

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4542552号
(P4542552)

(45) 発行日 平成22年9月15日 (2010. 9. 15)

(24) 登録日 平成22年7月2日 (2010. 7. 2)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 8 F 9/02 (2006. 01)	F 2 8 F 9/02 3 0 1 Z
F 2 5 B 39/00 (2006. 01)	F 2 5 B 39/00 C

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-550878 (P2006-550878)	(73) 特許権者	500309126
(86) (22) 出願日	平成17年12月27日 (2005. 12. 27)		株式会社ヴァレオサーマルシステムズ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2005/024253		埼玉県熊谷市千代字東原 3 9 番地
(87) 国際公開番号	W02006/073136	(74) 代理人	100082784
(87) 国際公開日	平成18年7月13日 (2006. 7. 13)		弁理士 森 正澄
審査請求日	平成19年11月14日 (2007. 11. 14)	(72) 発明者	高野 昭彦
(31) 優先権主張番号	特願2005-3229 (P2005-3229)		日本国埼玉県大里郡江南町大字千代字東原
(32) 優先日	平成17年1月7日 (2005. 1. 7)		3 9 番地 株式会社ヴァレオサーマルシ
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		テムズ内

審査官 柿沼 善一

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】

媒体を流通するチューブと、前記チューブの端部を接続したタンクとを備え、前記媒体が前記チューブに伝わる熱にて熱交換をする熱交換器において、

当該熱交換器は、前記チューブ及び前記タンクを構成する部材を組み立てるとともにそれらを炉中ろう付けしてなり、

前記タンクは、その外郭を構成する第 1 タンク部材及び第 2 タンク部材と、前記第 1 タンク部材と前記第 2 タンク部材に挟まれた第 3 タンク部材とを備え、

前記第 1 タンク部材には、前記チューブの端部を挿入するスロットを設け、

前記第 3 タンク部材は、前記第 1 タンク部材及び前記第 2 タンク部材よりも薄肉のプレート

を成形してなるとともに、その表面にろう材がクラッドされたものであり、前記第 1 タンク部材、前記第 2 タンク部材、及び前記第 3 タンク部材は、前記第 3 タンク部材の表面から溶融したろう材にてろう付けしたことを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

前記第 3 タンク部材は、前記タンクの内部を縦断するものであるとともに、前記タンクの内部を連通する開口部を有することを特徴とする請求項 1 記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記開口部は、前記第 3 タンク部材の長手方向に亘り所定のピッチで設けたことを特徴とする請求項 2 記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記第3タンク部材は、前記第1タンク部材の外周面に当接する折曲げ部を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか記載の熱交換器。

【請求項5】

前記第3タンク部材は、前記第2タンク部材の外周面に当接する折曲げ部を有することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか記載の熱交換器。

【請求項6】

前記第3タンク部材は、前記第1タンク部材の外周面に当接する第1の折曲げ部と、前記第2タンク部材の外周面に当接する第2の折曲げ部とを有し、前記第1の折曲げ部と前記第2の折曲げ部とは、前記第3タンク部材の長手方向に亘り、交互に設けたことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか記載の熱交換器。

10

【請求項7】

高圧側の圧力が冷媒の臨界点を超える冷凍サイクルに用いることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

本発明は、媒体を流通するチューブと、チューブの端部を接続したタンクとを備え、媒体がチューブに伝わる熱にて熱交換をする熱交換器に関する。

【背景技術】

冷凍サイクルに用いられる放熱器やエバポレータ等の熱交換器としては、複数の扁平状のチューブと波型のフィンとを交互に積層してコアをなすとともに、チューブの端部をパイプ状のタンクに挿入してなるものが知られている。冷媒は、タンクから内部に取り入れられて、コアに伝わる熱にて熱交換をしつつチューブを流通した後、タンクから外部に排出される。後記特許文献1には、複数の部材をろう付けしてなるタンクの構成が開示されている。

20

また、冷凍サイクルの冷媒としては、これまで代替フロンを含めフロン系の冷媒が広く採用されてきたところ、近年では地球環境に配慮して、これをCO₂に変更する傾向にある。CO₂を冷媒とする冷凍サイクルは、フロン系の冷媒を用いた冷凍サイクルと比較すると、内部の圧力が極めて高く、とりわけ高圧側の圧力は、気温等の使用条件によって、冷媒の臨界点を超える訳である。臨界点とは、気層と液層が共存する状態の高圧側の限界（つまり高温側の限界）であり、蒸気圧曲線の一方での終点である。臨界点での圧力、温度、密度は、それぞれ臨界圧力、臨界温度、臨界密度となる。特に、冷凍サイクルの高温熱源部である放熱器においては、圧力が冷媒の臨界点を上まわると、冷媒が凝縮することはない。

