

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6569514号
(P6569514)

(45) 発行日 令和1年9月4日(2019.9.4)

(24) 登録日 令和1年8月16日(2019.8.16)

(51) Int.Cl.

F 1

G06F 1/20 (2006.01)
H01L 23/473 (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)G06F 1/20
H01L 23/46
H05K 7/20
G06F 1/20C
Z
N
A

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-250353 (P2015-250353)
 (22) 出願日 平成27年12月22日 (2015.12.22)
 (65) 公開番号 特開2017-117113 (P2017-117113A)
 (43) 公開日 平成29年6月29日 (2017.6.29)
 審査請求日 平成30年8月10日 (2018.8.10)

(73) 特許権者 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100192636
 弁理士 加藤 隆夫
 (72) 発明者 青木 亨匡
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通アドバンストテクノロジ株式
 会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】受熱器、冷却ユニット及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒が流れる第1流路を有する第1受熱部と、
 前記第1受熱部の発熱体側に設けられ、前記第1流路から排出された冷媒が流れる第2
 流路を有する第2受熱部と、を有し、
 前記第2流路の流路断面積が、前記第1流路の流路断面積未満であり、
 前記第2流路は、前記第1流路から排出された冷媒が第1方向に流れる往路と、前記往
 路から排出された冷媒が前記第1方向とは逆方向の第2方向に流れる復路と、を有する
 ことを特徴とする受熱器。

【請求項 2】

前記第1受熱部と前記第2受熱部とを連結する第1連結部と、
 前記第1連結部との間で前記第1受熱部及び前記第2受熱部を支持し、前記第1受熱部
 と前記第2受熱部とを連結する第2連結部と、を有し、
 前記第1連結部は、前記第1流路に冷媒を供給する供給室及び前記往路から排出された
 冷媒を前記復路に供給する第1連通室を有し、
 前記第2連結部は、前記第1流路から排出された冷媒を前記往路に供給する第2連通室
 及び前記復路から冷媒が排出される排出室を有する
 ことを特徴とする請求項1に記載の受熱器。

【請求項 3】

前記第1受熱部と前記第2受熱部との間に設けられ、前記第2受熱部からの熱を前記第

10

20

1 受熱部に伝える接続板を有する
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の受熱器。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の受熱器と、
前記受熱器に冷媒を供給する供給部と、を有する
ことを特徴とする冷却ユニット。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の冷却ユニットを有することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、受熱器、冷却ユニット及び電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば P C (Personal Computer) やサーバに設けられる C P U (Central processing unit) は、高温になると機能が低下する場合がある。そこで、C P U のような発熱体を冷却するために、発熱体からの熱を受けて冷却する受熱器等を含む冷却ユニットが用いられている。

【0003】

このような冷却ユニットとして、例えば、冷却流体が流れる往路と復路とが隔壁を介して上下に重なった 2 層構造の伝熱容器や、冷却水路が U ターンする構造の積層冷却器等で発熱体を冷却する構成が開示されている（例えば、特許文献 1 から 3 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 196766 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 164490 号公報

【特許文献 3】国際公開第 2013 / 039026 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

近年では、性能の向上に伴って C P U の発熱量も増大し続けている。このため、冷却ユニットに設けられる受熱器としては、C P U 等の発熱体を冷却する冷却性能の更なる向上が必要となっている。

【0006】

そこで、一つの側面では、発熱体を冷却する冷却性能が向上した受熱器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】

【0007】

本実施形態の一観点によれば、冷媒が流れる第 1 流路を有する第 1 受熱部と、前記第 1 受熱部の発熱体側に設けられ、前記第 1 流路から排出された冷媒が流れる第 2 流路を有する第 2 受熱部と、を有し、前記第 2 流路の流路断面積が、前記第 1 流路の流路断面積未満であり、前記第 2 流路は、前記第 1 流路から排出された冷媒が第 1 方向に流れる往路と、前記往路から排出された冷媒が前記第 1 方向とは逆方向の第 2 方向に流れる復路と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

