

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2007 00069**

(22) Data de depozit: **31.01.2007**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.01.2013** BOPI nr. 1/2013

(30) Prioritate:

31.01.2006 US 11/342,526

(41) Data publicării cererii:

30.07.2008 BOPI nr. 7/2008

(73) Titular:

• **SIDERCA S.A.I.C.**,
AVDA. LEANDRO N. ALEM 1067, PISO 27,
BUENOS AIRES, AR

(72) Inventatori:

• **ERNST HUGO A.**,
AVDA. LEANDRO N. ALEM 1067, PISO 27,
BUENOS AIRES, AR;

• **VILLASANTE JOSE A.**,

AVDA. LEANDRO N. ALEM 1067, PISO 27,
BUENOS AIRES, AR

(74) Mandatar:

CABINET ENPORA S.R.L.,
STR. GEORGE CĂLINESCU NR. 52A,
AP. 1, SECTOR 1, BUCUREȘTI

(56) Documente din stadiul tehnicii:

RO 122159 B1; US 6764108 B2

(54) **ÎMBINARE ÎMBUNĂTĂȚITĂ DE PRĂJINĂ DE POMPARE
TUBULARĂ, CU UN AL DOILEA PRAG DE DESCĂRCARE A
MOMENTULUI DE TORSIUNE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o îmbinare între două prăjini de pompare tubulare, care intră în alcătuirea unei garnituri de prăjini de pompare tubulare, prin intermediul căreia este transmis, de la suprafață, un moment de torsiune pentru antrenarea unei pompe rotative submersibile, folosită pentru extracția la suprafață a țiteiului provenit într-o gaură forată dintr-un strat productiv. Îmbinarea conform invenției cuprinde două capete (3.a și 3.b) adiacente, aparținând celor două prăjini (3) de pompare tubulare, de formă tronconică la exterior, prevăzute, fiecare, cu câte unul dintre niște fileturi (5.a și 5.b), pe suprafața tronconică, prin intermediul cărora este realizată îmbinarea prin înfiletare cu niște fileturi practice pe niște capete (1.a și 1.b) de formă tronconică, la interior, ale unui niplu (2), capetele (3.a și 3.b) prăjiniilor (3) fiind prevăzute cu niște suprafețe (4.a și 4.b) frontale de forma unor praguri, care, prin îmbinarea prăjiniilor (3), cu ajutorul niplului (2), ajung în contact cu niște suprafețe (2.a și 2.b) laterale, care formează niște

alte praguri ale niplului (2), unghiul format între planul în care este conținut contactul acestor suprafețe (4.a, 2.a și 4.b, 2.b) și axa prăjiniilor (3) având o valoare de 75...90° și, de preferință, 83°.

Revendicări: 17

Figuri: 23

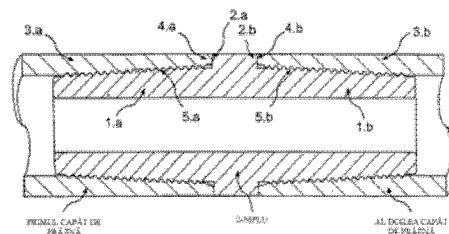


Fig. 2

Examinator: ing. COMĂNESCU ROMIȚA



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 123504 B1

1 Prezenta invenție se referă la un ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru
transmiterea momentului de torsiune, utilizat la echiparea sondelor de extracție.

3 Extracția cu sonde de țitei neeruptive este realizată prin intermediul sistemelor de
pompare. Sistemul cel mai obișnuit utilizează o pompă alternativă, localizată la baza sondei
5 forate, acționată de o garnitură de prăjini de pompare care conectează baza sondei forate
cu suprafața, unde este localizată o unitate de pompare alternativă, pentru acționarea
7 garniturii în sus și în jos. Prăjinile de pompare din stadiul tehnicii, prin urmare, au fost
proiectate inițial, doar pentru a avea o mișcare rectilinie alternativă în sus și în jos, și au fost
9 fabricate conform standardelor API 11B, utilizând prăjini pline de oțel, cu un capăt îngroșat
și un capăt filetat, fiecare filet având o secțiune cilindrică plină. Tipic, prăjinile au fost
11 îmbinate una cu cealaltă prin intermediul unui cuplaj filetat cilindric. O pompare mai eficientă
se realizează atunci când se utilizează o pompă de extracție a petrolului cu cavitate
13 progresivă (PCP), sau cu pompa rotativă la talpa sondei. Printre alte avantaje, pomparea
PCP a petrolului permite viteze de extracție mai mari ale petrolului, încărcări la oboseală
15 reduse, reducerea uzurii în interiorul tubingului de producție și capacitatea de a pompa petrol
cu viscozitate ridicată și cu componente solide ridicate. Pompele PCP sunt instalate la baza
17 sondei forate și acționate de la suprafață printr-un motor electric conectat la o cutie de viteze
reducătoare, prin intermediul unei garnituri de prăjini de transmitere a momentului de
19 torsiune. Pentru acționarea pompelor PCP, se utilizează tradițional prăjini de pompare
standard API, indiferent de faptul că aceste prăjini nu au fost proiectate să transmită încărcări
21 torsionale. Transmiterea momentului de torsiune prin intermediul garniturilor convenționale
de prăjini de pompare prezintă următoarele dezavantaje: i. capacitate redusă de transmitere
23 a momentului de torsiune, ii. rotație inversă ridicată, iii. rezistență redusă la supramoment
de torsiune, iv. o diferență de rigiditate mare între îmbinare și corpul prăjinii, toți factori care
25 măresc posibilitatea de rupturi cauzate de oboseala metalului. Motivul ruperii la acest tip de
prăjină convențională este defectul datorat oboselii în zona de joncțiune a capului prăjinii cu
27 corpul acesteia. datorită diferenței de rigiditate structurală dintre cele două părți - corpul
prăjinii și capul prăjinii.

29 Pentru o anumită suprafață a secțiunii transversale, transmiterea momentului de
torsiune de către o prăjină tubulară cu o secțiune transversală inelară este mai eficientă
31 decât cu o secțiune transversală circulară plină, mai îngustă. Având în vedere conceptul
menționat mai sus, stadiul tehnicii include o prăjină de pompare tubulară, care utilizează în
33 mod simplu un filet cilindric exterior standard API, pe un prim conector de capăt, și un filet
intern API, pe un al doilea conector de capăt, fiecare conector fiind sudat cap la cap de un
35 corp de țevă, care creează o schimbare semnificativă și abruptă de secțiune între corpul
de țevă și fiecare corp de conector, de exemplu, **EP 0145154 A1**.

37 În stadiul tehnicii, sunt discutate diverse aranjamente de filete și praguri în legătură
cu îmbinarea prăjinii de foraj a sondei de petrol, tubajul sondei și tubing. De exemplu, Pfeiffer
39 și colab. (**US 4955644**), Carstenson (**US 5895079**), Gandy (**US 5906400**), Mithoff (**US**
262086), Blose (**US 4600225**), Watts (**US 5427418; 4813717; 4750761**), Shock și colab. (**US**
41 **6030004**), și Hardy și colab. (**US 3054628**). Brevetele Watts implică faptul că un standard
API, înainte de 1986, pentru garnituri de coloane de tubare și tubing, a fost un filet cilindric,
43 cu un guler îndoit, și că această îmbunătățire a cuprins o legătură tubulară cu îmbinare cu
mufă din corp cu ambele filete conice și un prag de moment de torsiune. Watts se referă, de
45 asemenea, la standarde API pentru tubing și coloana de tubare, unde filetele triunghiulare
și filetele trapezoidale pot fi utilizate cu un prag de moment de torsiune. Brevetul din 1990
47 al lui Pfeiffer și colab., și brevetul din 1996 al lui Carstensen și colab., dimpotrivă, se referă
la un standard API mai curent (filet triunghiular cu vârf și fund drepte, îmbinare utilizând un

RO 123504 B1

prag de moment de torsiune), pentru garnituri de coloane de tubare și tubing care par să 1
implice filete tronconice și praguri. Carstensen și colab. la col 7, rândul 9, include o discuție 3
despre cum un gradient conic particular și lungimea unui filet definesc rezultatele distribuției 3
tensiunilor. De asemenea, Pfeiffer și colab. la col 2, rândul 51, spun că filetele lor sunt conice 5
și conform "standardelor API", îmbunătățirea lor având de a face esențial, doar cu dimen- 5
siunile de trecere. Astfel, problema adresată de Pfeiffer este un ansamblu de secțiuni de 7
prăjini de foraj unde aparent a fost critică utilizarea unui filet compatibil și nediferențial 7
standard, conform standardelor API, și de asemenea, fără filete incomplete și fără precizarea 9
pragului de moment de torsiune. Principalele caracteristici ale filetelui lui Pfeiffer par să fie 9
filete triunghiulare cu vârf și fund drepte, simetrice (între 4 și 6 filete per țol, unghiul flancului 11
60°) și o înălțime a filetelui care este aceeași pentru filetul exterior și interior (între 1,42 și 11
3,75 mm). De asemenea, există o conicitate nominală identică la capetele exterioare și 13
interioare (între 0,125 și 0,25 mm). Shock și colab. ilustrează un racord special particular 13
pentru prăjini de foraj, unde avantajul neașteptat pentru aplicațiile cu prăjini de foraj derivă 15
din filetele conice care semnificativ trebuie să fie cu pas foarte mare (3 1/2 filete per țol) și 15
să aibă flancuri de filet cu unghi egal (75°) și suprafețe de fund eliptice.

Se cunosc îmbinări din stadiul tehnicii, pentru prăjini de foraj, coloane de tubare și 17
tubing, care utilizează într-un fel un al doilea prag de moment de torsiune, de exemplu: 17
Schock (US 6030004); Hallez (US 5169183); Hori (US 5549336); Hali (US 4548431); Olivier 19
(US 6485063 B1); Blose (US 4192533) și Stone (US 1932427).

Problema rotației inverse a garniturii de prăjini de pompare și detaliile unei unități de 21
pompare la suprafața unei sonde de țitei și a unei pompe rotative la talpa sondei, în 23
funcționarea unei sonde de țitei care este rezolvată în invenția de față, este rezolvată și în 23
soluția din brevetul US 5551510 (Mills).

Ansamblul de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de 25
torsiune, conform invenției, asigură transmiterea momentului de torsiune la garnitura de 27
prăjini, prin alcătuirea cu un prim și un al doilea prag de moment de torsiune ale unor prăjini 27
îmbinate într-o garnitură, care sunt utilizate pentru a roti selectiv o pompă rotativă, localizată 29
în adâncime la talpa sondei, într-o sondă de țitei, antrenată de la o unitate de pompare, 29
localizată la suprafața sondei de țitei.

Prezentarea invenției cuprinde denumiri individuale, la care se face referire ca: 31
"Prăjină de Pompare Tubulară" cu cel puțin un prim capăt având un filet interior și un 33
"Element de Îmbinare" care poate fi un "Element de Îmbinare cu Niplu" separat cu o pereche 33
de filete exterioare sau un filet exterior integral pe un al doilea capăt îngroșat al unei "Prăjini 35
de Pompare Tubulare". Pentru a se optimiza suplimentar distribuția tensiunilor dintre 35
elemente, se utilizează filete tronconice, asimetrice, cu o conicitate diametrală diferențială 37
și două praguri de moment de torsiune. Pragul principal de moment de torsiune este localizat 37
pe capătul prăjinii, iar al doilea prag de moment de torsiune este localizat pe baza prăjinii. 39
Prăjina de pompare tubulară și elementul de îmbinare sunt dimensionate pentru obținerea 39
unui moment de torsiune de funcționare ridicat, o bună rezistență la oboseală, o bună 41
rezistență la supramoment de torsiune și o rezistență surprinzătoare la înmagazinarea 41
momentului de torsiune reactiv, care minimizează rotațiile inverse, periculoase, atunci când 43
se întrerupe alimentarea garniturii de prăjini de pompare.

Ansamblul de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de 45
torsiune, conform invenției, asigură angrenarea filetată diferențială prin aceea că ansamblul 45
cuprinde mai multe prăjini de pompare, tubulare și niște elemente de conectare, și prezintă 47
pentru un diametru exterior al elementului de conectare DEN, un diametru interior DIN, al 47
elementului de conectare și un diametru de început al umărului de torsiune DUT, având

RO 123504 B1

1 următoarele rapoarte: DUT/DEN între minimum 0,60 și maximum 0,98; DIN/DEN între
minimum 0,15 și maximum 0,90 și DIN/DUT între minimum 0,25 și maximum 0,92. Raportul
3 dintre diametrul exterior al elementului de conectare DEEC și diametrul exterior al prăjinii
tubulare DEPT este menținut între 1 și 1,5. Raportul dintre diametrul de început al umărului
5 de torsiune al elementului de conectare DUT și diametrul interior al prăjinii tubulare la capătul
liber al filetului DICL este menținut între 1 și 1,1.

7 Prezența invenției rezolvă problemele specificate întâmpinate în domeniu și prezintă
următoarele avantaje:

9 - îmbinările prăjinilor de foraj nu au constrângeri severe ale dimensiunilor externe ale
corpului prăjinii și ale dimensiunii îmbinării. Un diametru extern al prăjinii de pompare
11 tubulare este restricționat la diametrul intern al tubingului și tipic este 27/8" și 3 1/2";

13 - viteza de curgere a fluidului care este condus în spațiul inelar dintre o prăjină de
pompare tubulară și interiorul tubingului sondei forate este foarte limitată, spre deosebire de
situația pentru o prăjină de foraj.

15 În tabelul 1, de mai jos, caracteristicile principale ale unor asemenea îmbinări din
stadiul tehnicii sunt comparate cu o Prăjină de Pompare Tubulară cu un al Doilea Prag de
17 Moment de Torsiune, conform prezentei invenții, și comparate cu Prăjinile de Pompare
Tubulare cu un singur prag de moment de torsiune, așa cum este ilustrat de SIDERCA
19 (US 6764108 B2).

RO 123504 B1

Tabelul 1 1

Principalele caracteristici ale Prăjinilor de Pompare Tubulare și ale altor îmbinări cu al doilea prag de moment de torsiune

Produs	Filet						Îmbinare					
	Forma filetului	Filete/țol	Conicitate diametrală țol/țol pe diametru (unghi)	Înălțimea filetului (mm)	Gradul de terminare a filetului	Unghiul flancului de încărcare și posterior β (*1)	Forma găurii interioare	Unghiul pragului de moment de torsiune	Nr. de praguri de moment de torsiune	Joc (mm) (*3)	Încărcări principale	Observații
Prăjină Tubulară cu un prag de moment de torsiune (US 6764108)	Trapezoidal, asimetric, cu vârf și fund drept	8	Diferențial N: 0,0976 (2,79) , P: 0,1 (2,86) ,	N: 1,016 P: 1,016	N: Complet P: Complet și incomplet	LF:4 SF:9	Conic & Cilindric	7	1	TS 1:0, 4a 1,1	Torsiune Tracțiune Incovoiere	Pentru prăjini de pompare tubulare - Brevet acordat în SUA, Franța și Argentina
Prăjină Tubulară cu două praguri de moment de torsiune	Trapezoidal asimetric cu vârf și fund drept	6-8	Diferențial N: 0,0976 (2,79) , P: 0,1 (2,86) ,	N: 1,016 P: 1,016	N: Complet P: Complet și incomplet	LF:4 SF:9	Conic & Cilindric	7	2	TS 1:0,4a 2,5 TS2:0,4a 2,53	Torsiune - Tracțiune Incovoiere	Pentru prăjini de pompare tubulare - Prezenta invenție
Îmbinări cu două sau trei praguri de moment de torsiune												
Brevet Schock (US 6030004)	Trapezoidal, simetric, cu vârf și fund drept	3 1/2	Nediferențial (prăjină de foraj-API)	N: $\geq 2,54$ P: $\geq 2,54$	N: Complet P: Complet	LF: 32,5/42,5 SF: 32,5/42,5	Cilindric	0	2	NA (poate fi TS1 & TS 2:0)	Torsiune - Tracțiune Incovoiere	Pentru prăjini de foraj - N: canelură de detensionare - Filet: suprafețe de fiind eliptice
Brevet Hallez (US 5169183)	Trapezoidal, simetric, cu vârf și fund drept	6-8 3 -13*	Nediferențial N&P: 0,035 a 0,105 (1 a 3) ,	NA Poate fi similar API	N: Complet P: Complet	NA	Cilindric	<2-6	2	NA (poate fi TS 1 & TS 2:0)	Torsiune - Tracțiune - Incovoiere	Pentru prăjini de foraj - N: canelură de descărcare - Filet: Triunghiular, trapezoidal sau rotund

RO 123504 B1

Tabelul 1 (continuare)

Produs	Filet						Îmbinare					
Brevet Hori (US 5549336)	Triunghiular, simetric, cu vârf și fund drept (prăjină de foraj-API)	4-6 (prăjină de foraj API)	Nediferențial (prăjină de foraj-API)	N&P: 1,42-3,75 (prăjină de foraj-API)	N&P: Complet (prăjină de foraj-API)	LF&SF: 30 (prăjină de foraj-API)	Cilindric (prăjină de foraj-API)	0	2	NA (poate fi TS 1:0) TS2:0, la 0,5	Torsiune -Tracțiune - Incovoiere	Pentru prăjini de foraj- Interschimbabil cu prăjini de foraj API
Brevet Hali (US 4548431)	Triunghiular, simetric, cu vârf și fund drept (prăjină de foraj-API)	4-6 (prăjină de foraj API)	Nediferențial (prăjină de foraj-API)	N&P: 1,42-3,75 (prăjină de foraj-API)	N&P: Complet (prăjină de foraj-API)	LF&SF:30 (prăjină de foraj-API)	Cilindric (prăjină de foraj-API)	0	2	TS1:cl TS 2:c2 cl < c2	Torsiune -Tracțiune - încovoiere	Pentru prăjini de foraj - al doilea prag de moment de torsiune a fost realizat doar pentru supramoment - N&P: caneluri de descărcare
Brevet Olivier (US 6485063 B1)	Trapezoidal, asimetric, cu vârf și fund drept	NA	Nediferențial N&P: 0,33 (9,37) .	N:hl P:h2 hl > h 2 h1-h2=0,05 mm	N: Complet și incomplet P: Complet	LF:-15 SF:20 SF > LF	Cilindric	0	2	NA (poate fi TS 1 & TS 2:0)	Torsiune -Tracțiune - Incovoiere	Pentru garnituri de foraj Filet: LF are formă S TS: Suprafața curbată Filet: trapezoidal, API, ACME etc.
Brevet Blose (US 4192533)	Trapezoidal, asimetric, cu vârf și fund drept	NA	Nediferențial	NA	N: Complet P: Complet	LF: -15 SF: 30 SF > LF	Cilindric	5	3	NA	-	Pentru tubing, coloană de tubare, țevă de conductă și prăjină de foraj
Brevet Stone (US 1932427)	Trapezoidal, simetric, cu vârf și fund drept (Acme modificat)	NA	Nediferențial N&P: 0,083 (2,5) .	NA	N: Complet P: Complet	NA	Cilindric	TS 1:30 TS 2: -40	2	TS 1: cl TS 2: c2 cl > c2	-	Pentru prăjini de foraj și coloană de tubare

Terminologie: N= niplu; P= țevă; NA= nu se aplică; LF= flanc de încărcare; SF= flanc posterior; TS= prag de moment de torsiune.

(*1) Unghiul definit de la o perpendiculară pe axa țevii.

(*3) Jocul dintre suprafețele pragului de moment de torsiune ale țevii și niplului după strângerea manuală a îmbinării; TS 1: primul prag de moment de torsiune sau pragul de moment de torsiun exterior; TS 2: al doilea prag de moment de torsiune sau pragul de moment de torsiune interior.

