



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255677

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 22 B 21/06

(22) Přihlášeno 30 04 86

(21) PV 3161-86.P

(40) Zveřejněno 16 07 87

(45) Vydáno 15 12 88

(75)

Autor vynálezu

BERÁNEK IVAN ing., KYRAL JOSEF ing., UHLÍŘ MIROSLAV ing.,
ZLESÁK IVAN ing. CSc., Ústí nad Labem

(54) **Způsob čištění hliníku a jeho slitin v tavenině práškovou čistící směsí na bázi hexachlorbenzenu**

Způsob čištění hliníku a jeho slitin od nežádoucích příměsí, zejména vodíku a nekovových nečistot, jehož podstatou je ošetření taveniny kovu práškovou čistící směsí na bázi hexachlorbenzenu, vnášené do celého objemu taveniny proudem plynu nereagujícího s hliníkem. Zvýšení účinnosti odplynění zkracuje dobu čistícího procesu a spolu s možností ošetření taveniny při nižší teplotě snižuje propal a spotřebu energií. Možnost snížení potřeby čistící směsi při zachování vysoké kvality má rovněž nezanedbatelný ekologický význam.

Vynález řeší způsob čištění hliníku a jeho slitin v tavenině práškovou čisticí směsí na bázi hexachlorbenzenu od nežádoucích příměsí, zejména pevných vměstků a plynného vodíku, které zhoršují výsledné vlastnosti kovu.

Vynález se týká způsobu snižování obsahu nečistot v tavenině hliníku a jeho slitin pomocí přípravku tvořeného směsí anorganických solí a hexachlorbenzenu uváděného do taveniny kovu proudem inertního plynu.

Hexachlorbenzen se v roztaveném kovu rozkládá za vzniku chloru, který působí při čištění taveniny jak chemicky, tak i flotačně. Anorganické soli snižují mezifázové napětí mezi struskou a kovem, zvyšují rozpustnost nežádoucích příměsí ve strusce a snižují obsah kovu ve strusce. Inertní plyn současně zvyšuje flotační účinek, aniž by reagoval s hliníkem.

Při výrobě čistého hliníku a jeho slitin se postupuje tak, že jako vsázka je použit surový hliník a případně odpady hliníku. Vlivem znečištění vsázky dochází k naplynění kovu v tavenině. Rozpustnost vodíku v tekutém hliníku je vysoká a závisí na teplotě. Proto během ochlazování hliníku dochází k vyloučení vodíku a odlitky jsou pórovité. Současně jsou v tavenině přítomné další nečistoty, vzniklé propalem a zanesené do taveniny vsázkou. Hrubé nečistoty se z taveniny odstraňují stěrováním, to je postupem, při kterém se z povrchu taveniny stáhnou nečistoty ve formě stěrů. V tavenině přítomné nekovové nečistoty a plyny, způsobující obtíže při dalším zpracování hliníku a jeho slitin, mohou být odstraněny teprve dokonalým ošetřením taveniny vhodným čisticím činidlem.

Rafinace hliníku a jeho slitin se provádí pevnými rafinačními přípravky na bázi anorganických solí, které reagují s taveninou hliníku za vzniku lehce těkavých sloučenin. Nevýhodou tohoto způsobu je nebezpečí zalegování cizích kovů a vznik nežádoucí slitiny tavení. Další známé opatření k čištění hliníku a jeho slitin od nežádoucích příměsí je přípravek na bázi plynných nebo kapalných halogensloučenin, přičemž jejich působení v tavenině je v převážné míře mechanické bez ovlivnění obsahu v tavenině existujícího aluminiumhydridu. Další řešení spočívají v zavádění inertních plynů, halogenových par nebo jejich směsí do taveniny.

Účinnost rafinace pouze pomocí neutrálních plynů je poměrně nízká. Využitím chlorových par se dosáhne nejvyšší účinnosti. Většímu rozšíření tohoto způsobu čištění hliníku brání nebezpečí intoxikace pracovníků, agresivní působení chloru a další problémy. Pro čištění tavenin hliníku a jeho slitin se také používá vakuování nebo ošetření taveniny za sníženého tlaku.

