

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 1415

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **21.10.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **26.10.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/19951622**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.01.2003**

(Věstník č. 1/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/EP00/10386**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO01/030517**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷ :

B 22 C 1/00

(71) Přihlašovatel:

VAW ALUMINIUM AG, Bonn, DE;

(72) Původce:

Steinhäuser Thomas, Goch-Hommersum, DE;

(74) Zástupce:

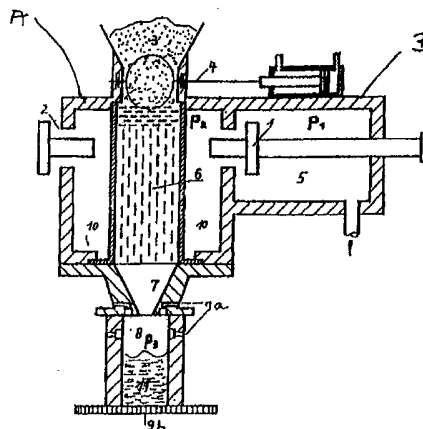
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Pojivový systém na bázi vodního skla, písková směs na jádra a způsob výroby pískové směsi na jádra

(57) Anotace:

Pojivový systém na bázi vodního skla sestává z vodného roztoku křemičitanů alkalických kovů obecného složení $x\text{SiO}_2 \cdot y\text{M}_2\text{O} \cdot z\text{H}_2\text{O}$, kde M představuje ionty alkalických kovů Li^+ , K^+ nebo Na^+ , a hygroskopické zásady. Poměr $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ je roven 2,5 až 3,5 při podílu pevné látky 20 až 40 % hmotn., a jako hygroskopická zásada je použit 30 % hydroxid sodný ve vodném roztoku. Podle vynálezu obsahuje vodný roztok křemičitanů alkalických kovů emulzní roztok obsahující 8 až 10 % hmotn. silikonového oleje, vztaženo na množství pojiva, přičemž silikonový olej má teplotu bodu varu ≥ 250 °C. Množství pojiva je 1,0 až 2,5 % hmotn., vztaženo na celkové množství částicové pevné látky. Způsob výroby se provádí pomocí stroje pro vstřelování jader, sestávajícího z vertikálně uspořádané skříně s horizontálním vstupem vzduchu. Písková směs na jádra se přivádí přes násypku do pískového válce opatřeného štěrbinami, přičemž spojení mezi násypkou a pískovým válcem je v průběhu vstřelování uzavřeno. Písek nacházející se v pískovém válci opatřeném štěrbinami se zhušťuje tlakem p_1 vzduchu a potom se při tlaku $p_2 > p_1$ vstřeluje do jaderníku.



Pojivový systém na bázi vodního skla, písková směs na jádra a způsob výroby pískové směsi na jádra

Oblast techniky

Vynález se týká pojivového systému na bázi vodního skla, sestávajícího z vodného roztoku křemičitanů alkalických kovů obecného složení $x\text{SiO}_2 \cdot y\text{M}_2\text{O} \cdot z\text{H}_2\text{O}$, kde M představuje ionty alkalických kovů Li^+ , K^+ nebo Na^+ , a hygroskopické zásady, která je přidána v poměru 1:4 až 1:6, přičemž poměr $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ je roven 2,5 až 3,5 při podílu pevné látky 20 až 40 % hmotn., a přičemž jako hygroskopická zásada je použit 30% hydroxid sodný ve vodném roztoku, jakož i pískové směsi na jádra a způsobu její výroby.

Dosavadní stav techniky

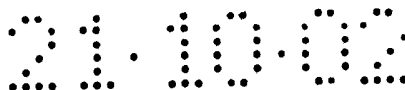
Pojivo obsažené v pojivovém systému slouží k výrobě jádrových tvarovek pro slévárenské účely. Pojiva představují složku formovací směsi, která za určitých předpokladů, jako zvlhčení nebo nabobtnání a vzniku silikátů, tvoří vazbu mezi jednotlivými zrnky písku. Vedle čistě bobtnavých pojiv a keramických pojiv se používají také pojiva na bázi vodního skla nebo na bázi umělých pryskyřic, která spolu chemicky reagují a tím se zpevňují.

