



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **a 2001 01388**

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(22) Data de depozit: **20.12.2001**

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(30) Prioritate:

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(41) Data publicării cererii:

30.01.2004

BOPI nr. 1/2004

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:

30.08.2004

BOPI nr. 8/2004

(87) Publicare internațională:
Nr.

(45) Data eliberării și publicării brevetului:

BOPI nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:

RO 63936; 117192; US 6228188; EP 0974676

(71) Solicitant: **ARGHIRESCU MARIUS, BUCUREȘTI, RO**

(73) Titular: **ARGHIRESCU MARIUS, BUCUREȘTI, RO**

(72) Inventatori: **ARGHIRESCU MARIUS, BUCUREȘTI, RO**

(74) Mandatar:

(54) **PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE DE TRATAMENT TERMOMECHANIC ȘI
TERMOCHIMIC, CU ÎNCĂLZIRE ELECTRICĂ, PENTRU TRAGEREA
SĂRMELOR ȘI BARELOR**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un procedeu și la o instalație de tratament termomecanic și termochimic, cu încălzire electrică, pentru tragerea sârmelor și barelor. Procedeu conform invenției constă în încălzirea electrică, prin efect de rezistență electrică sau prin curenți de inducție, cu deformarea de tragere, în filiere, a semifabricatului astfel încălzit, în trepte, și realizarea simultană și a unui tratament termochimic în treptele intermediare, în soluții apoase sau băi de săruri încălzite în tuburi ceramice cu căldura semifabricatului. Instalația pentru aplicarea procedeuului, conform invenției, într-o primă variantă, cu încălzire prin efect electro-rezistiv, este constituită dintr-o combinație de filiere sau matrițe (B și B') de tragere, intercalate corespunzător, cu cel puțin un contactor (C) electric exterior și cel puțin un tub de tratament termic și termochimic (A), ceramic, având niște contactoare (9 și 9') electrice interioare și o placă anodică (13),

iar într-o altă variantă, cu încălzire prin curenți de inducție, tuburile (A) au câte una sau două înfășurări inductoare (20, 20' și 21) interioare, iar contactoarele (C) pot lipsi.

Revendicări: 6

Figuri: 14

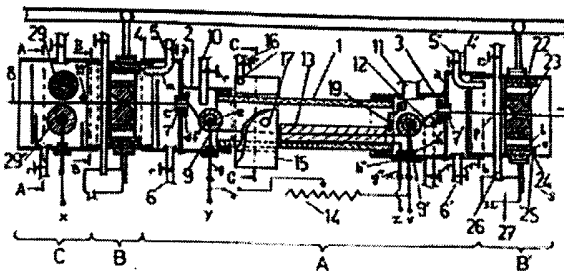


Fig. 1

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație de tratamente, termomecanic și termochimic, pentru tragerea sârmelor și a barelor cu încălzire electrică realizată prin efect de rezistență electrică sau curenți de înaltă frecvență, destinat în special tragerii sârmelor și barelor din oțel greu deformabil.

5 Este cunoscut un procedeu de tratament termic de călire cu încălzire electrică rapidă, prin curenți de inducție de înaltă frecvență (C.I.F.) sau prin efect de rezistență, care, după obținerea temperaturii de austenitizare, realizează o temperatură de menținere subcritică, în domeniul perlitic sau bainitic al transformării, prin încălzire electrică cu parametri electrici caracteristici austenitizării și răcire simultană de menținere subcritică, prin căldura preluată
10 de mediul de răcire, menținerea unor parametri mai ridicați de circulare a electronilor prin metalul tratat fiind benefică pentru proprietățile de tenacitate ale acestuia, (RO 117192).

Este cunoscut, de asemenea, procedeul de tragere a barelor din oțel greu deformabil - de exemplu, oțel rapid, prin încălzire inductivă cu curenți de înaltă frecvență (C.I.F.) la 200...600°C și deformare plastică sub acțiunea forței de tragere aplicată capătului răcit.

15 Este cunoscut, de asemenea, tratamentul termic de patentare pentru obținerea unei structuri de înmuiere preferențial sorbitice constând într-o menținere cvasiizotermă de transformare subcritică în domeniul perlitic al transformării, la 400...550°C, imediat după încălzirea de austenitizare, tratament care se aplică sârmelor de oțel cu peste 0,35°C atât cu tratament primar, pentru o structură perlitică favorabilă trefilării, cât și ca tratament final,
20 când se dorește obținerea unei sârme maleabile, dar rezistentă la tracțiune. Uzual, patentarea primară este înlocuită cu tratamentul termomecanic de laminare cu răcire dirijată a sârmei semifabricat, tratament care asigură proprietăți asemănătoare cu avantajul unei omogenizări mai bune a structurii.

Este cunoscută și varianta de patentare în strat fluidizat, care a permis includerea
25 tratamentului în fluxul continuu de fabricare a sârmelor, precum și un procedeu de patentare simultană cu o tratare slab termochimică de cromare a sârmei, prin utilizarea ca mediu de patentare a unei sări topite de 37% monocromat de potasiu și 63% bicromat de potasiu, care mărește de peste zece ori rezistența la coroziune a sârmelor de oțel (RO 28903).

Dezavantajul acestor tipuri de tratament termic și mecanic de obținere a sârmelor sau
30 a barelor prin tragere constă într-un consum relativ mare de energie și manoperă.

Este cunoscută, de asemenea, o instalație de călire și revenire a sârmelor cu încălzire prin efect de rezistență electrică, care utilizează două tensiuni specifice de realizare a temperaturii de austenitizare și de revenire subcritică, și două tuburi de trecere a sârmei, unul pentru călire, prin care este circulat ulei de călire, și unul gol, pentru revenire,
35 (I. Oprescu, V. Vîrcolacu, V. Grosu ș.a. *Utilaje specifice sectoarelor de prelucrări metalurgice*, Ed. Didactică și pedagogică, București - 1983). Instalația prezintă avantajul că poate fi inserată în circuitul de trefilare a sârmei, dar are o aplicabilitate limitată la realizarea tratamentului de călire cu revenire.

Este cunoscută, de asemenea, trefilarea la cald a sârmelor din oțeluri greu deformabile, care, după preluarea sârmei de pe un tambur și trecerea ei printr-un dispozitiv de îndreptare și un dispozitiv de lubrifiere, pentru realizarea încălzirii la temperatura de trefilare la cald, între 650 și 1200°C, utilizează inductoare alimentate cu curenți de înaltă frecvență, dispuse la o distanță reglabilă de matriță de tragere la cald, tragerea realizându-se cu înfășurarea sârmei pe o tobă de tragere rotită cu un motor electric, (RO 65553). Această instalație prezintă dezavantajul că nu este prevăzută și cu componente de tratament termic
40 necesar după trefilare.

Se cunosc, de asemenea, un procedeu termomecanic și o instalație de patentare a sârmelor de oțel combinată cu un proces de trefilare care realizează înfășurarea sârmei pe o tobă cu două părți de diametre puțin diferite, scufundată într-o cuvă cu lichid de patentare

aflat la circa 550°C, trecerea sârmei de pe o parte pe cealaltă a tobei făcându-se prin intermediul unui scripete plasat în exteriorul cuvei de patentare, prin porțiunea de fir dintre tobă și acest scripete fiind trecut un curent electric ce încălzește la incandescență firul, astfel încât, din cauza diametrelor diferite ale părților tobei, firul încălzit este tensionat la cald și trefilat la limita dintre partea incandescentă și partea răcită la 500°C, durata de menținere a firului în baia de patentare fiind reglată prin numărul de înfășurări pe tambur, firul mergând apoi de pe tambur la o instalație de trefilare la rece, (RO 63936). Procedul nu elimină însă necesitatea încălzirii exterioare a băii de patentare, iar trefilarea caracteristică acestuia nu poate fi realizată decât în perioada de incubatie a transformării perlitice. De asemenea, procedeul prezintă dezavantajul că nu permite un control suficient al micșorării secțiunii sârmei la tragerea din faza tratamentului termomecanic.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei varietăți cât mai mari de tratamente termomecanice, cu posibilitatea realizării simultane și a unui tratament termochimic adecvat, într-un mod cât mai simplu și mai economic.

