

(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2019-179832
(P2019-179832A)

(43) 公開日 令和1年10月17日(2019.10.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 7/20 (2006.01)	H05K 7/20 N	5E322
H01L 23/473 (2006.01)	H01L 23/46 Z	5F136

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2018-67944 (P2018-67944)
(22) 出願日 平成30年3月30日 (2018.3.30)

(71) 出願人 000232302
日本電産株式会社
京都府京都市南区久世殿城町338番地
(74) 代理人 110001933
特許業務法人 佐野特許事務所
(72) 発明者 中江 伸也
京都府京都市南区久世殿城町338番地
日本電産株式会社内
(72) 発明者 蔭田 昭彦
京都府京都市南区久世殿城町338番地
日本電産株式会社内
(72) 発明者 竹下 英伸
京都府京都市南区久世殿城町338番地
日本電産株式会社内

最終頁に続く

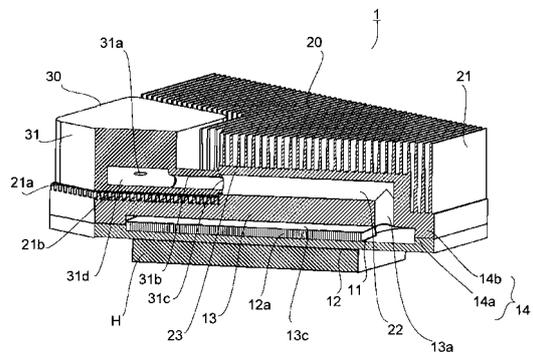
(54) 【発明の名称】 冷却装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 小型化できる冷却装置を提供する。

【解決手段】 冷却装置1は、発熱部品Hと下面が接触するとともに内部に冷媒が流通する第1冷媒流路11を有するコールドプレートと、冷却用のフィン21と、前記冷媒が流通する第2冷媒流路22と、を有するラジエータ20と、第1冷媒流路11及び第2冷媒流路22に接続され、冷媒を循環させるポンプ30と、を備える。ラジエータ20は、コールドプレート上に配置され、ポンプ30は、ラジエータ20に隣接して配置される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発熱部品と下面が接触するとともに内部に冷媒が流通する第 1 冷媒流路を有するコールドプレートと、

冷却用のフィンと、前記冷媒が流通する第 2 冷媒流路と、を有するラジエータと、

前記第 1 冷媒流路及び前記第 2 冷媒流路に接続され、前記冷媒を循環させるポンプと、を備え、

前記ラジエータは、前記コールドプレート上に配置され、

前記ポンプは、前記ラジエータに隣接して配置される、冷却装置。

【請求項 2】

前記ポンプは、前記フィンを介して前記コールドプレート上に配置される、請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 3】

前記フィンと前記コールドプレートとは、別部材で形成され、

前記フィンの下端が、前記コールドプレートの上面と接する、請求項 1 又は請求項 2 に記載の冷却装置。

【請求項 4】

前記コールドプレートが、板状の底壁部と、前記底壁部の上面を覆う上壁部と、前記底壁部及び前記上壁部の周縁を連結する側壁部と、を有し、

前記第 1 冷媒流路は、前記底壁部、前記上壁部及び前記側壁部で囲まれる内部空間に形成され、

前記フィンの下端が、前記上壁部の上面と接する、請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 5】

前記第 2 冷媒流路の一部が、前記上壁部と同一部材により形成される、請求項 4 に記載の冷却装置。

【請求項 6】

前記コールドプレートが、板状の底壁部と、前記底壁部の上面を覆う上壁部と、前記底壁部及び前記上壁部の周縁を連結する側壁部と、を有し、

前記第 1 冷媒流路は、前記底壁部、前記上壁部及び前記側壁部で囲まれた内部空間に形成され、

前記ラジエータは、前記上壁部の上面と下面が接触する板状のベース部を有し、

前記フィンの下端が、前記ベース部の上面と接する、請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 7】