Nejrozšířenějším postupem je zavádění přípravků na bázi plně chlorovaných uhlovodíků, ve formě tablet, pomocí zvonů, do taveniny v několika dávkách z důvodu velmi prudké reakce, zejména hexachlorethanu. Tím se značně prodlouží doba čištění. Vzhledem k nerovnoměrnosti přidávání přípravku v celé ploše je jeho využití nízké. Jiné řešení spočívá v ošetření taveniny kovu práškovým hexachlorethanem, který je do taveniny vnášen dusíkem.

Nevýhodou tohoto postupu je to, že přípravek neobsahuje žádné jiné složky, které by příznivě ovlivňovaly mezifázové napětí mezi struskou a kovem, případně zvyšovaly rozpustnost nežádoucích příměsí ve strusce. Nevýhodou použití hexachlorethanu je rovněž jeho akutní toxicita, vysoká tenze par a za nízké teploty a velká reaktivita v tavenině kovu.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje způsob čištění hliníku a jeho slitin vyznačený tím, že se provádí při teplotě v rozmezí 680 až 750 °C zaváděním 0,03 až 0,5% práškové čisticí směsi na bázi hexachlorbenzenu a jeho směsí s chloridy alkylických kovů v hmotnostním poměru 1:0,01 až 3, o velikosti částic do 4 mm, kdy je ještě zaručeno optimální využití čisticí směsi, do taveniny pomocí proudu plynu nereagujícího s hliníkem, s výhodou dusíkem.

Postup podle vynálezu umožňuje pomalejší reakci hliníku s chlorem na chlorid hlinitý, který zvyšuje účinnost mechanického čištění taveniny. Dochází rovněž k přímé reakci s přítom-

ným vodíkem, sodíkem, které jsou z taveniny hliníku tímto způsobem odstraněny ve formě chlorovodíku nebo chloridu. Pro zvýšení účinku obsahuje čisticí směs podle vynálezu chlorid draselný, chlorid sodný, některé komplexní fluoridy jako hexafluorohlinitan sodný.

Tyto přísady v čisticí směsi ovlivní mezifázové napětí a umožní lepší oddělení kovů od stěrů. Předností tohoto způsobu je dále to, že se sníží spotřeba čisticí směsi pro rafinaci hliníku a tím i množství exhalací do životního prostředí. Čisticí směs se pomocí proudu plynného dusíku aplikuje jednorázově. V případě vyššího obsahu plynného vodíku je možno čištění taveniny opakovat. Postupem podle vynálezu se dosáhne velmi dobrých výsledků v odplynění taveniny a snížení obsahu nežádoucích nečistot. Současně se zlepší užité vlastnosti materiálu a sníží se zmetkovitost. Na tyto dobré výsledky má vliv zejména méně bouřlivý rozklad hexachlorbenzenu ve srovnání s hexachloretanem, což se projeví lepším využitím plynného chloru a tedy i vyšším čisticím účinkem.

Vzniklé stěry jsou vlivem příznivě ovlivnění mezifázového napětí suché, s nízkým obsahem kovu. Přínosem postupu podle vynálezu je v důsledku zkrácení doby čištění taveniny úspora energií ztráty hliníku propalem.

P ř í k l a d 1

K odplynění slitiny hliníku s manganem bylo použito práškové čisticí směsi složené z 80 % hm. hexachlorbenzenu a 20 % hm. chloridu draselného, o velikosti částic do 4 mm, v množství 1,5 kg na 1 t taveniny. Čisticí směs byla aplikována do celého objemu taveniny pomocí proudu plynného dusíku. Účinnost rafinačního procesu se podstatně zvýšila. Slitina hliníku obsahující dále 1,52 % hm. manganu, 0,01 % hm. mědi, 0,03 % hm. hořčíku, 0,02 % hm. titanu, 0,2 % hm. křemíku, 0,3 % hm. železa byla zpracována bez vad vyválnčováním na plechy tloušťky 8 mm.

