



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00548**

(22) Data de depozit: **17/07/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/05/2017** BOPI nr. **5/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/12/2014 BOPI nr. **12/2014**

(73) Titular:
• **LATA ILIE, STR. MARȚIAN NEGREA
NR. 60, MEDIAȘ, SB, RO;**
• **ZECHERU GHEORGHE,
STR. VLAD ȚEPEȘ 30, BL. D7, AP. 4,
PLOIEȘTI, PH, RO;**
• **BIRSAN FLORIN, ȘOS. SIBIULUI NR. 1,
BL. 5, SC. A, ET. 3, AP. 8, MEDIAȘ, SB, RO**

(72) Inventatori:

• **LATA ILIE, STR. MARȚIAN NEGREA
NR. 60, MEDIAȘ, SB, RO;**
• **ZECHERU GHEORGHE,
STR. VLAD ȚEPEȘ NR.30, BL.D 7, ET.2,
AP.4, PLOIEȘTI, PH, RO;**
• **BIRSAN FLORIN, ȘOS. SIBIULUI NR. 1,
BL. 5, SC. A, ET. 3, AP. 8, MEDIAȘ, SB, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:

US 6776184 B1; GB 2259124 A

(54) **DISPOZITIV INTRUZIV DE SECȚIONARE A CONDUCTELOR
METALICE**



RO 129946 B1

1 Invenția se referă la un dispozitiv intruziv de secționare a conductelor metalice, destinat
montării direct pe conductele metalice, prin care se vehiculează un fluid, aflate în funcțiune.

3 Se cunoaște un dispozitiv de introducere a unui robinet într-o conductă, conform
documentului **JP 2005180523 A**, care cuprinde un semimanșon inferior, prevăzut cu un scaun
5 inferior și un semimanșon superior, centrate și fixate cu ajutorul unui sistem de centrare și
fixare, pe semimanșonul superior fiind dispusă o flanșă pe care se dispune un robinet cu sertar.
7 Dispozitivul mai cuprinde o mașină de perforare a conductei, care cuprinde o freză ce are rolul
de a extrage o bucată din conductă și care se montează deasupra robinetului, un dispozitiv de
9 inserție a robinetului, care cuprinde un robinet de secționare și o contraflanșă de blocare,
prevăzută cu un inel de presare și etanșare.

11 Se mai cunoaște un dispozitiv de introducere a unui robinet într-o conductă, conform
documentului **US 6776184 B1**, care cuprinde un semimanșon inferior și un semimanșon
13 superior, centrate și prinse cu ajutorul unor șuruburi, pe semimanșonul superior fiind dispusă
o flanșă pe care se dispune un capac, dispozitivul mai cuprinzând o mașină de perforare a
15 conductei, care cuprinde o freză ce are rolul de a extrage o bucată din conductă și care se
montează deasupra robinetului cu sertar, un dispozitiv de inserție a capacului, care cuprinde
17 un capac și o contraflanșă de blocare, prevăzută cu un inel de presare și etanșare.

19 Se cunoaște faptul că, atât în procesul de operare/funcționare, cât și în cel de reabilitare/
reparare a unei conducte metalice pentru transportul fluidelor, aflată în funcțiune (sub presiune),
sau a unei conducte de legătură din cadrul unei instalații tehnologice, apare de multe ori
21 necesitatea montării unui robinet de secționare a conductei sau de izolare a componentelor
instalației tehnologice, operație care se poate face doar cu o anumită pregătire tehnologică,
23 care implică de cele mai multe ori costuri ridicate (determinate atât de realizarea operației, cât
și de oprirea livrării fluidului transportat).

25 În prezent, atunci când este necesară secționarea unei conducte aflate în funcțiune (sub
presiune), se pot utiliza tehnologiile moderne de perforare și obturare a acesteia, sub presiune,
27 tehnologii care presupun utilizarea unor elemente speciale, care se montează pe conducta pe
care se face intervenția, precum și a unor echipamente și a unui personal calificat, cu care se
29 realizează montarea acestor elemente speciale. Această tehnologie nu se poate utiliza în cazul
în care se dorește realizarea secționării unei conducte metalice cu scop operativ/funcțional de
31 închidere/deschidere repetată, deoarece, la fiecare operație de închidere, prin montarea unui
obturator mecanic, și la fiecare operație de deschidere, prin eliminarea obturatorului folosit, se
33 impune o nouă pregătire tehnică și utilizarea întregului ansamblu de echipamente și de personal
calificat, necesare efectuării operațiilor speciale.

35 Realizarea repetată și operativă a unor astfel de operații speciale presupune ca
operatorul conductei să dispună de echipamentele și de personalul calificat necesare, precum
37 și de resursele de timp și financiare impuse de efectuarea operațiilor. Un alt dezavantaj al
tehnologiei existente de perforare și obturare sub presiune a conductelor constă în faptul că nu
39 permite închiderea parțială a secțiunii de curgere a conductei, operație necesară, de multe ori,
pentru reglarea debitului transportat.

41 De asemenea, utilizarea tehnologiilor de secționare prin montarea unui obturator
mecanic presupune ca, de fiecare dată, suprafața interioară a conductei respective să fie lipsită
43 de depuneri mecanice consolidate (pietrificate), existența acestora putând compromite procesul
de obturare prin nefixarea obturatorului mecanic pe suprafața interioară a conductei.

45 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în fixarea robinetului în partea
inferioară a căptușelii conductei.

RO 129946 B1

Dispozitivul intruziv de secționare a conductelor metalice, conform invenției, rezolvă problema tehnică menționată și înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că robinetul de secționare este prevăzut la exterior cu un sertar exterior, cu niște elemente frontale de etanșare de tip "O" și cu o flanșă cu rolul de fixare în flanșa cu gât, semimanșoanele sunt prevăzute, pe suprafața frontală de separație, cu două găuri de centrare și cu un canal pentru introducerea unei rășini de etanșare, iar în partea inferioară a semimanșonului inferior este practicat un canal de control al etanșeității.

Dispozitivul intruziv de secționare a conductelor metalice, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- odată montat pe conducta aflată în funcțiune (sub presiune), dispozitivul intruziv de secționare devine definitiv, iar utilizarea lui se poate face ori de câte ori procesul tehnologic o cere;

- este accesibil oricărui personal operator și este foarte ușor de manevrat, fiind un robinet din categoria celor deja utilizați în acest tip de operații;

- întreținerea și repararea lui se poate face fără oprirea temporară a fluxului de fluid, conducta rămânând în funcțiune pe durata operației de mentenanță, acest lucru fiind posibil prin utilizarea mașinilor și a instalațiilor de demontare/montare sub presiune existente;

- poate fi eliminat foarte ușor, fără a fi afectată siguranța și funcționalitatea conductei pe care s-a montat, flanșa specială a corpului dispozitivului sudat pe conductă putând fi blindată cu un dop special și o flanșă plată (oarbă).

