

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7118788号
(P7118788)

(45)発行日 令和4年8月16日(2022.8.16)

(24)登録日 令和4年8月5日(2022.8.5)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 L 23/473 (2006.01)	H 0 1 L 23/46 Z
H 0 5 K 7/20 (2006.01)	H 0 5 K 7/20 M

請求項の数 2 (全8頁)

(21)出願番号	特願2018-135523(P2018-135523)	(73)特許権者	000005186 株式会社フジクラ 東京都江東区木場1丁目5番1号
(22)出願日	平成30年7月19日(2018.7.19)	(74)代理人	100106909 弁理士 棚井 澄雄
(65)公開番号	特開2020-13914(P2020-13914A)	(74)代理人	100126882 弁理士 五十嵐 光永
(43)公開日	令和2年1月23日(2020.1.23)	(74)代理人	100160093 弁理士 小室 敏雄
審査請求日	令和3年6月22日(2021.6.22)	(74)代理人	100169764 弁理士 清水 雄一郎
		(72)発明者	中野 雄太 東京都江東区木場1丁目5番1号 株式 会社フジクラ内
		(72)発明者	齋藤 祐士

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コールドプレート及びコールドプレートの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

並列に並んだ複数のフィン~~を有する~~ベースプレートと、
前記複数のフィン~~を覆い、前記ベースプレートとの間に内部空間を形成するカバーと、~~
を備え、

前記複数のフィンは、

第1の幅を有する第1のフィンが、並列方向において一定の隙間をあけて複数形成された第1のフィン群と、

前記第1の幅よりも大きな幅を有する第2のフィンが、並列方向において一定の隙間をあけて複数形成された第2のフィン群と、を有し、

前記第2のフィン群が、前記第1のフィン群の両側に形成され、

前記カバーは、前記ベースプレートに対してロウ材により接合されており、

前記第2のフィン同士の間隙が、前記ロウ材で埋まっている、ことを特徴とするコールドプレート。

【請求項2】

並列に並んだ複数のフィン~~を有する~~ベースプレートと、

前記複数のフィン~~を覆い、前記ベースプレートとの間に内部空間を形成するカバーと、~~
を備え、

前記複数のフィンは、

第1の幅を有する第1のフィンが、並列方向において一定の隙間をあけて複数形成され

た第 1 のフィン群と、

前記第 1 の幅よりも大きな幅を有する第 2 のフィンが、並列方向において一定の隙間をあけて複数形成された第 2 のフィン群と、を有し、

前記第 2 のフィン群が、前記第 1 のフィン群の両側に形成されている、コールドプレートの製造方法であって、

前記ベースプレートに、前記複数のフィンを削り出すための削り部を形成する工程と、

前記削り部の両端部を削り代として残し、前記第 1 のフィン群を形成する工程と、

前記第 1 のフィン群を形成した後、前記両端部の削り代のそれぞれに前記第 2 のフィン群を形成する工程と、を有する、ことを特徴とするコールドプレートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、コールドプレート及びコールドプレートの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、下記特許文献 1 に示されるようなコールドプレートが知られている。このコールドプレートは、並列に並んだ複数のフィンを有するベースプレートと、複数のフィンを覆い、ベースプレートとの間に内部空間を形成するカバーと、を備えている。カバーには、内部空間に連通する冷媒流入部及び冷媒流出部が設けられている。このコールドプレートによれば、冷媒流入部から内部空間に流入した冷媒が、複数のフィン同士の間の流路を

20

通って冷媒流出部から流出することで、ベースプレートの熱を奪ってこれを冷却することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2010 - 123881 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、この種のコールドプレートでは、複数のフィンを覆うように被せたカバーを、ベースプレートにロウ付けしている。

30

しかしながら、カバーを被せる際、外側のフィンがカバーに接触し易く、当該接触によりフィンが曲がる虞があった。外側のフィンが曲がると、カバーと外側のフィンとの間に大きな隙間が形成され、その大きな隙間ばかりに冷媒が流れる（所謂、バイパス流れが生じる）。そうすると、コールドプレートの冷却性能が低下する虞があった。

