

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6837397号
(P6837397)

(45) 発行日 令和3年3月3日(2021.3.3)

(24) 登録日 令和3年2月12日(2021.2.12)

(51) Int.Cl.

F 1

F 28 F	9/02	(2006.01)	F 28 F	9/02	3 O 1 Z
F 28 F	9/18	(2006.01)	F 28 F	9/18	
F 28 F	1/32	(2006.01)	F 28 F	1/32	B
F 28 F	9/26	(2006.01)	F 28 F	9/26	
B 23 K	1/00	(2006.01)	B 23 K	1/00	3 3 O K

請求項の数 3 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-141430 (P2017-141430)
(22) 出願日	平成29年7月21日 (2017.7.21)
(65) 公開番号	特開2019-20091 (P2019-20091A)
(43) 公開日	平成31年2月7日 (2019.2.7)
審査請求日	平成31年3月22日 (2019.3.22)

前置審査

(73) 特許権者	316011466 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社 東京都港区海岸一丁目16番1号
(74) 代理人	110001807 特許業務法人磯野国際特許商標事務所
(72) 発明者	遠藤 剛 東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社内
(72) 発明者	法福 守 東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社内
(72) 発明者	大木 長斗司 東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】熱交換器の製造方法及び多列熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数枚が厚さ方向に並んで配置されるフィンと、
前記各フィンの一方の側部を切欠いた切欠き凹部に差し込まれて当該各フィンと接合される複数本の伝熱管と、
前記複数本の伝熱管の両端部にそれぞれ当該複数本の伝熱管を連結するように接合され、当該複数本の伝熱管を流れる流体を集合させ又は分配する内部空間を有するヘッダとを備えた熱交換器を、

前記伝熱管と前記フィン及び前記ヘッダとを口ウ付け接合することにより製造する熱交換器の製造方法であって、

前記伝熱管と前記フィン及び前記ヘッダとを夫々組み付けて組み付け部材とし、前記フィンの前記伝熱管からの飛出し長さ T_f と当該飛び出しと同じ側における前記伝熱管から前記ヘッダの外面までの距離 T_h とが略等しくなるようにする第1工程と、

前記第1工程後、前記飛出し長さ T_f 側及び前記距離 T_h 側を下にして前記組み付け部材をコンベア上に載置する第2工程と、

前記第2工程後、前記コンベアで前記組み付け部材を炉内に搬送して当該組み付け部材を加熱して前記組み付け部材の口ウ付けを行う第3工程とを備えることを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項 2】

前記ヘッダには、当該ヘッダを室外機の筐体に取り付けるための取付け部材が設けられ

前記第2工程では、前記取付け部材を下にして前記ヘッダを前記コンベア上に載置し、前記飛び出しと同じ側における前記伝熱管から前記ヘッダの外面までの距離を前記距離T_hとするのに代えて、前記伝熱管から前記取付け部材の飛び出し部の端部までの距離を前記距離T_hとすることを特徴とする請求項1に記載の熱交換器の製造方法。

【請求項3】

2台の熱交換器を備え、この各熱交換器は、複数枚が厚さ方向に並んで配置されるフィンと、前記各フィンの一方の側部を切欠いた切欠き凹部に差し込まれて当該各フィンと接合され、径方向の一方側からは前記フィンが飛び出し、他方側からは前記フィンが非飛び出しである複数本の伝熱管と、前記複数本の伝熱管の両端部にそれぞれ当該複数本の伝熱管を連結するように接合され、当該複数本の伝熱管を流れる流体を集合させ又は分配する内部空間を有するヘッダとを備え、

前記フィンの前記伝熱管からの飛出し長さT_fと当該飛び出しと反対側における前記伝熱管から前記ヘッダの外面までの距離T_hとが略等しく、

前記ヘッダと前記フィンとの間には当該フィンが設けられていない前記伝熱管の区間が存在し、

前記2台の熱交換器の前記フィン同士を一方は当該フィンの前記伝熱管からの飛び出し側、他方は前記非飛び出し側で接触させ、当該非飛び出し側の熱交換器のヘッダをもう一台の熱交換器における前記伝熱管の区間に接觸させて、これら2台の熱交換器が重ね合わせられていることを特徴とする多列熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換器の製造方法及び多列熱交換器に関する。

