

10 września 1928 r.

URZĄD PATENTOWY



604c 13/12

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 7742.

Robert Michl
(Kosice, Czechosłowacja).

Kl. ~~83 b 2~~

83 b 13/12

**Silnik synchroniczny służący do napędu elektrycznego mechanizmów zegarowych
lub tym podobnych.**

Zgłoszono 30 lipca 1924 r.
Udzielono 18 czerwca 1927 r.

Wynalazek dotyczy silników synchronicznych, napędzających mechanizmy zegarowe lub tym podobne, wirniki których są kręgami biegunów, składającymi się z większej liczby segmentów. Silniki te, stale się obracając, są zasilane prądem jedno — bądź wielofazowym. O ile w takim silniku bieguny magnesu stałego oraz magnetycznie z nim sprzężonego elektromagnesu działają tylko na jeden ząb tarczy biegunów, to linje siły magnetycznej pomiędzy pojedynczymi biegunami zrównoważają się częściowo bezpośrednio i nie służą do wytworzenia momentu obracającego. Zachodzi to również wtedy, gdy zmienne bieguny działają na ząb i przyległy wręb tarczy biegunów. Wtedy bowiem następuje wyrównanie magnetyczne bezpośrednio pomiędzy

biegunami magnesu. Jeżeli elektromagnesy z cewkami, przez które przepływa prąd zmienny, nasadzić na bieguny magnesu stałego, to magnes stały niedostatecznie przejawia swe działanie, bieguny jego bowiem działają na zmienne bieguny nasadzonych elektromagnesów tylko na zmianę. Wprawdzie przy odgałęzionych zegarach elektrycznych bieguny magnesu stałego są doprowadzone do dwóch tarcz biegunów, z których tylko jedna jest uzębiona i wraz z drugą tarczą znajduje się w obrębie nasad biegunowych elektromagnesów. Jednak również i w tym wypadku zachodzi częściowo wyrównanie magnetyczne bezpośrednio przez ząb tarczy biegunów, który spręża magnetycznie obydwie bieguny elektromagnesu.

Wynalazek ma na celu zupełne wykorzystanie dla momentu obracającego działania magnetycznego, zarówno magnesu stałego jak i elektromagnesu. Osiąga się to, według wynalazku, w ten sposób, że pomiędzy biegunami każdego z działających bezpośrednio na tarczę biegunów magnesów jest odległość większa niż pomiędzy biegunem jednego a drugiego magnesu, przyczem między parą biegunów jednego magnesu leży kilka zębów. Wskutek tego wytworzone przez prąd zmienny okresowe napięcie magnetyczne zmienia się tylko pomiędzy biegunami różnych magnesów, i linie siły magnetycznej mogą wyrównać się tylko przy przejściu przez tarczę biegunów. Moment, który obraca tarczę biegunów, zostaje wskutek tego odpowiednio zwiększony. Wynalazek może być różnie wykonany. Gdy na przykład obojętny punkt elektromagnesu jest umieszczony na biegunie magnesu stałego, biegun swobodny magnesu stałego może się znajdować bliżej biegunów elektromagnesu niż bieguny elektromagnesu jeden od drugiego. To samo zachodzi przy odwrotnym układzie, gdy jeden z biegunów elektromagnesu jest umieszczony w punkcie obojętnym magnesu stałego. Elektromagnes może być wzbudzony prądem jedno- lub wielofazowym. Można zastosować wynalazek również przy znanych silnikach synchronicznych, które mają dwie magnetycznie izolowane tarcze biegunów, odpowiadające jednemu biegunowi magnesu stałego. Przytem obydwa magnesy nie są bezpośrednio magnetycznie sprzężone, a tarcze biegunów, zęby których są przesunięte, obracają się w pobliżu biegunów elektromagnesu, które na siebie magnetycznie nie działają, tak że magnetyczne napięcie od biegunów jego do każdej tarczy biegunów naprzemian się zmienia.

Można zwiększyć sprawność i uprościć budowę silników, w których jeden biegun elektromagnesu jest przymocowany w

punkcie obojętnym magnesu stałego, o ile magnes stały składa się z prostych i okrągłych prętów stalowych, które służą jako wsporniki, na których silnik zostaje umieszczony.

Sześć form wykonania wynalazku względnie silnika synchronicznego, który ma być wstawiony do pudła zegara, przedstawiono na załączonym rysunku. Fig. 1 daje widok z przodu na silnik z tarczą biegunów; fig. 2 — pionowy przekrój według linii 2—2 fig. 1; fig. 3 — poziomy przekrój według linii 3—3 fig. 1, a fig. 4 — widok z góry na przynależny wirnik; fig. 5 daje widok z przodu; fig. 6 — pionowy przekrój według linii 6—6 fig. 5; fig. 7 — poziomy przekrój według linii 7—7 fig. 6, a fig. 8 — widok z góry na przynależny wirnik. Fig. 9 daje widok z przodu, a fig. 10 — przekrój pionowy według linii 10—10 fig. 9. Na fig. 11 przedstawiono wykonanie urządzenia podobne do przedstawionego na fig. 1, zostaje jednak ono rozruszane i napędzane zapomocą wielofazowych prądów zmiennych. Fig. 12 daje przekrój pionowy według linii 12—12 fig. 11; fig. 13 — przekrój poziomy według linii 13—13 fig. 11, a fig. 14 — przynależny wirnik w widoku z góry. Przekładnie zębate oraz ślimakowe, dzięki którym obrót zostaje zwolniony i przenoszony na wskazówkę zegara, zostały w czterech przedstawionych wykonaniach opuszczone, w celu nadania wyrazistości rysunkom. Na fig. 15 do fig. 20 oraz na fig. 21 do fig. 23 przedstawiono dwa przykłady wykonania silnika, składającego się ze zwykłych prętów.

