

(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2012-15389

(P2012-15389A)

(43) 公開日 平成24年1月19日(2012.1.19)

(51) Int.Cl.

H01L 23/473 (2006.01)

F I

H01L 23/46

Z

テーマコード(参考)

5F136

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2010-151702(P2010-151702)  
 (22) 出願日 平成22年7月2日(2010.7.2)

(71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 110000291  
 特許業務法人コスモス特許事務所  
 (72) 発明者 森野 正裕  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 (72) 発明者 竹綱 靖治  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 (72) 発明者 垣内 栄作  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却器

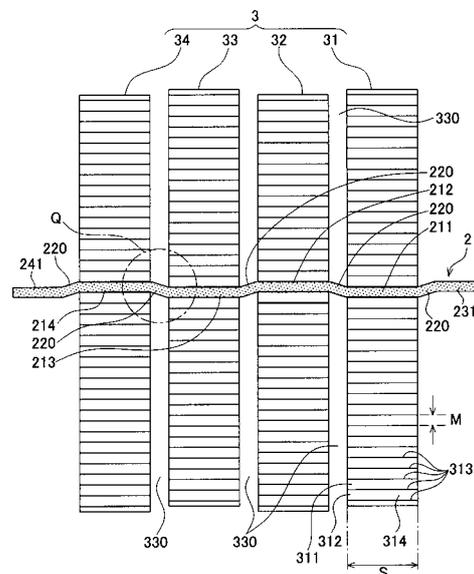
(57) 【要約】

【課題】安価にフィンのオフセットの位置決め精度を高めた冷却器の提供

【解決手段】

対向する第1フィン部313の間に第1フィン流路314が形成された第1フィン部材31と、対向する第2フィン部323の間に第2フィン流路324が形成された第2フィン部材32が、フレーム12にオフセットさせた状態で配置された冷却器1において、冷却器1は、第1フィン部材31と第2フィン部材32をオフセットさせる位置決め部材2を有すること、位置決め部材2は、第1フィン部313に嵌合する第1位置決め部211と、第2フィン部323に嵌合する第2位置決め部312と、第1位置決め部211と第2位置決め部212を連結する連結部220を備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

対向する第 1 フィン部の間に第 1 フィン流路が形成された第 1 フィン部材と、対向する第 2 フィン部の間に第 2 フィン流路が形成された第 2 フィン部材が、フレームにオフセットさせた状態で配置された冷却器において、

前記冷却器は、前記第 1 フィン部材と前記第 2 フィン部材をオフセットさせる位置決め部材を有すること、

前記位置決め部材は、前記第 1 フィン部に嵌合する第 1 位置決め部と、前記第 2 フィン部に嵌合する第 2 位置決め部と、前記第 1 位置決め部と前記第 2 位置決め部を連結する連結部を備えること、

を特徴とする冷却器。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載する冷却器において、

前記連結部が前記第 1 位置決め部及び前記第 2 位置決め部より太く、前記位置決め部材が段差を持った形状となること、

を特徴とする冷却器。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載する冷却器において、

前記位置決め部材の形状がクランク形状であること、

を特徴とする冷却器。

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載する冷却器において、

前記第 1 位置決め部と前記第 2 位置決め部が、前記対向する第 1 フィン部及び前記対向する第 2 フィン部の幅の半分の長さ分流路の幅方向にずれて形成されていること、

を特徴とする冷却器。

**【請求項 5】**

請求項 1 に記載する冷却器において、

前記第 1 フィン部材と前記第 2 フィン部材の間隔が、前記連結部の長さと同じであること、

を特徴とする冷却器。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、対向する第 1 フィン部の間に第 1 フィン流路が形成された第 1 フィン部材と、対向する第 2 フィン部の間に第 2 フィン流路が形成された第 2 フィン部材が、フレームにオフセットさせた状態で配置された冷却器に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、フィン部材をフレームに位置決めするためのものとして、図 9 に示す、特許文献 1 に記載する熱交換器 100、及び、図 10 に示す、特許文献 2 の半導体冷却装置 200 がある。

図 9 に示すように、熱交換器 100 は、6 つのフィン 101 とフィン 101 を固定するためのフレーム 102 を備える。フィン 101 は多数の垂直に立脚したフィン部 104 を有し、対向するフィン部 104 によりフィン流路 105 が形成される。フレーム 102 は、フィン 101 を固定するために、フレーム 102 の内部に、フィン 101 を保持する凹部 103 を備えている。凹部 103 は、隣り合うフィン 101 が前の列のフィン 101 に対して、後ろの列のフィン 101 を対向するフィン部 104 の幅である間隔 P の半分の長さだけずらすようにオフセットして配置されるように、形成されている。

したがって、フィン 101 をフレーム 102 の凹部 103 に嵌合させることにより、フィン 101 を、オフセットし位置決めすることができる。

10

20

30

40

50

## 【0003】

また、図10に示すように、半導体冷却装置200は、3つに分割されたフィン201とフィン201を固定するためのフレーム202を備える。フィン201はフィン部204を有し、対向するフィン部204によりフィン流路205が形成される。フレーム202には、フィン201を取付け固定するための突起部203が形成されている。フィン201の角の対角線上の2点に凹部201Aが形成されている。突起部203にフィン201の凹部201Aが嵌合することにより、フィン201は、フレーム202に位置決めされる。フィン201が位置決めされた位置は、前の列のフィン201に対して、後ろの列のフィン201をフィン部204の幅である間隔Rの半分の長さだけずらすようにオフセットし位置決めされた位置である。

10

フレーム202に突起部203を設けることで、フィン201の寸法を調整し、フィン201をフレーム202の一定のオフセットした位置に位置決めすることができる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2009-260037号公報

【特許文献2】特開2009-105325号公報

【特許文献3】特開2003-101273号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

20

## 【0005】

しかしながら、従来技術には、以下の問題があった。

すなわち、特許文献1の熱交換器100では、フレーム102の凹部103の寸法によりフィン101の位置決めがされるため、フレーム102の寸法精度を確保する必要がある。

一方、特許文献2の半導体冷却装置200では、フィン201の角の対角線上の2点に形成された凹部201Aとフレーム202の突起部203により位置決めされる。そのため、フィン201とフレーム202の寸法精度を確保する必要がある。