【背景技術】

【0002】

本技術分野の背景技術として、特開平2015-55398号公報（特許文献1）がある。この公報には、「熱交換器本体（80）、ヘッダ集合管（70）及び接続用配管（110, 120, 130）を互いに仮組みした後に、二つの分岐管部（112a, 112b, 122a, 122b, 132a, 132b）を水平に並べた状態で、主管部（111, 121, 131）と二つの分岐管部（112a, 112b, 122a, 122b, 132a, 132b）とを炉中口ウ付けによって接合する。」と記載されている（要約参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-55398号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

平行に並べた複数枚の板状のフィン、当該フィンに設けられる伝熱管及び伝熱管端部を連結させるヘッダにより構成される熱交換器が知られている。この熱交換器の製造のためには、これら部材を仮組みした状態で炉中口ウ付けするために、熱交換器を寝かせた状態でコンベアに載置する。しかし、この場合、フィン及びヘッダのコンベア面への接触の仕方により、荷重の係り具合でフィン、伝熱管又はヘッダが本来の位置からずれたまま口ウ付けされるという不具合がある。

そこで、本発明は、炉中口ウ付けにより接合しても各部材が本来の位置からずれにくい熱交換器の製造方法及び熱交換器を提供することを課題とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するため、本発明の一形態は、複数枚が厚さ方向に並んで配置されるフィンと、前記各フィンの一方の側部を切欠いた切欠き凹部に差し込まれて当該各フィンと接合される複数本の伝熱管と、前記複数本の伝熱管の両端部にそれぞれ当該複数本の伝熱管を連結するように接合され、当該複数本の伝熱管を流れる流体を集合させ又は分配する内部空間を有するヘッダとを備えた熱交換器を、前記伝熱管と前記フィン及び前記ヘッダとを口ウ付け接合することにより製造する熱交換器の製造方法であって、前記伝熱管と前記フィン及び前記ヘッダとを夫々組み付けて組み付け部材とし、前記フィンの前記伝熱管からの飛出し長さ T_f と当該飛び出しと同じ側における前記伝熱管から前記ヘッダの外面までの距離 T_h とが略等しくなるようにする第1工程と、前記第1工程後、前記飛出し長さ T_f 側及び前記距離 T_h 側を下にして前記組み付け部材をコンベア上に載置する第2工程と、前記第2工程後、前記コンベアで前記組み付け部材を炉内に搬送して当該組み付け部材を加熱して前記組み付け部材の口ウ付けを行う第3工程とを備えることを特徴とする。10

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、炉中口ウ付けにより接合しても各部材が本来の位置からずれにくい熱交換器の製造方法を提供することができる。

上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施例の説明により明らかにされる。20

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の実施例1である熱交換器の全体構成の斜視図(a)と、フィンに伝熱管を差し込む状況を示す側面図(b)である。

【図2】本発明の実施例1における製造工程で熱交換器をコンベアに載置した状態の要部の正面図である。

【図3】本発明の実施例2である熱交換器のヘッダの構成例を示す斜視図(a)(b)と、製造工程で熱交換器をコンベアに載置した状態の正面図(c)である。

【図4】本発明の実施例2の変形例を示す、製造工程で熱交換器をコンベアに載置した状態の要部の正面図である。30

【図5】本発明の実施例2の別の変形例を示す、製造工程で熱交換器をコンベアに載置した状態の要部の正面図である。

【図6】本発明の実施例3である熱交換器の要部の斜視図である。

【図7】本発明の実施例4である多列熱交換器の要部の正面図である(a)(b)。

【図8】本発明の実施例4である多列熱交換器の全体の斜視図(a)と、全体の上面図である。

【図9】本発明の実施例4である多列熱交換器の変形例における要部の正面図である(a)(b)。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。なお、図1(a)、図8を除いて、各図においては、適宜説明上の要部のみを図示する。

