

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

84906

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 10.04.73 (P. 161808)

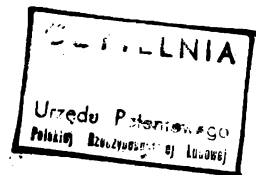
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.02.75

Opis patentowy opublikowano: 25.02.1977

MKP G01n 27/84

Int. Cl.² G01N 27/84



Twórcy wynalazku: Zdzisław Pawłowski, Roman Rułka

Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk Instytut Podstawowych
Problemów Techniki, Warszawa (Polska)

Defektoskop magnetyczny

1

Przedmiotem wynalazku jest defektoskop magnetyczny przeznaczony do wykrywania wad w elementach stalowych metodą magnetyczno-proszkową.

W celu wykrycia wad w elementach stalowych, badany przedmiot namagnesowuje się za pomocą defektoskopu magnetycznego, wytwarzając w badanym przedmiocie pole magnetyczne o odpowiednim natężeniu i kierunku, a następnie ujawnia się zakłócenia pola magnetycznego wywołane wadami badanego przedmiotu za pomocą zawiesziny proszku magnetycznego.

W zależności od zasady działania dotychczas znane są dwa rodzaje defektoskopów magnetycznych: prądowe i strumieniowe.

W znanych defektoskopach magnetycznych prądowych magnesowanie badanego przedmiotu dokonuje się za pomocą prądu elektrycznego o dużym natężeniu, który przepuszcza się bezpośrednio przez badany przedmiot lub przez kabel owinięty wokół niego.

Podstawową wadą znanych defektoskopów prądowych jest wydzielanie się ciepła przy bezpośrednim przepuszczaniu prądu badanym przedmiotem, co bardzo często powoduje uszkodzenie badanego przedmiotu, jak również w defektoskopach prądowych występuje duży pobór mocy od kilku do kilkudziesięciu KVA, co stwarza duże trudności badań w warunkach polowych. Utrudnieniem dla

2

obsługującego jest duży ciężar znanych defektoskopów prądowych.

Inne znane defektoskopy magnetyczne to defektoskopy strumieniowe stanowiące rodzaj elektromagnesu, którego strumień zamyka się poprzez badany przedmiot. Defektoskopy strumieniowe pobierają mniej energii, nie wydzielają dużych ilości ciepła, są lżejsze od defektoskopów prądowych, jednak nadają się tylko do badań przedmiotów o małych gabarytach. Do badań przedmiotów o dużych gabarytach trzeba stosować defektoskopy strumieniowe o przekroju zbliżonym do przekroju badanego przedmiotu, dlatego defektoskopy strumieniowe znajdują zastosowanie jedynie do badania niewielkich, cienkościennych przedmiotów. Inne defektoskopy strumieniowe posiadają bardzo sztywną, niefunkcjonalną konstrukcję, utrudniającą lub wręcz uniemożliwiającą przystawienie nabiegunników defektoskopów do odpowiednich miejsc badanych przedmiotów o skomplikowanym kształcie w celu właściwego ich namagnesowania. Znane defektoskopy strumieniowe to najczęściej elektromagnesy ze sztywnym rdzeniem w kształcie podkowy, których zastosowanie ogranicza się tylko do badania płaskich konstrukcji.

Znane są również defektoskopy strumieniowe, w których elektromagnesy zakończone są ruchomymi nabiegunnikami do magnesowania wklęsłych i wypukłych powierzchni. Jednak elastyczność znanych defektoskopów strumieniowych jest

zbyt mała i defektoskopy te nie znajdują zastosowania w badaniach przedmiotów o skomplikowanym kształcie, przy czym strumień magnetyczny jest mały ze względu na to, że siły przyciągania elektromagnesu z ruchomymi nabiegunkami muszą być przewyżczone przez obsługującego.

Celem wynalazku jest opracowanie defektoskopu magnetycznego strumieniowego o małych gabarytach i małym ciężarze, który zapewni badanie przedmiotów ferromagnetycznych o skomplikowanym kształcie.

Cel ten osiągnięto przez opracowanie defektoskopu magnetycznego strumieniowego, który składa się z dowolnej ilości jednakowych elektromagnesów połączonych ze sobą za pomocą ruchomych przegubów. Skrajne elektromagnesy są zakończone ruchomymi, samonastawnymi nabiegunkami, przy czym jeden z przegubów jest połączony poprzez wyłącznik i kabel sieciowy z przełącznikiem służącym do rozmagnesowania badanych przedmiotów. Przeguby łączące poszczególne elektromagnesy, przez obrót wokół dwóch wzajemnie prostopadłych osi łączących poszczególne części przegubu, umożliwiają ustawienie sąsiednich elektromagnesów względem siebie pod dowolnym kątem, przy czym powierzchnie styku wzajemnie przemieszczających się części przegubów są płaskie.

