



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 15.III.1968 (P 125 830)

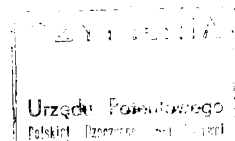
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.III.1971

Kl. 21 c, 57/15

MKP H 01 c, 13/00

UKD



Twórca wynalazku: Władysław Kędzior

Właściciel patentu: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

**Rozrusznik wiropądowy, z wypieraniem prądu w uzwojeniu
do silników indukcyjnych pierścieniowych**

1

Przedmiotem wynalazku jest rozwiązanie konstrukcyjne rozrusznika wiropądowego z wypieraniem prądu w uzwojeniu i dwustronnym wnikanu fali pola elektromagnetycznego w rdzeń wykonany z litego materiału ferromagnetycznego. Rozrusznik może być stosowany do trójfazowych silników indukcyjnych pierścieniowych w szerokim zakresie mocy znamionowej. Szczególne korzyści uzyskuje się przy stosowaniu go do silników dużej mocy, zwłaszcza w napędach przenośników taśmowych w kopalniach górnictwa odkrywkowego.

Dotychczas w napędach przenośników stosuje się wielostopniowe rozruszniki oporowo-stycznikowe. Poszczególne stopnie rozrusznika wyłączane są za pomocą styczników, w wyniku czego uzyskuje się skokowe zmiany prądu i momentu obrotowego w czasie rozruchu. Sterowanie zadziałania styczników na poszczególnych stopniach rozruchu odbywa się najczęściej w funkcji czasu, co powoduje, że czas rozruchu jest stały, niezależnie od stanu obciążenia silnika napędowego. Z uwagi na dużą ilość elementów stykowych (przekładniki, styczniki), układy takie są skomplikowane oraz charakteryzują się małą pewnością ruchową.

Znany jest również rozrusznik indukcyjny, oparty na zasadzie prądów wirowych, który ma rdzeń trójkolumnowy, przy czym kolumny wykonane są z grubościenniej rury stalowej bez szwu. Na zewnętrznych ściankach kolumn nawinięte jest spiralnie uzwojenie jednowarstwowe, odizolowane od kolumn za pomocą drewnianych listew. Kolumny połączone są ze sobą sztywno jarzmami, wykonanymi z ceownika. Opór czynny i indukcyjny ta-

2

kiego rozrusznika, włączonego w obwód wirnika silnika pierścieniowego, zmienia się samoczynnie pod wpływem zmiany prędkości obrotowej silnika w czasie rozruchu. W wyniku tego uzyskuje się płynne przebiegi prądu i momentu obrotowego silnika w czasie rozruchu.

Wadami tego wykonania są duże wymiary gabarytowe oraz duże wartości impedancji w końcowej fazie rozruchu, spowodowane wnikanem fali pola elektromagnetycznego tylko przez powierzchnię zewnętrzną kolumny, co wpływa niekorzystnie na przebieg charakterystyki mechanicznej silnika z rozrusznikiem.

Udoskonaleniem powyższego rozrusznika jest rozwiązanie z dwustronnym wnikanem fali pola elektromagnetycznego w rdzeń. W rozwiązaniu tym uzyskuje się dwukrotne zmniejszenie wymiarów gabarytowych, a ponadto przy zastosowaniu kolumn o małej grubości ścianki, znacznie korzystniejszą zmianę impedancji rozrusznika w funkcji prędkości obrotowej a tym samym charakterystyki momentu obrotowego.

Celem wynalazku jest udoskonalenie obu wymienionych wyżej rozruszników wiropądowych, zarówno pod względem zmniejszenia wymiarów gabarytowych, jak i poprawy przebiegu charakterystyki rozruchowej.

Cel ten został osiągnięty w ten sposób, że rozrusznik składający się z elementów jednofazowych posiada uzwojenie w postaci jedno lub wielowarstwowego solenoidu z izolowanych prętów o dużej wysokości w stosunku do ich szerokości, umieszczone wewnątrz zamkniętego obwodu magnetycznego (rdzenia), wykonanego z dwóch koncentrycznych grubościennych rur stalowych z po-

dłużną szczeliną powietrzną. Przez umieszczenie uzwojenia wewnątrz zamkniętego rdzenia, różniącego się w sposób istotny od znanego rozwiązania, w którym uzwojenie nawinięte jest na zewnątrz rdzenia, uzyskuje się wnikanie fal pola elektromagnetycznego zarówno przez powierzchnie wewnętrzne rdzenia przyległe do uzwojenia, jak również przez powierzchnie zewnętrzne nie mające z nim bezpośredniego kontaktu.