発熱体を冷却する冷却性能が向上した受熱器が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

40

50

- 【図1】実施形態における電子機器を示す図である。
- 【図2】実施形態における冷却ユニットを示す図である。
- 【図3】冷却ユニットの受熱器及び押さえ板の構成を示す図である。
- 【図4】実施形態における受熱器の斜視図(1)である。
- 【図5】実施形態における受熱器の斜視図(2)である。
- 【図6】実施形態における受熱器の側面図である。
- 【図7】図6のA-A断面図である。
- 【図8】図6のA-A断面斜視図である。
- 【図9】図6のB-B断面図である。
- 【図10】図6のB-B断面斜視図である。
- 【図11】図6のC-C断面図である。
- 【図12】従来例における受熱器を示す図である。
- 【図13】熱抵抗の測定結果を示す図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0010】
- 以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。
- 【0011】
- 図1は、実施形態における電子機器1を示す図である。
- 【0012】
- 電子機器1は、図1に示されるように、筐体2、プリント基板4、冷却ファン8、ダクト9、冷却ユニット10を有する。電子機器1は、例えば、PC、サーバ等である。
- 【0013】
- 筐体2は、内部にプリント基板4、冷却ファン8、冷却ユニット10等が設けられ、前面がフロントパネル3に覆われている。なお、図1には、電子機器1の内部が見えるように、筐体2の上面の一部が取り外された状態が示されている。プリント基板4は、メモリ5、図1には不図示のCPU等が実装されている。冷却ファン8は、フロントパネル3の背後に設けられ、ダクト9を介して冷却ユニット10の熱交換器40に向かって送風する。冷却ユニット10は、プリント基板4に設けられているCPUを冷却する。
- 【0014】
- 図2は、実施形態における冷却ユニット10を示す図である。
- 【0015】
- 冷却ユニット10は、図2に示されるように、タンク20、ポンプ30、熱交換器40、押さえ板60、受熱器100Aを有する。
- 【0016】
- タンク20は、例えば、水、プロピレンクリコール等の冷媒を貯留する。なお、冷媒としては、水等の液体に限られず、空気等の気体であってもよい。ポンプ30は、タンク20に貯留されている冷媒を受熱器100Aに供給する供給部である。受熱器100Aに供給された冷媒は、受熱器100Aの内部に形成されている流路を通じて接続チューブ51から熱交換器40に流れる。冷媒は、受熱器100Aを通過する間にプリント基板4に設けられているCPUからの熱を受けて温度が上昇する。
- 【0017】
- 熱交換器40は、冷媒が流れる複数のプレートが積層されている。受熱器100Aから熱交換器40に流入した冷媒は、熱交換器40のプレート内を流れる間に、プレート間に設けられているフィン等を介して受熱器100AでCPUから受けた熱を放熱する。熱交換器40は、電子機器1に設けられている冷却ファン8によって空冷される。熱交換器40で放熱して温度が下がった冷媒は、熱交換器40から接続チューブ52を通じて再びタンク20に流れる。
- 【0018】
- 押さえ板60は、バネ付きネジ70によってプリント基板4に固定され、受熱器100

10

20

30

40

50

Aをプリント基板4に設けられているCPUに押圧する。押さえ板60は、例えば、ステンレス等で形成される。

【0019】

図3は、冷却ユニット10の受熱器100A及び押さえ板60の構成を示す図である。

【0020】

押さえ板60は、受熱器100Aをプリント基板4に設けられているCPU6に押し付けるように、バネ付きネジ70によりプリント基板4に固定される。受熱器100Aは、押さえ板60に押圧されて、図3における下面がCPU6の上面に接触する。

【0021】

受熱器100Aは、押さえ板60により押圧されてCPU6に接触し、CPU6からの熱を受ける。なお、受熱器100AとCPU6との間で熱が伝わり易くなるように、例えば、シリコングリスやシリコンシート等の熱接続材を受熱器100AとCPU6との間に介在させてもよい。

【0022】

プリント基板4のCPU6と反対側の面には、バネ付きネジ70によりバックングプレート7が固定されている。バックングプレート7は、CPU6が受熱器100Aに押圧されることによりプリント基板4に撓み等の変形が生じるのを防ぐ。バックングプレート7は、例えば、ステンレス等で形成される。

【0023】

図4及び図5は、実施形態における受熱器100Aの斜視図である。図4は受熱器100Aの第1受熱部110側から見た斜視図であり、図5は受熱器100Aの第2受熱部120側から見た斜視図である。また、図6は、実施形態における受熱器100Aの側面図である。

【0024】

なお、各図面に示されているX1X2方向は、受熱器100Aの幅方向である。Y1Y2方向は、X1X2方向に直交する受熱器100Aの奥行き方向である。また、Z1Z2方向は、X1X2方向及びY1Y2方向に直交する受熱器100Aの高さ方向である。

【0025】

受熱器100Aは、図4から図6に示されるように、第1受熱部110、第2受熱部120、接続板130、第1連結部150、第2連結部160を有する。第1受熱部110、第2受熱部120、接続板130、第1連結部150及び第2連結部160は、例えば、アルミニウム、銅等の金属材料で形成される。

【0026】

第1受熱部110は、平板状に形成され、第1連結部150と第2連結部160との間に設けられている。第1受熱部110は、内部に第1連結部150と第2連結部160とに通じる冷媒の流路を有する。第1受熱部110は、接続板130を介して第2受熱部120から伝わるCPU6の熱を、流路を流れる冷媒に放熱する。

【0027】

第2受熱部120は、平板状に形成され、第1連結部150と第2連結部160との間に設けられている。第2受熱部120は、内部に第1連結部150と第2連結部160とに通じる冷媒の流路を有する。第2受熱部120は、第1受熱部110の発熱体側に積層され、プリント基板4に設けられているCPU6に当接する。

