



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 122371

(13) U

(51) МПК

F28D 15/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 04138**

(22) Дата подання заявки: **26.04.2017**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.01.2018**

(46) Публікація відомостей **10.01.2018, Бюл.№ 1**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Варламов Геннадій Борисович (UA),
Варламов Дмитрій Геннадійович (UA)**

(73) Власник(и):

**Варламов Геннадій Борисович,
вул. Т. Шамрила, 4-В, кв. 179, м. Київ, 04112
(UA),
Варламов Дмитрій Геннадійович,
вул. Наталії Ужвій, 10, кв. 9, м. Київ, 03108
(UA)**

(54) БАГАТОКАНАЛЬНИЙ ТЕРМОСИФОН З ВЕРТИКАЛЬНОЮ КАМЕРОЮ ВИПАРОВУВАННЯ

(57) Реферат:

Багатоканальний термосифон з вертикальною камерою випаровування містить камеру охолодження робочих пристроїв, об'єм якої заповнений робочою рідиною, парозбірну воронку з паропід'ємною трубою для транспортування пари, ресивер та комбінований штуцер. Зони випаровування та конденсації робочої рідини конструктивно розділені з використанням паропід'ємної труби і конденсаційного трубного пучка відповідно, які утворюють багатоканальний термосифон з високою потужністю тепловідведення.

