

\$ 22 d, 21/04

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 30483

Kl. 31 c, 1/02

31.6.2 21/04

Jean Baptiste Durand, Paryż

Forma odlewnicza do odlewania magnezu i stopów magnezowych

Zgłoszono 24 stycznia 1938

Udzielono 21 marca 1942

Pierwszeństwo: 29 stycznia 1937 (Francja)

Odlewanie magnezu i stopów magnezowych uskutecznia się już od wielu lat w tak zwanych zielonych formach, wykonanych z materiałów, zawierających substancje ochronne, chroniące metal w temperaturze odlewania przed jego utlenianiem się i przed takimi reakcjami, jakie wynikają z obecności wody (wilgoci) w piasku formierskim. Substancjami tego rodzaju są np. takie, jakie podczas topienia się wytwarzają w zetknięciu się z odlewającym metalem błonkę ochronną na wewnętrznej ścianie formy, np. pewne odmiany żywicy, lub również tworzą w formie odlewniczej obojętne lub łatwo utleniające się gazy przy zetknięciu się z roztopionym metalem, np. siarka, pewne węglowodory, zwłaszcza naftalina, które względnie których produkty utlenie-

nia nie działają szkodliwie na odlewany metal, przy czym mogą one jednak reagować ewentualnie również z metalem powierzchniowej warstwy krzepnącego odlewu przy tworzeniu się cienkich warstw powierzchniowych, zapobiegających nadżeraniu. Do tych ostatnio wzmiankowanych substancji należą kwas borowy i pewne sole amonowe, zwłaszcza fluorek amonu. Ponieważ nie jest przewidziany dodatek specjalnego środka wiążącego do piasku formierskiego, a substancje ochronne nie posiadają na ogół również właściwości środka wiążącego, przeto znane sposoby przewidują dodawanie piasków formierskich, które dzięki wystarczającej zawartości w nich glinki lub podobnych związków posiadają wystarczającą własną plastyczność.

Jednakże przy stosowaniu tych materiałów dodatkowych nie uzyskano dotychczas całkowicie zadowalających wyników. Zwłaszcza np. dodatek siarki nie wystarcza jako materiał ochronny w przypadkach, w których chodziło o wytwarzanie form do otrzymywania odlewów posiadających bardzo różne przekroje poprzeczne. Wskutek tego próbowano siarkę zastąpić kwasem borofluorowodorowym względnie jego solą lub siarczkiem potasu.

Jednak wszystkie te znane sposoby są oparte na stosowaniu piasku względnie podobnych nieaktywnych materiałów formierskich do wytwarzania aglomerowanej masy formierskiej.

Do odlewania metali mniej zdolnych do reakcji chemicznych, zwłaszcza stopów żelaza i miedzi, są już stosowane formy z masy formierskiej, wytworzonej z mieszaniny piasku i hydraulicznego środka wiążącego, jak cementu, z dodatkiem takiej ilości wody, aby masa z jednej strony wykazywała zdolność do wiązania się, wymagana do wytworzenia form, a z drugiej strony — po związaniu się za pomocą środka wiążącego — wykazała całkowitą przepuszczalność gazów, wymagana przy wytwarzaniu odlewów. Obok tej i innych zalet takie masy formierskie posiadają tę zaletę, że wytwarzanie z nich form jest nadzwyczaj łatwe i proste, wskutek czego mogą one być wykonywane „bezskrzynkowymi sposobami formowania“, jak również odpada specjalne suszenie form w piecu. Takie formy znajdują najczęściej zastosowanie, zwłaszcza wykonane z masy formierskiej, składającej się z wolnych od glinki piasków krzemionkowych, np. z piasku kwarcowego, który bez stosowania specjalnego środka wiążącego na ogół nie nadaje się do wytwarzania form lub rdzeni.

Jakkolwiek tego rodzaju formy odlewnicze całkowicie nadają się do odlewania stopów żelaznych i miedzianych, to jednak zastosowanie ich do odlewania łatwo utle-

nijącego się magnezu i jego stopów napotyka znaczne trudności, gdyż względem tych metali związany cement bynajmniej nie jest nieobojętny. Jest mianowicie rzeczą znaną, że w zwykłych temperaturach odlewania (740 — 820°C) magnezu i jego stopów metal dzięki swej wybitnej skłonności do wiązania tlenu w zetknięciu się z cementem, nawet na długo po związaniu się cementu, odciąga od niego na znacznej głębokości warstwy formy wodę mikroskopową, która działa utleniająco na odlewany metal.

Takie utlenianie się metalu powoduje znaczny wzrost temperatury, np. do 1500°C lub wyższej, i w pewnych okolicznościach może to spowodować wybuch gazu wskutek nagłego odparowywania wody mikroskopowej cementu. Na przykład doświadczenia wykazały, że przy nieumyślnym rozlaniu roztopionego magnezu na podłożu cementowej powstaje reakcja, której towarzyszy rozpryskiwanie się roztopionego metalu.

