

(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
2014 年 8 月 21 日(21.08.2014)



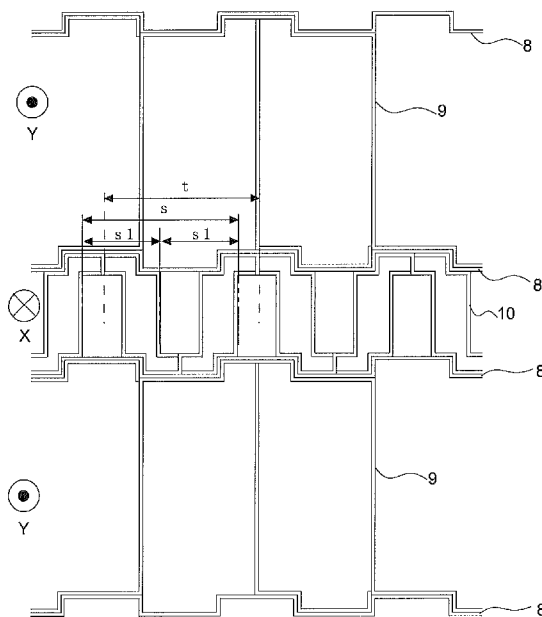
(10) 国際公開番号

WO 2014/125566 A1

- (51) 国際特許分類:
F28F 3/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/053253
- (22) 国際出願日: 2013 年 2 月 12 日(12.02.2013)
- (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 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (71) 出願人 (米国についてのみ): 伊東 大輔(ITO, Daisuke) [—/JP]; 〒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: 小林 久夫, 外(KOBAYASHI, Hisao et al.); 〒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 特許業務法人きさ特許商標事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PLATE-TYPE HEAT EXCHANGER AND REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: プレート式熱交換器及び冷凍サイクル装置



(57) Abstract: A plate-type heat exchanger is provided with: a plurality of rectangular heat transfer plates (8) that comprise a passage hole serving as an inlet/outlet for a first fluid and a second fluid and that are stacked to form a first flow path through which the first fluid passes and a second flow path through which the second fluid passes; a first fluid-side inner fin (10) that is arranged in the first flow path and that accelerates heat transfer; and a second fluid-side inner fin (9) that is arranged in the second flow path and that accelerates heat transfer. The first fluid-side inner fin (10) comprises a protrusion that protrudes on the second flow path side along the direction in which the first fluid flows in the first flow path. In the heat transfer plates (8), the surface serving as the first flow path comprises a recess that matches the protrusion of the first fluid-side inner fin (10).

(57) 要約: 第 1 流体、第 2 流体の流出入口となる通路孔を有し、複数を積層することにより、第 1 流体が通過する第 1 流路と第 2 流体が通過する第 2 流路とを形成する、矩形状の伝熱プレート 8 と、第 1 流路に配置され、伝熱を促進させる第 1 流体側インナーフィン 10 と、第 2 流路に配置され、伝熱を促進させる第 2 流体側インナーフィン 9 とを備え、

第 1 流体側インナーフィン 10 は、第 1 流路において第 1 流体が流れる方向に沿って第 2 流路側に突出する凸部を有し、伝熱プレート 8 において、第 1 流路となる面は、第 1 流体側インナーフィン 10 の凸部に合わせた凹部を有するものである。

WO 2014/125566 A1

明 細 書

発明の名称：プレート式熱交換器及び冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] この発明は、プレート式熱交換器及び冷凍サイクル装置に関するものである。特にインナーフィン型のプレート式熱交換器等に係るものである。

背景技術

[0002] 従来、複数のプレートで流路を形成し、プレートの間にはインナーフィンを挿入した積層型の熱交換器が、給湯、オイルクーラー用として提案されている（例えば、特許文献1、2参照）。また、流体の流路内に凹凸を設け、伝熱面積を広げるようにしたプレート型の蒸発器が提案されている（例えば、特許文献3参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-185375号公報（第5頁、第1図）
特許文献2：特開2003-294382号公報（第4頁、第1図）
特許文献3：特開2003-056990号公報（第5頁、第3図）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、特許文献1のようなインナーフィン型プレート式熱交換器には、次のような問題がある。例えば第1流体（例えば冷媒）と第2流体（例えば水）とによる熱交換を行って、第1流体が気体から液体に凝縮する場合、第2流体側のフィンの壁面において、液膜が形成され易くなる。この液膜が熱抵抗となってしまいうため、熱伝達率が低下してしまっていた。さらに、隣り合う流路で二種類の流体が流れる場合、流路の形状が同じであるため、どちらか一方の流体の特性にしか合わせることしかできない。したがって、伝熱、強度の点で最適設計ができなくなっていた。

[0005] また、特許文献2のような熱交換器では、溝が流れ方向に対して傾いてお

り、かつ断続的に形成されている。このため、凝縮した液状の流体（以下、凝縮液という）の保持は可能であるが、液捌け性が悪く、凝縮液が熱抵抗になる。扁平管の流体から見ると、溝は互いの凸部で支持しており、隣り合う伝熱管の接合面積が小さく、強度が弱くなっていた。そして、特許文献3のような蒸発器においては、溝が環状の凹みであり、断続的に形成されている。凝縮液の保持は可能であるが、液捌け性が悪い。加えて隣り合う伝熱プレートの接合面積が小さく、強度が弱くなっていた。

[0006] 以上のことから、この発明では、熱交換の性能をよくし、強度を高めることができるプレート式熱交換器等を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] この発明に係るプレート式熱交換器は、第1流体の流出入口及び第2流体の流出入口となる通路孔を有し、複数を積層することにより、第1流体が通過する第1流路と第2流体が通過する第2流路とを形成する伝熱プレートと、第1流路に配置され、伝熱を促進させる第1流体側インナーフィンと、第2流路に配置され、伝熱を促進させる第2流体側インナーフィンとを備え、第1インナーフィンは、第1流路側から第2流路側に突出する凸部を有し、伝熱プレートにおいて、第1流路となる面は、第1流体側インナーフィンの凸部に合わせた凹部を有するものである。