【0005】

本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、冷却性能の低下を抑制できるコールドプレート及びコールドプレートの製造方法の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

40

(1) 本発明の一態様に係るコールドプレートは、並列に並んだ複数のフィンを有するベースプレートと、前記複数のフィンを覆い、前記ベースプレートとの間に内部空間を形成するカバーと、を備え、前記複数のフィンは、第 1 の幅を有する第 1 のフィンが、並列方向において一定の隙間をあけて複数形成された第 1 のフィン群と、前記第 1 の幅よりも大きな幅を有する第 2 のフィンが、並列方向において一定の隙間をあけて複数形成された第 2 のフィン群と、を有し、前記第 2 のフィン群が、前記第 1 のフィン群の両側に形成されている。

【0007】

(2) 上記(1)に記載されたコールドプレートであって、前記カバーは、前記ベースプレートに対してロウ材により接合されており、前記第 2 のフィン同士の隙間が、前記ロウ材

50

ウ材で埋まってもよい。

【 0 0 0 8 】

(3) 本発明の一態様に係るコールドプレートの製造方法は、並列に並んだ複数のフィン10を有するベースプレートと、前記複数のフィン10を覆い、前記ベースプレートとの間に内部空間を形成するカバー3と、を備え、前記複数のフィン10は、第1の幅を有する第1のフィン群11と、並列方向において一定の隙間をあけて複数形成された第1のフィン群12と、前記第1の幅よりも大きな幅を有する第2のフィン群13と、並列方向において一定の隙間をあけて複数形成された第2のフィン群14と、を有し、前記第2のフィン群13が、前記第1のフィン群11の両側に形成されている、コールドプレートの製造方法であって、前記ベースプレートに、前記複数のフィン10を削り出すための削り部を形成する工程と、前記削り部の両端部を削り代として残し、前記第1のフィン群11を形成する工程と、前記第1のフィン群11を形成した後、前記両端部の削り代のそれぞれに前記第2のフィン群13を形成する工程と、を有する。

10

【 発明の 効果 】

【 0 0 0 9 】

上記本発明の態様によれば、冷却性能の低下を抑制できるコールドプレート及びコールドプレートの製造方法を提供できる。

【 図面の 簡単な 説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 一実施形態に係るコールドプレート1の断面構成図である。

【 図 2 】 一実施形態に係るコールドプレート1の分解斜視図である。

20

【 図 3 】 一実施形態に係るコールドプレート1の要部拡大断面図である。

【 図 4 】 一実施形態に係るコールドプレート1の製造方法においてベースプレート2に複数のフィン10を形成する工程を示した説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

以下、一実施形態に係るコールドプレート及びコールドプレートの製造方法を、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明に用いる各図面では、各部材の形状を認識可能な大きさとするため縮尺を適宜変更している。

【 0 0 1 2 】

図1は、一実施形態に係るコールドプレート1の断面構成図である。図2は、一実施形態に係るコールドプレート1の分解斜視図である。

30

図1及び図2に示すように、コールドプレート1は、ベースプレート2と、カバー3と、を備えている。

【 0 0 1 3 】

ベースプレート2は、図2に示すように、並列に並んだ複数のフィン10を有する。カバー3には、貫通孔3a、3bが形成され、貫通孔3aには冷媒入口管4が接続され、貫通孔3bには冷媒出口管5が接続されている。このコールドプレート1では、図1に示すように、冷媒が冷媒入口管4を介して流入し、コールドプレート1内を通過して、冷媒出口管5を介して流出する。

【 0 0 1 4 】

40

ここで本実施形態では、XYZ直交座標系を設定して各構成の位置関係を説明する。X軸方向は、複数のフィン10が延びて冷媒が流れる方向(以下、流路方向という)である。流路方向において、冷媒入口管4が配置されている側を上流側といい、冷媒出口管5が配置されている側を下流側という。Y軸方向は、複数のフィン10が並列されている方向(以下、並列方向という)である。また、Z軸方向を上方向といい、上下方向におけるカバー3側を上側といい、ベースプレート2側を下側という。

