

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3788419号
(P3788419)

(45) 発行日 平成18年6月21日(2006.6.21)

(24) 登録日 平成18年4月7日(2006.4.7)

(51) Int. Cl. F I
F 2 4 H 1/00 (2006.01) F 2 4 H 1/00 6 1 1 Q

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-323455 (P2002-323455)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成14年11月7日(2002.11.7)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-156847 (P2004-156847A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成16年6月3日(2004.6.3)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成16年8月18日(2004.8.18)		弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	國本 啓次郎
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	渡辺 竹司
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 給湯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

貯湯タンク内の水を深夜電力時間帯に任意の加熱量で加熱して沸き上げ運転する加熱手段と、前記加熱手段による加熱量を変更する加熱制御手段とを備え、前記加熱制御手段は、前記深夜電力時間帯に行われる沸き上げ運転の開始時にあらかじめ設定された加熱量となるように前記加熱手段を制御するとともに、前記加熱制御手段は、前記沸き上げ運転の途中で除霜運転が発生した場合、前記除霜運転が終了した時点において、前記除霜運転が終了した時点から前記深夜電力時間帯終了時まで前記貯湯タンク下方の低温度成層を形成する湯水が所定温度となるように前記加熱手段による加熱量を補正する給湯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、貯湯式の給湯装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の給湯装置としては、特許文献1に記載されているような給湯装置が提案されていた。この給湯装置は図4に示すように、大気から熱を汲み上げて貯湯タンク1の水を沸き上げるヒートポンプ回路2を備えた給湯機であり、ヒートポンプ回路2が、冷媒を圧縮する圧縮機3と、冷媒と貯湯タンク1からの水とを熱交換させる給湯側熱交換器4と、冷媒と浴槽5からの浴槽水とを熱交換させる外熱源側熱交換器6と、冷媒と大気とを熱交換さ

せる大気側熱交換器7と、冷媒を減圧する第1および第2減圧器8、9と、冷媒循環路10を切替える冷媒循環路切替器11とを有し、この冷媒循環路切替器11は、貯湯タンク1の水を沸き上げる場合には、冷媒を圧縮機3、給湯側熱交換器4、第2減圧器9、大気側熱交換器7を順次循環するように冷媒循環路10を切替え、また浴槽水から熱を汲み上げる貯湯タンク1を沸き上げる、いわゆる風呂廃熱回収運転をする場合には、冷媒を圧縮機3、給湯側熱交換器4、第1減圧器8、外熱源側熱交換器7を順次循環するように冷媒循環路10を切替え、また貯湯タンク1を沸き上げながら浴槽水追焚きする場合や貯湯タンク1を沸き上げながら除霜運転をする場合には、冷媒を圧縮機3、給湯側熱交換器4、外熱源側熱交換器6、第1減圧器8を順次循環するように冷媒循環路を切替えように作用する。このように、貯湯タンクを沸き上げたり、風呂の追焚きや除霜運転ができるようにしている。

10

【0003】

一般にヒートポンプにより貯湯タンクを沸き上げる給湯機は、料金が安くなる深夜電力を利用して1日に使用する温水を貯湯タンクに貯めていた。したがって定められた時間帯で加熱が終了するように加熱量が設定される。

【0004】

しかし、深夜電力時間帯に従来例のように風呂の追焚きや除霜運転を行うと、その間の貯湯タンクへの加熱量が無くなるか、大幅に抑制されるため、深夜電力時間帯での加熱が不足するが発生し、貯湯湯量が不足し湯切れが起こったり、料金の高い昼間の電力で貯湯タンクの沸き上げを行うことで電力料金が高くなってしまふなどの問題があった。

20

【0005】

この加熱量の不足は、風呂追焚きや、除霜運転や、風呂廃熱回収運転への切替え時のロスなどによっても発生する可能性がある。

【0006】**【特許文献1】**

特開2001-91096号公報

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、上記従来課題を解決するもので、電気代の安い深夜電力時間帯に貯湯タンクの沸き上げをする給湯装置を提供することを目的とする。

30

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明は上記課題を解決するために、本発明の給湯装置は、所定時間内において沸き上げ運転以外の動作が発生した場合に、沸き上げの加熱量を変更するように制御するものである。