発明の効果

[0008] この発明のプレート式熱交換器では、第1インナーフィンが、第2流路側に突出する凸部を有するようにしたので、例えば第1流体の凝縮時に生じる液を第1流体側インナーフィンが有する凸部に保持することができ、フィン壁面全周における液膜の拡大を抑制し、凸部以外の液膜を薄くすることができ、伝熱性能を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]この発明の実施の形態1に係るプレート式熱交換器の構成を示す図である。

[図2]実施の形態1に係る熱交換器の一部の断面を示す斜視図である。

[図3]図2から上側の第2流体側インナーフィン9を除いた図である。

[図4]第2流体側インナーフィン9の一部の断面を示す斜視図である。

[図5]伝熱プレート8の一部の断面を示す斜視図である。

[図6]図3から伝熱プレート8を除いた図である。

[図7]第1流体側インナーフィン10の一部の断面を示す斜視図である。

[図8]図2に示す本実施の形態における熱交換器の断面の一部を拡大した図である。

[図9]この発明の実施の形態4に係る冷凍サイクル装置の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1におけるプレート式熱交換器を示す図である。以下の実施の形態においては、インナーフィン型のプレート式熱交換器（以下、熱交換器という）について説明する。ここで、各図における上側を上とし、下側を下として説明する。また、本実施の形態では第1流体を冷媒（例えば熱交換により相変化する流体）とし、第2流体を水とする。

[0011] 本実施の形態の熱交換器の一方のサイドプレート5には、第1流体及び第2流体のそれぞれの流入出口となる位置に合わせ、第1流体流入管1、第1流体流出管2、第2流体流入管3及び第2流体流出管4を有している。第1流体流入管1、第1流体流出管2、第2流体流入管3及び第2流体流出管4を有していない方のサイドプレート5は通路孔を有していない。サイドプレート5は熱交換器を補強し、強度を高める役割を果たす。

[0012] インナーフィンは第1流体と第2流体とにおける伝熱を促進する。本実施の形態では、第1流体が流れる流路（第1流路）に配置される第1流体側インナーフィン10と第2流体が流れる流路（第2流路）に配置される第2流体側インナーフィン9とを有している。本実施の形態では第1流体側インナーフィン10と第2流体が流れる第2流体側インナーフィン9とは形状が異なっている。第1流体側インナーフィン10と第2流体側インナーフィン9

とについては後述する。

[0013] 伝熱プレート8は、複数を積層することでプレート間を第1流体と第2流体との流路とし、流体間を熱交換させる。ここでは、流体の流入管と連通する通路孔から流出管と連通する通路孔に向かう方向が長軸方向（長手方向）となり、直交する方向が短軸方向（短手方向）となる。本実施の形態の熱交換器では、一对のサイドプレート5の間に、1又は複数の伝熱プレート8を挟む形で積層することで、第1流路と第2流路とを形成する。各伝熱プレート8の間には、第1流体側インナーフィン10と第2流体側インナーフィン9とを交互に挟む。本実施の形態の伝熱プレート8は、第1流体側インナーフィン10及び第2流体側インナーフィン9の形状に対応した凹凸を有している。また、第1流体側インナーフィン10と第2流体側インナーフィン9との高さ（流体が流れる方向に対して垂直となる方向）が異なるため、高さに合わせた2種類の伝熱プレート8を有している。そして、第1流体流入管1、第1流体流出管2、第2流体流入管3及び第2流体流出管4に対応する通路孔を有している。ここで、図1に示すように、第1流体の流れ方向をXとし、第2流体の流れ方向をYとする。図1から、伝熱プレート8において形成された流路においては、第1流体と第2流体とにおける冷媒の流れる向きが反対となった対向流となっている。

[0014] 図2はこの発明の実施の形態1に係る熱交換器の一部の断面を示す斜視図である。図2は、下側から、伝熱プレート8、第2流体側インナーフィン9、伝熱プレート8、第1流体側インナーフィン10、伝熱プレート8、第2流体側インナーフィン9の順に重ねた図を示している。

[0015] また、図3は図2から上側の第2流体側インナーフィン9を除いた図である。さらに、図4は第2流体側インナーフィン9の一部の断面を示す斜視図である。また、図5は伝熱プレート8の一部の断面を示す斜視図である。図6は図3から伝熱プレート8を除いた図である。そして、図7は第1流体側インナーフィン10の一部の断面を示す斜視図である。

[0016] 図8は図2に示す本実施の形態における熱交換器の断面の一部を拡大した

図である。図 7 及び図 8 に示すように、本実施の形態の熱交換器は、少なくとも第 1 流体側インナーフィン 10 が、第 2 流路側に突出した凸部を有しているものとする。そして、第 1 流体側インナーフィン 10 の凸部に合わせて、図 3 及び図 5 に示すように、伝熱プレート 8 にも凹凸を形成する。第 1 流体側インナーフィン 10 の凸部に伝熱プレート 8 の凹部が対応するものとする。このため、第 1 流路側から見て凸となる部分は第 2 流体側においては凹となる部分になる。第 1 流体側インナーフィン 10 が凸部を有することで、第 1 流体が第 1 流路を通過して凝縮する際、凝縮によってできる液膜（凝縮液膜）を、第 1 流体側インナーフィン 10 の凸部に集約させるようにする。このため、凸部以外の第 1 流体側インナーフィン 10 の壁面、伝熱プレート 8 の壁面にできる凝縮液膜を薄くすることができ、熱伝達率を向上させることができる。

