

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

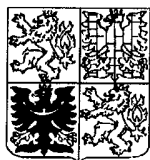
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

826-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **19. 09. 95**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **20.09.94**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **94/132485**

(33) Země priority: **CA**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17. 12. 97**
(Věstník č. 12/97)

(86) PCT číslo: **PCT/CA95/00525**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 96/09418**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁶:

C 22 C	1/02
B 01 F	3/12
B 01 F	7/16

(71) Přihlášovatel:

TIMMINCO LIMITED, Toronto, CA;

(72) Původce:

Hibbins Stephen George, Renfrew, CA;

Timpano Fernando Anthony, Pembroke, CA;

Zuliani Douglas John, Stittsville, CA;

(74) Zástupce:

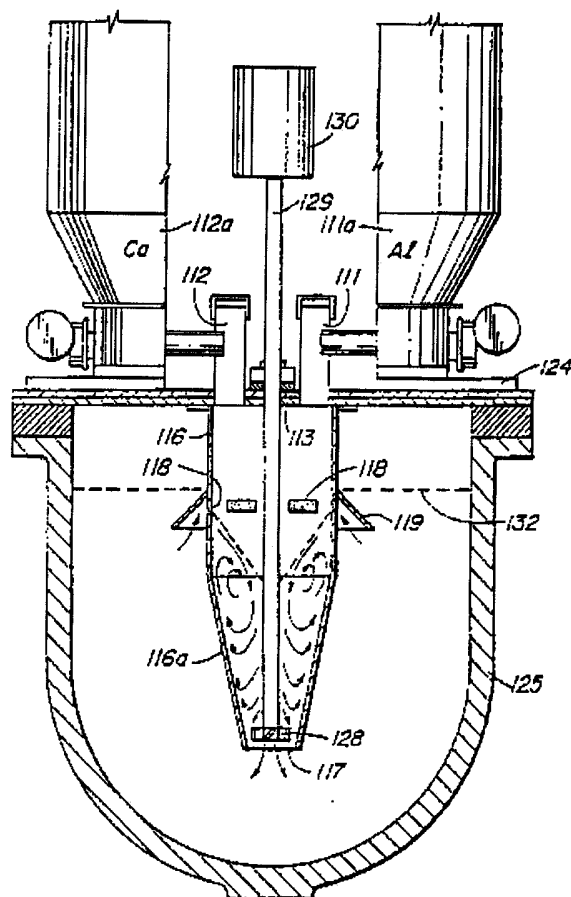
**Korejzová Zdeňka JUDr., Břehová 1, Praha
1, 11000;**

(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob výroby slitiny a zařízení k provádění tohoto způsobu

(57) Anotace:

Způsob a zařízení pro přidávání vápníku a hliníku do roztaveného olova pro výrobu slitiny olova a vápníku, která je vhodná pro mřížky akumulátorů. Částice kovového vápníku a hliníku nebo jejich slitin jsou přiváděny do vnitřku trubkového pouzdra, které má stěnu zasahující dolů do roztaveného olova a mající spodní otvor v relativně velké hloubce pod povrchem olova a mající otvory ve své stěně v relativně malé hloubce pod povrchem olova. rotační oběžné kolo, které působí alespoň částečně jako odstředivé oběžné kolo, je umístěno v pouzdru, aby vytvářelo víření olova nesoucího částice uvnitř pouzdra, tvar pouzdra a povaha a umístění oběžného kola jsou takové, že zajišťují, aby olovo nesoucí částice bylo vířeno proti stěně pouzdra a cirkulováno uvnitř pouzdra předtím, než toto olovo opustí pouzdro.



UŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ	30. V. 97	041382	č.j.
PŘÍL.	DOŠLO		

826-97

Způsob výroby slitiny a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

5 Předkládaný vynález se týká způsobu současného přidávání hliníku a vápníku a jejich slitin do roztaveného olova pro výrobu slitin olova a vápníku.

Dosavadní stav techniky

10 Olověné akumulátory se vyrábějí s mřížkami ze slitiny olova a antimonu. Tyto akumulátory s olovem a antimonem generují plyný vodík prostřednictvím chemické reakce s vodou v elektrolytu. Proto je nezbytná ventilace akumulátoru a periodické doplňování vody.

15 Použití mřížek ze slitiny olova a vápníku bylo velkým pokrokem, protože tyto slitiny značně snižují množství generovaného plynného vodíku působením elektrochemické reakce. Tak malé množství, jako je 0,1 % vápníku ve slitině s olovem, je dostatečné pro snížení tvorby plynu na úroveň, kdy
20 akumulátor může být prakticky utěsněn a není nutné doplňování vody.

Přidávání kovového vápníku do olova je spíše jednoduché a může být prováděno několika postupy včetně jednoduchého přidání čistého kovového vápníku nebo slitin
25 vápníku do povrchu olověné lázně. Míchání olova zajišťuje lepší rozpouštění a minimalizuje možnosti oxidace vápníku, který plave na povrchu olověné taveniny.

US patent č. 3,741,754, podaný v 26. června, 1973, přihlašovatel C.M.Mainland, popisuje způsob přidávání
30 granulovaného kovového vápníku do olova v ochranném prostředí

inertního plynu, čímž se minimalizuje oxidace vápníku v průběhu tohoto přidávání. Tento postup má tu výhodu, že umožňuje přidávání vápníku do olova s vysokou účinností a s minimálním vytvářením plynů, emisí, hoření a ztrát způsobených oxidací.

Alternativně může být do slitiny přiváděn vápník prostřednictvím přidávání karbidu vápníku, jako je popsáno v US patentu č. 1,941,534, přihlašovatel Betterton, který byl podán 2. ledna, 1934.

Metalurgické obtíže s vytvářením slitin olova a vápníku se obecně netýkají přidávání vápníku do roztaveného olova, protože, jak bylo diskutováno výše, existuje několik alternativních postupů pro vytváření těchto slitin. Hlavní problémy se týkají mizení vápníku, jakmile již byl rozpuštěn v tekuté olověné lázni. Slitiny olova a vápníku jsou velmi náchylné ke ztrátám vápníku v důsledku oxidace na povrchu kovu, kde reaktivní vápník rozpuštěný v roztaveném olovu přichází do kontaktu s kyslíkem v atmosférickém vzduchu.

Řešení problémů spojených se ztrátou vápníku je umožněno, například, přidáváním malých množství hliníku (0,005 % až 0,05 %) do slitiny olova a vápníku. Hliník vytváří houževnatou vrstvu oxidu na povrchu taveniny olověné slitiny, čímž se minimalizuje oxidace vápníku.

Oproti vápníku je ale přidávání hliníku do roztaveného olova poměrně obtížné, což je způsobeno následujícími dvěma faktory:

a) houževnatý tenký film oxidu na povrchu tuhého kovového hliníku, který zpomaluje jeho rychlost rozpouštění v olovu, a

b) extrémně nízká rozpustnost hliníku v roztaveném olovu. Při typických teplotách zpracování olova ($400 - 600^{\circ}\text{C}$), je maximální rozpustnost hliníku v roztaveném olovu pouze o málo větší než specifikace pro slitiny vápníku, hliníku a olova (až 0,05 % Al).

Pro účinné přidání čistého tuhého kovového hliníku do olova, musí být teplota roztaveného olova zvýšena nad teplotu tání hliníku (660°C), což je podstatně vyšší teplota než je obvyklé pro běžné zpracování olova. Vzhledem ke své reaktivní povaze je kovový vápník obvykle přidáván při teplotě kolem 420°C . Je tady tudíž nekompatibilita mezi teplotami taveniny, při kterých mohou být přidávány tuhý kovový hliník a vápník. Alternativně může být do olověné lázně nalit a zamíchán předem roztavený tekutý hliník; to ovšem vyžaduje druhou pec pro tavení hliníku.

