

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **218292**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **398187**

(51) Int.Cl.
B22C 7/02 (2006.01)
B22C 9/04 (2006.01)
B22C 1/18 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **21.02.2012**

(54) **Sposób wytwarzania form w technologii wytapianych modeli**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
02.09.2013 BUP 18/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
28.11.2014 WUP 11/14

(73) Uprawniony z patentu:
**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
BARBARA HUTERA, Kraków, PL
BARBARA STYPUŁA, Kraków, PL
STANISŁAW RZADKOSZ, Kraków, PL
MARIUSZ HOLTZER, Kraków, PL
JERZY ZYCH, Kraków, PL
PAWEŁ NOWICKI, Kraków, PL
ANGELIKA KMITA, Maszków, PL
MARIA STAROWICZ, Kraków, PL
MICHAŁ HAJOS, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Elżbieta Postolek

PL 218292 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania form w technologii wytapianych modeli, znajdujący zastosowanie w odlewnictwie precyzyjnym.

Technologia wytapianych modeli pozwala na otrzymanie skomplikowanych kształtów metalowych poprzez wlanie roztopionego metalu do jednorazowych ceramicznych form, zawierających ewentualnie rdzenie, uformowanych wokół jednorazowych woskowych modeli odwzorowujących żądany kształt odlewu. Wytwarzanie form dla technologii wytapianych modeli polega na cyklicznym procesie zanurzenia woskowego modelu w ciekłej masie ceramicznej, posypywaniu uzyskanej powłoki gruboziarnistym suchym materiałem ceramicznym i suszeniu tak otrzymanych warstw, aż do uzyskania odpowiedniej grubości i wytrzymałości formy skorupowej. Następnie z formy dowolnym sposobem usuwa się model woskowy, a do wyprażonej formy wlewa się ciekły metal, a po jego zakrzepnięciu wyjmuje się gotowy odlew. Ciekłe masy ceramiczne składają się z żaroodpornego materiału i spoiwa, które zawiera wodny roztwór krzemionki koloidalnej oraz środki powierzchniowo czynne, zwane surfaktanami.

Znany jest z polskiego opisu patentowego nr 188 600 sposób wytwarzania ceramicznej formy skorupowej do odlewania metodą traconego wosku, która polega na tym, że na jednorazowy wzorec z termoplastycznego materiału nanosi się powłoki z ciekłej masy ceramicznej, zawierającej żaroodporny materiał i koloidalne spoiwo w postaci roztworu krzemionki koloidalnej oraz krzemianu potasu, a także dodatkowo środek powierzchniowo czynny np. w postaci polieksyetylanowego alkoholu decyloвого.

