



(11) **RO 128982 B1**

(51) **Int.Cl.**
B23H 3/00 (2006.01);
B23H 7/38 (2006.01);
B23Q 3/04 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2013 00468**

(22) Data de depozit: **21/06/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/04/2019** BOPI nr. **4/2019**

(41) Data publicării cererii:
29/11/2013 BOPI nr. **11/2013**

(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;**
• **BANU ALEXANDRA, ALEEA PĂCALĂ
NR.16, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, 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 2010-00353; RO 2008-01016

(54) **ECHIPAMENT MOBIL PENTRU PRELUCRAREA
ELECTROCHIMICĂ ASISTATĂ ULTRASONIC
A SUPRAFEȚELOR UNOR PIESE DE DIMENSIUNI MARI**



RO 128982 B1

1 Inventția se referă la un echipament mobil pentru prelucrarea și lustruirea
2 electrochimică asistate de ultrasunete, a suprafețelor aparținând pieselor de dimensiuni mari,
3 care nu se pot monta pe masa unor mașini specializate de prelucrare electrochimică sau a
4 suprafețelor unor piese aflate în zone greu accesibile.

5 Sunt cunoscute instalații de prelucrare electrochimică destinate doar pieselor de
6 dimensiuni mici și medii, care se pot monta pe masa mașinii și care necesită construcția unor
7 camere de contrapresiune construite special pentru piesele respective de prelucrat. De
8 asemenea, este cunoscut brevetul **RO 123016/2010**: "*Dispozitiv mobil pentru debavurarea*
9 *electrochimică a pieselor*", care se utilizează la debavurarea pieselor de dimensiuni mari.

Dezavantajele soluțiilor menționate anterior constau în:

10 - atunci când se utilizează mașini de prelucrat electrochimie, nu se pot realiza
11 prelucrări tridimensionale sau lustruiri pe suprafețe aparținând pieselor de dimensiuni mari
12 care depășesc limitele tehnice constructive referitoare la dimensiunile de gabarit și masa
13 semifabricatului;

14 - este necesară construcția unor echipamente suplimentare, de tip camere de
15 contrapresiune pentru asigurarea unei circulații și distribuții corespunzătoare a electrolitului
16 în zona de lucru;

17 - pentru îndepărtarea stratului pasivizat de pe suprafața prelucrată, care oprește
18 desfășurarea prelucrării, este necesară realizarea unei presiuni ridicate a lichidului electrolitic
19 de 1...2 MPa cu instalații specializate;

20 - atunci când se utilizează dispozitivul mobil pentru debavurarea electrochimică a
21 pieselor (brevet **RO 123016/2010**), nu se pot realiza prelucrări electrochimice tridimensionale
22 cu regimuri intense, datorită pasivizării rapide a suprafeței prelucrate și înlăturării cu
23 dificultate a stratului pasivizat, dispozitivul menționat fiind destinat numai debavurării la
24 care pasivizarea este neglijabilă pe suprafețele prelucrate;

25 - de asemenea, nu se pot realiza lustruiri electrochimice datorită imposibilității de a
26 realiza uniformitatea vitezei de curgere a lichidului electrolitic pe suprafața prelucrată.

27 Prin documentul **RO 2010-00353** este cunoscut și un echipament pentru finisarea
28 prin electro-eroziune asistată de ultrasunete a unor microgăuri, având un electrod-sculă
29 vibrat de un lanț ultrasonic cu transductor piezoceramic pe direcție longitudinală, lanțul
30 ultrasonic fiind prevăzut la partea superioară cu un dispozitiv de prindere și reglare, la partea
31 inferioară fiind fixat de un concentrator electrodul-sculă, poziționat într-un punct antinodal și
32 alimentat cu lichid dielectric printr-un ștuț fixat radial, într-un punct nodal, în concentrator și
33 etanșat, electrodul-sculă fiind ghidat prin intermediul unui dispozitiv de ghidare multiplă și de
34 alimentare cu lichid dielectric, ce cuprinde două bucșe de ghidare, o bucșă inferioară fiind
35 prevăzută cu niște fante longitudinale prin care circulă lichid dielectric, dispozitivul de ghidare
36 fiind montat pe un suport reglabil, care se poate roti în jurul axelor conținute în plan orizontal.

