



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 01248**

(22) Data de depozit: **28/11/2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/07/2017** BOPI nr. **7/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/08/2013 BOPI nr. **8/2013**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **MARINESCU NICULAE-ION,
ȘOS.IANCULUI NR.68, ET.1, AP.2,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **GHICULESCU LIVIU-DANIEL,
BD.RÂMNICU SĂRAT NR.4, BL.H 9, SC.1,
ET.1, AP.8, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **ȚIȚU AUREL MIHAIL, STR.LUPTEI NR.13,
BL.C, SC.A, AP.2, SIBIU, SB, RO;**
• **NANU ALEXANDRU- SERGIU,
STR.CEAHLĂUL NR.21, BL.67, SC.A, ET.6,
AP.41, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 126191 B1; RO 126381 B1

(54) **ECHIPAMENT DE PRELUCRARE SIMULTANĂ
A UNOR MICROGĂURI PRIN ELECTROEROZIUNE
ASISTATĂ ULTRASONIC**



RO 128720 B1

1 Invenția se referă la un echipament pentru prelucrarea simultană a unor microgăuri prin
electroeroziune asistată de ultrasunete, care se poate monta pe o mașină de prelucrare prin
3 electroeroziune volumică.

Sunt cunoscute echipamente de prelucrare prin electroeroziune a microgăurilor,
5 succesiv sau simultan, cu ajutorul unor electrozi-sculă sub formă tubulară sau filiformă. Acestea
sunt caracterizate de o productivitate, precizie și calitate a suprafeței reduse la prelucrarea unor
7 microgăuri cu diametru mic.

Dezavantajele soluțiilor menționate anterior constau în:

9 - productivitate redusă, datorită interstițiului de prelucrare extrem de îngust, care nu
permite evacuarea eficientă a particulelor prelevate datorită spălării dificile cu lichid dielectric,
11 și, în consecință, retrageri repetate ale sculei sau sculelor din interstițiul de prelucrare;

13 - productivitate redusă datorită secțiunii de dimensiuni mici ale sculei, care nu permite
prelucrarea cu densități mari de curent;

15 - imprecizia de prelucrare a adâncimii microgăurilor înfundate datorită uzurii ridicate a
sculelor;

17 - imprecizie de poziție a microgăurilor datorită ghidării dificile a sculelor, mai ales la
prelucrarea unor microgăuri cu adânci mari;

19 - calitate scăzută a suprafeței prelucrate, ca urmare a fenomenelor frecvente de scurt-
circuit între scule și piesa de prelucrat, fie datorită ghidării dificile a sculelor în interstițiul de
prelucrare, fie datorită interpunerii de particule prelevate între sculă și piesa de prelucrat, ca
21 urmare a spălării deficitare.

Mai este cunoscut, prin documentul **RO 126191 B1**, un echipament pentru finisare a
23 unor microgăuri prin electroeroziune asistată de ultrasunete, alcătuit dintr-un lanț ultrasonic de
vibrare a electrodului-sculă, un dispozitiv de prindere a acestuia de un suport reglabil, o traversă
25 de susținere a unui dispozitiv de ghidare longitudinală a unui electrod-sculă și ștuțuri pentru
introducerea de lichid dielectric, ajustarea poziției electrodului-sculă fiind realizată cu niște
27 bucșe de ghidare, niște șuruburi, niște prisme și niște arcure elicoidale, lichidul dielectric de
lubrifiere fiind trimis asupra electrodului-sculă printr-un ștuț filetat.

29 De asemenea, documentul **RO 126381 B1** prezintă un echipament pentru prelucrarea
prin electroeroziune asistată de ultrasunete a microfantelor, având un dispozitiv de prindere și
31 reglare a unui dispozitiv de spălare, un lanț ultrasonic pentru vibrarea unui electrod-sculă, un
dispozitiv de prindere, reglare și rotire a lanțului ultrasonic, și un dispozitiv de prindere, reglare
33 și rotire a piesei destinate a fi prelucrată, ultrasunetele fiind produse prin vibrația unui concen-
trator într-o pâlnie în interiorul dispozitivului de spălare cu dielectric. Ajustarea poziției elec-
35 trodului-sculă tip lamă față de suprafața de prelucrat a piesei, prin înclinarea acestuia, se face
prin dispozitivul de prindere, reglare și rotire a lanțului ultrasonic, iar înclinarea piesei este
37 realizată de dispozitivul de prindere, reglare și rotire a piesei.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în prelucrarea simultană a mai
39 multor microgăuri, cu productivitate, precizie și calitate ridicate.

