

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 146257

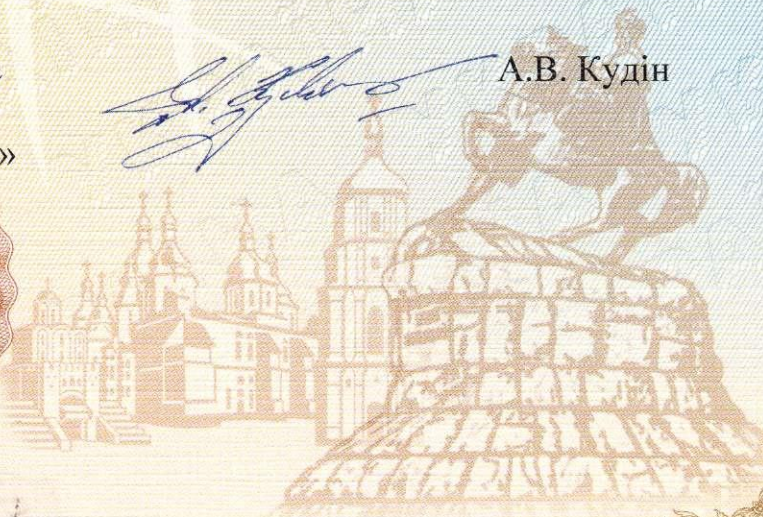
МОДУЛЬ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛА У СИСТЕМАХ
СТИСНОГО ПОВІТРЯ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи
і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
03.02.2021.

Генеральний директор
Державного підприємства
«Український інститут
інтелектуальної власності»

 А.В. Кудін



(21) Номер заявки: u 2020 05714

(22) Дата подання заявки: 04.09.2020

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 04.02.2021

(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня: 03.02.2021, Бюл. № 5

(72) Винахідники:

Сандлер Альберт
Кирилович, UA,
Карпілов Олександр
Юрійович, UA,
Кузнєцова Ганна
Олександрівна, UA

(73) Володілець:

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ "ОДЕСЬКА
МОРСЬКА АКАДЕМІЯ",
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA,
Сандлер Альберт
Кирилович,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA,
Карпілов Олександр
Юрійович,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA,
Кузнєцова Ганна
Олександрівна,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA

(54) Назва корисної моделі:

МОДУЛЬ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛА У СИСТЕМАХ СТИСНОГО ПОВІТРЯ

(57) Формула корисної моделі:

Модуль для утилізації тепла у системах стисного повітря, що складається з основ з первинним та вторинним елементами Пельтьє, який відрізняється тим, що до складу модуля залучено вихрову камеру з трубопроводами холодного та гарячого газу з клапаном, на яких жорстко змонтовані відповідно основи з первинним та вторинним елементами Пельтьє.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
Державне підприємство
«Український інститут інтелектуальної власності»
(Укрпатент)

Цей паперовий документ ідентичний за документарною інформацією та реквізитами електронному документу з електронним підписом уповноваженої особи Державного підприємства «Український інститут інтелектуальної власності».

Паперовий документ містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.

Для доступу до електронного примірника цього документа з ідентифікатором 1078020221 необхідно:

1. Перейти за посиланням <https://sis.ukrpatent.org>.
2. Обрати пункт меню Сервіси – Отримати оригінал документу.
3. Вказати ідентифікатор електронного примірника цього документа та натиснути «Завантажити».

Уповноважена особа Укрпатенту

04.02.2021



І.Є. Матусевич



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **146257** (13) **U**
(51) МПК
H01L 23/38 (2006.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

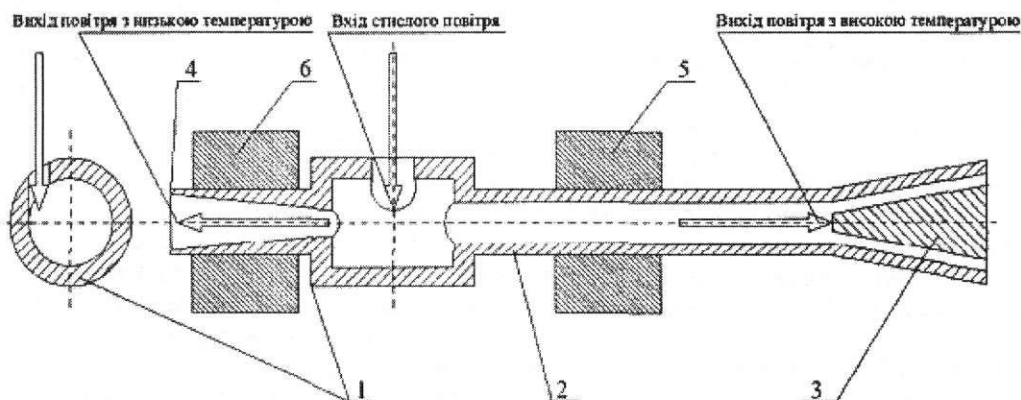
(21) Номер заявки: **u 2020 05714**
(22) Дата подання заявки: **04.09.2020**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **04.02.2021**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **03.02.2021, Бюл.№ 5**

