

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2019年1月31日(31.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/021461 A1

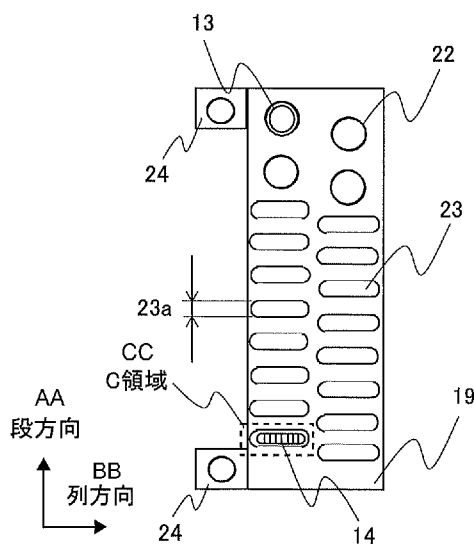
- (51) 国際特許分類:  
F25B 39/00 (2006.01) F28F 1/32 (2006.01)  
B21D 53/08 (2006.01) F28F 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/027455
- (22) 国際出願日: 2017年7月28日(28.07.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 川端 亮平 (KAWABATA, Ryohei); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 小永吉輝明(KONAGAYOSHI, Teruaki); 〒1008310 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所 (KISA PATENT & TRADEMARK FIRM);

〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,

(54) Title: HEAT EXCHANGER, AIR CONDITIONER, AND METHOD FOR MANUFACTURING HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称: 熱交換器、空気調和機及び熱交換器の製造方法



(57) Abstract: This heat exchanger comprises: a heat exchanger body having hollow round pipes and flat pipes through which a fluid passes, and a plurality of fins; and side plates provided to both ends of the plurality of fins, the side plates having formed therein side round holes into which the round pipes are inserted. The round pipes are mechanically secured to the side round holes in the side plates.

(57) 要約: 熱交換器は、流体が通過する中空状の円管及び扁平管と、複数のフィンと、を有する熱交換器本体と、複数のフィンの両端に設けられ、円管が挿入されるサイド円状穴が形成されたサイドプレートと、を備え、円管は、サイドプレートのサイド円状穴に機械的に固定されている。

AA Column direction  
 BB Row direction  
 CC C region



WO 2019/021461 A1

LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,  
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

## 明 細 書

**発明の名称：熱交換器、空気調和機及び熱交換器の製造方法**

### 技術分野

[0001] 本発明は、流体が通過する中空状の円管と、流体が通過する中空状の扁平管とを備える熱交換器、空気調和機及び熱交換器の製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 熱交換器は、冷凍装置、空気調和装置又はヒートポンプ等の冷媒回路に用いられ、間隔を空けて配置された複数のフィンに伝熱管が貫通して構成されている。伝熱管は、空気の流れと交差する方向に複数段設けられ、複数段からなる伝熱管の列が、空気の流れ方向に沿って複数列配置されている。このような熱交換器として、特許文献1には、伝熱管の断面が扁平状の扁平管を用いた熱交換器が開示されている。特許文献1は、熱交換器を収容するユニットと熱交換器とを固定するサイドプレートは、ろう付けによって熱交換器の扁平管に固定されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5404729号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1のようにサイドプレートが、ろう付けによって扁平管に固定されている場合、サイドプレートの穴と扁平管との間に、ろう付けに必要なクリアランスを確保する必要がある。これは、クリアランスが小さいと、サイドプレートの取付けが困難となることによる。このため、サイドプレートと扁平管とをろう付けする際、高い寸法精度が必要である。

[0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、管列が形成された熱交換器本体にサイドプレートを低コストで容易に固定することができる熱交換器、空気調和機及び熱交換器の製造方法を提供するものである

。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る熱交換器は、流体が通過する中空状の円管及び扁平管と、複数のフィンと、を有する熱交換器本体と、複数のフィンの両端に設けられ、円管が挿入されるサイド円状穴が形成されたサイドプレートと、を備え、円管は、サイドプレートのサイド円状穴に機械的に固定されている。

### 発明の効果

[0007] 本発明によれば、サイドプレートと円管とが機械的に固定されている。このため、熱交換器本体とサイドプレートとを固定する上で、ろう付けが不要である。従って、熱交換器が製造される際、高い寸法精度を必要としない。このため、追加の部品等を設けずに安価に熱交換器本体にサイドプレートを取り付けることができる。

### 図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の実施の形態1に係る空気調和機100を示す回路図である。  
[図2]本発明の実施の形態1に係る熱交換器50を示す斜視図である。  
[図3]本発明の実施の形態1に係る熱交換器50を示す正面図である。  
[図4]本発明の実施の形態1におけるフィン15を示す側面図である。  
[図5]本発明の実施の形態1におけるサイドプレート19を示す断面図である。  
。  
[図6]本発明の実施の形態1における扁平管14を示す図である。  
[図7]本発明の実施の形態1に係る熱交換器50の製造方法を示す図である。  
[図8]本発明の実施の形態1に係る熱交換器50の製造方法を示す図である。  
[図9]本発明の実施の形態1に係る熱交換器50の製造方法を示す図である。  
[図10]本発明の実施の形態1に係る熱交換器50の製造方法を示す図である。  
。  
[図11]本発明の実施の形態2におけるサイドプレート26a, 26bを示す側面図である。  
[図12]本発明の実施の形態3におけるサイドプレート19を示す側面図であ

