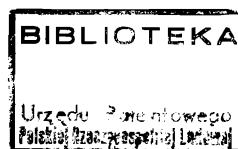
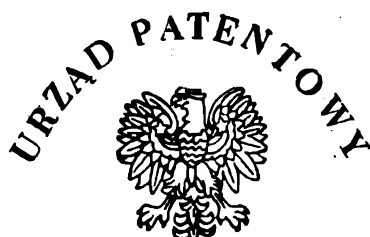


Opublikowano dnia 16 grudnia 1957 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

G09623/00

Nr 40489

Kl. 42 n, 11/03

Rudolf Gawlas
Cieszyn, Polska

G09623/00

Komplet elementów urządzeń elektrotechnicznych, jako pomoc naukowa przy nauczaniu elektrotechniki i fizyki

Patent trwa od dnia 11 lutego 1957 r.

Przy nauczaniu elektrotechniki w zakresie kursu fizyki lub też elektrotechniki w ogóle w szkołach widoczny jest brak pomocy naukowych dostosowanych do potrzeb nowoczesnej techniki i do potrzeb życia codziennego. Istniejące pomoce naukowe w tym zakresie umożliwiają wprowadzić ilustracje poszczególnych praw elektrotechniki lub też pewnych zastosowań technicznych, ale wyglądem nie przypominają niczym maszyn elektrycznych obecnie budowanych. Z tych względów istnieje poważna luka w przejściu z nauczania elektryczności lub podstaw elektrotechniki do nauczania przedmiotu „maszyny elektryczne”. Główną przyczyną braku powiązania tych przedmiotów, w nauczaniu jest niecelowa różnorodność wyglądu poszczególnych przyrządów, jako pomocy naukowych, które wielokrotnie — będąc tylko odbiciem historycznego rozwoju nauk elektrotechnicznych — posiadają taki czy inny wygląd zewnętrzny i sposób wykonania. Wychodząc jednak z za-

łożenia, że w szkole a w szkole zawodowej w szczególności, nauczanie elektrotechniki jest po to, aby zrozumiano działanie i widziano możliwości wykorzystania maszyn elektrycznych, należy więc nauczanie elektrotechniki lub też podstaw elektrotechniki oraz maszyn elektrycznych i miernictwa elektrycznego dostosować do obecnie istniejących potrzeb. Zadanie to spełnia wyżej wymieniony komplet.

Komplet jest oparty na obwodach magnetycznych i może być wykorzystany jako źródło energii elektrycznej lub jako odbiornik energii elektrycznej. Podobnie jak podstawą rozważań w nauce o prądzie elektrycznym jest obwód elektryczny, tak w nauce o elektromagnetyzmie jest obwód magnetyczny. W tym względzie wszystkie pomoce naukowe z tego zakresu wykorzystują przeważnie obwód magnetyczny pierścieniowy, który w normalnych typach maszyn elektrycznych nie ma zastosowania. W opisywanym komplecie wykorzystano obwód ma-

gnetyczny rozgałęziony symetrycznie, który występuje we wszystkich maszynach elektrycznych. Części tego obwodu magnetycznego są dobrane tak, że można bez przeszkód zbudować z nich obwody magnetyczne poszczególnych typów maszyn elektrycznych prądu stałego i zmiennego oraz przyrządów elektrycznych przy uwzględnieniu znormalizowanej wielkości cewek potrzebnych do wytworzenia odpowiednich sił magnetomotorycznych lub elektromotorycznych. Ponadto poszczególne elementy mogą być oddzielnie wykorzystywane do demonstrowania praw i zjawisk elektrodynamicznych. Poznawanie zjawisk i praw elektrodynamiki na elementach maszyn elektrycznych pozwoli na kojarzenie zjawisk elektrodynamicznych przy omawianiu zasad działania maszyn elektrycznych i innych przyrządów elektrycznych.