しかし、フィンとフレームはプレス加工により成形されるものである。フィンとフレームはサイズが大きなものであるため、プレス加工により寸法精度を確保することは困難である。プレス加工により寸法精度を確保しようとすると、コストが高くなるため問題となる。

30

そのため、サイズが大きなものをプレス加工し安く寸法精度を確保することの困難性から、フィンのオフセットの位置決めに関し、コストが高くなる問題が生じていた。

## 【0006】

そこで、本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、その目的は安価にフィンのオフセットの位置決め精度を高めた冷却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】

上記目的を達成するために、本発明の一態様における冷却器は、以下の構成を有する。

40

(1) 対向する第1フィン部の間に第1フィン流路が形成された第1フィン部材と、対向する第2フィン部の間に第2フィン流路が形成された第2フィン部材が、フレームにオフセットさせた状態で配置された冷却器において、前記冷却器は、前記第1フィン部材と前記第2フィン部材をオフセットさせる位置決め部材を有すること、前記位置決め部材は、前記第1フィン部に嵌合する第1位置決め部と、前記第2フィン部に嵌合する第2位置決め部と、前記第1位置決め部と前記第2位置決め部を連結する連結部を備えること、を特徴とするものである。

(2) (1)に記載する冷却器において、前記連結部が前記第1位置決め部及び前記第2位置決め部より太く、前記位置決め部材が段差を持った形状となること、を特徴とするものである。

50

(3)(1)に記載する冷却器において、前記位置決め部材の形状がクランク形状であること、を特徴とするものである。

(4)(1)に記載する冷却器において、前記第1位置決め部と前記第2位置決め部が、前記対向する第1フィン部及び前記対向する第2フィン部の幅の半分の長さ分流路の幅方向にずれて形成されていること、を特徴とするものである。

(5)(1)に記載する冷却器において、前記第1フィン部材と前記第2フィン部材の間隔が、前記連結部の長さと同じであること、を特徴とするものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0008】

上記冷却器の作用及び効果について説明する。

10

(1)対向する第1フィン部の間に第1フィン流路が形成された第1フィン部材と、対向する第2フィン部の間に第2フィン流路が形成された第2フィン部材が、フレームにオフセットさせた状態で配置された冷却器において、前記冷却器は、前記第1フィン部材と前記第2フィン部材をオフセットさせる位置決め部材を有すること、前記位置決め部材は、前記第1フィン部に嵌合する第1位置決め部と、前記第2フィン部に嵌合する第2位置決め部と、前記第1位置決め部と前記第2位置決め部を連結する連結部を備えることにより、安価にオフセットの位置決め精度を高めた冷却器を製造することができる。

その理由は、位置決め部材は、フィンやフレームと比較して小型であるため、簡単な曲げ加工により精度良く成型することができる。そのため、フィンやフレームをプレス加工により精度良く成形する場合と比較して、安価で、かつ、オフセットの位置決め精度を高めた冷却器を製造することができるためである。

20

(2)前記連結部が前記第1位置決め部及び前記第2位置決め部より太く、前記位置決め部材が段差を持った形状となる。連結部を第1位置決め部及び第2位置決め部よりも太くすることでオフセットの位置決め精度を容易に高めることができる。そのため、安価かつ容易にオフセットの位置決め精度を高めた冷却器を製造することができる。

また、長い棒を加工するのではなく、金型成型で成型することができるため、コストを低減することができる。

(3)前記位置決め部材の形状がクランク形状であることにより、位置決め部材が段差を持った形状となる。すなわち、第1位置決め部と第2位置決め部とが段差を持った形状となる。第1位置決め部と第2位置決め部とが段差を持つことにより、安価かつ容易にオフセットの位置決め精度を高めた冷却器を製造することができる。

30

また、長い棒を加工することで、フィン部材が複数である場合に位置決めするのが容易である。

(4)前記第1位置決め部と前記第2位置決め部が、前記対向する第1フィン部及び前記対向する第2フィン部の幅の半分の長さ分流路の幅方向にずれて形成されていることにより、最も乱流が生じやすい位置に第1フィン部材と第2フィン部材を位置させることができる。

その理由は、対向する第1フィン部及び対向する第2フィン部の幅の半分の長さ分流路の幅方向にずれて形成されていることにより、第1フィン部の間の流路の延長線上に第2フィン部が形成される。第1フィン部の間の流路を流体が流れると第2フィン部に衝突し乱流が生じる。以上から、乱流が生じやすい位置に第1フィン部材及び第2フィン部材を位置させることができる。

40

(5)前記第1フィン部材と前記第2フィン部材の間隔が、前記連結部の長さと同じであることにより、第1フィン部材と第2フィン部材の間隔の調整を簡単かつ正確にすることができる。

その理由は、位置決め部材を製造する際に連結部の長さを調整することにより、第1フィン部材と第2フィン部材の間隔を調整することができるからである。そのため、第1フィン部材と第2フィン部材の間隔の調整が簡単かつ正確にできる。第1フィン部材と第2フィン部材の間隔幅を調整することにより、フィン流路を流れる冷却媒体の乱流の大きさが変わってくるため有効である。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の本実施例1に係る冷却器の一部正面図である。

【図2】本発明の本実施例1に係る図1の一部拡大図である。

【図3】本発明の本実施例1に係る図1の外観斜視図である。

【図4】本発明の本実施例1に係る冷却器の製造工程図(1)である。

【図5】本発明の本実施例1に係る冷却器の製造工程図(2)である。

【図6】本発明の本実施例1に係る冷却器の外観斜視図である。

【図7】本発明の本実施例1に係る図1の流路を一部拡大し流体の流れを表した図である

10

【図8】本発明の本実施例1に係る冷却器の冷却性能の比較図である。

【図9】本発明の本実施例2に係る冷却器の一部正面図である。

【図10】本発明の本実施例2に係る図9の一部拡大図である。

【図11】従来技術(1)に係る熱交換器の正面図である。

【図12】従来技術(2)に係る半導体冷却装置の正面図である。

## 【発明を実施するための形態】

【0010】

次に、本発明に係る冷却器の一実施の形態について図面を参照して説明する。

(第1実施形態)

