

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7587174号  
(P7587174)

(45)発行日 令和6年11月20日(2024.11.20)

(24)登録日 令和6年11月12日(2024.11.12)

(51)国際特許分類		F I			
F 2 8 D	9/00 (2006.01)	F 2 8 D	9/00		
F 2 8 F	3/08 (2006.01)	F 2 8 F	3/08	3 0 1 A	
F 2 8 F	3/00 (2006.01)	F 2 8 F	3/08	3 1 1	
		F 2 8 F	3/00	3 1 1	

請求項の数 14 (全20頁)

(21)出願番号	特願2023-59019(P2023-59019)	(73)特許権者	000002853 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス
(22)出願日	令和5年3月31日(2023.3.31)	(74)代理人	110001427 弁理士法人前田特許事務所
(65)公開番号	特開2024-146238(P2024-146238 A)	(72)発明者	鶴飼 拓也 大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス ダイ キン工業株式会社内
(43)公開日	令和6年10月15日(2024.10.15)	(72)発明者	伊藤 正敏 大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス ダイ キン工業株式会社内
審査請求日	令和6年3月26日(2024.3.26)	(72)発明者	諏佐 利浩

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱交換器及び熱交換器の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

積層される複数の層部材(110)と、隣り合う前記層部材(110)の間に配置される隔壁部材(120)とを備え、前記複数の層部材(110)の各々は、冷媒の流路を形成する流路部材(111)と、前記流路部材(111)に対し、前記層部材(110)の積層方向(V1)に垂直な方向側に配置されるスペーサ部材(112)とを含み、前記複数の層部材(110)は、M個の層部材(110)を含み、Mは2以上の自然数であり、前記複数の層部材(110)は、前記M個の層部材(110)のうちの任意のN個の層部材(110)で構成される任意層部材(E)を含み、Nは、2以上、M以下の自然数であり、前記積層方向(V1)において、前記任意層部材(E)を構成する全ての前記流路部材(111)の寸法の和と、前記任意層部材(E)を構成する全ての前記スペーサ部材(112)の寸法の和との差の絶対値である第1差が、100µm以下であり、前記流路部材(111)は、前記積層方向(V1)の一方向側(V11)に凸となる複数の山部(111a)と、前記積層方向(V1)の他方向側(V12)に凸となる複数の谷部(111b)

とを含み、前記複数の山部(111a)と前記複数の谷部(111b)とが前記積層方向(V1)に垂直な方向に沿って交互に配置され、  
 前記隔壁部材(120)は、前記流路部材(111)に対して前記積層方向(V1)の一方向側(V11)に位置する第1隔壁部材と、前記流路部材(111)に対して前記積層方向(V1)の他方向側(V12)に位置する第2隔壁部材とを含み、  
 前記第1隔壁部材に前記流路部材(111)の前記複数の山部(111a)の各々がろう材により接合され、かつ、前記第2隔壁部材に前記流路部材(111)の前記複数の谷部(111b)の各々がろう材により接合されるように、前記第1隔壁部材及び前記第2隔壁部材のうちの少なくとも1つの隔壁部材が屈曲又は湾曲した形状を有する、熱交換器。

【請求項2】

前記第1差が、さらに50 $\mu$ m以下である、請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】

前記第1差が、さらに10 $\mu$ m以下である、請求項2に記載の熱交換器。

【請求項4】

前記複数の層部材(110)の各々は、前記積層方向(V1)において、前記流路部材(111)の寸法と前記スペーサ部材(112)の寸法との差の絶対値が、10 $\mu$ m以下である、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の熱交換器。

【請求項5】

前記隔壁部材(120)には、屈曲又は湾曲する変形箇所(123)を有する変形隔壁部材(120A)が含まれる、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の熱交換器。

【請求項6】

前記変形箇所(123)は、前記変形隔壁部材(120A)と前記スペーサ部材(112)との接合箇所のうち最も前記流路部材(111)寄りに位置する場所(124)から、前記変形隔壁部材(120A)と前記流路部材(111)との接合箇所(125)のうち最も前記スペーサ部材(112)寄りに位置する場所(125a)までの間に位置する、請求項5に記載の熱交換器。

【請求項7】

前記積層方向(V1)において、前記複数の層部材(110)を構成する全ての前記流路部材(111)の寸法の和と、前記複数の層部材(110)を構成する全ての前記スペーサ部材(112)の寸法の和との差の絶対値である第2差が5 $\times$ M $\mu$ m以下である、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の熱交換器。

【請求項8】

前記第2差は、さらに、2 $\times$ M $\mu$ m以下である、請求項7に記載の熱交換器。

【請求項9】

前記積層方向(V1)に隣り合う前記層部材(110)と前記隔壁部材(120)とがろう材(S)により互いに接合され、  
 複数の層部材(110)のうちの少なくとも1つの層部材(110)は、  
 前記積層方向(V1)において、前記スペーサ部材(112)の寸法と前記流路部材(111)の寸法との差の絶対値が、前記ろう材(S)の寸法よりも大きい、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の熱交換器。

【請求項10】

積層される複数の層部材(110)と、  
 隣り合う前記層部材(110)の間に配置される隔壁部材(120)とを備え、  
 前記複数の層部材(110)の各々は、  
 冷媒の流路を形成する流路部材(111)と、  
 スペーサ部材(112)とを含み、  
 複数の前記流路部材(111)の各々は、  
 前記スペーサ部材(112)に対し、前記層部材(110)の積層方向(V1)に垂直な方向

10

20

30

40

50

側に配置される第 1 部分 (1111) と、

前記スペーサ部材 (112) と前記隔壁部材 (120) とで挟まれる第 2 部分 (1112) とを含み、

前記複数の層部材 (110) は、2 つ以上の前記層部材 (110) で構成される任意層部材 (E) を含み、

前記積層方向 (V1) において、前記任意層部材 (E) を構成する全ての前記流路部材 (111) の第 1 部分 (1111) の寸法の和と、前記任意層部材 (E) を構成する全ての前記流路部材 (111) の第 2 部分 (1112) の寸法と全ての前記スペーサ部材 (112) の寸法との和との差の絶対値である第 3 差が、 $100\ \mu\text{m}$  以下であり、

前記流路部材 (111) は、前記積層方向 (V1) の一方向側 (V11) に凸となる複数の山部 (111a) と、前記積層方向 (V1) の他方向側 (V12) に凸となる複数の谷部 (111b) とを含み、前記複数の山部 (111a) と前記複数の谷部 (111b) とが前記積層方向 (V1) に垂直な方向に沿って交互に配置され、

前記隔壁部材 (120) は、前記流路部材 (111) に対して前記積層方向 (V1) の一方向側 (V11) に位置する第 1 隔壁部材と、前記流路部材 (111) に対して前記積層方向 (V1) の他方向側 (V12) に位置する第 2 隔壁部材とを含み、

前記第 1 隔壁部材に前記流路部材 (111) の前記複数の山部 (111a) の各々がろう材により接合され、かつ、前記第 2 隔壁部材に前記流路部材 (111) の前記複数の谷部 (111b) の各々がろう材により接合されるように、前記第 1 隔壁部材及び前記第 2 隔壁部材のうち少なくとも 1 つの隔壁部材が屈曲又は湾曲した形状を有する、熱交換器。

【請求項 1 1】

冷媒配管 (P1) が設けられた差込部材 (P) を差し込むための差込部 (400) を備える、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の熱交換器。

【請求項 1 2】

前記差込部 (400) は、前記差込部材 (P) の端部 (P3) を係止する係止部 (410) を含み、

前記係止部 (410) は、C 字形状、又はカギ形状を含む、請求項 1 1 に記載の熱交換器

【請求項 1 3】

前記差込部 (400) は、前記差込部材 (P) が挿入されるスリット部 (420) を含む、請求項 1 1 に記載の熱交換器。

【請求項 1 4】

積層される複数の層部材 (110) と、

隣り合う前記層部材 (110) の間に配置される隔壁部材 (120) とを備え、

前記複数の層部材 (110) の各々は、

冷媒の流路を形成する流路部材 (111) と、

前記流路部材 (111) に対し、前記層部材 (110) の積層方向 (V1) に垂直な方向側に配置されるスペーサ部材 (112) と

を含み、

前記複数の層部材 (110) は、2 つ以上の前記層部材 (110) で構成される任意層部材 (E) を含み、

前記積層方向 (V1) において、前記任意層部材 (E) を構成する全ての前記流路部材 (111) の寸法の和と、前記任意層部材 (E) を構成する全ての前記スペーサ部材 (112) の寸法の和との差の絶対値である第 1 差が、 $100\ \mu\text{m}$  以下である熱交換器の製造方法であって、

前記隔壁部材 (120) を変形させつつ前記隔壁部材 (120) と前記流路部材 (111) と前記スペーサ部材 (112) とをろう付けする工程を含み、

前記流路部材 (111) は、前記積層方向 (V1) の一方向側 (V11) に凸となる複数の山部 (111a) と、前記積層方向 (V1) の他方向側 (V12) に凸となる複数の谷部 (111b)

