

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **232574**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **426267**

(22) Data zgłoszenia: **09.07.2018**

(51) Int.Cl.

H02K 7/14 (2006.01)

F04D 25/06 (2006.01)

F24F 7/007 (2006.01)

(54)

Wentylator osiowy

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

11.02.2019 BUP 04/19

(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:

recz. pat. Maciej Nowicki

PL 232574 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wentylator osiowy z magnesami trwałymi zasilany prądem stałym.

Z opisu patentowego nr KR101798331 (B1) znany jest bezrdzeniowy bezszczotkowy silnik prądu stałego (silnik BLDC), z wirnikiem, w którym wałek obrotowy jest umieszczony pomiędzy przednią pokrywą a tylną pokrywą oraz cewką. Na cewce nawinięta jest inna cewka 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 (A1) 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 US5075606 (A) znany jest silnik prądu stałego, który wykorzystuje okrągłą obudowę wentylatora. Zakrzywione podłużne cewki elektryczne mające wygięte w nich rdzenie z metali żelaznych są ułożone w oddzielnych pojemnikach w obudowie i są połączone szeregowo przewodami, ułożonymi w rowkach utworzonych przez obudowę. Element ustalający zaopatrzony w okrągły występ ustalający jest zamocowany w zestawie z obudową w celu hermetyzacji cewek i przewodów w obudowie. Wirnik wentylatora podparty w obudowie ma zewnętrzne obrzeże, które jest umieszczone w okrągłym wgłębieniu obudowy i podtrzymuje wiele magnesów trwałych, z których każdy jest ustawiony z tą samą biegunowością, która oddziałuje z cewkami. Silnik zaopatrzono w półprzewodnikowy czujnik Halla do komutacji i obwód regulacji prędkości sterowanej temperaturą.

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 działania wentylatora osiowego.

Przedmiotem wynalazku jest wentylator osiowy prądu stałego z magnesami trwałymi. Istotą wynalazku jest to, że składa się z rotora, korzystnie w kształcie pierścienia, w którego osi umieszczona jest oś rotora. Wewnątrz rotora znajdują się ułożone promieniście łopaty rotora, pochylone pod kątem względem osi rotora. Na obrzeżach rotora znajdują się rozmieszczone w równych odległościach od siebie o jednakowy kąt i promieniście względem osi rotora magnesy trwałe w parzystej ilości w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą magnesów trwałych są jednoimienne a oś rotora należy do płaszczyzn wyznaczonych przez linie międzybiegunowe pomiędzy biegunami magnesów trwałych. Odcinki nieruchomego uzwojenia statora ułożone są w taki sposób, że w położeniu ustalonym rotora, leżą w pobliżu linii międzybiegunowych i na płaszczyznach wyznaczonych przez linie międzybiegunowe – pomiędzy biegunami magnesów trwałych rotora. W pobliżu jednego z odcinków nieruchomego uzwojenia statora umieszczony jest czujnik. Korzystnie, czujnik jest czujnikiem hallotronowym albo czujnikiem indukcyjnym.

Zaletą zastosowania wentylatora osiowego, według wynalazku jest to, że siły magnetyczne działają na obwodzie łopatek wentylatora, przez co moment obrotowy jest wysoki. Wentylator osiowy 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, na którym fig. 1 przedstawia widok perspektywiczny wentylatora osiowego, fig. 2 – widok perspektywiczny uzwojenia wentylatora osiowego.

Wentylator osiowy w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, składał się z rotora 1 w kształcie pierścienia, o średnicy 100 mm wykonanego z filamentu, w którego osi umieszczona była stalowa oś rotora 2. Wewnątrz rotora 1 znajdowały się ułożone promieniście łopaty rotora 3 w liczbie 4, pochylone pod kątem 45° względem osi rotora 2. Na obrzeżach rotora 1 znajdowało się osiem neodymowych magnesów trwałych 4 – MPŁ10x10x10/N42, rozmieszczonych w równych odległościach od siebie, o jednakowy kąt 45° i promieniście względem osi rotora 2 w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą magnesów trwałych 4 były jednoimienne a oś rotora 2 należała do płaszczyzn wyznaczonych przez linie międzybiegunowe 5 pomiędzy biegunami magnesów trwałych 4. Odcinki 6a nieruchomego uzwojenia statora 6 ułożone były w taki sposób, że w położeniu ustalonym rotora 1, leżały w pobliżu linii międzybiegunowych 5 i na płaszczyznach wyznaczonych przez linie międzybiegunowe 5

– pomiędzy biegunami magnesów trwałych 4 rotora 1. Stator 6 składał się z połączonych szeregowo pięćdziesięciu miedzianych drutów nawojowych DN2E o średnicy 0,5 mm i całkowitej rezystancji $R = 1,9 \Omega$. W pobliżu jednego z odcinków 6a nieruchomego uzwojenia statora 6 umieszczony był czujnik 7 hallotronowy – AH3503, połączony z układem sterowania, który zmieniał kierunek przepływu prądu przez uzwojenie statora 6.

Działanie wentylatora osiowego polega na tym, że prąd płynący przez nieruchome uzwojenie statora 6 bezpośrednio oddziałuje z liniami międzybiegunowymi 5 magnesów trwałych 4 rotora 1, powodując powstanie siły przesuwającej magnesy trwałe 4 w rotorze 1 względem uzwojenia statora 6, co powoduje powstanie ruchu obrotowego rotora 1 a wirujące łopaty rotora 3 wytwarzają ciąg powietrza. Czujnik 7 umożliwiający wykrycie biegunów magnesu trwałego 4 połączony jest z elektronicznym komutatorem, który podłączony jest do końców 8 uzwojenia statora 6. Komutator zmienia kierunek prądu płynącego przez uzwojenie statora 6 w zależności od wykrytego przez czujnik 7 bieguna magnesu trwałego 4 w rotorze 1.

W przedmiotowym wynalazku, wykorzystano nowo odkryte zjawisko fizyczne dotyczące oddziaływania przewodnika z prądem stałym na linię międzybiegunową, będącą linią graniczną pomiędzy biegunami magnetycznymi magnesu trwałego. Zjawisko to nie zostało dotychczas opisane i jest rozszerzeniem bądź dopełnieniem zjawiska opisującego ruch przewodnika z prądem stałym w stałym polu magnetycznym. Zjawisko dotyczy oddziaływania (przyciąganie/odpychanie) przewodnika z prądem stałym na linię międzybiegunową, która to linia jest pomijana lub wręcz nie występuje w znanych opisach zjawisk magnetycznych. Nie znaleziono również opisu takiej linii, która istnieje i jest wykrywana wizualnie przez użycie kliszy magnetycznej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wentylator osiowy posiadający rotor, oś rotora, magnesy trwałe i uzwojenie statora, **znamienny tym**, że składa się z rotora (1) korzystnie w kształcie pierścienia, w którego osi umieszczona jest oś rotora (2) a wewnątrz rotora (1) znajdują się ułożone promieniście łopaty rotora (3), pochylone pod kątem względem osi 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 (4) w parzystej ilości w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą magnesów trwałych (4) są jednoimienne a oś rotora (2) należy do płaszczyzn wyznaczonych przez linie międzybiegunowe (5) pomiędzy biegunami magnesów trwałych (4), zaś odcinki (6a) nieruchomego uzwojenia statora (6) ułożone są w taki sposób, że w położeniu ustalonym rotora (1), leżą w pobliżu linii międzybiegunowych (5) i na płaszczyznach wyznaczonych przez linie międzybiegunowe (5) – pomiędzy biegunami magnesów trwałych (4) rotora (1), przy czym w pobliżu co najmniej jednego odcinka (6a) nieruchomego uzwojenia statora (6), umieszczony jest czujnik (7) umożliwiający wykrycie biegunów magnesu trwałego (4).
2. Wentylator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że czujnik (7) jest czujnikiem hallotronowym.
3. Wentylator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że czujnik (7) jest czujnikiem indukcyjnym.

