

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-190815

(P2019-190815A)

(43) 公開日 令和1年10月31日(2019.10.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 8 D 15/02 (2006.01)	F 2 8 D 15/02 1 O 1 K	
F 2 8 D 15/04 (2006.01)	F 2 8 D 15/04 G	
	F 2 8 D 15/04 C	
	F 2 8 D 15/04 D	
	F 2 8 D 15/02 1 O 2 C	
審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 10 頁)		

(21) 出願番号	特願2018-120782 (P2018-120782)	(71) 出願人	502426175 泰碩電子股▲分▼有限公司 台湾台北市内湖区瑞光路302号3楼
(22) 出願日	平成30年6月26日(2018.6.26)	(74) 代理人	100082418 弁理士 山口 朔生
(31) 優先権主張番号	107114331	(74) 代理人	100167601 弁理士 大島 信之
(32) 優先日	平成30年4月26日(2018.4.26)	(74) 代理人	100201329 弁理士 山口 真二郎
(33) 優先権主張国・地域又は機関	台湾(TW)	(72) 発明者	曾倦祺 台湾台北市内湖区瑞光路302号3楼
		(72) 発明者	莊岳龍 台湾台北市内湖区瑞光路302号3楼
		(72) 発明者	吳小龍 中華人民共和國江蘇省吳江市黎里臨滬工業園東安路248號

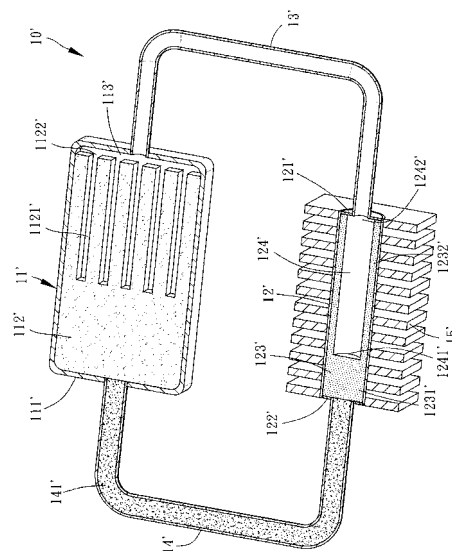
(54) 【発明の名称】 冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプ

(57) 【要約】

【課題】冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプを提供する。

【解決手段】冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプは、蒸発チャンバー、冷却部位、気流管および液流管を備える。蒸発チャンバーはハウジングと、ハウジング内に配置された第一毛細管材とを有する。第一毛細管材はハウジングに充填せず、ハウジングとの間に第一空間を形成する。冷却部位は中空の管体からなる。管体は相互に繋がる気体接続端部および液体接続端部を有し、内部に液体接続端部に対応する第二毛細管材および気体接続端部に対応する第二空間を有する。第二毛細管材は管体内の一部分に充填される。気流管は一端がハウジングに接続されて第一空間に繋がり、他端が冷却部位の気体接続端部に接続されて第二空間に繋がる。液流管は一端がハウジングに接続されてハウジングの内部に繋がり、他端が冷却部位の液体接続端部に接続されて冷却部位の内部に繋がる。液流管は内部に第三毛細管材を有する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蒸発チャンバー、冷却部位、気流管および液流管を備え、

前記蒸発チャンバーは、ハウジングと、前記ハウジング内に配置された第一毛細管材とを有し、前記第一毛細管材は前記ハウジングの内部に充填せず、前記ハウジングとの間に第一空間を形成し、

前記冷却部位は、内部が中空の管体からなり、放熱部材は前記管体の外部に配置され、前記管体は相互に繋がる気体接続端部および液体接続端部と、内部の一部分に充填された第二毛細管材と、内部に形成された第二空間とを有し、前記第二毛細管材は前記管体の前記液体接続端部に対応するように配置され、前記第二空間は一端が前記第二毛細管材に接触し、他端が前記気体接続端部に繋がり、

