



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatko-
wy do patentu: _____

Zgłoszono: 17.I. 1964 (P 103 481)

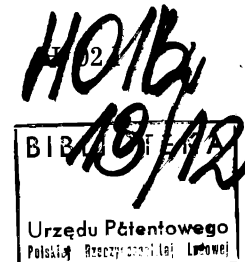
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 23. X. 1965

KI. 21d², 53/03

MKP

UKD



Twórca wynalazku: mgr inż. Jerzy Kelasz
Właściciel patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Przełącznik mocy przełącznika zaczepów pod obciążeniem o jednokierunkowym lub zwrotnym ruchu układu ruchomego

1

Podstawowym elementem przełącznika zaczepów pod obciążeniem jest przełącznik mocy, który przetrzuca prąd obciążenia transformatora z pewnego zaczepu uzwojenia na inny uprzednio wybrany przez wybierak i zmieniać.

W wyniku wieloletniego rozwoju konstrukcji przełączników zaczepów ustalono szereg konstrukcji przełączników mocy, przy czym największe rozpowszechnienie uzyskały konstrukcje wbudowane do tulei izolacyjnej. Styki nieruchome są w tych konstrukcjach rozmieszczone na obwodzie wewnętrznej tulei w płaszczyźnie prostopadłej do osi tulei, zaś styki ruchome zamykają się i otwierają z odpowiednimi stykami nieruchomymi przy pomocy specjalnych mechanizmów prowadzących, które zapewniają odpowiednią kolejność przełączania, (otwierania się i zamykania zestyków) odpowiednie czasy między poszczególnymi łączeniami, wystarczające odległości dla niezawodnego gaszenia łuku, a ponadto zapewniają niezbędną wytrzymałość dielektryczną.

Znane przełączniki mocy o konstrukcji wbudowanej do tulei uruchamiane są przez napęd sprężynowy, który w czasie przełączania wykonuje obrót wałka napędowego o kąt do stu stopni na jedno przełączenie. Następne przełączenie może nastąpić tylko przez obrót wałka napędowego o taki sam kąt w kierunku przeciwnym. Niezbędny jest więc mechanizm, który zamienia jednokierunkowy ruch obrotowy napędu przełącznika zaczepów na ruch

2

obrotowo zwrotny przełącznika mocy. Celem niniejszego wynalazku jest takie rozwiązanie konstrukcyjne przełącznika mocy, które nie wymagałoby zastosowania mechanizmu zmieniającego kierunek obrotu wałka napędowego.

Znane przełączniki mocy o konstrukcji wbudowanej do wnętrza tulei odznaczają się dużą średnicą i małą wysokością. Istnieje zapotrzebowanie na przełączniki mocy o odwrotnej proporcji wymiarowej to znaczy o małej średnicy i dużej wysokości. Jedno z wykonanych przełącznika mocy według wynalazku może posiadać taką proporcję wymiarów umożliwiając wbudowanie przełącznika mocy do wnętrza wybieraka.

W przełączniku mocy istnieją styki, które mogą być zamknięte tylko na krótki okres czasu podczas przełączania i noszą nazwę styków pomocniczych. Położenia przełącznika mocy w których są zamknięte tylko styki pomocnicze nazywają się położeniami pośrednimi. Styki które mogą być zamknięte na czas nieograniczony noszą nazwę styków głównych, a położenia przełącznika mocy, w których są zamknięte nazywają się położeniami spoczynkowymi lub pozycjami.

W dotychczas znanych przełącznikach mocy z opornikami rzeczywista liczba styków głównych wynosiła zawsze dwa z których jeden był przyłączony do jednego zaczepu a drugi do sąsiedniego zaczepu. Jednoczesne zamknięcie obu styków głównych nie może mieć miejsca, gdyż prowadziłoby

to do zwarcia cewki zaczepowej, natomiast otwarcie obu styków głównych jest konieczne ale nie może powodować, przerwania prądu obciążenia transformatora i w związku z tym musi być zamknięty co najmniej jeden styk pomocniczy połączony z uzwojeniem transformatora poprzez opornik rzeczywisty, a czasem indukcyjny.