RO 123504 B1

Tabelul 2

Principalele caracteristici ale Prăjinilor de Pompare Tubulare și ale altor îmbinări cu doar un prag de moment de torsiune (US 6764108)

Produs	Filet						Îmbinare					
	Forma filetului	Filete/ țol	Conicitate diametrală țol/țol pe diametru (unghi)	Înălțimea filetului (mm)	Gradul de terminare a filetului	Unghiul flancului de încărcare și posterior [] (*1)	Forma găurii interioare	Unghiul pragului de moment de torsiune	Nr. de praguride moment de torsiune	Suprafața exterioară a îmbinării	Încărcări principale	Observații
Prăjină Tubulară cu un prag de moment de torsiune (US 6764108)	Trapezoidal, asimetric, cu vârf și fund drept	8	Diferențial N: 0,0976 (2,79)。 P: 0,1 (2,86)。	N: 1,016 P: 1,016	N: Complet P: Complet și incomplet	LF:4 SF:9	Conic & Cilindric	7	1	La același nivel	Torsiune Tracțiune, Încovoiere	Pentru prăjini de pompare tubulare - Brevet acordat în SUA, Franța și Argentina
Prăjină Tubulară cu două praguri de moment de torsiune	Trapezoidal, asimetric, cu vârf și fund drept	6-8	Diferențial N: 0,0976 (2,79)。 P: 0,1 (2,86)。	N: 1,016 P: 1,016	N: Complet P: Complet și incomplet	LF:4 SF:9	Conic & Cilindric	7	2	La același nivel	Torsiune - Tracțiune, Încovoiere	Pentru prăjini de pompare tubulare - Prezenta inventie
Îmbinări cu un prag de moment de torsiune												
Brevet Pfeiffer	Triunghiular, simetric, cu vârși fund drept (prăjină de foraj-API)	4 - 6	Nediferenți al (prăjină de foraj-API)	N&P: 1,42-3,75 (prăjină de foraj-API)	N&P: Complet (prăjină de foraj-API)	LF&SF:30 (prăjină de foraj-API)	Cilindric (prăjină de foraj API)	NA	1	Nu la același nivel	Torsiune - Tracțiune, Încovoiere	Pentru prăjini de foraj
Brevet Watts	Triunghiular, simetric, cu vârși fund drept (tubing-API)	(tubin g-API)	Diferențial	Mai mică decât API	N: Complet P: Complet și incomplet	LF ≤ 15	Cilindric	-	1	La același nivel	Tracțiune - Compresie - Presiune internă - Presiune externă	Pentru tubing
Prăjină de foraj (API)	Triunghiular, simetric, cu vârf și fund drept	4-6	Nediferenți al N&P: 0,125-0,25	N&P: 1,42-3,75	N&P: Complet	LF & SF-.30	Cilindric	0	1	La același nivel	Torsiune Tracțiune - Incovoiere	Pentru prăjini de foraj

RO 123504 B1

Tabelul 2 (continuare)

Produs	Filet						Îmbinare					
Tubing API 8r	Triunghiular, simetric, cu vârf și fund drept	10-6 (*2)	Nediferenți al C&P: 0,0625	1,8	C: Complet P: Complet și incomplet	LF & SF:30	Cilindric	NA	1	Nu la același nivel	Tracțiune - Compresie - Presiune internă - Presiune externă	Pentru tubing
Coloană de tubare API 8r	Trapezoidal, asimetric, cu vârf și fund drept	8	Nediferenți al C&P: 0,0625	1,8	C: Complet și incomplet P: Complet	LF & SF:30	Cilindric	NA	1	Nu la același nivel	Tracțiune - Compresie - Presiune internă - Presiune externă	Pentru coloană de tubare
Coloană de tubare API trapezoidală	Trapezoidal, asimetric, cu vârf și fund drept	5	Nediferenți al C&P: 0,0625	1,575	C: Complet P: Complet și incomplet	LF & SF:10	Cilindric	NA	1	Nu la același nivel	Tracțiune - Compresie - Presiune internă - Presiune externă	Pentru coloană de tubare
Coloană de tubare API Extreme Line	Trapezoidal, simetric, cu vârf și fund drept	6	Nediferenți al C&P: 0,0625	C: 1,52 P: 1,35	C: Complet P: Complet și incomplet	LF 6	Cilindric	0	1	Nu la același nivel	Tracțiune - Compresie - Presiune internă - Presiune externă	Pentru prăjini de foraj și coloană de tubare

Terminologie: N=niplu; P=țeavă; NA=nu se aplică; LF=flanc de încărcare; SF=flanc posterior; TS=prag de moment de torsiune.

(* 1) Unghiul definit de la o perpendiculară pe axa țevii.

(*2) Tubing fără îngroșare 1,66" până la 3,5": 10 filete/țol, 4" și 4,5": 8 filete/țol; Tubing cu îngroșare 1,66" și 1,9": 10 filete/ țol, 2,325" până la 4,5": 8 filete/țol.

RO 123504 B1

Tabelul 2, de mai sus, ilustrează caracteristicile principale ale unei îmbinări de prăjină de pompare tubulară cu un prag de moment de torsiune, comparativ cu o prăjină de pompare tubulară cu un prag de moment de torsiune. O altă versiune a unui singur prag de moment de torsiune, cu o a doua suprafață de angajare care acționează ca o etanșare, dar nu transmite momentul de torsiune, este ilustrată în fig. 13 și 14.

Mai întâi, diametrul minim al unui tubing prin interiorul căruia trebuie să funcționeze Prăjinile Tubulare corespunde tubingului API 27/8" (diametru interior=62 mm) și tubingului API 31/2" (diametru interior= 74,2 mm). Debitul de extracție al petrolului trebuie să fie de până la 500 m³/zi, viteza maximă de curgere a petrolului trebuie să fie de 4 m/s. Valorile menționate mai sus restricționează puternic geometria prăjinilor sub proiectare. În al doilea rând, trebuie să se asigure o Prăjină de Pompare Tubulară cu un moment de răsucire la limita de curgere ridicat, astfel încât momentul de torsiune maxim să fie transmis pompei PCP fără deteriorarea garniturii de Prăjini de Pompare Tubulare. În al treilea rând, să se minimizeze și distribuie tensiunile din secțiunile filetate. Această cerință este îndeplinită prin utilizarea unui filet conic particular, conicitate diferențială, înălțime redusă a filetului și o gaură conică în secțiunile sub filete. În al patrulea rând, Prăjina de Pompare Tubulară trebuie să aibă o bună rezistență la oboseală. În a cincilea rând, să se asigure o rotație inversă redusă, și rezistență ridicată la încărcări axiale. În al șaselea rând, trebuie asigurată ușurința înșurubării și deșurubării (asamblarea părților filetate de cuplare), și aceasta este printr-un filet conic. În al șaptelea rând, să asigure o rezistență ridicată la deșurubarea Prăjinii de Pompare Tubulare, datorită rotației inverse, sau rotația inversă a unei garnituri de prăjini de pompare atunci când motorul de antrenare încetează să mai funcționeze și pompa acționează ca un motor. Și în al optulea rând, să asigure o rezistență ridicată la ieșirea garniturii de Prăjini de Pompare Tubulare Prăjină Tubulară separată la secțiunile filetate) prin intermediul unui profil adecvat de filet și unghi invers pe pragul de moment de torsiune. În al nouălea rând, să minimizeze pierderea de presiune a fluidelor care pot fi pompate ocazional pe interiorul Prăjinii de Pompare Tubulară prin avantajul adăugat al unui orificiu conic pe niplu și al doilea prag de moment de torsiune. În al zecelea rând, să asigure etanșeitatea îmbinării, datorită unei etanșări la ambele praguri de moment de torsiune, și de asemenea datorită interferenței diametrului la filete. În al unsprezecelea rând, un profil de filet proiectat astfel încât să optimizeze utilizarea grosimii peretelui țevii. În al doisprezecelea rând, să elimine utilizarea sudurilor datorită susceptibilității sudurilor la deteriorarea prin oboseală, deteriorarea prin crăpături datorită tensiunilor de la sulfură și de asemenea costurile mai ridicate de fabricare. Treisprezece: atunci când un fluid curge prin interiorul prăjinii cu viteză rezonabilă, produce uzura prematură a niplului și prăjinii în zona unde acestea se îmbină (se suprapun), astfel, s-a introdus o etanșare printr-un al doilea prag de moment de torsiune, la fiecare capăt al niplului, care asigură, de asemenea, o rezistență ridicată la un supramoment al îmbinării. Paisprezece: pentru a crește substanțial fluxul de fluid extras, s-au executat găuri în corpul prăjinii, pentru a permite fluidului să curgă prin interiorul prăjinii.

Un prim obiectiv al prezentei invenții este de a furniza un ansamblu de prăjini de pompare și fie îmbinări filetate separate, fie o îmbinare integrală la al doilea capăt al fiecărei prăjini de pompare, pentru a activa PCP și pompele de tip rotative asemenea, capabile să transmită un moment de torsiune mai mare decât prăjinile de pompare pline descrise în Norma API 11 B, și având, de asemenea, o bună rezistență la oboseală, și rezistență îmbunătățită la momentul de supratorsiune. În plus, prezenta invenție caută să definească o îmbinare filetată pentru prăjini de pompare tubulare, care este diferită semnificativ de/și incompatibilă cu standardul pentru ansambluri de prăjini de pompare definite în Norma API 11 B, dar care pot fi totuși încă asamblate cu ușurință. De fapt, filetul trapezoidal modificat

RO 123504 B1

1 este unic prin aceea că este diferențial. De exemplu, coloana de tubare trapezoidală API
necesită filete nediferențiale, conicitatea atât pentru țevă, cât și cuplare, fiind 0, 625 țoli/țol
3 de diametru. Asemenea, coloana de tubare API 8r și tubingul API 8r necesită amândouă, de
4 asemenea, filete nediferențiale, conicitatea atât pentru țevă, cât și cuplare, fiind 0,
5 625 țoli/țol de diametru. Mai departe, niciuna dintre coloanele de tubare trapezoidale API,
6 coloana de tubare API 8r și tubingul API 8r nu utilizează niciun mod de prag de moment de
7 torsiune, ca să nu mai vorbim de primul și al doilea prag moment de torsiune. De exemplu,
în tabelul 2 îmbinările arată un prag de moment de torsiune.

9 Un obiectiv al prezentei invenții este de a furniza un ansamblu de prăjini de pompare
și îmbinări cu o tendință mai mică de decuplare a îmbinărilor oricând apare "rotația inversă",
11 fie din accident fie când este provocată intenționat, prin dezactivarea acționării pompei.
Prezenta invenție scade în mod surprinzător și semnificativ energia torsională înmagazinată
13 într-o garnitură de prăjini de pompare. Energia înmagazinată în garnitură este invers
proporțională cu diametrul prăjinii, și este direct proporțională cu momentul de torsiune
15 aplicat și lungimea garniturii.

17 Un alt obiectiv al invenției este de a furniza un ansamblu de prăjini de pompare care
sunt tubulare și configurate cu un orificiu, pentru a permite trecerea uneltelor (de exemplu,
senzori pentru controlul sondei forate) și/sau să permită circulația interioară a fluidelor (de
19 exemplu, injectarea de solvenți și/sau inhibitori de rugină).

21 Variantele de realizare cu două praguri de moment de torsiune dezvăluite aici au un
moment de răsucire la limita de curgere mai mare decât o prăjină de pompare tubulară cu
doar un prag de moment de torsiune, așa cum este ilustrat de brevetul **US 6764108**.

23 Cele două praguri de moment de torsiune, variantele de realizare opt și nouă,
dezvăluite aici, au un moment de răsucire la limita de curgere a îmbinării, care este cu până
25 la 110 procente mai mare decât o altă prăjină de pompare tubulară, corespunzătoare, cu
doar un prag de moment de torsiune.

27 Încă un alt obiectiv al invenției este optimizarea suplimentară a distribuției tensiunilor
între elemente, prin combinația utilizării de filete asimetrice, tronconice, cu o conicitate
29 diametrală diferențială și două praguri de moment de torsiune. Primul prag de moment de
torsiune de pe prăjină sau cel principal este localizat pe capătul prăjinii, iar al doilea prag de
31 moment de torsiune de pe prăjină sau cel secundar este localizat la baza prăjinii. Prăjina de
pompare tubulară și elementul de îmbinare sunt dimensionate, pentru a se obține un moment
33 de torsiune de funcționare ridicat, o bună rezistență la oboseală, o bună rezistență la
supramoment și o rezistență surprinzătoare la înmagazinarea momentului de torsiune
35 reactiv, care minimizează rotația inversă periculoasă, atunci când este întreruptă alimentarea
garniturii de prăjini de pompare.

37 Prezenta invenție rezolvă obiectivele propuse din domeniu, prin furnizarea unui nou
tip de Prăjină de Pompare Tubulară, alcătuită, în esență, dintr-o secțiune centrală de țevă,
39 cu sau fără o îngroșare, cu cel puțin un filet conic de piuliță sau interior, la un prim capăt
având o ieșire a filetului în interiorul prăjinii și un prag de moment de torsiune exterior conic.
41 Acest prim capăt este configurat să se cupleze cu un filet de șurub sau exterior
corespunzător care este diferențial și de asemenea să se sprijine contra unui prag de
43 moment de torsiune conic cu fiecare cealaltă prăjină cu un Element de Îmbinare integral
filetat exterior ca al doilea capăt al ei, sau unul dintre pragurile dintre filetele exterioare ale
45 unui Element de Îmbinare cu Niplu separat. Dacă sunt utilizate Elemente de Îmbinare cu
Nipluri separate, atunci, al doilea capăt al prăjinii de pompare este întotdeauna același cu
47 primul capăt. Dacă nu sunt utilizate Elemente de Îmbinare cu Niplu separate, atunci al doilea
capăt al prăjinii de pompare este configurat cu un capăt îngroșat, având un filet conic,
49 exterior, adaptat să se angajeze cu primul capăt al unei alte Prăjini de Pompare Tubulare.

RO 123504 B1

Un Element de Îmbinare cu Niplu este alcătuit, în esență, dintr-o secțiune cilindrică, centrală, cu o pereche de praguri de moment de torsiune externe, conice. Pragurile de moment de torsiune au un diametru mediu și suprafață a secțiunii transversale maximizate, pentru a rezista înmagazinării momentului de torsiune reactiv în garnitura de antrenare. De preferință, niplul are de asemenea o secțiune a peretelui care crește către pragurile de moment de torsiune de la fiecare capăt liber, pentru a crește rezistența la oboseală. Pentru a optimiza suplimentar distribuția tensiunilor între elemente, se utilizează un tip specific de filet cu o conicitate diferențială. Configurația globală asigură o rezistență ridicată la forfecare, concentrare redusă a tensiunilor și o surprinzătoare rezistență la înmagazinarea momentului de torsiune reactiv, care minimizează rotația inversă periculoasă, atunci când se întrerupe alimentarea garniturii de prăjini de pompare.

Piesa cu Element de Îmbinare cu Niplu are, de asemenea, filete exterioare asimetrice, trapezoidale, la fiecare capăt sau extremitate, separate de o pereche de elemente de angajare prag, dar acel filet exterior este diferențial față de conicitatea diametrală a filetelui interior, cel puțin de pe primul capăt al unei Prăjini de Pompare Tubulare. Niplul filetat și prăjina pot fi unite cu sau fără discontinuitatea diametrului exterior. Raportul dintre diametrul îmbinării și diametrul prăjinii poate fi între 1, fără discontinuitatea diametrelor, până la un maximum de 1,5. În acest mod, valoarea medie a diametrului extern, pe toată lungimea garniturii, va fi întotdeauna mai mare decât cel al unei prăjini pline cu suprafață echivalentă a secțiunii transversale cuplată de un mijloc de îmbinare convențional. Astfel, pentru o anumită lungime a garniturii și suprafață a secțiunii transversale, rezistența la "rotație inversă" va fi mai mare la un ansamblu conform prezentei invenții. Dimensiunile niplului pot fi, de asemenea, definite cu un orificiu interior conic apropiat de lungimea fiecărei extremități filetate, pentru a îmbunătăți suplimentar o distribuție omogenă a tensiunilor pe toată lungimea fiecărui filet și în porțiunea centrală de corp a Elementului de Îmbinare cu Niplu. În acest fel, este posibil să se obțină un raport dorit al diametrelor capătului filetat al niplului față de diametrul intern, și un raport al diametrului exterior al niplului față de diametrul interior și un raport suplimentar între diametrul exterior al niplului și diametrul fiecărei extremități filetate.

Într-o primă variantă a prezentei invenții, caracteristicile esențiale ale unei Prăjini de Pompare Tubulare sunt cel puțin un prim capăt al unui element tubular filetat cu un filet interior conic care este configurat ca un filet SEC sau Filet Trapezoidal modificat cu ieșire în interiorul elementului tubular, în combinație cu o suprafață frontală conică la un unghi între 75 și 90°, cunoscut drept prag de moment de torsiune. Diametrul extern al variantelor de realizare HSR 48x6 cu trecere exterioară la același nivel și HSR 42x5 îngroșat cuprind un element de corp de prăjină tubular, departe de capete fiind 48,8 sau 42 mm și diametrul extern al elementului tubular în capătul îngroșat al unei prăjini de 42 mm fiind 50 mm. Aceste dimensiuni sunt critice din moment ce prăjini de pompare cu acel diametru maximum se pot monta în tubinguri standard de 27/8 țoli (diametru interior 62 mm). Pentru tubingul de 31/2 țoli (diametru interior 74,2 mm), se poate utiliza pentru un avantaj maxim HSR 48x6 îngroșat, cu un diametru la capătul îngroșat de 60,6 mm. Forma filetelui este trapezoidală și asimetrică, cu o conicitate diametrală în secțiunea filetată. Lungimea filetelor pe cel puțin primul capăt al elementului tubular este incompletă, datorită ieșirii filetelui în interiorul elementului tubular. Există un unghi de 83° (Beta) a suprafeței conice în pragul de moment de torsiune, așa cum este arătat în fig. 2A. Există raze la vârfurile interioare și exterioare ale pragului de moment de torsiune. La capătul secțiunii filetate, o secțiune cilindrică scurtă, în interiorul zonei filetate, face tranziția zonei filetate către gaura elementului tubular.

Într-o altă variantă a prezentei invenții, caracteristica esențială a unui Element de Îmbinare cu Niplu este o angajare cu filet diferențial, de fiecare parte a unei secțiuni centrale, care este cilindrică exterior cu o suprafață a secțiunii transversale mai mare în vecinătatea pragului de moment de torsiune, pentru o rezistență la oboseală îmbunătățită surprinzător.

RO 123504 B1

1 De ambele părți ale acestei secțiuni centrale, sunt localizate praguri de moment de torsiune
externe, pentru a se cupla cu un prag de moment de torsiune pe un prim capăt al unei Prăjini
3 de Pompare Tubulare. Diametrul mediu și suprafața secțiunii transversale totale a pragului
de moment de torsiune sunt maximizate, pentru a permite gestionarea momentului de
5 torsiune maxim.

În plus, fiecare capăt al niplului filetat exterior este conic, astfel încât să se creeze o
7 suprafață a secțiunii transversale mai mare în vecinătatea pragului de moment de torsiune
și astfel îmbunătățește surprinzător rezistența la oboseală. Pentru a se obține acest avantaj,
9 o gaură interioară, conică, care se îngustează, începe lângă capătul liber al fiecărei
extremități filetate și definește astfel o secțiune transversală cu un perete cu grosime
11 crescătoare către secțiunea centrală a niplului. Diametrul extern al secțiunii centrale a
niplului este 50 sau 60,6 mm și această secțiune centrală poate avea prelucrată o pereche
13 de suprafețe plane, diametral opuse, pentru a fi angajate de o cheie în timpul înșurubării
îmbinării. Filetul este un filet trapezoidal modificat, care creează o diferență datorită mărimii
15 ușor diferite a conicității filetului diametral de pe prăjină și de pe niplu. Forma filetului este,
de asemenea, trapezoidală și asimetrică. Toate filetele de pe niplu sunt complete. O pereche
17 de suprafețe conice acționează ca praguri de moment de torsiune, cu o suprafață frontală,
conică, la un unghi între 75 și 90°. Există raze la vârfurile pragului de moment de torsiune,
19 atât la un colț interior, cât și la un colț exterior. De preferință, găurile conice de sub fiecare
secțiune filetată ale niplului sunt legate de o gaură cilindrică, pentru a crea o suprafață a
21 secțiunii transversale mai mare în imediata vecinătate a pragului de moment de torsiune,
pentru a îmbunătăți surprinzător rezistența la oboseală.

Conicitatea filetului de pe niplu și de pe prăjină este ușor diferită (conicitate
23 diferențială), pentru a asigura o distribuție optimă a tensiunilor. Atunci când îmbinarea este
25 înșurubată, pragurile de moment de torsiune corespunzătoare de pe prăjină și de pe niplu
se așază unul pe celălalt, astfel încât se obține o etanșare care împiedică infiltrarea fluidelor
27 sub presiune din exteriorul îmbinării către interior și viceversa. Acest efect de etanșare este
îmbunătățit de interferența diametrală dintre cele două secțiuni filetate cuplate de pe primul
29 capăt al prăjinii și de pe niplu.

Un fluid care curge prin interiorul prăjinii cu viteză rezonabilă tinde să producă o
31 uzură prematură a niplului și prăjinii în zona unde acestea se îmbină (se suprapun). Acest
fenomen poate fi atribuit existenței unei "zone moarte" unde fluidele rămân aproape
33 nemișcate (viteză redusă). Pentru a depăși această problemă de coroziune, invenția include
modificări, astfel încât "zona moartă" nu mai există și fluidele curg liniștit și cu turbulență
35 redusă. Este important de remarcat că aceste modificări sunt mici, astfel încât ele nu
modifică semnificativ distribuția tensiunilor în îmbinare sau performanța niplului.

