

(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2014-37914

(P2014-37914A)

(43) 公開日 平成26年2月27日(2014.2.27)

(51) Int.Cl.			F I				テーマコード (参考)
F28D	9/02	(2006.01)	F28D	9/02			3L103
F28F	3/00	(2006.01)	F28F	3/00	311		5E322
F25B	1/00	(2006.01)	F25B	1/00	321K		
H05K	7/20	(2006.01)	H05K	7/20	P		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-180372 (P2012-180372)	(71) 出願人	000004765
(22) 出願日	平成24年8月16日 (2012.8.16)		カルソニックカンセイ株式会社
			埼玉県さいたま市北区日進町二丁目191
			7番地
		(74) 代理人	100119644
			弁理士 綾田 正道
		(72) 発明者	川口 達生
			埼玉県さいたま市北区日進町二丁目191
			7番地
			カルソニ
			ックカンセイ株式会社内
		Fターム(参考)	3L103 AA36 BB37 CC02 CC30 DD15
			DD53
			5E322 AA05 DA04

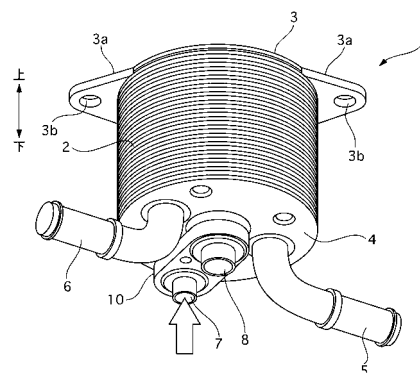
(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 液体 - 気体間で容易に状態変換可能な特性を有する冷媒を用いる場合であっても、十分高い冷却効果を得ることができる熱交換器を提供する。

【解決手段】 熱交換器1は、気体 液体間で状態変換可能な第2冷却媒体を、コア部2中央に設けた貫通部と蓋部材に設けた第2冷却媒体用ポートとのうち的一方から流入させ、この流入側とは反対側の蓋部材側に設けたターン通路で方向を変え、貫通部と蓋部材に設けた第2冷却媒体用ポートとのうち他方から流出させる。この際、第2冷却媒体は、コア部内を下方側から上方側に向けて移動しながら第1冷却媒体との間で熱交換を行う。コア部2は、第2冷却媒体のうち下方向に流れる部分より上方向に流れる部分の方を、熱交換面積が広がるように設定した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のプレートを交互に積層して該プレート間に第 1 冷却媒体が流れる第 1 冷却媒体室および気体 液体間で状態変化可能な第 2 冷却媒体が流れる第 2 冷却媒体室を交互に形成して前記第 1 冷却媒体と前記第 2 冷却媒体との間で熱交換を行うように構成されたコア部と、

該コア部の中央で上下方向に伸びる貫通部と、

前記コア部の上下端部側をそれぞれ覆う 2 つの蓋部材と、

該蓋部材の一方側に設けて前記第 2 冷却媒体室に接続した第 2 冷却媒体用ポートと、

前記貫通部および前記第 2 冷却媒体用ポートのうち第 2 冷却媒体を流入させる側の前記コア部の端部側とは反対側の前記コア部の端部側に前記第 2 冷却媒体室と前記貫通路とを連通して前記第 2 冷却媒体の方向を変えるターン通路と、

前記蓋部材の少なくともいずれか一方の側に設けてそれぞれ前記第 1 冷却媒体室に独立して接続し、前記第 1 冷却媒体を前記第 1 冷却媒体室に流入させる第 1 冷却媒体流入ポートおよび前記第 1 冷却媒体を前記第 1 冷却媒体室から流出させる第 1 冷却媒体流出ポートと、

を備えた熱交換器であって、

前記第 2 冷却媒体を、前記貫通部および前記第 2 冷却媒体用ポートのうちの一方から流入させ、前記ターン通路で方向変換させ、前記貫通部および前記第 2 冷却媒体用ポートのうちの他方から流出させる間に、前記コア部の前記第 2 冷却室を下方側から上方側に向けて移動させて前記第 1 冷却媒体室を流れる前記第 1 冷却媒体との間で熱交換を行うようにするとともに、

前記コア部を、該コア部内を流れる前記第 2 冷却媒体のうち下方方向に流れる部分の熱交換面積より上方方向に流れる部分の熱交換面積が広くなるように設定した、

ことを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の熱交換器において、

前記第 2 冷却媒体用ポートおよび前記貫通部の前記ターン通路とは反対側の端部は、前記コア部の同じ側に設け、

前記第 2 冷却媒体が下方側から流入し、下方側から流出するようにした、

ことを特徴とする熱交換器。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の熱交換器において、

前記第 2 冷却媒体は、車両用空調装置の冷媒である、

ことを特徴とする熱交換器。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の熱交換器において、

前記第 1 冷却媒体は、車両用バッテリーあるいはインバータを冷却する冷却水である、

ことを特徴とする熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気自動車やハイブリッド自動車等の車両に搭載された電動モータやバッテリー等を冷却する冷却システムで使用する冷却水と、他の冷却システムで使用する冷媒との間で熱交換を可能として、冷媒で冷却水を冷却するようにした熱交換器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、異なる冷却媒体のうち、一方の冷却媒体で他方の冷却媒体を冷却するようにした熱交換器としては、特許文献 1 に記載のものが知られている。

