

(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
2011年9月9日(09.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/108392 A1

- (51) 国際特許分類:
F24H 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053768
- (22) 国際出願日: 2011年2月22日(22.02.2011)
- (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 2010-048886 2010年3月5日(05.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岸 真人 (KISHI, Makoto) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 松尾 実(MATSUO, Minoru) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 奥田 誠一(OKUDA, Seichi) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 仁田 雅晴(NITTA, Masaharu) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号

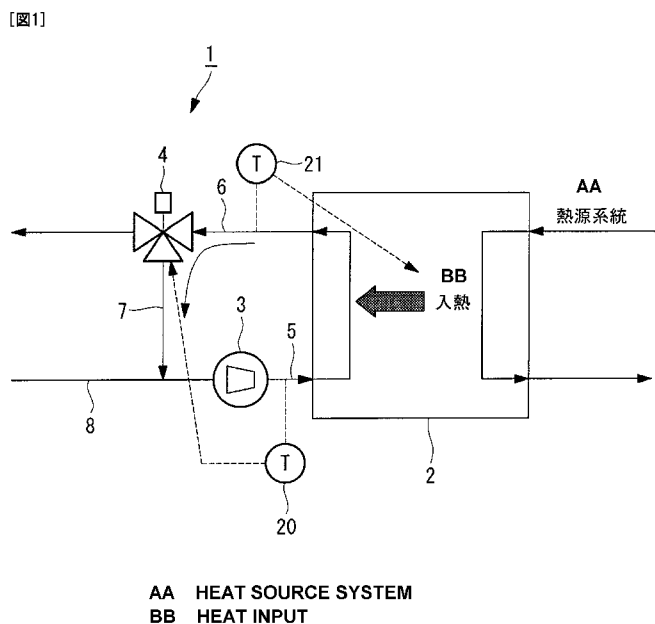
三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 永井 建(NA-GAI, Tatsuru) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 藤田 考晴, 外(FUJITA, Takaharu et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー37F Kanagawa (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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

[続葉有]

(54) Title: HOT WATER HEAT PUMP AND METHOD FOR CONTROLLING SAME

(54) 発明の名称: 温水ヒートポンプおよびその制御方法



(57) Abstract: Provided are a hot water heat pump and a method for controlling the same, wherein the installation cost and the installation space can be reduced, and the period of time necessary for increasing the temperature of a hot water system can be reduced. A hot water heat pump (1) is provided with a hot water heat pump main body (2) having a thermal output heat exchanger which acquires heat from a heat source system and outputs the heat; hot water systems (5, 6) which acquire heat from the thermal output heat exchanger; a three-way valve (4) provided on the outlet-side hot water system (6); and a control unit for controlling the hot water heat pump main body (2) and the three-way valve (4). The control unit controls the opening of the three-way valve (4) so that a part of the outlet-side hot water system (6) introduced from the thermal output heat exchanger is introduced toward the upstream side of the thermal output heat exchanger.

(57) 要約: 設置コストおよび設置スペースを削減可能、かつ、温水システムの昇温時間の短縮化を図ることが可能な温水ヒートポンプおよびその制御方法を提供する。温水ヒートポンプ(1)は、熱源システムから熱を汲み取り、温熱を出力する温熱出力熱交換器を有

する温水ヒートポンプ本体(2)と、温熱出力熱交換器から温熱を得る温水システム(5、6)と、出口側温水システム(6)に設けられる三方弁(4)と、温水ヒートポンプ本体(2)および三方弁(4)を制御する制御部と、を備え、制御部は、温熱出力熱交換器から導出された出口側温水システム(6)の一部を温水出力熱交換器の上流側へ導くように三方弁(4)の開度を制御する。

WO 2011/108392 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

明 細 書

発明の名称： 温水ヒートポンプおよびその制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、温水ヒートポンプおよびその制御方法に関し、特に、温水ヒートポンプから導出される温水システムの温度制御に関するものである。

背景技術

[0002] 一般に、温水を供給する温水システムは、貯熱タンクを備えている。温水システムは、この貯熱タンク内に貯蔵されている一部の水が、温水ヒートポンプ本体に設けられている温熱出力熱交換器から温熱を得ることによって温度制御が行われている（例えば、特許文献1）。

[0003] また、温水システムの温度に応じて、温水ヒートポンプに導かれる熱源システムや冷媒システムに設けられている制御弁の開度が制御されている（例えば、特許文献2から特許文献4）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平7-225062号公報

特許文献2：特許第2894602号公報

特許文献3：特許第2842550号公報

特許文献4：特許第3075944号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の発明は、温水システムに貯熱タンクを設けるため、設置コストや設置スペースが必要となる問題があった。また、特許文献1に記載の発明は、貯熱タンクに溜めた水を温水ヒートポンプ本体に循環させて貯熱タンク中の水の温度を昇温させる構成であるため、昇温に時間がかかるという問題があった。

[0006] また、特許文献2から特許文献4に記載の発明は、熱源システムや冷媒システムの

流量等を制御することによって温水系統の温度を制御するため、温水系統の温度を急激に変化させた場合には、温度変化に追従できないという問題があった。

[0007] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、設置コストおよび設置スペースを削減可能、かつ、温水系統の昇温時間の短縮化を図ることが可能な温水ヒートポンプおよびその制御方法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

[0008] 上記課題を解決するために、本発明の温水ヒートポンプおよびその制御方法は、以下の手段を採用する。

本発明の第1の態様に係る温水ヒートポンプは、熱源系統から熱を汲み取り温熱を出力する温熱出力熱交換器を有する温水ヒートポンプ本体と、前記温熱出力熱交換器から温熱を得る温水系統と、前記温水系統に設けられる三方弁と、前記温水ヒートポンプ本体および前記三方弁を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記温熱出力熱交換器から導出された温水系統の一部を該温水出力熱交換器の上流側へ導くように前記三方弁の開度を制御する。

[0009] 従来、温水を供給する温水系統は、貯熱タンクを備えている。温水系統は、この貯熱タンク内に貯蔵されている一部の水が、温水ヒートポンプ本体に設けられている温熱出力熱交換器から温熱を得ることによって温度制御が行われている。

[0010] 本発明の第1の態様では、別途機器等を設けることなく温水系統を温熱出力熱交換器から直接温熱を得ることとした。そのため、温熱が温水系統に直接付加されて温熱出力熱交換器から導出される温水系統の昇温速度が速くなる。したがって、温水ヒートポンプの設置費用の削減、温水ヒートポンプの小型化を図りつつ、温水系統の昇温時間を短縮することができる。

[0011] また、温熱出力熱交換器から温熱を得ることによって昇温した温水系統の一部を、温熱出力熱交換器に導かれる温水系統に循環させるように三方弁を

制御する制御部を設けることにした。そのため、三方弁の開度を制御することによって温熱出力熱交換器に導かれる温水システムの温度を制御することができる。したがって、温熱出力熱交換器から温熱を直接得ることによって温水システムの昇温速度が速くなった場合であっても、温熱出力熱交換器から導出される温水システムの温度変動を制御することができる。

[0012] 本発明の第1の態様に係る温水ヒートポンプは、前記温熱出力熱交換器に導かれる温水システムに設けられる入口側温水システム用温度検出器と、前記温熱出力熱交換器と前記三方弁との間の温水システムに設けられる出口側温水システム用温度検出器と、を備え、前記制御部は、前記入口側温水システム用温度検出器によって検出される入口側温水システム温度が入口側温水システム目標温度になるように、前記三方弁の開度を制御することとしても良い。

