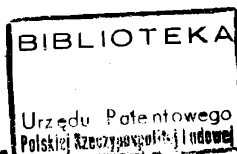


20 listopada 1926 r.

2

URZĄD PATENTOWY



H02k, 17/02

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 4028.

Kl. 21 d 39.

Siemens-Schuckertwerke Gesellschaft mit beschränkter Haftung
(Berlin-Siemensstadt, Niemcy).

Silniki asynchroniczne z dobrze przewodzącymi elektryczność warstwami metalowymi w polu rozproszenia magnetycznego obwodu wtórnego.

Zgłoszono 6 listopada 1920 r.

Udzielono 25 stycznia 1926 r.

Pierwszeństwo: 30 marca 1916 r. (Niemcy).

Asynchroniczne silniki indukcyjne budowane są zazwyczaj z możliwie małym oporem wtórnym, ponieważ od wielkości tegoż zależą straty energii w wirniku i poślizg silnika, wzrastający ze zwiększeniem obciążenia, które należy się starać utrzymać możliwie małymi. Silniki takie tracą jednak moment obrotu, skoro poślizg wzrośnie ponad pewną miarę. W szczególności mają one bardzo mały moment rozruchowy i jeszcze mniejszy moment hamowania przy zmianie kierunku ruchu i przy biegu przeciw polu wirującemu.

By silnikom tym dać duży moment obrotowy również przy znacznych odchyleniach ilości obrotów od synchronizmu, trze-

ba, jak wiadomo, w obwód wtórny włączyć opór takiej wielkości, przy którym zwyżka energii doprowadzonej do silnika trójfazowego nad energią odprowadzoną mechanicznie od wału — jest to tak zwana energia poślizgu — zostanie zniszczona w tym oporze. Uskutecznia się to naogół w ten sposób, że dla układu połączeń według fig. 1, w obwód prądu wirnika 2 włącza się za pośrednictwem pierścieni ślizgowych oporniki rozruchowe lub rozrządcze r , które można nastawić odpowiednio do pożądanej ilości obrotów, przy której ma powstać maksymalny moment obrotowy. Jeżeli np. silnik ma być przyspieszony z bezruchu aż do pełnej szybkości, to opór ten począwszy

od pewnej wartości, przy której niszczy się cała przetwarzana w silniku energia, trzeba stopniowo zmniejszać aż do zera.

Podobnej regulacji z zewnątrz można uniknąć w ten sposób, że stosownie do schematu przedstawionego na fig. 2 obwód wtórny, 2 silnika asynchronicznego działa indukcyjnie na obwód trzeciego rzędu 3, w który jest włączony opornik rozrządczy r . Ponieważ podczas bezruchu silnika w obwodzie wtórnym otrzymuje się całkowitą częstotliwość sieci, przeto opór r działa prawie tak samo, jak gdyby w obwód wtórny był on włączony bezpośrednio zapomocą przewodów, a nie przez indukcję. Można więc z łatwością dobrać taki opór, że wytworzy się całkowity moment rozruchowy. Wpobliżu synchronizmu, a więc przy pełnym biegu silnika, częstotliwość prądów wtórnych w obwodzie 2 jest jednak tak mała, że sprzężenie elektryczne z tym obwo-
dem trzeciorzędnym 3 prawie zupełnie zanika. Działanie transformatorowe obwodu trzeciorzędnego 3 jest przedewszystkiem dlatego nadzwyczaj małe, że jego opór omowy przy małej częstotliwości poślizgu jest w stosunku do niewielkich oporów indukcyjnych bardzo znaczny. Silnik pracuje zatem wpobliżu synchronizmu tylko z takim rzeczywistym oporem wirnika, który jest prawie równy oporowi przewodów samego obwodu wtórnego.