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...13, care reprezintă:

- fig. 1, o vedere generală în plan a dispozitivului intruziv de secționare a conductelor metalice;

- fig. 2, o secțiune transversală la nivelul centrului conductei pe care se montează, împreună cu detalii explicative de fixare;

- fig. 3, o secțiune transversală, împreună cu detalii explicative de fixare;

- fig. 4, realizarea corpului dispozitivului intruziv de secționare;

- fig. 5, montarea robinetului sandwich pe corpul dispozitivului intruziv de secționare;

- fig. 6, montarea mașinii speciale de perforare sub presiune;

- fig. 7, frezarea și extragerea cuponului de conductă;

- fig. 8, demontarea mașinii speciale de perforare sub presiune;

- fig. 9, montarea mașinii speciale de inserție a robinetului de secționare;

- fig. 10, introducerea robinetului de secționare în corpul dispozitivului intruziv de secționare;

- fig. 11, verificarea etanșeităților;

- fig. 12, demontarea mașinii speciale de inserție sub presiune;

- fig. 13, montarea contraflanșei de blocare.

Dispozitivul intruziv de secționare a conductelor metalice, conform invenției, este alcătuit dintr-un robinet de secționare **1**, care este prevăzut pe suprafața sa exterioară, longitudinal, cu un sertar exterior **2**, sub formă de pană tronconică, reprezentând o piesă specială din oțel, aplicată prin sudare electrică sau realizată direct din corpul robinetului, prin prelucrări mecanice speciale, dacă aceasta a fost prevăzută la turnarea corpului robinetului. Racordurile de legare la conductă (flanșele de capăt) ale robinetului sunt eliminate prin strunjire, în cazul utilizării unui robinet prevăzut cu acestea, sau acestea nu se mai prevăd din proiectare. Celelalte elemente constructive ale robinetului de secționare rămân aceleași (tijă acționare, sistem etanșare tijă acționare, sistem de închidere, etc.).

RO 129946 B1

1 Sertarul exterior **2** este prevăzut, pe cele două suprafețe frontale (de o parte și de
cealaltă a penei tronconice), cu două elemente frontale de etanșare de tip "O" **3**, executate
3 dintr-un material de etanșare, și care asigură etanșarea între sertarul exterior **2** al robinetului
de secționare **1**, un scaun inferior **16**, și niște ghidaje laterale **19** ale dispozitivului intruziv de
5 secționare. Forma tronconică a scaunului exterior **2** permite ghidarea și centrarea robinetului
de secționare **1** în momentul introducerii lui în corpul dispozitivului intruziv de secționare.

7 De asemenea, corpul robinetului este prevăzut cu o flanșă **4** a corpului robinetului, care
are practicat, pe circumferința sa exterioară, un canal special, în care se montează un inel de
9 etanșare de tip "O" **5**, confecționat dintr-un material special și care asigură etanșarea dintre
corpul robinetului de secționare **1** și o flanșă cu gât **15** a dispozitivului intruziv de secționare.
11 Corpul robinetului de secționare mai este prevăzut și cu flanșă **6** a capacului robinetului, care
este prevăzută și ea, pe circumferința sa exterioară, cu un canal în care se fixează plăcile unui
13 sistem de blocare **7**.

15 Sistemul de blocare **7** este compus din plăci speciale semicirculare, care pot fi acționate
din exterior, cu ajutorul unor șuruburi cu cap. Prin acționarea acestor șuruburi, plăcile speciale
pot fi translatate parțial, din locașul în care se află, în canalul existent în flanșa **6** a capacului
17 robinetului.

19 Robinetul de secționare mai este prevăzut cu un sistemul propriu **8** de strângere a
flanșei **6** a capacului robinetului de flanșa **4** a corpului robinetului, care poate fi cel specific
tipului de robinet de secționare utilizat sau poate fi unul modificat în funcție de numărul și de
21 poziția canalelor sistemului de blocare **7** utilizat.

23 Dispozitivului intruziv de secționare cuprinde o căptușeală **9**, care se montează direct
pe conducta metalică de transport fluid (gaze naturale, produse petroliere, apă, etc.) aflată în
funcțiune (sub presiune), prin sudarea părților lui componente, utilizând tehnologii speciale de
25 sudare sub presiune. Căptușeala **9** se compune dintr-un semimanșon inferior **10**, realizat din
tablă de oțel rulată la rece, ce poate fi realizat și din semifabricate forjate sau matrițate la cald,
27 și care este prevăzut, la capete, cu două semireducții **11** concentrice sudate, și dintr-un semi-
manșon superior **12**, realizat tot din tablă de oțel rulată la rece, și care poate fi realizat și din
29 semifabricate forjate sau matrițate la cald, și care este prevăzut, la capete, cu două semireducții
13 concentrice sudate.

31 Semireducțiile concentrice de capăt **11** și **13** ale celor două semimanșoane **10** și **12** pot
fi realizate ca piese separate, ele fiind aplicate la capetele semimanșoanelor prin sudare, sau
33 pot fi realizate împreună cu semimanșoanele aferente, prin forjare sau matrițare la cald, acestea
asigurând atât închiderile laterale ale corpului dispozitivului intruziv de secționare, cât și
35 centrarea acestuia pe conducta metalică pe care se montează.

37 Semimanșonul superior **12** este prevăzut cu o ranforsare specială **14** spre exterior,
realizată direct din corpul semimanșonului, prin ambutisare la cald, sau acesta poate fi realizat
ca o confecție metalică, executată separat, din tablă rulată la rece și aplicată pe corpul
39 semimanșonului superior, după rulare și practicarea găurii necesare montării acesteia, prin
sudare. Pe această ranforsare specială se va monta, prin sudare, flanșa cu gât **15**.

41 Flanșa cu gât **15** este o flanșă prelucrată, la interior, cu suprafața necesară asigurării
etanșeității inelului de etanșare de tip "O" **5**, iar pe circumferința sa exterioară sunt prevăzute
43 locașuri speciale, repartizate echidistant, în care sunt montate sistemele de blocare a robine-
tului **7**. Prin acționarea, din exterior, a acestora, are loc operația de blocare a corpului robinetului
45 de secționare în corpul dispozitivului intruziv.

