

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

51258

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 13.II.1965 (P 107 443)

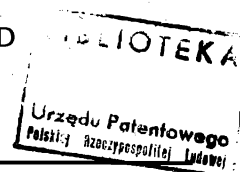
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.IV.1966

Kl. 42 b, 12/03

MKP G 01 b 19/08

UKD



Współtwórcy wynalazku: doc. dr inż. Antoni Karamara, mgr inż.
Stanisław Korcyl, mgr inż. Janusz Rutkowski

Właściciel patentu: Instytut Odlewnictwa, Kraków (Polska)

Urządzenie do pomiaru grubości warstwy powierzchniowej o własnościach magnetycznych innych niż własności podłoża ferromagnetycznego

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru grubości warstwy powierzchniowej na podłożu ferromagnetycznym, która to warstwa ma strukturę różną od struktury tego podłoża. Zagadnienie oznaczania grubości tych warstw posiada duże znaczenie techniczne. Badane mogą być zarówno powłoki ochronne na elementach wykonanych z metali i ich stopów, a więc lakiery, emalie, powłoki galwaniczne, warstwy nakładane drogą metalizacji natryskowej, metodą wylwania itd., jak też warstwy których struktura zmienia się w zależności od rodzaju stosowanej obróbki cieplnej na przykład hartowania powierzchniowego lub cementacji.

Stosowane obecnie sposoby pomiaru grubości powłok względnie warstw ochronnych opierają się na pomiarze oporu elektrycznego w przypadku metali para- i diamagnetycznych, lub też na pomiarze sił działających na odpowiednio ukształtowane magnesy trwałe względnie elektromagnesy w przypadku materiałów ferromagnetycznych.

Skonstruowane na tych zasadach przyrządy, względnie inne znane przyrządy jak na przykład warstwomierz „Elkometer” z ruchomym rdzeniem lub warstwomierz „Leptoskop” działający na zasadzie sprzężenia magnetycznego względnie warstwomierz Förstera „Izometr” działający na zasadzie pomiarów prądów wirowych, znajdują zastosowanie do mierzenia warstw diamagnetycznych

2

naniesionych na podłoża magnetyczne. Pomiar ten może być wykonany tylko jako pomiar punktowy, wykonanie badań przy zmianie położenia czujnika w sposób ciągły, napotyka na bardzo duże trudności.

Stosowane obecnie i opisane powyżej przyrządy nie są przydatne do pomiaru warstw metalicznych różniących się jedynie strukturą od materiału, na który są naniesione. Zwłaszcza gdy różnica ta występowałaby na drodze obróbki cieplnej lub

cieplno-chemicznej. Urządzenie według wynalazku w odróżnieniu od stosowanych obecnie umożliwia pomiar warstw różniących się od podłoża materiału tylko strukturą.

Przedmiot wynalazku w postaci schematu urządzenia uwidoczniony jest na rysunku.

Właściwymi elementami pomiarowymi urządzenia są czujniki indukcyjne: czujnik kompensacyjny 1 oraz właściwy czujnik pomiarowy 2. Każdy z czujników składa się z dwóch rdzeni 3 i 4 w czujniku pomiarowym, oraz 3' i 4' w czujniku kompensacyjnym, wykonanych z materiału ferromagnetycznego, oddzielonych od siebie belką 5 oraz 5' sporządzoną z materiału nie posiadającego własności ferromagnetycznych. Na rdzeniu 3 i 3' każdego z dwóch czujników 1 i 2 umieszczone są uzwojenia magnesujące, zasilane równolegle z sieci prądu zmiennego, ewentualnie w celu uzyskania

optymalnych warunków pomiaru za pośrednictwem autotransformatora 6.

Napięcie prądu zasilającego wpływa jedynie na wielkość mierzonego efektu, nie ma jednak wpływu na zdolność przyrządu do reagowania na zmiany mierzonych parametrów. Na rdzeniu 4 i 4' obydwóch czujników umieszczone jest uzwojenie pomiarowe, w którym indukuje się SEM pochodząca od zmiennego pola magnetycznego w rdzeniu 3 i 3' przechodzącego do rdzeni 4 i 4' poprzez materiał badany lub materiał stanowiący bazę porównawczą. Uzwojenia rdzeni 4 i 4' (uzwojenie odbiorcze) są połączone przeciwsobnie, co zabezpiecza przed otrzymaniem napięcia na wyjściu, w wypadku gdy generowane w nich SEM są równe. W przypadku umieszczenia czujnika 2 na elemencie posiadającym na powierzchni warstwę o innych własnościach magnetycznych niż reszta materiału, równowaga napięć na uzwojeniach pomiarowych zostaje zachwiana i na wyjściu pojawia się zmienne napięcie zależne od grubości warstwy badanej.

Wskaźnikiem tego napięcia może być oscylograf względnie miliwoltomierz. Po przyłożeniu na płytki poziomo odchylające napięcia z generatora podstawy czasu o częstotliwości wyższej niż 1000 Hz, a na płytki pionowo—odchylające wypadkowego napięcia załączonych przeciwsobnie uzwojeń pomiarowych, na ekranie oscylografu pojawi się pas poziomy, tym szerszy im grubsza jest warstwa materiału o odmiennych własnościach magnetycznych. Napięcie na płytki pionowo—odchylające musi być podane poprzez odpowiedni filtr składający się z kondensatora 7 i oporności indukcyjnej 8.

Czujnik o odpowiednio ukształtowanych końcówkach umożliwia dowolne operowanie nimi na powierzchniach różnego kształtu, a przez zastosowa-

nie odpowiednio giętkich kabli połączeniowych uzyskuje się pełną swobodę manewrowania.

Celem wyeliminowania bezpośredniego sprzężenia elektromagnetycznego uzwojeń magnesującego i pomiarowego umieszczone są na obydwu uzwojeniach, ekrany z blachy ferromagnetycznej. Zmieniony rozstaw rdzeni w obydwu czujnikach umożliwia ich dostosowanie do pomiaru grubości warstw zmieniających się w szerokich granicach. Czujniki odznaczają się dużą odpornością mechaniczną i nadają się doskonale do zastosowania w praktyce przemysłowej na przykład do pomiaru grubości warstwy zahartowanej, przy hartowaniu powierzchniowym. Łatwość obsługi urządzenia i powtarzalność otrzymywanych wyników oraz krótki czas trwania pomiaru stanowią dodatkowe zalety.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru grubości warstwy powierzchniowej o własnościach magnetycznych innych niż własności podłoża ferromagnetycznego, przy użyciu czujników z uzwojeniem pomiarowym i magnesującym **znamiennie tym**, że posiada oddzielne czujniki: kompensacyjny (1) i pomiarowy (2), których uzwojenia pomiarowe są połączone przeciwsobnie, przy czym sprzężenie magnetyczne rdzeni (3 i 4) lub (3' i 4') uzyskuje się odpowiednio przez materiał badany lub materiał bez warstwy powierzchniowej.
2. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że wyposażone jest w dodatkową regulację sprzężenia elektromagnetycznego rdzeni (3) i (4) czujnika pomiarowego (2) oraz rdzeni (3') i (4') czujnika kompensacyjnego (1) polegającą na zmianie odległości między rdzeniami czujnika, co umożliwia zwiększenie zakresu i czułości pomiaru.

