



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00425

(22) Data de depozit: 19/06/2015

(41) Data publicării cererii:
30/12/2016 BOPI nr. 12/2016

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "PETRU MAIOR" DIN
TÂRGU MUREȘ, STR. NICOLAE IORGA
NR. 1, TÂRGU MUREȘ, MS, RO

(72) Inventatori:
• ȘOAITA DUMITRU, STR. MUNTEANIA
NR. 30, TÂRGU MUREȘ, MS, RO

(54) ELECTROD-SCULĂ PENTRU REALIZAREA GĂURILOR PE
TRAIECTORII ELICOIDALE PRIN EROZIUNE ELECTRICĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un electrod-sculă destinat realizării găurilor cu traiectorii elicoidale, prin eroziune electrică. Electrocul-sculă conform invenției este confecționat din țevă de cupru cu o parte activă (1), constituită dintr-un număr necesar de spire elicoidale, pentru realizarea unei găuri străpunse pe grosimea unei piese (3), parte activă (1) ce este dispusă concentric și coaxial cu o coadă (2) de electrod, care servește, pe lângă prinderea și antrenarea electrodului, și la injecția sub presiune a dielectricului, prin interiorul acesteia, în vederea răcirii, spălării și eliminării produselor eroziunii electrice dintr-un interstițiu (a) de lucru.

Revendicări: 1

Figuri: 4

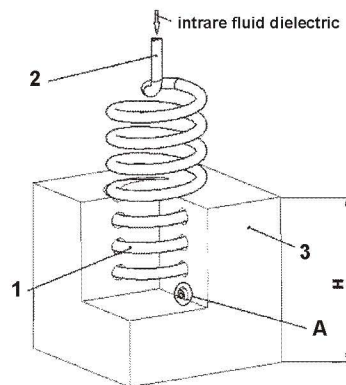


Fig. 3



ELECTROD-SCULĂ PENTRU REALIZAREA GĂURILOR PE TRAIECTORII ELICOIDALE PRIN EROZIUNE ELECTRICĂ

Invenția se referă la un electrod-sculă destinat realizării găurilor pe traiectorii elicoidale prin eroziune electrică.

Este cunoscut un electrod curb pentru realizarea prin eroziune electrică a unor găuri curbe de răcire în paletile unei turbine cu gaz, electrodul fiind confecționat dintr-o țeavă de cupru, de diametru mare, care este crestată radial, geometria electrodului rezultând de forma unui un pieptene cu dinți curbați. Prin rotația electrodului în jurul axei proprii, cu ajutorul unei mașini de prelucrat prin eroziune electrică, se pot realiza simultan mai multe găuri curbe de răcire în piesa metalică de prelucrat (*CURVED ELECTRODE AND METHOD FOR ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING CURVED COOLING HOLES* - US Patent 5637239 Jun. 10, 1997).

Electrodul cunoscut prezintă următoarele dezavantaje:

- geometria electrodului nu permite realizarea găurilor de răcire după o traiectorie elicoidală, ci numai după o traiectorie circulară plană, sub un unghi mai mic de 180° ;
- electrodul prezintă un grad mare de uzură iar prelucrarea este puțin productivă, din cauza dificultăților de spălare a interstițiului de lucru;
- electrodul este confecționat după o metodă ce prezintă un coeficient mic de utilizarea a materialului din care este realizat.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția de față este aceea a realizării unei productivități și precizii ridicate la prelucrarea găurilor pe traiectorii elicoidale lungi, utilizându-se o mașină universală de prelucrat prin eroziune electrică cu electrod tubular.

Electrodul-sculă pentru realizarea găurilor pe traiectorii elicoidale prin eroziune electrică, conform invenției, înlătură dezavantajele amintite mai înainte prin aceea că are formă elicoidală, este confecționat din țeavă de cupru, având două părți: o parte activă constituită dintr-un număr necesar de spire elicoidale pentru realizarea găurii pe lungimea prescrisă și o coadă a electrodului care servește la prinderea și antrenarea acestuia, dar și la alimentarea cu energie electrică necesară prelucrării, precum și la injectarea fluidului dielectric cu rol de răcire și spălare a unui interstițiu de lucru.

Electrodul-sculă pentru realizarea găurilor pe traiectorii elicoidale prin eroziune electrică, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- permite realizarea găurilor pe traiectorii elicoidale lungi, având unghiul de înfășurare mai mare de 360° ;
- permite realizarea cu precizie dimensională și productivitate ridicată a găurilor elicoidale prelucrate;
- uzură redusă a electrodului;
- electrodul-sculă este realizat cu utilizarea integrală a materialului, inclusiv cu posibilitatea de re folosire pentru prelucrarea altor piese.

