

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第6997722号  
(P6997722)

(45)発行日 令和4年1月18日(2022.1.18)

(24)登録日 令和3年12月21日(2021.12.21)

(51)国際特許分類		F I		
F 2 8 F	1/30 (2006.01)	F 2 8 F	1/30	E
F 2 8 D	1/053(2006.01)	F 2 8 D	1/053	A
F 2 8 F	1/02 (2006.01)	F 2 8 F	1/02	B

請求項の数 6 (全13頁)

(21)出願番号	特願2018-553624(P2018-553624)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	平成28年12月2日(2016.12.2)	(74)代理人	110001195 特許業務法人深見特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2016/085941	(72)発明者	前山 英明 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2018/100738	審査官	中野 宏和
(87)国際公開日	平成30年6月7日(2018.6.7)		
審査請求日	令和1年5月29日(2019.5.29)		
前置審査			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱交換器および空気調和装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

空気の流通方向に対して交差する第1の方向に延在し、内部に冷媒が流通する少なくとも1つの伝熱管と、  
 前記第1の方向に延在し、前記第1の方向に垂直な第2の方向において前記少なくとも1つの伝熱管と第1の間隔を隔てて配置された第1のプレートフィンと、  
 前記第1の方向に延在し、前記第2の方向において前記第1のプレートフィンと第2の間隔を隔てて配置された第2のプレートフィンと、  
 前記少なくとも1つの伝熱管と前記第1のプレートフィンとの間に配置された第1のコルゲートフィンと、  
 前記第1のプレートフィンと前記第2のプレートフィンとの間に配置された第2のコルゲートフィンとを備え、  
 前記第1のプレートフィンと前記第1のコルゲートフィンとは、前記第1の方向において第3の間隔を隔てて配置された複数の第1の接続部により接続され、  
 前記第1のプレートフィンと前記第2のコルゲートフィンとは、前記第1の方向において第4の間隔を隔てて配置された複数の第2の接続部により接続され、  
 前記第3の間隔および前記第4の間隔は、前記第1の間隔および前記第2の間隔より大きく、  
 前記空気の流通方向は、前記第1の方向および前記第2の方向に対して垂直な方向であり、  
 前記第1の方向は重力方向に沿った方向であり、

前記空気の流通方向において、前記第 1 および第 2 のプレートフィンの幅は前記第 1 および第 2 のコルゲートフィンの幅より大きく、

前記第 1 および第 2 のプレートフィン的一部分は、前記第 1 および第 2 のコルゲートフィンよりも前記空気の流通方向における上流側に突出し、

前記第 1 および第 2 のコルゲートフィン的一部分は、前記少なくとも 1 つの伝熱管よりも前記空気の流通方向における前記上流側に突出する突出部を有し、

前記突出部には、線状に延びる突出部ルーバが形成され、

前記空気の流通方向の前記上流側において、前記突出部の先端から前記第 1 および第 2 のプレートフィンの先端までの長さは、前記突出部の先端から前記突出部ルーバまでの長さより長く、

10

前記第 1 のコルゲートフィンは、前記複数の第 1 の接続部の間に位置し、前記第 2 の方向に対して傾斜した第 1 の傾斜部を含み、

前記第 2 のコルゲートフィンは、前記複数の第 2 の接続部の間に位置し、前記第 2 の方向に対して傾斜した第 2 の傾斜部を含み、

前記第 1 の傾斜部および前記第 2 の傾斜部には、線状に延びる複数のルーバが形成された、熱交換器。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの伝熱管において、前記空気の流通方向における前記上流側に位置する部分に接続されたプレート部材をさらに備える、請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

20

前記複数のルーバは、前記空気の流通方向に対して傾斜している、請求項 1 もしくは請求項 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記第 2 の方向における前記少なくとも 1 つの伝熱管の厚さは、前記第 1 および第 2 のプレートフィンの厚さより厚く、

前記第 1 および第 2 のプレートフィンの前記厚さは、前記第 1 および第 2 のコルゲートフィンの厚さより厚い、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記第 1 の方向において、前記複数の第 1 の接続部の位置は、前記複数の第 2 の接続部の位置と重なっている、請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の熱交換器。

30

【請求項 6】

圧縮機、第 1 熱交換器、膨張弁、および第 2 熱交換器を含み、冷媒が循環する冷媒回路を備え、

前記第 1 熱交換器および前記第 2 熱交換器の少なくともいずれか一方が、請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の熱交換器である、空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、熱交換器および空気調和装置に関し、より特定的にはコルゲートフィンを備える熱交換器および空気調和装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来、内部を冷媒が流通する伝熱管と、当該伝熱管に接続されたコルゲートフィンとを備える熱交換器が知られている（たとえば、特開平 9 - 280754 号公報参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平 9 - 280754 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 0 4 】

上述した熱交換器では、コルゲートフィンにルーバを形成する、あるいは伝熱管の表面に溝を形成する、といった対応がなされていた。しかし、このような対応のみでは、コルゲートフィンにおける十分な排水性を確保することは難しかった。

## 【 0 0 0 5 】

この発明の目的は、コルゲートフィンにおける排水性を向上させた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】