る。

## 発明を実施するための形態

### [0009] 実施の形態 1.

以下、本発明に係る熱交換器、空気調和機及び熱交換器の製造方法の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る空気調和機100を示す回路図である。この図1に基づいて、空気調和機100について説明する。図1に示すように、空気調和機100は、室外機8と室内機7とを備えている。室外機8と室内機7に接続される部分には、ガス側内外接続バルブ9と液側内外接続バルブ10とが設けられている。ガス側内外接続バルブ9は、主にガス冷媒が流れる冷媒配管6に設けられ、冷媒配管6に流れるガス冷媒の流量を調整する。液側内外接続バルブ10は、主に液冷媒が流れる冷媒配管6に設けられ、冷媒配管6に流れる液冷媒の流量を調整する。なお、本実施の形態1では、冷媒配管6に流れる流体が冷媒である場合について例示しているが、流体は熱媒体でもよい。

[0010] 室外機8は、室外に設置され、圧縮機1、流路切替部2、室外熱交換器3、室外送風機11及び減圧器4を備えている。室内機7は、室内に設置され、室内熱交換器5及び室内送風機12を備えている。ここで、圧縮機1、流路切替部2、室外熱交換器3、減圧器4及び室内熱交換器5が冷媒配管6により接続されて冷媒回路が構成されている。

[0011] 圧縮機1は、低温低圧の状態の冷媒を吸入し、吸入した冷媒を圧縮して高温高圧の状態の冷媒にして吐出するものである。圧縮機1は、例えば容量を制御するインバータ圧縮機からなる。流路切替部2は、冷媒回路において冷媒が流れる方向を切り替えるものであり、例えば四方弁である。室外熱交換器3は、室外空気と冷媒との間で熱交換するものであって、例えばフィンアンドチューブ型の熱交換器からなる。室外熱交換器3は、冷房運転時には凝縮器として作用し、暖房運転時には蒸発器として作用する。室外送風機11は、室外熱交換器3に室外空気を送る。減圧器4は、冷媒を減圧して膨張する減圧弁又は膨張弁である。減圧器4は、例えば開度が調整される電子式膨

張弁である。

[0012] 室内熱交換器 5 は、室内空気と冷媒との間で熱交換するものであって、例えばフィンアンドチューブ型の熱交換器からなる。室内熱交換器 5 は、冷房運転時には蒸発器として作用し、暖房運転時には凝縮器として作用する。室内送風機 1 2 は、室内熱交換器 5 の近傍に設けられ、室内熱交換器 5 に室内空気を送る機器である。

[0013] 次に、空気調和機 100 の運転モードについて説明する。まず、冷房運転について説明する。冷房運転において、圧縮機 1 に吸入された冷媒は、圧縮機 1 によって圧縮されて高温高圧のガス状態で吐出する。圧縮機 1 から吐出された高温高圧のガス状態の冷媒は、流路切替部 2 を通過して、凝縮器として作用する室外熱交換器 3 に流入し、室外熱交換器 3 において、室外送風機 1 1 によって送られる室外空気と熱交換されて凝縮して液化する。凝縮された液状態の冷媒は、減圧器 4 に流入し、減圧器 4 において膨張及び減圧されて低温低圧の気液二相状態の冷媒となる。

[0014] そして、気液二相状態の冷媒は、液側内外接続バルブ 10 を通過して、蒸発器として作用する室内熱交換器 5 に流入し、室内熱交換器 5 において、室内空気と熱交換されて蒸発ガス化する。このとき、室内空気が冷やされ、室内において冷房が実施される。蒸発した低温低圧のガス状態の冷媒は、ガス側内外接続バルブ 9 及び流路切替部 2 を通過して、圧縮機 1 に吸入される。

[0015] 次に、暖房運転について説明する。暖房運転において、圧縮機 1 に吸入された冷媒は、圧縮機 1 によって圧縮されて高温高圧のガス状態で吐出する。圧縮機 1 から吐出された高温高圧のガス状態の冷媒は、流路切替部 2 及びガス側内外接続バルブ 9 を通過して、凝縮器として作用する室内熱交換器 5 に流入し、室内熱交換器 5 において、室内送風機 1 2 に送られる室内空気と熱交換されて凝縮して液化する。このとき、室内空気が暖められ、室内において暖房が実施される。

[0016] 凝縮された液状態の冷媒は、液側内外接続バルブ 10 を通過して、減圧器 4 に流入し、減圧器 4 において膨張及び減圧されて低温低圧の気液二相状態

の冷媒となる。そして、気液二相状態の冷媒は、蒸発器として作用する室外熱交換器 3 に流入し、室外熱交換器 3 において、室外空気と熱交換されて蒸発ガス化する。蒸発した低温低圧のガス状態の冷媒は、流路切替部 2 を通過して、圧縮機 1 に吸入される。

[0017] 図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器 50 を示す斜視図であり、図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器 50 を示す正面図である。次に、室外熱交換器 3 又は室内熱交換器 5 として用いられる熱交換器 50 について詳細に説明する。図 2 及び図 3 に示すように、熱交換器 50 は、熱交換器本体 16 と、サイドプレート 19 と、バンド管 17 と、ヘッダ配管 18 a, 18 b とを備えている。熱交換器本体 16 は、円管 13 と、扁平管 14 と、フィン 15 とを有する。ここで、円管 13 及び扁平管 14 は、ろう付けによってフィン 15 と密着するろう付け部を有している。また、フィン 15 における一列目の円管 13 及び扁平管 14 が挿入された部分を第 1 の熱交換コア 16 a と呼称し、フィン 15 における二列目の円管 13 及び扁平管 14 が挿入された部分を第 2 の熱交換コア 16 b と呼称する。熱交換器本体 16 は、収納ユニット（図示せず）に収納されている。

[0018] 熱交換器本体 16 は、円管 13 と扁平管 14 とが一方向（段方向）に複数段設けられており、また、円管 13 と扁平管 14 とが、一方向の直交方向（列方向）に複数列設けられている。本実施の形態 1 では、円管 13 はフィン 15 の上端に二段設けられ、扁平管 14 は円管 13 の下方に八段設けられている。また、円管 13 と扁平管 14 とが、二列設けられており、列方向に対して千鳥状に配列されている。円管 13 は、流体が通過する中空状且つ真円状の管であり、複数設けられている。扁平管 14 は、流体が通過する中空状且つ扁平状の管であり、内部が複数の流路に区画された多穴管である。扁平管 14 も、複数設けられている。

