(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENȚII ŞI MĂRCI
Bucureşti

ROMÂNIA

(11) RO 131777 A0

(51) Int.Cl.
*B21D 22/20* (2006.01);
*B21D 22/10* (2006.01);
*B21D 26/02* (2006.01);
*B21D 26/027* (2011.01);
*B21D 26/031* (2011.01)

(12) # CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

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

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

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

(71) Solicitant:
• **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 NICUŞOR**, *STR. LUNCA SIRETULUI NR.43A, GALAȚI, GL, RO;*
• **SUSAC FLORIN**, *STR. ELIZA LEONIDA ZAMFIRESCU NR. 43, BL. LOTUS 2, AP. 18, GALAȚI, GL, RO*

(54) # MATRIȚĂ PENTRU AMBUTISARE HIDRAULICĂ

(57) **Rezumat:**

Invenția se referă la o matriță de ambutisare hidraulică, multicelule, a semifabricatelor sub formă de table subțiri, care conduce, datorită numărului de celule de hidroformare folosite, la creşterea productivității prelucrării, matrița putând fi folosită, în soluția propusă, pentru ambutisarea diferitelor tipuri de piese, de dimensiuni medii, din industria auto, aeronave sau militară, în producția de unicate sau de serie mică. Matrița conform invenției este compusă dintr-un poanson (**10**) care se deplasează printr-o presetupă (**9**), nişte şaibe (**11** şi **13**) şi nişte garnituri (**12**), într-o cameră (**E**) de presiune centrală, creând astfel, pe măsura deplasării, presiunea necesară deformării materialului, presiune care se transmite, prin intermediul unor canale (**F**) etanşate cu un dop (**14**) sudat, la nişte celule (**G**) de deformare, materializate de nişte plăci (**2**) inferioare şi de nişte plăci (**17**) superioare, plăcile (**2**) fiind asamblate de un corp (**1**) prin intermediul unor şuruburi (**6**), şi poziționate prin nişte ştifturi (**5**), şi etanşate, față de corp (**1**), cu nişte garnituri (**4**) metalice, şi care prezintă, la partea superioară, un inel (**19**) de tip O, pentru asigurarea etanşeității, presiunea fluidului aplicându-se direct asupra semifabricatului, şi o zonă de poziționare a unor semifabricate (**3**) care, datorită presiunii, se vor deforma după zona activă a plăcilor (**17**) superioare, care sunt prevăzute cu nişte găuri (**18**), pentru eliminarea aerului, şi care sunt asamblate în nişte plăci (**16**) prinse de corpul (**1**) echipamentului, prin intermediul unor şuruburi (**7**), şi poziționate prin nişte ştifturi (**15**), iar un canal (**8**) practicat în corp (**1**) are rolul de colectare a fluidului la retragerea poansonului din camera (**E**) de presiune centrală; celulele (**G**) de deformare se pot reconfigura, prin schimbarea plăcilor (**2** şi **17**), pentru obținerea altor tipuri de repere, matrița putând fi utilizată pe orice presă hidraulică ce asigură forța şi gabaritul necesare.

Revendicări: 5
Figuri: 3

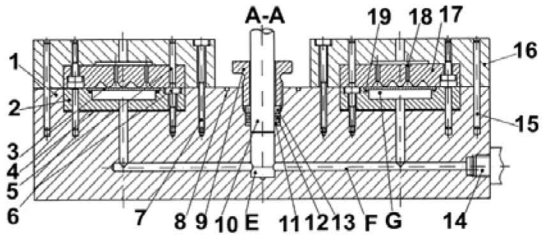


Fig. 1

*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).*

RO 131777 A0

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENŢII ŞI MĂRCI
Cerere de brevet de invenţie
Nr. a 2016 00794
Data depozit 07-11-2016

10

# MATRIŢĂ DE AMBUTISARE HIDRAULICĂ

Invenţia se referă la o matriţă de ambutisare hidraulică multicelule a semifabricatelor sub formă de table subţiri, care conduce la creşterea productivităţii prelucrării în funcţie de numărul de celule de hidroformare folosite. Matriţa poate fi folosită pentru ambutisarea diferitelor tipuri de piese, de dimensiuni medii, din industria auto, aeronave sau militară, în producţia de unicate sau de serie mică.

