

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4306120号
(P4306120)

(45) 発行日 平成21年7月29日(2009.7.29)

(24) 登録日 平成21年5月15日(2009.5.15)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 L 23/473 (2006.01) HO 1 L 23/46 Z
 HO 5 K 7/20 (2006.01) HO 5 K 7/20 P

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-357563 (P2000-357563)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成12年11月24日(2000.11.24)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2002-164490 (P2002-164490A)	(74) 代理人	100080045 弁理士 石黒 健二
(43) 公開日	平成14年6月7日(2002.6.7)	(72) 発明者	井上 誠司 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
審査請求日	平成19年2月19日(2007.2.19)	審査官	今井 拓也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層冷却器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のスリットを有する中間プレートを複数枚積層し、両外層に外側プレートを重ねることによって内部に冷却流路が形成される冷却容器を具備し、前記外側プレートの表面に発熱素子を内蔵する発熱部品が取り付けられ、前記冷却流路に冷却媒体を流通させることで前記発熱素子を冷却する積層冷却器であって、

前記冷却容器は、前記複数枚の中間プレートの間に仕切りプレートを介在させて、自身の厚さ方向に前記冷却流路をUターンさせることで、前記仕切りプレートの上側と下側とで冷却性能が異なり、且つ、前記冷却容器の同一側面に前記冷却流路の入口と出口が設けられており、

前記中間プレートは、前記複数のスリットが略一定のピッチで並列して設けられ、

前記冷却容器の厚さ方向で前記仕切りプレートの上側に配される前記中間プレートと前記仕切りプレートの下側に配される前記中間プレートは、並列する前記スリット同士間のピッチあるいは前記スリットの幅が異なることを特徴とする積層冷却器。

【請求項2】

請求項1に記載した積層冷却器において、

前記冷却容器は、自身の厚さ方向で前記仕切りプレートの上側に配される前記中間プレートの枚数と前記仕切りプレートの下側に配される前記中間プレートの枚数が異なることを特徴とする積層冷却器。

【請求項3】

請求項 1 または 2 に記載した積層冷却器において、

前記冷却容器は、一方の外側プレートの表面に発熱量の大きい発熱素子を内蔵する発熱部品が取り付けられ、他方の外側プレートの表面に発熱量の小さい発熱素子を内蔵する発熱部品が取り付けられ、且つ前記仕切りプレートに対し前記一方の外側プレート側の方が前記他方の外側プレート側より冷却性能が高くなる様に構成されていることを特徴とする積層冷却器。

【請求項 4】

請求項 3 に記載した積層冷却器において、

前記冷却容器は、前記仕切りプレートの上側と下側とで冷却性能が高い方から冷却媒体を流入させるように構成したことを特徴とする積層冷却器。

10

【請求項 5】

請求項 3 に記載した積層冷却器において、

前記冷却容器は、前記仕切りプレートの上側と下側とで冷却性能が低い方から冷却媒体を流入させるように構成したことを特徴とする積層冷却器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数枚のプレートを積層して内部に冷却水路を形成し、この冷却水路に冷却水を流通させて発熱素子を冷却する積層冷却器に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

例えば、車両用等の大電流を必要とするインバータ装置は、発熱素子の発熱量が大きいため、冷却水などを用いた強制的な冷却が必要である。そこで、本発明者は、図 9 に示す様に、複数枚のプレートを積層して内部に冷却水路を形成した積層冷却器 100 を用いたインバータ装置 A を考案した。

積層冷却器 100 は、外側プレートの表面にインバータモジュールや平滑コンバータ等の発熱部品 110 がボルト 120 により固定され、内部の冷却水路に通じる一組のパイプ 130 を介して外部の冷却水回路と接続される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

30

ところが、一組のパイプ 130 をそれぞれ冷却器 100 の両側面に取り付けると、パイプ 130 に接続するホースの取り回しが複雑になり、車両への搭載性が悪化する要因となる。

そこで、例えば図 10 に示す様に、冷却器 100 の内部に仕切り板 140 を設けて左側水路と右側水路とを形成し、左側水路から右側水路へ冷却水を U ターンさせる構造にすれば、冷却器 100 の同一側面に一組のパイプ 130 を取り付けることができるので、上記の問題を解決できる。

【0004】

しかし、図 10 に示した様に、冷却水路を単純に U ターンさせる構造では、冷却器 100 の表面（発熱部品 110 の取り付け面）に左側と右側とで大きな温度分布を生じるため、効果的な冷却が期待できないという問題がある。

