



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **95186** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
F03D 3/06 (2006.01)
F03D 9/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

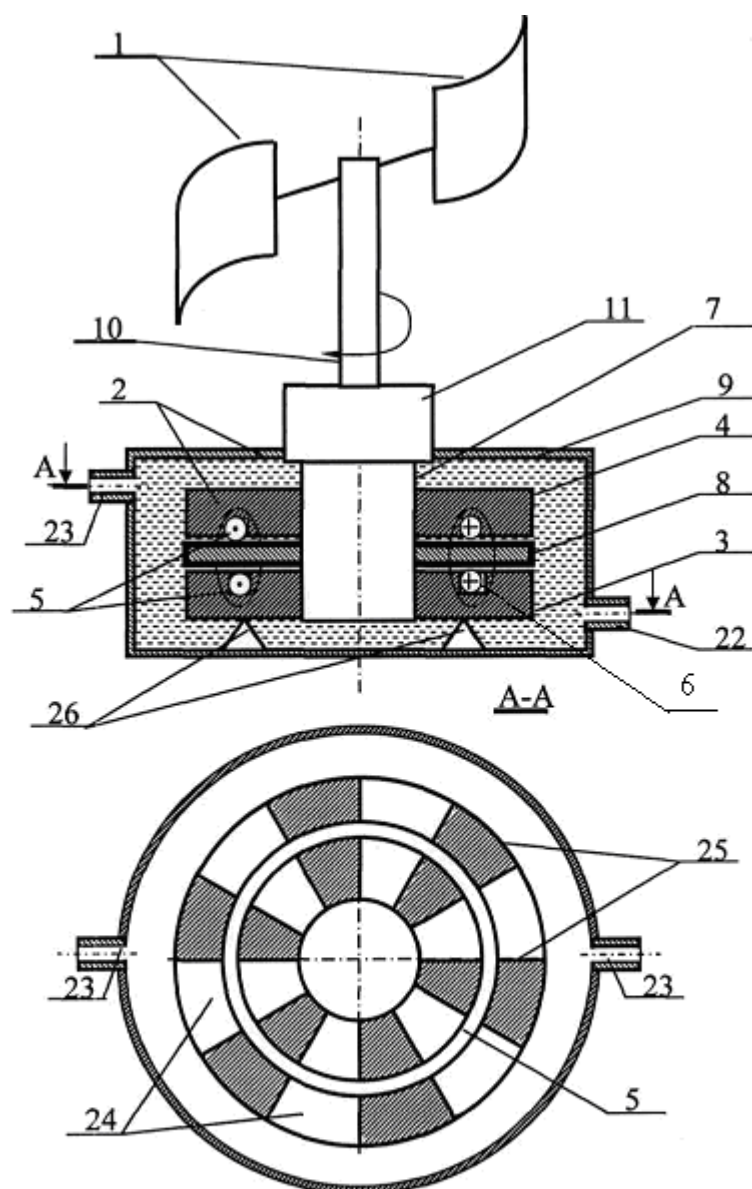
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 07655	(72) Винахідник(и): Жарков Віктор Якович (UA), Сремєєв Володимир Сергійович (UA), Червонченко Сергій Сергійович (UA), Риженко Антон Андрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.07.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.12.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.12.2014, Бюл.№ 23	(73) Власник(и): МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО, вул. Леніна, 20, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 (UA), ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 (UA)

(54) ПРИСАДИБНИЙ КОГЕНЕРАЦІЙНИЙ ВІТРОПАРК**(57) Реферат:**

Присадибний когенераційний вітропарк містить декілька вітротеплових установок з вітродвигуном та індукційним перетворювачем енергії вітру в теплоту, який складається з дискових магнітопроводів з зубчастою будовою прилеглих поверхонь і індукційними обмотками збудження в кільцевих канавках, металевого дискового ротора, розташованого співвісно з дисковими магнітопроводами в ємності з теплоакumuлюючою рідиною, з можливістю вільного обертання між ними, з'єднаного кінематично з валом вітродвигуна. Додатково містить принаймні один автономний вітроелектрогенератор, обмотки збудження кожного індукційного перетворювача енергії вітру в теплоту через випрямляч і регулятор потужності приєднані до статорної обмотки вітроелектрогенератора.

UA 95186 U



Фиг. 1

Пропонована корисна модель належить до вітроенергетики, а саме - до комбінованого перетворення енергії вітру в інші корисні форми.