Problema este rezolvată prin realizarea într-o primă variantă, cu încălzire prin efect de rezistență electrică, a trecerii semifabricatului în formă de fir printr-o combinație de filiere sau matrițe de tragere la cald și/sau la rece, intercalate corespunzător cu contactoare electrice exterioare și cu tuburi ceramice de circulare, sau prin depozitarea unui mediu de răcire de tipul soluțiilor apoase și respectiv a unor săruri de tratament termic și/sau termochimic de menținere subcritică și încălzirea electrică, prin intermediul contactoarelor electrice exterioare și a unor contactoare electrice interioare ale tuburilor ceramice, a semifabricatului, în timpul procesului de tragere, cu parametri de curent electric calculați astfel, încât în porțiunea de semifabricat netrecută prin mediul de răcire să se realizeze o temperatură de austenitizare a acestuia, un timp determinat, iar în porțiunea aflată în mediul de răcire să se realizeze o temperatură de menținere subcritică a semifabricatului simultan încălzit electric, un timp determinat, prin echilibrul termic între căldura transmisă electric și cea preluată de mediul de răcire, cu posibilitatea realizării, în această fază, și a unui tratament termochimic, pentru proprietățile suprafeței semifabricatului, de preferință cromatare slabă, care poate fi realizat și electrolitic, prin prevederea tuburilor de tratament termic subcritic cu o placă interioară poziționată inferior și conectată la polul pozitiv al sursei de curent electric, cu firul de tratat conectat la polul negativ, cu rol de catod, încălzirea băii de săruri de patentare și tratare termochimică realizându-se în acest caz prin trecerea de curent continuu prin aceasta, prin efect electrotermic. Pentru reglarea temperaturii firului metalic în zona de tratament subcritic, în paralel cu porțiunea de fir din această zonă se conectează, prin contactoarele electrice interioare ale tubului de tratament termic, un reostat de putere, care preia o valoare dorită din intensitatea de curent electric de austenitizare.

Într-o altă variantă, utilizabilă atât pentru tragerea sârmei, cât și pentru tragerea unor bare subțiri, cu încălzire prin curenți de medie sau înaltă frecvență, (C.I.F.), tuburile de circulare sau de depozitare a mediului de răcire au în interior 1...2 înfășurări inductoare alimentate cu curenți electrici de medie frecvență, câte una sau înseriate, și pot fi lipsite de contactoare electrice sau prevăzute cu 1...2 contactoare electrice de tratament slab electrochimic, iar contactoarele electrice exterioare pot lipsi, încălzirea de austenitizare a materialului făcându-se cu un inductor simplu monospiră sau cu mai multe spire, cu curenți de medie frecvență, iar încălzirea de revenire sau/și menținere subcritică făcându-se cu unul sau cu ambele inductoare din tubul ceramic, tot cu curenți de medie frecvență, caz în care tubul ceramic are diametrul de dimensiuni cât mai mici posibile iar materialul metalic este trecut prin tubul ceramic în imediata apropiere a spirelor inductorului. Inductorul poate fi răcit fie cu o soluție apoasă folosită ca medie de răcire, trecută direct prin tubul ceramic, fie cu apă trecută prin interiorul țevii inductoare - caz în care se poate realiza un tratament slab

termochimic, de preferință, de cromare, cu un amestec de săruri încălzite la temperatura de topire de inductorul slab răcit și/sau de un curent electric generat de o sursă de curent continuu conectată cu anodul la inductor și catodul la un contactor electric interior în contact cu semifabricatul, în cazul în care se dorește și un tratament slab electrochimic al acestuia, reglarea temperaturii băii de săruri realizându-se prin debitul apei de răcire a inductorului. Pentru o varietate cât mai mare de tratamente termomecanice și slab termochimice, filierele sau matrițele de tragere a materialului metalic au portmatrițele cu găuri longitudinale, pentru trecerea liberă a mediului de răcire, în cazul folosirii unei soluții apoase ca mediu de răcire.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- permite o varietate de tratamente termomecanice a sârmelor și barelor subțiri, caracteristice în special oțelurilor de înaltă rezistență;

- permite realizarea tratamentului termomecanic de trefilare și patentare în mod economic, cu o singură etapă de încălzire electrică și o singură sursă de curent electric;

- permite realizarea simultană și a unui tratament termochimic sau electrochimic, de preferință cromare;

- este ușor de realizat cu mijloace materiale uzuale.

Invenția este prezentată în continuare în legătură și cu fig. 1...13, care reprezintă:

- fig.1, secțiune longitudinală prin instalația de tratament termomecanic și electrochimic cu încălzire electrică;

- fig.2, secțiune transversală printr-un contactor electric exterior;

- fig.3, secțiune transversală prin tubul de încălzire electrică subcritică și tratament slab electrochimic;

- fig.4, secțiune transversală prin matrița de tragere a semifabricatului;

- fig.5, secțiune longitudinală prin instalația de tratament termomecanic și slab electrochimic în varianta cu încălzire inductivă;

- fig.6, secțiune longitudinală prin tubul de tratament termic și electrochimic în varianta de control termic cu țevă de răcire;

- fig.7, diagrama TTM de tragere la cald și schema instalației de realizare;

- fig.8, diagrama TTM pentru ausforming și schema instalației;

- fig.9, diagrama TTM pentru izoforming și schema instalației;

- fig.10, diagrama TTM pentru perlitoforming și schema instalației;

- fig.11, diagrama TTM de patentare și schema instalației;

- fig.12, diagrama TTM de tragere la cald + izoforming și schema instalației;

- fig.13, diagrama TTM de tragere la cald + patentare și schema instalației;

- fig.14, diagrama TTM de ausforming + izoforming și schema instalației.

Procedeu conform invenției, într-o primă variantă de tratament termomecanic, cu încălzire prin efect de rezistență electrică, constă în trecerea unui semifabricat în formă de fir printr-o combinație de filiere sau matrițe de tragere la cald și/sau la rece intercalate corespunzător, cu contactoare electrice exterioare și cu tuburi ceramice de circulare sau de depozitare a unui mediu de răcire de tipul soluțiilor apoase sau, respectiv, a unor săruri de tratament termic și/sau termochimic de menținere subcritică, și încălzirea electrică prin intermediul contactoarelor electrice exterioare și al unor contactoare electrice interioare ale tuburilor ceramice, a semifabricatului, în timpul procesului de tragere. Parametrii de curent electrici sunt calculați astfel, încât în porțiunea de semifabricat netrecută prin mediul de răcire să se realizeze o temperatură de austenitizare a acestuia, un timp determinat, iar în porțiunea aflată în mediul de răcire să se realizeze o temperatură de menținere subcritică a semifabricatului simultan încălzit electric, un timp determinat, prin echilibrul termic între căldura transmisă electric și cea preluată de mediul de răcire, cu posibilitatea realizării în această fază și a unui tratament termochimic, pentru proprietățile suprafeței semifabricatului,

de preferință cromare slabă, care poate fi realizat și electrochimic prin prevederea tubului de tratament termic subcritic cu o placă interioară, poziționată inferior și conectată la polul pozitiv al sursei de curent electric, cu firul de tratat conectat la polul negativ, cu rol de catod, încălzirea băii de săruri realizându-se prin trecerea de curent prin aceasta, prin efect electrotermic.