40

本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、複数枚のプレートを積層して構成される積層冷却器において、冷却水路が U ターンする構造を有し、且つ発熱部品が取り付けられるプレート表面での温度分布を低減できる積層冷却器を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

（請求項 1 の手段）

本発明の冷却容器は、複数枚の中間プレートの上に仕切りプレートを介在させて、自身の厚さ方向に冷却流路を U ターンさせることで、仕切りプレートの上側と下側とで冷却性

50

能が異なり、且つ、冷却容器の同一側面に冷却流路の入口と出口が設けられて、冷却容器の同一側面に冷却流路の入口と出口が設けられている。

また、中間プレートは、複数のスリットが略一定のピッチで並列して設けられ、冷却容器の厚さ方向で仕切りプレートの上側に配される中間プレートと仕切りプレートの下側に配される中間プレートは、並列するスリット同士間のピッチあるいはスリットの幅が異なることを特徴とする。

上記の構成によれば、発熱部品が取り付けられる冷却容器の同一表面上（外側プレートの表面上）に大きな温度分布を生じることがないので、発熱部品を冷却するために必要な冷却性能を確保できる。

また、冷却流路を冷却容器の厚さ方向にUターンさせることにより、仕切りプレートの上側と下側とで冷却性能が異なる様に構成することが可能である。

さらに、仕切りプレートの上側と下側とで、各中間プレートに設けられるスリット同士間のピッチあるいはスリットの幅を変えることにより、仕切りプレートの上側と下側とで冷却性能を異ならせることができる。

【0008】

（請求項2の手段）

請求項1に記載した積層冷却器において、

冷却容器は、自身の厚さ方向で仕切りプレートの上側に配される中間プレートの枚数と仕切りプレートの下側に配される中間プレートの枚数が異なることを特徴とする。

この場合、仕切りプレートの上側と下側とで、中間プレートの枚数を変えることにより、冷却性能を異ならせることができる。

【0009】

（請求項3の手段）

請求項1または2に記載した積層冷却器において、

冷却容器は、一方の外側プレートの表面に発熱量の大きい発熱素子を内蔵する発熱部品が取り付けられ、他方の外側プレートの表面に発熱量の小さい発熱素子を内蔵する発熱部品が取り付けられ、且つ仕切りプレートに対し一方の外側プレート側の方が他方の外側プレート側より冷却性能が高くなる様に構成されていることを特徴とする。

【0010】

発熱量の大きい発熱素子を内蔵する発熱部品と、発熱量の小さい発熱素子を内蔵する発熱部品とを一つの冷却容器に取り付けて冷却する場合は、一般に発熱量の大きい発熱素子の方が高い冷却性能を要求される。従って、仕切りプレートの上側と下側とで冷却性能が異なる場合は、その冷却性能が高い方の外側プレート（一方の外側プレート）に発熱量の大きい発熱素子を内蔵する発熱部品を取付けた方が効率的に冷却を行うことができる。

【0011】

（請求項4の手段）

請求項3に記載した積層冷却器において、

冷却容器は、仕切りプレートの上側と下側とで冷却性能が高い方から冷却媒体を流入させるように構成したことを特徴とする。

冷却性能が高い方の外側プレートに発熱量の大きい発熱素子を内蔵する発熱部品を取付けた場合、冷却性能が高い方から冷却媒体を流入させた方が、その逆の場合（冷却性能が低い方から冷却媒体を流入させる）より、それぞれの冷却性能に応じた冷却効果を得ることができる。

【0012】

（請求項5の手段）

請求項3に記載した積層冷却器において、

冷却容器は、仕切りプレートの上側と下側とで冷却性能が低い方から冷却媒体を流入させるように構成したことを特徴とする。

発熱素子は、発熱量が小さくても低い温度に保つ必要があるもの（例えば平滑コンデンサ、フォトカプラ等）がある。

10

20

30

40

50

そこで、冷却性能が低い方の外側プレートに発熱量の小さい発熱素子を内蔵する発熱部品を取付ける場合は、冷却性能が低い方から冷却媒体を流入させた方が前記発熱素子（発熱量が小さくても低い温度に保つ必要があるもの）を効果的に冷却することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

