

(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2011-89722

(P2011-89722A)

(43) 公開日 平成23年5月6日(2011.5.6)

(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 5 B 25/02 (2006.01)	F 2 5 B 25/02 A	
F 2 5 B 27/02 (2006.01)	F 2 5 B 27/02 K	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-244333 (P2009-244333)	(71) 出願人	000199887
(22) 出願日	平成21年10月23日 (2009.10.23)		川重冷熱工業株式会社
			滋賀県草津市青地町1000番地
		(74) 代理人	100076705
			弁理士 塩出 真一
		(74) 代理人	100107283
			弁理士 塩出 洋三
		(72) 発明者	平井 晃
			滋賀県草津市青地町1000番地 川重冷熱工業株式会社滋賀工場内
		(72) 発明者	染矢 耕一
			滋賀県草津市青地町1000番地 川重冷熱工業株式会社滋賀工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍・空調方法及び装置

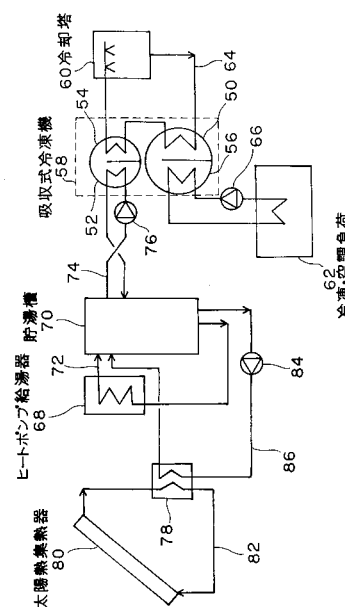
(57) 【要約】

【課題】 自然エネルギーを利用したヒートポンプや太陽熱集熱器による熱を利用して、CO₂ 排出量の少ない冷凍・空調システムを提供する。

【解決手段】

吸収器50、再生器52、凝縮器54及び蒸発器56を少なくとも備えた吸収式冷凍機58の再生器52とヒートポンプ給湯器68とを、貯湯槽70及び給湯管74を介して接続し、この貯湯槽70に熱交換器78を介して太陽熱集熱器80を接続し、太陽熱集熱器80により発生した温水及びヒートポンプ給湯器68により発生した温水を吸収式冷凍機58の駆動熱源の少なくとも一部に使用するように構成する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ヒートポンプにより発生した温水及び水蒸気のいずれかを吸収式冷凍機の駆動熱源の少なくとも一部に使用することを特徴とする冷凍・空調方法。

【請求項 2】

太陽熱集熱器により発生した温水及び水蒸気のいずれか、並びにヒートポンプにより発生した温水及び水蒸気のいずれかを吸収式冷凍機の駆動熱源の少なくとも一部に使用することを特徴とする冷凍・空調方法。

【請求項 3】

ヒートポンプにより発生した温水を吸収式冷凍機の駆動熱源の少なくとも一部に使用する方法であって、ヒートポンプの熱を貯湯槽に流入させた後、貯湯槽からの温水の熱を外部で利用してヒートポンプに戻すことを特徴とする冷凍・空調方法。

10

【請求項 4】

太陽熱集熱器により発生した温水及びヒートポンプにより発生した温水を吸収式冷凍機の駆動熱源の少なくとも一部に使用する方法であって、ヒートポンプの熱を貯湯槽に流入させた後、吸収式冷凍機で駆動熱源として利用し、その温水温度がある一定を超える場合は、その熱を外部で利用して前記のある一定温度以下にしてヒートポンプに戻すことを特徴とする冷凍・空調方法。

【請求項 5】

熱の外部利用として、貯湯槽から温水の熱で吸収式冷凍機の希溶液を加熱する請求項 3 又は 4 記載の冷凍・空調方法。

20

【請求項 6】

ヒートポンプにある一定温度以下で温水が戻るように、温度を検知して冷却器及び希溶液加熱器の少なくともいずれかで温度調節する請求項 3～5 のいずれかに記載の冷凍・空調方法。