[0017] ここで、図 3 及び図 4 に示すように、本実施の形態では第 2 流体側インナーフィン 9 にも凸部を形成している。ここで、インナーフィンの配置は、流体の流れ方向に対して平行又は直交させるようにしてもよい。特に液捌け性を向上する場合には、伝熱プレート 8 と各インナーフィンに形成する凸部を、流体の流れ方向に沿って直線的になるように形成するとよい。凸部は流体の流れ方向（長軸方向）に沿って、第 1 流体流入管 1 と連通する通路孔から第 1 流体流出管 2 と連通する通路孔に向かって形成されている。凝縮して液体となった第 1 流体が凸部に集約して流れ落ちることにより、フィン壁面からの液捌け性がよくなり、熱伝達率が向上する。一方、冷媒が蒸発する場合、単相の流体の場合には、凸部において、流体の流れが攪拌されて熱伝達が向上する。このため、熱交換量を増大させることができる。例えば蒸発時には、第 1 流体側インナーフィン 10 の凸部内における凝縮液の保持、隣接する気泡同士の核沸騰の活性化により熱伝達率が向上する。このため、二相、単相に関係なく、互いの流路に突出した凸部により流体の局所的な乱れを促進し、インナーフィン、伝熱プレートの面がフラットな場合に比べて、流体間の熱伝達率を向上させることができる。また、第 1 流体側インナーフィン

10及び第2流体側インナーフィン9に凸部を形成することにより、有効伝熱面積を増加することができ、さらに熱交換量を増大させることができる。

[0018] また、伝熱プレート8を凹凸に形成することで、第1流体側インナーフィン10及び第2流体側インナーフィン9の凸部を嵌合させることができるため、フラット面を持つオフセット型の熱交換器に比べて接合強度を大幅に向上させることができる。これにより、従来のオフセット型熱交換器よりも、サイドプレート5、伝熱プレート8の板厚を薄くすることができ、安価に熱交換器を製造することができる。

[0019] 以上より、流体の流れ状態に関らず、熱伝達と強度の向上とを両立することができる。このため、例えば二酸化炭素のような高圧冷媒も使用可能となる。また、伝熱プレート8の凹凸を流体の流れに沿って形成することで、第1流体と第2流体の流れ方向が変わる冷房、暖房の同時運転や除霜運転においても、高い熱交換性能を実現することができる。

[0020] 実施の形態2.

上述した実施の形態1では特に示さなかったが、本実施の形態では、凸部と凹部を有する伝熱プレート8の配置について説明する。例えば第1流体側インナーフィン10において凸となっている部分に合わせ、図5等のように、短軸方向において凸部間（凹部間）が等間隔で並ぶように配置する。

[0021] 例えば、図7、図8に示すように、第1流体側インナーフィン10の凸となっている部分の間隔である寸法sと伝熱プレート8の凸部間の間隔tとをそれぞれ短軸方向に同等の長さとして等間隔に配置する。これにより、第1流体側インナーフィン10の凹凸と第1流体側インナーフィン10に対応する伝熱プレート8の凹凸とを同じ種類の金型で形成することができる。同様に、第2流体側インナーフィン9の凸部間の間隔と伝熱プレート8の凸部間の間隔とをそれぞれ短軸方向に同等の長さとして等間隔に配置するようにすれば、第2流体側インナーフィン9の凹凸と第2流体側インナーフィン9に対応する伝熱プレート8の凹凸とを同じ種類（各1種類で計2種類）の金型で形成することができる。また、例えば図8に示す例では、第1流体側イン

ナーフィン 10 の凸となっている部分の間隔と第 2 流体側インナーフィン 9 の凸部間の間隔とが同じであるため、異なる凹凸の伝熱プレート 8 を作成する必要がない。このため、実施の形態 1 の効果に加え、さらに安価に熱交換器を得ることができる。

[0022] 実施の形態 3.

本実施の形態では、第 1 流体側インナーフィン 10 の凸となっている部分について説明する。図 7、図 8 に示すように、第 1 流体側インナーフィン 10 の凸部、凹部は千鳥状に配置されている。このため、例えば冷媒の流れ方向に対して列を成して凸部が形成されている第 1 流体側インナーフィン 10 において、複数列の凸部を嵌合できるように、伝熱プレート 8 の凹凸を形成する。図 8 等においては、第 1 流体側インナーフィン 10 の 2 列分の凸部を 1 つの凹部で嵌合できるように、伝熱プレート 8 の凹凸を形成している。

[0023] これにより、第 1 流体の熱伝達率及び伝熱面積を第 2 流体に比べて大きくすることができる。ただ、インナーフィンをこのような形状に形成すると圧力損失が増える。そこで、圧力損失に係る制約がある流体を第 2 流体として使用し、圧力損失の制約がなく、伝熱性能を優先することができる流体を第 1 流体として使用する場合には有効となる。

[0024] また、例えば、図 8 のように、第 1 流体側インナーフィン 10 の凸部を寸法 s の $1/2$ である s_1 にすると第 1 流体側インナーフィン 10 の凸部が伝熱プレート 8 の凹部に収まる。このため、第 1 流体側インナーフィン 10 及び伝熱プレート 8、第 2 流体側インナーフィン 9 及び伝熱プレート 8 をそれぞれ 1 種類（合計 3 種類）の金型で作成することができる。したがって、生産性にも優れる。

[0025] 第 1 流体側インナーフィン 10 の凸部が第 2 流体側の凹部に 2 個配置する場合を例としたが、第 1 流体の圧力損失や製造制約を超過しない限り、第 1 流体側インナーフィン 10 の凸部の数を分割してもよい。

[0026] また、図 7 に示すように、第 1 流体側インナーフィン 10 について、 u の方向が流れ方向 X となるように配置しているが、 s の方向が流れ方向 X とな

るように配置しても同様の効果が得られる。同様に、図4に示すように、第2流体側インナーフィン9について、 v の方向が流れ方向 Y となるように配置しているが、 t の方向が流れ方向 X となるように配置しても同様の効果が得られる。

[0027] 実施の形態4.