150

Instalația pentru aplicarea acestui procedeu se compune dintr-un ansamblu tip serie, incluzând cel puțin un tub A, de tratament termic și termochimic subcritic, cel puțin o filieră sau o matriță B, de tragere a firului metalic și cel puțin un contactor electric C, exterior tubului A.

155

Tubul A, de tratament termic, are în componență un cilindru ceramic 1, de diametru mic (preferabil - sub 10 cm), încadrat la capete de două manșoane metalice 2 și 3, de diametru puțin mai mare, sudate de peretele circular a, al unor capete cilindrice 4 și respectiv 4', din țevă metalică cu diametrul de circa 1,5 ori mai mare ca diametrul manșoanelor 2 și 3, astfel încât piartea inferioară a acestora să fie la același nivel cu al capetelor 4 și respectiv 4', care au zona b filetată la interior, și sunt prevăzute la partea superioară și inferioară a acestora cu niște țevi 5(5') și respectiv 6 (6'), prevăzute cu robinete r, de intrare și respectiv de ieșire a unui fluid de răcire, peretele circular a, având fixat în centru un dop ceramic 7(7'), prevăzut cu o gaură centrală c, cu diametrul puțin mai mare ca al firului metalic 8, de tratat, și marginea d situată în interiorul manșonului 2 (respectiv - 3), rotunjită la interior, pentru o alunecare fără frecare și îndoire bruscă a firului 8 trecut prin gaura c. Țevile 5, 5' au forma cotită spre ieșirea capetelor cilindrice 4, respectiv - 4', sunt poziționate deasupra semifabricatului 8 și au la partea inferioară niște găuri m pentru răcirea firului 8, capătul țevii 5, (5') fiind prelungit până la terminarea părții cilindrice 4 (4') și având o aplatizare orizontală, astfel încât apa de răcire ieșită din el sub presiune să răcească și filiera B (B'). Manșonul 2 are în interior, poziționat central, un contactor electric interior 9, compus dintr-o roată e, din cupru sau bronz, fixată pe un suport cu ax f, din cupru sau bronz, care se prelungește cu o tijă g, ce trece printr-un dop izolator h, fixat la partea interioară a părții cilindrice 2. La partea superioară, manșonul 2 are o țevă 10, cu robinet r, introdusă puțin în interiorul ei și poziționată deasupra contactorului electric 9, pentru circularea unui fluid de răcire care totodată răcește contactorul 9. Manșonul 3 are în interior un contactor electric 9', construit și poziționat identic cu contactul electric 9, fiind prevăzută la partea superioară cu o țevă 11, mai largă decât țeava 10, de evacuare a vaporilor de fluid de răcire, iar în lateral, poziționată la mijlocul distanței dintre roata e și dopul ceramic găurit 7', este prevăzută cu o țevă 12, cu robinet r, de evacuare a lichidului de răcire după ce acesta a depășit nivelul axului roții e a contactorului 9'. La partea inferioară, manșonul 3 are un dop izolator h' al contactorului electric 9' și un alt dop izolator h'', prin care trece o tijă g'', din cupru, de conectare electrică a unui electrod semicilindric 13, din tablă de cupru sau - preferabil, din crom, poziționat inferior în interiorul cilindrului ceramic 1, pentru situația în care se urmărește și o tratare slab electrochimică a firului 8, în baie de săruri topite în interiorul cilindrului 1 prin căldura firului 8, încălzit electric.

160

165

170

175

180

185

Temperatura de încălzire este direct proporțională cu tensiunea de alimentare; de exemplu, pentru temperaturi de 900 ...1150°C; $T = 65.U - 1760^{\circ}\text{C}$ cu $U = 40...45\text{V}$.

Corespunzător cazului în care tratamentul termic și termochimic subcritic se face în baie de săruri staționare în tubul A, reglarea termică se poate face prin conectarea în paralel cu porțiunea de fir metalic dintre contactorii electrice 9 și 9' a unui reostat de putere 14, care preia o parte variabilă din intensitatea totală a curentului electric circulat prin această porțiune de fir, reducându-i temperatura, simultan cu acționarea reostatului 14 reglând și tensiunea sursei de alimentare (nefigurată), o altă parte din intensitatea totală fiind preluată de baia de săruri, în funcție de conductivitatea sării utilizate și de dimensiunile cilindrului

190

195

ceramic 1. Pentru reglarea gradientului termic și a variației calorice produsă de creșterea temperaturii băii de săruri prin căldura preluată de la firul metalic 8, încălzit electric, pe exteriorul cilindrului ceramic 1 este montat glisant un recipient metallic 15, de răcire cu apă de formă toroidală cu lățimea egală cu cca. $1/3 \dots 1/2$ Din lungimea cilindrului ceramic 1, prevăzută la partea superioară, puțin lateral față de planul de simetrie, cu o țevă 16 cu robinet r, de aducțiune a apei de răcire și cu o altă țevă 17, de evacuare a apei, dispusă lateral și opus față de țeava 16, puțin deasupra axei de simetrie a recipientului 15, pentru o suprafață mai mare de contact a apei cu pereții recipientului 15. Într-o altă variantă, în locul recipientului 15 se poate utiliza pentru această reglare termică o țevă 18, din cupru sau cupru cromat, de circulare a apei de răcire dispusă în interiorul cilindrului ceramic 1, la partea inferioară, fără a atinge firul metalic 8, cu capătul de evacuare a apei fixat în peretele circular al capătului cilindric 4 sau 4' cu un izolator electric i și cu capătul opus fixat îndoit de partea inferioară a părții cilindrice 3 (sau respectiv 2), cu un alt izolator electric i'. Acest capăt poate fi conectat electric printr-un electrod izolat j, la anodul sursei de curent electric conectată cu catodul la firul 8 printr-un contactor electric 9 sau 9'. Pentru cunoașterea temperaturii mediului de răcire, de un capăt al cilindrului ceramic 1 este fixat la interior, în poziție mediană, un termocuplu 19 cu firele scoase izolat prin peretele părții cilindrice 3.

Într-o altă variantă, utilizabilă atât pentru tragerea sârmei 8, cât și pentru tragerea unor bare subțiri, 8', cu încălzire prin curenți de medie frecvență, (C.M.F.), sau de înaltă frecvență (C.I.F.), tuburile A de circulare sau depozitare a mediului de răcire au în interiorul cilindrului ceramic 1 câte una sau două înfășurări inductoare 20 (20') alimentate cu curenți electrice de medie frecvență separat sau înseriate și pot fi lipsite de contactoare electrice sau prevăzute cu unul sau două contactoare electrice 9 iar contactoarele electrice exterioare C pot lipsi. Încălzirea de austenitizare a materialului se face în acest caz cu un inductor 21 simplu, monospiră sau cu mai multe spire dispus în interiorul unui cilindru ceramic 1', cu curenți de medie frecvență, iar încălzirea de revenire sau/și menținere subcritică se face cu unul sau ambele inductoare din tubul ceramic cu curenți de medie frecvență sau de înaltă frecvență, caz în care tubul ceramic are diametrul cât mai mic posibil, iar materialul metalic este trecut prin tubul ceramic la imediata apropiere a spirelor inductorului, contactoarele electrice putând fi utilizate auxiliar, pentru tratament slab electrochimic, în baie de săruri. Inductorul 20 poate fi răcit fie cu o soluție apoasă folosită ca mediu de răcire, trecută direct prin cilindrul ceramic 1, fie cu apă trecută prin interiorul țevii inductoare - caz în care se poate realiza astfel atât reglarea termică cât și un tratament slab termochimic, de preferință, de cromare, cu un amestec de săruri încălzite la temperatura de topire de inductorul 20, slab răcit sau/și de un curent electric generat de o sursă de curent continuu, conectată cu anodul la inductorul 20 printr-un electrod k izolat și catodul la un contactor electric interior 9 în contact cu semifabricatul 8 - în cazul în care se dorește și un tratament electrochimic al acestuia. De asemenea, pentru reglarea temperaturii, în cazul în care se utilizează o singură sursă de curent de medie frecvență, inductoarele 20 și 21 pot fi înseriate, iar în paralel cu inductorul 20, de încălzire subcritică, se conectează un reostat de putere și mică rezistență 14', care preia o parte din intensitatea totală a circuitului electric. Filierile sau matrițele de tragere B au particularitatea că portfiliera (respectiv-portmatrița) 22 în care este poziționată filiera propriu-zisă 23 are - pentru o varietate cât mai mare de tratamente termomecanice și slab electrochimice, niște găuri longitudinale I, pentru trecerea liberă a mediului de răcire, în cazul folosirii unei soluții apoase ca mediu de răcire, și este fixată într-un corp cilindric izolator 24 cu o margine inelară o care nu acoperă găurile 1, corpul 24 fiind fixat în interiorul unui suport 25 din țevă de inox filetată exterior la ambele capete, cu diametrul corespunzător capătului cilindric 4 respectiv 4' al tubului A de tratament termic, cu care se poate îmbina prin înfiletare. În suportul 25 este fixată de asemenea, vertical, în fața portmatriței 23, o țevă 26 de