この従来の熱交換器は、冷却水とオイルとの間で熱交換を行うようにしたオイル・クー

10

20

30

40

50

ラであって、このコア部の中央に貫通部を有し、このコア部が、複数のプレートを交互に積層し、これらプレート間に冷却室およびオイル室を交互に形成して、これらの室を複数の冷却水通路およびオイル通路により連通し、オイル通路の一部を所定の蓋部材で閉塞することで構成されている。

【0003】

貫通部の一側（上方側）および他側（下方側）は蓋部材でそれぞれ密封されるとともに、一側蓋部材にはオイル流出部またはオイル流入部が配置され、他側蓋部材にはターン部が設けられてコア部の他側のオイル通路が貫通部に連通されるようにされている。

このような構成にあって、オイルは、貫通部の一側方のオイル流入管から下方へ向かう間に上下各位置に渡って貫通部の他側方のオイル通路へ流れ込む。この際、オイルは、プレート間のオイル室を通るとき、隣接する冷却室の冷却水により冷却された後、このオイル通路の下端部からターン部を通して貫通部下端からこの貫通部の内部に入り、この中を上昇してコア部の一側蓋部材に設けたオイル流出部から流出する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-277177号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来の熱交換器と同様の構成にて、異なる冷却媒体間での冷却に適用しようとすると、以下に説明するような問題がある。

すなわち、上記従来の熱交換器にあっては、熱交換を行うのは冷却水とオイルである。

しかしながら、上記従来の熱交換器を使用し、冷却媒体が異なるシステムで用いる場合、冷却媒体によっては、その物性や状態が異なることから、一方の冷却媒体で他方の冷却媒体を十分冷却を行うことができない場合がある。

【0006】

たとえば、電気自動車やハイブリッド自動車等の車両に搭載された電動モータやバッテリー等を冷却する冷却システムでは冷却水を使用する一方、他の冷却システム、たとえば空調システムでは気体-液体間で容易に状態変換可能な冷媒（たとえばHFC-134a）を使用し、これら冷却水と冷却媒体との間で熱交換を行う。このような場合、空調システムの冷媒は、気体と液体とが混合された状態で熱交換器に入ることになる。

そうすると、気体と液体が混合した冷媒が、熱交換器の中央に配置した貫通部の周りにあるコア部を下方へ流れながらコア部を流れる冷却水との間で熱交換を行い、底部で貫通部の下端口から上昇してその上端口から排出される。

【0007】

スペース上や熱効率上から熱交換器とエキスパンション・バルブとを一体に取り付けた場合、冷媒の熱交換器への出入り口を同じ側に設けてその反対側で冷媒をターンさせることになる。冷媒でなくオイルの場合には、上記従来技術のように、オイルを、熱交換器のコア部の上方面側から下方に流入させて下方面側でターンさせ、中央の貫通部をこの下端口から上端口へ向けて上方へ流出させるようにしても、オイルと冷却水とは、コア部全体で熱交換が行われるが、気体と液体が混在した状態の冷媒では、相対的に軽い気体がコア部の上方部分に溜まってとどまりやすく、相対的に重い液体は下方へ容易に流れ、ターンして貫通部から排出される。この場合、エキスパンション・バルブから出た冷媒は、冷媒の流速が早く、また熱交換器では入口側では液体であったものが、出口側では容易に気体へ状態変化するため、上記のように熱交換器のコア部の上方部分にはさらに気体がたまりやすく、その下方側には液体がたまりやすいといった偏った分布になってしまう。

この結果、従来の熱交換器では、熱交換器のコア部の上方側部分、さらに冷媒の入口がある側面側とは反対側の側面側の内部ではその底部近くに至る部分まで、冷媒が十分流れず、熱交換効率が低下して所望の冷却効果が得られないといった問題がある。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記問題に着目してなされたもので、その目的とするところは、上記のように液体 - 気体間で容易に状態変換可能な特性を有する冷媒を用いる場合であっても、十分に高い冷却効果を得ることができるようにした熱交換器を得ることにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

この目的のため、請求項 1 に記載の本発明による熱交換器は、

複数のプレートを交互に積層してこれらのプレート間に第 1 冷却媒体が流れる第 1 冷却媒体室および気体 液体間で状態変化可能な第 2 冷却媒体が流れる第 2 冷却媒体室を交互に形成して第 1 冷却媒体と第 2 冷却媒体との間で熱交換を行うように構成されたコア部と

10

、このコア部の中央で上下方向に伸びる貫通部と、

コア部の上下端部側をそれぞれ覆う 2 つの蓋部材と、

これらの蓋部材の一方側に設けて第 2 冷却媒体室に接続した第 2 冷却媒体用ポートと、

貫通部および第 2 冷却媒体用ポートのうち第 2 冷却媒体を流入させる側のコア部の端部側とは反対側のコア部の端部側に第 2 冷却媒体室と貫通路とを連通して第 2 冷却媒体の方向を変えるターン通路と、

蓋部材の少なくともいずれか一方の側に設けてそれぞれ第 1 冷却媒体室に独立して接続し、第 1 冷却媒体を第 1 冷却媒体室に流入させる第 1 冷却媒体流入ポートおよび第 1 冷却媒体を第 1 冷却媒体室から流出させる第 1 冷却媒体流出ポートと、

20

を備えた熱交換器であって、

第 2 冷却媒体を、貫通部および第 2 冷却媒体用ポートのうちの一方から流入させ、ターン通路で方向変換させ、貫通部および第 2 冷却媒体用ポートのうちの他方から流出させる間に、コア部の第 2 冷却室を下方側から上方側に向けて移動させて第 1 冷却媒体室を流れる第 1 冷却媒体との間で熱交換を行うようにするとともに、

コア部を、このコア部内を流れる第 2 冷却媒体のうち下方向に流れる部分の熱交換面積より上方向に流れる部分の熱交換面積が広くなるように設定した、

ことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載の本発明による熱交換器は、

30

請求項 1 に記載の熱交換器において、

第 2 冷却媒体用ポートおよび貫通部の前記ターン通路とは反対側の端部は、コア部の同じ側に設け、

第 2 冷却媒体が下方側から流入し、下方側から流出するようにした、

ことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の発明による熱交換器は、

請求項 1 または 2 に記載の熱交換器において、

第 2 冷却媒体を、車両用空調装置の冷媒とした、

ことを特徴とする。

40

【 0 0 1 2 】

請求項 4 に記載の発明による熱交換器は、

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の熱交換器において、

第 1 冷却媒体を、車両用バッテリーあるいはインバータを冷却する冷却水とした、

ことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

請求項 1 に記載の熱交換器においては、第 2 冷却媒体をコア部の下方側から上方側に向けて流入・移動させて第 1 冷却媒体との間で熱交換を行うようにするとともに、コア部を流れる第 2 冷却媒体のうち下方向に流れる部分より上方向に流れる部分の方を、熱交換面

50

積が広くなるように設定したので、気体と液体との間で状態変化する第2冷却媒体を冷却する場合にあって気体の存在により熱交換領域が狭くなり熱交換効率が低下するのを防ぐことができ、この結果、第2冷却媒体の十分な冷却効果を得ることができるようになる。

【0014】

請求項2に記載の熱交換器においては、第2冷却媒体の熱交換器への流入・流出を両方とも下方側から行うようにしたので、車両用空調装置に用いるエキスパンション・バルブと一体的に組み付けが可能などの効果が得られる。

【0015】

請求項3に記載の熱交換器においては、第2冷却媒体を車両用空調装置の冷媒としたので、車両用空調装置の冷却性能を向上させることが可能となる。

10

【0016】

請求項4に記載の熱交換器においては、第1冷却媒体を車両用バッテリーあるいはインバータを冷却する冷却水としたので、第2冷却媒体を容易かつ安価に冷却することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施例1に係る熱交換器を示す斜視図である。

【図2】実施例1の熱交換器の左側面断面図である。

【図3】実施例1の熱交換器の正面断面図である。

【図4】実施例1の熱交換器の右側面断面図である。

20

【図5】本発明の実施例2に係る熱交換器を示す斜視図である。

【図6】本発明の実施例2に係る熱交換器の左側面断面図である。

【図7】実施例2の熱交換器の正面断面図である。

【図8】実施例2の熱交換器の右側面断面図である。

【図9】実施例3の熱交換器の右側面断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態を、図面に示す実施例に基づき詳細に説明する。

【実施例1】

【0019】

30

本発明の実施例1に係る熱交換器は、電気自動車やハイブリッド自動車に搭載されたバッテリーやインバータ等の電気部品を冷却する冷却水回路と、図示しない空調システムの冷媒回路とにそれぞれ接続され、冷却水回路の冷却水と空調システムの冷媒との間で熱交換を行うようにしたものである。

なお、冷却水は本発明の第1冷却媒体に相当し、冷媒は本発明の第2冷却媒体に相当する。

【0020】

実施例1の熱交換器の構成について、図1および図2に基づいて説明する。

同図において、熱交換器1は、コア部2と、上側蓋部材3と、下側蓋部材4と、冷却水流入管5と、冷却水流出管6と、冷媒流入部7と、冷媒流出部8と、を備えている。

40

【0021】

図2～図4に示すように、コア部2の上端に上側蓋部材3が、またその下端に下側蓋部材4がろう付等でそれぞれ固定されている。コア部2の中央には、円筒状の補強部材9が配置されて、この補強部材9の内部を貫通し上端側および下端側が開口する貫通孔9aが形成されている。

なお、貫通部9aを有する補強部材9は、本発明の貫通部に相当する。

【0022】

下側蓋部材4は、図2～図4に示すように、重ね合わせた2枚のプレート4a、4bからなり、上側のプレート4aがコア部2の下端側に、また下側のプレート4bが上側のプレート4aに、それぞれろう付け等で固着されている。

50

【 0 0 2 3 】

下側蓋部材4には、この下側面には、円筒状の冷媒流入部7が固着されてコア部2内に形成され上下方向に伸びる第1冷媒通路12の下端側開口に対向・連通し、冷媒が冷媒流入部7からコア部2の内部に流入するように構成されるとともに、冷媒流出部8が形成された直方体状のブロック部材10が固着されて補強部材9の貫通孔9aの下端側開口に対向・連通されてコア部2内の冷媒が冷媒流出部8を通じてその外へ排出されるように構成されている。