[0013] 三方弁の開度を入口側温水システム温度に応じて制御する制御部を設けることとした。そのため、温熱出力熱交換器に導かれる温水システムの入口側温水システム温度が入口側温水システム目標温度よりも低下した場合には、三方弁から温熱出力熱交換器へと循環する温水システムの流量を増加させ、温熱出力熱交換器に導かれる給水システムの入口側温水システム温度が入口側温水システム目標温度よりも上昇した場合には、三方弁から温熱出力熱交換器へと循環する温水システムの流量を減少させることができる。したがって、温熱出力熱交換器へ導かれる温水システムの温度変動を抑制することができる。

[0014] 本発明の第1の態様に係る温水ヒートポンプは、前記制御部が、前記出口側温水システム用温度検出器によって検出される出口側温水システム温度が出口側温水システム目標温度になるように、前記温水ヒートポンプ本体の温熱出力を制御することとしても良い。

[0015] 温水ヒートポンプ本体の温熱出力を出口側温水システム温度に応じて制御する制御部を設けることとした。これにより、出口側温水システム温度が出口側温水システム目標温度よりも低下した場合には、温熱出力を増加させ、出口側温水システム温度が出口側温水システム目標温度よりも上昇した場合には、温熱出力を低下させることができる。そのため、給水システムが温熱出力熱交換器から得られる

温熱を制御することができる。したがって、温熱出力熱交換器から導出される温水系統の温度変動を抑制することができる。

[0016] 本発明の第1の態様に係る温水ヒートポンプは、前記制御部が、前記三方弁の開度および前記温熱出力をフィードバック制御することとしても良い。

[0017] 三方弁の開度と温熱出力とをフィードバック制御する制御部を設けることとした。そのため、温熱出力熱交換器に導かれる給水系統の入口側温水系統温度が変動した場合であっても、入口側温水系統温度を入口側温水系統目標温度に維持することができる。また、温熱出力をフィードバック制御する制御部を設けることとした。そのため、温熱出力熱交換器から導出される給水系統の出口側温水系統温度を出口側温水系統目標温度に維持することができる。したがって、三方弁を制御するだけでは出口側温水系統温度の温度変化を抑制することができない場合であっても、温熱出力熱交換器から導出される温水系統の温度変動を抑制することができる。

[0018] 本発明の第1の態様に係る温水ヒートポンプは、三方弁から導かれる温水系統が合流する上流側の温水系統に設けられる上流入口側温水系統用温度検出器と、前記温熱出力熱交換器に導かれる温水系統の流量を検出する入口側流量検出器と、を備え、前記制御部が、前記三方弁の開度を、前記上流入口側温水系統用温度検出器によって検出される上流入口側温水系統温度および前記入口側流量検出器によって検出される入口側流量を用いてフィードフォワード制御することとしても良い。

[0019] 三方弁によって昇温した温水系統が合流する上流側の温水系統の上流入口側温水系統温度および昇温した温水系統が合流した温熱出力熱交換器の入口側の温水系統の流量に応じて三方弁の開度をフィードフォワード制御する制御部を設けることとした。そのため、温水系統の温度や流量が急激に変化する場合であっても、三方弁を制御して温熱を得た水を温熱出力熱交換器に供給することができる。したがって、温熱出力熱交換器から導出される温水系統の温度変動を抑制することができる。

[0020] 本発明の第1の態様に係る温水ヒートポンプは、前記制御部が、前記三方

弁の開度を、前記出口側温水系統温度を用いて前記出口側温水系統温度を前記出口側温水系統目標温度に近づけるように補償する温度補償項を付加して制御することとしても良い。

[0021] 出口側温水系統温度から、出口側温水系統温度と出口側温水系統目標温度との温度差を小さくするように補償する温度補償項を付加して三方弁の開度を制御することとした。そのため、温水系統の温度が急激に変化する場合であっても、三方弁を制御して温熱を得た水を温熱出力熱交換器に供給することができる。したがって、温熱出力熱交換器から導出される温水系統の温度変動を抑制することができる。

[0022] また、本発明の第2の態様に係る温水ヒートポンプの制御方法は、熱源系統から熱を汲み取り温熱を出力する温熱出力熱交換器を有する温水ヒートポンプ本体と、前記温熱出力熱交換器から温熱を得る温水系統と、前記温水系統に設けられる三方弁と、を備えた温水ヒートポンプの前記温水ヒートポンプ本体および前記三方弁を制御する温水ヒートポンプの制御方法であって、前記温熱出力熱交換器から導出された温水系統の一部を該温水出力熱交換器の上流側へ導くように前記三方弁の開度を制御する。

発明の効果

[0023] 別途機器等を設けることなく温水系統を温熱出力熱交換器から直接温熱を得ることとした。そのため、温熱が温水系統に直接付加されて温熱出力熱交換器から導出される温水系統の昇温速度が速くなる。したがって、温水ヒートポンプの設置費用の削減、温水ヒートポンプの小型化を図りつつ、温水系統の昇温時間を短縮することができる。

また、温熱出力熱交換器から温熱を得ることによって昇温した温水系統の一部を、温熱出力熱交換器に導かれる温水系統に循環させるように三方弁を制御する制御部を設けることにした。そのため、三方弁の開度を制御することによって温熱出力熱交換器に導かれる温水系統の温度を制御することができる。したがって、温熱出力熱交換器から温熱を直接得ることによって温水

系統の昇温速度が速くなった場合であっても、温熱出力熱交換器から導出される温水系統の温度変動を制御することができる。

図面の簡単な説明

- [0024] [図1]本発明の第1実施形態に係る温水ヒートポンプの概略構成図である。
[図2]本発明の第1実施形態に係る温水ヒートポンプの制御方法のブロック図である。
[図3]本発明の第1実施形態に係る温水ヒートポンプの概略構成図の変形例である。
[図4]本発明の第2実施形態に係る温水ヒートポンプの概略構成図である。
[図5]本発明の第2実施形態に係る温水ヒートポンプの制御方法のブロック図である。
[図6]本発明の第3実施形態に係る温水ヒートポンプの概略構成図である。
[図7]本発明の第3実施形態に係る温水ヒートポンプの制御方法のブロック図である。
[図8]本発明の第3実施形態に係る温水ヒートポンプの制御方法のブロック図の変形例である。

発明を実施するための形態

- [0025] [第1実施形態]

図1には、本発明の第1実施形態に係る温水ヒートポンプの概略構成図が示されている。

図1に示されているように、温水ヒートポンプ1は、温水ヒートポンプ本体2と、給水ポンプ3と、三方弁4とを備えている。

- [0026] 温水ヒートポンプ本体2は、図示しない温熱出力熱交換器を有している。温水ヒートポンプ本体2としては、典型的にはヒートポンプ1の運転が可能とされた冷凍機とされ、例えば吸収式冷凍機が挙げられる。

- [0027] 温熱出力熱交換器は、温熱出力熱交換器に導かれる熱源系統から熱を汲み取り温熱を出力するものである。温熱出力熱交換器が汲み取る温熱出力は、図示しない制御部によって制御される。温熱出力熱交換器によって汲み取ら

れた温熱は、温熱出力熱交換器を介して温水系統へと付加される。温水系統へと付加された温熱は、ファンコイル等の外部負荷（図示せず）へと供給される。

[0028] 温水ヒートポンプ 1 の外部から水が供給される温水系統（以下「上流入口側温水系統」という。） 8 は、給水ポンプ 3 によって昇圧される。昇圧された温水系統（以下「入口側温水系統」という。） 5 の水は、温熱出力熱交換器へと供給される。給水ポンプ 3 と温熱出力熱交換器との間には、入口側温水系統 5 の温度（入口側温水系統温度）を検出する入口側温水系統用温度検出器 20 が設けられている。上流入口側温水系統 8 および初期の入口側温水系統 5 の温度は、例えば、30℃とされる。

