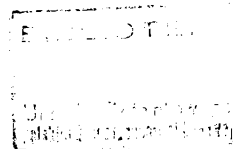


Warszawa, 4 kwietnia 1934 r.

C21d 1/00

2

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

18c, 1/78

Nr 19612.

Kl. 18 c, 8/50.

Vereinigte Stahlwerke Aktiengesellschaft
(Düsseldorf, Niemcy).

Sposób wyrobu przedmiotów o szczególnych własnościach magnetycznych, zwłaszcza trwałych magnesów.

Zgłoszono 13 września 1929 r.

Udzielono 22 stycznia 1934 r.

Pierwszeństwo: 24 października 1928 r. (Niemcy).

Wynalazek dotyczy sposobu traktowania stopów feromagnetycznych w celu powiększenia ich własności magnetycznych. Sposób według niniejszego wynalazku nadaje się zwłaszcza do wyrobu trwałych magnesów.

Znane jest, iż można oddziaływać na magnetyczne własności stali przez nagłe ochłodzenie takiej stali od temperatur leżących powyżej punktu A_3 , to znaczy od zakresu w którym przeważa austenit, z takim wynikiem, że uzyskuje się stal martenzytową, czyli stan przejściowy do układu α — feryt + cementyt.

W przeciwstawieniu do powyższego dotyczy niniejszy wynalazek nagłego chłodzenia feromagnetycznych stopów o odpowiednim składzie (jak wyżej zdefiniowa-

no), od takich temperatur w zależności od danego stopu, przez wyzyskanie przesyconego roztworu składnika domieszanego w α -ferycie. To przesylenie usuwa się następnie przez ponowne ogrzewanie czyli odpuszczanie stopu feromagnetycznego, przy czem delikatne kryształki składników stopu jako takie albo razem z żelazem wydzielają się, wskutek czego cenne własności magnetyczne zostają powiększone i utrwalone.

Niniejszy wynalazek dotyczy tylko takich stopów, w których rozpuszczalność fazy istniejącej w temperaturze pokojowej wzrasta wraz ze wzrostem temperatury. Wszystkie stopy mają krzywą rozpuszczalności X i Y uwidocznioną na fig. 1 i 2 rysunków.

Niniejszy wynalazek dotyczy zatem sposobu traktowania stopów feromagnetycznych typu wymienionego (mianowicie takich, w których rozpuszczalność fazy istniejącej w temperaturze pokojowej wzrasta z wzrostem temperatury), polegającego na tem, że powyższe stopy się ochładza nagle od temperatury powyżej której rozpuszczalność składowych stopu zaczyna wzrastać (punkt S na fig. 1 i 2) w stanie, w którym całe żelazo obecne jest jako α -feryt i następnie odpuszczanie nagle chłodzonego stopu w temperaturach poniżej temperatury nagłego ochładzania.

Blizsze objaśnienie dają fig. 1 i 2 rysunku, na których uwidoczniono wykresy przedstawiające zależność stężenia od temperatury dwóch przykładów feromagnetycznych stopów, które nadają się do traktowania w myśl niniejszego wynalazku.

Fig. 1 dotyczy stopu żelaza i wolframu, przyczem fig. 1 jest typowym wykresem dla stopów o zamkniętem polu. Zamknięte pole γ utworzone jest jak widać z wykresu przez spotkanie się krzywych T i T^1 między punktami A_3 i A_4 . XSY przedstawia krzywą rozpuszczalności podczas gdy PYQ początkową temperaturę topnienia. Rzędne wykazują temperatury w setkach stopni, a odcięte — zawartość procentową wolframu. Jak widać zaczyna się krzywa rozpuszczalności pochylać na prawo od punktu S w górę, wykazując, że w temperaturach powyżej punktu S i poniżej krzywej PYQ i odpuszcza przy niższych temperaturach najlepiej poniżej punktu S.

Korzystnie jest gdy dolna granica stężenia składnika stopowego w stopach o zamkniętem polu γ znajdowała się w pobliżu punktu eutektycznego dla danego stopu.

Podwójne stopy o zamkniętem polu γ i wykresie temperatura — stężenie podobnym do wykresu według fig. 1 są np. stopy żelazo-wolfram i żelazo-molibden; żelazo-fosfor; żelazo-krzem; żelazo-glin; żelazo-beryl i żelazo-tytan. Krzywe wykazujące

zależność stężenia od temperatury dla niektórych stopów tego rodzaju opisano i uwidoczniono np. w pierwszym tomie piątego wydania Laudolt - Börnstein - Physikalische Chemische Tabellen, strona 566 do 568 oraz w podręczniku Oberjofer „Das Technische Eisen” str. 85 i 86, str. 104 i następne oraz 132 i 133. Temperatury leżące na S i Y wahają się w zależności od danego stopu. Tak np. w przypadku stopu żelaza z wolframem zakres tych temperatur leży od 900—1500°C, dla żelaza i molibdenu również 900—1500°, dla żelaza i fosforu 900—1100°, dla żelaza i krzemu 700 — 1200°C, dla żelaza i glinu 700 — 1200°C, dla żelaza i tytanu 800 — 1300°C, dla żelaza i berylu 700 — 1200°C.

