



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2007 00578**

(22) Data de depozit: **13.08.2007**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.11.2011** BOPI nr. **11/2011**

(41) Data publicării cererii:
30.11.2009 BOPI nr. **11/2009**

(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;
• **EPUREANU ALEXANDRU,**
STR. ALEXANDRU LĂPUȘNEANU NR.16,
BL.B6, AP.16, GALAȚI, GL, RO;

• **MAIER CĂTĂLINA, STR. BRĂILEI NR.88,**
BL.BR 5 B, SC.3, AP.6, GALAȚI, GL, RO;
• **CIOCAN OVIDIU, STR.DOMNEASCĂ**
NR.71, BL.B, AP.33, GALAȚI, GL, RO;
• **BANU MIHAELA, STR.SATURN NR.10,**
BL.B2, SC.3, AP.28, GALAȚI, GL, RO;
• **MARINESCU VASILICĂ,**
STR.GEORGE COȘBUC NR.37, BL.C 20,
AP.35, GALAȚI, GL, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 6209380 B1; US 6578399 B1;
CN 2548792 Y

(54) **MAȘINĂ RECONFIGURABILĂ PENTRU AMBUTISARE**



RO 125009 B1

1 Invenția se referă la o mașină reconfigurabilă, de ambutisat a semifabricatelor sub
formă de table subțiri, utilizată pentru realizarea unor piese spațiale, de configurație
3 complexă, de tipul celor destinate caroseriilor auto, corpurilor de aeronave sau de nave.

5 Este cunoscută o mașină de ambutisat pentru ambutisare multipunct a tablelor subțiri
(**US 6209380 B2/03.04.2001**). Acest document dezvăluie o mașină alcătuită dintr-un
7 subansamblu superior prevăzut cu un număr de elemente active și un subansamblu inferior
prevăzut cu un număr de elementele active, care au secțiunea pătrată și suprafața de capăt
9 de formă sferică. Acestea pot avea poansonul, placa de ambutisare sau ambele divizate într-
un număr de elemente active, poziționate pe verticală conform geometriei de deformat.
11 Reconfigurarea constă în efectuarea unei deplasări axiale controlate, cu o mărime bine
determinată, a fiecărui element activ în parte și conservarea poziției obținute în urma acestei
13 deplasări, folosind sisteme mecanice sau hidraulice comandate computerizat. Presiunea
mecanică distribuită pe aceste elemente active produce deformarea semifabricatului și
realizarea piesei ambutisate.

15 Aceste tip de echipament pentru ambutisare multipunct cunoscut prezintă
următoarele dezavantaje:

17 - reconfigurarea matriței nu se face în funcție de mărimea tensiunilor și deformațiilor
din material, ca urmare deformarea materialului pe diferite zone nu este controlată;

19 - datorită formei speciale a suprafeței active a poansonului și a plăcii de ambutisare,
în zona de contact dintre elementele active și semifabricat, apare un fenomen de imprimare
21 în material, care micșorează calitatea piesei. De aceea, între elementele active și material,
se introduce un cauciuc. Alegerea acestui material intermediar pune deosebite probleme și
23 la ora actuală există o gamă redusă de materiale pentru astfel de aplicații;

25 - pentru evitarea ondulării materialului, se folosește o placă de reținere a
semifabricatului. În aplicațiile folosite până în prezent, placa de reținere este rigidă, ceea ce
face ca controlul curgerii materialului în matriță să nu fie bine stăpânit;

27 - fenomenul de revenire elastică conduce la necesitatea reconfigurării matriței în mai
multe etape, până la eliminarea lui completă.

29 De asemenea, sunt cunoscute procedee de ambutisare hidraulică, brevet
US 6832501 B2 (21.12.2004), (Method for Producing Components using a Flowable Active
31 Medium and a Forming Tool), procedee ce constau în realizarea ambutisărilor cu ajutorul
presiunii exercitate de un fluid asupra semifabricatului, forma finală a acestuia fiind realizată
33 cu ajutorul unei matrițe.

