



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2003 01053**

(22) Data de depozit: **22.12.2003**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.05.2005** BOPI nr. 5/2005

(41) Data publicării cererii:
30.03.2005 BOPI nr. 3/2005

(73) Titular:
• ARGHIRESCU MARIUS, STR. RECAȘ
NR. 7, BL. Z4, SC. 1, AP. 25, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, RO

(72) Inventatori:
• ARGHIRESCU MARIUS, STR. RECAȘ
NR. 7, BL. Z4, SC. 1, AP. 25, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4249720; RO 119470

(54) INSTALAȚIE DE ELECTROPATENTARE ȘI TRATAMENT TERMOCHIMIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație de electropatentare și tratament termochimic prin efect electrorezistiv și prin efect electroinductiv, montată în cuprinsul unei linii de trefilare a unor sârme cu un diametru de 0,5...3 mm. Instalația conform invenției cuprinde o parte (A) de austenitizare și de alămire și o parte (B) de perlitizare și de zincare sau de cromizare, alcătuite dintr-o succesiune de șase tuburi (1 și 1') ceramice, asamblate în perechi, niște coturi (3, 3' și 3'') inferioare, fiind fixate de o masă (4) prin intermediul unor suporturi (5) izolatoare termic și electric, iar primele trei coturi (2, 6 și 6') superioare au câte o țeavă (b) de introducere a unei substanțe (c și c') de tratament termochimic, în fiecare cot (3, 3', 3'', 2, 6 și 6') metalic existând câte o rolă (d) montată pe un suport-cadru, prevăzut cu un ax fixat de fiecare dintre coturile (3, 3' și 3'') inferioare, pentru trecerea unei sârme (a). Pe fiecare tub (1 și 1'), este dispus un solenoid inductor (7 și 7') de încălzire, cu curenți de inducție, pentru fiecare pereche de tuburi ceramice (1 și 1'), un capăt (x, y și z) al unuia din solenoizii (7 și 7') inductori fiind conectat electric la unul dintre coturile (3, 3' sau 3'') inferioare metalice, fixat de suport, inductorii (7 și 7') fiind apoi înseriați,

celălalt capăt al unui cuplu (x', y' și z') solenoidal fiind conectat la bornele de capăt ale secundarului unui transformator (C) de putere, coborâtor de tensiune, cu miez culisabil și cu două secțiuni, una cu tensiune mai ridicată, pentru realizarea austenitizării la o temperatură de 950...110°C și una cu tensiune mai joasă, de menținere subcritică în domeniul transformării perlitice la temperatura de 450...550°C, intensitatea de curent electric specifică necesară fiind de 100...300 A.

Revendicări: 1
Figuri: 3

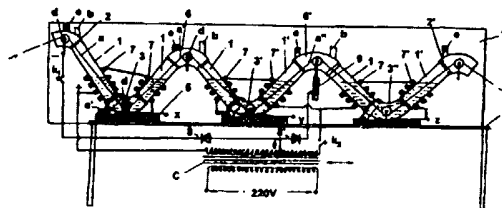


Fig. 1



1 Invenția se referă la o instalație de electropatentare și tratament termochimic, desti-
nată liniilor de trefilare a unor sârme relativ subțiri din oțel.

3 Sunt cunoscute instalații de electropatentare, ce pot fi inseriate în circuitul de trefi-
lare a sârmelor, între două filiere de trefilare la rece, succesive, care realizează ambele
5 faze de înmuiere a sârmei ecruisate pentru o nouă trefilare: austenitizarea, la circa 900°C
și menținerea subcritică, la 450...550°C, prin trecerea unui curent electric de medie ten-
7 siune și în funcție de viteza de trefilare prin sârmă. Instalații precum cea din brevetul **US**
4249720 realizează trecerea firului de sârmă succesiv printr-o primă baie cu plumb topit
9 cu cuvă metalică și strat de izolație electrică de menținere subcritică, dispusă într-o a doua
baie de plumb topit, încălzită electric, cu cuvă metalică, prin care este trecut firul de sârmă,
11 între pereții metalici ai celor două cuve fiind trecut, prin porțiunea dintre acestea a firului
de sârmă, un curent electric, pentru încălzirea de austenitizare a firului. Această instalație
13 prezintă dezavantajul că nu realizează și un tratament electrochimic de protecție la coro-
ziune chimică, de exemplu, cromare.

