

Warszawa, 24 października 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



F02n 11/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 23726.

Kl. 46 ~~c⁵, 12/01~~

46c, 11/00

Naamlooze Vennootschap Machinerieën-en Apparaten
Fabrieken „Meaf”
(Utrecht, Niderlandy).

Uzwojenie szeregowe elektrycznych silników rozruchowych do silników spalinowych.

Zgłoszono 27 lutego 1935 r.

Udzielono 19 sierpnia 1936 r.

Pierwszeństwo: 3 marca 1934 r. (Niemcy).

Uzwojenia szeregowe prądnic są umieszczane naogół bezpośrednio nad lub pod wzbudzającymi cewkami bocznikowymi, gdyż tam istnieje najlepsza możliwość zamocowania. W elektrycznych silnikach rozruchowych do silników spalinowych chodzi o to, aby uzyskać możliwie małą średnią długość uzwojenia szeregowego, a w związku z tem małą oporność obwodu rozruchowego, gdyż wtedy do wywołania niezbędnego prądu rozruchowego jest wymagane odpowiednio niższe napięcie zewnętrzne. Z tego powodu w elektrycznych silnikach rozruchowych uzwojenie szeregowe jest

umieszczane zwykle bezpośrednio na rdzeniach biegunowych, a mianowicie uzwojenie to jest bezpośrednio osadzone na rdzeniu biegunowym w postaci cewki, a na uzwojeniu tem jest umieszczane z kolei wzbudające uzwojenie bocznikowe biegunów.

Uzwojenie szeregowe winno posiadać pewną stosunkowo niewielką liczbę zwojów. Ponieważ wartość początkowa prądu rozruchowego jest naogół bardzo duża, przeto w pierwszej chwili na rdzeniach biegunowych jest czynna nadzwyczaj duża liczba amperozwojów, nasycająca całkowi-

cie zębów wirnika. Wskutek powstającego przytem zwiększenia się oporności magnetycznej wirnika zostaje zrównana oporność strumienia rozproszenia bieguna z opornością wirnika, a wskutek tego między biegunami i między bokami biegunów a jarzmem powstaje dostatecznie duże natężenie magnetycznego pola rozproszenia.

To pole rozproszenia wywiera bardzo niepożądane działanie, ponieważ zabiera część przewodności magnetycznej rdzenia biegunów i jarzma, a zatem przeciwdziała częściowo przepływowi linii sił, niezbędnych dla wirnika. Zatem, może powstać tylko ułamek całego znacznego pola magnetycznego, które mogłoby być wzbudzone nadzwyczaj dużą liczbą amperozwojów uzwojenia szeregowego w strefie żłobków wirnikowych i zębach nasyconych, na które przekazywane jest pole indukowane, ponieważ wskutek zwarcia się tego pola poprzez silnie nasyczone rdzenie biegunowe i przekrój poprzeczny jarzma zostaje stracona duża część rozporządzanej siły magnetycznej. Aby można było uzyskać dodatkowe pełnowartościowe pole magnetyczne, którego wielkość nie zależy zupełnie od wielkości poprzecznego przekroju zębów wirnika, należy zwiększyć, szczególnie w dotychczasowym układzie uzwojenia szeregowego, poprzeczny przekrój biegunów i jarzma. To zwiększenie przekrojów poprzecznych biegunów i jarzma ograniczałoby jednak bardzo wolną przestrzeń, zużytkowywaną na uzwojenie cewek wzbudzających, i zwiększałoby jednocześnie niepożądane wagi maszyny, przeto tylko częściowo może prowadzić do celu.

Przedmiotem wynalazku niniejszego jest układ uzwojenia szeregowego elektrycznych silników rozruchowych, w którym powstające magnetyczne pole rozproszenia jest o wiele mniejsze niż w stosowanym dotychczas układzie.

Na rysunku przedstawiono przykład wykonania układu uzwojenia szeregowego według wynalazku. Fig. 1 przedstawia częściowy przekrój przez układ uzwojenia dotychczas stosowanego, a fig. 2 uwidocznia częściowy widok z częściowym przekrojem przykładu wykonania układu uzwojenia według wynalazku.

Na fig. 2 rysunku litera *F* oznacza wirnik elektrycznego silnika rozruchowego, litera *G* — biegun tego silnika, a litera *I* — jarzmo. Wynalazek polega na tem, że uzwojenie szeregowe *K*, którego średnia długość uzwojenia winna być możliwie mała, jest nawijane na nabiegunnik *L* zamiast, jak dotychczas, na rdzeń biegunowy. W ten sposób szkodliwe pole rozproszenia może występować tylko przy bocznych częściach powierzchni nabiegunnikowych, znajdujących się między przewodnikami uzwojenia szeregowego a wirnikiem. Jak widać, w układzie według wynalazku na fig. 2 te szkodliwe części powierzchni są znacznie mniejsze niż w układzie, stosowanym dotychczas według fig. 1.