Przedmiot wynalazku uwidoczniono na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok z boku prądnicy synchronicznej trójfazowej lub silnika indukcyjnego pierścieniowego (maszyna dwubiegunowa), osadzonego na podstawie, fig. 2 widok jak na fig. 1, lecz w płaszczyźnie prostopadłej, fig. 3 i 3a — przedstawia wirnik dwubiegunowy z dwoma pierścieniami i z dwoma komutatorami, fig. 4 i 4a — w dwóch rzutach cewkę znormalizowaną, fig. 5 — przedstawia rdzeń wirnika z nabiegunnikami wypukłym z uwidocznionymi gzymsami łukowymi, fig. 6 — szczegół imadła wszechstronnego wirnika. Fig. 7 i 7a — przedstawia blachę boczną stojana z uwidocznionym żłobkiem uchwytyowym dla rdzeni stojana, fig. 8 — przedstawia rdzeń stojana z nabiegunnikiem wklęsłym z uwidocznionymi gzymsami łukowymi, fig. 9 — rdzeń pierścieniowy z bocznymi blachami z rdzeniem prostym, średnicowym, jako obwód magnetyczny transformatora jednofazowego, a fig. 10 — rdzeń pierścieniowy z blachami bocznymi z rdzeniami promienistymi, stanowiący obwody magnetyczne symetryczne transformatora trójfazowego.

Obwód magnetyczny rozgałęziony symetrycznie składać się może z pierścienia wykonanego z blachy, obłożonego z obu stron pierścieniami z grubej blachy żelaznej, (w których z wewnętrznej strony zwróconej do pierścienia znajdują się rowki uchwytyowe (fig. 7 i 7a), a które przymocowane są do rdzenia za pomocą sześciu śrub oraz z sześciu rdzeni z nabiegunnikami wklęsłymi, zaopatrzonych w gzymsy łukowe fig. 8 do przymocowywania na płaszczyźnie wewnętrznej rdzenia pierścieniowego za pomocą bocznych pierścieni z blachy jako uchwyty rowkowe fig. 7 i 7a. Następnie obwód może składać

się z jednego rdzenia prostego średnicowego, wchodzącego do wnętrza rdzenia pierścieniowego (fig. 9) lub z pięciu rdzeni z nabiegunnikami wypukłymi, zaopatrzonych w gzymsy łukowe do osadzenia na osi za pomocą uchwyty wszechstronnego (fig. 3 i 3a, 5 i 6) oraz z okrągłego rdzenia osadzonego bezpośrednio na osi (fig. 3a). Dla prądu trójfazowego wprowadzono dodatkowo trzy rdzenie wchodzące w postaci trójramiennej gwiazdy do środka rdzenia pierścieniowego (fig. 10). Prócz tego komplet posiada 10 cewek po 300 zw Cu $\varnothing$ 0,35 mm, 2 cewki po 55 zw Cu $\varnothing$ 0,5 mm (fig. 4 i 4a) i 1 cewkę o 6 zw Cu $\varnothing$ 2 mm z sztywnymi wyprowadzeniami jako końcówkami oraz 6 przekładek izolacyjnych.

Do pokazów z zakresu maszyn elektrycznych komplet posiada po dwa pręty skręcane każdy z dwóch części z nakrętkami po obu stronach uchwyty łozyskowych (fig. 2). Na jednym z uchwyty łozyskowych osadzony jest obrotowonastawny uchwyt poczwórny do szczotek węglowych (fig. 2). Podstawowymi częściami wirnika są: oś z uchwytem gzymsowym, wszechstronnym, przy użyciu jednej śruby, nakręcanej na oś, a służącym do umocowania na rdzeniu okrągłym, nasuniętym na oś, dwóch, trzech, czterech lub nawet pięciu rdzeni z nabiegunnikami wypukłymi, zaopatrzonymi każdy w gzymsy łukowe oraz nasuwane na oś komutatory (dwudzielny z dwoma pierścieniami (fig. 3 i 3a), trójdzielny, czterodzielny i pięciudzielny oraz układ trzech pierścieni ślizgowych), zaopatrzone w sztyfty kontaktowe do cewek znormalizowanych lub do specjalnych cewek tworzących uzwojenie pętlicowe. Ponadto do uzwojenia specjalnego należy też klatka miedziana do wirnika silnika indukcyjnego krótkozwartego i uzwojenie stojana na prąd trójfazowy, jako specjalne o wyglądzie technicznym oraz rynienka do pokazu pieca indukcyjnego.

