

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7480487号
(P7480487)

(45)発行日 令和6年5月10日(2024.5.10)

(24)登録日 令和6年4月30日(2024.4.30)

(51)国際特許分類	F I			
F 2 8 F	3/06 (2006.01)	F 2 8 F	3/06	A
F 2 8 F	3/08 (2006.01)	F 2 8 F	3/08	3 0 1 A
F 2 8 D	9/02 (2006.01)	F 2 8 D	9/02	

請求項の数 4 (全22頁)

(21)出願番号	特願2019-182356(P2019-182356)	(73)特許権者	000004260
(22)出願日	令和1年10月2日(2019.10.2)		株式会社デンソー
(65)公開番号	特開2020-79693(P2020-79693A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43)公開日	令和2年5月28日(2020.5.28)	(74)代理人	100140486
審査請求日	令和4年9月1日(2022.9.1)		弁理士 鎌田 徹
(31)優先権主張番号	特願2018-212962(P2018-212962)	(74)代理人	100170058
(32)優先日	平成30年11月13日(2018.11.13)		弁理士 津田 拓真
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	川口 尚吾
			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	玉田 功
			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	二田 智史
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱交換器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

積層して配置される複数のプレート部材（11）により冷媒流路（60，60a，60b，60c）及び流体流路（61）が形成され、前記冷媒流路を流れる冷媒と、前記流体流路を流れる流体との間で熱交換が行われ、冷媒は液相又は気液2相から気相に相変化する自動車用の熱交換器（10）であって、

前記冷媒流路に配置されるインナフィン（80，80a，80b、80c）を備え、
前記インナフィンは、所定方向に延びるように形成され、且つ互いに平行に配置される複数の側壁部（81）を有し、

互いに対向する前記側壁部の間に形成される隙間は、冷媒が流れる流路部（83）となっており、

前記側壁部には、前記所定方向に複数の開口部（84）が並べて形成され、
前記所定方向における前記冷媒流路の一端部には、前記冷媒流路に冷媒を流入させる流入口（40，40a，40b，40c）が形成され、

前記所定方向における前記冷媒流路の他端部には、前記冷媒流路を流れた冷媒を排出する排出口（41，41a，41b，41c）が形成され、

前記側壁部において隣り合う開口部の間に位置する部分には、前記所定方向に対して傾斜する傾斜面（85）が形成され、

前記側壁部のうち、前記所定方向において中央部よりも前記流入口に近い部分には、前記傾斜面として、冷媒の流れ方向を前記排出口から離間する方向に変化させるように傾斜

10

20

する傾斜面（８５ａ）のみが形成され、

前記側壁部のうち、前記所定方向において中央部よりも前記排出口に近い部分には、前記傾斜面として、冷媒の流れ方向を前記排出口に向かう方向に変化させるように傾斜する傾斜面（８５ｂ）のみが形成され、

前記インナフィンは、

波状に形成されており、

隣り合う前記側壁部を互いに連結する、湾曲している連結部（８２）を更に有するものであり、

前記開口部及び前記傾斜面は、前記連結部には形成されておらず、前記側壁部のみに形成され、

前記プレート部材の対角に位置する２つの角部に前記流入口（４０）及び前記排出口（４１）がそれぞれ形成され、前記冷媒流路（６０）の幅（Ｈ１）に対して前記流入口（４０）の幅（Ｈ２）及び前記排出口（４１）の幅（Ｈ３）が短い

熱交換器。

【請求項２】

積層して配置される複数のプレート部材（１１）により冷媒流路（６０，６０ａ，６０ｂ，６０ｃ）及び流体流路（６１）が形成され、前記冷媒流路を流れる冷媒と、前記流体流路を流れる流体との間で熱交換が行われ、冷媒は気相から液相に相変化する自動車用の熱交換器（１０）であって、

前記冷媒流路に配置されるインナフィン（８０，８０ａ，８０ｂ、８０ｃ）を備え、

前記インナフィンは、所定方向に延びるように形成され、且つ互いに平行に配置される複数の側壁部（８１）を有し、

互いに対向する前記側壁部の間に形成される隙間は、冷媒が流れる流路部（８３）となっており、

前記側壁部には、前記所定方向に複数の開口部（８４）が並べて形成され、

前記所定方向における前記冷媒流路の一端部には、前記冷媒流路に冷媒を流入させる流入口（４０）が形成され、

前記所定方向における前記冷媒流路の他端部には、前記冷媒流路を流れた冷媒を排出する排出口（４１）が形成され、

前記側壁部において隣り合う開口部の間に位置する部分には、前記所定方向に対して傾斜する傾斜面（８５）が形成され、

前記側壁部のうち、前記所定方向において中央部よりも前記流入口に近い部分には、前記傾斜面として、冷媒の流れ方向を前記排出口に向かう方向に変化させるように傾斜する傾斜面（８５ｂ）のみが形成され、

前記側壁部のうち、前記所定方向において中央部よりも前記排出口に近い部分には、前記傾斜面として、冷媒の流れ方向を前記排出口から離間する方向に変化させるように傾斜する前記傾斜面（８５ａ）のみが形成され、

前記インナフィンは、

波状に形成されており、

隣り合う前記側壁部を互いに連結する、湾曲している連結部（８２）を更に有するものであり、

前記開口部及び前記傾斜面は、前記連結部には形成されておらず、前記側壁部のみに形成され、

前記プレート部材の対角に位置する２つの角部に前記流入口（４０）及び前記排出口（４１）がそれぞれ形成され、前記冷媒流路（６０）の幅（Ｈ１）に対して前記流入口（４０）の幅（Ｈ２）及び前記排出口（４１）の幅（Ｈ３）が短い

熱交換器。

【請求項３】

前記複数のプレート部材（１１）は、前記冷媒流路を有する複数の冷媒用プレート部材（１１１）と、前記流体流路を有する複数の冷却水用プレート部材（１１２）と、を有し、

10

20

30

40

50

前記複数の冷媒用プレート部材（１１１）のそれぞれの流入口（４０）及び前記複数の冷却水用プレート部材（１１２）のそれぞれの連通孔（５２）は、前記複数の冷媒用プレート部材（１１１）のそれぞれの冷媒流路（６０）に冷媒を分配させる入口側冷媒タンクとしての機能を有し、

前記複数の冷媒用プレート部材（１１１）のそれぞれの排出口（４１）及び前記複数の冷却水用プレート部材（１１２）のそれぞれの連通孔（５３）は、前記複数の冷媒用プレート部材（１１１）のそれぞれの冷媒流路（６０）を流れる冷媒を集合させる出口側冷媒タンクとしての機能を有している

請求項１又は２に記載の熱交換器。

【請求項４】

最も上方に配置される前記プレート部材には、冷媒用流入パイプ（２０）と、冷媒用排出パイプ（２１）と、が設けられ、

冷媒は、前記冷媒用流入パイプから導入され、前記冷媒用排出パイプから排出される
請求項１又は２に記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本開示は、熱交換器に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、下記の特許文献１に記載の熱交換器がある。特許文献１に記載の熱交換器は、複数のプレート部材が積層して配置された構造を有している。プレート部材には、冷媒が流れる冷媒流路、及び冷却水が流れる冷却水流路が形成されている。この熱交換器では、プレート部材により形成される冷媒流路及び冷却水流路がプレート部材の積層方向に交互に配置されている。この熱交換器では、冷媒流路を流れる冷媒と、冷却水流路を流れる冷却水との間で熱交換が行われる。

【０００３】

特許文献１に記載の熱交換器では、冷媒流路にインナフィンが配置されている。インナフィンは、互いに平行に配置された板状の側壁部を有している。互いに対向する側壁部の間には、直線状の冷媒通路が形成されている。側壁部には、隣り合う冷媒通路を連通させる開口部が形成されている第１部分と、開口部が形成されていない第２部分とが冷媒通路の伸びる方向に沿って交互に並ぶように配置されている。開口部の内周部分には、冷媒通路に突出する板状の部分からなるルーバ部が形成されている。ルーバ部は、冷媒通路が延びる方向に対して平行に配置されている。

【０００４】

特許文献１に記載の熱交換器では、冷媒が第１部分においてルーバ部に衝突することと、第２部分に沿って直線的に流れることとを交互に繰り返しながら流れていく。このため、冷媒の圧力は、第１部分において高くなり、第２部分において低くなる。このような冷媒の圧力の変動により冷媒流路における冷媒の分配性を高めることが可能となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【文献】特開２０１８－４４６８０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

ところで、特許文献１に記載の熱交換器では、冷媒の流速や流路、物性等の様々な要因により第１部分及び第２部分のそれぞれにおける冷媒の流れ方が変化するため、それらの要因により、第１部分及び第２部分に生じる冷媒の圧力差が変化する。すなわち、第１部分及び第２部分のそれぞれにおける冷媒の圧力差は、それらの要因により成り行きで変化

10

20

30

40

50

する可能性があるため、場合によっては、冷媒流路における冷媒の分配性を高めることができないおそれがある。このように、従来の熱交換器にあっては、冷媒の分配性に改善の余地を残すものとなっている。

【 0 0 0 7 】

本開示は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、よりの確に冷媒の分配性を高めることが可能な熱交換器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するために、積層して配置される複数のプレート部材（ 1 1 ）により冷媒流路（ 6 0 , 6 0 a , 6 0 b , 6 0 c ）及び流体流路（ 6 1 ）が形成され、冷媒流路を流れる冷媒と、流体流路を流れる流体との間で熱交換が行われ、冷媒は液相又は気液 2 相から気相に相変化する自動車用の熱交換器（ 1 0 ）は、冷媒流路に配置されるインナフィン（ 8 0 , 8 0 a , 8 0 b , 8 0 c ）を備える。インナフィンは、所定方向に延びるように形成され、且つ互いに平行に配置される複数の側壁部（ 8 1 ）を有する。互いに対向する側壁部の間に形成される隙間は、冷媒が流れる流路部（ 8 3 ）となっている。側壁部には、所定方向に複数の開口部（ 8 4 ）が並べて形成される。所定方向における冷媒流路の一端部には、冷媒流路に冷媒を流入させる流入口（ 4 0 , 4 0 a , 4 0 b , 4 0 c ）が形成される。所定方向における冷媒流路の他端部には、冷媒流路を流れた冷媒を排出する排出口（ 4 1 , 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c ）が形成される。側壁部において隣り合う開口部の間に位置する部分には、所定方向に対して傾斜する傾斜面（ 8 5 ）が形成されている。側壁部のうち、所定方向において中央部よりも流入口に近い部分には、傾斜面として、冷媒の流れ方向を排出口から離間する方向に変化させるように傾斜する傾斜面（ 8 5 a ）のみが形成される。側壁部のうち、所定方向において中央部よりも排出口に近い部分には、傾斜面として、冷媒の流れ方向を排出口に向かう方向に変化させるように傾斜する傾斜面（ 8 5 b ）のみが形成されている。インナフィンは、波状に形成されている。インナフィンは、隣り合う側壁部を互いに連結する、湾曲している連結部（ 8 2 ）を更に有するものである。開口部及び傾斜面は、連結部には形成されておらず、側壁部のみに形成される。プレート部材の対角に位置する 2 つの角部に流入口（ 4 0 ）及び排出口（ 4 1 ）がそれぞれ形成され、冷媒流路（ 6 0 ）の幅（ H 1 ）に対して流入口（ 4 0 ）の幅（ H 2 ）及び排出口（ 4 1 ）の幅（ H 3 ）が短い。

