

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45514

Kl. 21 d¹, 40

VEB Elektromotorenwerk*)

Dessau, Niemiecka Republika Demokratyczna

Sprzęgło indukcyjne albo hamulec

Patent trwa od dnia 29 czerwca 1960 r.

Istotą wynalazku jest sprzęgło lub hamulec pracujący na zasadzie indukcji ze szczeliną pomiędzy częścią napędzającą a napędzaną, poprzeczną do osi.

Znane są sprzęgła ze szczeliną poprzeczną do osi, które albo posiadają magnesy stałe albo wyposażone są w elektromagnesy wywołujące w uzwojeniu wtórnym sprzęgła prądy wirowe. Również znane są silniki indukcyjne ze szczeliną poprzeczną do osi przeznaczone do celów specjalnych.

Dotychczas przeważnie konstruowane były sprzęgła na prądy wirowe ze szczeliną równoległą do osi. Oba systemy sprzęgieł różnią się zasadniczo charakterystyką przenoszonego momentu obrotowego. Sprzęgła na prądy wirowe posiadają mniej więcej liniowy wzrost momentu obrotowego o przebiegu proporcjonalnym do

strumienia magnetycznego i względnej prędkości obrotowej. Przy największym poślizgu tj. przy nieruchomej jednej części sprzęgła powstają w masywnym żelazie twornika największe prądy wirowe oraz wytwarza się największy moment obrotowy przy stałym polu magnetycznym. W przeciwieństwie do tego sprzęgła na prądy wirowe, sprzęgła indukcyjne składające się z twornika wzbudzanego prądem stałym jako części pierwotnej oraz pierścienia jarzmowego ze zwartą klatką jako części wtórnej, posiadają przebieg momentu obrotowego podobny jak przy silnikach asynchronicznych. Oba systemy sprzęgieł nie nadają się do regulacji ilości obrotów z powodu ich niestabilnego działania.

Celem wynalazku jest uniknięcie wad znanych sprzęgieł przez zastosowanie w części pierwotnej układu biegunów w kształcie „U”, przy czym jeden wieniec zawiera bieguny północne, a drugi przeciwległy bieguny południowe, które wzbudzone są przez jedną cewkę magnesującą osadzoną na płaszczyźnie.

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są M. Lindner, J. Sittner i W. Trauschner.

Według wynalazku jako część wtórna przewidziany jest wirnik tarczowy z materiału magnetycznego, na którego całej wysokości i szerokości ułożony jest układ klatkowy wykonany z materiału przewodzącego prąd elektryczny, przy którym pierścienie zwierające, ściśle przylegające do żelaza wirnika, są połączone za pomocą pojedynczych, podwójnych lub wysokich prętów i są rozmieszczone w żelazie promieniowo lub stycznie. Liczba prętów klatkowych lub par prętów różni się zasadniczo od liczby par biegunów magnesów.

Dla osiągnięcia określonej charakterystyki materiał magnetyczny zawarty w wirniku tarczowym może być masywny lub składać się z blach.

Dalszą cechą wynalazku jest to, że na piaście mogą być również umieszczone magnesy stałe, które zależnie od celu zastosowania wynalazku współdziałają z cewką indukcyjną albo jej przeciwdziałają. Tego rodzaju rozwiązania mają zastosowanie, kiedy nawet po odłączeniu cewki powinien istnieć stale określony moment obrotowy lub moment hamujący albo musi być skompensowany magnetyzm szczątkowy.

Myślą przewodnią wynalazku jest nakładanie się omówionych na wstępie charakterystyk momentu obrotowego wywołanego przez prądy wirowe i przez prądy indukowane w klatce zwartej.

Żelazo na wirnik oraz klatkę zwartą dobiera się pod względem jakości i objętości w sposób zróżnicowany odpowiednio do pożądanego przebiegu momentu obrotowego. Przy odpowiednio dobranych proporcjach osiąga się przebieg momentu obrotowego, który przy wystąpieniu poślizgu stromo wzrasta, a następnie ma przebieg prawie stały aż do poślizgu równego 1, tj. do momentu zatrzymania jednej części sprzęgła. W związku z tym istnieją możliwości użycia sprzęgła jako regulatora ilości obrotów.

Specjalnie do tego celu nadaje się budowa tarczowa tj. o układzie szczeliny powietrznej prostopadłym do osi sprzęgła, gdyż występujące w czasie regulacji obrotów ciepło strat może być łatwo odprowadzane. Do tego celu obsada wirnika posiada otwory do przepływu powietrza oraz wieniec z łopatkami, działający jako wentylator. Dzięki działaniu obu wieniec biegunowych jest zapewnione dobre chłodzenie także podczas regulacji, gdy wirnik obraca się z mniejszą szybkością niż układ magnesów obracający się ze stałą liczbą obrotów.

