



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00794**

(22) Data de depozit: **06/10/2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/12/2017** BOPI nr. **12/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/08/2011 BOPI nr. **8/2011**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE INVENȚIĂ
IAȘI, CAMPUS UNIVERSITAR
TUDOR VLADIMIRESCU, BL.T 24, ET.1,
IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:
• **FRUNZĂ MIRCEA,
STR. THEODOR BURADA NR. 4, IAȘI, IS,
RO;**
• **PLAȘTEANU BORIS, ALEEA DECEBAL
NR 12 BL. X7 ET.3 AP. 15, IAȘI, IS, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 3800578 A; EP 0018255 B1

(54) **ECHIPAMENT DE HIDROFORMARE DINAMICĂ**



RO 126544 B1

1 Invenția se referă la un echipament de hidroformare dinamică, pentru obținerea produ-
selor și semifabricatelor din table sau semifabricate plate, prin deformare plastică, cu un mediu
3 hidraulic sub presiune, în regim dinamic.

 Sunt cunoscute construcții de instalații de hidroformare cu medii hidraulice la presiuni
5 medii (20MPa), înalte (34MPa) și foarte înalte (70 până la 150 MPa), cu surse hidrostatice care
pot furniza în faze tehnologice presiuni reduse, dar debite variabile mai mari de umplere a
7 incintelor ce se supun deformării, și presiuni mari, care să asigure hidroformarea.

 Dezavantajele acestor construcții sunt legate de utilizarea unui mediu la presiuni foarte
9 mari, ceea ce determină, pentru a asigura o rezistență înaltă a matrițelor de hidroformare,
construcții mecanice masive, cu etanșări scumpe și surse costisitoare de presiune ridicată.

11 Se cunoaște, din documentul **EP 0018255**, o matriță pentru hidroformarea unui semifa-
bricat plan prin aplicarea de impulsuri de presiune succesive asupra semifabricatului fixat între
13 două semimatrițe.

 Se cunoaște, de asemenea, din documentul **US 3800578**, o matriță de hidroformare a
15 unui semifabricat plan, prin aplicarea de impulsuri de presiune și unde sonice sau ultrasonice
asupra semifabricatului fixat între două semimatrițe.

17 Dezavantajele acestor matrițe constau în consumul mare de energie necesară
deformării.

19 Problema pe care o rezolvă invenția constă în stimularea alunecării planurilor cristaline
în materialul deformat plastic al semifabricatelor plate, cu un consum redus de energie.

21 Echipamentul de hidroformare dinamică, conform invenției, este alcătuit dintr-o matriță
de hidroformare formată dintr-o semimatriță inferioară și una superioară, care, prin închidere
23 într-o presă hidraulică, va cuprinde și strânge între cele două suprafețe plane, ale celor două
semimatrițe, semifabricatul din tablă sau placă, ce va lua forma finală a produsului după forma
25 cavității semimatriței superioare, în semimatrița inferioară fiind instalate două elemente piezo-
electrice, unul cu funcția de generator de impulsuri lineare, și unul cu funcția de senzor receptor.
27 După introducerea mediului hidraulic în incinta formată de matrița inferioară și semifabricat, cu
ajutorul unei surse hidrostatice de presiune (îndeobște cunoscute), și creșterea presiunii la
29 valoarea apropiată de valoarea de început a procesului de deformare, este alimentat genera-
torul piezoelectric liniar, care generează în mediul hidraulic impulsuri mecanice, provocând
31 instabilitatea la deformare a semifabricatului, reacția sistemului mediu hidraulic-semifabricat,
sesizată de senzorul piezoelectric receptor, generând un semnal electric prelucrat digital,
33 computerizat prin folosirea unui software specializat, și prin care se determină frecvența de
rezonanță în proces, frecvență variabilă în funcție de volumul mediului hidraulic variabil crescă-
35 tor în proces, și în funcție de forma continuu modificată a semifabricatului în hidroformare,
valoare corectată a frecvenței, preluată de o sursă energetică (subsistem de control și comandă
37 care nu face obiectul echipamentului conceput), sursă ce alimentează motorul piezoelectric
capabil să producă în mediul hidraulic unde sonice de presiune, cumulate cu presiunea din
39 sistemul matriței, dată de sursa hidrostatică de presiune. Acest echipament are un sistem de
etanșare dinamică secvențială, compus dintr-un set de canale concentrice, executate în
41 semimatrița inferioară, care urmăresc conturul semifabricatului, canale în care sunt introduse
niște manșete ce asigură etanșarea față de exterior a spațiului format de cavitatea semimatriței
43 inferioare și semifabricat, în corpul matriței inferioare fiind executat, sub canalele concentrice
și pe direcție radială, un alezaj ce este deschis către incinta semimatriței inferioare, și închis
45 către exteriorul semimatriței. În alezaj sunt amplasate niște rezistențe hidraulice calibrate, dis-
puse la intervale spațiale, ce au prin niște canale o legătură hidraulică cu interstițiile dintre
47 manșetele de etanșare, astfel încât căderea de presiune pe o singură manșetă de etanșare să
nu depășească o cădere de presiune maximă admisă unor astfel de elemente de etanșare,
49 procesul continuând până la finalizarea hidroformării, când se descarcă de mediu hidraulic
incinta matriței inferioare, și se scoate din matriță semifabricatul hidroformat.