【請求項 7】

ある一定温度が 65°C である請求項 4、5 又は 6 記載の冷凍・空調方法。

【請求項 8】

吸収式冷凍機へ供給する温水温度 A によって、ヒートポンプの運転負荷及び出湯温度のいずれかを調節する請求項 3～7 のいずれかに記載の冷凍・空調方法。

30

【請求項 9】

吸収式冷凍機へ供給する温水温度 A が一定になるように、ヒートポンプの運転負荷及び出湯温度のいずれかを調節する請求項 3～8 のいずれかに記載の冷凍・空調方法。

【請求項 10】

吸収式冷凍機の冷水出口温度 B 1 及び冷水出口温度差 ($B2 - B1$) のいずれかによって、ヒートポンプの運転負荷及び出湯温度のいずれかを調節する請求項 3～9 のいずれかに記載の冷凍・空調方法。

【請求項 11】

吸収式冷凍機の冷水出口温度 B 1 が一定になるように、ヒートポンプの運転負荷及び出湯温度のいずれかを調節する請求項 3～10 のいずれかに記載の冷凍・空調方法。

40

【請求項 12】

吸収式冷凍機の代りに吸着式冷凍機及びデシカント空調機のいずれかをを用いる請求項 1～11 のいずれかに記載の冷凍・空調方法。

【請求項 13】

吸収器、再生器、凝縮器及び蒸発器を少なくとも備えた吸収式冷凍機の再生器とヒートポンプとを、給湯管及び水蒸気供給管のいずれかを介して接続したことを特徴とする冷凍・空調装置。

【請求項 14】

吸収器、再生器、凝縮器及び蒸発器を少なくとも備えた吸収式冷凍機の再生器とヒートポンプとを、貯湯槽及び給湯管を介して接続し、この貯湯槽に熱交換器を介して太陽熱集

50

熱器を接続したことを特徴とする冷凍・空調装置。

【請求項 15】

吸収器、再生器、凝縮器及び蒸発器を少なくとも備えた吸収式冷凍機の再生器とヒートポンプとを、貯湯槽及び給湯管を介して接続した装置であって、ヒートポンプにより発生した温水を貯える貯湯槽とヒートポンプとを接続する温水循環管に、希溶液加熱器及び冷却器の少なくともいずれかを接続して、ヒートポンプに戻る温水の温度を調節するようにしたことを特徴とする冷凍・空調装置。

【請求項 16】

吸収器、再生器、凝縮器及び蒸発器を少なくとも備えた吸収式冷凍機の再生器とヒートポンプとを、貯湯槽及び給湯管を介して接続し、この貯湯槽に熱交換器を介して太陽熱集熱器を接続した装置であって、ヒートポンプにより発生した温水を貯える貯湯槽とヒートポンプとを接続する温水循環管に、希溶液加熱器及び冷却器の少なくともいずれかを接続して、ヒートポンプに戻る温水の温度を調節するようにしたことを特徴とする冷凍・空調装置。

【請求項 17】

吸収式冷凍機の代りに吸着式冷凍機及びデシカント空調機のいずれかを設ける請求項 13～16 のいずれかに記載の冷凍・空調装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自然エネルギーを利用したヒートポンプによる熱や太陽熱を利用して、CO₂ 排出量が少なくなるようにした冷凍・空調システム（方法及び装置）に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、吸収式冷凍機の一例として、図 5 に示すものが知られている。この吸収式冷凍機は、吸収液（例えば、臭化リチウム水溶液）が吸収器 10 から再生器 14 に流されるというサイクルを構成している。この吸収式冷凍機における吸収サイクルを説明すると、まず、吸収器 10 で多量の冷媒蒸気を吸収して濃度が薄められた吸収液（希吸収液又は希溶液）が吸収器 10 から熱交換器 12 に送給され、この熱交換器 12 により加熱された後に再生器 14 に送給される。前記希吸収液（希溶液）は、この再生器 14 において再生され、吸収している冷媒の一部を放出し濃度がその分高くなって濃吸収液（濃溶液）となる。