## 【 0 0 0 6 】

本開示に従った熱交換器は、少なくとも1つの伝熱管と、第1のプレートフィンと、第2のプレートフィンと、第1のコルゲートフィンと、第2のコルゲートフィンとを備える。少なくとも1つの伝熱管は、空気の流通方向に対して交差する第1の方向に延在し、内部に冷媒が流通する。第1のプレートフィンは、第1の方向に延在する。第1のプレートフィンは、第1の方向に垂直な第2の方向において、少なくとも1つの伝熱管と第1の間隔を隔てて配置される。第2のプレートフィンは、第1の方向に延在する。第2のプレートフィンは、第2の方向において第1のプレートフィンと第2の間隔を隔てて配置される。第1のコルゲートフィンは、少なくとも1つの伝熱管と第1のプレートフィンとの間に配置される。第2のコルゲートフィンは、第1のプレートフィンと第2のプレートフィンとの間に配置される。第1のプレートフィンと第1のコルゲートフィンとは、第1の方向において第3の間隔を隔てて配置された複数の第1の接続部により接続される。第1のプレートフィンと第2のコルゲートフィンとは、第1の方向において第4の間隔を隔てて配置された複数の第2の接続部により接続される。第3の間隔および第4の間隔は、第1の間隔および第2の間隔より大きい。

## 【 0 0 0 7 】

本開示に従った空気調和装置は、圧縮機、第1熱交換器、膨張弁、および第2熱交換器を含み、冷媒が循環する冷媒回路を備える。第1熱交換器および第2熱交換器の少なくともいずれか一方が、上記熱交換器である。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 0 8 】

上記によれば、第1および第2のコルゲートフィンにおいて第1または第2の接続部の間に位置する傾斜部の傾斜角度を大きくすることができるので、当該傾斜部を介した結露水の排水性を向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 0 9 】

【図1】本発明の実施の形態1に係る熱交換器の模式図である。

【図2】図1の領域IIにおける部分拡大斜視模式図である。

【図3】図2に示した熱交換器の部分の正面模式図である。

【図4】本発明の実施の形態2に係る熱交換器の部分断面模式図である。

【図5】本発明の実施の形態3に係る熱交換器の部分断面模式図である。

【図6】図5に示した熱交換器の部分斜視模式図である。

【図7】図6に示した熱交換器の部分上面模式図である。

【図8】本発明の実施の形態4に係る空気調和装置の冷媒回路を示す模式図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 0 】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明は繰り返さない。また、図1を含め、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。さらに、明細書全文に表わされている構成要素の形態は、あくまでも例示であって、これらの記載に限定されるものではない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

実施の形態 1 .

< 熱交換器の構成 >

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器の模式図である。図 2 は、図 1 の領域 I I における部分拡大斜視模式図である。図 3 は、図 2 に示した熱交換器の部分の正面模式図である。

## 【 0 0 1 2 】

図 1 ~ 図 3 に示す熱交換器 1 は、扁平管である複数の伝熱管 1 1 と、当該伝熱管 1 1 の間に配置された複数のプレートフィン 1 2 と、伝熱管 1 1 とプレートフィン 1 2 との間、または隣接するプレートフィン 1 2 との間に配置されたコルゲートフィン 1 3 と、重力方向に沿って配置された伝熱管 1 1 の上端と下端とにそれぞれ接続された上ヘッダ 2 および下ヘッダ 3 とを備える。伝熱管 1 1 とプレートフィン 1 2 とコルゲートフィン 1 3 とから本体部 1 0 が構成される。伝熱管 1 1 は、重力方向に沿った方向である第 1 方向に沿って延びるように設けられている。伝熱管 1 1 の内部には冷媒が流通する。扁平管状の形状を有する伝熱管 1 1 の内部には、その延在方向（第 1 方向）に沿って複数の冷媒流路が形成されていてもよい。

10

## 【 0 0 1 3 】

複数の伝熱管 1 1 は、図 3 に示すように所定のピッチ P 1 を有するように、第 1 の方向と交差する方向である矢印 1 6 で示す第 2 の方向に間隔を隔てて配置されている。図 1 ~ 図 3 に示した熱交換器 1 では、隣接する伝熱管 1 1 の間に第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c を配置している。伝熱管 1 1 と第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c の間には、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d が配置されている。隣接する伝熱管 1 1 の間の構成は基本的に共通である。

20

## 【 0 0 1 4 】

上述した熱交換器の構成を異なる観点から言えば、熱交換器 1 は、少なくとも 1 つの伝熱管 1 1 と、第 1 のプレートフィン 1 2 a と、第 2 のプレートフィン 1 2 b と、第 3 のプレートフィン 1 2 c と、第 1 のコルゲートフィン 1 3 a と、第 2 のコルゲートフィン 1 3 b と、第 3 および第 4 のコルゲートフィン 1 3 c 、 1 3 d とを備える。少なくとも 1 つの伝熱管 1 1 は、空気の流通方向に対して交差する、矢印 1 5 で示す第 1 の方向に延在する。伝熱管 1 1 の内部には冷媒が流通する。第 1 のプレートフィン 1 2 a は、矢印 1 5 で示す第 1 の方向に延在する。第 1 のプレートフィン 1 2 a は、第 1 の方向に垂直な、矢印 1 6 で示す第 2 の方向において、少なくとも 1 つの伝熱管 1 1 と第 1 の間隔 P 2 1 を隔てて配置される。第 2 のプレートフィン 1 2 b は、第 1 の方向に延在する。第 2 のプレートフィン 1 2 b は、矢印 1 6 で示す第 2 の方向において第 1 のプレートフィン 1 2 a と第 2 の間隔 P 2 2 を隔てて配置される。なお、第 2 の方向における第 2 のプレートフィン 1 2 b と第 3 のプレートフィン 1 2 c との間隔は、上記第 2 の間隔 P 2 2 と同じでもよいし、異なってもよい。また、第 3 のプレートフィン 1 2 c に隣接する伝熱管 1 1 と当該第 3 のプレートフィン 1 2 c との間隔は、上記第 1 の間隔 P 2 1 と同じでもよいし異なってもよい。また、上記第 1 の間隔 P 2 1 と第 2 の間隔 P 2 2 とは同じでもよいし異なってもよい。

