



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116576** (13) **U**  
(51) МПК (2017.01)  
**H02K 16/00**  
**H02K 16/04** (2006.01)  
**H02K 21/00**  
**H02K 21/44** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

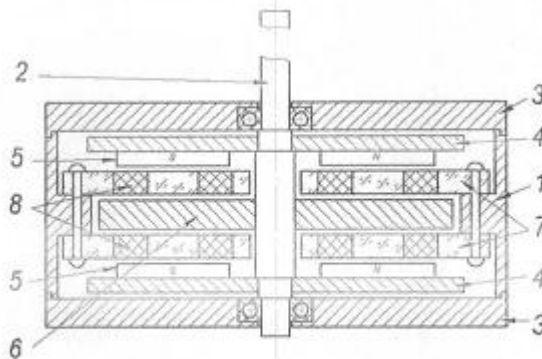
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2016 12745</b>	(72) Винахідник(и): <b>Галько Сергій Віталійович (UA), Новах Богдан Станіславович (UA), Жарков Антон Вікторович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>14.12.2016</b>	(73) Власник(и): <b>ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72310 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.05.2017</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.05.2017, Бюл.№ 10</b>	

## (54) ЕЛЕКТРИЧНИЙ ГЕНЕРАТОР ПЛОСКОЇ КОНСТРУКЦІЇ

### (57) Реферат:

Електричний генератор плоскої конструкції містить співвісно розташовані в корпусі ротор з двох роторних дисків зі сталевим магнітопроводом і два статорних диски з якірними котушками. Ротор додатково містить сталевий диск, розташований між статорними дисками з якірними котушками, причому сталеві диски жорстко закріплені на обертовому валу, установленому в підшипникових щитах і з'єднаному з вихідним валом вітрогенератора.



Фиг. 1

UA 116576 U



Корисна модель належить до синхронних генераторів, і може знайти застосування у вітроелектроустановках невеликої потужності.

Відомий безредукторний малопотужний вітроелектрогенератор [Пат. 104467 МПК F03D 7/06 (2006.01), F03D 1/06 (2006.01), опубл. 10.02.2016, Бюл. №3], що містить дводисковий сталевий ротор, з рівномірно закріпленими на периферії дисків постійними магнітами, дзеркально розташованими один до одного різнойменними полюсами, і дисковий статор з якірними котушками без осердя, розташований з зазором між дисками багатопольсного ротора.

Недоліком відомого пристрою є низька надійність, обумовлена попаданням пилу і вологи до відкритого корпусу.

Відомий також електричний генератор плоскої конструкції [Пат. 8454 МПК H02K 21/26, 16/00, опубл. 15.08.2005. - Бюл. №8], взятий за прототип, що містить статор та ротор, виконаний у вигляді багатопольсного магніту, статор виконаний у вигляді тороїдального сердечника із тонколистової електротехнічної сталі, жорстко з'єднаного з валом, по обидві сторони тороїдального сердечника розташовані незалежні однофазні чи багатифазні одношарові чи двошарові обмотки, ротор являє собою дві багатопольсні магнітні системи на постійних магнітах, які розташовані по обох торцях тороїдального сердечника з обмотками, причому кінці обмоток виведені крізь пази у валу.

Недоліками пристрою, взятого за прототип, є низький ККД, обумовлений втратами у сталевому магнітопроводі статора із-за його перемагнічування, а також низька надійність, обумовлена складністю виводів кінців обмоток через нерухомий вал та приєднання їх до електроспоживача.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення електричної машини з більшим ККД за рахунок зменшення втрат потужності у магнітопроводі та підвищення надійності за рахунок спрощення конструкції.

Поставлена задача вирішується тим, що електричний генератор плоскої конструкції, що містить співвісно розташовані в корпусі ротор з двох роторних дисків зі сталевим магнітопроводом, і два статорних диски з якірними котушками, згідно з корисною моделлю, ротор додатково містить сталевий диск, розташований між статорними дисками з якірними котушками, причому сталеві диски жорстко закріплені на обертовому валу, установленому в підшипникових щитах, і з'єднаному з вихідним валом вітрогенератора.

У прикладах конкретного виконання сталеві роторні диски виготовлені зі звичайної сталі; статорні диски виготовлені з якірних котушок, залитих компаундом, і закріплені у корпусі, що є нерухомим.

Виконання магнітопроводу ротора, розміщеного між статорними дисками з подвійним зазором, зі звичайної сталі здешевлює конструкцію, а закріплення його на валу - зменшує втрати на перемагнічування і момент зрушення.

Виконання статорних дисків у вигляді якірних котушок, залитих компаундом, також усуває втрати на перемагнічування, зменшує момент зрушення та здешевлює конструкцію.

Виконання корпусу нерухомим підвищує експлуатаційну надійність.

Жорстке скріплення роторних дисків з обертовим валом, установленому у підшипникових щитах, та з'єднаному з валом вітрогенератора підвищує надійність генератора.

Таким чином, запропонована корисна модель забезпечує збільшення ККД за рахунок зменшення втрат потужності у магнітопроводі та підвищення надійності за рахунок спрощення конструкції.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням електричного генератора з постійними магнітами:

на фіг. 1 зображена будова електричного генератора плоскої конструкції;

на фіг. 2 - статорний диск з якірними котушками;

на фіг. 3 - роторний диск з постійними магнітами.

