

ROMANIA OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	BREVET DE INVENȚIE ⁽¹⁹⁾ RO ⁽¹¹⁾ 105271 (12) DESCRIEREA INVENȚIEI	
(21) Cerere de brevet nr: 139455 (22) Data înregistrării: 27.04.89 (61) Complementară la invenția brevet nr: (45) Data publicării: 20.07.94	(51) Int. Cl. ⁴ : C 22 B 38/18; C 21 D 1/26	
(66) Cerere internațională (PCT) nr: data: (67) Publicarea cererii internaționale nr: data: (89)	(30) Prioritate: (32) Data: (33) Țara: (31) Certificat nr:	
(71) Solicitant; (73) Titular: Institutul de Cercetări Metalurgice, București (72) Inventator: dr. Ing. Ionescu Constantin, ing. Brăiloiu Mircea, dr. Ing. Pîrvu Gheorghe, ing. Petreasa Dorin, Nedelea Floarea, Roată Victor, București		

**(54) Tablă din oțel cu înaltă rezistență la șoc
și un procedeu de obținere a acesteia**

(57) Rezumat

Invenția de față se referă la tablă din oțel cu înaltă rezistență la șoc, și la un procedeu de obținere a acesteia.

Tabla din oțel cu rezistență înaltă la șoc, conform invenției, are compoziția: 0,28 - 0,35% C; 0,60 - 0,80% Mn; 0,17 - 0,37% Si; max 0,025% P; max 0,015% S; 2,1 - 2,3% Cr; 1,7 - 1,9% Ni; 0,90-1,05% Mo și hidrogen max. 4 Ncm³/100g,

procedeul constând în încălzirea lingourilor la 1230°C, laminare în sleburi, încălzirea sleburilor la 1180°C, laminare în tablă la 30 mm, recoacerea de înmuiere 3 h pe palier, normalizare 60 min, călire după încălzire 60 min, călire și revenire 3h la 540°C.

Tabla obținută prezintă o rezistență la șoc superioară.

Invenția de față se referă la tablă din oțel cu înaltă rezistență la șoc și la un procedeu de obținere a acesteia.

Se cunosc table din oțel cu un conținut de 0,25...0,35%C; 0,60...0,80%Mn; 0,17...0,37%Si; max 0,025%P și 0,015%S; 1,5...3%Cr; 1,8...3,9%Ni; 0,4...1,1%Mo și după degazare în vid conținutul în hidrogen este de max.4 cm³/100g oțel; tabla este laminată la grosimi cuprinse între 65 și 80 mm.

Procedeul de obținere a acestor table prevede elaborarea șarjei de compoziție predeterminată, dezoxidare prin degazare în vid, turnare în lingouri, încălzirea lingourilor la temperatura de laminare de 1280...1330°C, urmată de laminare în sleburi de grosimi diferite în funcție de dimensiunile prestabilite ale tablei.

Sleburi astfel obținute sunt flamate în flux, după care se încălzesc la 1280°C pentru laminare în table cu grosimile 65...80mm.

Tabla laminată la dimensiunea necesară se supune la o recoacere de înmuiere la temperatura de 670...690°C și la un tratament termic final ce cuprinde o normalizare cu răcire în aer de la temperatura de 870...890°C, o călire de la 870...880°C cu răcire în ulei sau mediu sintetic și o revenire sau două la temperatura de 570...590°C cu răcire în apă.

Tabla cu grosimea de 65...80 mm care se obține are următoarele proprietăți:

- $R_{p0,2}$ = minimum 90 daN/mm²;
- R_m = 105...125 daN/mm²;
- Z = minimum 30%;
- A_5 = minimum 10%;
- $KCU_{30/2}$ = minimum 7 daJ/cm²;
- $KV_{(-20)^\circ C}$ = minimum 5 daJ;
- $KV_{(-40)^\circ C}$ = minimum 2 daJ.

Tabla realizată în condițiile descrise prezintă unele dezavantaje prin faptul că având grosimi de 65...80 mm nu permite micșorarea cu valori mari a greutății blindajelor.

Scopul prezentei invenții este de a se obține table cu rezistență înaltă la șoc sau cu greutate redusă.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în stabilirea compoziției oțelului și a condițiilor de obținere la grosime a tablei de 30 mm, a unei înalte rezistențe la șoc care să permită atingerea scopului propus.

Tabla din oțel cu înaltă rezistență la șoc, conform prezentei invenții, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că conține minimum, respectiv 0,28%C; 2,1%Cr; 1,7%Ni și 0,9%Mo.

