

(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
2016年6月23日(23.06.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/098263 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) *F24H 1/00* (2006.01)
F24D 3/18 (2006.01) *F25B 6/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/083799
- (22) 国際出願日: 2014年12月19日(19.12.2014)
- (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: サンデンホールディングス株式会社
(SANDEN HOLDINGS CORPORATION) [JP/JP]; 〒
3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 Gunma
(JP).
- (72) 発明者: 石井 焦 (ISHII, Syou); 〒3728502 群馬県
伊勢崎市寿町20番地 サンデンホールディン
グス株式会社内 Gunma (JP). 村越 康司
(MURAKOSHI, Yasushi); 〒3728502 群馬県伊勢崎
市寿町20番地 サンデンホールディングス株
式会社内 Gunma (JP). 高城 速彦 (TAKAGI,
Hayahiko); 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番
地 サンデンホールディングス株式会社内
Gunma (JP).
- (74) 代理人: 吉村 勝博 (YOSHIMURA, Katsuhiko); 〒
3300854 埼玉県さいたま市大宮区桜木町2丁目

5-4 大宮Fビル 吉村国際特許事務所 Sait-
ama (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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).

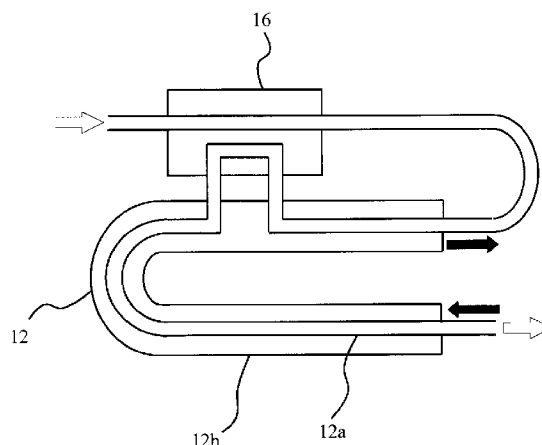
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: HEAT EXCHANGER AND HEAT PUMP TYPE HOT WATER GENERATING DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: 熱交換器及びこれを用いたヒートポンプ式温水生成装置

[図2]



(57) Abstract: The purpose of the invention is to provide a heat exchanger and a heat pump type hot water generating device using the heat exchanger that can effectively suppress deposition of scaling without decreasing the flow rate of water flowing inside and that allow maintenance work to be simplified. To achieve this purpose, provided is a heat exchanger comprising a first pipe that has a heating medium flowing therein and a second pipe that has water to perform heat exchange with the heating medium flowing therein, wherein the heating medium flowing in the first pipe and the water flowing in the second pipe form a counter flow, and the first pipe comprises an internal heat exchanger by which the heating medium flowing on the upstream side of the first pipe exchanges heat with the heating medium flowing into the first pipe.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/098263 A1

内部を流れる水の流速を低下させることなく、効果的にスケールの析出を抑制することができ、メンテナンス作業性を簡素化することを可能とする熱交換器及び当該熱交換器を備えたヒートポンプ式温水生成装置を提供することを目的とする。この目的を達成するため、内部に熱媒体が流れる第1配管と、内部に当該熱媒体と熱交換を行う水が流れる第2配管とを備える熱交換器において、第1配管を流れる熱媒体と、第2配管内を流れる水とは、対向流を形成すると共に、第1配管は、第1配管より上流側を流れる熱媒体と、第1配管内に流入した熱媒体とを熱交換する内部熱交換器を備える。

明 細 書

発明の名称：

熱交換器及びこれを用いたヒートポンプ式温水生成装置

技術分野

[0001] 本件発明は、例えばヒートポンプ式給湯装置において、冷媒の凝縮熱を用いて温水を生成する熱交換器、及び、これを用いたヒートポンプ式温水生成装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、ヒートポンプ式給湯装置等のヒートポンプ式温水生成装置は、冷媒を循環させる冷凍回路をヒートポンプユニットとして用い、給湯等に供される湯水を生成している。この場合、冷凍回路を構成する熱交換器は、二酸化炭素等の冷媒が循環する第1配管と、被加熱対象となる水（湯水）が循環する第2配管とが熱交換可能に配設されている。一般に、第1配管を流れる冷媒と、第2配管を流れる水とは、熱効率を考慮して、対向流となるように配設されている。よって、第2配管の出口からは、高温の冷媒と熱交換した直後の湯水が送出される。

[0003] この際、当該第2配管内を流れる水は、水道水や地下水であることが多く、カルシウムやマグネシウム等のミネラル成分が含まれている。当該ミネラル成分は、第2配管のうち高温となる出口側において、主に炭酸カルシウムなどがいわゆるスケールとして析出する。

[0004] 熱の伝達面となる第2配管の内壁にスケールが堆積すると、第1配管との熱交換効率の低下を招く。熱交換効率が低下すると、目標とする出湯温度が得られ難くなり、当該出湯温度を目標温度とするために、必要以上にエネルギーが消費されることとなる。

[0005] また、第2配管の内壁に堆積したスケールを放置すると、当該スケールが第2配管を閉塞するおそれがある。ゆえに、スケール成分の含有量が多い水を用いている地域では、スケール析出により問題が顕著となり、頻繁なメン

メンテナンス作業が強いられる。

[0006] そこで、当該スケール析出を抑制する技術として、特許文献１に開示されたヒートポンプ給湯機がある。当該特許文献１のヒートポンプ給湯機は、少なくとも圧縮機、放熱器、膨張弁、蒸発器から構成されるヒートポンプ回路を備え、前記放熱器は冷媒が水に放熱し温水を得る冷媒水熱交換器であると共に、その水側出口に接続する水出口配管の内部は、水の流れ方向に従って拡大するように構成されている。当該構成を採用することにより、ヒートポンプ給湯機の水側流路内において、スケール等の付着しやすい高温出口部分の水の流れが淀みとなるような部分を排除してスケール等の付着に対する信頼性の向上を図っていた。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献１：特開２００５－７７０６２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上述したように、特許文献１の構成では、水出口配管を水の流れ方向に従って拡大するように構成しているため、水の流速の低下を招き、給湯性能が低下する問題がある。また、当該構成は、スケールの析出を抑制するものではなく、スケールにより配管を完全に閉塞するまでの時間を遅延させるだけのものである。さらに、当該構成は、水配管自体の大きさが大きくなるため、熱交換自体の大型化や、コストの増大を招く問題がある。