【0009】

上記発明によれば、たとえば所定時間内で一時的に貯湯タンクの沸き上げ運転を停止する事態が生じて、この停止期間の不足熱量を補正して沸き上げ運転を再開するので、所定時間で貯湯タンク内の水を所定量沸かすことができる。

【0010】

40

【発明の実施の形態】

請求項1に記載の発明の給湯装置は、貯湯タンク内の水を任意の加熱量で加熱して沸き上げ運転する加熱手段と、沸き上げ運転中に発生した除霜運転が終了した時点において、その終了した時点から深夜電力時間帯終了時まで貯湯タンク下方の低温度成層を形成する湯水が所定温度となるように加熱手段による加熱量を補正する加熱制御手段とを備えたものである。

【0011】

この発明によれば、深夜電力時間帯等の所定時間内で、貯湯タンクの沸き上げ運転状況に変化が生じて、加熱手段の加熱が停止したり、加熱量が変化しても、加熱量を加熱制御手段により所定時間で貯湯タンクが沸きあがるように補正するので、所定時間に貯湯タン

50

クを沸き上げることができる。

【0012】

また、加熱手段には風呂水を加熱する風呂加熱運転を備え、加熱手段が風呂加熱運転を終了したときに、前記風呂加熱運転に応じて加熱手段の加熱量を増加するものである。

【0013】

この発明によれば、所定時間内で風呂加熱運転をすることにより貯湯タンクの沸き上げが停止したり加熱量が抑制されるなどにより加熱量が不足しても、加熱制御手段により加熱量を補正して貯湯タンクの沸き上げを行うので、所定時間で貯湯タンクを沸き上げることができる。

【0014】

また、加熱手段には空調を行う空調運転を備え、加熱制御手段は、加熱手段が空調運転を終了したときに、前記空調運転に応じて加熱手段の加熱量を増加するものである。

【0015】

この発明によれば、所定時間内で加熱手段により暖房や冷房や乾燥といった空調運転をすることにより、貯湯タンクの沸き上げの加熱量が不足しても、加熱制御手段により加熱量を補正するので、所定時間で貯湯タンクを沸き上げることができる。

【0016】

また、所定時間内に発生した給湯運転が終了した場合に、前記給湯運転に応じて加熱手段の加熱量を増加するものである。

【0017】

この発明によれば、所定時間内での給湯により、貯湯タンクから湯が出湯されるために貯湯タンクの沸き上げの加熱量が不足しても、加熱制御手段により加熱量を補正するので、所定時間で貯湯タンクを沸き上げることができる。

【0018】

また、加熱手段をヒートポンプサイクルより構成し、前記ヒートポンプサイクルの蒸発器に発生する着霜に応じて除霜を行う除霜運転を備え、加熱制御手段は、加熱手段が除霜運転を終了したときに、前記除霜運転に応じて加熱手段の加熱量を増加するものである。

【0019】

この発明によれば、所定時間内で除霜運転により、貯湯タンクの沸き上げの加熱量が不足しても、加熱制御手段により加熱量を補正するので、所定時間で貯湯タンクを沸き上げることができる。

【0020】

また、加熱制御手段は、除霜運転を予測し、前記除霜運転の予測結果に応じて予め加熱手段の加熱量を増加するものである。

【0021】

この発明によれば、加熱制御手段により予め加熱量を補正して沸き上げ運転をすることで、所定時間で一定の加熱量で沸き上げることができ、運転効率はよくなる。

【0022】

また、加熱手段を、冷媒の圧力が臨界圧力以上となる超臨界ヒートポンプサイクルであり、前記臨界圧力以上に昇圧された冷媒により貯湯タンク内の水を加熱するように構成している。

【0023】

この発明によれば、貯湯タンクの水と熱交換する冷媒は、臨界圧力以上に加圧されているので、貯湯タンクの水により熱を奪われて温度低下しても凝縮することがない。したがって熱交換器全域で冷媒と水とに温度差を形成しやすくなり、高温の湯が得られ、かつ熱交換効率を高くできる。

【0024】

【実施例】

以下本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。なお、各実施例において、同じ構成、同じ動作をする部分については同一符号を付与し、詳細な説明を省略する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

(実施例 1)

