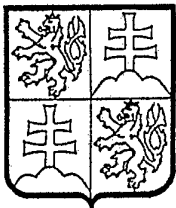


ČESKÁ A SLOVENSKÁ  
FEDERATIVNÍ  
REPUBLIKA  
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# PATENTOVÝ SPIS 276 483

(21) Číslo přihlášky : 3051-89.D  
(22) Přihlášeno : 22 05 89  
(30) Prioritní data :  
  
(40) Zveřejněno : 17 06 92  
(47) Uděleno : 24 04 92  
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 17 06 92

(13) Druh dokumentu : B6  
(51) Int. Cl.<sup>5</sup> :  
C 22 C 9/00  
C 22 C 1/02

(73) Majitel patentu : VÝZKUMNÝ ÚSTAV KOVŮ, PANENSKÉ BŘEŽANY

(72) Původce vynálezu : CVRČEK JIŘÍ ing.,  
ŠEFL PAVEL ing.,  
GALÍK AFTANAS ing. CSc., PRAHA

(54) Název vynálezu : Způsob výroby slitin mědi s kovy o vysoké teplotě tání

(57) Anotace :

Způsob výroby slitin mědi s kovy o vysoké teplotě tání, například s chromem, na elektrické obloukové peci jednofázové nebo třífázové, která se upravuje na plazmovou pec nahrazením klasických elektrod dutými uhlíkovými nebo grafitovými elektrodami, jimiž se do elektrického oblouku vhání směs argonu s amoniakem. Kov o vysoké teplotě tání, například chrom, se potom přisazuje do místa, kde se plazma dotýká hladiny roztavené mědi, čímž ji místně přehřívá.

Vynález se týká způsobu výroby slitin mědi s kovy o vysoké teplotě tání, například s chromem, popřípadě výroby předslitiny mědi s vysokým obsahem těchto kovů, která je určena pro další legování.

Přímé legování kovového elektrolytického nebo aluminotermického chromu do roztavené mědi na běžných otevřených i vakuových pecích kelímkových nebo kanálových je spojeno s nepříkonalnými výrobními potížemi, které způsobují, že takto vyrobená slitina obsahuje částečně nerozpuštěný chrom, má vysoký obsah oxidů nebo karbidů chromu a je značně naplynněná. Výrobky, popřípadě polotovary z takovýchto slitin jsou nehomogenní a tedy použitelné jen omezeně. Stejně potíže nastávají i při výrobě předslitiny mědi s obsahem například 5 až 20 % hmot. chromu, určené pro následné legování. Kovový chrom, vyznačující se ve srovnání s mědí nižší měrnou hmotností, mnohem vyšší teplotou tání a vysokou afinitou ke kyslíku, se ještě před svým roztavením, nebo rozpuštěním, povléká na povrchu vrstvou oxidů, které jsou překážkou jeho rozpouštění v mědi. Zvýšení rychlosti rozpouštění chromu v mědi působením přehřívání taveniny není ani na indukčních, ani na vakuových pecích realizovatelné z důvodu intenzivního odpařování mědi a také proto, že neexistují vyzdívky pece, které by odolaly přehřáté slitině, popřípadě při přehřátí nezpůsobovaly oxidaci chromu. Přehřátí taveniny mědi na vysokou teplotu blízkou teplotě tání chromu, jakou lze dosáhnout ku příkladu při výrobě slitiny na obloukové peci, může sice napomoci urychlení rozpouštění chromu nebo jiných kovů s vysokou teplotou tání, je však provázeno nežádoucím přechodem nižších oxidů chromu do taveniny. Zmíněné oxidy potom již nelze žádným způsobem ze slitiny odstranit.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje způsob výroby slitin mědi s kovy o vysoké teplotě tání, například s chromem, podle vynálezu, jehož podstatou je, že měď se roztaví v elektrické obloukové peci s dutými uhlíkovými nebo grafitovými elektrodami, při působení argon-vodíkové plazmy, vytvářené například zaváděním směsi argonu a amoniaku do těchto elektrod se do takto roztavené měděné lázně přisazuje kov o vysoké teplotě tání, například chrom, do místa vymezeného na povrchu lázně mědi přímým působením plazmy, vznikající v elektrickém oblouku z plynů proudících nejméně jednou dutou elektrodou.

V důsledku vysokého místního přehřátí lázně mědi v místě, kam je přisazován kov o vysoké teplotě tání, například chrom, se tento snadno a bez výše uvedených problémů v lázni mědi rozpouští. Odlití slitiny, případně předslitiny na bázi mědi, se provádí například sklopením pece nebo odpichem do přistavené kokily. Kov o vysoké teplotě tání, například chrom, je v mědi rozpouštěn v redukující atmosféře, přičemž je přisazován do nejteplejší části lázně mědi, přehřáté místně plazmou vznikající průchodem plynu, jako je například argon ve směsi s amoniakem, dutými uhlíkovými nebo grafitovými elektrodami, mezi nimiž hoří elektrický oblouk.

