

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242199 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **434843**

(22) Data zgłoszenia: **2020.07.29**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.01.31 BUP 05/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.01.30 WUP 05/2023**

(51) MKP:

H02K 31/00 (2006.01)

G09B 23/18 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

UNIWERSYTET ŁÓDZKI, Łódź, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

STANISŁAW BEDNAREK, Łódź, PL

(74) Pełnomocnik:

Wojciech Zajączkowski, Łódź, PL

(54) Tytuł:

Silnik unipolarny

PL 242199 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest silnik unipolarny, przetwarzający energię prądu elektrycznego na energię kinetyczną ruchu obrotowego i przeznaczony do eksperymentów laboratoryjnych z fizyki.

Z podręcznika zatytułowanego „Fizyka doświadczalna, część III, elektryczność i magnetyzm” autorstwa Szczepana Szczeniowskiego, wydanego przez Państwowe Wydawnictwo Naukowe w Warszawie w 1966 r. jest znany silnik unipolarny, zawierający dysk wykonany z miedzi i umieszczony na poziomej osi. Część dysku znajduje się między biegunami magnesu trwałego w kształcie podkowy. Do osi i do brzegu dysku dotykają szczotki przyłączone do źródła prądu stałego. Zasada działania tego silnika polega na tym, że przez fragment dysku między jego osią i brzegiem przepływa prąd elektryczny w kierunku radialnym. Jednocześnie ten fragment znajduje się w stałym polu magnetycznym, wytwarzanym przez magnes trwały i linie tego pola są skierowane prostopadłe do powierzchni dysku. W wyniku tego na dysk działa siła elektrodynamiczna, skierowana stycznie do powierzchni dysku i moment tej siły powoduje obrót dysku.

Znany jest również silnik unipolarny z artykułu Grzegorza Brzezinki, zatytułowanego „Prosty silnik i nie tylko”, opublikowanego w czasopiśmie „Foton” nr 99 z 2007 r. Znany silnik składa się z magnesu trwałego w kształcie walca, wykonanego ze spieku żelaza, neodymu i boru oraz pokrytego warstwą niklu, do którego płaskiej powierzchni jest przyłożona od góry płaska powierzchnia stalowego wkrętu. Wkręt i magnes są współosiowe, a wkręt jest utrzymywany w tej pozycji dzięki przyciąganiu magnetycznemu. Zaostrzony koniec wkrętu jest skierowany ku górze i przyciągany do dodatniego bieguna stalowej obudowy baterii w kształcie walca, trzymanej w dłonią w pozycji pionowej. Ponadto ujemny biegun baterii i boczna powierzchnia magnesu są połączone kawałkiem drutu miedzianego, dotykającym do tych elementów i trzymany palcami drugiej dłoni. Zasada działania tego silnika polega na tym, że przez część magnesu między jego boczną powierzchnią i środkiem płynie prąd elektryczny w kierunku radialnym oraz ta część znajduje się w polu magnetycznym, wytwarzanym przez ten sam magnes i skierowanym prostopadłe do kierunku przepływu prądu. W wyniku tego na magnes działa siła elektrodynamiczna, skierowana stycznie do osi magnesu i moment tej siły powoduje obrót magnesu wokół osi pionowej.

Istota rozwiązania według wynalazku polega na tym, że silnik unipolarny zawiera pionowy cylinder z symetrycznymi i radialnie rozmieszczonymi również cylindrycznymi kanałami. We wszystkich kanałach pionowego cylindra są zamocowane walcowe magnesy trwałe o takim samym kształcie, namagnesowane osiowo, przy czym bieguny jednoimienne wszystkich magnesów trwałych są zorientowane w kierunku osi pionowego cylindra i magnesy trwałe są wykonane z materiału o dużej remanencji i koercji magnetycznej, przewodzącego prąd elektryczny, korzystnie ze stopu aluminium, niklu i kobaltu (AlNiCo). Otwory w końcach pionowego cylindra są zamknięte pokrywami ze stożkowymi zagłębieniami skierowanymi na zewnątrz, których wierzchołki znajdują się na osi pionowego cylindra. Do wgłębienia w pokrywie górnej jest wprowadzony stożkowy, dolny koniec śruby z radełkowanym łbem, wkręconej w górny odcinek jarzma dwukrotnie zgiętego pod kątem prostym, którego dolny odcinek jest przymocowany do podstawy i w tym odcinku jest osadzone pierwsze gniazdo dla wtyku, przechodzące również przez podstawę. Do wgłębienia w pokrywie dolnej jest wprowadzony stożkowy, górny koniec pionowego pręta osadzonego w podstawie i połączonego przewodem z drugim gniazdem dla wtyku też osadzonym w podstawie. Ponadto pionowy cylinder, pokrywa górna, pokrywa dolna, śruba, jarzmo, pręt, przewód i gniazda dla wtyków są wykonane z metalu nieferromagnetycznego, korzystnie z mosiądzu, natomiast podstawa jest wykonana z materiału nieferromagnetycznego i elektroizolacyjnego, korzystnie z tekstolitu.

