

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **232580**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **426278**

(51) Int.Cl.

**H02K 47/14 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **09.07.2018**

(54)

**Impulsowa przetwornica prądu stałego z wirującym rotorem**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**25.02.2019 BUP 05/19**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**28.06.2019 WUP 06/19**

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**PRZEMYSŁAW FILIPEK, Lublin, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Maciej Nowicki**

**PL 232580 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest impulsowa przetwornica prądu stałego z wirującym rotorem.

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.

Z opisu zgłoszenia patentowego nr 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 patentowego nr US8138696 (B) znany jest układu i sposób poprawy wykorzystania energii w silniku elektrycznym przez indukowanie prądów generowanych z magnesów, które skutkują zwiększeniem mocy pierwotnej i tworzeniem prądu uzyskanego z cewek pierwotnych silnika, kierowanego do rezonansowego obwodu LC, który jest wprowadzany jako przejściowy proces wtórny, aby zwiększyć ogólną sprawność silnika. Ponadto, ten silnik wytwarza moment obrotowy bez stosowania naprzemiennych biegunów, lecz z magnetycznego ściskania, który wykorzystuje magnesy trwale rozmieszczone w sposób dipolarny wokół osiowej płaszczyzny.

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 poprawa wydajności impulsowej przetwornicy prądu stałego.

Przedmiotem wynalazku jest impulsowa przetwornica prądu stałego z wirującym rotorem posiadająca rotor, oś rotora, magnesy trwale i uzwojenia statorów. Istotą wynalazku jest to, że składa się z rotora – korzystnie w kształcie walca, w którego osi umieszczona jest oś rotora. Na obrzeżach rotora znajdują się rozmieszczone w równych odległościach od siebie, o jednakowy kąt i promieniście względem osi rotora magnesy trwale w parzystej ilości, które ułożone są w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą magnesów trwałych są jednoimienne. Oś rotora należy do płaszczyzn wyznaczonych przez linie międzybiegunowe pomiędzy biegunami magnesów trwałych. Odcinki nieruchomego uzwojenia pierwszego statora i odcinki nieruchomego uzwojenia drugiego statora ułożone są w taki sposób, że w położeniu ustalonym rotora leżą w pobliżu linii międzybiegunowych i na płaszczyznach wyznaczonych przez linie międzybiegunowe magnesów trwałych rotora. W pobliżu jednego z odcinków nieruchomego uzwojenia pierwszego statora umieszczony jest czujnik hallotronowy.

Zaletą zastosowania impulsowej przetwornicy prądu stałego z wirującym rotorem według wynalazku jest to, że obwody wejściowe i wyjściowe statorów są całkowicie izolowane galwanicznie a parametry wyjściowe można regulować poprzez kontrolę prędkości obrotowej tarczy rotora. Oprócz zasilania elektrycznego można również zastosować mechaniczny napęd tarczy rotora. Przetwornica wykorzystuje bezpośrednie 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, na którym fig. 1 przedstawia widok perspektywiczny na przetwornicę, fig. 2 – widok perspektywiczny na uzwojenia statorów przetwornicy.

Impulsowa przetwornica prądu stałego z wirującym rotorem w przykładzie wykonania składała się z rotora 1 w kształcie walca o średnicy 80 mm wykonanego z filamentu, w którego osi umieszczona była stalowa oś rotora 2. Na obrzeżach rotora 1 znajdowało się sześć neodymowych magnesów trwałych 3 – MPŁ15x15x15/N42, rozmieszczonych w równych odległościach od siebie o jednakowy kąt 60° i promieniście względem osi rotora 2, które ułożone były w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą magnesów trwałych 3 były jednoimienne. Oś rotora 2 należała do płaszczyzn wyznaczonych przez linie międzybiegunowe 4 pomiędzy biegunami magnesów trwałych 3. Odcinki 5a nieruchomego uzwojenia pierwszego statora 5, składające się z połączonych szeregowo pięćdziesięciu miedzianych drutów nawojowych – DN2E o średnicy 0,75 mm i całkowitej rezystancji  $R = 1,1 \Omega$  oraz odcinki 6a nieruchomego uzwojenia drugiego statora 6, składające się z połączonych szeregowo pięćdziesięciu miedzianych drutów nawojowych – DN2E o średnicy 0,75 mm i całkowitej rezystancji  $R = 1,1 \Omega$ , ułożone były

