



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 01312

(22) Data de depozit: 06.12.2011

(41) Data publicării cererii:
30.08.2013 BOPI nr. 8/2013

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS"
DIN GALAȚI, STR.DOMNEASCĂ NR.47,
GALAȚI, GL, RO

(72) Inventatori:
• PĂUNOIU VIOREL, STR.BASARABIEI
NR.144, BL.N 3B, SC.3, AP.42, GALAȚI, GL,
RO;

• BAROIU NICUȘOR,
STR. LUNCA SIRETULUI NR.43A, GALAȚI,
GL, RO;
• MAIER CĂTĂLINA, STR. BRĂILEI NR.88,
BL.BR 5 B, SC.3, AP.6, GALAȚI, GL, RO;
• EPUREANU ALEXANDRU,
STR. ALEXANDRU LĂPUȘNEANU NR.16,
BL.B6, AP.16, GALAȚI, GL, RO;
• MARINESCU VASILICĂ,
STR.GEORGE COȘBUC NR.37, BL.C 20,
AP.35, GALAȚI, GL, RO

(54) ECHIPAMENT RECONFIGURABIL DE AMBUTISARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament reconfigurabil de ambutisare a semifabricatelor sub formă de table subțiri, utilizat pentru realizarea unor piese spațiale, de configurație complexă, de tipul celor destinate caroseriilor auto, corpurilor de aeronave sau de nave. Echipamentul conform invenției este alcătuit dintr-un ansamblu prevăzut cu o membrană (2) elastică și un subansamblu inferior, prevăzut cu membrană (6) elastică și un poanson (8) reconfigurabil, compus dintr-un număr de cilindri hidraulici aflați într-o rețea, care permite deformarea semifabricatului (11), după forma sa geometrică, la aplicarea unei presiuni asupra membranei (2) elastice, incinta de presiune delimitată de corpul (1), placa (3) de fixare și membrana (2) elastică asigurând o presiune controlată pe suprafața semifabricatului care se deformează în subansamblul inferior delimitat de corpul (5), iar placa (4) de fixare, placa (7) profilată, membrana (6) elastică, care previne imprimarea capului elementelor active în material, și poansonul (8) reconfigurabil a cărui formă geometrică este controlată numeric, și poate permite controlul curgerii materialului în timpul procesului de deformare.

Revendicări: 1
Figuri: 3

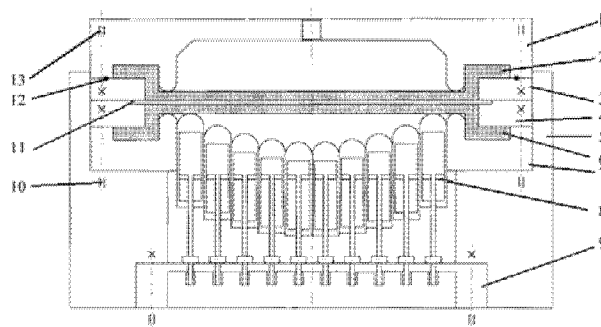
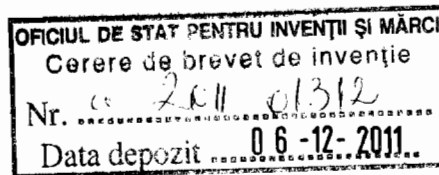


Fig. 1





ECHIPAMENT RECONFIGURABIL DE AMBUTISARE

Invenția se referă la un echipament reconfigurabil deambutisare a semifabricatelor sub formă de table subțiri, utilizat pentru realizarea unor piese spațiale, de configurație complexă, de tipul celor destinate caroseriilor auto, corpurilor de aeronave sau de nave.

Este cunoscut un echipament pentruambutisare 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 un echipament alcătuit, la partea inferioară, dintr-o incintă în care se găsește fluidul de lucru și care constituie matrița. Deasupra incintei se află placa deambutisare, care asigură și etanșetatea. Pe placă este amplasat semifabricatul care este strâns, de la partea superioară, de o altă placă. Echipamentul, la partea superioară, prezintă poansonul, care, în momentul deformării, va veni în contact cu semifabricatul. Sub acțiunea poansonului, semifabricatul se va deforma în matriță. Lichidul din incintă, va fi supus astfel unei presiuni suplimentare, care va avea un efect favorabil asupra stării de tensiuni și deformații din semifabricatul deformat, și va produce deformarea tablei după poanson.

