



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

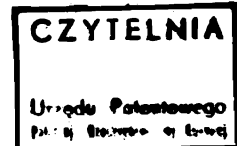
Zgłoszono: 06.06.75 (P. 181003)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.01.77

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1981

Int. Cl.² H02K 23/26



Twórcy wynalazku: Ewa Hermanowicz, Kazimierz Koralewski, Michał
Polowczyk, Józef Burzyński

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

Silnik elektryczny z regulowaną prędkością obrotową

1

Przedmiotem wynalazku jest silnik elektryczny z regulowaną prędkością obrotową, który może być wykorzystany w napędach elektrycznych jako silnik jednofazowy prądu zmiennego z regulowaną prędkością obrotową o własnym małym lub dużym momencie bezwładnościowym.

Dotychczas stosowane silniki elektryczne rotacyjne prądu zmiennego nie posiadają w swoich własnościach dogodnej możliwości regulacji prędkości obrotowej, przez co stosowanie ich w napędach elektrycznych z płynnie regulowaną prędkością obrotową wymaga albo stosowania dodatkowych rozbudowanych układów realizujących częstotliwościową regulację prędkości obrotowej lub kaskad maszynowych czy też silników asynchronicznych tyrystorowych, albo też uzyskiwanie zmiennej prędkości obrotowej wiąże się z dużymi stratami energii na przykład przy wykorzystaniu w tym celu rezystancyjnych regulatorów. Natomiast stosowanie napędów stałoprądowych o regulowanej prędkości obrotowej jest ograniczone wysokimi kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi tych układów.

Celem wynalazku jest opracowanie nowej konstrukcji silników elektrycznych rotacyjnych posiadających dogodną regulację prędkości obrotowej w szerokim zakresie, bez konieczności stosowania dodatkowych urządzeń regulacyjnych.

Istota rozwiązania według wynalazku polega na tym, że cylinder twornika wykonany z materiału dielektrycznego o dużej wytrzymałości mechanicznej posiada na powierzchni lub wewnątrz warstwę półprzewodnikową o

2

własnościach tyrystorowych wzdłuż obu kierunków dowolnej tworzącej cylindra twornika wraz z jej metalicznymi doprowadzeniami rozpiętą pomiędzy pierścieniami ślizgowymi. Wprowadzenie w stan przewodzenia segmentów warstwy półprzewodnikowej znajdujących się aktualnie w polu magnetycznym induktora silnika następuje drogą magnetyczną strumieniem magnetycznym induktora. Regulacji prędkości obrotowej silnika dokonuje się przez odpowiednie kształtowanie przebiegu prądu wzbudzenia realizowane w elektrycznym układzie kształtownika prądu.

Inne rozwiązanie silnika według wynalazku posiada dodatkowo komutator osadzony na tworniku i szczotki doprowadzające do bramek tyrystorów warstwy półprzewodnikowej, w której wprowadzenie w stan przewodzenia określonych obszarów następuje drogą wyzwiania bramkowego.

Zaletą omawianych rozwiązań jest wysoki współczynnik mocy silnika, praktycznie niezależny od wymiarów szczeliny między induktorem a twornikiem, prosta konstrukcja induktora o uzwojeniu skupionym oraz możliwość budowy silników o miniaturowych gabarytach, bardzo małych momentach bezwładnościowych oraz o ułamkowych mocach z regulowaną prędkością obrotową dla potrzeb automatyki.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój poprzeczny silnika według wynalazku, fig. 2-jego przekrój podłużny, a fig. 3 — schemat elektryczny połączeń tego silnika.

3

Induktor silnika stanowi rdzeń magnetyczny 1 pakietowany z blach ferromagnetycznych z cewkami elektrycznymi 2, 3 wzbudzenia umieszczonymi na nabiegownikach 4, 5. Cewki elektryczne 2, 3 zasilane są napięciem przemiennym dołączonym do zacisków 6 poprzez elektryczny układ kształtownika prądu 7. W szczelinie elektromagnesów induktora umieszczono cylinder 8 wykonany z materiału dielektrycznego o wysokiej wytrzymałości mechanicznej z nałożoną na nim lub wtopioną w niego warstwę półprzewodnikową 9 o własnościach tyrystorowych wzdłuż tworzących cylinder w obu przeciwnych kierunkach. Warstwa półprzewodnikowa 9 może stanowić jednorodną całość uzyskaną w technologicznym procesie