Všechny tyto postupy přidávání při vyšších teplotách trpí nadměrnou oxidací, hořením a vytvářením plynů, což vede na zdravotní problémy a problémy se životním prostředím v důsledku přítomnosti plynů s oxidy olova v atmosféře. Vzhledem k vysokým teplotám taveniny je výtěžnost vápníku obecně nízká, v průměru pod 85 %, přičemž výtěžnost hliníku se pohybuje mezi 45 % až 65 %.

Byly vyvinuty jiné, pro životní prostředí přijatelnější postupy, které většinou využívají současné přidávání vápníku a hliníku ve formě eutektické slitiny. Příklad takového postupu je popsán v US patentu č. 4,439,398, přihlašovatel Prengaman, podaném 27. března, 1984. Vhodná nízká teplota tání (545°C) eutektické slitiny je při 73 % Ca/27 % Al.

Eutektická slitina umožňuje současné přidávání vápníku a hliníku v poměru přibližně 3 Ca : 1 Al při teplotách roztaveného olova kolem 570°C. Typicky jsou výtěžnosti činidel s touto slitinou vyšší než při shora uvedených postupech přidávajících čistý kovový vápník a hliník, s touto eutektickou slitinou lze očekávat výtěžnosti vápníku a hliníku 90 % respektive 70 %. Hlavní obtíží spojenou s použitím této slitiny je ovšem to, že poměr přidávání je 3 Ca : 1 Al, což často neodpovídá poměru vápníku a hliníku, který je požadován specifikací olověné slitiny. V mnoha případech může být požadovaný poměr Ca : Al ve finální olověné slitině až 10 : 1. Dosažení takového přidávacího poměru je obtížné prostřednictvím slitiny Ca a Al, protože teploty tání těchto slitin se prudce zvyšují na každé straně eutektického bodu 73 % Ca, 27 % Al. Tyto zvýšené teploty tání způsobují, že je obtížné vyrobit neeutektické slitiny a že je obtížné je použít, protože teplota olověné lázně musí být odpovídajícím způsobem také zvýšena. Nevýhody vyšších teplot olova zahrnují vyšší náklady na energii, delší doby zpracování, kratší životnost nádrží, větší ztráty vápníku a zvýšené emise plynů oxidu olova.

Byly rovněž vyvinuty ještě další technologie pro přidávání hliníku a vápníku do roztaveného olova. US patent č. 4,808,376, podaný 28. února, 1989, přihlašovatel Worcester a kol., přidává vápníkové a hliníkové prášky vstřikováním směsi nesené proudem inertního plynu skrz dutou přívodní trubku, která je ponořena do lázně roztaveného olova. Vzhledem k velkému rozdílu hustot mezi vápníkovými a hliníkovými prášky a tekutým olovem musí být přívodní trubka opatřena na svém hrotu perforovanou nádrží. Tato nádrž působí

pro zachycení a udržení přicházejících vápníkových a hliníkových prášků při jejich výstupu z přívodní trubice. S touto technikou jsou výtěžnosti vápníku a hliníku obvykle 90 % respektive 55 %. Tento postup tedy trpí nízkou výtěžností hliníku a vyžaduje složité a nákladné, ponorné vstřikovací zařízení včetně použití přívodních trubic, které jsou náchylné k problémům s ucpáváním.

US patent č. 4,627,961, podaný 9. prosince, 1986, přihlašovatel Dudek, navrhuje současné přidávání vápníku a hliníku prostřednictvím stlačení mechanické směsi odpovídajících kovových granulí do brikety. Tyto brikety jsou potom přidávány do víru vytvořeného mícháním roztaveného olova při teplotách mezi 550 a 600°C. Hlavní obtíží spojenou s tímto postupem je nepředvídatelnost množství vápníku a hliníku, které bude vytěženo v tavenině. Pokusy provedené s vápníkovými/hliníkovými briketami a popsané ve sloupci 1 shora uvedeného US patentu č. 4,808,376 ukazují velmi různé výsledky výtěžnosti vápníku, které se mění o až 10 %, a výtěžnosti hliníku, které se mění o až 34 %.

US patent č. 4,699,764, podaný 13. října, 1987, přihlašovatel Tobias a kol., popisuje složitý systém, ve které je olovo taveno v samostatné udržovací peci, která je spojena s rozpouštěcí pecí prostřednictvím ohřívacích přívodních a zpětných trubek. Pro posun roztaveného olova skrz zahřívanou přívodní trubku je použito čerpadlo, přičemž v této trubce je zvýšena teplota olova na požadovanou teplotu pro vytváření slitiny. Ohřáté olovo potom prochází skrz rozpouštěcí pec, kde vytváří slitinu s přídatnými reakčními činidly, jako je hliník. Slitina olova je potom vracena přes druhou trubku do hlavní udržovací pece olova. Roztavené olovo

kontinuálně cirkuluje dokud není dosaženo požadovaného složení slitiny. Tento postup je nejen komplikovaný, ale používá rovněž čerpadla a ohřívané trubky, což jsou prvky vyžadující intenzivní údržbu.

5

Celkově tedy, zatímco přidávání kovového vápníku do olova je relativně jednoduché s očekávanými výtěžnostmi 90 % nebo lepšími, je přidávání kovového hliníku do roztaveného olova poměrně obtížné. Všechny postupy, které přidávají čistý kovový hliník při teplotách taveniny 660°C nebo menších (to jest pod teplotou tání hliníku) trpí nízkým a značně proměnlivými výtěžnostmi hliníku. Mnohé postupy vyžadují složité, nákladné a na údržbu náročné zařízení. Při teplotách roztaveného olova nad teplotou tání hliníku se výtěžnosti hliníku zlepšují, ale nadměrné teplo vede na vyšší náklady na energii, delší doby zpracování, kratší životnost nádrží, větší ztráty vápníku a nadměrný vznik plynů oxidu olova, což způsobuje vážné problémy se životním prostředím.

10

15

Podstata vynálezu

20

Předkládaný vynález využívá jednoduchý systém pro současné přidávání kovového vápníku a hliníku při běžných teplotách zpracování olova (typicky 560°C a v každém případě pod 660°C) s vysokými a předvídatelnými výtěžnostmi a při minimální oxidaci a emisemi plynů.

25

Vysoké a předvídatelné výtěžnosti hliníku při teplotách taveniny pod 660°C jsou neočekávané, protože všechny dříve popisované technologie měly z následků nízkou a/nebo značně proměnlivou výtěžnost hliníku. V této souvislosti US patent č. 4,808,376, který přidává čistý kovový vápník a hliník prostřednictvím současného přidávání

30

skrz ponořenou přívodní trubku, dosahuje průměrných výtěžností hliníku 55 % z rozsahu mezi 44 % a 62,5 %. Výhodný rozsah teplot roztaveného olova je u této technologie mezi 550°C až 580°C.

5 Pokusy využívající čistých kovových vápníkových/hliníkových briket, popisované ve shora uvedeném US patentu č. 4,808,376, sloupec 1, byly značně nepředvídatelné, pokud se týká výtěžností hliníku, které byly v průměru 71 %, ale s proměnlivostí ± 17 %, což dává výkyv 34 % v množství hliníku. Jsou doporučovány teploty olověné lázně alespoň 550°C.

10 Jiné způsoby přidávání čistého hliníku vyžadují, aby olovo bylo zahřáto na teploty nad 660°C nebo aby do olověné lázně byl přidáván roztavený hliník. Tyto postupy pro vysoké teploty mají za následek velké ztráty vápníku a nadměrné výpary oxidu olova.

15 Předkládaný vynález navrhuje využití exotermického uvolnění tepla vytvořeného, když se kovový vápník rozpouští v roztaveném olovu. Pokud jsou přidávány vápníkové částice, způsobí uvolnění tepla spojené s rozpouštěním vápníku prudký lokální nárůst teploty olova obklopujícího rozpouštěné vápníkové částice. Protože pro rozpouštění hliníku v olovu jsou vyžadovány velké teploty taveniny, rozpustí se velmi rychle jakékoliv hliníkové částice přicházející do kontaktu s lokálně přehřátým olovem v blízkosti vápníkových částic.