Główną zaletą silnika unipolarnego jest możliwość wykazania, że siła elektrodynamiczna jest wytwarzana w przypadku oddziaływania prądu elektrycznego, płynącego w magnesie trwałym również z polem magnetycznym wytwarzanym przez ten magnes i siła ta ma praktyczne zastosowanie. Dodatkowymi zaletami silnika unipolarnego są prosta i pogładowa konstrukcja.

Silnik unipolarny jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny płaszczyzną pionową A-A, natomiast fig. 2 jest jego widokiem z góry.

Silnik unipolarny zawiera pionowy cylinder 1 z symetrycznymi i radialnie rozmieszczonymi również cylindrycznymi kanałami. We wszystkich kanałach pionowego cylindra są zamocowane walcowe magnesy trwałe 2 o takim samym kształcie, namagnesowane osiowo, przy czym bieguny jednoimienne wszystkich magnesów trwałych 2 są zorientowane w kierunku osi pionowego cylindra 1 i magnesy trwałe 2 są wykonane z materiału o dużej remanencji i koercji magnetycznej, przewodzącego prąd elektryczny,

korzystnie ze stopu aluminium, niklu i kobaltu (AlNiCo). Otwory w końcach pionowego cylindra 1 są zamknięte pokrywami 3, 4 ze stożkowymi zagłębieniami skierowanymi na zewnątrz, których wierzchołki znajdują się na osi pionowego cylindra 1. Do wgłębienia w pokrywie górnej 3 jest wprowadzony stożkowy, dolny koniec śruby 5 z radełkowanym łbem, wkręconej w górny odcinek jarzma 6 dwukrotnie zgiętego pod kątem prostym, którego dolny odcinek jest przymocowany do podstawy 7 i w tym odcinku jest osadzone gniazdo 8 dla wtyku, przechodzące również przez podstawę 7. Do wgłębienia w pokrywie dolnej 4 jest wprowadzony stożkowy, górny koniec pionowego pręta 9, osadzonego w podstawie 7 i połączonego przewodem 10 z gniazdem 11 dla wtyku też osadzonym w podstawie 7. Ponadto: pionowy cylinder 1, pokrywa górna 3, pokrywa dolna 4, śruba 5, jarzmo 6, pionowy pręt 9, przewód 10 i gniazda dla wtyków 8, 11 są wykonane z metalu nieferromagnetycznego, korzystnie z mosiądzu, natomiast podstawa 7 jest wykonana z materiału nieferromagnetycznego i elektroizolacyjnego, korzystnie z tekstolitu.

Zasada działania silnika unipolarnego polega na tym, że po włożeniu wtyków zasilacza prądu stałego do gniazd 8 i 11 płynie prąd elektryczny przez: gniazdo 8, jarzmo 6, śrubę 5, pokrywę górną 3, pionowy cylinder 1, magnesy trwałe 2, pokrywę dolną 4, pręt 9 i przewód 10 i gniazdo 11. Przez magnesy trwałe 2 prąd elektryczny przepływa w kierunku pionowym, a więc prostopadłym do kierunku indukcji ich wewnętrzznego pola magnetycznego. W wyniku tego na magnesy trwałe 2 działają siły elektrodynamiczne, skierowane stycznie do osi pionowego cylindra 1. Siły te wytwarzają moment sił, powodujący obrót pionowego cylindra. Zmiana miejscami wtyków gniazdach 8, 11 powoduje zmianę kierunku przepływu prądu elektrycznego przez magnesy trwałe 2 na przeciwny i obrót pionowego cylindra 1 w przeciwną stronę. Wykonanie magnesów trwałych 2 ze stopu aluminium, niklu i kobaltu (AlNiCo), umożliwia uzyskanie wysokiej wartości indukcji pola magnetycznego wewnątrz tych magnesów i dobrej przewodności elektrycznej, co zwiększa moment obrotowy silnika. Z kolei wykonanie: pionowego cylindra 1, pokrywy górnej 3, pokrywy dolnej 4, śruby 5, jarzma 6, pionowego pręta 9, przewodu 10 i gniazda dla wtyków 8, 11 z metalu nieferromagnetycznego, zabezpiecza te elementy przed niekorzystnym dla działania silnika oddziaływaniem z polem magnetycznym rozproszonym, pochodzącym od magnesów 2.

