



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107379** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**H02K 21/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2015 02829</b>	(72) Винахідник(и): <b>Ізраїль Михайло (UA), Ченуша Олександр Сергійович (UA), Отто Міхаїл Валерьєвіч (RU/IL)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>27.03.2015</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.06.2016</b>	(73) Власник(и): <b>Ізраїль Михайло, вул. Луначарського, 39, кв. 5, м. Олександрія, Кіровоградська обл., 28000 (UA), Ченуша Олександр Сергійович, вул. Патріса Лумумби, 22, кв. 8, м. Київ, 01042 (UA), Отто Міхаїл Валерьєвіч, ул. Льва Толстого, 15, кв. 8, г. Москва, 150028, Российская Федерация (RU/IL)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.06.2016, Бюл.№ 11</b>	

## (54) ГЕНЕРАТОР

### (57) Реферат:

Генератор виконаний із статором, що містить встановлені з загальною центральною віссю симетрії кільця із постійних магнітів, котушку індуктивності, розміщену між ними із однаковими повітряними зазорами, і ротором, виконаним у вигляді двох тонких дисків, жорстко встановлених на одній осі ротора навпроти повітряних зазорів статора, з прорізами, що чергуються із суцільними ділянками. При цьому диски зсунуті один відносно одного на кут, при якому прорізи на одному диску ротора знаходяться навпроти суцільних ділянок між прорізами на іншому. Кільця із постійних магнітів виконані набірними із окремих одиничних однаково полярних магнітів і встановлені зустрічно полярно. Диски ротора виконані із немагнітного діелектричного матеріалу. Прорізи додатково оснащені вставками із м'якомагнітного матеріалу, причому вставки виконані суцільними або набірними.

UA 107379 U

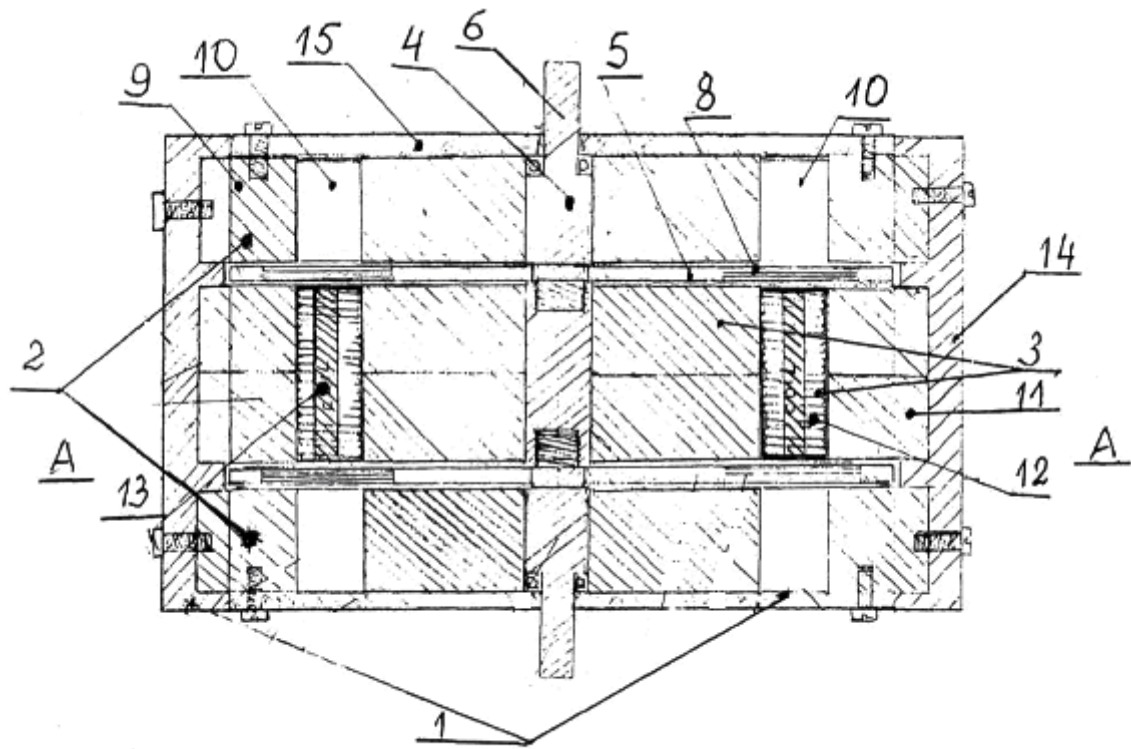


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі енергетики і може бути використана для створення електричних генераторів на постійних магнітах, наприклад у вітроенергетичних пристроях парогидрогенераторах, машинобудуванні.