20 Pro usnadnění této zvýšené rychlosti rozpouštění hliníku je nezbytné zajistit, aby vápníkové a hliníkové částice byly vždy udržovány ve vzájemné těsné blízkosti, takže teplo uvolněné z rozpouštěných vápníkových částic je

snadno dosažitelné, aby přehřálo olovo bezprostředně přiléhající k hliníkovým částicím.

5 Žádný materiál z dříve popsaného dosavadního stavu techniky pro přidávání hliníku a vápníku do roztaveného olova při teplotách pod 660°C není veden pro zajištění toho, aby vápníkové a hliníkové částice byly udržovány v těsné vzájemné blízkosti v průběhu reakce rozpouštění.

10 Podle prvního aspektu předkládaného vynálezu zahrnuje způsob přidávání vápníku a hliníku do roztaveného olova přivádění vápníkových a hliníkových částic do vnitřku trubkového pouzdra majícího stěnu zasahující dolů do roztaveného olova a majícího spodní otvor v relativně velké hloubce pod povrchem olova a majícího horní otvory ve své
15 stěně v relativně malé hloubce pod povrchem olova; a použití rotačního oběžného kola umístěného v tomto trubkovém pouzdru pro způsobení víření olova nesoucího částice uvnitř trubkového pouzdra, tvar pouzdra a povaha a umístění oběžného kola jsou takové, že zajišťují, aby olovo nesoucí částice bylo vířeno proti stěně pouzdra a obíhalo uvnitř pouzdra
20 předtím, než toto olovo opustí buď horní nebo spodní otvory.

Jak je uvedeno výše, bude teplota olověné lázně obvykle menší než 660°C .

25 Dalším aspektem předkládaného vynálezu je zařízení pro přivádění vápníku a hliníku do roztaveného olova, které zahrnuje obecně vertikální trubkové pouzdro a nosné prostředky pro držení tohoto trubkového pouzdra tak, aby horní část trubkového pouzdra byla nad povrchem olova, zatímco je spodní část ponořena do olova, uvedená spodní část
30 má stěnu s otvory, které mohou být drženy v malé hloubce pod

povrchem olova, uvedená spodní část má spodní otvor ve svém spodním konci, který může být umístěn v relativně velké hloubce pod povrchem olova. Horní otvory jsou zakryty krytem, který zasahuje pod dno těchto otvorů. Zařízení má rovněž
 5 přívodní prostředky pro přivádění vápníkových a hliníkových částic do horní části trubkového pouzdra. Oběžné kolo je namontováno na rotačním hřídeli zasahujícím dolů do trubkového pouzdra, tvar pouzdra a povaha a umístění tohoto oběžného kola jsou takové, aby zajistily, že olovo nesoucí
 10 částice je vířeno proti stěně pouzdra a obíhá uvnitř pouzdra předtím, než toto olovo opustí trubkové pouzdro.

Jak bylo naznačeno, je správné víření olova částečně závislé na tvaru pouzdra a částečně je závislé na povaze a uložení oběžného kola. Pouzdro je zúženo, aby zadržovalo
 15 proud olova skrz spodní otvor a napomáhalo při cirkulaci. Výhodně spodní část trubkového pouzdra směrem dolů konverguje, čímž vytváří kónické zúžení vedoucí na výstupní otvor, který může mít přibližně polovinu maximálního průměru pouzdra a může být menší než je průměr oběžného kola. To
 20 napomáhá zlepšení radiálního proudění tekutiny pro zajištění, aby vápníkové a hliníkové částice byly drženy v trubkovém pouzdru po adekvátní časový úsek.

Konstrukce a umístění oběžného kola jsou kritické znaky pro nastavení optimálních vzorců proudění tekutiny
 25 uvnitř trubkového pouzdra. Ve výhodném provedení je oběžné kolo umístěno uvnitř pouzdra právě nad spodním otvorem nebo alespoň blíže ke spodnímu výstupu než ke středovému bodu směrem dolů konvergující části. S touto konstrukcí je skutečné proudění tekutiny směrem dolů, přičemž tekuté olovo
 30 je vtahováno dovnitř z volné taveniny skrz horní otvory,

vířeno dokola uvnitř pouzdra a vytlačováno ven skrz spodní otvor. V tomto provedení je kónické zúžení ve spodní části trubkového pouzdra extrémně důležité, protože omezuje proudění olova skrz spodní otvor a tím zlepšuje radiální proudění. Bez tohoto zúžení v průměru trubkového pouzdra by vír zaujal více axiální proudění, čímž by umožňoval vápníkovým a zejména hliníkovým tuhým částicím unikat z pouzdra před úplným rozpuštěním do olova.

V druhém provedení je oběžné kolo umístěno v blízkosti bodu zúžení uvnitř trubkového pouzdra. S touto konstrukcí se proudění uvnitř pouzdra obrací, přičemž tekuté olovo je vtahováno z volné taveniny dovnitř skrz spodní otvor a vychází ven horními otvory. V tomto případě zajišťuje kryt nad horními otvory, že jakékoliv nezreagované vápníkové a hliníkové částice, které mohou být bezděčně vypuštěny skrz horní otvory, jsou zachyceny v tomto krytu v důsledku jejich velké schopnosti plavat vzhledem k olovu a je jim tudíž zabráněno v plavání na povrchu olovené lázně, kde by byly ztraceny jako nezreagovaná reakční činidla.

Na rozdíl od shora uváděného US patentu č. 3,741,754, který používá oběžné kolo lodního typu pro vytváření axiálního proudění, je rotační oběžné kolo použité v obou provedeních podle předkládaného vynálezu výhodně alespoň částečně odstředivého typu, takže olovo v oblasti oběžného kola je nuceno pohybovat se jak radiálně tak i axiálně a dopadá na stěny trubkového pouzdra, a je donuceno k víření dokola v blízkosti těchto stěn předtím, než opustí výstup. Rovněž, na rozdíl od shora uváděného US patentu č. 3,741,754, je trubkové pouzdro zúženo v průměru tak, aby zmenšovalo axiální proudění a zlepšovalo radiální proudění uvnitř

pouzdra. To je velmi důležitým aspektem předkládaného vynálezu, protože to zvětšuje dobu zdržení hliníkových a vápníkových částic uvnitř trubkového pouzdra. Tyto znaky zajišťují, že částice jsou drženy uvnitř trubkového pouzdra a jsou udržovány v kontaktu s relativně malým objemem olova, zatímco exotermická reakce s vápníkem zahřívá tento objem olova na teplotu, při které se rozpouští hliník.

Přestože se překládaný vynález principiálně zabývá přidáváním částic kovového hliníku a vápníku do olova, může být použit stejný postup a zařízení pro přidávání částic slitiny vápníku a hliníku do olova, nebo směsi slitiny a kovu.

Předkládaný vynález bude dále podrobněji popsán na příkladných provedeních ve spojení s odkazy na připojené výkresy.