【 0 0 1 5 】

ベースプレート2は、例えば、銅やアルミニウムなどの熱伝導率の大きい材質により形成されている。ベースプレート2に、例えばCPUなどの発熱体を接触させることで、この発熱体の熱をベースプレート2が奪い、フィン10を介して冷媒に伝えることで、発熱

50

体を冷却することができる。冷媒としては、例えば水やアルコールの他、公知の化合物などを適宜用いることができる。

【0016】

ベースプレート2の上面2aの周縁部には、下方に向けて窪む溝11が形成されている。溝11は、平面視において略矩形状に形成されている。複数のフィン10は、ベースプレート2の上面2aのうち、溝11よりも内側の部分から上方に向けて延びている。複数のフィン10は、図1に示す並列方向(Y軸方向)から視て、台形に形成されている。

【0017】

カバー3は、下方に向けて開口する箱状に形成されており、複数のフィン10を覆っている。カバー3は、平面視において略矩形状に形成されている。カバー3の周壁3cは、ベースプレート2の溝11に係合している。これにより、カバー3がベースプレート2に対し位置決めされている。カバー3の周壁3cは、ロウ材20によって溝11に接合されている。このカバー3は、ベースプレート2にロウ付け可能な金属材であればよい。

10

【0018】

冷媒入口管4および冷媒出口管5は、カバー3の頂壁を上下方向に貫通して設けられている。冷媒入口管4および冷媒出口管5は、流路方向において複数のフィン10を挟んだ下流側と上流側に位置している。また、ベースプレート2とカバー3の間には、複数のフィン10が配置された内部空間が形成されている。そして、複数のフィン10同士の間には、図1に示すように、冷媒の流路Pが形成されている。

【0019】

流路Pは、隣接する2つのフィン10の並列方向に向かい合う壁面と、ベースプレート2の上面2aと、カバー3の頂壁における下面3dと、により囲まれた空間である。冷媒入口管4および冷媒出口管5は、流路Pが形成された内部空間に連通している。冷媒入口管4および冷媒出口管5は、不図示のポンプなどに接続されている。これにより、冷媒入口管4から流入した冷媒が、内部空間および流路Pを通して冷媒出口管5から流出する。

20

【0020】

ここで本実施形態のベースプレート2には、図2に示すように、第1のフィン群10Aと、第2のフィン群10Bと、が形成されている。第1のフィン群10Aは、並列方向の両端部を除く中央部に形成されている。第2のフィン群10Bは、第1のフィン群10Aを形成するフィンよりも幅の大きなフィン群からなり、並列方向において第1のフィン群10Aの両側に形成されている。

30

【0021】

図3は、一実施形態に係るコールドプレート1の要部拡大断面図である。

図3に示すように、第1のフィン群10Aは、第1の幅Wを有する第1のフィン10A1が、並列方向において一定の隙間S1をあけて複数形成されたものである。一方、第2のフィン群10Bは、第1の幅Wよりも大きな幅を有する第2のフィン10B1, 10B2, 10B3が、並列方向において一定の隙間S1をあけて複数形成されたものである。

【0022】

第2のフィン10B1は、並列方向において最も外側に配置されている。第2のフィン10B1の外向き面は、溝11の内側面と面一に形成されている。また、第2のフィン10B1とカバー3の周壁3cとの間には、隙間S1が形成されている。すなわち、第2のフィン10B1とカバー3の周壁3cとの間には、冷媒のバイパス流れが生じないように、第1のフィン群10Aの隙間S1と同じような隙間S1が形成されている。第2のフィン10B1は、第1のフィン10A1の幅Wよりも大きな幅W1を有する。本実施形態では、第2のフィン10B1の幅W1が、第1のフィン10A1の幅Wの2倍以上の大きさを有する。

