

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58181

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42 b, 11

Zgłoszono: 26.IV.1967 (P 120 245)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 b

19/10

Opublikowano: 20.X.1969

UKD

Właściciel patentu: VEB Geophysikalischer Gerätebau, Forstweg (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Urządzenie do pomiaru grubości warstw nieferromagnetycznych
na podłożu ferromagnetycznym

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do nieniszczącego pomiaru grubości nieferromagnetycznych warstw na podłożach ferromagnetycznych.

Nieniszczące próby części powierzchniowych urządzeń różnego rodzaju zajmują w technice coraz więcej miejsca. Chodzi w szczególności o badanie warstw lakierniczych, powlekanych, oksydowanych i wykonanych z metali kolorowych. Zależnie od podkładu tych warstw są stosowane różne metody badań, których zastosowanie doprowadziło do wytworzenia całego szeregu różnego rodzaju przyrządów pomiarowych.

Dotychczas znane urządzenia i przyrządy pomiarowe, jakkolwiek przeznaczone do pomiaru grubości warstw nieferromagnetycznych na jednakowych materiałach podkładowych pracują na różnych zasadach pomiaru. Na przykład są stosowane metody pomiaru grubości warstwy za pomocą pomiaru siły przyciągania magnesu umieszczonego na tej warstwie. Inna metoda pomiaru grubości warstwy przewiduje pomiar zmian pola magnetycznego wytworzonego przez dwa równolegle ustawione magnesy, przy czym zmianę pola magnetycznego wskazuje dipol magnetyczny znajdujący się w polu magnetycznym tych magnesów.

W pierwszym wykonaniu pomiar odbywa się poprzez zakłócenie strumienia magnetycznego pojedynczego magnesu trwałego. W drugim wykonaniu podłoże ferromagnetyczne stanowi zworę zamykającą obwód magnetyczny dwóch magnesów. Zna-

2

ne przyrządy drugiego rodzaju mają, na przykład, dwa równolegle ułożone sztabkowe magnesy trwałe, zakończone z jednej strony dwoma nabiegunkami, z drugiej strony bieguny są połączone magnesem względnie dobrym przewodnikiem magnetycznym. W ten sposób zostaje utworzony (łącznie z magnesami sztabkowymi) obwód magnetyczny w kształcie litery U.

W płaszczyźnie symetrii znajduje się wahliwie ułożony dipol magnetyczny, który zmienia swoje położenie przy zmianach pola magnetycznego i wskazuje mierzoną grubość warstwy za pomocą sprzężonej z nim wskazówki, przesuwającej się po odpowiednio wycechowanej skali przyrządu. Dipol powiązany jest mechanicznie ze sprężyną zwrotną. Te dodatkowe mechaniczne i magnetyczne elementy konstrukcyjne mają na celu umożliwienie zerowania i zmiany zakresów pomiarowych przyrządu.

Wadą tych znanych rozwiązań jest konieczność zastosowania zwrotnej sprężyny działającej na dipol i utrzymującej go w położeniu zerowym. Zastosowanie sprężyny zwrotnej powoduje zwiększenie liczby uszkodzeń przyrządu i zwiększenie zależności od temperatury przebiegu pomiaru i wzorcowania. Jednak decydująca niedogodność polega na dużej nieliniowości skali. Naturalnie z tego powodu nie można dokonywać odczytów z jednakową dokładnością w całym zakresie.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad względnie ograniczenie ich, przy tym dodatkowo — przez uproszczenie budowy zaoszczędzenie elementów konstrukcyjnych.

W urządzeniu według wynalazku pomiędzy magnesami sztabkowymi, poza płaszczyzną symetrii jest umieszczony dipol magnetyczny, a mechanizm pomiarowy może poruszać się wzdłuż magnesów sztabkowych i może być zatrzymany w określonych położeniach. Zamocowany wewnątrz mechanizmu pomiarowego uchwyt podtrzymujący łożyska dipola jest przesuwalny poprzecznie do magnesów sztabkowych.

Na liniowość przebiegu skali przyrządu mają wpływ z jednej strony miejsca ułożyskowania dipola, zależności wymiarów długości i rozstawienia magnesów sztabkowych, a z drugiej strony wymiary samego dipola.

Skala jest tym bardziej liniowa im mniejszy jest dipol. Przy tym należy zauważyć, że małe wymiary dipola są ograniczone koniecznymi siłami nastawienia wskazówki dla przezwyciężenia tarcia w łożyskach, oporu powietrza i siły bezwładności oraz możliwościami wykonania.

Zmianę zakresów pomiarowych wykonuje się przez wykorzystanie zjawiska fizycznego, charakteryzującego się tym, że położone obok siebie linie sił pola magnetycznego mało odkształcają się i zachowują równoległość. W ten sposób poprzez małe poprzeczne przesunięcie uchwytu dipola uzyskuje się zmianę zakresu pomiarowego. Wykorzystanie powyższej właściwości pola magnetycznego jest szczególnie korzystne przy tego typu urządzeniach, gdyż ustawianie się dipola magnetycznego wzdłuż jednej linii pola nie zależy od wielkości pola, to jest, nie zależy od absolutnej wartości natężenia pola magnetycznego w danym wycinku, lecz tylko zależy od jego kierunku.

Wynalazek jest przykładowo przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wytworzone pole magnetyczne, w urządzeniu fig. 2 — rozwiązanie konstrukcyjne urządzenia, a fig. 3 — fragment skali w widoku z boku ze wskazówką i wskaźnikiem.

