

Warszawa, 26 lutego 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



B 22d 21100
BIBLIOTEKA

(Urzędu Patentowego
Rzeczypospolitej Polski)

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 25946.

Kl. 31-c, 1/02.-

Oesterreichisch Amerikanische
Magnesit Aktiengesellschaft
(Radenthein, Austria).

31b² 21/00

Sposób odlewania metali lekkich i ich stopów.

Zgłoszono 2 marca 1936 r.

Udzielono 22 grudnia 1937 r.

Pierwszeństwo: 31 maja 1935 r. (Austria).

Przedmiotem wynalazku niniejszego jest sposób odlewania metali lekkich, zwłaszcza magnezu i glinu oraz ich stopów.

Do odlewania metali lekkich i stopów z metali lekkich stosuje się ogólnie formy piaskowe. Jednakże wskutek obecności wody w piasku napotyka się podczas odlewu na znaczne trudności, gdyż metale lekkie, zwłaszcza magnez i wysokoprocentowe stopy magnezowe, w stanie stopionym reagują gwałtownie z wodą lub parą wodną. W celu usunięcia tych trudności stosowano dwa sposoby.

Pierwszy ze sposobów, stosowanych już oddawna w ogólnej technice odlewniczej (porówn. patent amerykański nr 198 852

z roku 1878), dążący do uniknięcia używania suszonych form piaskowych, które są kosztowne i nie zapewniają na dłuższy przeciąg czasu dobrych wyników, polega na tym, że do uplastyczniania piasku stosuje się ciecze niewodne, zwłaszcza oleje węglowodorowe. Sposób ten jest opisany w patencie amerykańskim nr 1 363 384 (Bakkena), w którym zastosowano takie środki wiążące łącznie z wysuszonym piaskiem formierskim, zwłaszcza do odlewania magnezu. Podobny sposób stanowi przedmiot patentu niemieckiego nr 376 739, w którego opisie wymieniono rozmaite materiały formierskie, a mianowicie: piasek, proszek węglowy, paloną magnezję, karborund, bez-

wodną glinę, małe szamotową i podobne.

Podczas gdy próby, dokonane według sposobu pierwszego, nie miały wpływu na rozwój techniki, drugi sposób, polegający na dodawaniu do piasku formierskiego materiałów ochronnych, uzyskał doniosłe znaczenie techniczne przy odlewaniu magnezu. Początkowo próbowano wysuszone formy piaskowe doskonaląc przez dodawanie materiałów ochronnych przewlekając ścianki formy piaskowej warstwą materiału, który w zetknięciu się ze stopionym metalem wywiązuje gazy nie reagujące z magnezem (patent niemiecki nr 368 906). Jednak sposób ten tylko pośrednio wzbogacił technikę o tyle, iż okazało się, że tego rodzaju materiały ochronne umożliwiają również prostrze, lecz dotychczas nie wykonalne odlewanie magnezu w wilgotnych formach piaskowych. W patencie niemieckim nr 384 137, w którym sposób ten jest opisany, podano jako przykłady takich materiałów ochronnych: siarkę, dwuwęglany, szczawiany, kwas borowy; do materiałów tych zaliczono później mocznik. Do tego samego celu zastosowano później inne materiały ochronne, np. sole amonowe, a mianowicie fluorek amonu, dwu-fluorek amonu albo sole, zawierające fluorek amonu w postaci zespolonej; mieszaniny fluorku amonowego lub soli, zawierających fluorek amonowy w postaci zespolonej z materiałami o charakterze kwaśnym; kwas boro-fluoro-wodorowy albo lotne sole tego kwasu; fluoro-krzemiany metali, jak fluoro-krzemian sodowy lub magnezowy, i fluorki metali.