Invenția prezintă avantajul reducerii presiunii de hidroformare și, prin aceasta, a consumului energetic, reducerea gabaritelor și, deci, a masei matrițelor, a utilizării unor echipamente hidraulice de acționare și control la presiuni mai reduse, aspect ce generează o economie legată de costuri, creșterii vitezei de deformare, precum și a creșterii fiabilității instalației, echipamentele ce lucrează în aceste condiții având un timp de lucru mai îndelungat, cu simplificarea și reducerea cheltuielilor legate de modul de etanșare al sistemului semifabricat-matriță.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1, 2, 3 și 4, ce reprezintă:

- fig. 1, o vedere de ansamblu 3D a matriței de hidroformare;
- fig. 2, o secțiune transversală prin matrița de hidroformare;
- fig. 3, o schemă a sistemului de etanșare dinamică secvențială;
- fig. 4, o vedere de ansamblu 3D a sistemului de etanșare dinamică.

Echipamentul conform invenției este construit dintr-o matriță de hidroformare, formată dintr-un corp de matriță inferior **1** și unul superior **2**, care, prin închidere într-o presă hidraulică, va cuprinde și strânge, între cele două suprafețe plane ale celor două semimatrițe, un semifabricat **3**, din tablă sau placă, care va lua forma finală a produsului după forma cavității semimatriței superioare **2**. În semimatrița inferioară **1** sunt instalate două elemente piezoelectrice **4a**, **4b**, unul cu funcția de generator de impulsuri lineare **4a**, și al doilea cu funcția de senzor receptor **4b**. După introducerea mediului hidraulic în incinta formată de matrița inferioară **1** și semifabricatul **3**, cu ajutorul unei surse hidrostatice de presiune (îndeobște cunoscute), și creșterea presiunii la valoarea apropiată de valoarea de început a procesului de deformare, este alimentat generatorul piezoelectric liniar **4a**, care generează în mediul hidraulic impulsuri mecanice, provocând instabilitatea la deformare a semifabricatului, reacția sistemului mediu hidraulic-semifabricat sesizată de senzorul piezoelectric receptor **4b** generând un semnal electric prelucrat digital, computerizat prin folosirea unui software specializat, și prin care se determină frecvența de rezonanță în proces, frecvență variabilă în funcție de volumul mediului hidraulic variabil crescător în proces, și de forma continuu modificată a semifabricatului în hidroformare, valoare corectată a frecvenței, preluată de o sursă energetică (subsistem de control și comandă ce nu face obiectul echipamentului conceput), sursă ce alimentează generatorul piezoelectric de impulsuri **4a**, capabil să producă în mediul hidraulic unde sonice de presiune, cumulate cu presiunea din sistemul matriței, dată de sursa hidrostatică de presiune, procesul continuând până la finalizarea hidroformării, acest echipament fiind capabil să lucreze la presiuni hidrostatice înalte, peste care se adaugă în masa hidraulică impulsuri sonice, și care necesită un sistem de etanșare dinamică secvențială, compus dintr-un set de canale concentrice **9**, executate în semimatrița inferioară **1**, care urmăresc conturul semifabricatului **3**, în care sunt introduse niște manșete **5**, ce asigură etanșarea față de exterior a spațiului format de cavitatea semimatriței inferioare **1** și semifabricatul **3**. În corpul semimatriței inferioare **1** este executat, sub canalele concentrice **9** și pe direcție radială, un alezaj **B**, ce este deschis către incinta semimatriței inferioare **1**, și închis cu un dop **10**, către exteriorul semimatriței **1**. În alezajul **B** sunt amplasate niște rezistențe hidraulice calibrate **8**, dispuse la intervale spațiale, ce au prin niște canale **A** o legătură hidraulică cu interstițiile dintre manșetele de etanșare **5**, astfel încât căderea de presiune pe o singură manșetă de etanșare **5** să nu depășească o cădere de presiune maxim admisă unor astfel de elemente de etanșare, iar căderea maximă totală de presiune dintre incinta matriței și exteriorul acesteia să fie egală cu suma căderilor de presiune pe fiecare element de etanșare în parte.

