



УКРАЇНА

(19) UA (11) 91394 (13) C2
(51) МПК (2009)
F25B 30/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ НА ВИСОКИЙ І НИЗЬКИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ РІВЕНЬ (ВАРІАНТИ)

1

(21) а200809250

(22) 15.07.2008

(24) 26.07.2010

(46) 26.07.2010, Бюл.№ 14, 2010 р.

(72) ЗІНЧЕНКО ДМИТРО ІВАНОВИЧ

(73) ЗІНЧЕНКО ДМИТРО ІВАНОВИЧ

(56) Маляренко В.А., Лисак Л.В. Энергетика до-
вкілля енергозбереження. - Харків: Рубрікон, 2004.
- С. 223-224.

UA 33617 U; 25.06.2008

UA 31653 U; 10.04.2008

UA 82611 C2; 25.04.2008

RU 71742 U1; 20.03.2008

UA 68191 A; 15.07.2004

RU 2223454 C2; 10.02.2004

RU 96117251 A; 20.11.1998

SU 1562611 A1; 07.05.1990

JP 02085657 A; 27.03.1990

(57) 1. Спосіб перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень, відповідно до якого здійснюють передачу теплової енергії від зовнішнього середовища розташованому в замкнутому об'ємі робочому агенту і подальшу передачу перетвореної теплової енергії від робочого агента у зовнішнє середовище, який **відрізняється** тим, що перерозподіл теплової енергії здійснюють через робочий агент, який поміщений в замкнутий об'єм і знаходиться в потенційному (гравітаційному) полі, причому до нижньої, холоднішої, частини робочого агента теплову енергію підводять, а від верхньої, теплішої, частини робочого агента теплову енергію відводять.

2. Пристрій перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень, який містить один або кілька резервуарів, заповнених робочим агентом, систему підведення і відведення теплової енергії робочого агента, яка включає перший теплообмінник для підведення теплової енергії від зовнішнього середовища робочому агенту і другий теплообмінник для відведення теплової енергії від робочого агента у зовнішнє середовище, який **відрізняється** тим, що теплообмінники розташовані в середовищі робочого агента, яким заповнений резервуар, який знаходиться в потенційному (гравітаційному) полі, причому перший теплообмінник розташований в щільніших, холодніших, формуваннях робочого агента, а другий теплообмінник

2

розташований в менш щільних, тепліших, формуваннях робочого агента.

3. Пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що резервуари теплоізолювані від зовнішнього середовища.

4. Пристрій за будь-яким з пп. 2-3, який **відрізняється** тим, що він містить систему сполучених резервуарів.

5. Спосіб перерозподілу силової енергії на високий і низький енергетичний рівень, відповідно до якого здійснюють передачу теплової енергії від зовнішнього середовища робочому агенту і подальшу передачу перетвореної теплової енергії від робочого агента у зовнішнє середовище, який **відрізняється** тим, що перерозподіл теплової енергії здійснюють через робочий агент, поміщений в замкнутий об'єм, для якого створюють штучне потенційне поле шляхом обертання вказаного об'єму навколо осі, причому до периферійної, холоднішої, частини робочого агента теплову енергію підводять, а від осевої, теплішої, частини робочого агента теплову енергію відводять.

6. Пристрій перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень, що містить корпус, в якому встановлений резервуар, заповнений робочим агентом, систему підведення і відведення теплової енергії робочого агента, яка включає принаймні один перший теплообмінник для підведення теплової енергії від зовнішнього середовища робочому агенту і принаймні один другий теплообмінник для відведення теплової енергії від робочого агента у зовнішнє середовище, який **відрізняється** тим, що зазначений резервуар виконаний у вигляді тіла обертання з порожнистою віссю, яка встановлена на підшипниках в корпусі, заповненому холодоагентом, причому порожнина корпусу з'єднана з першим теплообмінником, а внутрішня порожнина порожнистої осі з'єднана з другим теплообмінником і також заповнена холодоагентом, а вісь з резервуаром з'єднана з приводом обертання.

7. Пристрій за п. 6, який **відрізняється** тим, що як зовнішня поверхня корпусу, так і зовнішня поверхня резервуара, крім поверхонь теплообміну, теплоізолювана для збереження градієнта температури.

(13) C2

(11) 91394

(19) UA

8. Пристрій за будь-яким з пп. 6-7, який **відрізняється** тим, що він містить систему сполучених

пристроїв, кожен з яких з'єднаний з приводом обертання.

Винахід відноситься до області машинобудування і може бути використаний в енергетиці, транспорті, авіації та космонавтиці.

В зв'язку із зростанням вартості палива і його дефіцитом відбувається пошук альтернативних джерел енергії, зокрема, способи та пристрої перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень.

Відомі різні способи і пристрої перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень. Найбільш близькими способу і пристрою, що патентуються, є спосіб і пристрій перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень з використанням термодинамічних циклів, відповідно до яких здійснюють передачу теплової енергії від зовнішнього середовища розташованому в замкнутому об'ємі робочому агенту і подальшу передачу перетвореної теплової енергії від робочого агента у зовнішнє середовище. Відомі пристрої містять: компресор, перший теплообмінник, дросель і другий теплообмінник, сполучені трубопроводами і заповнені робочим агентом, систему підведення і відведення теплової енергії робочого агента, яка включає перший теплообмінник для відведення теплової енергії від робочого агента у зовнішнє середовище і другий теплообмінник для підведення теплової енергії від зовнішнього середовища робочому агенту (В.А.Малаяренко, Л.В.Лисак: "Енергетика, довкілля, енергозбереження", Харків, "Рубікон" 2004 р., стор. 222-233). В наведеній публікації цей пристрій називається тепловий насос або термотрансформатор.

Перша характеристика роботи теплового насоса - коефіцієнт трансформації k_T , який визначається по формулі:

$$k_T = \frac{T_{\text{вихід}}}{T_{\text{вхід}}}, \quad T_{\text{вихід}} > T_{\text{вхід}},$$

де:

$T_{\text{вхід}}$ - температура на вході пристрою.

$T_{\text{вихід}}$ - температура на виході пристрою.