Liczba styków pomocniczych nie jest ograniczona, jednak w stosowanych konstrukcjach wynosi przeważnie jeden, dwa, cztery lub sześć dla każdej fazy przełącznika.

Przełącznik mocy nie może mieć takich położeń, w których jednocześnie byłyby otwarte wszystkie styki główne i pomocnicze.

Przełącznik mocy jest przeważnie urządzeniem niezależnym od pozostałych urządzeń przełącznika zaczepów istnieją jednak konstrukcje uproszczone w których przełącznik mocy spełnia jednocześnie funkcję wybieraka. Rozwiązanie takie nosi nazwę wybieraka pod obciążeniem. W tym przypadku układ stykowy wybieraka jest uproszczony ponieważ styki nieruchome spełniają jednocześnie rolę styków głównych, pomocniczych jak również styków wybieraka przyłączonych do zaczepów uzwojenia transformatora.

Ponieważ wynalazek odnosi się tylko do przełączników zaczepów nieuproszczonych to wybieraki pod obciążeniem nie są omawiane w opisie niniejszym.

Istotę wynalazku objaśniono na przykładach wykonania przedstawionych na załączonym rysunku, na którym fig. 1, 2 przedstawiają zasadę działania znanego rozwiązania przełącznika mocy z toczącymi się sektorami i dwoma opornikami stopniowymi, a fig. 3, 4, 5 przedstawiają schematy połączeń znanych rozwiązań przełączników mocy.

Dalsze fig. rysunku przedstawiają przełącznik mocy według wynalazku, przy czym fig. 6 przedstawia przykład rozwiązania przełącznika mocy z czterema opornikami stopniowymi fig. 7, 8, 9 przedstawiają schematy połączeń przełączników mocy, zaś fig. 10, 11 przedstawiają najprostsze rozwiązania tych przełączników.

Znany sektorowy przełącznik mocy przedstawiony jest schematycznie na fig. 1, 2 rysunku, przy czym na fig. 1 narysowano go w położeniu spoczynkowym w pozycji I, w której zamknięty jest styk główny X zaś na fig. 2 w położeniu spoczynkowym, w pozycji II, w której zamknięty jest styk główny Y. Między położeniami spoczynkowymi istnieje kilka położeń pośrednich, których nie uwidoczniono na figurach rysunku, a podano niżej, określając zestyki zamknięte dla każdego położenia. Przy przełączeniu przełącznika mocy z pozycji I do pozycji II występują położenia pośrednie *ax*, *a*, *am*, *m*, *my*. Taki ciąg położeń pośrednich odpowiada kolejności zwanej „flagową” a ciąg położeń *xa*, *xam*, *am*, *amy*, *my* „odpowiada kolejności proporczykowej”. Dla przełączania przełącznika mocy z pozycji II do pozycji I występuje ciąg położeń pośrednich *ym*, *yma*, *ma*, *a*, *ax*; przy kolejności „flagowej” lub *ym*, *yma*, *ma*, *max*, *ax* przy kolejności „proporczykowej”.

Schematy znanych przełączników mocy przedstawione na fig. 1, 2 uwidaczniają w sposób ogólny układ kinematyczny przełączników sektorowych.

Przez 1 oznaczono element konstrukcyjny nazywany łącznikiem sektorów, który wykonuje ruch obrotowy wokół osi 2 prostopadłej do płaszczyzny rysunku i którego ruch obrotowy jest ograniczony do około 100 stopni kątowych. Łącznik sektorów 1 sprzęga trzy sektory 3 po jednym dla każdej fazy, przy czym na figurach podano tylko po jednym dla każdej fazy. Sektory 3 są nośnikami styków ruchomych 4, których jest cztery w przykładzie rozwiązania przedstawionym na fig. 1 i 2. Styki nieruchome 5 są rozmieszczone na obwodzie walca w płaszczyźnie prostopadłej do osi walca i zamocowane do wsporników izolacyjnych niewidocznych na figurach rysunku.