w taki sposób, że w położeniu ustalonym rotora 1 – leżały w pobliżu linii międzybiegunowych 4 i na płaszczyznach wyznaczonych przez linie międzybiegunowe 4 magnesów trwałych 3 rotora 1. W pobliżu jednego odcinka 5a nieruchomego uzwojenia pierwszego statora 5 umieszczony był liniowy czujnik 7, hallotronowy – AH3503, połączony z układem sterowania, który zmieniał kierunek przepływu prądu przez uzwojenie pierwszego statora 5.

Działanie impulsowej przetwornicy prądu stałego z wirującym rotorem polega na tym, że prąd płynący przez nieruchome uzwojenie pierwszego statora 5, bezpośrednio oddziałuje z magnesami trwałymi 3 rotora 1, powodując powstanie siły przesuwej magnesy trwałe 3 w rotorze 1 względem uzwojenia pierwszego statora 5 i uzwojenia drugiego statora 6, co powoduje powstanie ruchu obrotowego rotora 1. Elektroniczny komutator z czujnikiem 7 zmienia kierunek prądu płynącego przez końce uzwojenia 8 pierwszego statora 5 w zależności od wykrytego przez czujnik 7 – bieguna magnesu trwałego 3 w rotorze 1. Podczas ruchu obrotowego rotora 1 w uzwojeniu drugiego statora 6 indukuje się napięcie, które odbierane jest poprzez końce 9 uzwojenia drugiego statora 8.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Impulsowa przetwornica prądu stałego z wirującym rotorem posiadająca rotor, oś rotora, magnesy trwałe i uzwojenia statorów, **znamienna tym**, że składa się z rotora (1), korzystnie w kształcie walca, w którego osi umieszczona jest oś rotora (2), zaś na obrzeżach rotora (1) znajdują się rozmieszczone w równych odległościach od siebie, o jednakowy kąt i promieniście względem osi rotora (2) magnesy trwałe (3) w parzystej ilości, które ułożone są w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą magnesów trwałych (3) są jednoimienne a oś rotora (2) należy do płaszczyzn wyznaczonych przez linie międzybiegunowe (4) pomiędzy biegunami magnesów trwałych (3), zaś odcinki (5a) nieruchomego uzwojenia pierwszego statora (5) i odcinki (6a) nieruchomego uzwojenia drugiego statora (6) ułożone są w taki sposób, że w położeniu ustalonym rotora (1) leżą w pobliżu linii międzybiegunowych (4) i na płaszczyznach wyznaczonych przez linie międzybiegunowe (4) magnesów trwałych (3) rotora (1), przy czym w pobliżu jednego z odcinków (5a) nieruchomego uzwojenia pierwszego statora (5) umieszczony jest czujnik (7) umożliwiający wykrycie biegunów magnesów trwałych.
2. Przetwornica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że czujnik (7) jest czujnikiem hallotronowym.
3. Przetwornica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że czujnik (7) jest czujnikiem indukcyjnym.

