

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242192 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **434855**

(22) Data zgłoszenia: **2020.07.31**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.02.07 BUP 06/2022**

(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 242192 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 prostopadle 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 dłoni w pozycji pionowej. Ponadto ujemny biegun baterii i boczna powierzchnia magnesu są połączone kawałkiem drutu miedzianego, dotykającym do tych elementów i trzymanym 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 prostopadle 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, cylindryczny magnes trwały, namagnesowany w kierunku osiowym, wykonany z materiału o dużej remanencji i koercji magnetycznej, przewodzącego prąd elektryczny, korzystnie ze stopu aluminium, niklu i kobaltu (AlNiCo). Górny koniec magnesu trwałego jest zamknięty pokrywą z osadzonym jej środku łożyskiem oporowym, mającym od dołu stożkowe zagłębienie i oś tego łożyska oporowego pokrywa się z osią magnesu trwałego. W stożkowym zagłębieniu łożyska oporowego znajduje się wierzchołek pionowego pręta osadzonego w podstawie. Do dolnej części cylindrycznej powierzchni magnesu trwałego dotyka pierścień połączony przez wspornik z pierwszym gniazdem dla wtyku osadzonym w podstawie. Dolna część pionowego pręta też jest połączona przewodem z drugim gniazdem dla wtyku również osadzonym w podstawie. Oprócz tego pokrywa, łożysko oporowe, pionowy pręt, pierścień, wspornik, 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, cylindryczny magnes trwały 1, namagnesowany w kierunku osiowym, wykonany z materiału o dużej remanencji i koercji magnetycznej, przewodzącego prąd elektryczny, korzystnie ze stopu aluminium, niklu i kobaltu (AlNiCo). Górny koniec magnesu trwałego 1 jest zamknięty pokrywą 2 z osadzonym jej środku łożyskiem oporowym 3, mającym od dołu stożkowe zagłębienie i oś łożyska oporowego 3 pokrywa się z osią magnesu trwałego 1. W stożkowym zagłębieniu łożyska oporowego 3 znajduje się wierzchołek pionowego pręta 4, osadzonego w podstawie 5. Do dolnej części cylindrycznej powierzchni magnesu trwałego 1 dotyka pierścień 6 połączony przez wspornik 7 z gniazdem 8 dla wtyku osadzonym w podstawie 5. Dolna część pionowego pręta 4 też jest połączona przewodem z drugim gniazdem 10 dla wtyku też osadzonym w podstawie 5. Oprócz tego: pokrywa 2, łożysko oporowe 3, pionowy pręt 4, pierścień 6, wspornik 7, przewód 9 i gniazda 8, 10 dla wtyków są