Dzięki temu uzyskuje się dwukrotne zmniejszenie wymiarów gabarytowych rozrusznika w stosunku do tego znanego rozwiązania. Dalszą istotną cechą wyróżniającą nowy rozrusznik od rozwiązania przeciwstawionego jest to, że w czasie rozruchu zmieniają się w funkcji poślizgu parametry elektryczne (opór czynny i indukcyjny) zarówno rdzenia, jak również uzwojenia rozrusznika (podobnie jak w silnikach głębokożłobkowych), podczas gdy w znanym rozwiązaniu zmieniają się w funkcji poślizgu tylko parametry elektryczne rdzenia, zaś opór czynny i indukcyjny uzwojenia pozostają stałe.

W wyniku zmiany w funkcji poślizgu parametrów elektrycznych rdzenia i uzwojenia, rozrusznik zapewnia znacznie większe możliwości programowania charakterystyk rozruchowych silników indukcyjnych pierścieniowych w stosunku do rozwiązania przeciwstawionego oraz na uzyskiwanie znacznie korzystniejszych przebiegów tych charakterystyk z punktu widzenia układu napędowego.

Odmiana wykonawcza wynalazku zaopatrzona jest w rdzeń, wykonany z dwu równoległych płyt stalowych, połączonych jarzmami o przekroju prostokątnym. Uzwojenie wykonane jest w postaci płaskiej cewki wielozwojowej, jedno lub wielowarstwowej z izolowanych prętów o przekroju prostokątnym i dużej wysokości, nawijanych na kant.

Wykonanie rozrusznika z elementów jednofazowych powoduje niezależność magnetyczną i symetrię poszczególnych faz, a także daje możliwość montowania rozrusznika z typowych elementów. Rozrusznik wiropądowy z wypieraniem prądu w uzwojeniu, według wynalazku, jest uniwersalny i może być stosowany dla dowolnego silnika indukcyjnego pierścieniowego. Parametry elektryczne rozrusznika, dobierane dla przyjętej wartości prądu lub momentu rozruchowego, uwarunkowane są wymiarami obwodu magnetycznego rdzenia, wymiarami prętów uzwojenia oraz liczby jego zwojów.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony w przykładach wykonania, przedstawionych na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia element jednofazowy rozrusznika o kształcie rurowym w częściowym przekroju, fig. 2 rzut z góry elementu jednofazowego o kształcie rurowym, fig. 3 przekrój poprzeczny elementu jednofazowego rozrusznika o rdzeniu wykonanym z płyt stalowych fig. 4 widok elementu jednofazowego rozrusznika o rdzeniu, wykonanym z płyt stalowych w płaszczyźnie prostoliniowego przebiegu zwojów, fig. 5 — schemat układu

rozruchowego z rozrusznikiem wiropądowym, fig. 6 — schemat sterowania rozrusznika.

Rozrusznik składa się z trzech elementów jednofazowych (nie przedstawionych na rysunku). Każdy element składa się z uzwojenia 4, rdzenia, — wykonanego z przeciętej podłużną szczeliną powietrzną rury zewnętrznej 1 i rury wewnętrznej 2, połączonych jarzmami 3 w postaci przeciętych pierścieni o przekroju prostokątnym. Uzwojenie 4, wykonane z izolowanych prętów aluminiowych lub miedzianych o przekroju prostokątnym, odizolowane jest do stalowego rdzenia dodatkowo tuleją izolacyjną 5.

Ze względów technologicznych korzystnie jest stosować wykonanie elementu jednofazowego rozrusznika, przedstawione na fig. 3 i fig. 4. Kolumny rdzenia, wykonane z płyt stalowych 6, połączone są jarzmami zewnętrznymi 7 i jarzmem wewnętrznym 8 o przekrojach prostokątnych. Uzwojenie 9, wykonane w postaci wielozwojowej i wielowarstwowej cewki z izolowanych prętów aluminiowych lub miedzianych o przekroju prostokątnym, odizolowane jest od rdzenia tuleją izolacyjną 10.