Wynalazek niniejszy uwzględnia stosowanie tych znanych formierskich mas cementowych do odlewania magnezu i jego stopów. Z wyłuszczonych na wstępie powodów nie jest możliwe bezpośrednie stosowanie takich form do odlewania magnezu. Silne powinowactwo magnezu do wilgoci, zawartej w cemencie, może spowodować obawę, że nie wystarczyłoby zastosowanie również znanych środków ochronnych do form piaskowych, aby przy stosowaniu form cementowych zmniejszyć powinowactwo magnezu do wody. Następnie należało się obawiać, że zwykłe materiały ochronne przy zmieszaniu z masą formierską, składającą się z bogatego w krzemionkę piasku i cementu, bądź na ogół uniemożliwią wiązanie się cementu, bądź przynajmniej tak silnie opóźnią to wiązanie, że, praktycznie biorąc, nie będą nadawały się do użytku. Doświadczenia wykazały, że zastosowanie pewnej liczby materiałów ochronnych, zaproponowanych przy odlewaniu magnezu

i stopów magnezowych, oddziaływa niekorzystnie na wiązanie się cementu. Obecność kwasu borowego (0,25 — 0,5%) na ogół tasmaje to wiązanie się, a dodatek naftaliny bardzo znacznie opóźnia wiązanie się cementu. Dodatek fluorku amonu (0,25%) do masy formierskiej również znacznie opóźnia to wiązanie się. Z drugiej jednak strony należało się liczyć z tym, że siarka przy dokładnym zmieszaniu jej z cementem byłaby w takim stopniu wchłonięta przez cement podczas jego wiązania się, że przy odlewaniu metalu bądź nie mogłaby całkowicie, bądź też mogłaby tylko w bardzo ograniczonym stopniu działać ochronnie, wskutek bezpośredniego parowania siarki przy bezpośrednim jej zetknięciu się z roztopionym metalem.

Jednak nieoczekiwanie okazało się, że dodatek siarki do masy formierskiej umożliwia tak znaczne zmniejszenie powinowactwa roztopionego magnezu i stopów magnezowych względem środków wiążących, że nie powstają żadne niebezpieczne lub tylko szkodliwe procesy utleniania magnezu i stopów magnezowych podczas odlewania ich do form, wykonanych ze związanej mieszaniny hydraulicznych środków wiążących, zwłaszcza cementu i piasku, zarobionej małą ilością wody, z nieznacznym dodatkiem siarki (około 1 — 6%).

Jeżeli wbrew wszystkim oczekiwaniom siarka wywiera tu nadzwyczaj korzystne działanie, to opiera się ono przypuszczalnie na tym, że jako dodatek do cementowych mas formierskich zachowuje się ona w szczególny sposób. Przekrój poprzeczny formy według wynalazku do odlewania magnezu wykazuje trzy kolejno następujące po sobie warstwy: szarą, zieloną i żółtą. Do tego trzeba dodać, że siarka, podczas jej zetknięcia się z odlewanyim metalem sublimuje tworząc następnie częściowo warstwę w rodzaju ultramaryny i wreszcie strąca się w zewnętrznej warstwie formy.

Forma według wynalazku jest nie tyl-

ko równowartościowa zwykłym zielonym formom piaskowym, lecz nawet pod pewnym względem je przewyższa. W szczególności odlewy otrzymane w takich formach wykazują nie tylko zdrową budowę, lecz również nie osiąganą przy odlewaniu w formie piaskowej drobność ziarn, dającą się porównać z drobnodziarnistością odlewu otrzymanego w formach metalowych (odlewu kokilowego). Ostatnio wymienione zjawisko przypuszczalnie da się wyjaśnić w ten sposób, że po odlaniu w formach według wynalazku ochładzanie odlewu następuje o wiele szybciej niż w zwykłych formach piaskowych wskutek lepszej przewodności cieplnej materiału formy oraz dokładniejszego wiązania się jej składników — bogatych w krzemionkę ziarn piasku — przy użyciu cementu. Jest rzeczą znaną, że zwiększenie drobnodziarnistości odlewu w znacznym stopniu polepsza jego właściwości mechaniczne.

Następnie zwiększenie drobnodziarnistości struktury powoduje zwiększenie gęstości wytwarzanych odlewów, wskutek czego stosowanie form według wynalazku zaleca się szczególnie wówczas, gdy chodzi o wytwarzanie wysokowartościowych odlewów o szczególnie dużej gęstości.

Wynalazek niniejszy pozwala w licznych przypadkach na zrezygnowanie ze stosowania tak zwanych „płyt do nagłego ochładzania” tych części odlewów, które są niezbędnie wymagane, zwłaszcza w miejscach o znacznym skupieniu materiału; jest rzeczą znaną, że umieszczanie tych płyt w formach odlewniczych jest trudne i kłopotliwe, co znacznie podraża wytwarzanie form.

