

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00468

(22) Data de depozit: 21.06.2013

(41) Data publicării cererii:  
29.11.2013 BOPI nr. 11/2013

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN  
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI  
NR. 313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• MARINESCU NICULAE ION,  
ȘOS. IANFULUI NR. 68, SECTOR 2,  
BUCUREȘTI, B, RO;

• GHICULESCU LIVIU DANIEL,  
BD. RÂMNICU SĂRAT NR. 4, BL. H 9, SC. 1,  
AP. 8, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;  
• BANU ALEXANDRA, ALEEA PĂCALĂ  
NR. 16, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;  
• NANU ALEXANDRU SERGIU,  
BD. CEAHLĂU NR. 21, BL. 67, SC. A, ET. 6,  
AP. 41, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) **ECHIPAMENT MOBIL PENTRU PRELUCRARE ȘI  
LUSTRIRE ELECTROCHIMICĂ ASISTATE DE  
ULTRASUNETE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament mobil, pentru prelucrarea și lustruirea electrochimică, asistate de ultrasunete, a suprafețelor pieselor de dimensiuni mari sau situate în locuri greu accesibile, care este alimentat cu curent de la o sursă externă de curent continuu și cu lichid electrolitic de la o instalație externă de recirculare, echipamentul având două variante de realizare: o primă variantă, pentru pentru prelucrare electrochimică, în care echipamentul este alcătuit dintr-un mâner (1) de susținere pe care sunt montate niște bucșe (3 și 4) filetate și niște piulițe (2 și 5) ce permit reglarea poziției corpului (6) echipamentului, corp (6) prevăzut cu orificii (7) pentru alimentarea unui transductor (8) piezoceramic de la un generator ultrasonic, oscilațiile ultrasonice fiind transmise de o bucșă (9) radiantă, pusă în legătură cu un concentrator (10) în care este filetat un ștuț (11) de alimentare cu lichid electrolitic, concentratorul (10) fiind prevăzut cu un canal (10a) radial și un canal (10b) axial prin care se injectează lichidul electrolitic la un electrod-sculă (12) poziționat într-un punct antinodal care vibrează cu amplitudine maximă, generând cavitație ultrasonică într-un spațiu (12b) dintre suprafața sa frontală și suprafața de prelucrat, realizând îndepărtarea stratului pasivizat de pe suprafața prelucrată, zona de lucru fiind etanșată cu ajutorul unei garnituri (13), iar prin intermediul unui ștuț (15) fiind realizată evacuarea lichidului electrolitic ce este recirculat cu ajutorul unei instalații externe, și reintrodus în zona de lucru prin ștuțul (11) de alimentare, și o a doua variantă,

pentru lustruire electrochimică, în care echipamentul este prevăzut cu un electrod-sculă (31) în formă de disc, montat pe un arbore (24) cuplat cu un mecanism de rotație pus în mișcare cu ajutorul aerului comprimat, și un traductor (33) care vibrează cu frecvență ultrasonică, îndepărtând stratul pasivizat de pe suprafața prelucrată.

Revendicări: 2

Figuri: 2

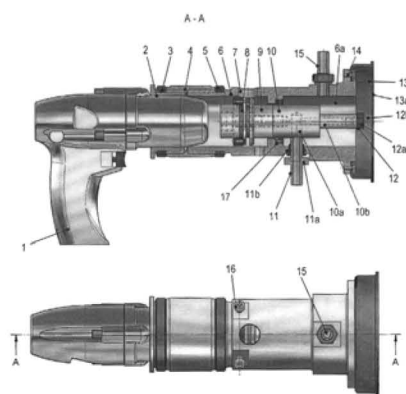
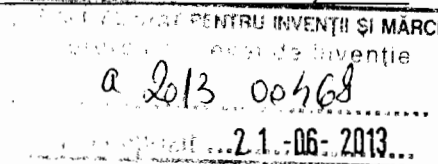


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





## I – DESCRIERE

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

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

Dezavantajele soluțiilor menționate anterior constau în:

- atunci când se utilizează mașini de prelucrat electrochimic, nu se pot realiza prelucrări tridimensionale sau lustruiri pe suprafețe aparținând pieselor de dimensiuni mari care depășesc limitele tehnice constructive referitoare la dimensiunile de gabarit și masa semifabricatului; este necesară construcția unor echipamente suplimentare, de tip camere de contrapresiune pentru asigurarea unei circulații și distribuții corespunzătoare a electrolitului în zona de lucru; pentru îndepărtarea stratului pasivizat de pe suprafața prelucrată, care oprește desfășurarea prelucrării, este necesară realizarea unei presiuni ridicate a lichidului electrolitic de 1-2 MPa cu instalații specializate.