W przykładzie rozwiązania przedstawionym na fig. 1, 2 są cztery styki nieruchome oznaczone *x*, *a*, *m*, *y*, gdzie *x*, *y*, są to styki główne połączone bezpośrednio z wyprowadzeniami I i II zaś styki *a*, *m*, są stykami pomocniczymi połączonymi z wyprowadzeniami I i II poprzez jednakowe oporniki stopniowe 6. Układ styków ruchomych 4 tocząc się po układzie styków nieruchomych 5 realizuje omawiany wyżej ciąg położeń, który zaczyna się i kończy położeniami spoczynkowymi I, II a między położeniami spoczynkowymi występuje pewna liczba położeń pośrednich.

W przypadku znanego rozwiązania przedstawionego na fig. 1, 2, położeń pośrednich jest pięć. Schemat elektryczny działania tego rozwiązania jest uwidoczniony na fig. 3 rysunku przy prostoliniowym przedstawieniu układu styków nieruchomych 5, *xa*, *my*, zaś układ styków ruchomych 4 przedstawiony jest w postaci jednego styku Z poruszającego się prostoliniowo w kierunku strzałki po układzie styków nieruchomych 5.

Na fig. 1, 2, 3 rysunku przedstawiono tylko jeden przykład znanego rozwiązania przełącznika mocy z dwoma stykami głównymi i dwoma pomocniczymi. Na fig. 4 rysunku przedstawiono schematy znanych połączeń przełączników mocy dla rozwiązań z jednym, dwoma, czterema i sześcioma stykami pomocniczymi.

Dla wszystkich przełączników pokazanych na fig. 4 przełączenie odbywa się w kierunku od pozycji I do pozycji II, a na fig. 5 rysunku pokazano pięć tych samych znanych przełączników mocy, lecz przełączających w kierunku od pozycji II do pozycji I.

Na fig. 4, 5, oznaczono styki pomocnicze *a*, *b*, *c* przynależne do styku głównego *x* zaś styki pomocnicze *m*, *n*, *o*, przynależne do styku głównego *y* a oporniki stopniowe 6 oznaczone odpowiednio przez *R*, *S*. Cechą znamioną znanych przełączników mocy jest taka właściwość, że po wykonaniu przełączenia z pozycji I do pozycji II poprzez odpowiednie położenia pośrednie w sposób przedstawiony strzałką na fig. 4 może nastąpić przyłączenie z pozycji II do pozycji I tylko przez te same położenia pośrednie w odwrotnej kolejności w sposób przedstawiony strzałką na fig. 5, a więc dla każdej pozycji spoczynkowej, istnieje tylko jedna możliwość dokonania przełączenia do drugiej pozycji spoczynkowej. Przełącznik mocy będący przedmiotem niniejszego wynalazku posiada taką samą właściwość jak znany przełącznik mocy, a poza tym

może wykonywać przełączenia z pozycji II do pozycji I w sposób uwidoczniiony na fig. 6, 7, 8, 9, 10, 11, rysunku przez tworzenie styczności między znanymi stykami ruchomymi, a dodatkowym układem styków nieruchomych *a*, *b*, *c*, oraz *m*, *n*, *o*, według wynalazku których znane przełączniki mocy nie posiadają.

Dodatkowe styki nieruchome mogą też być nazywane bliźniaczymi, gdyż spełniają tą samą rolę co znane styki ruchome i są z nimi połączone bezpośrednio lub przez oporniki stopniowe. Rozwiązanie będące przedmiotem wynalazku upraszcza mechanizm napędowy i odznacza się większą trwałością łączeniową.

