



MD 2938 B1 2005.12.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **2938** ⁽¹³⁾ **B1**
(51) Int. Cl.: *B25H 7/00* (2006.01)
H05K 3/18 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării	
<p>(21) Nr. depozit: a 2003 0290 (22) Data depozit: 2003.12.16</p>	<p>(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2005.12.31, BOPI nr. 12/2005</p>
<p>(71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII MOLDOVA, MD</p> <p>(72) Inventatori: DICUSAR Alexandr, MD; VOLODINA Galina, MD; REDCOZUBOVA Olga, MD; DUDIN Teodor, MD; IAHOVA Elena, MD; ZVONKII Vitalii, MD; ZUEV Alexandr, MD</p> <p>(73) Titular: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII MOLDOVA, MD</p>	

(54) **Procedeu de identificare a produselor din aliaje de aluminiu**

(57) **Rezumat:**

1
Invenția se referă la procedeele de identificare a produselor marcate, în particular a produselor din aliaje de aluminiu.

Procedeu de identificare a produselor din aliaje de aluminiu constă în aceea că se efectuează marcarea prealabilă a produselor, care include tratarea electrochimică anodică a suprafeței produsului cu utilizarea unui tipar din material protector. Noutatea invenției constă în aceea că tratarea

2
electrochimică se efectuează în soluție de NaCl, la densitatea medie a curentului de 0,5 ... 1,5 A/cm², totodată în calitate de tipar se utilizează o mască polimerică autoadezivă. Identificarea se realizează prin analiza roentgenofizică a peliculei, formate pe suprafața produsului după tratarea electrochimică, la densitatea medie a sarcinii de 200 ... 600 C/cm².

10
Revendicări: 1

MD 2938 B1 2005.12.31

MD 2938 B1 2005.12.31

3

Descriere:

Invenția se referă la procedeele de identificare a produselor marcate, în particular a produselor din aliaje de aluminiu.

5 Este cunoscut procedeul laser de contact la care imaginea reprezintă un tablou umbrit, care se formează în rezultatul iluminării tiparului (fotoșablonului), lipit compact de suprafața modelului [1]. Dezavantajele inevitabile ale acestui procedeu sunt uzura rapidă a fotoșablonului și deteriorările mecanice ale modelului la lipirea compactă sau deformările difracționale dacă lipirea nu este suficient de compactă. În afară de aceasta, marcarea laser poate fi utilizată pentru produsele din materiale care bine reflectă lumina.

10 Mai este cunoscut procedeul de protecție a produselor din metale nobile contra falsificării care constă în aceea că marcajul informațional pe suprafața metalică se execută în formă de microrelief holografic pe care se aplică un înveliș din substanță amorfă asemănătoare diamantului, identificarea imaginii marcajului informațional se realizează, plasând holograma ei în câmpul unde de restabilire [2]. Procedeul presupune un înalt grad de protecție, însă aplicarea lui este scumpă și limitată.

15 În calitate de cea mai apropiată soluție servește procedeul de executare a etichetei de marcaj din aluminiu și aliajele lui, care constă în tratarea electrochimică anodică a suprafeței produsului cu utilizarea unui tipar din material protector, aplicarea colorantului pe stratul tratat și înlăturarea materialului protector [3]. Avantajul acestui procedeu constă în aceea că colorantul pătrunde adânc în stratul poros al suportului. Autorii consideră că, în acest fel, obțin un marcaj rezistent la acțiunile mecanice, chimice și de temperatură. Însă, utilizarea colorantului și este dezavantajul acestui procedeu, deoarece el poate fi înlăturat, astfel devine posibilă schimbarea informației. Deci procedeul nu este destul de sigur.

Problema pe care o soluționează invenția propusă este crearea unui procedeu de identificare a produselor din aliaje de aluminiu pe calea aplicării calitative a marcajului, cu un înalt grad de siguranță și rezistent la acțiunile mecanice, chimice și termice.

25 Esența invenției constă în aceea că se efectuează marcarea prealabilă a produselor, care include tratarea electrochimică anodică a suprafeței produsului cu utilizarea unui tipar din material protector. Noutatea invenției constă în aceea că tratarea electrochimică se efectuează în soluție de NaCl, la densitatea medie a curentului de 0,5 ... 1,5 A/cm², totodată în calitate de tipar se utilizează o mască polimerică autoadezivă. Identificarea se realizează prin analiza roentgenofazică a peliculei, formate pe suprafața produsului după tratarea electrochimică, la densitatea medie a sarcinii de 200 ... 600 C/cm².