Відомий генератор на постійних магнітах (патент RU № 137164, H02K 21/00), що містить корпус з діаманетиками, статор у вигляді диска з феромагнітного матеріалу з розміщеними на ньому двома групами якірних обмоток з феромагнітними сердечниками, кільцевий постійний магніт з аксіальною намагніченістю, ротор у вигляді диска з феромагнітного матеріалу з зубцями і отворами. Кільцевий постійний магніт з аксіальною намагніченістю жорстко закріплений на феромагнітному диску статора співвісно з ним, по зовнішній твірній якого на диску статора закріплені феромагнітні сердечники першої групи якірних обмоток, а за твірною в отворах в кільцевому постійному магніті закріплені феромагнітні сердечники другої групи якірних обмоток.

Такий генератор на постійних магнітах має підвищений коефіцієнт корисної дії, але при високих оборотах ротора підсилюється негативний вплив вихрових струмів.

Найбільш близьким за суттю і конструктивним рішенням є електрогенератор (патент UA № 86126, F03D 9/00, F03D 1/00, F03D 3/00), що містить ротор, виготовлений з немагнітного матеріалу і встановлений на одному валу з вітроколесом, і статор, магнітна система якого складається з обмоток, установлених на кільцевому магнітопроводі. Статор виконаний із трьох, з'єднаних багатоканальними магнітопроводами, феромагнітних пластин, укріплених на естакаді, з загальною центральною віссю симетрії, що збігається з валом вітроколеса, і однаковими повітряними зазорами між їхніми площинами, на верхній та нижній пластинах ротора рівномірно по колу встановлені однакові ланцюжки постійних магнітів, кожна пара яких розміщена навпроти, і протилежні магніти мають однакову полярність, на середній пластині між відповідними парами магнітів закріплені модулі, що складаються із шихтованих осердь з котушками індуктивності й утворюють круговий ланцюжок з полюсним діленням, співпадаючим з полюсним діленням системи магнітів, при цьому магнітні потоки статора замикаються через систему магнітопроводів, які служать елементами опорної конструкції генератора, а ротор виконаний у вигляді двох тонких дисків з діаманетного матеріалу, закріплених на спільному валу і встановлених у зазорах між пластинами статора, у кожному диску в зонах ортогональних проєкцій магнітних полюсів на його площину виконані прорізи, що чергуються із суцільними ділянками, причому розміри тих і інших у круговому напрямку дорівнюють розмірам полюсних граней магнітів, а диски зсунуті один відносно одного на кут, при якому прорізи на одному диску ротора знаходяться навпроти суцільних ділянок між прорізами на іншому.

Така конструкція генератора дійсно має ротор з незначною масою, що суттєво для забезпечення його обертання, але наявність вихрових токів у диску, виконаному із електропровідного матеріалу, які виникають в процесі роботи, створюють завади. Відбувається гальмування руху ротора, важко запустити генератор, на низьких обертах генератор є споживачем, а не джерелом енергії сигнал, який виробляє такий генератор, носить імпульсний, а не гармонічний характер, що виключає безпосереднє підключення до нього електроприладів.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки генератора, що має ротор з незначною масою і виробляє синусоїдальний сигнал, у якому відбувається легкий запуск у роботу, обертання ротора більше підвержене впливу вихрових струмів, які мінімізовані, і забезпечується безпосереднє підключення до нього електроприладів.

Поставлена задача вирішується тим, що генератор, який виконаний із статором, що містить встановлені з загальною центральною віссю симетрії кільця із постійних магнітів, котушку індуктивності, розміщену між ними із однаковими повітряними зазорами, і ротором, виконаним у вигляді двох тонких дисків, жорстко встановлених на одній осі ротора навпроти повітряних зазорів статора, з прорізами, що чергуються із суцільними ділянками, причому диски зсунуті один відносно одного на кут, при якому прорізи на одному диску ротора знаходяться навпроти суцільних ділянок між прорізами на іншому, згідно з корисною моделлю, кільця із постійних магнітів виконані набірними із окремих одиничних однаково полярних магнітів і встановлені зустрічно полярно, диски ротора виконані із немагнітного діелектричного матеріалу, прорізи додатково оснащені вставками із м'якомагнітного матеріалу, причому вставки виконані суцільними або набірними.