37 Pentru utilizarea cu diverse variante de realizare, se recomandă o îmbunătățire
pentru a se atinge obiectivul unui flux crescut substanțial de fluid extras, printr-o modificare
39 suplimentară la o prăjină de pompare tubulară prin efectuarea unei serii de găuri, conform
configurațiilor 1, 2 sau 3, în prăjină, la cele două extremități ale garniturii, adică, la nivelul
41 solului și la fundul sondei forate.

În variantele de realizare opt și nouă, se utilizează o pereche de praguri de moment
43 de torsiune în combinație cu o interferență diametrală ridicată pe secțiunile filetate și
proprietăți mecanice de material ridicate.

45 Variantele de realizare opt și nouă reprezintă o schimbare semnificativă față de
variantele de realizare anterioare. Se introduc un al doilea prag de moment de torsiune și o
47 interferență diametrală mai mare la filete. Al doilea prag de moment de torsiune este în
interiorul prăjinii, aproape de capătul filetelor interioare. Dimensiunile rezultă dintr-o analiză

RO 123504 B1

detaliată a tensiunilor, realizată pentru a-i îmbunătăți semnificativ rezistența la moment de torsiune. Al doilea prag de moment de torsiune servește ca o etanșare în maniera variantei de realizare șapte, dar adaugă avantaje semnificative suplimentare. Unghiul preferat al suprafeței conice din al doilea prag de moment de torsiune este 83°.

Distribuția tensiunilor pe niplu și prăjină permite o capacitate mare de transmitere a momentului de torsiune, o bună rezistență la oboseală și o bună rezistență la supramoment de torsiune. Efortul de torsiune, raportat la deformația plastică din varianta de realizare opt, este 2100 lbft (110 procente mai mult decât varianta de realizare șapte, un HR 48x6 cu trecere exterioară la același nivel cu doar un prag de moment de torsiune).

Dimensiunile prăjinii au fost obținute dintr-o analiză a tensiunilor. Diametrul nominal al filetului a fost de asemenea obținut dintr-o analiză a tensiunilor. Filetul este în principal complet, cu excepția unei mici lungimi, și este diferit de prima până la a șaptea variantă de realizare, care au doar un prag de moment de torsiune. Conicitatea diametrală în secțiunea filetată este similară variantei de realizare șapte.

Capătul niplului lucrează ca un al doilea prag de moment de torsiune al îmbinării. Grosimea capătului niplului este între 3,8 și 4,2 mm, și gaura niplului este conică în fiecare extremitate. Unghiul preferat este între 3°54' și 9°7'. Lungimea totală a niplului este similară variantei de realizare șapte.

Îmbinarea are interferență diametrală între cele două secțiuni filetate, cuplate, de pe prăjină și de pe niplu. Atunci când îmbinarea este strânsă cu mâna, jocul dintre suprafețele pragurilor de moment de torsiune de pe prăjină și de pe niplu sunt următoarele: $c_1=0,4...2,5$ mm pentru pragul principal de moment de torsiune și $c_2=0,4...2,8$ mm, pentru cel de-al doilea prag de moment de torsiune, unde $c_2 > c_1$ și $0 \text{ mm} < (c_2 - c_1) < 0,3$ mm.

Al doilea prag de moment de torsiune este încărcat moderat și în mod clar transmite moment de torsiune. El servește, de asemenea, ca o etanșare eficientă și promovează o curgere liniștită a fluidului.

Astfel, variantele de realizare opt și nouă prezintă surprinzător o capacitate ridicată de transmitere a momentului de torsiune și o rezistență ridicată la supramoment de torsiune, precum și o bună rezistență la eroziune-coroziune, atunci când un fluid curge prin interiorul țevii. Atunci când un fluid curge în interiorul țevii, o face liniștit și prezintă o turbulență redusă. Rapoartele preferate pentru dimensiunile din cele două praguri de moment de torsiune din invenție sunt DHT1/DEN între 0,7 și 0,9; DIN1/DEN între 0,20 și 0,60; DIN1/DHT1 între 0,3 și 0,70; DEVU/DEV între 1,0 și 1,5; DIFR1/DHT1 între 1,0 și 1,1; DIFR1/DEVU între 0,75 și 0,95; DIVU/DIFR2 între 0,65 și 0,90; DIN2/DHT2 între 0,67 și 0,92; DEVU/DIVU între 0,40 și 0,70; DIFR2/DEVU între 0,55 și 0,85; și DIN1/DIN2 între 0,4 și 1,0.

O mai bună înțelegere a acestor obiective, caracteristici și avantaje ale prezentei invenții poate fi avută prin referirea la desenele și la descrierea însoțitoare, în care sunt ilustrate și descrise diferite variante de realizare ale invenției. Variantele de realizare ale invenției sunt considerate exemple de părți ale posibilităților de asamblare utile, deoarece diversele capete exterioare ilustrate se vor cupla cu succes cu capetele interioare ilustrate.

Se dau, în continuare, mai multe exemple de realizare ale invenției, în legătură și cu fig. 1...23, care reprezintă :

- fig. 1 A și B reprezintă o configurație din stadiul cunoscut al tehnicii, a unei prăjini de pompare plină, convențională, așa cum este stabilit în specificația Normei API 11 B;

- fig. 2A, B și C reprezintă configurații generale ale unui prim capăt al unei Prăjini de Pompare Tubulare, a unui Element de Îmbinare cu Niplu și a unui ansamblu din ambele elemente, conform unei prime variante de realizare a invenției, cu un diametru exterior constant;

RO 123504 B1

- 1 - fig. 3A reprezintă o configurație generală a ansamblului unei Prăjini de Pompă
Tubulare, având un prim și un al doilea capăt filetat interior și un Element de Îmbinare cu
3 Niplu, conform unei a doua variante de realizare a invenției, cu un capăt îngroșat sau un
diametru exterior mărit;
- 5 - fig. 3B reprezintă o configurație generală a ansamblului unei Prăjini de Pompă
Tubulare, având un prim capăt filetat interior și un al doilea capăt cu un capăt filetat exterior,
7 conform unei a treia variante de realizare a invenției, cu un diametru exterior constant;
- fig. 4A, B și C reprezintă o vedere în secțiune axială, o vedere a unui detaliu a
9 pragului și o vedere în secțiune transversală, de-a lungul liniei 4C-4C, a unui Element de
Îmbinare cu Niplu, având un prim și un al doilea capăt filetat exterior, conform unei a patra
11 variante de realizare a invenției, tip Prăjină Tubulară 48x6, cu trecere exterioară la același
nivel;
- 13 - fig. 5A și B reprezintă o vedere în secțiune axială și o vedere în detaliu a pragului
unei Prăjini de Pompă Tubulare, având un prim capăt filetat interior, conform celei de-a
15 patra variante de realizare a invenției;
- fig. 6A, B și C reprezintă o vedere în secțiune axială, o vedere în secțiune
17 transversală de-a lungul Liniei 6B-6B și o vedere a unui detaliu al pragului unui Element de
Îmbinare cu Niplu, având un prim și un al doilea capăt filetat exterior, conform unei a cincea
19 variante de realizare a invenției, tip Prăjină Tubulară 42x5 cu îngroșare exterioară;
- fig. 7A și B reprezintă o vedere în secțiune axială și o vedere a unui detaliu al
21 pragului unei Prăjini de Pompă Tubulare, având un prim capăt filetat interior, conform celei
de-a cincea variante de realizare a invenției;
- 23 - fig. 8A, B și C reprezintă o vedere în secțiune axială, o vedere a unui detaliu al
pragului și o vedere în secțiune transversală, de-a lungul Liniei 8B-8B, a unui Element de
25 Îmbinare cu Niplu, având un prim și un al doilea capăt filetat exterior, conform unei a șasea
variante de realizare a invenției, tip Prăjină Tubulară 48.8x6, cu îngroșare exterioară;
- 27 - fig. 9A și B reprezintă o vedere în secțiune axială și o vedere a unui detaliu al
pragului unei Prăjini de Pompă Tubulare, având un prim capăt filetat interior, care este
29 îngroșat, conform celei de-a șasea variante de realizare a invenției;
- fig. 10A reprezintă o vedere în secțiune axială și o vedere în detaliu a cotelor unui
31 prim capăt filetat interior pe o Prăjină de Pompă Tubulară, arătând configurația unui profil
de filet trapezoidal, asimetric, care este un filet SEC sau trapezoidal modificat, conform
33 variantelor de realizare preferate ale invenției;
- fig. 10B reprezintă o vedere în secțiune axială și vedere în detaliu a cotelor unui
35 prim capăt filetat exterior pe un Element de Îmbinare cu Niplu, arătând configurația unui profil
de filet trapezoidal, asimetric, care este un filet SEC sau trapezoidal modificat, conform
37 variantelor de realizare preferate ale invenției;
- fig. 11 ilustrează o vedere în secțiune axială a unei îmbinări cu mufă din corp
39 exterioară, cu Zona A indicând o zonă moartă;
- fig. 12 ilustrează coroziunea într-o zonă moartă;
- 41 - fig. 13 ilustrează o vedere în secțiune axială a unei îmbinări cu mufă din corp
exterioară, modificată, cu un niplu modificat, conform unei a șaptea variante de realizare a
43 invenției;
- fig. 14 ilustrează o vedere în secțiune axială a unui niplu modificat, ca în fig. 13;
- 45 - fig. 15 ilustrează o vedere în secțiune axială a unei prăjini modificate, ca în fig. 13;
- fig. 16A și B ilustrează o vedere axială și în secțiune a unui capăt extrem al unei
47 prăjini modificate, conform unei Configurații 1;
- fig. 17A și B ilustrează o vedere axială și în secțiune a unui capăt extrem al unei
49 prăjini modificate, conform unei Configurații 2; și

RO 123504 B1

- fig. 18A și B ilustrează o vedere axială și în secțiune a unui capăt extrem al unei prăjini modificate, conform unei Configurații 3; 1
- fig. 19 ilustrează o vedere în secțiune axială a unei îmbinări cu mufă din corp exterioră, modificată, cu un niplu modificat și un capăt de prăjină cu trecere exterioră la același nivel, caracterizat de două praguri de moment de torsiune, conform unei a opta variante de realizare a invenției, tip Prăjină Tubulară 48x6, cu trecere exterioră la același nivel cu două praguri de moment de torsiune; 3
5
7
- fig. 20A ilustrează o vedere în secțiune axială a niplului modificat din fig. 19 și 20 B, C și D reprezintă o primă vedere în detaliu a pragului de moment de torsiune de pe niplu, o a doua vedere în detaliu a pragului de moment de torsiune de pe niplu și o vedere în secțiune transversală, de-a lungul Liniei 20D-20D, a unui Element de Îmbinare cu Niplu, având un prim și un al doilea capăt filetat exterior, conform celei de-a opta variante de realizare a invenției; 9
11
13
- fig. 21A ilustrează o vedere în secțiune axială a prăjinii cu trecere exterioră la același nivel modificată din fig. 19 și 21B și C reprezintă vederea în detaliu a unui al doilea prag de moment de torsiune de pe prăjină și vederea în detaliu a unui prim prag de moment de torsiune de pe prăjină, conform celei de-a opta variante de realizare a invenției; 15
17
- fig. 22A ilustrează o vedere în secțiune axială a unui niplu modificat, conform unei a noua variante de realizare a invenției, tip Prăjină Tubulară 48x6 cu capăt de prăjină îngroșat cu două praguri de moment de torsiune și fig. 22 B, C și D reprezintă vederea în detaliu al unui prim prag de moment de torsiune de pe niplu, vederea în detaliu a unui al doilea prag de moment de torsiune de pe niplu și o vedere în secțiune transversală, de-a lungul Liniei 22D-22D, a unui Element de Îmbinare cu Niplu, având un prim și un al doilea capăt filetat exterior, conform celei de-a noua variante de realizare a invenției; 19
21
23
- fig. 23A ilustrează o vedere în secțiune axială a unui capăt îngroșat exterior, modificat de prăjină, conform celei de-a noua variante de realizare a invenției, fig. 23 B și C reprezintă o vedere în detaliu a unui al doilea prag de moment de torsiune de pe prăjină și o vedere în detaliu al unui prim prag de moment de torsiune de pe prăjină conform celei de-a noua variante de realizare a invenției. 25
27
29
- Ansamblul de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de torsiune la o garnitură de antrenare a prăjiniilor de pompare a țigăiului, conform invenției, este prezentat în cele ce urmează, și pentru claritate, se prezintă întâi de toate fig. 1A, care reprezintă o prăjină de pompare plină, convențională, cu primul ei capăt filetat sau cap cu un filet exterior de tip cilindric, la care se poate vedea cu ușurință o mare discontinuitate între capul prăjinii și corpul prăjinii. Diametrele DC și DV, fig. 1 B, se observă pe desenul ansamblului acelei prăjini de pompare pline, cu o îmbinare filetată convențională sau colier, conform Normei API 11 B. 31
33
35
37
- Ansamblul de prăjini de pompare, propus este prezentat în fig. 2A-C, care reprezintă configurații generale ale unui prim capăt al unei Prăjini de Pompare Tubulare, un Element de Îmbinare cu Niplu și un ansamblu al ambelor elemente, conform unei prime variante de realizare a invenției, cu un diametru exterior constant. Fig. 2A face referire la extremitatea cu filet interior a prăjinii tubulare, conform invenției. Este, de asemenea, posibil să se observe suprafața filetată de formă tronconică din interiorul prăjinii care diminuează diametrul interior al acesteia. Fig. 2B face referiri la niplul sau îmbinarea, conform prezentei invenții. Se poate vedea, de asemenea, filetul exterior de formă tronconică și prezența a două praguri de moment de torsiune. Este, de asemenea, posibil să se observe variația diametrului găurii interioare a niplului cu forma conică marcată "Opțiunea A", indicată de o linie întreruptă, care la rândul ei creează o suprafață a secțiunii transversale mai mare în vecinătatea pragului de moment de torsiune și îmbunătățește surprinzător rezistența la oboseală. 39
41
43
45
47
49

RO 123504 B1

1 În Fig. 2C se face referire la ansamblul a două prăjini de pompare tubulare și o
îmbinare filetată. Se poate observa că cele două filete interioare din diametrul interior al unei
3 prăjini **3.a** și **3.b** sunt îmbinate cu niște capete exterioare **1.a** și **1.b**, corespunzătoare și cum
niște praguri de moment de torsiune **2.a** și **2.b** sunt parte a unui niplu **2**. Îmbinarea dintre
5 extremitățile corespunzătoare exterioare și interioare este realizată prin cuplarea diferențială
7 a formei tronconice a unor filete **5.a** și **5.b**. Faptul că forma filetelui este tronconică,
facilitează montarea inițială a fiecărei piese și asamblarea ambelor părți. Niște praguri **4.a**
și **4.b** localizate la suprafețele capetelor libere extreme de pe primul și al doilea capăt al
9 prăjiniilor tubulare se cuplează, în poziția asamblată, contra unei perechi de praguri de
moment de torsiune **2.a** și **2.b** corespunzătoare, formate pe niplul **2**. Planurile de contact
11 menționate formează un unghi al pragului de moment de torsiune, unghiul "Beta", vezi fig.
2A, în raport cu axa prăjinii, unghi care este între 75 și 90°, și cel mai preferabil 83°.

13 Fig. 2B arată în general referințe geometrice pentru un element de îmbinare ca un
niplu separat și definește specific diametrul exterior **DEN**, diametrul interior **DIN** și diametrul
15 de pornire al umărului de moment de torsiune **DHT**. Elementul de îmbinare pentru invenție
este caracterizat de rapoartele diametrelor conform tabelului 3.

Rapoartele diametrelor	Domeniul	
	Minimum	Maximum
DHT/DEN	0,60	0,98
DIN/DEN	0,15	0,90
DIN/DHT	0,25	0,92

23 Fig. 2B ilustrează, de asemenea, prin linia întreruptă, o opțiune cu gaură conică,
25 Opțiunea A, pentru configurația găurii interne a niplului, care este preferată. Fig. 2A arată
prăjina tubulară în zona de îmbinare cu un diametru exterior **DEVU** și un diametru interior
27 al prăjinii la suprafețele extreme ale primului și celui de-al doilea capăt corespunzând
capătului filetelui **DIFR**. Aceasta arată, de asemenea, diametrul exterior al prăjinii tubulare
29 **DEV**, marcat ca **DEVU=DEV**, deoarece nu există un capăt îngroșat care să acționeze ca
îmbinare. Raportul dintre diametrul exterior maxim **DEVU**, fie al unui element conector
31 separat, fie capătul de tip îngroșat al îmbinării cu element conector integral, și diametrul
exterior al prăjinii **DEV**, așa cum este ilustrat în fig. 3A, 7A și 9A, este menținut în domeniul
33 următor:

$$1 \leq \text{DEVU} / \text{DEV} \leq 1,5$$

35 Astfel, pentru un diametru maxim fixat, momentul polar mediu al garniturii de prăjină
tubulară și îmbinare este mai mare decât cel pentru o prăjină de pompare plină cu un
37 diametru egal al secțiunii transversale. Momentul de rotație sau cuplul transmis este prin
urmare mai mare la o coloană de prăjini tubulare decât la o coloană de prăjini pline. Acesta
39 este, de asemenea, un factor determinant la rezistența la fenomenul de "rotație inversă" sau
contra-rotația garniturii de prăjini. În plus, raportul dintre diametrul de pornire al pragului de
41 moment de torsiune de pe elementul de îmbinare **DHT** și diametrul intern al prăjinii tubulare
la capătul liber filetat **DIFR**, este menținut, după cum urmează:

$$1 \leq \text{DIFR} / \text{DHT} \leq 1,1$$

43 Fig. 3A face referire la ansamblul în care raportul diametrului maxim al îmbinării
45 **DEVU** față de diametrul corpului prăjinii **DEV** este limitat $1 < \text{DEVU} / \text{DEV} < 1,5$.

RO 123504 B1

Fig. 3B este o posibilă configurație a invenției în care filetul interior este prelucrat pe un prim capăt îngroșat al prăjinii, în timp ce capătul opus sau al doilea capăt este prelucrat cu un filet exterior corespunzător, cele două filete fiind complementare, dar diferențiale în conicitatea diametrală, unul față de celălalt. La această configurație se va face referire ca o prăjină îngroșată sau ca o versiune de îmbinare integrală.

Fig. 4...10 se referă la variante preferate de realizare, unde o Prăjină de Pompă Tubulară cuprinde cel puțin un prim capăt al unui element tubular filetat cu un filet interior conic, care este configurat ca un filet SEC sau trapezoidal modificat și care are ieșirea în interiorul elementului tubular, în combinație cu un unghi al pragului de moment de torsiune (Beta) între 75 și 90°. Diametrul extern al elementului tubular departe de capetele fiind fie 42, fie 48,8 mm, iar diametrul exterior al elementului tubular în capătul îngroșat, dacă este prezent, fiind fie 50, fie 60,6 mm.

Fig. 4A, B și C reprezintă o vedere în secțiune axială, o vedere în detaliu a pragului și o vedere în secțiune transversală de-a lungul liniei 4C-4C a unui Element de Îmbinare cu Niplu **402**, cu o teșitură **406**, având un prim și un al doilea capăt filetat exterior, **401** și **401.b**, conform unei a patra variante de realizare a invenției, tip Prăjină Tubulară 48x6 cu trecere exterioară la același nivel. În fig. 4A, valorile sunt un filet SEC modificat **405.b**, 8 filete/țol; **DEN**=48,8 mm; **DIN**= 20 mm cu o lărgire la 26 mm pe o lungime de 44 mm către capătul extrem; **DHT**= 39 mm; **Beta**= 83°; lungimea totală= 158 mm; lungimea filetului= 46 mm și lungimea secțiunii centrale= 50 mm. Detaliul pragului **402.a** din fig. 4B începe la 4,61 mm după filet, are o rază interioară de 1,4 mm și o rază exterioară a pragului de 0,5 mm.

Fig. 5A și B reprezintă o vedere în secțiune axială și o vedere în detaliu a pragului unei Prăjini de Pompă Tubulare **403**, având un prim capăt filetat interior **403.a**, conform celei de-a patra variante de realizare a invenției. În fig. 5A, valorile sunt un filet SEC modificat **405.a**, 8 filete/țol; **DEV**= 48,8 mm; **DIFR**= 41,4 mm; **DIV**= 37 mm; **Beta**= 83°. Detaliul pragului **404.a** din fig. 5B are o tranziție de 30° la filet și se extinde 4,5 mm; are o rază interioară de 0,8 mm și o rază exterioară a pragului de 0,5 mm.

Fig. 6A, B și C reprezintă o vedere în secțiune axială, o vedere în secțiune transversală de-a lungul liniei 6B-6B și o vedere în detaliu a pragului unui Element de Îmbinare cu Niplu **502** cu o teșitură **506** și având un prim și un al doilea capăt filetat exterior, **501.a** și **501.b**, conform unei a cincea variante de realizare a invenției, tip Prăjină Tubulară 42x5 cu îngroșare exterioară. În fig. 6A, valorile sunt un filet SEC modificat **505.b**, 8 filete/țol; **DEN**= 50 mm; **DIN**= 17 mm cu o lărgire la 25,3 mm pe o lungime de 44 mm către capătul extrem;

DHT= 38,6 mm; **Beta**= 83°; lungimea totală= 158 mm; lungimea filetului= 46 mm și o lungime a secțiunii centrale= 50 mm. Detaliul pragului **502.a** din fig. 6C începe la 4,61 mm după filet, are o rază interioară de 1,4 mm și o rază exterioară a pragului de 0,5 mm.

