

(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6月19日(19.06.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/091972 A1

- (51) 国際特許分類:
B60H 1/32 (2006.01) **F25B 47/02** (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01) **F28F 9/26** (2006.01)
F25B 39/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/082528
- (22) 国際出願日: 2013年12月4日(04.12.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-271309 2012年12月12日(12.12.2012) JP
- (71) 出願人: サンデン株式会社 (SANDEN CORPORATION) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者: 松元 雄一 (MATSUMOTO, Yuuichi); 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 Gunma (JP). 河野 真治 (KOUNO, Shinji); 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 Gunma (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, IR, IS, KE, KG, 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, 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, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

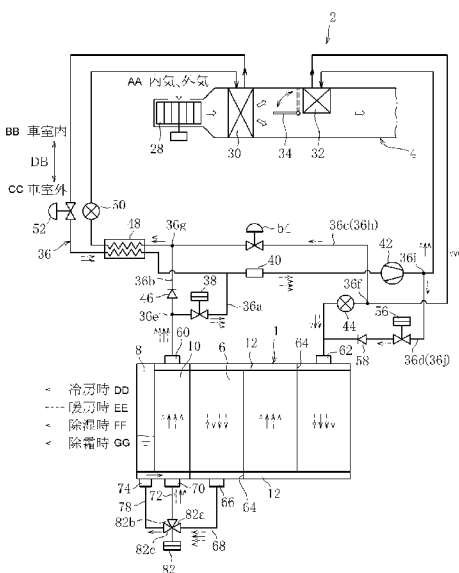
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: HEAT EXCHANGER AND HEAT PUMP SYSTEM USING SAME

(54) 発明の名称: 熱交換器及びそれを用いたヒートポンプシステム

【図1】



AA... INSIDE AIR; OUTSIDE AIR
BB... INSIDE VEHICLE COMPARTMENT
CC... OUTSIDE VEHICLE COMPARTMENT
DD... DURING AIR CONDITIONING
EE... DURING HEATING
FF... DURING DEHUMIDIFICATION
GG... DURING DEFROSTING

(57) Abstract: [Problem] To provide: a heat exchanger that improves heating performance by improving both pressure loss and heat-absorption loss at the time of refrigerant circulation during heating, and in which the heat exchanger and the refrigerant circuit in which said heat exchanger is incorporated are simplified; and a heat pump system that achieves highly energy-efficient defrosting operation by using said heat exchanger. [Solution] This heat exchanger comprises: a main core part (6) that exchanges heat between air and a refrigerant; a receiver tank (8) into which the refrigerant that has circulated in the main core part flows; a subcool core part (10) that subjects the liquid refrigerant that has circulated in the receiver tank to supercooling by exchanging heat with air; a first flow path (36b, 68, 78) that makes the refrigerant circulate in the order of the main core part, the receiver tank, and the subcool core part; a second flow path (36a, 36c, 68, 72) that makes the refrigerant circulate in the order of the main core part and the subcool core part while bypassing the receiver tank; and a flow path switching means (82) that switches between the first flow path and the second flow path.

(57) 要約: 【課題】暖房時における冷媒流通時の圧損及び吸熱ロスの双方を改善することにより暖房性能を高め、熱交換器及びそれが組み込まれる冷媒回路の簡素化を図った熱交換器と、その熱交換器を用い、エネルギー効率の高い除霜運転を実現したヒートポンプシステムとを提供することにある。

[続葉有]

WO 2014/091972 A1



【解決手段】空気と冷媒との熱交換を行うメインコア部（６）と、メインコア部を流通した冷媒が流入されるレシーバタンク（８）と、レシーバタンクを流通した液冷媒を空気との熱交換により過冷却するサブクールコア部（１０）と、メインコア部、レシーバタンク、サブクールコア部の順に冷媒を流通させる第１の流路（３６ｂ、６８、７８）と、レシーバタンクをバイパスして、メインコア部、サブクールコア部の順に冷媒を流通させる第２の流路（３６ａ、３６ｃ、６８、７２）と、第１の流路と第２の流路とを切り換える流路切換手段（８２）とを備える。

明 細 書

発明の名称：熱交換器及びそれを用いたヒートポンプシステム 技術分野

[0001] 本発明は、熱交換器及びそれを用いたヒートポンプシステムに関し、凝縮器及び蒸発器の双方の機能を有し、空調ヒートポンプシステムの室外熱交換器として用いられる熱交換器及びそれを用いたヒートポンプシステムに関する。

背景技術

[0002] 車両空調用ヒートポンプシステム等に用いられる室外熱交換器として、空気との熱交換により冷媒を凝縮するメインコア（コンデンサコア）部と、メインコア部を流通した冷媒が流入されるレシーバタンクと、レシーバタンクを流通した気液混合冷媒を空気との熱交換により過冷却して液化するサブクールコア部とを備えたサブクールシステムコンデンサが開示されている（例えば特許文献1参照）。

[0003] 前記メインコア部及びサブクールコア部は、例えば互いに平行を成した状態で間隔をおいて配置された一対のヘッダタンク間を連通する複数のチューブと、隣接するチューブ間に配置されたフィンとから構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4052706号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 前記従来技術のようにメインコア部及びサブクールコア部を備えた熱交換器を冷房及び暖房の両方が可能なヒートポンプ方式の空調装置の室外熱交換器として使用した場合、冷房運転時に凝縮器として用いるときには、サブクールコア部において冷媒を十分に冷却することが可能である。