&lt;冷却器の全体構成&gt;

20

図6に、冷却器1の外観斜視図を示す。図5に、冷却器の製造工程図(2)であり、図6の冷却器1から天板14を取り外した状態の外観斜視図を示す。図4に、冷却器の製造工程図(1)であり、図5からフィン部材3を取り外した状態の外観斜視図を示す。

図6に示すように、冷却器1は、フレーム12、及び、天板14により構成される。また、天板14の上部には、ヒートスプレッド15を介して、発熱部16が接合されている。

フレーム12は、箱形状であり天板14を接合させることにより密閉された状態になる。フレーム12は、図5に示す、底面12Aと、底面12Aの4つの端面に垂直に接続する4つの面を有する。4つの面は、図5中の正面方向にある入口面12B、入口面12Bの反対に位置する出口面12C、右側に位置する右側面12D、及び図5中の左側に位置する左側面12Eを備える。入口面12B、出口面12C、右側面12D、及び左側面12Eが、底面12Aの端面に垂直に接続することにより、フレーム12は箱形状となる。

30

図5に示すように、入口面12Bに図示しない冷却媒体導入路と連通する冷却媒体入口121Bが形成されている。出口面12Cに図示しない冷却媒体排出路と連通する冷却媒体出口121Cが形成されている。冷却媒体入口121Bに流入した冷却媒体は、フレーム12内のフィン組立体3のフィン流路314を流通し、冷却媒体出口121Cから冷却媒体排出路へと流出する。

【0011】

&lt;位置決め部材の構成&gt;

図1にフィン部材3、及び位置決め部材2の上面図を示す。図2に、図1中の一点鎖線Qの一部拡大図を示す。図1及び図2においては、フィン部材3のフィン部の厚みを省略して実線で記載しているが、本実施形態においては、0.3mmの厚みを有する。

40

図4に示すように、底面12Aの上部には、位置決め部材2が固着されている。位置決め部材2は、長い円柱の棒を曲げ加工することによりクランク形状に成型される。位置決め部材2の径は、本実施形態においては、0.6mmである。本実施形態においては、位置決め部材2は円柱の棒としたが、矩形状、正方形状、又は三角形状等の棒であってもよい。位置決め部材2の径は、対向するフィン部により形成されるフィン流路の幅により決定する。

位置決め部材2は、棒を曲げ加工することにより成型することができるため、原材料が安く済む。また、棒を曲げ加工するだけで成型することができるため、プレス加工を行う

50

場合と比較してコストを低減することができる。

【0012】

本実施形態においては、フィン部材が4つある例を説明する。

位置決め部材2は、図1に示すように、フィン部材3を位置決めする4つの位置決め部、位置決め部材2の両端に位置する第1端部231、第2端部241、及び4つの位置決め部を連結する5つの連結部220を有する。

4つの位置決め部は、第1位置決め部211、第2位置決め部212、第3位置決め部213、及び第4位置決め部214である。図1に示すように、第1位置決め部211、乃至第4位置決め部214の軸心方向の長さは、それぞれフィン部材3の流路方向の第1フィン部313の流路方向の長さである幅Sの長さと同じ長さである。

第1位置決め部211と第3位置決め部213、第2位置決め部212と第4位置決め部214は同じ軸心線上に位置する。第1位置決め部211、及び第3位置決め部213と、第2位置決め部212及び第4位置決め部214の軸心は平行の位置関係にある。

【0013】

連結部は、5つの連結部220を有する。連結部220は、第1端部231と第1位置決め部211、第1位置決め部211と第2位置決め部212、第2位置決め部212と第3位置決め部213、第3位置決め部213と第4位置決め部214、及び、第4位置決め部214と第2端部241を連結する。

図2に示すように、連結部220は、第3位置決め部213と第4位置決め部214を連結している。連結部220に連結されることにより、第3位置決め部213の軸心と第4位置決め部214の軸心が長さX分ずれる。本実施形態においては、長さXは、0.45mmである。第3位置決め部213の軸心と第4位置決め部214の軸心が長さX分ずれるのは、連結部220が、図2に示すように断面平行四辺形形状をしているためである。連結部220のうち第3位置決め部213と接する右辺221Aと第4位置決め部214と接する左辺221Bの中心が、0.45mm分ずれている。そのため、連結部220に当接する第3位置決め部213の軸心と第4位置決め部214の軸心が0.45mm分ずれる。

連結部220の傾斜角度により、第3位置決め部213の軸心と第4位置決め部214の軸心のずれる距離を変更することができる。

【0014】

連結部220は、同様に断面平行四辺形の形状をしているため、第1位置決め部211の軸心と第2位置決め部212の軸心が0.45mm分ずれている。また、第2位置決め部212の軸心と第3位置決め部213の軸心が0.45mm分ずれている。他の連結部220も、上記第3位置決め部213と第4位置決め部214を連結する場合と同様の作用効果を有する。

また、図1に示すように、第1フィン部材31と第2フィン部材32の間、第2フィン部材32と第3フィン部材33の間、第3フィン部材33と第4フィン部材34の間には、隙間330が形成されている。隙間330の間隔は、連結部220の右辺221Aから左辺221Bまでの長さと同じ長さである。

なお、本実施形態においては、第1端部231と第2端部241をフレーム12に固定することにより、位置決め部材2を固定している。他方、フィン部材3をフレーム12内側に位置決めする場合には、フレーム12と固定するための第1端部231と第2端部241が必要ない。そのため、フィン部材3をフレーム12内側に位置決めする場合には、第1端部231と第2端部241、第1位置決め部211と第1端部231を連結する連結部220、及び、第4位置決め部214と第2端部241を連結する連結部220は必要ない。位置決め部材2の端部になる第1位置決め部211と第4位置決め部214はまっすぐの状態となる。フィン部材3をフレーム12内側に位置決めする場合には、第1位置決め部211と第4位置決め部214がフィン部材3からはみ出さないように短い形状とすることに留意する。

