



(11) **RO 133326 B1**

(51) **Int.Cl.**
B21D 22/22 (2006.01),
B21D 22/20 (2006.01)

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 01074**

(22) Data de depozit: **10/12/2018**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/06/2024** BOPI nr. **6/2024**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2019 BOPI nr. **5/2019**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS"**
DIN GALAȚI, STR. DOMNEASCA 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

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 131777 A0; US 8701453 B2

(54) **MATRIȚĂ PENTRU AMBUTISARE HIDRAULICĂ**
CU MEMBRANĂ ELASTICĂ

Examinator: ing. **PETRESCU ANTIGONA**



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

RO 133326 B1

RO 133326 B1

1 Invenția se referă la o matriță de ambutisare hidraulică multicelule, cu membrană
2 elastică, cu dublă acțiune, a semifabricatelor sub formă de table subțiri din industria auto,
3 aeronautică sau militară, în producția de unicate sau de serie.

4 Există diverse soluții de matrițe folosite pentru ambutisarea hidraulică a semifabri-
5 catelor sub formă de tablă.

6 Este cunoscut un echipament pentru ambutisare multicelule a semifabricatelor din
7 tablă, **RO 131777 A0**. Acest document prezintă o matriță de ambutisare hidraulică, multi-
8 celule, a semifabricatelor compusă dintr-un poanson 10 care se deplasează printr-o
9 presetupă 9, niște șaibe 11 și 13 și niște garnituri 12, într-o cameră E de presiune centrală,
10 creând astfel, pe măsura deplasării, presiunea necesară deformării materialului, presiune
11 care se transmite, prin intermediul unor canale F etanșate cu un dop 14 sudat, la niște celule
12 G de deformare, materializate de niște plăci 2 inferioare și de niște plăci 17 superioare,
13 plăcile 2 fiind asamblate de un corp 1 prin intermediul unor șuruburi 6, și poziționate prin
14 niște știfturi 5, și etanșate, față de corp 1, cu niște garnituri 4 metalice, și care prezintă, la
15 partea superioară, un inel 19 de tip O, pentru asigurarea etanșeității, presiunea fluidului
16 aplicându-se direct asupra semifabricatului, și o zonă de poziționare a unor semifabricate 3
17 care, datorită presiunii, se vor deforma după zona activă a plăcilor 17 superioare, care sunt
18 prevăzute cu niște găuri 18, pentru eliminarea aerului, și care sunt asamblate în niște plăci
19 16 prinse de corpul 1 echipamentului, prin intermediul unor șuruburi 7, și poziționate prin
20 niște știfturi 15, iar un canal 8 practicat în corp 1 are rolul de colectare a fluidului la retra-
21 gerea poansonului din camera E de presiune centrală; celulele G de deformare se pot
22 reconfigura, prin schimbarea plăcilor 2 și 17, pentru obținerea altor tipuri de repere.

23 Față de soluția propusă, acest tip de matriță prezintă următoarele dezavantaje:

24 - în cazul hidroformării multicelule cu acțiunea directă a fluidului, deformarea este
25 limitată de prezența inelului de etanșare;

26 - în cazul hidroformării multicelule cu acțiunea directă a fluidului apar pierderi de ulei;

27 - alimentarea cu ulei, în cazul hidroformării cu acțiunea directă a fluidului asupra
28 semifabricatului, mărește timpul auxiliar al setării sculei;

29 - datorită direcției de acțiune a presiunii, elementele de prindere sunt sollicitate
30 puternic, putând apare pericolul smulgerii lor;

31 - timpul de asamblare a plăcilor active, corespunzătoare celulelor de deformare, și
32 de eliminare a pieselor obținute este mare, ca urmare productivitatea din acest punct de
33 vedere este redusă.

34 De asemenea, prezenta invenție se deosebește față de matrița de ambutisare
35 hidraulică multicelule a semifabricatelor din tablă, **RO 131777 A0**, prin aceea că plăcile
36 active nu mai sunt asamblate/dezasamblate individual prin intermediul șuruburilor și
37 știfturilor, ci ele sunt înglobate în subansamblul inferior SI al matriței, a căror poziționare față
38 de celulele de presiune se face prin intermediul unor coloane de ghidare.