しかし、前記熱交換器を暖房運転時に蒸発器として用いるときには、メイ

ンコア部における吸熱により冷媒の気化が可能であるが、メインコア部及びサブクールコア部の両方に冷媒を流通させることとなるため、冷媒流通時の圧損が大きく、暖房能力の低下を招くおそれがあった。

[0006] そこで、暖房運転時にはサブクールコア部をバイパスしてメインコア部のみに冷媒を流通させることが考えられる。しかし、この場合にはサブクールコア部における冷媒から外気への吸熱面積がゼロとなり、換言すると、暖房時の室外熱交換器における熱交換面積が減少してしまうため、暖房能力の向上には依然として課題が残されていた。

また、上記従来技術の熱交換器は、あくまでも凝縮器としてのみ使用され、凝縮器及び蒸発器の双方の機能を有する熱交換器を想定していない。従って、メインコア部及びサブクールコア部における冷媒の流れ方向やメインコア部及びサブクールコア部を除霜する運転については格別な配慮がなされておらず、熱交換器及びそれが組み込まれる冷媒回路の簡素化及びエネルギー効率の高い除霜運転の実現については依然として課題が残されていた。

[0007] 本発明の目的は、凝縮器及び蒸発器の双方の機能を有し、暖房時における冷媒流通時の圧損及び吸熱ロスの双方を改善することにより暖房性能を高め、熱交換器及びそれが組み込まれる冷媒回路の簡素化を図ったヒートポンプシステムの室外熱交換器に好適な熱交換器と、その熱交換器を用い、エネルギー効率の高い除霜運転を実現したヒートポンプシステムとを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 前記目的を達成するため、本発明の熱交換器は、空気と冷媒との熱交換を行うメインコア部と、メインコア部を流通した冷媒が流入されるレシーバタンクと、レシーバタンクを流通した液冷媒を空気との熱交換により過冷却するサブクールコア部と、メインコア部、レシーバタンク、サブクールコア部の順に冷媒を流通させる第1の流路と、レシーバタンクをバイパスして、メインコア部、サブクールコア部の順に冷媒を流通させる第2の流路と、第1の流路と第2の流路とを切り換える流路切換手段とを備える。

[0009] 好ましくは、第1の流路及び第2の流路のメインコア部及びサブクールコア部における冷媒の流通方向は同一である。

好ましくは、メインコア部及びサブクールコア部は、上下方向に離間して配置された一对のヘッダタンクと、ヘッダタンク間において上下方向に延びるように配置され一对のヘッダタンクを連通する複数のチューブと、チューブに設けられたフィンとを有する。

[0010] 好ましくは、メインコア部及びサブクールコア部は、互いに隣接して配置される。

好ましくは、レシーバタンクは、ヘッダタンクに連通される第1の連通孔と、第1の流路に連通される第2の連通孔とを有した1つの連結部材を具備する。

また、本発明のヒートポンプシステムは、前記した何れかの熱交換器を凝縮器又は蒸発器に切り換えて使用するものであり、熱交換器を凝縮器として使用するときには、流路切換手段により第1の流路に冷媒を流通させ、熱交換器を蒸発器として使用するときには、流路切換手段により第2の流路に冷媒を流通させる。

[0011] 好ましくは、メインコア部及びサブクールコア部を除霜するときには、流路切換手段により第2の流路に冷媒を流通させる。

好ましくは、熱交換器は、車両用空調装置の室外熱交換器として用いられる。

発明の効果

[0012] 本発明の熱交換器によれば、第2の流路に切り換え、熱交換器においてレシーバタンクのみをバイパスし、メインコア部、サブクールコア部の順に冷媒を流通させることにより、サブクールコア部における冷媒と空気との熱交換面積を確保しながら、冷媒の流動に伴う圧力損失を効果的に抑制することができるため、熱交換器の熱交換効率を大幅に向上することができる。

[0013] また、第1の流路及び第2の流路のメインコア部及びサブクールコア部における冷媒の流通方向を同一としたことにより、熱交換器及び熱交換器が組

み込まれる冷媒回路を大幅に簡素化することができる。

また、メインコア部及びサブクールコア部は、具体的には上下方向に離間して配置された一対のヘッダタンクと、ヘッダタンク間において上下方向に延びるように配置され一対のヘッダタンクを連通する複数のチューブと、チューブに設けられたフィンとを有する構成である。これにより、チューブにおける着霜及び着氷現象の発生を抑制することができ、メインコア部及びサブクールコア部における空気と冷媒との熱交換効率の低下を抑えることができる。

[0014] また、メインコア部及びサブクールコア部が互いに隣接して配置されることにより、熱交換器の製作を容易にし、部品コストを低減することができ、熱交換器の構造を簡素化することができる。

また、レシーバタンクがヘッダタンクに連通される第1の連通孔と、第1の流路に連通される第2の連通孔とを有した1つの連結部材を具備することにより、1部材でヘッダタンク及び第1の流路をレシーバタンクに連通させることができるため、熱交換器の製作を更に容易にし、部品コストを更に低減することができ、熱交換器の構造を更に簡素化することができる。

[0015] 一方、本発明のヒートポンプシステムによれば、具体的には、前記した何れかの熱交換器を凝縮器として使用するときには、流路切換手段により第1の流路に冷媒を流通させ、熱交換器を蒸発器として使用するときには、流路切換手段により第2の流路に冷媒を流通させる。