【0028】

接続板130は、第1受熱部110と第2受熱部120との間に設けられている。接続板130は、例えば、合金(ろう)等の接合材により第1受熱部110及び第2受熱部120に接合されている。接続板130は、第2受熱部120がCPU6から受けた熱を拡散して第1受熱部110に伝える。接続板130は、第2受熱部120から伝わる熱の拡散性を高めて第1受熱部110における受熱効率を向上させるために、例えば、第1受熱部110及び第2受熱部120よりも熱伝導性の高い材料で形成されてもよい。

【0029】

10

20

30

40

50

第1連結部150は、第1受熱部110と第2受熱部120とを連結し、第2連結部160との間で第1受熱部110及び第2受熱部120を支持する。第1連結部150は、冷却ユニット10のタンク20から供給される冷媒が流入する流入口151を有し、内部に冷媒が流れる空間が形成されている。なお、流入口151は、冷却ユニット10におけるタンク20との位置関係に応じて、本実施形態とは異なる位置に設けられてもよい。

【0030】

第2連結部160は、第1受熱部110と第2受熱部120とを連結し、第1連結部150との間で第1受熱部110及び第2受熱部120を支持する。第2連結部160は、内部に冷媒が流れる空間が形成されており、冷却ユニット10の熱交換器40に冷媒を排出する排出口161を有する。なお、排出口161は、冷却ユニット10における熱交換器40との位置関係に応じて、本実施形態とは異なる位置に設けられてもよい。

10

【0031】

第1連結部150及び第2連結部160には、それぞれ受熱器100Aを押さえ板60に固定するための固定部170が設けられている。受熱器100Aは、固定部170のネジ孔171に挿入されるネジによって押さえ板60に固定される。受熱器100Aは、第1受熱部110が押さえ板60によりZ2方向に押圧され、第2受熱部120がプリント基板4に設けられているCPU6に接触する。

【0032】

次に、図7から図11を参照して、受熱器100Aにおける冷媒の流れについて説明する。

20

【0033】

図7は、図6のA-A断面図である。また、図8は、図6のA-A断面斜視図である。図9は、図6のB-B断面図である。また、図10は、図6のB-B断面斜視図である。図11は、図6のC-C断面図である。図7から図10に示されている白抜き矢印は、冷媒が流れる方向を表している。

【0034】

第1連結部150は、図7及び図8に示されるように、第1受熱部110の第1流路111に通じる供給室152を有する。供給室152は、流入口151に通じるように形成され、流入口151から流入する冷媒を第1受熱部110の第1流路111に供給する。冷却ユニット10のタンク20から受熱器100Aに供給される冷媒は、流入口151から供給室152を通って第1受熱部110の第1流路111に流れる。

30

【0035】

第1受熱部110は、図7及び図8に示されるように、第1連結部150の供給室152と第2連結部160の第2連通室162とに通じる第1流路111を有する。第1流路111では、第1連結部150の供給室152から第2連結部160の第2連通室162に向かってY2方向に冷媒が流れれる。

【0036】

第1流路111は、図11に示されるように、天板部112、底板部113、及び側板部114, 115に囲まれている。第1流路111は、天板部112と底板部113とに連結されてY1Y2方向に延伸する板状の複数のフィン116と、フィン116によって隔てられてY1Y2方向に延伸する複数の細管117とを有する。第1流路111には、フィン116によって隔てられてY1Y2方向に延伸する複数の細管117が、X1X2方向に並ぶように形成されている。第1流路111では、複数の細管117を流れる冷媒にCPU6の熱が放熱される。

40

【0037】

第1連結部150の供給室152から第1流路111に供給される冷媒は、図7及び図8に示されるように、第1流路111の複数の細管117を通ってY2方向に流れ、第2連結部160の第2連通室162に流入する。

【0038】

第2連結部160には、図7から図10に示されるように、第1受熱部110の第1流

50

路 1 1 1 及び第 2 受熱部 1 2 0 の第 2 流路 1 2 1 に通じる第 2 連通室 1 6 2 が設けられている。第 2 連通室 1 6 2 は、第 1 流路 1 1 1 から排出される冷媒を、第 2 受熱部 1 2 0 に設けられている第 2 流路 1 2 1 に供給する。第 1 流路 1 1 1 から第 2 連通室 1 6 2 に排出された冷媒は、第 2 連通室 1 6 2 において X 2 方向に流れると共に第 2 受熱部 1 2 0 側に向かって Z 2 方向に流れ、第 2 受熱部 1 2 0 の第 2 流路 1 2 1 に流入する。

【 0 0 3 9 】

第 2 受熱部 1 2 0 は、図 9 及び図 1 0 に示されるように、第 1 連結部 1 5 0 と第 2 連結部 1 6 0 とに通じる第 2 流路 1 2 1 を有する。第 2 流路 1 2 1 は、第 2 連結部 1 6 0 の第 2 連通室 1 6 2 と第 1 連結部 1 5 0 の第 1 連通室 1 5 3 とに通じる往路 1 2 1 a を有する。また、第 2 流路 1 2 1 は、第 1 連結部 1 5 0 の第 1 連通室 1 5 3 と第 2 連結部 1 6 0 の排出室 1 6 3 とに通じる復路 1 2 1 b とを有する。

10

【 0 0 4 0 】

第 2 流路 1 2 1 は、図 1 1 に示されるように、天板部 1 2 2 、底板部 1 2 3 、及び側板部 1 2 4 、1 2 5 に囲まれている。第 2 流路 1 2 1 は、天板部 1 2 2 と底板部 1 2 3 とに連結されて Y 1 Y 2 方向に延伸するように形成された板状の複数のフィン 1 2 6 と、フィン 1 2 6 によって隔てられて Y 1 Y 2 方向に延伸する複数の細管 1 2 7 とを有する。第 2 流路 1 2 1 は、フィン 1 2 6 によって隔てられて Y 1 Y 2 方向に延伸する複数の細管 1 2 7 が X 1 X 2 方向に並ぶように形成され、X 1 X 2 方向の中央部分で往路 1 2 1 a と復路 1 2 1 b とに分かれている。第 2 流路 1 2 1 では、複数の細管 1 2 7 を流れる冷媒に C P U 6 の熱が放熱される。

20

【 0 0 4 1 】

第 2 連結部 1 6 0 には、図 7 から図 1 0 に示されるように、第 1 流路 1 1 1 から排出された冷媒を第 2 流路 1 2 1 に供給する第 2 連通室 1 6 2 と、第 2 流路 1 2 1 から冷媒が排出される排出室 1 6 3 が設けられている。第 2 連通室 1 6 2 と排出室 1 6 3 とは、図 9 及び図 1 0 に示されるように、第 2 受熱部 1 2 0 の第 2 流路 1 2 1 に通じる空間が、隔壁 1 6 4 によって隔てられている。

【 0 0 4 2 】

第 2 流路 1 2 1 は、第 2 連通室 1 6 2 と排出室 1 6 3 との間を隔てる隔壁 1 6 4 によって、図 9 及び図 1 0 に破線で示されるように、第 2 連通室 1 6 2 に通じる往路 1 2 1 a と、排出室 1 6 3 に通じる復路 1 2 1 b とに分けられている。

30

【 0 0 4 3 】

第 1 受熱部 1 1 0 の第 1 流路 1 1 1 から排出された冷媒は、図 9 及び図 1 0 に示されるように、第 2 連通室 1 6 2 から往路 1 2 1 a に供給され、往路 1 2 1 a を第 1 連結部 1 5 0 に向かって Y 1 方向に流れ、第 1 連結部 1 5 0 の第 1 連通室 1 5 3 に排出される。

【 0 0 4 4 】

第 1 連結部 1 5 0 には、供給室 1 5 2 とは隔てられた第 1 連通室 1 5 3 が設けられている。第 1 連通室 1 5 3 は、第 2 流路 1 2 1 の往路 1 2 1 a から排出された冷媒を、第 2 流路 1 2 1 の復路 1 2 1 b に供給する。第 2 流路 1 2 1 の往路 1 2 1 a から排出された冷媒は、図 9 及び図 1 0 に示されるように、第 1 連通室 1 5 3 において X 1 方向に流れ、第 2 流路 1 2 1 の復路 1 2 1 b に流れ。

40

【 0 0 4 5 】

第 1 連結部 1 5 0 の第 1 連通室 1 5 3 から第 2 流路 1 2 1 の復路 1 2 1 b に供給された冷媒は、復路 1 2 1 b の複数の細管 1 2 7 を通って Y 2 方向に流れ、第 2 連結部 1 6 0 の排出室 1 6 3 に排出される。第 2 連結部 1 6 0 の排出室 1 6 3 に排出された冷媒は、排出口 1 6 1 を通って受熱器 1 0 0 A から排出される。

【 0 0 4 6 】

このように、冷却ユニット 1 0 のタンク 2 0 から受熱器 1 0 0 A に供給された冷媒は、第 1 連結部 1 5 0 の供給室 1 5 2 から第 1 受熱部 1 1 0 の第 1 流路 1 1 1 を通って第 2 連結部 1 6 0 の第 2 連通室 1 6 2 に流れ。さらに、冷媒は、第 2 連通室 1 6 2 から第 2 受熱部 1 2 0 の往路 1 2 1 a 、第 1 連通室 1 5 3 及び復路 1 2 1 b を通って第 2 連結部 1 6

50

0の排出室163に流れ出て排出口161から排出される。

【0047】

受熱器100Aにおいて、CPU6で発生した熱は、まずCPU6に当接する第2受熱部120の底板部123に伝わる。底板部123が受けたCPU6の熱は、底板部123から側板部124, 125及び複数のフィン126を通って天板部122に伝わっていく。第2受熱部120では、CPU6から受けた熱が、底板部123から天板部122に伝わっていく間に、第2流路121の往路121a及び復路121bを流れる冷媒に放熱される。

【0048】

第2受熱部120において冷媒に放熱されなかった熱は、第2受熱部120の天板部122から接続板130に伝わる。接続板130が第2受熱部120から受けた熱は、接続板130においてXY面で拡散するように広がりながら、第1受熱部110に向かってZ1方向に伝わっていく。