Коефіцієнт трансформації k_T може бути визначений як при холостій роботі пристрою, так і під навантаженням.

Друга характеристика роботи теплового насоса - коефіцієнт перетворення потужності k_P , який визначається по формулі:

$$k_P = \frac{P_{T_{O_{1,2}}}}{P_K},$$

де

$P_{T_{O_{1,2}}}$ - тепла потужність, передана першим теплообмінником у зовнішнє середовище або тепла потужність передана зовнішнім середовищем другому теплообміннику;

P_K - механічна (електрична) потужність, підведена до компресора.

Третя характеристика роботи теплового насоса - коефіцієнт втрат механічної (електричної) потужності k_L , який визначається по формулі:

$$k_L = \frac{P_K - P_{\text{мех}}}{P_K} = 1 - \frac{P_{\text{мех}}}{P_K},$$

де:

$P_{\text{мех}}$ - максимальна механічна (електрична) потужність, яка може бути одержана від використання різниці температур, отриманої від теплового насоса;

P_K - механічна (електрична) потужність, підведена до компресора.

Ще одна характеристика роботи теплового насоса - температурний діапазон, який залежить від використовуваного робочого агента. У разі, коли робочим агентом є повітря, температурний діапазон складає, від -50°C до $+50^\circ\text{C}$, який перекидає будь-яку точку Земної кулі.

Коефіцієнт трансформації k_T максимальний при холостій роботі пристрою і зменшується під навантаженням. Залежить від використовуваного робочого агента і від різниці тисків перед і після компресора.

Коефіцієнт перетворення потужності k_P максимальний тільки в тому випадку, при інших фіксованих параметрах, якщо відбувається перетворення фаз (пар-рідина) робочого агента в першому і в другому теплообміннику теплового насоса.

У реальних конструкціях сучасних теплових насосів коефіцієнт k_P складає не більше 10 одиниць, який до того ж залежить від різниці температур середовища, яке нагрівається і охолоджується, а k_L завжди позитивний і менше одиниці.

Недоліками відомого способу перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень є те, що робота, витрачена на перерозподіл теплової енергії, завжди більша роботи, яку можна отримати від використання різниці температури цього перерозподілу.

Недоліками відомого пристрою перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень є обов'язкова наявність компресора з приводом обертання, виконуючого функцію стиснення - переводу на високий енергетичний рівень і просування робочого агента по трубопроводу, а робота підведена до компресора завжди більша роботи, отриманої від використання різниці температур після перерозподілу.

В основу винаходу поставлено задачу: за рахунок використання потенційного (гравітаційного) поля та поля відцентрових сил з урахуванням закону Архімеда об умові плавання тіл, закону Максвелла про розподіл молекул за швидкостями і закону залежності щільності речовини від її температури, які і дозволяють розподілити одну частину макроскопічно енергетично однорідного стану речовини (газ, рідина, паро-рідинна суміш) на вищий енергетичний рівень за рахунок іншої

частини цієї речовини, яка перейде на нижчий енергетичний рівень з мінімальною витратою енергії поля на цей перерозподіл; створити спосіб та пристрій перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень без використання процесів стиснення і розрядження газу з мінімальним використанням зовнішньої роботи і зі створенням більш простих пристроїв.

Поставлена задача вирішується тим, що в спосіб перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень, відповідно до якого здійснюють передачу теплової енергії від зовнішнього середовища розташованому в замкнутому об'ємі робочому агенту і подальшу передачу перетвореної теплової енергії від робочого агента у зовнішнє середовище відповідно до винаходу перерозподілу теплової енергії здійснюють через робочий агент, який поміщений в замкнутий об'єм і знаходиться в потенційному (гравітаційному) полі, причому до нижньої, холоднішої частини робочого агента теплову енергію підводять, а від верхньої, теплішої частини робочого агента теплову енергію відводять.

Зовнішня поверхня об'єму з робочим агентом, крім поверхонь теплообміну, може бути теплоізована для збереження градієнта температур.

Допускаються різні способи підводу і відводу теплової енергії робочого агента, наприклад:

- підвід теплової енергії можна здійснити шляхом пропускання потоку теплоносія через нижню, холоднішу частину робочого агента, а відвід теплової енергії можна здійснити шляхом пропускання потоку теплоносія через верхню, теплішу частину робочого агента;

- підвід теплової енергії можна також здійснити шляхом опромінення нижньої, холоднішої частини робочого агента, а відвід теплової енергії можна також здійснити шляхом поглинання випромінювання верхньої, теплішої частини робочого агента;

- та інші.

Поставлена задача вирішується також тим, що в пристрої перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень, який містить один або кілька резервуарів, заповнених робочим агентом, систему підведення і відведення теплової енергії робочого агента, яка, наприклад, включає перший теплообмінник для підведення теплової енергії від зовнішнього середовища робочому агенту і другий теплообмінник для відведення теплової енергії від робочого агента у зовнішнє середовище відповідно до винаходу теплообмінники розташовані в середовищі робочого агента, яким заповнений резервуар, який знаходиться в потенційному (гравітаційному) полі, причому перший теплообмінник розташований в щільніших, холодніших формуваннях робочого агента, а другий теплообмінник розташований в менш щільних, тепліших формуваннях робочого агента.

Резервуар з робочим агентом знаходиться в потенційному (гравітаційному) полі і може бути теплоізованим від зовнішнього середовища для збереження градієнта температур.

Пристрій може бути виконаний у вигляді системи сполучених резервуарів. Допускаються різні варіанти з'єднання пристроїв в каскади.

Поставлена задача вирішується також тим, що в спосіб перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень, відповідно до якого здійснюють передачу теплової енергії від зовнішнього середовища робочому агенту і подальшу передачу перетвореної теплової енергії від робочого агента у зовнішнє середовище. Відповідно до винаходу перерозподіл теплової енергії здійснюють через робочий агент, який поміщений в замкнутий об'єм і для якого створюють штучне потенційне поле, шляхом обертання вказаного об'єму навколо осі і перерозподіляють теплову енергію з рівня на рівень: до периферійної, холоднішої частини робочого агента теплову енергію підводять, а від осьової, теплішої частини робочого агента теплову енергію відводять.