Ten sposób odlewania magnezu w surowych formach piaskowych, który przez zastosowanie jeszcze innych materiałów ochronnych, uznanych za dobre, został znacznie polepszony, posiada jednak dużą wadę, a mianowicie małe przewodnictwo cieplne formy piaskowej, co wpływa ujemnie na drobnokrystaliczną budowę odlewu i jego właściwości mechaniczne. Jeżeli zaś domie-

sza się do piasku albo powlecze ścianki wewnętrzne formy materiałem, który podczas odlewania metalu wytwarza gazy, to pomiędzy odlewem a formą powstaje jak by poduszka gazowa, która opóźnia ostygnięcie odlewu, przez co odlew w miejscach grubszych będzie posiadał budowę grubokrystaliczną, a w miejscach przejścia od przekrojów grubszych do cieńszych — włoskowate rysy. Oba te zjawiska wywierają bardzo niekorzystny wpływ na właściwości mechaniczne odlewu. Znane środki pomocnicze, służące do powiększenia przewodnictwa cieplnego (wprowadzanie do materiałów formierskich miarko rozdrobnionych dodatków, dobrze przewodzących ciepło; stosowanie form z płytami chłodzącymi), zwiększają tylko koszty, bez pewności otrzymania zupełnie zadowalających wyników. Zwłaszcza przy odlewaniu w formach z płytami chłodzącymi zachodzi niebezpieczeństwo, że wskutek skraplania się wody na tych płytach w odlewie wytworzą się miejsca wypalone i pęcherze.

Zgodnie z wynalazkiem niniejszym do odlewania metali lekkich i ich stopów w formach nietrwałych, to jest przeznaczonych do użytku jednorazowego, łącznie ze znanymi środkami ochronnymi, zwykle używanymi do umożliwienia pracy w formach piaskowych, w których proszek zawiera pewne ilości wody, stosuje się jako główne materiały formierskie suche tlenki metali albo ubogie w krzemionkę rudy tlenkowe i materiały hutnicze, np. tlenek magnezu albo palony magnezyt, tlenek chromu albo chromit, przy czym materiały te w znany sposób przeprowadza się w stan plastyczny za pomocą ciekłego środka wiążącego w rodzaju olejów węglowodorowych. Tlenki metali, podane powyżej, wykazują znacznie większe przewodnictwo cieplne niż piasek kwarcowy, np. przewodnictwo cieplne magnezji jest 2 razy większe od przewodnictwa piasku. Również ciepło właściwe jednostki objętości tych tlenków

jest znacznie większe od ciepła właściwego takiej że jednostki piasku kwarcowego. Zamieszczona niżej tabela, w której α oznacza przewodnictwo cieplne, c — ciepło właściwe, γ — ciężar jednostki objętości, a

$c \cdot \gamma$ ciepło właściwe jednostki objętości, podaje liczby przewodzenia ciepła przez piasek kwarcowy, spiekany magnezyt i chromit w postaci zziarnowanego proszku w ciągu minuty:

$$\text{Materiał } \alpha = \frac{\text{Kcal}}{\text{h} \cdot \text{m}^0 \text{C}} ; c = \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^0 \text{C}} ; \gamma = \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} ; c \cdot \gamma = \frac{\text{Kcal}}{\text{dm}^3 \text{ } ^0\text{C}}$$

piasek kwarcowy	0,32	0,210	1,47	0,309
spiekany magnezyt	0,68	0,275	2,54	0,698
chromit	0,46	0,22	2,56	0,563

Dzięki tej znacznej wyższości podanych materiałów formierskich pod względem przewodnictwa cieplnego ciepło jest tak szybko odbierane z odlewu, iż chłodzenie nie opóźnia się. Prócz tego, wskutek zastosowania suchych materiałów formierskich w połączeniu z ciekłymi (niewodnymi) środkami uplastyczniającymi, a więc dzięki praktycznie biorąc zupełnemu wyłączeniu wody, można ze szczególną korzyścią dobrać materiały ochronne, które w zetknięciu ze stopionym metalem wywiązują za ledwie bardzo drobną ilość gazów lub par albo prawie zupełnie nie ulegają rozkładowi, tak iż znacznie szybsze ostygnięcie materiału formierskiego, pomimo obecności materiałów ochronnych, nie zostaje prawie zupełnie osłabione. Stosowanie takiego rodzaju materiałów ochronnych jest korzystne ponadto z innych względów, gdyż z obfitym wydzielaniem gazów i par związane jest nieuniknione zmniejszenie się ilości materiału ochronnego w materiale formierskim, co pociąga za sobą nie tylko zwiększenie kosztów wskutek zwiększonego zużycia tych środków dodatkowych, lecz także możliwość otrzymywania podczas odlewania odlewów brakownych o miejscach wypalonych i t. d., jeśli zawartość materiału

ochronnego zmniejszy się poniżej dopuszczalnego minimum.