図9はこの発明の実施の形態4に係る冷凍サイクル装置の構成を示す図である。図9の冷凍サイクル装置は、圧縮機21、凝縮器（ガスクーラーを含む）22、絞り装置23及び蒸発器24を配管接続して冷媒回路（冷媒循環回路）を構成している。また、送風機25は、送風機用モータ26の駆動により、蒸発器24を通過する冷媒と空気との熱交換を促すために空気の流れを形成する。

[0028] 圧縮機21は冷媒を吸入し、圧縮して高温・高圧の状態にして吐出する。ここで、例えばインバータ回路等により回転数を制御し、冷媒の吐出量を調整できるタイプの圧縮機で構成するとよい。

[0029] 実施の形態1等において説明した熱交換器を有する凝縮器22は、例えば水回路27を流れる水（第2流体）と冷媒（第1流体）との間で熱交換を行い、冷媒を凝縮させて液状の冷媒にする（凝縮液化させる）ものである。

[0030] また、絞り装置23は、冷媒を減圧して膨張させるものである。例えば電子式膨張弁等の流量制御手段で構成するが、例えば、感温筒を有する膨張弁、毛细管（キャピラリ）等の冷媒流量調節手段等で構成してもよい。蒸発器24は、空気等との熱交換により冷媒を蒸発させて気体（ガス）状の冷媒にする（蒸発ガス化させる）ものである。図9では特に示していないが、例えば、蒸発器24に実施の形態1～3において説明した熱交換器を蒸発器24に用いることができる。

[0031] 実施の形態4の冷凍サイクル装置において、実施の形態1～3において説明した熱交換器を用いることにより、伝熱性能を向上させる等することができる。伝熱性能が向上することにより、エネルギー効率がよく、省エネルギーの冷凍サイクル装置を得ることができる。

[0032] ここで、冷房及び暖房における各エネルギー効率は次のようになる。

暖房エネルギー効率＝室内熱交換器（凝縮器）能力／全入力

冷房エネルギー効率＝室内熱交換器（蒸発器）能力／全入力

[0033] 次に、冷凍サイクル装置の各構成機器における動作等を、冷媒回路を循環する冷媒の流れに基づいて説明する。まず、圧縮機 21 は、冷媒を吸入し、圧縮して高温・高圧の状態にして吐出する。吐出した冷媒は凝縮器 22 へ流入する。凝縮器 22 は、水回路 27 を流れる水と冷媒との間で熱交換を行い、冷媒を凝縮液化させる。凝縮液化した冷媒は絞り装置 23 を通過する。絞り装置 23 は、通過する凝縮液化した冷媒を減圧する。減圧した冷媒は蒸発器 24 に流入する。蒸発器 24 は、送風機 25 から供給される空気と冷媒との間で熱交換を行い、冷媒を蒸発ガス化する。蒸発ガス化した冷媒を圧縮機 21 が吸入する。

[0034] ここで、上述の冷凍サイクル装置については、H C F C（R 22）や H F C（R 116、R 125、R 134a、R 14、R 143a、R 152a、R 227ea、R 23、R 236ea、R 236fa、R 245ca、R 245fa、R 32、R 41、R C 318 など、これら冷媒の数種の混合冷媒 R 407A、R 407B、R 407C、R 407D、R 407E、R 410A、R 410B、R 404A、R 507A、R 508A、R 508B など）、H C（ブタン、イソブタン、エタン、プロパン、プロピレンなど、これら冷媒の数種混合冷媒）、自然冷媒（空気、炭酸ガス、アンモニアなど、これら冷媒の数種の混合冷媒）、H F O 1234yf 等の低 GWP 冷媒、またこれら冷媒の数種の混合冷媒などを用いてもよい。特に R 410A、R 410A と設計圧力及び物性値に近い R 32 において、その効果をより効率的に達成することができる。

[0035] ここで、実施の形態 1、実施の形態 2 で述べた熱交換器及び冷凍サイクル装置については、鉱油系、アルキルベンゼン油系、エステル油系、エーテル油系、フッ素油系など、冷媒と油が溶けるかどうかにかかわらず、どんな冷凍機油についても、その効果を達成することができる。

産業上の利用可能性

[0036] この発明は、上述の各実施の形態に特に限定されるものではなく、適宜組み合わせ等を行うことができる。また、本発明の活用例として、例えば、空調、発電、食品の加熱殺菌処理機器等、プレート式熱交換器を搭載した多くの産業、家庭用機器に利用可能である。

符号の説明

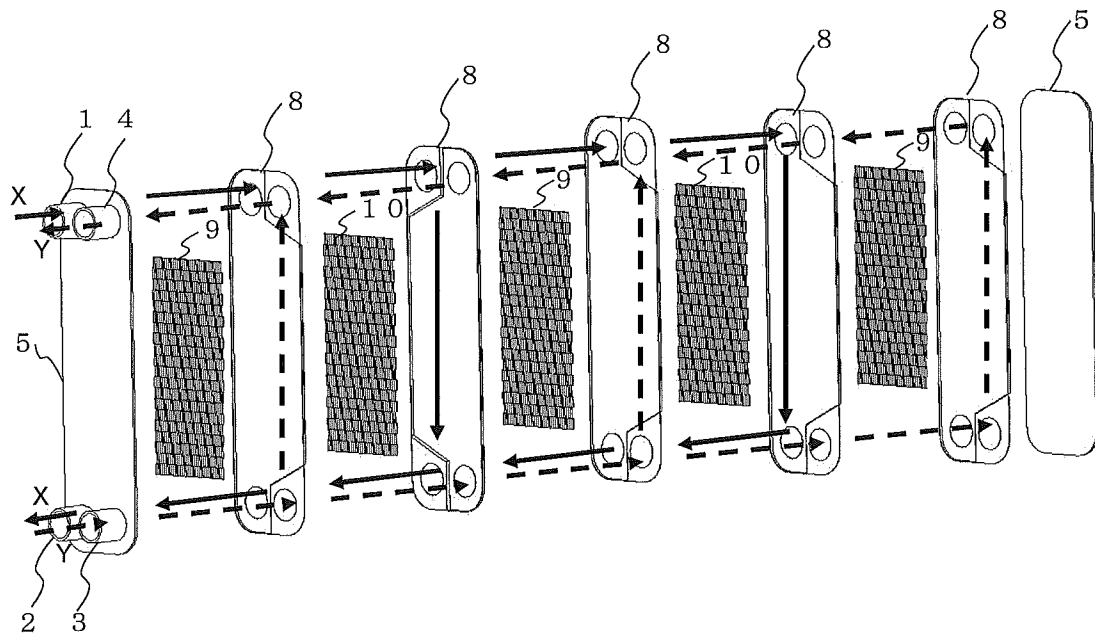
[0037] 1 第1流体流入管、2 第1流体流出管、3 第2流体流入管、4 第2流体流出管、5 サイドプレート、8 伝熱プレート、9 第2流体側インナーフィン、10 第1流体側インナーフィン、21 圧縮機、22 凝縮器、23 絞り装置、24 蒸発器、25 送風機、26 送風機用モータ、27 水回路、X 第1流体の流れ方向、Y 第2流体の流れ方向。