Echipamentul pentru prelucrarea simultană a unor microgăuri prin electroeroziune asis-
41 tată de ultrasunete, conform invenției rezolvă problema tehnică menționată prin aceea că este
format din mai multe scule filiforme care sunt prinse pe un concentrator ultrasonic al unui lanț
43 ultrasonic cu sistem de prindere și reglare a lui, sculele filiforme fiind ghidate de o placă din
material neconductiv electric, cu coeficient de frecare redus și având o poziție unghiulară de
45 rotație față de suprafața frontală a piesei de prelucrat, care se poate regla prin rotirea unei flanșe
superioare în raport cu o flanșă cu care se află în contact, cu ajutorul unor canale circulare
47 practice în flanșa menționată, a cărei poziție se poate bloca cu șuruburi după vizualizarea
acestei poziții unghiulare pe un sector gradat al flanșei.

RO 128720 B1

Echipamentul pentru prelucrarea simultană a structurilor de microfante prin electroeroziune asistată de ultrasunete prezintă următoarele avantaje:	1
- crește substanțial productivitatea, prin prelucrarea electroerozivă simultană a microgăurilor, asistând prelucrarea cu vibrația ultrasonică longitudinală a sculelor datorită mecanismului de prelevare adițional produs de cavitația indusă ultrasonic în interstițiul de prelucrare, care poate preleva material aflat atât în stare lichidă, cât și solidă;	3
- crește productivitatea prin îmbunătățirea spălării interstițiului de prelucrare, particulele prelevate fiind evacuate ca urmare a efectului de cavitație ultrasonică din interstițiul de prelucrare și, ca urmare, procesul de prelevare se stabilizează, fenomenele de scurt-circuit se reduc substanțial, iar comenzile de retragere ale sculelor sunt diminuate;	5
- crește precizia adâncimii microgăurilor înfundate, prin compensarea uzurii sculelor;	7
- crește precizia de poziție a microgăurilor prin ghidarea sculelor în apropierea suprafeței frontale superioare a piesei prelucrate;	9
- permite poziționarea unghiulară a sculelor filiforme în raport cu suprafața frontală a piesei de prelucrat, prin rotirea lanțului ultrasonic în jurul axei sale;	13
- crește calitatea suprafețelor prelucrate, reducându-se fenomenele de scurt-circuit prin evacuarea eficientă a particulelor prelevate din interstițiul de prelucrare, și a prelevării marginilor craterelor, având ca efect reducerea rugozității suprafețelor prelucrate datorită acțiunii undelor de șoc produse de cavitația ultrasonică, care sunt orientate în lungul interstițiului lateral de prelucrare;	15
- crește calitatea suprafețelor prelucrate, reducându-se fenomenele de scurt-circuit între scule și piesă prin ghidarea sculelor în proximitatea suprafeței frontale a piesei prelucrate.	17
Invenția este prezentată, în continuare, printr-un exemplu de realizare, în legătură și cu fig. 1...5, care reprezintă:	19
- fig. 1, ansamblul echipamentului pentru prelucrarea simultană a unor microgăuri prin electroeroziune asistată de ultrasunete, cu detaliile A, B, C, D, E, F ;	21
- fig. 2, vedere frontală a echipamentului pentru prelucrarea simultană a unor microgăuri prin electroeroziune asistată de ultrasunete;	23
- fig. 3, secțiune parțială a sistemului de compensare a uzurii sculelor;	25
- fig. 4, vedere laterală a sistemului de compensare a uzurii sculelor;	27
- fig. 5, vedere frontală a plăcii de ghidare a sculelor.	29
Echipamentul pentru prelucrarea simultană a unor microgăuri prin electroeroziune asistată de ultrasunete, conform invenției (fig. 1), este compus din: o tijă 1 de prindere în capul de lucru al mașinii de electroeroziune, care se prelungeste cu o flanșă 1a în care sunt practicate niște canale circulare 1b (fig. 2) care permit rotirea în jurul axei verticale a echipamentului, respectiv, a flanșei 3 , și fixarea poziției unghiulare obținute cu ajutorul unor șuruburi 2 , după vizualizarea poziției pe sectorul gradat 6a , flanșa superioară triunghiulară 3 sprijinindu-se pe umărul 5a al coloanelor 5 care sunt fixate pe flanșa 3 cu ajutorul unor piulițe 4 (fig. 1, detaliul A), în timp ce o flanșă inferioară triunghiulară 7 se orientează pe umărul 5b al coloanelor 5 și este fixată cu ajutorul unor piulițe 8 (fig. 1, detaliul C). O placă de ghidare 12 a sculelor 13 , realizată din material neconductiv electric cu coeficient de frecare mic (de exemplu, textolit), este prinsă de flanșa 7 cu ajutorul unor coloane 9 care o sprijină pe umărul 9a (fig. 1, detaliul B), în placa de ghidare 12 fiind practicate n microgăuri de ghidare 12a , cu pasul p în funcție de numărul n de microgăuri care se execută (fig. 5), sculele 13 filiforme oscilând longitudinal cu frecvență ultrasonică în timpul prelucrării electroerozive și fiind ghidate permanent de placa 12 . Sculele 13 fac parte dintr-un lanț ultrasonic 19 , fiind fixate în concentratorul ultrasonic 18 al acestuia, astfel încât amplitudinea lor de oscilație să fie maximă. Lanțul ultrasonic 19 este prins pe corpul	31