[0019] 図 4 は、本発明の実施の形態 1 におけるフィン 15 を示す側面図である。図 2 及び図 4 に示すように、フィン 15 は、円管 13 及び扁平管 14 が挿入される板状の部材であり、それぞれ平行に複数配置されている。フィン 15

は、円管 13 及び扁平管 14 と直交するように配置されている。フィン 15 には、円状貫通穴 20 と扁平状挿入穴 21 とが形成されている。円状貫通穴 20 は、円管 13 が挿入される穴であり、フィン 15 の上部に形成されている。扁平状挿入穴 21 は、扁平管 14 が挿入されるくし状の穴であり、フィン 15 の下部に形成されている。

[0020] 図 5 は、本発明の実施の形態 1 におけるサイドプレート 19 を示す断面図であり、図 3 の A-A 断面図である。図 2 及び図 5 に示すように、サイドプレート 19 は、熱交換器本体 16 を収納する収納ユニット（図示せず）に、熱交換器本体 16 を固定する板状の部材である。サイドプレート 19 は、円管 13 及び扁平管 14 が挿入されたフィン 15 のうち、熱交換器本体 16 の両端のフィン 15 の外側に配置され、第 1 の熱交換コア 16 a と第 2 の熱交換コア 16 b とを連結している。サイドプレート 19 は、例えばアルミニウムからなる。サイドプレート 19 には、サイド円状穴 22 と、サイド扁平状穴 23 とが形成されている。サイド円状穴 22 は、円管 13 が挿入される穴であり、サイドプレート 19 の上部に形成されている。サイド扁平状穴 23 は、扁平管 14 が挿入される穴であり、サイド円状穴 22 の下部に形成されている。

[0021] ここで、円管 13 は、サイド円状穴 22 に挿入され、直接機械的に固定されている。例えば、円管 13 は、サイド円状穴 22 に挿入された状態で拡張されることによって、円管 13 の外周部とサイド円状穴 22 の内周部とが密着する。扁平管 14 は、サイド扁平状穴 23 に挿入されている。なお、扁平管 14 は、サイドプレート 19 にろう付けによって固定されてもよいし、ろう付けされなくてもよい。概して、扁平管 14 は、拡張が困難であるため、扁平管 14 とサイドプレート 19 とは接触していない。即ち、サイドプレート 19 のサイド扁平状穴 23 の大きさは、扁平管 14 の大きさより大きい。また、サイドプレート 19 は、上端部及び下端部に固定部 24 を有している。固定部 24 は、収納ユニットに取り付けられる部分である。

[0022] 図 6 は、本発明の実施の形態 1 における扁平管 14 を示す図であり、図 5



の破線で囲った部分を積長方向からみた拡大図である。図6に示すように、扁平管14の短軸方向の長さ14aは、扁平状挿入穴21の短軸方向の長さ21aより短い。また、扁平状挿入穴21の短軸方向の長さ21aは、サイド扁平状穴23の短軸方向の長さ23aより短い。即ち、短軸方向の寸法は、 $14a < 23a$  及び  $21a < 23a$  の関係を満たす。このように、サイドプレート19と扁平管14とは、離間しており、接触していない。なお、前述の如く、扁平管14は、ろう付けによってフィン15と密着している。

[0023] 図2に示すように、バンド管17は、円管13同士を接続する例えばU字状の部材である。ヘッダ配管18a, 18bは、円管13及び扁平管14に接続され、円管13及び扁平管14に流れる流体を分配し、円管13及び扁平管14に流れた流体を合流する部材である。ヘッダ配管18a, 18bは、第1の熱交換コア16aと第2の熱交換コア16bとのそれぞれに一本ずつ接続されている。

[0024] 図7～図10は、本発明の実施の形態1に係る熱交換器50の製造方法を示す図である。次に、熱交換器50の製造方法について説明する。まず、図7に示すように、プレス成型されたフィン15が、サイドプレート19で挟まれスタックされる。次に、図8に示すように、サイドプレート19のサイド円状穴22と、フィン15の円状貫通穴20とに、円管13が挿入され、円管13とサイドプレート19とが機械的に密着される。具体的には、円管13が機械的に拡管されることによって、円管13の外周部とサイド円状穴22及び円状貫通穴20の内周部とが密着する。

[0025] そして、円管13と密着して固定されたフィン15の扁平状挿入穴21と、サイドプレート19のサイド扁平状穴23とに、扁平管14が挿入される。そして、炉中ろう付けされることによって、円管13及び扁平管14とフィン15及びサイドプレート19とがろう付けされる。その後、図10に示すように、バンド管17及びヘッダ配管18a, 18bが手ろう付けされることによって、熱交換器50が完成する。

[0026] 本実施の形態1によれば、サイドプレート19と円管13とが機械的に固

定されている。このため、熱交換器本体16とサイドプレート19とを固定する上で、ろう付けが不要である。従って、熱交換器50が製造される際、高い寸法精度を必要としない。即ち、扁平管14の製造コストを削減することができる。また、円管13とサイドプレート19との間のクリアランスを広めにしておけば、サイドプレート19の取付けが容易である。このように、熱交換器本体16にサイドプレート19を、追加部品等を設けずに低コストで容易に固定することができる。

[0027] 更に、円管13とサイドプレート19とを機械的に密着しているため、別途部品等を用意することなく、熱交換器本体16とサイドプレート19とを固定することができる。なお、本実施の形態1では、円管13が拡張されて、フィン15とサイドプレート19とに密着された後に、ろう付けされることによって、円管13とフィン15との密着性を向上させることができる。

