



MD 208 Z 2010.05.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) 208⁽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 2009 0204
(22) Data depozit: 2009.10.30

(45) Data publicării hotărârii de
acordare a brevetului:
2010.05.31, BOPI nr. 5/2010

(71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD
(72) Inventatori: PARȘUTIN Vladimir, MD; ȘCHILIOV Vladimir, MD; PARAMONOV Anatolii, MD;
COVALI Alexandr, MD
(73) Titular: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD
(74) Reprezentant: ANISIMOVA Liudmila

(54) Electrosculă și procedeu de prelucrare electrochimică a metalelor

(57) Rezumat:

Invenția se referă la domeniul construcției de mașini, în particular la un electrosculă și un procedeu de prelucrare electrochimică a metalelor.

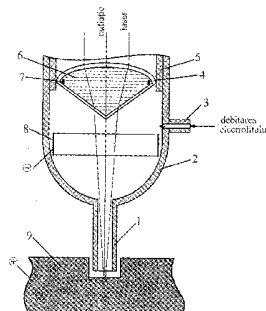
Electrosculă, conform invenției, include un corp cilindric (2) dotat cu un racord de debitare (3) a electrolitului, corpul (2) este executat din material dielectric cu fund semioval, care este unit cu o porțiune de lucru cilindrică (1) amplasată coaxial, la capătul căreia este executat un orificiu pentru evacuarea electrolitului, în interiorul corpului, în partea superioară este amplasată o lentilă conică cavă (4) cu bază convexă și doi electrozi (7), lentila este umplută cu un electrolit lichid termosensibil (6), orientată cu vârful spre fundul corpului și fixată rigid cu ajutorul unui inel de etanșare (5) cu posibilitatea glisării lui pe suprafața internă a corpului, sub lentilă (4) este amplasat coaxial un catod cav (8).

Procedeu, conform invenției, include amplasarea electrosculei menționate cu porțiunea de lucru pe piesa metalică conectată la polul pozitiv al sursei de curent, debitarea sub presiune a electrolitului în

interiorul electrosculei și evacuarea lui prin orificiul porțiunii de lucru a piesei, prin acțiunea cu radiație laser cu orientarea fasciculului la baza lentilei, cu trecere lui prin catod la piesă, cu focusarea fasciculului pe suprafața ei, prin glisarea inelului de etanșare cu lentila. Revendicări: 2

Figuri: 2

Figuri: 1



MD 208 Z 2010.05.31

Descriere:

Invenția se referă la domeniul construcției de mașini, în particular la un electrod-sculă și un procedeu de prelucrare electrochimică a metalelor.

5 Este cunoscut faptul că prelucrarea electrochimică prin get este folosită în general pentru perforarea unor orificii cu diametrul mic. Principiul de prelucrare constă în următoarele: într-un tub din material dielectric, de exemplu, de cuarț sau sticlă, este montată o bucă de metal conductoare de curent electric și care constituie un catod. Prin orificiul de evacuare ce se îngustează în direcția anodului se injectează sub o presiune de $2...4 \text{ kg/cm}^2$ și mai mult electrolitul (soluție de acizi și săruri). Orificiul de evacuare este amplasat la o distanță de $2...3 \text{ mm}$ de piesă. Tensiunea dintre electrozi este de la 100 până la 1000 V [1].

10 Spre deosebire de prelucrarea electrochimică obișnuită, procesul de perforare se complică datorită încălzirii esențiale a electrolitului în zona de dizolvare, luminescenței și instabilității curgerii electrolitului. În afară de aceasta, sunt restricții la viteza de perforare.

15 Soluția cea mai apropiată este un electrod-sculă pentru prelucrarea electrochimică a metalelor, care reprezintă un laser cu lungimea de undă care corespunde domeniului spectral de transparență a electrolitului și sistemului optic (lentila), vibrația căreia se efectuează prin diferite moduri, de exemplu, cu motorul sincron cu ajutorul unei buce excentrice elementare. Cu ajutorul acestui sistem, radiațiile laser se focusează alternativ la suprafața piesei și în stratul electrolitului [2].