Na fig. 1 i 2 uwidoczniona jest maszyna prądu trójfazowego, tj. jako prądnica lub silnik synchroniczny albo silnik asynchroniczny uzwojony. Widoczne są równo rozmieszczone 3 pary biegunów z cewkami stojana (na fazę jedna para biegunów) oraz wirnik dwubiegunowy z dwoma cewkami. Na fig. 2 uwidocznione są uchwyty szczotek i pierścienie ślizgowe. Po załączeniu prądu trójfazowego 24V na fazę (na dwie szeregowo połączone naprzeciwległe cewki), np. w połączeniu w gwiazdę, powstaje pole magnetyczne wirujące wzbudzone przez stojan. W tym polu wirnik zwarty na szczotkach otrzymuje obroty asynchroniczne, co ujawnia tarcza stroboskopowa, osadzona na końcu osi wirnika przy

oświetleniu świetlówką. Należy zauważyć, że szczotki w wymienionym wypadku ślizgają się po pierścieniach. Ten sam układ może być wykorzystany do pokazu silnika synchronicznego, przełączając szczotki, po uzyskaniu rozruchu asynchronicznego na źródło prądu stałego 12 V. W ten sposób wirnik wpada w obroty synchroniczne a obraz ruchomych cieni na stroboskopie zatrzymuje się, podając zgodność obrotów wirnika z polem. Rozruch silnika synchronicznego można też przeprowadzić mechanicznie przez napędzanie wirnika przekładnią pasową.

Po odłączeniu sieci prądu trójfazowego przy wzbudzeniu wirnika i utrzymywaniu go w ruchu obrotowym w stojanie wzbudza się prąd trójfazowy, którym można wprawić w ruch obrotowy np. igłę magnesową, znajdującą się w środku układu trzech cewek z rdzeniami ustawionych w gwiazdę a wzbudzonych prądem tejże prądnicy synchronicznej. Obroty igły magnesowej są zgodne co do liczby z obrotami wirnika.

Z powyższego opisu wynika, że sposób przy mocowywania rdzeni stojana i wirnika za pomocą gzymsów i rowków uchwytywych daje możliwość łatwej przebudowy maszyny na inną przy wykorzystaniu znormalizowanych cewek i gotowych komutatorów względnie pierścieni ślizgowych, nasuwanych na oś wirnika. Tak np. z poprzedniej maszyny po odłączeniu czterech biegunów z stojana otrzymuje się maszynę dwu-biegunową, która przy przesunięciu szczotek na komutator dwudziółkowy i obcym wzbudzeniu stojana prądem stałym o napięciu 6 V, regulowanym opornicą suwakową, daje na szczotkach prąd jednokierunkowy tętniący, przy połączeniu zaś szeregowym stojana i wirnika lub bocznikowym daje przy załączeniu na prąd o napięciu 12 V albo 6 V silnik szeregowy lub bocznikowy. Obroty wirnika można kontrolować również tarczą stroboskopową. Można tu dobrze obserwować wpływ pozycji szczotek na ilość obrotów (reakcja twornika) oraz wpływ wzbudzenia na ilość obrotów. W analogiczny sposób można zbudować maszynę czterobiegunową przy użyciu komutatora czterodziółkowego i dwóch par szczotek (stojan ma cztery bieguny a wirnik tak samo).

W zakresie pokazów z elektrodynamiki można przy użyciu baterijki 4,5 V, jako źródła prądu stałego, pokazać wiele zjawisk magnetycznych, jak pole magnetyczne cewki, jego indukcyjne działanie na blachy żelazne lub rdzeń oraz przebieg linii pola w zależności od