Známa pojiva buď nejsou dostatečně stabilní, nebo vykazují nežádoucí vedlejší účinky nebo odpadní produkty, které škodí životnímu prostředí. Vhodný kompromis představují formovací směsi pojené vodním sklem, které dehydratací tvoří pevnou fázi a tím se zpevňují. Není však vždy jednoduché řídit proces zpevňování tak, aby nastal teprve v jaderníku. Zejména při použití moderních

formovacích strojů na jádra vyvstává nebezpečí předčasného zpevnění formovacího písku. Tím nejsou dosaženy požadované dobré vlastnosti tečení písku při zavádění do jaderníku.

Z DE-OS 15 08 634 (Diamond Shamrock Corp.) je známo pojivo pro suroviny k výrobě samovytvrzujících licích forem a formových jader. Pojivo sestává z křemičitanu sodného s molárním poměrem Na_2O k Si_2O 1:1,5 až 1:3 a hydroxidu draselného, který se přidává ve formě vodného roztoku. Při vytvrzování se při exothermní reakci uvolňuje vodík, přičemž doba vytvrzování se zkracuje přidávkem oxidu draselného. Nepřivádí se teplo zvnějšku, přičemž se musí přidávat další materiál obsahující křemík, např. ferosilicium, jehož velikost zrna však musí být menší než 0,15 mm. Další rychlé vytvrzování je možné jen za určitých úzce limitovaných předpokladů a v přítomnosti více složek, které musí být přesně kontrolovány.

Z DD 82 809 se pro zlepšení zpracovatelnosti směsí vodní sklo-bentonit nebo vodní sklo-jíl při způsobu lití za syrova přidává k formovací směsi 1,0 až 2,0 % hmotn. hydroxidu sodného. Formovací směs sestává, vedle 2,0 až 5,0 % hmotn. křemičitanu sodného, z 0,5 až 1,0 % hmotn. škrobu a 2,0 až 4,0 % hmotn. jílu, přičemž zbytek tvoří křemičitý písek. Formovací hmota se nanese na model, naplní se plnivovým pískem a hotová syrová forma se chemicky nebo tepelně zpevní. Jedná se o formování písku pro lití za syrova, které není vhodné pro strojovou výrobu jader. Takto vyrobená zkušební tělesa se vytvrdí esterifikací v průběhu sušení po dobu 1 hodiny při 200 °C, přičemž se získá pevnost 500 až 600 N/m². Tato maximální hodnota se dosahuje jen s formovací směsí, u které množství povrchově aktivní složky nepřekročí celkové množství 0,1 % hmotn., vztaženo na celkové množství materiálu.



Z DE 29 09 107 je znám způsob výroby těles z částicového a/nebo vláknitého materiálu s křemičitanem sodným nebo křemičitanem draselným jako pojivem, přičemž ke směsi těchto materiálů se přidává povrchově aktivní látka. Povrchově aktivní látka může být tvořena tenzidem, silikonovým olejem nebo silikonovou emulzí, a sice v množství nejvýše 0,1 % hmotn., vztaženo na hmotnost materiálu.

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je vyvinout pojivový systém pro strojovou výrobu jader vstřelováním jader/vyfukováním jader, který je možno snadno zpracovávat suchým postupem (v suchém, práškovém stavu), a přitom vykazuje zlepšenou schopnost tečení a kratší dobu vytvrzování.

Tento úkol je podle vynálezu vyřešen znaky uvedenými v patentových nárocích.

Nový pojivový systém na bázi vodního skla sestává z vodného roztoku křemičitanů alkalických kovů obecného složení $x\text{SiO}_2 \cdot y\text{M}_2\text{O} \cdot z\text{H}_2\text{O}$, kde M představuje ionty alkalických kovů Li^+ , K^+ nebo Na^+ , a vyznačuje se tím, že dále obsahuje hygroskopickou zásadu. S výhodou se jako hygroskopická zásada použije hydroxid sodný v poměru 1:4 až 1:6. Jestliže je poměr $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ roven 2,5 až 3,5 při podílu pevné látky 20 až 40 % hmotn., je za všech povozních situacích zamezeno předčasnému zpevnování formovacího písku. Jako hygroskopická zásada je použit 30% hydroxid sodný ve vodném roztoku. Pro řízení hygroskopických vlastností se přidává povrchově aktivní látka.