Dzięki otrzymywaniu drobnoziarnistej budowy odlewu oraz uniknięcia w odlewie rys włoskowatych osiąga się znaczne polepszenie mechanicznych właściwości odlewów. Do wyjaśnienia dodatnich właściwości takich odlewów służą niżej podane wyniki doświadczeń, w których porównano wytrzymałość na rozrywanie prętów, odlanych w wilgotnych formach piaskowych z dodatkiem 5% siarki, z wytrzymałością prętów, odlanych w formach ze spieczonego magnezytu, przesyconego olejem węglowodorowym, oraz w takich samych formach chromitowych z dodatkiem 2% fluoru amonowego, wytworzonych w takich samych warunkach. Aby wykazać szczególną wyższość pracy w tych formach wzięto do tych doświadczeń porównawczych fluorek amonu, który w temperaturze odlewania wydziela znaczne ilości gazów, a więc w ogóle nie należy do korzystnych materiałów ochronnych w myśl wynalazku. Odlano pręty o średnicy 17, 20, 22 i 27 mm i obtoczono je na tokarce do średnicy 16 i 18 mm; F oznacza wytrzymałość na rozrywanie w kg/mm^2 , D — rozciągliwość w %.

średnice odlanych prętów	17 mm		20 mm		22 mm		27 mm	
	F	D	F	D	F	D	F	D
piasek kwarcowy	16,4	6,2	15,7	5,8	15,1	5,1	13,7	4,5
spiekany magnezyt	19,9	9,5	18,3	7,8	17,3	7,0	15,8	5,8
chromit	19,2	8,6						

Okazuje się, że pręty, odlane w formach ze spieczonego magnezytu, posiadają właściwości mechaniczne, równe prawie właściwościom, które posiadają pręty, odlane w chromicie, natomiast pręty, odlane w surowych formach piaskowych, wykazują znacznie mniejszą wytrzymałość na rozrywanie i rozciągliwość. Jednocześnie przy zastosowaniu sposobu według wynalazku otrzymuje się bardzo małe nadlewki, podczas gdy w formach z samego piasku, nawet przy zwiększeniu o 50% nadlewów, nasadzanych na głowice rozrywanych następnie prętów, nie osiąga się wartości, otrzymywanych według wynalazku.

Do postępu, osiągniętego powyżej łączne zastosowanie poszczególnych zabiegów procesu, należy zaliczyć ponadto i tę okoliczność, że unika się również niedogodności, występujących przy wżyciu form piaskowych i powodowanych dużą zawartością krzemionki w piasku. Magnez i stopy magnezowe nie są chemicznie obojętne wobec krzemionki zawartej w piasku. Ponieważ w pracy odlewniczej nie można z całą pewnością uniknąć przylegania piasku do nadlewów, więc przy ponownym ich przetapianiu krzemionka z piasku formierskiego przechodzi do metalu, tworząc krzemki, wpływające szkodliwie na metal. Również i te wady, na które dotychczas nie zwracano uwagi, zależące np. użycie do wytwarzania form do odlewania magnezu piasku o dużej zawartości krzemionki (porówn. Irresbarger, Gipsneri-ztg XIX 1922 str. 690; patent niemiecki nr 567 823 str. 1 wiersz 56), zostają usunięte przez dobór podanych materiałów formierskich, wolnych od krzemionki lub zawierających ją w bardzo małej ilości. Jako materiały o-