[0009] よって、市場からは、内部を流れる水の流速を低下させることなく、効果的にスケールの析出を抑制することができ、メンテナンス作業性を簡素化することを可能とする熱交換器及び当該熱交換器を備えたヒートポンプ式温水生成装置の開発が要望されてきた。

課題を解決するための手段

[0010] そこで、本件発明者等は、鋭意研究の結果、給湯性能に悪影響を及ぼすこ

となく、効果的にスケールの析出を抑制することができる熱交換器及び当該熱交換器を備えたヒートポンプ式温水生成装置を提供することに至った。

[0011] すなわち、本件発明に係る熱交換器は、内部に熱媒体が流れる第1配管と、内部に当該熱媒体と熱交換を行う水が流れる第2配管とを備えるものであって、当該第1配管を流れる熱媒体と、当該第2配管内を流れる水とは、対向流を形成すると共に、当該第1配管は、当該第1配管より上流側を流れる熱媒体と、当該第1配管内に流入した熱媒体とを熱交換する内部熱交換器を備えることを特徴とする。

[0012] また、本件発明に係る熱交換器は、前記内部熱交換器が、前記第2配管との熱交換に用いる部分の前記第1配管の長さを100%としたとき当該第1配管の熱媒体入口側端部から4%～50%の範囲のいずれかの位置を流れる熱媒体と、当該第1配管より上流側を流れる熱媒体とを熱交換することが好ましい。

[0013] また、本件発明に係る熱交換器は、前記第2配管を構成する外管内に、前記第1配管を構成する熱伝導性の内管を配設した二重配管からなり、前記内部熱交換器は、外管を貫通して外部に引き出された内管に配管接続されることが好ましい。

[0014] また、当該熱交換器は、記第2配管を構成する外管内に、前記第1配管を構成する内管を複数配設したものであることがより好ましい。

[0015] さらに、当該熱交換器は、第1配管自体が二重配管からなることがより好ましい。

[0016] また、本件発明に係る熱交換器は、前記第1配管と、前記第2配管とが、外壁同士を当接して、第1配管内部に流れる熱媒体と、第2配管内部に流れる水とを熱交換可能に配置してなるものであることも好ましい。

[0017] 本件発明に係るヒートポンプ式温水生成装置は、圧縮機と、利用側熱交換器と、減圧装置と、熱源側熱交換器とを備え、内部に冷媒が封入された冷媒回路と、温水生成用水が流通する熱媒回路とを備えたものであって、前記利用側熱交換器は、請求項1～請求項3のいずれかに記載の熱交換器であり、

当該第 1 配管内に流れる前記熱媒体は、当該冷媒回路の前記圧縮機から吐出された冷媒であり、当該第 2 配管内に流れる前記水は、当該熱媒回路の温水生成用水であることを特徴とする。

[0018] また、本件発明に係るヒートポンプ式温水生成装置は、前記冷媒が、二酸化炭素冷媒であることが好ましい。

発明の効果

[0019] 本件発明によれば、第 1 配管を流れる熱媒体と、第 2 配管内を流れる水とが対向流を形成する熱交換器において、第 1 配管は、当該第 1 配管より上流側を流れる熱媒体と、当該第 1 配管内に流入した熱媒体とを熱交換する内部熱交換器を備えることにより、熱交換器全体の熱交換効率の低下を抑制しつつ、最も高温となる第 1 配管の熱媒体入口付近の温度を下げる事が可能となる。よって、当該第 1 配管の熱媒体入口付近と熱交換を行う第 2 配管の水出口付近の水が局所的に高温になる不都合を回避することができ、当該第 2 配管の水出口付近にスケールが析出することを効果的に抑制することが可能となる。従って、スケールの析出により必要となるメンテナンス作業を簡素化することができる。

[0020] また、本件発明では、従来のように、第 2 配管の水出口付近の径を拡張することなく、内部熱交換器において第 1 配管より上流側を流れる熱媒体と、当該第 1 配管内に流入した熱媒体とを熱交換することにより、第 1 配管の熱媒体入口付近の温度を下げることを可能とするため、当該第 2 配管内を流れる水の流速を低下させる必要がない。よって、本件発明は、給湯性能に悪影響を及ぼすことなく、効果的にスケールの析出を抑制することが可能となる。

[0021] 本件発明に係るヒートポンプ式温水生成装置は、圧縮機と、利用側熱交換器と、減圧装置と、熱源側熱交換器とを備え、且つ、内部に冷媒が封入された冷媒回路と、温水生成用水が流通する熱媒回路とを備えたものであって、当該利用側熱交換器として本件発明に係る熱交換器を採用し、第 1 配管内に冷媒回路の冷媒を流し、第 2 配管内に熱媒回路の温水生成用水を流すことに

より、最も高温となる第 1 配管の冷媒入口付近の温度を下げる事が可能となる。よって、当該第 1 配管の冷媒入口付近と熱交換を行う第 2 配管の水出口付近の温水生成用水が局所的に高温になる不都合を回避することができ、当該第 2 配管の水出口付近にスケールが析出することを効果的に抑制することが可能となる。従って、当該ヒートポンプ式温水生成装置についても、スケールの析出により必要となるメンテナンス作業を簡素化することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の実施の形態としてのヒートポンプ式給湯装置の概略構成図である。

[図2]図 1 の利用側熱交換器の概略構成図である。

[図3]各位置に内部熱交換器を配設した場合の利用側熱交換器全体の熱交換器の性能を示す図である。

[図4]冷媒入口側端部に内部熱交換器を設けた場合（比較例）の冷媒及び給湯用水の温度変化を示す図である。

[図5]冷媒入口側端部から 8 %の位置に内部熱交換器を設けた場合（実施例）の冷媒及び給湯用水の温度変化を示す図である。

[図6]冷媒入口側端部から 50 %の位置に内部熱交換器を設けた場合（実施例）の冷媒及び給湯用水の温度変化を示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の熱交換器の実施の形態として、本発明に係る熱交換器を備えたヒートポンプ式温水生成装置の一例としてのヒートポンプ式給湯装置 H を例に挙げて説明する。図 1 は本実施の形態としてのヒートポンプ式給湯装置 H の概略構成図を示している。本発明に係る本実施の形態のヒートポンプ式給湯装置 H は、冷媒回路 10 を備えたヒートポンプユニット 1 と、熱媒回路 20 を備えたタンクユニット 2 とを備えている。

[0024] ヒートポンプユニット 1 を構成する冷媒回路 10 は、圧縮機 11 と、利用側熱交換器 12 と、減圧装置としての膨張弁 13 と、熱源側熱交換器 14 と