39 În final, prezenta invenție se deosebește față de matrița de ambutisare hidraulică
40 multicelule a semifabricatelor din tablă, **RO 131777 A0**, prin aceea că forțele de strângere
41 și reținere, prin intermediul șuruburilor, a plăcilor active cu rol dublu de deformare și reținere
42 și care nu sunt întotdeauna controlabile, sunt înlocuite de o forță de reținere, dată de
43 presiunile aplicate pe plăcile de reținere, asamblate în subansamblul superior mobil SP, la
44 deplasarea acestuia, sub acțiunea culisoului exterior CE.

45 Mai există două procedee de ambutisare hidraulică. Un prim procedeu constă în
46 deformarea cu acțiunea directă a fluidului asupra semifabricatului. Metoda este cunoscută
47 sub numele de ambutisare hidromecanică. Matrițele pentru acest procedeu sunt alcătuite din
48 două subansamble distincte. Subansamblul inferior constă într-o incintă în care se găsește

RO 133326 B1

un fluid de lucru sub presiune. În anumite cazuri, incinta poate acționa și ca o placă activă. 1
La partea superioară a subansamblului inferior, este amplasat un inel de etanșare, și în acest
loc este poziționat semifabricatul. Subansamblul superior este alcătuit dintr-o placă de 3
reținere a semifabricatului și un poanson de deformare. În prima etapă, semifabricatul este
fixat de placa de reținere, care poate permite sau restricționa deplasarea acestuia. În cea 5
de-a doua etapă, sub acțiunea poansonului, semifabricatul se va deforma. Lichidul din incintă
va fi astfel supus unei presiuni suplimentare, având un efect favorabil asupra stării de 7
tensiuni și deformațiilor din semifabricatul deformat. Aceasta va produce deformarea tablei
fie după poanson, fie după placa activă. Astfel este cunoscut un echipament pentru 9
ambutisare hidromecanică a pieselor din semifabricate din tablă, brevet **US 8,701,453 B2**
(22.04.2014), (*“Method of reducing cycle time in a hydro-mechanical forming process and 11*
a tool for hydro-mechanically forming a part”). Documentul prezintă o matriță hidromecanică
pentru formarea unui semifabricat metalic care include un poanson având o suprafață de 13
formare, o placă de reținere pentru semifabricat care acționează pe suprafața superioară a
semifabricatului și o cameră de lichid. Placa activă include o cameră de lichid, lichid care 15
acționează pe suprafața inferioară a semifabricatului și un contrapoanson, sub forma unui
plăci mobile. Când suprafața de formare a poansonului acționează asupra semifabricatului, 17
în timp ce acesta este reținut între placa de reținere și placa activă, lichidul va deforma
semifabricatul după suprafața de formare. Raza de racordare a plăcii are prevăzute o serie 19
de canale prin care o porțiune din lichid este furnizat, prin placă, pe raza de racordare,
pentru a reduce frecarea dintre semifabricat și placa activă. 21

Cel de-al doilea procedeu constă în deformarea cu acțiunea indirectă a fluidului
asupra semifabricatului. În acest caz între semifabricat și fluidul sub presiune se interpune 23
a membrană elastică, de unde și denumirea de hidroformare cu membrană elastică. Matrițele
pentru acest procedeu sunt alcătuite deasemenea din două subansamble distincte. 25
Subansamblul inferior conține placa activă și poate include și un poanson care va da forma
piesei. Subansamblul superior include incinta de presiune care va asigura presiunea 27
necesară deformării materialului. Astfel sunt cunoscute brevetele **US 9,307,803 B1**
(12.04.2016), (*“Ballistic helmets and method of manufacture thereof”*, fig. 14.1, 14.b, 15t.a, 29
15.b) și **US 6,631,630 B1** (14.10.2003, (*“Hydroforming of composite materials”*) în care
reperetele sunt obținute aplicând hidroformarea cu acțiunea indirectă a fluidului asupra 31
semifabricatului.

Față de noua soluție, aceste tipuri de matrițe cunoscute prezintă următoarele 33
dezavantaje:

- matrițele sunt proiectate pentru obținerea unui singur reper, dintr-o singură operație 35
de hidroformare;

- la deformarea cu acțiunea indirectă a fluidului asupra semifabricatului, incinta de 37
presiune este de tip monovolum;

- pentru a obține presiunea necesară deformării, sunt necesare instalații hidraulice 39
de mare putere, care au un cost ridicat;

- întreținerea acestor instalații hidraulice implică costuri ridicate; 41

- productivitatea este relativ scăzută, din cauza duratei ciclului de presare, care 43
durează aproximativ 2-3 minute.