[0028] なお、熱交換コアが3列以上配置されていてもよい。実施の形態1は、熱交換コアが2列配置されているが、熱交換コアの列数を適宜変更することによって、必要な熱交換性能に適合させつつ、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。なお、熱交換コアが、段方向に複数配置されてもよい。この場合も、実施の形態1と同様の効果を奏する。

[0029] また、円管13の数が、熱交換器本体16の積長が長いほど多くなるように構成されてもよい。これにより、熱交換器本体16の積長が長くなって重くなっても、その分増加する円管13によって、サイドプレート19にかかる荷重を分散することができる。従って、サイドプレート19を薄肉化することができる。

[0030] なお、円管13及び扁平管14の配置位置は、適宜変更することができる。例えば、円管13と扁平管14とが、扁平管14と送風機との距離が、円管13と送風機との距離よりも短くなるように配置される。即ち、熱交換器50において、相対的に風量が多い箇所に扁平管14が配置され、相対的に風量が少ない箇所に円管13が配置される。概して、扁平管14は、円管13よりも熱交換性能が高い。本実施の形態1のように、円管13の数が増加

して、相対的に扁平管 14 の数が減少しても、風量が多い箇所に扁平管 14 が配置されることによって、熱交換性能の低下を抑制することができる。

[0031] なお、実施の形態 1 は、サイドプレート 19 の材質がアルミニウムである。なお、サイドプレート 19 は、電位差による腐食が発生しない環境である場合、ステンレス等のほかの材質とすることができる。また、電位差による腐食が発生する環境である場合も、サイドプレート 19 の表面を塗装等によって絶縁することによって、サイドプレート 19 としてアルミニウム以外の材質を使用することができる。これにより、サイドプレート 19 を薄肉化することができる。

[0032] また、円管 13 及び扁平管 14 とフィン 15 との炉中ろう付け時に、バンド管 17 及びヘッダ配管 18 a, 18 b を併せてろう付けされてもよい。実施の形態 1 は、円管 13 及び扁平管 14 とフィン 15 との炉中ろう付け後に、バンド管 17 及びヘッダ配管 18 a, 18 b を手ろう付けしている。円管 13 及び扁平管 14 とフィン 15 との炉中ろう付け時に、バンド管 17 及びヘッダ配管 18 a, 18 b を併せてろう付けすることによって、加工コストを削減しつつ実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

[0033] 更に、扁平管 14 がフィン 15 に挿入された後、円管 13 がフィン 15 に挿入されて拡管されてもよい。実施の形態 1 は、円管 13 がフィン 15 に挿入されて拡管された後、扁平管 14 がフィン 15 に挿入されて炉中ろう付けされる。これに対し、先に、扁平管 14 がフィン 15 に挿入され、その後、円管 13 がフィン 15 に挿入されて拡管され、炉中ろう付けされて円管 13 とフィン 15 とが密着する。このように、熱交換器 50 の製造工程が変わっても、実施の形態 1 と同様の効果を奏する。

[0034] 実施の形態 2.

図 11 は、本発明の実施の形態 2 におけるサイドプレート 26 a, 26 b を示す側面図である。本実施の形態 2 は、サイドプレート 26 a, 26 b が熱交換コアの列毎に設けられている点で、実施の形態 1 と相違する。実施の形態 1 は、一枚のサイドプレート 19 が、二列の熱交換コアを連結している

。本実施の形態2は、図11に示すように、二つの熱交換コアにそれぞれサイドプレート26a, 26bが配置されている。二枚のサイドプレート26a, 26bは、連結部25によって連結されている。連結部25は、ネジ27によって螺合されて、二枚のサイドプレート19を連結している。このように、サイドプレート26a, 26bが列毎に設けられていても、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。なお、二枚のサイドプレート26a, 26bは、ネジ締結で連結されてもよく、カシメ等の他の機械的な接合で連結されてもよく、ろう付け等の冶金接合で連結されてもよい。

[0035] 実施の形態3.

図12は、本発明の実施の形態3におけるサイドプレート19を示す側面図である。本実施の形態3は、図12に示すように、円管28が楕円形状である点で、実施の形態1と相違する。実施の形態1は、円管13が真円状の管である。本実施の形態3のように、円管28が楕円形状であることによって内部に流れる流体の量が増え、熱交換性能が向上しつつ、実施の形態1と同様の効果を奏する。

### 符号の説明

[0036] 1 圧縮機、2 流路切替部、3 室外熱交換器、4 減圧器、5 室内熱交換器、6 冷媒配管、7 室内機、8 室外機、9 ガス側内外接続バルブ、10 液側内外接続バルブ、11 室外送風機、12 室内送風機、13 円管、14 扁平管、14a 長さ、15 フィン、16 熱交換器本体、16a 第1の熱交換コア、16b 第2の熱交換コア、17 ベンド管、18a, 18b ヘッド配管、19 サイドプレート、20 円状貫通穴、21 扁平状挿入穴、21a 長さ、22 サイド円状穴、23 サイド扁平状穴、23a 長さ、24 固定部、25 連結部、26a, 26b サイドプレート、27 ネジ、28 円管、50 熱交換器、100 空気調和機。