また、本実施形態においては連結部220の形状を斜めの形状としたが、クランク形状

10

20

30

40

50

であれば連結部 220 が例えば直角でもよい。連結部 220 の形状を変更することで、連結部 220 の長さが変わるため、例えば第 1 フィン部材 31 と第 2 フィン部材 32 との隙間の幅を調整することができる。

#### 【0015】

##### <フィンの構成>

図 3 に、フィン部材 3 の外観斜視図を示す。図 3 において、フィン部材 3 の構成が理解しやすいように図 5 の状態からフレーム 12 を省略して記載した。

図 3 に示すようにフィン部材 3 は、第 1 フィン部材 31 (請求項中の「第 1 フィン部材」)、第 2 フィン部材 32 (請求項中の「第 2 フィン部材」)、第 3 フィン部材 33、及び第 4 フィン部材 34 を有する。

第 1 フィン部材 31 は、天板 14 と接触する第 1 フィン凸部 311 と、底面部 12A と接触する第 1 フィン凹部 312 と、第 1 フィン凸部 311 と第 1 フィン凹部 312 との間を連結する第 1 フィン部 313 が形成されている。第 1 フィン部 313 は、隣り合う第 1 フィン部 313 との間に、第 1 フィン流路 314 を形成する。本実施形態においては、第 1 フィン流路 314 の長さは、0.6 mm である。

本実施形態において、対向する第 1 フィン部 313 の幅の長さ M は、0.9 mm である。対向する第 1 フィン部 313 の幅の長さ M とは、第 1 フィン部 313 の厚みと第 1 フィン流路 314 の流路幅を加算したものである。したがって、図 7 に示すように、1 つの第 1 フィン部 313 の厚みである 0.3 mm に、第 1 フィン流路 314 の流路幅である 0.6 mm を加算した幅である、0.9 mm が幅の長さ M となる。幅の長さ M は、フィン部の厚み及びフィン流路の流路幅の変更により変化するものである。

その他、本実施形態において、対向する第 2 フィン部 323、対向する第 3 フィン部 333、及び、対向する第 4 フィン部 343 の幅の長さも同様に、0.9 mm である。

#### 【0016】

第 1 フィン部材 31 は、熱伝導性が良い部材が用いられる。例えば、本実施例においては、アルミニウムを用いる。アルミニウムは熱伝導性が良いため、冷却媒体によりフィン部材 3 が冷却され、フィン部材 3 の低い温度をフィン部材 3 に当接する天板 14 に伝えることができる。そして、天板 14 が冷却されることで、ヒートスプレッド 5、発熱部 16 と冷却することができる。第 1 フィン部材 31 の厚みが、0.3 ~ 0.9 mm であり、本実施形態においては、厚みを 0.3 mm とする。

第 1 フィン部材 31 以外の、第 2 フィン部材 32、第 3 フィン部材 33、第 4 フィン部材 34 は、第 1 フィン部材 31 と同様の構成を有するため説明を割愛する。

#### 【0017】

図 1 及び図 3 に示すように、第 1 フィン部材 31 のうち向かい合う 2 つの第 1 フィン部 313 の間に、位置決め部材 2 の第 1 位置決め部 211 が嵌合している。第 2 フィン部材 32 のうち向かい合う 2 つの第 2 フィン部 323 の間に、位置決め部材 2 の第 2 位置決め部 212 が嵌合している。第 1 位置決め部 211 と第 1 フィン部 313、及び第 2 位置決め部 212 と第 2 フィン部 323 が嵌合している。そのため、本実施形態においては、第 1 フィン部材 31 と第 2 フィン部材 32 は、長さ M の半分の長さの 0.45 mm ずれてオフセットされ配設される。

第 2 フィン部材 32 のうち向かい合う 2 つの第 2 フィン部 323 の間に、位置決め部材 2 の第 2 位置決め部 212 が嵌合している。第 3 フィン部材 33 のうち向かい合う 2 つのフィン部 333 の間に、位置決め部材 2 の第 3 位置決め部 213 が嵌合している。第 2 位置決め部 212 と第 2 フィン部 323、及び第 3 位置決め部 213 と第 3 フィン部 333 が嵌合している。そのため、本実施形態においては、第 2 フィン部材 32 と第 3 フィン部材 33 は、長さ M の半分の長さ分の 0.45 mm ずれてオフセットされ配設される。

第 3 フィン部材 33 のうち向かい合う 2 つの第 3 フィン部 333 の間に、位置決め部材 2 の第 3 位置決め部 213 が嵌合している。第 4 フィン部材 34 のうち向かい合う 2 つのフィン部 343 の間に、位置決め部材 2 の第 4 位置決め部 214 が嵌合している。第 3 位置決め部 213 と第 3 フィン部 333、及び第 4 位置決め部 214 と第 4 フィン部 343 が嵌

10

20

30

40

50

合している。そのため、本実施形態においては、第3フィン部材33と第4フィン部材34は、長さMの半分の長さ分の0.45mmずれてオフセットされ配設される。

【0018】

<冷却器の組立工程>

(第1工程)

図4に示すように、フレーム12の底面12Aの上部に、位置決め部材2を接着剤等により固着させる。本実施形態においては、接着剤で固着させたが、位置決め部材2の両端を入口面12Bと出口面12Cに固定することによっても、固設することができる。

位置決め部材2の第1位置決め部211、第2位置決め部212、第3位置決め部213、及び第4位置決め部214が、右側面12D、及び左側面12Eと平行になるように固着する。右側面12D、及び左側面12Eと平行とすることで、後工程でフィン部材3を嵌合させると、フィン部材3の側面を右側面12D、及び左側面12Eと平行にすることができる。さらに、フィン部材3は、矩形形状であるため、フィン部材3の正面、及び背面を、入口面12B、及び出口面12Cと平行にすることができる。

10

【0019】

(第2工程)

図5に示すように、フィン部材3を位置決め部材2に嵌合させる。具体的には、第1フィン部材31のうち向かい合う2つの第1フィン部313を第1位置決め部211に嵌合させる。第2フィン部材32のうち向かい合う2つの第2フィン部323を第2位置決め部212に嵌合させる。第3フィン部材33のうち向かい合う2つの第3フィン部333を第3位置決め部213に嵌合させる。第4フィン部材34のうち向かい合う2つの第4フィン部343を第4位置決め部214に嵌合させる。