RO 129946 B1

Semimanșonul inferior **10** este prevăzut, pe suprafața sa interioară, cu un scaun inferior **16**, sub forma unui canal dreptunghiular, aplicat prin sudare, executat din oțel, și care va asigura preluarea și centrarea robinetului de secționare **1**, în momentul introducerii și fixării lui în corpul dispozitivului intruziv de secționare. În partea sa inferioară, este practicat un canal de control **17**, prin intermediul căruia se efectuează controlul etanșeității dintre sertarul exterior **2** și scaunul inferior **16**, iar pe suprafața frontală de separație sunt prevăzute două știfturi de centrare **18**, cu ajutorul cărora se asigură centrarea sa cu semimanșonul superior **12**.

Semimanșonul superior **12** este prevăzut, pe interiorul ranforsării **14**, cu două ghidaje laterale sudate **19**, sub formă de canale dreptunghiulare, executate din oțel, și care vor asigura preluarea și centrarea robinetului de secționare **1**, în momentul introducerii și fixării lui în corpul dispozitivului intruziv de secționare. Semimanșonul superior **12** este prevăzut, pe suprafața frontală de separație, cu două găuri de centrare **20** care, împreună cu știfturile de centrare **18**, asigură centrarea celor două semimanșoane în momentul sudării lor. Prin centrarea celor două semimanșoane, se asigură astfel continuitatea secțiunii dreptunghiulare de trecere dintre cele două ghidaje laterale **19** și scaunul inferior **16**, secțiune necesară trecerii și fixării sertarului exterior **2** în scaunul inferior **16**.

De asemenea, prin centrarea celor două semimanșoane **10** și **12** se formează un canal special **21**, pentru fiecare suprafață de separație a scaunului inferior **16** cu cele două ghidaje laterale **19**, prevăzute, de o parte și de cealaltă, cu niște racorduri **R5** și **R6**, prin intermediul cărora se introduce o rășină specială de etanșare a spațiului rămas liber, în acest plan, după sudarea celor două semimanșoane.

Dispozitivul intruziv de secționare se închide la partea sa superioară cu o contraflanșă de fixare **22**, realizată din oțel, ale cărei dimensiuni constructive sunt adoptate în funcție de forma constructivă a flanșei **6** a capacului robinetului și a sistemului de strângere **8**. Fixarea sa în corpul dispozitivului intruziv de secționare se face cu ajutorul sistemului de strângere **23**, alcătuit din prezoane și piulițe.

Prin intermediul contraflanșei de fixare, se asigură atât fixarea și blocarea robinetului de secționare **1** în corpul dispozitivului intruziv de secționare **9**, cât și etanșarea acestuia, cu ajutorul inelului de strângere și etanșare **24**.

Tipul robinetului de secționare **1** și elementele constructive care alcătuiesc corpul dispozitivului intruziv de secționare **9** trebuie alese și dimensionate astfel încât, după montare lor, secțiunea de curgere a dispozitivului intruziv de secționare să fie coliniară cu secțiunea de curgere a conductei **25**, aflată în funcțiune (sub presiune) și pe care se montează dispozitivul intruziv de secționare.

Modul de funcționare a dispozitivului propus este următorul:

Pasul 1 (fig. 4). Confecționarea pe o conductă **25** de transport fluide, aflată sub presiune, a unei căptușeli **9**, compusă din semimanșonul inferior **10**, semimanșonul superior **12**, semireducțiile concentrice de capăt **11** și **13**, ranforsarea **14**, și flanșa cu gât **15**, prin îmbinarea acestora utilizând tehnologii calificate de sudare sub presiune pentru sudurile longitudinale **SL** exterioare, sudurile circulare **SC** și sudurile interioare. Toate aceste piese montate și sudate alcătuiesc, împreună, corpul dispozitivului intruziv de secționare. După finalizarea operațiilor de sudare interioară, realizate între scaunul inferior și ghidajele laterale, se introduce rășina de etanșare a planului de separație dintre cele două semimanșoane **10** și **12**, prin intermediul canalelor de inserție **21**, existente în părțile laterale ale corpului dispozitivului intruziv și care sunt prevăzute cu racordul de legătură **R5** dreapta, respectiv, racordul de legătură **R6** stânga.

RO 129946 B1

1 Toate sudurile realizate se vor controla nedistructiv cu US, după care corpul dispozitivului
intruziv de secționare va fi supus unei probe tehnologice p_t , de rezistență $p_{t,r}$, și de etanșeitate
3 $p_{t,e}$, a cărei valoare nu trebuie să depășească valoarea presiunii maxime admisibile de operare
(MOAP) a conductei de transport pe care se montează. Probele tehnologice $p_{t,r}$, $p_{t,e}$ se vor face
5 cu un gaz inert (azot), prin montarea unui capac de probă pe flanșa corpului dispozitivului **15**
și cu ajutorul racordului de legătură **R1**.

7 Pasul 2 (fig. 5). Montarea pe flanșa cu gât **15** a corpului dispozitivului intruziv de sec-
ționare a unui robinet de tip sandwich **28**, în poziție deschis, și fixarea lui, cu ajutorul sistemului
9 inferior de strângere de tip prezon-piuliță **29**, cu care este prevăzut robinetul sandwich **28**.

11 Pasul 3 (fig. 6). Montarea pe robinetul de tip sandwich **28** a mașinii speciale de perforare
sub presiune **30**, în corpul căreia se află freza **31**, și fixarea ei cu ajutorul sistemului superior
de strângere de tip prezon-piuliță **32**, cu care este prevăzut robinetul sandwich **28**. Presurizarea
13 mașinii, cu ajutorul racordului **R2** de pe corpul mașinii, și al racordului **R3**, de pe conducta de
transport. După egalizarea presiunii din corpul mașinii cu presiunea din corpul conductei p_c ,
15 se deschide robinetul sandwich **28**.

17 Pasul 4 (fig. 7). Decuparea prin frezare, cu ajutorul frezei **33**, a unui segment de con-
ductă **34**, a cărui lungime este echivalentă cu diametrul interior, D_i , al frezei, și extragerea lui,
în corpul mașinii de perforat, cu ajutorul burghiului **35**, cu care este prevăzută freza specială.
19 După această operație, se închide robinetul tip sandwich **28**. Prin decuparea și extragerea
acestui segment de conductă, se realizează practic, în interiorul corpului dispozitivului intruziv,
21 spațiul necesar introducerii robinetului intruziv.