とを含み、前記複数の山部(111a)と前記複数の谷部(111b)とが前記積層方向(V1)に垂直な方向に沿って交互に配置され、  
 前記隔壁部材(120)は、前記流路部材(111)に対して前記積層方向(V1)の一方向側(V11)に位置する第1隔壁部材と、前記流路部材(111)に対して前記積層方向(V1)の他方向側(V12)に位置する第2隔壁部材とを含み、  
 前記ろう付けする工程では、前記第1隔壁部材に前記流路部材(111)の前記複数の山部(111a)の各々がろう材により接合され、かつ、前記第2隔壁部材に前記流路部材(111)の前記複数の谷部(111b)の各々がろう材により接合されるように、前記第1隔壁部材及び前記第2隔壁部材のうちの少なくとも1つの隔壁部材を屈曲又は湾曲させる、熱交換器の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、熱交換器及び熱交換器の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、熱交換器が開示されている。特許文献1の熱交換器は、一对のスペーサ(スペーサ部材)を挟んでチューブプレート(隔壁部材)を重ねることにより、流体通路が複数段に形成された構造をしている。各流体通路には、その流通方向に沿って波形フィン(流路部材)が配設される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】実開平4-63989号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

熱交換器の構成部材がろう付けによって接合されることで、熱交換器が製造される。しかし、熱交換器の材料となるロール材の厚みやプレス成形のバラツキによって、熱交換器の各層の構成部材間の高さには数十 $\mu\text{m}$ 程度の差が生じる可能性がある。この高さの差によって、熱交換器の構成部材の接合面間がろう材で埋まらないことで、接合面間に隙間が発生し、接合不良が発生する可能性がある。熱交換器の構成部材間の接合不良を解消するために、熱交換器の層毎に構成部材の高さを調整していたが、層毎に高さを調整する作業が煩雑であった。

30

【0005】

本開示の目的は、容易に製造できる熱交換器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第1の態様の熱交換器は、積層される複数の層部材(110)と、隣り合う前記層部材(110)の間に配置される隔壁部材(120)とを備え、前記複数の層部材(110)の各々は、冷媒の流路を形成する流路部材(111)と、前記流路部材(111)に対し、前記層部材(110)の積層方向(V1)に垂直な方向側に配置されるスペーサ部材(112)とを含み、前記複数の層部材(110)は、M個の層部材(110)を含み、Mは2以上の自然数であり、前記複数の層部材(110)は、前記M個の層部材(110)のうちの任意のN個の層部材(110)で構成される任意層部材(E)を含み、Nは、2以上、M以下の自然数であり、前記積層方向(V1)において、前記任意層部材(E)を構成する全ての前記流路部材(111)の寸法の和と、前記任意層部材(E)を構成する全ての前記スペーサ部材(112)の寸法の和との差の絶対値である第1差が、 $100\mu\text{m}$ 以下である。

40

【0007】

第1の態様では、熱交換器を容易に製造することができる。

50

## 【0008】

第2の態様は、前記第1差が、さらに50 $\mu$ m以下である。

## 【0009】

第2の態様では、第1差をさらに50 $\mu$ m以下とすることができる。

## 【0010】

第3の態様は、第2の態様において、第1差が、さらに10 $\mu$ m以下である。

## 【0011】

第3の態様では、第1差をさらに10 $\mu$ m以下とすることができる。

## 【0012】

第4の態様は、第1～第3のいずれか1つの態様において、前記複数の層部材(110)の各々は、前記積層方向(V1)において、前記流路部材(111)の寸法と前記スペーサ部材(112)の寸法との差の絶対値が、10 $\mu$ m以下である。

10

## 【0013】

第4の態様では、複数の層部材(110)の各々について、流路部材(111)の寸法とスペーサ部材(112)の寸法との差に制限を設けることができる。

## 【0014】

第5の態様は、第1～第4のいずれか1つの態様において、前記隔壁部材(120)には、屈曲又は湾曲する変形箇所(123)を有する変形隔壁部材(120A)が含まれる。

## 【0015】

第5の態様では、変形隔壁部材(120A)の変形箇所(123)での変形によりスペーサ部材(112)と流路部材(111)との寸法差を吸収することができる。

20

## 【0016】

第6の態様においては、第5の態様において、前記変形箇所(123)は、前記変形隔壁部材(120A)と前記スペーサ部材(112)との接合箇所のうち最も前記流路部材(111)寄りに位置する場所(124)から、前記変形隔壁部材(120A)と前記流路部材(111)との接合箇所(125)のうち最も前記スペーサ部材(112)寄りに位置する場所(125a)までの間に位置する。

## 【0017】

第6の態様では、変形隔壁部材(120A)に対するスペーサ部材(112)の接合箇所と流路部材(111)の接合箇所との間の領域において変形隔壁部材(120A)を変形させることができる。

30

## 【0018】

第7の態様は、第1～第6のいずれか1つの態様において、前記積層方向(V1)において、前記複数の層部材(110)を構成する全ての前記流路部材(111)の寸法の和と、前記複数の層部材(110)を構成する全ての前記スペーサ部材(112)の寸法の和との差の絶対値である第2差が5 $\times$ M $\mu$ m以下である。

## 【0019】

第7の態様では、複数の層部材(110)の全層数を考慮して第2差に制限を設けることができる。

## 【0020】

第8の態様は、第7の態様において、前記第2差は、さらに、2 $\times$ M $\mu$ m以下である。

40

## 【0021】

第8の態様では、第2差をさらに2 $\times$ N $\mu$ m以下とすることができる。

## 【0022】

第9の態様は、第1～第8のいずれか1つの態様において、前記積層方向(V1)に隣り合う前記層部材(110)と前記隔壁部材(120)とがろう材(S)により互いに接合され、複数の層部材(110)のうちの少なくとも1つの層部材(110)は、前記積層方向(V1)において、前記スペーサ部材(112)の寸法と前記流路部材(111)の寸法との差の絶対値が、前記ろう材(S)の寸法よりも大きい。

## 【0023】

50

第9の態様では、熱交換器(1)を容易に製造することができる。

【0024】

第10の態様の熱交換器は、積層される複数の層部材(110)と、隣り合う前記層部材(110)の間に配置される隔壁部材(120)とを備え、前記複数の層部材(110)の各々は、冷媒の流路を形成する流路部材(111)と、スペーサ部材(112)とを含み、複数の前記流路部材(111)の各々は、前記スペーサ部材(112)に対し、前記層部材(110)の積層方向(V1)に垂直な方向側に配置される第1部分(1111)と、前記スペーサ部材(112)と前記隔壁部材(120)とで挟まれる第2部分(1112)とを含み、前記複数の層部材(110)は、2つ以上の前記層部材(110)で構成される任意層部材(E)を含み、前記積層方向(V1)において、前記任意層部材(E)を構成する全ての前記流路部材(111)の第1部分(1111)の寸法の和と、前記任意層部材(E)を構成する全ての前記流路部材(111)の第2部分(1112)の寸法と全ての前記スペーサ部材(112)の寸法との和との差の絶対値である第3差が、100μm以下である。

10

【0025】

第10の態様では、熱交換器を容易に製造することができる。

【0026】

第11の態様は、第1～第10のいずれか1つの態様において、熱交換器は、冷媒配管(P1)が設けられた差込部材(P)を差し込むための差込部(400)を備える。

【0027】

第11の態様では、熱交換器に差込部材(P)を装着することができる。

20

【0028】

第12の態様は、第11の態様において、前記差込部(400)は、前記差込部材(P)の端部(P3)に係止する係止部(410)を含み、前記係止部(410)は、C字形状、又はカギ形状を含む。

【0029】

第12の態様では、C字形状、又はカギ形状の係止部(410)により差込部材(P)を支持することができる。。

【0030】

第13の態様は、第11の態様又は第12の態様において、前記差込部(400)は、前記差込部材(P)が挿入されるスリット部(420)を含む。

30

【0031】

第13の態様では、スリット部(420)により差込部材(P)を支持することができる。

【0032】

第14の態様は、第1の態様から第13のいずれか1つの態様において、前記流路部材(111)は、前記積層方向(V1)の一方向側(V11)に凸となる複数の山部(111a)と、前記積層方向(V1)の他方向側(V12)に凸となる複数の谷部(111b)とを含み、前記複数の山部(111a)と前記複数の谷部(111b)とが前記積層方向(V1)に垂直な方向に沿って交互に配置され、前記隔壁部材(120)は、前記流路部材(111)に対して前記積層方向(V1)の一方向側(V11)に位置する第1隔壁部材と、前記流路部材(111)に対して前記積層方向(V1)の他方向側(V12)に位置する第2隔壁部材とを含み、前記第1隔壁部材に前記流路部材(111)の前記複数の山部(111a)の各々がろう材により接合され、かつ、前記第2隔壁部材に前記流路部材(111)の前記複数の谷部(111b)の各々がろう材により接合されるように、前記第1隔壁部材及び前記第2隔壁部材のうちの少なくとも1つの隔壁部材が屈曲又は湾曲した形状を有する。

40

【0033】

第14の態様では、隔壁部材(120)を屈曲又は湾曲させることによって、熱交換機の構成部材の接合面間に隙間が発生することを抑制して、隔壁部材(120)に流路部材(111)とスペーサ部材(112)とを効果的にろう付けすることができる。

