

21 listopada 1932 r.

2

H02p 13/06

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 16810.

Kl. 21 c 58.

Giovanni Pedrazzo
(Biella, Włochy).

Samoczynne urządzenie elektromagnetyczne do nastawiania silnika elektrycznego lub transformatora o kilku stopniach mocy przez przełączanie ich uzwojeń na moc, odpowiadającą istniejącemu w danej chwili obciążeniu.

Zgłoszono 2 września 1929 r.

Udzielono 7 września 1932 r.

Pierwszeństwo: 4 września 1928 r. dla zastrz. 1; 27 lipca 1929 r. dla zastrz. 2, 3, 4 (Włochy).

Przedmiotem wynalazku niniejszego jest elektromagnetyczne urządzenie nastawcze, posiadające specjalne urządzenie pomocnicze do zasilania uzwojeń elektromagnesów, które sprawia, że prąd magnesujący jest każdorazowo doprowadzany do uzwojenia jednego tylko elektromagnesu, a przy pewnych określonych położeniach kotwicy uzwojenia wszystkich elektromagnesów są wyłączone z obwodu prądu. Urządzenie nastawcze według wynalazku posiada również drugie urządzenie pomocnicze, które służy do uruchomienia urządzenia nastawczego

prądem roboczym i jest opisane poniżej w związku z fig. 1 — 9 rysunku. Elektromagnetyczne urządzenie nastawcze według wynalazku w połączeniu z wymienionymi urządzeniami pomocniczymi nadaje się szczególnie do samoczynnego przestawiania wału nastawnicy, zaopatrzonego w wycinki kontaktowe, lub podobnego przyrządu.

Przy pomocy przykładów wykonania przedmiotu wynalazku, przedstawionych na rysunku schematycznym, została w opisie objaśniona praca samoczynna urządzenia nastawczego, przełączającego stopniowo

Szez uskutecznienie szeregu połączeń u-zwojeń wzbudzających silnika lub transformatora o kilku stopniach mocy, jak również zostały scharakteryzowane istotne znamiona wynalazku. Rzecz prosta, że elektromagnetyczne urządzenie nastawcze może być również sterowane z oddali zapomocą ręcznie zamykanych kontaktów.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schematycznie główne części składowe elektromagnetycznego urządzenia nastawczego dla ośmiu położów kątowych wału nastawnicy, fig. 2 przedstawia schematycznie główne części składowe elektromagnetycznego urządzenia nastawczego, pozwalającego na ustawianie wału nastawnicy w trzech, ewentualnie czterech, pięciu lub sześciu położeniach, fig. 3 — przekrój kotwicy i elektromagnesu wzdłuż osi *A — B* na fig. 2. Fig. 4 przedstawia urządzenie, wyposażone w przekaźniki, służące do wzbudzania elektromagnetycznego urządzenia nastawczego, którego zadaniem jest przestawianie zaopatrzonego w wycinki kontaktowe wału nastawnicy silnika elektrycznego o ośmiu stopniach mocy. Fig. 5 uwidocznia schematycznie w przekroju przekaźnik, wchodzący w skład powyższego urządzenia; fig. 6 — w schematycznym widoku i w rozwinięciu kciukowy narząd sterowniczy, służący do blokowania drążków przekaźników urządzenia, przedstawionego na fig. 4.

Fig. 7 przedstawia schematycznie urządzenie do samoczynnego napędu prądem roboczym elektromagnetycznego urządzenia nastawczego o trzech tylko elektromagnesach, lecz na sześć położów kątowych kotwicy, przyczem z prawej strony w dole został uwidoczniiony pierścień i ślizgające się po nim kontakty, które zapobiegają bezpośredniemu przejściu kotwicy *I—II—III* i *IV—V—VI* z położenia pierwszego w szóste lub naodwrot z położenia szóstego w pierwsze. Fig. 8 uwidocznia schematyczny przekrój wzdłuż linii *A' — B'* elektromagnetycznego urządzenia nastawczego, przedstawione-

go na fig. 7; fig. 9 — w schematycznym widoku i rozwinięciu kciukowy narząd sterowniczy, który służy do mechanicznego blokowania drążków przekaźników urządzenia według fig. 7.

Na fig. 1 litera *e* oznacza wał nastawnicy, zaopatrzony w wycinki kontaktowe, na którym jest osadzona piaśta *f*. Litera *g* oznacza umocowany w piaście *f* rdzeń, złożony z blach i stanowiący kotwicę elektromagnetycznego urządzenia nastawczego, naokoło osi którego rozmieszczone są w kierunku promieni elektromagnesy *I — VIII*. Na fig. 1 kotwica *g* jest przedstawiona w położeniu trzecim, t. j. naprzeciw elektromagnesu *III*. Aby spowodować obrót kotwicy *g* naokoło jej osi z jednego położenia w drugie, a mianowicie w położenia kolejno po sobie następujące w jednym lub drugim kierunku, należy zamknąć kontakt, umożliwiający przepływ prądu do jednego z sąsiednich elektromagnesów, gotowych do przyciągnięcia kotwicy. Naprzykład, skoro prąd zostanie doprowadzony do cewki elektromagnesu *II*, kotwica *g* zostanie ustawiona w położenie drugie, naprzeciw elektromagnesu *II*; jeżeli natomiast prąd przepłynie przez cewkę elektromagnesu *IV*, to kotwicę *g* ustawi się w położenie czwarte, naprzeciw elektromagnesu *IV*. Przestawianie odbywa się w ten sam sposób dalej z jednego położenia w drugie przy każdym następnym ruchu nastawczym, a więc dla siedmiu ruchów nastawczych podczas obrotu kotwicy *g* w jednym kierunku z położenia *I* w położenie *VIII* oraz dla siedmiu ruchów nastawczych podczas obrotu kotwicy *g* w kierunku przeciwnym z położenia *VIII* w położenie *I* lub też w celu przestawienia kotwicy *g* w obu kierunkach w dowolne położenie, w którym znajdowałaby się ona naprzeciw któregośkolwiek elektromagnesu *I — VIII*. W celu zapobieżenia bezpośredniemu przestawieniu kotwicy *g* z położenia, odpowiadającego elektromagnesowi *I*, w położenie, odpowiadające elektromagnesowi *VIII*, nastawnica

posiada wycinki lub specjalny pierścień ze ślizgającymi się po nim kontaktami, które są opisane poniżej w związku z opisem fig. 4 oraz fig. 7.