Краще, коли зовнішні діаметри кілець із постійних магнітів і котушки індуктивності співпадають, а відстань між найвіддаленішими краями вставок, діаметрально розміщених в дисках, перевищує згадані діаметри на 7-10 %.

Краще, коли котушка індуктивності виконана набірною із окремих однакових одиничних котушок, які оснащені магнітопроводами із феромагніту, дорівнюють за розмірами окремим одиничним однаково полярним магнітам і встановлені співвісно з ними.

Краще, коли генератор оснащений корпусом, виконаним із м'якомагнітного матеріалу, чи оснащений боковими заглушками із м'якомагнітного матеріалу.

Краще, коли площа вставки із м'якомагнітного матеріалу перевищує площу одиничних магнітів у поздовжньому розрізі на 20-25 %.

5 Краще, коли виходи дротів окремих однакових одиничних котушок індуктивності з'єднані в паралельний або послідовний ланцюг.

Магнітні силові потоки кілець із постійних магнітів, що направлені до котушок індуктивності, за рахунок обертання дисків із вставками, перетворюються із постійних на змінні. Таким чином у котушках індуктивності виникає змінний струм. Чергування магнітних потоків протилежного напрямку із-за зустрічно полярно встановлених магнітів забезпечує вироблення сигналів протилежного знаку.

10 Виконання дисків із діелектричного матеріалу попереджує виникнення вихрових струмів, які гальмують обертання ротора, що робить генератор легким для запускання. Виконання дисків із немагнітного матеріалу робить їх прозорими для магнітних силових потоків, вставки із м'якомагнітного матеріалу замикають на себе магнітні силові потоки. Частота обертання ротора обумовлює частоту електричного струму, який виробляє генератор.

Виконання генератора з установленням всіх масивних елементів в статорі дозволяє робити ротор розвантаженим і легким для обертання.

20 Наявність вставок у роторі, виконаних із окремих пластин, розміщених паралельно лініям магнітної індукції, зменшує енергетичні втрати, пов'язані з вихровими струмами, тому вставки в роторі роблять переважно набірними.

Конструкція генератора дозволяє успішно її використовувати як у горизонтальному, так і у вертикальному положенні.

25 Корисну модель ілюструють креслення, які розкривають її суть, на яких зображено:

на фіг. 1 - загальний вигляд генератора, поздовжній переріз;

на фіг. 2 - переріз генератора А-А на фіг. 1,

де:

1 - статор;

2 - кільця із постійних магнітів;

30 3 - котушка індуктивності;

4 - ротор;

5 - диски;

6 - вісь ротора;

7 - прорізи у диску;

35 8 - вставки із м'якомагнітного матеріалу;

9 - барабан для кріплення одиничних постійних магнітів;

10 - одиничні постійні магніти;

11 - барабан для фіксації котушок індуктивності;

12 - одиничні котушки індуктивності;

40 13 - сердечник;

14 - верхня і нижня частини основи конструкції;

15 - заглушки із м'якомагнітного матеріалу.

45 Генератор виконаний із статором 1, що містить встановлені з загальною центральною віссю симетрії кільця із постійних магнітів 2, котушку індуктивності 3, розміщену між ними із однаковими повітряними зазорами.

Ротор 4 виконаний у вигляді двох тонких дисків 5, жорстко встановлених на осі ротора 6, які мають трапецієподібні прорізи 7, що чергуються із суцільними ділянками.

Прорізи 7 додатково оснащені трапецієподібними вставками 8 із м'якомагнітного матеріалу, що відповідають за розмірами прорізам 7.

50 Підприємство Е4НВ готує до випуску генератори, що заявлені в корисній моделі, з потужністю 5 кВт, які виготовляють у такий спосіб.

Кільця із постійних магнітів 2 встановлюють у барабан 9, виготовлений із немагнітного матеріалу, в даному випадку з дюралю. Барабан 9, призначений для жорсткого кріплення одиничних постійних магнітів 10 до всієї конструкції, являє собою масивний диск, в якому просвердлені наскрізні отвори, з діаметром, відповідним діаметру одиничних магнітів, також у центрі просвердлений отвір для осі ротора 6.