lub też z dwóch dyskretnych włókien tyrystorowych ułożonych odpowiednio względem siebie i wtopionych w dielektryczny materiał. Warstwa półprzewodnikowa może być wprowadzona w stan przewodzenia prądu drogą magnetyczną lub w przypadku warstwy półprzewodnikowej dyskretniej również drogą wyzwalania bramkowego. Tak wykonany cylinder 8 stanowiący twornik silnika połączony jest sztywno z wałem 10 i ułożyskowany z jednej strony w pokrywie przedniej 11 silnika a z drugiej strony w pierścieniu łożyskowym 12. Brzoża półprzewodnikowej warstwy 9 połączone są elektrycznie z pierścieniami ślizgowymi 13 i 14, po których ślizgają się szczotki 15 i 16 utrzymywane przez trzymak szczotkowy 17. Poprzez szczotki 15 i 16 podaje się do warstwy półprzewodnikowej 9 napięcie przemiennie dołączone do zacisków 6.

W przypadku zastosowania warstwy półprzewodnikowej 9 dyskretniej twornik opisywanego silnika posiada trzeci dzielony pierścień jako komutator, do działek którego dołączone są elektrycznie bramki dyskretnych tyrystorów warstwy oraz szczotki po nim ślizgające się służące do przesyłania elektrycznych sygnałów obszarowego wyzwalania tyrystorów. Opisywany obwód wyzwalania bramkowego tyrystorów warstwy półprzewodnikowej 9 jest obwodem sterowania, a więc niskomocowy. Obszary warstwy półprzewodnikowej 9 aktualnie znajdujące się w polu magnetycznym wytworzonym przez induktor silnika przewodzą prąd twornika, co w efekcie wzajemnego oddziaływania daje na wałe 10 silnika moment elektrodynamiczny.

Regulacji prędkości obrotowej silnika dokonuje się na drodze zmian kąta przewodzenia tyrystorów mieszczących się w określonych obszarach warstwy półprzewodnikowej 9, wywołanych przez elektryczny układ wyzwalania dyskretnych tyrystorów warstwy lub na drodze zmian wartości średniej prądu wzbudzenia silnika, wywołanych przez elektryczny układ kształtownika prądu 7

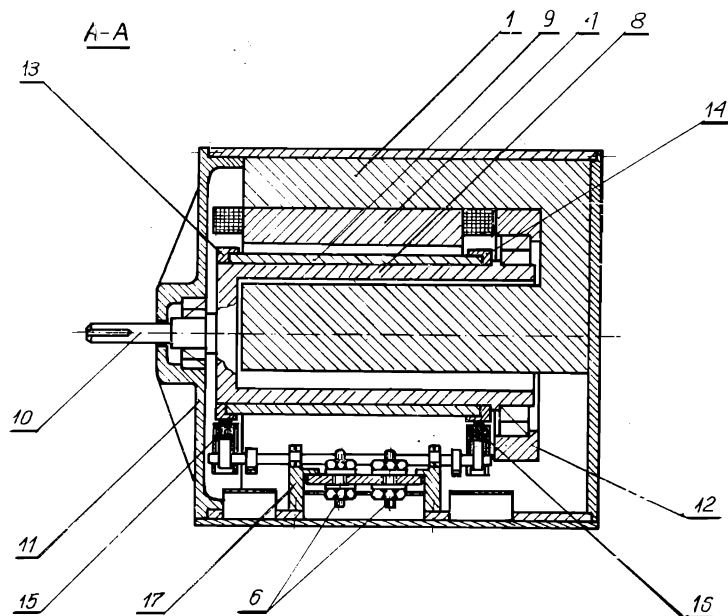
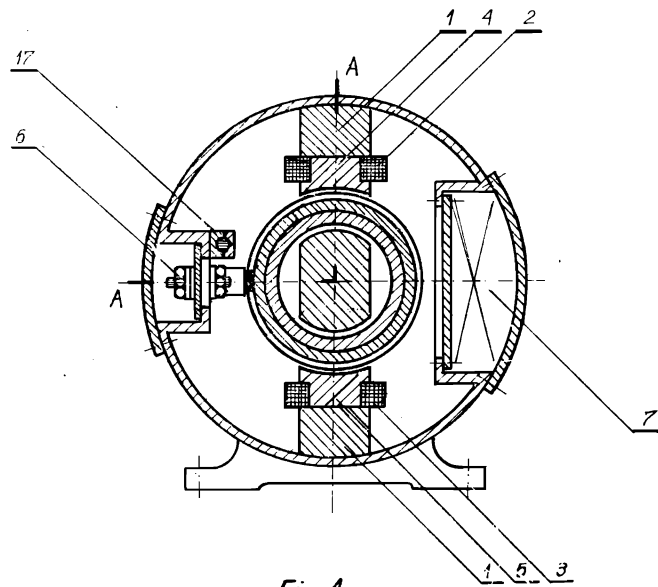
4