15 Mai este cunoscută o cuvă de electropatentare și tratament slab electrochimic de
cromatare (**RO 119470**), alcătuită dintr-o incintă cu pereți dubli, umplută cu un amestec de
17 săruri de bicromat și monocromat de potasiu, prevăzută cu o rolă ceramică la partea infe-
rioară și cu două contactoare electrice fixate izolat la partea superioară, un alt contactor
19 electric fiind fixat de piciorul cuvei cu un izolator, tensiunea de electropatentare fiind apli-
cată între acesta și al doilea contactor de la partea superioară a cuvei, după ce firul este
21 trecut și peste rola ceramică de la baza cuvei, astfel încât între primele două contactoare
electrice se realizează încălzirea de austenitizare a sârmei, iar între al doilea și al treilea
23 contactor se realizează încălzirea de menținere subcritică, precum și un tratament slab
electrochimic de cromare prin intermediul curentului electric care trece prin baia de săruri
25 de cromati topiți între cele două ramuri: de intrare și de ieșire din cuvă, a sârmei. Această
instalație prezintă dezavantajul că realizează un tratament electrochimic de cromare relativ
27 slab și necesită o lungime relativ mare a cuvei, la viteze mari de trefilare a sârmei, pentru
finalizarea transformării perlitice.

29 Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în realizarea unei instalații de
patentare pentru sârme, care să permită realizarea unui tratament electrochimic eficient
31 și să fie adaptabilă la instalații cu viteze mari de trefilare a sârmei.

33 Instalația de electropatentare și tratament termochimic pentru sârme, conform
invenției, rezolvă această problemă printr-o construcție alcătuită dintr-o succesiune de
35 șase tuburi ceramice, ansamblate în formă de șarpe, în plan vertical, prin intermediul a
cinci coturi din oțel, cu două coturi de capăt, coturile inferioare fiind fixate de o masă prin
intermediul unor suporturi izolatoare termic și electric, iar primele trei coturi superioare
37 având câte o țeavă de introducere a soluției de tratament termochimic. În interiorul fiecărui
cot metalic se află câte o rolă din bronz cu cupru sau din oțel-inox pe un suport-cadru cu
39 ax din oțel-inox fixat de partea inferioară a cotului, pentru trecerea sârmei, care astfel este
trecută prin întreg ansamblul tubular. Pe fiecare tub este dispus un solenoid inductor de
41 încălzire cu curenți de inducție.

43 Pentru fiecare pereche în V de tuburi ceramice, un capăt al unuia din solenoizii
inductori este conectat electric de cotul metalic fixat de suport, cei doi solenoizi inductori
fiind apoi inseriați, celălalt capăt al cuplului solenoidal fiind conectat la bornele de capăt
45 ale secundarului unui transformator de putere, coborâtor de tensiune, cu miez culisabil și
cu două secțiuni, una de tensiune mai ridicată, (circa 50 V), pentru austenitizare la circa
47 950...110°C și una de tensiune mai joasă, (circa 25 V) de menținere subcritică în domeniul