Przez wspomniane sprzężenie transformatorowe oporów regulujących z obwodami wirnika bez regulowania z zewnątrz można osiągnąć, że opór rzeczywisty w obwodzie wtórnym silnika zupełnie automatycznie zmniejsza się od wielkiej wartości przy ruszaniu z miejsca aż do wartości oporu wewnętrznego przy synchronizmie. Urządzenie to ma jednak jedną wielką wadę, dzięki której w tej postaci jest ono w rzadkich tylko wypadkach stosowane. Przez włączenie bowiem transformatora, zwłaszcza z żelazem zamkniętym, między uzwojenie wtórne silnika a opór trzeciorzędny

zostaje nadzwyczaj podwyższony opór urojony oporu wtórnego. Dopóki w obwodzie wtórnym istnieje znaczna częstotliwość, dzięki której obwód wtórny i trzeciorzędny są dość mocno sprzężone, zwiększenie to w istocie nie daje się zbytnio we znaki i silnik bierze z miejsca istotnie z dużym momentem. Jednakże właśnie wpobliżu synchronizmu, kiedy częstotliwość obwodu wtórnego jest bardzo mała, obwód trzeciorzędny nie oddziałuje już prawie wcale na obwód wtórny, tak że pole wzniecone przez obwód wtórny w transformatorze t może się zupełnie rozwinąć i wskutek tego podnosi ogromnie indukcyjność i powiększa bardzo rozproszenie całego silnika asynchronicznego. Ponieważ, jak wiadomo, maksymalny moment obrotowy w silnikach asynchronicznych przy wielkim rozproszeniu silnika jest bardzo mały, przeto silnik przy układzie połączeń według fig. 2, rusza wprawdzie bardzo dobrze, lecz przy swej właściwej pracy może rozwinąć już tylko małą siłę popędową.

Wada ta według wynalazku ma być usunięta, używając do indukcyjnego sprzężenia obwodu prądu wtórnego i trzeciorzędnego nie zewnętrznego transformatora ze zwartem żelazem, lecz umieszczając w polu rozproszenia obwodu wtórnego metalowe warstwy dobrze przewodzące elektryczność i elektrycznie niezależne od przewodów wirnika i ich połączeń czołowych, w których to warstwach zostaje zniszczona energia poślizgu zapomocą wznieconych w nich przez wtórne pole rozproszenia prądów trzeciorzędnych.

Takie warstwy metalowe w polu rozproszenia połączeń czołowych u tworników maszyn elektrycznych są już znane. W znanych urządzeniach warstwy metalowe służą do zmniejszania oporu indukcyjnego zwojów twornika. To zmniejszanie indukcyjności nie jest jednak celem niniejszego wynalazku. Warstwy metalowe w polu rozproszenia winny być tak ułożo-

ne, by w nich była wytwarzana możliwie wielka energia poślizgu. Zastosowanie warstw metalowych we wtórnym polu rozproszenia daje różne wyniki w zależności od celu do jakiego się dąży, co jest uwidocznione na fig. 3, na której przedstawiono w zależności od przewodności warstw metalowych (linia pozioma) we wtórnym polu rozproszenia opór indukcyjny (krzywa o zmniejszających się rzędnych) i energię poślizgu zniszczoną w tych warstwach metalowych.

Podczas gdy opór indukcyjny począwszy od maksymalnej wartości przy przewodności zero zmniejsza się ze wzrastającą przewodnością powoli, to energia poślizgu z początku wzrasta od zera, co odpowiada przewodności równej zero, aż osiąga wartość maksymalną, i następnie przy zwiększającej się przewodności znowu maleje. Jeżeli więc warstwy metalowe umieszcza się dla zmniejszenia oporu indukcyjnego, to stosuje się tę przewodność, która jest na prawym końcu krzywej, przedstawionej na fig. 3, podczas gdy dla skutecznego pochłaniania energii poślizgu posługują się tą przewodnością, która odpowiada maksymalnej wartości energii poślizgu.

Fig. 4—7 przedstawiają kilka przykładów wykonania, urzeczywistniających ideę wynalazku. Fig. 4 przedstawia przekrój podłużny silnika asynchronicznego, którego wirnik 2 posiada normalne uzwojenie fazowe, przedstawione jako dwa warstwowe uzwojenie płaszczone. Kreskowane linie przedstawiają linie sił rozproszenia połączeń czołowych wirnika. W tym polu rozproszenia wewnątrz i zewnątrz płaszcza łączników czołowych są umieszczone szerokie pierścienie 3 o większym wydłużeniu w kierunku poprzecznym do kierunku sił rozproszenia. Pole rozproszenia indukuje na powierzchniach płaszczyznych silne prądy trzeciorzędne, które przez stosowny dobór wymiarów szerokości i grubości warstwy metalowej, a także przewodności

materiału, można doprowadzić do takiej wielkości, że osiągnięty zostaje najpomyślniejszy rezultat dla tłumienia energii poślizgu.