Zastrzeżenia patentowe

1. Silnik unipolarny, **znamienny tym**, że zawiera pionowy cylinder (1) z symetrycznymi i radialnie rozmieszczonymi również cylindrycznymi kanałami oraz we wszystkich kanałach pionowego cylindra są zamocowane walcowe magnesy trwałe (2) o takim samym kształcie, namagnesowane osiowo, przy czym bieguny jednoimienne wszystkich magnesów trwałych (2) są zorientowane w kierunku osi pionowego cylindra (1) i magnesy trwałe (2) są wykonane z materiału o dużej remanencji i koercji magnetycznej, przewodzącego prąd elektryczny, zaś otwory w końcach pionowego cylindra (1) są zamknięte pokrywami (3), (4) ze stożkowymi zagłębieniami skierowanymi na zewnątrz, których wierzchołki znajdują się na osi pionowego cylindra (1), natomiast do wgłębienia w pokrywie górnej (3) jest wprowadzony stożkowy, dolny koniec śruby (5) z radełkowanym łbem, wkręconej w górny odcinek jarzma (6) dwukrotnie zgiętego pod kątem prostym, którego dolny odcinek jest przymocowany do podstawy (7) i w tym odcinku jest osadzone gniazdo (8) dla wtyku, przechodzące również przez podstawę (7) z kolei do wgłębienia w pokrywie dolnej (4) jest wprowadzony stożkowy, górny koniec pionowego pręta (9), osadzonego w podstawie (7) i połączonego przewodem (10) z gniazdem (11) dla wtyku też osadzonym w podstawie (7), a ponadto pionowy cylinder (1), pokrywa górna (3), pokrywa dolna (4), śruba (5), jarzmo (6), pionowy pręt (9), przewód (10) i gniazda dla wtyków (8), (11) są wykonane z metalu nieferromagnetycznego, natomiast podstawa (7) jest wykonana z materiału nieferromagnetycznego i elektroizolacyjnego.
2. Silnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że magnesy trwałe (2) są wykonane korzystnie ze stopu aluminium, niklu i kobaltu (AlNiCo).
3. Silnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pionowy cylinder (1), pokrywa górna (3), pokrywa dolna (4), śruba (5), jarzmo (6), pionowy pręt (9), przewód (10) i gniazda dla wtyków (8), (11) są wykonane korzystnie z mosiądzu.
4. Silnik według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że podstawa (7) jest wykonana korzystnie z tekstolitu.