RO 119369 B1

diametru interior puțin mai mare decât al semifabricatului 8, cu o gaură p de trecere a semifabricatului 8 și cu capetele ieșite din suportul 25 și prevăzute cu un robinet r la partea superioară, pentru lubrifierea semifabricatului 8, uleiul de lubrifiere intrând pe la partea superioară și vărsându-se după lubrifierea semifabricatului 8 într-un rezervor 27, fixat de un colier metalic de prindere a suportului 25, de două șine-suport 28, printr-un braț s adecvat configurat și niște suporturi izolatoare electric ș. Contactoarele electrice exterioare C sunt constituite dintr-o pereche de role 29 și 29', care, în contact, încadrează semifabricatul 8, rola superioară 29 fiind ceramică și fixată cu posibilitate de rotație pe un ax 30, cu capetele sudate de peretele interior al unui suport 31, din țevă de inox cu capetele filetate interior sau - preferabil, ceramică sau din textolit. Rola inferioară 29' este din cupru sau bronz și este fixată într-un suport 32 tip cadru închis din cupru sau bronz, continuat cu un electrod t, ce trece printr-un dop izolator 33, fixat la partea inferioară a suportului 31. Deasupra ansamblului de role 29 - 29', este fixată în suportul 31 o țevă 34 cu robinet r, de răcire cu apă a rolor 29 - 29', la acțiunea curentului electric, la partea inferioară fiind fixate în suportul 31 două plăci 35 și 35' în formă de sector de cerc, ce încadrează rola 29' formând un jgheab de colectare a apei de răcire care se scurge apoi printr-o țevă 36, cu robinet r.

În funcție de diagrama de tratament termomecanic, între subansamblurile A, B și C ale instalației pot fi dispuse niște discuri 37 din tablă găurită central, astfel încât semifabricatul să nu le atingă, pentru obturarea trecerii fluidului de răcire, iar găurile 1, ale portfilierelor 22, pot fi astupate în totalitate sau parțial cu niște dopuri u. Discurile 37 au o decupare de trecere a țevii 5. Durata de austenitizare poate fi reglată simultan prin viteza de tragere și prin interpunerea unui segment de țevă gol, de lungime calculată, între primul contactor electric C și prima filieră, B.

Variantele principale de tratament termomecanic pentru oțeluri de înaltă rezistență mecanică și schema instalației de realizare a acestora conform invenției, sunt prezentate în fig. 7...14. Temperaturile optime pentru trefilare la cald, deduse experimental (RO 65553), sunt:

- pentru oțeluri special de scule: 650...750°C;
- pentru oțeluri inox pe bază de Cr: 700...800°C;
- pentru oțeluri rapide obișnuite: 750...850°C;
- pentru oțeluri refractare și alte (funcție de calitate): 700...1200°C.

La realizarea tratamentului termomecanic conform invenției, se va ține cont de faptul că temperaturile punctelor critice de transformare caracteristice, și implicit temperaturile de tratament termomecanic, cresc cu circa 50...100°C, ca urmare a încălzirii rapide cu curenți electrici.

Avantajul utilizării trefilării la cald a sârmelor din oțeluri greu deformabile, comparativ cu sârmele trefilate la rece, precum și cu trefilarea la cald a unor sârme similare cu metodele convenționale de trefilare la cald, este prezentat prin următoarele date experimentale, (RO 65553):

Temperatura de trefilare, °C	20°C	400...650°C	750...800°C
Viteza de trefilare	ridicată		ridicată
reducerea de secțiune, %	15%		20%
nr.treceri de trefilare posibile	2		peste 5
nr. recoaceri intermediare nec.	7		2
duritatea la revenire (călit la 1200°C și revenit la 500°C	750...780		850...880

Se constată că în cazul trefilării la cald cu încălzire rapidă (electrică) nu este necesar un tratament de revenire decât înainte și după operația de trefilare.

Se observă, de asemenea, că viteza de trefilare la cald, cu încălzire electrică a sârmelor de înaltă rezistență mecanică, este comparabilă cu cea de trefilare la rece, deci trefilarea la cald a acestor sârme poate fi combinată într-un tratament termomecanic cu trefilarea la rece, printr-o recoacere intermediară subcritică (menținere izotermă subcritică sau revenire înaltă).

Este cunoscut, de asemenea, că structura inițială optimă ce favorizează o structură finală fină, ce conferă rezistență la rupere și tenacitate, după tratament termic cu încălzire rapidă, este cea de normalizare sau îmbunătățire, (călire cu revenire înaltă), constatându-se că pentru electropatentare este favorabilă după austenitizarea cu încălzire rapidă, o răcire la circa 350°C și o revenire la 500...550°C, o structură de rezistență a sârmei comparabilă cu cea dată de patentarea clasică, obținându-se chiar și cu un tratament de îmbunătățire cu încălzire electrică.

Se dau, în continuare, următoarele exemple:

