



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2016 00794**

(22) Data de depozit: **07/11/2016**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/04/2023** BOPI nr. **4/2023**

(41) Data publicării cererii:
28/04/2017 BOPI nr. **4/2017**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS"**
DIN GALAȚI, STR. DOMNEASCĂ NR.111,
GALAȚI, GL, RO

(72) Inventatori:
• **PĂUNOIU VIOREL, STR.BASARABIEI**
NR.144, BL.N 3B, SC.3, AP.42, GALAȚI, GL,
RO;
• **TEODOR VIRGIL, STR.**
CONSTRUCTORILOR NR. 20, BL. CS5,
AP. 12, GALAȚI, GL, RO;

• **BAROIU NICUȘOR,**
STR. LUNCA SIRETULUI NR.43A, GALAȚI,
GL, RO;
• **SUSAC FLORIN, STR. ELIZA LEONIDA**
ZAMFIRESCU NR. 43, BL. LOTUS 2, AP. 18,
GALAȚI, GL, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
R. VASILE, O. BOLOGA, "SHEET METAL
HYDROFORMING TECHNOLOGY-STATE
OF THE ART", 2016; US 2004074274 A1;
AT 4663 U2

(54) **MATRIȚĂ PENTRU AMBUTISARE HIDRAULICĂ**



RO 131777 B1

1 Invenția se referă la o matriță de ambutisare hidraulică multicelule a semifabricatelor
sub formă de table subțiri, care conduce la creșterea productivității prelucrării în funcție de
3 numărul de celule de hidroformare folosite. Matrița poate fi folosită pentru ambutisarea dife-
ritelor tipuri de piese, de dimensiuni medii, din industria auto, aeronave sau militară, în pro-
5 ducția de unicate sau de serie mică.

Sunt cunoscute diverse soluții de matrițe pentru ambutisarea hidraulică a semi-
7 fabricatelor sub formă de tablă. Matrițele sunt alcătuite din două subansamble. Sub-
ansamblul inferior este compus dintr-o incintă, în care se găsește fluidul de lucru, aflat sub
9 presiune. Incinta joacă în anumite cazuri și rolul de placă activă. La partea superioară a
subansamblului inferior este amplasat inelul de etanșare și este poziționat semifabricatul.
11 Subansamblul superior este alcătuit din placa de reținere a semifabricatului și poansonul de
deformare. Într-o primă etapă, semifabricatul este fixat de placa de reținere, care poate per-
13 mite sau nu deplasarea acestuia. În cea de-a doua etapă, sub acțiunea poansonului, semi-
fabricatul se va deforma. Lichidul din incintă, va fi supus astfel unei presiuni suplimentare,
15 care va avea un efect favorabil asupra stării de tensiuni și deformații din semifabricatul
deformat, și va produce deformarea tablei fie după poanson, fie după placa activă.

17 În stadiul tehnicii, se cunoaște o tehnologie de ambutisare hidraulică **“Sheet Metal
Hydroforming Technology–State-of-the-Art” (Radu Vasile, Octavian Bologna [RO],
19 22.06.2016)**, care constă în utilizarea presiunii fluidului, care înlocuiește inelul de ambutisare
sau ștanța, aplicând o contrapresiune prin apăsarea semifabricatului din tablă cu ajutorul
21 unui poanson.

Se mai cunoaște o matriță pentru ambutisarea hidromecanică a pieselor de prelucrat
23 din semifabricate din tablă (**US 2004/074274 A1**), matrița cuprinzând un rezervor de apă,
care acționează ca o unealtă inferioară și poate fi umplută cu un mediu activ lichid, astfel
25 formând matrița de ambutisare. Matrița este, de asemenea, prevăzută cu un inel de tragere,
care este situat în secțiunea superioară a rezervorului de apă și este etanșat față de un
27 volum de mediu activ situat dedesubt. Limita deschiderii inelului a inelului de tragere
formează o margine de tragere pentru piesa de prelucrat. Instrumentul de formare mai
29 cuprinde un poanson de tragere, care poate fi deplasat cu semifabricatul din tablă interpus,
prin deschiderea inelului a inelului de tragere în secțiunea care conține mediul activ, prin
31 care semifabricatul din tablă este presat pe poansonul de tragere folosind o contrapresiune
ca presiune de aplicare, prin intermediul unei deplasări țintite a mediului activ. Conform
33 invenției, o inserție a rezervorului de apă, care poate fi umplută cu mediu activ pentru a lăsa
liber volumul rămas al rezervorului de apă, poate fi poziționată în rezervorul de apă, astfel
35 încât secțiunea inelară a inelului de tragere se află strâns pe marginea superioară a pereților
laterali ai inserției rezervorului de apă.