P ř í k l a d 2

Do pece bylo vsazeno 10 000 kg surového hliníku ve formě ingotů a 1 000 kg odpadního hliníku. Po provedené rafinaci 15 kg směsi 48 % hm. chloridu draselného, 30 % hm. chloridu sodného a 22 % hm. hexafluorohlinitanu sodného a stažení hrubých nečistot, bylo provedeno odplynění taveniny celkem 26 kg čisticí směsi složené z 60 % hm. hexachlorbenzenu, 33 % hm. chloridu draselného a 7 % hm. hexafluorohlinitanu sodného, vnesené do taveniny proudem dusíku. Teplota taveniny byla udržována na 735 °C. Po stažení stěrů byl z taveniny odlit pás tloušťky 8,5 mm na kontinuálním lití, ze kterého byla vyválnčována tenká fólie tloušťky 0,01 mm. Průměrná hodnota děrovitosti byla o 17 % nižší než v případě, kdy byla rafinace prováděna tabletami přípravku na bázi hexachloretanu.

P ř í k l a d 3

Vsázka 7 000 kg hliníku s 2 % hm. hořčíku, 2 500 kg surového hliníku a 5 250 kg odpadu hliníku 99,5 % hm. Po roztavení a provedení rafinace 15 kg směsi chloridu sodného, chloridu draselného a hexafluorohlinitanu sodného byly staženy stěry a přidáno 190 kg hořčíku, 10 kg antimonu, 3 kg slitiny hliníku s 5 % hm, bóru a 20 kg slitiny hliníku s 30 % hm. křemíku. Po roztavení legovacích přísad byla tavenina ošetřena celkem 28 kg práškové směsi složené z 70 % hm. hexachlorbenzenu, 22 % hm. chloridu a 4 % hm. hexafluorohlinitanu sodného. Prášková čisticí směs byla do taveniny zavedena proudem plynného dusíku při teplotě 725 °C. Po stažení stěrů byla slitina odlita do ingotů a za tepla vyválnčována na plechy bez vzniku vadné výroby.

P ř í k l a d 4

V plamenné nístějové peci vytápěné topným olejem byla vytavena tavba 15 t hliníkové slitiny AlCu4Mg1. Po stažení stěrů byla upravena teploty taveniny 740 °C a stanoven obsah

vodíku, který činil 0,18 ml H_2 /100 g. Potom bylo provedeno odplynění práškovou čisticí směsí složenou z 80 % hm. hexachlorbenzenu a 20 % hm. chloridu draselného. Do 15 t taveniny bylo zavedeno 5 kg čisticí směsi trubkovou pomocí proudu plynného dusíku během 6 minut. Po provedeném odplynění a stažení stěrů byl stanoven obsah vodíku ve slitině a došlo ke snížení na 0,07 ml H_2 /100 g.

P ř í k l a d 5

V plamenné nístějové peci byla vytavena tavba 15 t slitiny AlMn. Po stažení stěrů a úpravě teploty taveniny na 740 °C bylo provedeno odplynění stejným způsobem jako v příkladě 4 a to celkem 7 kg práškové čisticí směsi složené z 80 % hm. hexachlorbenzenu a 20 % hm. chloridu draselného. Tímto způsobem se snížil obsah vodíku z hodnoty 0,20 ml H_2 /100 g na hodnotu 0,03 ml H_2 /100 g.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob čištění hliníku a jeho slitin v tavenině práškovou čisticí směsí na bázi hexachlorbenzenu od nečistot, zejména vodíku a nekovových nečistot vyznačený tím, že tavenina je ošetřena 0,03 až 0,5 % práškové čisticí směsí, o velikosti částic do 4 mm, složené z hexachlorbenzenu a chloridů alkalických kovů, s výhodou chloridu draselného, v hmotnostním poměru 1:0,01 až 3, vnešené do taveniny kovu při 680 °C až 750 °C proudem plynného dusíku pod tlakem odpovídajícím hydrostatickému tlaku hliníku u dna pece až hydrostatickému tlaku hliníku u dna pece až hydrostatickému tlaku hliníku u dna pece zvýšenému o 90 %.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačený tím, že do čisticí směsi se přidá do 20 % tavidel ze skupiny fluoridu sodného, hexafluorohlinitanu sodného, fluoridu vápenatého a jejich směsí.