前記上壁部の下面に、下方に向かって突出するリブが配置される、請求項 4 ~ 請求項 6 のいずれかに記載の冷却装置。

【請求項 8】

前記ポンプは、前記上壁部上の角部に配置される、請求項 4 ~ 請求項 7 のいずれかに記載の冷却装置。

【請求項 9】

前記コールドプレートが、上面視において矩形に形成され、

前記フィンが、前記コールドプレートの短手方向に延びる、請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれかに記載の冷却装置。

【請求項 10】

前記第 2 冷媒流路が、前記フィンの配列方向に対して傾斜する方向に延びる、請求項 1 ~ 請求項 9 のいずれかに記載の冷却装置。

【請求項 11】

前記第 2 冷媒流路が中空のパイプから成り、

前記パイプの断面が、扁平に形成され、

前記パイプの断面における長径の一端と前記コールドプレート上面との距離が、前記長径の他端と前記コールドプレート上面との距離と異なる、請求項 1 ~ 請求項 10 のいずれ

10

20

30

40

50

かに記載の冷却装置。

【請求項 1 2】

前記コールドプレートは、前記第 1 冷媒流路の一端側に配置されて前記第 1 冷媒流路に冷媒が流入する流入口と、前記第 1 冷媒流路の他端側に配置されて前記第 1 冷媒流路から冷媒が流出する流出口と、前記第 1 冷媒流路内に並列に配置される複数のプレートと、を有し、

前記冷媒は、前記プレートを介して前記流入口から前記流出口へ前記第 1 冷媒流路内を流通し、

複数の前記プレートの前記流出口側の端部が、前記プレートの並列方向に平行に並ぶ第 1 領域と、

複数の前記プレートの前記流出口側の端部が、前記プレートの並列方向に交差する方向に並ぶ第 2 領域と、を有する、請求項 1 ~ 請求項 1 1 に記載の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷却装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の冷却装置は特許文献 1 に開示されている。電子部品冷却装置はヒートシンク、ラジエータ及び電動ポンプを備える。ヒートシンクは、冷却されるべき電子部品が装着される電子部品装着面と、冷媒として液体が流れる冷媒流路とを備えている。ラジエータは、冷媒が流れる液体流路を有し、液体流路が空冷されて冷媒が冷却される。電動ポンプは、冷媒に移動エネルギーを与え、ヒートシンクとラジエータとの間で冷媒を循環させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 304076 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献に開示された冷却装置は、ヒートシンク、ラジエータ及び電動ポンプがパイプを介して接続されており、冷却装置全体が大型化する問題があった。

【0005】

本発明は、小型化できる冷却装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の例示的な冷却装置は、コールドプレートと、ラジエータと、ポンプと、を備える。コールドプレートは、発熱部品と下面が接触するとともに内部に冷媒が流通する第 1 冷媒流路を有する。ラジエータは、冷却用のフィンと、前記冷媒が流通する第 2 冷媒流路と、を有する。ポンプは、前記第 1 冷媒流路及び前記第 2 冷媒流路に接続され、前記冷媒を循環させる。前記ラジエータは、前記コールドプレート上に配置され、前記ポンプは、前記ラジエータに隣接して配置される。

【発明の効果】

【0007】

例示的な本発明によれば、小型化した冷却装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る冷却装置の斜視図である。

【図 2】図 2 は、本発明の第 1 実施形態に係る冷却装置の上面図である。

【図 3】図 2 中の A - A 線断面斜視図である。

10

20

30

40

50

【図４】図４は、本発明の第１実施形態に係る冷却装置のコールドプレートの上壁部を示す底面図である。

【図５】図５は、本発明の第１実施形態に係る冷却装置のコールドプレートの底壁部を示す上面図である。

【図６】図６は、本発明の第２実施形態に係る冷却装置の断面斜視図である。

【図７】図７は、本発明の第２実施形態に係る冷却装置のコールドプレートの上壁部を示す底面図である。

【図８】図８は、本発明の第３実施形態に係る冷却装置の斜視図である。

【図９】図９は、本発明の第４実施形態に係る冷却装置の第２冷媒流路の断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【０００９】