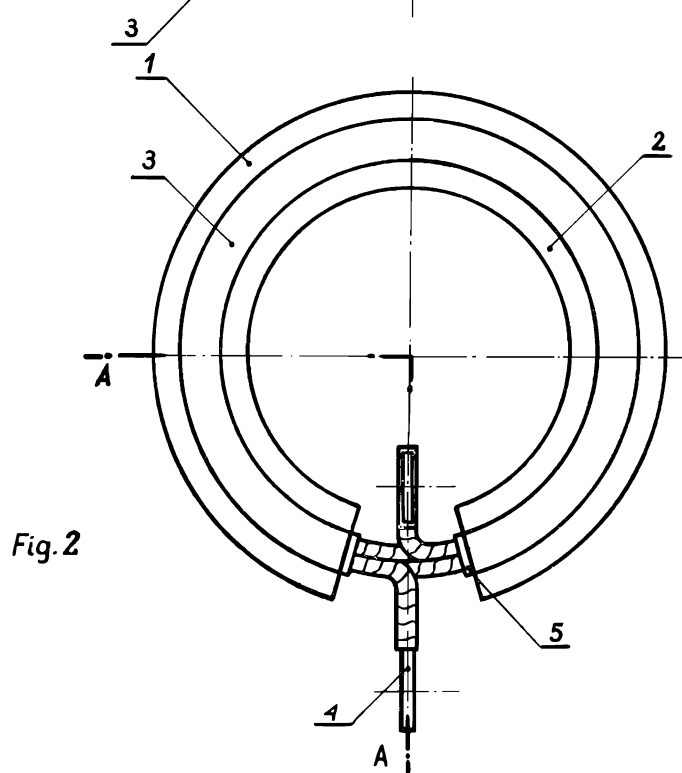
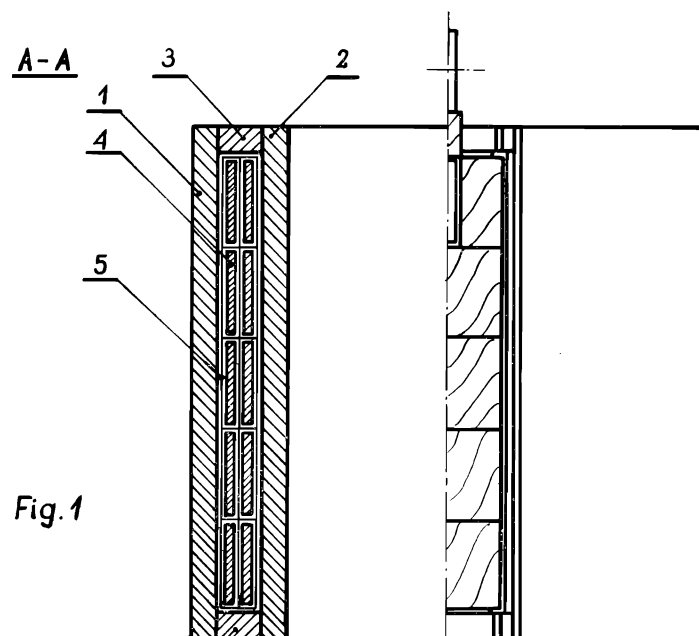
Układ rozruchowy z rozrusznikiem wiropądowym składa się z przełącznika prądowego RJ, przełącznika do działania zwłocznym Pz i stycznika SR, zwierającego rozrusznik po zakończeniu rozruchu.