Procedeul de obținere a tablei, conform prezentei invenții, realizează încălzirea lingourilor în cuptoare adânci la temperatura de 1230°C și laminare în sleburi, urmată de încălzirea sleburilor la temperatura de 1180°C și laminarea în tablă cu grosimea prestabilită de 30 mm, care se supune în continuare la recoacerea de înmuiere timp de 3h pe palier și apoi tratamentul termic secundar prin normalizare timp de 60 min, călire după încălzire la temperatura predeterminată timp de 60 min, călire și revenire timp de 3h la 540°C, temperaturile pentru normalizare și călire fiind cunoscute.

Se dă mai jos un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig.1+4, care reprezintă:

-fig.1, diagrama de încălzire a lingourilor în cuptorul adânc;

-fig.2, diagrama de încălzire a sleburilor în cuptorul cu propulsie;

-fig.3, diagrama de recoacere a tablei cu grosimea de 30mm;

-fig.4, diagramele de tratament termic secundar ale tablei cu grosimea de 30 mm.

Compoziția chimică a oțelului din care se realizează tabla, conform invenției, se prezintă în tabelul nr.1.

Tabel 1

Elementele								
C %	Mn %	Si %	P %	S %	Cr %	Ni %	Mo %	Hidrogen Ncm ³ /100g
0,28 0,35	0,60 0,80	0,17 0,37	max. 0,025	max. 0,015	2,1 2,3	1,7 1,9	0,90 1,05	max. 4

Oțelul cu această compoziție este elaborat în cuptor electric, degazat prin vidare și turnat în sifon în lingotiere de 12 t invers conică. Se obțin lingouri care sunt încălzite pentru laminare în

cuptoare adânci, conform diagramei din fig.1, după cum urmează:

- încălzire de la 400°C cu 40°C/h la 600°C;

- menținerea unui palier de 2,5 h la 600°C;

- încălzire cu 40°C/h de la 600 la 800°C;

- menținerea unui palier de 2,5h la 800°C;

- încălzire cu 100°C/h la 1230°C;

- menținerea unui palier de 9h la 1230°C.

Lingourile aduse la 1230°C. se laminează în sleburi cu grosimea de 220 mm.

Sleburile se flamează în flux pentru îndepărtarea defectelor de suprafață și se răcesc lent până la 250°C (în 72h). În continuare sleburile se încălzesc, conform fig.2, într-un cuptor cu propulsie

la temperatura de 1180°C în timp de 7,5h, și se laminează în table cu grosimea de 30 mm.

Tablele se recoc, conform diagramei 3, după cum urmează:

- încălzire în 1,5h la 690°C;

- menținere la 690°C, timp de 3h;

- răcire în 2h de la 690°C la 600°C;

- răcire în aer.

Se obține astfel o duritate de maximum 280 HB.

În continuare tabla este supusă tratamentului termic secundar, în conformitate cu diagrama din fig.4, astfel stabilit încât să confere tablei o rezistență maximă la șoc. Tratamentul secundar al tablei constă în normalizare la 880°C, cu menținere 60 min și răcire în aer, călire la 870°C, cu menținere 60 min și răcire în ulei sau mediu sintetic și revenire la 540°C, cu menținerea 3h. Duritatea după revenire este de minimum 408 HB.

Tablele tratate termic, secundar, au următoarele proprietăți mecanice:

Tabel 2

Duritate HB	R _{po} daN/mm	R _m daN/mm ²	A ₅ %	Z %	KCU 300/2 J/cm ²	KV (-20)°C	KV (-40)°C
408	110	136	11	41	60	34	22

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- rezistență la șoc (capacitate de protecție) superioară cu 30% față de materialele cu grosime echivalentă existente.

Revendicări

1. Tablă din oțel cu înaltă rezistență la șoc, caracterizată prin aceea că, în scopul obținerii unor table rezistente la șoc, cu greutate redusă, au compoziția: 0,28-0,35%C; 0,60-0,80%Mg; 0,17-0,37%Si; max. 0,025%P; max. 0,015%S; 2,1-2,3%Cr; 1,7-1,9%Ni; 0,90-1,05%Mo; și hidrogen max.4 Ncm³/100g.

2. Procedeu de obținere a tablei, constând în elaborarea șarjei de com-

poziție predeterminată, turnarea în lingouri, încălzirea acestora în cuptoare adânci la temperatura necesară laminării, laminarea în sleburi cu grosimea de 220 mm, încălzirea sleburilor la temperatura necesară laminării și laminarea în table cu grosimea de 30 mm care se supun în continuare unei recoaceri de înmuiere la 690°C, urmată de tratarea termică secundară prin normalizare la 880°C cu răcire în aer, călire la 870°C cu răcire în ulei sau mediu sintetic și revenire la 540°C cu răcire în aer, caracterizat prin aceea că, realizează încălzirea lingourilor la temperatura de 1230°C pentru laminare în sleburi, urmată de încălzirea sleburilor la temperatura de 1180°C pentru laminare în table cu grosimea prestabilită de 30 mm, supuse în conti-

105271

5

nuare unei recoaceri de înmuiere timp
de 3h pe palier și apoi tratament termic
secundar prin normalizare timp de 60

6

min și revenire timp de 3h la 540°C,
temperaturile pentru normalizare și
călire fiind cunoscute.