37 De asemenea, documentul **RO 2008-01016** prezintă un echipament pentru
38 prelucrarea prin electroeroziune asistată de ultrasunete a unor microfante, alcătuit dintr-un
39 lanț ultrasonic de vibrație a unui electrod-sculă dintr-un dispozitiv de prindere, reglare și rotire
40 a lanțului ultrasonic, un dispozitiv de prindere, reglare și rotire a unei piese de prelucrat, un
41 dispozitiv pentru spălarea cu dielectric și minimum un electrod-sculă care produce cavitație
42 indusă ultrasonic într-un interstițiu de prelucrare format de suprafața electrodului-sculă și
43 suprafața de prelucrat a piesei prin vibrația unui concentrator într-o pâlnie din componența
44 dispozitivului de spălare cu dielectric, din care se injectează lichid dielectric în zona de lucru,
45 în lichid fiind creată presiune acustică ridicată prin cavitație indusă ultrasonic, cu reglarea
46 poziției unghiulare a electrodului-sculă în raport cu piesa, prin rotirea lanțului ultrasonic.

RO 128982 B1

Obiectivul invenției se referă la posibilitatea de prelucrare electrochimică tridimensională și lustruire electrochimică a unor suprafețe aparținând unor piese, indiferent de dimensiunile sau poziționarea acestora în hale de fabricație sau în afara acestora.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui echipament de prelucrare și lustruire electrochimică a suprafețelor unor piese de dimensiuni mari, prin utilizarea cavității lichidului electrolitic în spațiul de lucru format între piesă și un electrod-sculă din capătul unui lanț ultrasonic, indiferent de dimensiunile și poziționarea piesei de prelucrat.

Echipamentul mobil pentru prelucrare electrochimică și lustruire electrochimică asistate de ultrasunete, conform invenției, rezolvă problema tehnică menționată prin aceea că este format dintr-un lanț ultrasonic cu transductor piezoceramic și electrod-sculă atașat în capătul unui concentrator ultrasonic al acestuia, într-un punct antinodal, un sistem de recirculare a lichidului electrolitic și un sistem de reglare a interstițiului de prelucrare dintre suprafața frontală a electrodului-sculă și suprafața prelucrată, concentratorul având un canal axial și un canal radial în care este fixat radial și etanșat, într-un punct nodal, un ștuț de alimentare cu lichid dielectric a electrodului-sculă, un mâner de susținere pe care este montată o bucășă filetată interioară fixă, pe care este montată o bucășă filetată exterioară, pentru fixarea mânerului de susținere pe corpul echipamentului, o garnitură elastică de etanșeizare din material electroizolant, fixată de corp cu șuruburi și având o suprafață frontală plană în contact cu piesa de prelucrat, și un ștuț de evacuare a lichidului electrolitic din camera de lucru formată între garnitura elastică și capătul electrodului-sculă.

În altă variantă, mânerul de susținere este prevăzut cu ștuț pentru aer comprimat de acționare a unui mecanism de rotație ce acționează un electrod-sculă și o pâlnie fixată pe corpul echipamentului în continuarea unei camere, și având fixat pe suprafața ei transductorul piezoceramic și un ștuț de evacuare a lichidului electrolitic din interstițiul de prelucrare format între garnitura elastică și capătul electrodului-sculă, lichidul electrolitic fiind reintrodus în camera menționată printr-un ștuț fixat radial, electrodul-sculă având formă de disc rotitor și fiind acționat prin intermediul unui arbore port-sculă ce are un canal radial și un canal axial de circulare de lichid electrolitic, care comunică cu canalul axial al electrodului-sculă.