Přehled obrázků na výkresech

Obr.1 je částečný pohled na zařízení podle dosavadního stavu techniky, které je popsáno v US patentu č. 3,741,754, jak bylo uvedeno výše;

Obr.2 je pohled v bokorysu v částečném řezu na zařízení podle jednoho výhodného provedení předkládaného vynálezu;

Obr.3 je pohled v bokorysu v částečném řezu na zařízení podle druhého výhodného provedení předkládaného vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje podstatné prvky US patentu č. 3,741,754 podle dosavadního stavu techniky, které jsou použité pro přidávání reaktivního kovu, jako je vápník, do roztaveného olova, zatímco využívá ochranné plynné prostředí tvořené inertním plynem. Jak je znázorněno, přívodní násypka 12, která tvoří spodní konec větší přívodní násypky, je použita pro dopravení přívodu reaktivního materiálu. Válcové pouzdro 16, které je uzavřeno ve svém horním konci 17 a otevřené ve svém spodním konci 18 je neseno prostřednictvím nosného ramena 20 vystupujícího z pohyblivého rámu 24. Vnitřní komora 26 je centrálně umístěna uvnitř válcového pouzdra 16. Uvnitř této vnitřní komory 26 je umístěno oběžné kolo 28 lodního typu nebo typu pro vytváření axiálního proudění, které je upevněno k rotačnímu hřídeli 29, přičemž tento rotační hřídel 29 prochází nahoru skrz ucpávku 30 a má svůj horní konec poháněný kombinací motoru a převodové skříně, která je rovněž namontována na pohyblivém rámu 24. S dnem přívodní násypky 12 je spojen vibrátor 31, který napomáhá proudění reaktivního materiálu do olověné lázně 32. Proud inertního plynu je zajištěn prostřednictvím přívodního potrubí 33, přičemž tento proud pomáhá pohybu reaktivních částic do horní části válcového pouzdra 16. Pohyblivý rám 24 je upraven pohyblivě nad roztavenou lázní kovu, která má být upravována.

Při použití je pohyblivý rám 24 umístěn tak, aby byla vložena část válcového pouzdra 16 a celá vnitřní komora 26 pod povrch 32 roztaveného olova. Inertní plyn je přiváděn skrz přívodní potrubí 33 a teplota olova je nastavena na 900 až 950°F (to jest 482 až 510°C). Vápníkové částice jsou

přiváděny s rychlostí 15 liber za minutu (6,8 kg za minutu), zatímco oběžné kolo 28 se otáčí s rychlostí přibližně 280 otáček za minutu, aby vytvořilo hluboký vír v lázni. Oběžné kolo má sklon táhnout tekuté olovo směrem nahoru skrz prstencovitý prostor mezi válcovým pouzdrem 16 a vnitřní komorou 26 a potom směrem dolů skrz tuto komoru a ven skrz její spodní výstup do lázně. Vápníkové částice jsou míchány s roztaveným olovem v průběhu tohoto pohybu. S použitím tohoto zařízení se uvádí, že byly vyrobeny slitiny vápníku a olova s obsahem vápníku v rozsahu od přibližně 0,025 % do 1,5 % hmotnostních, odvozených z celkové hmotnosti vápníku a olova ve slitině. Tento patent podle dosavadního stavu techniky rovněž uvádí, že přidávání šestiokých vápníkových hrudek s rychlostí 15 liber za minutu (6,8 kg za minutu) do olověné lázně při teplotě 480 až 510°C vytvářelo výtěžnost vápníku přibližně 88 % hmotnostních, to znamená, že přibližně 88 % veškerého vstupujícího vápníku se stalo součástí slitiny vápníku a olova.

V předběžné fázi tohoto vynálezu byly prováděny experimenty pro zjištění zda postup popisovaný v US patentu č. 3,741,754 by mohl být upraven také pro přidávání kovového hliníku do olova. Byla zkonstruována reakční nádoba, podobná popisované nádobě v tomto patentu a znázorněné na obr. 1 tohoto popisu. Přívodní systém reakčního činidla byla měněn pro umožnění přidávání:

* kovových vápníkových a hliníkových částic
současně, nebo

* pouze kovových hliníkových částic.

Testy s tímto postupem, ale při teplotě 560°C, ukazují, že pokud je kovový hliník přidáván samostatně, to jest bez přidávání vápníku, je výtěžnost hliníku nulová. Tento postup je tudíž nevhodný pro přidávání pouze čistých
 5 tuhých kovových částic hliníku do roztaveného olova při teplotách zpracování běžně používaných pro výrobu slitin do olověných akumulátorů.

Byly rovněž provedeny testy využívající tento postup pro současné přidávání vápníkových a hliníkových částic do
 10 olověné lázně, výsledky těchto testů jsou ukázány v Tabulce 1 níže.

Tabulka 1:

Výtěžnosti kovového vápníku a
 hliníku při současném přidávání s použitím
 15 postupu, který je popsán v US patentu č.
 3,741,754

Teplota olova °C	Počet testů	Výtěžnost %	
		Vápník	Hliník
500	4	86,6 ± 17,4	39,0 ± 19,9
540	3	90,6 ± 6,0	48,8 ± 7,2
560	9	91,9 ± 6,8	60,0 ± 9,6

Výsledky uvedené v Tabulce 1 ukazují, že pokud se
 25 hliníkové a vápníkové částice pohybují ve vzájemné těsné blízkosti uvnitř dobře promíchávaného válcového reakčního zvonu nebo pouzdra, zvětšuje teplo uvolňované rozpouštěním vápníku lokálně teplotu olova v blízkosti hliníkových částic, čímž se umožňuje rozpouštění hliníku, což by normálně za
 30 nepřítomnosti vápníku neprobíhalo.

Údaje uvedené v Tabulce 1 indikují, že s postupem popsaným v US patentu č. 3,741,754 pozměněném pro přivádění jak tuhých vápníkových tak tuhých hliníkových částic, se obě výtěžnosti tedy vápníku i hliníku zvětšují, jak se zvětšuje teplota olověné lázně od 500°C do 560°C. Tyto výsledky ale rovněž ukazují, že zde stále zůstává velký stupeň proměnlivosti výtěžnosti hliníku test od testu, přinejlepším $\pm 9,6 \%$. Navíc, zatímco výtěžnosti vápníku jsou vynikající, v rozsahu 90 %, poskytuje tento postup stále pouze výtěžnosti hliníku, které se v průměru pohybují pouze kolem 60 %, což není o mnoho lepší než poskytují ostatní postupy popsané v předcházejícím dosavadním stavu techniky pro přidávání tuhého kovového hliníku do olova.

Jak bylo uvedeno dříve, v předběžných experimentech s válcovým pouzdem, pokud nebyl přidáván vápník, byla výtěžnost hliníku 0 %. Navíc bylo zjištěno, že nezreagované částice hliníku plavou na povrchu volné olověné lázně vně válcového pouzdra 16. To naznačuje, že konstrukce popsaná v US patentu č. 3,741,754 má za následek nezreagované částice hliníku, které jsou vytlačovány ven z otevřeného dna válcového pouzdra prostřednictvím víru vytvářeného oběžným kolem. To ovšem není problém v původním vynálezu, který je popsán v původním patentu, když se používají pouze částice vápníku, protože vápník se rozpouští poměrně snadno a rychle v roztaveném olovu. Na druhou stranu hliník se rozpouští velmi pomalu v roztaveném olovu a tudíž musí být hliníkové reakční činidlo udržováno v těsné blízkosti vápníkových částic uvnitř velmi dobře promíchávané reakční zóny v pouzdru nebo zvonu. Doba zdržení částic uvnitř pouzdra nebo zvonu

musí být tak dlouhá jak jen je možné, aby se napomohlo rozpouštění.

5 Celkově tedy pozměnění postupu popsaného v US patentu č. 3,741,754 pro umožnění přidávání jak tuhého kovového vápníku tak i tuhého kovového hliníku do roztaveného olova potvrdilo, že lokalizované teplo uvolňované v průběhu rozpouštění vápníku bylo dostatečné pro umožnění rozpouštění kovového hliníku. Tento postup popsaný v US patentu č. 3,741,754 byl ale nevhodně konstruován pro maximalizaci doby zdržení vápníkových a hliníkových částic uvnitř zvonu nebo válcového pouzdra. Vystřikování nezreagovaných kovových částic skrz otevřené dno pouzdra bylo považováno za důvod nízkých a proměnlivých výtěžností hliníků, přičemž výsledky byly nepředvídatelné test od testu.

