



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 01.09.76 (P. 192132)

Pierwszeństwo: 06.06.76 Międzynarodowe Targi
Poznańskie
Poznań

Zgłoszenie ogłoszono: 13.02.78

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1980

Int. Cl.² G01V 3/10

Twórcy wynalazku: Andrzej Zajac, Krystian Kucharski, Ryszard Miksa,
Henryk Dudek

Uprawniony z patentu: Zjednoczone Zakłady Urządzeń Technicznych
Przemysłu Lekkiego, Łódź (Polska)

Urządzenie do wykrywania metali

1
Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wykrywania metali w postaci wtrąceń zarówno ferromagnetycznych jak i diamagnetycznych we wszelkiego rodzaju dielektrycznych wyrobach włókienniczych, papierniczych, gumowych itp.

Znane są urządzenia do wykrywania metali, w których wie wspólnie obudowie znajdują się czujnik oraz zespół zasilająco-wzmacniający. Czujniki w tych urządzeniach wykonywane są jako czujniki indukcyjne w postaci mostków, układów różnicowych wielocewkowych, pętli indukcyjnych, itp. Czujniki te nie zapewniają prawidłowości działania przy wykrywaniu bardzo małych wtrąceń metalowych w stosunkowo dużym obszarze, ponieważ posiadają nierównomierną czułość w funkcji odległości wewnątrz czujnika oraz strefę martwą w osi symetrii czujnika.

Istota wynalazku polega na tym, że czujnik zbudowany jest z połączonych czterech równoległych prętów, które tworzą jedną cewkę nadawczą oraz dwie odbiorcze. Jeden z prętów jest wspólny dla wszystkich cewek. Cewki odbiorcze połączone są różnicowo. Pręty tworzące cewki usytuowane są w przestrzeni w taki sposób, że płaszczyzna cewki nadawczej jest prostopadła do przesuwającego się materiału, w którym wykrywane jest wtrącenie metalowe, przy czym materiał obejmowany jest przez tę cewkę. Płaszczyzny cewek odbiorczych nachylone są względem siebie pod kątem ostrym, korzystnie 60°. Pręty tworzące cewki odbiorcze i nie będące wspólnym prętem dla wszystkich cewek znajdują się po obu stronach płaszczyzny cewki nadawczej i w równych od niej odległościach. Płaszczyzna poprowadzona przez te pręty oraz pręt cewki nadawczej nie

2
będący wspólnym prętem jest prostopadła do płaszczyzny cewki nadawczej. Wymagania dużej czułości wykrywania z jednej strony, a z drugiej strony odporności temperatury narzucają określone wymiary poprzeczne prętów czujnika. Wymiary poprzeczne prętów z których zbudowany jest czujnik mieszczą się w granicach 2—6 mm oraz 10—18 mm ale najbardziej korzystne są 4 i 15 mm.

Tak ukształtowany i zbudowany czujnik zapewnia poprzez odpowiedni rozkład pola elektrycznego dużą czułość, równomierną dużą strefę wykrywania, brak strefy martwej oraz odporność na zmiany temperatury.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia do wykrywania metali, a fig. 2 — ukształtowanie przestrzenne czujnika.

Generator 1 wysokiej częstotliwości zasilą człon napięcia odniesienia 2 oraz czujnik 3. Sygnały wyjściowe z członu 2 oraz czujnika 3 porównywane są w sumatorze 4. Sygnał wypadkowy jest wzmacniany we wzmacniaczu rezonansowym 5, z wyjścia którego sygnał podany jest na wskaźnik rozważenia 6 oraz prostownik 7.

Wskaźnik rozważenia 6 umożliwia kontrolę czułości urządzenia. Po przekroczeniu odpowiednio zaznaczonej na wskaźniku wartości napięcia rozważenia czułość urządzenia zmniejsza się. Wyjście prostownika 7 połączone jest z członem różniczkującym 8, który z kolei połączony jest ze wzmacniaczem 9. Wzmocniony sygnał podawany jest na człon wykonawczy 10, który w zależności od potrzeb może sygnalizować wtrącenie, wyłączyć maszynę, w której zain-

stalowane jest urządzenie, lub włączyć inne dodatkowe urządzenie.

Czujnik 3 zbudowany jest z prętów 11, 12, 13, 14. Pręty 11 i 13 tworzą cewkę nadawczą, a pręty 11 i 12 oraz 11 i 14 dwie cewki odbiorcze połączone różnicowo. Pręt 11 jest wspólny dla wszystkich cewek. Pręty 11, 12, 13, 14 są usytuowane równolegle względem siebie. Cewka nadawcza obejmuje przesuwający się materiał 15, w którym wykrywany jest metal w ten sposób, że pręt 11 znajduje się nad materiałem, a pręt 13 pod nim. Pręty 12 i 14 znajdują się po obu stronach pręta 13 w jednakowych od niego odległościach. Pręty 12, 13, 14 tworzą płaszczyznę prostopadłą do płaszczyzny cewki nadawczej. Płaszczyzna prętów 11, 12 jest nachylona do płaszczyzny prętów 11, 14 pod kątem ostrym, korzystnie 60° . Wymiary poprzeczne prętów z których zbudowany jest czujnik mieszczą się w granicach 2—6 mm i 10—18 mm, najkorzystniej 4 mm oraz 15 mm. Zapewnia to dużą czułość wykrywania oraz odporność na zmiany temperatury.