30

特許文献1：特開2002-213893号公報

ところで、冷凍サイクルの熱交換器については、冷媒の熱交換効率の向上、小型化、軽量化、製造の容易化、及び設置スペースの節約等が重要な課題とされる。特に、高圧側の圧力が冷媒の臨界点を超える超臨界冷凍サイクルは、フロン系の冷媒を用いる冷凍サイクルと比較すると、非常に高い耐圧強度を要し、これに用いる熱交換器については、耐圧性を確保するべく、一層の合理化が必要とされている。

例えば、超臨界冷凍サイクルの熱交換器は、耐圧性を確保する点で、チューブやタンクの容積を小さくするとともに、それらの肉厚を厚くする必要がある。ここで、タンクの肉厚を厚くする場合、タンクの構成部材のろう付けをどのように達成するかが非常に重要な問題となる。

40

一般に、タンクの構成部材としては、表面にろう材がクラッドされたブレイジングシートを所定の形状に成形してなるものが採用されている。そして、肉厚のブレイジングシートを成形してタンクの外郭を構成する部材とする場合は、ろう材がクラッドされていないブレイジングシートの端面におけるろう材の確保が課題となる。或いは、ブレイジングシートを重ね合わせるように設計すると、タンクの不要な大型化を招くという問題が生じる。

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、チューブの端部を接

50

続するタンクがより合理的に構成された熱交換器を提供することである。

【発明の開示】

本願第1請求項に記載した発明は、媒体を流通するチューブと、前記チューブの端部を接続したタンクとを備え、前記媒体が前記チューブに伝わる熱にて熱交換をする熱交換器において、当該熱交換器は、前記チューブ及び前記タンクを構成する部材を組み立てるとともにそれらを炉中ろう付けしてなり、前記タンクは、その外郭を構成する第1タンク部材及び第2タンク部材と、前記第1タンク部材と前記第2タンク部材に挟まれた第3タンク部材とを備え、前記第1タンク部材には、前記チューブの端部を挿入するスロットを設け、前記第3タンク部材は、前記第1タンク部材及び前記第2タンク部材よりも薄肉のプレート成形してなるとともに、その表面にろう材がクラッドされたものであり、前記第1タンク部材、前記第2タンク部材、及び前記第3タンク部材は、前記第3タンク部材の表面から溶融したろう材にてろう付けした構成の熱交換器である。

10

本願第2請求項に記載した発明は、請求項1において、前記第3タンク部材は、前記タンクの内部を縦断するものであるとともに、前記タンクの内部を連通する開口部を有する構成の熱交換器である。

本願第3請求項に記載した発明は、請求項2において、前記開口部は、前記第3タンク部材の長手方向に亘り所定のピッチで設けた構成の熱交換器である。

本願第4請求項に記載した発明は、請求項1乃至3のいずれかにおいて、前記第3タンク部材は、前記第1タンク部材の外周面に当接する折曲げ部を有する構成の熱交換器である。

20

本願第5請求項に記載した発明は、請求項1乃至4のいずれかにおいて、前記第3タンク部材は、前記第2タンク部材の外周面に当接する折曲げ部を有する構成の熱交換器である。

本願第6請求項に記載した発明は、請求項1乃至5のいずれかにおいて、前記第3タンク部材は、前記第1タンク部材の外周面に当接する第1の折曲げ部と、前記第2タンク部材の外周面に当接する第2の折曲げ部とを有し、前記第1の折曲げ部と前記第2の折曲げ部とは、前記第3タンク部材の長手方向に亘り、交互に設けた構成の熱交換器である。

本願第7請求項に記載した発明は、高圧側の圧力が冷媒の臨界点を超える冷凍サイクルに用いることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか記載の熱交換器である。

【図面の簡単な説明】

30

図1は、本発明の実施例に係り、冷凍サイクルを示す説明図である。

図2は、本発明の実施例に係り、熱交換器の概要を示す説明図である。

図3は、本発明の実施例に係り、熱交換器を示す正面図である。

図4は、本発明の実施例に係り、熱交換器を示す上面断面図である。

図5は、本発明の実施例に係り、熱交換器の要部を示す上面断面図である。

図6は、本発明の実施例に係り、熱交換器の要部を示す上面断面図である。

図7は、本発明の実施例に係り、(a)は第1タンクを示す上面図、(b)は第1タンクを示す正面図、(c)は第1タンクを示す右側面図、(d)は第1タンクを示す左側面図、(e)は第1タンクを示す背面図である。

図8は、本発明の実施例に係り、(a)は第1タンク部材を示す上面図、(b)は第1タンク部材を示す正面図、(c)は第1タンク部材を示す右側面図、(d)は第1タンク部材を示す左側面図、(e)は第1タンク部材を示す背面図である。

40

図9は、本発明の実施例に係り、(a)は第2タンク部材を示す上面図、(b)は第2タンク部材を示す正面図、(c)は第2タンク部材を示す右側面図、(d)は第2タンク部材を示す左側面図、(e)は第2タンク部材を示す背面図である。