## 請求の範囲

- [請求項1] 流体が通過する中空状の円管及び扁平管と、複数のフィンと、を有する熱交換器本体と、  
複数の前記フィンの両端に設けられ、前記円管が挿入されるサイド円状穴が形成されたサイドプレートと、を備え、  
前記円管は、前記サイドプレートの前記サイド円状穴に機械的に固定されている  
熱交換器。
- [請求項2] 前記サイドプレートは、前記扁平管と接触していない  
請求項1記載の熱交換器。
- [請求項3] 前記サイドプレートには、  
前記扁平管が挿入されるサイド扁平状穴が形成されており、  
前記サイドプレートの前記サイド扁平状穴の大きさは、前記扁平管の大きさより大きい  
請求項2記載の熱交換器。
- [請求項4] 前記円管は、拡管されることによって、前記サイドプレートの前記サイド円状穴に固定されている  
請求項1～3のいずれか1項に記載の熱交換器。
- [請求項5] 前記サイドプレートには、  
前記扁平管が挿入されるサイド扁平状穴が形成されており、  
前記フィンには、  
前記扁平管が挿入される扁平状挿入穴が形成されており、  
前記扁平管の短軸方向の長さとは前記扁平状挿入穴の短軸方向の長さとは、前記サイド扁平状穴の短軸方向の長さより短い  
請求項1～4のいずれか1項に記載の熱交換器。
- [請求項6] 前記円管及び前記扁平管は、  
前記フィンと密着するろう付け部を有している  
請求項1～5のいずれか1項に記載の熱交換器。

- [請求項7] 前記扁平管は、  
内部が複数の流路に区画された多穴管である  
請求項1～6のいずれか1項に記載の熱交換器。
- [請求項8] 前記熱交換器本体は、  
前記円管と前記扁平管とが、前記一方向の直交方向に複数列設けられている  
請求項1～7のいずれか1項に記載の熱交換器。
- [請求項9] 前記円管は、  
前記一方向の端部に設けられている  
請求項1～8のいずれか1項に記載の熱交換器。
- [請求項10] 前記サイドプレートは、  
列毎に設けられている  
請求項9記載の熱交換器。
- [請求項11] 前記円管は、  
楕円形状である  
請求項1～10のいずれか1項に記載の熱交換器。
- [請求項12] 前記サイドプレートは、  
アルミニウム又はステンレスからなる  
請求項1～11のいずれか1項に記載の熱交換器。
- [請求項13] 圧縮機、室外熱交換器、減圧器及び室内熱交換器が冷媒配管によって接続される冷媒回路を備え、  
前記室外熱交換器又は前記室内熱交換器として請求項1～12のいずれか1項に記載の熱交換器が用いられる  
空気調和機。
- [請求項14] 流体が通過する中空状の円管及び扁平管と、複数のフィンと、を有する熱交換器本体と、  
前記熱交換器本体を収納する収納ユニットに、前記熱交換器本体を固定するサイドプレートと、を備える熱交換器の製造方法であって、

複数の前記フィンの両端に前記サイドプレートをストックする工程と、

前記フィンに形成された円状貫通穴及び前記サイドプレートに形成されたサイド円状穴に、前記円管を挿入して拡管する工程と、

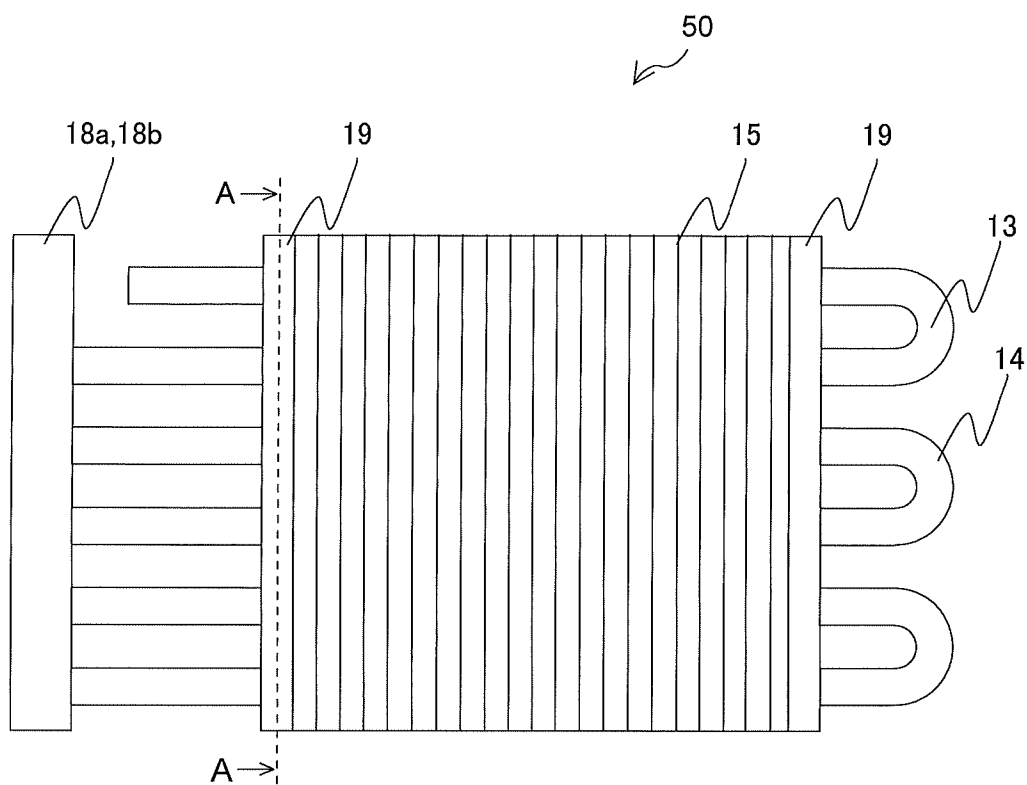
前記フィンに形成された扁平状挿入穴及び前記サイドプレートに形成されたサイド扁平状穴に、前記扁平管を挿入してろう付けする工程と、

