

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

⑫ OPIS PATENTOWY ⑰ PL ⑪ 182949

⑬ B1

⑳ Numer zgłoszenia: 319315

⑤ IntCl⁷
C04B 28/24

㉑ Data zgłoszenia: 03.04.1997

⑤④

Sposób otrzymywania spoiwa wodno-krzemionkowego,
zwłaszcza dla odlewnictwa precyzyjnego

CZYTELNIA
0 0 0 1 7 A

④③ Zgłoszenie ogłoszono:
29.09.1997 BUP 20/97

⑦③ Uprawniony z patentu:
Instytut Odlewnictwa, Kraków, PL
Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni
PAN, Kraków, PL

④⑤ O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.05.2002 WUP 05/02

⑦② Twórcy wynalazku:
Aleksander Karwiński, Kraków, PL
Zbigniew Adamczyk, Kraków, PL
Jerzy Stachańczyk, Kraków, PL

⑤⑦ 1. Sposób otrzymywania spoiwa wodno-krzemionkowego, zwłaszcza dla odlewnictwa precyzyjnego, z alkalicznego zolu krzemionkowego, **znamienny tym**, że do wodnego roztworu zolu krzemionkowego o pH = 6-12 zawierającego 5-40% wagowych fazy stałej o rozmiarach cząstek 3-200 nm wprowadza się od 0,001 do 10% wagowych surfaktantu lub mieszaninę surfaktantów, a w następnej kolejności wprowadza się od 0,1 do 25% wagowych substancji polimerycznych lub mieszaniny substancji polimerycznych o rozmiarach cząstek 0,05-50 nm i o gęstości 0,95-2,5 g/cm³.

PL 182949 B1

Sposób otrzymywania spoiwa wodno-krzemionkowego, zwłaszcza dla odlewnictwa precyzyjnego

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania spoiwa wodno-krzemionkowego, zwłaszcza dla odlewnictwa precyzyjnego, z alkalicznego zolu krzemionkowego, **znamienny tym**, że do wodnego roztworu zolu krzemionkowego o $\text{pH} = 6-12$ zawierającego 5-40% wagowych fazy stałej o rozmiarach cząstek 3-200 nm wprowadza się od 0,001 do 10% wagowych surfaktantu lub mieszaninę surfaktantów, a w następnej kolejności wprowadza się od 0,1 do 25% wagowych substancji polimerycznych lub mieszaniny substancji polimerycznych o rozmiarach cząstek 0,05-50 nm i o gęstości 0,95-2,5 g/cm³.

2. Sposób otrzymywania spoiwa według zastrz. 1, **znamienny tym**, że surfaktant lub mieszanina surfaktantów posiada charakter jonowy lub niejonowy.

3. Sposób otrzymywania spoiwa według zastrz. 1, **znamienny tym**, że surfaktantem jest sól kwasów alkilosulfonowych i/lub sól kwasów alkilobenzenosulfonowych, i/lub czwartorzędowa sól alkiloamoniowa, i/lub alkilofenol.

4. Sposób otrzymywania spoiwa według zastrz. 1, **znamienny tym**, że substancją polimeryczną jest lateks polimeryczny o rozmiarach cząstek 0,05-0,50 nm w postaci lateksu butadienowo-styrenowego i/lub lateks politetrafluoroetylenowy.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania spoiwa wodno-krzemionkowego, zwłaszcza dla odlewnictwa precyzyjnego do wykonywania form ceramicznych metodą wytapianych modeli.

Wytwarzanie form ceramicznych dla odlewnictwa precyzyjnego polega na cyklicznym zanurzeniu modelu w ciekłej masie ceramicznej, posypywaniu go materiałem gruboziarnistym aż do uzyskania odpowiedniej grubości i suszeniu tak otrzymanej warstwy aż do uzyskania odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej warstwowej formy odlewniczej. Na końcu model usuwa się z formy w procesie wytapiania lub wypalania. O jakości otrzymywanych form odlewniczych i jakości odlewów z nich otrzymywanych w dużym stopniu decyduje spoiwo wchodzące w skład masy ceramicznej, z której wykonywana jest forma odlewnicza. Znany z polskiego opisu patentowego nr 116 013 sposób otrzymywania spoiwa krzemionkowego polega na narastaniu mniejszych cząstek SiO₂ zolu zarodkowego. Spoiwo to znane jest jako Sizol O30. Podstawowe własności fizykochemiczne i technologiczne charakteryzujące przydatność spoiwa w technologii wytapiania modeli przedstawiają się następująco: kąt zwilżania powierzchni modelu woskowego wynosi 92,0°; wytrzymałość na zginanie próbki surowej masy ceramicznej wynosi 3,46 MPa, zaś czas suszenia kolejnych warstw formy odlewniczej z tym spoiwem wynosi od 6 do 8 godzin. Spoiwo Sizol O30 ze względu na swoje własności stosowane jest do wykonywania form odlewniczych łącznie ze spoiwem krzemoorganicznym.

Sposób otrzymywania spoiwa wodno-krzemionkowego, zwłaszcza dla odlewnictwa precyzyjnego, według wynalazku polega na tym, że do wodnego roztworu zolu SiO₂ zawierającego 5-40% wagowych fazy stałej o rozmiarach cząstek 3-200 nm i o $\text{pH} 6-12$, w pierwszej kolejności, znanymi sposobami, wprowadza się 0,001-10% wagowych surfaktantu lub mieszaniny surfaktantów o charakterze jonowym lub niejonowym, a następnie znanymi sposobami wprowadza się 0,1-25% wagowych substancji polimerycznych lub mieszaniny substancji polimerycznych o rozmiarach cząstek 0,05- 50 nm oraz o gęstości 0,95-2,5 g/cm³.

