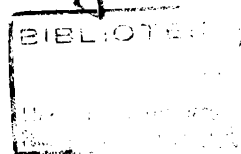


Warszawa, 26 marca 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 24495.

Kl. 21 g, 31/03.

Max Baermann jr
(Kolonia, Niemcy)
i Dynamit-Actien-Gesellschaft vormals Alfred Nobel & Co
(Troisdorf, Niemcy).

Sposób wyrobu magnesów trwałych i urządzenie służące do tego celu.

Zgłoszono 4 lipca 1935 r.

Udzielono 28 stycznia 1937 r.

Pierwszeństwo: 11 lipca 1934 r. dla zastrz. 1—2, 7—9; 11 sierpnia 1934 r. dla zastrz. 3—6, 10—11 (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu wyrobu trwałych magnesów. Magnesy trwałe są wyrabiane ze stopów żelaza o znacznej zawartości węgla i mniejszej lub większej zawartości chromu, kobaltu, miedzi i innych metali. Stopy te posiadają wprawdzie dużą siłę koercyjną, jednak znaczna zawartość węgla, jak również obecność wspomnianych metali w tych stopach magnetycznych powoduje znaczną twardość tych stopów, wskutek czego obróbka ich, szczególnie skrawanie oraz kształtowanie ich przez kucie lub tłoczenie jest trudne względnie jest możliwe jedynie w stanie niezahartowanym stali.

Trudność obróbki i kształtowania powiększa się jeszcze dzięki tej okoliczności, że stopy te muszą być utwardzane przed magnetyzowaniem ich, gdyż zyskują one dopiero przez to utwardzanie właściwości trwałych magnesów. Po utwardzeniu magnesy mogą być jedynie tylko szlifowane, co jest często konieczne, ponieważ magnesy podczas utwardzania ulegają odkształceniu. Poza tym powstają często podczas utwardzania pęknięcia, wskutek których magnes staje się bezużytecznym.

Jeszcze większe trudności przy obróbce przedstawiają z powodu ich dużej twardości i krystalicznej struktury stopy niklowo-

aluminiowo-stalowe, których siła koercyjna wynosi ponad 240 oerstedów. Takie stopy magnesowe mogą być odlewane jedynie w kształcie sztab, wobec czego przy zastosowaniu w aparatach magnesy wykonane z wymienionych stopów muszą być zaopatrzone w odnogi z miękkiego żelaza, względnie w nasady biegunowe. Zastosowaniu tych wysokowartościowych magnetycznych stopów stalowych staje na zawadzie ta jeszcze okoliczność, że stopy te ze względu na znaczny procent odpadków, powstający nieodzwrotnie przy wyrobie oraz obróbce, stają się kosztowne, gdyż odpadki nie mogą być ponownie użyte i przez to są prawie bez wartości.

Wymienionych strat związanych z wyrobem i obróbką trwałych magnesów można uniknąć stosując sposób wyrobu według niniejszego wynalazku, gdyż według tego sposobu łatwo jest nadać magnesowi każdy dowolny kształt, niezależnie od twardości użytego materiału magnetycznego, przy czym mogą być użyte do wyrobu magnesów również takie materiały magnetyczne, które dotychczas musiały być zaliczone do odpadków.

Sposób według wynalazku polega na tym, że materiał ferromagnetyczny o znacznej sile koercyjnej zostaje rozdrobniony i zmieszany ze środkiem wiążącym, po czym mieszaninę tej przez stopienie, prasowanie lub w inny sposób zostaje nadana postać ciała stałego, które zostaje poddane obróbce, a następnie w znany sposób namagnesowane.

Jako szczególnie nadające się do wyrobu magnesów sposobem według niniejszego wynalazku okazały się materiały ferromagnetyczne o sile koercji większej od 240 oerstedów. Użycie odpadków do wyrobu magnesów według wynalazku daje ten sam wynik, co użycie materiału nowego.