前記気流管は、一端が前記ハウジングに接続されて前記第一空間に繋がり、他端が前記冷却部位の前記気体接続端部に接続されて前記第二空間に繋がり、

前記液流管は、内部に第三毛細管材を有し、一端が前記ハウジングに接続されて前記ハウジングの内部に繋がり、他端が前記冷却部位の前記液体接続端部に接続されて前記冷却部位の内部に繋がり、前記第三毛細管材は前記液流管の内部に充填され、前記第一毛細管材および前記第二毛細管材に別々に接触することを特徴とする、

冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプ。

【請求項 2】

前記液流管の内径は前記気流管の内径より大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプ。

【請求項 3】

前記液流管の内径は前記気流管の内径より小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプ。

【請求項 4】

前記液流管の内径は前記冷却部位の内径より小さいことを特徴とする請求項 2 に記載の冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプ。

【請求項 5】

前記第二毛細管材は円筒体であり、前記円筒体は底部が前記冷却部位の前記液体接続端部に隣接し、身部が円柱状を呈し、前記底部の外周から前記冷却部位の内壁に沿って前記冷却部位の前記気体接続端部へ伸び、前記第二毛細管材は前記冷却部位の中に配置されて前記第二空間を形成し、前記第二空間は長円柱状を呈し、密封端部および開口端部を有し、前記密封端部は前記第二毛細管材に隣接し、前記開口端部は前記気体接続端部および前記気流管に対応することを特徴とする請求項 1 に記載の冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプ。

【請求項 6】

前記第一毛細管材、前記第二毛細管材および前記第三毛細管材は焼結成形によって一体になることを特徴とする請求項 1 に記載の冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプ。

【請求項 7】

前記第一毛細管材、前記第二毛細管材および前記第三毛細管材は、焼結粉末、(sintered powder)、メッシュ(mesh)またはファイバー(fiber)からなる毛細管構造であることを特徴とする請求項 1 に記載の冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放熱装置に関し、詳しくは冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプに関するものである。

【背景技術】

【0002】

科学技術が日増しに発展することに伴って、現代の日常生活では電子装置を使用することがごく普通になってきた。多くの電子装置は稼働を維持するために高い電気エネルギーが必要である。長時間にわたって電子装置が稼働して生じた熱は電子装置を昇温させると同時に電子装置を損傷し、電子装置の稼働効率に影響を与える。

【0003】

近年これに対して開発されたヒートパイプは熱伝導方式で熱伝導を迅速に促す冷却媒体を介して電子装置の熱エネルギーを外部に拡散させることが主な機能である。続いて開発されてきた還流ヒートパイプは内部に注入された作動流体、放熱装置、冷却装置、放熱装置および冷却装置の間に接続された気体管路および液体管路を備える。

10

電子装置に生じた熱エネルギーは放熱装置から作動流体に伝導する。作動流体は熱エネルギーを吸収し、蒸発して気体作動流体に変わる。続いて気体作動流体は気体管路を通過して冷却装置に流入し、熱拡散、降温および冷却を行って液体作動流体に変わる。続いて液体作動流体は液体管路を通過して放熱装置に還流し、再び放熱装置の表面に吸着した熱エネルギーを吸収し、蒸発（熱吸収）および冷却（熱放出）を繰り返すことによって電子装置を降温させる目的を達成する。

【0004】

特許文献1により揭示された「還流ヒートパイプ」は、液体管路の内部に配置された可撓性のあるメッシュ状脈管を有する。可撓性のあるメッシュ状脈管はメッシュ状管壁からなる毛細管構造によって毛細管力を生じ、作動流体を蒸発部位の方向へ伝送する。作動流体は蒸発部によって熱を吸収し、蒸発して気体作動流体に変わり、そののち蒸気管路によって冷却部へ流動する。続いて冷却部に流入した気体作動液は冷却して液体作動流体に変わり、冷却部の内壁に凝結する。

20

しかしながら、特許文献1において、可撓性のあるメッシュ状脈管は冷却部および液流路に充満せず、冷却部（即ち管体内部）の側壁に配置されるため、冷却部の内壁に凝結した液体作動流体は直ちに脈管からなる毛細管構造に吸収されないことが原因で蒸発部に還流する速度が遅くなる。つまり液体作動流体は還流効果がよくない。