37 Se mai cunoaște un dispozitiv pentru producerea pieselor de prelucrat pe
dispozitivele de presare prin intermediul modelării hidromecanice de ambutisare adâncă
39 (**AT4663U2**). Dispozitivul este alcătuit dintr-un piston de presiune, recipient sub presiune cu
placa de bază, precum și inelul de tragere și dispozitivul de reținere. Recipientul sub pre-
41 siune având formă de cupă, este acoperit în partea superioară cu un inel de tragere și închis
prin elemente de etanșare, dispozitivul de reținere sprijinit pe inelul de tracțiune. În jurul
43 circumferinței recipientului sub presiune sunt dispuse bușe de ghidare distribuite, în care
coloanele de ghidare sunt deplasabile axial și conectate la capătul superior la o placă de
45 ghidare ca un jug transversal, pistonul de presiune fiind fixat în mijlocul jugului transversal,
caracterizat prin aceea că între pistonul de presiune și peretele interior al recipientului sub
47 presiune este prevăzut un spațiu inelar care poate să fie presurizat cu mediu de presiune și
în zona fundului al recipientului sub presiune sunt prevăzute cel puțin două orificii dispuse
49 radial care servesc drept conexiuni hidraulice sau conexiune pentru o supapă de siguranță.

RO 131777 B1

De asemenea, este cunoscut un echipament pentru ambutisare hidromecanică a pieselor din semifabricate din tabla, brevet **US 7,007,531 B2** (07.03.2003, "*Forming tools for hydromechanical deep-drawing workpieces from sheet metal blanks*"). Acest document prezintă o matriță, la care incinta de presiune de la partea inferioară, este independentă de placa activă care se poziționează pe aceasta din urmă. Placa de reținere este compusă dintr-un corp și o placă independentă, montată în corp, care asigură forța de reținere a semifabricatului. Aceste plăci sunt astfel proiectate încât să fie asigurată rigiditatea necesară procesului de deformare. Matrița la partea superioară, prezintă poansonul, care, în momentul deformării, va veni în contact cu semifabricatul.

Mai este cunoscut un alt echipament pentru ambutisare hidromecanică a pieselor din semifabricate din tabla, brevet **DE 2711616** (21.09.1978, "*Hydromechanische Tiefzieheinrichtung*") în care pe aceeași matriță se pot obține piese în trepte, ambutisarea hidromecanică desfășurându-se în două etape.

Un alt echipament cunoscut pentru ambutisarea hidromecanică a pieselor din semifabricate din tablă, este dezvăluit în brevetul **DE 19724766 A1** (17.12.1998, "*Verfahren zum hydromechanischen Tiefziehen und zugehörige Einrichtung*") unde pentru reținerea semifabricatului și etanșarea camerei de presiune se folosesc o serie de cilindri hidraulici, montați în subsansamblul inferior al matriței. Sunt cunoscute și alte procedee de ambutisare hidraulică, de exemplu, brevet **US 6,675,620** (13.01.2004, "*Process for manufacturing large area sheet metal parts, in particular a body component for a vehicle*"), **US 6,832,501 B2** (21.12.2004, "*Method for Producing Components using a Flowable Active Medium and a Forming Tool*"), **US 5,632,172** ("*Method and device for forming sheet metal*") procedee ce constau în realizarea ambutisării cu ajutorul presiunii exercitate de un fluid asupra semifabricatului, forma finală a acestuia fiind realizată cu ajutorul unei matrițe.

Față de soluția propusă, aceste tipuri de matrițe cunoscute prezintă următoarele dezavantaje:

- în marea majoritate a cazurilor, matrițele sunt proiectate pentru o singură operație de deformare;
- pentru realizarea presiunii necesare deformării trebuie utilizate instalații hidraulice de mare putere, care sunt scumpe;
- costurile cu întreținerea acestor instalații hidraulice sunt ridicate;
- productivitatea este relativ mică, datorită ciclului de presare care durează circa 2-3 min.

La ora actuală există, totuși, o oarecare flexibilitate a matrițelor, asigurată de posibilitatea schimbării elementelor active și a plăcii de reținere, în funcție de reperului de fabricat.