以下、本発明の例示的な実施形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、本願では、コールドプレート１０に対して、ラジエータ２０が配置されている方向を「上側」、ラジエータ２０が配置されている方向の反対側を「下側」、とそれぞれ称する。また、本願では、コールドプレート１０に対してラジエータ２０が配置されている方向を「上下方向」と称し、「上下方向」と直交する方向を「水平方向」と称して、各部の形状や位置関係を説明する。ただし、これは、あくまで説明の便宜のために上下方向および水平方向を定義したものであって、本発明に係る冷却装置１の製造時および使用時の向きを限定するものではない。

【００１０】

20

また、本願において「平行な方向」とは、略平行な方向も含む。また、本願において「直交する方向」とは、略直交する方向も含む。

【００１１】

< 第１実施形態 >

(１．冷却装置の構成)

本発明の例示的な一実施形態の冷却装置について説明する。図１、図２は本発明の実施形態に係る冷却装置１の斜視図及び上面図である。また、図３は図２中のＡ－Ａ線断面斜視図である。

【００１２】

冷却装置１はコールドプレート１０、ラジエータ２０及びポンプ３０を有する。ラジエータ２０及びポンプ３０はコールドプレート１０上に配置される。ラジエータ２０の下面はコールドプレート１０の上面と接する。ポンプ３０はラジエータ２０と隣接して配置される。

30

【００１３】

コールドプレート１０は、銅又はアルミニウム等の熱伝導性の高い金属から成り、底壁部１２、上壁部１３及び側壁部１４を有する。本実施形態において、コールドプレート１０は、上面視において矩形である。すなわち、底壁部１２及び上壁部１３は上面視において水平方向に広がる矩形の板状である。なお、本実施形態の底壁部１２及び上壁部１３は上面視において四角形であるがこの限りではなく、例えば、上面視において複数の角を有する多角形、または円形であってもよい。底壁部１２の下面には発熱部品Ｈが接触する。

40

【００１４】

側壁部１４は、底壁部１２及び上壁部１３の周縁を連結する。側壁部１４は、底壁部１２の周縁から上方に延びる第１側壁部１４ａと、上壁部１３の周縁から下方に延びる第２側壁部１４ｂと、を有する。第１側壁部１４ａの上面と第２側壁部１４ｂの下面とが接合される。

【００１５】

図３に示すように、底壁部１２、上壁部１３及び側壁部１４で囲まれる内部空間には直方体状の第１冷媒流路１１が形成される。また、上壁部１３には上下方向に貫通する流入口１３ａ及び後述の流出口１３ｂが設けられる。流入口１３ａを介して第１冷媒流路１１に流入した冷媒は流出口１３ｂを介して第１冷媒流路１１から流出する。すなわち、コー

50

ルドプレート 10 が、板状の底壁部 12 と、底壁部 12 の上面を覆う上壁部 13 と、底壁部 12 及び上壁部 13 の周縁を連結する側壁部 14 と、を有し、第 1 冷媒流路 11 は、底壁部 12、上壁部 13 及び側壁部 14 で囲まれる内部空間に形成される。本実施形態において冷媒は液体であり、例えばエチレングリコール水溶液またはプロピレングリコール水溶液のような不凍液や純水等が使用される。

【0016】

ラジエータ 20 は冷却用の複数のフィン 21 及び第 2 冷媒流路 22 を有する。フィン 21 は平板状に形成され、上壁部 13 の上面から起立してコールドプレート 10 の水平方向に延びる。本実施形態において、コールドプレート 10 は、長手方向 X と短手方向 Y とを有し、複数のフィン 21 は、短手方向 Y に延びる。

10

【0017】

フィン 21 の下端は上壁部 13 の上面と接する。これにより、上壁部 13 からフィン 21 への熱伝導性が向上する。なお、フィン 21 と上壁部 13 とは別部材であっても同一部材であってもよい。本実施形態において、フィン 21 は上壁部 13 とは別部材である。フィン 21 の下端は、例えば上壁部 13 の上面に溶接によって接合される。