30

40

## 【 0 0 1 5 】

第 1 のコルゲートフィン 1 3 a は、少なくとも 1 つの伝熱管 1 1 と第 1 のプレートフィン 1 2 a との間に配置される。第 2 のコルゲートフィン 1 3 b は、第 1 のプレートフィン 1 2 a と第 2 のプレートフィン 1 2 b との間に配置される。第 3 のコルゲートフィン 1 3 c は、第 2 のプレートフィン 1 2 b と第 3 のプレートフィン 1 2 c との間に配置される。第 4 のコルゲートフィン 1 3 d は、第 3 のプレートフィン 1 2 c と他の伝熱管 1 1 との間に配置される。第 1 のプレートフィン 1 2 a と第 1 のコルゲートフィン 1 3 a とは、矢印 1 5 で示す第 1 の方向において第 3 の間隔 P 3 を隔てて配置された複数の第 1 の接続部 2 4 により接続される。第 1 のプレートフィン 1 2 a と第 2 のコルゲートフィン 1 3 b とは、矢印 1 5 で示す第 1 の方向において第 4 の間隔 P 4 を隔てて配置された複数の第 2 の接続

50

部 2 5 により接続される。また、第 1 のコルゲートフィン 1 3 a と伝熱管 1 1 とは、第 1 の方向に沿って間隔を隔てて配置された複数の接続部により接続されている。当該接続部の間隔は、上記第 3 の間隔 P 3 と同じでもよい。また、第 2 のコルゲートフィン 1 3 b と第 2 のプレートフィン 1 2 b とは、第 1 の方向に沿って間隔を隔てて配置された複数の接続部により接続されている。当該接続部の間隔は、上記第 4 の間隔 P 4 と同じでもよい。上記第 3 の間隔 P 3 と第 4 の間隔 P 4 とは同じでもよいが異なってもよい。

【 0 0 1 6 】

また、第 3 および第 4 のコルゲートフィン 1 3 c、1 3 d と、第 2 および第 3 のプレートフィン 1 2 b、1 2 c および他の伝熱管 1 1 との接続部の構成は、基本的に上記第 1 のコルゲートフィン 1 3 a と伝熱管 1 1 および第 1 のプレートフィン 1 2 a との接続部の構成と同様である。上記第 3 の間隔 P 3 および第 4 の間隔 P 4 は、第 1 の間隔 P 2 1 および第 2 の間隔 P 2 2 より大きい。異なる観点から言えば、第 2 の方向における伝熱管 1 1 と複数のプレートフィン 1 2 と間の空間の幅より、コルゲートフィン 1 3 がプレートフィン 1 2 と接続される複数の接続部の間の第 1 の方向における距離が大きくなっている。第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d の傾斜部 3 3、3 4 には、ルーバが形成されていてもよい。

【 0 0 1 7 】

上記熱交換器 1 において、第 1 のプレートフィン 1 2 a、第 2 のプレートフィン 1 2 b、第 3 のプレートフィン 1 2 c、および少なくとも 1 つの伝熱管 1 1 の表面の少なくとも一部の親水性は、第 1 のコルゲートフィン 1 3 a、第 2 のコルゲートフィン 1 3 b、第 3 および第 4 のコルゲートフィン 1 3 c、1 3 d の表面の親水性より高くてもよい。このようにプレートフィン 1 2、コルゲートフィン 1 3、伝熱管 1 1 の表面における親水性は、たとえばこれらの部材の材質を変更する、または当該表面に異なる親水性を有する表面処理層を形成する、当該表面の表面粗さを変更する、といった任意の方法により調整することができる。たとえば、プレートフィン 1 2 および伝熱管 1 1 の表面粗さを、コルゲートフィン 1 3 の表面粗さより大きくしてもよい。あるいは、プレートフィン 1 2 および伝熱管 1 1 と、コルゲートフィン 1 3 とのいずれかに、親水性または疎水性の表面処理層を形成してもよい。

【 0 0 1 8 】

また、上記熱交換器 1 において、図 3 の矢印 1 6 で示す第 2 の方向における少なくとも 1 つの伝熱管 1 1 の厚さ W は、第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c の厚さより厚くてもよい。第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c の厚さは、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d の厚さより厚くてもよい。

【 0 0 1 9 】

上記熱交換器 1 では、矢印 1 5 で示す第 1 の方向において、複数の第 1 の接続部 2 4 の位置が、複数の第 2 の接続部 2 5 の位置と重なっている。ここで、複数の第 1 の接続部 2 4 の位置が、複数の第 2 の接続部 2 5 の位置と重なっているとは、第 2 の方向から見たときに、第 1 の接続部 2 4 の少なくとも一部が、第 2 の接続部 2 5 と重なっていることを意味する。

