

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3814877号

(P3814877)

(45) 発行日 平成18年8月30日(2006.8.30)

(24) 登録日 平成18年6月16日(2006.6.16)

(51) Int. Cl.		F I		
F 2 4 F	5/00	(2006.01)	F 2 4 F	5/00 1 O 2 Z
F 2 4 F	11/02	(2006.01)	F 2 4 F	11/02 1 O 2 B
F 2 5 B	13/00	(2006.01)	F 2 5 B	13/00 3 5 1

請求項の数 5 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願平8-179240	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成8年7月9日(1996.7.9)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開平10-26377		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成10年1月27日(1998.1.27)	(74) 代理人	100113077
審査請求日	平成15年3月12日(2003.3.12)		弁理士 高橋 省吾
		(74) 代理人	100112210
			弁理士 稲葉 忠彦
		(74) 代理人	100108431
			弁理士 村上 加奈子
		(74) 代理人	100128060
			弁理士 中鶴 一隆
		(72) 発明者	嶋本 大祐
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄熱式空気調和装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧縮機，四方切換弁，室外側熱交換器，第1の絞り装置，第2の絞り装置，および室内側熱交換器を順次配管接続してなる一般冷暖房用回路と、上記一般冷暖房用回路の上記第1の絞り装置から上記第2の絞り装置の間と上記室内側熱交換器から上記圧縮機の間とを第3の絞り装置，第1の蓄冷熱用熱交換器，および第1のバルブを介して接続し上記圧縮機，上記室外側熱交換器，および上記第1の絞り装置とともに蓄冷・蓄熱用回路を構成する第1の接続配管と、上記一般冷暖房用回路の上記四方切換弁から上記圧縮機の吸込側の間と上記第1の接続配管の上記第1のバルブから上記第1の蓄冷熱用熱交換器の間とを冷媒ポンプを介して接続し上記第1の蓄冷熱用熱交換器，上記第3の絞り装置，上記第2の絞り装置，および上記室内側熱交換器とともに放冷・放熱用回路を構成する第2の接続配管と、槽内に貯留した蓄熱媒体中に上記第1の蓄冷熱用熱交換器を配置した蓄熱槽とを備える蓄熱式空気調和装置において、

上記蓄熱媒体中に配置されて上記放冷・放熱用回路の一部を構成する1もしくは複数の第2の蓄冷熱用熱交換器を、上記第1の蓄冷熱用熱交換器と並列して上記第1の接続配管に接続するとともに、上記第1の接続配管の上記第1の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第2のバルブと、上記第1の接続配管の上記第2の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第3のバルブと、上記第1の接続配管の上記第1の蓄冷熱用熱交換器の他方の出側に設けられた第4のバルブと、上記第1の接続配管の上記第2の蓄冷熱用熱交換器の他方の出側に設けられた第5のバルブと、上記一般冷暖房用回路の上記四方切換弁か

10

20

ら上記圧縮機の吸込側の間と上記第1の接続配管の上記第1のバルブから上記第1および第2の蓄冷熱用熱交換器の配管接続位置の間とを第6のバルブを介して接続する第3の接続配管とを具備してなることを特徴とする蓄熱式空気調和装置。

【請求項2】

圧縮機，四方切換弁，室外側熱交換器，第1の絞り装置，第2の絞り装置，および室内側熱交換器を順次配管接続してなる一般冷暖房用回路と、上記一般冷暖房用回路の上記第1の絞り装置から上記第2の絞り装置の間と上記室内側熱交換器から上記圧縮機の間とを第3の絞り装置，第1の蓄冷熱用熱交換器，および第1のバルブを介して接続し上記圧縮機，上記室外側熱交換器，および上記第1の絞り装置とともに蓄冷・蓄熱用回路を構成する第1の接続配管と、上記一般冷暖房用回路の上記四方切換弁から上記圧縮機の吸込側の間と上記第1の接続配管の上記第1のバルブから上記第1の蓄冷熱用熱交換器の間とを冷媒ポンプを介して接続し上記第1の蓄冷熱用熱交換器，上記第3の絞り装置，上記第2の絞り装置，および上記室内側熱交換器とともに放冷・放熱用回路を構成する第2の接続配管と、槽内に貯留した蓄熱媒体中に上記第1の蓄冷熱用熱交換器を配置した蓄熱槽とを備える蓄熱式空気調和装置において、

上記蓄熱媒体中に配置されて上記放冷・放熱用回路の一部を構成する1もしくは複数の第2の蓄冷熱用熱交換器を、上記第1の蓄冷熱用熱交換器と並列して上記第1の接続配管に接続し、上記蓄熱槽を複数の蓄熱室に区画して構成し、上記各蓄熱室に上記第1または第2の蓄冷熱用熱交換器をそれぞれ配置するとともに、上記第1の接続配管の上記第1の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第2のバルブと、上記第1の接続配管の上記第2の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第3のバルブと、上記一般冷暖房用回路の上記四方切換弁から上記圧縮機の吸込側の間と上記第1の接続配管の上記第1のバルブから上記第1および第2の蓄冷熱用熱交換器の配管接続位置の間とを第6のバルブを介して接続する第3の接続配管と、上記放冷・放熱用回路を用いる蓄熱利用暖房運転を行う際に上記第2のバルブと上記第3のバルブの開閉を相互に切り換えて上記第1または第2の蓄冷熱用熱交換器のいずれかにより蓄熱媒体の蓄熱を使用する蓄熱使用熱交換器管理手段とを具備してなることを特徴とする蓄熱式空気調和装置。

【請求項3】

圧縮機，四方切換弁，室外側熱交換器，第1の絞り装置，第2の絞り装置，および室内側熱交換器を順次配管接続してなる一般冷暖房用回路と、上記一般冷暖房用回路の上記第1の絞り装置から上記第2の絞り装置の間と上記室内側熱交換器から上記圧縮機の間とを第3の絞り装置，第1の蓄冷熱用熱交換器，および第1のバルブを介して接続し上記圧縮機，上記室外側熱交換器，および上記第1の絞り装置とともに蓄冷・蓄熱用回路を構成する第1の接続配管と、上記一般冷暖房用回路の上記四方切換弁から上記圧縮機の吸込側の間と上記第1の接続配管の上記第1のバルブから上記第1の蓄冷熱用熱交換器の間とを冷媒ポンプを介して接続し上記第1の蓄冷熱用熱交換器，上記第3の絞り装置，上記第2の絞り装置，および上記室内側熱交換器とともに放冷・放熱用回路を構成する第2の接続配管と、槽内に貯留した蓄熱媒体中に上記第1の蓄冷熱用熱交換器を配置した蓄熱槽とを備える蓄熱式空気調和装置において、

上記蓄熱媒体中に配置されて上記放冷・放熱用回路の一部を構成する1もしくは複数の第2の蓄冷熱用熱交換器を、上記第1の蓄冷熱用熱交換器と並列して上記第1の接続配管に接続し、上記蓄熱槽を複数の蓄熱室に区画して構成し、上記各蓄熱室に上記第1または第2の蓄冷熱用熱交換器をそれぞれ配置するとともに、上記第1の接続配管の上記第1の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第2のバルブと、上記第1の接続配管の上記第2の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第3のバルブと、上記一般冷暖房用回路の上記四方切換弁から上記圧縮機の吸込側の間と上記第1の接続配管の上記第1のバルブから上記第1および第2の蓄冷熱用熱交換器の配管接続位置の間とを第6のバルブを介して接続する第3の接続配管と、上記放冷・放熱用回路を用いる冷熱利用冷房運転を行う際に上記第2のバルブと上記第3のバルブの開閉を切り換えて上記第1または第2の蓄冷熱用熱交換器のいずれかまたは双方により蓄熱媒体の冷熱を使用する冷熱使用熱交換器管理

10

20

30

40

50

手段とを具備してなることを特徴とする蓄熱式空気調和装置。

【請求項 4】

圧縮機，四方切換弁，室外側熱交換器，第 1 の絞り装置，第 2 の絞り装置，および室内側熱交換器を順次配管接続してなる一般冷暖房用回路と、上記一般冷暖房用回路の上記第 1 の絞り装置から上記第 2 の絞り装置の間と上記室内側熱交換器から上記圧縮機の間とを第 3 の絞り装置，第 1 の蓄冷熱用熱交換器，および第 1 のバルブを介して接続し上記圧縮機，上記室外側熱交換器，および上記第 1 の絞り装置とともに蓄冷・蓄熱用回路を構成する第 1 の接続配管と、上記一般冷暖房用回路の上記四方切換弁から上記圧縮機の吸込側の間と上記第 1 の接続配管の上記第 1 のバルブから上記第 1 の蓄冷熱用熱交換器の間とを冷媒ポンプを介して接続し上記第 1 の蓄冷熱用熱交換器，上記第 3 の絞り装置，上記第 2 の絞り装置，および上記室内側熱交換器とともに放冷・放熱用回路を構成する第 2 の接続配管と、槽内に貯留した蓄熱媒体中に上記第 1 の蓄冷熱用熱交換器を配置した蓄熱槽とを備える蓄熱式空気調和装置において、

上記蓄熱媒体中に配置されて上記放冷・放熱用回路の一部を構成する 1 もしくは複数の第 2 の蓄冷熱用熱交換器を、上記第 1 の蓄冷熱用熱交換器と並列して上記第 1 の接続配管に接続するとともに、上記第 1 の接続配管の上記第 1 の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第 2 のバルブと、上記第 1 の接続配管の上記第 2 の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第 3 のバルブと、上記一般冷暖房用回路の上記四方切換弁から上記圧縮機の吸込側の間と上記第 1 の接続配管の上記第 1 のバルブから上記第 1 および第 2 の蓄冷熱用熱交換器の配管接続位置の間とを第 6 のバルブを介して接続する第 3 の接続配管と、上記蓄冷・蓄熱用回路を用いる蓄熱運転を行うに先立ち、蓄冷運転を所定時間行って上記第 1 または第 2 の蓄冷熱用熱交換器内から冷媒を排出させる冷凍サイクル内冷媒量調整手段とを具備してなることを特徴とする蓄熱式空気調和装置。

【請求項 5】

圧縮機，四方切換弁，室外側熱交換器，第 1 の絞り装置，第 2 の絞り装置，および室内側熱交換器を順次配管接続してなる一般冷暖房用回路と、上記一般冷暖房用回路の上記第 1 の絞り装置から上記第 2 の絞り装置の間と上記室内側熱交換器から上記圧縮機の間とを第 3 の絞り装置，第 1 の蓄冷熱用熱交換器，および第 1 のバルブを介して接続し上記圧縮機，上記室外側熱交換器，および上記第 1 の絞り装置とともに蓄冷・蓄熱用回路を構成する第 1 の接続配管と、上記一般冷暖房用回路の上記四方切換弁から上記圧縮機の吸込側の間と上記第 1 の接続配管の上記第 1 のバルブから上記第 1 の蓄冷熱用熱交換器の間とを冷媒ポンプを介して接続し上記第 1 の蓄冷熱用熱交換器，上記第 3 の絞り装置，上記第 2 の絞り装置，および上記室内側熱交換器とともに放冷・放熱用回路を構成する第 2 の接続配管と、槽内に貯留した蓄熱媒体中に上記第 1 の蓄冷熱用熱交換器を配置した蓄熱槽とを備える蓄熱式空気調和装置において、

上記蓄熱媒体中に配置されて上記放冷・放熱用回路の一部を構成する 1 もしくは複数の第 2 の蓄冷熱用熱交換器を、上記第 1 の蓄冷熱用熱交換器と並列して上記第 1 の接続配管に接続し、上記蓄熱槽を複数の分割蓄熱槽として別個独立に構成するとともに、上記各分割蓄熱槽に上記第 1 または第 2 の蓄冷熱用熱交換器をそれぞれ配置したことを特徴とする蓄熱式空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、昼間電力の抑制と平準化対策に係る蓄熱式空気調和装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来この種の蓄熱式空気調和装置として、例えば特願平 5 - 30727 号公報に開示されたものを図 17 に示す。すなわち、図 17 において、1 は例えば 5 馬力の圧縮機、2 は圧縮機用四方切換弁で、各々は冷媒回路 101 にて連結されている。3 は冷房時は凝縮器として作用し暖房時は蒸発器として作用する室外側熱交換器であり、圧縮機用四方切換弁 2