Exemplul 1. Pentru tragerea la cald, la circa 800°C, a unui semifabricat 8, sârmă laminată de înaltă rezistență mecanică, din oțel rapid cu 0,8...0,9% C, max. 0,4% Si, max. 0,4% Mn, max. 0,03% P, max. 0,03% S, 3,8...4,5% Cr, 4,5...5,5% Mo, 5,5...6,7% W, 1,6...2,2% V urmată de patentare și trefilare la rece finală, (diagrama TTM - fig. 13), se poate utiliza instalația de tratament termomecanic conform invenției în succesiunea de componente A, B și C din fig. 1. Pentru aceasta, portfilierile B, B' se montează cu găurile 1, astupate, fără ecran 37, între filiera B și tubul de tratament A și cu ecran 37, între tubul de tratament A și filiera B' de tragere la rece și găurile m ale țevii 5' astupate, în cazul în care după menținerea izotermă subcritică se dorește răcire în aer (lentă) a firului metalic până la filiera B'. În varianta cu utilizare a unei soluții apoase ca mediu de răcire, fluidul de răcire este introdus sub presiune în tubul de tratament A prin țeava 10, simultan cu aplicarea unei tensiuni electrice de austenitizare între punctele X și V, după care se reglează simultan temperatura de menținere subcritică prin reostatul 14 și temperatura de austenitizare, prin reglarea tensiunii de alimentare (40...43V), citindu-se indicațiile termocuplurilor 19 și 19'. Vaporii de fluid de răcire vor fi evacuați prin țeava 11, realizând și o brunare slabă, în cazul folosirii de soluție apoasă pentru răcire, iar cantitatea nevaporizată va fi evacuată prin țeava 12, după ce depășește nivelul firului 8. Totodată, o cantitate de apă introdusă prin țeava 34 răcește perechea de role 29-29' ale contactorului electric C, iar cantitatea rămasă curge prin țeava 36, al cărei robinet poate fi reglat astfel, încât nivelul apei să depășească marginea dinspre filiera B a jgheabului 35 și să răcească și filiera B. Răcirea firului 8, ieșit din filiera B, și totodată - și a acesteia, se realizează cu apa introdusă prin țeava 5 și evacuată prin țeava 6, iar după intrarea în tubul de tratament termic A, cu fluidul de răcire introdus prin țeava 10, care, totodată, răcește și contactorul electric 9. În porțiunea dinspre portfiliera B' de tragere la rece, apa de răcire introdusă prin țeava 5', ca urmare a astupării găurilor m ale acesteia, va răci doar portfiliera B'. Lubrifierea firului 8 se face cu ulei circulat separat prin țeava 26. Fluidele de răcire și uleiul rezidual pot fi răcite cu schimbătoare de căldură cu apă și recirculate cu ajutorul unor pompe (nefigurate). După reglarea instalației cu firul 8 staționar, se pune sub tensiune motorul tobei de tragere (nefigurată) și se reglează viteza de tragere astfel, încât durata de tratament termic subcritic în tubul de tratament A să fie comparabilă cu durata transformării perlitice (5...10s), după care se reglează din nou temperaturile de austenitizare și de transformare perlitică, prin reostatul 14 și tensiunea de alimentare.

În cazul în care se dorește o răcire rapidă a firului 8 după ieșirea din tubul de tratament A, se destupă găurile m ale țevii de răcire 5' și se îndepărtează ecranul 37 de sub aceasta.

Exemplul 2. În cazul în care se dorește realizarea tratamentului termomecanic de la exemplul 1, cu baie de săruri topite de monocromat de potasiu în amestec cu bicromat de potasiu, pentru realizarea și a unei cromări slabe, sarea de tratament este introdusă topită prin țeava 10 sau 11 în tubul de tratament termic A, cu robinetul r al țevii de evacuare 12 închis, până aproape de nivelul dopurilor ceramice 7, după care se aplică tensiunea electrică de alimentare între bornele electrice x și v și se dă drumul la apa de răcire a contactorului electric C prin țeava 34 și a filiarelor B și B' prin țeava 5 și 5', care răcește totodată și firul 8 până la o temperatură subcritică, favorabilă tragerii. După ce firul 8, încălzit electric staționar, ridică temperatura băii de săruri până la temperatura de menținere izotermă, prin reostatul 14 și tensiunea sursei de curent se reglează apoi temperaturile de austenitizare și de menținere subcritică cu firul 8 staționar, simultan cu deschiderea circulației apei de răcire prin cavitatea 15, poziționată spre intrarea firului 8 în tubul de tratament A sau prin țeava 18, interioară acestuia, în cazul în care, în conformitate cu diagrama TTM specifică, instalația prevede această variantă de reglare termică a băii de săruri. După această primă reglare termică, cu un debit de apă cât mai mic posibil, se reglează din nou temperaturile de austenitizare și de menținere subcritică, cu firul 8 trecut cu viteza de tragere calculată.

Exemplul 3. În cazul în care diagrama TTM prevede, după tragerea la cald, o menținere subcritică la temperaturi mai joase, care nu necesită răcirea contactoarelor interioare 9, 9', instalația se poate utiliza ca în exemplul 1, cu introducerea prin țeava 10 de apă ca fluid de răcire, la un debit minim, calculat doar pentru răcirea contactorului 9, (eventual - și a contactorului electric 9', prin țeava 11) și reostatul 14 reglat corespunzător, la o valoare a rezistenței mai mică.

Exemplul 4. Dacă se dorește doar tratament de patentare și tragere la rece, instalația are, față de varianta din exemplul 1, înlocuită filiera B cu un tronson de țeavă de lungime calculată în funcție de durata de austenitizare și viteza de tragere (calculată la rândul ei în funcție de lungimea tubului de tratament A și de durata transformării perlitice).

Exemplul 5. Dacă după o primă sau secundară tragere este necesară realizarea a două reveniri cu răcire accelerată, se poate utiliza varianta din exemplul 4, cu deosebirea că în locul matriței B se utilizează încă un contactor electric exterior C', care se conectează împreună cu contactorul electric interior 9 la un pol al sursei de curent, iar contactorul exterior C se conectează împreună cu contactorul electric interior 9' la celălalt pol al sursei de curent, reglarea temperaturii de revenire făcându-se prin tensiunea sursei de curent, prin distanța între contactoarele C și C' și, eventual, și prin reostatul 14, porțiunea de fir 8 dintre contactoarele electrice C' și 9 (neîncălzită electric) fiind răcită cu apă.

Exemplul 6. În cazul în care după tragerea la cald se dorește predilect un tratament termochimic pentru rezistență la coroziune, se poate utiliza instalația conform exemplului 2, cu deosebirea că se utilizează tubul A pentru un tratament electrochimic cu săruri de cromat de potasiu prin încălzire electrică cu curent continuu cu catodul sursei de curent conectat la contactorul electric C și anodul conectat la borna z a plăcii 13 sau a țevii 18 - în cazul în care se adoptă această variantă constructivă, încălzirea băii de săruri și a porțiunii de fir 8 introdus în aceasta realizându-se electrotermic, prin trecerea curentului electric.

Exemplul 7. În cazul în care se dorește realizarea unui tratament termomecanic de tragere la cald la o temperatură de austenitizare (800...1200°C) urmată de perlitoforming (diagrama TTM fig. 10), se poate utiliza instalația ca în exemplul 1 sau 2, cu deosebirea că după filiera B' se mai assemblează un contactor electric exterior C', iar tensiunea sursei de curent este aplicată între contactoarele electrice exterioare C și C', cu reostatul 14 conectat între contactorul electric interior 9 și contactorul electric exterior C'.

Exemplul 8. În cazul în care se dorește realizarea unui tratament termomecanic de tragere la cald la temperatură de austenitizare, urmată de izoforming sau perlitoforming, se utilizează varianta din exemplul 7, cu deosebirea că în locul tubului de tratament termic **A** se assemblează un nou contactor electric exterior **C''**, cu un tronson de țevă în partea dinspre matrița **B'**, de lungime calculată în funcție de durata de transformare perlitică Δt_p și viteza de trefilare, (astfel încât durata de tratament termic subcritic să depășească durata de transformare perlitică, în cazul continuării cu perlitoforming), reostatul **14** fiind conectat la contactorii electrici **C''** și **C'**, răcirea filierelor **B** și **B'** făcându-se cu o soluție apoasă introdusă prin țeava **34** a contactorului electric **C''** cu robinetul **r** al țevii de evacuare **36** închis, fluidul de răcire ajungând astfel până la filierele **B** și **B'**, montate cu găurile **1** ale portfilierii **B**, astupate în totalitate și găurile **1** ale portfilierii **B'** astupate până puțin mai sus de firul **8**, astfel încât evacuarea lichidului de răcire rezidual să se facă după ce vine în contact cu filierele **B**, **B'**, răcindu-le.