Matrița de ambutisare hidraulică multicele, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că este compusă dintr-un poanson 10 care se deplasează, prin presetupa 9, șabilele 11 și 13 și garniturile 12, în camera de presiune centrală E, creând astfel, pe măsura deplasării, presiunea necesară deformării materialului, presiune care se transmite, prin intermediul canalelor F, etanșate cu dopurile sudate 14, la celulele de deformare G, materializate de plăcile inferioare 2 și de plăcile superioare 17, plăcile inferioare 2 fiind asamblate de corpul 1 prin intermediul șuruburilor 6 și poziționate prin știfturile 5 și etanșate, față de corpul 1 cu garniturile metalice 4, și care prezintă la partea superioară, un inel tip "O" 19, pentru asigurarea etanșietății, presiunea fluidului aplicându-se direct asupra semifabricatului și o zonă de poziționare a semifabricatelor 3, semifabricate care datorită presiunii, se vor deforma după zona activă a plăcilor superioare 17, care sunt prevăzute cu găurile 18, pentru eliminarea aerului și care sunt asamblate în plăcile 16, prinse

RO 131777 B1

1 de corpul 1 al echipamentului, prin intermediul șuruburilor 7 și poziționate prin știfturile 15.
3 Canalul 8 practicat în corpul 1 are rolul de colectare a fluidului la retragerea poansonului din
5 camera de presiune centrală. Celulele de deformare se pot reconfigura, prin schimbarea
plăcilor 2 și 17, pentru obținerea altor tipuri de repere. Matrița poate fi utilizată pe orice presă
hidraulică, care asigură forța și gabaritul necesar.

7 La baza proiectării noii matrițe de deformare se află legea constanței volumului. Prin
egalarea volumelor celulelor de deformare ale semifabricatelor și ale spațiului canalelor se
9 pot determina, diametrul și dimensiunile camerei principale de presiune. Volumul de lichid
care va fi transferat între cele două camere (de presiune E și spațiul de deformare G) trebuie
11 să fie egal cu volumul canalelor practicate în matriță. Acest lucru este foarte important,
deoarece numai atunci când cele două volume vor fi egale deformarea reperului va fi reali-
13 zată complet. Pentru egalarea celor două volume poansonul trebuie să efectueze o cursă
precis stabilită. Depășirea acestei curse va atrage după sine solicitarea reperului la o
15 presiune mai mare decât cea necesară și va exista riscul perforării acestuia în zona găurilor
de eliminare a aerului 18.

17 Problema tehnică pe care o rezolvă noua soluție constructivă este legată de crește-
rea productivității prelucrării prin ambutisare hidraulică a materialelor sub formă de table,
19 incluzând și materiale de tip compozit, în vederea obținerii de piese de formă complexă, în
condiții de fabricație de serie, putând fi folosit și pentru obținerea de prototipuri și testarea
de materiale.

21 Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- 23 - creșterea numărului de piese ambutisate, la o cursă a poansonului de deformare,
care depinde de numărul de celule de deformare a echipamentului;
- 25 - echipamentul este flexibil, putându-se obține, la o cursă a poansonului de
deformare, diferite tipuri de piese, câte una pentru fiecare celulă de deformare;
- 27 - piesele pot fi obținute din mai multe prelucrări, fiecare etapă de deformare fiind
realizată într-o celulă de deformare a echipamentului;
- 29 - construcția este relativ simplă.

Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare a obiectului invenției în legătură
cu fig. 1...3 care reprezintă:

31 - fig. 1, matrița de ambutisare hidraulică cu două celule de deformare, secțiune
principală și vedere, cu acțiunea directă a presiunii lichidului asupra semifabricatului;

33 - fig. 2, matrița de ambutisare hidraulică cu patru celule de deformare conform
invenției, secțiune principală și vedere, cu acțiunea directă a presiunii lichidului asupra
35 semifabricatului;

37 - fig. 3, matrița de ambutisare hidraulică cu două celule de deformare conform
invenției, secțiune principală, vedere și detaliu constructiv, cu acțiunea indirectă a presiunii
lichidului asupra semifabricatului.