Dzięki temu układowi cały strumień sił magnetycznych, przepływający przez rdzenie biegunowe i pierścień jarzma, jest wykorzystywany do wytwarzania momentu obrotowego, przedewszystkiem zaś powstawanie silnego użytecznego pola magnetycznego nie jest więcej hamowane wskutek przeciwdziałania pola rozproszenia. Poza tem powyższy układ jest korzystny jeszcze i z tego względu, iż wskutek przestrzennego rozciągnięcia uzwojenia szeregowego *K* wzdłuż górnej powierzchni wirnika, występuje także jeszcze między biegunami dodatkowe pole magnetyczne, przepływające przez wirnik, a wytwarzane uzwojeniem szeregowym, jako skutek działania nadzwyczaj dużej liczby amperozwojów uzwojenia szeregowego. Z tego powodu w wytwarzaniu momentu obrotowego jest czynnych więcej zębów wirnika, niż znaj-

duje się ich bezpośrednio pod powierzchniami nabiegunkowemi.

Z uzwojeniem szeregowem współdziała-
ją duże siły elektromagnetyczne, które wy-
magają szczególnie trwałego mechaniczne-
go usztywnienia cewek we wszystkich kie-
runkach. Jest rzeczą szczególnie trudną za-
mocowanie w przestrzeni boków cewek,
przebiegających równolegle do osi wirni-
ka w nieznacznej odległości od zewnętrz-
nej powierzchni wirnika. Według wynalazku podparcie cewek zostaje uskutecz-
nione w ten sposób, że boki cewek *K* są
obejmowane w pewnych miejscach taśmą
metalową *M*, która z kolei jest przymoco-
wana do trzonu *N*, utrzymywanego w pew-
nym odstępnie od jarzma *I* silnika, nastaw-
ianym zapomocą sworzni nastawczych
O. Ponieważ odcinek *P* wstęgi metalowej,
zwrócony do wirnika *F*, jest wystawiony
na działanie linii sił zmiennego strumienia
magnetycznego, wypływającego z ze-
wnętrznej powierzchni wirnika przy zę-
bach i kanałach żłobkowych, przeto wstę-
ga ta musi być wykonana według wynalazku
ze stopu o dużej oporności właściwej,
np. konstantanu, cekasu lub podobne-
go stopu. Dzięki temu prądy wirowe,
powstające we wstędze, wykonanej ze sto-
pu możliwie niemagnesującego się, zostaną
zniżone do wartości nieszkodliwej. Dalej
między odcinek *P* wstęgi *M*, zwrócony do
wirnika, a miedź cewki *K* zostaje wsta-
wiony pasek izolacyjny *Q* w kształcie od-
cinka kołowego, a to w tym celu, aby bez
zbytniego naprężania wstęgi *P* były pod-
pierane w kierunku wirnika także i te
przewody, które leżą pośrodku boku ce-
wek.

Aby można było skutecznie przeciw-
działać siłom elektromagnetycznym, dzia-
lającym na łukowate boki cewek, zostają
wsunięte między każde dwie sąsiadujące
ze sobą cewki kliny *R*, dociśnięte do jarz-
ma *I* zapomocą trzpieni nagwintowanych
S. Dzięki takim wkładkom klinowym wy-

gięte boki cewek, umieszczone wokół wir-
nika, tworzą rodzaj jednolitego sklepienia,
które jest w stanie przejąć nawet najwięk-
sze siły, działające w kierunku promienio-
wym do wewnątrz wirnika.

Po przeciwnej stronie klinów *R* boki
cewek *K* przylegają swymi powierzchniami
wewnętrznymi do biegunów *G*, przyczem
ich powierzchnia ograniczająca jest rów-
noległa do powierzchni klina *R*. W tym
przypadku ta powierzchnia ograniczająca
może być utworzona bezpośrednio przez
sam żelazny kadłub bieguna, jak to zazna-
czono na fig. 2 przy prawym biegunie, o ile
zmniejszenie się oporności magnetycznej
reakcyjnego pola wirnika, co jest związa-
ne z tym kształtem bieguna, nie będzie
zbyt zakłócało odwracanie przepływu stru-
mienia magnetycznego. Gdyby miało to
miejsce, wówczas nasady biegunowe nale-
ży odgiąć w zwykły sposób od wierzchoł-
ków biegunowych, a w celu przywrócenia
powierzchni ograniczającej, równoległej
względem powierzchni klinów *R*, należy
wstawić wkładkę *T* z materiału niemagne-
tycznego, jak to oznaczono na fig. 2 przy
lewym biegunie. Jest jednak przytem rze-
czą ważną, aby biegun żelazny nie posia-
dał w żadnym miejscu, a szczególnie w
dolnem narożu oporowem, cewki boczniko-
wej stosunkowo mniejszego przekroju po-
przecznego, niż pozostałe miejsca drogi
magnetycznej. Wskutek osiowego skróce-
nia cewki bocznikowej *U* zostanie spełnio-
ny warunek odnośnie uzyskania wolnego
miejsca na wygięty bok *V* cewki uzwoje-
nia szeregowego.