上記課題を解決するために、積層して配置される複数のプレート部材（ 1 1 ）により冷媒流路（ 6 0 , 6 0 a , 6 0 b , 6 0 c ）及び流体流路（ 6 1 ）が形成され、冷媒流路を流れる冷媒と、流体流路を流れる流体との間で熱交換が行われ、冷媒は気相から液相に相変化する自動車用の他の熱交換器（ 1 0 ）は、冷媒流路に配置されるインナフィン（ 8 0 , 8 0 a , 8 0 b , 8 0 c ）を備える。インナフィンは、所定方向に延びるように形成され、且つ互いに平行に配置される複数の側壁部（ 8 1 ）を有する。互いに対向する側壁部の間に形成される隙間は、冷媒が流れる流路部（ 8 3 ）となっている。側壁部には、所定方向に複数の開口部（ 8 4 ）が並べて形成される。所定方向における冷媒流路の一端部には、冷媒流路に冷媒を流入させる流入口（ 4 0 ）が形成される。所定方向における冷媒流路の他端部には、冷媒流路を流れた冷媒を排出する排出口（ 4 1 ）が形成される。側壁部において隣り合う開口部の間に位置する部分には、所定方向に対して傾斜する傾斜面（ 8 5 ）が形成される。側壁部のうち、所定方向において中央部よりも流入口に近い部分には、傾斜面として、冷媒の流れ方向を排出口に向かう方向に変化させるように傾斜する傾斜面（ 8 5 b ）のみが形成される側壁部のうち、所定方向において中央部よりも排出口に近い部分には、傾斜面として、冷媒の流れ方向を排出口から離間する方向に変化させるように傾斜する傾斜面（ 8 5 a ）のみが形成されている。インナフィンは、波状に形成されている。インナフィンは、隣り合う側壁部を互いに連結する、湾曲している連結部（ 8 2 ）を更に有するものである。開口部及び傾斜面は、連結部には形成されておらず、側壁部のみに形成される。プレート部材の対角に位置する 2 つの角部に流入口（ 4 0 ）及び排出口（ 4 1 ）がそれぞれ形成され、冷媒流路（ 6 0 ）の幅（ H 1 ）に対して流入口（ 4 0 ）の

幅（H2）及び排出口（41）の幅（H3）が短い。

【0009】

この構成によれば、流路部を流れる冷媒が傾斜面に沿って流れることにより、冷媒の流れ方向を、所定方向に対して傾斜する方向に変化させることができる。これにより、冷媒の流れ方向が、所定方向に対して交差する方向に変化するため、例えば冷媒流路において圧力損失が高くなる経路から圧力損失が低くなる経路に気相冷媒を流すことができる。よって、冷媒流路における液相冷媒の分配性を向上させることができる。

【0010】

なお、上記手段、特許請求の範囲に記載の括弧内の符号は、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。

【発明の効果】

【0011】

本開示によれば、よりの確に冷媒の分配性を高めることが可能な熱交換器を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、第1実施形態の熱交換器の正面構造を示す正面図である。

【図2】図2は、第1実施形態の冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図3】図3は、第1実施形態のインナフィンの斜視構造を示す斜視図である。

【図4】図4は、第1実施形態の冷却水用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図5】図5は、第1実施形態の熱交換器の平面構造を示す平面図である。

【図6】図6は、第1実施形態の変形例の冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図7】図7は、第2実施形態の冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図8】図8は、第2実施形態の変形例の冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図9】図9は、第2実施形態の他の変形例の冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図10】図10は、第2実施形態の他の変形例の冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図11】図11は、第2実施形態の他の変形例の冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図12】図12は、第3実施形態の冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図13】図13は、第4実施形態の冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図14】図14は、第5実施形態の冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図15】図15は、第6実施形態の冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図16】図16は、第7実施形態の冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図17】図17は、第9実施形態の熱交換器の正面構造を示す正面図である。

【図18】図18は、第9実施形態の第1冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図19】図19は、第9実施形態の第2冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図20】図20は、第9実施形態の第3冷媒用プレート部材の断面構造を示す断面図である。

【図21】図21は、第9実施形態の第2冷媒用プレート部材の変形例の断面構造を示す断面図である。

【図22】図22は、第9実施形態の第1冷媒用プレート部材の変形例の断面構造を示す断面図である。

【図23】図23は、第9実施形態の第3冷媒用プレート部材の変形例の断面構造を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

以下、熱交換器の一実施形態について図面を参照しながら説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

< 第 1 実施形態 >

はじめに、図 1 に示される第 1 実施形態の熱交換器 1 0 について説明する。この熱交換器 1 0 は、例えば自動車用冷凍サイクルと電池冷却用冷却水回路との間の熱交換を担う電池冷却用チラーに用いられるものであって、LLC 等の冷却水と冷媒との間で熱交換を行う。したがって、本実施形態の熱交換器 1 0 では、冷媒と熱交換を行う流体として、冷却水が用いられている。熱交換器 1 0 は、アルミニウム合金等の金属材料により形成されて

10

【 0 0 1 4 】

熱交換器 1 0 は、図中に矢印 Z で示される方向に積層された複数のプレート部材 1 1 を備えている。各プレート部材 1 1 は、ろう付け等により互いに接合されている。以下では、矢印 Z で示される方向を「プレート積層方向 Z」とも称する。互いに隣り合うプレート部材 1 1 の間には隙間が形成されている。この隙間が、冷媒の流れる冷媒流路、又は冷却水の流れる冷却水流路を構成している。本実施形態では、冷却水流路が流体流路に相当する。以下では、プレート部材 1 1 のうち、冷媒流路を有するプレート部材を冷媒用プレート部材 1 1 1 と称し、冷却水流路を有するプレート部材を冷却水用プレート部材 1 1 2 と称する。冷媒用プレート部材 1 1 1 及び冷却水用プレート部材 1 1 2 は、プレート積層方向 Z において交互に配置されている。

20

【 0 0 1 5 】

図 2 に示されるように、冷媒用プレート部材 1 1 1 は、プレート積層方向 Z に直交する断面形状が略矩形カップ状に形成されている。この冷媒用プレート部材 1 1 1 の内部空間により冷媒流路 6 0 が構成されている。

冷媒用プレート部材 1 1 1 の対角に位置する 2 つの角部には、冷媒用の流入口 4 0 及び排出口 4 1 がそれぞれ形成されている。したがって、流入口 4 0 は冷媒流路 6 0 の一端部に形成され、排出口 4 1 は冷媒流路 6 0 の他端部に形成されている。流入口 4 0 は、冷媒流路 6 0 に冷媒を導入する部分である。排出口 4 1 は、冷媒流路 6 0 を流れた冷媒を排出する部分である。この冷媒用プレート部材 1 1 1 では、流入口 4 0 から排出口 4 1 に向かって冷媒が流れる。すなわち、冷媒は、図 2 に矢印 L で示される方向に流れる。以下では、便宜上、矢印 L で示される方向を「冷媒の主流方向 L」とも称する。本実施形態では、冷媒の主流方向 L が所定方向に相当する。また、矢印 L で示される方向と直交する方向を「幅方向 W」とも称する。なお、幅方向 W における流入口 4 0 及び排出口 4 1 のそれぞれの幅 H 2 , H 3 は、冷媒流路 6 0 の幅方向 W の幅 H 1 よりも短い。

30

【 0 0 1 6 】

冷媒用プレート部材 1 1 1 の他方の対角に位置する 2 つの角部には、冷却水用の連通孔 5 0 , 5 1 がそれぞれ形成されている。連通孔 5 0 , 5 1 は、冷媒用プレート部材 1 1 1 の両隣に配置される冷却水用プレート部材 1 1 2 , 1 1 2 のそれぞれの冷却水流路を連通させるためのものである。冷媒用プレート部材 1 1 1 の内部には、冷媒流路 6 0 と連通孔 5 0 , 5 1 とを仕切るための隔壁 7 0 , 7 1 が形成されている。隔壁 7 0 , 7 1 は、冷媒流路 6 0 を流れる冷媒が連通孔 5 0 , 5 1 に流れ込むことを抑制するとともに、連通孔 5 0 , 5 1 を流れる冷却水が冷媒流路 6 0 に流れ込むことを抑制するためのものである。

40

【 0 0 1 7 】

冷媒用プレート部材 1 1 1 の冷媒流路 6 0 には、インナフィン 8 0 が配置されている。図 3 に示されるように、インナフィン 8 0 は、幅方向 W において平板状の金属部材を波状に折り曲げることにより形成された、いわゆるコルゲートフィンからなる。インナフィン 8 0 は、冷媒の伝熱面積を増加させるために設けられている。なお、図 2 では、インナフィン 8 0 の構造を模式的に示している。

【 0 0 1 8 】

50

図 4 に示されるように、冷却水用プレート部材 1 1 2 は、冷媒用プレート部材 1 1 1 と略同一の構造を有している。但し、冷却水用プレート部材 1 1 2 の内部空間は冷却水流路 6 1 を構成している。また、冷却水用プレート部材 1 1 2 では、冷媒用プレート部材 1 1 1 において流入口 4 0 及び排出口 4 1 が配置されている位置に連通孔 5 2 , 5 3 がそれぞれ形成されている。連通孔 5 2 は、冷却水用プレート部材 1 1 2 の両隣に位置する冷媒用プレート部材 1 1 1 , 1 1 1 のそれぞれの流入口 4 0 を連通させるためのものである。連通孔 5 3 は、冷却水用プレート部材 1 1 2 の両隣に位置する冷媒用プレート部材 1 1 1 , 1 1 1 のそれぞれの排出口 4 1 を連通させるためのものである。

【 0 0 1 9 】

冷却水用プレート部材 1 1 2 では、冷媒用プレート部材 1 1 1 において連通孔 5 0 , 5 1 が配置されている位置に、流入口 4 2 及び排出口 4 3 がそれぞれ形成されている。冷媒用プレート部材 1 1 1 を挟んで隣り合う 2 つの冷却水用プレート部材 1 1 2 , 1 1 2 のそれぞれの流入口 4 2 , 4 2 は、冷媒用プレート部材 1 1 1 の連通孔 5 0 を通じて互いに連通されている。同様に、冷媒用プレート部材 1 1 1 を挟んで隣り合う 2 つの冷却水用プレート部材 1 1 2 , 1 1 2 のそれぞれの排出口 4 3 , 4 3 は、冷媒用プレート部材 1 1 1 の連通孔 5 1 を通じて互いに連通されている。