【0049】

第1受熱部110では、接続板130から受けた熱が、底板部113から側板部114, 115及び複数のフィン116を通じて天板部112に伝わっていく。第1受熱部110では、接続板130から受けた熱が、底板部123から天板部122に伝わっていく間に、第1流路111を流れる冷媒に放熱される。

【0050】

受熱器100Aに供給される冷媒は、受熱器100AがCPU6から受けた熱を奪って外部に送り出すように、第1受熱部110の第1流路111及び第2受熱部120の第2流路121を流れる。

【0051】

ここで、受熱器100Aは、第2受熱部120の第2流路121の流路断面積が、第1受熱部110の第1流路111の流路断面積未満になるように形成されている。流路断面積は、冷媒が流れる方向に直交する断面において冷媒が流通可能な面積の合計である。

【0052】

本実施形態では、第1受熱部110の第1流路111の流路断面積は、XZ断面において第1流路111を構成する複数の細管117の面積の合計となる。第2受熱部120の第2流路121の流路断面積は、往路121aにおいては、XZ断面において往路121aに含まれる細管127の面積の合計となる。また、第2流路121の流路断面積は、復路121bにおいては、XZ断面において復路121bに含まれる細管127の面積の合計となる。

【0053】

本実施形態では、第2受熱部120の第2流路121は、往路121a及び復路121bにおける流路断面積が、何れも第1流路111の流路断面積未満になるように形成されている。このため、受熱器100Aを通じて循環する冷媒は、第2流路121の往路121a及び復路121bにおける流速が、第1流路111における流速よりも速くなる。このため、冷媒が往路121a及び復路121bの両方でCPU6の熱を奪って高速に外部に送り出すことが可能になるため、第2受熱部120の受熱効率が高まる。このように第2受熱部120の受熱効率が高まることで、受熱器100AのCPU6を冷却する冷却性能が向上する。

【0054】

なお、第2受熱部120の第2流路121は、受熱器100Aの圧力損失が過大となる範囲内で、流路断面積が第1受熱部110の流路断面積未満になるように形成される。また、本実施形態では、X1X2方向において、往路121aの幅と復路121bの幅とが同一になるように形成されているが、往路121aの幅と復路121bの幅とは異なつてもよい。往路121aの幅と復路121bの幅とが異なる構成であっても、往路121aにおける流路断面積及び復路121bにおける流路断面積は、何れも第1受熱部110の第1流路111の流路断面積よりも小さくなるように形成される。

10

20

30

40

50

【0055】

また、本実施形態では、第2流路121が往路121a及び復路121bを有し、第2受熱部120において冷媒が第1連結部150と第2連結部160との間を一往復するように構成されているが、このような構成に限られるものではない。第2受熱部120の第2流路121は、例えば、第2連結部160から第1連結部150に向かって冷媒が流れる一つの流路で構成されてもよい。また、第2受熱部120の第2流路121は、例えば、第1連結部150と第2連結部160との間を1往復半以上するように三つ以上の流路で構成されてもよい。何れの構成においても、第2流路121の流路断面積は、第1流路111の流路断面積未満になるように形成される。

【0056】

10

また、本実施形態では、第1受熱部110、第2受熱部120及び接続板130は、別体として形成されているが、接続板130が第1受熱部110及び第2受熱部120の少なくとも一方と单一の部材として一体に形成されてもよい。

【0057】

次に、従来例における受熱器100Bについて説明する。図12は、従来例における受熱器100Bを示す図である。

【0058】

受熱器100Bは、第1ヘッダ190、流路部192、第2ヘッダ193を有する。第1ヘッダ190は、流入口191から流入する冷媒を流路部192に供給する。流路部192は、上記した実施形態における第1受熱部110と同様の構成を有し、第1ヘッダ190と第2ヘッダ193とに通じる流路が内部に形成されている。第2ヘッダ193は、流路部192から排出される冷媒を排出口194から排出する。

20

【0059】

受熱器100Bでは、図12において白抜き矢印で示されるように、流入口191から、第1ヘッダ190、流路部192及び第2ヘッダ193を通って、排出口194から排出されるように冷媒が流れる。

【0060】

ここで、上記した実施形態における受熱器100Aの熱抵抗 c_{p1} と、従来例における受熱器100Bの熱抵抗 c_{p2} とを求めた結果について説明する。

【0061】

30

実施形態における受熱器100Aの熱抵抗 c_{p1} [$/W$]は、プリント基板4のCPU6に当接させた受熱器100Aに冷媒を供給し、以下の式(1)により求めた。

【0062】

$$c_{p1} = (T_{cp1} - T_{in1}) / W_1 \quad \dots (1)$$

式(1)において、 T_{in1} は受熱器100Aに供給する冷媒の温度[$^\circ C$]、 T_{cp1} は第2受熱部120のCPU6に当接する受熱面の温度[$^\circ C$]、 W_1 は受熱器100Aに当接するCPU6の発熱量 [W]である。

