



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00712**

(22) Data de depozit: **07/11/2019**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2022** BOPI nr. **6/2022**

(41) Data publicării cererii:
29/05/2020 BOPI nr. **5/2020**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "LUCIAN BLAGA" DIN SIBIU, BD. VICTORIEI NR.10, SIBIU, SB, RO**

(72) Inventatori:
• **RACZ SEVER-GABRIEL, STR.PROF. DR.IOAN MOGA, NR.1A, BL.4, SC.C, AP.131, SIBIU, SB, RO;**
• **BREAZ RADU-EUGEN, STR.TG.CAILOR, NR.4, BL.104, SC.A, AP.19, SIBIU, SB, RO;**
• **OLEKSIK VALENTIN ȘTEFAN, ALEEA RUSCIORULUI, NR.2, BL.67, SC.B, ET.4, AP.27, SIBIU, SB, RO;**
• **PASCU ADRIAN MARIUS, STR.PROF. AUREL POPA, NR.5-7, AP.34, SIBIU, SB, RO;**

• **POPP ILIE OCTAVIAN, STR.CEFERIȘTILOR, NR.43, SIBIU, SB, RO;**
• **GÎRJOB CLAUDIA EMILIA, STR.LUNGĂ, BL.103C, SC.B, ET.1, AP.17, SIBIU, SB, RO;**
• **TERA MELANIA, STR.TRIBUNEI, NR.8, SIBIU, SB, RO;**
• **CHICEA ANCA LUCIA, STR. N. BELDICEANU, NR.9, SIBIU, SB, RO;**
• **BIRIȘ CRISTINA MARIA, STR.VALEA AURIE, NR.7, BL.32, SC.C, ET.1, AP.32, SIBIU, SB, RO;**
• **CRENGANIȘ MIHAI, STR. OCTAVIAN GOGA, NR.12, AP.4, SIBIU, SB, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 2014042683 A1; CN 107030219 A

(54) **SISTEM MODULAR FLEXIBIL DE FIXARE A SEMIFABRICATELOR PENTRU DEFORMARE INCREMENTALĂ**



RO 134103 B1

1 Inventția se referă la un sistem modular flexibil de fixare a semifabricatelor pentru
deformare incrementală.

3 Procedeu de prelucrare prin deformare plastică incrementală reprezintă o alternativă
flexibilă la procedeele clasice de deformare plastică la rece. În documentul **US 2019099799**
5 **(A1)/2019-04-04** este propusă o nouă variantă a procedeuului, ca și în **DE 102006002146**
(A1)/2007-07-19. De asemenea, în **CN 109622753 (A)/2019-04-16** este propusă o sculă cu
7 lubrifiere pentru procedeu, în timp ce în **CN 202387846 (U)/ 2012-08-22** este propusă o
soluție de matriță pentru deformarea incrementală. Indiferent de tipul sculei și/sau al matriței
9 utilizate (de obicei pentru variantele uzuale ale procedeuului nu este necesară utilizarea unei
matrițe), principiul procedeuului de prelucrare prin deformare incrementală fiind cel prezentat
11 sintetic în fig. 1.

Conform acestuia, semifabricatul de tablă 1 este fixat cu ajutorul unui sistem de fixare
13 format dintr-o componentă superioară 2 și o componentă inferioară 3. Forma finală a piesei
se realizează prin combinarea mișcării pe verticală I a poansonului 4 și a mișcărilor în plan
15 II și III realizate de sistemul de reținere.

Astfel, generarea formei piesei este asigurată printr-o combinație de deplasări relative
17 dintre sculă (poanson) și semifabricat (piesă), care poate fi programată cu relativă ușurință
pe echipamente tehnologice cu comandă numerică (mașini-unelte cu comandă numerică sau
19 roboți industriali).

Pentru reducerea frecării, în general poansonul se rotește în jurul axei proprii IV.
21 Această variantă a procedeuului o numim deformare incrementală cu contact singular sau
deformare incrementală într-un singur punct.