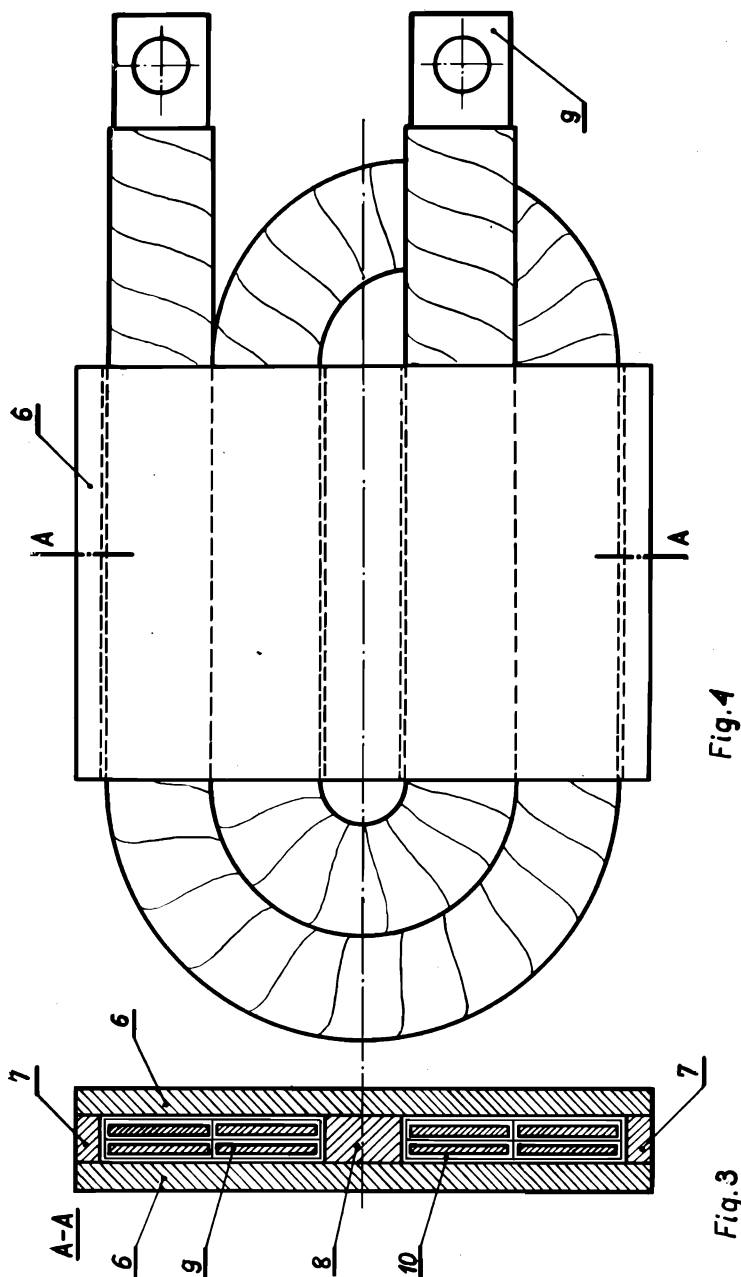
Po włączeniu stycznika głównego SL, w uzwojeniu wtórnym przekładnika prądowego P płynie prąd J, powodując zadziałanie przełącznika RJ. Przełącznik Pz, ze względu na działanie zwłoczne, nie zostanie pobudzony. Po skończeniu rozruchu zmniejsza się wartość prądu J, co zwalnia przełącznik RJ i pobudza przełącznik Pz, który za pomocą stycznika SR zwiera rozrusznik. Po wyłączeniu stycznika głównego SL, układ powraca do stanu wyjściowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Rozrusznik wiropądowy z wypieraniem prądu w uzwojeniu do silników indukcyjnych pierścieniowych, składający się z oddzielnych rdzeni magnetycznych dla każdej fazy rozrusznika, przy czym uzwojenie każdego elementu jednofazowego jest wykonane w postaci jedno lub wielowarstwowego solenoidu wielozwojowego, **znamienny tym**, że izolowane pręty o dużej wysokości w stosunku do ich szerokości są umieszczone wewnątrz magnetycznego rdzenia, składającego się z dwóch koncentrycznych rur stalowych (1 i 2) przeciętych podłużną szczeliną powietrzną i połączonych jarzmami (3) w postaci przeciętych pierścieni.

2. Odmiana rozrusznika według zastrz. 1, **znamienna tym**, że uzwojenie (9) wykonane w postaci wielozwojowej jedno lub wielowarstwowej cewki płaskiej jest umieszczone pomiędzy dwoma równoległymi płytami stalowymi (6), połączonymi jarzmami zewnętrznymi (7) i jarzmem wewnętrznym (8).





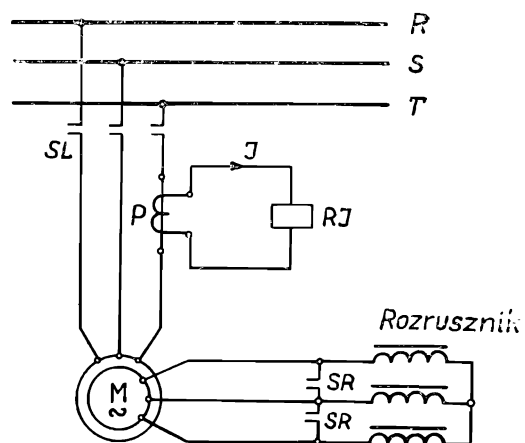


Fig. 5

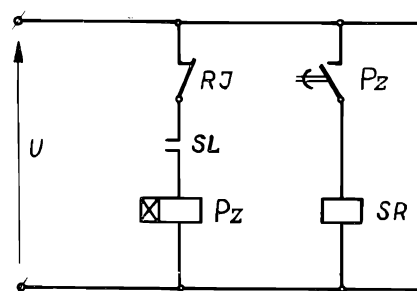


Fig. 6