



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 123152

(13) C2

(51) МПК

H02K 21/24 (2006.01)

H02K 29/08 (2006.01)

H02K 1/27 (2006.01)

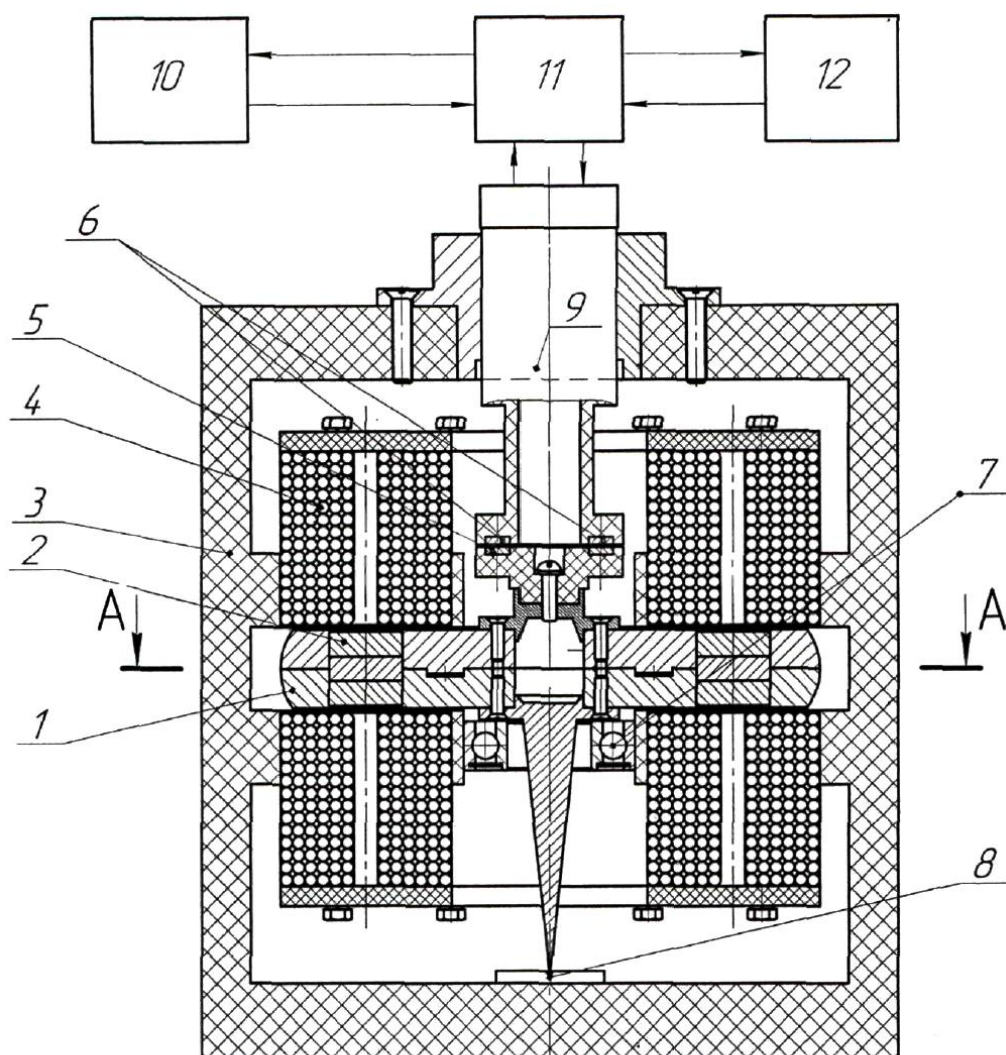
НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД****(21)** Номер заявки: **а 2018 01126****(22)** Дата подання заявки: **06.02.2018****(24)** Дата, з якої є чинними  
права інтелектуальної  
власності: **25.02.2021****(41)** Публікація відомостей  
про заявку: **12.08.2019, Бюл.№ 15****(46)** Публікація відомостей  
про державну  
реєстрацію: **24.02.2021, Бюл.№ 8****(72)** Винахідник(и):**Большаков Володимир Іванович (UA),  
Чуприна Володимир Леонідович (UA),  
Мацевич Ігор Миколайович (UA),  
Котов Микола Андрійович (UA)****(73)** Володілець (володільці):**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ  
ЗАКЛАД "ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА  
АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА  
АРХІТЕКТУРИ",****вул. Чернишевського, 24-а, м. Дніпро,  
49600 (UA)****(56)** Перелік документів, взятих до уваги  
експертизою:**UA 64031 C2, 15.02.2004  
UA 11336 U, 15.12.2005  
UA 78411 C2, 15.03.2007  
GB 2208190 A, 08.03.1989  
US 2011/0089872 A1, 21.04.2011  
US 2015/0035469 A1, 05.02.2015  
US 4968921 A, 06.11.1990  
US 6262510 B1, 17.07.2001  
US 6864657 B1, 08.03.2005  
US 2006/0055270 A1, 16.03.2006****(54) МАГНІТНИЙ ДВИГУН-ГЕНЕРАТОР****(57)** Реферат:

Винахід належить до галузі приладо- та машинобудування, а саме до технології виробництва електромагнітних двигунів, і може знайти застосування в різних галузях промисловості, де застосовуються електроприводи з електромагнітними двигунами, а також може використовуватися в автономних джерелах електроенергії чи механічної енергії обертового руху. Магнітний двигун-генератор містить ротор з рівномірно і радіально розташованими по колу постійними магнітами, статор і систему живлення. У конструкцію магнітного двигун-генератора введені імпульсні трансформатори, які розташовані на статорі рівномірно по колу і перпендикулярно до ротора з обох боків. Кожен з трансформаторів містить первинну обмотку, яка мотається з дроту діаметром, який задовольняє розрахунковим силовим вимогам і має геометричні розміри постійних магнітів, і вторинну обмотку, яка укладається на первинну і є такою, що генерує і є демпферною по відношенню до струмів самоіндукції і первинної обмотки. Також винахід містить систему керування, яка являє собою силовий контролер, що вмикає і вимикає обмотки імпульсних трансформаторів, систему обчислювання, яка аналізує просторове розташування постійних магнітів відносно імпульсних трансформаторів, що формує і подає відповідні електричні імпульси до системи керування, і систему контролю, яка містить групу датчиків працюючих на ефекті Холла, встановлених на статорі, і групи постійних магнітів

**UA 123152 C2**

керування, встановлених відповідним чином на роторі. Система живлення складається з акумуляторної батареї і керованого імпульсного зарядного пристрою, що живиться від вторинних обмоток імпульсних трансформаторів. Технічним результатом винаходу є зменшення втрат енергії та збільшення ККД двигуна.



Фіг. 1

Запропонований винахід належить до техніки приладо- та машинобудування, а саме до технології виробництва електромагнітних двигунів, і може знайти застосування в різних галузях промисловості, де застосовуються електроприводи з електромагнітними двигунами, а також може використовуватися в автономних джерелах електроенергії чи механічної енергії

5

обертального руху.  
Відомий магнітний двигун, який містить постійні магніти з котушками перемагнічування в статорі, постійні магніти, охоплені магнітопроводом, у роторі, електронні блоки керування, який відрізняється тим, що постійні магніти ротора виконані у вигляді стрижнів, зібрані в окремі секції, і кожна секція перемагнічується (змінює полярність) миттєвим імпульсом струму в момент знаходження на нейтралі, магнітів ротора при обертанні, завдяки чому обертальний робочий момент утворено взаємодією силових полів постійних магнітів статора і ротора при вимкнутому джерелі живлення (Патент України № 64031 МПК(2006) H02K 21/00, 29/06 від 16.02.2006 р. бюл. № 2).