Revendicare

1

3

5

7

9

11

13

Echipament de hidroformare dinamică, construit dintr-o matriță care se închide cu ajutorul unei prese hidraulice, echipament format dintr-o semimatriță inferioară (1) și una superioară (2), care, prin închidere, cuprind și strâng între două suprafețe plane un semifabricat (3) din tablă sau placă, ce va lua forma finală a produsului după forma cavității corpului semimatriței superioare (2), **caracterizat prin aceea că** în semimatrița inferioară (1) sunt instalate două elemente piezoelectrice (4a, 4b), unul cu funcția de generator de impulsuri liniare (4a), și unul cu funcția de senzor receptor (4b), în care, după introducerea unui mediu hidraulic (7) în incinta formată de semimatrița inferioară (1) și semifabricat (3), și creșterea presiunii la valoarea apropiată de valoarea de început a procesului de deformare, generatorul de impulsuri liniare (4a) este alimentat pentru a produce în mediul hidraulic unde sonice, cumulate cu presiunea din sistemul matriței, dată de o sursă hidrostatică de presiune.

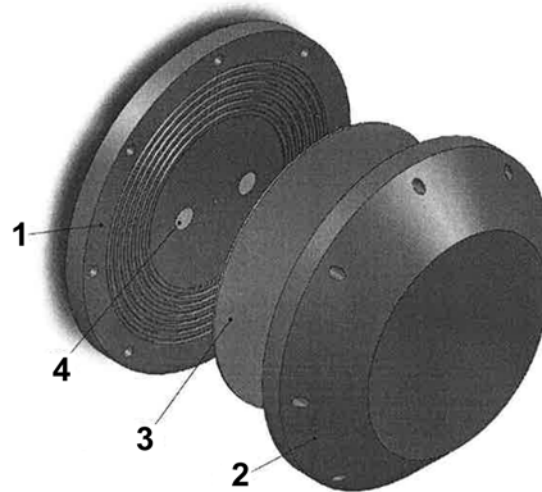


Fig. 1

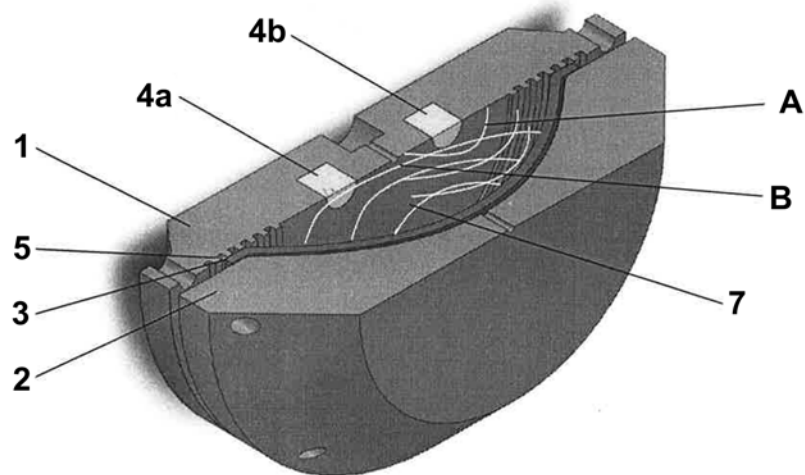


Fig. 2

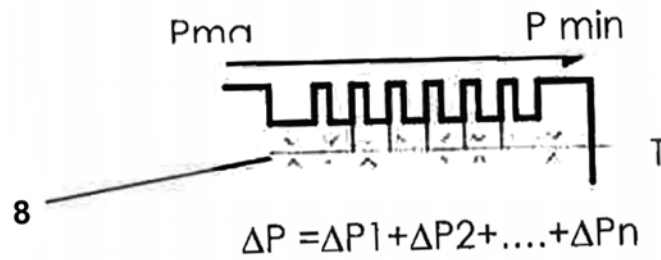


Fig. 3

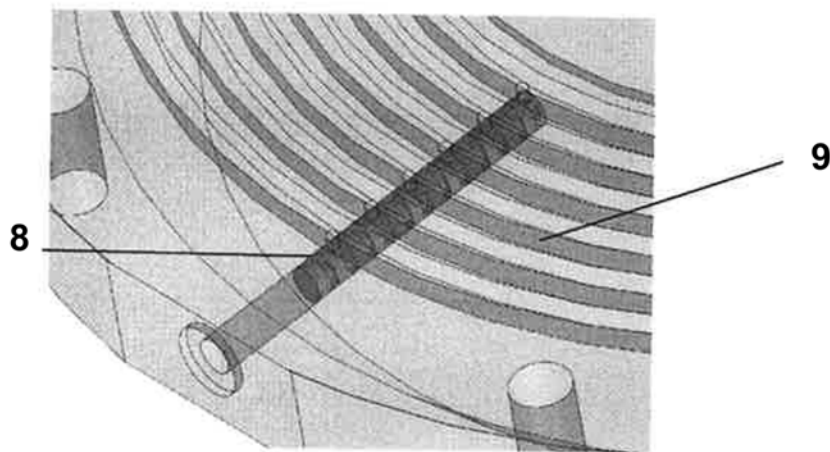


Fig. 4