30 Identificarea poate fi realizată după marcajul în formă de semne și simboluri, care se formează pe suprafața pieselor după prelucrarea anodică electrochimică, pe care le atribuie tiparul, însă veridicitatea informației o garantează categoric investigarea peliculei negre formate după corodare datorită prezenței componentelor de aliere, de exemplu, a manganului, cuprului, fierului, nichelului, siliciului în cantitate de 0,3...5,0%. Prelucrarea electrochimică permite prognozarea adâncimii corodării și manipularea ei, fixând valoarea sarcinii de trecere. Rezultatele investigațiilor au arătat că la utilizarea curenților cu densitatea de 0,5...1,5 A/cm² viteza de dizolvare corespunde celei faradeene pentru dizolvarea Al (corespunde calculului conform legii Faraday cu numărul de electroni transferați în reacția electrochimică, egală cu 3).

40 De asemenea, s-a stabilit că cei mai buni electroliti sunt soluțiile de NaCl, la utilizarea cărora în rezultatul corodării la o densitate medie a sarcinii de 200...600 C/cm² pe suprafață se formează o peliculă compactă de culoare neagră, unită bine cu baza.

45 Conținutul peliculei de suprafață de culoare neagră formată după corodare s-a determinat cu ajutorul analizei roentgenofazice. Rezultatele analizei roentgenofazice dovedesc, de exemplu, că la prelucrarea aliajului de aluminiu D1 pelicula reprezintă un amestec de oxizi Cu (I) și ε-MnO₂. Cel mai puternic semnal era linia, corespunzătoare fazei ε-MnO₂ (distanța interplan 3,71 Å). Rezultatele analizei cantitative au arătat prezența dependenței valorii vârfului (punctului maximal), corespunzător condițiilor date, de regimurile de prelucrare (dependența concentrației ε-MnO₂ în peliculă de regimurile de prelucrare). În alte regimuri semnalul nu este depistat, ceea ce dovedește lipsa ε-MnO₂ în peliculă (lipsa peliculei negre). După cum se vede, formarea peliculei negre este rezultatul acumulării în ea a produselor „nedizolvate” – a oxizilor componentelor de aliere. Prezența dependenței conținutului peliculei de regimurile de prelucrare permite de a utiliza regimurile de prelucrare ca procedeu de protecție a produselor prin efectuarea marcajului în combinație cu diagnostica roentgenofazică a peliculei.

Procedeul se efectuează în felul următor.

55 Inițial, desenul necesar (semnul), obținut prin metoda grafică, este prelucrat în formă electronică stabilind aria totală a lui, pentru atribuirea densității necesare a curentului. Pentru realizarea procedurii se utilizează pelicule autoadezive din clorură de polivinil, destinate pentru imprimarea tipar și ofset. După stabilirea ariei suprafeței, imaginea grafică obținută este transmisă plotterului și are loc tăierea-plotter a desenului pe pelicula din clorură de polivinil. Pelicula este plasată pe o suprafață dreaptă, netedă,

MD 2938 B1 2005.12.31

4

preliminar curățată de praf, murdărie, degresată și minuțios uscată, în așa fel încât între suprafața de înclieiere și peliculă să nu rămână aer.

O bucată de peliculă de mărimea necesară este plasată pe suprafață și hârtia de căptușeală se înlătură. O parte din hârtia înlăturată se taie, însă marginea liberă a hârtiei de căptușeală este netezită și fixată pe toată suprafața. Apoi, ea este ușor ridicată și uniform separată de peliculă, simultan lipind pelicula de suprafața piesei cu ajutorul netezitorului (valțului sau aplicatorului) până când toată hârtia de căptușeală nu va fi separată, iar toată pelicula, la rândul său, înclieată.

Produsul pregătit în acest fel este supus prelucrării electrochimice, după care el este spălat, uscat și pelicula înlăturată.

După înlăturarea peliculei, suprafața piesei, pe care era înclieată pelicula este degresată, din nou spălată și supusă uscării cu semnul plasat pe ea.

Identificarea este realizată conform marcajului aplicat și a analizei roentgenofazice a modelului.

În tabel sunt prezentate rezultatele analizei roentgenofazice a peliculei negre în dependență de regimul de prelucrare. S-a determinat valoarea vârfului, corespunzătoare fazei ϵ -MnO₂ (distanța interplan 3,71 Å). În tabel este prezentată valoarea relativă a vârfului (raportul valorii vârfului la intensitatea fonului pe difractogramă).

Conform datelor din tabel intensitatea vârfului depinde substanțial de regimurile de prelucrare, ceea ce poate servi drept diagnoză roentgenofazică de bază a marcajului.