transformării perlitice, la 450...550°C. Priza mediană a înfășurării secundare a transforma-	1
torului se conectează prin intermediul a câte unei diode redresoare de putere la rola cotului	
metalic de intrare a firului de sârmă în treapta de austenitizare a instalației și respectiv la	3
rola celui de-al treilea cot metalic poziționat superior, corespunzător treptei de menținere	
subcritică, prin intermediul unui reostat.	5
Pentru realizarea unui tratament electro-termochimic simultan cu patentarea sâr-	
mei, se poate opta pentru alămire în treapta de austenitizare, prin turnarea unui amestec	7
de pulberi constituit în procente de greutate, din 62...70% Cu și 30...38% Zn între tuburile	
primei perechi de tuburi ceramice ale instalației, sau pentru zincare sau cromare în treapta	9
de menținere subcritică, prin turnarea de pulbere de Zn sau de amestec de cromați (37%	
monocromat de potasiu și 63% bicromat de potasiu), între tuburile perechii a doua și a treia	11
ale instalației, într-o cantitate calculată astfel încât nivelul topiturii rezultate după încălzirea	
amestecului prin curenți de inducție și prin efect electrorezistiv să fie la circa ½ din înălți-	13
mea instalației.	
Reglajul instalației se face prin reglarea puterii de ieșire a transformatorului, prin	15
culisarea miezului, pentru treapta de austenitizare, și prin reostat, pentru treapta de menți-	
nere subcritică. Polaritatea diodelor redresoare este corespunzătoare polarizării negative	17
a firului de sârmă.	
Instalația conform invenției prezintă următoarele avantaje:	19
- simplitate constructivă, cu costuri relativ reduse;	
- permite patentarea sârmei, realizând simultan cel puțin un tratament termochimic	21
de protecție anticorrosivă, prin stimularea electrotermică a difuziei atomice;	
- asigură posibilitatea înserierii instalației în fluxul de trefilare a sârmei.	23
Invenția este prezentată în continuare, în legătură și cu fig. 1...3, care reprezintă:	
- fig. 1, secțiune longitudinală a instalației;	25
- fig. 2, diagrama temperatură-lungime;	
- fig. 3, schema electrică echivalentă a instalației.	27
Instalația de electropatentare și tratament termochimic, conform invenției, este com-	
pusă dintr-un subansamblu A de austenitizare și alămire A și un subansamblu B de perli-	29
tizare și zincare sau cromare, alcătuite dintr-o succesiune de șase tuburi ceramice 1, 1'	
asamblate în perechi, în formă de șarpe în plan vertical, prin intermediul a cinci coturi din	31
oțel, cu două coturi de capăt, 2, 2'. Coturile inferioare: 3, 3', 3'' sunt fixate de o masă 4 prin	
intermediul unor suporturi 5 izolatoare termic și electric, iar primele trei coturi superioare:	33
2, 6 și 6' sunt prevăzute cu câte o țeavă b de introducere de substanță c, c' de tratament	
termochimic. În interiorul fiecărui cot metalic se află câte o rolă d din bronz cu mult cupru	35
sau din oțel inox, pe un suport-cadru cu ax din oțel-inox fixat de partea inferioară a cotului	
inferior 3, 3' sau 3'', pentru trecerea sârmei a prin întreg ansamblul tubular. Pe fiecare tub	37
1, 1' este dispus un solenoid inductor 7, 7' de încălzire cu curenți de inducție. Pentru fie-	
care pereche în V de tuburi ceramice 1, 1', un capăt: x, y, z, al unuia din solenoizii inductori	39
7, 7', este conectat electric la cotul metalic 3, 3' sau 3'' fixat de suport, cei doi solenoizi	
inductori 7, 7' fiind apoi înseriați. Celălalt capăt al cuplului solenoidal: x', y', z' este conec-	41
tat la bornele de capăt ale secundarului unui transformator de putere C, coborâtor de ten-	
siune, cu miez culisabil și cu două secțiuni, una de tensiune mai ridicată, (circa 50 V),	43
pentru austenitizare la circa 950...110°C și una de tensiune mai joasă, (circa 25 V), de	
menținere subcritică în domeniul transformării perlitice, la 450...550°C, intensitatea de	45
curent electric specifică necesară fiind de ordinul a 100...300 A. Priza mediană o a înfă-	
șurării secundare a transformatorului se conectează prin intermediul a câte unei diode	47

1 redresoare 8, 8', de putere la rola cotului metalic 2 de intrare a firului a de sârmă în treapta
de austenitizare a instalației și, respectiv la rola celui de-al treilea cot metalic, 6', poziționat
3 superior, corespunzător treptei B de menținere subcritică, prin intermediul unui reostat 9.