【 0 0 2 0 】

なお、図 4 には、インナフィンが設けられていない冷却水用プレート部材 1 1 2 が図示されているが、冷媒用プレート部材 1 1 1 と同様に、冷却水用プレート部材 1 1 2 の冷却水流路 6 1 にインナフィンを配置してもよい。

図 1 に示されるように、最も上方に配置されるプレート部材 1 1 には、冷媒用流入パイプ 2 0、冷媒用排出パイプ 2 1、冷却水用流入パイプ 3 0、及び冷却水用排出パイプ 3 1 が設けられている。各パイプ 2 0 , 2 1 , 3 0 , 3 1 の内径は、図 2 に示される冷媒流路 6 0 の幅 H 1 よりも短い。

【 0 0 2 1 】

図 5 に示されるように、冷媒用流入パイプ 2 0 は、各冷媒用プレート部材 1 1 1 の流入口 4 0 及び各冷却水用プレート部材 1 1 2 の連通孔 5 2 に対応する位置に設けられている。冷媒用排出パイプ 2 1 は、各冷媒用プレート部材 1 1 1 の排出口 4 1 及び各冷却水用プレート部材 1 1 2 の連通孔 5 3 に対応する位置に設けられている。冷却水用流入パイプ 3 0 は、各冷却水用プレート部材 1 1 2 の流入口 4 2 及び各冷媒用プレート部材 1 1 1 の連通孔 5 0 に対応する位置に設けられている。冷却水用排出パイプ 3 1 は、各冷却水用プレート部材 1 1 2 の排出口 4 3 及び各冷媒用プレート部材 1 1 1 の連通孔 5 1 に対応する位置に設けられている。

【 0 0 2 2 】

この熱交換器 1 0 では、冷媒用流入パイプ 2 0 から冷媒が導入される。この冷媒は、各冷媒用プレート部材 1 1 1 の流入口 4 0 及び各冷却水用プレート部材 1 1 2 の連通孔 5 2 を通じて各冷媒用プレート部材 1 1 1 の冷媒流路 6 0 に分配される。このように、各冷媒用プレート部材 1 1 1 の流入口 4 0 及び各冷却水用プレート部材 1 1 2 の連通孔 5 2 は、各冷媒用プレート部材 1 1 1 の冷媒流路 6 0 に冷媒を分配させる入口側冷媒タンクとしての機能を有している。各冷媒用プレート部材 1 1 1 の冷媒流路 6 0 を流れた冷媒は、各冷媒用プレート部材 1 1 1 の排出口 4 1 及び各冷却水用プレート部材 1 1 2 の連通孔 5 3 で集められた後、冷媒用排出パイプ 2 1 から排出される。このように、各冷媒用プレート部材 1 1 1 の排出口 4 1 及び各冷却水用プレート部材 1 1 2 の連通孔 5 3 は、各冷媒用プレート部材 1 1 1 の冷媒流路 6 0 を流れる冷媒を集合させる出口側冷媒タンクとしての機能を有している。

【 0 0 2 3 】

また、この熱交換器 1 0 では、冷却水用流入パイプ 3 0 から冷却水が導入される。この冷却水は、各冷却水用プレート部材 1 1 2 の流入口 4 2 及び各冷媒用プレート部材 1 1 1 の連通孔 5 0 を通じて各冷却水用プレート部材 1 1 2 の冷却水流路 6 1 に分配される。また、各冷却水用プレート部材 1 1 2 の冷却水流路 6 1 を流れた冷却水は、各冷却水用プレ

ート部材 1 1 2 の排出口 4 3 及び各冷媒用プレート部材 1 1 1 の連通孔 5 1 を通じて冷却水用排出パイプ 3 1 から排出される。

【 0 0 2 4 】

このような熱交換器 1 0 の構造により、図 1 に一点鎖線 L 1 0 で示されるように冷媒が流れるとともに、図 1 に二点鎖線 L 2 0 で示されるように冷却水が流れる。この熱交換器 1 0 では、各冷媒用プレート部材 1 1 1 の冷媒流路 6 0 を流れる冷媒と、各冷却水用プレート部材 1 1 2 の冷却水流路 6 1 を流れる冷却水との間で熱交換が行われる。各冷媒用プレート部材 1 1 1 の流入口 4 0 から冷媒流路 6 0 に流入する際、冷媒は、液相冷媒と気相冷媒とが混合した 2 相冷媒となっている。冷媒流路 6 0 を流れる冷媒は、冷却水流路 6 1 を流れる冷却水と熱交換を行うことにより、冷却水の熱を吸収する。したがって、冷媒流路 6 0 では、流入口 4 0 から排出口 4 1 に向かうほど、気相冷媒が多くなる。

10

【 0 0 2 5 】

次に、冷媒流路 6 0 に配置されるインナフィン 8 0 の具体的な構造について説明する。

図 3 に示されるように、インナフィン 8 0 は、波状に形成されており、互いに平行に配置される複数の側壁部 8 1 と、隣り合う側壁部 8 1 , 8 1 の上端部同士又は下端部同士を連結する連結部 8 2 とを有する構造となっている。

【 0 0 2 6 】

側壁部 8 1 は、冷媒の主流方向 L に延びるように形成されている。互いに対向する側壁部 8 1 , 8 1 の間に形成される隙間は、冷媒が流れる流路部 8 3 となっている。

側壁部 8 1 には、冷媒の主流方向 L に並べて複数の開口部 8 4 が形成されている。側壁部 8 1 において隣り合う開口部 8 4 , 8 4 の間に位置する部分には、冷媒の主流方向 L に対して傾斜する傾斜面 8 5 が形成されている。開口部 8 4 及び傾斜面 8 5 は、連結部 8 2 には形成されておらず、側壁部 8 1 のみに形成されている。

20

【 0 0 2 7 】

図 2 に示されるように、傾斜面 8 5 には、互いに傾斜方向の異なる第 1 傾斜面 8 5 a 及び第 2 傾斜面 8 5 b が含まれている。具体的には、側壁部 8 1 のうち、冷媒の主流方向 L において中央部よりも流入口 4 0 に近い部分には、冷媒の流れ方向を排出口 4 1 から離間する方向に変化させるように傾斜する第 1 傾斜面 8 5 a が形成されている。また、側壁部 8 1 のうち、冷媒の主流方向 L において中央部よりも排出口 4 1 に近い部分には、冷媒の流れ方向を排出口 4 1 に向かう方向に変化させるように傾斜する第 2 傾斜面 8 5 b が形成されている。

30

【 0 0 2 8 】

次に、本実施形態の熱交換器 1 0 の動作例について説明する。

図 2 に示されるように、流入口 4 0 及び排出口 4 1 が対角に配置されている冷媒用プレート部材 1 1 1 にあっては、例えばインナフィン 8 0 が設けられていない場合、流入口 4 0 から冷媒流路 6 0 に流入した冷媒は、圧力損失の最も小さい経路である、排出口 4 1 に向かった最短経路を流れ易い。そのため、図 2 に二点鎖線で示される領域 A 1 , A 2 に流れる冷媒流量は相対的に小さくなる。冷媒流量が少ない領域では、冷却水との熱交換による 2 相冷媒から気相冷媒への変化が流体経路前半で完了し、気相冷媒として流れる経路長が相対的に長くなるため、その部分を冷媒が流れる際の圧力損失がより高くなり、冷媒が更に流れ難くなる。これが、冷媒流路 6 0 における冷媒の分配性を悪化させる要因となる。

40

【 0 0 2 9 】

この点、本実施形態の熱交換器 1 0 では、流入口 4 0 から冷媒流路 6 0 に流入した冷媒がインナフィン 8 0 の流路部 8 3 を通過する際に第 1 傾斜面 8 5 a に沿って流れることにより、冷媒の流れ方向を、幅方向 W に、より詳細には領域 A 1 及び領域 A 2 を通過する気相冷媒を領域 A 1 及び領域 A 2 外に向かう方向に変化させることができる。これにより、領域 A 1 及び領域 A 2 に液相冷媒が流れ易くなる、すなわち圧力損失の高い経路から圧力損失の低い経路に気相冷媒を流すことができるため、経路間の圧力損失差を低減でき、液相冷媒の分布の偏りを抑制することが可能である。よって、冷媒流路 6 0 における液相冷媒の分配性を向上させることができる。

50

【 0 0 3 0 】

以上説明した本実施形態の熱交換器 1 0 によれば、以下の (1) ~ (4) に示される作用及び効果を得ることができる。

(1) インナフィン 8 0 に形成された傾斜面 8 5 により、冷媒の流れ方向を幅方向 W に変化させることができる。このように冷媒の流れ方向を傾斜面 8 5 により積極的に変化させることで、冷媒流路 6 0 において圧力損失が高くなる経路から圧力損失が低くなる経路に気相冷媒を流すことができるため、経路間の圧力損失差を低減でき、冷媒流路 6 0 における液相冷媒の分配性を向上させることができる。

【 0 0 3 1 】

特に、図 2 に示されるように、本実施形態の熱交換器 1 0 のように、冷媒流路 6 0 の幅 H 1 に対して流入口 4 0 及び排出口 4 1 の幅 H 2 , H 3 が短い等の理由により、冷媒の分布の偏りが予め定まっているような構造が採用されている場合には、傾斜面 8 5 により、分配を均一化することの可能な方向へ冷媒の流れを制御することができるため、よりの確に冷媒の分配性を向上させることが可能である。

【 0 0 3 2 】

また、図 2 に示されるように冷媒流路 6 0 内で幅方向 W に冷媒の流量分布に偏りが存在する場合、温度分布にも幅方向 W に偏りが生じることになる。したがって、本実施形態の熱交換器 1 0 により冷媒の流量分布の偏りを低減することができれば、結果的に温度分布の偏りを低減することも可能である。さらに、気相及び液相を問わず、冷媒の全体的な流れを最適化することが可能であるため、インナフィン 8 0 を流れる際に冷媒に作用する圧力損失を低減することができる。

【 0 0 3 3 】

(2) 開口部 8 4 及び傾斜面 8 5 は、インナフィン 8 0 の切り込み及び変形により形成されている。このような構成によれば、インナフィン 8 0 の伝熱面積を減らすことなく、インナフィン 8 0 に開口部 8 4 及び傾斜面 8 5 を形成することができるため、伝熱面積を最大化することができる。よって、熱交換性能を向上させることができる。また、流路部 8 3 を矢印 L で示される方向に流れる冷媒が傾斜面 8 5 に衝突するため、衝突による前縁効果により、局所的な熱伝達率を向上させる効果が奏される。さらに、このようなインナフィン 8 0 の製造方法によれば、端材が発生しないため、製造性を向上させることができる。