(72) Винахідник(и):
**Сандлер Альберт Кирилович (UA),
Карпілов Олександр Юрійович (UA),
Кузнєцова Ганна Олександрівна (UA)**
(73) Володілець (володільці):
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ",
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA),
Сандлер Альберт Кирилович,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA),
Карпілов Олександр Юрійович,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA),
Кузнєцова Ганна Олександрівна,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA)**

(54) МОДУЛЬ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛА У СИСТЕМАХ СТИСНОГО ПОВІТРЯ

(57) Реферат:

Модуль для утилізації тепла у системах стисного повітря складається з основ з первинним та вторинним елементами Пельтьє. До складу модуля залучено вихрову камеру з трубопроводами холодного та гарячого газу з клапаном, на яких жорстко змонтовані відповідно основи з первинним та вторинним елементами Пельтьє.



UA 146257 U

Корисна модель належить до модулів утилізації низькопотенційного тепла, які основані на застосуванні термоелектричного ефекту у напівпровідниках та ефекту Ранка-Хільша у стиснутих газах. Область застосування - утилізація низькопотенційного тепла. Для перетворення тепла стислого повітря у промислових системах високого та середнього тиску [1,2].

Відомим є модуль на основі термоелемента Нернста-Еттингсгаузена, що складається зі спірального тіла однорідного анізотропного термоелемента та каліброваного прошарку між гілками спіралі з матеріалу з низькою теплопровідністю [3].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням спірального тіла термоелемента та каліброваного прошарку:

необхідність постійної корекції параметрів робочої термоелементної спіралі;

необхідність ретельного захисту термоелементної спіралі від шкідливого впливу повітря з підвищеним вмістом вологи та парів мастила та палива;

вихід із ладу усього модуля у разі навіть точкового пошкодження термоелементної спіралі;

складність монтажу та заміни модуля в експлуатаційних умовах.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, аналогом корисної моделі є модуль, що складається з двох напівциліндричних основ, що з'єднуються між собою еластичними фіксаторами, та на усій площі внутрішньої поверхні яких змонтовані первинні частини елемента Пельтьє, а на зовнішній поверхні - додаткові радіатори охолодження та вторинні частини елемента Пельтьє, які сполучені з первинними частинами металевими стрижнями [4].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням поєднаних в одному блоці первинних та вторинних частин елемента Пельтьє, напівциліндричних основ фіксованих розмірів та еластичних фіксаторів:

вихід із ладу усього модуля у разі пошкодження первинної або вторинної частини елемента Пельтьє;

необхідність створення широкої номенклатури розмірів напівциліндричних основ для монтажу на трубопроводах різних діаметрів;

втрата з часом властивостей еластичних фіксаторів, та як наслідок зміна умов контакту основ та трубопроводів з теплоносієм.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення модуля для утилізації тепла у системах стислого повітря, у якому термоелемент не є моноблочним, забезпечено максимальний контакт поверхонь термоелемента та трубопроводу, та одночасно присутня можливість сполучення з трубопроводами різних діаметрів.

Поставлена задача вирішується тим, що модуль для утилізації тепла у системах стислого повітря, що складається з основ з первинним та вторинним елементами Пельтьє, згідно з корисною моделлю, до складу модуля залучено вихрову камеру з трубопроводами холодного та гарячого газу з клапаном, на яких жорстко змонтовані відповідно основи з первинним та вторинним елементами Пельтьє.

Технічний ефект досягається завдяки тому, що застосування вихрової камери з трубопроводами холодного та гарячого газу, та відокремлених первинних та вторинних елементів Пельтьє:

збереження роботоспроможності модуля, навіть при виходу з ладу частки термоелементів;

максимальний контакт перетворюючих елементів з трубопроводом з теплоносієм;

підвищення якості функціонування за рахунок складання батарей з однотипних модулів;

легкість сполучення з існуючими у системі трубопроводами різних діаметрів.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено дві циліндричні основи з елементами Пельтьє 5 та 6, що розташовуються на трубопроводах з гарячим 2 та холодним газом 4. Трубопроводи сполучені з вихровою камерою 1. На трубопроводі гарячого газу розташований регулюючий клапан 3.

