

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

G01m 27/86

Nr 46471

Kl. 42 k, 46/04
Kl. internat. G 01 **n 27/86*

Warszawska Fabryka Wyrobów Metalowych *)

Warszawa, Polska

Sonda defektoskopu indukcyjnego do wykrywania wad powierzchniowych

Patent trwa od dnia 26 kwietnia 1962 r.

Przedmiotem wynalazku jest sonda defektoskopu indukcyjnego, w której czułce jest umieszczony cały obwód rezonansowy.

Defektoskop indukcyjny służy do wykrywania wad powierzchniowych w materiałach ferro- i paramagnetycznych na przykład pęknięć, niejednorodności i nieciągłości materiału, przy czym działanie jego polega na wykorzystaniu zjawiska strat energetycznych prądów wirowych, indukowanych w warstwie powierzchniowej badanego materiału przez sondę, które indukują następnie prądy wtórne w sondzie. Wielkość tych prądów, która jest zależna od wielkości strat energetycznych prądów wirowych, wskazywana jest przez miernik defektoskopu.

Znane dotychczas defektoskopy indukcyjne z cewką obwodu rezonansowego, umieszczoną w sondzie i połączoną przewodami z kondensatorem, znajdującym się w obudowie przyrządu,

mają tę zasadniczą wadę, że wskutek istnienia dodatkowej oporności czynnej przewodów zostaje pogorszona dobroć obwodu rezonansowego. Ogranicza to czułość przyrządu, a tym samym zakres jego zastosowania.

Wadę tę usunięto w sondzie defektoskopu indukcyjnego według wynalazku, która różni się od znanych sond defektoskopów tym, że wszystkie elementy jej obwodu rezonansowego są umieszczone wewnątrz czułki sondy, co umożliwia znaczne polepszenie dobroci tego obwodu i około pięciokrotne zwiększenie czułości defektoskopu. Odmiana sondy według wynalazku jest wykonana w postaci pierścienia przystosowanego specjalnie do badania jakości powierzchni drutów.

Przykład wykonania wynalazku uwidocznił na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy defektoskopu, fig. 2 — jego schemat elektryczny, fig. 3 — sondę z czułką płaską w przekroju podłużnym, fig. 4 — sondę z czułką pierścieniową w widoku z góry,

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. Roman Nowak.

a fig. 5 — przekrój podłużny przez tę czulkę wzdłuż linii A—A na fig. 4.

Defektoskop indukcyjny uwidoczniiony na fig. 1 i 2 składa się z następujących zespołów: zasilacza I prądu stałego, generatora wielkiej częstotliwości II, sondy III, z detektora IV oraz wzmacniacza prądu stałego V w układzie mostkowym z miernikiem elektromagnetycznym M.

Zasilacz defektoskopu I składa się z transformatora sieciowego Tr, którego uzwojenia z odczepem środkowym są połączone z anodami lampy prostowniczej V_4 , służącej do dwukierunkowego prostowania prądu, z obwodem żarzenia tej lampy V_4 oraz z obwodami żarzenia pozostałych lamp przyrządu. Ponadto zasilacz jest zaopatrzony w filtr typu RC, wygładzający pulsację prostowanego prądu oraz w dwa szeregowo połączone jarzeniowe stabilizatory napięcia V_5 i V_6 .

Zasilacz jest połączony z samowzbudnym generatorem wielkiej częstotliwości II, zbudowanym w układzie autotransformatorowym, trójpunktowym, z automatycznie regulowanym ujemnym napięciem siatkowym. Generator ten składa się z pentody V_1 , której siatka osłonna spełnia rolę anody generatora, a układ siatka chwytna — anoda jest wykorzystany jako wzmacniacz o sprzężeniu elektronowym z generatorem. Obwód rezonansowy generatora składa się z kondensatora półzmiennego C_1 oraz cewki L_1 , której jeden z zaczipów skrajnych jest połączony za pośrednictwem układu filtrującego RC z siatką filtrującą lampy V_1 , odczep środkowy — z katodą tej lampy, a drugi odczep skrajny — z masą. Wytworzone w generatorze drgania wielkiej częstotliwości są kierowane przez kondensator odcinający C_1 do sondy pomiarowej III.