図10は、本発明の実施例に係り、(a)は第3タンク部材を示す上面図、(b)は第3タンク部材を示す正面図、(c)は第3タンク部材を示す右側面図、(d)は第3タンク部材を示す左側面図、(e)は第3タンク部材を示す背面図である。

図11は、本発明の実施例に係り、(a)は第1閉鎖部材を示す上面図、(b)は第1閉鎖部材を示す正面図、(c)は第1閉鎖部材を示す右側面図、(d)は第1閉鎖部材を示す左側面図、(e)は第1閉鎖部材を示す背面図である。

50

示す左側面図、(e)は第1閉鎖部材を示す背面図である。

図12は、本発明の実施例に係り、(a)は第2閉鎖部材を示す上面図、(b)は第2閉鎖部材を示す正面図、(c)は第2閉鎖部材を示す右側面図、(d)は第2閉鎖部材を示す左側面図、(e)は第2閉鎖部材を示す背面図である。

図13は、本発明の実施例に係り、第1タンク部材、第2タンク部材、第3タンク部材、第1閉鎖部材、及び第2閉鎖部材を示す上面分解図である。

図14は、本発明の実施例に係り、(a)は第2タンクを示す上面図、(b)は第2タンクを示す正面図、(c)は第2タンクを示す右側面図、(d)は第2タンクを示す左側面図、(e)は第2タンクを示す背面図である。

図15は、本発明の実施例に係り、(a)は第1タンク部材を示す上面図、(b)は第1タンク部材を示す正面図、(c)は第1タンク部材を示す右側面図、(d)は第1タンク部材を示す左側面図、(e)は第1タンク部材を示す背面図である。

10

図16は、本発明の実施例に係り、(a)は第2タンク部材を示す上面図、(b)は第2タンク部材を示す正面図、(c)は第2タンク部材を示す右側面図、(d)は第2タンク部材を示す左側面図、(e)は第2タンク部材を示す背面図である。

図17は、本発明の実施例に係り、(a)は第3タンク部材を示す上面図、(b)は第3タンク部材を示す正面図、(c)は第3タンク部材を示す右側面図、(d)は第3タンク部材を示す左側面図、(e)は第3タンク部材を示す背面図である。

図18は、本発明の実施例に係り、(a)は第1閉鎖部材を示す上面図、(b)は第1閉鎖部材を示す正面図、(c)は第1閉鎖部材を示す右側面図、(d)は第1閉鎖部材を示す左側面図、(e)は第1閉鎖部材を示す背面図である。

20

図19は、本発明の実施例に係り、(a)は第2閉鎖部材を示す上面図、(b)は第2閉鎖部材を示す正面図、(c)は第2閉鎖部材を示す右側面図、(d)は第2閉鎖部材を示す左側面図、(e)は第2閉鎖部材を示す背面図である。

図20は、本発明の実施例に係り、第1タンク部材、第2タンク部材、第3タンク部材、第1閉鎖部材、及び第2閉鎖部材を示す上面分解図である。

図21は、本発明の実施例に係り、熱交換器の要部を示す上面断面図である。

図22は、本発明の実施例に係り、熱交換器の要部を示す上面断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

以下に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1に示す冷凍サイクル1は、自動車に搭載される車内空調用の冷凍サイクルであり、冷媒を圧縮するコンプレッサ2と、コンプレッサ2で圧縮された冷媒を冷却する放熱器100と、放熱器100で冷却された冷媒を減圧して膨張する膨張弁3と、膨張弁3で減圧された冷媒を蒸発するエバポレータ4と、エバポレータ4から流出する冷媒を気層と液層に分離して気層の冷媒をコンプレッサ2へ送るアキュムレータ5と、高圧側の冷媒と低圧側の冷媒とを熱交換することによってサイクルの効率を向上する内部熱交換器6とを備えたものである。冷媒としてはCO₂を用いており、当該超臨界冷凍サイクル1の高圧側の圧力は、気温等の使用条件により、冷媒の臨界点を上まわる。図1中の矢印は冷媒の循環方向を示す。

30

図2乃至図6に示すように、本例の熱交換器たる放熱器100は、冷媒（つまり媒体）を流通する扁平状のチューブ210とコルゲート型のフィン220とを交互に積層してなる第1コア200a及び、同様に扁平状のチューブ210とコルゲート型のフィン220とを交互に積層してなる第2コア200bと、各チューブ210の端部がそれぞれ挿入接続された、第1のタンク300a、第2のタンク300b、及び第3のタンク300cと、第1のタンク300aに設けられた冷媒の入口部400と、第3のタンク300cに設けられた冷媒の出口部500とを備えている。各タンク300a、300b、300cは、その上下端部を閉鎖した管状のものである。また、第1コア200a及び第2コア200bの上下側部には、補強部材たるサイドプレート600を設けている。サイドプレート600の端部は、各タンク300a、300b、300cにそれぞれ支持されている。