39 Matrița pentru ambutisare hidraulică multicelule, fig. 1, conform invenției, presupune
inițial umplerea cu lichid a camerei de presiune E, a celulelor de deformare G, precum și a
41 canalelor F, practicate în corpul 1. Umplerea se va face în așa fel încât la partea superioară
a plăcilor inferioare 2, ale celulelor de deformare G, să apară un menise de ulei, acest lucru
43 fiind necesar pentru evacuarea aerului atât din camere, cât și din canalele matriței, prezența
acestuia putând influența negativ procesul de deformare. După umplerea camerelor cu ulei,
45 construite în plăcile inferioare 2, se așează semifabricatele 3 în locașurile special prelucrate
în aceste plăci. S-a preferat prelucrarea acestor locașuri în corp, pentru a se asigura de
47 fiecare dată poziționarea corectă a semifabricatelor. Pentru fiecare celulă de deformare, se
montează placa 16, care conține placa superioară 17, prin intermediul șuruburilor 7 și se

RO 131777 B1

poziționează cu ajutorul șifturilor de centrare 15 , deoarece în timpul procesului de deformare, flanșa semifabricatului se va deplasa spre interior, iar dacă aceasta nu este bine centrată va exista riscul deplasării neuniforme a ei având ca rezultat deformarea necorespunzătoare a semifabricatului. Șuruburile 7 trebuie strânse uniform. Se așează pe rând șaiba 11 inferioară, sistemul de etanșare cu garnituri 12 , șaiba 13 superioară, după care se introduce poansonul 10 și se strânge presetupa 9 . Uleiul care este evacuat, la introducerea poansonului, este colectat prin intermediul canalului 8 . Găurile 18 prelucrate în plăcile superioare 17 au rolul de a permite evacuarea aerului ce se află în celula de deformare. Prin acționarea poansonului, în acest caz cu ajutorul unei prese, în matriță se va crea o presiune care se va face simțită pe fața inferioară a semifabricatului, acesta fiind obligat să ia forma zonei active din placa superioară 17 . Dacă se alege deformarea cu acțiunea directă a presiunii fluidului asupra semifabricatului, utilizarea sistemului de etanșare cu inel "O" și asigurarea unei pelicule de ulei între semifabricat și matriță va permite deplasarea flanșei semifabricatului spre interior în timpul deformării și obținerea unui reper fără variații ale grosimii (mai ales în zona muchiilor matriței). Inelul "O" este astfel ales încât, la sfârșitul deformării, când deplasarea flanșei este maximă, diametrul flanșei reperului să nu fie mai mic decât cel al inelului "O", fapt ce ar conduce la pierderea etanșeității. Pentru eliberarea reperului se va retrage poansonul 10 și se va demonta ansamblul placă 16 - corp 1 . Pentru obținerea altor tipuri de repere, celulele de deformare se vor reconfigura.	1 3 5 7 9 11 13 15 17 19
Fig. 2 prezintă matrița de ambutisare hidraulică cu patru celule de hidroformare cu acțiunea directă a presiunii lichidului asupra semifabricatului. Soluția permite deformarea, în perechi, a pieselor asimetrice.	21
Fig. 3 prezintă matrița de ambutisare hidraulică cu două celule de hidroformare cu acțiunea indirectă a presiunii lichidului asupra semifabricatului. În acest caz, inelul "O" este înlocuit cu o membrană elastică 19 , așa cum se prezintă în detaliu B din fig. 3. Soluția poate fi aplicată în cazul deformării semifabricatelor cu forme neregulate și de dimensiuni mai mari. Avantajul soluției este etanșarea mai bună și faptul că dimensiunile piesei nu mai sunt limitate de dimensiunile semifabricatului, putându-se obține și piese fără flanșă.	23 25 27
La execuția echipamentului, conform invenției, trebuie respectate anumite condiții ce țin de rigurozitatea execuției elementelor componente ale echipamentului.	29 31

RO 131777 B1

Revendicări

1

3

1. Matriță pentru ambutisare hidraulică multichelule, **caracterizată prin aceea că** este alcătuită dintr-un poanson (**10**) care se deplasează printr-o presetupă (**9**) într-o cameră de presiune centrală (**E**), creând, pe măsura deplasării, o presiune care se transmite prin intermediul canalelor (**F**) la niște celule de deformare (**G**), care sunt materializate de niște plăci inferioare (**2**) și niște plăci superioare (**17**), și care acționează asupra semifabricatelor (**3**) care se vor deforma, datorită presiunii, după zona activă a plăcilor superioare (**17**), care sunt prevăzute cu niște găuri (**18**) pentru eliminarea aerului, și care sunt asamblate în niște plăci (**16**) ale corpului (**1**) echipamentului.

11

2. Matriță pentru ambutisare hidraulică multichelule, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** este compusă din cel puțin două celule de deformare.