23 Principalul avantaj al deformării incrementale este dat de faptul că, spre deosebire
de procedeele clasice de deformare plastică la rece, nu necesită utilizarea unei matrițe, ceea
ce reduce mult costurile de implementare. Procedeu permite prelucrarea în mod flexibil a
25 pieselor din tablă, în serii mici sau prototipuri. Flexibilitatea procedeuului rezidă în faptul că
modificarea formei piesei de prelucrat se face numai prin modificarea traiectoriilor mișcărilor
27 relative dintre poanson și semifabricat, fără a fi necesară proiectarea și fabricarea unei noi
matrițe. Modificarea traiectoriilor de prelucrare se face în mod flexibil prin modificarea
29 programului echipamentului cu comandă numerică utilizat pentru realizarea procedeuului.

31 O restricție a procedeuului se referă la faptul că permite prelucrarea unei singure
tipo-dimensiuni de semifabricat, deoarece zona de lucru și implicit dimensiunea
33 semifabricatului din tablă care poate fi prelucrat este fixă.

Există propuneri în literatură care abordează aspectul rigidității zonei de lucru în
35 procesele de deformare plastică, clasică sau incrementală, propunând diverse soluții
modulare, fie sub aspectul realizării unor matrițe modulare, cum ar fi cele prezentate în **CN**
37 **202387846 (U)/2012-08-22**, **CA 3046349 (A1)/2018-06-14**, **CN 107639151 (A)/ 2018-01-30**
și **CN 109513761 (A)/2019-03-26** fie sub aspectul realizării unor sisteme automate de fixare
39 a pieselor, cum ar fi cel prezentat în **CN 107030219 (A)/2017-08-11**.

Un alt document: **CN107030219 A/2017**, prezintă un dispozitiv de prindere automată
41 pentru formarea prin deformare incrementală a unor plăci, care cuprinde o placă de susținere
care este fixată pe o mașină-unealtă și este dispusă orizontal, centrul plăcii de susținere fiind
43 prevăzut cu o matriță convexă regulată în formă de frust, o placă de presare inferioară de
aceeași dimensiune fiind dispusă deasupra plăcii de susținere, fiecare colț al plăcii de
45 presare inferioare fiind conectat cu placa de susținere printr-o coloană de ghidare, patru plăci
de presare superioare fiind dispuse pe partea superioară a plăcii de presare inferioare și în
47 jurul marginii găurii centrale pătrate, fiecare placă de presare superioară fiind conectată cu
un sistem de control al plăcii de presare superioare.

RO 134103 B1

Prin documentul **US 2014042683 A1/2014** este cunoscut și un sistem modular de
fixare a tablei de deformat pentru o mașină de formare incrementală, cuprinzând: un cadru
de fixare primar care definește o deschidere primară; și un ansamblu de sub-cadru atașabil
la cadrul de fixare primar, care se extinde peste deschiderea primară pentru a defini în
interiorul deschiderii primare o multitudine de deschideri subdivizate, ansamblul sub-cadru
fiind adaptat pentru a susține cel puțin un semifabricat de dimensiuni corespunzătoare, sub-
cadrul cuprinzând o multitudine de elemente de conectare conectabile la cadrul de fixare
primar, cu cel puțin două capete de conectare; o multitudine de segmente de susținere a
acestora având un prim capăt și un al doilea capăt care sunt conectate fiecare la unul dintre
capetele de conectare ale elementelor de conectare pentru a partiționa deschiderea primară
definită de cadrul de fixare primar; și un element de întărire care se extinde prin elementele
de conectare și segmentele de susținere și care este fixat pe cadrul de fixare primar.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui sistem modular
flexibil de fixare a semifabricatelor pentru deformare incrementală, cu placă activă și placă
de reținere cu spațiul de lucru ajustabil funcție de dimensiunea semifabricatului de deformat.

Sistemul modular flexibil de fixare a semifabricatelor pentru deformare incrementală,
conform invenției, rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este compus dintr-o
structură suport cu placă activă, o placă de reținere și niște elemente active modulare
dispuse paralel cu direcțiile axelor X și Y, de ajustare a dimensiunii spațiului de lucru al plăcii
active funcție de dimensiunile semifabricatului din tablă, placa activă fiind prevăzută cu cinci
locașuri intermediare de așezare, atât pe direcția axei X cât și pe direcția axei Y, în care pot
fi montate elementele active modulare de formă linară și având locașuri intermediare de
așezare similare celor din placa activă astfel încât împreună cu aceasta să permită
utilizatorului să ajusteze dimensiunea spațiului de lucru, iar placa de reținere fiind compusă
din niște elemente de reținere în forma literei I și din niște elemente intermediare de reținere,
îmbinate astfel încât să permită ajustarea dimensiunii spațiului de lucru, a dimensiunii
semifabricatului din tablă și implicit și a produsului realizat corespunzător cu ajustarea
spațiului de lucru la nivelul plăcii active.