Na fig. 2 litera *e* oznacza wał nastawniczy, zaopatrzony w wycinki kontaktowe, na którym jest osadzona piasta *f*, posiadająca symetrycznie po obu stronach wału dwa rdzenie *g*, złożone z blach i stanowiące podwójną kotwicę elektromagnetycznego urządzenia nastawczego. Trzy elektromagnesy *I*, *II*, *III* są rozmieszczone naokoło kotwicy *g* w kierunku promieni pod kątem 120° jeden względem drugiego. Przy trzech ruchach nastawczych kotwica zostaje przedstawiona w sposób następujący. Jeżeli biegun *g* kotwicy znajduje się w położeniu drugim, t. j. naprzeciw elektromagnesu *II*, to w celu ustawienia kotwicy w położenie pierwsze, należy przez zamknięcie odpowiedniego kontaktu zasilić prądem elektromagnes *I*, który ustawia biegun kotwicy, oznaczony strzałką podwójną, w położenie pierwsze, t. j. naprzeciw elektromagnesu *I*; aby zaś ustawić kotwicę w położenie trzecie, trzeba, zamykając odpowiedni kontakt, doprowadzić prąd do elektromagnesu *III*, ustawiającego biegun kotwicy, oznaczony strzałką podwójną, w położenie żądane naprzeciw elektromagnesu *III*. Jeżeli biegun kotwicy, oznaczony strzałką podwójną, znajduje się w położeniu pierwszym, naprzeciw elektromagnesu *I*, to za pośrednictwem odpowiedniego kontaktu jest zasilany prądem elektromagnes *II*, który ustawia biegun *g* kotwicy w położenie drugie, t. j. naprzeciw elektromagnesu *II*; jeżeli natomiast biegun kotwicy, oznaczony strzałką podwójną, jest w położeniu trzecim, t. j. naprzeciw elektromagnesu *III*, wówczas prąd zostaje doprowadzony zapomocą odpowiedniego kontaktu do elektromagnesu *II*, który ustawia biegun *g* kotwicy w położenie drugie, t. j. naprzeciw elektromagnesu *II*; w taki też sposób odbywa się przedstawianie przy czterech ruchach nastawczych.

Układ, uwidoczniony na fig. 2, może być zastosowany do ustawiania kotwicy w sześciu położeniach zapomocą pięciu ruchów nastawczych w jednym lub drugim kierunku przy odległości katowej dwóch sąsiednich położzeń, wynoszącej 60° , a mianowicie w sposób następujący. Jeżeli biegun kotwicy, oznaczony podwójną strzałką, znajduje się w położeniu pierwszym, t. j. naprzeciw elektromagnesu *I*, to zostaje on przez obrót o 60° ustawiony w położenie drugie zapomocą elektromagnesu *II*, który przyciąga biegun *g* kotwicy; aby nastąpił dalszy obrót kotwicy w tym samym kierunku, zostaje ona przez obrót o dalsze 60° ustawiona w położenie trzecie zapomocą elektromagnesu *III*, przyciągającego jej biegun, oznaczony strzałką podwójną. Dalszy obrót kotwicy w tym samym kierunku, również o 60° , powoduje elektromagnes *I*, ustawiający ją w położenie czwarte przez przyciągnięcie bieguna *g* kotwicy; następny obrót kotwicy wciąż w tymże kierunku i również o 60° , ustawiający ją w położenie piąte, sprawia elektromagnes *II*, przyciągający biegun kotwicy, oznaczony podwójną strzałką; wreszcie ostatni obrót kotwicy o kąt 60° w tym samym kierunku, ustawiający ją w położenie szóste, powoduje elektromagnes *III*, przyciągając biegun *g* kotwicy. W ten sposób kotwica wykonywa pięć ruchów nastawczych, obracając się za każdym razem o kąt 60° , czyli razem obraca się naokoło swej osi o kąt 300° . Oczywiście, aby powrócić w położenie poprzednie, obracając się w kierunku przeciwnym, kotwica musi wykonać zpowrotem pięć ruchów nastawczych z jednego położenia w drugie; kotwica może być również przestawiana dowolnie z jednego kierunku ruchu w drugi, poczynając od dowolnego położenia, w którym ona się znajduje między drugim i piątym położeniem. W celu zapobieżenia bezpośredniemu przedstawieniu kotwicy z pierwszego położenia w szóste i odwrotnie, nastawnica posiada wycinki lub specjalny pierścień ze ślizgające-

mi się po nim kontaktami, opisane poniżej w związku z fig. 4 oraz 7.

Na fig. 4 litera L wraz z cyframi 1, 2, 3 oznacza przedstawiony schematycznie przewód trójfazowy, zasilający uzwojenie silnika trójfazowego o ośmiu stopniach mocy; liczby 13, 14, 15 oznaczają końce wielokrotnych uzwojeń fazowych, połączonych szeregowo; cyfry 4 — 5 — 6, 7 — 8 — 9 oraz liczby 10 — 11 — 12 oznaczają odgałęzienia połączonych szeregowo wielokrotnych uzwojeń fazowych, umożliwiające w myśl wynalazku wyłączanie z obwodu prądu pomocniczych uzwojeń roboczych, w celu stopniowego dostosowania pracy silnika do ośmiu mocy. Litera m , m' , m'' i m''' oznaczają uzwojenia pierwotne transformatorów, włączonych kolejno w wymienione poprzednio wielokrotne uzwojenia fazowe; literami a , b , c , d są oznaczone uzwojenia wtórne tych transformatorów, połączone za pośrednictwem oporników u , u' , u'' i u''' z przekąźnikami IV^a — $VIII^a$, III^a — VII^a , II^a — VI^a i I^a — V^a . Litera t oznacza przedstawiony schematycznie transformator, umożliwiający uzyskanie mniejszego napięcia w urządzeniu nastawczym w porównaniu z napięciem przewodu L , które należy uważać dla urządzenia nastawczego za niebezpieczne, przyczem przewód, przyłączony do jednego końca wtórnego uzwojenia transformatora, a prowadzący do kontaktu e' , oznaczonego podwójną strzałką, zostaje dołączany do jednego końca uzwojenia I — $VIII$ elektromagnesów, a przewód, przyłączony do drugiego końca wtórnego uzwojenia tegoż transformatora, zasila kontakty l , uwidocznione dokładniej na fig. 5 i uruchomiane zapomocą przekąźników IV^a — $VIII^a$, III^a — VII^a , II^a — VI^a i I^a — V^a ; stosownie do obciążenia silnika, zasilanego zapomocą przewodów L , kontakty l są dołączane za pośrednictwem kontaktów $l'—o$, $l''—p$ do drugiego końca uzwojeń elektromagnesów I — $VIII$, oczywiście każdorazowo do końca uzwojenia jednego tylko