【0005】

上述した問題に対し、図1に示すように、液流部位および冷却部に液体作動流体を充満させるには大量の作動流体を注入することが必要であり、その一方で冷却部内の気体作動流体を入流させる空間を大幅に縮減する。つまり気体作動流体は転換空間および転換できる量が限定されるため、放熱効率を降下させてしまう。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】台湾特開200815725号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプを提供することを主な目的とする。

40

本発明の冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプは、先行技術のように大量の作動液を注入する必要なく、液体作動液を確実に吸収し、液体作動液を迅速に還流させ、放熱効率を高めることができる。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決するため、冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプは、蒸発チャンバー、冷却部位、気流管および液流管を備える。蒸発チャンバーはハウジングと、ハウジング内に配置された第一毛細管材とを有する。第一毛細管材はハウジングに充満せず、ハウジングとの間に第一空間を形成する。冷却部位は内部が中空の管

50

体からなる。放熱部材は管体の外部に配置される。管体は相互に繋がる気体接続端部および液体接続端部、内部の一部分に充填された第二毛細管材と、内部に形成された第二空間とを有する。第二毛細管材は管体の液体接続端部に対応するように配置される。第二空間は一端が第二毛細管材に接触し、他端が気体接続端部に繋がる。気流管は一端がハウジングに接続されて第一空間に繋がり、他端が冷却部位の気体接続端部に接続されて第二空間に繋がる。液流管は一端がハウジングに接続されてハウジングの内部に繋がり、他端が冷却部位の液体接続端部に接続されて冷却部位の内部に繋がる。液流管は第三毛細管材を有する。第三毛細管材は液流管の内部に充填され、第一毛細管材および第二毛細管材に別々に接触する。

【0009】

上述したとおり、冷却部位は内部に形成された第二空間および内部の一部分に充填された第二毛細管材によって気体作動液を集結し、第二毛細管材の吸収作用によって冷却した液体作動液を蒸発チャンバーに迅速に還流させ、再び循環させるため、放熱を加速させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1実施形態を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1実施形態を示す斜視断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態を示す別の斜視断面図である。

【図4】本発明の第2実施形態を示す斜視断面図である。

【図5】図4に基づいた平面図である。

【図6】本発明の第2実施形態を示す別の斜視断面図である。

【図7】本発明の第3実施形態を示す斜視断面図である。

【図8】本発明の第4実施形態を示す斜視断面図である。

【図9】本発明の第5実施形態を示す水平断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明による冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプを図面に基づいて説明する。

【0012】

(第1実施形態)

図1から図3に示すように、本発明の第1実施形態による冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプ10は、蒸発チャンバー11、冷却部位12、気流管13および液流管14から構成される。

【0013】

蒸発チャンバー11は、ハウジング111と、ハウジング111内に配置された第一毛細管材112とを有する。図面に示すように、ハウジング111は矩形を呈するのに対し、第一毛細管材112は矩形を呈し、長さがハウジング111の長さより小さい。

第一毛細管材112はハウジング111に充填せず、ハウジング111との間に第一空間113を形成する。作動液(図中未表示)はハウジング111内に注入され、第一毛細管材112を流動する。第一毛細管材112は焼結粉末、(sintered powder)、メッシュ(mesh)またはファイバー(fiber)からなる毛細管構造であり、複数の流路1121を有する。流路1121は周知であるため、詳しい説明を省略する。複数の流路1121の開口部1122は第一空間113に対応する。

【0014】

冷却部位12は、内部が中空の管体からなり、相互に繋がる気体接続端部121および液体接続端部122、管体内部の一部分に充填された第二毛細管材123と、管体内部に形成された第二空間124とを有する。放熱部材15は管体の外部に配置される、例えば放熱フィンから構成され、冷却部位12の外側の周辺に配置され、放熱および降温作用を生じる。放熱部材は形および構造が特に限定されず、周知の技術であるため、詳細な説明

