

明 細 書

発明の名称：空調システム

技術分野

[0001] 本開示は、空調システムに関するものである。

背景技術

[0002] 空調システムにおいて、蓄熱用熱交換器を備えたものがある（例えば、特許文献1を参照）。蓄熱用熱交換器は、一般に、蓄熱槽に溜められた蓄熱用媒体と冷媒回路の冷媒とが熱交換して、冷熱や温熱を蓄えるように構成されている。蓄熱用熱交換器を備えた空調システムでは、例えば夜間に蓄熱用熱交換器で蓄冷して生成した氷や冷水を昼間に利用して蓄熱用熱交換器を放熱器とし、室内熱交換器を蒸発器として使用する運転を行うことで、冷房の消費電力を抑える運転ができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-282993号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 冷媒回路の運転状態によっては、蓄熱用熱交換器の伝熱管に液冷媒が溜まっていることがある。この状態から上記の冷房の消費電力を抑える運転に切り換わると、伝熱管から液冷媒が押し出されるまでは、蓄熱用熱交換器が放熱器としての本来の熱交換能力を発揮できないおそれがある。そうすると、消費電力を抑える運転に迅速に対応できなくなってしまう。

[0005] 本開示の目的は、蓄熱用熱交換器を備えた空調システムにおいて、冷房の消費電力を抑える運転に迅速に対応できるようにすることである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の第1の態様は、蓄熱用熱交換器（21）が接続された冷媒回路（50）を有する空調システムを前提とする。

- [0007] この空調システムは、
液冷媒を導入可能な冷媒容器（13，14）を備え、
上記冷媒回路（50）は、上記蓄熱用熱交換器（21）が放熱器になり、上記冷媒回路（50）の室内熱交換器（41）が蒸発器になる第1冷房運転に運転状態が切り換わると、上記冷媒容器（13，14）が、上記蓄熱用熱交換器（21）に対して上記室内熱交換器（41）と並列に接続されるように構成されていることを特徴とする。
- [0008] 上記構成において、「第1冷房運転」は、放熱器として室外熱交換器でなく蓄熱用熱交換器（21）を用いることで、室外熱交換器を放熱器とする冷房運転と比べて、冷媒回路（50）の高圧圧力と低圧圧力の圧力差を抑え、圧縮機の入力を低減して消費電力を抑えられる運転である。
- [0009] 第1の態様では、運転状態が第1冷房運転に切り換わると、蓄熱用熱交換器（21）に液冷媒が溜まっても、その液冷媒が冷媒容器（13，14）へ導入される。したがって、蓄熱用熱交換器（21）から液冷媒が押し出されるまでの時間が短縮される。よって、蓄熱用熱交換器（21）が放熱器としての本来の熱交換能力を迅速に発揮できるので、消費電力を抑える冷房第1運転に迅速に対応できる。
- [0010] 本開示の第2の態様は、第1の態様において、
上記蓄熱用熱交換器（21）と上記冷媒容器（13，14）とに接続された冷媒導入管（77，82）を開閉する第1開閉機構（76，83）を備えていることを特徴とする。
- [0011] 第2の態様では、第1開閉機構（76，83）により、冷媒導入管（77，82）の開閉状態を変更することができる。したがって、第1冷房運転時に、蓄熱用熱交換器（21）に溜まった液冷媒を冷媒容器（13，14）に導入する状態と導入しない状態とを変更できる。
- [0012] 本開示の第3の態様は、第1の態様において、
上記蓄熱用熱交換器（21）と上記冷媒容器（13）とに接続された冷媒導入管（77）を開閉する第1開閉機構（76）を備え、

上記冷媒容器（13）は、該冷媒容器（13）内のガス冷媒を放出するガス抜き管（81）を備え、

上記ガス抜き管（81）は、上記第1冷房運転における上記冷媒回路（50）の低圧配管（68, 11b）に第2開閉機構（80）を介して接続されていることを特徴とする。

[0013] 第3の態様では、第2開閉機構（80）により、ガス抜き管（81）の開閉状態を変更することができる。したがって、第1冷房運転における冷媒回路（50）の低圧配管と冷媒容器（13）とが連通する状態と連通しない状態とを変更できる。

[0014] 本開示の第4の態様は、第2の態様において、
運転状態が上記第1冷房運転に切り換わると、上記第1開閉機構（76, 83）を開くように調整する制御部（5）を備えていることを特徴とする。

[0015] 第4の態様では、第1冷房運転時に第1開閉機構（76, 83）を開くことにより、蓄熱用熱交換器（21）に溜まった液冷媒を冷媒容器（13, 14）に逃がすことができ、消費電力の少ない第1冷房運転への迅速な移行を簡単な構成で実現できる。