10

Недоліком конструкції є втрати енергії в магнітопроводі при перемагнічуванні.

15

Найбільш близьким по технічній суті є електромагнітний двигун, що містить ротор з рівномірно і радіально розташованими по колу постійними магнітами і статор, який відрізняється тим, що додатково має 4N поляризованих електромагнітів, що розташовані на статорі радіально і рівномірно по колу, число постійних магнітів ротора складає 2N, кожен з поляризованих електромагнітів статора містить магнітопровід з двома паралельними гілками, до торців магнітопроводу примикає підковоподібний постійний магніт, однойменні полюси постійних магнітів ротора і постійних магнітів поляризованих електромагнітів статора обернені один до одного, на одній гілці магнітопроводу, що не має повітряного зазору, розташована робоча обмотка електромагніта, на іншій, що має повітряний зазор, - полюсні наконечники з компенсаційними обмотками, у повітряних зазорах полюсних наконечників розміщений ротор, постійні магніти ротора виконані у вигляді тонких пластин з рідкісноземельних матеріалів і намагнічені аксіально, робочі і компенсаційні обмотки статора з'єднані по чотирифазній схемі і підключені до комутатора (Патент України на корисну модель № 11336 H02K 29/00, H02K 53/00, H02K 57/00 від 25.06.2005 р. бюл. № 12, 2005 р. та Патент України на винахід № 78411 H02K 29/00, H02K 53/00, H02K 57/00 від 15.03.2007 р. бюл. № 3, 2007 р.).

20

25

30

Недоліком є втрати енергії в магнітопроводі при перемагнічуванні.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення конструкції магнітного двигуна-генератора, шляхом встановлення на статорі імпульсних трансформаторів замість наявних підковоподібних постійних магнітів і електромагнітів, що дозволить найбільш повно використовувати магнітну енергію і максимально зменшити втрати. Технічний результат, що при цьому досягається, полягає в збільшенні ККД двигуна за рахунок відсутності електромагнітних втрат на перемагнічування магнітопровідників.

35

Поставлена задача вирішується тим, що в магнітному двигун-генераторі, що містить ротор з рівномірно і радіально розташованими по колу постійними магнітами, статор і систему живлення, відповідно до винаходу, у конструкцію магнітного двигун-генератора введені імпульсні трансформатори, які розташовані на статорі рівномірно по колу і перпендикулярно до ротора з обох боків і кожен з них містить первинну обмотку, яка мотається з дроту діаметром, який задовольняє розрахунковим силовим вимогам і має геометричні розміри постійних магнітів, і вторинну обмотку, яка укладається на первинну і є такою, що генерує і демпферною по відношенню до струмів самоіндукції і первинної обмотки, систему керування, яка являє собою силовий контролер, що вмикає і вимикає обмотки імпульсних трансформаторів, систему обчислювання, яка аналізує просторове розташування постійних магнітів відносно імпульсних трансформаторів, формує і подає відповідні електричні імпульси до системи керування, і систему контролю, яка містить групу датчиків працюючих на ефекті Холла, встановлених на статорі, і групи постійних магнітів керування, встановлених відповідним чином на роторі, при цьому система живлення складається з акумуляторної батареї і керованого імпульсного зарядного пристрою, що живиться від вторинних обмоток імпульсних трансформаторів.

40

45

50

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 подана схема перерізу головного виду магнітного двигун-генератора, а на фіг. 2 представлений поперечний переріз А-А магнітного двигун-генератора.