- atunci când se utilizează *Dispozitivul mobil pentru debavurarea electrochimică a pieselor*, brevet RO 123016/2010, nu se pot realiza prelucrări electrochimice tridimensionale cu regimuri intense, datorită pasivizării rapide a suprafeței prelucrate și înlăturării cu dificultate a stratului pasivizat, dispozitivul menționat fiind destinat numai debavurării la care pasivizarea este neglijabilă pe suprafețele prelucrate; de asemenea, nu se pot realiza lustruiri electrochimice datorită imposibilității de a realiza uniformitatea vitezei de curgere a lichidului electrolitic pe suprafața prelucrată.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în 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.

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, efect generat de vibrația longitudinală cu frecvență ultrasonică a unui lanț ultrasonic, care are în capătul său electrodul-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.

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

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

- nu necesită utilizarea instalațiilor pentru realizarea presiunilor înalte ale lichidului electrolitic pentru îndepărtarea stratului pasivizat de pe suprafața prelucrată ca în cazul mașinilor de prelucrat electrochimic tridimensional, depasivizarea fiind realizată de 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, echipamentul având astfel o construcție compactă și mobilă, care include și mijloace de depasivizare;

- realizează lustruirea electrochimică a unor suprafețe aparținând pieselor de mari dimensiuni, care nu se pot monta pe instalații de lustruire electrochimică, asigurând 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 mecanism de rotație acționat cu aer comprimat, echipamentul având astfel o construcție compactă și mobilă;

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

Se dau în continuare două exemple de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1 și 2 care reprezintă :

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

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

Echipamentul mobil pentru prelucrarea electrochimică tridimensională asistată de ultrasunete conform primului exemplu de realizare a invenției - fig.1, este compus din: mâner de susținere **1** pe care este montată bușca filetată interioară fixă **3**, pe care este montată bușca filetată exterioară **4**, reglabilă axial și a cărei poziție este asigurată de piulițele **2** și **5**; corpul **6** al echipamentului are practicate orificii **7** pentru alimentarea transductorului piezoceramic **8** de la generatorul ultrasonic (nefigurat); bușca radiantă **9** care transmite oscilațiile ultrasonice; concentratorul **10** care este multiplu de jumătate de lungime de undă ultrasonică; ștuțul **11** cu garnitura **11b** de etanșare, situat 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 electrochimică, prin piuliță și șurub **11a**; concentratorul **10** care are un canal radial **10a** și axial **10b** prin care se injectează lichid electrolitic la electrodul-sculă **12**, prevăzut cu canalul axial **12a**; electrodul-sculă **12** care este poziționat într-un punct antinodal și vibrează cu amplitudine maximă, generând cavitație ultrasonică în spațiul **12b** dintre suprafața sa frontală și suprafața prelucrată (interstițiul de prelucrare), realizând îndepărtarea stratului pasivizat de pe suprafața prelucrată; garnitura elastică **13** din material electroizolant face contact cu suprafața sa frontală **13a** cu piesa de prelucrat (nefigurată), reținând electrolitul în zona de lucru și este fixată cu șuruburile **14** de corpul **6**; ștuțul **15** permite evacuarea lichidului electrolitic din camera de lucru **6a** practică în corpul dispozitivului **6**, etanșată cu garnitura **17**, lichidul electrolitic fiind recirculat cu ajutorul unei instalații existente (nefigurate), fiind reintrodus în zona de lucru la temperatura și concentrația corepunzătoare prin ștuțul **11**; șuruburile radiale **16** 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** prin rotirea bucșei filetate exterioare **4** după slăbirea piuliței **5**, iar menținerea pe poziția stabilită este asigurată cu piulița **2**.