Defektoskop magnetyczny strumieniowy według wynalazku w zależności od potrzeb przyjmuje różne dowolne kształty w celu dopasowania się do magnesowanych przedmiotów o skomplikowanych kształtach. Konstrukcja defektoskopu według wynalazku umożliwia połączenie dowolnej ilości elektromagnesów za pomocą przegubów. Przeguby są istotnymi częściami defektoskopu, ponieważ oprócz mechanicznego połączenia elektromagnesów, stanowią one również połączenie magnetyczne i połączenie elektryczne, jak również są łatwo rozbiieralne, stanowiąc jednocześnie pewne połączenie.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat defektoskopu magnetycznego, fig. 2 przedstawia pojedynczy elektromagnes z nabiegunkiem, a fig. 3 konstrukcję przegubu w przekroju.

Defektoskop magnetyczny według wynalazku składa się z dowolnej ilości elektromagnesów 1 połączonych ze sobą za pomocą przegubów 2, które umożliwiają ustawienie sąsiednich elektromagnesów 1 pod dowolnym kątem względem siebie. Natomiast skrajne elektromagnesy 1 są zakończone samonastawnymi nabiegunkami 3. Na jednym z przegubów 2 znajduje się wyłącznik 4, który poprzez sieciowy kabel 5 jest połączony z przełącznikiem 6. Konstrukcję elektromagnesu 1 z nabiegunkiem 3 przedstawia fig. 2. Elektromagnes 1 składa się z rdzenia 7 o przekroju okrągłym, wykonanym z miękkiej stali. Na rdzeniu 7 nawinięte jest uzwojenie 8 otoczone warstwą izolacyjną 9 i osłonięte tuleją duralową 10, która chroni rdzeń 7 przed uszkodzeniami mechanicznymi i przepięciami powstającymi przy wyłączaniu prądu.

Na jednym końcu elektromagnesu 1 znajduje się

nabiegunnik 3, dociskany do rdzenia 7 śrubą 11 za pomocą sprężyny 12, co umożliwia swobodne obracanie się nabiegownika 3 dookoła własnej osi, ustawiając powierzchnię czołową równoległą do powierzchni badanego przedmiotu. Drugi koniec rdzenia 7 jest wciśnięty w przegub 2, którego konstrukcja jest dokładnie objaśniona na fig. 3. Przegub 2 składa się z dwóch kątowników 13 i 14, gdzie kątownik 13 jest trwale połączony z rdzeniem 7 elektromagnesu 1, natomiast kątownik 14 może obracać się swobodnie wokół śruby 15 stanowiącej oś obrotu względem rdzenia 7 drugiego elektromagnesu 1. Kątownik 14 jest dociskany do rdzenia 7 sprężyną 16 przytrzymywaną przez zatrzask 17. Kątownik 14 może również swobodnie obracać się względem kątownika 13 na osi obrotu, którą stanowi śruba 18 z nałożoną dociskającą sprężyną 19 przytrzymywaną przez zatrzask 20. Zatrzask 20 jest wykonany w postaci krążka z centralnie wykonanym owalnym otworem oraz rowkiem na powierzchni czołowej, przebiegającym prostopadle do dłuższej osi elipsy otworu.

W celu połączenia dwóch elementów przegubu 2, wprowadza się w otwory zatrzasków 17 lub 20 odpowiednio owalne końce śrub 15 lub 18 z wystającymi zaczepami. Operacji połączenia lub rozłączenia przegubu 2 dokonuje się przy pomocy specjalnego klucza rurowego, wprowadzonego w otwór osłony 21 po wyjęciu zaślepki 22. Poprzez przekręcenie zatrzaskiem 20 o kąt 90° zaczep śruby 18 zostaje wprowadzony do rowka zatrzasku 20 i dwa elementy przegubu 2 zostają połączone lub rozłączone. Po rozłączeniu elementów przegubu 2 zatrzaski 17 i 20 pozostają we właściwych położeniach, zabezpieczone przed wypadnięciem przez prowadnice 23 i 24.