35 Mașina reconfigurabilă de ambutisat, conform invenției, asigură realizarea unei
presiuni controlate pe suprafața semifabricatului, prin aceea că incintele superioară și
inferioară, delimitate de placa de fixare, corpul superior și placa inferioară și corpul inferior
37 pe de o parte și suprafața semifabricatului pe de altă parte sunt prevăzute cu orificii de
alimentare și evecuare cu fluid hidraulic, pentru a asigura presiunea controlată pe suprafața
39 semifabricatului, accesul agentului hidraulic la semifabricat fiind permis prin spațiile
delimitate de elementele active care au marginile teșite, iar niște plăci de reținere elastice
41 sunt montate între corpurile superior și inferior, pentru a permite controlul curgerii materialului
în matriță în timpul procesului de deformare, asupra acestora acționând niște cilindri
43 hidraulici de presiune.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

45 - ambutisarea este realizată astfel încât suprafața reconfigurabilă on-line să țină cont
în permanență de mărimea deformațiilor și tensiunilor din material și se asigură astfel
47 controlul total al deformării materialului semifabricatului, atât în zona flanșei cât și în zona
activă de lucru, prin considerarea procesului de ambutisare ca un proces flexibil ce gene-
49 rează forma piesei în mod gradat și continuu și prin utilizarea unor elemente componente de

RO 125009 B1

construcție specială înglobate în mașina de presare. Gradul de deformare la un moment dat este obținut din fișierele de date furnizate on-line de un program de simulare a procesului sau rezultă în urma unui proces de extragere de cunoștințe dintr-o bază de date creată pe baza unor încercări reale sau simulate a procesului;	1 3
- invenția elimină dezavantajele create de prezența materialului intermediar între elementele active și semifabricat și a plăcii de reținere rigide, ambutisarea putând fi modificată on-line, în timp real, în funcție de mărimea tensiunilor și deformațiilor din material până la obținerea formei finale a piesei ambutisate;	5 7
- mașina este flexibilă, generând forma piesei în mod gradat, continuu și în timp real;	9
- permite studierea on-line a comportamentului materialului semifabricatului în procesul de ambutisare, în funcție de acest comportament, putându-se aduce corecții de formă, acest lucru nepunând probleme tehnice deosebite;	11
- gradul de deformare la un moment dat este obținut din fișierele de date furnizate on-line de un program de simulare a procesului sau rezultă în urma unui proces de extragere de cunoștințe dintr-o bază de date creată pe baza unor încercări reale sau simulate ale procesului;	13 15
- permite reconfigurarea on-line a plăcii și poansonului de ambutisare în funcție de mărimea tensiunilor și deformațiilor din material, fapt care face posibil ca mașina să poată fi utilizată pentru obținerea unui număr practic nelimitat de forme pentru piese ambutisate din table subțiri;	17 19
- permite deformarea în mod gradat și continuu a semifabricatului în funcție de mărimea tensiunilor și deformațiilor din material;	21
- utilizarea presiunii hidraulice ca mediu de presiune suplimentar asupra semifabricatului asigură o mai bună distribuție a stării de tensiuni din materialul semifabricatului, ceea ce face ca fenomenul de imprimare a geometriei elementelor active în material să fie eliminat;	23 25
- utilizarea plăcilor de presiune flexibile asigură controlul curgerii materialului în matriță, evitându-se fenomenul de ondulare și cutare a materialului;	27
- se elimină fenomenul de revenire elastică, datorită controlului stărilor de tensiuni și deformații.	29
Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare a obiectului invenției, în legătură cu fig. 1, 2, 3, 4 și 5, care reprezintă:	31
- fig. 1, secțiune prin mașina de ambutisare reconfigurabilă, conform invenției;	33
- fig. 2, secțiune, detaliu, printr-o placă de reținere;	
- fig. 3, detaliu privind forma geometrică exterioară a elementelor active care asigură circuitul agentului hidraulic;	35
- fig. 4, schema de acționare și comandă a elementelor active;	37
- fig. 5, schemă de ambutisare, conform invenției.	
Mașina pentru ambutisare reconfigurabilă, fig. 1, conform invenției, este alcătuită din niște plăci 6 și 10 , în interiorul căruia sunt montate subansamblurile inferior al plăcii de ambutisare și superior al poansonului, identice din punct de vedere constructiv. Subansamblul superior este format dintr-un anumit număr de elemente active 2 și un număr de cilindri hidraulici identici 1 , amplasați într-un corp superior 4 și fixați într-o placă de fixare 3 . Elementele active 2 și cilindrii hidraulici de reținere 1 , identici, sunt în secțiune de formă pătrată, pentru a se putea deplasa unul față de altul, iar muchiile sunt teșite, conform fig. 3, pentru a permite accesul agentului hidraulic la semifabricat. Suprafața de capăt a acestor elemente este de formă sferică.	39 41 43 45 47

