

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4379967号
(P4379967)

(45) 発行日 平成21年12月9日 (2009. 12. 9)

(24) 登録日 平成21年10月2日 (2009. 10. 2)

(51) Int. Cl.

F 1

F 2 8 F 1/32 (2006. 01)

F 2 8 F 1/32 W

F 2 8 D 9/02 (2006. 01)

F 2 8 D 9/02

請求項の数 13 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平11-242097
 (22) 出願日 平成11年8月27日 (1999. 8. 27)
 (65) 公開番号 特開2000-346578 (P2000-346578A)
 (43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)
 審査請求日 平成18年8月25日 (2006. 8. 25)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-89792
 (32) 優先日 平成11年3月30日 (1999. 3. 30)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
 (74) 代理人 100100022
 弁理士 伊藤 洋二
 (74) 代理人 100108198
 弁理士 三浦 高広
 (74) 代理人 100111578
 弁理士 水野 史博
 (72) 発明者 杉本 竜雄
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 武藤 聡美
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複式熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 流体が流通する複数本の第 1 チューブ (1 1 0) 及び前記第 1 チューブ (1 1 0) 間に配設された波状の第 1 コルゲートフィン (1 2 0) からなる第 1 コア部 (1 3 0)、並びに前記第 1 チューブ (1 1 0) の長手方向両端に配設されて前記複数本の第 1 チューブ (1 1 0) に連通する第 1 ヘッドタンク (1 4 0) を有する第 1 熱交換器 (1 0 0) と、

第 2 流体が流通するとともに、前記第 1 チューブ (1 1 0) と平行な方向に延びる複数本の第 2 チューブ (2 1 0) 及び前記第 2 チューブ (2 1 0) 間に配設された波状の第 2 コルゲートフィン (2 2 0) からなる第 2 コア部 (2 3 0)、並びに前記第 2 チューブ (2 1 0) の長手方向両端に配設されて前記複数本の第 2 チューブ (2 1 0) に連通する第 2 ヘッドタンク (2 4 0) を有する第 2 熱交換器 (2 0 0) と、

前記第 1 コア部 (1 3 0) の端部にて前記第 1 チューブ (1 1 0) と平行に配設され、前記第 1 コア部 (1 3 0) を補強するサイドプレート (3 0 0) と、

前記第 2 コア部 (2 3 0) の端部から前記サイドプレート (3 0 0) まで延びて、前記第 2 熱交換器 (2 0 0) を支持固定する補強プレート (3 2 0) とを備え、

前記両熱交換器 (1 0 0、2 0 0) は、前記両ヘッドタンク (1 4 0、2 4 0) にて一体結合されており、

さらに、前記第 2 チューブ (2 1 0) の本数は、前記第 1 チューブ (1 1 0) の本数より少ないことを特徴とする複式熱交換器。

【請求項 2】

第 1 流体が流通する複数本の第 1 チューブ (1 1 0) 及び前記第 1 チューブ (1 1 0) 間に配設された波状の第 1 コルゲートフィン (1 2 0) からなる第 1 コア部 (1 3 0) 、並びに前記第 1 チューブ (1 1 0) の長手方向両端に配設されて前記複数本の第 1 チューブ (1 1 0) に連通する第 1 ヘッドタンク (1 4 0) を有する第 1 熱交換器 (1 0 0) と

、
第 2 流体が流通するとともに、前記第 1 チューブ (1 1 0) と平行な方向に延びる複数本の第 2 チューブ (2 1 0) 及び前記第 2 チューブ (2 1 0) 間に配設された波状の第 2 コルゲートフィン (2 2 0) からなる第 2 コア部 (2 3 0) 、並びに前記第 2 チューブ (2 1 0) の長手方向両端に配設されて前記複数本の第 2 チューブ (2 1 0) に連通する第 2 ヘッドタンク (2 4 0) を有する第 2 熱交換器 (2 0 0) と、

前記第 2 コア部 (2 3 0) の端部にて前記第 2 チューブ (2 1 0) と平行に配設されて、前記第 2 コア部 (2 3 0) を補強するサイドプレート (3 3 0) とを備え、

前記両熱交換器 (1 0 0 、 2 0 0) は、前記両ヘッドタンク (1 4 0 、 2 4 0) にて一体結合されており、

さらに、前記第 2 チューブ (2 1 0) の本数は、前記第 1 チューブ (1 1 0) の本数より少なく、

前記サイドプレート (3 3 0) は、前記第 1 コア部 (1 3 0) 側まで延出して前記第 1 ヘッドタンク (1 4 0) に接合されていることを特徴とする複式熱交換器。

【請求項 3】

第 1 流体が流通する複数本の第 1 チューブ (1 1 0) 及び前記第 1 チューブ (1 1 0) 間に配設された波状の第 1 コルゲートフィン (1 2 0) からなる第 1 コア部 (1 3 0) 、並びに前記第 1 チューブ (1 1 0) の長手方向両端に配設されて前記複数本の第 1 チューブ (1 1 0) に連通する第 1 ヘッドタンク (1 4 0) を有する第 1 熱交換器 (1 0 0) と

、
第 2 流体が流通するとともに、前記第 1 チューブ (1 1 0) と平行な方向に延びる複数本の第 2 チューブ (2 1 0) 及び前記第 2 チューブ (2 1 0) 間に配設された波状の第 2 コルゲートフィン (2 2 0) からなる第 2 コア部 (2 3 0) 、並びに前記第 2 チューブ (2 1 0) の長手方向両端に配設されて前記複数本の第 2 チューブ (2 1 0) に連通する第 2 ヘッドタンク (2 4 0) を有する第 2 熱交換器 (2 0 0) と、

前記第 1 コア部 (1 3 0) の両端部にて前記第 1 チューブ (1 1 0) と平行に配設され、前記第 1 コア部 (1 3 0) を補強するサイドプレート (3 0 0) とを備え、

前記両熱交換器 (1 0 0 、 2 0 0) は、前記両ヘッドタンク (1 4 0 、 2 4 0) にて一体結合されており、

さらに、前記第 2 チューブ (2 1 0) の本数は、前記第 1 チューブ (1 1 0) の本数より少なく、

前記第 2 ヘッドタンク (2 4 0) の長手方向両端側は、前記サイドプレート (3 0 0) と結合していることを特徴とする複式熱交換器。

【請求項 4】

第 1 流体が流通する複数本の第 1 チューブ (1 1 0) 及び前記第 1 チューブ (1 1 0) 間に配設された波状の第 1 コルゲートフィン (1 2 0) からなる第 1 コア部 (1 3 0) 、並びに前記第 1 チューブ (1 1 0) の長手方向両端に配設されて前記複数本の第 1 チューブ (1 1 0) に連通する第 1 ヘッドタンク (1 4 0) を有する第 1 熱交換器 (1 0 0) と

、
第 2 流体が流通するとともに、前記第 1 チューブ (1 1 0) と平行な方向に延びる複数本の第 2 チューブ (2 1 0) 及び前記第 2 チューブ (2 1 0) 間に配設された波状の第 2 コルゲートフィン (2 2 0) からなる第 2 コア部 (2 3 0) 、並びに前記第 2 チューブ (2 1 0) の長手方向両端に配設されて前記複数本の第 2 チューブ (2 1 0) に連通する第 2 ヘッドタンク (2 4 0) を有する第 2 熱交換器 (2 0 0) とを備え、