Fig. 7 A și B reprezintă o vedere în secțiune axială și o vedere în detaliu a pragului unei Prăjini de Pompă Tubulare **503**, având un prim capăt filetat interior **503.a**, conform celei de-a cincea variante de realizare a invenției. În fig. 7A, valorile sunt un filet SEC modificat **505.a**, 8 filete/țol; **DEVU** în domeniul de la 50 mm la **DEV**= 42 mm; **DIFR**= 41 mm; **DIV**= 36,4 mm cu o tranziție de 15 până la 30 mm, începând la 55 mm de capătul liber și înapoi la 32 mm pe o lungime maximă de 150 mm; **Beta**= 83°. Detaliul pragului **504.a** din fig. 7B are o tranziție de 30° la filet și se extinde 4,5 mm; are o rază interioară de 0,8 mm și o rază exterioară a pragului de 0,5 mm.

Fig. 8A, B și C reprezintă o vedere în secțiune axială, o vedere în detaliu a pragului și o vedere în secțiune transversală, de-a lungul liniei 8B-8B, a unui Element de Îmbinare cu Niplu **602**, cu teșitura **606** și având un prim și un al doilea capăt filetat exterior, **601.a** și **601.b**, conform unei a șasea variante de realizare a invenției, tip Prăjină Tubulară 48, 8x6,

RO 123504 B1

1 cu îngroșare exterioară. În fig. 8A, valorile sunt un filet SEC modificat **605.b**, 8 filete/țol;
2 **DEN**= 60,6 mm; **DIN**= 20 mm cu o lărgire la 33,6 mm pe o lungime de 44 mm către capătul
3 extrem; **DHT**= 47 mm; **Beta**= 83°; lungimea totală= 158 mm; lungimea filetelui= 46 mm și
4 lungimea secțiunii centrale= 50 mm. Detaliul pragului **602.a** din fig. 8C începe la 4,61 mm
5 după filet, are o rază interioară de 1,4 mm și o rază exterioară a pragului de 0,5 mm.

6 Fig. 9A și B reprezintă o vedere în secțiune axială și o vedere în detaliu a pragului
7 unei Prăjini de Pompă Tubulare **603**, având un prim capăt filetat interior **603.a**, conform
8 celei de-a șasea variante de realizare a invenției. În fig. 9A, valorile sunt un filet SEC
9 modificat **605.a**, 8 filete/țol; **DEVU** în domeniul de la 60,6 până la **DEV**= 48,8 mm;
10 **DIFR**= 49,4 mm; **DIV**= 44,6 mm cu o tranziție de 15 la 30° mm, începând la 55 mm de la
11 capătul liber și înapoi la 35,4 mm pe o lungime maximă de 150 mm; **Beta**= 83°. Detaliul
12 pragului **604.a** din fig. 9 B are o tranziție de 30° la capătul filetelui și se extinde 4,5 mm; are
13 o rază interioară de 0,8 mm și o rază exterioară a pragului de 0,5 mm.

14 Fig. 10A reprezintă o vedere în secțiune axială și o vedere detaliată a dimensiunilor
15 unui prim capăt filetat interior pe o Prăjină de Pompă Tubulară, arătând configurația unui
16 profil de filet trapezoidal, asimetric, care este un filet SEC sau trapezoidal modificat, conform
17 variantei preferate de realizare a unui prim capăt al prăjinii. Forma filetelui interior al fiecărei
18 Prăjini de Pompă Tubulare este trapezoidală și asimetrică, și este incompletă. Pasul
19 filetelui este de 8 filete/țol, înălțimea filetelui este 1,016+0/-0,051 mm. Conicitatea diametrală
20 din secțiunea filetată este 0,1 mm/mm. Lungimea filetelor pe cel puțin primul capăt al
21 elementului tubular este de 44 mm, cu o parte din filete incompletă datorită ieșirii filetelui în
22 interiorul elementului tubular. Unghiul conicității filetelui este 2°51'45"; suprafața interioară
23 a dintelui este de 1,46 mm și golul dintre dinți este 1,715 mm; flancul frontal are o conicitate
24 de 4° sau unghiul flancului de încărcare și o rază interioară de 0,152 mm, în timp ce flancul
25 de posterior are o conicitate de 8° și o rază interioară mai mare, de 0,558 mm. La capătul
26 secțiunii filetate, o scurtă secțiune cilindrică în interiorul zonei filetate face o tranziție a zonei
27 filetate către gaura elementului tubular gol.

28 Fig. 10B reprezintă o vedere în secțiune axială și vederea în detaliu a dimensiunilor
29 unui prim capăt filetat exterior pe un Element de Cuplare cu Niplu, arătând configurația unui
30 profil de filet trapezoidal, asimetric, care este un filet SEC sau trapezoidal modificat, conform
31 primei sau celei de-a doua variante preferate de realizare a niplului. Diametrul extern al
32 secțiunii centrale a fiecărui Element de Îmbinare cu Niplu este 50 sau 60,6 mm și secțiunea
33 centrală poate prezenta o pereche de suprafețe plane, prelucrate, opuse diametral, care se
34 cuplează cu o cheie în timpul înșurubării îmbinării. Filetul exterior este un filet trapezoidal
35 modificat și este complet pe ambele capete ale niplului. Pasul secțiunii filetate este 8
36 filete/țol, înălțimea filetelui se găsește între 1,016+0,051/-0 mm. Conicitatea diametrală a
37 filetelui din zona filetată este 0,0976 mm/mm. Forma filetelui este trapezoidală și asimetrică.
38 Lungimea filetelor la fiecare extremitate a niplului este 46 mm. Toate filetele de pe niplu sunt
39 complete. Unghiul suprafeței conice din pragul de moment de torsiune (**Beta**) este 83°. Raza
40 la vârfurile pragului de moment de torsiune este 1,4 mm pentru raza interioară și 0,5 mm
41 pentru raza exterioară. Sunt preferate găurile conice sub fiecare secțiune filetată a niplului,
42 care sunt legate de o gaură cilindrică. Unghiul conicității filetelui este 2°47'46"; suprafața
43 interioară a dintelui este 1,587 mm și golul dintre dinți este 1,588 mm; flancul frontal are o
44 conicitate de 4° sau unghiul flancului de încărcare și o rază exterioară de 0,152 mm, în timp
45 ce flancul posterior are o conicitate de 8° și o rază exterioară mai mare, de 0,558 mm.

46 Fig. 11 și 12 ilustrează problema coroziunii atunci când un fluid curge prin interiorul
47 prăjinii cu o viteză rezonabilă. Uzura prematură a niplului și a prăjinii are loc în zona unde
48 acestea se îmbină (se suprapun). Acest fenomen poate fi atribuit existenței unei "zone moarte",
49 unde fluidele rămân aproape nemișcate (viteză redusă). Vezi Zona A, în fig. 11 și 12.

RO 123504 B1

Pentru a rezolva problema menționată mai sus, niplul și prăjina de tipul arătat în fig. 2A și B au fost modificate. Fig. 11 ilustrează o asemenea prăjină tubulară 48x6, cu trecere exterioară la același nivel, cu o zonă moartă în Zona A și coroziunea rezultată ilustrată într-o vedere în secțiune fotografică, în fig. 12. La capetele niplului, s-a introdus o mică etanșare, cu modificarea corespunzătoare a unghiului găurii conice interne (Zona B, C și D în fig. 13...15). Cu această modificare, "zona moartă" nu mai există și fluidul curge liniștit și cu turbulență redusă. Este important de remarcat că aceste modificări sunt mici, astfel încât ele nu modifică semnificativ distribuția tensiunilor în îmbinare, nici performanța produsului. De remarcat că modificările ilustrate au fost făcute la niplu și prăjină (fig. 13...15). Fig. 13 reprezintă o ușoară variație a fig. 11. S-a introdus o modificare la niplul existent, în termenii unei mici zone de etanșare, pentru a împiedica fluidul (atunci când curge prin interiorul țevii) să rămână în "zona moartă", promovând eroziunea-coroziunea.

Distribuțiile tensiunilor pe niplu și prăjină sunt similare cu HR 48x6 cu trecere exterioară la același nivel, ilustrată de fig. 2A-C și fig. 11.

Pragul de moment de torsiune **701b**, fig. 13...14 este similar celui din fig. 11.

Diametrul nominal și conicitatea diametrală în secțiunea filetată **702b**, fig. 13...14 sunt de asemenea similare cu fig. 11.

Filetele niplului sunt complete și lungimea filetelor **703b**, fig. 13...14, este mai mică și diferită de cea arătată în fig. 11, filetele **703a**, fig. 11.

Există o zonă cilindrică, externă, între capătul niplului și secțiunea filetată **704b**, fig. 13...14. Lungimea este între 10 până la 27 mm și diametrul exterior este 36,8 mm. Acesta este diferit de fig. 11.

Capătul niplului lucrează ca o etanșare a îmbinării **705b**, fig. 13...14. Grosimea capătului niplului este 2 mm, care este diferită de fig. 11. (**705a**, fig. 11).

Gaura niplului este conică la extremități. Unghiul preferat este $8^{\circ}16'$ (**706b**, fig. 14) și este diferit de fig. 11. ($3^{\circ}46'$; vezi **706a**, fig. 11)

Lungimea totală a niplului (**707b**, fig. 14) este similară cu fig. 11. (**707a**, fig. 11)

Prăjina are, de asemenea, un prag de moment de torsiune **708b**, fig. 13 și 15. Dimensiunile acestui prag sunt similare pragului arătat în fig. 11. O parte dintre filetele de pe țeava sau capătul prăjinii sunt incomplete, datorită ieșirii filetelor **709b** în interiorul țevii, fig. 15, care este similar cu fig. 11. Diametrul nominal și conicitatea diametrală în secțiunea filetată **710b**, fig. 13 și 15, sunt similare cu fig. 11.

Există o etanșare în interiorul prăjinii, aproape de capătul filetelor **711b** incomplete de pe prăjină, fig. 13 și 15. Deși această etanșare poate părea ca fiind un al doilea prag de moment de torsiune, nu funcționează ca acesta și nu a fost proiectată pentru a susține încărcare. Grosimea etanșării este între 0 până la 1,7 mm și depinde de toleranțele de fabricație ale țevii, și este diferită de versiunea HR 48x6 cu trecere exterioară la același nivel din fig. 11. Unghiul etanșării în interiorul prăjinii este de 90° și lungimea acesteia de la capătul țevii este 55 mm (**711b** și **712b**, fig. 13 și 15), care este diferită de fig. 11. După "înșurubare" (momentul de torsiune de serviciu aplicat), separarea dintre niplu și prăjină la Zona B este în domeniul de la aproximativ 0 până la 0,6 mm, (**713b**, fig. 13). Zona B de etanșare este ușor încărcată și nu transmite moment de torsiune. Aceasta este utilizată doar ca o etanșare și pentru a promova o curgere liniștită a fluidului.

Fig. 16...18 ilustrează o altă variantă de realizare, unde obiectivul este să se crească substanțial debitul de fluid extras, printr-o modificare suplimentară către capetele extreme ale unei garnituri de prăjini de pompare tubulare, de tipul ilustrat la fig. 2A-C, fig. 11 sau fig. 13.

RO 123504 B1

1 O serie de găuri au fost executate în corpul prăjinii, la cele două extremități (nivelul
solului și nivelul fundului puțului) ale garniturii. În acest fel, fluidul este lăsat să curgă de
3 asemenea (uzual, o face prin regiunea inelară dintre suprafața exterioară a prăjinii și
suprafața interioară a "tubingului") prin interiorul unei Prăjini Tubulare. Modelul găurilor poate
5 fi de preferință o configurație 1, cu 2 găuri pe secțiune transversală, alternând la 90° , cu o
distanță longitudinală dată între secțiuni (fig. 16A, B); o Configurație 2, cu găuri care urmează
7 o cale elicoidală cu o "separație" în direcție longitudinală și unghi dintre găuri de secțiuni
diferite (fig. 17A, B); sau o Configurație 3 cu trei găuri pe secțiune transversală, cu o distanță
9 longitudinală dată (fig. 18A, B).

11 Fig. 16 A, B ilustrează un capăt extrem al prăjinii tubulare **803** cu 2 găuri, **804**, pe
secțiune transversală, la distanță de 180° , distribuite într-un mod alternativ, fiecare set opus
la 90° setului adiacent de găuri cu o anumită distanță p între secțiuni (fig. 16A și B).
13 Diametrul preferat al găurii D_h , este între 5 până la 7 mm. Distanța longitudinală preferată
dintre secțiuni este între 50 până la 100 mm. Lungimea totală L (longitudinală), preferată, a
15 zonei, la fiecare capăt extrem care are asemenea găuri, este de 3000 până la 4000 mm,
zona cuprinzând între 62 până la 162 găuri.

17 Fig. 17 A, B ilustrează un capăt extrem al prăjinii tubulare **805** cu 1 gaură **806**, pe
secțiune transversală. Găurile urmează o cale elicoidală, cu o separare longitudinală
19 preferată sau o distanță p (fig. 17B) și un unghi de rotație de la o secțiune la următoarea de
 120° (fig. 17A și B). Diametrul preferat al găurii D_h este între 5 și 7 mm. Distanța
21 longitudinală preferată dintre secțiuni este între 25 până la 50 mm. Lungimea L totală
(longitudinală), preferată, a zonei, la fiecare capăt extrem care are asemenea găuri, este de
23 3000 până la 4000 mm, zona cuprinzând între 61 până la 161 găuri.

25 Fig. 18 A, B ilustrează un capăt extrem al prăjinii tubulare **807** cu 3 găuri, **808**, pe
secțiune transversală, fiecare distanțată la aproximativ 120° în jurul circumferinței, cu o
separație longitudinală preferată sau o distanță p (fig. 18B). Diametrul preferat al găurii D_h
27 este între 5 și 7 mm. Distanța p longitudinală preferată dintre secțiuni este între 50 până la
100 mm. Lungimea totală L (longitudinală), preferată, a zonei, la fiecare capăt extrem care
29 are asemenea găuri, este de 3000 până la 4000 mm, zona cuprinzând între 93 până la 243
găuri.

31 Prin urmare, Niplul Modificat (cu etanșare) din fig. 13 produce o curgere liniștită a
fluidului și turbulență redusă, atunci când un fluid curge prin interiorul țevii, în schimb
33 producând o bună rezistență la eroziune-coroziune la Zona B, atunci când fluidul curge prin
interiorul țevii. Niplul din fig. 14 este, de asemenea, interschimbabil cu un niplu ca în fig. 11.

35 Astfel, pentru toate variantele preferate de realizare, există o conicitate diametrală
sau diferențială. De exemplu, conicitatea primului capăt al prăjinii este 0,1 țoli/țol, în timp ce
37 conicitatea corespunzătoare a ambelor capete ale niplului este 0,0976 țoli/țol. Pentru toate
variantele preferate de realizare, unghiul suprafeței conice din pragul de moment de torsiune
39 (Beta) este de preferință 83° . Razele la vârfurile pragului de moment de torsiune sunt 0,8 mm
pentru raza interioară și 0,5 mm pentru raza exterioară.

41 De asemenea, pentru toate variantele preferate de realizare, Elementul de Îmbinare
are o secțiune centrală care este cilindrică exterior. Apropiat de diametrul exterior al acestei
43 secțiuni centrale, sunt localizate praguri de moment de torsiune, pentru a se cupla cu pragul
de moment de torsiune de pe un prim capăt al unei Prăjini de Pompare Tubulare. Ambele
45 extremități ale unui niplu sunt conice și filetate exterior, și o gaură interioară, conică,
apropiată de lungimea fiecărei extremități filetate creează o combinație avantajoasă a
47 structurii, pentru a asigura o secțiune transversală crescătoare a niplului, de la fiecare capăt
liber al niplului către secțiunea centrală, și locațiile pragului de moment de torsiune.

RO 123504 B1

Dimensiunile principale în raport cu invenția ilustrată de variantele de realizare opt și nouă caracterizate de două seturi de praguri de moment de torsiune au acele dimensiuni și referințe ilustrate în fig. 19...23. Acele dimensiuni, precum și dimensiunile pentru o mărime intermediară care nu este ilustrată [Prăjină Tubulară 42x5 cu îngroșare exterioră cu DEVU=50, 0 mm], sunt rezumate în următorul tabel.

DEVU& DEN	DIN1 (mm)	DHT1 (mm)	DIN2 (mm)	DHT2 (mm)	$\alpha(^{\circ})$ (mm)	DEV (mm)	DIV (mm)	DIFR1 (mm)	DIVU (mm)	DIFR2 (mm)
48,8	20,0	39,0	26,0	34,3	3°54'	48,8	35,4	41,7	26,0	35,2
50,0	17,0	38,6	26,0	33,7	5°50'	42,2	32,2	41,0	26,0	34,6
60,6	20,0	47,0	34,0	41,9	9°7'	48,8	35,4	49,4	34,0	42,8

Fig. 19...23, inclusiv, se referă la două variante de realizare a pragului de moment de torsiune, unde o Prăjină de Pompere Tubulară cuprinde cel puțin un prim capăt al unui element tubular filetat cu un filet interior conic, care este configurat ca un filet SEC sau trapezoidal modificat și care are ieșirea în interiorul elementului tubular. O zonă cilindrică 904b de pe niplu este între capăt și filete și este de aproximativ 9,5 mm lungime și 34,3 mm în diametru, așa cum este arătat în fig. 19, în combinație cu o primă pereche de praguri de moment de torsiune **901b**, **908b**, și o a doua pereche de praguri de moment de torsiune **905b**, **913b**, în care fiecare set de praguri este înclinat la aproximativ 7° față de o linie perpendiculară pe linia centrală a conectorului, sau un unghi (Beta) de aproximativ 83°. Diametrul exterior sau **DEVU** și **DEN** ale elementului tubular departe de capetele din variantele de realizare opt și nouă este 48,8 mm și diametrul exterior al elementului tubular în capătul îngroșat, dacă este prezent, este de aproximativ 60,6 mm. Materialul utilizat trebuie să aibă un efort de curgere > 960 MPa (139,2 Ksi) și o tensiune limită la întindere > 1015 MPa (147,2 Ksi). Îmbinarea are o interferență diametrală între cele două secțiuni filetate cuplate de pe prăjină și niplu. Atunci când sunt strânse manual, jocul dintre primele praguri de moment de torsiune de pe prăjină și niplu sunt în domeniul $c1 = 0,4...2,5$ mm și jocul dintre pragurile secundare de moment de torsiune de pe prăjină și niplu este în domeniul, $c1 = 0,4...2,8$ mm, în care $c2 \geq c1$ și $0 \text{ mm} \leq (c2 - c1) \leq 0,3$ mm. Al doilea prag de moment de torsiune din variantele de realizare opt și nouă este prin urmare încărcat moderat și transmite momentul de torsiune, în timp ce servește de asemenea drept etanșare pentru promovarea unei curgeri liniștite, ca în varianta de realizare șapte (fig. 13).

Fig. 20A, B, C și D reprezintă o vedere în secțiune axială, o vedere în detaliu a unui prim prag, o vedere în detaliu a unui al doilea prag și o vedere în secțiune transversală, de-a lungul Liniei 20D-20D, a unui Element de Îmbinare cu Niplu **902**, cu o țesitură **906**, având un prim și un al doilea capăt filetat exterior, conform unei a opta variante de realizare a invenției, tip Prăjină Tubulară 48x6, cu trecere exterioră la același nivel cu două praguri de moment de torsiune, în fig. 20A, valorile unui filet SEC modificat **902.b**, sunt 8 filete/țol; **DEN**= 48,8 mm; **DIN1**= 20 mm cu o lărgire la 26 mm pe o lungime de 44 mm către capătul extrem; **DIN2**= 26 mm; **DHT1**= 39 mm; **DHT2**= 34,3 mm; lungimea totală a niplului= 159 mm; lungimea filetelui= 41 mm; și o lungime între praguri de 54,59 mm. Pentru varianta de realizare opt, rapoartele dimensiunilor sunt **DHT1/DEN**= 0,80; **DIN1/DEN**= 0,41; **DIN1/DHT1**= 0,513; **DEVU/DEV**= 1,0; **DIFR1/DHT1**= 1,062; **DIFR1/DEVU**= 0,85; **DIVU/DIFR2**= 0,74; **DIN2/DHT2**= 0,76; **DEVU/DIVU**= 0,53; **DIFR2/DEVU**= 0,72; și **DIN1/DIN2** = 0,77.