10

20

30

40

50

と冷媒回路 102 にて連結されている。

【0003】

6 は室外側熱交換器 3 と冷媒回路 103 で連結されている第 1 の絞り装置、7、8 は各々バルブであり、冷媒回路 108 から分岐して構成された冷媒回路 109、110 を介して第 1 の絞り装置 6 と各々連結されている。9 は蓄熱槽であり、内部に多数本の伝熱管を縦に並べ、これを連結して形成した蓄冷熱用熱交換器 10 により、槽内に貯留した蓄熱媒体 21 (例えば水) を、冷房時は凍結、暖房時は貯湯できるようにしている。

【0004】

バルブ 8 は蓄熱槽 9 の蓄冷熱用熱交換器 10 と冷媒回路 111 で連結されている。12 はガス状冷媒を搬送する冷媒ポンプであり、ポンプ容量は所定の運転条件にて圧縮機 1 の運転による冷媒循環量と同量の循環量が得られるものが選ばれている。11 は冷媒ポンプ 12 と冷媒回路 114 で連結された冷媒ポンプ用四方切換弁である。13 は冷媒ポンプ用アキュムレータ、14 はバルブであり蓄熱槽 9 からの冷媒回路 112 を分岐して冷媒回路 113 と 118 を構成し、各々を冷媒ポンプ用四方切換弁 11 とバルブ 14 に連結している。

10

【0005】

冷媒ポンプ用四方切換弁 11 と冷媒ポンプ用アキュムレータ 13 は、冷媒回路 116 で連結されており、冷媒ポンプ用アキュムレータ 13 は、冷媒回路 115 で冷媒ポンプ 12 に連結されている。117 は冷媒ポンプ用四方切換弁 11 と冷媒回路 120 に接続された冷媒回路、119 はバルブ 14 と冷媒回路 125 に連結された冷媒回路、20 は冷媒回路 120 と 125 を接続するバルブであり、冷媒回路 125 の他端は前述の圧縮機用四方切換弁 2 に接続されている。

20

【0006】

121 は前述のバルブ 7 に連結された冷媒回路で、この回路と冷媒回路 120 間に複数の室内ユニット用冷媒回路系 a, b, c を有し、各々の回路系は、冷媒回路 122、第 2 の絞り装置 15、冷媒回路 123、室内側熱交換器 16、冷媒回路 124 を順次連結して成る。

【0007】

圧縮機用四方切換弁 2 と圧縮機用アキュムレータ 17 の間、圧縮機用アキュムレータ 17 と圧縮機 1 の間は、それぞれ冷媒回路 126、127 にて連結されている。

30

【0008】

次に作用について、図 18 から図 33 を用いて説明する。

図 18 に、例えば夜間の蓄冷運転、即ち製氷運転を示す。図において、バルブ 7、20 を閉じ、バルブ 8、14 を開き、圧縮機 1 を運転する。このとき、圧縮機 1 より吐出された冷媒は室外側熱交換器 3 で凝縮し第 1 の絞り装置 6 で断熱膨張し蓄冷熱用熱交換器 10 で蒸発し、蓄熱媒体 21 (例えば水) から熱をうばい、蓄冷熱用熱交換器 10 の表面を凍結させるとともに気化冷媒がアキュムレータ 17 を経由して圧縮機 1 に戻る。

【0009】

この蓄冷運転時の運転状態を表したモリエル線図を図 19 に示す。図中数字にて表わす運転点は、図中の同一数字で表わす冷媒回路内の冷媒の状態を示しており、凝縮温度は約 40、蒸発温度は -3 程度である。本システムはかかる運転にて、例えば槽内の残水がないことを前提に、22:00 より製氷を開始、翌朝 8:00 に製氷を終了する。

40

【0010】

以下昼間の冷房運転について述べる。図 20 は蓄冷熱は利用せずに圧縮機 1 のみで冷房運転した場合の、冷房運転を示す。

図において、バルブ 7、20 を開き、バルブ 8、14 を閉じて圧縮機 1 を運転する。図 18 と同様の作用にて凝縮液化した高圧冷媒は、各室内ユニット用冷媒回路系 a, b, c に送られ、各々の第 2 の絞り装置 15 で冷媒流量調節しながら減圧し、約 6 kg/cm² G 程度の圧力で室内側熱交換器 16 内に流入し蒸発する。このとき周囲の室内空気より吸熱し、ガス化した冷媒は、圧縮機用アキュムレータ 17 を経由し、圧縮機 1 に戻る。このときの

50

圧縮機 1 の運転容量は、室内機の運転容量の総和により決定している。

【 0 0 1 1 】

この一般冷房運転時の運転状態を表したモリエル線図を図 2 1 に示す。図中の数字は図 1 9 にて述べた通りで、凝縮温度は約 4 5 、蒸発温度は約 1 0 である。本システムはかかる運転にて、例えば蓄冷熱消費後の冷房を行う。

【 0 0 1 2 】

図 2 2 に、蓄冷熱利用のみによる冷房、即ち放冷運転を示す。

図において、第 1 の絞り装置 6、バルブ 1 4、2 0 を閉じ、バルブ 7、8 を開いて、冷媒ポンプ 1 2 を運転する。このとき冷媒ポンプ 1 2 により送出されたガス冷媒は蓄熱槽 9 内の氷で冷却され 2 0 ~ 2 5 で凝縮し、液化した約 9 kg / cm² G の冷媒が各室内ユニット用冷媒回路系 a, b, c に送られ、図 2 0 と同様にして冷房する。このとき冷媒ポンプ 1 2 の冷媒循環量は、図 2 0 のときの圧縮機 1 による冷媒循環量と同等のため、室内側熱交換器 1 6 には同温同圧の冷媒が同量流れることとなり、動力としては差圧が約 3 kg / cm² G 程度の小容量にも拘らず、冷房能力としては圧縮機 1 の単独運転による図 2 0 の一般冷房運転と同等となる。このときの冷媒ポンプ 1 2 の運転容量は、室内機の運転容量の総和により決定している。

10

【 0 0 1 3 】

この放冷運転時の運転状態を表したモリエル線図を図 2 3 に示す。図中の数字は図 1 9 にて述べた通りで、凝縮温度は 2 3 程度、蒸発温度は約 1 0 である。本システムはかかる運転にて、例えば軽負荷時の冷房を行なう。

20

【 0 0 1 4 】

図 2 4 に図 2 0 の一般冷房運転と図 2 2 の放冷運転とを同時に作用させた蓄冷熱併用冷房運転を示す。

図において、バルブ 1 4 を閉じ、バルブ 7、8、2 0 を開いて、圧縮機 1 および冷媒ポンプ 1 2 を運転する。このとき冷媒ポンプ 1 2 側の蓄冷熱用熱交換器 1 0 で凝縮した液冷媒は、圧縮機 1 側の第 1 の絞り装置 6 で減圧された冷媒とバルブ 7 の手前で合流し、室内ユニット用冷媒回路系 a, b, c へは、図 2 0 の一般冷房運転時あるいは図 2 2 の放冷運転時の約 2 倍の量の冷媒が循環して、能力も 2 倍となる。このときの第 1 の絞り装置 6 の開度は一定であり、上記合流部の圧力は 8 ~ 1 0 kg / cm² G 程度となる。このときの運転容量は、冷媒ポンプ 1 2 は 1 0 0 % 出力とし圧縮機 1 を容量制御して決定するが、その容量制御の割合は室内機の運転容量の総和により決定している。

30

【 0 0 1 5 】

この蓄冷熱併用冷房運転時の運転状態を表したモリエル線図を図 2 5 に示す。図中の数字は図 1 9 にて述べた通りである。蒸発温度は他の冷房運転と同様約 1 0 であるが、凝縮温度は、室外側熱交換器 3 では約 4 5 、蓄冷熱用熱交換器 1 0 では 2 0 ~ 2 5 程度である。本システムはかかる運転にて、通常の冷房負荷時の冷房を行なう。

【 0 0 1 6 】

以上は冷房に関する作用について説明したが、以下は暖房に関する作用説明であり、従って特に断らない限り圧縮機用四方切換弁 2、および冷媒ポンプ用四方切換弁 1 1 は暖房モードに設定されている。

40

図 2 6 に、例えば夜間の蓄熱運転、即ち貯湯運転を示す。図において、バルブ 7、2 0 を閉じ、バルブ 8、1 4 を開き圧縮機 1 を運転する。このとき圧縮機 1 より吐出された高温ガス冷媒は図中の矢印の方向に流れ、蓄熱槽 9 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 で凝縮し、水 2 1 を昇温する。凝縮冷媒は第 1 の絞り装置 6 で断熱膨張し、室外側熱交換器 3 で外気より吸熱して蒸発し、気化冷媒がアキュムレータ 1 7 を経由して圧縮機 1 に戻る。

【 0 0 1 7 】

この蓄熱運転時の運転状態を表したモリエル線図を図 2 7 に示す。図中の数字は図 1 9 にて述べた通りで、槽水温の沸き上り温度は約 5 0 、このときの凝縮温度は約 5 5 、蒸発温度は約 0 である。本システムはかかる運転にて、夜間電力時間帯内に貯湯し、所定の槽水温に到達次第運転を終了する。

50

【 0 0 1 8 】

以下昼間の暖房運転について述べる。図 2 8 は蓄熱は利用せずに圧縮機 1 のみで暖房運転した場合の、一般暖房運転を示す。図において、バルブ 7、2 0 を開き、バルブ 8、1 4 を閉じて、圧縮機 1 を運転する。圧縮機 1 より $1.7 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$ 前後の圧力で吐出された高温高圧ガスは各室内ユニット用冷媒回路系 a, b, c に送られ、各々の室内側熱交換器 1 6 で凝縮し、室内空気を加熱する。凝縮した液冷媒は第 2 の絞り装置 1 5 で若干の減圧をし、更に第 1 の絞り装置 6 で減圧して約 $4 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$ の圧力で室外側熱交換器 3 内で蒸発し、以降図 2 6 と同作用にて圧縮機 1 に戻る。このときの圧縮機 1 の運転容量は、室内機の運転容量の総和により決定している。

【 0 0 1 9 】

この一般暖房運転時の運転状態を表したモリエル線図を図 2 9 に示す。図中の数字は図 1 9 にて述べた通りで、凝縮温度は $42 \sim 43$ 程度、蒸発温度は約 0 である。本システムはかかる運転にて、蓄熱消費後の日中の軽負荷時の暖房を行う。

【 0 0 2 0 】

図 3 0 に蓄熱利用のみによる暖房、即ち放熱運転を示す。図において第 1 の絞り装置 6 およびバルブ 1 4、2 0 を閉じ、バルブ 7、8 を開いて冷媒ポンプ 1 2 を運転する。このとき冷媒ポンプ 1 2 は槽内で蒸発圧力約 $1.3 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$ で加熱気化されたガス冷媒を冷媒ポンプ用アキュムレータ 1 3 を経由して吸引する。従って、約 $4 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$ 程度の昇圧で $1.7 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$ 前後の高温・高圧のガス冷媒を各室内ユニット用冷媒回路系 a, b, c に送り、以降図 2 6 と同様の作用により室内空気の加熱を行なう。凝縮した冷媒は第 2 の絞り装置 1 5 にて減圧し、約 $1.3 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$ の気液二相冷媒となって蓄熱槽 9 に戻る。このときの冷媒ポンプ 1 2 の運転容量は、室内機の運転容量の総和により決定している。

【 0 0 2 1 】

この放熱運転時の運転状態を表したモリエル線図を図 3 1 に示す。図中の数字は図 1 9 に述べた通りで、凝縮温度は $42 \sim 43$ 程度、蒸発温度は 3.5 前後である。本システムはかかる運転にて、例えば軽負荷時の暖房を行なう。