UA 122371 U

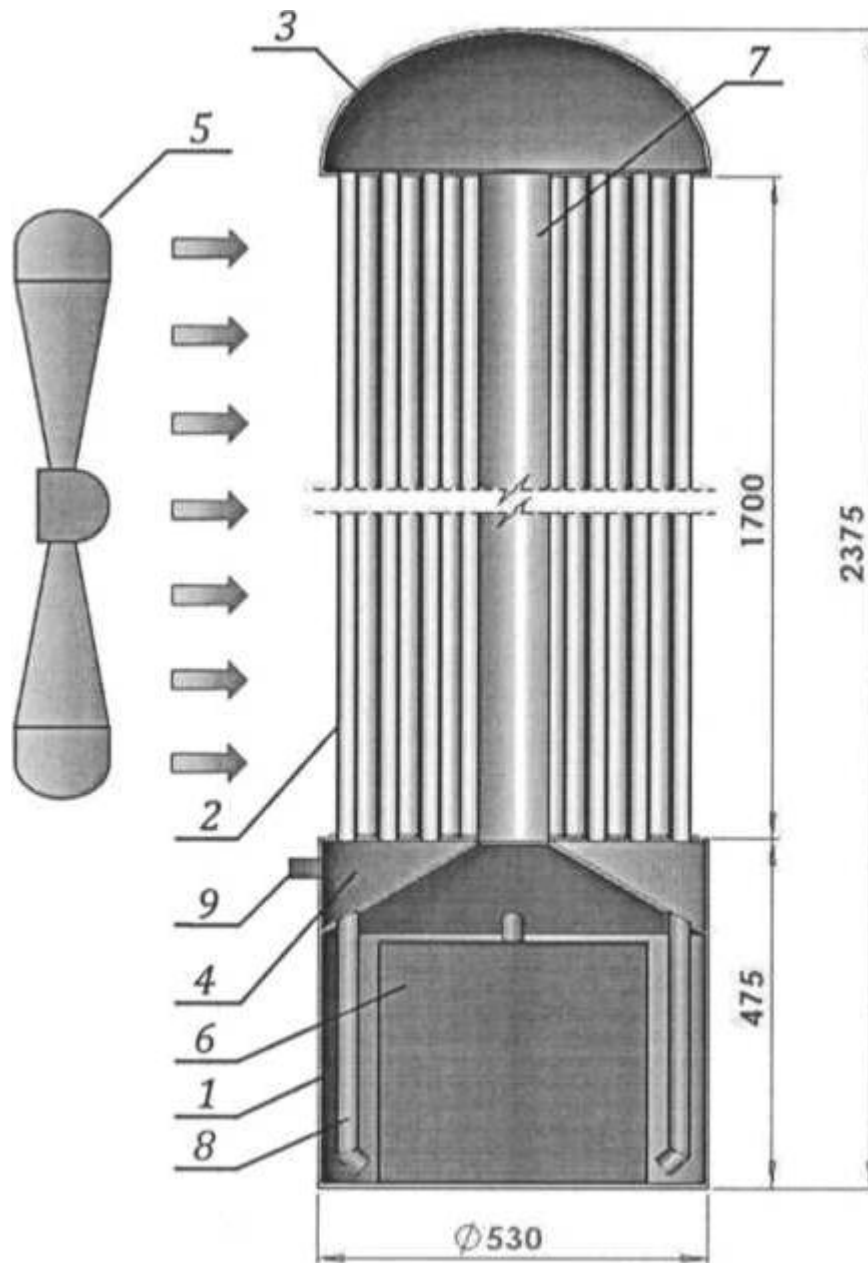


Fig.

Корисна модель багатоканальний термосифон з вертикальною камерою випаровування є складовою частиною мобільних інформаційних центрів збору, накопичення та обробки ємних інформаційних потоків за допомогою робочих електронних пристроїв - процесорних плат з чипами, які занурені у робочу рідину.

У даний час широке застосування отримали мобільні центри накопичення та обробки даних, що мають назву Дата-Центри (ДЦ), які можуть бути транспортовані і розташовані в найвіддаленіших місцях, країнах і континентах. Їх призначенням є збір, обробка і передача великої кількості інформаційних даних через супутникові Інтернет-системи.

ДЦ складаються з окремих модулів - Дата-блоків (ДБ), які можуть розміщуватися в морських контейнерах для зручності транспортування в місця призначення. До складу ДЦ можуть входити кілька десятків ДБ.

ДБ є системою з декількома десятками процесорних водостійких плат з чипами, розташованих в каркасі (кошику) і з'єднаних між собою. Головною задачею є забезпечення необхідного температурного режиму роботи процесорних плат в ДБ, що виділяють під час роботи значну кількість теплової енергії.

Пряме повітряне обдування плат в ДБ є малоефективним видом охолодження і не забезпечує необхідного режиму і рівня потужності відведення теплоти, величина якої може досягати 100 кВт. Тому кошик з платами розміщують в камеру охолодження з робочою рідиною (фреонами), яка має низьку температуру кипіння. Випаровування рідини забезпечує відведення теплоти від процесорних плат.

В основу розробки системи охолодження мобільних Дата-Центрів поставлено задачу необхідності виконання основних теплотехнічних і техніко-економічних умов і характеристик, які покликані забезпечити надійність і довговічність роботи ДЦ при самих різних погодних умовах із значними коливаннями температури зовнішнього повітря.

Відомі різні типи термосифонів та теплових труб, які використовуються для систем нагріву та охолодження різномісцевих приладів [Bezrodny M.K., Pioro I.L., Kostyuk T.O. Transer Processts in Two-Phase Thermosyphon Systems. Theory and Practice. - К.: Факт, 2005. - 704 с.].

Однак, для систем тепловідведення від процесорних плат, які щільно розташовані у робочій камері вертикального баку охолодження і виділяють значну кількість теплоти у невеликому об'ємі, потребуються інтенсивні системи охолодження, в яких необхідно забезпечувати мінімальний вміст повітря всередині. Наявність навіть незначної кількості повітря у таких закритих системах охолодження призводить до значного зниження коефіцієнта теплопередачі при конденсації робочої рідини [Справочник по теплообменникам. - М.: Энергоатомиздат, 1987; Дан П., Рей Д. Тепловые трубы. - М.: Энергия, 1979. - 272 с.; Пиоро И.Л., Антоненко В.А., Пиоро Л.С. Эффективные теплообменники с двухфазными термосифонами. - К.: Наукова думка. - 246 с.], що значно ускладнює роботу процесорних плат.