Na fig. 6 rysunku przedstawiono przykład wykonania przełącznika mocy według wynalazku, który jest przełącznikiem mocy z czterema opornikami stopniowymi posiadającymi dla każdego opornika stopniowego 6 cztery styki pomocnicze rozmieszczone na obwodzie koła walca izolacyjnego lub w inny sposób. Jeśli pod pojęciem przełączenia przełącznika mocy rozumieć ciąg położenia przełącznika od jednej pozycji spoczynkowej do drugiej lub odwrotnie poprzez pewne pozycje pośrednie to przełącznik mocy według wynalazku posiada tą właściwość, że dla każdej pozycji spoczynkowej, na przykład I daje dwie możliwości wykonania przełączenia do drugiej pozycji spoczynkowej II przez przestawienie styku ruchomego z lub układu styków ruchomych 4 co jest uwidocznione na fig. 6, 7, 8, 9, 10, 11. W rozwiązaniu przedstawionym na fig. 6 z pozycji spoczynkowej I w której zamknięty jest styk ruchomy z ze stykami nieruchomymi *x* można dokonać przełączenia do pozycji II według znanego rozwiązania przez zamykanie a następnie otwieranie w odpowiedniej kolejności styków pomocniczych *a*, *b*, *n*, *m* lub według rozwiązania według wynalazku przez zamykanie i otwieranie w odpowiedniej kolejności styków pomocniczych *a*, *b*, *n*, *m*.

W rozwiązaniu według wynalazku ciąg styków nieruchomych dla przełącznika mocy jest zamknięty, to znaczy, że ostatni styk nieruchomy jest jednocześnie stykiem pierwszym, wtedy dla każdej pozycji spoczynkowej istnieją dwie możliwości wykonania przełączenia do sąsiedniej pozycji. Na fig. 7, 8 rysunku przedstawiono przykłady rozwiązania przełącznika mocy według wynalazku, gdzie ostatni styk nieruchomy jest jednocześnie stykiem pierwszym, ponieważ układ styków nieruchomych musi tworzyć ciąg zamknięty.

Dla lepszego zrozumienia istoty wynalazku na fig. 9 pokazano jeszcze ogólniejszy przykład rozwiązania w którym układ styków nieruchomych *x*, *a*, *b*, *c*, *o*, *n*, *m*, *y*, przełącznika mocy z sześcioma opornikami stopniowymi *R*₁, *R*₂, *R*₃, *S*₃, *S*₂, *S*₁, jest powtórzony czterokrotnie, jednak bez powiększania liczby oporników.

Możliwość przełączania przełącznika mocy według wynalazku przy jednokierunkowym ruchu

układu ruchomego lub zwrotnym ruchu, który jest stosowany w znanych rozwiązaniach nie wymaga powiększenia liczby oporników stopniowych 6 co jest widoczne z fig. 7, 8, 9, 11.

Wyjątkiem jest rozwiązanie według wynalazku przedstawione na fig. 10 dla przełącznika mocy składającego się z dwóch styków głównych *x*, *y*, jednego styku pomocniczego *a* oraz jego styku bliźniaczego *a*₁. W tym przypadku poza rozwiązaniem jak na fig. 11 można zastosować dwa oporniki *R*, *S*, z których jeden *R* łączy styk pomocniczy *a* ze stykiem głównym *x*, a styk bliźniaczy *a*₁ zamiast być połączonym ze stykiem *a* jest połączony przez opornik stopniowy *S* ze stykiem *y*.

Rozwiązanie to ze względu na swą prostotę konstrukcyjną posiada największe znaczenie praktyczne.

