

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **232579**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **426277**

(51) Int.Cl.

H02K 47/14 (2006.01)

H02K 49/10 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **09.07.2018**

(54)

Impulsowa przetwornica prądu stałego z przekładnią magnetyczną

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

25.02.2019 BUP 05/19

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.06.2019 WUP 06/19

(72) Twórca(y) wynalazku:

PRZEMYSŁAW FILIPEK, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maciej Nowicki

PL 232579 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest impulsowa przetwornica prądu stałego z przekładnią magnetyczną.

Z opisu patentowego nr KR101798331 (B1) znany jest bezrdzeniowy bezszczotkowy silnik prądu stałego (silnik BLDC) który posiada wirnik w którym wałek obrotowy jest umieszczony pomiędzy przednią pokrywą a tylną pokrywą oraz cewkę, na której nawinięta jest inna cewka, która jest zainstalowana na zewnętrznym obwodzie wirnika, z obudową. Silnik zawiera pewną liczbę magnesów wytwarzających pole magnetyczne odpowiadające polu elektrycznemu cewki w każdym z zespołów rowków utworzonych w górnej części, dolnej części i obu wewnętrznych stron wirnika.

Również z opisu zgłoszenia patentowego JP2017208973 (A) znany jest bezrdzeniowy silnik który zawiera: wałek obrotowy, płytkę obrotową przymocowaną do obrotowego wału i cylindryczną cewkę wirnika, której jedna strona końcowa jest podparta na wsporniku obrotowym. Cewka wirnika zawiera: uzwojenie cewki i pozorne uzwojenie, które nie jest zasilane energią.

Z opisu zgłoszenia patentowego nr CN105915020 (A) znane jest urządzenie ładujące do wszczepionego sprzętu medycznego. Urządzenie ładujące zawiera część in vitro i część in vivo, przy czym część in vitro zawiera źródło prądu stałego, sterownik prędkości silnika prądu stałego, silnik prądu stałego i umieszczony z zewnątrz magnes. Część in vivo posiada diodę stabilizującą napięcie, kondensator filtrujący, mostek prostowniczy, generator i umieszczony wewnętrznie magnes. Zasilacz prądu stałego zasila silnik prądu stałego przez sterownik prędkości silnika prądu stałego. Zewnętrzny magnes jest nieruchomo umieszczony na wale wyjściowym silnika a wewnętrzny magnes jest nieruchomo umieszczony na obracającym się wałku generatora. Dwa końce wyjściowe generatora AC połączone są z dwoma wejściami mostka prostowniczego. Dwa końce wyjściowe prostownika mostkowego DC są połączone z dwoma końcami kondensatora filtrującego a dioda stabilizująca napięcie i kondensator filtrujący są ustawione równolegle. Elektroda ujemna diody stabilizującej napięcie jest połączona z dodatnią elektrodą baterii wewnątrz ciała pacjenta, a dodatnia elektroda diody stabilizującej napięcie jest połączona z ujemną elektrodą sprzętu medycznego. Urządzenie ładujące może być używane do ładowania implantowanego sprzętu medycznego w ciele pacjenta, może skutecznie uniknąć wpływu zewnętrznych zakłóceń elektromagnetycznych podczas procesu ładowania i ma wysoką wydajność ładowania.

W każdej z powyższych konstrukcji, uzwojenia statorów są cewkami i jedynie pośrednio oddziałują z magnesami rotora wytwarzając pola magnetyczne.

Znana jest z katalogu firmy Enes klisza magnetyczna, umożliwiająca wizualną kontrolę położenia linii granicznej pomiędzy biegunami magnesu trwałego (linii międzybiegunowej).

Celem wynalazku jest usprawnienie impulsowej przetwornicy prądu stałego, której zintegrowanym elementem jest przekładnia magnetyczna.

Przedmiotem wynalazku jest impulsowa przetwornica prądu stałego z przekładnią magnetyczną posiadająca pierwszy rotor, w którego osi umieszczona jest oś pierwszego rotora. Na obrzeżach pierwszego rotora znajdują się rozmieszczone w równych odległościach od siebie, o jednakowy kąt i promieniście względem osi pierwszego rotora pierwsze magnesy trwałe w parzystej ilości, w sąsiedztwie pierwszego rotora ułożony jest drugi rotor. W osi drugiego rotora, umieszczona jest oś drugiego rotora. Na obrzeżach drugiego rotora znajdują się rozmieszczone w równych odległościach od siebie, o jednakowy kąt i promieniście względem osi drugiego rotora drugie magnesy trwałe w parzystej ilości.