Układ uzwojenia szeregowego według
wynalazku umożliwia zastosowanie więk-
szej liczby zwojów szeregowych, niż to
miało miejsce w dotychczasowych wykona-
niach uzwojeń elektrycznych silników roz-
ruchowych według fig. 1. Im większa zaś
jest liczba zwojów uzwojenia szeregowego,
tem w mniejszym stopniu może podnieść
się ponad dotychczasową liczbę obrotów

uruchomianego silnika spalinowego po uzyskanym rozruchu. Pewna najmniejsza liczba obrotów jest jednak konieczna do spowodowania niezawodnego rozruchu silnika spalinowego. Aby pomimo dużej liczby zwojów szeregowych można było uzyskać dostatecznie duże zwiększenie liczby obrotów, przewidziany jest według wynalazku wyłącznik, zapomocą którego równolegle do uzwojenia szeregowego może być dołączany obwód bocznikowy, gdy zwiększenie liczby obrotów jest niewystarczające. Ten obwód bocznikowy zmniejsza wzbudzenie silnika elektrycznego, spowodowane uzwojeniem szeregowym, a zatem umożliwia zwiększenie liczby obrotów silnika spalinowego. Po uruchomieniu silnika spalinowego zostaje przerwany obwód bocznikowy. Wspomniany wyłącznik może być wykonany jako wyłącznik ręczny lub jako elektromagnetyczny; ten ostatni także ze sterowaniem zapomocą przycisku lub o samoczynnem włączaniu i wyłączaniu.

W pewnych przypadkach elektryczne silniki rozruchowe, po nadaniu pewnej szybkości obrotowej silnikowi spalinowemu, muszą pracować dalej jako prądnica, np. w wagonach motorowych, napędzanych silnikami Diesela, w celu dostarczania prądu oświetleniowego. Jak widać z rysunku, w układzie według wynalazku nie jest możliwe dodatkowe wstawienie biegunów zwrotnych. Ponieważ z drugiej strony liczba obrotów, z jaką należy napędzać tę prądnicę, musi być dostatecznie duża (aby dzięki zastosowaniu możliwie dużej przekładni szybkości wystarczył możliwie mały moment rozruchowy elektrycznego silnika rozruchowego), przeto własności komutacyjne twornika prądnicy muszą odpowiadać wysokim wymaganiom.

Jest rzeczą zrozumiałą, że zmiany w natężeniu pola magnetycznego będą oddziaływały szkodliwie na komutację prądu maszyny prądu stałego, co zostaje spowodowane przesuwaniem częściowo otwar-

tych żłobków przed wierzchołkami biegunów. Intensywność powyższych zmian pola magnetycznego można zmniejszyć według wynalazku dzięki temu, że wokoło biegunów maszyny zostają ułożone tłumiące krótkozwarte zwoje.

Poza tem według wynalazku niniejszego uzwojenie szeregowe, które jest konieczne tylko do uzyskania rozruchu, zostaje zwierane samoczynnie przy następującem z kolei napędzaniu silnika elektrycznego jako prądnicy. Najlepiej jest, gdy każdorazowe zwieranie po uzyskaniu rozruchu jest uskuteczniane zapomocą tego samego wyłącznika, zapomocą którego uzwojenie szeregowe jest łączone z baterją rozruchową, w celu zapoczątkowania rozruchu silnika spalinowego. Wyłącznik ten winien zatem łączyć w swem położeniu spoczynkowem zawsze uzwojenie szeregowe z baterją rozruchową w takim punkcie, w którym uzwojenie szeregowe zostaje odgałęzione od przewodu prądnicy.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Uzwojenie szeregowe elektrycznych silników rozruchowych do silników spalinowych, znamienne tem, że cewki (K) uzwojenia szeregowego są nałożone na końce nabiegunków (L) biegunów (G) rozruchowego silnika elektrycznego w możliwie małym odstępie od wirnika (F) tego silnika.

2. Uzwojenie szeregowe według zastrz. 1, znamienne tem, że każda cewka (K) tego uzwojenia jest odsunięta od jarzma (I) silnika elektrycznego i utrzymywana w danem położeniu zapomocą gwintowego sworznia podpierającego (O).

3. Uzwojenie szeregowe według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że do końców sworzni podpierających (O) są przymocowane taśmy metalowe (M), obejmujące pęki przewodników każdej z cewek (K).