なお、冷媒流入部7は、本発明の第2冷却媒体用ポートに相当する。

【 0 0 2 4 】

下側蓋部材4は、補強部材9に対しコア部2の冷媒流入部7に設けた第1冷媒通路12とは反対側のコア部2内に形成され上下方向に伸びる第2冷媒通路13の下端側を塞ぐようにしてある。

なお、冷媒流入部7は、空調システムの図示しないエキスパンション・バルブに接続し、冷媒流出部8は、その圧縮機に接続される。

【 0 0 2 5 】

また、下側蓋部材4には、図3に示すように、コア部2の冷媒流入部7と冷媒流出部8とを結ぶ線に垂直な線上には、冷却水流入管5と冷却水流出管6がさらにろう材等で固着されている。

【 0 0 2 6 】

冷却水流入管5は、図3における補強部材9より右側の位置にされ、コア部2の冷却水流入管5側で上下方向に沿って伸びる第1冷却水通路15の下端側開口に対向・連通して冷却水を冷却水流入管5から第1冷却水通路15に供給可能である。

一方、冷却水流出管6は、図3における補強部材9より左側の位置にされ、コア部2の冷却水流出管6側で上下方向に沿って伸びる第2冷却水通路16の下端側開口に対向・連通して冷却水をコア部2の内部から第2冷却水路16、冷却水流出管6を通じてコア部2の外側へ排出可能である。

【 0 0 2 7 】

一方、上側蓋部材3は、コア部2の上端側にろう付け等で固着されている。また、図1および図3に示すように、上側蓋部材3の、冷却水流入管5と冷却水流出管6とを結ぶ線に沿う方向にそれぞれ突出したフランジ部3aには、取付孔3bが形成されて、これらを貫通する図示しないボルトにて熱交換器1が上記他部材に固定される。

【 0 0 2 8 】

上側蓋部材3の一部は、上方に向けて膨らまされて、この内部にリターン通路14が形成される。このリターン通路14は、コア部2の中心に配置された補強部材9の貫通孔9aの上端側開口と第2冷媒通路13の上端側開口との間を連通し、冷媒が第2冷媒通路13からリターン通路14を介して貫通孔9aへUターンするように形成されている。

【 0 0 2 9 】

なお、上側蓋部材3は、第1冷媒通路12の上端側開口、第1冷却水通路15の上端側開口、および第2冷却水通路16の上端側開口をそれぞれ塞ぐ。

【 0 0 3 0 】

上記コア部2の詳細構造について、以下に説明する。

コア部2は、ろう材をクラッドしたアルミニウムからなる第1プレート21と第2プレート22とを交互に複数組積層して構成されている。第1プレート21と第2プレート22との間には、環状の冷却水室23と冷媒室24とが上下方向に沿って交互に形成されている。また、冷媒室24内には、インナ・フィン25が介在している。

なお、冷却水室23は本発明の第1冷却媒体室に相当し、冷媒室24は本発明の第2冷却媒体室に相当する。

【 0 0 3 1 】

コア部2は、この内部を、補強部材9を中心とする対称位置にあってそれぞれ上下方向に伸びる円柱状の上記第1冷媒通路12と第2冷媒通路13が貫通し、また、これらの第1、第2冷媒通路12、13と90度をなす周方向位置で補強部材9を中心とする対称位置にあって

10

20

30

40

50

それぞれ上下方向に伸びる円柱状の上記第 1 冷却水通路15と第 2 冷却水通路16が貫通する。

【 0 0 3 2 】

すなわち、第 1 冷媒通路12は、図 2 においてコア部2の補強部材9の左側部分、図 4 においてコア部2の補強部材9の右側部分となるコア部2の一方側に設けてある。

一方、第 2 冷媒通路13は、図 2 においてコア部2の補強部材9の右側部分、図 4 においてコア部2の補強部材9の左側部分となるコア部2の他方側、すなわち冷媒流入部7とは反対側に設けてある。

【 0 0 3 3 】

第 1 冷媒通路12は、この下端側開口が冷媒流入部7に連通し、その上端部開口が上端側蓋部材3により塞がれるとともに、その円筒状の外周側部分が、上下方向に沿って図 2 の左側部分にある冷媒室24により囲まれて、これらの冷媒室24に常時連通するように形成されている。

10

一方、第 2 冷媒通路13は、この下端側開口が下端側蓋部材4により塞がれ、上端側開口が上端側蓋部材3で形成したリターン通路14を介して補強部材9の貫通孔9aの上端側開口に連通されるときともに、その円筒状の外周側部分が、上下方向に沿って図 2 の右側部分にある冷媒室24により囲まれて、これらの冷媒室24に常時連通するように形成されている。

【 0 0 3 4 】

また、第 1 冷却水通路15は、この下端側開口が冷媒水流入管5に連通し、その上端部開口が上端側蓋部材3により塞がれるとともに、その円筒状の外周側部分が、上下方向に沿って図 3 の右側部分にある冷却水室23により囲まれて、これらの冷却水室23に常時連通するように形成されている。