55

Магнітний двигун-генератор містить ротор 1, на якому рівномірно по колу радіально розташовані 2N силові постійні магніти 2 і магніти керування 5, статор 3, на якому закріплені імпульсні трансформатори 4 і датчики ефекту Холла 6, які реагують на магніти керування 5. Ротор 1 обертається відносно статора на кульковому підшипнику 7 і опирається на під'ятник 8. Магніти керування 5 розташовані відносно силових постійних магнітів 2 таким чином, що в момент проходження силових постійних магнітів 2 між імпульсними трансформаторами 4 при

60

обертанні магніти керування 5 знаходяться під датчиками ефекту Холла 6. Сигнал з датчиків 6 надходить до системи керування 9, надходить на систему живлення 10, систему обчислювання 11 та систему контролю 12.

Ротор 1 виготовлений з дуже високотехнологічного, не електротехнічного матеріалу (BT1), який виключає появу вихрових струмів самоіндукції при обертанні на дуже великих кутових швидкостях відносно імпульсних трансформаторів 4 і встановлений в статорі на підшипниках 7 і 8, що дозволяє максимально понизити механічні втрати. А дзеркальна поверхня ротора значно покращує аеродинамічні характеристики при високій кутовій швидкості обертання.

Статор 3 виготовлений з неметалічного матеріалу, що дозволяє уникнути появи вихрових і статичних фізичних явищ. У статорі по радіусу встановлені імпульсні трансформатори, обмотки яких укладені з максимальною добротністю. Імпульсні трансформатори, які не мають класичного феромагнітного сердечника, виконані на каркасі тороїдальної форми, що дозволяє робити укладання обмоток з відповідною геометричною формою. Первинна (силова) обмотка трансформатора мотається з дроту діаметром, який задовольняє розрахунковим силовим вимогам і має геометричні розміри силових постійних магнітів 2. Вторинна обмотка, укладається на первинну обмотку і мотається з дроту діаметром, який задовольняє розрахунковим генеруючим вимогам. Вона ж є такою, що генерує і демпферною по відношенню до струмів самоіндукції контуру первинної обмотки. Має розміри, що дозволяють максимально використовувати конструктивний об'єм статора 3 машини.

Система керування 9 являє собою силовий контролер, що дозволяє під час обертання ротора своєчасно робити вмикання та вимкання обмоток імпульсних трансформаторів.

Система живлення 10 складається з акумуляторної батареї і керованого імпульсного зарядного пристрою, що живиться від генеруючих обмоток імпульсних трансформаторів по команді системи керування 9.

Система обчислювання 11 є програмованим пристроєм, що аналізує просторове розташування силових постійних магнітів 2 відносно імпульсних трансформаторів 4 і, як наслідок, формує і подає відповідні електричні імпульси до системи керування 9, а також подає електричні сигнали до системи керування для коректного, програмованого відбору ЕРС від вторинних обмоток імпульсних трансформаторів 4 через систему керування 9, спрямований до системи живлення 10. Система обчислювання 11 за допомогою електронно-обчислювальних приладів дає можливість зробити процес споживання і генерування електроенергії "видимим" і, як наслідок, контрольованим.