[0016] 本開示の第5の態様は、第3の態様において、
運転状態が上記第1冷房運転に切り換わると、上記第1開閉機構（76）のみ、または上記第1開閉機構（76）と上記第2開閉機構（80）の両方を開くように調整する制御部（5）を備えていることを特徴とする。

[0017] 第5の態様では、第1冷房運転時に第1開閉機構（76）を開くことにより、蓄熱用熱交換器（21）に溜まった液冷媒を冷媒容器（13）に逃がすことができ、第2開閉機構（80）を開くことにより、冷媒容器（13）の圧力が上昇しすぎるのを抑制し、蓄熱用熱交換器（21）から冷媒容器（13）への液冷媒の導入を促進できる。よって、消費電力の少ない第1冷房運転への迅速な移行を簡単な構成で実現できる。

- [0018] 本開示の第6の態様は、第4の態様において、
上記第1開閉機構（76，83）は開度調整可能な弁で構成され、
上記制御部（5）は、上記蓄熱用熱交換器（21）の冷媒圧力が目標値になるように上記弁の開度を制御することを特徴とする。
- [0019] 第6の態様では、第1冷房運転時に第1開閉機構（76，83）の開度を調整することにより、蓄熱用熱交換器（21）の冷媒圧力を目標値にすることができる。第1冷房運転は上述したように冷媒の高圧圧力が低い運転であり、冷媒の高圧圧力を調節できる構成にしたことにより、圧縮機の入力を抑えて消費電力を抑制することが可能となる。
- [0020] 本開示の第7の態様は、第4の態様において、
上記第1開閉機構（76，83）は開度調整可能な弁で構成され、
上記制御部（5）は、上記蓄熱用熱交換器（21）の出口側の冷媒の過冷却度が目標値になるように上記弁の開度を制御することを特徴とする。
- [0021] 第7の態様では、第1冷房運転時に第1開閉機構（76，83）の開度を調整することにより、蓄熱用熱交換器（21）の出口側における冷媒の過冷却度を調節することができる。蓄熱用熱交換器（21）における冷媒の過冷却度を調整することにより、冷房能力を調整することができる。
- [0022] 本開示の第8の態様は、第5の態様において、
上記第1開閉機構（76）及び第2開閉機構（80）の少なくとも一方は開度調整可能な弁であり、
上記制御部（5）は、上記蓄熱用熱交換器（21）の冷媒圧力が目標値になるように上記弁の開度を制御することを特徴とする。
- [0023] 第8の態様では、第1冷房運転時に第1開閉機構（76）や第2開閉機構（80）の開度を調整することにより、蓄熱用熱交換器（21）の冷媒圧力を目標値にすることができる。第1冷房運転は上述したように冷媒の高圧圧力が低い

運転であり、冷媒の高圧圧力を調節できる構成にしたことにより、圧縮機の入力を抑えて消費電力を抑制することが可能となる。

[0024] 本開示の第 9 の態様は、第 5 の態様において、

上記第 1 開閉機構 (76) 及び第 2 開閉機構 (80) の少なくとも一方は開度調整可能な弁であり、

上記制御部 (5) は、上記蓄熱用熱交換器 (21) の出口側の冷媒の過冷却度が目標値になるように上記弁の開度を制御することを特徴とする。

[0025] 第 9 の態様では、第 1 冷房運転時に第 1 開閉機構 (76) や第 2 開閉機構 (80) の開度を調整することにより、蓄熱用熱交換器 (21) における冷媒の過冷却度を調節することができる。蓄熱用熱交換器 (21) の出口側における冷媒の過冷却度を調整することにより、冷房能力を調整することができる。

[0026] 本開示の第 10 の態様は、第 1 から第 7 の態様の何れか 1 つにおいて、

上記冷媒回路 (50) は、該冷媒回路 (50) の高圧液配管の途中に接続されたレシーバ (13) を備え、該レシーバ (13) が上記冷媒容器 (13) となるように構成されていることを特徴とする。

[0027] 第 10 の態様では、第 1 冷房運転時に、蓄熱用熱交換器 (21) に溜まった液冷媒がレシーバ (13) に導入される。したがって、冷媒回路 (50) に一般的に設けられるレシーバ (13) を利用して、消費電力の少ない冷房運転に迅速に移行できる。

[0028] 本開示の第 11 の態様は、第 1 から第 7 の態様の何れか 1 つにおいて、

上記冷媒回路 (50) は、該冷媒回路 (50) の低圧ガス配管の途中に接続されたアキュムレータ (14) を備え、該アキュムレータ (14) が上記冷媒容器 (14) となるように構成されていることを特徴とする。