【0009】

[実施例1]

図1(a)は、本発明の一実施例である熱交換器の斜視図である。本実施例の熱交換器1は、多数枚が厚さ方向に並んで配置される板状のフィン2を備えている。各フィン2の一方の側部2aを切欠いた切欠き凹部2cには、例えば径断面が扁平な伝熱管(扁平管)3が差し込まれて当該各フィン2と接合されている(図1(b)も参照)。これにより、各フィン2の一方側では当該フィン2は伝熱管3から飛び出しているが(飛び出し部2b)、他方側(側部2a)ではフィン2は伝熱管3から飛び出していない。伝熱管3は、長手50

方向が各フィン2の板幅方向と略直交している。伝熱管3は、複数本が上下方向に例えば等間隔で並んでいる。また、本例では、各伝熱管3は、熱交換器1を流通する流体(冷媒)と熱交換する空気の流れ(矢印で示す)の風上に対して等しく下り傾斜している。

【0010】

複数本の伝熱管3の両端部には、それぞれ筒状のヘッダ4が配置されている。各伝熱管3の端部はヘッダ4内に挿入されて接合されている。各ヘッダ4は、伝熱管3それぞれを連結するように、複数本の伝熱管3を流れる流体を集合させ又は分配する内部空間を有する。ヘッダ4の側部には流体の出入口管4aが設けられている。

各ヘッダ4とフィン2との間には、所定距離にわたってフィン2が設けられていない伝熱管3の区間3aが存在する。

10

また、図1の例では、伝熱管3及びフィン2の並びがL字状に曲がっている例を示しているが、これは完成品であり、伝熱管3、フィン2及びヘッダ4を互いに組み付ける作業の際は伝熱管3及びフィン2の並びは直線状である。

【0011】

ところで、この熱交換器1の製造のためには、これら部材を、仮組みした状態で炉中口ウ付けするためにコンベアに寝かせた状態で載置する。しかし、この場合、フィン2及びヘッダ4のコンベア面への接触の仕方により、荷重の係り具合でフィン2、伝熱管3及びヘッダ4が本来の位置関係からずれた状態のまま口ウ付けされるという不具合がある。

【0012】

特にヘッダ4は流体の分配構造やバス連結の配管などの構造を備え、質量増大やモーメント力の発生により、仮組みした熱交換器1に変形力を与えてしまう場合がある。また、フィン2側も伝熱管3をフィン2の面方向より差し込む形の切欠き凹部2cを有する構造の場合、切欠き凹部2cの開放端が存在するため、フィン2自体の剛性が低く、あるいは、仮組みにより伝熱管3をフィン2やヘッダ4に差し込んだ時点の残留応力の影響で、より加熱時の熱変形に敏感になる傾向がある。

20

そこで、炉中口ウ付けを行っても変形を生じにくい熱交換器1の構造、及び当該熱交換器1の製造方法について説明する。

まず、前記のような変形を生じにくい熱交換器1とするためには、図2に示すように、フィン2の伝熱管3からの飛出し長さTfと、当該飛び出しと同じ側における伝熱管3からヘッダの外面までの距離Thとを略等しくする。

30

次に、前記のような変形を生じにくい熱交換器1を製造する熱交換器の製造方法について説明する。この製造方法は、フィン2、伝熱管3及びヘッダ4からなる組み付け部材5を炉内口ウ付けで接合するものである。

【0013】

(第1工程)

伝熱管3とフィン2及びヘッダ4とを夫々前記の構造のように仮組みして組み付け部材5とする。ここで、この各部材の各部サイズは、当該組み付けにより、フィン2の伝熱管3からの飛出し長さTfと、当該飛び出しと同じ側における伝熱管3からヘッダ4の外面までの距離Thとが略等しくなるようにする(図2)。

【0014】

(第2工程)