23 Pasul 5 (fig. 8). Demontarea mașinii speciale de perforare sub presiune **30** de pe
robinetul sandwich **28**.

25 Pasul 6 (fig. 9). Montarea pe robinetul de tip sandwich **28** a mașinii de inserție sub
presiune **36**, în corpul căreia se află montat robinetul de secționare **1**, care urmează a fi introdus
în corpul dispozitivului intruziv de secționare montat pe conductă. După fixarea mașinii, cu
27 ajutorul sistemului de prindere de tip prezon-piuliță al robinetului sandwich **32**, se face
presurizarea mașinii, prin intermediul racordului **R4**, de pe corpul acesteia, și al racordului **R3**,
29 de pe conducta de transport. După egalizarea presiunii din corpul mașinii cu presiunea din
corpul conductei p_c , se deschide robinetul sandwich **28**.

31 Pasul 7 (fig. 10). Introducerea, cu ajutorul mașinii speciale de inserție sub presiune **36**,
a robinetului de secționare **1**, prevăzut cu flanșa corpului robinetului **4** și flanșa capacului
33 robinetului **6**, și cu sertarul exterior corp robinet **2**. După introducerea în poziție deschisă a
robinetului de secționare și fixarea lui în scaunul inferior **16** și ghidajele laterale ale corpului
35 dispozitivului intruziv **19**, se acționează sistemele de blocare **7**, prevăzute în corpul flanșei
speciale cu gât **15**. Prin acționarea și blocarea acestor sisteme, corpul robinetului rămâne blocat
37 în corpul dispozitivului intruziv.

39 Pasul 8 (fig. 11). Verificarea etanșeităților de tip "O" **3** a sistemului de ghidaj - sertar
exterior - scaun inferior, dintre corpul robinetului de secționare **1** și corpul dispozitivului intruziv
9, prin intermediul canalului de control etanșare **17**, existent în partea inferioară a corpului dis-
41 dispozitivului intruziv, și care este prevăzut cu racordul de legătură **R1**. Aceste sisteme se verifică
cu ajutorul unui echipament auxiliar de probă, utilizând un gaz inert (azot), la presiunea de
43 probă p_c egală cu presiunea maximă admisibilă de operare (MOAP) a conductei de transport
pe care se montează.

45 Pasul 9 (fig. 12). Demontarea mașinii de inserție sub presiune **36** și a robinetului tip
sandwich **28**.

RO 129946 B1

Pasul 10 (fig. 13). Blocarea corpului robinetului intruziv, prin montarea contraflanșei de blocare **22** și strângerea ei cu ajutorul sistemului de strângere prezon-piuliță **23**. Prin strângerea sistemului prezon-piuliță și prezența inelului de presare și etanșare **24**, se asigură forța necesară menținerii blocării robinetului de secționare **1** în corpul dispozitivului intruziv de secționare **9** și asigurarea etanșeităților necesare. Prin strângerea acestei contraflanșe se încheie practic procedeul de realizare a dispozitivului intruziv de secționare, iar, prin acționarea roții de manevră **37** a tijeii robinetului, se poate realiza operația de închidere/deschidere a dispozitivului realizat.

Dispozitivul intruziv de secționare poate fi utilizat în toate domeniile industriale care utilizează conducte metalice montate subteran sau aerian, sau conducte tehnologice de legătură pentru vehicularea unor fluide de tipul: gaze naturale, produse petroliere, apă, etc., și unde condițiile tehnice de operare/exploatare nu permit scoaterea conductei din funcțiune.

RO 129946 B1

Revendicare

1
3
5
7
9
11
13
15
17

Dispozitiv intruziv de secționare a conductelor metalice, compus dintr-o căptușeală (9) ce îmbracă o conductă (25) aflată sub presiune, formată dintr-un semimanșon superior (12), un semimanșon inferior (10) prevăzut cu un scaun inferior (16) și două semireducții de capăt (11 și 13), semimanșonul superior (12) fiind prevăzut, la partea superioară, cu o flanșă cu gât (15), pe care este dispus un robinet cu sertar (28), aflat în legătură cu o mașină de perforare sub presiune (30), care cuprinde o freză (31), dintr-o mașină de inserție sub presiune (36) a unui robinet de secționare (1), ce urmează să fie introdus în spațiul rămas liber în conducta (25) din care a fost extrasă o bucată, dintr-un sistem de blocare (7) al robinetului (1), prevăzut în flanșa cu gât (15), și dintr-o contraflanșă de blocare (22) prevăzută la partea superioară cu un inel de presare și etanșare (24), **caracterizat prin aceea că** robinetul de secționare (1) este prevăzut, la exterior, cu un sertar exterior (2), cu niște elemente frontale de etanșare de tip "O"(3), și cu o flanșă (4) cu rolul de fixare în flanșa cu gât (15), semimanșoanele (10 și 12) fiind prevăzute, pe suprafața frontală de separație, cu două găuri de centrare (20) și cu un canal (21) pentru introducerea unei rășini de etanșare, iar în partea inferioară a semimanșonului inferior (10) este practicat un canal de control al etanșeității (17).