【 0 0 2 2 】

図 3 2 に、図 2 8 の一般暖房運転と図 3 0 の放熱運転とを同時に作用させた蓄熱併用暖房運転を示す。図において、バルブ 1 4 を閉じ、バルブ 7、8、2 0 を開き圧縮機 1 と冷媒ポンプ 1 2 を運転する。このとき冷媒ポンプ 1 2 より送出したガス冷媒は圧縮機 1 より吐出されたガス冷媒とバルブ 2 0 出側で合流し、室内ユニット用冷媒回路系 a, b, c へは、図 2 8 の一般暖房運転時あるいは図 3 0 の放熱運転時の約 2 倍の量の、圧力 $1.7 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$ 前後の高温・高圧冷媒が循環して、能力も約 2 倍となる。第 2 の絞り装置 1 5 で減圧した約 $1.3 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$ 程度の冷媒は、約 $1/2$ が蓄冷熱用熱交換器 1 0 に流入して図 3 0 の放熱運転と同様の作用を成すとともに、他の $1/2$ の冷媒は第 1 の絞り装置 6 にて更に減圧され、約 $4 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$ の圧力となって室外側熱交換器 3 に流入して図 2 8 の一般暖房運転と同様の作用をなす。このときの運転容量は、冷媒ポンプ 1 2 は 100% 出力とし圧縮機 1 を容量制御して決定するが、その容量制御の割合は室内機の運転容量の総和により決定している。

【 0 0 2 3 】

この蓄熱併用暖房運転時の運転状態を表したモリエル線図を図 3 3 に示す。図中の数字は図 1 9 にて述べた通りである。凝縮温度は他の暖房運転と同様 $42 \sim 43$ 程度であるが、蒸発温度は、蓄冷熱用熱交換器 1 0 では 3.5 前後、室外側熱交換器 3 では 0 前後である。本システムはかかる運転にて、暖房負荷の集中する例えば朝の立上り時の暖房を行なう。

【 0 0 2 4 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上記のような各々の運転を行う従来の蓄熱式空気調和装置では、蓄冷熱用熱交換器または蓄熱槽が一台使用できない状況になった場合には、蓄熱槽を取り替えなければ蓄冷、蓄熱および蓄熱利用空調運転を行うことができなかった。

10

20

30

40

50

【0025】

また、放熱暖房時において、夜間の蓄熱を行った直後には高効率の蓄熱利用暖房ができるが、一度蓄熱の利用を行った後は蓄熱槽内の蓄熱媒体の温度が低下するため、次に蓄熱運転をするまでに再度蓄熱を利用した空調を行う場合には、低下した水温による比較的効率の悪い蓄熱利用暖房しかできなかった。

【0026】

また、放冷時に使用する単位時間毎の蓄冷利用量はいつも同じ量であり、消費電力のピーク時に消費電力夜間移行率を更に増加させるために、放冷時に使用する単位時間毎の蓄冷利用量すなわち蓄冷熱用熱交換器の伝熱面積を増加させることができなかった。

【0027】

また、蓄熱運転の低外気運転時には、使用していない室内機側のユニットおよび配管に冷媒が多く分布している。そのため、使用している冷媒回路中の冷媒量が不足し、不十分な運転状態となっていた。

【0028】

また、蓄熱槽を一体のユニットで構成すると設置スペースが一個所に集中するため、設置のためのスペースが狭く分散されているような場合には、蓄熱槽の設置スペースの確保ができなくなり、蓄熱槽設置に大きな制約を受けていた。

【0029】

【課題を解決するための手段】

上述した種々の問題点を解決するために、この発明による蓄熱式空気調和装置は、圧縮機、四方切換弁、室外側熱交換器、第1の絞り装置、第2の絞り装置、および室内側熱交換器を順次配管接続してなる一般冷暖房用回路と、一般冷暖房用回路の第1の絞り装置から第2の絞り装置の間と室内側熱交換器から圧縮機の間とを第3の絞り装置、第1の蓄冷熱用熱交換器、および第1のバルブを介して接続し圧縮機、室外側熱交換器、および第1の絞り装置とともに蓄冷・蓄熱用回路を構成する第1の接続配管と、一般冷暖房用回路の四方切換弁から圧縮機の吸込側の間と第1の接続配管の第1のバルブから第1の蓄冷熱用熱交換器の間とを冷媒ポンプを介して接続し第1の蓄冷熱用熱交換器、第3の絞り装置、第2の絞り装置、および室内側熱交換器とともに放冷・放熱用回路を構成する第2の接続配管と、槽内に貯留した蓄熱媒体中に第1の蓄冷熱用熱交換器を配置した蓄熱槽とを備える蓄熱式空気調和装置において、蓄熱媒体中に配置されて放冷・放熱用回路の一部を構成する1もしくは複数の第2の蓄冷熱用熱交換器を、第1の蓄冷熱用熱交換器と並列して第1の接続配管に接続するとともに、第1の接続配管の第1の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第2のバルブと、第1の接続配管の第2の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第3のバルブと、第1の接続配管の第1の蓄冷熱用熱交換器の他方の出側に設けられた第4のバルブと、第1の接続配管の第2の蓄冷熱用熱交換器の他方の出側に設けられた第5のバルブと、一般冷暖房用回路の四方切換弁から圧縮機の吸込側の間と第1の接続配管の第1のバルブから第1および第2の蓄冷熱用熱交換器の配管接続位置の間とを第6のバルブを介して接続する第3の接続配管とを具備する構成にされている。

【0030】

また、圧縮機、四方切換弁、室外側熱交換器、第1の絞り装置、第2の絞り装置、および室内側熱交換器を順次配管接続してなる一般冷暖房用回路と、一般冷暖房用回路の第1の絞り装置から第2の絞り装置の間と室内側熱交換器から圧縮機の間とを第3の絞り装置、第1の蓄冷熱用熱交換器、および第1のバルブを介して接続し圧縮機、室外側熱交換器、および第1の絞り装置とともに蓄冷・蓄熱用回路を構成する第1の接続配管と、一般冷暖房用回路の四方切換弁から圧縮機の吸込側の間と第1の接続配管の第1のバルブから第1の蓄冷熱用熱交換器の間とを冷媒ポンプを介して接続し第1の蓄冷熱用熱交換器、第3の絞り装置、第2の絞り装置、および室内側熱交換器とともに放冷・放熱用回路を構成する第2の接続配管と、槽内に貯留した蓄熱媒体中に第1の蓄冷熱用熱交換器を配置した蓄熱槽とを備える蓄熱式空気調和装置において、蓄熱媒体中に配置されて放冷・放熱用回路の一部を構成する1もしくは複数の第2の蓄冷熱用熱交換器を、第1の蓄冷熱用熱交換器と

10

20

30

40

50

並列して第1の接続配管に接続し、蓄熱槽を複数の蓄熱室に区画して構成し、各蓄熱室に第1または第2の蓄冷熱用熱交換器をそれぞれ配置するとともに、第1の接続配管の第1の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第2のバルブと、第1の接続配管の第2の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第3のバルブと、一般冷暖房用回路の四方切換弁から圧縮機の吸込側の間と第1の接続配管の第1のバルブから第1および第2の蓄冷熱用熱交換器の配管接続位置の間とを第6のバルブを介して接続する第3の接続配管と、放冷・放熱用回路を用いる蓄熱利用暖房運転を行う際に、第2のバルブと第3のバルブの開閉を相互に切り換えて第1または第2の蓄冷熱用熱交換器のいずれかにより蓄熱媒体の蓄熱を使用する蓄熱使用熱交換器管理手段とを具備してなるものである。

【0031】

そして、圧縮機、四方切換弁、室外側熱交換器、第1の絞り装置、第2の絞り装置、および室内側熱交換器を順次配管接続してなる一般冷暖房用回路と、一般冷暖房用回路の第1の絞り装置から第2の絞り装置の間と室内側熱交換器から圧縮機の間とを第3の絞り装置、第1の蓄冷熱用熱交換器、および第1のバルブを介して接続し圧縮機、室外側熱交換器、および第1の絞り装置とともに蓄冷・蓄熱用回路を構成する第1の接続配管と、一般冷暖房用回路の四方切換弁から圧縮機の吸込側の間と第1の接続配管の第1のバルブから第1の蓄冷熱用熱交換器の間とを冷媒ポンプを介して接続し第1の蓄冷熱用熱交換器、第3の絞り装置、第2の絞り装置、および室内側熱交換器とともに放冷・放熱用回路を構成する第2の接続配管と、槽内に貯留した蓄熱媒体中に第1の蓄冷熱用熱交換器を配置した蓄熱槽とを備える蓄熱式空気調和装置において、蓄熱媒体中に配置されて放冷・放熱用回路の一部を構成する1もしくは複数の第2の蓄冷熱用熱交換器を、第1の蓄冷熱用熱交換器と並列して第1の接続配管に接続し、蓄熱槽を複数の蓄熱室に区画して構成し、各蓄熱室に第1または第2の蓄冷熱用熱交換器をそれぞれ配置するとともに、第1の接続配管の第1の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第2のバルブと、第1の接続配管の第2の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第3のバルブと、一般冷暖房用回路の四方切換弁から圧縮機の吸込側の間と第1の接続配管の第1のバルブから第1および第2の蓄冷熱用熱交換器の配管接続位置の間とを第6のバルブを介して接続する第3の接続配管と、放冷・放熱用回路を用いる冷熱利用冷房運転を行う際に、第2のバルブと第3のバルブの開閉を切り換えて第1または第2の蓄冷熱用熱交換器のいずれかまたは双方により蓄熱媒体の冷熱を使用する冷熱使用熱交換器管理手段とを具備してなるものである。

【0032】

更に、圧縮機、四方切換弁、室外側熱交換器、第1の絞り装置、第2の絞り装置、および室内側熱交換器を順次配管接続してなる一般冷暖房用回路と、一般冷暖房用回路の第1の絞り装置から第2の絞り装置の間と室内側熱交換器から圧縮機の間とを第3の絞り装置、第1の蓄冷熱用熱交換器、および第1のバルブを介して接続し圧縮機、室外側熱交換器、および第1の絞り装置とともに蓄冷・蓄熱用回路を構成する第1の接続配管と、一般冷暖房用回路の四方切換弁から圧縮機の吸込側の間と第1の接続配管の第1のバルブから第1の蓄冷熱用熱交換器の間とを冷媒ポンプを介して接続し第1の蓄冷熱用熱交換器、第3の絞り装置、第2の絞り装置、および室内側熱交換器とともに放冷・放熱用回路を構成する第2の接続配管と、槽内に貯留した蓄熱媒体中に第1の蓄冷熱用熱交換器を配置した蓄熱槽とを備える蓄熱式空気調和装置において、蓄熱媒体中に配置されて放冷・放熱用回路の一部を構成する1もしくは複数の第2の蓄冷熱用熱交換器を、第1の蓄冷熱用熱交換器と並列して第1の接続配管に接続するとともに、第1の接続配管の第1の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第2のバルブと、第1の接続配管の第2の蓄冷熱用熱交換器の一方の出側に設けられた第3のバルブと、一般冷暖房用回路の四方切換弁から圧縮機の吸込側の間と第1の接続配管の第1のバルブから第1および第2の蓄冷熱用熱交換器の配管接続位置の間とを第6のバルブを介して接続する第3の接続配管と、蓄冷・蓄熱用回路を用いる蓄熱運転を行うに先立ち、蓄冷運転を所定時間行って第1または第2の蓄冷熱用熱交換器内から冷媒を排出させる冷凍サイクル内冷媒量調整手段とを具備してなるものである。

【 0 0 3 3 】

また、圧縮機，四方切換弁，室外側熱交換器，第 1 の絞り装置，第 2 の絞り装置，および室内側熱交換器を順次配管接続してなる一般冷暖房用回路と、一般冷暖房用回路の第 1 の絞り装置から第 2 の絞り装置の間と室内側熱交換器から圧縮機の間とを第 3 の絞り装置，第 1 の蓄冷熱用熱交換器，および第 1 のバルブを介して接続し圧縮機，室外側熱交換器，および第 1 の絞り装置とともに蓄冷・蓄熱用回路を構成する第 1 の接続配管と、一般冷暖房用回路の四方切換弁から圧縮機の吸込側の間と第 1 の接続配管の第 1 のバルブから第 1 の蓄冷熱用熱交換器の間とを冷媒ポンプを介して接続し第 1 の蓄冷熱用熱交換器，第 3 の絞り装置，第 2 の絞り装置，および室内側熱交換器とともに放冷・放熱用回路を構成する第 2 の接続配管と、槽内に貯留した蓄熱媒体中に第 1 の蓄冷熱用熱交換器を配置した蓄熱槽とを備える蓄熱式空気調和装置において、蓄熱媒体中に配置されて放冷・放熱用回路の一部を構成する 1 もしくは複数の第 2 の蓄冷熱用熱交換器を、第 1 の蓄冷熱用熱交換器と並列して第 1 の接続配管に接続し、蓄熱槽を複数の分割蓄熱槽として別個独立に構成するとともに、各分割蓄熱槽に第 1 または第 2 の蓄冷熱用熱交換器をそれぞれ配置したものである。

10

【 0 0 3 4 】

【 発明の実施の形態 】

引続き、この発明の実施の形態につき図面に基づいて説明する。

実施の形態 1 .