Jako środek wiążący może być użyty każdy materiał, który nadaje mieszaninie w stanie zimnym lub po sprasowaniu po-

stać ciała stałego. W szczególności nadają się do tego celu rozpuszczone w ulatniających się materiałach żywice, żywice sztuczne i sztuczne materiały wszelkiego rodzaju nadające się do prasowania, np. żywice fenolowe, mocznikowe i inne środki wiążące tężące, jak również łatwo topliwe i niemagnetyczne metale.

Mieszanina z ferromagnetycznych cząsteczek o znacznej sile koercyjnej i środka wiążącego może być również wlewana od razu w formy o pożądanym kształcie lub też od razu sprasowana w pożądanym sposób, wobec czego odpada jakakolwiek obróbka dodatkowa. Mogą być przy tym jednocześnie wytłaczane lub odlewane również zaciski, uszka, tulejki i t. d. W wielu przypadkach pożądanym jest zabezpieczenie uformowanego w ten sposób kształtownika od naprężeń mechanicznych przez pokrycie go materiałem niemagnetycznym wytrzymałym na naprężenie mechaniczne. Z tego powodu przy wyrobie kształtowników szczególnie odpornych na naprężenie mechaniczne mieszanina zostaje umieszczona w osłonie z materiału niemagnetycznego o dostatecznej wytrzymałości i w osłonie tej dopiero zostaje sprasowana względnie, gdy środkiem wiążącym jest metal niemagnetyczny, stopiona.

Siła koercyjna wykonanego w ten sposób magnesu przybiera większe wartości, gdy, stosownie do wynalazku, już w czasie wyrabiania mieszaniny, względnie w czasie prasowania jej, mieszanina zostaje poddana działaniu pola magnetycznego. Wyjaśnienia tego faktu należy szukać w tym, że ferromagnetyczne stopy o sile koercji większej od 240 oerstedów składają się z kryształitów, które są anizotropowe, czyli że posiadają przenikalność różną dla różnych osi.

Dzięki namagnesowaniu mieszanin, składających się z ciał metalowych i środków wiążących, w stanie, w którym cząsteczki metalowe są jeszcze ruchome, kry-

stalitaly zostają ustawione w położenia sprzyjające silnej polaryzacji.

Można również postępować przy wyrobie magnesów trwałych w ten sposób, że mieszanina, składająca się z materiału ferromagnetycznego o znacznej sile koercyjnej i ze środków wiążących, narazie zostaje sprasowana przy równoczesnym działaniu na nią silnego pola magnetycznego, następnie tak otrzymana cegiełka zostaje sprasowana ostatecznie pod wysokim ciśnieniem przy równoczesnym zagrzaniu jej, a wreszcie przy utrzymaniu kierunku wstępnego magnesowania zostaje ostatecznie namagnesowana. Podczas wstępnego prasowania, podczas którego mieszanina umieszczona jest w zamkniętym obwodzie magnetycznym, cząsteczki metalowe wraz ze środkiem wiążącym zostają ściśnięte tak, aby krystality nie mogły zmienić położenia sprzyjającego silnej polaryzacji. Przy takim położeniu cząsteczki metalowe zostają sprasowane ostatecznie, przy czym prasowanie to ze względu na wysokie ciśnienie jest dokonywane w urządzeniu (matrycy) wykonanym ze stali.

W analogiczny sposób należy postępować według niniejszego wynalazku, gdy jako środek wiążący zamiast żywic sztucznych lub łatwo kształtujących się plastycznych lub sproszkowanych materiałów sztucznych stosowany jest metal o niskim punkcie topliwości, przy czym wstępne namagnesowanie powinno nastąpić przed skrzepnięciem metalu wiążącego.

Upłynnienie mieszaniny, odbywające się celowo pod ciśnieniem w celu usunięcia nadmiaru metalu wiążącego, może być dokonane w takim urządzeniu, jakie jest stosowane do wstępnego sprasowania mieszaniny przy użyciu sztucznych żywic i sztucznych materiałów.