【 0 0 3 4 】

(3) 冷媒が気相及び液相の 2 相状態である場合、液相冷媒は、その表面張力により、湾曲している連結部 8 2 の付近に張り付くように流れ易い。すなわち、液相冷媒は、プレート積層方向 Z における側壁部 8 1 の上端部及び下端部に沿って流れ易い。これに対し、気相冷媒は側壁部 8 1 の中央部を流れ易い。この点、本実施形態の熱交換器 1 0 のように開口部 8 4 及び傾斜面 8 5 が側壁部 8 1 のみに形成されていれば、側壁部 8 1 に形成された傾斜面 8 5 により、気相冷媒の流れ方向を幅方向 W に変化させ易くなる。これにより、圧力損失の主要因である気相冷媒が開口部 8 4 を通過し易くなるため、複数の流路部 8 3 間の圧力損失のバランスを均一化することができる。よって、特に幅方向 W における冷媒分布の均一化の効果に関して高い効果を期待することができる。また、インナフィン 8 0 の製造の際に、曲げ加工が必要な連結部 8 2 と、切り込み加工が必要な側壁部 8 1 とを別々の箇所として加工することができるため、インナフィン 8 0 の製造が容易となる。よって、インナフィン 8 0 の製造性を向上させることができる。

【 0 0 3 5 】

(4) 側壁部 8 1 のうち、冷媒の主流方向 L において中央部よりも流入口 4 0 に近い部分には、冷媒の流れ方向を排出口 4 1 から離間する方向に変化させるように傾斜する第 1 傾斜面 8 5 a が形成されている。また、側壁部 8 1 のうち、冷媒の主流方向 L において中央よりも排出口 4 1 に近い部分には、冷媒の流れ方向を排出口 4 1 に向かう方向に変化させるように傾斜する第 2 傾斜面 8 5 b が形成されている。このような構成は、図 2 に示されるように冷媒の流入口 4 0 及び排出口 4 1 が冷媒用プレート部材 1 1 1 の対角に配置さ

10

20

30

40

50

れている熱交換器 10 における冷媒の分配性を向上させるために特に有効である。

【0036】

(変形例)

次に、第 1 実施形態の熱交換器 10 の第 1 変形例について説明する。

図 6 に示されるように、本変形例の熱交換器 10 では、側壁部 81 において第 1 傾斜面 85a が形成されている部分の中間に、冷媒の主流方向 L に平行な直線部 85d が形成されている。同様に、側壁部 81 において第 2 傾斜面 85b が形成されている部分の中間にも、冷媒の主流方向 L に平行な直線部 85c が形成されている。このような構成であっても、第 1 実施形態の熱交換器 10 と同一又は類似の作用及び効果を得ることができる。

【0037】

< 第 2 実施形態 >

次に、熱交換器 10 の第 2 実施形態について説明する。以下、第 1 実施形態の熱交換器 10 との相違点を中心に説明する。

冷媒の表面張力等の物性や、開口部 84 の開き度合いによっては、第 1 実施形態のインナフィン 80 のように第 1 傾斜面 85a 及び第 2 傾斜面 85b を形成した場合であっても、冷媒の分配性を向上させることができない可能性がある。そのため、インナフィン 80 に形成される傾斜面 85 の形状や個数等は適宜変更可能である。以下、その具体例を図 7 ~ 図 11 を参照して説明する。

【0038】

図 7 に示されるインナフィン 80 では、側壁部 81 のうち、冷媒の主流方向 L において中央部よりも流入口 40 に近い部分に、冷媒の流れ方向を排出口 41 に向かう方向に変化させるように傾斜する第 2 傾斜面 85b が形成されている。また、側壁部 81 のうち、冷媒の主流方向 L において中央部よりも排出口 41 に近い部分に、冷媒の流れ方向を排出口 41 から離間する方向に変化させるように傾斜する第 1 傾斜面 85a が形成されている。

【0039】

図 8 に示されるインナフィン 80 では、側壁部 81 に、冷媒の流れ方向を排出口 41 に向かう方向に変化させるように傾斜する傾斜面 85 のみが形成されている。

図 9 に示されるインナフィン 80 は、第 1 フィン片 801 及び第 2 フィン片 802 に分割されて構成されている。第 1 フィン片 801 の側壁部 81 には、冷媒の流れ方向を排出口 41 に向かう方向に変化させるように傾斜する傾斜面 85 のみが形成されている。同様に、第 2 フィン片 802 にも、冷媒の流れ方向を排出口 41 に向かう方向に変化させるように傾斜する傾斜面 85 のみが形成されている。このような構成によれば、第 1 実施形態のインナフィン 80 を製造した後、それを中央部で切断するだけで第 1 フィン片 801 及び第 2 フィン片 802 を成形することができるため、インナフィン 80 の製造が容易となる。

【0040】

図 10 に示されるインナフィン 80 では、幅方向 W に並んで配置される複数の側壁部 81 のうちの一部のみ開口部 84 及び傾斜面 85 が形成されている。このようなインナフィン 80 を用いれば、冷媒流路 60 を流れる任意の一部の冷媒の流れを変化させることが可能である。

【0041】

図 11 に示されるインナフィン 80 では、側壁部 81 に、3 つの傾斜面 85a ~ 85c が交互に形成されている。なお、側壁部には、4 つ以上の傾斜面が交互に形成されていてもよい。

< 第 3 実施形態 >

次に、熱交換器 10 の第 3 実施形態について説明する。以下、第 1 実施形態の熱交換器 10 との相違点を中心に説明する。

【0042】

図 12 に示されるように、本実施形態の冷媒用プレート部材 111 では、その幅方向 W の一辺の両端に設けられる 2 つの角部に、冷媒用の流入口 40 及び排出口 41 がそれぞれ

10

20

30

40

50

形成されている。また、幅方向Wにおける冷媒用プレート部材 1 1 1 の他方の一辺の両端に設けられる 2 つの角部には、冷却水用の連通孔 5 0 , 5 1 がそれぞれ形成されている。

【 0 0 4 3 】

なお、冷却水用プレート部材 1 1 2 は、冷媒用プレート部材 1 1 1 に準じた構造を有しているため、その詳細な説明は割愛する。

図 1 2 に示されるように、冷媒用プレート部材 1 1 1 の冷媒流路 6 0 には、インナフィン 8 0 が配置されている。本実施形態のインナフィン 8 0 の構造は、第 1 実施形態のインナフィン 8 0 の構造と同一である。

【 0 0 4 4 】

このような冷媒用プレート部材 1 1 1 を有する熱交換器 1 0 であっても、図 1 2 に示されるようなインナフィン 8 0 を用いることにより、冷媒流路 6 0 を流れる冷媒の流れ方向を幅方向Wに変化させることが可能であるため、冷媒の分配性を向上させることができる。

< 第 4 実施形態 >

次に、熱交換器 1 0 の第 4 実施形態について説明する。以下、第 1 実施形態の熱交換器 1 0 との相違点を中心に説明する。

【 0 0 4 5 】

図 1 3 に示されるように、本実施形態の冷媒用プレート部材 1 1 1 では、その長手方向の一辺に沿って冷媒用の流入口 4 0 及び排出口 4 1 が並べて配置されている。また、長手方向における冷媒用プレート部材 1 1 1 の他方の一辺に沿って冷却水用の連通孔 5 0 , 5 1 が並べて配置されている。

【 0 0 4 6 】

冷媒用プレート部材 1 1 1 の内部には、内壁 7 3 により区画された第 1 冷媒流路 6 0 a 及び第 2 冷媒流路 6 0 b が形成されている。第 1 冷媒流路 6 0 a の一端部には流入口 4 0 が形成されている。第 2 冷媒流路 6 0 b の一端部には排出口 4 1 が形成されている。第 1 冷媒流路 6 0 a 及び第 2 冷媒流路 6 0 b は、それぞれ他端部において互いに連通されている。冷媒流路 6 0 a , 6 0 b には、インナフィン 8 0 c , 8 0 d がそれぞれ配置されている。インナフィン 8 0 c , 8 0 d のそれぞれの構造は、第 1 実施形態のインナフィン 8 0 と同一である。

【 0 0 4 7 】

本実施形態の冷媒用プレート部材 1 1 1 では、流入口 4 0 から第 1 冷媒流路 6 0 a に流入した冷媒が、まずは矢印 L 1 で示される方向に流れる。その後、冷媒は、第 1 冷媒流路 6 0 a の他端部から第 2 冷媒流路 6 0 b の他端部に流入して、第 2 冷媒流路 6 0 b を矢印 L 2 で示される方向に流れた後、排出口 4 1 から排出される。

【 0 0 4 8 】

このような冷媒用プレート部材 1 1 1 を有する熱交換器 1 0 であっても、図 1 3 に示されるようなインナフィン 8 0 c , 8 0 d を用いることにより、冷媒流路 6 0 を流れる冷媒の流れ方向を幅方向Wに変化させることが可能であるため、冷媒の分配性を向上させることができる。

【 0 0 4 9 】

< 第 5 実施形態 >

次に、熱交換器 1 0 の第 5 実施形態について説明する。以下、第 1 実施形態の熱交換器 1 0 との相違点を中心に説明する。

図 1 4 に示されるように、本実施形態の冷媒用プレート部材 1 1 1 では、冷媒用の流入口 4 0 及び排出口 4 1 が略矩形状に形成されている。排出口 4 1 の幅 H 3 は流入口 4 0 の幅 H 2 よりも長い。このような構造を有する熱交換器 1 0 であっても、第 1 実施形態で述べたインナフィン 8 0 を配置することが有効である。

【 0 0 5 0 】

< 第 6 実施形態 >

次に、熱交換器 1 0 の第 6 実施形態について説明する。以下、第 5 実施形態の熱交換器 1 0 との相違点を中心に説明する。

10

20

30

40

50

図 15 に示されるように、本実施形態の熱交換器 10 では、図 9 に例示した熱交換器 10 のように、インナフィン 80 が第 1 フィン片 801 及び第 2 フィン片 802 に分割されて構成されている。第 1 フィン片 801 と第 2 フィン片 802 との間には隙間が形成されている。

【0051】

冷媒用プレート部材 111 の底面には、第 1 フィン片 801 と第 2 フィン片 802 との間の隙間に位置するように、複数の突出部 110 が形成されている。このような突出部 110 が冷媒用プレート部材 111 に形成されていることにより、冷媒用プレート部材 111 の伝熱面積を増加させることができるため、冷媒の伝熱性を促進させることができる。

【0052】

< 第 7 実施形態 >

次に、熱交換器 10 の第 7 実施形態について説明する。以下、第 1 実施形態の熱交換器 10 との相違点を中心に説明する。

図 16 に示されるように、本実施形態の熱交換器 10 では、インナフィン 80 が流入口 40 及び排出口 41 のそれぞれの一部に重なるように配置されている。このような構造を有する熱交換器 10 であっても、第 1 実施形態で述べたインナフィン 80 を配置することが有効である。