また、メインコア部及びサブクールコア部を除霜するときに流路切換手段により第2の流路に冷媒を流通させることにより、熱交換器においてレシーバタンクがバイパスされるため、除霜運転時のレシーバタンクにおける冷媒の熱エネルギーロスが防止され、熱交換器の熱交換効率の更なる向上に寄与する。

[0016] また、このような熱交換器は車両用空調装置の室外熱交換器として用いられるのが好ましい。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施例に係る車両空調用ヒートポンプシステム、及びH V A Cユニットの概略構成を示した図である。

[図2]図1の室外熱交換器の構造を示す正面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下に本発明の一実施例に係る熱交換器及びそれを用いたヒートポンプシステムについて図面を参照して説明する。

図1は室外熱交換器（熱交換器）1が組み込まれる車両空調用のヒートポンプシステム2、及びヒートポンプシステム2が接続されるH V A C（Heating Ventilation & Air Conditioning）ユニット4の概略構成を示し、図2は室外熱交換器1の構造を示す正面図を示す。

[0019] 図1及び図2に示すように、室外熱交換器1は、空気と冷媒との熱交換を行うメインコア部6と、メインコア部6を流通した冷媒が流入されるレシーバタンク8と、レシーバタンク8を流通した液冷媒を空気との熱交換により過冷却するサブクールコア部10とを備えている。

メインコア部6及びサブクールコア部10は、互いに平行を成した状態で上下方向に離間して配置された一对のヘッダタンク12、12と、当該ヘッダタンク12、12間において上下方向に延びるように配置されて該上下のヘッダタンク12、12の双方と連通する複数のチューブ14と、隣接するチューブ14間に配置されたフィン16とから構成され、メインコア部6及びサブクールコア部10は隣接して一体的な構造の熱交換コアを構成している。

[0020] レシーバタンク8は、図1及び図2で見て、サブクールコア部10の左端前方に隣接して配置、固定され、メインコア部6及びサブクールコア部10から構成された熱交換コアは、レシーバタンク8とともに一体的な構造の室外熱交換器1を構成している。

H V A Cユニット4は、車両の車室内前方側に搭載され、車両のエンジンルームと車室内とを区画するダッシュパネルD Bの車室内側に固定されている。H V A Cユニット4には、空気の流通方向から順に送風ファン28、室

内蒸発器 30、室内凝縮器 32 が内設されている。室内凝縮器 32 における空気流の上流側には、室内凝縮器 32 への空気入口を開閉するダンパ 34 が設けられ、図 1 中に破線で示すようにしてダンパ 34 を閉じることで室内凝縮器 32 をバイパスして空気を流すことができる。

[0021] ヒートポンプシステム 2 は、メインコア部 6 及びサブクールコア部 10 における冷媒の流通方向は同一とし、室外熱交換器 1 を凝縮器又は蒸発器に切り換えて使用可能な冷媒回路構成となっており、室外熱交換器 1 は、ヒートポンプシステム 2 の暖房運転時には蒸発器として使用され、冷房運転時には凝縮器として使用される。

詳しくは、ヒートポンプシステム 2 は、冷媒が循環する冷媒回路 36 を備え、冷媒回路 36 のうちの暖房運転時流路（第 2 の流路）36a は、図 1 中に破線矢印で示す冷媒流れ方向に、室外熱交換器 1、第 1 開閉弁 38、アキュムレータ 40、圧縮機 42、室内凝縮器 32、第 1 膨張弁 44 を順に流通して室外熱交換器 1 に戻る冷媒流路を形成している。

[0022] 一方、冷媒回路 36 のうちの冷房運転時流路（第 1 の流路）36b は、図 1 中に実線矢印で示す冷媒流れ方向に、室外熱交換器 1、第 1 逆止弁 46、内部熱交換器 48、第 2 膨張弁 50、室内蒸発器 30、第 2 開閉弁 52、内部熱交換器 48、アキュムレータ 40、圧縮機 42、室内凝縮器 32 を順に流通して室外熱交換器 1 に戻る冷媒流路を形成している。なお、第 1 逆止弁 46 は、後述する除湿専用流路 36h から室外熱交換器 1 への冷媒の逆流を阻止するために配置されている。

[0023] 一方、冷媒回路 36 のうちの除湿運転時流路 36c は、図 1 中に一点鎖線矢印で示す冷媒流れ方向に、室外熱交換器 1、第 1 逆止弁 46、内部熱交換器 48、第 2 膨張弁 50、室内蒸発器 30、第 2 開閉弁 52、内部熱交換器 48、アキュムレータ 40、圧縮機 42、室内凝縮器 32、第 1 膨張弁 44 を順に流通して室外熱交換器 1 に戻る冷房運転時流路 36b と同じ冷媒流路を形成している。

[0024] また、除湿運転時流路 36c は、室外熱交換器 1 から流出した直後に分流

路 3 6 e において分流され、第 1 開閉弁 3 8、アキュムレータ 4 0、圧縮機 4 2、室内凝縮器 3 2、第 1 膨張弁 4 4 を順に流通して室外熱交換器 1 に戻る暖房運転時流路 3 6 a と同じ冷媒流路をも形成している。

更に、除湿運転時流路 3 6 c は、室外熱交換器 1、第 1 逆止弁 4 6、内部熱交換器 4 8、第 2 膨張弁 5 0、室内蒸発器 3 0、第 2 開閉弁 5 2、内部熱交換器 4 8、アキュムレータ 4 0、圧縮機 4 2、室内凝縮器 3 2 を順に流通した後、分流路 3 6 f において分流され第 3 開閉弁 5 4 を流通した後に合流路 3 6 g において合流して最終的にアキュムレータ 4 0 に至る除湿専用流路 3 6 h を形成している。