kształtu nabiegunków, jak również z elektromagnetyzmu można przy użyciu elementów kompletu zbudować elektromagnes, dzwonek elektryczny, przekładnik a z indukcji elektromagnetycznej ilustrować zjawiska indukcji elektromagnetycznej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Komplet elementów urządzeń elektrotechnicznych, jako pomoc naukowa przy nauczaniu elektrotechniki i fizyki oparty na zasadzie obwodów magnetycznych rozgałęzionych symetrycznie, znamieny tym, że obejmuje znormalizowane części maszyn elektrycznych, jak cewki, nabiegunki, rdzenie, komutatory, pierścienie ślizgowe itp., wykonane tak, iż umożliwiają w krótkim czasie zmontowanie różnych maszyn do ilustracji zasad ich działania i zjawisk, zachodzących w maszynach i przyrządach elektrycznych.
2. Komplet według zastr. 1, znamieny tym, że stosuje cewki znormalizowane posiadające jako końcówki kontakty rurkowe z możliwością uzyskania połączenia elektrycznego z trzech stron cewki z boków i z góry za pomocą wtyczek przy czym dają się osadzić na wszystkich rdzeniach z nabiegunkami dla wirnika i stojana, jako też na rdzeniu prostym średnicowym i na rdzeniach prostych w układzie gwiazdy trójrarmiennej (fig. 9 i 10).
3. Komplet według zastr. 1, znamieny tym, że obejmuje komutatory i pierścienie ślizgowe zaopatrzone w sztyfty kontaktowe, dostosowane do cewek znormalizowanych i dające się osadzić na osi wirnika bezpośrednio (fig. 3a).
4. Komplet według zastr. 1, znamieny tym, że obejmuje wymienne rdzenie stojana z nabiegunkami wklęsłymi, umożliwiające zastosowanie cewek specjalnych, podobnych do cewek sporządzonych dla uzwojenia stojana silnika asynchronicznego w wykonaniu technicznym oraz przy użyciu pięciu rdzeni wirnika z nabiegunkami wypukłymi, daje możliwość wprowadzenia uzwojenia pętlicowego złożonego z pięciu cewek specjalnych dla wirników maszyn elektrycznych prądu stałego.
5. Komplet według zastr. 1 — 4, znamieny tym, że obejmuje uchwyty rowkowe w postaci dwóch pierścieni z grubej blachy, obejmujące z obydwóch stron rdzeń pierścieniowy i przymocowane śrubami, które umożli-

wiają łatwe i trwałe przymocowywanie rdzeni pojedynczych lub kompletu rdzeni, zaopatrzonych w odpowiednie nabiegunniki i gzymsy.

6. Komplet według zastrz. 1 — 5, znamieny tym, że obejmuje uchwyt gzymsowy osadzony na osi wirnika i posiadający postać dwóch tarcz nastawnych, dociskanych do

gzymsów łukowych rdzeni z nabiegunnikami wypukłymi, który umożliwia przymocowanie za pomocą jednej nakrętki dwóch, trzech, czterech lub pięciu rdzeni wraz z cewkami, zależnie od rodzaju montowanej maszyny.