Echipamentul mobil pentru prelucrare electrochimică și lustruire electrochimică asistate de ultrasunete, conform invenției rezolvă problema tehnică menționată prin faptul că:

- la prelucrarea electrochimică tridimensională cu regimuri intense, se îndepărtează stratul pasivizat de pe suprafața prelucrată prin efectul produs de cavitația ultrasonică în lichidul electrolitic, injectat în zona de lucru prin interiorul sculei, prin efectul generat de vibrația longitudinală cu frecvență ultrasonică a electrodului-sculă a cărei suprafață frontală se află în proximitatea suprafeței prelucrate la o distanță egală cu interstițiul de prelucrare, care se reglează prin deplasarea prin filetare a corpului echipamentului;

- la lustruirea electrochimică, se asigură o viteză de curgere uniformă a lichidului electrolitic injectat prin interiorul sculei, pe suprafața prelucrată datorită rotației sculei a cărei suprafață frontală se află în proximitatea suprafeței prelucrate și se îndepărtează stratul pasivizat și reziduurile rezultate din procesul de prelucrare din zona de lucru, după oprirea procesului de prelucrare, pentru a nu afecta curgerea uniformă a lichidului pe suprafața prelucrată, prin efectul de cavitație ultrasonică, generat de vibrația unui transductor ultrasonic, montat pe o pâlnie umplută cu lichid electrolitic, aflată în proximitatea suprafeței prelucrate, procesul de prelucrare și curățare ultrasonică a zonei de lucru având loc succesiv și repetat.

RO 128982 B1

1 Echipamentul mobil pentru prelucrare și lustruire electrochimică asistate de
ultrasunete, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

3 - realizează prelucrarea electrochimică tridimensională a suprafețelor aparținând unor
piese de mari dimensiuni, în interiorul sau în afara halelor de producție, folosind sisteme deja
5 existente pentru stocarea și recircularea lichidului electrolitic, și surse de curent continuu;

7 - nu necesită utilizarea instalațiilor pentru realizarea presiunilor înalte ale lichidului
electrolitic pentru îndepărtarea stratului pasivizat de pe suprafața prelucrată, ca în cazul
mașinilor de prelucrare electrochimică tridimensională, depasivizarea fiind realizată de
9 vibrația longitudinală cu frecvență ultrasonică a unui lanț ultrasonic, care are în capăt
electrodul-sculă a cărui suprafață frontală se află în proximitatea suprafeței prelucrate,
11 echipamentul având astfel o construcție compactă și mobilă, care include și mijloace de
depasivizare;

13 - realizează lustruirea electrochimică a unor suprafețe aparținând pieselor de mari
dimensiuni, care nu se pot monta pe instalații de lustruire electrochimică, asigurând
15 recircularea lichidului electrolitic și circulația cu viteză uniformă a lichidului electrolitic pe
suprafața piesei prelucrate prin rotația electrodului-sculă, solidar cu un arbore cuplat la un
17 mecanism de rotație acționat cu aer comprimat, echipamentul având astfel o construcție
compactă și mobilă;

19 - realizează îndepărtarea repetată a stratului pasivizat de pe suprafața prelucrată și
a reziduurilor din lichidul electrolitic, după oprirea procesului de lustruire electrochimică, fără
21 a afecta curgerea uniformă a lichidului electrolitic pe suprafața prelucrată.

Invenția este prezentată pe larg în continuare prin două variante de realizare a
23 invenției, în legătură și cu fig. 1 și 2, care reprezintă:

25 - fig. 1, echipamentul mobil pentru prelucrarea electrochimică tridimensională asistată
de ultrasunete;

27 - fig. 2, echipamentul mobil pentru lustruirea electrochimică asistată de ultrasunete.

