



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 25.07.72 (P. 156919)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 30.09.73

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1976

MKP H01h 1/54

Int. Cl.<sup>2</sup> H01H 1/54

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego  
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Wojciech Winiarski

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

## Urządzenie ferromagnetyczne, zwłaszcza do układów stykowych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie ferromagnetyczne służące do wywierania nacisków zależnych od przepływu prądu w różnych elementach maszyn i urządzeń, zwłaszcza w elektrycznych układach stykowych, w których umożliwia skuteczną kompensację sił elektrodynamicznych wywołanych przepływem prądów roboczych i zwarciowych.

Stosowane dotychczas urządzenia ferromagnetyczne służące do wywierania nacisku pod wpływem przepływającego prądu rozwiązywane były najczęściej jako belki swobodnie podparte. Siła dociskająca w punkcie podparcia była w tym przypadku znacznie mniejsza niż wypadkowa siła przyciągająca belkę do toru prądowego. Tego rodzaju urządzenia ferromagnetyczne z uwagi na wywierane przez nie małe siły dociskające, wymagały dodatkowo stosowania silnych sprężyn dociskających styki, w celu kompensacji sił odpychających styki przy przepływie prądu w łącznikach, o wymaganej dużej wytrzymałości elektrodynamicznej. Stosowanie silnych sprężyn dociskających w układach stykowych ma dwie zasadnicze wady.

Wymaga ono bowiem dużych napędów, a ponadto — wytwarzając duży nacisk na styki powoduje szybkie zużywanie się materiałów w zestykach przy tarciu się powierzchni stykowych dociskanych znaczną siłą. W tych warunkach nie można wykorzystać właściwości pokryć galwanicznych powierzchni stykowych, co prowadzi do

2

ograniczenia przyrostów temperatury i wzrostu materiałochłonności konstrukcji.

Inne znane rozwiązania urządzeń ferromagnetycznych wykorzystujące nakładki ferromagnetyczne działające jako dźwignie są zbudowane w ten sposób, że nakładki ferromagnetyczne tworzące dźwignie umieszczone są równolegle do noży stykowych łącznika i sprzężone są ciągnem, bądź z przeciwnym elementem toru prądowego, bądź też ze sobą. W rozwiązaniach tych warunkiem działania nakładek jako dźwigni jest użycie sprężyn dociskowych na jednym końcu nakładki. Sprężyny te wytwarzają nacisk znamionowy już w początkowej fazie ruchu styków.

Takie rozwiązania, mimo że dają większe siły dociskowe przy przepływie prądów zwarciowych niż belki swobodnie podparte, posiadają również znaczne wady. Przede wszystkim znamionowy docisk styków ruchomych występuje w nich od początku ruchu styków ruchomych po stykach stałych, co powoduje szybkie zużywanie się materiałów i powłok galwanicznych w zestykach tak jak w przypadku belek swobodnie podpartych.

Ponadto przy nierównomiernym rozplywie prądu w równoległych elementach toru prądowego łącznika, w rozwiązaniach tych może nastąpić podparcie końca nakładki na elemencie toru prądowego, co spowoduje, że będzie ona działać jak belka swobodnie podparta, a nie jako dźwignia. W podobnych rozwiązaniach z jedną nakładką

ferromagnetyczną siłą przyciągania od mniejszego prądu płynącego w bliższym elemencie toru prądowego może być niewystarczająca do kompensacji sił w zestyku równoległego elementu toru, w którym płynie większy prąd.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia ferromagnetycznego, zapewniającego: znamionowy nacisk w końcowej fazie ruchu styków ruchomych po stykach stałych, maksymalny nacisk przy przepływie prądów zwarciovych oraz działanie niezależne od rozplywu prądów w równoległych elementach toru prądowego łącznika.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie w urządzeniu ferromagnetycznym na każdym elemencie toru prądowego nakładek ferromagnetycznych jako indywidualnych dźwigni niezależnych od siebie oraz innych równoległych elementów toru prądowego. Punkty podparcia urządzenia są usytuowane w dwóch miejscach na jednym końcu każdej nakładki ferromagnetycznej w pobliżu zestyku, przy czym są one rozmieszczone w taki sposób, że sprężyny spiralne dociskające końce nakładek w pierwszej fazie ruchu styków nie są napięte. Dopiero w ostatniej fazie ruchu styków ruchomych po stykach stałych końce nakładek ferromagnetycznych wchodzi na punkt podparcia w konstrukcji wsporczej i ulegają odchyleniu, powodując napięcie sprężyn spiralnych na swobodnych końcach nakładek. Urządzenie dopiero wtedy zaczyna działać jako dźwignia. Ramiona swobodne nakładek ferromagnetycznych mają długość kilkakrotnie większą niż długość ramion podpartych.

