

Warszawa, 12 stycznia 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



4016 63/16

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 20789.

Kl. 21 a³, 20/10.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft
(Berlin-Siemensstadt, Niemcy).

Elektromotoryczne urządzenie napędowe, nadające się zwłaszcza do aparatów w układach do sygnalizowania na odległość np. do łączników, nadajników impulsów, lub sygnałów lub podobnych urządzeń.

Zgłoszono 28 listopada 1931 r.

Udzielono 27 listopada 1934 r.

Pierwszeństwo: 1 grudnia 1930 r. dla zastrz. 1 — 26; 4 maja 1931 r. dla zastrz. 27 — 36;

18 czerwca 1931 r. dla zastrz. 37 — 41 (Niemcy).

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest elektromotoryczne urządzenie napędowe, nadające się zwłaszcza do aparatów w układach do sygnalizowania na odległość, np. nadające się do wybieraków, nadajników sygnałów i impulsów, aparatów do przekazywania na odległość pozycji wskazówek i t. d., celem zaś wynalazku jest ulepszenie dotychczasowego napędu wspomnianych aparatów.

W większości dotychczasowych urządzeń, służących do napędzania wspomnianych powyżej aparatów, jako części napędzającej używa się przeważnie elektroma-

gnesów, których kotwice oddziałują za pomocą zapadek na koła zębate, z którymi są sprzężone narządy nastawnicze (jak np. ramiona łącznikowe, wskazówki lub narządy podobne). Napęd tego rodzaju wykazuje wiele braków z powodu istnienia silnych uderzeń. Wady te przejawiają się w szybkim zużywaniu się części napędowych, w ograniczonej szybkości nastawiania się mechanizmu, dalej w pojawianiu się silnych wstrząsów części aparatów i w hałaśliwym funkcjonowaniu całości. Usunięcie tych braków starano się już przeprowadzić w najrozmaitszy sposób.

Tak np. proponowano zastąpienie ruchu posuwisto-zwrotnego części, służących do przenoszenia siły, ruchem obrotowym, a mianowicie myślano o zastosowaniu zapadek zamiast elektromagnesów, to jest o zastosowaniu pewnego rodzaju silników elektrycznych z obrotowo osadzonym twornikiem. Konieczny w wielu przypadkach skokowy ruch narządów nastawniczych uzyskiwano w ten sposób, że dzięki przemiennej wzbudzeniu dwóch cewek stojana (np. przy pomocy impulsów prądowych, pochodzących z nadajnika impulsów) nadawano twornikowi obrotowemu skokowy ruch obrotowy, natomiast nieprzerwany ruch obrotowy uzyskiwano przy pomocy pewnego rodzaju przerywacza przekątnikowego, który w szybkim tempie kierował kolejno impulsy prądowe do obydwóch cewek stojana. Jest rzeczą jasną, że napęd taki jest stosunkowo drogi, a zarazem, wskutek zastosowania większej liczby przekątników, dość niekorzystny z punktu widzenia techniki łączenia. Do tych wad dochodzi jeszcze ta okoliczność, że pomimo zastosowania środka napędowego, pracującego prawie w sposób ciągły, ten rodzaj napędu pozwala na nieznaczne tylko zwiększenie szybkości nastawiania się aparatów.

W celu uzyskania większych szybkości nastawiania się, proponowano z drugiej strony zastąpienie skokowego ruchu postępowego narządów nastawniczych (np. ramion łącznikowych), pochodzącego od zapadek, przesuujących się ruchem ciągłym, ruchem, uzyskiwanym nie przy pomocy silnika elektrycznego, lecz przy pomocy akumulatora siły, np. przy pomocy sprężyny napiętej. Naprzykład w elektrycznych przyrządach nastawniczych sprężyna ta przesuwałaby ze znaczną szybkością ramiona kontaktowe po wycinkach kontaktowych, dopóki ramiona te nie zatrzymałyby się na żądanych kontaktach, co byłoby osiągnięte przy pomocy środków re-

gulujących, np. przy pomocy zapadek, lub podobnych narządów, których działanie polega na istnieniu sił przyczepności. Nakreślenie zasobnika energii odbywałoby się z reguły drogą elektromagnetyczną. Również i ten rodzaj napędu nie utrzymał się, mimo że pozwalał na osiągnięcie dużej szybkości nastawiania się aparatów, ponieważ z jednej strony hamowanie względnie nagłe zatrzymywanie znajdujących się w ruchu mas powodowało znaczne naprężenia mechaniczne, a więc i zużycie się materiału, z drugiej zaś strony mechaniczna konstrukcja takich przyrządów wypadła zbyt drogo i była za bardzo skomplikowana.

Innym, dość często używanym napędem w zastosowaniu do aparatów, opisanych wyżej, są silniki elektryczne, które na pewien czas sprzęga się z narządami nastawniczymi przy pomocy sprzęgła (uruchomianego przeważnie w sposób elektromagnetyczny), wobec czego, chcąc zatrzymać narządy nastawnicze, trzeba jedynie wyłączyć sprzęgło silnika napędowego. Zastosowanie sprzęgieł wykazuje obok znacznego kosztu jeszcze tę ujemną stronę, że precyzyjne nastawienie narządów nastawniczych na pożądane pozycje nie jest zawsze zapewnione ze względu na przyspieszenie mas, a oprócz tego pociąga za sobą niekorzystne następstwa z punktu widzenia techniki połączeń.

Przy napędzie skokowym nie można obyć się w tym przypadku bez mechanizmu zapadkowego, wobec czego ten skombinowany napęd (silnik elektryczny i zapadki przesuujące) jest nieekonomiczny, przyczem ze względu na napęd zapadkowy wykazuje wymienione wyżej braki.

W celu uniknięcia wspomnianych niedogodności, do napędzania aparatów używa się według wynalazku silnika elektrycznego, którego części obracające się oddziałują na przyrządy łączeniowe, służące do sterowania uzwojeń silnika, przyczem czę-

ści te są zatrzymywane wskutek wytwarzania stojącego pola elektromagnetycznego. Silnik może posiadać zatem twornik uzwojony lub nieuzwojony.

Elektromotoryczne urządzenie napędowe, wykonane według wynalazku, nadaje się zwłaszcza do napędzania łączników drążkowych, to jest takich, których ramiona pozostają w ruchu prostoliniowym.

Przy znanych łącznikach tego rodzaju powstają trudności wówczas, kiedy łączniki te mają z taką samą niezawodnością zatrzymywać ramiona na pewnym określonym kontakcie, np. na kontakcie pewnego określonego abonenta lub na kontakcie wolnego przewodu, jak to czynią inne łączniki, np. łączniki obrotowe. Istota polega na tem, że w przypadku prostoliniowych ruchów nastawniczych są wymagane większe siły, aby można było uzyskać potrzebną szybkość nastawienia, siły zaś te można znów uzyskać tylko dzięki zastosowaniu większych mas w urządzeniach napędowych. Do opamowywania mas ruchomych w znanych wybierakach drążkowych konieczne było stosowanie stosunkowo skomplikowanych i nieekonomicznych urządzeń pomocniczych.

Według wynalazku niniejszego wybierak drążkowy otrzymuje napęd od silnika elektrycznego i to w taki sposób, że silnik ten oddziałuje bezpośrednio na urządzenie, służące do przenoszenia sił (np. na wrzeciono lub na narząd podobny), przy czem urządzenia te wprawiają ramiona wybieraka w ruch prostoliniowy. Przy napędzie tego rodzaju ma się możliwość uzyskiwania bezwzględnie niezawodnego zatrzymywania się wybieraka nawet przy wielkich szybkościach nastawiania się, ponieważ suma mas, uruchomionych przy nastawianiu się, jest stosunkowo niewielka. Przedmiot wynalazku daje się zatem szczególnie korzystnie zastosować do takich wybieraków, w których poszczególne grupy kontaktów nie posiadają oddzielnych układów ramion kontaktowych, lecz jest prze-

widziany tylko jeden układ ramion, obsługujący kilka grup lub wszystkie grupy kontaktów.

Dalsza cecha wynalazku polega na tem, że pomiędzy urządzeniami, przenoszącymi siły i uruchamiającymi ramiona wybieraków, a narządami łączącymi, służącymi do sterowania wybieraków, jest umieszczone specjalne urządzenie, umożliwiające tworzenie z zespołów kontaktów wybierakowych grup kontaktowych o różnych wielkościach. W celu dalszego zmniejszenia mas ruchomych, doprowadzenia przymocowano do ramion kontaktowych według wynalazku w środku lub w pobliżu środka drogi nastawienia tych ramion, dzięki czemu podstawa ramion nie potrzebuje podczas ruchu dźwigać całego ciężaru doprowadzenia, obliczonego na całą długość zespołu kontaktowego, z którym styka się dane ramie, lecz dźwiga tylko część tego doprowadzenia.

W tym przypadku możliwe jest uzyskanie względnie małych mas ruchomych, gdy poruszające się części elektromotorycznego urządzenia napędowego (np. kołtwice) są połączone bezpośrednio z urządzeniami, przenoszącymi siły (np. z wrzecionem), to jest z urządzeniami, które przenoszą ruch na podstawę ramion.

Urządzenie napędowe może być wykonane w rozmaity sposób, w zależności od tego, czy do uruchomienia tych urządzeń jest stosowany prąd stały, zmienny lub tętniący. W przypadku stosowania prądu zmiennego, w celu osiągnięcia niezawodności przy zatrzymywaniu urządzenia napędowego w pewnych zupełnie określonych pozycjach, urządzenie napędowe może być zaopatrzone w uzwojenia pomocnicze, które albo są umieszczone bezpośrednio na biegunach głównych jako ich drugie uzwojenia, albo też są osadzone na specjalnych biegunach pomocniczych, znajdujących się pomiędzy głównymi biegunami stojana. Pole magnetyczne cewek pomocniczych może

oddziaływać na obracające się części, zawdzięczające swój ruch działaniu cewek stojana, albo też uzwojenia pomocnicze mogą posiadać osobny twornik pomocniczy, sprzężony odpowiednio z twornikiem głównym.

Ponieważ w urządzeniu napędowym ramiona wybieraków są według wynalazku zawsze mocno sprzężone z obracającymi się częściami urządzenia napędowego, przeto należy obmyśleć środki, które umożliwiłyby zatrzymywanie się silnika przy pewnych ściśle określonych pozycjach ramion wybieraków. Aby wynik taki można było osiągnąć nawet przy użyciu silników np. z trzema nieruchomymi cewkami stojana, silnik jest wyposażony według wynalazku w dwa urządzenia kontaktowe, sterowane przy pomocy ruchomych części urządzenia napędowego. Za pośrednictwem tych urządzeń kontaktowych odbywa się podczas ruchu urządzenia napędowego przyłączanie stałych elektromagnesów urządzenia napędowego (uzwojeń stojana) do każdego kontaktu, przyczem obydwie te kontakty są zwierane naprzemian odnośnie do impulsu prądu. Można przytem postępować w ten sposób, ażeby w chwili powstania impulsu zatrzymującego następowało włączanie się za pośrednictwem kontaktu jednego z urządzeń kontaktowych, należących do tego elektromagnesu stałego, przed którym kotwica ma być zatrzymana.

Ażeby urządzenie napędowe według wynalazku można było zatrzymywać w sposób niezawodny, na elektromagnesie urządzenia napędowego umieszcza się według wynalazku uzwojenie zamknięte (np. pierścienie miedziane, tarcze metalowe, zamknięte zwoje drutu), oddziaływające na pola magnetyczne, wytwarzane w uzwojeniu wzbudzącym. Dzięki takiemu uzwojeniu zamkniętemu we wszystkich momentach krytycznych w czasie ruchu, np. przy uruchomieniu lub zatrzymywaniu urządze-

nia, w razie zepsucia się kontaktów i t. d. pojawiają się większe siły magnetyczne. Wybierak, wyposażony w takie urządzenie napędowe, daje się szybko uruchomić, jak również może być zatrzymywany w przeciągu bardzo krótkiego czasu. Uzwojenia zamknięte korzystnie jest łączyć w ten sposób, ażeby można było je wyłączać. Jest to korzystne zwłaszcza wtedy, gdy aparat, napędzany zapomocą silnika, np. wybierak ma być z jakiegokolwiek bądź powodu przełączony z bardzo dużą szybkością. Wtedy bowiem, w przypadku przekroczenia pewnej szybkości nastawiania, siły magnetyczne są z natury rzeczy osłabiane dzięki uzwojeniom zamkniętym. Urządzenie winno być pomyślane tak, aby uzwojenia zamknięte były samoczynnie włączane wtedy, kiedy ich oddziaływanie na pole magnetyczne jest pożądane.

W przypadku, gdy urządzenie napędowe składa się z wielu cewek nieruchomych, których kolejne wzbudzenie się powoduje obrotowy ruch twornika, narządy łączące, które powodują wzbudzenie się cewek statora, są wykonane w ten sposób, że przed wyłączeniem się pewnego elektromagnesu następuje włączenie się elektromagnesu następnego, zatem wzbudzenie się poszczególnych cewek pokrywa się.

Jeżeli aparaty, uruchomiane przy pomocy urządzeń napędowych, mają obracać się w kierunkach przeciwnych sobie, wtedy cel ten osiąga się według wynalazku za pośrednictwem urządzeń łączących, przy pomocy których daje się zmieniać kolejność wzbudzania się nieruchomych elektromagnesów urządzenia napędowego. Bardzo szybka zmiana kierunku ruchu możliwa jest zwłaszcza wówczas, gdy urządzenia przełączające, które zmieniają kolejność wzbudzania się elektromagnesów, współdziałają z takimi uzależnionymi od obracających się części silnika przyrządami łączeniowymi, na których kotwice działają te części silnika (w czasie, kiedy jest

włączony elektromagnes albo grupa elektromagnesów) pod kątem, większym od kąta, odpowiadającego liczbie magnesów.

W celu zwiększenia niezawodności ruchu, to jest w celu zapobieżenia fałszywemu nastawianiu się, spowodowanemu zbyt małym dalszym ruchem twornika, stosuje się według wynalazku narządy łączące, które w chwili pojawiania się impulsu zatrzymującego włączają (za pośrednictwem kontaktów, sterowanych zapomocą obracających się części urządzenia napędowego) ten elektromagnes z pomiędzy nieruchomych elektromagnesów, w którego pobliżu znajduje się biegun wirnika.

Dalszy środek, prowadzący do niezawodnego funkcjonowania elektromotorycznego urządzenia napędowego, polega według wynalazku na umieszczeniu uzwojeń pomocniczych na elektromagnesach napędowych, przyczem uzwojenia te są włączane do tego obwodu, w którym pojawiają się impulsy zatrzymujące. Takie uzwojenia pomocnicze powodują opóźnianie się zanikania pola magnetycznego elektromagnesów napędowych, a zatem umożliwiają niezawodne zatrzymanie się mas ruchomych. W silnikach napędowych, w których wzbudzane naprzemian elektromagnesy nieruchome oddziałują na wirnik, korzystnie jest w ten sposób wykonać przyrządy łączące, uruchomiane zapomocą tego wirnika, aby przyrządy te włączały stale te uzwojenia pomocnicze elektromagnesów nieruchomych (cewki stojana), przed którymi ma nastąpić zatrzymanie się wirnika. Korzystnie jest przytem dobrać przekładnię między silnikiem a aparatem napędzanym (np. przyrządem nastawniczym) tak, ażeby próbowanie odbywało się zawsze zgodnie z pewnem określonym uzwojeniem silnika, to jest, jeżeli np. w pewnym silniku o dwóch nieruchomych cewkach magnesowych, przesuniętych względem siebie o 90° , wirnik winien wykonać dwa skoki, ażeby ramię wybieraka mogło przesunąć się z

jednego wycinka na następny, wówczas tylko ten elektromagnes nieruchomy winien być wyposażony w uzwojenie pomocnicze, po którego wzbudzeniu się ramię wybieraka przesunę się na wycinek kontaktowy.

Dalsze odmiany wykonania pomysłu, stanowiącego podstawę niniejszego patentu, a mianowicie zastosowanie napędu silnikowego bez urządzeń sprzęgających oraz pomysł zatrzymywania urządzenia wskutek wytwarzania pola magnetycznego, polegają na tem, że gdy aparat, uruchomiony przy pomocy urządzenia napędowego, wykonywa swój skok, w tym czasie wzbudza się kilka nieruchomych elektromagnesów urządzenia napędowego, utrzymując się w tym stanie, dopóki nie zniknie przyczyna, która spowodowała to przełączenie. Można przytem spowodować wzbudzenie się tych cewek stojana, które nie zostały włączone zapomocą ruchomych części urządzenia napędowego, co normalnie odbywa się bez użycia narządów łączących (kontaktów) aparatu (np. wybieraka), sterowanego urządzeniem napędowym. Włączenia tych cewek stojana, które nie są włączane przy pomocy ruchomych części urządzenia napędowego, mogą dokonywać przyrządy pomocnicze, sterowane tym przyrządem łączącym, który powoduje przełączanie się urządzenia.

Aby uniknąć specjalnych przyrządów pomocniczych (np. przekładników), sterowanych przyrządem, powodującym przełączanie się urządzenia, można według wynalazku powodować wzbudzenie się przyrządów pomocniczych (które nie są włączane przy pomocy ruchomych części urządzenia napędowego) zapomocą kontaktów, które zostały uruchomione dzięki włączeniu się cewki stojana. W przypadku zastosowania urządzenia napędowego, zaopatrzonego w dwie cewki stojanowe, można uniknąć wszystkich specjalnych urządzeń pomocniczych, potrzebnych do wzbudzania

kilku cewek stojana. Osiąga się to w ten sposób, że przyrząd łącznikowy, który powoduje przełączanie się urządzenia, będzie oddziaływał teraz stale tylko na jedną i tę samą cewkę stojana, natomiast druga cewka stojana będzie sterowana ruchomą częścią urządzenia napędowego.

W pewnych określonych przypadkach, np. w przypadku samoczynnego ruchu wybieraka, szybkość przełączania nie powinna przekraczać jednak określonych granic. Z tego powodu podczas samoczynnego poruszania się aparatu, sterowanego urządzeniem napędowym, są sterowane również nieruchome elektromagnesy urządzenia napędowego, przyczem sterowanie to uskutecznia nadajnik impulsów prądu oraz narządy łączące, uzależnione od działania ruchomych części urządzenia napędowego. Przy ruchu samoczynnym można uzyskać pewną określoną szybkość maksymalną także i dzięki temu, że do obwodu nieruchomych elektromagnesów (obwód ten może być zamykany zapomocą ruchomej części urządzenia napędowego) włącza się przełącznik, służący do wytwarzania impulsów prądu.

Poniżej podano szczegółowe opisy poszczególnych postaci wykonania przedmiotu wynalazku, a mianowicie głównie podano przykłady zastosowania urządzenia napędowego do uruchamiania wybieraków, stosowanych w dalekosiężnych urządzeniach telefonicznych.

Fig. 1 przedstawia przykład wykonania przedmiotu wynalazku w zastosowaniu do wybieraków obrotowych w dalekosiężnych urządzeniach telefonicznych.

Fig. 2 podaje przykład układu połączeń w zastosowaniu do wybieraka obrotowego według fig. 1. Fig. 3 przedstawia silnik elektryczny według wynalazku z wirnikiem nieuzwojonym. Fig. 4, 5 i 7 dają przykład wykonania wirnika silnika, zaopatrzonego w wirnik pomocniczy, a fig. 6 — przy-

należny do tego silnika układ połączeń. Fig. 8 i 9 przedstawiają przykład wykonania silnika, który, obracając się ruchem jednostajnym, działa tak, jak silnik na prąd zmienny. Fig. 10 uwidocznia silnik, którego zarówno bieg jednostajny, jak i skokowy jest uzyskiwany przy pomocy tego samego kolektora. Fig. 11 przedstawia układ połączeń, w którym elektromotoryczne urządzenie napędowe, będące przedmiotem wynalazku, służy do napędzania wybieraka urządzenia telefonicznego. Fig. 12 do 18 włącznie uwidoczniają zastosowanie urządzenia elektromotorycznego do napędzania wybieraka drążkowego. Fig. 19 — 21 ilustrują sposób, w jaki urządzenie napędowe może być uruchamiane zapomocą prądu zmiennego lub tętniącego prądu stałego. Fig. 22—24 przedstawiają sposób umieszczenia uzwojeń zamkniętych na cewkach stojana urządzenia napędowego. Fig. 25 do 48 włącznie przedstawiają różne szczegóły konstrukcyjne, zwiększające niezawodność ruchu, a przede wszystkim umożliwiające niezawodne zatrzymywanie się urządzenia napędowego przed pewnym określonym biegunem. Fig. 49 przedstawia układ połączeń, w którym znajdują zastosowanie uzwojenia pomocnicze, służące do niezawodnego zatrzymywania urządzenia napędowego. Fig. 50 i 51 uwidoczniają wykonanie kontaktów, służących do sterowania elektromagnesów stojana, przyczem kontakty te są sterowane obracającymi się częściami urządzenia napędowego. Fig. 52 do 65 włącznie przedstawiają dalsze szczegóły połączeń i konstrukcji. Fig. 66 podaje układ połączeń, w którym urządzenie napędowe służy do uruchamiania drugiego lub trzeciego wybieraka grupowego, fig. zaś 67 przedstawia układ połączeń wybieraka linowego.

Według fig. 1 ramiona 3 wybieraka, osadzone na wale 2, przebiegają po kontaktach 1 tego wybieraka. Ramiona tego wybieraka są napędzane przy pomocy kół zę-

batych 4, 5 i 6, które porusza wirnik 7 silnika. Silnik ten jest wzbudzany zapomocą uzwojenia 9, osadzonego na stojanie 8 silnika. Z układu połączeń według fig. 2 widać, w jaki sposób silnik może obracać się ruchem jednostajnym lub w przybliżeniu jednostajnym, jak również ruchem skokowym. Do tego celu służą dwa przekaźniki, a mianowicie przekaźnik przełączający *U* i przekaźnik impulsowy *J*. Sposób działania urządzenia jest następujący: gdy przekaźnik przełączający *U* zamknie swe kontakty 2*u* i 4*u*, wtedy silnik rozpoczyna ruch, ponieważ dzięki urządzeniu zapadkowemu, nieprzedstawionemu na fig. 2, a odpowiadającemu mniej więcej urządzeniu zapadkowemu według fig. 3, wirnik jest ustawiony w położenie takie, przy którym może nań działać moment obrotowy. Silnik porusza się jednostajnie względnie w przybliżeniu jednostajnie wskutek zastosowania kolektora 11. Po przestawieniu przełącznika na kontakty 1*u* i 3*u* następuje odłączenie się szczotek, ślizgających się po kolektorze 11, od źródła prądu *B*1, wzamian zaś do źródła prądu zostają przyłączone inne szczotki, współpracujące z pierścieniami ślizgowymi 12, z którymi są połączone końce uzwojenia wirnika silnika. Następstwem tego jest to, że bateria *B'* utrzymuje wirnik w stanie trwałego wzbudzenia, który zatrzymuje się nagle wskutek stojącego magnetycznego pola stojana. Obieg prądu jest w tym przypadku następujący: bateria *B'*, kontakty 6*i*, 1*u*, szczotka, pierścień ślizgowy 12, uzwojenie twornika 10, drugi pierścień ślizgowy 12, szczotka, kontakty 3*u*, 8*i* i zpowrotem do baterji. Do wzbudzania uzwojenia 9 stojana 8 jest zastosowana bateria *B*, która jest włączana przy pomocy kontaktu 13. Baterje *B* i *B'* mogą stanowić oczywiście jedno i to samo źródło prądu. Każde wzbudzenie i rozmagnesowanie się przekaźnika *J* powoduje zmianę kierunku prądu, płynącego w wirniku silnika, co pociąga za sobą ciągłe skokowe przesuwania

nie się silnika, zgodne z okresowością wzbudzania się przekaźnika *J*.