În cele ce urmează se dă un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu Figurile 1, 2, 3 și 4 care reprezintă:

- Fig. 1 – Vedere principală a electrodul-sculă pentru realizarea găurilor pe traiectorii elicoidale prin eroziune electrică conform invenției;
- Fig. 2 - Vedere de sus a electrodului-sculă pentru realizarea găurilor pe traiectorii elicoidale prin eroziune electrică conform invenției;
- Fig. 3 – Secțiune izometrică prin piesa de prelucrat, în timpul prelucrării;
- Fig. 4 – Detaliul A din Figura 3;

Electrodul-sculă pentru realizarea găurilor pe traiectorii elicoidale prin eroziune electrică conform invenției este confecționat din țevă, de preferință din cupru cu puritate de minim 99,97%, având diametrul exterior mai mic cu 0,005 mm – 0,5 mm (de preferință 0,05 mm pentru finisări) decât diametrul găurii de realizat (în exemplul nostru de 3 mm) și o grosime a peretelui țevii cuprinsă între 0,5 mm și 1 mm, de preferință 1 mm, și este constituit din două părți: o parte activă (1) constituită dintr-un număr necesar de spire elicoidale (în exemplul de realizare 7 spire) pentru realizarea găurii străpunse pe grosimea unei piese (3) - în exemplul de realizare 45 mm - și o coadă (2) a electrodului-sculă care servește la prinderea și antrenarea acestuia, dar și la alimentarea cu energie electrică (80V, în exemplul de realizare) necesară prelucrării piesei (3), precum și la injectarea fluidului dielectric (ONAOIL 100 în exemplul de realizare) cu rol de răcire și spălare a unui interstițiu (a) de lucru, uzura electrodului-sculă fiind compensată de înălțimea părții active (1) a electrodului-sculă, de preferință mai mare decât $\frac{5}{4} \cdot H$ (63 mm în exemplul de realizare), astfel încât lungimea totală a țevii (desfășurată) din care se confecționează electrodul-sculă este compusă din lungimea țevii din care se confecționează partea activă (1) a electrodului-sculă, de preferință mai mare decât $5 \cdot H \cdot \pi \cdot Dm / (4 \cdot t \cdot \cos \alpha)$ (în exemplul de realizare 553,9 mm), la care se adaugă lungimea de prindere a cozii (2) a electrodului-sculă în mandrina mașinii (nefigurată), în exemplul nostru de 15 mm.

Pentru utilizarea industrială a electrodului-sculă pentru realizarea găurilor pe traiectorii elicoidale prin eroziune electrică conform invenției se utilizează orice mașină universală de prelucrat prin eroziune electrică cu electrod masiv, cu control numeric al translației verticale și al rotației în jurul axei verticale, piesa (3) în care se realizează găurile pe traiectorie elicoidală centrându-se și fixându-se într-o cuvă de prelucrare (nefigurată) de pe o masă a mașinii (nefigurată), iar coada electrodului-sculă (2) fixându-se coaxial cu axa verticală într-o mandrină (nefigurată) a mașinii de electroeroziune, piesa (3) fiind imersată în cuva de prelucrare (nefigurată), după selectarea regimului electric de lucru - curenți de amplitudine mare și durată scurtă, la polaritate directă (în exemplul nostru: 15 A, 24μs, 4μs), urmând comenzile de interpolare interioară, cu control sincron al rotației și translației verticale (pasul de 9 mm în exemplul de realizare), aplicându-se totodată corecția uzurii și discontinuității frontale ale electrodului-sculă, iar fluidul dielectric fiind introdus sub presiune în interiorul electrodului-sculă conform invenției și fiind evacuat prin interstițiul (a), acest mod de evacuare prevenind oscilația electrodului de lungime mare în timpul prelucrării, diminuându-se astfel necesitatea subdimensionării electrodului-sculă (în exemplu de realizare 0.05mm pe rază) față de diametrul găurii de realizat, contribuind totodată la ghidarea acestuia pe traiectoria elicoidală, la eliminarea produselor eroziunii și la creșterea eficienței procesului de prelucrare.

Tabelul 1 prezintă principalii parametri constructivi ai electrodului-sculă pentru realizarea găurilor pe traiectorii elicoidale prin eroziune electrică conform invenției, precum și relațiile dintre aceștia, relațiile restrictive prevenind răsfrângerea materialului și strângutarea țevii la îndoire și la rularea elicoidală.

Tabelul 1

Nr. crt.	Simbol	Denumirea parametrului	Formula de dimensionare-relaționare	U.M
1	d	Diametrul exterior al țevii din care se confecționează electrodul-sculă	$d \geq 0,15$	[mm]
2	d_i	Diametrul interior al țevii din care se confecționează electrodul-sculă	$d_i \geq 0,1$	[mm]
3	D_m	Diametrul mediu de înfășurare a spirelor electrodului-sculă	$D_m \geq 6d$	[mm]
4	t	Pasul elicei electrodului-sculă	$t \geq 2d$	[mm]
5	α	Unghiul elicei spirelor electrodului-sculă	$\alpha = \arctg \frac{t}{\pi \cdot D_m}$	[°]
6	H	Grosimea piesei de prelucrat	-	[mm]
7	L	Înălțimea părții active a electrodului-sculă	$L \geq \frac{5}{4} H$	[mm]