Dla najlepszego indukcyjnego sprzężenia obwodów trzeciorzędnych z drugorzędnymi i tem samem osiągnięcia największego rozwoju prądów trzeciorzędnych i wywołania przez to znacznych strat energii, prądom trzeciorzędnym daje się możliwość rozwinięcia się w szerokich częściach metalowych jako prądy wirowe. Te metalowe części mogą być połączone z potrzebnymi częściami konstrukcyjnymi. Można na przykład pierścień wewnętrzny, przedstawiony na fig. 3, użyć jako podporę dla uzwojenia wirnika, zaś pierścień zewnętrzny można stosować jako bandaż zabezpieczający przed wyrzuceniem uzwojenia wirnika wskutek działania sił odśrodkowych.

Inny sposób wykonania, dający lepsze sprzężenie indukcyjne obwodów trzeciorzędnych i wtórnych, jest przedstawiony na fig. 5. Płaszczyzna metalowa 3, prowadząca prądy wirowe, jest tutaj umieszczona pomiędzy dwiema warstwami uzwojenia wirnika 2, wskutek czego wszystkie czołowe linie sił rozproszenia uzwojenia wtórnego muszą przez tę płaszczyznę przechodzić, podczas gdy przy wykonaniu według fig. 4 niektóre z tych linii sił mogą się zamykać w przestrzeni między dwoma obwodami trzeciorzędnymi. Układy, przedstawione na fig. 4 i 5, można również w razie potrzeby zastosować wspólnie, zaś w tych wypadkach, w których winny być zastosowane małe trzeciorzędne masy metalowe, można używać zewnętrzny lub wewnętrzny pierścień przedstawiony na fig. 4. Ponieważ prądy wirowe w trzeciorzędnych pierścieniach metalowych usiłują nagiąć się do przebiegu prądu w połączeniach czołowych obwodu wtórnego, przeto jest racjonalnem powiększyć przewodność warstw metalowych od strony przy-

legającej do żelaza zapomocą występow (fig. 4), ażeby prądy wirowe miały dogodną drogę zamknięcia.

Ten przykład wskazuje na to, że dla odpowiedniego ułożenia obwodu trzeciorzędnego o należytem oporze nie potrzeba wcale prądy wirnika wyprowadzać na zewnątrz, budując silniki bez pierścieni ślizgowych, co przedstawia duże uproszczenie konstrukcyjne i ekonomiczne, a także znaczne zwiększenia bezpieczeństwa przy użyciu. Można jeszcze uproszczenie posunąć dalej przez usunięcie twornika z uzwojeniem fazowym, przedstawionego na fig. 4 i 5, zastosowując do niniejszego wynalazku najprostszy i konstrukcyjnie najbezpieczniejszy podczas pracy twornik klatkowy. Ponieważ czołowe pole rozproszenia takiego twornika jest bardzo małe, to praktyczniej jest tutaj zastosować pole rozproszenia żłobka dla działania na obwód trzeciorzędny. Fig. 6 przedstawia przykład umieszczenia odpowiednich płyt metalowych 3 w polu rozproszenia żłobka, którego linje sił są przedstawione linjami kreskowanymi. Ponieważ pole rozproszenia w żłobkach jest zamykane w znacznej części przez żelazne zęby wirnika i ma do przewyciężenia względnie małą drogę powietrzną, równą szerokości żłobka, przeto sprzężenie indukcyjne między obwodami trzeciorzędnymi i wtórnymi jest w tym wypadku bardzo dobre (zupełne), tak że przez odpowiednie ułożenie warstw metalowych, prowadzących prądy trzeciorzędne, można osiągnąć dobre rezultaty. Fig. 6 przedstawia w jaki sposób można uzyskać najdogodniejszą drogę dla otrzymanych prądów wirowych zapomocą zgęszczenia prądów trzeciorzędnych, przy czem te prądy wirowe, płynące w tym samym kierunku po najszerszej części płyty, usiłuje się przez ich rozdział dostosować do prądów wtórnych w żłobku, wskutek czego te prądy wirowe uzyskują odpowiednią drogę powrotną.

Ażeby pole rozproszenia w żłobkach, wytworzone przez prądy wtórne, nie zostało w nich osłabione przez wyparcie prądu, nie używa się do budowy twornika przewodów jednolitych, lecz znanych przewodów linowych. Na fig. 7 jest przedstawiona konstrukcja szczególnie użyteczna. Przewody stanowiące składowe części linki, tworzącej wtórny pręt żłobkowy, są nawinięte naokoło przewodu trzeciorzędnego, dzięki czemu osiąga się dobre sprzężenie magnetyczne przewodów wtórnych i trzeciorzędnych.