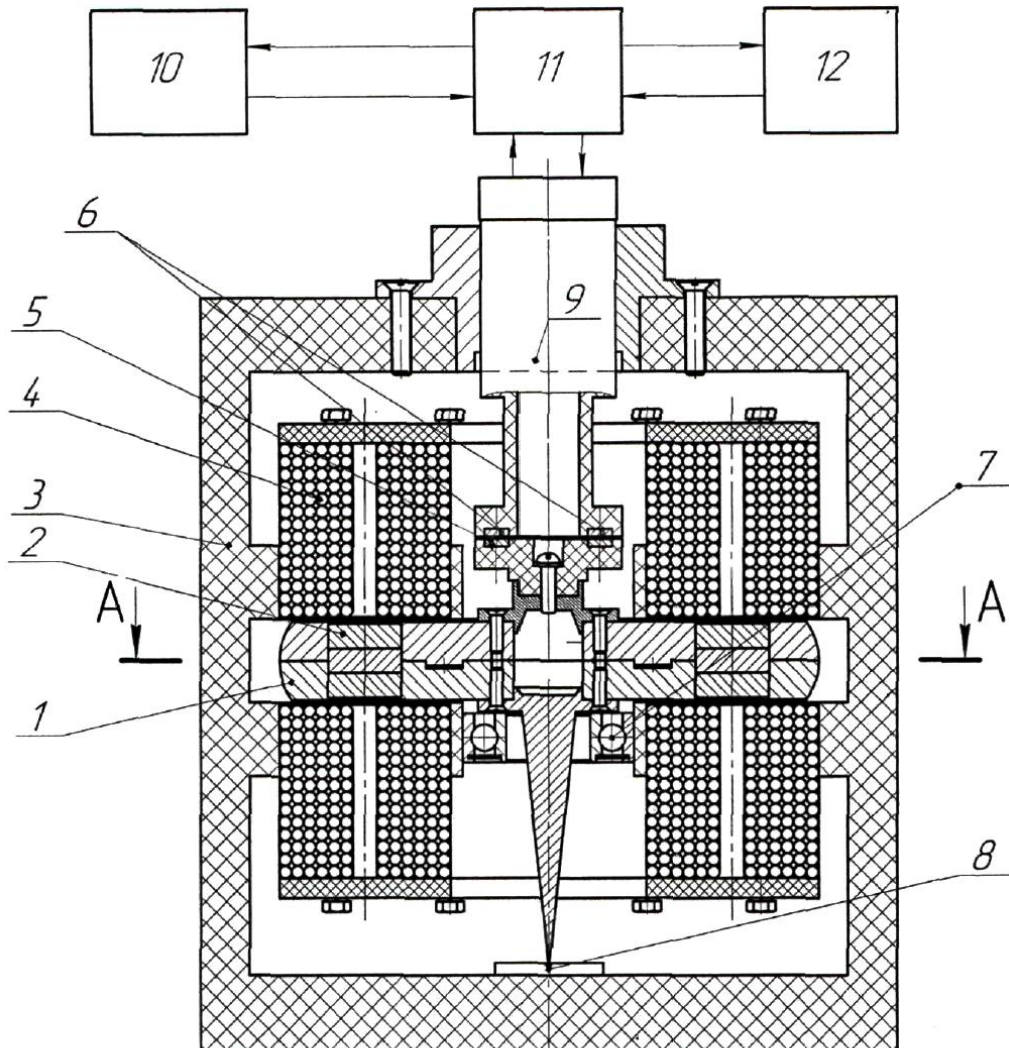
Система контролю 12 включає групу датчиків 6, працюючих на ефекті Холла, встановлених на статорі 3 і групи постійних магнітів керування 5, встановлених відповідним чином на роторі 1. Залежно від розташування постійних магнітів 5 система контролю 12 визначає просторове розташування силових постійних магнітів 2 і, як наслідок, формує і подає до силовій системи керування 9 відповідні електричні сигнали для забезпечення пуску і подальшої роботи в необхідних швидкісних режимах.

Постійна напруга від системи живлення 10 подається до всіх систем двигун-генератора. Система контролю 12 визначає об'ємно-просторове положення силових сталих магнітів 2 відносно імпульсних трансформаторів 4 і подає електричний сигнал до системи обчислювання 1.1. Система обчислювання 11 генерує і забезпечує відповідні початку і подальшій роботі машини сигнали до системи керування 9. Система керування 9 подає відповідні силові електричні імпульси на первинні обмотки імпульсних трансформаторів 4, створюючи електромагнітні імпульси необхідної полярності, і призводячи до руху ротора 1. Оскільки черговість подачі електромагнітних імпульсів відповідає режиму "тягни-штовхай", то при будь-якому розташуванні постійних магнітів 2 відносно імпульсних трансформаторів 4 ротор 1 наводиться в рух. Залежно від амплітуди і частоти імпульсів на первинних обмотках імпульсних трансформаторів 4 ротор 1 обертається в режимі "двигун". Паралельно з режимом роботи "двигун", від руху постійних магнітів відносно імпульсних трансформаторів, а також реакції струмів самоіндукції в первинних обмотках, у вторинних обмотках наводяться змінні ЕРС, які співпадають по фазі і відповідно підсумовуються. ЕРС вторинних обмоток через систему керування 9 і керований імпульсний зарядний пристрій заряджає акумуляторні батареї системи живлення 10.