Śruby 15 i 18 oprócz połączenia mechanicznego stanowią również elementy obwodu elektrycznego i są połączone ze sobą łącznikiem 25 i łącznikiem 26, do którego dolutowany jest koniec uzwojenia 8, przy czym uzwojenia 8 wszystkich elektromagnesów 1 są połączone ze sobą równoległe a koniec każdego uzwojenia 8 połączony jest z rdzeniem 7. Śruby 15 i 18 są odizolowane od kątowników 13 i 14 za pomocą przekładek 27 i 28 a śruba 15 jest odizolowana od rdzenia 7 w ten sposób, że przechodzi wewnątrz rdzenia 7. Poszczególne rdzenie 7 kontaktują się ze sobą za pośrednictwem zewnętrznych części przegubów 2 a drugi biegun stanowią śruby 15 i 18 będące równocześnie osiami obrotu przegubów 2.

Konstrukcja defektoskopu magnetycznego według wynalazku pozwala na wyeliminowanie przewodów elektrycznych dochodzących do każdego elektromagnesu, utrudniających manipulację defektoskopem a jednocześnie łatwych do uszkodzenia.

W celu magnesowania badanego przedmiotu w zależności od jego konstrukcji i wielkości łączy się odpowiednią ilość elektromagnesów 1 za pomocą przegubów 2 a następnie podłącza defektoskop magnetyczny do źródła prądu. Po włączeniu poprzez wyłącznik 4 prądu elektromagnesów 1 elementy przegubów 2 przyciągają się mocno, a tarcie między nimi powoduje unieruchomienie przegubów 2. Defektoskop magnetyczny według

wynalazku, którego kształt w stanie wyłączonym można swobodnie zmieniać, po włączeniu prądu staje się sztywny, co pozwala na wygodne operowanie defektoskopem bez obawy jego zdeformowania pod działaniem sił magnetycznych. Konstrukcja przegubów 2 zapewnia ustawienie sąsiednich elektromagnesów 1 pod dowolnym ostrym kątem względem siebie co pozwala na otrzymanie defektoskopu magnetycznego o dowolnym kształcie dopasowanym do magnesowania badanego przedmiotu o skomplikowanym kształcie i dowolnej wielkości. Powierzchnie styku poszczególnych elementów przegubów 2 i nabiegunków 3 są płaskie, co całkowicie eliminuje szczeliny powietrzne i związane z tym straty energii magnetycznej. Natomiast rozłożenie uzwojeń 8 na całej długości defektoskopu, na wszystkich jego rdzeniach 7, zmniejsza straty związane ze strumieniem rozproszenia, co poprawia warunki chłodzenia a więc w konsekwencji daje znaczne zmniejszenie ciężaru uzwojeń 8.

Defektoskop magnetyczny według wynalazku zapewnia stały stosunek amperozwojów do długości drogi strumienia magnetycznego, gdyż odłączenie jednego elektromagnesu 1 powoduje równocześnie odłączenie jednego uzwojenia 8 i zmniejsza do niezbędnego minimum ciężar defektoskopu.

W celu rozmagnesowania badanego przedmiotu po przeprowadzonej kontroli włącza się przełącznik 6, który zmieniając wielokrotnie kierunek strumienia magnetycznego z jednoczesnym odsu-

waniem nabiegunków 3 od namagnesowanej powierzchni rozmagnesowuje badany przedmiot. 66/936/E6/73-I

Zastrzeżenia patentowe

1. Defektoskop magnetyczny strumieniowy, składający się z elastycznie połączonych elektromagnesów, **znamienny tym**, że składa się z dowolnej ilości elektromagnesów (1) połączonych ze sobą za pomocą ruchomych przegubów (2), w którym skrajne elektromagnesy (1) są zakończone ruchomymi samonastawnymi nabiegunkami (3), przy czym jeden z przegubów (2) jest połączony poprzez wyłącznik (4) i sieciowy kabel (5) z przełącznikiem (6).

2. Defektoskop według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ruchomy przegub (2) jest zaopatrzony w dwa kątowniki (13, 14) a do jednego z nich jest trwale przymocowany jeden elektromagnes, zaś do drugiego obrotowo i rozłącznie jest przymocowany za pomocą śruby (15) drugi elektromagnes, natomiast dwie pozostałe płaskie powierzchnie kątowników (13, 14) są ze sobą połączone obrotowo i rozłącznie za pomocą śruby (18) o osi prostopadłej do osi śruby (15), przy czym śruby (15 i 18) stanowią równocześnie elementy obwodu elektrycznego zasilającego uzwojenia (8) elektromagnesów (1) i są ze sobą połączone elektrycznie za pomocą łączników (25 i 26), a ponadto są elektrycznie odizolowane od zewnętrznych części przegubu (2) oraz od rdzeni (7).