(56)Referințe bibliografice

Brevet RO nr.70031

Președintele comisiei de invenții: ing.Pordea Viorel

Examinator: ing.Chebeleu Alice

105271

(51) Int. Cl⁴: C 22 B 38/18
C 21 D 1/26

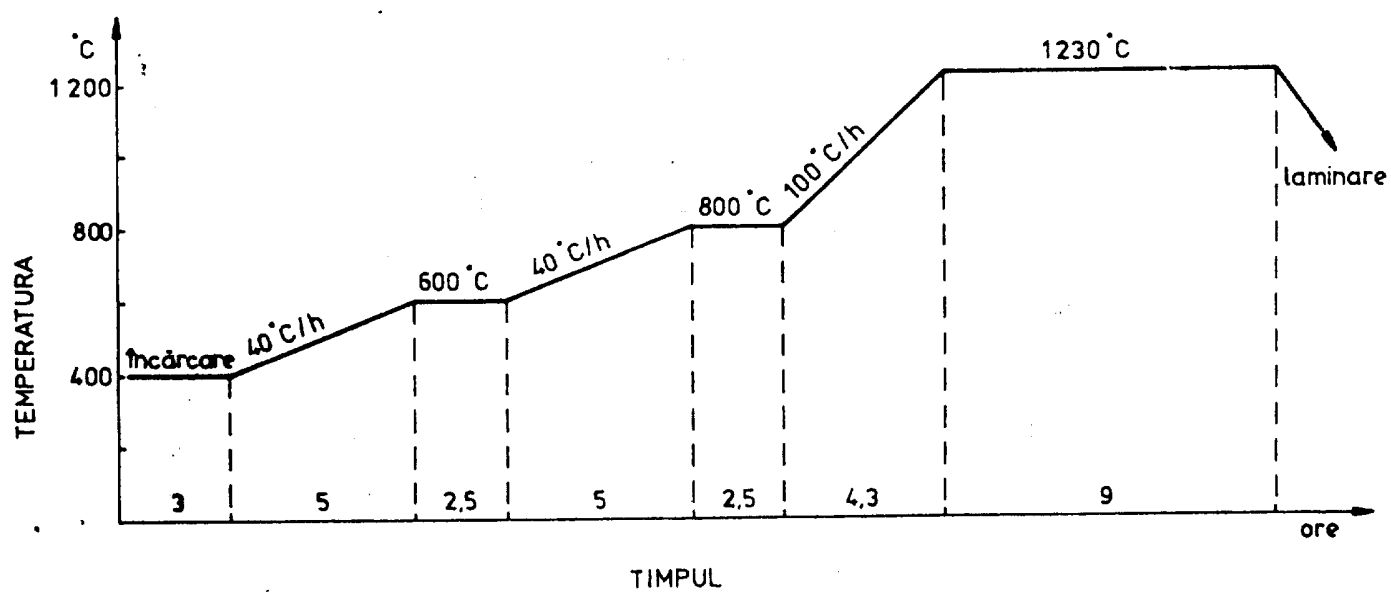


Fig. 1

105271

(51) Int. Cl.⁴: C 22 B 38/18