【0003】

この濃吸収液は、熱交換器 12 の加熱側に前記希吸収液を加熱する加熱源として戻された後、前記吸収器 10 に帰還する。この帰還した吸収液は吸収器 10 において伝熱管上に散布され、冷却水により冷却されながら再び冷媒蒸気を吸収して前記希吸収液となる。32 は吸収液ポンプ、36 は冷媒ポンプ、38 は冷却水ポンプである。

【0004】

再生器 14 には、加熱源（駆動熱源）として温水又はスチームが供給される。再生器 14 からの冷媒蒸気は凝縮器 22 に戻されて凝縮する。凝縮器 22 からの冷媒液（例えば、水）は蒸発器 24 に入り、この凝縮した冷媒液が冷媒ポンプ 36 により蒸発器 24 の伝熱管（水が流通している）に散布され蒸発潜熱により冷却されて冷水が得られる。

【0005】

また、従来、太陽熱集熱器とヒートポンプとを組み合わせた給湯システムが知られている。しかし、このシステムは給湯のみを目的とするもので、空調は行うことができない。

【0006】

さらに、従来、太陽熱を活用した冷暖房・給湯システムが知られている。このシステムは、太陽熱集熱器と吸収式冷温水機とヒートポンプとを組み合わせる構成であるが、ヒートポンプからの温水は、吸収式冷温水機へは供給されず、貯湯槽を介して直接給湯される

10

20

30

40

50

。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平8-61749号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

解決しようとする問題点は、ヒートポンプで発生した熱が、吸収式冷凍機の駆動熱源として利用されていない点である。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、CO₂ 排出量の小さな冷凍・空調システムを提供するために、ヒートポンプにより発生した温水又は水蒸気を、吸収式冷凍機の駆動熱源の全部又は一部に使用することを最も主要な特徴とする。

【0010】

本発明の冷凍・空調方法は、ヒートポンプにより発生した温水及び水蒸気のいずれかを吸収式冷凍機の駆動熱源の少なくとも一部に使用することを特徴としている。

【0011】

また、本発明の方法は、太陽熱集熱器により発生した温水及び水蒸気のいずれか、並びにヒートポンプにより発生した温水及び水蒸気のいずれかを吸収式冷凍機の駆動熱源の少なくとも一部に使用することを特徴としている。

20

【0012】

また、本発明の方法は、ヒートポンプにより発生した温水を吸収式冷凍機の駆動熱源の少なくとも一部に使用する方法であって、ヒートポンプの熱を貯湯槽に流入させた後、貯湯槽からの温水の熱を外部で利用してヒートポンプに戻すことを特徴としている。

【0013】

さらに、本発明の方法は、太陽熱集熱器により発生した温水及びヒートポンプにより発生した温水を吸収式冷凍機の駆動熱源の少なくとも一部に使用する方法であって、ヒートポンプの熱を貯湯槽に流入させた後、吸収式冷凍機で駆動熱源として利用し、その温水温度がある一定温度を超える場合は、その熱を外部で利用して前記のある一定温度以下にしてヒートポンプに戻すことを特徴としている。

30

【0014】

これらの方法において、熱の外部利用として、貯湯槽からの温水の熱で吸収式冷凍機の希溶液を加熱することが望ましい。すなわち、ヒートポンプの運転上の制約により、ヒートポンプに戻る温水温度がある一定温度以下（例えば65℃以下）である場合には、当該温水を吸収式冷凍機の駆動熱源に利用したのち（例えば70℃～85℃）、外部の冷却器などで放熱する必要があるが、その時、その温水の全部又は一部を、吸収式冷凍機の再生器で加熱されて再生される希吸収液の予熱（希溶液加熱器）に利用すれば、吸収式冷凍機の効率が向上して、望ましい結果が得られる。

40

この場合、ヒートポンプにある一定温度以下（例えば65℃以下）で温水が戻るように、温度を検知して冷却器及び希溶液加熱器の少なくともいずれかで温度調節するようにする。

【0015】

これらの方法において、吸収式冷凍機へ供給する温水温度Aによって、ヒートポンプの運転負荷及び出湯温度のいずれかを調節することが望ましい。

また、吸収式冷凍機へ供給する温水温度Aが一定になるように、ヒートポンプの運転負荷及び出湯温度のいずれかを調節することが望ましい。

また、吸収式冷凍機の冷水出口温度B1及び冷水出口温度差（B2-B1）のいずれかによって、ヒートポンプの運転負荷及び出湯温度のいずれかを調節することが望ましい。

50

さらに、吸収式冷凍機の冷水出口温度 B 1 が一定になるように、ヒートポンプの運転負荷及び出湯温度のいずれかを調節する場合もある。また、吸収式冷凍機の代りに吸着式冷凍機及びデシカント空調機のいずれかをを用いてもよい。

【0016】

本発明の冷凍・空調装置は、吸収器、再生器、凝縮器及び蒸発器を少なくとも備えた吸収式冷凍機の再生器とヒートポンプとを、給湯管及び水蒸気供給管のいずれかを介して接続したことを特徴としている。

【0017】

また、本発明の装置は、吸収器、再生器、凝縮器及び蒸発器を少なくとも備えた吸収式冷凍機の再生器とヒートポンプとを、貯湯槽及び給湯管を介して接続し、この貯湯槽に熱交換器を介して太陽熱集熱器を接続したことを特徴としている。

10

【0018】

また、本発明の装置は、吸収器、再生器、凝縮器及び蒸発器を少なくとも備えた吸収式冷凍機の再生器とヒートポンプとを、貯湯槽及び給湯管を介して接続した装置であって、ヒートポンプにより発生した温水を貯える貯湯槽とヒートポンプを接続する温水循環管に、希溶液加熱器及び冷却器の少なくともいずれかを接続して、ヒートポンプに戻る温水の温度を調節するようにしたことを特徴としている。

【0019】

さらに、本発明の装置は、吸収器、再生器、凝縮器及び蒸発器を少なくとも備えた吸収式冷凍機の再生器とヒートポンプとを、貯湯槽及び給湯管を介して接続し、この貯湯槽に熱交換器を介して太陽熱集熱器を接続した装置であって、ヒートポンプにより発生した温水を貯える貯湯槽とヒートポンプを接続する温水循環管に、希溶液加熱器及び冷却器の少なくともいずれかを接続して、ヒートポンプに戻る温水の温度を調節するようにしたことを特徴としている。また、吸収式冷凍機の代りに吸着式冷凍機及びデシカント空調機のいずれかを設けてもよい。

20

【発明の効果】

【0020】

本発明の冷凍・空調方法及び装置は、ヒートポンプで発生した熱、さらには太陽熱を吸収式冷凍機の駆動熱源の全部又は一部に利用しているので、従来使用されていた燃料や水蒸気の使用量を零にするか、又は少なくすることができる。このため、CO₂ 排出量の削減を図ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は本発明の冷凍・空調装置の一例を示す説明図である。

