

(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
2022年10月27日(27.10.2022)



(10) 国際公開番号
WO 2022/224392 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 30/02 (2006.01) F24H 4/02 (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01) F24H 1/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/016246
- (22) 国際出願日: 2021年4月22日(22.04.2021)
- (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: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: 河野 功典 (KAWANO Kosuke); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7

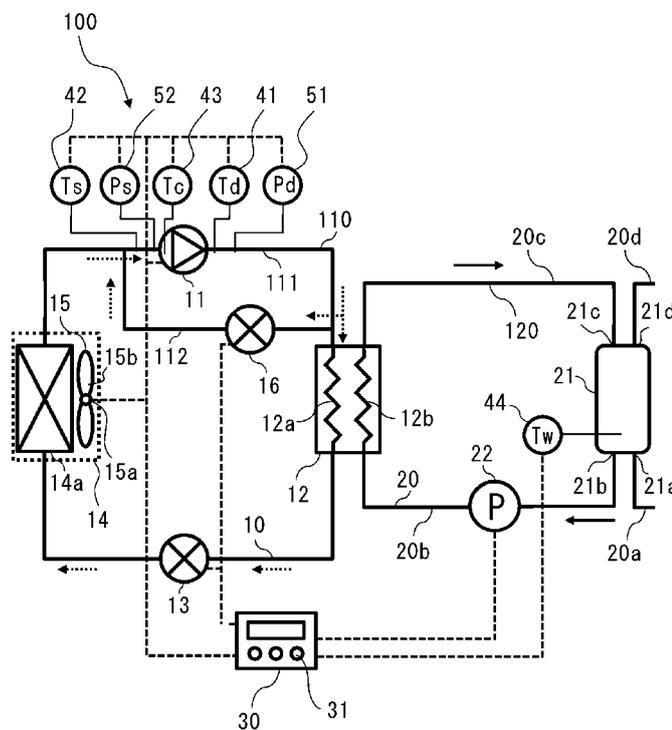
番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 門脇 仁隆(KADOWAKI Kimitaka); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒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 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) Title: HEAT PUMP WATER HEATER

(54) 発明の名称: ヒートポンプ給湯装置



(57) Abstract: This heat pump water heater comprises: a refrigerant circuit in which a refrigerant circulates through a refrigerant pipe; a water circuit in which water circulates in a water pipe; and a control device that controls equipment installed in the refrigerant circuit and the water circuit. The refrigerant circuit has a main circuit and a bypass circuit. The main circuit has a compressor, a water heat exchanger for heat exchange between the refrigerant and water, a first decompression device, an air heat exchanger, and a blower. The bypass circuit forms a flow path connecting the refrigerant



WO 2022/224392 A1

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

pipe between the compressor and the water heat exchanger and the refrigerant pipe between the air heat exchanger and the compressor, and has a second decompression device that adjusts the refrigerant flow rate. The water circuit has: a hot water storage tank; a water pump that supplies water flowing out of the hot water storage tank to the water heat exchanger and supplies water flowing out of the water heat exchanger to the hot water storage tank; and a water heat exchanger. In nighttime water heating mode, the control device operates the water pump at a preset minimum frequency, operates the compressor at a preset minimum frequency, and stops the blower.

(57) 要約 : ヒートポンプ給湯装置は、冷媒配管を冷媒が循環する冷媒回路と、水配管内を水が循環する水回路と、冷媒回路及び水回路に設けられた機器を制御する制御装置と、を有し、冷媒回路は、主回路と、バイパス回路とを有し、主回路は、圧縮機と、冷媒と水との間で熱交換を行わせる水熱交換器と、第1減圧装置と、空気熱交換器と、送風機と、を有し、バイパス回路は、圧縮機と水熱交換器との間の冷媒配管と、空気熱交換器と圧縮機との間の冷媒配管とを接続する流路を形成しており、冷媒の流量を調整する第2減圧装置を有し、水回路は、貯湯タンクと、貯湯タンクから流出した水を水熱交換器に供給し、水熱交換器から流出した水を貯湯タンクに供給する送水ポンプと、水熱交換器と、を有し、制御装置は、夜間給湯モードの場合に、送水ポンプを予め設定された最低周波数で稼働させ、圧縮機を予め設定された最低周波数で稼働させ、送風機を停止するものである。

明 細 書

発明の名称：ヒートポンプ給湯装置

技術分野

[0001] 本開示は、ヒートポンプを給湯装置に用いたヒートポンプ給湯装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、冷凍サイクルを利用したヒートポンプにより外気から吸収した熱を貯湯タンク内の水の加熱に利用するヒートポンプ給湯装置が知られている（例えば、特許文献1）。一般的に、このヒートポンプ給湯装置の使用者は、電力が安価な夜間にこのヒートポンプ給湯装置を稼働させ、貯湯タンク内の全ての量の水を加熱して貯湯タンクに湯を貯えることによって、一日使用する湯を賄っている。ヒートポンプ給湯装置は、夜間では圧縮機の周波数を下げることによって高効率の運転を行い、時間をかけて貯湯タンク内の全ての量の水を湯に沸き上げる高効率な運転が可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-308261号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、ヒートポンプ給湯装置は、貯湯タンク内の水を加熱する際に、この水と熱交換する冷媒が流れる冷媒回路に設けられた圧縮機及び送風機を駆動させる。一般的に、ヒートポンプ給湯装置は、空気熱交換器に隣接して配置された送風機の回転により生じる騒音が、ヒートポンプ装置から生じる主要な総音源の1つとなっている。ヒートポンプ給湯装置は、上述した理由により夜間に運転を行う場合があり、夜間において運転により発生する騒音の低減が望まれている。

[0005] 本開示は、上記のような課題を解決するものであり、夜間においてヒート

ポンプ給湯装置の運転により発生する騒音を低減させたヒートポンプ給湯装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示のヒートポンプ給湯装置は、冷媒配管を冷媒が循環する冷媒回路と、水配管内を水が循環する水回路と、冷媒回路及び水回路に設けられた機器を制御する制御装置と、を有し、冷媒回路は、主回路と、バイパス回路とを有し、主回路は、環状に形成されており、吸入した冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、冷媒回路を流れる冷媒と、水回路を流れる水との間で熱交換を行わせる水熱交換器と、冷媒を減圧させる第1減圧装置と、空気と冷媒との間で熱交換を行わせる熱交換部及び冷媒と熱交換を行う空気を熱交換部に送る送風機を備えた空気熱交換器と、を有し、バイパス回路は、圧縮機と水熱交換器との間の冷媒配管と、空気熱交換器と圧縮機との間の冷媒配管とを接続する流路を形成しており、バイパス回路を流れる冷媒の流量を調整する第2減圧装置を有し、水回路は、外部から供給された水及び加熱水を貯める貯湯タンクと、貯湯タンクから流出した水を水熱交換器に供給し、水熱交換器から流出した水を貯湯タンクに供給する送水ポンプと、水熱交換器と、を有し、制御装置は、夜間に、水熱交換器における水と冷媒との熱交換によって水を加熱し、貯湯タンクに湯を貯める夜間給湯モードの場合に、送水ポンプを予め設定された最低周波数で稼働させ、圧縮機を予め設定された最低周波数で稼働させ、送風機を停止するものである。

発明の効果

[0007] 以上のように、本開示によれば、ヒートポンプ給湯装置の制御装置は、夜間給湯モードにおいて、送水ポンプを予め設定された最低周波数で稼働させ、圧縮機を予め設定された最低周波数で稼働させ、空気熱交換器において空気と冷媒との熱交換を促進する送風機を停止し回転させない。ヒートポンプ給湯装置は、夜間給湯モードにおいて、制御装置が送風機を停止しており、夜間においてヒートポンプ給湯装置の運転により発生する騒音を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1に係るヒートポンプ給湯装置の構成の一例を示す概略図である。

[図2]図1の制御装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図3]実施の形態1に係るヒートポンプ給湯装置の、夜間給湯モードの開始に至るまでのフローチャートを示している。

[図4]実施の形態1に係るヒートポンプ給湯装置の、夜間給湯モードの制御フローチャートを示している。

[図5]実施の形態2に係るヒートポンプ給湯装置の構成の一例を示す概略図である。

[図6]実施の形態2に係るヒートポンプ給湯装置の、夜間給湯モードの制御フローチャートを示している。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本開示が限定されるものではない。また、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

[0010] 実施の形態1.

[ヒートポンプ給湯装置100の構成]

図1は、実施の形態1に係るヒートポンプ給湯装置100の構成の一例を示す概略図である。ヒートポンプ給湯装置100は、ヒートポンプを用いた給湯装置である。図1に示すように、ヒートポンプ給湯装置100は、各機器が冷媒配管10で接続された冷媒回路110と、各機器が水配管20で接続された水回路120とを有する。ヒートポンプ給湯装置100は、冷媒回路110を流れる冷媒と、水回路120を流れる水との間で熱交換を行うことによって水を加熱し、加熱水を水回路120に設けられた貯湯タンク21に貯める。

[0011] (冷媒回路110)

冷媒回路110は、圧縮機11、水熱交換器12、第1減圧装置13、空

気熱交換器 14、第 2 減圧装置 16 を有する。圧縮機 11、水熱交換器 12、第 1 減圧装置 13、空気熱交換器 14 及び第 2 減圧装置 16 は、冷媒配管 10 によって接続されている。冷媒配管 10 の内部を冷媒が流れており、冷媒回路 110 は、閉回路であり、冷媒が流れる流路を形成する。冷媒は、冷媒回路 110 内で循環するように流れている。冷媒回路 110 は、ヒートポンプ回路、あるいは、熱源機と称してもよい。熱源機である冷媒回路 110 は、水回路 120 を流れる水を加熱する。

[0012] 冷媒回路 110 は、主回路 111 と、第 1 バイパス回路 112 とを有する。主回路 111 は、圧縮機 11、水熱交換器 12、第 1 減圧装置 13 及び空気熱交換器 14 を有する。主回路 111 は、環状に形成されている。主回路 111 において、圧縮機 11、水熱交換器 12、第 1 減圧装置 13 及び空気熱交換器 14 は、冷媒配管 10 を介して順次接続されている。

[0013] 第 1 バイパス回路 112 は、圧縮機 11 と水熱交換器 12 との間の冷媒配管 10 と、空気熱交換器 14 と圧縮機 11 との間の冷媒配管 10 とを接続する流路を形成する。すなわち、第 1 バイパス回路 112 は、圧縮機 11 の吐出口から吐出された冷媒の一部を、水熱交換器 12、第 1 減圧装置 13 及び空気熱交換器 14 を通過させず圧縮機 11 の吸入口に導く流路を形成する。第 1 バイパス回路 112 は、第 2 減圧装置 16 を有する。

[0014] ヒートポンプ給湯装置 100 は、第 1 バイパス回路 112 を有することによって、圧縮機 11 から吐出された高温高圧のガス冷媒を、第 1 バイパス回路 112 を経由させて圧縮機 11 の吸入冷媒側の配管にバイパスさせることができる。そのため、ヒートポンプ給湯装置 100 は、圧縮機 11 に吸入される冷媒に高温高圧のガス冷媒を混合させることにより圧縮機 11 の液冷媒戻りを抑制できる。

[0015] 圧縮機 11 は、低温低圧の冷媒を吸入し、吸入した冷媒を圧縮し、高温高圧の冷媒を吐出する。圧縮機 11 は、例えば、運転周波数を変化させることにより、単位時間あたりの送出量である容量が制御されるインバータを備えた圧縮機からなる。そのため、圧縮機 11 は、容量の制御が可能であり、冷

媒回路 110 による加熱量を増加させるときは、この容量を増加して運転させる。すなわち、圧縮機 11 は、冷媒循環量を増すように運転させる。圧縮機 11 の運転周波数は、後述する制御装置 30 によって制御される。

[0016] 水熱交換器 12 は、冷媒回路 110 を流れる冷媒と、水回路 120 を流れる水との間で熱交換を行わせ、冷媒の熱によって水を加熱する。水熱交換器 12 は、冷媒回路 110 の一部を構成して冷媒が流れる第 1 流路 12 a と、水回路 120 の一部を構成して水が流れる第 2 流路 12 b とを有している。すなわち、水熱交換器 12 は、第 1 流路 12 a を流れる冷媒と、第 2 流路 12 b を流れる水との間で熱交換を行わせ、冷媒の熱によって水を加熱する。