Fig. 2 dotyczy stopów żelaza z węglem i przedstawia typowy wykres zależności temperatury i stężenia dla stopów o otwartem polu γ , stopy w których krzywe A_3 i A_4 (również zaznaczone literami T i T^1) rozchodzą się. Przy stopach o otwartem polu γ rozpoczyna się ścinanie według niniejszego wynalazku znacznie poniżej temperatur początku topnienia określonego krzywą $P—Q$, a nawet w granicach temperatur między punktami S i dolną granicą określoną krzywą $G Y K$, gdzie $Y K$ oznacza punkt A_1 .

Dolna granica stężenia składnika stopowego w stopach o otwartem polu γ nadających się do traktowania według niniejszego wynalazku leży na punkcie eutektycznym E dla danego stopu.

Podwójnemi stopami o otwartem polu γ i wykresie temperatura i stężenia podobnym do wykresu na fig. 2 są np. żelazo-węgiel, żelazo-miedź, żelazo-azot, żelazo-cyrkon. Krzywe temperatury i stężenia są również wyszczególnione w dziełach wyżej wspomnianych oraz w książce Sauver „The Metallography and Heat Treatment of Iron and Steel”, trzecie wydanie strony 424—447, gdzie podane są krzywe temperatury i stężenia dla stopów żelazo-węgiel.

Zakres temperatur zaznaczony krzywą $S Y$ zależy w danym przypadku od stopu traktowanego. Dla stopu np. żelazo-węgiel leży on od $500-720^{\circ}\text{C}$, dla stopów żelazo-azot $300-600^{\circ}\text{C}$, żelazo-miedź $500-800^{\circ}\text{C}$, żelazo-cyrkon $600-900^{\circ}\text{C}$.

Powyższe zakresy temperatur odnoszą się również do stopów potrójnych lub złożonych z wielu składników w różnych stosunkach razem ze zwykłymi zanieczyszczeniami. Większość feromagnetycznych stopów (według ich składu), traktowanych sposobem według niniejszego wynalazku, nadają się świetnie do wyrobu trwałych magnesów, które można wystawiać na działanie wyższych temperatur, ponieważ w przeciwstawieniu do dotychczas znanych magnetycznych stopów nie zmienia się ich koercja zasadniczo przy wyższych temperaturach.

Tak np. można zwiększyć przy technicznym żelazie zawierającym $0,08\%$ C, siłę koercji od 2,1 do 5,0, czyli wzrost wynosi 140% przez nagłe ochładzanie stopu od 680°C i odpuszczanie przez 1 godzinę przy 250°C , dzięki wzrostowi rozpuszczalności węgla w α -ferycie przy podwyższonych temperaturach. Z drugiej strony można przez nagłe ochładzanie tego samego stopu od 680°C i odpuszczanie przez 1 godzinę przy 110°C podnieść maksymalną przenikliwość od 1280 do 1590, czyli o 15% . Inne własności magnetyczne zmieniają się w podobny sposób.

Na rysunkach uwidoczniło na fig. 3—5 zmiany różnych własności magnetycznych feromagnetycznych stopów opisanego typu. Przykłady powyższe odnoszą się zwłaszcza do stali zawierającej $0,08\%$ C. Powyższe zmiany uzyskano przy różnych temperaturach odpuszczania, przyczem zależą one również od czasu trwania odpuszczania.

Fig. 3 uwidocznia zmiany siły koercji i okres odpuszczania w godzinach (rzędne) w zależności od histerezy w gaussach (od-

cięta) — fig. 4 — zmianę histerezy i okres odpuszczania w godzinach (rzędna) w zależności od histerezy w gaussach (odcięta); fig. 5 — zmianę maksymalnej przenikliwości; okres odpuszczania w godzinach (rzędne) w zależności od maksymalnej przenikliwości.

Ponadto można przez odpowiedni dobór warunków nagłego ochładzania i odpuszczania regulować systematycznie osiągnięcie żądanych kombinacji własności magnetycznych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wyrobu przedmiotów o szczególnych własnościach magnetycznych, np. trwałych magnesów, znamienny tem, że wyrabia się je ze stopów feromagnetycznych, w których rozpuszczalność fazy utrzymującej się przy temperaturze pokojowej wzrasta przy podwyższaniu temperatury i które z temperatury początku wzrostu rozpuszczalności wspomnianego składnika stopu i ze stanu, w którym wszystko żelazo stanowi α -żelazo, zostają nagłe ochłodzone a następnie zpowrotem nagrzewane lecz już do temperatury leżącej poniżej temperatury nagłego ochładzania.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że ochładza się nagłe stopy żelaza z otwartym polem γ , np. stopy żelaza i węgla, od temperatur, leżących poniżej obrębu rozpadu austenitu.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że ochładza się nagłe stopy żelaza z zamkniętym polem γ , np. żelazo-krzem, żelazo-wolfram lub podobne stopy, od temperatur, leżących między rozpoczęciem wzrostu rozpuszczalności i punktem topliwości.

