



C22c 39/12

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 36648

Kl. ~~18b.20~~

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken
(Eindhoven, Niderlandy)

406 39/12

Sposób wytwarzania magnetycznie anizotropowych magnesów trwałych

Udzielono patentu z mocą od dnia 14 czerwca 1951 r.

Pierwszeństwo: 17 czerwca 1950 r. (Niderlandy)

Wynalazek dotyczy sposobów wytwarzania magnetycznie anizotropowych magnesów trwałych ze stopów żelaza zawierających nikiel, aluminium i kobalt jako podstawowe składniki, w których kryształy w przeważającej ilości przez jednostronne, stosunkowo szybkie chłodzenie w zakresie wysokich temperatur zostały zorientowane w określonym kierunku w ten sposób, aby ich kierunek (100) był w zasadzie równoległy do uprzywilejowanego kierunku magnetycznego, który osiąga się przez zastosowanie pola magnetycznego w czasie powolnego chłodzenia w zakresie niższych temperatur (twardnienie magnetyczne), po czym stop może być poddawany procesowi starzenia przez wyżarzanie. Próbowano osiągnąć stosunkowo szybkie chłodzenie w wysokich temperaturach (z reguły pożądane jest chłodzenie możliwe jak najszybsze) oraz powolne chłodzenie w niskich temperaturach, zachodzące w istocie swej samorzutnie. Ponieważ temperatura stopu

jest początkowo wysoka, a forma odlewnicza jest nadal zimna, przeto początkowa szybkość chłodzenia jest stosunkowo duża. Gdy stop osiągnie niższą temperaturę, średnia szybkość chłodzenia zmniejsza się wskutek stopniowego ogrzewania się formy. Jeżeli forma posiada środki zapewniające pożądane jednostronne chłodzenie, np. w postaci metalowej płyty chłodzącej w celu zorientowania kryształów podczas zestalania, środki te ogrzewają się również od stopu, co wpływa na prędkość chłodzenia.

Pomimo czynienia wysiłków wytworzenia formy w ten sposób, aby zarówno szybkie jak i powolne chłodzenie odlewów, a zwłaszcza w celu uzyskania o ile możliwości najkorzystniejszej średniej szybkości chłodzenia samorzutnie, okazało się to w praktyce nieosiągalne. Wyniki były takie, iż okazało się niezbędne wyjmowanie stopu z formy po skrzepnięciu po pożądanym zorientowaniu kryształów przez jednostronne sto-

stosunkowo szybkie chłodzenie oraz następne chłodzenie powolne, po czym stop ogrzewano powyżej punktu Curie. Następnie w innym otoczeniu chłodzi się powoli z właściwą szybkością chłodzenia w polu magnetycznym tak, aby osiągnąć właściwą dla optymalnych wyników szybkości chłodzenia. Jednak sposób użyty w tym ostatnim przypadku jest skomplikowany i z tej racji nieekonomiczny. Dalszą ujemną stroną tego sposobu jest to, że wskutek ponownego ogrzewania do temperatury około 1275 — 1300° C poza formą, powierzchnia ulega utlenieniu i materiał staje się skłonny do pęknięć, przy czym pogarszają się magnetyczne właściwości i sposób staje się mniej ekonomiczny.

Przedmiotem wynalazku jest usunięcie wyżej wymienionych niedogodności.

Sposób według wynalazku dotyczy wytwarzania magnetycznie anizotropowych magnesów stałych ze stopów żelaznych zawierających nikiel, aluminium i kobalt jako podstawowe składniki. Kryształy takiego stopu w przeważającej ilości, dzięki jednostronnemu stosunkowo szybkiemu chłodzeniu w zakresie wysokich temperatur, zostały zorientowane w określonym kierunku w ten sposób, aby ich kierunek (100) był w zasadzie równoległy do uprzywilejowanego kierunku magnetycznego, uzyskanego przez zadziałanie nań polem magnetycznym w czasie powolnego chłodzenia w formie odlewniczej w zakresie niższych temperatur (twardnienie magnetyczne). Następnie stop może być poddawany procesowi starzenia (wyżarzaniu); wyróżnia się taki stop tym, że podczas chłodzenia stopu w formie w zakresie niższych temperatur jednostronne chłodzenie zmniejsza się do tego stopnia, aby osiągnąć małą szybkość chłodzenia dla magnetycznego twardnienia pożądaną do osiągnięcia magnetycznego kierunku uprzywilejowanego (od chwili, gdy zostanie zastosowane pole magnetyczne). Szybkość chłodzenia krzepnięcia magnetycznego jest z reguły rzędu 0,5 — 1,5°C na sekundę i winna być utrzymywana co najmniej w zakresie temperatur około 150°C powyżej punktu Curie i około 50°C poniżej punktu Curie.