40

【0023】

第2のフィン10B2は、並列方向において第2のフィン10B1の内側に配置されている。第2のフィン10B2と第2のフィン10B1の間には、隙間S1が形成されている。第2のフィン10B2は、第1のフィン10A1の幅Wよりも大きな幅W2を有す

50

る。本実施形態では、第2のフィン10B2の幅W2が、第1のフィン10A1の幅Wの4倍以上の大きさ、すなわち第2のフィン10B1の幅W2の2倍以上の大きさを有する。

【0024】

第2のフィン10B3は、並列方向において第2のフィン10B2の内側に配置されている。第2のフィン10B3と第2のフィン10B2との間には、隙間S1が形成されている。また、第2のフィン10B3と第1のフィン10A1との間には、隙間S1が形成されている。第2のフィン10B3は、第1のフィン10A1の幅Wよりも大きな幅W3を有する。本実施形態では、第2のフィン10B3の幅W3が、第1のフィン10A1の幅Wの2倍以上の大きさ、すなわち第2のフィン10B1の幅W2と同等の大きさを有する。

10

【0025】

周壁3cと第2のフィン10B1との隙間S1、第2のフィン10B1と第2のフィン10B2との隙間S1、及び、第2のフィン10B2と第2のフィン10B3との隙間S1は、ロウ材20で埋まっている。このロウ材20は、第2のフィン10B1とカバー3の周壁3cとの間の隙間S1における毛細管現象によって、ロウ材20が吸い上がったものである。すなわち、第2のフィン群10Bの隙間S1には、吸い上がったロウ材20がトラップされている。

【0026】

続いて、上記構成のコールドプレート1の製造方法（以下、本手法）について、図4を参照しつつ説明する。

20

図4は、一実施形態に係るコールドプレート1の製造方法においてベースプレート2に複数のフィン10を形成する工程を示した説明図である。

【0027】

本手法は、概略、ベースプレート2を形成する工程、カバー3を形成する工程、ベースプレート2とカバー3をロウ材20により接合（ロウ付け）する工程からなる。なお、ベースプレート2を形成する工程のうち溝11を形成する工程、カバー3を形成する工程などは、周知であるためその説明を割愛し、以下では、ベースプレート2に複数のフィン10（第1のフィン群10A及び第2のフィン群10B）を形成する工程について詳しく説明する。

【0028】

本手法では、まず、図4(a)に示すように、ベースプレート2に、複数のフィン10を削り出すための削り部100を形成する。削り部100は、Y軸方向から視て台形に形成されたブロック体であり、ベースプレート2と一体で形成されている。削り部100は、ベースプレート2を形成する母材から削り出されたものであり、機械加工により溝11などと一緒に形成することができる。

30

【0029】

本手法では、次に、図4(b)に示すように、削り部100のY軸方向の両端部（例えば全幅の5%以下）を削り代101として残し、第1のフィン群10Aを形成する。第1のフィン群10Aは、例えば、回転するメタルソーで削り部100を切削し、Y軸方向に複数の凹部（隙間S1）を形成することで形成することができる。メタルソーは、例えば、一つの凹部を形成した後、上昇してY軸方向一方側に所定幅だけずれ、再び下降して、前記凹部に隣接する凹部を形成する。この動作を繰り返すことで、第1のフィン群10Aを形成する。ここで、メタルソーが凹部を一つ形成するごとに、加工誤差が累積される。この加工誤差は、削り代101の一部を削ることによって吸収することができる。

40

【0030】

本手法では、次に、図4(c)に示すように、削り代101のそれぞれに第2のフィン群10Bを形成する。第2のフィン群10Bは、第1のフィン群10Aと同様に、回転するメタルソーで削り代101を切削し、Y軸方向に複数の凹部（隙間S1）を形成することで形成することができる。メタルソーは、第1のフィン群10Aを形成する幅よりも、大きな幅でY軸方向にずれて凹部を形成する。この動作により、第1のフィン10A1よ

50

りも大きな幅の第2のフィン10B1, 10B2, 10B3を形成することができる。なお、凹部を形成する数は、後述の口ウ材20の吸い上がりの体積を事前に推定し、それと同等にするとよい。