W wykonaniu przedstawionem na fig. 1 — fig. 4 kabłąk *a* przymocowany do pudła zegara służy jako wspornik dla stałego magnesu wzbudzającego *b*, którego jeden biegun jest połączony z nasadą biegunową *b*₁, a drugi z punktem obojętnym *e*, magnesu twornika *e*. Bieguny *e*₁ i *e*₂ magnesu twornika są tak doprowadzone do zębów *c*₁ tarczy *c* biegunów, która jest wir-

nikiem, że każdy z biegunów magnesu twornika leży w obrębie innego zęba i sąsiedniego wykroju. Natomiast nasada biegunowa b_1 znajduje się bezpośrednio ponad tarczą biegunów c , która przez nasadę biegunową indukuje się magnetycznie, wskutek czego wszystkie zęby e_1 mają jednakową biegunowość. Na fig. 1 i 4 jest wskazane dokładnie rozmieszczenie biegunów magnesu twornika e_1 i e_2 ponad zębami tarczy biegunów. Gdy jeden biegun magnesu twornika znajduje się dokładnie ponad zębem, drugi biegun o biegunowości odmienniej znajduje się ponad wykrojem. Pionowy wał d tarczy c biegunów jest osadzony w łożysku dolnym kabłąka a i zapomocą ślimaka przenosi obrót na mechanizm zegarowy, na rysunku nie przedstawiony.

Silnik ten działa tak, jak wyżej wspomniany, znany silnik synchroniczny, ze względu jednak na to, że bieguny magnesu twornika e_1 i e_2 leżą przy różnych zębach, nie w obrębie jednego zęba i sąsiedniego wykroju, a w obrębie innego zęba i sąsiedniego wykroju, to między biegunami jest odstęp, dzięki któremu linie siły magnetycznej nie mogą przechodzić bezpośrednio pomiędzy biegunami. Poza tem budowa silnika jest prostsza szczególnie ze względu na układ biegunów magnesu w stosunku do tarczy biegunów. Dzięki temu układowi płaszczyzny biegunów mogą być dostatecznie duże, a wskutek tego magnetyczny opór między biegunami magnesu i tarczą biegunów możliwie mały, przez co osiąga się większą wydajność. Siła magnetyczna magnesu wzbudzającego b , który jest połączony z punktem obojętnym e , magnesu twornika, równa się sile elektromagnetycznej rdzenia magnesu twornika e , co jeszcze bardziej zwiększa sprawność wynalezionej silnika.

W silniku przedstawionym na fig. 1—4 jeden z biegunów magnesu twornika leży zawsze w wykroju biegunów, wskutek czego po większej części nie działa. Jest to

wykluczone przy wykonaniu przedstawionem na fig. 5 — 8. By zupełnie wykorzystać obydwie bieguny magnesu twornika e , przy każdej zmianie biegun e_1 znajduje się w pobliżu tarczy c biegunów, a biegun e_2 w pobliżu obojętnego punktu b_3 stałego magnesu wzbudzającego b , wtedy gdy bieguny magnesu wzbudzającego b_1 i b_2 są tak w stosunku do zębów c_1 tarczy c biegunów umieszczone, że jak wyżej opisano każdy z nich znajduje się w obrębie innego zęba biegunowego i sąsiedniego wrębu. Przy takim układzie obydwie bieguny magnesu twornika działają przy każdej zmianie bieguna. Przy jednej zmianie bieguna działanie zachodzi przez biegun magnesu e_1 do nasady biegunowej e_1' i tarczy c biegunów, stąd przez ząb c_1 do nasady biegunowej b_1 , magnesu wzbudzającego, przez rdzeń jego do punktu obojętnego b_3 , a stąd przez biegun e_2 zpowrotem do magnesu twornika. Przy drugiej zmianie bieguna zjawisko to przebiega w kierunku odwrotnym: przez punkt obojętny b_3 , drugi rdzeń magnesu wzbudzającego oraz jego nasadę biegunową b_2 . W ten sposób sprawność silnika zostaje jeszcze bardziej zwiększona, względnie są mniejsze koszty prądu. Zarówno w wykonaniu przedstawionem na fig. 1 — 4, jak również przedstawionem na fig. 5 — 8, magnes wzbudzający, a w ostatnim wypadku również i magnesy twornika są magnetycznie izolowane od kabłąka zapomocą złączek, względnie kątowników k i śrub i . W obydwu wykonaniach cewka na magnesie twornika, przez którą przepływa prąd zmienny, jest oznaczona zapomocą litery f . Bieguny wzbudzające b_1 , b_2 (fig. 5) są połączone z nasadą biegunową magnesu twornika e_1' zapomocą podpórek z materiału niemagnetycznego. Rozmieszczenie biegunów wzbudzających b_1 , b_2 ponad zębami c_1 tarczy biegunów jest na fig. 5 i 8 przedstawione. Obydwie bieguny twornika działają w zupełności przy każdej zmianie biegunów,

magnes wzbudzący działa przy każdej zmianie prądu naprzemian tylko w jednym z rdzeni. Układ ten nie wymaga znacznego zużycia prądu, jest jednak przy nim konieczne stosowanie magnesu wzbudzającego o podwójnych wymiarach, względnie podwójnej mocy magnetycznej. By i temu zapobiec, należy magnes wzbudzący jak również magnes twornika, względnie ich bieguny, umieścić w pobliżu dwóch kręgów biegunów o biegunowości odmiernej.

Wykonanie tego rodzaju jest przedstawione na fig. 9 i 10. W tem wykonaniu magnes wzbudzący b jest połączony z nasadami biegunowymi b_1 i b_2 , umieszczonemi z boków obu tarcz biegunów c_1 i c_3 (fig. 10) i służącemi jako łożysko dla osi d tarczy biegunów. Obie tarcze biegunów są umocowane na osi d zapomocą tulei o z materiału niemagnetycznego, magnetycznie izolowane i znajdują się w takiej odległości jedna od drugiej, że pomiędzy nimi mieszczą się bieguny e_1 i e_2 magnesu twornika e . Obie tarcze biegunów są poza tem tak osadzone na osi d , że zębowi c_1 , względnie c_2 , jednej tarczy biegunów odpowiada na drugiej tarczy wykrój. Przy takim układzie obydwie nasady biegunowe b_1 , b_2 magnesu wzbudzającego wzbudzają w obu tarczach biegunów c , c_3 magnetyzm odmiernej biegunowości, a przy ich obrocie linie siły magnetycznej zostają przez magnes twornika e w biegunach e_1 i e_2 , umieszczonych pomiędzy zębami kręgów biegunów, zwarte i biegną raz w jednym, raz w drugim kierunku. Przy tem wykonaniu magnes wzbudzący b jak również magnes twornika e przy zmianie biegunów działają równocześnie obydwojma rdzeniami względnie biegunami.