Зовнішня поверхня об'єму з робочим агентом, крім поверхонь теплообміну, може бути теплоізована для збереження градієнта температур.

Допускаються різні способи підводу і відводу теплової енергії робочого агента, наприклад:

- підвід теплової енергії можна здійснити шляхом пропускання потоку теплоносія через периферійну, холоднішу частину робочого агента, а відвід теплової енергії можна здійснити шляхом пропускання потоку теплоносія через осьову, теплішу частину робочого агента;

- підвід теплової енергії можна також здійснити шляхом опромінення периферійної, холоднішої частини робочого агента, а відвід теплової енергії можна також здійснити шляхом поглинання випромінювання осьової, теплішої частини робочого агента;

- та інші.

Поставлена задача вирішується також тим, що в пристрої для перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень, що містить корпус, в якому встановлений резервуар, заповнений робочим агентом, систему підведення і відведення теплової енергії робочого агента, яка, наприклад, включає перший теплообмінник для підведення теплової енергії від зовнішнього середовища робочому агенту і другий теплообмінник для відведення теплової енергії від робочого агента у зовнішнє середовище, відповідно до винаходу зазначений резервуар виконаний у вигляді тіла обертання з порожнистою віссю, яка встановлена на підшипниках в корпусі, заповненому холодоагентом, причому порожнина корпусу з'єднана з першим теплообмінником, а внутрішня порожнина порожнистої осі з'єднана з другим теплообмінником і також заповнена холодоагентом, а вісь з резервуаром з'єднана з приводом обертання.

Як зовнішня поверхня корпусу так і зовнішня поверхня резервуару, крім поверхонь теплообміну, може бути теплоізована для збереження градієнта температур.

Пристрій може бути виконаний у вигляді системи сполучених пристроїв, кожен з яких з'єднаний з приводом обертання. Допускаються різні варіанти з'єднання пристроїв в каскади.

Запропоновані пристрої перерозподіляють теплову енергію (наприклад, теплову енергію навколишнього середовища: повітря, вода, ґрунт) на високий і низький енергетичний рівень. Принцип

роботи пристроїв аналогічний принципу роботи електричного трансформатора змінного струму. Як робочий агент пристроїв застосовуються екологічно чисті речовини (холодоагенти).

Відомі пристрої, експериментально підтверджуючі основну ідею: гідротаран, електричний трансформатор змінного струму, пролітний багаторезонаторний клістрон.

Винахід пояснюється кресленнями, на яких на:

Фіг.1 зображені схеми пристрою і каскаду пристроїв перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень відповідно до першого варіанту виконання (тепловий трансформатор у потенційному (гравітаційному) полі);

Фіг.2 зображена схема пристрою перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень відповідно до другого варіанту виконання (тепловий трансформатор відцентрового типу);

Фіг.3 - вид по осі Фіг.2, вид зверху;

Фіг.4 - вид по осі Фіг.2, вид у перетині;

Фіг.5 зображена перегородка ротора пристрою відцентрового типу;

Фіг.6 зображений каскад з пристроїв відцентрового типу;

Фіг.7 зображено графік, який пояснює закон Максвелла про розподіл молекул за швидкостями (1859 р.) для довільної речовини;

Фіг.8 зображено графік, який пояснює залежність щільності речовини ρ від температури t при різних тисках на прикладі атмосферного повітря;

Фіг.9 зображена схема досліду Штерна (1920 р.), який експериментально підтверджує закон Максвелла про розподіл молекул за швидкостями.

Перший варіант.

Спосіб перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень у потенційному (гравітаційному) полі з мінімальною витратою енергії поля на це розділення може реалізуватися у пристрої, показаному на Фіг.1.

Пристрій, що патентується, перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень відповідно до першого варіанту виконання містить, принаймні, один резервуар 1, заповнений робочим агентом 4 (газ, рідина, паро-рідинна суміш). В нижній, холоднішій, частині робочого агента 4 в резервуарі 1 встановлено перший теплообмінник 6, а в верхній, теплішій, частині робочого агента 4 в резервуарі 1 встановлено другий теплообмінник 7. Резервуар 1 з робочим агентом 4 знаходиться в потенційному (гравітаційному) полі 5. В робочому агенті 4 за рахунок різниці щільності теплих і холодних формувань (наявність цих формувань обумовлена законом Максвелла про розподіл молекул за швидкостями) і з урахуванням закону Архімеда про умови плавання тіл відбувається енергетичне розділення: у процесі роботи пристрою менш щільні, тепліші формування рухаються проти вектора поля - підіймаються вгору, в той час як щільніші, холодніші формування рухаються по вектору поля - опускаються вниз.

Доцільно використання каскаду однотипних пристроїв (Фіг.1). Допускаються різні варіанти з'єднання пристроїв в каскади.

Каскад пристроїв перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень відповідно до першого варіанту виконання містить декілька сполучених резервуарів. Кількість каскадів не обмежується і залежить від розмірів, маси системи і від бажаної величини градієнта температур. На приведеному прикладі відповідно до Фіг.1 показано каскад з трьох резервуарів, позначених відповідно позиціями 1, 2, 3, які знаходяться в потенційному (гравітаційному) полі 5. Кожен резервуар заповнений робочим агентом 4, і в кожному з них розташовано, принаймні, по одному теплообміннику 6, 8, 10 у нижній частині об'єму робочого агента 4 і, принаймні, по одному теплообміннику 7, 9, 11 у верхній частині об'єму робочого агента 4. Нижній теплообмінник 6 першого резервуару 1 з'єднаний з потоком теплоносія 12 із зовнішнього середовища, який охолоджується. Кожен верхній теплообмінник, крім останнього, сполучений трубопроводом з холодоагентом 13 або теплопідвідною 14 з наступним нижнім теплообмінником. Верхній теплообмінник 11 останнього резервуару 3 сполучений з потоком теплоносія 15 із зовнішнього середовища, який нагрівається.

Резервуари з робочим агентом можуть бути вкриті теплоізолятором 16 для збереження градієнта температур.

Спосіб, що патентується, за першим варіантом полягає в наступному.