Oprócz rozproszenia czołowego i rozproszenia w żłobkach można również i wszystkie inne powstające wtórne pola rozproszenia, np. podwójnie sprzężone pola rozproszenia, użyć dla wywołania prądów trzeciorzędnych. Można również kilka tych pól rozproszenia lub też wszystkie użyć w dowolnem ich połączeniu.

Oprócz dodatniego działania prądu w przewodzie trzeciorzędnym niszczącego energję poślizgu uzyskuje się także tę zaletę, że zapomocą znanych warstw metalowych w czołowym polu rozproszenia pole rozproszenia przy znacznych poślizgach silnika zostaje znacznie osłabiane, wskutek czego maksymalny moment obrotowy wzrasta do pożądaných ilości obrotów, w granicach których jest pożądané ich regulowanie. Przy układach, przedstawionych na fig. 4, 5 i 8, czołowe pole rozproszenia w wirniku znacznie maleje, przy układzie zaś według fig. 6 i 7 maleje pole rozproszenia w żłobkach. Tak zbudowane tworniki klatkowe prawie nie wykazują zjawiska rozproszenia w wirnikach, a przynajmniej takiego, któreby miało jakies znaczenie. Wielkość wpływu prądów trzeciorzędnych na moment obrotowy silnika bardzo zależy od wymiarów przewodów trzeciorzędnych. Jeżeli będą te przewody bardzo cienkie lub z materiału o złej przewodności, to nie rozwiną się silne prądy trzeciorzędne i znaczna energja poślizgowa

może nie zostać przez nie zniszczona. Jeżeli zaś zastosować dla prądów trzeciorzędnych bardzo grube przewody o nadzwyczaj dobrej przewodności, to może się łatwo zdarzyć, że i wtedy nie zostanie osiągnięty pożądaný rezultat. Powstają wtedy wprawdzie bardzo silne prądy trzeciorzędne, lecz wydmuchują one wtórne pole rozproszenia, zanim mogą się wytworzyć znaczne straty energii w materiale o dobrej przewodności.

Na fig. 9 przedstawione są dodatkowe straty r w zależności od poślizgu s silnika asynchronicznego, powstające pod wpływem trzeciorzędnych prądów wirowych w ich materiale przewodowym. Straty te są przedstawione na fig. 9 w porównaniu do własnych strat r_0 uzwojenia wtórnego. Przy dobrej przewodności wszystkich obwodów prądów trzeciorzędnych straty z początku ze wzrastającym poślizgiem szybko wzrastają, później jednak zbliżają się one ostatecznie do małej wartości granicznej, której nie przekraczają nawet przy wielkich poślizgach. Przy złej przewodności obwodów prądów trzeciorzędnych mogłaby z drugiej strony przy wielkim poślizgu powstać bardzo znaczna strata energii, lecz przy małych poślizgach ta strata energii wzrasta tak powoli, że silnik nawet przy znacznym odchyleniu ilości obrotów od synchronizmu utrzymuje swoje pierwotne właściwości odnośnie chwiejności momentu obrotowego. Korzystne rezultaty można osiągnąć tylko przy pewnej ściśle określonej przewodności obwodów prądów trzeciorzędnych, dającej w przybliżeniu proporcjonalny wzrost strat z poślizgiem, co unaocznia środkowa krzywa na fig. 9.

Dla porównania prosta linja kreskowana przedstawia tam zmianę oporu wirnika, czyli strat ogólnych, która byłaby pożądana dla osiągnięcia maksymalnego momentu obrotowego jednakowego przy wszystkich poślizgach.

Dla każdego silnika można osiągnąć najkorzystniejsze warunki tylko drogą bardzo starannego obliczenia strat energii prądów trzeciorzędnych i ich oddziaływania na wtórne pola rozproszenia. Trzeba przytem opór omowy obwodów prądów trzeciorzędnych obrać mniej więcej tak wielkim, jak ich opór indukcyjny przy pożądanym poślizgu.