[0017] 第 1 流路 12 a 及び第 2 流路 12 b は、例えば、伝熱管によって構成されてもよい。この場合、第 1 流路 12 a は、冷媒側伝熱管であり、第 2 流路 12 b は、給水側伝熱管である。水熱交換器 12 は、例えば、プレート式熱交換器のように、第 1 流路 12 a 及び第 2 流路 12 b がそれぞれ伝熱管によって構成されている場合、冷媒側伝熱管及び給水側伝熱管を介して、冷媒と水とが熱交換を行う。水熱交換器 12 は、冷媒の熱を水に放熱して冷媒を凝縮させる凝縮器として機能する。

[0018] 第 1 減圧装置 13 は、冷媒を減圧させる。第 1 減圧装置 13 は、例えば、電子式膨張弁等の開度の制御が可能な弁で構成される。第 1 減圧装置 13 の弁の開度は、制御装置 30 によって制御される。なお、以下の説明では、第 1 減圧装置 13 及び第 2 減圧装置 16 の総称を減圧装置と称する場合がある。

[0019] 空気熱交換器 14 は、空気と冷媒との間で熱交換を行わせる熱交換部 14 a と、送風機 15 とを有し、送風機 15 によって供給される室外空気と熱交換部 14 a を流れる冷媒との間で熱交換を行わせる。空気熱交換器 14 は、給湯運転の際に、冷媒を蒸発させ、その際の気化熱により室外空気を冷却する蒸発器として機能する。

[0020] 送風機 15 は、空気熱交換器 14 で冷媒と熱交換を行う室外空気を空気熱交換器 14 の熱交換部 14 a に送る。送風機 15 は、モータ 15 a の駆動に

よってファン15bが回転し、ファン15bの回転によって、空気の流れを形成する。送風機15のモータ15aの回転数は、制御装置30によって制御される。

[0021] 第2減圧装置16は、冷媒を減圧させる。また、第2減圧装置16は、第1バイパス回路112を流れる冷媒の流量を調整する。第2減圧装置16は、例えば、電子式膨張弁等の開度の制御が可能な弁で構成される。第2減圧装置16の弁の開度は、制御装置30によって制御される。

[0022] 冷媒回路110を流れる冷媒は、単一冷媒だけでなく、混合冷媒、あるいは、非共沸冷媒を適用できる。冷媒回路110を流れる冷媒は、例えば、CO₂冷媒、あるいは、R1234yf及びR32を混合した冷媒にも適用できる。

[0023] (水回路120)

図1の水回路120は、貯湯タンク21、送水ポンプ22及び水熱交換器12を有する。貯湯タンク21、送水ポンプ22及び水熱交換器12は、水配管20によって順次接続されている。水配管20の内部を水が流れており、水回路120は、水が流れる流路を形成する。水回路120は、環状に形成されている。水は、水回路120内で循環するように流れている。

[0024] 貯湯タンク21は、外部から供給された水及び加熱水を貯める。この加熱水は、冷媒回路110を流れる冷媒との熱交換によって加熱された水である。貯湯タンク21の下部には、給水口21a及び流出口21bが設けられている。給水口21aには、外部給水管20aが接続されており、外部給水管20aは、給水元(図示は省略)と貯湯タンク21とを連通させる。貯湯タンク21は、給水口21aを介して外部から水が供給され、供給された水を加熱されていない未加熱水として貯める。

[0025] 流出口21bには、給水管20bが接続されている。給水管20bは、上述した水配管20の一部を構成し、貯湯タンク21と、水熱交換器12に設けられた第2流路12bの入口とを連通させる。貯湯タンク21の下部に貯められた未加熱水は、流出口21bを介して流出し、給水管20bを通過して

水熱交換器 1 2 に供給される。

[0026] また、貯湯タンク 2 1 の上部には、流入口 2 1 c が設けられている。流入口 2 1 c には、給湯管 2 0 c が接続されている。給湯管 2 0 c は、上述した水配管 2 0 の一部を構成し、水熱交換器 1 2 に設けられた第 2 流路 1 2 b の出口と、貯湯タンク 2 1 とを連通させる。貯湯タンク 2 1 は、水熱交換器 1 2 で加熱された加熱水が流入口 2 1 c を介して供給され、供給された加熱水を貯める。

[0027] また、貯湯タンク 2 1 の上部には、給湯口 2 1 d が設けられている。給湯口 2 1 d には外部給湯管 2 0 d が接続されており、外部給湯管 2 0 d は、貯湯タンク 2 1 と給湯場所とを連通させる。貯湯タンク 2 1 の上部に貯められた加熱水は、給湯口 2 1 d から外部に放出され、例えばシャワー等の温水として利用される。

[0028] 送水ポンプ 2 2 は、図示しないモータによって駆動され、貯湯タンク 2 1 から流出した水を水熱交換器 1 2 に供給する。また、送水ポンプ 2 2 は、水熱交換器 1 2 から流出した水を貯湯タンク 2 1 に供給する。送水ポンプ 2 2 は、例えば、インバータを備えており、運転周波数を変化させることにより、単位時間あたりのモータの回転数が制御される。

[0029] 送水ポンプ 2 2 は、給水管 2 0 b に設けられている。送水ポンプ 2 2 は、水回路 1 2 0 において、貯湯タンク 2 1 の流出口 2 1 b と、水熱交換器 1 2 に設けられた第 2 流路 1 2 b の入口との間に設けられている。送水ポンプ 2 2 の稼働は、制御装置 3 0 によって制御される。

[0030] (各種測定装置)

また、ヒートポンプ給湯装置 1 0 0 は、各種測定装置を有している。ヒートポンプ給湯装置 1 0 0 は、冷媒回路 1 1 0 において、吐出温度センサ 4 1 を備えている。吐出温度センサ 4 1 は、圧縮機 1 1 の吐出口に接続された冷媒配管 1 0 の配管温度を検知する。吐出温度センサ 4 1 によって検知された冷媒配管 1 0 の配管温度を、吐出配管温度と定義する。吐出配管温度は、圧縮機 1 1 の吐出冷媒側の配管温度であり、圧縮機 1 1 の吐出口付近の配管温

度である。吐出温度センサ41は、吐出配管温度を検知し、後述する制御装置30に供給する。

[0031] ヒートポンプ給湯装置100は、冷媒回路110において、吸入温度センサ42を備えている。吸入温度センサ42は、圧縮機11の吸入口に接続された冷媒配管10の配管温度を検知する。吸入温度センサ42によって検知された冷媒配管10の配管温度を、吸入配管温度と定義する。吸入配管温度は、圧縮機11の吸入冷媒側の配管温度であり、圧縮機11の吸入口付近の配管温度である。吸入温度センサ42は、吸入配管温度を検知し、制御装置30に供給する。

[0032] ヒートポンプ給湯装置100は、圧縮機11において、圧縮機温度センサ43を備えている。圧縮機温度センサ43は、圧縮機11の外郭を構成するシェル容器の下部温度を検知する。圧縮機温度センサ43は、圧縮機11のシェル容器の下部温度を検知し、制御装置30に供給する。

[0033] ヒートポンプ給湯装置100は、冷媒回路110において、高圧圧力センサ51を備えている。高圧圧力センサ51は、圧縮機11から吐出される冷媒の圧力を検知する。高圧圧力センサ51は、例えば、圧縮機11の吐出口に接続された冷媒配管10の配管圧力を測定することによって、冷媒の圧力を検知する。高圧圧力センサ51は、高圧側の圧力である圧縮機11から吐出される冷媒の圧力を検知し、制御装置30に供給する。

[0034] ヒートポンプ給湯装置100は、冷媒回路110において、低圧圧力センサ52を備えている。低圧圧力センサ52は、圧縮機11に吸入される冷媒の圧力を検知する。低圧圧力センサ52は、圧縮機11の吸入冷媒側と空気熱交換器14との間に設けられている。低圧圧力センサ52は、例えば、圧縮機11の吸入口に接続された冷媒配管10の配管圧力を測定することによって、冷媒の圧力を検知する。低圧圧力センサ52は、低圧側の圧力である圧縮機11に吸入される冷媒の圧力を検知し、制御装置30に供給する。

[0035] ヒートポンプ給湯装置100は、水回路120において、水温度センサ44を備えている。水温度センサ44は、貯湯タンク21内に貯められている

水の温度を検知する。水温度センサ44は、貯湯タンク21内に貯められている水の温度を検知し、後述する制御装置30に供給する。

[0036] (制御装置30)

また、ヒートポンプ給湯装置100は、制御装置30を備えている。制御装置30は、冷媒回路110及び水回路120に設けられた機器を制御する。制御装置30は、ヒートポンプ給湯装置100の各部から受け取る各種情報に基づき貯湯タンク21に貯湯を行うために、ヒートポンプ給湯装置100全体の動作を制御する。例えば、制御装置30は、ヒートポンプ給湯装置100に設けられた各種センサからの情報に基づき、圧縮機11の運転周波数、送風機15の運転周波数、送水ポンプ22の運転周波数、第1減圧装置13の開度及び第2減圧装置16の開度等を制御する。

[0037] 制御装置30は、マイクロコンピュータなどの演算装置上でソフトウェアを実行することにより各種機能が実現され、もしくは各種機能を実現する回路デバイスなどのハードウェア等で構成されている。

[0038] 図2は、図1の制御装置30の構成の一例を示すブロック図である。図2に示すように、制御装置30は、運転状態判定部32と、過熱度算出部33とを有する。また、制御装置30は、入力部31と、記憶部34と、計時部35と、運転状態決定部36とを有する。また、制御装置30は、圧縮機制御部37と、ファン制御部38と、減圧装置制御部39と、ポンプ制御部40とを有する。

[0039] 運転状態判定部32には、ヒートポンプ給湯装置100に関する駆動情報が入力される。駆動情報としては、例えば、圧縮機11を駆動するための周波数、送風機15のモータ15aを駆動するための周波数、第1減圧装置13の開度及び第2減圧装置16の開度、送水ポンプ22のモータ（図示は省略）を駆動するための周波数等である。運転状態判定部32は、各機器の駆動状態を、駆動情報として各機器から受信する。運転状態判定部32は、入力された駆動情報に基づき、圧縮機11等の各機器の駆動情報を、運転状態決定部36に供給する。なお、運転状態判定部32は、必ずしも必要ではな

い。例えば、これらの駆動情報は、運転状態決定部 36 において現在設定されている各機器の駆動情報を用いてもよい。

[0040] また、運転状態判定部 32 には、水温度センサ 44 によって検知された貯湯タンク 21 内に貯められている水の温度等の駆動情報が入力される。運転状態判定部 32 は、入力された貯湯タンク 21 内の水温情報を、運転状態決定部 36 に供給する。

[0041] 過熱度算出部 33 は、吐出温度センサ 41、吸入温度センサ 42、圧縮機温度センサ 43、高圧圧力センサ 51、及び、低圧圧力センサ 52 の測定データを用いて、各位置における冷媒過熱度を算出する。

[0042] 具体的には、過熱度算出部 33 には、高圧圧力センサ 51 によって検知された圧縮機 11 から吐出される冷媒の圧力が入力される。過熱度算出部 33 は、高圧圧力センサ 51 によって検知された冷媒の圧力から冷媒の飽和ガス温度を算出する。冷媒の飽和ガス温度は、高圧圧力センサ 51 によって検知された冷媒の圧力から、制御装置 30 にインプットされている各種冷媒に応じた冷媒の圧力に対応した冷媒の飽和ガス温度の換算表によって算出される。冷媒の飽和ガス温度の換算表は、例えば、記憶部 34 に予め記憶されている。また、過熱度算出部 33 には、吐出温度センサ 41 によって検知された吐出配管温度が入力される。過熱度算出部 33 は、圧縮機 11 の吐出配管温度と、高圧圧力センサ 51 の検知圧力から算出された冷媒の飽和ガス温度との差から吐出配管の冷媒過熱度を算出する。過熱度算出部 33 は、算出された吐出配管の冷媒過熱度を運転状態決定部 36 に供給する。なお、吐出配管の冷媒過熱度を吐出過熱度と定義する。