[0029] 第 11 の態様では、第 1 冷房運転時に、蓄熱用熱交換器 (21) に溜まった液冷媒がアキュムレータ (14) に導入される。したがって、冷媒回路 (50)

に一般的に設けられるアキュムレータ（14）を利用して、消費電力の少ない冷房運転に迅速に移行できる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]図1は、実施形態1に係る空調システムの冷媒回路を示す配管系統図である。

[図2]図2は、冷房運転時の冷媒の流れを示す図である。

[図3]図3は、冷房ピークシフト運転時の冷媒の流れを示す図である。

[図4]図4は、冷房ピークカット運転時の冷媒の流れを示す図である。

[図5]図5は、冷房／冷蓄熱運転時の冷媒の流れを示す図である。

[図6]図6は、冷蓄熱運転時の冷媒の流れを示す図である。

[図7]図7は、暖房運転時の冷媒の流れを示す図である。

[図8]図8は、暖房ピークカット運転時の冷媒の流れを示す図である。

[図9]図9は、暖房／温蓄熱運転時の冷媒の流れを示す図である。

[図10]図10は、温蓄熱運転時の冷媒の流れを示す図である。

[図11]図11は、冷房運転と冷房ピークシフト運転と冷房ピークカット運転のP-h線図である。

[図12]図12は、実施形態1の変形例1に係る空調システムの冷媒回路を示す配管系統図である。

[図13]図13は、実施形態1の変形例2に係る空調システムの冷媒回路を示す配管系統図である。

[図14]図14は、実施形態2に係る空調システムの冷媒回路を示す配管系統図である。

発明を実施するための形態

[0031] 《実施形態1》

実施形態1について説明する。

[0032] この実施形態1の空調システム（1）は、室外ユニット（熱源側ユニット）（10）と、蓄熱ユニット（20）と、複数の流路切換ユニット（流路切換ユニット（30））と、複数の室内ユニット（40）（利用側ユニット）とを備え、

これらを冷媒配管で接続することにより構成された冷媒回路（50）を備える。複数の室内ユニット（40）及び流路切換ユニット（30）は、室外ユニット（10）及び蓄熱ユニット（20）に並列に接続される。蓄熱ユニット（20）と各室内ユニット（40）の間には、流路切換ユニット（30）が接続される。この空調システム（1）は、冷房運転と暖房運転が混在する運転が可能に構成され、運転を制御するコントローラ（制御部）（5）を備える。

[0033] 室外ユニット（10）と蓄熱ユニット（20）は、室外側第1ガス連絡管（51）と室外側第2ガス連絡管（52）と室外側液連絡管（53）で接続される。蓄熱ユニット（20）と流路切換ユニット（30）とは、中間部第1ガス連絡管（54）と中間部第2ガス連絡管（55）と中間部液連絡管（56）とで接続される。蓄熱ユニット（20）と室内ユニット（40）とは、室内側ガス連絡管（57）と室内側液連絡管（58）とで接続される。

[0034] この実施形態では、流路切換ユニット（30）と室内ユニット（40）は3台以上接続されているがそれぞれ2台のみを示しており、3台目以降の流路切換ユニット（30）に接続される中間部第1ガス連絡管（54）と中間部第2ガス連絡管（55）と中間部液連絡管（56）を途中（図の下端）で省略している。

[0035] 〈室外ユニット〉

室外ユニット（10）には、圧縮機（11）、室外熱交換器（12）、レシーバ（冷媒容器）（13）、アキュムレータ（14）、第1四路切換弁（15）、第2四路切換弁（16）、第3四路切換弁（17）、ブリッジ回路（18）、及び冷媒の流れ方向を設定するための室外側弁機構を構成する各種の弁が設けられる。圧縮機（11）の吐出配管（11a）は、吐出側第1分岐管（61）と吐出側第2分岐管（62）と吐出側第3分岐管（63）に分岐する。吐出側第1分岐管（61）は、第1四路切換弁（15）の第1ポートに接続され、吐出側第2分岐管（62）は、第2四路切換弁（16）の第1ポートに接続される。吐出側第3分岐管（63）は、第3四路切換弁（17）の第1ポートに接続される。

[0036] 室外熱交換器（12）は、第1室外熱交換器（12a）と第2室外熱交換器（12

b) とを含んでいる。第 1 室外熱交換器 (12a) のガス側端は第 1 四路切換弁 (15) の第 2 ポートに接続され、第 2 室外熱交換器 (12b) のガス側端は第 3 四路切換弁 (17) の第 2 ポートに接続される。第 1 四路切換弁 (15) の第 3 ポートには吸入側第 1 分岐管 (64) が、第 2 四路切換弁 (16) の第 3 ポートには吸入側第 2 分岐管 (65) が、第 3 四路切換弁 (17) の第 3 ポートには吸入側第 3 分岐管 (66) が、それぞれ接続される。吸入側第 1 分岐管 (64) と吸入側第 3 分岐管 (66) は室外低压管 (67) の一端に接続される。圧縮機 (11) の吸入配管 (11b) はアキュムレータ (14) のガス流出ポート (14a) に接続され、アキュムレータ (14) の第 1 ガス流入ポート (14b) には室外側第 1 ガス管 (68) の一端が接続される。上記室外低压管 (67) の他端は室外第 1 ガス管に合流する。室外側第 1 ガス管 (68) の他端は、室外側第 1 ガス連絡管 (51) に接続される。

[0037] 第 3 四路切換弁 (17) の第 2 ポートには室外側第 2 ガス管 (69) の一端が接続される。室外側第 2 ガス管 (69) の他端は室外側第 2 ガス連絡管 (52) に接続される。

[0038] 第 1 四路切換弁 (15) の第 4 ポート、第 2 四路切換弁 (16) の第 4 ポート、及び第 3 四路切換弁 (17) の第 4 ポートは、それぞれ、閉鎖された閉鎖ポートである。第 1 四路切換弁 (15)、第 2 四路切換弁 (16)、及び第 3 四路切換弁 (17) は、第 1 ポートと第 2 ポートが連通するとともに第 3 ポートと第 4 ポートが連通する第 1 状態 (図 1 の実線の連通状態) と、第 1 ポートと第 4 ポートが連通するとともに第 2 ポートと第 3 ポートが連通する第 2 状態 (図 1 の破線の連通状態) とに切換可能に構成される。図 1 において、第 1 四路切換弁 (15) と第 2 四路切換弁 (16) は第 1 状態を示し、第 3 四路切換弁 (17) は第 2 状態を示している。

[0039] 第 1 室外熱交換器 (12a) の液側端は室外側液第 1 分岐管 (71) に接続され、第 2 室外熱交換器 (12b) の液側端は室外側液第 2 分岐管 (72) に接続される。室外側液第 1 分岐管 (71) には室外側第 1 膨張弁 (膨張機構) (73) が接続され、室外側液第 2 分岐管 (72) には室外側第 2 膨張弁 (膨張機構) (74

）が接続される。室外側液第1分岐管（71）と室外側液第2分岐管（72）は合流し、室外側液管（75）に接続される。室外側液管（75）は、ブリッジ回路（18）を介して室外側液連絡管（53）に接続される。

[0040] 室外側液管（75）には、ブリッジ回路（18）を介して、液冷媒を貯留可能な上記レシーバ（13）が接続される。ブリッジ回路（18）は、第1接続点（18a）、第2接続点（18b）、第3接続点（18c）、及び第4接続点（18d）を有し、これらの接続点が配管接続された閉回路である。第1接続点（18a）と第2接続点（18b）の間には、第1接続点（18a）から第2接続点（18b）へ向かう方向への冷媒の流れを許容し、逆方向の冷媒の流れを禁止する第1逆止弁（19a）が設けられる。第3接続点（18c）と第2接続点（18b）の間には、第3接続点（18c）から第2接続点（18b）へ向かう方向への冷媒の流れを許容し、逆方向の冷媒の流れを禁止する第2逆止弁（19b）が設けられる。第4接続点（18d）と第3接続点（18c）の間には、第4接続点（18d）から第3接続点（18c）へ向かう方向への冷媒の流れを許容し、逆方向の冷媒の流れを禁止する第3逆止弁（19c）が設けられる。第4接続点（18d）と第1接続点（18a）の間には、第4接続点（18d）から第1接続点（18a）へ向かう方向への冷媒の流れを許容し、逆方向の冷媒の流れを禁止する第4逆止弁（19d）が設けられる。

[0041] ブリッジ回路（18）の第2接続点（18b）とレシーバ（13）の液流入ポート（13a）は、室外流量調整弁（第1開閉機構）（76）を有する冷媒導入管（77）で接続される。レシーバ（13）の液流出ポート（13b）とブリッジ回路（18）の第4接続点（18d）とは、液流出管（79）で接続される。液流出管（79）には、レシーバ（13）から第4接続点（18d）へ向かう冷媒の流れを許容し、逆方向への冷媒の流れを禁止する室外逆止弁（78）が設けられる。レシーバ（13）のガス流出ポート（14a）は、開度調整可能なガス抜き弁（第2開閉機構）（80）が設けられたガス抜き管（81）の一端が接続され、ガス抜き管（81）の他端はアキュムレータ（14）の第2ガス流入ポート（14c）に接続される。