20

フィン部材3を位置決め部材2に嵌合させることによりフィン部材3を位置決めすることができる。フィン部材3の位置は、第1フィン部材31及び第3フィン部材33と、第2フィン部材32と第4フィン部材34がピッチの幅の長さMの半分の長さ分の0.45mmずれた配置となる。

【0020】

第1フィン部材31と第2フィン部材32、第2フィン部材32と第3フィン部材33、第3フィン部材33と第4フィン部材34とが、長さMの半分の長さ分の0.45mmずれた配置となることにより、オフセットされる。

30

すなわち、位置決め部材2を用いることにより、第2フィン部材32を、前の列の第1フィン部材31に対し、その後の第1フィン部材31のうち向かい合う第1フィン部313の間隔の半分の長さである0.45mmだけずらすようにオフセットされ位置決めがされる。その他の第2フィン部材32と第3フィン部材33、第3フィン部材33と第4フィン部材34も同様に0.45mmオフセットされ位置決めされる。

【0021】

(第3工程)

図5のフィン部材3の凸部にろう付けをする。図6に示すように、天板14をフレーム12の上部に覆うように接着させる。フィン部材3のろう付け部分が天板14と接着される。それにより、冷却器1が完成する。

40

【0022】

<冷却器の作用効果>

上記冷却器1の製造方法により製造された冷却器1の作用効果について説明する。

図6に示すように、冷却媒体入口121Bから冷却媒体を流入させる。冷却媒体入口121Bから流入した冷却媒体は、フィン部材3のうち向かい合うフィン部により形成されるフィン流路の間を流れ、図示しない冷却媒体出口121Cへ流出する。

【0023】

図7に、図1の流路を一部拡大し流体の流れを表した図を示す。

本実施例においては、図1に示すように、第1フィン部材31及び第3フィン部材33と、第2フィン部材32及び第4フィン部材34がフィン流路の幅である長さMの半分の

50

0.45 mm分ずれてオフセットされた位置で位置決めされている。

図7に示すように、フィン流路の長さMの半分の0.45 mm分ずれオフセットされていることにより、第1フィン部材31のうち向かい合う第1フィン流路314を流れる冷却媒体Jは、第2フィン部材32の第2フィン部323に衝突する。第1フィン部材31の第1フィン流路314の流路の延長線上の中心には、第2フィン部材32の第2フィン部323が形成されている。そのため、第1フィン部材31の第1フィン流路314を流れた冷却媒体Jは、必ず第2フィン部材32の第2フィン部323に衝突する。

冷却媒体Jが第2フィン部材32の第2フィン部323に衝突すると、冷却媒体Jに乱流Kが生じる。冷却媒体Jに乱流Kが生じることによりフィン部材3に接触する流れが多くなる。そのため、フィン部材3の冷却効率を上げることができ、天板14を介して、発熱部16を冷却することができる。乱流Kは、乱流となり、冷却媒体Lの方向へ流れる。

10

#### 【0024】

図8に、本実施形態における冷却器1のフィンにオフセットを設けた場合と設けていない場合の熱伝達率を表した棒グラフを示す。図8の縦軸は、熱伝達率を示す。フィンにオフセットしていない場合の熱伝達率を1として、フィンにオフセットした場合の熱伝達率の上昇具合を相対比較する。

図8に示すように、本実施形態のようにフィン部材をオフセットした場合の熱伝達率は、フィン部材をオフセットしない場合と比較して、熱伝達率が1.92倍となる。したがって、フィン部材をオフセットしていない場合と比較して、熱伝達率が1.92倍となるため、フィン部材の温度を発熱部16に伝えやすくなる。そのため、発熱部16の温度上昇を低減することができる。

20

#### 【0025】

以上詳細に説明したように、第1実施形態の冷却器1によれば、以下の効果を有する。

すなわち、対向する第1フィン部313の間に第1フィン流路314が形成された第1フィン部材31と、対向する第2フィン部323の間に第2フィン流路324が形成された第2フィン部材32が、フレーム12にオフセットさせた状態で配置された冷却器1において、冷却器1は、第1フィン部材31と第2フィン部材32をオフセットさせる位置決め部材2を有すること、位置決め部材2は、第1フィン部313に嵌合する第1位置決め部211と、第2フィン部323に嵌合する第2位置決め部212と、第1位置決め部211と第2位置決め部212を連結する連結部220を備え、第1位置決め部211と第2位置決め部212が、対向する第1フィン部313、及び対向する第2フィン部323の幅の長さMの半分の長さ分流路の幅方向にずれて形成されていることにより、安価にオフセットの位置決め精度を高めた冷却器1を製造することができる。

30

その理由は、位置決め部材2は、フィン部材3やフレーム12と比較して小型であるため、簡単な曲げ加工により精度良く成型することができる。そのため、フィン部材3やフレーム12をプレス加工により精度良く成形する場合と比較して、安価で、かつ、オフセットの位置決め精度を高めた冷却器を製造することができるためである。

#### 【0026】

隙間330の幅が連結部220の長さと同じ長さであることにより、第1フィン部材31と第2フィン部材32の間の隙間330の幅の調整を簡単かつ正確にすることができる。その理由は、位置決め部材2を製造する際に連結部220の長さを調整することにより、第1フィン部材31と第2フィン部材32の間の隙間330の幅を調整することができる。そのため、第1フィン部材31と第2フィン部材32の間の隙間330の幅の調整が簡単かつ正確にできる。

40

#### 【0027】

(第2実施形態)

第2実施形態に係る冷却器は、第1実施形態に係る冷却器1と比較して、冷却器1のフィン部材3を位置決めするのに用いられる位置決め部材5以外に異なるところがない。そのため、第2実施形態においては位置決め部材5を説明することにより、その他の部分の説明を割愛する。

50

なお、第2実施形態ではその他の部分の説明を割愛するが、第1実施形態と同様の作用、及び効果を有する。

【0028】

図9に、冷却器の位置決め部材5が理解できる一部正面図を示す。図10に、図9の一点鎖線Uの一部拡大図を示す。

位置決め部材5は、第1位置決め部材51、第2位置決め部材52、及び第3位置決め部材53を有する。第1位置決め部材51は、第1フィン部材31と第2フィン部材32の位置決めを行う。第2位置決め部材52は、第2フィン部材32と第3フィン部材33の位置決めを行う。第3位置決め部材53は、第3フィン部材33と第4フィン部材34の位置決めを行う。