Pentru realizarea unui tratament electro-termochimic simultan cu patentarea sâr-
5 mei, se poate opta pentru alămire în treapta A de austenitizare, prin turnarea unui amestec
pulbere de 62...70% Cu +30...38% Zn între tuburile primei perechi de tuburi ceramice 1, 1',
7 ale instalației, sau pentru zincare sau cromare în treapta de menținere subcritică, prin tur-
narea de pulbere de Zn sau de amestec de cromati (37% monocromat de potasiu și 63%
9 bicromat de potasiu), între tuburile perechii a doua și a treia ale instalației, într-o cantitate
calculată astfel încât nivelul topiturii rezultate după încălzirea amestecului prin curenți de
11 inducție și prin efect electrezistiv să fie la circa $\frac{1}{2}$ din înălțimea instalației.

Reglajul instalației se face prin reglarea puterii de ieșire a transformatorului C, prin
13 culisarea miezului, pentru treapta de austenitizare, și prin reostatul 9, pentru treapta de
menținere subcritică. Polaritatea diodelor redresoare 8, 8' este corespunzătoare polarizării
15 negative a firului de sârmă a. După caz, diodele redresoare 8, 8' pot lipsi.

Suporturile izolatoare 5 pot fi ceramice sau din pertinax.

17 Pentru stabilitatea instalației, este prevăzut și un perete vertical 10, de care sunt
fixate coturile superioare prin intermediul unor cleme e și cu niște izolatoare ceramice, în
19 cazul în care peretele 10 este din cadru metalic cu plasă de sârmă.

Asamblarea tuburilor ceramice 1 între coturile metalice ale instalației se poate face
21 cu ciment refractar.

Viteza de trecere a sârmei este aleasă astfel încât timpul de trecere a unei porțiuni
23 mici de sârmă prin treapta B de perlitzare să fie de ordinul timpului caracteristic de trans-
formare perlitică ($t = 5...8$ s). Diametrul maxim al sârmei tratate cu instalația este recoman-
25 dabil să fie de circa 3 mm.

Pentru punerea sub tensiune a instalației, în afară de întrerupătorul general de ali-
27 mentare a primarului transformatorului C, se mai prevăd doi întrerupători, k1 - pentru cir-
cuitul secundar de austenitizare și k2 - pentru circuitul secundar de perlitzare.

29 La punerea sub tensiune, circuitul electric se închide conform schemei electrice
echivalente din fig. 3, prin porțiunea de sârmă aflată în aer și prin prima pereche de sole-
noid inductor 7, 7', în cazul treptei A de austenitizare, și respectiv prin porțiunea a'' de
31 sârmă aflată în aer, trecută prin cotul 6' și prin a doua și a treia pereche de solenoid induc-
tor 7, 7', prin intermediul reostatului 9 de reglare a tensiunii de perlitzare. Porțiunea de
33 sârmă a' aflată în aer, din interiorul cotului 6, este alimentată cu curent de intensitate mai
35 mică, astfel încât gradientul termic realizat pe lungimea porțiunii a' este negativ, de răcire.
Reglajul termic se realizează cu niște termocupluri introduse în topitură prin țevile b, ale
37 coturilor superioare, astfel încât temperatura băii de topitură metalică sau de săruri să fie
la limita inferioară a intervalului de temperatură de tratament termochimic, în cazul porțiunii
39 B de perlitzare sau și în cazul porțiunii A de austenitizare, deoarece căldura firului încălzit
în porțiunea de austenitizare contribuie puțin la ridicarea temperaturii băii de perlitzare din
41 zona B.

Inductoarele solenoide 7, 7' sunt eficiente, în special în cazul tratamentului termo-
43 chimic în baie metalică, deoarece efectul electrotermic al curenților de inducție este realizat
direct în masa de pulbere metalică ce trebuie topită.