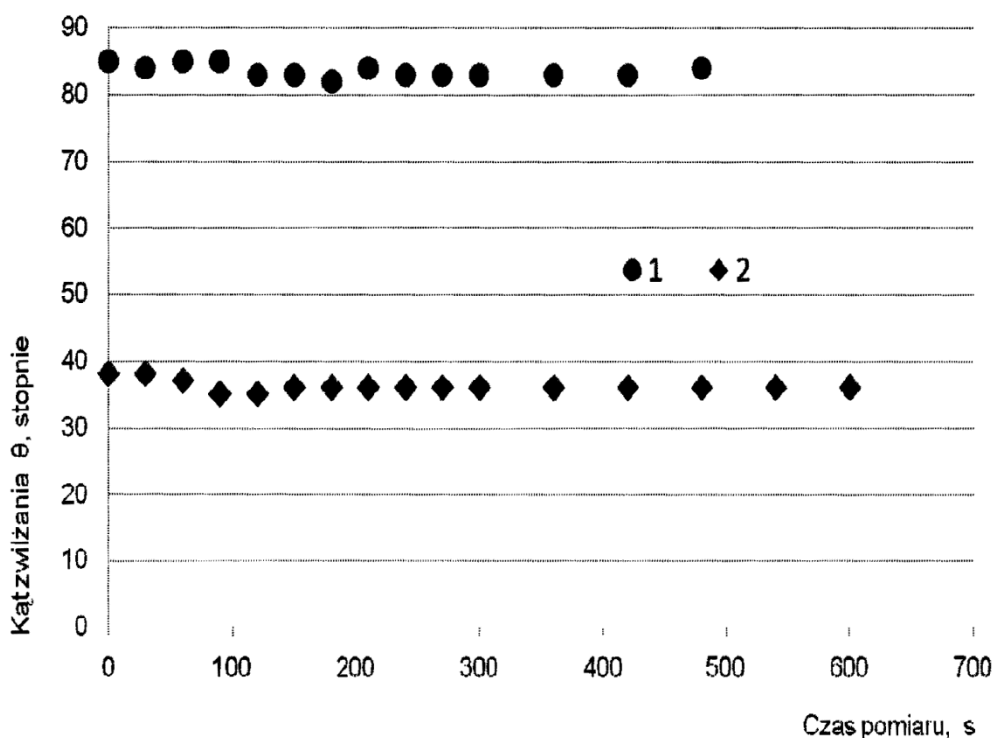
W publikacji A.Karwiński, P.Wieliczko, W.Leśniewski pt. "Zastosowanie środków powierzchniowo czynnych w procesach odlewania precyzyjnego", Inżynieria i Aparatura Chemiczna, nr 5, str. 58-60, 2006 rok, ujawniono, że w celu poprawy zwilżalności hydrofobowej powierzchni modelu woskowego przez ciekłą masę ceramiczną wprowadzono do spoiwa środki powierzchniowo aktywne w postaci siarczanu dodecylosodowego, bromku cetylotrójmetryloamoniowego lub rokafenolu, będącego mieszaniną produktów oksyetylenowania nonylofenolu w reakcji polikondensacji o ilości grup (-O-CH₂-CH₂) od 6 do 8. Ponadto w publikacji Defeng Liao, Zitian Fan, Wenming Jiang, Enqiang Shen, Dejun Liu pt. „Study on the surface roughness of ceramic shells and castings in the ceramic shell casting proces based on expandable pattern”, Journal of Materials Processing Technology, str. 1465 - 1470, 2011 r. podano, że powierzchnię modelu woskowego można pokrywać powłoką, zawierającą alkohol poliwinylowy rozpuszczany w gorącej wodzie, poliwinylbutyral rozpuszczony w etanolu lub karboksymetylocelulozę sodową rozpuszczoną w wodzie, co poprawia zwilżalność powierzchni modelu.

Istota sposobu wytwarzania form w technologii wytapianych modeli polega na tym, że na powierzchnię woskowego modelu nanosi się monowarstwę koloidalnej zawiesiny o stężeniu 0,1 - 0,4 mola nanocząstek tlenków alkalicznych lub amfoterycznych, korzystnie tlenku cynku lub tlenku magnezu, w estrach organicznych lub alkoholach, zawierających w łańcuchu węglowym mniej niż 5 atomów węgla, po czym na model z naniesioną powłoką nanosi się znanym sposobem kolejne warstwy ciekłej masy ceramicznej. Wielkość cząstek tlenków alkalicznych wynosi od 1 do 50 nm.

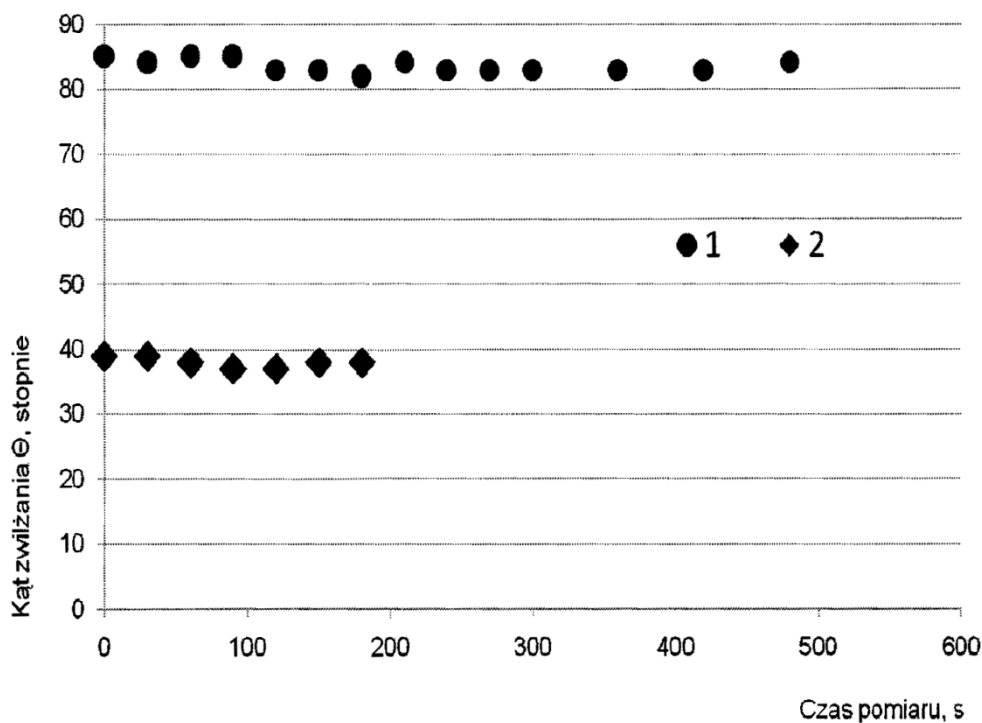
Zaletą sposobu według wynalazku jest to, że pozwala on na znaczną poprawę zwilżalności hydrofobowej powierzchni modelu woskowego ciekłymi masami ceramicznymi, dzięki czemu otrzymuje się odlew o gładkiej powierzchni.