（実施例）

図1は積層冷却器1の全体形状を示す斜視図である。

本実施例の積層冷却器1（以下冷却器1と略す）は、内部に形成される冷却水路に冷却水を流通させて、発熱部品2（例えば電気自動車用のインバータモジュールと平滑コンバータ）に内蔵される発熱素子を冷却するもので、複数枚の中間プレート3（3A、3B、3C、3D）と1枚の仕切りプレート4、及び2枚の外側プレート5とを積層し、一組のパイプ6（6A、6B）を組付けた後、一体ろう付けにより製造される。

10

【0014】

a) 中間プレート3は、一定の厚みを有する金属板（例えばアルミニウム板）の表面にろう材層を具備したブレイジングシートを使用する。

この中間プレート3は、仕切りプレート4の上側に冷却水路を形成する2種類の中間プレート3A、3B（図2参照）と、仕切りプレート4の下側に冷却水路を形成する2種類の中間プレート3C、3D（図3参照）を有し、それぞれプレス加工によって製造される。

20

【0015】

中間プレート3A～3Dは、図2及び図3に示す様に、それぞれ一組のヘッダ開口部7（7a、7b、7c、7d）、パイプ取付け部8（8a、8b）、複数個のボルト孔9、及び複数のスリット10が設けられている。

ヘッダ開口部7は、中間プレート3の長手方向（図2及び図3の上下方向）の両側に設けられ、幅方向（図2及び図3の左右方向）に大きく矩形状に開口している。但し、中間プレート3A、3Cに設けられるヘッダ開口部7a、7cの方が中間プレート3B、3Dに設けられるヘッダ開口部7b、7dより長手方向の幅（図2及び図3の上下幅）が狭く形成されている。

【0016】

パイプ取付け部8は、パイプ6を取り付けるための開口部で、各中間プレート3にそれぞれ1箇所設けられ、一方のヘッダ開口部7に通じている。但し、中間プレート3A、3Bに設けられるパイプ取付け部8aと、中間プレート3C、3Dに設けられるパイプ取付け部8bとは、幅方向の位置が異なる様に形成される（図2及び図3参照）。

30

ボルト孔9は、冷却器1に発熱部品2を固定するためのボルト11（図1参照）を通す丸孔で、両ヘッダ開口部7の間に6箇所開けられている。

【0017】

スリット10は、両ヘッダ開口部7の間に略一定のピッチ、及び略同一のスリット幅で複数並列して設けられ、且つ中間プレート3に対し斜め方向に形成されている。

上記の中間プレート3A～3Dは、図4及び図5に示す様に、ヘッダ開口部7が同じ位置に設けられる2種類同士（3Aと3B、3Cと3D）を、互いのスリット10の向きが逆方向となる様に交互に重ね合わされる（何枚ずつでも良い）。これにより、互いのスリット10同士が連通して網目状に冷却水路が形成され、且つ中間プレート3A、3Bのヘッダ開口部7同士及び中間プレート3C、3Dのヘッダ開口部7同士が重なってヘッダ12が形成される。

40

【0018】

また、中間プレート3A、3Bでは、中間プレート3Bのヘッダ開口部7bと中間プレート3Aに設けられたスリット10の端部とが連通することにより、ヘッダと冷却水路とが連通する。

同様に、中間プレート3C、3Dでは、中間プレート3Dのヘッダ開口部7dと中間プレート3Cに設けられたスリット10の端部とが連通することにより、ヘッダと冷却水路と

50

が連通する。

【 0 0 1 9 】

b) 仕切りプレート 4 は、図 6 に示す様に、6 個のボルト孔 9 と、矩形状に開口するヘッダ連通口 4 a とを有している。このヘッダ連通口 4 a は、仕切りプレート 4 の長手方向で片側のみに形成され、中間プレート 3 A、3 B によって形成される一方のヘッダと中間プレート 3 C、3 D によって形成される一方のヘッダとを連通している。これにより、冷却器 1 の内部には、中間プレート 3 A、3 B によって形成される上側の冷却水路と中間プレート 3 C、3 D によって形成される下側の冷却水路とが仕切りプレート 4 のヘッダ連通口 4 a を介して連通する U 字状の冷却水路が形成される。

【 0 0 2 0 】

c) 外側プレート 5 は、上記の中間プレート 3 と仕切りプレート 4 を積層して、その両外層に重ね合わされることにより、冷却器 1 の上下両面を閉じている。この外側プレート 5 には、図 7 に示す様に、6 個のボルト孔 9 が開けられ、プレート表面に発熱部品 2 が取り付けられて、ボルト 1 1 により固定される(図 1 参照)。

d) パイプ 6 は、外部の冷却水回路(図示しない)と冷却器 1 とを接続するもので、一方のパイプ取り付け部 8 a に取り付けられる入口パイプ 6 A と、他方のパイプ取り付け部 8 b に取り付けられる出口パイプ 6 B から成る(図 1 参照)。