【 0 0 2 0 】

< 熱交換器の作用効果 >

本開示に従った熱交換器では、第 1 および第 2 のコルゲートフィン 1 3 a、1 3 b が配置される領域の幅である第 1 および第 2 の間隔 P 2 1、P 2 2 より、第 1 および第 2 のコルゲートフィン 1 3 a、1 3 b が第 1 のプレートフィン 1 2 a と接続される複数の接続部 2 4、2 5 のピッチである第 3 の間隔 P 3 および第 4 の間隔 P 4 を大きくしている。また、上記のように第 3 および第 4 のコルゲートフィンについても、プレートフィン 1 2 との複数の接続部のピッチは上記第 1 および第 2 の間隔 P 2 1、P 2 2 より大きくなっている。このため、当該接続部 2 4、2 5 の間に位置する第 1 および第 2 のコルゲートフィン 1 3 a、1 3 b の傾斜部 3 3、3 4、さらに第 3 および第 4 のコルゲートフィン 1 3 c、1 3 d における傾斜部を第 1 の方向に対して十分に傾けることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

たとえば、第 1 の方向に対する当該傾斜部 3 3、3 4 の傾き角を 7 0 ° 以下（異なる観点から言えば第 2 の方向に対する傾斜部 3 3、3 4 の傾き角を 2 0 ° 以上）としてもよい。第 1 の方向に対する当該傾斜部 3 3、3 4 の傾き角は、6 0 ° 以下としてもよく、5 0 ° 以下としてもよく、4 5 ° 以下としてもよい。また異なる観点から言えば、第 2 の方向に対する傾斜部 3 3、3 4 の傾き角を 3 0 ° 以上としてもよく、4 0 ° 以上としてもよく、4 5 ° 以上としてもよい。第 1 の方向を鉛直方向とするように熱交換器 1 を配置すれば、第 1 および第 2 のコルゲートフィン 1 3 a、1 3 b において第 1 の方向に対して傾斜した傾斜部 3 3、3 4 において結露水が容易に下方へ流れることができる。また、第 3 および第 4 のコルゲートフィン 1 3 c、1 3 d における傾斜部についても、同様に結露水を容易に下方へ流すことができる。したがって、熱交換器 1 におけるコルゲートフィン 1 3 での排水性を高めることができる。

10

## 【 0 0 2 2 】

また、上記熱交換器 1 において、第 1 のプレートフィン 1 2 a、第 2 のプレートフィン 1 2 b、および少なくとも 1 つの伝熱管 1 1 の表面の少なくとも一部の親水性が、第 1 のコルゲートフィン 1 3 a および第 2 のコルゲートフィン 1 3 b の表面の親水性より高くなっている。このため、第 1 および第 2 のコルゲートフィン 1 3 a、1 3 b の表面から、第 1 および第 2 のプレートフィン 1 2 a、1 2 b または伝熱管 1 1 表面へ容易に結露水を移動させることができる。そして、第 1 および第 2 のプレートフィン 1 2 a、1 2 b または伝熱管 1 1 へ移動した結露水は、たとえば鉛直下向きの方向に容易に移動することができる。このため、熱交換器における排水性を高めることができる。

20

## 【 0 0 2 3 】

上記熱交換器 1 において、図 3 の矢印 1 6 で示す第 2 の方向における少なくとも 1 つの伝熱管 1 1 の厚さ W は、第 1 および第 2 のプレートフィン 1 2 a、1 2 b の厚さより厚い。第 1 および第 2 のプレートフィン 1 2 a、1 2 b の厚さは、第 1 および第 2 のコルゲートフィン 1 3 a、1 3 b の厚さより厚い。異なる観点から言えば、第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c の厚さが、すべてのコルゲートフィン 1 3 である第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d の厚さより厚くなっている。このように、プレートフィン 1 2 の厚さがコルゲートフィン 1 3 の厚さより厚くなっているため、プレートフィン 1 2 の強度を高めることができ、熱交換器の形状を安定させることができる。

30

## 【 0 0 2 4 】

上記熱交換器 1 では、第 1 の方向において、複数の第 1 の接続部 2 4 の位置が複数の第 2 の接続部 2 5 の位置と重なっている。また、第 2 および第 3 のプレートフィン 1 2 b、1 2 c においても、それぞれを挟むように配置された第 2 のコルゲートフィン 1 3 b と第 3 のコルゲートフィン 1 3 c、または第 3 のコルゲートフィン 1 3 c と第 4 のコルゲートフィン 1 3 d のプレートフィンとの接続部の位置が、第 1 の方向において重なっている。このようにすれば、プレートフィン 1 2 における表裏面での接続部の位置が重なることで、当該接続部の位置が表裏面で異なる場合よりプレートフィン 1 2 の形状を安定させることができる。

40

## 【 0 0 2 5 】

実施の形態 2 .

< 熱交換器の構成 >

図 4 は、本発明の実施の形態 2 に係る熱交換器の部分断面模式図である。図 4 は、図 3 に示した第 1 の方向に垂直な面における熱交換器の部分断面模式図に対応する。

## 【 0 0 2 6 】

図 4 に示した熱交換器は、基本的に図 1 ~ 図 3 に示した熱交換器と同様の構成を備えるが、第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c および第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d の形状が図 1 ~ 図 3 に示した熱交換器と異なっている。具体的には、矢印 2 2 に示す空気の流通方向における、伝熱管 1 1 の幅 L 1 より第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d の幅 L 2 が大きくなっている。また、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3

50

a ~ 1 3 d は、空気の流通方向の上流側に向けて伝熱管 1 1 より突出している一部分 2 7 を含む。さらに、空気の流通方向において、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d の幅 L 2 より第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c の幅 L 3 が大きくなっている。また、第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c は、空気の流通方向の上流側に向けて第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d より突出している一部分 2 6 を含む。