10

20

30

40

50

を省略する。

第二毛細管材 1 2 3 は焼結粉末、(sintered powder)、メッシュ(mesh)またはファイバー(fiber)からなる毛細管構造である。本実施形態において、第二毛細管材 1 2 3 は円柱形を呈し、管体の液体接続端部 1 2 2 に対応するように冷却部位 1 2 内に配置される。第二空間 1 2 4 は一端が第二毛細管材 1 2 3 に接触し、他端が気体接続端部 1 2 1 に繋がる。

【0015】

気流管 1 3 は一端がハウジング 1 1 1 に接続されて第一空間 1 1 3 に繋がり、他端が冷却部位 1 2 の気体接続端部 1 2 1 に接続されて第二空間 1 2 4 に繋がる。

【0016】

第 1 実施形態において、液流管 1 4 は内径が気流管 1 3 の内径より大きく、一端がハウジング 1 1 1 に接続されてハウジング 1 1 1 の内部に繋がり、他端が冷却部位 1 2 の液体接続端部 1 2 2 に接続されて冷却部位 1 2 の内部に繋がる。

液流管 1 4 は第三毛細管材 1 4 1 を有する。第三毛細管材 1 4 1 は液流管 1 4 の内部に充填され、焼結粉末、(sintered powder)、メッシュ(mesh)またはファイバー(fiber)からなる毛細管構造であり、第一毛細管材 1 1 2 および第二毛細管材 1 2 3 に別々に接触する。

【0017】

図 2 に示すように、第一毛細管材 1 1 2、第二毛細管材 1 2 3 および第三毛細管材 1 4 1 は独立毛細管構造であってもよい。第一毛細管材 1 1 2 はハウジング 1 1 1 内に配置され、第二毛細管材 1 2 3 は冷却部位 1 2 内に配置され、第三毛細管材 1 4 1 は液流管 1 4 内に配置される。或いは、図 3 に示すように、第一毛細管材 1 1 2、第二毛細管材 1 2 3 および第三毛細管材 1 4 1 は焼結成形によって一体になり、ハウジング 1 1 1、冷却部位 1 2 および液流管 1 4 内に配置される。

【0018】

上述した構造により、還流ヒートパイプ 1 0 が作動する際、電子装置などの発熱源(図中未表示)は蒸発チャンバー 1 1 の上に配置され、暫く稼働した後、熱エネルギーを生じ、熱伝導方式によって蒸発チャンバー 1 1 に伝導させ、同時に第一毛細管材 1 1 2 へ拡散させる。作動液の大部分は液体状態で第一毛細管材 1 1 2 内に保存される。

熱エネルギーが第一毛細管材 1 1 2 に伝導する際、第一毛細管材 1 1 2 は昇温し、第一毛細管材 1 1 2 内の液体作動液に熱エネルギーを十分に吸収させ、蒸発反応を起こして気体作動液を生成させる。気体作動液は第一毛細管材 1 1 2 の複数の流路 1 1 2 1 の開口部 1 1 2 2 から第一空間 1 1 3 に流入し、集結した後、気流管 1 3 を通って冷却部位 1 2 へ流動する。

冷却部位 1 2 の外部に配置される放熱部材 1 5 は気流管 1 3 から冷却部位 1 2 に流入した気体作動液を冷却させて液体作動液を生成する。一方、気体作動液が気流管 1 3 から冷却部位 1 2 へ流入する際、冷却部位 1 2 は第二空間 1 2 4 および冷却部位 1 2 の一部分に充填された第二毛細管材 1 2 3 を有するため、気体作動液は第二空間 1 2 4 に集結および冷却し、液体作動液を凝結させることができる。

【0019】

続いて、冷却部位 1 2 内の第二毛細管材 1 2 3 が液流管 1 4 内の第三毛細管材 1 4 1 に接触するため、液体作動液は毛細管力の吸着作用によって液流管 1 4 へ持続的に流動し、蒸発チャンバー 1 1 に還流することができる。上述したステップを繰り返せば、還流ヒートパイプの放熱効率を向上させる目的を達成することができる。