Problema pe care o rezolvă invenția este realizarea unei matrițe pentruambutisare
hidraulică cu membrană elastică care să permită asamblarea/ dezasamblarea rapidă în 45
vederea deformării unui semifabricat cât și o etanșare eficientă fără pierderi de ulei.

RO 13326 B1

1 Matrița, conform invenției, elimină dezavantajele matrițelor cunoscute prin aceea că
incintele de presiune și canale sunt dispuse în corpul subansamblului superior mobil care
3 este ghidat, în vederea închiderii, cu subansamblul inferior fix, prin intermediul unor coloane
de ghidare, incinte ce au în compunere niște plăci de susținere a unor membrane elastice
5 prevăzute cu niște inele interioare de prindere și unele exterioare pentru prinderea unor
cauciucuri și a unor plăci cu praguri de reținere a semifabricatelor.

7 Invenția conduce la dezvoltarea unei noi clase de matrițe de ambutisare și anume
matrițe de ambutisare hidraulice multicelule, originale pe plan mondial, clasă de echipamente
9 care asigură creșterea productivității prelucrării prin ambutisare hidraulică a materialelor sub
formă de table, incluzând și materiale de tip compozit, în vederea obținerii de piese de formă
11 complexă, în condiții de fabricație de unicate sau de serie, putând fi folosită și pentru obține-
rea de prototipuri și testarea de materiale.

13 Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

15 - soluție constructivă simplă care reduce substanțial timpii auxiliari pentru
montare-demontare, în comparație cu soluțiile cunoscute;

17 - posibilitatea automatizării ciclului de presare, format din alimentarea cu
semifabricate, hidroformarea și eliminarea pieselor din matriță;

19 - deformarea materialului nu mai este limitată, nemaexistând inelul de etanșare de
la nivelul celulei de deformare, ca în cazurile cunoscute;

21 - solicitarea materialului va fi îmbunătățită în cazul utilizării nervurilor de reținere. Ca
urmare gradul de deformare va fi mai ridicat;

23 - în cazul utilizării pragurilor de reținere materialul va fi solicitat suplimentar la
întindere și ca urmare piesele obținute vor avea o rigiditate mai mare;

25 - nu apar pierderi de ulei, ca în cazurile cunoscute;

27 - forța de presare este aplicată în centrul echipamentului. Ca urmare, solicitările
întregului sistem de presare sunt echilibrate și mai reduse ca valoare;

29 - nu mai există riscul smulgerii elementelor de strângere a plăcilor active, utilizate în
cazurile cunoscute;

31 - construcția este relativ simplă și elimină necesitatea utilizării unei instalații hidraulice
scumpe pentru obținerea presiunii de lucru.

33 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a obiectului invenției în legătură cu
fig. 1...4 care reprezintă:

35 - fig. 1, matrița de ambutisare hidraulică multicelule cu membrană elastică, cu dublă
acțiune, cu praguri (nervuri) de reținere, poziția deschisă, cu două celule de deformare;

37 - fig. 1.a, vedere de sus al subansamblului inferior al matriței de ambutisare hidraulică
multicelule cu membrană elastică, cu dublă acțiune, cu două celule de deformare;

39 - fig. 1.b, subansamblul superior al matriței de ambutisare hidraulică multicelule cu
membrană elastică, cu dublă acțiune, cu două celule de deformare;

41 - fig. 1.c, poansonul matriței de ambutisare hidraulică multicelule cu membrană
elastică, cu dublă acțiune, cu două celule de deformare;

43 - fig. 1.d, subansamblul inferior al matriței de ambutisare hidraulică multicelule cu
membrană elastică, cu dublă acțiune, cu două celule de deformare;

45 - fig. 2, matrița de ambutisare hidraulică multicelule cu membrană elastică, cu dublă
acțiune, cu praguri (nervuri) de reținere, poziția închisă, cu două celule de deformare;

47 - fig. 2.a, secțiune prin subansamblul superior al matriței de ambutisare hidraulică
multicelule cu membrană elastică, cu dublă acțiune, cu praguri (nervuri) de reținere, cu două
celule de deformare;