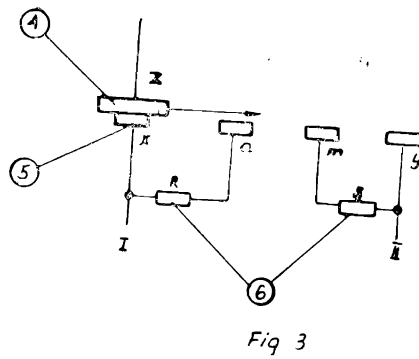
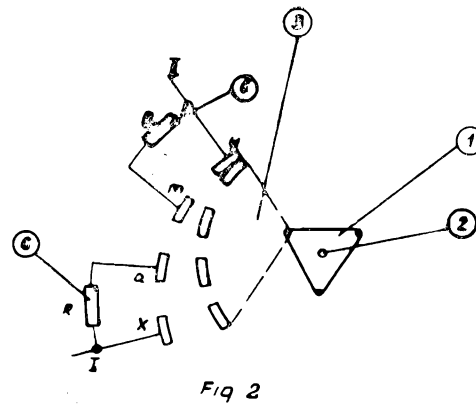
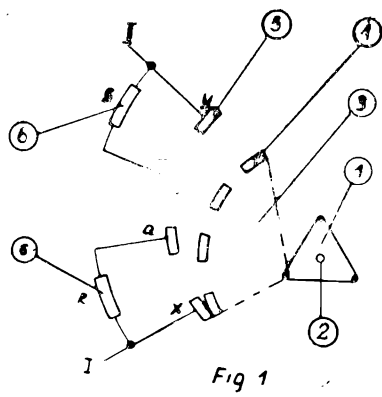
Ze względu na konieczność stworzenia zamkniętego ciągu styków nieruchomych przełącznik mocy według wynalazku jest elementem jednofazowym. Dla otrzymania trójfazowego przełącznika mocy należy elementy jednofazowe połączyć mechanicznie do jednego wałka napędowego.

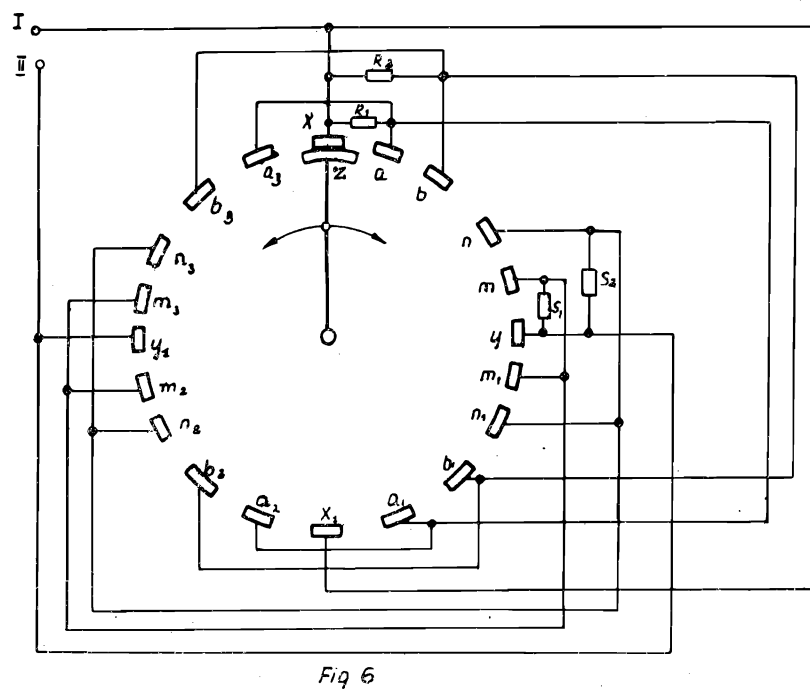
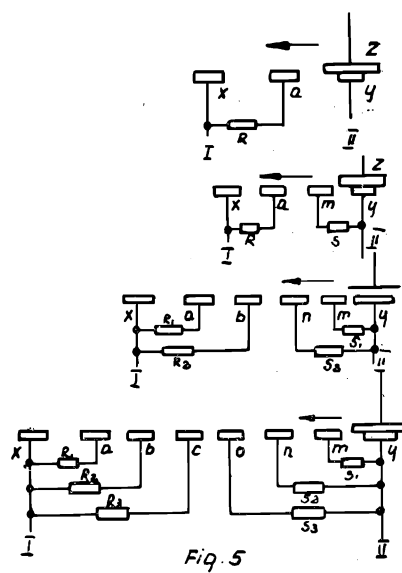
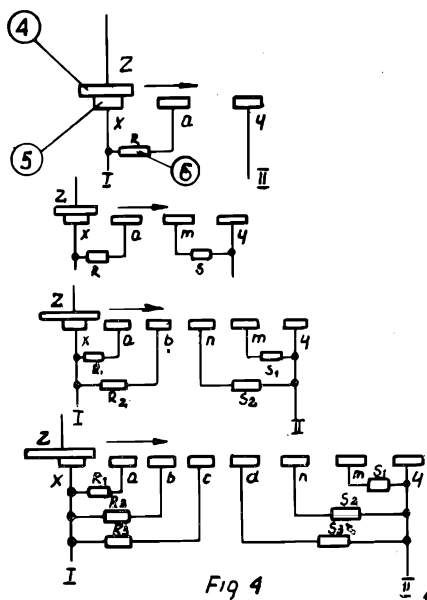
Zastrzeżenia patentowe