Echipamentul mobil pentru prelucrarea electrochimică tridimensională asistată de
ultrasunete, conform primei variante de realizare a invenției (fig.1), este compus din: un
29 mâner de susținere **1** pe care este montată o bucășă filetată interioară fixă **3**, pe care este
montată o bucășă filetată exterioară **4**, reglabilă axial și a cărei poziție este asigurată de
31 piulițele **2** și **5**; un corp **6** al echipamentului, care are practicate niște orificii **7** pentru
alimentarea unui transductor piezoceramic **8** de la un generator ultrasonic (nefigurat); o
33 bucășă radiantă **9** care transmite oscilațiile ultrasonice; un concentrator **10** care este multiplu
de jumătate de lungime de undă ultrasonică; un ștuț **11** cu garnitură **11b** de etanșare, situat
35 într-un punct nodal (de amplitudine nulă), prin care se injectează lichid electrolitic și care este
legat la sursa de curent continuu (nefigurată), care alimentează procesul de prelucrare
37 electrochimică, prin piuliță și șurub **11a**. Concentratorul **10** are un canal radial **10a** și axial
10b prin care se injectează lichid electrolitic la un electrod-sculă **12** prevăzut cu un canal
39 axial **12a** și care este poziționat într-un punct antinodal și vibrează cu amplitudine maximă,
generând cavitație ultrasonică în spațiul **12b** dintre suprafața sa frontală și suprafața
41 prelucrată (interstițiul de prelucrare), realizând îndepărtarea stratului pasivizat de pe suprafața
prelucrată. O garnitură elastică **13** din material electroizolant este fixată cu șuruburile **14** de
43 corpul **6** și face contact, prin suprafața frontală **13a**, cu piesa de prelucrat (nefigurată),
reținând electrolitul în zona de lucru, iar un ștuț **15** permite evacuarea lichidului electrolitic
45 din camera de lucru **6a** practică în corpul dispozitivului **6**, etanșată cu o garnitură **17**,
lichidul electrolitic fiind recirculat cu ajutorul unei instalații existente (nefigurate), el fiind
47 reintrodus în zona de lucru, la temperatura și concentrația corespunzătoare, prin ștuțul **11**,

RO 128982 B1

niște șuruburi radiale **16** fiind utilizate pentru prinderea lanțului ultrasonic pe corpul **6** într-un punct nodal situat la nivelul transductorului piezoceramic. Interstițiul de lucru **12b** dintre electrodul-sculă **13** și suprafața piesei de prelucrat este reglat prin filetarea corpului echipamentului **6** și prin rotirea bușei filetate exterioare **4** după slăbirea piuliței **5**, iar menținerea pe poziția stabilită este asigurată cu piulița **2**.

O altă variantă de realizare a invenției este prezentată în fig. 2, conform căreia echipamentul mobil pentru lustruirea electrochimică asistată de ultrasunete este compus dintr-un mâner de susținere **1**, pe care este montată o bușă filetată interioară fixă **3**, pe care este montată o bușă filetată exterioară **4** reglabilă axial și a cărei poziție este asigurată de niște piulițe **2** și **5**, prin care se reglează poziția corpului echipamentului **6** și implicit mărimea interstițiului de prelucrare (similar variantei 1 de realizare a invenției), un ștuț **18** de alimentare cu aer comprimat a unui mecanism de rotație **19**; un buton de acționare **20**; un ax cu un capăt cu secțiune pătrată **21**, o bușă cu formă conjugată **22**, un știft transversal **23**, prin care se transmite mișcarea de rotație la un arbore port-sculă **24**, alimentat cu curent de la sursa de curent continuu (nefigurată) printr-o cuplă **25** și o bușă **26**; un ștuț **27** asigurat cu o piuliță **27a** și o garnitură **27b**, prin care se introduce lichid electrolitic într-o cameră **29** etanșată cu niște garnituri **28** și **30** de la o instalație existentă (nefigurată) și o pâlnie **32** cu transductor ultrasonic piezoceramic **33**. Arborele **24** prezintă canale radiale **24a** și un canal axial **24b**, având în capăt un electrodul-sculă **31** cu canal axial **31a**, prin care lichidul electrolitic ajunge în interstițiul de prelucrare **31b** dintre suprafața frontală a electrodului-sculă și suprafața piesei de prelucrat (nefigurată). Pâlnia **32**, pe care este asamblat prin lipire transductorul ultrasonic piezoceramic **33** alimentat de la generatorul de ultrasunete (nefigurat) și care, prin oscilație cu frecvență ultrasonică, produce cavitație în interstițiul de prelucrare **31b**, este asamblată pe corpul echipamentului **8** cu niște șuruburi **32b** și etanșată cu o garnitură **32a**. O garnitură elastică **13** face contact cu suprafața sa frontală **13a** cu piesa prelucrată (nefigurată), iar un ștuț **34** permite evacuarea lichidului electrolitic din zona de lucru, lichidul fiind apoi reintrodus în interstițiul de prelucrare la temperatura și concentrația corespunzătoare prin ștuțul **27**.

