



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107615** (13) **C2**
(51) МПК*H02K 21/14* (2006.01)*H02K 21/24* (2006.01)*H02K 9/08* (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки: а 2013 07702	(72) Винахідник(и): Жак Олександр Вікторович (UA), Амітов Олександр Віліорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 17.06.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 26.01.2015	(73) Власник(и): Жак Олександр Вікторович, вул. Нікольська, 2, кв. 24, м. Миколаїв, 54015 (UA), Амітов Олександр Віліорович, вул. Сілікатна, 1-в, м. Миколаїв, 54048 (UA)
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.12.2014, Бюл.№ 24	(74) Представник: Довгий Віктор Петрович, реєстр. №246
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.01.2015, Бюл.№ 2	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2153756 C2, 27.07.2000 RU 2353045 C1, 20.04.2009 RU 2178940 C2, 27.02.1999 EP 1858142 A1, 21.11.2007 US 5798591 A, 25.08.1998 RU 2474032 C2, 27.09.2012 RU 2427067 C1, 20.08.2011 US 2004/0119356 A1, 24.06.2004

(54) МАГНІТОЕЛЕКТРИЧНИЙ ГЕНЕРАТОР**(57) Реферат:**

Винахід належить до області електротехніки, а саме до низькооборотних електричних генераторів, і може бути використаний, переважно, у вітроенергетичних і гідроенергетичних установках.

Магнітоелектричний генератор містить безліч котушок з відводами обмоток, розташованих на корпусі статора по дузі окружності так, що центри внутрішніх отворів кожної обмотки знаходяться на цій окружності, співвісно центрам внутрішніх отворів статорних обмоток по дузі окружності розташовані на носії з проміжками між собою постійні магніти, уписані усередині тороподібної порожнини, що утворена статорними котушками з обмотками і спрямовані полюсами уздовж зазначеної окружності, з можливістю переміщення, а також елемент приводу, зв'язаний з носієм магнітів. Носій постійних магнітів виконаний у вигляді немагнітного диска, встановленого на валу приводу. Котушки виконані не менш ніж з двома обмотками, кожна з обмоток вигнута у вигляді двох розімкнутих кілець - першого і другого, що є робочою частиною обмоток. Відстань між розімкнутими кільцями кожної обмотки дорівнює довжині постійного магніту. Розімкнуті кільця з'єднані між собою подовжніми ділянками цих обмоток. У кожній котушці розімкнуті кільця першого номера наступних обмоток розміщують співвісно по дузі окружності між розімкнутими кільцями попередніх обмоток, а роз'єм кілець розгорнутий у напрямку центру диска носія і перевищує товщину диска носія постійних магнітів. Досягнуте спрощення конструкції, зменшення металоємності, підвищення надійності й ефективності роботи, забезпечена можливість виготовляти магнітоелектричні генератори великих розмірів.

UA 107615 C2

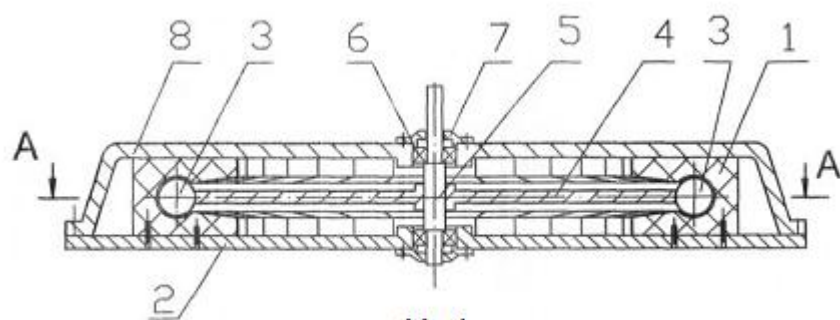


Fig. 1

Винахід належить до області електротехніки, а саме до низькооборотних електричних генераторів, і може бути використаний, переважно, у вітроенергетичних і гідроенергетичних установках.

Відомі конструкції магнітоелектричних генераторів, що містять плоский ротор з постійними магнітами і статор з декількох котушок. Більшість відомих конструкцій, наприклад, патент Російської Федерації № 2474032, опублікований 27.01.2013, індекси МПК: H02K 21/24, H02K16/04, H02K 1/12, оснащений магнітопроводами для зменшення розсіювання магнітних потоків. У зазначеному патенті ротор магнітоелектричного генератора містить закріплений на валу диск, на якому розміщений кільцеподібний ряд постійних магнітів з полярністю, що чергується, розташованих еквідистантно відносно один одного, а статор містить дві рівнобіжні пластини, між якими розміщені обмотки статора на U-подібних сердечниках з електротехнічної сталі, закріплені на пластинах статора. Ширина B_c із торця U-подібного сердечника складає половину ширини B постійного магніту ротора, причому кінці U-подібних сердечників однієї пластини звернені назустріч кінцям U-подібних сердечників іншої пластини і зміщені щодо них на відстань, що дорівнює половині ширини постійного магніту ротора, при цьому постійні магніти ротора розміщені між зустрічними кінцями U-подібних сердечників ротора.