図2に示すように、第1工程後、飛出し長さTf側及び距離Th側を下にし、ヘッダ4及びフィン2の長手方向が水平方向となるように組み付け部材5を寝かせて、組み付け部材5をコンベア101上に載置する。なお、第1工程は、このように、組み付け部材5を寝かせた状態で行うことができる。また、コンベア101上で第1工程を行ってもよい。なお、コンベア101上に載置するのは、図1に示すようにL字状にまがった組み付け部材5ではなく、直線状の組み付け部材5である。図1に示すようにL字状に曲げるのは、次の第3工程以後の工程により行う。コンベア101上に載置するときは、直線状の組み付け部材5の飛び出し部2b(図2)側を下にしてコンベア101上に載置する。

(第3工程)

40

50

第2工程後、コンベア101で組み付け部材5を炉内(図示せず)に搬送して、当該組み付け部材5を加熱して組み付け部材5の炉内口ウ付けを行う。なお、口ウ材は、伝熱管3またはフィン2、及びヘッダ4の表面に予め形成されている。その後、口ウ材が冷却すると、伝熱管3とフィン2及びヘッダ4とは強固に接合される。

【0015】

以上説明した熱交換器の製造方法及び熱交換器1によれば、フィン2の伝熱管3からの飛出し長さ T_f と、当該飛び出しと同じ側における伝熱管3からヘッダ4の外面までの距離 T_h とが略等しくなるようにしている。そのため、炉中口ウ付けを行うためのコンベア101などの移動手段に対する熱交換器1(組み付け部材5)の接触面が均等な接触となる。すなわち、伝熱管3がコンベア101と平行で、一方側に傾いたりしないため、フィン2、伝熱管3及びヘッダ4の傾き量を少なくすることができる。したがって、炉中口ウ付けにより接合しても各部材が傾きにくい熱交換器の製造方法及び熱交換器1を提供することができる。

【0016】

このように、フィン2、伝熱管3及びヘッダ4の変形量を少なくすることができるので、熱交換器1としての性能低下の要因となる隙間の発生が少なく、形状の整った組立て性の良い熱交換器1を得ることができる。

さらに、本実施例は本例のように、扁平管で構成される伝熱管3がフィン2に対して差し込み式の場合(図1(b)参照)、仮組みの際のフィン2及び伝熱管3の残留応力が比較的大きいので、各部材が傾きにくいという効果が一層高い。

また、本実施例は本例のように、伝熱管3が扁平管であって(図1(b)参照)、フィン2への伝熱管3の差込み方向が垂直でなく傾斜している場合に(図1(a)参照)、フィン2及び伝熱管3に残留応力を与えやすいので、各部材が傾きにくいという効果が一層高い。なお、フィン2への伝熱管3の差込み方向が垂直であっても各部材が傾きにくいという効果はある。

【0017】

[実施例2]

以下の実施例において、実施例1と共通の部材等には、実施例1と同様の符号を用い、詳細な説明は省略する。

本実施例2が実施例1と異なるのは、まず、図3(a)に示すように、ヘッダ4の外面にヘッダ4の長手方向に一直線に例えば等間隔で並んだ略半球状の小さめの凸部21を複数個形成している点である。

【0018】

あるいは、図3(b)に示すように、ヘッダ4の外面においてヘッダ4の長手方向に一直線に細めのライン状の凸部22を形成してもよい。

そして、図3(c)に示すように、組み付け部材5を形成する際には、凸部21及び凸部22は、ヘッダ4において、飛出し長さ T_f の飛び出しと同じ側に形成する。これにより、ヘッダ4は、凸部21又は凸部22を介してコンベア101と接する。

その上で、伝熱管3から凸部21(22)の先端までの長さを距離 T_h とし、飛出し長さ T_f と距離 T_h とが略等しくなるようにしている。

本実施例によれば、実施例1と同様の効果を奏することができる。

【0019】

また、本実施例では、点状又は線状の突起である凸部21(又は凸部22)を、口ウ付けの際ににおけるヘッダ4の下面側に設ける。これにより、ヘッダ4とコンベア101とは凸部21(又は凸部22)のみを介して接觸するので、ヘッダ4のコンベア101への接觸面積を小さくできるため、滴下口ウ材の再固化による組み付け部材5の外観の悪化を抑制することができる。