Przez zastosowanie form według wynalazku do wytwarzania kształtek z magnezu i stopów magnezowych uzyskuje się obok wspomnianych korzyści również inne szczególne zalety stosowania mieszanin cementowo-piaskowych jako materiału formierskiego, jak np. skrócenie czasu formo-

wania, możliwość stosowania niewykwalifikowanych sił roboczych do wykonywania form, formowanie bez skrzynek formierskich, wyróżniającą się przepuszczalność form w stosunku do gazów itd.

W poszczególnych przypadkach jako szczególnie korzystne okazało się stosowanie mas formierskich, które obok siarki zawierają również fluorek amonu, najlepiej w ilości 0,1 — 0,3% ciężaru użytego piasku masy formierskiej. Stosowanie dodatku samego fluorku boru w ilości 1 — 10% jest już wprawdzie znane przy wytwarzaniu form piaskowych do odlewania stopów aluminium-magnezowych o przeważającej zawartości aluminium. Jednakże należy przy tym jednocześnie zauważyć, że nie można było nic z góry powiedzieć, w jaki sposób reagowałyby zwykle stosowane materiały ochronne z odlewanyymi stopami o podłożu magnezowym względnie odwrotnie o podłożu aluminium. Oprócz tego zaznacza się, że dodatek do masy formierskiej samego fluorku amonu powoduje opóźnienie wiązania się cementu, tak iż nie można było oczekiwać, że wspomniany na wstępie nieznaczny dodatek fluorku amonu dawałby się zastosować obok dodatku siarki.

Fluorkiem amonu i (lub) kwasem borowym w postaci proszku lub stężonego roztworu można również według wynalazku niniejszego pokrywać wewnętrzną powierzchnię formy.

Przy wytwarzaniu form według wynalazku znajduje zastosowanie bogaty w krzemionkę piasek, cement i woda, wzięte korzystnie w jednakowych stosunkach ilo-

ściowych, które w takich masach formierskich są znane przy odlewaniu stopów, zawierających żelazo i miedź; zawartość cementu może wahać się między około 5 a 15% ciężaru piasku, podczas gdy ilość wody wynosi około 5—10% ciężaru piasku. Dodatek siarki wynosi, w zależności od grubości ścianek wytwarzanych odlewów, około 1—6% ciężaru piasku. Zamiast dodawania siarki do całej masy formierskiej można ograniczyć się do dodawania jej tylko do piasku modelarskiego.

Fluorku amonu można dodawać podczas wiązania masy formierskiej lub w końcu wiązania; można również stosować jednocześnie oba dodatki, przy czym proszku fluorku amonu dodaje się przed przygotowaniem masy formierskiej, wewnętrzną zaś powierzchnię formy natryskuje się stężonym roztworem fluorku amonu. Dodatek kwasu borowego do masy formierskiej nie wydaje się być korzystny. Jednak przy jednoczesnym dodawaniu siarki do masy formierskiej wewnętrzną powierzchnię gotowej formy można również spryskiwać stężonym roztworem kwasu borowego.

Należy zaznaczyć, że przy osadzaniu materiałów ochronnych, jak fluorku amonu lub kwasu borowego, na wewnętrznej powierzchni formy przez proste natryskiwanie jej w postaci roztworu tego kwasu osiąga się znaczną oszczędność na tych materiałach.

Niżej podana jest, tytułem przykładu, mieszanina, która okazała się korzystną przy wykonywaniu form według wynalazku. Mieszanina ta składa się z

piasku kwarcowego	w ilości 100 części wagowych
cementu (cementu portlandzkiego o dobrej jakości)	12 „ „
siarki („kwiatu siarczanego”)	4 „ „
fluorku amonu	0,25 „ „
wody	8 „ „

Woda może być dodawana do piasku przed zmieszaniem masy formierskiej z pozostałymi dodatkami, podczas mieszania lub też po zmieszaniu. W pewnych przypadkach można również stosować piasek bogaty w krzemionkę, który we wspomnianej już uprzednio wymaganej ilości zawiera wodę jako wilgoć naturalną.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Forma odlewnicza do odlewania magnezu i stopów magnezowych, wykonana z masy formierskiej z dodatkiem materiałów ochronnych, zapobiegających reakcji odlewane go magnezu z masą formierską, znamienna tym, że jest wykonana ze znanej mieszaniny hydraulicznej środków wiążących, zwłaszcza cementu i piasku, zaro-

bionych nieznacz ną ilością wody z jednoczesnym dodatkiem siarki w ilości około 1 — 6%.

2. Forma według zastrz. 1, znamienna tym, że jest wykonana z masy formierskiej, zawierającej obok siarki również fluorek amonu, najlepiej w ilości 0,1—0,3% ciężaru piasku użytej masy formierskiej.

3. Forma według zastrz. 1 lub 2, znamienna tym, że jej wewnętrzna powierzchnia, wykonana z masy, zawierającej już siarkę lub siarkę i fluorek amonu, jest pokryta osadem fluorku amonu i (lub) kwasu borowego, wziętych w postaci proszku lub stężonego roztworu.

Jean Baptiste Durand
Zastępca: inż. J. Wyganowski
rzecznik patentowy