[0025] 一方、冷媒回路 3 6 のうちの除霜運転時流路（第 2 の流路）3 6 d は、図 1 中に二点鎖線矢印で示す冷媒流れ方向に、室外熱交換器 1 から流出した直後に分流路 3 6 e において分流され、第 1 開閉弁 3 8、アキュムレータ 4 0、圧縮機 4 2 を順に流通した後、分流路 3 6 i において分流され第 4 開閉弁 5 6、第 2 逆止弁 5 8 を順に流通して室外熱交換器 1 に戻る高温冷媒ガス供給路 3 6 j を形成している。

[0026] なお、第 2 逆止弁 5 8 は、暖房、冷房及び除湿運転時に第 4 開閉弁 5 6 側への冷媒の逆流を阻止するために配置されている。

このように、暖房、冷房及び除湿運転時の各流路 3 6 a、3 6 b、3 6 c は、アキュムレータ 4 0 から、圧縮機 4 2、室内凝縮器 3 2、第 1 膨張弁 4 4 を順に流通して室外熱交換器 1 に至るまでは共用されている。

[0027] また、冷房及び除湿運転時の各流路 3 6 b、3 6 c は、合流路 3 6 g から、内部熱交換器 4 8、第 2 膨張弁 5 0、室内蒸発器 3 0、第 2 開閉弁 5 2、内部熱交換器 4 8 を順に流通してアキュムレータ 4 0 に至るまでは共用されている。

また、室外熱交換器 1 のサブクールコア部 1 0 の上側のヘッダタンク 1 2 には、室外熱交換器 1 からの冷媒の出口ポート 6 0 が設けられ、出口ポート 6 0 は暖房、冷房、除湿及び除霜運転時において共用されている。

[0028] また、メインコア部 6 の上側のヘッダタンク 1 2 には、室外熱交換器 1 へ

の冷媒の入口ポート 6 2 が設けられ、入口ポート 6 2 は暖房、冷房、除湿及び除霜運転時において共用されている。

ダンパ 3 4、及び第 1～第 4 開閉弁 3 8、5 2、5 4、5 6 の各駆動部は、車両を総合的に制御する図示しない E C U（電気制御ユニット）に電氣的に接続されている。E C U は、暖房運転時流路 3 6 a を使用する暖房運転時又は除湿運転時流路 3 6 c を使用する除湿運転時にダンパ 3 4 を開くことで、送風ファン 2 8 から送風される空気が室内凝縮器 3 2 に導入される。

[0029] 一方、冷房運転時流路 3 6 b を使用する冷房運転時には、ダンパ 3 4 を閉じることで、送風ファン 2 8 から送風される空気が室内凝縮器 3 2 をバイパスして導入される。そして、圧縮機 4 2 を作動させるとともに、第 1～第 4 開閉弁 3 8、5 2、5 4、5 6 を適宜開閉制御することにより、暖房運転、冷房運転、除湿運転、及び除霜運転の何れかが行われる。

[0030] 詳しくは、E C U は、暖房運転時には第 1 開閉弁 3 8 を開弁し、第 2～第 4 開閉弁 5 2、5 4、5 6 を閉弁する。

一方、冷房運転時には第 1 開閉弁 3 8 を閉弁し、第 2 開閉弁 5 2 の開度を調整することにより室内蒸発器 3 0 において気化された冷媒ガスの蒸発圧力を適宜調整し、第 3 及び第 4 開閉弁 5 4、5 6 を閉弁する。一方、除湿運転時には第 1 開閉弁 3 8 を開弁し、第 2 開閉弁 5 2 の開度を調整することにより室内蒸発器 3 0 において気化された冷媒ガスの蒸発圧力を適宜調整し、第 3 開閉弁 5 4 の開度を適宜調整し、第 4 開閉弁 5 6 を閉弁する。

[0031] 一方、除霜運転時には第 1 及び第 4 開閉弁 3 8、5 6 を開弁し、第 2 及び第 3 開閉弁 5 2、5 4 を閉弁することにより室外熱交換器 1 に高温冷媒ガスを供給する。

そして、暖房、冷房、除湿及び除霜運転時に入口ポート 6 2 からメインコア部 6 に流入した冷媒は、各ヘッダタンク 1 2 を内部で仕切る複数の仕切り板 6 4 を境界として同一方向にダウンフロー又はアップフローの縦流れを繰り返す、メインコア部 6 に対する通風によって周囲の空気と熱交換を行いながら、全体として図 1 及び図 2 で見て右から左に流通する。

[0032] メインコア部 6 の下側のヘッダタンク 12 の左端には、冷媒のメインコア部出口ポート 66 が設けられ、メインコア部出口ポート 66 には暖房、冷房及び除霜運転時の各流路 36a, 36b, 36c の一部として共用される第 1 共用流路（第 1 の流路、第 2 の流路）68 が接続されている。

また、サブクールコア部 10 の下側のヘッダタンク 12 には、冷媒のサブクールコア部入口ポート 70 が設けられ、サブクールコア部入口ポート 70 には暖房及び除湿運転時の各流路 36a, 36c の一部として共用される第 2 共用流路（第 2 の流路）72 が接続されている。