【0020】

なお、コンベア101が編み目状であるときは、点状の突起である凸部21が網目に落ち込んでしまう恐れがあるので、線状の突起である凸部22を用いるのが望ましい。

10

20

30

40

50

図4は、本実施例の変形例である。図4の例が図3の実施例と異なるのは、ヘッダ4の径断面形状であり、図4の例では、ヘッダ4の径断面形状は、角部が丸く面取りされた略矩形形状をしている。この場合にも、凸部21（又は凸部22）を、口ウ付けの際ににおけるヘッダ4の下面側に設けている。

【0021】

図5は、本実施例2の他の変形例である。図5の例が図3の実施例と異なるのは、凸部21及び凸部22に代えて、板状の台座31を用いている点である。この台座31は、図5の紙面の垂直方向が板厚方向、紙面の上下方向が板幅方向であり、上部にヘッダ4の外形形状に合った切欠き31aが形成されており、この切欠き31aにヘッダ4が嵌め込むことで、台座31でヘッダ4を支持する。この板状の台座31は、図5の紙面の垂直方向に複数枚、間隔を空けて配置されており、ヘッダ4の長手方向の複数個所でヘッダ4を下支えする。そして、伝熱管3から台座31の下端までの長さを距離Thとし、飛出し長さTfと距離Thとが略等しくなるようにしている。なお、台座31は、ヘッダ4と口ウ付けされないようにするために、ヘッダ4等とは別の材料にするのが望ましい。

10

【0022】

図5の変形例においては、ヘッダ4のコンベア101への接触を無くすことができるため、滴下口ウ材の再固化による組み付け部材5の外観の悪化を抑制することができる。

また、図3、図5の例のように、ヘッダ4に凸部21（又は凸部22）を設ける必要がないため、熱交換器1に不必要的部材を設けることを防止することができる。

【0023】

20

〔実施例3〕

本実施例3が実施例2と異なるのは、図6に示すように、凸部21、凸部22及び台座31の代わりに、ヘッダ4、ひいては熱交換器1を室外機の筐体に取り付けるための取付け部材41を用いることである。すなわち、取付け部材41がヘッダ4に取り付けられていて、台座31の代わりになる。そして、伝熱管3から取付け部材41の飛び出し部の端部41aまでの長さを距離Thとし、前記の飛出し長さTfと当該距離Thとが略等しくなるようにしている。ここで、取付け部材41は、ヘッダ4と口ウ付けされるようにするために、ヘッダ4と同じ系統の材料にすることが望ましい。

【0024】

本実施例によれば、ヘッダ4のコンベア101への接触を無くすことができるため、滴下口ウ材の再固化による組み付け部材5の外観の悪化を抑制することができる。

30

また、台座が取付け部材41を兼ねていることにより、室外機の組み立て性を向上させることができる。

【0025】

〔実施例4〕

本実施例4は、前記のように口ウ付けにより組み立てた熱交換器1同士を重ね合わせる熱交換器の重ね合わせ方法及び多列熱交換器である。

図7(a)は、この多列熱交換器51を示している。実施例1や実施例2で製造した熱交換器1は複数列に並べて（図8参照）使用されることが多い。多列熱交換器51は、その際に2つの熱交換器1が密着度高くすること意図している。

40

【0026】

前記のとおり、各フィン2の一方側では当該フィン2は伝熱管3より飛び出しているが（飛出し部2b）、他方側（側部2a）ではフィン2は伝熱管3より飛び出していない。

本実施例では、フィン2の伝熱管3からの飛出し長さTfと当該飛び出しと反対側における伝熱管3からヘッダ4の外面までの距離Thとが略等しく構成されている。図7の例では、飛出し長さTfの当該飛び出しと同じ側における伝熱管3からヘッダ4の外面までの距離Thも飛出し長さTfと等しい。

