

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4912928号
(P4912928)

(45) 発行日 平成24年4月11日(2012.4.11)

(24) 登録日 平成24年1月27日(2012.1.27)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 4 D 3/00 (2006.01)	F 2 4 D 3/00 W
F 2 4 D 3/18 (2006.01)	F 2 4 D 3/08 H
F 2 4 H 1/00 (2006.01)	F 2 4 D 3/00 A
	F 2 4 H 1/00 6 1 1 G

請求項の数 7 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2007-68877 (P2007-68877)	(73) 特許権者 000000538 株式会社コロナ 新潟県三条市東新保7番7号
(22) 出願日 平成19年3月16日(2007.3.16)	
(65) 公開番号 特開2008-232462 (P2008-232462A)	(72) 発明者 森田 誠 新潟県三条市東新保7番7号 株式会社コ ロナ内
(43) 公開日 平成20年10月2日(2008.10.2)	(72) 発明者 五十嵐 彰 新潟県三条市東新保7番7号 株式会社コ ロナ内
審査請求日 平成21年8月3日(2009.8.3)	審査官 黒石 孝志
(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願(平成17年度独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「エネルギー使用合理化技術戦略的開発/エネルギー使用合理化技術実用化開発/寒冷地対応多機能CO2ヒートポンプ給湯機の実用化研究」委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受ける特許出願)	
最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ貯湯式給湯暖房装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入水管(6)と出湯管(7)が接続された貯湯タンク(1)と、
前記貯湯タンク(1)内の湯水を加熱するヒートポンプ式加熱手段(2)と、
前記貯湯タンク(1)内の湯水を用いて暖房用循環水を加熱するための暖房用熱交換器(3)と、
前記貯湯タンク(1)の下部と前記ヒートポンプ式加熱手段(2)の入口とを接続する第1管路(14)と、
この第1管路(14)途中に設けられ、前記貯湯タンク(1)の下部の湯水を前記ヒートポンプ式加熱手段(2)へ流通させる循環ポンプ(15)と、
前記ヒートポンプ式加熱手段(2)の出口と前記貯湯タンク(1)の上部とを接続する第2管路(16)と、
この第2管路(16)途中と前記第1管路(14)の前記循環ポンプ(15)より前記貯湯タンク(1)側とを前記第1管路(14)側に設けられた第1三方弁(18)を介して接続する第3管路(17)と、
前記第1管路(14)の前記循環ポンプ(15)より前記ヒートポンプ式加熱手段(2)側と前記暖房用熱交換器(3)の入口とを第2三方弁(20)を介して接続する第4管路(19)と、
前記暖房用熱交換器(3)の出口と前記貯湯タンク(1)の下部とを接続する第5管路(21)と、

前記第2管路(16)途中の前記第3管路(17)との接続点よりも前記貯湯タンク(1)側と、前記第4管路(19)途中とをそれぞれ第3三方弁(23)および第4三方弁(24)を介して接続する第6管路(22)と、

前記第5管路(21)途中から第5三方弁(26)を介して前記第1管路(14)の前記第2三方弁(20)よりも前記ヒートポンプ式加熱手段(2)側とを接続する第7管路(25)と、

前記第2管路(16)の前記第3管路(17)との接続点よりも前記ヒートポンプ式加熱手段(2)側から第6三方弁(28)を介して前記貯湯タンク(1)の下部とを接続する第8管路(27)と、

を備えたことを特徴とするヒートポンプ貯湯式給湯暖房装置。

10

【請求項2】

前記第3三方弁(23)は、前記貯湯タンク(1)側への流量と前記第6管路(22)側への流量の比率を調節可能な分配弁とし、前記第4三方弁(24)は、第6管路(22)と第4管路(19)の暖房用熱交換器(3)側が連通するようにしたことを特徴とする請求項1記載のヒートポンプ貯湯式給湯暖房装置。

【請求項3】

前記第2管路(16)の前記第3三方弁(23)よりも前記貯湯タンク(1)側から第7三方弁(30)を介して分岐して前記貯湯タンク(1)の中間部へ接続する第9管路(29)を設けたことを特徴とする請求項1または2記載のヒートポンプ貯湯式給湯暖房装置。

20

【請求項4】

入水管(36)と出湯管(37)が接続された貯湯タンク(31)と、前記貯湯タンク(31)内の湯水を加熱するヒートポンプ式加熱手段(32)と、前記貯湯タンク(31)内の湯水を用いて暖房用循環水を加熱するための暖房用熱交換器(33)と、

前記貯湯タンク(32)の下部と前記ヒートポンプ式加熱手段(32)の入口とを接続する第11管路(44)と、

この第11管路(44)途中に設けられ、前記貯湯タンク(31)下部の湯水を前記ヒートポンプ式加熱手段(32)へ流通させる循環ポンプ(45)と、

前記ヒートポンプ式加熱手段(32)の出口と前記貯湯タンク(31)の上部とを接続する第12管路(46)と、

30

この第12管路(46)途中と前記暖房用熱交換器(33)の入口とを第11三方弁(48)を介して接続する第13管路(47)と、

前記暖房用熱交換器(33)の出口と前記第11管路(44)の前記循環ポンプ(45)よりも前記貯湯タンク(31)側とを第12三方弁(50)を介して接続する第14管路(49)と、

前記第11管路(44)の前記循環ポンプ(45)よりも前記ヒートポンプ式加熱手段(32)側と前記貯湯タンク(31)の下部とを第13三方弁(52)を介して接続する第15管路(51)と、

前記第14管路(49)途中と前記第15管路(51)途中とを接続する第16管路(53)と、

40

この第16管路(53)に設けられ、前記暖房用熱交換器(33)側から前記貯湯タンク(31)側への流れを許容し、前記貯湯タンク(31)側から前記暖房用熱交換器(33)側への流れを阻害する逆止弁(54)と、

前記第12管路(46)途中から第14三方弁(56)を介して前記貯湯タンク(31)の下部と接続する第17管路(55)と

を備えたことを特徴とするヒートポンプ貯湯式給湯暖房装置。

【請求項5】

前記第11三方弁(48)は、前記貯湯タンク(31)側への流量と前記第13管路(47)側への流量の比率を調整可能な分配弁としたことを特徴とする請求項4記載のヒ-

50

トポンプ貯湯式給湯暖房装置。

【請求項 6】

前記第 1 3 三方弁 (5 2) は、前記貯湯タンク (3 1) 側への流量と前記ヒートポンプ式加熱手段 (3 2) への流量の比率を調整可能な分配弁としたことを特徴とする請求項 5 記載のヒートポンプ貯湯式給湯暖房装置。

【請求項 7】

前記第 1 2 管路 (4 6) の前記第 1 1 三方弁 (4 8) よりも前記貯湯タンク (3 1) 側から第 1 5 三方弁 (5 8) を介して分岐して前記貯湯タンク (3 1) の中間部へ接続する第 1 8 管路 (5 7) を設けたことを特徴とする請求項 4 から 6 の何れかに記載のヒートポンプ貯湯式給湯暖房装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

この発明は、ヒートポンプ式加熱手段によって貯湯タンク内の湯水を沸き上げ、この湯水を給湯と暖房に用いるようにしたヒートポンプ貯湯式給湯暖房装置に関するものである。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来よりこの種のヒートポンプ貯湯式給湯暖房装置においては、本願出願人が先に出願した図 2 4 に示すようなものが提案されている (特許文献 1 参照) 。このヒートポンプ貯湯式給湯暖房装置においては、入水管 1 0 1 と出湯管 1 0 2 が接続された貯湯タンク 1 0 3 と、前記貯湯タンク 1 0 3 内の湯水を加熱するヒートポンプ式加熱手段 1 0 4 と、前記貯湯タンク 1 0 3 内の湯水を用いて暖房用循環水を加熱するための暖房用熱交換器 1 0 5 と、前記貯湯タンク 1 0 3 の下部と前記ヒートポンプ式加熱手段 1 0 4 の入口とを接続する第 2 1 管路 1 0 6 と、この第 2 1 管路 1 0 6 途中に設けられ、前記貯湯タンク 1 0 3 の下部の湯水を前記ヒートポンプ式加熱手段 1 0 4 へ流通させる循環ポンプ 1 0 7 と、前記ヒートポンプ式加熱手段 1 0 4 の出口と前記貯湯タンク 1 0 3 の上部とを接続する第 2 2 管路 1 0 8 と、この第 2 2 管路 1 0 8 途中と前記第 2 1 管路 1 0 6 の前記循環ポンプ 1 0 7 より前記貯湯タンク 1 0 3 側とを前記第 2 1 管路 1 0 6 側に設けられた第 2 1 三方弁 1 0 9 を介して接続する第 2 3 管路 1 1 0 と、前記第 2 1 管路 1 0 6 の前記循環ポンプ 1 0 7 より前記ヒートポンプ式加熱手段 1 0 4 側と前記暖房用熱交換器 1 0 5 の入口とを第 2 2 三方弁 1 1 1 を介して接続する第 2 4 管路 1 1 2 と、前記暖房用熱交換器 1 0 5 の出口と前記貯湯タンク 1 0 3 の下部とを接続する第 2 5 管路 1 1 3 と、前記第 2 2 管路 1 0 8 途中の前記第 2 3 管路 1 1 0 との接続点よりも前記貯湯タンク 1 0 3 側と、前記第 2 4 管路 1 1 2 途中とをそれぞれ第 2 3 三方弁 1 1 4 および第 2 4 三方弁 1 1 5 を介して接続する第 2 6 管路 1 1 6 とを備えたものであった。

20

30

【特許文献 1】特願 2 0 0 6 - 1 6 7 6 7 5 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

この従来のは、図 2 5 に示すように、ヒートポンプ式加熱手段 1 0 4 の起動から出力安定までの間の H P 立上げ運転時においては、暖房用熱交換器 1 0 5 へ温水を循環させることができず、例えば、貯湯タンク 1 0 3 内の高温水を用いて暖房を行う蓄暖運転時において貯湯熱量が減少し、ヒートポンプ式加熱手段 1 0 4 で沸き上げた高温水を直接暖房用熱交換器 1 0 5 へ流通させる直暖運転への切り換え時に、一旦暖房運転を停止して、ヒートポンプ式加熱手段 1 0 4 が立上がるのを待ってから直暖運転を行う必要があった。そのため、暖房運転が一旦停止してしまうという課題があった。

40

【 0 0 0 4 】

また、図 2 6 に示すように、蓄暖運転時においては、湯水をヒートポンプ式加熱手段 1 0 4 へ循環させることができないため、ヒートポンプ式加熱手段 1 0 4 の出入り口近傍の

50

凍結予防が行えないという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明は上記課題を解決するために、請求項1では、入水管(6)と出湯管(7)が接続された貯湯タンク(1)と、前記貯湯タンク(1)内の湯水を加熱するヒートポンプ式加熱手段(2)と、前記貯湯タンク(1)内の湯水を用いて暖房用循環水を加熱するための暖房用熱交換器(3)と、前記貯湯タンク(1)の下部と前記ヒートポンプ式加熱手段(2)の入口とを接続する第1管路(14)と、この第1管路(14)途中に設けられ、前記貯湯タンク(1)の下部の湯水を前記ヒートポンプ式加熱手段(2)へ流通させる循環ポンプ(15)と、前記ヒートポンプ式加熱手段(2)の出口と前記貯湯タンク(1)の上部とを接続する第2管路(16)と、この第2管路(16)途中と前記第1管路(14)の前記循環ポンプ(15)より前記貯湯タンク(1)側とを前記第1管路(14)側に設けられた第1三方弁(18)を介して接続する第3管路(17)と、前記第1管路(14)の前記循環ポンプ(15)より前記ヒートポンプ式加熱手段(2)側と前記暖房用熱交換器(3)の入口とを第2三方弁(20)を介して接続する第4管路(19)と、前記暖房用熱交換器(3)の出口と前記貯湯タンク(1)の下部とを接続する第5管路(21)と、前記第2管路(16)途中の前記第3管路(17)との接続点よりも前記貯湯タンク(1)側と、前記第4管路(19)途中とをそれぞれ第3三方弁(23)および第4三方弁(24)を介して接続する第6管路(22)と、前記第5管路(21)途中から第5三方弁(26)を介して前記第1管路(14)の前記第2三方弁(20)よりも前記ヒートポンプ式加熱手段(2)側とを接続する第7管路(25)と、前記第2管路(16)の前記第3管路(17)との接続点よりも前記ヒートポンプ式加熱手段(2)側から第6三方弁(28)を介して前記貯湯タンク(1)の下部とを接続する第8管路(27)と、を備えたものとした。

