

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 999

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

B22C 1/02

(2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011-719**
(22) Přihlášeno: **10.11.2011**
(40) Zveřejněno: **05.06.2013**
(Věstník č. 23/2013)
(47) Uděleno: **04.05.2016**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **15.06.2016**
(Věstník č. 24/2016)

(56) Relevantní dokumenty:

US 2494403 B; US 2680890 B; US 4526619 B; US 764849 B; GB 834876 A.

(73) Majitel patentu:
Technická universita v Liberci, Liberec, CZ

(72) Původce:
prof. Ing. Iva Nová, CSc., Beroun, CZ
Ing. Jiří Machuta, Ph.D., Ústí nad Labem, CZ
Ing. Iva Nováková, Ph.D., Liberec 14, CZ

(74) Zástupce:
RETROPATENT s.r.o., Mgr. Kamil Kolátor,
Dobiášova 1246/29, 460 06 Liberec VI

(54) Název vynálezu:
Formovací směs pro výrobu forem a jader

(57) Anotace:
Formovací směs pro výrobu forem a jader obsahuje od 70 do 77,5 % hmotnostních stavební sádry, 20 až 25 % hmotnostních karbidu křemíku, 2 až 4 % hmotnostní hliníkového prášku a 0,5 až 1 % hmotnostní minerálního vlákna.

CZ 305999 B6

Formovací směs pro výrobu forem a jader

Oblast techniky

5

Vynález se týká složení sádrové formovací směsi s vyšší ochlazovací schopností pro výrobu slévárenských forem a jader, které jsou určeny k výrobě odlitků s nízkou drsností vnitřního povrchu a s velkou rozměrovou přesností.

10

Dosavadní stav techniky

Doposud používané metody pro výrobu odlitků s vysokou kvalitou vnitřního povrchu odlitku, především ze slitin neželezných kovů, jsou metody vysokotlakého nebo nízkotlakého lití do kovových forem. K tomuto účelu jsou třeba nejen příslušné slévárenské formy, ale také nákladné kovové formy - kokily. Pro výrobu malých sérií odlitků, cca 50 až 1000 kusů, u kterých je vyžadována nízká drsnost vnitřního povrchu odlitku cca $Ra = 0,8$ až $1,2 \mu\text{m}$, je vysokotlaké popř. nízkotlaké odlévání do kovových forem z ekonomických důvodů nevhodné, právě kvůli vysokým nákladům na pořízení kovové formy. Pro výrobu odlitků, především malých sérií, lze použít gravitační lití do netrvalých forem, avšak formy vyráběné ze standardně používaných formovacích směsí jsou k tomuto účelu nevhodné, odlitky vykazují vysokou drsnost povrchu (průměrná aritmetická úchylka $Ra = 25 \mu\text{m}$). Vysoká drsnost povrchu odlitku souvisí s velikostí středního zrna používaného ostřiva (d_{50}), která se u jemných typů ostřiv pohybuje od $0,19$ až $0,22 \text{ mm}$ a nezaručuje tak dostatečně nízkou drsnost povrchu odlitků. Z tohoto důvodu přicházejí v úvahu pouze formovací a jádrové směsi, které mají konzistenci jemného prášku. Hlavní komponenty, které jsou v přebytku, by měly odpovídat maximální velikosti středního zrna ($d_{50} = 0,10 \text{ mm}$). Tyto vlastnosti splňují např. směsi na bázi sádry, které lze použít k výrobě forem a jader určených pro zhotovení odlitků s nízkou drsností. Sádra ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$), je anorganického původu, čímž z ekologického i hygienického hlediska je materiálem velmi příznivým. V těchto směsích je sádra nejen pojivem, ale také ostřivem. Slévárenské formy, které jsou vyrobeny ze sádrové směsi, kde hlavní složkou je pouze sádra, se však vyznačují poměrně malou akumulací tepla (cca $850 \text{ W}\cdot\text{s}^{1/2}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$) a po odlití, kdy v důsledku pomalého vyrovnávání teplot formy vzniká tepelné pnutí, dosti často praskne. Další nevýhodou forem vyrobených ze sádrových směsí s vysokým obsahem sádry je v důsledku malé tepelné akumulace formy vznik hrubozrné struktury odlitku, která se projevuje horšími mechanickými vlastnostmi odlitku.