Спочатку робочий агент (холодоагент) знаходиться в макроскопічно енергетично однорідному стані: кожна мала частина об'єму агента, але значно більша об'єму молекули речовини агента, має таку ж середню температуру як і весь агент в цілому. Але в той же час має місце закон Максвелла про розподіл молекул за швидкостями, закон залежності щільності речовини від її температури і закон Архімеда об умові плавання тіл. Отже можливі 3 випадки:

1). Вага тіла більше ваги витисненого газу (рідини): тіло тоне - рухається по вектору поля.

2). Вага тіла точно дорівнює вазі витисненого газу (рідини): тіло знаходиться в рівновазі з газом (рідиною) - не рухається ні по, ні проти вектора поля.

3). Вага тіла менше ваги витисненого газу (рідини): тіло спливає - рухається проти вектора поля.

Інакше можна переформулювати так: щільніші формування рухаються по вектору поля, а менш щільні проти вектора поля. У випадку з однокомпонентною речовиною ті формування щільніші, які холодніші, а менш щільні - тепліші (Фіг.8).

Маючи теплі і холодні формування на мікрорівні можна одержати градієнт (розподіл) температур уздовж дії вектора потенційного (гравітаційного) поля на макрорівні. Чим сильніше поле, тим більше різниця температур. Якщо робочий агент знаходиться в замкнутому об'ємі і після розподілу не змінилося положення центра мас системи або відбувся рух по замкнутій траєкторії, то робота поля дорівнює нулю.

Спосіб реалізується в процесі роботи пристрою.

Система побудована на основі каскаду пристроїв, що патентуються, за першим варіантом працює наступним чином.

До першого, нижнього теплообмінника 6, який розташований у першому резервуарі 1, підводиться потік теплоносія 12, який охолоджується, із зовнішнього середовища робочому агенту 4 пристрою, а від наступного, верхнього теплообмінника 7, який також розташований у першому резервуарі і, відводиться перетворена теплова енергія від робочого агента 4 за допомогою трубопроводу з холодоагентом 13 або теплотрубки 14 до наступного нижнього теплообмінника 8, який розташований у другому резервуарі 2. Далі від наступного, верхнього теплообмінника 9, який також розташований у другому резервуарі 2, відводиться перетворена теплова енергія від робочого агента 4 за допомогою трубопроводу з холодоагентом 13 або теплотрубки 14 до наступного нижнього теплообмінника 10, який розташований у наступному резервуарі 3. Процес аналогічно повторюється для всіх наступних резервуарів. А від останнього, верхнього теплообмінника 11, який розташований у останньому резервуарі 3, відводиться перетворена теплова енергія від робочого агента 4 у зовнішнє середовище за допомогою потоку теплоносія 15, який нагрівається.

Згідно запропонованого за першим варіантом пристрою всі резервуари з робочим агентом і теплообмінниками знаходяться в потенційному (гравітаційному) полі 5.

На відміну від відомих пристроїв, в яких для переведення робочого агента з низького на високий енергетичний рівень проводиться стиснення агента в компресорі з підведенням зовнішньої роботи, а для переведення з високого на низький енергетичний рівень проводиться дроселювання, в першому варіанті запропонованого пристрою перерозподіл теплової енергії досягається за рахунок потенційного - гравітаційного поля.

Крім того, у відомих пристроях теплових насосів обов'язкова наявність компресора з приводом обертання, а в запропонованому за першим варіантом пристрої, компресор і привод обертання відсутні, так як відпадає необхідність в них - роботу компресора виконує потенційне (гравітаційне) поле.

Другий варіант.

Спосіб, що патентується, перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень у полі відцентрових сил з мінімальними витратами енергії поля на це розділення може реалізуватися у пристроях, показаних на Фіг.2 і Фіг.6.

Далі, для наочності, нумерацію позицій наступної Фіг.2 розпочнемо з 21.

Пристрій, що патентується, перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень відповідно до другого варіанту виконання містить корпус 21, в якому встановлений резервуар 22, виконаний у вигляді тіла обертання, наприклад, циліндром, в замкнутому об'ємі якого поміщений робочий агент 23. Резервуар 22 містить порожнисту осьову трубку 24, яка перетинає його в осьовому напрямку. Осьова трубка встановлена в

корпусі 21 на підшипниках 25, 26, герметично ізолювана гранбуksами 27, 28, 29 і є валом обертання.

Як зовнішня поверхня корпусу 21 так і зовнішня поверхня резервуару 22, крім поверхонь теплообміну, може бути вкрита теплоізолятором 30 для збереження градієнта температур.

Допоміжними компонентами пристрою відцентрового типу є:

- холодний теплообмінник 31, замкнутий через патрубок 34 і 35 на периферійний контур пристрою, який заповнений рідким холодоагентом 33;

- теплий теплообмінник 32, замкнутий через патрубок 36 і 37 на осьовий контур пристрою, який також заповнений рідким холодоагентом 33.

Допоміжні компоненти застосовуються тільки для універсалізації використовуваного теплоносія: газ, рідина, сипкі і нерухомі теплоносії, оскільки в пристрої присутні деталі, що обертаються. Ці компоненти не є обов'язковими.

Крім того позиціями на Фіг.2 позначені: 38 - фланець кріплення привода пристрою, 39 - заглушка, 40 - напрям дії вектора поля відцентрових сил, 41 - напрям руху робочого агента, 42 - потік теплоносія, який охолоджується, 43 - потік теплоносія, який нагрівається, 44 - потік теплоносія, який охолоджується із зовнішнього середовища, 45 - потік теплоносія, який нагрівається, із зовнішнього середовища.

Конструктивною особливістю виконання ротора є наявність перегородок (Фіг.4, поз. 46; Фіг.5) з прорізами (Фіг.5, поз. 47). Перегородки встановлюються для утримання робочого агента при обертанні ротора, а прорізи виконані для рівномірного розташування робочого агента по всій полості ротора.

Доцільно використання каскаду однотипних пристроїв (Фіг.6). Допускаються різні варіанти з'єднання пристроїв в каскади.

Далі, для наочності, нумерацію позицій наступної Фіг.6 розпочнемо з 51.