40

コンプレッサ2から送られる冷媒は、入口部400から流入する。出口部500から流出した冷媒は、膨張弁3へと送られる。尚、これらの図中の矢印は、放熱器100におけ

50

る冷媒の流通方向を示しており、白抜き矢印は、第1コア200a及び第2コア200bに対する通風方向を示している。

第1のタンク300aには、第1コア200aのチューブ210の一方の端部が挿入されている。第2のタンク300bには、第1コア200aのチューブ210の他方の端部及び第2コア200bのチューブ210の一方の端部が挿入されている。また、第3のタンク300cには、第2コア200bのチューブ210の他方の端部が挿入されている。

そして、第1コア200a及び第2コア200bに対しては、図示を省略したファンによって通風がなされ、冷媒は、第1コア200a及び第2コア200bに伝わる熱にて熱交換を行う。また、第1コア200a及び第2コア200bは、通風方向に重ねられるとともに、チューブ210の扁平状の面が通風方向と平行になるように構成されている。通風は、第2コア200b側から施される。つまり本例の放熱器100は、第1コア200a及び第2コア200bにおける冷媒の流れを対向流としたカウンタフロータイプの熱交換器である。

10

かかる放熱器100は、チューブ210、フィン220、第1のタンク300a、第2のタンク300b、第3のタンク300c、入口部400、及び出口部500、及びサイドプレート600を構成する複数のアルミ合金製の部材を一体に組み立てた後、その組み立て体を炉中にてろう付けして製造する。また、このような炉中ろう付けに際し、各部材の要所には、ろう付けに要するろう材及びフラックスが設けられる。

本例のチューブ210は、複数の流路211を有するアルミ合金製の押出し成形チューブである。又は、帯状の素材をロール成形してなるチューブである。また、その両端部の幅方向は、通風方向に対してそれぞれ90°に振じれている。チューブ210の端部を振じることにより、各タンク300a、300b、300cの小径化を達成している。

20

図7乃至図13に示すように、第1のタンク300aは、その外郭を構成する第1タンク部材310及び第2タンク部材320と、第1タンク部材310と第2タンク部材320に挟まれた第3タンク部材330と、第1のタンク300aの長手方向端部を閉鎖する第1閉鎖部材340及び第2閉鎖部材350とを備えている。

第1タンク部材310及び第2タンク部材320は、その長手方向断面が略半円状ものである。本例の第1タンク部材310及び第2タンク部材320は、プレートを所定の形状にプレス成形してなる部材である。或いは、押出し成形部材又は引き抜き成形部材に所定の加工を施してなるものである。第1タンク部材310には、チューブ210の端部を挿入するスロット311が所定のピッチで1列に設けられている。

30

第3タンク部材330は、第1タンク部材310及び第2タンク部材320よりも薄肉のプレートを成形してなるとともに、その表面にろう材がクラッドされたものである。本例の第3タンク部材330は、第1タンク部材310及び第2タンク部材320の間に挟まれることにより、第1のタンク300aの内部を縦断し、且つ、第1のタンク300aの内部を連通する開口部331を有するものである。開口部331は、第3タンク部材330の長手方向に亘り所定のピッチで設けられている。図例では、スロット311と同じピッチで1列に設けられている。

第3タンク部材330の幅方向側部には、第1タンク部材310の外周面に当接する第1の折曲げ部332と、第2タンク部材320の外周面に当接する第2の折曲げ部333が設けられている。第1の折曲げ部332と第2の折曲げ部333とは、第3タンク部材の長手方向に亘り、所定のピッチで交互に設けられている。

40

第1閉鎖部材340は、第1タンク部材310と第3タンク部材330との間を閉鎖するものである。第1タンク部材310の要所及び第1閉鎖部材340には、互いに嵌合する嵌合凹部313及び嵌合凸部341がそれぞれ設けられている。また、第2閉鎖部材350は、第2タンク部材320と第3タンク部材330との間を閉鎖するものである。第2タンク部材320の要所及び第2閉鎖部材350には、互いに嵌合する嵌合凹部322及び嵌合凸部351がそれぞれ設けられている。本例の第1閉鎖部材340及び第2閉鎖部材350は、プレートを成形してなる部材である。

第1タンク部材310及び第2タンク部材320は、第3タンク部材330を挟みつつ

50

第1タンク部材310の接合面312と第2タンク部材320の接合面321とを付き合わせるように組み付けられる。第1の折曲げ部332及び第2の折曲げ部333は、各部材を組み付けた後にカシメる。

第1タンク部材310、第2タンク部材320、第3タンク部材330、第1閉鎖部材340、及び第2閉鎖部材350は、炉中ろう付けにおいて、第3タンク部材330の表面から溶融したろう材にてろう付けされる。

尚、第1タンク部材310と第1閉鎖部材340との間や、第2タンク部材320と第2閉鎖部材350との間にろう材が十分に回り込まない場合は、適宜置きろうを配置したり、第1閉鎖部材340や第2閉鎖部材350にろう材をクラッドしたりするとよい。