第1位置決め部材51乃至第3位置決め部材53の形状は同様であるため、第3位置決め部材53の形状を説明することで、他の形状の説明を割愛する。

【0029】

第3位置決め部材53は、金属をプレス成型することにより成型される。第3位置決め部材53の径は、本実施形態においては、0.6mmである。本実施形態においては、第3位置決め部材53は円柱の形状としたが、矩形状、正形状、又は三角形状等の棒であってもよい。第3位置決め部材53の径は、対向するフィン部により形成されるフィン流路の幅により決定する。

第3位置決め部材53は、プレス成型により成型することができるため、大量に生産することができる。そのため、製造コストを低減することができる。また、第3位置決め部材53は、小さいものであるため、曲げ加工を行うよりもプレス加工による方が製造コストを低減できるからである。

また、本実施形態においては、プレス成型により成型したが、第1実施形態と同様の曲げ加工によっても成型することができる。

【0030】

本実施形態においては、フィン部材が4つある例を説明する。

第3位置決め部材53は、図10に示すように、第1位置決め部531、第2位置決め部532、連結部533を有する。

第1位置決め部531と第2位置決め部532の軸心方向の長さは、それぞれフィン部材3の流路方向の第1フィン部313の流路方向の長さである幅Sの長さの半分以下の長さである。幅Sの長さの半分以下の長さであることにより、第3位置決め部材53と隣り合う第2位置決め部材52と接触することなく、嵌合させることができるからである。

第1位置決め部531と第2位置決め部532の軸心は平行の位置関係にある。

【0031】

図10に示すように、連結部533は、第1位置決め部531と第2位置決め部532を連結している。連結部533に連結されることにより、第1位置決め部531の軸心と第2位置決め部532の軸心が長さX分ずれる。本実施形態においては、長さXは、0.45mmである。第1位置決め部531の軸心と第2位置決め部532の軸心が長さX分ずれるのは、連結部533が、第1位置決め部531及び第2位置決め部532よりも1.5倍程度太い形状をしているためである。連結部533が1.5倍程度太い形状をしていることにより、第1位置決め部531と第2位置決め部532の中心が、0.45mm分ずれる。

連結部533の太さを調整することにより第1位置決め部531の軸心と第2位置決め部532の軸心のずれる距離を変更することができる。太さを調整することで軸心のずれ幅を調整できるため、容易かつ安価にオフセットを行うことができる。

また、図10に示すように、第3フィン部材33と第4フィン部材34の間には、隙間330が形成されている。隙間330の間隔は、連結部533の右辺533Aから左辺533Bまでの長さと同じ長さである。

また、第2実施形態における連結部533が太い形状の位置決め部材5を第1実施形態における、連結部220と相互に変更することができる。相互に連結部を変更したとして

10

20

30

40

50

も、同様の作用、効果を得ることができる。

【 0 0 3 2 】

尚、本発明は、上記実施の形態に限定されることなく、発明の趣旨を逸脱することのない範囲で色々な応用が可能である。

例えば、連結部 2 2 0 の長さを短くすることにより、第 1 フィン部材 3 1 と第 2 フィン部材 3 2 の隙間 3 3 0 の距離を小さくすることができる。第 1 フィン部材 3 1 と第 2 フィン部材 3 2 の隙間 3 3 0 の距離を小さくすることにより、第 1 フィン流路 3 1 4 から流れる冷却媒体が、隙間 3 3 0 の距離が大きい場合と比較して早く第 2 フィン部 3 2 3 に衝突する。隙間 3 3 0 の距離が大きい場合と比較して早く第 2 フィン部 3 2 3 に衝突することにより、乱流 K が大きくなる。乱流 K が大きくなることにより、フィン部材 3 の冷却効率を上げることができ、天板 1 4 を介して、発熱部 1 6 を冷却することができる。

10

位置決め部材 2 は、曲げ加工のほか、プレス加工によっても製造することができる。位置決め部材 2 は、フィンやフレームと比較して小さい部品であるためプレス加工によっても、寸法精度を高くするのにコストが低くて済む。そのため、位置決め部材 2 をプレス加工により製造した場合であっても、コストを低減することができる。

また、本実施形態の冷却器の組立工程においては、位置決め部材を先に組み付けた後に、フィン部材を組み付けたが、フィン部材が先で後から位置決め部材を組み付けることも可能である。

