

Opublikowano dnia 20 lipca 1954 r.

C22c 39/12



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ
OPIS PATENTOWY

C22c 40b, 39/12

Nr 36024

Kl. ~~18 d, 2/10~~

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken

(Eindhoven, Niderlandy)

Anizotropowy magnes trwały i sposób jego wyrobu

Udzielono patentu z mocą od dnia 14 września 1949 r.

Pierwszeństwo: 16 września 1948 r. (Wielka Brytania)

Wynalazek dotyczy przede wszystkim anizotropowego magnesu trwałego ze stopu żelaznego o tak dobranym składzie chemicznym, iż po poddaniu go odpowiedniej obróbce wykazuje on szczególnie dużą koercję przy jednoczesnej dużej pozostałości magnetycznej i wartości $(BH)_{\max}$.

Znany jest sposób wyrobu takich magnesów ze stopu żelaznego, zawierającego 6 — 11 % Al, 12 — 20 % Ni i 16 — 30 % Co, z ewentualnym dodatkiem miedzi i tytanu, osobno lub łącznie. Stop taki poddaje się podczas ochładzania od temperatury około 1200 °C działaniu pola magnetycznego. Najlepiej ochładza się go od temperatury Curie do temperatury o 150 °C niższej od tej temperatury, przy czym po procesie ochładzania poddaje się stop starzeniu w celu nadania mu najlepszych właściwości magnetycznych.

Według wynalazku magnetyczny stop żelazny zawiera 6 — 11 % Al, 10 — 20 % Ni, 16 —

30 % Co, 0,5 — 10 %, najlepiej 0,5 — 3 % Nb, do 7 % miedzi i do 5 % tytanu wraz z zazwyczaj występującymi zanieczyszczeniami, przy czym stop może ewentualnie zawierać niewielką ilość np. 0,5 — 1 % łącznie lub osobno następujących metali: wolframu, chromu, molibdenu, wanadu, cyrkonu, wapnia, ceru, tantalu i krzemu. Podczas odlewania stopu ochładza się go od temperatury leżącej powyżej temperatury Curie, najlepiej powyżej 1200 °C, do temperatury około 600 °C w polu magnetycznym, przy czym szybkość ochładzania może wynosić 0,5 do 15 °C na sekundę. Ochłodzony stop poddaje się następnie obróbce starzenia w temperaturze około 600 °C. Uzyskane w ten sposób tworzywo wykazuje właściwości magnetyczne anizotropowe i po poddaniu go namagnesowaniu w kierunku równoległym do kierunku pola magnetycznego stosowanego przy ochładzaniu, uzyskuje się magnes, wykazujący dużą koercję (H_c) połączoną z dużą pozostałością magnetyczną (B_r) i wartością $(BH)_{\max}$.

Stop odlewa się do formy tak, aby ciepło było odprowadzane zasadniczo tylko w jednym kierunku, równoległym do kierunku przyszłego namagnesowania, przy czym stop krzepnie w postaci kryształów słupkowych, jednakowo skierowanych równolegle do kierunku odprowadzania ciepła. Sposób według wynalazku umożliwia wytwarzanie magnesów o dużej koercji co najmniej 750 erstedów oraz o bardzo dużej wartości $(BH)_{\max}$, wynoszącej 6×10^6 — 7×10^6 gaus-erstedów.

Według jednego przykładu wykonania wynalazku stosuje się stop żelazny, zawierający 8 % Al, 13 % Ni, 25 % Co, 3 % Cu i 2,5 % Nb, który poddaje się działaniu pola magnetycznego o natężeniu 3000 erstedów przy ochładzaniu od temperatury około 1250 do 600 °C z przeciętną szybkością 1 °C na sekundę, po czym poddaje się go obróbce starzenia w ciągu 32 godzin w temperaturze 580 °C. Stwierdzono, że stop tak przygotowany wykazuje pozostałość magnetyczną $(B_r) = 12\ 200$ gausów, wartość $(BH)_{\max} = 5,2 \times 10^6$ gaus-erstedów i koercję $(H_c) = 730$ erstedów. Gdy taki stop odlewa się w ten sposób, że krzepnie on w postaci kryształów słupkowych, zorientowanych w kierunku równoległym do kierunku przyszłego namagnesowania, to nadaje się mu wartość $(BH)_{\max} = 6 \times 10^6$ — 7×10^6 gaus-erstedów i koercję (H_c) większą niż 750 erstedów.

Przy innym sposobie wykonania wynalazku stosuje się stop żelazny, zawierający 8 % Al, 13 % Ni, 25 % Co, 3 % Cu, 1,5 % Nb, 1 % Ti i poddaje się obróbce opisanej wyżej, bez wytwarzania jednak kryształów słupkowych. Stwierdzono, że wytworzony magnes wykazuje pozostałość magnetyczną $(B_r) = 10600$ gausów, $(H_c) = 795$ erstedów.

$(BH)_{\max} = 4,05 \times 10^6$ gaus-erstedów i koercję

Dalsze typowe przykłady składu chemicznego i właściwości magnesów wytworzonych sposobem według wynalazku zestawione są w poniższej tabeli. W każdym przypadku stopy zostały odlane w formie piaskowej, ochłodzonej od temperatury 1300 do 600 °C, z przeciętną szybkością 1,1 °C na sekundę w polu magnetycznym o natężeniu 3000 erstedów; następnie poddano je starzeniu przez powtórne ogrzewanie w temperaturze 585 °C w ciągu 64 godzin.

Nb	Al	Ni	Co	Cu	B _r	BH _{max} × 10 ⁶	H _c
5	8	13	25	3	9700	3,5	750
6	7	13	25	4	9400	3,2	755
7	8	13	25	3	8600	2,4	800
9,5	7	13	25	4	7600	2,2	760

Zastrzeżenia patentowe

1. Anizotropowy magnes trwały, wykonany z magnetycznego stopu żelaznego, znamienny tym, że zawiera 6 — 11 % Al, 10 — 20 % Ni, 16 — 30 % Co, 0,5 — 10 % Nb, do 7 % Cu i do 5 % Ti.
2. Magnes według zastrz. 1, znamienny tym, że zawiera ponadto 0,5—0,8 % Nb.
3. Magnes według zastrz. 1, znamienny tym, że zawiera również niedużą ilość jednego albo kilku następujących metali: wolframu, chromu, molibdenu, cyrkonu, wapnia, ceru, tantalu i krzemu.
4. Magnes według zastrz. 1—3, znamienny tym, że przeważna ilość jego kryształów zorientowana jest w jednym kierunku (100).
5. Sposób wyrobu magnesu według zastrz. 4, znamienny tym, że stop żelazny odlewa się w formie, w której poddaje się krzepnięciu w takich warunkach, aby ciepło było odprowadzane zasadniczo tylko w jednym kierunku, równoległym do kierunku przyszłego namagnesowania, w celu wytworzenia jednakowo zorientowanych kryształów słupkowych, a następnie podczas ochładzania stopu od temperatury leżącej powyżej temperatury Curie do temperatury 600 °C poddaje się go znanemu działaniu pola magnetycznego o kierunku zgodnym z kierunkiem wzrostu kryształów, po czym poddaje się stop procesowi starzenia w temperaturze około 600 °C i ostatecznemu namagnesowaniu w kierunku zgodnym z kierunkiem pola magnetycznego stosowanego podczas ochładzania.

N. V. Philips

Gloeilampenfabrieken

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych