

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-237138

(P2011-237138A)

(43) 公開日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

**F 2 5 B 27/00 (2006.01)**

F 2 5 B 27/00 L

**F 2 4 H 1/00 (2006.01)**

F 2 4 H 1/00 6 1 1 F

F 2 4 H 1/00 6 1 1 N

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-110098 (P2010-110098)  
 (22) 出願日 平成22年5月12日 (2010.5.12)

(71) 出願人 000006895  
 矢崎総業株式会社  
 東京都港区三田1丁目4番28号  
 (74) 代理人 100098017  
 弁理士 吉岡 宏嗣  
 (72) 発明者 頓宮 伸二  
 静岡県浜松市東区子安町1370番地  
 矢崎資源株式会社内

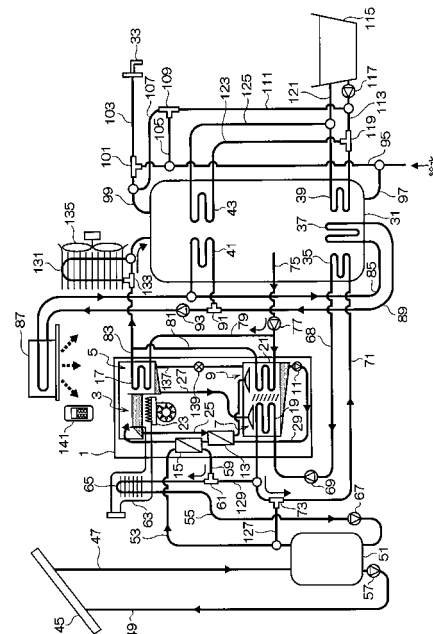
(54) 【発明の名称】 吸収式冷暖房給湯システム

(57) 【要約】

【課題】 給湯運転及び冷房又は暖房運転を行うとともに二酸化炭素の排出量が少ない吸収式冷暖房給湯システムを提供すること。

【解決手段】 吸収式ヒートポンプ回路1と、貯湯タンク31から抜き出した水を凝縮器5内の第1熱交換器17と吸収器9内の第2熱交換器21を経由させて貯湯タンクの頂部に戻す温水循環回路と、貯湯タンク内の底部側の第3熱交換器35と蒸発器7内の第4熱交換器19との間で液冷媒を循環させる冷媒循環回路と、貯湯タンク内の底部側の第5熱交換器37又はその上の第6熱交換器41と冷暖房熱負荷87との間で液冷媒を循環させる冷暖房回路と、太陽熱の集熱器と蓄熱タンク51との間で液冷媒を循環させる第1集熱冷媒循環回路と、吸収器9から再生器3へ流れる希溶液の流路に設けられ、希溶液と蓄熱タンクから出る液冷媒とを熱交換する第7熱交換器15と、第7熱交換器と蓄熱タンクとの間で液冷媒を循環させる第2集熱冷媒循環回路とを備えること。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

冷媒と吸収剤が溶存した希溶液を加熱して濃溶液と冷媒蒸気とに分離する再生器と、前記再生器からの冷媒蒸気を冷却して凝縮させる凝縮器と、前記凝縮器で得られた冷媒液を蒸発させる蒸発器と、前記蒸発器で発生した冷媒蒸気を前記再生器からの濃溶液に吸収させる吸収器と、前記吸収器から前記再生器に希溶液を圧送する循環ポンプとを接続して形成される吸収式ヒートポンプ回路と、

給水源に接続される底部と給湯配管に接続される頂部とを有し、加熱された温水を貯留する縦長の貯湯タンクと、

前記貯湯タンクの底部よりも高い位置から抜き出した水を前記凝縮器内に配置された第 1 熱交換器と前記吸収器内に配置された第 2 熱交換器のうち少なくとも一方を經由させて加熱した後に前記貯湯タンクの頂部側に返送する温水循環回路と、

前記貯湯タンク内の底部側に配置された第 3 熱交換器と前記蒸発器内に配置された第 4 熱交換器との間で液冷媒を循環させる冷媒循環回路と、

前記貯湯タンク内の底部側に配置された第 5 熱交換器又は前記貯湯タンク内の前記第 5 熱交換器よりも上方に配置された第 6 熱交換器と冷暖用熱負荷との間で液冷媒を循環させる冷暖房回路とを備えてなる吸収式冷暖房給湯システム。

**【請求項 2】**

太陽熱を集熱する集熱器と該集熱器で加熱された液冷媒を貯留する蓄熱タンクとの間で該液冷媒を循環させる第 1 集熱冷媒循環回路と、

前記吸収器から前記再生器に圧送される前記希溶液が通流する冷媒流路に設けられ、前記蓄熱タンクから出る液冷媒と前記希溶液とを熱交換する第 7 熱交換器と、

前記第 7 熱交換器と前記蓄熱タンクとの間で液冷媒を循環させる第 2 集熱冷媒循環回路とを備えてなる請求項 1 に記載の吸収式冷暖房給湯システム。

**【請求項 3】**

前記再生器の前記希溶液を加熱するための燃料の燃焼室には、前記燃料の燃焼排ガスが通流する排ガス流路が連通して設けられ、

前記第 2 集熱冷媒循環回路には、前記第 7 熱交換器を經由して前記蓄熱タンクへ流れる液冷媒の流路に、該流路を流れる液冷媒と前記排ガス流路を流れる燃焼排ガスとを熱交換する第 8 熱交換器が配設されてなる請求項 2 に記載の吸収式冷暖房給湯システム。

**【請求項 4】**

前記冷媒循環回路の前記第 4 熱交換器の出口側と前記第 3 熱交換器の入口側とを前記第 2 集熱冷媒循環回路でバイパスさせるバイパス管路と、

前記バイパス管路に設けられた第 1 流路切替手段とを備え、

前記第 1 流路切替手段は、暖房運転又は前記貯湯タンクの沸き上げ運転がなされるとき、前記冷媒循環回路を流れる液冷媒が前記バイパス管路を介して、少なくとも前記蓄熱タンクを經由する流路に切り替わるように形成されてなる請求項 2 又は 3 に記載の吸収式冷暖房給湯システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、吸収式ヒートポンプ回路と貯湯タンクを有する吸収式冷暖房給湯システムに係り、特に、太陽光の集熱器を組み合わせることにより、二酸化炭素の排出量を低減するとともに高効率の冷暖房運転を可能にする吸収式冷暖房給湯システムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来の暖房給湯装置として、化石燃料を燃焼させて大きな加熱能力を発揮する装置が知られている。このような燃焼方式の暖房給湯装置では、例えば、給湯、暖房、風呂加熱などの運転を同時に行う場合でも、十分な熱量を供給することができる。しかし、熱効率が十分でないことに加えて二酸化炭素が多く発生するという問題がある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 3 】

また、燃焼方式に変わる給湯方式として、空気の熱を吸収した冷媒を圧縮するヒートポンプ式の暖房給湯装置が知られている。このような空気を熱源とするヒートポンプ方式では、一般に電力料金が低廉な深夜電力を利用してヒートポンプ回路の圧縮機を稼働させ、加熱された冷媒と熱交換した水を貯湯タンクに貯留するようになっている。この方式によれば、二酸化炭素の排出量を低減することができるが、深夜、貯湯タンクに湯を貯えておくことによる熱ロスが大きいことや昼間にヒートポンプを稼働したときの電力単価が高いため、光熱費を押し上げるおそれがある。

## 【 0 0 0 4 】

これに対し、吸収式ヒートポンプを用いた吸収冷温水機が知られている。吸収式冷温水機は、再生器、凝縮器、蒸発器、吸収器及び循環ポンプなどを配管接続して吸収式ヒートポンプ回路を形成している。再生器で加熱源により希溶液（水と吸収剤の混合溶液）が加熱されることで冷媒が蒸発して濃溶液が再生され、濃溶液は吸収器に導かれる一方、冷媒蒸気は凝縮器に導かれ、伝熱管内の水と熱交換して冷媒液となる。この冷媒液は、蒸発器に導かれ、伝熱管内の水と熱交換して蒸発し、この際に奪う熱によって伝熱管内の水を冷却する。冷却された水は、例えば室内機に循環供給されて冷房運転用として利用される。一方、蒸発器で蒸発した冷媒蒸気は吸収器に導かれて濃溶液に吸収される。冷媒蒸気を吸収して濃度が薄くなった希溶液は、循環ポンプにより再生器に圧送されて再び加熱源により加熱される。

## 【 0 0 0 5 】

このような方式の吸収冷温水機によれば、例えば、特許文献 1 に記載のように蒸発器で冷熱を回収して冷却された水の温度を目標値に保持するように加熱源の燃料の燃焼量を制御することにより、二酸化炭素の排出量を低減することができ、しかも燃焼方式よりも高い運転効率を得ることができる。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 5 8 2 0 7 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

ところで、特許文献 1 の吸収冷温水機においては、吸収式ヒートポンプ回路を介して冷却された水を冷房用として供給する構成について開示されているが、例えば、吸収式ヒートポンプ回路を熱源として給湯運転を行うとともに冷房運転又は暖房運転を行うことについては、十分な検討がなされていない。

## 【 0 0 0 8 】

本発明は、吸収式ヒートポンプ回路を用いて給湯及び冷房又は暖房を行うとともに、運転効率が高く、二酸化炭素の排出量が少ない吸収式冷暖房給湯システムを提供することを課題とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するため、本発明の吸収式冷暖房給湯システムは、冷媒と吸収剤が溶存した希溶液を加熱して濃溶液と冷媒蒸気とに分離する再生器と、この再生器からの冷媒蒸気を冷却して凝縮させる凝縮器と、この凝縮器で得られた冷媒液を蒸発させる蒸発器と、この蒸発器で発生した冷媒蒸気を再生器からの濃溶液に吸収させる吸収器と、この吸収器から再生器に希溶液を圧送する循環ポンプとを接続して形成される吸収式ヒートポンプ回路と、給水源に接続される底部と給湯配管に接続される頂部とを有し、加熱された温水を貯留する縦長の貯湯タンクと、貯湯タンクの底部よりも高い位置から抜き出した水を凝縮器内に配置された第 1 熱交換器と吸収器内に配置された第 2 熱交換器のうち少なくとも一方を經由させて加熱した後に貯湯タンクの頂部側に返送する温水循環回路と、貯湯タンク

10

20

30

40

50

内の底部側に配置された第3熱交換器と蒸発器内に配置された第4熱交換器との間で液冷媒を循環させる冷媒循環回路と、貯湯タンク内の底部側に配置された第5熱交換器又は貯湯タンク内の第5熱交換器よりも上方に配置された第6熱交換器と冷暖用熱負荷との間で液冷媒を循環させる冷暖房回路とを備えてなることを特徴としている。

【0010】

これによれば、貯湯タンクを満水とした状態で、蒸発器内の第4熱交換器を介して冷熱を回収して冷却された液冷媒が貯湯タンク内の底部に配置された第3熱交換器に循環供給されることにより、貯湯タンク内の底部側の水が冷却される一方、吸収器内の第1熱交換器や凝縮器内の第2熱交換器を介して温熱を回収して加熱された水が貯湯タンクの頂部側に戻されることにより、貯湯タンク内の頂部側の水が加熱される。その結果、貯湯タンクに貯留された水は、頂部側ほど高温となり底部側ほど低温となる温度成層が形成される。このため、貯湯タンク内の底部側に配置された第5熱交換器を介して冷却された液冷媒を冷暖用熱負荷に供給することにより、冷房運転が可能となり、第5熱交換器よりも上方に配置される第6熱交換器を介して加熱された液冷媒を冷暖用熱負荷に供給することにより、暖房運転が可能となる。さらに、貯湯タンク内の頂部側の温水は、給湯用として使用することができる。このように、吸収式ヒートポンプ回路で製造された温熱及び冷熱を回収し、貯湯タンク内に温度成層を形成して蓄えておくことにより、回収された温熱及び冷熱を有効に利用することができ、高い運転効率を実現することができる。また、吸収式ヒートポンプ回路を用いた運転によれば、再生器の希溶液を加熱する燃料の消費量を少なくできるため、二酸化炭素の排出量を低減することができる。

10

20

【0011】

この場合において、太陽熱を集熱する集熱器と該集熱器で加熱された液冷媒を貯留する蓄熱タンクとの間で液冷媒を循環させる第1集熱冷媒循環回路と、吸収器から再生器に圧送される希溶液が通流する冷媒流路に設けられ、蓄熱タンクから出る液冷媒と希溶液とを熱交換する第7熱交換器と、この第7熱交換器と蓄熱タンクとの間で液冷媒を循環させる第2集熱冷媒循環回路とを備えてなるものとする。

【0012】

このように太陽熱を集熱して加熱された液冷媒を蓄熱タンクに蓄えておき、その蓄熱された熱を、吸収器から再生器に圧送される希溶液の加熱に利用することにより、太陽熱を吸収式ヒートポンプ回路の補助熱源とすることができ、燃料の消費量を低減することができるため、吸収式ヒートポンプ回路の運転効率を向上させることができる。

30

【0013】

また、再生器の希溶液を加熱するための燃料の燃焼室には、燃料の燃焼排ガスが通流する排ガス流路が連通して設けられ、第2集熱冷媒循環回路には、第7熱交換器を経由して蓄熱タンクへ流れる液冷媒の流路に、該流路を流れる液冷媒と排ガス流路を流れる燃焼排ガスとを熱交換する第8熱交換器が配設されてなるものとする。

【0014】

これによれば、第2集熱冷媒循環回路を流れる液冷媒は、第7熱交換器で放熱された後、第8熱交換器で燃焼排ガスの熱を回収して加熱された状態で蓄熱タンク内に戻される。このように燃焼排ガスの熱を有効利用することにより、燃料の燃焼効率を向上させることができる。また、夜間など太陽光を集熱できないときでも、蓄熱タンク内に貯留された液冷媒の温度低下を抑制することができるため、第7熱交換器を介した希溶液の加熱能力の低下を抑制することができる。

40

【0015】

また、冷媒循環回路の第4熱交換器の出口側と第3熱交換器の入口側とを第2集熱冷媒循環回路でバイパスさせるバイパス管路と、このバイパス管路に設けられた第1流路切替手段とを備え、この第1流路切替手段は、暖房運転又は貯湯タンクの沸き上げ運転がなされるとき、冷媒循環回路を流れる液冷媒がバイパス管路を介して、少なくとも蓄熱タンクを経由する流路に切り替わるように形成されてなるものとする。

【0016】

50

このように、蓄熱タンクを經由させて加熱した液冷媒を、冷媒循環回路を介して第3熱交換器に流すことにより、例えば吸収式ヒートポンプ回路を動作させなくても、太陽熱を利用して貯湯タンク内の水を加熱することができるため、システム全体としての運転効率を向上させることができる。

【0017】

ところで、冷房運転などが長時間継続されると、貯湯タンク内の水温が徐々に上昇するため、温水循環回路を通じて吸収器や凝縮器から発生する熱を回収できなくなり、吸収式ヒートポンプ回路の動作に支障をきたすおそれがある。そのため、温水循環回路には、第1熱交換器と第2熱交換器のうち少なくとも一方を經由した水を空冷する空冷放熱管をバイパスさせて設けるようにし、貯湯タンク内の設定位置の水温が設定温度を超えたとき、第1熱交換器と第2熱交換器のうち少なくとも一方を經由した水が空冷放熱管の流路を流れるように水流路を切り替える第2流路切替手段が設けられてなるものとしてもよい。

10

【0018】

すなわち、貯湯タンク内の温水が余剰となることが検知された場合、温水循環回路を經由して加熱された水を空冷放熱管の流路に導いて空冷することにより、温度を低下させた状態で貯湯タンクに戻すことができるため、吸収式ヒートポンプ回路の動作を正常に維持することができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、吸収式ヒートポンプ回路を用いて給湯及び冷房又は暖房を行うとともに、運転効率が高く、二酸化炭素の排出量が少ない冷暖房給湯システムを実現できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明が適用されてなる吸収式冷暖房給湯システムの全体構成と冷房運転の動作を説明する図である。

【図2】本発明が適用されてなる吸収式冷暖房給湯システムにおいて、冷房運転時の吸収式ヒートポンプ回路の動作を説明するサイクル図である。

【図3】本発明が適用されてなる吸収式冷暖房給湯システムの全体構成と暖房運転の動作を説明する図である。

【図4】本発明が適用されてなる吸収式冷暖房給湯システムにおいて、暖房運転時の吸収式ヒートポンプ回路の動作を説明するサイクル図である。

30

【図5】本発明が適用されてなる吸収式冷暖房給湯システムの全体構成と給湯運転の動作を説明する図である。

【図6】本発明が適用されてなる吸収式冷暖房給湯システムの全体構成と風呂追焚き運転の動作を説明する図である。

【図7】本発明が適用されてなる吸収式冷暖房給湯システムの全体構成と風呂熱回収運転の動作を説明する図である。

【図8】本発明が適用されてなる吸収式冷暖房給湯システムの全体構成と高温沸き上げ運転の動作を説明する図である。

【図9】本発明が適用されてなる吸収式冷暖房給湯システムの外観を示す構成図である。

40

【図10】本発明が適用されてなる吸収式冷暖房給湯システムの外観を示す構成図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明を適用してなる吸収式冷暖房給湯システムの実施形態について図1を参照して説明する。本実施形態の吸収式冷暖房給湯システムは、ガス焚き吸収式ヒートポンプ冷暖房給湯システムと太陽熱を利用するソーラーシステムとを結合させた冷暖房給湯システムであり、吸収式ヒートポンプ回路、貯湯タンク、集熱器及び該集熱器で集熱された熱を蓄熱する蓄熱タンクを基本構成とし、これらの機器からなるシステムの機能を発揮させるため、冷媒循環回路、温水循環回路、冷暖房回路、第1集熱冷媒循環回路、第2集熱冷

50

媒循環回路、給湯経路、風呂追焚き回路、風呂熱回収回路等が設けられて構成される。さらに、本システムには、これらの各回路等の動作を制御する運転制御手段が設けられている。

【0022】

吸収式ヒートポンプ回路1は、再生器3、凝縮器5、蒸発器7、吸収器9、循環ポンプ11、第1溶液熱交換器13、第2溶液熱交換器15、凝縮器用熱交換器17、蒸発器用熱交換器19、吸収器用熱交換器21を備えており、これらは同一の容器内に收容されている。再生器3、凝縮器5、蒸発器7、吸収器9及び循環ポンプ11は、これらを冷媒系接続配管及び溶液系接続配管で接続することにより、冷媒及び冷媒の蒸気を吸収する吸収剤を含む吸収液を循環させる回路が形成されている。再生器3の下方には化石燃料を燃焼させて吸収液の希溶液を加熱濃縮する加熱源23が設けられている。加熱源23は図示しない燃焼室内に配置されている。吸収式ヒートポンプ回路1に使用する冷媒には水が用いられ、吸収剤には臭化リチウム(LiBr)及びヨウ化リチウム(LiI)などの混合材が用いられるが、吸収式ヒートポンプ回路1が正常に動作するものであれば、この例に限定されるものではない。

10

【0023】

再生器3は、吸収液の希溶液を加熱源23で加熱することにより、冷媒蒸気と濃溶液を生成するようになっている。濃溶液は、接続配管25を経由して第1溶液熱交換器13に導かれ、循環ポンプ11により吸収器9から送液された希溶液と熱交換して冷却されてから吸収器9内に導かれるようになっている。一方、再生器3で生成された冷媒蒸気は、凝縮器5に導かれる。

20

【0024】

凝縮器5には凝縮器用熱交換器17が挿通されており、凝縮器5に導入された冷媒蒸気は、凝縮器用熱交換器内17を流れる水と熱交換することにより凝縮されて液冷媒となる。この液冷媒は、接続配管27を経由して凝縮器5から蒸発器7に導かれる。

【0025】

蒸発器7には蒸発器用熱交換器19が挿通されており、凝縮器5から導入された液冷媒は、蒸発器用熱交換器19を流れる水と熱交換して蒸発し冷媒蒸気となる。この冷媒蒸気は、隣接する吸収器9に導かれる。なお、蒸発器7と吸収器9は1つの容器内に連通する隙間を有する仕切り壁で仕切られて形成されている。

30

【0026】

吸収器9には吸収器用熱交換器21が挿通されており、再生器3から送られてきた濃溶液に蒸発器7から導かれた冷媒蒸気が吸収されることで、濃溶液の濃度は薄められて希溶液となる。この希溶液は、吸収器用熱交換器21を流れる水と熱交換して冷却されてから、循環ポンプ11により抜き出され、接続配管29を介して、第1溶液熱交換器13、第2溶液熱交換器15を順次経由して再生器3へと戻される。

【0027】

貯湯タンク31は、縦長の中空円柱状の容器であり、図示しない給水源と接続される底部と、給湯端末33と接続配管を介して接続される頂部を有している。貯湯タンク31内には、底部側に太陽熱集熱用の集熱用熱交換器35、冷房運転用の冷房運転用熱交換器37、風呂熱回収用の風呂熱回収用熱交換器39がそれぞれ挿入して配置され、頂部側には、暖房運転用の暖房運転用熱交換器41、追焚き保温用の追焚き用熱交換器43がそれぞれ挿入して配置されている。これらの5つの熱交換器は、いずれも熱伝導性の高い材質、例えば銅製の中空管を貯湯タンク31内で蛇行させて形成されている。ここで、暖房運転用熱交換器41と追焚き用熱交換器43は、貯湯タンク31内の設定水温に応じた高さ位置に配置され、少なくとも他の3つの熱交換器よりも上方に配置されている。このようにして構成される貯湯タンク31内には、常に水が満水状態で貯留されるようになっている。

40

【0028】

次に、第1集熱冷媒循環回路について説明する。集熱器45は、例えば貯湯タンク31

50

の水を加熱する熱を太陽光から集熱する集熱板（図示せず）が内包されて構成される。集熱器 45 の太陽光を受光する側の外表面はガラスパネルで覆われており、集熱板は熱伝導性の高いアルミニウム合金等で形成されている。集熱器 45 のガラスパネルと集熱板の間には中空状に蛇行する配管が設けられており、この配管の一端には第 1 集熱冷媒入口配管 47 が接続され、他端には第 1 集熱冷媒出口配管 49 が接続されている。なお、集熱器 45 の構成は、太陽熱を集熱して熱せられた集熱板が液冷媒を加熱するように構成されるものであれば、上記に限られるものではない。

#### 【0029】

蓄熱タンク 51 は、中空円柱状の容器から構成される。蓄熱タンク 51 は、その内部に蓄熱剤となる液冷媒が貯留される空間が形成されており、頂部には第 1 集熱冷媒入口配管 47 及び第 2 集熱冷媒出口配管 53 が接続され、底部には第 2 集熱冷媒出口配管 49 及び第 2 集熱冷媒入口配管 55 が接続されている。第 2 集熱冷媒出口配管 49 には、循環ポンプ 57 が配設されている。

10

#### 【0030】

ここで、蓄熱タンク 51 は、その容積あたりの蓄熱量をできるだけ大きくするため、内部には常温範囲で固体と液体に相変化する潜熱蓄熱剤（例えば、パラフィン又は糖アルコール）を収納する構成を採用することができる。この場合、潜熱蓄熱材は固体状態となり流動させることができないため、蓄熱タンク 51 内に固定された状態で収容され、液冷媒を蓄熱タンク 51 内に導入させて潜熱蓄熱材と熱交換させるように構成される。

#### 【0031】

このような構成により、第 1 集熱冷媒循環回路は、集熱器 45、第 1 集熱冷媒入口配管 47、蓄熱タンク 51、循環ポンプ 57 が配設された第 1 集熱冷媒出口配管 49、集熱器 45 を順次接続して閉回路が構成される。循環ポンプ 57 の稼働により、集熱器 45 で加熱された液冷媒は、第 1 集熱冷媒入口配管 47 を経由して蓄熱タンク 51 に流入し、蓄熱タンク 51 内に貯留されている温水と熱交換してこれを加熱する。そして、蓄熱タンク 51 から流出した液冷媒は、第 1 集熱冷媒出口配管 49 を経由して再び集熱器 45 に戻されて加熱される。このように、第 1 集熱冷媒循環回路は、集熱器 45 により太陽光を集熱して加熱された液冷媒を蓄熱タンク 51 内に導入することにより、太陽熱を蓄熱するためのものである。

20

#### 【0032】

次に、第 2 集熱冷媒循環回路について説明する。第 2 集熱冷媒出口配管 53 は第 2 溶液熱交換器 15 に接続されており、この第 2 溶液熱交換器 15 には接続配管 59 の一端が接続されている。接続配管 59 の他端は、流路切替弁 61 に接続されており、この流路切替弁 61 には、第 2 集熱冷媒入口配管 55 の他端が接続されている。すなわち、第 2 集熱冷媒入口配管 55 は、一端が流路切替弁 61 に接続され、他端が蓄熱タンク 51 の底部に接続されている。

30

#### 【0033】

ここで、第 2 集熱冷媒入口配管 55 は、その途中の流路が、加熱源 23 で燃料を燃焼させたときに発生する燃焼排ガスの排ガス流路 63 内を經由して延在するとともに、その排ガス流路 63 内には、第 2 集熱冷媒入口配管 55 を流れる液冷媒と燃焼排ガスとを熱交換する排ガス熱交換器 65 が略 U 字状に折り曲げられ或いは蛇行して形成されている。また、第 2 集熱冷媒入口配管 55 の排ガス熱交換器 65 と蓄熱タンク 51 との間には、循環ポンプ 67 が配設されている。

40

#### 【0034】

このような構成により、第 2 集熱冷媒循環回路は、蓄熱タンク 51、第 2 集熱冷媒出口配管 53、第 2 溶液熱交換器 15、接続配管 59、流路切替弁 61、排ガス熱交換器 65 と循環ポンプ 67 を配設した第 2 集熱冷媒入口配管 55、蓄熱タンク 51 を順次接続して閉回路が構成される。循環ポンプ 67 の稼働により、蓄熱タンク 51 で加熱された液冷媒は、第 2 集熱冷媒出口配管 53 を經由して第 2 溶液熱交換器 15 で希溶液と熱交換することにより希溶液を加熱した後、接続配管 59 を經由して排ガス熱交換器 65 に導かれる。

50

そして、排ガス熱交換器 65 で燃焼排ガスと熱交換されて加熱された液冷媒は、第 2 集熱冷媒入口配管 55 を通じて蓄熱タンク 51 に戻される。このように、第 2 集熱冷媒循環回路は、蓄熱タンク 51 内に蓄熱された太陽熱を吸収式ヒートポンプ回路 1 の希溶液の加熱に利用するためのものである。

#### 【 0 0 3 5 】

次に、冷媒循環回路について説明する。蒸発器用熱交換器 19 の入口部には、接続配管 68 の一端が接続されており、この接続配管 68 には循環ポンプ 69 が配設されるとともに他端が集熱用熱交換器 35 の出口部に接続されている。蒸発器用熱交換器 19 の出口部には、接続配管 71 の一端が接続されており、この接続配管 71 には、流路切替弁 73 が配設されるとともに、他端が集熱用熱交換器 35 の入口部に接続されている。

10

#### 【 0 0 3 6 】

このような構成により、冷媒循環回路は、蒸発器用熱交換器 19、流路切替弁 73 を配設した接続配管 71、集熱用熱交換器 35、循環ポンプ 69 を配設した接続配管 68、蒸発器用熱交換器 19 を順次接続して閉回路が構成される。循環ポンプ 69 を稼働させることにより、蒸発器用熱交換器 19 と集熱用熱交換器 35 との間を循環する液冷媒は、蒸発器用熱交換器 19 を介して蒸発器 7 内で発生した冷熱を回収した後、接続配管 71 を経由して集熱用熱交換器 35 に導かれ、貯湯タンク 31 内の底部側の水と熱交換して冷熱を放出し、接続配管 68 を経由して再び蒸発器用熱交換器 19 に戻される。このように冷媒循環回路は、蒸発器 7 から回収した冷熱を貯湯タンク 31 内の水に放熱することにより、貯湯タンク 31 内の底部側に冷房運転用の低温の水を貯えておくためのものである。

20

#### 【 0 0 3 7 】

次に、温水循環回路について説明する。貯湯タンク 31 の略中段部の位置には、貯湯タンクの内部と連通する接続配管 75 の一端が挿入されており、接続配管 75 の他端は吸収器用熱交換器 21 の入口部に接続されている。接続配管 75 には循環ポンプ 77 が配設されており、この循環ポンプ 77 と吸収器用熱交換器 21 との間の流路が二股に分岐して接続配管 79 の一端が接続されている。接続配管 79 の他端は、凝縮器用熱交換器 17 の入口部に接続されている。吸収器用熱交換器 21 の出口部には、接続配管 81 の一端が接続されている。凝縮器用熱交換器 17 の出口部には、接続配管 83 の一端が接続されており、この接続配管 83 には、接続配管 81 の他端が接続されている。接続配管 83 の他端は、貯湯タンク 31 の頂部に接続されてタンクの内部と連通するようになっている。

30

#### 【 0 0 3 8 】

このような構成により、温水循環回路は、貯湯タンク 31 の略中段部、循環ポンプ 77 を配設した接続配管 75 及び接続配管 79、凝縮器用熱交換器 17 及び吸収器用熱交換器 21、接続配管 81 及び接続配管 83、貯湯タンク 31 の頂部を順次接続して閉回路が構成される。循環ポンプ 77 を稼働させることにより、貯湯タンク 31 内から抜き出された水は、凝縮器用熱交換器 17 を介して凝縮器 5 内で発生した温熱を回収するとともに吸収器用熱交換器 21 を介して吸収器 9 内で発生した温熱を回収する。これにより、凝縮器用熱交換器 17 及び吸収器用熱交換器 21 を通過して加熱された水は、貯湯タンク 31 の頂部側に戻される。すなわち、温水循環回路は、貯湯タンク 31 の中段付近から抜き出した水を加熱して貯湯タンク 31 の頂部に戻すことにより、貯湯タンク 31 内の頂部側に暖房用や給湯用に使用する高温の水を貯えておくためのものである。

40

#### 【 0 0 3 9 】

次に、冷暖房回路について説明する。貯湯タンク 31 内の底部側に配置される冷房運転用熱交換器 37 の入口部には接続配管 85 の一端が接続されており、この接続配管 85 の他端は室内機 87 の出口部に接続されている。一方、冷房運転用熱交換器 37 の出口部には接続配管 89 の一端が接続されており、この接続配管 89 は、流路切替弁 91、循環ポンプ 93 が配設されるとともに、その他端が室内機 87 の入口部に接続されている。また、貯湯タンク 31 内の頂部側に配置される暖房運転用熱交換器 41 は、その入口側が接続配管 85 と接続されるとともに出口側が接続配管 89 の流路切替弁 91 と接続されている。なお、本実施形態では、冷暖房負荷として室内機 87 を備えているが、冷暖房負荷は室

50

内機 8 7に限られるものではなく、例えば、室内機 8 7に代えて、或いは室内機 8 7とともに床暖房装置等を備えるようにしてもよい。この場合、床暖房装置には、暖房運転用熱交換器 4 1との間で液冷媒を循環させる。

#### 【 0 0 4 0 】

このような構成により、冷暖房回路は、冷房運転用熱交換器 3 7又は暖房運転用熱交換器 4 1の出口部と、流路切替弁 9 1と循環ポンプ 9 3が配設される接続配管 8 9、室内機 8 7、接続配管 8 5、冷房運転用熱交換器 3 7又は暖房運転用熱交換器 4 1の入口部を順次接続して閉回路が構成される。循環ポンプ 9 3を稼働させることにより、冷房運転用熱交換器 3 7又は暖房運転用熱交換器 4 1と室内機 8 7との間を液冷媒が循環する。この液冷媒は、冷房運転用熱交換器 3 7又は暖房運転用熱交換器 4 1を介して貯湯タンク 3 1内の所定温度の水と熱交換されて冷却又は加熱された後、接続配管 8 9を經由して室内機 8 7に導かれ、空気と熱交換することにより室内空気を加熱又は冷却する。そして、室内機 8 7を通過した液冷媒は、接続配管 8 5を經由して再び冷房運転用熱交換器 3 7又は暖房運転用熱交換器 4 1に戻される。ここで、流路切替弁 9 1の切替動作は、運転制御手段により制御され、流路切替弁 9 1において冷媒流路が切り替えられることにより、液冷媒は、冷房運転用熱交換器 3 7又は暖房運転用熱交換器 4 1のいずれかを流れるようになる。このように、冷暖房回路は、貯湯タンク 3 1内の所定温度の水と熱交換した液冷媒を室内機 8 7に循環供給することにより、冷暖房運転を行うためのものである。

10

#### 【 0 0 4 1 】

次に、給湯経路について説明する。貯湯タンク 3 1の底部には、図示しない給水源から水道水等が供給される給水配管 9 5から分岐した接続配管 9 7が接続されている。貯湯タンク 3 1の頂部には、接続配管 9 9が接続されており、この接続配管 9 9は混合弁 1 0 1を介して給水配管 9 5と接続されている。混合弁 1 0 1には、給湯配管 1 0 3の一端が接続されており、この給湯配管 1 0 3の他端は給湯端末 3 3と接続されている。ここで、給湯端末 3 3とは、蛇口やシャワー等の給湯口を含むものである。また、接続配管 9 5から分岐した接続配管 1 0 5と、接続配管 9 9から分岐した接続配管 1 0 7は、それぞれ混合弁 1 0 9と接続されており、この混合弁 1 0 9に一端が接続された接続配管 1 1 1は、風呂出口接続配管 1 1 3を介して、浴槽 1 1 5内と連通している。

20

#### 【 0 0 4 2 】

このような構成により、給湯経路は、給水配管 9 5、接続配管 9 7、貯湯タンク 3 1、接続配管 9 9、混合弁 1 0 1、給湯配管 1 0 3、給湯端末 3 3を順次接続してなる、蛇口やシャワー使用時の第 1の給湯経路と、給水配管 9 5、接続配管 9 7、貯湯タンク 3 1、接続配管 9 9、接続配管 1 0 7、混合弁 1 0 9、接続配管 1 1 1、風呂出口接続配管 1 1 3、浴槽 1 1 5を順次接続してなる浴槽湯張り用の第 2の給湯経路の 2つの経路が形成される。ここで、第 1の給湯経路による給湯端末 3 3への給湯は、運転制御手段の制御の下に、混合弁 1 0 1の動作が制御されることにより、貯湯タンク 3 1内の温水が所定の水温に調整されて給湯端末 3 3に所定量給湯される。また、第 2の給湯経路による浴槽 1 1 5内への給湯は、運転制御手段の制御の下に、混合弁 1 0 1、1 0 9の動作が制御されることにより、貯湯タンク 3 1内の温水が所定の湯温に調整されて浴槽 1 1 5内に所定量給湯される。このように、第 1の給湯経路と第 2の給湯経路は、貯湯タンク 3 1内の温水を所定温度に調整し、給湯端末 3 3から給湯又は浴槽 1 1 5内へ給湯するためのものである。

30

40

#### 【 0 0 4 3 】

次に、風呂追焚き回路と風呂熱回収回路について説明する。浴槽 1 1 5には、循環ポンプ 1 1 7と流路切替弁 1 1 9が配設された風呂出口接続配管 1 1 3の一端が接続されるとともに、風呂入口接続配管 1 2 1の一端が接続されている。そして、風呂出口接続配管 1 1 3の他端は、貯湯タンク 3 1内の風呂熱回収用熱交換器 3 9の入口部に接続されており、風呂入口接続配管 1 2 1の他端は、風呂熱回収用熱交換器 3 9の出口部に接続されている。一方、流路切替弁 1 1 9には接続配管 1 2 3の一端が接続されており、この接続配管 1 2 3の他端は、貯湯タンク 3 1内の追焚き用熱交換器 4 3の入口部に接続されている。また、追焚き用熱交換器 4 3の出口部には、風呂入口接続配管 1 2 1から分岐された接続

50

配管 1 2 5 の他端が接続されている。

【 0 0 4 4 】

このような構成により、風呂追焚き回路は、浴槽 1 1 5、風呂出口接続配管 1 1 3、流路切替弁 1 1 9、接続配管 1 2 3、追焚き用熱交換器 4 3、接続配管 1 2 5、風呂入口接続配管 1 2 1、浴槽 1 1 5 を順次接続して閉回路が構成される。また、風呂熱回収回路は、浴槽 1 1 5、風呂出口接続配管 1 1 3、風呂熱回収用熱交換器 3 9、風呂入口接続配管 1 2 1、浴槽 1 1 5 を順次接続して閉回路が構成される。ここで、風呂追焚き回路と風呂熱回収回路の動作の切り替えは、運転制御手段の制御の下に、流路切替弁 1 1 9 の動作が制御させることで切り替えられるようになっている。

【 0 0 4 5 】

風呂追焚き回路においては、循環ポンプ 1 1 7 を稼働させることにより、浴槽 1 1 5 内に溜まった浴槽水が抜き出され、追焚き用熱交換器 4 3 との間を循環する。この浴槽水は、追焚き用熱交換器 4 3 を介して貯湯タンク 3 1 内の頂部側の温水と熱交換されて加熱されてから浴槽 1 1 5 内に戻される。このように、風呂追焚き回路は、浴槽 1 1 5 内の浴槽水を加熱する追焚き運転を行うためのものである。