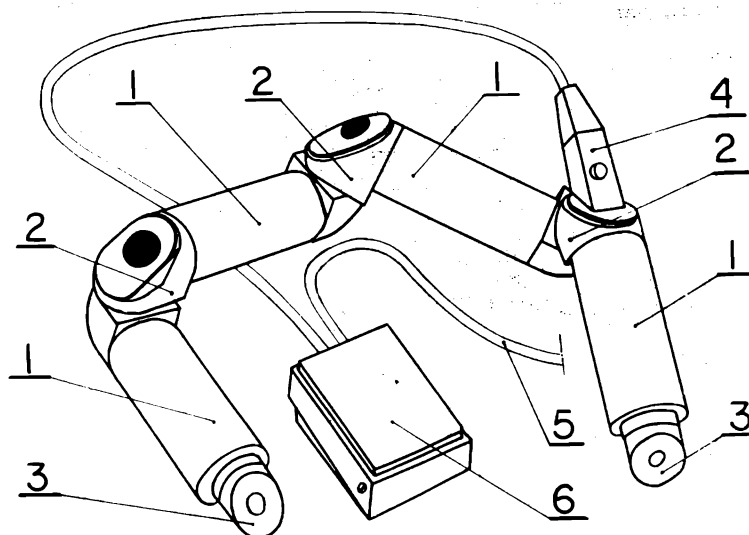


FIG. 1

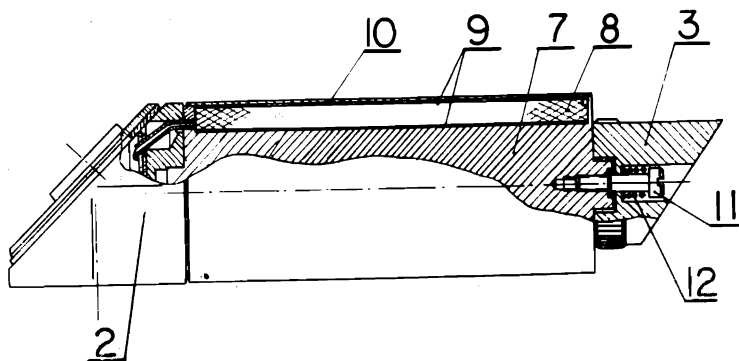


FIG. 2

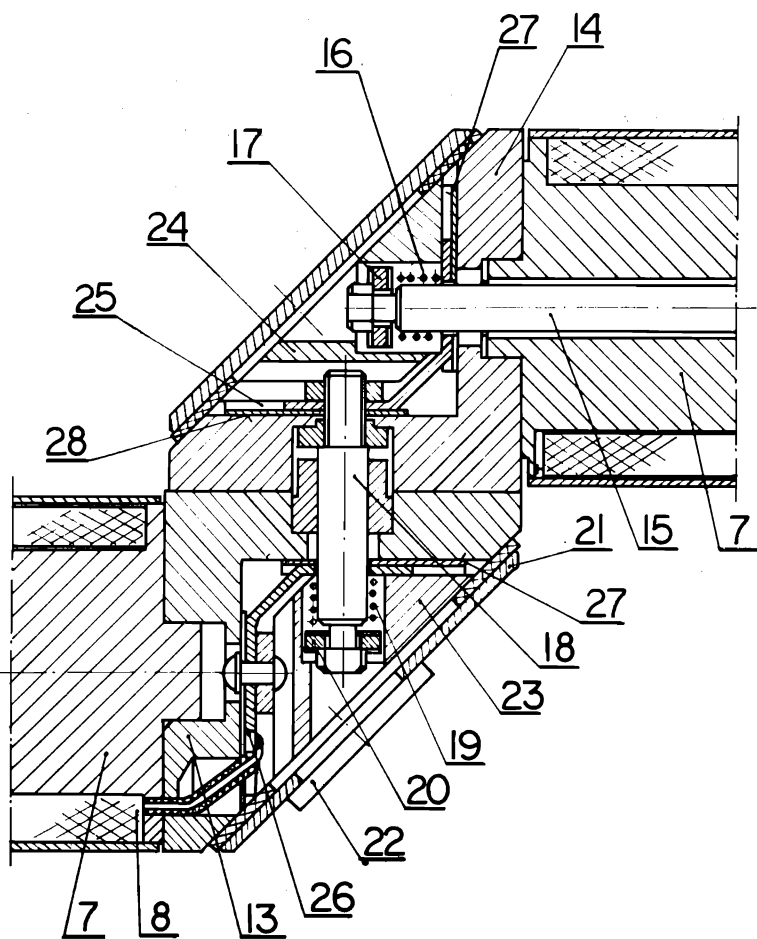


FIG. 3

Cena zł 10.—

Drukarnia Narodowa, Zakład nr 6 — zam. 2540/76