## Rysunki

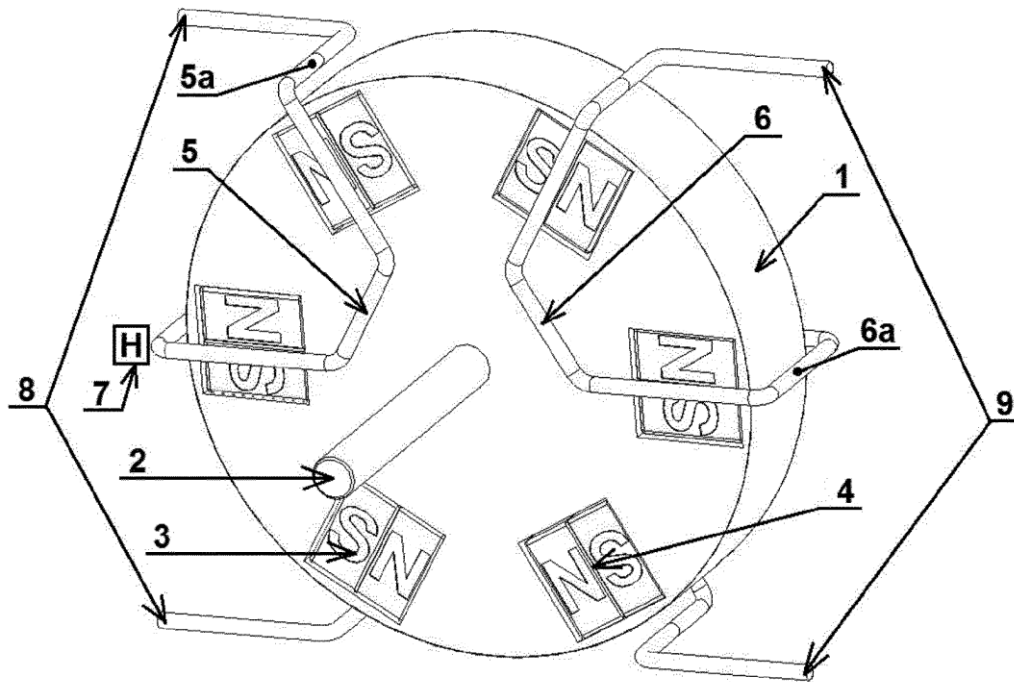


Fig. 1

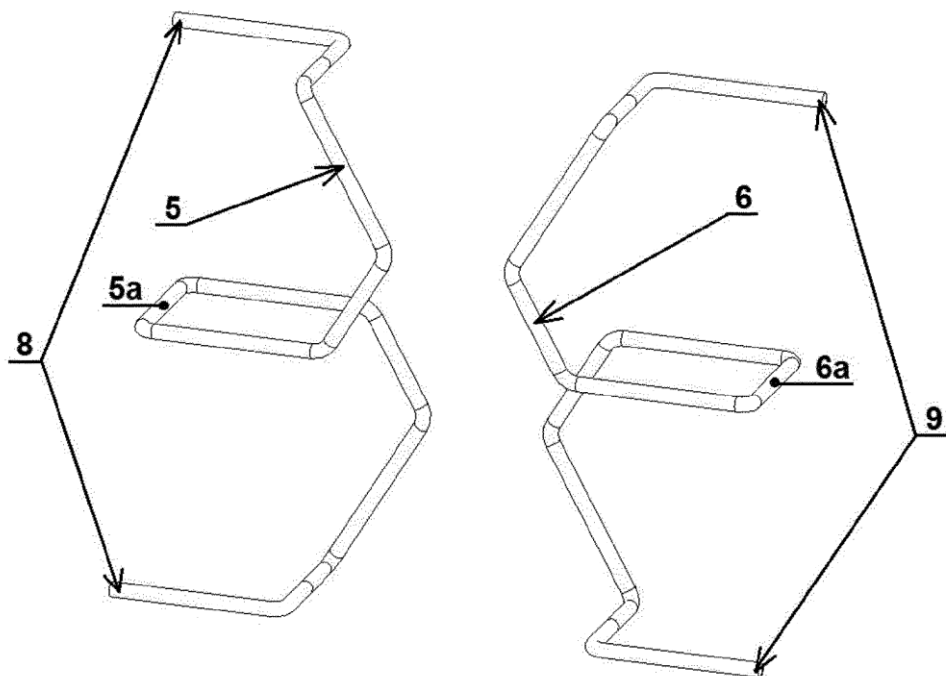


Fig. 2