【0027】

そして、2台の熱交換器1、すなわち、熱交換器1aと熱交換器1bとを用意する。そして、図7(a)に示すように、熱交換器1aを上側、熱交換器1bを下側として、両者

50

を重ね合わせる。このとき、フィン 2 同士は、熱交換器 1 a の飛出し部 2 b の先端部と、熱交換器 1 b の非飛び出し側（側部 2 a 側）の先端部とが接触するように合わせる。また、この非飛び出し側でフィン 2 を他方のフィン 2 と接触させた熱交換器 1 b のヘッダ 4 を、熱交換器 1 a における伝熱管 3 のフィン 2 が設けられていない区間 3 a に接触させて、これら 2 台の熱交換器を重ね合わせる。

このように重ね合わせることで、熱交換器 1 a のフィン 2 の一部は、熱交換器 1 b のフィン 2 とは接触せず、また、熱交換器 1 a のヘッダ 4 と熱交換器 1 b のヘッダ 4 とはオフセットしている。

【0028】

なお、図 7 (a) の例では、熱交換器 1 a、熱交換器 1 b ともに飛出し部 2 b は下向きで、下側に位置する熱交換器 1 b のヘッダ 4 が上側に位置する熱交換器 1 a の区間 3 a に接触するようにしている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、熱交換器 1 a、熱交換器 1 b ともに飛出し部 2 b は上向きにして、上側に位置する熱交換器 1 a のヘッダ 4 が下側に位置する熱交換器 1 b の伝熱管 3 の区間 3 a に接触するようにしてもよい。

【0029】

図 7 (b) の例が図 7 (a) と異なるのは、熱交換器 1 a より熱交換器 1 b の方が伝熱管 3 のフィン 2 が形成されていない区間 3 a の距離が短く、熱交換器 1 a のフィン 2 にも熱交換器 1 b のフィン 2 にも、他方の熱交換器のフィン 2 と接触していない部分が存在していないことである。

図 8 は、図 7 (a) の多列熱交換器 5 1 全体の斜視図 (a) と、上面図 (b) である。

本実施例の多列熱交換器 5 1 によれば、熱交換器 1 a 及び熱交換器 1 b の列間の隙間を生じにくくし、密着度を高めることができる。そのため、多列熱交換器 5 1 のまま室外機に設置する場合は、熱交換器 1 同士の密着度の高い多列熱交換器 5 1 とできるため、組立て性が良く、密度が高く、接地面積が小さい、高性能な熱交換器を得ることができる。

【0030】

図 9 (a)、図 9 (b) は、それぞれ図 7 (a)、図 7 (b) の変形例であり、ヘッダ 4 の径断面形状を、角部が丸く面取りされた略矩形形状とした点が異なっている。

なお、実施例 2 のようにヘッダ 4 に凸部 2 1 又は凸部 2 2 を備えた熱交換器 1 を用いて多列熱交換器 5 1 を構成してもよい。

また、熱交換器 1 同士の重ね合わせの邪魔にならないのであれば、実施例 3 のように取付け部材 4 1 を備えた熱交換器 1 を用いてもよい。

【0031】

なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることも可能である。

【符号の説明】

【0032】

1 热交換器

2 フィン

2 a 側部

2 c 切欠き凹部

3 伝熱管

3 a 伝熱管の区間

4 ヘッダ

2 1 凸部

2 2 凸部

10

20

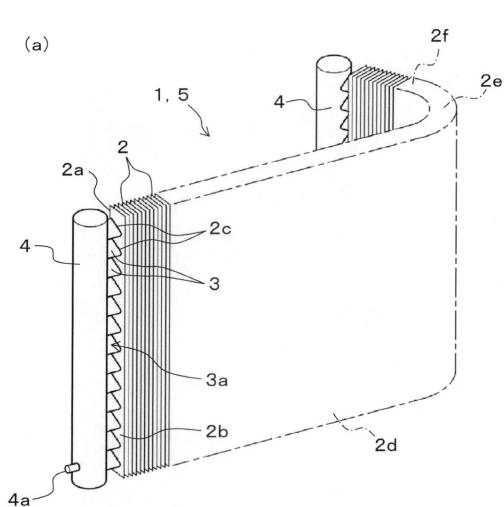
30

40

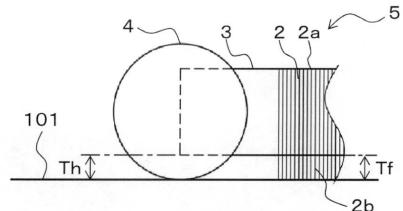
50

- | | |
|-------|----------|
| 3 1 | 台座 |
| 4 1 | 取付け部材 |
| 4 1 a | 飛び出し部の端部 |
| 5 1 | 多列熱交換器 |
| 1 0 1 | コンベア |
| T f | 飛出し長さ |
| T h | 距離 |