Sunt cunoscute și alte procedee deambutisare 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 realizareaambutisărilor cu ajutorul presiunii exercitate de un fluid asupra semifabricatului, forma finală a acestuia fiind realizată cu ajutorul unei matrițe.

Sunt cunoscute mașini pentruambutisarea multipunct a tablelor subțiri, brevet US 6,209,380 B2 / 03.04.2001, (Pin tip assembly in tooling apparatus for forming honeycomb cores), US 6,053,026 / 25.04.2000, (Block-set form die assembly), 4,212,188/15.07.1980 (Apparatus for

forming sheet metal), care sunt alcătuite dintr-un subansamblu superior prevăzut cu un număr de elemente active și un subansamblu inferior prevăzut cu un număr de elemente active, care au secțiunea pătrată și suprafața de capăt 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. 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 deplasări folosind sisteme mecanice sau hidraulice comandate computerizat.

Aceste tipuri de echipamente cunoscute prezintă următoarele dezavantaje:

- la ambutiarea multipunct, suprafețele tablelor deformate au o calitate scăzută datorită imprimării capului elementelor active în material, imprimare care este mai pronunțată la tablele subțiri;

- la ambutiarea multipunct, construcția echipamentelor este complexă și scumpă datorită multitudinii de elemente componente, de înaltă tehnicitate;

- costurile cu mentenanța sunt ridicate la ambutiarea multipunct;

- la ambutisarea hidraulică nu se poate face reconfigurarea echipamentului;

- piesele care se obțin prin deformare hidraulică sunt dependente de forma fixă a poansonului;

- sub acțiunea presiunii lichidului, în zona de contact dintre poanson și semifabricat apare un fenomen de subțiere mai accentuat a grosimii materialului, care afectează calitatea piesei;

- la deformarea hidraulică, există posibilitatea deformării elastice a plăcii de ambutisare, sub acțiunea presiunii, care face ca reproductibilitatea procesului să fie afectată;

- semifabricatul, în jocul care există între poanson și placa de ambutisare, sub acțiunea presiunii hidraulice, va suferi o deformare suplimentară, care va necesita o operație auxiliară de prelucrare.

Echipamentul reconfigurabil de ambutisare, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că este alcătuit dintr-un subansamblu superior prevăzut cu o membrana

elastice 2 și un subansamblu inferior prevăzut cu membrana de elastică 6 și un poanson reconfigurabil 8, compus dintr-un număr de cilindri hidraulici aflați într-o rețea, care permite deformarea semifabricatului 11, după forma sa geometrică, la aplicarea unei presiuni asupra membranei elastice 2, incinta de presiune delimitată de corpul 1, placă de fixare 3 și membrana elastică 2, asigură o presiune controlată pe suprafața semifabricatului care se deformează în subansamblu inferior delimitat de corpul 5, placa de fixare 4, placa profilată 7, membrana elastice 6, care previne imprimarea capului elementelor active în material și poansonul reconfigurabil 8, a cărui formă geometrică este controlată numeric și poate permite controlul curgerii materialului în timpul procesului de deformare.

Echipamentul asigură realizarea unei presiuni controlate pe suprafața semifabricatului prin prezența celor două membrane elastice, membrana superioară, aflată într-o incintă, la partea superioară a echipamentului, deformându-se sub acțiunea presiunii hidraulice sau pneumatice, produce la rândul ei deformarea semifabricatului cu care vine în contact, semifabricatul, luând forma poansonului reconfigurabil multipunct, aflat la partea inferioară a echipamentului, iar membrana inferioară, asigurând interfața dintre semifabricat și poansonul reconfigurabil multipunct, va duce la evitarea imprimării capului elementelor active discrete în material.