【0006】

このようにすることで、ヒートポンプ式加熱手段2へ貯湯タンク1内の湯水を循環させる循環ポンプ15と、暖房用熱交換器3へ貯湯タンク1内の湯水を循環させる循環ポンプ15を1台で兼用することが可能となったと共に、貯湯タンク1内の高温水を用いて暖房を行う蓄暖運転からヒートポンプ式加熱手段2で沸き上げた高温水を直接暖房用熱交換器3へ流通させる直暖運転への切り換え時において、一旦暖房を停止することなくHP立上げ運転を行うことができ、さらに、蓄暖運転中において暖房用熱交換器3で放熱した温水をヒートポンプ式加熱手段2へ循環させることができるので、蓄暖運転を行いながら湯水の循環によるヒートポンプ式加熱手段2の凍結予防運転を効率よく行うことができるものである。

【0007】

また、請求項2では、請求項1のものにおいて、前記第3三方弁(23)は、前記貯湯タンク(1)側への流量と前記第6管路(22)側への流量の比率を調節可能な分配弁とし、前記第4三方弁(24)は、第6管路(22)と第4管路(19)の暖房用熱交換器(3)側が連通するようにした。

【0008】

このようにすることで、ヒートポンプ式加熱手段2で沸き上げた高温水を暖房運転に用いる直暖運転と同時に、ヒートポンプ式加熱手段2で沸き上げた高温水を貯湯タンク1に貯湯する貯湯運転が行える。

【0009】

また、請求項3では、請求項1または2のものにおいて、前記第2管路(16)の前記第3三方弁(23)よりも前記貯湯タンク(1)側から第7三方弁(30)を介して分岐して前記貯湯タンク(1)の中間部へ接続する第9管路(29)を設けたものとした。

【0010】

このようにすることで、貯湯タンク1内の中間部の中温水を上部の高温水に優先して蓄暖運転あるいはHP凍結予防運転等に積極的に利用することができ、その結果、ヒートポ

10

20

30

40

50

ンプ式加熱手段2での沸き上げ効率の悪い中温水を減らすことができる。

【0011】

また、請求項4では、入水管(36)と出湯管(37)が接続された貯湯タンク(31)と、前記貯湯タンク(31)内の湯水を加熱するヒートポンプ式加熱手段(32)と、前記貯湯タンク(31)内の湯水を用いて暖房用循環水を加熱するための暖房用熱交換器(33)と、前記貯湯タンク(32)の下部と前記ヒートポンプ式加熱手段(32)の入口とを接続する第11管路(44)と、この第11管路(44)途中に設けられ、前記貯湯タンク(31)下部の湯水を前記ヒートポンプ式加熱手段(32)へ流通させる循環ポンプ(45)と、前記ヒートポンプ式加熱手段(32)の出口と前記貯湯タンク(31)の上部とを接続する第12管路(46)と、この第12管路(46)途中と前記暖房用熱交換器(33)の入口とを第11三方弁(48)を介して接続する第13管路(47)と、前記暖房用熱交換器(33)の出口と前記第11管路(44)の前記循環ポンプ(45)よりも前記貯湯タンク(31)側とを第12三方弁(50)を介して接続する第14管路(49)と、前記第11管路(44)の前記循環ポンプ(45)よりも前記ヒートポンプ式加熱手段(32)側と前記貯湯タンク(31)の下部とを第13三方弁(52)を介して接続する第15管路(51)と、前記第14管路(49)途中と前記第15管路(51)途中とを接続する第16管路(53)と、この第16管路(53)に設けられ、前記暖房用熱交換器(33)側から前記貯湯タンク(31)側への流れを許容し、前記貯湯タンク(31)側から前記暖房用熱交換器(33)側への流れを阻害する逆止弁(54)と、前記第12管路(46)途中から第14三方弁(56)を介して前記貯湯タンク(31)の下部と接続する第17管路(55)と、を備えたものとした。

10

20

【0012】

このようにすることで、ヒートポンプ式加熱手段32へ貯湯タンク31内の湯水を循環させる循環ポンプ45と、暖房用熱交換器33へ貯湯タンク31内の湯水を循環させる循環ポンプ45を1台で兼用することが可能となったと共に、貯湯タンク31内の高温水を用いて暖房を行う蓄暖運転からヒートポンプ式加熱手段32で沸き上げた高温水を直接暖房用熱交換器33へ流通させる直暖運転への切り換え時において、一旦暖房を停止することなくHP立上げ運転を行うことができ、さらに、蓄暖運転中において暖房用熱交換器33で放熱した温水をヒートポンプ式加熱手段2へ循環させることができるので、蓄暖運転を行いながら湯水の循環によるヒートポンプ式加熱手段32の凍結予防運転を効率よく行うことができ、しかも少ない数の三方弁で機能を実現可能としたものである。

30

【0013】

また、請求項5では、請求項4のものにおいて、前記第11三方弁(48)は、前記貯湯タンク(31)側への流量と前記第13管路(47)側への流量の比率を調整可能な分配弁とした。

【0014】

このようにすることで、ヒートポンプ式加熱手段32で沸き上げた高温水を暖房運転に用いる直暖運転と同時に、ヒートポンプ式加熱手段32で沸き上げた高温水を貯湯タンク31に貯湯する貯湯運転が行える。

【0015】

また、請求項6では、請求項5のものにおいて、前記第13三方弁(52)は、前記貯湯タンク(31)側への流量と前記ヒートポンプ式加熱手段(32)への流量の比率を調整可能な分配弁とした。

40

【0016】

このようにすることで、ヒートポンプ式加熱手段32で沸き上げた高温水に加えて、貯湯タンク31内の高温水を合流して暖房用熱交換器33へ循環させることが可能となり、貯湯タンク31内の熱量を極力減らすことなくヒートポンプ式加熱手段32の出力を超える出力で暖房運転を行うことができ、給湯装置としての機能を確保しながら大きな出力で暖房運転を行うことができる

【0017】

50

また、請求項 7 では、請求項 4 から 6 の何れかのものにおいて、前記第 1 2 管路 (4 6) の前記第 1 1 三方弁 (4 8) よりも前記貯湯タンク (3 1) 側から第 1 5 三方弁 (5 8) を介して分岐して前記貯湯タンク (3 1) の中間部へ接続する第 1 8 管路 (5 7) を設けたものとした。

【 0 0 1 8 】

このようにすることで、貯湯タンク 3 1 内の中間部の中温水を上部の高温水に優先して蓄暖運転あるいは H P 凍結予防運転等に積極的に利用することができ、その結果、ヒートポンプ式加熱手段 3 2 での沸き上げ効率の悪い中温水を減らすことができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

この発明によれば、ヒートポンプ式加熱手段へ貯湯タンク内の湯水を循環させる循環ポンプと、暖房用熱交換器へ貯湯タンク内の湯水を循環させる循環ポンプを 1 台で兼用することが可能となったと共に、貯湯タンク内の高温水を用いて暖房を行う蓄暖運転からヒートポンプ式加熱手段で沸き上げた高温水を直接暖房用熱交換器へ流通させる直暖運転への切り換え時において、一旦暖房を停止することなく H P 立上げ運転を行うことができ、さらに、蓄暖運転中において暖房用熱交換器で放熱した温水をヒートポンプ式加熱手段へ循環させることができるので、蓄暖運転を行いながら湯水の循環によるヒートポンプ式加熱手段の凍結予防運転を効率よく行うことができ、多様な運転を行うことができるヒートポンプ貯湯式給湯暖房装置を提供することができるものである。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

次に、この発明の第 1 実施形態について図 1 に基づき説明する。

1 は湯水を貯湯する貯湯タンク、2 は貯湯タンク 1 内の湯水を加熱するヒートポンプ式加熱手段、3 は貯湯タンク 1 内の湯水を用いて 2 次側の暖房用循環水を加熱するための暖房用熱交換器、4 は床暖房パネル等の暖房負荷 (図示せず) に暖房用循環水が循環可能に接続された暖房用熱交換器 3 の 2 次側の 2 次側暖房循環回路、5 は 2 次側暖房循環回路 4 に設けられた 2 次側暖房循環ポンプである。

【 0 0 2 1 】

6 は貯湯タンク 1 の底部へ市水を供給する入水管、7 は貯湯タンク 1 の上部から湯水を出湯する出湯管、8 は貯湯タンク 1 の中間部から湯水を出湯する中間出湯管、9 は出湯管 7 と中間出湯管 8 の湯水を適温に混合する中間混合弁、10 は中間混合弁 9 からの湯水を給湯する中間給湯管、11 は入水管 6 から分岐された給水管、12 は中間給湯管 10 からの湯水と給水管 11 からの市水を設定温度に混合する給湯混合弁、13 は給湯混合弁 12 からの湯水を給湯する給湯管である。

【 0 0 2 2 】

14 は貯湯タンク 1 の下部とヒートポンプ式加熱手段 2 の入口とを接続する第 1 管路、15 は第 1 管路 14 途中に設けられ貯湯タンク 1 の下部の湯水をヒートポンプ式加熱手段 2 へ流通させる循環ポンプ、16 はヒートポンプ式加熱手段 2 の出口と貯湯タンク 1 の上部とを接続する第 2 管路、17 は第 2 管路 16 途中と第 1 管路 14 の循環ポンプ 15 より貯湯タンク 1 側とを接続する第 3 管路、18 は第 3 管路 17 と第 1 管路 14 との接続点に設けられた第 1 三方弁である。前記第 1 三方弁 18 は循環ポンプ 15 の吸入側の c ポートを第 3 管路 17 側の a ポートか第 1 管路の貯湯タンク 1 側の b ポートの何れか一方を選択的に接続する構成としている。

【 0 0 2 3 】

19 は第 1 管路 14 の循環ポンプ 15 よりヒートポンプ式加熱手段 2 側と暖房用熱交換器 3 の入口とを接続する第 4 管路、20 は第 1 管路 14 と第 4 管路 19 との接続点に設けられた第 2 三方弁である。前記第 2 三方弁 20 は循環ポンプ 16 の吐出側の c ポートを第 1 管路 14 のヒートポンプ式加熱手段 2 側の a ポートか第 4 管路 19 側の b ポートの何れか一方を選択的に接続する構成としている。

【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

21は暖房用熱交換器3の出口と貯湯タンク1の下部(あるいは中間部)とを接続する第5管路、22は第2管路16途中の第3管路17との接続点よりも貯湯タンク1側と第4管路19途中とを接続する第6管路、23は第2管路16と第6管路22との接続点に設けられた第3三方弁、24は第4管路19と第6管路22との接続点に設けられた第4三方弁である。前記第3三方弁23は第6管路22側のaポートか第2管路16の貯湯タンク1側のbポートの何れか一方を第2管路16のヒートポンプ式加熱手段2側のcポートに選択的に接続可能とする構成とし、好ましくはcポートからの温水をaポートとbポートに任意に調節される比率でその流量を分配できる構成の分配弁とすることが望ましい。前記第4三方弁24は第4管路19の暖房用熱交換器3側のaポートか第6管路22側のbポートの何れか一方を第4管路19の貯湯タンク1側のcポートに選択的に接続可能とする構成とし、好ましくはaポートとbポートとが連通して温水が流通可能にする構成が望ましい。

