

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **239984**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **433747**

(51) Int.Cl.
H02K 31/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **29.04.2020**

(54)

Generator homopolarny

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

02.11.2021 BUP 31/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

07.02.2022 WUP 06/22

(73) Uprawniony z patentu:

UNIWERSYTET ŁÓDZKI, Łódź, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

STANISŁAW BEDNAREK, Łódź, PL

(74) Pełnomocnik:

recz. pat. Wojciech Zajączkowski

PL 239984 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest generator homopolarny, przeznaczony do wytwarzania prądu elektrycznego stałego i mający zastosowanie również w laboratoriach fizycznych do celów badawczych oraz do celów edukacyjnych.

Znane generatory homopolarne są opisane w książce Szczepana Szczeniowskiego zatytułowanej „Fizyka doświadczalna, część III, elektryczność i magnetyzm”, wydanej przez Państwowe Wydawnictwo Naukowe w Warszawie w 1972 r. Pierwszy z tych generatorów zawiera wirnik, składający się z osi, do której przymocowane są dwie tarcze połączone na obwodzie za pomocą grubych prętów miedzianych, równoległych do osi. Do brzegu każdej z tarcz dotykają sprężyste szczotki metalowe. Wirnik znajduje się wewnątrz rdzenia elektromagnesu, składającego się z dwóch uzwojeń w kształcie pierścieni. Zasada działania generatora polega na tym, że uzwojenia elektromagnesu są zasilane prądem stałym. Dzięki temu elektromagnes wytwarza stałe pole magnetyczne, którego wektor indukcji jest skierowany prostopadłe do prętów miedzianych. Podczas obrotu wirnika te pręty poruszają się w polu magnetycznym i w nich indukuje się stała siła elektromotoryczna, powodująca przepływ prądu. Metalowe szczotki są przeznaczone do odbioru prądu z wirnika.

Drugi z generatorów homopolarnych, znanych z cytowanej książki, zawiera metalową tarczę osadzoną na osi. Do osi i do brzegu tarczy dotykają sprężyste, metalowe szczotki. Tarcza umieszczona jest w polu magnetycznym, wytwarzanym przez magnes trwały i wektor indukcji tego pola jest skierowany prostopadłe do powierzchni tarczy. Zasada działania generatora polega na tym, że tarcza jest wprawiana w ruch obrotowy. Wtedy na swobodne elektrony, znajdujące się w materiale tarczy i poruszające w kierunku prostopadłym do wektora indukcji magnetycznej, działa siła elektrodynamiczna, skierowana wzdłuż promienia tarczy. Pod działaniem tej siły zachodzi przepływ stałego prądu elektrycznego, który jest odbierany przez sprężyste, metalowe szczotki, dotykające do osi i brzegu tarczy.

Również z książki Tadeusza Dryńskiego, zatytułowanej „Doświadczenia pokazowe z fizyki” i wydanej przez Państwowe Wydawnictwo Naukowe w Warszawie w 1964 r. jest znany taki sam generator homopolarny, jak drugi z generatorów opisanych w cytowanej książce Szczepana Szczeniowskiego.

Istota rozwiązania według wynalazku polega na tym, że generator homopolarny zawiera wiertarkę szybkoobrotową z napędem elektrycznym, wyposażoną w uchwyt samocentrujący i regulator szybkości obrotów z wyłącznikiem, zamocowaną pionowo w kołowej obejmie za pomocą wkrętu z radełkowanym łbem, wkręcanego w kierunku radialnym w kołową obejmę, która jest przymocowana do poziomego ramienia wspornika wygiętego w dalszej części w kierunku pionowym ku dołowi. W uchwycie samocentrującym jest zamocowany pionowy pręt z osadzonym na jego dolnym końcu dyskiem, wykonanym z metalu ferromagnetycznego, korzystnie ze stali, do którego przylega płaska powierzchnia magnesu trwałego w kształcie walca, namagnesowanego osiowo, przewodzącego prąd elektryczny, wykonanego korzystnie ze stopu aluminium, niklu i kobaltu (alnico), albo ze spieku żelaza, neodymu oraz bismutu (magnes neodymowy), pokrytego przewodzącą warstwą niklu, przy czym pręt, dysk i magnes są współosiowe. Z cylindryczną powierzchnią magnesu trwałego kontaktuje pierścień dolny, połączony przewodem, przechodzącym przez pionowy słupek, zagiętym dwukrotnie pod kątem prostym i przyłączonym do pierwszego gniazda wtykowego. Również z cylindryczną powierzchnią pręta kontaktuje pierścień górny, połączony przewodem przechodzącym przez pionowy słupek, zagiętym dwukrotnie pod kątem prostym i przyłączonym do drugiego gniazda wtykowego. Dolny koniec wspornika, dolny koniec słupka, gniazdo wtykowe pierwsze i drugie są osadzone w podstawie. Ponadto, wkręt z radełkowanym łbem, wspornik, pręt, pierścień dolny, pierścień górny, przewody i gniazda wtykowe są wykonane z metalu nieferromagnetycznego, korzystnie z mosiądzu, natomiast kołowa obejmę, słupek i podstawa są wykonane z materiału elektroizolacyjnego i nieferromagnetycznego, korzystnie z tekstolitu.