При обертанні вала з диском до кінців U-подібних сердечників, чергуючись, підходять полюси постійних магнітів протилежної полярності, що приводить до перемагнічування сердечників (магнітопроводів) і, відповідно, до зміни магнітного поля, що індукує електрорушійну силу (далі ЕРС) у витках обмоток.

До недоліків даного генератора, а також всіх інших конструкцій з магнітопроводами, відноситься великий момент вирушення, що обумовлений необхідністю розриву магнітних ланцюгів, утворених постійними магнітами із сердечниками-магнітопроводами, також підвищена металоємність.

Відомий магнітоелектричний генератор, описаний у патенті Російської Федерації № 2427067, опублікованому 20.08.2011 р., індекси МПК⁷: H02K 21/24, H02K 3/24, H02K 16/02, що позбавлений недоліків попередніх аналогів. Його ротор оснащений постійними магнітами, а статор містить дві рівнобіжні пластини, між якими розміщені кільцеві обмотки, причому, ротор виконаний із двох закріплених на валу рівнобіжних дисків, на кожному з яких на звернених один до одного поверхнях розміщені кільцеподібні ряди постійних магнітів, розташованих у кожному ряду еквідистантно, полярність постійних магнітів кожного ряду чергується, при цьому полюса постійних магнітів одного ряду звернені до протилежних полюсів постійних магнітів іншого ряду, а кільцеві обмотки статора виконані у формі рівнобедрених трапецій, бічні сторони яких розташовані радіально щодо осі обертання ротора, а ділянки кільцевих обмоток у підставах трапецій вигнуті по дузі, кільцеві обмотки попарно вставлені, при цьому відстань 1 між ділянками кільцевих обмоток у підставах трапецій перевищує ширину b кільцеподібного ряду постійних магнітів.

Диски ротора виконані з електротехнічної сталі і є зовнішніми магнітопроводами постійних магнітів. Магніти протилежних дисків ротора утворюють магнітний зазор величиною не менш подвоєної товщини обмотки.

Магнітоелектричний генератор працює в такий спосіб. При обертанні ротора з валом магнітні силові лінії постійних магнітів перетинають витки кільцевих обмоток і індукують в обмотках ЕРС. Оскільки бічні сторони кільцевих обмоток розташовані між полюсами магнітів з різною полярністю, відбувається індукування різнонаправленої ЕРС у бічних сторонах обмоток. Таким чином, у кожній обмотці протікає кільцевий електричний струм. Автори патенту вважають, що провідники обмоток рівномірно заповнюють кільцеподібний зазор між магнітами, що рухаються, утворене однорідне середовище для магнітів, що рухаються, тому в даній конструкції відсутні так називані "залипання" ротора, що в остаточному підсумку забезпечує безшумну і плавну роботу генератора.

Генератор-аналог має низький ККД, що обумовлено замиканням частини робочого магнітного потоку безпосередньо через зазор між сусідніми магнітами на одному диску. Причиною часткового шунтування робочого зазору є сумірність по величині робочого зазору і відстанню - кроком між сусідніми магнітами на одному диску.

Відомий електричний генератор - прототип - патент Російської Федерації № 2153756, індекси МПК⁷: H02K21/14, H02K9/08, опублікований 27.07.2000 р., що містить безліч порожніх, дугоподібних зовнішніх корпусів, що розташовані близько один до одного в осьовому напрямку з утворенням тора і кожний з яких має в загальному круглий поперечний переріз з центром на, власне кажучи, кільцевій осі і містить концентричні зовнішній і внутрішній вигнуті по дузі циліндричні елементи і найближчу і вилучену торцеві пластини з отворами, що утворюють в такий спосіб закриту камеру між згаданими циліндричними елементами і центральний канал

через згаданий корпус, безліч котушок, розташованих по дузі на відстані один від одного в кожній зі згаданих камер, причому кожна обмотка котушки намотана навколо зазначеного внутрішнього циліндричного елемента і, отже, навколо згаданої кільцевої осі зазначеного корпусу і має відводи, що проходять через згаданий зовнішній циліндричний елемент згаданого зовнішнього корпусу, циліндричну розділову пластину з магнітного матеріалу, поміщену між кожними двома суміжними котушками в камерах і мають центральний отвір, концентричний згаданої кільцевої осі, порожній кільцевий внутрішній корпус, що проходить безупинно через згадані центральні канали в згаданих корпусах, утворює в такий спосіб кільце уздовж згаданої кільцевої осі, безліч магнітів, встановлених усередині згаданого внутрішнього корпусу на відстані один від одного, і приводні засоби для переміщення внутрішнього корпусу і, отже, магнітів через центральні канали згаданих зовнішніх корпусів для створення в такий спосіб електричного поля в котушках для генерації струму.

