



(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: 92-01141

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(22) Data de depozit: 28.08.1992

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(30) Prioritate: 28.08.1991 DE
P4128499.2-24;

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
28.04.2000 BOPI nr. 4/2000

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 81381

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(71) Solicitant: THYSSEN STAHL AG., DUISBURG, DE;

(73) Titular: THYSSEN STAHL AG., DUISBURG, DE;

(72) Inventatori: ABELE KARL HEINZ, DINSLAKEN, DE; VAN DEN BOOM HEINZ, DUISBURG, DE;
ENDER ALFRED, DUISBURG 17, DE; HEES ECKART, DINSLAKEN, DE; MEICHSNER
WALTER, KREFELD, DE;

(74) Mandatar: ROMINVENT S.A. (AGENȚIE PENTRU BREVETE, DESENE, MĂRCI ȘI TRANSFER
TEHNOLOGIE) BUCUREȘTI

(54) **PROCEDEU PENTRU TRATAREA METALURGICĂ A
FONTELOR LICHIDE**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un procedeu pentru tratarea metalurgică a fontelor lichide în agregate metalurgice cu tranzvazare, procedeu care, în prima fază, produce desulfurarea prin însuflarea unor substanțe solide dezoxidante și/sau cu conținut de var pentru agitarea topiturii metalice. În a doua fază, se însuflă substanțe

de desulfurare, ca de exemplu substanțe purtătoare de magneziu și/sau de calciu împreună cu substanțe care separă gaze, iar în ultima fază, se însuflă compuși de calciu împreună cu fluidifianți. În cadrul acestei faze, se realizează desulfurarea totală a fontei brute.

Revendicări: 18

Figuri: 3

RO 115651 B1



Invenția se referă la un procedeu de tratare a fontelor lichide brute, care prezintă o zgură inițială acidă și în stare oxidată, fiind aflată într-un agregat metalurgic corespunzător, ca de exemplu, un agregat de topire cu posibilități de transvazare a topiturii metalice, zgura fiind evacuată înainte de începerea tratamentului de introducere în topitură, prin intermediul unei lănci, a substanțelor necesare tratării fontei brute în stare lichidă.

Este cunoscut un procedeu de tratare în stare lichidă a fontelor brute (**DE-OS 2708424**), care pentru desulfurare utilizează un carbonat alcalino-pământos, ca de exemplu, carbonatul de calciu și un reducător metalic, ca de exemplu, magneziu cu granulație fină. De asemenea, se mai poate utiliza un amestec de două substanțe de tratare, de exemplu un amestec de carbură de calciu și un tip de cărbune care separă gaze, împreună cu magneziu cu granulație fină. Se mai poate utiliza un amestec de trei substanțe de tratare (**US-PS 4 832 739**). Acest amestec este alcătuit din carbură de calciu, dintr-un sort de cărbune care separă gaze și din magneziu metalic cu granulație fină. Substanțele, în stare fluidizată, se reunesc chiar înainte ca acestea să fie introduse în topitura metalică. La injectarea simultană a carburii de calciu și magneziului, într-un raport de 3,5 : 1, s-a efectuat o pretratare și o retratare cu aproximativ 90 kg, respectiv, cu aproximativ 136 kg carbură de calciu.

Acest procedeu prezintă dezavantajul ca are o zgură inițială acidă și în stare oxidată. În cazul în care desulfurarea are loc cu magneziu cu granulație fină, în faza de început, sulfurile de magneziu, care se formează, nu pot fi absorbite de zgură. Pe de altă parte, nu se poate regla optim o suficientă dispersare și o distribuție uniformă, prin baia metalică, a substanțelor de desulfurare adaptate procesului de reacție. În plus, nu poate fi realizată optim o înglobare a magneziului metalic, fin granulat, iar condiționarea/ modificarea compoziției zgurii finale, adică diminuarea conținutului de fontă în zgură nu poate fi îmbunătățit. De asemenea, nu se poate realiza optim o separare, din topitură, a sulfurilor de magneziu în suspensie și combinarea magneziului dizolvat cu sulful din topitură.

Mai este cunoscut un procedeu de desulfurare a metalelor topite (**RO 81381**), care constă din injectarea, prin intermediul unei lănci, a unui amestec constituit din magneziu metalic sau aliaje de magneziu în stare fin granulată, amestec care mai poate conține aluminiu, calciu, siliciu și pământuri rare. De asemenea, mai poate fi folosit un produs din zgură care conține bioxid de siliciu, oxid de calciu, oxid de magneziu și adaosuri suplimentare de fluoruri sau borați. Borații metalelor alcalino-pământoase conțin între 10 și 90% magneziu sau aliaje de magneziu și între 20 și 80% zgură cu indice de bazicitate egal cel puțin cu unitatea, componentii fiind introduși în amestec în formă de granule.

Introducerea substanțelor desulfurante în baia metalică din agregatul metalurgic se face prin injecție prin intermediul unei lănci, într-un gaz purtător. Zgura granulată poate fi obținută prin granulara zgurilor de compoziție chimică adecvată fie prin turnarea zgurelor respective, în stare topită, în apă, operație urmată de o uscare corespunzătoare, apoi cernere, fie granulara zgurelor într-un jet de gaz sau de vapori. Principalele însușiri ale acestor zgure constau în aceea că sunt compatibile cu metalele lichide supuse operației de desulfurare și cu zgurele care acoperă metalele respective; au un efect desulfurant variabil, în funcție de compoziția lor chimică: faptul că sunt sub formă de granule în stare poroasă, aceste materiale pot fi injectate în condiții corespunzătoare în metalul lichid, de asemenea, își pot menține însușirile pe o perioadă mai mare de timp.

RO 115651 B1

Aşa cum s-a prezentat anterior, zgurele utilizate trebuie să prezinte un caracter bazic, cu un indice de bazicitate mai mare de 1 şi, de preferinţă, superior lui 2, putând conţine, în afară de var, alumină, siliciu şi magneziu, unul sau mai mulţi constituenţi suplimentari, ca, fluorurile de calciu sau de sodiu, oxizi ai metalelor alcaline şi alcalino-pămânoase care permit îmbunătăţirea punctelor de fuziune, viscozităţii sau orice altă caracteristică fizico-chimică. 50

Granulele care conţin magneziu pot avea un diametru cuprins între 0,1 şi 3 mm, dar cele mai bune rezultate se obţin atunci când se lucrează cu granule al căror diametru este cuprins între 0,3 şi 2 mm. 55

În majoritatea cazurilor se pot utiliza granule de magneziu, care, în afară de magneziu, mai conţin, cel puţin, un element suplimentar, de exemplu până la 25% aluminiu, până la 25% calciu şi în jur de 10% siliciu, precum şi între 0,1 şi 10% mai multe metale din grupul pământurilor rare. 60

Pentru desulfurarea unei fonte de afinare, având în vedere că procesul de desulfurare nu trebuie să fie mai mare de 6...8 min, este necesar să se ţină cont de conţinutul iniţial şi final de sulf, de conţinutul de magneziu şi de debitul lăncii de injecţie. În practică, s-a constatat că intervalele de compoziţie, mergând de la 10% la 90% în greutate de granule de magneziu şi de 10...90% zgură granulată, permit rezolvarea tuturor cazurilor care apar. 65

Acest procedeu nu poate reduce cantitatea de fontă lichidă conţinută în zgură.

Un alt procedeu cunoscut **[RO 113747 B1]** constă din tratarea fontei lichide adusă direct de la furnal şi introdusă într-un convertizor cu insuflare combinată. Fonta este supusă tratării prin insuflare de oxigen pe la partea superioară a convertizorului, prin intermediul unei lănci cu patru duze. Pentru zgurificarea compuşilor rezultaţi în timpul insuflării oxigenului, se introduce în convertizor, în timpul insuflării, var metalurgic cu un conţinut minim de 85% C_2O . După ce s-a corectat compoziţia chimică a topiturii şi temperatura băii metalice, aceasta este deversată într-o oală de turnare, fază în timpul căreia topitura este barbotată cu argon introdus pe la partea inferioară a convertizorului printr-o singură duză. Barbotarea cu argon, în această fază asigură reducerea coeficientului de corecţie la solidificare, datorită creşterii volumului grafitului şi datorită reducerii temperaturii la 1350...1400°C, precum şi separarea impurităţilor nemetalice la suprafaţă. În vederea omogenizării compoziţiei chimice, se adaugă în oală ferosiliciu şi feromangan pentru ca baia metalică să conţină 0,40...0,60% Si şi 0,40...0,60% Mn. În continuare, se barbotează cu argon topitura în oala de turnare până la coborârea temperaturii, la maximum 1380°C. În urma acestei barbotări, se asigură o contracţie de solidificare de maximum 1,2%, datorită creşterii volumului grafitului. 70 75 80

Topitura metalică se toarnă în calupuri pe o bandă de turnare. Dimensiunile calupurilor se stabilesc astfel încât efectul termoelectric al curenţilor Foucault din cuptorul de inducţie să nu afecteze memoria formelor lamelelor de grafit. În cazul unei încărcături a convertizorului de 150 t, se utilizează o presiune de insuflare a oxigenului de 6 bar, cu un debit de 50 l/min şi duză, pe o durată de timp de 7...9 min. Cantitatea de var utilizată pentru zgurificare este, în acest caz, de 15...18 t. Presiunea argonului, pentru barbotare, în timpul evacuării topiturii, este de 4,5 bar, cu un debit de 200 l/min. 85 90

Problema, în cazul tratării metalelor lichide şi în special pentru desulfurarea fontelor, constă în influenţarea zgurei iniţiale încât aceasta să fie receptivă pentru sulfurile de magneziu şi să permită o dispersie corespunzătoare a substanţelor utilizate pentru desulfurare în topitură, însoţită de o bună omogenizare a băii metalice în vederea înlăturării influenţelor perturbatoare care ar putea proveni de la o resulfurare necontrolată, 95

astfel ca adaosul de magneziu cu granulație fină să fie mai bine adaptat la conținutul de sulf al topiturii și modificarea zgurei pentru limitarea absorbției de fontă în zgură, precum și separarea sulfurilor de magneziu să poată fi înlăturată.

Problema a fost rezolvată cu un procedeu de tratare în stare lichidă a fontelor brute care constă, într-o primă fază, din insuflarea, în topitură, cu ajutorul unei lănci, a unor substanțe solide, fin divizate, antrenate de un gaz purtător, aceste substanțe solide au caracter dezoxidant, putând conține var și care separă gaze pentru a provoca o agitare a băii metalice de fontă brută. În a doua fază a procedurii se insuflă, drept substanțe de desulfurare, substanțe purtătoare de magneziu și/sau de calciu, împreună cu substanțe care separă gaze pentru a realiza desulfurarea principală. În ultima fază a procedurii se insuflă compuși de calciu cu substanțe care separă gaze, împreună cu fluidifianți, care purifică topitura, aceste substanțe realizează desulfurarea totală și acționează în așa fel asupra zgurei de desulfurare încât conținutul acesteia în granule de fier este redus. În fazele individuale ale procedurii, substanțele solide se insuflă concomitent sau succesiv, iar cantitatea insuflată a acestora, pe unitatea de timp, este adaptată conținutului de sulf. Substanțele fin divizate se preiau din vase aflate sub presiune și sunt dirijate în topitura metalică cu ajutorul unei lănci de insuflare. Aceste substanțe fin divizate, aflate în vasele respective, se preiau asociate câte două sau câte trei, dar pot fi preluate și individual și, prin intermediul unei conducte, sunt dirijate spre lancea de insuflare, unde concomitent se dirijează și un gaz purtător pentru a permite injecția substanțelor respective în baia de fontă brută. Cantitatea de gaz purtător este reglată în funcție de cantitatea de substanțe solide insuflate, iar cantitatea totală de gaz de agitare a băii metalice se reglează astfel încât să rezulte, în topitura metalică, o energie disipată suficientă. Această energie disipată se reglează la valori cuprinse între 200 și 1000 watt/t de fontă. În faza inițială a procedurii, energia disipată se reglează la valori cuprinse între 600 și 1000 watt/t fontă.

Odată cu scăderea conținutului de sulf din topitura metalică se reduce și cantitatea de substanțe purtătoare de magneziu, iar cantitatea de compus de calciu și de substanțe solide care separă gaze și/sau cantitatea de gaz purtător insuflate se mărește.

Substanțele solide care conțin var sunt selectate din grupul format din: var nestins (CaO), piatră de var (Ca_2CO_3) sau dolomită. Substanțele solide care separă gaze, utilizate în a doua și a treia fază, sunt alese din grupul format din: cărbune cu flacără lungă, cărbune de gaze cu flacără lungă, cărbune brun, var diatomitic. Drept substanțe solide cu caracter dezoxidant sunt alese substanțele din grupul format din aluminu și polietilenă. De asemenea, din grupa compușilor de calciu sunt aleși: varul reactiv fluidifiant, carbura de calciu tehnică.

Purtătorii de magneziu sunt aleși din grupul format din: magneziul metalic, cu sau fără depuneri superficiale, singur sau în amestec cu var, aluminați de calciu, pulbere de la moara cu bile care conține aluminiu, oxid de magneziu. Substanțele fluidifiante sunt selectate din grupul format din: spat de râu, sodă (carbonat de sodiu). Pentru o mai bună desfășurare a procesului tehnologic, substanțele solide cu conținut de var sunt amestecate cu o substanță solidă care conține aluminiu.

Procedeu, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- permite realizarea unui grad superior de desulfurare;
- poate fi adaptat ușor la condițiile de lucru existente cu o dotare tehnică minimă;
- permite utilizarea unui consum redus de substanțe desulfurante;
- permite o bună omogenizare a băii metalice de fontă brută;
- micșorează cantitatea de fier din zgură.

Invenția va fi prezentată în continuare în legătură și cu fig. 1...3, care reprezintă:

- fig. 1, graficul procesului de desulfurare a unei topituri de fontă brută cu cinci substanțe de tratare, alimentate separat;
- fig. 2, graficul procesului de desulfurare a unei topituri de fontă brută în cazul utilizării a două grupuri de câte două componente;
- fig. 3, graficul procesului de desulfurare a unei topituri de fontă brută când se utilizează un grup de două substanțe și o substanță separată.