Zaletą urządzenia według wynalazku jest możliwość działania przy nierównomiernym rozplywie prądów w równoległych elementach toru prądowego, co praktycznie zawsze występuje, gdyż dźwignie usytuowane na każdym elemencie są niezależne od siebie oraz od innych elementów toru prądowego. Dzięki temu, że urządzenie działa jako dźwignia dopiero w ostatniej fazie ruchu styków, czyli nacisk znamionowy jest wywierany dopiero przy zamknięciu się styków, cała droga styków ruchomych po stykach stałych odbywa się przy minimalnym nacisku. Nie ścierają się więc materiały zestyków, a w szczególności powłoki galwaniczne. Istnieje więc możliwość zmniejszenia mocy napędów oraz zmniejszenia wymiarów konstrukcji stykowej.

Zaletą tego urządzenia jest również fakt, że maksymalne siły dociskające wywierane przez tak skonstruowane dźwignie występują przy przepływie prądów zwarciovych, a nie występują wcale w stanie bezprądowym. Ponieważ swobodne ramiona dźwigni według wynalazku są znacznie dłuższe niż ramiona podparte, siła przyciągania dźwigni przy przepływie prądu działając na znacznie dłuższym ramieniu, wywołuje siłę dociskającą styki odpowiednio większą, wystarczającą do kompensacji sił odpychających w zestykach.

Ponadto, aby tego rodzaju urządzenie działało skutecznie, częstotliwość własna nakładek tworzących dźwignie musi być wielokrotnie wyższa od częstotliwości siły w układzie stykowym. W urządzeniu według wynalazku nakładki ferromagnetyczne tworzące dźwignie, posiadając kształt np.

ceownika, mają wymaganą wysoką częstotliwość drgań własnych i zapewniają skuteczny docisk styków.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na rysunku w przykładach wykonania dostosowanych do układów stykowych w łącznikach elektrycznych, przy czym fig. 1 przedstawia układ stykowy odłącznika z podwójnymi stykami ruchomymi w widoku z góry, fig. 2 — odmianę układu jak na fig. 1 w widoku z góry, fig. 3 — układ stykowy odłącznika z pojedynczym stykiem ruchomym w widoku z góry, fig. 4 — odmianę układu jak na fig. 3 w widoku z góry, fig. 5 — układ stykowy łącznika ze stykiem ruchomym rurowym w widoku z boku, fig. 6 — układ stykowy jak na fig. 5 w widoku z góry.

Układ stykowy odłącznika pokazanego na fig. 1 złożony jest ze styku stałego 1 oraz styku ruchomego 2, posiadającego dwa równoległe elementy toru prądowego (może). Układ dźwigni ferromagnetycznych 3, umieszczony niezależnie na obu równoległych elementach toru prądowego, sprzężony jest ze stykami ruchomymi. Dźwignie podparte są każda w punkcie 5 konstrukcji wsporczej 4 oraz w punkcie 6 na wysokości zestyku między stykiem ruchomym 2 i stykiem stałym 1. W układzie stykowym odłącznika pokazanym na fig. 2 dźwignie ferromagnetyczne 3 sprzężone są ze stykami stałymi 1.

Układ stykowy odłącznika pokazanego na fig. 3 złożony jest ze styku stałego 1 oraz styku ruchomego 2 posiadającego tylko jeden tor prądowy (nóż). Układ dźwigni ferromagnetycznych 3 sprzężony jest ze stykiem ruchomym 2. Dźwignie podparte są w tych samych punktach co na fig. 1. W układzie stykowym odłącznika pokazanym na fig. 4 dźwignie ferromagnetyczne 3 sprzężone są ze stykiem stałym 1. W pokazanym na fig. 5 i fig. 6 układzie stykowym łącznika ze stykiem ruchomym 2 rurowym układ dźwigni ferromagnetycznych 3 sprzężony jest ze stykami stałymi 1. Dźwignie podparte są każda w punkcie 5 konstrukcji wsporczej 4 oraz w punkcie 6 na wysokości zestyku między rurowym stykiem ruchomym 2 i stykiem stałym 1.