Problema tehnică pe care o rezolvă este legată de ambutisarea materialelor sub formă de table, incluzând și materialele de ultimă generație, în vederea obținerii de piese de formă complexă, în condiții de fabricație de serie mică, putând fi folosit și pentru obținerea de prototipuri și testarea de materiale.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- extinderea gamei de piese ambutisate datorită reconfigurabilității on-line a suprafeței materializată de capul pinilor. Gradul de deformare 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;
- prezența materialului intermediar între elementul activ și semifabricat evită imprimarea

capului pinilor în material;

- echipamentul este flexibil, putând, genera forma piesei în mod gradat, continuu și în timp real;

- permite reconfigurarea on-line a poansonului de ambutisare în funcție de mărirea tensiunilor și deformațiilor din material fapt care face posibil ca echipamentul să poată fi utilizată pentru obținerea unui număr practic nelimitat de forme pentru piese ambutisate din table subțiri;

- permite deformarea în mod gradat și continuu a semifabricatului în funcție de mărirea tensiunilor și deformațiilor din material;

- se elimină fenomenul de revenire elastică datorită controlului stărilor de tensiuni și deformații;

- construcția este relativ simplă.

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

- fig. 1, secțiune prin echipamentul de ambutisare reconfigurabil, conform invenției, în poziția inițială;

- fig. 2, secțiune prin echipamentul de ambutisare reconfigurabil, conform invenției, în poziție de lucru.

Echipamentul reconfigurabil pentru ambutisare, Figura 1, conform invenției, este alcătuit din două subansamble. Subansamblul superior este format din corpul 1, membrana elastică 2, garniturile 12 și placă de fixare 3. Prin intermediul șuruburilor 13, membrana elastică 2 și garnitura 10, sunt prinse în corpul 1. Subansamblul inferior este compus din corpul 5, placa de fixare 4, membrana elastica 6, placa profilată 7 și poansonul compus 8. Elementele active ale poansonului compus sunt niște cilindrii hidraulici, identici, dispuși în rețea, de secțiune transversală de formă pătrată sau circulară, pentru a se putea deplasa unul față de altul, având muchii teșite. Suprafața de capăt a acestor elemente este de formă sferică. Printr-un calculator se comandă circulația agentului hidraulic care asigură mișcarea cilindrilor pe verticală.

Cilindrii hidraulici, fixați de placa **9** sunt acționați independenți, de la un sistem hidraulic centralizat. Șuruburile **10** fixează membrana de cauciuc **6** și placa profilată **7**. Placa profilată **7**, are o degajare care permite poziționarea semifabricatului **11**. Poansonul compus dintr-o rețea de cilindrii hidraulici are o configurație fixă care este stabilită de la începutul procesului.

Figura 2 prezintă echipamentul în fază de inițială, în cazul configurării în timp real a poansonului compus, caracterizată prin controlul deformării semifabricatului, considerând procesul de ambutisare ca un proces flexibil ce generează forma piesei în mod gradat și continuu și prin utilizarea unor elemente componente de construcție specială înglobate în echipamentul de presare. Semifabricatul plan **11**, sub formă de tablă subțire, ce urmează a fi ambutisat, figura 2, este poziționat pe placa de fixare **4**. Subansamblul superior este introdus în corpul **5** al subansamblului inferior. Agentul hidraulic, sub presiune, este introdus în spațiul materializat de membrana elastică **2** și corpul **1**, care formează o incintă de presiune. Presiunea aplicată va determina deformarea membranei **2** care la rândul ei, va produce deformarea semifabricatului, odată ce poansonul compus dintr-un număr de cilindrii hidraulici aflați într-o rețea, va ocupa o primă poziție de deformare. Controlând în permanență presiunile din cilindrii și cursele acestora, și presiunea din incintă, se va produce o deformare gradată, în timp real a semifabricatului, Figura 3. Aceste mărimi vor fi modificate în timp real până la obținerea piesei finale. Scoaterea piesei, după ambutisare, se realizează prin ridicarea subansamblului superior.

La execuția echipamentului, conform invenției, trebuie respectate anumite condiții ce țin de rigurozitatea execuției elementelor componente ale echipamentului în special a elementelor active de tipul cilindrilor hidraulici.

REVENDICARE

Echipamentul reconfigurabil pentru ambutisare **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-un subansamblu superior prevăzut cu o membrana elastică **2** și un subansamblu inferior prevăzut cu membrana de elastică **6** și un poanson reconfigurabil **8**, compus dintr-un număr de cilindrii hidraulici aflați într-o rețea, care permite deformarea semifabricatului **11**, după forma sa geometrică, la aplicarea unei presiuni asupra membranei elastice **2**, incinta de presiune delimitată de corpul **1**, placă de fixare **3** și membrana elastică **2**, asigură o presiune controlată pe suprafața semifabricatului care se deformează în subansamblu inferior delimitat de corpul **5**, placa de fixare **4**, placa profilată **7**, membrana elastica **6**, care previne imprimarea capului elementelor active în material și poansonul reconfigurabil **8**, a cărui formă geometrică este controlată numeric și poate permite controlul curgerii materialului în timpul procesului de deformare.