15 Obr. 2 znázorňuje výhodné provedení zařízení podle předkládaného vynálezu, které, jak bylo zjištěno, překonává nedostatky zařízení podle dosavadního stavu techniky, které je znázorněno na obr. 1.

20 Jak je patrné na obr.2, jsou ze dvou samostatných násypek 111a a 112a vytvořeny dvě přívodní násypky 111 a 112 pro vápníkové a hliníkové částice nebo pro částice slitiny vápník/hliník. Tyto násypky procházejí do jinak uzavřeného vršku 113 trubkového pouzdra 116, které má na spodním konci otevřený otvor 117. Násypky mohou, pokud je to žádoucí, být rovněž použity pro přivádění ochranného inertního plynu do horní části pouzdra. Pouzdro a násypky jsou nesený prostřednictvím rámové části 124, která může být posouvána na místo, podle požadavku nad nádobou 125 obsahující roztavené olovo, jehož horní povrch je označen vztahovou značkou 132.

Do uzavřeného vršku 113 je uložen hnací hřídel 129 motoru 130, který nese na svém spodním konci oběžné kolo 128.

Pouzdro 116 má kolem svého obvodu řady štěrbin 118, které tak vytvářejí vstupní prostředky umístěné v relativně malé hloubce pod povrchem 132 olova; to jest hloubce, která je malá vzhledem k hloubce spodního otvoru 117. Směrem dolů se rozbíhající stínící deska nebo kryt 119 ve tvaru komolého kužele je upevněn k vnějšímu povrchu pouzdra 116 právě nad štěrbinami 118, což zajišťuje to, aby tavenina vstupující do štěrbin nebyla znečištěna povrchovou struskou nebo podobně.

Podstatné rozdíly mezi předkládaným vynálezem a vynálezem popsáním v US patentu č. 3,741,754 spočívají v povaze oběžného kola 118 a v konstrukci pouzdra 116. Oběžné kolo, namísto toho aby bylo lodního typu nebo typu, který vytváří axiální proudění, jak je znázorněno v US patentu č. 3,741,754, je alespoň částečně odstředivého typu. Přesněji tedy listy oběžného kola jsou nastaveny pod úhlem mezi 40° a 50° vzhledem k horizontální rovině oběžného kola, výhodně kolem 45° ; spíše než pod menším úhlem obvyklým pro oběžná kola typu, který vytváří axiální proudění. Podle toho tedy oběžné kolo podle předkládaného vynálezu vytváří jak značné radiální proudění tak ovšem i axiální proudění; axiální proudění zajišťuje, aby olovo bylo posouváno skrz pouzdro, zatímco odstředivé nebo radiální proudění zajišťuje, aby olovo bylo vířeno dokola v pouzdru dostatečně dlouho, aby vytvořilo slitinu s vápníkem a hliníkem. Oběžné kolo tohoto typu může být označeno jako upravené turbínové oběžné kolo. Rovněž, zatímco oběžné kolo popsané v US patentu č. 3,741,754 mělo více dvě třetiny vnitřního průměru pouzdra, je průměr oběžného kola podle předkládaného vynálezu menší než jedna

polovina průměru válcové části pouzdra 116 a výhodně je mírně menší než je průměr spodního otvoru. Navíc, zatímco v US patentu č. 3,741,754 je pouzdro zcela válcového tvaru, pouzdro 116 podle předkládaného vynálezu je válcové v horní části a zužuje se ve svém spodním úseku 116a tvaru komolého kužele. Toto zúžení omezuje proudění tekutého kovu ven ze spodního otvoru, čímž se dále zlepšuje radiální proudění uvnitř pouzdra a omezuje se axiální proudění, které bylo v předběžných experimentech s válcovým pouzdrem 16 označeno za příčinu nízkých a nepředvídatelných výtěžností hliníků v důsledku toho, že spodním otvorem byly vypouštěny nerozpuštěné hliníkové částice.

Při činnosti způsobují kombinované účinky turbínového oběžného kola 128, které se otáčí s dostatečnou rychlostí, například přibližně 400 až 600 otáček za minutu, a zúženého spodního úseku 116a ve tvaru komolého kužele to, že olovo proudí jak v axiálním tak i v radiálním směru, jak je naznačeno šipkami, přičemž olovo vstupuje štěrbinami 118, je vířeno dokola prostřednictvím oběžného kola 128 a nakonec opouští spodní otvor 117. Vápníkové a hliníkové částice jsou přiváděny současně nebo v těsném sledu do vnitřku pouzdra prostřednictvím přívodních násypek 111 a 112. Mělo by být zcela zřejmé, že turbínové oběžné kolo ve spojení se zúžením tvaru komolého kužele vytváří vír s dostatečným radiálním prouděním, takže částice přiváděných kovů jsou nuceny vířit dokola uvnitř pouzdra mezi stěnou a oběžným kolem a nad oběžným kolem a to zajišťuje těsnou blízkost vápníkových a hliníkových částic a maximalizuje jejich dobu zdržení uvnitř pouzdra. V průběhu tohoto pohybu zahřívá exotermická reakce

mezi vápníkem a olovem olovo uvnitř pouzdra a v těsné blízkosti částic a to způsobuje rozpouštění hliníku.

V průběhu této operace může být, pokud je to žádoucí, přiváděn do pouzdra ochranný plyn skrz přívodní násypky 111 a 112 nebo prostřednictvím samostatného přívodu. Přestože použití ochranného plynu není podstatným znakem, testy ukázaly, že použití inertního plynu, jako je argon, zlepší výtěžnost vápníku až o 15 až 20 %.

Testy popsané níže znázorňují, že výsledky dosažené způsobem a zařízením, které byly popsány v tomto popisu, zejména pokud se týká výtěžnosti hliníku, jsou mnohem lepší výsledky dosažené zařízením popsaným v US patentu č. 3,741,754.

Příklad 1:

Kónické pouzdro podobné tomu, které je znázorněno na obr. 2, bylo vloženo do 1250 kg lázně roztaveného olova. Tavenina olova byla zpočátku udržována na teplotě 560°C. Bylo přidáno 1,45 kg částic kovového vápníku a 0,21 kg částic kovového hliníku současně do olověného víru vytvářeného oběžným kolem pracujícím s rychlostí 600 otáček za minutu uvnitř kónického reakčního pouzdra. Reakční činidla byla přiváděna do taveniny v 7 až 8 minutovém časovém intervalu. Míchání uvnitř pouzdra pokračovalo po dobu až do dokončení 20 minut od počátku přivádění reakčních činidel. Byly odebírány vzorky pro chemickou spektrografickou analýzu z volné olověné lázně vně pouzdra v 0, 5, 10 a 20 minutových intervalech od počátku přivádění reakčních činidel. Výsledky uvedené níže naznačují, že s kombinací pouzdra a oběžného kola podle tohoto výhodného provedení předkládaného vynálezu dosahuje

výtěžnost vápníku 92,7 % po 10 minutách a 96,1 % po 20 minutách. Výtěžnost hliníku je neobyčejně vysoká, přičemž dosahuje 81,6 % po 10 minutách a zvyšuje se na 82,7 % po 20 minutách.

5 Změna v množstvích vápníku a hliníku mezi 10 a 20 minutami je považována za nepodstatnou; tudíž rozpouštění s pouzdrém bylo dokončeno po 10 minutách, to jest v intervalu 2 až 3 minut po dokončení přivádění reakčních činidel.

10 Příklad 2:

Přesně stejný experiment, jako je popsáno v Příkladu 1, byl zopakován pro ujištění se o rozpouštění a výtěžnosti vápníkových a hliníkových částic s pomocí zařízení popsaného v tomto popisu předkládaného vynálezu. Opět bylo rozpouštění 15 dokončeno po 10 minutách, což je v intervalu 2 až 3 minut po dokončení přivádění reakčních činidel. Celkové množství vápníku bylo zjištěno 1050 ppm (výtěžnost 92,3 %) a hliníku 165 ppm (výtěžnost 98,2 %).