Dwa równoznaczne pod względem magnetycznym i geometrycznym sztabkowe magnesy 1, tworzące kwadrupol i najkorzystniej ustawione równolegle są źródłem pola magnetycznego, które posiada swój naturalny symetryczny kształt. Poza płaszczyzną symetrii 2 jest osadzony na łożyskach ruchomy obrotowo dipol 3. Dipol 3 połączony ze wskazówką 4 jest umocowany za pomocą łożyska w uchwycie 5, a ten z kolei w mechanizmie pomiarowym 6. Uchwyt 5 może być, na przykład, wykonany w postaci ramki. Ponieważ mechanizm pomiarowy 6 może być przesuwany wzdłuż sztabkowych magnesów 1, a uchwyt 5 z dipolem 3

mogą przesuwąć się poprzecznie względem sztabkowych magnesów 1, uzyskuje się prostą regulacjężądanego zakresu pomiarowego oraz wzorcowania.

Regulację określonego zakresu pomiarowego przeprowadza się podczas dostrajania wielozakresowego przyrządu pomiarowego z magnesami sztabkowymi przy otwartej obudowie przyrządu 7, a w przypadku nieprzełączalnych przyrządów, przeprowadza się dodatkowe wzorcowanie przy obudowie zamkniętej, przez przesuwanie uchwytu 5 poprzecznie w stosunku do magnesów sztabkowych 1, na przykład przez obracanie śruby nastawczej. Przynależna do mechanizmu pomiarowego skala 8 jest wykonana w postaci łuku, aby umożliwić dokonanie odczytu w każdym jej punkcie.

Oprócz tego na obudowie mechanizmu pomiarowego 6 zainstalowany jest wskaźnik 9 wartości żądanej dla dużych i małych zakresów pomiaru grubości, który może być nastawiony na dowolną konkretną wartość. Przyrząd z jego dwoma magnetycznie miękkimi nabiegunkami 10 ustawia się na mierzonej nieferromagnetycznej warstwie.

Aby zmniejszyć zużycie nabiegunków są one w znany sposób chromowane na twardo. Ponieważ materiał 12, którego powłoka badana posiada właściwości ferromagnetyczne, pole magnetyczne pokazane na fig. 1 ulegnie w czasie pomiarów zmianie. Stopień zmiany zależy od grubości nieferromagnetycznej warstewki 11. Zmiana pola magnetycznego wywoła zmianę położenia dipola 3 i wskazówki 4, co odczytuje się na skali przyrządu. W celu ustabilizowania wskazanej wartości pomiaru możliwe jest aretowanie wskazówki 4. Przy pomiarach ciągłych możliwe jest także prowadzenie pomiaru całkowicie bez zatrzymywania wskazówki.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru grubości warstw nieferromagnetycznych na podłożu ferromagnetycznym posiadające dwa ustawione najkorzystniej równolegle sztabkowe magnesy trwałe, **znamiennie tym**, że między sztabkowymi magnesami (1) poza płaszczyzną symetrii (2) zamocowany jest obrotowo magnetyczny dipol (3) w poprzecznie do sztabkowych magnesów (1) przesuwalnym uchwycie (5), znajdującym się wewnątrz obudowy mechanizmu pomiarowego (6), który jest przesuwalny wzdłuż sztabkowych magnesów (1) oraz może być zatrzymywany w określonych położeniach.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że mechanizm pomiarowy (6) jest wyposażony w znany wskaźnik (9) wartości zadanej.

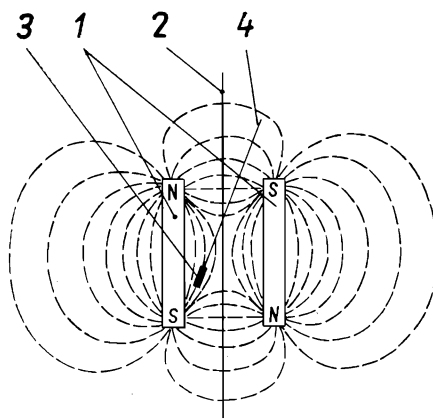


Fig. 1

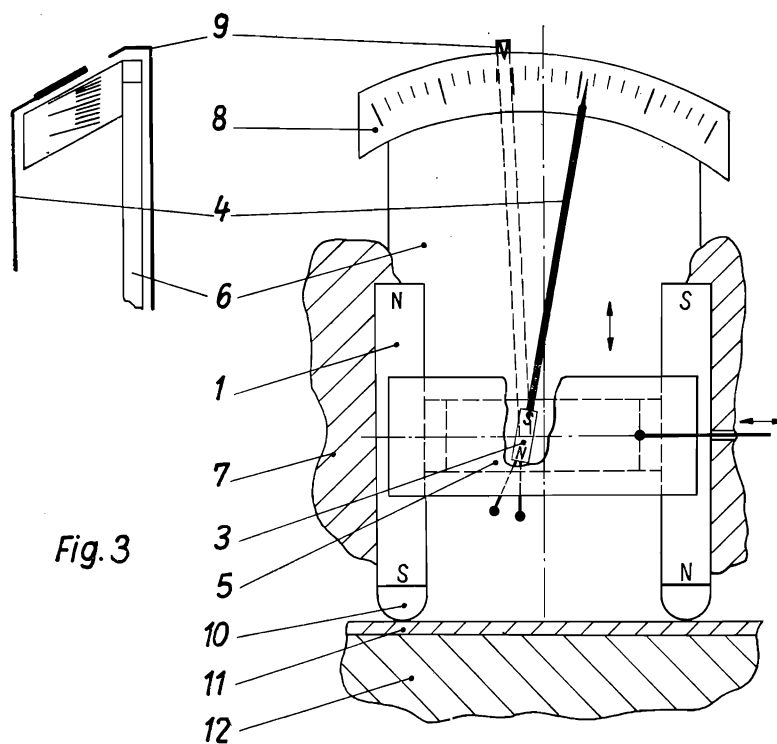


Fig. 2

Fig. 3