Avantajul invenției constă în faptul că reprezintă un sistem modular flexibil de fixare
a semifabricatelor pentru deformare incrementală, cu placă activă și placă de reținere al
cărui spațiu de lucru este ajustabil în funcție de dimensiunea semifabricatului de deformat.

Invenția este prezentată pe larg în continuare în legătură și cu fig. 1...8, care
reprezintă:

- fig. 1, principiul procedurii prin deformare plastică incrementală;
- fig. 2, structură suport;
- fig. 3, placă activă;
- fig. 4, modul de montare a elementelor active modulare, pe direcțiile X(a) și Y(b);
- fig. 5, placa de reținere a sistemului conform invenției de deformare incrementală;
- fig. 6, exemplu de combinare a plăcii active cu elementele din structura plăcii de
reținere;
- fig. 7, ajustarea zonei de lucru și a dimensiunii semifabricatului;
- fig. 8, sistemul modular flexibil de fixare a semifabricatelor revendicat, semifabricat
și zonă de lucru de dimensiune maximă (a) și de diferite mărimi (b), (c).

Conform variantei cunoscute de deformare incrementală, semifabricatul de tablă **1**
este fixat cu ajutorul unui sistem de fixare format dintr-o componentă superioară **2** și o
componentă inferioară **3**. Forma finală a piesei se realizează prin combinarea mișcării pe
verticală **I** a poansonului **4** și a mișcărilor în plan **II** și **III** realizate de sistemul de reținere.

RO 134103 B1

1 Sistemul modular de fixare a semifabricatelor propus include, printre altele, o struc-
tură suport, prezentată în fig. 2, compusă din profile tipizate **5**, elemente de rigidizare **6**, șuru-
3 buri de fixare **7** a elementelor de rigidizare și placă de susținere **8**. Deasupra structurii suport
se va monta placa activă, prezentată în fig. 3.

5 Conform figurii 4, placa activă **9** se caracterizează prin aceea că este prevăzută cu
cinci locașuri intermediare de așezare, atât pe direcția axei X cât și pe direcția axei Y, în care
7 pot fi montate elemente active modularizate, **10**, **11**, pe ambele axe. Locașurile intermediare
de așezare prevăzute în placa activă, împreună cu elementele active modulare **10**, **11** permit
9 utilizatorului să ajusteze dimensiunea spațiului de lucru și implicit dimensiunea semifabri-
catului. Placa activă este prevăzută cu găuri pentru montarea șuruburilor de prindere.

11 În fig. 4 a se prezintă modul de montare a elementelor active modulare pe direcția
axei X **10**, iar în fig. 4 b se prezintă un element activ modular pe direcția axei Y, **11**.

13 Pentru fixarea semifabricatului de tablă este necesară utilizarea unei plăci de reținere.
Pentru sistemul propus, aceasta este caracterizată prin aceea că are o construcție modulară.

15 Conform fig. 5, placa de reținere este compusă din două elemente de reținere
principale **12** în forma literei I, care pot fi montate paralel cu direcția axe X și pot să ocupe
17 oricare din cele șase poziții disponibile deasupra plăcii de active **9**. Elementele de reținere
în forma literei I sunt prevăzute cu găuri filetate, în scopul îmbinării demontabile a acestora
19 cu placa activă. Sunt necesare și elemente intermediare de reținere **13**.

21 Aceste elemente au o construcție simplă, fiind realizate din plăci de aceeași lățime
și înălțime, dar de diferite lungimi, care să permită fixarea modularizată a semifabricatului,
între elementele active și cele de reținere. Ele sunt de asemenea prevăzute cu găuri filetate,
23 în scopul îmbinării demontabile a acestora cu placa activă, cu ajutorul șuruburilor de fixare
a elementelor de reținere **14**.