Układ elektryczny sondy defektoskopu, stanowiącej przedmiot wynalazku i przedstawionej przykładowo na fig. 3 i 4, stanowi obwód rezonansowy złożony z cewki L_2 i kondensatora stałego C_2 i połączony przez detektor IV stanowiący podwójną diodę V_2 i potencjometr R_1 — z wzmacniaczem prądu stałego V, zbudowanym na podwójnej triodzie V_3 w układzie mostkowym. Na przekątnej mostka jest włączony przy tym miernik magnetoelektryczny M.

Sonda uwidoczniiona na fig. 3 ma postać tulei 1, zakończonej zwięzłą częścią (czulką) 2, w której są umieszczone elementy obwodu rezonansowego. Obwód ten stanowi płaska cewka 3 (L_2) umieszczona u wylotu czulki 2 i zaopatrzona w karkas 4, którego część zewnętrzna stanowi tylko cienką powłokę izolacyjną 11,

wskutek czego jest zwiększona indukcja między powierzchnią przedmiotu i sondą oraz ceramiczny kondensator rurkowy 5. Obwód rezonansowy jest połączony za pomocą ekranowego przewodu 6 z właściwym defektoskopem.

Odmiana sondy przedstawiona na fig. 4, tym różni się od wyżej opisanej, że jest zaopatrzona w pierścieniową końcówkę (czulkę) 7, wewnątrz której znajduje się przelotowa cewka pierścieniowa 8, przy czym powierzchnia obwodowa 12 karkasu 9 tej cewki stanowi jedynie cienką warstwę izolacyjną.

Działanie defektoskopu według wynalazku omówiono poniżej. Generator II, zasilany stałym napięciem filtrowanym i stabilizowanym z zasilacza I, wytwarza drgania elektryczne wielkiej częstotliwości rzędu od 200 do 400 kilocykli, które doprowadzane do obwodu rezonansowego L_2 — C_2 sondy III wzbudzają pole magnetyczne wielkiej częstotliwości. Po zbliżeniu sondy do powierzchni 10 przedmiotu badanego pole to indukuje w warstwie powierzchniowej prądy wirowe, przy czym w przypadku, gdy w warstwie tej występują nieciągłości, pęknięcia lub wtrącenia, przewodność jej zmniejsza się, a wskutek tego zmniejszają się również straty energetyczne w obwodzie rezonansowym.

Prądy wirowe powstające w warstwie powierzchniowej badanego przedmiotu indukują wzajemnie w cewce L_2 obwodu rezonansowego sondy III przeciwprądy, których wielkość jest ściśle zależna od wielkości tych prądów wirowych. Natężenie prądu wielkiej częstotliwości, płynącego przez cewkę indukcyjną L_2 w czasie badania warstwy powierzchniowej, które uzależnione jest wielkością składowej zmiennej napięcia wzmacniacza generatora oraz zmianami pola magnetycznego prądów wirowych indukowanych w warstwie powierzchniowej przedmiotu, zostaje następnie podane przez układ detekcyjny IV na wzmacniacz V prądu stałego, pracujący w układzie mostkowym. Zmiany natężenia, stanowiące obraz nieciągłości warstwy powierzchniowej, są przy tym wskazywane przez miernik elektromagnetyczny M, włączony na przekątnej mostka wzmacniacza.

Czułość wykrywalności defektów w warstwie powierzchniowej za pomocą sondy według wynalazku jest około pięciokrotnie większa w porównaniu do znanych dotychczas defektoskopów indukcyjnych.

Sonda defektoskopu indukcyjnego według wynalazku może znaleźć zastosowanie do wykrywania pęknięć powierzchniowych i podpowierzchniowych oraz innych nieciągłości war-

stwy powierzchniowej zarówno w materiałach para- jak i ferro-magnetycznych, a także do wykrywania korozji międzykrystalicznej oraz siatki pęknięć na powierzchniach roboczych płytek ze spiekanych węglików metali.

Zastrzeżenie patentowe

Sonda defektoskopu indukcyjnego do wykrywania wad powierzchniowych, składającego się z zasilacza prądu stałego ze stabilizacją, generatora wielkiej częstotliwości typu samowzbudnego w układzie autotransformatorowym, z obwodu rezonansowego, połączonego przez detektor ze wzmacniaczem prądu stałego w układzie

mostkowym, na którego przekątnej jest włączony miernik magnetoelektryczny, znaną tym, że jej czułka (2, 7) zawiera cały znany obwód rezonansowy złożony z cewki płaskiej (3, L_2) oraz z ceramicznego kondensatora rurkowego (5, C_2), przy czym karkas (4, 9) cewki (3, 8) jest ukształtowany w ten sposób, że jego część zewnętrzna (11, 12) stykająca się z powierzchnią badaną stanowi cienką warstwę izolacyjną.