Wirnik silnika według fig. 3 nie posiada uzwojenia. Aby jednak wirnik ten mógł obracać się stale w jednym kierunku, jest on wykonany asymetrycznie pod względem magnetycznym, co zostało osiągnięte wskutek wykonania specjalnych występów 17 na dwóch osiowo symetrycznie przeciwnych sobie końcach tego wirnika. Stały ruch tego silnika uzyskuje się dzięki kolejnemu wzbudzaniu elektromagnesów 14 i 15. Elektromagnesy 14 i 15 są ustawione względem siebie pod kątem prostym, przy czym ich bieguny 31 i 32 mają zawsze znaki przeciwne. Urządzenie zapadkowe składa się z dwóch płaskich sprężyn 19 i 20, które przylegają do sześcienu 18, osadzonego na stałe na wale twornika. Na wale twornika osadzono jeszcze dwa przerywacze 21 i 24, których części 22 są wykonane z metalu, a części 23 z materiału izolacyjnego. Po tych przerywaczach ślizgają się szczotki 25, 26, 33 i 34. W czasie ruchu silnika prąd ma przebieg następujący: ziemia, bateria 30, uzwojenie elektromagnesu 15, wycinek przerywacza 22, szczotka 33, kontakt 29 i do ziemi. W obwodzie tym uzwojenie 15 jest wzbudzone, a zatem przyciąga ono wirnik 16. Należy zauważyć, że to przyciągnięcie, a zatem obracanie wirnika jest możliwe właśnie dzięki niesymetrycznemu przebiegowi strumienia magnetycznego, to jest dzięki występom 17, gdyż w braku tych występów wirnik nie poruszyłby się ze względu na swe symetryczne położenie względem biegunów uzwojenia 15. Gdy wirnik wykona ćwierć obrotu, wówczas szczotka 33 zejdzie z wycinka 22, w tej samej zaś chwili szczotka 34 nasunie się na wycinek 35 dolnego przerywacza, wskutek czego zostanie wzbudzone uzwojenie elektromagnesu 14 w obwodzie następującym: ziemia, bateria 30, uzwojenie elektromagnesu 14, wycinek 35 przerywacza, szczotka 34, kontakt 29 i zpowrotem

do ziemi. Doprowadzenie prądu do wycinków 22 i 35 przerywacza odbywa się w znany sposób, np. za pośrednictwem pierścieni ślizgowych. Z powyższego widać, że przy zamkniętym kontakcie 29 silnik będzie poruszał się ruchem jednostajnym względnie w przybliżeniu jednostajnym. Otwarcie się kontaktu 29 i zamknięcie się kontaktu 28 powoduje przejście od jednego rodzaju ruchu (ruch jednostajny) do drugiego (ruch skokowy). Przy tym ostatnim ruchu pracują szczotki 25 i 26. Szczotki 25 i 26 są przesunięte względem szczotek 33 i 34 o taki kąt, że włączenie się drugiej cewki stojana 14 nie może nastąpić, jeżeli twornik znajduje się przed biegunem pierwszej cewki stojana 15. Według fig. 3 przebieg prądu po zamknięciu kontaktu 28 jest następujący: ziemia, bateria 30, uzwojenie 15, wycinek przerywacza 22, szczotka 25, kontakty 27, 28 i zpowrotem do ziemi. Następstwem tego jest to, że cewka stojana 15 wzbudza się, a wirnik 16 zaczyna się poruszać i zatrzymuje się dopiero przed biegunem cewki 15. Po otwarciu kontaktu 27 cewka 15 traci ponownie prąd, poczem pod działaniem urządzenia zapadkowego 18, 19, 20 wirnik obraca się dalej o taki kąt, aby wycinek 35 przerywacza 24 zetknął się ze szczotką 26. Dzięki temu zostaje przygotowany obwód cewki 14, tak że po zamknięciu kontaktu 27 zostanie wzbudzona już nie cewka 15, lecz 14, wskutek czego wirnik ustawi się przed biegunem cewki 14. Proces ten powtarza się dopóty, dopóki zapomocą kontaktu 27 nie zostanie przerwany dopływ prądu do silnika. Jak już powiedziano, występy 17 mają na celu zapewnienie ruchu twornika 16 w pewnym określonym kierunku. W celu zapewnienia niezawodnego zatrzymywania się wirnika przed wzbudzonemi uzwojeniami statora, szczelina 36 występow 17 jest większa od szczeliny samego wirnika 16. Fig. 4, 5, 6 i 7 przedstawiają przykład wykonania silnika, wyposażonego w wirnik główny i w wirnik pomocniczy. W polu

schematycznie zaznaczonych cewek stojanowych 33 i 34 obraca się wirnik główny 35, który ze względu na zmniejszenie jego masy dobrze jest wykonać z blachy i nadać mu przekrój dwuteowy. Wirnik ten posiada również występy 38. Na wale 45 wirnika głównego jest osadzony zapomocą sprężyny 37 wirnik pomocniczy 36, znajdujący się również w polu magnetycznym biegunów 33 i 34. Wirnik ten jest osadzony obrotowo na wale 45 zapomocą panewki łożyskowej 46. Masa wirnika pomocniczego jest niewielka w porównaniu z masą wirnika głównego. Z wałem 45 jest połączony sztywno krążek fibrowy 40, z panewką zaś 46 jest połączony również sztywno krążek fibrowy 39. Za pośrednictwem tych krążków fibrowych są sterowane kontakty zespołów kontaktowych 41 i 42. Na wale 45 jest oprócz tego umocowane jeszcze urządzenie zapadkowe w rodzaju urządzenia, przedstawionego na fig. 7; urządzenie to składa się ze sprężyny zapadkowej 50 i z tarczy zapadkowej 49, zaopatrzonej we wgłębienia 46, w które wchodzi garb sprężyny 50. Wgłębienia 46 są rozmieszczone tak, że zaczynają działać zawsze wtedy, gdy wirnik 35 znajduje się bezpośrednio przed biegunami silnika. Wspomniane urządzenie zapadkowe ma za zadanie utrzymywać wirnik główny 35 w jego położeniu przed biegunami w czasie, gdy wirnik pomocniczy 36, po rozmagiesowaniu się uzwojeń stojana, obraca się o pewien kąt pod działaniem sprężyny 37.

Na podstawie układu połączeń według fig. 6 można objaśnić teraz sposób działania silnika.

Silnik, przedstawiony na tych figurach, posiada dwie cewki stojanowe (każda zatem daje jedną parę biegunów), rozmieszczone tak, jak według fig. 3. Przy położeniu przełącznika *u* na kontakcie 47, jak to przedstawiono na rysunku, silnik porusza się ruchem jednostajnym względnie w przybliżeniu jednostajnym ruchem obrotowym,

przyczem przy pomocy kręgielnic fibrowych 40
 są otwierane i zamykane naprężeniem prze-
 siągniętym względem siebie o 90° sprężyny kon-
 taktowe 41a i 41b, dzięki czemu cewka stojana
 52 i 53 są naprężane w kierunku wy-
 żęcej. Jeżeli np. kręgielnic fibrowy 40 zamy-
 kaje się pomiędzy parą sprężyn kontaktow-
 wych 41b, wówczas jest wzбудzona jedynie
 cewka stojana 52, przy czem jej obwód jest
 zamknięty przez szereg przelotników U 47, pa-
 rą sprężyn kontaktowych 41a, cewka 52,
 baterja 51 i ziemia. Przy dalszym ruchu
 wirnika silnika kręgielnic fibrowy 40 opuszcza
 parę sprężyn kontaktowych 41b, w skutek
 czego sprężyny te zwracają się, natomiast
 rozkłada się cały szereg par sprężyn 41a. Na-
 stępstwem tego jest wzbudzenie się cewki
 53 według obwodu: ziemia, przelotniki U
 47, kontakt 41b, cewka 53, baterja 51 i zie-
 mia. Zastrykanie się silnika następuje po
 zamknięciu się kontaktu 11, sterowanego
 za pomocą nieprzekładawionego na rysunku
 przedstawienia 10. Następnie, gdy kontakt
 ten zostanie zamknięty, wówczas odbywa
 się wywołanie silnika w kierunku, w którym ma
 być wzbudzone, a w przeciwnym kierunku, jeżeli
 kierunek jest przeciwny, czyli silnik za-
 trzymuje się. W tym przypadku obwód ob-
 ręczy jest się następująco: ziemia, kontakt
 11, przelotniki U 47, cewka 52, baterja 51 i ziemia,
 2) ziemia, kontakt 11, przelotniki U 47, cewka
 53, baterja 51 i ziemia.

Jeżeli chodzi o uzyskanie siłowego
 ruchu twornika, należy zamknąć obwód
 nieprzekładawionego na rysunku przekadni-
 ka sterującego U, który można wzbudzić
 np. w zależności od przekładawionego 10. Prze-
 kładnik U otwiera swój kontakt U 47, a za-
 myka kontakt U 48. W skutek otwarcia się
 kontaktu U 47, wywołania silnika, silnika
 traci prąd. Wywołanie to nie mogą być jed-
 nak naraz wzbudzone za pośrednictwem
 kontaktu U 48, ponieważ ich obwód jest
 przerwany przez kontakt 11, który jest
 wzbudzonego w tym czasie przekładnika U.
 Wirnik składa się, jak wspomniano wy-

żej, z twornika głównego i pomocniczego.
 Przy zamykaniu silnika kontakt 11
 umożliwia kontakt 17 i wirnik twornika się
 przedkłada parę biegunów. Wirnik główny
 wchodzi się przytem do powłoki twornika
 pod wpływem parę biegunów. Nie ma to
 jednak znaczenia, ponieważ obwód
 następnego 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

runku tego prądu w uzwojeniu wirnika. Fig. 8 przedstawia układ połączeń, a fig. 9 — odpowiednie urządzenie zapadkowe wirnika silnika. Urządzenie działa w sposób następujący: w przypadku zamknięcia kontaktów $1u$ i $3u$ przekaźnika U wirnik otrzymuje prąd ze źródła prądu zmiennego według obwodu: źródło prądu zmiennego, kontakt $u1$, szczotka 3, uzwojenie wirnika 2, szczotka 4, kontakt $3u$ i zpowrotem do źródła tego prądu. Wzbudzenie cewki 1 stojana 6 daje bateria B po zamknięciu kontaktu 8. Następstwem tego jest to, że wirnik obraca się ruchem jednostajnym. Po wzbudzeniu się przekaźnika U przekaźnik ten przekłada swe kotwice na kontakty $2u$ i $4u$, przyłączając uzwojenie wirnika poprzez kontakty $3i$ i $1i$ do źródła prądu stałego B' ; wirnik zatrzymuje się. Wskutek okresowego wzbudzania się przekaźnika J następuje przestawianie się jego kotwic, czyli okresowe zamykanie i otwieranie się kontaktów $2i$ i $4i$, a zatem następuje zmiana kierunku prądu w uzwojeniu wirnika, powodująca każdorazowe przekręcanie się wirnika o pół obwodu. W celu zapewnienia tego ruchu, stosuje się urządzenie zapadkowe, przedstawione na fig. 9, a składające się z płaskiej sprężyny 10, zaopatrzonej w rolkę 11, oraz z tarczy zapadkowej 9, wykonanej w postaci podwójnego serca.

Fig. 10 przedstawia przykład wykonania, według którego biegunowość, potrzebną do zatrzymywania silnika względnie powodującą skokowy ruch tego silnika, odmienną od biegunowości, powodującej ruch jednostajny, uzyskuje się przy pomocy narzędzi łączących, powodujących jednostajny lub w przybliżeniu jednostajny ruch silnika. Narządy te stanowi normalny kolektor z dwiema parami szczotek, przyczem druga para szczotek jest przesunięta względem pierwszej o pewien kąt. Szczotki 13 i 14 są przeznaczone do uzyskiwania ruchu stałego, szczotki zaś 12 i 15 służą do zatrzymywania względnie do skokowego ruchu silnika.

Przy zamkniętych kontaktach $1u$ i $3u$ silnik pracuje jako normalny silnik prądu stałego z wirnikiem uzwojonym. Gdy przekaźnik U przestawi swe kotwice na kontakty 24 i 4u, wówczas para szczotek 13 i 14 zostanie odłączona od źródła prądu, a przyłączona para szczotek 12 i 15 osadzonych względem wycinków 16 i 17 przełącznika biegunów w ten sposób, że zmiana biegunów wirnika 5 nie następuje we właściwym czasie, wskutek czego wirnik zatrzymuje się pod działaniem pola magnetycznego biegunów 6 i 7 stojana. Analogicznie do poprzedniego po rozmagnesowaniu się przekaźnika J obwód twornika przerywa się, jednak wirnik obraca się nadal o pewien kąt wskutek działania nieprzedstawionego na rysunku urządzenia zapadkowego, przyczem wirnik przy każdorazowym zamknięciu się kontaktu i przekaźnika J przekręca się o pół obrotu.

Na fig. 11 przedstawiono układ połączeń, w którym elektromotoryczne urządzenie napędowe według wynalazku służy do napędzania wybieraków w urządzeniu telefonicznym. Na rysunku przedstawiono jedynie to, co jest bezwzględnie konieczne do zrozumienia istoty wynalazku, natomiast pominięto wszelkie urządzenia, nie mające związku z wynalazkiem jako takim, np. urządzenia do nadawania różnych sygnałów i t. d.

Chodzi tu o wybierak obrotowy (mniej więcej według fig. 1), to jest o wybierak o jednym ruchu, który dosięga poszczególnych przewodów jedynie i wyłącznie wskutek ruchu obrotowego ramion. Ponieważ tego rodzaju wybieraki winny poruszać się ze znaczną szybkością, przeto do poruszania tych wybieraków będzie szczególnie dobrze nadawało się elektromotoryczne urządzenie napędowe według wynalazku.

Nasamprzód będzie opisane działanie wybieraka według fig. 11 jako wybieraka grupowego. Przyjmuje się, że wybierak został już zajęty przy pomocy żyły C zapo-

moćą jakiegoś urządzenia, wybierającego wstępnie, np. zapomocą wybieraka wstępnego lub innego wybieraka grupowego. Wzbudzenie się wybieraka C jest jeszcze narazie niemożliwe, ponieważ uzwojenie jego jest zwarte za pośrednictwem kontaktów 1c, 3a. Jednak po przełączeniu, skutecznionem we wspomnianym wybieraku wstępnym, wzbudza się przekaźnik impulsowy A według obwodu: ziemia, baterja, opornik *Wi 1*, żyła *b*, obwód wybieraka wstępnego, żyła *a*, uzwojenie przekaźnika A i ziemia. Przekaźnik A otwiera swój kontakt 3a, znosząc wspomniane wyżej zwarcie przekaźnika C. Przekaźnik ten wzbudza się, otwiera kontakt 1c i zamyka kontakt 2c, przygotowując obwód wzbudzenia przekaźnika V. Jeżeli abonent wywołujący będzie wysyłał teraz impulsy numerowe, powodując okresowe przerywanie się obwodu, zawierającego żyły *a* i *b*, wówczas przekaźnik A będzie rozmagnesowywał się tak często, jak to odpowiada wysyłanym impulsom numerowym. Przy pierwszym rozmagnesowaniu się przekaźnika A zostanie zamknięty kontakt 3a, wobec czego przekaźnik V wzbudzi się według obwodu: ziemia, kontakty 3a, 2c, uzwojenie I przekaźnika V, baterja i ziemia. Przekaźnik V pozostaje w stanie wzbudzonym w czasie trwania całej serii impulsów prądowych, gdyż jego kontakt 32v zwiera uzwojenie II tego przekaźnika, wskutek czego rozmagnesowywanie się przekaźnika V opóźnia się o tyle, że w czasie krótkotrwałych przerywań obwodu uzwojenia I na kontakcie 3a przekaźnik ten nie rozmagnesowuje się zupełnie. Stąd wniosek, że w czasie trwania serii impulsów kontakt 20v będzie stale zamknięty, czyli będzie stale zamknięty obwód rozruchowy silnika, jak następuje: ziemia, kontakty 20v, 19u, 6p2, kontakt urządzenia DL, uzwojenie Mo II, baterja i ziemia. Urządzenia DL i ES, zaznaczone jedynie schematycznie, odpowiadają urządzeniom włączającym, przedstawionym na fig. 2 —

10, służącym do sterowania uzwojeń silnika, w celu uzyskania ruchu ciągłego (DL) i ruchu skokowego (ES).

Według wynalazku zatrzymywanie silnika oraz zapobieganie jego rozruchowi uzyskuje się dzięki wytworzeniu stojącego pola magnetycznego, a mianowicie wskutek jednoczesnego wzbudzenia obu uzwojeń silnika, co powoduje zatrzymanie się wirnika względnie utrzymywanie go w spoczynku przed tym biegunem, przed którym w danej chwili znajduje się. Jednoczesne wzbudzenie się obu cewek silnika uzyskuje się według niniejszego przykładu wykonania, łącząc ze sobą równolegle obydwie cewki tego silnika i odprowadzając do jednej gałęzi potencjał ziemi. Gdy zatem przekaźnik A rozmagnesuje się poraż pierwszy, to jest zostanie zamknięty kontakt 16a, wówczas po wzbudzeniu przekaźnika V obydwie cewki silnika będą włączone w bocznik następujący: ziemia, baterja, cewka silnikowa Mo I, ramię d wybieraka w pozycji spoczynkowej, kontakt O, kontakty 18l, 16a, 12v, 8u, cewka silnikowa Mo II, baterja i ziemia. Obydwie cewki silnikowe będą więc wzbudzone jednocześnie, a mianowicie obwód cewki Mo II będzie miał przebieg następujący: ziemia, kontakty 20v, 19u, 6p2, kontakt urządzenia DL, cewka silnikowa Mo II, baterja i ziemia, obwód zaś cewki Mo I będzie: ziemia, kontakty 20v, 19u, 6p2, kontakt urządzenia DL, kontakty 8u, 12v, 16a, 18l, kontakt O, ramię d wybieraka w położeniu spoczynkowem, cewka silnikowa Mo I, baterja i ziemia. W tym stanie rozruch silnika jest zatem niemożliwy. Gdy jednak po zakończeniu się pierwszego impulsu prądu przekaźnik A znów wzbudzi się, wówczas kontakt 16a przerwie wspomniany bocznik cewek Mo I i Mo II, a zatem będzie wzbudzona tylko cewka Mo II, włączona do obwodu na kontakcie urządzenia DL. Cewka ta wywiera wtedy na wirnik silnika odpowiedni moment obrotowy, powodując jego obrót, a zatem i

28*k* i ziemia. Przekaznik *P2* wzbudza się i uruchomia swoje kontakty, przyczem na kontakcie 6*p2* przerywa obwód bocznikowy uzwojeń wzbudzających silnika; na kontakcie 37*p2* przerywa obwód pierwszego przekaznika próbującego *P1*, wzamian czego na kontakcie 36*p2* przyłącza ramię *c* wybieraka do drugiego przekaznika próbującego *P2*; kontakt 35*p2* zwiera wysokoomowe uzwojenie *II* przekaznika *P2*, dzięki czemu wybierak jest zabezpieczony od podwójnego zajęcia go; wreszcie na kontakcie 34*p2* zamyka obwód następujący: ziemia, kontakty 28*k*, 26*c*, 30*l*, 31*v*, przycisk *T2*, kontakt 34*p2*, uzwojenie *I* przekaznika *L*, bateria i ziemia. Przekaznik *L* wzbudza się w tym obwodzie i na kontakcie 29*l* zamyka swój obwód bocznikowy, w którym utrzymuje się w stanie wzbudzonym w czasie trwania czynności łączenia. Obwód bocznikowy przekaznika *L* jest następujący: ziemia, bateria, uzwojenie *I* przekaznika *L*, kontakty 29*l*, 26*c*, 28*k* i ziemia. Ostateczny obwód blokujący przebiega teraz jak następuje: potencjał baterji żyły *c*, ramię *c* wybieraka, kontakt 36*p2*, uzwojenie *I* przekaznika *P2*, kontakty 35*p2*, 29*l*, 26*c*, 28*k* i ziemia. Prócz tego wzbudzony przekaznik *P2* zamyka jeszcze kontakty 38*p2* i 39*p2*, łącząc przewody mównicze *a*, *b* z następnym odbiornikiem impulsów numerycznych.

Gdy przy końcu łączenia bateria probiercza zostanie odłączona od żyły *c*, a zatem gdy zostanie rozmagnesowany przekaznik *P2*, wówczas uzwojenie silnika otrzyma prąd w obwodzie następującym: ziemia, kontakty 5*l*, 6*p2*, kontakt urządzenia *DL*, uzwojenie silnikowe *MoII*, bateria i ziemia. Ponieważ w obwód ten nie jest włączony żaden specjalny opornik, przeto wybierak będzie obracany szybko naprzód, póki nie osiągnie swego położenia spoczynkowego. W położeniu tem silnik staje natychmiast, ponieważ w położeniu tem nastąpiło zamknięcie się obwodu bocznikowego oby-

dwóch cewek silnikowych (a mianowicie: *Mo I*, ramię *d*, kontakt *O* zespołu kontaktów, kontakt 17 *l*, *Mo II*).

Natychmiast po osiągnięciu położenia spoczynkowego następuje otwarcie się kontaktów głównych 22*k*, 28*k*, przyczem kontakt 22*k* odłącza uziemienie, kontakt zaś 28*k* przerywa obwód przekaznika *L*, który na kontakcie 5*l* odłącza uziemienie, potrzebne do doprowadzenia wybieraka do położenia spoczynkowego. Wybierak znajduje się więc teraz w swem położeniu spoczynkowym.

Należy rozpatrzyć teraz przypadek, gdy wszystkie przewody wybranej grupy są zajęte i wybierak w czasie swego ruchu nie znajduje przewodu wolnego. Przyjmuje się znów, że wysłana przez abonenta wywołującego serja impulsów prądowych składa się z dwóch impulsów. Podobnie, jak poprzednio, ramię *d* wybieraka zostanie przesunięte do kontaktu 2 *HR*. Wskutek rozmagnesowania się przekaznika *V* zostaje wówczas zapoczątkowany proces sprawdzania, silnik zaś uruchomia wybierak w celu wyszukania wolnego przewodu. Ramię *d* tego wybieraka, przesunawszy się po kontaktach wybieranej grupy przewodów, osiąga kontakt 3*HR*. Na kontakcie tym oraz poprzez kontakty 15*a* i 13*l*, uzwojenie *II* przekaznika *L*, kontakty 11*v*, 8*u*, i t. d. zamyka się bocznik obydwóch uzwojeń wzbudzających silnika, wskutek czego wybierak zatrzymuje się. Jednocześnie powstaje obwód: ziemia, kontakty 21*v*, 22*k*, przycisk *T3* w położeniu spoczynkowym, opornik *Wi5*, kontakt 6*p2*, kontakt urządzenia *DL*, kontakty 8*u*, 11*v*, uzwojenie *II* przekaznika *L*, kontakty 13*l*, 15*a*, 3*HR*, ramię *d* wybieraka, cewka silnikowa *MoI*, bateria i ziemia. W obwodzie tym wzbudza się za pośrednictwem swego uzwojenia *II* przekaznik *L*, który uruchomia swe kontakty, przyczem na kontakcie 29*l* zamyka swój obwód bocznikowy: ziemia, kontakty 28*k*, 26*c*, 29*l*, uzwojenie *I* przekaznika *L*,

baterja i ziemia; na kontakcie 13l przerywa wspomniany wyżej bocznik uzwojeń silnikowych, wskutek czego silnik, którego cewki *MoI*, *MoII* są teraz naprzemian wzbudzane dzięki przyłączaniu potencjału ziemi zapomocą kontaktu 5l, przekręca zpowrotem wybierak do położenia spoczynkowego. W tym przypadku abonent wywołujący jest w odpowiedni sposób zawiadomiony o zajęciu wszystkich przewodów danej grupy.

Przedstawiony na fig. 11 wybierak i opisany jako wybierak grupowy może również pracować jako wybierak linjowy. W tym celu trzeba tylko nacisnąć przyciski, oznaczone literami *T1* — *T3*. Nastawienie na żadaną grupę przewodów odbywa się ściśle w ten sam sposób, jak to opisano szczegółowo przy omawianiu pracy wybieraka jako wybieraka grupowego. Jeżeli teraz po przejściu ostatniego impulsu pierwszej serii przekaźnik *V* rozmagnesuje się, a przy przesyłaniu pierwszego impulsu drugiej serii kontakt 23a zostanie zwarty, wówczas powstanie obwód: ziemia, kontakty 21v, 22k, przycisk *T3* w położeniu roboczym, kontakty 23a, 25u, uzwojenie przekaźnika *U*, baterja i ziemia. Przekażnik *U* wzbudza się i na kontakcie 24u zamyka swój obwód bocznikowy: ziemia, baterja, uzwojenie przekaźnika *U*, kontakty 24u, 26c, 28k i ziemia, na kontakcie zaś 4u poprzez przycisk *T1* w położeniu roboczym włącza urządzenie *ES*, które jest wykonane tak, że przy przesyłaniu impulsów, w celu nastawienia wybieraka na pewien żądany przewód, każdy impuls powoduje przekręcenie się wirnika silnika o kąt, odpowiadający przesunięciu się naprzód stale o jeden kontakt sprzężonego z nim ramienia wybieraka. Na fig. 11 urządzenie to jest zaznaczone jedynie schematycznie, podobnie jak i urządzenie *DL*. Szczegółowy opis tych urządzeń i ich działania podany jest przy omawianiu fig. 2 — 10. Przekazywanie impul-

sów do urządzenia *ES* odbywa się według obwodu następującego: ziemia, kontakty 3a, 2c, opornik *Wi3*, kontakt 4u, przycisk *T1* w położeniu roboczym, kontakt urządzenia *ES*, kontakt 7u, cewka silnikowa *MoII* względnie kontakt urządzenia *ES* (górny kontakt zamknięty), cewka silnikowa *MoI*, baterja i ziemia.

