



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 45659

(13) A

(51) B H05K7/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ТЕПЛООБМІННИК-РАДІАТОР

1

2

(21) 2001053551

(22) 25 05 2001

(24) 15 04 2002

(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р.

(72) Батуркін Володимир Михайлович, Ніколаєнко
Юрій Єгорович, Кравець Володимир Юрійович,
Олефіренко Дмитро Миколайович, Жук Станіслав
Костянтинович, Савіна Віра Миколаївна, Заріпов
Владислав Комінович(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-
ТУТ"(57) Теплообмінник - радіатор, що містить тепло-
провідну основу із закріпленими на ній з тепловим
контактом капілярно-пористими ребрами і патруб-
ками для подачі або відводу повітря, який
відрізняється тим, що установлені по нормалі
ребра замкнені по периметру розташування, при
цьому кожний патрубок встановлено з можливістю
переміщення його по зовнішній або внутрішній
стінці ребра та фіксування в заданій позиції

Винахід відноситься до галузі теплотехніки,
зокрема до пристроїв теплового регулювання теп-
лонавантажених елементів радіоелектроніки.

Відомо пристрій для охолодження, одним з
конструктивних елементів якого є капілярно-
пориста структура, яка виконує роль розвиненої
поверхні у конвективному теплообміні (А с №
198590, H01J23/027, H01J23/033 від 06 02 84 -
Коллектор СВЧ-прибора). При продуванні такої
поверхні ефективність конвективного теплообміну
спостерігається тільки на початку капілярно-
пористої поверхні, що обумовлено зростанням
гидравлічного опору. Окрім того, конструкція теп-
лообмінної поверхні з капілярно-пористого матері-
алу, яка розташована на зовнішній поверхні корпу-
су теплової труби, не забезпечує можливість
теплового регулювання з огляду на високий гідра-
влічний опір в такому конструктивному рішенні.

Відомо радіатор для охолодження напівпровід-
никових приладів з суцільними пучками гнучких
проволок, розташованих довкола площадки
основи у вигляді стакану складної конструкції, до
якого механічно притискаються частиною довжини
усі пучки проволки (А с № 1444975, H05K7/20,
H01L23/34, Б и № 46, 15 12 88 - Радіатор для
охолодження полупроводниковых приборов). Сут-
тєвим недоліком такої конструкції слід вважати
неравномірну гидравлічну щільність в пучку. Так,
на межі контакту пучка з основою, де теплове на-
вантаження максимальне, спостерігається, відпо-

відно, і максимальний гидравлічний опір, що змен-
шує проходження маси охолоджуючого повітря в
цій частині, а відповідно, і ефективність. Констру-
кція радіатора не передбачає регулювання тепло-
вого режиму електронного елемента шляхом ре-
гулювання площі конвективної поверхні
тепловіддачі (радіатор з пучками). Працездатність
такого радіатора обмежується умовами природної
конвекції.

За прототип технічної пропозиції слід вважати
конструкцію радіатора для охолодження радіо-
елементів (А с № 1725423, H05K7/20, Б и № 13,
07 04 92), в якому між основою і кришкою розта-
шовані паралельно одне одному ребра (з капіляр-
но-пористого матеріалу), що утворюють замкнені
канали із колекторними подачею і відводом охо-
лджуючого повітря. Для реалізації цієї схеми пе-
редбачені непроникнені гидравлічні заглушки,
вставлені поперемінно на торцях каналів, які ви-
ходять в колектори. Повітря в цьому радіаторі че-
рез колектор подається у відкриті канали і фільтру-
ється через пори, нагрітих від основи ребер, в
канали, що гидравлічно з'єднані з колектором від-
воду повітря. Недоліком цього радіатора з фіксо-
ваною поверхнею теплообміну є те, що він тільки
охолоджує теплонавантажені елементи, які роз-
ташовані на теплопровідній основі радіатора, і не
може забезпечувати їх ізотермічності при наявнос-
ті елементів з різною потужністю.

В основу винаходу поставлено задачу удоско-

(13) A

(11) 45659

(19) UA

налити теплообмінник-радіатор шляхом встановлення патрубків з можливістю простого переміщення їх відносно стінок капілярно-пористих ребер, що забезпечує, крім охолодження, ще й регулювання теплових режимів елементів за рахунок зміни активної конвективної площі розвинутої поверхні теплообміну

Поставлена задача виконується тим, що в теплообміннику-радіаторі, що містить теплопровідну основу з закріпленими на ній з тепловим контактом капілярно-пористими ребрами і патрубками для подачі або відводу повітря, новим є те, що установлені по нормалі ребра замкнені по периметру розташування, при цьому кожний патрубок встановлено з можливістю переміщення його по зовнішній або внутрішній стінці ребра та фіксування в заданій позиції