20 Dezavantajul acestui electrod-sculă constă în faptul că indicele de refracție a lentilei este constant și nu se reglează, în timp ce în procesul de prelucrare electrochimică indicele de refracție al electrolitului se poate schimba din cauza încălzirii sau emanării gazelor, din această cauză poate avea loc afectarea focalizării radiației laserului la suprafața piesei.

25 Soluția cea mai apropiată este un procedeu de prelucrare electrochimică, care constă în iradierea zonei prelucrate cu radiație laser, cu focalizarea radiației electromagnetice în impulsuri, pe rând, pe suprafața piesei prelucrate și în stratul de electrolit la o distanță de $0,05...4,0 \text{ mm}$ de suprafață. Focalizarea succesivă a radiației electromagnetice poate fi realizată cu ajutorul vibrației sistemului optic, sincronizată cu frecvența repetării impulsului luminescent. Iradierea poate fi realizată cu cel puțin două fascicule laser, lungimea de undă a cărora corespunde zonelor spectrale ale electrolitului, ceea ce permite transmiterea și absorbția radiației [2].

30 Principalele dezavantaje sunt complexitatea dispozitivului și imposibilitatea focusării exacte a fasciculului laser în procesul de prelucrare pe suprafața prelucrată, ceea ce nu permite mărirea esențială a vitezei de prelucrare.

35 Problema pe care o rezolvă invenția este creșterea productivității prelucrării electrochimice a metalelor și aliajelor, stabilizarea condițiilor procesului, lărgirea diapazonului componenței electrolitilor.

40 Problema invenției se soluționează prin aceea că electrodul-sculă include un corp cilindric dotat cu un racord de debitare a electrolitului, corpul este 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 și doi electrozi, lentila este 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 internă a corpului, sub lentilă este amplasat coaxial un catod cav.

45 Procedul, conform invenției, include amplasarea electrodului-sculă cu porțiunea de lucru pe piesa metalică conectată la polul pozitiv al sursei de curent, debitarea sub presiune a electrolitului în interiorul electrodului și evacuarea lui prin orificiul porțiunii de lucru a piesei, prin acțiunea cu radiație laser cu orientarea fasciculului la baza lentilei, cu trecerea lui prin catod la piesă, cu focusarea fasciculului pe suprafața ei, prin glisarea inelului de etanșare cu lentila.

50 Rezultatul aplicării procedurii revendicat de prelucrare electrochimică a metalelor este creșterea productivității procesului de prelucrare datorită utilizării radiației laser care este focusată pe suprafața prelucrată cu ajutorul electrodului-sculă propus. Totodată are loc stabilizarea condițiilor procesului și lărgirea diapazonului electrolitilor utilizați datorită faptului că la alimentarea dozată cu curent a electrozilor suplimentari prin electrolitul termosensibil, care se încălzește, variază coeficientul de refracție și distanța focală a lentilei, în consecință este posibilă focusarea exactă a fasciculului laser pe suprafața piesei.

55 Construcția electrodului-sculă dă posibilitatea eliminării rapide a bulelor de aer din zona de focusare și micșorării probabilității acumulării lor la suprafața lentilei.

60 În figură este prezentat electrodul-sculă propus. El constă dintr-un corp cilindric 2 dotat cu un racord de debitare 3 a electrolitului, corpul 2 este executat din material dielectric cu fund semioval, care este unit cu o porțiune de lucru cilindrică 1 amplasată coaxial, la capătul căreia este executat un orificiu pentru evacuarea electrolitului, în interiorul corpului, în partea superioară este amplasată o lentilă conică cavă 4 cu bază convexă și doi electrozi 7, lentila este umplută cu un electrolit lichid termosensibil 6, orientată cu vârful spre fundul corpului și fixată rigid cu ajutorul unui inel de etanșare 5 cu posibilitatea glisării lui pe suprafața internă a corpului, sub lentilă 4 este amplasat coaxial un catod cav 8.