Un alt exemplu de realizare a invenției este prezentat în fig. 2 în care echipamentul mobil pentru lustruirea electrochimică asistată de ultrasunete este compus din: mâner de susținere **1** pe care este montată bucșa filetată interioară fixă **3** pe care este montată bucșa filetată exterioară **4**, reglabilă axial și a cărei poziție este asigurată de piulițele **2** și **5**, prin care se reglează poziția corpului echipamentului **6** și implicit mărimea interstițiului de prelucrare (similar exemplului 1 de realizare a invenției); ștuțul **18** de alimentare cu aer comprimat a mecanismului de rotație **19**; butonul de acționare **20**; axul cu un capăt cu secțiune pătrată **21**, bucșa cu formă conjugată **22**, știft transversal **23**, prin care se transmite mișcarea de rotație la arborele port-sculă **24**, alimentat cu curent de la sursa de curent continuu (nefigurată) prin cupla **25** și bucșa **26**; ștuțul **27** prin care se introduce lichidul electrolic de la o instalație existentă (nefigurată), asigurat cu piulița **27a** și garnitura **27b**, în camera **29** etanșată cu garniturile **28** și **30**; arborele **24** prezintă canalele radiale **24a** și canalul axial **24b**, având în capăt electrodul-sculă **31** cu canalul axial **31a**, prin care lichidul electrolic 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 (nefigurată) și care prin oscilație cu frecvență ultrasonică produce cavitație în interstițiul de prelucrare **31b**; pâlnia **32** este asamblată pe corpul echipamentului **8** cu șuruburile **32b** și etanșată cu garnitura **32a**; garnitura elastică **13** care face contact cu suprafața sa frontală **13a** cu piesa prelucrată (nefigurată); ștuțul **34** care permite evacuarea lichidului electrolic din zona de lucru, care apoi este reintrodus în interstițiul de prelucrare la temperatura și concentrația corespunzătoare prin ștuțul **27**.

## II – REVENDICĂRI

1. Echipament mobil pentru prelucrarea electrochimică tridimensională asistată de ultrasunete destinat să prelucreze suprafețe ale unor piese de dimensiuni mari sau situate în locuri greu accesibile, al cărui electrod-sculă este alimentat cu curent de la o sursă externă de curent continuu și cu lichid electrolitic de la o instalație externă de recirculare, care asigură temperatura și concentrația corespunzătoare a lichidului electrolitic și care permite reglarea interstițiului de prelucrare dintre suprafața frontală a electrodului-sculă și suprafața prelucrată prin deplasarea corpului echipamentului prin filetare și care are o garnitură elastică care face contact cu piesa prelucrată, etanșând zona de lucru **caracterizat prin aceea că** electrodul-sculă **12** vibrează cu frecvență ultrasonică fiind situat în capătul unui lanț ultrasonic într-un punct antinodal și care îndepărtează astfel stratul pasivizat de pe suprafața prelucrată prin cavitație ultrasonică indusă în interstițiul de prelucrare **12b** și un ștuț **11** de alimentare cu lichid electrolitic, filetat în concentratorul ultrasonic **10** într-un punct nodal și concentratorul ultrasonic **10** care prezintă un canal radial **10a** într-un punct nodal și un canal axial **10b** de injecție a lichidului electrolitic, care comunică cu un canal axial **12a** din interiorul electrodului-sculă.

2. Echipament mobil pentru lustruirea electrochimică asistată de ultrasunete destinat să prelucreze suprafețe ale unor piese de dimensiuni mari sau situate în locuri greu accesibile, care este alimentat cu curent de la o sursă externă de curent continuu, cu lichid electrolitic de la o instalație externă de recirculare, care asigură temperatura și concentrația corespunzătoare a lichidului electrolitic și cu aer comprimat care pune în mișcare un mecanism de rotație cuplat cu arborele port-sculă și care permite reglarea interstițiului de prelucrare dintre suprafața frontală a electrodului-sculă și suprafața prelucrată prin deplasarea corpului echipamentului prin filetare și care are o garnitură elastică care face contact cu piesa prelucrată, etanșând zona de lucru **caracterizat prin aceea că** prezintă un electrod-sculă sub formă de disc **31** care se rotește realizând o viteză de curgere uniformă a lichidului electrolitic pe suprafața prelucrată și care este asamblat pe un arbore port-sculă **24**, care are canale radiale **24a** și axial **24b**, prin care se introduce lichid electrolitic, și care comunică cu canalul axial **31a** al electrodului-sculă, o pâlnie **32** în care se introduce lichid electrolitic pe care este asamblat un transductor ultrasonic **33** care vibrează cu frecvență ultrasonică, prin aceasta îndepărtând stratul pasivizat de pe suprafața prelucrată datorită cavitației ultrasonice induse în interstițiul de prelucrare **31b**, pâlnie **32** care are un ștuț **34** prin care este evacuat lichidul electrolitic din interstițiul de prelucrare în vederea reintroducerii în zona de lucru.