請求の範囲

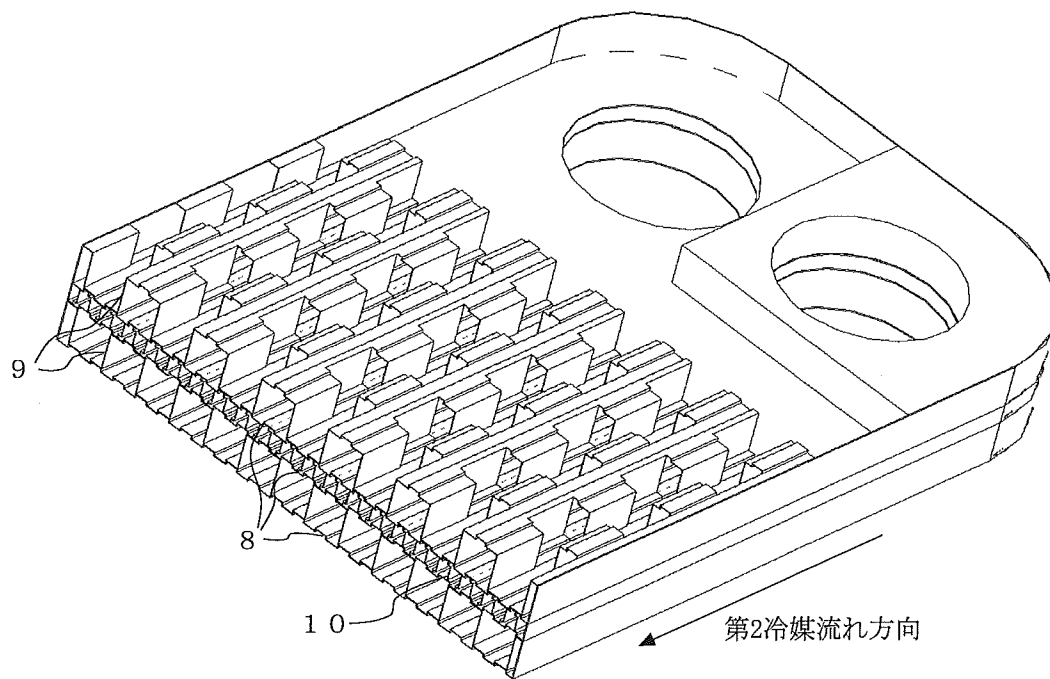
- [請求項1] 第1流体の流出入口及び第2流体の流出入口となる通路孔を有し、複数を積層することにより、前記第1流体が通過する第1流路と前記第2流体が通過する第2流路とを形成する伝熱プレートと、
- 前記第1流路に配置され、伝熱を促進させる第1流体側インナーフィンと、
- 前記第2流路に配置され、伝熱を促進させる第2流体側インナーフィンと
- を備え、
- 前記第1流体側インナーフィンは、前記第1流路側から前記第2流路側に突出する凸部を有し、
- 前記伝熱プレートにおいて、前記第1流路となる面は、前記第1流体側インナーフィンの凸部に合わせた凹部を有するプレート式熱交換器。
- [請求項2] 前記伝熱プレートの凹部は、前記第1流路において前記第1流体の流れる方向と直交する方向において等間隔に配置されている請求項1記載のプレート式熱交換器。
- [請求項3] 前記第1流体側インナーフィンの凸部は、前記第1流路において前記第1流体の流れる方向に沿った列状に形成されており、
- 前記第1流体側インナーフィンの複数列分の凸部を前記伝熱プレートの1つの凹部に嵌合させる請求項1又は請求項2記載のプレート式熱交換器。
- [請求項4] 冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、熱交換により前記冷媒を凝縮させる凝縮器と、凝縮に係る冷媒を減圧させるための絞り装置と、減圧に係る冷媒と空気とを熱交換して前記冷媒を蒸発させる蒸発器とを配管接続して冷媒回路を構成し、
- 前記蒸発器、前記凝縮器の少なくとも一方が、請求項1～3のいずれか一項に記載のプレート式熱交換器を有することを特徴とする冷凍