Procedeu, conform invenției, așa cum reiese din fig. 1, constă din agitarea puternică a băii metalice, aflată într-un agregat metalurgic, nereprezentat, cu gazul separat din cărbunele de retortă utilizat. În această fază I se realizează dezoxidarea zgurei datorită produselor de descompunere ale cărbunelui utilizat care reacționează cu

conținutul de siliciu al fontei brute, rezultând acid silicic și fier. Pentru creșterea bazicității zgurei se adaugă, după un scurt interval de timp, var (CaO), graficul **a** din fig. 1. În faza mijlocie II a procedurii, în cazul retragerii varului, se insuflă în topitură, conform graficului **b**, magneziu cu o granulație deosebit de fină și relativ puțină carbură de calciu, conform graficului **c**; adaosul de cărbune de retortă, în conformitate cu graficul **d** din fig. 1, este diminuat, în scopul diminuării turbulenței. În funcție de conținutul de sulf din topitură, adaosul de magneziu se reduce. De asemenea, în funcție de evoluția conținutului de sulf din topitură, adaosul de magneziu se reduce. În schimb, insuflarea carburii de calciu și a cărbunelui crește, în scopul intensificării agitării băii metalice de fontă brută. 160 165

La începutul fazei finale a tratamentului, după oprirea adaosului de magneziu, graficul **b**, se insuflă mai departe sau se diminuează, în funcție de necesități, carbura de calciu, graficul **c**; în acest scop, topitura metalică este puternic agitată datorită, pe de o parte, gazului de transport, iar, pe de altă parte, prin intermediul gazului separat din cărbunele de retortă. În acest fel sulfurile de magneziu sunt eliminate din zgură într-un mod avantajos. Pentru condiționarea zgurei se insuflă, în faza finală III a tratamentului, un fluidifiant, reprezentat de graficul **e**, din fig. 1. 170

În cazul acestui exemplu de realizare, cele cinci substanțe utilizate sunt: varul, graficul **a**, cărbunele de retortă, graficul **d**, carbura de calciu, graficul **c**, magneziul, graficul **b** și fluidifiantul, graficul **e**. Aceste substanțe solide se află în recipiente separate de transport sub presiune, din care sunt scoase și insuflate printr-o instalație de transport comună, printr-o lance de insuflare, atașată la această instalație, nefigurată. Recipientele de transport sub presiune prezintă ventile de dozare cunoscute, reglabile, cu ajutorul cărora substanțele solide pot fi insuflate simultan sau succesiv în topitură și cu care pot fi variate cantitățile pe unitate de timp. 175 180

În exemplul de realizare, prezentat în fig. 2, substanțele solide, cum ar fi, de exemplu, varul plus cărbunele de retortă, reprezentate de graficul **f**, carbura de calciu plus cărbunele de retortă, graficul **g**, care se insuflă în fazele mijlocie II și finală III în topitura metalică de fontă brută, sunt conținute sub formă de amestec într-un recipient de transport sub presiune. Astfel, necesarul de aparatură, sub aspectul recipientelor de transport prin presiune, poate fi redus la un singur recipient, în care caz însă, prin folosirea a două amestecuri, influențarea topiturii de fontă brută poate fi efectuată ceva mai puțin bine decât în cazul primului exemplu de realizare prezentat în fig. 1. 185

În alt exemplu de realizare a procedurii conform invenției, prezentat în fig. 3, componentele solide, ca, de exemplu, varul, cărbunele de retortă și fluidifiantul, graficul **h**, se prezintă ca un amestec, iar carbura de calciu și cărbunele de retortă, graficul **i**, ca un alt amestec. Magneziul, graficul **b**, ca substanță solidă separată, se află în recipiente separate sub presiune. Și în acest caz, necesarul de aparatură, în ceea ce privește recipientele sub presiune, poate fi redus. De asemenea, influențarea topiturii de fontă brută și zgurei incipiente poate fi efectuată mai puțin bine decât în cazul exemplului prezentat în fig. 1. 190 195

În continuare, se prezintă 15 exemple de realizare comparative. Datele, precum și rezultatele acestor exemple de realizare, sunt prezentate în tabelul 1.

La șarjele numerotate cu 1 la 5 în tabelul 1 s-a folosit, drept gaz purtător, aerul sub presiune, uscat. În cazul șarjelor numerotate de la 6 la 14, drept gaz purtător s-a utilizat argonul. Deși conținutul agregatelor de topire este diferit, datorită adâncimii de imersie, aproape identică, a plăcii de insuflare, toate tratamentele aplicate șarjelor respective sunt comparabile. Randamentele indicate pentru transportul substanțelor solide și ale gazului purtător au fost constante pe toată perioada tratamentului. Temperaturile fontei brute în stare lichidă au fost cuprinse, în cazul tuturor acestor tratamente, între 1300°C și 1380°C. Pentru a face o comparație a consumurilor de substanțe solide de desulfurare, au fost recalculate ponderile de carbură de calciu, pe baza unor date din practică, în ceea ce privește capacitatea de desulfurare, în echivalent de magneziu. Acest echivalent în magneziu este prezentat în ultima coloană din tabelul 1. 200 205 210

RO 115651 B1

Tabelul 1

Substanțe de desulfurare	Nr. crt.	Cantitatea insuflată, kg	Conținutul oalei de turnare, t fontă brută	Cantitate a specifică, kg/t	Rata de transport, kg/min	Cantitatea de gaz pur- tător, Nl/min	Conținutul de S, în % Inițial Final	Consumul net, kg/t fontă brută Cabid MgMg*teh.	
a)CaD 7525 (75% carbură de calciu thenică, 25% vardiamidic)	1	1. 316	225	5,85	56	340	0,041 0,0083	4,39	-- 66
	2	1.818	231	7,87	62	380	0,054 0,0021	5,90	-- 0.89
	3	1.565	222	7,05	55	340	0,036 0,0013	5,30	-- 80
	4	698	228	3,06	58	350	0,038 0,0120	2,30	-- 35
	5	1.41	235	6,00	61	370	0,040 0,0031	4,50	-- 68
b) Mg 50 KMS (50% Mg, 50% pulbere de la moara cu bile	6	368	347	1,06	28	850	0,038 0,0101	--	53 53
	7	632	355	1,78	22	830	0,043 0,0032	--	89 89
	8	398	337	1,18	24	860	0,040 0,0081	--	59 59
	9	466	353	1,32	20	880	0,035 0,0060	--	66 66
c)CaM 20(75% carbură de calciu teh., 20% Mg, 5% cărbune cu flacăra lungă)	10	294	223	1,32	34	760	44 0,0120	1,00	26 41
	11	367	228	1,61	38	820	38 0,0060	1,22	32 50
	12	530	221	2,40	35	800	45 0,0020	1,82	48 75
	13	320	230	1,39	33	780	37 0,0060	1,06	28 44
	14	653	225	2,90	36	810	37 0,0010	2,20	58 91

Mg* echivalent în Mg = Mg + O, 15 carburi de calciu

215

220

225

230

RO 115651 B1

În cazul șarjelor numerotate de la 15 la 25, prezentate în tabelele 2...5, drept gaz purtător s-a utilizat argonul. 235

În cazul șarjei notată cu nr. 15, cantitatea de fontă brută, înainte de aplicarea tratării, a fost de 232 t, aproximativ 1,2 t zgură, iar conținutul de sulf a fost de 0,042%.

În faza I a tratamentului, conform procedurii prezentei invenții, s-au insuflat 348 kg, reprezentând 1,5 k/t, de amestec format din 90% var fin și 10% cărbune cu flacără lungă (granulația fiind mai mică de 0,1 mm), în 4,2 min. Gazul purtător a fost azotul, cu un debit de 450 NI/min. 240

În faza a II-a s-au insuflat 328 kg CaM2O (76% carbură de calciu, 20% magneziu, 4% cărbune cu flacără lungă), reprezentând 1,41 kg/t, în 9,1 min, debitul fiind constant, de 36 kg/min. Drept gaz purtător a fost utilizat argonul cu un debit constant de 800 NI/min. 245

În faza a III-a s-au insuflat 80 kg de amestec, cu granulație fină, alcătuit din 80% spat de râu și 20% cărbune cu flacără lungă, în 2,6 min, debitul fiind de 500 NI/min. Zgura formată a fost foarte ușoară, cu un conținut de fier scăzut și fin granulat, putând fi îndepărtată de pe suprafața metalului topit cu ușurință. Conținutul în sulf, după tratament, a fost de 0,0048%, la un echivalent de magneziu de 0,44 kg/t. 250

Șarja notată cu nr. 16 a fost constituită din 227 t fontă brută cu un conținut de sulf de 0,036% înainte de aplicare tratamentului.

În faza I s-au insuflat, cu un debit de 520 NI/min și timp de 3,2 min, 200 kg de amestec fin granulat, alcătuit din 75% pulbere de la moara cu bile și 25% pulbere de piatră de var. 255

În faza a II-a s-au injectat din două recipiente diferite, cu un debit constant de 38 kg/min, 258 kg CaC5 (95% carbură de calciu tehnică, 5% cărbune cu flacără lungă), precum și 128 kg Mg50KMS (50% pulbere de aluminiu de la moara cu bile), cu un debit de 19 kg/min. Debitul de argon, pentru transport, a fost de 780 NI/min. 260

În faza a III-a, insuflarea de substanță solidă Mg-50 a fost menținută, și, imediat după întreruperea insuflării fluxului de Mg-50, s-a preluat, dintr-un al patrulea recipient de transport, care, de asemenea, a fost montat în serie, pulbere de calciu-aluminiu, cu o granulație mai mică de 0,3 mm. Această pulbere este formată din aproximativ 50% CaO, 44% Al₂O₃, iar restul a fost format din MgO+SiO₂. În total s-au insuflat, în această fază, 120 kg de CaC5 și 80 kg de aluminat de calciu. Viteza fluxului de argon a fost mărită în scopul creșterii randamentului de agitare până ce acesta a atins valoare de 1200 NI/min, unde s-a menținut constant. Proba de fontă brută, după tratament a avut un conținut de sulf de 0,0034% și un echivalent în mangan de 0,52 kg/t. 265

În cazul șarjei cu nr. 17, cantitatea de fontă, înainte de aplicarea tratamentului, a fost de 226 t, iar conținutul de sulf a fost de 0,038%. Și în cazul acestei șarje s-au aplicat aceleași etape de tratament ca în cazul șarjei cu nr. 16, cu mici abateri în ceea ce privește cantitatea și timpul. Spre deosebire de tratamentul aplicat la șarja 16, au fost modificate, liniar, sistematic, și în timpul celei de a II-a faze, randamentele de transport în timp. La început s-au introdus 24 kg/min CaC5, iar la sârșit 48 kg/min. Cantitatea introdusă de Mg 50KMS, la început, a fost de 27 kg/min, iar la sârșit a fost de 12 kg/min. Cantitatea de gaz purtător a fost variată în mod corespunzător, între 680 și 800 NI/min. La același echivalent în magneziu, conținutul de sulf a fost de 0,0022%. Datele celorlalte tratamente, precum și alte date, sunt trecute în tabelele 2...5. În continuare sunt prezentate numai aspectele caracteristice ale tratamentelor aplicate următoarelor șarje. 270 275 280

Șarja cu nr. 18 a avut o mare cantitate de zgură incipientă. Zgura a fost separată/oxidată cu dolomită și aluminiu metalic granulat. Randamentele de transport au avut variații liniare în faza a II-a, analog tratamentului aplicat șarjei cu nr. 17.

285 În cazul șarjei 19, zgura oxidată a fost în mare măsură îndepărtată înaintea începerii tratamentului, formându-se, prin insuflarea unui amestec de var-spat de râu, o zgură bazică dezoxidată. Ca substanță de agitare și dezoxidare s-a folosit cărbunele cu flacără lungă. Au fost utilizate cinci recipiente de transport, înseriate, în care caz, în a 290 II-a fază au fost insuflate trei componente, în mod variabil și cu echivalent în Mg în scădere, prin utilizarea unei cote mărite de carbid și cărbune la o cantitate identică de gaz de transport. Fluxul ultimelor două substanțe nu a fost întrerupt la trecerea în faza a III-a.

295 În cazul șarjei a 20-a, zgura a fost în mare parte retrasă înaintea tratamentului. În faza finală, topitura metalică a fost purificată cu aluminat de calciu pretopit, energia de agitare a fost realizată prin introducerea unei cantități mai mari de gaz purtător.

La șarja cu nr 21, în toate cele trei faze, s-a insuflat var fin în coinjecție cu cărbune cu flacără lungă (faza I), magneziu și cărbune cu flacără lungă (faza a II-a) și spat de râu împreună cu cărbune cu flacără lungă (faza a III-a). Ratele de transport au fost menținute constant.

300 În cazul șarjei cu nr. 22 s-a insuflat continuu, în toate cele trei faze, CaC5.

Șarja cu nr. 23, care a avut o zgură acidă, oxidată, a fost în mare măsură evacuată de pe suprafața topiturii metalice, după care pe aceasta s-au depus 200 kg var fin, ambalat în saci. După această fază s-a pornit etapa de insuflare prin lance și topitura metalică s-a agitat cu argon cu un debit de 1800 NI/min, timp de 2,5 min. În timpul 305 fazelor a II-a și a III-a s-a insuflat var fin măcinat la care s-a adăugat magneziu cu depunere superficială de sare, apoi spat de râu, caz în care la această fază, cantitatea de gaz a fost din nou mărită, în scopul intensificării efectelor de agitare. Randamentul de transport al magneziului a fost diminuat liniar, iar rata de alimentarea varului a fost menținută constantă.