[0033] また、レシーバタンク 8 の下端には 1 部材から構成された連結部材 74 が設けられている。連結部材 74 にはレシーバタンク 8 内と下側のヘッダタンク 12 内とを連通するタンク間連通孔（第 1 の連通孔）76 と、冷房運転時流路 36b の一部として使用される冷房専用流路（第 1 の流路）78 が接続される冷房用連通孔（第 2 の連通孔）80 とが穿孔されている。

[0034] これら第 1 共用流路 68, 第 2 共用流路 72, 冷房専用流路 78 は、ECU に電氣的に接続された三方弁（流路切換手段）82 の入口ポート 82a, 第 1 出口ポート 82b, 第 2 出口ポート 82c に各々接続されている。

以下、三方弁 82 による流路切換制御について詳しく説明する。先ず、ヒートポンプシステム 2 の暖房運転時には、入口ポート 62 からメインコア部 6 に流入した冷媒は、各ヘッダタンク 12 の仕切り板 64 を境界としてダウンフロー又はアップフローの縦流れを繰り返し、メインコア部 6 に対する通風によって周囲の空気と熱交換を行いながら、図 1 に破線矢印で示すように全体として右から左に流通し、メインコア部出口ポート 66 から第 1 共用流路 68 に流出される。

[0035] 第 1 共用流路 68 の冷媒は、三方弁 82 が第 1 出口ポート 82b を開放する方向に切り換えられることにより、入口ポート 82a と第 1 出口ポート 82b とが連通され、第 1 共用流路 68 を流れてサブクールコア部入口ポート 70 からサブクールコア部 10 に流入する。サブクールコア部 10 に流入した冷媒は、アップフローの縦流れ中にサブクールコア部 10 に対する通風に

よって周囲の空気と熱交換を行うことで更に吸熱され、出口ポート 60 から冷媒回路 36 に流出される。このように、暖房運転時における冷媒は室外熱交換器 1 においてはレシーバタンク 8 をバイパスして、メインコア部 6、サブクールコア部 10 の順に流通する。なお、除湿及び除霜運転時の室外熱交換器 1 における冷媒流れは暖房運転時と同様である。

[0036] 一方、ヒートポンプシステム 2 の冷房運転時には、入口ポート 62 からメインコア部 6 に流入した冷媒は、上述したようにダウフロー又はアップフローを繰り返し、メインコア部 6 に対する通風によって周囲の空気と熱交換を行いながら、図 1 に実線矢印で示すように全体として右から左に流通し、メインコア部出口ポート 66 から第 1 共用流路 68 に流出される。

[0037] 第 1 共用流路 68 の冷媒は、三方弁 82 が第 2 出口ポート 82c を開放する方向に切り換えられることにより、入口ポート 82a と第 2 出口ポート 82c とが連通され、第 2 共用流路 68 を流れて連結部材 74 の冷房用連通孔 80 からレシーバタンク 8 に流入する。レシーバタンク 8 に流入した冷媒は、タンク間連通孔 76 を流通してサブクールコア部 10 の下側のヘッダタンク 12 に流入されサブクールコア部 10 に流入される。

[0038] サブクールコア部 10 に流入した液冷媒は、アップフローの縦流れ中にサブクールコア部 10 に対する通風によって周囲の空気と熱交換を行い、過冷却された後、出口ポート 60 から冷媒回路 36 に流出される。このように、冷房運転時における冷媒は室外熱交換器 1 においてはメインコア部 6、レシーバタンク 8、サブクールコア部 10 の順に流通する。

[0039] 以上のように本実施例では、三方弁 82 を切換えることで、室外熱交換器 1 を蒸発器として使用する暖房及び除湿運転時、並びに除霜運転時には、室外熱交換器 1 においてレシーバタンク 8 をバイパスして、メインコア部 6、サブクールコア部 10 の順に冷媒が流通する。また、室外熱交換器 1 を凝縮器として使用する冷房運転時には、室外熱交換器 1 においてメインコア部 6、レシーバタンク 8、サブクールコア部 10 の順に冷媒が流通する。

[0040] ここで本願発明は、室外熱交換器 1 を蒸発器として使用する暖房及び除湿

運転時には、レシーバタンク 8 による冷媒の気液分離は本来不要であり、また、冷媒がサブクールコア部 10 を流通することによる冷媒の圧力損失は、冷媒がレシーバタンク 8 を流通する際の損失が最も大きいことに着目したものである。そして、暖房及び除湿運転時に、室外熱交換器 1 においてレシーバタンク 8 のみをバイパスし、メインコア部 6、サブクールコア部 10 の順に冷媒を流通させることにより、サブクールコア部 10 における冷媒から外気への吸熱面積を確保しながら、冷媒の流動に伴う圧力損失を効果的に抑制することができるため、暖房及び除湿運転時における室外熱交換器 1 の熱交換効率を大幅に向上することができる。

[0041] また、レシーバタンク 8 は一般に冷媒を効率的に液化するためにアルミニウム等の熱容量の大きな材料から形成され、例えば除霜運転時に低温を帯びたレシーバタンク 8 に高温冷媒ガスが流通した場合、レシーバタンク 8 における冷媒の熱エネルギーロスが顕著となる。しかし、本実施例の場合には除霜運転時に室外熱交換器 1 においてレシーバタンク 8 をバイパスすることで、これを回避することができるため、除霜時の熱エネルギーロスを低減し、室外熱交換器 1 の熱交換効率の更なる向上に寄与する。