elektromagnesu. Przekąźniki IV^a — $VIII^a$, III^a — VII^a , II^a — VI^a i I^a — V^a łącznie z opornikami regulacyjnymi u , u' , u'' , u''' , kontaktami $l'—o$ i $l''—p$ oraz całym układem połączeń tworzą urządzenie samoczynne, uruchomiane prądem roboczym i napędzające elektromagnetyczne urządzenie nastawcze, uwidocznione dokładniej na fig. 1. Cyframi I — $VIII$ są oznaczone schematycznie uzwojenia ośmiu elektromagnesów, przedstawionych na fig. 1, przyczem należy wziąć pod uwagę, że w opisie fig. 4, w celu objaśnienia sposobu uruchomienia elektromagnetycznego urządzenia nastawczego prądem roboczym, wymienione są części urządzenia, uwidocznione na fig. 1. Litera e' na fig. 4 oznacza wycinek podwójny, którego jedna strona kontaktowa w w pierwszych czterech położeniach kotwicy styka się z kontaktami X , X' , X'' , X''' , dołączanymi kolejno do oporników regulacyjnych u , u' , u'' , u''' , a druga strona kontaktowa, oznaczona strzałką podwójną, doprowadza prąd kolejno do uzwojeń I — $VIII$ elektromagnesów. Każdy opornik regulacyjny u , u' , u'' , u''' jest zaopatrzony, jak to jest uwidocznione na rysunku, w dwa ruchome kontakty ślizgowe, umożliwiające regulowanie natężenia prądu w przekąźnikach IV^a — $VIII^a$, III^a — VII^a , II^a — VI^a i I^a — V^a , a mianowicie kontakty ślizgowe z , z' , z'' , z''' , zasilane za pośrednictwem kontaktu w wycinka e' , umożliwiają regulowanie wymienionego natężenia prądu w pierwszych czterech położeniach kotwicy odpowiednio do czterech pierwszych stopni mocy silnika, zasilanego zapomocą przewodów L , kontakty zaś ślizgowe v , v' , v'' i v''' — regulowanie tegoż natężenia prądu przy dalszych, następujących po sobie czterech położeniach, poczynając od piątego aż do ósmego stopnia mocy silnika. Dzięki szczególnemu układowi połączeń możliwe jest regulowanie również pod obciążeniem samoczynnego ustawiania się elektromagnetycznego urządzenia nastawczego odpowiednio do stopnia mocy w każ-

dym poszczególnym stopniu mocy, z jakim winien pracować silnik, zasilany zapomocą przewodów *L*.

Na fig. 5 uwidoczniiony jest schematycznie, lecz bardziej szczegółowo, jeden z przekazników *IV^a—VIII^a*, *III^a—VII^a*, *II^a—VI^a*, *I^a—V^a*. Litera *h* oznacza uzwojenie, przeciętą płaszczyznę, przechodzącą przez oś przekaznika; litera *i* oznacza drążek przekaznika; litera *j* oznacza sprężynę nastawczą, przeznaczoną do regulowania opóźnienia ruchu nastawczego dźwigni *l* podczas podnoszenia się drążka przekaznika. Litera *r* oznacza przedstawiony w przekroju tłok, poruszający się w zamkniętym cylindrze i służący do opóźniania ruchu drążka *i* podczas jego podnoszenia się lub opuszczania. Literą *q* jest oznaczona piasta, osadzona na drążku *i*; piasta *q* posiada z jednej strony wykrój, w który wchodzi owalny koniec dźwigni *l*. Litery *o* i *p* oznaczają kontakty, przedstawione w powiększonej skali i uwidocznione również na fig. 4; litera *l* oznacza dźwignię, zaopatrzoną w kontakty *l'*, *l''*. Wykonany w piaście *q* wykrój jest nieco większy niż średnica owalnego końca dźwigni *l*, a to w tym celu, aby umożliwić dźwigni *l* opóźnianie zamykania kontaktów *o — l'* lub *p — l''*. Dźwignia *l* jest zaopatrzona w sprężynę, nie uwidocznioną na rysunku, która powoduje przy pewnym określonym położeniu dźwigni *l* szybki ruch dźwigni *l* w kierunku kontaktu *o* lub *p*; wielkość przesuwu odpowiedniego punktu dźwigni *l* jest utrzymana w pewnym stosunku do luzu jej owalnego końca, wchodzącego w wykrój piasty *q*. Piasta *q* posiada po stronie, przeciwległej do wymienionego poprzednio wykroju, drugi wykrój, nie przedstawiony na rysunku, o wypukłych ściankach lub o dwóch czopach, między które wchodzi pierścień *s*, uwidoczniony schematycznie na fig. 6.

Działanie przekazników, opisanych powyżej, jest następujące.

Gdy natężenie prądu w uzwojeniu *h* zo-

stanie zwiększone, wówczas zostaje uruchomiony drążek *i* w kierunku kontaktu *o* aż do chwili przewyciężenia oporu, napotykanego przez tłok *r*, oraz oporu sprężyny *j*; przy pewnym określonym położeniu drążka *i* dźwignia *l* poruszy się raptownie dzięki działaniu specjalnej, nie uwidocznionej na rysunku sprężyny, która powoduje nacisk w kierunku przyciągania drążka na koniec owalny dźwigni *l*, wskutek czego dźwignia ta zamyka raptownie kontakty *o — l'*. Skoro natężenie prądu w uzwojeniu *h* zostanie zmniejszone, wtedy drążek *i* porusza się w kierunku kontaktu *p* pod działaniem sprężyny *j* z opóźnieniem, wywołanem przez tłok opóźniający *r*; przy pewnym położeniu drążka *i* druga, również nie uwidoczniona na rysunku sprężyna otwiera nagle kontakty *o — l'*, podczas gdy dźwignia *l* przesuwą się w położenie środkowe, jak to przedstawiono na rysunku. Gdy wreszcie natężenie prądu w uzwojeniu *h* zostanie jeszcze bardziej zmniejszone, wtedy sprężyna *j* porusza nadal dźwignię *l* w kierunku kontaktu *p*, a tłok opóźniający *r* przesuwą się w tym samym kierunku, co i dźwignia *l*, pod działaniem łącznem własnego ciężaru i sprężyny *j*, przyczem w określonym położeniu dźwigni *l* dzięki luzowi w wykroju piasty *q* kontakt *l''* wchodzi raptownie w zetknięcie z kontaktem *p* pod działaniem tej samej sprężyny, która poruszała kontakt *l'* do zetknięcia się z kontaktem *o*. Jeżeli następnie natężenie prądu w uzwojeniu *h* znowu zostanie zwiększone, to drążek *i* będzie się poruszał zpowrotem w kierunku kontaktu *o* aż do chwili, gdy przewycięży opór, spowodowany przez tłok *r* oraz sprężynę *j*; w pewnym położeniu drążka *i* dźwignia *l*, wykonująca raptowny ruch pod działaniem wymienionej poprzednio sprężyny, która służyła do otwierania kontaktu podczas ruchu w przeciwnym kierunku, otwiera kontakty *l'' — p*, przyczem dźwignia ta ustawia się w położenie środkowe, przedstawione na rysunku. W celu zapobieżenia poru-