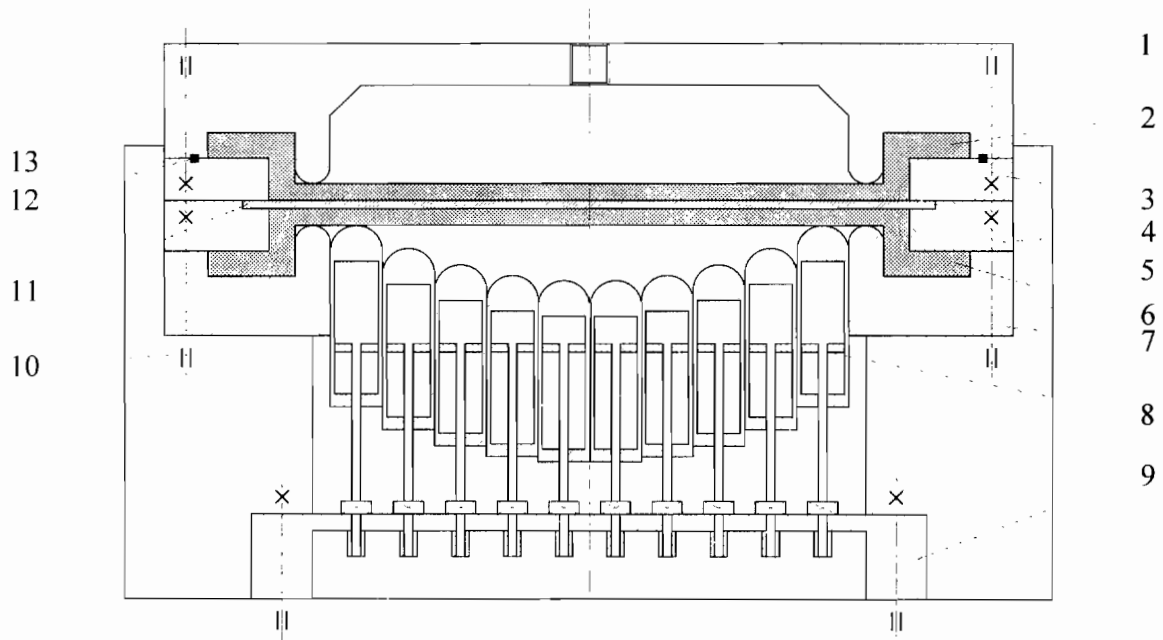


Fig. 1. Echipament reconfigurabil de ambutisat în poziție inițială, configuraie fixa