У генераторі згаданий внутрішній корпус виконаний з немагнітного матеріалу.

Магніти розташовані у внутрішньому корпусі на рівних відстанях один від одного.

Суміжні магніти у внутрішньому корпусі розділені прокладками, усталеними між ними.

Приводні засоби зв'язані з внутрішнім корпусом у проміжку між зовнішніми корпусами.

Швидкість переміщення внутрішнього корпусу приводними засобами через згаданий канал є регульованим.

Відводи кожної котушки підключені до зовнішнього засобу відводу потужності.

Товщина кожної котушки залежить від відстані між суміжними магнітами.

Котушки встановлені з можливістю охолодження холодоагентом (рідким азотом), подаваним у згадану камеру.

Магніти розташовані так, що їх однойменні полюси звернені один до одного.

Частина суміжних магнітів розташована так, що їх різнойменні полюси звернені один до одного, а інші суміжні магніти розташовані так, що їх однойменні полюси звернені один до одного.

Робота генератора заснована на створенні струму всякий раз, коли магніт проходить через обмотку котушки. Коли північний полюс магніту входить у обмотку, струм тече в одному напрямку, а коли південний полюс цього ж магніту входить у ту ж саму обмотку, струм тече в протилежному напрямку. Генератор використовує цей принцип для створення безперервного струму, що тече в результаті безперервного проходження магнітів у корпусі, і в такий спосіб проходження їхнього магнітного поля через котушки в камері корпусу. Окружність, утворена магнітами, що безупинно проходить через центри котушок з обмотками, являє собою нескінченну подачу магнітів, що безупинно проходять через ряд обмоток і тим самим забезпечує протікання в них безперервного струму. Для досягнення максимального ефекту має значення орієнтація магнітів у безперервному кільцевому корпусі. Це пояснюється тим, що на величину струму впливають положення, щільність і швидкість переміщення - зміни кільцевого магнітного потоку. Якщо сусідні магніти вилучені далеко один від одного, так що їхні магнітні поля не впливають один на одного, то струм буде невеликим або середнім. При цьому не відбувається перекичування ліній потоку і величина струму буде обмеженою, оскільки зазор між сусідніми магнітами великий, так що через котушки в одиницю часу проходить меншу кількість магнітів. Це справедливо, як у випадку однакової орієнтації магнітів, так і у випадку, коли їхня орієнтація міняється. Іншими словами, якщо магніти мають однакову орієнтацію (тобто N-S/N-S/N-S або S-N/S-N/S-N), то в кожну котушку спочатку входять тільки північні полюси, або тільки південні полюси магнітів, але, якщо орієнтація магнітів міняється (чергується, тобто N-S/S-N/N-S/S-N...), то першими в котушки будуть заходити по черзі то північні, то південні полюси магнітів.

До недоліків генератора прототипу варто віднести складність конструкції і, як наслідок, низькі надійність і ефективність обумовлені розміщенням внутрішнього корпусу з магнітами на обертових опорах малого діаметра з приводами, що не забезпечують гарний механічний зв'язок, мають підвищений опір тертя, а також скорочують корисну довжину тора з зовнішніми дугоподібними корпусами, тому, що конструкція при збільшенні розмірів деформується, а підвищити міцність неможливо, тому що збільшується робочий зазор між магнітами і котушками, що приводить до великих втрат енергії.

Загальними істотними ознаками заявленого магнітоелектричного генератора є те, що магнітоелектричний генератор містить безліч котушок з відводами обмоток, розташованих на корпусі статора по дузі окружності так, що центри внутрішніх отворів кожної обмотки знаходяться на цій окружності, співвісно центрам внутрішніх отворів статорних обмоток по дузі окружності розташовані на носії з проміжками між собою постійні магніти, уписані усередині тороподібної порожнини, що утворена статорними котушками з обмотками і спрямовані

полюсами уздовж зазначеної окружності, з можливістю переміщення, а також елемент приводу, зв'язаний з носієм магнітів.

Задачею є спрощення конструкції, зменшення металоємності, підвищення надійності й ефективності роботи, забезпечення можливості виготовляти магнітоелектричні генератори великих розмірів.