Vereinigte Stahlwerke
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Dr. inż. M. Kryzan,
rzecznik patentowy.

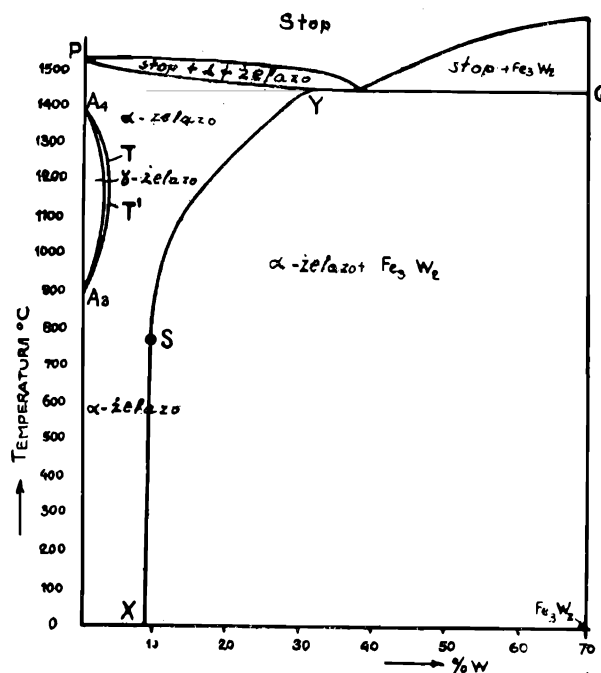


Fig. 1

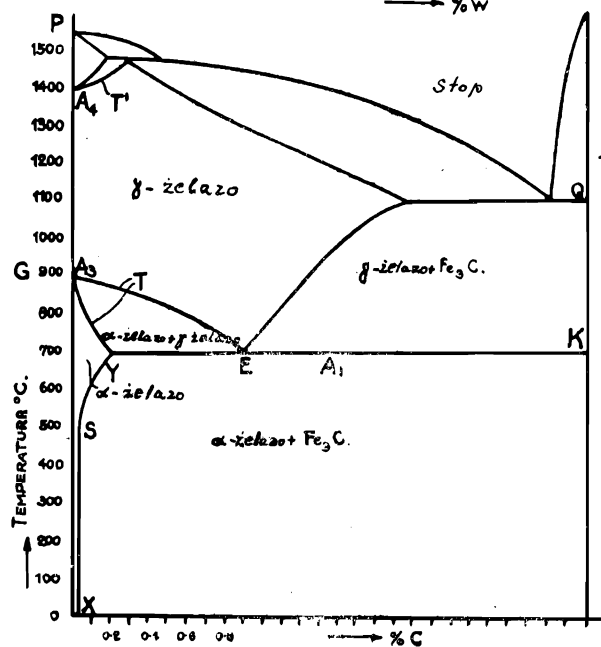


Fig. 2

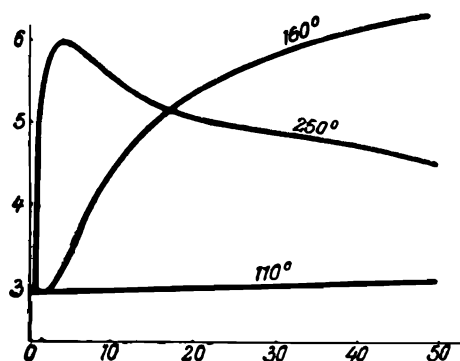


Fig. 3.

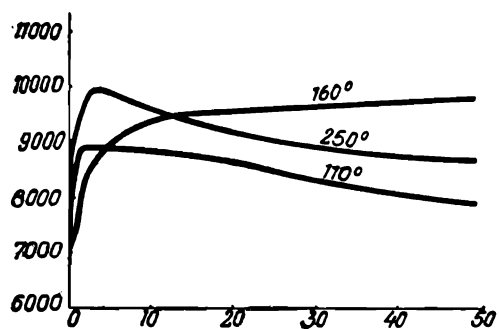


Fig. 4.

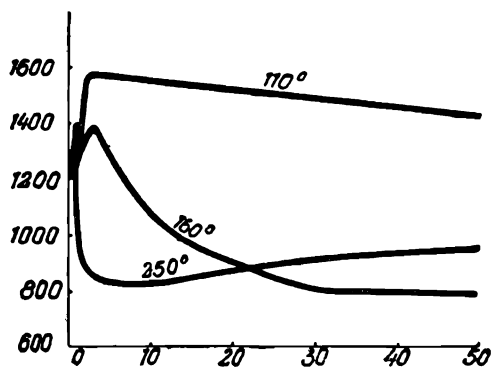


Fig. 5.