Surfaktantem jest sól kwasów alkilosulfonowych i/lub sól kwasów alkilobenzenosulfonowych, i/lub czwartorzędowa sól alkiloamoniowa, i/lub alkilofenol.

Substancją polimeryczną jest lateks polimeryczny o rozmiarach cząstek 0,05-50 nm w postaci lateksu butadienowo-styrenowego i/lub lateksu politetrafluoroetylenowego.

Wprowadzanie do roztworu zolu SiO_2 najpierw surfaktantu lub mieszaniny surfaktantów, a w następnej kolejności substancji polimerycznej lub mieszaniny substancji polimerycznych powoduje to, że spoiwo otrzymane sposobem według wynalazku charakteryzuje się niskim napięciem powierzchniowym na granicy spoiwo-gaz, co z kolei wpływa na łatwiejsze dyspergowanie materiału ogniotrwałego, a także mniejszym kątem zwilżania modelu woskowego wynoszącym 46-52,5°, co wpływa na dobre zwilżanie modelu woskowego, a także krótkim czasem suszenia poszczególnych warstw wynoszącym 2-3 godziny. Zbliżona gęstość cząstek SiO_2 i substancji polimerycznych zapobiega procesowi rozwarstwiania się spoiwa, co wydłuża okres przydatności spoiwa do sporządzania ciekłych mas ceramicznych. Ciekła masa ceramiczna ze spoiwem według wynalazku charakteryzuje się dobrą płynnością, co wpływa na szybkie i dokładne pokrycie modelu woskowego, dzięki czemu otrzymuje się dobre formy, a w konsekwencji odlewy bez wad powierzchniowych. Spoiwo uzyskane według wynalazku charakteryzuje się całkowitą niepalnością i nieszkodliwością chemiczną.

Przykłady sposobu wytwarzania spoiwa wodno-krzemionkowego według wynalazku.

Przykład I

Do 400 g Sizolu O30 zawierającego 30% SiO_2 o wielkości cząstek 5-100 nm, o pH = 9,8 i temperaturze 22°C dodaje się intensywnie mieszając 50 ml 0,05 M roztworu dodecylosulfonianu sodu, a następnie 50 ml mieszaniny lateksów: butadienowo-styrenowego i politetrafluoroetylenowego charakteryzującej się wielkością cząstek 0,05-50 nm i gęstością 1,25 g/cm³. Mieszanie kontynuuje się przez 15 minut, po czym roztwór poddaje się wirowaniu przez 1 godzinę. Otrzymuje się 500 g homogenizowanego spoiwa wodno-krzemionkowego o pH = 9,7 zawierające około 27 % SiO_2 .

Przykład II

Do 425 g Sizolu O30 zawierającego 30% SiO_2 o wielkości cząstek 5-100 nm, o pH = 9,8 i o temperaturze 22°C dodaje się, intensywnie mieszając 25 ml 0,05 M dodecylosulfonianu sodu. Mieszanie kontynuuje się przez 15 minut, po czym roztwór poddaje się wirowaniu przez 1 godzinę i dodaje się, łagodnie mieszając, 50 ml suspensji wodnej lateksu butadienowo-styrenowego o zawartości 50% fazy stałej o wielkości cząstek 10-50 nm i o gęstości 1,02 g/cm³ oraz o pH = 9. Miesza się przez 30 minut. Otrzymuje się 500 g homogenizowanego spoiwa wodno-krzemionkowego o zawartości 25% SiO_2 .

Przykład III

Do 425 g Sizolu O30 zawierającego 30% SiO_2 o wielkości cząstek 5-100 nm, o pH = 9,8 i o temperaturze 22°C dodaje się, intensywnie mieszając, 25 ml 0,05 M roztworu dodecylosulfonianu sodu. Mieszanie kontynuuje się przez 15 minut, po czym roztwór poddaje się wirowaniu przez 1 godzinę. Następnie dodaje się, łagodnie mieszając, 50 g wodnej suspensji lateksu politetrafluoroetyleno o zawartości fazy stałej 55% wagowych o wielkości cząstek 0,05-50 nm i o gęstości 1,45 g/cm³ oraz o pH = 3. Mieszanie kontynuuje się przez 15 minut, dodając 5 ml 0,05 M KOH. Otrzymuje się 500 g spoiwa o pH = 9,7 i o zawartości 25% SiO_2 .

Własności spoiwa otrzymanego sposobem według wynalazku oraz właściwości znanego spoiwa Sizol O30:

Tabela

Rodzaj spoiwa	Własności fizykochemiczne		Własności technologiczne		
	Gęstość [g/cm ³]	Lepkość pozorna [Pas]	Kąt zwilżania powierzchni modelu woskowego	Wytrzymałość na zginanie próbki surowej [MPa]	Wytrzymałość na zginanie próbki żarzonej [MPa]
1	2	3	4	5	6
Sizol O30	1,238	1,1E-02	92,0	3,46	4,98
Spoiwo wg przykładu I	1,230	1,7E-02	46,0	5,35	5,99

1	2	3	4	5	6
Spoiwo wg przykładu II	1,205	8,2E-03	49,0	4,07	5,35
Spoiwo wg przykładu III	1,241	9,4E-03	52,5	3,96	6,46

Spoiwo otrzymane sposobem według wynalazku charakteryzuje się prawie o połowę mniejszym kątem zwilżania powierzchni modelu woskowego w porównaniu do kąta zwilżania znanego spoiwa Sizol O30, a wytrzymałość na zginanie masy ze spoiwem według wynalazku jest znacznie wyższa od wytrzymałości na zginanie masy ze znanym spoiwem Sizol O30.