を備える熱交換器の製造方法。

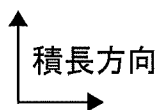




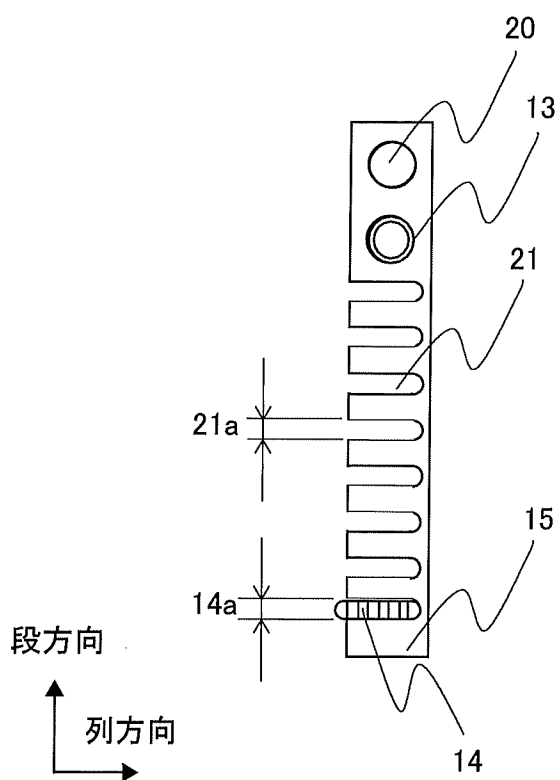
[図3]



段方向



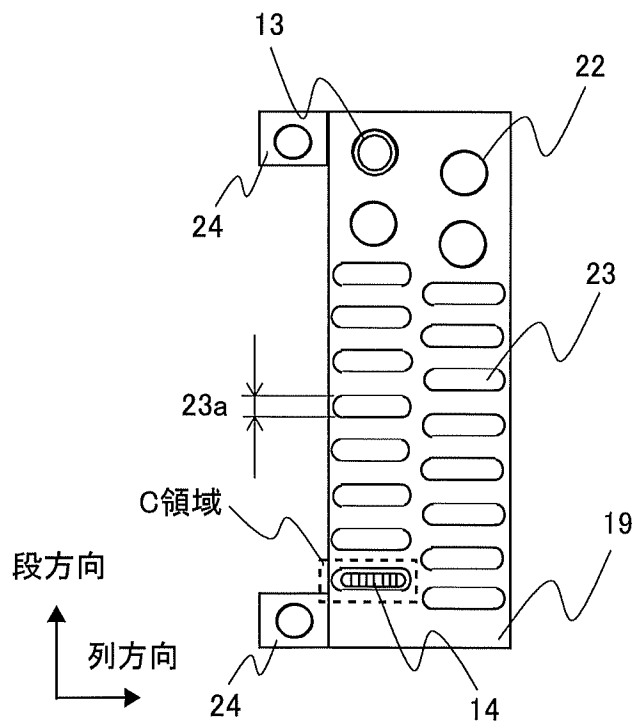
[図4]



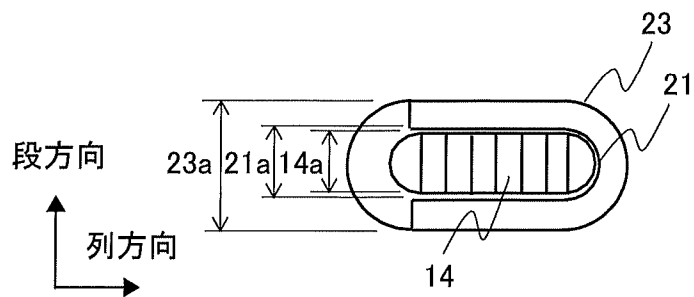
段方向



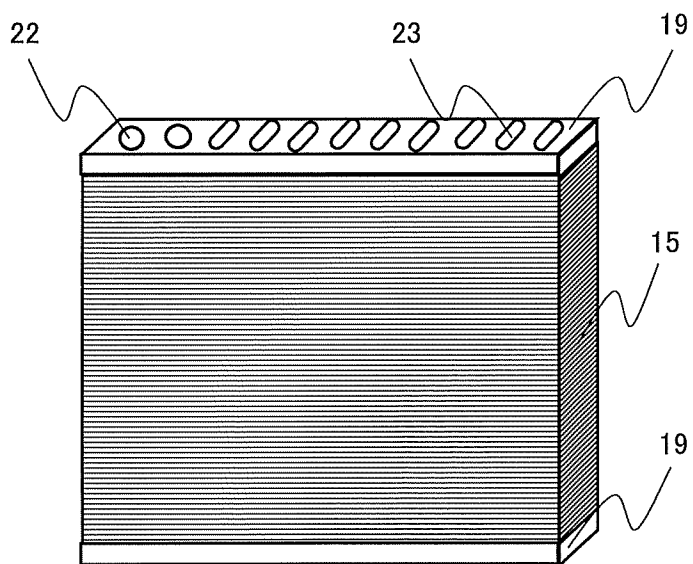
[図5]



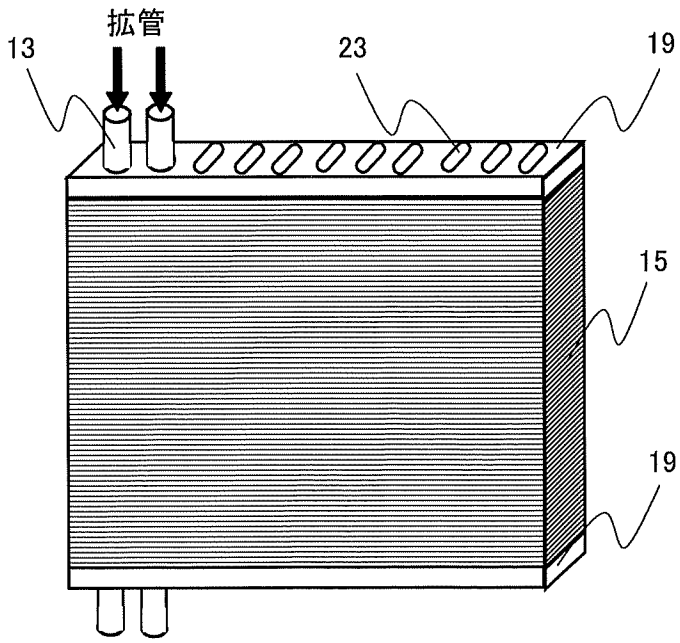
[図6]