【0018】

フィン 21 が上壁部 13 と同一部材である場合、例えば、フィン 21 は上壁部 13 の上面を切削加工して形成される。なお、フィン 21 と上壁部 13 とが別部材の場合、上述のコールドプレート 10 と同様に、フィン 21 は銅又はアルミニウム等の熱伝導性の高い金属であることが好ましい。フィン 21 が、コールドプレート 10 と同様な熱伝導性の高い金属で形成されることで、コールドプレート 10 からの熱を効率よくフィン 21 へ伝達することができる。

20

【0019】

また、複数のフィン 21 は、コールドプレート 10 の長手方向 X に等間隔で平行に配列される。上壁部 13 の角部には上面視において矩形に形成された設置領域 21a が設けられる。設置領域 21a には、ポンプ 30 が配置される。また、設置領域 21a にポンプ 30 を設置した状態において、ポンプ 30 の上端は設置領域 21a 以外の領域に配置されたフィン 21 の上端よりも低い。

【0020】

本実施形態において、設置領域 21a にはフィン 21 の一部が配置される。設置領域 21a に配置されるフィン 21 の上下方向の高さは、設置領域 21a 以外の領域のフィン 21 の上下方向の高さよりも低く形成される。設置領域 21a において、ポンプ 30 はフィン 21 を介してコールドプレート 10 上に配置される。ポンプ 30 の下面と上壁部 13 の上面との間にはフィン 21 で仕切られた気体流路 21b が形成され、気体流路 21b にも冷却風が送風される。これにより、設置領域 21a においてラジエータ 20 の冷却性能を向上することができる。なお、設置領域 21a の形状はポンプ 30 の形状に応じて変更してもよい。また、設置領域 21a にはフィン 21 が配置されなくてもよい。その場合、ポンプ 30 の下面は、上壁部 13 の上面と接触する。

30

【0021】

第 2 冷媒流路 22 は直方体状の筒状部 23 の内部に円柱状に形成される。筒状部 23 はコールドプレート 10 の上方に配置され、コールドプレート 10 の上壁部 13 と一体に形成される。このため、第 2 冷媒流路 22 の一部が上壁部 13 と同一部材により形成される。第 2 冷媒流路 22 の一端は流入口 13a と連通し、第 2 冷媒流路 22 の他端は後述するポンプ 30 の吐出口 31b と連通する。また、筒状部 23 の上面及び側面はフィン 21 と接しており、フィン 21 を介して第 2 冷媒流路 22 を流通する冷媒が効率良く冷却される。

40

【0022】

第 2 冷媒流路 22 を流れる冷媒は、フィン 21 の間を流れる空気が筒状部 23 にあたることで冷却される。本実施形態において、第 2 冷媒流路 22 はフィン 21 の配列方向（長手方向 X）に対して傾斜し、水平方向に延びる。これにより、第 2 冷媒流路 22 の流路を

50

長く形成することができ、冷媒の第2冷媒流路22を流通する時間が長くなる。従って、冷媒はより長い時間、筒状部23の内部で冷却される。このため、冷媒をより効率良く冷却することができる。

【0023】

例えば、本実施形態における、ポンプ30は遠心型ポンプであり、直方体状の筐体31内部に冷媒の流路31dを有する。流路31dには羽根車(不図示)が配置される。筐体31の下面には吸込口31aが形成される。筐体31の側面には外方に突出して流路31dと連通する吐出口31bが開口する。

【0024】

ポンプ30の羽根車は上下方向に延びる中心軸を中心に回転可能に支持され、モータの回転軸と連結される。モータの駆動により羽根車が回転し、吸込口31aから流入した冷媒が吐出口31bから吐出される。