RO 128720 B1

1 **21** cu ajutorul șuruburilor radiale **23** (fig. 4) poziționate într-un punct nodal (amplitudine nulă),
iar corpul **21** este prins pe o flanșă intermediară **20** cu ajutorul unor șuruburi **22**. Un șurub **24**
3 are un cap hexagonal **24a** care se poate roti cu o cheie corespunzătoare (fig. 3), în vederea
compensării uzurii sculelor, prin rotirea șurubului **24** producându-se deplasarea (coborârea)
5 flanșei **20**, vizualizată pe scara gradată **6b**. Alezajele **20a** ale flanșei **20** formează ajustaje
alunecătoare cu coloanele **5**, deplasarea flanșei **20** producând coborârea lanțului ultrasonic **19**
7 cu sculele **13**. Semi-flanșele **27** prinse cu niște șuruburi **28** pe corpul **21** (fig. 4) intră în canalul
24b (fig. 3), deplasarea axială a șurubului **24** fiind dată de filetarea acestuia într-o flanșă **25** cu
9 suprafața conjugată **25a**, care este prinsă pe flanșa **3** fixă cu ajutorul unor șuruburi **26** și este
permisă de alezajul **1a** din tija **1**. Niște arcuri **29** preiau jocurile dintre suprafața filetată a
11 șurubului **24** și suprafața conjugată **25a**.

Sculele filiforme **13** sunt prinse pe concentratorul **18** al lanțului ultrasonic **19** cu ajutorul
13 a două pene **14** prismatice (fig. 1, detaliul **D**), orientate pe niște suprafețe prismatice **14a** (fig.
1, detaliul **E**) cu ajutorul unui cep filetat **17** (fig. 1, detaliul **F**), care se centrează în canalul **14b**
15 din pana **14**, iar niște știfturi **16** cilindrice orientează reciproc penele **14**, în timp ce niște șuruburi
15 fixează penele **14** (fig. 1, detaliul **D**).

RO 128720 B1

Revendicări

1

1. Echipament de prelucrare simultană a unor microgăuri prin electroeroziune asistată ultrasonic, având minimum un electrod-sculă filiform, un sistem de reglare a poziției lui în raport cu suprafața piesei de prelucrat și un lanț ultrasonic (19) pentru vibrarea electrodului-sculă, având un sistem de prindere și reglare a lui și un concentrator ultrasonic (18), **caracterizat prin aceea că** are mai multe scule filiforme (13) care sunt prinse pe concentratorul ultrasonic (18) al lanțului ultrasonic (19), fiind ghidate de o placă (12) din material neconductiv electric, cu coeficient de frecare redus, sculele filiforme (13) având o poziție unghiulară de rotație față de suprafața frontală a piesei de prelucrat, care se poate regla prin rotirea unei flanșe superioare (3) în raport cu o flanșă (1a) cu care se află în contact, cu ajutorul unor canale circulare (1b) practicate în flanșa (3) a cărei poziție se poate bloca cu șuruburi (2) după vizualizarea acestei poziții unghiulare pe un sector gradat (6a) al flanșei (1a).