45 Tuburile ceramice 1, 1' trebuie să fie de tip dens, fără porozitate și de grosime
adecvată peretelui.

RO 119896 B1

După caz, se poate realiza și o protecție împotriva oxidării firului încălzit, pe porțiunile **a**, **a'** și **a''** de fir, prin insuflare de atmosferă protectoare (argon, azot) prin țevile **b** ale coturilor superioare. 1
3

Dacă în loc de alămire, se dorește realizarea în treapta de austenitizare a unui tratament termochimic în gaz, de exemplu de carburare, în locul pulberii de alămire, în prima pereche **1**, **1'** de tuburi de tratament din aceasta, se introduce gazul de tratament termochimic recomandat (gaz metan, etc.) prin țeava **b** a cotului superior **6**, acest gaz ieșind prin cotul metalic **2** de intrare a firului **a**. În acest scop, secțiunea de intrare a firului **a**, a cotului **2**, se obturează cu o placă metalică, având poziționat central un dop ceramic cu o gaură de trecere a firului **a**. 5
7
9

Pentru diverse alte combinații de tratamente electrotermice, conexiunile electrice ale instalației pot fi rearanjate, utilizând bornele de conexiune: **x**, **y** și **z**. 11

Revendicare 13 15

Instalație de electropatentare și tratament termochimic, prin efect electrorezistiv și efect electroinductiv, pentru sârme de 0,5...3 mm diametru, **caracterizată prin aceea că** este compusă dintr-un subansamblu (**A**) de austenitizare și alămire și un subansamblu (**B**) de perlitizare și zincare sau cromare, alcătuite dintr-o succesiune de șase tuburi ceramice (**1** și **1'**) asamblate în perechi în formă de șarpe în plan vertical, prin intermediul a cinci coturi din oțel, cu două coturi de capăt (**2** și **2'**), coturile inferioare (**3**, **3'** și **3''**) fiind fixate de o masă (**4**) prin intermediul unor suporturi (**5**) izolatoare termic și electric, iar primele trei coturi superioare (**2**, **6** și **6'**) au câte o țeavă (**b**) de introducere de soluție (**c** și **c'**) de tratament termochimic, în interiorul fiecărui cot metalic existând câte o rolă (**d**) din bronz cu cupru sau din oțel inox pe un suport-cadru cu ax din oțel-inox fixat de cotul inferior (**3**, **3'** și **3''**), pentru trecerea sârmei (**a**), pe fiecare tub (**1** și **1'**) fiind dispus câte un solenoid inductor (**7** și **7'**) de încălzire cu curenți de inducție, pentru fiecare pereche de tuburi ceramice (**1** și **1'**), un capăt (**x**, **y** și **z**) al unuia din solenoizii inductori (**7** și **7'**) fiind conectat electric de cotul metalic (**3**, **3'** sau **3''**) fixat de suport, inductorii (**7** și **7'**) fiind apoi înseriați, celălalt capăt al cuplului solenoidal (**x'**, **y'** și **z'**) fiind conectat la bornele de capăt ale secundarului unui transformator de putere (**C**), coborâtor de tensiune, cu miez culisabil și cu două secțiuni, una de tensiune mai ridicată (circa 50 V), pentru austenitizare la circa 950...110°C și una de tensiune mai joasă, (circa 25 V), de menținere subcritică în domeniul transformării perlitice, la 450...550°C, intensitatea de curent electric specifică necesară fiind de ordinul a 100...300 A, priza mediană (**o**) a înfășurării secundare a transformatorului (**C**) fiind conectată direct sau prin intermediul unei diode redresoare (**8** și **8'**) de putere la rola (**d**) cotului metalic (**2**) de intrare a firului (**a**) de sârmă în treapta de austenitizare și, respectiv la rola (**d**) celui de-al treilea cot metalic (**6'**), poziționat superior, corespunzător treptei de menținere subcritică, prin intermediul unui reostat (**9**), pentru stabilitatea instalației fiind prevăzut și un perete vertical (**10**), de care sunt fixate coturile superioare (**2**, **2'** și **6**, **6'**) prin intermediul unor cleme (**e**) și ajutorul unor izolatori ceramici. 17
19
21
23
25
27
29
31
33
35
37
39
41