【0053】

なお、インナフィン 80 は、その矢印 L で示される方向端部が、流入口 40 及び排出口 41 の形状に合わせた形状に加工されていても良い。

< 第 8 実施形態 >

次に、熱交換器 10 の第 8 実施形態について説明する。以下、上記の各実施形態の熱交換器 10 との相違点を中心に説明する。

【0054】

上記の各実施形態の熱交換器 10 は、冷却水と冷媒との間で熱交換を行うことにより、冷却水が冷却される一方、冷媒が蒸発する、いわゆる蒸発器として用いられるものであった。これに対し、本実施形態の熱交換器 10 は、冷却水により冷媒を冷却して凝縮させる、いわゆる凝縮器として用いられる。凝縮器として用いられる熱交換器 10 にも、第 1 ~ 第 7 実施形態の熱交換器 10 の構造を適用することが可能である。凝縮器として用いられる熱交換器 10 では、例えば冷媒用流入パイプ 20 に気相冷媒が流入する。冷媒用流入パイプ 20 に流入した気相冷媒は、各冷媒用プレート部材 111 の冷媒流路 60 を流れる際に、冷却水用プレート部材 112 を流れる冷却水と熱交換を行うことにより冷却されて凝縮される。凝縮した液相冷媒は冷媒用排出パイプ 21 から排出される。

【0055】

このように熱交換器 10 が凝縮器として用いられる場合には、図 7 に示されるようなインナフィン 80 を用いることが有効である。その理由は以下の通りである。

凝縮器として用いられる熱交換器 10 では、流入口 40 に近い冷媒流路 60 の上流側において、液相冷媒と比較して気相冷媒の割合が大きくなる。そのため、幅方向 W に冷媒が流れる際の冷媒の圧力損失に関しては、冷媒流路 60 の下流側の圧力損失よりも上流側の圧力損失の方が大きくなる。このような熱交換器 10 において、図 7 に示されるような傾斜面 85 を有するインナフィン 80 を用いれば、冷媒流路 60 の上流側において気相冷媒を排出口 41 に向かって導き易くなるため、例えば図 7 に示される経路 P1 を経由する冷媒の圧力損失と、経路 P2 を経由する冷媒の圧力損失との差を小さくすることができる。すなわち、経路間の圧力損失差を低減できるため、冷媒流路 60 における液相冷媒の分配性を向上させることができる。

【0056】

< 第 9 実施形態 >

次に、熱交換器 10 の第 9 実施形態について説明する。以下、第 8 実施形態の熱交換器 10 との相違点を中心に説明する。

本実施形態の熱交換器 10 は、図 17 に示されるような構造を有している。図 17 に示

10

20

30

40

50

される本実施形態の熱交換器 10 は、第 8 実施形態の熱交換器 10 と同様に凝縮器として用いられるものである。なお、図 17 では、複数のプレート部材 11 のうち、各パイプ 20, 21, 30, 31 が設けられる端部プレート部材に符号 11a が付されるとともに、この端部プレート部材 11a と反対に位置するプレート部材に符号 11b が付されている。また、図 17 において矢印 Y1 で示される方向は「鉛直方向上方」を示し、矢印 Y2 で示される方向は「鉛直方向下方」を示す。

【0057】

図 17 に示されるように、熱交換器 10 では、端部プレート部材 11b にレシーバ 13 が組み付けられている。レシーバ 13 は、熱交換器 10 の内部を流れる冷媒が一時的に貯留される部分であって、流入した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する。

10

熱交換器 10 には、3 種類の冷媒用プレート部材 111a ~ 111c が用いられている。冷媒用プレート部材 111a ~ 111c は、この順で端部プレート部材 11a から端部プレート部材 11b に向かって配置されている。

【0058】

図 18 に示されるように、第 1 冷媒用プレート部材 111a において対角に位置する 2 つの角部には、冷媒用の流入口 40a 及び排出口 41a がそれぞれ形成されている。冷媒用の流入口 40a と冷却水用の連通孔 51 との間には冷媒用の連通孔 44a が形成されている。冷却水用の連通孔 51 及び冷媒用の連通孔 44a は、隔壁 71, 74 により区画された独立した 2 つの空間にそれぞれ設けられている。冷媒用の排出口 41a と冷却水用の連通孔 50 との間には冷媒用の連通孔 45a が形成されている。冷却水用の連通孔 50 及び冷媒用の連通孔 45a は、隔壁 70, 72 により区画された独立した 2 つの空間にそれぞれ設けられている。

20

【0059】

図 19 に示されるように、第 2 冷媒用プレート部材 111b において対角に位置する 2 つの角部には、冷媒用の流入口 40b 及び連通孔 44b がそれぞれ形成されている。冷媒用の流入口 40b と冷却水用の連通孔 50 との間には冷媒用の連通孔 45b が形成されている。冷却水用の連通孔 50 及び冷媒用の連通孔 45b は、隔壁 70, 72 により区画される独立した 2 つの空間にそれぞれ設けられている。冷媒用の連通孔 44b と冷却水用の連通孔 51 との間には冷媒用の排出口 41b が形成されている。冷媒用の連通孔 44b 及び冷却水用の連通孔 51 は、隔壁 71a, 71b により区画された独立した 2 つの空間にそれぞれ設けられている。

30

【0060】

図 20 に示されるように、第 3 冷媒用プレート部材 111c において対角に位置する 2 つの角部には、冷媒用の流入口 40c 及び連通孔 45c がそれぞれ形成されている。冷媒用の流入口 40c と冷却水用の連通孔 51 との間には冷媒用の連通孔 44c が形成されている。冷却水用の連通孔 51 及び冷媒用の連通孔 44c は、隔壁 71, 74 により区画された独立した 2 つの空間にそれぞれ設けられている。冷媒用の連通孔 45c と冷却水用の連通孔 50 との間には冷媒用の排出口 41c が形成されている。冷媒用の連通孔 45c 及び冷却水用の連通孔 50 は、隔壁 70a, 70b により区画された独立した 2 つの空間にそれぞれ設けられている。

40

【0061】

なお、図 18 ~ 図 20 では、各冷媒用プレート部材 111a ~ 111c において閉塞されている孔に点ハッチングが付されている。すなわち、図 18 に示される第 1 冷媒用プレート部材 111a では冷媒用の連通孔 44a が閉塞されている。また、図 19 に示される第 2 冷媒用プレート部材 111b では、冷媒用の連通孔 44b が閉塞されている。さらに、図 20 に示される第 3 冷媒用プレート部材 111c では、冷媒用の連通孔 45c が閉塞されている。

【0062】

また、図 18 ~ 図 20 に示される各冷媒用プレート部材 111a ~ 111c の冷媒流路には符号 60a ~ 60c がそれぞれ付されている。

50

さらに、熱交換器 10 では、図 18 に示される第 1 冷媒用プレート部材 111a の排出口 41a と、図 19 に示される第 2 冷媒用プレート部材 111b の流入口 40b とが連通されている。また、図 19 に示される第 2 冷媒用プレート部材 111b の排出口 41b と、図 20 に示される第 3 冷媒用プレート部材 111c の連通孔 44c とが連通されている。さらに、図 18 に示される第 1 冷媒用プレート部材 111a の連通孔 45a、図 19 に示される第 2 冷媒用プレート部材 111b の連通孔 45b、及び図 20 に示される第 3 冷媒用プレート部材 111c の排出口 41c が連通されている。

【0063】

以上のような構造により、図 17 に一点鎖線 L10 で示されるように冷媒が流れる。すなわち、熱交換器 10 では、冷媒用流入パイプ 20 から導入された気相冷媒は、第 1 冷媒用プレート部材 111a の流入口 40a から冷媒流路 60a に流入した後、排出口 41a へと流れる。第 1 冷媒用プレート部材 111a の排出口 41a に流入した冷媒は、第 2 冷媒用プレート部材 111b の流入口 40b から冷媒流路 60b に流入した後、排出口 41b へと流れる。第 2 冷媒用プレート部材 111b の排出口 41b に流入した冷媒は、第 3 冷媒用プレート部材 111c の連通孔 44c を通じてレシーバ 13 に流入する。冷媒用流入パイプ 20 から導入された気相冷媒は、レシーバ 13 に到達するまでの間に、冷却水用プレート部材 112 を流れる冷却水と熱交換を行うことにより冷却されて凝縮し、気相冷媒及び液相冷媒が混合した 2 相冷媒となる。レシーバ 13 では、気相冷媒と液相冷媒とが分離される。リザーブタンク 13 に貯留されている液相冷媒は、第 3 冷媒用プレート部材 111c の流入口 40c から冷媒流路 60c に流入した後、排出口 41c へと流れる。この際、液相冷媒は、冷却水用プレート部材 112 を流れる冷却水と更に熱交換を行うことにより過冷却される。第 3 冷媒用プレート部材 111c の排出口 41c に流入した冷媒は、第 2 冷媒用プレート部材 111b の連通孔 45b、及び第 1 冷媒用プレート部材 111a の連通孔 45a を順に流れた後、冷媒用排出パイプ 21 から排出される。

【0064】

このような構造からなる熱交換器 10 では、第 1 冷媒用プレート部材 111a の冷媒流路 60a に、図 18 に示されるようなインナフィン 80a が配置されている。インナフィン 80a において流入口 40a の近くに設けられる第 1 傾斜面 85a は、冷媒の流れ方向を排出口 41a に向かう方向に変化させるように傾斜している。また、インナフィン 80a において排出口 41a の近くに設けられる第 2 傾斜面 85b は、冷媒の流れ方向を排出口 41a から離間させる方向に変化させるように傾斜している。

【0065】

図 19 及び図 20 に示されるように、第 2 冷媒用プレート部材 111b 及び第 3 冷媒用プレート部材 111c にも、第 1 冷媒用プレート部材 111a のインナフィン 80a と同様の形状を有するインナフィン 80b、80c がそれぞれ配置されている。

以上のような構造を有する熱交換器 10 によれば、冷媒と冷却水との間の熱交換をより効率的に行うことが可能となる。また、本実施形態の熱交換器 10 によれば、第 8 実施形態の熱交換器 10 と同様に、経路間の圧力損失差を低減することができるため、各冷媒流路 60a ~ 60c における液相冷媒の分配性を向上させることが可能となる。

【0066】

なお、各冷媒用プレート部材 111a ~ 111c には、傾斜面 85 の向きが同じ向きになるようにインナフィン 80a ~ 80c が配置されていてもよい。具体的には、図 18 及び図 20 に示されるようなインナフィン 80a、80c を第 1 冷媒用プレート部材 111a 及び第 3 冷媒用プレート部材 111c に配置した上で、図 21 に示されるようなインナフィン 80b を第 2 冷媒用プレート部材 111b に配置してもよい。また、熱交換器 10 では、図 19 に示されるようなインナフィン 80b を第 2 冷媒用プレート部材 111b に配置した上で、図 22 及び図 23 に示されるようなインナフィン 80a、80c を第 1 冷媒用プレート部材 111a 及び第 3 冷媒用プレート部材 111c に配置してもよい。このような構造によれば、各冷媒用プレート部材 111a ~ 111c に対してインナフィン 80a ~ 80c を同一の向きで配置することができるため、熱交換器 10 の製造が容易となる。

< 他の実施形態 >

なお、上記実施形態は、以下の形態にて実施することもできる。

【 0 0 6 7 】

・各実施形態のインナフィン 8 0 , 8 0 a , 8 0 b、8 0 c では、開口部 8 4 及び傾斜面 8 5 のそれぞれの個数や、傾斜面 8 5 の傾斜方向や傾斜角度等を任意に変更することが可能である。