Sunt cunoscute diverse soluţii de matriţe pentru ambutisarea hidraulică a semifabricatelor sub formă de tablă. Matriţele sunt alcătuite din două subansamble. Subansamblul inferior este compus dintr-o incintă, în care se găseşte fluidul de lucru, aflat sub presiune. Incinta joacă în anumite cazuri şi rolul de placă activă. La partea superioară a subansamblului inferior este amplasat inelul de etanşare şi este poziţionat semifabricatul. Subansamblul superior este alcătuit din placa de reţinere a semifabricatului şi poansonul de deformare. Într-o primă etapă, semifabricatul este fixat de placa de reţinere, care poate permite sau nu deplasarea acestuia. În cea de-a doua etapă, sub acţiunea poansonului, semifabricatul se va deforma. Lichidul din incintă, va fi supus astfel unei presiuni suplimentare, care va avea un efect favorabil asupra stării de tensiuni şi deformaţii din semifabricatul deformat, şi va produce deformarea tablei fie după poanson, fie după placa activă. Astfel 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 hidromechanical deep-drawing workpieces from sheet metal blanks). Acest document prezintă o matriţă, la care incinta de presiune de la partea inferioară, este independentă de placa activă care se poziţionează pe aceasta din urmă. Placa de reţinere este compusă dintr-un corp şi o placă independentă, montată în corp, care asigură forţa de reţinere a semifabricatului. Aceste plăci sunt astfel proiectate încât să fie asigurată rigiditatea necesară procesului de deformare. Matriţa la partea superioară, prezintă poansonul, care, în momentul deformării, va veni în contact cu semifabricatul. Este cunoscut un alt echipament pentru ambutisare hidromecanică a pieselor din semifabricate din tabla, brevet DE 27 11 616 (21.09.1978), (Hydromechanische Tiefzieheinrichtung) în care pe aceeaşi matriţă se pot obţine piese în trepte, ambutisarea hidromecanică desfăşurându-se în două etape. Un alt echipament cunoscut pentru ambutisarea hidromecanică a pieselor din semifabricate din tablă, este dezvăluit în brevetul DE 19724766A1 (17.12.1998), (Verfahren zum hydromechanischen Tiefziehen und zugehorige Einrichtung) unde pentru reţinerea semifabricatului şi etanşarea camerei de presiune se folosesc o serie de cilindrii hidraulici, montaţi în subansamblul inferior al matriţei. Sunt cunoscute şi 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 matriţe.

Faţă de soluţia propusă, aceste tipuri de matriţe cunoscute prezintă următoarele dezavantaje:

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

La ora actuală există, totuşi, o oarecare flexibilitate a matriţelor, asigurată de posibilitatea schimbării elementelor active şi a plăcii de reţinere, în funcţie de reperului de fabricat.

Matriţa de ambutisare hidraulică multicelule, conform invenţiei, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că este compusă dintr-un poanson **10** care se deplasează, prin presetupa **9,** şaibele **11** și **13** şi 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,** etanşate 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 etanşietăţii, presiunea fluidului aplicându-se direct asupra semifabricatului şi o zonă de poziţionare 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 de corpul **1** al echipamentului, prin intermediul şuruburilor **7** şi poziționate prin ştifturile **15.** Canalul **8** practicat în corpul **1** are rolul de colectare a fluidului la retragerea poansonului din camera de presiune centrală. Celulele de deformare se pot reconfigura, prin schimbarea plăcilor **2** și **17**, pentru obținerea altor tipuri de repere. Matriţa poate fi utilizată pe orice presă hidraulică, care asigură forţa și gabaritul necesar.

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

Problema tehnică pe care o rezolvă noua soluţie constructivă este legată de creşterea productivităţii prelucrării prin ambutisare hidraulică a materialelor sub formă de table, incluzând şi materiale de tip compozit, în vederea obţinerii de piese de formă complexă, în condiţii de fabricaţie de serie, putând fi folosit şi pentru obţinerea de prototipuri şi testarea de materiale.

Prin aplicarea invenţiei, se obţin următoarele avantaje:
- creşterea numărului de piese ambutisate, la o cursă a poansonului de deformare,

care depinde de numărul de celule de deformare a echipamentului;

- echipamentul este flexibil, putându-se obţine, la o cursă a poansonului de deformare, diferite tipuri de piese, câte una pentru fiecare celulă de deformare;
- piesele pot fi obţinute din mai multe prelucrări, fiecare etapă de deformare fiind realizată într-o celulă de deformare a echipamentului;
- construcţia este relativ simplă.

Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare a obiectului invenţiei în legătură cu figurile 1, 2, 3 care reprezintă:

- fig. 1, matriţa de ambutisare hidraulică cu două celule de deformare, secțiune principală și vedere, cu acţiunea directă a presiunii lichidului asupra semifabricatului;
- fig. 2, matriţa de ambutisare hidraulică cu patru celule de deformare conform invenţiei, secțiune principală și vedere, cu acţiunea directă a presiunii lichidului asupra semifabricatului;
- fig. 3, matriţa de ambutisare hidraulică cu două celule de deformare conform invenţiei, secțiune principală, vedere și detaliu constructiv, cu acţiunea indirectă a presiunii lichidului asupra semifabricatului.

Matriţa pentru ambutisare hidraulică multicelule, Figura 1, conform invenţiei, presupune iniţial umplerea cu lichid a camerei de presiune **E,** a celulelor de deformare **G**, precum şi a canalelor **F,** practicate în corpul **1**. Umplerea se va face în aşa fel încât la partea superioară a plăcilor inferioare **2**, ale celulelor de deformare **G**, să apară un menisc de ulei, acest lucru fiind necesar pentru evacuarea aerului atât din camere, cât şi din canalele matriţei, prezenţa acestuia putând influenţa negativ procesul de deformare. După umplerea camerelor cu ulei, construite în plăcile inferioare **2**, se aşează semifabricatele **3** în locașurile special prelucrate în aceste plăci. S-a preferat prelucrarea acestor locaşuri în corp, pentru a se asigura de fiecare dată poziţionarea corectă a semifabricatelor. Pentru fiecare celulă de deformare, se montează placa **16,** care conține placa superioară **17,** prin intermediul şuruburilor **7** şi se poziționează cu ajutorul şifturilor de centrare **15**, deoarece în timpul procesului de deformare, flanşa semifabricatului se va deplasa spre interior, iar dacă aceasta nu este bine centrată va exista riscul deplasării neuniforme a ei având ca rezultat deformarea necorespuzătoare a semifabricatului. Şuruburile **7** trebuie strânse uniform. Se aşează pe rând şaiba **11** inferioară, sistemul de etanşare cu garnituri **12**, şaiba **13** superioară, după care se introduce poansonul **10** şi 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 acţionarea poansonului, în acest caz cu ajutorul unei prese, în matriţă se va creea o presiune care se va face simţită pe faţa inferioară a semifabricatului, acesta fiind obligat să ia forma zonei active din placa superioară **17**. Dacă se alege deformarea cu acţiunea directă a presiunii fluidului asupra semifabricatului, utilizarea sistemului de etanşare cu inel "O" şi asigurarea unei pelicule de ulei între semifabricat şi matriţă va permite deplasarea flanşei semifabricatului spre interior în timpul deformării şi obţinerea unui reper fără variaţii ale grosimii (mai ales în zona muchiilor matriţei). Inelul "O" este astfel ales încât, la sfârşitul deformării, când deplasarea flanşei este maximă, diametrul flanșei reperului să nu fie mai mic decât cel al inelului "O", fapt ce ar conduce la pierderea etanşeităţii. Pentru eliberarea reperului se va retrage poansonul **10** şi se va demonta ansamblul placă **16** – corp **1**. Pentru obținerea altor tipuri de repere, celulele de deformare se vor reconfigure.

Figura 2 prezintă matrița de ambutisare hidraulică cu patru celule de hidroformare cu acţiunea directă a presiunii lichidului asupra semifabricatului. Soluția permite deformarea, în perechi, a pieselor asimetrice.

Figura 3 prezintă matrița de ambutisare hidraulică cu două celule de hidroformare cu acţiunea 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 figura 3. Soluţia poate fi aplicată în cazul deformării semifabricatelor cu forme neregulate şi 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.