10

【0025】

25は第5管路21途中から第1管路14の第2三方弁20よりヒートポンプ式加熱手段2側とを接続する第7管路、26は第5管路21と第7管路25との接続点に設けられた第5三方弁である。前記第5三方弁26は第5管路21の暖房用熱交換器3側のcポートを第5管路21の貯湯タンク1側のaポートか第7管路25側のbポートの何れか一方に選択的に接続する構成としている。

【0026】

27は第2管路16の第3管路17との接続点よりもヒートポンプ式加熱手段2側から分岐され貯湯タンク1の下部(あるいは中間部)に接続される第8管路、28は第2管路16と第8管路27との接続点に設けられた第6三方弁である。前記第6三方弁28は第2管路16のヒートポンプ式加熱手段2側のcポートを第8管路27側のaポートか第2管路16の貯湯タンク1側のbポートの何れか一方に選択的に接続する構成としている。

20

【0027】

29は第2管路16の第3三方弁23よりも貯湯タンク1側から分岐され貯湯タンク1の中間部に接続される第9管路、30は第2管路16と第9管路29との接続点に設けられた第7三方弁である。前記第7三方弁30は第2管路16のヒートポンプ式加熱手段2側のcポートを第2管路16の貯湯タンク1側のaポートか第9管路29側のbポートの何れか一方に選択的に接続する構成としている。

30

【0028】

ここで、前記ヒートポンプ式加熱手段2について詳述すると、圧縮機(図示せず)、貯湯タンク1内の温水を加熱するガスクーラとしての水冷媒熱交換器(図示せず)、減圧器(図示せず)、蒸発器としての空気熱交換器(図示せず)が環状に接続され、冷媒として二酸化炭素が封入され、高圧側で超臨界状態となる超臨界蒸気圧縮ヒートポンプサイクルを形成しているものである。

【0029】

次に、この第1実施形態の作動について説明する。

図2はヒートポンプ式加熱手段2の起動時(HP立上げ運転)の作動を説明する図であり、第1三方弁18をbポートとcポートが連通するようにし、第2三方弁20をcポートとaポートが連通するようにし、第6三方弁28をcポートとaポートが連通するようにすると共に、ヒートポンプ式加熱手段2と循環ポンプ15を駆動して、貯湯タンク1の底部から取り出した湯水を第1管路14と第2管路16と第8管路27を介して循環加熱して貯湯タンク1の中間部へ戻す。このHP立上げ運転時においては、ヒートポンプ式加熱手段2の圧縮機を起動してからヒートポンプサイクルが安定してヒートポンプ式加熱手段2から出る実際に沸き上げた温水の温度が所望の温度まで上昇するのに5~10分程度の時間を要するが、その間に沸き上げた中途半端な温度の温水は貯湯タンク1の下部(あるいは中間部)に戻される。このようにすることで貯湯タンク1内の上部に中途半端な温度の温水を供給することがない。

40

【0030】

50

なお、このとき、当該運転に関係のない温水が循環してしまうことを防止するために、その運転に関連しない三方弁を適切な位置に設定しておくことが望ましく、ここでは、第5三方弁26をbポートとcポートが連通するようにし、第4三方弁24をaポートとcポートが連通するようにすることで、貯湯タンク1内の温水の温度成層状態を余計に乱してしまうことを防止することが可能となる。

【0031】

そして沸き上げた温水の温度が所望の温度になると、HP立上げ運転を終了し、図3に示す貯湯運転を行う。この貯湯運転では、HP立上げ運転状態から第6三方弁28をcポートとbポートが連通するようにし、第3三方弁23をcポートとbポートが連通するようにし、第7三方弁30をcポートとaポートが連通するようにする。そして、循環ポンプ15の作動により貯湯タンク1下部の低温水がヒートポンプ式加熱手段2によって所望の高温まで沸き上げられ、高温水は貯湯タンク1の上部から積層状に順次貯湯されていく。

10

【0032】

この貯湯運転は、電力会社によって設定された電気料金単価が安価な深夜時間帯（例、深夜23時から翌朝7時まで）に行われ、翌日に必要な給湯熱量+暖房熱量を沸き上げようとするものである。ここで給湯熱量および暖房熱量は過去数日間の学習制御等により決定される。

【0033】

そして、給湯を行う際は図4に示すように、給湯管13の端部の蛇口（図示せず）が開放されると、入水管6から市水が貯湯タンク1の下部に流入し、出湯管7から高温水が出湯され、中間混合弁9を介して中間給湯管10を流通し、給湯混合弁12にて給水管11からの市水と混合されて設定温度に調節されて、給湯管13を介して蛇口から流出する。ここで、貯湯タンク1の中間部に中温水が多量に貯湯されている状況であれば、前記中間混合弁9を用いて中温水と高温水を混合させる、あるいは中温水をそのまま出湯させる等して中温水を優先的に出湯することが望ましい。

20

【0034】

次に、暖房運転を行う場合を説明する。図5は深夜時間帯に沸き上げられた貯湯タンク1内の高温水を用いて暖房を行う蓄暖運転を説明する図であり、第7三方弁30をaポートとcポートが連通するようにし、第3三方弁23をbポートとcポートが連通するようにし、第1三方弁18をaポートとcポートが連通するようにし、第2三方弁20をcポートとbポートが連通するようにし、第4三方弁24をcポートとaポートが連通するようにし、第5三方弁26をcポートとaポートが連通するようにすると共に、循環ポンプ15を駆動して、貯湯タンク1の上部の高温水を第2管路16、第3管路17、第1管路14、循環ポンプ15、第4管路19、暖房用熱交換器3、第5管路21の順で流通させて貯湯タンク1の下部（あるいは中間部）へ戻し、暖房用熱交換器3の2次側の2次側暖房循環回路4へ熱を供給することで蓄暖運転を行う。

30

【0035】

なお、このとき、当該運転に関係のない温水が循環してしまうことを防止するために、その運転に関連しない三方弁を適切な位置に設定しておくことが望ましく、ここでは、第6三方弁28をcポートとaポートが連通するようにすることで、貯湯タンク1内の温水の温度成層状態を余計に乱してしまうことを防止することが可能となる。

40

【0036】

そして貯湯タンク1の側面に多数設けられた貯湯温度センサ（図示せず）によって検出される貯湯タンク1内の蓄熱量が所定値よりも少なくなると、ヒートポンプ式加熱手段2を起動して沸き上げた高温水を利用して暖房を行うようにしている。その際に、ヒートポンプ式加熱手段2の起動に時間がかかるため、ヒートポンプサイクルが立上がるまでの間は図6に示す蓄暖運転+HP立上げ運転を行う。前記の蓄暖運転の状態から、第5三方弁26をcポートとbポートが連通するようにし、第6三方弁28をcポートとaポートが連通するようにすると共に、ヒートポンプ式加熱手段2を起動する。

50

【 0 0 3 7 】

これにより、貯湯タンク 1 の上部の高温水は第 2 管路 1 6、第 3 管路 1 7、第 1 管路 1 4、循環ポンプ 1 5、第 4 管路 1 9、暖房用熱交換器 3、第 5 管路 2 1、第 7 管路 2 5、第 2 管路 1 6、第 8 管路 2 7 の順で流通して貯湯タンク 1 の下部（あるいは中間部）へ戻され、暖房用熱交換器 3 で放熱した後の温水がヒートポンプ式加熱手段 2 に流入されて沸き上げられるため、ヒートポンプ式加熱手段 2 の入水温度が低くなってヒートポンプサイクルの高圧異常を引き起こすことなく、蓄暖運転と H P 立上げ運転が同時に効率よく行うことが可能となる。

【 0 0 3 8 】

そして、ヒートポンプ式加熱手段 2 で沸き上げた温水の温度が所定の温度以上に達すると蓄暖運転 + H P 立上げ運転を終了し、図 7 に示すようにヒートポンプ式加熱手段 2 で沸き上げた高温水を直接暖房用熱交換器 3 へ流通させつつ貯湯運転を行う直暖運転 + 貯湯運転を行う。

10

【 0 0 3 9 】

この図 7 に示す直暖運転 + 貯湯運転では、先の蓄暖運転 + H P 立上げ運転の状態から、第 1 三方弁 1 8 を b ポートと c ポートが連通するようにし、第 2 三方弁 2 0 を c ポートと a ポートが連通するようにし、第 6 三方弁 2 8 を c ポートと b ポートが連通するようにし、第 3 三方弁 2 3 を a ポート側 5 0 % b ポート側 5 0 % となるように調節し、第 4 三方弁 2 4 を b ポートと a ポートが連通するようにし、第 5 三方弁 2 6 を c ポートと a ポートが連通するようにして、貯湯タンク 1 下部の低温水を第 1 管路 1 4、循環ポンプ 1 5 を流通してヒートポンプ式加熱手段 2 において所定の高温に沸き上げ、第 2 管路 1 6、第 6 管路 2 2、第 4 管路 1 9、暖房用熱交換器 3、第 5 管路 2 1 の順で直接暖房用熱源として用いた後に貯湯タンク 1 の下部（あるいは中間部）に戻す一方で、ヒートポンプ式加熱手段 2 において所定の高温に沸き上げられた高温水は、前記第 3 三方弁 2 3 によってその一部が分流して第 2 管路 1 6 を貯湯タンク 1 の上部へ向かって流通し、貯湯タンク 1 の上部から積層状に貯湯される。

20

【 0 0 4 0 】

ここで、前記第 3 三方弁 2 3 は a ポート側の流量と b ポート側の流量の比率を調整できる分配弁としており、貯湯タンク 1 内の残熱量と暖房負荷の状態に応じてヒートポンプ式加熱手段 2 において沸き上げた高温水の分配の割合を変更可能とし、例えば、暖房負荷が比較的小さく、かつ残湯量が少ない場合には、第 3 三方弁 2 3 の b ポート側の流量比率を大きくしてヒートポンプ式加熱手段 2 は定格能力で稼働しつつ、暖房出力は小さくして貯湯する熱量を多くすることができ、効率のよい運転が可能となる。

30

【 0 0 4 1 】

また、貯湯タンク 1 内の残湯量が最低量（給湯に必要な分）は確保されているものの暖房用としては貯湯タンク 3 1 内に熱量が確保されておらず、かつ暖房負荷が大きい場合には、図 8 に示すように直暖運転のみを行う。ここでは第 3 三方弁 2 3 の b ポートを全閉、a ポートを全開とし、ヒートポンプ式加熱手段 2 で沸き上げた高温水が全て暖房用熱交換器 3 へ流通するようにしている。もし、暖房負荷が減少し、ヒートポンプ式加熱手段 2 の定格能力よりも下回った場合は、第 3 三方弁 2 3 の b ポート側を開き、図 7 に示したように直暖運転 + 貯湯運転を行うようにすると効率のよい運転が行える。