【 0 0 2 7 】

上述した熱交換器の構成を異なる観点から言えば、上記熱交換器 1 において、空気の流通方向は、第 1 方向および第 2 方向に対して垂直な方向であり、図 4 の矢印 2 2 により示す方向である。空気の流通方向において、第 1 および第 2 のプレートフィン 1 2 a、1 2 b の幅 L 3 は第 1 および第 2 のコルゲートフィン 1 3 a、1 3 b の幅 L 2 より大きい。異なる

10

【 0 0 2 8 】

上記熱交換器 1 において、第 1 および第 2 のプレートフィン 1 2 a、1 2 b の一部分 2 6 は、第 1 および第 2 のコルゲートフィン 1 3 a、1 3 b よりも空気の流通方向における上流側に突出している。また、第 3 のプレートフィン 1 2 c も、同様に一部分 2 6 を含んでいる。すなわち、複数のプレートフィンである第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c の一部分 2 6 は、複数のコルゲートフィンである第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d よりも空気の流通方向における上流側に突出している。また、上記熱交換器 1 において、第 1 および第 2 のコルゲートフィン 1 3 a、1 3 b の一部分 2 7 は、少なくとも

20

【 0 0 2 9 】

また、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d には、ルーバ 2 3 が形成されている。ルーバ 2 3 は、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d における傾斜部 3 3、3 4 (図 3 参照) に形成されている。ルーバ 2 3 は、空気の流通方向に対して交差する方向、具体的には空気の流通方向に対して垂直な方向に線状に伸びるように形成されている。ルーバ 2 3 の平面形状は直線状であるが、曲線状であってもよい。ルーバ 2 3 は、たとえば第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d の傾斜部 3 3、3 4 に切込みを入れ、当該切込みに隣接する傾斜部 3 3、3 4 の一部を他の部分に対して傾斜するように引き起こすことで形成されてもよい。また、ルーバ 2 3 に替えて単純な開口部としてのスリットを形成してもよい。

30

【 0 0 3 0 】

< 熱交換器の動作および作用効果 >

上記熱交換器 1 が蒸発器として作用する場合を考える。この場合、伝熱管 1 1 内に形成された冷媒流路に低温の冷媒が流れる。このため、伝熱管 1 1、伝熱管 1 1 と接合されている第 1 のコルゲートフィン 1 3 a、第 1 のコルゲートフィン 1 3 a に接合されているプレ

40

【 0 0 3 1 】

熱交換器 1 に空気が供給されると、熱交換器 1 の風上側より空気が熱交換器 1 の伝熱管 1 1、プレートフィン 1 2、コルゲートフィン 1 3 により形成される隙間を通過する。この時、空気は風上に近い部分から順に熱交換し、温度が低下する。空気の温度が低下し、露点以下となると空気中の水分が結露し、結露水として熱交換器表面に付着する。ここで、熱交換器の伝熱管 1 1 からの距離が最も遠く温度の高い第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2

50

a ~ 1 2 c より結露水が付着しはじめる。その後、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d 通過時に更に空気温度が低下し、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d に結露水が付着していく。

【 0 0 3 2 】

従来の熱交換器は、結露水のほとんどがコルゲートフィンに付着していたのに対して、本実施形態に係る熱交換器では、結露水の大部分を第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c に付着させることができる。第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c は、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d よりも風上側に突出した一部分 2 6 を有している。当該一部分 2 6 には下方に障害物がないため、結露した水分は、短時間の間に第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c の一部分 2 6 の表面を流れて下方に落下する。

10

【 0 0 3 3 】

一方、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d 上に結露した結露水（水分）は、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d に形成されたルーバ 2 3 により下方に導かれながら、コルゲートフィンの形状に沿って下方に落下する。従来のコルゲートフィンでは、コルゲートフィンのルーバが形成された表面部分の第 1 の方向に対する傾きが相対的に小さいため、結露水がコルゲートフィン伝いに十分移動できない場合があった。しかし、本実施の形態における熱交換器では、第 2 の方向に対する第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d の傾斜部 3 3、3 4 の傾きはたとえば 2 0 ° 以上確保されている。このため、当該傾斜部 3 3、3 4 を伝って結露水を下方へ向けて容易に移動させることができる。

【 0 0 3 4 】

上記熱交換器 1 では、実施の形態 1 における熱交換器と同様の効果を得ることができる。さらに、上記熱交換器 1 では、2 つの伝熱管 1 1 の間に配置された複数のプレートフィンである第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c の幅 L 3 は、当該複数のプレートフィンに隣接して配置された複数のコルゲートフィンである第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d の幅 L 2 より大きい。

20

【 0 0 3 5 】

この場合、第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c は、矢印 2 2 に示す空気の流通方向において、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d から突出した一部分 2 6 を含むことになる。この突出した一部分 2 6 は第 1 方向に沿って延び、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d からの結露水の排水経路として機能することができる。

30

【 0 0 3 6 】

また、空気の流通方向における上流側に突出した第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c の一部分 2 6 において早期に結露水が付着する。その後、第 1 および第 2 のプレートフィン 1 2 a、1 2 b の上記一部分 2 6 を介して当該結露水を速やかに第 1 および第 2 のプレートフィン 1 2 a、1 2 b の下方に移動させることができる。

【 0 0 3 7 】

実施の形態 3 .