【0034】

第15の態様は、積層される複数の層部材(110)と、隣り合う前記層部材(110)の

50

間に配置される隔壁部材(120)とを備え、前記複数の層部材(110)の各々は、冷媒の流路を形成する流路部材(111)と、前記流路部材(111)に対し、前記層部材(110)の積層方向(V1)に垂直な方向側に配置されるスペーサ部材(112)とを含み、前記複数の層部材(110)は、2つ以上の前記層部材(110)で構成される任意層部材(E)を含み、前記積層方向(V1)において、前記任意層部材(E)を構成する全ての前記流路部材(111)の寸法の和と、前記任意層部材(E)を構成する全ての前記スペーサ部材(112)の寸法の和との差の絶対値である第1差が、100 $\mu$ m以下である熱交換器の製造方法である。熱交換器の製造方法は、前記隔壁部材(120)を変形させつつ前記隔壁部材(120)と前記流路部材(111)と前記スペーサ部材(112)とをろう付けする工程を含む。

【0035】

第15の態様では、熱交換器を容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】図1は、熱交換器の一部を示す斜視図である。

【図2】図2は、図1に示す熱交換器の分解斜視図である。

【図3】図3(a)及び図3(b)は、熱交換器の差込部に差込部材が差し込まれている状態を示す斜視図である。

【図4】図4(a)は、第1プレート部材の平面図である。図4(b)は、第2プレート部材の平面図である。

【図5】図5(a)は、第1スペーサ部材の平面図である。図5(b)は、第2スペーサ部材の平面図である。

【図6】図6は、隔壁部材の平面図である。

【図7】図7は、熱交換器の差込部に差込部材が差し込まれている状態を示す平面図である。

【図8】図8(a)及び図8(b)は、流路部材を流れる冷媒を示す断面図である。

【図9】図9(a)及び図9(b)は、ろう付け前の熱交換器の構成部材を示す断面図である。

【図10】図10(a)及び図10(b)は、ろう付け後の熱交換器の構成部材を示す断面図である。

【図11】図11(a)及び図11(b)は、ろう付け後の熱交換器の構成部材を示す断面図である。

【図12】図12は、熱交換器の変形例を示す一部断面図である。

【図13】図13(a)は、C字形状の係止部を示す平面図である。図13(b)は、カギ形状の係止部を示す平面図である。

【図14】図14(a)は、スリット部を示す平面図である。図14(b)は、熱交換器の差込部に差込部材が差し込まれている状態を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本開示は、以下に示される実施形態に限定されるものではなく、本開示の技術的思想を逸脱しない範囲内で各種の変更が可能である。各図面は、本開示を概念的に説明するためのものであるから、理解容易のために必要に応じて寸法、比又は数を誇張又は簡略化して表す場合がある。各実施形態、変形例、及び図中において、同一又は相当部分については同一の参照符号を付し、詳細な説明及びそれに付随する効果等の説明は繰り返さない。

【0038】

(1)全体構成

実施形態に係る熱交換器(1)は、複数の流体の間で熱交換を行う機器である。熱交換器(1)は、例えば、ステンレス、アルミニウム等の金属製の素材により形成される。図1及び図2に示すように、熱交換器(1)は、積層体(100)と、第1プレート部材(200)と、第2プレート部材(300)とを備える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

積層体(100)は、複数の層部材(110)と、隔壁部材(120)とを含む。複数の層部材(110)は、第1方向(V1)に沿って積層される。第1方向(V1)は、層部材(110)の積層方向を示す。複数の層部材(110)の各々は、流路部材(111)と、スペーサ部材(112)とを含む。

## 【 0 0 4 0 】

流路部材(111)は、冷媒の流路を形成する。流路部材(111)は、第1方向(V1)の一方向側(V11)に凸となる山部(111a)と、第1方向(V1)の他方向側(V12)に凸となる谷部(111b)とを含む(図8(a)及び図8(b)参照)。流路部材(111)は、山部(111a)と谷部(111b)とを交互に配置した波板形状を有する(図8(a)及び図8(b)参照)。

10

## 【 0 0 4 1 】

スペーサ部材(112)は、流路部材(111)の設置スペースを確保する。スペーサ部材(112)は、第1方向(V1)(層部材(110)の積層方向)に対して垂直な方向側に配置される。本実施形態では、第1方向(V1)に対して垂直な方向として、第2方向(V2)と、第3方向(V3)とを規定する。第1方向(V1)、第2方向(V2)、及び第3方向(V3)は互いに垂直な方向である。

## 【 0 0 4 2 】

本実施形態では、複数の層部材(110)は、2種類の層部材を含む。2種類の層部材は、第1層部材(110A)と、第2層部材(110B)とで構成される。第1層部材(110A)と第2層部材(110B)とが、第1方向(V1)に沿って交互に配置される。なお、複数の層部材(110)は、3つ以上の種類の層部材を含み、3つ以上の種類の層部材が第1方向(V1)に沿って順番に繰り返し配置されていてもよい。

20

## 【 0 0 4 3 】

以下では、第1層部材(110A)の流路部材(111)を第1流路部材(111A)と記載し、第2層部材(110B)の流路部材(111)を第2流路部材(111B)と記載することがある。また、第1層部材(110A)のスペーサ部材(112)を第1スペーサ部材(112A)と記載し、第2層部材(110B)のスペーサ部材(112)を第2スペーサ部材(112B)と記載することがある。

## 【 0 0 4 4 】

第1流路部材(111A)の山部(111a)と谷部(111b)は、第3方向(V3)に沿って延びる。第1流路部材(111A)は、第3方向(V3)に沿って冷媒を送る。第2流路部材(111B)の山部(111a)と谷部(111b)は、第2方向(V2)に沿って延びる。第2流路部材(111B)は、第2方向(V2)に沿って冷媒を送る。本実施形態では、第1流路部材(111A)と、第2流路部材(111B)とが、互いに垂直な方向に冷媒を送る。なお、第1層部材(110A)の第1流路部材(111A)により冷媒が送られる方向と、第2流路部材(111B)により冷媒が送られる方向とは特に限定されない。

30

## 【 0 0 4 5 】

第1流路部材(111A)と第2流路部材(111B)とは、互いに異なる種類の冷媒を送る。本実施形態では、第1流路部材(111A)と第2流路部材(111B)とのうちの一方の流路部材が冷媒としてプロパンを送り、他方の流路部材が冷媒として水を送る。なお、第1流路部材(111A)と第2流路部材(111B)とのうちの一方の流路部材が冷媒としてプロパンを送り、他方の流路部材が冷媒としてCO<sub>2</sub>を送ってもよい。また、第1流路部材(111A)と第2流路部材(111B)とのうちの一方の流路部材が冷媒として水を送り、他方の流路部材が冷媒としてCO<sub>2</sub>を送ってもよい。

40

## 【 0 0 4 6 】

流路部材(111)は、冷媒が流れる流路(R)を形成する。以下では、第1流路部材(111A)により形成される第1流路(R1)を流れる冷媒を第1冷媒と記載し、第2流路部材(111B)により形成される第2流路(R2)を流れる冷媒を第2冷媒と記載することがある。第1流路(R1)は第2方向(V2)に沿って延びる。第2流路(R2)は第3方向(V3)

50

)に沿って延びる。

【0047】

隔壁部材(120)は、平板状の部材である。隔壁部材(120)は、隣り合う層部材(110)の間に配置される。本実施形態では、隔壁部材(120)が第1層部材(110A)と第2層部材(110B)との間に配置される。

【0048】

第1プレート部材(200)は、平板状の部材である。第1プレート部材(200)は、第1方向(V1)の一方向側(V11)から積層体(10)に対向する。第1プレート部材(200)は、最も第1方向(V1)の一方向側(V11)(最上段)に位置する。

【0049】

第2プレート部材(300)は、平板状の部材である。第2プレート部材(300)は、第1方向(V1)の他方向側(V12)から積層体(10)に対向する。第2プレート部材(300)は、最も第1方向(V1)の他方向側(V12)(最下段)に位置する。

【0050】

図3(a)及び図3(b)に示すように、熱交換器(1)には、差込部材(P)を差し込むための差込部(400)が形成される。差込部材(P)は、冷媒配管(P1)と、板状部(P2)とを含む。冷媒配管(P1)は、冷媒を送るための管状の部材である。板状部(P2)は、板状の部材であり、差込部(400)に差し込まれる。板状部(P2)は、板状の部材である。板状部(P2)には、冷媒配管(P1)が設けられる。板状部(P2)には、冷媒が通る孔が設けられ、当該孔が冷媒配管(P1)の内部と連通していると共に熱交換器(1)と対向している。冷媒配管(P1)を通じて熱交換器(1)に冷媒が送られる。差込部(400)及び冷媒配管(P1)は、熱交換器(1)において、第2方向(V2)の両側と、第3方向(V3)の両側とに計4つ設けられる。なお、図1~図3(b)においては、差込部(400)及び差込部材(P)は1つしか設けられておらず、残り3つの差込部(400)及び差込部材(P)の図示は省略している。