Каскад пристроїв перерозподілу теплової енергії на високий і низький енергетичний рівень відповідно до другого варіанту виконання містить декілька сполучених пристроїв 51, 52, 53. Перший теплообмінник 61 з'єднаний з периферійним, холодним контуром першого пристрою 51 із потоком теплоносія 54 із зовнішнього середовища, який охолоджується. Кожен осьовий контур пристрою, крім останнього, сполучений з периферійним контуром наступного пристрою і заповнений холодоагентом 33. Осьовий, теплий контур останнього пристрою 53 з'єднаний з другим теплообмінником 62, через який проходить потік теплоносія 55 із зовнішнього середовища, який нагрівається.

Крім того на Фіг.6 позицією 56 позначено потік теплоносія, який охолоджується, а позицією 57 - потік теплоносія, який нагрівається.

Кількість каскадів не обмежується і залежить від розмірів, маси системи і від бажаної величини градієнта температур.

Спосіб, що патентується, за другим варіантом аналогічний способу, що патентується, перерозподілу в потенційному (гравітаційному) полі за

першим варіантом. Відцентрова сила тільки моделює, в певній мірі, поле тяжіння.

Перевага відцентрових сил над гравітаційними полягає в тому, що прискорення вільного падіння величина фіксована і складає 9.81 м/с^2 , а нормальна складова відцентрового прискорення може досягати величин 1000 м/с^2 .

Спосіб, що патентується, за другим варіантом полягає в наступному.

Спочатку робочий агент (холодоагент) знаходиться в макроскопічно енергетично однорідному стані: кожна мала частина об'єму агента, але значно більша об'єму молекули речовини агента, має таку ж середню температуру як і весь агент в цілому. Але в той же час має місце закон Максвелла про розподіл молекул за швидкостями, закон залежності щільності речовини від її температури і закон Архімеда об умові плавання тіл. Отже можливі 3 випадки:

1). Вага тіла більше ваги витисненого газу (рідини): тіло рухається по вектору поля.

2). Вага тіла точно дорівнює вазі витисненого газу (рідини): тіло знаходиться в рівновазі з газом (рідиною) - не рухається ні по, ні проти вектора поля.

3). Вага тіла менше ваги витисненого газу (рідини): тіло рухається проти вектора поля.

Інакше можна переформулювати так: щільніші формування рухаються по вектору поля, а менш щільні проти вектора поля. У випадку з однокомпонентною речовиною ті формування щільніші, які холодніші, а менш щільні - тепліші (Фіг.8).

Маючи теплі і холодні формування на мікрорівні можна одержати градієнт (розподіл) температур уздовж дії вектора потенційного поля - поля відцентрових сил на макрорівні. Чим сильніше поле, тим більше різниця температур. Якщо робочий агент знаходиться в замкнутому об'ємі і після розподілу не змінилося положення центра мас системи або відбувся рух по замкнутій траєкторії, то робота поля дорівнює нулю.

Спосіб реалізується в процесі робота пристрою.

В резервуарі 22 з робочим агентом 23 пристрою відцентрового типу за рахунок різниці щільності теплих і холодних формувань (наявність цих формувань обумовлена законом Максвелла про розподіл молекул за швидкостями) відбувається енергетичне розділення: у процесі роботи пристрою менш щільні, тепліші формування рухаються проти вектора поля - до осі обертання, в той час як щільніші, холодніші формування рухаються по вектору поля - від осі обертання до периферії.

Величина вектора відцентрових сил прямо пропорційна кількості обертів резервуару в одиницю часу.

Система побудована на основі каскаду пристроїв, що патентуються, за другим варіантом працює наступним чином.

До першого теплообмінника 61, з'єднаного з периферійним, холодним контуром першого пристрою 51, підводиться теплова енергія від зовнішнього середовища робочому агенту 23 пристрою за допомогою потоку теплоносія 54, який охолоджується. Від осового контуру першого пристрою

51 відводиться перетворена теплова енергія від робочого агента 23 до периферійного контуру другого пристрою 52 за допомогою холодоагенту 33. Від осового контуру другого пристрою 52 відводиться перетворена теплова енергія від робочого агента 23 до периферійного контуру наступного пристрою 53 за допомогою холодоагенту 33. Процес аналогічно повторюється для всіх наступних пристроїв. А від другого теплообмінника 62, з'єднаного з осовим, теплим контуром останнього пристрою 53, відводиться перетворена теплова енергія від робочого агента 23 у зовнішнє середовище за допомогою потоку теплоносія 55, який нагрівається.

У відомих пристроях для переведення робочого агента з низького на високий енергетичний рівень проводиться стиснення агента в компресорі з підведенням зовнішньої роботи, а для переведення з високого на низький енергетичний рівень проводиться дроселювання, на відміну від запропонованого пристрою відцентрового типу за другим варіантом, в якому перерозподіл теплової енергії досягається за рахунок потенційного поля - поля відцентрових сил.

У відомих пристроях робота приводу обертання компресора витрачається на стиснення робочого агента - переведення на високий енергетичний рівень і просування робочого агента по трубопроводах, на відміну від запропонованого пристрою відцентрового типу, в якому робота приводу обертання витрачається на подолання сил тертя при обертанні деталей пристрою.

В залежності від конструктивного виконання роботу на подолання сил тертя можна наблизити до нуля, на відміну від роботи, яку витрачає компресор на стиснення газу. Робота компресора значно більша роботи проти сил тертя.

В основу винаходу закладено наступні закони і експериментальні дані:

1). Закон Архімеда об умові плавання тіл (200 років до н.е.).

2). Закон Максвелла про розподіл молекул за швидкостями (1859 р.).

3). Закон залежності щільності речовини від її температури.

4). Дослід Штерна (1920 р.).

1). Закон Архімеда об умові плавання тіл свідчить: "На тіло, занурене в газ або рідину, діє сила прямо пропорційна об'єму витисненого газу або рідини". Закон застосовний тільки за наявності гравітаційного поля, поля відцентрових сил та інших потенційних полів.