La execuţia echipamentului, conform invenţiei, trebuie respectate anumite condiţii ce ţin de rigurozitatea execuţiei elementelor componente ale echipamentului.

a -2016-00794-
07-11-2016

6

## REVENDICĂRI

1. Matriță pentru ambutisare hidraulică multicelule, **caracterizată prin aceea că** este prevăzută cu un poanson **10**, care prin deplasarea sa, realizează presiunea de deformare, în camera de presiune centrală **E**, presiune care se transmite prin canalele **F,** la celulele de deformare **G**, materializate de plăcile **2** și **17,** unde are loc hidroformarea semifabricatelor;

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

3. Matriță pentru ambutisare hidraulică multicelule conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** celule de deformare se pot reconfigura, prin schimbarea plăcilor **2** și **17**, în funcție de forma și dimensiunile pieselor de deformat;

4. Matriță pentru ambutisare hidraulică multicelule conform revendicării 3, **caracterizată prin aceea că** celule de deformare permit deformarea în perechi, a pieselor de forme asimetrice sau diferite;

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

a -2016- 00794-
07-11-2016

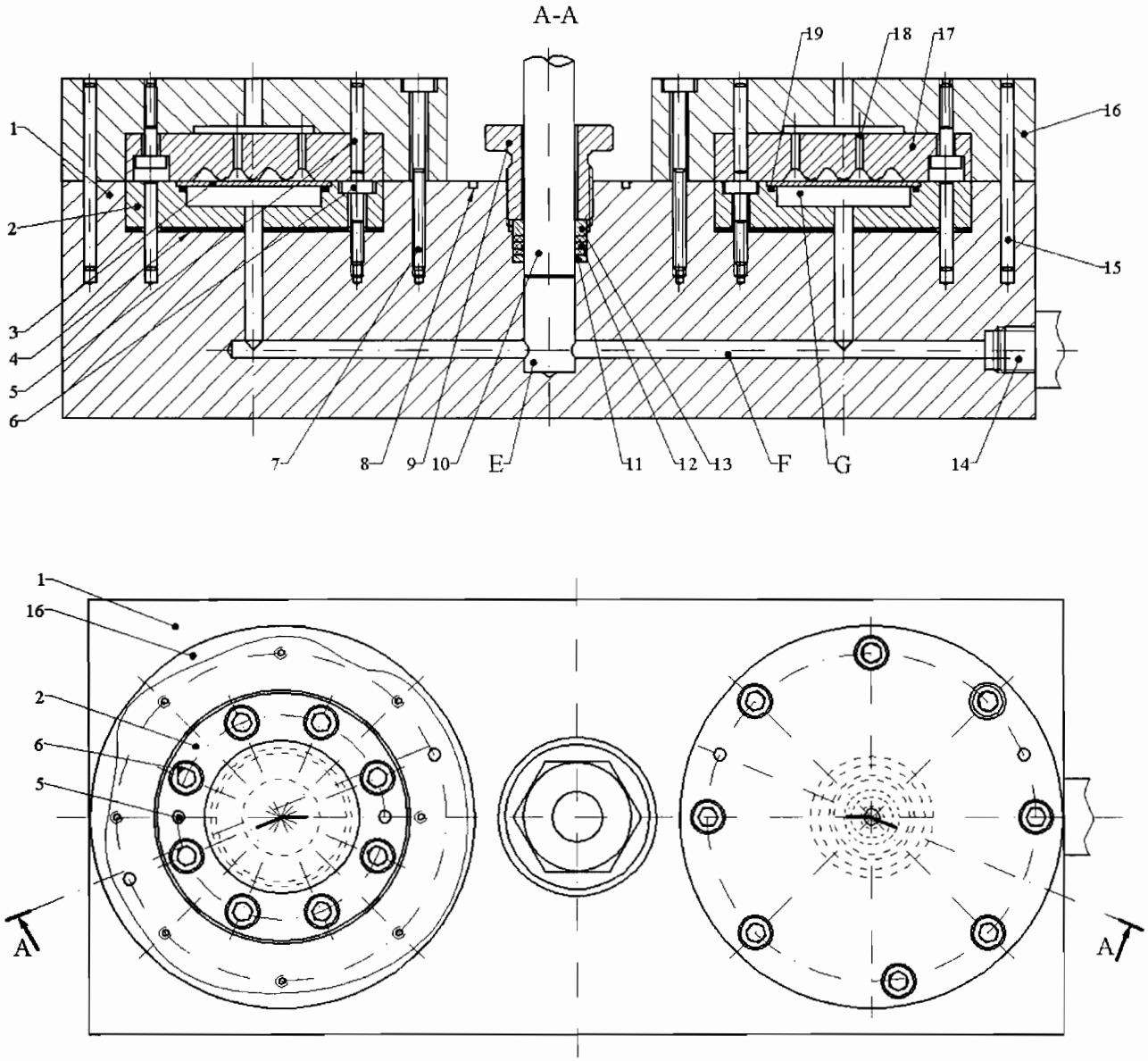


Fig. 1. Matriță de ambutisare hidraulică multicelule (cu două celule), cu acțiunea directă a fluidului