Відомий пристрій, в якому використовують спеціальну пластину для створення парового об'єму у зоні конденсації, що дозволяє покращити умови теплообміну [а.с № 1764199, 1990.03.16, 5 Н05К 7/20]. Однак ця конструкція є надто громіздкою для термонапружених малооб'ємних пристроїв теплопередачі і не забезпечує захист від впливу інших, крім повітря, газів, що розчинені у робочій охолоджувальній рідині.

Відомий також пристрій із охолоджувальною системою занурення у рідину електронного обладнання з наявною направляючою воронкою для збирання та направлення пари робочої рідини (патент РФ № 2066518, 1993.04.05, 6 Н05К 7/20). Однак у цьому пристрої відсутній об'єм для накопичення неконденсуючих домішок, що значно знижує інтенсивність конденсації. Окрім цього такий пристрій за своїми конструктивними та тепловими характеристиками не здатен забезпечити значне тепловідведення від нагрівальних елементів.

Найбільш близьким за технічною суттю до даної корисної моделі є термосифон (патент РФ № 2373473, 2008.07.16., F28D 15/02) який прийнятий за аналог і включає верхню камеру у формі вертикального циліндра з кришкою, нижню камеру, яка у верхній частині перегороджена воронкою з невеликими отворами по краях для перетікання рідини, паропроводу, клапана відведення газів з нижньої камери та нагрівача.

В основу корисної моделі багатоканальний термосифон з вертикальною камерою випаровування поставлено задачу підвищення тепловідведення від робочих пристроїв та ефективності роботи за рахунок вдосконалення конструкції термосифону. Задача вирішується за рахунок внесення змін у конструкцію термосифону з перетворенням його у багатоканальний термосифон із забезпеченням роздільного руху пари робочої рідини у паропід'ємній трубі та конденсаційних потоків робочої рідини, що утворилися у трубному пучку за рахунок його зовнішнього повітряного охолодження набігаючим потоком повітря від вентилятора.

Корисна модель багатоканальний термосифон з вертикальною камерою випаровування складається з камери охолодження робочих пристроїв 1 (камера випаровування), трубного пучка 2, ресивера 3, бака збору конденсату 4, вентилятора 5, робочих пристроїв, що потребують охолодження, паропід'ємної труби з парозбірною воронкою 7, направляючих

5 конденсаційних трубок 8, комбінованого штуцера 9.

Корисна модель багатоканального термосифону з вертикальною камерою випаровування працює наступним чином.

10 Перед початком роботи багатоканальний термосифон з вертикальною камерою випаровування поступово по етапах заповнюється через комбінований штуцер 9 робочою рідиною з її нагрівом та видаленням повітря та інших газів з верхньої частини бака збору конденсату 4.

15 Під час роботи багатоканального термосифону з вертикальною камерою випаровування здійснюється нагрів та випаровування робочої рідини за рахунок тепловиділення від нагрітих електронних плат у камері охолодження 1 при їх роботі під час оброблення інформаційних потоків. Пара, що утворилася під час роботи нагрітих робочих пристроїв 6, збирається воронкою і прямує по паропід'ємній трубі 7 до ресивера 3, за допомогою якого розподіляється по трубах трубного пучка 2, де конденсується за рахунок їх зовнішнього охолодження набігаючим потоком повітря від вентилятора 5. Конденсат стікає у бак збору конденсату 4, з якого поступово та періодично через штуцер 9 видаляються повітря та інші гази, що утворилися під час

20 випаровування робочої рідини, та потрапляє за допомогою направляючих конденсаційних трубок 8 до нижньої частини камери охолодження робочих пристроїв. Така конструкція багатоканального термосифону з вертикальною камерою випаровування створює замкнене коло руху робочої рідини, пари та конденсату, що забезпечує високоефективне охолодження робочих електронних пристроїв з відведенням від них теплової