RO 133326 B1

- fig. 3, detaliu a celulei de deformare a matriței de ambutisare hidraulică multicelule cu membrană elastică, cu dublă acțiune, cu praguri (nervuri) de reținere;	1
- fig. 4, detaliu a celulei de deformare a matriței de ambutisare hidraulică multicelule cu membrană elastică, cu dublă acțiune, cu placă de reținere plană.	3
Matrița de ambutisare hidraulică multicelule cu membrană elastică, cu dublă acțiune, potrivită invenției, este compusă dintr-un poanson 7 , acționat de un culisor CI interior al preseii, care se deplasează, într-un corp 6 al unui subansamblu SP superior mobil al matriței, montat pe un culisor CE exterior al preseii, printr-o presetupă 8 , și niște garnituri 9 , într-o cameră A de presiune centrală, creând astfel, pe măsura deplasării, presiunea necesară deformării materialului, presiune care se transmite, prin intermediul canalelor C , canale care pleacă din camera A de presiune centrală, etanșate cu un dop 10 , la incintele D de presiune, compuse din niște plăci 3 de susținere, niște inele 12 interioare de prindere a unor membrane 13 elastice, și niște inelele exterioare de prindere a unor cauciucuri 14 , niște plăci 11 cu nervuri (praguri de reținere), asamblate în subansamblul SP superior mobil, care asigură reținerea semifabricatului, subansamblu care se deplasează prin intermediul coloanelor 4 de ghidare față de subansamblul SI inferior fix, compus dintr-un corp 1 al matriței, montat pe masa preseii, și plăcile 2 active inferioare, care vor contribui la reținerea semifabricatului și deformarea materialului sub acțiunea presiunii. Presiunea se va aplica prin intermediul membranelor 13 elastice asupra semifabricatelor poziționate pe plăcile 2 active inferioare, asamblate în corpul 1 fix, semifabricatele deformându-se după zona activă a acestor plăci, care pot prezenta pe suprafața lor, o serie de canale, ce materializează locașurile pragurilor de reținere (nervurilor de reținere), fiind totodată prevăzute cu niște găurile E , pentru eliminarea aerului. Celulele de deformare, compuse din incintele D de presiune, plăcile 2 active inferioare și plăcile 11 cu nervuri (praguri de reținere), se pot reconfigura pentru obținerea diferitelor tipuri de repere. Matrița poate fi utilizată pe orice presă mecanică sau hidraulică, cu dublă acțiune care asigură forța și gabaritul necesar.	5
Matrița pentru ambutisare hidraulică multicelule cu membrană elastică, cu dublă acțiune, fig.1, conform invenției, presupune, inițial, montajul subansamblului SP superior mobil, fig. 1.b, compus din corpul 6 , cu toate elementele sale componente, pe culisorul CE exterior al preseii, a poansonului 7 , fig. 1.c, montat pe culisorul CI interior al preseii cu dublă acțiune și a subansamblului SI inferior fix, fig. 1.d, compus din corpul cu toate elementele sale componente, montat pe masa preseii. Semifabricatele se poziționează pe plăcile 2 active inferioare, așa cum se prezintă în fig. 1, fig. 1.a și fig.1.d.pentru activare, fig. 1, este acționat culisorul exterior. Corpul 6 al subansamblului superior mobil, se va deplasa în jos, fiind ghidat față de subansamblului inferior fix, reprezentat de corpul 1 , prin intermediul coloanelor 4 de ghidare, plăcile 11 cu praguri (nervuri) de reținere, vor deforma local și reține semifabricatele. Pentru prima piesă din lot, se introduce ulei în camera A de presiune centrală ulei care se va deplasa prin canalele C la celulele D de presiune, așa cum se prezintă în fig. 2.a. În continuare așa cum este prezentat în fig. 2, poansonul 7 , prins și acționat de culisorul interior al preseii, se va deplasa în camera A de presiune centrală, generând presiunea necesară deformării. Presiunea va fi transmisă prin canalele C la celulele D de presiune. Membranele 13 elastice se vor deforma sub acțiunea presiunii și vor produce, la rândul lor, deformarea semifabricatelor care vor lua forma plăcilor 2 active inferioare, montate în corpul 1 . Pentru eliminarea pieselor, se va proceda astfel, poansonul 7 se va retrage la cursa inversă a culisorului interior, urmând ca, corpul 6 al subansamblului mobil, să se retragă și el la cursa inversă a culisorului exterior. Piesele obținute vor fi, astfel, eliminate din matriță și de pe presă.	7
	9
	11
	13
	15
	17
	19
	21
	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 13326 B1