Tím, že se k pojivovému systému přidává jako povrchově aktivní látka silikonový olej s teplotou bodu varu ≥ 250 °C,

může být podstatně zvýšena schopnost tečení formovacího písku ve stroji pro vstřelování jader. K pojivovému systému se přidává emulzní roztok obsahující 8 až 10 % hmotn. silikonového oleje, vztaženo na množství pojiva, přičemž jsou možná následující výhodná provedení:

- a) emulzní silikonový roztok má aniontové, kationtové, neiontogenní vlastnosti,
- b) v emulzním roztoku je použit emulgátor, který zvyšuje viskozitu základního oleje a zároveň snižuje mezifázové napětí pojivového systému, přičemž emulgátor má hydrofilní a lipofilní části molekuly, které zasahují do olejové fáze,
- c) jako základní olej pro silikonový emulzní roztok je použit olej, který vytváří v pojivovém systému film oleátu sodného, který na fázovém rozhraní disperzního systému vytváří stabilní ochrannou vrstvu,
- d) emulzní roztok silikonového oleje má následující strukturu:
 - atomy Si jsou spojeny vždy se dvěma skupinami CH_3 -
 - atomy Si jsou navzájem spojeny přes atomy kyslíku a tvoří řetězec, přičemž skupiny CH_3 - vždy sousedních atomů Si jsou prostorově přemístitelné kolem atomů kyslíku.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále podrobněji popsán za pomoci příkladů provedení. Na obr. 1 je stroj pro vstřelování jader, který má následující konstrukci:

Stroj pro vstřelování jader sestává z vertikálně uspořádané skříně A, na kterou je namontován horizontální

vstup B vzduchu. Vstup vzduchu je řízen prostřednictvím velkoplošného ventilu 1 vstupu vzduchu, přičemž v zásobníku 5 vzduchu je zvýšený tlak. Při otevření ventilu 1 vstupu vzduchu se tlak vzduchu dostává do komory 10 skříně A, ve které je vertikálně uspořádán pískový válec 6 opatřený štěrbinami. Pískový válec 6 je spojen se zásobníkem 3 písku, který může být vyprazdňován přes šoupátko 4.

Když je ventil 1 vstupu vzduchu uveden do činnosti, dopravuje se písek z pískového válce 6 opatřeného štěrbinami do vstřelovací hlavy s otvorem výstupu písku a vstupuje do jaderníku 8, přičemž odvětrání 9a, 9b písku na jádra slouží pro vytvoření zhutněného písku 11 na jádra.

Pro stanovení obsahu vlhkosti formovacího písku je ve výstupním ventilu 2 integrováno měření vlhkosti. Pomocí tohoto uspořádání bylo zjištěno, že při vytvoření písku na jádra podle vynálezu může být dosaženo podstatně vyššího obsahu vlhkosti a tím lepší viskozity a lepší schopnosti tečení formovacího písku.

Písková směs na jádra podle vynálezu obsahuje pojivo v množství 1,0 až 2,5 % hmotn., vztaženo na celkové množství částicové pevné látky. S výhodou je částicovou pevnou látkou křemičitý písek se zrnitostí 0,1 až 0,3 mm. Množství přidaného hydroxidu sodného v pojivovém systému je 0,01 až 0,6 % hmotn. a silikonový olej je v něm obsažen v množství 0,1 až 0,5 % hmotn..

Příklady provedení vynálezu

Dále byly s pojivy podle vynálezu provedeny zkoušky pevnosti v tlaku.