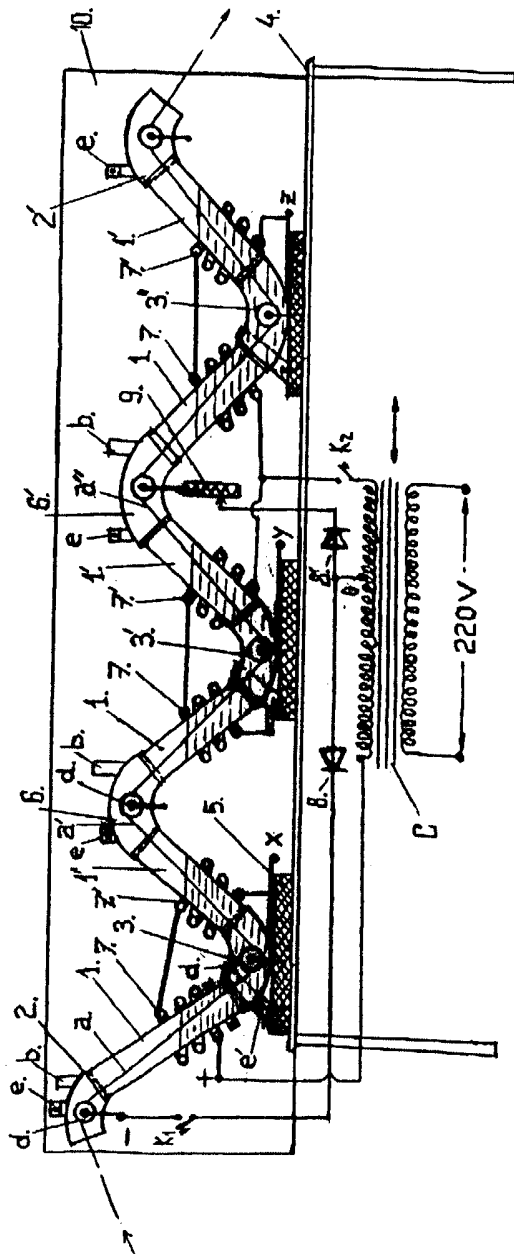


Fig. 1

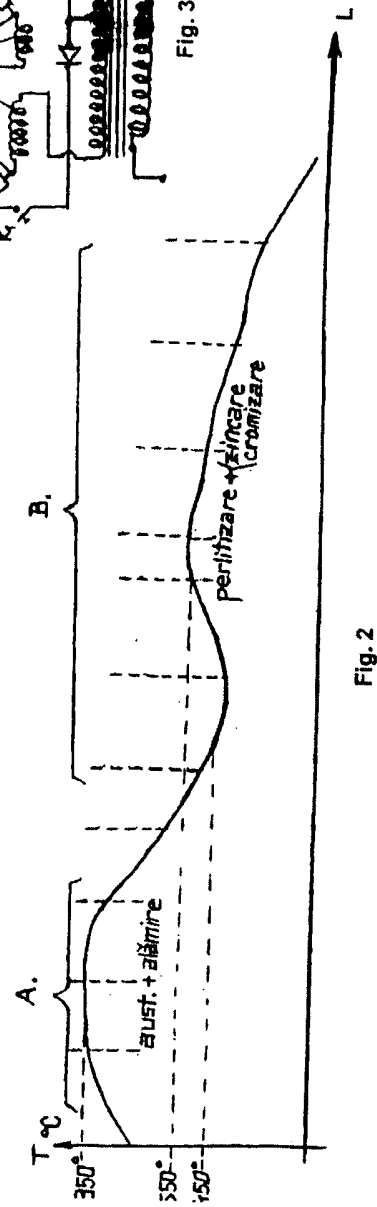


Fig. 2

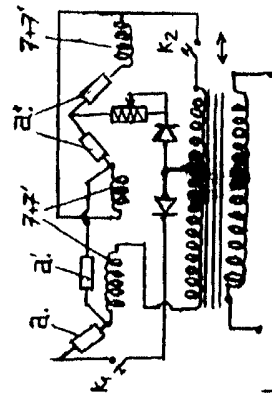


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci