

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

199250
(11) (B2)



ORAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 28 05 74
(21) (PV 3795-74)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 28 05 73
(73 19340) a od 09 05 74 (74 16090)
Francie

(40) Zveřejněno 17 09 79

(45) Vydáno 15 05 83

(51) Int. Cl.³
C 22 C 35/00

(72)

Autor vynálezu

DEGOIS MICHEL LOUIS ing., MAQUAIRE JEAN-PIERRE ALBERT ing.
a BELLOCCI RIO ing., PONT-A-MOUSSON (Francie)

(73)

Majitel patentu

PONT-A-MOUSSON S.A. NANCY (Francie)

(54) Způsob tvoření kuličkového grafitu v tekutém surovém železu

1

Vynález se týká způsobu tvoření kuličkového grafitu v tekutém surovém železu, zejména potom způsobu nodularisace grafitu v surovém železu, při kterém se surové železo uvádí do styku s nodularisační látkou pro grafit, která obsahuje čisté železo a čisté nodularisační činidlo, které jsou v práškovém stavu a vzájemně aglomerovány v podobě tabletek.

Způsob tohoto druhu je popsán ve francouzském pat. spisu č. 1 568 576. Podle tohoto patent. spisu jsou tabletky ukládány a udržovány na dnu lící pánve, tj. pánve sloužící pro dopravu roztaveného surového železa. Pro každé zpracování, které probíhá statickým způsobem, se užije určitého počtu identických tabletek.

Bylo zjištěno, že u tohoto známého postupu, ve kterém je nodularisačním činidlem hořčík, se tabletky tvořené aglomerovanou hmotou rozměšují velmi rychle a v důsledku toho způsobují nejen malý výtěžek pro působení hořčíku, ale také velkou nepravidelnost tohoto působení, to znamená špatné rozdělení hořčíku v surovém železu.

Účelem vynálezu je zlepšit výtěžek nodularisačního činidla a jeho rozložení v roztaveném surovém železu.

Podle vynálezu je daný problém rozřešen způsobem tvoření kuličkového grafitu v te-

2

kutém železu, jehož podstata spočívá v tom, že se do dráhy tekutého surového železa, proudícího dovnitř formy, položí několik skupin tabletek, u nichž se obsah nodularisačního činidla mění od jedné skupiny ke druhé, přičemž skupiny za sebou následují podle sestupného pořadí obsahu nodularisačního činidla v těchto skupinách.

Způsob podle vynálezu umožňuje docílovat výbornou homogenitu zbytkového obsahu přísady tvořící kuličkový grafit a zvláště dobrou pravidelnost tvaru grafitu a struktury matrice.

Na výkresu je znázorněn příklad provedení vynálezu, přičemž představují obr. 1 schematický řez pokusnou formou, umožňující použití látky podle vynálezu k tvoření kuličkového grafitu v tekutém surovém železu, obr. diagram, znázorňující obsah hořčíku v surovém železu a ukazující výhodné vlastnosti látky podle prvního provedení vynálezu, obr. 3 podélný řez lící formou umožňující použití látky podle druhého provedení vynálezu, obr. 4 příčný řez rovinou 4—4 z obr. 3, a obr. 5 diagram, znázorňující obsah zbytkového hořčíku v surovém železu v závislosti na době lití, a zobrazující významné vlastnosti látky podle druhého provedení vynálezu.

Látka k tvoření kuličkového grafitu podle

prvního provedení, tvoří 0,5 až 3 hmotnostní procenta surového železa a skládá se ze směsi jemných částíček čistého hořčíku a čistého železa, které jsou spolu spečeny v tabletky. Kovový prášek železa a hořčíku se skládá ze směsi 1 až 20 hmot. %, s výhodou 10 hmot. % hořčíku, a z 80 až 99 hmot. %, s výhodou 90 hmot. %, železa. Větší množství hořčíku nedovoluje homogenní rozdělení v roztaveném kovu, protože reakce se stává příliš rychlou, a menší množství uhlíku nebo hořčíku má za následek značné potřebné zvětšení objemu tabletek. Kromě toho záleží také na granulometrii prášku, protože nemá-li dojít při rozpouštění k vystřikovávání, doporučuje se, aby zrna byla co nejjemnější, a za tím účelem se volí granulometrická oblast 0 až 500 mikronů, s výhodou 100 až 300 mikronů.

Prášek železa a hořčíku je slisován v lisu za tlaku 98,0665 MPa, například do tvaru destiček nebo kotoučků o tloušťce 0,5 až 5 cm a o průměru 0,5 až 5 cm. Takto lze slisovat prášek do tvaru blížícího se tvaru koule, přičemž v tomto případě nahromadění tabletek je vzhledem k toku tekutého surového železa stabilnější.