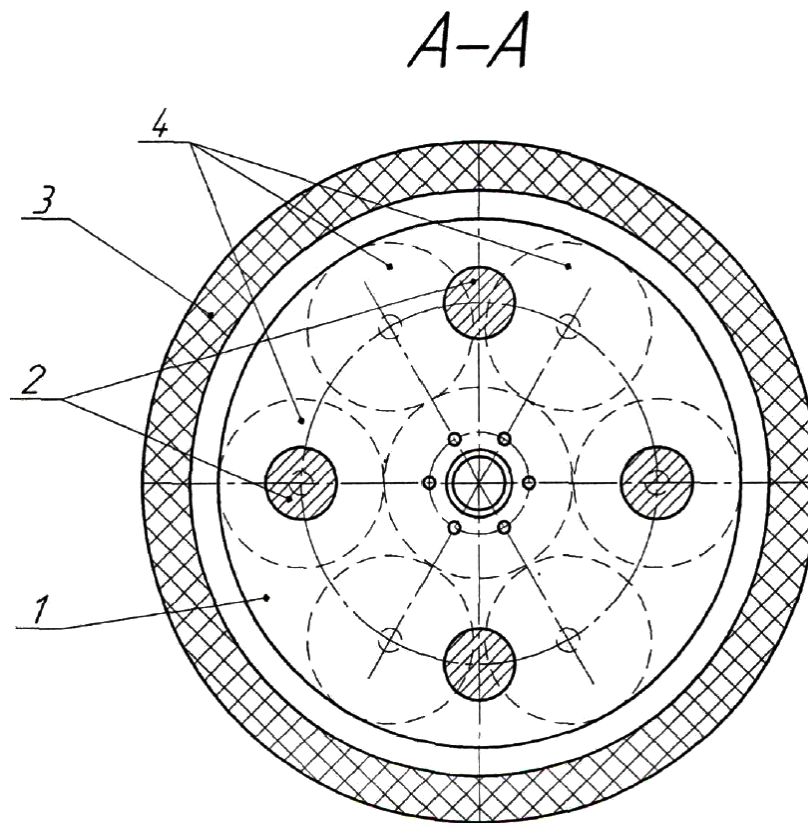
#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Магнітний двигун-генератор, що містить ротор з рівномірно і радіально розташованими по колу постійними магнітами, статор і систему живлення, який **відрізняється** тим, що додатково має імпульсні трансформатори, які розташовані на статорі рівномірно по колу і перпендикулярно до

ротора з обох боків і кожен з них містить первинну обмотку, намотану з дроту діаметром, який задовольняє розрахунковим силовим вимогам, і яка має геометричні розміри постійних магнітів, і вторинну обмотку, укладену на первинну, призначену для генерування і демпфування струмів самоіндукції контуру первинної обмотки, а також систему керування, яка являє собою силовий контролер, виконаний з можливістю вмикання і вимикання обмоток імпульсних трансформаторів, систему обчислювання, виконану з можливістю аналізу просторового розташування постійних магнітів відносно імпульсних трансформаторів, формування і подання відповідних електричних імпульсів до системи керування, і систему контролю, яка містить групу датчиків, працюючих на ефекті Холла, встановлених на статорі, і групи постійних магнітів керування, встановлені відповідним чином на роторі, при цьому система живлення складається з акумуляторної батареї і керованого імпульсного зарядного пристрою з живленням від вторинних обмоток імпульсних трансформаторів.



Фіг. 1



**Фіг. 2**