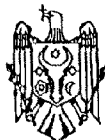




MD 1413 Z 2020.10.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1413** (13) **Z**
(51) Int.Cl: *B23H 3/04* (2006.01)
B23H 7/22 (2006.01)
B23H 7/38 (2006.01)
B23H 9/16 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

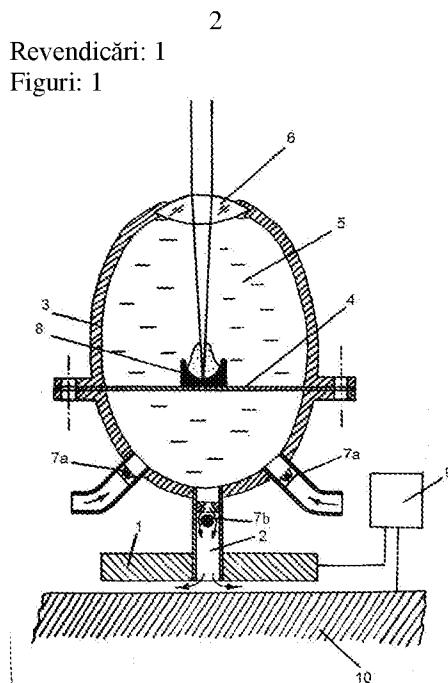
(21) Nr. depozit: s 2019 0026 (22) Data depozit: 2019.02.27	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2020.01.31, BOPI nr. 1/2020
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ, MD (72) Inventatori: PARȘUTIN Vladimir, MD; PARAMONOV Anatolii, MD; COVALI Alexandr, MD; AGAFII Vasile, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ, MD	

(54) **Electrod-sculă pentru prelucrarea electrochimică dimensională**

(57) **Rezumat:**

Invenția se referă la construcția de mașini, și anume la prelucrarea electrochimică combinată cu laser a metalelor și poate fi utilizată pentru perforarea găurilor și strunjirea canelurilor, în special, pentru fabricarea canelurilor elicoidale în țevile uneltelor.

Electrodul-sculă pentru prelucrarea electrochimică dimensională conține o porțiune de lucru de formă arbitrară (1) cu un canal central (2), care comunică cu o cameră elipsoidală (3), separată printr-o șicană (4) în două părți, dintre care partea superioară este umplută cu un lichid transparent (5) ușor evaporabil și dotată cu o lentilă de focalizare (6), fixată pe partea superioară a corpului camerei (3). Focarul lentilei (6) este aliniat la centrul șicanei (4), executată în formă de o membrană elastică, în centrul căreia este fixată o țintă de absorbție a luminii (8), executată în formă de semisferă cavă, orientată cu cavitatea spre lentilă (6). Partea inferioară a camerei (3) este dotată cu un sistem de canale de transvazare (7) pentru electrolit. Porțiunea de lucru (1) și piesa de prelucrat (10) sunt conectate la o sursă de tensiune (9).



MD 1413 Z 2020.10.31

(54) Tool electrode for dimensional electrochemical machining

(57) Abstract:

1
The invention relates to mechanical engineering, namely to electrochemical combined laser working of metals and can be used for drilling holes and turning grooves, in particular, for the manufacture of helical splines in gun tubes.

The tool electrode for dimensional electrochemical machining comprises a working part of an arbitrary shape (1) with a central channel (2), which communicates with an ellipsoidal chamber (3), divided by a partition (4) into two parts, of which the upper part is filled with a transparent, easily evaporable liquid (5) and is equipped with a focusing lens (6), fixed on the upper part of the

2
body of the chamber (3). The focus of the lens (6) is aligned with the center of the partition (4), made in the form of an elastic membrane, in the center of which is fixed a light-absorbing target (8), made in the form of a hollow hemisphere, oriented with the cavity to the lens (6). The lower part of the chamber (3) is equipped with a bypass channel system (7) for electrolyte. The working part (1) and the workpiece (10) are connected to a voltage source (9).