18

8	L_T	Lungimea țevii din care se confecționează partea activă a electrodului-sculă	$L_T \geq \frac{5 H \pi \cdot D_m}{4 t \cos \alpha}$	[mm]
9	L_p	Lungimea de prindere a cozii electrodului-sculă	în funcție de mandrina mașinii	[mm]
10	R	Raza de racordare a părții active cu coada electrodului-sculă	$R = \frac{1}{4} D_m$	[mm]
11	R_1	Raza de îndoire a cozii electrodului-sculă, la 90°	$R_1 = 2d$	[mm]

H. K. K.

REVENDICARE

1. Electrosculă pentru realizarea găurilor pe traiectorii elicoidale prin eroziune electrică, din țevă de cupru, având o parte activă (1) și o coadă (2), la care injecția sub presiune a fluidului dielectric pentru răcirea și spălarea unui interstițiu de lucru (a) se efectuează prin interiorul electrodului, direct în spațiu de lucru, **caracterizat prin aceea că** partea activă (1) a electrodului-sculă și coada (2) sunt concentrice și coaxiale, partea activă (1), care participă efectiv la prelucrare, fiind constituită din mai multe de spire elicoidale, iar răcirea/spălarea și evacuarea materialului rezultat se efectuează pe o traiectorie elicoidală având un unghi de înfășurare de peste 360°.

1

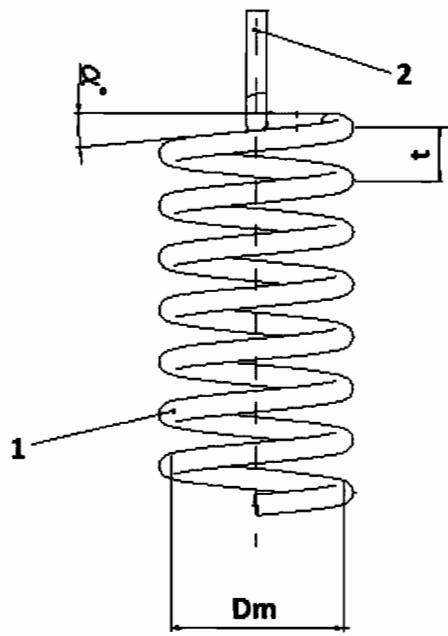


Fig. 1

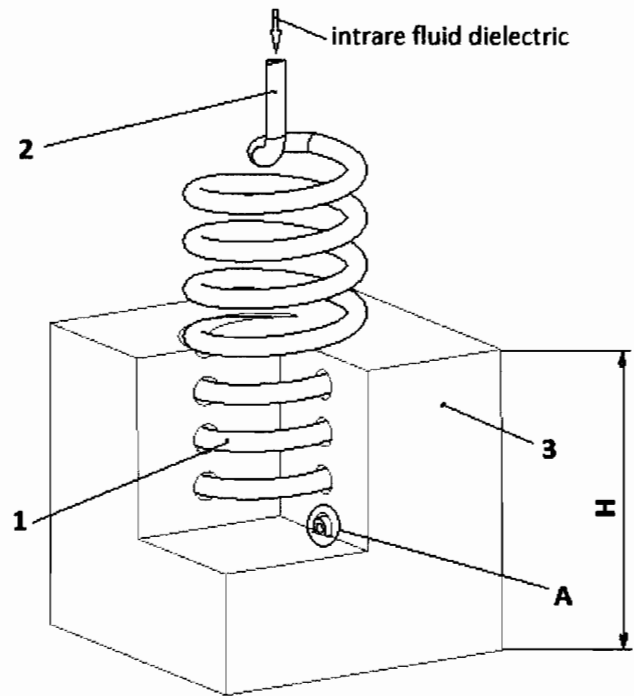


Fig. 3

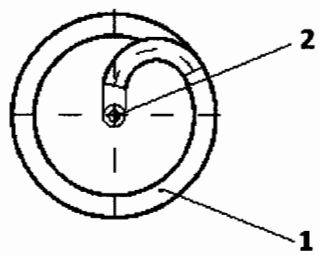


Fig. 2

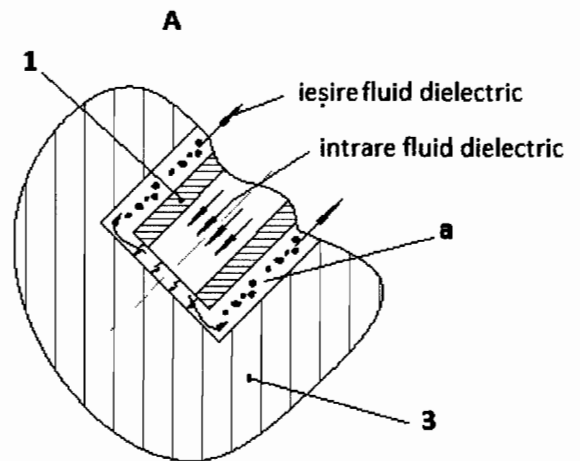


Fig. 4

[Handwritten signature]