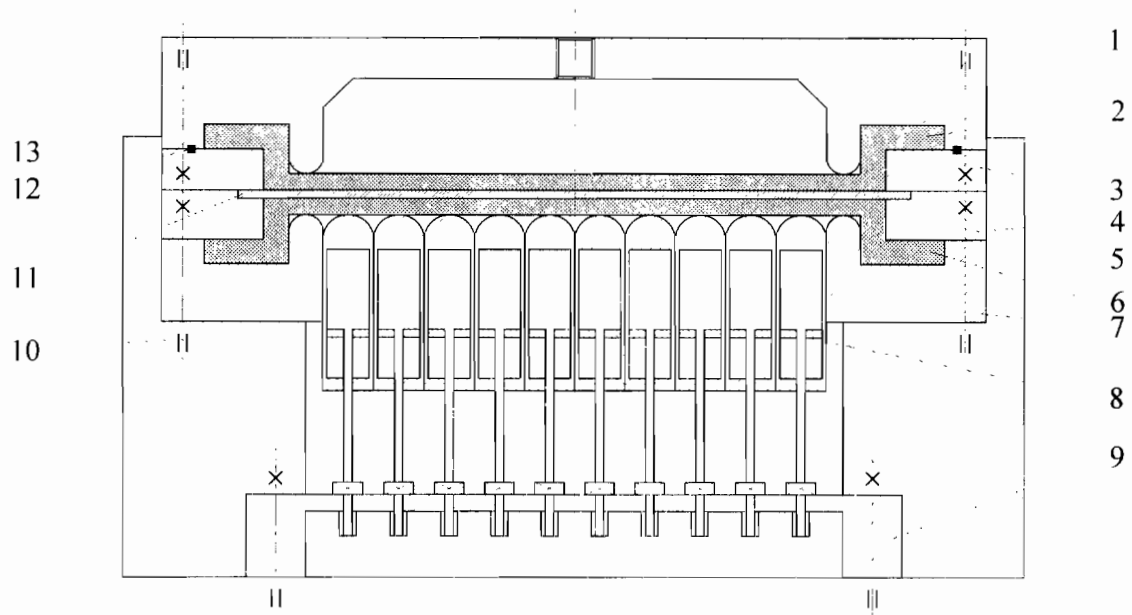


Fig. 2. Echipament reconfigurabil de ambutisat în poziție inițială, configuraie in timp real

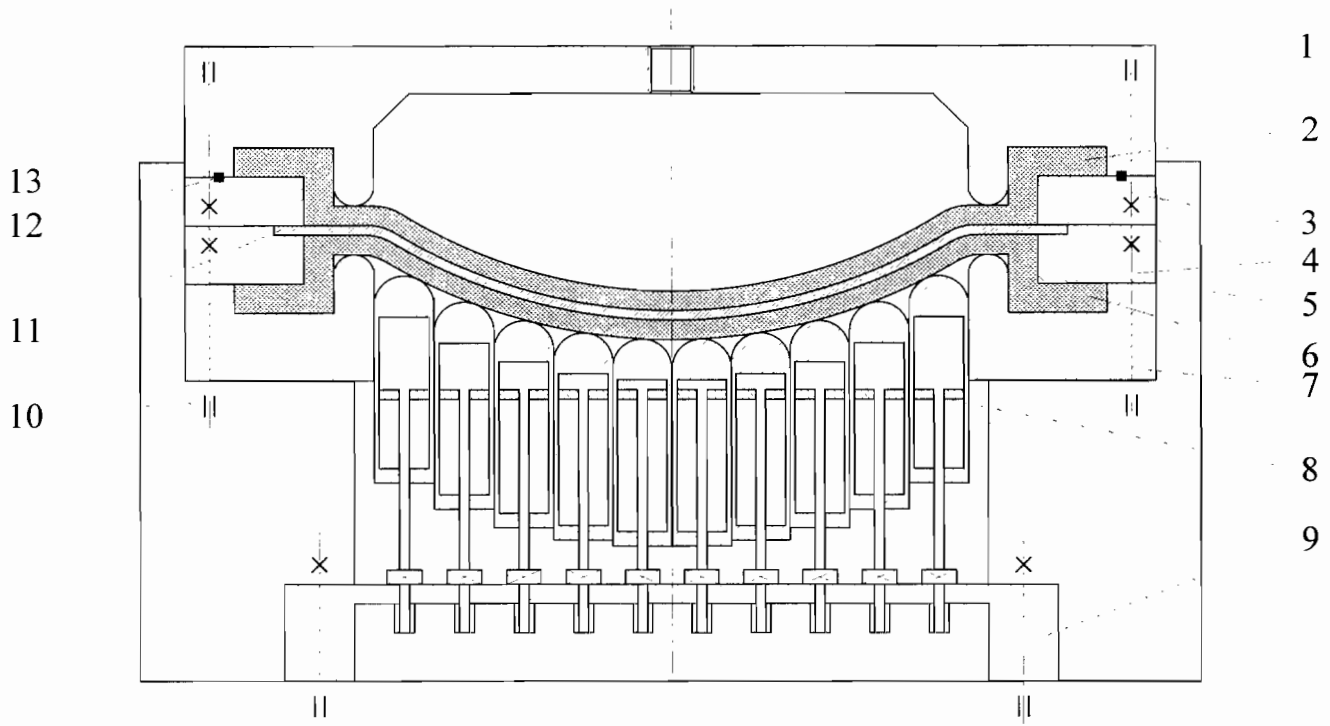


Fig. 3. Echipament reconfigurabil de ambutisat în poziție finală, configurare in timp real