を備え、これらを順次環状に配管接続して周知の冷媒回路を構成する。当該熱源側熱交換器 14 は、近傍に設置された送風機 15 により通風される空気から熱を奪って冷媒を蒸発させる空冷方式を採用する。この冷媒回路 10 内には、冷媒が所定量封入されている。当該冷媒は、自然冷媒の一つである二酸化炭素冷媒を用いることが好ましい。しかし、本件発明におけるヒートポンプ式給湯装置において採用する冷媒は、二酸化炭素冷媒に限定されるものではなく、いずれの冷媒を用いることができる。

[0025] タンクユニット 2 を構成する熱媒回路 20 は、貯湯タンク 21、循環ポンプ 22 と、上述した利用側熱交換器 12 とを順次環状に配管接続して構成される。貯湯タンク 21 には、湯水の消費に応じて水道水や地下水等の温水生成用水としての給湯用水が供給され、所定量の給湯用水が貯留されている。そして、循環ポンプ 22 の運転により熱媒回路 20 内には、貯湯タンク 21 から送出された給湯用水が循環している。

[0026] 上述した冷媒回路 10 及び熱媒回路 20 を構成する利用側熱交換器 12 は、本件発明に係る熱交換器により構成される。以下、図 2 を参照して、本実施の形態に係る利用側熱交換器 12 について詳述する。

[0027] 本実施の形態に係る利用側熱交換器 12 は、内部に熱媒体、すなわち、冷媒回路 10 内の高圧側の高温冷媒が流れる第 1 配管 12a と、内部に当該熱媒体と熱交換を行う水、すなわち、熱媒回路 20 内の給湯用水が流れる第 2 配管 12b とを備える。本実施の形態では、具体的に利用側熱交換器 12 は、第 2 配管 12b を構成する外管内に、第 1 配管 12a を構成する熱伝導性の内管を配設した二重配管からなることが好ましい。二重配管により利用側熱交換器 12 を構成した場合、第 1 配管 12a を構成する内管内に冷媒が流通し、第 2 配管 12b の内壁と第 1 配管 12a の外壁との間に給湯用水が流通する。なお、ここでは、給湯用水が流通する外管としての第 2 配管 12b 内に、冷媒が流通する内管としての第 1 配管 12a を単一で配設しているが、当該第 1 配管 12a は、複数配設しても良い。さらに、利用側熱交換器 12 を二重配管により構成しているが、第 2 配管 12b 内に配設される第 1 配

管 1 2 a 自体を二重配管とした多重配管により構成しても良い。第 1 配管 1 2 a 自体を二重配管とする場合には、冷媒の漏洩検出を行うことを目的として行われる場合があるからである。また、本実施の形態における利用側熱交換器 1 2 は、二重配管を含む多重配管により構成した場合を例に挙げて説明してるが、これに限定されるものではなく、例えば、第 1 配管と、第 2 配管とは、外壁同士を当接してろう付けし、第 1 配管内部に流れる熱媒体と、第 2 配管内部に流れる水とを熱交換可能に配置してなる構成を採用しても良い。外壁同士を当接して配設する場合、内部に熱媒体が流れる第 1 配管を複数に分岐した細配管により構成し、当該第 1 配管を構成する細配管を第 2 配管に巻き付けることにより熱交換可能としても良い。なお、この際、内部熱交換器に引き出す際には、各細配管を一旦合流させて当該第 1 配管より上流側を流れる熱媒体と熱交換させた後、再度当該第 1 配管を各細配管に分岐して、第 2 配管に巻き付けてもよい。

[0028] そして、当該利用側熱交換器 1 2 は、第 1 配管 1 2 a 内を流れる冷媒と、第 2 配管 1 2 b を流れる給湯用水とは、対向流を形成するように構成されている。すなわち、第 1 配管 1 2 a の入口側を流れる高温冷媒は、第 2 配管 1 2 b の出口側を流れる比較的溫度が上昇した状態の給湯用水と熱交換を行い、第 2 配管 1 2 b の入口側を流れる低温の給湯用水は、第 1 配管 1 2 a の出口側を流れる比較的溫度が低下した状態の冷媒と熱交換を行うように配置する。例えば、第 1 配管 1 2 a を流れる冷媒は、100℃で第 1 配管 1 2 a 内に流入し、給湯用水と熱交換を行うことにより、10℃付近まで低下した状態で第 1 配管 1 2 a から流出する。そして、第 2 配管 1 2 b を流れる給湯用水は、5℃で第 2 配管 1 2 b 内に流入し、高温冷媒と熱交換を行うことにより、65℃付近まで加熱された状態で第 2 配管 1 2 b から流出する。

[0029] また、本件発明に係る熱交換器 1 2 を構成する第 2 配管 1 2 b は、少なくとも給湯用水の入口側から出口側に至るまで管径が一樣であることが好ましい。

[0030] そして、本件発明に係る熱交換器 1 2 は、内部に冷媒が流れる第 1 配管 1

2 a が、当該第 1 配管 1 2 a より上流側を流れる高温冷媒と、当該第 1 配管 1 2 a 内に流入した冷媒とを熱交換する内部熱交換器 1 6 を備えることを特徴とする。本実施の形態における利用側熱交換器 1 2 は、内管である第 1 配管 1 2 a 内に冷媒が流入し、外管である第 2 配管 1 2 b 内に給湯用水が流入する二重配管により構成されているため、内部熱交換器 1 6 は、外管である第 2 配管 1 2 b を貫通して外部に引き出された内管である第 1 配管 1 2 a に配管接続される。

[0031] 第 1 配管 1 2 a より上流側を流れる高温冷媒と熱交換する第 1 配管 1 2 a 内に流入した冷媒は、具体的に、第 2 配管 1 2 b との熱交換に用いる部分の第 1 配管 1 2 a の長さを 1 0 0 % としたときに当該第 1 配管 1 2 a の冷媒（熱媒体）入口側端部から 4 % ～ 5 0 % の範囲のいずれかの位置を流れる冷媒であることが好ましい。即ち、内部熱交換器 1 6 は、第 2 配管 1 2 b との熱交換に用いる部分の第 1 配管 1 2 a の長さを 1 0 0 % としたときに第 1 配管 1 2 a の冷媒入口側端部から 4 % ～ 5 0 % の範囲のいずれかの位置に接続されることが好ましい。