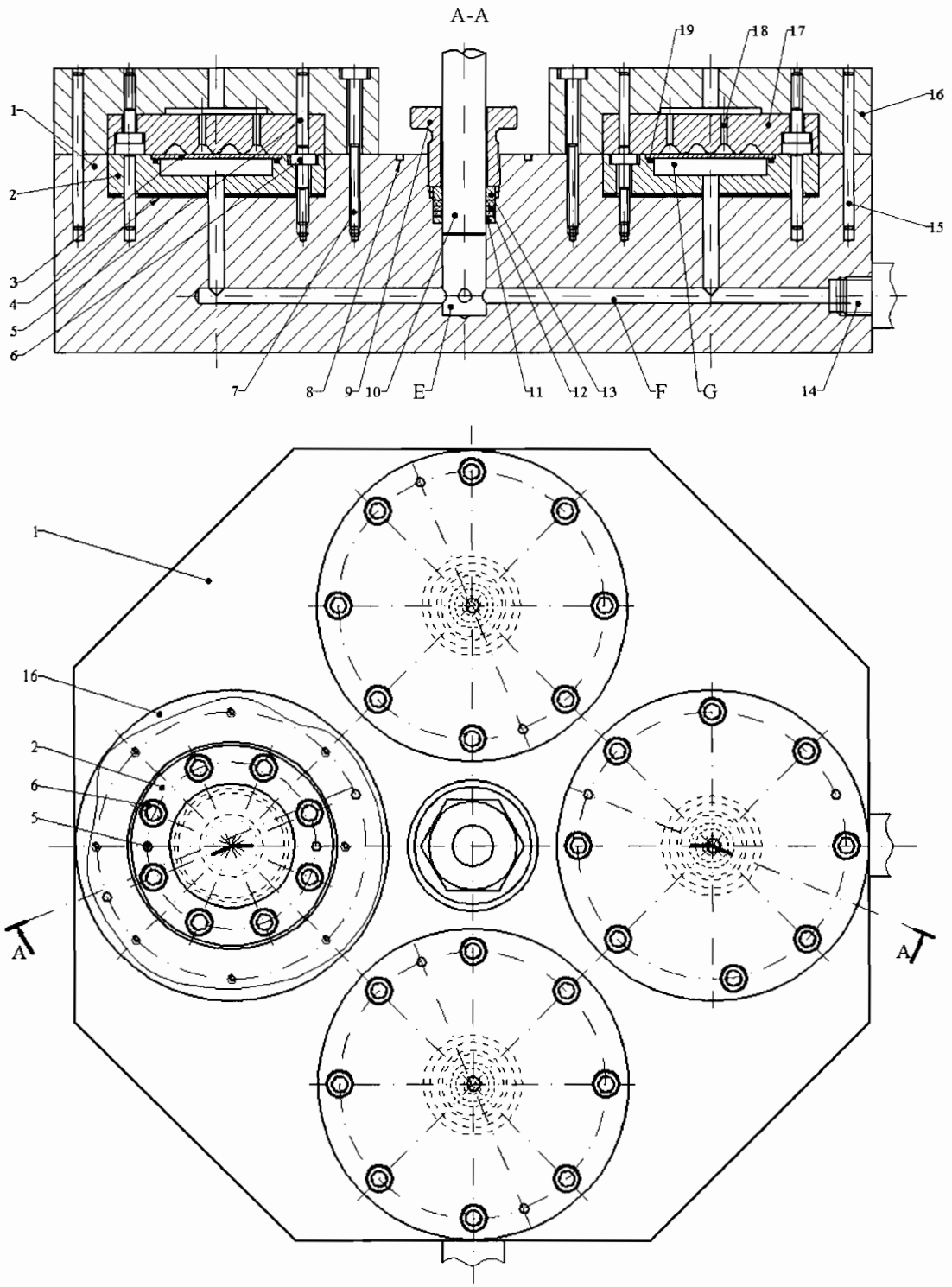


Fig. 2. Matriță de ambutisare hidraulică multicelule (cu patru celule), cu acțiunea directă a fluidului