また、本実施形態の冷却器においては、位置決め部材を一つしか用いていないが、複数個用いることも可能である。

20

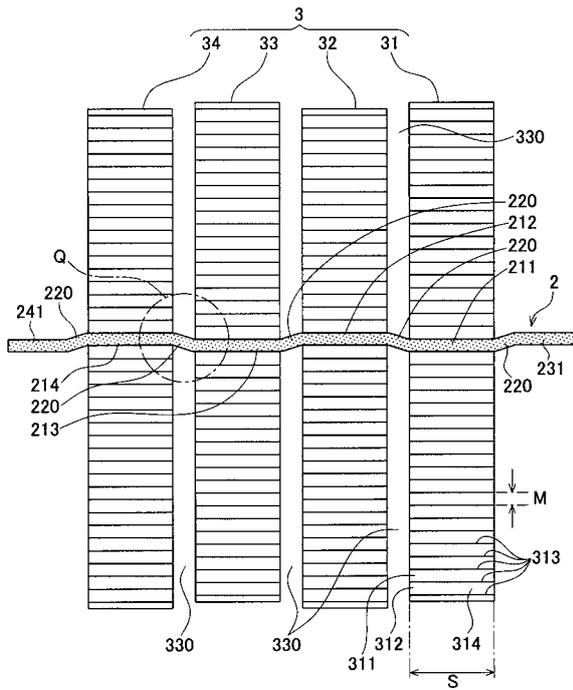
【 符号の説明 】

【 0 0 3 3 】

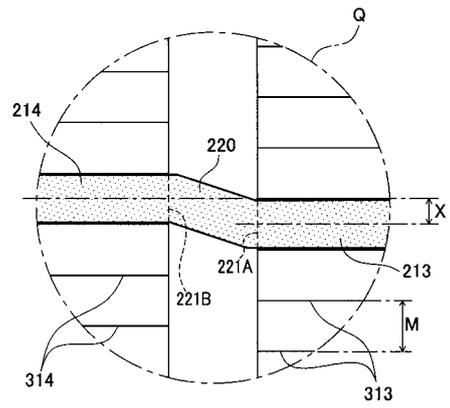
- 1 冷却器
- 2 位置決め部材
- 2 1 1 第 1 位置決め部
- 2 1 2 第 2 位置決め部
- 2 2 0 連結部
- 1 2 フレーム
- 3 1 第 1 フィン部材
- 3 1 3 第 1 フィン部
- 3 1 4 第 1 フィン流路
- 3 2 第 2 フィン部材
- 3 2 3 第 2 フィン部
- 3 2 4 第 2 フィン流路