[0042] 〈蓄熱ユニット〉

蓄熱ユニット（20）は、蓄熱用熱交換器（21）、第4 四路切換弁（22）、流量調整機構（23）、及び冷媒の流れ方向を設定するための蓄熱側弁機構を構成する各種の弁を有する。蓄熱用熱交換器（21）は、蓄熱媒体として例えば水が貯留された蓄熱槽（21a）と、蓄熱槽（21a）の中に設けられた複数パス（図示せず）の伝熱管（21b）とを有する。蓄熱用熱交換器（21）は、冷房時に蒸発器になるとときには蓄熱槽（21a）の中の伝熱管（21b）の周りに低温冷媒で氷を生成し、逆に放熱器になるとときには冷媒が氷に放熱する構成の、いわゆるスタティック型の蓄熱用熱交換器（21）である。蓄熱用熱交換器（21）は、暖房時に放熱器になるとときには水を加熱して温水を生成し、蒸発器になるとときには冷媒が温水から吸熱する。

[0043] 蓄熱ユニット（20）は、蓄熱側第1 ガス管（85）と、蓄熱側第2 ガス管（86）と、蓄熱側液管（87）とを有する。蓄熱側第1 ガス管（85）は、室外側第1 ガス連絡管（51）と中間部第1 ガス連絡管（54）とに接続される。蓄熱側第2 ガス管（86）は、室外側第2 ガス連絡管（52）と中間部第2 ガス連絡管（55）とに接続される。蓄熱側液管（87）は、室外側液連絡管（53）と中間部液連絡管（56）とに接続される。

[0044] 第4 四路切換弁（22）の第1 ポートは第1 接続管（連通路）（88）を介して蓄熱側第1 ガス管（85）に接続される。第4 四路切換弁（22）の第2 ポートには第2 接続管（連通路）（89）の一端が接続され、第2 接続管（89）の他端は蓄熱側液管（87）に接続される。第2 接続管（89）には、電動弁で構成された蓄熱側第1 流量調整弁（90）と、蓄熱側第1 開閉弁（91）（電磁弁）と、蓄熱側液管（87）へ向かう方向の冷媒流れのみを許容する蓄熱側第1 逆止弁（92）とが直列で配置される。蓄熱側第1 流量調整弁は、全開、全閉、及びその全開と全閉の間の中間位置に設定可能な可変絞り機構である。第2 接続管（89）には、蓄熱側第1 流量調整弁（90）と蓄熱側第1 開閉弁（91）の間に接続された蓄熱側第1 分岐管（93）が蓄熱用熱交換器（21）の伝熱管（21b）のガス側端に接続される。第4 四路切換弁（22）の第3 ポートは第

3 接続管 (94) を介して蓄熱側第 2 ガス管 (86) に接続される。第 4 四路切換弁 (22) の第 4 ポートは閉鎖された閉鎖ポートである。

[0045] 第 4 四路切換弁 (22) は、第 1 ポートと第 2 ポートが連通するとともに第 3 ポートと第 4 ポートが連通する第 1 状態 (図 1 の実線の状態) と、第 1 ポートと第 4 ポートが連通するとともに第 2 ポートと第 3 ポートが連通する第 2 状態 (図 1 の破線の状態) とに切換可能に構成される。

[0046] 蓄熱側液管 (87) には蓄熱側第 2 開閉弁 (95) が設けられる。蓄熱側第 2 開閉弁 (95) は、室外側液管 (75) から中間部液連絡管 (56) へ向かう冷媒の流れのみを許容するように構成される。蓄熱側液管 (87) には、蓄熱側第 2 開閉弁 (95) をバイパスする第 1 バイパス通路 (96) が接続される。この第 1 バイパス通路 (96) には、中間部液連絡管 (56) から室外側液管 (75) へ向かう冷媒の流れを許容し、逆方向への冷媒の流れを禁止する蓄熱側第 2 逆止弁 (97) が設けられる。