[0029] 温熱出力熱交換器に導かれた入口側温水系統 5 は、温熱出力熱交換器によって温熱を得て温熱出力熱交換器から導出される。温熱出力熱交換器から導出された温水系統（以下「出口側温水系統」という。） 6 と後述する三方弁 4 との間には、出口側温水系統用温度検出器 21 が設けられている。温熱出力熱交換器から温熱を得ることによって、出口側温水系統用温度検出器 21 によって検出される出口側温水系統の温度（出口側温水系統温度）は、例えば、80℃に昇温する。

[0030] 出口側温水系統 6 には、流量調整弁である三方弁 4 が設けられている。昇温した出口側温水系統 6 の一部流量（以下「循環温水系統」という。） 7 は、制御部によって三方弁 4 が制御されることによって入口側温水系統 5 に合流される。三方弁 4 を介して循環温水系統 7 へと導かれなかった昇温した出口側温水系統 6 は、温水ヒートポンプ 1 外へと導出される。

[0031] 三方弁 4 を介して上流入口側温水系統 8 に合流された循環温水系統 7 は、温度の低い、例えば、30℃の上流入口側温水系統 8 と合流することによって 75℃の温度となって給水ポンプ 3 を経て温熱出力熱交換器へと導かれる。温熱出力熱交換器に導かれた入口側温水系統 5 には、熱源系統から熱を汲み取った温熱が付加される。

[0032] 次に、本発明の第 1 実施形態に係る温水ヒートポンプの制御方法について

説明する。

図 2 には、第 1 実施形態に係る温水ヒートポンプの制御方法のブロック線図が示されている。

入口側温水システム用温度検出器 20 によって検出された入口側温水システム 5 の温度が入口側温水システム目標温度に達していない場合には、入口側温水システム 5 の温度が入口側温水システム目標温度に達するように三方弁 4 をフィードバック制御する。

[0033] これにより、温熱出力熱交換器に導かれる入口側温水システム 5 の温度が入口側温水システム目標温度よりも低下した場合には、三方弁 4 から温熱出力熱交換器へと循環させる循環温水システム 7 の流量を増加させ、温熱出力熱交換器に導かれる入口側温水システム 5 の温度が入口側温水システム目標温度よりも上昇した場合には、三方弁 4 から温熱出力熱交換器へと循環させる循環温水システム 7 の流量を減少させることができる。

[0034] さらに、出口側温水システム用温度検出器 21 によって検出された出口側温水システム 6 の温度が出口側温水システム目標温度に達していない場合には、出口側温水システム 6 の温度が出口側温水システム目標温度に一致するように温水ヒートポンプ本体 2 の温熱出力をフィードバック制御する。

[0035] これにより、出口側温水システム 6 の温度が出口側温水システム目標温度よりも低下した場合には、温熱出力を増加させ、出口側温水システム 6 の温度が出口側温水システム目標温度よりも上昇した場合には、温熱出力を低下させることができる。そのため、入口側給水システム 5 が温熱出力熱交換器から得られる温熱を制御することができる。

[0036] 入口側温水システム用温度検出器 20 によって検出された入口側温水システム 5 の温度によって、三方弁 4 をフィードバック制御し、出口側温水システム用温度検出器 21 によって検出された出口側温水システム 6 の温度によって温水ヒートポンプ本体 2 の温熱出力をフィードバック制御することにより、三方弁 4 の制御と、温熱出力の制御との干渉を避けることができる。

[0037] 以上の通り、第 1 実施形態に係る温水ヒートポンプおよびこの制御方法に

よれば、以下の作用効果を奏する。

別途機器等を設けることなく入口側温水系統（温水系統）5は、温熱出力熱交換器から直接温熱を得ることとした。そのため、温熱が入口側温水系統5に直接付加されるため、出口側温水系統（温熱出力熱交換器から導出される温水系統）6の昇温速度が速くなる。したがって、温水ヒートポンプ1の設置費用の削減、温水ヒートポンプ1の小型化を図りつつ、出口側温水系統6の昇温時間を短縮することができる。

[0038] また、第1実施形態に係る温水ヒートポンプ1は、温熱出力熱交換器から温熱を得ることによって昇温した出口側温水系統6の一部流量である循環温熱系統7を、上流入口側温水系統8を経て入口側温水系統（温熱出力熱交換器に導かれる温水系統）5に循環させるように三方弁を制御する制御部（図示せず）を備える。そのため、三方弁4の開度を制御することによって温熱出力熱交換器に導かれる入口側温水系統5の温度を制御することができる。したがって、温熱出力熱交換器から温熱を直接得ることによって出口側温水系統6の昇温速度が速くなる恐れがある場合であっても、出口側温水系統6の温度の温度変動を制御することができる。

[0039] また、第1実施形態の温水ヒートポンプ1は、三方弁4の開度を入口側温水系統5の温度に応じて制御する制御部を備える。そのため、入口側温水系統5の温度が入口側温水系統目標温度よりも低下した場合には、循環温水系統（三方弁4から温熱出力熱交換器へと循環する温水系統）7の流量を増加させ、入口側温水系統5の温度が入口側温水系統目標温度よりも上昇した場合には、循環温水系統7の流量を減少させることができる。したがって、温熱出力熱交換器へ導かれる入口側給水系統5の温度変動を抑制することができる。

[0040] また、第1実施形態の温水ヒートポンプ1は、温水ヒートポンプ本体2の温熱出力を出口側温水系統6の温度に応じて制御する制御部を備える。これにより、出口側温水系統6の温度が出口側温水系統目標温度よりも低下した場合には、温熱出力を増加させ、出口側温水系統6の温度が出口側温水系統

目標温度よりも上昇した場合には、温熱出力を低下させることができる。そのため、入口側給水系統 5 が温熱出力熱交換器から得られる温熱を制御することができる。したがって、出口側温水系統 6 の温度変動を抑制することができる。

[0041] また、第 1 実施形態の温水ヒートポンプ 1 は、三方弁 4 の開度と温熱出力とをフィードバック制御する制御部を備える。そのため、入口側温水系統 5 の温度が変動した場合であっても、入口側温水系統 5 の温度を入口側温水系統目標温度に維持することができる。また、温熱出力をフィードバック制御する制御部を設けることとした。そのため、出口側温水系統 6 の温度を出口側温水系統目標温度に維持することができる。したがって、三方弁 4 を制御するだけでは出口側温水系統 6 の温度変化を抑制することができない場合であっても、出口側温水系統 6 の温度変動を抑制することができる。

[0042] なお、第 1 実施形態では、出口側温水系統用温度検出器 2 1 を三方弁 4 と温熱出力熱交換器との間の出口側温水系統 6 に設けるとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、図 3 に示すように出口側温水系統用温度検出器 2 1 を三方弁 4 の下流側の出口側温水系統に設けても良い。

[0043] [第 2 実施形態]

以下、本発明の第 2 実施形態について説明する。第 2 実施形態の温水ヒートポンプおよびこの制御方法は、上流入口温水系統に温度検出器と温熱出力熱交換器の入口に流量検出器とを備え、三方弁にフィードフォワード制御が追加される点で第 1 実施形態と相違するが、その他は第 1 実施形態と同様である。したがって、第 1 実施形態と同一の構成、制御方法については、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0044] 図 4 には、第 2 実施形態に係る温水ヒートポンプの概略構成図が示されている。

上流入口温水系統 8 には、上流入口側温水系統用温度検出器 2 2 が設けられている。上流入口側温水系統用温度検出器 2 2 は、循環温水系統 7 合流前の上流入口温水系統 8 の温度を検出するものである。

[0045] また、温熱出力熱交換器の入口には、入口側流量検出器 23 が設けられている。入口側流量検出器 23 は、温熱出力熱交換器に導入される入口側温水系統 5 の流量を検出するものである。