【 0 0 4 6 】

また、風呂熱回収回路においては、循環ポンプ 1 1 7 を稼働させることにより、浴槽 1 1 5 内に溜まった使用済の浴槽水が抜き出され、風呂熱回収用熱交換器 3 9 との間を循環する。この浴槽水は、風呂熱回収用熱交換器 3 9 を介して貯湯タンク内の水と熱交換することにより、貯湯タンク内の底部側の水を加熱する。このように、風呂熱回収回路は、浴槽 1 1 5 内の浴槽水の熱を貯湯タンク 3 1 内に回収して有効利用するためのものである。

【 0 0 4 7 】

次に、その他の構成について説明する。図 1 に示すように、接続配管 7 1 に配設される流路切替弁 7 3 にはバイパス管路 1 2 7 の一端が接続されており、このバイパス管路 1 2 7 の他端は第 2 集熱冷媒出口配管 5 3 と接続されている。また、接続配管 7 1 の流路切替弁 7 3 と蒸発器用熱交換器 1 9 の出口部との間の流路は二股に分岐されており、この分岐部にはバイパス管路 1 2 9 の一端が接続され、このバイパス管路 1 2 9 の他端は、流路切替弁 6 1 に接続されている。そして、これらのバイパス管路が接続される流路切替弁 6 1、7 3 は、運転制御手段の制御の下にその動作が制御されるようになっている。

【 0 0 4 8 】

具体的には、流路切替弁 6 1 の動作が制御されてバイパス管路 1 2 9 が開放されることにより、冷媒循環回路の接続配管 7 1 を流れる液冷媒は、バイパス管路 1 2 9 を経由して流路切替弁 6 1 が配設される第 2 集熱冷媒入口配管 5 5 へ流れ込むようになっている。一方、流路切替弁 7 3 の動作が制御されてバイパス管路 1 2 7 が開放されることにより、第 2 集熱冷媒循環回路の第 2 集熱冷媒出口配管 5 3 を流れる液冷媒は、バイパス管路 1 2 7 を経由して流路切替弁 7 3 が配設される接続配管 7 1 へ流れ込むようになっている。本実施形態では、2 つのバイパス管路 1 2 9、1 2 7 が同時に開放又は閉鎖されるように、流路切替弁 6 1、7 3 の動作が制御されるようになっている。

【 0 0 4 9 】

次に、接続配管 8 3 に接続される空冷放熱管 1 3 1 について説明する。図 1 に示すように、接続配管 8 3 の流路の途中、つまり接続配管 8 1 が接続される接続部と貯湯タンク 3 1 の頂部との間の流路には、接続配管 8 3 を流れる水を空冷するための空冷放熱管 1 3 1 がバイパスして接続されており、流路切替弁 1 3 3 を介して接続配管 8 3 を流れる水が空冷放熱管 1 3 1 内に流入するようになっている。空冷放熱管 1 3 1 は、熱伝導性の高い材質、例えば銅製の中空管を例えば U 字状に折り曲げて形成され、中空管には複数枚のプレート状のフィンが取り付けられており、その近傍に冷却用ファン 1 3 5 が設置されている。空冷放熱管 1 3 1 への水の流入は、運転制御手段の制御の下に流路切替弁 1 3 3 の動作が制御され、例えば、貯湯タンク 3 1 内に設置された温度センサにより検知された所定高さ位置の水温が設定温度を超えたとき、接続配管 8 3 を流れる水が空冷放熱管 1 3 1 に流れ込むようになっている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 0 】

なお、本実施形態では、空冷放熱管 1 3 1 は、温水循環回路において、凝縮器用熱交換器 1 7、吸収器用熱交換器 2 1 をそれぞれ経由して合流した後の水が流入する位置に配置されているが、この構成に限られるものではなく、例えば、各熱交換器に対応させて 2 つの空冷放熱管 1 3 1 を配置し、或いは、いずれか一方の熱交換器を通過した水の流路にだけ配置してもよい。

## 【 0 0 5 1 】

次に、吸収式ヒートポンプ回路 1 に設けられるバイパス管路 1 3 7 について説明する。図 1 に示すように、バイパス管路 1 3 7 は、開閉弁 1 3 9 を介して凝縮器 5 と吸収器 9 の間を渡して配置されている。開閉弁 1 3 9 は、運転制御手段の制御の下に開閉動作が制御され、例えば、所定の運転モードに切り替えられたとき、開閉弁 1 3 9 が開となり、凝縮器 5 内の冷媒蒸気が吸収器 9 内に導入されるようになっている。

10

## 【 0 0 5 2 】

次に、本実施形態の吸収式冷暖房給湯システムの動作を制御する運転制御手段について説明する。運転制御手段は、その制御回路が図示しない制御盤に組み込まれており、例えばシステム内の貯湯タンク 3 1、蓄熱タンク 5 1 などの各機器に設置されているセンサの検出値、ユーザーが操作するリモコン 1 4 1 などの検出値により、各回路の運転・停止、流路切替弁 6 1, 7 3, 9 1, 1 1 9, 1 3 3、開閉弁 1 3 9、混合弁 1 0 1、1 0 9 などの動作を制御することにより、冷房運転、暖房運転、給湯運転等の各運転の動作を制御するものである。なお、センサとしては、各部の温度状態を検出する温度センサ、圧力を検出する圧力センサ、水量を検知する水量センサ等がある。

20

## 【 0 0 5 3 】

次に、このようにして構成される本実施形態の吸収式冷暖房給湯システムの冷房運転の動作について図 1 を参照して説明する。以下の制御では、冷房運転の開始時点で、貯湯タンク 3 1 には給水源から水が給水されて満水状態となっているものとし、蓄熱タンク 5 1 には液冷媒が満水状態となっているものとする。

## 【 0 0 5 4 】

ユーザがリモコン 1 4 1 を操作して冷房運転の開始が要求されると、運転制御手段は、吸収式ヒートポンプ回路 1、循環ポンプ 5 7, 6 7, 6 9, 7 7, 9 3 の稼働を開始させる。このとき、流路切替弁 6 1, 7 3 は、バイパス管路 1 2 9, 1 2 7 の流路に液冷媒が流れ込まないように流路が制御されており、流路切替弁 9 1 は、暖房運転用熱交換器 4 1 の流路に液冷媒が流れ込まないように流路が制御されている。また、流路切替弁 1 3 3 は、空冷放熱管 1 3 1 の流路に液冷媒が流れ込まないように流路が制御されている。なお、開閉弁 1 3 9 については、特に説明がない限り、閉止状態であるものとする。

30

## 【 0 0 5 5 】

このような制御により、吸収式ヒートポンプ回路 1 内においては、加熱源 2 3 による吸収液の加熱が開始され、冷媒及び吸収液の循環が開始される。また、第 1 集熱冷媒循環回路においては、集熱器 4 5 を介して加熱された液冷媒が矢印の方向に循環することにより、蓄熱タンク 5 1 内に貯留される液冷媒の温度を上昇させる。また、第 2 集熱冷媒循環回路においては、蓄熱タンク 5 1、排ガス熱交換器 6 5 を経由して加熱された液冷媒が第 2 溶液熱交換器 1 5 で希溶液と熱交換することにより、希溶液を加熱する。

40

## 【 0 0 5 6 】

また、冷媒循環回路においては、吸収式ヒートポンプ回路 1 で発生した冷熱を蒸発器用熱交換器 1 9 を介して受け取った液冷媒が矢印の方向に循環し、集熱用熱交換器 3 5 を介して貯湯タンク 3 1 内に冷熱が放熱されることにより、貯湯タンク 3 1 内の底部側の水を冷却する。これにより、貯湯タンク 3 1 の底部側の水温が例えば 1 4 から 9 に冷却される。

## 【 0 0 5 7 】

また、温水循環回路においては、貯湯タンク 3 1 の中段付近から抜き出された水が矢印の方向に流れ、吸収式ヒートポンプ回路 1 で発生した温熱を凝縮器用熱交換器 1 7 及び吸

50

収器用熱交換器 2 1 を介して受け取り、加熱された状態で貯湯タンク 3 1 の頂部に戻されることにより、貯湯タンク 3 1 内の頂部側の水が加熱される。これにより、貯湯タンク 3 1 の水温は、例えば、底部側が 9 、中段付近が 4 1 、頂部側が 4 5 となる温度成層が形成される。その結果、冷暖房回路においては、冷房運転用熱交換器 3 7 を介して貯湯タンク 3 1 内の底部側の水から冷熱を受け取った液冷媒が矢印の方向に流れ、室内機 8 7 に循環供給されて室内空気と熱交換することにより、室内を冷房する。

#### 【 0 0 5 8 】

ところで、このような冷房運転が長時間継続されると、温水循環回路を經由して貯湯タンク 3 1 内に加熱された温水が供給され続けることに伴い、貯湯タンク 3 1 内の水温が次第に上昇する。その結果、温水循環回路では、凝縮器 5 及び吸収器 9 で発生した熱を十分に奪うことができなくなり、吸収式ヒートポンプ回路 1 の動作に影響を与えるおそれがある。そのため、運転制御手段では、例えば、貯湯タンク内 3 1 に設けられた温度センサの検出結果により、設定位置（高さ）の水温が設定温度以上に上昇、つまり、設定温度以上の温水が設定量貯留されたことを検知すると、温水循環回路を流れる温水の流路を空冷放熱管 1 3 1 へバイパスさせるように、流路切替弁 1 3 3 の動作を制御する。これにより、接続配管 8 3 を流れる温水は、空冷放熱管 1 3 1 を流れることにより、冷却用ファン 1 3 5 から送風される空気と熱交換して空冷されてから貯湯タンク 3 1 内に返送されるようになるため、貯湯タンク 3 1 内の水が必要以上に加熱されることを防ぐことができ、吸収式ヒートポンプ回路 1 で発生する熱を回収し続けることが可能となる。