以下、本発明の実施の形態 1 に係る蓄熱式空気調和装置を図面に基づき説明する。

20

図 1 は蓄熱式空気調和装置のシステムを示すものである。同図において、従来例における図 1 7 と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略する。

この蓄熱式空気調和装置では、図 1 に示すように、圧縮機 1、四方切換弁 2 8、室外側熱交換器 3、第 1 の絞り装置 6、第 2 の絞り装置 1 5 a、1 5 b、1 5 c、および室内側熱交換器 1 6 a、1 6 b、1 6 c が、冷媒配管 1 0 4 a、1 0 4 b、1 0 3、1 0 8、1 2 1、1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c、1 2 3 a、1 2 3 b、1 2 3 c、1 2 4 a、1 2 4 b、1 2 4 c、1 2 0、1 2 8 a、1 2 8 b、1 3 9、1 2 9 を介し順次接続されて一般冷暖房用回路を構成している。

また、一般冷暖房用回路の第 1 の絞り装置 6 から第 2 の絞り装置 1 5 a、1 5 b、1 5 c の間の冷媒配管 1 0 8、1 2 1 と室内側熱交換器 1 6 a、1 6 b、1 6 c から圧縮機 1 の間の冷媒配管 1 2 0、1 2 8 a とを、第 3 の絞り装置 2 2、第 1 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 a、および第 1 のバルブ 1 4 を介して接続する第 1 の接続配管 1 0 5、1 1 2、1 1 8、1 1 9 が設けられている。この第 1 の接続配管 1 0 5、1 1 2、1 1 8、1 1 9 は圧縮機 1、室外側熱交換器 3、および第 1 の絞り装置 6 とともに蓄冷・蓄熱用回路を構成している。

30

また、一般冷暖房用回路の四方切換弁 2 8 から圧縮機 1 の吸込側の間と冷媒配管 1 2 9、1 3 9 と第 1 のバルブ 1 4 から第 1 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 a の間の第 1 の接続配管 1 1 2、1 1 8 とを冷媒ポンプ 1 2 および第 7 のバルブ 2 4 を介して接続する第 2 の接続配管 1 3 0、1 3 3、1 3 2、1 3 1 が設けられている。この第 2 の接続配管 1 3 0、1 3 3、1 3 2、1 3 1 は第 1 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 a、第 3 の絞り装置 2 2、第 2 の絞り装置 1 5 a、1 5 b、1 5 c、および室内側熱交換器 1 6 a、1 6 b、1 6 c とともに放冷・放熱用回路を構成している。

40

【 0 0 3 5 】

そして、蓄熱媒体 2 1 中に配置されて放冷・放熱用回路の一部を構成する第 2 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 b が、第 1 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 a と並列して第 1 の接続配管 1 0 5、1 1 2 に接続されている。

更には、第 1 の接続配管 1 1 2 の第 1 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 a の一方の出側に設けられた第 2 のバルブ 2 6 a と、第 1 の接続配管 1 1 2 の第 2 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 b の一方の出側に設けられた第 3 のバルブ 2 6 b と、第 1 の接続配管 1 0 5 の第 1 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 a の他方の出側に設けられた第 4 のバルブ 2 7 a と、第 1 の接続配管 1 0 5 の第

50

2の蓄冷熱用熱交換器10bの他方の出側に設けられた第5のバルブ27bと、一般冷暖房用回路の四方切換弁28から圧縮機1吸込側の間の冷媒配管128b、139と第1のバルブ14から第1および第2の蓄冷熱用熱交換器10a、10bの間の第1の接続配管112とを第6のバルブ23を介して接続する第3の接続配管136、137とを備えている。

【0036】

従って、この蓄熱式空気調和装置においては、第1の蓄冷熱用熱交換器10aが壊れた場合でも、第2のバルブ26aおよび第4のバルブ27aを閉じることにより、第2の蓄冷熱用熱交換器10bが使用可能で、蓄熱槽9を使用する運転が可能となる。逆に、第2の蓄冷熱用熱交換器10bが壊れたときは、第3のバルブ26bおよび第5のバルブ27bを閉じることにより、第1の蓄冷熱用熱交換器10aが使用可能で、蓄熱槽9を使用する運転が可能となる。

10

【0037】

実施の形態2.

以下、本発明の実施の形態2に係る蓄熱式空気調和装置を図面に基づき説明する。

図2は蓄熱式空気調和装置のシステムを示すものである。同図において、実施の形態1における図1と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略する。図1と異なるのは以下の点である。

すなわち、蓄熱槽9が2つの蓄熱室9a、9bに区画して構成されており、各蓄熱室9a、9bに第1の蓄冷熱用熱交換器10aまたは第2の蓄冷熱用熱交換器10bがそれぞれ配置されていることと、放冷・放熱用回路を用いる蓄熱利用暖房運転を行う際に、予め設定された暖房運転スケジュールに基づいて第2のバルブ26aと第3のバルブ26bの開閉を相互に切り換えて第1または第2の蓄冷熱用熱交換器10a、10bのいずれかにより蓄熱媒体21の蓄熱を使用する蓄熱使用熱交換器管理手段201を備えていることである。

20

【0038】

次いで、本実施の形態の動作、基本的な冷媒の流れ、運転状態を説明する。

本実施の形態の蓄熱室9aを使用した時の放熱暖房運転の回路図は図2である。

図2において、第3の絞り装置22、第2の絞り装置15a、15b、15c、第6のバルブ23、および第2のバルブ26aは開き、その他の絞り装置およびバルブは閉じている状態で、圧縮機1および冷媒ポンプ12を運転する。このとき圧縮機1は 17 kg/cm^2 G前後の高温・高圧のガス冷媒を各室内ユニット用冷媒回路系a、b、cに送り、室内空気の加熱を行なう。凝縮した冷媒は第2の絞り装置15にて減圧し、約 13 kg/cm^2 Gの気液二相冷媒となって蓄熱室9aにもどり蒸発して、第6のバルブ23を経て、約 4 kg/cm^2 Gで圧縮機1に戻る。

30

【0039】

一方、本実施の形態の蓄熱室9bを使用した時の放熱暖房運転の回路図を図3に示す。

図3において、第3の絞り装置22、第2の絞り装置15a、15b、15c、第6のバルブ23、および第3のバルブ26bは開き、その他の絞り装置およびバルブは閉じている状態で、圧縮機1および冷媒ポンプ12を運転する。このとき圧縮機1は 17 kg/cm^2 G前後の高温・高圧のガス冷媒を各室内ユニット用冷媒回路系a、b、cに送り、室内空気の加熱を行なう。凝縮した冷媒は第2の絞り装置15にて減圧し、約 13 kg/cm^2 Gの気液二相冷媒となって蓄熱室9bにもどり蒸発して、第6のバルブ23を経て、約 4 kg/cm^2 Gで圧縮機1に戻る。

40

【0040】

次いで、本実施の形態の一般暖房運転の回路図を図4に示す。

図4において、第1の絞り装置6および第2の絞り装置15a、15b、15cは開き、その他の絞り装置およびバルブは閉じている状態で、圧縮機1を運転する。圧縮機1より 17 kg/cm^2 G前後の圧力で吐出された高温高圧ガスは各室内ユニット用冷媒回路系a、b、cに送られ、各々の室内側熱交換器16a、16b、16cで凝縮し、室内空気を加

50

熱する。凝縮した液冷媒は第2の絞り装置15a、15b、15cで若干の減圧をし、更に第1の絞り装置6で減圧して約4 kg/cm² Gの圧力で室外側熱交換器3内で蒸発し圧縮機1に戻る。

【0041】

次に、本実施の形態の暖房シーズンの暖房時間帯運転切り替え状態図を図5に示す。図中の横軸は時刻、縦軸は暖房運転中の暖房能力である。また、この運転状態の制御を、制御ブロック図の図6に示す。

蓄熱使用熱交換器管理手段201によれば、まず、8:00から暖房時間の時間帯に入り蓄熱室9aを冷凍サイクルに含んだ放熱運転(第2のバルブ26aを開いた状態)を行う(S1、S2)。この時点で、蓄熱室9bの第3のバルブ26bは閉じている。また、8:00の時点では蓄熱室9aおよび蓄熱室9bの蓄熱媒体21である水の温度は40である。この運転を8:00から12:00まで行う(S3)。夜間蓄熱量を消費するとされる12:00から16:00の間は第2のバルブ26a、第3のバルブ26bは閉じて一般暖房運転に切り替える動作を同時に行う(S4、S5)。16:00になった時点で(S6)、第3のバルブ26bを開き、放熱運転を開始する動作を同時に行う(S7)。蓄熱室9bを冷凍サイクルに含む放熱運転を開始し(S8)、20:00まで放熱運転を行う。この時点で蓄熱室9bの水温は40近くを保っており、放熱運転を効率良く運転できる水温となっている。そして、20:00になった時点で(S9)、第3のバルブ26bを閉じ一般暖房運転を開始する動作を同時に行う(S10)。20:00の時点から22:00までの時間帯は一般暖房運転とし、第2のバルブ26a、第3のバルブ26bは閉じている。22:00では暖房運転時間帯を終了し(S11)、22:00から翌日の8:00までは蓄熱時間帯になる。

【0042】

実施の形態3.

