

Warszawa, 2 lipca 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



4017 1/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 26573.

Kl. 21 g, 31/01.

Deutsche Edelstahlwerke Aktiengesellschaft
(Krefeld, Niemcy).

Magnes trwały z rozdrobnionego materiału prasowanego i sposób jego wyrobu.

Zgłoszono 12 października 1936 r.

Udzielono 7 maja 1938 r.

Pierwszeństwo: 16 listopada 1935 r. (Niemcy).

Znane są magnesy trwałe, otrzymywane przez sprasowanie rozdrobnionego materiału ewentualnie z dodatkiem środka wiążącego, np. żywicy naturalnej lub sztucznej. Proponowano również odlewać roztopione środki wiążące, zmieszane z rozdrobnionym materiałem magnetycznym. W przypadkach niestosowania środka wiążącego rozdrobniony materiał prasuje się w tulejkach z materiału nie magnetycznego. Takie magnesy trwałe mają tę wadę, że nawet przy zastosowaniu wysokich ciśnień, wynoszących 4 t. na cm^2 lub więcej, dają się sprasować tylko do 65% gęstości w porównaniu z magnesami odlanymi lub walcowanymi. Skutkiem tej zmniejszonej gę-

stości magnesu sprasowanego lub w inny sposób doprowadzonego do swej ostatecznej postaci, a więc i skutkiem jego mniejszego współczynnika napełnienia objętościowego jest ogólne zmniejszenie pozostałości magnetycznej B_r sprasowanego magnesu w porównaniu z magnesem o takim samym przekroju i tym samym składzie materiału, wykonanym przez odlanie lub walcowanie. Jednocześnie zmniejsza się współczynnik wypełnienia krzywej, wyrażony przez zależność $\eta = \frac{(B \cdot H)_{\max}}{B_r \cdot H_c}$, w porównaniu z materiałem odlanym średnio o 30%. Siła koercyjna H_c pozostaje niezmieniona bez względu na to, czy magnes

jest odlany czy też wykonany przez sprasowanie materiału rozdrobnionego.

Wskutek tego gęstość energii magnetycznej na cm^3 magnezu trwałego, wykonanego z rozdrobnionego materiału, jest znacznie mniejsza w porównaniu z gęstością w magnezie trwałym, odlewany z materiału o takim samym składzie, mianowicie stwierdzono zmniejszenie do 60%. Z tego powodu do pewnego określonego celu trzeba użyć magnezu sprasowanego z materiału rozdrobnionego o znacznie większym przekroju poprzecznym, niż w przypadku, gdyby magnes był odlany z materiału o tym samym składzie. Jest to w wielu przypadkach niedogodne. Dotychczas używano do wyrobu magnesów z materiału rozdrobnionego na ogół tylko takie materiały, które wykazywały wielką gęstość energii magnetycznej, np. znane stopy magnetyczne z żelaza, niklu i glinu. Jednakże nawet przy użyciu takich materiałów ujawniają się wymienione wady.

Wynalazek niniejszy ma na celu wytwarzanie magnesów z rozdrobnionego materiału sprasowanego, które w większym niż dotychczas stopniu nadawałyby się do zastosowania, zwłaszcza w takich przypadkach, w których układ magnetyczny o wielkim przekroju i objętości nie może być użyty. Musi być zatem zwiększona pozostałość magnetyczna i gęstość energii magnetycznej na cm^3 magnezu z rozdrobnionego materiału sprasowanego.

Spostrzeżono, że właściwości magnezu trwałego, sprasowanego z rozdrobnionego materiału z dodatkiem środków wiążących lub bez takich dodatków, zmieniają się w zależności od tego, czy magnes jest wykonany z jednego rozdrobnionego materiału magnetycznego, czy też z mieszaniny dwóch lub kilku takich materiałów. Przez procentową zmianę składników mieszaniny można skutecznie zmieniać cechy magnetyczne i inne właściwości, jak np. niezależność od zmian temperatury. Mieszaninę różnych

materiałów na magnesy trwałe dobiera się taką, aby siły koercyjne składników były równe lub prawie równe. Najlepiej stosować tylko takie materiały, których różnica sił koercyjnych nie przekracza 20%. Jeśli mają być użyte materiały, których różnica sił koercyjnych wynosi więcej niż 20%, poddaje się najlepiej jeden lub kilka składników obróbce cieplnej, dzięki której wartości sił koercyjnych zostają do siebie zbliżone. Ta obróbka cieplna polega na ogrzewaniu i nagłym chłodzeniu lub w przypadku stopów, nadających się do hartowania, na zahartowaniu ich w odpowiedni sposób.

Przez odpowiednie zmieszanie różnych materiałów osiąga się, niezależnie od zalet, wynikających z samego prasowania, jak np. ułatwienie kształtowania, również możliwość ekonomicznego zużycia odpadków, powstających przy wytwarzaniu magnesów trwałych, bez ponownego przetapiania. Materiały, posiadające niekorzystne wartości, zwłaszcza pozostałości magnetycznej i współczynnika krzywej napełnienia, można ulepszyć przez dodanie jednego lub kilku materiałów, posiadających przy takiej samej w przybliżeniu sile koercyjnej większą pozostałość magnetyczną i większy współczynnik wypełnienia krzywej. Materiały te same nadają się mniej do wytwarzania magnesów prasowanych, ponieważ zawierają np. wielkie ilości kosztownych składników albo też brak ich w dostatecznej ilości, gdy stanowi je produkt odpadkowy.