10

【0025】

ポンプ30の吸込口31aと上壁部13に開口する流出口13bとは上下方向に接続される。これにより、冷媒の流通を円滑にしてポンプ30の消費電力を低減することができる。また、ポンプ30がコールドプレート10上に配置されて、吐出口31bが筒状部23と連結される。これにより、ポンプ30は、ラジエータ20に隣接して配置される。従って、コールドプレート10、ラジエータ20及びポンプ30を一体化して冷却装置1全体を小型化することができる。

【0026】

さらに、コールドプレート10、ラジエータ20及びポンプ30が直接接続され、それぞれを連結するパイプ等の部材を削減することができる。これにより、冷却装置1を、発熱部品Hを有する実機へ容易に取り付けることができる。

20

【0027】

ポンプ30は、設置領域21aに配置される。すなわち、ポンプ30は上壁部13上の角部に配置される。これにより、第2冷媒流路22の流路をより長く形成することができる。また、本実施形態において、矢印D(図2参照)に示すように、設置領域21aの短手方向Yの反対側に送風機(不図示)が配置され、からラジエータ20の側面に短手方向Yに流通する冷却風が送風される。

【0028】

すなわち、冷却風の流れ方向において、フィン21の下流側にポンプ30が配置される。これにより、冷却風が直接接触するフィン21の表面積が大きくなる。これにより、ラジエータ20の冷却性能が向上する。また、フィン21が短手方向Yに延びることにより、長手方向Xに延びる場合と比較して冷却風が直接接触するフィン21の表面積を大きくすることができる。

30

【0029】

図4は上壁部13の底面図であり、図5は底壁部12の上面図である。なお、図5において上壁部13に設けられる流入口13a及び流出口13bを破線で示す。上壁部13は、上下方向に貫通する流入口13a及び流出口13bを有する。流入口13a及び流出口13bは、第1冷媒流路と連通し、冷媒が流れる通路である。第1冷媒流路11の内部にはブレード12aが設けられる。ブレード12aは底壁部12の上面に設けられる。また、底壁部12には、流入口13a及び流出口13bの直下にブレード12aの非形成領域が短手方向Yに延びて設けられる。

40

【0030】

ブレード12aはコールドプレート10の長手方向Xに延びて短手方向Yに等間隔で平行に複数並んで配置される。

【0031】

流入口13aから第1冷媒流路11内に流入した冷媒は底壁部12上を短手方向に広がり、ブレード12a間を流通する。ブレード12a間を流通する冷媒は第1冷媒流路11全体に広がり、流出口13bから流出する。これにより、コールドプレート10の下面全

50

体が冷媒により冷却される。

【0032】

冷媒は、ブレード12aを介して流入口13aから流出口13bへ第1冷媒流路11内を流通する。底壁部12にはブレード12aの流出口13b側の端部の配置に応じて第1領域12b及び第2領域12cが設けられる。第1領域12bでは、ブレード12aの端部がブレード12aの並列方向（短手方向Y）に平行に並ぶ。第2領域12cでは、ブレード12aの端部がブレード12aの並列方向（短手方向Y）に交差する方向に並ぶ。

【0033】

第1領域12bにおいてブレード12aの各端部は流出口13bの中心からの距離が略同一の位置に配置されることが好ましい。これにより、第1領域12bから流出口13bに流入する冷媒の流通を円滑にすることができる。

10

【0034】

底壁部12の下面には発熱部品Hが接触する（図3参照）。このとき、発熱部品Hは、第1冷媒流路11と上下方向に対向する底壁部12の下面に配置されることが好ましい。発熱部品Hと第1冷媒流路11とが上下方向に対向して配置されることで、発熱部品Hから発せられる熱を効率よく第1冷媒流路11を流通する冷媒へ伝達することができる。

【0035】

また、発熱部品Hは、ブレード12aが配置される領域の下方に位置することがより好ましい。つまり、発熱部品Hは、ブレード12aが延びる長手方向Xのブレード12aの幅の内側、かつブレード12aが配列される短手方向Yのブレード12aの配列幅の内側に位置する。当該領域と重なる位置に発熱部品Hを配置することで、発熱部品Hをより効率よく冷却することができる。