Zaletą generatora homopolarnego jest funkcjonalność nie występująca w znanych rozwiązaniach, która umożliwia dokładne badanie zależności siły elektromotorycznej i natężenia prądu od szybkości obrotów magnesu trwałego.

Generator homopolarny jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym widok generatora w perspektywie.

Generator homopolarny zawiera wiertarkę szybkoobrotową 1 z napędem elektrycznym, wyposażoną w uchwyt samocentrujący 2 i regulator szybkości obrotów z wyłącznikiem 3, zamocowaną pionowo w kołowej obejmie 4 za pomocą wkrętu 5 z radełkowanym łbem, wkręcanego w kierunku radialnym w kołową obejmę 4, która została przymocowana do poziomego ramienia wspornika 6 wygiętego w dalszej części w kierunku pionowym ku dołowi. W uchwycie samocentrującym 2 jest zamocowany

pionowy pręt 7 z osadzonym na jego dolnym końcu dyskiem 8, wykonanym z metalu ferromagnetycznego, korzystnie ze stali, do którego przylega płaska powierzchnia magnesu trwałego 9 w kształcie walca, namagnesowanego osiowo, przewodzącego prąd elektryczny, wykonanego korzystnie ze stopu aluminium, niklu i kobaltu (alnico), albo ze spieku żelaza, neodymu oraz boru (magnes neodymowy), pokrytego przewodzącą warstwą niklu, przy czym pręt 2, dysk 8 i magnes 9 są współosiowe. Z cylindryczną powierzchnią magnesu trwałego 9 kontaktuje pierścień dolny 10, połączony przewodem 11, przechodzącym przez pionowy słupek 12, zagiętym dwukrotnie pod kątem prostym i przyłączonym do pierwszego gniazda wtykowego 13. Również z cylindryczną powierzchnią pręta 7 kontaktuje pierścień górny 14, połączony przewodem 15, przechodzącym przez pionowy słupek 12, zagiętym dwukrotnie pod kątem prostym i przyłączonym do drugiego gniazda wtykowego 16. Dolny koniec wspornika 6, dolny koniec słupka 11, gniazda wtykowe 13, 16 są osadzone w podstawie 17. Ponadto, wkręt z radełkowanym łbem 5, wspornik 6, pręt 7, pierścień dolny 10, pierścień górny 14, przewody 11, 15 i gniazda wtykowe 13, 16 są wykonane z metalu nieferromagnetycznego, korzystnie z mosiądzu, natomiast kołowa obejma 4, słupek 13 i podstawa 17 są wykonane z materiału elektroizolacyjnego i nieferromagnetycznego, korzystnie z tekstolitu.

Zasada działania generatora homopolarnego polega na tym, że magnes trwały 9 wprawia się w ruch obrotowy za pomocą wiertarki szybkoobrotowej 1. Wtedy swobodne elektrony, znajdujące się w przewodzącym prąd elektryczny magniesie trwałym 9, poruszają się w wytwarzanym przez ten sam magnes polu magnetycznym, którego wektor indukcji jest prostopadły do ich kierunku ruchu. Na te elektrony działa siła Lorenza, skierowana wzdłuż promienia magnesu trwałego 9, powodująca siłę elektromotoryczną między pierścieniem górnym 14 i pierścieniem dolnym 10. Magnes trwały 9 utrzymuje się w pozycji pionowej dzięki siłom przyciągania magnetycznego do wykonanego z metalu ferromagnetycznego dysku 8. Gdy do gniazd wtykowych 13, 16 zostanie przyłączony miernik napięcia, natężenia prądu, albo inne urządzenie elektryczne, to wówczas nastąpi przepływ prądu elektrycznego. Ten przepływ odbywa się przez magnes trwały 9, pierścień dolny 10, przewód 11, gniazdo wtykowe 13, mierniki lub urządzenia elektryczne, gniazdo wtykowe 16, pierścień górny 14 i pręt 7.