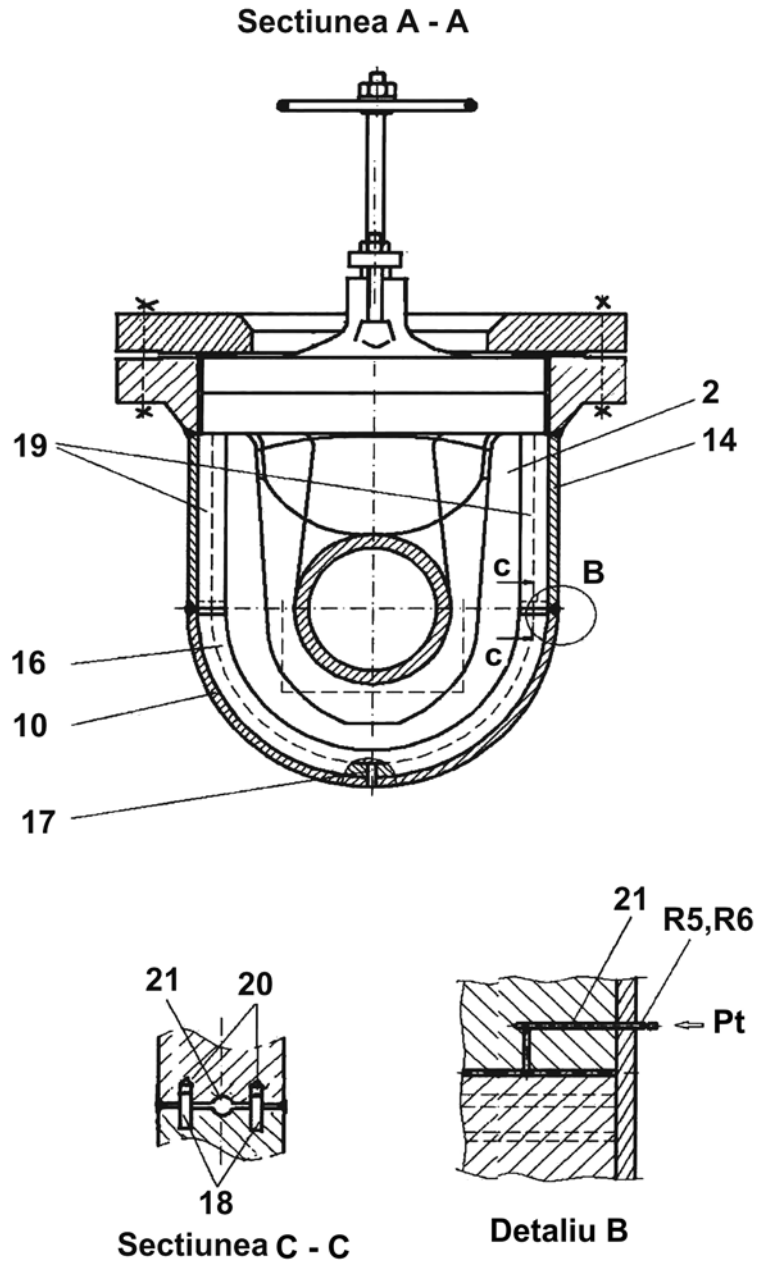
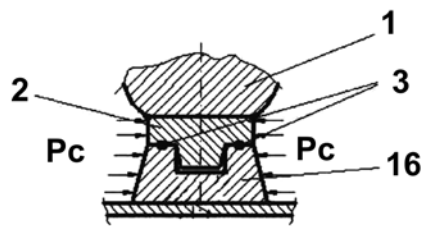
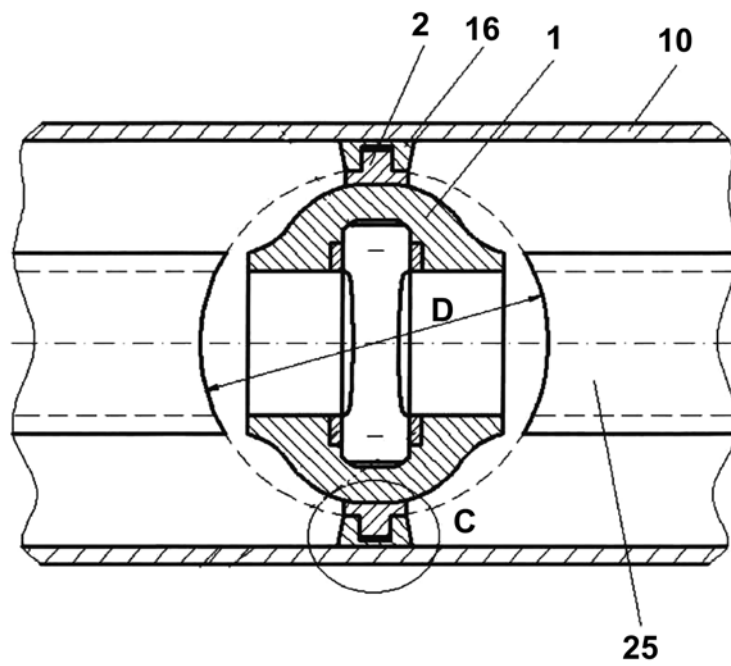