20

【0036】

さらに、発熱部品Hは、流入口13aと流出口13bとを結ぶ線と重なる位置に配置されることがより好ましい。ラジエータ20で冷却された冷媒は、流入口13aと流出口13bとを結ぶ線の周辺において流速が最も速い。このため、当該線上に発熱部品Hを配置することで、発熱部品Hをより効率よく冷却することができる。

【0037】

（2.冷却装置の動作）

コールドプレート10の底壁部12の下面にCPU等の冷却されるべき発熱部品を接触させてポンプ30を駆動する。これにより、第1冷媒流路11及び第2冷媒流路22を冷媒が循環する。発熱部品の発熱はコールドプレート10の底壁部12に伝達される。底壁部12に伝達された熱は上壁部13を介してフィン21に伝達されるとともに、第1冷媒流路11及び第2冷媒流路22を流通する冷媒を介してフィン21に伝達される。これにより、フィン21を介して放熱が行われ、発熱部品の温度上昇を抑制することができる。

30

【0038】

また、ラジエータ20の側方に送風機（不図示）を配置して矢印Dに示すようにフィン21の延びる方向（短手方向Y）に冷却風を送風することにより、フィン21からの放熱を促し、ラジエータ20の冷却性能がより向上する。

【0039】

40

<第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態について説明する。図6は第2実施形態の冷却装置1の断面斜視図であり、図7は上壁部13の底面図である。説明の便宜上、前述の図1～図5に示す第1実施形態と同様の部分には同一の符号を付す。第2実施形態では上壁部13の下面に複数のリブ13cが配置される点が第1実施形態とは異なる。その他の部分は第1実施形態と同様である。

【0040】

リブ13cは、上壁部13の下面から下方に向かって突出する。また、本実施形態において、リブ13cは、コールドプレート10の長手方向Xに延びて短手方向Yに等間隔で平行に複数並んで配置される。リブ13cの間隔はブレード12aの間隔よりも広い。ま

50

た、ブレード 12 a とリブ 13 c との間には上下方向の隙間が形成される。

【0041】

リブ 13 c は、第 1 冷媒流路 11 の空間に収容される部位である。これにより、上壁部 13 は冷媒と接触する表面積が広がる。このため、底壁部 12 に伝達された発熱部品による熱が、より効率よくフィン 21 側へ伝達される。

【0042】

流入口 13 a 及び流出口 13 b は、リブ 13 c と重なる位置に配置される。さらに、流入口 13 a 及び流出口 13 b は、リブ 13 c が長手方向 X に延びる一方側と他方側に分かれて配置される。リブ 13 c が長手方向 X に延びる一方側と他方側に分かれて配置されることで、冷媒が流れる方向に対してリブ 13 c の冷媒と接触する表面積を広くすることができる。これにより、冷媒からリブ 13 c へ効率よく熱が伝達される。さらに、流入口 13 a と流出口 13 b とは、短手方向 Y に対して離れた位置に配置されることが好ましい。

10

【0043】

なお、リブ 13 c は 1 本のみ配置されてもよいし、上壁部 13 の下面の一部分のみに配置されてもよい。

【0044】

< 第 3 実施形態 >

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。図 8 は第 3 実施形態の冷却装置 1 の側面断面図である。説明の便宜上、前述の図 1 ~ 図 5 に示す第 1 実施形態と同様の部分には同一の符号を付す。第 3 実施形態ではラジエータ 20 が板状のベース部 24 を有する点が第 1 実施形態とは異なる。その他の部分は第 1 実施形態と同様である。

20

【0045】

ベース部 24 の上面に複数のフィン 21 及び筒状部 23 が設けられる。フィン 21 の下端は、ベース部 24 の上面と接する。また、ベース部 24 の下面及び上壁部 13 の上面は平坦に形成され、ベース部 24 と上壁部 13 とが接合される。すなわち、ラジエータ 20 は、下面が上壁部 13 の上面と接触する板状のベース部 24 を有し、フィン 21 の下端が、ベース部 24 の上面と接する。これにより、ラジエータ 20 とコールドプレート 10 とを別部材で形成することにより、フィン 21 の取付け作業が容易になる。