Суттєвими ознаками є те, що магнітоелектричний генератор, що містить безліч котушок з відводами обмоток, розташованих на корпусі статора по дузі окружності так, що центри внутрішніх отворів кожної обмотки знаходяться на цій окружності, співвісно центрам внутрішніх отворів статорних обмоток по дузі окружності розташовані на носії з проміжками між собою постійні магніти, уписані усередині тороподібної порожнини, що утворена статорними котушками з обмотками і спрямовані полюсами уздовж зазначеної окружності, з можливістю переміщення, а також елемент приводу, зв'язаний з носієм магнітів, причому, носій постійних магнітів виконаний у вигляді немагнітного диска, встановленого на валу приводу, котушки виконані не менш ніж з двома обмотками, кожна з обмоток вигнута у вигляді двох розімкнутих кілець - першого і другого, що є робочою частиною обмоток, причому відстань між розімкнутими кільцями кожної обмотки дорівнює довжині постійного магніту, розімкнуті кільця з'єднані між собою подовжніми ділянками цих обмоток, у кожній котушці розімкнуті кільця першого номера наступних обмоток розміщують співвісно по дузі окружності між розімкнутими кільцями попередніх обмоток, а роз'єм кілець розгорнутий у напрямку центру диска носія і перевищує товщину диска носія постійних магнітів.

Корпус статора виконаний з немагнітного матеріалу.

Розімкнуті кільця кожної обмотки в котушках з'єднані П-подібно вигнутими подовжніми ділянками, що рознесені віялом з можливістю виключення взаємного перетинання.

Котушки виконані модулями у вигляді пустотілих корпусів з тонкого діелектричного матеріалу, у яких розміщені обмотки і залиті неелектропровідним компаундом.

Постійні магніти розташовані узгоджено між собою на рівних відстанях один від одного, таким чином, що виключається утворення послідовного замкнутого магнітного ланцюга.

Постійні магніти на носії закріплюють однойменними полюсами зустрічно, на відстані, що забезпечує взаємодію магнітних полів між сусідніми магнітами.

Носій постійних магнітів закріплений на валу встановленому в радіально-упорних підшипниках, закріплених у корпусі статора.

Роз'єм кілець обмоток і роз'єм в утворюючих отворів у котушках перевищують товщину носія постійних магнітів на розмір відповідний відхиленням розмірів, що допускаються, і робочих деформацій конструкції.

Суттєвими відмінними ознаками дійсними у всіх випадках, є те, що носій постійних магнітів виконаний у вигляді немагнітного диска, встановленого на валу приводу, котушки виконані не менш ніж з двома обмотками, кожна з обмоток вигнута у вигляді двох розімкнутих кілець - першого і другого, що є робочою частиною обмоток, причому відстань між розімкнутими кільцями кожної обмотки дорівнює довжині постійного магніту, розімкнуті кільця з'єднані між собою подовжніми ділянками цих обмоток, у кожній котушці розімкнуті кільця першого номера наступних обмоток розміщують співвісно по дузі окружності між розімкнутими кільцями попередніх обмоток, а роз'єм кілець розгорнутий у напрямку центру диска носія і перевищує товщину диска носія постійних магнітів.

Суттєвими відмінними ознаками дійсними в окремих випадках, є те, що корпус статора виконаний з немагнітного матеріалу.

Розімкнуті кільця кожної обмотки в котушках з'єднані П-подібно вигнутими подовжніми ділянками, що рознесені віялом з можливістю виключення взаємного перетинання. Котушки виконані модулями у вигляді пустотілих корпусів з тонкого діелектричного матеріалу, у яких розміщені обмотки і залиті неелектропровідним компаундом.

Постійні магніти розташовані узгоджено між собою на рівних відстанях один від одного, таким чином, що виключається утворення послідовного замкнутого магнітного ланцюга. Постійні магніти на носії закріплюють однойменними полюсами зустрічно, на відстані, що забезпечує взаємодію магнітних полів між сусідніми магнітами.

Носій постійних магнітів закріплений на валу встановленому в радіально-упорних підшипниках, закріплених у корпусі статора.

Роз'єм кілець обмоток і роз'єм в утворюючих отворів у котушках перевищує товщину носія постійних магнітів на розмір відповідний відхиленням розмірів, що допускаються, і робочих деформацій конструкції.

Те, що носій постійних магнітів виконаний у вигляді немагнітного диска, встановленого на валу приводу, і для можливості здійснення такої конструкції котушки виконані з не менш двох