40

【 0 0 4 2 】

またここで、ヒートポンプ式加熱手段 2 は外気と熱交換可能に配置されるため、ヒートポンプ式加熱手段 2 への湯水の循環回路は凍結する恐れがある。そのため、図 5 に示した蓄暖運転においては、定期的に一定時間だけ図 9 に示す蓄暖運転 + H P 凍結予防運転を行うようにしている。この蓄暖運転 + H P 凍結予防運転について説明すると、図 5 の蓄暖運転の状態から、第 5 三方弁 2 6 を c ポートと b ポートが連通するようにし、第 6 三方弁 2 8 を c ポートと a ポートが連通するようにし、暖房用熱交換器 3 で暖房に供されて温度低下した温水が第 5 管路 2 1、第 7 管路 2 5、第 1 管路 1 4 を流通してヒートポンプ式加熱手段 2 へ流入し、第 2 管路 1 6、第 8 管路 2 7 を流通して貯湯タンク 1 の下部（あるいは

50

中間部)へ戻されることによってヒートポンプ式加熱手段2およびそこへ至るまでの管路の凍結予防運転が行われる。このように、暖房用熱交換器3で熱交換して温度低下した温水を用いてヒートポンプ式加熱手段2の凍結予防を行えるため、蓄暖運転を停止することなく、また暖房熱交換器3への供給残熱量によってHP凍結予防運転が行えると共に、貯湯タンク1へ戻す温水の温度が低下し、次の貯湯運転においてヒートポンプ式加熱手段2への供給水温を抑制できるため、沸き上げ効率も向上するものである。

【0043】

また、蓄暖運転あるいは直暖運転を行っていないときのHP凍結予防運転について、図10を基に説明すると、図2に示した前記HP立上げ運転と同様の配管経路をたどり、ヒートポンプ式加熱手段2を起動しない状態で貯湯タンク1下部の湯水をヒートポンプ式加熱手段2へ循環させて貯湯タンク1の下部(あるいは中間部)へ戻すようにして定期的に一定時間だけヒートポンプ式加熱手段2の凍結予防を行っている。

10

【0044】

さらに、HP凍結予防運転としては、図11に示すように、貯湯タンク1内部の中温水を用いて行うことも可能である。第7三方弁30をbポートとcポートが連通するようにし、第1三方弁18をaポートとcポートが連通するようにし、第2三方弁20をcポートとaポートが連通するようにし、第6三方弁28をcポートとaポートが連通するようにし、貯湯タンク1の中間部に貯まっている中温水を、第9管路29、第2管路16、第3管路17、第1管路14、循環ポンプ15、ヒートポンプ式加熱手段2、第2管路16、第8管路27、貯湯タンク1の下部(あるいは中間部)の順で流通させ、ヒートポンプ式加熱手段2の凍結予防を行うことができると共に、貯湯タンク1内の中温水が温度低下して貯湯タンク1内に戻るため、ヒートポンプ式加熱手段2での加熱効率の悪い中温水を有効利用して貯湯運転時の加熱効率も向上することができるものである。

20

【0045】

なお、このとき、当該運転に関係のない温水が循環してしまうことを防止するために、その運転に関連しない三方弁を適切な位置に設定しておくことが望ましく、ここでは、第5三方弁26をcポートとaポートが連通するようにすることで、貯湯タンク1内の温水の温度成層状態を余計に乱してしまうことを防止することが可能となる。

【0046】

このように、本発明の第1実施形態によれば、ヒートポンプ式加熱手段2へ貯湯タンク1内の湯水を循環させる循環ポンプ15と、暖房用熱交換器3へ貯湯タンク1内の湯水を循環させる循環ポンプ15を1台で兼用して貯湯運転、蓄暖運転、直暖運転等各種運転を行うことが可能となったと共に、貯湯タンク1内の高温水を用いて暖房を行う蓄暖運転からヒートポンプ式加熱手段2で沸き上げた高温水を直接暖房用熱交換器3へ流通させる直暖運転への切り換え時において、一旦暖房を停止することなくHP立上げ運転を行うことができ、さらに、蓄暖運転中において暖房用熱交換器3で放熱した温水をヒートポンプ式加熱手段2へ循環させることができるので、蓄暖運転を行いながら湯水の循環によるヒートポンプ式加熱手段2の凍結予防運転を効率よく行うことができるものである。

30

【0047】

次に、本発明の第2実施形態について図12に基づき説明する。なお、先の第1実施形態と構成および作動がほとんど同一のものについては一部説明を省略した。

40

31は湯水を貯湯する貯湯タンク、32は貯湯タンク1内の湯水を加熱するヒートポンプ式加熱手段、33は貯湯タンク1内の湯水を用いて2次側の暖房用循環水を加熱するための暖房用熱交換器、34は床暖房パネル等の暖房負荷(図示せず)に暖房用循環水が循環可能に接続された暖房用熱交換器33の2次側の2次側暖房循環回路、35は2次側暖房循環回路4に設けられた2次側暖房循環ポンプである。

【0048】

36は貯湯タンク31の底部へ市水を供給する入水管、37は貯湯タンク31の上部から湯水を出湯する出湯管、38は貯湯タンク31の中間部から湯水を出湯する中間出湯管、39は出湯管37と中間出湯管38の湯水を適温に混合する中間混合弁、40は中間混

50

合弁 3 9 からの湯水を給湯する中間給湯管、4 1 は入水管 3 6 から分岐された給水管、4 2 は中間給湯管 4 0 からの湯水と給水管 4 1 からの市水を設定温度に混合する給湯混合弁、4 3 は給湯混合弁 4 2 からの湯水を給湯する給湯管である。

【 0 0 4 9 】

4 4 は貯湯タンク 3 1 の下部とヒートポンプ式加熱手段 3 2 の入口とを接続する第 1 1 管路、4 5 は第 1 1 管路 4 4 途中に設けられ、貯湯タンク 3 1 下部の湯水をヒートポンプ式加熱手段 4 2 へ流通させる循環ポンプ、4 6 はヒートポンプ式加熱手段 4 2 の出口と貯湯タンク 3 2 の上部とを接続する第 1 2 管路、4 7 は第 1 2 管路 4 6 途中と暖房用熱交換器 3 3 の入口とを接続する第 1 3 管路、4 8 は第 1 2 管路 4 6 と第 1 3 管路 4 7 との接続点に設けられた第 1 1 三方弁である。前記第 1 1 三方弁 4 8 は第 1 3 管路 4 7 側の a ポートが第 1 2 管路 4 6 の貯湯タンク 3 1 側の b ポートの何れか一方を第 1 2 管路 4 6 のヒートポンプ式加熱手段 3 2 側の c ポートに選択的に接続可能とする構成とし、好ましくは c ポートからの温水を a ポートと b ポートに任意に調節される比率でその流量を分配できる構成の分配弁とすることが望ましい。

10

【 0 0 5 0 】

4 9 は暖房用熱交換器 3 3 の出口と第 1 1 管路 4 4 の循環ポンプ 4 5 よりも貯湯タンク 3 1 側とを接続する第 1 4 管路、5 0 は第 1 4 管路 4 9 と第 1 1 管路 4 4 との接続点に設けられた第 1 2 三方弁である。前記第 1 2 三方弁 5 0 は第 1 4 管路 4 9 側の a ポートが第 1 1 管路 4 4 の貯湯タンク 3 1 側の b ポートの何れか一方を第 1 1 管路 4 4 の循環ポンプ 4 5 の吸入側の c ポートに選択的に接続可能とする構成としている。

20

【 0 0 5 1 】

5 1 は第 1 1 管路 4 4 の循環ポンプ 4 5 よりもヒートポンプ式加熱手段 3 2 側と貯湯タンク 3 1 の下部とを接続する第 1 5 管路、5 2 は第 1 5 管路 5 1 と第 1 1 管路 4 4 との接続点に設けられた第 1 3 三方弁である。前記第 1 3 三方弁 5 2 は第 1 5 管路 5 1 側の a ポートが第 1 1 管路 4 4 のヒートポンプ式加熱手段 4 2 側の b ポートの何れか一方を第 1 1 管路 4 4 の循環ポンプ 4 5 の吐出側の c ポートに選択的に接続可能とする構成としている。

【 0 0 5 2 】

5 3 は第 1 4 管路 4 9 途中と第 1 5 管路 5 1 途中とを接続する第 1 6 管、5 4 はこの第 1 6 管路 5 3 に設けられ、暖房用熱交換器 3 3 側から貯湯タンク 3 1 側への流れを許容し、貯湯タンク 3 1 側から暖房用熱交換器 3 3 側への流れを阻害する逆止弁である。

30

【 0 0 5 3 】

5 5 は第 1 2 管路 4 6 途中から貯湯タンク 3 1 の下部と接続する第 1 7 管路、5 6 は第 1 2 管路と第 1 7 管路の接続点に設けられた第 1 4 三方弁である。前記第 1 4 三方弁 5 6 は第 1 2 管路 4 6 の貯湯タンク 3 2 側の a ポートが第 1 7 管路 5 5 側の b ポートの何れか一方を第 1 2 管路 4 6 のヒートポンプ式加熱手段 4 2 側の c ポートに選択的に接続可能とする構成としている。なお、前記第 1 7 管路 5 5 は前記入水管 3 6 と一部共用した構成としていることが望ましい。

【 0 0 5 4 】

5 7 は第 1 2 管路 4 6 の第 1 1 三方弁 4 8 よりも貯湯タンク 3 1 側から分岐され貯湯タンク 3 1 の中間部に接続される第 1 8 管路、5 8 は第 1 2 管路 4 6 と第 1 8 管路 5 7 との接続点に設けられた第 1 5 三方弁である。前記第 1 5 三方弁 5 8 は第 1 2 管路 4 6 のヒートポンプ式加熱手段 3 2 側の c ポートを第 1 2 管路 4 6 の貯湯タンク 3 1 側の a ポートが第 1 8 管路 5 7 側の b ポートの何れか一方に選択的に接続する構成としている。

40

【 0 0 5 5 】

次に、この第 2 実施形態の作動について説明する。

図 1 3 はヒートポンプ式加熱手段 3 2 の起動時 (H P 立上げ運転) の作動を説明する図であり、第 1 2 三方弁 5 0 を b ポートと c ポートが連通するようにし、第 1 3 三方弁 5 2 を c ポートと b ポートが連通するようにし、第 1 4 三方弁 5 6 を c ポートと b ポートが連通するようにすると共に、ヒートポンプ式加熱手段 3 2 と循環ポンプ 4 5 を駆動して、貯

50

湯タンク 3 1 から取り出した湯水を第 1 1 管路 4 4 を介して循環加熱し、第 1 2 管路 4 6 と第 1 7 管路 5 5 を介して貯湯タンク 3 1 の下部へ戻す。この H P 立上げ運転時においては、ヒートポンプ式加熱手段 3 2 の圧縮機を起動してからヒートポンプサイクルが安定してヒートポンプ式加熱手段 3 2 から出る実際に沸き上げた温水の温度が所望の温度まで上昇するのに 5 ~ 1 0 分程度の時間を要するが、その間に沸き上げた中途半端な温度の温水は貯湯タンク 1 の下部に戻される。このようにすることで貯湯タンク 3 1 内の上部に中途半端な温度の温水を供給することがない。

【 0 0 5 6 】

そして沸き上げた温水の温度が所望の温度になると、H P 立上げ運転を終了し、図 1 4 に示す貯湯運転を行う。この貯湯運転では、H P 立上げ運転状態から第 1 4 三方弁 5 6 を c ポートと a ポートが連通するようにし、第 1 1 三方弁 4 8 を c ポートと b ポートが連通するようにし、第 1 5 三方弁 5 8 を c ポートと a ポートが連通するようにする。そして、循環ポンプ 4 5 の作動により貯湯タンク 1 下部の低温水がヒートポンプ式加熱手段 3 2 によって所望の高温まで沸き上げられ、高温水は貯湯タンク 3 1 の上部から積層状に順次貯湯されていく。