10

#### 【 0 0 5 9 】

ここで、例えば、夏場など外気温度が高いときには、空冷放熱管 1 3 1 内を流れる水と空気との温度差が小さくなり、十分な放熱効果が得られないおそれがある。このため、運転制御手段は、例えば、外気温度が設定温度よりも高いときには、吸収式ヒートポンプ回路 1 において、再生器 3 の希溶液の加熱温度を上昇させるように加熱源の燃焼量を調整し、凝縮器 5 及び吸収器 9 で発生する熱量を増加させるように制御する。これにより、温水循環回路を流れる温水はより高温に加熱された状態で空冷放熱管 1 3 1 に流れ込むため、空冷効率を向上させることができ、温水を所定温度まで冷却させることが可能となる。

20

#### 【 0 0 6 0 】

図 2 は、冷房運転時における吸収式ヒートポンプ回路 1 の動作を説明するサイクル図である。図の縦軸は蒸気圧 (mmHg)、横軸は温度を示し、各数値は冷房運転時の蒸気圧、温度及び濃度 (%) を表している。また、かっこ内の数値は、温水循環回路を流れる水を空冷放熱管 1 3 1 により空冷するときのヒートポンプ回路 1 の運転状態の数値を示している。図に示すように、冷房運転時においては、吸収器 9 から再生器 3 へ送られる希溶液（吸収液）の加熱に、太陽熱を利用することにより、サイクル運転の効率向上を実現している。なお、各数値は冷房運転時の状態を示す一例に過ぎないため、これらの数値に限定されるものではない。

30

#### 【 0 0 6 1 】

このように、冷房運転時においては、第 1 集熱冷媒循環回路及び第 2 集熱冷媒循環回路の動作により、太陽光から集熱された熱と、再生器 3 の希溶液を加熱源で加熱したときに排出される燃焼排ガスより回収された熱を、吸収式ヒートポンプ回路 1 において再生器 3 に向けて流れる希溶液の加熱に利用しているため、加熱源で使用する燃料の消費量を低減して二酸化炭素の排出量を少なくし、かつ、吸収式ヒートポンプ回路 1 の運転効率を向上させることができる。また、冷媒循環回路と温水循環回路の動作により、吸収式ヒートポンプ回路 1 の蒸発器 7 から回収した冷熱を利用して貯湯タンク 3 1 の底部側の水を冷却、言い換えれば、貯湯タンク 3 1 内の水を蒸発器 7 の熱源として利用し、かつ、凝縮器 5 及び吸収器 9 から回収した温熱を利用して貯湯タンク 3 1 内の頂部側の水を加熱、言い換えれば、貯湯タンク 3 1 内の水を凝縮器 5 及び吸収器 9 の冷熱源として利用している。このため、冷暖房回路の動作により貯湯タンク 3 1 の底部側の冷水を利用して冷房運転を行うことができ、しかも頂部側の温水を給湯用として利用することができる。

40

#### 【 0 0 6 2 】

50

また、本実施形態では、冷房運転開始の指令と同時に各回路の動作を開始させる例を説明したが、これに限られるものではなく、例えば、第1集熱冷媒循環回路は、冷房運転開始の指令と関係なく適宜動作させ、日中の太陽光を集熱して蓄熱タンク51内の液冷媒を予め加熱しておくように制御することにより、冷房運転開始と同時に蓄熱タンク51内の液冷媒の熱を直ちに利用することができるとともに夜間の運転時にも日中蓄熱した熱を利用することができる。また、吸収式ヒートポンプ回路1、冷媒循環回路及び温水循環回路においても、冷房運転の動作と関係なく適宜動作させ、貯湯タンク31内に所定温度の温度成層を形成しておくことにより、冷房運転開始と同時に冷房機能を直ちに発揮させることができ、また、必要なときにいつでも給湯を行うことが可能となるため、利用者の快適性を向上させることができる。

10

#### 【0063】

本実施形態においては、日中の余りがちな太陽熱を冷房運転に随時使用するとともに、太陽光から集熱された熱を蓄熱タンク51内に蓄えておき、日没後は蓄熱された熱を吸収式ヒートポンプ回路1における希溶液の加熱に利用する補助熱源とすることができるため、システム全体としての高い成績係数(COP)を実現することができる。

#### 【0064】

次に、本実施の形態の吸収式冷暖房給湯システムの暖房運転の動作について図3を参照して説明する。図3は図1と同様の装置構成を有するが、運転制御手段により各回路を動作させる制御の内容が冷房運転の場合と相違する。以下の制御では、暖房運転を開始する時点で、蓄熱タンク51及び貯湯タンク31に所定温度まで加熱された液冷媒が予め貯留されているものとする。

20

#### 【0065】

ユーザがリモコン141を操作して暖房運転の開始が要求されると、運転制御手段は、循環ポンプ57, 69, 93の稼働を開始させる(必要であれば、循環ポンプ67を稼働させる)。このとき、運転制御手段の制御の下、流路切替弁61, 73は、バイパス管路129, 127の流路に液冷媒が流れ込むように流路が制御されており、流路切替弁91は、冷房運転用熱交換器37の流路に液冷媒が流れ込まないように流路が制御されている。また、流路切替弁133は、空冷放熱管131内に液冷媒が流れ込まないように流路が制御されている。なお、暖房運転開始当初は、吸収式ヒートポンプ回路1及び温水循環回路の動作は停止している。

30

#### 【0066】

このような制御により、第1集熱冷媒循環回路においては、冷房運転時と同様に運転が開始される。一方、第2集熱冷媒循環回路と冷媒循環回路においては、バイパス管路127, 129が開放されることにより、新たな液冷媒の回路(以下、集熱暖房用回路という。)が形成される。すなわち、循環ポンプ69の稼働により、蒸発器用熱交換器19を通過した液冷媒は、バイパス管路129を流れて流路切替弁61を通過した後、排ガス熱交換器65、循環ポンプ67、蓄熱タンク51を経由して加熱された液冷媒は、矢印の方向に流れてバイパス管路127に流入する。そして、流路切替弁73を経由して接続配管71を流れた液冷媒は、集熱用熱交換器35を介して貯湯タンク31内の水と熱交換することにより、底部側の水を加熱した後、接続配管68を流れて蒸発器用熱交換器19に流入する。このとき、吸収式ヒートポンプ回路1は動作を停止しているため、蒸発器用熱交換器19を通過する前後で液冷媒の温度変化は殆ど生じない。

40

#### 【0067】

このようにして集熱暖房用回路の運転を行うことにより、貯湯タンク31内では、底部側の水が加熱されることにより、貯湯タンク31内の水温が上昇し、暖房及び給湯に必要な温水が蓄えられる。そして、冷暖房回路においては、暖房運転用熱交換器41を介して貯湯タンク31内の頂部側の温水から熱を受け取り加熱された液冷媒が矢印の方向に流れ、室内機87に循環供給されて室内空気と熱交換することにより、室内を暖房する。

#### 【0068】

一方、例えば、暖房負荷の増加や給湯で所定量以上の温水が使用されることにより、貯

50

湯タンク 3 1 内の温水の残量が不足することを温度センサの検出結果により検知したときには、運転制御手段は、吸収式ヒートポンプ回路 1 及び温水循環回路の動作を開始させる。これにより、冷房運転と同様、温水循環回路により貯湯タンク 3 1 内から抜き出された温水は、凝縮器用熱交換器 1 7 及び吸収器用熱交換器 2 1 を介して温熱を回収して加熱された後、貯湯タンク 3 1 内に供給される。この場合、例えば、貯湯タンク 3 1 の中段付近の水温が 5 5 とすれば頂部側の水温が 6 0 まで加熱される。なお、蒸発器用熱交換器 1 9 では、蒸発器 7 で発生した冷熱が、集熱暖房用回路を流れる液冷媒により回収されるが、この液冷媒は、排ガス熱交換器 6 5、蓄熱タンク 5 1 を経由して加熱されてから集熱用熱交換器 3 5 に流入するため、貯湯タンク 3 1 の底部を加熱するのに何ら影響はない。

#### 【 0 0 6 9 】

図 4 は、暖房運転時（給湯時を含む）における吸収式ヒートポンプ回路 1 の動作を説明するサイクル図であり、図 2 で説明したように、各数値は蒸気圧、温度及び濃度を表している。暖房運転時では、冷房運転時と比較して蒸気圧、温度及び濃度がいずれも高くなるように調整されている。また、図に示すように、暖房運転時には、蒸発器 7 の熱源として太陽熱を利用することにより、サイクル運転の効率向上を実現している。なお、各数値は暖房運転時の状態を示す一例に過ぎないため、これらの数値に限定されるものではない。