Równolegle do obydwóch uzwojeń silnikowych włączono kondensatory *Co* oraz opornik upustowy *Wi4*, w celu usunięcia szkodliwych skutków, powodowanych iskrzeniem w czasie biegu silnika.

Następnie będzie opisany inny przykład zastosowania przedmiotu wynalazku do wybieraka drążkowego, przedstawionego na fig. 12 — 18.

Cyfrą 1 (fig. 12 i 13) oznaczono elektromotoryczne urządzenie napędowe, którego budowa odpowiada mniej więcej fig. 2, 3 lub 4. Z tego powodu urządzenie to przedstawiono jedynie schematycznie. Na dolnej części wrzeciona 2 nagwintowanego jest osadzony bezpośrednio wirnik silnika napędzającego. Wzdłuż wrzeciona może przesuwac się nagwintowany nośnik 3 ramienia wybieraka. Do nośnika tego jest przymocowany krążek fibrowy 4, zaopatrzony w pary sprężynowych ramion kontaktowych 5, 6 i 7. Nośnik 3 jest prowadzony w prowadnicy drążkowej 8 (fig. 13), a zatem nie może obracać się przy obracaniu się wrzeciona. Trzy pary ramion kontaktowych 5, 6, 7 są rozmieszczone tak, że jak to widać z fig. 14, ramię środkowe 6 znajduje się między wrzecionem 2 a prowadnicą 8, natomiast ramiona pozostałe 5 i 7 znajdują się po obydwóch stronach wspomnianych drążków pionowych 2, 8. Prądu do tych ramion wybieraka dostarcza kabel 12. Równolegle do wrzeciona 2 względnie do drążka prowadniczego 8 osadzono trzeci drążek 20, w którego mniej więcej środku jest przymocowany w odpowiedni sposób, np. zapo-

mocą skobelka, kabel 12, dzięki czemu nośnik 3 nie dźwiga całego ciężaru kabla zasilającego 12. Łożyska wrzeciona względnie drążka 8 stanowią kątowniki 9, które znów są przymocowane w odpowiedni sposób do oprawy 10 kontaktów 11. U podnóża drążków 2, 8 do przykrywy urządzenia napędowego 1 jest przymocowane korytko 29, na którym umocowano zespół kontaktów sprężynowych 21, 22, 23, ograniczających ruch ku dołowi nośnika 3, przy czym zespół tych kontaktów jest ustawiony tak, że na kontakt 23 może bezpośrednio naciskać nośnik 3, a na kontakty 21, 22 mogą naciskać zderzaki 25, 26, przymocowane do nośnika 3 i dociskane do dolnych występów 28 tego nośnika sprężyną 27. Zderzaki 25, 26 są przykręcone do nośnika 3 za pomocą śruby 24, przy czym zderzaki te można przekręcać niezależnie od siebie. Zderzaki 25 i 26 uruchamiają kontakty 21 i 22 tylko wtedy, gdy nośnik 3 zaczyna być przesuwany ku górze. Takie wykonanie wybieraka pozostaje w związku z układem połączeń, w którym ma pracować wybierak. Układ ten nie będzie jednak bliżej rozpatrywany.

Na dolnym końcu wrzeciona 2, przedłużonym poza elektromotoryczne urządzenie napędowe, jest osadzone małe koło zębate 13, zazębiające się z większym kołem zębatym 14. Koło zębate 14, jak również dwie tarcze ksiukowe 15, służące do uruchomienia dalszych układów sprężyn kontaktowych 16, są umocowane na wale 18, osadzone w łożysku 19. Przewody, zasilające układy 16 sprężyn kontaktowych, oznaczono liczbą 17. Przy obracaniu się wrzeciona 2 sprężyny kontaktowe 16 są uruchamiane zapomocą tarcz ksiukowych 15 w pewnych określonych odstępach czasu, zależnych od przekładni kół zębatych 13 i 14. Wynika stąd, że w odstępie czasu między dwoma następującymi po sobie uruchomieniami kontaktów 16 nośnik 3 przesuwają się

o pewien odcinek swej drogi, to znaczy, że ramiona wybieraka przebiegają w tym czasie całkowicie określoną grupę kontaktów 11.

Jak wynika z fig. 13 w oprawie 10 osadzono cały szereg zespołów kontaktowych 11, przy czym każdy taki zespół wraz z nośnikiem 3 tworzy jeden wybierak, a zatem oprawa 10 zawiera tyle wybieraków, ile jest zespołów kontaktowych, przy czym niektóre z kontaktów tych zespołów kontaktowych mogą być połączone ze sobą wielokrotnie. Jak widać z fig. 12 i 13, poszczególne kontakty 11 są przedłużone na tylną stronę oprawy 10, a zatem również i po tej stronie mogą być umieszczone nośniki 3 ramion kontaktowych. Otrzymuje się wtedy dwustronny zespół wybieraków. Obok wybieraka opisanego (fig. 13) znajduje się następny wybierak, oznaczony schematycznie przy pomocy linii kropkowano-kreskowanych; tak samo oznaczono wybieraki, znajdujące się po drugiej stronie oprawy 10. Fig. 15 uwiidocznia kształt tarczy ksiukowej 14, służącej do uruchomienia układów sprężyn 16.

Fig. 16 przedstawia w rzucie poziomym układ kontaktów, mogący zastąpić układy 15, 16 według fig. 12 i 13. Układ ten pozwala na dowolne regulowanie przesuwu ramion kontaktowych po kontaktach, to jest na ograniczanie liczby kontaktów, po których ślizgają się te ramiona. Na przedstawionem na rysunku wrzecionie 2 jest osadzone małe koło zębate 46, zazębiające się z kołem zębatym 47. Koło zębate 47 zazębia się z tarczą 48, na której obwodzie są osadzone w pewnych odstępach trzpienie wymienne 49, służące do uruchomienia układu sprężyn kontaktowych 50, przymocowanego do poprzeczki 51, zawierającej łożyska 52 i 53 kół zębatych 47 i 48. Zmiany liczby kontaktów, po których ślizgają się ramiona wybieraka, można uskuteczniać, bądź wymieniając tarcze zębate

48, bądź też przedstawiając trzpienie 49 w otworach tarczy 48.

Fig. 17 przedstawia opisane wyżej urządzenie w widoku z przodu, a fig. 18 w widoku z boku.

W przypadku, gdy wirnik elektromotorycznego urządzenia napędowego jest osadzony bezpośrednio na wrzecionie (2), podziałka wycinków kontaktowych zespołu kontaktowego wybieraka winna odpowiadać określonej podziałce biegunów tego urządzenia napędowego. Korzystnie jest, aby podziałka wycinków kontaktowych była całkowitą wielokrotnością podziałki biegunów silnika napędowego, to jest silnikowi należy nadać taki wymiar, aby, dobierając np. odpowiednio obie podziałki oraz skok gwintu wrzeciona 2, można było uzyskać to, że obrotowi silnika od jednego bieguna do drugiego będzie towarzyszył przesuw ramienia kontaktowego od jednego do drugiego wycinka kontaktowego.

Również oś wirnika można sprząc z wrzecionem 2 zapomocą przekładni zębatej, uzależniając w ten sposób od tej przekładni drogę, którą przebywa nośnik 3 w czasie, gdy wirnik obraca się o pewien kąt.

W pewnych przypadkach korzystnie jest sprząc elektromotoryczne urządzenie napędowe z urządzeniami, przenoszącymi ruch na wrzeciono, tak aby po zatrzymaniu się wybieraka mógł istnieć ruch względny nośnika 3 w stosunku do obracających się części urządzenia napędowego. Osiągnąć to można, łącząc oś wirnika z wrzecionem zapomocą sprzęgła elastycznego albo zapomocą sprzęgła ciernego, to jest takiego, które po zatrzymaniu wrzeciona zapomocą zapadki pozwala wirnikowi obrócić się jeszcze kilka razy. W przypadku zastosowania sprzęgła elastycznego wirnik silnika, po zatrzymaniu wrzeciona, wychyli się poza właściwy biegun stojana, wzbudzony w celu zatrzymania wirnika, a następnie zostanie cofnięty wskutek sprężystości sprzęgła względnie wskutek przyciągnięcia wzbudzone-

go bieguna stojanowego. Wynika stąd, że wirnik będzie wykonywał tłumiony ruch wahadłowy, aż wreszcie zatrzyma się przed biegunem.

Zamiast wrzeciona można oczywiście zastosować również inne urządzenia do przenoszenia ruchu z wirnika na ramiona kontaktowe, np. można użyć łańcucha, do którego jest przymocowany nośnik ramion wybieraka, dalej można zastosować taśmę stalową lub inne znane skądinąd urządzenia tego rodzaju.

Teraz będzie opisany sposób, w jaki urządzenie napędowe może być uruchomione zapomocą prądu zmiennego lub tętniącego prądu stałego. Odnosne schematy przedstawiono na fig. 19 — 21.

Wał 2 wirnika 1 urządzenia napędowego według fig. 19 jest osadzony w łożyskach, przyczem wirnik jest wykonany z żelaza miękkiego. Cewki stojana oznaczono cyframi rzymskimi *I*, *II* i *III*.

Zasilanie tych cewek, jak to widać z fig. 21, odbywa się ze źródła prądu trójfazowego, przyłączonego do zacisków *n*, *v*, *w*. Na rdzeniach cewek stojana *I*, *II*, *III* są umieszczone jeszcze uzwojenia pomocnicze *I'*, *II'*, *III'*, zasilane prądem stałym, który przepływa jednocześnie przez wszystkie te trzy uzwojenia pomocnicze lub też tylko przez niektóre z nich. Włączanie prądu do uzwojeń pomocniczych odbywa się przy pomocy urządzeń kontaktowych, znajdujących się poza urządzeniem napędowym, albo też przy pomocy przyrządów łączeniowych, uruchomianych wałem 2 silnika, np. w ten sposób, że z wałem 2 połączone jest ramie ślizgowe, ślizgające się po wycinkach kontaktowych, z których każdy przydzielony jest do jednego z uzwojeń pomocniczych *I*, *II*, *III*. Przy takim urządzeniu ma się możliwość ustawiania wirnika 1 urządzenia napędowego przed pewnym ściśle określonym biegunem, np. w ten sposób, że prąd stały, potrzebny do zatrzymania wirnika, jest przerywany wtedy, gdy ramie

ślizgowe zatrzyma się na odcinku kontaktowym, przydzielonym do pewnej określonej cewki pomocniczej, np. do cewki I' .

Według fig. 20 bieguny pomocnicze są umieszczone pomiędzy właściwymi cewkami stojanowymi i to w ten sposób, że bieguny pomocnicze są umieszczone po przeciwnej stronie odpowiadających im biegunów głównych, wskutek czego powstaje następująca kolejność biegunów, działających na wirnik, licząc od bieguna stojana I w kierunku, zgodnym z ruchem wskazówek zegara:

biegun stojana I , biegun pomocniczy III' , biegun stojana II , biegun pomocniczy I' , biegun stojana III i biegun pomocniczy II' .

Uzwojenia pomocnicze nie muszą być konieczne nałożone na wszystkie bieguny stojana; mogą również znajdować się na niektórych tylko biegunach, a mianowicie na tych, przed którymi wirnik winien zatrzymywać się.

Na wirnik 1 (fig. 22) działają obydwa bieguny magnetyczne 2 i 3 elektromagnesów 4 i 5. Dzięki ponownemu wzbudzeniu tych elektromagnesów wirnik otrzymuje moment obrotowy, przyczem kierunek obrotu określają występy 6 i 7 wirnika.

Fig. 22 — 24 podają umieszczenie uzwojeń zamkniętych na cewkach stojana.

Wzbudzeniem obydwóch cewek 4 i 5 stojana kierują dwa układy sprężyn 8 i 9, uruchomiane z kolei tarczą ksiukową 10, umocowaną na osi wirnika. Z częściowego przekroju elektromagnesu 4 widać zamknięte uzwojenie miedziane 12, osadzone na rdzeniu 11. Uzwojeniem tem może być pierścień miedziany, zwój drutu gołego i t. d. Właściwe uzwojenie wzbudzające cewki 4 oznaczono liczbą 13. Zamiast zwarłego stałe uzwojenia 12 można stosować uzwojenie otwarte, zwierane w czasie uruchomienia lub zatrzymywania silnika.

Kształt tarczy ksiukowej 10, uruchamiającej obydwa układy sprężyn 8 i 9, jest

uwidoczony na fig. 23. Tarcza ta, która może być wykonana z fibry i osadzona sztywno na wale 14 wirnika 1, odsuwa od siebie dwie pary sprężyn kontaktowych układu sprężyn 8, 9, gdy jej występy przechodzą między temi sprężynami, przyczem gdy sprężyny pary sprężyn kontaktowych 8 są odsunięte od siebie, wówczas cewka 4 jest pozbawiona prądu. Tak samo przy odsunięciu od siebie sprężyn układu 9 traci prąd cewka 5.

Liczbę elektromagnesów można oczywiście dobrać zupełnie dowolnie. W przypadku zastosowania wirnika z uzwojeniem uzwojenie zwarte może być umieszczone również na wirniku, jednak lepiej jest zaopatrzyć zarówno wirnik, jak i stojan w takie uzwojenia. Jeżeli w czasie nastawiania wirnik winien obracać się z chwilowo większą szybkością, wówczas zaleca się stosować regulację liczby amperozwojów elektromagnesów stojana, przyczem regulację tę można uzyskiwać przez zmianę liczby zwojów lub przez zmianę natężenia prądu wzbudzającego.

Fig. 24 podaje przykład połączenia uzwojeń zwieranych. Cewki wzbudzające stojana urządzenia napędowego oznaczono cyframi I , II . Przy położeniu kontaktów, przedstawionem na rysunku, obieg prądu jest następujący: ziemia, kontakt ksiukowy nk , cewka stojana I , uzwojenie I' , bateria i ziemia. Gdy wirnik obróci się o pewien kąt, wówczas kontakt nk' zostanie zamknięty (kontakty nk odpowiadają układom sprężyn 8 i 9 według fig. 22, uruchomionym tarczą ksiukową 10). Powstaje wówczas obwód następujący: ziemia, kontakt nk' , cewka stojana II , uzwojenie II' , bateria i ziemia. Silnik obraca się zatem pod działaniem pola stojana, które wytwarzają uzwojenia I i I' oraz II i II' . Jeżeli silnik ma obracać się wolniej, np. w czasie wybierania poszczególnych przewodów, wówczas nieoznaczony bliżej przełącznik V zamyka kontakt V , który zawiera zarówno

uzwojenie I' , jak i II' . Przepływ prądu jest podobny do przepływu, opisanego wyżej, jednak z tą różnicą, że uzwojenia I' i II' nie współdziałają już przy wytwarzaniu pola, natomiast jako uzwojenia zwarte osłabiają pole magnetyczne przy uruchomieniu lub zatrzymywaniu silnika.

Opisane teraz będą różne szczegóły konstrukcyjne, zwiększające niezawodność ruchu, a przedstawione na fig. 25 — 48.

Urządzenie napędowe według fig. 25 składa się z dwóch cewek stojanowych 1 i 2, których bieguny oddziałują na wirnik 3, osadzony na osi 4. Na osi 4 jest osadzona jeszcze tarcza ksiukowa 5, uruchamiająca układy sprężyn kontaktowych a i b . Układy sprężyn kontaktowych a i b są osadzone na mogącym wychylać się w pewnych granicach ramieniu 6, przyśrubowanem za pomocą dwóch śrub 7 i 8 do poprzecznicy 9. Poprzecznica 9 utrzymuje jednocześnie łożyska osi 4 wirnika. Sposób uruchamiania układu sprężyn a względnie b widoczny jest z fig. 27. Oś wirnika 4 jest wyposażona w tarczę ksiukową 5, wykonaną z materiału izolacyjnego; tarcza ta rozsuwa układ sprężyn a , przesuując się okresowo między odpowiednio odgiętymi końcami 10 układu sprężyn a .

Chwilowe przebiegi wzbudzania cewek stojanowych 1 i 2 uwidocznia wykres fig. 26, a mianowicie zakreskowane łuki pierścienia zewnętrznego 1 odpowiadają wzbudzeniu się cewki stojanowej 1, natomiast zakreskowane łuki pierścienia wewnętrznego 2 odpowiadają wzbudzeniu się cewki stojanowej 2. Jak widać z wykresu obydwie cewki 1, 2 są wzbudzane jednocześnie w granicach pewnego kąta c' (ok. — 5°), dzięki czemu moment obrotowy, działający na wirnik, nigdy nie może być równy zeru. Z wykresu widoczny jest poza tem stopień wyprzedzenia. Zakłada się, że wirnik obraca się w kierunku strzałki według fig. 25. Cewka stojanowa 1 wzbudza się już wtedy, gdy wirnik tworzy z osią tej cewki kąt

($90^\circ - b'$), to znaczy wzbudza się wcześniej o kąt, oznaczony literą b' na fig. 26. Podobnie wyłączenie tej cewki następuje przed ustawieniem się bieguna 3' na osi bieguna tej cewki, a zatem wyłączenie to jest przyspieszone o pewien określony kąt d' (ok. $5 - 10^\circ$). Dzięki temu wyprzedzeniu zyskuje się z jednej strony czas, potrzebny, ze względu na samoindukcję uzwojeń elektromagnesów, do wzbudzenia i zaniku pola magnetycznego, a zatem uzyskuje się szybki rozruch silnika, z drugiej zaś strony, zmieniając stopień wyprzedzenia, można regulować liczbę obrotów. Dzięki współdziałaniu ze sobą przytoczonych wyżej środków osiąga się ponadto, że w każdym położeniu wirnika silnik posiada dostatecznie duży moment obrotowy oraz daje się niezawodnie uruchomić.

Z fig. 28 — 30 widać, w jaki sposób uzyskuje się zmianę kierunku ruchu silnika według fig. 25. Bieg wprzód i wstecz zależy od kolejności wzbudzenia cewek 1 i 2, przy czem biegunowość elektromagnesów jest zupełnie obojętna. Według fig. 29 silnik będzie obracał się w prawo, a według fig. 30 — w lewo. Kierunek obrotu zaznaczono strzałkami. Jeżeli wirnik silnika znajduje się np. pomiędzy biegunami elektromagnesów 1 i 2, wówczas przy biegu w prawo (fig. 29) nasamprzód zostaje wzbudzona cewka 2, natomiast przy biegu w lewo — cewka 1. Przy pomocy znanego skądinąd, a nieprzestawionego na fig. 29 i 30 urządzenia zapadkowego wirnik 3, jest nastawiany w stanie spoczynkowym silnika tak, aby zajmował położenie pośrednie między dwoma biegunami elektromagnesów stojana, co ułatwia znacznie następujący potem rozruch silnika. Fig. 28 przedstawia schemat połączenia uzwojeń elektromagnesów stojana. Literami nk oznaczono obydwie sterowane zapomocą wirnika 3 kontakty ksiukowe (układy sprężyn a i b , fig. 25). Literą u oznaczono kontakty przełącznikowe, służące do przełączania kierunku obrotu,

które mogą być uruchomiane np. zapomocą przekaźników, znajdujących się poza silnikiem. Przy położeniu kontaktów zgodnie z fig. 28 najpierw jest wzbudzona cewka stojanowa *I* według obwodu: ziemia, kontakty *nk*, *u*, cewka *I*, bateria *B* i ziemia. Gdy wirnik obróci się o pewien kąt, wówczas zamyka on dolny kontakt *nk*, wskutek czego cewka *II* otrzymuje prąd według obwodu: ziemia, dolny kontakt *nk*, dolny kontakt *u*, cewka *II*, bateria i ziemia. Proces ten powtarza się stale, a zatem silnik porusza się w lewo. Gdy po wyłączeniu silnika przestawi się kontakty *u*, wówczas po zamknięciu obwodu cewka *II* otrzyma pierwsza prąd, a dopiero później cewka *I*, zatem silnik będzie poruszał się teraz w prawo (fig. 29).

Fig. 31 — 33 przedstawiają odpowiednie wykresy oraz układ połączeń silnika, wyposażonego w trzy cewki wzbudzające. Również i w tym przypadku przełączanie kierunku obrotu silnika odbywa się przy pomocy kontaktów przełącznikowych, znajdujących się poza silnikiem, a mianowicie wskutek zmiany kolejności wzbudzania cewek *I*, *II* i *III*.

W opisanych wyżej silnikach (fig. 29 — 32) przełączanie cewek odbywa się w czasie gdy wirnik przechodzi przed środkami biegunów tych cewek. Aby uzyskać szybki i niezawodny bieg silnika, konieczne jest jednak przełączanie cewek z pewnym wyprzedzeniem (np. o kąt 10°), przyczem winny być chwile, w czasie których obie cewki są wzbudzone jednocześnie, co opisano bliżej przy rozpatrywaniu fig. 26.

W układzie według fig. 34 obydwie kontakty *u* znajdują się w położeniu, przy którym silnik obraca się w lewo. Po włączeniu silnika prąd otrzymuje nasamprzód cewka *I* według obwodu: ziemia, kontakt *nk*, odpowiadający obwodowi w lewo, kontakt *u*, cewka *I*, bateria *B* i ziemia. Po przestawieniu się kontaktu *nk*, odpowiadającego obrotowi w lewo, po pewnym

przekręceniu się wirnika prąd otrzymuje cewka *II* według obwodu: ziemia, kontakt *nk*, odpowiadający obrotowi w lewo, dolny kontakt *u*, cewka *II*, bateria *B* i ziemia. Jeżeli przestawić obydwie kontakty *u*, wówczas należy przestawić również obydwie kontakty *nk*, aby otrzymać ruch w prawo. W tym przypadku następuje nasamprzód wzbudzenie się cewki *II* według obwodu: ziemia, kontakt *nk*, odpowiadający obrotowi w prawo, dolny kontakt *u*, cewka *II*, bateria *B* i ziemia.

W taki sam sposób odbywa się sterowanie wzbudzenia silników trójbiegunowych, co widać z fig. 35 — 37.

Podczas, gdy u silników trójbiegunowych z wirnikiem dwubiegunowym zupełnie jest zapewniony rozruch silnika w tym najgorszym przypadku, gdy podłużna oś wirnika zbiega się z osią któregośkolwiek bieguna, to jest, gdy wirnik stoi przed środkiem bieguna, to jednak przy silnikach dwubiegunowych należy stosować specjalne środki, aby zapewnić rozruch z tego właśnie położenia. Takim znanym skądinąd środkiem do zapewniania rozruchu są umieszczone na wirniku występy, popędzające stale wirnik w kierunku jego ruchu. Tak wykonany wirnik daje się również zastosować przy silnikach nawrotnych. Jeżeli urządzenie kontaktowe będzie przełączone np. tak, aby kierunek obrotu wirnika był zgodny z kierunkiem występow tego wirnika, wówczas silnik uruchomia się bez trudu. Jeżeli przełączyć teraz urządzenie kontaktowe, wówczas wirnik, jeśli stoi np. przed środkiem bieguna, obróci się nieco naprzód w kierunku, przeciwnym do kierunku, w jakim winien obracać się teraz, wskutek czego kontakt ksiukowy przełączy cewki wzbudzające, a zatem wirnik otrzyma szarpnięcie wstecz, nadające mu pewien moment obrotowy we właściwym kierunku obrotu. Wirnik, otrzymawszy raz impuls we właściwym kierunku, będzie nadal obracał się w tym kierunku. Chociaż rozwiąza-

nie takie wydaje się bardzo proste, jednak posiada tę wadę, że silnik może nie uruchomić się w pewnych określonych pozycjach, które wprowadzić nie zdarzają się w ruchu normalnym, ale z którymi jednak mimo to trzeba się liczyć. W celu wykluczenia wspomnianego przypadku stosuje się według wynalazku bieguny pomocnicze, spełniające zadanie występow wirnika. Bieguny takie zapewniają niezawodny rozruch wirnika z każdego jego położenia. Fig. 40 przedstawia schemat takiego urządzenia. Wirnik 3, nie posiadający występow, może jednak być wyposażony w dwa występy, umieszczone symetrycznie. Właściwe cewki stojanowe oznaczono cyframi *I* i *II*, a cewki biegunów pomocniczych literami *A* i *B*. Jeżeli np. silnik ma się obracać w prawo, wówczas wzbudza się jednocześnie cewka stojanowa *I* oraz cewka pomocnicza *B* lub cewka *II* i cewka pomocnicza *A*. Przy biegu silnika w lewo wzbudza się jednocześnie cewki *II* i *B* względnie cewki *I* i *A*.