szaniu się drążka i przekaźnika skokami, t. j. w celu uzyskania przesuwania się tego drążka i w sposób ciągły odpowiednio do zmiany natężenia prądu w uzwojeniu h , każdy przekaźnik posiada specjalny, nie uwidoczniiony na rysunku elektromagnes z kompensacją strumienia magnetycznego.

Na fig. 6 przedstawiony jest pierścień kciukowy, służący do utrzymywania stale trzech przekaźników w stanie zablokowanym, a mianowicie tak, aby z czterech przedstawionych na fig. 4 przekaźników $IV^a—VIII^a$, $III^a—VII^a$, $II^a—VI^a$ i $I^a—V^a$ drążek tylko jednego któregośkolwiek przekaźnika mógł być w danej chwili przedstawiony, a drążki trzech pozostałych przekaźników były zablokowane zapomocą tego specjalnego urządzenia kciukowego. Na fig. 6 litera e oznacza wał nastawnicy, litera s — narząd kciukowy w kształcie pierścienia, który należy uważać jako umocowany na wale e ; dla większej jasności pierścień kciukowy jest przedstawiony również w rozwinięciu, przyczem cyframi od VII^a do I^a oraz $VIII^a$ oznaczone jest osiem położeni kotwicy elektromagnetycznego urządzenia nastawczego. Przekaźniki $IV^a—VIII^a$, $III^a—VII^a$, $II^a—VI^a$ i $I^a—V^a$, uwidocznione na fig. 4, są rozmieszczone w kierunku osi nastawnicy wokół zwiniełego pierścienia s , przedstawionego schematycznie. Każdy przekaźnik jest przytem umieszczony w taki sposób, aby piasta q (fig. 5) współpracowała z pierścieniem s , zahaczając o ten pierścień. W tym celu, jak to zostało już poprzednio opisane, piasta q posiada dwa wystające czopy q' i q'' , między które wchodzi pierścień s . Oczywiście, zamiast dwóch czopów q' i q'' piasta q po stronie przeciwległej wykrojowi, uwidocznionemu na rysunku, może posiadać również wykroję o ściankach wypukłych, w który wchodzi pierścień s .

Pierścień kciukowy s posiada dwie pary wcięć czyli wklęsłości, przyczem każda para składa się z wcięcia górnego i dolnego, a

obie te pary wcięć znajdują się na przeciwnych końcach średnicy pierścienia. Uruchomienie pierścienia s łącznie z innymi przyrządami, przedstawionymi na fig. 4, odbywa się w sposób następujący.

Jeżeli na przykład kotwica elektromagnetycznego urządzenia nastawczego znajduje się w położeniu trzecim, t. j. naprzeciw elektromagnesu III , to drążek i przekaźnika $III^a—VII^a$ może być swobodnie uruchomiony dzięki wcięciom w pierścieniu s (na fig. 6 drążek przekaźnika $III^a—VII^a$; drążki natomiast przekaźników $IV^a—VIII^a$, $II^a—VI^a$ i $I^a—V^a$ są zablokowane pierścieniem s , tak iż w danej chwili może być uruchomiony tylko jeden drążek, a więc prąd może być doprowadzony do uzwojenia jednego tylko elektromagnesu. Dzięki uruchomieniu drążka przekaźnika $III^a—VII^a$ zostają zamknięte kontakty $o—I'$, które powodują dopływ prądu do uzwojenia elektromagnesu IV , przedstawiającego nagle kotwicę w położenie czwarte, poczem pierścień s , obracający się równocześnie z kotwicą, zablokuje drążek przekaźnika $III^a—VII^a$, a uwolni natomiast drążek przekaźnika $IV^a—VIII^a$. O ile zaś drążek przekaźnika $III^a—VII^a$ zamknie kontakty $p—I''$, wówczas zasilone zostaje prądem uzwojenie elektromagnesu II , który ustawia kotwicę w położenie drugie, a równocześnie pierścień s , obracający się wraz z kotwicą, zablokuje drążek przekaźnika $III^a—VII^a$ a uwolni drążek przekaźnika $II^a—VI^a$. Czynności te odbywają się w taki sam sposób podczas obrotu kotwicy z jednego położenia w drugie.

Na fig. 4 kotwica elektromagnetycznego urządzenia nastawczego nie jest uwidoczniona; należy przyjąć, że jest ona osadzona na wale e nastawnicy ponad pierścieniem s lub ponad podwójnym wycinkiem. Elektromagnesy są przedstawione schematycznie zapomocą ich uzwojeń $I—VIII$. Jeżeli koniec wycinka e' , oznaczony strzałką podwójną, znajduje się odpowiednio do

pierwszego położenia kotwicy w położeniu pierwszym, to jest naprzeciw elektromagnesu *I*, to prąd nie może przejść przez kontakt, znajdujący się naprzeciw elektromagnesu *VIII*, co zapobiega przestawieniu kotwicy bezpośrednio z położenia pierwszego w ósme; podobnie, jeżeli wymieniony koniec wycinka znajduje się odpowiednio do ósmego położenia kotwicy w położeniu ósmym, to jest naprzeciw elektromagnesu *VIII*, prąd nie może przepłynąć przez kontakt, znajdujący się naprzeciw elektromagnesu *I*, a zatem kotwica nie może przejść z położenia ósmego bezpośrednio w położenie pierwsze. Na fig. 4 koniec wycinka *e'*, oznaczony strzałką podwójną, jest przedstawiony w położeniu trzecim; w tem samym położeniu winna znajdować się nieuwidoczniiona na tej figurze kotwica, przyczem cały wycinek *e'* obraca się wraz z kotwicą, przechodząc przez wszystkie osiem położań, odpowiadających siedmiu ruchom nastawczym, i wskutek tego z jednej strony zapomocą końca, oznaczonego strzałką podwójną, przyłącza prąd do uzwojeń elektromagnesów, a z drugiej strony zapomocą końca z kontaktem *w* zwiera kolejno części oporników regulacyjnych *u*, *u'*, *u''*, *u'''* w pierwszych czterech położeniach wycinka *e'*.