前記両熱交換器 (1 0 0 、 2 0 0) は、前記両ヘッドタンク (1 4 0 、 2 4 0) にて一

体結合されており、

さらに、前記第2チューブ(210)の本数は、前記第1チューブ(110)の本数より少なく、

前記第2ヘッダタンク(240)の長手方向寸法(h_4)は、前記第2コア部(230)のうち前記第2ヘッダタンク(240)の長手方向と平行な部位の寸法(h_{c2})より大きいことを特徴とする複式熱交換器。

【請求項5】

第1流体が流通する複数本の第1チューブ(110)及び前記第1チューブ(110)間に配設された波状の第1コルゲートフィン(120)からなる第1コア部(130)、並びに前記第1チューブ(110)の長手方向両端に配設されて前記複数本の第1チューブ(110)に連通する第1ヘッダタンク(140)を有する第1熱交換器(100)と、

第2流体が流通するとともに、前記第1チューブ(110)と平行な方向に延びる複数本の第2チューブ(210)及び前記第2チューブ(210)間に配設された波状の第2コルゲートフィン(220)からなる第2コア部(230)、並びに前記第2チューブ(210)の長手方向両端に配設されて前記複数本の第2チューブ(210)に連通する第2ヘッダタンク(240)を有する第2熱交換器(200)とを備え、

前記第1コルゲートフィン(120)のフィン高さ(h_1)と前記第2コルゲートフィン(220)のフィン高さ(h_2)が相違しており、

前記第1熱交換器(100)は、前記第2熱交換器(200)より空気流れ下流側に位置するように空気流れに対して直列に配設され、

前記両チューブ(110、210)は、空気の流通方向が長径方向となるように扁平状に形成されており、

さらに、前記第1チューブ(110)から温度境界層までの距離が拡大することを防止するように、前記第2チューブ(210)の短径方向寸法(B_1)が前記第1チューブ(110)の短径方向寸法(B_2)に比べて小さくなっていることを特徴とする複式熱交換器。

【請求項6】

第1流体が流通する複数本の第1チューブ(110)及び前記第1チューブ(110)間に配設された波状の第1コルゲートフィン(120)からなる第1コア部(130)、並びに前記第1チューブ(110)の長手方向両端に配設されて前記第1チューブ(110)の長手方向と直交する方向に延びるとともに、前記複数本の第1チューブ(110)に連通する第1ヘッダタンク(140)を有する第1熱交換器(100)と、

第2流体が流通するとともに、前記第1チューブ(110)と平行な方向に延びる複数本の第2チューブ(210)及び前記第2チューブ(210)間に配設された波状の第2コルゲートフィン(220)からなる第2コア部(230)、並びに前記第2チューブ(210)の長手方向両端に配設されて前記第2チューブ(210)の長手方向と直交する方向に延びるとともに、前記複数本の第2チューブ(210)に連通する第2ヘッダタンク(240)を有する第2熱交換器(200)と、

前記両チューブ(110、210)と平行に配設され、前記コア部(130、230)の両端部にて両熱交換器(100、200)を補強するサイドプレート(300)とを備え、

前記第1熱交換器(100)は、前記第2熱交換器(200)より空気流れ下流側に位置するように空気流れに対して直列に配設され、

前記両チューブ(110、210)は、空気の流通方向が長径方向となるように扁平状に形成されており、

前記第1チューブ(110)の中心間距離(P_1)と前記第2チューブ(210)の中心間距離(P_2)とを等しくした状態で、前記第1コルゲートフィン(120)のフィン高さ(h_1)、前記第2コルゲートフィン(220)のフィン高さ(h_2)及び両チューブ(110、210)の短径方向寸法(B_1 、 B_2)が相違しており、

さらに、前記第1チューブ(110)から温度境界層までの距離が拡大することを防止するように、前記第2チューブ(210)の短径方向寸法(B_1)が前記第1チューブ(110)の短径方向寸法(B_2)に比べて小さくなっていることを特徴とする複式熱交換器。

【請求項7】

第1流体が流通する複数本の第1チューブ(110)及び前記第1チューブ(110)間に配設された波状の第1コルゲートフィン(120)からなる第1コア部(130)、前記第1チューブ(110)の長手方向両端に配設されて前記複数本の第1チューブ(110)に連通する第1ヘッダタンク(140)、並びに前記第1チューブ(110)と平行に配設されて前記第1コア部(130)の補強部材を構成する第1サイドプレート(150)を有する第1熱交換器(100)と、

10

第2流体が流通するとともに、前記第1チューブ(110)と平行な方向に延びる複数本の第2チューブ(210)及び前記第2チューブ(210)間に配設された波状の第2コルゲートフィン(220)からなる第2コア部(230)、前記第2チューブ(210)の長手方向両端に配設されて前記複数本の第2チューブ(210)に連通する第2ヘッダタンク(240)、並びに前記第2チューブ(210)と平行に配設されて前記第2コア部(230)の補強部材を構成する第2サイドプレート(250)を有する第2熱交換器(200)とを備え、

前記両サイドプレート(150、250)がろう付け接合されることにより、前記両熱交換器(100、200)が一体化されており、

20

前記第1熱交換器(100)は、前記第2熱交換器(200)より空気流れ下流側に位置するように空気流れに対して直列に配設され、

前記両チューブ(110、210)は、空気の流通方向が長径方向となるように扁平状に形成されており、

さらに、前記第1チューブ(110)から温度境界層までの距離が拡大することを防止するように、前記第2チューブ(210)の短径方向寸法(B_1)が前記第1チューブ(110)の短径方向寸法(B_2)に比べて小さくなっていることを特徴とする複式熱交換器。

【請求項8】

前記第1熱交換器(100)は、前記第2熱交換器(200)より空気流れ下流側に位置するように空気流れに対して直列に配設され、

30

前記両チューブ(110、210)は、空気の流通方向が長径方向となるように扁平状に形成されており

さらに、前記第2チューブ(210)の短径方向寸法(B_1)は、前記第1チューブ(110)の短径方向寸法(B_2)に比べて小さいことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の複式熱交換器。

【請求項9】

前記両チューブ(110、210)の長径方向中心線(L_1 、 L_2)が、空気の流通方向から見て一致していることを特徴とする請求項5ないし8のいずれか1つに記載の複式熱交換器。

40

【請求項10】

前記両チューブ(110、120)は、20mm以下の距離を有して離隔していることを特徴とする請求項9に記載の複式熱交換器。

【請求項11】

前記第2チューブ(210)の前記短径方向寸法(B_1)と、前記第1チューブ(110)の前記短径方向寸法(B_2)との差は、1mm以下であることを特徴とする請求項10に記載の複式熱交換器。

【請求項12】

前記両フィン(110、120)を部分的に結合するフィン結合部(J)が設けられていることを特徴とする請求項1ないし11のいずれか1つに記載の複式熱交換器。

50

【請求項 13】

前記第1熱交換器(100)は、内燃機関の冷却水を冷却するラジエータであり、

前記第2熱交換器(200)は、冷凍サイクルの冷媒を冷却するコンデンサであることを特徴とする請求項1ないし12のいずれか1つに記載の複式熱交換器。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、複数の熱交換器が一体となった複式熱交換器に関するもので、車両用ラジエータとコンデンサとが一体となったものに適用して有効である。