Dla osiągnięcia korzystnych warunków może być wskazaniem wzmocnić wtórne pola rozproszenia przez umieszczenie żelaznych warstw, ponieważ łatwiej jest wtedy wytworzyć pewien przebieg i pewną wielkość prądów trzeciorzędnych. Te żelazne warstwy mogą być tak umieszczone między przewodami cząstkowymi w żłobku, że przez nie przepływa wtórne pole żłobka. Mogą być też włożone te przewody do warstw metalowych tworzących przewody trzeciorzędne. Na fig. 8 przedstawione jest zastosowanie żelaznych przewodów dla linii sił rozproszenia czołowego. Żelazne pierścienie e są ułożone koncentrycznie w pewnych miejscach promieniowo jeden nad drugim, ponad sobą, w środku i nad uzwojeniem dwuwarstwowym. Linje rozproszenia w powietrzu między temi pierścieniami mogą się zamykać biegnąc w pierścieniach zewnętrznych i wewnętrznych k w kierunku ku sąsiednim biegunom i obejmują zupełnie w ten sposób trzeciorzędne warstwy przewodowe r . Nie jest rzeczą trudną takiemu układowi nadać takie wymiary, że pod wpływem znanych prądów wtórnych wytworzy się w prętach pole rozproszenia o pożądanym natężeniu, które przez oddziaływanie i działanie transformatorowe wywołuje przy wszelkich powstających poślizgach, bez regulowania z zewnątrz, trzeciorzędne straty energii o pożądaney wielkości.

Można także użyć przewodów wirnika w żłobkach jako obwodów trzeciorzędnych do wytwarzania wielkich strat energii, a tem samem wielkich momentów obrotowych.

wych przy rozrządzaniu silnika, jeśli między przewodami składowymi umieścić wkładki żelazne, wzmacniające wtórne pola rozproszenia.

Przykład wykonania takiej konstrukcji przewodu żłobkowego, który może być zastosowany do budowy twornika klatkowego jest przedstawiony na fig. 10 i 11. Przewód taki składa się, ze względu na zmniejszenie wyparcia prądu, z szeregu skręconych przewodów słabo od siebie izolowanych. Każdy przewód składowy składa się z kolei z dwóch przewodów miedzianych, ułożonych jeden na drugim i przedzielonych wkładką żelazną. Prądy wtórne płyną równomiernie we wszystkich składowych przewodach, ponieważ wszystkie w ten sam sposób są prowadzone przez żłobek; prądy te wytwarzają w tych wkładkach żelaznych znaczne pola rozproszenia, które znowu wzniecają prądy trzeciorzędne, płynące w górnych połówkach wszystkich składowych przewodów w jednym kierunku, a w dolnych połówkach płynące w kierunku przeciwnym do kierunku w połówkach górnych. Ażeby obwody prądów trzeciorzędnych były dobrze zamknięte, obie połówki miedziane każdego przewodu składowego lutuje się lub spawa przy górnym i dolnym brzegu całego przewodu żłobkowego. Takie połączenie można także skutecznie na całym przebiegu każdego przewodu składowego. Można nawet wkładkę żelazną użyć jako przewód i połączyć zapomocą metalu z przewodami miedzianymi. Ażeby żłobkowe pole rozproszenia we wkładkach żelaznych rozwinęło się silnie nie tylko w miejscu krzyżowania dwóch wkładek, które idą tak samo jak przewody cząstkowe w prawej i lewej połowie ukośnie do góry i nadół, do środkowej warstwy przewodu złożonego wkładki rdzeń żelazny. Rdzeń ten powoduje równomierne przeprowadzenie wszystkich linii sił rozproszenia i rozwija zara-

zem jako przewód trzeciorzędny pewne aczkolwiek słabe prądy wirowe.

Zastosowanie przewodów linowych ma tę zaletę, że wytwarzanie ciepła przy pochłanianiu energii elektrycznej odbywa się równomiernie w całym przewodzie, nie zaś skupia się w pewnych miejscach. Rozgrzanie podczas rozrządu silnika następuje w umiarkowanych granicach i może być łatwo umiejscowione przez nie ulegającą spalaniu izolację przewodów żłobkowych.

Fig. 11 przedstawia całkowity przekrój takiego skręconego linowego przewodu z żelaznymi wkładkami. Wyrabia się takie przewody najprościej w ten sposób, że przewody składowe wykonane z przewodzących i magnetycznych materiałów, nawija się śrubowo na rurę żelazną (fig. 12), następnie zaś całość jest ściskana na płasko. Można także wewnątrz tego przewodu pozostawić kanał, przez który przepływa powietrze ochładzające i zapomocą którego odprowadzana jest energia, która w przewodnikach podczas rozrządzania została przetworzona na energię cieplną.