1 Fig. 3 prezintă detalii ale unei celule de deformare a matriței de ambutisare
multicelule cu membrană elastică, cu dublă acțiune, cu praguri (nervuri) de reținere. Fiecare
3 celulă de deformare este compusă două părți. O parte, superioară, montată în corpul **6** al
subansamblului superior, compusă din celula **D** de presiune, cu componentele ei și o parte
5 fixă inferioară compusă din placa **2** activă inferioară, montată în corpul **1**. Celula **D** de pre-
siune, include inelul **12** interior, care este poziționat pe suprafața interioară a plăcii **3** de sus-
7 ținere. Pe suprafața exterioară a inelului **12** interior este amplasată membrana **13** elastică.
Pe suprafața exterioară a membranei elastice, este poziționat inelul exterior de prindere a
9 cauciucului **14**. Prin intermediul plăcii **11** cu praguri (nervuri) de reținere, cele trei com-
ponente, sunt fixate de placa **3** de susținere, prin filetare. Aceste operații se pot face și în
11 afara spațiului de lucru al presei. Placa **3** de susținere este apoi montată, în locașul ei, din
corpul **6**, mobil al matriței. Partea fixă inferioară este compusă din placa **2** activă inferioară,
13 care are prevăzute locașurile pentru pragurile **11** (nervurile) de reținere și locașul de
poziționare a semifabricatului. Placa **2** este prevăzută cu găurile **E**, pentru eliminarea aerului
15 și este fixată, în locașul ei, de placa **1** fixă, prinsă de masa presei.

În fig. 4 se prezintă detalii ale unei celule de deformare a matriței de ambutisare
17 hidraulică multicelule cu membrană elastică, cu dublă acțiune, cu placă de reținere plană.
Construcția și funcționarea este similară, cu observația că placa **11** cu praguri (nervuri) de
19 reținere este înlocuită de placa **15** cu reținere plană și placa **2** activă inferioară este înlocuită
de placa **16**, care nu mai prezintă locașurile pentru pragurile (nervurile) de reținere.

21 La execuția echipamentului, conform invenției, trebuie respectate anumite condiții ce
țin de rigurozitatea execuției elementelor componente ale echipamentului.

23

RO 133326 B1

Revendicări

1. Matrița de ambutisare hidraulică cu membrană elastică pentru realizarea unor semifabricate este alcătuită dintr-un subansamblu (**SI**) inferior fix, ce are în componere un corp (**1**) și un subansamblu (**SP**) superior mobil, ce are în componere un alt corp (**6**) în care, la partea superioară, este fixat un culisor (**CE**) exterior în care culisează un poanson (**7**) care se deplasează, printr-o presetupă (**8**) și niște garnituri (**9**), într-o cameră (**A**) de presiune centrală, în care se introduce ulei, prin intermediul unor canale (**C**), etanșate la niște incinte (**D**) de presiune, **caracterizată prin aceea că** incintele (**D**) de presiune și canale (**C**) sunt dispuse în corpul (**6**) subansamblului (**SP**) superior mobil care este ghidat, în vederea închiderii, cu subansamblul (**SI**) inferior fix, prin intermediul unor coloane (**4**) de ghidare, incinte (**D**) ce au în componere niște plăci (**3**) de susținere a unor membrane (**13**) elastice prevăzute cu niște inele (**12**) interioare de prindere și unele exterioare pentru prinderea unor cauciucuri (**14**) și a unor plăci (**11**) cu praguri de reținere a semifabricatelor. 3 5 7 9 11 13
2. Matriță, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** corpul (**1**) înglobează niște plăci (**2**) active, pe care se fixează semifabricatul, plăci poziționate față de incintele (**D**) de presiune astfel încât etanșarea subansamblului (**SI**) inferior față de cel (**SP**) superior să se realizeze prin intermediul coloanelor (**4**) de ghidare. 15 17
3. Matriță, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** diametrul incintelor (**D**) de presiune este corelat ca mărime cu cel al poansonului (**7**). 19
4. Matriță, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** semifabricatul este fixat pe suprafața plăcilor (**2**) active de către presiunea aplicată pe plăcile (**11**) cu praguri de reținere, prin deplasarea poansonului (**7**), sub acțiunea culisorului (**CE**) exterior. 21 23
5. Matriță, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** plăcile (**11**) cu praguri de reținere asigură fixarea semifabricatelor, iar membranele (**13**) elastice pierderea uleiului din incintele (**D**) de presiune. 25