【0002】**【従来の技術】**

複式熱交換器として、例えば特開平10-170184号公報に記載の発明では、ラジエータのフィンとコンデンサのフィンとを一体化することにより、両熱交換器(ラジエータ及びコンデンサ)を一体化するとともに、フィンに形成されたルーバの諸元を調節することにより、各熱交換器の放熱能力を調整している。

【0003】

なお、ルーバとは、周知のごとく、フィンの平面部を鎧窓状に切り起こしてフィンを通過する空気の流れを乱すものを言い、ルーバの諸元とは、ルーバの切り起こし角度、切れ長さ、枚数及びルーバの幅寸法等を言うものである。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、上記公報に記載の発明では、両熱交換器のコア部の大きさを略同一とした状態で、ルーバの諸元を変更することにより各熱交換器の放熱能力を調整しているが、車種によっては、ルーバの諸元のみでは、放熱能力を調整することが困難な場合が発生する。

【0005】

このため、例えばラジエータにおいて必要とされる放熱能力に比べて、コンデンサにて必要とされる放熱能力が小さい場合において、両熱交換器のコア部の大きさを略同一としてルーバの諸元にて両熱交換器(特に、コンデンサ)の放熱能力を調整する(低下させる)と、コンデンサの大きさは、本来必要とする大きさ以上の大きさとなってしまう。

【0006】

したがって、上記公報に記載の発明では、複式熱交換器の大きさ及び質量が必要以上に大きくなってしまいう問題が発生する。

【0007】

本発明は、上記点に鑑み、複式熱交換器の大きさ及び質量が必要以上に大きくなってしまいうことを防止することを目的とする。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、上記目的を達成するために、請求項1～4に記載の発明では、両熱交換器(100、200)は、両ヘッダタンク(140、240)にて一体結合されており、さらに、第2チューブ(210)の本数は、第1チューブ(110)の本数より少ないことを特徴とする。

【0011】

これにより、第2熱交換器(200)が必要以上に大きくなることを防止しながら第2熱交換器(200)の能力を低減できるので、複式熱交換器の大きさ及び質量が必要以上に大きくなってしまいうことを防止できる。

【0012】

請求項1に記載の発明では、第1コア部(130)の端部にて第1チューブ(110)と平行に配設され、第1コア部(130)を補強するサイドプレート(300)と、第2コア部(230)の端部からサイドプレート(300)まで延びて第2熱交換器(200)を支持固定する補強プレート(320)とを備えることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

これにより、第2熱交換器(200)を第1熱交換器(100)に強固に結合することができる。

【 0 0 1 4 】

請求項2に記載の発明では、第2コア部(230)の端部にて第2チューブ(210)と平行に配設されて、第2コア部(230)を補強するサイドプレート(330)を備え、サイドプレート(330)は、第1コア部(130)側まで延出して前記第1ヘッダタンク(140)に接合されていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

これにより、第2熱交換器(200)を第1熱交換器(100)に強固に結合することができる。

10

【 0 0 1 6 】

請求項3に記載の発明では、第1コア部(130)の両端部にて第1チューブ(110)と平行に配設され、第1コア部(130)を補強するサイドプレート(300)を備え、第2ヘッダタンク(240)の長手方向両端側は、サイドプレート(300)と結合していることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

これにより、第2熱交換器(200)を第1熱交換器(100)に強固に結合することができる。

【 0 0 1 8 】

20

請求項4に記載の発明では、第2ヘッダタンク(240)の長手方向寸法(h_4)は、前記第2コア部(230)のうち前記第2ヘッダタンク(240)の長手方向と平行な部位の寸法(h_{c2})より大きいことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

これにより、両ヘッダタンク(140、240)と結合面積を増大させることが可能となるので、第2熱交換器(200)を第1熱交換器(100)に強固に結合することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項5に記載の発明では、第1コルゲートフィン(120)のフィン高さ(h_1)と前記第2コルゲートフィン(220)のフィン高さ(h_2)が相違していることを特徴とする。

30

【 0 0 2 1 】

これにより、第1、2熱交換器(100、200)が必要以上に大きくなることを防止しながら第1、2熱交換器(100、200)の能力を調整することができるので、複式熱交換器の大きさ及び質量が必要以上に大きくなってしまふことを防止できる。

【 0 0 2 2 】

ところで、第1チューブ(110)の中心間距離(P_1)と第2チューブ(210)の中心間距離(P_2)とが相違した状態で、両チューブ(110、210)を等しい本数だけ削減すると、第1コア部(130)のコア高さと第2コア部(230)のコア高さの減少量が相違するので、両コア部(130、230)とサイドプレート(300)との接触状態が変化してしまう。

40

【 0 0 2 3 】

したがって、両コア部(130、230)とサイドプレート(300)との接触状態が変化してしまうことを防止するには、第1コア部(130)のコア高さと第2コア部(230)のコア高さとの減少量の相違量に応じてサイドプレート(300)を用意する必要があるので、サイドプレート(300)の種類が増大してしまう。

【 0 0 2 4 】

これに対して、請求項6に記載の発明では、第1チューブ(110)の中心間距離(P_1)と第2チューブ(210)の中心間距離(P_2)とを等しくした状態で、第1コルゲートフィン(120)のフィン高さ(h_1)、第2コルゲートフィン(220)のフィン高

50

さ (h_2) 及び両チューブ (110、210) の短径方向寸法 (B_1 、 B_2) が相違していることを特徴としているので、第1コア部 (130) のコア高さ と第2コア部 (230) のコア高さとの減少量が略等しくなる。

【0025】

したがって、両コア部 (130、230) とサイドプレート (300) との接触状態が変化してしまうことが防止できるので、サイドプレート (300) の種類が増大してしまうことを防止できる。

【0026】

請求項7に記載の発明では、両サイドプレート (150、250) がろう付け接合されることにより、前記両熱交換器 (100、200) が一体化されていることを特徴とする

10

【0027】

これにより、コア面積が異なる第1、2熱交換器 (100、200) を両サイドプレート (150、250) にて接合すれば、第1、2熱交換器 (100、200) が必要以上に大きくなることを防止しながら第1、2熱交換器 (100、200) の能力を調整することができるので、複式熱交換器の大きさ及び質量が必要以上に大きくなってしまふことを防止できる。

【0028】

請求項5～8に記載の発明では、第1熱交換器 (100) は、第2熱交換器 (200) より空気流れ下流側に位置するように空気流れに対して直列に配設されているとともに両チューブ (110、210) は、空気の流通方向が長径方向となるように扁平状に形成されており、さらに、第1チューブ (110) から温度境界層までの距離が拡大することを防止するように、第2チューブ (210) の短径方向寸法 (B_1) が第1チューブ (110) の短径方向寸法 (B_2) に比べて小さくなっていることを特徴とする。