サイクル装置。

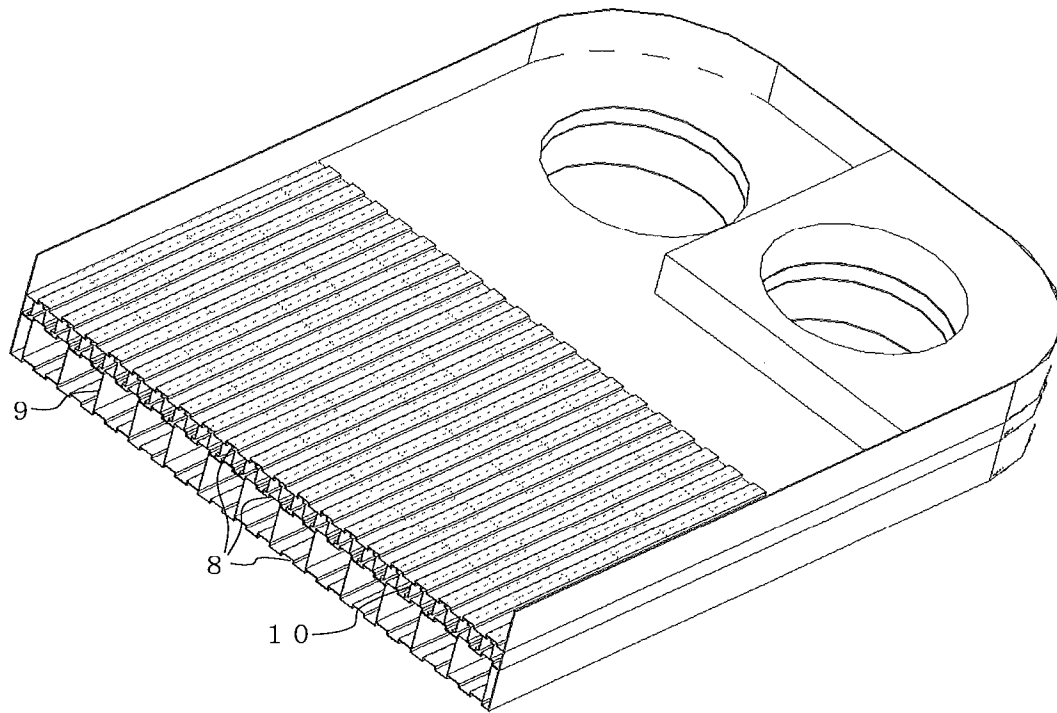
[図1]



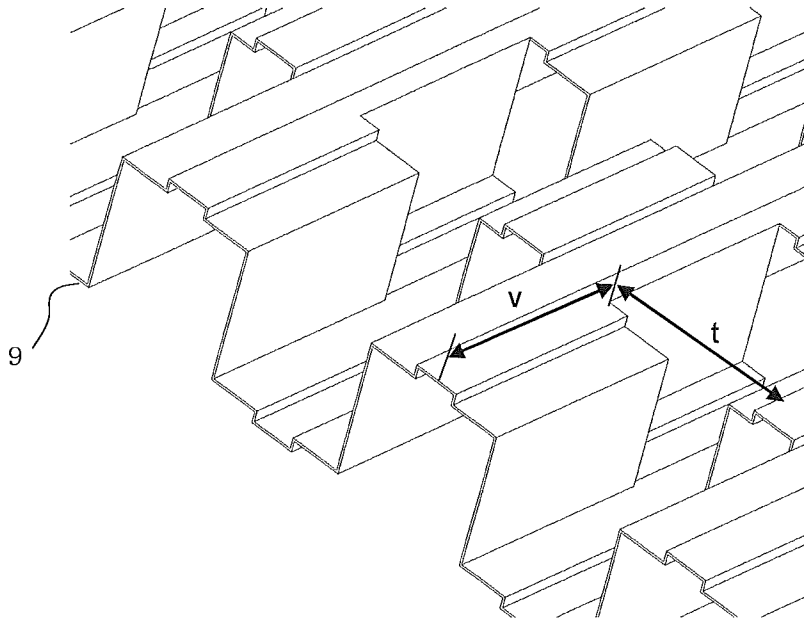
[図2]



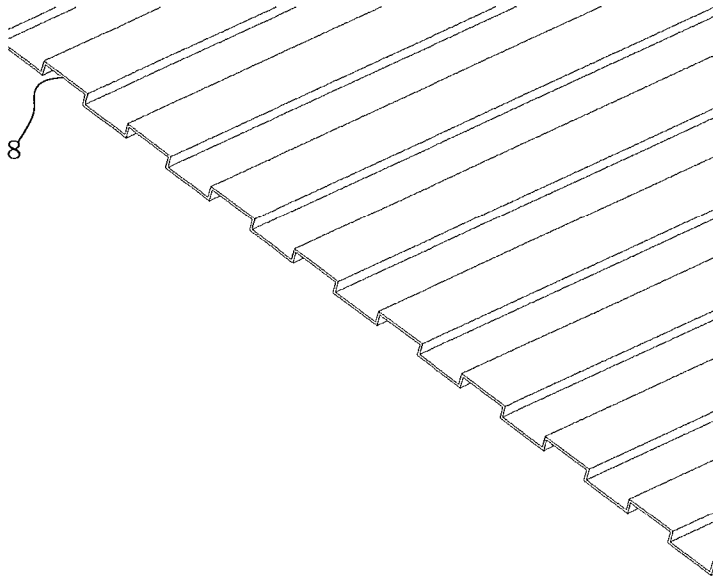
[図3]