20

一方、第 2 冷却水通路16は、この上端側開口が上端側蓋部材3により塞がれ、その下端側開口が冷却水流出管6に連通されるときともに、その円筒状の外周側部分が、上下方向に沿って図 3 の左側部分にある冷却水室23により囲まれて、これらの冷却水室23に常時連通するように形成されている。

【 0 0 3 5 】

次に、実施例 1 の熱交換器1の作用を説明する。

図示しない電源がONになり、空調システムが稼働状態にされると、空調システム内を循環する冷媒は、気体 液体間で状態変化する。この冷媒は、エキスパンション・バルブを出た略液体の状態、熱交換器1の冷媒流入部7を介して第 1 冷媒通路12に流入し、図 2 および図 4 中に矢印Aで示すように、その下方端側からその上方端側へ向かう。

30

【 0 0 3 6 】

この際、第 1 冷媒通路12の上端側開口が上端側蓋部材3により塞がれているので、第 1 冷媒通路12内の冷媒は、上下方向に沿って配置されたコア部2の冷媒室24にいずれかに流入し、コア部2の中心にある補強部材9の周りを、図 2 および図 4 中に矢印Bで示すように、周方向に流れ補強部材9に対し冷媒流入部7とは反対側にある冷媒室24まで移動し、第 2 冷媒通路13へ流れ込む。

【 0 0 3 7 】

第 2 冷媒通路13は、この下端側開口が下方側蓋部材4により塞がれており、その上方端側開口がリターン通路14に連通しているため、第 2 冷媒通路13に流れ込んだ冷媒は、第 2 冷媒通路13内をこの下方側からその上方側へと、図 2 および図 4 に矢印Cで示すように上昇し、リターン通路14を通じて補強部材9の貫通孔9aの上端側開口から貫通孔9aの内部に流れ込む。

40

この冷媒は、貫通孔9a内を下降してその下端側開口につながる冷媒流出部8を通じて熱交換器1の外側にある圧縮機へ排出される。

【 0 0 3 8 】

一方、図示しないバッテリーやインバータ等の電気部品を冷却する冷却水回路内を流れる冷却水は、電気部品を冷却した後、熱交換器1の冷却水流入管5を通じて第 1 冷却水通路15内に流れ込み、この下端側開口からその上端側開口に向かって、図 3 中に矢印Fで示すよ

50

うに、上昇するが、その間第 1 冷却水通路15の周りに上下方向に沿って配置されたコア部2の冷却水室23のそれぞれに流れ出して行く。

この冷却水は、図 3 中に矢印Gで示すように、冷却水室23内を、補強部材9の周りを回って第 2 冷却水通路16に流れ込む。第 2 冷却水通路16に入った冷却水は、ここを図 3 中に矢印Hで示すように下降して、冷却水流出管6を通じて熱交換器1の外へ排出され、図外の車両用バッテリーあるいはインバータを冷却する。

【 0 0 3 9 】

上記のように、冷媒と冷却水とが、熱交換器1内を通過するが、この際、冷媒室24内を流れる冷媒と冷却水室23内を流れる冷却水との間、冷却水室23内を流れる冷却水と補強部材9の貫通孔9a内を流れる冷媒との間、そして第 1、第 2 冷却水通路15、16と冷媒室24との間で、それぞれ熱交換が行われる。

10

【 0 0 4 0 】

この場合、冷媒が上方向（非重力方向）へ熱交換しながら移動する距離（第 1 冷媒通路12および第 2 冷媒通路13での合計距離）は、冷媒が下方向（重力方向）に移動する距離（貫通孔9aでの距離）よりも長く、したがって熱交換面積も上方向に流れる部分の方が下方向に流れる部分より大きい。

【 0 0 4 1 】

また、冷媒は、下側蓋部材4に設けた冷媒流入部7から流入させ、第 1 冷媒通路12を上方向に向けて流すようにしたので、気体状態の冷媒より重い液体状態の冷媒がコア部2内下方位置に溜まることなく、上方にも確実に流れるようになるので、従来技術のものに比べてコア部2の上方側部分にも液体状の冷媒が多く流れ、冷媒の分布がよくなる結果、冷却水との間で熱交換が行われ、冷却効率が向上する。

20

シミュレーション結果を見ても、コア部2内の上方部分、第 2 冷媒通路13側の部分において熱交換がより多く行われるようになる。

【 0 0 4 2 】

以上、説明したように、実施例 1 の熱交換器1にあっては、以下の効果が得られる。

すなわち、実施例 1 の熱交換器1では、冷媒を、下側蓋部材4に設けた冷媒流入部7から流入させ、上昇させながら、コア部2内の冷媒室24内を周方向に移動して第 2 冷媒通路13へ向かわせ、この内部を上昇させた後、ターン通路14で方向変換させて、補強部材9の貫通孔9a内を下降させて熱交換器1から流出させる間に、冷媒と冷却水との間で熱交換が行われる。