wykonane z metalu nieferromagnetycznego, korzystnie z mosiądzu, natomiast podstawa 5 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 10, płynie prąd elektryczny przez: wspornik 7, pierścień 6, magnes trwały 1, pokrywę 2, łożysko oporowe 3, pionowy pręt 4, przewód 9 i gniazdo 10. Przez magnes trwały 1 prąd elektryczny przepływa w kierunku pionowym, a więc prostopadłym do kierunku indukcji jego wewnętrznego pola magnetycznego. W wyniku tego na magnes trwały 1 działa siła elektrodynamiczna, skierowana stycznie do osi magnesu trwałego 1. Ta siła wytwarza moment sił, powodujący obrót magnesu trwałego 1, wokół jego osi pionowej. Zamiana miejscami wtyków gniazdach 8, 10 powoduje zmianę kierunku przepływu prądu elektrycznego przez magnes trwały 1 na przeciwny i obrót magnesu 1 w przeciwną stronę. Wykonanie magnesu trwałego 2 ze stopu aluminium, niklu i kobaltu (AlNiCo), umożliwia uzyskanie wysokiej wartości indukcji pola magnetycznego wewnątrz tego magnesu i dobrej przewodności elektrycznej, co zwiększa moment obrotowy silnika. Z kolei wykonanie: pokrywy 2, łożyska oporowego 3, pionowego pręta 4, pierścienia 6, wspornika 7, przewodu 9 i gniazd 8, 10 dla wtyków z metalu nieferromagnetycznego, korzystnie z mosiądzu, zabezpiecza te elementy przed niekorzystnym dla działania silnika oddziaływaniem z rozproszonym polem magnetycznym pochodzącym od magnesu trwałego 1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Silnik unipolarny, **znamienny tym**, że zawiera pionowy, cylindryczny magnes trwały (1), namagnesowany w kierunku osiowym, wykonany z materiału o dużej remanencji i koercji magnetycznej, przewodzącego prąd elektryczny, przy czym górny koniec magnesu trwałego (1) jest zamknięty pokrywą (2) z osadzonym jej środku łożyskiem oporowym (3), mającym od dołu stożkowe zagłębienie i oś łożyska oporowego 3 pokrywa się z osią magnesu trwałego (1), a ponadto w stożkowym zagłębieniu łożyska oporowego (3) znajduje się wierzchołek pionowego pręta (4), osadzonego w podstawie (5), natomiast do dolnej części cylindrycznej powierzchni magnesu trwałego (1) dotyka pierścień (6) połączony przez wspornik (7) z gniazdem (8) dla wtyku osadzonym w podstawie (5), a z kolei dolna część pionowego pręta (4) również jest połączona przewodem z drugim gniazdem (10) dla wtyku też osadzonym w podstawie (5), a oprócz tego pokrywa (2), łożysko oporowe (3), pionowy pręt (4), pierścień (6), wspornik (7), przewód (9) i gniazda (8), (10) dla wtyków są wykonane z metalu nieferromagnetycznego, natomiast podstawa (5) jest wykonana z materiału nieferromagnetycznego i elektroizolacyjnego.
2. Silnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że magnes trwały (1) jest wykonany korzystnie ze stopu aluminium, niklu i kobaltu (AlNiCo).
3. Silnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pokrywa (2), łożysko oporowe (3), pionowy pręt (4), pierścień (6), wspornik (7), przewód (9) i gniazda (8), (10) dla wtyków są wykonane korzystnie z mosiądzu.
4. Silnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podstawa (5) jest wykonana korzystnie z tekstolitu.