Prezența dependenței localizării și vitezei de prelucrare de regimurile de corodare este fundamentală în alegerea regimurilor cu scopul atingerii parametrilor necesari de calitate ai marcajului.

Exemplul 1

Utilizarea curentului continuu

Suprafața totală a semnului supus prelucrării este de 13,85 cm². S-a efectuat curățarea de praf, murdărie, degresarea și uscarea. S-a pregătit electrolitul (soluție de NaCl cu concentrația de 150 g/l). Apoi s-a aplicat tiparul pe suprafața modelului; produsul a fost plasat în soluția electrolitului. După aceasta s-a efectuat calculul densității atribuite a curentului și a timpului de prelucrare ($Q=400 \text{ C/cm}^2$ $I=13,85 \text{ A}$ (densitatea curentului 1 A/cm²), timpul de prelucrare $\tau=3 \text{ min } 20 \text{ s}$ și $\tau=10 \text{ min}$, respectiv.

Exemplul 2

Utilizarea prelucrării anodo-catodice

Suprafața totală a semnului supusă prelucrării este de 28,73 cm². S-a efectuat curățarea de praf, murdărie, degresarea și uscarea. S-a pregătit electrolitul (soluție de NaCl cu concentrația 150 g/l), apoi s-a aplicat tiparul pe suprafața modelului; produsul a fost plasat în soluția electrolitului. După aceasta s-a efectuat calculul densității atribuite a curentului și a timpului de prelucrare ($Q=400 \text{ C/cm}^2$ $Q_a/Q_c=10$, densitatea curentului 1 A/cm²), curentul în impulsul anodic: $I_a=63,8 \text{ A}$, curentul în impulsul catodic: $I_c=6,38 \text{ A}$. Durata impulsului anodic: $\tau=0,1 \text{ s}$, durata impulsului catodic: $\tau=0,1 \text{ s}$. Timpul de prelucrare = 10 min. S-a efectuat marcajul, spălarea, uscarea, înlăturarea peliculei, degresarea, uscarea și analiza roentgenofazică a modelului pentru a stabili prezența vârfului.

Tehnologia propusă a proceselor de marcarea produselor din aliaje de aluminiu cu utilizarea localizării prelucrării cu ajutorul măștilor polimerice autoadezive și manipularea cu proprietățile suprafeței peliculei permite de a obține marcaje de identificare sigure, protejate contra falsificării, rezistente la acțiunile mecanice, chimice și de temperatură.

Tabelul 1

Dependența intensității vârfului corespunzător fazei ϵ -MnO₂ de regimurile de prelucrare la o densitate a curentului de 1 A/cm², $Q = 400 \text{ C/cm}^2$, $\tau_a = \tau_c = 0,1 \text{ s}$

Regimul de prelucrare	Intensitatea vârfului (adimensional)
Curent constant, A	3,4 ± 0,8
Curent de impulsuri (q=2), A	3,1 ± 0,2
Curentul de impulsuri cu componenta catodică, A ($Q_a/Q_c = 3$)	~ 1
Curentul de impulsuri cu componenta catodică, A ($Q_a/Q_c = 5$)	8,3 ± 0,1
Curentul de impulsuri cu componenta catodică, A ($Q_a/Q_c = 10$)	3,4 ± 0,3

Semne convenționale: q – porozitatea prelucrării; τ_a și τ_c – durata impulsului anodic și a celui catodic, respectiv; Q_a și Q_c – densitățile valorilor sarcinii de trecere în impulsurile anodic și catodic.

50

MD 2938 B1 2005.12.31

5

(57) Revendicare:

5 Procedeu de identificare a produselor din aliaje de aluminiu care constă în aceea că se efectuează
marcarea prealabilă a produselor, care include tratarea electrochimică anodică a suprafeței produsului cu
utilizarea unui tipar din material protector, **caracterizat prin aceea că** tratarea electrochimică se
efectuează în soluție de NaCl, la densitatea medie a curentului de 0,5 ... 1,5 A/cm², totodată în calitate de
tipar se utilizează o mască polimerică autoadezivă, iar identificarea se realizează prin analiza
10 roentgenofazică a peliculei, formate pe suprafața produsului după tratarea electrochimică, la densitatea
medie a sarcinii de 200 ... 600 C/cm².

15

(56) Referințe bibliografice:

1. Вейко В.П., Либенсон М.Н. Лазерная обработка. Ленинград, «Лениздат», 1973
2. RU 2077071 1997.04.10
3. RU 2110396 1998.05.10

Șef Secție:

NEKLIUDOVA Natalia

Examinator:

COJOCARU Ala

Redactor:

LOZOVANU Maria