Układy te mogą być połączone z innymi urządzeniami w celu zwiększenia ruchowego momentu obrotowego, naprzykład można je połączyć z warstwami metalowymi w czołowym polu rozproszenia.

Według niniejszego wynalazku można uzyskać znaczne korzyści i bez tych urządzeń, przy stosunkowo małych wymiarach żłobków w wirniku i normalnych wymiarach żłobków, przewodów i zębów silnika asynchronicznego.

Tworniki klatkowe, zaopatrzone w takie przewody żłobkowe, posiadają odpowiednie rozproszenie żłobkowe, którego wielkość jest dopuszczalna, ponieważ nie mają osobliwego rozproszenia czołowego. Ich maksymalny moment obrotowy jest bardzo znaczny i naogół większy, niż w twornikach z uzwojeniem fazowym. Z drugiej strony tworniki klatkowe mogą być wykonane z nadzwyczaj małym oporem

przewodów w żłobkach i w pierścieniach czołowych i posiadają bardzo mały poślizg i dużą sprawność. Wreszcie — i to jest celem niniejszego wynalazku — przez działania prądów trzeciorzędnych w przewodnikach wtórnych mają one pewien opór czynny, który ze zwiększającym się poślizgiem bardzo wzrasta i przez odpowiednie wyznaczenie (Bemessung) daje się sprowadzić do każdej pożądanej wielkości, tak że przy znacznych odchyleniach ilości obrotów od synchronizmu silniki te pracują zawsze z pełnym lub prawie maksymalnym momentem obrotowym i dlatego mogą być bardzo dobrze rozrządzone. Nie wymagają one pierścieni ślizgowych z urządzeniem szczotkowym, a także zewnętrznych oporników do rozruchu i do nawrotu z ich niedogodnemi kontaktami, przytem mogą one być w nadzwyczaj prosty sposób puszczane w ruch, hamowane, lub może być także zmieniony kierunek ruchu przez zwykłe włączenie lub przełączenie głównego pola wirującego w obwodzie pierwotnym silnika.

Można także dla uniknięcia osobnych przewodów trzeciorzędnych ułożyć przewody wtórne silnika w ten sposób, że przez połączenia jednego żłobka przechodzi w kierunku poprzecznym wtórne pole rozproszenia połączeń sąsiednich żłobków. Niezależnie więc od normalnych prądów wirnika w przewodach płyną także trzeciorzędne.

Fig. 13 i 14 przedstawiają przykład wykonania wynalazku. Za uzwojenie wtórne silnika służy dwuwarstwowe uzwojenie prętowe. Pręty ułożone w żłobkach na rąb jeden na drugim, są poza żłobkami w węzłach uzwojenia położone na płasko, co jest widoczne z fig. 13. Przy ograniczonym miejscu, jakie jest do dyspozycji, przewody układu się ukośnie jeden na drugim, odpowiednio do fig. 14, przedstawiającej przekrój. Czołowe pole rozproszenia, którego linje sił są oznaczone kreskami, przechodzi wpoprzek i wznieca zatem we-

wnątrz każdego pręta znaczne trzeciorzędne prądy wirowe, które przy dostatecznej szerokości prętów uzwojenia są wystarczającej wielkości by wywołać pożądaną wielkość stratę energii, a tem samem wielki moment obrotowy silnika. Szerokość prętów uzwojenia w łącznikach czołowych może być zwiększona zapomocą płaskiego wywalcowania przewodów w łącznikach czołowych.

Układ ten ma jeszcze tę zaletę, że przez wzniecenie prądów trzeciorzędnych pole rozproszenia silnika przy znacznych poślizgach zostaje osłabione. Przez to również powiększa się nadzwyczajnie maksymalny moment obrotowy właśnie w tych granicach, w których ilość obrotów nadaje się najbardziej do rozrządzania.