1. Przełącznik mocy przełącznika zaczepów pod obciążeniem o jednokierunkowym, lub zwrotnym ruchu układu ruchomego w którym styki główne połączone są ze stykami pomocniczymi przez opory stopniowe, **znamienny tym**, że styki nieruchome każdej fazy, główne (*x*, *y*) i pomocnicze (*a*, *b*, ... *a*₁, *b*₁ ... *n*, *m*, ... *n*₁, *m*₁...) są rozmieszczone równomiernie na pełnym obwodzie koła, izolacyjnej konstrukcji wsporczej i że każdy styk pomocniczy (*a*, *b*, ... *n*, *m*) połączony jest z odpowiednim stykiem pomocniczym bliźniaczym (*a*₁, *b*₁, *n*₁, *m*₁, ...) położonym na tym samym obwodzie koła symetrycznie w stosunku do odpowiedniego styku głównego (*x*, *y*) po jego przeciwnej stronie na skutek czego dla każdej pozycji spoczynkowej (I lub II) przełącznika istnieje możliwość wykonania przełączenia do sąsiedniej pozycji spoczynkowej (II lub I) przez przestawienie układu ruchomego w dowolnym kierunku.

2. Przełącznik mocy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przy dwóch stykach głównych (*x*, *y*) i jednym styku pomocniczym (*a*) styk pomocniczy bliźniaczy jest również połączony ze stykiem głównym (*y*) poprzez dodatkowy opornik (*S*) stopniowy.

3. Przełącznik mocy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że styki główne (*x*, *y*) są zwielokrotnione o styki (*x*₁, *y*₁...) połączone z odpowiednimi stykami (*x*, *y*).