Fig. 2

Sectiunea B- B



Detaliu C

Fig. 3

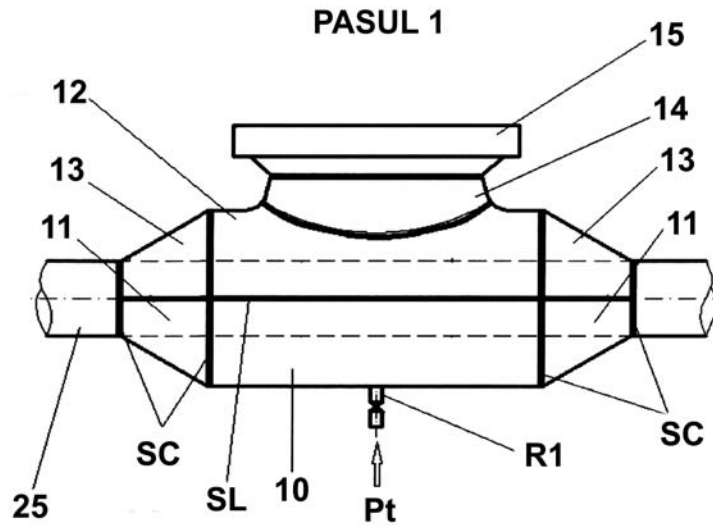


Fig. 4

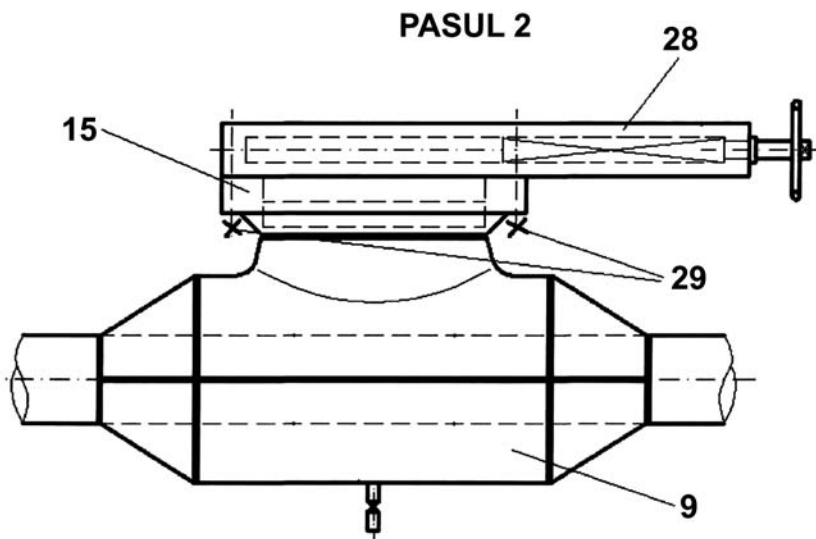


Fig. 5

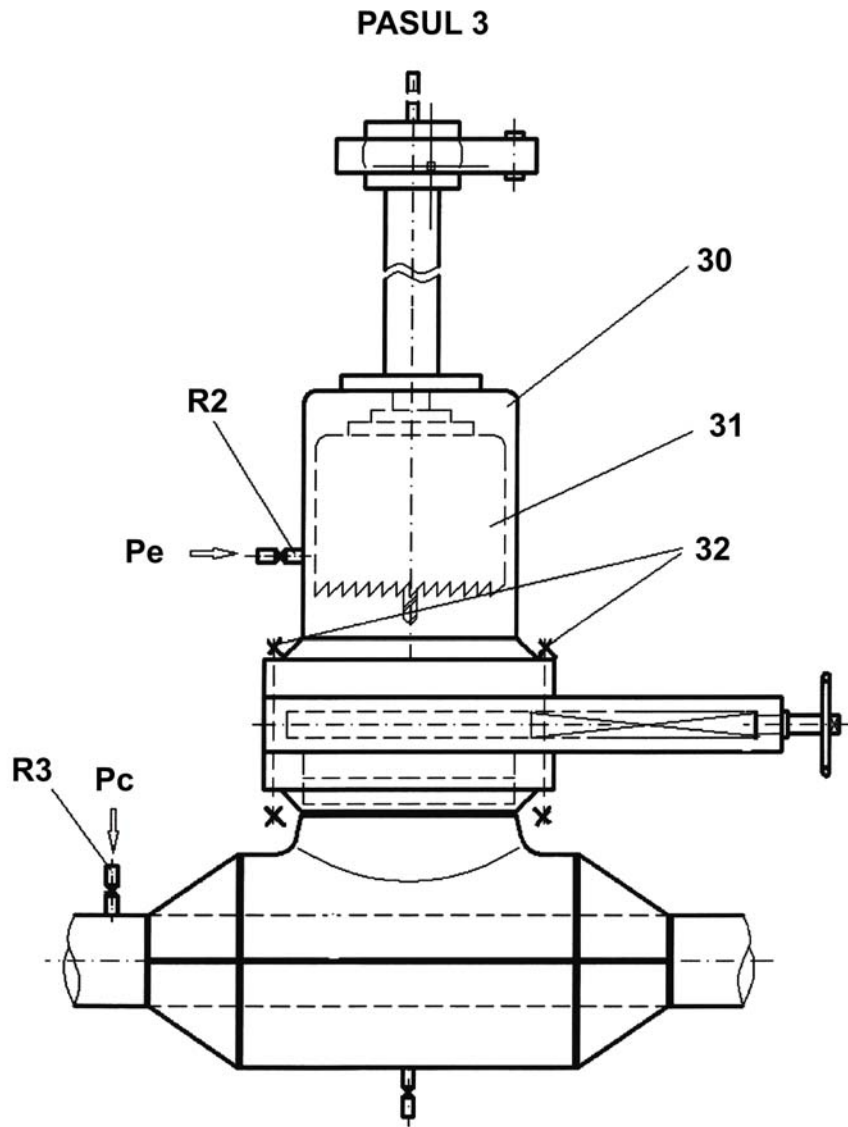