Według wynalazku, piaśta połączona na sta-

łe z elementem napędzającym, na której umieszczone są pierścienie ślizgowe do przeniesienia prądu, jest połączona z układem biegunów poprzez elastyczny lub sztywny kołnier.

Przykład rozwiązania wynalazku uwidoczniło na załączonych rysunkach.

Na fig. 1 przedstawiającej częściowo w przekroju sprzęgło, liczbą 1 oznaczono piaśtę z odlanym wieniec, zaopatrzonym w biegunowe zęby 9. Na piaście tej znajduje się korpus 3 cewki z uzwojeniem magnesującym 2. Z piaśtą 1 jest na stałe połączony drugi wieniec oznaczony na rysunku przez 1', dzięki czemu uzyskuje się układ biegunów w kształcie litery „U”. Obsada 5 pierścieni ślizgowych jest osadzona na wale 7 elementu napędzającego i przenosi poprzez elastyczną tarczę 4 moment obrotowy na piaśtę. Obsada ta jest zabezpieczona przed obrotem za pomocą klina 8. Cewka magnesująca 2 jest elektrycznie połączona z pierścieniami ślizgowymi 6. Na wale 16 jest osadzona i zabezpieczona przed obrotem klinem 17 obsada wirnika 12, na której zamocowany jest właściwy wirnik 10. Wirnik ten znajduje się pomiędzy zębami biegunowymi 9, 9' i tworzy z jednej i z drugiej strony jednakowe szczeliny powietrzne rzędu 1—4 mm. Przez żelazo wirnika przenika układ klatkowy, którego pręty 19 z elektrycznie przewodzącego materiału płaskiego przechodzą przez całą długość wirnika i są połączone z pierścieniami zwierającymi 20. Dla wytworzenia strumienia powietrza opływającego wirnik, na wieniec biegunowym położonym od strony przeciwnej w stosunku do obsady wirnika, przewidziana jest tego rodzaju pokrywa 21, że pod łopatkami 22 wentylatora powstaje szczelina dla ujścia powietrza.

W czasie obrotu części napędzanej i obu części sprzęgła powstaje przepływ chłodzącego powietrza, które w sposób oznaczony strzałkami przechodzi przez sprzęgło. Do tego celu są również przewidziane w korpusie wirnika otwory 13 i 15. Korpus wirnika 12 zaopatrzony jest poza tym w żebra wzmacniające 14, które jednocześnie mają za zadanie powiększenia powierzchni chłodzącej. Łożyska wałeczkowe 18 umożliwiają względny ruch obu części sprzęgła.

Na fig. 2 i 3 uwidoczniło układy prętów klatki wirnika. Przez dobór materiału płaskiego, który rozciąga się przez całą długość wirnika, zostają utworzone za pomocą pierścieni zwierających pętle o znacznej długości podobnie jak i w wirniku głębokożłobkowym silników asynchronicznych.

Na fig. 4 przedstawiono różne kształty biegunów stosowane do osiągnięcia określonych charakterystyk.

Na fig. 5 przedstawiono przebieg momentu obrotowego w zależności od wzrostu względnej prędkości obrotowej obu części sprzęgła. Krzywa *a* przedstawia przebieg momentu dla sprzęgła tylko na prądy wirowe, natomiast krzywa *b* — dla sprzęgła indukcyjnego z dużym momentem krytycznym, podobnie jak przy silnikach asynchronicznych.

Na fig. 6 uwidoczniło przebieg momentu obrotowego tzw. sprzęgła synchronicznego. Z przebiegu krzywej tego momentu wynika jasno, że największy przenoszony moment występuje przy obrotach synchronicznych obu części sprzęgła.

Na fig. 7 przedstawiono krzywą momentu obrotowego dla sprzęgła będącego przedmiotem wynalazku. Stanowi ona nałożone na siebie charakterystyki momentu obrotowego od prądów wirowych i momentu obrotowego asynchronicznego. Krzywa ta wykazuje stromy wzrost momentu obrotowego oraz prawie stałą wartość przy powiększaniu się względnej szybkości obrotowej.

Istotną zaletą wynalazku jest to, że uzyskuje się duży moment obrotowy przy maksymalnej względnej prędkości obrotowej, który pozostaje prawie stały również przy zmniejszeniu poślizgu. Dopiero przy bardzo małym poślizgu moment ten szybko maleje. Zjawisko to umożliwia sprzęgło regulowanie liczby obrotów w szerokim zakresie. Występujący już przy maksymalnym poślizgu duży moment obroto-

wy nadaje sprzęgłu dużą szybkość zadziałania, która ma szczególnie duże znaczenie przy szybkich przesterowaniach.