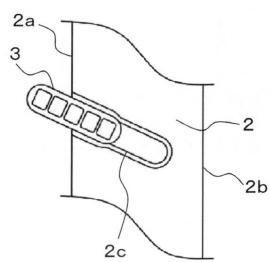
【 図 1 】



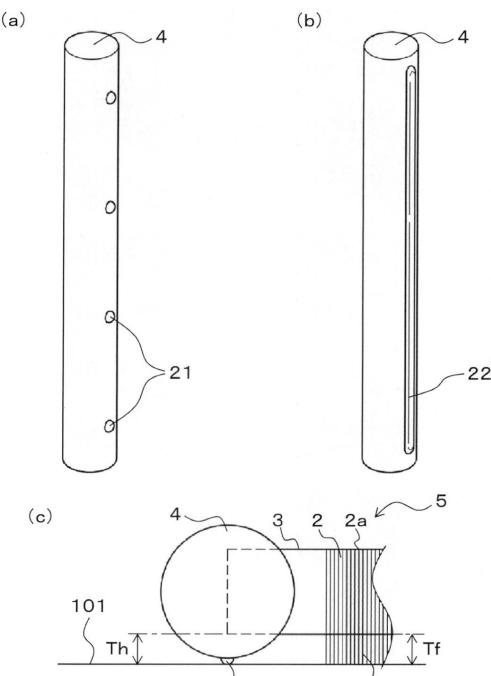
【 図 2 】



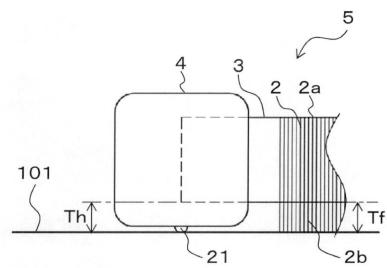
(b)