20

【0029】

これにより、空気流れ上流側の第2チューブ (210) の前縁部にて発生した温度境界層が下流側に向かうほど成長しても、空気流れ下流側に位置する第1チューブ (110) から温度境界層までの距離 (温度境界層厚さ) が拡大することを防止できるので、第1熱交換器 (100) 側において熱伝達率が悪化してしまうことを防止できるとともに、両コア (230、130) を流通する空気の通風抵抗を小さくすることができる。

30

【0030】

請求項9に記載の発明では、両チューブ (110、210) の長径方向中心線 (L_1 、 L_2) が、空気の流通方向から見て一致していることを特徴とする。

【0031】

これにより、空気をスムーズ (滑らか) に流通させることができ、通風抵抗をより小さくすることができる。

【0032】

因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0033】

40

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

本実施形態は、本発明に係る複式熱交換器を車両走行内燃機関 (エンジン) の冷却水を冷却するラジエータ (第1熱交換器) 100と車両用冷凍サイクルの冷媒を冷却するコンデンサ (第2熱交換器) 200とを一体化したものに適用したものであり、図1は本実施形態に係る複式熱交換器の斜視図である。なお、ラジエータ100は、コンデンサ200より空気流れ下流側に位置するように空気流れに対して直列に配設されている。

【0034】

110は冷却水が流通するとともに、空気の流通方向が長径方向となるように扁平状に形成された複数本のラジエータチューブ (第1チューブ) であり、これらのラジエータチュ

50

ープ１１０間には、波状にローラ成形されたラジエータコルゲートフィン（第１フィン）１２０がろう付け接合されている。

【００３５】

そして、ラジエータチューブ１１０及びラジエータコルゲートフィン１２０（以下、ラジエータフィン１２０と略す。）により、冷却水と空気とを熱交換して冷却水を冷却するラジエータコア部１３０が構成されている。

【００３６】

また、ラジエータチューブ１１０の長手方向両端側には、ラジエータチューブ１１０の長手方向と直交する方向に延びて複数本のラジエータチューブ１１０と連通するラジエータヘッドタンク１４０が設けられている。

【００３７】

そして、ラジエータチューブ１１０の長手方向一端側（紙面右側）のラジエータヘッドタンク１４１は、エンジン（図示せず）から流出した冷却水を各ラジエータチューブ１１０に分配供給するものであり、長手方向他端側（紙面左側）のラジエータヘッドタンク１４２は、各ラジエータチューブ１１０から流出した冷却水を集合回収するものである。

【００３８】

なお、１４３はエンジンの冷却水出口側に接続される流入ジョイント部であり、１４４はエンジンの冷却水入口側に接続される流出ジョイント部である。

【００３９】

そして、本実施形態では、ラジエータチューブ１１０、ラジエータフィン１２０、及びラジエータヘッドタンク１４０等によりラジエータ１００が構成されている。

【００４０】

一方、２１０は冷媒が流通するとともに、空気の流通方向が長径方向となるように扁平状に形成された複数本のコンデンサチューブ（第２チューブ）であり、これらのコンデンサチューブ２１０間には、波状にローラ成形されたコンデンサコルゲートフィン（第２フィン）２２０がろう付け接合されている。

【００４１】

そして、コンデンサチューブ２１０及びコンデンサコルゲートフィン２２０（以下、コンデンサフィン２２０と略す。）により、冷媒と空気とを熱交換して冷媒を冷却する（凝縮させる）コンデンサコア部２３０が構成されている。

【００４２】

また、コンデンサチューブ２１０の長手方向両端側には、コンデンサチューブ２１０の長手方向と直交する方向に延びて複数本のコンデンサチューブ２１０と連通するコンデンサヘッドタンク２４０が設けられている。

【００４３】

そして、コンデンサチューブ２１０の長手方向一端側（紙面右側）のコンデンサヘッドタンク２４１は、エンジンから流出した冷却水を各コンデンサチューブ２１０に分配供給するものであり、長手方向他端側（紙面左側）のコンデンサヘッドタンク２４２は、各コンデンサチューブ２１０から流出した冷却水を集合回収するものである。

【００４４】

そして、本実施形態では、コンデンサチューブ２１０、コンデンサフィン２２０、及びコンデンサヘッドタンク２４０等によりコンデンサ２００が構成されている。

【００４５】

このとき、コンデンサチューブ２１０の長手方向寸法（コンデンサヘッドタンク２４０間寸法） L_2 を、ラジエータチューブ１１０の長手方向寸法（ラジエータヘッドタンク１４０間寸法） L_1 より小さくして、コンデンサコア部２３０のコア面積（空気流れ流れ方向と直交する平面にコンデンサコア部２３０を投影したときの投影面積）をラジエータコア部１３０のコア面積（空気流れ流れ方向と直交する平面にラジエータコア部１３０を投影したときの投影面積）を小さくしている。

【００４６】

また、両コア部 1 3 0、2 3 0 の両端側には、両チューブ 1 1 0、2 1 0 と平行な方向に延びて両コア部 1 3 0、2 3 0 を補強するサイドプレート（補強部材）3 0 0 が設けられており、ラジエータ 1 0 0 及びコンデンサ 2 0 0 は、サイドプレート 3 0 0 を介して一体化されている。

【 0 0 4 7 】

なお、両チューブ 1 1 0、2 1 0、両フィン 1 2 0、2 2 0、両ヘッダタンク 1 4 0、2 4 0 及びサイドプレート 3 0 0 はアルミ製であり、これらは全てろう付けにて一体接合されている。

【 0 0 4 8 】

次に、本実施形態の特徴を述べる。

10

【 0 0 4 9 】

本実施形態によれば、コンデンサチューブ 2 1 0 の寸法 L_2 をラジエータチューブ 1 1 0 の寸法 L_1 より小さくすることにより、コンデンサコア部 2 3 0 のコア面積をラジエータコア部 1 3 0 のコア面積より小さくしているので、ラジエータ 1 0 0 とコンデンサ 2 0 0 とを一体化した状態でコンデンサ 2 0 0 の大きさを小さくすることができる。

【 0 0 5 0 】

したがって、複式熱交換器の大きさ及び質量が必要以上に大きくなってしまふことを防止しつつ、コンデンサ 2 0 0 の放熱能力を調整する（低下させる）ことができる。

【 0 0 5 1 】

（第 2 実施形態）

20

第 1 実施形態では、コンデンサチューブ 2 1 0 の寸法 L_2 をラジエータチューブ 1 1 0 の寸法 L_1 より小さくすることにより、コンデンサコア部 2 3 0 のコア面積をラジエータコア部 1 3 0 のコア面積より小さくしたが、本実施形態は、図 2 に示すように、コンデンサチューブ 2 1 0 の本数をラジエータチューブ 1 1 0 の本数より少なくすることにより、コンデンサコア部 2 3 0 のコア面積をラジエータコア部 1 3 0 のコア面積より小さくしたものである。

【 0 0 5 2 】

なお、本実施形態では、両ヘッダタンク 1 4 0、2 4 0 は、図 3 に示すように一体結合しており、両ヘッダタンク 1 4 0、2 4 0 を結合する結合部 3 1 0 は、両ヘッダタンク 1 4 0、2 4 0 の長手方向において、離散的に（部分的に）形成されている。