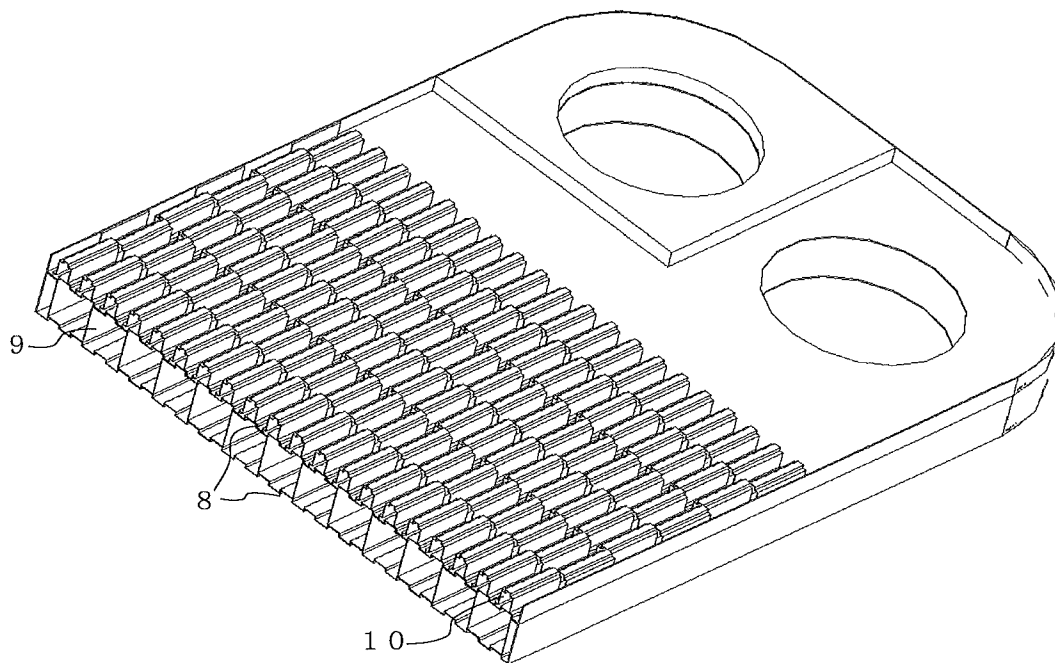
[図4]



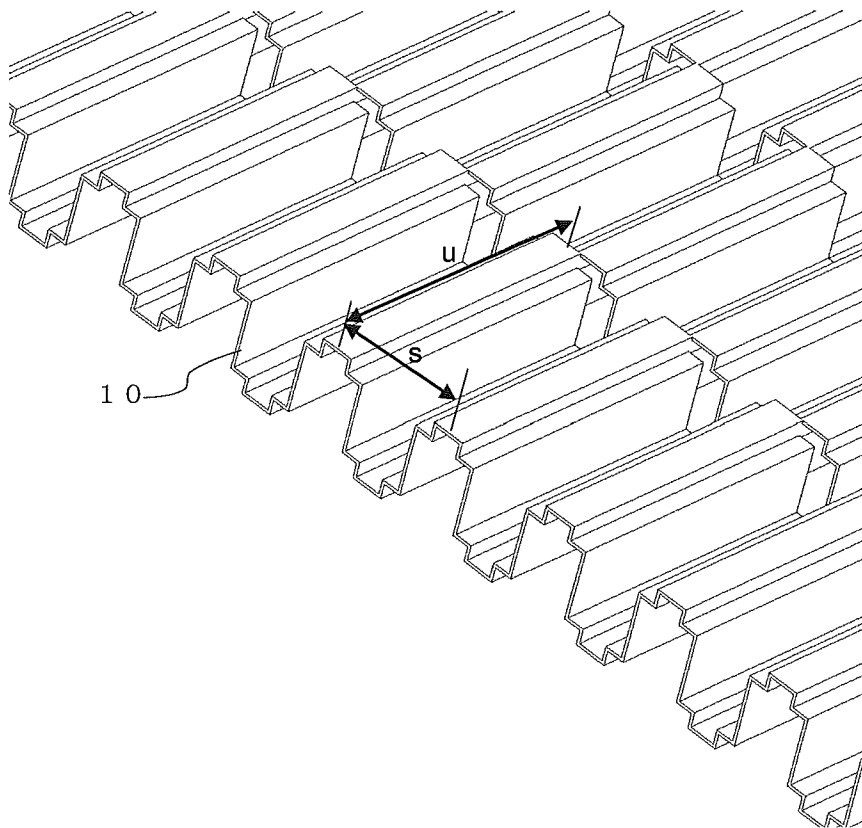
[図5]



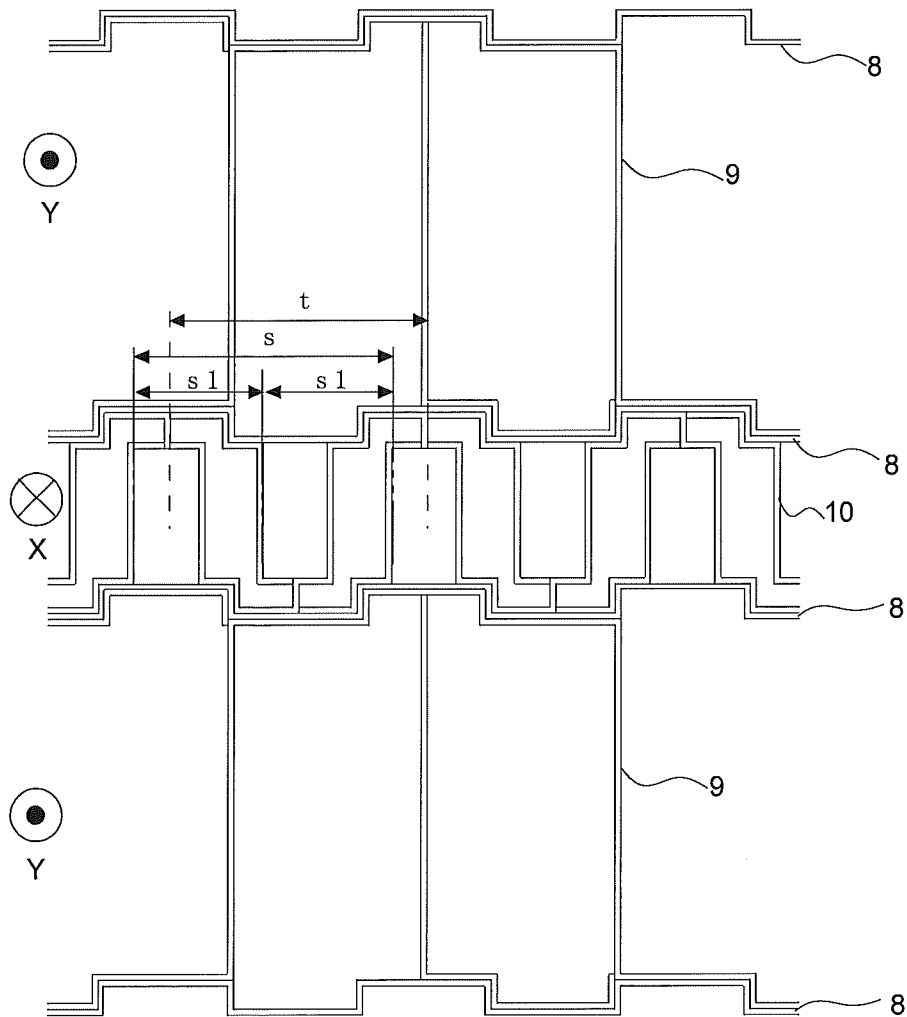
[図6]