【0046】

< 第 4 実施形態 >

30

次に、本発明の第 4 実施形態について説明する。図 9 は第 4 実施形態の冷却装置 1 の第 2 冷媒流路 22 の断面図である。説明の便宜上、前述の図 1 ~ 図 5 に示す第 1 実施形態と同様の部分には同一の符号を付す。第 4 実施形態では第 2 冷媒流路 22 が、上壁部 13 と異なる部材により形成されている点が第 1 実施形態とは異なる。その他の部分は第 1 実施形態と同様である。

【0047】

第 2 冷媒流路は中空のパイプ 25 から成る。パイプ 25 の断面が扁平に形成され、パイプ 25 の断面における長径 L の一端と上壁部 13 の上面との距離 W1 が、長径 L の他端と上壁部 13 の上面との距離 W2 と異なる。パイプ 25 の長径 L1 と上壁部 13 の上面との距離が短い側から長い側に向かって矢印 D 方向に冷却風を送風することにより、冷却風が直接接触するパイプ 25 の表面積が大きくなる。また、冷却風がパイプ 25 上を円滑に流通する。従って、ラジエータ 20 の冷却性能がより向上する。本実施形態において、パイプ 25 の下端は上壁部 13 の上面と接するが、パイプ 25 の下端は上壁部 13 の上面と隙間を介して対向してもよい。

40

【0048】

(3 . その他)

上記実施形態は、本発明の例示にすぎない。実施形態の構成は、本発明の技術的思想を超えない範囲で適宜変更されてもよい。また、実施形態は、可能な範囲で組み合わせて実施されてよい。

【0049】

50

上記実施形態では遠心型のポンプ30を用いたが、ダイヤフラム型、カスケード型等のポンプを用いてもよい。また、コールドプレート10は上面視において矩形に形成したが、円形や平行四辺形等の四角形でもよい。