2. Echipament de prelucrare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** lanțul ultrasonic (19) este solidar cu o flanșă intermediară (20) care are niște alezaje (20a) ce formează ajustaje alunecătoare cu niște coloane (5), flanșa intermediară (20) fiind deplasată cu ajutorul unui șurub central axial (24) care se înfiletează într-o flanșă (25) și care are un cap hexagonal (24a) ce poate fi rotit cu o cheie corespunzătoare și un canal (24b) în care intră niște semi-flanșe (27) prinse pe un corp (21) în care este fixat lanțul ultrasonic (19) într-un punct antinodal, deplasarea axială a șurubului (24) fiind permisă de un alezaj (1a) practicat într-o tijă (1) de prindere a echipamentului pe mașina de electroeroziune, deplasarea unghiulară a sculelor filiforme (13) fiind vizualizată pe un sector gradat liniar (6b), poziționat pe partea fixă a echipamentului.

3. Echipament de prelucrare, conform revendicării 1 sau 2, **caracterizat prin aceea că** sculele filiforme (13) sunt prinse pe concentratorul ultrasonic (18) al lanțului ultrasonic (19) cu ajutorul a două pene (14) care sunt fixate între ele cu niște șuruburi transversale (15) și orientate cu știfturi cilindrice (16), penele (14) fiind orientate și fixate pe concentratorul ultrasonic (18) cu ajutorul unui cep transversal filetat (17) care se centreează pe un canal longitudinal al unei pene (14), sculele filiforme (13) fiind orientate pe suprafețe prismatice (14a) practicate în pene (14).

(51) Int.Cl.

B23H 7/26 (2006.01);

B23Q 3/06 (2006.01);

B06B 3/00 (2006.01)