2). Закон Максвелла про розподіл молекул за швидкостями свідчить, що в замкнутому об'ємі, заповненому великою кількістю молекул якоїсь певної речовини, не дивлячись на їх хаотичний рух, не всі частки рухаються з однаковою швидкістю: більше всього часток рухаються з деякою середньою швидкістю, але також існує мала вірогідність наявності часток з нульовою і нескінченно великою швидкістю (із швидкістю світла). На наведеной Фіг.7:

ΔN - це кількість молекул у речовині, які мають температуру (енергію) в інтервалі $T + \Delta T$ ($E + \Delta E$),

N - загальна кількість молекул у речовині;

3). Закон залежності щільності речовини від її температури експериментально встановлений для багатьох речовин як газів так і рідин. В нашому випадку більш цікава є залежність щільності газу від його температури, яка з підвищенням температури зменшується.

4). Дослід Штерна - дослід експериментального визначення середньої швидкості руху молекул газу на прикладі газу з молекул срібла..

Далі, для наочності, нумерацію позицій наступної Фіг.9 розпочнемо з 71.

Атоми срібла ("срібний газ") випаровуються з поверхні розжареного дроту 73 і через щілини 75 рухаються до внутрішньої поверхні циліндра 71 (тиск газу усередині циліндра 72 більший ніж тиск в решті порожнини циліндра 71). Циліндр 71 і 72 разом з екраном 74 обертаються з деякою частотою n. За час пробігу атомів від зовнішньої щілини 75 циліндр 71 повертається, тому швидкі атоми срібла знаходяться правіше за атоми тих, що мають меншу швидкість, на внутрішній поверхні циліндра 71, при вказаному напрямі обертання, якщо дивитися по напрямку руху атомів. Таким чином, на внутрішній поверхні циліндра 71 осідає шар срібла 76 змінної товщини з максимумом посередині. Огинаюча поверхні шару срібла 76, лежача в площині перпендикулярної осі обертання, подібна кривій розподілу Максвелла.

Середня швидкість руху молекул газу визначається по формулі:

$$\langle v \rangle = \frac{2\pi n (R - r) R}{L},$$

де

n - частота обертання циліндрів

R - радіус циліндра 71

r - радіус циліндра 72

L - ширина розмитості смужки срібла.

У нашому випадку дослід Штерна неважливий як визначення середньої швидкості, а важлива його зворотна сторона - підтвердження наявності в системі, що складається з великого числа молекул, молекул з різними швидкостями і цього стану системи як стійкий (час проведення дослідів значно більший середнього часу вільного пробігу молекул) і як наслідок - експериментальне підтвердження закону Максвелла про розподіл молекул за швидкостями.

Характеристики.

Пристрій, що патентується, як за першим так і за другим варіантом по агрегатному стану використовуваного робочого агента можна класифікувати на 3 види:

1). Газовий.

2). Рідинний.

3). Паро-рідинний.

При роботі пристрою як за першим так і за другим варіантом дотримується закон трансформації: $c_1 dT_1 m_{t1} = c_2 dT_2 m_{t2}$, де c - питома теплоємність або питома теплота паротворення речовини-енергоносія; dT₁ - зміна температури, а m_{t1} - масова витрата потоку речовини-енергоносія, який охолоджується; dT₂ - зміна температури, а m_{t2} - масова витрата потоку речовини-енергоносія, який

нагрівається; c₂dT₂ - зміна теплової потужності потоку. Аналогічно в електричному трансформаторі змінного струму: dU₁J₁ = dU₂J₂, де dU₁ - зміна напруги, а J₁ - струм, що протікає у первинній обмотці; dU₂ - зміна напруги, а J₂ - струм що протікає у вторинній обмотці трансформатора; dUJ - перетворена потужність.

Перша характеристика пристрою, що патентується, як у потенційному полі так і відцентрового типу (за першим і другим варіантами) - коефіцієнт трансформації k_T, який визначається по формулі:

$$k_T = \frac{T_{\text{вихід}}}{T_{\text{вхід}}}, T_{\text{вихід}} > T_{\text{вхід}}$$

де

T_{вихід} - температура на вході пристрою.

T_{вхід} - температура на виході пристрою.

Коефіцієнт трансформації k_T може бути визначений як при холостій роботі пристрою, так і під навантаженням.

Друга характеристика (не властива відомим пристроям перерозподілу теплової енергії) пристрою, що патентується, як у потенційному полі так і відцентрового типу (за першим і другим варіантами) - напруженість вектора потенційного поля

\vec{E} :

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{m}, \text{ де}$$

\vec{F} - сила, що діє на частинку маси m.

У випадку з полем тяжіння

$$|\vec{E}| = \frac{|\vec{F}_T|}{m} = \frac{m|\vec{g}|}{m} = |\vec{g}| = 9,81 \text{ м/с}^2 = \text{const.}$$

У випадку з полем відцентрових сил величина

\vec{E} може приймати різні значення. Величина напруженості поля \vec{E} визначає швидкість і якість перерозподілу температур.

Третя характеристика роботи в реальних умовах не властива пристрою, що патентується, у потенційному полі, а властива лише пристрою, що патентується, відцентрового типу - коефіцієнт перетворення потужності k_P, який визначається по формулі:

$$k_P = \frac{P_{\text{тепл}}}{P_{\text{тертя}}},$$

де

P_{тепл} - теплова потужність, підведена або відведена від пристрою.

P_{тертя} - механічна (електрична) потужність, що витрачається на подолання сил тертя при обертанні деталей пристрою.

Четверта характеристика роботи в реальних умовах не властива пристрою, що патентується, у потенційному полі, а властива лише пристрою, що патентується, відцентрового типу - коефіцієнт втрат механічної (електричної) потужності k_L, який визначається по формулі:

$$k_L = \frac{P_{\text{тертя}} - P_{\text{мех}}}{P_{\text{тертя}}} = 1 - \frac{P_{\text{мех}}}{P_{\text{тертя}}},$$

де

$P_{\text{мех}}$ - максимальна механічна (електрична) потужність, яка може бути одержана від використання різниці температур, отриманої від пристрою;

$P_{\text{тертя}}$ - механічна (електрична) потужність, що витрачається на подолання сил тертя при обертанні деталей пристрою.