【0051】

(2)熱交換器の構成部材

(2-1)第1プレート部材

図4(a)に示すように、第1プレート部材(200)は、対向部(201)と、隅部(202)とを含む。対向部(201)は、流路部材(111)と対向する。対向部(201)は、第1プレート部材(200)の中央部に設けられる。隅部(202)は、第1隅部(2021)~第4隅部(2024)を含み、第1プレート部材(200)の4隅に設けられる。隣り合う隅部(202)の間には差込部(400)が形成される。

【0052】

(2-2)第2プレート部材

図4(b)に示すように、第2プレート部材(300)は、対向部(301)と、隅部(302)と、載置部(303)とを含む。対向部(301)は、流路部材(111)と対向する。対向部(301)は、第2プレート部材(300)の中央部に設けられる。隅部(302)は、第1隅部(3021)~第4隅部(3024)を含み、第2プレート部材(300)の4隅に設けられる。隣り合う隅部(302)の間には、載置部(303)が位置する。載置部(303)には、差込部(400)に差し込まれた差込部材(P)が載置される。

【0053】

(2-3)第1スペーサ部材

図5(a)に示すように、第1スペーサ部材(112A)は、配置部(112A1)と、隅部(112A2)と、一对の第1枠部(112A3)と、一对の第2枠部(112A4)とを含む。一对の第1枠部(112A3)は、第2方向(V2)に沿って互いに離間しつつ、第3方向(V3)に沿って互いに平行に延びる。一对の第2枠部(112A4)は、第3方向(V3)に沿って互いに離間しつつ、第2方向(V2)に沿って互いに平行に延びる。一对の第1枠部(112A3)と、一对の第2枠部(112A4)とが略矩形状の枠を形成しており、当該枠の内側に配置部(112A1)が位置する。配置部(112A1)は、第1流路部材(111A)を配置す

10

20

30

40

50

るために設けられ、第1スペーサ部材(112A)を第1方向(V1)に沿って貫通する空所である。配置部(112A1)は、第1スペーサ部材(112A)の中央部に設けられる。隅部(112A2)は、第1隅部(112A21)~第4隅部(112A24)を含み、第1スペーサ部材(112A)の4隅に設けられる。隣り合う隅部(112A2)の間には差込部(400)が形成される。第1枠部(112A3)及び第2枠部(112A4)は隅部(112A2)を介して連続している。第1枠部(112A3)には第1流路部材(111A)が取り付けられる。第2枠部(112A4)と第1流路部材(111A)との間には、隙間(Q1)が存在する。

#### 【0054】

##### (2-4)第2スペーサ部材

図5(b)に示すように、第2スペーサ部材(112B)は、配置部(112B1)と、隅部(112B2)と、一对の第3枠部(112B3)と、一对の第4枠部(112B4)とを含む。一对の第3枠部(112B3)は、第2方向(V2)に沿って互いに離間しつつ、第3方向(V3)に沿って互いに平行に延びる。一对の第4枠部(112B4)は、第3方向(V3)に沿って互いに離間しつつ、第2方向(V2)に沿って互いに平行に延びる。一对の第3枠部(112B3)と、一对の第4枠部(112B4)とが略矩形状の枠を形成しており、当該枠の内側に配置部(112B1)が位置する。配置部(112B1)は、第2流路部材(111B)を配置するために設けられ、第2スペーサ部材(112B)を第1方向(V1)に沿って貫通する空所である。配置部(112B1)は、第2スペーサ部材(112B)の中央部に設けられる。隅部(112B2)は、第1隅部(112B21)~第2隅部(112B24)を含み、配置部(112B1)の4隅に設けられる。隣り合う隅部(112B2)の間には差込部(400)が形成される。第3枠部(112B3)及び第4枠部(112B4)は隅部(112B2)を介して連続している。第3枠部(112B3)には第2流路部材(111B)が取り付けられる。第4枠部(112B4)と第2流路部材(111B)との間には、隙間(Q2)が存在する。

#### 【0055】

##### (2-5)隔壁部材

図6に示すように、隔壁部材(120)は、対向部(121)と、隅部(122)とを含む。対向部(121)は、流路部材(111)と対向する。対向部(121)は、隔壁部材(120)の中央部に設けられる。隅部(122)は、第1隅部(1221)~第4隅部(1224)を含み、対向部(121)の4隅に設けられる。隣り合う隅部(122)の間には差込部(400)が形成される。

#### 【0056】

第1プレート部材(200)の第n隅部(202n)と、第2プレート部材(300)の第n隅部(302n)と、第1スペーサ部材(112A)の第n隅部(112A2n)と、第2スペーサ部材(112B)の第n隅部(112B2n)と、隔壁部材(120)の第n隅部(122n)とが、第1方向(V1)に沿って積層されるように配置される。nは、1以上、4以下の自然数である。

#### 【0057】

図5(a)に示す第1流路部材(111A)においては、一对の第1枠部(112A3)の各々との間に隙間(Q1)をそれぞれ形成しつつ、第1流路部材(111A)のうち第3方向(V3)の両側の端部(111C)が第1スペーサ部材(112A)の一对の第2枠部(112A4)に形成された溝(112a)にそれぞれ嵌められることで第1スペーサ部材(112A)に取り付けられる。図5(b)に示す第2流路部材(111B)においては、一对の第4枠部(112B4)の各々との間に隙間(Q2)をそれぞれ形成しつつ、第2流路部材(111B)のうち第2方向(V2)の両側の端部(111C)が第2スペーサ部材(112B)の一对の第3枠部(112B3)に形成された溝(112a)にそれぞれ嵌められることで第2スペーサ部材(112B)に取り付けられる。

#### 【0058】

##### (3)冷媒の流れ

図7に示すように、熱交換器(1)に設けられる差込部材(P)には、第2方向(V2)に沿って配置される一对の第1差込部材(PA11,PA12)と、第3方向(V3)に沿って配

10

20

30

40

50

置される一対の第2差込部材(PB21, PB22)が含まれる。

【0059】

図7及び図8(a)に示すように、第1冷媒は、第1差込部材(PA11)の冷媒配管(P1)に流入して、冷媒配管(P1)を通過した後、隙間(Q1)を通じて第1流路部材(111A)へ送られる。第1流路部材(111A)へ送られた第1冷媒は、第1流路部材(111A)によって形成される第1流路(R1)(図8(b)参照)を通じて送られた後、第1差込部材(PA12)の冷媒配管(P1)を通じて熱交換器(1)から排出される。

【0060】

図7及び図8(b)に示すように、第2冷媒は、第2差込部材(PA21)の冷媒配管(P1)に流入して、冷媒配管(P1)を通過した後、隙間(Q2)を通じて第2流路部材(111B)へ送られる。第2流路部材(111B)へ送られた第2冷媒は、第2流路部材(111B)によって形成される第2流路(R2)(図8(a)参照)を通じて送られた後、第2差込部材(PA22)の冷媒配管(P1)を通じて熱交換器(1)から排出される。

【0061】

図5(a)及び図5(b)に示すように、流路部材(111)は、スペーサ部材(112)により支持される。スペーサ部材(112)には溝(112a)が形成され、溝(112a)に流路部材(111)が嵌められる(取り付けられる)ことで、流路部材(111)がスペーサ部材(112)に対して位置決めされる。本実施形態では、隔壁部材(120)は流路部材(111)の周囲に配置される複数の枠部を含み、複数の枠部のうち流路部材(111)を介して互いに対向する一対の枠部(112A4, 112B3)には溝(112a)がそれぞれ形成され、当該溝(112a)には流路部材(111)が嵌められ、流路部材(111)を介して互いに対向する他の一対の枠部(112A3, 112B4)の各々と流路部材(111)との間には、それぞれ隙間(Q1, Q2)が設けられる。溝(112a)は、一対の枠部(112A4, 112B3)の各々において、流路部材(111)と対向する面を凹ませた形状を有する。図8(a)及び図8(b)に示すように、当該一対の隙間(Q1, Q2)のうちの1つの隙間を通じて冷媒が流路部材(111)に送られ、他の1つの隙間を通じ冷媒が流路部材(111)の外部に送られる。複数の隔壁部材(120)の各々は、流路部材(111)を囲むようにして当該複数の枠部を環状に接続した1つの部材で構成される。

【0062】

(4) ろう付け

流路部材(111)、スペーサ部材(112)、隔壁部材(120)、第1プレート部材(200)、及び第2プレート部材(300)は、互いに別体の部材である。図9(a)及び図9(b)は、ろう付け前の熱交換器(1)の構成部材の状態を示す。図10(a)及び図10(b)は、ろう付け後の熱交換器(1)の構成部材の状態を示す。図9(a)~図10(b)に示すように、熱交換器(1)の構成部材(流路部材(111)、スペーサ部材(112)、隔壁部材(120)、第1プレート部材(200)、及び第2プレート部材(300))は、ろう付けにより互いに接合される。熱交換器(1)の構成部材は、例えば、銅合金製のろう材(S)によって炉中ろう付けされて接合される。