[0047] 蓄熱用熱交換器 (21) の液側端は、蓄熱側第 2 分岐管 (98) を介して蓄熱側液管 (87) に、室外側液管 (75) と蓄熱側第 2 開閉弁 (95) との間で接続される。蓄熱側第 2 分岐管 (98) には上記流量調整機構 (23) が接続される。流量調整機構 (23) は、蓄熱側第 2 分岐管 (98) に設けられた蓄熱側流量調整弁 (開度調整弁) (99a) と、蓄熱側流量調整弁 (99a) (開度調整弁) をバイパスする第 2 バイパス通路 (98a) に設けられた蓄熱側第 3 開閉弁 (電磁弁) (99b) とを有する。

[0048] 〈流路切換ユニット〉

流路切換ユニット (30) は、ガス側接続管 (31)、液側接続管 (32)、及び冷媒の流れ方向を設定するための切換部弁機構を構成する各種の弁を有する。ガス側接続管 (31) は、ガス側主管 (33) と切換部第 1 分岐管 (33a) と切換部第 2 分岐管 (33b) とを備え、切換部第 1 分岐管 (33a) に第 1 流路切換弁 (34a) が、切換部第 2 分岐管 (33b) に第 2 流路切換弁 (34b) が設けられる。ガス側主管 (33) は、一端が室内側ガス連絡管 (57) に、他端が切換部第 1 分岐管 (33a) 及び切換部第 2 分岐管 (33b) の一端にそれぞれ接続さ

れる。切換部第1分岐管(33a)の他端は上記中間部第1ガス連絡管(54)に接続され、切換部第2分岐管(33b)の他端は中間部第2ガス連絡管(55)に接続される。

[0049] 第1流路切換弁(34a)及び第2流路切換弁(34b)は、各流路切換ユニット(30)において冷媒流れを許容または遮断する制御弁である。各流路切換弁(34a, 34b)は、モータ駆動により開度を調整可能に構成された電動調整弁で構成され、冷媒回路(50)における室内の冷媒の流路が電気制御で切り換えられる。これらの電動調整弁の開閉状態を切り換えることによって冷媒の流れを制御し、各室内ユニット(40)において冷房運転と暖房運転が個別に切り換えられる。なお、各流路切換弁(34a, 34b)には、電動調整弁の代わりに電磁開閉弁を用いてもよい。

[0050] 液側接続管(32)は液側主管(35)を備え、液側主管(35)には過冷却熱交換器(36)が接続される。液側主管(35)には、中間部液連絡管(56)と過冷却熱交換器(36)との間に過冷却配管(37)の一端が接続される。過冷却配管(37)は、過冷却熱交換器(36)の中を通過し、他端が切換部第1分岐管(33a)における第1流路切換弁(34a)と中間部第1ガス連絡管(54)との間に接続される。過冷却配管(37)には、液側主管(35)と過冷却熱交換器(36)との間に流量調整弁(38)が設けられる。流量調整弁の開度を調整することによって、過冷却回路へ流れ込む冷媒の量が調整される。

[0051] 〈室内ユニット〉

室内ユニット(40)は、それぞれ、室内熱交換器(41)と室内膨張弁(42)とを有する。室内膨張弁(42)は、開度調整可能な電子膨張弁により構成される。この室内ユニット(40)では、室内熱交換器(41)のガス側端が流路切換ユニット(30)に室内側ガス連絡管(57)で接続され、室内膨張弁(42)が流路切換ユニット(30)に室内側液連絡管(58)で接続される。

[0052] 〈コントローラ〉

制御部であるコントローラ(5)は、制御基板上に搭載されたマイクロコンピュータと、該マイクロコンピュータを動作させるためのソフトウェアを格

納するメモリデバイス（具体的には半導体メモリ）とを含む。コントローラ（5）は、運転指令やセンサの検出信号に基づいて、空調システム（1）の各機器を制御する。コントローラ（5）による各機器の制御により、空調システム（1）の運転が切り換えられる。

[0053] 図では1台のコントローラ（5）が各ユニットと冷媒切換器に接続された構成を示しているが、設置条件に応じてコントローラ（5）を複数に分け、各コントローラ（5）が連動した制御を行うように構成してもよい。

[0054] ー運転動作ー

この実施形態の空調システム（1）は、冷房運転、冷房ピークシフト運転（冷房過冷却運転）、冷房ピークカット運転（第1冷房運転）、冷房／冷蓄熱運転、冷蓄熱運転、暖房運転、暖房ピークカット運転、暖房／温蓄熱運転、及び温蓄熱運転を切り換えて行う。この空調システム（1）では、流路切換ユニット（30）の冷媒流れ方向の設定を切り換えることにより、複数の室内ユニット（40）において冷房運転と暖房運転が混在する運転が可能であるが、その動作については省略する。