[0032] この際、熱効率を考慮すると、当該内部熱交換器 1 6 において第 1 配管 1 2 a に流入する前の高温冷媒と熱交換する第 1 配管 1 2 a 内に流入した冷媒は、第 2 配管 1 2 b との熱交換に用いる部分の第 1 配管 1 2 a の長さを 1 0 0 % としたときに第 1 配管 1 2 a の冷媒（熱媒体）入口側端部から 4 % ～ 4 0 % の範囲のいずれかの位置を流れる冷媒であることが好ましい。4 % を下回る場合、内部熱交換を行う位置が第 1 配管 1 2 a の冷媒出口側に近すぎて、局所的に高温となる箇所の発生を抑制しにくくなり、給湯用水が流れる第 2 配管 1 2 b の内壁に析出するスケールの抑制効果の実効が得られにくくなるからである。一方、4 0 % を超える場合、熱交換効率が内部熱交換器 1 6 を設けない場合と比較して 9 0 % を下回るからである。

[0033] 一方、生産効率を考慮すると、当該内部熱交換器 1 6 において第 1 配管 1 2 a に流入する前の高温冷媒と熱交換する第 1 配管 1 2 a 内に流入した冷媒は、第 2 配管 1 2 b との熱交換に用いる部分の第 1 配管 1 2 a の長さを 1 0

0%としたときに第1配管12aの冷媒（熱媒体）入口側端部から50%の位置を流れる冷媒、即ち、第1配管12aの中間位置を流れる冷媒であることが好ましい。一般に、熱交換器は、複数の配管を接合して構成されるものであるが、一つの第1配管12aを2部材を接合して構成する場合、その接合部分に内部熱交換器16を接続することが可能となり、生産効率が向上するからである。

[0034] 以上の構成により、圧縮機11が運転されると、この圧縮機11で圧縮された高温高压のガス冷媒は、内部熱交換器16に流入して、既に利用側熱交換器12の第1配管12a内に流入した冷媒と熱交換する。この際、内部熱交換器16では、これから利用側熱交換器12の第1配管12a内に流入する高温冷媒を10deg~25deg放熱することが好ましい。そして、内部熱交換器16を経た冷媒は、利用側熱交換器12の第1配管12a内に流入し、利用側熱交換器12の第2配管12b内を流れる給湯用水と熱交換することによる放熱される。

[0035] 当該利用側熱交換器12では、第1配管12aの入口から流入する冷媒は、一旦、内部熱交換器16により放熱されているため、当該冷媒温度は、内部熱交換器16に流入する前の冷媒温度よりも低い。第1配管12aの入口側から流入し、その後、外部に引き出されて内部熱交換器16を経た後、再び第1配管12a内に流入した冷媒は、第1配管12a内に流入する前の高温冷媒と熱交換することにより、再度、加熱された状態で、内部熱交換器16に引き出された位置よりも第1配管12a内の冷媒下流側に戻る。よって、利用側熱交換器12の第1配管12a内を流れる冷媒の温度分布は、入口側から出口側にかけて一様な低下傾向とはならず、内部熱交換器16を備えていないものと比較すると、入口側の冷媒温度が低く、且つ、内部熱交換器16を経た後の冷媒が流入する箇所において再度、ピークを有するものとなる。なお、本実施の形態では、冷媒として二酸化炭素冷媒を用いているため、圧縮機11において、冷媒は超臨界圧力まで圧縮され、利用側熱交換器12では凝縮せず、超臨界圧力を維持する。

[0036] その後、利用側熱交換器 1 2 を出た冷媒は膨張弁 1 3 にて減圧された後、その過程で二酸化炭素冷媒は気液混合状態となり、熱源側熱交換器 1 4 に流入する。熱源側熱交換器 1 4 に流入した冷媒は、送風機 1 5 にて通風される外気と熱交換し、蒸発して外気から熱をくみ上げる。この熱源側熱交換器 1 4 にて蒸発した冷媒は、圧縮機 1 1 に吸い込まれ、圧縮されて再び内部熱交換器 1 6 に吐出される循環を繰り返す。

[0037] 一方、熱媒回路 2 0 は、循環ポンプ 2 2 が運転されることにより、循環ポンプ 2 2 から送出された貯湯タンク 2 1 内の給湯用水は、利用側熱交換器 1 2 の第 2 配管 1 2 b 内に流入する。利用側熱交換器 1 2 の第 2 配管 1 2 b 内に流入した給湯用水は、第 1 配管 1 2 a 内を対向流で流れる冷媒回路 1 0 の高温冷媒と熱交換する。当該利用側熱交換器 1 2 において加熱された後、給湯用水は、貯湯タンク 2 1 内に帰還する。そして、当該貯湯タンク 2 1 内の給湯用水の温度が所定の温度となるまで、当該循環を繰り返す。

[0038] この際、第 1 配管 1 2 a 内には、上述したように、冷媒入口側から一旦、内部熱交換器 1 6 により放熱されてた冷媒が流入し、その後、内部熱交換器 1 6 を経て加熱された後、再び第 1 配管 1 2 a 内に流入した冷媒が流れている。よって、当該第 1 配管 1 2 a 内を流れる冷媒と対向流で交熱的に第 2 配管 1 2 b 内を流れる給湯用水は、入口側から徐々に加熱されて昇温していき、内部熱交換器 1 6 を経て加熱された直後の第 1 配管 1 2 a を流れる冷媒と熱交換する位置で温度上昇が急峻となる。その後は、第 1 配管 1 2 a の入口側から流入する冷媒と対向流で熱交換することにより、第 2 配管 1 2 b の出口に向かうに従って、緩慢に温度が上昇する。第 1 配管 1 2 a の入口側から流入する冷媒は、一旦、内部熱交換器 1 6 を経て放熱された状態の冷媒であるため、当該第 1 配管 1 2 a の入口側付近は、局所的に高温となることが抑制される。

[0039] このように、本件発明では、内部熱交換器 1 6 において、利用側熱交換器 1 2 の第 1 配管 1 2 a 内に流入する高温冷媒を、第 1 配管 1 2 a 内に流入した後の冷媒と熱交換することにより、利用側熱交換器 1 2 全体の熱交換効率

の低下を抑制しつつ、最も高温となっていた第1配管12aの冷媒入口付近の温度を下げる事が可能となる。よって、当該冷媒と熱交換する第2配管12bの出口側付近を流れる給湯用水は、局所的であっても90℃以上の高温にまで昇温されることが回避されて、当該給湯用水中に含まれる主に炭酸カルシウムなどがスケールとして第2配管12bの内壁に析出する不都合を効果的に抑制することができる。従って、スケールの析出により必要となるメンテナンス作業を簡素化することができる。