65

Prelucrarea se efectuează în felul următor.

La prelucrarea electrochimică a materialelor bazată pe dizolvarea anodică a metalelor și aliajelor în electrolit, electrodul-sculă și piesa sunt conectate la o sursă de curent continuu la tensiunea 15...25 V, densitatea curentului 80...100 A/cm². Distanța dintre electrozi se reglează în limitele 0,1 ...0,5 mm. Pentru intensificarea procesului electrochimic se folosește radiația laser, care e focusată pe suprafața de prelucrare cu ajutorul lentilei electrodului-sculă.

Sub acțiunea electrolitului, care circulă continuu prin electrodul-sculă, ca rezultat al prelucrării piesei obținem o copie exactă a electrodului-sculă.

Electrodul-sculă funcționează în felul următor.

Piesa prelucrată 9 este instalată sub suprafața de fasonare a electrodului-sculă. Între piesă 9 și partea frontală a suprafeței cu o porțiune de lucru cilindrică 1 se instalează interstițiul necesar. Prin racordul 3 începe debitarea electrolitului și punerea în funcțiune a instalației ce generează radiație laser. Se efectuează focusarea inițială a fasciculului laser în zona de prelucrare prin deplasarea inelului de etanșare 5 cu lentila conică cavă 4 de-a lungul corpului 2. După focusarea pe catodul cav 8 și piesă 9 se aplică tensiunea de lucru și începe prelucrarea. Diminuarea bruscă a dizolvării metalului piesei 9 în procesul prelucrării servește ca semnal că s-a modificat focusarea fasciculului laser. Aceasta are loc din cauza necorespunderii coeficientului de refracție a lentilei 4 și a electrolitului în spațiul dintre electrozi, deoarece electrolitul se încălzește în procesul prelucrării. Pentru egalarea coeficienților de refracție la electrozii adăugători 7 se aplică tensiune, ca rezultat are loc încălzirea electrolitului termosensibil 6.

Încălzirea are loc până când coeficienții de refracție ai lentilei 4 și electrolitului în spațiul dintre electrozi vor coincide, ceea ce conduce la mărirea bruscă a dizolvării metalului de pe piesa 9. O astfel de corecție a focusării fasciculului laser pe suprafața de prelucrare se efectuează fără stoparea procesului de prelucrare. La înlocuirea electrolitului sau la variația temperaturii lui, electrodul-sculă poate fi ușor ajustat în conformitate cu condițiile noi.

Astfel, cu ajutorul electrodului-sculă și a procedului revendicat poate fi sporită semnificativ calitatea prelucrării și cantitatea materialului dizolvat de pe suprafața piesei.

(57) Revendicări:

1. Electroduct-sculă, care include un corp cilindric dotat cu un racord de debitare a electrolitului, corpul este 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 și doi electrozi, lentila este 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 internă a corpului, sub lentilă este amplasat coaxial un catod cav.

2. Procedeu de prelucrare electrochimică a metalelor, care include amplasarea electrodului-sculă definit în revendicarea 1, cu porțiunea de lucru pe piesa metalică conectată la polul pozitiv al sursei de curent, debitarea sub presiune a electrolitului în interiorul electrodului și evacuarea lui prin orificiul porțiunii de lucru a piesei, prin acțiunea cu radiație laser cu orientarea fasciculului la baza lentilei, cu trecere lui prin catod la piesă, cu focusarea fasciculului pe suprafața ei, prin glisarea inelului de etanșare cu lentila.

