



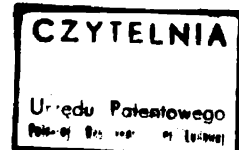
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 29.04.75 (P. 180017)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 18.12.76

Opis patentowy opublikowano: 30.05.1981



Int. Cl.² H02K 23/26
H02K 23/54

Twórcy wynalazku: Ewa Hermanowicz, Kazimierz Koralewski

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

Silnik elektryczny tarczowy z regulowaną prędkością obrotową

1

Przedmiotem wynalazku jest silnik elektryczny tarczowy z regulowaną prędkością obrotową, który może być wykorzystany zarówno w napędach elektrycznych z regulowaną prędkością obrotową jak i układach automatyki jako element wykonawczy z dogodną regulacją prędkości obrotowej i małym momencie bezwładności.

Dotychczas znane i stosowane są silniki tarczowe prądu stałego z drukowanym uzwojeniem wirnika należące do grupy silników wykonawczych szybko reagujących mające szerokie zastosowanie w układach automatyki o sterowaniu analogowym. Silniki te różnią się od silników prądu stałego w wykonaniu tradycyjnym głównie konstrukcyjnym rozwiązaniem wirnika i technologią jego produkcji. Wirnik z drukowanym uzwojeniem wykonany jest w postaci cienkiej tarczy izolacyjnej, na której z obu stron nadrukowano uzwojenie nieizolowanym płaskim przewodem miedzianym. Tak wykonaną tarczę i osadzoną na wale silnika umieszcza się w szczelinie magnesów najczęściej trwałych wykonanych ze stopu alnico lub z ferrytów.

Silniki tarczowe z drukowanym uzwojeniem wirnika nie wymagają stosowania oddzielnego komutatora. Metalowo-grafitowe szczotki pracują bezpośrednio na powierzchni nadrukowanych płaskich przewodów miedzianych pokrytych warstwą sodu w celu zwiększenia ich wytrzymałości na ścieranie. Silniki tarczowe oprócz wielu zalet jak: bardzo mała bezwładność, bardzo mała elektromechaniczna stała czasowa, duże gęstości prądu w uzwojeniu wirnika, niski poziom hałasu i drgań posiadają i wady jak: brak dogodnej regulacji prędkości obrotowej (można ją uzyskać zmianą napięcia zasilającego silnik), stosunkowo mała trwałość

2

wirnika ze względu na szybkie wycieranie się drukowanych działek komutatora, duże straty obciążeniowe z uwagi na duże gęstości prądu w uzwojeniu wirnika, stosunkowo duże gabaryty oraz ograniczenie maksymalnych mocy silników do około 1 kW. Wreszcie do zasilania silnika potrzebne jest niskonapięciowe źródło prądu stałego.

Celem wynalazku jest opracowanie nowej konstrukcji silnika tarczowego pozbawionego wyżej wymienionych wad a w szczególności zasilanego ze źródła napięcia przemienne, posiadającego dogodną i bezstratną regulację prędkości obrotowej w szerokim zakresie, a także bardzo małą bezwładność i stałą elektromechaniczną czasową, prostą konstrukcję i dużą trwałość. Możliwe jest przy tym budowanie silników tarczowych zarówno dużych jak i ułamkowych mocy.

Istotą wynalazku jest to, że tarcza wirnika wykonana z materiału dielektrycznego o dużej wytrzymałości mechanicznej posiada na swej powierzchni lub wewnątrz pierścień z taśmy półprzewodnikowej o własnościach w obu kierunkach promieniowych rozpiętej swymi metalicznymi doprowadzeniami między pierścieniami ślizgowymi.

Zaletą omawianego rozwiązania jest wysoki współczynnik mocy niezależny od wymiarów szczeliny między stojanem a wirnikiem, prosta konstrukcja stojana o uzwojeniu skupionym oraz możliwość budowy silników o miniaturowych gabarytach i ułamkowych mocach z regulowaną prędkością obrotową dla celów automatyki.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój, a fig. 2 — widok z góry silnika tarczowego wyposażonego

8
w jedną tarczę wirnikową oraz tarczę półprzewodnikową sterowaną magnetycznie. Stojan tego silnika stanowią pakietowane w rdzeniach ferromagnetycznych dwa rdzenie magnetyczne 1, 2, nadbiegunnikami 5, 6 oraz cewkami elektrycznymi 3, 4, połączonymi ze sobą równolegle i zasilanymi poprzez tyrystorowy układ kształtujący 8 ze źródła napięcia przemiennego jednofazowego podłączonego pod zaciski 7. W szczelinie elektromagnesów znajduje się tarcza wirnikowa 9 sztywno osadzona na wale 10 ułożyskowanym w pokrywach 11, 12.

Na wewnętrznej stronie tarczy wirnikowej 9 wykonanej z materiału dielektrycznego o dużej wytrzymałości mechanicznej znajduje się pierścień z taśmy półprzewodnikowej 13 o własnościach tyrystorowych w obu kierunkach promieniowych rozpiętej swymi metalicznymi doprowadzającymi pomiędzy pierścieniami ślizgowymi 14 i 15 do których poprzez szczotki 16, 17, 18, 19 doprowadza się napięcie przemienną ze źródła podłączonego do zacisków 7. Zaciski 20 łączą potencjometr regulacji prędkości obrotowej silnika z tyrystorowym układem kształtującym 8. Tyrystorowy układ kształtujący 8 formuje prąd wzbudzenia silnika w postaci prostokątnego przebiegu o stałej częstotliwości lecz o zmiennej szerokości impulsu prostokątnego przy stałej lub zmiennej jego amplitudzie. Strumień magnetyczny wytworzony w rdzeniach magnetycznych 1, 2 w wyniku przepływu prądu wzbudzenia przez cewki elektryczne 3, 4 przenika znajdujące się aktualnie w szczelinie magnesów segmenty tarczy wirnika wprowadzając drogę magnetyczną w stan przewodzenia znajdujące się wewnątrz taśmy półprzewodnikowej 13 obszary tyrystorowe co powoduje przepływ prądu w owych segmentach taśmy półprzewodnikowej.