Działanie urządzenia ferromagnetycznego według wynalazku w zastosowaniu do układów stykowych jest następujące. Przy zamykaniu odłącznika w pierwszej fazie ruchu styków punkty podparcia urządzenia ferromagnetycznego usytuowane na jednym końcu w pobliżu zestyku są tak rozmieszczone, że sprężyny spiralne 7 dociskające końce nakładek ferromagnetycznych 3 nie są napięte i urządzenie nie działa jeszcze jako dźwignia. Dopiero w ostatniej fazie ruchu styków ruchomych 2 po stykach stałych 1 końce nakładek ferromagnetycznych 3 wchodzi na punkt podparcia 5 w konstrukcji wsporczej 4, ulegając odchyleniu i powodując napięcie sprężyn spiralnych 7 na swobodnych końcach nakładek. Urządzenie ferromagnetyczne według wynalazku zaczyna więc działać jako dźwignia dopiero przy zamknięciu styków odłącznika.

Przy przepływie prądu przez układ stykowy moment od wypadkowej siły  $P$ , przyciągania się

dźwigni ferromagnetycznych 3 jest równoważony parą sił, z których jedna jest siłą dociskającą styki w miejscu styczności 6, druga reakcją w konstrukcji wsporczej w punkcie 5. Ponieważ ramię działania siły  $P$  jest znacznie dłuższe niż ramię

parę sił, mogą one mieć znacznie większą wartość niż siła  $P$ . Dobierając odpowiednio wymiary takich dźwigni ferromagnetycznych i odległości punktów podparcia, można uzyskać przy przepływie prądu w rozwiązaniach według wynalazku

też być stosowane w łącznikach elektrycznych, urządzeniach rozdzielczych, transformatorach i maszynach.

#### Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie ferromagnetyczne, zwłaszcza do układów stykowych, służące do wywierania nacisku, złożone z elementów wiodących prąd i elementów ferromagnetycznych, **znamiennie tym**, że elementy ferromagnetyczne (3) tworzą niezależne od siebie dźwignie, podparte na jednym końcu w pobliżu zestyku w dwóch punktach (5 i 6), przy czym ramiona swobodne dźwigni są kilkakrotnie dłuższe od ramion podpartych.

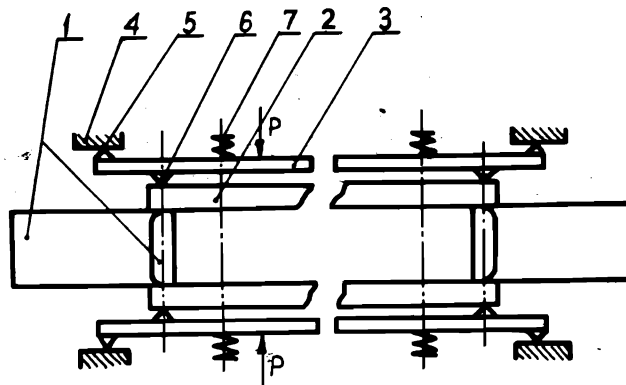


Fig. 1

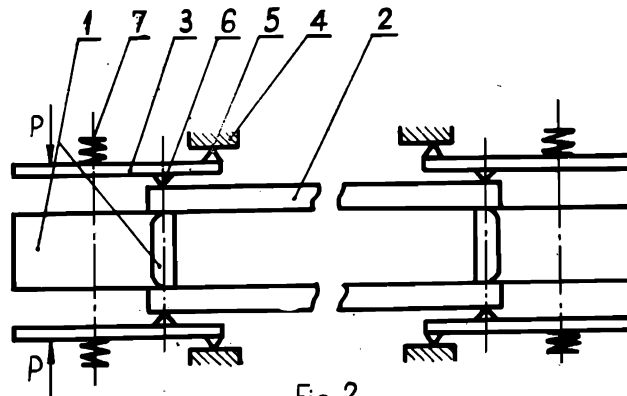


Fig. 2