以下、本発明の実施の形態3に係る蓄熱式空気調和装置を図面に基づき説明する。

図7は蓄熱式空気調和装置のシステムを示すものである。同図において、実施の形態2における図2と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略する。図2と異なるのは以下の点である。

すなわち、放冷・放熱用回路を用いる冷熱利用冷房運転を行う際に、予め設定された冷房運転スケジュールに基づいて第2のバルブ26aと第3のバルブ26bの開閉を切り換えて第1または第2の蓄冷熱用熱交換器10a、10bのいずれかまたは双方により蓄熱媒体21の冷熱を使用する冷熱使用熱交換器管理手段202を備えていることである。

【0043】

次いで、本実施の形態の動作、基本的な冷媒の流れ、運転状態について説明する。

まず、蓄熱室9aを使用した時の蓄冷熱併用冷房運転(放冷運転の中の1つの運転)の回路図は図7である。

図7において、第1の絞り装置6、第3の絞り装置22、第2の絞り装置15a、15b、15c、第7のバルブ24、および第2のバルブ26aを開き、他のバルブを閉じている状態で圧縮機1および冷媒ポンプ12を運転する。このとき冷媒ポンプ12側の蓄熱室9aで凝縮した液冷媒は、圧縮機1側の第1の絞り装置6で減圧された冷媒と合流し、室内ユニット用冷媒回路系a、b、cへは、一般冷房運転時の約2倍の量の冷媒が循環して、能力も2倍となる。そして冷媒は圧縮機1へ戻る。

【0044】

一方、蓄熱室9bを使用した時の蓄冷熱併用冷房運転(放冷運転の中の1つの運転)の回路図を図8に示す。

図8において、第1の絞り装置6、第3の絞り装置22、第2の絞り装置15a、15b、15c、第7のバルブ24、および第3のバルブ26bを開き、他のバルブを閉じている状態で圧縮機1および冷媒ポンプ12を運転する。このとき冷媒ポンプ12側の蓄熱室9bで凝縮した液冷媒は、圧縮機1側の第1の絞り装置6で減圧された冷媒と合流し、室内ユニット用冷媒回路系a、b、cへは、一般冷房運転時の約2倍の量の冷媒が循環して

10

20

30

40

50

、能力も2倍となる。そして冷媒は圧縮機1へ戻る。

【0045】

次いで、一般冷房運転の回路図を図9に示す。

第1の絞り装置6および第2の絞り装置15a、15b、15cは開き、その他の絞り装置およびバルブは閉じている。圧縮機1より吐出された冷媒は室外側熱交換器3にて凝縮液化した高圧冷媒は、各室内ユニット用冷媒回路系a、b、cに送られ、第2の絞り装置15a、15b、15cの各々で冷媒流量調節しながら減圧し、約 6 kg/cm^2 G程度の圧力で室内側熱交換器16a、16b、16c内に流入し蒸発する。このとき周囲の室内空気より吸熱し、ガス化した冷媒は圧縮機1に戻る。

【0046】

次に本実施の形態の冷房シーズンの冷房時間帯運転切り換え状態図を図10に示す。図中の横軸は時刻、縦軸は冷房運転中の冷房能力である。また、この運転状態の制御を、制御ブロック図の図11に示す。

冷熱使用熱交換器管理手段202によれば、まず、8:00から冷房運転時間に入り、第2のバルブ26aおよび第3のバルブ26bを閉じて一般冷房運転を開始する動作を同時に行う(S21、S22)。10:00になった時点で(S23)、蓄熱室9aを一台運転するため、第2のバルブ26aを開き、蓄冷熱併用冷房運転を開始する動作を同時に行う(蓄熱室9aを優先して使用、S24)。10:00から14:00になるまで蓄熱室9aを1台のみ使用した蓄冷熱併用冷房運転を行い(S25)、14:00の時点で(S26)、蓄熱室9bの第3のバルブ26bを開くことにより(S27)、第1の蓄冷熱用熱交換器10aおよび第2の蓄冷熱用熱交換器10bの2台で蓄冷熱併用冷房運転を開始する(S28)。この蓄熱室2台運転を電力消費量の多い14:00から16:00まで使用し、夏の電力ピーク時の夜間電力移行率を高くする。16:00になった時点で(S29)、第2のバルブ26aを閉じて蓄熱室9bのみの蓄熱室1台運転を開始し(S30、S31)、16:00から18:00までこの運転を行う。18:00の時点で(S32)、第3のバルブ26bを閉じて一般冷房運転を開始する動作を同時に行う(S33、S34)。18:00から22:00まで一般冷房運転を行った後、22:00で冷房時間帯を終了して(S35、S36)、蓄冷運転に移行する。尚、本実施の形態は蓄冷利用冷房だけでなく蓄熱利用暖房でも同様の効果を示す。

【0047】

実施の形態4.

以下、本発明の実施の形態4に係る蓄熱式空気調和装置を図面に基づき説明する。

図12は蓄熱式空気調和装置のシステムを示すものである。同図において、実施の形態1における図1と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略する。図1と異なるのは以下の点である。

すなわち、第1の蓄冷熱用熱交換器10aおよび第2の蓄冷熱用熱交換器10bの第3の絞り装置22との接続側に、第4のバルブ27aおよび第5のバルブ27bを設けてあること、また予め設定された暖房運転スケジュールに基づいて蓄冷・蓄熱用回路を用いる蓄熱運転を行うに先立ち、蓄冷運転を所定時間行って第1または第2の蓄冷熱用熱交換器10a、10b内から冷媒を排出させる冷凍サイクル内冷媒量調整手段203を備えていることである。

【0048】

次いで、本実施の形態の動作、基本的な冷媒の流れ、運転状態を説明する。本実施の形態の蓄熱運転については、図12に回路図を示している。

図12において、第1の絞り装置6、第3の絞り装置22、第1のバルブ14、第2のバルブ26a、第3のバルブ26b、および第4のバルブ27aは開き、他の絞り装置およびバルブは閉じている状態で圧縮機1を運転する。このとき圧縮機1により送出されたガス冷媒は蓄熱槽9内で冷却され 40 程度で凝縮し、第3の絞り装置22および第1の絞り装置6で絞られた冷媒が室外ユニット用冷媒回路に送られ、約 6 kg/cm^2 G程度の圧力で室外側熱交換器3内に流入し蒸発する。このとき周囲の室外空気より吸熱し、ガス化し

10

20

30

40

50

た冷媒が圧縮機 1 に戻る。

【 0 0 4 9 】

次いで、本実施の形態の蓄冷運転の回路図を図 1 3 に示す。

図 1 3 において、第 1 の絞り装置 6、第 3 の絞り装置 2 2、第 2 のバルブ 2 6 a、および第 4 のバルブ 2 7 a を開き、第 1 のバルブ 1 4 および第 7 のバルブ 2 4 はどちらか一方が閉じ、その他の絞り装置およびバルブは閉じている。このとき、圧縮機 1 より吐出された冷媒は室外側熱交換器 3 で凝縮し第 1 の絞り装置 6 および第 3 の絞り装置 2 2 で断熱膨張し第 1 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 a で蒸発し、蓄熱媒体 2 1 (例えば水)より熱をうばい、第 1 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 a の表面を凍結させるとともに気化冷媒が圧縮機 1 に戻る。

【 0 0 5 0 】

上記蓄熱運転では、第 1 または第 2 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 a、1 0 b を凝縮器として使用するために多量の冷媒が蓄冷熱用熱交換器内に分布する。よって、蓄熱運転冷凍サイクル中の冷媒量は一般冷房運転や一般暖房運転、第 1 または第 2 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 a、1 0 b を蒸発器として使用する放熱運転や蓄冷運転に比べて多量に必要となる。そこで、冷凍サイクル中の冷媒量をうまく配分する制御が必要となる。

【 0 0 5 1 】

次に、本実施の形態の蓄熱運転時の冷凍サイクル内冷媒量制御について制御ブロック図の図 1 4 を用いて説明する。

冷凍サイクル内冷媒量調整手段 2 0 3 によれば、まず、蓄熱運転を開始する時、準備運転として四方切換弁 2 8 の流路を蓄冷側に切り換え、第 1 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 a の第 2 のバルブ 2 6 a、第 4 のバルブ 2 7 a を閉じ、第 2 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 b の第 3 のバルブ 2 6 b、第 5 のバルブ 2 7 b を開けて、蓄冷運転を行う動作を同時に行う (S 4 1)。蓄冷運転を 5 分間行うことにより (S 4 2)、蒸発器として使用した第 2 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 b 内の冷媒量は少なくなる。この 5 分間の蓄冷運転終了後に四方切換弁 2 8 の流路を蓄熱側に切り換え、更に第 1 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 a の第 2 のバルブ 2 6 a および第 4 のバルブ 2 7 a を開け、第 2 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 b の第 3 のバルブ 2 6 b および第 5 のバルブ 2 7 b を閉じ、蓄熱運転を開始する動作を同時に行う (S 4 3、S 4 4)。この時点で、蓄熱運転の冷凍サイクル内の冷媒量は多量に存在する。そして、蓄熱槽 9 の水温が 4 0 を超えた時点で (S 4 5)、蓄熱運転を終了する (S 4 6)。

【 0 0 5 2 】

実施の形態 5 .

以下、本発明の実施の形態 5 に係る蓄熱式空気調和装置を図面に基づき説明する。

図 1 5 は本実施の形態の蓄熱式空気調和装置の冷媒回路図を示すものである。同図において、実施の形態 1 における図 1 と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略する。図 1 と異なるのは以下の点である。

すなわち、蓄熱槽が複数の分割蓄熱槽 9 A、9 B として別個独立に構成されており、各分割蓄熱槽 9 A、9 B に第 1 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 a または第 2 の蓄冷熱用熱交換器 1 0 b がそれぞれ配置されたことである。

【 0 0 5 3 】

因みに、図 1 6 のようなスペースに蓄熱槽を設置する場合、蓄熱槽のサイズ (幅 × 奥行 × 高さ) が 2 m × 1 m × 2 m のものでは、入りきらない。ところが、蓄熱槽を容積が 1 / 2 であるサイズ 1 m × 1 m × 2 m の蓄熱槽 2 台分に分割すると、分割蓄熱槽 9 A、9 B を別々の場所へ収納できる。

このようにすると、蓄熱槽の設置の方法に選択の幅ができる。また、一つの分割蓄熱槽が水漏れ等で使用不可となった場合でも、他の分割蓄熱槽を使用することが可能である。

【 0 0 5 4 】

尚、上記した各実施の形態では、第 2 の蓄冷熱用熱交換器は 1 台を設けた例を示したが、これに限らず、第 2 の蓄冷熱用熱交換器を複数台並設したものでよい。

【 0 0 5 5 】

【 発明の効果 】

10

20

30

40

50

この発明の蓄熱式空気調和装置によれば、蓄冷熱用熱交換器等の一部が故障により使用できない状況になった場合でも、蓄冷熱用熱交換器や蓄熱槽を取り替えたりしなくてもよく、蓄冷・蓄熱運転または放冷・放熱による蓄熱利用の空調運転を継続して行うことができる。

【0056】

また、放熱暖房運転に関し、夜間の蓄熱が完了した直後に限らず、蓄熱を一度利用するに伴って蓄熱槽内の蓄熱媒体の温度が低下した場合であっても、効率の良い蓄熱利用の暖房運転を行うことができる。

【0057】

そして、放冷冷房運転に関し、消費電力夜間移行率を更に増加させるために、消費電力のピーク時の放冷冷房運転に使用する単位時間あたりの蓄冷利用量、すなわち蓄冷熱用熱交換器の伝熱面積に比例する放冷量を増加させることができる。

10

【0058】

更に、蓄熱運転に関し、外気温度が低い場合は使用していない室内ユニットや配管内に冷媒が多量に分布しやすいことから、使用すべき冷媒回路中の冷媒量が不足しがちであるが、蓄熱運転の前の予備運転として少しだけ蓄冷運転を行うようにしたので、使用しない方の蓄冷熱用熱交換器内の冷媒を冷媒回路に移動させたのちに蓄熱運転を開始できる。これにより、不十分な冷媒量による蓄熱運転状態に陥ることを回避できる。

【0059】

また、必要とされる蓄熱槽と総容量が同等となる複数の分割蓄熱槽を用いたので、蓄熱槽設置のためのスペースが分散されていて個々の分散スペースが狭い場合でも、かかる狭いスペースに蓄熱槽を設置することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による冷媒回路図である。