Cewki pomocnicze *A* i *B* można przyłączyć równolegle do cewek stojanowych *I* i *II*, jak to urwidocznia fig. 38, albo też cewki te mogą być połączone szeregowo (fig. 39) z cewkami stojanowymi *I* i *II*. Przy równoległym załączeniu cewek pomocniczych wymagana jest większa liczba kontaktów przełączających, niż przy szeregowym połączeniu tych cewek z cewkami stojanowymi. Po zamknięciu obwodu baterji według fig. 38 następuje nasamprzód wzbudzenie się cewek *II*, *B*, a mianowicie: ziemia, kontakty *nk1*, *u1*, cewka stojanowa *II* względnie poprzez kontakt *u4*, cewka pomocnicza *B*, baterja i ziemia. Po samoczynnem przestawieniu się kontaktu *nk1*, następuje wzbudzenie się cewek *I*, *A* według obwodu: ziemia, kontakty *nk1*, *u2*, cewka stojanowa *I* względnie poprzez kontakt *u3*, cewka pomocnicza *A*, baterja i ziemia. Przestawiając kontakty *u1* — 4, spowoduje się zmianę kierunku obrotu silnika, gdyż w tym przypadku prąd

najpierw otrzyma cewka stojanowa *I* według obwodu: ziemia, kontakty *nk2*, *u2*, cewka stojanowa *I* względnie cewka pomocnicza *B*, baterja i ziemia. Po samoczynnem przestawieniu się kontaktu *nk2* prąd otrzyma z kolei cewka stojanowa *II* jednocześnie z cewką pomocniczą *A*, a mianowicie tworzy się obwód następujący: ziemia, kontakty *nk2*, *u1*, cewka stojanowa *II* względnie cewka pomocnicza *A*, baterja i ziemia. Przed przestawieniem kontaktów przełączających wirnik obracał się w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara, a więc w lewo, natomiast po przestawieniu kontaktów *u1* — 4 silnik ten zacznie obracać się w prawo, to jest w kierunku ruchu wskazówek zegara.

Jeżeli cewki pomocnicze będą połączone szeregowo z cewkami stojanowymi, wówczas zgodnie z fig. 39 powstaną następujące przebiegi prądu: Przy przedstawionem na rysunku położeniu poszczególnych kontaktów, w razie włączenia prądu, prąd ten otrzymuje nasamprzód cewka stojanowa *II* według obwodu: ziemia, cewka pomocnicza *B*, kontakt przełącznikowy *u2*, kontakt ksiukowy *nk4*, cewka stojanowa *II*, baterja i ziemia. Po samoczynnem otwarciu się kontaktu ksiukowego *nk4* i zamknięciu się kontaktu *nk3* wzbudza się następnie cewka stojanowa *I* w obwodzie następującym: ziemia, cewka pomocnicza *A*, kontakt przełącznikowy *u1*, kontakt ksiukowy *nk3*, cewka stojanowa *I*, baterja i ziemia. Chcąc zmienić teraz kierunek ruchu silnika, należy przestawić kontakty *u1*, *u2*, wskutek czego zamiast kontaktów ksiukowych *nk3* i *nk4* zaczynają działać kontakty *nk1* i *nk2*. Przy włączeniu prądu wzbudza się teraz nasamprzód cewka stojanowa *I*, a nie jak poprzednio cewka *II*; obwód jest następujący: ziemia, cewka pomocnicza *B*, kontakt przełącznikowy *u2*, kontakt ksiukowy *nk1*, cewka stojanowa *I*, baterja i ziemia. Po samoczynnem otwarciu się kontaktu *nk1* i zamknięciu się kontaktu *nk2* wzbudza się z kolei cew-

ka II według obwodu: ziemia, cewka pomocnicza A, kontakty $u1$, $nk2$, cewka stojanowa II, bateria i ziemia. Oporniki i kondensatory, włączone w układ połączeń, służą głównie do gaszenia iskier, występujących na kontaktach przy przerywaniu prądu. Do zatrzymywania silnika służy kontakt zatrzymujący h , po którego zamknięciu cewka I jest stale wzbudzona, hamując skutecznie ruch silnika.

Na fig. 41 — 47 przedstawiono urządzenie, umożliwiające uruchomienie w jednym lub w drugim kierunku trójbiegunowych względnie wielobiegunowych elektromotorycznych urządzeń napędowych przy zastosowaniu jednego tylko urządzenia kontaktowego w połączeniu z wyprzedzaniem wzbudzania. Każde dwa sąsiadujące ze sobą łuki kontaktowe pokrywają się wzajemnie symetrycznie względem biegunów magnesu, przyczem ich kąt pokrycia W jest dobrany tak, aby przy obydwóch kierunkach ruchu silnika uzyskiwało się równe kąty wyprzedzania. Uzyskuje się to dzięki temu, że urządzeniu kontaktowemu (nk) nadaje się, niezbędne dla ruchu wyprzedzenie i pokrycie katowe, wskutek czego silnik posiada w każdym swym położeniu dostatecznie wielki moment obrotowy, a zatem daje się uruchomić bez zarzutu. Zmieniając kolejność wzbudzania się elektromagnesów, uzyskuje się zmianę kierunku obrotu silnika. Krzywa III' (fig. 41) przedstawia łuk, w którego obrębie cewka stojanowa III jest wzbudzona. Cewka ta traci już prąd przed ustawieniem się wirnika przed środkiem bieguna, to jest jej rozmagnesowanie jest wyprzedzone o pewien kąt $w3$. Kolejność wzbudzania się biegunów stojana, decydująca o kierunku obrotu silnika, widoczna jest z fig. 41, przedstawiającej bieg w prawo, i z fig. 42, przedstawiającej bieg w lewo. Odpowiednie schematy połączeń uwiadcniają fig. 43 i 44, przyczem na fig. 44 podany jest zasadniczo ten sam układ połączeń, jak na fig. 43, a ponadto podano

jeszcze schemat prostego przełącznika. Jeżeli odpowiednio do fig. 43 przełącznik jest nastawiony na ruch w prawo, wówczas prąd otrzymuje nasamprzód cewka stojanowa I według obwodu: ziemia, kontakty I', $u1$, cewka stojanowa I, bateria i ziemia. Wirnik, obróciwszy się o pewien kąt, włączy cewkę stojanową II do obwodu: ziemia, kontakty II', $u2$, cewka stojanowa II, bateria i ziemia. Po dalszym obróceniu się wirnika następuje wzbudzenie się cewki stojanowej III w obwodzie: ziemia, kontakty III', $u3$, cewka stojanowa III, bateria i ziemia, i t. d. Jeżeli teraz przestawi się przełącznik w celu uruchomienia silnika w kierunku przeciwnym, wówczas prąd otrzyma nasamprzód cewka stojanowa III, jak następuje: ziemia, kontakty I' $u1$, cewka stojanowa III, bateria i ziemia. Wirnik, obróciwszy się o pewien kąt w kierunku przeciwnym, zamknie kontakt III', dzięki czemu wzbudzi się cewka II według obwodu: ziemia, kontakty III', $u3$, cewka stojanowa II, bateria i ziemia. Przy dalszym obrocie wirnika zamknie się kontakt II', wskutek czego wzbudzi się cewka stojanowa I, jak następuje: ziemia, kontakty II', $u2$, cewka stojanowa I, bateria i ziemia. Oporniki i kondensatory, przedstawione na fig. 43 i 44, służą głównie do gaszenia iskier, powstających na kontaktach przełącznikowych.

Na fig. 45 — 47 przedstawiono przykład wykonania silnika elektrycznego, zdolnego do rozruchu wprzód i wstecz przy zastosowaniu jednego tylko urządzenia kontaktowego, przyczem stojan tego silnika składa się z 6-ciu elektromagnesów nieruchomych. Elektromagnesy, umieszczone naprzeciw siebie, są połączone ze sobą szeregowo. Kolejność wzbudzania się tych elektromagnesów oraz ich rozmieszczenie jest widoczne z dwóch schematów według fig. 45 i 46. Układ połączeń według fig. 47 pracuje w sposób zupełnie podobny, jak układ według fig. 43.

W celu niezawodnego zatrzymywania

silnika, stosuje się urządzenia, przedstawione na fig. 48. Wirnik porusza układ sprężyn kontaktowych $kw1-3$, który za pośrednictwem kontaktu $h2$ wzbudza uzwojenie tego bieguna, przed którym wirnik winien zatrzymać się. Z kontaktem $h2$ jest połączony mechanicznie dalszy kontakt przytrzymujący $h1$. Kontakt ten służy do zamykania obwodu przekaźnika U , uruchamiającego kontakty przełącznikowe u . Jeżeli chodzi o zatrzymanie silnika, wówczas zwiera się nasamprzód kontakty przytrzymujące $h1$ i $h2$, wskutek czego z jednej strony następuje włączenie się pary elektromagnesów, przed którą wirnik winien zatrzymać się, a z drugiej — włączenie się przekaźnika przełącznikowego U . Przekaźnik ten przedstawia kontakty $u1$ i $u3$, zmuszając wirnik do zmiany kierunku swego obrotu, wskutek czego zmniejsza się znacznie liczba obrotów wirnika, a zatem działanie włączonego bieguna zatrzymującego staje się skuteczniejsze.

Kontakt zatrzymujący $h2$ może być wykonany również jako kontakt przełącznikowy, pomyślany tak, aby przedstawiał się później od kontaktu $h1$, dzięki czemu będzie pozbawiał napięcia kontaktów nk . Dzięki temu wirnik tylko w ciągu bardzo krótkiego czasu będzie zmuszany do zmiany swego kierunku ruchu, natomiast później pozostanie włączone tylko uzwojenie przytrzymujące.

Fig. 49 przedstawia układ połączeń, zawierający uzwojenia pomocnicze, służące do niezawodnego zatrzymywania urządzenia napędowego, napędzającego wybierak według fig. 1.

Wszystkie szczegóły, nie mające bezpośredniego związku z układem połączenia, zostały pominięte ze względu na przejrzystość rysunku.

Cyframi I' i II' oznaczono uzwojenia pomocnicze, umieszczone na nieruchomych elektromagnesach $Mo I$ i $Mo II$ według fig. 11. Litera d oznacza urządzenie kontaktowe, uruchomiane zapomocą obracających

się części silnika. Próbny przebieg łączenia, zmierzający do zatrzymania wybieraka odbywa się mniej więcej w sposób następujący.

Gdy ramię c wybieraka zajmie wycinek kontaktowy, do którego jest przyłożony potencjał, wówczas powstaje obwód następujący: żyła c , uzwojenie P przekaźnika próbującego, urządzenie kontaktowe d , uzwojenie pomocnicze I' i ziemia. Uzwojenie pomocnicze I' nie służy ani do uruchomienia, ani do zatrzymywania silnika i jest obliczone tak, aby w czasie wzbudzenia powodowało pewne opóźnienie w zanikaniu pola magnetycznego elektromagnesu napędzającego $Mo I$. Wzbudzony przekaźnik próbujący P zamyka swój własny kontakt P , a zatem pozbawia prądu uzwojenie pomocnicze I' . Gdyby w czasie przesuwania się ramienia c kontakt d zajmował położenie, zaznaczone liniami kropkowanymi, wówczas wzbudziłaby się cewka pomocnicza II' , a zatem wirnik zatrzymałby się przed cewką stojanową $Mo II$ według fig. 11.

Zależnie od przekładni między silnikiem a przyrządem nastawniczym urządzenie może być wykonane tak, aby próbowanie mogło odbywać się tylko wtedy, gdy kontakt d jest połączony z uzwojeniem pomocniczym I' , wobec czego w tym przypadku staje się zbędne stosowanie uzwojenia pomocniczego II' na biegunie stojanowym $Mo II$.

Na fig. 50 przedstawiono rozmieszczenie łuków kontaktowych, natomiast fig. 51 podaje schemat połączenia cewek stojanowych.

Cewki stojanowe oznaczono cyframi I , II i III . Kontakty $nk1^{I-III}$ i $nk2^{I-III}$, sterowane zapomocą urządzenia napędowego, składają się np. ze sprężyn kontaktowych, uruchomianych tarczą ksiukową, wobec czego istnieją niejako dwa układy kontaktów, z których każdy jest sterowany jedną z tarcz ksiukowych. Kontakt $1a$ względnie $2a$ jest wykonany jako prze-

łącznik i może być uruchomiony np. zapomocą przekaźnika impulsowego, nieprzedstawionego na rysunku. Gdy kontakt $2a$ jest zamknięty, wówczas przy włączeniu urządzenia napędowego prąd otrzymuje nasamprzód cewka II według obwodu: ziemia, kontakt a , kontakt ksiukowy $nk2''$, cewka II , bateria i ziemia, natomiast przy zamknięciu kontaktu $1a$ prąd otrzymuje cewka III jak następuje: ziemia, kontakt a , kontakt ksiukowy $nk1'''$, cewka III , bateria i ziemia. Wirnik porusza się zatem od cewki II do cewki III . Przy tym obrocie następuje zamknięcie się kontaktu ksiukowego $nk2'$, wobec czego cewka I otrzyma prąd, gdy kontakt $2a$ zostanie ponownie zamknięty. Jeżeli następnie zostanie znów zamknięty kontakt $1a$, wówczas cewka II otrzyma prąd według obwodu: ziemia, kontakty $1a$, $nk1''$, cewka II , bateria i ziemia. i t. d.

Kontakty ksiukowe $nk2'-'''$, mogą być używane jeszcze przy zatrzymywaniu silnika, a mianowicie gdy chodzi o to, aby wirnik zatrzymywał się stale przed żądanym biegunem. W tym celu można zastosować kontakt $h1$. Kontakt ten, uruchomiony zapomocą nieprzedstawionego na rysunku przekaźnika zatrzymującego, tak długo utrzymuje pod prądem odpowiednią cewkę stojaną, dopóki nie zatrzyma się przed nią wirnik silnika. Przy przedstawionym na rysunku położeniu kontaktów wirnik silnika zatrzymałby się np. (w razie zamknięcia kontaktu $h1$) przed cewką 2, jako otrzymującą prąd w obwodzie: ziemia, kontakty $h1$, $nk2''$, cewka II , bateria i ziemia.

Momenty zamykania się obydwóch grup kontaktów ksiukowych $nk1$ i $nk2$ są widoczne z fig. 50. Czas, w ciągu którego kontakty ksiukowe pozostają zamknięte, odpowiada łukom zakreskowanym. Kierunek obrotu urządzenia napędowego zaznaczono strzałką. Stosownie do opisanego powyżej sposobu pracy urządzenia napędo-

wego cewka II jest włączona tak długo, jak długo kontakt przesuwają się po łuku zakreskowanym II_2 . Przy silnikach trójbiegunowych są stosowane tylko duże cewki I , II , III , natomiast przy silnikach sześciobiegunowych używa się jeszcze cewek I , II i III , przedstawionych na rysunku w nieco mniejszych rozmiarach.

Kontakty ksiukowe mogą być oczywiście wykonane również w inny sposób, np. jako kontakty ślizgowe.

W przykładzie wykonania urządzenia napędowego według fig. 52, zastosowanego do napędzania wybieraka, przyrządy pomocnicze (sterowane przyrządem łączeniowym, dającym impulsy przełączające) posiadają postać przekaźnika $A1$, włączanego jednocześnie z silnikiem. Czas wzbudzenia się przekaźnika $A1$ jest dobrany tak, że przekaźnik ten zamyka swój kontakt $a1$ mniej więcej w tym momencie, kiedy wirnik silnika znajduje się mniej więcej w połowie drogi między jednym a drugim biegunem. Skokowe sterowanie urządzenia napędowego odbywa się według fig. 52 mniej więcej w ten sposób: wybierak grupowy zawiera nieprzedstawiony na rysunku przekaźnik A , który uruchamia impulsami swój kontakt a np. w zależności od impulsów, wysyłanych z wybieraka numerów. Przy zamkniętym kontakcie a prąd płynie w obwodzie: ziemia, a , przewód a , kontakt kolektora DL , cewka I , bateria i ziemia. Wirnik silnika uruchomia się wskutek wzbudzenia cewki stojanowej I . Mniej więcej w połowie drogi między cewkami stojanowymi zamyka się kontakt $a1$ przekaźnika pomocniczego $A1$, który włącza wtedy cewkę stojanową II , wskutek czego wirnik silnika zatrzymuje się, pozostając w tym stanie dopóty, dopóki kontakt impulsowy a nie zostanie otwarty. Gdy to nastąpi, obydwie cewki stojane tracą prąd. Przy ponownym zamknięciu kontaktu a prąd otrzymuje teraz cewka II według obwodu: ziemia, kontakt a , przewód a , kontakt kolektora DL ,

który został przestawiony w czasie ruchu wirnika przy wzbudzeniu cewki *I*, cewka *II*, bateria i ziemia. Wirnik rozpoczyna teraz ruch w kierunku od cewki *I* do cewki *II*, przyczem znów mniej więcej w połowie tej drogi zamyka się kontakt *a1* pomocniczego przekaźnika *A1*, włączając cewkę *I*. Wirnik silnika zatrzymuje się wskutek tego przed cewką *II* aż do chwili ponownego otwarcia się kontaktu *a*. Proces ten powtarza się dopóty, dopóki przekaźnik *A* uruchomia kontakt *a*. Opóźnienie wzbudzania się przekaźnika *A1* daje się uzyskać w znany skądinąd sposób, np. przy pomocy uzwojenia zwartego albo też przez nadanie jego uzwojeniu odpowiednich wymiarów w stosunku do uzwojeń stojanowych *I* i *II*.

Na fig. 53 i 54 przedstawiono przykład wykonania urządzenia napędowego, według którego urządzenie to może być uruchomione skokowo dzięki zastosowaniu wirnika pomocniczego *Hi*. Istotą tego sterowania jest takie współdziałanie wirnika głównego z wirnikiem pomocniczym (*Ha'* i *HiI* i *HiII*), wykonanym jako kolektor, aby przy każdej krańcowej pozycji wirnika obydwie cewki stojanowe *I* i *II* były wzbudzone. Kontakty *HiI* i *HiII* są poruszane zapomocą wirnika pomocniczego *Hi*, natomiast kontakty *Ha'* — zapomocą wirnika głównego *Ha*. Sterowanie poszczególnych skoków silnika odbywa się według tego przykładu wykonania w sposób następujący. Warunkiem sterowania poszczególnych skoków jest okresowe zamykanie kontaktów *u*. Gdy kontakty *u* są otwarte, wówczas po zamknięciu kontaktu *a* ruch silnika jest ciągły, ponieważ kontakt kolektora *Ha'* włącza naprzemiennie cewki stojanowe *I* i *II*.

Przy zamkniętym kontakcie *a* cewka stojanowa *I* otrzymuje wzbudzenie w obwodzie: ziemia, kontakt *a*, kontakt kolektora *Ha'*, cewka *I*, bateria i ziemia. Cewka *I* przyciąga do siebie wirnik pomocniczy *Hi*, sprzężony luźno z wirnikiem głównym zapomocą sprężyny *F* i opierający się o

trzczeń oporowy *S*, wystający z wirnika głównego. W pewnym położeniu wirnika głównego *Ha* względem cewki *I* kontakt kolektora *Ha'* włącza cewkę stojanową *II*, dzięki czemu wirnik główny zostaje doprowadzony niezawodnie przed cewkę *I*, a nawet po przekręcaniu o kilka stopni poza środek bieguna *I* otrzymuje dalszy obrót. Po otwarciu się kontaktu sprężyna *F* przekręca wirnik pomocniczy *Hi* mniej więcej o kąt 45° w tym samym kierunku, a więc aż do trzpczenia oporowego *S*. W położeniu tem wirnik pomocniczy zamyka przygotowaną kontakt *HiII*, wskutek czego przy ponownym zamknięciu kontaktu *a* zostaje wzbudzona cewka *II* według obwodu: ziemia, kontakt *a*, kontakt kolektora *Ha'*, cewka *II*, bateria i ziemia, przyczem równolegle do kontaktu *Ha'* leżą zamknięte kontakty *u* i *HiII*. Cewka *II* przyciąga dzięki temu wirnik główny i pomocniczy. Przy pewnym położeniu wirnika głównego przed cewką *II* kontakt *Ha'* włącza cewkę *I*. Ponieważ wirnik pomocniczy *Hi*, ze względu na swą mniejszą masę w stosunku masy do wirnika głównego, jest przytrzymywany przed wzbudzoną obecnie cewką *II*, a zatem kontakt *HiII* jest jeszcze zamknięty, gdy kontakt *Ha'* został już przestawiony na cewkę *I*, przeto w tym momencie wzbudzają się znowu obydwie cewki, przyczem cewki te pozostają wzbudzone dopóty, dopóki nie nastąpi ponowne otwarcie się kontaktu *a*. Kontakty *HiI* i *II* działają zatem stale w ten sposób, że podtrzymują wzbudzenie włączonej cewki stojanowej, w przeciwnym bowiem razie w przypadku przestawienia kontaktu *Ha'* cewki te straciłyby swoje wzbudzenie.

W przykładzie wykonania według fig. 55 i 56 kontakty pomocnicze, których zadaniem jest podtrzymywanie wzbudzenia cewek stojanowych przy przestawianiu kontaktów kolektora, nie są uruchamiane zapomocą obracającego się wirnika pomocniczego, lecz zapomocą wirnika, który znajduje

się pod działaniem pola stojana i jest podobny do kotwicy przekaznika. Każda z cewek stojanowych *I* i *II* uruchamia tego rodzaju kontakt pomocniczy.

W celu uzyskania ruchu skokowego należy przestawić nasamprzód kontakt *u*. Przy zamkniętym kontakcie *a* (fig. 55) i przy położeniu pozostałych kontaktów tak, jak na rysunku, wzbudza się nasamprzód cewka stojanowa *I* według obwodu: ziemia, kontakt *a*, kontakt ksiukowy, cewka stojanowa *I*, bateria i ziemia. Jednocześnie następuje zamknięcie się kontaktu pomocniczego *Hi I*, wirnik zaś obraca się teraz w kierunku, zaznaczonym strzałką, to jest w kierunku cewki stojanowej *I*. Gdy wirnik znajdzie się przed tą cewką, wówczas zatrzymuje się pomimo to, że kontakt ksiukowy włączył już cewkę *II*. Pochodzi to stąd, że kontakt *Hi* jest zamknięty. Prąd przytrzymujący ma przebieg następujący: ziemia, kontakty *a*, *u*, *Hi I*, uzwojenie stojanowe *I*, bateria i ziemia. Gdy wirnik zatrzyma się przy końcu swego pierwszego skoku, wówczas obydwa uzwojenia stojanowe *I* i *II* wzbudzają się, ponieważ przestawiony kontakt ksiukowy włącza również cewkę *II* do obwodu: ziemia, kontakt *a*, przestawiony kontakt ksiukowy, cewka *II*, bateria i ziemia. Po otwarciu się kontaktu *a*, otwierają się również kontakty *Hi I* i *Hi II* (kontakt *Hi II* został zamknięty przy wzbudzaniu się cewki *II*). Jeżeli teraz przy zjawieniu się następnego impulsu prądu kontakt *a* zostanie ponownie zamknięty, wówczas cewka *II* otrzyma prąd z obwodu: ziemia, kontakt *a*, przestawiony kontakt ksiukowy, cewka *II*, bateria i ziemia. Jednocześnie ze wzbudzaniem się cewki *II* zamyka się również kontakt *Hi II*. Wirnik rozpoczyna ruch i w pewnym swym położeniu przed cewką *II* włącza cewkę *I* za pośrednictwem kontaktu ksiukowego. Cewka *II* pozostaje jednak w stanie wzbudzonym za pośrednictwem swego własnego kontaktu *Hi II*, a mianowicie jest ona wzbudzona w obwodzie: ziemia, kontakty *a*, *u*,

Hi II, cewka *II*, bateria i ziemia. Po rozmagnesowaniu się przekaznika *A* obydwie cewki *I* i *II* tracą ponownie prąd, proces zaś powtarza się od początku. Oczywiście kontakt *u* pozostaje zamknięty w czasie całego czasu trwania impulsu prądu. Opisane właśnie sterowanie skokowe daje się z korzyścią zastosować również przy silnikach trój- i wielobiegunowych.