・本開示は上記の具体例に限定されるものではない。上記の具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。前述した各具体例が備える各要素、及びその配置、条件、形状等は、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。前述した各具体例が備える各要素は、技術

10

【符号の説明】

【 0 0 6 8 】

- 1 0 : 熱交換器
- 1 1 : プレート部材
- 4 0 , 4 0 a , 4 0 b , 4 0 c : 流入口
- 4 1 , 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c : 排出口
- 6 0 , 6 0 a , 6 0 b , 6 0 c : 冷媒流路
- 6 1 : 冷却水流路 (流体流路)
- 8 0 , 8 0 a , 8 0 b、8 0 c : インナフィン
- 8 1 : 側壁部
- 8 2 : 連結部
- 8 3 : 流路部
- 8 4 : 開口部
- 8 5 : 傾斜面
- 8 5 a : 第 1 傾斜面
- 8 5 b : 第 2 傾斜面

20

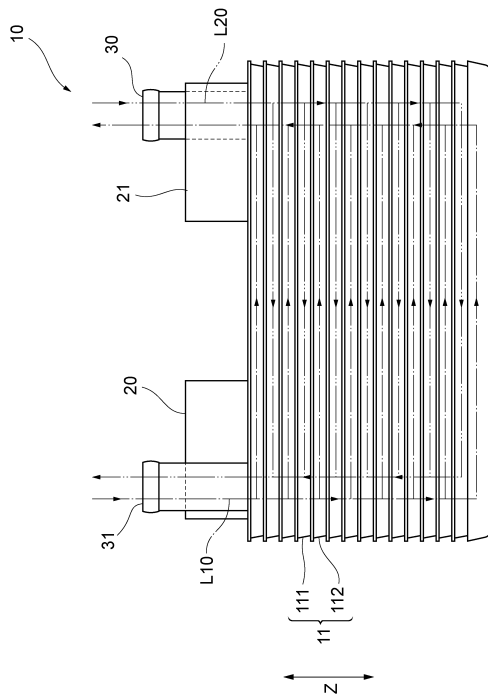
30

40

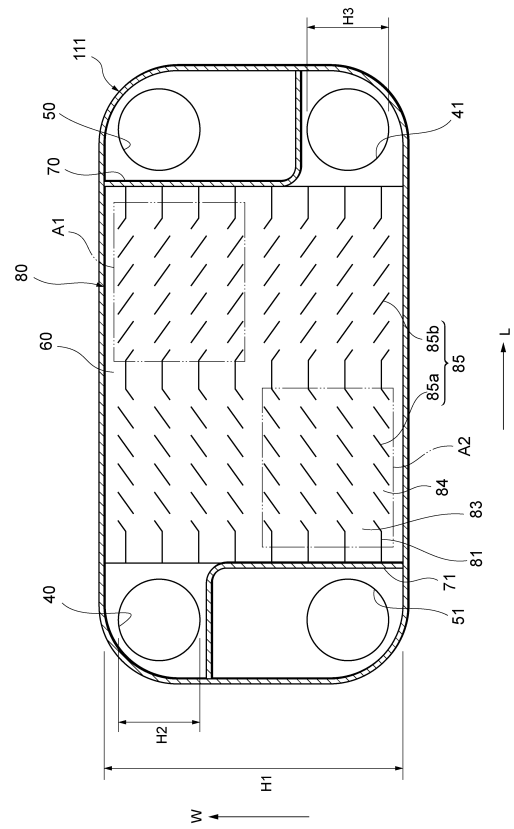
50

【図面】

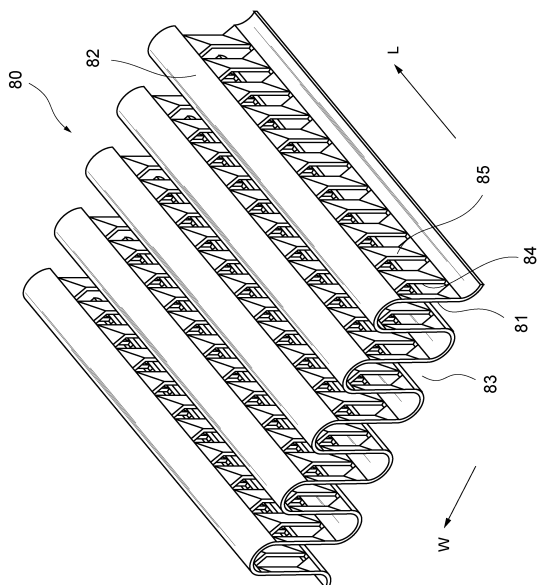
【 図 1 】



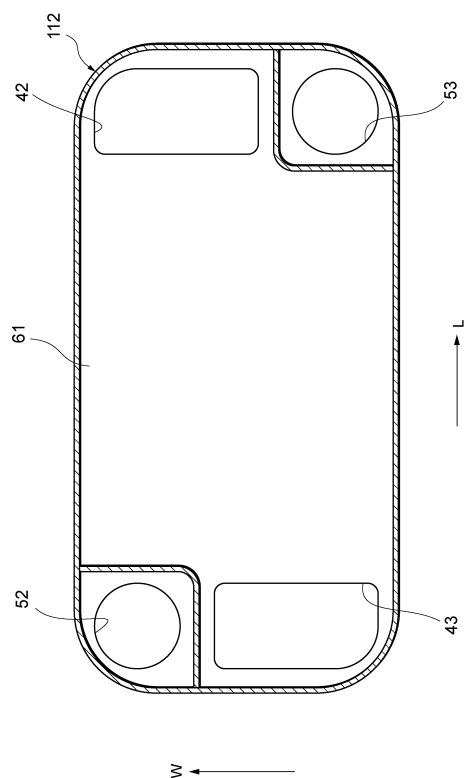
【圖 2】



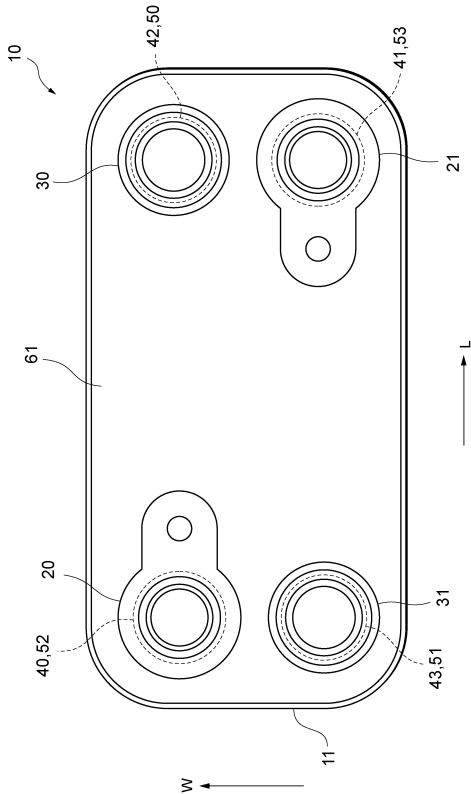
【 図 3 】



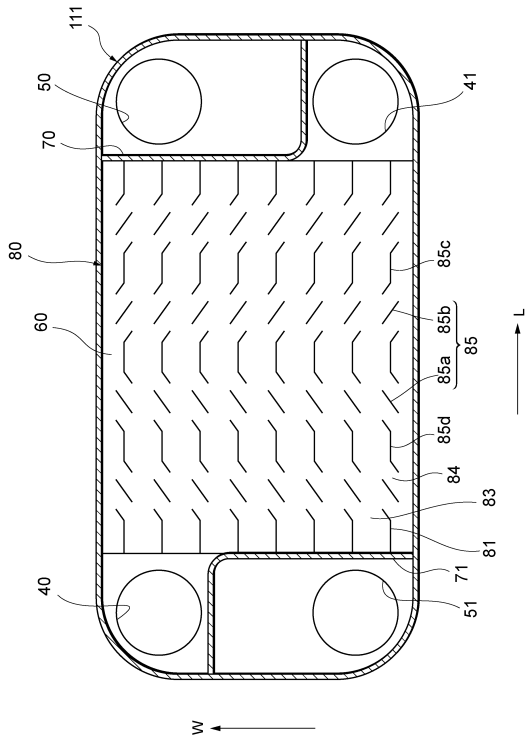
【圖 4】



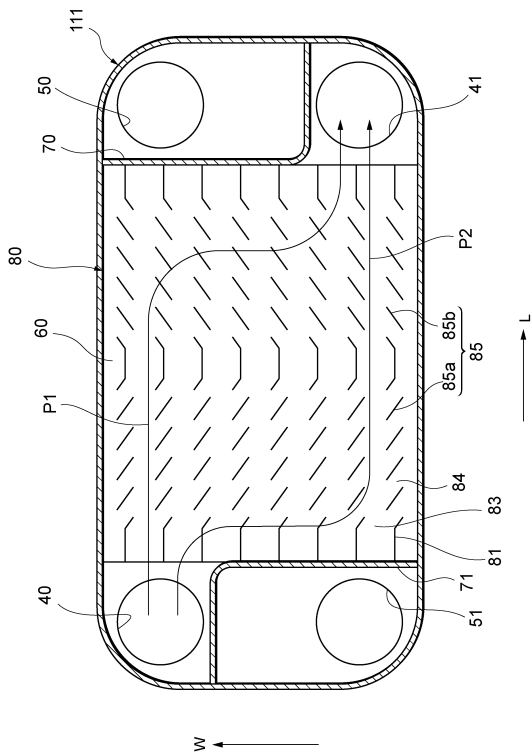
【図 5】



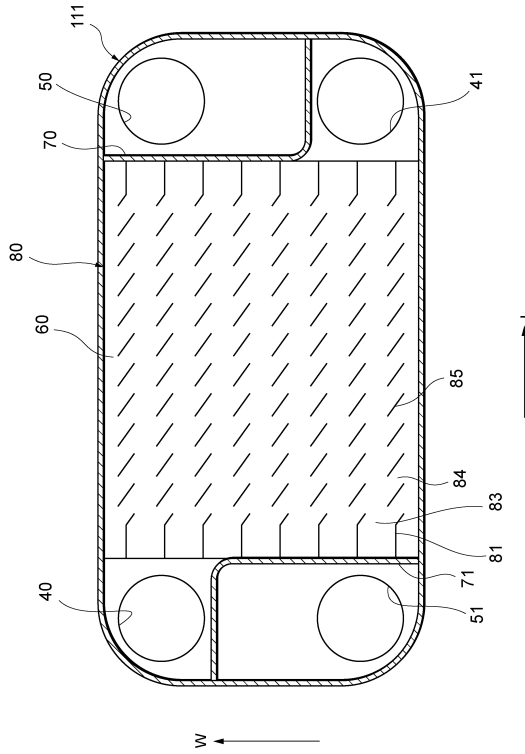
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