30

【 0 0 5 3 】

（第 3 実施形態）

本実施形態は、図 4 に示すように、両コア部 1 3 0、2 3 0 のコア面積を略同一としながら、図 5 に示すように、コンデンサフィン 2 2 0 フィン高さ（コンデンサフィン 2 2 0 の山部と谷部との高低差） h_2 をラジエータフィン 1 2 0 のフィン高さ（ラジエータフィン 1 2 0 の山部と谷部との高低差） h_1 より小さくすることにより両フィン 1 2 0、2 2 0 のフィン高さ h_1 、 h_2 を相違させて、コンデンサコア部 2 3 0 の放熱能力（熱交換能力）をラジエータコア部 1 3 0 の放熱能力より小さくしたものである。

【 0 0 5 4 】

なお、両フィン高さ h_1 、 h_2 の相違によって発生するコア高さ（サイドプレート 3 0 0 間寸法） h_{c1} 、 h_{c2} の相違は、サイドプレート 3 0 0（本実施形態では、下側に位置するサイドプレート 3 0 0）に段差（段付き）3 0 1 を形成することにより吸収している。

40

【 0 0 5 5 】

（第 4 実施形態）

本実施形態は、図 6 に示すように、ラジエータチューブ 1 1 0 の中心間距離（ラジエータチューブ間ピッチ） P_1 とコンデンサーチューブ 2 1 0 の中心間距離（コンデンサチューブ間ピッチ） P_2 とを等しくした状態で両フィン高さ h_1 、 h_2 及び両チューブ 1 1 0、2 1 0 の厚み（短径寸法） L_3 、 L_4 を相違させたものである。

【 0 0 5 6 】

ここで、ラジエータチューブ 1 1 0 の厚み（短径寸法） L_3 とは、ラジエータチューブ 1

50

10の寸法のうち、ラジエータヘッドタンク140の長手方向と平行な部位の寸法を言い、コンデンサチューブ210の厚み(短径寸法) L_4 とは、コンデンサチューブ210の寸法のうち、コンデンサヘッドタンク240の長手方向と平行な部位の寸法を言う。

【0057】

なお、本実施形態では、コンデンサ200の放熱能力を第1、2実施形態に係るコンデンサ200の放熱能力に比べて増大させるべく、コンデンサチューブ210の厚み L_4 を小さくしてコンデンサチューブ210内の冷媒流速を増大させるとともに、コンデンサフィン220のフィン高さ h_2 を大きくしている。

【0058】

次に、本実施形態の特徴を述べる。

10

【0059】

ところで、ラジエータチューブ間ピッチ P_1 及びコンデンサチューブ間ピッチ P_2 が相違した状態で、両チューブ110、210を等しい本数だけ削減すると、ラジエータコア部130のコア高さ h_{c1} とコンデンサコア部230のコア高さ h_{c2} の減少量が相違するので、両コア部130、230とサイドプレート300との接触状態が変化して段差301の段差寸法 h_3 が変化してしまう。

【0060】

したがって、両コア部130、230とサイドプレート300との接触状態が変化してしまうことを防止するには、ラジエータコア部130のコア高さ h_{c1} とコンデンサコア部230のコア高さ h_{c2} との減少量(段差寸法 h_3)の相違量に応じてサイドプレート300

20

を用意する必要があるので、サイドプレート300の種類が増大してしまう。

【0061】

これに対して、本実施形態では、ラジエータチューブ間ピッチ P_1 及びコンデンサチューブ間ピッチ P_2 とを等しくした状態で、ラジエータフィン120のフィン高さ h_1 とコンデンサフィン220のフィン高さ h_2 及び両チューブ110、210の厚み L_3 、 L_4 が相違しているので、ラジエータコア部130のコア高さ h_{c1} とコンデンサコア部230のコア高さ h_{c2} の減少量が略等しくなる。

【0062】

したがって、両コア部130、230とサイドプレート300との接触状態(段差寸法 h_3)が変化してしまうことが防止できるので、サイドプレート300の種類が増大してしまうことを防止できる。

30

【0063】

(第5実施形態)

本実施形態は、第2実施形態に係る複式熱交換器において、コンデンサ200(チューブ本数が少なくコア面積が小さい方の熱交換器)の機械的強度を向上させたものである。

【0064】

図7は本実施形態に係る複式熱交換器の斜視図であり、両コア部130、230の上端側(両ヘッドタンク140、240が設けられていない両端部の一端側)は、第2実施形態と同様にコの字状の断面形状を有するサイドプレート300を介して一体化結合されているが、コンデンサコア部230の下端側(両ヘッドタンク140、240が設けられていない両端部の他端側)は、図7、8に示すように、ラジエータコア部130の下端側に設けられたサイドプレート300まで延びる補強プレート320により支持固定されている。

40

【0065】

これにより、コンデンサコア部230(コンデンサ200)は、両ヘッドタンク140、240を結合する結合部310及び上端側のサイドプレート300に加えて、補強プレート320を介してラジエータコア部130に固定されることとなるので、両コア部130、230間の結合強度及びコンデンサコア部230(コンデンサ200)の機械的強度を向上させることができる。

【0066】

50

(第6実施形態)

本実施形態は、第5実施形態と同様に、第2実施形態に係る複式熱交換器において、コンデンサ200（チューブ本数が少なくコア面積が小さい方の熱交換器）の機械的強度及び両コア部130、230間の結合強度を向上させたものである。

【0067】

すなわち、本実施形態では、図9、10に示すように、コンデンサ200の上下端部（コンデンサコア部230のうちコンデンサヘッドタンク240の長手方向に平行な部位における両端部）に、コンデンサチューブ210と平行に延びてコンデンサ200（コンデンサコア部230）を補強するコンデンササイドプレート330を設けるとともに、このコンデンササイドプレート330をラジエータ100（ラジエータコア部130）側まで延出してコンデンササイドプレート330をラジエータフィン120及びラジエータヘッドタンク140に接合したものである。

10

【0068】

なお、本実施形態では、ラジエータ100側からコンデンサ200側に熱が移動してコンデンサ200の放熱能力が低下してしまうことを防止すべく、図9に示すように、伝熱面積を縮小させる切欠き部331をコンデンササイドプレート330に形成している。

【0069】

(第7実施形態)

本実施形態は、第5実施形態と同様に、第2実施形態に係る複式熱交換器において、コンデンサ200（チューブ本数が少なくコア面積が小さい方の熱交換器）の機械的強度及び両コア部130、230間の結合強度を向上させたものである。

20

【0070】

すなわち、図11に示すように、コンデンサヘッドタンク240の長手方向寸法 h_4 をコンデンサコア230のコア高さ h_{c2} より大きくするとともに、コンデンサヘッドタンク240の長手方向両端側をラジエータ100（ラジエータコア130）に結合されたサイドプレート300にろう付けにて接合（結合）したものである。

【0071】

ここで、コンデンサコア230のコア高さ h_{c2} とは、コンデンサコア部230のうちコンデンサヘッドタンク240の長手方向と平行な部位の寸法を言うものであり、本実施形態では、コンデンサコア部230の上端側のコンデンサフィン220から下端側のコンデンサフィン220までの寸法を言う。