【 0 0 5 7 】

次に、暖房運転を行う場合を説明する。図 1 5 は深夜時間帯に沸き上げられた貯湯タンク 3 1 内の高温水を用いて暖房を行う蓄暖運転を説明する図であり、第 1 5 三方弁 5 8 を a ポートと c ポートが連通するようにし、第 1 1 三方弁 4 8 を b ポートと c ポートが連通するようにし、第 1 2 三方弁 5 0 を a ポートと c ポートが連通するようにし、第 1 3 三方弁 5 2 を c ポートと a ポートが連通するようにすると共に、循環ポンプ 4 5 を駆動して、貯湯タンク 3 1 の上部の高温水を第 1 2 管路 4 6、第 1 3 管路 4 7、第 1 4 管路 4 9、第 1 1 管路 4 4、循環ポンプ 4 5、第 1 5 管路 5 1 の順で流通させて貯湯タンク 3 1 の下部（あるいは中間部）へ戻し、暖房用熱交換器 3 3 の 2 次側の 2 次側暖房循環回路 3 4 へ熱を供給することで蓄暖運転を行う。

【 0 0 5 8 】

なお、このとき、第 1 4 三方弁 5 6 を b ポートと c ポートが連通するようにして a ポート側を閉塞することによって、不要な温水の循環を防ぐことが可能となり、また、第 1 6 管路 5 3 には逆止弁 5 4 が設けられているため、第 1 6 管路 5 3 を循環ポンプ 4 5 の吐出側から吸入側へ流れようとする流れは遮断され、不要な温水の循環を防いで、効率の良い蓄暖運転を行うことが可能となる。

【 0 0 5 9 】

また、当該運転に関係のない温水が循環してしまうことを防止するために、その運転に関連しない三方弁を適切な位置に設定しておくことが望ましく、ここでは、第 1 4 三方弁 5 6 を c ポートと b ポートが連通するようにすることで、貯湯タンク 1 内の温水の温度成層状態を余計に乱してしまうことを防止することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

そして貯湯タンク 3 1 の側面に多数設けられた貯湯温度センサ（図示せず）によって検出される貯湯タンク 3 1 内の蓄熱量が所定値よりも少なくなると、ヒートポンプ式加熱手段 3 2 を起動して沸き上げた高温水を利用して暖房を行うようにしている。その際に、ヒートポンプ式加熱手段 3 2 の起動に時間がかかるため、ヒートポンプサイクルが立上がるまでの間は図 1 6 に示す蓄暖運転 + H P 立上げ運転を行う。前記の蓄暖運転の状態から、第 1 3 三方弁 5 2 を c ポートと b ポートが連通するようにし、第 1 4 三方弁 5 6 を c ポートと b ポートが連通するようにすると共に、ヒートポンプ式加熱手段 3 2 を起動する。

【 0 0 6 1 】

これにより、貯湯タンク 3 1 の上部の高温水は第 1 2 管路 4 6、第 1 3 管路 4 7、暖房用熱交換器 3 3、第 1 4 管路 4 9、循環ポンプ 4 5、第 1 1 管路 4 4、ヒートポンプ式加熱手段 3 2、第 1 2 管路 4 6、第 1 7 管路 5 5 の順で流通して貯湯タンク 3 1 の下部（あるいは中間部）へ戻され、暖房用熱交換器 3 3 で放熱した後の温水がヒートポンプ式加熱手段 3 2 に流入されて沸き上げられるため、ヒートポンプ式加熱手段 3 2 の入水温度が低

10

20

30

40

50

くなくてヒートポンプサイクルの高圧異常を引き起こすことなく、蓄暖運転とHP立上げ運転が同時に効率よく行うことが可能となる。

【0062】

そして、ヒートポンプ式加熱手段32で沸き上げた温水の温度が所定の温度以上に達すると蓄暖運転+HP立上げ運転を終了し、図17に示すようにヒートポンプ式加熱手段32で沸き上げた高温水を直接暖房用熱交換器33へ流通させつつ貯湯運転を行う直暖運転+貯湯運転を行う。

【0063】

この図17に示す直暖運転+貯湯運転では、先の蓄暖運転+HP立上げ運転の状態から、第12三方弁50をbポートとcポートが連通するようにし、第14三方弁56をcポートとaポートが連通するようにして、貯湯タンク1下部の低温水を第11管路44、循環ポンプ45を流通してヒートポンプ式加熱手段32において所定の高温に沸き上げ、第12管路46、第13管路47、暖房用熱交換器33、第14管路49、第16管路53、第15管路51の順で直接暖房用熱源として用いた後に貯湯タンク31の下部(あるいは中間部)に戻す一方で、ヒートポンプ式加熱手段32において所定の高温に沸き上げられた高温水は、前記第11三方弁48によってその一部が分流して第11管路46を貯湯タンク31の上部へ向かって流通し、貯湯タンク31の上部から積層状に貯湯される。

10

【0064】

ここで、前記第11三方弁48はaポート側の流量とbポート側の流量の比率を調整できる分配弁としており、貯湯タンク31内の残熱量と暖房負荷の状態に応じてヒートポンプ式加熱手段32において沸き上げた高温水の分配の割合を変更可能とし、例えば、暖房負荷が比較的小さく、かつ残湯量が少ない場合には、第11三方弁48のbポート側の流量比率を大きくしてヒートポンプ式加熱手段32は定格能力で稼働しつつ、暖房出力は小さくして貯湯する熱量を多くすることができ、効率のよい運転が可能となる。

20

【0065】

また、貯湯タンク31内の残湯量が最低量(給湯に必要な分)は確保されているものの暖房用としては貯湯タンク31内に熱量が確保されておらず、かつ暖房負荷が大きい場合には、図18に示すように直暖運転のみを行う。ここでは第11三方弁48のbポートを全閉、aポートを全開とし、ヒートポンプ式加熱手段32で沸き上げた高温水が全て暖房用熱交換器33へ流通するようにしている。もし、暖房負荷が減少し、ヒートポンプ式加熱手段32の定格能力よりも下回った場合は、第11三方弁48のbポート側を開き、図17に示したように直暖運転+貯湯運転を行うようにすると効率のよい運転が行える。

30

【0066】

またここで、ヒートポンプ式加熱手段32は外気と熱交換可能に配置されるため、ヒートポンプ式加熱手段32への湯水の循環回路は凍結する恐れがある。そのため、図15に示した蓄暖運転においては、定期的に一定時間だけ図19に示す蓄暖運転+HP凍結予防運転を行うようにしている。この蓄暖運転+HP凍結予防運転について説明すると、図15の蓄暖運転の状態から、第13三方弁52をcポートとbポートが連通するようにし、第14三方弁56をcポートとbポートが連通するようにし、暖房用熱交換器3で暖房に供されて温度低下した温水が第14管路49、第11管路44を流通してヒートポンプ式加熱手段32へ流入し、第12管路46、第17管路55を流通して貯湯タンク1の下部(あるいは中間部)へ戻されることによってヒートポンプ式加熱手段32およびそこへ至るまでの管路の凍結予防運転が行われる。このように、暖房用熱交換器33で熱交換して温度低下した温水を用いてヒートポンプ式加熱手段32の凍結予防を行えるため、蓄暖運転を停止することなく、また暖房熱交換器33への供給残熱量によってHP凍結予防運転が行えると共に、貯湯タンク31へ戻す温水の温度が低下し、次の貯湯運転においてヒートポンプ式加熱手段32への供給水温を抑制できるため、沸き上げ効率も向上するものである。

40

【0067】

また、蓄暖運転あるいは直暖運転を行っていないときのHP凍結予防運転について、図

50

20を基に説明すると、図13に示した前記HP立上げ運転と同様の配管経路をたどり、ヒートポンプ式加熱手段32を起動しない状態で貯湯タンク31下部の湯水をヒートポンプ式加熱手段32へ循環させて貯湯タンク31の下部(あるいは中間部)へ戻すようにして定期的に一定時間だけヒートポンプ式加熱手段32の凍結予防を行っている。

【0068】

さらに、HP凍結予防運転としては、図21に示すように、貯湯タンク31内部の中温水を用いて行うことも可能である。第15三方弁58をbポートとcポートが連通するようにし、第11三方弁48をbポートとaポートが連通するようにし、第12三方弁50をaポートとcポートが連通するようにし、第13三方弁52をcポートとbポートが連通するようにし、第14三方弁56をcポートとbポートが連通するようにし、貯湯タンク31の中間部に貯まっている中温水を、第18管路57、第12管路46、第13管路47、第11管路44、循環ポンプ45、ヒートポンプ式加熱手段32、第12管路46、第17管路55、貯湯タンク31の下部の順で流通させ、ヒートポンプ式加熱手段32の凍結予防を行うことができると共に、貯湯タンク31内の中温水が温度低下して貯湯タンク31内に戻るため、ヒートポンプ式加熱手段32での加熱効率の悪い中温水を有効利用して貯湯運転時の加熱効率も向上することができるものである。

【0069】

ここで、この第2実施形態における直暖運転の他の形態について図22に基づいて説明する。図17あるいは図18に示した直暖運転においては、暖房用熱交換器33で放熱した温水は貯湯タンク31の下部(あるいは中間部)に戻され、ヒートポンプ式加熱手段32では貯湯タンク31の下部から流出した湯水を加熱するようにしているが、図19に示す直暖運転の他の形態のように、暖房用熱交換器33で放熱した温水を直接ヒートポンプ式加熱手段32に循環させて加熱することも可能である。ここでは、第13三方弁52をcポートとbポートが連通するようにし、第14三方弁56をcポートとaポートを連通するようにし、第11三方弁48をcポートとaポートが連通するようにし、第12三方弁50をaポートとcポートが連通するようにすると共に、循環ポンプ45を駆動して、循環ポンプ45、第11管路44、ヒートポンプ式加熱手段32、第12管路46、第13管路47、暖房用熱交換器33、第14管路49、循環ポンプ45の順で循環加熱して直暖運転を行うようにしている。

【0070】

次に、本発明の第3実施形態について図23に基づき説明する。なお、先の第2実施形態と構成および作動がほとんど同一のものについては同一の符号を付しその説明を省略した。

この第3実施形態においては、前記第13三方弁52はcポートからの温水をaポートとbポートに任意に調節される比率でその流量を分配できる構成の分配弁としたもので、これによって、蓄暖運転と同時に直暖運転を行えるようにしたものである。暖房運転の立ち上がりにおいては暖房対象である家屋等が冷えているので暖房負荷が大きい。ここで、貯湯タンク31内の蓄熱量が十分でなく大きな暖房出力で蓄暖運転を行うと給湯用の熱量が確保できないこととなってしまう。

【0071】

そこで、図23に示すように、第15三方弁58をaポートとcポートが連通するようにし、第11三方弁48をaポートとbポートとcポートとが連通するようにし、第12三方弁50をaポートとcポートが連通するようにし、第13三方弁52をaポートとbポートとcポートが連通するようにし、第14三方弁56をcポートとaポートが連通するようにすると共に、循環ポンプ45とヒートポンプ式加熱手段32を駆動することで蓄暖運転と直暖運転の併用が行える。

【0072】

貯湯タンク31の上部から流出した高温水は、第12管路46、第13管路47、暖房用熱交換器33、第14管路49、第11管路44、循環ポンプ45の順で流通する。また、ヒートポンプ式加熱手段32で加熱された高温水は、第12管路46、第13管路4

10

20

30

40

50

7、暖房用熱交換器33、第14管路49、第11管路44、循環ポンプ45の順で流通する。そして、循環ポンプ45から吐出された温水は、第13三方弁52によって貯湯タンク31側の第15管路51とヒートポンプ式加熱手段32側の第11管路44に分流され、それぞれ貯湯タンク31の下部とヒートポンプ式加熱手段32へ循環される。