Na fig. 57 — 59 podano układy połączeń silników do uruchamiania wybieraków. Nowość polega na tem, że w celu uzyskania ruchu samoczynnego, np. w czasie wybierania wolnego, nieruchome elektromagnesy urządzenia napędowego są sterowane zapomocą nadajnika impulsów prądowych i zapomocą środków łączących, uruchomionych zapomocą ruchomych części urządzenia napędowego. Jako nadajnika impulsów prądu korzystnie jest użyć przekaznika *J*, sterowanego zapomocą urządzenia przerywającego *U*. Dzięki temu uzyskuje się tę korzyść, że ma się możliwość zachowania dotychczasowych przekazników i zabezpieczeń próbnych, istniejących przy zwykłych wybierakach. Urządzenie według fig. 58 jest pomyślane tak, że przy wybieraniu dziesiątnem jest uziemione tylko urządzenie kolektorowe *DL*, natomiast przy wolnym wybieraniu zarówno to urządzenie, jak również i kontakt, sterowany zapomocą przekaznika impulsów *J*, jest przyłączony do ziemi. Obydwa urządzenia kontaktowe (*DL* i *i*) pracują razem. Silnik porusza się w sposób następujący. W pozycji kontaktów *DL* i *I*, przedstawionej na rysunku, jest włączona tylko cewka stojanowa *I*. Silnik rozpoczyna zatem ruch. Kontakt kolektora *DL* przestawia się i włącza cewkę *II*. Obydwie cewki są teraz wzbudzone, a mianowicie cewka *I* według obwodu: ziemia, kontakt *i*, uzwojenie stojana *I*, bateria i ziemia; obwód zaś cewki *II* jest następujący: ziemia, przestawiony kontakt kolektora *DL*, uzwojenie *II*, bateria i ziemia. Wobec jednoczesnego wzbudzenia się obydwóch cewek stojanowych silnik

zatrzymuje się. W tym momencie wzbudza się przekaźnik *J*, który przełącza kontakt *i*, wskutek czego cewka stojanowa *I* traci prąd. Silnik, będąc teraz pod działaniem jedynie cewki *II*, obraca się dalej dopóty, dopóki nie nastąpi ponowne włączenie cewki *I* za pośrednictwem kontaktu kolektora *DL*, który powrócił do swego położenia wyjściowego, natomiast uzwojenie *II* pozostaje wzbudzone nadal za pośrednictwem przestawionego kontaktu *i*. Silnik zatrzymuje się ponownie wobec wzbudzenia się obydwóch cewek stojanowych. Gdy kontakt *i* zostanie następnie przesunięty do położenia wyjściowego, wówczas cewka stojana *II* straci prąd ponownie, proces zaś zacznie się od początku. Najlepiej jest, aby okresy, w czasie których przekaźnik *J* jest wzbudzony i roz magnesowany, były sobie równe. Kontakty *DL* i *I* są zablokowane kondensatorami *C* i opornikami *W* w celu gaszenia iskier, pojawiających się przy przerywaniu prądu.

Według układu 57 przekaźnik impulsowy *J* jest sterowany zapomocą kontaktu kolektora *DL*, a nie zapomocą specjalnego urządzenia przerywającego. Układ taki, dzięki niewprowadzeniu specjalnego urządzenia przerywającego, wprowadza znaczne ulepszenie do urządzeń według fig. 8 i 8a. Skokowy ruch wirnika silnikowego odbywa się w tym przypadku w sposób następujący. Po włączeniu urządzenia i przy pozycji kontaktów *i* i *DL*, uwidocznionej na fig. 57, wzbudza się nasamprzód cewka *I* według obwodu: ziemia, kontakt *DL*, cewka *I*, bateria i ziemia. Wirnik obraca się i przestawia kontakt kolektora *DL*, wobec czego przekaźnik *J* wzbudza się w obwodzie: ziemia, przestawiony kontakt *DL*, przekaźnik *J*, cewka stojanowa *II*, bateria i ziemia. W czasie wzbudzania się przekaźnika *J* obydwie cewki pozostają pod prądem, a zatem silnik zatrzymuje się. Przejście przekaźnika *J* w stan czynny powoduje przestawienie się kontaktu *i*, który wyłącza cewkę *I*; jest więc wzbudzona tylko cewka

II w obwodzie: ziemia, przestawiony kontakt *i*, cewka *II*, bateria i ziemia. Dzięki temu wirnik obraca się dalej, przestawiając następnie kontakt *DL*; przekaźnik *J* roz magnesowuje się, przyczem w czasie tego roz magnesowywania się obydwie cewki znów otrzymują prąd, a mianowicie cewka *I* według obwodu: ziemia, kontakt *DL*, cewka *I*, bateria i ziemia, a cewka *II* według obwodu: ziemia, przestawiony kontakt *i*, cewka *II*, bateria i ziemia. Silnik zatrzymuje się ponownie, aby następnie ruszyć, gdy kontakt *i* powróci do położenia wyjściowego, to jest gdy cewka *II* ponownie zostanie pozbawiona prądu. Proces ten powtarza się dopóty, dopóki bateria jest przyłączona do silnika.

Podczas gdy według omawianego dotychczas przykładu wykonania przyrząd łączeniowy, który dawał impulsy do przełączenia obwodów (np. przekaźnik *J* według fig. 57 i 58 lub przekaźnik *A* według fig. 53), oddziaływał każdorazowo na obydwie cewki stojanowe, można, jak to wynika z fig. 64 i 65, zastosować również takie urządzenie, aby przyrząd łączeniowy, dający impulsy do przełączenia obwodów, oddziaływał na jedną tylko cewkę stojanową, np. tylko na cewkę *II*. W tym przypadku przekładnia między silnikiem a przyrządem łączeniowym winna być dobrana tak, aby dwóm skokom wirnika odpowiadał jeden skok przyrządu łączeniowego, wobec czego przy sterowaniu poszczególnych skoków np. wybieraka linjowego powstałaby ewentualność następująca (zob. fig. 65). Wybierak linjowy, osiągnąwszy żadaną dekadę, powoduje wzbudzenie się przekaźnika przełącznikowego *U*, który na kontakcie *a* przełącza np. uzwojenie *II*. Kontakt impulsowy *a* włącza uzwojenie *II*, poczem to ostatnie przyciąga wirnik silnika, który na kontakcie kolektora włącza uzwojenie *I*. Uzwojenie *I* nie może jednak przyciągnąć wirnika, ponieważ uzwojenie *II* jest jeszcze wzbudzone na kontakcie *a*. Dopiero po roz magnesowaniu się przekaźnika *A* uzwoje-

nie *II* traci prąd, wobec czego uzwojenie *I* może przyciągnąć teraz wirnik, co uskutecznia w czasie przerwy między dwoma impulsami sąsiednimi. Zatem jednemu impulsowi prądu odpowiada jeden skok wybieraka, czyli dwa skoki silnika. Przy takim urządzeniu szczególną korzyść stanowi możliwość zaoszczędzenia drugiego wirnika i drugiego kontaktu kolektorowego.

Cewkę stojanową, która przy poszczególnych skokach silnika jest sterowana wyłącznie zapomocą ruchomej części urządzenia napędowego (kontaktu *d*), korzystnie jest włączyć do próbnego obwodu wybieraka, jak to będzie bliżej wyjaśnione przy omawianiu przykładów następnych.

Szczególnie korzystnym okazał się przytem silnik według fig. 60, którego wirnik posiada cztery bieguny, natomiast stojan składa się z dwóch elektromagnesów nieruchomych, przesuniętych względem siebie o taki kąt, aby cewka stojanowa *I* przypadała mniej więcej w środku między dwoma biegunami wirnika (*1* i *2*) wówczas, gdy inny biegun wirnika *3* będzie znajdował się właśnie przed cewką stojanową *II*, a więc kątowe rozstawienie elektromagnesów będzie wynosiło mniej więcej 113° . Przekładnia między wirnikiem a ramionami kontaktowymi jest dobrana tak, że przesunięciu się bieguna *1* wirnika do cewki stojanowej *I* odpowiada pół skoku ramion kontaktowych wybieraka, podczas gdy w czasie drugiej połowy skoku, to jest w czasie dalszego przesuwania się bieguna *2* wirnika do cewki stojanowej *II* ramiona wybieraka przesuwają się z pozycji pośredniej aż do następnego wycinka kontaktowego. Ażeby od jednego wycinka kontaktowego dojść do drugiego, trzeba zatem każdą cewkę (*I* i *II*) wzbudzić jeden raz, albo innemi słowy silnik winien skutecznie dwa skoki pojedyncze.

Fig. 61 — 63 przedstawiają przykład układu połączenia, przyczem z fig. 61 wynika sposób, w jaki uzyskuje się ciągły i skokowy ruch silnika według fig. 60, z fig. zaś

62 — sposób zatrzymywania silnika przy próbowaniu pewnego zadanego przewodu, wreszcie fig. 63 podaje przykład układu do skokowego ruchu wirnika, np. do uruchomienia wybieraka linowego.

Według fig. 61 i 65 ruch ciągły uzyskuje się przez okresowe przestawianie kontaktu kolektora *d*, a ruch skokowy — przez przestawianie kontaktu *u*, przyczem kontakt *u* jest uruchomiany zapomocą kontaktu *a* odpowiedniego przekaznika impulsowego.

Zatrzymywanie silnika odbywa się przez włączanie cewki (*II*) do obwodu poprzez opornik *Wi*. Włączanie to uskutecznia przekaznik próbujący zapomocą swej kotwicy *p*. Gdy po zatrzymaniu silnika silnik ten winien poruszać się następnie ruchem skokowym, należy przełączyć kontakt *u*, to znaczy odłączyć uziemienie od kontaktu kolektora *d* i przyłączyć je do kontaktu *a*. Kontakt ten, uruchomiany okresowo, będzie wzbudzał naprzemian to jedną, to drugą cewkę stojanową. Jak to wynika z przykładów wykonania według fig. 61 i 62, w czasie ruchu skokowego w obwodzie próbnym znajduje się tylko cewka stojanowa (*II*), to jest ta cewka, która w czasie ruchu skokowego jest sterowana wyłącznie zapomocą kontaktu kolektora *d*, natomiast cewka *I* jest włączana każdorazowo tylko do tego obwodu, po którym płynie impuls prądowy, służący do przełączania obwodów.

Na fig. 66 przedstawiono schemat urządzenia łączącego, pracującego jako drugi lub trzeci wybierak grupowy. W urządzeniu tem przyrządy łączeniowe (sterowane zapomocą ruchomych części urządzenia napędowego i oddziaływające na elektromagnesy nieruchome) pozostają wyłączone w czasie samoczynnego ruchu ramion wybieraka (wolny wybór), natomiast na elektromagnesy oddziałują wtedy przyrząd, wytwarzający impulsy prądowe.

Zakłada się, że do urządzenia według fig. 66, pracującego jako drugi wybierak grupowy, przyłączył się wstępny, pierwszy

wyberak grupowy. W tym przypadku powstaje obwód następujący: uziemienie, przedłużone poprzez pierwszy wybierak grupowy, żyła *c*, kontakt *2w*, uzwojenie *I* przekąźnika *V*, drugiego wybieraka grupowego, bateria i ziemia. W obwodzie tym wzbudza się przekąźnik *V*, który na kontakcie *11v* przyłącza przekąźnik *A* do żyły *a* (przekąźnik ten otrzymuje impulsy prądowe, przekazywane poprzez obwód wybieraka wstępnego), na kontakcie *5v* przygotowuje obwód uzwojenia *II* przekąźnika *V* i uzwojenia *I* przekąźnika *C* oraz na kontakcie *22v* przyłącza wirnik, który uruchomia kontakty *16mo* i *17mo*, będąc samsterowany zapomocą ruchomych części silnika (kontakty *16mo* i *17mo* odpowiadają kontaktom kolektora, oznaczonym poprzednio literą *d* względnie literami *DL*).

Jeżeli abonent wywołujący wysłę teraz serję impulsów prądowych, przeznaczonych do nastawienia drugiego wybieraka grupowego, wówczas przekąźnik *A* otrzymuje odpowiednią liczbę impulsów prądowych, wzbudzając się tyleż razy. Przy każdym wzbudzeniu się przekąźnik *A* zamyka kontakt *4a*, tworząc obwód następujący: ziemia, bateria, uzwojenie *I* przekąźnika *C*, uzwojenie *II* przekąźnika *V*, kontakty *4a*, *5v*, *6s* i ziemia. W obwodzie tym wzbudza się przekąźnik *C*, który zamykając swój kontakt *1c*, zamyka obwód swojego uzwojenia *II*, przyczem uzwojenie to pozostaje wzbudzone w czasie trwania przebiegu łączenia. Przekąźnik *V* wykonany jest jako działający z opóźnieniem i dlatego w czasie, następującego po tem krótkotrwałego przerwania styku kontaktu *4a* utrzymuje swoje kontakty w pozycji roboczej. Dzięki zamknięciu się kontaktu *9c* uziemienie tego kontaktu zostało przyłączone poprzez kontakt *22v* do kontaktu *17mo*, a więc i do uzwojenia silnikowego *Mo II*. Rozruch silnika nie jest jednak narazie możliwy, gdyż oprócz wskazanego tylko co obwodu uzwojenia *Mo II* został zamknięty jeszcze obwód

drugiego uzwojenia *Mo I* tegoż silnika, a mianowicie: ziemia, kontakty *9c*, *22v*, *17mo*, *26c*, *27s*, *29a*, *25s*, ramię *d* w położeniu zerowym, uzwojenie *Mo I*, bateria i ziemia. Obwód ten zostanie przerwany, gdy po przejściu pierwszego impulsu otworzy się kontakt *29a*, a zatem powstanie wzbudzone tylko uzwojenie *Mo II*, wobec czego silnik nastawi ramię *d* na najbliższy kontakt *11*. Kontakt *11* zamknie znów obwody wzbudzające obydwóch uzwojeń silnika, dzięki czemu ramiona wybieraka grupowego zatrzymują się narazie na tym kontakcie. Mianowicie uzwojenie *Mo I* zostanie wzbudzone poprzez kontakt *16mo*, a uzwojenia *Mo II* — poprzez kontakt *16mo*, ramię *d* w położeniu *11* i kontakty *28a*, *27s*, *26c*. Nadchodzący teraz drugi impuls powoduje otwarcie się kontaktu *28a*, który przerywa obwód uzwojenia *Mo II*, wskutek czego silnik uruchomia się i przełącza ramiona wybieraka grupowego poza pierwszą grupę przewodów. Gdy ramiona wybieraka grupowego osiągną kontakt końcowy tej grupy przewodów, to jest kontakt *10*, wówczas (przed rozmagnesowaniem się przekąźnika *A* z końcem drugiego impulsu, a więc kiedy kontakt *29a* jest jeszcze zamknięty) ramię *d* drugiego wybieraka grupowego włączy ponownie obydwie uzwojenia silnika, wskutek czego powstanie stojące pole magnetyczne biegunów stojanowych, czyli silnik wraz ze swemi ramionami kontaktowymi zatrzyma się. Obwody obydwóch uzwojeń silnikowych mają przebieg następujący: 1) ziemia, kontakty *9c*, *22v*, *17mo*, uzwojenie silnika *Mo II*, bateria i ziemia; 2) ziemia, kontakty *9c*, *22v*, *17mo*, *26c*, *27s*, *29a*, kontakt *10*, ramię *d* wybieraka grupowego, uzwojenie silnika *Mo I*, bateria i ziemia. Skoro teraz po przejściu drugiego impulsu prądu zostanie zamknięty kontakt *28a*, wówczas ramiona wybieraka posuwają się o jeden kontakt naprzód, tak że ramię *d* przesuwają się na kontakt *21* w tym samym zespole kontaktów. Aż do nadejścia następnego im-

pulsu niemożliwy jest dalszy ruch silnika, ponieważ w tym przypadku obydwa uzwojenia silnika są wzbudzone jednocześnie, jak następuje: 1) ziemia, kontakty 9c, 22v, 16mo, uzwojenie *Mo I*, bateria i ziemia, oraz 2) ziemia, kontakty 9c, 22v, 16mo, ramię *d* wybieraka grupowego, kontakt 21, kontakty 28a, 27s, 26c, uzwojenie *Mo II*, bateria i ziemia. Nadchodzi teraz trzeci impuls prądu. Impuls ten wzbudza przekątnik *A*, który otwiera kontakt 28a, odryglowując silnik ponownie, wskutek czego silnik ten uruchomia się i przełącza ramiona *a*, *b*, *c*, *d* poza drugą grupą przewodów. Ramiona te zatrzymają się znów, gdy ramię *d* wybieraka grupowego osiągnie końcowy kontakt drugiej grupy przewodów, a mianowicie kontakt 20 (jeżeli kontakt 29a jest jeszcze zamknięty) lub kontakt początkowy 31 najbliższej grupy przewodów (jeżeli kontakt 28a jest już zamknięty). Przyjmuje się, że seria impulsów, nadana w celu nastawienia wybieraka grupowego, składa się z trzech impulsów prądowych, a zatem po przejściu tej serii ramiona ustawia się na kontakcie początkowym 31 trzeciej grupy przewodów.

Ponieważ kontakt 4a pozostaje otwarty teraz nieco dłużej, przeto przekątnik *V* rozmağnesowuje się, otwierając swój kontakt 5v oraz wszystkie inne swoje kontakty. Przekątnik ten nie wzbudzi się już w czasie dalszego uskuteczniania się połączenia. Wskutek otwarcia się kontaktu 22v następuje odłączenie się uziemienia (przy kontakcie 9c) od kontaktów 17mo i 16mo, które, jak wynika z poprzedniego, powodowało bieg silnika przy wybieraniu grupowym. Jednocześnie kontakt uziemiony 9c zostaje przyłączony poprzez kontakty 20p i 21v do sprężyny kontaktowej, uruchamiającej kontakty 18a i 19a. Na kontakcie 11v następuje odłączenie się przekątnika *A* impulsowego od żyły *a* oraz przyłączenie się, na kontakcie 10v do obwodu przerywacza *RU*. Przekątnik *A* otrzymuje teraz impulsy w obwodzie następującym: ziemia, przery-

wacz przekątnikowy *RU*, kontakty 13c, 12p, 10v, uzwojenie przekątnika *A*, bateria i ziemia. Każde zatem wzbudzenie się przekątnika *A* będzie powodowało zamknięcie się kontaktu 18a, a rozmağnesowania się — zamknięcie się kontaktu 19a. Dzięki temu będą naprzemian włączane uzwojenia silnikowe *Mo I* i *Mo II*, które będą wzbudzane, jak następujące: ziemia, kontakty 9c, 21v, opornik *Wi*, kontakty 20p, 19a, uzwojenie *Mo II*, bateria i ziemia, względnie kontakt 18a, uzwojenie *Mo I*, bateria i ziemia. Silnik będzie zatem nastawiał (w takt drgań przerywacza) ramiona *a*, *b*, *c*, *d* wybieraka grupowego na określone kontakty wybranej grupy przewodów. Po znalezieniu wolnego przewodu, prowadzącego do urządzenia następnego, zostanie zamknięty następujący obwód próbny: ziemia, kontakty 9c, 21v, 33v, uzwojenia *II* i *I* przekątnika *P*, kontakt 31c, ramię *c* wybieraka grupowego, żyła *c*, bateria w następnym urządzeniu połączeniowym i ziemia. Przekątnik *P* wzbudza się w tym obwodzie i, otwierając kontakt 20p, zatrzymuje wybierak. Przekątnik *P* zwiiera na kontakcie 32p swe wysokoomowe uzwojenie *II*, wskutek czego oznacza stan zajętości następnego wybranego urządzenia połączeniowego, ponadto, otwierając kontakt 12p, zapobiega dalszemu oddziaływaniu przerywacza *RU* na przekątnik *A*. Wreszcie, zamykając kontakty 14p i 15p, przełącza żyły mównicze *a*, *b* do następnego urządzenia połączeniowego. Jeżeli nie ma wolnego przewodu, prowadzącego do następnego urządzenia połączeniowego, to znaczy, jeżeli przekątnik *P* nie wzbudza się w czasie przełączania się ramion wewnątrz wybranej grupy przewodów, wówczas następuje ponowne zamknięcie się obwodów obydwóch uzwojeń silnikowych *Mo I* i *Mo II*, gdy ramię *d* wybieraka grupowego osiągnie końcowy kontakt wybranej grupy przewodów, a więc np. kontakt 20. Obwo- dy te mają przebiegi następujące: 1) ziemia, kontakty 9c, 21v, opornik *Wi*, kon-

terja i ziemia, natomiast uzwojenie *Mo I*: ziemia, kontakty 18p, 15m, 29v, 27u, ramię *d* w położeniu *O*, kontakty 40c, 32a, uzwojenie *Mo I*, bateria i ziemia.

Zatem po pierwszym impulsie prądu ramiona wybieraka linowego osiągnęły kontakt początkowy grupy 1. Jeżeli teraz na przekaźnik *A* działa drugi impuls serii impulsów, wówczas dzięki otwarciu się kontaktu 32e, następuje przerwanie się opisanego obwodu uzwojenia *Mo I*. Ponieważ teraz włączone jest tylko uzwojenie *Mo II*, przeto silnik uruchomia się i przełącza ramiona wybieraka linowego. Wskutek przemiennego zamykania się kontaktów 21mo1 i 22mo1 w sposób, opisany poprzednio, następuje przemienne włączenie się uzwojeń *Mo I* i *Mo II*. Kiedy w czasie trwania drugiego impulsu prądu ramiona wybieraka linowego dosięgną kontaktu 19, wówczas ramiona te zatrzymają się na tym kontakcie, ponieważ w tem położeniu obydwa uzwojenia silnika zostaną znów jednocześnie wzbudzone. Obwody te mają przebiegi następujące:

uzwojenie *Mo I*: ziemia, kontakty 18p, 15m, 29v, 26e, 21mo, uzwojenie *Mo I*, bateria i ziemia;

uzwojenie *Mo II*: ziemia, kontakty 18p, 15m, 29v, 27u, ramię *d* wybieraka linowego w położeniu 19, kontakty 33c, 28a, uzwojenie *Mo II*, bateria i ziemia.

Pod koniec drugiego impulsu przekaźnik *A* rozmagnesuje się i otwiera kontakt 28a, powodując przerwanie się opisanego obwodu uzwojenia *Mo II*. Silnik rusza i przełącza ramiona wybieraka linowego na następny kontakt 10. Dalsze przełączanie ramion jest narazie niemożliwe, ponieważ na kontakcie 10 nastąpiło jednoczesne zamknięcie się obydwóch uzwojeń silnikowych, a mianowicie pierwszy obwód uzwojenia *Mo I* poprzez ramię *d* w położeniu 10, kontakty 40c, 32a, obwód zaś uzwojenia *Mo II* poprzez kontakt 22mo. Trzeci impuls prądu wzbudza przekaźnik *A*, który, otwierając

kontakt 32a, przerywa obwód uzwojenia *Mo I*, wskutek czego silnik uruchomia się ponownie i przełącza dalej ramiona wybieraka. Kiedy ramiona te jeszcze przed ustaniem trzeciego impulsu osiągną kontakt 29, wówczas zatrzymają się one na tym kontakcie, ponieważ obydwa uzwojenia silnika zostaną ponownie włączone, a mianowicie uzwojenie *Mo I* za pośrednictwem kontaktu 21mo, a uzwojenie *Mo II* za pośrednictwem ramienia *d* w położeniu 29 i kontaktów 33c, 28a. Po przejściu trzeciego impulsu prądu otwiera się kontakt 28a, powodując dalszy bieg silnika, który przełącza ramiona wybieraka linowego na najbliższy kontakt 20. Tu znowu następuje włączenie się obydwóch uzwojeń silnika, a ramiona wybieraka linowego zatrzymują się na tym kontakcie 20. Zakłada się, że pierwsza seria impulsów prądu, dostarczona do wybieraka linowego składa się z trzech impulsów prądu. W tym przypadku po ukończeniu się tej serii ramiona wybieraka linowego pozostają na kontakcie 20 jako na wyjściowym kontakcie trzeciej grupy kontaktów wybieraka linowego. Wkrótce po ostatnim impulsie pierwszej serii impulsów prądu rozmagnesowuje się przekaźnik *V*, ponieważ kontakt 13a pozostaje teraz otwarty w ciągu dłuższego czasu. Następuje zatem zamknięcie się kontaktu 4v, a więc zamknięcie się obwodu uzwojenia *I* przekaźnika *E* poprzez obwód: ziemia, kontakt 20u, uzwojenie *I* przekaźnika *E*, kontakt 2w (zamknięty, gdy ramiona wybieraka linowego opuściły swe położenie spoczynkowe), kontakt 4v, opornik *Wi2*, bateria i ziemia. Przekaźnik *E* (o opóźnionem rozmagnesowywaniu się) wzbudza się i między innymi zamyka kontakt 6e, przygotowując dla swego drugiego uzwojenia *E II*, oraz dla przekaźnika *U* obwód, który będzie działał w czasie przesyłania drugiej serii impulsów prądu. Przy pojawieniu się pierwszego impulsu drugiej serii impulsów prądu zamyka się kontakt 13a, który włą-

cza obwód przekaźnika V. Powstaje teraz następujący obwód drugiego uzwojenia przekaźnika U i drugiego uzwojenia przekaźnika E: ziemia, uzwojenie II przekaźnika U, kontakty 7v, 6e, 5c, opornik Wi2, bateria i ziemia. W obwodzie tym przekaźnik E utrzymuje się w stanie wzbudzonym niezależnie od stanu swego uzwojenia I oraz wzbudza się przekaźnik U za pośrednictwem swego uzwojenia II. Przekaźnik U zamyka na kontakcie 8u swój obwód bocznikowy, przy czym obwód ten pozostaje zamknięty w czasie trwania całkowitego łączenia. Obwód ten ma przebieg następujący: ziemia, kontakt 8u, uzwojenie I przekaźnika U, kontakt 5c, opornik Wi2, bateria i ziemia. Przekaźnik U zamyka jeszcze swój kontakt 23u.