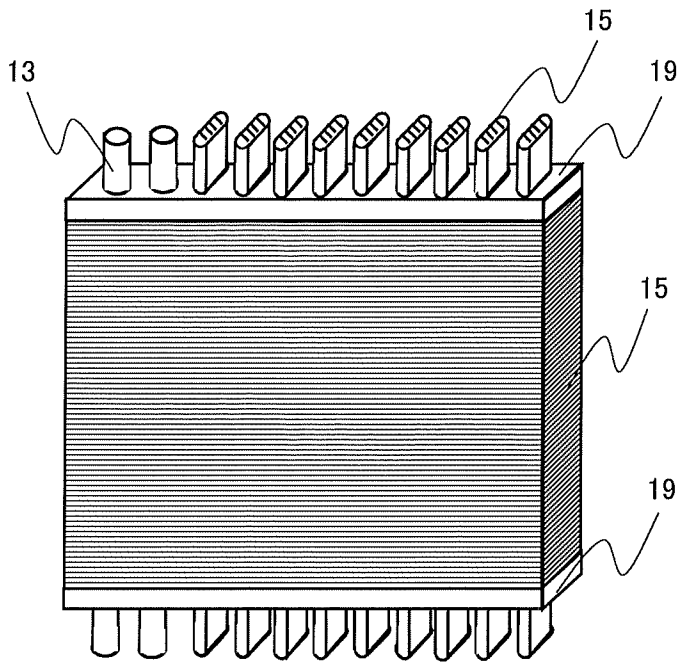
[図7]



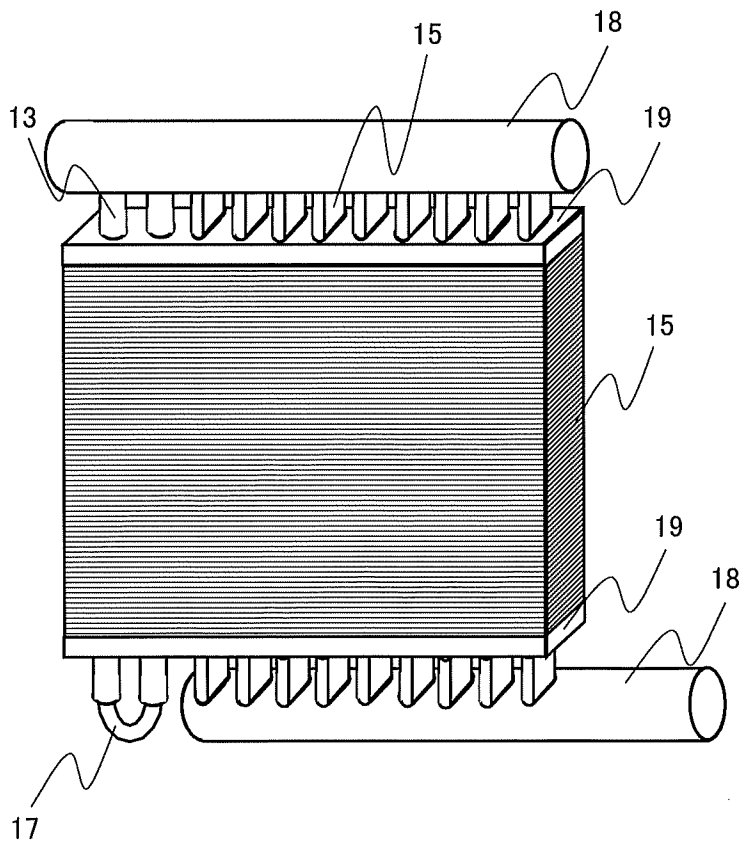
[图8]



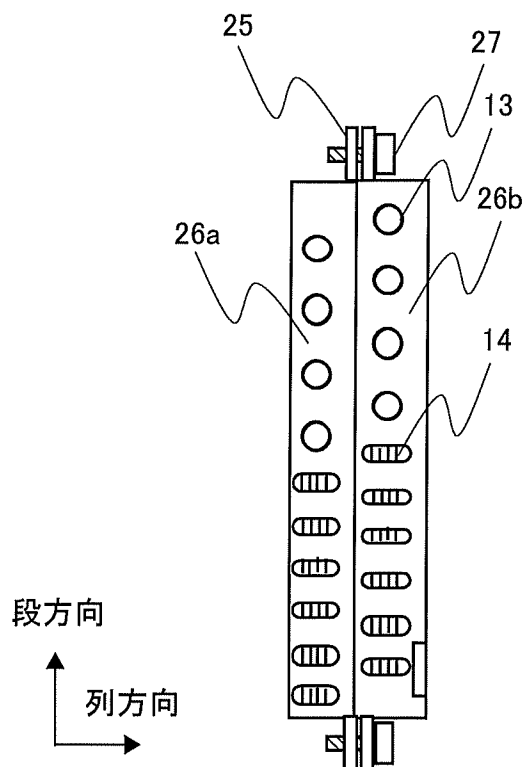
[图9]