図 1 は本発明の第 1 の実施例における給湯装置の構成図を示す。本実施例は一般家庭用の給湯装置で、主に割安な深夜電力を利用して給湯の湯を貯留するもので、貯湯タンク 15 と、この貯湯タンク 15 の水を加熱して沸き上げ運転をするヒートポンプサイクルである加熱手段 16 と、所定時間である深夜電力時間帯において、貯湯タンク 15 内の水を所定量すなわち貯湯タンク 15 に高温の湯を満たす量を沸かす加熱制御手段 17 とから構成される。

【 0 0 2 6 】

加熱手段 16 は、圧縮機 18、放熱器 19、減圧手段 20、吸熱器 21 が冷媒流路 22 により閉回路に接続されている。この加熱手段 16 は、例えば炭酸ガス (CO₂) を冷媒として使用し、高圧側の冷媒圧力が冷媒の臨界圧以上となる超臨界ヒートポンプサイクルを使用している。そして圧縮機 18 は、内蔵する電動モータ (図示しない) によって駆動され、吸引した冷媒を臨界圧力を超える圧力まで圧縮して吐出する。また、23 は放熱器 19 の冷媒と熱交換を行う水流路 24 を備えた熱交換器である。

【 0 0 2 7 】

25 は貯湯タンク 15 底部から給水し貯湯タンク 15 上部に戻す循環ポンプ 26 有した循環路で、貯湯タンク 15 内の沸き上げは、この循環路 25 の水を流す熱交換器 23 の水流路 24 に接続して流水を加熱して行う。

【 0 0 2 8 】

加熱制御手段 17 は、予め定めた加熱量で加熱手段 16 を制御する通常の沸き上げ運転制御と、深夜電力時間帯に沸き上げ運転以外の動作が発生した場合に加熱量を変更して沸き上げ運転する補正沸き上げ運転制御を有する。

【 0 0 2 9 】

加熱制御手段 17 における通常の沸き上げ運転制御は、水流路 24 の出口近傍に設け、流水の加熱温度を検出する加熱センサ 28 の検出値を入力して、循環ポンプ 26 と、圧縮機 18 と、減圧手段 20 を制御し、所定温度 (例えば 85) の湯が水流路 24 の出口から出湯するようにしている。これによって、貯湯タンク 15 内の上方が高温に、下方が低温に分かれ温度成層 27 が形成され、沸き上げ運転にしたがって温度成層 27 は貯湯タンク 15 の下方に移動し、最終は貯湯タンク 15 内が全て高温になる。この貯湯タンク 15 全体の沸き上げは深夜電力時間帯 (例えば 23 時から翌朝の 7 まで) で沸きあがるように加熱量を予め定めている。そしてこの深夜電力時間帯以外の時間帯では貯湯タンク 15 の残湯を検知する残湯センサ 29 の検出値に応じて適宜沸き上げ運転が入るようになっている。

【 0 0 3 0 】

加熱量は、冬場においても深夜電力時間帯 (8 時間) で貯湯タンク 15 内が全て所定温度に沸きあがるように次式により加熱量を設定する。

【 0 0 3 1 】

$$Q = V \times (T_s - T_w) / (8 \times 860 \times \eta)$$

ただし、Q : 加熱量 (kW)

V : タンク容量 (L)

T_s : 沸き上げ温度 ()

T_w : 貯湯タンク内初期温度 ()

η : 加熱効率

例えば貯湯タンク 15 が 370L、貯湯タンク 15 内の水が 5 、沸き上げ温度が 85 、加熱効率 1.0 とすると加熱量 Q は 4.3 kW となり、余裕をみて 4.5 kW で加熱量を設定する。そして、この加熱量は年間を通じて一定に定めることで、確実に沸き上げができる。

【 0 0 3 2 】

加熱制御手段 17 の補正沸き上げ運転制御は、深夜電力時間帯に貯湯タンク 15 に給湯

10

20

30

40

50

運転が発生した場合に、この給湯運転に応じて加熱手段 16 の加熱量 Q を増加させ、沸き上げ運転を行う。

【0033】

給湯運転は、貯湯タンク 15 底部に接続される給水管 30 から水道水が供給され、貯湯タンク 15 上部に設けた出湯管 31 から出湯される。32 は混合弁で、出湯管 31 からの湯と水道水を混合して適温の湯を給湯管 33 に出湯する。加熱制御手段 17 は、給湯運転を給湯管 33 に設けられた流量センサ 34 によって検知し、給湯運転の終了時点で補正する加熱量 Q_c を次式により求める。

