



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00374

(22) Data de depozit: 30/01/2018

(41) Data publicării cererii:  
29/01/2021 BOPI nr. 1/2021

(86) Cerere internațională PCT:  
Nr. US 2018/016008 30/01/2018

(87) Publicare internațională:  
Nr. WO 2019/151993 08/08/2019

(71) Solicitant:  
• HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC.,  
3000 N.SAM HOUSTON PARKWAY E.,  
77032-3219, HOUSTON, TEXAS, US

(72) Inventatori:  
• GRECI STEPHEN M., 3113 LUMINARA  
DRIVE, LITTLE ELM, TX75068, US;  
• FRIPP MICHAEL L., 2601 BELTLINE  
ROAD, CARROLLTON, TX75006, US;  
• ORNELAZ RICHARD D., 11341 COVEY  
POINT LANE, FRISCO, TX75035, US;  
• WALTON ZACHARY WILLIAM, 2204  
SOUTHERN CT., 75006, CARROLLTON,  
TEXAS, US

(74) Mandatar:  
ROMINVENT S.A.,  
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI

(54) MANȘOANE DE FRACTURARE CU COMUTARE AUTOMATĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la niște manșoane de fracturare cu comutare automată utilizate pentru producția de gaz și petrol, și mai ales la manșoane de fracturare pentru utilizare cu unelte de adâncime pentru fracturare. Manșoanele, conform invenției, includ un tubaj de puț cu un perete tubular având un orificiu definit prin acesta pentru fracturarea hidraulică, un manșon în interiorul tubajului de puț care include un corp de manșon, iar manșonul este montat pentru mișcarea axială în raport cu peretele tubular al tubajului de puț între trei poziții incluzând: o poziție închisă în care corpul manșonului blochează orificiul de fracturare, o poziție de fracturare în care corpul manșonului eliberează orificiul de fracturare, astfel încât orificiul de fracturare este deschis pentru fracturarea hidraulică prin acesta și o poziție de producție în care manșonul blochează cel puțin parțial orificiul de fracturare.

Revendicări: 24  
Figuri: 11

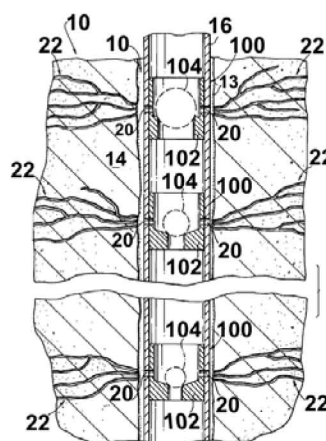


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 262 374
Data depozit ....30-01-2018.

26

## MANȘOANE DE FRACTURARE CU COMUTARE AUTOMATĂ

### CONTEXTUL INVENȚIEI

#### Domeniul invenției

Prezenta invenție se referă la producția de gaz și petrol, și mai ales la mânecile frac pentru utilizarea cu unelte în jos pentru fracking.

#### Descrierea stadiului tehnicii

Un manșon de fracturare tradițional deschide un orificiu lateral din tubajul de puț către spațiul inelar din jurul sculei de foraj. De-a lungul lungimii tubajului se folosesc mai multe manșoane de fracturare, iar manșoanele sunt deschise pe rând pentru a izola fracturarea hidraulică a formațiunii adiacente fiecărui manșon. După fracturarea hidraulică este necesară o cursă de curățare pentru a îndepărta propantul din puț.

Tehnicile convenționale au fost considerate satisfăcătoare pentru scopul propus. Cu toate acestea, există o nevoie mereu prezentă de manșoane și metode de fracturare îmbunătățite. Această invenție oferă o soluție pentru această nevoie.

### SCURTĂ DESCRIERE A DESENELOR

Pentru ca specialiștii în domeniu la care se referă obiectul invenției să înțeleagă cu ușurință modul de realizare și utilizare a dispozitivelor și metodelor conform invenției fără experimentare nejustificată, realizările preferate ale acestora vor fi descrise în detaliu în cele ce urmează cu referire la anumite figuri, în care:

Fig. 1 este o vedere schematică în proiecție laterală a unui exemplu de realizare a unui sistem construit în conformitate cu prezenta invenție, care arată o multitudine de manșoane în conformitate cu această invenție, într-un tubaj de puț dintr-o formațiune;

Fig. 2 este o vedere schematică în proiecție în secțiune laterală a sistemelor de manșon din Fig. 1, care prezintă manșonul în poziția închisă;

Fig. 3 este o vedere schematică în proiecție în secțiune laterală a sistemului de manșon din Fig. 2, care prezintă manșonul în poziția de fracturare;

26

Fig. 4 este o vedere schematică în proiecție în secțiune laterală a manșonului din Fig. 2, care prezintă manșonul în poziția de producție;

Fig. 5 este o vedere schematică în proiecție în secțiune laterală a unui alt exemplu de realizare a unui sistem de manșon în conformitate cu prezenta invenție, care prezintă manșonul în poziția închisă;

Fig. 6 este o vedere schematică în proiecție în secțiune laterală a sistemului de manșon din Fig. 5, care prezintă manșonul în poziția de fracturare;

Fig. 7 este o vedere schematică în proiecție în secțiune laterală a sistemului de manșon din Fig. 5, care prezintă manșonul în poziția de producție;

Fig. 8 este o vedere schematică în proiecție în secțiune laterală a unui alt exemplu de realizare a unui sistem de manșon în conformitate cu prezenta invenție, care prezintă manșonul în poziția închisă;

Fig. 9 este o vedere schematică în proiecție în secțiune laterală a sistemului de manșon din Fig. 8, care prezintă manșonul în poziția de fracturare;

Fig. 10 este o vedere schematică în proiecție în secțiune laterală a sistemului de manșon din Fig. 8, care prezintă manșonul în poziția de producție; și

Fig. 11 este o vedere schematică în proiecție în secțiune laterală a unui alt exemplu de realizare a unui sistem de manșon în conformitate cu prezenta invenție, care prezintă o lance cu cheie care poate fi utilizată în locul unei bile pentru a acționa manșonul.

### **DESCRIEREA DETALIATĂ A EXEMPLELOR PREFERATE DE REALIZARE**

Acum se va face referire la desene în care numerele de referință identifică caracteristici structurale similare sau aspecte ale obiectului invenției. În scopuri de explicație și ilustrare, și nu limitative, o vedere parțială a unui exemplu de realizare a unui sistem în conformitate cu invenția este prezentată în Fig. 1 și este desemnat în general prin semnul de referință 10. Alte exemple de realizare a sistemelor în conformitate cu invenția sau aspecte ale acestora sunt prezentate în Fig. 2-11, așa cum va fi descris. Sistemele și metodele descrise aici pot fi utilizate pentru izolarea orificiilor de fracturare și deschiderea și închiderea selectivă a orificiilor de fracturare, după cum este necesar, pentru fracturarea hidrolică și producție.

Sistemul **10** se extinde de la suprafața **12** într-o formațiune **14**. Un tubaj de puț **16** se extinde printr-un spațiu inelar **18** al unei găuri de foraj **13** și include orificiile de fracturare **20** pentru utilizare în fracturarea hidrolică, așa cum este indicat schematic de fracturile **22** din Fig. 1. Pentru a deschide și închide selectiv orificiile de fracturare **20**, astfel încât fracturarea hidrolică să poată fi izolată de la o secțiune a tubajului puțului **16** la altul, este inclusă o multitudine de sisteme de manșon de fracturare **100**. Sistemele de manșon de fracturare **100** sunt prezentate schematic în Fig. 1. Sunt prezentate trei sisteme de manșon de fracturare **100**, cu toate că specialiștii în domeniu vor aprecia cu ușurință că poate fi inclus orice număr adecvat de sisteme de manșon de fracturare **100**. Fiecare sistem de manșon de fracturare **100** este acționat de o bilă **104** (prezentată cu linii întrerupte în Fig. 1, deoarece bilele nu trebuie să fie toate prezente în gaura de foraj **13** în același timp). Fiecare bilă **104** este de o dimensiune care se potrivește cu recipientul sferic **102** din sistemul de manșon de fracturare **100** dat. Recipientele sferice **102** sunt dimensionate astfel încât bilele **104** mai mari pot fi aruncate pentru a deplasa progresiv izolarea pentru fracturarea hidrolică din poziții mai adânci în gaura de foraj **13** în poziții mai aproape de suprafața **12**, în orice ordine de poziții potrivite. Specialiștii în domeniu vor aprecia cu ușurință că orientarea verticală a puțului din Fig. 1 este exemplificativă și nelimitativă, deoarece orice direcție a puțului poate fi utilizată fără a se îndepărta de la scopul acestei dezvăluiri. Cu toate acestea, din motive de claritate, direcția în sus în acest sens se referă la direcția în care fluidul sau obiectele trebuie să se deplaseze de-a lungul găurii de foraj pentru a se apropia de suprafața **12**, iar direcția în josul puțului în acest caz se referă la direcția în care fluidul sau obiectele trebuie să se deplaseze în mișcarea mai departe de suprafața **12**, indiferent dacă gaura de foraj **13** este verticală, în unghi, orizontală sau o combinație a acestor direcții.