Rysunki

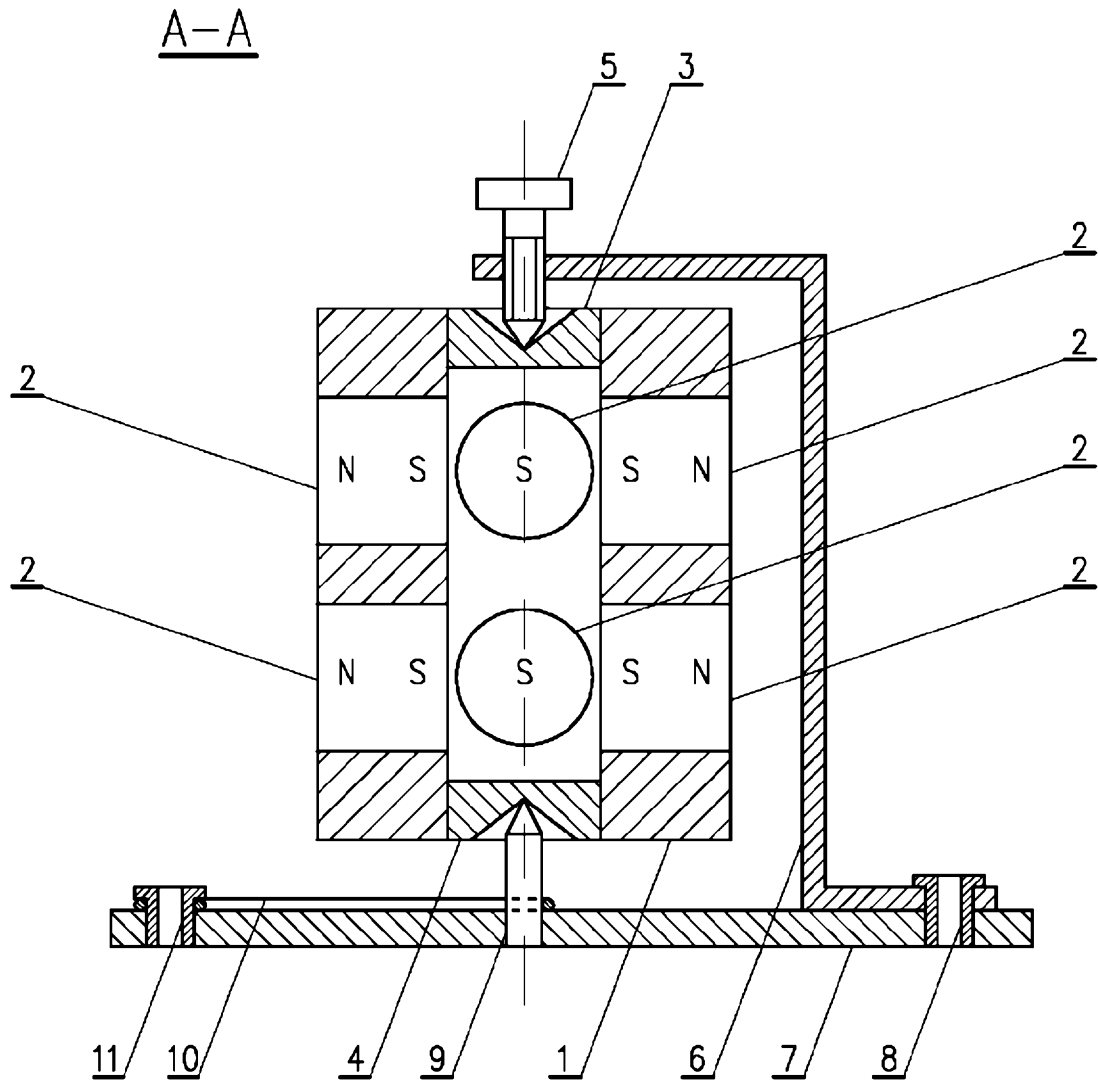


Fig.1

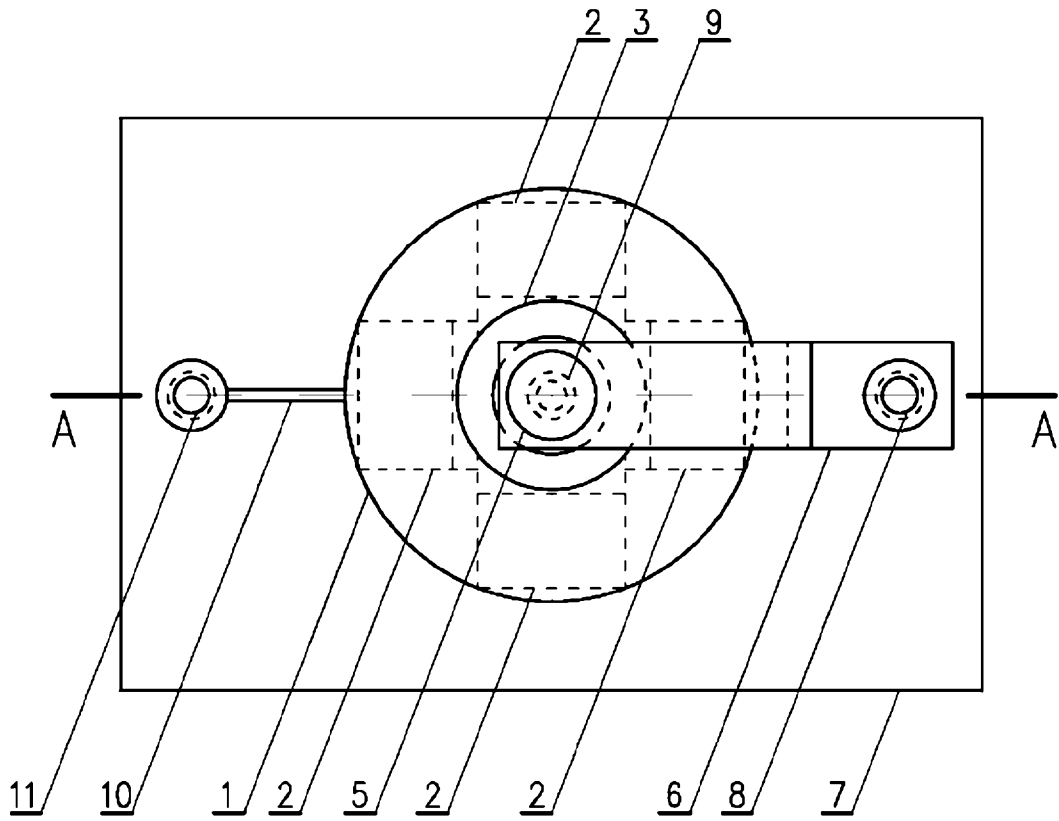


Fig.2