【図2】 実施の形態2による蓄熱室9aを使用した時の放熱暖房運転時の冷媒回路図である。

【図3】 実施の形態2による蓄熱室9bを使用した時の放熱暖房運転時の冷媒回路図である。

【図4】 実施の形態2による一般暖房運転時の冷媒回路図である。

【図5】 実施の形態2による暖房時間帯運転切り換え状態図である。

30

【図6】 実施の形態2による暖房時間帯運転切り換の制御ブロック図である。

【図7】 実施の形態3による蓄熱室9aを使用した時の蓄冷熱併用冷房運転の冷媒回路図である。

【図8】 実施の形態3による蓄熱室9bを使用した時の蓄冷熱併用冷房運転の冷媒回路図である。

【図9】 実施の形態3による一般冷房運転の冷媒回路図である。

【図10】 実施の形態3による冷房時間帯運転切り替え状態図である。

【図11】 実施の形態3による冷房時間帯運転切り換の制御ブロック図である。

【図12】 実施の形態4による蓄熱運転の冷媒回路図である。

【図13】 実施の形態4による蓄冷運転の冷媒回路図である。

40

【図14】 実施の形態4による蓄熱運転の制御ブロック図である。

【図15】 実施の形態5による冷媒回路図である。

【図16】 実施の形態5による蓄熱槽ユニットの設置図である。

【図17】 従来例の冷媒回路図である。

【図18】 従来例の蓄冷運転時の冷媒回路図である。

【図19】 図18の冷媒回路における運転回路図である。

【図20】 従来例の一般冷房運転時の冷媒回路図である。

【図21】 図20の冷媒回路における運転状態図である。

【図22】 従来例の放冷運転時の冷媒回路図である。

【図23】 図22の冷媒回路における運転状態図である。

50

- 【図 2 4】 従来例の蓄冷熱併用冷房運転時の冷媒回路図である。
 【図 2 5】 図 2 4 の冷媒回路における運転状態図である。
 【図 2 6】 従来例の蓄熱運転時の冷媒回路図である。
 【図 2 7】 図 2 6 の冷媒回路における運転状態図である。
 【図 2 8】 従来例の一般暖房運転時の冷媒回路図である。
 【図 2 9】 図 2 8 の冷媒回路における運転状態図である。
 【図 3 0】 従来例の放熱運転時の冷媒回路図である。
 【図 3 1】 図 3 0 の冷媒回路における運転状態図である。
 【図 3 2】 従来例の蓄熱併用暖房運転時の冷媒回路図である。
 【図 3 3】 図 3 2 の冷媒回路における運転状態図である。

10

【符号の説明】

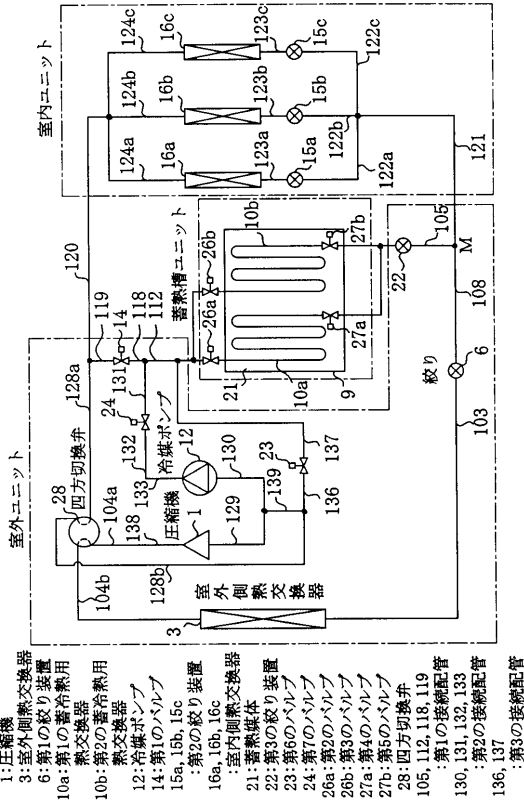
- 1 圧縮機
 3 室外側熱交換器
 6 第 1 の絞り装置
 9 蓄熱槽
 9 a、9 b 蓄熱室
 9 A、9 B 分割蓄熱槽
 10 a 第 1 の蓄冷熱用熱交換器
 10 b 第 2 の蓄冷熱用熱交換器
 12 冷媒ポンプ
 14 第 1 のバルブ
 15 a、15 b、15 c 第 2 の絞り装置
 16 a、16 b、16 c 室内側熱交換器
 21 蓄熱媒体
 22 第 3 の絞り装置
 23 第 6 のバルブ
 24 第 7 のバルブ
 26 a 第 2 のバルブ
 26 b 第 3 のバルブ
 27 a 第 4 のバルブ
 27 b 第 5 のバルブ
 28 四方切換弁
 104 a、104 b、103、108、121、122 a、122 b、122 c、123 a、123 b、123 c、124 a、124 b、124 c、120、128 a、128 b、139、129 冷媒配管
 105、112、118、119 第 1 の接続配管
 130、133、132、131 第 2 の接続配管
 136、137 第 3 の接続配管
 201 蓄熱使用熱交換器管理手段
 202 冷熱使用熱交換器管理手段
 203 冷凍サイクル内冷媒量調整手段