【0031】

以上のように、ベースプレート2に複数のフィン10を形成したら、溝11に口ウ材20を配置し、別途制作したカバー3を被せ、カバー3の周壁3cを溝11に係合させる。図2に示すように、カバー3を被せる際には、周壁3cが外側のフィン10に接触し易いが、外側のフィン10は、第1のフィン群10Aよりも幅の大きな第2のフィン群10Bによって形成されている。このため、仮に、カバー3が外側のフィン10に接触しても、外側の第2のフィン群10Bは曲がり難いので、冷媒のバイパス流れの発生を防止し、冷却性能の低下を抑制できる。

10

【0032】

ベースプレート2にカバー3を被せたら、加熱炉などに入れ、口ウ材20を溶融させる。ここで、図3に示すように、最も外側に配置された第2のフィン10B1とカバー3の周壁3cとの間には、冷媒のバイパス流れの発生を防止するため、他のフィン10間と同程度の隙間S1が形成されている。そうすると、この隙間S1に毛細管力が発生し、口ウ材が吸い上がることがある。ここで、第2のフィン群10Bには、複数の隙間S1が形成されているため、吸い上がった口ウ材20が、第2のフィン群10Bの隙間S1に吸収される。したがって、冷却性能を発揮する第1のフィン群10Aの隙間S1(流路P)における口ウ詰まりを防止できる。また、第2のフィン10B1, 10B2, 10B3同士の隙間S1が、口ウ材20で埋まっていることで、ベースプレート2とカバー3との接合強度が高まる。

20

【0033】

したがって、上述の本実施形態によれば、並列に並んだ複数のフィン10を有するベースプレート2と、複数のフィン10を覆い、ベースプレート2との間に内部空間を形成するカバー3と、を備え、複数のフィン10は、第1の幅Wを有する第1のフィン10A1が、並列方向において一定の隙間S1をあけて複数形成された第1のフィン群10Aと、第1の幅Wよりも大きな幅を有する第2のフィン10B1, 10B2, 10B3が、並列方向において一定の隙間S1をあけて複数形成された第2のフィン群10Bと、を有し、第2のフィン群10Bが、第1のフィン群10Aの両側に形成されている、という構成を採用することによって、バイパス流れ防止構造と口ウ詰まり防止構造とを兼ね備え、冷却性能の低下を抑制できるコールドプレート1が得られる。

30

【0034】

以上、本発明の好ましい実施形態を記載し説明してきたが、これらは本発明の例示的なものであり、限定するものとして考慮されるべきではないことを理解すべきである。追加、省略、置換、およびその他の変更は、本発明の範囲から逸脱することなく行うことができる。従って、本発明は、前述の説明によって限定されていると見なされるべきではなく、特許請求の範囲によって制限されている。

【符号の説明】

【0035】

1...コールドプレート、2...ベースプレート、3...カバー、3c...周壁、10...フィン、10A...第1のフィン群、10A1...第1のフィン、10B...第2のフィン群、10B1...第2のフィン、10B2...第2のフィン、10B3...第2のフィン、11...溝、20...口ウ材、100...削り部、101...削り代、S1...隙間、W...幅(第1の幅)、W1...幅、W2...幅、W3...幅