Do dokładnego nastawiania wału nastawnicy, zaopatrzonego w wycinki kontaktowe, służy tarcza zębata o liczbie zębów, odpowiadającej liczbie położań kotwicy, z którą współpracuje dźwignia z wałkiem, znajdująca się pod działaniem sprężyny.

Z opisu szczegółów, uwidoczniionych na fig. 1—6, wynika jasno działanie elektromagnetycznego urządzenia nastawczego w połączeniu z urządzeniami, przedstawionemi na fig. 4, które odbywa się w sposób następujący.

Jeżeli kotwica znajduje się w położeniu pierwszym, naprzeciw elektromagnesu *I*, to drążek przekaźnika *I^a—V^a* jest wolny, a drążki przekaźników *IV^a—VIII^a*, *III^a—VII^a* i *II^a—VI^a* są zablokowane; kontakt *w*

styka się z kontaktem *x'''*; zamknięcie tych kontaktów powoduje zwarcie części opornika regulacyjnego *u'''*, położonej między kontaktami ślizgowymi *z'''*, *v'''*, co pozwala powiększyć natężenie prądu w uzwojeniu przekaźnika *I^a—V^a* odpowiednio do największego obciążenia silnika trójfazowego na pierwszym stopniu mocy, ponieważ konce 13, 14, 15 uzwojeń silnika trójfazowego są połączone w gwiazdę zapomocą nastawnicy, nie uwidocznionej na fig. 4. Jeżeli obciążenie mechaniczne silnika trójfazowego, odpowiadające pierwszemu stopniowi mocy, zostanie zwiększone, to drążek przekaźnika *I^a—V^a* zamyka kontakty *o—l'*, co powoduje włączenie uzwojenia elektromagnesu *II* w obwód prądu; wskutek tego kotwica zostaje ustawiona w położenie drugie naprzeciw elektromagnesu *II*, czyli przestawiona o kąt 45°, a nastawnica wyłącza z obwodu prądu należące do trzech faz odcinki uzwojeń, których konce oznaczono liczbami 13, 14, 15, łączy natomiast pozostałe uzwojenia fazowe silnika w gwiazdę przez połączenie końców 10, 11, 12; równocześnie drążek przekaźnika *I^a—V^a* zostaje zablokowany, a drążek przekaźnika *II^a—VI^a* zostaje uwolniony, jak również kontakty *w—x''* zostają zamknięte, co powoduje zwarcie części opornika regulacyjnego *u''*, położonej między kontaktami ślizgowymi *z''*, *v''*. Jeżeli następnie obciążenie mechaniczne silnika trójfazowego zwiększy się poza obciążenie, odpowiadające drugiemu stopniowi mocy, to drążek przekaźnika *II^a—VI^a* zamyka kontakty *o—l'*, powodujące włączenie w obwód prądu uzwojenia elektromagnesu *III*, wskutek czego kotwica ustawia się w położenie trzecie naprzeciw elektromagnesu *III*, nastawnica zaś wyłącza odcinki uzwojeń, których konce oznaczono liczbami 10, 11, 12 a równocześnie łączy pozostałe fazowe uzwojenia silnika w gwiazdę przez połączenie końców 7, 8, 9; jednocześnie z tem drążek przekaźnika *II^a—VI^a* zostaje zablokowa-

ny, a drążek przekaźnika $III^a—VII^a$ zostaje uwolniony; oprócz tego zostaje zamknięty kontakt $w—x$, który powoduje zwarcie części opornika regulacyjnego u' , położonej między kontaktami ślizgowymi z' , v' . Skoro w dalszym ciągu obciążenie mechaniczne silnika trójfazowego wzrośnie ponad obciążenie, odpowiadające trzeciemu stopniowi mocy, wówczas drążek przekaźnika $III^a—VII^a$ zamyka kontakty $o—l'$, które włączają w obwód prądu uzwojenie elektromagnesu IV , a kotwica wskutek tego zostaje przesunięta w czwarte położenie naprzeciw elektromagnesu IV , przyczem nastawnica wyłącza uzwojenie, złożone z odcinków, których końce oznaczono cyframi 7, 8, 9, i łączy pozostałe uzwojenia fazowe silnika w gwiazdę przez połączenie końców 4, 5, 6; równocześnie drążek przekaźnika $III^a—VII^a$ zostaje zablokowany, drążek przekaźnika $IV^a—VIII^a$ zostaje uwolniony, kontakty $w—x$ zostają zamknięte, a część opornika regulacyjnego u , położona między kontaktami ślizgowymi z , v , zostaje zwarta. Jeżeli obciążenie mechaniczne silnika trójfazowego zostanie jeszcze bardziej zwiększone i przekroczy obciążenie, odpowiadające czwartemu stopniowi mocy, wówczas drążek przekaźnika $IV^a—VIII^a$ zamyka kontakty $o—l'$, przez co zostaje doprowadzony prąd do uzwojenia elektromagnesu V , który ustawia kotwicę w piąte położenie, to jest naprzeciw elektromagnesu V ; dzięki temu nastawnica włącza w obwód prądu wszystkie wielokrotne uzwojenia fazowe, łącząc je w trójkąt, a mianowicie łącząc odpowiednio jeden z drugim końce 13—2, 14—3 oraz 1—15; równocześnie drążek przekaźnika $IV^a—VIII^a$ zostaje zablokowany, drążek przekaźnika $I^a—V^a$ uwolniony, a koniec wycinka e' , zaopatrzony w kontakt w , pozostaje wolny od piątego do ósmego położenia, przyczem w czterech kolejnych połączeniach uzwojeń fazowych silnika w trójkąt, od piątego do ósmego stopnia jego mocy, nie zachodzi już zwarcie

części oporników regulacyjnych u , u' , u'' , u''' zapomocą kontaktów ślizgowych $z—v$, $z'—v'$, $z''—v''$ i $z'''—v'''$, a zatem prąd płynie od kontaktów ślizgowych v , v' , v'' i v''' przez oporniki.