13

3. Matriță pentru ambutisare hidraulică multichelule, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, celulele de deformare (**G**) se pot reconfigura, prin schimbarea plăcilor inferioare (**2**) și plăcilor superioare (**17**), în funcție de forma și dimensiunile pieselor de deformat.

17

4. Matriță pentru ambutisare hidraulică multichelule, conform revendicării 3, **caracterizată prin aceea că** celulele de deformare (**G**) permit deformarea în perechi, a pieselor de forme asimetrice sau diferite.

19

21

5. Matriță pentru ambutisare hidraulică multichelule, conform revendicării 3, **caracterizată prin aceea că** celulele de deformare (**G**) permit deformarea pieselor cu acțiunea directă sau indirectă a fluidului asupra semifabricatelor.

(51) Int.Cl.

B21D 22/10 (2006.01);

B21D 22/20 (2006.01);

B21D 26/02 (2006.01)

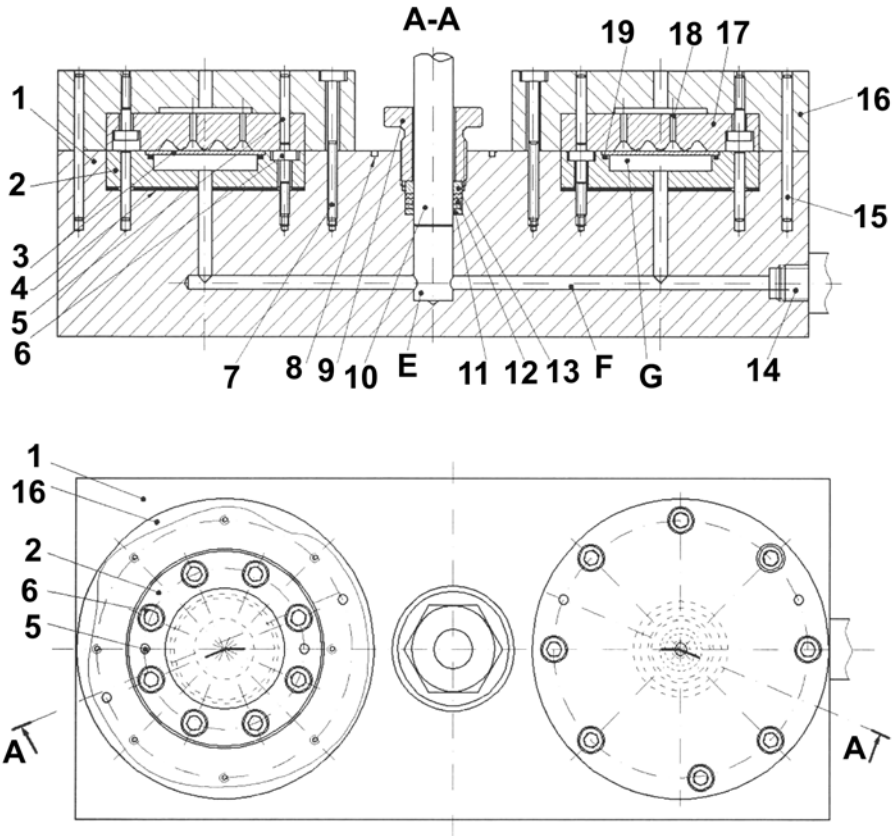


Fig. 1

(51) Int.Cl.

B21D 22/10 (2006.01);

B21D 22/20 (2006.01);

B21D 26/02 (2006.01)