Způsob tvoření této látky spočívá v liti surového železa do formy, které proudí ko-

lem tabletek a po těchto tabletkách. Používá-li se k tomuto účelu forma zobrazená na obr. 1, vtéká surové železo nejprve do licí komory 1, poté do licího otvoru 2, na jehož dnu je umístěn nosič vytvořený popřípadě jako filtr 3, na kterém jsou umístěny tři tabletky 4. Při styku se surovým železem se teplota tabletek zvyšuje, až dochází k jejich mírné reakci.

Přídavná reakce hořčíku se surovým železem je progresivní a rovnoměrnost přídávání hořčíku může být kontrolována tímto způsobem:

Když surové železo prošlo filtrem 3 prochází kanálem 5 a proudí do téměř svislých kuželů C¹, C², C³, C⁴, C⁵ přičemž forma spočívá na podložce 6 na straně kužele C⁵, který je nejvíce vzdálen od vstupu do formy, takže surové železo vniká postupně do jednotlivých kuželů C¹ až C⁵. Obsah hořčíku je poté změřen v odlitcích v každém z těchto kuželů C¹ až C⁵, přičemž se nejprve změří obsah hořčíku v kuželu C¹, který je nejbližší u vstupu a obsahuje tedy surové železo na počátku lití. Byly provedeny dva samostatné pokusy, a to jeden pokus s klasickou látkou k tvoření kuličkového grafitu, a druhý pokus s látkou podle vynálezu. Získané výsledky jsou uvedeny v následující tabulce:

Kužel	Množství hořčíku v %				
	C ¹	C ²	C ³	C ⁴	C ⁵
Pokus I (s klasickou látkou)	0,040	0,035	0,028	0,025	0,015
Pokus II (s látkou podle vynálezu)	0,035	0,033	0,030	0,022	0,020

Křivky, znázorňující tato pokusná měření, jsou znázorněny na obr. 2, a to křivka znázorněná plnou čarou odpovídá pokusu I, kdy se používá klasické látky, a křivka znázorněná čárkovaně odpovídá pokusu II, kdy se používá látky podle vynálezu. Diagram ukazuje, že střední sklon křivky II je menší nežli střední sklon křivky I, což dokazuje nejenom že rozdělení hořčíku je pravidelné, ale že je v tomto případě při tvoření kuličkového grafitu i menší ztrátový účinek. Nutno poznamenat, že doby pokusného lití jsou delší než běžné doby lití při průmyslové výrobě, takže použitelný rozsah křivky je umístěn zejména v její první části.

Železné částičky mohou být nahrazeny práškem slitiny železo-křemík, což představuje výhodu současného očkovaní surového železa s reakcí při tvoření kuličkového grafitu. Kromě toho částičky hořčíku mohou být nahrazeny práškem vápníku, céru nebo jiné vzácné zeminy tvořící kuličkový grafit.

U formy, která je znázorněna na obr. 3, vniká surové železo do vnitřku formy 11, skládající se jednak z horní části 11^a a jednak z dolní části 11^b, které jsou spolu spoje-

ny ve vodorovné dělicí rovině P—P. Surové železo přichází do svislé licí komory 12, jejíž dno je opatřeno licím otvorem 13, umístěným souměrně po obou stranách dělicí roviny P—P, přičemž do něj vyústí vodorovný hranolovitý kanál 14, který je také uspořádán souměrně vzhledem k dělicí rovině P—P. Průřez tohoto vodorovného hranolovitého kanálu 14 je přibližně šestiúhelníkový, s ohledem na potřebný úkos při otvírání formy během výroby.

V tomto vodorovném hranolovitém kanálu 14 jsou umístěny za sebou tabletky 15^a, 15^b, 15^c, atd., které mají tvar válcových kotoučků, jejichž průměr se prakticky rovná výšce průřezu vodorovného hranolovitého kanálu 14, a které jsou zhotoveny z aglomerovaného prášku železa a hořčíku, přičemž množství hořčíku se mění od jedné tabletky ke druhé, například od 5 až do 75 %, a zbytek tvoří železo. Tyto tabletky 15^a, 15^b, 15^c atd., jsou umístěny ve vzájemném styku podél osy vodorovného hranolovitého kanálu 14 a jsou přidržovány ve své poloze tlakem horní části 11^a na dolní část 11^b formy.