Ażeby zapobiec rozproszaniu linii sił bieguny w ten sposób wytworzonych sztucznych magnesów zostają zaopatrzone według wynalazku niniejszego w płytę z ma-

teriału o znacznej przenikalności magnetycznej. W szczególności korzystne jest użycie do tego celu stopu żelaza o wysokiej przenikalności magnetycznej.

Przy tym przymocowanie tych płyt do biegunów jest ułatwione dzięki temu, że płyty te są zaopatrzone w występy lub nasady z materiału niemagnetycznego. Występy te są wykonane z materiału niemagnetycznego w tym celu, ażeby kryształ ciała magnetycznego, z którymi występy te stykają się, nie były zwierane, gdyż przez to ich działanie magnetyczne znacznie zostałoby osłabione.

Według niniejszego wynalazku cały sposób wyrobu może być jeszcze bardziej uproszczony, jeżeli ukształtowanie mieszaniny przez sprasowanie lub odlanie w danym razie przy jednoczesnym nagrzewaniu formy, jak również nałożenie płyt z miękkiego żelaza na bieguny magnesu odbywa się jednym ciągiem.

Przy nadzwyczaj drobnym rozproszkowaniu materiału magnetycznego oraz przy zastosowaniu bardzo znacznych ciśnień daje się wykonać trwałe kształtownik prasowany bez dodania szczególnych środków wiążących.

Do stosowania sposobu według wynalazku nadaje się urządzenie, w którym mieszanina zostaje umieszczona w pustym naczyniu z materiału niemagnetycznego, ograniczonym z dwóch końców dwoma stalowymi tłokami, przy czym naczynie to jest otoczone cewką, poprzez którą płynie prąd stały, wytwarzając strumień magnesuujący, przepływający poprzez ściśniętą ferromagnetyczną mieszaninę. Wskazane jest jeden tłok wykonać jako stały, drugi zaś jako ruchomy. Obydwa tłoki są połączone od zewnątrz magnetycznie za pomocą krótkiego pałaka z miękkiego żelaza, przy czym cewka magnesująca umieszczona może być również na pałaku.

Szczególnie korzystną do wytwarzania magnesów prasowanych okazała się mie-

szanina, otrzymana przez rozdrobnienie większych kawałków materiałów magnetycznych, składająca się z cząsteczek o najrozmaitszych wielkościach np. z cząsteczek o średnicy od 0,01 mm do 1 mm. Przy tym najlepszą okazała się mieszanina cząsteczek o średnicach od 0,5 mm do 1 mm. Ten dobór cząsteczek o różnych wielkościach przyczynia się do lepszego wypełnienia przestrzeni i powoduje lepsze przyleganie cząsteczek do siebie, dzięki czemu zmniejsza się opór magnetyczny oraz wzrasta siła koercji magnesu.

Wspomniane korzyści jeszcze silniej występują, gdy przed sortowaniem cząsteczek zostaną w jakikolwiek znany sposób usunięte z mieszaniny części niemagnetyczne.

Magnes według wynalazku, który dzięki zastosowaniu odpowiednich środków wiążących posiada znaczną wytrzymałość, może być łatwo obrabiany i jest stosunkowo tani w wykonaniu. Ze względu na jego dużą siłę koercyjną, która osiąga wartość siły koercyjnej zużytego do jej wyrobu materiału podstawowego, magnes ten może zastąpić wszelkie stopy żelaza np. stal węglową, chromową lub kobaltową, jak również niklowo - aluminiową stal we wszystkich tych urządzeniach, w których te ostatnie dotychczas wyłącznie były zastosowane. W przeciwieństwie do tych wymienionych stopów magnetycznych magnes według wynalazku posiada poza tym jeszcze tę bardzo istotną właściwość, że jest on nieczuły na wstrząsy i nie rdzewieje.

Przykład wykonania. 100 gr drobno sproszkowanego materiału ferromagnetycznego zostaje zmieszane z około 10 gr sproszkowanego sztucznego materiału izolacyjnego, po czym umieszczone w formie i przy równoczesnym podgrzewaniu oraz magnesowaniu sprasowane. Następnie sprasowany w ten sposób kształtownik albo w tej samej, lub też w innej formie zostaje ostatecznie sprasowany pod tak wysokim

ciśnieniem, że wydzielony zostaje z kształtownika nadmiar sztucznego materiału izolacyjnego. Po ostygnięciu kształtownika, zostaje on wyjęty z formy i w zwykły sposób w silnym polu magnetycznym ostatecznie namagnesowany.

