

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

240334
(11) (B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Prihlášené 20 09 84
(21) [PV 7084-84]

(40) Zverejnené 13 06 85

(45) Vydané 15 06 87

(51) Int. Cl.⁴
B 22 D 11/10
B 22 D 27/20

(75)

Autor vynálezu

NUTTER ALEXANDER ing.; JANOK JÁN ing.;
STRAČÁR SLAVOMÍR ing.; KOLLÁR JÁN ing., KOŠICE

(54) Liaci prášok do kryštalizátorov plynulého odlievania ocele

1

2

Vynález rieši zlepšenie požadovaných vlastností liaceho prášku, najmä jeho schopnosť pohlcovať vmestky na báze oxidu hlinitého, zlepšenie mazacích vlastností, zvýšenie povrchovej a podpovrchovej kvality brám alebo predvankov pri využití širšej a dostupnejšej surovinovej základne. Liaci prášok pre uvedený účel podľa vynálezu obsahuje v hmotnostnom vyjadrení 4 až 20 % uhličitanu sodného a/alebo draselného, 4 až 20 % kazivca, fluoridu sodného a kryolitu jednotlivo alebo v ich vzájomnej kombinácii, 2 až 15 % práškového grafitu, sadzí a mletého koksu jednotlivo alebo v ich vzájomnej kombinácii a 45 až 90 % troskotvornej zložky, tvorenej vysokopecnou troskou, popolčekom z uhlia, mangánatokremičitým zvaracím tavivom a flotačným odpadom z výroby grafitu jednotlivo alebo v ich vzájomnej kombinácii. Podstata vynálezu spočíva v tom, že liaci prášok obsahuje troskotvorné oxidy, a to oxid vápenatý, oxid kremičitý, oxid hlinitý a oxid manganať v molárnom pomere 1 : 1,0 až 2,3 : 0,04 až 0,6 : 0,01 až 0,3 dielov vo výslednej zmesi.

Vynález sa týka liaceho prášku do kryštalizátora plynulého odlievania ocele, s určením najmä pre odlievanie hliníkom upokojených hlbokotažných a konštrukčných ocelí a rieši zlepšenie požadovaných vlastností liaceho prášku, najmä jeho schopnosť pohlcovať vmestky na báze oxidu hlinitého, zlepšenie mazacích vlastností, zvýšenie povrchovej a podpovrchovej kvality brám alebo predvalkov pri využití širšej a dostupnejšej surovinovej základne.

Do kryštalizátorov pre plynulé odlievanie ocele sa na hladinu tekutej ocele pridáva liaci prášok, ktorý má tvoriť mazací film medzi vrstvou stuhnutej ocele a stenami kryštalizátora, zabezpečovať stály a rovnomerný prechod tepla medzi vrstvou stuhnutej ocele a kryštalizátorom, absorbovať nekovové vmestky, hlavne oxidické vmestky, chrániť povrch tekutej ocele proti oxidácii vzdušným kyslíkom a zabezpečovať jej tepelnú izoláciu. Väčšina známych liacich práškov sú zmesi, skladajúce sa z troskotvorných látok, látok znižujúcich viskozitu a teplotu tavenia prášku a z regulátorov rýchlosti roztavenia prášku. Ako troskotvorné zložky sa používajú portlandský alebo vysokopecný cement, popolček z uhlia, vápenec, vápno, kremičitý piesok, bazalt, sklo, nefelín a iné. Na znižovanie viskozity a teploty tavenia sa pridáva kazivec, kryolit, fluorid sodný, uhličitan sodný, uhličitan draselný, bórax a iné. Ako regulátor rýchlosti roztavenia sa používa mletý koks, sadza, práškový grafit a iné. Troska, vytvorená roztavením liaceho prášku pri styku s hladinou tekutej ocele preniká medzi vrstvou ocele a stenou kryštalizátora, pričom pôsobí ako mazadlo, znižujúce trecie sily a eróziu stien kryštalizátora. Pritom ak prechod tepla je príliš nízky, vytvorená vrstva stuhnutej ocele je veľmi tenká a môže nastať pretrhnutie prúdu ocele, naopak príliš vysoká rýchlosť odvodu tepla môže spôsobiť povrchové vady brámy. Preto vlastnosti liaceho prášku, hlavne jeho viskozita, teplota tavenia a schopnosť pohlcovania vmestkov musia byť prispôbené najmä druhu odlievania ocele a charakteristikám použitého technologického zariadenia. Väčšina súčasne používaných liacich práškov má bazicitu vyjadrenú pomerom oxidu vápenatého k oxidu kremičitému blízku hodnote 1. Sklon taveniny liaceho prášku ku kryštalickej precipitácii, ktorá má za následok zhoršenie mazacej schopnosti, klesá so znižujúcou sa hodnotou pomeru oxidu vápenatého k oxidu kremičitému, a so znižujúcou sa viskozitou. Ďalšou nevýhodou väčšiny známych práškov je, že na ich prípravu sa používajú hydrokscopické zložky, ako mleté vápno, portlandský alebo vysokopecný cement, čo môže spôsobiť hrudkovanie prášku. Pre odlievanie hliníkom upokojených, najmä hlbokotažných a konštrukčných ocelí sú vhodné také liace prášky, ktoré majú nízku viskozitu, vysoký stupeň pohľtenia o-