【0034】

$$Q_c = (V - V_z) \times (T_s - T_w) / (T_{iz} \times 860 \times \quad)$$

10

ただし、 V_z : 残湯量 (L)

T_{iz} : 深夜電力時間帯の残り時間 (h)

ここで、残湯量 V_z は残湯センサ 29 により検出される貯湯タンクの温度成層 27 の上方の高温の湯量のことである。ここで、 Q_c が Q よりも大きければ加熱量は Q_c に変更して沸き上げ運転を行い、 Q_c が Q より小さければ加熱量は Q のまま運転する。

【0035】

たとえば、給湯運転により多量の湯が貯湯タンク 15 から出湯されると、温度成層 27 は貯湯タンク 15 上方に移動し、残湯量 V_z が減少する。この結果 Q_c が大きくなると、この算定以降の貯湯タンク 15 の沸き上げ運転は、加熱量を Q_c に変更して行う。したがって、残り時間 T_{iz} で、所定の沸き上げ温度 T_s に貯湯タンク 15 全体を沸かすことができる。

20

【0036】

加熱制御手段 17 の補正沸き上げ運転制御は、深夜電力時間帯に加熱手段 16 に除霜運転が発生した場合にも、この除霜運転に応じて加熱手段 16 の加熱量 Q を増加させ、沸き上げ運転を行う。

【0037】

除霜運転は、冷媒流路 22 の放熱器 19 と減圧手段 20 とをバイパスするバイパス路 34 と、このバイパス路 35 に設けた開閉弁 36 を備え、冬期に沸き上げ運転を行って吸熱器 21 に霜が付着する場合に、開閉弁 36 を開き、圧縮機 18 と吸熱器 20 の間で冷媒循環を行い、圧縮機 18 の運転発熱により霜を溶かす除霜運転を行う。そして加熱制御手段 17 は、給湯運転時と同様に除霜運転の終了時点で補正する加熱量 Q_c を求め、残り時間 T_{iz} で貯湯タンク 15 全体が深夜電力時間帯で沸かせるように加熱量を増加する。

30

【0038】

なお、除霜運転は外気温度によって除霜運転の有無が予測できるので、深夜電力時間帯による沸き上げ運転開始時点の外気温度により除霜運転による不足熱量を想定して、最初から加熱量を増加させて運転してもよい。この方法によれば、沸き上げ運転時の加熱量を一定にできるので、加熱効率がよい。

【0039】

(実施例 2)

図 2 は、本発明の第 2 の実施例の給湯装置の構成図である。なお、実施例 1 の給湯装置と同一構造のものは同一符号を付与し、説明を省略する。

40

【0040】

図において、実施例 1 の構成と異なるところは、加熱手段 16 には浴槽 40 風呂水 41 を加熱する風呂加熱運転を備え、加熱制御手段 17 は加熱手段 16 が風呂加熱運転を行う場合に、風呂加熱運転に応じて加熱手段 16 の加熱量を増加するようにした点にある。

【0041】

具体的には風呂水 41 を加熱する風呂熱交換器 42 を備え、この風呂熱交換器 42 には風呂用放熱器 43 と風呂水を流す風呂用水流路 44 を備え、風呂用放熱器 43 の冷媒と風呂用水流路 44 の風呂水とを熱交換させる。浴槽 40 には、風呂水 41 を風呂用水流路 43 に循環する風呂循環回路 45 が接続され、風呂循環路 45 には循環用の風呂ポンプ 46

50

が備えられている。一方、風呂用放熱器 4 2 は放熱機 1 9 と並列に冷媒流路 2 2 に配置し、この両者を冷媒分岐弁 4 7 により切りかえるように構成している。

【 0 0 4 2 】

そして風呂加熱運転を行う場合は、冷媒分岐弁 4 7 を切替えて冷媒が風呂用放熱器 4 4 に流れるようにする。そして、循環ポンプ 2 6 を停止し、風呂ポンプ 4 6 を駆動することにより、風呂用熱交換器 4 2 で風呂用水流路 4 3 が加熱されて風呂水 4 1 の温度が上昇する。

【 0 0 4 3 】

加熱制御手段 1 7 は、深夜電力時間帯に風呂加熱運転が行われた場合は、風呂加熱運転終了時点で実施例 1 と同様に補正する加熱量 Q_c を求め、残り時間 T_{iz} で貯湯タンク 1 5 全体が深夜電力時間帯で沸かせるように加熱量を増加する。