Vodorovný hranolovitý kanál 14 má na

svém konci odvráceném od lícího otvoru 13 zúžený průřez 16, takže nečistoty, které by popřípadě vyvolaly vzájemné působení tekutého kovu s tabletkami 15^a, 15^b, 15^c atd., jsou tímto zúženým průřezem 16 zadrženy. Tekutý kov přichází poté do dutiny 17, která odpovídá tvaru předmětu, který má být odlit, a která je taktéž uspořádána po obou stranách dělicí roviny P—P.

Tabletky 15^a, 15^b, 15^c atd. se umístí v dolní polovině vodorovného hranolovitého kanálu 14, načež se přiloží horní část 11^a na dolní část 11^b formy a vlije se tekuté surové železo do lící komory 12. Surové železo protéká vodorovným hranolovitým kanálem 14 mezi jeho stěnami a tabletkami 15^a, 15^b, 15^c atd., takže surové železo stykem s nimi je postupně upravováno tak, že uhlík, který obsahuje, se stává kuličkovým. Průřez volného průchodu mezi stěnami vodorovného hranolovitého kanálu 14 a tabletkami 15^a, 15^b, 15^c atd. je určen v závislosti na požadovaném množství tekutého kovu.

Následující příklad použítí přesněji znázorňuje výhody, které se tímto způsobem docilují.

Používá se formy, jejíž tvar je stejný jako tvar formy znázorněné na obr. 3, s tím rozdílem, že tato forma nemá dutinu 17, takže surové železo vytéká z formy 11 volně do

doba lití					
0,01 min.	5	10	15	20	15
množství Mg					
v 0,001 %	24	22	22	22	24

Jak ukazuje obr. 5, je množství hořčíku prakticky konstantní a obnáší 0,022 až 0,024 hmot. %. Tento významný výsledek ukazuje, že odlitky za podobných podmínek mají dobrou homogenitu obsahu hořčíku a kromě toho tvar grafitu a struktura matrice jsou zvláště pravidelné.

Je samozřejmé, že stejně jako u prvního provedení látky podle vynálezu, může i u

měděných kelímků určených k analýzám upravovaného surového železa. Do vodorovného hranolovitého kanálu 14 se vloží šest tabletek, které mají toto složení v hmotnostních procentech: jedna tableta obsahuje 75 % hořčíku, dvě tabletky obsahují po 10 procentech hořčíku a tři tabletky obsahují po 5 % hořčíku, přičemž u všech tabletek tvoří zbytek železo.

Tabletka obsahující 75 hmot. % hořčíku se umístí do začátku této skupiny tabletek, aby došlo k rychlému zpracování surového tekutého kovu, načež další tabletky se umísťují za sebou tak, že jejich obsah hořčíku klesá. Teplota lití se pohybuje mezi 1 400 až 1 420 °C.

Tyto podmínky jsou tedy podstatně nejvýhodnější než podmínky při průmyslové výrobě, protože při volném vytékání kovu do kelímků nevyužívá se pozdějšího normálního míšení v dutině 17, což zajišťuje lepší homogenitu, a to tím více, protože v tomto případě má hořčík dosti času k difuzi do odlitku během ochlazování.

Odběrové kelímky umožňují stanovení obsahu zbytkového hořčíku upravovaného kovu v závislosti na době lití, měřené od začátku lití surového železa do lící komory, včetně doby pro stanovení analýzy obsahu kelímku, která obnáší řádově 0,02 min. Hodnoty, které se získají jsou tyto:

druhého provedení této látky být hořčík nahrazen vápníkem, cérem nebo jinou vzácnou zeminou. Stejně tak je granulometrie prášku železa a hmoty tvořící kuličkový grafit, s výhodou stanovena mezi 0 až 500 mikronů a s výhodou mezi 100 až 300 mikronů. Tabletky jsou s výhodou aglomerovány v lisu za tlaku, který je větší než 1 tuna na čtvereční centimetr.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob tvoření kuličkového grafitu v tekutém surovém železu, při kterém se tekuté surové železo uvádí do styku s nodularizační látkou, která je v podobě tabletek a obsahuje čisté železo a čisté nodularizační činidlo, které obojí je v práškovém stavu a vzájemně aglomerováno, vyznačující se tím,

že se do dráhy tekutého surového železa, proudícího dovnitř formy, položí několik skupin tabletek, v nichž obsah nodularizačního činidla se mění od jedné skupiny ke druhé, přičemž skupiny za sebou následují podle sestupného pořadí obsahu nodularizačního činidla v těchto skupinách.

2 listy výkresů

199250

Obr. 1