Відома вітротеплова установка, до складу якої входить електронагрівач, дія якого заснована на збудженні вихрових струмів. Вертикально розташований ротор електронагрівача приводиться в обертання від горизонтального вала крильчастого вітродвигуна через конічний редуктор, розміщеними на даху житлового будинку [Пат. 4421967 США, МКИ H05B6/06, F03D9/00, опубл. 20.12.83].

Недоліком названої установки є її низька надійність і негативний вплив на самопочуття мешканців із-за розташування конструкції на даху житлового будинку.

Найбільш близьким аналогом пристрою, що заявляється, вибраним як прототип, є присадибна вітротеплова установка, що містить поворотну головку з вітроколесом на горизонтальному валу, механізм для установки вітроколеса на вітер, встановлені на вершині ґратчастої вежі, вертикальний вал, з'єднаний кінематично через конічний редуктор з горизонтальним валом вітроколеса, індукційний перетворювач енергії вітру в теплоту (ІПЕВТ), який складається з дискових магнітопроводів з зубчастою будовою прилеглих поверхонь і індукційними обмотками збудження в кільцевих канавках, металевого дискового ротора, розташованого співвісно між дисковими магнітопроводами в ємності з теплоакumuлюючою рідиною, з'єднаного кінематично з валом вітроколеса [Пат. 61502 Україна, МПК F03D1/06, F03D9/00, опубл. 25.07.2011, бюл. № 14].

Недоліком відомої присадибної вітроустановки є потреба в незалежному джерелі збудження ІПЕВТ, що знижує її надійність, загальний ККД, продуктивність та економічність.

В основу корисної моделі поставлена технічна задача створення присадибного когенераційного вітропарку за рахунок додаткового введення принаймні одного автономного вітроелектрогенератора на декілька вітротеплових установок. За рахунок цього забезпечується комбіноване виробництво теплової і електричної енергії, збільшується надійність роботи вітропарку, загальний ККД, а отже його продуктивність та економічність.

Поставлена задача вирішується тим, що присадибний когенераційний вітропарк, що містить декілька вітротеплових установок з вітродвигуном та ІПЕВТ, який складається з дискових магнітопроводів з зубчастою будовою прилеглих поверхонь і індукційними обмотками збудження в кільцевих канавках, металевого дискового ротора, розташованого співвісно з дисковими магнітопроводами в ємності з теплоакumuлюючою рідиною, з можливістю вільного обертання між ними, з'єднаного кінематично з валом вітродвигуна, згідно з корисною моделлю, додатково містить принаймні один автономний вітроелектрогенератор, обмотки збудження кожного ІПЕВТ через випрямляч і регулятор потужності приєднані до статорної обмотки вітроелектрогенератора.

В іншій конкретній формі виконання використаний багатополісний синхронний електрогенератор із збудженням від постійних магнітів.

Використання багатополісного синхронного електрогенератора дозволяє обійтися без додаткового мультиплікатора, що зменшує момент зрушення і збільшує ККД, а збудження від постійних магнітів дозволяє обійтися без додаткового електромашинного збуджувача, що підвищує надійність і загальний ККД вітроелектрогенератора.

Таким чином, запропонована корисна модель забезпечує надійність і економічність теплозабезпечення.

Технічна суть і принцип роботи запропонованого присадибного когенераційного вітропарку пояснюється графічним матеріалом:

- на фіг. 1 подана схема пристрою присадибної вітротеплової установки з розрізом ІПЕВТ;
- на фіг. 2 - загальний вигляд металевого дискового ротора ІПЕВТ;
- на фіг. 3 - вітроелектрогенератор;
- на фіг. 4 - конструкція багатополісного синхронного електрогенератора на постійних

(неодимових) магнітах.

- на фіг. 5 - схема приєднання обмоток збудження ІПЕВТ до статорних котушок синхронного електрогенератора.

Присадибний когенераційний вітропарк містить декілька вітротеплових установок (фіг. 1) з вітродвигуна 1 та ІПЕВТ 2, який складається з нерухомих дискових магнітопроводів 3, 4 з зубчастою будовою прилеглих дзеркально розташованих торцевих поверхонь і індукційними обмотками збудження 5 в кільцевих канавках 6 кожного дискового магнітопроводу 3, 4. На вихідному валу 7 ІПЕВТ 2 жорстко закріплений металевий дисковий ротор 8 з можливістю вільного обертання між нерухомими, співвісно розташованими дисковими магнітопроводами 3,4 в ємності у вигляді циліндричного резервуара 9 з теплоакumuлюючою рідиною. Вал 10 вітродвигуна 1 через кінематичну передачу 11 з'єднаний з вихідним валом 7 ІПЕВТ 2. Вітропарк