Ще одна характеристика роботи пристроїв, що патентуються, як у потенційному полі так і відцентрового типу (за першим і другим варіантами) - температурний діапазон, який залежить від використовуваного робочого агента. У разі, коли робочим агентом є повітря, температурний діапазон складає, від -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$, який перекриває будь-яку точку Земної кулі.

Коефіцієнт трансформації k_T максимальний при холостій роботі пристрою і зменшується під навантаженням. Залежить від використовуваного робочого агента і від напруженості потенційного поля.

У пристроях, що патентуються, коефіцієнт перетворення потужності k_P може досягати 100 одиниць, а коефіцієнт втрат механічної (електричної) потужності k_L може бути як позитивним так і негативним, а по модулю може бути більше одиниці.

Якщо $0 \leq k_L \leq 1$, то пристрій знаходиться в режимі роботи теплового насоса. Якщо $k_L < 0$, то можливо отримання виграшу в механічній потужності.

Експериментально перевірено наявність градієнта температур в атмосферному повітрі у потенційному (гравітаційному) полі: при зміні висоти на 4 метри температура змінювалася від 20°C до 21°C . Також експериментально перевірено наявність градієнта температур в атмосферному повітрі у полі відцентрових сил: діаметр центрифуги складав 250 мм, частота обертання близько 3000 об./хв. при цьому температура змінювалася від 18°C до 25°C уздовж радіусу на відстані 90 мм від периферії.

Переважними особливостями пристроїв, що патентуються, є:

1). В пристроях, що патентуються, енергія, витрачена на перерозподіл теплової енергії в реальних умовах, значно менша енергії, яку можна отримати від використання різниці температур цього перерозподілу, на відміну від теплових насосів.

2). Простота конструкції.

3). Екологічна чистота і безпека.

Пристрої, що патентуються, можуть використовуватися як в побутових, так і в промислових цілях для отримання тепла і холоду.