RO 125009 B1

1 Subansamblul superior este acționat hidraulic de niște cilindri hidraulici **5** și este
ghidat față de subansamblul inferior printr-un număr de coloane de ghidare **7**. De corpul
3 superior **4** este prinsă placa de reținere elastică **8**, fig. 2, prevăzută cu o garnitură de
etanșare **16**. Într-o incintă **a** materializată de corpul **4**, placa de fixare **3**, o placă de reținere
5 **8** și de un semifabricat **18**, se introduce agent hidraulic de la un sistem hidraulic **20**, prin niște
orificii **c** și **d**, pentru a asigura presiunea controlată asupra suprafeței semifabricatului.
7 Subansamblul inferior se sprijină pe o placă de bază **11** și este format dintr-un număr de
elemente active **15** și un număr de cilindri hidraulici **14**, identici, amplasați într-un corp inferior
9 **12** și fixați într-o placă de fixare **13**. Elementele active **15** și cilindrii hidraulici de reținere **14**,
identici, sunt în secțiune de formă pătrată, pentru a se putea deplasa unul față de altul, iar
11 muchiile sunt teșite, conform fig. 3, pentru a permite accesul agentului hidraulic la
semifabricat. Suprafața de capăt a acestor elemente este de formă sferică. De corpul **12** este
13 prinsă o placă de reținere elastică **9**, fig. 2, prevăzută cu o garnitură de etanșare **17**. Într-o
incintă **b** materializată de corpul **12**, placa de fixare **13**, placa de reținere **9** și semifabricatul
15 **18**, se introduce agent hidraulic de la un sistem hidraulic **19**, prin alte orificii **c** și **d**, pentru a
asigura presiunea controlată asupra suprafeței semifabricatului.

17 Fig. 4 prezintă modul de acționare și comandă a elementelor active **2** și **15** și a unor
cilindri de reținere **1** și **14**, al căror rol este de a aplica forțe de reținere variabile pe plăcile
19 de reținere elastice **8** și **9**, și care țin seama de modul de curgere a materialului în matriță.
Conform schemei, cilindrii hidraulici **1**, fixați de placa **3**, sunt acționați prin niște distribuitoare
21 **26**, câte unul pentru fiecare element activ și cilindru de reținere, de la un sistem hidraulic
centralizat **27**. Printr-un calculator **24**, se comandă, printr-un traseu **25**, un distribuitor **26**,
23 care asigură circulația agentului hidraulic prin niște căi **21** și **22**. Prin traseul **23** este
controlată presiunea din cilindri. Poziția pe verticală a cilindrilor este controlată de un
25 traductor inductiv **28**, care transmite la calculator semnalul electric printr-un traseu **29**.

Fig. 5 prezintă mașina propusă în fază de lucru, caracterizată prin controlul total al
27 deformării materialului semifabricatului, atât în zona flanșei cât și în zona activă de lucru, prin
considerarea procesului de ambutisare ca un proces flexibil ce generează forma piesei în
29 mod gradat și continuu, și prin utilizarea unor elemente componente de construcție specială
înglobate în mașina de presare, fig. 5a-poziția inițială, fig. 5b - o poziție intermediară.