[0042] また、暖房、冷房、除湿及び除霜運転時の各流路 36a, 36b, 36c, 36d のメインコア部 6 及びサブクールコア部 10 における冷媒の流通方向を同一としたことにより、室外熱交換器 1 及び室外熱交換器 1 が組み込まれる冷媒回路 36 の回路構成を大幅に簡素化することができる。

具体的には、室外熱交換器 1 を蒸発器として使用する暖房及び除湿運転時と、室外熱交換器 1 を凝縮器として使用する冷房運転時とで、メインコア部 6 及びサブクールコア部 10 の熱交換コアにおける冷媒の流通方向を逆流れにした場合には、冷媒回路 36 中に各運転時専用の配管や弁の数が必然的に増大し、回路構成が複雑になる。また、専用配管が増えると、冷媒回路 36 の総配管長が長くなるため、冷媒回路 36 の冷媒封入量が増大し、室外熱交換器 1 の熱交換効率低下の要因となるが、本実施例の場合にはこれらを回避することができる。

[0043] また、熱交換コアにおける冷媒の流通方向を逆流れにした場合には、冷媒回路 36 における回路切り換えポイントも増えることから、弁の前後に冷媒の低圧側回路と高圧側回路とが生じ易い。このため、配管内の弁前後の差圧が弁作動の可能な差圧に低下するまで弁の開閉及び切り換えを行うことができず、冷媒回路 36 の切換制御にタイムラグを生じるおそれがあるが、本実施例の場合にはこれを回避することができる。

[0044] また、熱交換コアにおける冷媒の流通方向を逆流れにした場合には、室外熱交換器 1 に対する冷媒の入口及び出口ポートが冷媒入口用と冷媒出口用とに兼用されることとなる。従って、これら入口及び出口ポートに接続する配管口径を大口径側の口径に合わせる必要があり、全体的に冷媒回路 36 を構成する配管の口径を大きくせざるを得ないが、本実施例の場合にはこれを回避することができる。

[0045] また、メインコア部 6 及びサブクールコア部 10 のチューブ 14 は上下方向に延びており、冷媒が縦流れ方向となるので、チューブ 14 表面に水滴が溜まり難い。従って、チューブ 14 における着霜及び着氷現象の発生を抑制することができ、メインコア部 6 及びサブクールコア部 10 における空気と冷媒との熱交換効率の低下を抑えることができる。

また、チューブ 14 に着霜したときには、ヒートポンプシステム 2 を除霜運転に移行することにより、高温冷媒の熱により融霜され、融霜後にチューブ 14 の表面に発生する水滴を重力によりチューブ 14 に沿って下に垂らすことで効率的に除去可能である。

[0046] 更には、除霜運転終了後に室外熱交換器 1 が低温雰囲気に曝されたり、或いは室外熱交換器 1 に低温冷媒を流通させたりした場合であっても、チューブ 14 の表面に発生した水滴が除去されているため、チューブ 14 に着氷することを抑制することもでき、室外熱交換器 1 の熱交換効率を効果的に維持することができる。

また、メインコア部 6 とサブクールコア部 10 とを隣接して一体的に構成することで、室外熱交換器 1 をコンパクトに構成することができるとともに

、室外熱交換器１の製作を容易にし、部品コストを低減することができ、室外熱交換器１の構造を簡素化することができる。

[0047] また、レシーバタンク８がタンク間連通孔７６及び冷房用連通孔８０を有する連結部材７４を備えることにより、１部材でヘッダタンク１２及び冷房専用流路７８をレシーバタンク８に連通させることができるため、室外熱交換器１の製作を更に容易にし、部品コストを更に低減することができ、室外熱交換器１の構造を更に簡素化することができる。

[0048] 本発明は前記実施例に制約されるものではなく、種々の変形が可能である。

例えば、メインコア部６及びサブクールコア部１０のパス数を適宜変更しても良い。

また、室外熱交換器１を蒸発器として使用する暖房及び除湿運転時に、室外熱交換器１においてレシーバタンク８をバイパスして、メインコア部６、サブクールコア部１０の順に冷媒が流通するのであれば、室外熱交換器１の構成は前記実施例に限定されない。

[0049] 具体的には、メインコア部６及びサブクールコア部１０を左右方向に沿ってそれぞれ配置された左右のヘッダタンク間において左右方向に沿って配置されて該左右のヘッダタンクの双方と連通する複数のチューブと、隣接するチューブ間に配置されたフィンとから室外熱交換器１を構成しても良い。この場合であっても、暖房及び除湿運転時に、サブクールコア部１０における冷媒から外気への吸熱面積を確保しながら、冷媒の流動に伴う圧力損失を効果的に抑制することができるため、室外熱交換器１の熱交換効率を大幅に向上することができる。

[0050] また、前記実施例の室外熱交換器１は、除湿及び除霜運転を行わず、暖房及び冷房運転のみを行うヒートポンプシステム２にも適用可能である。

また、前記実施例では本発明を車両空調用のＨＶＡＣユニット４外に設けた室外熱交換器１に用いる場合について説明したが、他の用途の熱交換器及びヒートポンプシステムにも適用可能である。但し、室外熱交換器１を車両

用空調装置に用いることにより、前記したようなエネルギー効率の高い除霜運転が可能となるため好適である。

符号の説明

[0051]	1	室外熱交換器（熱交換器）
	2	ヒートポンプシステム
	6	メインコア部
	8	レシーバタンク
	10	サブクールコア部
	12	ヘッダタンク
	14	チューブ
	16	フィン
	36a	暖房運転時流路（第2の流路）
	36b	冷房運転時流路（第1の流路）
	36d	除霜運転時流路（第2の流路）
	68	第1共用流路（第1の流路、第2の流路）
	72	第2共用流路（第2の流路）
	74	連結部材
	76	タンク間連通孔（第1の連通孔）
	78	冷房専用流路（第1の流路）
	80	冷房用連通孔（第2の連通孔）
	82	三方弁（流路切換手段）