[0046] 次に、本発明の第 2 実施形態に係る温水ヒートポンプの制御方法について説明する。

図 5 には、第 2 実施形態に係る温水ヒートポンプの制御方法のブロック線図が示されている。

制御部は、入口側温水系統 5 の温度が入口側温水系統目標温度に達していない場合には、入口側温水系統 5 の温度が入口側温水系統目標温度に達するように三方弁 4 をフィードバック制御する。

その後、上流入口側温水系統用温度検出器 22 によって検出された上流入口側温水系統 8 の温度と、入口側流量検出器 23 によって検出された入口側温水系統 5 の流量とに対するテーブルより、制御部は、三方弁 4 の開度を求める。

[0047] テーブルより求められた三方弁 4 の開度は、制御部によって、フィードフォワード制御が行われる。

一方、出口側温水系統 6 の温度が出口側温水系統目標温度に達していない場合には、出口側温水系統 6 の温度が出口側温水系統目標温度に一致するように、制御部は、温水ヒートポンプ本体 2 の温熱出力をフィードバック制御する。

[0048] 以上の通り、第 2 実施形態に係る温水ヒートポンプおよびこの制御方法によれば、以下の作用効果を奏する。

第 2 実施形態の温水ヒートポンプ 1 は、上流入口側温水系統（三方弁 4 によって昇温した温水系統が合流する上流側の温水系統） 8 の温度および温熱出力熱交換器の入口の入口側温水系統 5 の流量に応じて三方弁 4 の開度をフィードフォワード制御する制御部を備える。そのため、上流入口側温水系統（温水系統） 8 の温度や流量が急激に変化する場合であっても、三方弁 4 を制御することによって温熱出力熱交換器に導かれる入口側温水系統 5 の温度

を制御することができる。したがって、出口側温水系統 6 の温度変動を抑制することができる。

[0049] [第 3 実施形態]

以下、本発明の第 3 実施形態について説明する。第 3 実施形態の温水ヒートポンプおよびこの制御方法は、上流入口側温水系統に温度検出器と、温熱出力熱交換器の入口に流量検出器と、温水ヒートポンプ本体に導入される熱源系統に温度検出器とを備え、三方弁に温度補償項の制御が付加される点で第 1 実施形態と相違し、その他は第 1 実施形態と同様である。したがって、第 1 実施形態と同一の構成、制御方法については、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0050] 図 6 には、第 3 実施形態に係る温水ヒートポンプの概略構成図が示されている。

上流入口側温水系統 8 には、上流入口側温水系統用温度検出器 2 2 が設けられている。上流入口側温水系統用温度検出器 2 2 は、上流入口側温水系統 8 の温度を検出するものである。

[0051] 温熱出力熱交換器の入口には、入口側流量検出器 2 3 が設けられている。入口側流量検出器 2 3 は、温熱出力熱交換器に導入される入口温水系統 5 の流量を検出するものである。

[0052] また、温熱出力熱交換器へと導かれる熱源系統（以下「入口側熱源系統」という。） 9 には、入口側熱源系統用温度検出器 2 4 が設けられている。入口側熱源系統用温度検出器 2 4 は、入口側熱源系統 9 の温度を検出するものである。

[0053] 次に、本発明の第 3 実施形態に係る温水ヒートポンプの制御方法について説明する。

図 7 には、第 3 実施形態に係る温水ヒートポンプの制御方法のブロック線図が示されている。

制御部は、入口側温水系統 5 の温度が入口側温水系統目標温度に達していない場合には、入口側温水系統 5 の温度が入口側温水系統目標温度に達する

ように三方弁4をフィードバック制御する。

さらに、制御部は、入口側温水系統5の温度と出口側温水系統6の温度との偏差を求める。制御部は、この偏差が所定差よりも大きい場合には、一次遅れ項を挿入する。その後、制御部は、出口側温水系統検出器21によって検出された出口側温水系統6の温度から、温度補償項を付加して三方弁4の制御を行う。温度補償項は、出口側温水系統6の温度と出口側温水系統目標温度との温度差を小さくするように補償するものである。

[0054] さらに、制御部は、上流入口側温水系統用温度検出器22によって検出された上流入口側温水系統8の温度と、入口側流量検出器23によって検出された入口側温水系統5の流量とに対するテーブルより、三方弁4の開度を求めて、三方弁4の開度をフィードフォワード制御する。

[0055] 一方、制御部は、出口側温水系統6の温度が出口側温水系統目標温度に達していない場合には、出口側温水系統6の温度が出口側温水系統目標温度に一致するように温水ヒートポンプ本体2の温熱出力をフィードバック制御する。

[0056] 以上の通り、第3実施形態に係る温水ヒートポンプおよびこの制御方法によれば、以下の作用効果を奏する。

第3実施形態の温水ヒートポンプ1は、出口側温水系統6の温度から、出口側温水系統6の温度と出口側温水系統目標温度との温度差（偏差）を小さくするように補償する温度補償項を付加して三方弁4の開度を制御する制御部を備える。そのため、出口側温水系統6の温度が急激に変化する場合であっても、三方弁4を制御して温熱出力熱交換器に導かれる入口側温水系統5の温度を制御することができる。したがって、温熱出力熱交換器から導出される出口側温水系統6の温度変動を抑制することができる。

[0057] なお、第3実施形態では、出口側温水系統温度検出器21によって検出された出口側温水系統6の温度から温度補償項を付加して三方弁4を制御するとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、入口側熱源系統用温度検出器24によって検出された入口側熱源系統9の温度か

ら、出口側温水系統 6 の温度と出口側温水系統目標温度との温度差を小さくするように補償する温度補償項を三方弁 4 の制御に付加しても良い。

図 8 に、この場合の温水ヒートポンプの制御方法のブロック線図を参考例として示す。

制御部は、入口側温水系統 5 の温度が入口側温水系統目標温度に達していない場合には、入口側温水系統 5 の温度が入口側温水系統目標温度に達するように三方弁 4 をフィードバック制御する。

さらに、制御部は、入口側熱源系統 9 の温度が所定温度よりも高い又は低い場合には、一次遅れ項を挿入する。その後、制御部は、温度補償項を付加して三方弁 4 の制御を行う。温度補償項は、出口側温水系統 6 の温度と出口側温水系統目標温度との温度差を小さくするように補償するものであり、入口側熱源系統 9 の温度から求められる。

[0058] さらに、制御部は、上流入口側温水系統用温度検出器 2 2 によって検出された上流入口側温水系統 8 の温度と、入口側流量検出器 2 3 によって検出された入口側温水系統 5 の流量とに対するテーブルより、三方弁 4 の開度を求めて、三方弁 4 の開度をフィードフォワード制御する。

[0059] また、本実施形態および変形例では、一時遅れ項を挿入して三方弁 4 を制御するとして説明したが、一時遅れ項を省略しても良い。また、フィードフォワード制御を追加しないものとしても良い。

符号の説明

- [0060] 1 温水ヒートポンプ
2 温水ヒートポンプ本体
4 三方弁
5 温水系統（入口側温水系統）
6 温水系統（出口側温水系統）

請求の範囲

- [請求項1] 熱源系統から熱を汲み取り温熱を出力する温熱出力熱交換器を有する温水ヒートポンプ本体と、
前記温熱出力熱交換器から温熱を得る温水系統と、
前記温水系統に設けられる三方弁と、前記温水ヒートポンプ本体および前記三方弁を制御する制御部と、を備え、
前記制御部は、前記温熱出力熱交換器から導出された温水系統の一部を該温水出力熱交換器の上流側へ導くように前記三方弁の開度を制御する温水ヒートポンプ。
- [請求項2] 前記温熱出力熱交換器に導かれる温水系統に設けられる入口側温水系統用温度検出器と、
前記温熱出力熱交換器と前記三方弁との間の温水系統に設けられる出口側温水系統用温度検出器と、を備え、前記制御部は、前記入口側温水系統用温度検出器によって検出される入口側温水系統温度が入口側温水系統目標温度になるように、前記三方弁の開度を制御する請求項1に記載の温水ヒートポンプ。
- [請求項3] 前記制御部は、前記出口側温水系統用温度検出器によって検出される出口側温水系統温度が出口側温水系統目標温度になるように、前記温水ヒートポンプ本体の温熱出力を制御する請求項1または請求項2に記載の温水ヒートポンプ。
- [請求項4] 前記制御部は、前記三方弁の開度および前記温熱出力をフィードバック制御する請求項1から請求項3のいずれかに記載の温水ヒートポンプ。
- [請求項5] 三方弁から導かれる温水系統が合流する上流側の温水系統に設けられる上流入口側温水系統用温度検出器と、
前記温熱出力熱交換器に導かれる温水系統の流量を検出する入口側流量検出器と、を備え、
前記制御部は、前記三方弁の開度を、前記上流入口側温水系統用温