[0043] また、過熱度算出部 33 には、低圧圧力センサ 52 によって検知された圧縮機 11 に吸入される冷媒の圧力が入力される。過熱度算出部 33 は、低圧圧力センサ 52 によって検知された冷媒の圧力から冷媒の飽和ガス温度を算出する。冷媒の飽和ガス温度は、低圧圧力センサ 52 によって検知された冷媒の圧力から、制御装置 30 にインプットされている各種冷媒に応じた冷媒の圧力に対応した冷媒の飽和ガス温度の換算表によって算出される。また、

過熱度算出部 33 には、吸入温度センサ 42 によって検知された吸入配管温度が入力される。過熱度算出部 33 は、圧縮機 11 の吸入配管温度と、低圧圧力センサ 52 の検知圧力から算出された冷媒の飽和ガス温度との差から吸入配管の冷媒過熱度を算出する。過熱度算出部 33 は、算出された吸入配管の冷媒過熱度を運転状態決定部 36 に供給する。吸入配管の冷媒過熱度を吸入過熱度と定義する。

[0044] また、過熱度算出部 33 には、圧縮機温度センサ 43 によって検知された圧縮機 11 のシェル容器の下部温度が入力される。過熱度算出部 33 は、圧縮機 11 のシェル容器の下部温度と、低圧圧力センサ 52 の検知圧力から算出された冷媒の飽和ガス温度との差から圧縮機 11 における冷媒過熱度を算出する。過熱度算出部 33 は、算出された圧縮機 11 における冷媒過熱度を運転状態決定部 36 に供給する。圧縮機 11 における冷媒過熱度を圧縮機シェル下過熱度と定義する。

[0045] 入力部 31 は、夜間給湯モードを設定するために使用される入力装置である。入力部 31 は、例えば、接点、スイッチ、あるいは、リモコン等である。入力部 31 への入力によって、夜間給湯モードの ON 又は OFF の設定、貯湯タンク 21 内に貯められる水の目標水温の設定、夜間給湯モードの開始時刻の設定、夜間給湯モードの終了時刻の設定等を行うことができる。

[0046] 記憶部 34 は、制御装置 30 で行われる制御に必要なプログラム及びデータ等が予め記憶されている。例えば、記憶部 34 には、運転状態決定部 36 で用いられる吐出過熱度に対する第 1 閾値、吸入過熱度に対する第 2 閾値、及び、圧縮機シェル下過熱度に対する第 3 閾値が予め記憶されている。

[0047] また、記憶部 34 には、後述する通常給湯モード及び夜間給湯モードにおける第 1 減圧装置 13 及び第 2 減圧装置 16 の開度が予め記憶されている。また、記憶部 34 には、通常給湯モード及び夜間給湯モードにおける圧縮機 11 の周波数、送風機 15 のモータ 15a の回転数、送水ポンプ 22 のモータの回転数等が予め記憶されている。また、記憶部 34 には、入力部 31 に入力された各種設定情報が記憶されてもよい。

- [0048] 計時部 35 は、例えば、タイマー又はリアルタイムクロック等からなり、現在時刻を示し、あるいは、時間を計る。
- [0049] 運転状態決定部 36 は、運転状態判定部 32、過熱度算出部 33、入力部 31、記憶部 34、及び、計時部 35 等からの入力情報に基づき、圧縮機制御部 37、ファン制御部 38、減圧装置制御部 39、及び、ポンプ制御部 40 に指令を送る。運転状態決定部 36 は、運転状態判定部 32、過熱度算出部 33、入力部 31、記憶部 34、及び、計時部 35 等からの入力情報に基づき、通常給湯モード及び夜間給湯モードを実行する。
- [0050] 圧縮機制御部 37 は、ヒートポンプ給湯装置 100 の運転状態が夜間給湯モードである場合に、運転状態決定部 36 の判定結果に基づき、圧縮機 11 の運転周波数を低下させ、圧縮機 11 の運転周波数が最低周波数となるように制御信号を圧縮機 11 に出力する。最低周波数は、圧縮機 11 を故障することなく連続して運転するために必要な最低の周波数として、予め設定された周波数であり、記憶部 34 に記憶されている。
- [0051] ファン制御部 38 は、ヒートポンプ給湯装置 100 の運転状態が夜間給湯モードである場合に、送風機 15 の運転を停止させる制御信号を送風機 15 に出力する。
- [0052] 減圧装置制御部 39 は、ヒートポンプ給湯装置 100 の運転状態が夜間給湯モードである場合に、第 1 減圧装置 13 の開度及び第 2 減圧装置 16 の開度を予め設定した開度に設定する。また、減圧装置制御部 39 は、ヒートポンプ給湯装置 100 の運転状態が夜間給湯モードである場合に、運転状態決定部 36 の判定結果に基づき、第 1 減圧装置 13 の開度を小さくするための制御信号を第 1 減圧装置 13 に出力し、冷媒の過熱度を確保する。第 1 減圧装置 13 の開度は、予め設定されており、記憶部 34 に記憶されている。
- [0053] また、減圧装置制御部 39 は、ヒートポンプ給湯装置 100 の運転状態が夜間給湯モードである場合に、運転状態決定部 36 の判定結果に基づき、第 2 減圧装置 16 の開度を大きくするための制御信号を第 2 減圧装置 16 に出力する。第 2 減圧装置 16 の開度は、予め設定されており、記憶部 34 に記

憶されている。

[0054] ポンプ制御部40は、ヒートポンプ給湯装置100の運転状態が夜間給湯モードである場合に、送水ポンプ22の運転周波数を低下させ、送水ポンプ22の運転周波数が最低周波数となるように送水ポンプ22に制御信号を出力する。最低周波数は、送水ポンプ22を運転するために必要な最低の周波数として、予め設定された周波数であり、記憶部34に記憶されている。

[0055] [ヒートポンプ給湯装置100の動作]

上記の構成を有するヒートポンプ給湯装置100の動作について説明する。ここでは、通常給湯モードの冷媒及び水の流れと、夜間給湯モードの動作について説明する。

[0056] (冷媒及び水の流れ)

まず、通常給湯モードの冷媒及び水の流れについて説明する。冷媒回路110を流れる冷媒は、圧縮機11によって圧縮されて吐出される。圧縮機11から吐出された冷媒は、水熱交換器12の第1流路12aに流入する。水熱交換器12の第1流路12aに流入した冷媒は、水回路120の第2流路12bを流れる水と熱交換して放熱しながら凝縮することによって水を加熱し、水熱交換器12から流出する。

[0057] 水熱交換器12から流出した冷媒は、第1減圧装置13によって減圧および膨張され、第1減圧装置13から流出する。第1減圧装置13から流出した冷媒は、空気熱交換器14に流入する。空気熱交換器14に流入した冷媒は、室外空気と熱交換して吸熱および蒸発し、空気熱交換器14から流出する。空気熱交換器14から流出した冷媒は、圧縮機11へ吸入される。そして、以下、冷媒は上述した循環を繰り返す。

[0058] 一方、水回路120において、送水ポンプ22の稼働により、貯湯タンク21の下部に設けられた流出口21bから未加熱水が流出する。貯湯タンク21から流出した未加熱水は、水熱交換器12の第2流路12bに流入する。水熱交換器12の第2流路12bに流入した未加熱水は、冷媒回路110の第1流路12aを流れる冷媒と熱交換して加熱され、水熱交換器12から

流出する。水熱交換器 12 から流出した加熱水は、貯湯タンク 21 の上部に設けられた流入口 21c から貯湯タンク 21 に流入し、貯湯タンク 21 に貯められる。そして、以下、貯湯タンク 21 内の未加熱水は、上述した循環を繰り返す。

[0059] (夜間給湯モード)

図 3 は、実施の形態 1 に係るヒートポンプ給湯装置 100 の、夜間給湯モードの開始に至るまでのフローチャートを示している。図 4 は、実施の形態 1 に係るヒートポンプ給湯装置 100 の、夜間給湯モードの制御フローチャートを示している。夜間給湯モードは、夜間に行われるヒートポンプ給湯装置 100 の動作である。夜間給湯モードは、夜間に、水熱交換器 12 における水と冷媒との熱交換によって水を加熱し、貯湯タンク 21 に湯を貯めるモードである。図 3 及び図 4 を用いてヒートポンプ給湯装置 100 の夜間給湯モードの動作について説明する。

[0060] 図 3 に示すように、使用者は、制御装置 30 に設けられた入力部 31 を用いて、夜間給湯モード用の各種情報を入力する (ステップ S1)。例えば、使用者は、入力部 31 を用いて、貯湯タンク 21 に貯湯される加熱水の目標水温を入力する (ステップ S1)。また、使用者は、入力部 31 を用いて、夜間給湯モードの開始時刻を入力する (ステップ S1)。使用者は、入力部 31 を用いて、夜間給湯モードの終了時刻を入力する (ステップ S1)。

[0061] 次に、運転状態判定部 32 には、水温度センサ 44 によって検知された貯湯タンク 21 内に貯められている水の温度が入力される。運転状態判定部 32 は、入力された貯湯タンク 21 内の水温情報を、運転状態決定部 36 に供給する。制御装置 30 の運転状態決定部 36 は、水温度センサ 44 によって検知された現時点での貯湯タンク 21 内の水の温度と、ステップ S1 で入力部 31 を用いて入力された目標水温とを比較する (ステップ S2)。そして、運転状態決定部 36 は、水温度センサ 44 によって検知された水の温度が、目標水温以下であるか否かを判断する (ステップ S2)。

[0062] なお、ヒートポンプ給湯装置 100 は、ステップ S2 の時点では、圧縮機

11及び送風機15が停止している状態である。なお、送水ポンプ22は、水温検知の観点から常時水を循環させる必要があるため最低周波数にて運転されている。

[0063] 運転状態決定部36は、ステップS2において、水温度センサ44によって検知された水の温度が目標水温よりも高いと判断した場合（ステップS2がNOの場合）には、再び、水温度センサ44によって検知された水の温度と、目標水温とを比較する。

[0064] 運転状態決定部36は、ステップS2において、水温度センサ44によって検知された水の温度が目標水温以下であると判断した場合（ステップS2がYESの場合）には、夜間給湯モードの開始時刻を経過したか否かを判断する（ステップS3）。すなわち、運転状態決定部36は、計時部35から入力される現時点での時刻と、ステップS1で入力部31を用いて入力された夜間給湯モードの開始時刻とを比較する（ステップS3）。そして、運転状態決定部36は、現時点での時刻が、夜間給湯モードの開始時刻を経過したか否かを判断する。

[0065] 運転状態決定部36は、ステップS3において、夜間給湯モードの開始時刻を経過していないと判断した場合（ステップS3がNOの場合）には、使用者によって夜間給湯モードスイッチがONの状態にされているか否かを判断する（ステップS4）。

[0066] 運転状態決定部36は、ステップS4において、使用者によって夜間給湯モードスイッチがONの状態にされていないと判断した場合（ステップS4がNOの場合）には、ステップS2に戻る。そして、運転状態決定部36は、再び、水温度センサ44によって検知された水の温度と、目標水温とを比較する（ステップS2）。

[0067] 運転状態決定部36は、ステップS3において、夜間給湯モードの開始時刻を経過していると判断した場合（ステップS3がYESの場合）には、夜間給湯モードを開始する（ステップS5）。また、運転状態決定部36は、ステップS4において、使用者によって夜間給湯モードスイッチがONの状

態にされていると判断した場合（ステップS4がYESの場合）には、夜間給湯モードを開始する（ステップS5）。

[0068] 図4に示すように、夜間給湯モードが開始する（ステップS5）と、運転状態決定部36は、記憶部34に予め記憶された送水ポンプ22に関する運転周波数の情報に基づき、ポンプ制御部40に指令を送る。夜間給湯モードが開始する（ステップS5）と、ポンプ制御部40は、送水ポンプ22の運転周波数が予め設定された最低周波数となるように、送水ポンプ22に制御信号を出力する（ステップS6）。

[0069] 図4に示すように、送水ポンプ22の運転周波数が最低周波数に設定されると（ステップS6）、運転状態決定部36は、記憶部34に予め記憶された圧縮機11に関する運転周波数の情報に基づき、圧縮機制御部37に指令を送る。送水ポンプ22の運転周波数が最低周波数に設定されると（ステップS6）、圧縮機制御部37は、圧縮機11の運転周波数が予め設定された最低周波数となるように、圧縮機11に制御信号を出力する（ステップS7）。