Cu referire acum la Fig. 2, sistemul de manșon frac **100** este prezentat mai detaliat. Sistemul de manșon de fracturare **100** include tubajul de puț **16** cu un perete tubular **106**. Orificiul de fracturare **20** este definit prin peretele tubular **106** pentru fracturarea hidrolică. Un manșon **108** este inclus în peretele tubular **106** al tubajului de puț **16**. Manșonul **108** include un corp de manșon **110** care este montat pentru deplasarea axială în raport cu peretele tubular **106** al tubajului de puț **16** între trei poziții. În primul rând, în Fig. 2, este prezentată o poziție închisă în care corpul manșonului **110** blochează orificiul de fracturare **20**, deoarece un orificiu lateral **112**

prin corpul manșonului **110** este în afara alinierii cu orificiul de fracturare **20**. În al doilea rând, în Fig. **3** este prezentată o poziție de fracturare în care corpul manșonului **110** eliberează orificiul de fracturare **20**, de exemplu, deoarece orificiul de fracturare **20** este aliniat cu orificiul lateral **112**, astfel că orificiul de fracturare **20** este deschis pentru fracturarea hidraulică. Săgețile mari indică în Fig. **3** mișcarea în jos a manșonului **108** și a debitului hidraulic de fracturare. În al treilea rând, în Fig. **4** este prezentată o poziție de producție în care manșonul **108** blochează cel puțin parțial orificiul de fracturare **20**.

Tot cu referire la Fig. **4**, manșonul **108** include un ecran **114** montat pe corpul manșonului **110** în susul puțului față de orificiul lateral **112**. În poziția de fracturare prezentată în Fig. **3**, corpul manșonului **110** și ecranul **114** eliberează ambele orificiul de fracturare **20**, datorită alinierii orificiului de fracturare **20** și a orificiului lateral **112**, astfel încât orificiul de fracturare **20** este deschis pentru fracturarea hidraulică prin acesta. În poziția de producție prezentată în Fig. **4**, corpul manșonului **110** eliberează orificiul de fracturare **20**, astfel încât orificiul de fracturare **20** este deschis pentru producție, iar ecranul **114** blochează orificiul de fracturare **20** pentru a permite fluidelor de producție (a căror curgere este indicată de săgeata mare din Fig. **4**) să treacă prin orificiul de fracturare **20**, dar să blocheze trecerea propantului din formațiunea **14** (prezentată în Fig. **1**) în tubajul de puț **16** prin orificiul de fracturare **20**.

Sistemul de manșon **100** este un sistem descendent, în care o mișcare în josul puțului deplasează manșonul **108** din poziția închisă din Fig. **2** în poziția de fracturare din Fig. **3**, și o altă mișcare în josul puțului deplasează manșonul **108** din poziția de fracturare din Fig. **3** la poziția de producție din Fig. **4**. Așa cum se arată în Fig. **2**, un știft de forfecare **116** se poate conecta între corpul manșonului **110** și o suprafață interioară a peretelui tubular **106** al tubajului de puț **16** pentru a menține manșonul **108** în poziția închisă. Știftul de forfecare **116** este configurat să se rupă sub presiunea aplicată în tubajul de puț **16** și/sau ca răspuns la o bilă **104** (prezentată în Fig. **1**) care este poziționată în recipientul sferic **102** pentru a permite deplasarea manșonului **108** din poziția închisă din Fig. **2** la poziția de fracturare din Fig. **3**.

Într-un alt aspect, cu referire la Fig. **3**, corpul manșonului **110** include un piston **118** acționat sub presiune, care cuplează un locaș **120** din suprafața interioară a peretelui tubular **106** al tubajului de puț **16** când corpul manșonului **110**

este în poziția de fracturare. Presiunea din interiorul tubajului de puț **16** în timpul fracturării hidraulice menține pistonul **118** acționat sub presiune spre exterior în legătură cu peretele tubular **106** pentru a preveni mișcarea manșonului **108** în timpul fracturării hidraulice. Pistonul **118** acționat sub presiune este configurat să se decupleze de la tubajul de puț **16** pentru a permite deplasarea manșonului **108** din poziția de fracturare din Fig. 3 până la poziția de producție din Fig. 4, după ce presiunea în tubajul de puț **16** este eliberată după fracturarea hidraulică, așa cum este indicat de săgeata din Fig. 4. Manșonul **108** poate astfel să treacă automat între poziția de fracturare și poziția de producție odată ce presiunea de injecție scade sub o presiune de prag. Manșonul **108** include un piston tubular **122** și un arc **124**, în care arcul **124** se conectează între pistonul tubular **122** și corpul manșonului **110** și este presat pentru a împinge corpul manșonului **110** în poziția de producție din Fig. 4 din poziția de fracturare din Fig. 3 după ce pistonul **118** acționat sub presiune se decuplează de la tubajul de puț **16**. Arcul **124** este comprimat în poziția de fracturare din Fig. 3 când presiunea aplicată în interiorul tubajului de puț **16** acționează asupra pistonului tubular **122** deplasându-l în jos, așa cum este orientat în Fig. 3. Manșonul **108** este astfel configurat să se deplaseze între cele trei poziții și apoi să se blocheze în poziția de producție pentru a preveni deplasarea ulterioară.

Cu referire acum la Fig. 5-7, este prezentat un alt exemplu de realizare ilustrativ a unui sistem de manșon **200**, care este un sistem descendent, în care manșonul **208** se deplasează în jos din poziția închisă prezentată în Fig. 5, în poziția de fracturare prezentată în Fig. 6, și înapoi într-o direcție în sus, de la poziția de fracturare din Fig. 6 la poziția de producție prezentată în Fig. 7. Sistemul de manșon **200** include un tubaj de puț **206** cu un perete tubular **216**, iar manșonul **208** include un corp de manșon **210** la fel ca în sistemul de manșon **100** descris mai sus. Cu toate acestea, corpul manșonului **210** nu definește orificiile laterale prin acesta pentru alinierea cu orificiile de fracturare **220**. Un ecran **214** este montat pe manșonul **208** în susul puțului față de corpul manșonului **210**. În poziția închisă din Fig. 5, corpul manșonului **210** blochează orificiile de fracturare **220**. În poziția de fracturare din Fig. 6, corpul manșonului **210** curăță orificiile de fracturare **220** pentru fracturarea hidraulică. În poziția de producție din Fig. 7, corpul manșonului **210** eliberează orificiile de fracturare **220**, dar orificiile de fracturare sunt parțial blocate de ecranul **214** pentru a împiedica pătrunderea propantului în tubajul de puț **206**, așa cum este descris mai sus.

Un arc **224** este așezat între corpul manșonului **210** și peretele tubular **216** pentru a presa manșonul **208** într-o direcție în sus în puț. Arcul **224** are o constantă de arc configurată să comprime și să permită manșonului să ajungă la poziția de fracturare din Fig. 6 cu presiune de fracturare hidraulică în tubajul de puț **206** și sub greutatea unei bile **204** așezate în recipientul sferic **202**. Constanta de arc a arcului **224** este de asemenea configurată pentru a împinge manșonul **208** într-o direcție în sus până la poziția de producție din Fig. 7 cu presiune de producție în tubajul de puț **206**. Poziția de producție a manșonului **208** prezentată în Fig. 7 este mai joasă decât poziția închisă a manșonului **208** prezentată în Fig. 5, dar nu la fel de joasă față de poziția de fracturare a manșonului **208** prezentată în Fig. 6, așa cum este orientată în Fig. 5-7. Un mecanism de solicitare asimetrică **226**, de exemplu, incluzând o fantă în J, poate cupla manșonul **208** la tubajul de puț **206** pentru a permite trecerea în jos a manșonului **208** din poziția închisă din Fig. 5 la poziția de fracturare din Fig. 6, dar să împiedice ridicarea manșonului **208** peste poziția de producție din Fig. 7 după fracturarea hidraulică. Opritoare, inele de prindere sau orice alte mecanisme adecvate pot fi utilizate suplimentar sau în locul mecanismelor de solicitare asimetrică **226**. De asemenea, este avut în vedere faptul că orice mecanism adecvat poate fi folosit, de exemplu, fără fanta în J, pentru solicitarea fără rotirea manșonului **208**, fără a se îndepărta de la scopul acestei dezvoltări.