【0063】

ろう付けは、熱交換器(1)の構成部材間(例えば、流路部材(111)及びスペーサ部材(112)と、隔壁部材(120)との間)にろう材(S)を配置し、ろう材(S)を加熱することで溶かし、熱交換器(1)の構成部材間の接合面の隙間にろう材(S)を行き渡らせて当該構成部材をろう材(S)により接合面同士を接合することである。ろう付けが行われると、流路部材(111)、スペーサ部材(112)、隔壁部材(120)、第1プレート部材(200)、及び第2プレート部材(300)がろう材(S)により互いに接合されて、熱交換器(1)が製造される。なお、ろう付け時にプレス成形された熱交換器(1)の構成部材についてプレス成形後にバリ取りを行って、バリによる構成部材間の高さの差を低減するように構成してもよい。

【0064】

以下では、流路部材(111)を第1方向(V1)の両側から挟む隔壁部材(120)のうち

、流路部材(111)に対して第1方向(V1)の一方向側(V11)に位置する隔壁部材(120)を第1隔壁部材と記載し、第1方向(V1)の他方向側(V12)に位置する隔壁部材(120)を第2隔壁部材と記載することがある。

【0065】

本実施形態では、ろう付け時に加熱による弾性係数の低下と自重によって隔壁部材(120)が変形(塑性変形)する。本実施形態では、ろう付けが行われると、第1隔壁部材に流路部材(111)の複数の山部(111a)の各々がろう材(S)により接合され、かつ、第2隔壁部材に流路部材(111)の複数の谷部(111b)の各々がろう材(S)により接合されるように、第1隔壁部材及び第2隔壁部材が変形(屈曲又は湾曲)する。

【0066】

(5)熱交換器の構成部材に関する寸法

本実施形態では、熱交換器(1)の複数の層部材(110)がM個の層部材で構成される。すなわち、層部材(110)の全層数がM個である。Mは、2以上の自然数である。以下では、M個の層部材(110)のうちの任意のN個の層部材(110)を任意層部材(E)と記載することがある。Nは、2以上、M以下の自然数である。本実施形態では、任意層部材(E)が2個の層部材(110)(図10(a)及び図10(b)において最上段の層である層部材(E1)、及び2段目の層である層部材(E2))で構成される(N=2)。

【0067】

第1方向(V1)において、熱交換器(1)の任意層部材(E)を構成する全ての流路部材(111)の寸法の和を第1和EAと記載することがある。本実施形態では、第1和EAは、寸法EA1と寸法EA2との和である( $EA = EA1 + EA2$ )。

【0068】

第1方向(V1)において、熱交換器(1)の任意層部材(E)を構成する全てのスペーサ部材(112)の寸法の和を第2和EBと記載することがある。本実施形態では、第2和EBは、寸法EB1と寸法EB2との和である( $EB = EB1 + EB2$ )。

【0069】

熱交換器(1)において、第1和EAと第2和EBとの差の絶対値を第1差Fと記載することがある( $F = |EA - EB|$ )。

【0070】

本実施形態では、第1差Fは $100\mu\text{m}$ 以下である( $F \leq 100\mu\text{m}$ )。なお、第1差Fは、さらに $50\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい( $F \leq 50\mu\text{m}$ )。また、第1差Fは、さらに $10\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい( $F \leq 10\mu\text{m}$ )。

【0071】

熱交換器(1)の複数の層部材(110)の各々は、第1方向(V1)において、流路部材(111)の寸法とスペーサ部材(112)の寸法との差の絶対値が、 $10\mu\text{m}$ 以下である( $|EA1 - EB1| \leq 10\mu\text{m}$ 、 $|EA2 - EB2| \leq 10\mu\text{m}$ 等)。

【0072】

以下では、第1方向(V1)において、熱交換器(1)の複数の層部材(110)を構成する全ての流路部材(111)(M個の流路部材(111))の寸法の和を第3和GAと記載することがある。

【0073】

第1方向(V1)において、熱交換器(1)の複数の層部材(110)を構成する全てのスペーサ部材(112)(M個のスペーサ部材(112))の寸法の和を第4和GBと記載することがある。

【0074】

熱交換器(1)において、第3和GAと第4和GBとの差の絶対値を第2差Hと記載することがある( $H = |GA - GB|$ )。

【0075】

本実施形態では、第2差Hは、 $5 \times M\mu\text{m}$ 以下である( $H \leq 5 \times M\mu\text{m}$ )。なお、第2差Hは、さらに、 $2 \times M\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい( $H \leq 2 \times M\mu\text{m}$ )。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 6 】

## ( 6 ) ろう付け後の熱交換器の構成部材の形状

図 1 1 ( a ) 及び図 1 1 ( b ) は、ろう付け後の熱交換器 ( 1 ) の構成部材の形状を示す。以下では、隔壁部材 ( 1 2 0 ) のうち、屈曲又は湾曲する変形箇所 ( 1 2 3 ) を有する隔壁部材 ( 1 2 0 ) を変形隔壁部材 ( 1 2 0 A ) と記載することがある。変形隔壁部材 ( 1 2 0 A ) は、変形箇所 ( 1 2 3 ) を有さず、ろう付け前はフラットな形状を有していたが、ろう付けにより変形箇所 ( 1 2 3 ) が形成される。図 1 1 ( a ) 及び図 1 1 ( b ) に示すように、変形隔壁部材 ( 1 2 0 A ) の変形箇所 ( 1 2 3 ) は、変形隔壁部材 ( 1 2 0 A ) とスペーサ部材 ( 1 1 2 ) との接合箇所のうち最も流路部材 ( 1 1 1 ) 寄りに位置する場所 ( 1 2 4 ) から、変形隔壁部材 ( 1 2 0 A ) と流路部材 ( 1 1 1 ) との接合箇所 ( 1 2 5 ) のうち最もスペーサ部材 ( 1 1 2 ) 寄りに位置する場所 ( 1 2 5 a ) までの間に位置する。本実施形態では、変形箇所 ( 1 2 3 ) は、場所 ( 1 2 4 ) で変形隔壁部材 ( 1 2 0 A ) を屈曲又は湾曲させる第 1 変形箇所 ( 1 2 3 a ) と、場所 ( 1 2 5 a ) で変形隔壁部材 ( 1 2 0 A ) を屈曲又は湾曲させる第 2 変形箇所 ( 1 2 3 b ) とを含む。

10

## 【 0 0 7 7 】

変形隔壁部材 ( 1 2 0 A ) が変形箇所 ( 1 2 3 ) を有することで、第 1 方向 ( V 1 ) において、スペーサ部材 ( 1 1 2 ) の寸法 L 1 と流路部材 ( 1 1 1 ) の寸法 L 2 との差を、変形箇所 ( 1 2 3 ) の変形により吸収して、当該差の絶対値を  $10 \mu\text{m}$  以下とすることが可能となる (  $|L 1 - L 2| < 10 \mu\text{m}$  )。

## 【 0 0 7 8 】

また、積層方向 ( V 1 ) において、スペーサ部材 ( 1 1 2 ) の寸法 L 1 と流路部材 ( 1 1 1 ) の寸法 L 2 との差の絶対値が、ろう材 ( S ) の寸法よりも大きい (  $|L 1 - L 2| > L 3$  ) のように構成しても、変形箇所 ( 1 2 3 ) により変形隔壁部材 ( 1 2 0 A ) を屈曲又は湾曲させることで、熱交換器 ( 1 ) の構成部材の接合面間に隙間が発生することを抑制するようにして、熱交換器 ( 1 ) の構成部材を効果的に接合することができる。また、隔壁部材 ( 1 2 0 ) を変形させることでスペーサ部材 ( 1 1 2 ) と流路部材 ( 1 1 1 ) との寸法差を吸収できるので、積層方向 ( V 1 ) において、スペーサ部材 ( 1 1 2 ) の寸法 L 1 と流路部材 ( 1 1 1 ) の寸法 L 2 との差を無くすようにスペーサ部材 ( 1 1 2 ) の寸法 L 1 と流路部材 ( 1 1 1 ) の寸法 L 2 とを調整していくような煩雑な作業が不要となる。その結果、熱交換器 ( 1 ) を容易に製造することができる。

20

30

## 【 0 0 7 9 】

## ( 7 ) 効果

以上のように、任意層部材 ( E ) は、M 個の層部材 ( 1 1 0 ) のうちの任意の N 個の層部材 ( 1 1 0 ) で構成される。N は、2 以上、M 以下の自然数である。第 1 方向 ( V 1 ) ( 積層方向 ) において、任意層部材 ( E ) を構成する全ての流路部材 ( 1 1 1 ) の寸法の和 ( 第 1 和 E A ) と、任意層部材 ( E ) を構成する全てのスペーサ部材 ( 1 1 2 ) の寸法の和 ( 第 2 和 E B ) との差の絶対値である第 1 差 F (  $F = |E A - E B|$  ) が、 $100 \mu\text{m}$  以下である (  $F < 100 \mu\text{m}$  )。第 1 差 F は、さらに  $50 \mu\text{m}$  以下であることが好ましい (  $F < 50 \mu\text{m}$  )。また、第 1 差 F は、さらに  $10 \mu\text{m}$  以下であることが好ましい (  $F < 10 \mu\text{m}$  )。これによると、熱交換器 ( 1 ) の高さ ( 第 1 方向 ( V 1 ) の寸法 ) を複数の層 ( N 個 ( 2 個以上 ) の層部材 ( 1 1 0 ) ) でまとめて調整することができるので、熱交換器 ( 1 ) を容易に製造することができる。また、熱交換器 ( 1 ) の製造時に、流路部材 ( 1 1 1 ) の高さ、スペーサ部材 ( 1 1 2 ) の高さ、層毎に 1 つずつ調整していくような煩雑な作業が不要であるため、熱交換器 ( 1 ) の製造コストの増加を抑制できる。また、熱交換器 ( 1 ) の構成部材の精度について上記第 1 差 F のような裕度を持たせることで、熱交換器 ( 1 ) の不良率の増加を抑制しつつ、熱交換器 ( 1 ) を容易に製造することができる。