[0070] また、送水ポンプ22の運転周波数が最低周波数に設定されると（ステップS6）、運転状態決定部36は、ファン制御部38に指令を送る。送水ポンプ22の運転周波数が最低周波数に設定されると（ステップS6）、ファン制御部38は、送風機15の運転の停止を維持する（ステップS7）。

[0071] また、送水ポンプ22の運転周波数が最低周波数に設定されると（ステップS6）、運転状態決定部36は、記憶部34に予め記憶された第1減圧装置13に関する開度の情報に基づき、減圧装置制御部39に指令を送る。また、送水ポンプ22の運転周波数が最低周波数に設定されると（ステップS6）、運転状態決定部36は、記憶部34に予め記憶された第2減圧装置16に関する開度の情報に基づき、減圧装置制御部39に指令を送る。

[0072] 送水ポンプ22の運転周波数が最低周波数に設定されると（ステップS6）、減圧装置制御部39は、第1減圧装置13及び第2減圧装置16の開度が予め設定された開度となるように第1減圧装置13及び第2減圧装置16

に制御信号を出力する（ステップS7）。なお、予め設定された第1減圧装置13の開度は、吸入過熱度が確保可能な所定の開度である。

[0073] ステップS7において、圧縮機11を予め設定された最低周波数で稼働させ、送風機15の停止を維持し、第1減圧装置13及び第2減圧装置16を予め設定された開度に設定すると、制御装置30は、予め設定された時間の経過後、ステップS8に進む。予め設定された時間は、記憶部34に記憶されている。

[0074] 運転状態決定部36は、制御間隔を経過したか否かを判断する（ステップS8）。制御間隔は、第1減圧装置13及び第2減圧装置16を動作させる制御のためのインターバルである。制御間隔は、第1減圧装置13及び第2減圧装置16を動作させるか否かの判断を行うタイミングを決定するための時間である。制御装置30は、ステップS8を行うことによって、予め設定された期間毎にステップS9へ進む制御を行う。制御間隔は、予め記憶部34に記憶されている。制御間隔は、一例として、10秒から60秒までの時間が設定される。

[0075] ステップS8において、運転状態決定部36が制御間隔を経過したか否かを判断する理由は、第1減圧装置13及び第2減圧装置16を制御する際の、制御量の行き過ぎ（オーバーシュート）あるいは不安定性（ハンチング）の発生を防止するためである。後述するステップS9、ステップS12及びステップS13の条件を満足せず（判定がNOの場合）、常時減圧装置が動作してしまうと、ステップS9～ステップS13の条件を満足する（判定がYES）まで減圧装置が動作してしまう。この場合、減圧装置の制御の際にオーバーシュートあるいはハンチングが発生する恐れがある。ステップS8において、運転状態決定部36が制御間隔を経過したか否かを判断することにより、減圧装置の制御に際し、オーバーシュート及びハンチングの発生を防止できる。

[0076] 運転状態決定部36は、計時部35による計時と、記憶部34に予め記憶されている制御間隔とを用いる。運転状態決定部36は、制御間隔を経過し

たか否かを判断する（ステップS 8）。運転状態決定部 3 6 が制御間隔を経過していないと判断した場合（ステップS 8 が N O の場合）には、再びステップS 8 に戻り、運転状態決定部 3 6 は、制御間隔を経過したか否かを判断する（ステップS 8）。運転状態決定部 3 6 が制御間隔を経過したと判断した場合（ステップS 8 が Y E S の場合）には、ステップS 9 へ進む。

[0077] 制御装置 3 0 の過熱度算出部 3 3 は、算出した吐出過熱度を、運転状態決定部 3 6 に供給する。運転状態決定部 3 6 は、過熱度算出部 3 3 によって算出された現時点での吐出過熱度と、記憶部 3 4 に予め記憶された第 1 閾値とを比較する（ステップS 9）。そして、運転状態決定部 3 6 は、吐出過熱度が第 1 閾値以上であるか否かを判断する。

[0078] 現時点での吐出過熱度が、予め設定された第 1 閾値未満であると判断された場合（ステップS 9 が N O の場合）には、運転状態決定部 3 6 は、記憶部 3 4 に予め記憶された第 1 減圧装置 1 3 に関する開度の情報に基づき、減圧装置制御部 3 9 に指令を送る。減圧装置制御部 3 9 は、第 1 減圧装置 1 3 の開度が予め設定された開度となるように、第 1 減圧装置 1 3 に制御信号を出力する（ステップS 1 0）。この場合、予め設定されている第 1 減圧装置 1 3 の開度は、現時点での開度よりも小さくなるように設定されている。冷媒回路 1 1 0 は、第 1 減圧装置 1 3 の開度を小さくすることによって過熱度を確保する。

[0079] そして、運転状態決定部 3 6 は、ステップS 1 0 において、第 1 減圧装置 1 3 の開度を小さくした後、記憶部 3 4 に予め記憶された第 2 減圧装置 1 6 に関する開度の情報に基づき、減圧装置制御部 3 9 に指令を送る。減圧装置制御部 3 9 は、第 2 減圧装置 1 6 の開度が予め設定された開度となるように、第 2 減圧装置 1 6 に制御信号を出力する（ステップS 1 1）。この場合、予め設定されている第 2 減圧装置 1 6 の開度は、現時点での開度よりも大きくなるように設定されている。

[0080] 運転状態決定部 3 6 は、吐出過熱度が第 1 閾値未満であると判断して場合には、圧縮機 1 1 への液冷媒戻りが発生していると判断する。そのため、運

運転状態決定部36は、第2減圧装置16の開度を大きくすることによって、第1バイパス回路112を流れる冷媒の流量を多くし、圧縮機11の吐出配管から吸入配管へバイパスさせる冷媒の量を多くする。

[0081] 制御装置30は、ステップS11において、第2減圧装置16の開度を設定した後、ステップS9に戻る。運転状態決定部36は、再び、現時点での吐出過熱度と、予め設定された第1閾値とを比較する（ステップS9）。

[0082] 現時点での吐出過熱度が、予め設定された第1閾値以上であると判断された場合（ステップS9がYESの場合）には、制御装置30は、ステップS12に進む。

[0083] 制御装置30の過熱度算出部33は、算出した吸入過熱度を、運転状態決定部36に供給する。運転状態決定部36は、過熱度算出部33によって算出された現時点での吸入過熱度と、記憶部34に予め記憶された第2閾値とを比較する（ステップS12）。そして、運転状態決定部36は、吸入過熱度が第2閾値以上であるか否かを判断する。

[0084] 現時点での吸入過熱度が、予め設定された第2閾値未満であると判断された場合（ステップS12がNOの場合）には、運転状態決定部36は、記憶部34に予め記憶された第1減圧装置13に関する開度の情報に基づき、減圧装置制御部39に指令を送る。減圧装置制御部39は、第1減圧装置13の開度が予め設定された開度となるように、第1減圧装置13に制御信号を出力する（ステップS10）。この場合、予め設定されている第1減圧装置13の開度は、現時点での開度よりも小さくなるように設定されている。冷媒回路110は、第1減圧装置13の開度を小さくすることによって過熱度を確保する。

[0085] そして、運転状態決定部36は、ステップS10において、第1減圧装置13の開度を小さくした後、記憶部34に予め記憶された第2減圧装置16に関する開度の情報に基づき、減圧装置制御部39に指令を送る。減圧装置制御部39は、第2減圧装置16の開度が予め設定された開度となるように、第2減圧装置16に制御信号を出力する（ステップS11）。この場合、

予め設定されている第2減圧装置16の開度は、現時点での開度よりも大きくなるように設定されている。

[0086] 運転状態決定部36は、吸入過熱度が第2閾値未満であると判断して場合には、圧縮機11への液冷媒戻りが発生していると判断する。そのため、運転状態決定部36は、第2減圧装置16の開度を大きくすることによって、第1バイパス回路112を流れる冷媒の流量を多くし、圧縮機11の吐出配管から吸入配管へバイパスさせる冷媒の量を多くする。

[0087] 制御装置30は、ステップS11において、第2減圧装置16の開度を設定した後、ステップS9に戻る。運転状態決定部36は、再び、現時点での吐出過熱度と、予め設定された第1閾値とを比較する（ステップS9）。

[0088] 現時点での吸入過熱度が、予め設定された第2閾値以上であると判断された場合（ステップS12がYESの場合）には、制御装置30は、ステップS13に進む。

[0089] 制御装置30の過熱度算出部33は、算出した圧縮機シェル下過熱度を、運転状態決定部36に供給する。運転状態決定部36は、過熱度算出部33によって算出された現時点での圧縮機シェル下過熱度と、記憶部34に予め記憶された第3閾値とを比較する（ステップS13）。そして、運転状態決定部36は、圧縮機シェル下過熱度が第3閾値以上であるか否かを判断する。

[0090] 現時点での圧縮機シェル下過熱度が、予め設定された第3閾値未満であると判断された場合（ステップS13がNOの場合）には、運転状態決定部36は、記憶部34に予め記憶された第1減圧装置13に関する開度の情報に基づき減圧装置制御部39に指令を送る。減圧装置制御部39は、第1減圧装置13の開度が予め設定された開度となるように、第1減圧装置13に制御信号を出力する（ステップS10）。この場合、予め設定されている第1減圧装置13の開度は、現時点での開度よりも小さくなるように設定されている。冷媒回路110は、第1減圧装置13の開度を小さくすることによって過熱度を確保する。

- [0091] そして、運転状態決定部36は、ステップS10において、第1減圧装置13の開度を小さくした後、記憶部34に予め記憶された第2減圧装置16に関する開度の情報に基づき、減圧装置制御部39に指令を送る。減圧装置制御部39は、第2減圧装置16の開度が予め設定された開度となるように、第2減圧装置16に制御信号を出力する（ステップS11）。この場合、予め設定されている第2減圧装置16の開度は、現時点での開度よりも大きくなるように設定されている。
- [0092] 運転状態決定部36は、圧縮機下シェル過熱度が第3閾値未満であると判断して場合には、圧縮機11への液冷媒戻りが発生していると判断する。そのため、運転状態決定部36は、第2減圧装置16の開度を大きくすることによって、第1バイパス回路112を流れる冷媒の流量を多くし、圧縮機11の吐出配管から吸入配管へバイパスさせる冷媒の量を多くする。
- [0093] 制御装置30は、ステップS11において、第2減圧装置16の開度を設定した後、ステップS9に戻る。運転状態決定部36は、再び、現時点での吐出過熱度と、予め設定された第1閾値とを比較する（ステップS9）。
- [0094] ステップS13の工程において、現時点での吸入過熱度が、予め設定された第3閾値以上であると判断された場合（ステップS13がYESの場合）には、制御装置30は、ステップS14に進む。
- [0095] 運転状態決定部36は、水温度センサ44によって検知された現時点での貯湯タンク21内の水の温度と、ステップS1で入力部31を用いて入力された目標水温とを比較する（ステップS14）。そして、運転状態決定部36は、水温度センサ44によって検知された水の温度が、目標水温以上であるか否かを判断する（ステップS14）。なお、運転状態判定部32には、水温度センサ44によって検知された貯湯タンク21内に貯められている水の温度が入力される。運転状態判定部32は、入力された貯湯タンク21内の水温情報を、運転状態決定部36に供給する。
- [0096] 運転状態決定部36は、ステップS2において、水温度センサ44によって検知された水の温度が目標水温よりも低いと判断した場合（ステップS1

4がNOの場合)には、夜間給湯モードの終了時刻を経過したか否かを判断する(ステップS15)。運転状態決定部36は、計時部35から入力される現時点での時刻と、ステップS1で入力部31を用いて入力された夜間給湯モードの終了時刻とを比較する(ステップS15)。

[0097] 運転状態決定部36は、ステップS15において、夜間給湯モードの終了時刻を経過していないと判断した場合(ステップS15がNOの場合)には、使用者によって夜間給湯モードスイッチがOFFの状態にされているか否かを判断する(ステップS16)。

[0098] 運転状態決定部36は、使用者によって夜間給湯モードスイッチがOFFの状態にされていないと判断した場合(ステップS16がNOの場合)には、再びステップS9に戻る。運転状態決定部36は、再び、現時点での吐出過熱度と、予め設定された第1閾値とを比較する(ステップS9)。