Warszawska Fabryka
Wyrobów Metalowych

Zastępca: inż. Zbigniew Kamiński
rzecznik patentowy

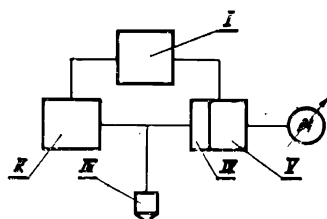


Fig. 1

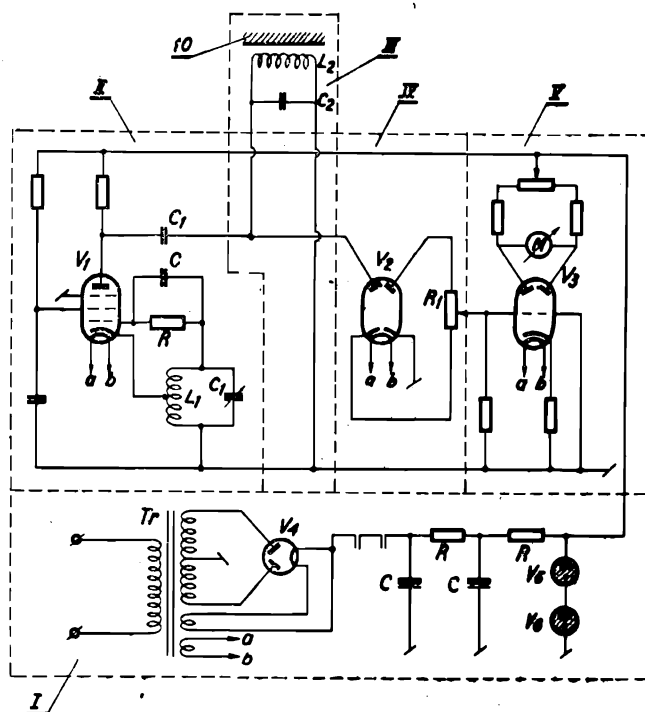


Fig. 2

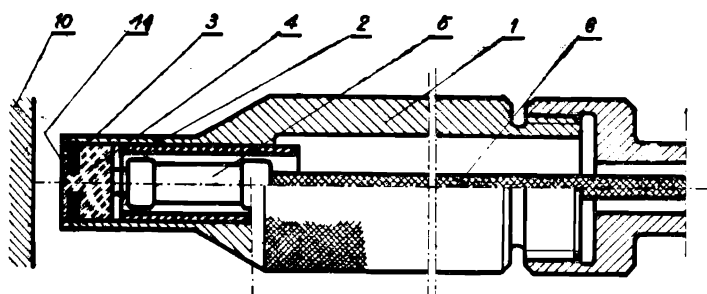


Fig. 3

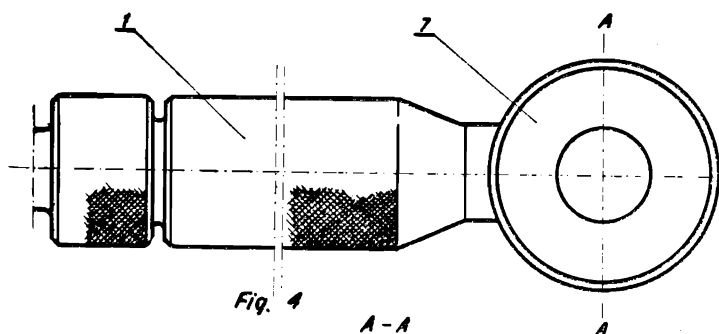


Fig. 4

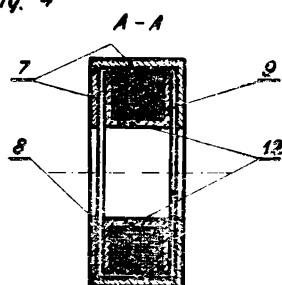


Fig. 5

BIBLIOTEKA