また、チューブ210と第1タンク部材310のスロット311とをろう付けするろう材は、適宜置きろうを配置することにより確保している。或いは、チューブ210にろう材をクラッドし、そのろう材にてろう付けすることも可能である。

第3のタンク300cの構成は、第1タンク300aと同様である。尚、それぞれの第2タンク部材320の要所には、入口部400又は出口部500を接続する孔部が設けられている（図示はせず）。入口部400又は出口部500は、それらの孔部にろう付けされている。

一方、図14乃至図20に示すように、第2のタンク300bもまた、その外郭を構成する第1タンク部材310及び第2タンク部材320と、第1タンク部材310と第2タンク部材320に挟まれた第3タンク部材330と、第1のタンク300aの長手方向端部を閉鎖する第1閉鎖部材340及び第2閉鎖部材350とを備えている。第1タンク部材310の長手方向には、チューブ210の端部を挿入するスロット311が所定のピッチで2列に設けられている。その他の構成は、第1のタンクの300aと同様である。

このような構成によると、各タンク300a、300b、300cにおけるろう付けを確実に行うことが可能となる。また、ろう付けに必要なろう材を薄肉の第3タンク部材330に設けることによれば、各部材の形状について設計の自由度が向上する。従って、タンク300a、300b、300cのスリム化が可能となり、放熱器100の設置スペースの狭小化に貢献することができる。更に、第3タンク部材330は、タンク300a、300b、300cを補強する補強部材としても作用するので、タンク300a、300b、300cの耐圧性能が向上するという利点もある。

尚、第1タンク部材310及び第2タンク部材320の肉厚は、2.3～3.5mmが好ましい範囲であり、これに対する第3タンク部材330の肉厚は、0.3～1.0mmが好ましい範囲である。この範囲は、現状の製造技術を踏まえつつ、超臨界圧力に対するタンク300a、300b、300cの容積及び耐圧性能がバランス良く確保されるように設定した値である。

このように本例の放熱器100は、超臨界状態となる冷媒に応じて所要の耐圧性を確保するとともに、各タンク300a、300b、300cにおけるろう付けの信頼性を確実に向上してなるものであり、自動車に搭載される超臨界冷凍サイクル1の熱交換器として、極めて好適に利用することができる。また、本例における各部の構成は、特許請求の範囲に記載した技術的範囲において適宜に設計変更が可能であり、図例したもの限定されないことは勿論である。

例えば図21及び図22に示すように、本例の構成は、内部を複数に区画したタンク300d、300eに応用することも可能である。図例したタンク300d、300eは、偏平型のチューブ210の端部を捩じらずに、その端部を複数の内部区画域に跨るように接続する構成となっている。