Exemplul 9. Pentru realizarea unui tratament termic de ausforming și apoi izoforming (fig.14) se utilizează instalația ca în exemplul 8, cu deosebirea că în locul contactorului **C''** se utilizează un tronson de țevă de lungime calculată în funcție de durata de transformare perlitică și viteza de trefilare și două role **e** la capete pentru coborârea nivelului firului **8**. Totodată, capătul liber al țevii-suport **31** a contactorului electric **C'** este obturat cu un ecran (capac) **37** găurit central, iar portfilierile **B** și **B'** dispuse între contactoarele electrice **C** și **C'** au setul de găuri **1** astupate doar până aproape de nivelul firului **8**, în cazul portfilierii **B'**, și până la un nivel între poziția mediană și poziția inferioară a firului **8**, în cazul portfilierii **B**, astfel încât fluidul de răcire introdus sub presiune prin țeava **34** a contactorului electric **C'**, aflat cu robinetul **r** al țevii de evacuare **36** închis, să răcească filiera **B'** până la o temperatură subcritică de trefilare în starea perlitică cu austenită netransformată a oțelului (izoforming) și apoi să treacă prin prima pereche de găuri **1** neobturate ale portfilierii **B'**, în tronsonul de țevă median, unde răcește în continuare firul **8**, dar cu o viteză de răcire din ce în ce mai mică, ca urmare a încălzirii fluidului de răcire, astfel încât, ajungând în contact cu portfiliera **B**, să o răcească slab, corespunzător unei temperaturi de transformare în stare predominant austenitică (ausforming), cu puțin subcritică, tensiunea de alimentare a sursei de curent fiind aplicată între contactoarele electrice **C** și **C'**. Într-o altă variantă, tronsonul median de țevă este prevăzut cu unul sau două contactoare electrice interioare **9**, (**9'**) izolate față de țeava metalică, între contactorul electric interior **9** și contactorul electric exterior **C'** fiind conectat reostatul **14**, de reglare a temperaturii firului **8** (și cu ajutorul unui termocuplu **19**).

Exemplul 10. Pentru realizarea unui tratament termomecanic constând în: încălzire cu peste 50°C/s până la temperatura de austenitizare, tragere la 800...1000°C cu recristalizarea austenitei, urmată de călire martensitică și revenire la circa 300°C a unui oțel de arcuri de torsiune tip Si-Cr cu 0,45...0,65%C aliat cu V, (EP 0974676) se poate utiliza instalația conformă invenției, cu deosebirea că - comparativ cu varianta combinatorie din fig.1, este asamblat un contactor electric exterior **C'**, între filiera **B** și tubul de tratament termic **A**, sursa de tensiune având două borne de tensiuni diferite - mai ridicată, pentru austenitizare, care se conectează la primul contactor electric exterior, **C**, și mai coborâtă, pentru încălzire subcritică, care se conectează la al doilea contactor electric interior **9'** al tubului de tratament termic **A**, masa comună fiind conectată simultan la al doilea contactor electric exterior, **C'**, și la primul contactor electric interior **9** al tubului de tratament termic **A**, cu reostatul **14** conectat la contactoarele electrice interioare **9** și **9'**, pentru reglarea temperaturii de revenire joasă, încălzirea de austenitizare făcându-se între contactoarele electrice exterioare **C** și **C'**, iar răcirea de călire martensitică făcându-se cu apă de răcire introdusă sub presiune prin țeava **5**, având găurile **m** destupate.

Exemplul 11. Pentru realizarea unui tratament termomecanic de tragere la temperatură înaltă (circa 850°C) urmată de călire cu revenire înaltă și tragere finală tip izoforming sau perlitoforming a unor bare 8' din oțel rapid Rp1, se poate utiliza varianta instalației cu încălzire prin curenți de inducție (fig. 5). Bara 8' este trecută prin găurile c ale dopurilor ceramice 37 pe deasupra rotelor metalice e ale contactoarelor electrice interioare 9(9') (care pot lipsi) și prin imediata apropiere a spirelor unor inductoare 21 - de austenitizare și 20 - de încălzire subcritică, inductoare răcite cu apă și alimentate electric cu curent de medie frecvență, cu conectarea unui reostat 14 de putere și mică rezistență în paralel cu inductorul 20, pentru reglarea puterii specifice de încălzire a acestuia. În altă variantă cele două inductoare pot fi alimentate de la două borne de tensiuni diferite ale sursei de curent, cu electrodul-masă comun în funcție de temperatura tratamentului termomecanic urmărit după tragerea la temperatură înaltă prin matrița B, (izoforming sau perlitoforming), alimentarea cu curent a inductorului 20 se poate realiza doar pentru jumătate de inductor 20 (între bornele z' și q) sau pentru tot inductorul 20 (între bornele z' și v' - pentru o temperatură de tragere mai mare). Pentru realizarea răcirii de călire după austenitizare și tragere la temperatură înaltă, se utilizează apă introdusă sub presiune prin țeava 5 cu găurile m, neastupate, care răcește și matrița B, țeava 5' de la capătul opus al tubului A de tratament termic răcind similar matrița B' dar având găurile m astupate. Temperatura de încălzire se reglează funcție de temperatura de tratare necesară (măsurată cu un termocuplu).

În cazul în care se dorește și realizarea unui tratament termochimic de cromatare a barei 8', în interiorul tubului de tratament termic A se introduce un amestec de săruri de cromat de potasiu topite până puțin peste nivelul barei 8', cu eventuală completare continuă, prin țeava 10, încălzirea acestora făcându-se ulterior atât prin căldura barei 8', cât și prin curenții de inducție ai inductorului 20, tratarea termochimică a întregii suprafețe a barei 8' realizându-se - de preferință, prin tragere rotativă (cu răsucire) a acesteia. Pentru ca pierderea de săruri prin găurile c ale dopurilor ceramice 7 să fie cât mai mică, aceste găuri trebuie să aibă diametrul aproape egal cu diametrul barei 8'.

Într-o altă variantă, cu tratament termochimic în baie de săruri al barei 8', trecută peste un contactor electric interior 9, acesta este conectat la catodul unei surse de curent continuu (prin borna w), iar anodul sursei este conectat la borna q a inductorului 20, alimentat integral cu curent de medie sau înaltă frecvență și realizat cromatat, preferabil. Această variantă, comparativ cu varianta anterioară, de tratament termochimic, permite o reglare automată mai facilă a menținerii suprafeței băii de săruri în contact permanent cu bara 8' de tratat, prin conectarea în locul robinetului r a țevii 10, de umplere cu săruri, a unei electrovalve acționate de întreruperea circuitului electric între baia de săruri și bara 8' (prin intermediul unui indicator de curent electric, cu condiția ca bara 8' să nu atingă inductorul 20).

În mod similar, pot fi realizate variante diverse de tratamente termomecanice și cu alte aliaje ce pot fi supuse unor tratamente termomecanice sau/și termochimice, în special cu cele greu deformabile, ce necesită tragere la cald.

Revendicări

1. Procedeu de tratament pentru tragerea sârmelor și barelor, în care, într-o primă variantă de tratament termomecanic, cu încălzire prin efect de rezistență electrică, semifabricatul în formă de fir este trecut printr-o combinație de filiere sau matrițe de tragere la cald sau și la rece intercalate corespunzător cu contactoare electrice exterioare și cu tuburi ceramice de tratament termic, caracterizat prin aceea că, în aceste tuburi ceramice prin care este trecut firul metalic, este circulat simultan sau depozitat un mediu de răcire de tipul

soluțiilor apoase sau al sărurilor de tratament termic și/sau termochimic de menținere subcritică, încălzirea electrică prin intermediul contactoarelor electrice exterioare și al unor contactoare electrice interioare ale tuburilor ceramice, a semifabricatului, în timpul procesului de tragere, realizându-se cu parametri de curent electric calculați astfel, încât în porțiunea de semifabricat netrecută prin mediul de răcire să se realizeze o temperatură de austenitizare a acestuia, un timp determinat, iar în porțiunea aflată în mediul de răcire să se realizeze o temperatură de menținere subcritică a semifabricatului încălzit un timp determinat, prin echilibrul termic între căldura transmisă electric și cea preluată de mediul de răcire, cu posibilitatea realizării, în această fază, și a unui tratament termochimic, de preferință cromare slabă, care poate fi realizat și electrochimic prin dotarea tubului de tratament termic subcritic cu o placă interioară poziționată inferior și conectată la polul pozitiv al sursei de curent electric, cu firul de tratat conectat la polul negativ, cu rol de catod, încălzirea băii de săruri realizându-se prin trecerea de curent prin aceasta, prin efect electrotermic.