xidu hlinitého a nízku teplotu kryštalizácie, čím sa zabraňuje vzniku povrchových a podpovrchových väd brám alebo predvalkov a iným výrobným ťažkostiam.

Uvedené nedostatky odstraňuje a problém rieši liaci prášok pre uvedený účel podľa vynálezu, obsahujúci v hmotnostnom vyjadrení 4 až 20 % uhličitanu sodného alebo draselného, 4 až 20 % kazivca, fluoridu sodného a kryolitu jednotlivo alebo v ich vzájomnej kombinácii, 2 až 15 % práškového grafitu, sadzi a mletého koksu jednotlivo alebo v ich vzájomnej kombinácii a 45 až 90 % troskotvornej zložky, tvorenej vysokopecnou troskou, popolčekom z uhlia, mangánatokremičitým zvracím tavivom, flotačným odpadom z výroby grafitu jednotlivo alebo v ich vzájomnej kombinácii. Mangánokremičité zvracie tavivo obsahuje 35 až 45 % oxidu kremičitého, 35 až 40 % oxidu manganatého a ako ďalšie zložky oxid titaničitý, oxid vápenatý, oxid hlinitý a fluorid vápenatý. Podstata vynálezu spočíva v tom, že liaci prášok obsahuje troskotvorné oxidy, a to oxid vápenatý, kremičitý, hlinitý a manganatý v molárnom pomere 1 : 1,0 až 2,3 : 0,04 až 0,6 : 0,01 až 0,3 dielov vo výslednej zmesi. Výsledná zmes má obsahovať menej ako 1 % hmotnostné vlhkosti a obsah frakcie nad 0,1 mm má mať pod 10 % hmotnostných.

Výhody liaceho prášku podľa vynálezu sú hlavne v tom, že má schopnosť pohlcovať zvýšené množstvo vmestkov na báze oxidu hlinitého, nižšiu viskozitu, menšiu tendenciu ku kryštalickej precipitácii počas chladenia taveniny, čím sa udržiava prítomnosť tekutej trosky na čo najväčšom povrchu ocele v kryštalizátore a to až do najnižších povrchových teplôt pri výstupe z kryštalizátora. Tým sa zabezpečuje v optimálnej miere odstraňovanie vmestkov, mazacie účinky, prechod tepla, pričom sa dosahuje dobrá povrchová a podpovrchová kvalita brám alebo predvalkov pri podstatnom znížení výrobných ťažkostí. Prášok podľa vynálezu neobsahuje hydrokscopické zložky, zvyšujúce náchylnosť prášku k hrudkovataniu a okrem uhličitanov alkalických kovov neobsahuje iné zložky, ktoré by uvoľňovali plynné produkty a spôsobovali objemové zmeny prášku v kryštalizátore. Ďalšou výhodou je, že prášok sa pripravuje prevažne z odpadových produktov, ako vysokopecná troska, manganatokremičité zvracie tavivo, popolček z uhlia, čím sa rozširuje surovinná základňa na jeho výrobu a odstraňuje potreba energeticky náročných výrobkov, ako je cement alebo vápno. Zvýšený obsah oxidu manganatého výrazne znižuje medzifázové napätie, čím sa ďalej zlepšuje schopnosť asimilácie vmestkov.