[0040] また、本件発明では、従来のように、第2配管の水出口付近の径を拡張することなく、内部熱交換器16において第1配管12aより上流側を流れる冷媒と、当該第1配管12a内に流入した冷媒とを熱交換することにより、第1配管12aの冷媒入口付近の温度を下げることを可能とするため、当該第2配管12b内を流れる給湯用水の流速を低下させる必要がない。よって、本件発明は、給湯性能に悪影響を及ぼすことなく、効果的にスケールの析出を抑制することが可能となる。

実施例

[0041] 次に、本発明に係るヒートポンプ式給湯装置Hを用いた実施例について述べる。本実施例では、上述した本実施の形態に係るヒートポンプ式給湯装置Hを用いた。本実施例では、利用側熱交換器12の第1配管12aに対する内部熱交換器16の配設位置をそれぞれ異なる位置に設けた。具体的には、内部熱交換器16の配設位置を、第2配管12bとの熱交換に用いる部分の第1配管12aの長さを100%としたときに、第1配管12aの冷媒入口側端部から5%、8%、13%、25%、38%、50%の位置に設けた。

比較例

[0042] 比較例として、内部熱交換器16を第2配管12bとの熱交換に用いる部分の第1配管12aの長さを100%としたときに、第1配管12aの冷媒入口側端部から0%の位置、すなわち、第1配管12aの冷媒入口側端部に内部熱交換器16を設けた。

[0043] 以下に、図3を参照して、各位置に内部熱交換器16を配設した場合の利

用側熱交換器 1 2 全体の熱交換器の性能について述べる。各位置に内部熱交換器 1 6 を配設した利用側熱交換器 1 2 としての性能は、内部熱交換器 1 6 を設けなかった場合の熱交換効率を 1 0 0 % としたときに、内部熱交換器 1 6 の配設位置が第 1 配管 1 2 a 入口側から出口側に向かう位置に設けられるに従って、熱交換器としての性能は低下する。この内部熱交換器 1 6 を第 1 配管 1 2 a の冷媒入口側端部に設けた場合の給湯用水と冷媒についての入口側から出口側に至る温度変化を図 4 に示す。

[0044] 図 4 に示すように、内部熱交換器 1 6 を第 1 配管 1 2 a の冷媒入口側端部に設けた場合には、利用側熱交換器 1 2 の第 1 配管 1 2 a には、冷媒が 9 2 °C で流入し、出口に向かうに従って徐々に温度低下した後、1 5 °C で流出する。そして、利用側熱交換器 1 2 の第 2 配管 1 2 b には、給湯用水が 1 0 °C で流入し、出口に向かうに従って徐々に昇温し、6 5 °C で流出する。ゆえに、第 1 配管 1 2 a の入口付近の温度は、9 2 °C まで上昇するため、局所的な高温状態が発生し、当該第 1 配管 1 2 a の入口付近を流れる冷媒と熱交換する第 2 配管 1 2 b の出口付近を流れる給湯用水は、局所的に高温となって、当該給湯用水に含まれるミネラル成分がスケールとなって当該第 2 配管 1 2 b の内壁に析出しやすくなる。

[0045] 一方、図 3 に示すように、内部熱交換器 1 5 を設けない場合の熱交換器としての性能を 1 0 0 % としたとき、内部熱交換器 1 6 を第 1 配管 1 2 a の冷媒入口側端部から 8 % の位置に設けた場合、熱交換器としての性能は、9 9 . 6 % であった。同様に、内部熱交換器 1 6 を第 1 配管 1 2 a の冷媒入口側端部から 1 3 % の位置に設けた場合、9 9 . 2 %、2 5 % の位置に設けた場合、9 6 . 9 %、3 8 % の位置に設けた場合、9 1 . 3 %、5 0 % の位置に設けた場合、7 7 . 5 % であった。

[0046] 例として、この内部熱交換器 1 6 を第 1 配管 1 2 a の冷媒入口側端部から 8 % の位置に設けた場合の給湯用水と冷媒についての入口側から出口側に至る温度変化を図 5 に示し、5 0 % の位置に設けた場合について図 6 に示す。

[0047] 図 5 に示すように、内部熱交換器 1 6 を第 1 配管 1 2 a の冷媒入口側端部

から8%の位置に設けた場合には、利用側熱交換器12の第1配管12aには、冷媒が78℃で流入し、その後、給湯用水との熱交換により65℃にまで低下した後、再度、内部熱交換器16における第1配管12a流入前の高温冷媒との熱交換により、80℃まで上昇する。その後、出口に向かうに従って徐々に低下し、18℃で流出する。そして、利用側熱交換器12の第2配管bには、給湯用水が12℃で流入し、徐々に昇温していき、第1配管12aの冷媒入口側端部から8%の位置、即ち、第2配管12bの給湯用水出口側端部から8%の位置において急峻に61℃まで温度上昇する。その後、出口に向かうに従って緩慢に温度上昇して、65℃で流出する。ゆえに、第1配管12aは全体を通して、最高でも80℃までした昇温することなく、第2配管12bを流れる給湯用水を65℃まで加熱することができる。

[0048] よって、図5から本件発明に相当する本実施例は、冷媒が流れる第1配管12aに局所的な高温状態が発生させることがないため、当該第1配管12aに流れる冷媒と熱交換する第2配管12bを流れる給湯用水が、局所的に高温となる不都合を効果的に抑制することができることがわかる。ゆえに、当該図5に示すように、本願発明によれば、給湯用水に含まれるミネラル成分がスケールとなって当該第2配管12bの内壁に析出する不都合を効果的に抑制することができることが理解できる。

[0049] 一方、図6に示すように、内部熱交換器16を第1配管12aの冷媒入口側端部から50%の位置に設けた場合には、利用側熱交換器12の第1配管12aには、冷媒が81℃で流入し、その後、給湯用水との熱交換により52℃にまで低下した後、再度、内部熱交換器16における第1配管12a流入前の高温冷媒との熱交換により、61℃まで上昇する。その後、出口に向かうに従って徐々に低下し、22℃で流出する。そして、利用側熱交換器12の第2配管bには、給湯用水が11℃で流入し、徐々に昇温していき、第1配管12aの冷媒入口側端部から50%の位置、即ち、第2配管12bの給湯用水出口側端部から50%の位置において急峻に51℃まで温度上昇する。その後、出口に向かうに従って緩慢に温度上昇して、65℃で流出する。

。ゆえに、この場合においても、第1配管12aは全体を通して、最高でも80℃までした昇温することなく、第2配管12bを流れる給湯用水を65℃まで加熱することができる。