Claims: 1

Fig.: 1

(54) Электрод-инструмент для размерной электрохимической обработки

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к машиностроению, а именно к электрохимической комбинированной лазерной обработки металлов и может быть использовано для сверления отверстий и точения канавок, в частности, для изготовления спиральных канавок в стволах орудий.

Электрод-инструмент для размерной электрохимической обработки содержит рабочую часть произвольной формы (1) с центральным каналом (2), который сообщается с эллипсоидальной камерой (3), разделенной перегородкой (4) на две части, из которых верхняя часть заполнена прозрачной, легко испаряющейся жидкостью (5) и снабжена фокусирующей

2
линзой (6), закрепленной на верхней части корпуса камеры (3). Фокус линзы (6) выровнен по центру перегородки (4), выполненной в виде эластичной мембраны, в центре которой закреплена светопоглощающая мишень (8), выполненная в виде полый полусферы, ориентированной полостью к линзе (6). Нижняя часть камеры (3) снабжена системой перепускных каналов (7) для электролита. Рабочая часть (1) и заготовка (10) подключены к источнику напряжения (9).

П. формулы: 1

Фиг.: 1

Descriere:

5 Invenția se referă la construcția de mașini, și anume la prelucrarea electrochimică combinată cu laser a metalelor și poate fi utilizată pentru perforarea găurilor și strunjirea canelurilor, în special, pentru fabricarea canelurilor elicoidale în țevile uneltelor.

10 Este cunoscută instalația pentru prelucrarea electrochimică cu laser, care permite, în special, obținerea unei imagini prin gravarea electrochimică. Instalația conține un laser de lucru, un sistem de focalizare, o celulă electrochimică cu un anod și un catod, o masă cu trei coordonate, un calculator conectat electric cu o sursă de alimentare și o masă cu trei coordonate. Instalația mai conține un sistem de circulație a electrolitului, conectat cu o celulă electrochimică, instalația fiind dotată suplimentar cu un iluminator, o cameră video digitală, un laser auxiliar, iar sursa de alimentare este executată în formă de potențostat programabil, totodată laserele 15 auxiliar și de lucru sunt instalate coaxial, iar camera video digitală și potențostatul programabil sunt conectate electric cu calculatorul [1].

Dezavantajul acestei instalații constă în complexitatea acesteia, deoarece nu poate acționa fără un sistem de circulație forțat a electrolitului.

20 Cea mai apropiată soluție este un electrod-sculă care cuprinde un corp cilindric, dotat cu un racord de debitare a electrolitului și executat din material dielectric cu fund semioval, care este unit cu o porțiune de lucru cilindrică amplasată coaxial, la capătul căreia este executat un orificiu pentru evacuarea electrolitului. În interiorul corpului, în partea superioară, este amplasată o lentilă conică cavă cu bază convexă 25 și doi electrozi, lentila fiind umplută cu un electrolit lichid termosensibil, orientată cu vârful spre fundul corpului și fixată rigid cu ajutorul unui inel de etanșare cu posibilitatea glisării lui pe suprafața interioară a corpului, sub lentilă este amplasat coaxial un catod cav [2].

30 Dezavantajul acestei instalații constă în aceea că pomparea electrolitului este reglementată de un sistem de pompare forțată a electrolitului, fără de care nu poate funcționa.

Problema pe care o rezolvă invenția este de a asigura o alimentare autonomă a electrolitului și de a majora productivitatea de prelucrare prin creșterea fluxului electrolitului.

35 Instalația, conform invenției, elimină dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține o porțiune de lucru de formă arbitrară cu un canal central, care comunică cu o cameră elipsoidală, separată printr-o șicană în două părți, dintre care partea superioară este umplută cu un lichid transparent ușor evaporabil și dotată cu o lentilă de focalizare, fixată pe partea superioară a corpului camerei, totodată focarul 40 lentilei este aliniat la centrul șicanei, executată în formă de o membrană elastică, în centrul căreia este fixată o țintă de absorbție a luminii, executată în formă de semisferă cavă, orientată cu cavitatea spre lentilă; partea inferioară a camerei este dotată cu un sistem de canale de transvazare pentru electrolit, totodată porțiunea de lucru și piesa de prelucrat sunt conectate la o sursă de tensiune.