додатково містить, принаймні один автономний вітроелектрогенератор 12 (фіг. 3), який складається з вітроподвигуна 13 і синхронного електрогенератора 14, з'єднаних валом 15. Конструктивна схема багатополісного синхронного електрогенератора подана на фіг. 4 і складається із двох сталевих обертових дисків 16 зовнішнього ротора із закріпленими на них

5 неодимовими магнітами 17 й нерухомого статора з котушками 18 без осердя (що виключає залипання ротора 8). Магніти 7 встановлені з полярністю, що чергується, тому кількість магнітних полюсів синхронного електрогенератора 14 повинна бути парною. Магніти 17 обох дисків 16 спрямовані один до одного різнойменними полюсами. Між магнітами 17 дисків 16 у повітряному зазорі створюється магнітний потік Φ , що проходить через котушки 18 нерухомого

10 статора. Диски 16 ротора з'єднані з валом 15 вітроподвигуна 13 й, обертаючись, збуджують своїми магнітними силовими лініями ЕРС у котушках 18 статора. До статорних котушок 18 синхронного електрогенератора 14 приєднані електроспоживачі (на схемі не показані) і через випрямляч 19 та регулятор 20 - обмотки збудження 5 кожного ІПЕВТ.

Металевий/дисковий ротор 8 виконаний із маловуглецевої сталі з високою магнітною проникливістю, покритий з обох боків шаром матеріалу 3 високою електропровідністю і оснащений радіальними лопатями 21. Магнітопроводи 3, 4 і дисковий ротор 8 установлені співвісно і поміщені в циліндричний резервуар 9 з вхідним 22 та вихідним 23 патрубками. Резервуар 9 виготовлений із немагнітного матеріалу, наприклад із термопластика, і заповнений рідиною. Радіальні лопаті 21 розташовані симетрично на ободі металевого дискового ротора 8

20 під кутом до спільної вертикальної осі з робочим зусиллям в напрямку до вихідного патрубка 23. В прилеглих торцях дискових магнітопроводів 3, 4 виконані радіальні пазів 24 з постійним кроком і шириною утворених радіальних зубців 25, рівною ширині пазів 24. Зубчасті поверхні прилеглих торців нижнього 3 і верхнього 4 магнітопроводів розташовані дзеркально (тобто зуб проти зуба, а паз проти паза), а їхні індукційні обмотки 5 збуджені постійним струмом в одному напрямку. Дискові магнітопроводи 3, 4 закріплені в циліндричному резервуарі 9 на опорах 26. Покриття сталевих дискового ротора 8 з обох боків шаром матеріалу з високою електропровідністю усуває його залипання, сприяє збільшенню вихрових струмів в поверхневій частині дискового ротора 8 і більш інтенсивній тепловіддачі. Виконання ємності з теплоакумулюючою рідиною циліндричною, і розташування на ободі дискового ротору лопатей

30 під кутом до спільної осі з робочим зусиллям до вихідного патрубка забезпечує додаткове переміщення рідини і її тепловіддачу, що сприяє скорішому обігріву об'єкта.

Пристрій працює таким чином. Від вітрового потоку вітроподвигуни 1 приводять в дію свої ІПЕВТ, а вітроподвигун 12 свій синхронний багатополісний електрогенератор 14, до статорних котушок якого приєднані обмотки збудження 5 усіх ІПЕВТ. Дискові магнітопроводи 3, 4 намагнічуються магнітним полем збудження в одному напрямі. Із-за зубчастої будови торців магнітопроводів 3, 4 магнітний потік в зазорі буде неоднорідним. Таким чином, дисковий ротор 8, покритий з обох боків шаром міді чи алюмінію, при обертанні буде переміщатися в неоднорідному магнітному полі. Радіальні лопаті 21, розташовані на ободі дискового ротора 8, збільшують його тепловіддачу і створюють примусову циркуляцію нагрітої рідини. Магнітна індукція в зазорі між магнітопроводами 3,4 матиме пилковидний вигляд: між зубцями 25 -

40 максимальне значення $B_{\delta\max}$, а між пазами 24 - мінімальне значення $B_{\delta\min}$. Таким чином, при обертанні в неоднорідному магнітному полі індукція в дисковому роторі 8 пульсує, не змінюючи знака від $B_{\delta\max}$ до $B_{\delta\min}$. Її можна представити в вигляді двох складових: змінної з амплітудою

$$B_{\delta-} = 0,5 (B_{\delta\max} - B_{\delta\min})$$

і постійної, рівній

$$B_{\delta+} = 0,5 (B_{\delta\max} + B_{\delta\min}).$$

Змінна складова магнітного поля індукує в дисковому роторі 8, а переважно у зовнішньому шарі з високою електропровідністю, ЕРС і вихрові струми частотою

$$f = Zn,$$

де Z - кількість зубців на кожному магнітопроводі індуктора; n - частота обертання дискового ротора, c^{-1} .