【0020】

上述したとおり、本発明は冷却部位 1 2 の一部分に第二毛細管材 1 2 3 が充填してあるため、液体作動液は第二毛細管材 1 2 3 に吸着し、第三毛細管材 1 4 1 によって蒸発チャンバー 1 1 に迅速に還流することができる。従って、本発明の放熱効率は先行技術に優れる。

【0021】

(第2実施形態)

図4から図6に示したのは本発明の第2実施形態による冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプ10'である。第1実施形態との違いは下記のとおりである。

【0022】

第2実施形態において、第二毛細管材123'は円筒体である。円筒体は底部1231'が冷却部位12'の液体接続端部122'に隣接し、身部1232'が円柱状を呈し、底部1231'の外周から冷却部位12'の内壁に沿って冷却部位12'の気体接続端部121'へ伸びていく。

第二毛細管材123'は冷却部位12'内に配置されて第二空間124'を形成する。第二空間124'は長円柱状を呈し、密封端部1241'および開口端部1242'を有する。密封端部1241'は第二毛細管材123'に隣接する。開口端部1242'は気体接続端部121'に対応する。気体作動液は冷却部位12'の内周壁面に配置された第二毛細管材123'によって熱エネルギーを冷却部位12'の外部へ迅速かつ均等に拡散させ、放熱部材15'とともに放熱および降温作用を発揮する。

冷却した液体作動液は第二毛細管材123'の毛細管作用によって液流管14'へ迅速および順調に流動することができる。

【0023】

図4および図5に示すように、第一毛細管材112'、第二毛細管材123'および第三毛細管材141'は独立毛細管構造であってもよい。第一毛細管材112'はハウジング111'内に配置され、第二毛細管材123'は冷却部位12'内に配置され、第三毛細管材141'は液流管14'内に配置される。

或いは、図6に示すように、第一毛細管材112'、第二毛細管材123'および第三毛細管材141'は焼結成形によって一体になり、ハウジング111'、冷却部位12'および液流管14'内に配置される。

【0024】

第2実施形態のほかの構造および達成できる効果は第1実施形態と同じであるため、詳細な説明を省略する。

【0025】

(第3実施形態)

図7に示したのは本発明の第3実施形態による冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプ20である。第1実施形態との違いは下記のとおりである。

【0026】

第3実施形態において、気流管23および液流管24は内径が同じであり、それぞれ冷却部位22に連結される。液流管24は第三毛細管材241を有する。第三毛細管材241は液流管24の内部に充填され、ハウジング211内の第一毛細管材212および冷却部位22の第二毛細管材223に接触する。第二毛細管材223は円柱形を呈する。

【0027】

第3実施形態において、第一毛細管材212、第二毛細管材223および第三毛細管材241は独立毛細管構造であってもよい。第一毛細管材212はハウジング211内に配置され、第二毛細管材223は冷却部位22内に配置され、第三毛細管材241は液流管24内に配置される。

或いは、図7に示すように第一毛細管材212、第二毛細管材223および第三毛細管材241は焼結成形によって一体になり、ハウジング211、冷却部位22および液流管24内に配置される。

【0028】

第3実施形態のほかの構造および達成できる効果は第1実施形態と同じであるため、詳細な説明を省略する。

【0029】

(第4実施形態)

10

20

30

40

50

図 8 に示したのは本発明の第 4 実施形態による冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプ 20' である。第 1 実施形態との違いは下記のとおりである。

【0030】

第 4 実施形態において、気流管 23' および液流管 24' は内径が同じであり、それぞれ冷却部位 22' に連結される。液流管 24' は第三毛細管材 241' を有する。第三毛細管材 241' は液流管 24' の内部に充填され、ハウジング 211' 内の第一毛細管材 212' および冷却部位 22' 内の第二毛細管材 223' に接触する。

図 8 に示すように、第二毛細管材 223' は円筒体である。円筒体は底部 2231' が冷却部位 22' の液体接続端部 222' に隣接し、身部 2232' が円柱状を呈し、底部 2231' の外周から冷却部位 22' の内壁に沿って冷却部位 22' の気体接続端部 221' へ伸びていく。