Referindu-ne acum la Fig. 8-10, este prezentat un alt sistem de manșon descendent **300**. La fel ca sistemul de manșon **200** descris mai sus, sistemul de manșon **300** include un tubaj de puț **306** cu orificiile de fracturare **320** prin acesta, un manșon **300** cu un corp de manșon **310**, un recipient sferic **302** pentru primirea bilei **304** și un ecran **314**. La fel ca sistemul de manșon **200** descris mai sus, manșonul se deplasează într-o direcție în jos, din poziția închisă din Fig. 8 în poziția de fracturare din Fig. 9, și într-o direcție în sus în puț de la poziția de fracturare din Fig. 9 la poziția de producție din Fig. 10

Tubajul de puț **300** include orificiile de producție **321** definite prin peretele tubular al acestuia, pentru producerea de lichide din formațiune în tubajul de puț **306**. În poziția închisă, corpul manșonului **310** blochează orificiile de fracturare **320** și orificiile de producție **321**, așa cum se arată în Fig. 8. În poziția de fracturare prezentată în Fig. 9, corpul manșonului **310** eliberează orificiile de fracturare **320** și orificiile de producție **321**, astfel încât orificiile de fracturare **320** și orificiile de producție **321** sunt deschise pentru fracturarea hidraulică. În poziția de producție din

Fig. 10, corpul manșonului **310** blochează orificiile de fracturare **320**, dar eliberează orificiile de producție **321**, astfel încât orificiile de producție **321** sunt deschise pentru producerea de fluide din formațiunea **14**. Manșonul **308** include un ecran **314** montat pe corpul manșonului **310**. Ecranul **314** blochează orificiile de producție **321** cu manșonul **308** în poziția de producție din Fig. **10** pentru a permite fluidelor de producție să treacă prin orificiile de producție **321**, dar să blocheze propantul care trece prin orificiile de producție **321**, la fel cum este descris mai sus. Înainte de fracturarea hidraulică, orificiile de producție **321** pot fi acoperite opțional cu un material dizolvabil **323**, care se dizolvă pentru a permite producerea după fracturarea hidraulică. Orificiile de producție **321** sunt foarte bune față de orificiile de fracturare **320**. Orificiile de producție **321** pot include fiecare cel puțin unul dintre un dispozitiv de control al fluxului (ICD), un dispozitiv de control al fluxului autonom (AICD) și/sau o supapă de control a fluxului autonom (AICV) pentru controlul fluidelor care curg prin aceasta. Prin urmare, ecran **314** poate fi opțional.

În conformitate cu oricare dintre exemplele de realizare de mai sus, ecranul **114**, **214** sau **314** poate fi acoperit opțional cu un material dizolvabil, de exemplu, materialul dizolvabil **315** prezentat în Fig. **8**. În conformitate cu oricare dintre exemplele de realizare de mai sus, manșonul **108**, **208** sau **308** poate include un mijloc de eliberare, de exemplu, mijlocul de eliberare **303** indicat în Fig. **8** cu săgețile duble, configurat pentru a extinde scaunul sferic **102**, **202** sau **302** pentru a primi bila **104**, **204** sau **304**, în care mijlocul de eliberare **303** este cel puțin unul dintre cel declanșat mecanic și/sau electric. Bila **104**, **204** și/sau **304** poate include un material dizolvabil. Materialele dizolvabile descrise în acest document pot include metal, plastic, elastomeri sau orice alt tip sau tipuri adecvate de materiale dizolvabile.

Cu referire acum la Fig. **11**, este prezentat un alt exemplu de realizare ilustrativ a unui sistem de manșon **400**. Un manșon **408** care include un corp de manșon **410** și un ecran **414** este situat în interiorul unui tubaj de puț **406** pentru a bloca sau elibera un orificiu de fracturare **420**, la fel cum este descris mai sus. Corpul de manșon **410** al manșonului **408** include un recipient cu cheie **444**, care este fixat pentru a primi o lance **446** cu cheie potrivită pentru a deplasa manșonul **408** din poziția deschisă în poziția de fracturare. În conformitate cu oricare dintre exemplele de realizare de mai sus, și în locul unei bile **104**, **204** sau **304** și a scaunului sferic **102**, **202** sau **302**, se poate folosi o lance cu cheie **446** și un recipient **444**, în care fiecare lance cu cheie **446** este introdusă doar într-un singur



recipient **444** dintr-o multitudine de sisteme de manșon din sistemul de puți. Lancea **446** poate include opțional un material dizolvabil.

Sistemele și metodele descrise aici pot oferi avantaje potențiale în raport cu tehnicile tradiționale, cum ar fi următoarele. Manșoanele pot comuta automat într-o poziție în care un ecran păstrează propantul în formă. După fracturarea hidrolică, în loc să permită propantului să curgă în gaura de foraj. Manșoanele în conformitate cu această invenție pot comuta automat între pozițiile dependente de modificările presiunii de injecție fără a fi nevoie de intervenție. Acest lucru poate elimina nevoia curselor de curățare după fracturarea hidrolică. Acest lucru poate ajuta la asigurarea faptului că gâtul unei fracturi este întotdeauna umplut cu propant. Sistemele și metodele descrise aici pot permite, de asemenea, utilizarea economică a ICD-urilor, AICD-urilor și/sau AICV-urilor în operațiunile de fracturare.

În consecință, așa cum s-a arătat mai sus, exemplele de realizare dezvoltate aici pot fi implementate în mai multe moduri. De exemplu, în general, într-un aspect, exemplele de realizare dezvoltate se referă la un sistem de manșon de fracturare. Sistemul include un tubaj de puț cu un perete tubular având un orificiu de fracturare definit prin acesta pentru fracturarea hidrolică. Un manșon din tubajul de puț include un corp cu manșon. Manșonul este montat pentru deplasarea axială în raport cu peretele tubular al tubajului între trei poziții, incluzând: o poziție închisă în care corpul manșonului blochează orificiul de fracturare, o poziție de fracturare în care corpul manșonului eliberează orificiul de fracturare, astfel încât orificiul de fracturare este deschis pentru fracturarea hidrolică prin acesta și o poziție de producție în care manșonul blochează cel puțin parțial orificiul de fracturare.

În general, într-un alt aspect, manșonul poate include un ecran montat pe corpul manșonului, în care, în poziția de fracturare, corpul manșonului și ecranul eliberează orificiul de fracturare, astfel încât orificiul de fracturare este deschis pentru fracturarea hidrolică prin aceasta și în care, în poziția de producție, corpul manșonului eliberează orificiul de fracturare astfel încât orificiul de fracturare este deschis pentru producție, iar ecranul blochează orificiul de fracturare pentru a permite trecerea fluidelor de producție prin orificiul de fracturare, însă blochează trecerea propantului prin orificiul de fracturare. Corpul manșonului poate defini un orificiu lateral prin care este aliniat cu orificiul de fracturare în poziția de fracturare a manșonului pentru fracturarea hidrolică, și este în afara aliniamentului cu orificiul de fracturare în poziția închisă și în poziția de producție. Poziția închisă a manșonului

poate fi în susul puțului față de poziția de fracturare a manșonului, care poate fi în susul puțului față de poziția de producție a manșonului, în raport cu o direcție din susul puțului către josul puțului în cadrul tubajului de puț. Un știft de forfecare se poate conecta între corpul manșonului și tubajul de puț cu manșonul în poziția închisă, în care știftul de forfecare este configurat să se rupă sub presiune aplicată în tubajul de puț pentru a permite deplasarea manșonului din poziția închisă în poziția de fracturare.

Într-un alt aspect, corpul manșonului poate include un piston acționat prin presiune, care cuplează tubajul de puț cu corpul manșonului în poziția de fracturare, în care pistonul acționat prin presiune este configurat să se desprindă de tubajul de puț pentru a permite deplasarea manșonului din poziția de fracturare până la poziția de producție după ce presiunea din tubaj este eliberată după fracturarea hidraulică. Manșonul poate include un piston tubular și un arc, în care arcul se conectează între pistonul tubular și corpul manșonului și este presat pentru a împinge corpul manșonului în poziția de producție din poziția de fracturare, după ce pistonul acționat prin presiune se desprinde de tubajul de puț.