また、本例の放熱器100におけるタンクの構成は、エバポレータ4のタンクや内部熱交換器6のタンクに応用することも可能である。

【産業上の利用可能性】

本発明の熱交換器は、タンクをより合理的に構成してなるものであり、高圧側の圧力が冷媒の臨界点を超える冷凍サイクルの放熱器として好適に利用することができる。

【図 1】

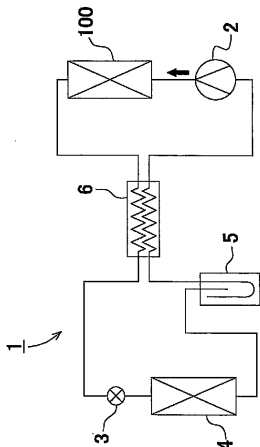


FIG.1

【図 2】

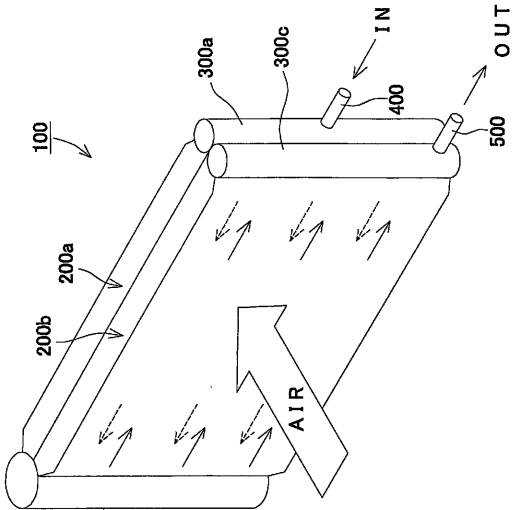


FIG.2

【図 3】

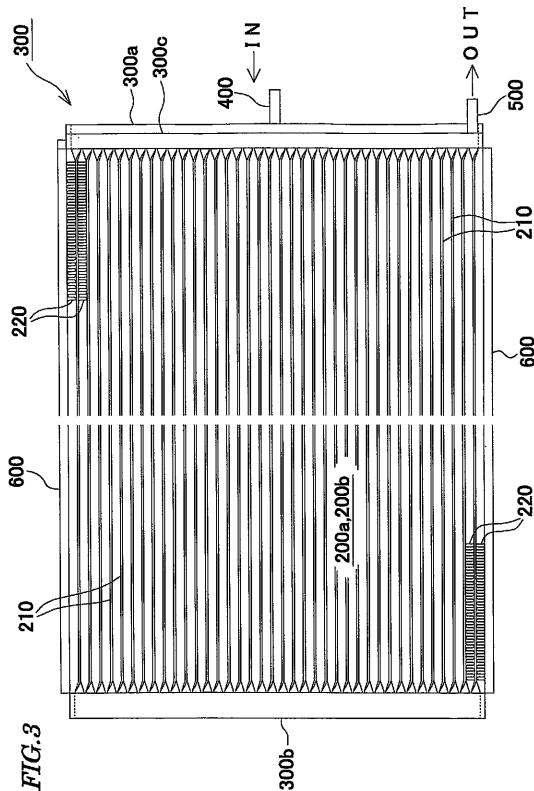


FIG.3

【図 4】

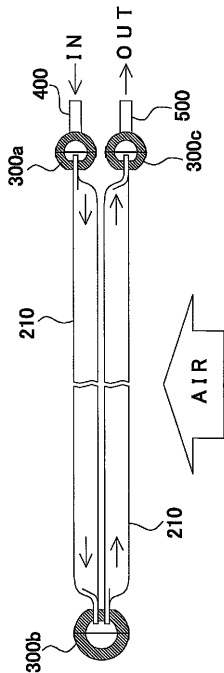
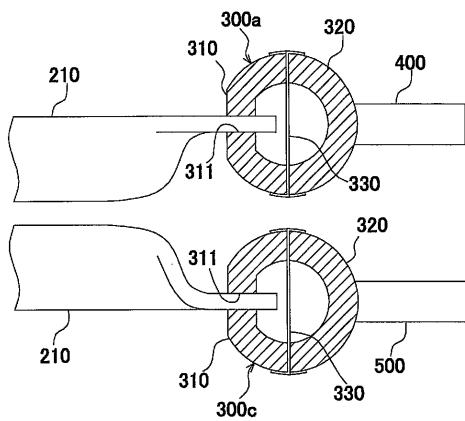