Така конструкція теплообмінника-радіатора забезпечує можливість регулювання теплового режиму радіоелементів

На кресленні відображено схему пропонуємої конструкції теплообмінника-радіатора в аксонометричному вигляді для умов "відсмоктування" (фиг 1) і "нагнітання" (фиг 2) охолоджуючого повітря

Запропонована конструкція включає площинну теплопровідну основу 1, до якої з надійним тепловим контактом з одного (або з двох) боків приєднуються тепловіддаючі елементи 2 і замкнені по периметру ребра 3 із капілярно-пористого матеріалу, наприклад спеченого волокна, і відповідною каркасною теплопровідністю 3 відкритого торця ребра 3 з його боковою поверхнею контактує патрубок 4, відстань розташування торця 5 якого по висоті ребра може мінятися і фіксуватися в заданій позиції, наприклад, за рахунок еластичності патрубка і перепаду гідравлічного тиску, торець патрубка притискається до зовнішньої стінки ребра при "відсмоктуванні" (фиг 1) або до внутрішньої стінки при "нагнітванні" охолоджуючого повітря (фиг 2) та фіксується в заданій позиції

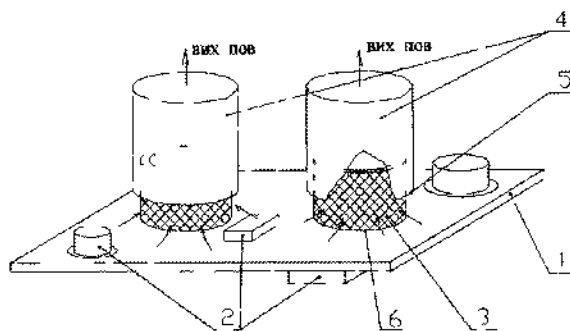
Працює теплообмінник-радіатор наступним чином

Тепловий потік від теплонавантажених елементів 2 через тепловий контакт передається в теплопровідну основу 1 і доходить до з'єднаного з нею торця ребра 3. Далі тепло розповсюджується

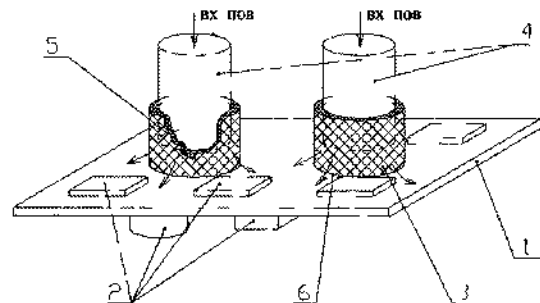
в капілярно-пористій структурі ребра 3 за рахунок каркасної теплопровідності і його температура починає змінюватись по висоті у відповідності з каркасною теплопровідністю пористого матеріалу ребра 3 і величини щільності теплового потоку, що підводиться в площину його з'єднання з основою 1. Передбачене одночасне включення вентилятора (на нагнітання або на відсмоктування) викликає рух повітря в патрубок 4, а також збільшення або зменшення тиску, в наслідок чого, частина патрубка притискається до одної із сторін ребра і повітря починає "фільтруватись" через капілярно-пористу структуру, інтенсивно відбираючи (від ребра) тепло за рахунок високих коефіцієнтів тепловіддачі і площі розвинутої поверхні. Разом з тим, розповсюдженням випадком є наявність тепловіддаючих джерел (елементів) з різною потужністю, але об'єднані на одній основі 1. При цьому, цілком природньо, виникає вимога щодо ізотермічності цих елементів. В цьому випадку не змінюючи і не втручаючись в параметри і термічний опір контактів елементів, або перерозподіл повітряних потоків, можливо шляхом переміщення торця 5 патрубка 4 збільшити або зменшити активну висоту ребра, що продувається повітрям

Оскільки розвинена поверхня ребра 3 (за рахунок капілярів і пор) у порівнянні з поверхнею його контакту з основою 1, перевищує по площі у 20-30 разів, створюються умови для досить точного регулювання величини активної поверхні ребра, що, в свою чергу, приведе до зменшення або збільшення температури в площині контакту основи 1 та ребра 3 і, відповідно, температури в елементі

Розвинена поверхня теплообміну і високі величини коефіцієнтів тепловіддачі сприяють інтенсивному теплообміну в цій конструкції, а в поєднанні з можливістю нескладного регулювання додає переваг такому теплообміннику перед існуючими. До цього слід додати, що теплообмінник з капілярно-пористими поверхнями для конвективного охолодження (нагріву) повітрям, завдяки високим коефіцієнтам тепловіддачі значно розширює межі його використання в областях, де традиційно впроваджуються рідинні теплообмінники, вартість і експлуатаційні складності яких набагато перевищують повітряні системи теплового регулювання



Фиг 1



Фиг 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71