10

【0031】

第 4 実施形態において、第一毛細管材 212'、第二毛細管材 223' および第三毛細管材 241' は独立毛細管構造であってもよい。第一毛細管材 212' はハウジング 211' 内に配置され、第二毛細管材 223' は冷却部位 22' 内に配置され、第三毛細管材 241' は液流管 24' 内に配置される。

或いは、図 8 に示すように、第一毛細管材 212'、第二毛細管材 223' および第三毛細管材 241' は焼結成形によって一体になり、ハウジング 211'、冷却部位 22' および液流管 24' 内に配置される。

【0032】

第 4 実施形態のほかの構造および達成できる効果は第 1 実施形態と同じであるため、詳細な説明を省略する。

20

【0033】

(第 5 実施形態)

図 9 に示したのは本発明の第 5 実施形態による冷却部位の一部分に毛細管材が充填してある還流ヒートパイプ 20'' である。第 2 実施形態との違いは下記のとおりである。

【0034】

第 5 実施形態において、液流管 24'' は内径が気流管 23'' の内径より小さい。気流管 23'' および液流管 24'' はそれぞれ冷却部位 22'' に連結される。液流管 24'' は第三毛細管材 241'' を有する。第三毛細管材 241'' は液流管 24'' の内部に充填され、ハウジング 211'' 内の第一毛細管材 212'' および冷却部位 22'' 内の第二毛細管材 223'' に接触する。

30

【0035】

第 5 実施形態のほかの構造および達成できる効果は第 2 実施形態と同じであるため、詳細な説明を省略する。

【0036】

上述したとおり、本発明は冷却部位 12、12'、22、22'、22'' 内に第二毛細管材 123、123'、223、223'、223'' および第二空間 124、124'、224、224'、224'' を配置し、液流管 14、14'、24、24'、24'' 内に第三毛細管材 141、141'、241、241'、241'' を配置する空間形態によって還流ヒートパイプの放熱効率を向上させる目的を達成できることが判明した。

40

【符号の説明】

【0037】

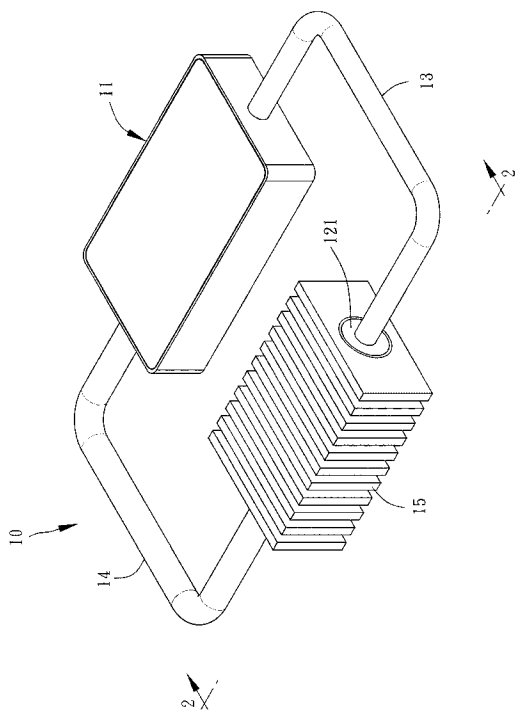
10、10'、20、20'、20'' 還流ヒートパイプ
 11、11' 蒸発チャンバー
 111、111'、211、211'、211'' ハウジング
 112、112'、212、212'、212'' 第一毛細管材
 1121、1121' 流路
 1122、1122' 開口部
 113、113' 第一空間