310 În cazul șarjei cu nr. 24 s-a insuflat continuu, la toate cele trei faze, pulbere de aluminiu de la moara cu bile, pentru dezoxidare, în calitate de substanță însoțitoare și pentru condiționarea zgurei. S-a mai adăugat piatră de var în faza I și Mg cu depunere superficială de sare în faza a II-a. În faza a III-a s-a lucrat cu o cantitate mărită de gaze.

Pentru șarja 25, pentru desulfurare, s-a utilizat substanța cunoscută sub denumirea de Ca D7525 (75% carbură de calciu și 25% var diamidic). Această substanță 315 de desulfurare nu este atât de avantajoasă ca de exemplu CaC5 cu magneziu (în coinjecție), deoarece necesită durate mari de tratament și apare o pierdere mare de fier în zgura finală, datorită cantității mari de zgură și a proporției mari de granule de fier din aceasta. Scopul urmărit este, în special, diminuarea pierderilor de fier. În acest caz este cunoscut efectul favorabil al spatului de râu; prin adăugarea de CaD, efectul de desulfurare este însă înrăutățit. Așa cum reiese din rezultatele trecute în tabelele care urmează, substanța respectivă nu a intervenit în cazul acestei șarje, iar zgura a fost 320 ușoară și puțin friabilă, conținând puțin fier. În tabelele de la 2 la 5 sunt trecute rezultatele tratării șarjelor de la nr. 15 la 25, în conformitate cu procedeul prezentei invenții.

RO 115651 B1

Tabelul 2 325

Sarja nr.	15	16	17	
Greutatea topiturii, în t	232	227	226	
Conținutul inițial de S, %	0,042	0,036	0,038	
Faza inițială Substanțele de adaos 1	90% CaO, 10%FK	75% KMS 25% Piatră de var	75% KSM 25% Piatră de var	330
Randament de transport, kg/min; NI/min	83/450	63/520	59/510	
Cantitatea transportată, kg	48	200	201	335
Durata, min	4,2	3,2	3,4	
Faza mijlocie Substanțele de adaos 2	CaM 20 20% Mg, 76% Carbid, 4%FK	CaC5 95% Carbid 5% FK	CaC5 95% Carbid, 5% FK	340
Randament de transport kg/min, NI/min	36/800	38/780	24...48/680...800	
Cantitatea transportată, kg	328	258	255	345
Durata, min	9,1	6,8	6,6	
Substanța de adaos 3		Mg50KMS	Mg50KMS	
Randament de transport, kg/min; NI/min		19	27...12	350
Cantitatea transportată, kg		128	127	
Durata, min		6,8	6,6	
Faza finală Substanțele de adaos 4	80% CaF ₂ , 20% FK	CaC5	CaC5	355
Randament de transport, kg/min; NI/min	31/500	32/1200	33/1200	
Cantitatea transportată, kg	80	120	126	360
Durata, min	2,6	3,8	3,8	
Substanțe de adaos 5		Aluminat de calciu	Aluminat de calciu	
Randament de transport, kg/min; NI/min		21	21	
Cantitatea transportată, kg		80	78	365
Durata, min		3,8	3,8	

RO 115651 B1

Tabelul 2 (continuare)

370

Conținutul final de S, %	0,0048	0,0034	0,0022
Consumurile totale			
Subst. de adaos 1, kg/t	1,50	0,88	0,89
Subst. de adaos 2" "	1,41	1,67	1,69
Subst. de adaos 3" "		0,56	0,56
Subst. de adaos 4" "	0,34		
Subst. de adaos 5" "		0,35	0,35
Echivalentul în Mg, kg/t	0,44	0,52	0,52

KMS-pulbere de la moara cu bile;

FK-cărbune cu flacăra lungă

380

Tabelul 3

385

Șarja nr.	18	19	20
Greutatea topiturii, t	233	230	234
Conținutul inițial de S, %	47	36	40
Faza inițială			
Substanțele de adaos 1	90% Dolomită 10% Al	80% Var 20% CaF ₂	85% Piatră de var 10% CaF ₂ , 5% Al
Randament de transport, kg/min; NI/min	72/480	83/330	83/400
Cantitatea transportată, kg	250	300	350
Durata, min	3,5	3,6	4,2
Faza mijlocie			
Substanțele de adaos 2	CaC5	Carbură de calciu	CaM20
Randament de transport, kg/min; NI/min	28-62/650-850	22-56/780	37/800
Cantitatea transportată, kg	244	276	408
Durata, min	5,4	7,7	11,0
Substanțele de adaos 3	Mg60KMS	Mg (94%)acoperit superficial cu sare 14-5	
Randament de transport, kg/min; NI/min	23-12		
Cantitatea transportată,kg	92	69	
Durata, min	5,4	7,7	
Substanța de adaos 5		FK	
Randamentul de transport, kg/min; NI/min		4-7,5	
Cantitatea transportată, kg		48	
Durata, min		7,7	

410

RO 115651 B1

415

Tabelul 3 (continuare)

Faza finală Substanțele de adaos 2 Randamentul de transport, kg/mi; NI/min Cantitatea transportată, kg Durata, min	CaC5 45/750 96 2,1	Carbură de calciu 43/780 68 1,6	
Substanțele de adaos 4 Randamentul de transport, kg/min; NI/min Cantitatea transportată, kg Durata, min	CaF ₂ 36 77 2,1	CaF ₂ 36 58 1,6	Aluminat de Ca 31/1600 120 3,9
Substanțele de adaos 5 Randamentul de transport, kg/min; NI/min Cantitatea transportată, kg Durata, min		FK 9,5 15 1,6	
Conținutul final de sulf, %	51	38	36
Consumurile totale Subst. de adaos 1, kg/t Subst. de adaos 2" " Subst. de adaos 3" " Subst. de adaos 4" " Subst. de adaos 5" "	1,07 1,46 0,39 0,33	1,30 1,50 0,30 0,25 0,14	1,49 1,47 0,51
Echivalent în Mg, kg/t	0,44	0,51	0,55

420

425

430

435

440

445

Tabelul 4

Șarja nr.	21	22	23
Greutatea topiturii, t	229	236	225
Conținutul inițial de S, %	42	36	46
Faza inițială Substanțele de adsos 1 Randamentul de transport, kg/min; NI/min Cantitatea transportată, kg Durata, min	CaO 82/380 230 2,8	CaC5 25/420 82 3,3	CaO -/1800 200 2,5

450

455

RO 115651 B1

Tabelul 4 (continuare)