【 0 0 2 1 】

次に、本実施例の作動及び効果を説明する。

外部の冷却水回路から入口パイプ 6 A に供給される冷却水は、図 8 に示す様に、入口パイプ 6 A からヘッダ 1 2 を経て上側の冷却水路を流れた後、仕切りプレート 4 のヘッダ連通口 4 a を通って下側の冷却水路へ U ターンし、更に下側の冷却水路を流れた後、ヘッダ 1 2 を経て出口パイプ 6 B から流出し、再び外部の冷却水回路へ還流する。

【 0 0 2 2 】

この構成によれば、発熱部品 2 が取り付けられる冷却器 1 の同一表面上(外側プレート 5 の表面上)に大きな温度分布を生じることがないので、発熱部品 2 を冷却するために必要な冷却性能を確保できる。また、冷却器 1 の同一側面に入口パイプ 6 A と出口パイプ 6 B を取り付けることができるので、入口パイプ 6 A 及び出口パイプ 6 B に接続するホース(図示しない)の取り回しが容易であり、車両への搭載性を向上できる。

【 0 0 2 3 】

なお、発熱部品 2 としてインバータモジュールと平滑コンバータを有するインバータ装置では、一般にインバータモジュールの方が発熱量が大きいので、平滑コンバータより高い冷却性能が要求される。従って、発熱量が異なる 2 種類の発熱部品 2 を冷却する場合は、高い冷却性能が要求される発熱部品 2 (発熱量が大きい方)側の冷却水路から冷却水を流入させる方が良い。即ち、上記の実施例では、上側の外側プレート 5 に発熱量の大きい発熱部品 2 を取り付け、下側の外側プレート 5 に発熱量の小さい発熱部品 2 を取り付けた方が、両方の発熱部品 2 を効率的に冷却することができる。

但し、発熱量が小さくても、より低温な冷却が求められる発熱部品 2 を有する場合は、その発熱量の小さい発熱部品 2 を冷却性能が低い下側の外側プレート 5 に取り付ける場合でも、下側の冷却水路から冷却水を流入させた方が良い。

【 0 0 2 4 】

(変形例)

上記の実施例では、各中間プレート 3 のスリットを略一定のピッチで設けているが、上記の様に発熱量が異なる 2 種類の発熱部品 2 を冷却する場合は、仕切りプレート 4 の上側と下側とでスリットのピッチあるいはスリット幅を変更しても良い。即ち、あまり冷却性能が要求されない側(本実施例では仕切りプレート 4 の下側)に使用される中間プレート 3 では、スリットのピッチを大きく、あるいはスリット幅を小さくして、冷却性能を必要最小限まで低下させても良い。この場合、冷却水が流れる際に発生する圧力損失を低く抑えることができるので、小型のポンプでも十分な流量を得ることができ、省エネルギー、低コストなシステムを実現できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

また、仕切りプレート4より上側と下側とで、それぞれ中間プレート3の枚数を変更することにより、上側の冷却性能と下側の冷却性能とに差を持たせることもできる。即ち、あまり冷却性能が要求されない側（本実施例では仕切りプレート4の下側）に使用される中間プレート3の枚数を少なくして、冷却性能を必要最小限まで低下させても良い。この場合、冷却器1の薄型化、低コスト化に効果がある。

【 0 0 2 6 】

更に、上記実施例では、仕切りプレート4の上側と下側とで、それぞれ2種類の中間プレート3を使用しているが、1種類の中間プレート3を180度回転して使用しても良い。あるいは、それぞれスリットパターンが異なる3種類以上の中間プレート3を使用しても良い。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 冷却器の斜視図である。