【図2】図2は本発明の冷凍・空調装置の他の例を示す説明図である。

【図3】図3は本発明の例えば図6に示す冷凍・空調装置における貯湯槽まわりの詳細の一例を示す説明図である。

【図4】図4は本発明の例えば図6に示す冷凍・空調装置における貯湯槽まわりの詳細の他の例を示す説明図である。

【図5】図5は本発明の例えば図6に示す冷凍・空調装置における貯湯槽まわりの詳細のさらに他の例を示す説明図である。

40

【図6】図6は本発明の冷凍・空調装置の全体を示す説明図である。

【図7】図7は従来の吸収式冷凍機の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

CO₂ 排出量の小さな冷凍・空調システムを提供するという目的を、ヒートポンプからの熱、さらには太陽熱を吸収式冷凍機の駆動熱源として利用することにより実現した。

【実施例1】

【0023】

以下、本発明の実施の形態について図面に基づいて説明するが、本発明は下記の実施の

50

形態に何ら限定されるものではなく、適宜変更して実施できるものである。

図 1 は、本発明の実施の第 1 形態における冷凍・空調装置を示している。50 は吸収器、52 は再生器、54 は凝縮器、56 は蒸発器で、吸収式冷凍機 58 は、50、52、54、56 を少なくとも備えている。60 は冷却塔、62 は冷凍・空調負荷、64 は冷却水管、66 は冷水ポンプである。なお、吸収式冷凍機 58 に含まれる熱交換器、配管類、ポンプ類等は図示を省略している。

【0024】

このように、吸収器 50、再生器 52、凝縮器 54 及び蒸発器 56 を少なくとも備えた吸収式冷凍機 58 において、再生器 52 とヒートポンプ給湯器 68 とを、貯湯槽 70 及び給湯管 74 を介して接続している。72 は温水管、76 は温水ポンプである。

10

【0025】

このように構成された装置において、ヒートポンプにより発生した温水を吸収式冷凍機 58 の駆動熱源に使用する。

図 1 は、ヒートポンプの熱を全量、吸収式冷凍機 58 の駆動熱源として用いる場合を示しているが、ヒートポンプの熱の一部を吸収式冷凍機 58 の駆動熱源に用い、ガス、油、水蒸気等の他の熱源と併用してもよい。

【0026】

また、図 1 は、ヒートポンプで発生した温水を用いる場合を示しているが、ヒートポンプによって発生した水蒸気を用いてもよい。また、バックアップとしてボイラの熱を用いてもよい。

20

図 1 は一例として、単効用形（一重効用形）吸収式冷凍機の場合を示しているが、二重効用、三重効用、多重効用形吸収式冷凍機にも、本発明を勿論適用することができる。

【実施例 2】

【0027】

図 2 は、本発明の実施の第 2 形態における冷凍・空調装置を示している。本実施形態は、吸収器 50、再生器 52、凝縮器 54 及び蒸発器 56 を少なくとも備えた吸収式冷凍機 58 において、再生器 52 とヒートポンプ給湯器 68 とを、貯湯槽 70 及び給湯管 74 を介して接続し、さらに、この貯湯槽 70 に熱交換器 78 を介して太陽熱集熱器 80 を接続している。72 は温水管、82 は熱媒体循環管、84 は湯循環ポンプ、86 は湯循環管である。

30

【0028】

このように構成された装置において、太陽熱集熱器 80 により発生した温水並びにヒートポンプにより発生した温水を吸収式冷凍機 58 の駆動熱源に使用する。

図 2 は、太陽熱集熱器 80 及びヒートポンプの熱を全量、吸収式冷凍機 58 の駆動熱源として用いる場合を示しているが、太陽熱集熱器 80 及びヒートポンプの熱の一部を吸収式冷凍機 58 の駆動熱源に用い、ガス、油、水蒸気等の他の熱源と併用してもよい。

【0029】

また、図 2 は、太陽熱集熱器 80 及びヒートポンプで発生した温水を用いる場合を示しているが、太陽熱集熱器 80 及びヒートポンプによって発生した水蒸気を用いてもよい。また、バックアップとしてボイラの熱を用いてもよい。

40

図 2 は、一例として、単効用形（一重効用形）吸収式冷凍機の場合を示しているが、二重効用、三重効用、多重効用形吸収式冷凍機にも、本発明を勿論適用することができる。他の構成及び作用は実施の第 1 形態の場合と同様である。