Silniki synchroniczne, napędzane zapomocą jednofazowego prądu zmiennego, według powyższych trzech wykonania, podobnie jak każdy jednofazowy silnik synchroniczny, nie mogą same ruszyć z miejsca, z powodu braku momentu obracającego.

Wskutek tego zostaje włączone, nieprzedstawione na rysunku, znane urządzenie rozruszające wraz ze sprężyną, które rozrusza je, nadając im synchroniczną szybkość obrotową. By silnik mógł sam ruszyć i mógł być napędzany zapomocą wielofazowego prądu zmiennego, każda faza ma twornik magnetyczny. Wykonanie silnika tego rodzaju, napędzanego zapomocą prądu trójfazowego, przedstawiono na fig. 11 do fig. 14. Silnik ma trzy magnesy e_1 , e_2 , e_3 , których jeden biegun jest połączony z magnesem wzbudzającym b zapomocą jarzma e_4 ; drugi zaś biegun e_1' , e_2' , e_3' leży w pobliżu płaszczyzny, w której obracają się zęby c_1 tarczy c biegunów. Magnes wzbudzący b połączony z jednej strony z jarzmem e_4 jest, podobnie jak na fig. 1 i 2, połączony z nasadą biegunową b_1 , która znajduje się bezpośrednio w pobliżu tarczy c biegunów, indukowanej magnetycznie przez nasadę biegunową tak, że wszystkie zęby tarczy biegunów mają jednakową magnetyczną biegunowość. Na fig. 11 i 14 przedstawiono dokładne rozmieszczenie, w stosunku do zębów tarczy biegunów, ponad nią umieszczonych biegunów twornika. Odległość pomiędzy biegunami twornika równa się sumie odległości zębów oraz wrębów, znajdujących się pomiędzy biegunami, i odległości odpowiadającej przesuwowi kąta fazowego pomiędzy zębem a wrębem sąsiednim. Poza tem budowa silnika jest taka jak przedstawiono na fig. 1 — 4. Ze względu na to, że zęby c_1 tarczy biegunów mają jednakową biegunowość, można trzy bieguny twornika, odpowiadające trzem fazom kręga c biegunów, umieścić dowolnie w obrębie zęba i sąsiedniego wrębu. Dokładnie określa się położenie biegunów twornika w obrębie zęba i sąsiedniego wrębu, przyjąwszy pod uwagę, że przy biegu silnika, w ciągu jednego okresu prądu zmiennego, pod biegunem twornika przechodzi w sam raz jeden ząb i jeden wręb. Wskutek tego, odpowiednio do przebiegu

wykresu trójfazowego prądu zmiennego, bieguny tworników każdej z faz powinny się znajdować na drodze, którą przebiega ząb i sąsiedni wręb. Na początku naprzykład pierwszej trzeciej części drogi powinien się znajdować biegun twornika pierwszej fazy, na początku drugiej trzeciej części drogi powinien się znajdować biegun twornika drugiej fazy, a na początku pozostałej trzeciej części drogi powinien się znajdować biegun twornika trzeciej fazy. Cewkę f magnesu pierwszego twornika łączy się z pierwszą fazą drugiego magnesu twornika — z drugą fazą, a trzeciego — z trzecią fazą. Można więc te trzy cewki włączyć do sieci prądu trójfazowego, połączywszy je w trójkąt bądź w gwiazdę. Przy połączeniu w gwiazdę jest pożądane łączenie punktu zerowego silnika synchronicznego z punktem zerowym źródła prądu. Gdy są włączone trzy fazy, silnik synchroniczny, który posiada lekką, przy małym tarcu, wolno obracającą się tarczę biegunów, rusza z miejsca, jak również pracuje bez szumu.

Silnik można napędzać również zapomocą tylko dwóch faz, przy wykonaniu przedstawionem na fig. 1 — 4, o ile jeden biegun magnesu twornika zostaje przesunięty stosownie do przesunięcia fazy o 90° , a każda z dwóch cewek f magnesów twornika zostaje włączona do jednej fazy.

Można napędzać wielofazowy silnik synchroniczny zapomocą prądu jednofazowego i jednej bądź dwóch faz pomocniczych, sztucznych. W tym celu można magnesy twornika przedstawiać i dokładnie ustawić ich bieguny w pobliżu płaszczyzny, w której się obracają zęby c_1 tarczy biegunów, odpowiednio do kąta przesuwu fazy pomocniczej w stosunku do fazy roboczej. Można na przykład we wrębach jarzma 4 przesuwac magnesy twornika, do którego magnesy są przymocowane. Silnik przedstawiony na fig. 1 — 4 można rozruszać zapomocą jednej fazy pomocniczej;

silnik przedstawiony na fig. 11 do fig. 14 — zapomocą dwóch faz. W ostatnim wypadku środkowy magnes twornika e_2 zostaje połączony z fazą roboczą, a magnesy e_1 i e_3 jeden z fazą pomocniczą wyprzedzającą, drugi z opóźniającą się.

Aby fazy pomocnicze otrzymywały prąd tylko wtedy, gdy mają rozruszać silnik, jest do ich obwodów włączony łącznik przyciskowy, który zamyka obwód prądu tylko wtedy, gdy jest naciskany. Jest pożądane umieszczenie takiegoż łącznika przyciskowego w silnikach napędzanych zapomocą zwykłego prądu wielofazowego, by silnik rozruszyć prądem wielofazowym, a po puszczeniu w ruch zasilać prądem jednofazowym, wskutek czego w razie przerwy ruchu silnik nie może sam ruszyć. Przy napędzie zegarowym ruszenie silnika po przerwie mogłoby dawać niezauważalne, nieprawidłowe wskazanie czasu.