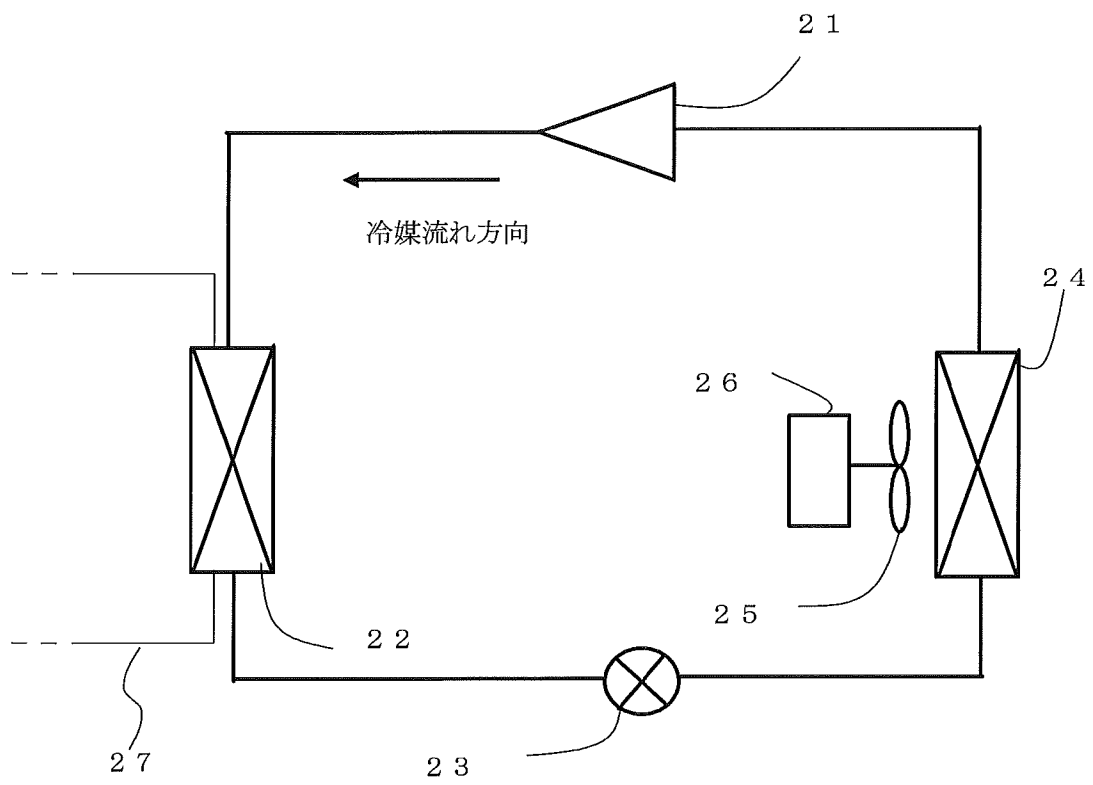
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/053253

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28F3/06(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)

F28F3/06

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
X	JP 2005-69499 A (Nissan Motor Co., Ltd.),	1-3
Y	17 March 2005 (17.03.2005), paragraphs [0011] to [0018]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4
Y	JP 2009-150587 A (Denso Corp.), 09 July 2009 (09.07.2009), paragraphs [0029] to [0036]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4
Y	JP 2003-75088 A (Mitsubishi Electric Corp.), 12 March 2003 (12.03.2003), paragraphs [0032] to [0033]; fig. 7 (Family: none)	1-4

☒ 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
07 May, 2013 (07.05.13)Date of mailing of the international search report
14 May, 2013 (14.05.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/053253

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 2002-174495 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 June 2002 (21.06.2002), paragraphs [0025] to [0027]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-4
Y	JP 2009-79779 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 April 2009 (16.04.2009), paragraphs [0044] to [0049]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F28F3/06(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（I P C））

Int.Cl. F28F3/06

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
X	JP 2005-69499 A（日産自動車株式会社）2005.03.17,	1 - 3
Y	【0011】 - 【0018】, 図1 - 4（ファミリーなし）	1 - 4
Y	JP 2009-150587 A（株式会社デンソー）2009.07.09,	1 - 4
	【0029】 - 【0036】, 図1 - 3（ファミリーなし）	
Y	JP 2003-75088 A（三菱電機株式会社）2003.03.12,	1 - 4
	【0032】 - 【0033】, 図7（ファミリーなし）	

☒ 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

0 7 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

新井 浩士

3 M

4 4 8 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

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 2002-174495 A (松下電器産業株式会社) 2002. 06. 21, 【0025】－【0027】, 図1－5 (ファミリーなし)	1－4
Y	JP 2009-79779 A (三菱電機株式会社) 2009. 04. 16, 【0044】－【0049】, 図1－13 (ファミリーなし)	1－4