30

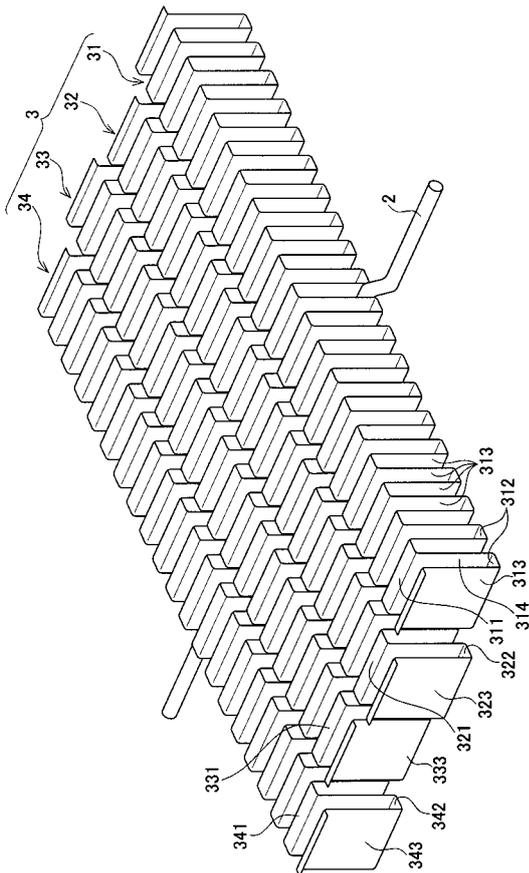
【 図 1 】



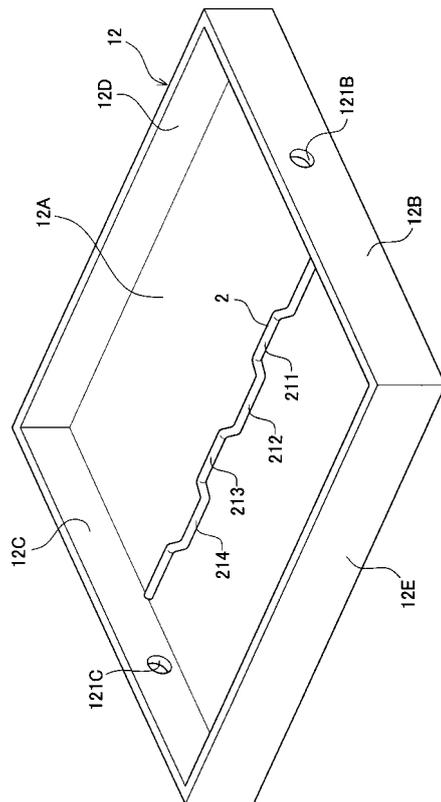
【 図 2 】



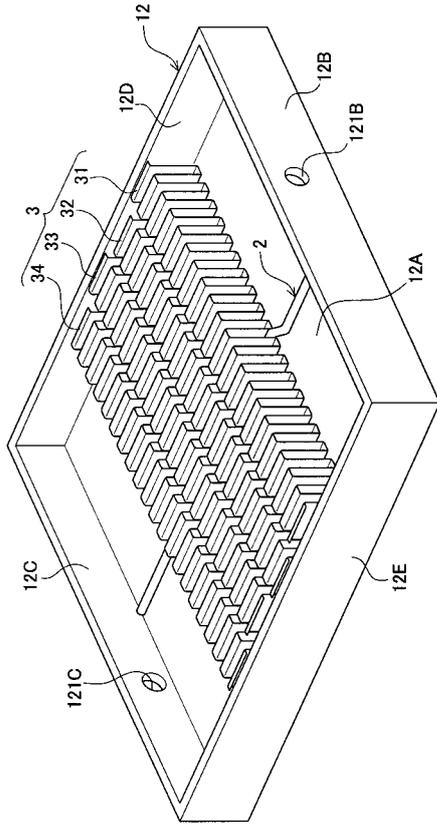
【 図 3 】



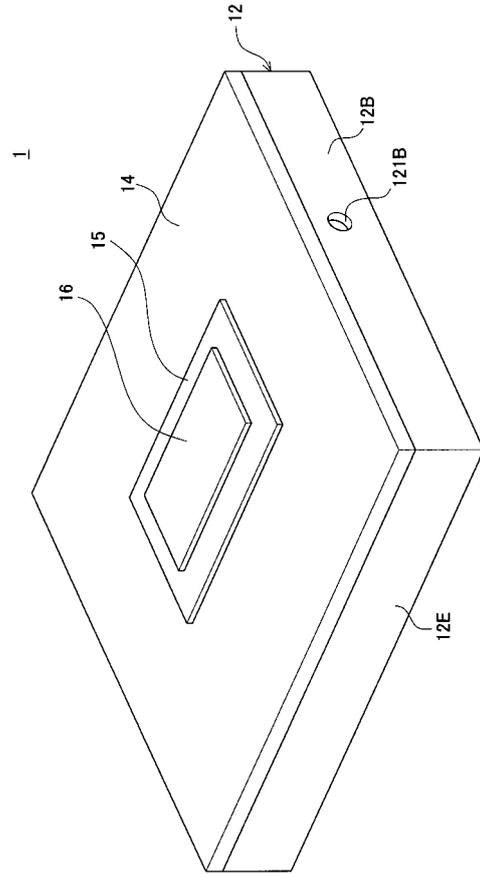
【 図 4 】



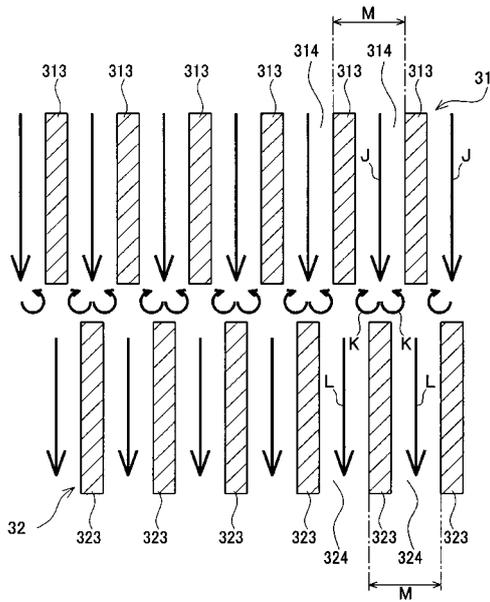
【 図 5 】



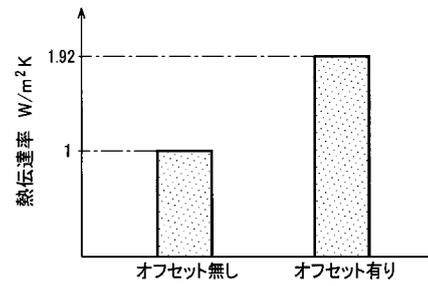
【 図 6 】



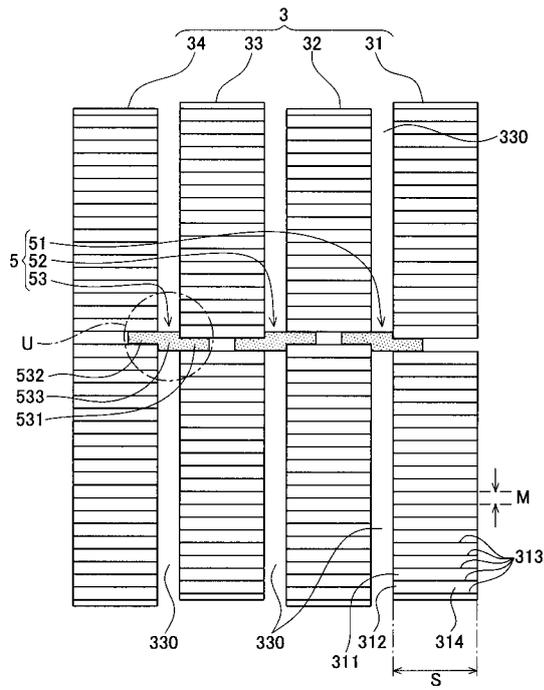
【 図 7 】



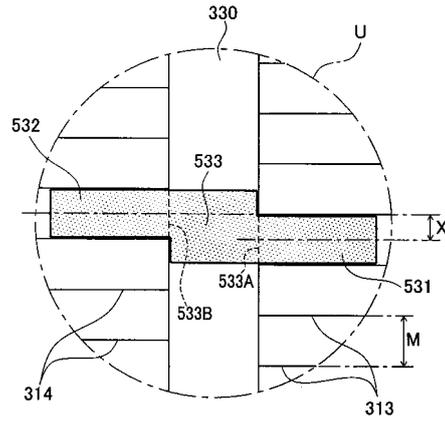
【 図 8 】



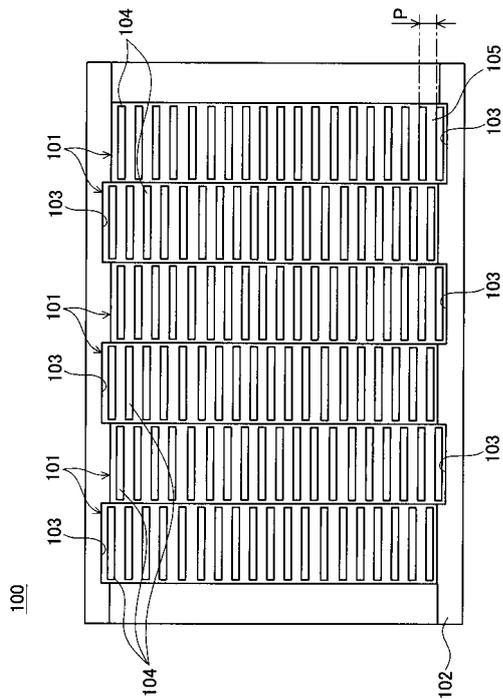
【 図 9 】



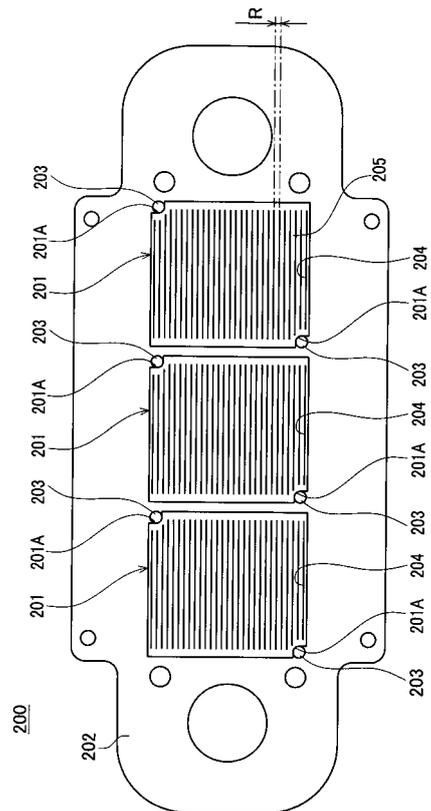
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 建部 勝彦  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 高野 悠也  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 竹永 智裕  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- Fターム(参考) 5F136 BC03 CB07 CB08 FA02 GA12