40

## 【 0 0 8 0 】

## ( 8 ) 熱交換器の変形例

熱交換器 ( 1 ) の変形例について、主に、図 1 ~ 図 8 に示す熱交換器 ( 1 ) と異なる点を説明する。

50

## 【 0 0 8 1 】

熱交換器(1)の変形例は、積層体(100)と、第1プレート部材(200)と、第2プレート部材(300)とを備える。積層体(100)は、複数の層部材(110)と、隔壁部材(120)とを含む。複数の層部材(110)の各々は、流路部材(111)と、スペーサ部材(112)とを含む。

## 【 0 0 8 2 】

図12は、熱交換器(1)の変形例の一部断面図である。図12に示すように、複数の流路部材(111)の各々は、第1部分(1111)と、第2部分(1112)とを含む。第1部分(1111)は、スペーサ部材(112)に対し、第1方向(V1)に対して垂直な方向側に配置される。第2部分(1112)は、スペーサ部材(112)と隔壁部材(120)とで挟まれる。第2部分(1112)は、スペーサ部材(112)に対して第1方向(V1)の一方側(V11)又は第1方向(V1)の他方向側(V12)に位置していればよい。

10

## 【 0 0 8 3 】

流路部材(111)、スペーサ部材(112)、隔壁部材(120)、第1プレート部材(200)、及び第2プレート部材(300)は、互いに別体の部材である。熱交換器(1)の変形例は、ろう付けにより構成部材が互いに接合される。ろう付け時に加熱による弾性係数の低下と自重によって隔壁部材(120)が変形(塑性変形)する。

## 【 0 0 8 4 】

第1方向(V1)において、熱交換器(1)の変形例における任意層部材(E)を構成する全ての流路部材(111)の第1部分(1111)の寸法の和を第5和と記載することがある。第1方向(V1)において、熱交換器(1)の変形例における任意層部材(E)を構成する全ての流路部材(111)の第2部分(1112)の寸法と、熱交換器(1)の変形例における任意層部材(E)を構成する全てのスペーサ部材(112)の寸法との和を第6和と記載することがある。熱交換器(1)の変形例において、第5和と第6和との差の絶対値を第3差と記載することがある。

20

## 【 0 0 8 5 】

本実施形態では、第3差は100 $\mu$ m以下である。なお、第3差は、さらに50 $\mu$ m以下であることが好ましい。また、第3差は、さらに10 $\mu$ m以下であることが好ましい。

## 【 0 0 8 6 】

複数の層部材(110)の各々について、第1寸法と、第2寸法との差の絶対値が、10 $\mu$ m以下である。第1寸法は、第1方向(V1)において、熱交換器(1)の変形例における第1部分(1111)の寸法である。第2寸法は、第1方向(V1)において、熱交換器(1)の変形例における第2部分(1112)の寸法とスペーサ部材(112)の寸法との和である。

30

## 【 0 0 8 7 】

熱交換器(1)の変形例における複数の層部材(110)の全層数をMとする。以下では、第1方向(V1)において、熱交換器(1)の変形例における複数の層部材(110)を構成する全ての流路部材(111)の第1部分(1111)(M個の第1部分(1111))の寸法の和を第7和と記載することがある。第1方向(V1)において、熱交換器(1)の変形例における複数の層部材(110)を構成する全ての第2部分(1112)(M個の第2部分(1112))の寸法と、全てのスペーサ部材(112)(M個のスペーサ部材(112))の寸法との和を第8和と記載することがある。熱交換器(1)の変形例において、第7和と第8和との差の絶対値を第4差と記載することがある。

40

## 【 0 0 8 8 】

本実施形態では、第4差は、5 $\times$ M $\mu$ m以下である。なお、第4差は、さらに、2 $\times$ M $\mu$ m以下であることが好ましい。

## 【 0 0 8 9 】

また、熱交換器(1)の変形例についても、隔壁部材(120)の変形隔壁部材(120A)(図11(a)及び図11(b)参照)と同様に、屈曲又は湾曲する変形隔壁部材を含む。熱交換器(1)の変形例においては、変形隔壁部材が屈曲又は湾曲する変形箇所を有し

50

、当該変形箇所は、当該変形隔壁部材とスペーサ部材（112）との接合箇所のうち最も流路部材（111）の第1部分（1111）寄りに位置する場所から、当該変形隔壁部材と第2部分（1112）との接合箇所（125）のうち最もスペーサ部材（112）寄りに位置する場所までの間に位置する。

【0090】

また、熱交換器（1）の変形例において、複数の層部材（110）のうちの少なくとも1つの層部材（110）は、積層方向（V1）において、上記第1寸法と、上記第2寸法との差の絶対値が、ろう材（S）の寸法よりも大きい。

【0091】

また、積層方向（V1）において、スペーサ部材（112）および第2部分（1112）の寸法の和と、第1部分（1111）の寸法との差の絶対値が、ろう材（S）の寸法よりも大きい。

10

【0092】

（9）差込部の形状

図13（a）及び図13（b）に示すように、差込部（400）は、係止部（410）を含む。係止部（410）は、差込部（400）のうち差込部材（P）の板状部（P2）の端部（P3）（図14（b）参照）を係止する部分である。端部（P3）は、第1方向（V1）に対して垂直な方向側の端部である。図13（a）に示すように、係止部（410）は、第1方向（V1）に沿って見るとC字形状を有する。図13（b）に示すように、係止部（410）は、第1方向（V1）に沿って見るとカギ形状を有していてもよい。カギ形状は、第1方向（V1）に沿って見ると係止部（410）がC字形状を有しつつ、さらに、係止部（410）において、C字形状の開口に相当する箇所に対し当該開口が狭くなる方向に突起（411）が形成された形状である。

20

【0093】

図14（a）及び図14（b）に示すように、差込部（400）は、スリット部（420）を含んでいてもよい。スリット部（420）は、第2プレート部材（300）に形成される穴である。本実施形態のスリット部（420）は、図4（b）に示す載置部（303）に穴を設けた形状を有する。スリット部（420）には、差込部材（P）が挿入される。詳細には、スリット部（420）には、差込部材（P）の板状部（P2）の端部（P4）が挿入される。端部（P4）は、第1方向（V1）の他方向側（V12）の端部である。差込部（400）は、C字形状の係止部（410）と、スリット部（420）との両方を含んでいてもよい。差込部（400）は、カギ形状の係止部（410）と、スリット部（420）との両方を含んでいてもよい。

30

【0094】

以上、実施形態及び変形例を説明したが、特許請求の範囲の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なが理解されるであろう。また、以上の実施形態、変形例、その他の実施形態は、本開示の対象の機能を損なわない限り、適宜組み合わせたり、置換したりしてもよい。

【0095】

以上に述べた「第1」、「第2」、「第3」...という記載は、これらの記載が付与された語句を区別するために用いられており、その語句の数や順序までも限定するものではない。