【0063】

また、従来例における受熱器100Bの熱抵抗 c_{p2} [$/W$]は、実施形態における受熱器100Aと同様に、プリント基板に設けられているCPUに当接させた受熱器100Bに冷媒を供給し、以下の式(2)により求めた。

40

【0064】

$$c_{p2} = (T_{cp2} - T_{in2}) / W_2 \quad \dots (2)$$

式(2)において、 T_{in2} は受熱器100Bに供給する冷媒の温度[$^\circ C$]、 T_{cp2} は流路部192のCPUに当接する受熱面の温度[$^\circ C$]、 W_2 は受熱器100Bに当接するCPUの発熱量 [W]である。

【0065】

図13は、実施形態における受熱器100Aの熱抵抗 c_{p1} 及び従来例における受熱器100Bの熱抵抗 c_{p2} を、冷媒の流量を変えて測定した結果を示す図である。

【0066】

50

図13に示されるように、実施形態における受熱器100Aの熱抵抗 c_{p1} が、従来例における受熱器100Bの熱抵抗 c_{p2} よりも同じ冷媒の流量で約30%程度低くなつた。このように、実施形態における受熱器100Aは、従来例における受熱器100Bよりも熱抵抗 c_p が低く、CPU6等の発熱体を冷却する冷却性能が向上していることが分かる。

【0067】

本実施形態における受熱器100Aは、積層された第1受熱部110及び第2受熱部120の二層でCPU6からの熱を受けて冷媒に放熱する。したがつて、本実施形態における受熱器100Aは、流路部192の一層でCPUからの熱を冷媒に放熱する従来例における受熱器100Bと比較して、CPU等の発熱体を冷却する冷却性能が向上する。

10

【0068】

また、本実施形態における受熱器100Aは、第2受熱部120の流路断面積が第1受熱部110の流路断面積未満になっている。このような構成により、第2受熱部120では、冷媒の流速が第1受熱部110における流速以上となり、冷媒がCPU6からの熱を奪つて受熱器100Aの外部に高速に送り出すことが可能になつてゐる。また、第2受熱部120の第2流路121には、往路121a及び復路121bが形成されている。このような構成により、第2受熱部120では、流速が上がつた冷媒が、往路121a及び復路121bの両方でCPU6の熱を奪つて受熱器100Aの外部に送り出すことが可能になつてゐる。したがつて、本実施形態における受熱器100Aは、第2受熱部120の受熱効率が高められることで、CPU等の発熱体を冷却する冷却性能が向上する。

20

【0069】

また、本実施形態における受熱器100Aでは、第1受熱部110と第2受熱部120とを積層させて支持する第1連結部150及び第2連結部160に、冷媒が流通する供給室152、第1連通室153、第2連通室162及び排出室163が形成されている。このような構成により、受熱器100Aを大型化させることなく、第1流路111から第2流路121を通るように冷媒を流すことが可能になつてゐる。

【0070】

また、本実施形態における受熱器100Aでは、第2受熱部120と第1受熱部110との間に接続板130が設けられている。接続板130において、第2受熱部120から伝わる熱が拡散して第1受熱部110のより広い領域に伝えられることで、第1受熱部110の受熱効率が向上する。接続板130により第1受熱部110の受熱効率が高まることで、受熱器100Aの冷却性能が向上する。

30

【0071】

以上、実施形態について詳述したが、上記した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された範囲内において、種々の変形及び変更が可能である。

【0072】

例えば、受熱器100Aの冷却対象となる発熱体は、CPUとは異なる各種電子部品であつてもよい。また、冷却ユニット10は、異なる構成で受熱器100Aを通るように冷媒を循環させてもよい。さらに、受熱器100Aを有する冷却ユニット10が搭載される電子機器1は、発熱体としての電子部品を有する機器であれば、PCやサーバに限られなない。

40

【0073】

以上の実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

(付記1)

冷媒が流れる第1流路を有する第1受熱部と、前記第1受熱部の発熱体側に設けられ、前記第1流路から排出された冷媒が流れる第2流路を有する第2受熱部と、を有し、前記第2流路の流路断面積が、前記第1流路の流路断面積未満であることを特徴とする受熱器。

(付記2)

前記第2流路は、前記第1流路から排出された冷媒が第1方向に流れる往路と、前記往

50

路から排出された冷媒が前記第1方向とは逆方向の第2方向に流れる復路と、を有することを特徴とする付記1に記載の受熱器。

(付記3)

前記第1受熱部と前記第2受熱部とを連結する第1連結部と、

前記第1連結部との間で前記第1受熱部及び前記第2受熱部を支持し、前記第1受熱部と前記第2受熱部とを連結する第2連結部と、を有し、

前記第1連結部は、前記第1流路に冷媒を供給する供給室及び前記往路から排出された冷媒を前記復路に供給する第1連通室を有し、

前記第2連結部は、前記第1流路から排出された冷媒を前記往路に供給する第2連通室及び前記復路から冷媒が排出される排出室を有する

ことを特徴とする付記2に記載の受熱器。

(付記4)