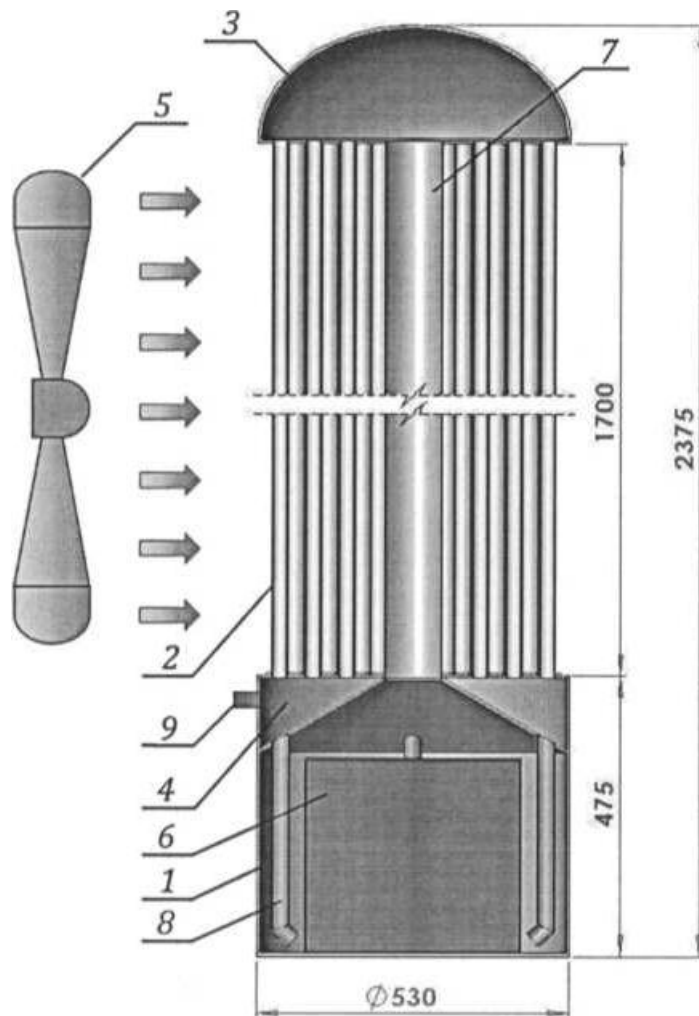
25 потужності на рівні 80-100 кВт при вказаних на кресленні розмірах.

Одночасно така конструктивна схема багатоканального термосифону з вертикальною камерою випаровування дозволяє гнучко регулювати теплові потоки та створювати оптимізований режим роботи системи охолодження робочих пристроїв та їх компактно розміщувати у пересувному транспортному блоці (малий морський контейнер) у кількості 20

30 одиниць та забезпечувати встановлення контейнера та автономну його роботу у будь-яких віддалених місцях при умові підведення до блока електричної енергії необхідної потужності.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 35 1. Багатоканальний термосифон з вертикальною камерою випаровування, що містить камеру охолодження робочих пристроїв, об'єм якої заповнений робочою рідиною, парозбірну воронку з паропід'ємною трубою для транспортування пари, ресивер та комбінований штуцер, який **відрізняється** тим, що в ньому конструктивно розділені зони випаровування та конденсації робочої рідини з використанням паропід'ємної труби і конденсаційного трубного пучка
- 40 відповідно, які утворюють багатоканальний термосифон з високою потужністю тепловідведення.
2. Багатоканальний термосифон з вертикальною камерою випаровування за п. 1, який **відрізняється** тим, що конденсат з баку збору конденсату цілеспрямовано за допомогою направляючих конденсаційних трубок самостійно потрапляє до нижньої частини камери охолодження робочих пристроїв для ефективного їх охолодження за рахунок вільної конвекції.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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