【0073】

このようにして、貯湯タンク31内の熱量を極力減らすことなくヒートポンプ式加熱手段32の出力を超える出力で暖房運転を行うことができ、給湯装置としての機能を確保しながら大きな出力で暖房運転を行うことができるものである。

【0074】

以上のように、本発明の第2実施形態、第3実施形態によれば、ヒートポンプ式加熱手段32へ貯湯タンク31内の湯水を循環させる循環ポンプ45と、暖房用熱交換器33へ貯湯タンク31内の湯水を循環させる循環ポンプ45を1台で兼用して貯湯運転、蓄暖運転、直暖運転等各種運転を行うことが可能となったと共に、貯湯タンク31内の高温水を用いて暖房を行う蓄暖運転からヒートポンプ式加熱手段32で沸き上げた高温水を直接暖房用熱交換器33へ流通させる直暖運転への切り換え時において、一旦暖房を停止することなくHP立上げ運転を行うことができ、さらに、蓄暖運転中において暖房用熱交換器33で放熱した温水をヒートポンプ式加熱手段32へ循環させることができるので、蓄暖運転を行いながら湯水の循環によるヒートポンプ式加熱手段32の凍結予防運転を効率よく行うことができるものである。また、先の第1実施形態に比べて、三方弁や管路の数を減らすことができ、低コストで多彩な運転を実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】本発明の第1実施形態のシステム図。

【図2】第1実施形態のHP立上げ運転の説明図。

【図3】第1実施形態の貯湯運転の説明図。

【図4】第1実施形態の給湯運転の説明図。

【図5】第1実施形態の蓄暖運転の説明図。

【図6】第1実施形態の蓄暖運転+HP立上げ運転の説明図。

【図7】第1実施形態の直暖運転+貯湯運転の説明図。

【図8】第1実施形態の直暖運転の説明図。

【図9】第1実施形態の蓄暖運転+HP凍結予防運転の説明図。

【図10】第1実施形態のHP凍結予防運転の説明図。

【図11】第1実施形態のHP凍結予防運転の他形態の説明図。

【図12】本発明の第2実施形態のシステム図。

【図13】第2実施形態のHP立上げ運転の説明図。

【図14】第2実施形態の貯湯運転の説明図。

【図15】第2実施形態の蓄暖運転の説明図。

【図16】第2実施形態の蓄暖運転+HP立上げ運転の説明図。

【図17】第2実施形態の直暖運転+貯湯運転の説明図。

【図18】第2実施形態の直暖運転の説明図。

【図19】第2実施形態の蓄暖運転+HP凍結予防運転の説明図。

【図20】第2実施形態のHP凍結予防運転の説明図。

【図21】第2実施形態のHP凍結予防運転の他形態の説明図。

【図22】第2実施形態の直暖運転の他形態の説明図。

【図23】本発明の第3実施形態の蓄暖運転+直暖運転の説明図。

【図24】従来のヒートポンプ貯湯式給湯暖房装置のシステム図。

【図25】従来のHP立上げ運転の説明図。

【図26】従来の蓄暖運転の説明図。

【符号の説明】

【0076】

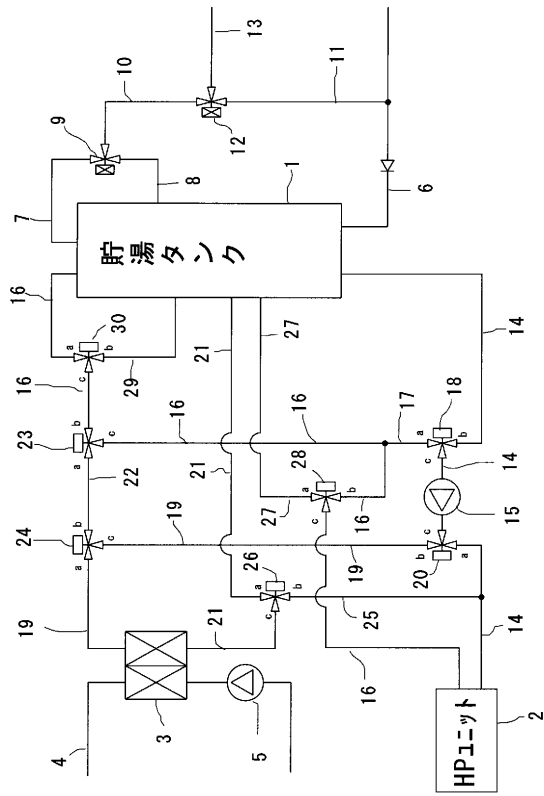
第 1 実施形態

1	貯湯タンク	
2	ヒートポンプ式加熱手段	
3	暖房用熱交換器	
6	入水管	
7	出湯管	
14	第 1 管路	
15	循環ポンプ	
16	第 2 管路	
17	第 3 管路	10
18	第 1 三方弁	
19	第 4 管路	
20	第 2 三方弁	
21	第 5 管路	
22	第 6 管路	
23	第 3 三方弁 (分配弁)	
24	第 4 三方弁	
25	第 7 管路	
26	第 5 三方弁	
27	第 8 管路	20
28	第 6 三方弁	
29	第 9 管路	
30	第 7 三方弁	

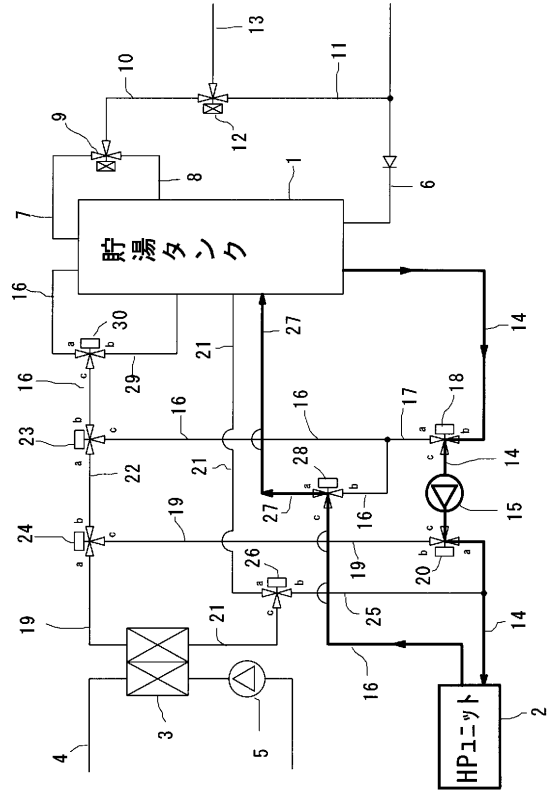
第 2 実施形態、第 3 実施形態

31	貯湯タンク	
32	ヒートポンプ式加熱手段	
33	暖房用熱交換器	
36	入水管	
37	出湯管	
44	第 1 1 管路	30
45	循環ポンプ	
46	第 1 2 管路	
47	第 1 3 管路	
48	第 1 1 三方弁 (分配弁)	
49	第 1 4 管路	
50	第 1 2 三方弁	
51	第 1 5 管路	
52	第 1 3 三方弁 (分配弁)	
53	第 1 6 管路	
54	逆止弁	40
55	第 1 7 管路	
56	第 1 4 三方弁	
57	第 1 8 管路	
58	第 1 5 三方弁	