Fig. 6

PASUL 4

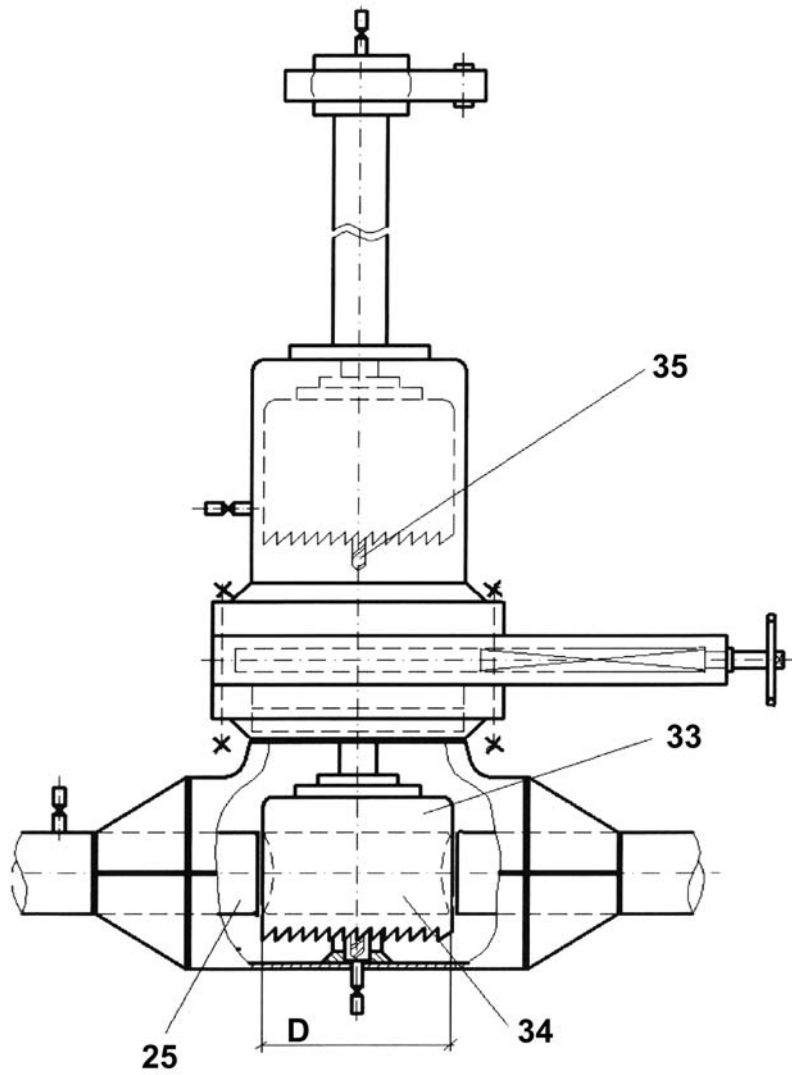


Fig. 7

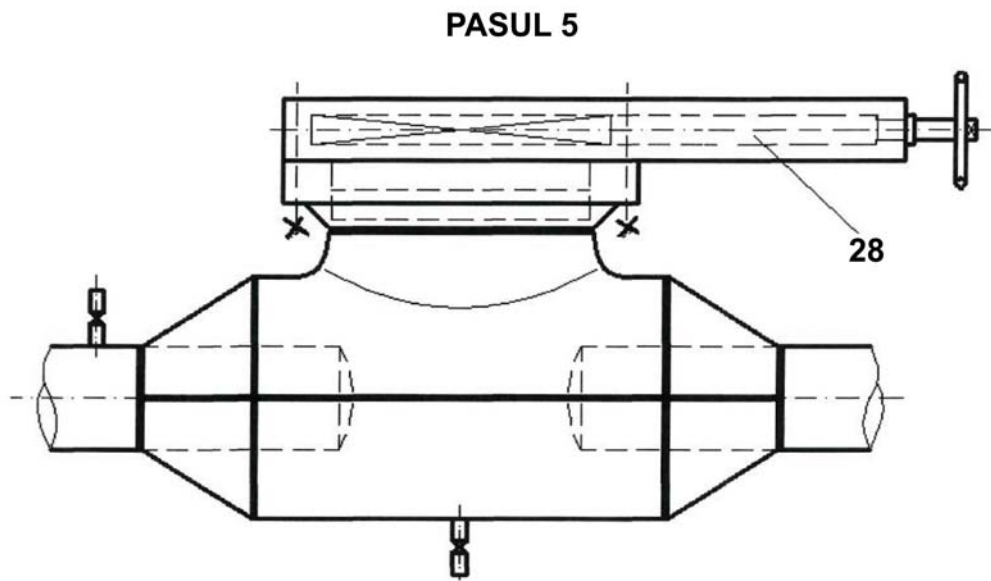


Fig. 8

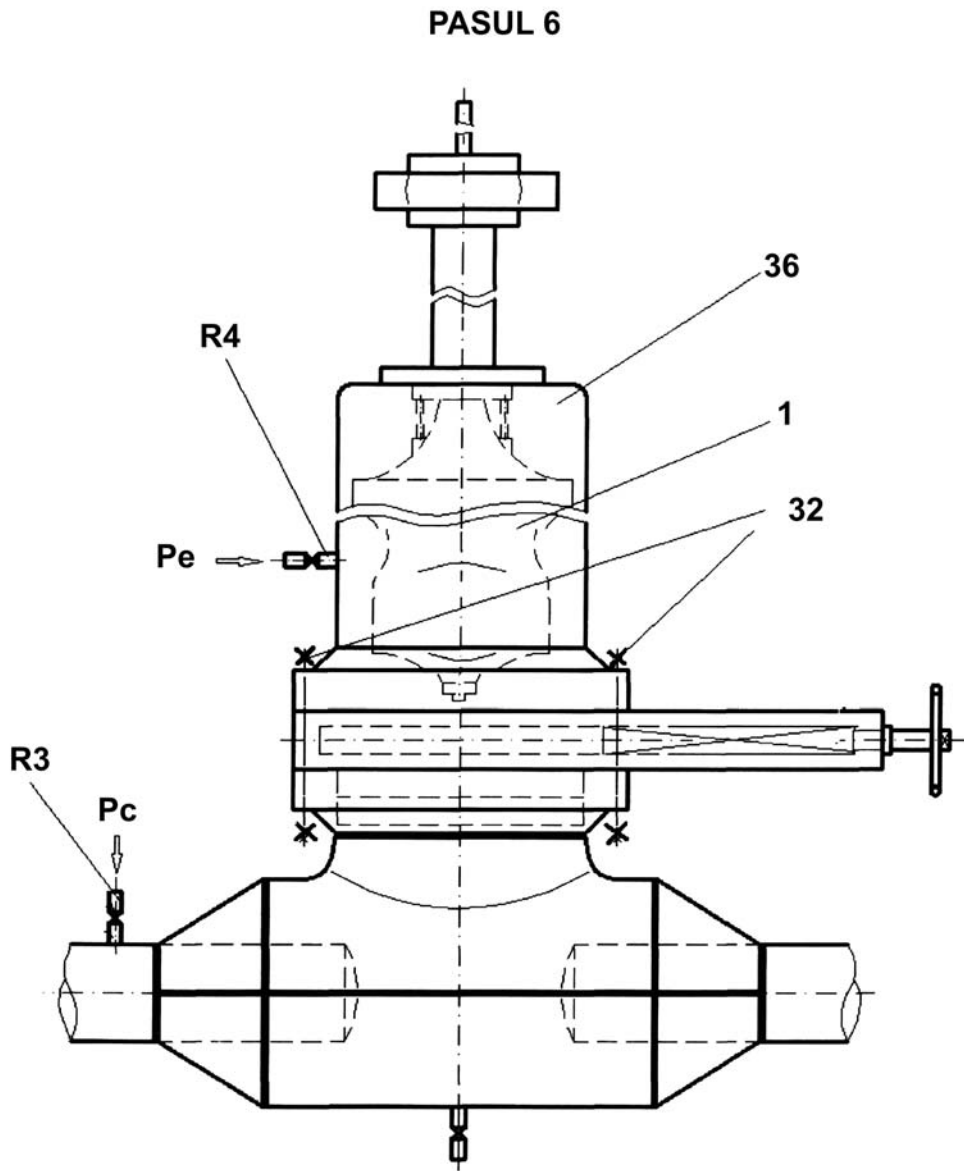


Fig. 9

PASUL 7