40

【産業上の利用可能性】

【0096】

以上に説明したように、本開示は、熱交換器及び熱交換器の製造方法について有用である。

【符号の説明】

【0097】

1 熱交換器

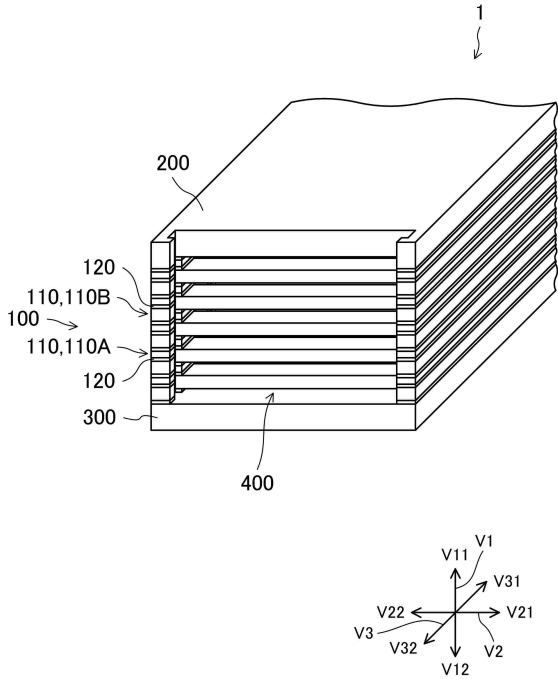
110 層部材

50

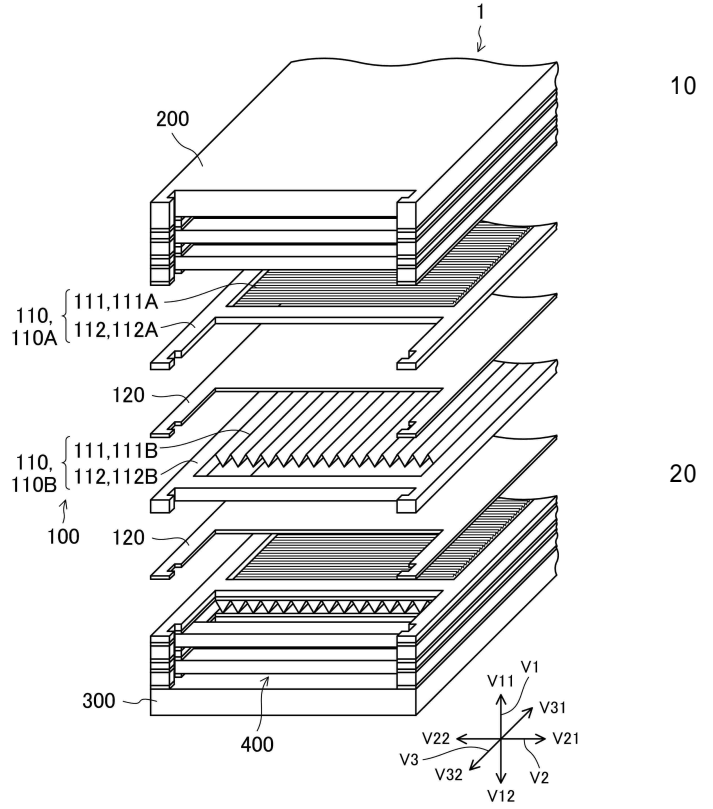
- 1 1 1 流路部材
- 1 1 2 スペース部材
- 1 2 0 隔壁部材
- E 任意層部材
- V 1 第 1 方向 (積層方向)

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

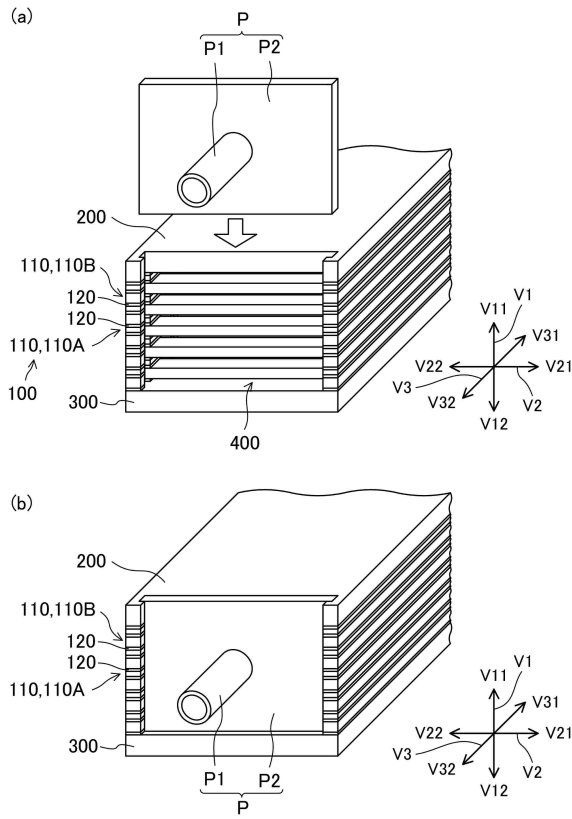
20

30

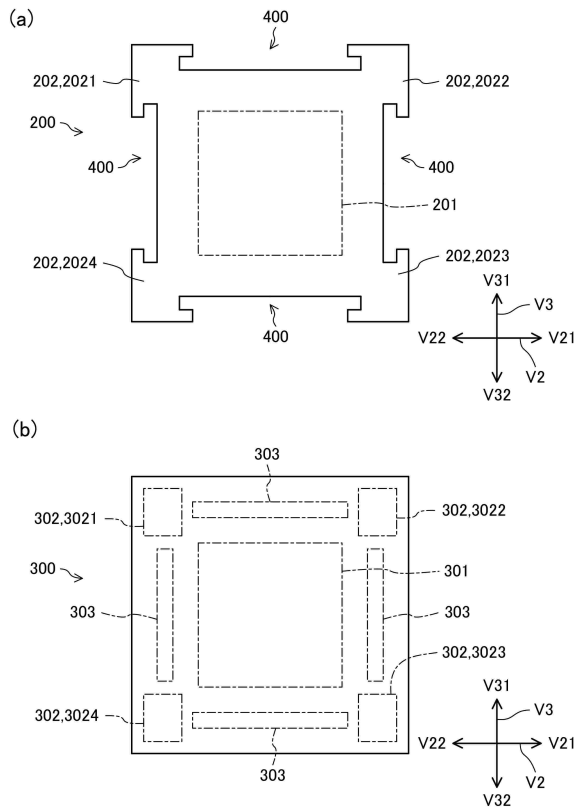
40

50

【 図 3 】



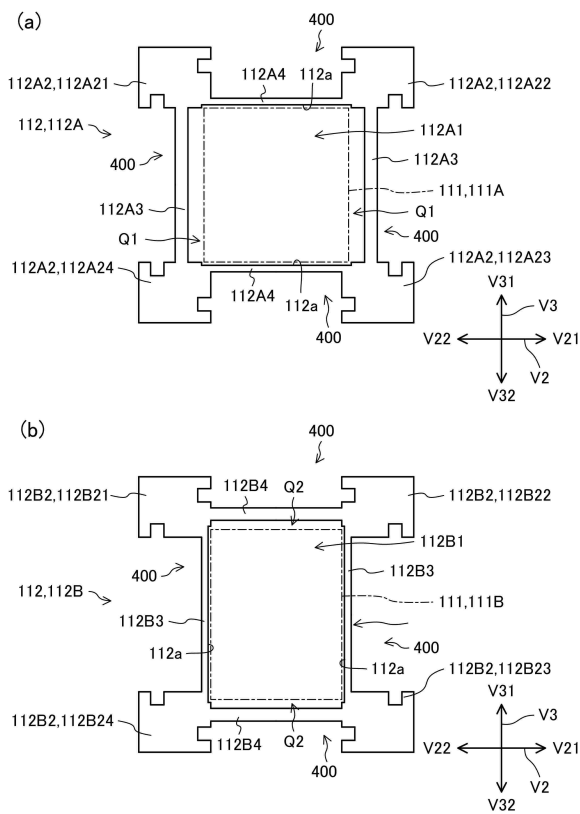
【 図 4 】



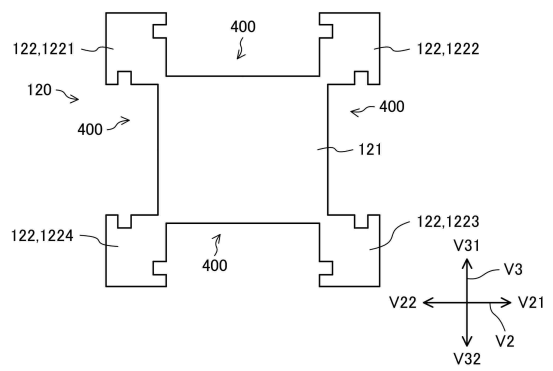
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