[0050] ただし、当該内部熱交換器16を第2配管12bとの熱交換に用いる部分の第1配管12aの長さを100%としたときに第1配管12aの冷媒入口側端部から50%の位置に設けた場合には、内部熱交換器16を設けなかった場合と比較して熱交換効率は、78.0%にまで低下してしまうため、上述したように、当該熱交換効率を考慮すると、内部熱交換器16の配設位置は、第2配管12bとの熱交換に用いる部分の第1配管12aの長さを100%としたときに冷媒入口側端部から4%～40%の範囲が好ましいことがわかる。一方、一つの第1配管12aを2部材を接合して構成することを考慮すると、当該第1配管12aを構成する部材の間に内部熱交換器16を接合することが生産効率の面で有利である。上述したように、内部熱交換器16を第1配管12aの冷媒入口側端部から50%の位置に設けた場合においても、有効にスケールの析出を抑制することができることから、生産効率の観点から冷媒入口側端部から50%の位置に内部熱交換器16を設けることも有利であることがいえる。

[0051] なお、本実施の形態では、本発明に係る熱交換器を採用した装置の一例としてヒートポンプ式給湯装置を挙げているが、当該ヒートポンプ式給湯装置は、水と熱媒体との熱交換により湯を生成するヒートポンプ式温水生成装置の一例として挙げたにすぎない。そのため、本件発明に係るヒートポンプ式温水生成装置は、上述した給湯装置に限定されるものではなく、水と熱媒体との熱交換により湯を生成し暖房に用いるヒートポンプ式暖房装置、及び、これらを兼ね備えたヒートポンプ式給湯暖房装置の概念を含むものである。

産業上の利用可能性

[0052] 本件発明にかかる熱交換器は、格別に水が流れる第2配管の管径を拡張させることなく、効率的にスケールの析出を抑制することができるものである。よって、小型化、給湯性能の向上、メンテナンス作業性の向上が要求され

るヒートポンプ式給湯装置などの利用に特に有用である。

符号の説明

[0053]	H	ヒートポンプ式給湯装置
	1	ヒートポンプユニット
	2	タンクユニット
	1 0	冷媒回路
	1 1	圧縮機
	1 2	利用側熱交換器（熱交換器）
	1 2 a	第1配管（内管）
	1 2 b	第2配管（外管）
	1 3	減圧装置（膨張弁）
	1 4	熱源側熱交換器
	1 5	送風機
	1 6	内部熱交換器
	2 0	熱媒回路
	2 1	貯湯タンク
	2 2	循環ポンプ

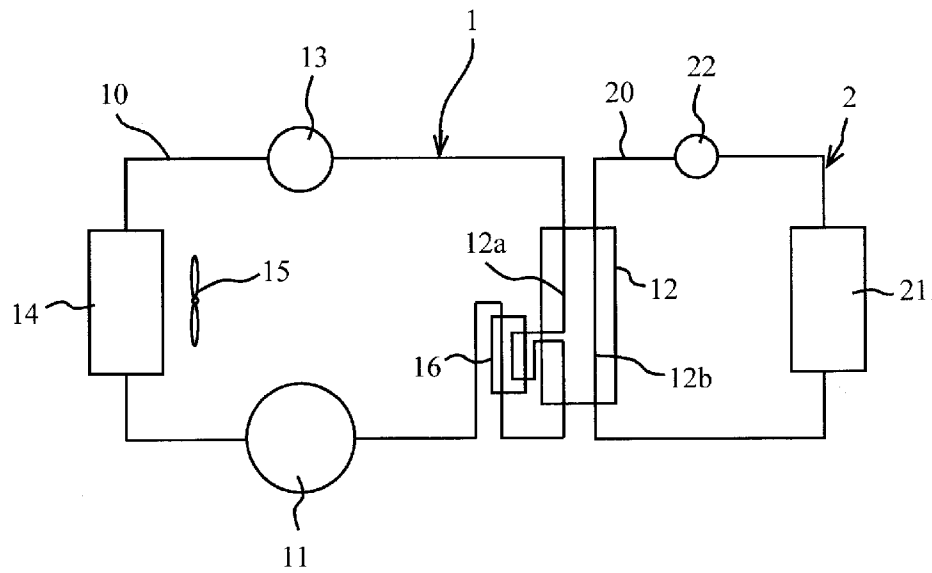
請求の範囲

- [請求項1] 内部に熱媒体が流れる第1配管と、内部に当該熱媒体と熱交換を行う水が流れる第2配管とを備える熱交換器であって、
- 当該第1配管を流れる熱媒体と、当該第2配管内を流れる水とは、対向流を形成すると共に、
- 当該第1配管は、当該第1配管より上流側を流れる熱媒体と、当該第1配管内に流入した熱媒体とを熱交換する内部熱交換器を備えることを特徴とする熱交換器。
- [請求項2] 前記内部熱交換器は、前記第2配管との熱交換に用いる部分の前記第1配管の長さを100%としたとき当該第1配管の熱媒体入口側端部から4%～50%の範囲のいずれかの位置を流れる熱媒体と、当該第1配管より上流側を流れる熱媒体とを熱交換する請求項1に記載の熱交換器。
- [請求項3] 前記第2配管を構成する外管内に、前記第1配管を構成する熱伝導性の内管を配設した二重配管からなり、
- 前記内部熱交換器は、外管を貫通して外部に引き出された内管に配管接続される請求項1又は請求項2に記載の熱交換器。
- [請求項4] 前記第2配管を構成する外管内に、前記第1配管を構成する内管を複数配設した請求項3に記載の熱交換器。
- [請求項5] 前記第1配管自体が二重配管からなる請求項3又は請求項4に記載の熱交換器。
- [請求項6] 前記第1配管と、前記第2配管とは、外壁同士を当接して、第1配管内部に流れる熱媒体と、第2配管内部に流れる水とを熱交換可能に配置してなる請求項1又は請求項2に記載の熱交換器。
- [請求項7] 圧縮機と、利用側熱交換器と、減圧装置と、熱源側熱交換器とを備え、内部に冷媒が封入された冷媒回路と、温水生成用水が流通する熱媒回路とを備えたヒートポンプ式温水生成装置であって、
- 前記利用側熱交換器は、請求項1～請求項6のいずれかに記載の熱