Działanie układu jest następujące: czujnik 3 w stanie równowagi, tzn. przy nieobecności wtrącenia metalowego posiada na wyjściu pewne napięcie przemienne o stałej co do wartości amplitudzie i fazy. Jest to napięcie nierównowagi wynikające z nieuniknionej niesymetrii wykonania czujnika. Napięcie to jest porównywane w sumatorze 4 z regulowanym co do amplitudy i fazy napięciem zmiennym członu napięcia odniesienia 2. Na wyjściu sumatora 4 pojawia się przemienne napięcie wypadkowe o stałej co do wartości amplitudzie, które po wzmocnieniu we wzmacniaczu rezonansowym 5 jest kontrolowane przez wskaźnik rozważenia 6. Jeżeli wartość tego napięcia będzie zbyt duża, należy je sprowadzić do wartości dopuszczalnej warunkującej prawidłowe działanie urządzenia. Dokonuje się tego poprzez regulację napięciem członu napięcia odniesienia 2. Wzmocnione we wzmacniaczu rezonansowym 5 napięcie przemienne wysokiej częstotliwości zostaje wyprostowane i wygładzone w prostowniku aktywnym 7. Znajdujący się za prostownikiem 7 układ różniczkujący 8 powoduje, że w stanie równowagi, tj. gdy nie ma wtrącenia metalowego, na wyjściu członu różniczkującego napięcie jest równe zero.

W chwili pojawienia się wtrącenia zmienia się rozkład

pola elektromagnetycznego w obrębie czujnika 3, co spowoduje zmianę fazy lub amplitudy napięcia wyjściowego z czujnika 3. Zmiana ta przy stałej wartości napięcia odniesienia co do amplitudy i fazy, spowoduje zawsze zmianę amplitudy napięcia przemiennego na wejściu wzmacniacza rezonansowego 5, a tym samym zmianę poziomu napięcia wyprostowanego w prostowniku 7. Zmiana ta przepuszczona przez człon różniczkujący 8 dostaje się na wzmacniacz 9 i po wzmocnieniu uruchamia człon wykonawczy 10 urządzenia.

Urządzenie do wykrywania metali według wynalazku może współpracować z maszynami obrabiającymi surowiec włókienniczy takimi jak szarpacze, skubarki, zgrzeblarki, krajarki, a także innymi przy produkcji papieru, gumy i innych wyrobów dielektrycznych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wykrywania metali zawierające czujnik indukcyjny w postaci cewek zbudowanych z równoległych połączonych ze sobą prętów oraz zespół zasilająco-wzmacniający umieszczone we wspólnej obudowie, **znamiennie tym** że czujnik (3) zbudowany jest z czterech prętów (11), (12), (13), (14), które tworzą jedną cewkę nadawczą oraz dwie różnicowo połączone cewki odbiorcze, przy czym jeden z prętów (11) jest wspólny dla wszystkich cewek, natomiast pręty usytuowane są w przestrzeni w taki sposób, że płaszczyzna cewki nadawczej utworzonej z dwóch prętów (11) i (13) jest prostopadła do przesuwającego się materiału w którym wykrywane jest wtrącenie metalowe, przy czym materiał obejmowany jest przez tę cewkę, natomiast płaszczyzny cewek odbiorczych utworzonych przez dwie pary prętów (11) i (12) oraz (11) i (14) nachylone są względem siebie pod kątem ostrym korzystnie 60° , przy czym pręty (12) i (14) tworzące cewki odbiorcze i nie będące wspólnym prętem dla wszystkich cewek znajdują się po obu stronach płaszczyzny cewki nadawczej i w równych od niej odległościach.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wymiary przekroju poprzecznego prętów tworzących czujnik mieszczą się w granicach 2—6 mm oraz 10—18 mm, najkorzystniej 4 mm oraz 15 mm.

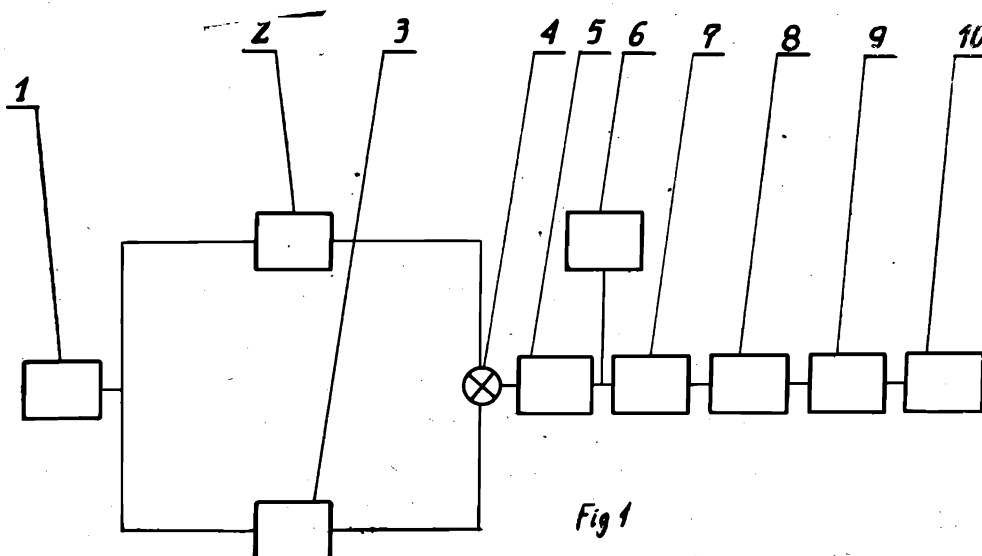


Fig 1