【 図 2 】 中間プレートの平面図である。

【 図 3 】 中間プレートの平面図である。

【 図 4 】 2種類の中間プレートを重ね合わせた状態を示す平面図である。

【 図 5 】 2種類の中間プレートを重ね合わせた状態を示す平面図である。

【 図 6 】 仕切りプレートの平面図である。

【 図 7 】 外側プレートの平面図である。

【 図 8 】 冷却水の流れ方向を示す冷却器の模式図である。

20

【 図 9 】 従来のインバータ装置の断面図である。

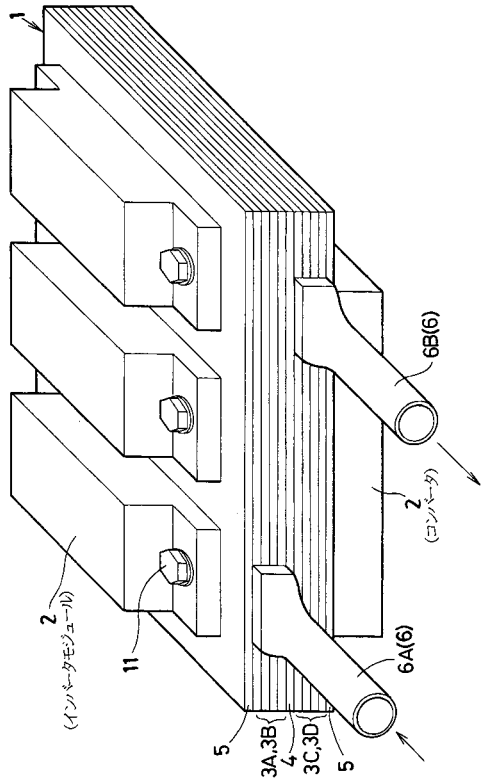
【 図 1 0 】 冷却水の流れ方向を示す冷却器の模式図である（従来技術）。

【 符号の説明 】

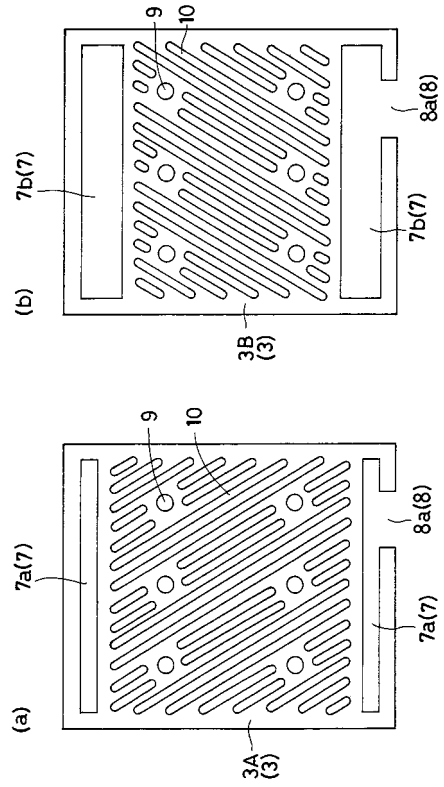
- 1 積層冷却器（冷却容器）
- 2 発熱部品
- 3 中間プレート
- 4 仕切りプレート
- 5 外側プレート
- 6 A 入口パイプ（入口）
- 6 B 出口パイプ（出口）
- 1 0 スリット