W wyniku oddziaływania strumienia magnetycznego na prądy taśmy półprzewodnikowej 13 powstaje moment

4
elektromagnetyczny wprowadzający tarczę wirnika 9 w ruch obrotowy. Regulacji prędkości obrotowej silnika dokonuje się poprzez zmianę szerokości i amplitudy impulsu prostokątnego prądu wzbudzenia realizowaną przez tyrystorowy układ kształtujący 8 na skutek zmian nastawy potencjometru regulacji prędkości dołączonego do zacisków 20 na wejście tyrystorowego układu kształtującego 8.

Według opisanej zasady pracy można budować silniki z wirnikami jedno- lub wielotarczowymi i stojanami w postaci jednego lub kilku rdzeni magnetycznych płaskowych przypadających na każdą tarczę wirnika.

Podobnie, można budować silniki tarczowe wyposażone w taśmy półprzewodnikowe o sterowaniu innym niż magnetyczne np. bramkowe, świetlne.

Zastrzeżenia patentowe

Silnik elektryczny tarczowy o regulowanej prędkości obrotowej zasilany obustronnie ze źródła napięcia przemiennego jednofazowego posiadający wirnik w postaci jednej lub kilku tarcz osadzonych na wale silnika i zasilanych ze źródła poprzez szczotki i pierścienie ślizgowe oraz stojan w postaci jednego lub kilku rdzeni magnetycznych płaskowych przypadających na każdą tarczę wirnika z umieszczonymi na nadbiegunnikach rdzeni cewkami elektrycznymi połączonymi ze sobą szeregowo lub równolegle i zasilanymi ze źródła napięcia poprzez elektryczny układ kształtujący prądu wzbudzenia, znamienny tym, że tarcza wirnika 9 wykonana z materiału dielektrycznego o dużej wytrzymałości mechanicznej posiada na swej powierzchni lub wewnątrz pierścienia z taśmy półprzewodnikowej 13 o własnościach tyrystorowych w obu kierunkach promieniowych rozpiętej swymi metalicznymi doprowadzeniami między pierścieniami ślizgowymi 14 i 15.

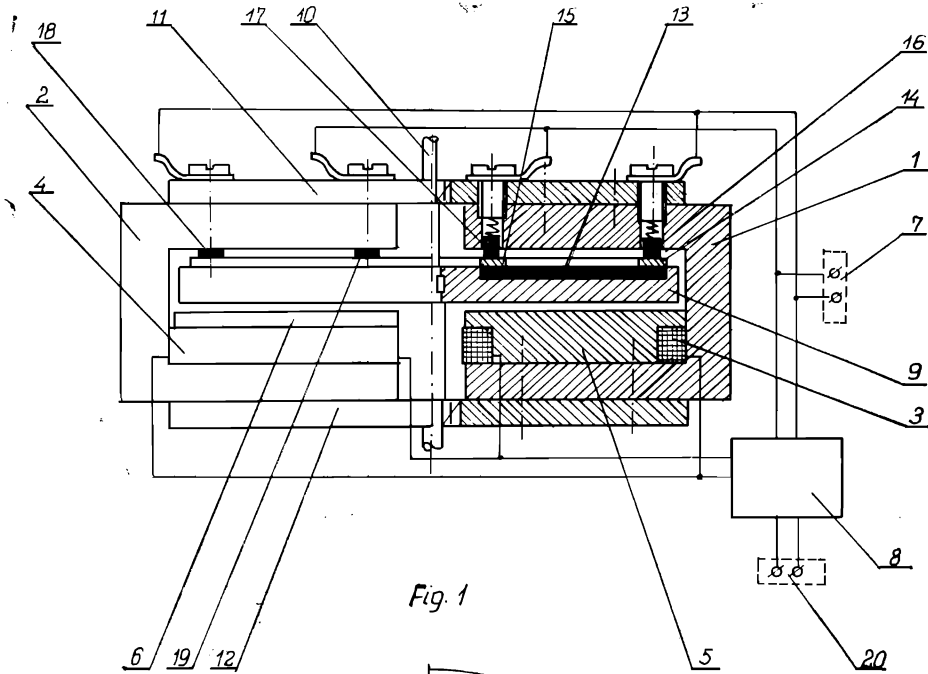


Fig. 1

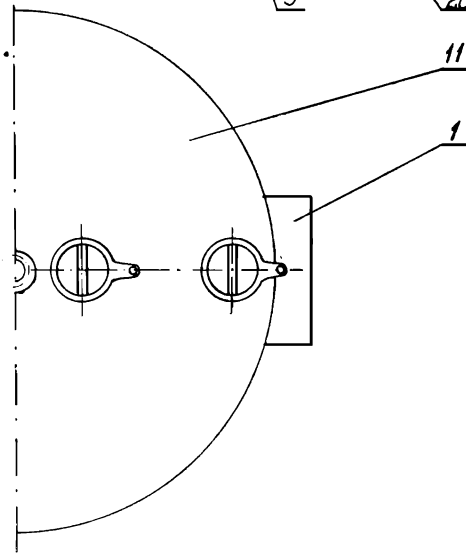


Fig. 2