RO 128982 B1

Revendicări

1

3

5

7

9

11

13

15

17

19

1. Echipament mobil pentru prelucrarea electrochimică asistată ultrasonic a suprafețelor unor piese de dimensiuni mari, format dintr-un lanț ultrasonic cu transductor piezoceramic (8) și electrod-sculă (12) atașat în capătul unui concentrator ultrasonic (10) al acestuia, într-un punct antinodal, o sursă de curent electric, o sursă de lichid electrolitic, un sistem de recirculare a lichidului electrolitic care asigură temperatura și concentrația corespunzătoare a lichidului electrolitic, și un sistem de reglare a interstițiului de prelucrare dintre suprafața frontală a electrodului-sculă (12) și suprafața prelucrată, prin deplasarea prin înfiletare a corpului (6) echipamentului, etanșarea fiind realizată cu o garnitură elastică (13) în contact cu piesa prelucrată, concentratorul (10) având un canal axial (10b) și un canal radial (10a), în care este fixat radial și etanșat, într-un punct nodal, un ștuț (11) de alimentare cu lichid dielectric a electrodului-sculă (12), **caracterizat prin aceea că are și un mâner de susținere (1) pe care este montată o bucsă filetată interioară fixă (3) pe care este montată o bucsă filetată exterioară (4), pentru fixarea mânerului de susținere (1) pe corpul (6) al echipamentului, a cărui poziție axială este reglată prin niște piulițe (2 și 5), o garnitură elastică (13) de etanșeizare din material electroizolant, fixată de corpul (6) cu șuruburi (14) și având o suprafață frontală (13a) plană în contact cu piesa de prelucrat și un ștuț (15) de evacuare a lichidului electrolitic din camera de lucru (6a) formată între garnitura elastică (13) și capătul electrodului-sculă (12).**

21

23

25

27

29

31

33

35

37

39

41

43

2. Echipament mobil pentru prelucrarea electrochimică asistată ultrasonic a suprafețelor unor piese de dimensiuni mari, format dintr-un lanț ultrasonic cu transductor piezoceramic (33) și electrod-sculă (31) fixat într-un punct antinodal, o sursă de curent electric, o sursă de lichid electrolitic, un sistem de recirculare a lichidului electrolitic care asigură temperatura și concentrația corespunzătoare a lichidului electrolitic, un sistem de reglare a interstițiului de prelucrare dintre suprafața frontală a electrodului-sculă (31) și suprafața prelucrată, prin deplasarea prin înfiletare a corpului (6) al echipamentului, etanșarea fiind realizată cu o garnitură elastică (13) în contact cu piesa prelucrată și un ștuț (27) de alimentare cu lichid electrolitic circulat printr-un canal axial (31a) al electrodului-sculă (31) și evacuat printr-un ștuț (34), **caracterizat prin aceea că are și un mâner de susținere (1) prevăzut cu ștuț (18) pentru aer comprimat de acționare a unui mecanism de rotație (19) ce acționează un electrod-sculă (31), pe mânerul (1) fiind montată o bucsă filetată interioară fixă (3) pe care este montată o bucsă filetată exterioară (4), pentru fixarea acestuia pe corpul (6) echipamentului, a cărui poziție axială este reglată prin niște piulițe (2 și 5), o garnitură elastică (13) de etanșeizare din material electroizolant, fixată de corpul (6) cu șuruburi (14) și având o suprafață frontală (13a) plană în contact cu piesa de prelucrat și o pâlnie (32) fixată pe corp (6) în continuarea unei camere (29), având fixat pe suprafața ei transductorul piezoceramic (33) și un ștuț (34) de evacuare a lichidului electrolitic din interstițiul de prelucrare (31b) format între garnitura elastică (13) și capătul electrodului-sculă (31), lichidul electrolitic fiind reintrodus în cameră (29) printr-un ștuț (27) fixat radial, electrodul-sculă (31) având formă de disc rotitor și fiind acționat prin intermediul unui arbore port-sculă (24) care are un canal radial (24a) și un canal axial (24b) de circulare de lichid electrolitic, care comunică cu canalul axial (31a) al electrodului-sculă (31).**