chronne, stosowane według wynalazku, przy których użyciu gazy nie wywiązują się wcale lub wywiązują się w małej ilości, szczególnie odpowiednimi okazały się te, które przez odszczepienie gazowych związków fluoru wytwarzają fluoruki z odlewającym metalem, a więc w żadnym razie nie są względem metalu obojętne. Przede wszystkim więc stosuje się fluoro-krzemiany metali, zwłaszcza zaś fluoro-krzemian sodowy i magnezowy, które podczas ogrzewania rozszczepiają się częściowo na fluorok metalu i cetero-fluoro-krzemian, który działa np. na magnez wytwarzając ciekłą powłokę fluoru magnezu. Dodatek 3% fluoro-krzemianu sodowego do formy z magnezytu, przesyconego olejem węglowodorowym, daje całkowitą pewną ochronę. Jeszcze lepsze działanie ochronne osiąga się przez dodanie fluoro-krzemianu magnezowego do materiału formierskiego, przy czym soli tej wystarczy już 1%, aby bez wszelkich zabiegów dodatkowych otrzymywać doskonałe odlewy. Również fluoro-borany są odpowiednie jako materiały ochronne według wynalazku niniejszego; są one jednak znacznie droższe niż fluoro-krzemiany metali. Działanie takich nagryzających magnez materiałów ochronnych, nie wytwarzających „poduszki gazowej”, polega na zwiększeniu napięcia powierzchniowego stopionego metalu. Magnez w zetknięciu ze ściankami formy, zawierającymi podane materiały ochronne lub wydzielającymi takie materiały, spływa zupełnie inaczej, niż w zetknięciu z innymi ściankami formowymi. Podczas gdy przy odlewaniu magnezu tworzy się zwykle strumień, pływający podobnie jak strumień wody i posiadający

podobnie jak woda powierzchnię pomarszczoną oraz wykazujący dzięki temu dużą skłonność do czernienia i spalania się, to powierzchnia strumienia odlewniczego w zetknięciu z takimi formami nabiera wyglądu, który najlepiej można określić przez porównanie z gładką powierzchnią rtęci. Dzięki temu magnez nie tworzy związków z tlenem i azotem oraz nie zapala się. Takie zachowanie się strumienia ciekłego magnezu daje duże korzyści, które można osiągnąć jedynie przy użyciu materiałów ochronnych, wchodzących w reakcję z magnezem.

Aby powiększyć przewodnictwo suchych materiałów formierskich, połączonych ze środkiem wiążącym (nie wodnym), a jednocześnie osiągnąć wyższy stopień plastyczności, można stosować łącznie z nimi inne ubogie w krzemionkę materiały formierskie, które mogą służyć w pewnym stopniu, jako środek wiążący główny materiał formierski. Można również stosować dodatki pochodzenia nieorganicznego, np. glinę, bauksyt, jak również dodatki pochodzenia organicznego, np. proszek węglowy lub grafit. W każdym razie jednak ilość składnika materiału formierskiego, ubogiego w krzemionkę i posiadającego dobre przewodnictwo cieplne, powinna przeważać, przy czym zawartość tego składnika nie powinna być mniejsza od 90%.

Przez zestawianie głównego materiału formierskiego i (albo) materiałów dodatkowych ze składników o ziarnie grubszym i ziarnie drobniejszym można również regulować plastyczność materiału formierskiego. Takie zestawianie materiału formierskiego daje poza tym możliwość dostosowywania właściwości form do wymagań stawianych przy odlewaniu. Ewentualnie materiał formierski można zestawiać z materiału grubo rozproszonego i materiału o rozproszeniu koloidalnym. W ten sposób można zupełnie uniknąć dodawania obcych materiałów do dobrze przewodzącego ciepło ma-

teriału formierskiego stosując zamiast materiałów stałych innego typu, w celu zwiększenia plastyczności, mieszaniny, zawierające w mniejszych lub większych ilościach ten materiał formierski w stanie koloidalnym, a mianowicie w postaci odpowiedniego organo-solu.