Způsob výroby slitiny mědi s kovy o vysoké teplotě tání, například s chromem, podle vynálezu má řadu výhod. Lázeň roztavené mědi je plazmou přehřívána na teplotu potřebnou k rozpouštění kovu o vysoké teplotě tání, například chromu, jen místně, takže lázeň mědi chrání vyzdívkou nistěje před nadměrným tepelným namáháním. Kov o vysoké teplotě tání, například chrom, je rozpouštěn v redukční atmosféře, čímž jsou odstraněny problémy s jeho popřípadě přítomnými nebo vznikajícími oxidy. Uhlíkové nebo grafitové elektrody nejsou v přímém dotyku s vyráběnou slitinou, takže nehrozí její nauhličení. Předslitina vyrobená podle vynálezu je naplynněna vodíkem, který působí příznivě při následné výrobě slitiny obsahující například jedno hmotnostní procento chromu, a to tím, že napomáhá odplynění lázně mědi a odstranění oxidických vměstků v ní popřípadě přítomných. V důsledku stabilizace oblouku argonem, proudícím z elektrod, klesají nároky na účinnost automatické regulace polohy elektrod. K vytváření plazmy je místo drahých plazmových hořáků využito podstatně lacinějších uhlíkových nebo grafitových elektrod, opatřených po celé délce otvorem pro průchod plynu, umístěným v ose elektrody.

Uvedený způsob je dále popsán a blíže vysvětlen na konkrétních příkladech.

## Příklad 1

Výroba slitiny mědi, legované chromem na jednofázové peci:

Do kalímku jednofázové obloukové pece se na půdňí elektrodu vsadí 20 kg elektrolytické mědi. Těsně nad vsazenou měď se spustí svisle umístěná grafitová elektroda průměru 100 mm, délky 700 mm, s osovým otvorem průměru 3 mm a pec se uzavře víkem. Do elektrody se počne zavádět argon tokem 7 litrů za minutu za normálního tlaku a teploty.

Zapne se pecní transformátor o napětí naprázdno 70 voltů, schopný dodávat tavicí proud 2 000 ampér. Po vytěsnění vzduchu z tavicího prostoru pece se svislá elektroda sníží na dotek se vsazenou měďí, čímž se zapálí elektrický oblouk. Po roztavení veškeré vsazené mědi se svislá elektroda ustaví do vzdálenosti 3 až 5 cm od hladiny mědi a do proudu argonu se počne mísit plynný amoniak tokem 0,3 litrů za minutu za normálního tlaku a teploty. Po vyčištění hladiny mědi od popřípadě přítomných oxidických vměstků se otvorem ve víku pece vpraví do prostoru mezi svislou elektrodou a hladinou mědi postupně celkem 2 kg drceného kovového chromu. Po rozpuštění chromu se zastaví přívod amoniaku, vypne se pecní transformátor a při nepřerušeném toku argonu svislou elektrodou se vyrobená slitina neprodleně odleje do předem vyhřátých kokil.

## Příklad 2

Výroba slitiny mědi legované chromem na třífázové peci:

Pro výrobu slitiny mědi s chromem se víko sklopné třífázové obloukové pece na 120 kg kovu upraví, a to tak, aby dovoľovalo umístění tří elektrod v šikmé poloze, pod úhlem 30 až 45 stupňů od vodorovné roviny s tím, že osy elektrod se protínají uvnitř pece v bodě pod úrovní předpokládané nejvyšší hladiny kovu, přičemž elektrody jsou umístěny souměrně okolo svislé osy pece. Ve středu víka se vytvoří uzavíratelný otvor pro přísazování chromu. Tavba se zahájí zaváděním argonu tokem 7 litrů za minutu za normální teploty a tlaku, do každé ze tří grafitových elektrod průměru 40 mm, délky 1 000 mm, s osovým otvorem průměru 6 mm po celé délce elektrody. Po vypuzení vzduchu z pecního prostoru se zapne pecní transformátor o napětí naprázdno 70 voltů, schopný dodávat tavicí proud 500 ampér každou ze tří elektrod a sblížením elektrod až na vzájemný dotek se zapálí elektrický oblouk. Postupně se sázecím otvorem ve víku vsadí celkem 100 kg elektrolytické mědi, přičemž jsou elektrody postupně vysouvány tak, aby se nedotýkaly tvořící se lázně kovu. Po vsazení veškeré mědi je na boční výpustný žlábek sklopné obloukové pece nasazena válcová grafitová kokila, a to tak, že uzavírá prostor pece, potom je započato s mísením plynného amoniaku tokem 0,3 litrů za minutu za normálních teploty a tlaku, do výše uvedeného proudu argonu, každou ze tří elektrod. Po roztavení veškeré vsazené mědi a vyčištění její hladiny jako v příkladu 1, je středovým otvorem ve víku vsazeno postupně 20 kg drceného kovového chromu. Po rozpuštění veškerého chromu je pec sklopena na stranu upevněné kokily, čímž dojde k odlití vyrobené slitiny. Potom se vypne přívod amoniaku, vypne se pecní transformátor a kokila se odejme od pece, potom je pec sklopena zpět do vodorovné polohy a tak ihned připravena k další tavbě.

## P A T E N T O V É N Á R O K Y

Způsob výroby slitiny mědi s kovy o vysoké teplotě tání, například s chromem, vyznačující se tím, že měď se roztaví v elektrické obloukové peci s dutými uhlíkovými nebo grafitovými elektrodami, při působení argon-vodíkové plazmy, vytvořené například zaváděním směsi argonu a amoniaku do těchto elektrod se do roztavené měděné lázně přísazuje kov o vysoké teplotě tání, například chrom, a to do místa, vymezeného na povrchu lázně

mědi přímým působením plazmy, vznikající v elektrickém oblouku hořícím mezi elektrodami, z plynů proudících nejméně jednou dutou elektrodou.