Uziemienie zostaje przyłączone teraz za pośrednictwem uzwojenia II przekaźnika V i kontaktów 13a, 15m i 18p do kontaktów 21mo i 22mo, uruchomianych zapomocą wirnika silnika, a następnie do kontaktów 100 i 200. Te kontakty znajdują się pod działaniem wirników pomocniczych, uruchomianych zapomocą uzwojeń silnika (obracające się wirniki pomocnicze lub uzwojenia silnika wykonane są jako przekaźniki). Uzwojenie M I zamyka kontakt 100, a uzwojenie II kontakt 200, wskutek czego każdy impuls drugiej serji, działającej na wybierak linjowy, powoduje przełączenie się ramion wybieraka linjowego tylko o jeden kontakt w wybranej grupie kontaktów. Szczegółowy opis działania tych dwóch wirników pomocniczych można tu pominąć, ponieważ urządzenie to przedstawione jest i wyjaśnione dokładnie na fig. 53 — 56. Impulsy drugiej serji nastawiają zatem, dzięki wielokrotnemu otwieraniu i zamykaniu się kontaktu 13a, ramiona wybieraka linjowego na pewien określony kontakt obranej grupy kontaktów. Po drugiej serji impulsów kontakt 13a pozostaje otwarty nieco dłużej, wskutek czego przekaźnik V rozmagnesowuje się ponownie i, otwierając swój kon-

takt 7v, przerywa obwód uzwojenia II przekaźnika U i uzwojenia II przekaźnika E. Przekaźnik E rozmagnesowuje się następnie, natomiast przekaźnik U, jak już wspomniano wyżej, utrzymuje się nadal za pośrednictwem swego kontaktu 8u, w stanie wzbudzonym w czasie trwania łączenia. Kontakt 38v łączy obydwie uzwojenia I i II przekaźnika próbującego P z uziemionym kontaktem 19u. Odbywa się zatem w znany sposób sprawdzanie, czy żądany abonent jest wolny. Jeżeli abonent ten jest wolny, wówczas wzbudza się przekaźnik P, który, zamykając kontakty 35p, 36p, przyłącza żyły mównicze do abonenta żadanego. Następnie przekaźnik P zamyka kontakt 37p, który, zwierając wysokoomowe uzwojenie przekaźnika P, uniemożliwia zajęcie osiągniętego abonenta przez abonenta innego. Dalej przekaźnik P otwiera kontakt 10p, co uniemożliwia w tym przypadku wzbudzenie się przekaźnika M (ponieważ przekaźnik E jest wykonany jako przekaźnik o opóźnionem rozmagnesowywaniu się, przeto kontakt 9e opadnie dopiero po dłuższym czasie po otwarciu się kontaktu 7v). Następnie przekaźnik P, otwierając kontakt 18p, odłącza uziemienie od kontaktów 21mo i 22mo oraz od wirników pomocniczych 100 i 200. Teraz w znany sposób wysyła się prąd przyzewowy do abonenta żadanego. Przebieg tego prądu nie będzie bliżej opisany. Pomija się również przebiegi łączenia, zachodzące przy zgłaszaniu się abonenta wywołanego, jako nie mające znaczenia przy objaśnieniu przedmiotu wynalazku.

Zwalnianie wybieraka linjowego odbywa się w ten sposób, że przekaźnik C rozmagnesowuje się po oddaniu sygnału zakończenia przez abonenta wywołującego. Przekaźnik C, otwierając kontakt 5c, przerywa obwód bocznikowy przekaźnika U, który zwalnia wtedy wszystkie swoje kontakty, następnie, otwierając kontakt 19u, odłącza uziemienie od żyły blokującej c, a zatem przerywa obwód przekaźnika próbującego.

jącego *P*. Przekaznik *V* otrzymuje teraz obwód następujący: ziemia, kontakty *18p*, *15m*, *14c*, *12w*, (zwarty, gdy ramiona wybieraka linowego opuściły swe położenie spoczynkowe) uzwojenia *II* i *I* przekaznika *V*, kontakt *11u*, opornik *Wi2*, bateria i ziemia. Przekaznik *V* zamyka swój kontakt *29v*, wskutek czego za pośrednictwem kontaktów *26e*, *29v*, *15m*, *18c* zostaje uziemiony wirnik, uruchamiający kontakty *22mo* i *21mo* i sterowany zapomocą silnika w ten sposób, że silnik ten włącza teraz naprzemian uzwojenia wzbudzające *Mo I* i *Mo II*, a zatem przesuwając ramiona wybieraka linowego aż do położenia spoczynkowego. Po osiągnięciu tego kontaktu spoczynkowego, to jest kontaktu *101*, silnik zatrzymuje się, gdyż obydwa uzwojenia *Mo I* i *Mo II* są jednocześnie wzbudzone. Obwód uzwojenia *Mo I* ma przebieg następujący: ziemia, kontakty *18p*, *15m*, *29v*, *25e*, *21mo*, uzwojenie *Mo I*, bateria i ziemia, a uzwojenie *Mo II* — ziemia, kontakty *18p*, *15m*, *29v*, *27u*, ramię *d* w położeniu *101*, kontakt *34c*, uzwojenie *Mo II*, bateria i ziemia. Ponieważ kontakt *12w* został otwarty, gdy ramiona wybieraka osiągnęły położenie spoczynkowe, przeto nastąpiło przerwanie się obwodu przekaznika *V*, który, rozmagnesowując się, otwiera po krótkim czasie kontakt *29v*, a zatem odłącza uziemienie od silnika. Wszystkie więc narządy łączące powracają do położenia spoczynkowego.

Należy teraz opisać połączenie, przy którym wywołuje się abonenta, dysponującego kilkoma przewodami. Nastawienie na określoną grupę przewodów odbywa się w ten sam sposób, jak już opisano poprzednio. Jeżeli teraz, w celu nastawienia wybieraka linowego, wyśle się drugą serję impulsów prądu, wówczas tak, jak poprzednio, wzbudza się przekaznik *V*, który, zamykając swój kontakt *7v*, zamknie obwód, który został przygotowany uprzednio na zamkniętym kontakcie *6e*, a mianowicie: ziemia, uzwojenie *II* przekaznika *E*, uzwo-

jenie *II* przekaznika *U*, kontakty *7v*, *6e*, *5c*, opornik *Wi2*, bateria i ziemia. Zakłada się, że po ukończeniu się tej serji impulsów prądu ramiona wybieraka linowego ustawiają się tak, że ramię *d* wybieraka linowego znajdzie się na kontakcie *x*, połączonym z następnymi kontaktami *yz*. W krótkim czasie po przejściu ostatniego impulsu drugiej serji rozmagnesowuje się przekaznik *V*. Przekaznik *V* zamyka kontakt *38v*, co umożliwia dokonanie próby na zajętość przewodu połączeniowego za pośrednictwem ramienia *c* wybieraka linowego i kontaktu, odpowiadającego kontaktowi *x*. Przyjmuje się, że przewody połączeniowe, przyłączone do kontaktów *x*, *y*, są zajęte, natomiast wolny jest przewód połączeniowy, przyłączony do kontaktu *z*. Przekaznik *P* nie wzbudza się zatem, gdy ramiona wybieraka linowego zetkną się z kontaktem *x*. Przekaznik *E*, rozmagnesowując się w krótkim czasie po otwarciu się kontaktu *7v*, zamyka swój kontakt *9e*, a zatem i obwód przekaznika *n*, połączonego równolegle z uzwojeniem *I* przekaznika *U*. Obwód ten ma przebieg następujący: ziemia, kontakty *8u*, *9e*, uzwojenie *I* i *II* przekaznika *M*, kontakty *10p*, *5c*, opornik *Wi2*, bateria i ziemia. Przekaznik *M* wzbudza się i zamyka swe kontakty *16m* i *17m*, a otwiera kontakty *39m* i *15m*. Na kontakcie *17m* wzbudza się przekaznik *E* według obwodu: ziemia, kontakty *18p*, *17m*, opornik *Wi3*, ramię *d* wybieraka linowego, kontakt *x*, uzwojenie *I* przekaznika *E*, kontakty *2w*, *4v*, opornik *Wi2*, bateria i ziemia. Przekaznik *E* otwiera kontakty *9c*, *26e*, a zamyka kontakty *24e* i *25e*. Wskutek zamknięcia kontaktów *24e* i *25e* uziemienie zostaje doprowadzone (za pośrednictwem kontaktów *16m*, *17m* i *18p*) do wirnika, a jednocześnie, ponieważ kontakt *23u* jest zamknięty, uziemienie to zostaje doprowadzone do kontaktów, uruchomionych zapomocą wirników pomocniczych *100* i *200*. Przy pomocy wirników

pomocniczych 100 i 200, których działanie zostało obszernie omówione przy opisywaniu fig. 53 — 56, odbywa się zatem przełączenie ramion wybieraka linowego na najbliższy kontakt y. Otwarcie się kontaktu 9e powoduje przerywanie się obwodu przekaźnika M, który rozmagnesowuje się z pewnem opóźnieniem, ponieważ jego uzwojenie I jest zwarte. Teraz odbywa się próbowanie zajętości przewodu połączeniowego. Próbowanie to jest skutecznie przeprowadzane przez ramię c i kontakt, odpowiadający kontaktowi y. Ponieważ przyjęto, że przewód połączeniowy, przyłączony do kontaktu y, jest również zajęty, przeto przekaźnik P nie wzbudza się w obwodzie: ziemia, kontakty 19u, 38v, 39m i t. d. Wskutek otwarcia się kontaktów 16m i 17m następuje jednak jednoczesne przerwanie się obwodu przekaźnika E, przebiegającego poprzez ramię d wybieraka linowego i poprzez kontakt y. Przekaźnik E zwalnia po pewnym czasie wszystkie swoje kontakty i między innymi na kontakcie 9e zamyka ponownie obwód przekaźnika M. Następuje teraz ponownie zamknięcie się kontaktów 17m i 16m, co z jednej strony powoduje przełączenie się ramion wybieraka linowego na kontakt następny, a z drugiej — wzbudzenie się przekaźnika E. Przekaźnik E zamyka kontakty 24e i 25e, wskutek czego ramiona wybieraka linowego osiagają kontakt z, do którego, jak przyjęto, jest przyłączony wolny przewód połączeniowy. Następnie po rozmagnesowaniu się przekaźnika M i zamknięciu się kontaktu 39m wzbudza się przekaźnik próbujący P. Przekaźnik P, otwierając swój kontakt 10p, nie dopuszcza do dalszego oddziaływania na przekaźnik M, wskutek czego wybierak zatrzymuje się w tem położeniu. Kontakty wielokrotne umieszcza się zazwyczaj wewnątrz jednej grupy przewodów.

Według wynalazku w bardzo prosty sposób uzyskuje się możliwość wykorzysta-

nia również końcowych kontaktów grupy przewodów (a więc kontaktów, służących do grupowego nastawiania wybieraka linowego) jako kontaktów wielokrotnych. Tak np. niech kontakt r, należący do zespołu kontaktów, po których przebiega ramię d wybieraka linowego, będzie kontaktem, należącym do kontaktów, położonych na końcu grup przewodów (19, 29, 39... 09) poprzez które, jak opisano wyżej, odbywa się kierowanie grupowem nastawianiem wybieraka linowego. Kontakt ten można według wynalazku wyzyskać w taki sposób, jak kontakt wielokrotny, łącząc go z pozostałymi kontaktami wielokrotnymi za pomocą kontaktu przekaźnika M. Kiedy wybierak linowy przesunie swe ramię d na kontakt r, wówczas przekaźnik M wzbudzi się, otwierając kontakt 31m i zamykając kontakt 30m. Kontakt r zostanie połączony wskutek tego z szeregiem kontaktów wielokrotnych x, y, z. Jeżeli przewód, przyłączony do kontaktu r, jest zajęty, wówczas przekaźnik E wzbudza się w obwodzie, przechodzącym poprzez ramię d w położeniu r, kontakt 30m i t. d. Przekaźnik ten, jak opisywano, powoduje przełączanie się ramion kontaktowych na najbliższy kontakt szeregu kontaktów wielokrotnych, a więc na kontakt x.

Pozostałe czynności łączenia, jak sprawdzanie, wyzwalanie połączenia i t. d., odpowiadają czynnościom, opisanym poprzednio.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Elektromotoryczne urządzenie napędowe, nadające się do aparatów w układach do sygnalizowania na odległość, np. do wybieraków, aparatów do przekazywania na odległość pozycji wskazówek, nadajników impulsów lub podobnych przyrządów, znamienne tem, że nieruchome elektromagnesy wzbudzające (14, 15, fig. 3) napędzają wirnik (16, fig. 3), który

uruchomia kontakty (33, 34, 25, 26, fig. 3), powodujące przemienne włączanie się elektromagnesów wzbudzających.

2. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 1, znamienne tem, że silnik wyposażony jest w urządzenia (kontakt 9p1), które w celu zatrzymania go wytwarzają zapomocą nieruchomych elektromagnesów stojące pole elektromagnetyczne, oddziaływujące na wirnik.

3. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 1 lub 2, znamienne tem, że wirnik (16, fig. 3) jest wykonany jako wirnik nieuzwojony, który steruje zarówno narządy łączące (33, 34, fig. 3), służące do uzyskiwania ruchu jednostajnego, jak i narządy łączące (25, 26, fig. 3), służące do uzyskiwania ruchu skokowego, albo też steruje wyłącznie narządy łączące, przeznaczone do uzyskiwania jednego z tych rodzajów ruchów.

4. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 3, znamienne tem, że wirnik (16, fig. 3) jest wykonany w kształcie dwuteówki i jest zaopatrzony w występy (17, fig. 3), powodujące obrót wirnika w jednym tylko kierunku, przyczem ze względu na zwiększenie się wskutek tego momentu pociągowego, w celu zwiększenia działania hamującego przy zatrzymywaniu wirnika, wspomniane występy (17, fig. 3) są zaopatrzone w wycięcia (36).

5. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 1 lub 2, znamienne tem, że posiada wirnik główny (35, fig. 4) i wirnik pomocniczy (36, fig. 4), przyczem wirnik pomocniczy, wskutek swego ruchu względnego w stosunku do ruchu wirnika głównego, powoduje przełączanie z jednostajnego ruchu obrotowego na skokowy ruch obrotowy.

6. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 5, znamienne tem, że wirnik pomocniczy posiada mniejszy moment bezwładności niż wirnik główny.

7. Elektromotoryczne urządzenie na-

pędowe według zastrz. 5, znamienne tem, że zarówno wirnik główny, jak i pomocniczy są zaopatrzone w osobne urządzenie nastawcze (40/41a, 39, 42a, fig. 6), które zależnie od rodzaju ruchu (ruch skokowy lub jednostajny) sterują niezależnie od siebie wzbudzające uzwojenia silnika.

8. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 1 lub 2, znamienne tem, że w celu zapewnienia wirnikowi niezawodnego rozruchu wirnik ten jest zaopatrzony w urządzenie zapadkowe (49, 50, fig. 7).

9. Układ połączeń wybieraków w układach do sygnalizowania na odległość o napędzie elektromotorycznym według zastrz. 1 lub 2, znamienne tem, że wzbudzające uzwojenia silnikowe (*Mo I*, *Mo II*) są sterowane w zależności od zamierzonego ruchu wybierającego albo zapomocą narządów łączących (*DL*), uruchomianych zapomocą obracających się części silnika, albo też zapomocą narządów łączących (*ES*), uruchomianych zgodnie z impulsami wybierającymi.

10. Układ połączeń według zastrz. 9 w zastosowaniu do wybieraków, obsługujących kilka przewodów i uruchomianych w jednym tylko kierunku, znamienne tem, że w przypadku, gdy wybierak przebiega po kontaktach (*HR*, *ZR*), oddzielających od siebie poszczególne grupy przewodów, wzbudzające uzwojenia silnikowe są sterowane zapomocą narządów łączących (15a, 16a), przestawianych zgodnie z impulsami wybierającymi, natomiast w przypadku, gdy wybierak przebiega po kontaktach poszczególnych przewodów danej grupy przewodów, wspomniane uzwojenia są sterowane zapomocą narządów łączących (*DL*), które są uruchomiane zapomocą obracających się części silnika.

11. Układ połączeń według zastrz. 9, znamienne tem, że przy ruchu wybierającym, kierowanym zapomocą urządzenia próbującego (9p1, fig. 11), wzbudzające

uzwojenia silnikowe są sterowane wyłącznie zapomocą narządów łączących (*DL*), uruchomianych zapomocą wirnika.

12. Układ połączeń według zastrz. 9 w zastosowaniu do wybieraków linjowych, znamieny tem, że w celu osiągnięcia poszczególnych przewodów wzbudzające uzwojenia silnikowe są sterowane wyłącznie zapomocą narządów łączących (*ES*), przedstawianych zgodnie z impulsami wybierającymi.

13. Układ połączeń wybieraków w układach do sygnalizowania na odległość, a w szczególności w układach telefonicznych o napędzie elektromotorycznym według zastrz. 1 lub 2, znamieny tem, że przydzielone wybierakowi urządzenie próbujące składa się z dwóch przekaźników, z których jeden (przekaźnik próbujący *P1*) zatrzymuje silnik w przypadku, gdy wybierak stanie na przewodzie, który ma być użyty, natomiast drugi (*P2*) rozłącza obwód silnikowy zapomocą otwarcia kontaktu.

14. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 1, znamienne tem, że ze względu na zatrzymywanie silnik jest wyposażony w urządzenie mechaniczne, jak np. w zapadkę, zachwytyjącą o koło zębate, lub w hamulec.

15. Wybierak w układach do sygnalizowania na odległość, a zwłaszcza w układach telefonicznych o urządzeniu napędowym według zastrz. 1 lub 2, znamieny tem, że jest wykonany w ten sposób, iż części obracające się oddziałują na urządzenia do przenoszenia energii, które ramionom wybieraka nadają ruch prostoliniowy.

16. Wybierak według zastrz. 15, znamieny tem, że urządzenie do przenoszenia energii jest wykonane w kształcie wrzeciona (2, fig. 12), nadającego ramionom wybieraka ruch prostoliniowy.

17. Wybierak według zastrz. 15, znamieny tem, że obracające się części urzą-

dzenia napędowego są sztywno połączone z urządzeniami do przenoszenia energii.

18. Elektromotoryczne urządzenie napędowe, służące do napędzania aparatów w układach do sygnalizowania na odległość według zastrz. 1 znamienne tem, że stojan silnika zawiera cewki wzbudzające, zasilane prądem zmiennym, lub tętniącym prądem stałym, przyczem cewki te służą do obracania wirnika nieuzwojonego.

19. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 18 znamienne tem, że stojan wirnika zawiera jeszcze uzwojenia pomocnicze (*I'*, *II'*, *III'*, na fig. 19), służące do zatrzymywania wirnika.

20. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 19, znamienne tem, że uzwojenia pomocnicze są umieszczone na osobnych biegunach pomocniczych, oddziałujących na wirnik, przyczem cewki te są włączane kolejno zapomocą narządów łączących, osadzonych na osi wirnika.

21. Elektromotoryczne urządzenie napędowe wybieraków w układach do sygnalizowania na odległość, a w szczególności w układach telefonicznych według zastrz. 1, znamienne tem, że jest wyposażone w uzwojenia zwarte (np. w pierścienie miedziane, krążki metalowe, zwoje przewodów 12, fig. 22), które oddziałują na pola magnetyczne, wytwarzane w uzwojeniach wzbudzających.

22. Elektromotoryczne urządzenia napędowe według zastrz. 21, znamienne tem, że uzwojenie zwarte daje się wyłączać (kontakt *v*, fig. 24).

23. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 21, znamienne tem, że jego uzwojenia wzbudzające mają regulowaną liczbę amperozwojów.

24. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 1 lub 2, znamienne tem, że z wirnikiem silnika są połączone narządy, przełączające uzwojenia nieruchomych elektromagnesów wzbudzających, przyczem narządy te pracują tak, iż przed

wyłączeniem jednego elektromagnesu następuje włączenie następnego elektromagnesu, umieszczonego za elektromagnesem poprzednim w kierunku ruchu silnika.

25. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 24, znamienne tem, że narządy łączące pracują w ten sposób, iż odłączenie elektromagnesu wzbudzającego następuje już, zanim środek powierzchni bieguna wirnika stanie przed środkiem bieguna elektromagnesu wzbudzającego.

26. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 24, znamienne tem, że posiada specjalne urządzenie przełączające, przy pomocy którego można zmieniać kolejność wzbudzania się nieruchomych elektromagnesów wzbudzających, a zatem można zmieniać kierunek ruchu silnika.

27. Urządzenie według zastrz. 26, znamienne tem, że dla każdego kierunku ruchu posiada osobne narządy łączące, znajdujące się pod działaniem obracających się części silnika i powodujące sterowanie nieruchomych elektromagnesów wzbudzających.

28. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 1 lub 2, znamienne tem, że jest wyposażone w nieruchome bieguny pomocnicze, służące do nadawania wirnikowi właściwego kierunku ruchu, przyczem wirnik jest wykonany symetrycznie względem swej osi podłużnej.

29. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 28, znamienne tem, że w celu umożliwienia zmian kierunku obrotu silnika, uzwojenia biegunów pomocniczych są łączone z uzwojeniami biegunów głównych zapomocą przełączników.

30. Układ połączeń elektromotorycznych urządzeń napędowych według zastrz. 1, znamienne tem, że posiada jedno lub kilka uzwojeń pomocniczych, umieszczonych na rdzeniach elektromagnesów napędowych i włączonych do tego obwodu, za po-

średnictwem którego przesyłany jest prąd zatrzymujący.

31. Układ połączeń według zastrz. 30, znamienne tem, że tylko jeden z elektromagnesów nieruchomych (uzwojeń stojana) urządzenia napędowego jest zaopatrzony w uzwojenie pomocnicze.

32. Układ połączeń elektromotorycznych urządzeń napędowych według zastrz. 1 lub 2, znamienne tem, że przewidziane są przyrządy pomocnicze (przekaznik *A1*), które, będąc sterowane zapomocą narządu łączącego (*A*), powodującego przesuwanie się ramion kontaktowych, służą do wzbudzania cewek stojanowych silnika, dzięki czemu cewki te nie są włączane zapomocą ruchomych części silnika, stanowiących urządzenie napędowe.

33. Układ połączeń według zastrz. 32, znamienne tem, że wspomniane przyrządy pomocnicze uruchamiają kontakty (*a1*, fig. 52), łączące ze sobą końce uzwojeń cewek wzbudzających, prowadzących do kontaktów kolektora (*DL*).

34. Układ połączeń elektromotorycznych urządzeń napędowych według zastrz. 1 lub 2, znamienne tem, że przewidziane są kontakty, uzależnione od włączonych cewek wzbudzających i utrzymujące te cewki w stanie wzbudzenia aż do ukończenia się impulsu prądu przełączającego.

35. Układ połączeń według zastrz. 34, znamienne tem, że przewidziany jest wirnik pomocniczy, który powoduje utrzymywanie się cewek stojanowych w stanie wzbudzonym.

36. Elektromotoryczne urządzenie napędowe według zastrz. 1, znamienne tem, że silnik wyposażony jest w czterobiegunowy wirnik oraz w dwa nieruchome elektromagnesy wzbudzające (cewki stojanowe), osadzone w ten sposób, iż w chwili, gdy jeden biegun wirnika znajduje się przed jedną z cewek, druga cewka zajmuje położenie pomiędzy dwoma biegunami wirnika.

37. Układ połączeń elektromotorycznych urządzeń napędowych według zastrz. 1 lub 2, znamienny tem, że do wykonywania samoczynnego ruchu (np. w czasie wybierania wolnego) służy przyrząd do wytwarzania impulsów (J), który łącznie z przyrządem łączącym (K), znajdującym się pod działaniem ruchomych części urządzenia napędowego, steruje nieruchome elektromagnes (cewki stojanowe) urządzenia napędowego.

38. Układ połączeń według zastrz. 37, znamienny tem, że w obwód każdego uzwojenia stojana jest włączony jeden kontakt przyrządu do wytwarzania impulsów i jeden kontakt narządu łączącego, sterowanego zapomocą urządzenia napędowego.