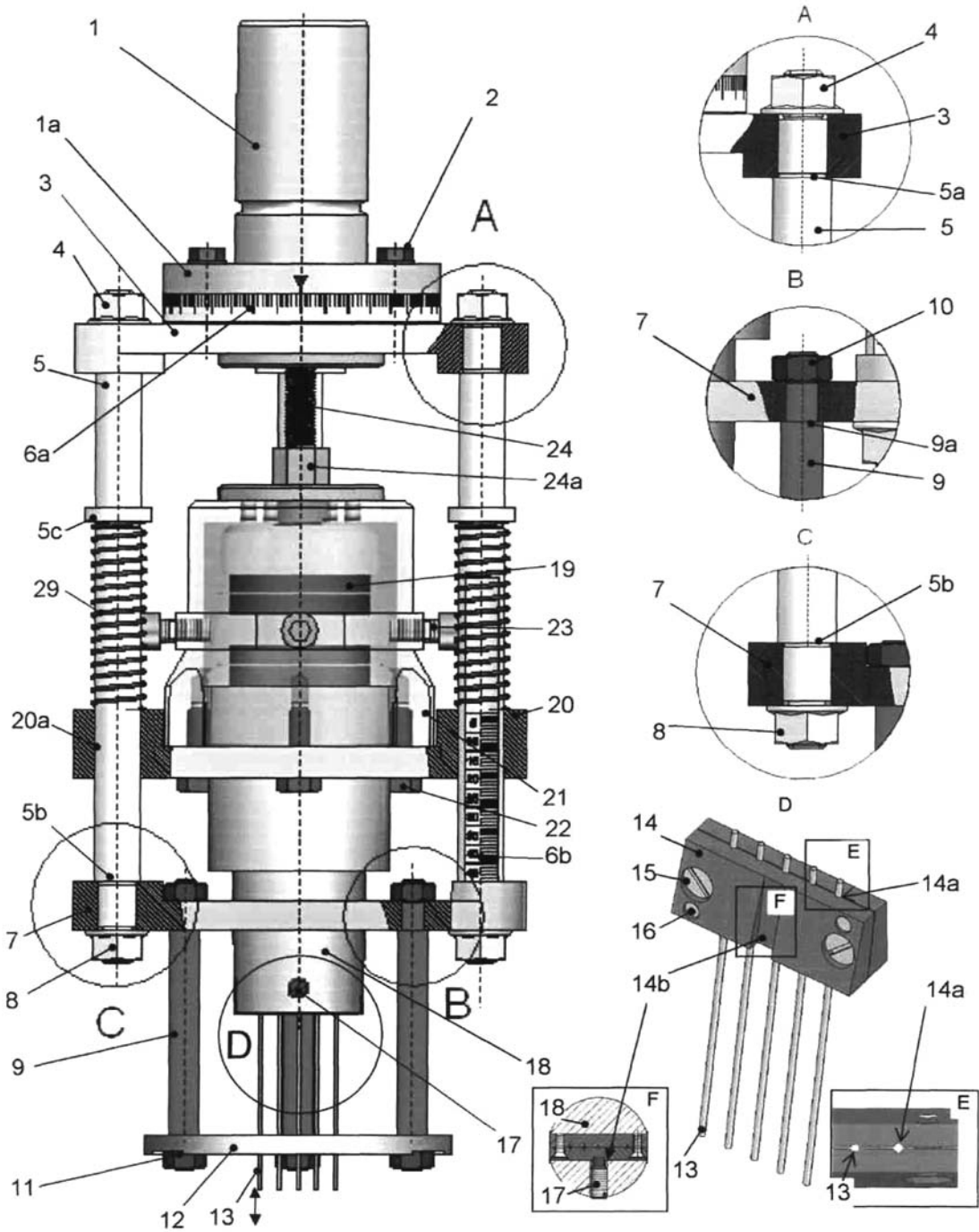


Fig. 1

(51) Int.Cl.

B23H 7/26 (2006.01);

B23Q 3/06 (2006.01);

B06B 3/00 (2006.01)

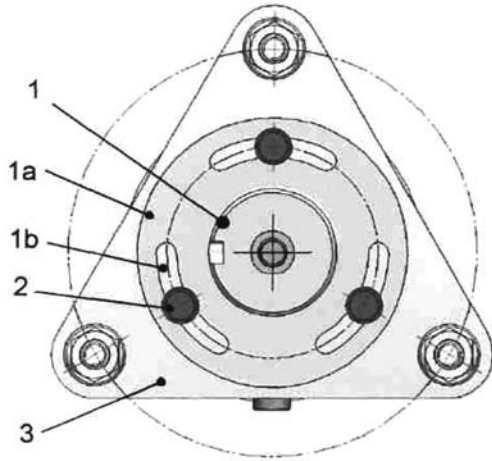


Fig. 2

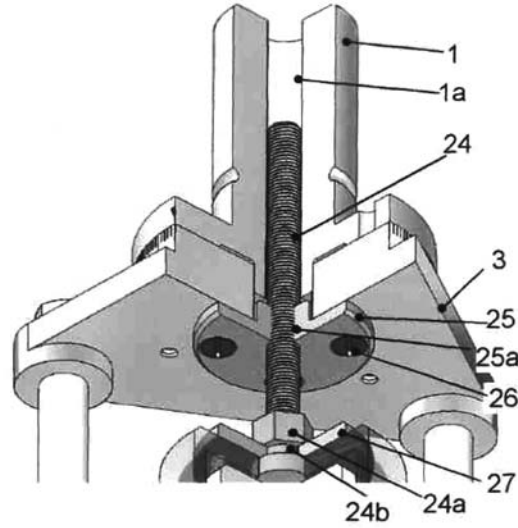


Fig. 3

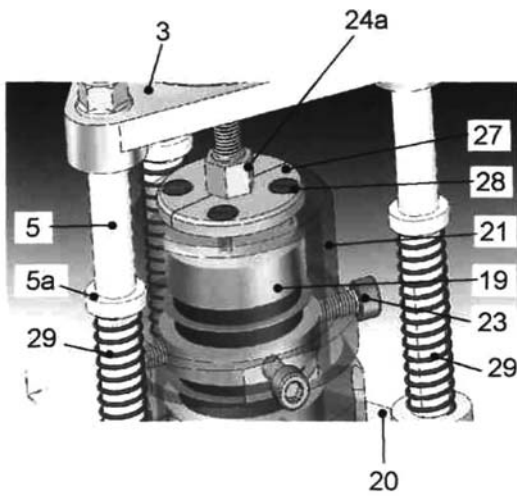


Fig. 4

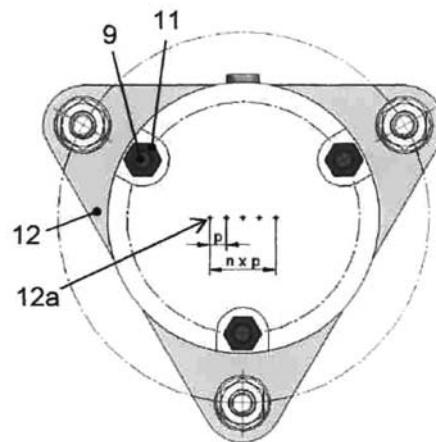


Fig. 5