請求の範囲

- [請求項1] 空気と冷媒との熱交換を行うメインコア部と、
前記メインコア部を流通した冷媒が流入されるレシーバタンクと、
前記レシーバタンクを流通した液冷媒を空気との熱交換により過冷却するサブクールコア部と、
前記メインコア部、前記レシーバタンク、前記サブクールコア部の順に冷媒を流通させる第1の流路と、
前記レシーバタンクをバイパスして、前記メインコア部、前記サブクールコア部の順に冷媒を流通させる第2の流路と、
前記第1の流路と前記第2の流路とを切り換える流路切換手段とを備えることを特徴とする熱交換器。
- [請求項2] 前記第1の流路及び前記第2の流路の前記メインコア部及び前記サブクールコア部における冷媒の流通方向は同一であることを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。
- [請求項3] 前記メインコア部及び前記サブクールコア部は、
上下方向に離間して配置された一対のヘッダタンクと、
前記ヘッダタンク間において上下方向に延びるように配置され前記一対のヘッダタンクを連通する複数のチューブと、
前記チューブに設けられたフィンとを有することを特徴とする請求項2に記載の熱交換器。
- [請求項4] 前記メインコア部及び前記サブクールコア部は、互いに隣接して配置されることを特徴とする請求項3に記載の熱交換器。
- [請求項5] 前記レシーバタンクは、前記ヘッダタンクに連通される第1の連通孔と、前記第1の流路に連通される第2の連通孔とを有した1つの連結部材を具備することを特徴とする請求項4に記載の熱交換器。
- [請求項6] 請求項1乃至5の何れかに記載の前記熱交換器を凝縮器又は蒸発器に切り換えて使用するヒートポンプシステムであって、
前記熱交換器を前記凝縮器として使用するときには、前記流路切換

