

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57570

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42 b, 12/03

Zgłoszono: 14.X.1966 (P 116 890)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 b

7/00

Opublikowano: 31.V.1969

UKD

Twórca wynalazku: inż. Zygfryd Kazior

Właściciel patentu: Instytut Metalurgii Żelaza im. Stanisława Staszica,
Gliwice (Polska)

Czujnik indukcyjny do pomiaru przemieszczeń

1 Przedmiotem wynalazku jest czujnik indukcyjny do pomiaru przemieszczeń.

Znane dotychczas czujniki indukcyjne do pomiaru przemieszczeń mają rdzeń i zworę wykonaną z materiału ferromagnetycznego, która podczas pomiaru przesuwana się względem cewek nawiniętych na rdzeniu czujnika. Przesunięcie to powoduje zmianę oporności magnetycznej obwodu magnetycznego czujnika, co z kolei powoduje zmiany indukcyjności własnej cewek, a w przypadku czujników transformatorowych, również zmianę wartości siły elektromotorycznej indukowanej w cewkach nawiniętych na rdzeń zwory czujnika.

W czujnikach tych wskutek zmiany indukcyjności cewek zmienia się faza napięcia na wyjściu czujnika, co uniemożliwia ich stosowanie w układzie mostka automatycznego względnie automatycznego kompensatora prądu zmiennego.

Celem wynalazku było opracowanie czujnika, którego sygnał wyjściowy w postaci siły elektromotorycznej miałby stałe przesunięcie fazowe, zaś zależność między mierzonym przesunięciem a uzyskiwaną siłą elektromotoryczną byłaby liniowa.

Cel ten osiągnięto, opracowując czujnik indukcyjny, który ma cewkę ruchomą względem rdzenia ferromagnetycznego, na którym nawinięta jest cewka wzbudzająca, zasilana prądem zmiennym.

Przykładowe rozwiązanie czujnika indukcyjnego przedstawiono na załączonym rysunku. Czujnik ten posiada dwa nieruchome względem siebie

2 ferromagnetyczne rdzenie 1 i 2. Rdzeń 1 posiada dwie płaskie powierzchnie 15 i 16, zaś rdzeń 2 powierzchnie 17 i 18. Powierzchnie 15, 16, 17 i 18 są względem siebie równoległe. Powierzchnie 15 i 17 tworzą szczelinę 7, zaś powierzchnie 16 i 18 — szczelinę 8.

Na rdzeniach 1 i 2 umieszczone są wzbudzające cewki 3, 4, 5 i 6. Przebiegający przez nie prąd zmienny wywołuje w szczelinach 7 i 8 powstanie 10 jednorodnego zmiennego pola magnetycznego którego linie sił są prostopadłe do powierzchni 15, 16, 17 i 18. Cewki 3, 4, 5 i 6 są połączone w szereg w taki sposób, by wywołane przepływem prądu siły magnetomotoryczne sumowały się. Poza 15 szczelinami natężenie zmiennego pola magnetycznego jest praktycznie równe zeru.

W szczelinach 7 i 8 znajdują się płaskie, równoległe do powierzchni 15, 16, 17 i 18 cewki indukcyjne 9 i 10 o osiach równoległych do linii sił zmiennego pola magnetycznego. Tworzą one sztywny pod względem mechanicznym zespół. Ten 20 zespół cewek 9 i 10 może przesuwać się wzdłuż szczeliny 7 i 8, czyli poprzecznie do linii sił zmiennego pola magnetycznego. W dowolnym położeniu pracy część cewki 9 wraz z jej bokiem 11 znajduje się w szczelinie 7, druga część cewki wraz z bokiem 12 poza szczeliną.

Analogicznie część cewki 10 wraz z bokiem 13 znajduje się w szczelinie 8, druga część cewki wraz z bokiem 14 poza nią. Indukowana w cew- 30

kach 9 i 10 siła elektromotoryczna jest wprost proporcjonalna do wartości zmiennego strumienia magnetycznego objętego daną cewką, czyli przy cewce prostokątnej jest wprost proporcjonalna do głębokości wsunięcia cewki w szczelinę. Fazy sił elektromotorycznych obu cewek 9 i 10 są przeciwne, istnieje zatem takie położenie zespołu cewek 9, 10 względem rdzenia 1, 2, w którym wypadkowa siła elektromotoryczna zespołu cewek 9, 10 jest równa zero. Położenie to można nazwać położeniem wyjściowym.

Jeżeli zespół cewek 9 i 10 pod wpływem mierzonego przemieszczenia zostanie wychylony z położenia wyjściowego, siła elektromotoryczna jednej cewki, na przykład 9 wzrośnie, zaś cewki 10 zmaleje; wartość zatem wypadkowej siły elektromotorycznej zespołu cewek stanie się różna od zera.

Zasada działania czujnika indukcyjnego według wynalazku polega więc na tym, że w wychylającym się względem rdzeni 1 i 2 z położenia wyjściowego pod wpływem mierzonego przemieszczenia zespole cewek 9 i 10 pojawia się wypadkowa siła elektromotoryczna, proporcjonalna do wychylenia.

Główną zaletą czujnika według wynalazku jest

stałość fazy indukowanej siły elektromotorycznej względem prądu wzbudzającego. Pozwala to stosować czujnik w układzie mostka automatycznego względnie kompensatora prądu zmiennego i dzięki temu uzyskać dużą dokładność pomiaru. Zaletą czujnika według wynalazku jest poza tym mała masa organu ruchomego. Dalszymi zaletami są łatwość uzyskania liniowej zależności między przesunięciem a siłą elektromotoryczną, łatwość uzyskania dużych sygnałów oraz wynikająca stąd możliwość zastosowania tego samego czujnika zarówno do dużych jak i małych przemieszczeń.

Zastrzeżenie patentowe

Czujnik indukcyjny do pomiaru przemieszczeń posiadający dwa rdzenie ferromagnetyczne o kształcie litery „C” pomiędzy którymi znajdują się szczeliny, a na rdzeniu umieszczone są cewki wzbudzające zmiennne pole magnetyczne, **znamienny** tym, że w szczelinach (7 i 8) umieszczone są dwie płaskie, złączone mechanicznie cewki (9 i 10) które przy pomiarze są przesuwane w tych szczelinach w kierunku poprzecznym do kierunku linii sił pola magnetycznego.