20

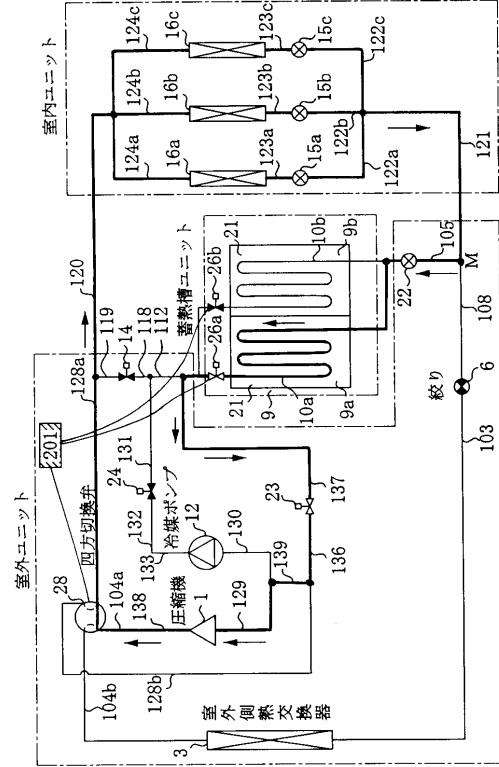
30

40

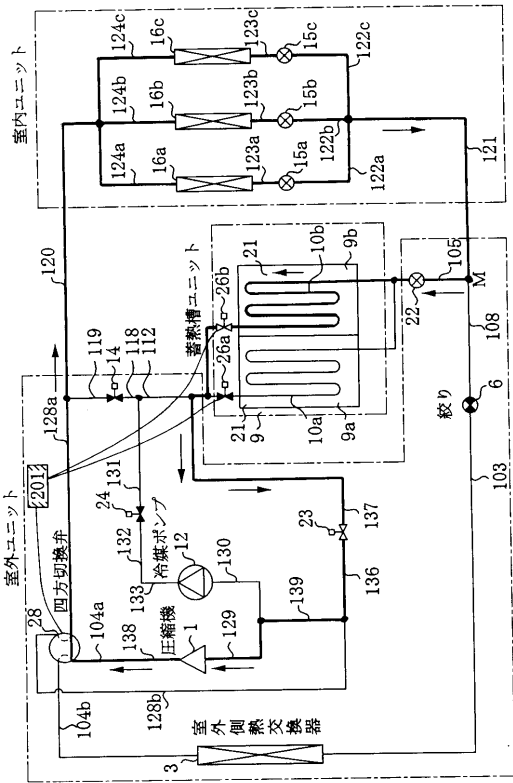
【 図 1 】



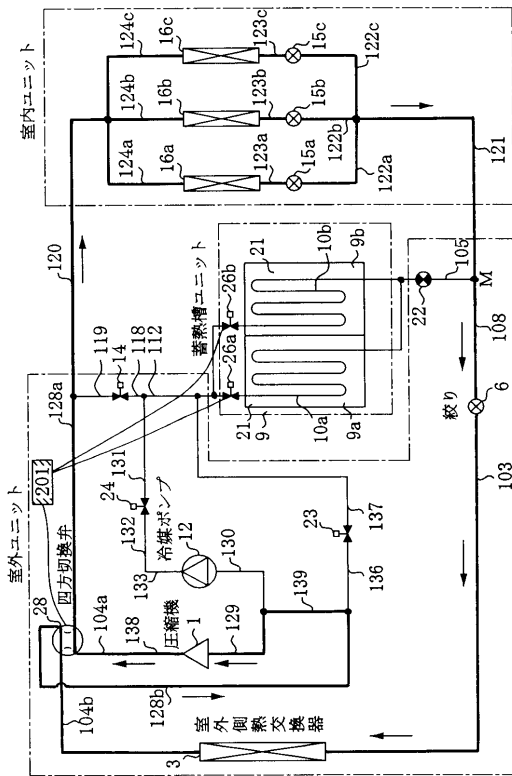
【 図 2 】



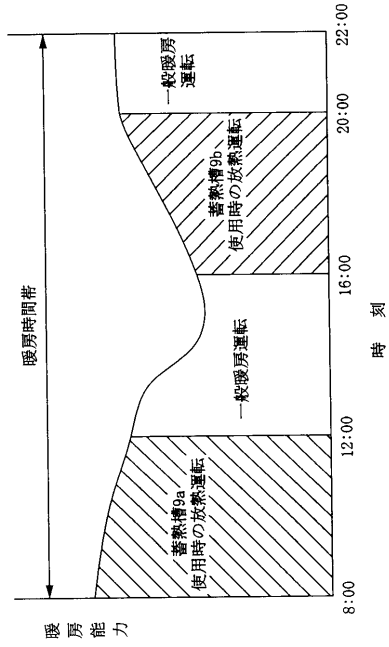
【 図 3 】



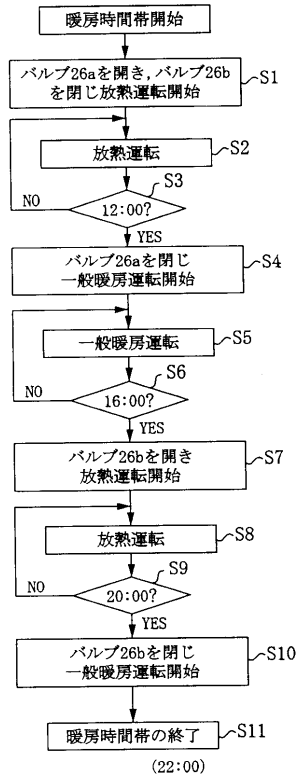
【 図 4 】



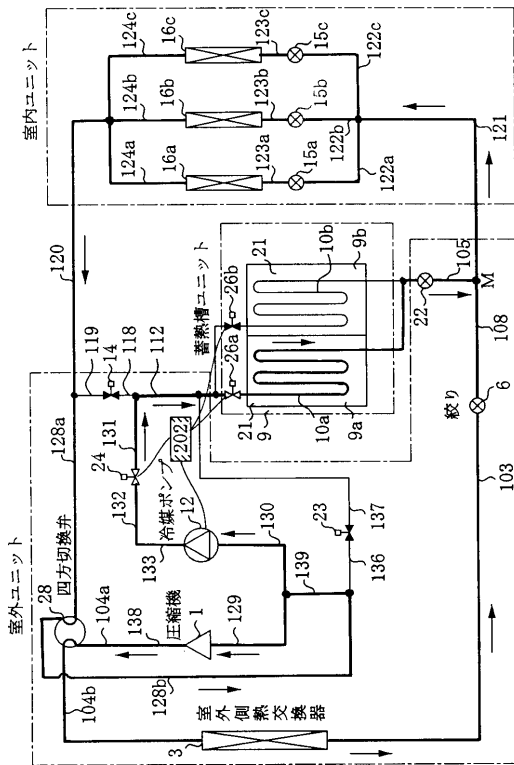
【 図 5 】



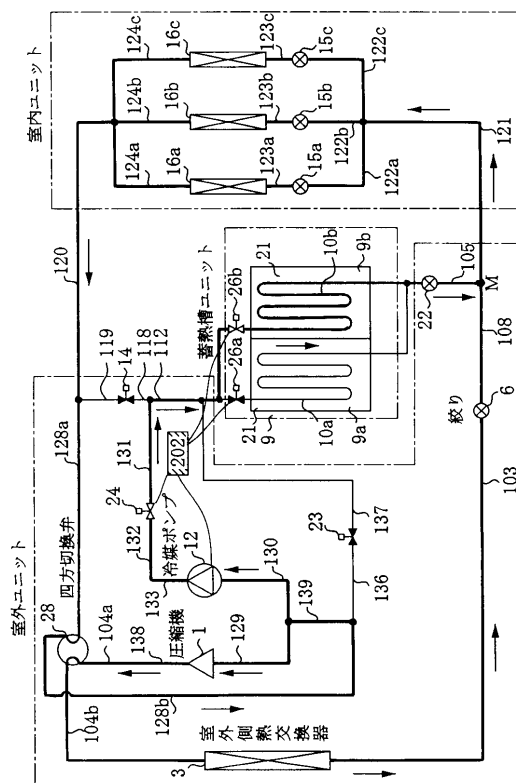
【 図 6 】



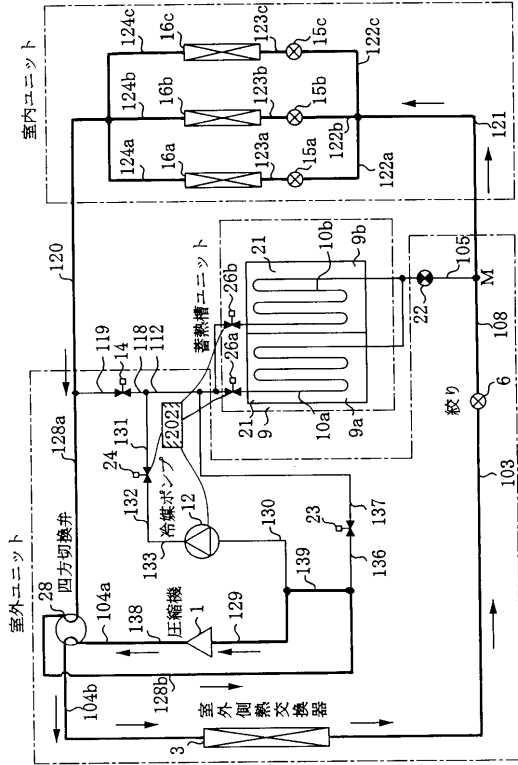
【 図 7 】



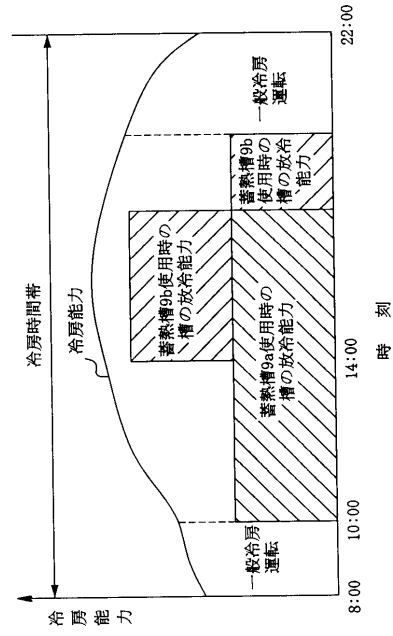
【 図 8 】



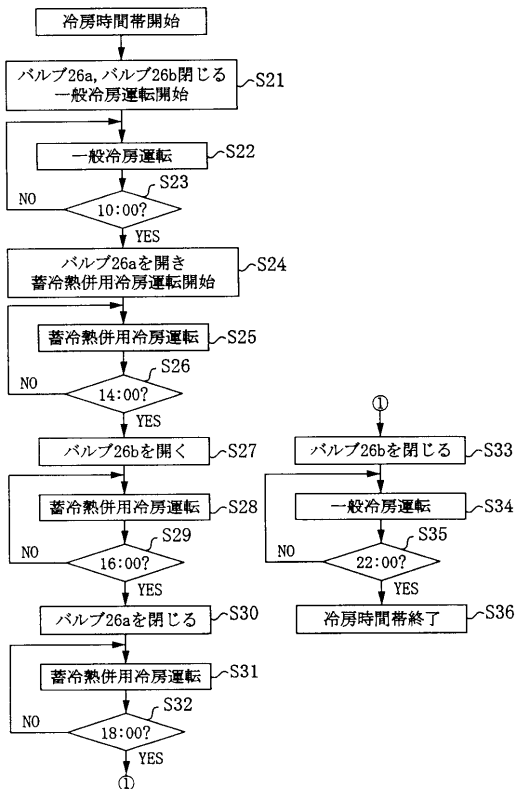
【 図 9 】



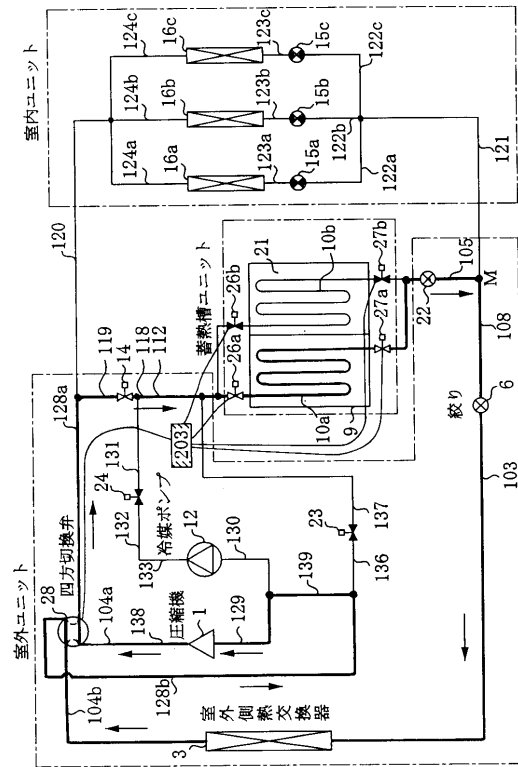
【 図 10 】



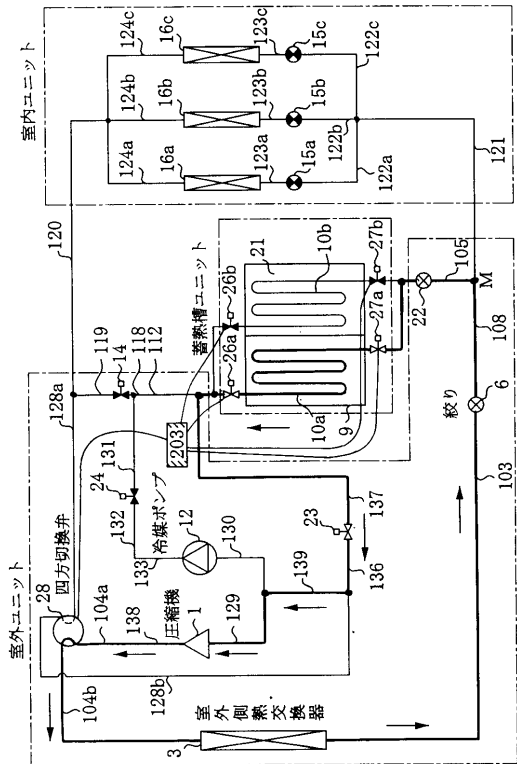
【 図 11 】



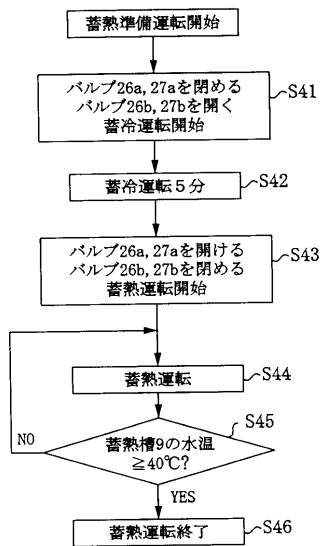
【 図 12 】



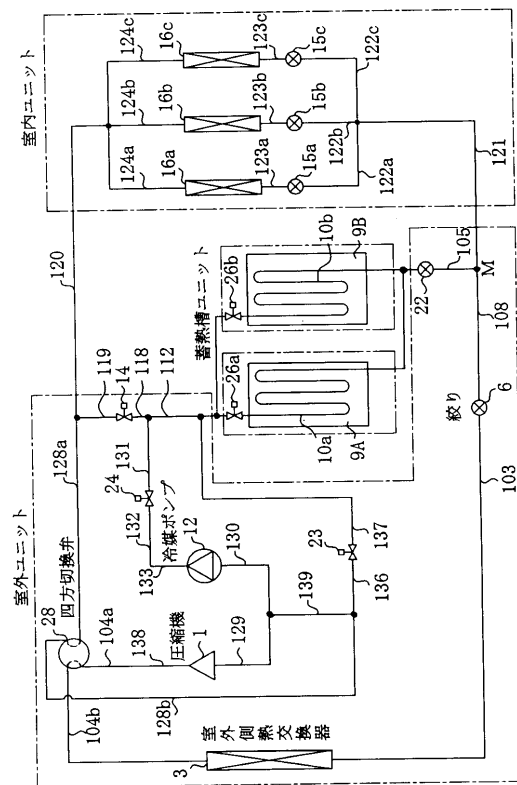
【 図 1 3 】



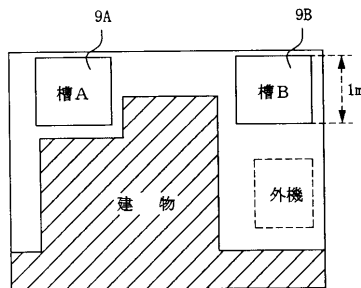
【 図 1 4 】



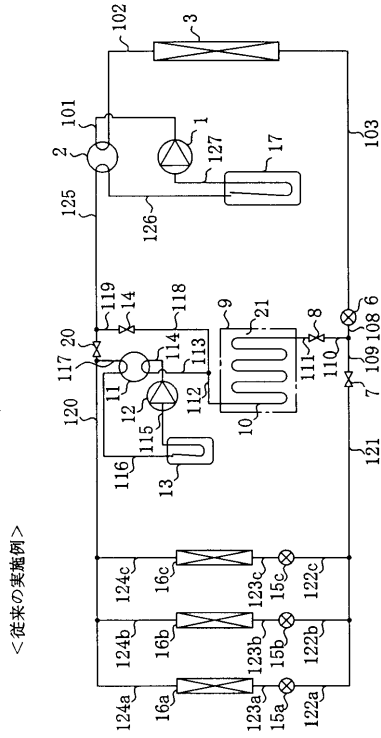
【 図 1 5 】



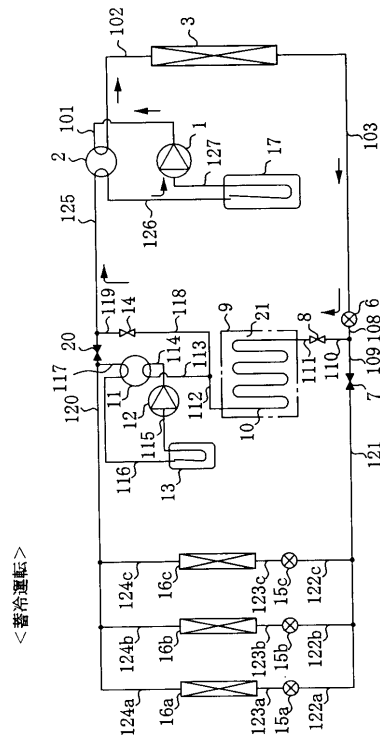
【 図 1 6 】



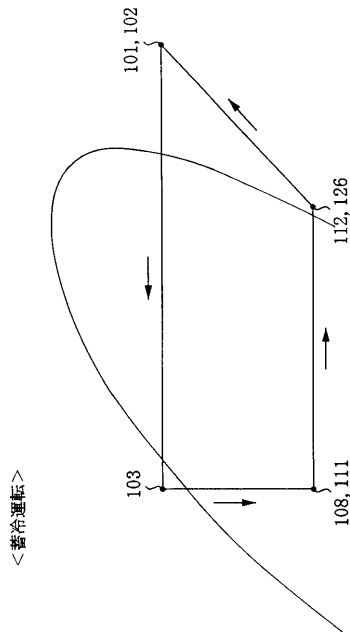
【 図 17 】



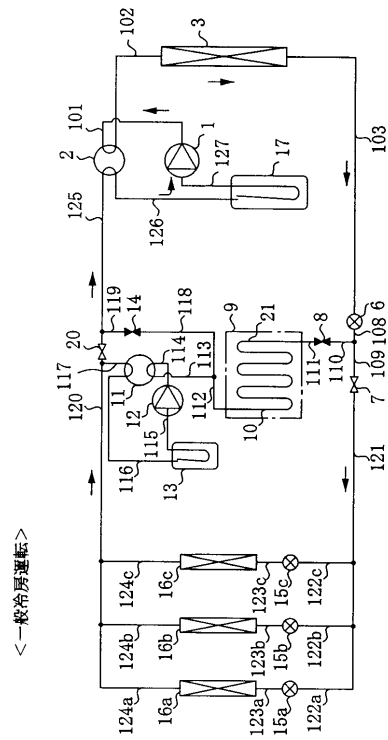
【 図 18 】



【 図 19 】