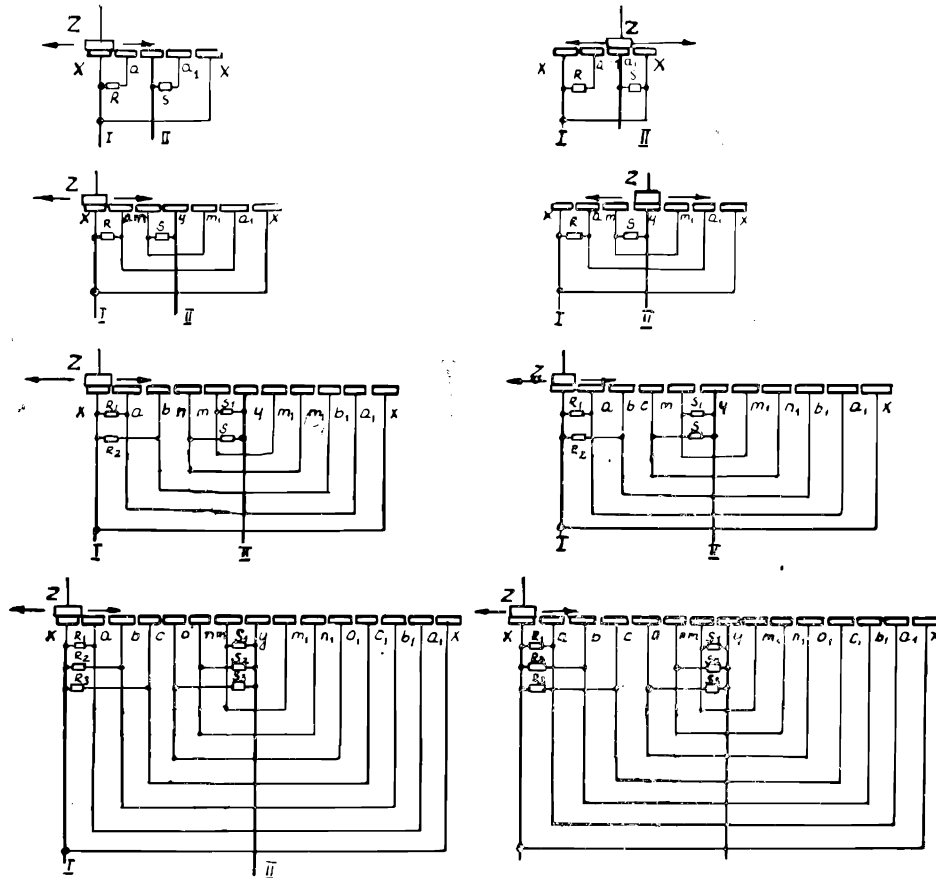


Fig. 7

Fig. 8

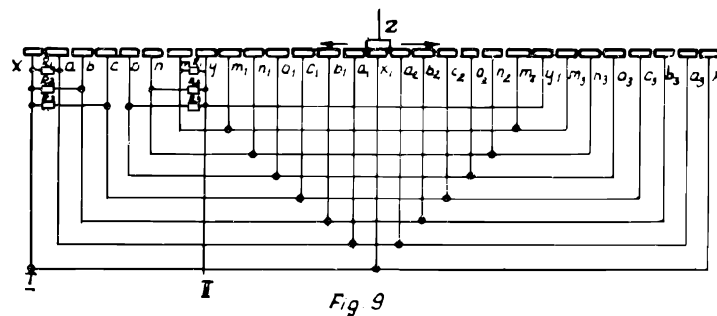


Fig. 9

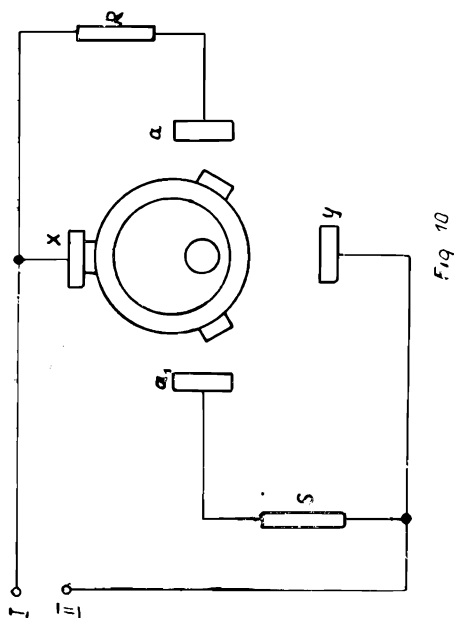


Fig. 10

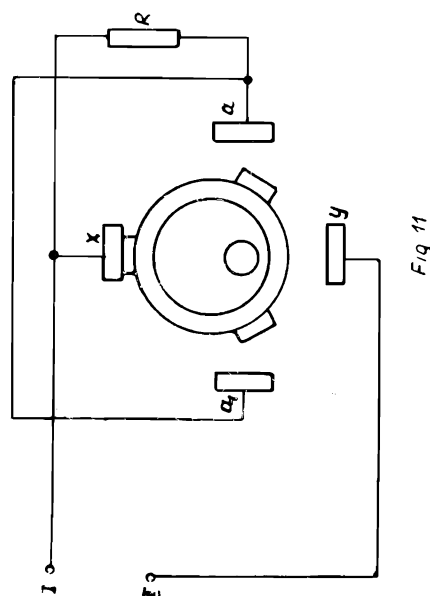


Fig. 11