40

【図面】

【図 1】

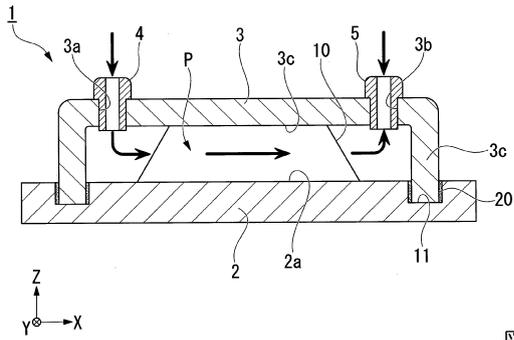
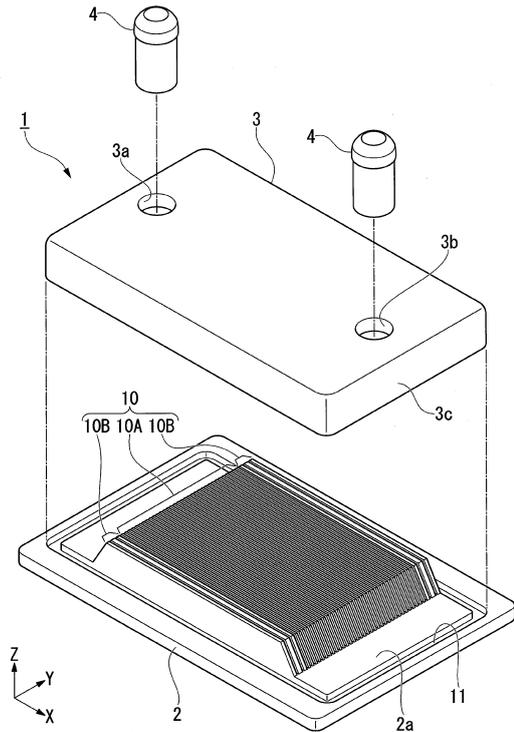


図 1

【図 2】



10

20

図 2

【図 3】

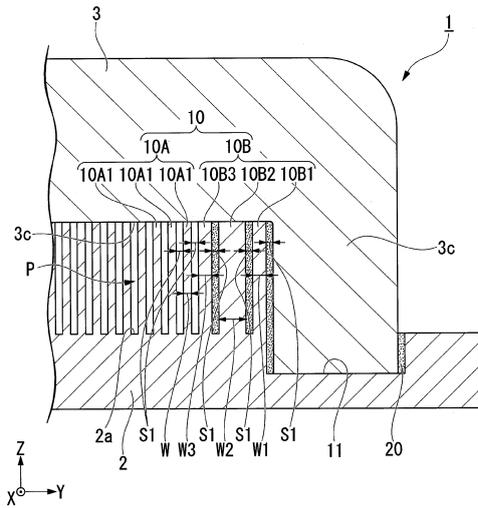
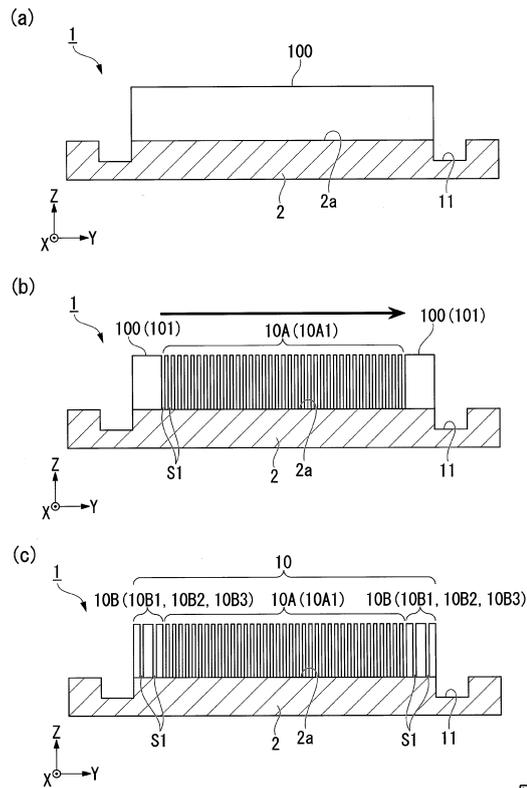


図 3

【図 4】



30

40

図 4

50

フロントページの続き

東京都江東区木場1丁目5番1号 株式会社フジクラ内

審査官 庄司 一隆

- (56)参考文献 特開2004-071616(JP,A)
特開2015-050287(JP,A)
国際公開第2012/153414(WO,A1)
特開2010-123881(JP,A)
米国特許出願公開第2014/0069615(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01L 23/473
H05K 7/20