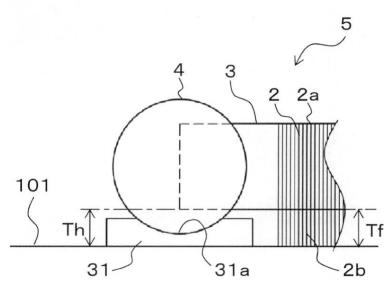
【図3】



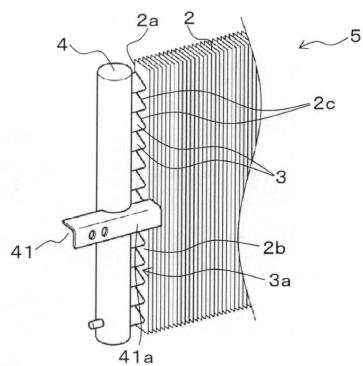
【図4】



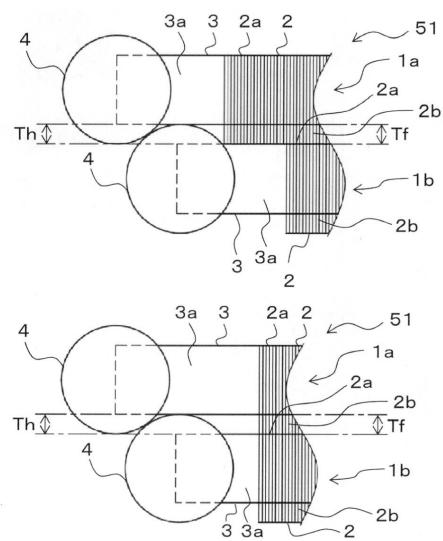
【図5】



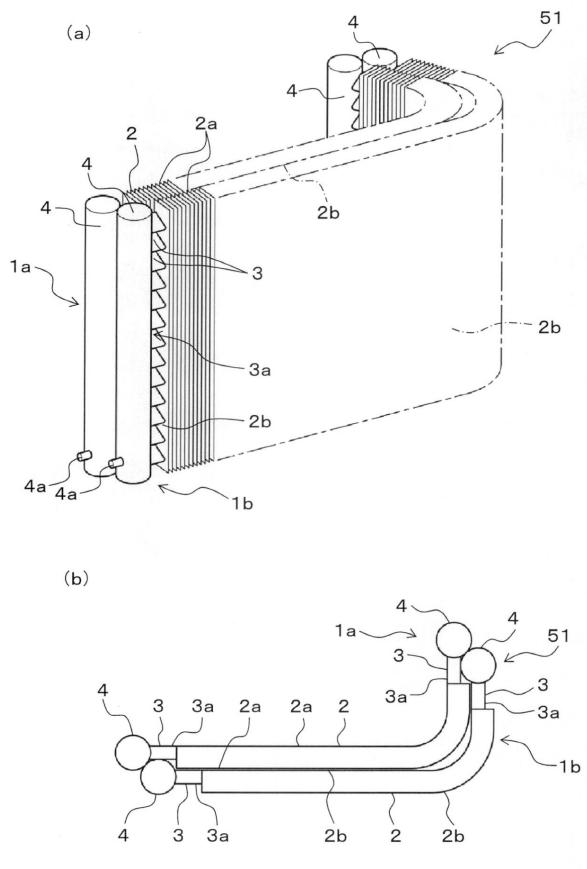
【図6】



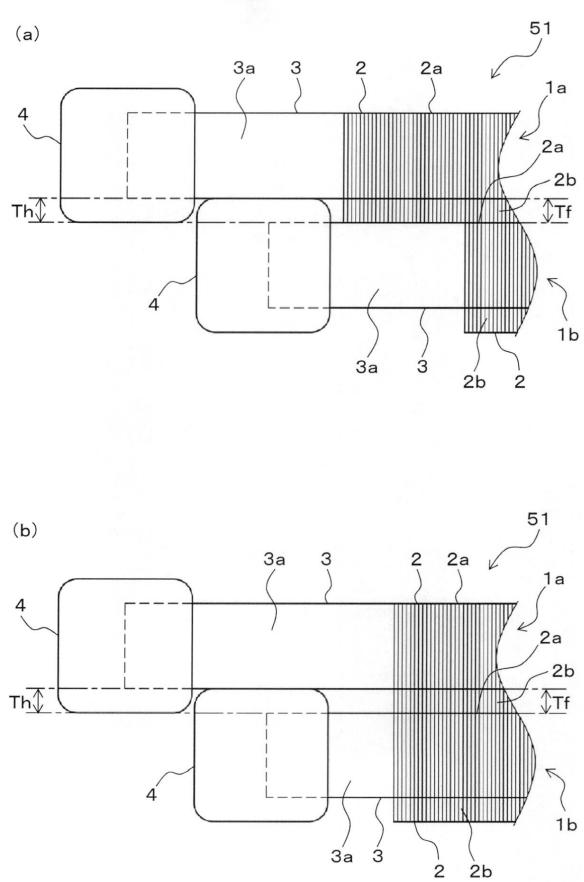
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 2 3 K 1/008 (2006.01) B 2 3 K 1/008 C

(72)発明者 多田 修平
東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社内

審査官 瀧本 紗奈

(56)参考文献 特開平04-177091 (JP, A)
特開2002-139282 (JP, A)
特開2010-156525 (JP, A)
特開2003-311353 (JP, A)
国際公開第2015/025365 (WO, A1)
特開2016-084994 (JP, A)
米国特許出願公開第2017/0144261 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 8 F 9 / 0 2 , 1 / 3 2
B 2 3 K 1 / 0 0 , 1 / 0 0 8
F 2 8 D 1 / 0 5 3
B 2 1 D 5 3 / 0 8