Uproszczone wykonanie takiego silnika synchronicznego, w obojętnym punkcie stałego magnesu, którego jest umieszczony jeden biegun elektromagnesu, przedstawiono na fig. 15 — 23. Stały magnes stalowy składa się z prostych i okrągłych prętów stalowych m' , m , które służą równocześnie jako podpory silnika. Punktem obojętnym jest górna nakładka i' , wytłoczona z blachy żelaznej, do której jest wkrębowany czop górnego łożyska wału pionowego c_2 wirnika jak również górny koniec podpory s . Zapomocą nakładki i' jest górny koniec rdzenia e elektromagnesu umieszczony pomiędzy obydwoma stalowymi prętami m' (fig. 18), również magnetycznie połączony. Dolne końce prętów m' względnie bieguny są wkrębowane do płaskich nasad biegunowych N i S (fig. 18). Pomiedzy niemi znajduje się odsada bieguna e' elektromagnesu e (fig. 15). Odsada e' wchodzi pomiędzy nasady biegunów N i S i jest przykrębowana do nich, względnie odpowiednio umieszczona zapomocą mosiężnej nakładki d' . Fig. 15 wskazuje, że odsada bieguna e' ma

wykroj poziomy, w którym się obraca wirnik c , względnie jego segmenty żelazne c' . Dzięki temu wykrojowi strata linii siły magnetycznej jest o połowę mniejsza niż wtedy, gdy bieguny magnesu znajdują się z jednej strony wirnika; odsada bieguna e' otacza bowiem wirnik z trzech stron. Nasady biegunowe N i S prętów m' , które są magnesami stałymi, mogą mieć również kształt odsady i otaczać wirnik c z trzech stron. Na fig. 19 i 20 przedstawiono dwa wykonania wirnika. Wirnik, według fig. 19, składa się z wytłoczonych z blachy żelaznej dwunastu segmentów c' wzajemnie magnetycznie izolowanych, które są w odpowiednim położeniu, określonym zapomocą szablonu, zaciśnięte w piaście dwudzielnej i zalutowane cyną. Wirnik, według fig. 20, składa się z krążka z blachy żelaznej, z otworem pośrodku dla centrycznego umocowania go na piaście wirnika oraz wykrojami w kierunku promieni, które dochodzą prawie do otworu środkowego. Przy takim kształcie w pobliżu otworu środkowego płyną pomiędzy segmentami żelaznymi c' linie siły magnetycznej, co jest niepożądane.

Dolna część podpory s aż do nakładki d bądź też cała podpora z listwą łączącą v , na której jest umieszczone łożysko spodnie wirnika oraz urządzenie wprawiające go w ruch, są ze względu na izolację magnetyczną wykonane z materiału niemagnetycznego, na przykład z mosiądzu. Do synchronizowania służą obydwie wahadła p odrzucane zapomocą siły odśrodkowej, umieszczone na górnym końcu wału c_2 . Liczba obrotów silnika zostaje przenoszona na wskazówkę i jest odpowiednio zmniejszona zapomocą przekładni ślimakowej g .

Chcąc zwiększyć sprawność silnika, można zastosować większą liczbę elektromagnesów, na zmianę umieszczonych z biegunami wzbudzającymi o magnetyzmie stałym, przyczem magnesy różnej biegunowo-

ści leżą naprzemian. Elektromagnesów może być tyle, ile jest segmentów c' w wirniku. Szerokość nasad biegunowych N i S w pobliżu wirnika równa się szerokości odsady e' bieguna, szerokość której wynosi zazwyczaj $\frac{1}{3}$ szerokości segmentu c' wirnika.

Na fig. 21, 22 i 23 przedstawiono formę wykonania z dwoma elektromagnesami. Umieszczone pomiędzy nimi z każdej strony stałe bieguny wzbudzające, w celu silniejszego działania, składają się każdy z dwóch prętów magnetycznych m' oraz m'' różnej biegunowości. O ile przy większej liczbie elektromagnesów położenie biegunów magnesów w kierunku obrotu jest w stosunku do segmentów c' wirnika niezmiennione, to można zasilać prądem jednofazowym elektromagnesy połączone w szereg bądź równolegle. O ile jednak, stosownie do przesunięcia faz zwykłych prądów wielofazowych, położenie biegunów magnesów jest zmienione, to można również elektromagnesy zasilać prądem wielofazowym.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e.

1. Stałe, równomiernie obracający się silnik synchroniczny, służący do napędu mechanizmu zegarowego, mający wielopromieniową tarczę biegunów, napędzany prądem zmiennym przy pomocy magnesu stałego i jednego lub więcej elektromagnesów z nim magnetycznie sprzężonych, znamieny tem, że pomiędzy biegunami, które pokrywają kilka zębów tarczy biegunów, każdego z działających bezpośrednio na tę tarczę magnesów (b, c) jest odległość większa, niż pomiędzy biegunami jednego a drugiego magnesu, wskutek czego okresowe napięcie magnetyczne zmienia się tylko pomiędzy biegunami różnych magnesów.

2. Silnik synchroniczny według zastrz. 1, który posiada elektromagnes osadzony w punkcie obojętnym na biegunie magnesu stałego, znamieny tem, że swobodny bie-

gun magnesu stałego (b) leży bliżej biegunów (e' , e_2) elektromagnesu (e), niż obydwie te bieguny jeden od drugiego.

3. Silnik synchroniczny według zastrz. 1, który posiada elektromagnes osadzony jednym biegunem w punkcie obojętnym magnesu stałego, znamieny tem, że bieguny (b' b_2) magnesu stałego (b) znajdują się w większej odległości jeden od drugiego, niż od swobodnego bieguna (e') elektromagnesu (e).

4. Silnik synchroniczny według zastrz. 1 i 2 z magnesem zasilanym prądem jedno lub wielofazowym, znamieny tem, że zasilane prądem trójfazowym magnetycznie sprzężone elektromagnesy (e' e_2 , e_3) są w punkcie obojętnym (e_4) przymocowane do bieguna magnesu stałego (b).