20 Tyto výsledky potvrdily, že uspořádání zúženého pouzdra tvaru komolého kužele a oběžného kola podle tohoto výhodného provedení předkládaného vynálezu podstatně zvětšuje výtěžnost hliníku dosahovanou uspořádáním podle dosavadního stavu techniky. S tímto výhodným provedením podle předkládaného vynálezu se výtěžnosti hliníku zvyšují na 25 hodnoty mezi 83 až 98 %, což je podstatně více než buď výtěžnosti hliníku 60 %, dosahované s konstrukcí válcového pouzdra podle US patentu č. 3,741,754, nebo výtěžnosti hliníku, dosahované postupy podle jiných dokumentů dosavadního stavu techniky, které jsou uvedeny v tomto 30 popisu. To je přičítáno tangenciálnímu proudění tekutiny,

vytvářenému uvnitř nového pouzdra, což zajišťuje těsnou blízkost částic vápníku a hliníku u obvodu pouzdra a zvyšuje dobu zdržení uvnitř pouzdra. Oba tyto faktory jsou nezbytné, pokud lokalizované teplo uvolňované v průběhu rozpouštění vápníku v olovu má být účinně využito a použito pro zlepšení rozpouštění kovového hliníku v při teplotách olověné taveniny pod 660°C. Při použití tohoto nového uspořádání nebyly zjištěny ve volné kovové lázni vně pouzdra žádné nezreagované hliníkové částice, jako tomu bylo v případě dosavadního válcového pouzdra podle uváděného patentu dosavadního stavu techniky.

Druhé provedení předkládaného vynálezu je znázorněno na obr. 3, ve kterém jsou použity stejné vztahová znaky pro části, které jsou stejné jako části provedení znázorněného na obr. 3. Uspořádání podle obr. 3 umožňuje turbínovému oběžnému kolu 228, aby bylo umístěno přibližně v úrovni, kde válcová část pouzdra přechází do zúžené části 216a. Jako u prvního výhodného provedení, umožňují konstrukce oběžného kola a spodní úsek pouzdra ve tvaru komolého kužele kombinované axiální a radiální proudění, jak je naznačeno na obr. 3 šipkami. V tomto případě ale bylo zjištěno, že zvýšení polohy oběžného kola má za následek obrácení proudění kovu, přičemž tekuté olovo proudí dovnitř skrz spodní otvor a ven horními otvory tedy štěrbinami 118. Jako dříve vytváří otáčející se oběžné kolo 228 s dostatečnou rychlostí, například kolem 400 až 600 otáček za minutu, ve spojení s kónickou konstrukcí pouzdra takové proudění, ve kterém přiváděné kovové částice víří dokola uvnitř pouzdra mezi stěnou a oběžným kolem. U tohoto provedení ale vztahové síly působící na vápníkové a hliníkové částice mohou působit tak, že způsobí jejich

vyplavání z pouzdra horními otvory. Konstrukce krytu 119 ve tvaru komolého kužele zajišťuje, aby jakékoliv nerozpuštěné částice vystupující skrz horní štěrbiny byly zadrženy před vyplaváním na povrch taveniny, kde by bylo nemožné je získat zpět v důsledku oxidace. Přesto ale toto provedení nezajišťuje tak těsnou blízkost vápníkových a hliníkových částic a tak dlouhou dobu zdržení částic uvnitř pouzdra jako první výhodné provedení.

Testy popsané níže s tímto méně výhodným provedením předkládaného vynálezu ukazují vynikající výtěžnosti reakčních činidel. Přestože výtěžnost hliníku je podstatě lepší než s předběžnými experimenty s válcovým pouzdrem, jak bylo popsáno v US patentu č. 3,741,754 nebo s postupy podle uvedeného dosavadního stavu techniky, je poněkud menší než byla výtěžnost v Příkladu 2 prvního výhodného provedení předkládaného vynálezu.

Příklad 3:

Kónické pouzdro podobné tomu, které je znázorněno na obr. 3, bylo vloženo do 1250 kg lázně roztaveného olova. Tavenina olova byla zpočátku udržována na teplotě 560°C. Bylo přidáno 1,48 kg částic kovového vápníku a 0,21 kg částic kovového hliníku současně do olověného víru vytvářeného oběžným kolem pracujícím s rychlostí 600 otáček za minutu uvnitř kónického reakčního pouzdra. Reakční činidla byla přiváděna do taveniny v 7 až 8 minutovém časovém intervalu. Míchání uvnitř pouzdra pokračovalo po dobu až do dokončení 20 minut od počátku přivádění reakčních činidel. Byly odebírány vzorky pro chemickou spektrografickou analýzu z volné olověné lázně vně pouzdra v 0, 5, 10 a 20 minutových intervalech od počátku přivádění reakčních činidel. Výsledky uvedené níže

naznačují, že s kombinací pouzdra a oběžného kola podle tohoto výhodného provedení předkládaného vynálezu dosahuje výtěžnost vápníku 92,7 % po 10 minutách a 96,1 % po 20 minutách. Výtěžnost hliníku byla dosažena 83,2 % po 10 minutách a zůstala nezměněna po 20 minutách.

Čas odebrání vzorku	Analýza, ppm		Výtěžnost, %	
	Ca	Al	Ca	Al
10	1 100	140	92,7 %	83,2 %
20	1 140	140	96,1 %	83,2 %

Zvýšení o 40 ppm v množství vápníku mezi 10 a 20 minutami je považováno za nepodstatné, tudíž rozpouštění s tímto pouzdrém bylo dokončeno po 10 minutách, to jest v intervalu 2 až 3 minut po dokončení přivádění reakčních činidel.

Příklad 4:

Přesně stejný experiment, jako byl popsán v příkladu 3, byl zopakován pro stanovení reprodukovatelnosti rozpouštění a výtěžnosti vápníkových a hliníkových částic se zařízením podle předkládaného vynálezu. Opět bylo rozpouštění dokončeno po 10 minutách, což je uvnitř intervalu 2 až 3 minut po dokončení přivádění reakčních činidel. Po 10 minutách bylo analyzované množství vápníku 1068 ppm (výtěžnost 90 %) a analyzované množství hliníku 140 ppm (výtěžnost 83,2 %).

Tylo výsledky s použitím předkládaného vynálezu, jak byly zjištěny v Příkladech 1, 2, 3 a 4, potvrzují, že kombinace turbínového oběžného kola, otáčejícího se s dostatečnou rychlostí, a pouzdra, zúženého prostřednictvím

úseku tvaru komolého kužele v jeho spodní části, má za následek podstatná zlepšení ve výtěžnosti hliníku ve srovnání s výtěžnostmi, která může být dosažena prostřednictvím zařízení, které je popsáno v US patentu č. 3,741,754.

5 Umístění oběžného kola uvnitř pouzdra a konstrukce oběžného kola stanoví směr proudění kovu, který je buď od shora a ven spodkem nebo obráceně. Výtěžnost hliníku je podstatně lepší než podle dosavadního stavu techniky s oběma těmito konstrukčními modifikacemi.

10 Zlepšení výtěžnosti je přičítáno radiálnímu proudění vytvářenému uvnitř nové konstrukce pouzdra, které zajišťuje těsnou blízkost hliníkových a vápníkových částic a zvětšuje dobu zdržení částic uvnitř pouzdra. Oba tyto faktory jsou nezbytné, pokud lokalizované teplo uvolňované v průběhu

15 rozpouštění vápníku v olovu má být účinně využito a použito pro zlepšení rozpouštění kovového hliníku v při teplotách olovené taveniny pod 660°C. Výtěžnosti hliníku byly o 38 % až 63 % vyšší s předkládaným vynálezem ve srovnání s výtěžnostmi získanými s experimenty používajícími válcové pouzdro podle

20 US patentu č. 3,741,754.

Navíc s předkládaným vynálezem nebyly ve volné kovové lázni zjištěny žádné nezreagované hliníkové částice, jako tomu bylo v případě s válcovým pouzdrem uvedeného patentu podle dosavadního stavu techniky.