31 Semifabricatul plan **18**, sub formă de tablă subțire, ce urmează a fi ambutisat, fig. 1,
este poziționat pe placa de reținere **9**. Placa superioară **6**, împreună cu subansamblul
33 superior, coboară până se asigură o prestrângere a semifabricatului, fiind acționată de
cilindrii **5**. Prin această deplasare, se formează cele două incinte de lucru în care se va
35 produce deformarea controlată a materialului. Atât în incinta superioară, cât și în cea
inferioară, se introduce agentul hidraulic. Agentul hidraulic aflat sub presiune va determina
37 apariția în semifabricat a unei stări de tensiuni și deformații suplimentare, benefică deformării
materialului. Se acționează elementele active care vor ocupa o primă poziție de deformare.
39 Concomitent cilindrii de reținere vor fi acționați și se va regla presiunea de reținere pe
conturul semifabricatului. Controlând în permanență presiunile din elementele active și
41 cursele acestora, presiunile din cilindrii de reținere și cursele acestora, presiunile din incintele
de deformare, se va produce o deformare gradată, on-line, a semifabricatului. Aceste mărimi
43 vor fi modificate în timp real până la obținerea piesei finale. Scoaterea piesei, după
ambutisare, se realizează prin ridicarea plăcii superioare după eliminarea uleiului din incinta
45 superioară.

La execuția mașinii, conform invenției, trebuie respectate anumite condiții ce țin de
47 rigurozitatea execuției elementelor active și a cilindrilor de reținere, a plăcii de reținere
elastice, asigurarea etanșetății, precum și a montajului acesteia.

RO 125009 B1

Revendicare

Mașină reconfigurabilă pentru ambutisare, alcătuită dintr-un subansamblu superior prevăzut cu un număr de elemente active (2), amplasate într-un corp superior (4) și fixate într-o placă de fixare (3) superioară, și un subansamblu inferior prevăzut cu un număr de elemente active (15), amplasate într-un alt corp (12) și fixate într-o placă de fixare inferioară (13), suprafața de capăt a elementelor active (2 și 15) este de formă sferică, iar acționarea lor este asigurată prin niște cilindri hidraulici (5), ghidarea subansamblului superior față de cel inferior realizându-se prin niște coloane de ghidare (7), iar circulația controlată a agentului hidraulic se face cu ajutorul unui calculator (24) care comandă printr-un traseu (25) și un distribuitor (26) presiunea din cilindri, **caracterizată prin aceea că** incintele superioară și inferioară (a și b), delimitate de placa de fixare (3), corpul superior (4) și placa inferioară (13) și corpul inferior (12) pe de o parte și suprafața semifabricatului pe de altă parte sunt prevăzute cu orificii de alimentare și evacuare (c și d) cu fluid hidraulic, pentru a asigura presiunea controlată pe suprafața semifabricatului, accesul agentului hidraulic la semifabricat fiind permis prin spațiile delimitate de elementele active (2 și 15) care au marginile teșite, iar niște plăci de reținere (8 și 9) elastice sunt montate între corpurile superior și inferior (4 și 12), pentru a permite controlul curgerii materialului în matrită în timpul procesului de deformare, asupra acestora acționând niște cilindri hidraulici de presiune (1 și 14).

(51) Int.Cl.

B21D 22/26 (2006.01),

B21D 47/00 (2006.01)