【実施例 3】

【0030】

図 3 は、本発明の実施の第 3 形態における冷凍・空調装置の貯湯槽 70 まわりのヒートポンプ給湯器 68 と太陽熱集熱器 80 を示し、吸収式冷凍機 58 は割愛している。91 は外部熱利用部である。〔0014〕に述べたようにヒートポンプの運転上の制約により、ヒートポンプに戻る温水温度がある一定温度以下（例えば 65℃以下）である場合には、当該温水を吸収式冷凍機の駆動熱源に利用したのち（例えば 70℃～85℃）、外部の冷

50

却器 88 などで放熱する必要があるが、その時、その温水の全部又は一部を、吸収式冷凍機の再生器 52 で加熱されて再生される希吸収液の予熱（希溶液加熱器）に利用すれば、吸収式冷凍機の効率が向上して、望ましい結果が得られる。89 は太陽熱温水の循環ポンプである。

ヒートポンプ給湯器 68 へ戻る温度について付け加えると、65℃はヒートポンプの作動温度の上限である。また、希溶液加熱器に流入する希溶液温度以下では希溶液を加熱することができないため、最低 20℃以上（冷却水下限 15℃の時の希溶液温度）が望ましい。なお、本実施形態ではヒートポンプ給湯器 68、太陽熱集熱器 80 の温水が貯湯槽 70 で熱交換するようにしているが、図 4 のような太陽熱集熱器 80 の温水が貯湯槽 70 の内部で熱交換するようにしてもよい。また、図 5 のように、ヒートポンプ給湯器 68、太陽熱集熱器 80 の温水が直接貯湯槽 70 に流入するようにしてもよい。他の構成及び作用は実施の第 2 形態の場合と同様である。

【0031】

図 6 は、本発明の実施の第 3 形態における冷凍・空調装置の全体図を示している。本実施形態は、吸収器 50、再生器 52、凝縮器 54 及び蒸発器 56 を少なくとも備えた吸収式冷凍機 58a の再生器 52 とヒートポンプ給湯器 68 とを、貯湯槽 70 及び給湯管 74 を介して接続し、この貯湯槽 70 に熱交換器 78 を介して太陽熱集熱器 80 を接続した装置に、さらに、ヒートポンプ給湯器 68 により発生した温水を貯える貯湯槽 70 とヒートポンプ給湯器 68 とを接続する温水循環管 90 に、希溶液加熱器 91a 及び冷却器 92 の少なくともいずれかを接続して、ヒートポンプ給湯器 68 に戻る温水の温度を調節するように構成されている。98 は温水循環ポンプである。

【0032】

図 6 に示す装置では、希溶液加熱器 91a において、希溶液をヒートポンプ給湯器 68 の熱、この場合は温水で間接加熱する。93 は希溶液ポンプである。

また、冷却器 92 では、温水が 65℃以下、望ましくは 65℃～20℃になるように温度調節する。冷却器 92 は一例として、空冷式のものを挙げることができるが、水冷式でも差し支えない。温度制御の一例として、冷却器 92 出口の温度を温度センサー 94 により検出し、この温度により、冷却器 92 の入口管と出口管に設けられた三方弁 95 を制御する。

【0033】

また、吸収式冷凍機 58a へ供給する温水の温度 A を、温度センサー 96 で検出し、ヒートポンプ給湯器 68 の運転負荷又は出湯温度を調節するように構成する。97 は制御器である。

また、吸収式冷凍機 58a へ供給する温水温度 A を一定にするように、例えば、90℃にするように、ヒートポンプ給湯器 68 の運転負荷又は出湯温度を調節するように構成する。

【0034】

吸収式冷凍機 58a の冷水出口温度 B1 を温度センサー 99 で検出し、ヒートポンプ給湯器 68 の運転負荷又は出湯温度を調節するように構成される。なお、冷水出口温度 B1 の代りに、冷水入口温度 B2 を温度センサー 100 で検出し、冷水出口（詳しくは入出口）温度差（B2－B1）によって調節してもよい。