30

【0072】

因みに、コンデンサヘッドタンク240のうちコンデンサコア部230の下端側より下方側は、不必要な空間であるため、セパレータ243にてコンデンサヘッドタンク240内を仕切っている。

【0073】

次に、本実施形態の特徴を述べる。

【0074】

本実施形態では、コンデンサヘッドタンク240の両端側がラジエータ100に結合されたサイドプレート300に結合されているので、コンデンサ200を強固にラジエータ100に結合することができる。

40

【0075】

また、コンデンサヘッドタンク240の長手方向寸法 h_4 がコンデンサコア230のコア高さ h_{c2} より大きいので、コンデンサヘッドタンク240とラジエータヘッドタンク140との結合箇所（結合部310の数）を増大させることができる。したがって、両ヘッドタンク140、240を強固に結合することができるので、コンデンサ200を強固にラジエータ100に結合することができる。

【0076】

なお、本実施形態は、両ヘッドタンク140、240が結合したものであるもので、特に、両ヘッドタンク140、240を押し出し又は引き抜き加工にて一体成形する場合に有効

50

である。

【0077】

(第8実施形態)

本実施形態は、図12に示すように、ラジエータコア部130を補強するラジエータサイドプレート150、及びコンデンサコア部230を補強するコンデンササイドプレート250をそれぞれ独立に設けるとともに、両サイドプレート150、250をろう付け接合することによりコア面積が異なるラジエータ100とコンデンサ200とを一体化したものである。

【0078】

なお、両サイドプレート150、250のろう付けは、両コア部130、230及び両ヘッダタンク140、250のろう付け工程時に行う。

10

【0079】

(第9実施形態)

本実施形態は、図13に示すように、コンデンサチューブ210の長手方向寸法及び本数を減少させる(調整する)ことにより、コンデンサ200の放熱能力を減少させた(調整した)ものである。

【0080】

(第10実施形態)

本実施形態は、第4実施形態において、図14、15に示すように、コンデンサチューブ210の短径方向寸法 B_1 をラジエータチューブ110の短径方向寸法 B_2 より小さくするとともに、両チューブ110、210の長径方向中心線 L_1 、 L_2 を空気の流通方向から見て一致させたものである。

20

【0081】

なお、本実施形態では、両チューブ110、120を20mm以下の距離を有して離隔するように配置して、ラジエータ100からコンデンサ200に熱が移動することを抑制しているとともに、コンデンサチューブ210の短径方向寸法 B_1 とラジエータチューブ110の短径方向寸法 B_2 との差を1mm以下としている。

【0082】

これにより、空気流れ上流側のコンデンサチューブ210の前縁部にて発生した温度境界層が下流側に向かうほど成長しても、空気流れ下流側に位置するラジエータチューブ110から温度境界層までの距離(温度境界層厚さ)が拡大することを防止できるので、ラジエータ100側において熱伝達率が悪化してしまうことを防止できる。

30

【0083】

また、空気流れ上流側に位置するコンデンサチューブ210の短径方向寸法 B_1 が空気流れ下流側に位置するラジエータチューブ110の短径方向寸法 B_2 より小さくなっているため、両コア230、130を流通する空気の通風抵抗を小さくすることができる。

【0084】

また、両チューブ110、210の長径方向中心線 L_1 、 L_2 を空気の流通方向から見て一致しているので、空気をスムーズ(滑らか)に流通させることができ、通風抵抗をより小さくすることができる。

40

【0085】

なお、本実施形態は、第4実施形態において両チューブ110、120の短径方向寸法 B_1 、 B_2 を変化させたが、その他の実施形態において両チューブ110、120の短径方向寸法 B_1 、 B_2 を変化させてもよい。

【0086】

(第11実施形態)

第10実施形態では、両チューブ110、210の長径方向中心線 L_1 、 L_2 を空気の流通方向から見て一致させたが、本実施形態は、図16に示すように、両長径方向中心線 L_1 、 L_2 を空気の流通方向から見てずらしたものである。

【0087】

50

(その他の実施形態)

上述の実施形態では、ラジエータ１００とコンデンサ２００とが一体化された複式熱交換器を例に本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その他の熱交換器にも適用することができる。

【００８８】

また、図９に示すように、空気の流通方向からみて重なる部位の両フィン１２０、２２０を一体化してもよい。

【００８９】

また、上述の実施形態では、２つの熱交換器（ラジエータ１００及びコンデンサ２００）を有する複式熱交換器であったが、本発明は、図１７に示すように、３つ以上の熱交換器を有するものにも適用することができる。

10

【００９０】

また、上述の実施形態では、両フィン１１０、１２０が独立していたが、図１８に示すように、両フィン１１０、１２０を部分的に結合するフィン結合部Ｊを設けてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施形態に係る複式熱交換器の斜視図である。