W celu osiągnięcia każdego z trzech pozostałych położań, tworzących między sobą kąty 45° , a mianowicie szóstego, siódmego i ósmego położenia, kotwica zostaje przedstawiona kolejno w tym samym kierunku, przyczem nastawnica skutecznie kolejne połączenia uzwojeń silnika trójfazowego w sposób następujący: w szóstym stopniu mocy silnika, to jest w szóstym położeniu kotwicy, połączone są z sobą końce 10—2, 11—3 oraz 12—1; w siódmym stopniu mocy, odpowiednio do siódmego położenia kotwicy, połączone są z sobą końce 7—2, 8—3 oraz 9—1; wreszcie w ósmym stopniu mocy, odpowiednio do ósmego położenia kotwicy, która wykonała razem obrót o 315° , połączone są z sobą końce 4—2, 5—3 oraz 6—1.

Aby uzyskać przestawianie kotwicy w kierunku przeciwnym, a mianowicie aby powróciła ona w położenie pierwsze, kotwica winna odbywać takie same ruchy samoczynne przy pomocy opisanych poprzednio urządzeń, z tą jednak różnicą, że przy zmniejszaniu się obciążenia w każdym stopniu mocy silnika poniżej określonego minimum drążki przekaźników $IV^a—VIII^a$, $III^a—VII^a$, $II^a—VI^a$ i $I^a—V^a$ zamykają kontakty $l''—p$. Kotwica będzie przestawiana samoczynnie w prawo lub w lewo, zależnie od obciążenia silnika trójfazowego, obracając się w jednym lub w drugim kierunku.

Silnik o kilku stopniach mocy może być, oczywiście, jednofazowy lub wielofazowy i może posiadać dowolną liczbę stopni mocy. Również schemat teoretyczny uzwojenia silnika, którego końce są oznaczone liczbami 1—15, może być różny, np. przy największym obciążeniu silnika mogą być włączone wszystkie wielokrotne uzwojenia fa-

zowe, przyczem w przypadku silnika trójfazowego największą moc silnika uzyskuje się, włączając wszystkie wielokrotne uzwojenia każdej fazy szeregowo jedno za drugim, a całe uzwojenia fazowe w trójkąt; wszystkie natomiast inne stopnie mocy otrzymuje się zapomocą połączenia w gwiazdę w każdym poszczególnym stopniu mocy, przyczem przy pewnych stopniach mocy, do których silnik jest dostosowany, wyłączane zostaje z obwodu prądu jedno lub kilka pomocniczych uzwojeń roboczych. Oczywiście, elektromagnetyczne urządzenie nastawcze może posiadać dowolną liczbę położeń, jeżeli, rzecz prosta, zmieni się liczbę elektromagnesów, rozmieszczonych w kierunku promieni naokoło kotwicy odpowiednio do liczby potrzebnych stopni mocy oraz urządzeń, zasilających prądem uzwojenia elektromagnesów. Elektromagnetyczne urządzenie nastawcze może wprowadzać w ruch również dwie nastawnice, przyczem wał, na którym jest osadzona kotwica, może nastawiać równocześnie zapomocą dwóch łańcuchów lub podobnych narządów zarówno wał nastawnicy, na którym są osadzone wycinki kontaktowe i który jest umieszczony z boku po jednej stronie, jak również wał drugiej nastawnicy, umieszczony po drugiej stronie. Mogą to być np. dwie nastawnice, przełączające wtórne i pierwotne wielokrotne uzwojenia fazowe transformatora o kilku stopniach mocy, przyczem końce uzwojeń pierwotnych oznaczono na schemacie teoretycznym ogólnie liczbami 1—15.

Na fig. 9 przedstawiono schematycznie pierścień kciukowy taki, jaki został uwidoczniiony na fig. 6, lecz przeznaczony na sześć ruchów nastawczych, przy zastosowaniu jednego przekąźnika na każde dwa ruchy nastawcze.

Na fig. 7 uwidoczniiono schematycznie, urządzenie podobne do urządzenia, przedstawionego na fig. 4.

W szczególności z prawej strony w dole przedstawiono na tej figurze schematycz-

nie urządzenie, spełniające to samo zadanie, co i urządzenie, przedstawione na fig. 4, zapomocą końca wycinka e' , oznaczonego podwójną strzałką, oraz kontaktów, znajdujących się naprzeciw elektromagnesów I—VIII.

Następnie na fig. 7 litera t' oznacza przedstawiony schematycznie kondensator, załączony równolegle do wtórnego uzwojenia transformatora t i służący do zmniejszania iskrzenia kontaktów $o-l'$ i $p-l'$.

Wszystkie przedstawione na fig. 7 urządzenia uruchamiające elektromagnetyczne urządzenia nastawczego zostały już opisane przy objaśnieniu fig. 4—6, wobec czego zbyteczne jest ponowne ich opisywanie. Fig. 7 uwidocznia ulepszone elektromagnetyczne urządzenie nastawcze, działające łącznie z wymienionymi urządzeniami uruchamiającymi, które polegają, podobnie jak na fig. 2, lecz przy innem umieszczeniu elektromagnesów, na tem, że w przypadku sześciu ruchów nastawczych rozmieszczone są w kierunku promieni trzy elektromagnesy w odstępach katowych 60° jeden od drugiego, przyczem każdy elektromagnes służy do dwóch ruchów nastawczych kotwicy f ; takie rozmieszczenie oprócz prostszej konstrukcji daje możność uzyskania wolnego miejsca, w celu umieszczenia przekąźników, służących do samoczynnego uruchomienia kotwicy prądem roboczym, na podstawie, dźwigającej elektromagnesy, w miejscu przeciwległym elektromagnesom I—IV, II—V i III—VI.

Na fig. 7 przedstawiono kotwicę podwójną f , której biegun I—II—III znajduje się w położeniu trzecim, naprzeciw elektromagnesu III—VI, a biegun przeciwległy IV—V—VI — w położeniu, z którego ma być ustawiony przez elektromagnes I—IV w położenie czwarte. Jasne jest, że kotwica może być ustawiana w sześciu położeniach we wzajemnych odstępach katowych, wynoszących po 60° , zapomocą pięciu ruchów nastawczych, o kąt 60° każdy, w jednym kie-

runku i tyłuż ruchów w kierunku przeciwnym.