Într-un alt aspect, poziția închisă a manșonului poate fi în susul puțului față de poziția de fracturare a manșonului, în care poziția de producție a manșonului este între poziția închisă a manșonului și poziția de fracturare a manșonului. Ecranul poate fi montat pe manșon în susul puțului față de corpul manșonului. Un arc poate fi așezat pentru a presa manșonul într-o direcție în susul puțului, în care arcul are o constantă de arc configurată să comprime și să permită manșonului să ajungă la poziția de fracturare a manșonului cu o presiune hidraulică de fracturare în interiorul tubajului de puț, și să împingă manșonul într-o direcție în susul puțului la poziția de producție cu presiune de producție în tubajul de puț. Un mecanism de solicitare asimetrică poate cupla manșonul la tubajul de puț pentru a permite trecerea în jos a manșonului din poziția închisă la poziția de fracturare, dar pentru a preveni ridicarea manșonului peste poziția de producție după fracturarea hidraulică.

Într-un alt aspect, tubajul de puț poate avea un orificiu de producție definit prin peretele tubular al acestuia pentru producerea de fluide dintr-o formațiune în tubajul de puț, în care în poziția închisă corpul manșonului blochează orificiul de fracturare și orificiul de producție, în care în poziția de fracturare corpul manșonului eliberează orificiul de fracturare și orificiul de producție, astfel încât orificiul de fracturare și orificiul de producție sunt deschise pentru fracturarea hidraulică prin acestea și în

care în poziția de producție corpul manșonului blochează orificiul de fracturare și eliberează orificiul de producție, astfel încât orificiul de producție este deschis pentru producție. Manșonul poate include un ecran montat pe corpul manșonului, în care ecran blochează orificiul de producție cu manșonul în poziția de producție pentru a permite fluidelor de producție să treacă prin orificiul de producție, dar să blocheze trecerea propantului prin orificiul de producție.

Într-un alt aspect, orificiul de producție poate fi acoperit cu un material dizolvabil. Orificiul de producție poate fi în susul puțului față de orificiul de fracturare. Orificiul de producție poate include cel puțin unul dintre un dispozitiv de control al fluxului de admisie (ICD), un dispozitiv de control autonom al fluxului de admisie (AICD) și/sau o supapă de control autonomă a fluxului de admisie (AICV).

În conformitate cu oricare dintre exemplele de realizare de mai sus, ecranul poate fi acoperit cu un material dizolvabil.

În conformitate cu oricare dintre exemplele de realizare de mai sus, manșonul poate include un scaun sferic configurat să primească o bilă pentru a deplasa manșonul din poziția închisă în poziția de fracturare. Manșonul poate include un mijloc de eliberare configurat pentru a extinde scaunul sferic pentru a primi bila, în care mijlocul de eliberare este cel puțin unul dintre cel declanșat mecanic și/sau electric. Bila poate include un material dizolvabil.

În conformitate cu oricare dintre exemplele de realizare de mai sus, și în loc de o bilă și un scaun sferic, manșonul poate include un recipient cu cheie configurat pentru a primi o lance cu cheie pentru a deplasa manșonul din poziția deschisă în poziția de fracturare. Lancea poate include un material dizolvabil.

Într-un alt aspect, manșonul poate fi configurat pentru a trece automat între poziția de fracturare și poziția de producție odată ce presiunea de injecție scade sub o presiune de prag.

Metodele și sistemele prezentei dezvoltării, așa cum sunt descrise mai sus și prezentate în desene, asigură manșoane de fracturare cu proprietăți superioare, incluzând închiderea automată a orificiilor de fracturare și ecranarea lichidelor din formațiune pentru a preveni pătrunderea propantului în tubajul de puț după fracturarea hidrolică. Deși aparatul și metodele ce fac obiectul invenției au fost prezentate și descrise cu referire la exemplele de realizare preferate, specialiștii în domeniu vor aprecia cu ușurință că pot fi făcute schimbări și/sau modificări fără a se îndepărta de la scopul invenției.

## Revendicări

### 1. Sistem de manșon de fracturare cuprinzând:

un tubaj de puț cu un perete tubular având un orificiu de fracturare definit prin acesta pentru fracturarea hidrolică; și

un manșon în interiorul tubajului de puț, în care manșonul include un corp de manșon și în care manșonul este montat pentru mișcare axială în raport cu peretele tubular al tubajului de puț între trei poziții incluzând:

o poziție închisă în care corpul manșonului blochează orificiul de fracturare;

o poziție de fracturare în care corpul manșonului eliberează orificiul de fracturare, astfel încât orificiul de fracturare este deschis pentru fracturarea hidrolică prin acesta; și

o poziție de producție în care manșonul blochează cel puțin parțial orificiul de fracturare.

2. Sistem conform revendicării 1, în care manșonul include un ecran montat pe corpul manșonului și în care, în poziția de fracturare, corpul manșonului și ecranul eliberează orificiul de fracturare, astfel încât orificiul de fracturare este deschis pentru fracturarea hidrolică prin acesta și în care, în poziția de producție, corpul manșonului eliberează orificiul de fracturare, astfel încât orificiul de fracturare este deschis pentru producție, iar ecranul blochează orificiul de fracturare pentru a permite fluidelor de producție să treacă prin orificiul de fracturare, însă blochează propantul care trece prin orificiul de fracturare.

3. Sistem conform revendicării 2, în care corpul manșonului definește un orificiu lateral care este aliniat cu orificiul de fracturare în poziția de fracturare a manșonului pentru fracturarea hidrolică, și nu este aliniat cu orificiul de fracturare în poziția închisă și în poziția de producție.

4. Sistem conform revendicării 3, în care poziția închisă a manșonului este în susul puțului față de poziția de fracturare a manșonului, care este în susul puțului față de poziția de producție a manșonului, în raport cu o direcție din susul puțului către în josul puțului, în interiorul tubajului.



5. Sistemul conform revendicării 3, cuprinzând în plus un știft de forfecare care se conectează între corpul manșonului și tubajul de puț cu manșonul în poziția închisă, în care știftul de forfecare este configurat să se rupă sub presiunea aplicată în tubajul de puț pentru a permite mișcarea manșonului din poziția închisă la poziția de fracturare.

6. Sistem conform revendicării 3, în care corpul de manșon include un piston acționat prin presiune, care cuplează tubajul de puț cu corpul de manșon în poziția de fracturare, în care pistonul acționat prin presiune este configurat pentru a se decupla de tubajul de puț pentru a permite mișcarea manșonului din poziția de fracturare la poziția de producție după încetarea presiunii în tubaj după fracturarea hidrolică.

7. Sistem conform revendicării 6, în care manșonul include un piston tubular și un arc, în care arcul se conectează între pistonul tubular și corpul de manșon și este presat pentru a împinge corpul de manșon în poziția de producție din poziția de fracturare după ce pistonul acționat prin presiune se decuplează de tubajul de puț.

8. Sistem conform revendicării 2, în care poziția închisă a manșonului este în susul puțului față de poziția de fracturare a manșonului și în care poziția de producție a manșonului este între poziția închisă a manșonului și poziția de fracturare a manșonului.

9. Sistem conform revendicării 8, în care ecranul este montat pe manșon în susul puțului față de corpul manșonului.

10. Sistem conform revendicării 8, care cuprinde suplimentar un arc poziționat pentru a presa manșonul într-o direcție în susul puțului, în care arcul are o constantă de arc configurată pentru a comprima și pentru a permite manșonului să ajungă la poziția de fracturare a manșonului cu presiunea de fracturare hidrolică din tubajul de puț și pentru a împinge manșonul într-o poziție în susul puțului până la poziția de producție cu presiunea de producție în tubajul de puț.

**11.** Sistem conform revendicării 10, care cuprinde suplimentar un mecanism de solicitare asimetrică care cuplează manșonul la tubajul de puț pentru a permite trecerea în jos a manșonului din poziția închisă la poziția de fracturare, dar pentru a preveni ridicarea manșonului peste poziția de producție după fracturarea hidrolică.

**12.** Sistemul conform revendicării 2, în care ecranul este acoperit cu un material dizolvabil.

**13.** Sistem conform revendicării 1, în care tubajul de puț are un orificiu de producție definit prin peretele tubular al acestuia pentru producerea de fluide dintr-o formațiune în tubajul de puț, în care, în poziția închisă, corpul de manșon blochează orificiul de fracturare și orificiul de producție,

în care, în poziția de fracturare, corpul manșonului eliberează orificiul de fracturare și orificiul de producție, astfel încât orificiul de fracturare și orificiul de producție sunt deschise pentru fracturarea hidrolică prin acestea și în care, în poziția de producție, corpul manșonului blochează orificiul de fracturare și eliberează orificiul de producție astfel că orificiul de producție este deschis pentru producție.