Istotą wynalazku jest to, że drugie magnesy trwałe, rozmieszczone są w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą pierwszych magnesów trwałych są jednoimienne a oś pierwszego rotora należy do płaszczyzn wyznaczonych przez pierwsze linie międzybiegunowe pomiędzy biegunami pierwszych magnesów trwałych. Odcinki nieruchomego uzwojenia pierwszego statora ułożone są w taki sposób, że w położeniu ustalonym pierwszego rotora leżą w pobliżu pierwszych linii międzybiegunowych i na płaszczyznach wyznaczonych przez pierwsze linie międzybiegunowe pomiędzy biegunami pierwszych magnesów trwałych pierwszego rotora. W pobliżu jednego z odcinków nieruchomego uzwojenia pierwszego statora umieszczony jest czujnik umożliwiający wykrycie biegunów pierwszych magnesów trwałych. Natomiast drugie magnesy trwałe rozmieszczone są w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą drugich magnesów trwałych są jednoimienne a oś drugiego rotora należy do płaszczyzn wyznaczonych przez drugie linie międzybiegunowe pomiędzy biegunami drugich magnesów trwałych. Odcinki nieruchomego uzwojenia drugiego statora ułożone są w taki sposób, że w położeniu ustalonym drugiego rotora leżą w pobliżu drugich linii międzybiegunowych i na płaszczyznach wyznaczonych przez drugie linie międzybiegunowe pomiędzy biegunami drugich magnesów trwałych drugiego rotora. Wskazane

jest, aby oś pierwszego rotora ułożona była równolegle do osi drugiego rotora. Korzystnie, czujnik jest czujnikiem hallotronowym albo czujnikiem indukcyjnym.

Zaletą zastosowania impulsowej przetwornicy prądu stałego z przekładnią magnetyczną, według wynalazku jest to, że jej konstrukcja umożliwia poprawne działanie zarówno poprzez zasilanie uzwojenia wejściowego jak i mechaniczne napędzanie rotora pierwszego. W przypadku zwarcia uzwojenia wyjściowego, drugi rotor może zostać zablokowany a podczas obrotów rotora pierwszego nastąpi poślizg w przekładni magnetycznej – nie powodując uszkodzeń w części elektronicznej. Możliwa jest również łatwa wymiana konfiguracji uzwojeń. Napęd przetwornicy wykorzystuje bezpośrednio oddziaływanie przewodnika z prądem w polu magnesu trwałego. Uzwojenie statora nie jest cewką (brak indukcyjności uzwojenia) wytwarzającą pole magnetyczne.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku w widoku perspektywicznym przetwornicy z przekładnią magnetyczną.

Impulsowa przetwornica prądu stałego z przekładnią magnetyczną w przykładzie wykonania składała się z pierwszego rotora 1 w kształcie walca o średnicy 80 mm, wykonanego z filamentu, w którego osi umieszczona była stalowa oś pierwszego rotora 2. Na obrzeżach pierwszego rotora 1 znajdowało się sześć neodymowych, rozmieszczonych w równych odległościach od siebie o jednakowy kąt 60° i promieniście względem osi pierwszego rotora 2 – pierwszych magnesów trwałych 3 – MPŁ 15x15x15/N42. Były one rozmieszczone w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą pierwszych magnesów trwałych 3 były jednoimienne. Oś pierwszego rotora 2 należała do płaszczyzn wyznaczonych przez pierwsze linie międzybiegunowe 4 pomiędzy biegunami pierwszych magnesów trwałych 3. Uzwojenie pierwszego statora 5 wykonane było z pięćdziesięciu miedzianych drutów nawojowych – DN2E o średnicy 0,5 mm. Odcinki 5a nieruchomego uzwojenia pierwszego statora 5 ułożone były w taki sposób, że w położeniu ustalonym pierwszego rotora 1 leżały na płaszczyznach wyznaczonych przez pierwsze linie międzybiegunowe 4, pomiędzy biegunami pierwszych magnesów trwałych 3 pierwszego rotora 1. Osie odcinków 5a uzwojenia pierwszego statora 5 leżały w równych odległościach 6 mm od magnesów trwałych 3. W pobliżu jednego z odcinków 5a nieruchomego uzwojenia pierwszego statora 5 umieszczony był liniowy czujnik 6 hallotronowy – AH3503. W sąsiedztwie pierwszego rotora 1 ułożony był drugi rotor 7. W osi drugiego rotora 7 w kształcie walca o średnicy 80 mm wykonanego z filamentu, umieszczona była stalowa oś drugiego rotora 8. Na obrzeżach drugiego rotora 7 znajdowało się sześć neodymowych, rozmieszczonych w równych odległościach od siebie o jednakowy kąt 60° i promieniście względem osi drugiego rotora 7 – drugich magnesów trwałych 9 – MPŁ 15x15x15/N42. Były one rozmieszczone w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą drugich magnesów trwałych 9 były jednoimienne. Oś drugiego rotora 7 należała do płaszczyzn wyznaczonych przez drugie linie międzybiegunowe 10 pomiędzy biegunami drugich magnesów trwałych 9. Uzwojenie drugiego statora 11 wykonane było z pięćdziesięciu miedzianych drutów nawojowych – DN2E o średnicy 0,5 mm. Odcinki 11a nieruchomego uzwojenia drugiego statora 11 ułożone były w taki sposób, że w położeniu ustalonym drugiego rotora 7 leżały w pobliżu drugich linii międzybiegunowych 10 i na płaszczyznach wyznaczonych przez drugie linie międzybiegunowe 10, pomiędzy biegunami drugich magnesów trwałych 9 drugiego rotora 7. Oś pierwszego rotora 2 była ułożona równolegle do osi drugiego rotora 8.