【図２】本発明の第２実施形態に係る複式熱交換器の斜視図である。

【図３】図２のＡ矢視図である。

【図４】本発明の第３実施形態に係る複式熱交換器の斜視図である。

【図５】本発明の第３実施形態に係る複式熱交換器のコア部の断面図である。

20

【図６】本発明の第４実施形態に係る複式熱交換器のコア部の断面図である。

【図７】本発明の第５実施形態に係る複式熱交換器の斜視図である。

【図８】図７のＡ矢視図である。

【図９】本発明の第６実施形態に係る複式熱交換器のコア部の斜視図である。

【図１０】本発明の第６実施形態に係る複式熱交換器の側面図である。

【図１１】本発明の第７実施形態に係る複式熱交換器の斜視図である。

【図１２】（ａ）は本発明の第８実施形態に係る複式熱交換器の斜視図であり、（ｂ）は第８実施形態に係る複式熱交換器のコア部の断面図である。

【図１３】本発明の第９実施形態に係る複式熱交換器のコア部の斜視図である。

【図１４】本発明の第１０実施形態に係る複式熱交換器のコア部の断面図である。

30

【図１５】本発明の第１０実施形態に係る複式熱交換器において、ラジエータフィン１２０をコンデンサ２００側に突き出した例を示すコア部の断面図である。

【図１６】本発明の第１１実施形態に係る複式熱交換器のコア部の断面図である。

【図１７】本発明の第１１実施形態に係る複式熱交換器において、３つ以上の熱交換器を有する場合のコア部の断面図である。

【図１８】本発明の変形例に係る複式熱交換器のコア部の断面図である。

【符号の説明】

１００...ラジエータ（第１熱交換器）

１１０...ラジエータチューブ（第１チューブ）

１２０...ラジエータフィン（第１フィン）

40

１３０...ラジエータコア部（第１コア部）

１４０...ラジエータヘッドタンク（第１ヘッドタンク）

２００...コンデンサ（第２熱交換器）

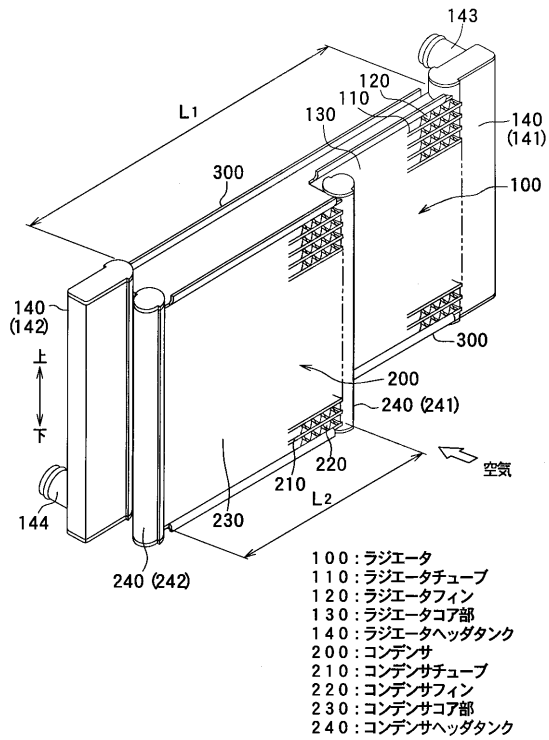
２２０...コンデンサチューブ（第２チューブ）

２２０...コンデンサフィン（第２フィン）

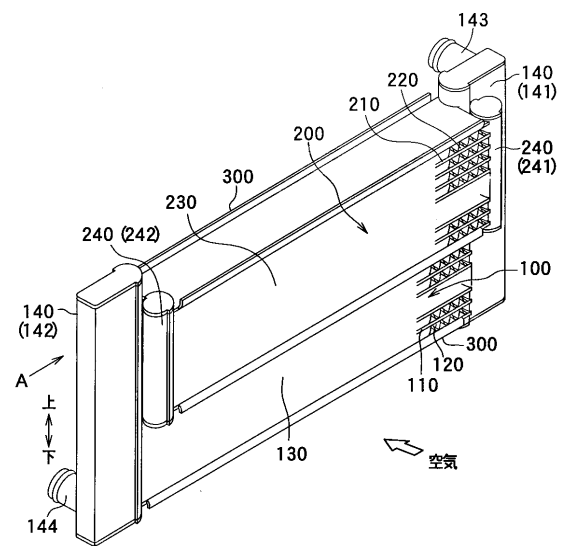
２３０...コンデンサコア部（第２コア部）

２４０...コンデンサヘッドタンク（第２ヘッドタンク）

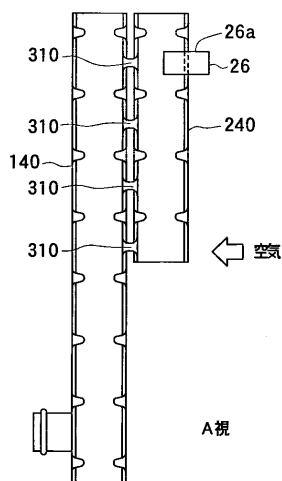
【図 1】



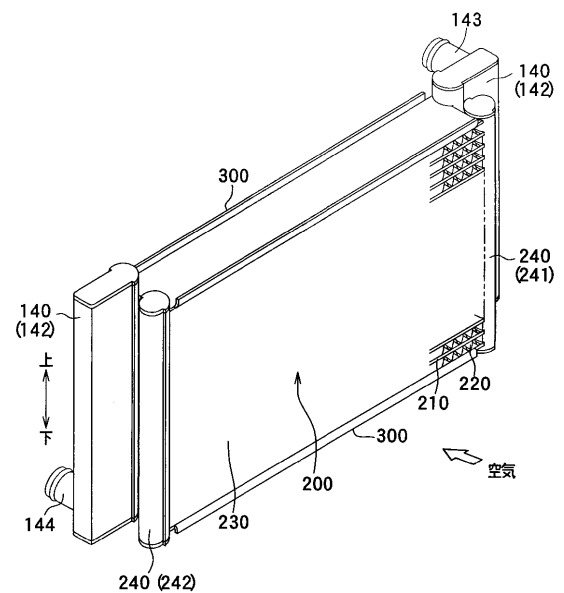