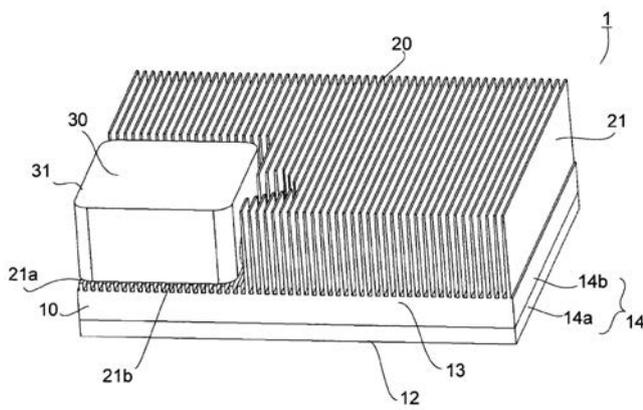
【符号の説明】

【0050】

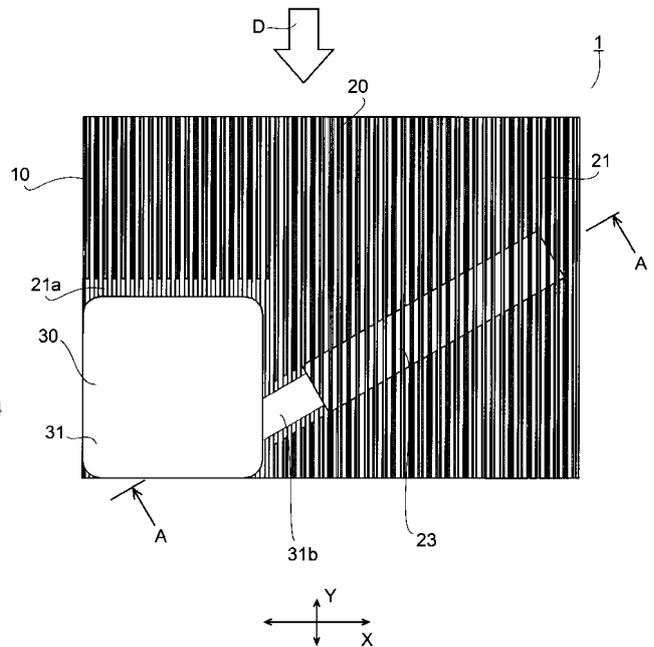
1・・・冷却装置、10・・・コールドプレート、11・・・第1冷媒流路、12・・・底壁部、12a・・・ブレード、12b・・・第1領域、12c・・・第2領域、13・・・上壁部、13a・・・流入口、13b・・・流出口、13c・・・リップ、14・・・側壁部、14a・・・第1側壁部、14b・・・第2側壁部、20・・・ラジエータ、21・・・フィン、21a・・・設置領域、21b・・・気体流路、22・・・第2冷媒流路、23・・・筒状部、24・・・ベース部、25・・・パイプ、30・・・ポンプ、31・・・筐体、31a・・・吸込口、31b・・・吐出口、31d・・・流路、D・・・矢印、L・・・長径、H・・・発熱部品、距離・・・W1、W2、X・・・長手方向、Y・・・短手方向

10

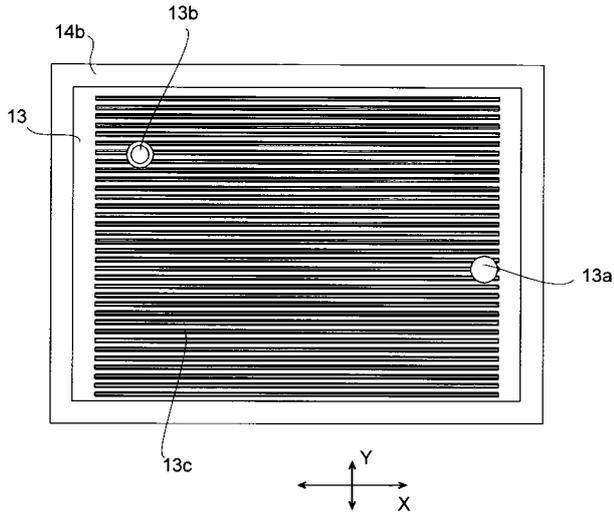
【図1】



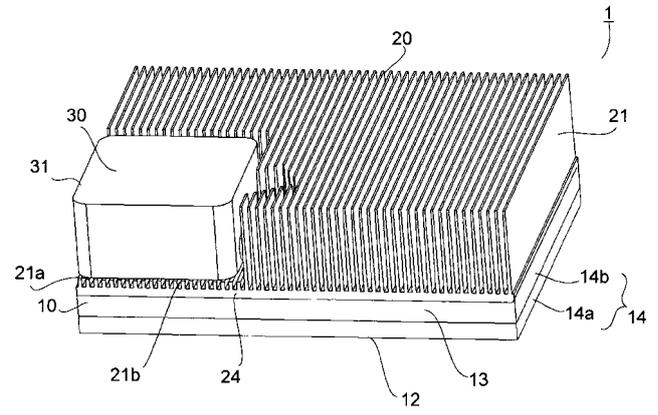
【図2】



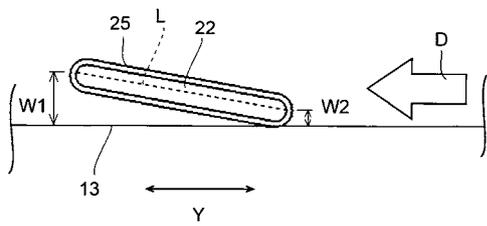
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 杉山 知嗣

京都府京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内

Fターム(参考) 5E322 AA01 AA05 AA10 BB03 DA01 EA11 FA01

5F136 BA04 CB07 CB13 CB18 CB27 FA02 FA03 GA17