**14.** Sistem conform revendicării 13, în care manșonul include un ecran montat pe corpul manșonului, în care ecranul blochează orificiul de producție cu manșonul în poziția de producție pentru a permite trecerea fluidelor de producție prin orificiul de producție, dar pentru a bloca trecerea propantului prin orificiul de producție.

**15.** Sistem conform revendicării 14, în care ecranul este acoperit cu un material dizolvabil.

**16.** Sistem conform revendicării 13, în care orificiul de producție este acoperit cu un material dizolvabil.

**17.** Sistemul conform revendicării 13, în care orificiul de producție este în susul puțului în raport cu orificiul de fracturare.

**18.** Sistem conform revendicării 13, în care orificiul de producție include cel puțin unul dintre un dispozitiv de control al fluxului de admisie (ICD), un dispozitiv de

control al fluxului de admisie autonom (AICD) și/sau o supapă de control al fluxului de admisie autonomă (AICV).

**19.** Sistem conform revendicării 1, în care manșonul include un scaun sferic configurat să primească o bilă pentru a deplasa manșonul din poziția închisă în poziția de fracturare.

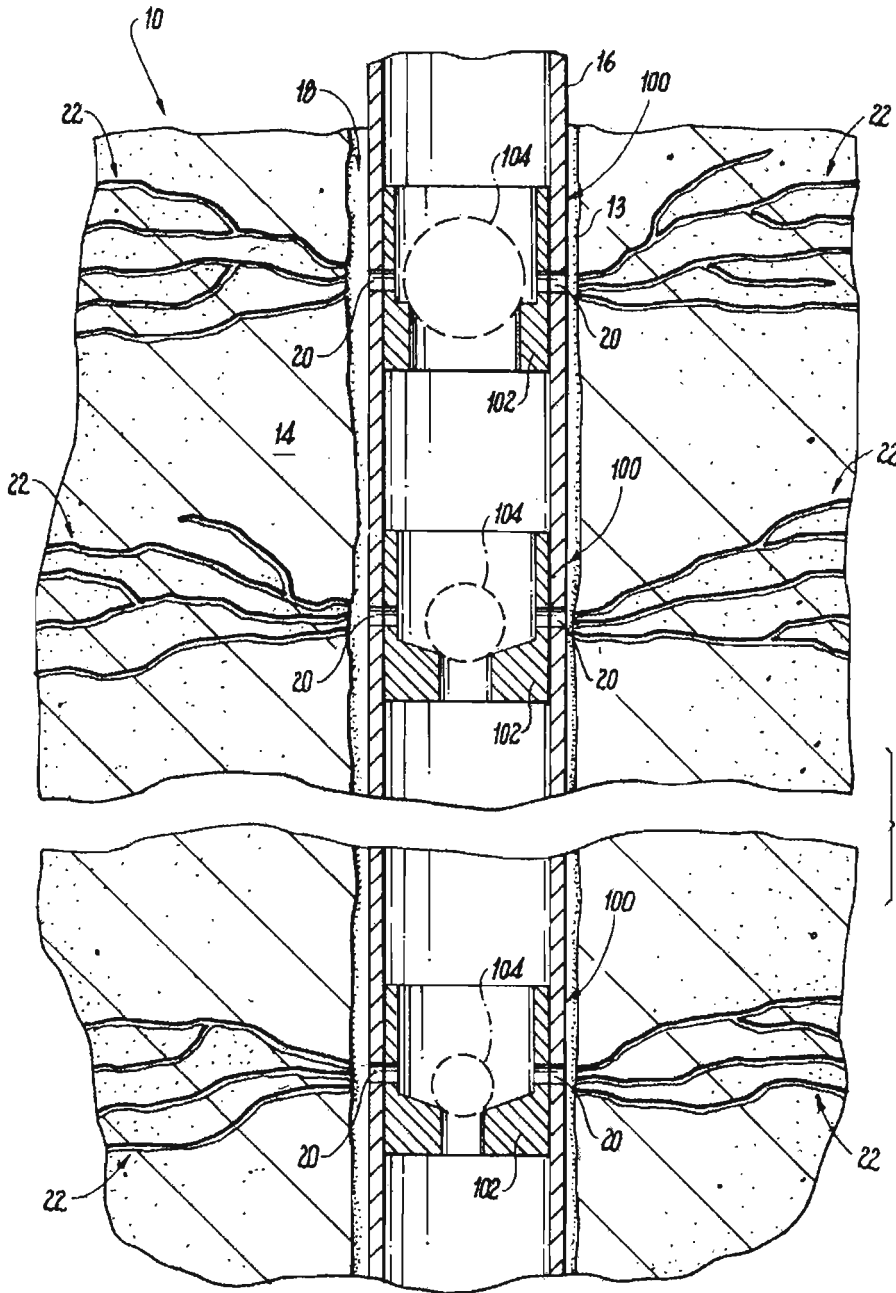
**20.** Sistem conform revendicării 19, care cuprinde suplimentar un mijloc de eliberare configurat pentru a extinde scaunul sferic destinat să primească bila, în care mijlocul de eliberare este cel puțin unul declanșat mecanic și/sau electric.

**21.** Sistem conform revendicării 19, în care bila include un material dizolvabil.

**22.** Sistem conform revendicării 1, în care manșonul include un recipient cu cheie configurat să primească o lance profilată pentru a deplasa manșonul din poziția deschisă în poziția de fracturare.

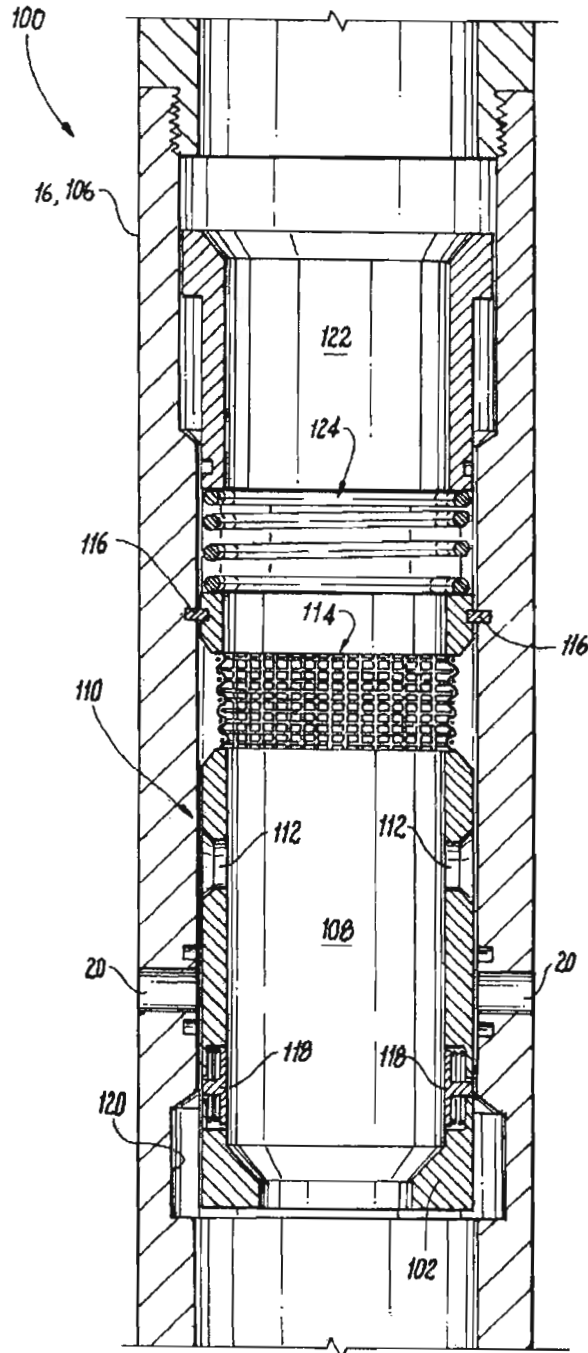
**23.** Sistem conform revendicării 22, în care lancea include un material dizolvabil.

**24.** Sistem conform revendicării 1, în care manșonul este configurat pentru a trece automat între poziția de fracturare și poziția de producție odată ce presiunea de injecție scade sub o presiune de prag.