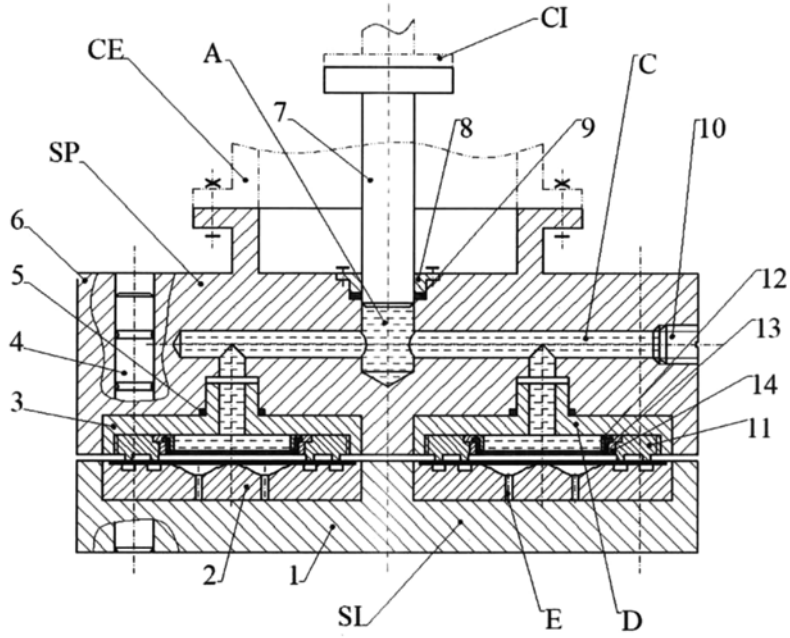


Fig. 1

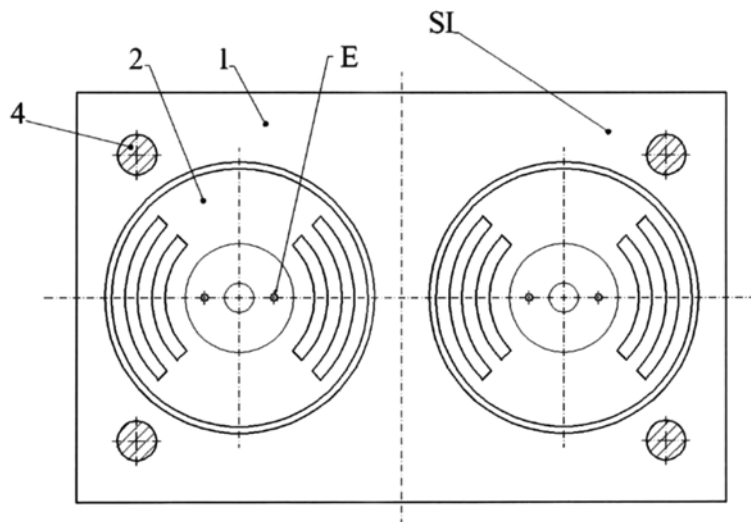


Fig. 1a