【0035】

また、吸収式冷凍機 58a 冷水出口温度 B1 を一定にするように、例えば、7℃にするように、ヒートポンプ給湯器 68 の運転負荷又は出湯温度を調節するように構成する。

図 6 では太陽熱集熱器 80 を設ける場合について説明したが、太陽熱集熱器を設けない構成とする場合もある。他の構成及び作用は実施の第 1～2 形態の場合と同様である。なお、実施例 1～3 では、吸収式冷凍機の場合について説明したが、吸収式冷凍機の代りに吸着式冷凍機及びデシカント空調機のいずれかとすることも可能である。

【産業上の利用可能性】

【0036】

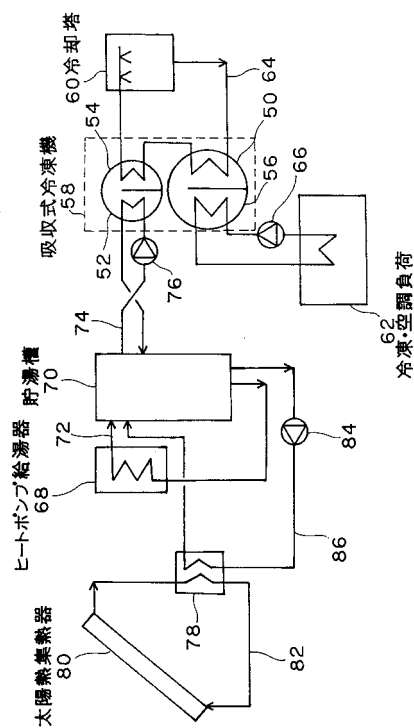
ヒートポンプや太陽熱集熱器により発生した温水又は水蒸気を吸収式冷凍機の駆動熱源の全部又は一部に使用することにより、CO₂ 排出量の小さな冷凍・空調システムを提供することができる。

【符号の説明】

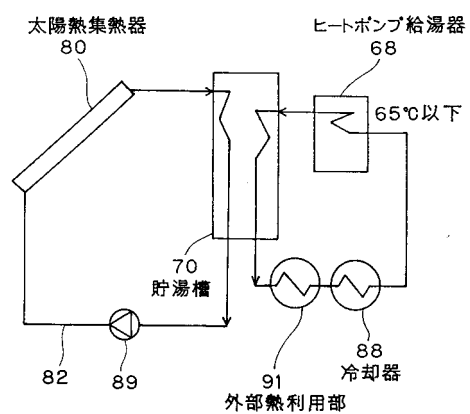
【0037】

10	吸収器	
12	熱交換器	
14	再生器	
22	凝縮器	
24	蒸発器	10
32	吸収液ポンプ	
36	冷媒ポンプ	
38	冷却水ポンプ	
40	冷水ポンプ	
50	吸収器	
52	再生器	
54	凝縮器	
56	蒸発器	
58、58a	吸収式冷凍機	
60	冷却塔	20
62	冷凍・空調負荷	
64	冷却水管	
66	冷水ポンプ	
68	ヒートポンプ給湯器	
70	貯湯槽	
72	温水管	
74	給湯管	
76	温水ポンプ	
78	熱交換器	
80	太陽熱集熱器	30
82	熱媒体循環管	
84	湯循環ポンプ	
86	湯循環管	
88	冷却器	
89	温水循環ポンプ	
90	温水循環管	
91	外部熱利用部	
91a	希溶液加熱器	
92	冷却器	
93	希溶液ポンプ	40
94、96、99、100	温度センサー	
95	三方弁	
97	制御器	
98	温水循環ポンプ	