< 熱交換器の構成 >

図 5 は、本発明の実施の形態 3 に係る熱交換器の部分断面模式図である。図 6 は、図 5 に示した熱交換器の部分斜視模式図である。図 7 は、図 6 に示した熱交換器の部分上面模式図である。

40

【 0 0 3 8 】

図 5 ~ 図 7 に示した熱交換器は、基本的に図 4 に示した熱交換器と同様の構成を備えるが、伝熱管 1 1 における空気の流通方向での上流側に、プレート部材 1 4 が接続されている点、およびルーバ 2 3 の配置が図 4 に示した熱交換器と異なっている。具体的には、図 5 ~ 図 7 に示した熱交換器では、伝熱管 1 1 において空気の流通方向での上流側である風上側の端部 2 8 に接続するように、プレート部材 1 4 が配置されている。プレート部材 1 4 は、たとえば中空の部材であってもよいが、中実な部材であってもよい。プレート部材 1 4 の第 2 方向（図 3 の矢印 1 6 で示す方向）における幅は、伝熱管 1 1 の幅 W（図 3 参照）と同じでもよい。また、空気の流通方向における伝熱管 1 1 とプレート部材 1 4 との合

50

計幅は、第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c の幅 L 3 と同じである。なお、伝熱管 1 1 とプレート部材 1 4 との合計幅は、第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c の幅 L 3 と異なってもよく、たとえば第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d の幅 L 2 と同じにしてもよい。

#### 【 0 0 3 9 】

また、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d は、傾斜部 3 3、3 4 を含む。当該傾斜部 3 3、3 4 には複数のルーバ 2 3 が形成されている。傾斜部 3 3、3 4 は、鉛直方向である第 1 の方向に対して傾斜している。傾斜部 3 3、3 4 には、線状に延びる複数のルーバ 2 3 が形成される。複数のルーバ 2 3 は、矢印 2 2 で示す空気の流通方向における上流側に向かうにつれて、鉛直方向下向きに延びるように形成されている。つまり、図 6 に示すように、傾斜部 3 3 におけるルーバ 2 3 は、空気の流通方向の上流側に向かうにつれて、接続部 2 5 から突出部頂点 3 6 に近づくように形成されている。また、図示していないが、傾斜部 3 4 におけるルーバは、空気の流通方向の上流側に向かうにつれて、突出部頂点 3 6 から接続部 2 5 に近づくように形成されている。

10

#### 【 0 0 4 0 】

異なる観点から言えば、上記熱交換器 1 において、第 1 の方向は重力方向に沿った方向である。第 1 のコルゲートフィン 1 3 a は、複数の第 1 の接続部 2 4 (図 3 参照) の間に位置し、鉛直方向に対して傾斜した第 1 の傾斜部 3 3、3 4 を含む。第 2 のコルゲートフィン 1 3 b は、複数の第 2 の接続部 2 5 の間に位置し、鉛直方向に対して傾斜した第 2 の傾斜部 3 3、3 4 を含む。第 1 の傾斜部および第 2 の傾斜部 3 3、3 4 の少なくともいずれか一方には、線状に延びる少なくとも 1 つのルーバ 2 3 が形成される。少なくとも 1 つのルーバ 2 3 は、矢印 2 2 で示す空気の流通方向における上流側に向かうにつれて、鉛直方向下向きに延びるように形成されている。

20

#### 【 0 0 4 1 】

なお、ルーバ 2 3 は第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d のすべての傾斜部 3 3、3 4 に形成されているが、一部の傾斜部 3 3、3 4 のみに形成されていてもよい。また、第 1 ~ 第 4 のコルゲートフィン 1 3 a ~ 1 3 d のうちの一部に形成されていてもよい。

#### 【 0 0 4 2 】

##### < 熱交換器の作用効果 >

上記熱交換器 1 では、実施の形態 2 における熱交換器と同様の効果を得ることができる。さらに、上記熱交換器 1 は、少なくとも 1 つの伝熱管 1 1 において、空気の流通方向における上流側に位置する部分に接続されたプレート部材 1 4 をさらに備えている。このようなプレート部材 1 4 を伝熱管 1 1 に接続することで、従来であれば伝熱管 1 1 に付着していた霜をプレート部材 1 4 に分散して付着させることができる。このため、伝熱管 1 1 での着霜量を低減し、結果的に伝熱管 1 1 の排水性を向上させることができる。

30

#### 【 0 0 4 3 】

また、図 5 ~ 図 7 に示した熱交換器におけるルーバ 2 3 は、空気の流通方向における上流側に向かうにつれて、鉛直方向下向きに延びるように形成されているので、当該ルーバ 2 3 を介してコルゲートフィンの表面に付着した結露水を空気の流通方向の上流側に導くことができる。当該上流側では第 1 ~ 第 3 のプレートフィン 1 2 a ~ 1 2 c の一部分 2 6 が配置されているため、当該一部分 2 6 を排水経路として利用することで熱交換器の排水性を向上させることができる。

40

#### 【 0 0 4 4 】

##### 実施の形態 4 .

##### < 空気調和装置の構成 >

図 8 は本発明の実施の形態 4 に係る空気調和装置の冷媒回路を示す模式図である。図 8 に示す冷媒回路は、圧縮機 4 1、凝縮器として作用する第 1 熱交換器 4 2、膨張弁として作用する絞り装置 4 3、蒸発器として作用する第 2 熱交換器 4 4、2 つの送風機 4 5 を備える。2 つの送風機 4 5 は、それぞれ送風機用モータ 4 6 により駆動される。2 つの送風機 4 5 は、それぞれ第 1 熱交換器 4 2 または第 2 熱交換器 4 4 のいずれかに気体 (たとえば