39. Układ połączeń według zastrz. 37, znamienny tem, że w obwód przyrządu do wytwarzania impulsów są włączone kontakty, sterowane zapomocą ruchomej części urządzenia napędowego.

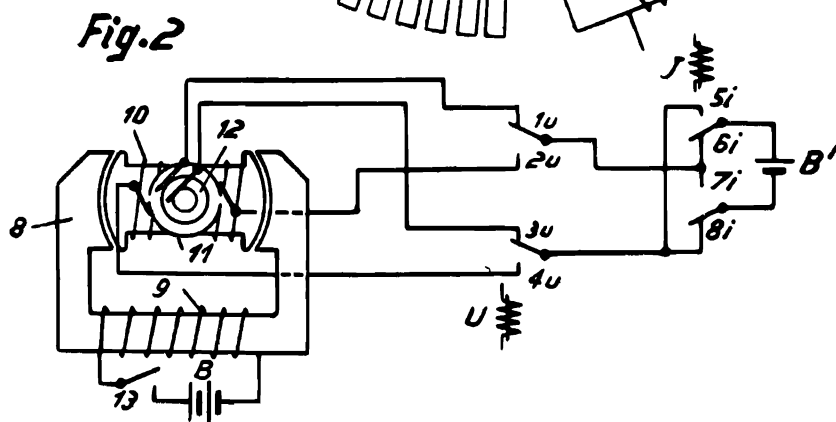
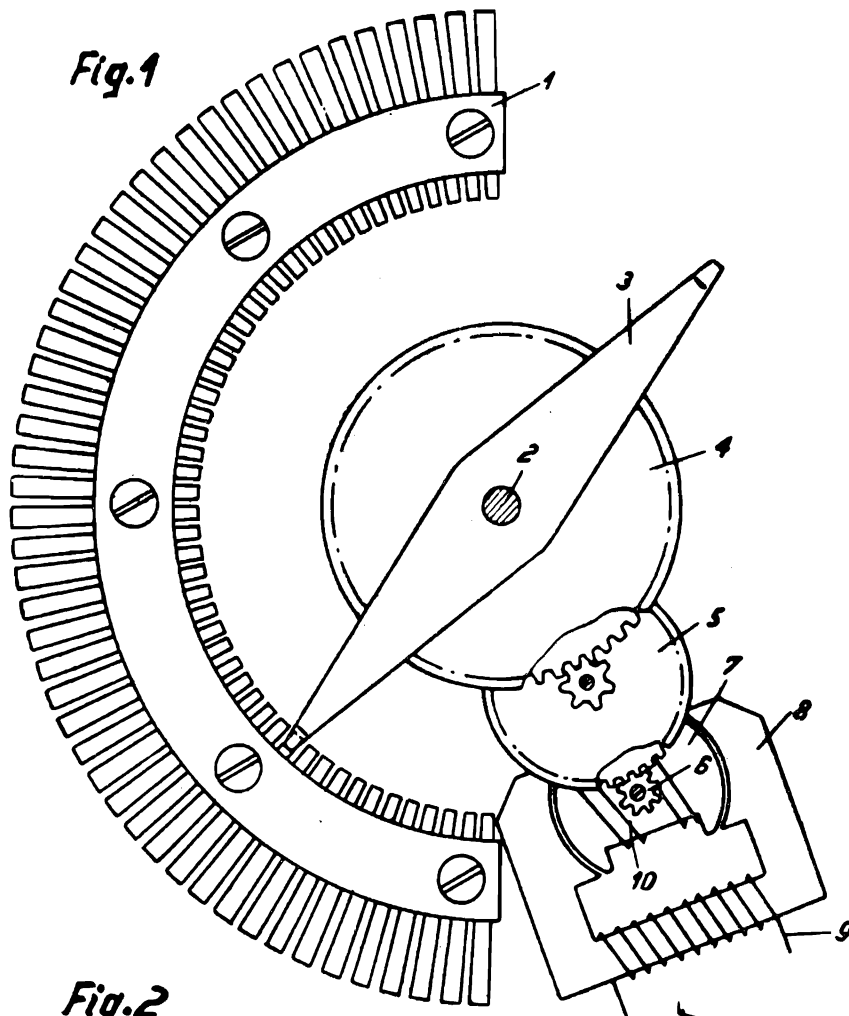
40. Układ połączeń według zastrz. 37, znamienny tem, że napędzany zapomo-

cą urządzenia napędowego wybierak linjowy wykonany jest w ten sposób, iż za pośrednictwem tej samej części zespołu kontaktowego odbywa się nastawianie na wybraną grupę przewodów oraz sterowanie przyrządu do wytwarzania impulsów (EM), użytego przy nastawianiu wybieraka na połączenia wielokrotne.

41. Układ połączeń według zastrz. 40, znamienny tem, że przyrząd do wytwarzania impulsów składa się z dwóch przełączników, z których jeden (E) w czasie wybierania pojedynczego przewodu, które odbywa się w zależności od nadajnika impulsów abonenta wywołującego, przyłącza kontakt impulsowy do nieruchomych elektromagnesów urządzenia napędowego, drugi (M) natomiast określa okres próbowania w wybieraku linjowym w czasie wybierania wolnego.

Siemens & Halske A. - G.

Zastępca: inż. dypl. M. Zoch,
rzecznik patentowy.



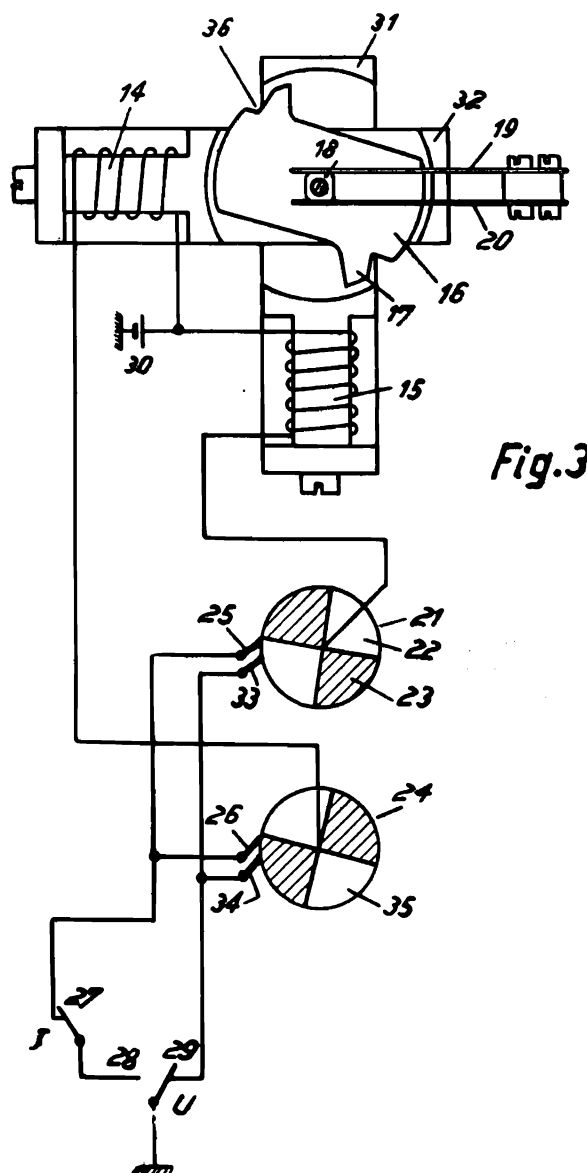


Fig. 4

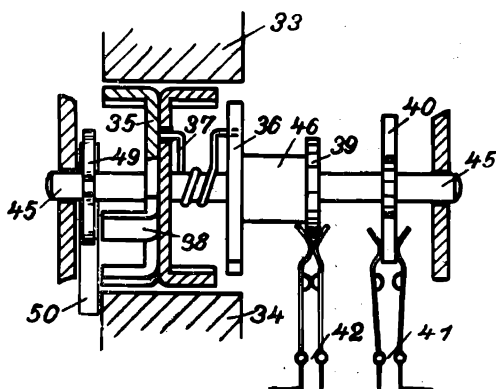


Fig. 5

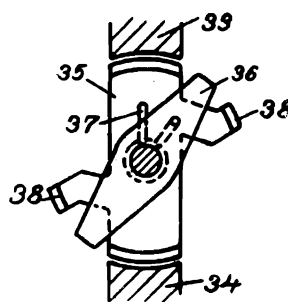


Fig. 6

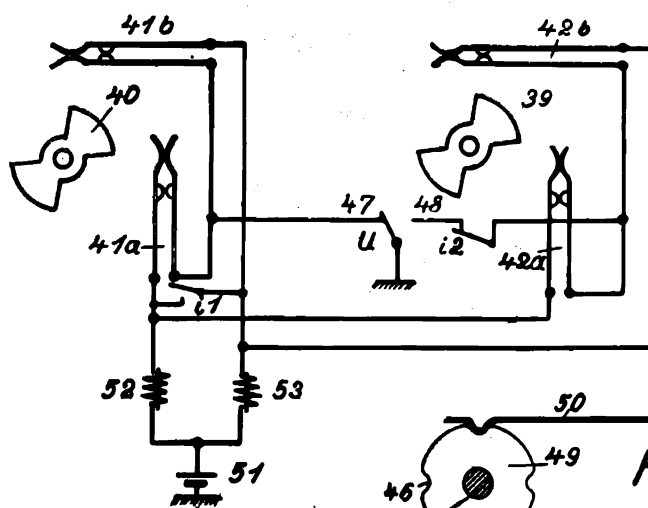
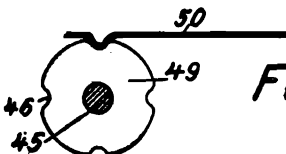
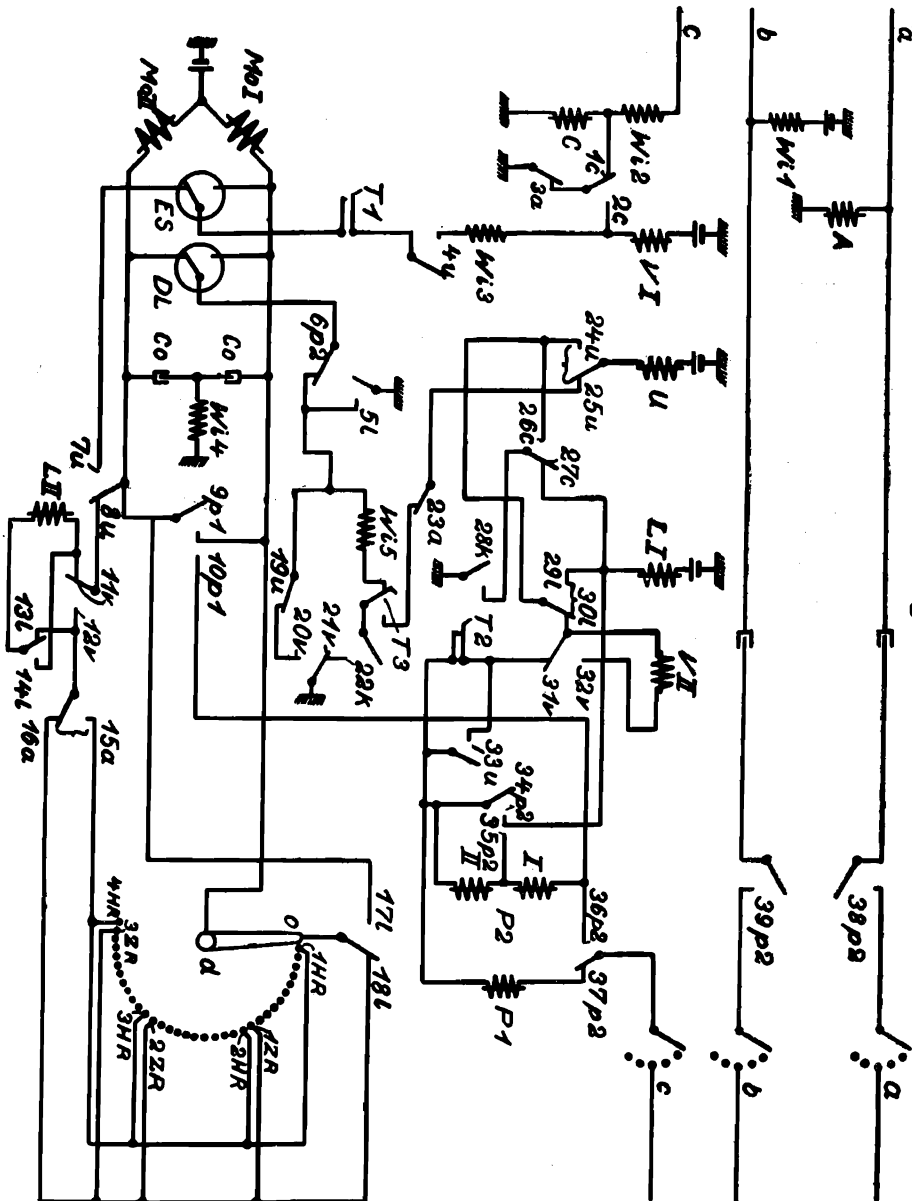


Fig. 7



[illegible]

Fig. 11



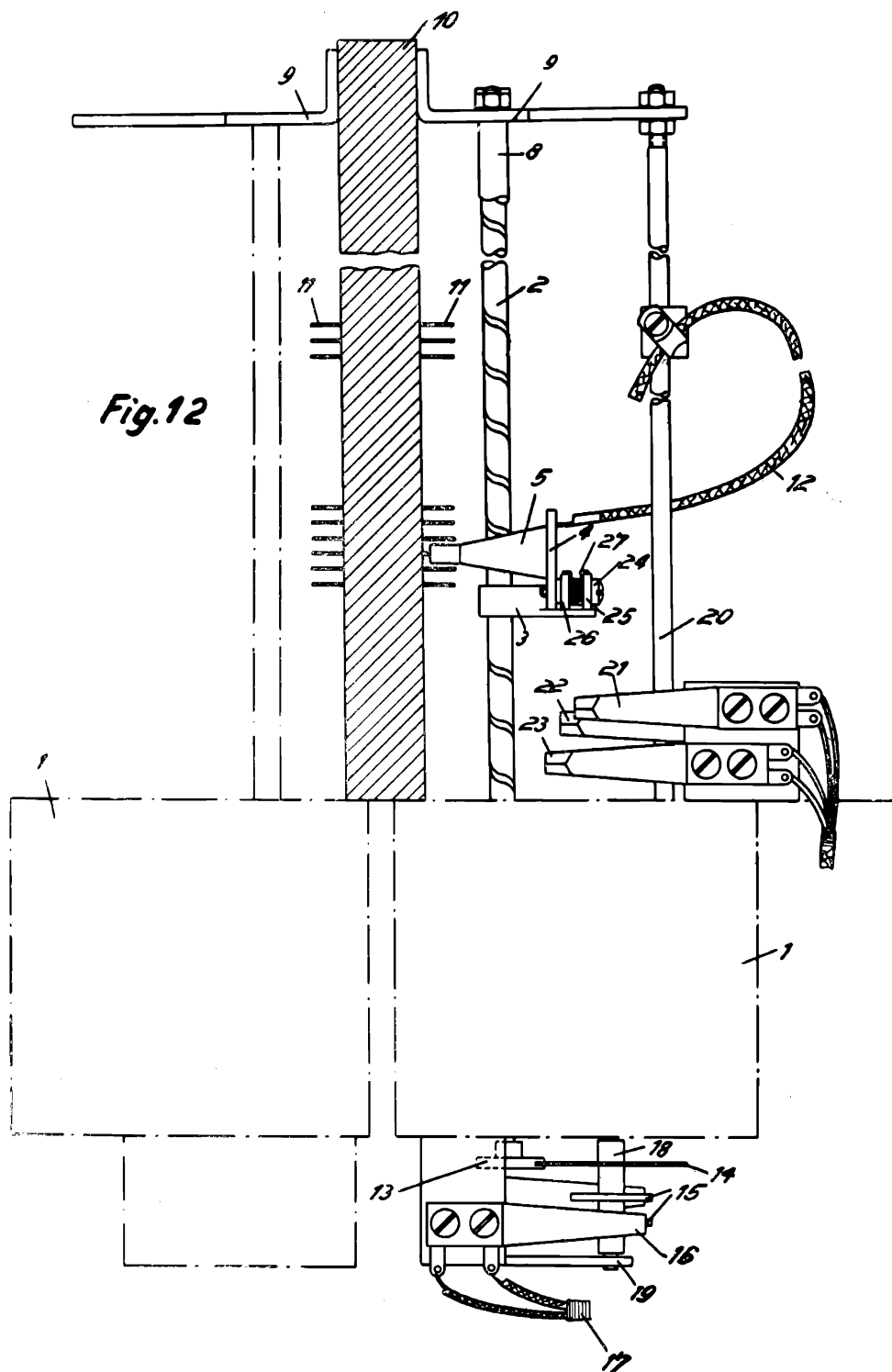


Fig. 13

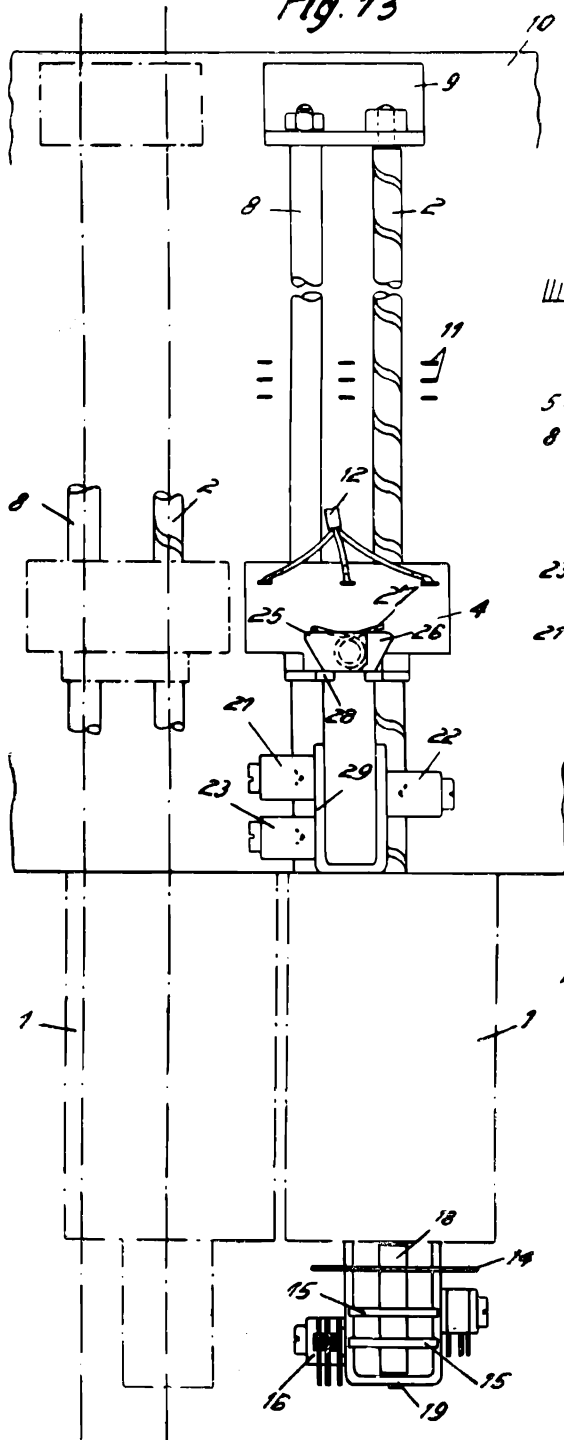


Fig. 14

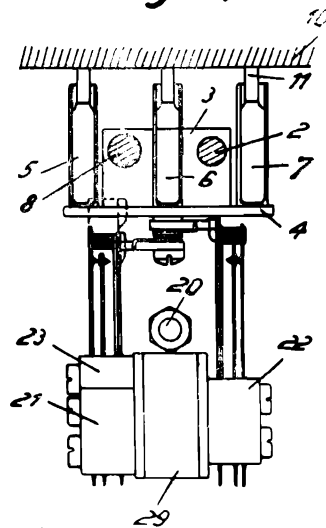


Fig. 15

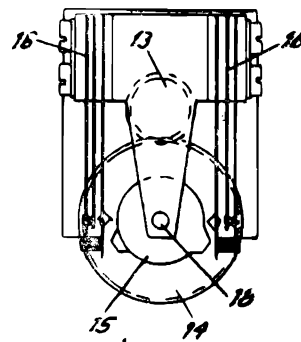


Fig. 16

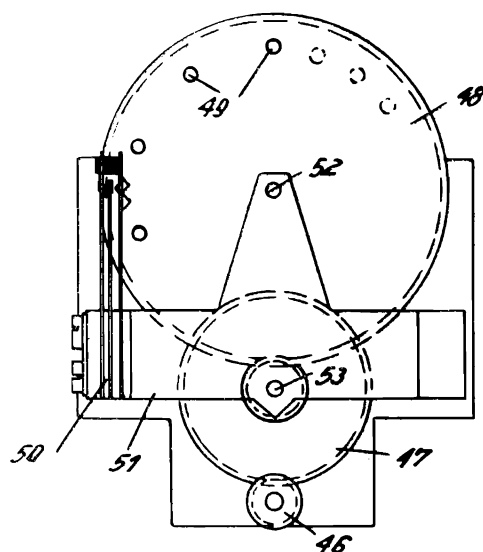


Fig. 17

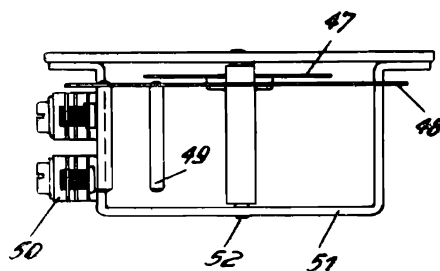
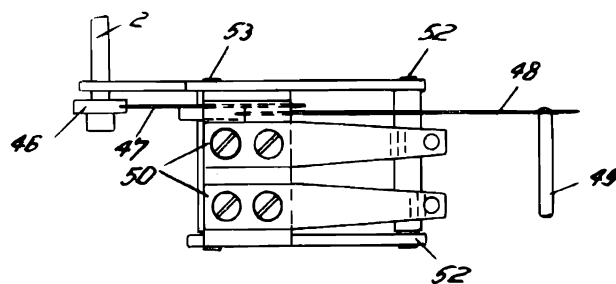
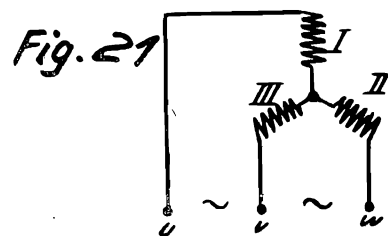
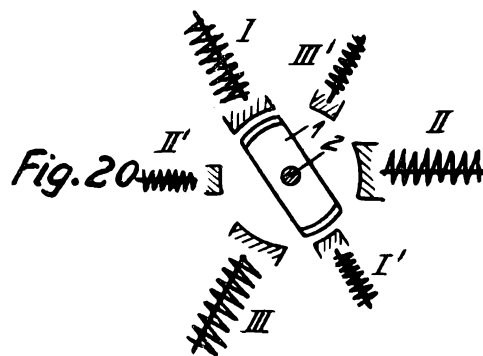
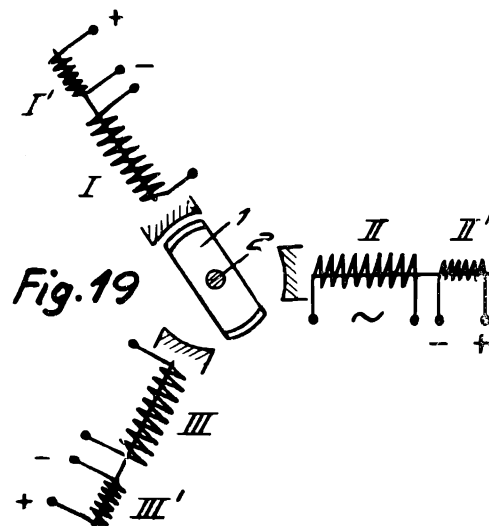