10

【 0 0 4 4 】

以上のように、実施例 2 の構成および作用によれば、深夜電力時間帯の沸き上げ運転中に、風呂加熱運転が割り込んできても、この風呂加熱運転の時間分だけ残り時間 T_{iz} が短くなり、それに応じて補正する加熱量 Q_c は大きくなる。その結果深夜電力時間帯で貯湯タンク 1 5 内の水を沸き上げ設定温度に沸かすことができるように補正される。

【 0 0 4 5 】

(実施例 3)

図 3 は、本発明の第 3 の実施例の給湯装置の構成図である。なお、実施例 1 および実施例 2 の給湯装置と同一構造のものは同一符号を付与し、説明を省略する。

20

【 0 0 4 6 】

図において、実施例 1 および実施例 2 の構成と異なるところは、加熱手段 1 6 に空調用の室内機 5 0 を接続し、暖房、浴室乾燥、冷房、除湿等の空調運転を備え、加熱制御手段 1 7 は加熱手段 1 6 が空調運転を行う場合に、この空調運転に応じて加熱手段 1 6 の加熱量を増加するようにした点にある。

【 0 0 4 7 】

室内機 5 0 は、室内熱交換器 5 1 と送風機 5 2 を備え、この室内熱交換器 5 1 は冷媒と送風による室内空気とを熱交換させる。そしてこの室内熱交換器 5 1 は放熱機 1 9 と並列に冷媒流路 2 2 に配置し、この両者を冷媒分岐弁 4 7 により切りかえるように構成している。また、圧縮機 1 8 の入口と出口には冷媒の流れ方向を切りかえる切替え弁 5 3 が設けられ、暖房運転(実線)、冷房運転(点線)を切替える。

30

【 0 0 4 8 】

そして空調運転を行う場合は、冷媒分岐弁 4 7 を切替えて冷媒が室内熱交換器 5 1 に流れるようにする。そして、循環ポンプ 2 6 を停止し、送風機 5 2 を駆動することにより、室内熱交換器 5 1 で室内空気が加熱または冷却されて空調される。

【 0 0 4 9 】

加熱制御手段 1 7 は、深夜電力時間帯に空調運転が行われた場合は、空調運転終了時点で実施例 1 と同様に補正する加熱量 Q_c を求め、残り時間 T_{iz} で貯湯タンク 1 5 全体が深夜電力時間帯で沸かせるように加熱量を増加する。

【 0 0 5 0 】

したがって深夜電力時間帯の沸き上げ運転中に、空調運転が割り込んできても、この風呂加熱運転の時間分だけ残り時間 T_{iz} が短くなり、それに応じて補正する加熱量 Q_c は大きくなる。その結果深夜電力時間帯で貯湯タンク 1 5 内の水を沸き上げ設定温度に沸かすことができるように補正される。

40

【 0 0 5 1 】

ただし、加熱量 Q_c は能力に限界があるので、 Q_c が上限を超えた場合は上限の加熱量で沸き上げ運転を行い、不足分は深夜電力以外の時間帯で沸き上げることになる。

【 0 0 5 2 】

なお、実施例では加熱手段に超臨界ヒートポンプサイクルを用いたが、もちろん通常のヒートポンプサイクルでも良いし、一般のヒータでも同様の効果が得られる。

50

【0053】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、電気代の安い深夜電力時間帯に貯湯タンクの沸き上げをする給湯装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1における給湯装置の構成図