RO 123504 B1

1 Primul prag de pe niplu **901b**, detaliat suplimentar în fig. 20B, începe la 4,06 mm,
după un filet exterior cu o suprafață frontală înclinată la 30°, are un Beta= 83°, are o rază
3 interioară de 1,4 mm și o rază exterioară a pragului de 0,5 mm. Al doilea prag de pe niplu
905b, detaliat în fig. 20C, începe la 9,5 mm înaintea unui prim filet exterior, are un Beta= 83°,
5 o rază interioară de 0,5 mm la un punct de diametru de 26 mm și o rază exterioară a pragului
de 0,8 mm la un punct de diametru de 34,3 mm. Suprafața are o valoare maximă RA de
7 125 μin, și $\alpha = 3^{\circ}54'$.

Fig. 21A, B și C reprezintă o vedere în secțiune axială și o vedere a unui detaliu a
9 pragului unei Prăjini de Pompare Tubulare cu trecere exterioară la același nivel **903**, cu un
prim capăt filetat interior **903b**, o vedere în detaliu a unui al doilea prag **913b** pe prăjină, și
11 o vedere în detaliu a unui prim prag pe prăjină **908b**, conform variantei de realizare opt a
invenției, **DEVU**= 48,8 mm; **DIFR1**= 41,7 mm; **DIFR2**= 35,2 mm; **DIVU**= 26 mm; **DIV**=
13 35,4 mm; și gaura interioară a prăjinii= 23 mm.

Al doilea prag de moment de torsiune **913b** de pe prăjină, detaliat în fig. 21B, începe
15 la 6 mm după un filet interior, are un Beta= 83°, are o rază interioară de 0,5 mm la punctul
de diametru **DIVU** de 26 mm și o rază exterioară a pragului de 0,9 mm, la un punct de
17 diametru de 35,2 mm. Suprafața are o valoare maximă RA de 125 μin. Primul prag **908b** de
pe prăjină, detaliat în fig. 21C, începe la 4,5 mm, înaintea unei suprafețe frontale a unui filet
19 interior cu o suprafață înclinată la 30°, are un Beta= 83°, o rază exterioară de 0,5 mm, la un
punct de diametru de 48,8 mm și o rază interioară a pragului de 0,8 mm, la un punct de
21 diametru de 41,7 mm. Distanța dintre praguri este 54,55 mm. conform celei de-a opta
variante de realizare a invenției.

Fig. 22A, B, C și D reprezintă o vedere în secțiune axială, o vedere în detaliu a unui
23 prim prag, o vedere în detaliu a unui al doilea prag și o vedere în secțiune transversală, de-a
lungul Liniei 22D-22D, a unui Element de Îmbinare cu Niplu **1002**, cu o teșitură **1006**, având
25 un prim și un al doilea capăt filetat exterior, conform unei a noua variante de realizare a
invenției, tip Prăjină Tubulară 48x6, cu capăt îngroșat al prăjinii cu două praguri de moment
27 de torsiune, având o dimensiune exterioară sau **DEVU** și **DEN**= 60,6 mm. Pentru cea de-a
noua variantă de realizare, rapoartele dimensiunilor sunt **DHT1/DEN**= 0,776; **DIN1/DEN**=
29 0,33; **DIN1/DHT1**= 0,425; **DEVU/DEV**= 1,24; **DIFR1/DHT1**= 1,051; **DIFR1/DEVU**= 0,82;
31 **DIVU/DIFR2**= 0,79; **DIN2/DHT2** = 0,81; **DEVU DIVU**= 0,56; **DIFR2/DEVU**= 0,71 și
DIN1/DIN2 = 0,59.

În fig. 22A, valorile unui filet SEC modificat **1002b** sunt 8 filete/țol; **DEN**= 60,6 mm;
33 **DIN 1**= 20 mm cu o lărgire la 34 mm pe o lungime de 44 mm către capătul extrem; **DIN**
35 **1**= 20 mm; **DHT 1**= 47 mm; **DIN2**= 34 mm; **DHT2**= 41,9 mm; $\alpha = 9^{\circ}7'$; lungimea filetelui=
41 mm și o lungime totală= 159 mm; și o lungime între praguri de 54,56 mm.

Primul prag de pe niplu **1001b**, detaliat în fig. 22B, are un Beta= 83°, începe la
37 4,06 mm, după un filet exterior cu o suprafață frontală înclinată la 30°, are o rază interioară
de 1,4 mm și o rază a exterioară a pragului de 0,5 mm. Al doilea prag de pe niplu **1005b**,
39 detaliat în fig. 22C, începe la 9,5 mm înainte de un prim filet exterior, are un Beta= 83°;
41 $\alpha = 9^{\circ}7'$; o rază interioară de 0,5 mm la un punct de diametru de 34 mm și o rază exterioară
a pragului de 0,8 mm, la un punct de diametru de 41,9 mm. Suprafața are o valoare maximă
43 RA de 125 μin.

Fig. 23A, B și C reprezintă o vedere în secțiune axială și o vedere în detaliu a
45 pragului unui capăt îngroșat al Prăjinii de Pompare Tubulare **1003**, având un prim capăt
filetat interior **1003b**, o vedere în detaliu a unui al doilea prag de pe prăjină **1013b**, și o
47 vedere în detaliu a unui prim prag de pe prăjină **1008b**, conform celei de-a noua variante de
realizare a invenției, **DEVU**= 60,6 mm; **DIV**= 35,4 mm; **DIVU**= 34 mm; **DIFR1**= 49,4 mm;
49 **DIFR2**= 42,8 mm.

RO 123504 B1

Al doilea prag de pe prăjină **1013b**, detaliat în fig. 23B, începe la 6,2 mm, după un filet interior, are un $\text{Beta} = 83^\circ$, are o rază interioară de 0,5 mm, la un punct de diametru **DIVU** de 34 mm, și o rază exterioară a pragului de 0,9 mm, la un punct de diametru de 42,8 mm. 1
3

Detaliul primului prag de pe prăjină **1008b** din fig. 23C începe la 4,5 mm, înaintea unei prime suprafețe frontale a filetului interior cu o suprafață înclinată la 30° , are un $\text{Beta} = 83^\circ$, o rază exterioară de 0,5 mm, la un punct de diametru **DEVU** de 60,6 mm, și o rază interioară a pragului de 0,8 mm, la un punct de diametru de 49,4 mm. Distanța dintre praguri este 54,8 mm, conform celei de a noua variante de realizare a invenției. Suprafața are o valoare maximă RA de 125 μin . 5
7
9

Deși s-au arătat și s-au descris variantele preferate de realizare ale invenției noastre, invenția trebuie limitată doar de întinderea protecției revendicărilor anexate. 11

RO 123504 B1

Revendicări

1. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de torsiune la o garnitură de antrenare a prăjiniilor de pompare a țiteiului, ce cuprinde o multitudine de prăjini de pompare tubulare și elemente de îmbinare pentru o garnitură, legate împreună și cu o unitate de pompare localizată la suprafața unei sonde de țitei și cu o pompă rotativă localizată în adâncime la talpa sondei într-o sondă de țitei, în care fiecare prăjină de pompare tubulară are cel puțin un prim capăt cuprinzând o suprafață internă filetată interior, care se cuplează cu o suprafață externă filetată exterior pe un element de îmbinare, în care filetele menționate sunt tronconice, asimetrice, dar diferențiale, în conicitatea diametrală, unul față de celălalt; primele capete libere ale fiecărei prăjini de pompare cuprinzând o pereche de praguri de moment de torsiune inelare, care se cuplează cu un prag de moment de torsiune inelar de pe un element de îmbinare, **caracterizat prin aceea că**, pentru un diametru exterior al elementului de îmbinare (DEN), un diametru interior (DIN1) al elementului de îmbinare și un diametru al unui prim prag de moment de torsiune de pe elementul de îmbinare (DHT1), sunt menținute următoarele rapoarte:

Rapoartele diametrelor	Domeniul	
	Minimum	Maximum
DHT1/DEN	0,7	0,9
DIN/DEN	0,2	0,6
DIN1/DHT1	0,3	0,7

2. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de torsiune, ce cuprinde o multitudine de prăjini de pompare, tubulare și elemente de îmbinare pentru o garnitură, legate împreună și cu o unitate de pompare localizată la suprafața unei sonde de țitei și cu o pompă rotativă localizată în adâncime în sonda de țitei, în care cel puțin o prăjină de pompare tubulară are un prim capăt cuprinzând o suprafață internă filetată interior, care se cuplează cu o suprafață externă filetată exterior pe cel puțin un element de îmbinare, în care filetele menționate sunt tronconice și asimetrice, dar diferențiale, în conicitatea diametrală unul față de celălalt, primul capăt al cel puțin unei prăjini de pompare tubulare menționate cuprinzând un prag inelar de moment de torsiune care se cuplează cu un prag inelar de moment de torsiune pe cel puțin un element de îmbinare menționat, **caracterizat prin aceea că**, pentru un diametru exterior al elementului de îmbinare (DEN), diametrele găurilor interioare (DIN1, DIN2) ale elementului de îmbinare, un diametru al unui prim prag de moment de torsiune de pe elementul de îmbinare (DHT1) și un diametru al unui al doilea prag de moment de torsiune pe capătul liber al elementului de îmbinare (DHT2), sunt menținute rapoartele după cum urmează:

Rapoartele diametrelor	Domeniul	
	Minimum	Maximum
DHT1/DEN	0,7	0,9
DIN1/DEN	0,20	0,60
DIN1/DHT1	0,30	0,70
DIN2/DHT2	0,67	0,92

RO 123504 B1

În care cel puțin un element de îmbinare, menționat, este un niplu separat având suprafața filetată exterior pe cel puțin un capăt liber al aceluși niplu și o secțiune centrală care definește pragul de moment de torsiune de cuplare și suprafața filetată exterior a capătului liber de niplu cuprinzând filete complete, capătul liber de niplu cuprinde o porțiune care este adaptată să se cupleze cu o suprafață interioară a prăjinii, astfel încât să definească al doilea prag de moment de torsiune.

3. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de torsiune, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, capătul liber al prăjinii este îngroșat și cuprinde un diametru maxim al capătului îngroșat al prăjinii (**DEVU**), un diametru interior al capătului îngroșat al prăjinii (**DIVU**), un diametru interior al prăjinii la capătul liber (**DIFR1**), definite de următoarele rapoarte:

Rapoartele diametrelor	Domeniul	
	Minimum	Maximum
DEVU/DIVU	0,4	0,7
DIFR1/DEVU	0,75	0,95

4. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de torsiune, conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că**, pentru un diametru interior al capătului îngroșat al prăjinii (**DIVU**) și un diametru interior al prăjinii la capătul interior filetat (**DIFR2**), sunt definite următoarele rapoarte:

Rapoartele diametrelor	Domeniul	
	Minimum	Maximum
DIVU/DIFR2	0,65	0,90

5. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de torsiune, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, în care, la ambele capete libere ale niplului, este prevăzută o suprafață filetată exterior, ce cuprinde filete complete și o porțiune de cuplare constituită dintr-o zonă cilindrică exterioară între fiecare capăt liber și începutul suprafeței filetate exterior pe fiecare capăt liber, zonele menționate definind o etanșare între o gaură interioară a prăjinii tubulare și filetele complete de pe fiecare capăt liber al niplului, care este apropiată de cel de-al doilea prag de moment de torsiune.

6. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de torsiune, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** pragurile de moment de torsiune sunt conice și sunt dispuse la un unghi Beta între 80 și 90° și raportul diametrelor interioare ale găurii niplului, **DIN1/DIN2**, este între 0,4 și 1,00 și raportul unui diametru exterior și interior al găurii unui capăt îngroșat de țevă, **DEVU/DIVU**, este între 0,4 și 0,7.

7. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de torsiune, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** forma filetelor de pe fiecare capăt de niplu și prăjină este trapezoidală și asimetrică, cu un pas al filetelor de 6...8 filete/țol, care sunt diferențiale în conicitatea diametrală unul față de celălalt, toate filetele de pe niplu sunt complete și o parte din filetul de pe capătul prăjinii este incomplet, pe o distanță între 2 și 5 mm.

RO 123504 B1

1 8. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de
torsiune, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** o rază la un vârf al primului prag
3 de moment de torsiune de pe niplu este între 1,3 și 2,6 mm, o rază la un vârf al celui de-al
doilea prag de moment de torsiune de pe niplu este între 0,6 și 1,0 mm, o rază la un vârf al
5 primului prag de moment de torsiune de pe prăjină este între 0,7 și 2,0 mm și o rază la un
vârf al celui de al doilea prag de moment de torsiune de pe prăjină este între 0,7 și 1,1 mm.

7 9. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de
torsiune, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** prezintă un joc, atunci când
9 sunt strânse manual, între primul prag de moment de torsiune (**c1**) și al doilea prag de
moment de torsiune (**c2**), conform relației $c2 \geq c1$, și $0 \text{ mm} \leq (c2-c1) \leq 0,3 \text{ mm}$.

11 10. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de
torsiune, conform revendicării 9, **caracterizat prin aceea că** primul prag de moment de
13 torsiune (**c1**) este aproximativ în domeniul 0,4 până la 2,5 mm și al doilea prag de moment
de torsiune (**c2**) este aproximativ în domeniul 0,4 până la 2,8 mm.

15 11. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de
torsiune, ce cuprinde o multitudine de prăjini de pompare, tubulare și niște elemente de
17 îmbinare pentru o garnitură, legate împreună și cu o unitate de pompare localizată la
suprafața unei sonde de țitei și cu o pompă rotativă localizată în adâncimea sondei de țitei,
19 în care cel puțin o prăjină de pompare tubulară are un prim capăt cuprinzând o suprafață
internă filetată interior, care se cuplează cu o suprafață externă filetată exterior, pe cel puțin
21 un element de îmbinare, în care filetele menționate sunt filete trapezoidale, modificate cu un
pas al filetelui de 6...8 filete/țol care sunt diferențiale, în conicitatea diametrală, unul față de
23 celălalt, primul capăt al cel puțin unei prăjini de pompare tubulare cuprinzând un prag de
moment de torsiune inelar, care se cuplează cu un prag de moment de torsiune inelar, pe
25 cel puțin un element de îmbinare, **caracterizat prin aceea că**, pentru un diametru exterior
al elementului de îmbinare (**DEN**), diametrele interioare (**DIN1**, **DIN2**) ale elementului de
27 îmbinare și un diametru al unui prim prag de moment de torsiune de pe elementul de
îmbinare (**DHT1**) și un diametru al unui al doilea prag de moment de torsiune de pe capătul
29 liber al elementului de îmbinare (**DHT2**) sunt definite următoarele rapoarte:

Rapoartele diametrelor	Domeniul	
	Minimum	Maximum
DHT1/DEN	0,7	0,9
DIN1/DEN	0,2	0,6
DIN1/DHT1	0,3	0,7
DIN2/DHT2	0,67	0,92

31
33
35
37
39
41
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

în care acele prăjini de pompare tubulare localizate în apropierea fiecărui capăt extrem al
garniturii au o multitudine de găuri care se extind prin secțiunile de perete ale acelor prăjini,
astfel încât să permită fluidului care curge în exteriorul acelor prăjini să curgă în interiorul
găurii interioare a garniturii de antrenare și între capetele extreme ale garniturii de prăjini.

12. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de
torsiune, conform revendicării 11 **caracterizat prin aceea că**, capătul liber al prăjinii este
îngroșat și cuprinde un diametru maxim al capătului îngroșat al prăjinii (**DEVU**), un diametru

RO 123504 B1

interior al capătului îngroșat al prăjinii (DIVU), un diametru interior al prăjinii la capătul liber (DIFR1) și sunt menținute următoarele rapoarte:

Rapoartele diametrelor	Domeniul	
	Minimum	Maximum
DEVU/DIVU	0,4	0,7
DIFR1/DEVU	0,75	0,95

13. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de torsiune, conform revendicării 12, **caracterizat prin aceea că**, pentru un diametru interior al capătului îngroșat al prăjinii (DIVU) și un diametru interior al prăjinii la capătul interior cu filet (DIFR2), este definit următorul raport:

Rapoartele diametrelor	Domeniul	
	Minimum	Maximum
DIVU/DIFR2	0,65	0,90

14. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de torsiune, conform revendicării 11, **caracterizat prin aceea că** multitudinea de găuri este executată radial prin secțiunile de perete menționate ale acelor prăjini de pompare care sunt în apropierea fiecărui capăt extrem al garniturii, unghiurile pragurilor de moment de torsiune sunt conice și sunt dispuse la un unghi Beta între 80 și 90°, iar o rază la vârful primului prag de moment de torsiune de pe prăjină este între 0,7 și 2,0 mm și o rază la vârful celui de-al doilea prag de moment de torsiune este între 0,7 și 1,1 mm.

15. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de torsiune, conform revendicării 11, **caracterizat prin aceea că** multitudinea de găuri este dispusă într-un mod simetric în jurul liniei centrale a prăjinii, în secțiunile de perete ale acelor prăjini de pompare care sunt apropiate de fiecare capăt extrem al garniturii.

16. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de torsiune, conform revendicării 11, **caracterizat prin aceea că** multitudinea de găuri cuprinde între aproximativ 62 și 162 găuri, care sunt dispuse în seturi de una până la trei găuri la secțiuni transversale specifice, de-a lungul liniei centrale a prăjinii, în secțiunile pereților acelor prăjini ale pompelor care sunt apropiate de fiecare capăt extrem al garniturii.

17. Ansamblu de prăjini de pompare, tubulare, pentru transmiterea momentului de torsiune, conform revendicării 11, **caracterizat prin aceea că** multitudinea de găuri cuprinde între aproximativ 62 și 162 găuri, care sunt dispuse pe o cale elicoidală în jurul liniei centrale a prăjinii, în secțiunile pereților acelor prăjini de pompare care sunt apropiate de fiecare capăt extrem al garniturii.