(51) Int.Cl.
B23H 3/00 (2006.01);
B23H 7/38 (2006.01);
B23Q 3/04 (2006.01)

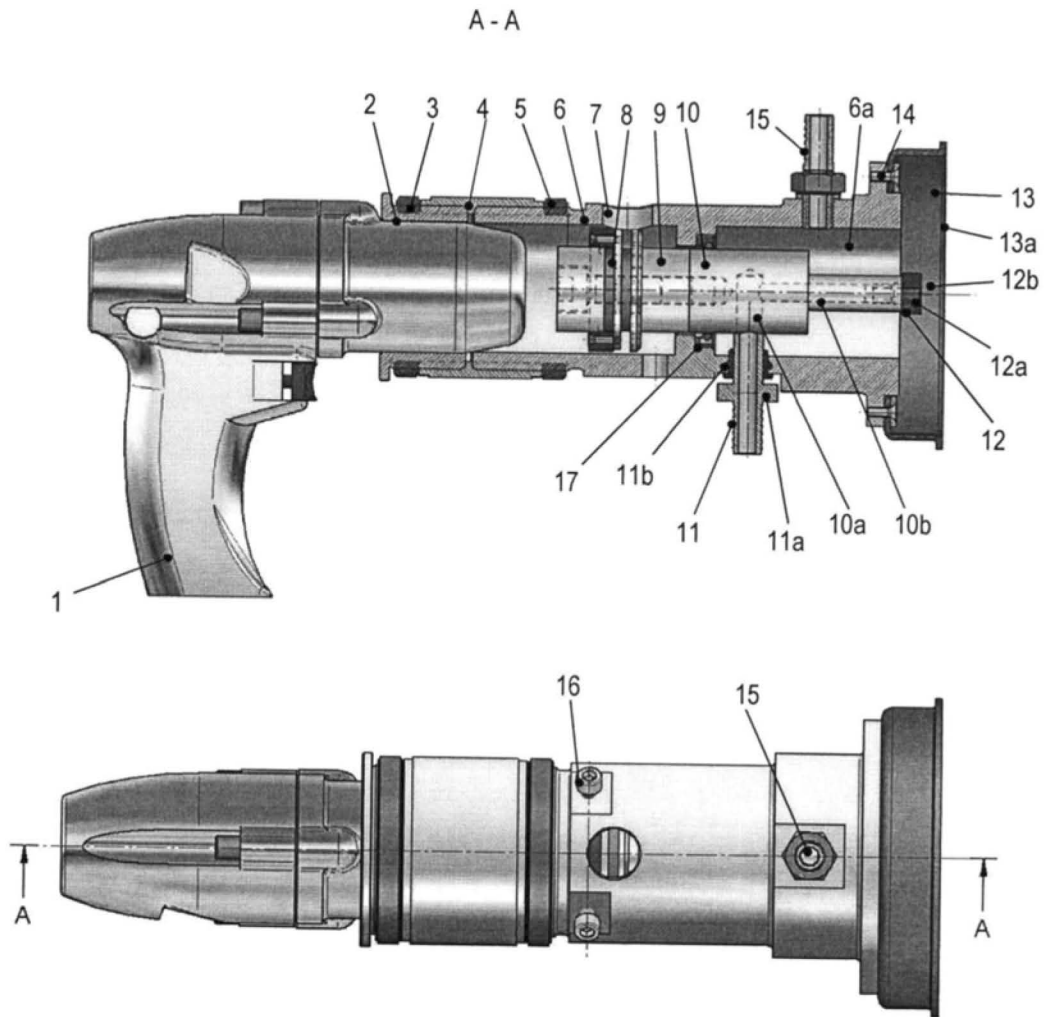


Fig. 1

(51) Int.Cl.
B23H 3/00 (2006.01);
B23H 7/38 (2006.01);
B23Q 3/04 (2006.01)