Série 1, vsázka:

2,4 % hmotn. pojivo, 0,4 % hmotn. emulze, zbytek křemičitý písek

Hmotnost vzorku 158 g, zkušební těleso normované výšky 50 mm
Po vyjmutí ze stroje pro vstřelování jader 2 minuty sušení mikrovlnami.

Testování po 30 minutách při pokojové teplotě.

Pevnost v tlaku: střední hodnota z 5 zkoušek 1060 N/cm²

Série 2, vsázka:

2,4 % hmotn. pojivo, 0,4 % hmotn. NaOH, 0,2 % hmotn. silikonový olej, zbytek křemičitý písek

Hmotnost vzorku 157 g, zkušební těleso normované výšky 50 mm
Po vyjmutí ze stroje pro vstřelování jader 2 minuty sušení mikrovlnami.

Testování po 30 minutách při pokojové teplotě.

Pevnost v tlaku: střední hodnota z 5 zkoušek 1164 N/cm²

Tento srovnávací pokus ukazuje, že pojivový systém podle vynálezu je možno pomocí obvyklého stroje na vstřelování jader zpracovat na vysoce pevná tvarová tělesa. Zkušební tělesa vykazují asi 10% zlepšení pevnosti v tlaku, jestliže je ke zkušební směsi přidáno 0,2 % hmotn. silikonového oleje. Při použití způsobu podle vynálezu podle nároku 10 je možno pevnost v tlaku ještě dále zvýšit.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Pojivový systém na bázi vodního skla, sestávající z vodného roztoku křemičitanů alkalických kovů obecného složení $x\text{SiO}_2 \cdot y\text{M}_2\text{O} \cdot z\text{H}_2\text{O}$, kde M představuje ionty alkalických kovů Li^+ , K^+ nebo Na^+ , a hygroskopické zásady, která je přidána v poměru 1:4 až 1:6, přičemž je poměr $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ je roven 2,5 až 3,5 při podílu pevné látky 20 až 40 % hmotn., a přičemž jako hygroskopická zásada je použit 30% hydroxid sodný ve vodném roztoku, **vyznačující se tím**, že vodný roztok křemičitanů alkalických kovů obsahuje emulzní roztok obsahující 8 až 10 % hmotn. silikonového oleje, vztaženo na množství pojiva, přičemž silikonový olej má teplotu bodu varu ≥ 250 °C.

2. Pojivový systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že emulzní silikonový roztok má aniontové, kationtové, neiontogenní vlastnosti.

3. Pojivový systém podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že emulzní roztok silikonového oleje má následující strukturu:

- atomy Si jsou spojeny vždy se dvěma skupinami CH_3- ,
- atomy Si jsou navzájem spojeny přes atomy kyslíku a tvoří řetězec, přičemž skupiny CH_3- vždy sousedních atomů Si jsou prostorově přemístitelné kolem atomů kyslíku.

4. Písková směs na jádra obsahující pojivový systém podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se**

tím, že množství pojiva je 1,0 až 2,5 % hmotn., vztaženo na celkové množství částicové pevné látky.

5. Systém pojiva a písku na jádra podle předcházejícího nároku, **vyznačující se tím**, že jako částicová pevná látka je použit křemičitý písek se zrnitostí 0,1 až 0,3 mm.

6. Systém pojiva a písku na jádra podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že pojivový systém obsahuje 0,01 až 0,6 % hmotn. hydroxidu sodného.

7. Systém pojiva a písku na jádra podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že pojivový systém obsahuje 0,1 až 0,5 % hmotn. silikonového oleje.

8. Způsob výroby pískové směsi na jádra obsahující pojivový systém podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**,

že do stroje pro vstřelování jader, sestávajícího z vertikálně uspořádané skříně s horizontálním vstupem vzduchu, se písková směs na jádra přivádí přes násypku do pískového válce opatřeného štěrbinami, přičemž spojení mezi násypkou a pískovým válcem je v průběhu vstřelování uzavřeno, a

že písek nacházející se v pískovém válci opatřeném štěrbinami se zhutňuje tlakem p_1 vzduchu a potom se při tlaku $p_2 > p_1$ vstřeluje do jaderníku.