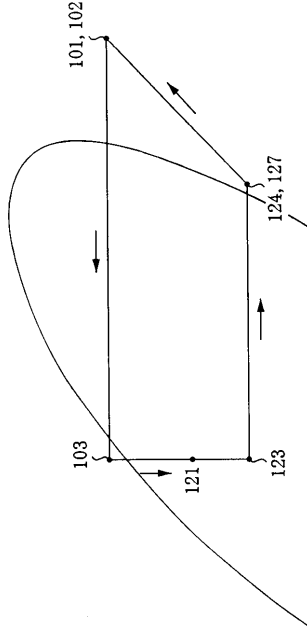


【 図 20 】



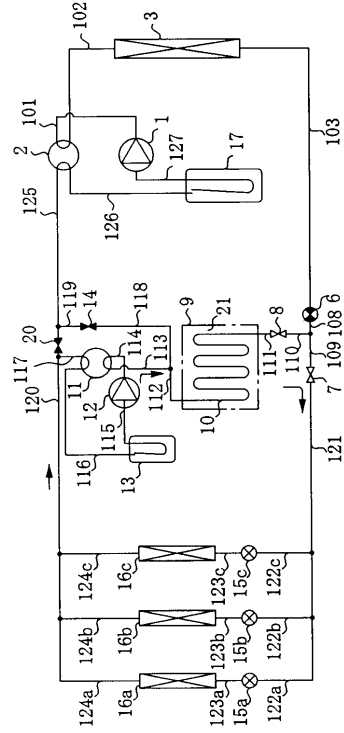
【 図 2 1 】

<一般冷房サイクル運転>



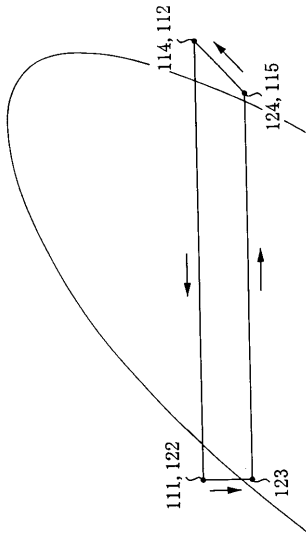
【 図 2 2 】

(放冷運転)



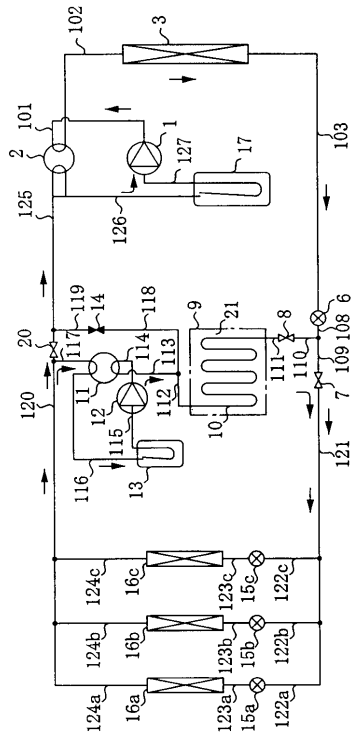
【 図 2 3 】

<放冷運転>

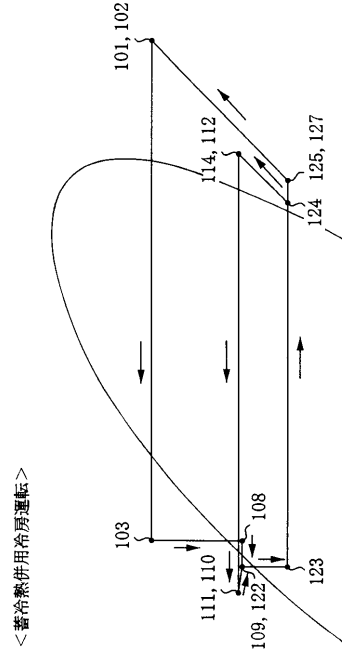


【 図 2 4 】

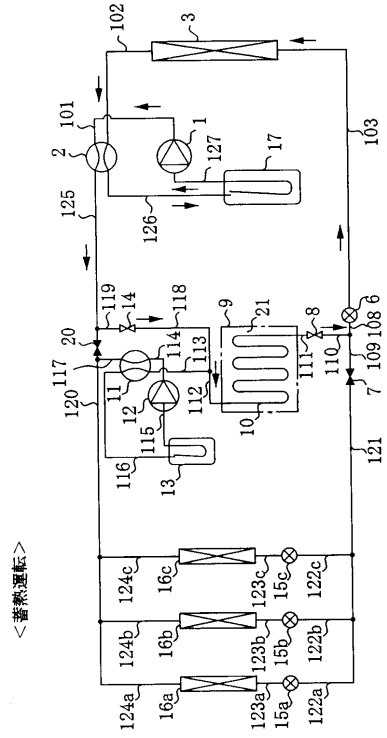
(蓄冷熱併用冷房運転)



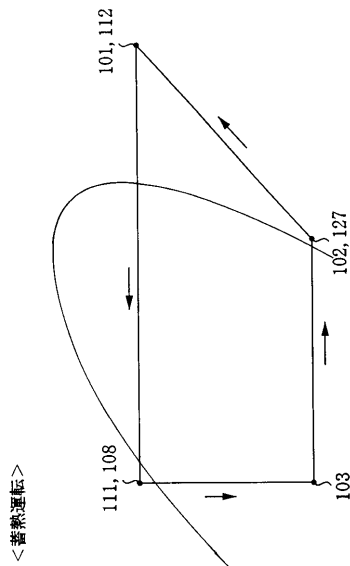
【 図 2 5 】



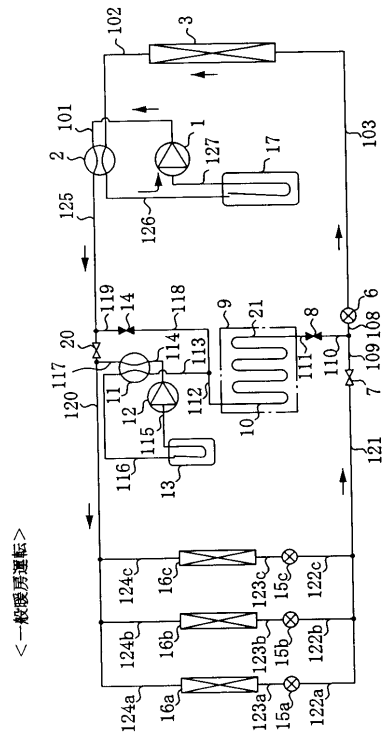
【 図 2 6 】



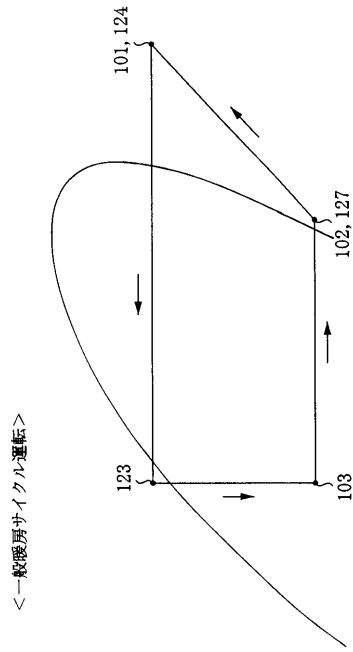
【 図 2 7 】



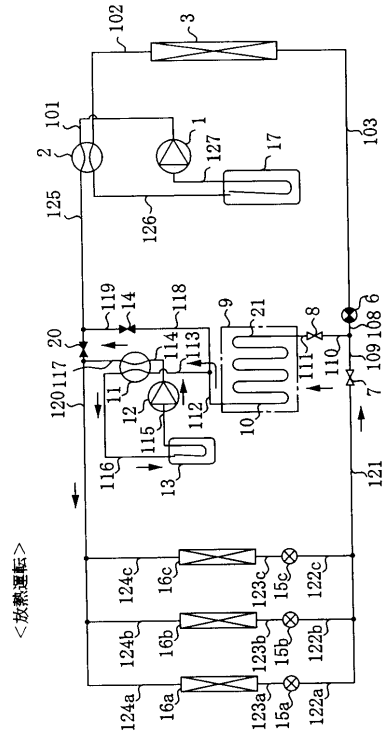
【 図 2 8 】



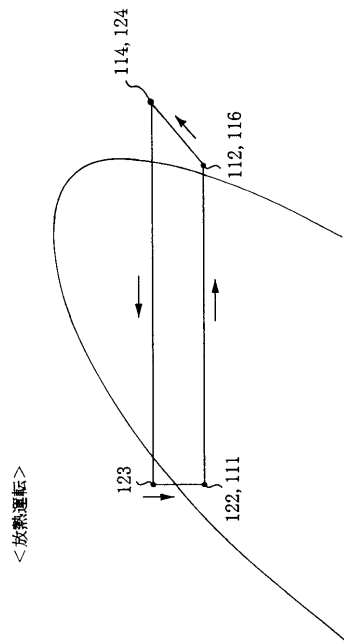
【 図 29 】



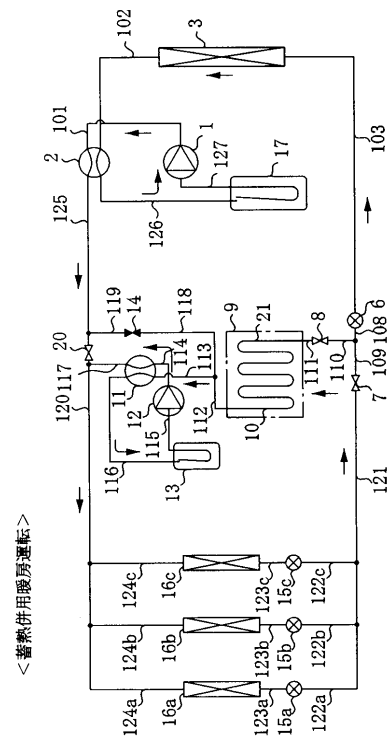
【 図 30 】



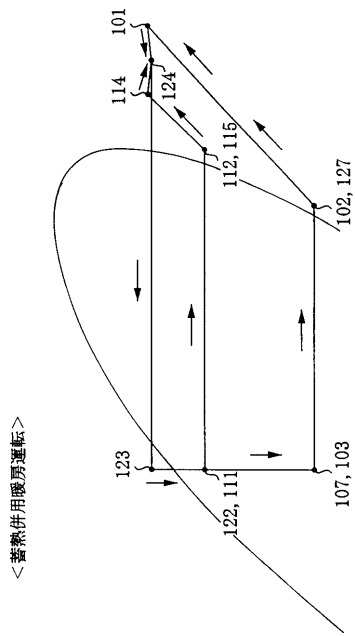
【 図 31 】



【 図 32 】



【 図 3 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 宮本 守也

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 田々井 正吾

(56)参考文献 特開平06-272900(JP,A)

特開平07-043025(JP,A)

特開平06-147678(JP,A)

特開平03-236559(JP,A)

特開平09-138025(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 5/00

F24F 11/02

F25B 13/00