jako efekt porównania ze sobą sygnałów proporcjonalnych do osiągniętej i zadawanej ręcznie z zewnątrz wejściem 18 prędkości obrotowej silnika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Silnik elektryczny z regulowaną prędkością obrotową zasilany obustronnie ze źródła napięcia przemiennego jednofazowego posiadający induktor jako stojan wykonany w postaci płaszczyznowego rdzenia magnetycznego z umieszczonymi na jego nabiegownikach cewkami elektrycznymi zasilanymi ze źródła napięcia poprzez elektryczny układ kształtownika prądu oraz cylindryczny twornik jako wirnik zasilany poprzez szczotki i pierścienie **znamienny tym**, że cylinder twornika (8) wykonany z materiału dielektrycznego o dużej wytrzymałości mechanicznej posiada na powierzchni lub wewnątrz warstwę półprzewodnikową (9) o własnościach tyrystorowych wzdłuż obu kierunków dowolnej tworzącej cylinder twornika wraz z jej metalicznymi doprowadzeniami rozpiętą pomiędzy pierścieniami ślizgowymi (13 i 14), tak, że wprowadzanie w stan przewodzenia segmentów warstwy półprzewodnikowej (9) znajdujących się aktualnie w polu magnetycznym induktora silnika następuje drogą magnetyczną strumieniem magnetycznym induktora a regulacji prędkości obrotowej silnika dokonuje się przez odpowiednie kształtowanie przebiegu prądu wzbudzenia realizowane w elektrycznym układzie kształtownika prądu (7).

2. Silnik elektryczny z regulowaną prędkością obrotową zasilany obustronnie ze źródła napięcia przemiennego jednofazowego posiadający induktor jako stojan wykonany w postaci płaszczyznowego rdzenia magnetycznego z umieszczonymi na jego nabiegownikach cewkami elektrycznymi zasilanymi ze źródła napięcia poprzez elektryczny układ kształtownika prądu oraz cylindryczny twornik jako wirnik zasilany poprzez szczotki i pierścienie **znamienny tym**, że cylinder twornika (8) wykonany z materiału dielektrycznego o dużej wytrzymałości mechanicznej posiada na powierzchni lub wewnątrz warstwę półprzewodnikową (9) o własnościach tyrystorowych wzdłuż obu kierunków dowolnej tworzącej cylinder twornika wraz z jej metalicznymi doprowadzeniami rozpiętą pomiędzy pierścieniami ślizgowymi (13 i 14), a silnik posiada dodatkowo mechaniczny komutator sterujący osadzony na tworniku oraz szczotki doprowadzające sygnały wyzwalania z elektrycznego układu kształtownika prądu (7) do odpowiednich bramek tyrystorów warstwy półprzewodnikowej (9), w której wprowadzanie w stan przewodzenia określonych obszarów następuje drogą wyzwalania bramkowego.



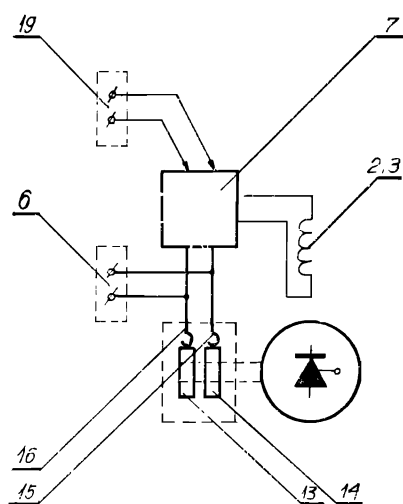


Fig. 3