50

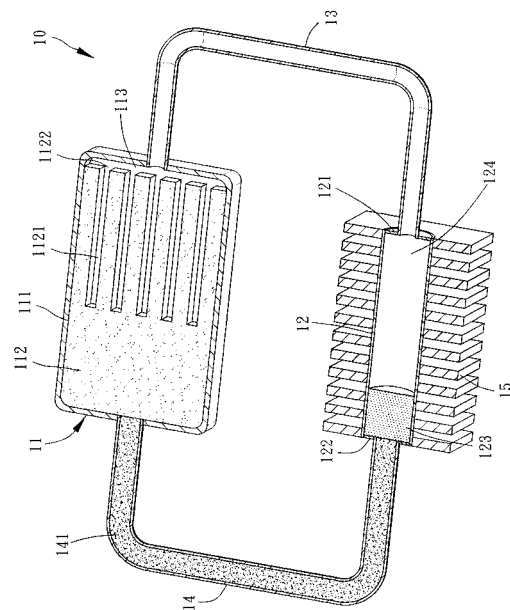
- 1 2、1 2'、2 2、2 2'、2 2" 冷却部位
 1 2 1、1 2 1' 気体接続端部
 1 2 2、1 2 2' 液体接続端部
 1 2 3、1 2 3'、2 2 3、2 2 3'、2 2 3" 第二毛细管材
 1 2 3 1'、2 2 3 1' 底部
 1 2 3 2'、2 2 3 2' 身部
 1 2 4、1 2 4'、2 2 4、2 2 4'、2 2 4" 第二空間
 1 2 4 1' 密封端部
 1 2 4 2' 開口端部
 1 3、1 3'、2 3、2 3'、2 3" 気流管
 1 4、1 4'、2 4、2 4'、2 4" 液流管
 1 4 1、1 4 1'、2 4 1、2 4 1'、2 4 1" 第三毛细管材
 1 5、1 5' 放熱部材