Fig. 18





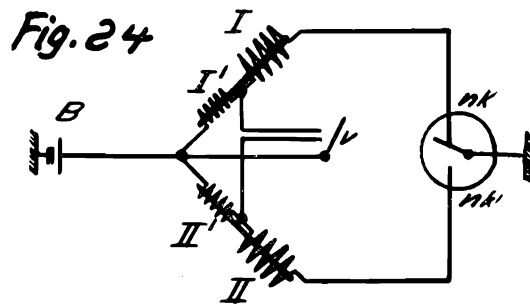
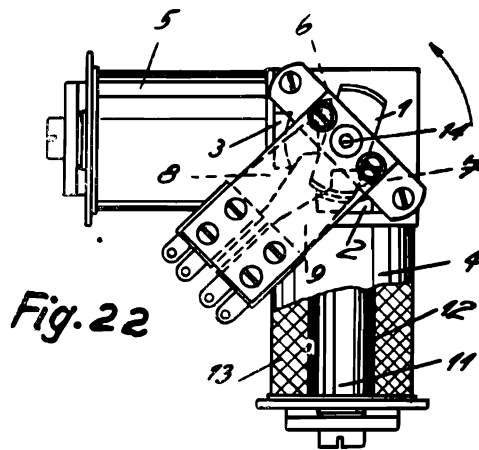
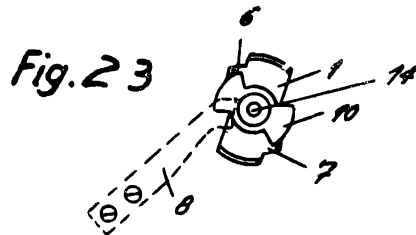


Fig. 25

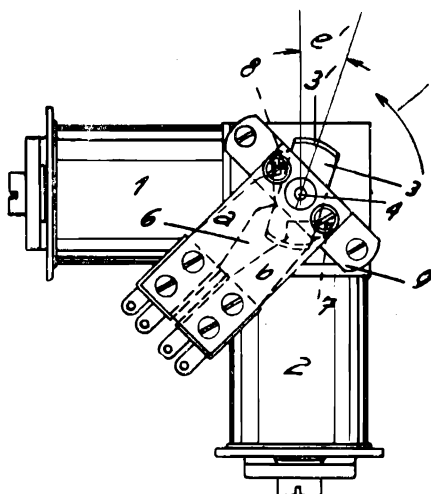


Fig. 26

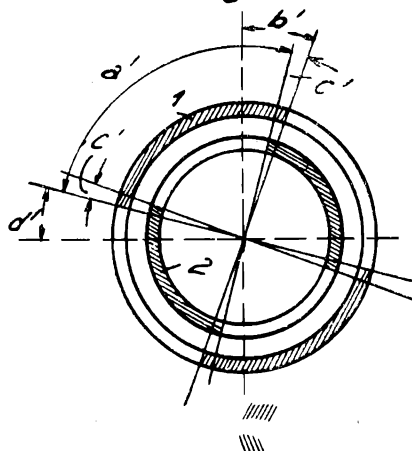


Fig. 27

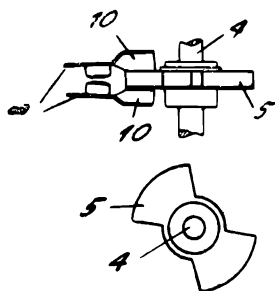


Fig. 28

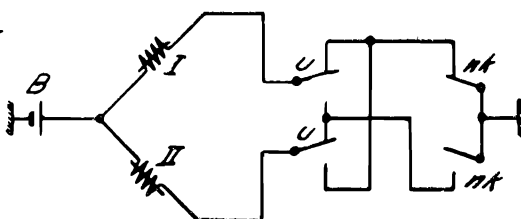


Fig. 29

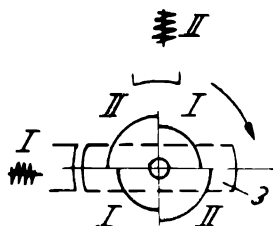


Fig. 30

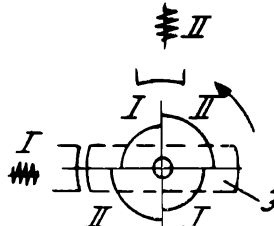


Fig. 31

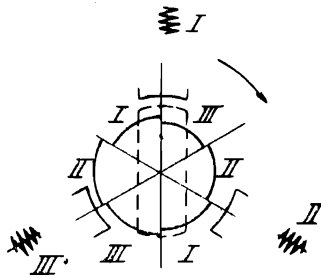


Fig. 32

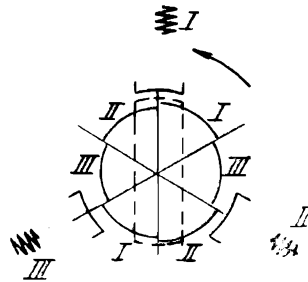


Fig. 33

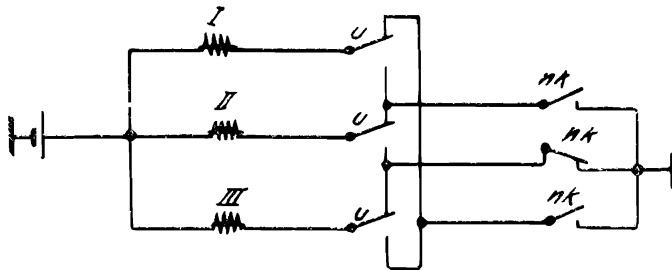


Fig. 49

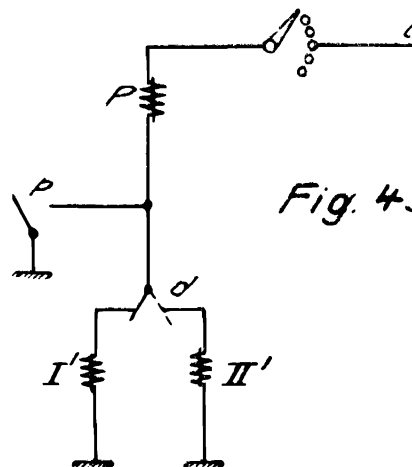


Fig. 34

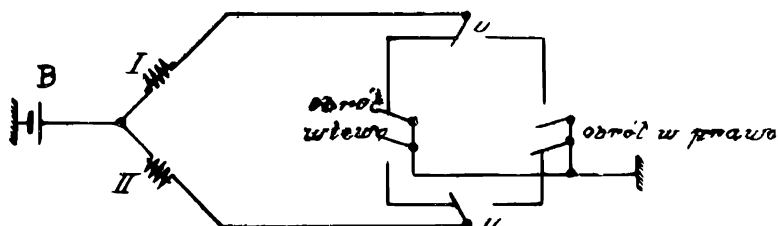


Fig. 35

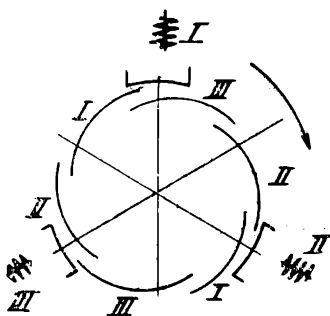


Fig. 36

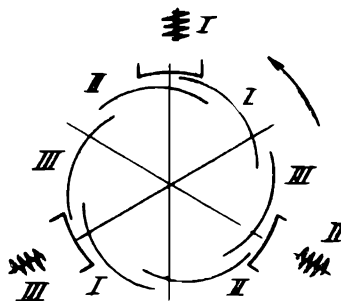


Fig. 37

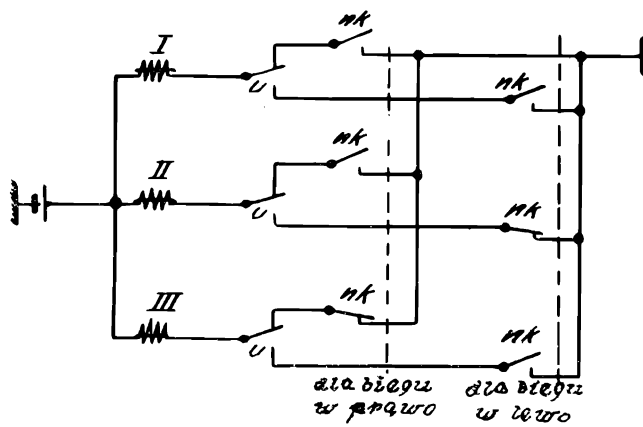


Fig. 38

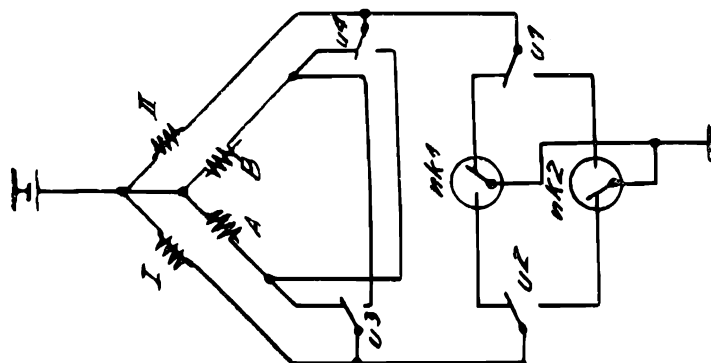


Fig. 39

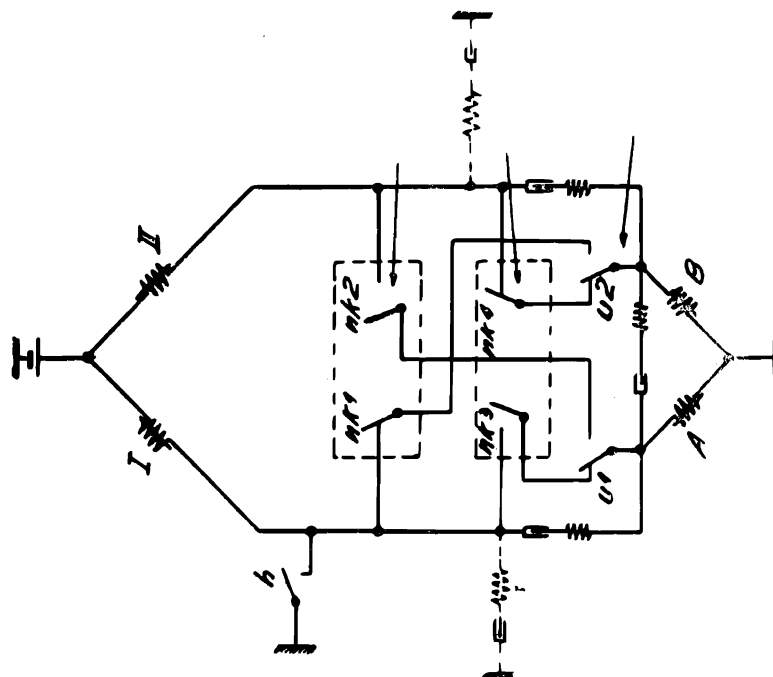


Fig. 40

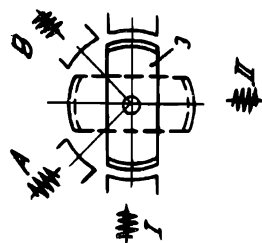


Fig. 41

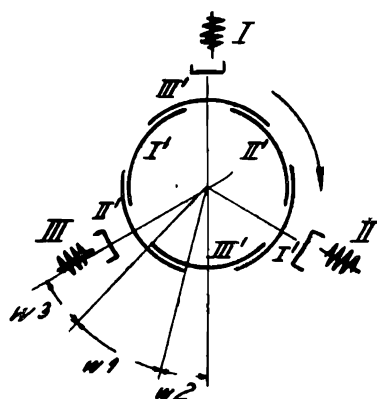


Fig. 42

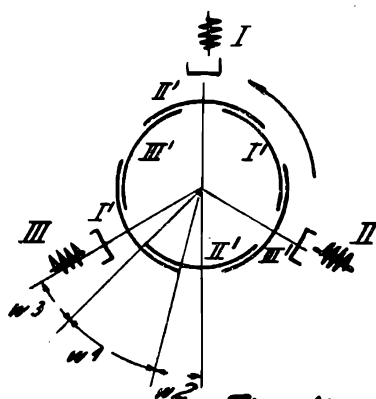


Fig. 43

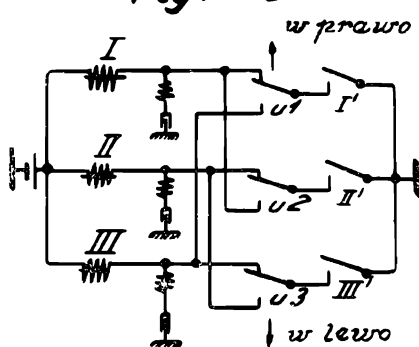


Fig. 44

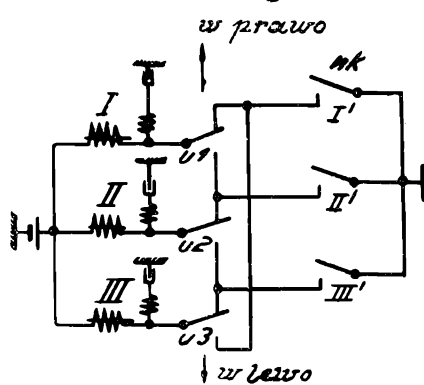


Fig. 45

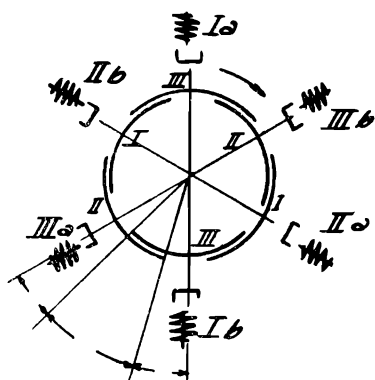


Fig. 46

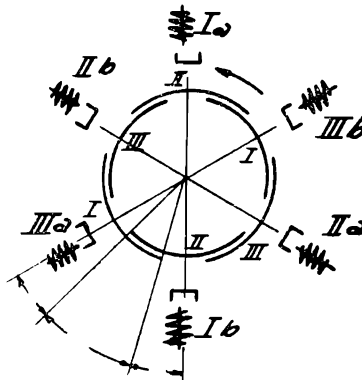


Fig. 47

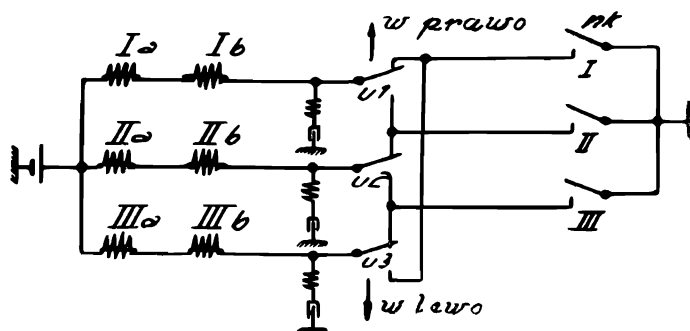


Fig. 48

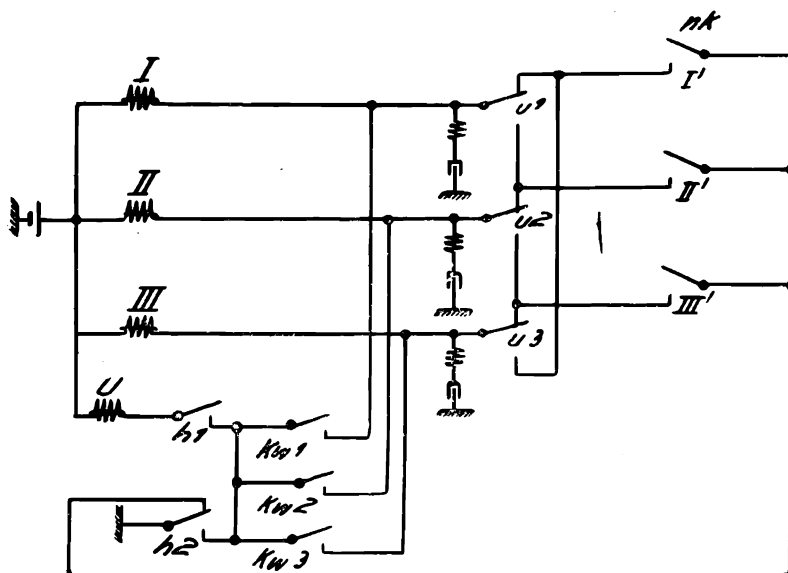


Fig. 50

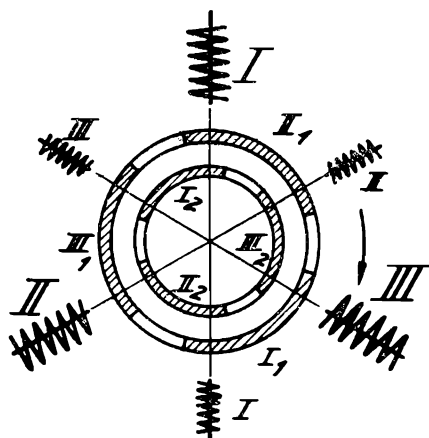


Fig. 51

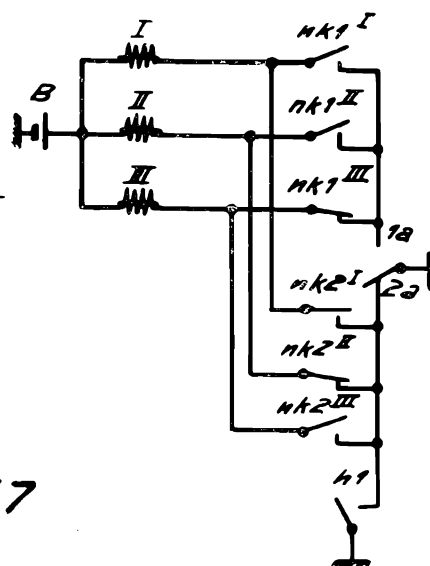


Fig. 57

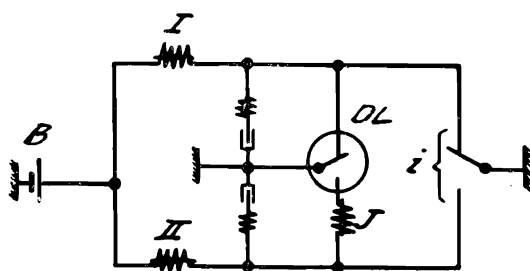


Fig. 58

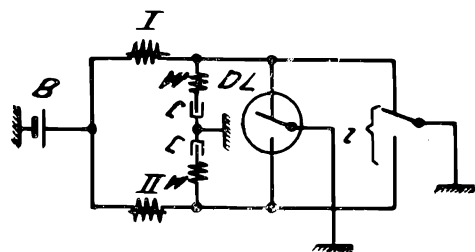


Fig. 59



Fig 52

Fig. 53

Fig. 54

Fig. 56

контакты Ксиукоре.

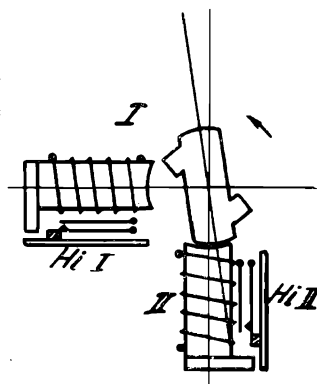


Fig. 60

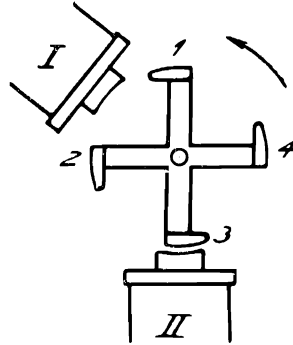


Fig. 61

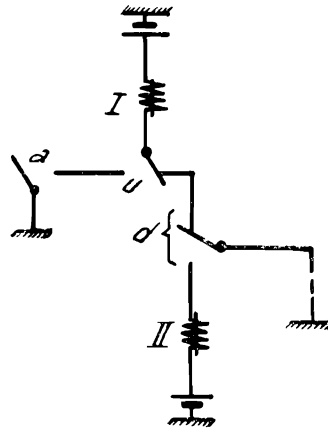


Fig. 62

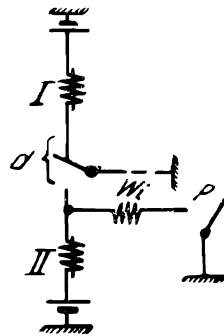


Fig. 63

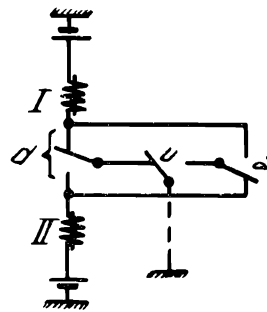


Fig. 64

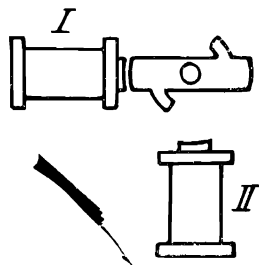


Fig. 65

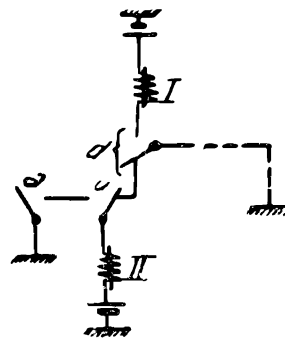


Fig. 66

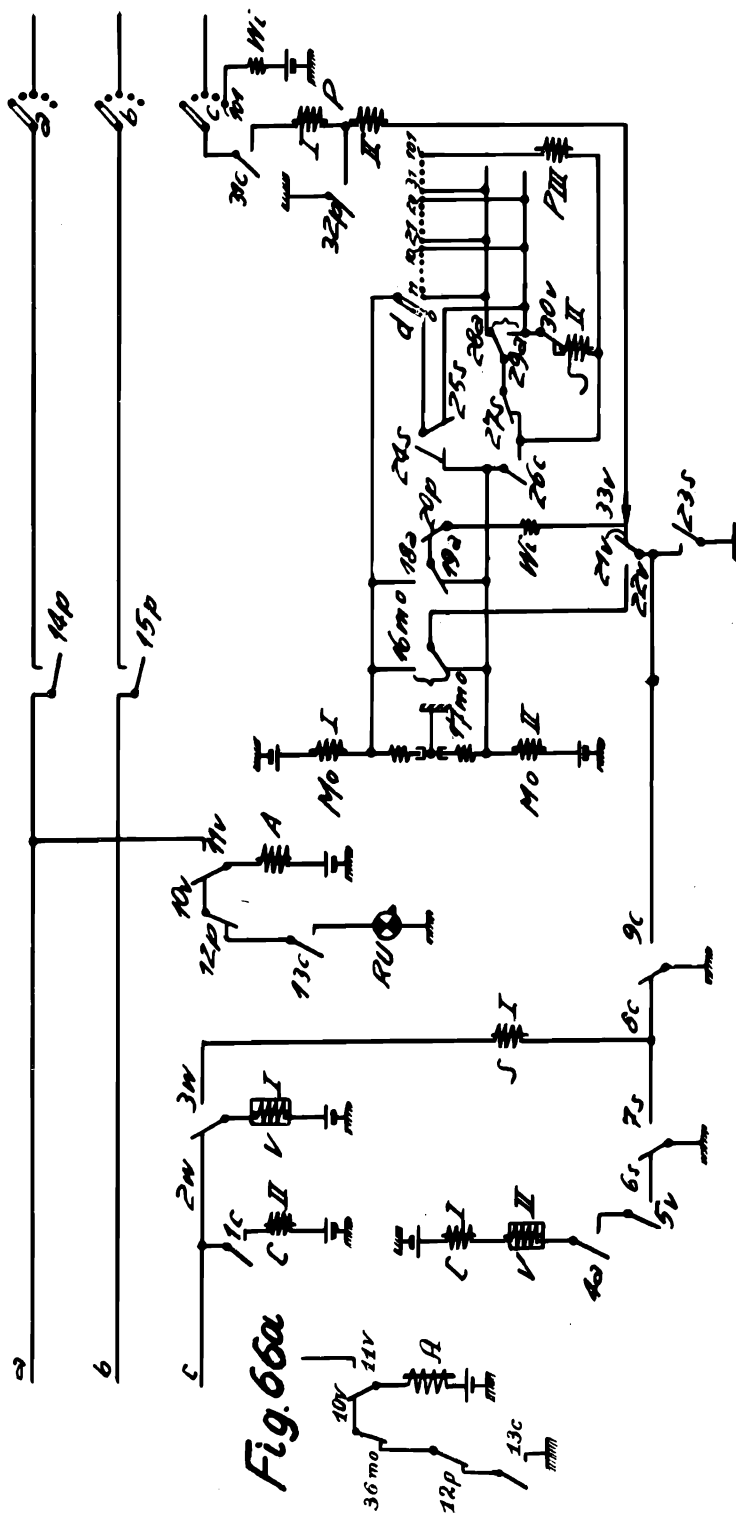


Fig. 66a

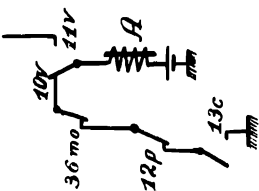


Fig. 67