460	Substanțele de adaos 2 Randamentul de transport, kg/min; NI/min Cantitatea transportată, kg	FK 9,6 27	Piatră de var 22 73	
465	Durata, min	2,8	3,3	
470	Faza de mijloc Materialele de adaos 1 Randamentul de transport, kg/min; NI/min Cantitatea transportată, kg Durata, min	CaO 38/650 485 12,6	CaC5 27/650 273 10,1	CaO 38/720 521 13,7
475	Substanțele de adaos 3	Mg (94%) acoperit superficial cu sare*	Mg (94%) acoperit superficial cu sare*	Mg (94%) acoperit superficial cu sare*
480	Randamentul de transport, kg/min; NI/min Cantitatea transportată, kg Durata, min	11,0 139 12,6	8,2 83 10,1	16-5,5 144 13,7
485	Substanțele de adaos 2 Randamentul de transport, kg/min; NI/min Cantitatea transportată, kg Durata, min	FK 4,7 59 12,6		
490	Faza finală Substanțele de adaos 1 Randamentul de transport, kg/min; NI/min Cantitatea transportată, kg Durata, min	CaO 59/420 130 2,2	CaC5 38/900 72 1,9	CaO 38/1400 76 2,0
495	Substanțele de adaos 3 Randamentul de transport, kg/min; NI/min Cantitatea transportată, kg Durata, min	FK 13,2 29 2,2		
500	Substanțele de adaos 4 Randamentul de transport, kg/min; NI/min Cantitatea transportată, kg Durata, min	CaF ₂ 27,3 60 2,2	Aluminat de Ca 54 103 1,9	CaF ₂ 36 72 2,0
505	Conținutul final de S, %	0,0043	0,0038	0,0022
510	Consumurile totale Subst. de adaos 1, kg/t Subst. de adaos 2" " Subst. de adaos 3" " Subst. de adaos 4" "	3,69 0,50 0,61 0,26	1,81 0,31 0,35 0,41	3,54 0,64 0,32
515	Echivalent în Mg, kg/t	0,57	0,59	0,60

* Magneziu cu peliculă superficială de sare

RO 115651 B1

Tabelul 5

Sarja nr.	24	25	
Greutatea topiturii, t	227	233	
Conținutul inițial de sulf, %	38	41	520
Faza inițială Substanțele de adaos 1	KMS	50% KMS, 50% piatră de var	
Randamentul de transport, kg/min; NI/min	36/900	32/360	525
Cantitatea transportată, kg	126	120	
Durata, min	3,5	3,7	
Substanțele de adaos 2	Piatră de var		
Randamentul de transport, kg/min; NI/min	25		530
Cantitatea transportată, kg	88		
Durata, min	3,5		
Faza mijlocie Substanțele de adaos 1	KMS		
Randamentul de transport, kg/min; NI/min	42/720		535
Cantitatea transportată, kg	590		
Durata, min	14,0		
Substanțele de adaos 3	Mg (94%) cu peliculă superficială de sare	CaD7525	
Randamentul de transport, kg/min; NI/min	17/5	61/380	540
Cantitatea transportată, kg	155	1110	
Durata, min	14,0	18,7	
Faza finală Substanțele de adaos 1	KMS		545
Randamentul de transport, kg/min; NI/min	32/1400		
Cantitatea transportată, Kg	100		550
Durata, min	3,1		
Substanța de adaos 3		CaD 7525	
Randamentul de transport, kg/min; NI/min		61/360	
Cantitatea transportată. Kg		195	555
Durata, min		3,2	
Substanțele de adaos 4		CaF ₂	
Randamentul de transport, kg/min; NI/min		20,3	
Cantitatea transportată, kg		65	560
Durata, min		3,2	
Conținutul final de sulf, %	0,0018	0,0021	
Consumuri totale Substanțele de adaos 1, kg/t	3,59	0,51	
Substanțele de adaos 2" "	0,39		
Substanțele de adaos 3" "	0,68	5,60	565
Substanțele de adaos 4" "		0,28	
Echivalentul în Mg, kg/t	0,64	63	

În cazul acestui procedeu, în prima etapă, se realizează insuflarea unor substanțe solide care permit o dezoxidare a zgurei inițiale, îi mărește gradul de bazicitate și deter-
 mină și o omogenizare a băii respective. În următoarea fază, cea de mijloc, se insuflă una
 sau mai multe substanțe de desulfurare, în scopul desulfurării principale și care deter-
 mină ca, în faza finală, să fie insuflate substanțe solide care purifică topitura și determină
 procesul de desulfurare finală. Totodată, se produce o influențare a zgurei de desulfurare
 formate încât conținutul de granule de fier ale acesteia să fie reduse.

De asemenea, ca o variantă a acestui procedeu, zgura, cu caracter acid, după
 oxidare, este îndepărtată după suprafața băii metalice, înainte ca aceasta să fie supusă
 procesului tehnologic de tratare. În cazul acestei variante se insuflă, în fază incipientă,
 asemenea substanțe solide care formează o zgură cu caracter bazic, dezoxidată, și care
 determină o acțiune de omogenizare a topiturii. În continuare, se aplică insuflarea de una
 sau mai multe substanțe de desulfurare principală și substanțe solide care purifică
 topitura și determină desulfurarea finală.

Spre deosebire de procedeele de desulfurare cunoscute, la care, de la începutul
 tratamentului, se insuflă substanțe de desulfurare în topitura de fontă brută, în cazul
 procedeuului conform invenției se adaugă, înainte și după faza de desulfurare propriu-zise,
 câte o fază, acestea devenind faza inițială și faza finală. În acest fel se pot evita deza-
 vantajele procedeelelor cunoscute și poate fi obținută o desulfurare îmbunătățită a topiturii
 metalice de fontă brută.

De preferință, se insuflă, în faza inițială, substanțe solide dezoxidante și/sau cu
 conținut de var și/sau care degajă gaze. În faza de mijloc a tratării, în calitate de sub-
 stanțe de desulfurare, se utilizează purtători de magneziu și/sau compuși ai calciului. În
 cazul de față se utilizează substanțe solide de fluidificare care degajă gaze. Substanțele
 solide pot fi alese din grupa varului, a pietrei de var și a dolomitei. Substanțele solide care
 degajă gaze, destinate primei faze, sunt alese din grupa cărbunelui cu flacără lungă, a
 cărbunelui de gaze cu flacără lungă, a cărbunelui brun, a pietrei de var și a dolomitei, în
 timp ce substanțele solide care degajă gaze, destinate celorlalte două faze, fac parte din
 grupa cărbunelui cu flacără lungă, a cărbunelui de gaze cu flacără lungă, a cărbunelui
 brun și a varului diamidic.

Substanțele solide dezoxidante, care se insuflă în topitura de fontă brută, în timpul
 primei faze sunt selectate din grupa aluminiului și a polietilenei. Polietilena acționează
 direct în domeniul zgurii și reduce activitatea oxigenului; în general este mărită capa-
 citatea de absorbție pentru sulfuri a zgurelor incipiente.

Compușii de calciu, care sunt insuflați în timpul celei de-a doua faze și în timpul
 fazei finale, ca substanțe de desulfurare, în topitura de fontă brută, sunt alese din grupa
 varului fluidizabil, reactiv, și a carburii de calciu tehnice. Purtătorii de magneziu care sunt
 insuflați, în timpul celei de-a doua faze în topitura de fontă brută sunt selectați din grupa
 magneziului metalic, cu sau fără depuneri superficiale sau în amestec cu var, CaC_2 , alu-
 minați de calciu pulbere cu conținut de aluminiu rezultată de la morile cu bile, oxid de
 aluminiu și oxid de magneziu.

Într-o altă variantă de aplicare, substanțele solide cu conținut de var pot fi
 amestecate cu o substanță cu conținut de aluminiu. Condiții corespunzătoare sunt
 valabile pentru substanțele purtătoare de carbură de calciu. Substanțele solide cu
 conținut de aluminiu sunt selectate din grupa aluminiului, aluminiului brut și pulberii cu
 conținut de aluminiu de la morile cu bile.