2. Instalație pentru realizarea procedeului, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-o primă variantă de tratament termomecanic, cu încălzire prin efect de rezistență electrică, se compune dintr-un ansamblu tip serie, incluzând cel puțin un tub (A) de tratament termic sau și slab termochimic subcritic, cel puțin o filieră sau o matriță (B) de tragere a firului metalic și cel puțin un contactor electric (C) exterior tubului (A) de tratament termic care are în componență un cilindru ceramic (1) de diametru mic încadrat la capete de două manșoane metalice (2 și 3) de diametru puțin mai mare, sudate de peretele circular (a) al unor capete cilindrice (4 și 4') din țevă metalică cu diametrul de circa 1,5 ori mai mare decât diametrul manșoanelor (2 și 3), astfel încât partea inferioară a acestora să fie la același nivel cu al capetelor (4 și 4') care au partea cilindrică (b) filetată la interior, și prevăzută la partea superioară și inferioară cu niște țevi (5, 5' respectiv 6, 6') cu robinete (r), de intrare și respectiv de ieșire a unui fluid de răcire, peretele circular (a) având fixat în centru un dop ceramic (7, 7') cu o gaură centrală (c) cu diametrul puțin mai mare ca al firului metalic (8) de tratat și marginea (d) situată în interiorul unui manșon (2), respectiv - (3), rotunjită la interior, țevile (5, 5') având forma cotită spre ieșirea capetelor cilindrice (4), respectiv - (4') și fiind poziționate deasupra semifabricatului (8) au cu niște găuri (m) la partea inferioară, primul manșon (2) având poziționat central, un contactor electric interior (9) cu o rolă (e) din cupru sau bronz, iar la partea superioară, o țevă (10) cu robinet (r), manșonul celălalt (3) având în interior un contactor electric (9') construit și poziționat identic și prevăzută la partea superioară cu o țevă (11) de evacuare a vaporilor de fluid de răcire, lateral fiind prevăzută cu o țevă (12) de evacuare a lichidului de răcire, cilindrul ceramic (1) având la partea inferioară un electrod semicilindric (13) din tablă de cupru sau crom, pentru o tratare slab electrochimică a firului (8) în baie de săruri topite, pentru reglarea termică în paralel cu porțiunea de fir metalic dintre contactoarele electrice (9 și 9') fiind conectat un reostat de putere (14), de un capăt al cilindrului ceramic (1) fiind fixat la interior un termocuplu (19) cu firele scoase izolat prin peretele părții cilindrice (3), iar pentru reglarea gradientului termic, pe exteriorul cilindrului ceramic (1) fiind montată glisant o cavitate metalică (15) de răcire cu apă, de formă toroidală.

3. Instalație conform revendicării 2, **caracterizată prin aceea că**, într-o altă variantă, (15) se utilizează pentru reglare termică o țevă (18) din cupru sau cupru cromat, de circulare a apei de răcire, dispusă în interiorul cilindrului ceramic (1) la partea inferioară, fără a atinge firul metalic (8), cu capătul de evacuare a apei fixat în peretele circular (a) al capătului cilindric (4) cu un izolator electric (i) și cu capătul opus fixat îndoit de partea inferioară a părții cilindrice (3) cu un alt izolator electric (i') și prelungit în afara acesteia.

4. Instalație conform revendicării 2, **caracterizată prin aceea că** filierele sau matrițele de tragere (B) au portfiliera (respectiv portmatrița) (22) în care este poziționată filiera propriu-zisă (23) prevăzută cu niște găuri longitudinale (1) pentru trecerea liberă a mediului de răcire și este fixată într-un corp cilindric izolator (24) în interiorul unui suport (25) din țeavă de inox filetată exterior la ambele capete, cu diametrul corespunzător capătului cilindric (4) al tubului (A) de tratament termic, în suportul (2) fiind fixată de asemenea, vertical, în fața portmatriței (23), o țeavă (26) de diametru interior puțin mai mare decât al semifabricatului (8), cu o gaură (p) de trecere a semifabricatului (8) și cu capetele ieșite din suportul (25) și prevăzute cu un robinet (r) pentru lubrifierea semifabricatului (8). 535 540

5. Instalație conform revendicării 2, **caracterizată prin aceea că**, respectiv, contactoarele electrice exterioare (C) sunt constituite dintr-o pereche de role (29 și 29'), care în contact încadrează semifabricatul (8), rola superioară (29) fiind ceramică și fixată cu posibilitate de rotație pe un ax (30) cu capetele sudate de peretele interior al unui suport (31) din țeavă de inox cu capetele filetate interior, iar rola inferioară (29') fiind din cupru sau bronz și fixată într-un suport (32) tip cadru închis din cupru sau bronz, continuat cu un electrod (t) ce trece printr-un dop izolator (33) fixat la partea inferioară a suportului (31), deasupra ansamblului de role (29 - 29'), fiind fixată în suportul (31) o țeavă (34) cu robinet (r) de răcire cu apă a rolor (29 - 29'), la partea inferioară fiind fixate în suportul (31) două plăci (35 și 35') în formă de sector de cerc, ce încadrează rola (29') și o țeavă (36) cu robinet (r), de scurgere a apei de răcire. 545 550

6. Instalație conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizată prin aceea că**, într-o altă variantă, utilizabilă atât pentru tragerea sârmei (8), cât și pentru tragerea unor bare subțiri, (8'), cu încălzire prin curenți de medie sau de înaltă frecvență, contactoarele electrice exterioare (C) pot lipsi, iar tuburile (A) de tratament termic au în interiorul cilindrului ceramic (1) câte una sau două înfășurări inductoare (20, 20') și pot fi prevăzute cu unul sau două contactoare electrice (9) pentru tratament electrochimic, pentru încălzirea de austenitizare instalația fiind prevăzută cu un inductor (21) montat în interiorul unui tub ceramic (1'), în paralel cu inductorul (20) putând fi conectat un reostat de putere și mică rezistență (14') care preia o parte din intensitatea totală a circuitului electric. 555 560