C 21 D 1/26

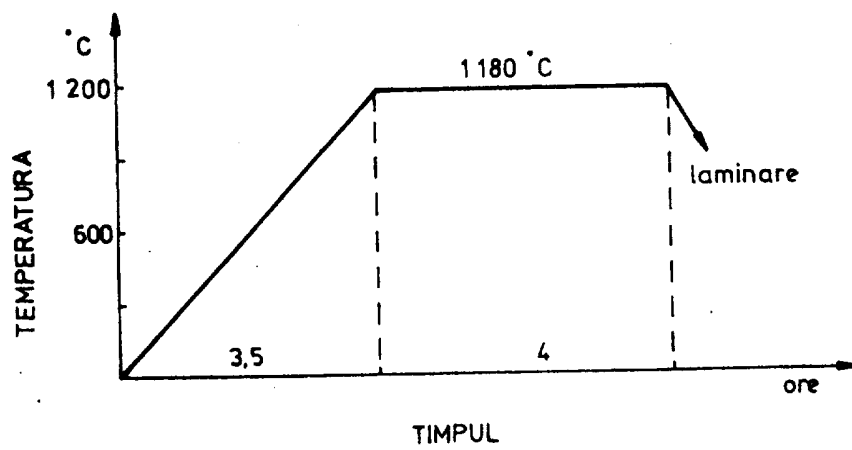


Fig. 2

105271

(51) Int. Cl⁴: C 22 B 38/18
C 21 D 1/26

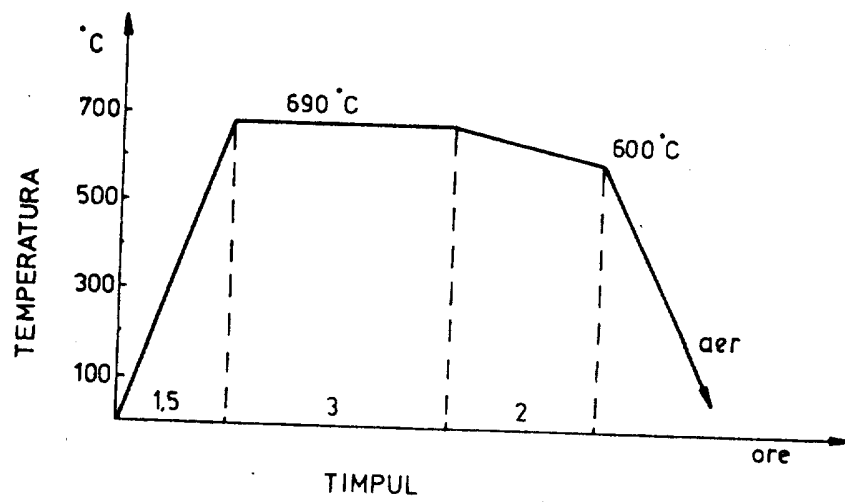


Fig.3

105271

(51) Int. Cl⁴: C 22 B 38/18
C 21 D 1/26

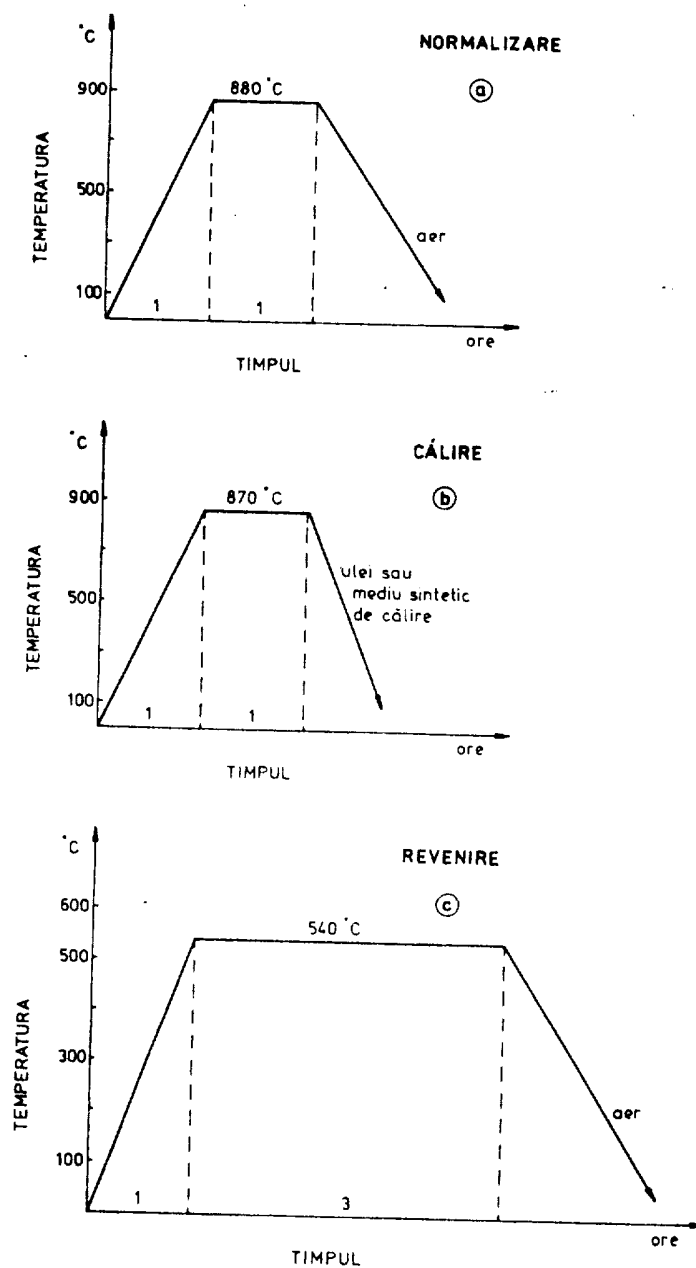


Fig. 4