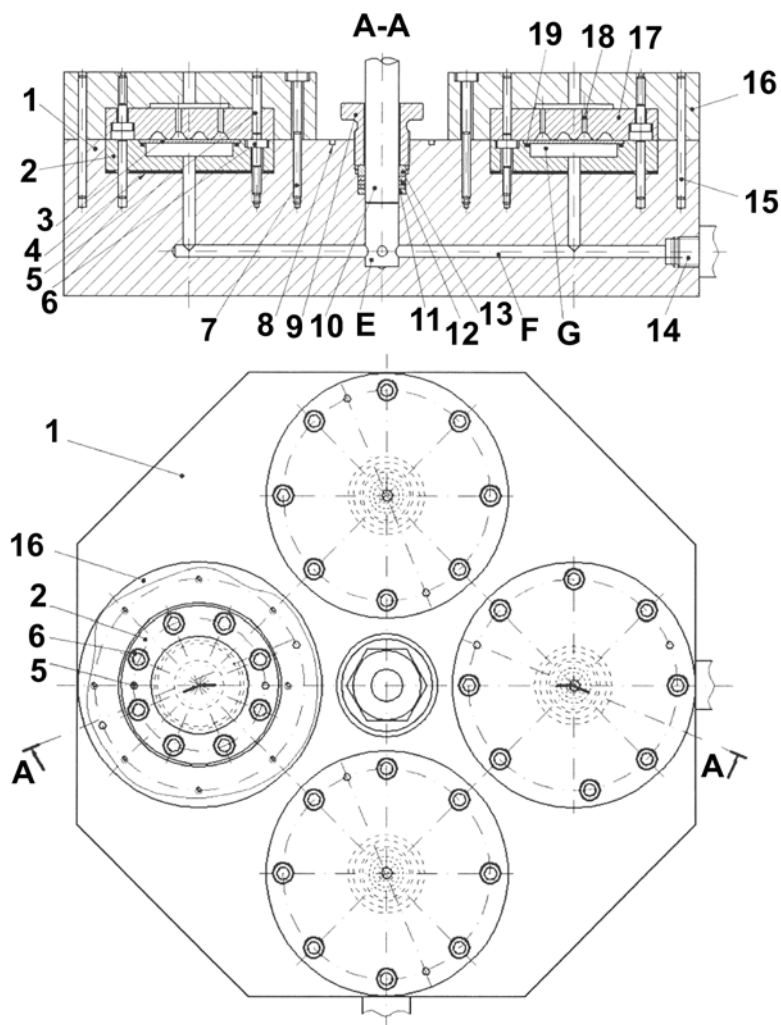


Fig. 2

(51) Int.Cl.

B21D 22/10 (2006.01);

B21D 22/20 (2006.01);

B21D 26/02 (2006.01)

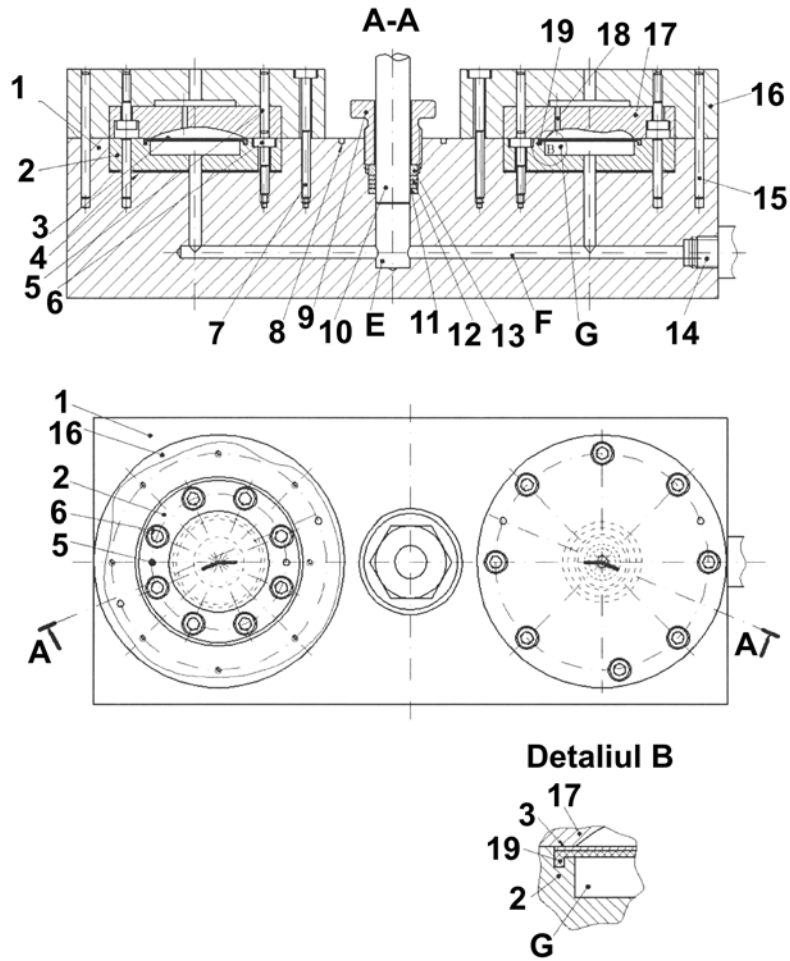


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 145/2023