Вихрові струми за законом Джоуля-Ленца нагрівають дисковий ротор, переважно його поверхню, а від нього нагрівається рідина в ємності, яка може використовуватися для обігріву споруд, парників та теплиць. Постійна складова магнітного потоку ніяких ЕРС не індукує, тому ця частина магнітного потоку не приймає участі в перетворенні енергії вітру в теплоту.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Присадибний когенераційний вітропарк, що містить декілька вітротеплових установок з вітроподвигом та індукційним перетворювачем енергії вітру в теплоту, який складається з

- дисккових магнітопроводів з зубчатою будовою прилеглих поверхонь і індукційними обмотками збудження в кільцевих канавках, металевого дискового ротора, розташованого співвісно з дискковими магнітопроводами в ємності з теплоакumuлюючою рідиною, з можливістю вільного обертання між ними, з'єднаного кінематично з валом вітродвигуна, який **відрізняється** тим, що
- 5 додатково містить принаймні один автономний вітроелектрогенератор, обмотки збудження кожного індукційного перетворювача енергії вітру в теплоту через випрямляч і регулятор потужності приєднані до статорної обмотки вітроелектрогенератора.
2. Присадибний когенераційний вітропарк за п. 1, який **відрізняється** тим, що використаний багатополісний синхронний електрогенератор із збудженням від постійних магнітів.

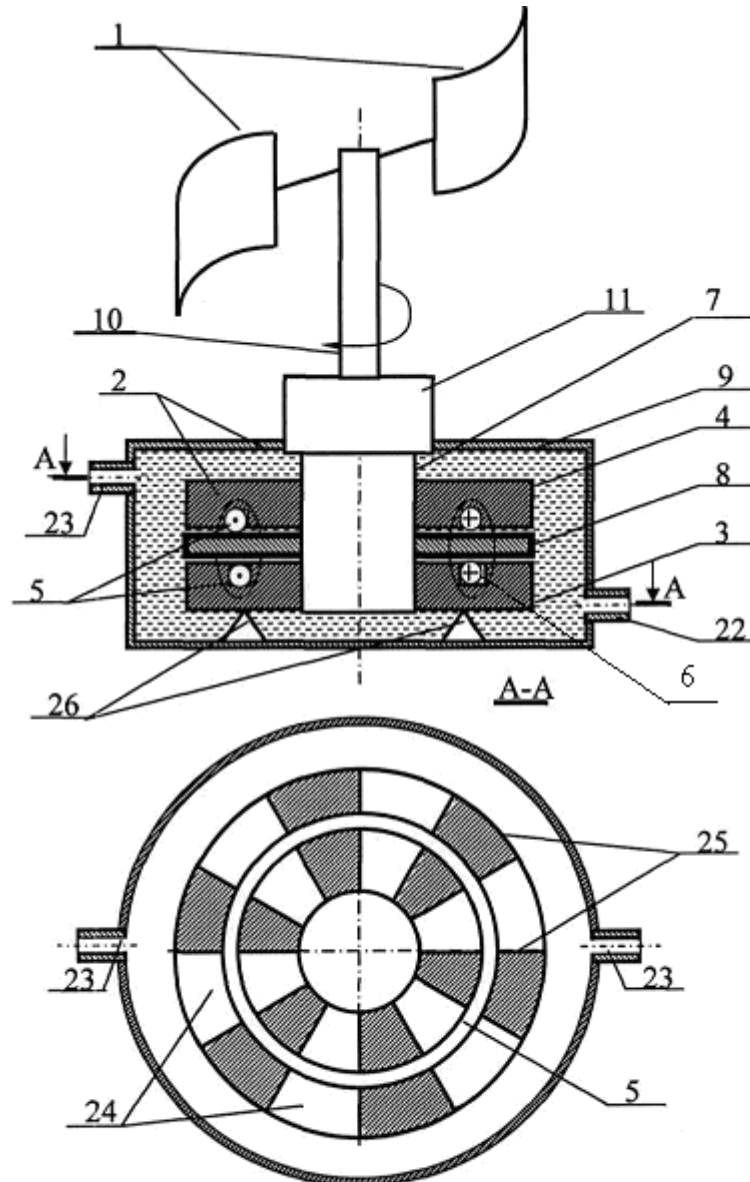
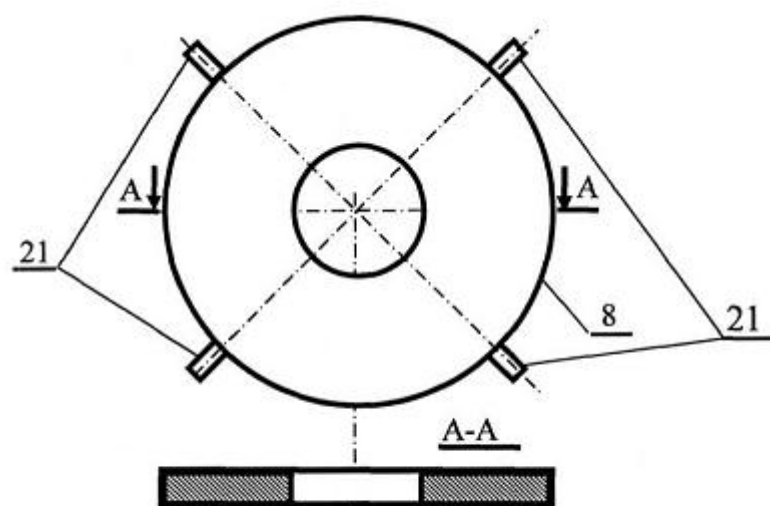
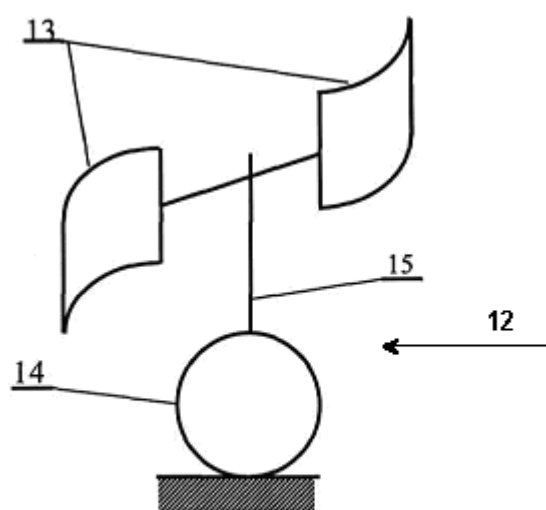