обмоток і кожна з обмоток вигнута у вигляді двох розімкнутих кілець - першого і другого, що є робочою частиною обмоток, причому відстань між розімкнутими кільцями кожної обмотки дорівнює довжині постійного магніту, розімкнуті кільця з'єднані між собою подовжніми ділянками цих обмоток, у кожній котушці розімкнуті кільця першого номера наступних обмоток розміщують
 5 співвісно по дузі окружності між розімкнутими кільцями попередніх обмоток, а роз'єм кілець розгорнутий у напрямку центра диска носія на валу приводу і перевищує товщину носія постійних магнітів, спрощена конструкція з забезпеченням простого, надійного, такого, що не допускає радіального биття й осьового зсуву, кріплення носія постійних магнітів, у результаті немає необхідності в сердечниках з електротехнічної сталі усередині котушок, при забезпеченні
 10 необхідного магнітного поля, що впливає на обмотки котушок, які з мінімальним робочим зазором розміщені щодо постійних магнітів, що і зменшило металоємність і підвищило надійність. Ефективність роботи підвищена, тому що відсутність сердечників у котушках статора забезпечило відсутність сил гальмування при відсутності підключених до генератора споживачів і забезпечує можливість розгону генератора з плавним збільшенням навантаження, що важливо
 15 для вітрогенераторів. Також забезпечена можливість виготовлення магнітоелектричних генераторів великих розмірів, оскільки, як на підшипниках кочення, так і на підшипниках ковзання, з забезпеченням обертання ротора на них, можна виконати ротор будь-якого необхідного розміру з достатньо малими зазорами.

На фіг. 1 показаний магнітоелектричний генератор, що заявляється, у розрізі;

20 На фіг. 2 показаний перетин А-А, магнітоелектричний генератор в осьовому напрямку без кришки;

На фіг. 3 показаний зовнішній вигляд однієї котушки статора;

На фіг. 4 показаний вигляд збоку на обмотки котушки статора;

На фіг. 5 показаний вигляд на обмотки котушки в напрямку осі окружності;

25 На фіг. 6 показана в аксонометрії одна обмотка;

На фіг. 7 показаний розподіл магнітних силових ліній і напрямок струму при проходженні магніту крізь розімкнуті кільця обмотки.

Магнітоелектричний генератор (див. фіг. 1 і фіг. 2) містить статорні котушки 1, що закріплені на немагнітній підставці корпусу 2, так що центри внутрішніх отворів кожної котушки
 30 знаходяться на окружності, співвісно центрам внутрішніх отворів статорних котушок по дузі цієї окружності розташовані на носії, немагнітному диску 4 (ротору) узгоджено між собою на рівних відстанях один від одного, постійні магніти 3, в описаному конкретному випадку, циліндричні, уписані усередині тороподібної порожнини утвореної статорними котушками 1.

Немагнітний диск 4 з'єднаний нерухомо з валом 5, що закріплений за допомогою радіально-
 35 упорних підшипників 6 і чепцевих кришок 7 на підставі корпусу 2 статора й у кришці 8.

Постійні магніти можуть мати не тільки круглий поперечний переріз, також можливе виконання магнітів тороподібної форми, розрізаних на однакові деталі в поперечному радіальному напрямку, в тому числі рознімні, або з центральним отвором.

Пустотілі корпусу 29 статорних котушок 1 залиті електроізоляційним компаундом і мають
 40 відводки 9 і 10 (на фіг. 3 добре видна форма корпусу котушок), що відповідають початкам і кінцям обмоток 11, 12, 13, 14 (Фіг. 4 і фіг. 5), що входять до складу цих котушок 1 і мають отвір 15 для проходу магнітів 3. У котушках 1 отвір не суцільний і має щілину по утворена убік центра диска 4, роз'єм кілець обмоток і роз'єм в утворюючих отворів 15 корпусів 29 котушок 1 перевищують товщину носія постійних магнітів диска 4 з немагнітного матеріалу на розмір
 45 відповідний відхиленням розмірів, що допускаються, при виготовленні і деформації конструкції в роботі. Цей розмір на фіг. 3 позначений буквою h і таким чином одержана конструкція, в якій робоча частина, кільця обмоток, має дугу більше 300° при забезпеченні надійних кінематичних показників.

На фіг. 4 показані обмотки 11, 12, 13, 14, котушки 1 утворені витками проводів, кожна з
 50 обмоток вигнута у вигляді двох розімкнутих кілець - першого і другого, що є робочою частиною обмоток, причому відстань між розімкнутими кільцями кожної обмотки дорівнює довжині постійного магніту 3, розімкнуті кільця з'єднані між собою подовжніми ділянками цих обмоток, причому, при великій кількості обмоток у котушках, оптимальним є те, що подовжні ділянки виконані П-подібно вигнуті і рознесені віялом з можливістю виключення взаємного перетинання.
 55 Також у кожній котушці розімкнуті кільця першого номера наступних обмоток розміщують співвісно по дузі окружності між розімкнутими двома кільцями попередніх обмоток.