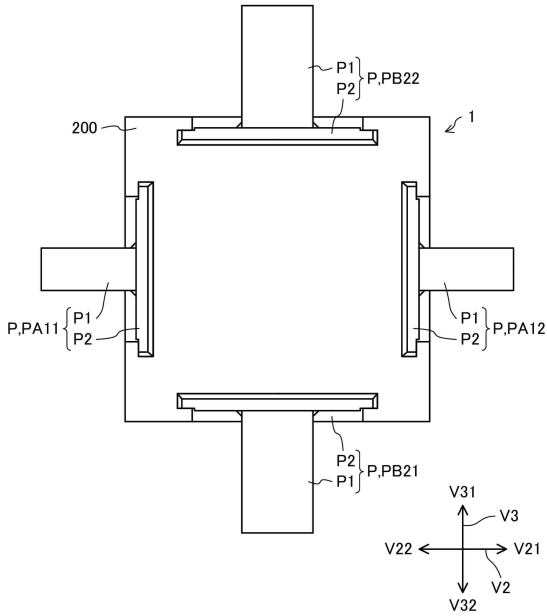


30

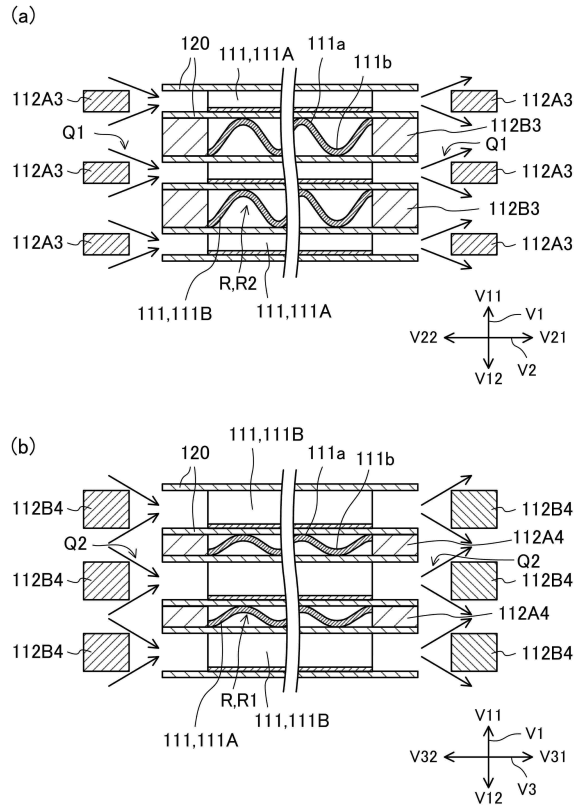
40

50

【 図 7 】



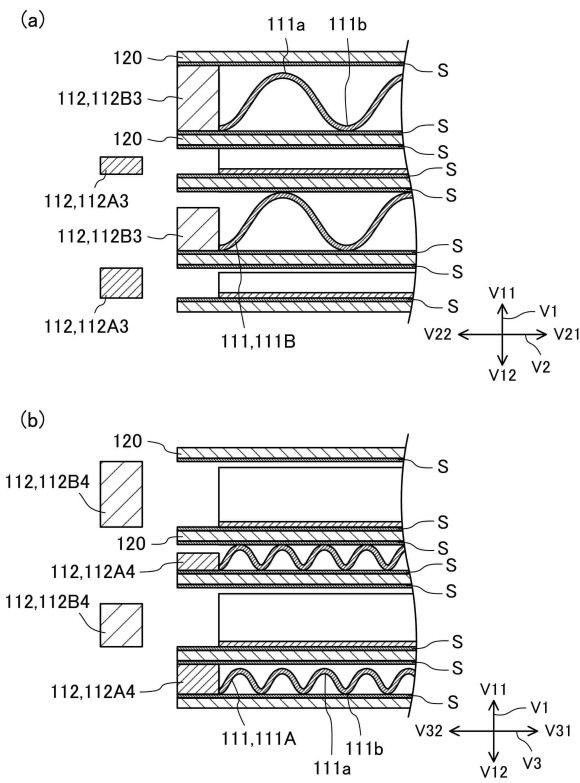
【 図 8 】



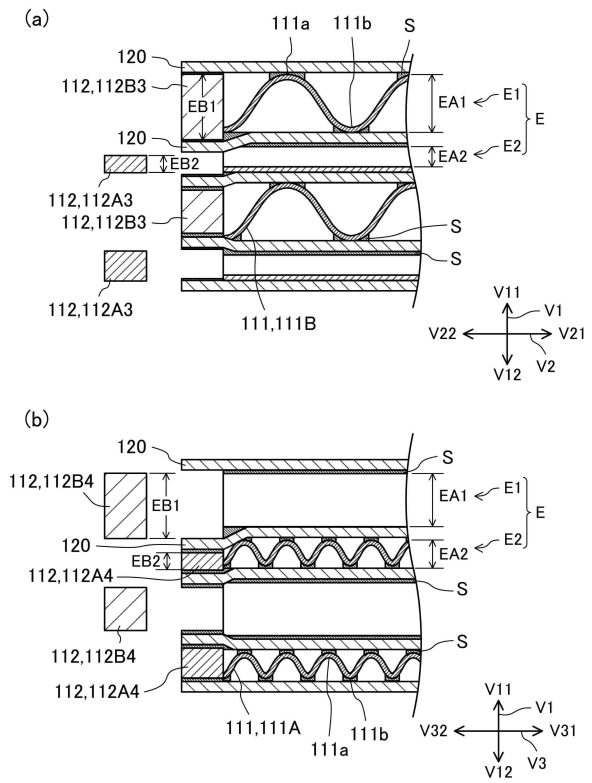
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

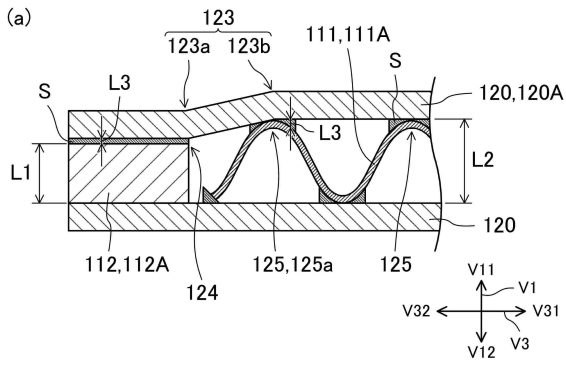


30

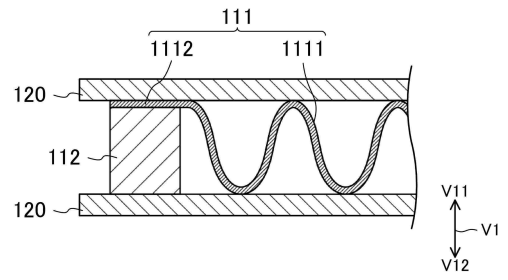
40

50

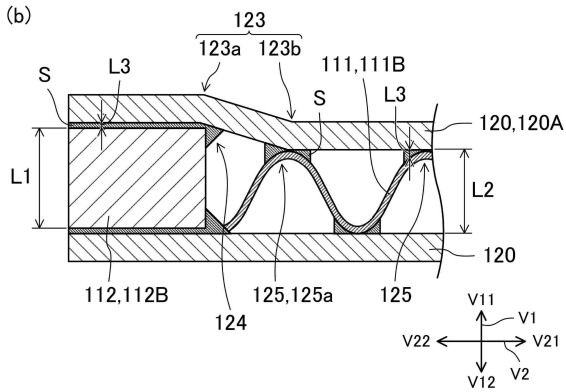
【 1 1 】



【 1 2 】

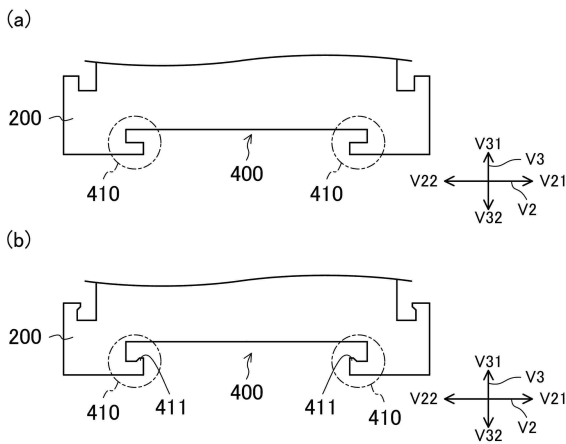


10

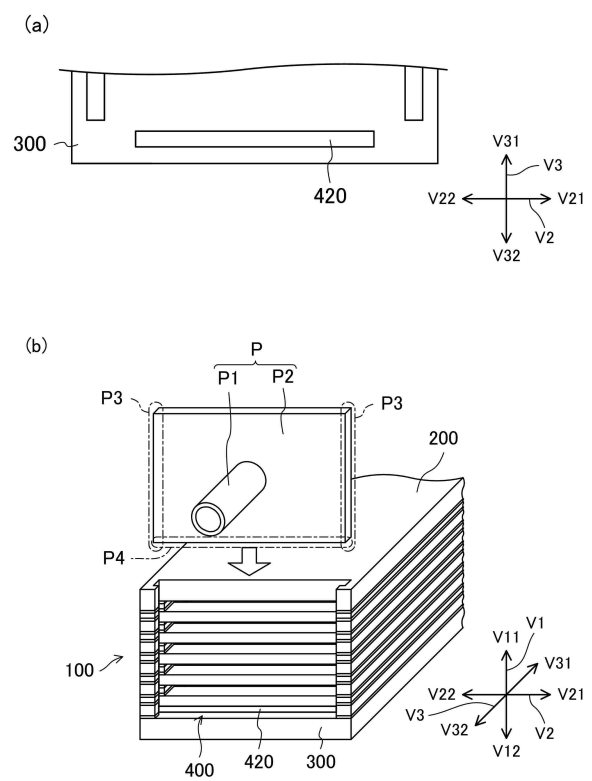


20

【 1 3 】



【 1 4 】



30

40

50

## フロントページの続き

大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス ダイキン工業株式会社  
内

審査官 柳本 幸雄

- (56)参考文献 特表2016-515694(JP,A)  
特開2004-042055(JP,A)  
特開平03-008558(JP,A)  
国際公開第2019/122655(WO,A1)  
特表2020-521640(JP,A)  
実開昭52-054062(JP,U)  
特表2003-512177(JP,A)  
特開平07-019779(JP,A)  
特開2001-289576(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- |      |      |
|------|------|
| F28F | 3/08 |
| F28D | 9/00 |
| F28F | 3/00 |
| F28F | 3/06 |