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

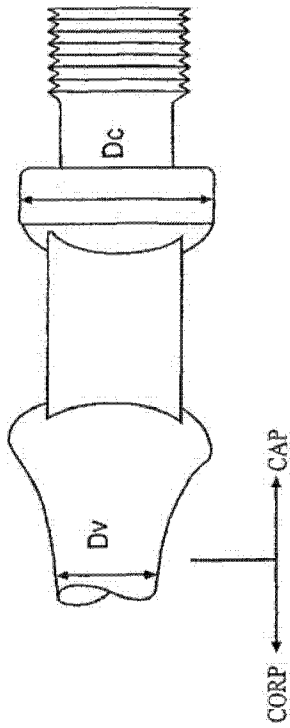


Fig. 1A

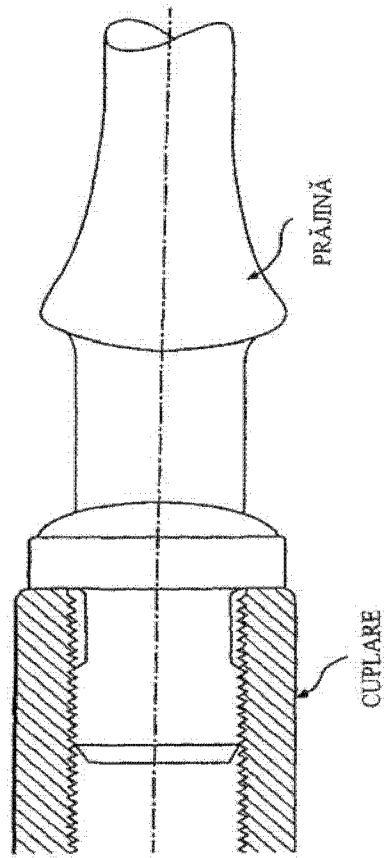


Fig. 1B

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

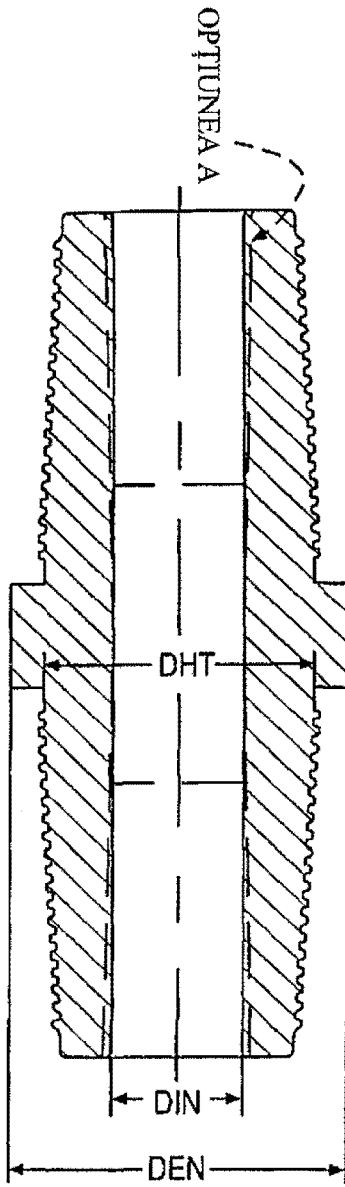


Fig. 2B

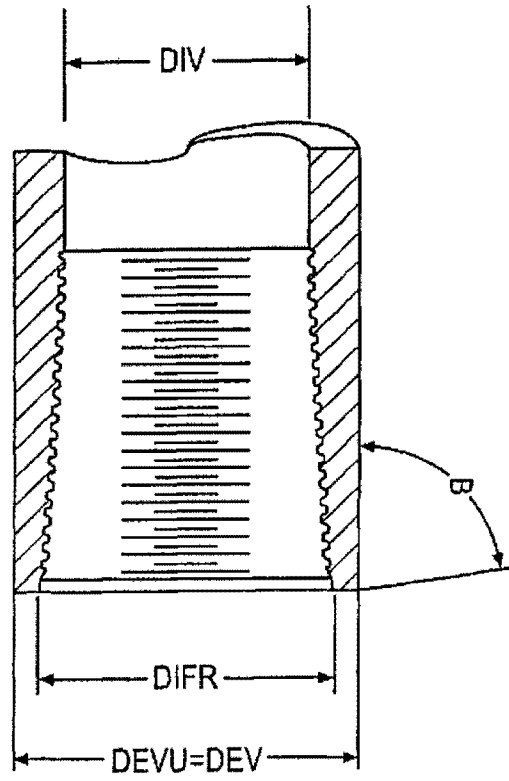


Fig. 2A

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

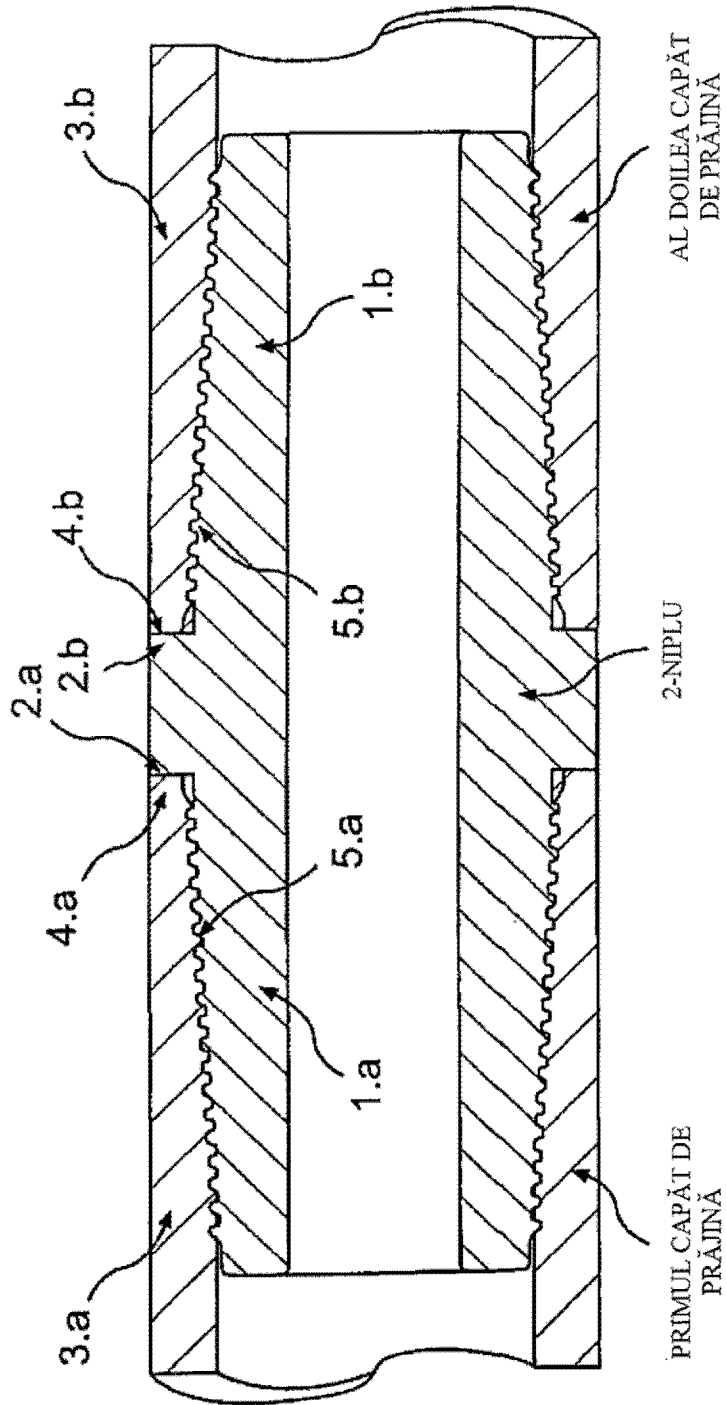


Fig. 3

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01),

E21B 19/16 (2006.01),

F16L 25/00 (2006.01)

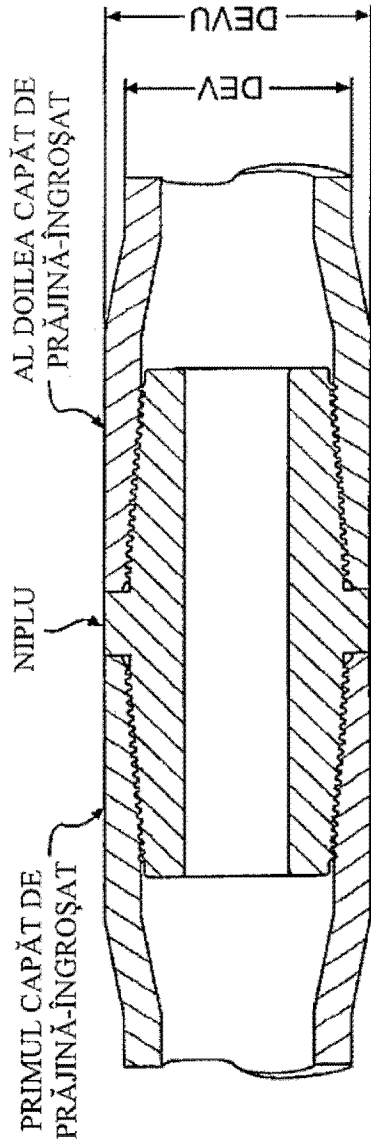


Fig. 3A

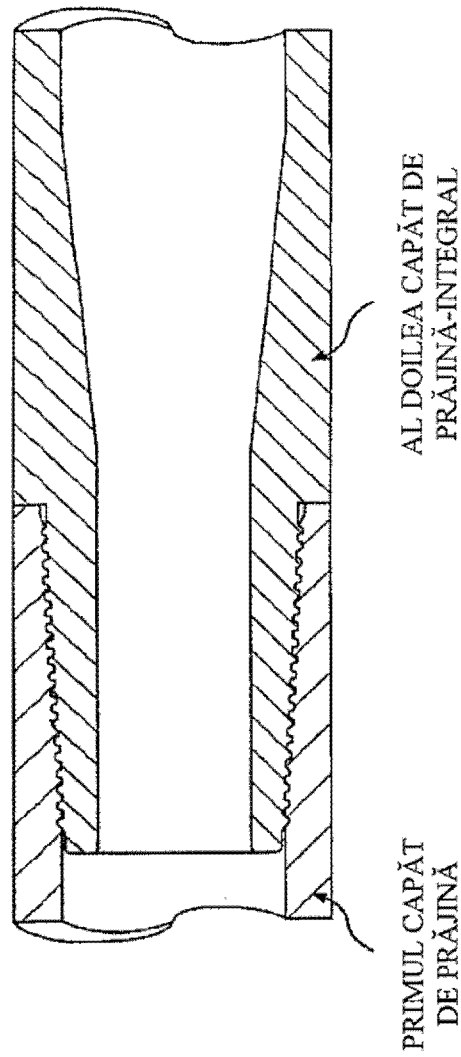


Fig. 3B

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

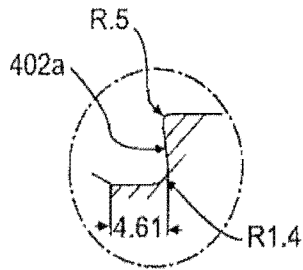
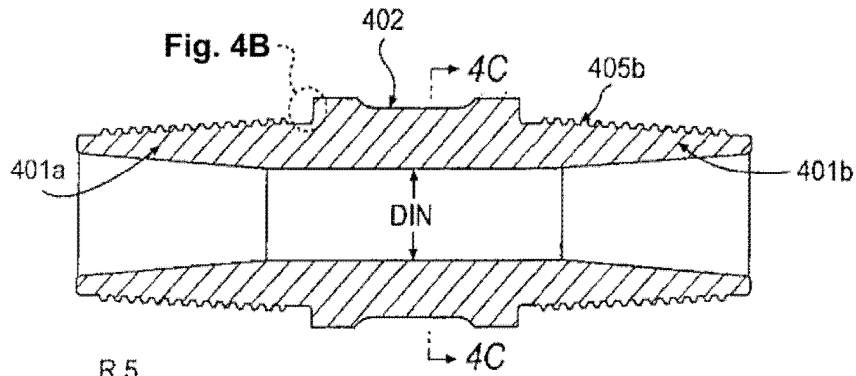


Fig. 4B

Fig. 4A

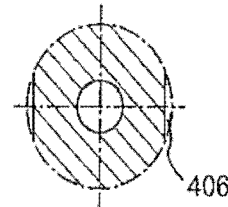


Fig. 4C

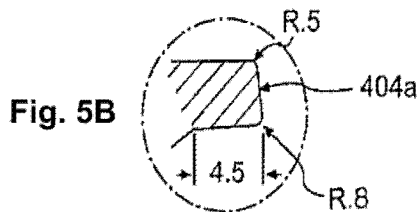
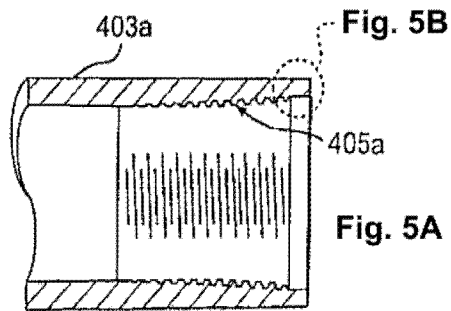


Fig. 5B

Fig. 5A

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

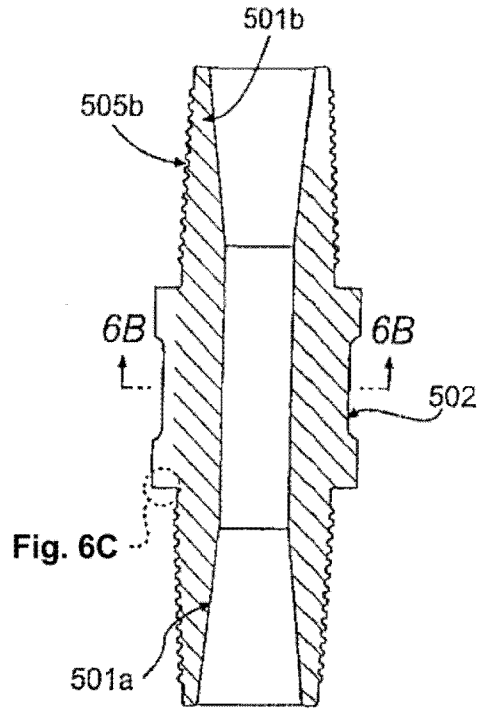


Fig. 6A

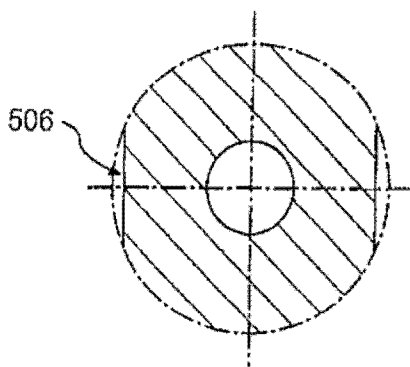


Fig. 6B

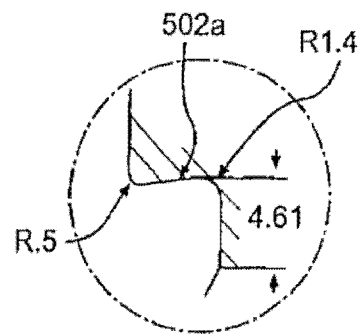


Fig. 6C

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

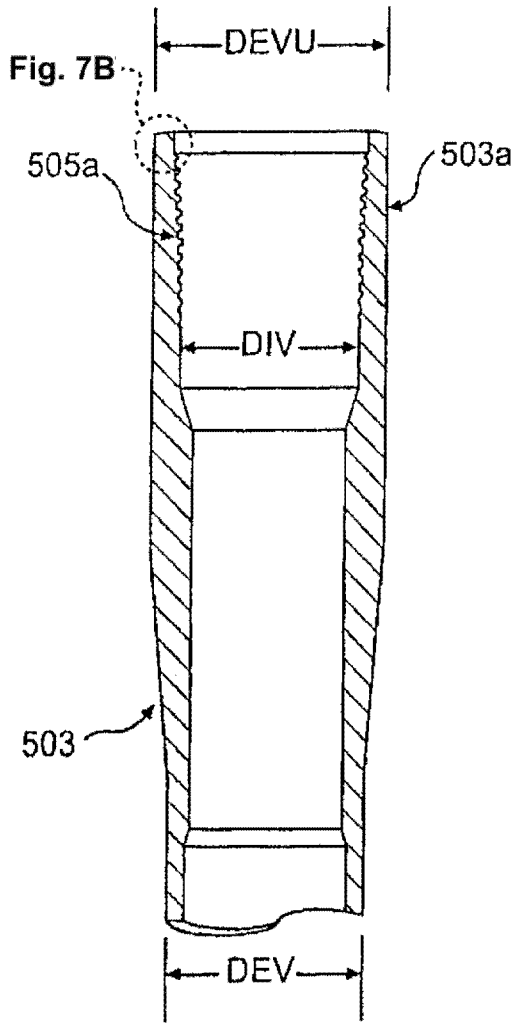


Fig. 7A

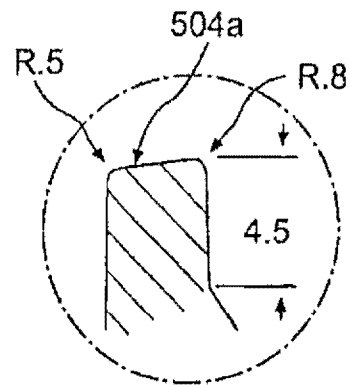


Fig. 7B

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

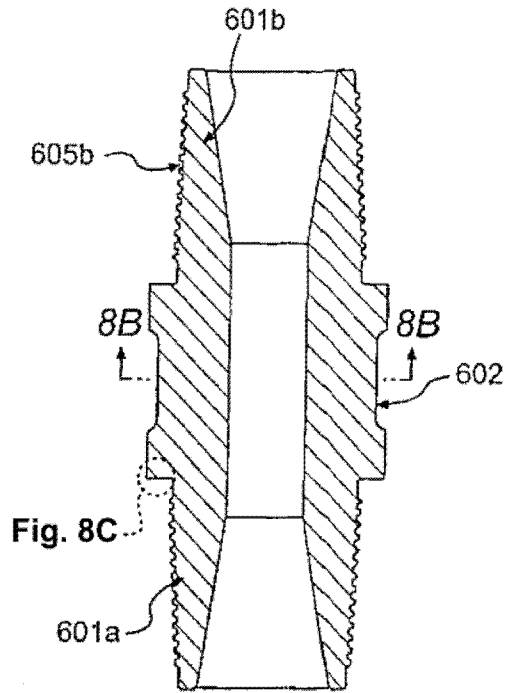


Fig. 8A

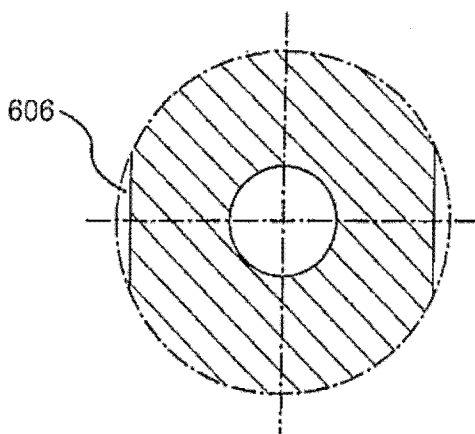


Fig. 8B

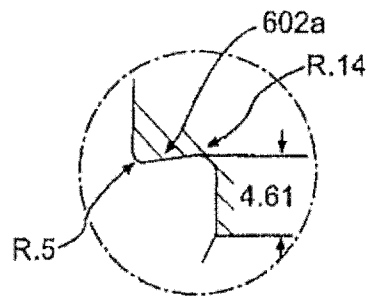


Fig. 8C

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

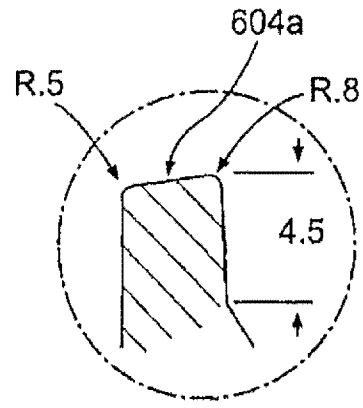
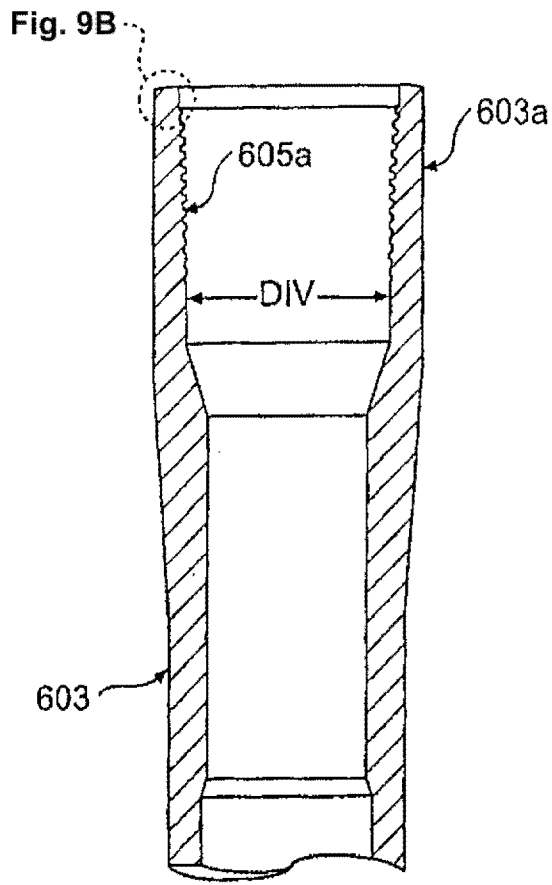