Fig. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

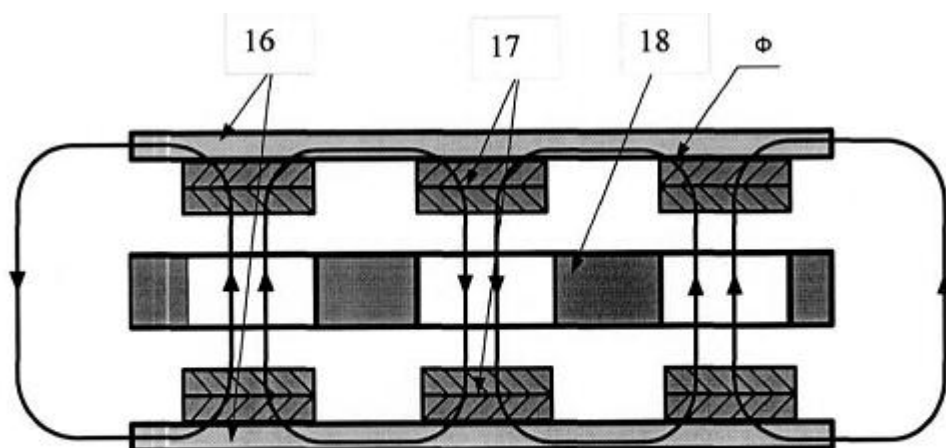


Fig. 4

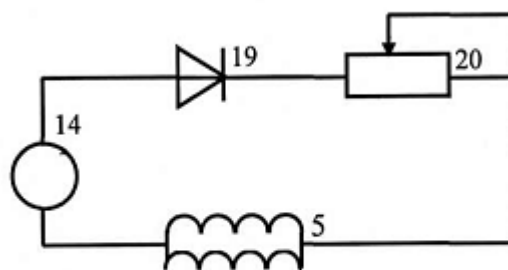


Fig. 5

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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