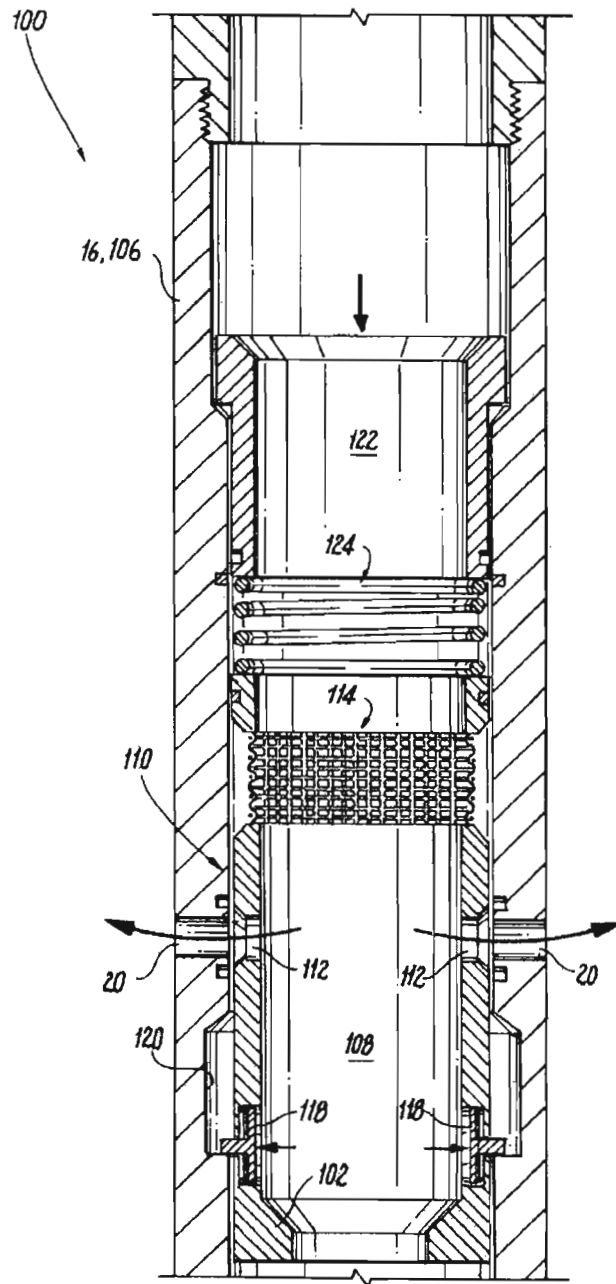


**Fig. 1**

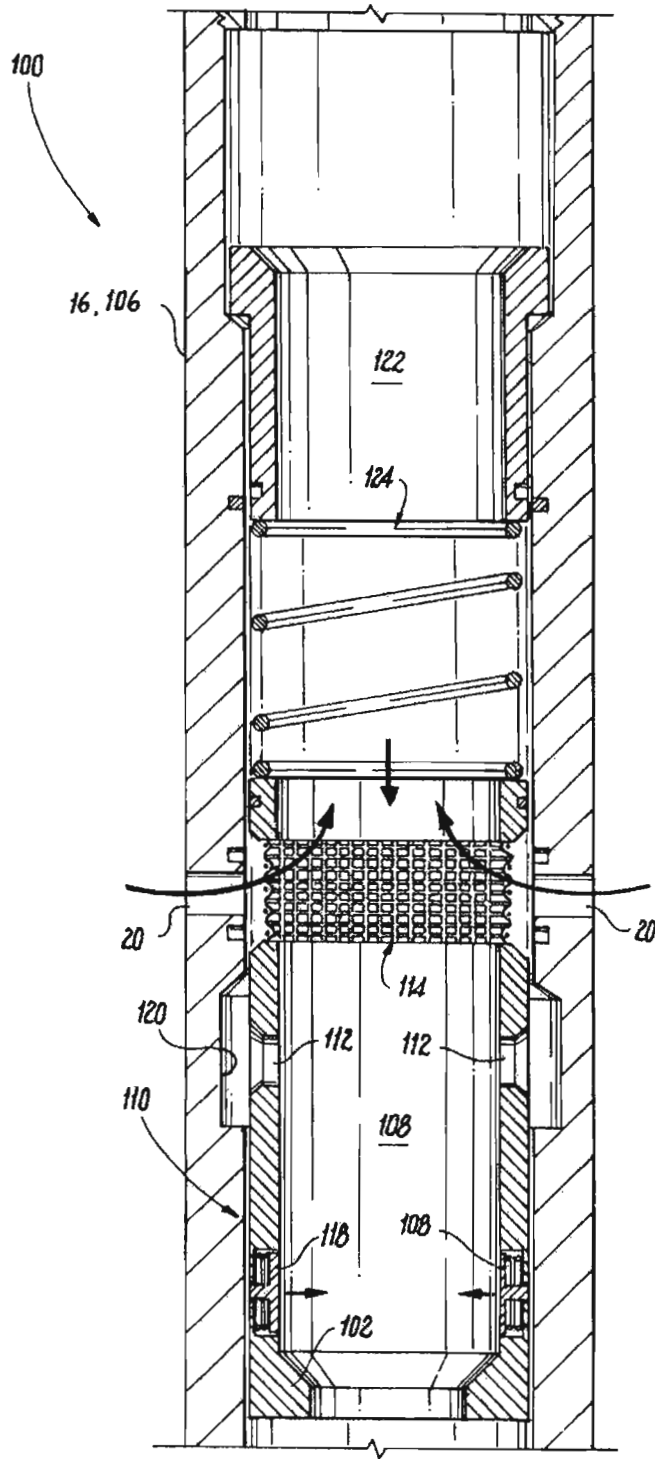




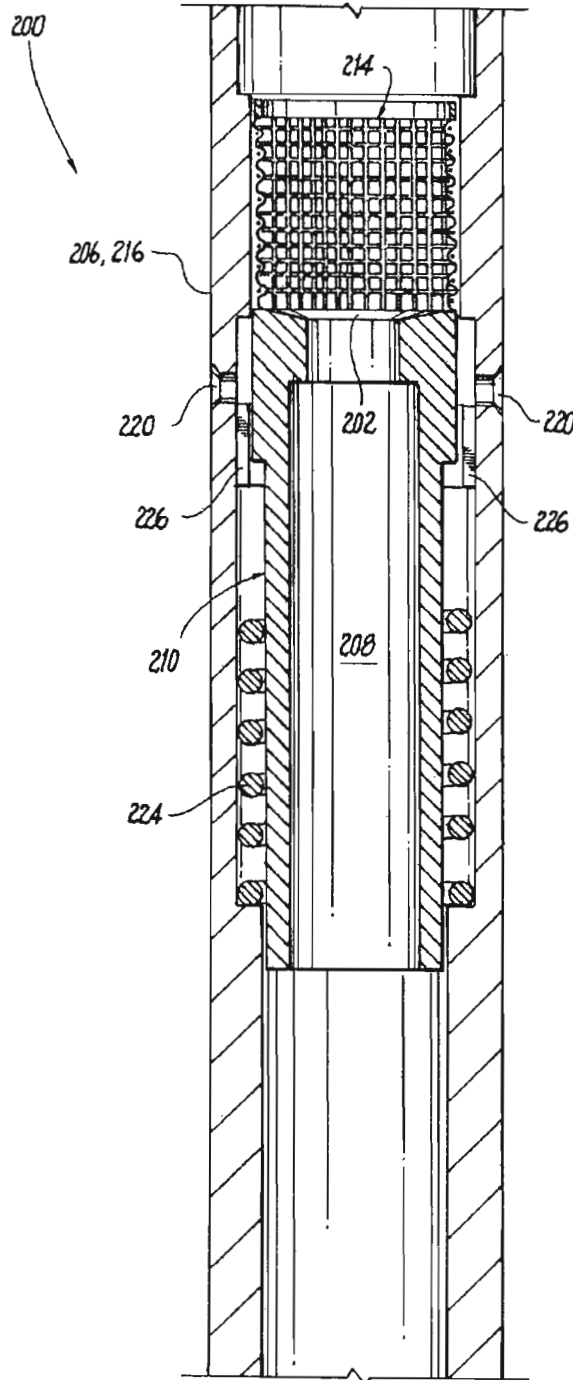
**Fig. 2**



**Fig. 3**