25 Výsledky získané s uspořádáním podle obr. 3 naznačují, že použití oběžného kola turbínového typu, to jest konstruovaného tak, aby vytvářelo určité axiální proudění, není podstatné, protože celkové proudění se děje proti proudění ve směru dolů, které vytváří oběžné kolo. Podle toho

30 lze tedy předpokládat, že oběžné kolo odstředivého typu s

přímými listy, které bude vhodně umístěné v pouzdru, by rovněž zajistilo uspokojivé výsledky.

Zastupuje :

5

10

15

20

25

30

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob výroby slitiny olova a vápníku prostřednictvím přidávání vápníkových a hliníkových materiálů do roztaveného olova, který využívá obecně vertikální trubkové pouzdro pro
5 míchání materiálu s olovem, přičemž toto pouzdro má posuvný nosník pouzdra a má stěnu s horními otvory a má spodní otvor, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zahrnuje:

umístění posuvného nosníku nad nádobu obsahující dávku roztaveného olova, takže stěna trubkového pouzdra zasahuje
10 dolů do roztaveného olova dostatečně daleko, aby horní otvory byly pod povrchem olova;

přivádění částic kovového vápníku a hliníku nebo jejich slitin do vnitřku trubkového pouzdra; a

použití rotačního oběžného kola umístěného v trubkovém
15 pouzdra mezi jeho horními otvory a spodním otvorem pro vtahování roztaveného olova z nádoby do pouzdra a zpět do nádoby, přičemž toto oběžné kolo je alespoň částečně typu pro vytváření odstředivého proudění a má průměr menší než je jedna polovina maximálního průměru pouzdra;

20 tvar pouzdra a povaha a umístění oběžného kola jsou takové, aby zajistily, že roztavené olovo nesoucí částice je vířeno proti stěně pouzdra a cirkulováno uvnitř pouzdra předtím, než toto olovo opustí pouzdro.

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e
25 t í m , že oběžné kolo a jeho umístění v pouzdra jsou takové, že olovo je vtahováno dovnitř skrz horní otvory a, po míchání s materiály, opouští pouzdro skrz spodní otvor, přičemž proudění skrz spodní otvor je omezeno prostřednictvím
30 vytvoření zúžení ve spodní části trubkového prvku.

3. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že teplota olova je menší než 660°C .

4. Způsob podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že hlavní část víření částic probíhá nad oběžným kolem ve směrem dolů se sbíhající zóně trubkového prvku, přičemž oběžné kolo je umístěno pod středovým bodem této sbíhající se zóny.

5. Zařízení pro přivádění vápníku a hliníku do lázně roztaveného olova, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zahrnuje:

obecně vertikální trubkové pouzdro a nosné prostředky, které jsou posuvné nad nádobou obsahující dávku roztaveného olova, pro umístění trubkového pouzdra tak, aby jeho horní část byla nad povrchem olova, zatímco spodní část je ponořena do olova, přičemž tato spodní část má stěnu s horními otvory, které mohou být drženy v předem stanovené hloubce pod povrchem olova, tato spodní část má ve svém spodním konci spodní otvor, který je možné umístit do hloubky pod povrchem olova, která je větší než uvedená předem stanovená hloubka;

přívodní prostředky pro přivádění částic kovového vápníku a hliníku nebo jejich slitin do horní části pouzdra;
a

oběžné kolo namontované na rotačním hřídeli, procházejícím dolů do pouzdra, v poloze mezi horními otvory a spodním otvorem, přičemž toto oběžné kolo je alespoň částečně typu, který vytváří odstředivé proudění, a má průměr menší než je jedna polovina maximálního průměru pouzdra;

přičemž tvar pouzdra a povaha a umístění oběžného kola jsou takové, že zajišťují, aby roztavené olovo bylo kontinuálně vtahováno z nádoby do pouzdra a vraceno zpět do

nádoby a aby olovo nesoucí částice bylo vířeno proti stěně pouzdra a cirkulováno uvnitř pouzdra předtím, než toto olovo opustí pouzdro.

5 6. Zařízení podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že trubkový prvek je ve své spodní části zúžen.

7. Zařízení podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že horní otvory jsou zakryty krytem vystupujícím směrem dolů a směrem ven z pouzdra nad těmito horními otvory.

10 8. Zařízení pro přivádění vápníku a hliníku do lázně roztaveného olova, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zahrnuje:

15 obecně vertikální trubkové pouzdro a nosné prostředky, které jsou posuvné nad nádobou obsahující dávku roztaveného olova, pro umístění trubkového pouzdra tak, aby jeho horní část byla nad povrchem olova, zatímco spodní část je ponořena do olova, přičemž tato spodní část má stěnu s horními otvory, které mohou být drženy v předem stanovené hloubce pod povrchem olova, tato spodní část má ve svém spodním konci
20 spodní otvor, který je možné umístit do hloubky pod povrchem olova, která je větší než uvedená předem stanovená hloubka;

přívodní prostředky pro přivádění částic kovového vápníku a hliníku nebo jejich slitin do horní části pouzdra;
a

25 oběžné kolo namontované na rotačním hřídeli, procházejícím dolů do pouzdra, v poloze mezi horními otvory a spodním otvorem, přičemž toto oběžné kolo je alespoň částečně typu, který vytváří odstředivé proudění, a má průměr menší než je jedna polovina maximálního průměru pouzdra, a je
30 schopno vtahovat roztavené olovo do pouzdra skrz horní otvory

a vracet je zpět do nádoby skrz spodní otvory;

příčemž spodní část trubkového pouzdra se sbíhá směrem dolů ke spodnímu otvoru, a příčemž oběžné kolo je umístěno v nebo uvnitř této směrem dolů se sbíhající spodní části pouzdra.

9. Zařízení podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že horní otvory jsou zakryty krytem vystupujícím směrem dolů a směrem ven z pouzdra nad těmito horními otvory.