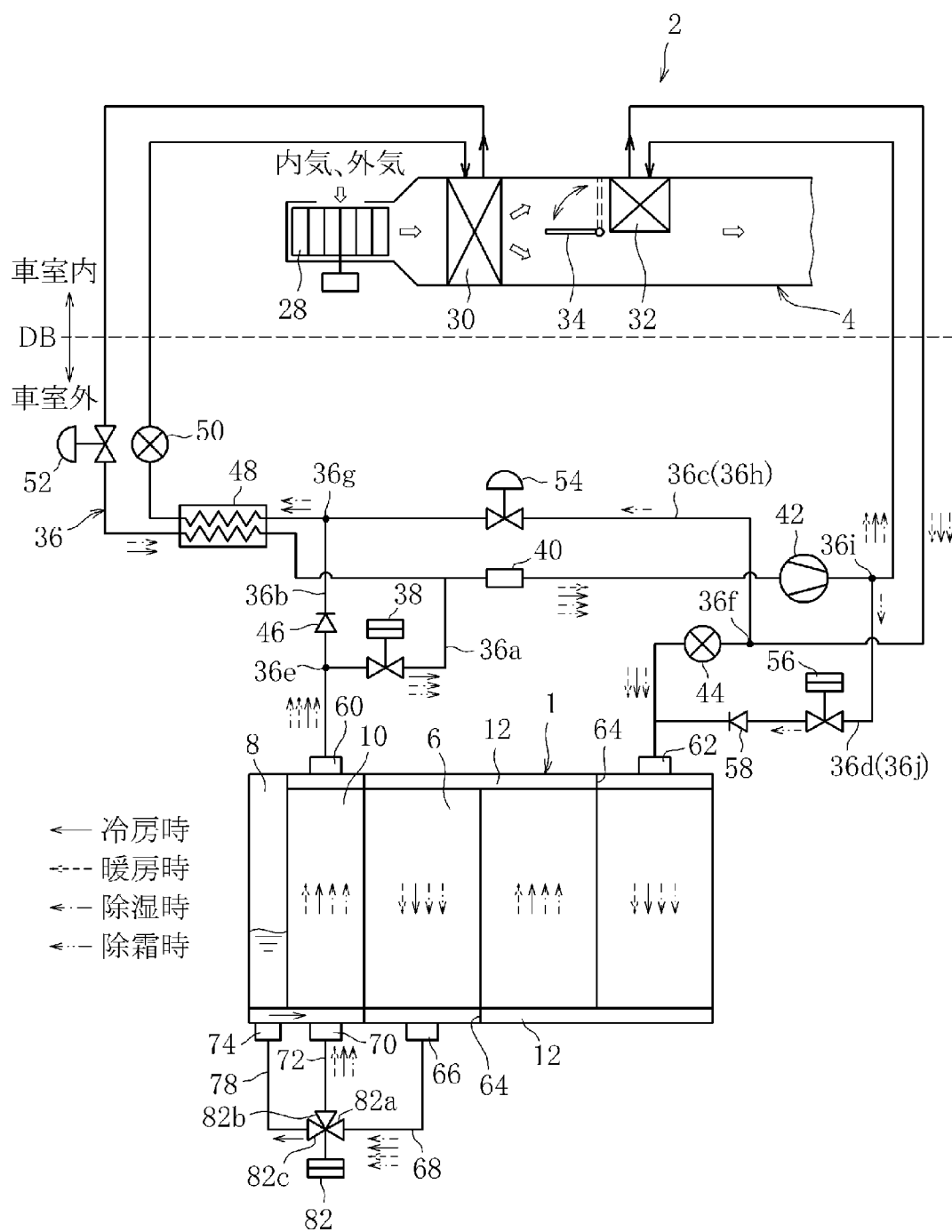
手段により前記第 1 の流路に冷媒を流通させ、

前記熱交換器を前記蒸発器として使用するときには、前記流路切換手段により前記第 2 の流路に冷媒を流通させることを特徴とするヒートポンプシステム。

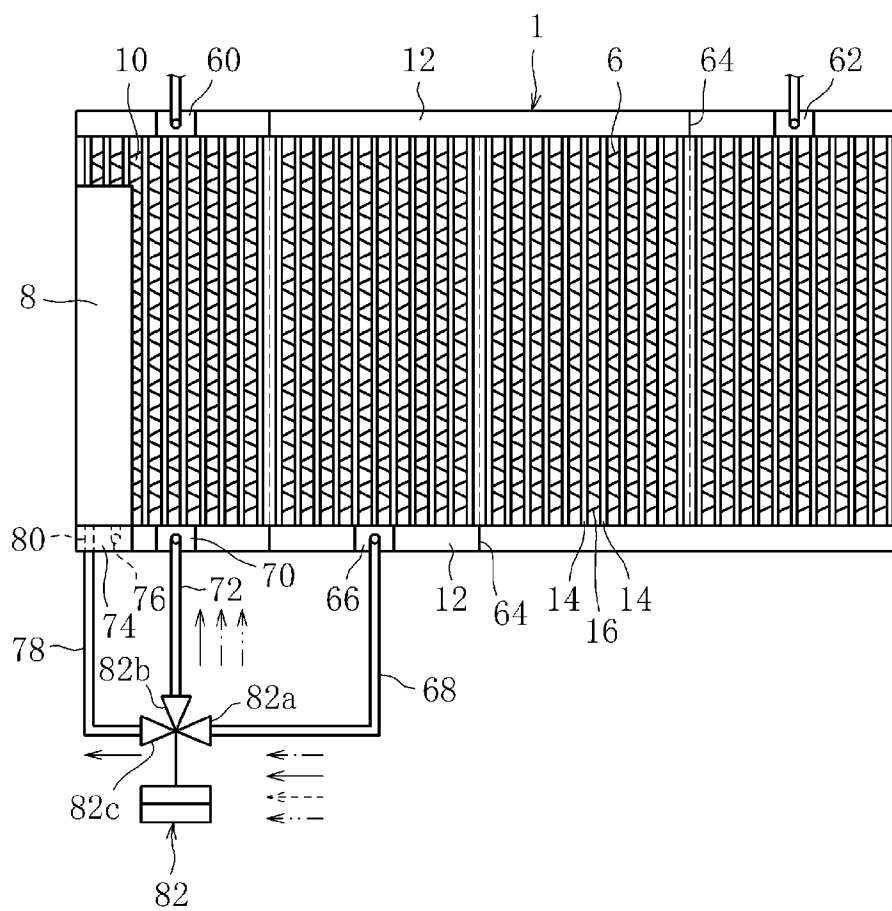
[請求項7] 前記メインコア部及び前記サブクールコア部を除霜するときには、前記流路切換手段により前記第 2 の流路に冷媒を流通させることを特徴とする請求項 6 に記載のヒートポンプシステム。

[請求項8] 前記熱交換器は、車両用空調装置の室外熱交換器として用いられることを特徴とする請求項 7 に記載のヒートポンプシステム。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/082528

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H1/32(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i, F25B39/04(2006.01)i, F25B47/02(2006.01)i, F28F9/26(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)

B60H1/32, B60H1/22, F25B39/04, F25B47/02, F28F9/26

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2005-114353 A (Denso Corp.), 28 April 2005 (28.04.2005), paragraphs [0012] to [0056], [0059]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8
Y	JP 2012-225638 A (Denso Corp.), 15 November 2012 (15.11.2012), fig. 1 to 3 & WO 2012/137487 A1	1-8
Y	JP 10-6763 A (Calsonic Corp.), 13 January 1998 (13.01.1998), fig. 1, 2 (Family: none)	1-8

☒ 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
06 February, 2014 (06.02.14)

Date of mailing of the international search report
18 February, 2014 (18.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/082528

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 2011-33289 A (Panasonic Corp.), 17 February 2011 (17.02.2011), paragraph [0012]; fig. 1 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60H1/32(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i, F25B39/04(2006.01)i, F25B47/02(2006.01)i, F28F9/26(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. B60H1/32, B60H1/22, F25B39/04, F25B47/02, F28F9/26

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2005-114353 A（株式会社デンソー）2005.4.28、段落【0012】 - 【0056】，【0059】，【図1】 - 【図3】（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2012-225638 A（株式会社デンソー）2012.11.15、【図1】 - 【図3】 & WO 2012/137487 A1	1-8
Y	JP 10-6763 A（カルソニック株式会社）1998.1.13、【図1】，【図2】 （ファミリーなし）	1-8

☒ 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 6 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 2 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

山本 崇昭

3 L

4 4 2 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 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 2011-33289 A (パナソニック株式会社) 2011. 2. 17、段落【0012】， 【図 1】 (ファミリーなし)	1-8