前記第1流路及び前記第2流路は、それぞれ冷媒の流通方向に延伸する複数のフィンを有する

ことを特徴とする付記1から3の何れかに記載の受熱器。

(付記5)

前記第1受熱部と前記第2受熱部との間に設けられ、前記第2受熱部からの熱を前記第1受熱部に伝える接続板を有する

ことを特徴とする付記1から4の何れか一項に記載の受熱器。

(付記6)

付記1から5の何れか一項に記載の受熱器と、

前記受熱器に冷媒を供給する供給部と、を有する

ことを特徴とする冷却ユニット。

(付記7)

付記6に記載の冷却ユニットを有することを特徴とする電子機器。

【符号の説明】

【0074】

1 電子機器

10 冷却ユニット

30 ポンプ

100A 受熱器

110 第1受熱部

111 第1流路

120 第2受熱部

121 第2流路

121a 往路

121b 復路

130 接続板

150 第1連結部

152 供給室

153 第1連通室

160 第2連結部

162 第2連通室

163 排出室

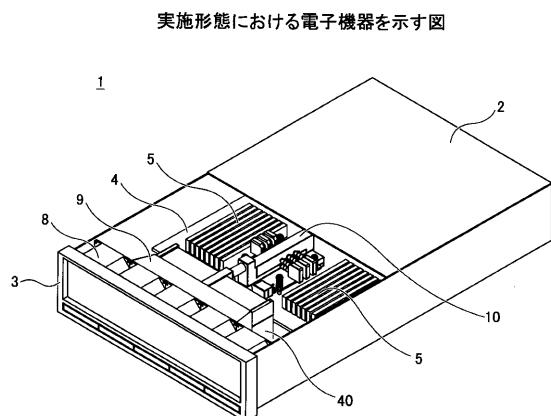
10

20

30

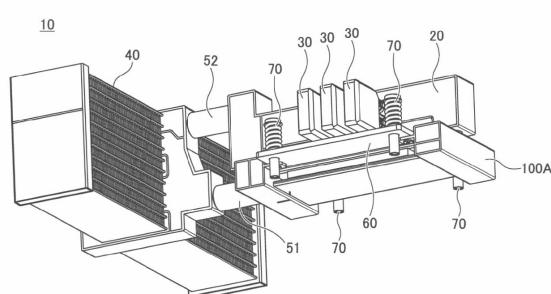
40

【図1】



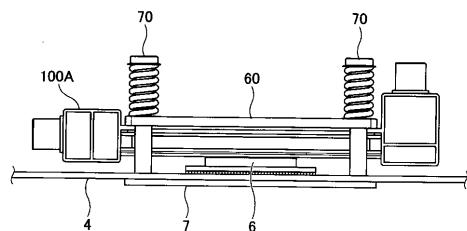
【図2】

実施形態における冷却ユニットを示す図



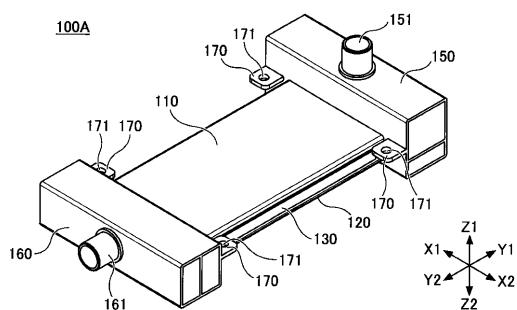
【図3】

冷却ユニットの受熱器及び押さえ板の構成を示す図



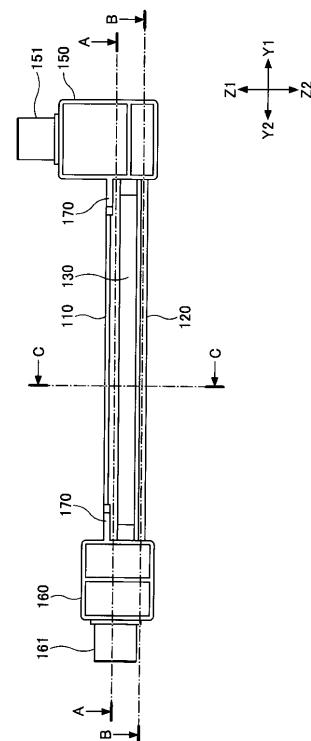
【図4】

実施形態における受熱器の斜視図(1)



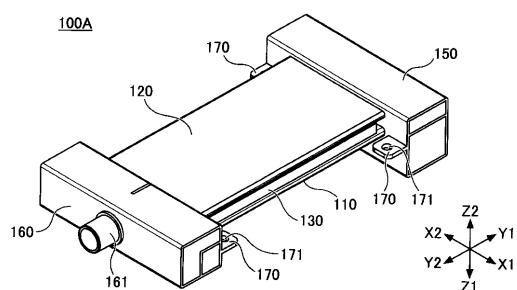
【図6】

実施形態における受熱器の側面図



【図5】

実施形態における受熱器の斜視図(2)