Zmiana szybkości obrotów magnesu trwałego 9 powoduje zmiany wartości napięcia i natężenia prądu wytwarzanego przez generator. Zmiana kierunku obrotu magnesu trwałego 9, albo zmiana orientacji jego biegunów, powodują zmianę kierunku przepływu prądu elektrycznego, wytwarzanego przez generator. Zmianę orientacji biegunów magnesu trwałego 9 wykonuje się przez ręczne oderwanie tego magnesu od dysku 8, i przyłożenie go do tego dysku przeciwnym biegunem. Zastosowanie magnesu trwałego 9 ze stopu alnico, albo magnesu neodymowego, zapewnia dużą wartość indukcji magnetycznej, co zwiększa wartość siły elektromotorycznej. Wykonanie dysku 8 z metalu ferromagnetycznego umożliwia samoczynne utrzymanie magnesu trwałego 9 i jego dobry kontakt elektryczny. Wykonanie pozostałych elementów generatora z materiałów nieferromagnetycznych, zapobiega oddziaływaniom tych elementów z magnesem trwałym 9 i ułatwia zmianę orientacji jego biegunów względem pręta 7.

Zastrzeżenia patentowe

1. Generator homopolarny, mający magnes trwały w kształcie walca, **znamienny tym**, że zawiera wiertarkę szybkoobrotową (1) z napędem elektrycznym, wyposażoną w uchwyt samocentrujący (2) i regulator szybkości obrotów z wyłącznikiem (3), zamocowaną pionowo w kołowej obejmie (4) za pomocą wkrętu (5) z radełkowanym łbem, wkręcanego w kierunku radialnym w kołową obejmę (4), która została przymocowana do poziomego ramienia wspornika (6) wygiętego w dalszej części w kierunku pionowym ku dołowi, natomiast w uchwycie samocentrującym (2) jest zamocowany pionowy pręt (7) z osadzonym na jego dolnym końcu dyskiem (8), wykonanym z metalu ferromagnetycznego, do którego przylega płaska powierzchnia magnesu trwałego (9), namagnesowanego osiowo, przewodzącego prąd elektryczny, wykonanego korzystnie ze stopu aluminium, niklu i kobaltu (alnico) albo ze spieku żelaza, neodymu oraz boru (magnes neodymowy), pokrytego przewodzącą warstwą niklu, przy czym pręt (2), dysk (8) i magnes (9) są współosiowe, oprócz tego z cylindryczną powierzchnią magnesu trwałego (9) kontaktuje pierścień dolny (10), połączony przewodem (11), przechodzącym przez pionowy słupek (12), zagiętym dwukrotnie pod kątem prostym i przyłączonym do pierwszego gniazda wtykowego (13), a również z cylindryczną powierzchnią pręta (7) kontaktuje pierścień górny (14), połączony przewodem (15), przechodzącym przez pionowy słupek (12),

zagiętym dwukrotnie pod kątem prostym i przyłączonym do drugiego gniazda wtykowego (16), a z kolei dolny koniec wspornika (6), dolny koniec słupka (11), gniazda wtykowe (13), (16) są osadzone w podstawie (17), a ponadto wkręt z radełkowanym łbem (5), wspornik (6), pręt (7), pierścień dolny (10), pierścień górny (14), przewody (11), (15) i gniazda wtykowe (13), (16) są wykonane z metalu nieferromagnetycznego, natomiast kołowa obejmka (4), słupek (13) i podstawa (17) są wykonane z materiału elektroizolacyjnego i nieferromagnetycznego, korzystnie z tekstolitu.

2. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dysk (8) jest wykonany korzystnie ze stali.
3. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wkręt z radełkowanym łbem (5), wspornik (6), pręt (7), pierścień dolny (10), pierścień górny (14), przewody (11), (15) i gniazda wtykowe (13), (16) są wykonane korzystnie z mosiądzu.
4. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kołowa obejmka (4), słupek (13) i podstawa (17) są wykonane korzystnie z tekstolitu.

Rysunek