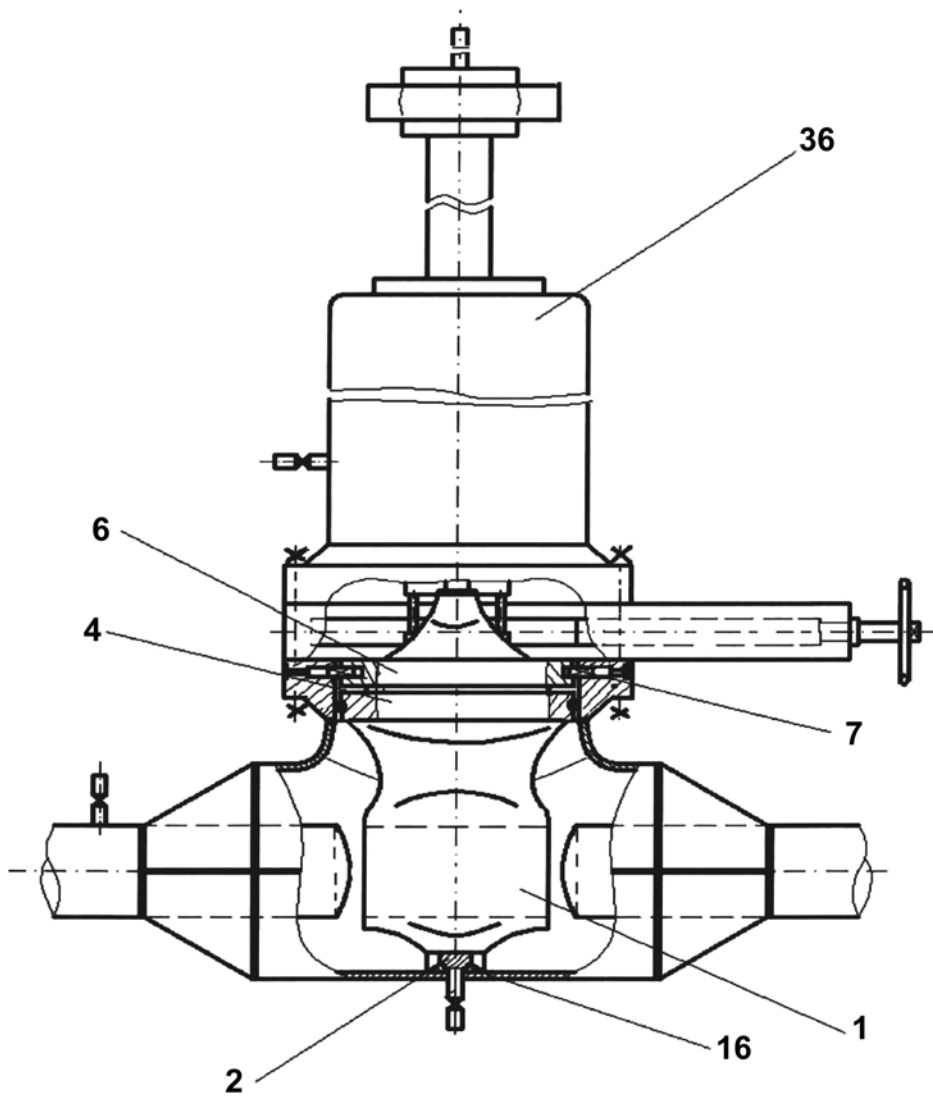


Fig. 10

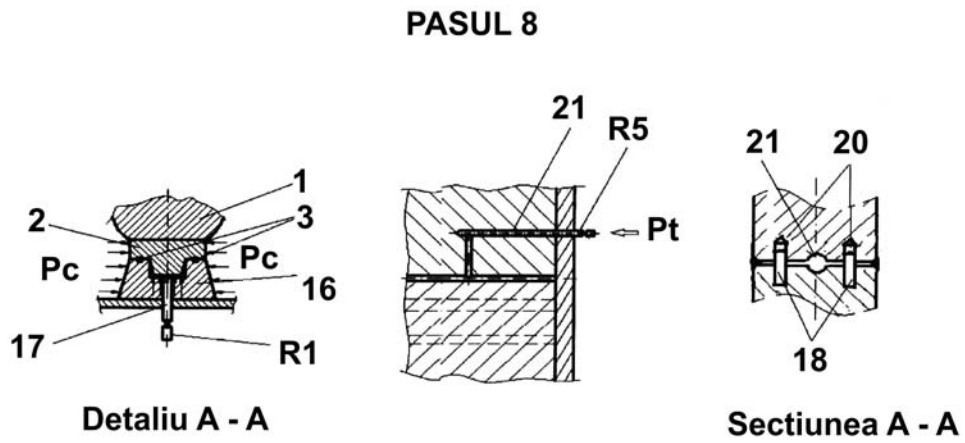
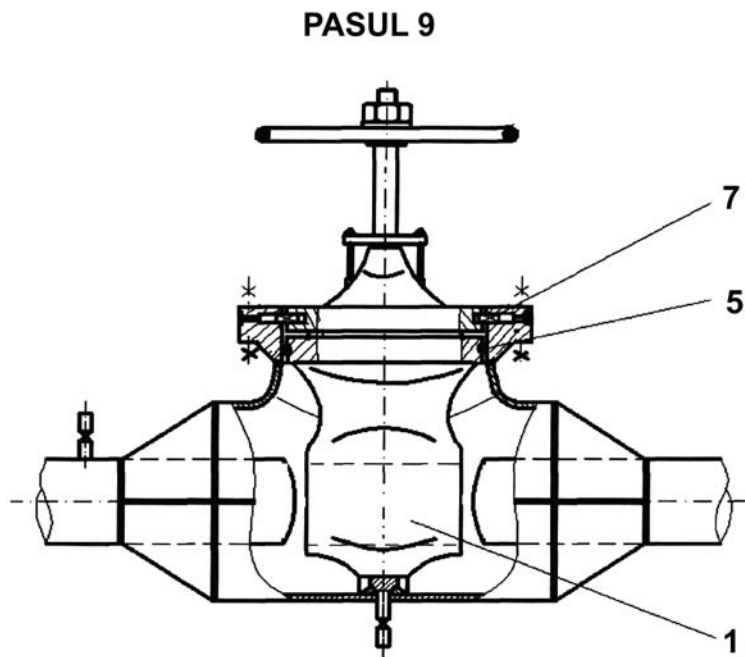


Fig. 11



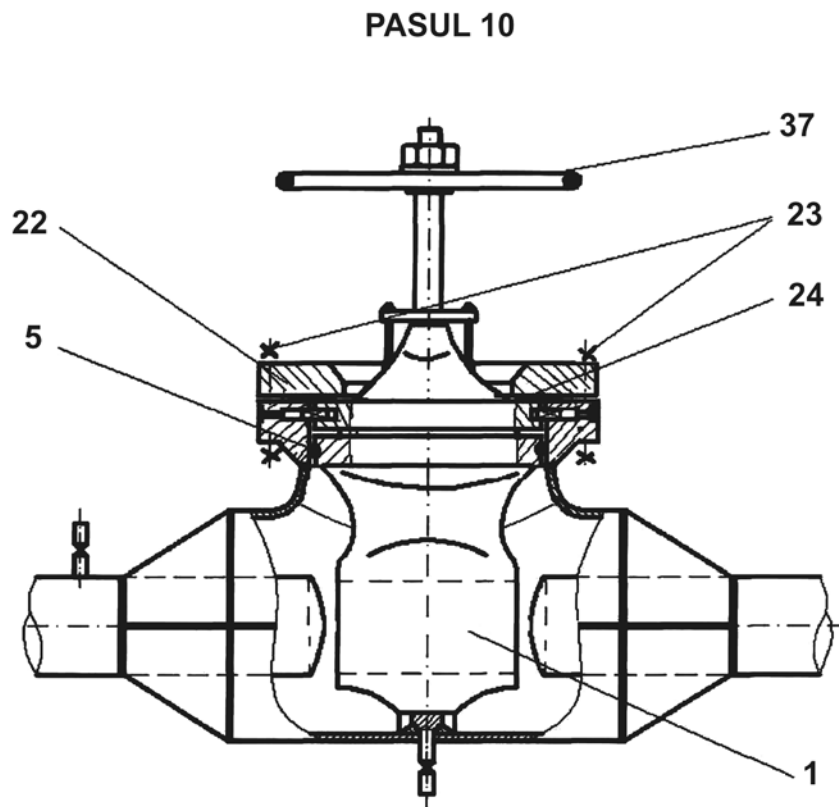


Fig. 13