(56) Referințe bibliografice:

1. Волков Ю. С., Щедрин О.П., Межерицкий А.В. Особенности гидродинамического режима при струйном электрохимическом формообразовании. Электронная обработка материалов, 1976, с. 14-18
2. MD 3489 C2 2008.01.31

Șef Secție:

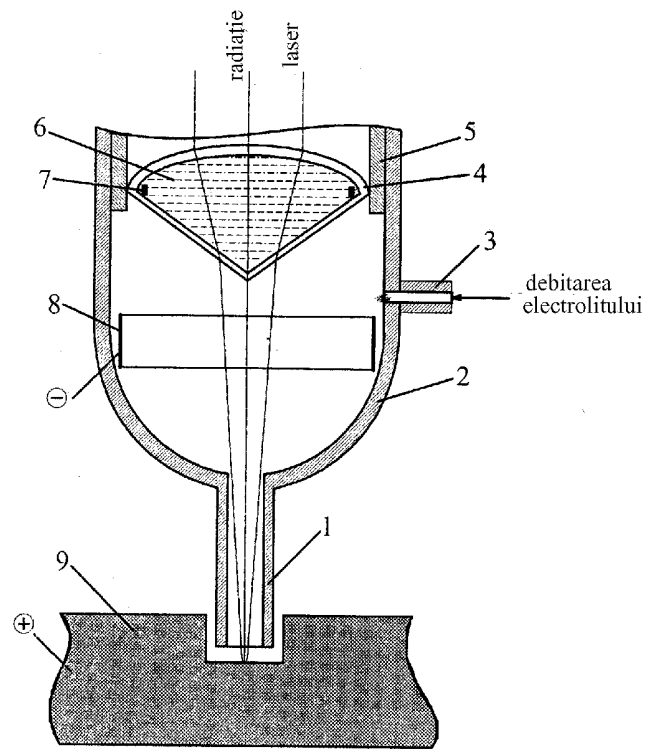
GROSU Petru

Examinator:

EGOROVA Tamara

Redactor:

UNGUREANU Mihail



RAPORT DE DOCUMENTARE

pentru cerere de brevet de invenție de scurtă durată conform art.52(2) a Legii nr. 50/2008

(21) Nr. depozit: s 2009 0204		
(22) Data depozit: 2009.10.30		
(51) IPC: Int. Cl.: B23H 3/04 (2006.01) B23H 7/22 (2006.01) B23H 7/38 (2006.01) B23H 9/16 (2006.01) Alți indici de clasificare: Titlul: Electrosculă și procedeu de prelucrare electrochimică a metalelor (71) Solicitantul: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD		
I. Condiția de unitate a invenției ☒ satisface ☐ nu satisface. Notă:		
II. Minimul de documente consultate: MD 1994-2009, EA 1995-2009		
III. Domeniul de documentare: Indicii IPC (ultima redacție): Int. Cl.: B23H 3/04, 7/22, 7/38, 9/16 (2006.01) a) Termeni caracteristici, cuvinte-cheie, sinonime: electrosculă, prelucrare electrochimică a metalelor ; электрод-инструмент, электрохимическая обработка металлов		
IV. Documente considerate a fi relevante		
Categoria	Date de identificare ale documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Relevant față de revendicarea nr.
A, D	MD 3489 C2 2008.01.31	1,2
A	US 3403085 A 1968.09.24	1,2
A	SU 722718 A1 1980.03.25	1,2
A	RU 2265503 C1 2005.12.10	1,2
A	EA 001993 B1 2001.10.27	1,2
A	EA 005146 B1 2004.12.30	1,2
A, D	Волков Ю. С., Щедрин О.П., Межеричский А.В. Особенности гидродинамического режима при струйном электрохимическом формообразовании. Электронная обработка материалов, 1976, с. 14-18	1,2
A	Журавский А.К., Норец В.И., Первушин А.А. Технологические особенности электроструйной обработки металлов. Новое в электрохимической размерной обработке металлов, Кишинев, 1972, с. 183-184	1,2
Categorii de documente citate		
A - document care definește stadiul anterior în general	O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere etc.	
X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă	P - document publicat înainte de data de depozit dar după data priorității invocate	
Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură	T - document publicat după data de depozit sau a priorității invocate, citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria care fundamentează invenția	
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după această dată	D - Document menționat în descrierea cererii de brevet	
Data finalizării documentării	2010.03.15	
Examinatorul	EGOROVA Tamara	

736 / FC / 05.0 / A / 4 / I /