60 Барабан для фіксації котушок індуктивності 11, в якому одиничні котушки індуктивності 12 розташовуються радіально по колу на рівному віддаленні від центру деталі, виготовлений із текстоліту чи іншого немагнітного діелектрика. Барабан є частиною жорсткого кріплення конструкції. Деталь виконана таким чином: в масивному текстолітовому диску просвердлені не

наскрізні отвори за розміром одиничних котушок індуктивності 12, які за діаметром відповідають діаметру одиничних магнітів 10 і встановлені навпроти проміжків між ними, також у центрі просвердлений отвір для осі ротора 6.

Всі одиничні котушки індуктивності 12 намотані на сердечниках 13, із м'яко-магнітних матеріалів, в даному випадку пермалою, в одному напрямку, що дозволяє з'єднувати їх паралельно і послідовно, зберігаючи при цьому полярність індукції. Таким чином генератор може бути генератором току чи генератором напруги в залежності від виду з'єднання.

Вісь ротора 6 виконана з трьох деталей, послідовно з'єднаних одна з одною, на ній встановлюють кріплення дисків 5 ротора 4. Вставки розташовані радіально на рівному віддаленні від осі ротора 6, самі диски 5 зміщені по відношенню один до іншого під таким кутом, що вставки 8 на протилежних дисках 5 по черзі будуть переривати магнітне поле, тим самим повністю повторюючи цикл обороту котушки індуктивності всередині магнітного поля.

Верхня і нижня частини основи конструкції 14 виготовлені із цільного бруса, в якому виточені форми повторюють форми інших деталей, які кріпляться до основи. Це забезпечує жорсткість всієї конструкції генератора і є її зовнішнім захистом. Для цієї деталі використовується дюраль як міцний і легкий матеріал.

На боках конструкції встановлені заглушки із м'якомагнітного матеріалу 15.

Генератор працює наступним чином.

У початковому положенні, при нерухомому роторі 4 зустрічно орієнтовані магнітні поля кільця із постійних магнітів 5 досягають котушки індуктивності, але під дією постійного магнітного поля в котушці 3 струм не індукується.

При обертанні ротора 4 вставки із м'якомагнітного матеріалу 8, проходячи через магнітне поле, замикають його на себе і перетворюють постійне магнітне поле на змінне. Вставки 8 за своїми габаритами перевищують розмір одиничного постійного магніту і магнітного поля, таким чином під час обертання ротора 4 перекриваючи і відкриваючи магнітне поле, яке проникаючи крізь котушку індуктивності 3, наводить в ній індукцію,

В одиничних котушках індуктивності 12 індукується електричний струм, але при цьому в дисках 5 ротора 4 не виникає вихрових струмів, в вставках 8 вони мінімізовані за рахунок виконання їх набірними, тому гальмування ротора 4 мінімізовано.

У сталій фазі обертання зміна напрямку магнітного поля призводить до індукування струму протилежного напрямку. Так по чергово відбувається індукування струмів у котушці індуктивності 3 кільцями з постійними магнітами 2 з однаковими та протилежно спрямованими магнітними полями. В котушці індуктивності 3 при безперервному обертанні ротора 4 індукується гармонійний синусоїдальний струм, частота якого залежить від швидкості обертання ротора. Зупинка обертання ротора 4 призводить до вимкнення генератора.

Таким чином розроблений генератор має ротор з незначною масою і виробляє синусоїдальний сигнал; у генераторі мінімізований вплив вихрових струмів, відбувається легкий запуск у роботу, обертання ротора не гальмується вихровими струмами, забезпечується безпосереднє підключення до нього електроприладів, мінімізується негативний вплив магнітного поля, що виникає під час роботи генератора.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Генератор, який виконаний із статором, що містить встановлені з загальною центральною віссю симетрії кільця із постійних магнітів, котушку індуктивності, розміщену між ними із однаковими повітряними зазорами, і ротором, виконаним у вигляді двох тонких дисків, жорстко встановлених на одній осі ротора навпроти повітряних зазорів статора, з прорізами, що чергуються із суцільними ділянками, причому диски зсунуті один відносно одного на кут, при якому прорізи на одному диску ротора знаходяться навпроти суцільних ділянок між прорізами на іншому, який **відрізняється** тим, що кільця із постійних магнітів виконані набірними із окремих одиничних однаково полярних магнітів і встановлені зустрічно полярно, диски ротора виконані із немагнітного діелектричного матеріалу, прорізи додатково оснащені вставками із м'якомагнітного матеріалу, причому вставки виконані суцільними або набірними.

2. Генератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що зовнішні діаметри кільця із постійних магнітів і котушки індуктивності співпадають, а відстань між найудаленішими краями вставок, діаметрально розміщених в дисках, перевищує згадані діаметри на 7-10 %.

3. Генератор за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що котушка індуктивності виконана набірною із окремих однакових одиничних котушок, які оснащені магнітопроводами із феромагніту, дорівнюють за розмірами окремим одиничним однаково полярним магнітам і встановлені співвісно з ними.

4. Генератор за будь-яким з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що оснащений корпусом, виконаним із м'якомагнітного матеріалу, чи оснащений боковими заглушками із м'якомагнітного матеріалу.
5. Генератор за будь-яким з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що площа вставки із м'якомагнітного матеріалу перевищує площу одиничних магнітів у поздовжньому розрізі на 20-25 %.
6. Генератор за будь-яким з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що виходи дротів окремих однакових одиничних котушок індуктивності з'єднані в паралельний або послідовний ланцюг.

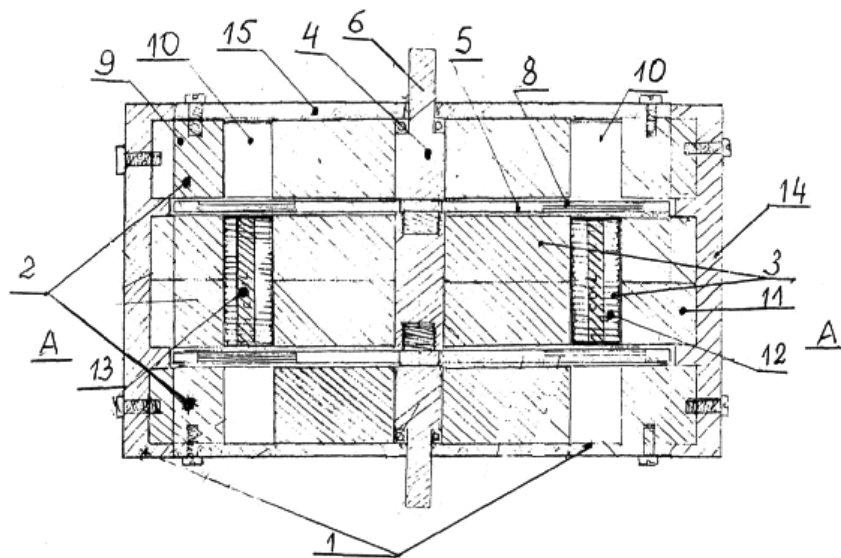


Fig. 1

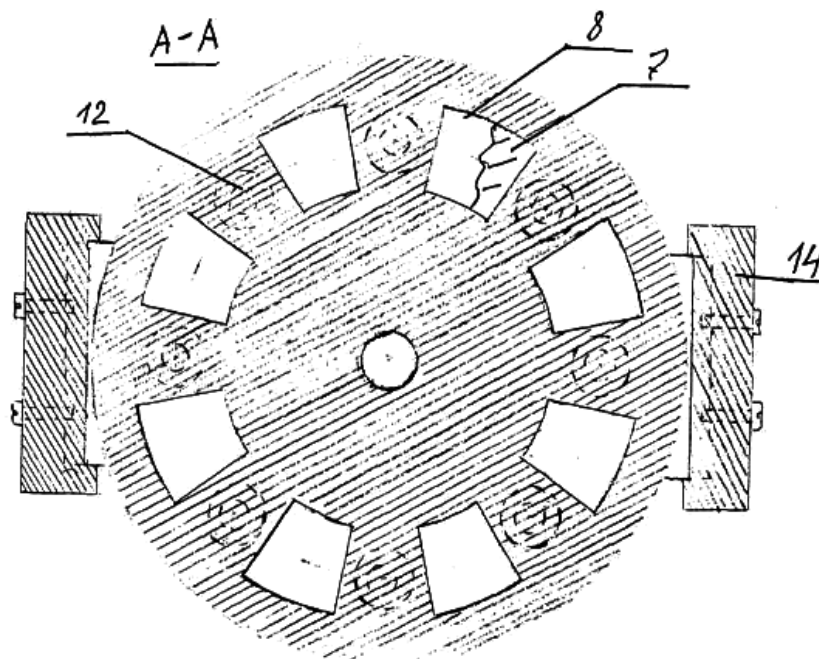


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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