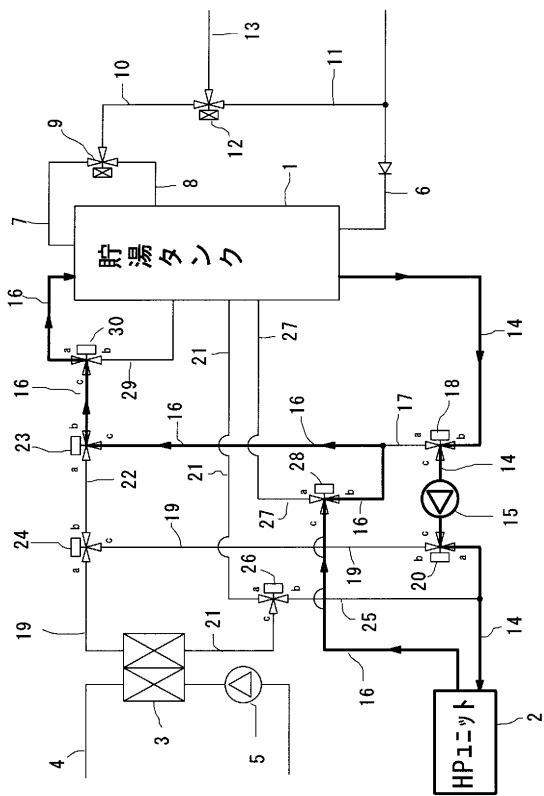
【図 1】



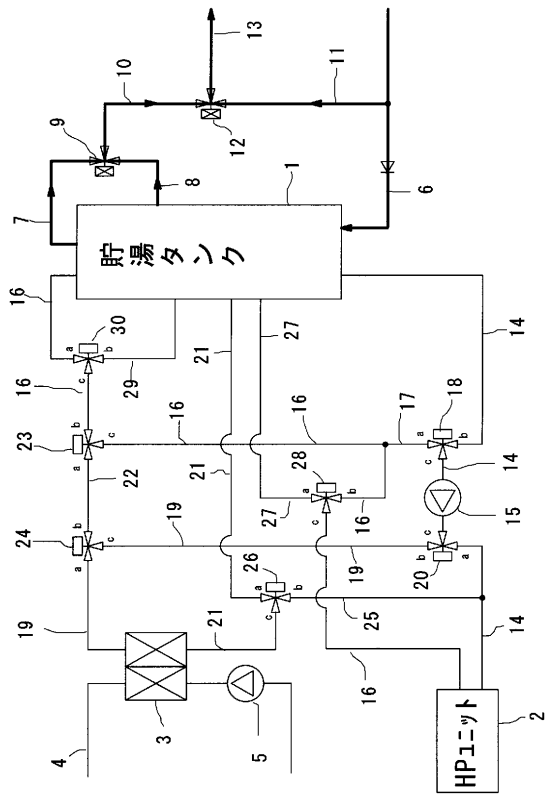
【図 2】



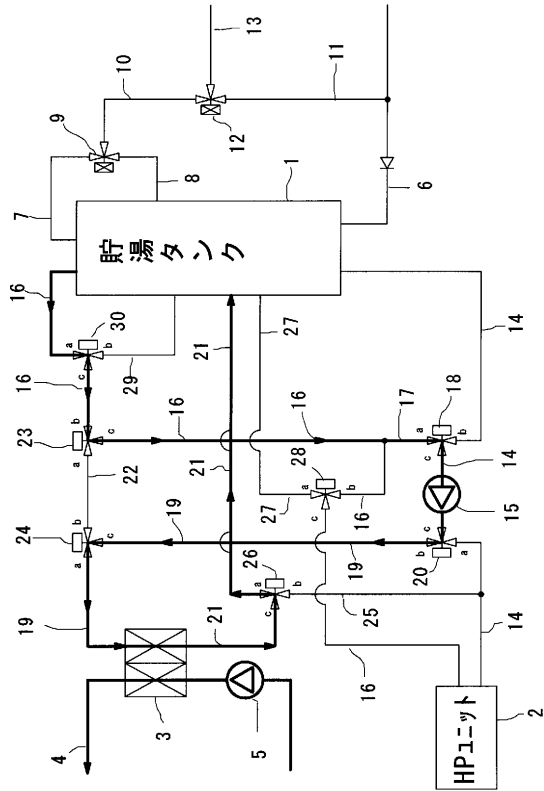
【図 3】



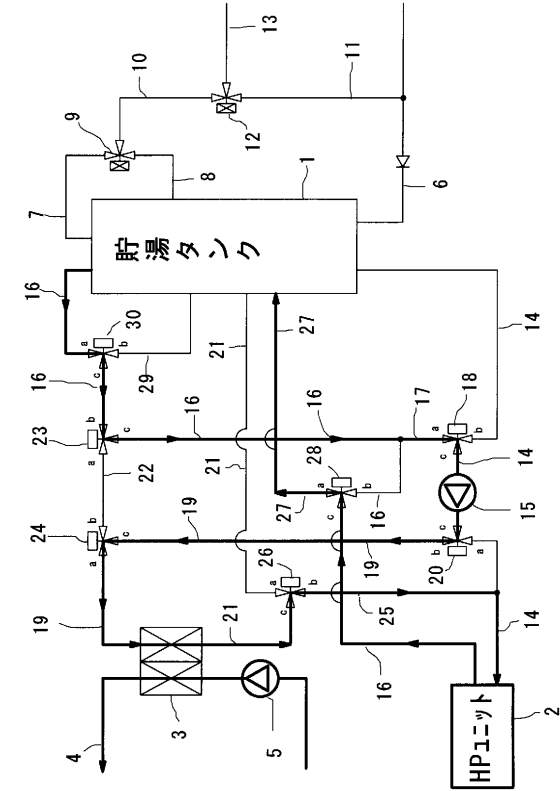
【図 4】



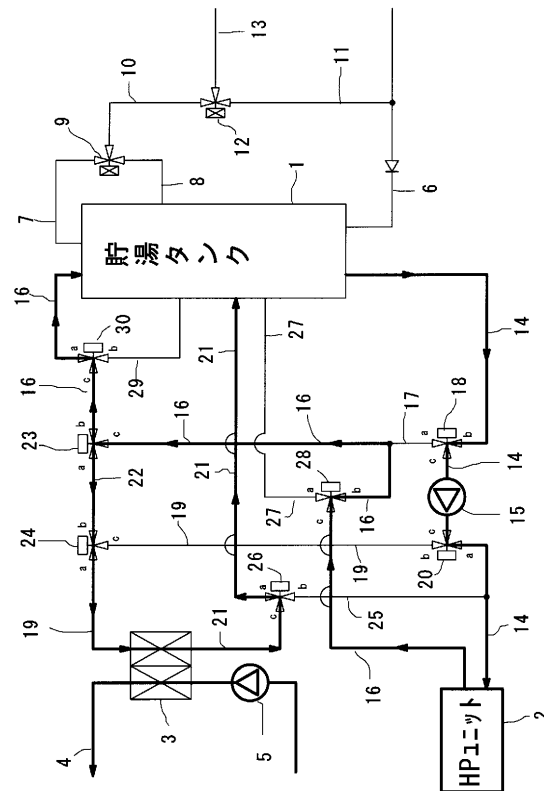
【図5】



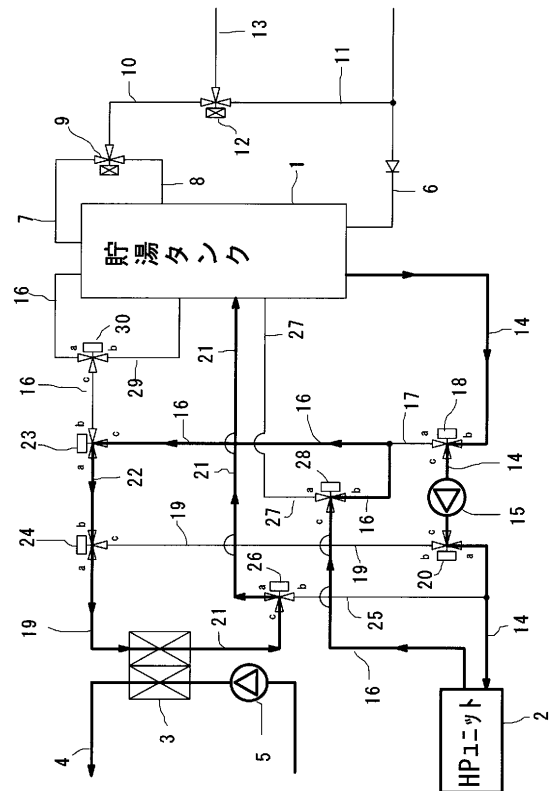
【図6】



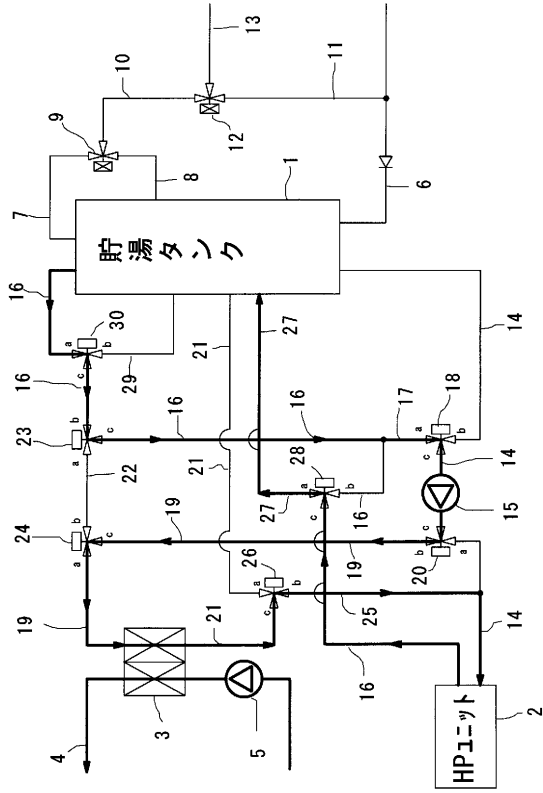
【図7】



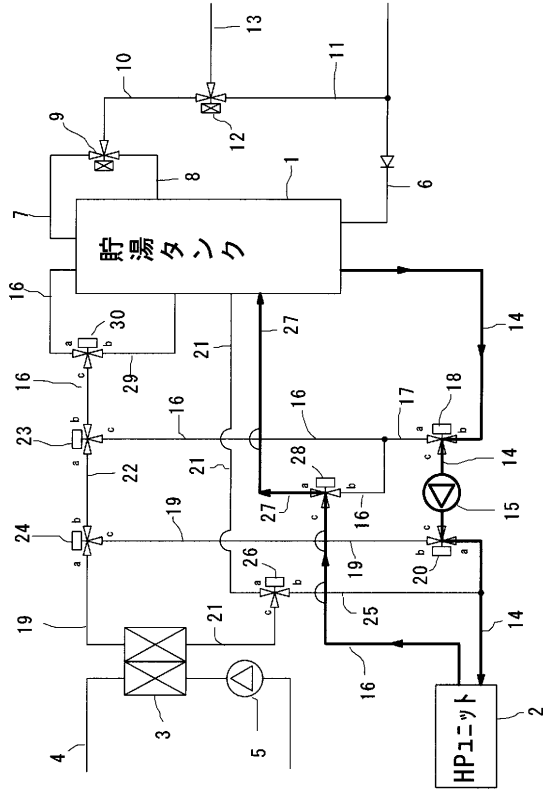
【図8】



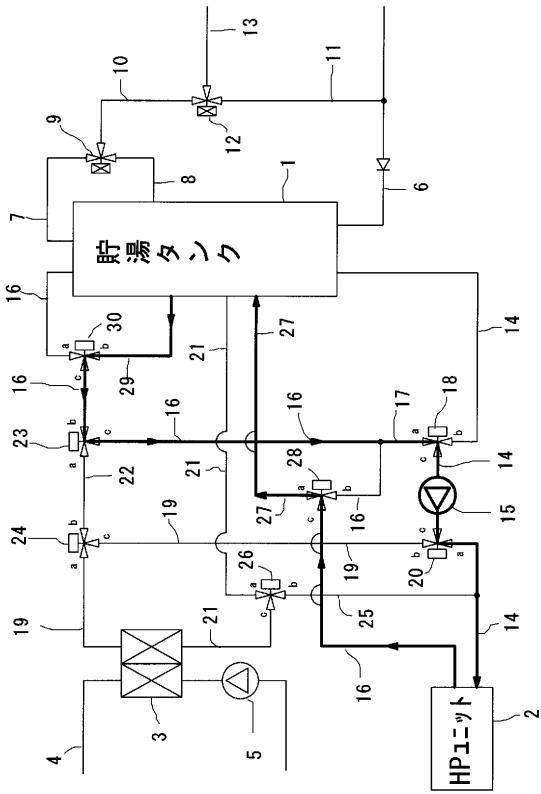
【図9】



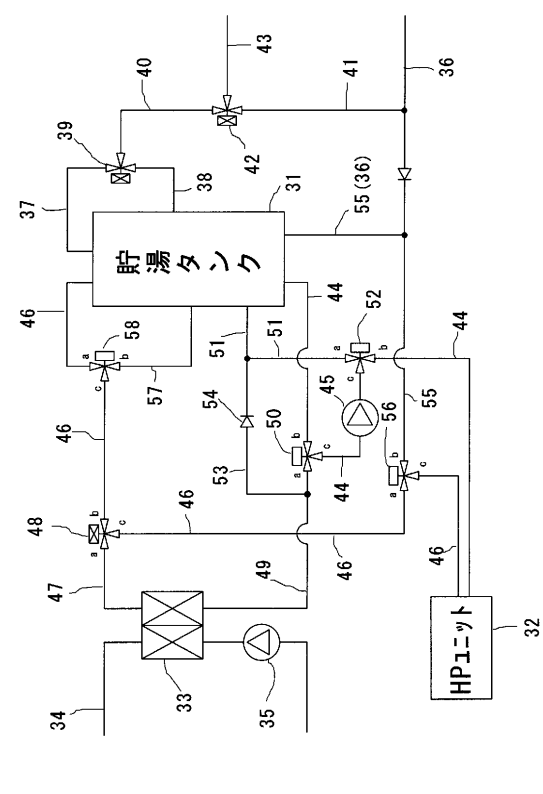
【図10】



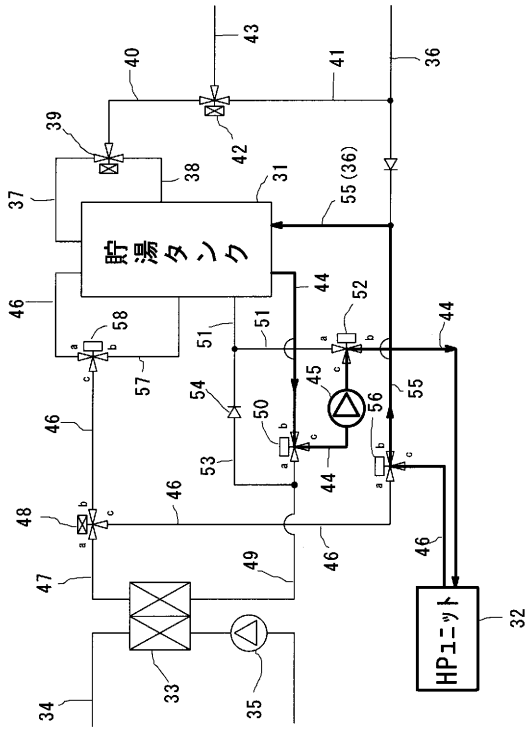
【図11】



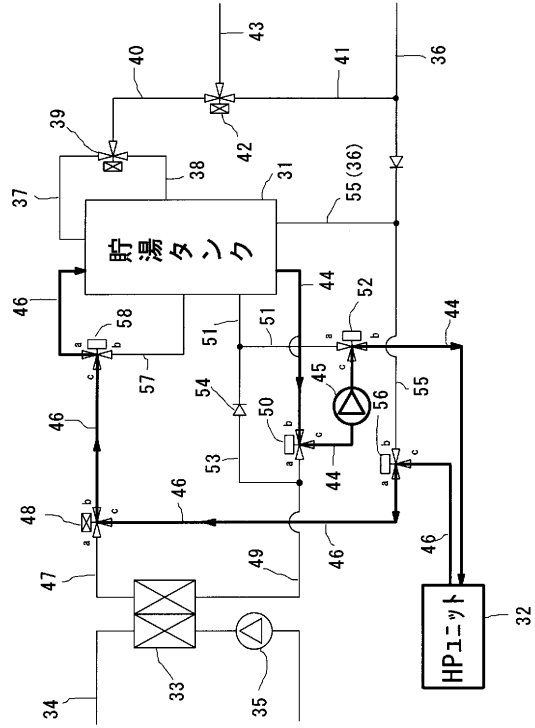