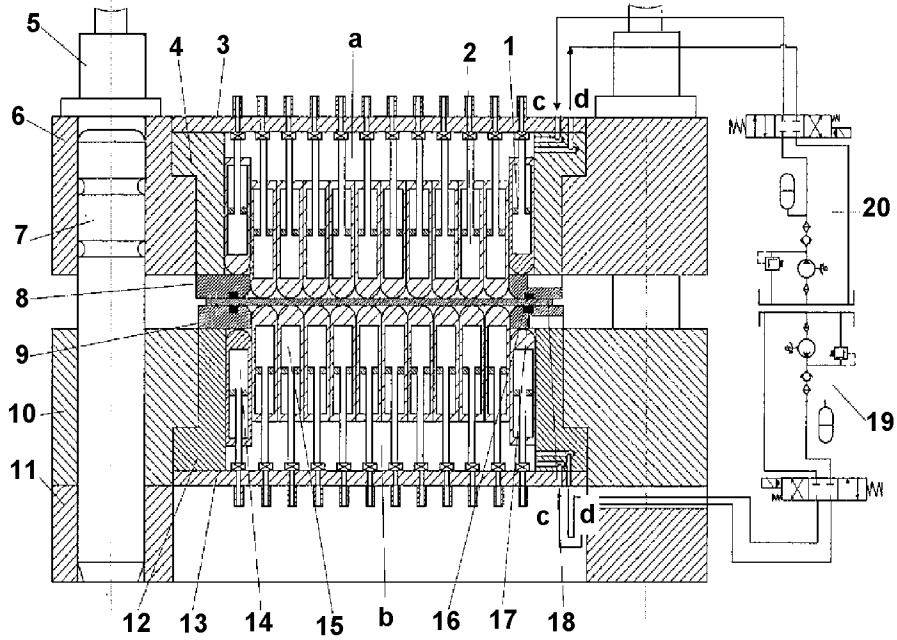


Fig. 1

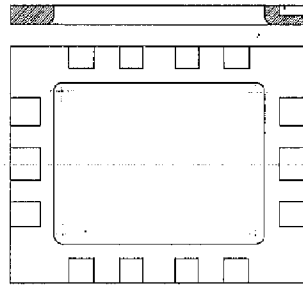


Fig. 2

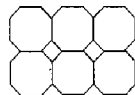


Fig. 3

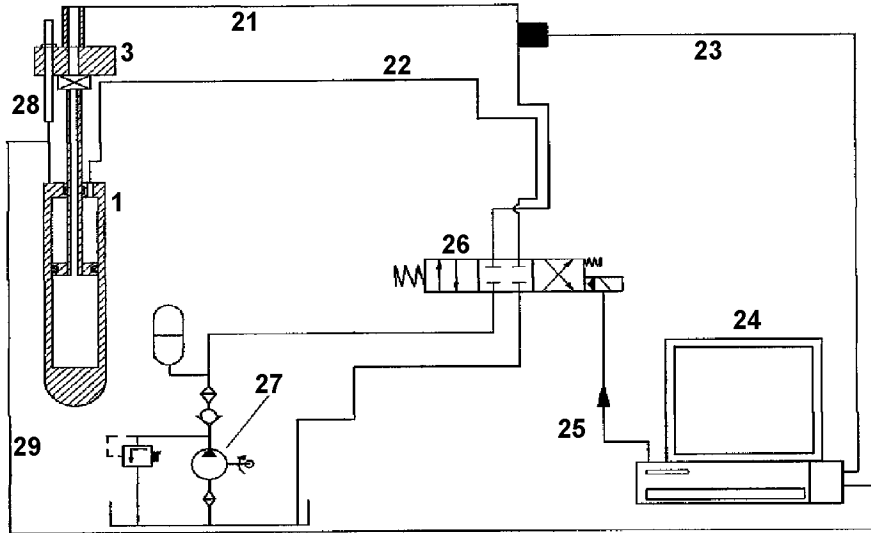


Fig. 4

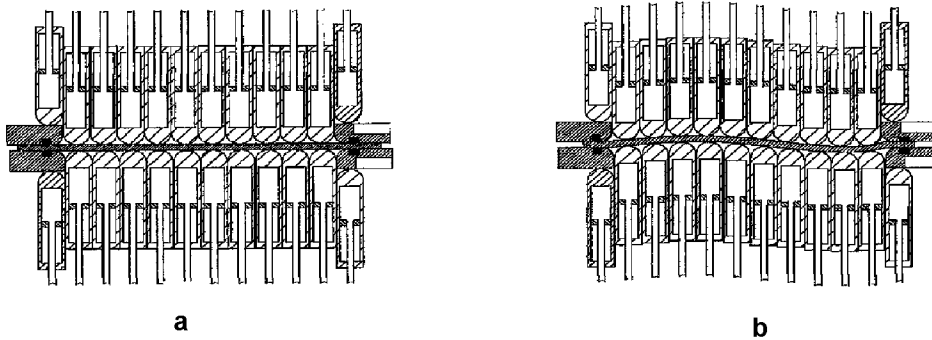


Fig. 5