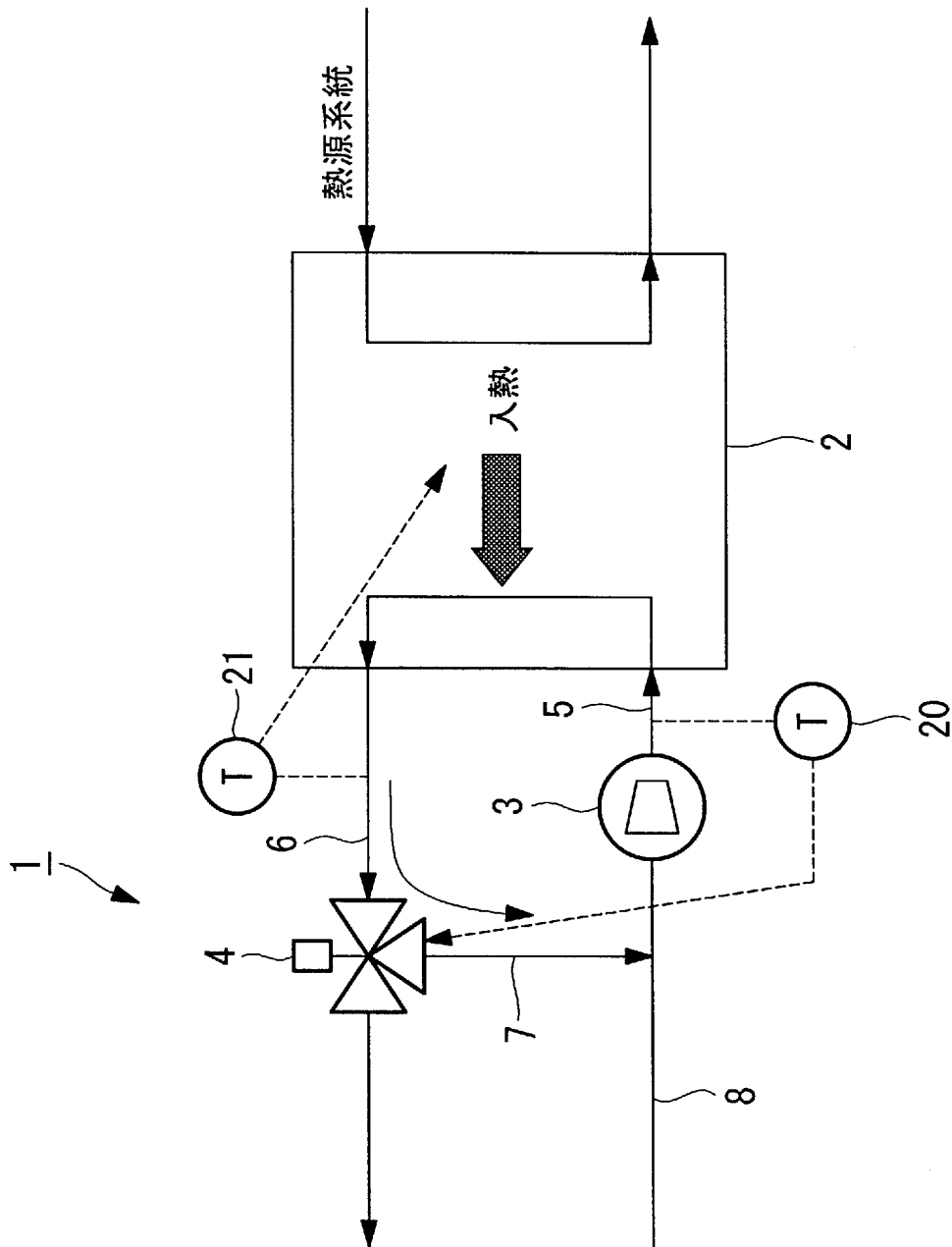
度検出器によって検出される上流入口側温水系統温度および前記入口側流量検出器によって検出される入口側流量を用いてフィードフォワード制御する請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の温水ヒートポンプ。

[請求項6] 前記制御部は、前記三方弁の開度を、前記出口側温水系統温度を用いて前記出口側温水系統温度を前記出口側温水系統目標温度に近づけるように補償する温度補償項を付加して制御する請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の温水ヒートポンプ。

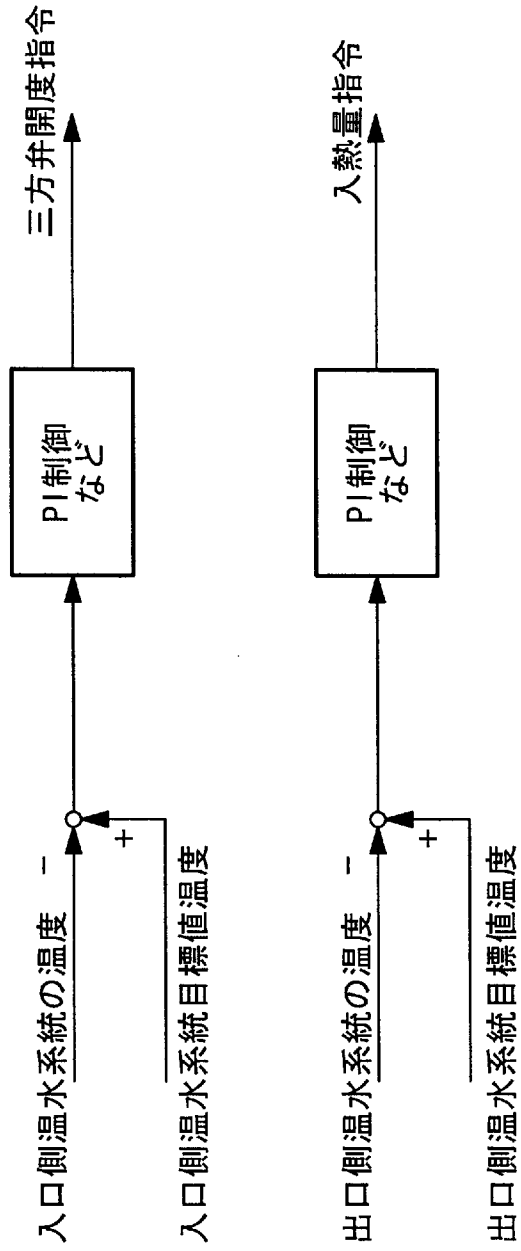
[請求項7] 熱源系統から熱を汲み取り温熱を出力する温熱出力熱交換器を有する温水ヒートポンプ本体と、前記温熱出力熱交換器から温熱を得る温水系統と、前記温水系統に設けられる三方弁と、を備えた温水ヒートポンプの前記温水ヒートポンプ本体および前記三方弁を制御する温水ヒートポンプの制御方法であって、