50

空気)を吹き付ける。冷媒回路では、圧縮機 4 1、第 1 熱交換器 4 2、絞り装置 4 3、第 2 熱交換器 4 4 の順番に冷媒が循環する。異なる観点から言えば、図 8 に示した空気調和装置は、圧縮機 4 1、第 1 熱交換器 4 2、膨張弁としての絞り装置 4 3、および第 2 熱交換器 4 4 を含み、冷媒が循環する冷媒回路を備える。

【 0 0 4 5 】

図 8 に示した第 1 熱交換器 4 2 および第 2 熱交換器 4 4 の少なくともいずれか 1 つは、実施の形態 1 ~ 実施の形態 3 のいずれかにおいて説明した熱交換器である。上記送風機 4 5 は、それぞれの熱交換器に対して第 3 方向 (図 4 において矢印 2 2 で示す方向) に沿って気体を吹き付ける。なお、冷媒回路において四方弁などを配置することで、冷媒回路における第 1 熱交換器 4 2 および第 2 熱交換器 4 4 での冷媒の流通方向を図 8 に示した方向と逆にし、第 1 熱交換器を蒸発器として作用させ、第 2 熱交換器を凝縮器として作用させてもよい。

10

【 0 0 4 6 】

< 空気調和装置の作用効果 >

本開示に従った空気調和装置は、熱交換器として上述した実施の形態 1 ~ 実施の形態 3 のいずれかに係る熱交換器であるため、十分な排水性を有している。そのため、第 1 および第 2 熱交換器 4 2、4 4 において結露水の排出が不十分となることによる効率の低下や不具合の発生を抑制できる。

【 0 0 4 7 】

以上のように本発明の実施の形態について説明を行ったが、上述の実施の形態を様々に変形することも可能である。また、本発明の範囲は上述の実施の形態に限定されるものではない。本発明の範囲は、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むことが意図される。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 8 】

本発明は、空気調和装置、冷凍サイクル装置、ヒートポンプ装置などに適用出来る。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

1 熱交換器、2 上ヘッダ、3 下ヘッダ、10 本体部、11 伝熱管、12 プレートフィン、12 a 第 1 のプレートフィン、12 b 第 2 のプレートフィン、12 c 第 3 のプレートフィン、13 コルゲートフィン、13 a 第 1 のコルゲートフィン、13 b 第 2 のコルゲートフィン、13 c 第 3 のコルゲートフィン、13 d 第 4 のコルゲートフィン、14 プレート部材、15, 16, 22 矢印、23 ルーバ、24 第 1 の接続部、25 第 2 の接続部、26, 27 一部分、28 端部、33 第 1 の傾斜部、34 第 2 の傾斜部、36 突出部頂点、41 圧縮機、42 第 1 熱交換器、43 絞り装置、44 第 2 熱交換器、45 送風機、46 送風機用モータ。