35

Podstata vynálezu

Vynález si dává za cíl zlepšení výše uvedených nedostatků a vytvoření formovací a jádrové směsi na bázi sádry s vyšší ochlazovací schopností a dosažení vyšší pevnosti a prodyšnosti forem a jader vyrobených z těchto směsí. Podstata vynálezu spočívá v tom, že formovací směs obsahuje 70 až 77,5 % hmotnostních stavební sádry, 20 až 25 % hmotnostních SiC (střední velikost částic $d_{50} = \text{max. } 0,20 \text{ mm}$) 2 až 4 % hmotnostní hliníkového prášku (střední velikost částic $d_{50} = 0,15 \text{ mm}$, např. prášek typ Al BO40), 0,5 až 1 % hmotnostních minerální vlákno (např. typu Sibrál). Pro správné použití sádrové formovací směsi pro výrobu forem a jader je nutné správné množství rozdělovací vody, tj. poměr mezi vodou a sádrou, v tomto případě je nutno použít poměr voda/sádra = 0,7, tzn. 70 ml vody na 100g sádry). Voda ve směsi sádry působí jako hydratační pojivo, které způsobuje vytvrzování sádrové směsi.

50

Získaná směs podle technického řešení je dostatečně tekutá, což umožňuje vyrábět formy obléváním modelu ve formovacím rámu, čímž odpadá mechanický způsob formování, např. ruční přechování směsi v rámu. Dalším významným znakem technického řešení výroby forem z těchto sádrových směsí je jejich tepelné zpracování (sušení a žihání). Sádrové formy a jádra je nutno sušit při teplotě $200 \text{ }^\circ\text{C}$ v sušce (tj. zařízení, které má výměnnou atmosféru). Tímto procesem se

55

z masivu slévárenské formy odstraňuje volná voda. Žihání je nutno provádět při teplotě 450 °C, kdy se z formy odstraňuje voda vázaná. Po tepelném zpracování je možno formy použít k odlévání.

5

Příklady uskutečnění vynálezu

Formovací směs je následně popsána, včetně uvedení vhodné aplikace na následujících příkladech, přičemž složku A tvoří stavební sádra (např. ČSN 722301), složku B karbid křemíku střední zrno $d_{50} = 0,20$ mm, složku C prášek z čistého hliníku o středním zrnu $d_{50}=0,15$ mm (např. AIBO40), a složku D minerální vlákno (např. typu Sibrál).

15

Varianta 1

Složka A: 77,5 % hmotnostních stavební sádry

Složka B: 20 % hmotnostních karbidu křemíku

Složka C: 2 % hmotnostní prášku z čistého hliníku

Složka D: 0,5 % hmotnostních minerální vlákno

20

Formovací směs složenou dle varianty 1 lze s výhodou použít pro výrobu sádrových forem a jader, které se vyznačují menší tepelnou vodivostí, tyto formy lze použít pro výrobu přesných odlitků ze slitin neželezných kovů s nižší teplotou tání např. ze slitin zinku a cínu.

25

Varianta 2

Složka A: 70 % hmotnostních stavební sádry

Složka B: 25 % hmotnostních karbidu křemíku

30

Složka C: 4 % hmotnostní prášku z čistého hliníku

Složka D: 1 % hmotnostní minerální vlákno

35

Formovací směs složená dle varianty 2 lze s výhodou použít pro výrobu sádrových forem a jader, které se vyznačují větší tepelnou vodivostí, lze tyto formy použít pro výrobu přesných odlitků ze slitin neželezných kovů s vyšší teplotou tání např. ze slitin hliníku.

Průmyslová využitelnost

40

Sádrová formovací směs podle předloženého technického řešení je vhodná pro výrobu slévárenských forem a jader určených k výrobě odlitků s vysokou hladkostí vnitřního povrchu odlitků.

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 **1.** Formovací směs pro výrobu forem a jader, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje 70 až 77,5 % hmotnostních stavební sádry, 20 až 25 % hmotnostních karbidu křemíku, 2 až 4 % hmotnostní prášku čistého hliníku, 0,5 až 1 % hmotnostní minerálního vlákna.
- 10 **2.** Formovací směs podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje vodu v koncentraci 70 ml na 100 g stavební sádry, tedy poměr voda/sádra je 0,7.

15

Konec dokumentu