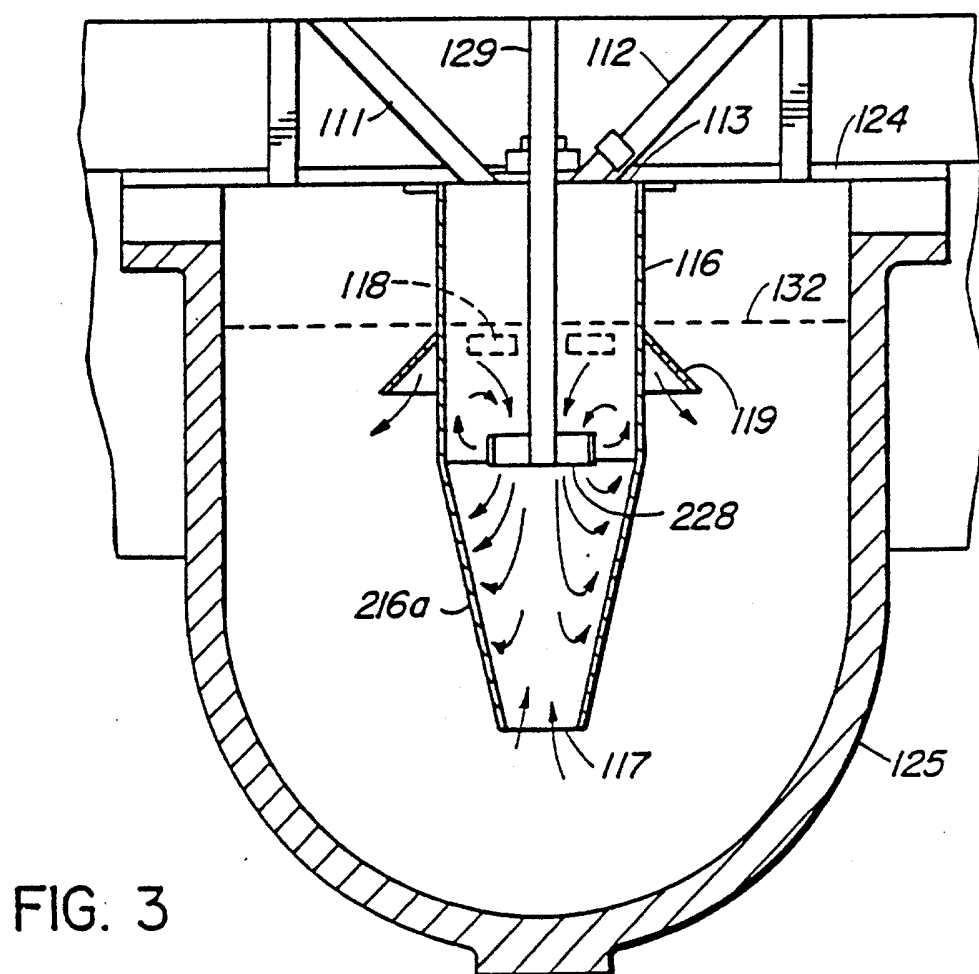
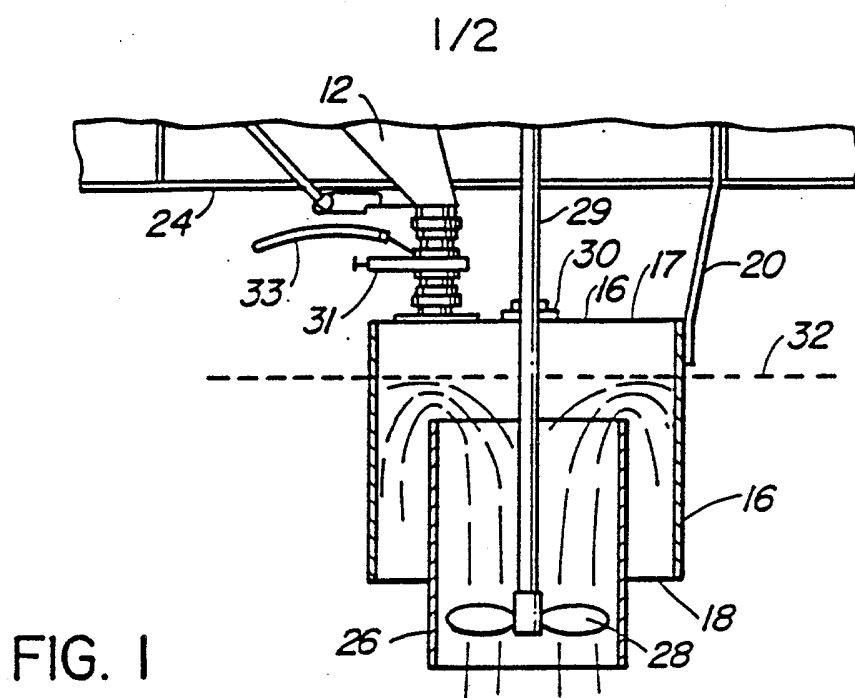
10. Zařízení podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že oběžné kolo má listy nastavené pod úhlem mezi 40° a 50° vzhledem k rovině oběžného kola.

11. Zařízení podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že průměr oběžného kola je menší než vnitřní průměr spodního otvoru pouzdra.

12. Zařízení podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že oběžné kolo je umístěno blíže ke spodnímu otvoru než ke středovému bodu směrem dolů se sbíhající části pouzdra.

13. Zařízení podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že spodní otvor má velikost mezi jednou polovinou a jednou třetinou průměru horní části pouzdra.

Zastupuje :



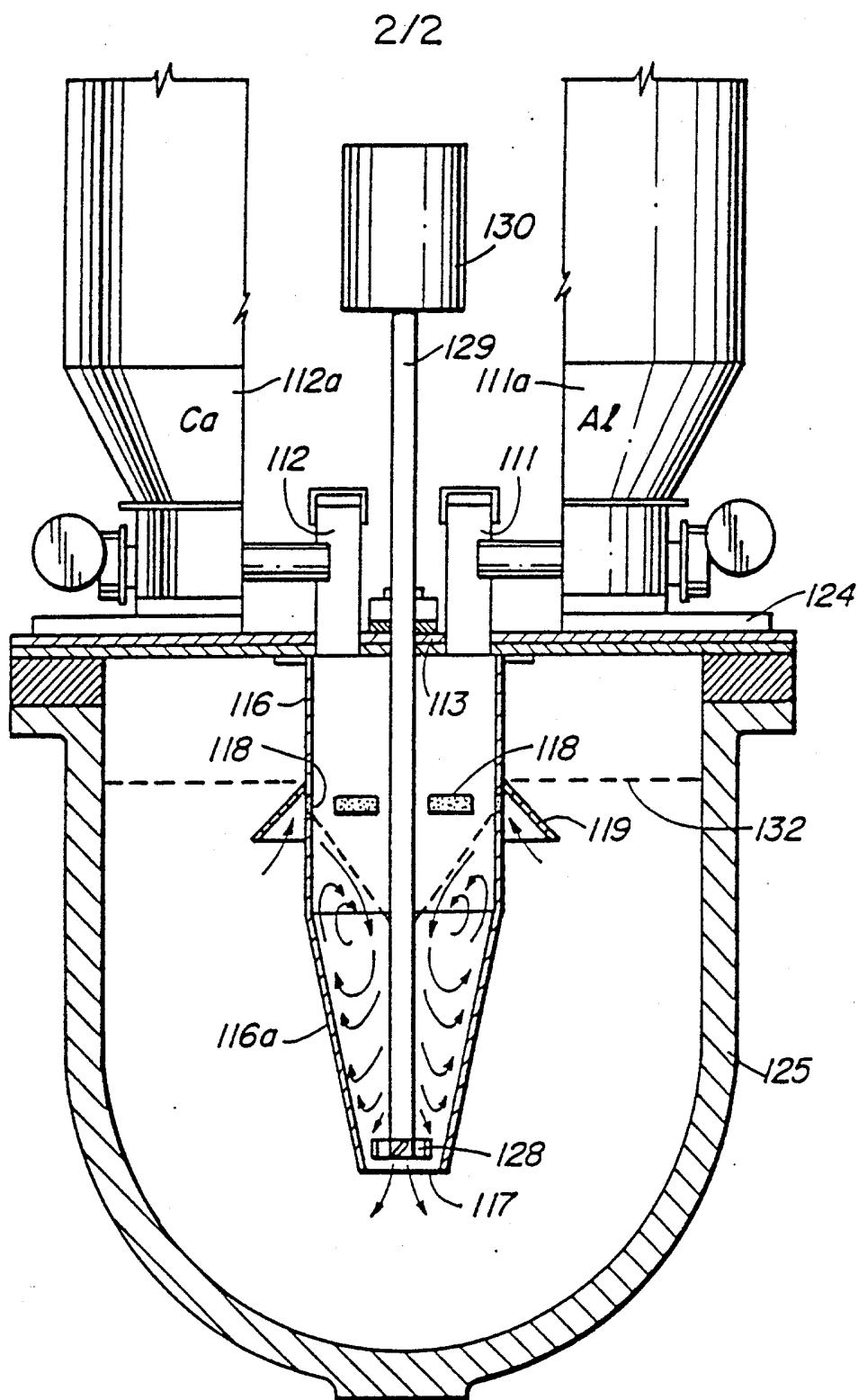


FIG. 2