Priklady uskutočnenia vynálezu:

Príklad 1

Liaci prášok je pripravený zmiešaním 10

perc. hmot. uhličitanu sodného, 12 % hmot. flotovaného kazivca, 3 % hmot. práškoveho grafitu, 10 % hmot. mletého mangánatokremičitého zväracieho taviva, 15 % hmot. popolčka z uhlia a 50 % hmot. mletej vysokopecnej trosky. Molárny pomer oxidu vápenatého k oxidu kremičitému, k oxidu hlinitému a k oxidu manganatému vo výslednej zmesi je rovný 1 : 1,46 : 0,16 : 0,14 dielov. Hmotnostné zloženie liaceho prášku je: oxid kremičitý 31,6 %, oxid vápenatý 20,2 perc., oxid hlinitý 5,7 %, oxid horečnatý 4,4 perc., oxid manganatý 3,6 %, oxid sodný 5,8 %, fluorid vápenatý 10,5 %, elementárny uhlík 6 %, ostatné zložky do 100 %. Začiatok tavenia je pri teplote 1120 °C, interval tavenia je 50 °C. Viskozita pri 1500 °C je 0,13 Pa . s.

Príklad 2

Liaci prášok je pripravený zmiešaním 10 perc. hm. uhličitanu sodného, 12 % hm. flotovaného kazivca, 6 % hm. práškoveho grafitu, 22 % hm. popolčka z uhlia a 5 % hm. mletej vysokopecnej trosky. Molárny pomer oxidu vápenatého k oxidu kremičitému, k oxidu hlinitému a k oxidu manganatému vo výslednej zmesi je rovný 1 : 1,67 : 0,26 : 0,01 dielov. Hmotnostné zloženie liaceho prášku je: oxid kremičitý 33,0 %, oxid vápenatý 18,5 %, oxid hlinitý 8,8 %, oxid horečnatý 7,1 %, oxid manganatý 0,3 %, oxid sodný 6,0 %, fluorid vápenatý 10,1 %, elementárny uhlík 6,5 % a ostatné zložky do 100 %. Začiatok tavenia je pri teplote 1140 °C, interval tavenia je 50 °C. Viskozita pri 1500 °C je 0,27 Pa . s.

Príklad 3

Liaci prášok je pripravený zmiešaním 8 % hm. uhličitanu sodného, 12 % hm. flotovaného kazivca, 6 % hm. práškoveho grafitu, 40 % hm. flotačného odpadu z výroby grafitu a 34 % hm. mletej vysokopecnej trosky. Molárny pomer oxidu vápenatého k oxidu kremičitému, oxidu hlinitému a oxidu manganatému vo výslednej zmesi je rovný 1 : 1,99 : 0,18 : 0,01 dielov. Hmotnostné zloženie liaceho prášku je: oxid kremičitý 37,6 perc., oxid vápenatý 17,6 %, oxid hlinitý 5,6 perc., oxid horečnatý 5,5 %, oxid manganatý 0,3 %, oxid sodný 4,5 %, fluorid vápenatý 10,1 %, elementárny uhlík 7,3 % a ostatné zložky do 100 %. Začiatok tavenia je pri teplote 1100 °C, interval tavenia je 60 °C. Viskozita pri 1500 °C je 0,26 Pa . s.

Príklad 4

Liaci prášok je pripravený zmiešaním 10 perc. hm. uhličitanu sodného, 15 % hm. flotovaného kazivca, 7 % hm. práškoveho gra-

fitu a 68 % hm. mletej vysokopecnej trosky. Molárny pomer oxidu vápenatého k oxidu kremičitému, oxidu hlinitému a oxidu manganatému vo výslednej zmesi je rovný 1 : 1,02 : 0,07 : 0,01 dielov. Hmotnostné zloženie liaceho prášku je: oxid kremičitý 29,8 perc., oxid vápenatý 27,2 %, oxid hlinitý 3,4 perc., oxid horečnatý 5,8 %, oxid manganatý 0,3 %, oxid sodný 5,8 %, fluorid vápenatý 12,8 %, elementárny uhlík 7 % a ostatné zložky do 100 %. Začiatok tavenia je pri teplote 1070 °C, interval tavenia je 80 °C. Viskozita pri 1500 °C je 0,035 Pa . s.