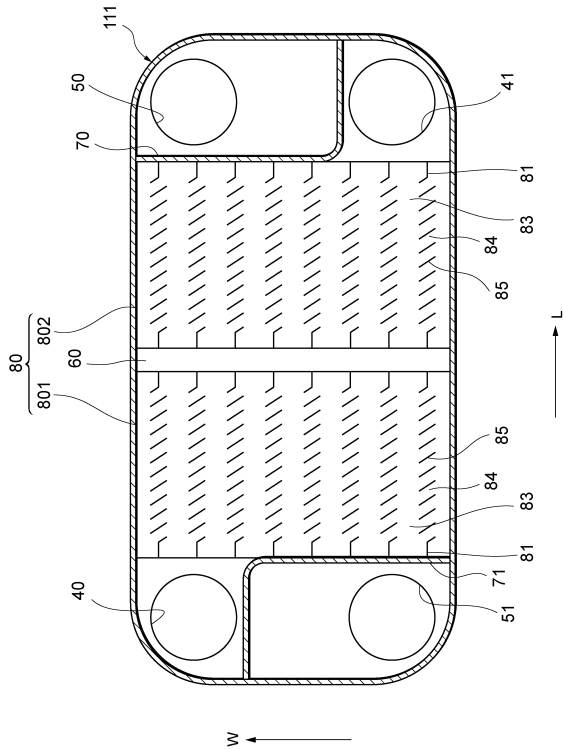
20

30

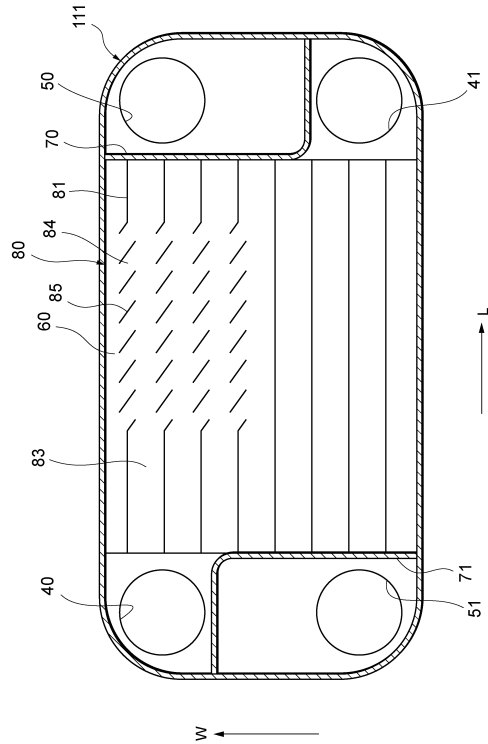
40

50

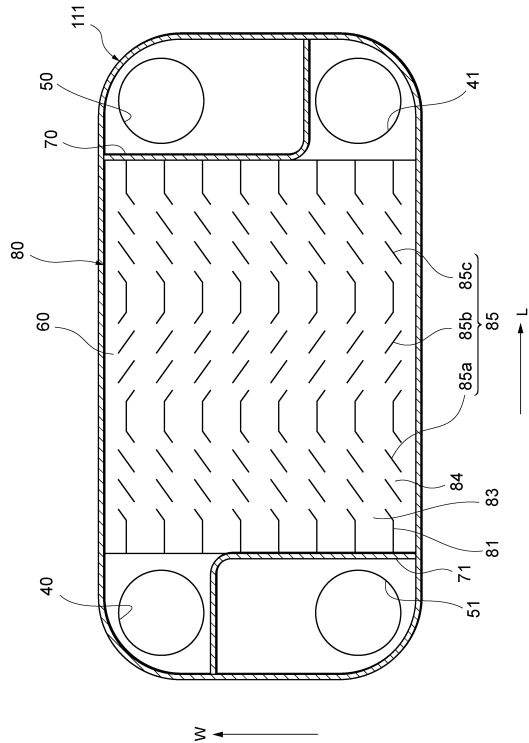
【図 9】



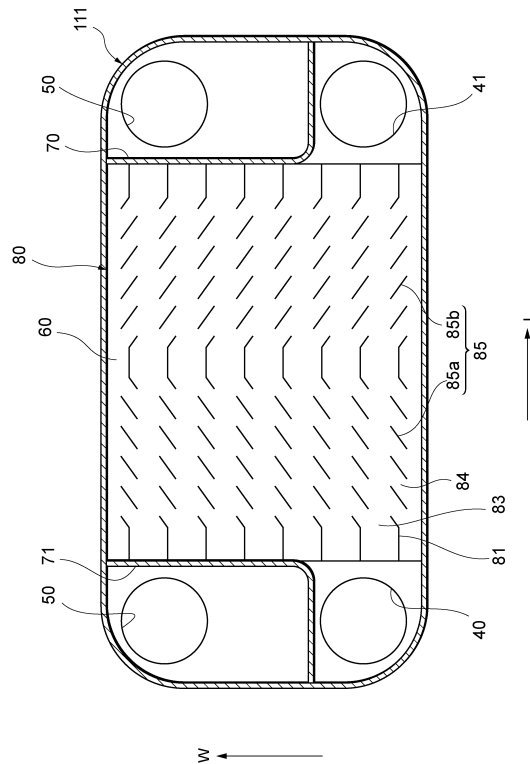
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

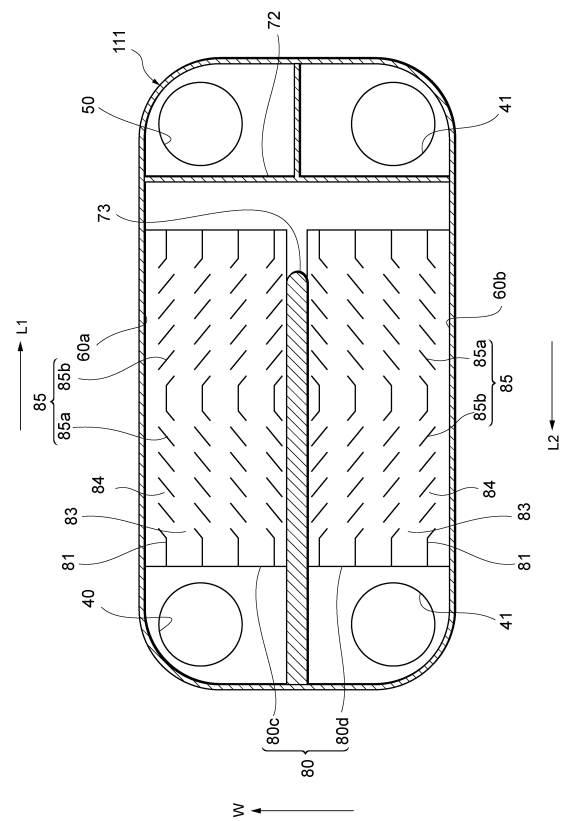
20

30

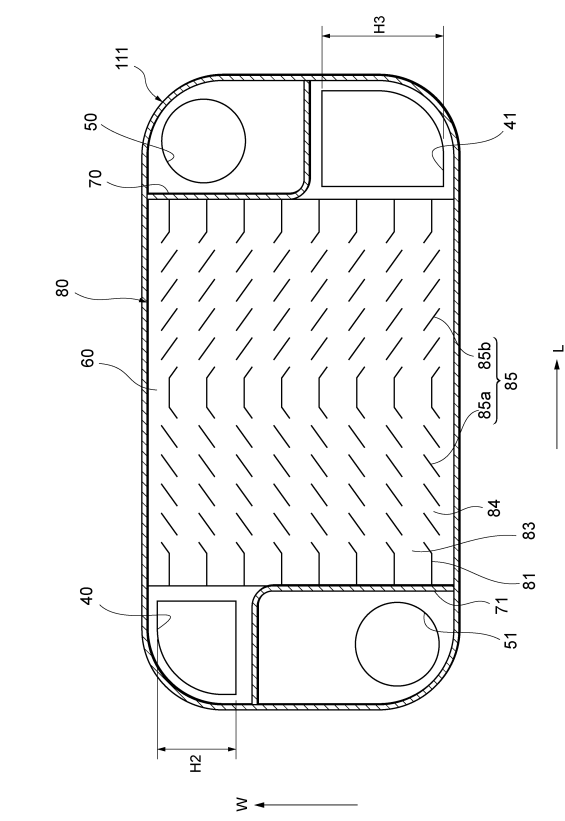
40

50

【図 1 3】



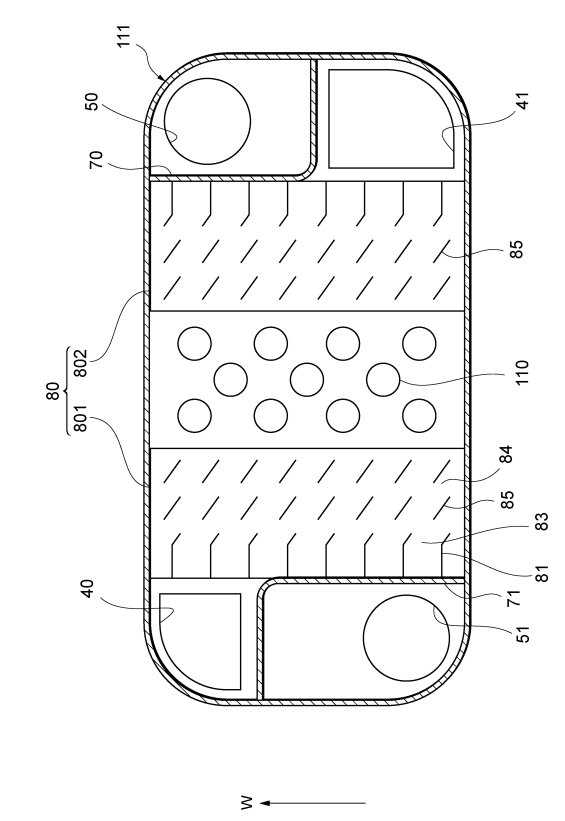
【図 1 4】



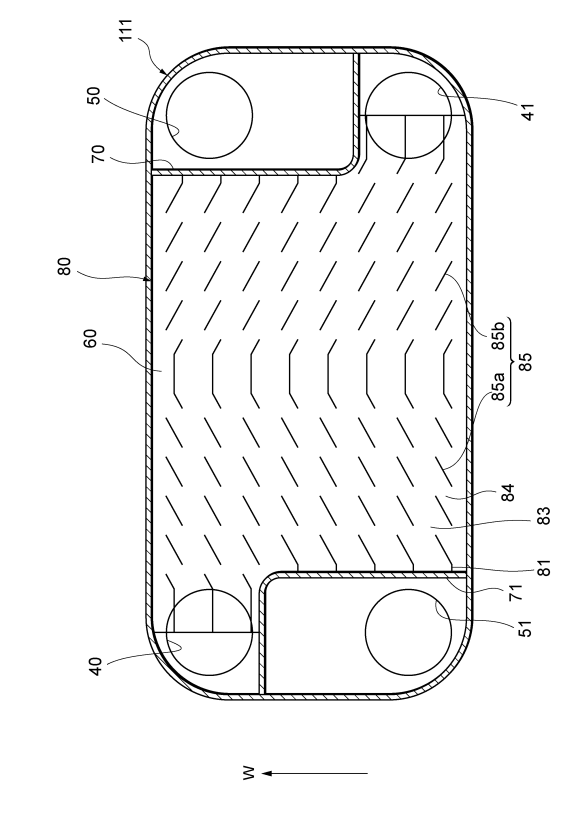
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