#### 【 0 0 7 0 】

このように暖房運転時には、第 1 集熱冷媒循環回路と集熱暖房用回路を動作させることにより、吸収式ヒートポンプ回路 1 を動作させなくても、太陽光を集熱した熱を用いて貯湯タンク 3 1 内の水を所定温度まで加熱することができる。また、必要に応じて吸収式ヒートポンプ回路 1 を動作させることにより、太陽光から集熱した熱と、再生器 3 の希溶液を加熱源で加熱したときに排出される燃焼排ガスより回収された熱を、貯湯タンク 3 1 内の底部側の水の加熱と、吸収式ヒートポンプ回路 1 において蒸発器 7 の熱源として利用することができる。このため、吸収式ヒートポンプ回路 1 においては、再生器 3 の加熱源で使用する燃料の消費量を低減して二酸化炭素の排出量を少なくし、かつ、吸収式ヒートポンプ回路 1 の運転効率を向上させることができる。さらに、温水循環回路を動作させ、凝縮器 5 及び吸収器 9 から回収した温熱を利用して貯湯タンク 3 1 内の頂部側の水を加熱することにより、貯湯タンク 3 1 内には、暖房運転及び給湯使用が同時に行われても湯切れを起こさない程度の湯量を貯留しておくことが可能となる。

#### 【 0 0 7 1 】

また、本実施形態では、暖房運転開始の指令と同時に第 1 集熱冷媒循環回路と集熱暖房用回路の動作を開始させる例を説明したが、これらの回路は、暖房運転開始の指令と関係なく適宜動作させ、日中の太陽光を利用して、蓄熱タンク 5 1 内に貯留される液冷媒と貯湯タンク 3 1 内に貯留される水を加熱して沸き上げておくように制御するものとする。これにより、吸収式ヒートポンプ回路 1 の動作時間をできるだけ短縮させながら、暖房運転や給湯運転を行うことができるため、システム全体としての運転効率を高めることができる。また、暖房運転開始と同時に暖房機能を直ちに発揮させることができるとともに、必要なときにいつでも給湯を行うことが可能となるため、利用者の快適性を向上させることができる。

#### 【 0 0 7 2 】

本実施形態においては、日中の太陽熱を暖房運転に随時使用するとともに、集熱した太陽熱を蓄熱タンク 5 1 内に蓄えておき、日没後は蓄熱された太陽熱を吸収式ヒートポンプ回路 1 における蒸発器 7 の熱源として利用する補助熱源とすることができるため、システム全体としての高い成績係数（COP）を実現することができる。さらに、吸収式ヒートポンプ回路 1 を運転中は燃焼排ガスより回収された熱を貯湯タンク 3 1 内の水の加熱に利用するため、加熱源におけるガス燃焼効率は、従来の燃焼方式の暖房給湯装置と同等程度の燃焼効率を実現することができる。

#### 【 0 0 7 3 】

加えて、本実施形態においては、日中の太陽熱だけで貯湯タンク 3 1 内の水が所定の温

10

20

30

40

50

度に達すれば、吸収式ヒートポンプ回路1を動作させずに、給湯を行うことができ、給湯温度が低下して設定温度以下になったときには、予め集熱された太陽熱で加熱された貯湯タンク31内の温水を熱源として吸収式ヒートポンプ回路1を運転し、沸き上げを行うことができる。ここで、吸収式ヒートポンプ回路1の熱源となる貯湯タンク31内の温水は低温（例えば30℃）でも十分に活用することができる。例えば、日照量が同じ場合に集熱温度が30℃と60℃の集熱効率を比較すると、30℃の集熱効率が0.7、60℃の集熱効率が0.45となり、30℃の方が1.6倍高効率となることから、その分、集熱器45の小面積化を実現することができる。

#### 【0074】

次に、本実施形態の吸収式冷暖房給湯システムの給湯運転の動作について図5を参照して説明する。図5は図1と同様の装置構成を有している。給湯運転では、冷房運転又は暖房運転とそれぞれ同時に行うことが可能になっており、以下の制御においては、給湯運転の開始時点で、冷房運転又は暖房運転で説明した動作により、貯湯タンク31内に所定温度まで加熱された温水が予め貯留されているものとする。ここで、給湯運転としては、第1の給湯経路を介した末端給湯運転と、第2の給湯経路を介した湯張り運転に分けて説明する。また、図において、第1の給湯経路における水の流れを実線の矢印で示し、第2の給湯経路における水の流れを点線の矢印で示す。

10

#### 【0075】

末端給湯運転では、ユーザが給湯端末の蛇口等を開放することにより、第1の給湯経路を介して給湯端末33から温水が給湯される。すなわち、給水源から供給された水が接続配管97を介して貯湯タンク31の底部に供給されることにより、貯湯タンク31の頂部から接続配管99を通じて温水が流出する。この温水は、混合弁101において接続配管95を通じて流入した水と所定の混合比率で混合されて所定の水温に調整された後、給湯配管103を流れて給湯端末33から給湯される。ここで、混合弁101の混合比率は、ユーザの設定により運転制御手段が混合弁101の動作を制御することにより調整される。また、混合弁109は、接続配管99から温水が接続配管107を介して流れ込まないように弁が閉じた状態に調整されている。

20

#### 【0076】

湯張り運転では、ユーザが図示しないリモコンを操作して湯張り運転の開始が要求されると、第2の給湯経路を介して浴槽115内に温水が給湯される。すなわち、末端給湯運転と同様に、貯湯タンク31の頂部から接続配管99を通じて流出された温水は、接続配管107を流れて混合弁109に流入し、ここにおいて、接続配管95、接続配管105を通じて流入した水と所定の混合比率で混合されて所定の水温に調整された後、接続配管111、風呂出口接続配管113を介して浴槽115内に給湯される。ここで、混合弁109の混合比率は、ユーザの設定により運転制御手段が混合弁109の動作を制御することにより調整される。また、混合弁101は、接続配管99を流れた温水が接続配管103に流れ込まないように該流路が閉じた状態に調整されている。

30

#### 【0077】

なお、末端給湯運転と湯張り運転は、混合弁101、109の動作を制御することにより、末端給湯運転と湯張り運転を同時に行うことも可能になっている。

40

#### 【0078】

次に、本実施の形態の吸収式冷暖房給湯システムの風呂追焚き運転の動作について図6を参照して説明する。図6は図1と同様の装置構成を有しており、風呂追焚き運転では、冷房運転及び暖房運転とそれぞれ同時に行うことが可能になっている。以下の制御においては、風呂追焚き運転の開始時点で、貯湯タンク31内に所定温度まで加熱された温水が予め貯留されているものとする。

#### 【0079】

風呂追焚き運転では、ユーザが図示しないリモコンを操作して風呂追焚き運転の開始が要求されると、運転制御手段は、循環ポンプ117の稼働を開始させる。これにより、風呂追焚き回路において浴槽水が循環を開始する。すなわち、浴槽水は、矢印の方向に流れ

50

、追焚き用熱交換器 4 3 を介して貯湯タンク 3 1 内の頂部側の温水と熱交換されて加熱された後、浴槽 1 1 5 内に戻される。ここで、流路切替弁 1 1 9 は、浴槽 1 1 5 内から抜き出された浴槽水が風呂出口接続配管 1 1 3 を流れて風呂熱回収用熱交換器 3 9 に流れ込まないように流路が制御されている。このように浴槽水を風呂追焚き回路内で循環させることにより、浴槽 1 1 5 内に貯留される浴槽水の水温を設定温度まで上昇させることができる。

#### 【 0 0 8 0 】

次に、本実施の形態の吸収式冷暖房給湯システムの風呂熱回収運転の動作について図 7 を参照して説明する。図 7 は図 1 と同様の装置構成を有している。風呂熱回収運転は、使用済みの浴槽水の熱を有効利用して貯湯タンク 3 1 内の底部の水温を上昇させることを目的とし、例えば、暖房運転の開始前や暖房運転中等に行われる。以下の制御においては、風呂熱回収運転の開始時点で、浴槽 1 1 5 内に所定温度に加熱された浴槽水が貯留されているものとする。

10

#### 【 0 0 8 1 】

風呂熱回収運転は、例えば、ユーザが図示しないリモコンを操作して風呂熱回収運転の開始が要求された場合や、浴槽水及び貯湯タンク 3 1 内の水の水温を温度センサが検知した結果により運転制御手段が必要と判断した場合、運転制御手段は、循環ポンプ 1 1 7 を稼働させる。これにより、風呂熱回収回路において浴槽水が循環を開始する。すなわち、浴槽水は、矢印の方向に流れ、風呂熱回収用熱交換器 3 9 を介して貯湯タンク 3 1 内の底部側の水と熱交換して放熱された後、浴槽 1 1 5 内に戻される。このように浴槽水を風呂熱回収回路で循環させることにより、貯湯タンク 3 1 内の水に浴槽水の熱を回収させることができるため、使用済みの浴槽水の熱を有効に利用することができ、システム全体の運転効率を向上させることができる。

20

#### 【 0 0 8 2 】

次に、本実施の形態の吸収式冷暖房給湯システムの高温沸き上げ運転の動作について図 8 を参照して説明する。図 8 は図 1 と同様の装置構成を有している。この高温沸き上げ運転は、特別に高温給湯（例えば 9 0 ）の要求があった場合に、吸収式ヒートポンプ回路 1 をボイラー運転するための運転である。このボイラー運転では、吸収式ヒートポンプ回路 1 において加熱源により再生器 3 の希溶液を加熱する加熱温度を例えば暖房運転時の加熱温度よりも高い所定温度に設定することにより、高温の冷媒蒸気を発生させ、この冷媒蒸気を凝縮器 5 及び吸収器 9 内に充満させるようにしている。