Rudolf Gawlas

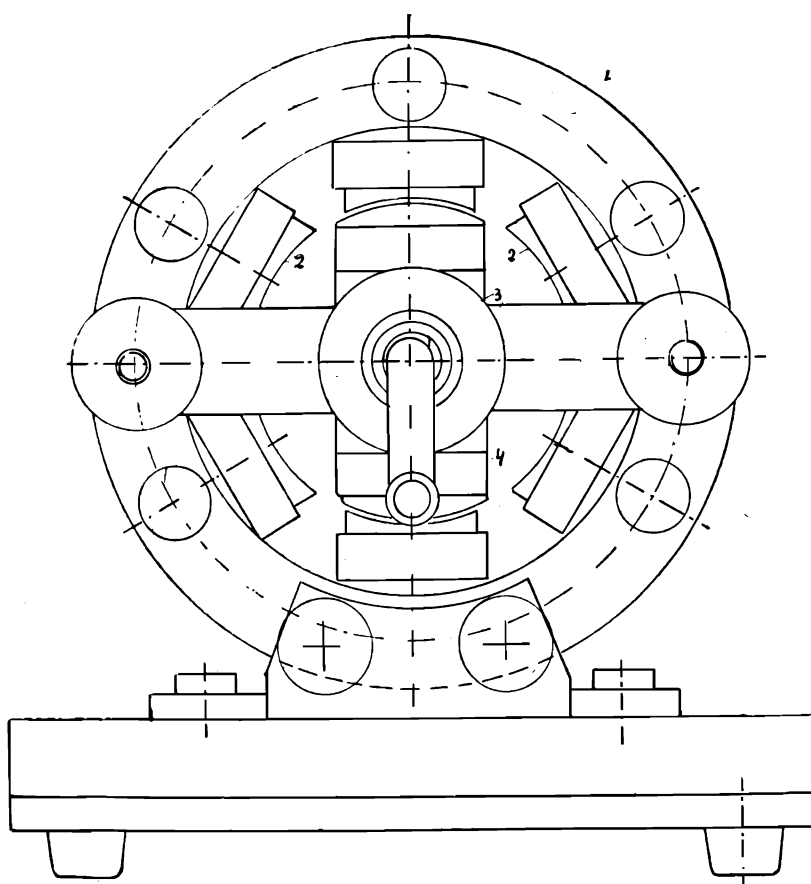
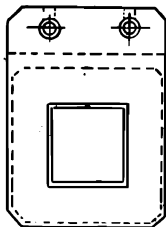
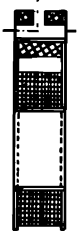
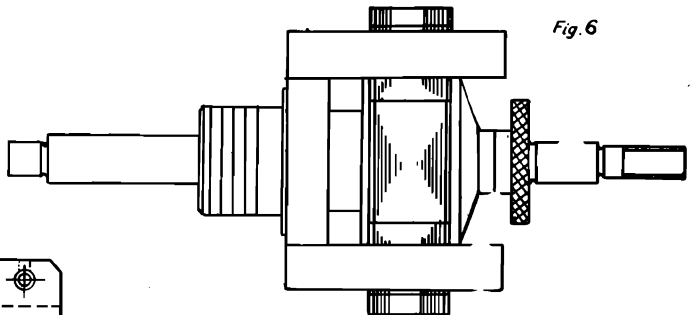
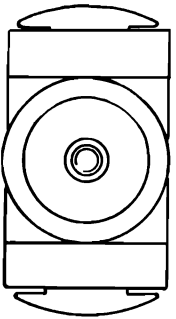
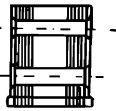
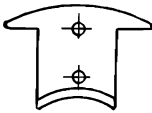
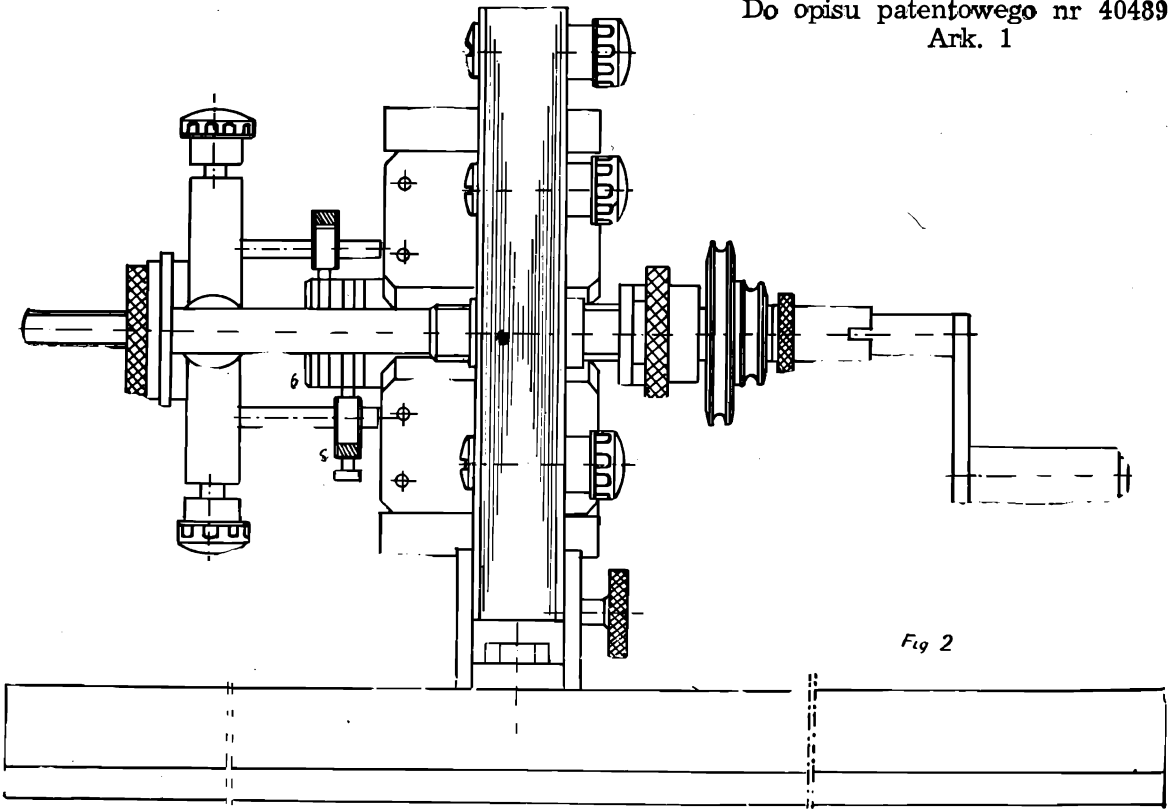