W celu dalszego powiększenia momentu obrotowego rozruchu mogą być z tym układem połączone i inne układy. Można np. zastosować jeszcze osobne przewody trzeciorzędne, które niszczą energję poślizgu zapomocą prądów trzeciorzędnych w nich wzniecanych przez wtórne pole rozproszenia. Jest również racjonalnem, jak to już wyżej zaznaczono, wtórne pola rozproszenia wzmocnić miejscami przez umieszczenie warstw żelaznych, np. między przewodami składowemi w żłobkach lub między warstwami metalowemi, w których pozostają prądy trzeciorzędne.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Silniki asynchroniczne z dobrze przewodzącemi elektrycznością warstwami metalowemi, umieszczonemi w polu rozproszenia obwodu wtórnego, znamienne tem, że warstwy metalowe niszczą energję poślizgu zapomocą wznieconych w nich przez wtórne pole rozproszenia prądów trzeciorzędnych.

2. Układ według zastrz. 1, znamien-ny elektrycznie niezależnemi od połączeń czołowych warstwami metalowemi, umie-

szczonemi w polu rozproszenia wtórnych połączeń czołowych.

3. Układ według zastrz. 1 i 2, znamien-ny warstwami metalowemi, otaczającemi połączenie czołowe.

4. Układ według zastrz. 1 i 2, zna-mienny warstwami metalowemi, umie-szczonemi między połączeniami czołowemi.

5. Układ według zastrz. 1, znamien-ny elektrycznie niezależnymi od przewodów w żłobkach warstwami metalowemi, umie-szczonemi we wtórnem polu rozproszenia żłobków.

6. Układ według zastrz. 1 i 5, zna-mienny warstwami metalowemi, otaczają-cemi przewody w żłobkach.

7. Układ według zastrz. 1 i 5, zna-mienny warstwami, umieszczonemi między przewodami w żłobkach.

8. Układ według zastrz. 1 i 5, zna-mienny miejscowemi zgrubieniami warstw metalowych w celu wzmocnienia wytwa-rzających się prądów wirowych.

9. Układ według zastrz. 1, 5 i 8, zna-mienny tem, że przewody wtórne są nawi-nięte naokoło przewodów trzeciorzędnych, tworzących rdzeń.

10. Układ według zastrz. 1 i 5, zna-mienny tem, że przewody w żłobkach są splecione lub skręcone, celem zmniejszenia oddziaływania prądów trzeciorzędnych na wtórne pole rozproszenia.

11. Układ według zastrz. 1, znamien-ny tem, że opór omowy obwodów prądów trzeciorzędnych przy rozrządzie odpowia-dającym przeciętnej szybkości posiada tę samą wartość co ich opór indukcyjny.

12. Układ według zastrz. 1, znamien-ny warstwami żelaznemi, miejscami wzmac-niającemi wtórne pola rozproszenia.

13. Układ według zastrz. 1 i 11, zna-mienny wkładkami z żelaza w przewodach stanowiących część składową przewodów

linowych, przez które może przechodzić wtórne pole rozproszenia w żłobkach.

14. Układ według zastrz. 1 i 11, zna-mienny wkładkami z żelaza w warstwach metalowych, tworzących przewody trzecio-rzędne.

15. Układ według zastrz. 1, znamien-ny tem, że przewody wirnika służą jako przewody trzeciorzędne.

16. Układ według zastrz. 15, znamien-ny wkładkami z żelaza w poszczególnych częściach składowych przewodów w żłob-kach.

17. Przewody żłobkowe dla układu według zastrz. 16, znamienne tem, że prze-wody stanowiące części składowe przewo-dów linowych są nawinięte naokoło wkład-ki żelaznej, jako rdzenia służącego do rów-nomiernego przeprowadzenia pola rozpro-szenia z żelaznych wkładek przewodów składowych.

18. Przewody żłobkowe dla układu według zastrz. 16, znamienne tem, że wkładki żelazne służą nie tylko do przewo-dzenia pola rozproszenia, ale i do prowa-dzenia prądu.

19. Postępowanie celem wytworzenia przewodników żłobkowych według zastrz. 18, znamienne tem, że przewody składo-we z ich wkładkami żelaznemi nawijają się naokoło rury żelaznej, tworzącej rdzeń, który się następnie razem z przewodami ciśnie na płasko.

20. Silnik asynchroniczny według zastrz. 15, znamienny tem, że wtórne po-łączenia czołowe są tak ułożone, że przez połączenie jednego żłobka przechodzi wpo-przek wtórne rozproszenie połączeń są-siednich żłobków.

Siemens-Schuckertwerke Gesell-schaft mit beschränkter Haftung.

Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