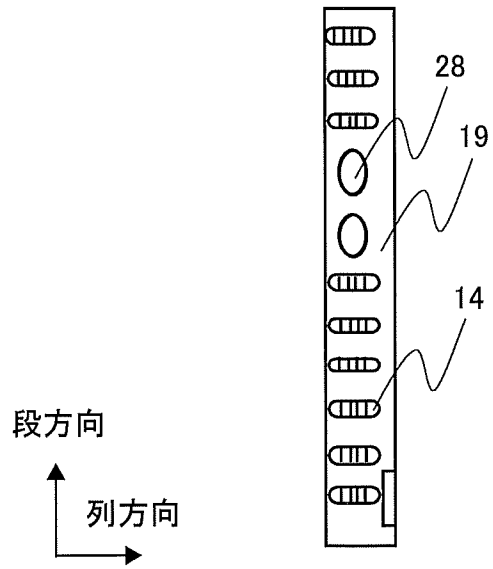
[図10]



[図11]



[図12]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/027455

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*F25B39/00(2006.01)i, B21D53/08(2006.01)i, F28F1/32(2006.01)i, F28F9/02(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F25B39/00-39/04, F28F1/32, F28F9/00-9/26, B21D53/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-140981 A (Mitsubishi Electric Corp.), 03 August 2015 (03.08.2015), paragraphs [0011] to [0033], [0045]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-14
Y	JP 2008-64427 A (Toshiba Carrier Corp.), 21 March 2008 (21.03.2008), paragraphs [0010], [0021] to [0027]; fig. 1 to 2, 6 to 9 (Family: none)	1-14
Y	JP 2017-125634 A (Mitsubishi Electric Corp.), 20 July 2017 (20.07.2017), paragraphs [0015] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
29 September 2017 (29.09.17)

Date of mailing of the international search report  
10 October 2017 (10.10.17)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/027455

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-73014 A (Sumitomo Light Metal Industries, Ltd.), 12 April 2012 (12.04.2012), paragraphs [0006] to [0007] (Family: none)	2-14
Y	JP 63-44707 Y2 (Fuji Electric Co., Ltd.), 21 November 1988 (21.11.1988), column 1, line 18 to column 2, line 17; fig. 1 to 2 (Family: none)	5-14
Y	JP 11-333539 A (Matsushita Refrigeration Co.), 07 December 1999 (07.12.1999), paragraph [0022]; fig. 1 to 3 (Family: none)	5-14
Y	WO 2016/009713 A1 (Hitachi Appliances, Inc.), 21 January 2016 (21.01.2016), paragraphs [0037] to [0041] & JP 2016-20757 A	6-14
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 73078/1992 (Laid-open No. 35834/1994) (Fujitsu General Ltd.), 13 May 1994 (13.05.1994), paragraph [0006]; fig. 1 (Family: none)	10-14
Y	JP 60-108689 A (Hitachi, Ltd.), 14 June 1985 (14.06.1985), page 2, upper left column, line 17 to upper right column, line 4; fig. 1 to 2 (Family: none)	11-14
A	JP 5404729 B2 (Mitsubishi Electric Corp.), 05 February 2014 (05.02.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	EP 2767792 A2 (S.C. KOBER SRL), 20 August 2014 (20.08.2014), entire text; all drawings & RO 128908 A	1-14

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/027455

Object to be covered by this search:

Before "the one direction" is cited in claims 8 to 9, "the one direction" has not yet been mentioned, and it is thus not clear what direction is meant by "the one direction."

When the novelty and the inventive step of claims 8 to 9 were determined, "the one direction" and "a direction orthogonal to the one direction" were interpreted as being limited to "the step direction" of Fig. 2 and "the column direction" of Fig. 2, respectively.



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B39/00(2006.01)i, B21D53/08(2006.01)i, F28F1/32(2006.01)i, F28F9/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B39/00-39/04, F28F1/32, F28F9/00-9/26, B21D53/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2015-140981 A (三菱電機株式会社) 2015.08.03, 段落【0011】 - 【0033】, 【0045】, 図1-6 (ファミリーなし)	1-14
Y	JP 2008-64427 A (東芝キャリア株式会社) 2008.03.21, 段落【0010】、【0021】 - 【0027】, 図1-2, 6-9 (ファミリーなし)	1-14
Y	JP 2017-125634 A (三菱電機株式会社) 2017.07.20, 段落【0015】 - 【0016】, 図1 (ファミリーなし)	1-14

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.09.2017

国際調査報告の発送日

10.10.2017

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西山 真二

3M

9536

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-73014 A (住友軽金属工業株式会社) 2012.04.12, 段落【0006】 - 【0007】 (ファミリーなし)	2-14
Y	JP 63-44707 Y2 (富士電機株式会社) 1988.11.21, 第1欄第18行 - 第2欄第17行, 第1 - 2図 (ファミリーなし)	5-14
Y	JP 11-333539 A (松下冷機株式会社) 1999.12.07, 段落【0022】, 図1 - 3 (ファミリーなし)	5-14
Y	WO 2016/009713 A1 (日立アプライアンス株式会社) 2016.01.21, 段落 [0037] - [0041] & JP 2016-20757 A	6-14
Y	日本国実用新案登録出願 4-73078 号(日本国実用新案登録出願公開 6-35834 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (株式会社富士通ゼネラル) 1994.05.13, 段落【0006】, 図1 (ファミリーなし)	10-14
Y	JP 60-108689 A (株式会社日立製作所) 1985.06.14, 第2ページ左上欄第17行 - 右上欄第4行, 第1 - 2図 (ファミリーなし)	11-14
A	JP 5404729 B2 (三菱電機株式会社) 2014.02.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14
A	EP 2767792 A2 (S. C. KOBER SRL) 2014.08.20, 全文, 全図 & R0 128908 A	1-14

<調査の対象について>

請求項８－９の「前記一方向」の記載以前に「一方向」が記載されておらず、「一方向」がどのような方向であるのかが明らかではない。

請求項８－９の新規性・進歩性を判断するに際しては、「一方向」を図２の「段方向」、「一方向の直交方向」を図２の「列方向」と限定して解釈した。