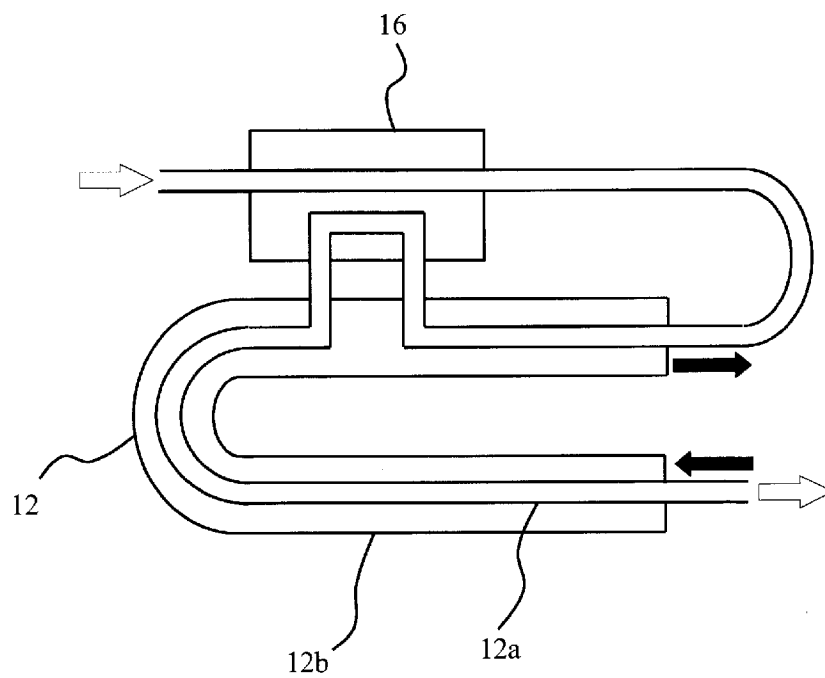
交換器であり、当該第 1 配管内に流れる前記熱媒体は、当該冷媒回路の前記圧縮機から吐出された冷媒であり、当該第 2 配管内に流れる前記水は、当該熱媒回路の温水生成用水であることを特徴とするヒートポンプ式温水生成装置。

[請求項 8] 前記冷媒は、二酸化炭素冷媒である請求項 7 に記載のヒートポンプ式温水生成装置。

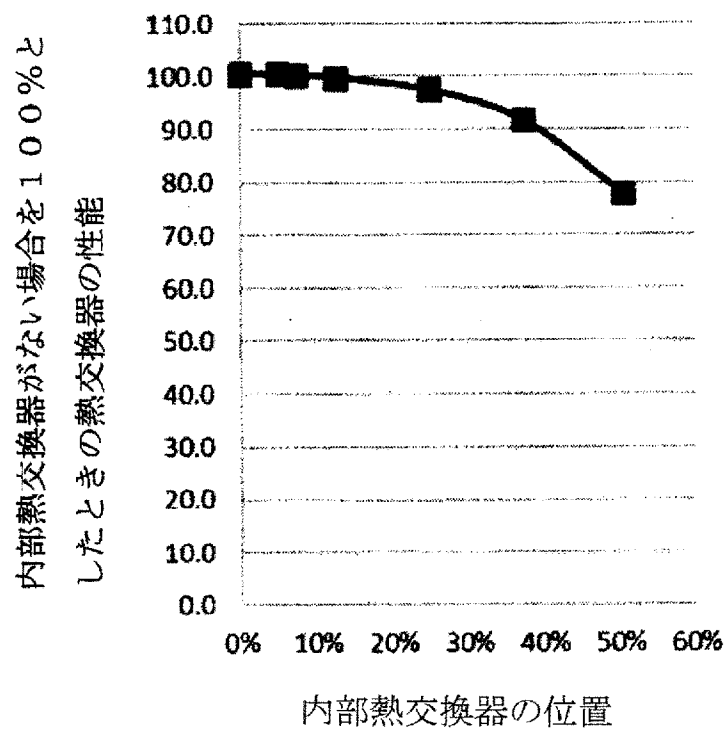
[図1]



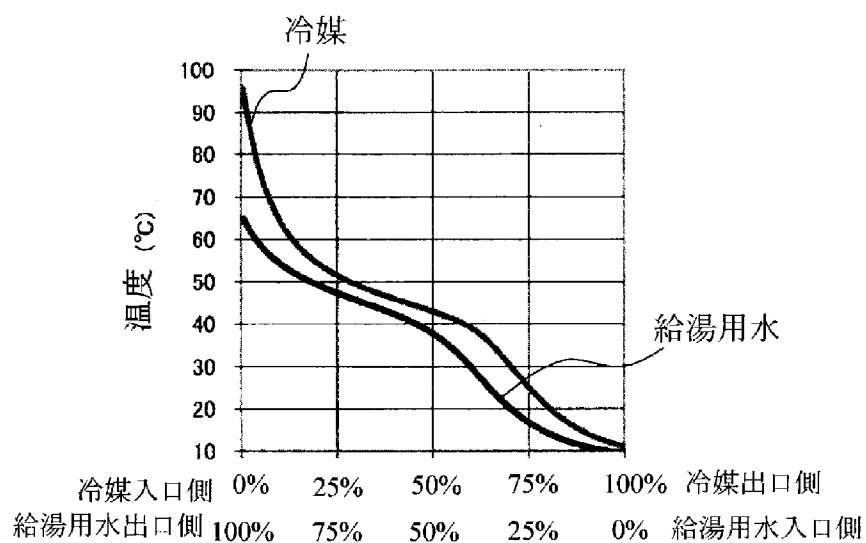
[図2]



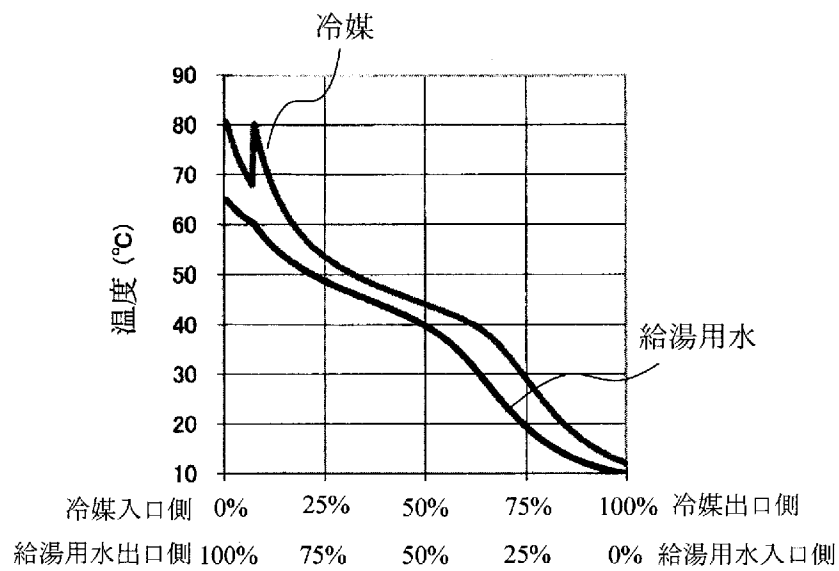
[図3]



