

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

135 210

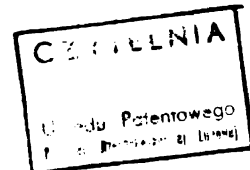
Patent dodatkowy
do patentu —

Zgłoszono: 82 06 11 /P.236 894/

Pierwszeństwo: —

Zgłoszenie ogłoszono: 84 02 13

Opis patentowy opublikowano: 1986 11 29



Int. Cl.³ B22C 1/18

Twórcy wynalazku: Zenon Ignaszak, Adam Baranowski

Uprawniony z patentu: Politechnika Poznańska, Poznań /Polska/

MASA FORMIERSKA I RDZENIOWA

Przedmiotem wynalazku jest masa formierska i rdzeniowa mająca zastosowanie przy wykonywaniu odlewów, zawierająca piasek kwarcowy, tlenek lub wodorotlenek glinu i spoiwo krzemianowe sodowe lub potasowe. Masa jest szczególnie przydatna przy wykonywaniu odlewów ze stopów wysokotopliwych, zwłaszcza stopów żelaza.

Masy formierskie stosowane w przeważającej mierze przy odlewaniu w formach jednorazowych składają się głównie z piasku kwarcowego wiązanego gliną, bentonitem lub innymi spoiwami, zawierającymi Al_2O_3 w postaci glinokrzemianów. Stosowane są także masy formierskie i rdzeniowe składające się z piasku kwarcowego i około 10% wagowych cementu w charakterze spoiwa, który zawiera pewne ilości tlenu glinu. W skład niektórych mas formierskich wchodzi także rozdrobnione masy ceramiczne, na przykład stłuczka biskwitowa, która jak wiadomo zawiera w swym składzie chemicznym tlenek glinu.

Znane są wreszcie masy formierskie lub rdzeniowe, których składnikiem jest korund lub elektrokorund, a więc krystaliczna postać tlenu glinu. W masach takich jako spoiwo stosuje się szkło wodne. Zdolność do odprowadzania ciepła form wykonanych z takich mas może być niewystarczająca w przypadku odlewania stopów wysokotopliwych. Zdolność ta zależy od przewodnictwa cieplnego i pojemności cieplnej formy. I tak na przykład masa składająca się ze 100 części wagowych piasku kwarcowego o średnicy wielkości ziarna 0,35 mm oraz z 5 części wagowych szkła wodnego, w którym stosunek molowy SiO_2 do Na_2O wynosi 2,8, po uformowaniu wykazuje w podanych niżej temperaturach następujące współczynniki przewodzenia ciepła:

w	200°C	-	0,7 W/mK,
w	400°C	-	0,65 W/mK,
w	1000°C	-	1,1 W/mK.

Pojemność cieplna tej masy wynosi średnio $1760 \cdot 10^3 \text{ J/m}^3\text{K}$. Zależność współczynnika przewodzenia ciepła od temperatury ma przebieg paraboliczny, co jest spowodowane złożonym charakterem przepływu ciepła przez ośrodek porowaty, jakim jest masa formierska.

Okazało się nieoczekiwanie, że jeżeli masa formierska i rdzeniowa oprócz piasku kwarcowego i spoiwa krzemianowego sodowego lub potasowego zawiera według wynalazku tlenek lub wodorotlenek glinu strącony z alkalicznego roztworu glinianów, lub otrzymany przez prażenie tego wodorotlenku tlenek glinu zawierający nie mniej niż 98,5% wagowych Al_2O_3 i wagowo nie więcej niż 0,05% SiO_2 ; 0,06% Fe_2O_3 ; 0,0003% P_2O_5 ; 0,03% ZnO ; 0,6% tlenków metali alkalicznych, w ilości 10 do 50% wagowych, korzystnie 30% wagowych, to masa o takim składzie wykazuje nadspodziewanie wysokie przewodnictwo cieplne i dużą pojemność cieplną, które są znacznie wyższe, niż by to wynikało z przewodnictwa i pojemności cieplnej jej składników.

Dla przykładowej masy zawierającej 70 części wagowych piasku kwarcowego o średniej wielkości ziarna 0,35 mm, 30 części wagowych wymienionego wodorotlenku lub tlenku glinu, o średniej wielkości ziarna 0,11 mm, związanej 15 częściami wagowymi szkła wodnego, w którym stosunek molowy SiO_2 do Na_2O wynosi 2,8, zagęszczonej do porowatości 33%, współczynniki przewodzenia ciepła w podanych temperaturach są następujące:

w 200°C	-	1,1 W/mK,
w 400°C	-	0,9 W/mK,
w 1000°C	-	1,3 W/mK.

Pojemność cieplna tej masy wynosi średnio $2045 \cdot 10^3 \text{ J/m}^3\text{K}$.