Procent potrzebnego środka wiążącego jest tym mniejszy, im drobniej materiał magnetyczny jest sproszkowany i im wyższe jest ciśnienie do dyspozycji.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wyrobu magnesów trwałych, znamieny tym, że materiał ferromagnetyczny o dużej sile koercyjnej zostaje rozdrobniony, zmieszany ze środkiem wiążącym względnie przepojony środkiem wiążącym, po czym mieszaninę tej przez stopienie lub sprasowanie jej zostaje nadana postać ciała stałego, które następnie w sposób znany zostaje namagnesowane.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że mieszanina składająca się z cząstek ferromagnetycznych i ze środka wiążącego zostaje bezpośrednio odlana lub sprasowana w formie o kształcie magnesu.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że mieszanina ferromagnetyczna zostaje sprasowana lub odlana w naczyniu z materiału niemagnetycznego, które wskutek sprasowania względnie odlania pozostaje z mieszaniną na stałe związane.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że mieszanina, składająca się z materiału ferromagnetycznego o znacznej sile koercyjnej i ze środków wiążących, już w czasie mieszania względnie prasowania zostaje poddana działaniu pola magnetycznego.

5. Odmiana sposobu według zastrz. 1 — 4, znamienna tym, że mieszanina, składająca się z materiału ferromagnetycznego o znacznej sile koercyjnej i ze środków wiążących, najpierw przy jednoczesnym

działaniu silnego pola magnetycznego zostaje sprasowana, następnie otrzymana w ten sposób ferromagnetyczna cegielka zostaje ostatecznie sprasowana pod wysokim ciśnieniem, przy jednoczesnym zagrzaniu jej, a wreszcie przy zachowaniu kierunku wstępnego magnesowania zostaje ostatecznie namagnesowana.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamieny tym, że rozdrobniony ferromagnetyczny materiał o znacznej sile koercyjnej zostaje zmieszany z roztopionym metalem nieferromagnetycznym jako ze środkiem wiążącym, przy czym wstępne magnesowanie odbywa się przed skrzepnięciem środka wiążącego.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamieny tym, że na bieguny magnesów zostają nałożone płyty biegunowe z materiału o znacznej przenikalności magnetycznej.

8. Sposób według zastrz. 7, znamieny tym, że płyty biegunowe zostają zaopatrzone w nasady, występy lub inne części z materiału niemagnetycznego.

9. Odmiana sposobu wyrobu magnesów trwałych według zastrz. 1, znamienna tym, że materiał ferromagnetyczny o dużej sile koercyjnej zostaje rozdrobniony i na-

stępnie sprasowany w formie bez dodania jakichkolwiek środków wiążących, w kształcie magnesu.

10. Sposób według zastrz. 1 — 9, znamieny tym, że do wytwarzania magnesów użyta zostaje mieszanina, składająca się z cząsteczek o wielkości 0,01 mm do 1 mm.

11. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 — 10, znamieny tym, że jest złożone z pustego naczynia z niemagnetycznego materiału przeznaczonego do umieszczenia w nim mieszaniny lub tylko rozdrobnionego żelaza i z dwóch tłoków stalowych, ograniczających to naczynie z obu jego końców, przy czym materiał zawarty w naczyniu jest magnesowany albo przez strumień magnetyczny obcego pola, albo przez strumień pochodzący od prądu stałego, który przepływa przez cewkę, otaczającą naczynie od zewnątrz, przy równoczesnym magnetycznym zwarcii obydwóch tłoków stalowych.

Max Baermann jr.
Dynamit - Actien -
Gesellschaft vormals
Alfred Nobel & Co.
Zastępca: Inż. F. Winnicki,
rzecznik patentowy.