45 Rezultatul tehnic al aplicării electrodului-sculă propus este asigurarea pompării electrolitului fără sisteme suplimentare și mărirea pompării prin utilizarea sistemului de circulație, datorită prezenței în electrodul-sculă a membranei și țintei de absorbție a luminii.

50 Invenția se explică prin desenul din figură care prezintă schematic electrodul-sculă, care cuprinde porțiunea de lucru de formă arbitrară 1 cu canalul central 2, care comunică cu camera elipsoidală 3, separată prin șicana 4 în două părți, dintre care partea superioară este umplută cu lichidul transparent 5 ușor evaporabil și dotată cu lentila de focalizare 6, fixată pe partea superioară a camerei 3. Focarul lentilei 6 este aliniat la centrul șicanei 4, executată în formă de membrană elastică, în centrul 55 căreia este fixată ținta de absorbție a luminii 8, executată în formă de semisferă cavă, orientată cu cavitatea spre lentila 6. Partea inferioară a camerei 3 este dotată cu sistemul de canale de transvazare 7 pentru electrolit. Sistemul de transvazare 7 este format din canale de transvazare 7a pentru debitarea electrolitului în partea inferioară a camerei 3, și din canale de transvazare 7b pentru debitarea electrolitului

in zona de prelucrare a piesei 10 prin canalul central 2. Porțiunea de lucru 1 și piesa de prelucrat 10 sunt conectate la sursa de tensiune 9.

Electrodul-sculă funcționează în modul următor

Între piesa de prelucrat 10 și capătul porțiune de lucru 1 se stabilește interstițiul necesar dintre electrozi, în funcție de materialul prelucrat și electrolitul utilizat, după care se alimentează tensiunea de lucru de la sursa de tensiune 9. Prin canalele de transvazare 7a și 7b electrolitul este alimentat în partea inferioară a camerei 3 și în zona de prelucrare a piesei 10. Radiația laser (sursa acesteia în figuri nu este prezentată) este focalizată prin lentila 6 pe ținta 8. Deoarece nu există un lichid absorbant de lumină în partea superioară a camerei, ci unul transparent 5, radiația laser practic nu interacționează cu el, prin urmare, atunci când aceasta trece, masa principală a lichidului transparent 5 nu se încălzește și toată energia de radiație este utilizată pentru încălzirea țintei de absorbție a luminii 8. Temperatura de pe suprafața țintei 8 depășește brusc temperatura de fierbere explozivă, care este însoțită de formarea unei cavități mari de vaporii. În acest caz, ținta 8 însăși practic nu are timp să se încălzească (adâncimea de încălzire poate fi estimată ca $\sqrt{\lambda t}$, unde λ este conductibilitatea de temperatură a țintei 8, t - timpul de expunere a impulsului laser). În cazul când lipsește ținta de absorbție a luminii 8 și pereții camerei 3 ar fi executați din reflectori de oglindă, fasciculul laser ar fi reflectat în mod repetat de pereți, fapt ce ar fi dus la încălzirea întregii mase de lichid 5 fără a fi creată o bulă de vaporii, iar pomparea electrolitului nu ar fi fost observată. Înlocuind, de exemplu, apa cu freon (căldura de tranziție de fază a freonului este aproape de un ordin de mărime mai mică decât cea a apei) cu aceleași caracteristici energetice ale radiației laser majorează pomparea electrolitului de mai multe ori. Efectuarea țintei de absorbție a luminii 8 dintr-un material cu un coeficient de conductibilitate de temperatură scăzut (de exemplu, ebonită, ceramică etc.) minimizează încălzirea țintei 8 și permite ca partea principală a energiei laser să fie utilizată pentru a forma cavitățile de vaporii. Executarea țintei de absorbție a luminii 8 sub formă de emisferă cavă, orientată cu cavitățile spre lentila 6, majorează pomparea electrolitului cu 7...12%, ceea ce se datorează dinamicii dezvoltării cavității aburilor. Formarea cavității de vaporii este însoțită de o creștere accentuată a presiunii și de mișcarea șicanei 4. Prezența canalelor de transvazare 7a și 7b asigură o mișcare orientată a electrolitului în spațiul interelectroodic. Totodată raportul conductibilității de temperatură a șicanei 4 la conductibilitatea de temperatură a țintei 8 este mai mare de 5.