4. Uzwojenie szeregowe według zastrz.

1 — 3, znamienne tem, że taśmy metalowe (M) są wykonane z materiału o znacznej oporności magnetycznej.

5. Uzwojenie szeregowo według zastrz. 1 — 4, znamienne tem, że taśmy metalowe (M) są wygięte nieco na długości odcinka (P), zwróconego ku wirnikowi (F) silnika elektrycznego, przyczem powstała wskutek tego wygięcia łukowego przestrzeń w kształcie wycinka kołowego między taśmą (M) a cewką (K) jest wypełniona wkładką (Q), wykonaną z materiału izolacyjnego.

6. Uzwojenie szeregowo według zastrz. 1 — 5, znamienne tem, że wokoło obwodu wirnika silnika między dwoma sąsiednimi bokami cewek (K) uzwojenia szeregowego są umieszczone kliny ustalające (R), zwężające się w kierunku ku wirnikowi, które przylegają do bocznych powierzchni cewek (K) dzięki dociskaniu ich zapomocą śrub nastawczych (S), utrzymujących te kliny w pewnej odległości od jarzma silnikowego (I).

7. Uzwojenie według zastrz. 1 — 6, znamienne tem, że na nabiegunniki (L) silnika są nasadzone wkładki (T) z materiału niemagnetycznego, stanowiące po-

wierzchnie oporowe dla cewek uzwojenia szeregowego (K).

8. Uzwojenie według zastrz. 1 — 7, znamienne tem, że jest zaopatrzone w bocznikowy obwód prądu z wyłącznikiem, zapomocą którego obwód ten może być zwierany na pewien czas dopóty, dopóki liczba obrotów silnika rozruchowego nie osiągnie wartości, koniecznej do nadania właściwej szybkości uruchomianemu silnikowi spalinowemu.

9. Uzwojenie według zastrz. 1 — 8, znamienne tem, że zaopatrzone jest w dodatkowy wyłącznik, zapomocą którego uzwojenie bocznikowe, po nadaniu właściwej szybkości uruchomianemu silnikowi spalinowemu, jest zwierane, gdy elektryczny silnik rozruchowy ma pracować jako prądnica, napędzana przez powyższy silnik spalinowy.

Naamlooze
Vennootschap Machinerieën
en Apparaten Fabrieken
„Meaf”.

Zastępca: K. Czempirski,
rzecznik patentowy.

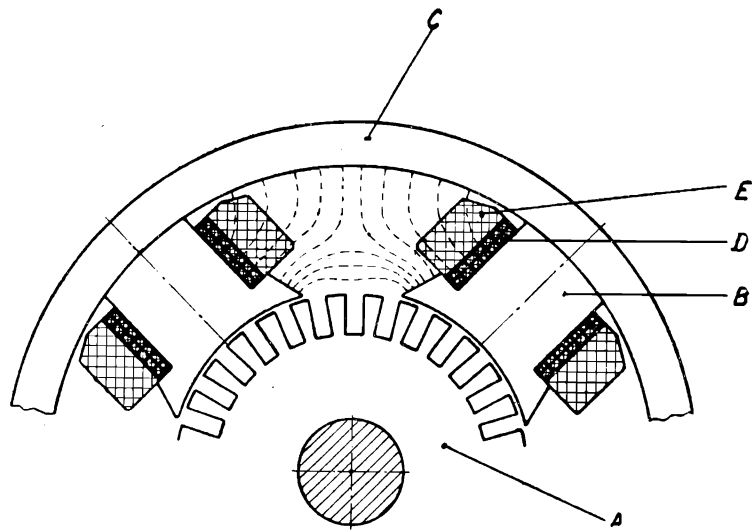


Fig. 1

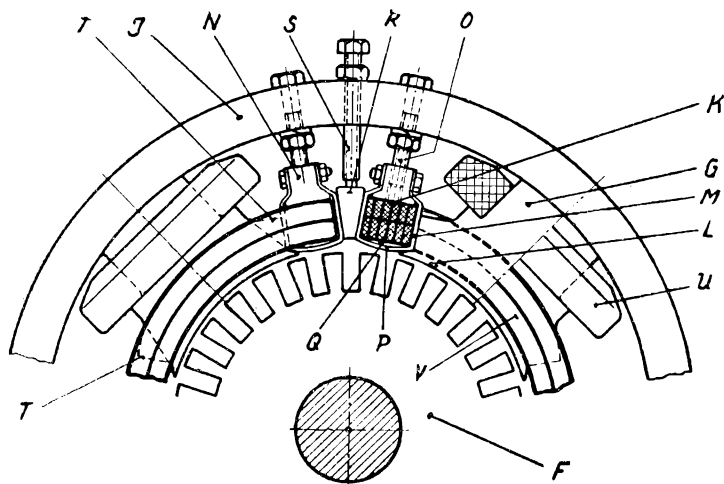


Fig. 2