[0099] 運転状態決定部36は、ステップS14において、水温度センサ44によって検知された水の温度が目標水温以上であると判断した場合(ステップS14がYESの場合)に、圧縮機11を停止し(ステップS17)、夜間給湯モードを終了する(ステップS18)。

[0100] また、運転状態決定部36は、ステップS15において、夜間給湯モードの終了時刻を経過していると判断した場合(ステップS15がYESの場合)には、圧縮機11を停止し(ステップS17)、夜間給湯モードを終了する(ステップS18)。

[0101] また、運転状態決定部36は、使用者によって夜間給湯モードスイッチがOFFの状態にされていると判断した場合(ステップS16がYESの場合)には、圧縮機11を停止し(ステップS17)、夜間給湯モードを終了する(ステップS18)。

[0102] [ヒートポンプ給湯装置100の作用効果]

制御装置30は、夜間給湯モードにおいて、送水ポンプ22を予め設定された最低周波数で稼働させ、圧縮機11を予め設定された最低周波数で稼働させ、空気熱交換器14において空気と冷媒との熱交換を促進する送風機1

5を停止し回転させない。一般的に、空気熱交換器に隣接して配置された送風機の回転により生じる騒音が、冷媒回路110から生じる騒音の大半を占めている。ヒートポンプ給湯装置100は、夜間給湯モードにおいて、制御装置30が送風機15を停止しており、夜間においてヒートポンプ給湯装置100の運転により発生する騒音を低減することができる。

[0103] また、一般的にヒートポンプ給湯装置は、夜間における運転でも送風機を稼働させている。ヒートポンプ給湯装置100は、夜間給湯モードにおいて、制御装置30が送風機15を停止しており夜間において送風機15の稼働による消費電力を削減することができ、送風機15を稼働させる従来のヒートポンプ給湯装置と比較して省エネを図ることができる。

[0104] また、一般的に、ヒートポンプ給湯装置の運転において、目標水温に到達後は冷媒回路における圧縮機の運転が停止し、圧縮機の運転停止後に再度水温が低下することによって圧縮機が始動する。そのため、夜間において、ヒートポンプ給湯装置は、冷媒回路における加熱運転及び水回路における貯湯運転と、これらの運転の停止とを頻繁に繰り返す場合がある。制御装置30は、夜間給湯モードにおいて、送水ポンプ22を予め設定された最低周波数で稼働させ、圧縮機11を予め設定された最低周波数で稼働させる。ヒートポンプ給湯装置100は、夜間給湯モードにおいて、圧縮機11を最低周波数で稼働させることによって高効率の運転を行い、時間をかけて貯湯タンク21内の全ての量の水を湯に沸き上げる高効率な運転が可能となる。そのため、ヒートポンプ給湯装置100は、冷媒回路110における加熱運転及び水回路120における貯湯運転と、これらの運転の停止との頻繁な繰り返しを抑制できる。

[0105] また、制御装置30は、夜間給湯モードにおいて、送水ポンプ22を予め設定された最低周波数で稼働させ、圧縮機11を予め設定された最低周波数で稼働させる。そのため、ヒートポンプ給湯装置100は、最低周波数よりも大きい周波数で送水ポンプ22及び圧縮機11を動作させた場合と比較して、ヒートポンプ給湯装置100から生じる騒音を低減できる。また、制御

装置 30 は、夜間給湯モードにおいて、送水ポンプ 22 を予め設定された最低周波数で稼働させるため、ポンプ入力低下し、最低周波数以上の周波数で稼働させた場合と比較して省エネを図ることができる。そのため、ヒートポンプ給湯装置 100 は、システム全体の高効率化を図ることができる。

[0106] また、制御装置 30 は、夜間給湯モードにおいて、吐出過熱度が予め設定された第 1 閾値未満の場合には、第 1 減圧装置 13 の開度が現時点での開度から小さくなるように、第 1 減圧装置 13 の開度を予め設定した開度に制御する。また、制御装置 30 は、吸入過熱度が予め設定された第 2 閾値未満の場合には、第 1 減圧装置 13 の開度が現時点での開度から小さくなるように、第 1 減圧装置 13 の開度を予め設定した開度に制御する。また、制御装置 30 は、圧縮機シェル下過熱度が予め設定された第 3 閾値未満の場合には、第 1 減圧装置 13 の開度が現時点での開度から小さくなるように、第 1 減圧装置 13 の開度を予め設定した開度に制御する。ヒートポンプ給湯装置 100 は、第 1 減圧装置 13 の開度を現時点よりも小さくすることによって吐出過熱度、吸入過熱度、及び、圧縮機シェル下過熱度等の過熱度を確保することができる。

[0107] また、一般的に、送風機を停止させた場合、蒸発器である空気熱交換器の性能が低下し、蒸発器内でガス及び液の二相冷媒を蒸発しきれず、二相冷媒が圧縮機へ流入することにより、圧縮機への液戻りが発生する場合がある。ヒートポンプ給湯装置 100 の制御装置 30 は、夜間給湯モードにおいて、吐出過熱度が予め設定された第 1 閾値未満の場合には、第 2 減圧装置 16 の開度が現時点での開度から大きくなるように、第 2 減圧装置 16 の開度を予め設定した開度に制御する。また、制御装置 30 は、吸入過熱度が予め設定された第 2 閾値未満の場合には、第 2 減圧装置 16 の開度が現時点での開度から大きくなるように、第 2 減圧装置 16 の開度を予め設定した開度に制御する。また、制御装置 30 は、圧縮機シェル下過熱度が予め設定された第 3 閾値未満の場合には、第 2 減圧装置 16 の開度が現時点での開度から大きくなるように、第 2 減圧装置 16 の開度を予め設定した開度に制御する。ヒ-

トポンプ給湯装置100は、冷媒回路110の第2減圧装置16の開度を現時点の開度よりも大きくすることで、圧縮機11から吐出されたガス冷媒を吸入配管にバイパスさせることができ、圧縮機11への液冷媒戻りを抑制することができる。

[0108] 実施の形態2.

図5は、実施の形態2に係るヒートポンプ給湯装置100の構成の一例を示す概略図である。実施の形態1に係るヒートポンプ給湯装置100と同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。以下、実施の形態2が実施の形態1と異なる点を中心に説明し、実施の形態2で説明しない構成は実施の形態1と同様である。

[0109] 冷媒回路110は、主回路111と、第1バイパス回路112と、第2バイパス回路113とを有する。第2バイパス回路113は、水熱交換器12と第1減圧装置13との間の冷媒配管10と、空気熱交換器14と圧縮機11との間の冷媒配管10とを接続する流路を形成する。すなわち、第2バイパス回路113は、水熱交換器12から流出した冷媒の一部を、第1減圧装置13及び空気熱交換器14を通過させず圧縮機11の吸入口に導く流路を形成する。第2バイパス回路113は、第3減圧装置17を有する。

[0110] 第3減圧装置17は、冷媒を減圧させる。また、第3減圧装置17は、第2バイパス回路113を流れる冷媒の流量を調整する。第3減圧装置17は、例えば、電子式膨張弁等の開度の制御が可能な弁で構成される。第3減圧装置17の弁の開度は、制御装置30によって制御される。

[0111] 図6は、実施の形態2に係るヒートポンプ給湯装置100の、夜間給湯モードの制御フローチャートを示している。図6を用いて、実施の形態2に係るヒートポンプ給湯装置100の夜間モードと、実施の形態1に係るヒートポンプ給湯装置100の夜間モードとの相違点のみ説明する。実施の形態2に係るヒートポンプ給湯装置100の制御装置30は、ステップS11において、第2減圧装置16の開度を設定した後、ステップS19に進む。

[0112] そして、運転状態決定部36は、ステップS11において、第2減圧装置

16の開度を大きくした後、記憶部34に予め記憶された第3減圧装置17に関する開度の情報に基づき、減圧装置制御部39に指令を送る。減圧装置制御部39は、第3減圧装置17の開度が予め設定された開度となるように、第3減圧装置17に制御信号を出力する（ステップS19）。この場合、予め設定されている第3減圧装置17の開度は、現時点での開度よりも大きくなるように設定されている。

[0113] 運転状態決定部36は、吐出過熱度が第1閾値未満であると判断して場合には、圧縮機11への液冷媒戻りが発生していると判断する。また、運転状態決定部36は、吸入過熱度が第2閾値未満であると判断して場合には、圧縮機11への液冷媒戻りが発生していると判断する。また、運転状態決定部36は、圧縮機シェル下過熱度が第3閾値未満であると判断して場合には、圧縮機11への液冷媒戻りが発生していると判断する。そのため、運転状態決定部36は、第3減圧装置17の開度を大きくすることによって、第2バイパス回路113を流れる冷媒の流量を多くし、圧縮機11の吐出配管から吸入配管へバイパスさせる冷媒の量を多くする。

[0114] 制御装置30は、ステップS19において、第3減圧装置17の開度を設定した後、ステップS9に戻る。運転状態決定部36は、再び、現時点での吐出過熱度と、予め設定された第1閾値とを比較する（ステップS9）。

[0115] なお、実施の形態2では、制御間隔は、第1減圧装置13、第2減圧装置16及び第3減圧装置17を動作させる制御のためのインターバルである。制御間隔は、第1減圧装置13、第2減圧装置16及び第3減圧装置17を動作させるか否かの判断を行うタイミングを決定するための時間である。ステップS8において、運転状態決定部36が制御間隔を経過したか否かを判断する理由は、第1減圧装置13、第2減圧装置16及び第3減圧装置17を制御する際に、オーバーシュートあるいはハンチングを防止するためである。

[0116] [ヒートポンプ給湯装置100の作用効果]

冷媒回路110は、水熱交換器12と第1減圧装置13との間の冷媒配管

10と、空気熱交換器14と圧縮機11との間の冷媒配管10とを接続する流路を形成する第2バイパス回路113を更に有する。ヒートポンプ給湯装置100は、第2バイパス回路113を有することによって、水熱交換器12から流出した液冷媒、ガス冷媒、あるいは、気液二相冷媒を、第2バイパス回路113を経由させて圧縮機11の吸入冷媒側の配管にバイパスさせることができる。そのため、ヒートポンプ給湯装置100は、圧縮機11に吸入される冷媒に第1バイパス回路112を経由した高温高圧のガス冷媒と、第2バイパス回路113を経由した冷媒とを混合させることにより圧縮機11の液冷媒戻りを抑制できる。

[0117] 制御装置30は、吐出過熱度が予め設定された第1閾値未満の場合には、第3減圧装置17の開度が現時点での開度から大きくなるように、第3減圧装置17の開度を予め設定した開度に制御する。また、制御装置30は、吸入過熱度が予め設定された第2閾値未満の場合には、第3減圧装置17の開度が現時点での開度から大きくなるように、第3減圧装置17の開度を予め設定した開度に制御する。また、制御装置30は、圧縮機シェル下過熱度が予め設定された第3閾値未満の場合には、第3減圧装置17の開度が現時点での開度から大きくなるように、第3減圧装置17の開度を予め設定した開度に制御する。ヒートポンプ給湯装置100は、第3減圧装置17の開度を現時点の開度よりも大きくすることで、圧縮機11に吸入される冷媒に第1バイパス回路112を経由した高温高圧のガス冷媒と、第2バイパス回路113を経由した冷媒とを混合させる。ヒートポンプ給湯装置100は、圧縮機11に吸入される冷媒に第1バイパス回路112を経由した高温高圧のガス冷媒と、第2バイパス回路113を経由した冷媒とを混合させることにより圧縮機11の液冷媒戻りを抑制できる。

[0118] また、ヒートポンプ給湯装置100は、第1バイパス回路112と第2バイパス回路113との2本のバイパス回路を有するため、第1バイパス回路112のみを有する場合と比較して冷媒温度及び冷媒状態の調整幅が大きい。

[0119] 以上の実施の形態 1 及び実施の形態 2 に示した構成は、本開示の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本開示の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。例えば、圧縮機 11 のシェル容器の下部温度を検知する圧縮機温度センサ 43 は構成上必要でない場合は用いなくてもよい。圧縮機 11 への液戻りを正確に検知するには、圧縮機 11 のシェル容器の下部温度又は圧縮機シェル下冷媒過熱度を算出することが望ましい。しかし、制御装置 30 は、吐出過熱度及び吸入過熱度を用いても圧縮機 11 への液戻りが発生しているかは判定することはできるため、必ずしも圧縮機温度センサ 43 は用いなくてもよい。圧縮機温度センサ 43 を用いない場合には、冷媒回路 110 の製造コスト及び材料コストを低減することができる。