Zastrzeżenie patentowe

Indukcyjne sprzęgło albo hamulec, posiadające część napędzającą składającą się z cewki prądu stałego, osadzonej centralnie na magnetycznie przewodzącej piaście, która wraz z umieszczonymi po obu jej stronach, połączonymi ze sobą wieńcami biegunowymi tworzy układ magnetyczny o kształcie litery „U”, w którego pierścieniowej szczelinie powietrznej porusza się wirnik przymocowany do osady, odbierający napęd, wskutek czego wewnątrz obwodu magnetycznego powstają dwie jednakowe szczeliny powietrzne, znamienne tym, że wykonany z magnetycznego materiału pierścieniowy wirnik tarczowy zaopatrzony jest w przenikający go na całej wysokości i szerokości układ klatkowy z materiału przewodzącego prąd elektryczny, w którym pierścienie zwierające, ściśle przylegające do żelaza wirnika są połączone za pomocą pojedynczych, podwójnych lub wysokich prętów i są rozmieszczone w żelazie promieniowo lub stycznie, podczas gdy liczba prętów klatki albo par tych prętów różni się zasadniczo od liczby par biegunów magnesów.

VEB Elektromotorenwerk Dessau

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

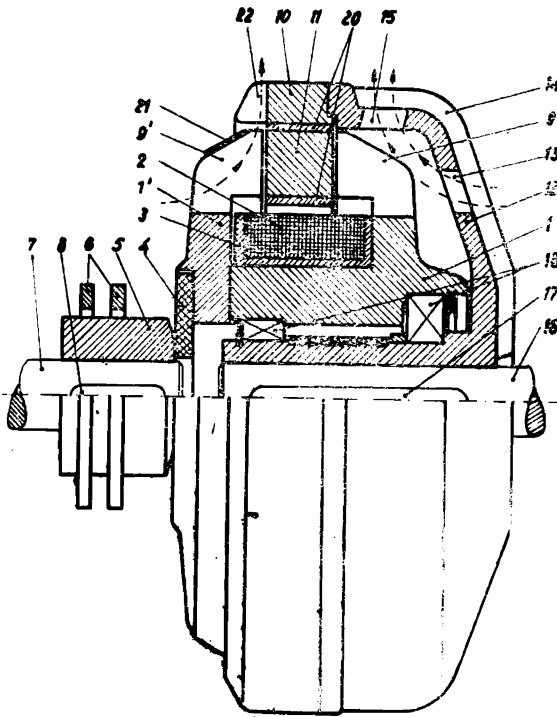


Fig. 1

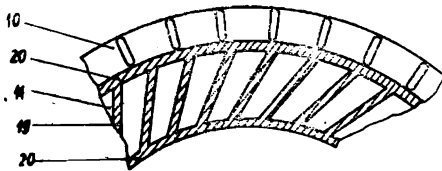


Fig. 2

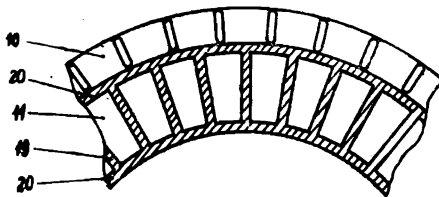


Fig. 3

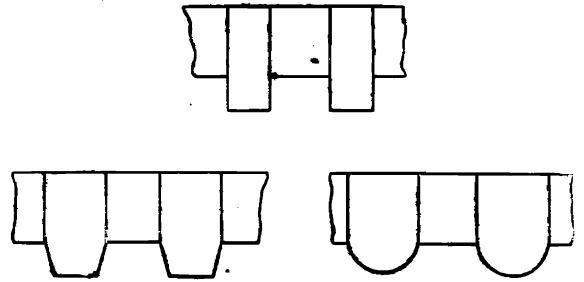


Fig. 4

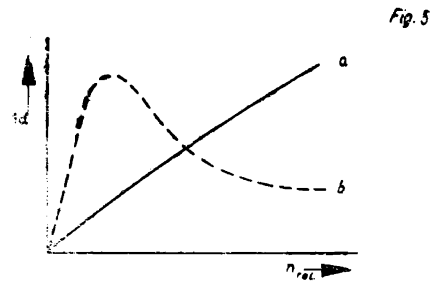


Fig. 5

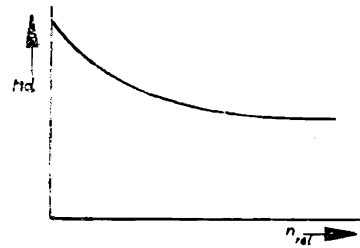


Fig. 6

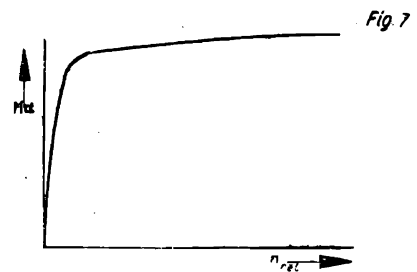


Fig. 7