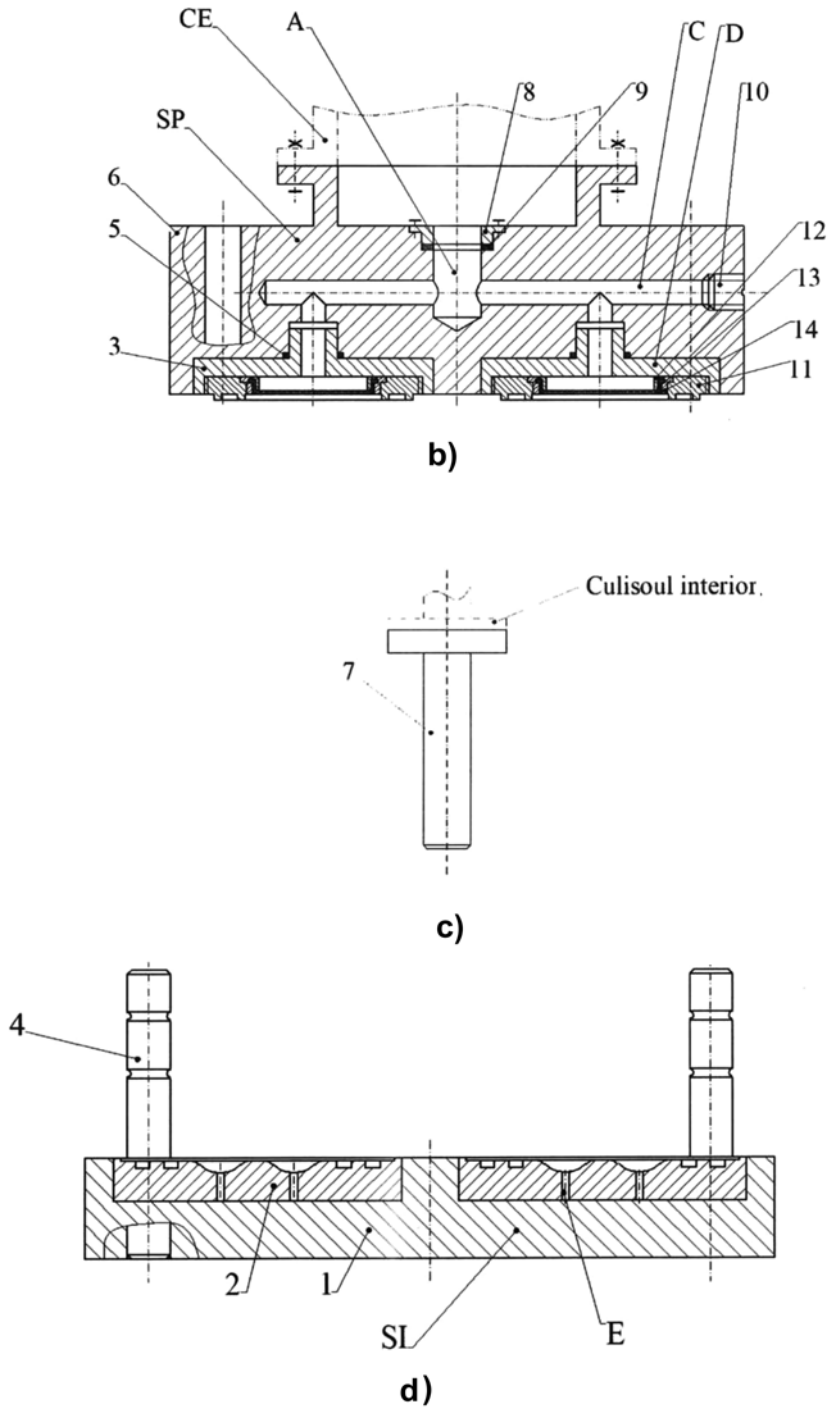


Fig. 1

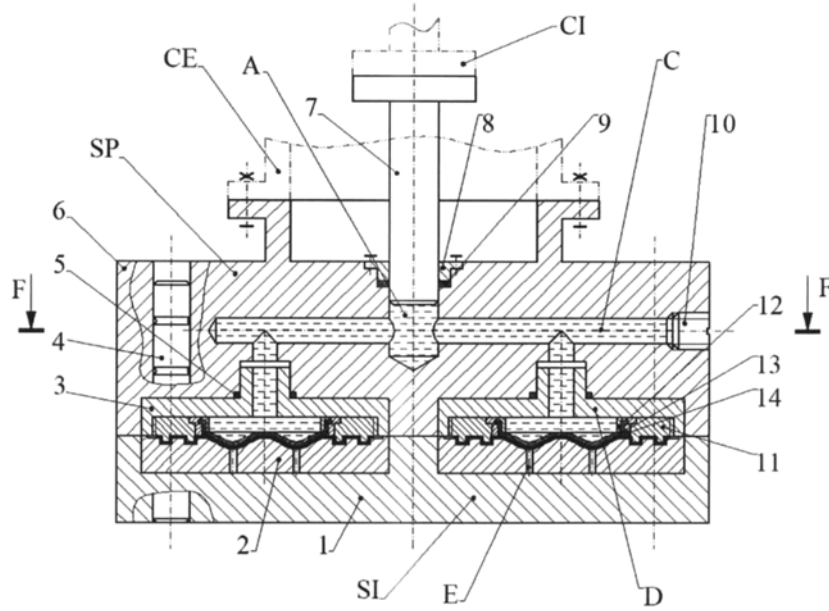


Fig. 2

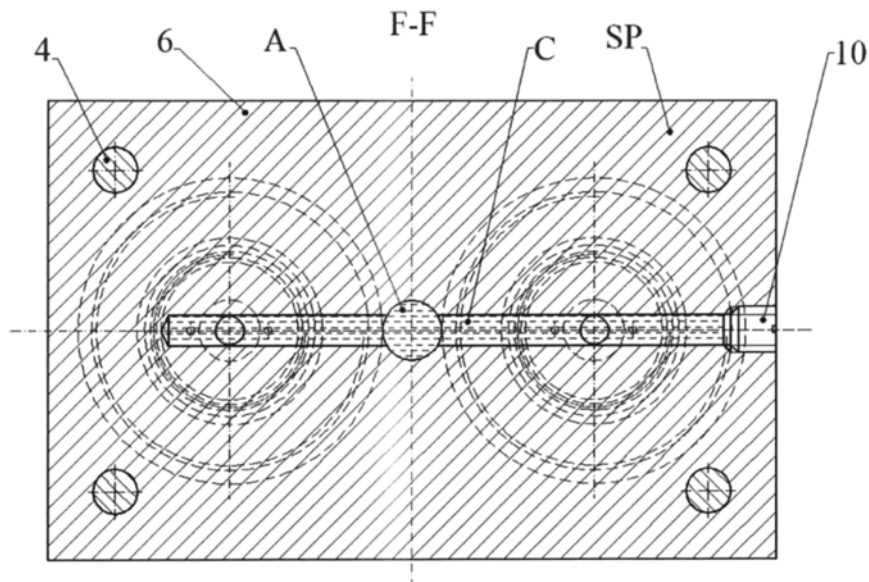