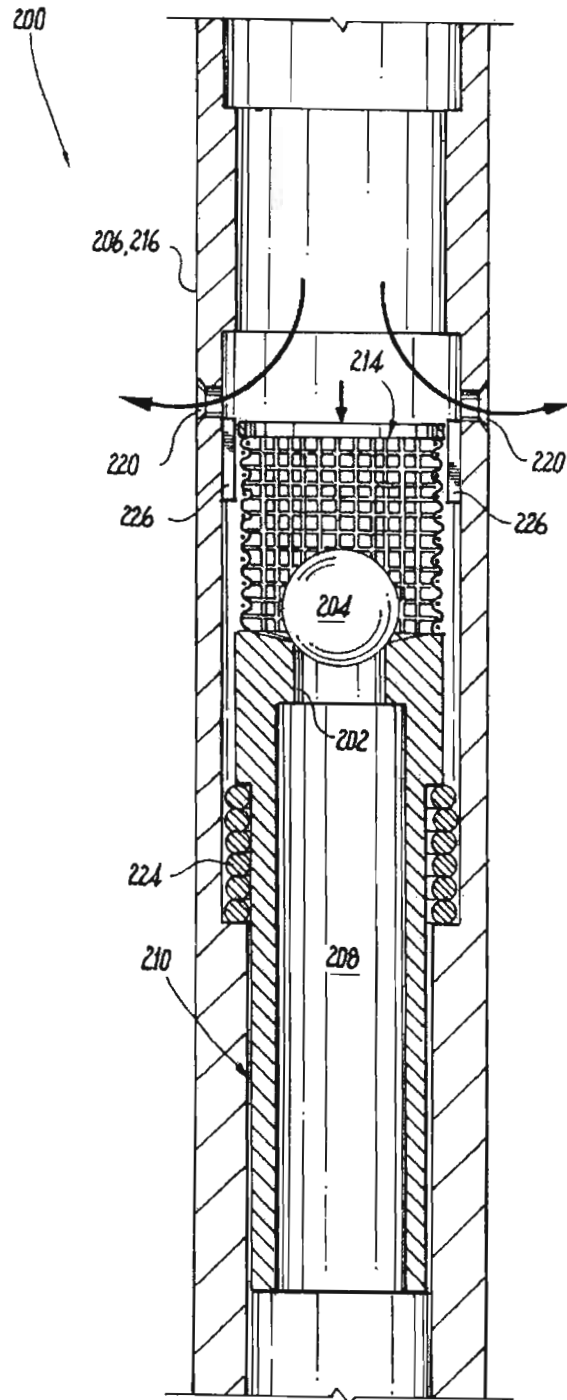


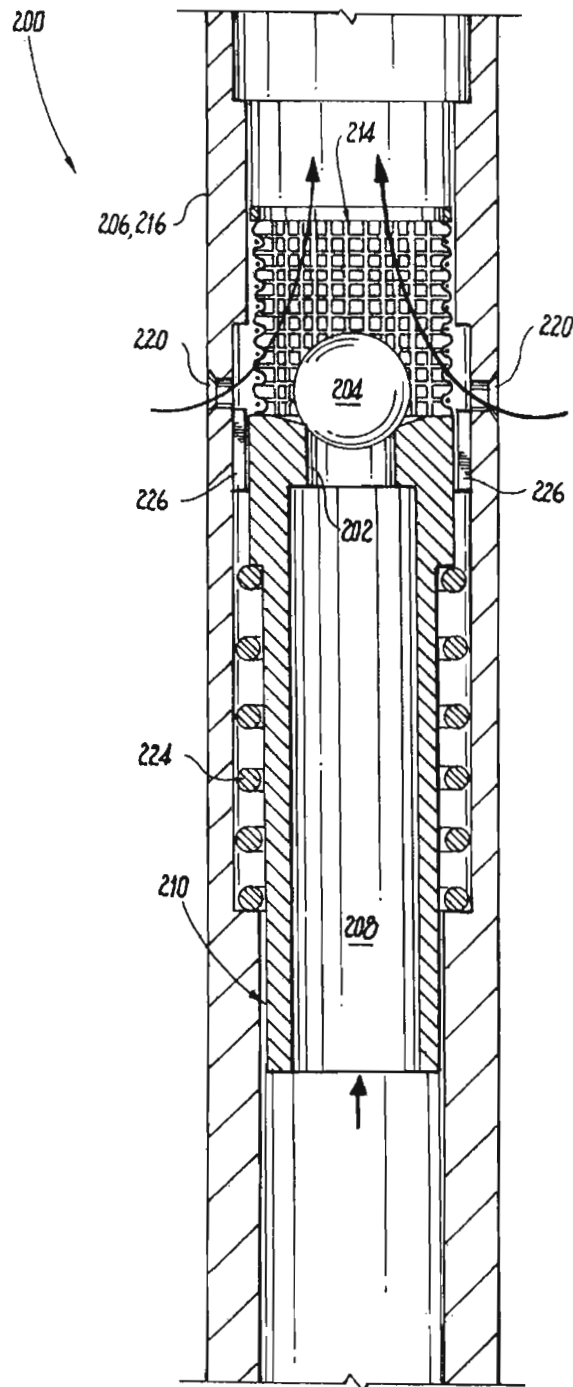
**Fig. 4**

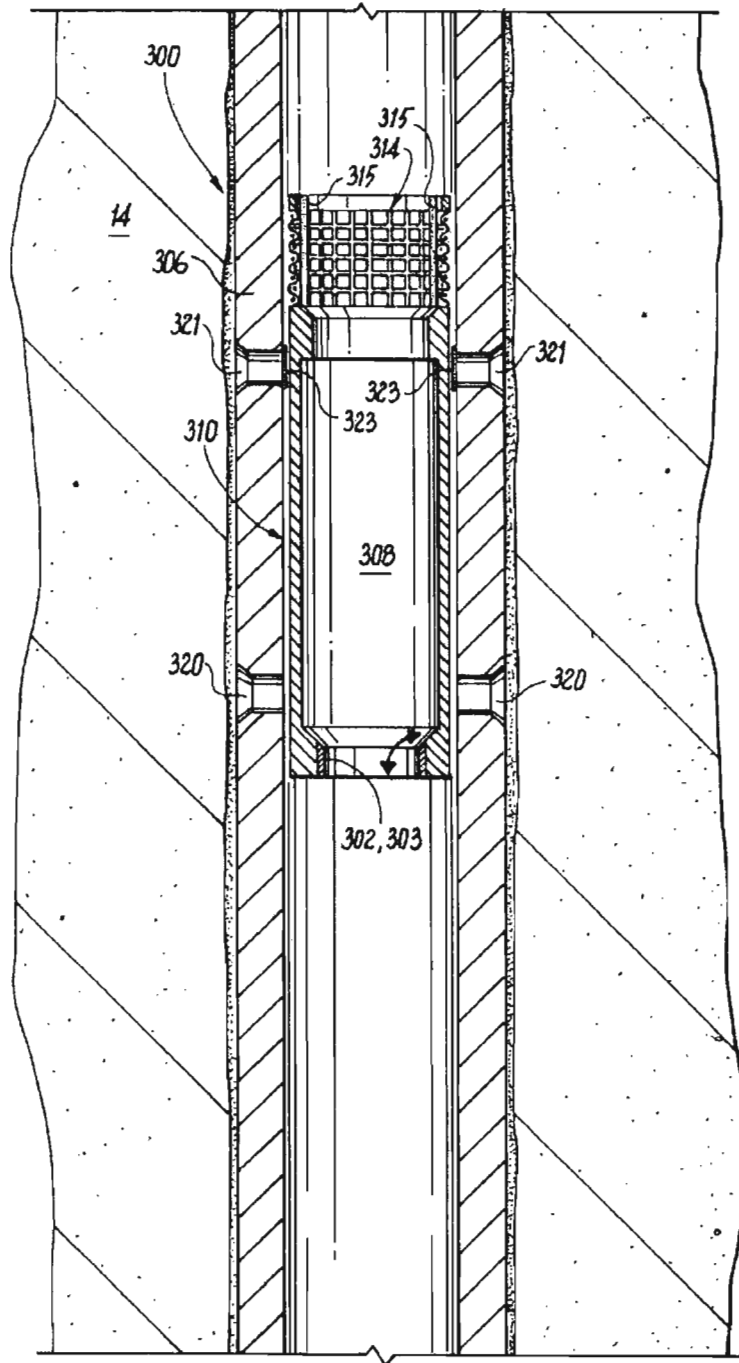


**Fig. 5**

2

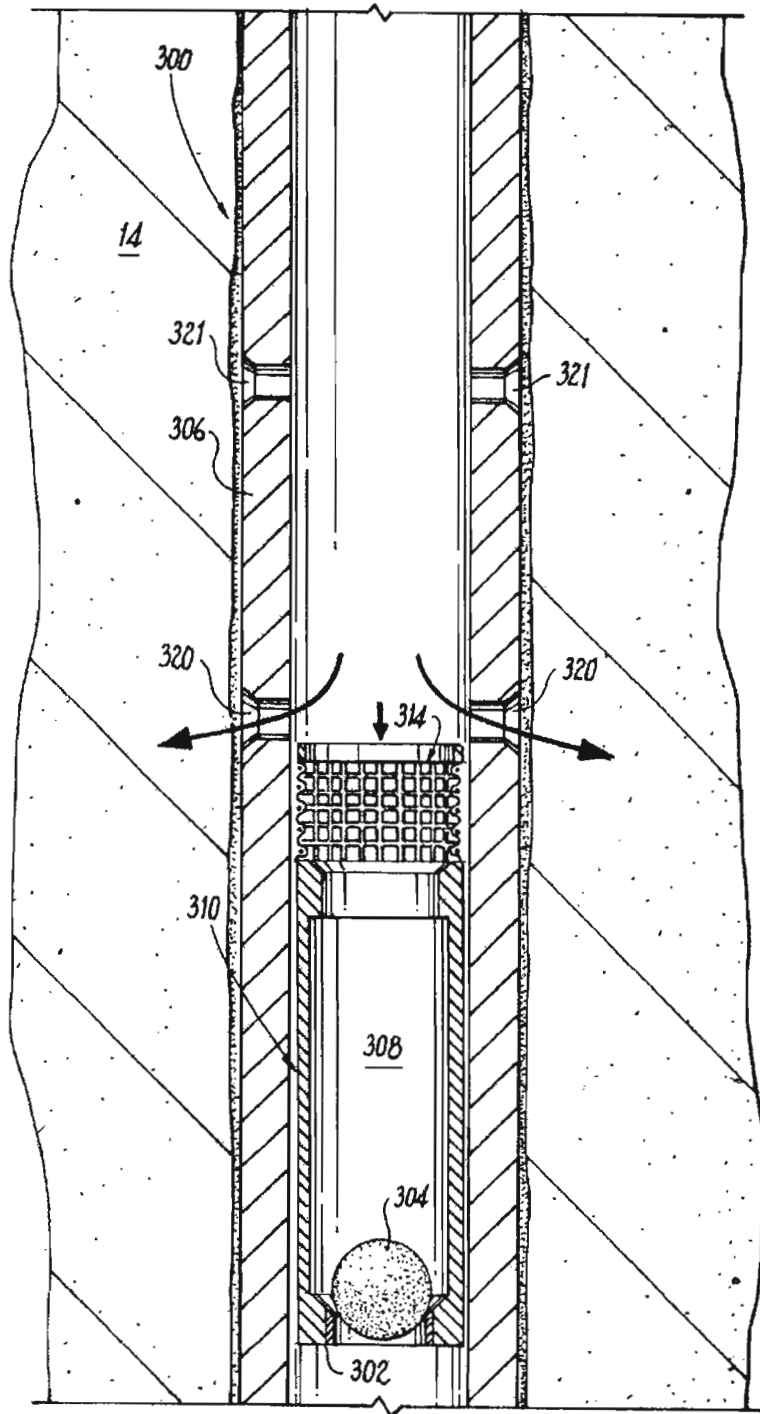