На фіг. 5 показана крайня частина обмотки 11 (перше розімкнуте кільце) і проекції подовжніх ділянок 16 і 17 цієї обмотки, а також проекції подовжніх ділянок 18, 19, 20, 21, 22, 23 інших трьох обмоток 12, 13 і 14. Принципово форма обмоток представлена на фіг. 6, відноситься до всіх обмоток 11, 12, 13, 14 має вигляд розімкнутих кілець 24 - перший номер і 25 - другий номер, що
 60

з'єднані П-подібно вигнутими подовжніми ділянками з частин 26 і 27. Величини k довжини перпендикулярних частин 26 можуть бути від 0 мм - для обмотки 11 до трьох (і не менш) діаметрів перетину обмоток - для обмотки 14, тобто діапазон від $k=0$ до $k \geq 3d$, де d - діаметр перетину обмоток. При укладанні для огибання одних обмоток іншими ділянки 26 і 27 можуть згинатися до розміру діаметра перетину обмотки. На фіг. 4 добре видно, як розімкнуті кільця першого номера обмоток 12, 13 і 14 розміщені співвісно по дузі окружності між розімкнутими двома кільцями обмотки 11 і одним першим кільцем попередніх їм обмоток і другим кільцем обмотки 11.

Відводи 9 і 10 обмоток можуть, шляхом з'єднання між собою по різних схемах, забезпечити потрібні режими: низьковольтний потужнострумний (рівнобіжне з'єднання з діодами - по числу обмоток); високовольтний слабкострумний (послідовне з'єднання з випрямленням); багатофазний - по числу постійних магнітів, потужнострумний (рівнобіжне з'єднання без випрямлення). Але схема не показана, тому що, це зрозуміло фахівцям і не є предметом даного винаходу.

Також, при необхідності зменшення габаритів і при збільшенні питомої потужності генератора, постійні магніти 3 на носії 4 закріплюють зустрічно, на відстані, що забезпечує взаємодію магнітних полів між сусідніми магнітами, у цьому випадку магнітне поле в зоні котушок підсилюється.

Котушки 1 виконані модулями у вигляді однакових пустотілих корпусів 29 (див. фіг. 2) з тонкого діелектричного матеріалу, у яких розміщені обмотки і залиті неелектропровідним компаундом (наприклад, епоксидною смолою), конструкція добре видна на фіг. 3.

Генератор працює в такий спосіб.

Вал 5 ротора приводиться в обертання зовнішньою силою (вітру або гідропотоку) і разом з ним обертається немагнітний диск 4 з постійними магнітами 3. Як показано на фіг. 7 магнітні силові лінії 28 перетинають провідники двох розімкнутих кілець обмоток - першого 24 і другого 25, що є робочою частиною обмоток, причому відстань між розімкнутими кільцями кожної обмотки дорівнює довжині в напрямку окружності постійного магніту, 3 і наводять у них погоджені по напрямку і рівні по величині електрорушійні сили. Електричний струм, спрямований від глядача позначений значком (+) і до глядача - (-). Очевидно, що при рівності відстані між частинами 24 і 25 обмоток 1 і довжиною магніту 3 буде забезпечуватися баланс струмів у частинах обмоток 24 і 25 і повне використання енергії магнітного поля постійних магнітів 3, що переміщуються рушійною силою.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Магнітоелектричний генератор, що містить котушки з відводами обмоток, розташованих на корпусі статора по дузі окружності так, що центри внутрішніх отворів кожної обмотки знаходяться на цій окружності, співвісно центрам внутрішніх отворів статорних обмоток по дузі окружності розташовані на носії з проміжками між собою постійні магніти, вписані усередині тороподібної порожнини, що утворена статорними котушками з обмотками, і спрямовані полюсами уздовж зазначеної окружності, з можливістю переміщення, а також елемент приводу, зв'язаний з носієм магнітів, який **відрізняється** тим, що носій постійних магнітів виконаний у вигляді немагнітного диска, встановленого на валу приводу, котушки виконані не менш ніж з двома обмотками, кожна з обмоток вигнута у вигляді двох розімкнутих кілець - першого і другого, що є робочою частиною обмоток, причому відстань між розімкнутими кільцями кожної обмотки дорівнює довжині постійного магніту, розімкнуті кільця з'єднані між собою подовжніми ділянками цих обмоток, у кожній котушці розімкнуті кільця першого номера наступних обмоток розміщені співвісно по дузі окружності між розімкнутими кільцями попередніх обмоток, а роз'єм кілець розгорнутий у напрямку центра диска носія і перевищує товщину диска носія постійних магнітів.

2. Генератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що корпус статора виконаний з немагнітного матеріалу.

3. Генератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що розімкнуті кільця кожної обмотки в котушках з'єднані П-подібно вигнутими подовжніми ділянками, що рознесені віялом з можливістю виключення взаємного перетинання.

4. Генератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що котушки виконані модулями у вигляді пустотілих корпусів з тонкого діелектричного матеріалу, у яких розміщені обмотки і залиті неелектропровідним компаундом.

5. Генератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що постійні магніти розташовані узгоджено між собою на рівних відстанях один від одного, таким чином, що виключається утворення послідовного замкнутого магнітного ланцюга.

6. Генератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що постійні магніти на носії закріплені однойменними полюсами зустрічно, на відстані, що забезпечує взаємодію магнітних полів між сусідніми магнітами.

7. Генератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що носій постійних магнітів закріплений на валу, встановленому в радіально-упорних підшипниках, закріплених у корпусі статора.

8. Генератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що роз'єм кілець обмоток і роз'єм в утворюючих отворах у котушках перевищують товщину носія постійних магнітів на розмір, відповідний відхиленням розмірів, що допускаються, і робочих деформацій конструкції.

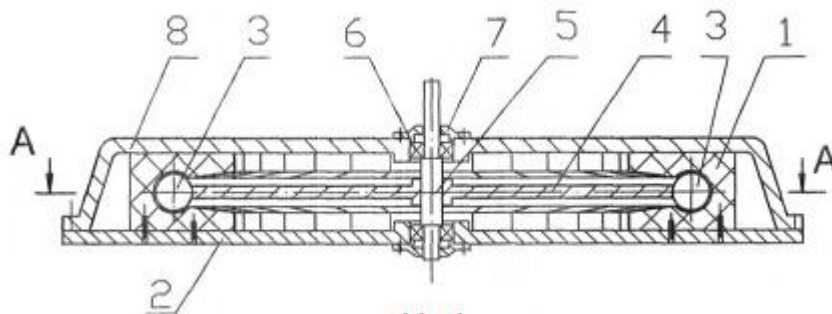


Fig. 1

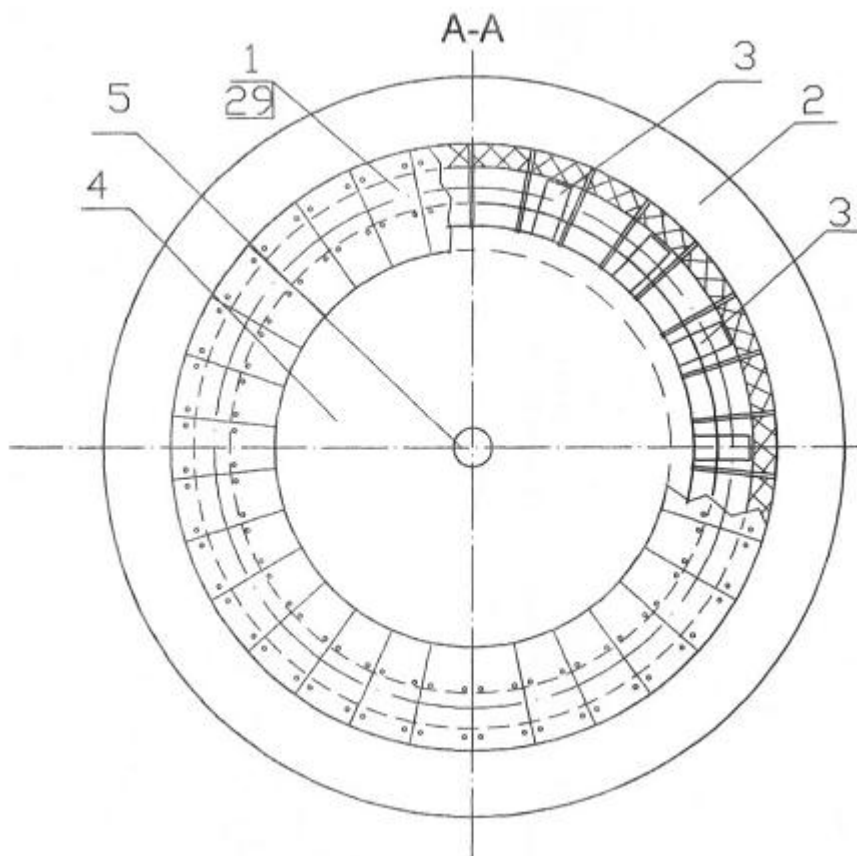
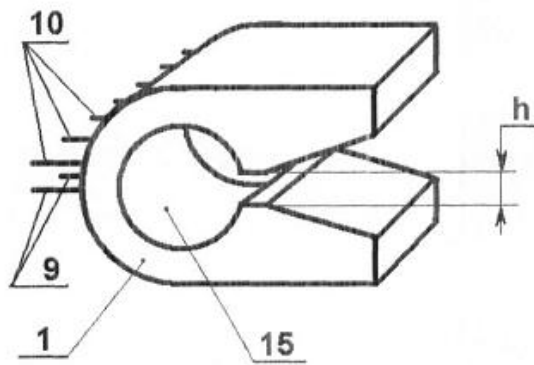
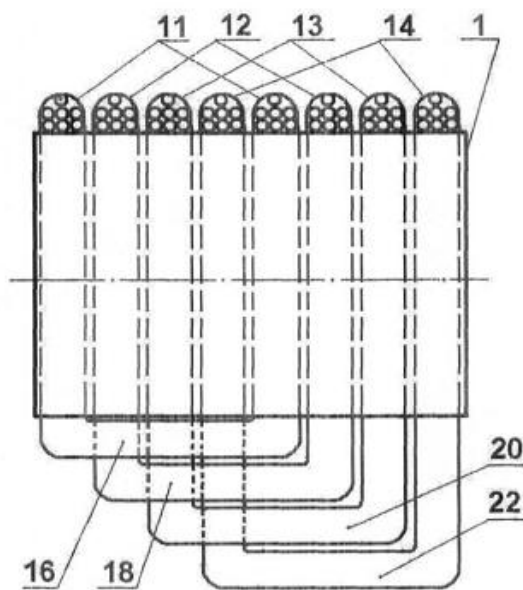