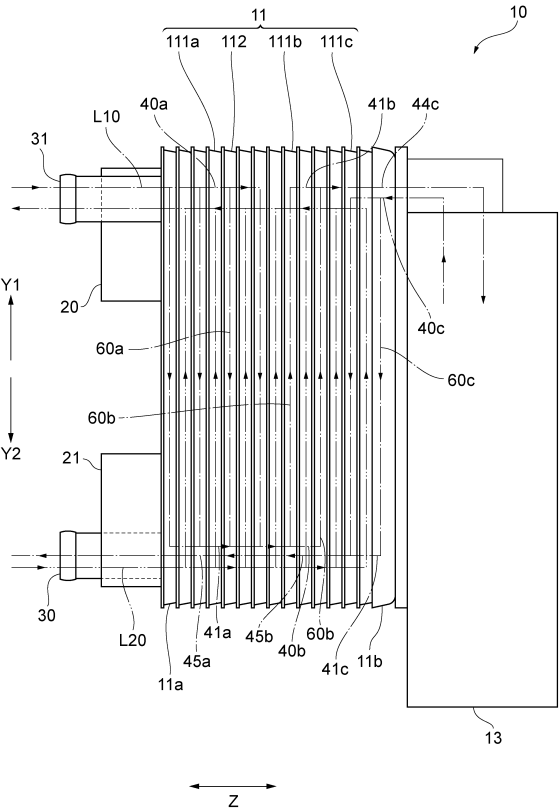


30

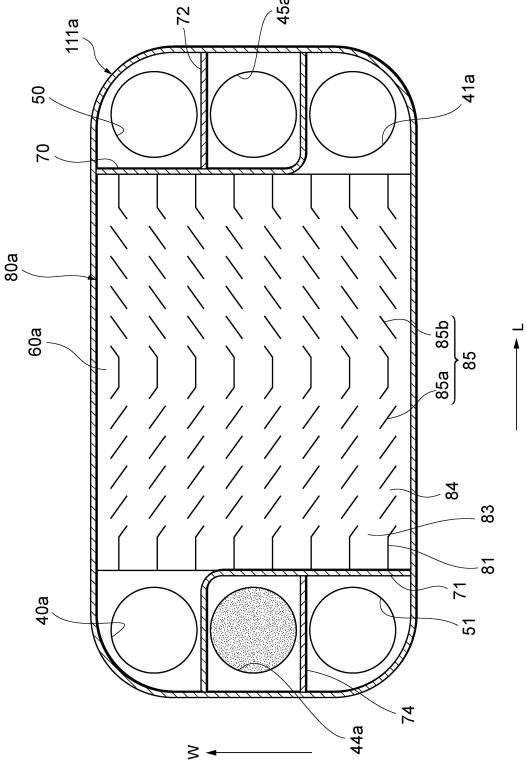
40

50

【図 17】



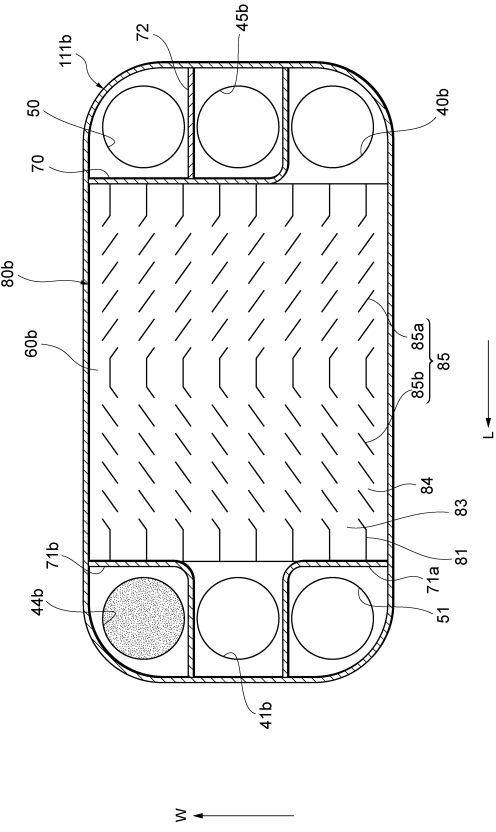
【図 18】



10

20

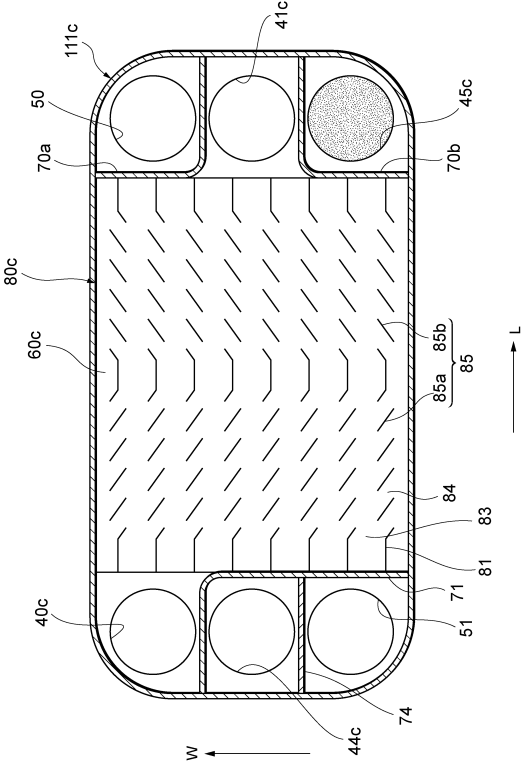
【図 19】



30

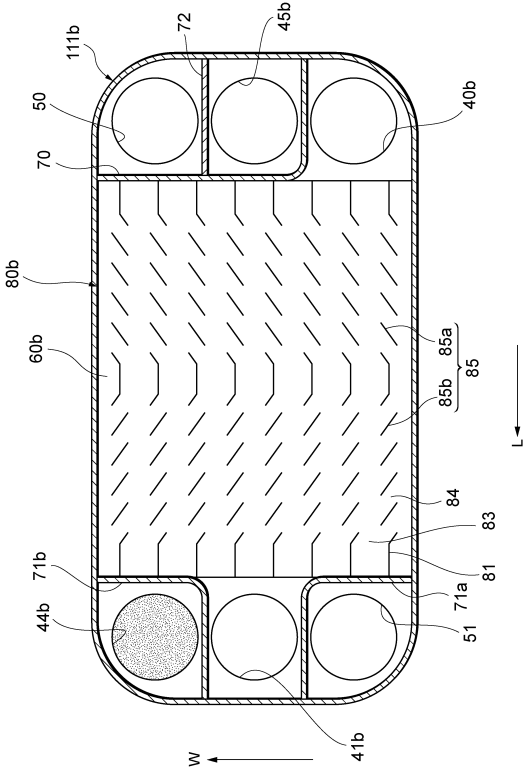
40

【図 20】

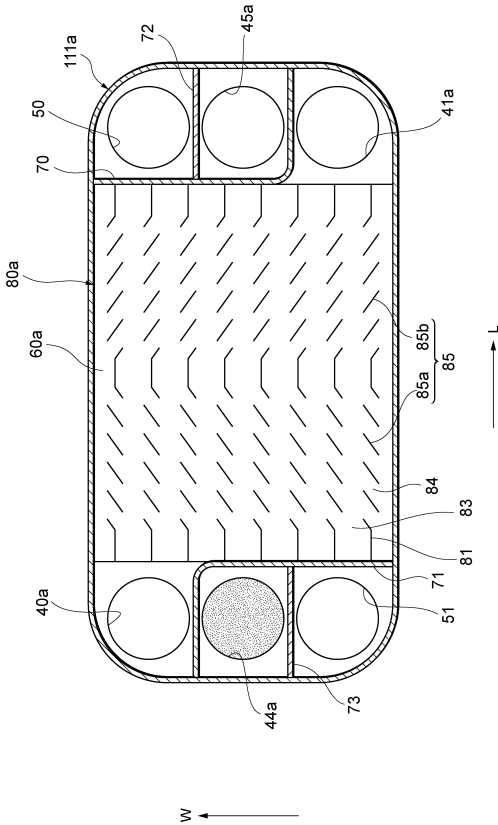


50

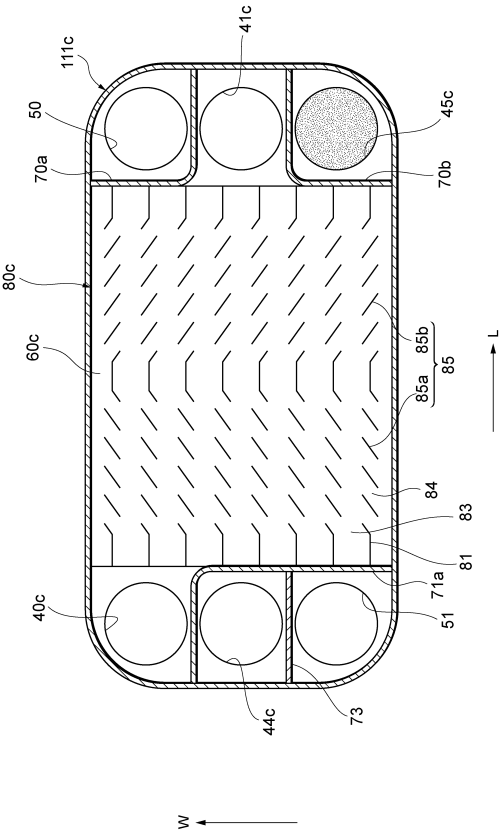
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 会社デンソー内
- (72)発明者 高木 勇輔
- 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 村松 憲志郎
- 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 大谷 光司
- (56)参考文献 特表 2 0 0 4 - 5 3 1 6 8 4 (J P , A)
- 米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 0 1 1 3 3 1 (U S , A 1)
- 米国特許第 0 4 8 9 9 8 0 8 (U S , A)
- 特開 2 0 1 8 - 0 0 9 4 6 0 (J P , A)
- 特開 2 0 1 6 - 2 0 5 8 0 2 (J P , A)
- 特開平 0 1 - 0 9 8 8 9 6 (J P , A)
- 特開平 0 9 - 1 9 6 5 9 0 (J P , A)
- 特開昭 6 3 - 1 2 3 9 9 0 (J P , A)
- 中国特許出願公開第 1 0 2 1 5 5 8 5 1 (C N , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- F 2 8 F 3 / 0 6
- F 2 8 F 3 / 0 8
- F 2 8 D 9 / 0 2