W przeciwieństwie do znanych prób osiągnięcia samorzutnie podobnych wyników przez pozostawienie odlewów w formie według wynalazku stosuje się dodatkowe środki w celu zmniejszenia szybkości chłodzenia w czasie krzepnięcia magnetycznego.

Może być pożądanie całkowite wstrzymanie jednostronnego chłodzenia, gdy mała szybkość chłodzenia okaże się jeszcze za wysoka. Według

jednej odmiany wynalazku jednostronne chłodzenie przy użyciu metalowej płyty chłodzącej zostaje zmniejszone lub całkowicie powstrzymane przez odizolowanie odlewu od tej płyty, np. przez wsunięcie płytki azbestowej między odlew a płytę, gdy ta ostatnia stanowi luźne dno lub pokrywę. Inna odmiana sposobu polega na tym, że metalowa płyta chłodząca może być odsuwana, np. na parę milimetrów. Dalsza odmiana polega na całkowitym usuwaniu płyty.

Gdy stosuje się metalową płytę chłodzącą, chłodzoną dodatkowymi środkami, np. cieczą chłodzącą, może wystarczyć zmniejszenie lub zupełne powstrzymanie chłodzenia tej płyty.

Jeszcze inna odmiana polega na tym, że metalową płytę chłodzącą ogrzewa się dodatkowymi środkami, np. palnikiem lub grzejnikiem elektrycznym w celu zmniejszenia szybkości chłodzenia stopu.

Opisany sposób umożliwia zarówno uzyskanie żądanej orientacji kryształów, jak i osiągnięcie uprzywilejowanego kierunku w polu magnetycznym w formie odlewniczej w warunkach regulowanych (pod względem racjonalnej szybkości chłodzenia).

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony na rysunku. Forma piaskowa 1 jest przykryta metalową płytą chłodzącą 2, zaopatrzoną w ucho 3. Po wlewniu stopu do formy i wstępnym skrzepnięciu oraz po obniżce temperatury do około 150°C poniżej punktu Curie, płytę 2 podnosi się nieznacznie oraz wsuwa się pod płytkę azbestową 5 w kierunku strzałki między odlew i płytę 2, po czym płytkę azbestową przyciska się płytą 2, w celu osiągnięcia pożądanego szybkości chłodzenia, wynoszącej około 0,5 — 1,5°C na sekundę przy ostatnim krzepnięciu odlewu.

W przypadku wyrobu magnesu ze stopu żelaznego zawierającego 8% Al, 13% Ni, 24% Co i 3% Cu sposób według wynalazku, bez poddawania magnesu specjalnej obróbce cieplnej, w wysokich temperaturach poza formą, pozwala na otrzymanie magnesu, który po wyżarzaniu wykazuje wartość (BH) max = 7 200 000.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania magnetycznie anizotropowych magnesów trwałych ze stopów żelaznych, zawierających nikiel, aluminium i kobalt jako podstawowe składniki, w których kryształy w przeważającej ilości, dzięki jednostronnemu stosunkowo szybkiemu chłodzeniu w zakresie wysokich temperatur, zostały zorientowane w określonym kierunku tak,

aby ich kierunek (100) był w zasadzie równoległy do uprzywilejowanego kierunku magnetycznego osiąganego przez poddawanie odlewu działaniu pola magnetycznego w czasie jego powolnego chłodzenia w formie odlewniczej w zakresie niższych temperatur (krzepnięcie magnetyczne), po czym ewentualne poddawanie stopu procesowi starzenia (wyżarzaniu), znamienny tym, że w czasie chłodzenia stopu w formie odlewniczej w zakresie niższych temperatur poddaje się go jednostronnemu chłodzeniu o tak małej szybkości, aby osiągnąć przy krzepnięciu magnetycznym uprzywilejowany kierunek magnetyczny.

2. Sposób według zastrz. 1, przy zastosowaniu płyty metalowej w celu uzyskania jednostron-

nego chłodzenia, znamienny tym, że zmniejsza się szybkość jednostronnego chłodzenia przez izolowanie odlewu względem płyty metalowej.

3. Sposób według zestrz. 2, znamienny tym, że płytę metalową chłodzi się przy użyciu dodatkowych środków, przy czym chłodzenie to zmniejsza się lub przerywa w celu osiągnięcia pożądanej małej szybkości chłodzenia.
4. Sposób według zastrz. 2, znamienny tym, że płytę metalową ogrzewa się za pomocą dodatkowych środków w celu osiągnięcia pożądanej małej szybkości chłodzenia.

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