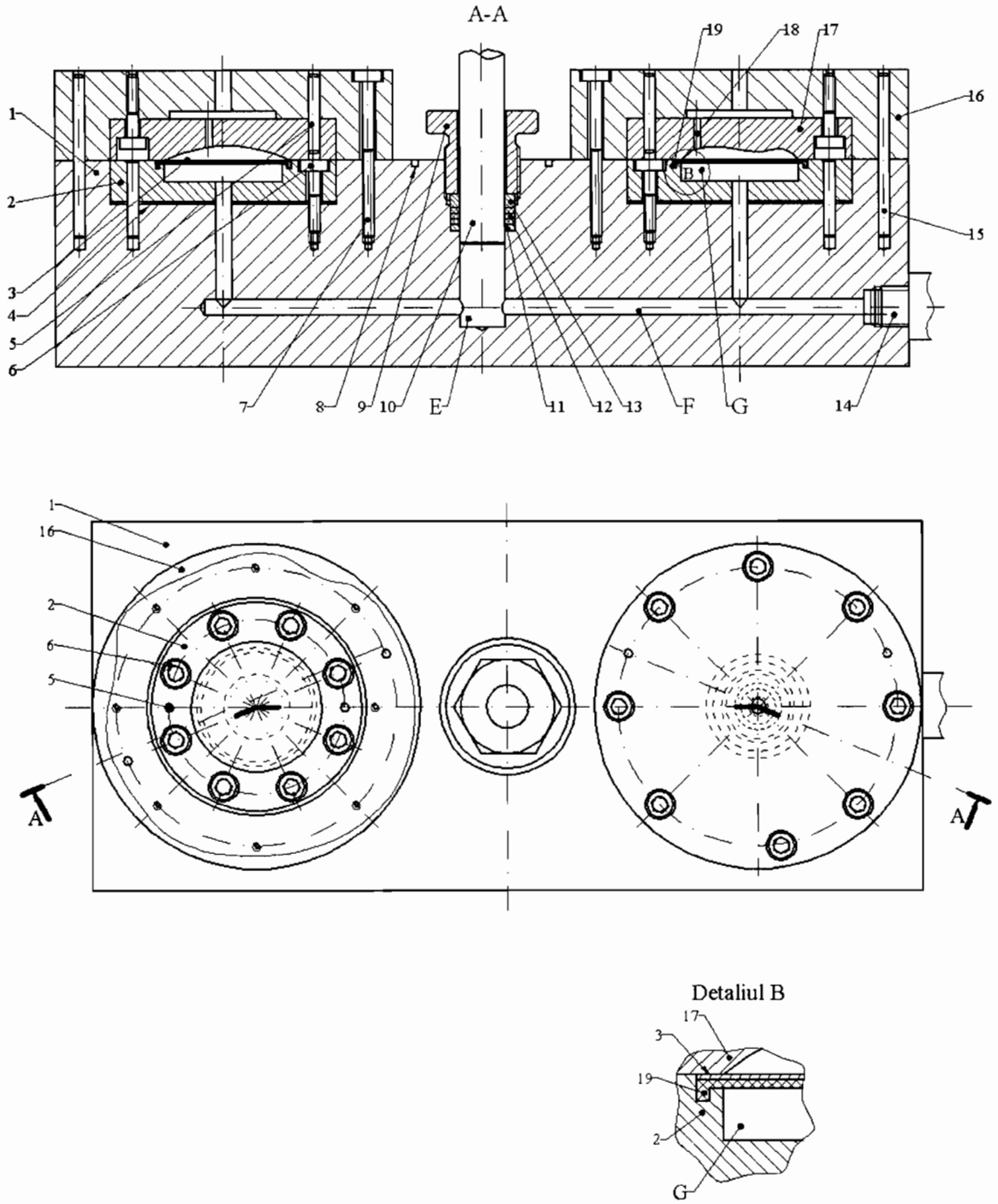


Fig. 3. Matriță de ambutisare hidraulică multicelule (cu două celule), cu acțiunea indirectă a fluidului