### III - DESENE

A - A

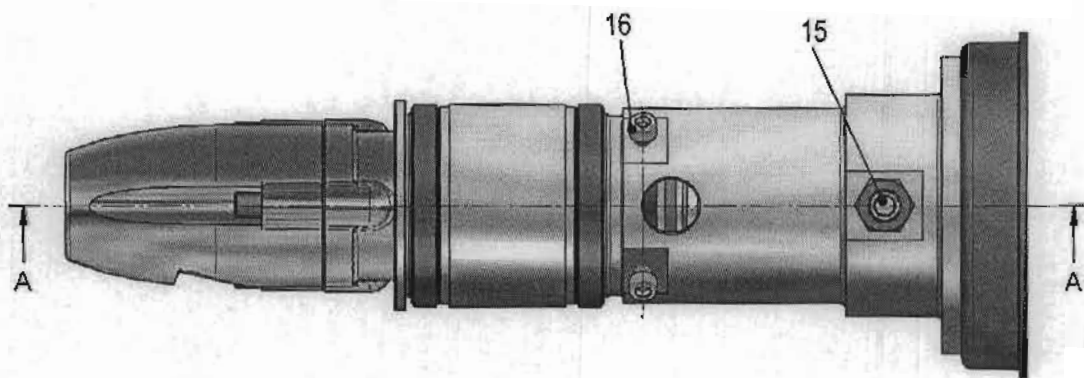
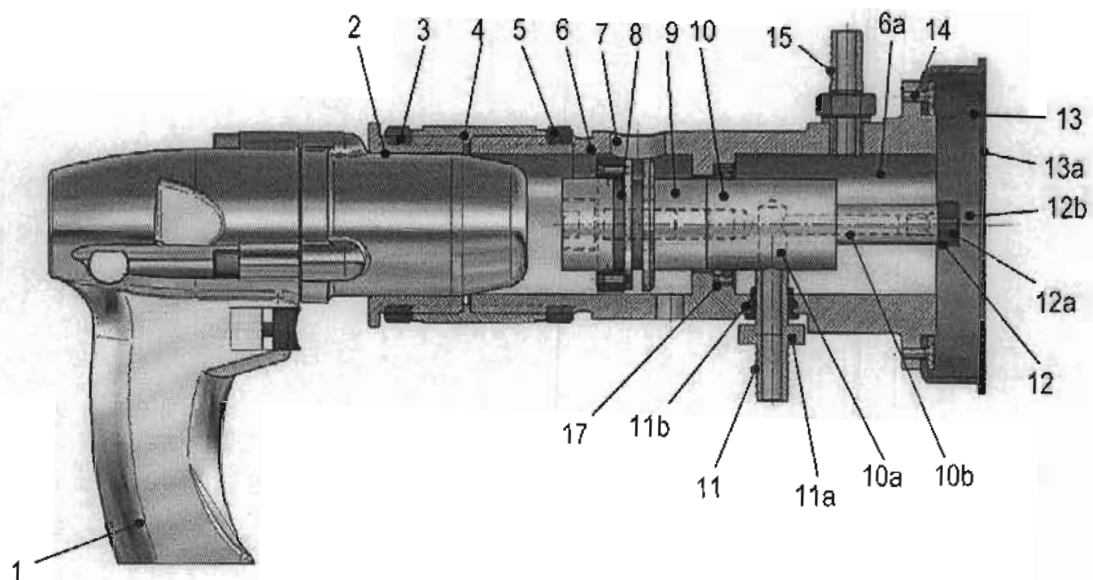