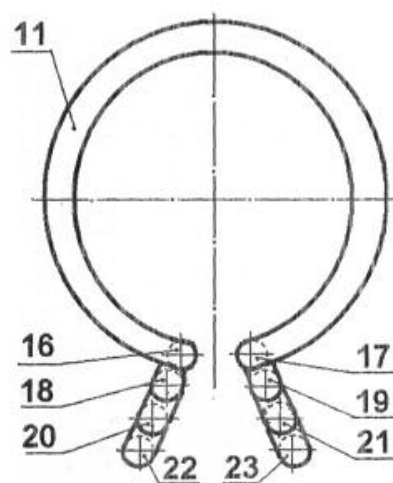
Fig. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

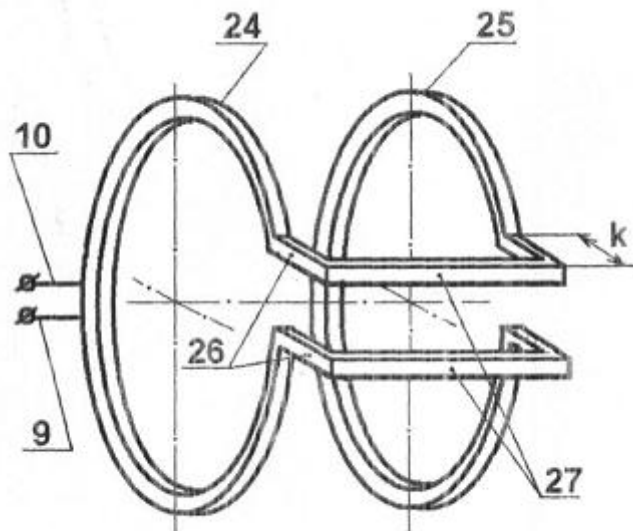


Fig. 6

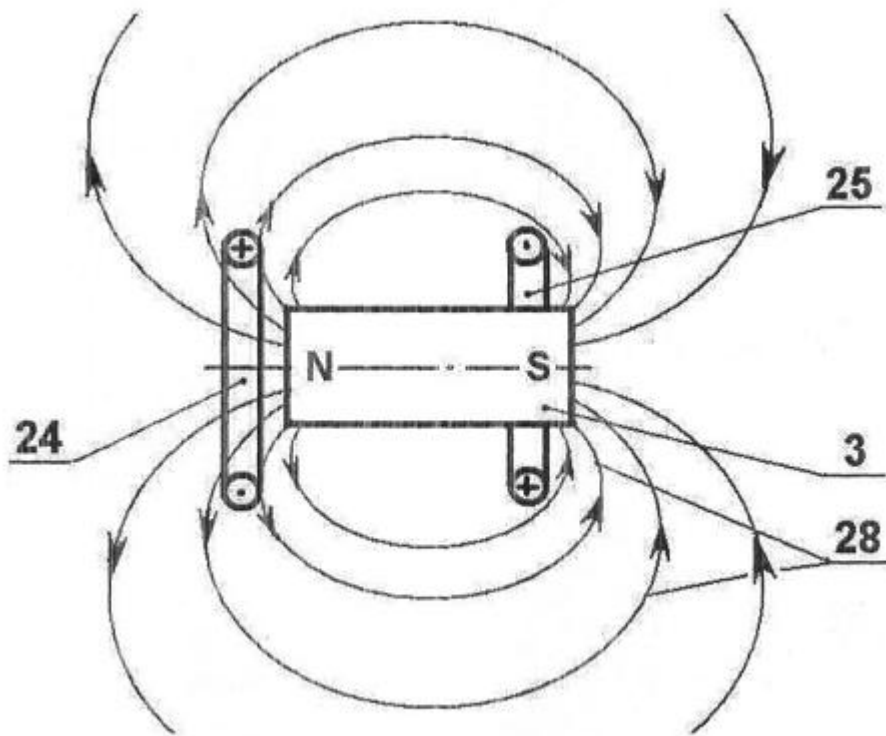


Fig. 7

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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

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