Jeżeli naprzykład biegun $I-II-III$ kotwicy znajduje się w położeniu pierwotnem, naprzeciw elektromagnesu $I-IV$, to zamknięcie kontaktów $o-l'$ za pośrednictwem przekaźnika I^b-IV^b powoduje ustawienie bieguna kotwicy końcem $I-II-III$ w położenie drugie, naprzeciw elektromagnesu $II-V$; zamknięcie kontaktów $o-l'$ zapomocą przekaźnika II^b-V^b powoduje ustawienie bieguna $I-II-III$ kotwicy w położenie trzecie, naprzeciw elektromagnesu $III-VI$; zamknięcie kontaktów $o-l'$ zapomocą przekaźnika III^b-VI^b powoduje ustawienie bieguna $IV-V-VI$ kotwicy w położenie czwarte, naprzeciw elektromagnesu $I-IV$; zamknięcie kontaktów $o-l'$ zapomocą przekaźnika I^b-IV^b powoduje ustawienie bieguna $IV-V-VI$ kotwicy w położenie piąte, naprzeciw elektromagnesu $II-V$; wreszcie zamknięcie kontaktów $o-l'$ za pośrednictwem przekaźnika II^b-V^b powoduje ustawienie bieguna $IV-V-VI$ kotwicy w położenie szóste, naprzeciw elektromagnesu $III-VI$. W ten sposób kotwica wykonywa obrót o kąt 300° . Odwrotnie, zamknięcie kontaktów $p-l''$ zapomocą przekaźnika III^b-VI^b powoduje powrót bieguna $IV-V-VI$ kotwicy w położenie piąte, naprzeciw elektromagnesu $II-V$; zamknięcie kontaktów $p-l''$ zapomocą przekaźnika II^b-V^b powoduje ustawienie bieguna $IV-V-VI$ kotwicy w położenie czwarte, naprzeciw elektromagnesu $I-IV$; zamknięcie kontaktów $p-l''$ zapomocą przekaźnika I^b-IV^b powoduje ustawienie bieguna $I-II-III$ kotwicy w położenie trzecie, naprzeciw elektromagnesu $III-VI$; zamknięcie kontaktów $p-l''$ za pośrednictwem przekaźnika III^b-VI^b powoduje ustawienie bieguna $I-II-III$ kotwicy w położenie drugie, naprzeciw elektromagnesu $II-V$ i wreszcie zamknięcie kontaktów $p-l''$ zapomocą przekaźnika II^b-V^b powoduje ustawienie bieguna $I-II-III$ kotwicy w poło-

żenie pierwsze, naprzeciw elektromagnesu $I-IV$. Kotwica wykonywa zatem i w kierunku powrotnym obrót łączny o kąt 300° . Rzecz oczywista, że kotwica f , znajdując się początkowo w drugim, trzecim, czwartem lub piątym położeniu, może być przestawiana w obu kierunkach prądem roboczym, działającym na opisane urządzenia. Ponadto elektromagnetyczne urządzenie nastawcze może być sterowane z oddali przez zamykanie kontaktów zapomocą ręki, przy czem układ elektryczny, powodujący przestawianie, pozostaje taki sam, gdyż prąd zasila każdorazowo uzwojenie tylko jednego elektromagnesu, a gdy kotwica osiągnęła już właściwe położenie, wówczas wszystkie uzwojenia elektromagnesów zostają wyłączone z obwodu prądu.

Na fig. 7 przedstawiony został układ elektromagnetycznego urządzenia nastawczego na sześć położzeń przy pięciu ruchach nastawczych, jednakże, co jest oczywiste, przez zwiększenie liczby elektromagnesów, rozmieszczonych w odpowiednich odstępach kątowych, uzyskuje się dla kotwicy dwa ruchy nastawcze na każdy dodany elektromagnes, przy czem opisany układ elektryczny pozostaje taki sam. Oprócz tego należy zaznaczyć, że elektromagnetyczne urządzenie nastawcze według wynalazku łącznie z układem elektrycznym, uruchamiającym elektromagnesy w sposób opisany powyżej, może być zastosowane do nastawiania wału jakiegokolwiek nastawnicy lub przyrządu podobnego.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Samoczynne urządzenie elektromagnetyczne do nastawiania silnika elektrycznego lub transformatora o kilku stopniach mocy przez przełączanie ich uzwojeń na moc, odpowiadającą istniejącemu w danej chwili obciążeniu, wyposażone w szereg elektromagnesów, rozmieszczonych w kierunku promieni w określonych odstępach

kątowych, oraz w kotwicę, osadzoną na wale nastawnicy, znamienne tem, że zawiera przekaźniki (np. $I^a - V^a, II^a - VI^a, III^a - VII^a \dots$ lub $I^b - IV^b, II^b - V^b, III^b - VI^b$), działające w zależności od zmiany natężenia prądu, pobieranego przez silnik lub transformator, a wywołujące wzbudzenie poszczególnych elektromagnesów ($I, II, III \dots$), które powodują obrót kotwicy (g) skokami o określony kąt, wskutek czego uzyskuje się samoczynne działanie nastawnicy.