【図2】 同実施例2における給湯装置の構成図

【図3】 同実施例3における給湯装置の構成図

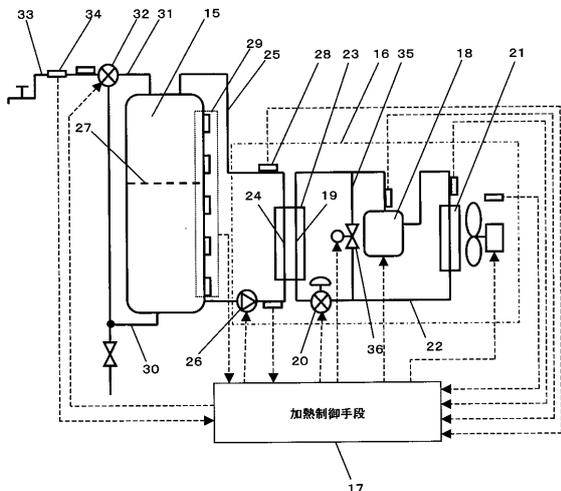
【図4】 従来の給湯装置の構成図

【符号の説明】

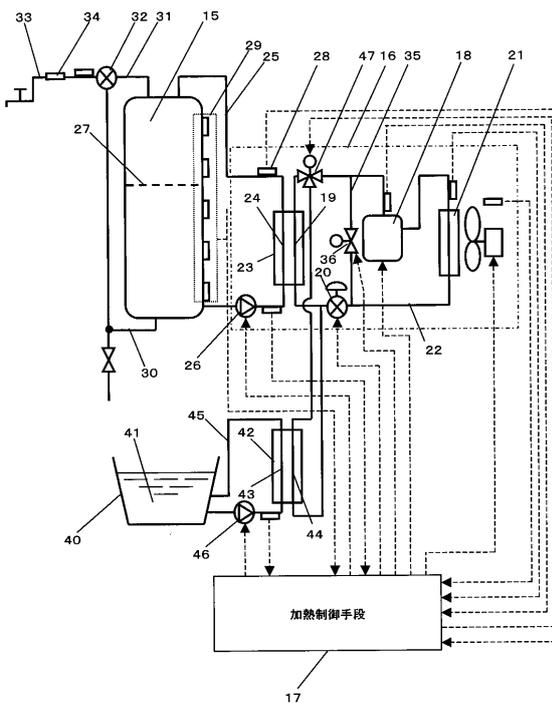
- 15 貯湯タンク
- 16 加熱手段(ヒートポンプサイクル)
- 17 加熱制御手段

【図1】

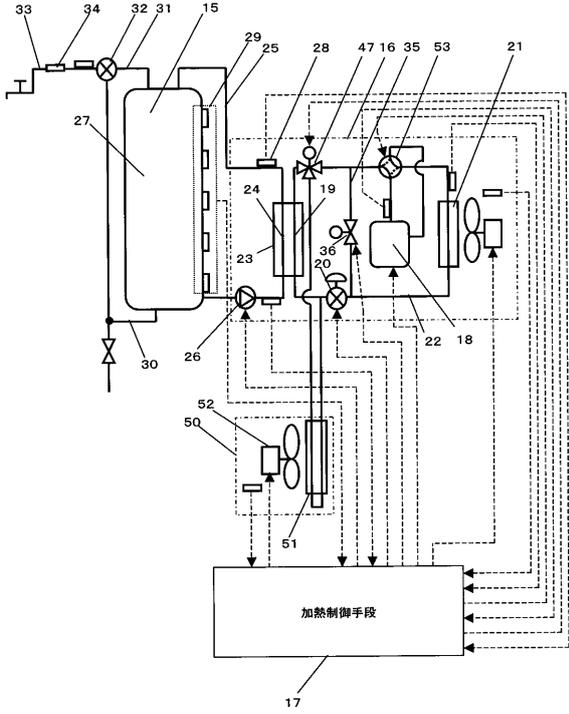
- 15 貯湯タンク
- 16 加熱手段(ヒートポンプサイクル)
- 17 加熱制御手段



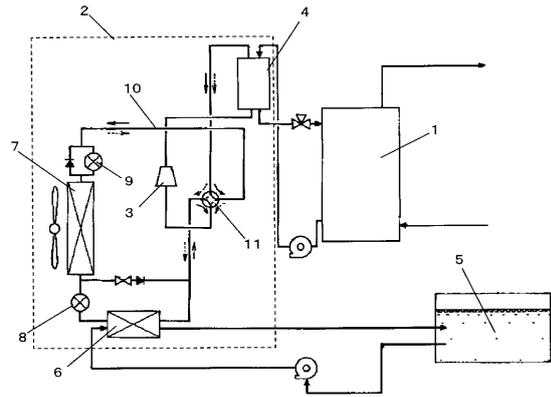
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 尾浜 昌宏
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 西山 吉継
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 岡 浩二
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 倉本 哲英
滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号 松下冷機株式会社内

審査官 長崎 洋一

- (56)参考文献 特開昭61-052544(JP,A)
特開2001-263804(JP,A)
特開2002-005517(JP,A)
特開2002-005525(JP,A)
特開2002-213821(JP,A)
特開2003-97847(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F24H 1/00