前記温熱出力熱交換器から導出された温水系統の一部を該温水出力熱交換器の上流側へ導くように前記三方弁の開度を制御する温水ヒートポンプの制御方法。

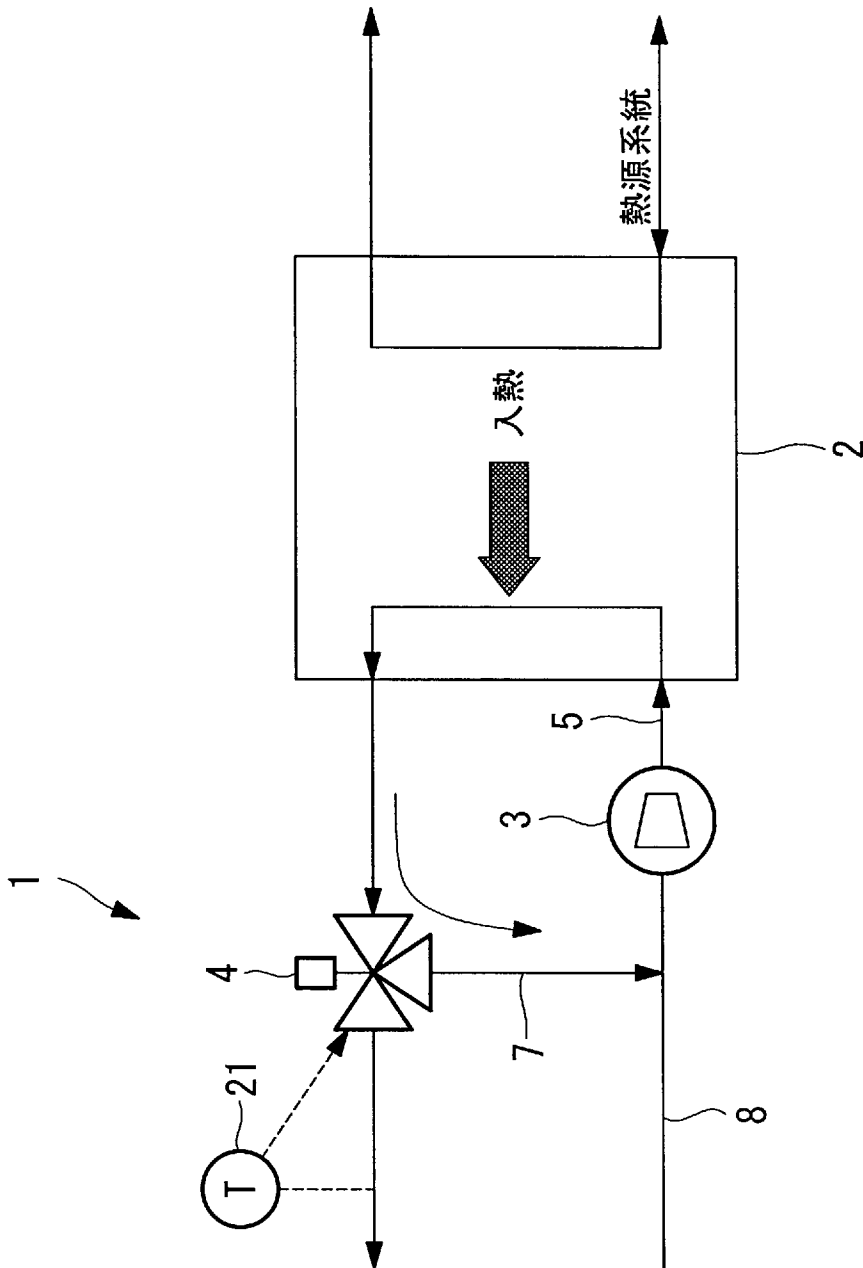
[図1]



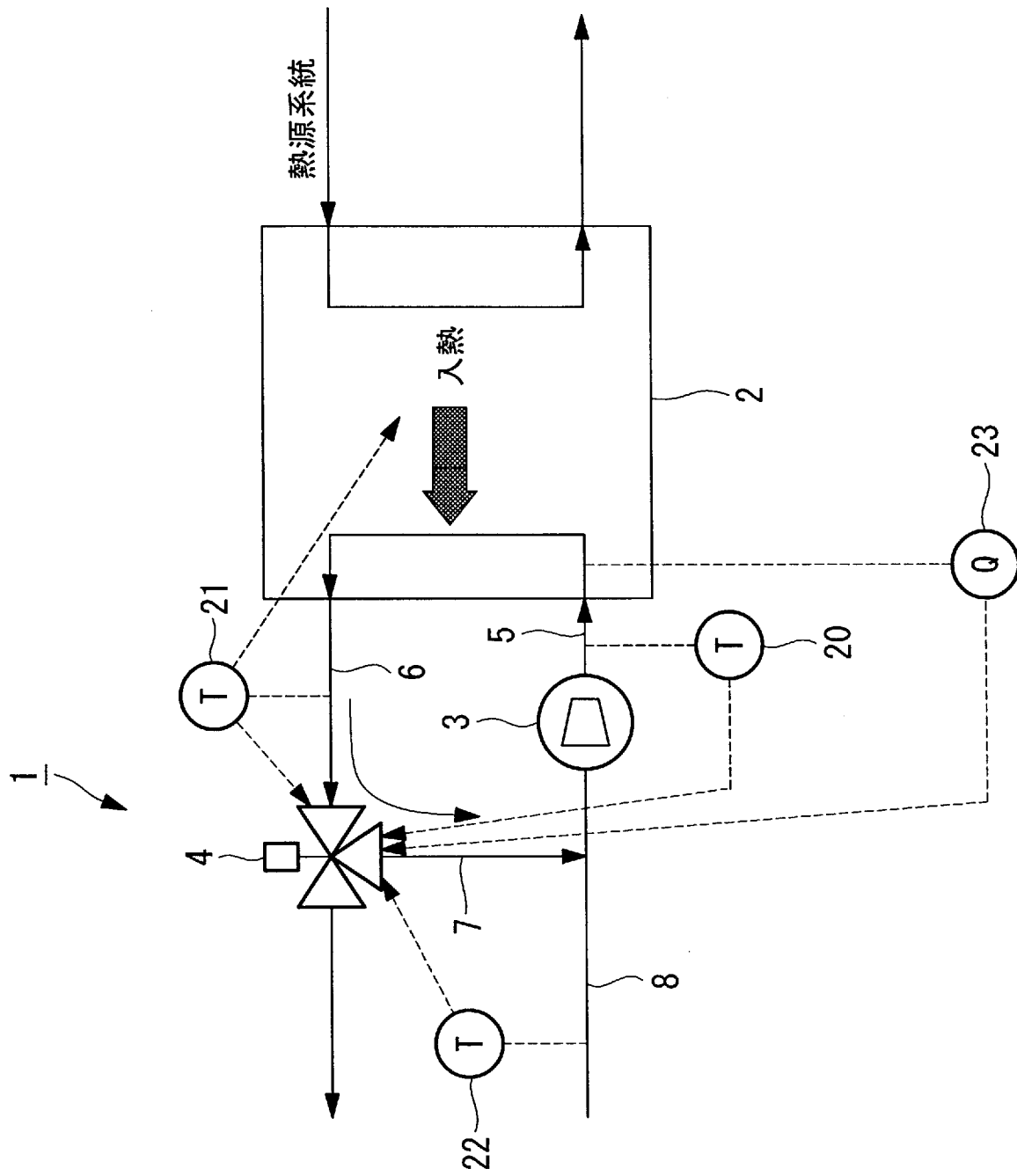
[図2]