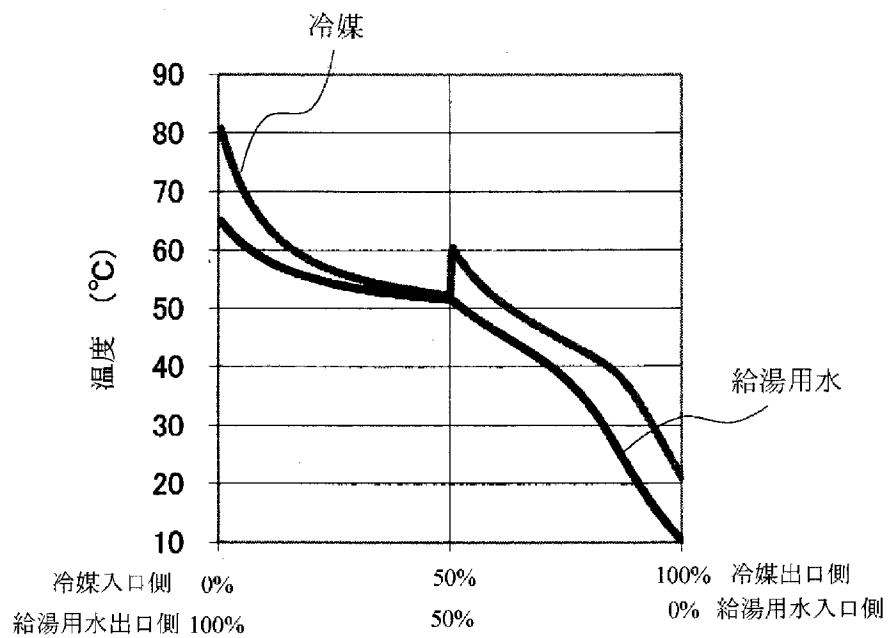
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/083799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B1/00(2006.01)i, F24D3/18(2006.01)i, F24H1/00(2006.01)i, F25B6/04(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)

F25B1/00, F24D3/18, F24H1/00, F25B6/04

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 Y A	WO 2010/119642 A1 (Panasonic Corp.), 21 October 2010 (21.10.2010), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0013] to [0043]; fig. 1 to 3) & JP 5470374 B & US 2012/0000236 A1 & EP 2420746 A1 & CN 102369397 A	1-2, 7-8 6 3-5
Y	JP 2014-181870 A (Panasonic Corp.), 29 September 2014 (29.09.2014), entire text; all drawings (particularly, paragraph [0029]; fig. 2) (Family: none)	6

☒ 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
19 March 2015 (19.03.15)

Date of mailing of the international search report
31 March 2015 (31.03.15)

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/JP2014/083799

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 2011-242056 A (Mitsubishi Electric Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), entire text; all drawings (particularly, paragraph [0061]; fig. 12(b)) (Family: none)	6
A	JP 2008-180447 A (Fujitsu General Ltd.), 07 August 2008 (07.08.2008), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0013] to [0024]; fig. 1, 3) (Family: none)	1, 7
A	JP 2012-255603 A (Denso Corp.), 27 December 2012 (27.12.2012), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0033] to [0153]; fig. 1 to 2, 5 to 7) & WO 2012/169146 A1 & DE 112012002377 T & CN 103597296 A	1
A	JP 2012-233685 A (Mitsubishi Electric Corp.), 29 November 2012 (29.11.2012), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0018] to [0023]; fig. 2 to 4) (Family: none)	1, 7
A	JP 2009-264644 A (Panasonic Corp.), 12 November 2009 (12.11.2009), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0004] to [0010], [0035] to [0042], [0069] to [0076]; fig. 1 to 4, 8 to 10, 13 to 14) (Family: none)	4-5, 7
A	JP 2001-201275 A (Daikin Industries, Ltd.), 27 July 2001 (27.07.2001), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0001] to [0048]; fig. 1 to 12) (Family: none)	4-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25B1/00(2006.01)i, F24D3/18(2006.01)i, F24H1/00(2006.01)i, F25B6/04(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. F25B1/00, F24D3/18, F24H1/00, F25B6/04

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 Y A	WO 2010/119642 A1（パナソニック株式会社）2010.10.21, 全文、全図（特に、[0013] - [0043]、図1 - 図3） & JP 5470374 B & US 2012/0000236 A1 & EP 2420746 A1 & CN 102369397 A	1-2, 7-8 6 3-5
Y	JP 2014-181870 A（パナソニック株式会社）2014.09.29, 全文、全図（特に、【0029】、図2）（ファミリーなし）	6
Y	JP 2011-242056 A（三菱電機株式会社）2011.12.01, 全文、全図（特に、0061】、図12（b））（ファミリーなし）	6

☒ 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

1 9 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 3 . 2 0 1 5

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）

柿沼 善一

3 M

3 5 3 0

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
A	JP 2008-180447 A (株式会社富士通ゼネラル) 2008.08.07, 全文、全図 (特に、【0013】 - 【0024】、図1、図3) (ファミリーなし)	1, 7
A	JP 2012-255603 A (株式会社デンソー) 2012.12.27, 全文、全図 (特に、【0033】 - 【0153】、図1 - 図2、図5 - 図7) & WO 2012/169146 A1 & DE 112012002377 T & CN 103597296 A	1
A	JP 2012-233685 A (三菱電機株式会社) 2012.11.29, 全文、全図 (特に、【0018】 - 【0023】、図2 - 図4) (ファミリーなし)	1, 7
A	JP 2009-264644 A (パナソニック株式会社) 2009.11.12, 全文、全図 (特に、【0004】 - 【0010】、【0035】 - 【0042】、【0069】 - 【0076】、図1 - 図4、図8 - 図10、図13 - 図14) (ファミリーなし)	4-5, 7
A	JP 2001-201275 A (ダイキン工業株式会社) 2001.07.27, 全文、全図 (特に、【0001】 - 【0048】、図1 - 図12) (ファミリーなし)	4-8