Rysunki

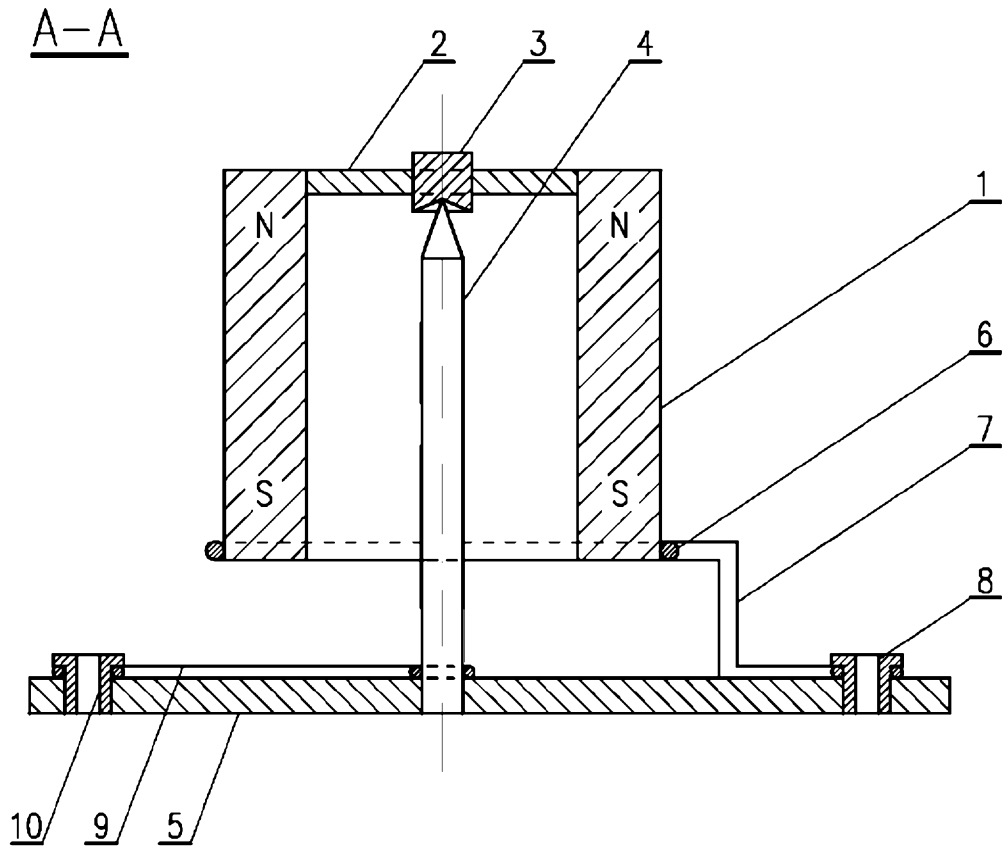


Fig.1

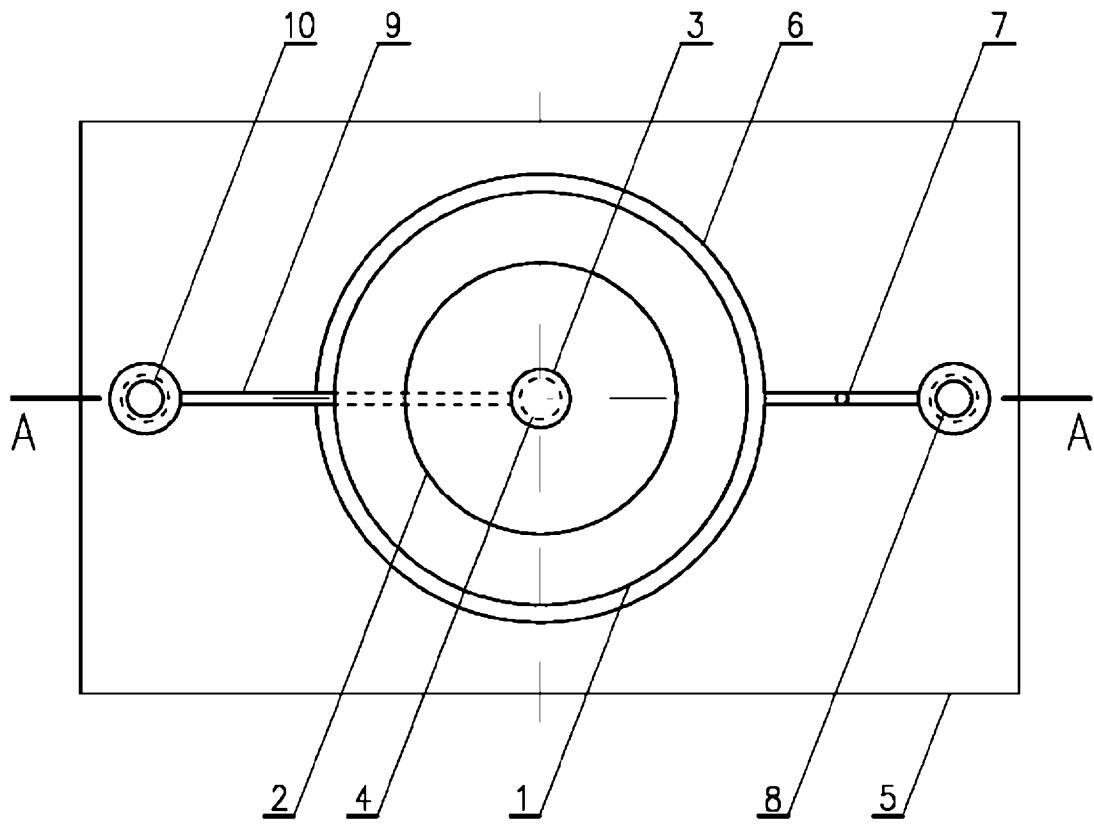


Fig.2