5. Silnik synchroniczny według zastrz. 1, mający dwie magnetycznie izolowane tarcze biegunów, z których każda odpowiada jednemu biegunowi magnesu stałego, znamieny tem, że obydwie magnesy nie są magnetycznie sprzężone, a tarcze biegunów (c' , c_2), których zęby są przesunięte, obracają się przed wzajemnie na siebie nie działającymi biegunami (e' , e_2) elektromagnesu tak, że napięcie magnetyczne zmienia się naprzemian od elektromagnesu do każdej tarczy biegunów.

6. Silnik synchroniczny według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że nasady biegunowe względnie odsady bieguna (N i S , względnie e') mają wykrój wpobliżu wirnika, w którym obracają się z trzech stron otoczo-

ne segmenty (a') wirnika, wskutek czego są z trzech stron magnetycznie indukowane.

7. Silnik synchroniczny według zastrz. 1 — 3 oraz 6, znamieny tem, że segmenty (a') wirnika są, np. zapomocą szablonu, odpowiednio umieszczone względem promienia i punktu środkowego, zaciśnięte w dwudzielnej piaście (a) i tak w niej zalutowane, że z niej wystają i są przez odsady, względnie nasady bieguna (e' , N i S) z trzech stron otoczone

8. Silnik synchroniczny według zastrz. 1 — 3 oraz 6 i 7, znamieny tem, że segmenty (a') wirnika tworzą krążek z blachy żelaznej, mający w kierunku promienia wykroje, dochodzące prawie do otworu, znajdującego się pośrodku krążka.

9. Silnik synchroniczny według zastrz. 1 — 3 oraz 6 — 8, znamieny tem, że magnesy silnika składają się z prętów stalowych i służą również jako podpory.

10. Silnik synchroniczny według zastrz. 1 — 3 oraz 6 — 9, znamieny tem, że przy napędzaniu silnika prądem dwu- lub wielofazowym odsady, względnie nasady biegunów (e' , N i S) elektromagnesów (e) również magnesów wzbudzających (m i m') są w stosunku do układu jednofazowego wzajemnie w kierunku obrotu odpowiednio do przesunięcia fazy przedstawione.

Robert Michl.

Zastępca: Inż. S. Pawlikowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

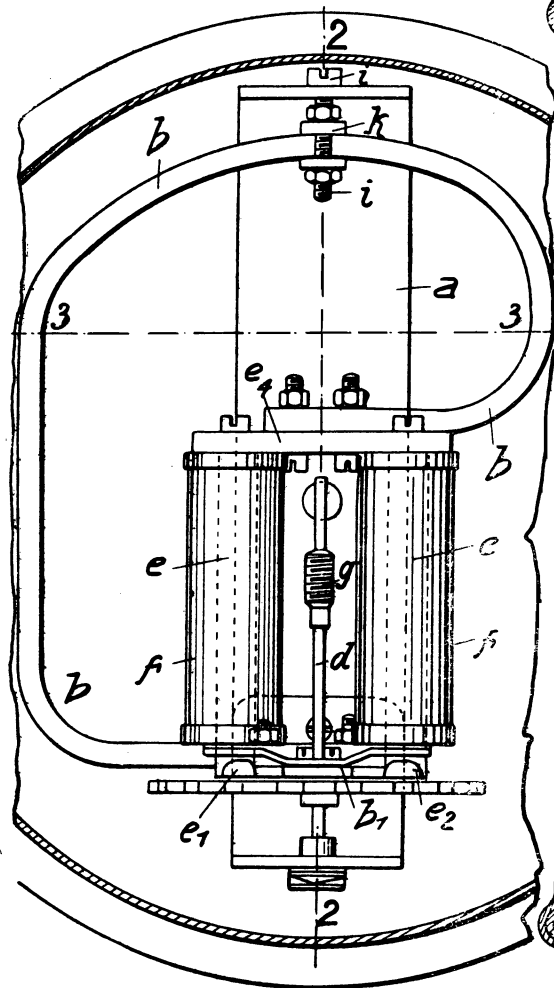


Fig. 2.

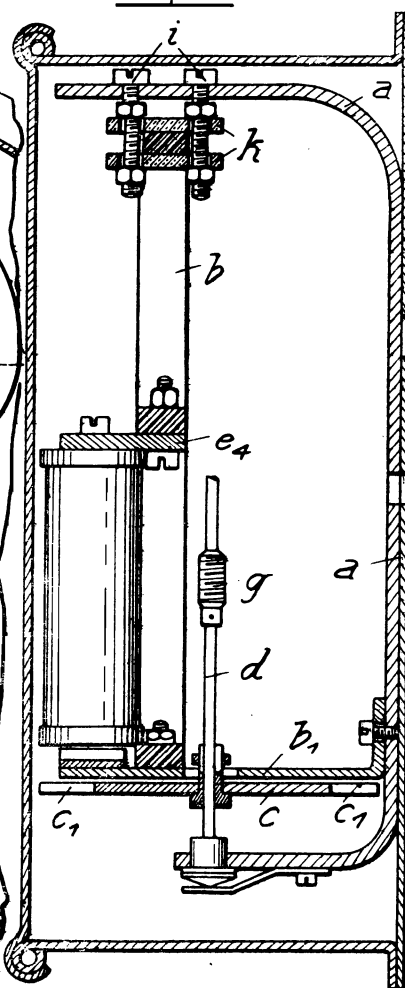


Fig. 3.

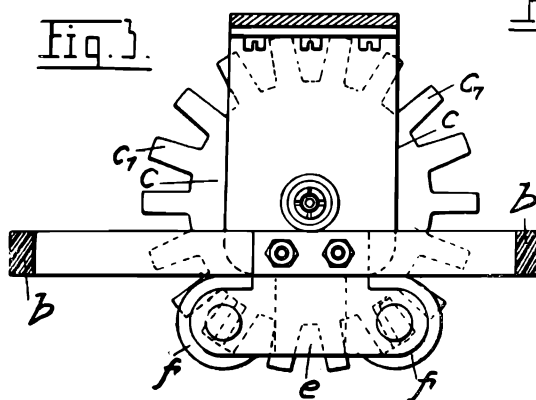
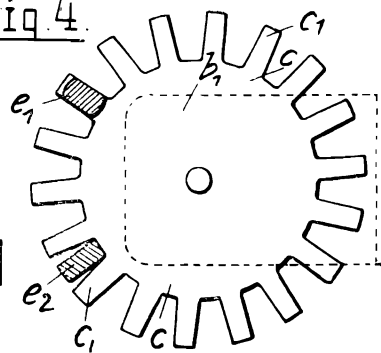


Fig. 4.