Avantajele electrodului-sculă propus pot fi combinate cu particularitățile electrodului-sculă, permițând iradierea spațiului interelectroodic cu radiația laser.

Exemplu:

Atunci când se utilizează un laser rubinic cu o energie în impuls de 20 J și o durată a impulsului de 10^{-3} s (frecvența de repetare a impulsului este de 10 Hz), consumul electrolitului este de 6,7 l/min, în timp ce fără iradierea cu laser consumul electrolitului a fost de 3,9 l/min.

Înlocuirea țintei de absorbție a luminii cu un reflector a făcut ca dispozitivul să nu funcționeze. Executarea unei ținte de absorbție a luminii în formă de emisferă cavă mărește consumul electrolitului până la 7,2 l/min.

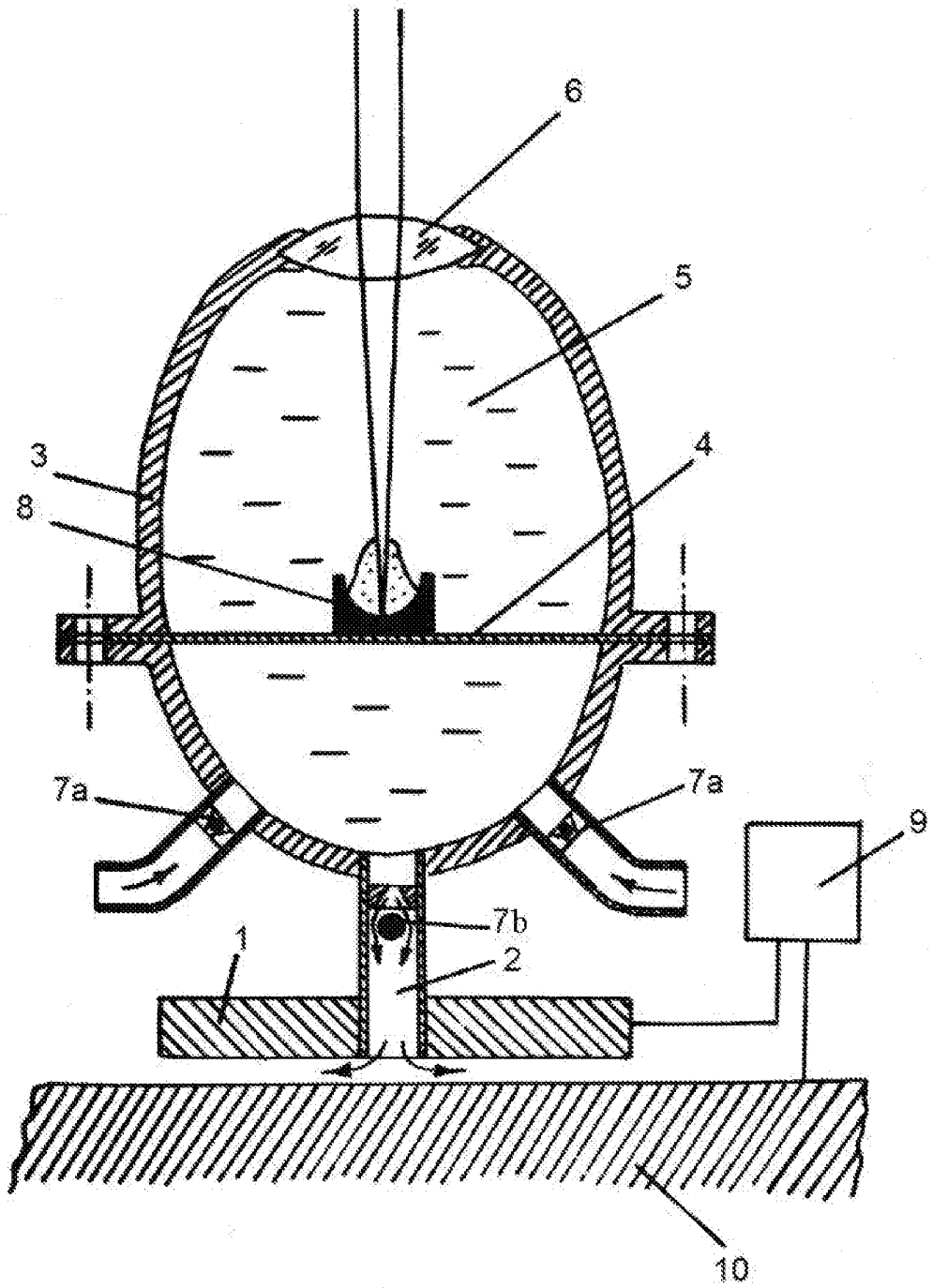
Astfel, electrodul-sculă a fost propus pentru prelucrarea electrochimică, care permite creșterea productivității procesului de îndepărtare a metalului datorită majorării debitului electrolitului.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. RU 2289640 C1 2006.12.20
2. MD 208 Z 2010.05.31