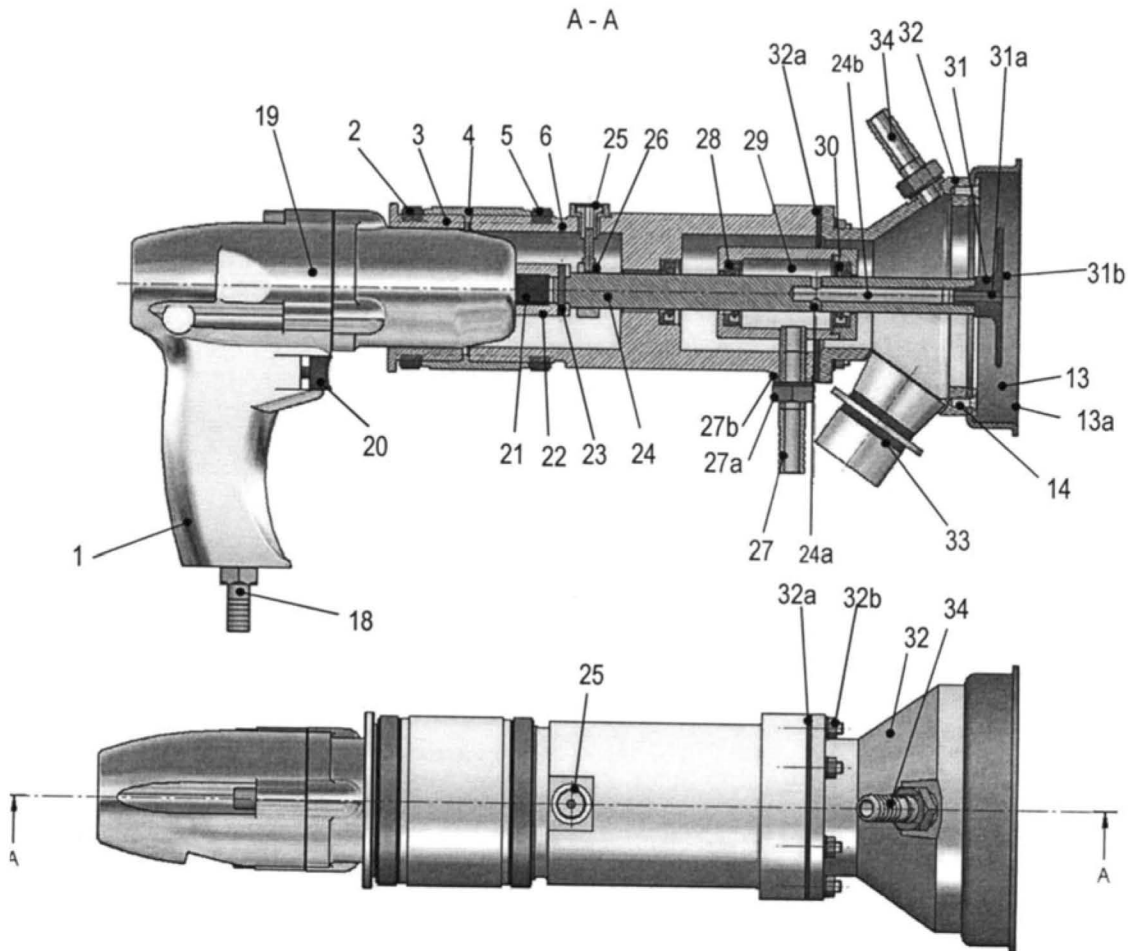


Fig. 2



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 138/2019