Стислий газ надходить до вихрової камери. У камері відбувається закручування потоку та спрямування його до трубопроводу гарячого газу. Частина газу охолоджується, поширюється та концентрується поблизу осової трубопроводу. Друга частина газу набуває більш високу швидкість, нагрівається та локалізується на периферії. При досягненні регульованого клапана гаряча складова надходить до системи. Холодна складова зіштовхується з клапаном та починає рух у зворотному напрямку до трубопроводу холодного газу. Тим самим утворюються умови, коли між двома трубопроводами утворюється градієнт температур [5,6].

Коли між елементами Пельтьє виникає градієнт температур, то електрони у первинних елементах здобувають більш високі енергії й швидкості, чим на вторинних, й концентрація електронів провідності росте з температурою. У результаті виникає потік електронів від

первинних до вторинних елементів й на вторинних накопичується негативний заряд, а на первинних залишається некомпенсований позитивний заряд. Процес накопичення заряду триває доти, доки різниці потенціалів, що виникла, не викличе потік електронів у зворотному напрямку, рівний первинному, завдяки чому встановиться рівновага. Після чого настає сталий режим перетворення теплової енергії у електричну.

Таким чином, здійснюється утилізація тепла стислого повітря.

Модуль для утилізації тепла у системах стислого повітря: 1 - вихрова камера; 2 - трубопровід гарячого газу; 3 - клапан; 4 - трубопровід холодного газу; 5 - основа з первинною частиною елемента Пельтьє; 6 - основа з вторинною частиною елемента Пельтьє

Відомості, які підтверджують можливість здійснення винаходу

Для здійснення винаходу застосовано комбінацію елементів, у яких відбуваються зміни енергії у відповідності до ефектів Ранка-Хільша та термоелектричного.

У статичному режимі, тобто, коли температура гарячого та холодного трубопроводів дорівнює температурі зовнішнього середовища й температурі елементів Пельтьє, процес перетворення теплової енергії у електричну не відбувається.

При зростанні температурного градієнта між трубопроводами холодного та гарячого газу збільшується різниця температур між первинними та вторинними частинами елементів Пельтьє. У результаті виникає потік електронів від первинних до вторинних елементів й на вторинних накопичується негативний заряд, а на первинних залишається некомпенсований позитивний заряд. Процес накопичення заряду триває доти, доки різниці потенціалів, що виникла, не викличе потік електронів у зворотному напрямку, рівний первинному, завдяки чому встановиться рівновага. Після чого настає сталий режим перетворення теплової енергії у електричну. Стислий газ з обох трубопроводів надається до відповідних споживачів.

Модуль утилізації тепла у цьому статусі може використовуватися як у режимі мономодуля, так і у режимі складальної батареї модулів. У цьому випадку є можливість за рахунок зміни варіантів сполучення елементів батареї отримувати різні параметри електричного струму.

Джерела інформації:

1. Шварц, Г.Р., Голубев, С.В., Левыкин, Б.П. и др. Утилизационные энергетические установки с органическими теплоносителями // Газовая промышленность.-2000. № 6. - С. 14.

2. Пятничко, В.А. Утилизация низкопотенциального тепла в энергетических установках с органическими теплоносителями // Экотехнологии и ресурсо-сбережение.-2002. № 5.-С. 1014.

3. Анатychук, Л.И. Термоэлектричество. Т.2. Термоэлектрические преобразователи энергии. Институт термоэлектричества. - Киев, Черновцы: 2003. - 376 с.

4. Сандлер, А.К., Цюпко, Ю.М. Модуль для утилізації низькопотенційного тепла суднових енергетичних установок: Патент України № 97156, МПК (2015.01) G01M 11/00. - заявл. 28.04.2014. // Опубл. 10.03.2015, бюл. № 5.

5. Коркодинов, Я.А., Хурматуллин, О.Г. Применение эффекта Ранка-Хильша. //Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение.-2012. - Т. 14. - С. 42-54.

6. Коновалов, В.И., Орлов, А.Ю., Кудра, Т. Разработка расчета вихревых труб Ранка-Хильша. //Вестник Тамбовского государственного технического университета.-2012. - Т. 18. - № 1. - С. 74-106.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

45

Модуль для утилізації тепла у системах стислого повітря, що складається з основ з первинним та вторинним елементами Пельтьє, який **відрізняється** тим, що до складу модуля залучено вихрову камеру з трубопроводами холодного та гарячого газу з клапаном, на яких жорстково змонтовані відповідно основи з первинним та вторинним елементами Пельтьє.