(57) Revendicări:

Electrod-sculă pentru prelucrarea electrochimică dimensională, care conține o porțiune de lucru de formă arbitrară (1) cu un canal central (2), care comunică cu o cameră elipsoidală (3), separată printr-o șicană (4) în două părți, dintre care partea superioară este umplută cu un lichid transparent (5) ușor evaporabil și dotată cu o lentilă de focalizare (6), fixată pe partea superioară a corpului camerei (3), totodată focarul lentilei (6) este aliniat la centrul șicanei (4), executată în formă de o membrană elastică, în centrul căreia este fixată o țintă de absorbție a luminii (8), executată în formă de semisferă cavă, orientată cu cavitatea spre lentilă (6); partea inferioară a camerei (3) este dotată cu un sistem de canale de transvazare (7) pentru electrolit, totodată porțiunea de lucru (1) și piesa de prelucrat (10) sunt conectate la o sursă de tensiune (9).



RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii

(21) Nr. depozit: s 2019 0026

(22) Data depozit: 2019.02.27

(71) Solicitant: **INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ, MD**

(54) **Titlul: Electrode-sculă pentru prelucrarea electrochimică dimensională**

II. Clasificarea obiectului invenției:

(51) **Int.Cl:** **B23H 3/04** (2006.01)

B23H 7/22 (2006.01)

B23H 7/38 (2006.01)

B23H 9/16 (2006.01)

III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative)

MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta): B23H, parșutin, shkilev, electrod, dimensional, electrochim

SU, EA, CIS (Eapatis): B23H, размерн*, электрохимич*, электрод*

IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate

V. Documente considerate a fi relevante

Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A, D	RU 2289640 C1 2006.12.20	1
A, D, C	MD 208 Z 2010.05.31	1
A	SU 1058755 A1 1983.12.07	1
A	SU 1007889 A1 1983.03.30	1
A	SU 1220904 A1 1986.03.30	1
A	SU 1148736 A1 1985.04.07	1
A	SU 988513 A1 1983.01.15	1
A	SU 1196181 A1 1985.12.07	1
A	SU 1018838 A1 1983.05.23	1
A	SU 1473916 A1 1989.04.23	1

*** categoriile speciale ale documentelor citate:**

A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria pe care se bazează invenția
---	--

X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri
Data finalizării documentării 2019.10.24	
Examinator GHIȚU Irina jr.	