30

この場合、上述したように、冷媒が上方向に向けてコア部2内を流れるようにされ、かつコア部2内を流れる冷媒のうち下方向に流れる部分の熱交換面積より上方向に流れる部分の移動長さ、したがって熱交換面積が広くなるように設定したので、コア部2内の上方側部分まで液体状の冷媒が流れ、コア部2内の冷媒の分布も良くなる結果、コア部2内の上方部分および冷媒流入側とは反対側の側面にも多くの液体状の冷媒が流れ込むことができるようになる。したがって、冷媒と冷却水との間での熱交換が進み、冷却効率が向上する。

【 0 0 4 3 】

次に、他の実施例について説明する。この他の実施例の説明にあたっては、前記実施例 1 と同様の構成部分については図示を省略し、もしくは同一の符号を付けてその説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

40

【 実施例 2 】

【 0 0 4 4 】

この実施例 2 では、実施例 1 と同様の構造の熱交換器1を図 5 に示すように、上下逆方向に向けて設置するとともに、冷媒の流入・流出の位置および方向を変えた点が実施例 1 のものと異なる。

【 0 0 4 5 】

すなわち、図 5 ~ 図 8 に示すように、上側蓋部材30に、冷却水流入管5と、冷却水流出管6と、冷媒流入部7および冷媒流出部8が形成されたブロック部材10とが、固着される。

50

冷媒流入部7は、コア部2の中心に設けられた補強部材9の貫通孔9aの上端側開口に対向・連通される。

【0046】

一方、コア部2の下端側には、下側蓋部材40が固着される。下側蓋部材40の一部は下方へ突出されてこの内側にリターン通路14が形成されて、貫通孔9aの下端側開口をコア部2の図6中の左側方に設けた第1冷媒通路12の下端側開口に連通する。第1冷媒通路12の上端側開口は、上側蓋部材で閉塞される。

【0047】

コア部2の図6中の右側側面には、第2冷媒通路13が形成されて、上下方向に積層され、かつ周方向に連通された冷媒室24により第1冷媒通路13に連通している。第2冷媒通路13の下端側開口は、下側蓋部材40で閉塞され、またその上端側開口は、冷媒流出部8に連通される。

10

その他の構成は、実施例1の構成と同様である。

【0048】

次に、実施例2の熱交換器1の作用について説明する。

冷媒は、冷媒流入部7からコア部2の中心に設けた補強部材9の貫通孔9aへ流れ込み、この中を図6および図8中に矢印Iで示すように下降して下側蓋部材40のところでリターン通路14により同図中矢印Jで示すように、90度方向が変えられて半径方向外側へ向かい、第1冷媒通路12の下端側開口へ流れ込む。

【0049】

20

冷媒は、第1冷媒通路12内を矢印Kで示すように上昇しながら、上下方向それぞれの冷媒室24内に入って矢印Lで示すように周方向に移動して第1冷媒通路12とは反対側にある第2冷媒通路13に流れ込む。

第2冷媒通路13内に入った冷媒は、矢印Mで示すように、第2冷媒通路13内を上昇して冷媒流出部8から排出される。

【0050】

一方、冷却水は、図7に示しように、冷却水流入管5からコア部2の図7の左側部分に設けた第1冷却水通路15を、同図中に矢印Nで示すように、下降していく。この際、冷却水は、上下方向それぞれの冷却水室23に流れ込み、これら内を矢印Oで示すように、周方向に移動して、コア部2の第1冷却水通路15とは反対側の部分（同図中のコア部2の右側部分）に設けた第2冷却水通路16内に入り込み、この中を矢印Pで示すように上昇していき、この上端側開口から冷却水流出管6を通じて外部へ排出される。

30

【0051】

したがって、コア部2内で、冷媒室24内を流れる冷媒と冷却水室23内を流れる冷却水との間等で熱交換が行われる。

なお、この場合、冷媒が、実施例1の場合と同様に、上側へ流れながら冷却水との間で熱交換を行われる距離（したがって、熱交換面積）が、下側に流れながら冷却水との間で熱交換を行われる距離（したがって、熱交換面積）よりも大きくなる。

この結果、実施例2の熱交換器1も、実施例1と同様の効果を得ることができる。

【実施例3】

40

【0052】

次に、本発明の実施例3に係る熱交換器について説明する。

実施例3の熱交換器1は、図9に示すように、実施例2の第1冷媒通路12をコア部2の下側半分までとするように分割プレート26を設け、この分割プレート26より上側半分の箇所には第3冷媒通路11を形成し、この上端側開口を冷媒流出部8に連通させた点が実施例2と異なる。

また、冷媒流入部7と冷媒流出部8とは、実施例2のようにブロック部材に形成されず、それぞれ独立して形成されている。しかしながら、これらは実施例2のものと同じように構成してもよい。

【0053】

50

次に、実施例 3 の熱交換器 1 の作用について、以下に説明する。

冷媒は、冷媒流入部 7 からコア部 2 の中心に設けた補強部材 9 の貫通孔 9a へ流れ込み、この中を図 6 および図 8 中に矢印 I で示すように下降して下側蓋部材 40 のところでリターン通路 14 により同図中矢印 J で示すように、90 度方向が変えられて半径方向外側へ向かい、第 1 冷媒通路 12 の下端側開口へ流れ込む。

【0054】

冷媒は、第 1 冷媒通路 12 内を矢印 K で示すように上昇しながら、上下方向それぞれ（ただし下半分）の冷媒室 24 内に入って矢印 L で示すように周方向に移動して第 1 冷媒通路 12 とは反対側にある第 2 冷媒通路 13 の下半部分に流れ込む。