25 În fig. 6 este prezentat un exemplu de combinare a plăcii active **9** cu elemente de
reținere principale **12** de forma literei I, cu elemente intermediare de reținere **13**. Elementele
27 de reținere principale **12**, de forma literei I, sunt montate peste elemente active modulare pe
direcția axei X, **10**. În fig. 6 sunt reprezentate și șuruburile **14** utilizate pentru fixare
29 elementelor de reținere și șuruburile **15** utilizate pentru fixarea plăcii active.

31 În fig. 7 se prezintă modul în care ajustarea zonei de lucru și implicit a dimensiunii
semifabricatului se poate face utilizând atât elemente active modulare cât și elemente de
reținere intermediare montate pe direcția axei Y.

33 În fig. 8a, b și c se prezintă sistemul modular de fixare al semifabricatelor, incluzând
atât structura suport, cât și placa activă (împreună cu elementele active modulare) și placa
35 de reținere (formată din elementele de reținere de forma literei I și din elementele de reținere
intermediare). În figură este reprezentat și semifabricatul din tablă.

37 În fig. 8 a este reprezentată situația în care semifabricatul de tablă și respectiv zona
de lucru au dimensiunea maximă, în timp ce în fig. 8 b și c sunt prezentate două variante de
39 montaj modularizat, care permit utilizarea unor mărimi diferite ale semifabricatului și ale zonei
de lucru.

RO 134103 B1

Revendicări

1. Sistem modular flexibil de fixare a semifabricatelor pentru deformare incrementală, compus dintr-o structură suport cu placă activă (9), o placă de reținere și niște elemente active modulare (10, 11) dispuse paralel cu direcțiile axelor X și Y, de ajustare a dimensiunii spațiului de lucru al plăcii active (9) funcție de dimensiunile semifabricatului (1) din tablă, **caracterizat prin aceea că**, placa activă (9) este prevăzută cu cinci locașuri intermediare de așezare, atât pe direcția axei X cât și pe direcția axei Y, în care pot fi montate elementele active modulare (10, 11) de formă liniară și având locașuri intermediare de așezare similare celor din placa activă (9) astfel încât împreună cu aceasta să permită utilizatorului să ajusteze dimensiunea spațiului de lucru, iar placa de reținere este compusă din niște elemente de reținere (12) în forma literei I și din niște elemente intermediare de reținere (13), îmbinate astfel încât să permită ajustarea dimensiunii spațiului de lucru, a dimensiunii semifabricatului din tablă (1) și implicit și a produsului realizat corespondent cu ajustarea spațiului de lucru la nivelul plăcii active (9).
2. Sistem modular flexibil de fixare a semifabricatelor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, cele două elemente principale de reținere (12) în forma literei I, ale plăcii de reținere, sunt montate paralel cu direcția axei X și pot să ocupe oricare din cele șase poziții disponibile deasupra plăcii active (9) și sunt prevăzute cu găuri filetate în scopul îmbinării demontabile a acestora cu placa activă (9), elementele intermediare de reținere (13) prevăzute între capetele elementelor principale de reținere (12) fiind prevăzute cu găuri filetate în scopul îmbinării demontabile a acestora cu placa activă (9) cu ajutorul unor șuruburi (14) de fixare a lor, placa de reținere fiind de aceeași lățime și înălțime cu placa activă (9), dar de lungime ajustabilă, dată de lungimea elementelor principale de reținere (12).

(51) Int.Cl.

B21D 22/22 (2006.01);

B23Q 1/26 (2006.01);

B21D 43/00 (2006.01)

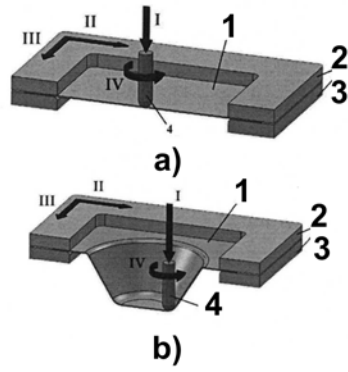


Fig. 1

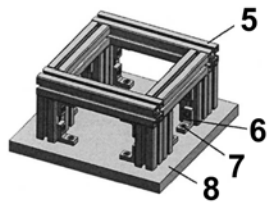


Fig. 2

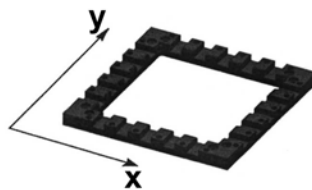


Fig. 3

(51) Int.Cl.