Fig. 2a

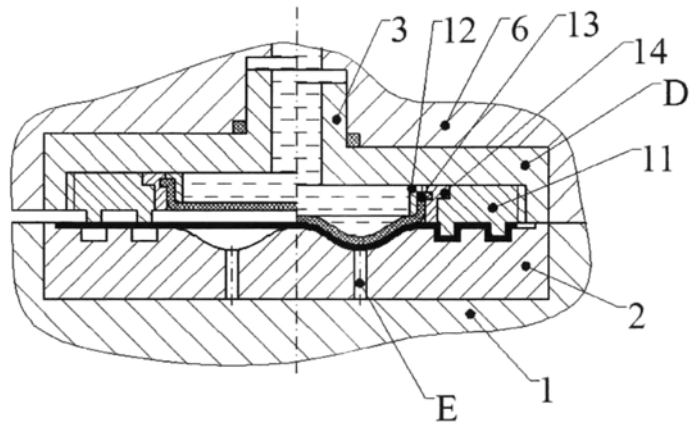


Fig. 3

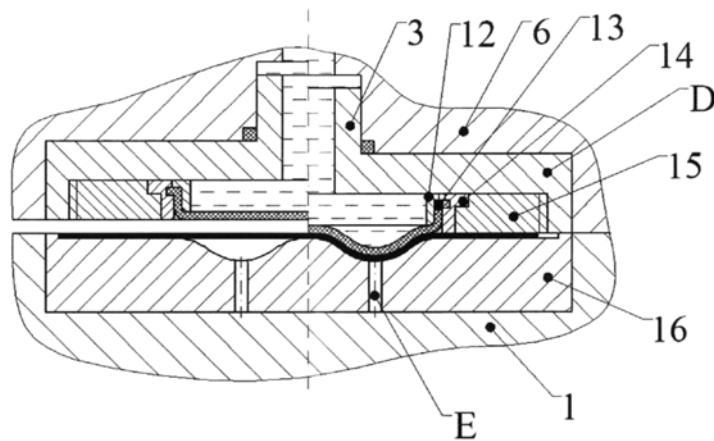


Fig. 4