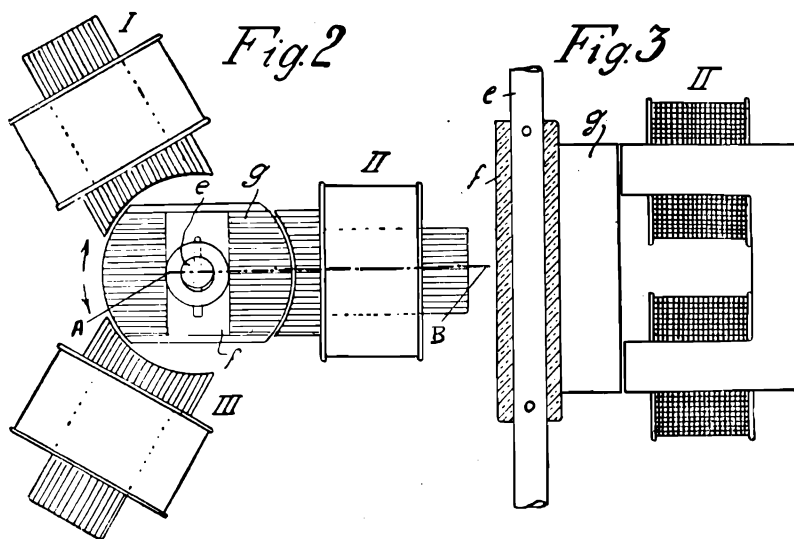
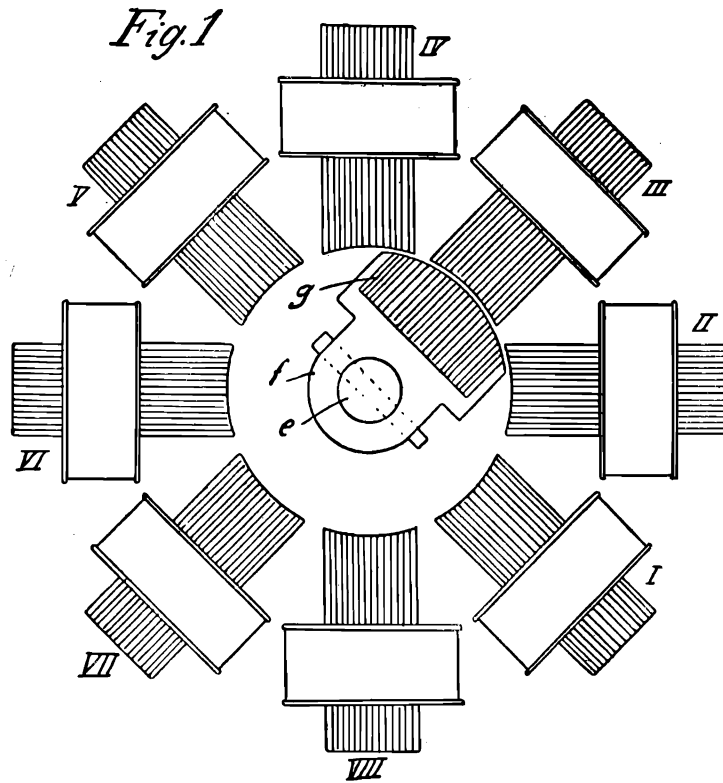
2. Samoczynne urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że sterowniczy pierścień kciukowy (s), osadzony na wale nastawnicy, tworzy narząd, blokujący przekaźniki ($I^a - V^a, II^a - VI^a, III^a - VII^a \dots$ lub $I^b - IV^b, II^b - V^b, III^b - VI^b$), wskutek czego tylko drążek ruchomy przekaźnika, odpowiadającego czynnemu w danej chwili stopniowi mocy silnika, może spowodować dopływ prądu do odpowiadającego mu elektromagnesu, a wynikły wskutek tego ruch wału nastawnicy przerywa dopływ prądu do tego elektromagnesu i blokuje wyżej wymieniony przekaźnik w położeniu środkowym zapomocą pierścienia kciukowego

s, a równocześnie uwalnia drążek ruchomy przekaźnika, odpowiadającego osiągniętemu nowemu stopniowi mocy.

3. Samoczynne urządzenie według zastrz. 1 lub 2, zaopatrzone w kotwicę podwójną, współpracującą z nieparzystą liczbą elektromagnesów, rozmieszczonych w kierunku promieni, znamienne tem, że elektromagnesy ($I, II, III \dots$) są rozmieszczone tylko na półkolu i że z nimi współdziała najpierw jedna, a później druga strona podwójnej kotwicy, wskutek czego osiąga się dwa razy większą liczbę stopni mocy, aniżeli zastosowano elektromagnesów.

4. Samoczynne urządzenie według zastrz. 1—3, znamienne tem, że posiada narządy, służące do przerywania obwodu prądu elektromagnesów w dwóch położeniach skrajnych nastawnicy, tak iż w każdym z tych położeniach elektromagnes, odpowiadający drugiemu skrajnemu stopniowi mocy, jest wyłączony z obwodu prądu.

Giovanni Pedrazzo.
Zastępca: Inż. W. Suchowiak,
rzecznik patentowy.



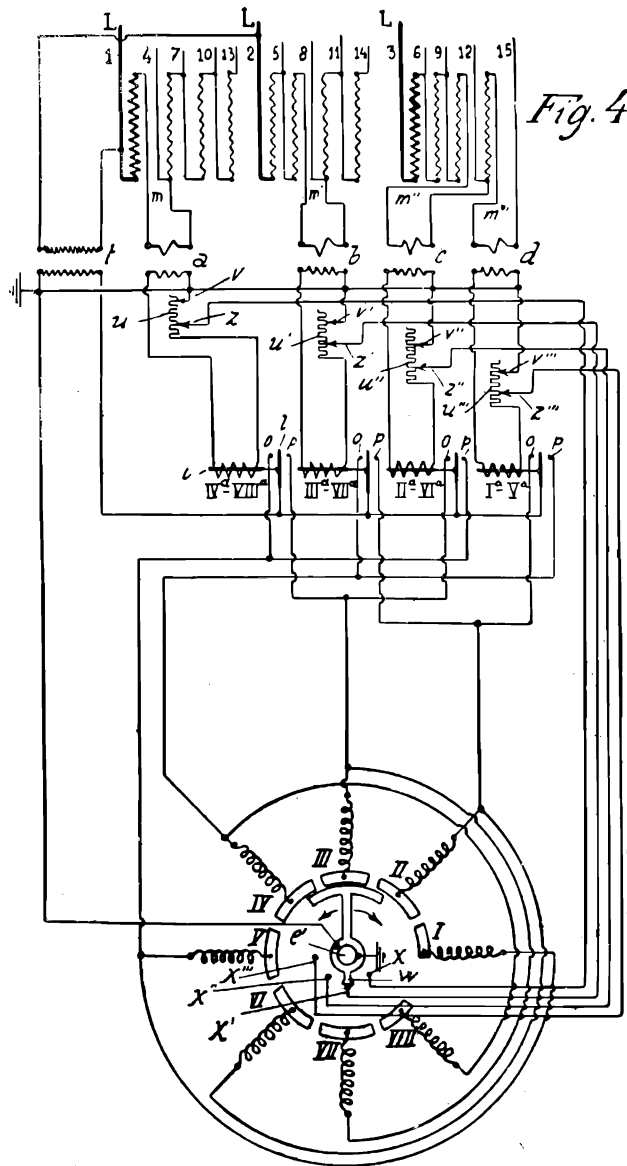


Fig. 4

Fig. 6

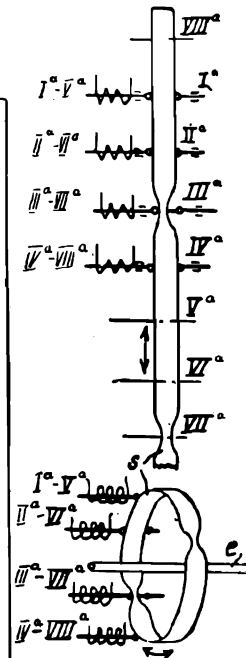


Fig. 5