Príklad 5

Liaci prášok je pripravený zmiešaním 8 perc. hm. uhličitanu sodného, 10 % hm. flotovaného kazivca, 8 % hm. práškoveho grafitu, 10 % hm. mletého mangánatokremičitého zväracieho taviva a 64 % hm. mletej vysokopecnej trosky. Molárny pomer oxidu vápenatého k oxidu kremičitému, oxidu hlinitému a oxidu manganatému vo výslednej zmesi je rovný 1 : 1,17 : 0,06 : 0,11 dielov. Hmotnostné zloženie liaceho prášku je: oxid kremičitý 31,3 %, oxid vápenatý 24,9 %, oxid hlinitý 2,8 %, oxid horečnatý 7,5 %, oxid manganatý 3,6 %, oxid sodný 4,7 %, fluorid vápenatý 8,8 %, elementárny uhlík 8 % a ostatné zložky do 100 %. Začiatok tavenia je pri teplote 1060 °C, interval tavenia je 100 °C. Viskozita pri 1500 °C je 0,07 Pa . s.

Príklad 6

Liaci prášok je pripravený zmiešaním 10 perc. hm. uhličitanu sodného, 12 % hm. flotovaného kazivca, 8 % hm. práškoveho grafitu, 50 % hm. mletej vysokopecnej trosky, 10 % hm. mletého mangánatokremičitého zväracieho taviva a 10 % hm. flotačného odpadu z výroby grafitu. Molárny pomer oxidu vápenatého k oxidu kremičitému, oxidu hlinitému a oxidu manganatému vo výslednej zmesi je rovný 1 : 1,42 : 0,09 : 0,14 dielov. Hmotnostné zloženie liaceho prášku je: oxid kremičitý 31,5 %, oxid vápenatý 20,8 %, oxid hlinitý 3,3 %, oxid horečnatý 6,2 %, oxid manganatý 3,6 %, oxid sodný 5,9 %, fluorid vápenatý 10,5 % elementárny uhlík 8,3 % a ostatné zložky do 100 %. Začiatok tavenia je pri 1025 °C, interval tavenia je 75 °C. Viskozita pri 1500 °C je 0,06 Pa . s.

Vynález možno využiť výrobou v závodoch, zaoberajúcich sa ťažbou a spracovaním nerudných surovín, ale aj v oceľiarskych závodoch, kde sa súčasne použije v zariadeniach pre plynulé odlievanie brám alebo predvalkov, najmä z hliníkom upokojených hlbokotažných a konštrukčných ocelí.

PREDMET VYNÁLEZU

Liaci prášok do kryštalizátorov plynulé-
ho odlievania ocele, najmä pre odlievanie
hlbokotažných a konštrukčných hliníkom u-
pokojených ocelí, obsahujúci v hmotnost-
nom vyjadrení 4 až 20 % uhličitanu sodné-
ho a/alebo draselného, 4 až 20 % kazivca,
fluoridu sodného a kryolitu, jednotlivo a-
lebo v ich vzájomnej kombinácii, 2 až 15 %
práškového grafitu, sadzí a mletého koksu,
jednotlivo alebo v ich vzájomnej kombiná-
cii, a 45 až 90 % troskotvornej zložky, tvo-

renej vysokopecnou troskou, popolčekom z
uhlia, mangánatkremičitým zväracím tavi-
vom a flotačným odpadom z výroby grafitu,
jednotlivo alebo v ich vzájomnej kombiná-
cii, vyznačujúci sa tým, že liaci prášok ob-
sahuje troskotvorné oxidy, a to oxid vápe-
natý, oxid kremičitý, oxid hlinitý a oxid
manganatý v molárnom pomere 1 : 1,0 až
2,3 : 0,04 až 0,6 : 0,01 až 0,3 dielov vo vý-
slednej zmesi.