Działanie impulsowej przetwornicy prądu stałego z przekładnią magnetyczną polega na tym, że prąd doprowadzony do końców 12 nieruchomego uzwojenia pierwszego statora 5, bezpośrednio oddziałuje z pierwszymi magnesami trwałymi 3 pierwszego rotora 1, powodując powstanie siły przesuwającej pierwsze magnesy trwałe 3 w pierwszym rotorze 1 względem uzwojenia pierwszego statora 5, co powoduje powstanie ruchu obrotowego pierwszego rotora 1. Elektroniczny komutator z czujnikiem 6 zmienia kierunek prądu płynącego przez końce 12 uzwojenia, pierwszego statora 5 w zależności od wykrytego przez czujnik 6 bieguna pierwszego magnesu trwałego 3 w pierwszym rotorze 1. Podczas ruchu obrotowego pierwszego rotora 1 znajdujący się w jego pobliżu drugi rotor 7 obraca się w kierunku przeciwnym do pierwszego rotora 1 – jako przekładnia magnetyczna. Podczas obrotów drugiego rotora 7 w nieruchomym uzwojeniu drugiego statora 11 indukuje się napięcie, które odbierane jest poprzez końce drugiego uzwojenia 13.

Zastrzeżenia patentowe

1. Impulsowa przetwornica prądu stałego z przekładnią magnetyczną posiadająca pierwszy rotor (1), w którego osi umieszczona jest oś pierwszego rotora (2), zaś na obrzeżach pierwszego rotora (1) znajdują się rozmieszczone w równych odległościach od siebie, o jednakowy kąt i promieniście względem osi pierwszego rotora (2) pierwsze magnesy trwałe (3) w parzystej ilości zaś w sąsiedztwie pierwszego rotora (1) ułożony jest drugi rotor (7), natomiast w osi drugiego rotora (7), umieszczona jest oś drugiego rotora (8), zaś na obrzeżach drugiego rotora (7) znajdują się rozmieszczone w równych odległościach od siebie, o jednakowy kąt i promieniście względem osi drugiego rotora (8) drugie magnesy trwałe (9) w parzystej ilości, **znamienna tym**, że drugie magnesy trwałe (9), rozmieszczone są w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą pierwszych magnesów trwałych (3) są jednoimienne a oś pierwszego rotora (2) należy do płaszczyzn wyznaczonych przez pierwsze linie międzybiegunowe (4) pomiędzy biegunami pierwszych magnesów trwałych (3), zaś odcinki (5a) nieruchomego uzwojenia pierwszego statora (5) ułożone są w taki sposób, że w położeniu ustalonym pierwszego rotora (1) leżą w pobliżu pierwszych linii międzybiegunowych (4) i na płaszczyznach wyznaczonych przez pierwsze linie międzybiegunowe (4) pomiędzy biegunami pierwszych magnesów trwałych (3) pierwszego rotora (1), przy czym w pobliżu jednego z odcinków (5a) nieruchomego uzwojenia pierwszego statora (5) umieszczony jest czujnik (6) umożliwiający wykrycie biegunów pierwszych magnesów trwałych (3), natomiast drugie magnesy trwałe (9) rozmieszczone są w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą drugich magnesów trwałych (9) są jednoimienne a oś drugiego rotora (8) należy do płaszczyzn wyznaczonych przez drugie linie międzybiegunowe (10) pomiędzy biegunami drugich magnesów trwałych (9), zaś odcinki (11a) nieruchomego uzwojenia drugiego statora (11) ułożone są w taki sposób, że w położeniu ustalonym drugiego rotora (7) leżą w pobliżu drugich linii międzybiegunowych (10) i na płaszczyznach wyznaczonych przez drugie linie międzybiegunowe (10) pomiędzy biegunami drugich magnesów trwałych (9) drugiego rotora (7).
2. Impulsowa przetwornica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że pierwszy rotor (1) oraz drugi rotor (7) mają kształt walca.
3. Impulsowa przetwornica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że oś pierwszego rotora (2) jest ułożona równolegle do osi drugiego rotora (8).
4. Przetwornica według zastrz. od 1 do 3, **znamienna tym**, że czujnik (6) jest czujnikiem halotronowym.
5. Przetwornica według zastrz. od 1 do 3, **znamienna tym**, że czujnik (6) jest czujnikiem indukcyjnym.

Rysunek