Președintele comisiei de examinare: **ing. Constantin Cârstea**

Examinator: **ing. Magdalena Spătaru**

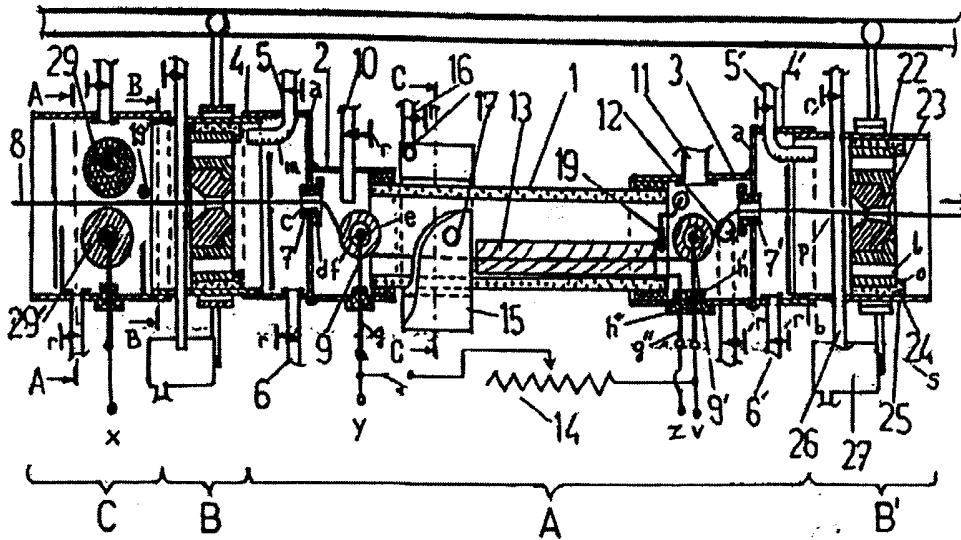


Fig. 1

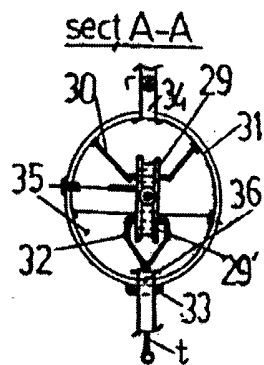


Fig. 2

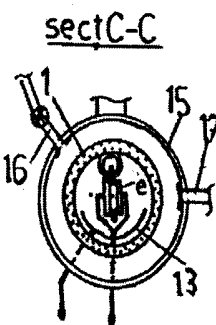


Fig. 3

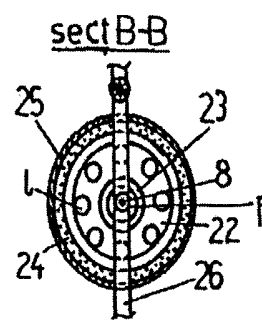


Fig. 4

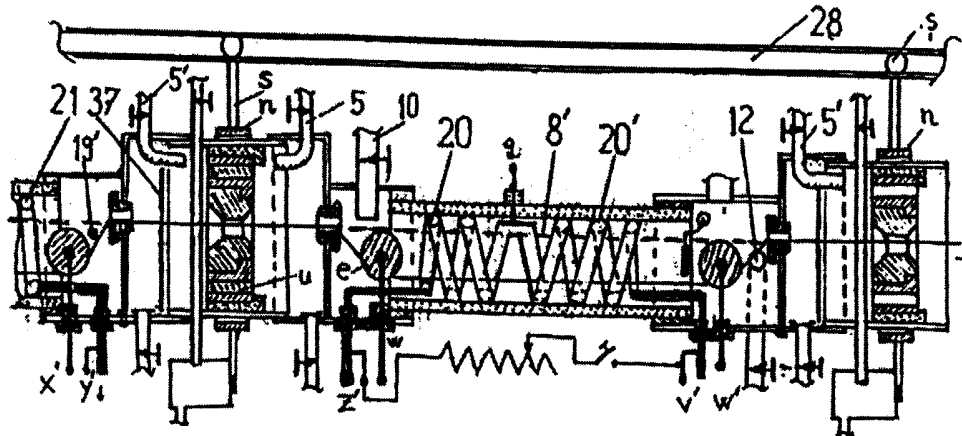


Fig. 5

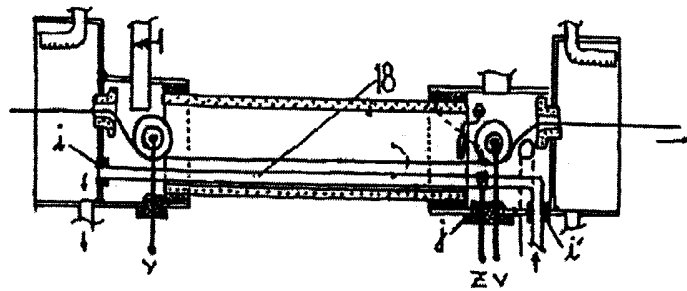


Fig. 6

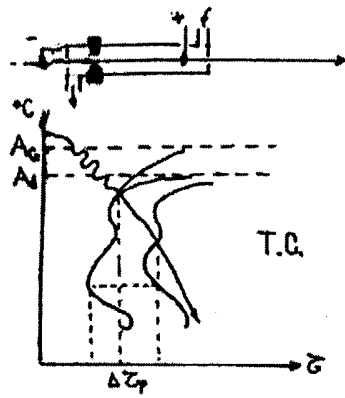


Fig. 7

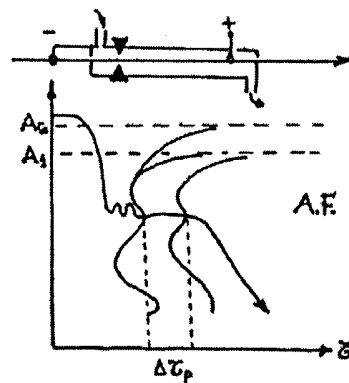


Fig. 8

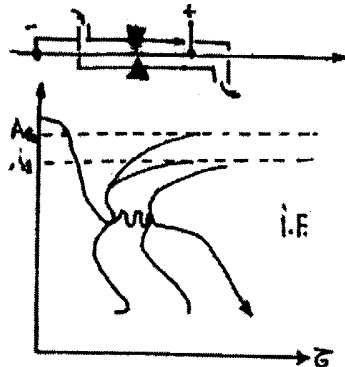


Fig. 9

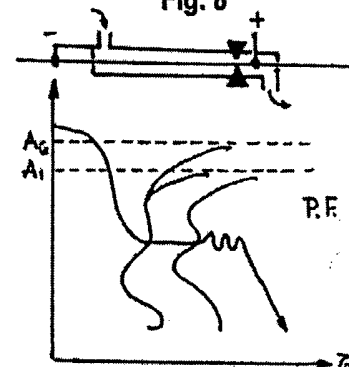


Fig. 10

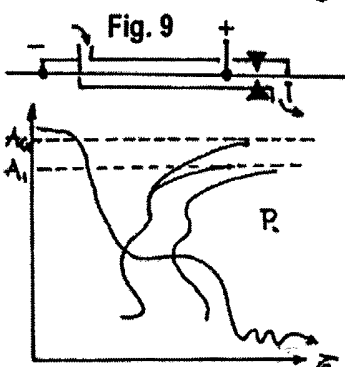


Fig. 11

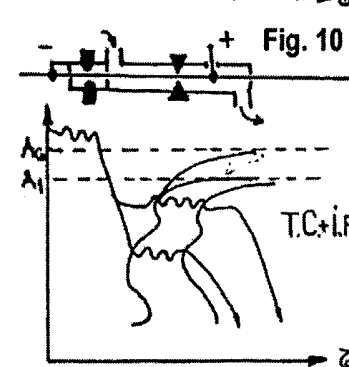


Fig. 12

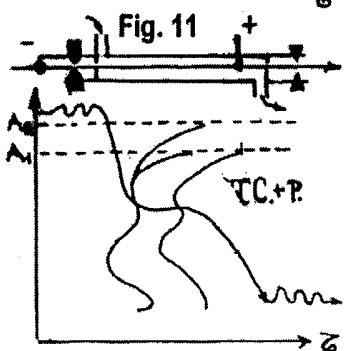


Fig. 13

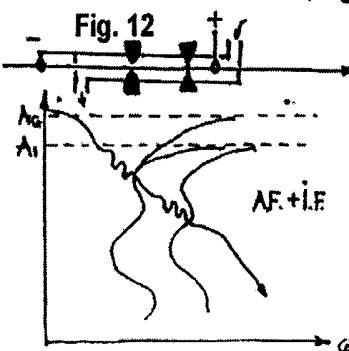


Fig. 14