[0120] また、実施の形態 1 及び実施の形態 2 では、ヒートポンプ給湯装置 100 について説明したが、ヒートポンプ給湯装置 100 について説明した上記内容は、チリングユニット、あるいは、循環加熱器等の冷媒回路を有する他の機器にも適用できる。貯湯タンク 21 等を有さない冷媒回路 110 を有する機器においても目標水温を設定しておけば、例えば、水が流動する配管において水の凍結を防止する運転等に適用できる。

符号の説明

[0121] 10 冷媒配管、11 圧縮機、12 水熱交換器、12a 第1流路、12b 第2流路、13 第1減圧装置、14 空気熱交換器、14a 熱交換部、15 送風機、15a モータ、15b ファン、16 第2減圧装置、17 第3減圧装置、20 水配管、20a 外部給水管、20b 給水管、20c 給湯管、20d 外部給湯管、21 貯湯タンク、21a 給水口、21b 流出口、21c 流入口、21d 給湯口、22 送水ポンプ、30 制御装置、31 入力部、32 運転状態判定部、33 過熱度算出部、34 記憶部、35 計時部、36 運転状態決定部、37 圧縮機制御部、38 ファン制御部、39 減圧装置制御部、40 ポンプ制御部、41 吐出温度センサ、42 吸入温度センサ、43 圧縮機温度

センサ、44 水温度センサ、51 高圧圧力センサ、52 低圧圧力センサ、100 ヒートポンプ給湯装置、110 冷媒回路、111 主回路、112 第1バイパス回路、113 第2バイパス回路、120 水回路。

請求の範囲

[請求項1]

冷媒配管を冷媒が循環する冷媒回路と、
水配管内を水が循環する水回路と、
前記冷媒回路及び前記水回路に設けられた機器を制御する制御装置
と、
を有し、
前記冷媒回路は、
主回路と、バイパス回路とを有し、
前記主回路は、
環状に形成されており、
吸入した前記冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、
前記冷媒回路を流れる前記冷媒と、前記水回路を流れる前記水との
間で熱交換を行わせる水熱交換器と、
前記冷媒を減圧させる第1減圧装置と、
空気と前記冷媒との間で熱交換を行わせる熱交換部及び前記冷媒と
熱交換を行う前記空気を前記熱交換部に送る送風機を備えた空気熱交
換器と、
を有し、
前記バイパス回路は、
前記圧縮機と前記水熱交換器との間の前記冷媒配管と、前記空気熱
交換器と前記圧縮機との間の前記冷媒配管とを接続する流路を形成し
ており、
前記バイパス回路を流れる前記冷媒の流量を調整する第2減圧装置
を有し、
前記水回路は、
外部から供給された水及び加熱水を貯める貯湯タンクと、
前記貯湯タンクから流出した水を前記水熱交換器に供給し、前記水
熱交換器から流出した水を前記貯湯タンクに供給する送水ポンプと、

前記水熱交換器と、

を有し、

前記制御装置は、

夜間に、前記水熱交換器における前記水と前記冷媒との熱交換によって前記水を加熱し、前記貯湯タンクに湯を貯める夜間給湯モードの場合に、

前記送水ポンプを予め設定された最低周波数で稼働させ、

前記圧縮機を予め設定された最低周波数で稼働させ、

前記送風機を停止するヒートポンプ給湯装置。

[請求項2]

前記圧縮機の吐出口に接続された前記冷媒配管の配管温度を検知する吐出温度センサと、

前記圧縮機の吸入口に接続された前記冷媒配管の配管温度を検知する吸入温度センサと、

前記圧縮機の外郭を構成するシェル容器の下部温度を検知する圧縮機温度センサと、

前記貯湯タンクに貯められている前記水の温度を検知する水温度センサと、

前記圧縮機から吐出される前記冷媒の圧力を検知する高圧圧力センサと、

前記圧縮機に吸入される前記冷媒の圧力を検知する低圧圧力センサと、

を更に有し、

前記制御装置は、

前記夜間給湯モードにおいて、

前記吐出温度センサによって検知された前記圧縮機の吐出配管温度と、前記高圧圧力センサの検知圧力から算出された前記冷媒の飽和ガス温度との差から吐出過熱度を算出し、

前記吸入温度センサによって検知された前記圧縮機の吸入配管温度

と、前記低圧圧力センサの検知圧力から算出された前記冷媒の飽和ガス温度との差から吸入過熱度を算出し、

前記圧縮機温度センサによって検知された前記シェル容器の前記下部温度と、前記低圧圧力センサの検知圧力から算出された前記冷媒の飽和ガス温度との差から圧縮機シェル下過熱度を算出し、

前記吐出過熱度が予め設定された第1 閾値未満の場合には、前記第1 減圧装置の開度が現時点での開度から小さくなるように、前記第1 減圧装置の開度を予め設定した開度に制御し、前記第2 減圧装置の開度が現時点での開度から大きくなるように、前記第2 減圧装置の開度を予め設定した開度に制御し、

前記吸入過熱度が予め設定された第2 閾値未満の場合には、前記第1 減圧装置の開度が現時点での開度から小さくなるように、前記第1 減圧装置の開度を予め設定した開度に制御し、前記第2 減圧装置の開度が現時点での開度から大きくなるように、前記第2 減圧装置の開度を予め設定した開度に制御し、

前記圧縮機シェル下過熱度が予め設定された第3 閾値未満の場合には、前記第1 減圧装置の開度が現時点での開度から小さくなるように、前記第1 減圧装置の開度を予め設定した開度に制御し、前記第2 減圧装置の開度が現時点での開度から大きくなるように、前記第2 減圧装置の開度を予め設定した開度に制御する請求項1 に記載のヒートポンプ給湯装置。

[請求項3]

前記冷媒回路は、

前記水熱交換器と前記第1 減圧装置との間の前記冷媒配管と、前記空気熱交換器と前記圧縮機との間の前記冷媒配管とを接続する流路を形成する第2 バイパス回路を更に有し、

前記第2 バイパス回路は、

前記第2 バイパス回路を流れる前記冷媒の流量を調整する第3 減圧装置を有する請求項2 に記載のヒートポンプ給湯装置。

[請求項4]

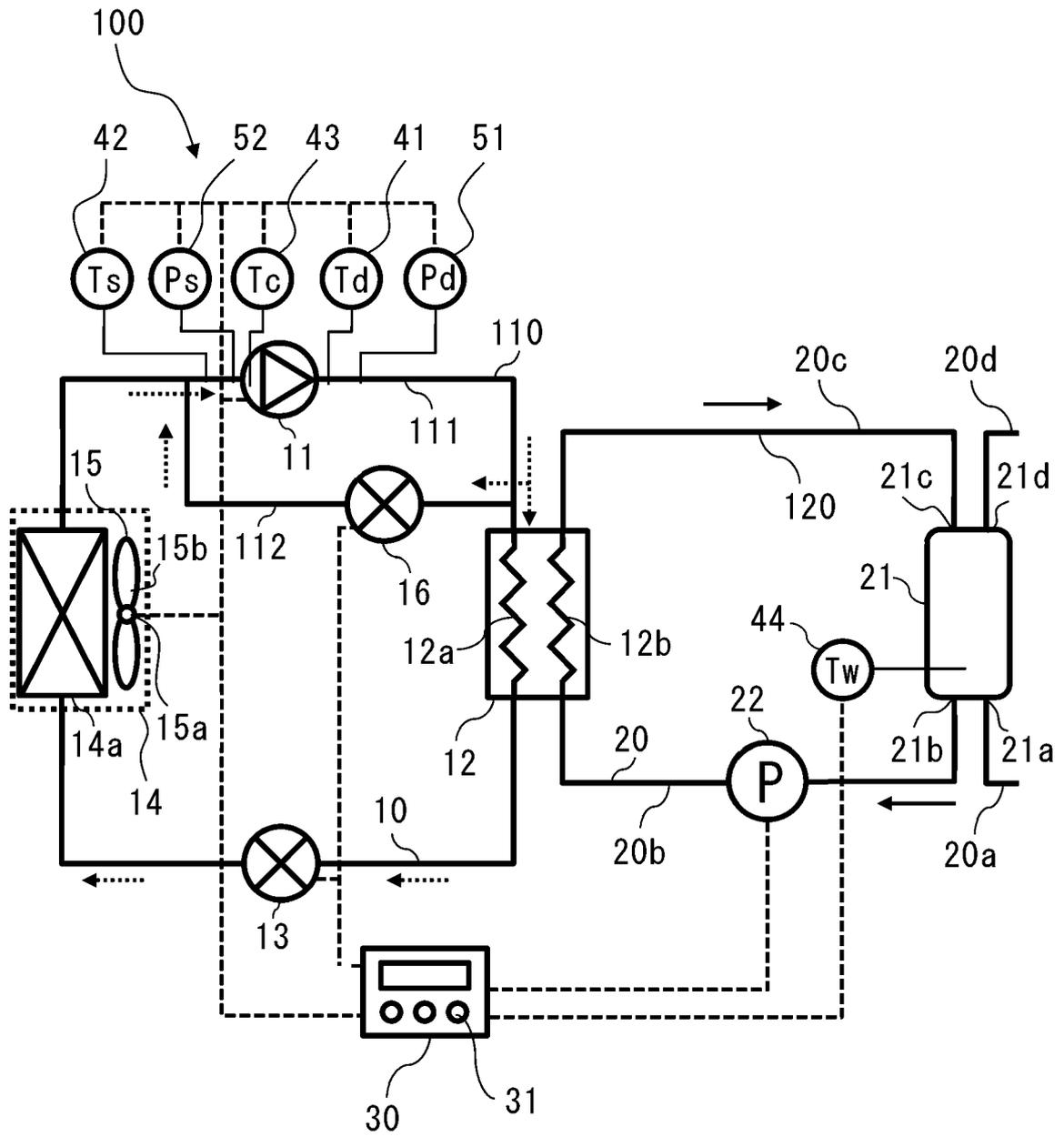
前記制御装置は、

前記吐出過熱度が予め設定された前記第1 閾値未満の場合には、前記第3 減圧装置の開度が現時点での開度から大きくなるように、前記第3 減圧装置の開度を予め設定した開度に制御し、