Jak wynika z porównania wyżej przytoczonych wartości współczynników przewodzenia ciepła oraz pojemności cieplnej znanych mas i masy według wynalazku, wysokie wartości współczynnika przewodzenia ciepła zostały w masie według wynalazku uzyskane mimo niskich współczynników przewodzenia ciepła mas zestawionych z jej poszczególnych osnów.

Obecność wymienionego wodorotlenku lub tlenku glinu w osnowie masy według wynalazku powoduje podwyższenie temperatury spiekania osnowy kwarcowo-tlenkowej, co jest szczególnie istotne przy odlewaniu stopów wysokotopliwych.

Masa według wynalazku wykazuje zatem właściwości pod pewnymi względami nawet lepsze niż właściwości znacznie droższych mas z piasku chromitowego. Na przykład masa składająca się ze 100 części wagowych piasku chromitowego i 5 części wagowych szkła wodnego wykazuje następujące współczynniki przewodzenia ciepła.

w 200°C	-	0,74 W/mK,
w 400°C	-	0,83 W/mK,
w 1000°C	-	1,18 W/mK.

Pojemność cieplna $2385 \cdot 10^3 \text{ J/m}^3\text{K}$.

Stosowany w masie według wynalazku tlenek glinu otrzymuje się z boksytu powszechnie znaną metodą Bayera. W metodzie tej działa się wodnym roztworem wodorotlenku sodowego o stężeniu około 42% wagowych na boksyt o temperaturze 160 - 170°C w autoklawach pod ciśnieniem w ciągu kilku godzin. Tlenek glinu przechodzi w tych warunkach do roztworu w postaci glinianu, który oddziela się od osadu, rozcieńcza wodą, przy czym glinian podlega hydrolizie. Wytrącony wodorotlenek glinu odsącza się i suszy.

P r z y k ł a d. Zmieszano 70 części wagowych powietrznie suchego piasku kwarcowego średnioziarnistego /średnia wielkość ziarna 0,34 mm/ z 30 częściami wagowymi tlenku glinu o barwie białej, otrzymanego przez strącenie wodorotlenku glinu z glinianów /metodą Bayera/ wysuszenie i wyprażenie, zawierającego wagowo 98,6% Al_2O_3 , 0,04% SiO_2 , 0,001% P_2O_5 , 0,03% ZnO i 0,6% Na_2O , mającego średnią wielkość ziarna 0,1 mm, porowatość przy normalnym stanie zagęszczenia 62,5% i gęstość pozorną przy normalnym stanie zagęszczenia wynoszącą $1,35 \text{ g/cm}^3$. Do tej mieszaniny dodano 15 części wagowych szkła wodnego o stosunku molowym SiO_2 do Na_2O = 2,5, jak również 8 części wody. Uzyskano masę, która w stanie wilgotnym przy zagęszczeniu normalnym wykazywała gęstość pozorną $2,1 \text{ g/cm}^3$.

Po wysuszeniu gęstość ta wynosiła $1,9 \text{ g/cm}^3$, natomiast porowatość 33,5%, wytrzymałość na ścislenie powyżej 2 MPa, a przepuszczalność gazów $60 \text{ m}^4/\text{N sek } 10^{-8}$. Zależność przewodności cieplnej od temperatury miała charakter paraboliczny i wyrażała się wzorem

$\lambda = 2,07 - 6,23 \cdot 10^{-3}t + 9,74 \cdot 10^{-6}t^2 - 4,31 \cdot 10^{-9}t^3$, przy czym t oznacza temperaturę

zmierzoną w 0°C . Powyższa zależność objawiła się w następujących współczynnikach przewodzenia ciepła dla wymienionych niżej temperatur:

200°C - 1,1 W/mK,

400°C - 0,9 W/mK,

1000°C - 1,3 W/mK.

Pojemność cieplna masy wynosiła średnio $2045 \cdot 10^{-3} \text{ J/m}^3\text{K}$.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

Masa formierska i rdzeniowa zawierająca piasek kwarcowy, wodorotlenek lub tlenek glinu i spoiwo krzemianowe sodowe lub potasowe, z n a m i e n n a t y m, że oprócz piasku kwarcowego i spoiwa krzemianowego zawiera wodorotlenek glinu strącony z alkalicznego roztworu glinianów, lub otrzymany przez prażenie tego wodorotlenku tlenek glinu zawierający nie mniej niż 98,5% wagowych Al_2O_3 i wagowo nie więcej niż 0,05% SiO_2 , 0,06% Fe_2O_3 , 0,0003% P_2O_5 , 0,03% ZnO , 0,6% tlenków metali alkalicznych, w postaci 10 do 50% wagowych, korzystnie 30% wagowych.