Przedmiot wynalazku przedstawiono bliżej w poniższych przykładach wykonania.

P r z y k ł a d 1. Powierzchnię modelu woskowego wykonanego z wosku czerwonego, typ B-405, firmy REMET z Wielkiej Brytanii, pokrywa się równomierną monowarstwą koloidalnej zawiesiny nanocząstek ZnO o średnicy 10 nm w octanie butylu o stężeniu 0,3 mola nanocząstek, po czym pozostawia się go przez jedną dobę na powietrzu w celu odparowania rozpuszczalnika. Następnie na suchą powierzchnię modelu nanosi się poprzez zanurzenie warstwę ciekłej masy ceramicznej, zawierającej 50% masowych tlenku glinu o frakcji głównej 24 μm oraz 50% masowych 30% wodnego roztworu krzemionki koloidalnej o wielkości cząstek równej 5 nm. Warstwę poddaje się wysuszeniu przez okres 24 godzin, po czym cyklicznie nanosi się kolejne warstwy ciekłej masy ceramicznej w ilości od 5 do 7 w zależności od wielkości odlewu i złożoności jego kształtu, przy czym każdą kolejną warstwę nanosi się po całkowitym wyschnięciu poprzedniej. Po wytopieniu wosku w autoklawie naniesiona monowarstwa nanocząstek ZnO przywiera silnie do formy ceramicznej, którą poddaje się wypaleniu, a następnie zalewa stopem odlewniczym. Poniżej przedstawiono wykres, ilustrujący zmiany zwilżalności (mierzonej kątem zwilżania) powierzchni modelu woskowego przez ciekłą masę ceramiczną w funkcji czasu dla modelu z naniesioną monowarstwą - przebieg 1 oraz bez warstwy - przebieg 2.



Przykład 2. Powierzchnię modelu woskowego wykonanego z wosku czerwonego, typ B-405, firmy REMET z Wielkiej Brytanii, pokrywa się równomierną monowarstwą koloidalnej zawiesiny nanocząstek MgO o średnicy 50 nm w etanolu o stężeniu 0,3 mola nanocząstek, po czym pozostawia się go przez jedną dobę na powietrzu w celu odparowania rozpuszczalnika. Wytworzenie formy skorupowej przeprowadza się jak w przykładzie 1. Poniżej przedstawiono wykres, ilustrujący zmiany zwilżalności (mierzonej kątem zwilżania) powierzchni modelu woskowego przez ciekłą masę ceramiczną w funkcji czasu dla modelu z naniesioną monowarstwą - przebieg 1 oraz bez warstwy - przebieg 2.



Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania form w technologii wytapianych modeli polegający na nanoszeniu na powierzchnię woskowego modelu powłoki, zawierającej środek powierzchniowo aktywny, a następnie kolejnych warstw ciekłej masy ceramicznej, zawierającej żaroodporny materiał i koloidalne spoiwo, **znamienny tym**, że na powierzchnię woskowego modelu nanosi się mono-warstwę koloidalnej zawiesiny o stężeniu 0,1 - 0,4 mola nanocząstek tlenków alkalicznych lub amfoterycznych, korzystnie tlenku cynku lub tlenku magnezu, w estrach organicznych lub alkoholach, zawierających w łańcuchu węglowym mniej niż 5 atomów węgla, po czym na model z naniesioną powłoką nanosi się znanym sposobem kolejne warstwy ciekłej masy ceramicznej.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wielkość nanocząstek tlenków alkalicznych lub amfoterycznych wynosi od 1 do 50 nm.