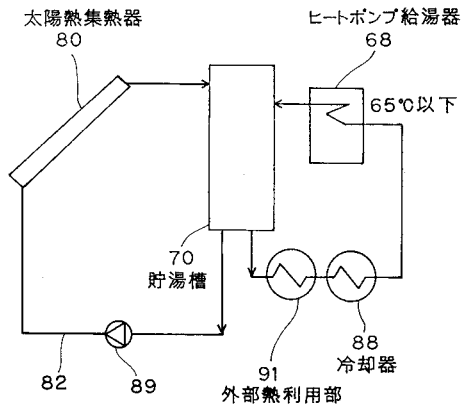
【図 2】



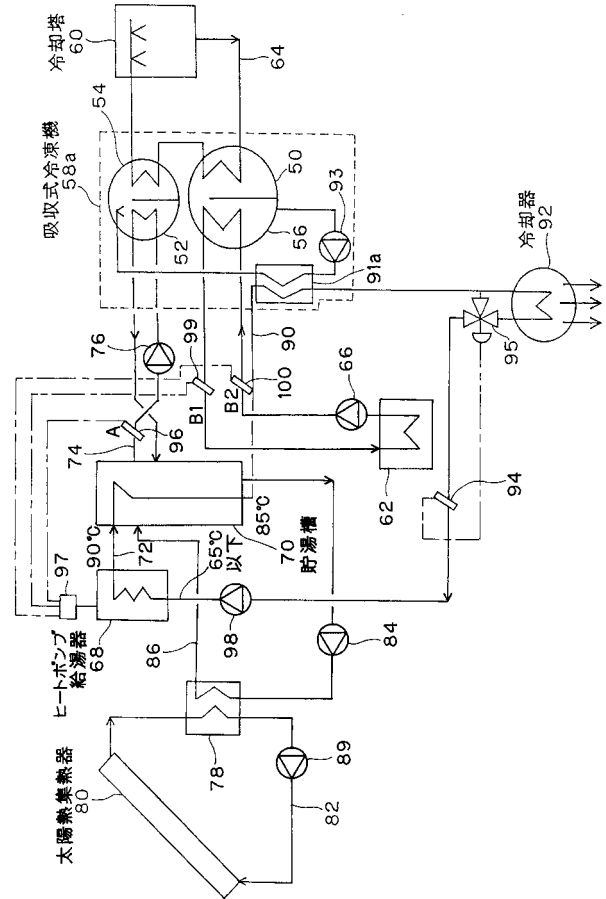
【图 4】



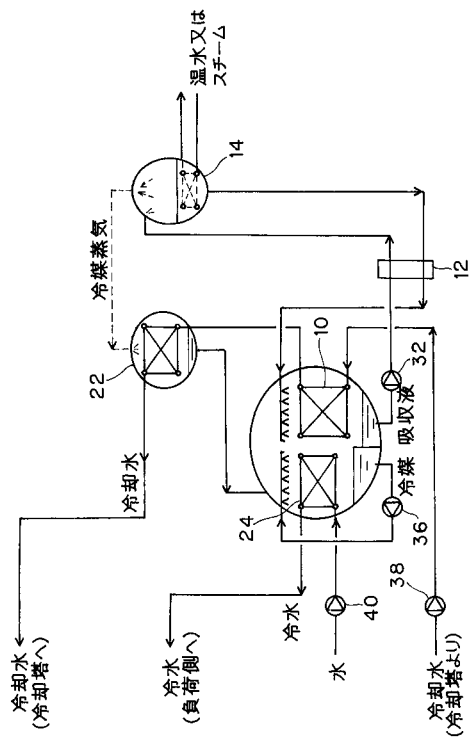
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 八木橋 多聞
滋賀県草津市青地町１０００番地 川重冷熱工業株式会社滋賀工場内
- (72)発明者 内田 真
滋賀県草津市青地町１０００番地 川重冷熱工業株式会社滋賀工場内
- (72)発明者 吉岡 徹治
滋賀県草津市青地町１０００番地 川重冷熱工業株式会社滋賀工場内
- (72)発明者 八橋 元
滋賀県草津市青地町１０００番地 川重冷熱工業株式会社滋賀工場内