第 2 冷媒通路 13 内に入った冷媒は、矢印 M で示すように、第 2 冷媒通路 13 内を上昇しながら、仕切りプレート 26 より上方にある冷媒室 24 内に入って矢印 Q で示すように、周方向に移動して第 3 冷媒通路 11 内に流れ込む。

冷媒は、第 3 冷媒通路 11 内を矢印 R で示すように、上昇して行き、この上端側開口から冷媒流出部 8 を通じて熱交換器 1 から排出される。

【0055】

一方、冷却水は、時仕入れ位の場合と同じように流れ、コア部 2 内を流れる冷媒と熱交換を行う。

この場合も、冷媒が、実施例 1、2 の場合と同様に、上側へ流れながら冷却水との間で熱交換を行なわれる距離（したがって、熱交換面積）が、下側に流れながら冷却水との間で熱交換を行われる距離（したがって、熱交換面積）よりも大きくなる。

【0056】

この結果、実施例 3 の熱交換器 1 も、実施例 1、2 と同様の効果を得ることができる。

また、仕切りプレート 26 を設けて冷媒の流れを制御することで、冷媒のコア部 2 内での分布の状態をより良くして、冷却効率を上げることが可能となる。ただし、仕切りプレートの枚数を多くし過ぎると、流通抵抗が増えるので望ましくなく、使用状況に応じて適宜決めることになる。

【0057】

以上、本発明を上記各実施例に基づき説明してきたが、本発明はこれらの実施例に限られず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で設計変更等があった場合でも、本発明に含まれる。

【0058】

たとえば、コア部 2 の形状は実施例のものに限られない。また、熱交換器も、車両用空調システムやインバータ等の冷却回路に限られない。したがって、熱交換器で利用される冷却媒体も実施例のものに限られない。

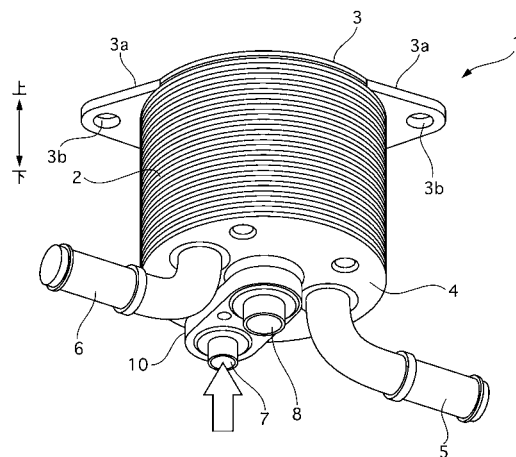
【符号の説明】

【0059】

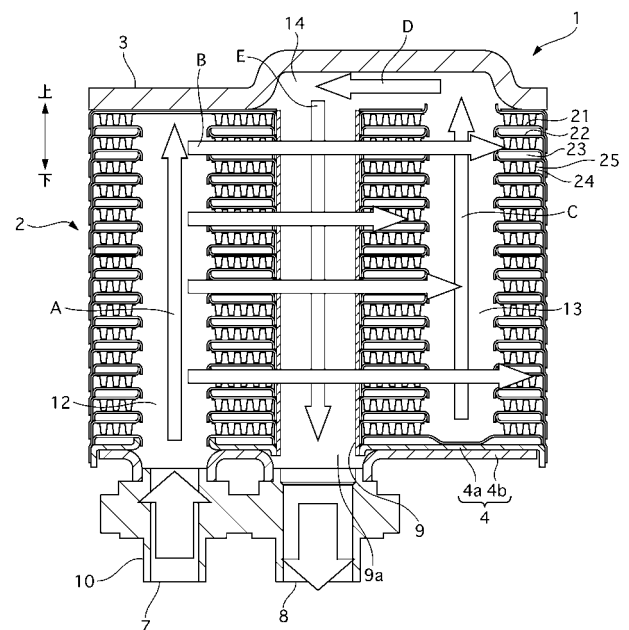
- | | | |
|----|----------|----|
| 1 | 熱交換器 | |
| 2 | コア部 | |
| 3 | 上側蓋部材 | |
| 3a | フランジ部 | 40 |
| 3b | 取付孔 | |
| 4 | 下側蓋部材 | |
| 5 | 冷却水流入管 | |
| 6 | 冷却水流出管 | |
| 7 | 冷媒流入部 | |
| 8 | 冷媒流出部 | |
| 9 | 補強部材 | |
| 9a | 貫通孔 | |
| 10 | ブロック材 | |
| 11 | 第 3 冷媒通路 | 50 |

- 12 第 1 冷媒通路
- 15 第 1 冷却水通路
- 16 第 2 冷却水通路
- 21 第 1 プレート
- 22 第 2 プレート
- 23 冷却水室 (第 1 冷却媒体室)
- 24 冷媒室 (第 2 冷却媒体室)
- 25 インナ・フィン
- 26 仕切りプレート