Oprócz wspomnianej możliwości oddziaływania na wartości magnetyczne można przy odpowiednim doborze części składowych mieszaniny oddziaływać również na trwałość własności magnetycznych gotowego magnezu na działanie ciepła. Materiały na magnesy trwałe o mniej więcej jednakowych cechach magnetycznych mogą np. posiadać różną trwałość na działanie ciepła. Jeśli więc do składnika o

mniejszej trwałości na działanie ciepła dodać składnik o większej trwałości, otrzymuje się prasowany magnes, którego trwałość własności magnetycznych na działanie ciepła znajduje się w granicach tej trwałości obu składników. Wartości te można odpowiednio zmieniać przez zmianę stosunku składników mieszaniny.

Do wyrobu trwałego magnesu z prasowanego materiału rozdrobnionego, miesza się np. w stosunku 1 : 1 stop magnetyczny z niklu, glinu i żelaza o sile koercyjnej około 500 oerstedów, pozostałości magnetycznej około 6 000 — 6 500 gausów i współczynnika wypełnienia krzywej $\eta_1 = 0,36$ — 0,40, ze stopem magnetycznym z niklu, kobaltu, tytanu i żelaza o sile koercyjnej 500 oerstedów, pozostałości magnetycznej około 9 000 gausów i współczynnika wypełnienia krzywej $\eta_2 = 0,50$. Wytworzony w ten sposób prasowany magnes trwały posiada następujące wartości: $B_r \cong 4 450$ gausów, $H_c \cong 500$ oerstedów, $\eta \cong 0,31$; $\frac{(BH)_{\max}}{8 \pi} \cong 28 500$ E/cm³. Oczywiście możliwe są i inne stosunki mieszaniny niż 1 : 1, a tym samym możliwe jest znaczne oddziaływanie na wielkości wspomnianych wartości magnetycznych.

Przy użyciu do wyrobu trwałych magnesów stopów z niklu, glinu i żelaza można również dodawać materiały, posiadające mniejszą siłę koercyjną, np. 275 oerstedów, przy czym pozostałość magnetyczna wynosi 10 000 gausów. Zachodzi to przy stopach magnetycznych z kobaltu, molibdenu i żelaza. Aby taki materiał można było dodać do materiału magnetycznego z niklu, glinu i żelaza, należy zmienić jego siłę koercyjną za pomocą obróbki cieplnej, polegającej na ogrzaniu i nagłym ochłodzeniu, w taki sposób, aby siła koercyjna również wynosiła około 275 oerstedów. Wskutek takiej obróbki cieplnej materiał magnetyczny posiada pozostałość magnetyczną 8 000 — 8 500 gausów. Współczynnik wy-

pełnienia krzywej wynosi 0,50 — 0,60 dla materiału magnetycznego z niklu, glinu i żelaza, poddanego obróbce cieplnej. Przy stosunku mieszaniny wspomnianych materiałów 1 : 1 otrzymuje się magnes trwały o następujących wartościach: $B_r \cong 5 550$ gausów; $H_c = 275$ oerstedów, $\eta = 0,36$; $\frac{(BH)_{\max}}{8 \pi} = 22 000$ E/cm³.

Stopy magnetyczne z węgla, chromu, kobaltu i żelaza i stopy z kobaltu, molibdenu i żelaza posiadają w odpowiednim składzie w zasadzie jednakowe cechy magnetyczne, np. siła koercyjna tych stopów wynosi około 275 oerstedów, a pozostałość magnetyczna 9 000 — 10 000 gausów. Stopy z węgla, chromu, kobaltu i żelaza mają tę wadę, że są wrażliwe na wpływ ciepła, natomiast dające się hartować stopy magnetyczne z kobaltu, molibdenu i żelaza są zupełnie niewrażliwe na wpływ ciepła. Przez odpowiednie zmieszanie obu stopów otrzymuje się trwałe magnesy o własnościach magnetycznych, posiadających znacznie lepszą trwałość własności magnetycznych na działanie ciepła niż magnesy trwałe, wykonane ze stopów magnetycznych z chromu, kobaltu i żelaza.

Z powyższych przykładów wynika, że przez odpowiednie dobranie składników można bez trudności wytworzyć z odpadków lub produktów wybrakowanych znanych materiałów magnetycznych magnesy trwałe o właściwościach magnetycznych, odpowiadających każdemu specjalnemu celowi, wobec czego takie magnesy prasowane z rozdrobnionego materiału, z ewentualnym dodatkiem środka wiążącego, mogą być stosowane we wszystkich przypadkach, w których dotychczas z powodu swej wielkości i trudności konstrukcyjnych nie mogły być użyte.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Magnes trwały z rozdrobnionego materiału sprasowanego, z ewentualnym

dodatkiem środka wiążącego, znamieny tym, że materiał ten składa się z mieszaniny dwóch lub większej liczby materiałów magnetycznych, których siły koercyjne są równe lub różnią się najwyżej o 20%.

2. Magnes trwały z rozdrobnionego materiału sprasowanego według zastrz. 1, znamieny tym, że jedna część składników, stanowiących ten materiał posiada wielką pozostałość magnetyczną i wielki współczynnik wypełnienia krzywej, a druga część mniejszą pozostałość magnetyczną i mniejsze współczynniki wypełnienia krzywej.

3. Magnes trwały z rozdrobnionego materiału sprasowanego według zastrz. 1, znamieny tym, że jest wykonany z mieszaniny takich materiałów magnetycznych, które posiadają jednakowe własności ma-

gnetyczne, natomiast różnią się pod względem trwałości tych własności na działanie ciepła.

4. Sposób wyrobu magnesów trwałych z rozdrobnionego materiału sprasowanego, według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że różnice wartości sił koercyjnych zmniejsza się w stosowanych materiałach przez obróbkę cieplną, polegającą na ogrzaniu i nagłym ochłodzeniu względnie na zahartowaniu jednego lub kilku składników.

Deutsche Edelstahlwerke
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. F. Winnicki,
rzecznik patentowy.