**Fig. 6**

**Fig. 7**



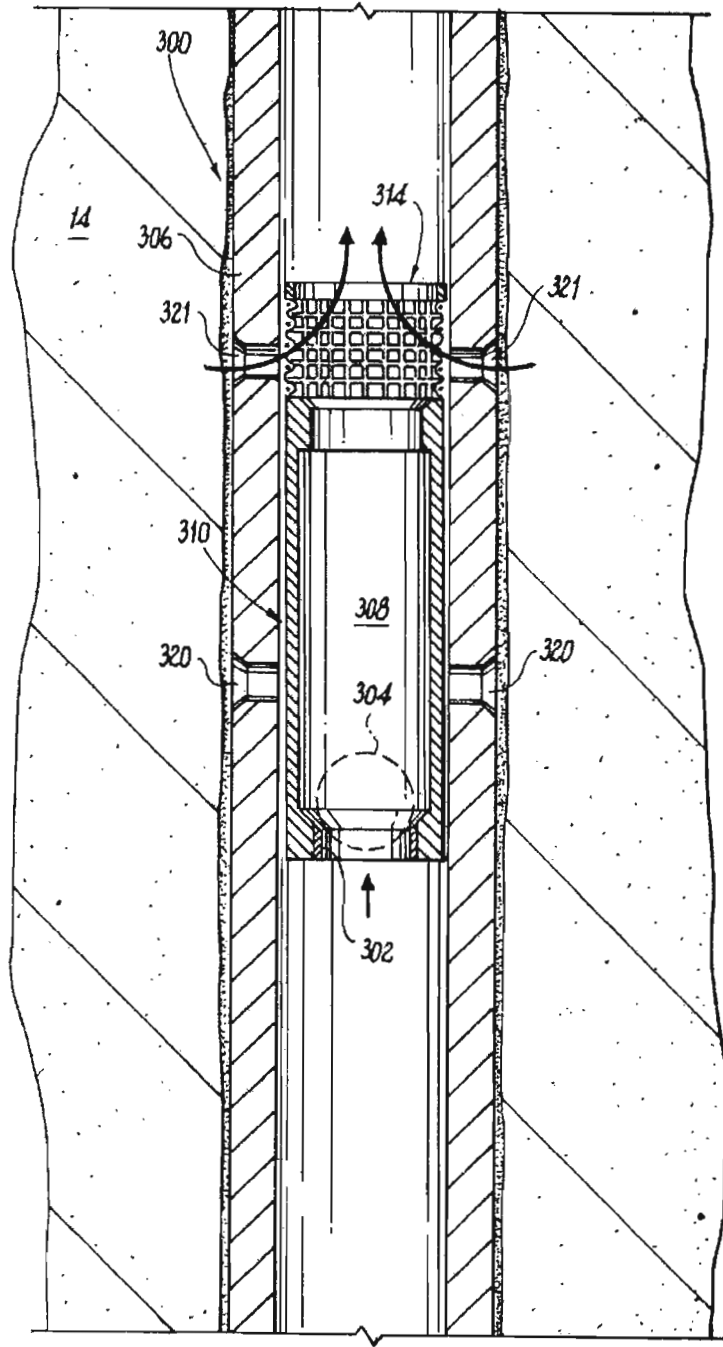
**Fig. 8**

4

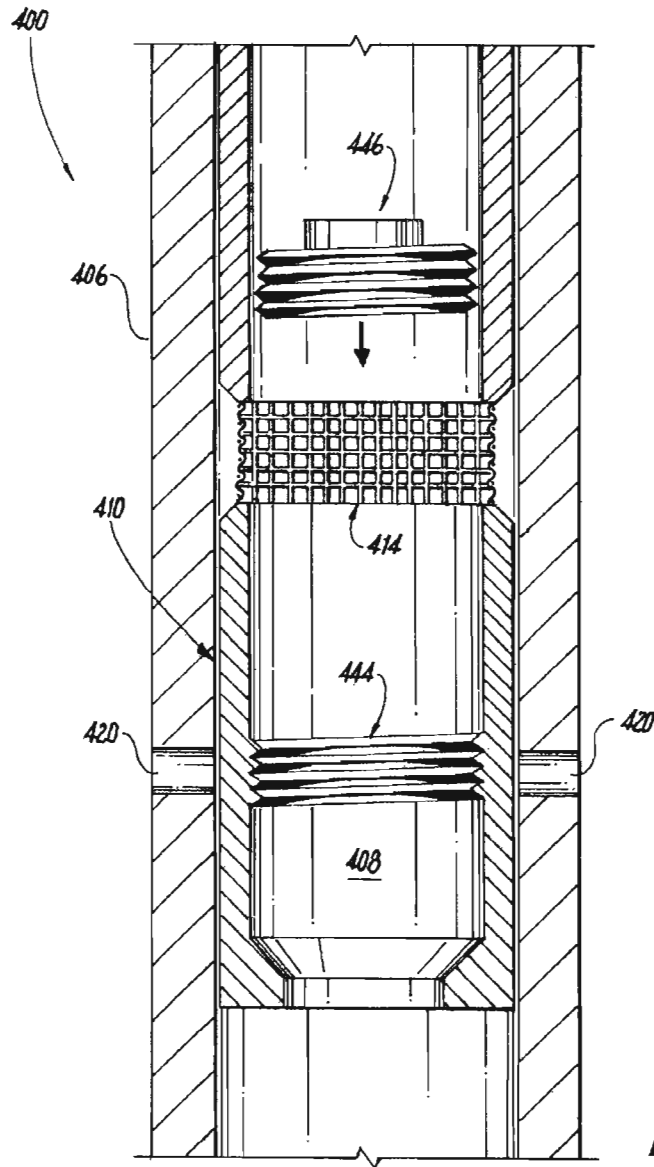


**Fig. 9**





**Fig. 10**



**Fig. 11**