10

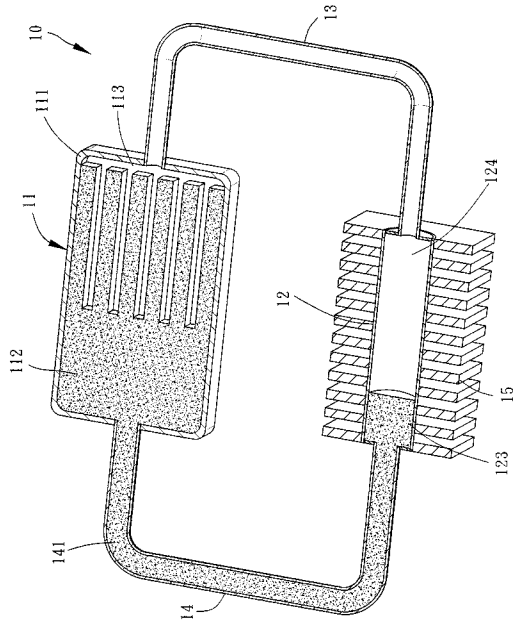
【図 1】



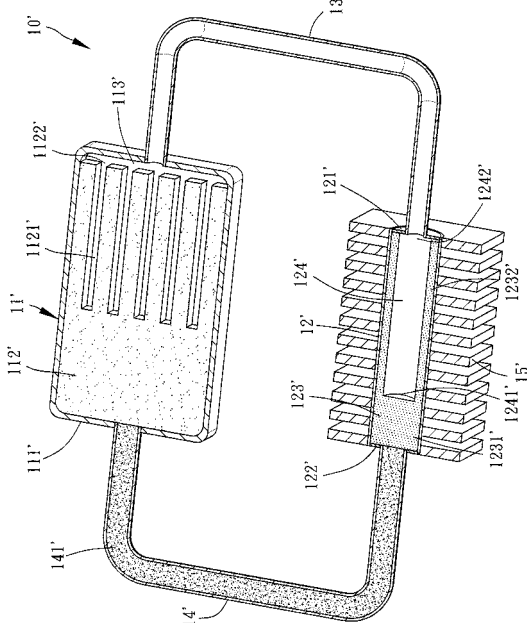
【図 2】



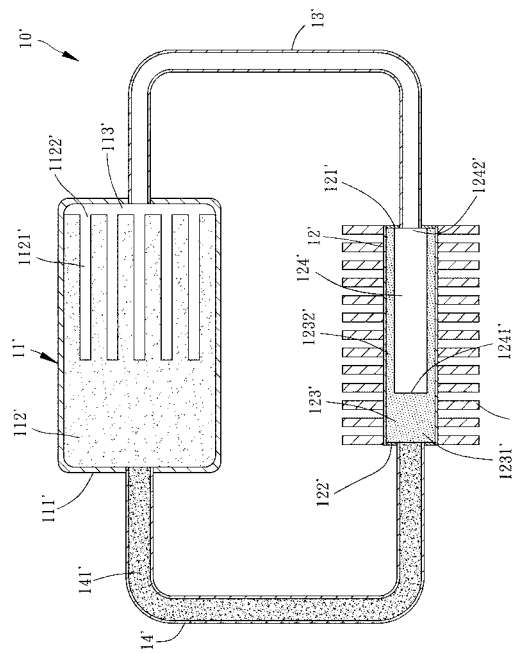
【図 3】



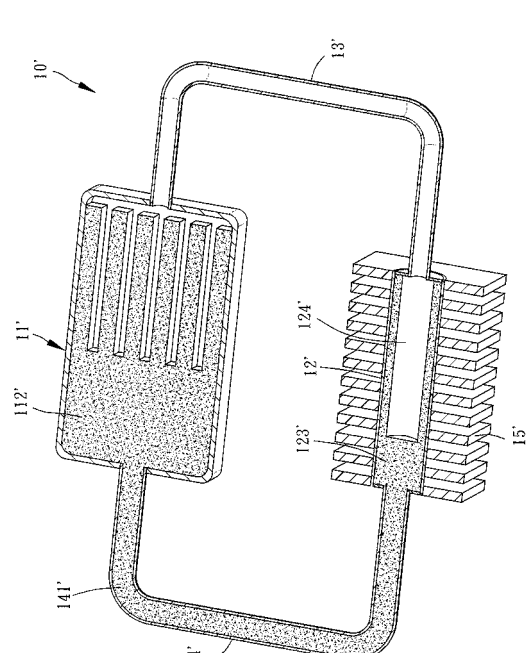
【図 4】



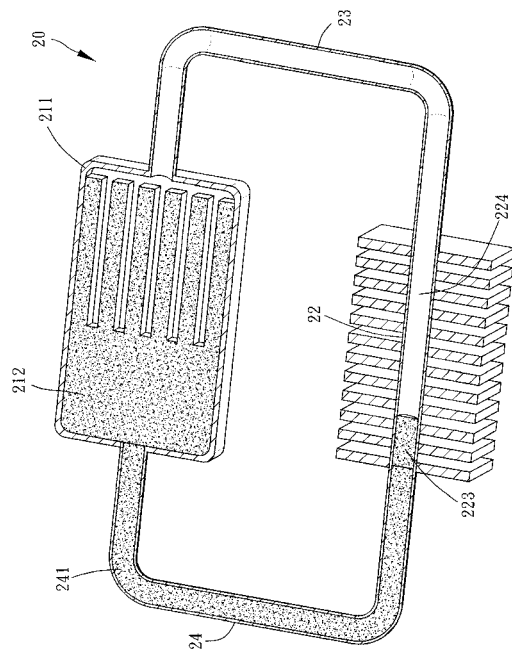
【図 5】



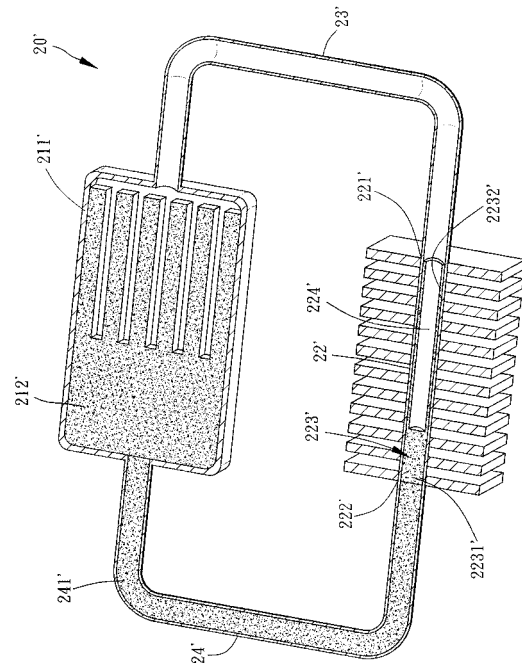
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