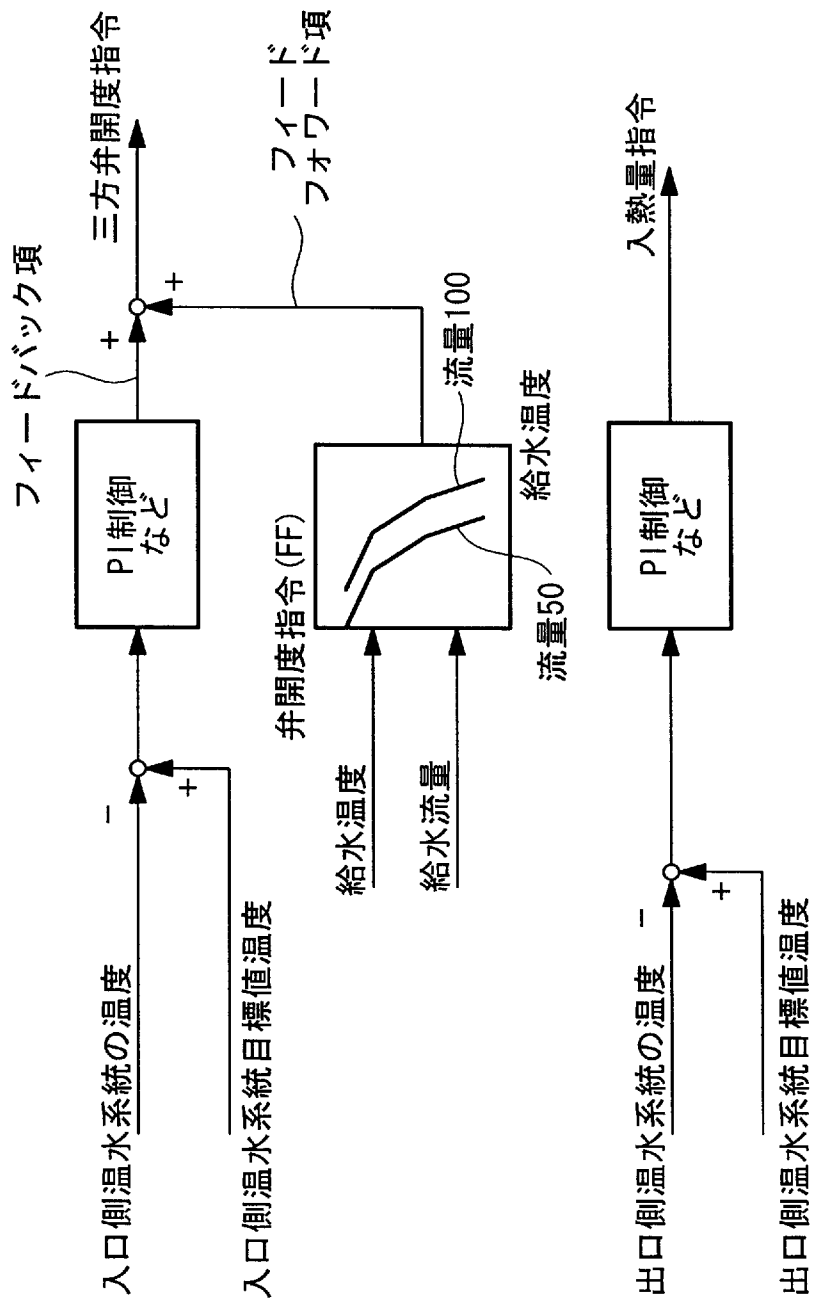
[図3]



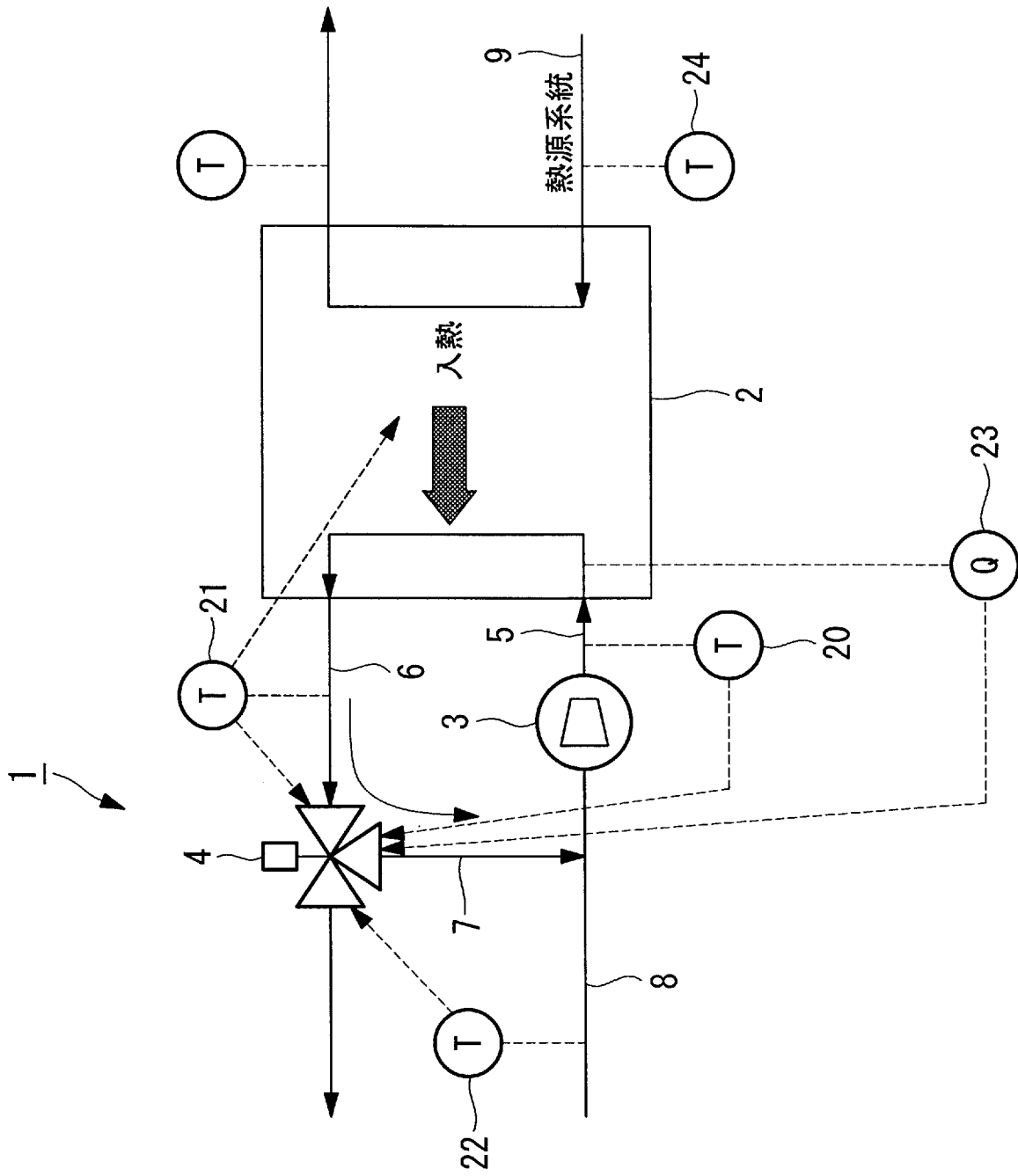
[図4]