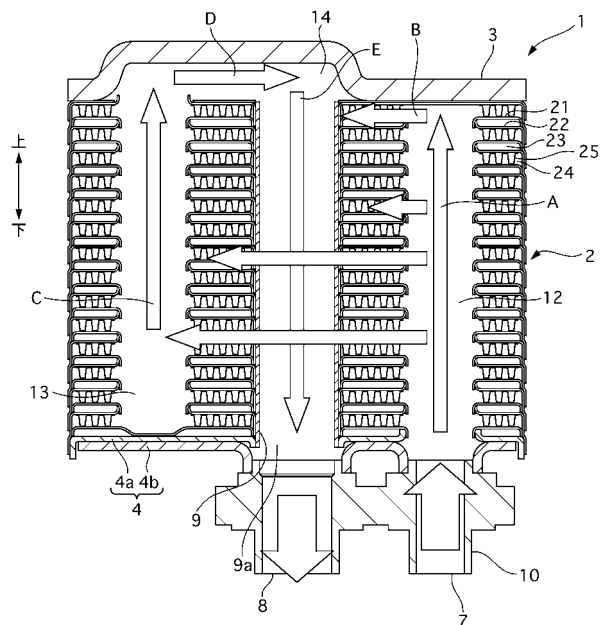
【 図 1 】



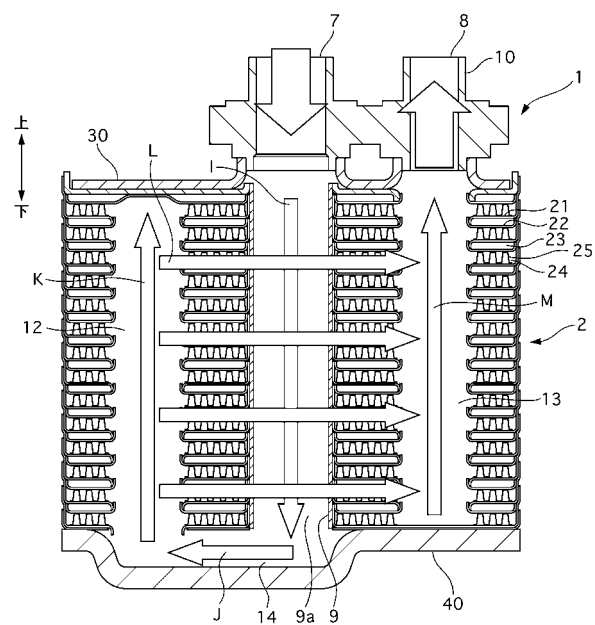
【 図 2 】



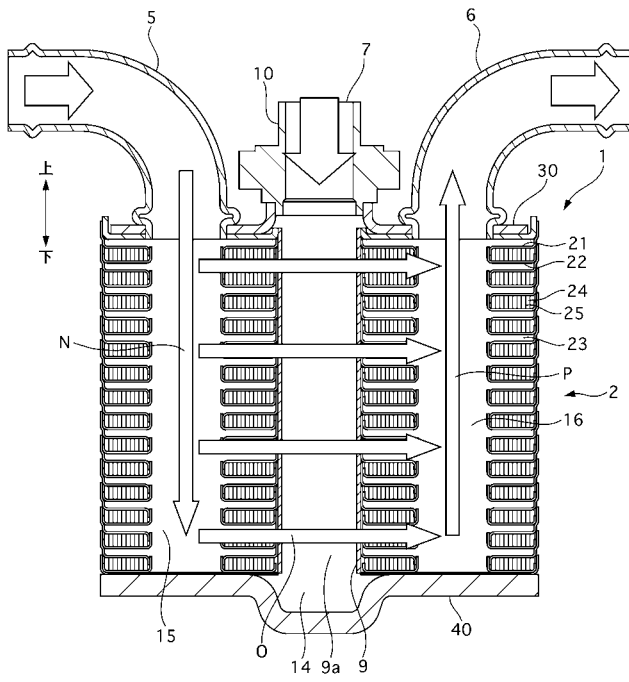
【 図 4 】



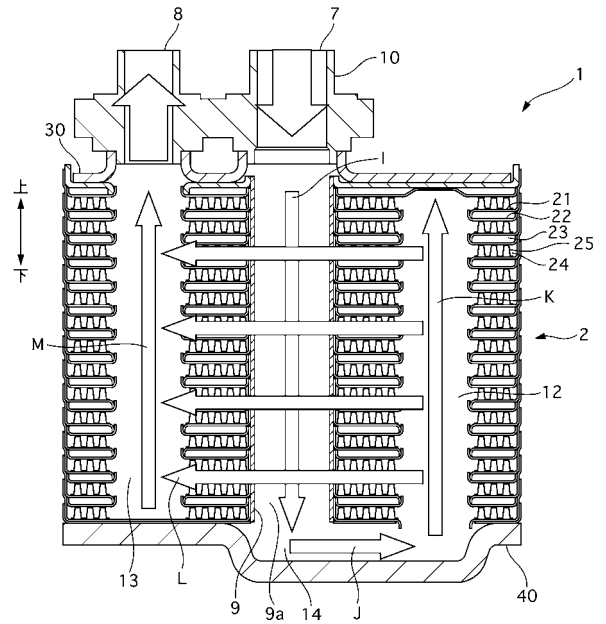
【 図 6 】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