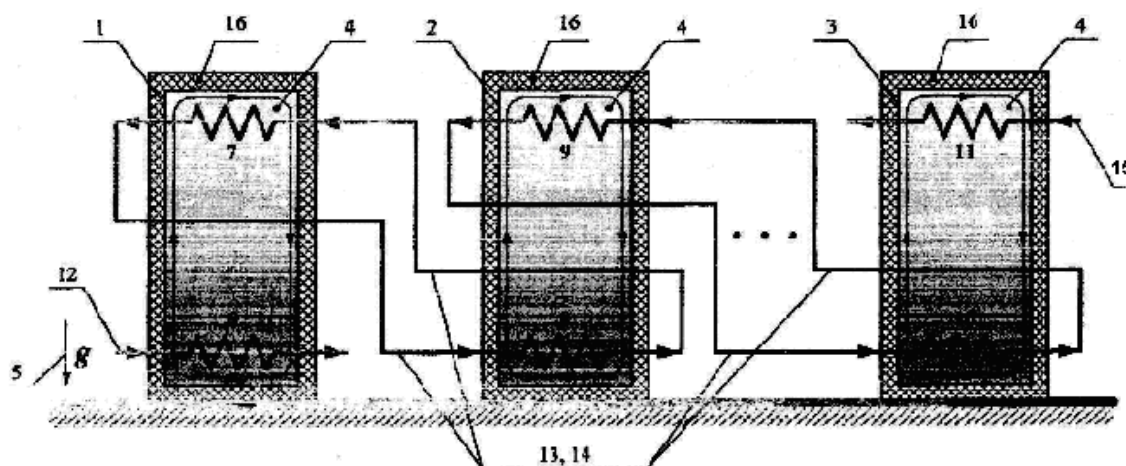


Fig. 1

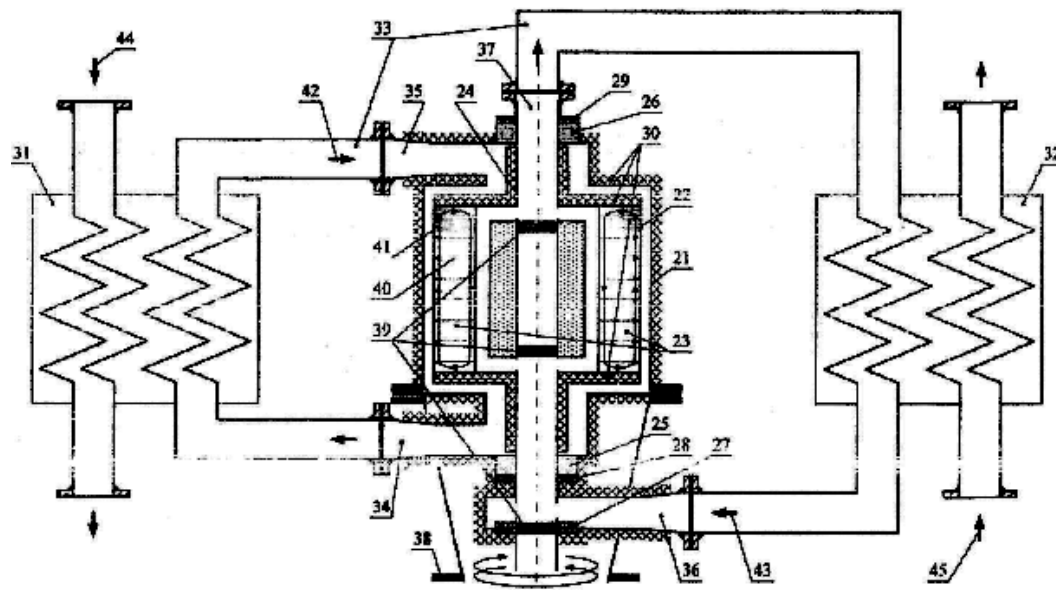


Fig. 2

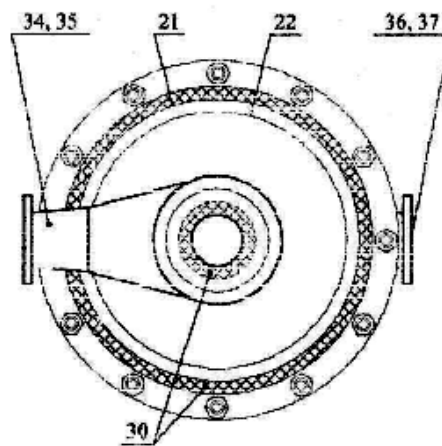


Fig. 3

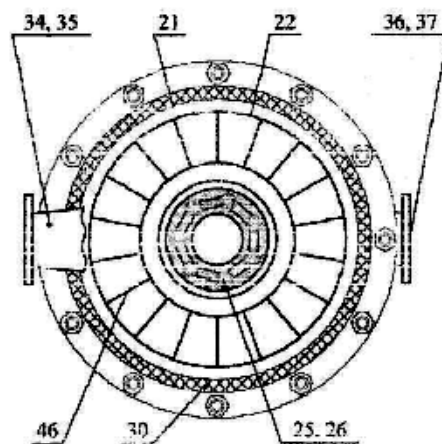


Fig. 4

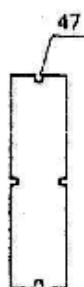


Fig. 5

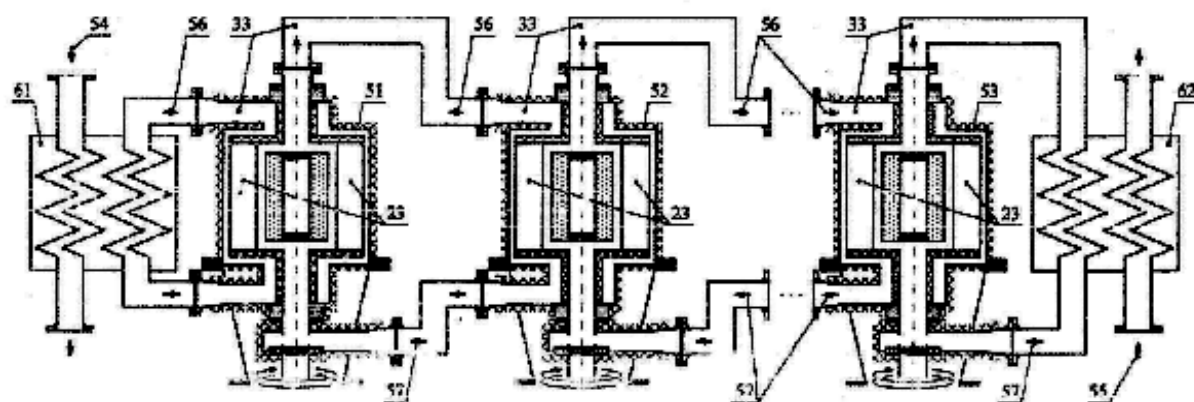


Fig. 6

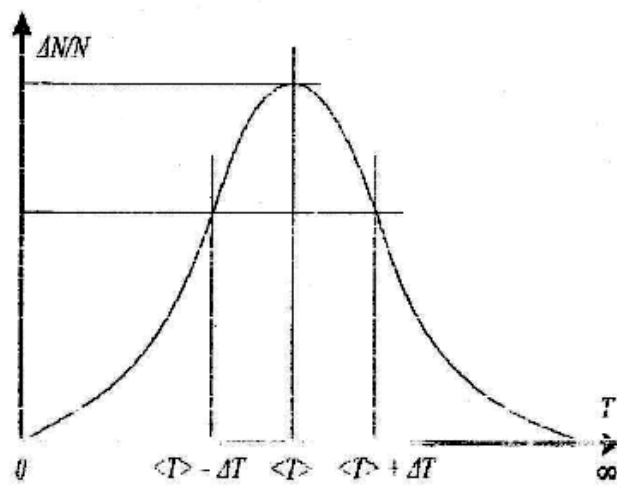
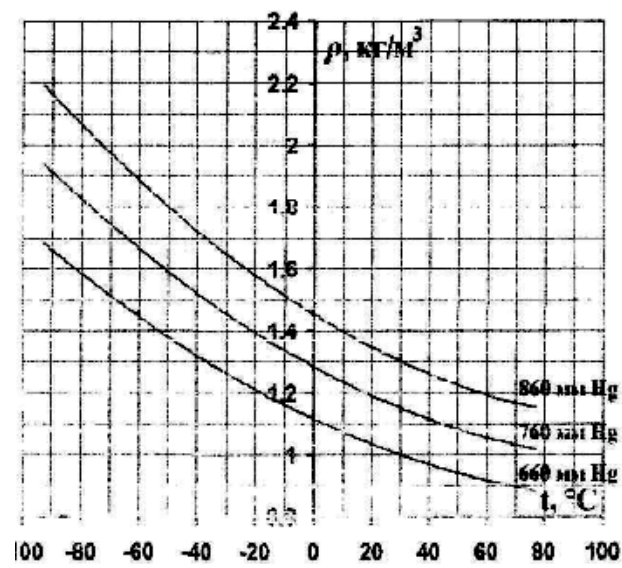
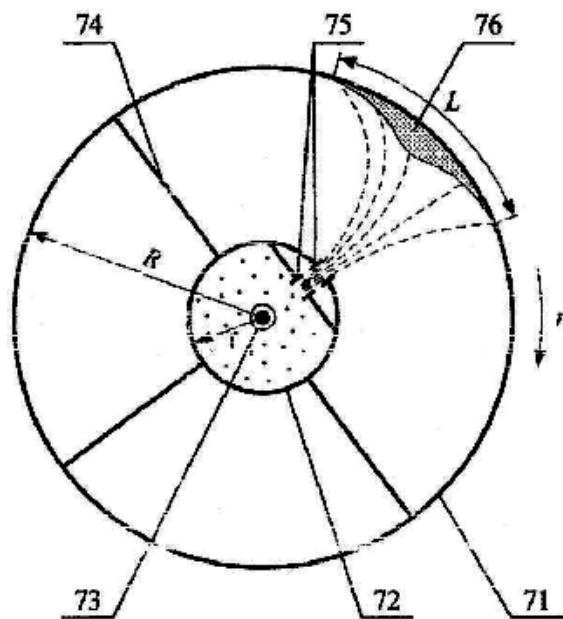


Fig. 7



Фиг. 8



Фиг. 9