B21D 22/22 (2006.01);

B23Q 1/26 (2006.01);

B21D 43/00 (2006.01)

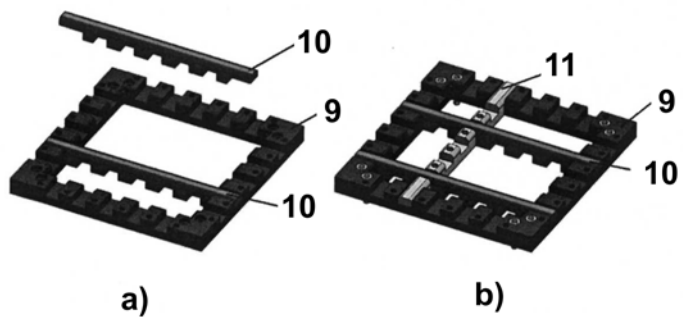


Fig. 4

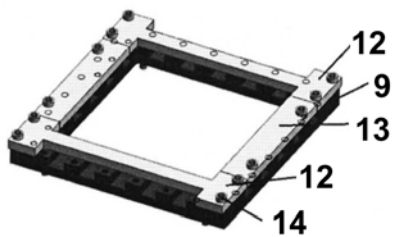


Fig. 5

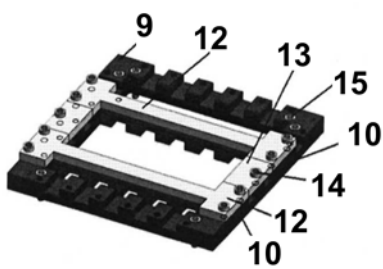


Fig. 6

(51) Int.Cl.

B21D 22/22 (2006.01);

B23Q 1/26 (2006.01);

B21D 43/00 (2006.01)

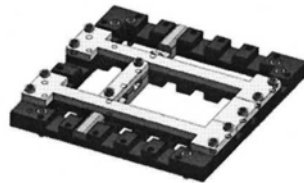


Fig. 7

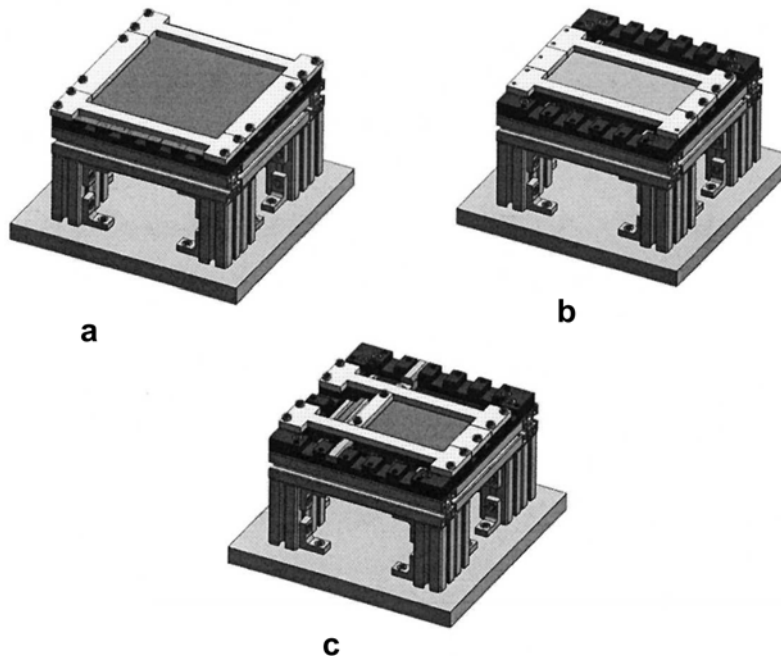


Fig. 8