Przykład I. Magnezyt palony o składzie mniej więcej 85 — 90% MgO , 3 — 5% krzemionki, 3 — 4% tlenku żelaza, 1% tlenku glinu, 1,3% tlenku wapnia o wielkości ziarn 0 — 0,5 mm, miesza się z 4% glinki i 1% węgla kamiennego o ziarnistości w przybliżeniu takiej samej i wiąże za pomocą asfaltowego oleju ziemnego lub sztucznej mieszaniny olejów węglowodorowych z bitumem, wziętej w ilości stanowiącej około 3% całości, przy czym do mieszaniny dodaje się jako materiału ochronnego 3% fluoro-krzemianu sodowego albo 1% fluoro-krzemianu magnezowego. Z masy tej wytwarza się formę w zwykły sposób i powleka jej powierzchnię np. zawieszoną fluoro-krzemianu sodowego lub magnezowego w spirytusie albo grafitem, albo też natryskuje się jednym z tych materiałów ochronnych. Odlewanie skutecznia się w zwykłych temperaturach.

Przykład II. Zamiast spieczonego magnezytu stosuje się, jako główny materiał formierski w mieszaninie, podanej w przykładzie I, chromit o składzie w przybliżeniu następującym: 40 — 50% tlenku chromowego, 14% tlenku żelaza, 14% tlenku glinu, 14% tlenku magnezu, 7% krzemionki o jednakowej ziarnistości; wytwarzanie formy odbywa się jak i w przykładzie I.

Znane jest wytwarzanie mas formierskich do odlewania ciekłej stali lub ciekłego żelaza z materiału zasadowego, bardzo ubogiego w wolną i związaną krzemionkę ze środkami wiążącymi. Zwłaszcza zalecano, jako odpowiedni materiał, palony magnezyt. Jako materiał do wytwarzania form do odlewania żelaza i stali zaleca się stosować zamiast masy formierskiej, zawie-

rającej krzemionkę, masę formierską z magnezji, gdyż magnezja dzięki swej wysokiej ogniotrwałości, w przeciwieństwie do krzemianów piaskowych, nie topi się jeszcze w temperaturze odlewania ciekłego żelaza lub stali, a tym samym nie tworzy łatwo płynnych żużli. A zatem także podczas odlewania stali, stosując magnezyt jako główny materiał formierski, można uniknąć wytwarzania się łatwo płynnych żużli krzemionkowych. Odlewanie zaś lekkich metali uskutecznia się w temperaturach, leżących znacznie poniżej punktów topienia krzemianów piaskowych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób odlewania metali lekkich i ich stopów w formach do użytku jednorazowego, znamieny tym, że łącznie ze znanyymi środkami ochronnymi, używanymi zwykle w celu umożliwienia pracy z zawierającym wodę piaskiem formierskim, stosuje się jako główny materiał formierski suche tlenki metali lub ubogie w krzemionkę rudy tlenkowe i produkty hutnicze, np. tlenek magnezu albo palony magnezyt, tlenek chromu albo chromit, przy czym materiały te w znany sposób przeprowadza się w stan plastyczny za pomocą ciekłego (nie wodnego) środka wiążącego w rodzaju olejów węglowodorowych.

2. Sposób według zastrz. 1, znamien-

ny tym, że ze znanych materiałów ochronnych dobiera się takie, które w zetknięciu ze stopionym metalem wywiązują zaledwie małą ilość gazów i par albo pozostają prawie nierozłożone, jak również takie, które w temperaturze odlewania tworzą z odlewany metalu fluorki.

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamieny tym, że do wytwarzania form do użytku jednorazowego stosuje się mieszaniny ubogich w krzemionkę materiałów formierskich o dobrym przewodnictwie cieplnym z innymi ubogimi w krzemionkę materiałami formierskimi pochodzenia nieorganicznego, np. gliną, bauksytem, albo pochodzenia organicznego np. proszkiem węglowym lub grafitem, przy czym w mieszaninach tych przeważa składnik o dobrym przewodnictwie cieplnym, którego zawartość nie powinna być mniejsza niż 90%.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że materiał formierski zestawia się z grubszych składników i bardziej miąższych składników o koloidalnym stopniu rozdrobnienia.

Oesterreichisch
Amerikanische Magnesit
Aktiengesellschaft.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.