În cazul procedeuului conform invenției, de preferință, în faza incipientă a
 tratamentului, se insuflă substanțe solide cu conținut de var și substanțe solide care
 separă gaze pentru a dezoxida zgura incipientă și pentru a efectua o mișcare de

omogenizare a topiturii. Prin adăugarea de substanțe solide cu conținut de var, cum ar fi varul ca purtător de baze, bazicitatea zgurei crește, realizându-se o neutralizare a acesteia. Topitura este pusă în mișcare cu ajutorul substanțelor solide care degajă gaze împreună cu gazul purtător insuflat. Siliciul și oxidul de fier (FeO) ale topiturii sunt transformate, prin mișcarea de omogenizare, în sensul unei dezoxidări, în acid silicic (SiO₂) și fier (Fe).

În faza mijlocie a tratamentului se insuflă, ca substanțe de desulfurare, de preferință, magneziu și carbură de calciu, în care caz zgura pretrată în modul descris anterior poate absorbi sulfurile de magneziu formate. Insuflarea de substanțe solide care separă gaze în această fază este, de asemenea, un avantaj.

În faza finală a procedurii, se insuflă în topitură, de preferință, purtători de carbură de calciu și substanțe solide care separă gaze. În acest caz, gazele separate contribuie, împreună cu gazul purtător, la separarea sulfurilor de magneziu care plutesc în topitură, transformându-le în magneziu dizolvat în topitură și sulf. Pentru condiționarea zgurei se insuflă fluidifianți, în caz de necesitate. Zgura de desulfurare este într-o asemenea măsură influențată de aceste substanțe încât conținutul acesteia în granule de fontă este redus.

În conformitate cu procedeul conform invenției, se insuflă în topitura de fontă brută, spre deosebire de procedeele cunoscute, independent unul de celălalt, în cantități dozate optim, în timp, un număr mare de substanțe solide, cum ar fi, purtători de substanțe cu caracter bazic, substanțe dezoxidante, substanțe de desulfurare, substanțe care emană gaze și substanțe de condiționare a zgurei. În acest caz, este posibil ca substanțele solide să fie insuflate, în timpul diferitelor faze de tratare, simultan sau succesiv, iar cantitățile să fie adaptate pe unitate de timp, la conținutul de sulf.

Substanțele solide, fin granulate, sunt preluate separat din recipiente separate de transport sub presiune și sunt insuflate în topitură, trecând printr-o instalație de transport comună, prevăzută cu lance de insuflare atașată. În acest mod poate fi realizată o dozare optimă a diferitelor substanțe solide. De asemenea, se pot preleva și câte două sau trei substanțe solide cu granulație fină sub formă de amestec, ca și substanțe solide separate din recipiente de transport sub presiune, care se insuflă în topitură prin intermediul unei instalații de transport comună cu lance de insuflare atașată. Dacă, pentru prima variantă a acestui procedeu, trebuie să fie pentru fiecare substanță solidă cu granulație fină un recipient separat pentru transport sub presiune, la cea de-a doua variantă a procedurii se utilizează un singur recipient de transport, simplificându-se, în acest fel, instalația de realizare a procedurii. Pe baza altei caracteristici a invenției, cantitatea de gaz purtător insuflat, în funcție de cantitatea de substanță solidă insuflată și cantitatea totală de gaz de agitare V_g , este astfel dirijată, încât rezultă în topitură o energie de agitare disipată, ED_{diss} , de cel puțin 100 wat/t fontă brută, calculată cu ajutorul următoarei formule;

$$ED_{diss} = \frac{6,2 \times V_g \times T_1 \times \ln \left[1 + \frac{\rho_1 \times g \times H_b}{10^5 \times P_0} \right]}{G_{schm}}$$

în care; V_g -suma dintre cantitatea de gaz de transport insuflat și cantitatea de gaz rezultată din evaporarea magneziului metalic din purtătorii de magneziu; T_1 - temperatura topiturii, în °K; g -forța gravitațională, în m/s²; ρ_1 -densitatea topiturii, în kg/m³; H_b -nivelul topiturii care este pătrunsă de bule de gaz, în m; P_0 -presiunea topiturii tratate, în bar; G_{schm} -greutatea topiturii, în t.

Densitatea energiei disipate este reglată, de preferință, la valori cuprinse între 200 și 1000 watt/t de fontă brută. Densitatea energiei, în faza incipientă a procesului este reglată la valori cuprinse între 600 și 1000 watt/t de fontă brută și în faza mijlocie și finală la valori cuprinse între 200 și 700 watt/t de fontă brută.

670 Se preferă reducerea purtătorului de magneziu insuflat, odată cu reducerea conținutului de sulf și creșterea cantității de compuși de calciu și de substanțe solide cu degajarea de gaze insuflate, precum și a cantității de gaz purtător insuflat. Procedul conform invenției permite o adaptare a procesului metalurgic cu mijloacele tehnologice aferente, la condițiile de folosire a componentelor de desulfurare adaptate la diferite etape ale procedului. Totodată, procedul conform invenției permite o diminuare a consumului de substanțe de desulfurare scumpe, odată cu avantajele economice corespunzătoare. Utilizarea acestor substanțe nu este optimizată numai prin evitarea oxidării și a resulfurării, ci și prin aceea că prin stabilirea corectă a unor parametri, importanți din punct de vedere cinetic, ca, de exemplu, a turbulenței și al ofertei de substanțe de desulfurare pe unitate de timp, pot fi stabilite cele mai bune condiții de desfășurare a procesului. Consumurile mult reduse de substanțe de desulfurare se reflectă pozitiv atât global, cât și indirect, asupra costurilor, prin utilizarea unor cantități mai reduse de zgură, durate scurte de tratare și pierderi mai mici de căldură.

685

Revendicări

1. Procedu pentru tratarea metalurgică a fontelor lichide în agregate metalurgice cu transvazare, fonte care prezintă o zgură incipientă acidă, oxidată, prin insuflare în topitură, cu ajutorul unei lănci, a unor substanțe solide, fin divizate, antrenate de un gaz purtător, **caracterizat prin aceea că**, în prima fază, se insuflă substanțe solide dezoxidante și/sau cu conținut de var și/sau care separă gaze, producând o mișcare recirculantă a topiturii, în a doua fază se insuflă, în calitate de substanțe desulfurante, substanțe purtătoare de magneziu și/sau de calciu cu substanțe solide care separă gaze pentru a realiza desulfurarea principală, iar în ultima fază se insuflă compuși de calciu cu substanțe care separă gaze împreună cu fluidifianți, care purifică topitura, realizează desulfurarea totală și acționează în așa fel asupra zgurei de desulfurare încât conținutul acesteia în granule de fier este redus.

690 2. Procedu coform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în fazele individuale ale procedului, substanțele solide se insuflă concomitent sau succesiv în topitură, iar cantitatea pe unitate de timp este adaptată la conținutul de sulf.