Fig.1. Echipamentul mobil pentru prelucrarea electrochimică tridimensională asistată de ultrasunete

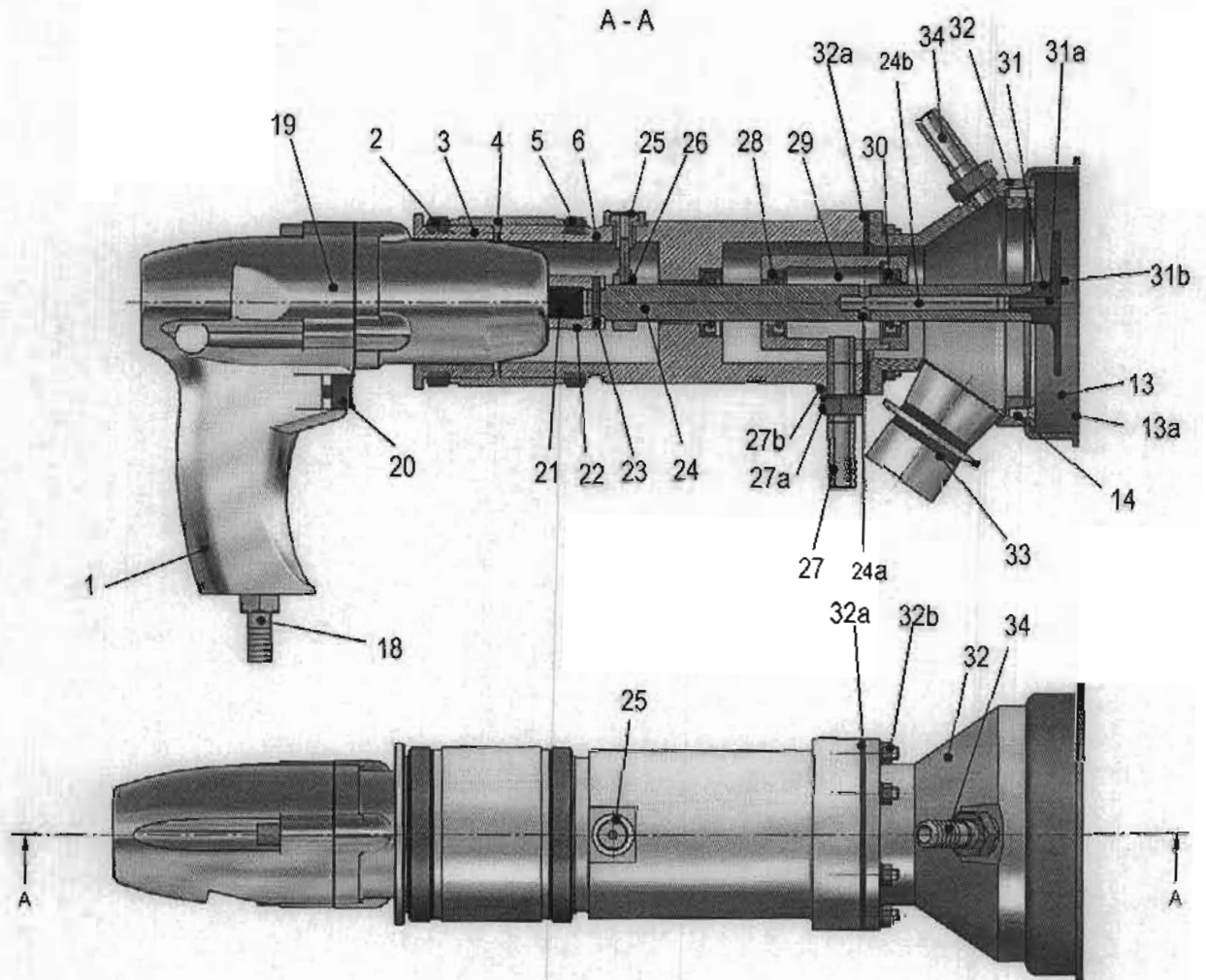


Fig.2. Echipamentul mobil pentru lustruirea electrochimică asistată de ultrasunete