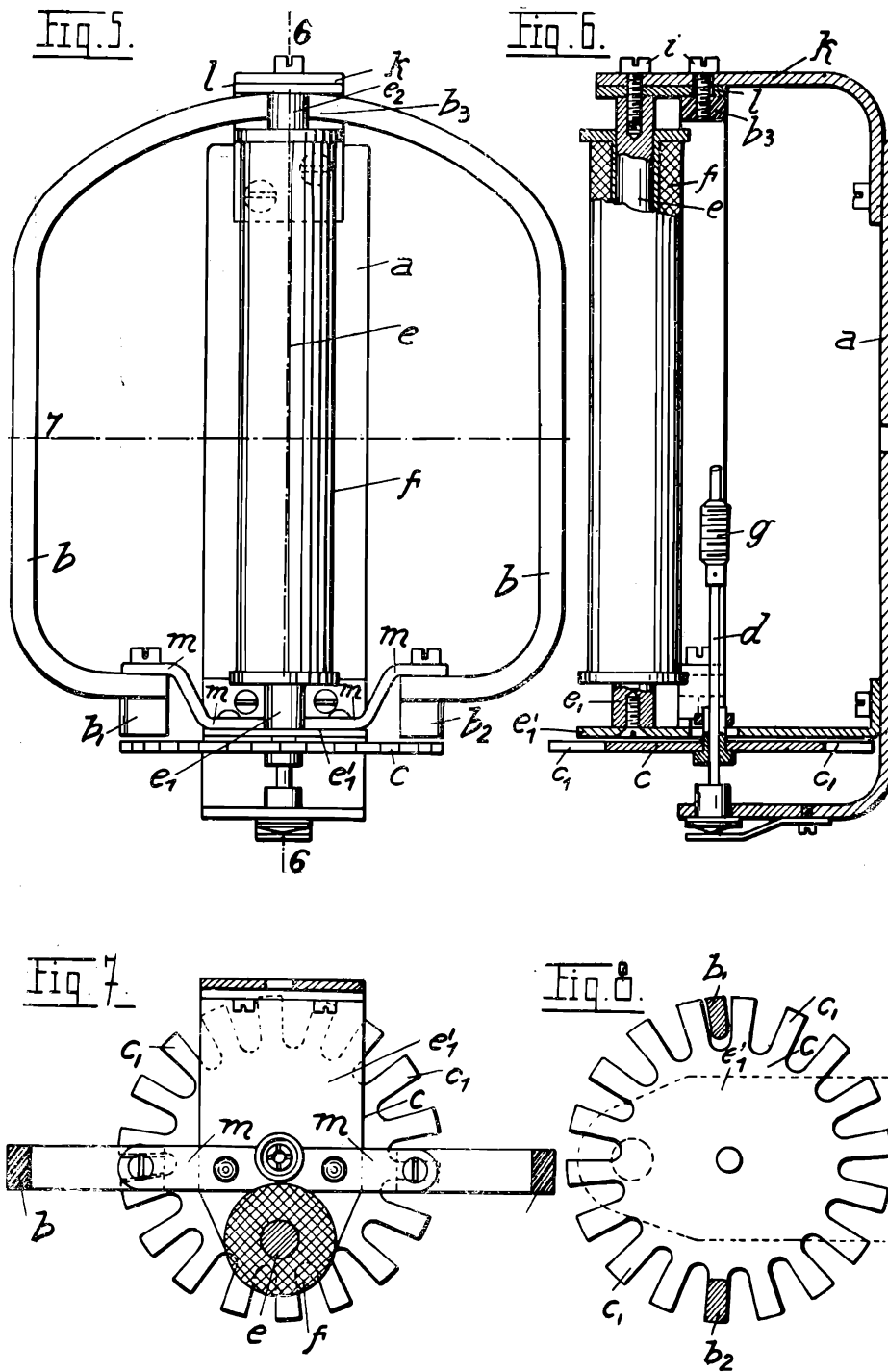


Fig. 9.

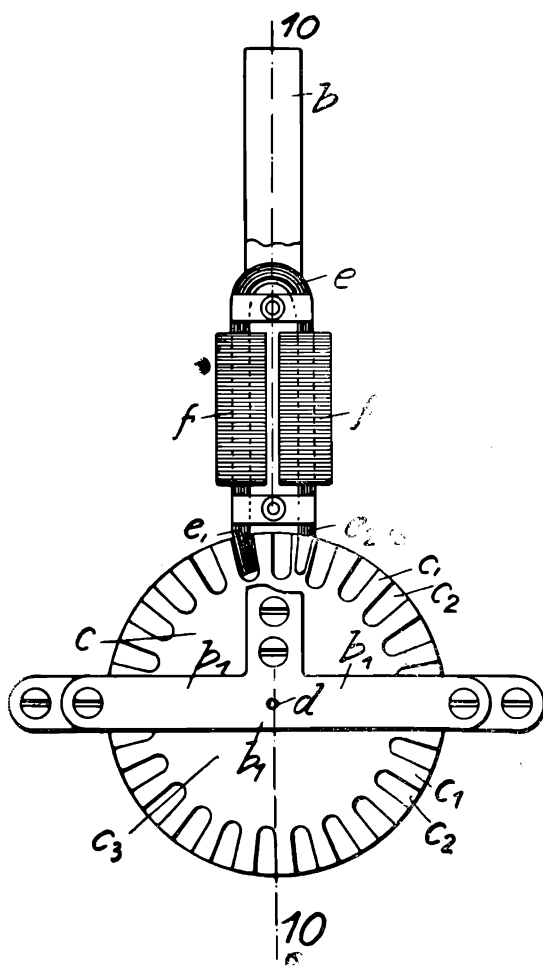


Fig. 10.