Rysunki

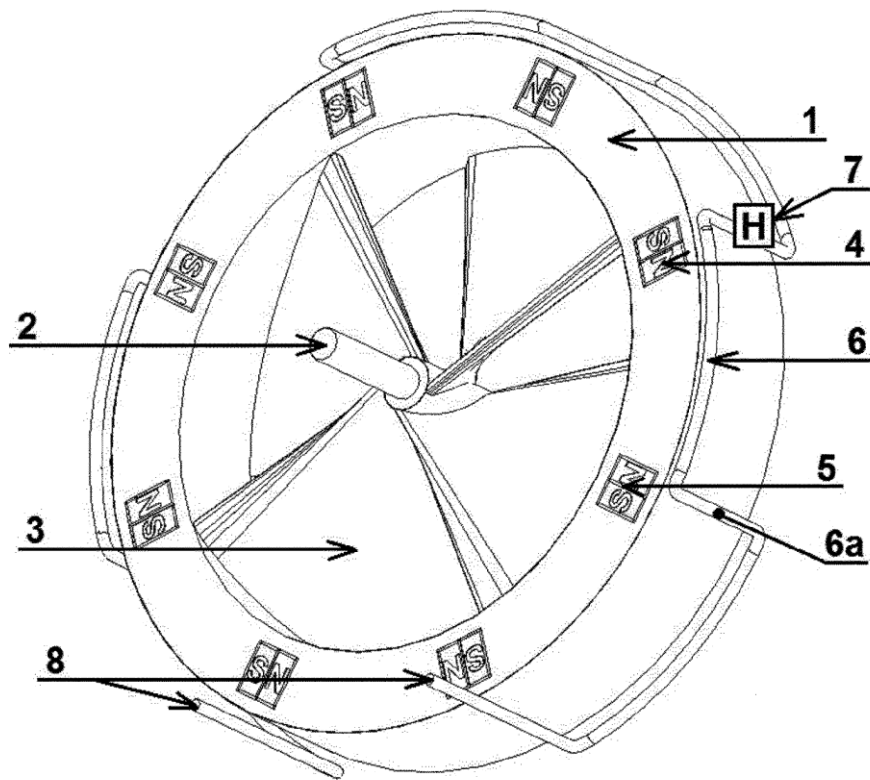


Fig. 1

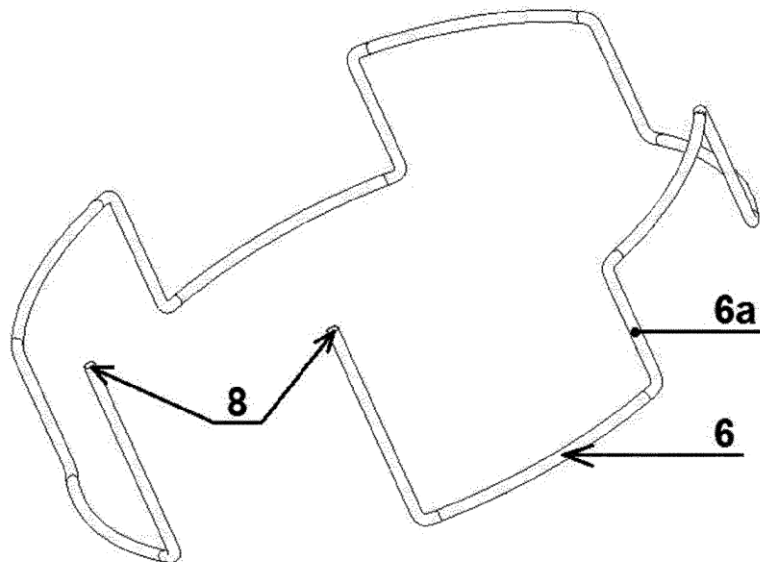


Fig. 2