Fig. 9A

Fig. 9B

RO 123504 B1

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

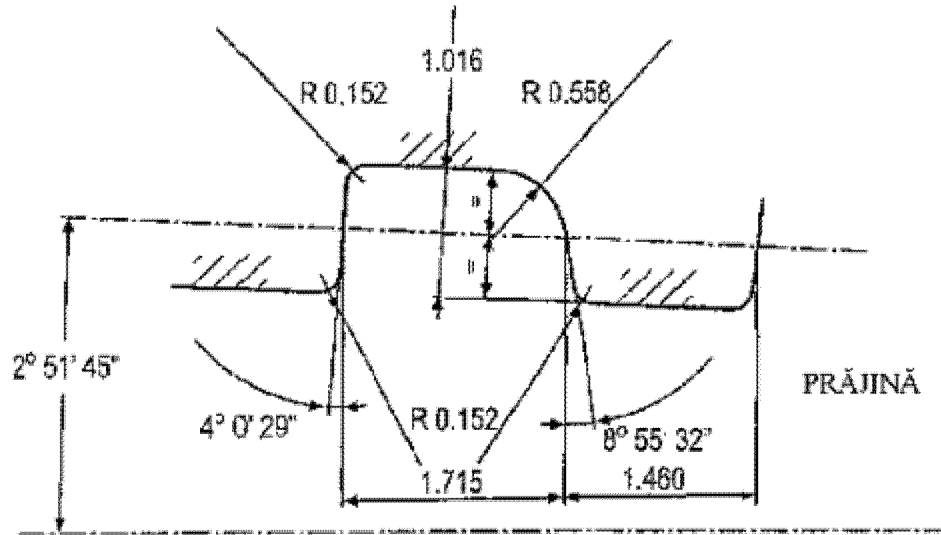


Fig. 10A

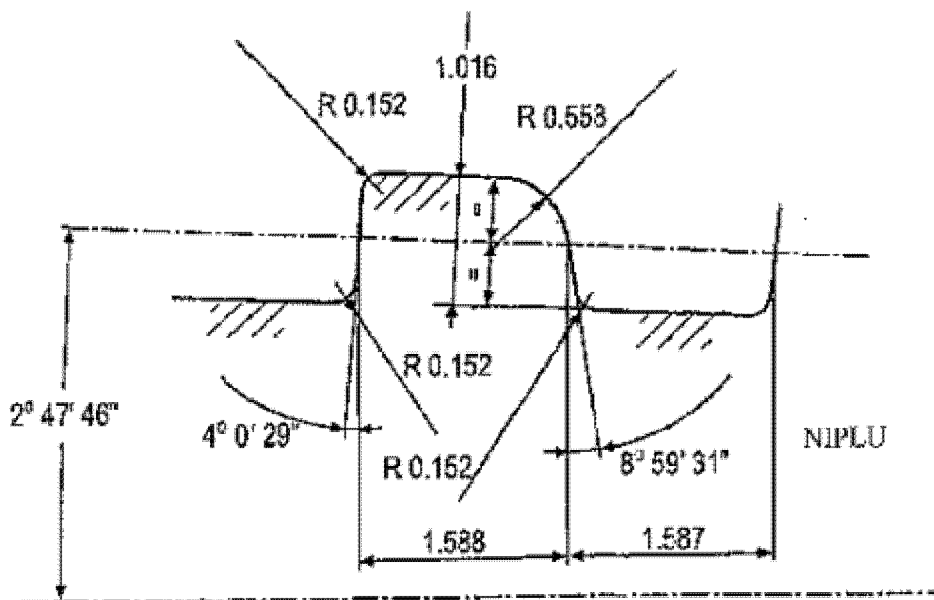


Fig. 10B

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

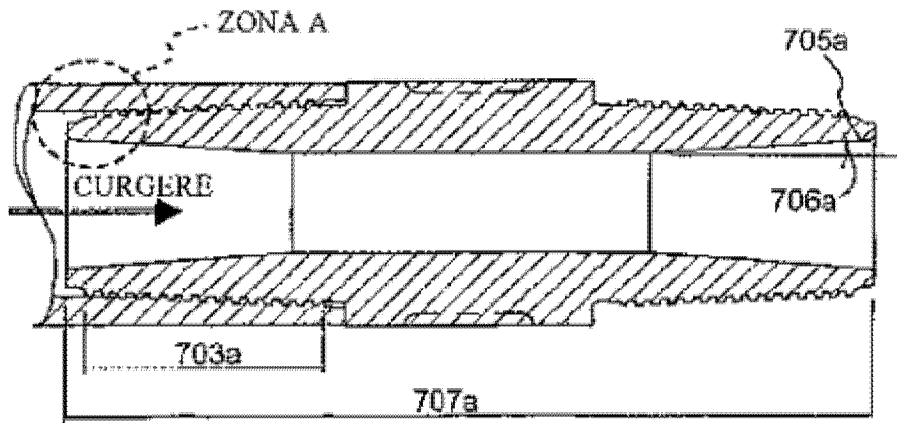


Fig. 11

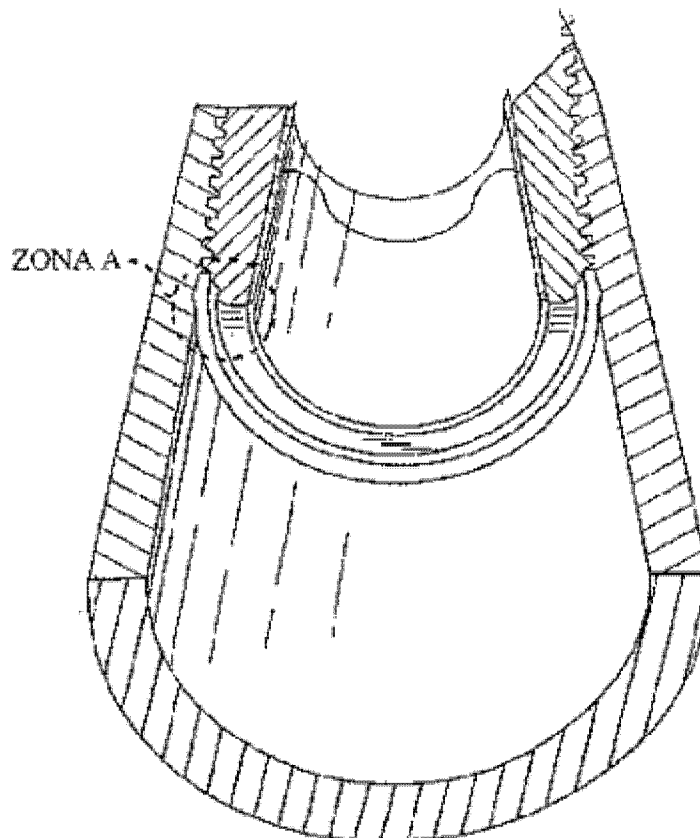


Fig. 12

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

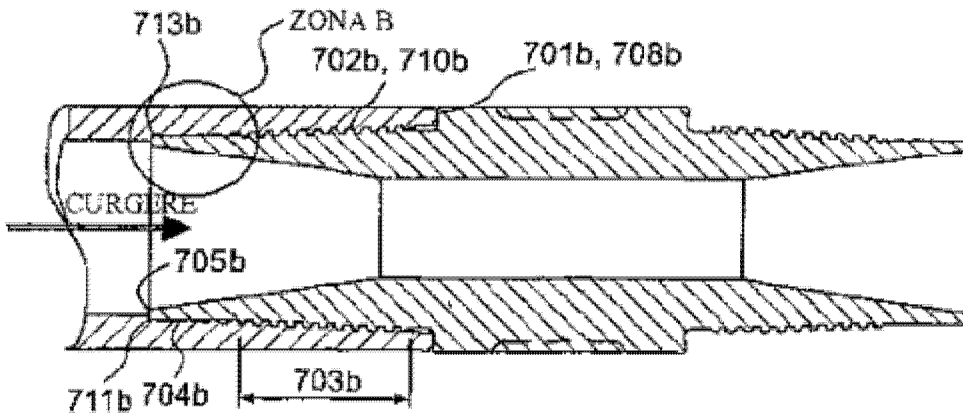


Fig. 13

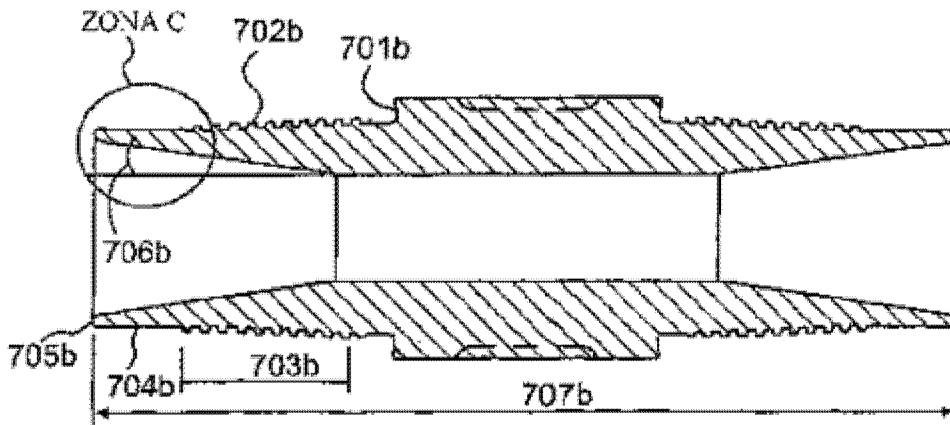


Fig. 14

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

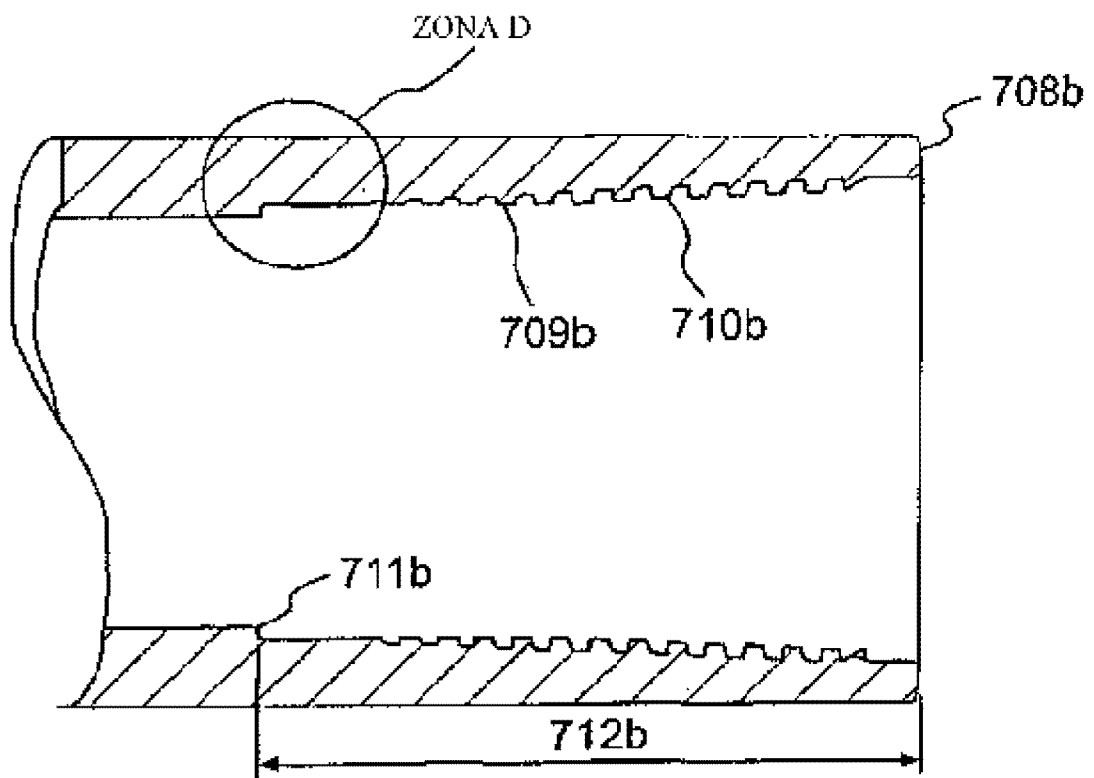


Fig. 15

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

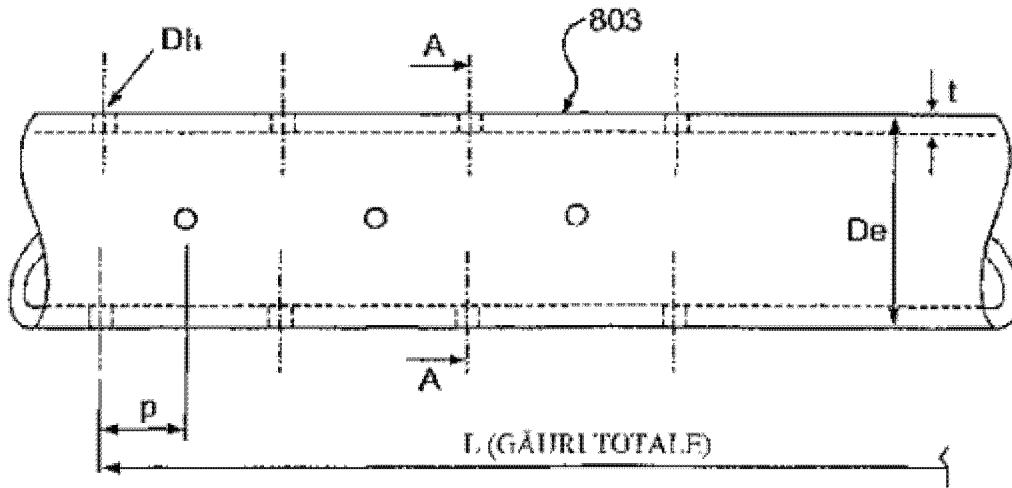


Fig. 16A

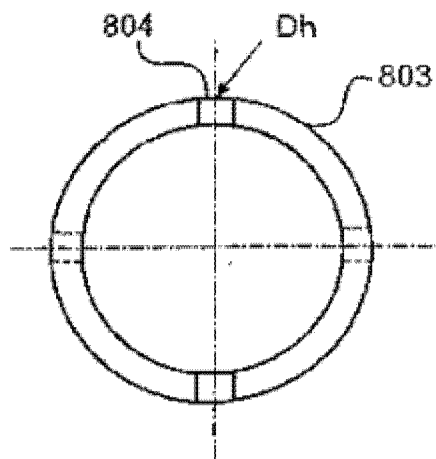


Fig. 16B

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

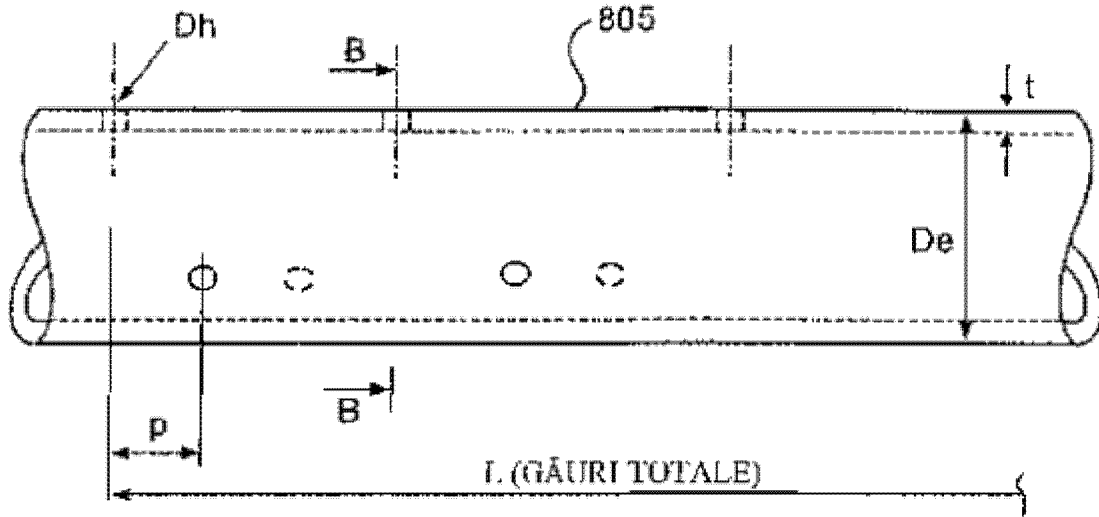


Fig. 17A

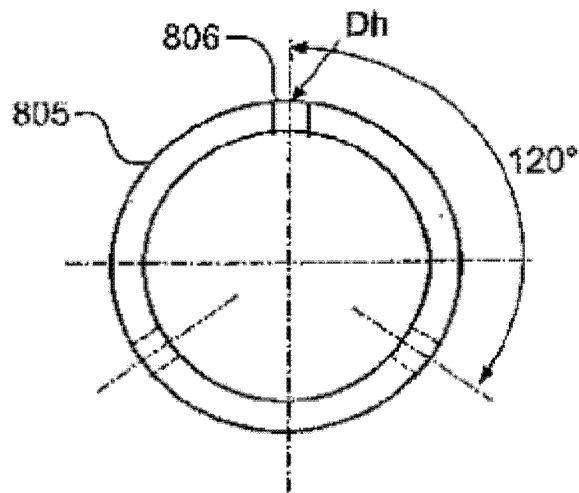


Fig. 17B

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01),

E21B 19/16 (2006.01),

F16L 25/00 (2006.01)

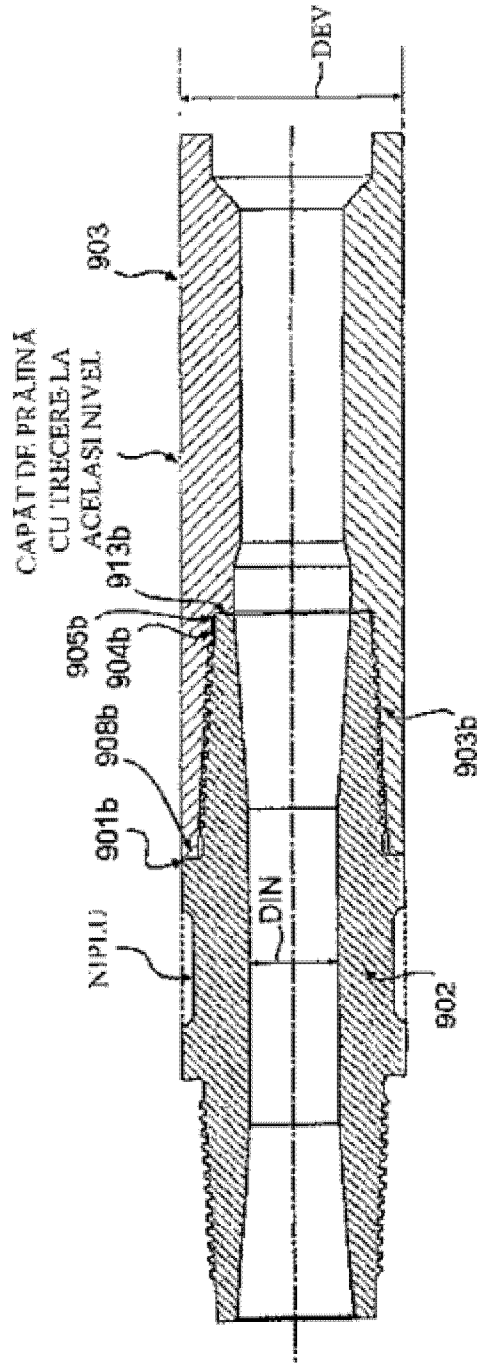


Fig. 19

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

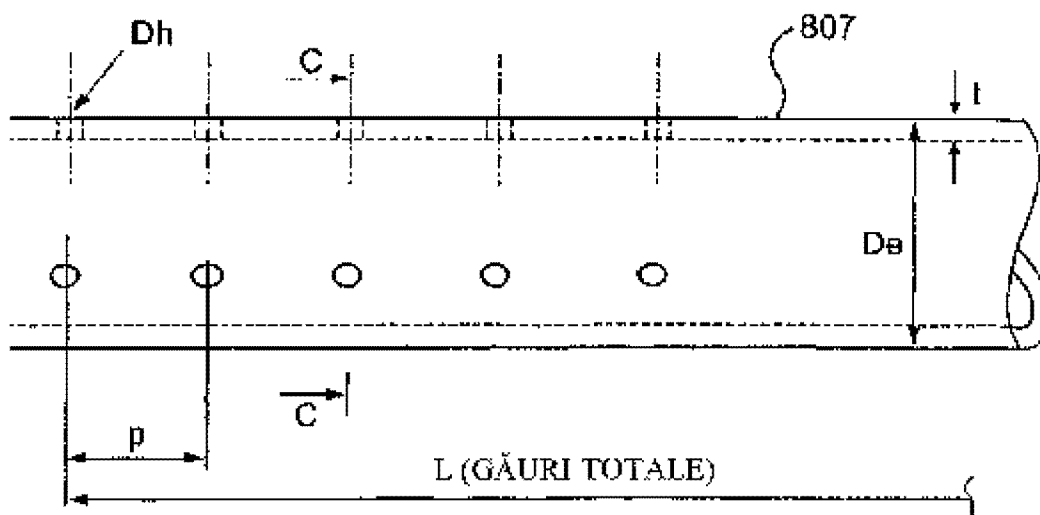


Fig. 18A

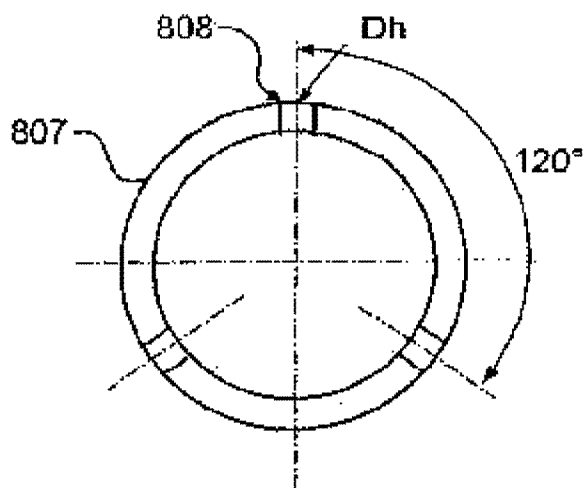


Fig. 18B

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01),

E21B 19/16 (2006.01),

F16L 25/00 (2006.01)