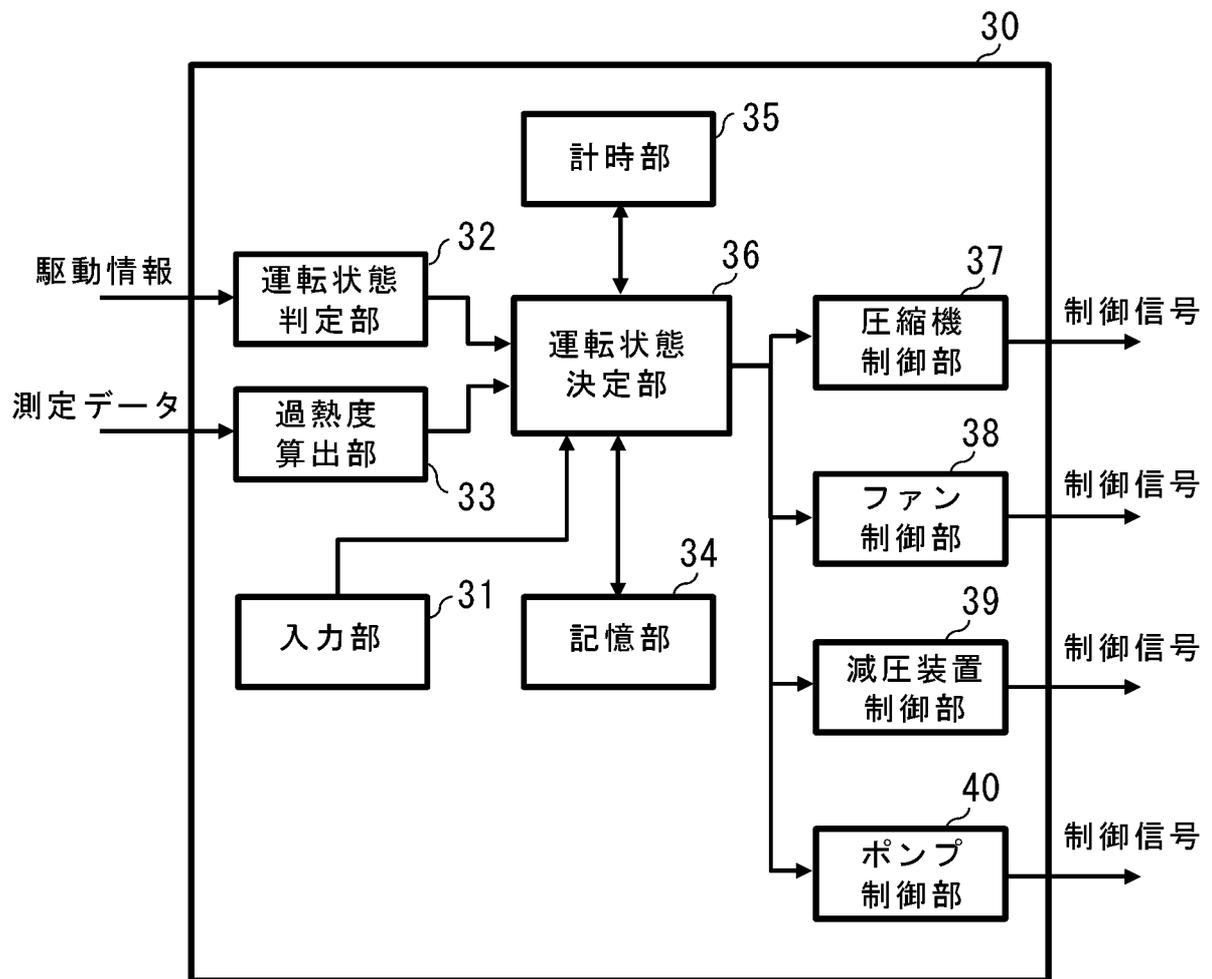
前記吸入過熱度が予め設定された前記第2 閾値未満の場合には、前記第3 減圧装置の開度が現時点での開度から大きくなるように、前記第3 減圧装置の開度を予め設定した開度に制御し、

前記圧縮機シェル下過熱度が予め設定された前記第3 閾値未満の場合には、前記第3 減圧装置の開度が現時点での開度から大きくなるように、前記第3 減圧装置の開度を予め設定した開度に制御する請求項3に記載のヒートポンプ給湯装置。

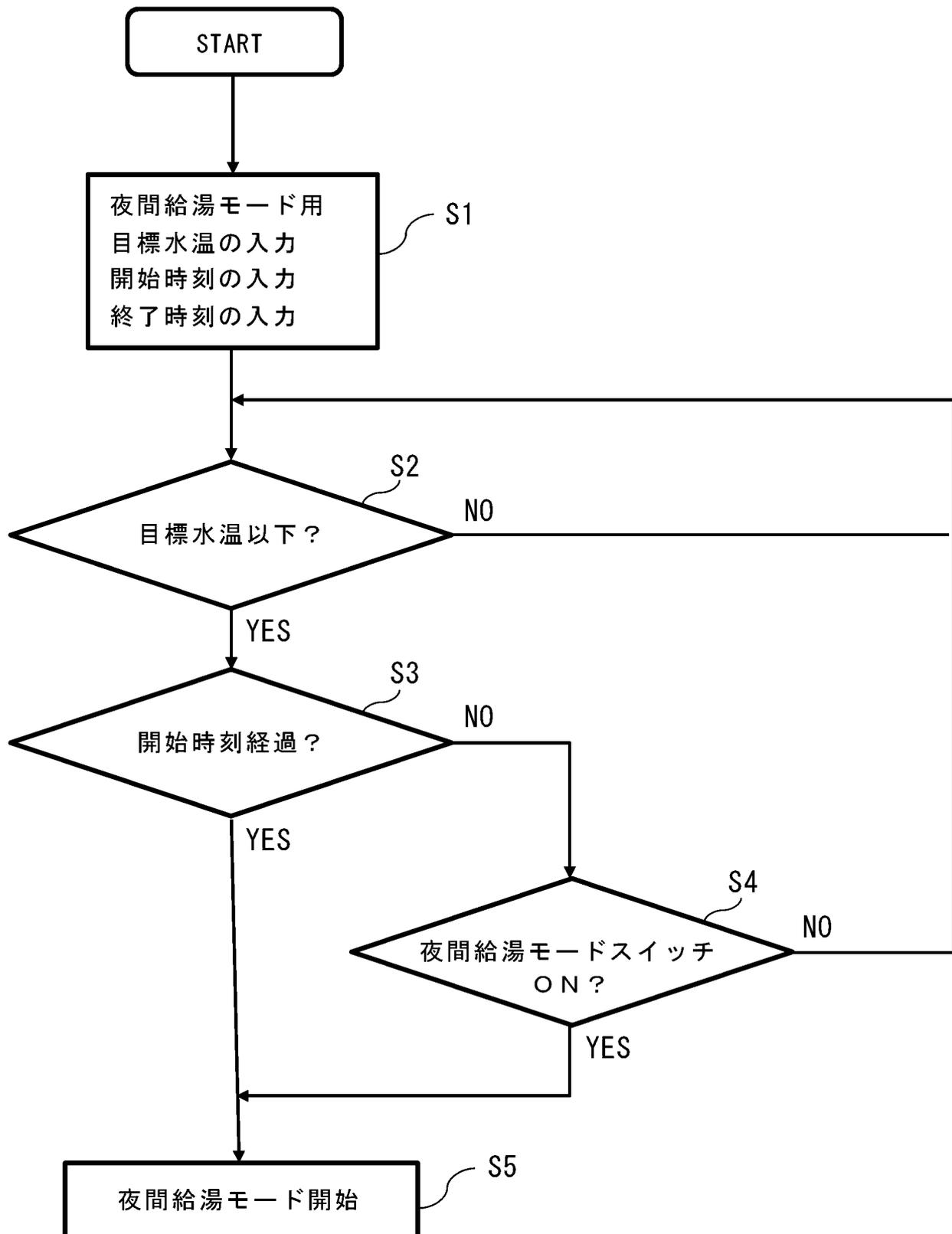
[図1]



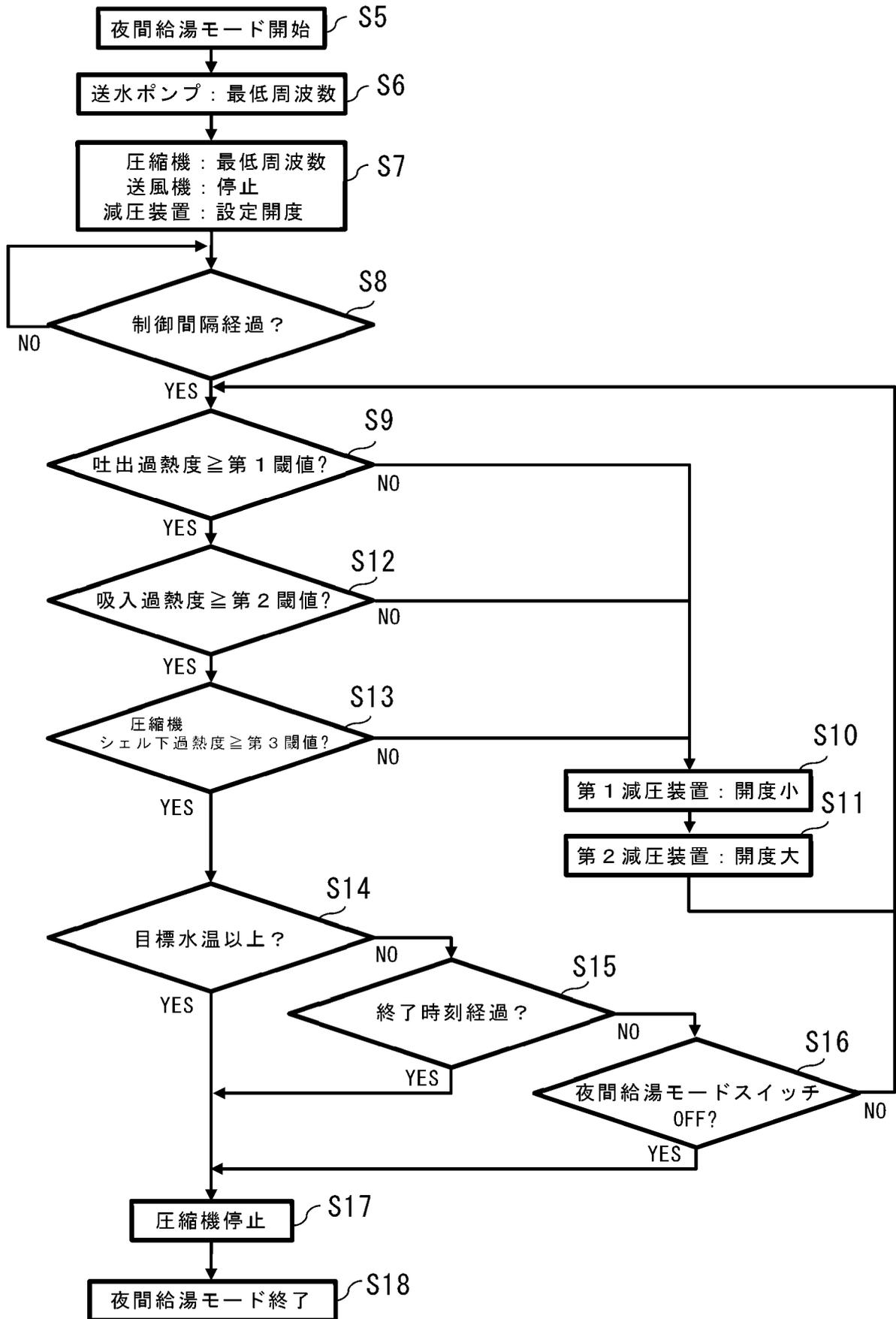
[図2]



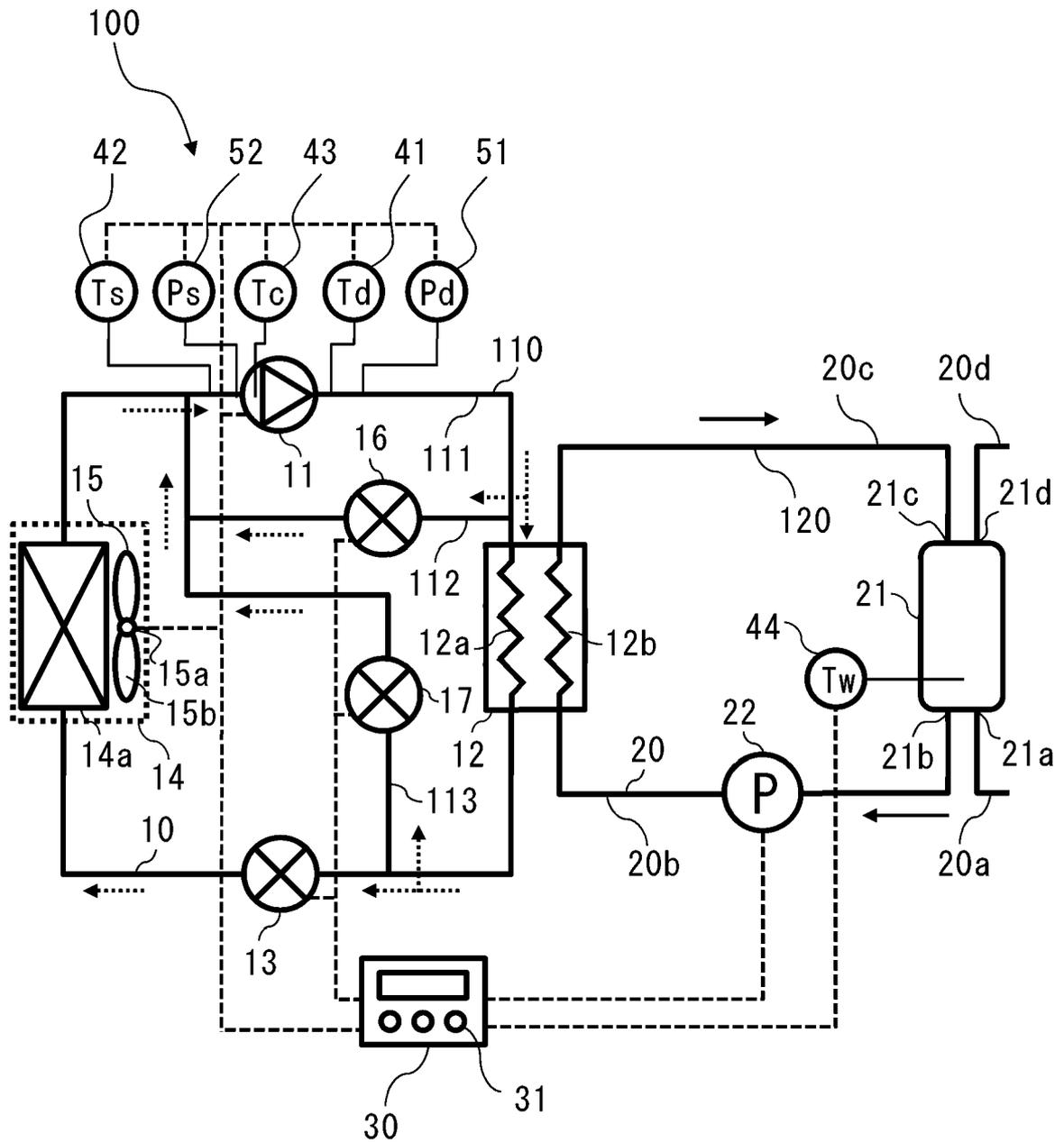
[図3]