695 3. Procedu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, substanțele solide, fin divizate, se preiau din vase sub presiune separate și se insuflă în topitură printr-o conductă terminată cu o lance de insuflare.

700 4. Procedu conform revendicărilor de la 1 la 3, **caracterizat prin aceea că**, se preiau din vase separate câte două sau trei substanțe solide, fin divizate, sub formă de amestec, ca și substanțele solide individuale, și se insuflă în topitură printr-o conductă de alimentare comună, terminată cu o lance.

705 5. Procedu conform revendicărilor 1...4, **caracterizat prin aceea că**, valoarea cantității de gaz purtător insuflat este reglată în funcție de cantitatea de substanțe solide insuflate, și cantitatea totală de gaz de amestecare V_g se reglează astfel încât să rezulte în topitură o energie de amestecare disipată ED_{diss} dată de formula;

710

$$ED_{diss} = \frac{6,2 \times V_g \times T_1 \times \ln\left[1 + \frac{\rho_1 \times g \times H_b}{10^5 \times P_0}\right]}{G_{schm}}$$

715

care trebuie să fie de cel puțin 100 watt/t

6. Procedeu conform revendicării 5, **caracterizat prin aceea că**, densitatea de energie disipată ED_{diss} se reglează la valori de la 200 până la 1000 watt/t fontă.

7. Procedeu conform revendicărilor 1...6, **caracterizat prin aceea că**, 720 densitatea de energie disipată ED_{diss} , în faza inițială a tratamentului, se reglează la valori de la 600 până la 1000 watt/t fontă, iar în fazele intermediară și finală ale tratamentului se reglează la valori de la 200 până la 700 watt/t fontă.

8. Procedeu conform revendicărilor 1...7, **caracterizat prin aceea că**, odată cu scăderea conținutului de sulf, cantitatea de substanță purtătoare de magneziu se reduce, 725 iar cantitatea de compus de calciu și de substanțe solide care separă gaze și/sau cantitatea de gaz purtător insuflat se mărește.

9. Procedeu conform revendicărilor 1...8, **caracterizat prin aceea că**, 730 substanțele solide cu conținut de var sunt alese din grupul format din: var nestins (CaO), piatră de var (Ca₂CO₃), dolomită.

10. Procedeu conform revendicărilor 1...9, **caracterizat prin aceea că**, substanțele solide care separă gaze, pentru faza inițială, sunt din grupul format din: cărbune cu flacără lungă, cărbune de gaze cu flacără lungă, cărbune brun, piatră de var, dolomită.

11. Procedeu conform revendicărilor 1...10, **caracterizat prin aceea că**, 735 substanțele solide care separă gaze, pentru a doua și a treia fază, sunt alese din grupul format din: cărbune cu flacără lungă, cărbune de gaze cu flacără lungă, cărbune brun, var dolomitic.

12. Procedeu conform revendicărilor 1...11, **caracterizat prin aceea că**, 740 substanțele solide dezoxidante sunt alese din grupul format din: aluminiu, polietilenă.

13. Procedeu conform revendicărilor 1...12, **caracterizat prin aceea că**, din grupa compuşilor de calciu sunt aleși: varul relativ fluidificat, carbura de calciu tehnică.

14. Procedeu conform revendicărilor 1...13, **caracterizat prin aceea că**, purtătorii de magneziu sunt aleși din grupul format din: magneziu metalic, cu sau fără depuneri superficiale, singur sau în amestec cu var, CaC₂, aluminați de calciu, pulbere 745 de la moara cu bile cu conținut de aluminiu, argilă, oxid de magneziu.

15. Procedeu conform revendicărilor 1...14, **caracterizat prin aceea că**, substanțele fluidifiante sunt selectate din grupul format din: spat de râu, sodă (carbonat de sodiu).

16. Procedeu conform revendicărilor 1...15, **caracterizat prin aceea că**, 750 substanțele solide cu conținut de var sunt amestecate cu o substanță solidă care conține aluminiu.

17. Procedeu conform revendicărilor 1...16, **caracterizat prin aceea că**, purtătorii de carbură de calciu sunt amestecați cu o substanță solidă cu conținut de aluminiu. 755

18. Procedeu conform revendicărilor 1...17, **caracterizat prin aceea că**, substanțele solide cu conținut de aluminiu sunt selectate din grupul format din: aluminiu, aliminiu brut, pulbere de la moara cu bile cu conținut de aluminiu.

760

Președintele comisiei de invenții: **ing. Zamfir Nicolae**
Examinator; **ing. Kleininger Liliana**

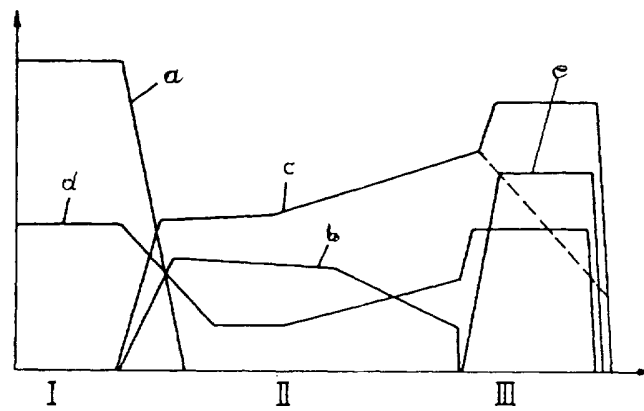


Fig.1

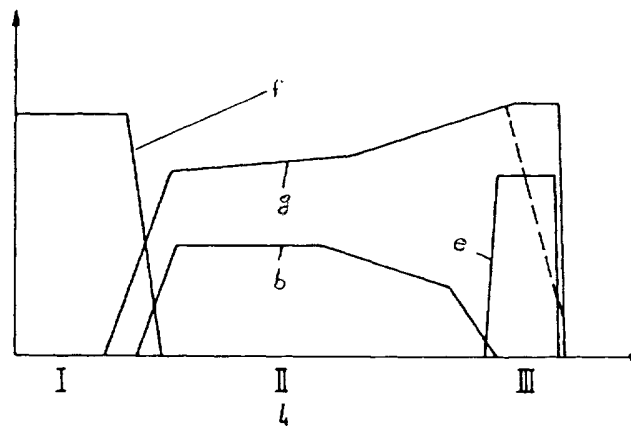


Fig.2

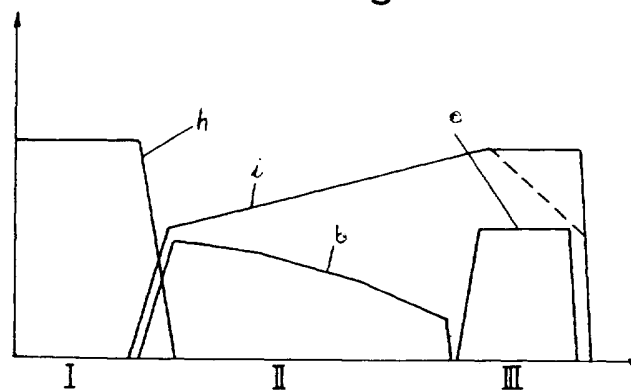


Fig.3