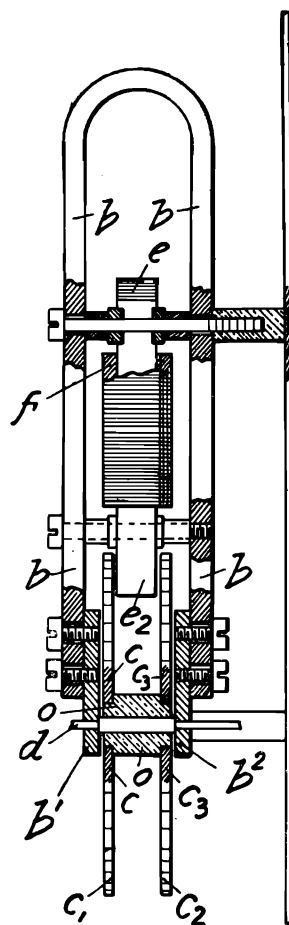


Fig. 11.

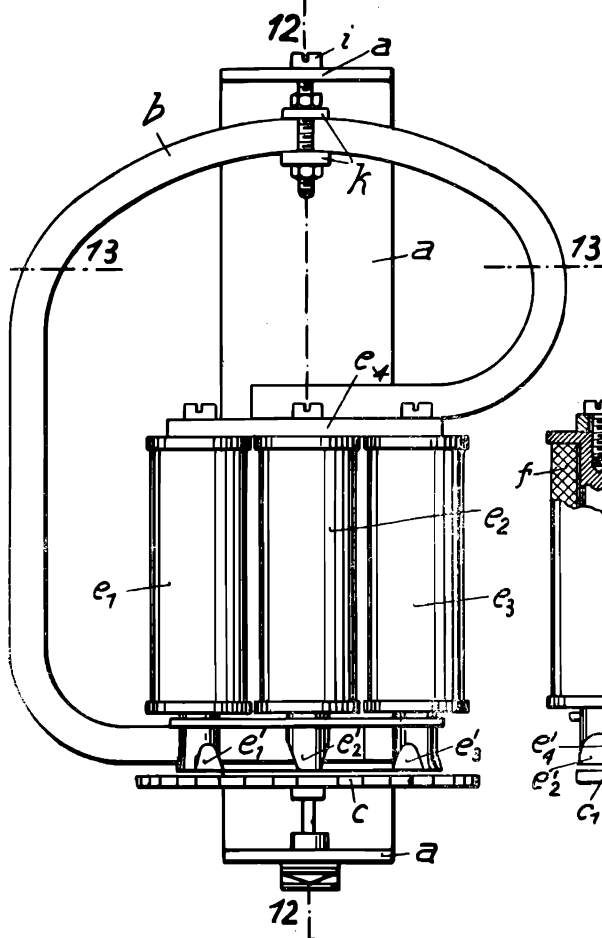


Fig. 12.

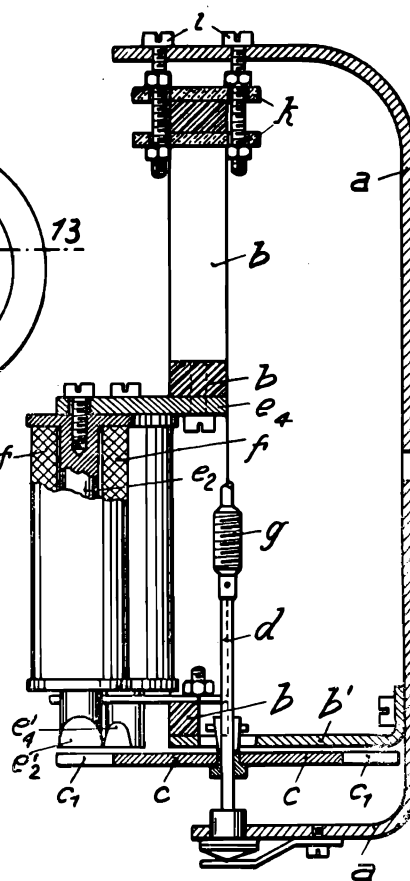


Fig. 13.

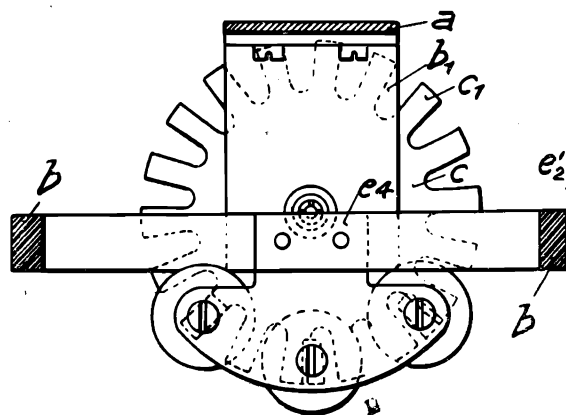


Fig. 14.

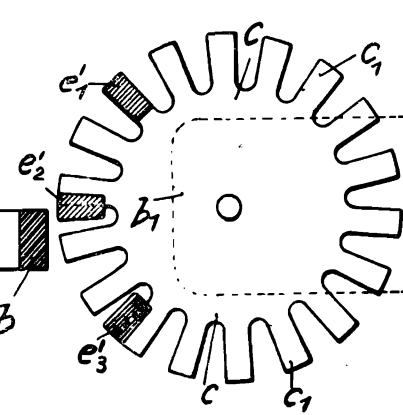


Fig. 15.

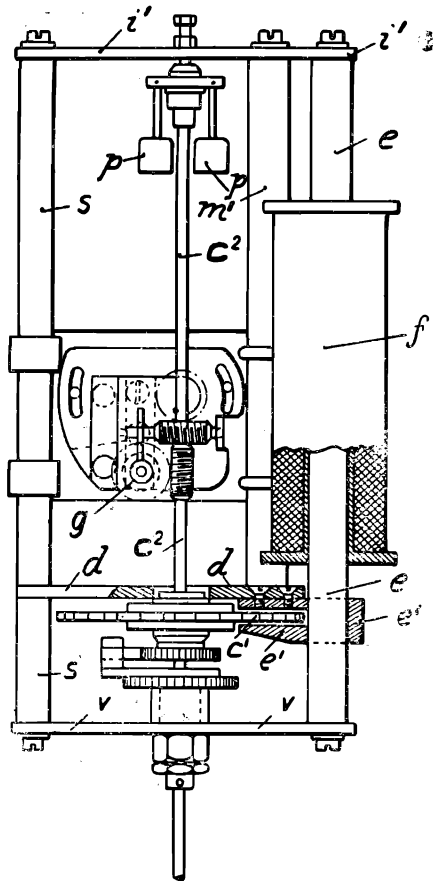


Fig. 18.