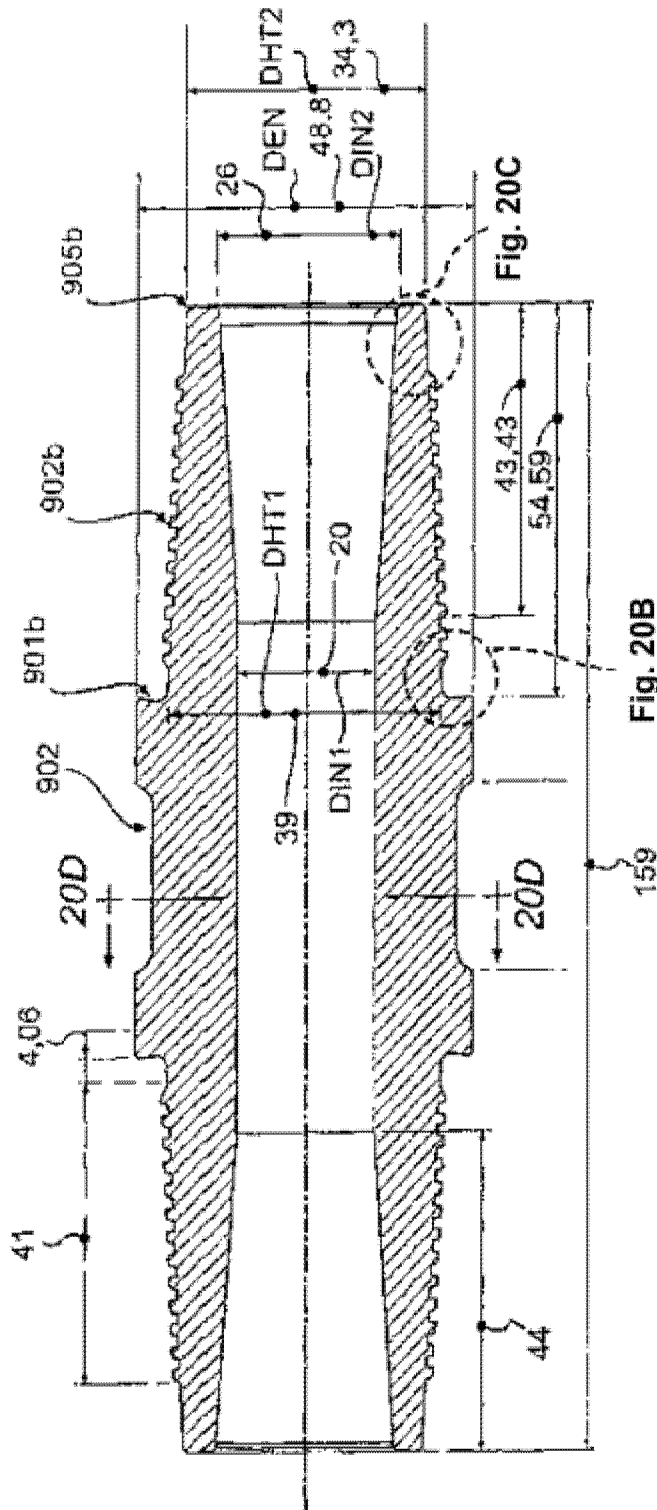


Fig. 20A

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

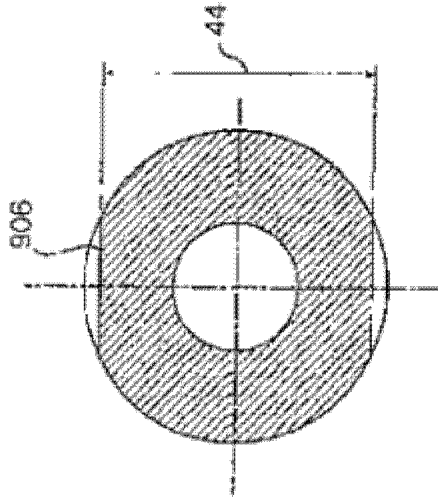


Fig. 20D

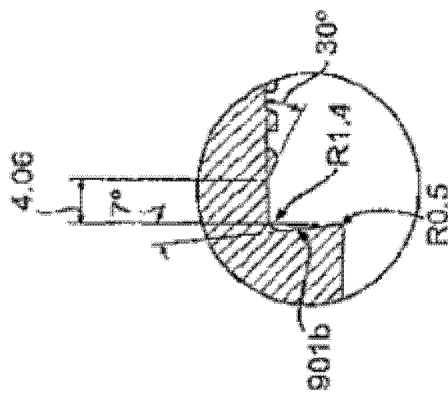


Fig. 20B

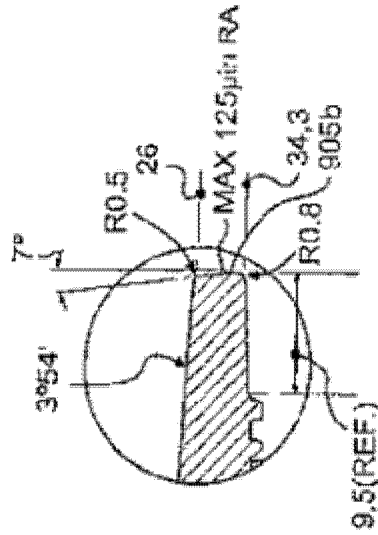


Fig. 20C

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01),

E21B 19/16 (2006.01),

F16L 25/00 (2006.01)

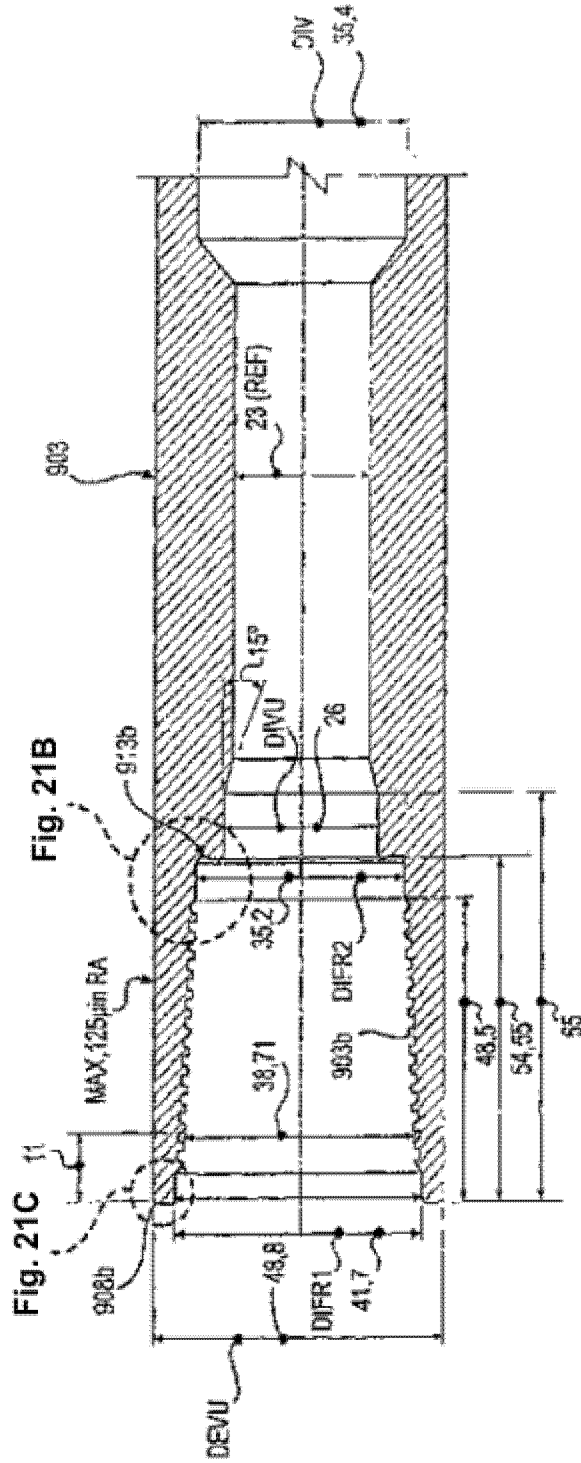


Fig. 21A

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

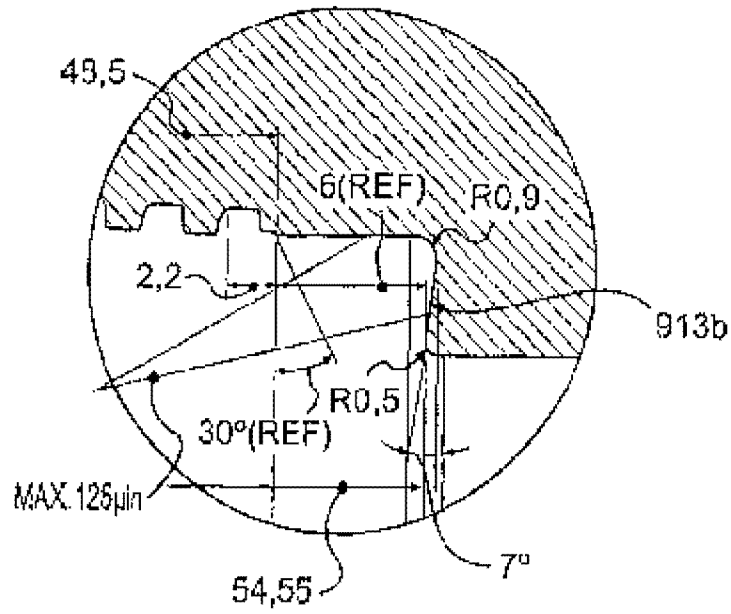


Fig. 21B

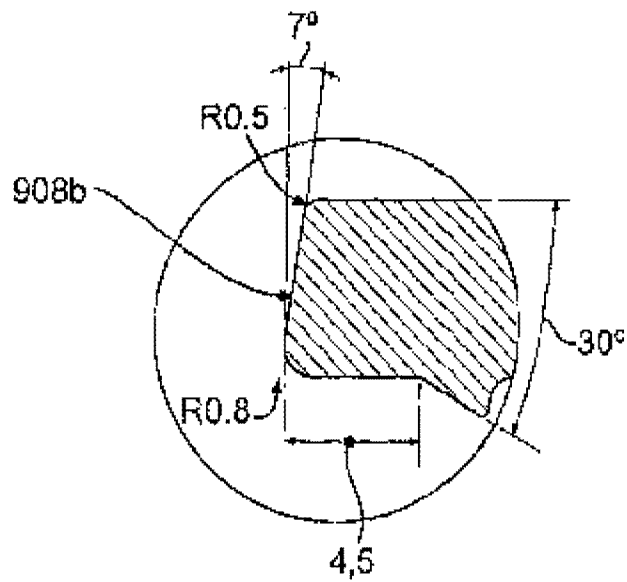


Fig. 21C

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01),

E21B 19/16 (2006.01),

F16L 25/00 (2006.01)

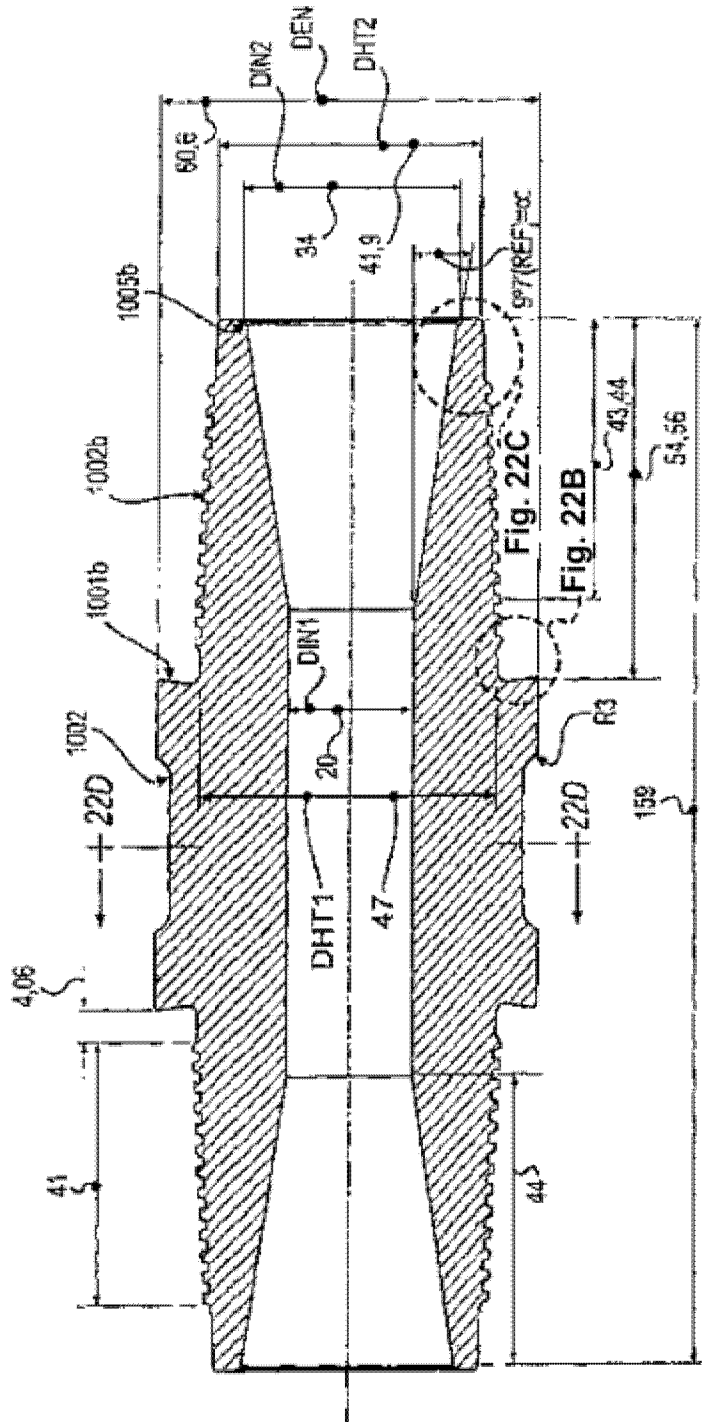


Fig. 22A

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

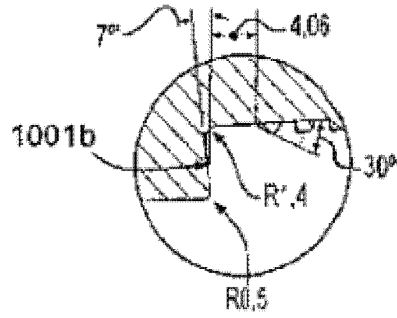


Fig. 22B

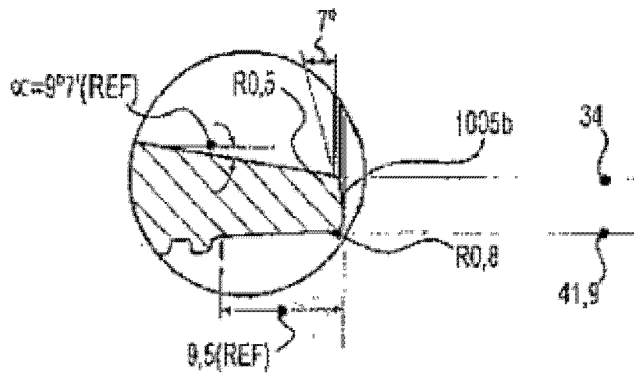


Fig. 22C

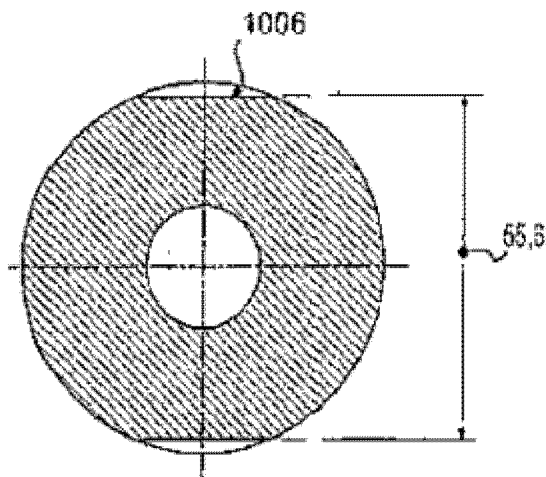


Fig. 22D

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01),

E21B 19/16 (2006.01),

F16L 25/00 (2006.01)

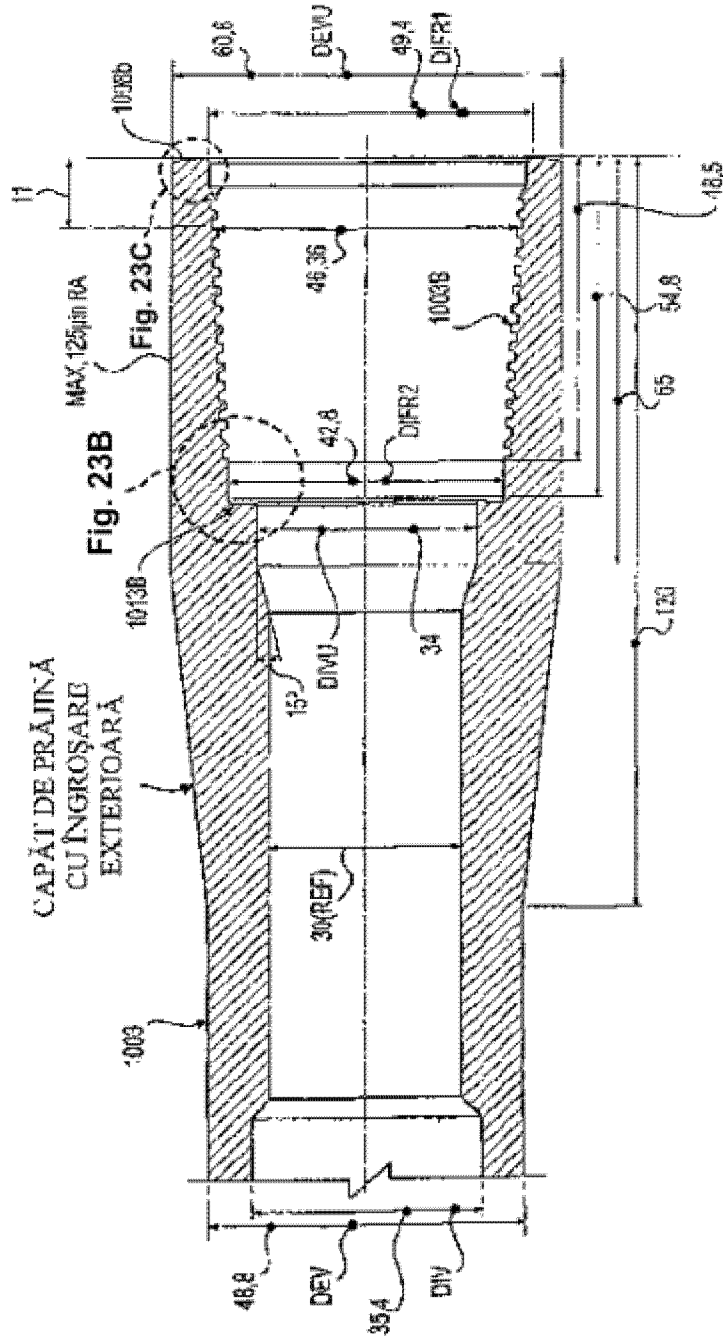


Fig. 23A

(51) Int.Cl.

E21B 17/042 (2006.01);

E21B 19/16 (2006.01);

F16L 25/00 (2006.01)

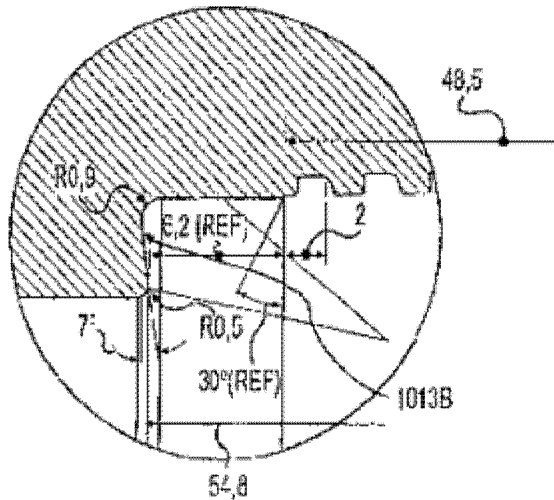


Fig. 23B

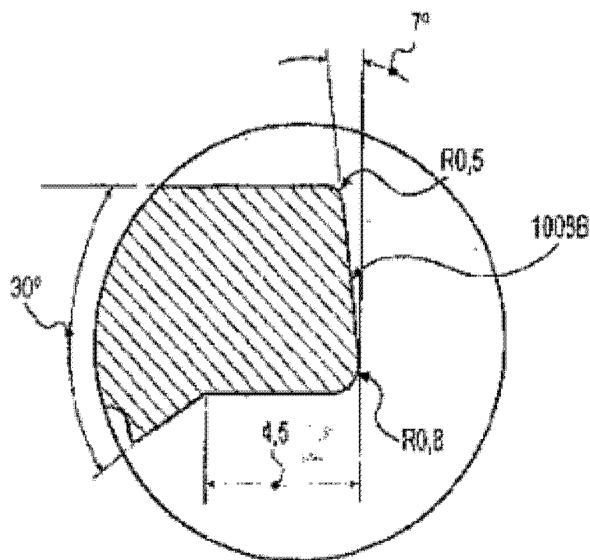


Fig. 23C



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 5/2013