【図7】

【図9】

図6のA-A断面図

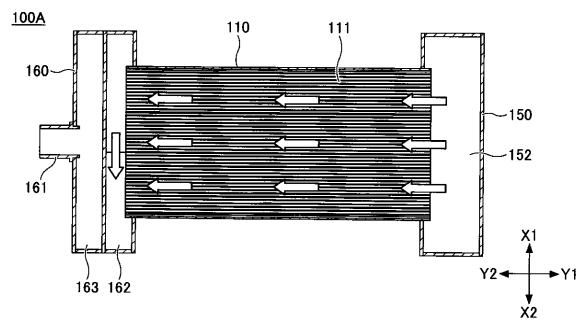
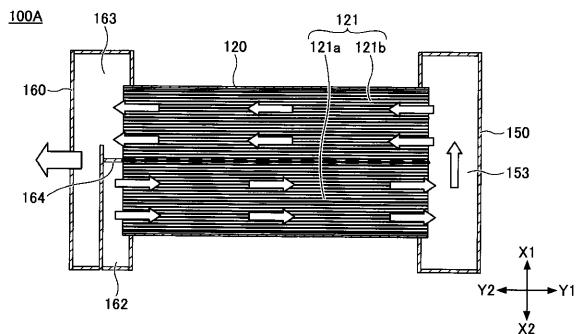


図6のB-B断面図



【図8】

【図10】

図6のA-A断面斜視図

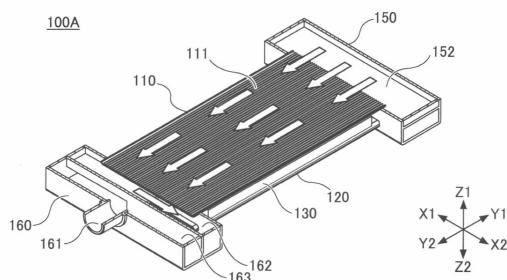
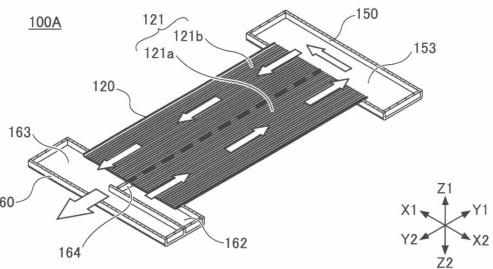


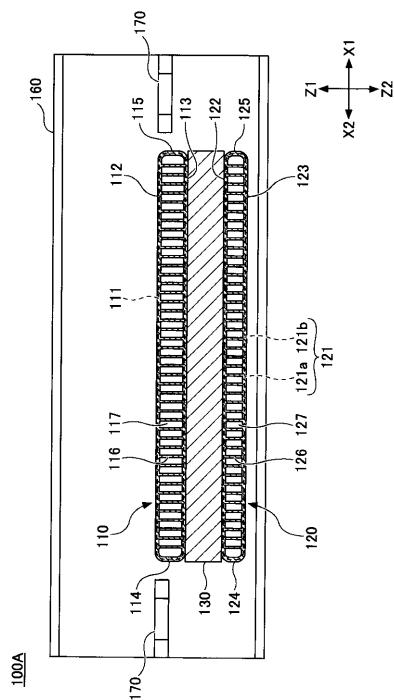
図6のB-B断面斜視図



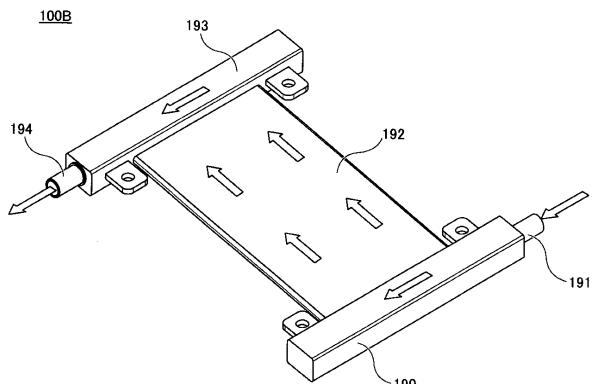
【図11】

【図12】

図6のC-C断面図

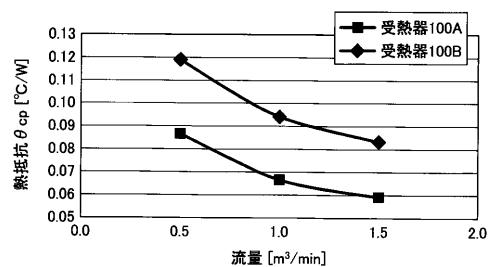


従来例における受熱器を示す図



【図13】

熱抵抗の測定結果を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 真純

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通アドバンストテクノロジ株式会社内

審査官 征矢 崇

(56)参考文献 特開2006-196766(JP,A)

特開2007-150203(JP,A)

特開2014-053507(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F1/20

H05K7/20

H01L23/34-23/46