FIG.4

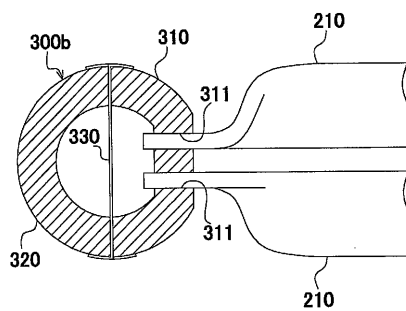
【図 5】

FIG.5



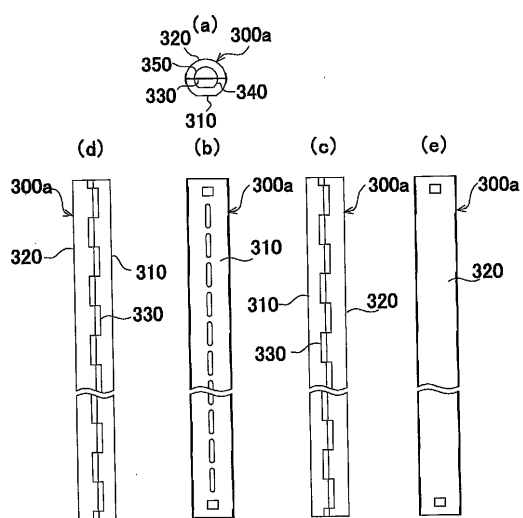
【図 6】

FIG.6



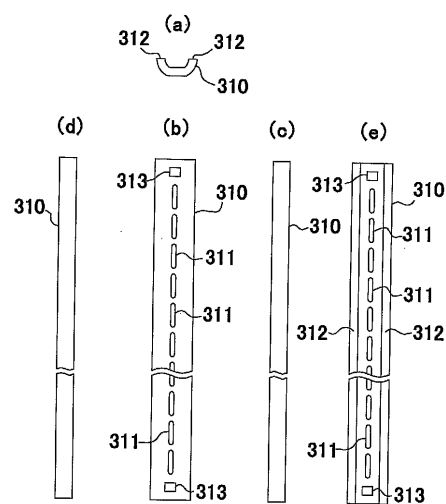
【図 7】

FIG.7



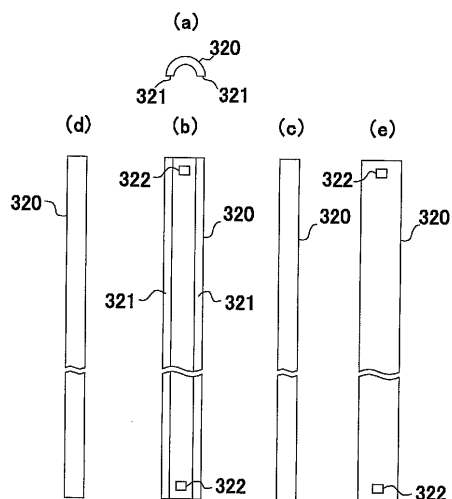
【図 8】

FIG.8



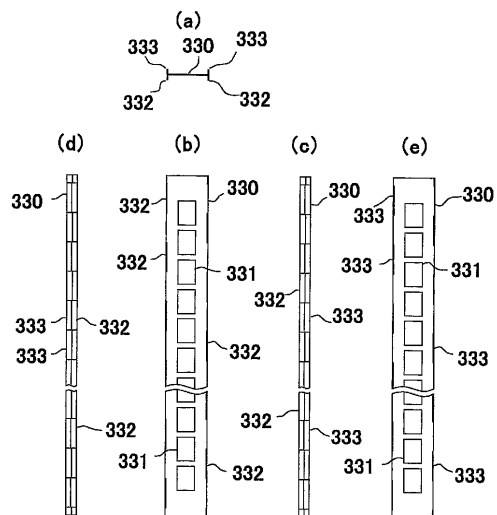
【図 9】

FIG.9



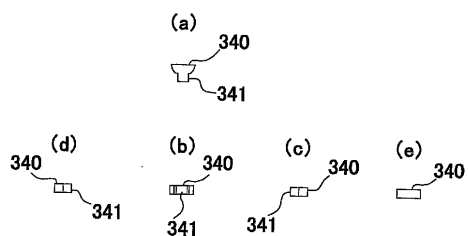
【図 10】

FIG.10



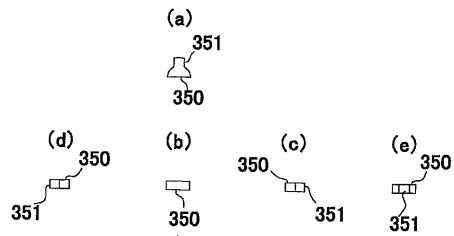
【図 11】

FIG.11



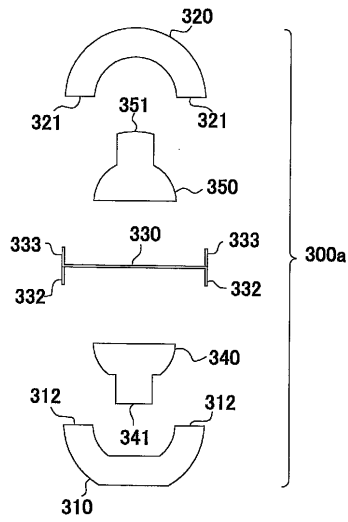
【図 12】

FIG.12



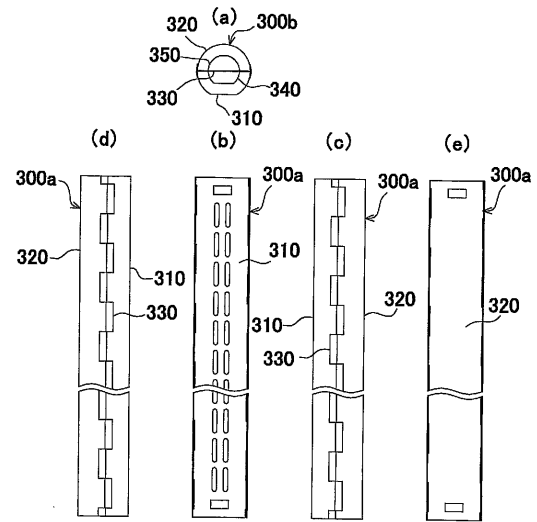
【図 13】

FIG.13



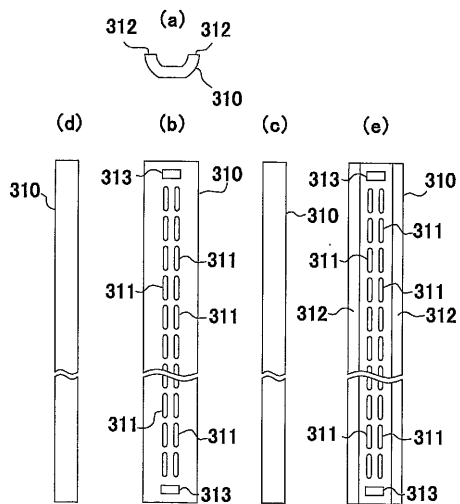
【図 14】

FIG.14



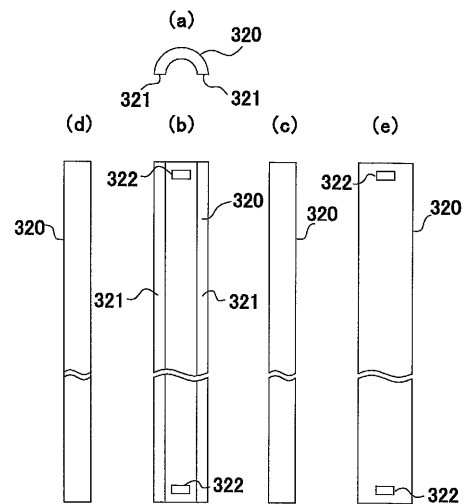