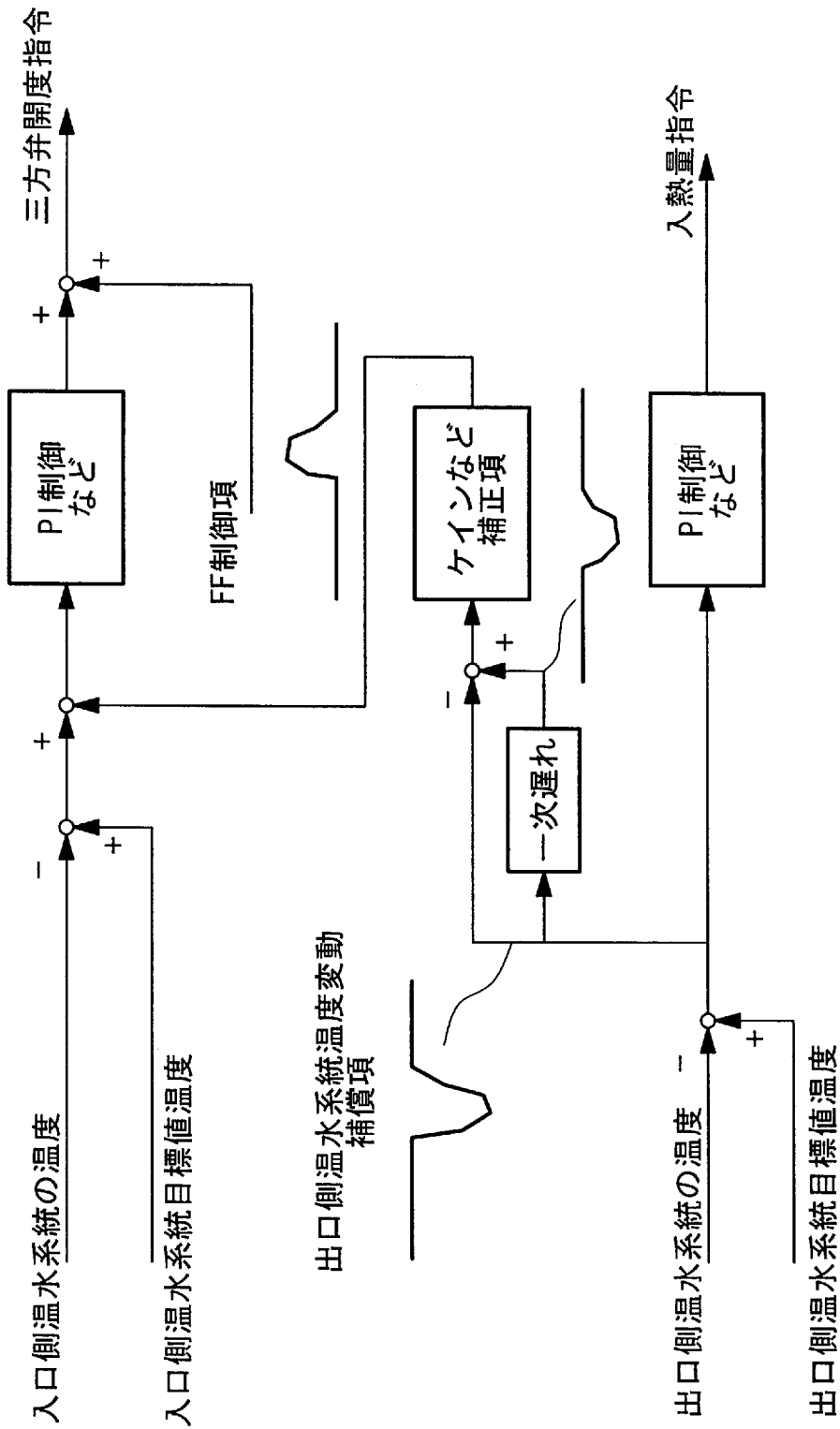
[図5]



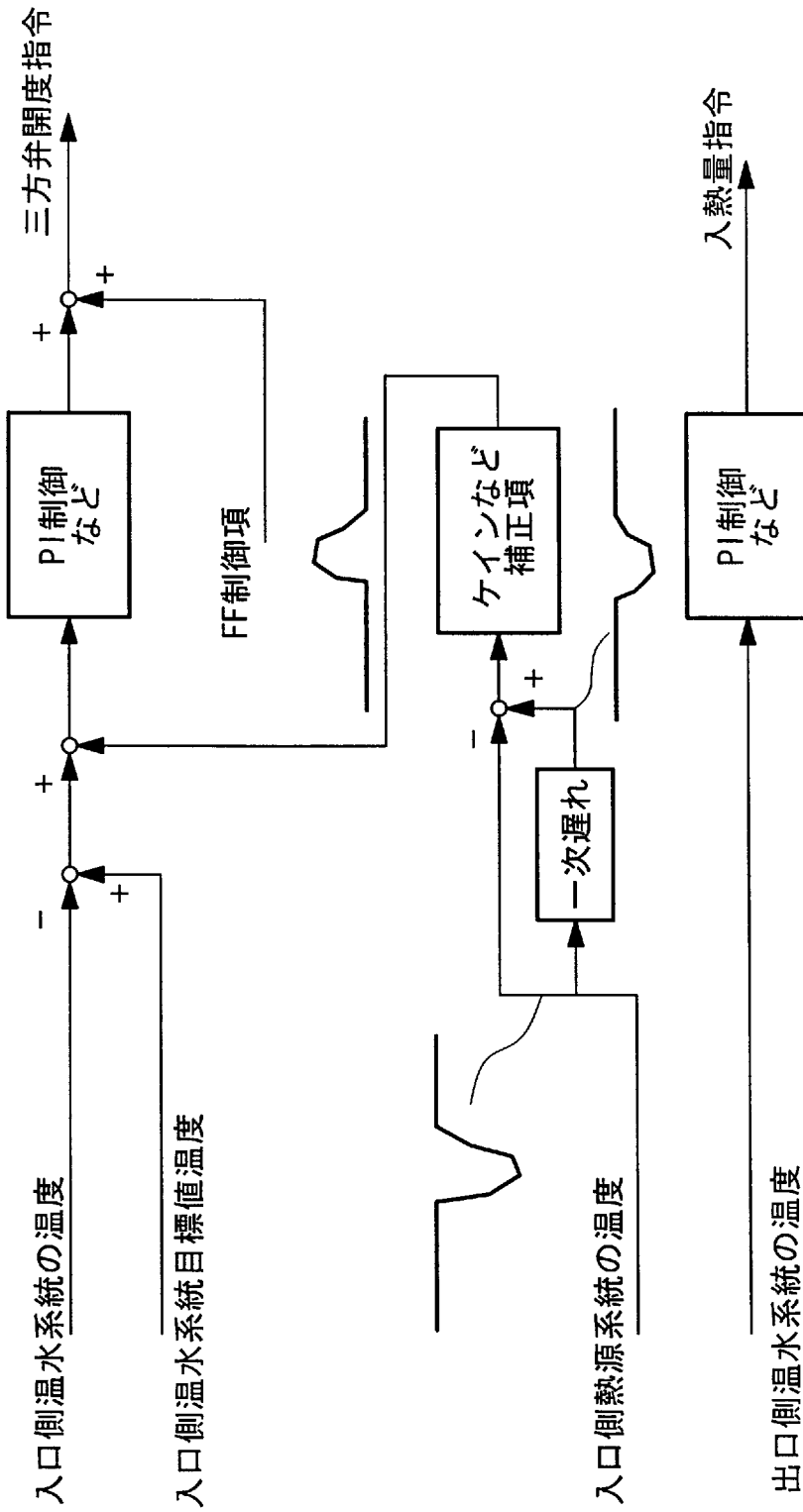
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24H1/00 (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)

F24H1/00

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
A	JP 2008-249164 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 October 2008 (16.10.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2005-121283 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 May 2005 (12.05.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2005-257268 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 September 2005 (22.09.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

 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
11 March, 2011 (11.03.11)Date of mailing of the international search report
22 March, 2011 (22.03.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24H1/00(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 (IPC))

Int.Cl. F24H1/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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
A	JP 2008-249164 A (三菱電機株式会社) 2008. 10. 16, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2005-121283 A (松下電器産業株式会社) 2005. 05. 12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2005-257268 A (松下電器産業株式会社) 2005. 09. 22, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7

☐ 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、一般的な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

11. 03. 2011

国際調査報告の発送日

22. 03. 2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 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)

吉澤 伸幸

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

3L

3533