【図 2】



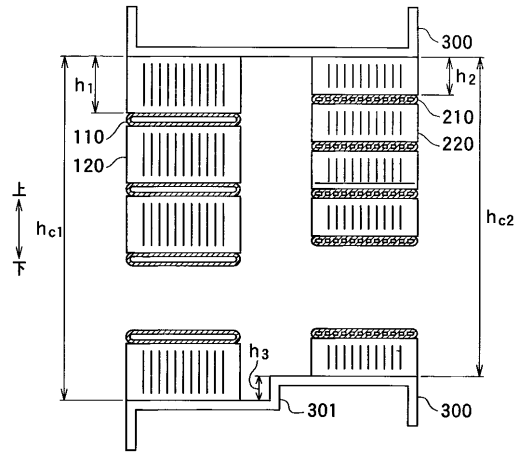
【図 3】



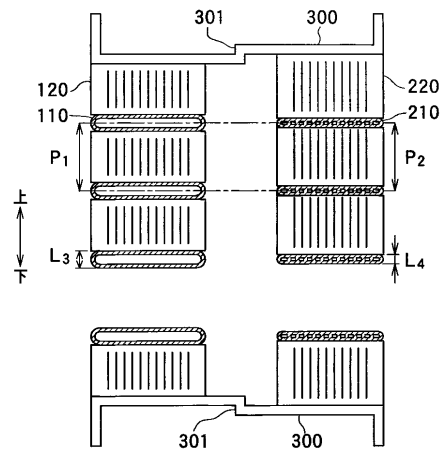
【図 4】



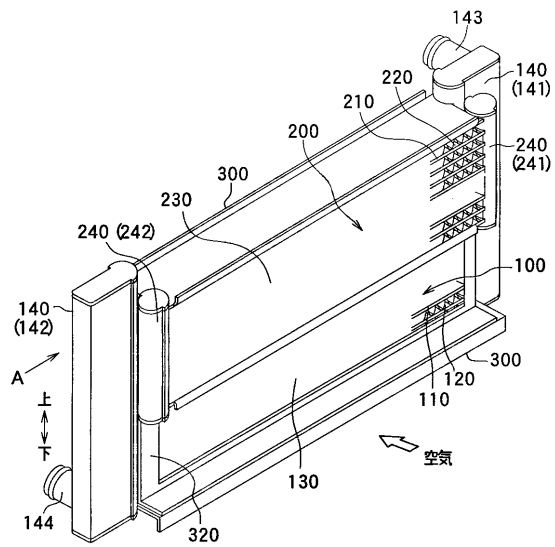
【図 5】



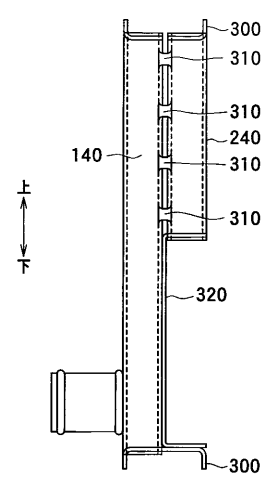
【図 6】



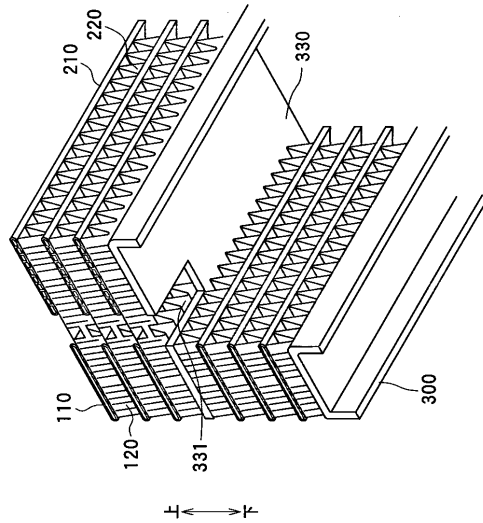
【図 7】



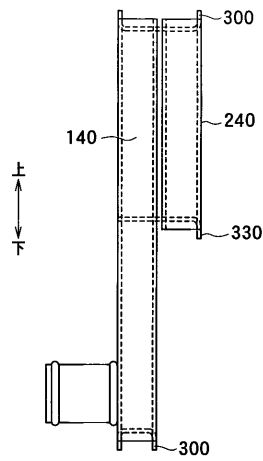
【図 8】



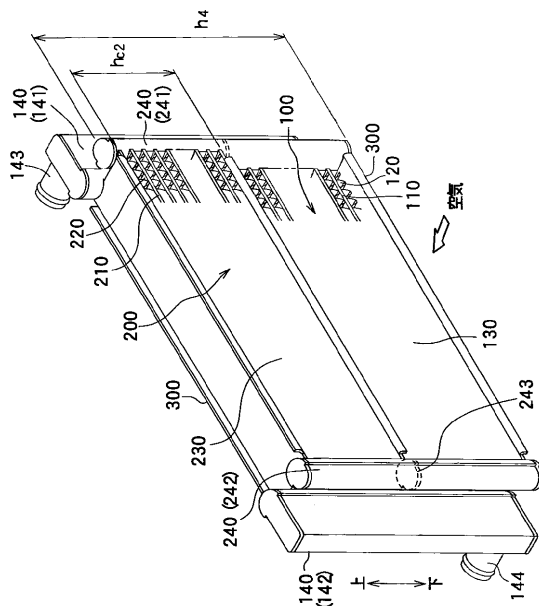
【図 9】



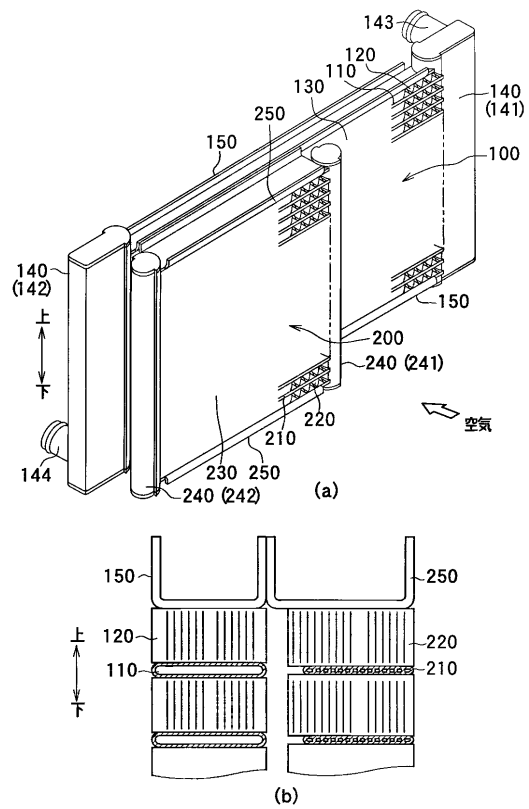
【図 10】



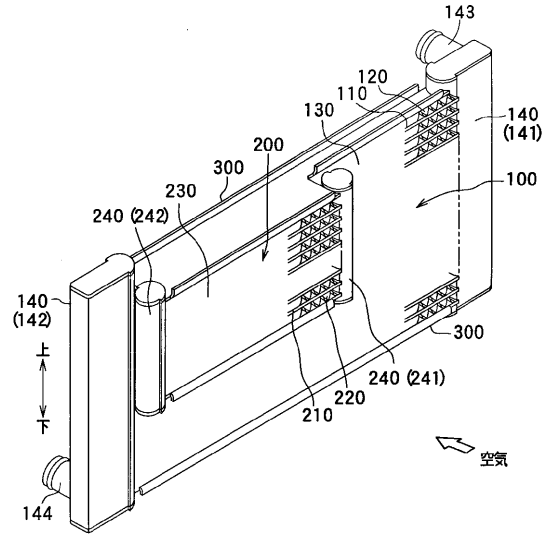
【図 11】



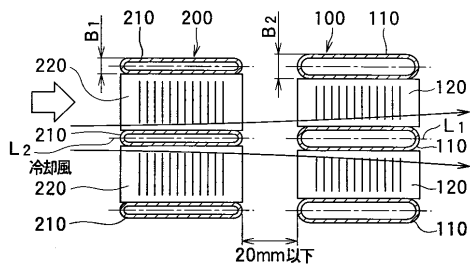
【図 12】



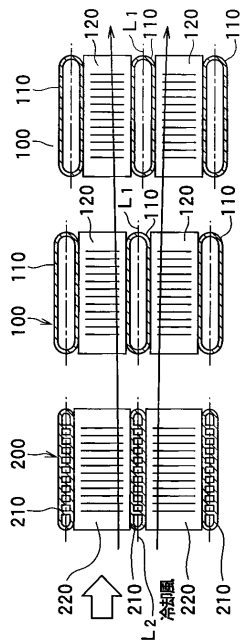
【図 13】



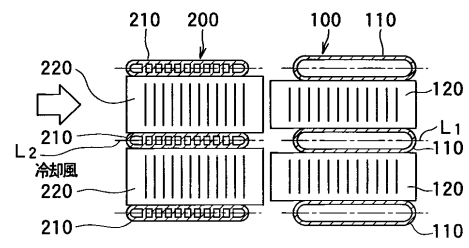
【図 14】



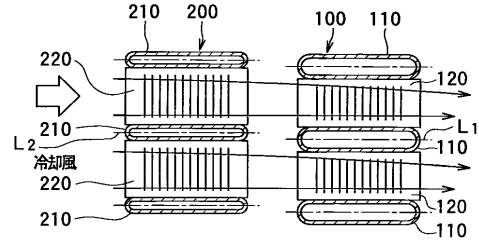
【図 17】



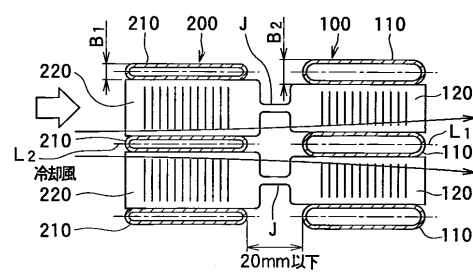
【図 15】



【図 16】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 阪根 高明
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 柿沼 善一

(56)参考文献 特開平11-193997(JP,A)
特開平11-294992(JP,A)
特開平11-294991(JP,A)
特開平10-103893(JP,A)
特開平04-052498(JP,A)
特開平09-152298(JP,A)
特開平05-172476(JP,A)
特開平09-257388(JP,A)
特開平10-253276(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F28F 1/32

F28D 9/02