Fig. 1



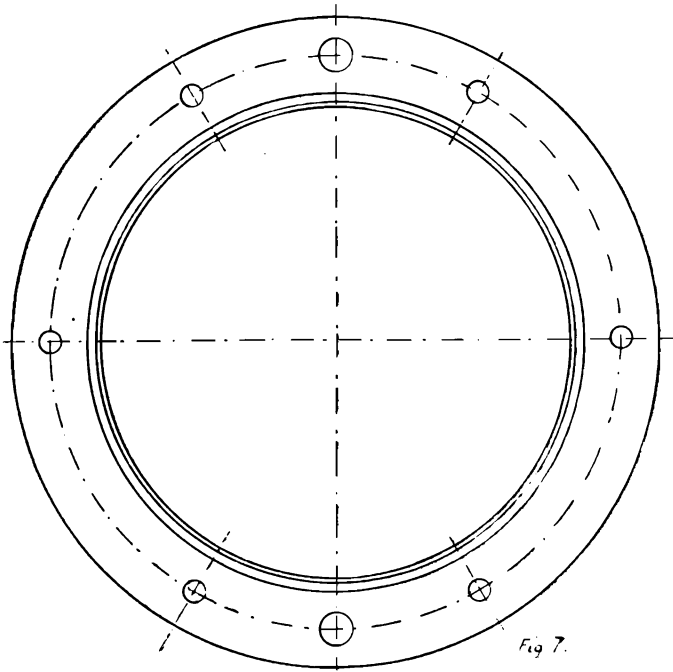


Fig. 7.



Fig. 7a

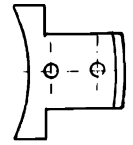


Fig. 8

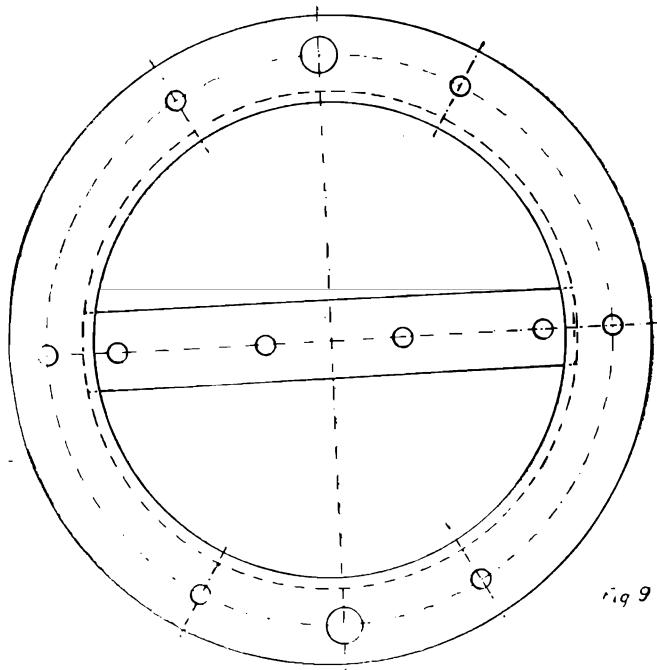
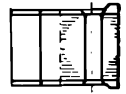


Fig. 9