30

#### 【 0 0 8 3 】

高温沸き上げ運転では、ユーザが図示しないリモコンを操作して高温沸き上げ運転の開始が要求された場合、運転制御手段は、再生器 3 の加熱温度を調整するとともに、循環ポンプ 7 7 を稼働させ、温水循環回路を動作させる。そして、開閉弁 1 3 9 が開くように開閉弁 1 3 9 の動作を制御することにより、バイパス管路 1 3 7 を通じて凝縮器 5 と吸収器 9 とを連通させる。これにより、凝縮器 5 内に充満する高温の冷媒蒸気はバイパス管路 1 3 7 を通じて矢印の方向に流れて吸収器 9 内に導入され、凝縮器 5 内と吸収器 9 内の温度が略均一になる。一方、温水循環回路においては、貯湯タンク 3 1 内から抜き出された温水（例えば 5 5 ）は、矢印の方向に流れて凝縮器用熱交換器 1 7 及び吸収器用熱交換器 2 1 を介して高温の熱を回収し、高温（例えば 9 0 ）に加熱された後、貯湯タンク 3 1 内に戻される。したがって、貯湯タンク 3 1 内の頂部側には、高温（例えば 9 0 ）の湯が貯留されるため、高温給湯が可能になる。

40

#### 【 0 0 8 4 】

本実施形態の吸収式冷暖房システムは、筐体内に收容されて構成される。この筐体内には、貯湯タンク 3 1、蓄熱タンク 5 1、運転制御手段を動作させる回路を含む制御盤、吸収式ヒートポンプ回路 1 を含むヒートポンプユニット、各循環ポンプや各制御弁等が含まれる機器ユニット等が收容されるようになっている。

#### 【 0 0 8 5 】

図 9 は、これらの各ユニットを 1 つの筐体 1 4 3 内に收容させた状態の一例を示す図で

50

ある。図に示すように、筐体 1 4 3 内には、縦長の蓄熱タンク 5 1 及び貯湯タンク 3 1 が上下方向に積み上げられ、その両側には機器ユニット 1 4 5、制御盤 1 4 7、ヒートポンプユニット 1 4 9 が配置されて収容される。これによれば、すべてのユニットが共通の筐体 1 4 3 内に収められているため、現場施工の省力化を図ることができる。

【 0 0 8 6 】

図 1 0 は、各ユニットを 2 つの筐体に分けて収容させた状態の一例を示す図である。図に示すように、筐体 1 5 1 内には、下方に蓄熱タンク 5 1、制御盤 1 4 7 を配置し、その上にヒートポンプユニット 1 4 9 を配置した状態で収容される。また、筐体 1 5 3 内には、上下方向に渡って縦長の貯湯タンク 3 1 が配置され、その横に機器ユニット 1 4 5、制御盤 1 4 7 が上下方向に配置された状態で収容される。これによれば、筐体を 2 つに分けることにより、各筐体の重量を軽量化するとともにコンパクト化を図ることができるため、レイアウトの設計自由度を向上させることができる。

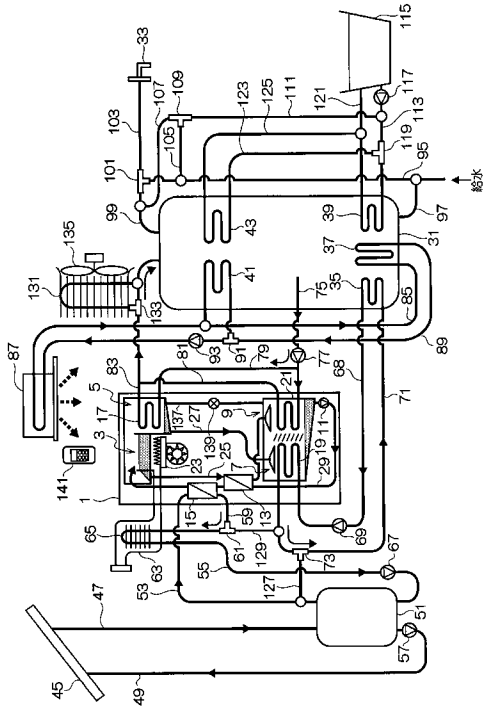
10

【符号の説明】

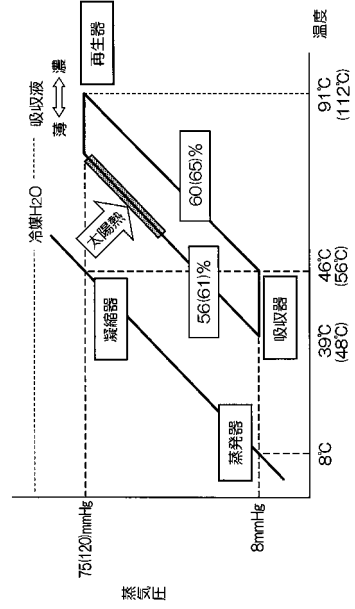
【 0 0 8 7 】

- |                                     |             |    |
|-------------------------------------|-------------|----|
| 1                                   | 吸収式ヒートポンプ回路 |    |
| 3                                   | 再生器         |    |
| 5                                   | 凝縮器         |    |
| 7                                   | 蒸発器         |    |
| 9                                   | 吸収器         |    |
| 1 1, 5 7, 6 7, 6 9, 7 7, 9 3, 1 1 7 | 循環ポンプ       | 20 |
| 1 5                                 | 第 2 溶液熱交換器  |    |
| 1 7                                 | 凝縮器用熱交換器    |    |
| 1 9                                 | 蒸発器用熱交換器    |    |
| 2 1                                 | 吸収器用熱交換器    |    |
| 2 3                                 | 加熱源         |    |
| 3 1                                 | 貯湯タンク       |    |
| 3 5                                 | 集熱用熱交換器     |    |
| 3 7                                 | 冷房運転用熱交換器   |    |
| 3 9                                 | 風呂熱回収用熱交換器  |    |
| 4 1                                 | 暖房運転用熱交換器   | 30 |
| 4 3                                 | 追焚き用熱交換器    |    |
| 4 5                                 | 集熱器         |    |
| 5 1                                 | 蓄熱タンク       |    |
| 6 1, 7 3, 9 1, 1 3 3                | 流路切替弁       |    |
| 6 5                                 | 排ガス熱交換器     |    |
| 8 7                                 | 室内機         |    |
| 1 0 1, 1 0 9                        | 混合弁         |    |
| 1 1 5                               | 浴槽          |    |
| 1 2 7, 1 2 9, 1 3 7                 | バイパス管路      |    |
| 1 3 1                               | 空冷放熱管       | 40 |
| 1 3 9                               | 開閉弁         |    |
| 1 4 1                               | リモコン        |    |

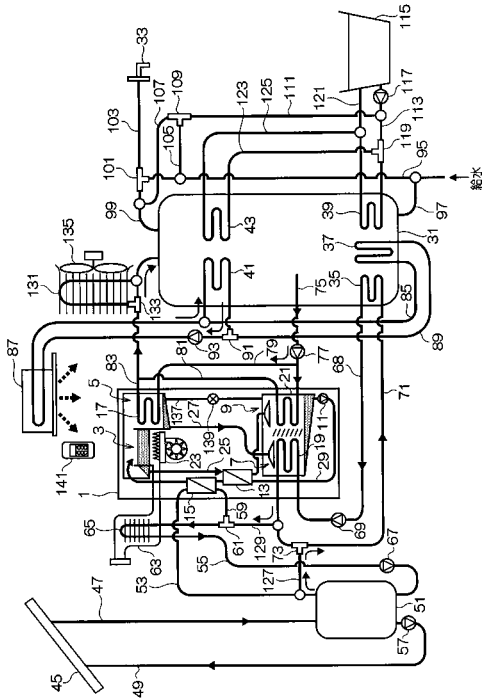
【 図 1 】



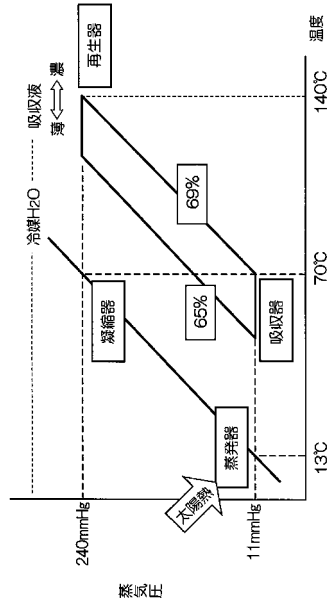
【 図 2 】



【 図 3 】

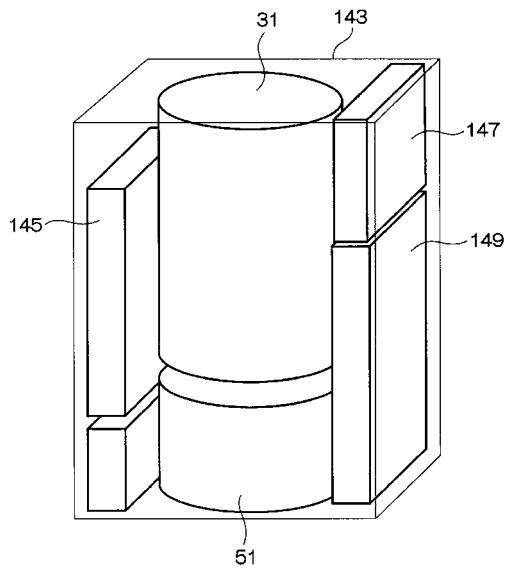


【 図 4 】





【 図 9 】



【 図 10 】