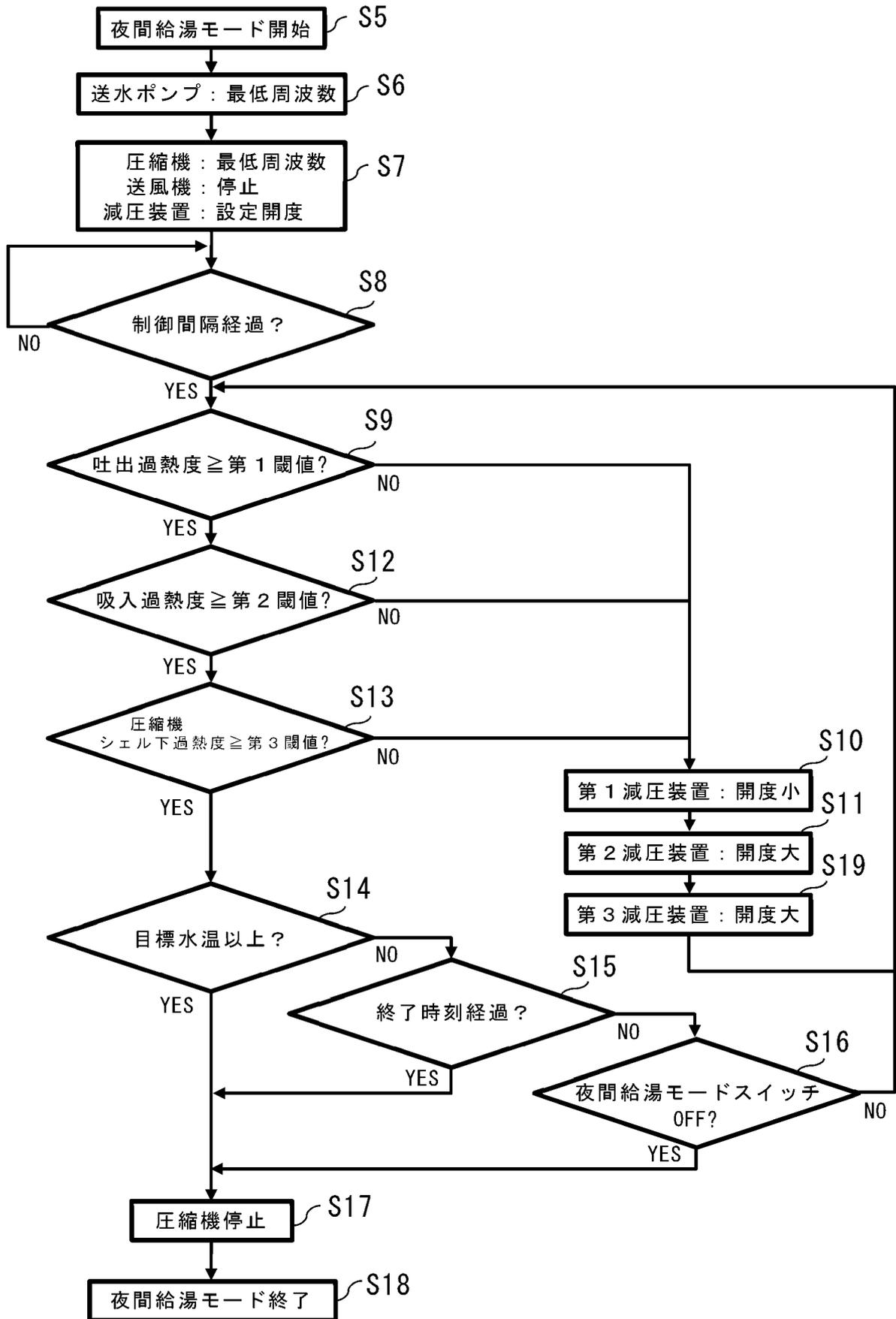
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2021/016246
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 F25B 30/02(2006.01)i; F25B 1/00(2006.01)i; F24H 4/02(2006.01)i; F24H 1/18(2006.01)i
 FI: F24H4/02 P; F24H4/02 Q; F24H1/18 301Z; F25B30/02 F; F25B30/02 J; F25B1/00 101E; F25B1/00 101J
 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)
 F25B30/02; F25B1/00; F24H4/02; F24H1/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 2014-6010 A (HITACHI APPLIANCES INC) 16 January 2014 (2014-01-16) paragraphs [0001]-[0055], fig. 1-4	1
A	paragraphs [0001]-[0055], fig. 1-4	2-4
Y	JP 2013-19602 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 31 January 2013 (2013-01-31) paragraphs [0001]-[0069], fig. 1-11	1
A	paragraphs [0001]-[0069], fig. 1-11	2-4
Y	JP 5-34036 A (YANMAR DIESEL ENGINE CO LTD) 09 February 1993 (1993-02-09) paragraphs [0001]-[0040], fig. 1-18	1
A	paragraphs [0001]-[0040], fig. 1-18	2-4
A	JP 2018-115830 A (DENSO CORP) 26 July 2018 (2018-07-26) paragraphs [0001]-[0073], fig. 1-7	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 03 June 2021 (03.06.2021)	Date of mailing of the international search report 22 June 2021 (22.06.2021)
--	---

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/JP2021/016246

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-169350 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 05 August 2010 (2010-08-05) paragraphs [0001]-[0029], fig. 1-6	1-4
A	JP 2005-188879 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 14 July 2005 (2005-07-14) paragraphs [0001]-[0072], fig. 1	1-4
A	JP 2002-206805 A (DENSO CORP) 26 July 2002 (2002-07-26) paragraphs [0001]-[0159], fig. 1-25	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2021/016246

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-6010 A	16 Jan. 2014	(Family: none)	
JP 2013-19602 A	31 Jan. 2013	(Family: none)	
JP 5-34036 A	09 Feb. 1993	(Family: none)	
JP 2018-115830 A	26 Jul. 2018	(Family: none)	
JP 2010-169350 A	05 Aug. 2010	(Family: none)	
JP 2005-188879 A	14 Jul. 2005	(Family: none)	
JP 2002-206805 A	26 Jul. 2002	US 2002/0002834 A1 paragraphs [0002]- [0124], fig. 1-27 EP 1162419 A1	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>F25B 30/02(2006.01)i; F25B 1/00(2006.01)i; F24H 4/02(2006.01)i; F24H 1/18(2006.01)i FI: F24H4/02 P; F24H4/02 Q; F24H1/18 301Z; F25B30/02 F; F25B30/02 J; F25B1/00 101E; F25B1/00 101J</p>																																												
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>F25B30/02; F25B1/00; F24H4/02; F24H1/18</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年																																		
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																																											
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年																																											
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年																																											
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年																																											
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2014-6010 A（日立アプライアンス株式会社）16.01.2014（2014 - 01 - 16） 段落0001-0055, 図1-4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落0001-0055, 図1-4</td> <td>2-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2013-19602 A（三菱重工業株式会社）31.01.2013（2013 - 01 - 31） 段落0001-0069, 図1-11</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落0001-0069, 図1-11</td> <td>2-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 5-34036 A（ヤンマーディーゼル株式会社）09.02.1993（1993 - 02 - 09） 段落0001-0040, 図1-18</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落0001-0040, 図1-18</td> <td>2-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2018-115830 A（株式会社デンソー）26.07.2018（2018 - 07 - 26） 段落0001-0073, 図1-7</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2010-169350 A（三菱電機株式会社）05.08.2010（2010 - 08 - 05） 段落0001-0029, 図1-6</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2005-188879 A（松下電器産業株式会社）14.07.2005（2005 - 07 - 14） 段落0001-0072, 図1</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			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 2014-6010 A（日立アプライアンス株式会社）16.01.2014（2014 - 01 - 16） 段落0001-0055, 図1-4	1	A	段落0001-0055, 図1-4	2-4	Y	JP 2013-19602 A（三菱重工業株式会社）31.01.2013（2013 - 01 - 31） 段落0001-0069, 図1-11	1	A	段落0001-0069, 図1-11	2-4	Y	JP 5-34036 A（ヤンマーディーゼル株式会社）09.02.1993（1993 - 02 - 09） 段落0001-0040, 図1-18	1	A	段落0001-0040, 図1-18	2-4	A	JP 2018-115830 A（株式会社デンソー）26.07.2018（2018 - 07 - 26） 段落0001-0073, 図1-7	1-4	A	JP 2010-169350 A（三菱電機株式会社）05.08.2010（2010 - 08 - 05） 段落0001-0029, 図1-6	1-4	A	JP 2005-188879 A（松下電器産業株式会社）14.07.2005（2005 - 07 - 14） 段落0001-0072, 図1	1-4	* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
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 2014-6010 A（日立アプライアンス株式会社）16.01.2014（2014 - 01 - 16） 段落0001-0055, 図1-4	1																																										
A	段落0001-0055, 図1-4	2-4																																										
Y	JP 2013-19602 A（三菱重工業株式会社）31.01.2013（2013 - 01 - 31） 段落0001-0069, 図1-11	1																																										
A	段落0001-0069, 図1-11	2-4																																										
Y	JP 5-34036 A（ヤンマーディーゼル株式会社）09.02.1993（1993 - 02 - 09） 段落0001-0040, 図1-18	1																																										
A	段落0001-0040, 図1-18	2-4																																										
A	JP 2018-115830 A（株式会社デンソー）26.07.2018（2018 - 07 - 26） 段落0001-0073, 図1-7	1-4																																										
A	JP 2010-169350 A（三菱電機株式会社）05.08.2010（2010 - 08 - 05） 段落0001-0029, 図1-6	1-4																																										
A	JP 2005-188879 A（松下電器産業株式会社）14.07.2005（2005 - 07 - 14） 段落0001-0072, 図1	1-4																																										
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの																																											
“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	“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																																											
“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	“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																																											
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献																																											
“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																																												
<p>国際調査を完了した日</p> <p>03.06.2021</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>22.06.2021</p>																																											
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>河野 俊二 3L 3941</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3337</p>																																											

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
A	JP 2002-206805 A (株式会社デンソー) 26.07.2002 (2002 - 07 - 26) 段落0001-0159, 図1-25	1-4

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2021/016246

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2014-6010 A	16.01.2014	(ファミリーなし)	
JP 2013-19602 A	31.01.2013	(ファミリーなし)	
JP 5-34036 A	09.02.1993	(ファミリーなし)	
JP 2018-115830 A	26.07.2018	(ファミリーなし)	
JP 2010-169350 A	05.08.2010	(ファミリーなし)	
JP 2005-188879 A	14.07.2005	(ファミリーなし)	
JP 2002-206805 A	26.07.2002	US 2002/0002834 A1 段落0002-0124, 図1-27 EP 1162419 A1	