30

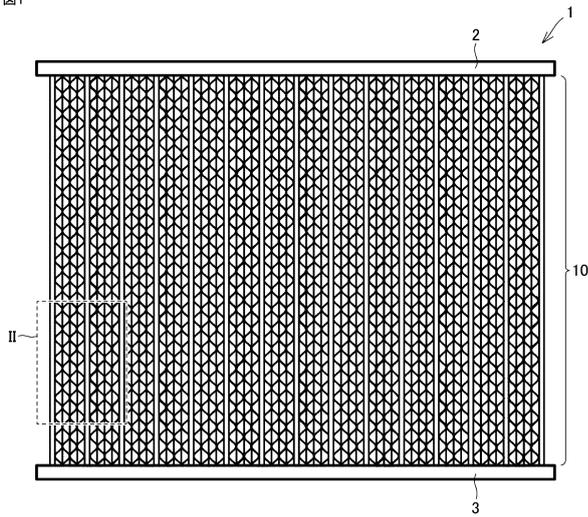
40

50

【 図面 】

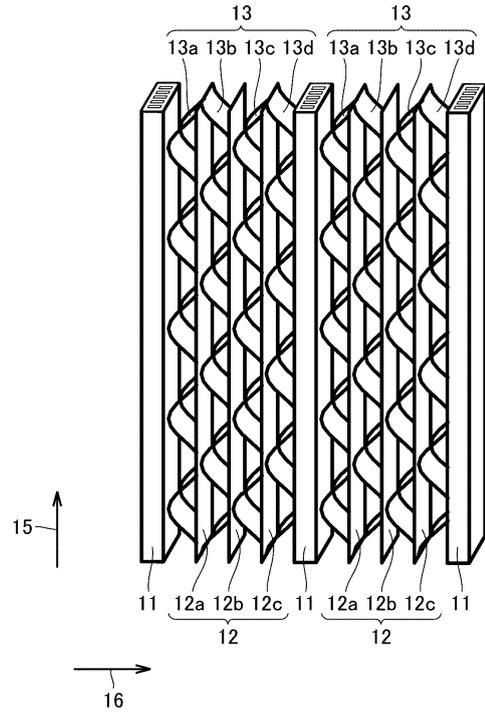
【 図 1 】

図1



【 図 2 】

図2

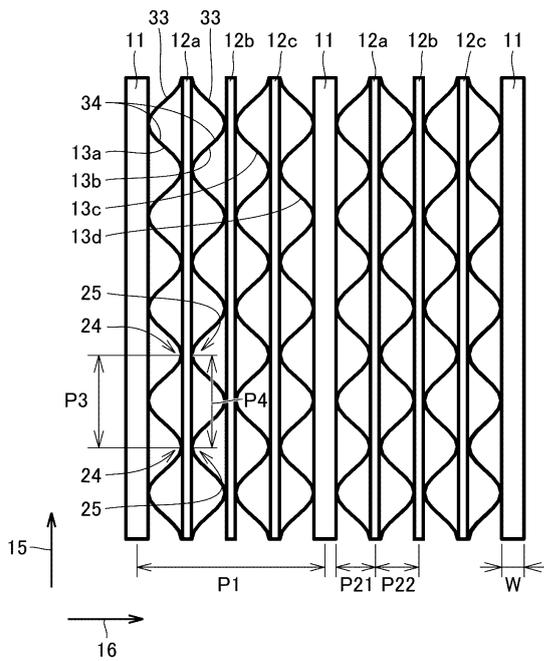


10

20

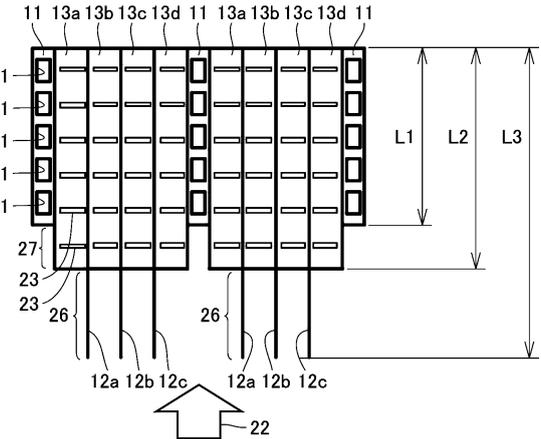
【 図 3 】

図3



【 図 4 】

図4

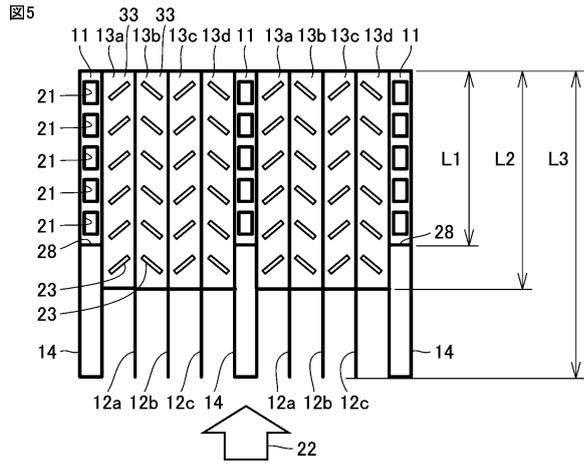


30

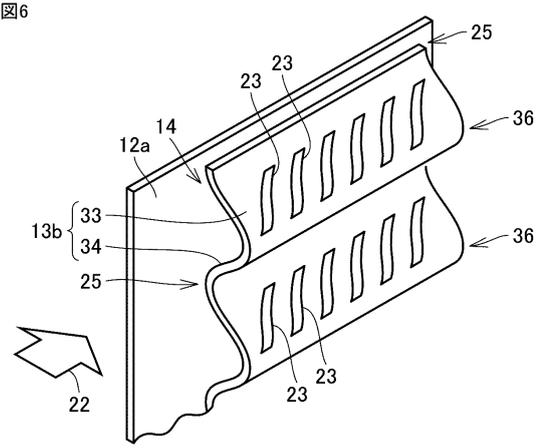
40

50

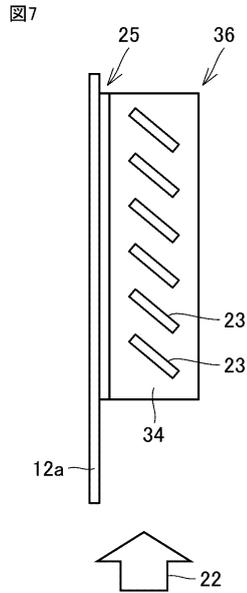
【 図 5 】



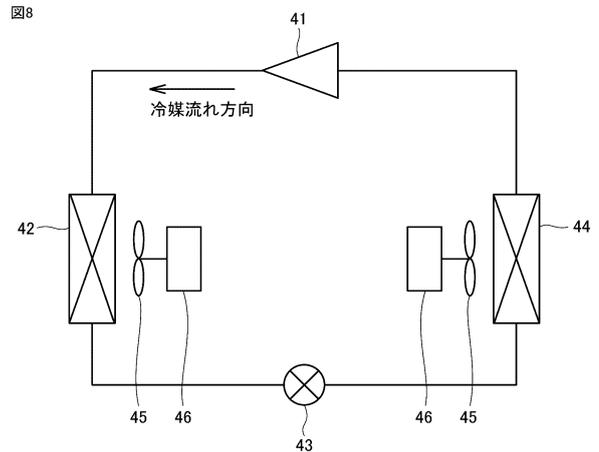
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭55-012375(JP,A)  
特開2000-234892(JP,A)  
特開2010-025462(JP,A)  
特開2003-336988(JP,A)  
実開昭63-044076(JP,U)  
特開2004-150710(JP,A)  
特開2004-251554(JP,A)  
特開2010-255885(JP,A)  
特開2005-037002(JP,A)  
特開2010-054115(JP,A)  
特開2013-250016(JP,A)  
特開平11-108576(JP,A)

## (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F28F 1/30  
F28D 1/053  
F28F 1/02