[0055] 以下、各運転における冷媒回路（50）の動作を説明する。

[0056] 〈冷房運転〉

図2に示す冷房運転は、蓄熱用熱交換器（21）を用いずに、室外熱交換器（12）が放熱器になり、室内熱交換器（41）が蒸発器になる状態で、冷媒が冷媒回路（50）を循環する運転である。

[0057] この冷房運転時、室外ユニット（10）では、第1四路切換弁（15）及び第2四路切換弁（16）は第1状態に設定される。図2の状態では室外側第1膨張弁（73）及び室外側第2膨張弁（74）はいずれも全開に設定されるが、室外熱交換器（12）を1台のみで運転する場合は、室外側第1膨張弁（73）及び室外側第2膨張弁（74）の一方が閉鎖される（以下の各運転でも同様）。室外流量調整弁（76）は全開に設定される。

[0058] 蓄熱ユニット（20）では、蓄熱側第2開閉弁（95）は開放され、蓄熱側流量調整弁（99a）と蓄熱側第3開閉弁（99b）は閉鎖される。蓄熱側第1流量

調整弁（90）は所定開度に制御され、蓄熱側第2開閉弁（95）は閉鎖される。

[0059] 流路切換ユニット（30）では、各室内ユニット（40）で冷房運転を行うとすると、第1流路切換弁（34a）を開放し、第2流路切換弁（34b）を閉鎖し、流量調整弁が所定開度に制御される。室内ユニット（40）では、室内膨張弁（42）が所定開度に制御される。

[0060] なお、図示していないが、冷房運転を行う室内ユニット（40）と暖房運転を行う室内ユニット（40）が混在する場合は、室外ユニット（10）の第3四路切換弁（17）を第2状態に切り換えると同時に、暖房運転を行う室内ユニット（40）の室内膨張弁（42）を全開にし、第1流路切換弁（34a）を閉鎖し、第2流路切換弁（34b）を開放する。

[0061] 図2の冷房運転時は、圧縮機（11）から吐出された冷媒が第1室外熱交換器（12a）及び第2室外熱交換器（12b）で放熱し、凝縮ないし冷却された冷媒がレシーバ（13）に流入する。レシーバ（13）から流出した冷媒は、蓄熱ユニット（20）の蓄熱側液管（87）を通過した後、流路切換ユニット（30）で過冷却されて室内ユニット（40）へ流入する。

[0062] 室内ユニット（40）では、冷媒が室内膨張弁（42）で減圧され、室内熱交換器（41）で室内空気から吸熱して蒸発する。このとき、室内空気が冷却され、室内が冷房される。室内ユニット（40）から流出した冷媒は、流路切換ユニット（30）のガス側接続管（31）と蓄熱ユニット（20）の蓄熱側第1ガス管（85）を通り、室外ユニット（10）に戻る。冷媒は、室外ユニット（10）の室外側第1ガス管（68）からアキュムレータ（14）に流入した後、圧縮機（11）に吸入される。

[0063] 冷房運転時は、冷媒回路（50）において以上の動作が連続する冷凍サイクルが行われる。図11に、「通常運転」と示した冷凍サイクルのP-h線図を示している。この状態では、以下に説明する冷房ピークカット運転や冷房ピークシフト運転よりも冷媒の高低圧力差が大きく、エンタルピ差は小さい。

[0064] ところで、室外熱交換器（12）を放熱器とする通常の冷房運転時に蓄熱用熱交換器（21）の伝熱管（21b）に液冷媒が溜まっていると、放熱器を室外熱交換器（12）から蓄熱用熱交換器（21）に切り換えて消費電力を抑える後述の冷房ピークカット運転を行うときに、蓄熱用熱交換器（21）から液冷媒が押し出されるまでは、蓄熱用熱交換器（21）が放熱器としての本来の熱交換能力を発揮できないおそれがある。そうすると、冷房ピークカット運転に迅速に対応できなくなってしまう。

[0065] 本実施形態では、第2接続管（89）に蓄熱側第1流量調節弁（90）を設けることにより、冷房運転時に、蓄熱用熱交換器（21）に液冷媒が溜まっても、その液冷媒を冷房運転時に低圧となる配管（85）に逃がすことができる。そのため、放熱器を室外熱交換器（12）から蓄熱用熱交換器（21）に切り換えて冷房ピークカット運転を行うときに、液冷媒が押し出される時間が短縮され、蓄熱用熱交換器（21）が直ぐに熱交換能力を発揮する（放熱器として機能する）ので、冷房ピークカット運転に迅速に対応できる。