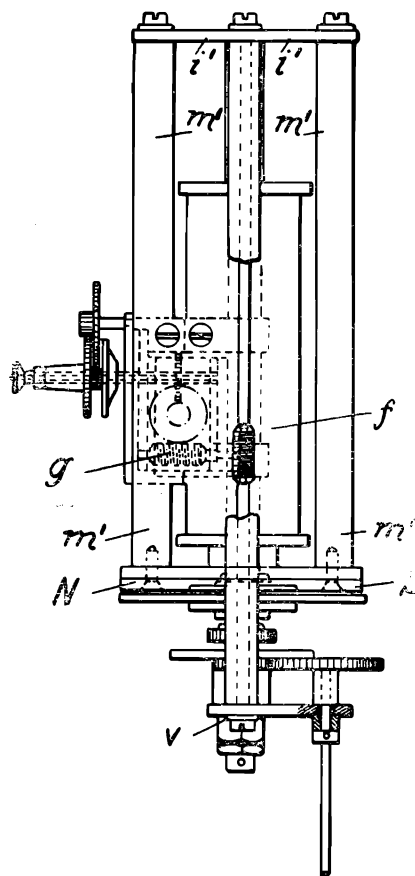


Fig. 16.

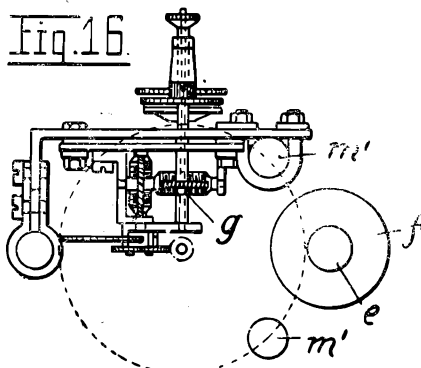


Fig. 19.

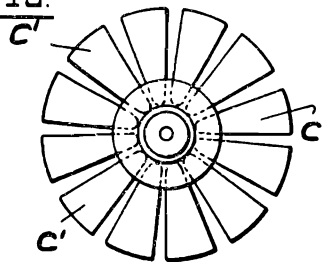


Fig. 17.

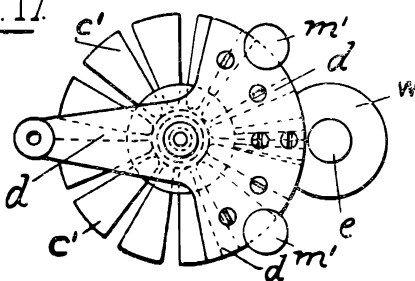


Fig. 20.

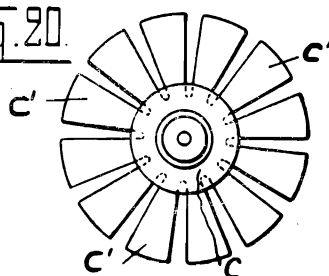


Fig. 21.

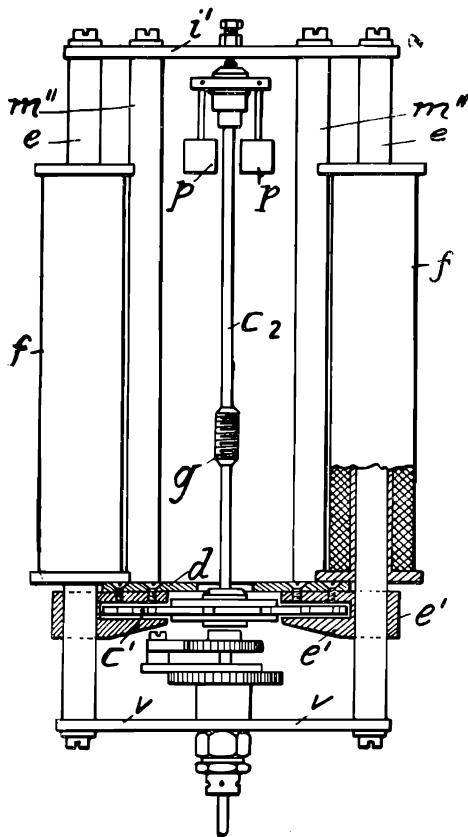


Fig. 23.

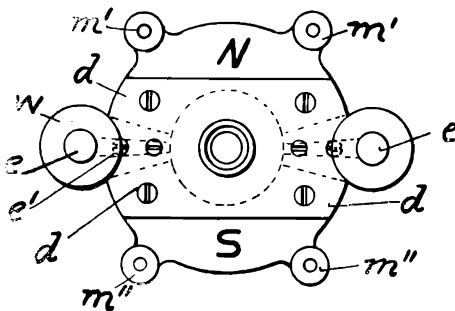
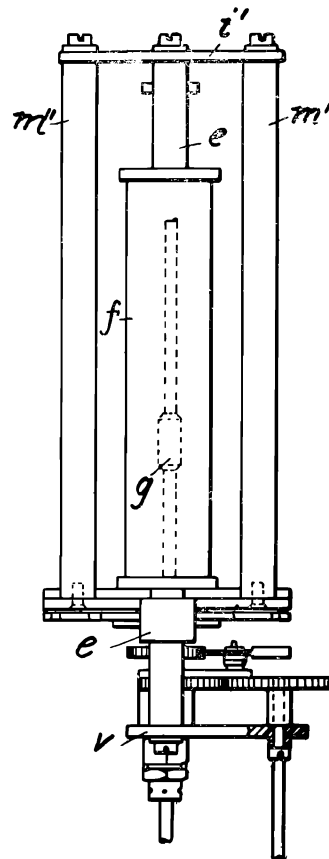


Fig. 22.