【図 15】

FIG.15



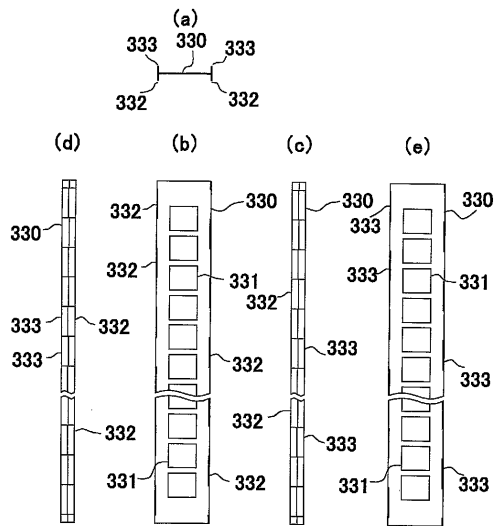
【図 16】

FIG.16



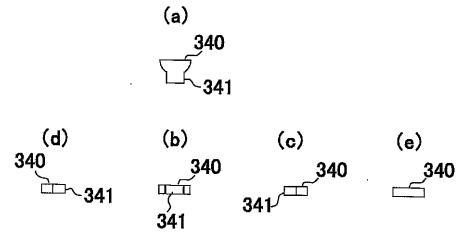
【図 17】

FIG.17



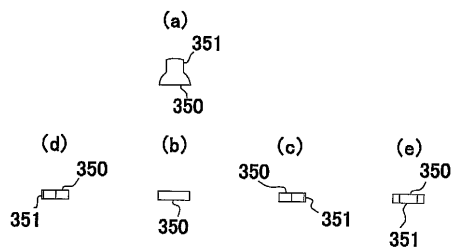
【図 18】

FIG.18



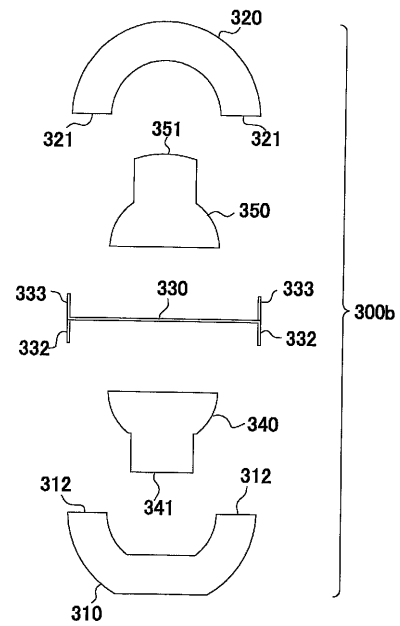
【図 19】

FIG.19



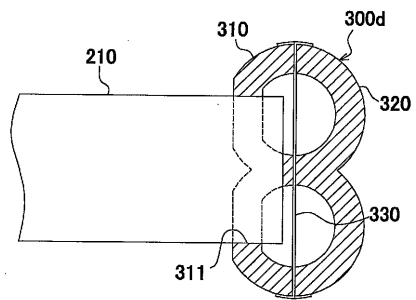
【図 20】

FIG.20



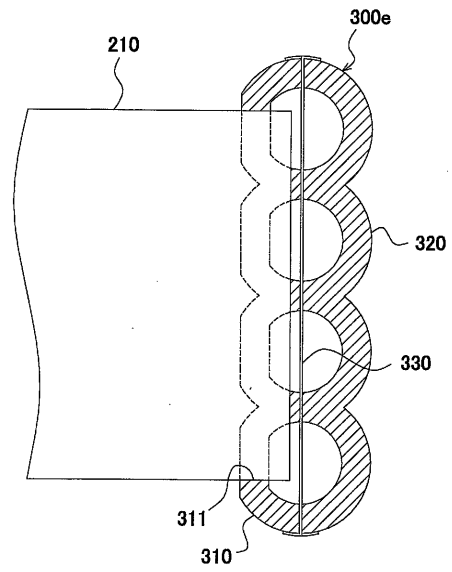
【図 2 1】

FIG.21



【図 2 2】

FIG.22



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-232097 (JP, A)
特開2001-066089 (JP, A)
特開平05-039993 (JP, A)
特開平10-047885 (JP, A)
特開平02-176397 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F28F 9/02
F25B 39/00