Електричний генератор плоскої конструкції містить корпус 1, що може бути встановлений як вертикально, так і горизонтально, вал 2, закріплений у підшипникових щитах 3. На валу 2 розташований трйдисковий ротор, на двох зовнішніх сталевих дисках 4 рівномірно по колу закріплені постійні магніти 5 з дзеркально розташованими один до одного однойменними полюсами та чергуванням полюсів по колу, третій роторний диск 6, виконаний зі сталі, розташований між статорними дисками 7 з котушками 8 трапецієвидної форми без осердя. Якірні котушки 8 без осердя з'єднані згідно з трифазною системою генератора і установлені в площині статора перпендикулярно осі вихідного вала 2 та залиті компаундом. Шпильками 9 статор 7 з якірними обмотками 8 жорстко закріплений в нерухомому корпусі 1. Вал електрогенератора 2 кінематично з'єднаний з вихідним валом вітрогенератора (не показано).

Пристрій працює наступним чином. Вал вітродвигуна передає обертовий момент через кінематичний зв'язок вала 2, який в свою чергу, обертає закріплені на ньому сталеві роторні диски 4 з закріпленими на них постійними магнітами 5 і роторний сталевий диск 6. Так як навпроти магнітів розташований сталевий диск 6, то створюється потужний магнітний потік, який замикається через сталеві статорні диски 4, 6 та плоскі якорні котушки 8. При обертанні роторних дисків магнітний потік постійних магнітів по черзі пронизує якорні обмотки 8 і індукує в них ЕРС.

Для зменшення пульсації та вібрації обмотки виконані трифазними. В електрогенераторі у кожному статорному диску по 3 обмотки, з'єднаних зіркою, по 2 котушки згідно з послідовністю в одну обмотку. В залежності від потреб, обмотки двох статорних дисків з'єднуються згідно з паралельно або згідно з послідовно. З'єднані попередньо, згідно з вибраною схемою, обмотки укладають у спеціальну заготовлену форму і заливають для скріплення компаундом.

Основна задача полягає у визначенні величини проміжку та параметрів якорної котушки при наявній кількості магнітів.

Миттєве значення ЕРС провідників визначається за виразом:

$$e_{np} = B_x l v,$$

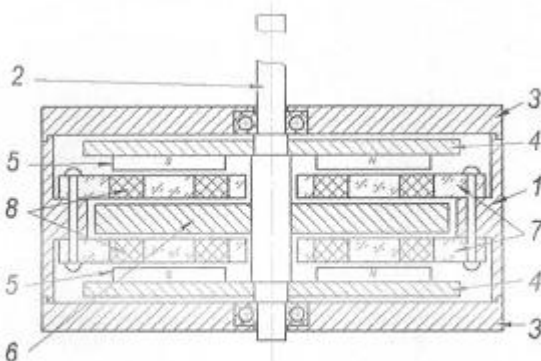
де  $B_x$  - індукція в місці розташування провідника в даний момент часу;  $l$  - довжина активної частини провідника;  $v$  - лінійна швидкість переміщення провідника відносно поля.

### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

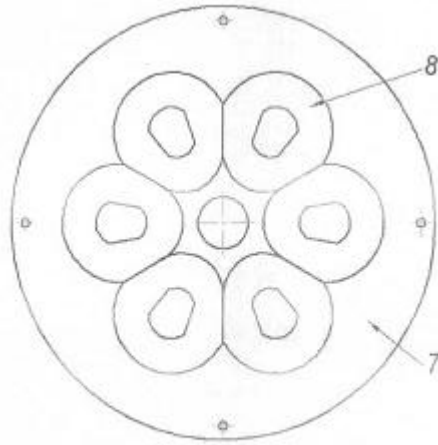
1. Електричний генератор плоскої конструкції, що містить співвісно розташовані в корпусі ротор з двох роторних дисків зі сталевим магнітопроводом і два статорні диски з якорними котушками, який **відрізняється** тим, що ротор додатково містить сталевий диск, розташований між статорними дисками з якорними котушками, причому сталеві диски жорстко закріплені на обертовому валу, установленому в підшипникових щитах і з'єднаному з вихідним валом вітродвигуна.

2. Електричний генератор плоскої конструкції за п. 1, який **відрізняється** тим, що сталеві роторні диски виготовлені зі звичайної сталі.

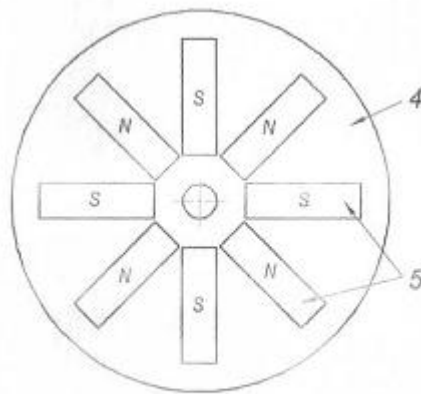
3. Електричний генератор плоскої конструкції за п. 1, який **відрізняється** тим, що статорні диски виготовлені з якорних котушок, залитих компаундом, і закріплені у корпусі, що є нерухомим.



Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

---

Комп'ютерна верстка О. Рябко

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601