【図12】



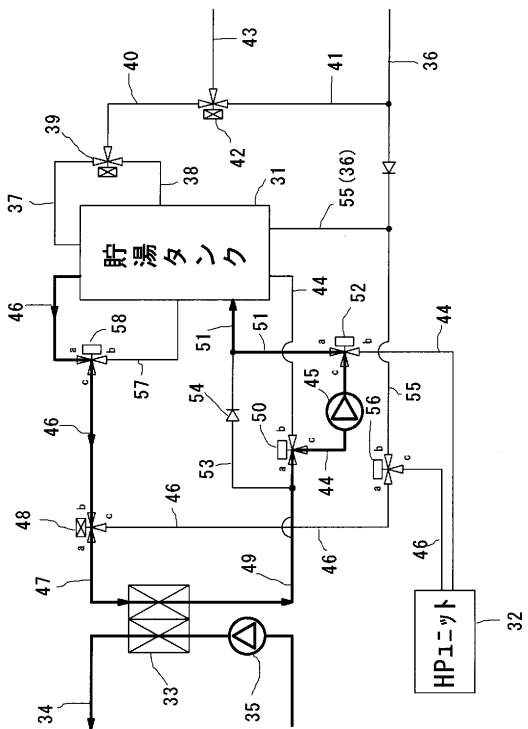
【図13】



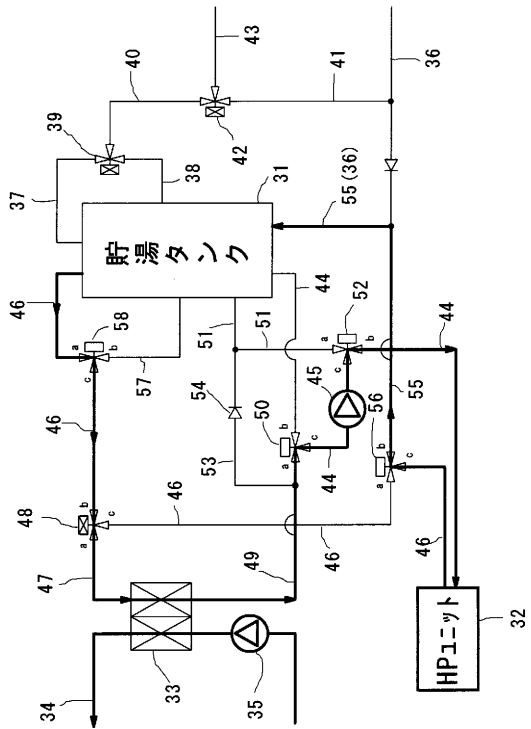
【図14】



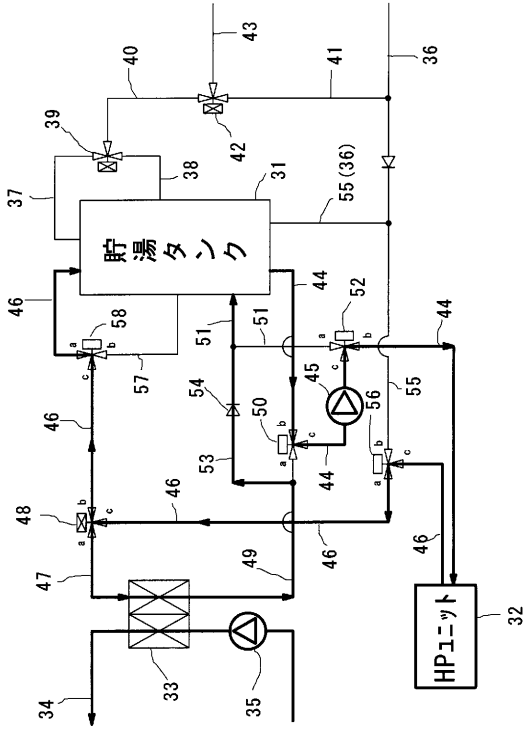
【図15】



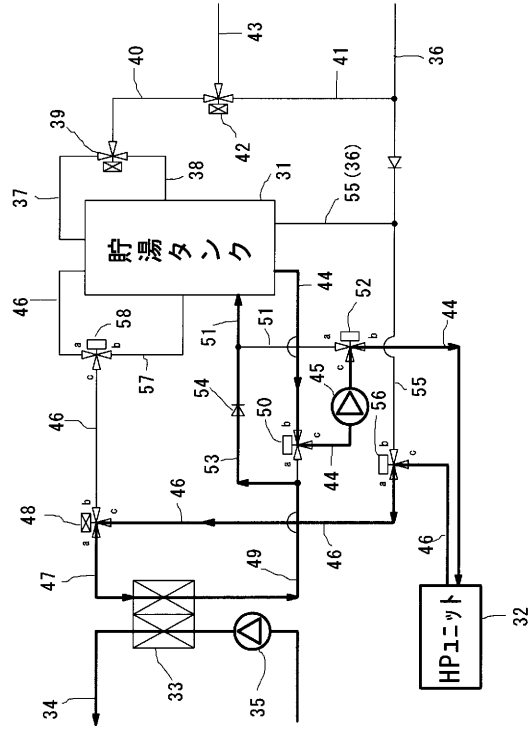
【図16】



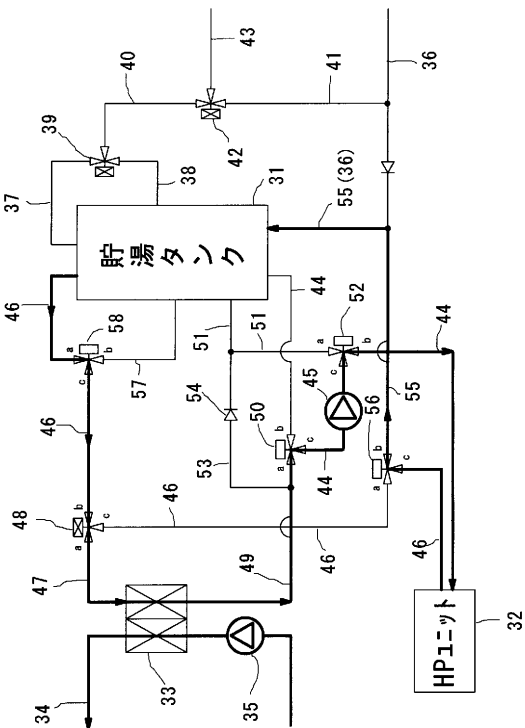
【図17】



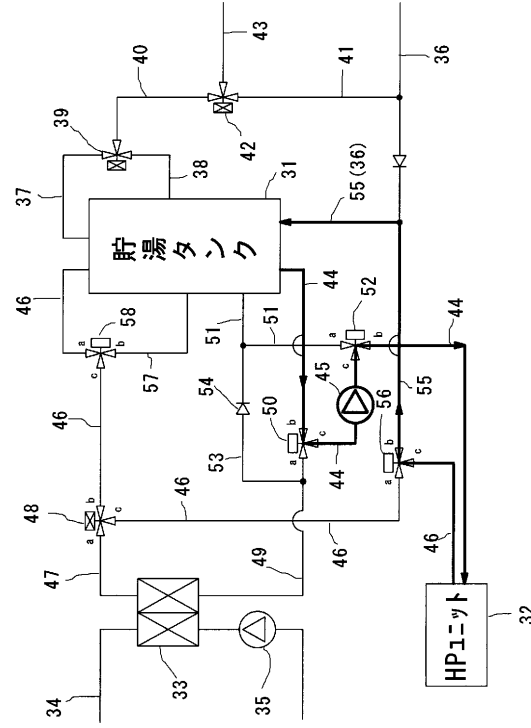
【図18】



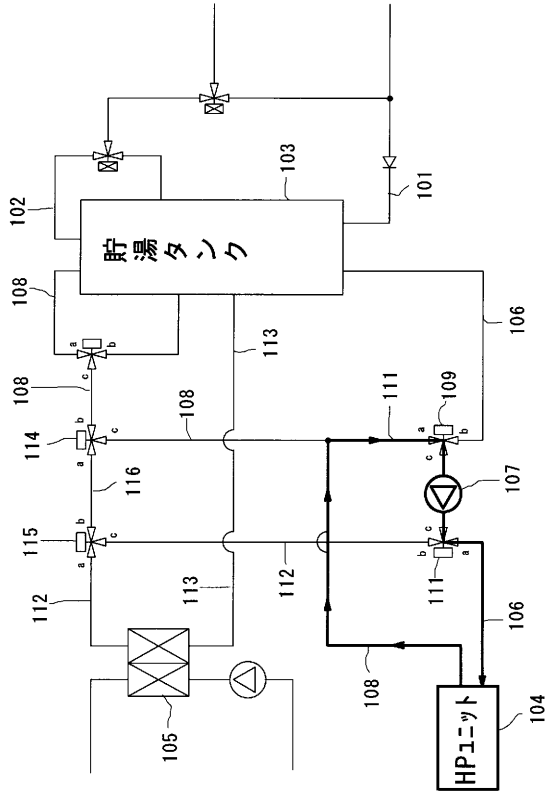
【図19】



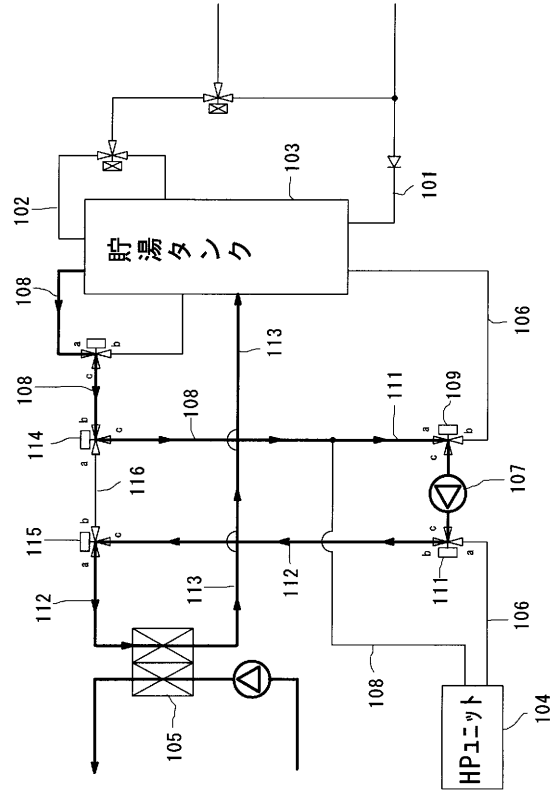
【図20】



【図25】



【図26】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-207651(JP,A)
特開2006-10187(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F24D 3/00 - 3/16
F24H 1/00