30

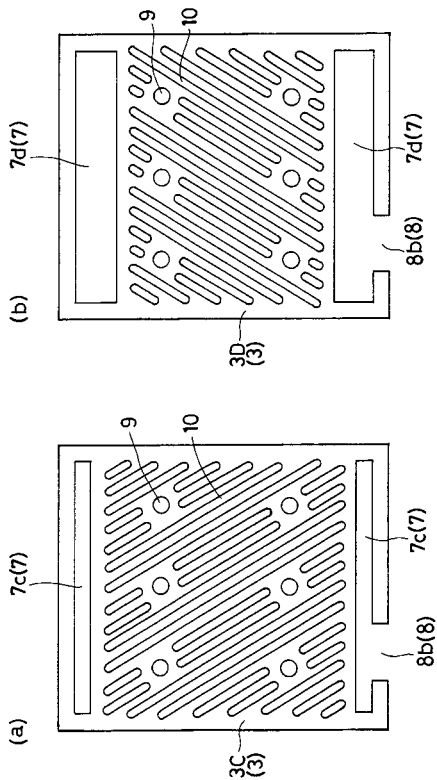
【 図 1 】



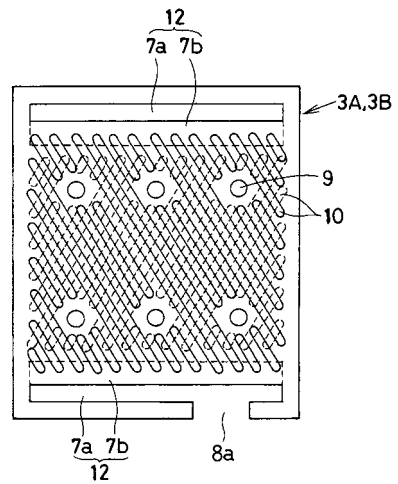
【 図 2 】



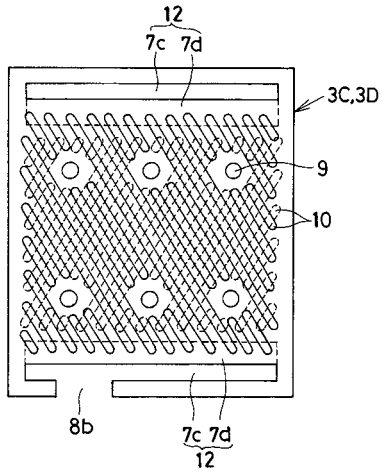
【 図 3 】



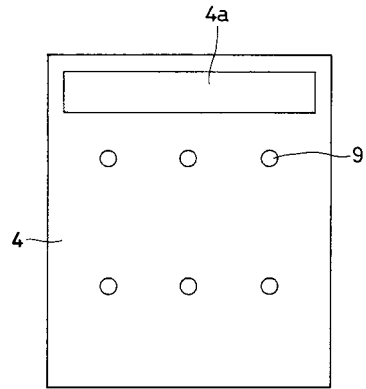
【 図 4 】



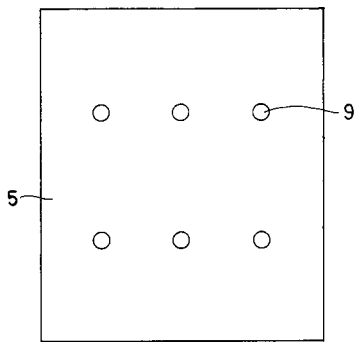
【 図 5 】



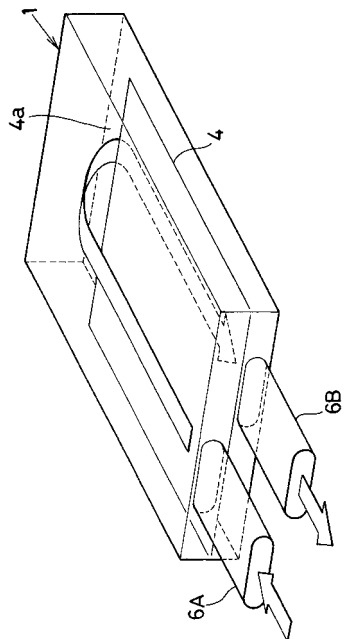
【 図 6 】



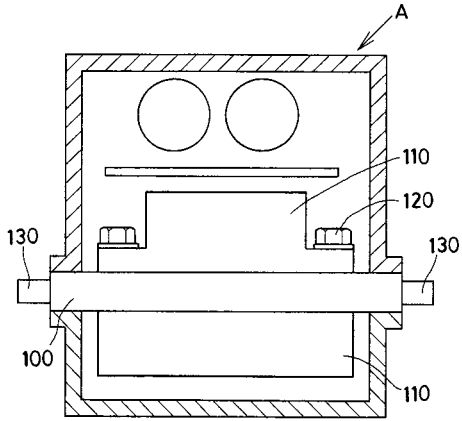
【 図 7 】



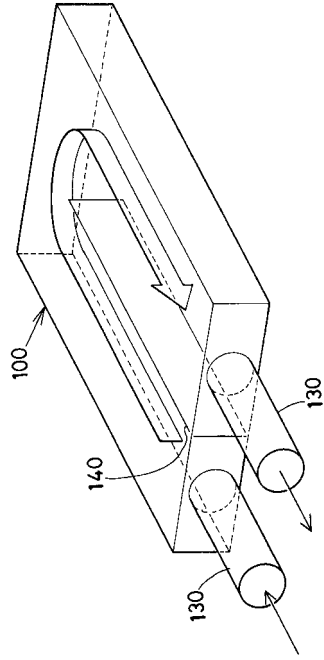
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-160649(JP,A)
国際公開第00/011717(WO,A1)
特開昭62-009182(JP,A)
特開平07-249721(JP,A)
特開平10-290089(JP,A)
特開平05-235572(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/473
H05K 7/20
H01S 5/024