[0066] 〈冷房ピークシフト運転〉

図3に示す冷房ピークシフト運転は、蓄熱槽（21a）の中に氷が生成されている蓄熱用熱交換器（21）を過冷却熱交換器（36）として用い、室外熱交換器（12）が放熱器になり、室内熱交換器（41）が蒸発器になる状態で、冷媒が冷媒回路（50）を循環する運転である。

[0067] この冷房ピークシフト運転時、室外ユニット（10）、流路切換ユニット（30）、及び室内ユニット（40）の各弁の制御は冷房運転時と同じである。蓄熱ユニット（20）では、蓄熱側第2開閉弁（95）が閉鎖され、蓄熱側流量調整弁（99a）と蓄熱側第3開閉弁（99b）が開放される。なお、蓄熱側第3開閉弁（99b）を開放し、蓄熱側流量調整弁（99a）を閉鎖してもよい。蓄熱側第1流量調整弁（90）は閉鎖され、蓄熱側第1開閉弁（91）は開放される。

[0068] 冷房ピークシフト運転時は、圧縮機（11）から吐出された冷媒が第1室外熱交換器（12a）及び第2室外熱交換器（12b）で放熱し、凝縮ないし冷却された冷媒がレシーバ（13）に流入する。レシーバ（13）から流出した冷媒は

、蓄熱ユニット（20）の蓄熱側液管（87）から蓄熱側第2分岐管（98）へ分
流し、蓄熱用熱交換器（21）へ流入して過冷却される。

[0069] 過冷却された冷媒は、各流路切換ユニット（30）を通して各室内ユニット
（40）へ流入し、室内膨張弁（42）で減圧された後に室内熱交換器（41）で
蒸発し、そのときに室内空気を冷却して室内を冷房する。室内熱交換器（41
）で蒸発した冷媒は、流路切換ユニット（30）のガス側接続管（31）及び蓄
熱ユニット（20）の蓄熱側第1ガス管（85）を通して室外ユニット（10）に
戻る。室外ユニット（10）に戻った冷媒は、アキュムレータ（14）を介して
圧縮機（11）に吸入される。

[0070] 図11に冷房ピークシフト運転のP-h線図を示すように、この状態では
、上記冷房運転よりも、冷媒の高低圧力差が小さく、蓄熱用熱交換器（21）
で冷媒を過冷却しているのでエンタルピ差は大きい。高低圧力差が小さいた
めに圧縮機（11）の入力が少なく済み、通常の冷房運転時と比べて消費電
力が抑えられるとともにCOP（成績係数）が高くなる。

[0071] <冷房ピークカット運転>

図4に示す冷房ピークカット運転（第1冷房運転）は、蓄熱槽（21a）の中
に氷が生成されている蓄熱用熱交換器（21）が放熱器になり、室内熱交換器
（41）が蒸発器になる状態で、冷媒が冷媒回路（50）を循環する冷房運転（
第1冷房運転）である。この運転では室外熱交換器（12）は用いない。本実
施形態において、この冷房ピークカット運転は、室外熱交換器（12）を放熱
器とする冷房運転や、蓄熱用熱交換器（21）を過冷却熱交換器とする冷房運
転（冷房ピークシフト運転）と比べて、冷媒回路（50）の高圧圧力と低圧圧
力の圧力差を小さくし、圧縮機（11）への入力を少なくすることで冷房の消
費電力を少なくする運転である。

[0072] この冷房ピークカット運転時、室外ユニット（10）では、第1四路切換弁
（15）と第2四路切換弁（16）が第2状態に設定され、第3四路切換弁（17
）が第1状態に設定される。室外側第1膨張弁（73）及び室外側第2膨張弁
（74）は閉鎖され、室外流量調整弁（76）とガス抜き弁（80）が適宜開度制

御される。

- [0073] 蓄熱ユニット（20）では、第4 四路切換弁（22）が第2 状態に設定され、蓄熱側第1 流量調整弁（90）が開放され、蓄熱側第1 開閉弁（91）が閉鎖される。蓄熱側第2 開閉弁（95）と蓄熱側第3 開閉弁（99b）は開放され、蓄熱側流量調整弁（99a）は閉鎖される。流路切換ユニット（30）と室内ユニット（40）の弁の制御は冷房運転や冷房ピークシフト運転と同じである。
- [0074] この冷房ピークカット運転時は、上述したように、上記蓄熱用熱交換器（21）が放熱器になり、上記冷媒回路（50）の室内熱交換器（41）が蒸発器になる運転であり、他の運転状態から冷房ピークカット運転に切り換わると、冷媒回路（50）は、冷房ピークカット運転時に上記冷媒容器（13, 14）と上記室内熱交換器（41）とが上記蓄熱用熱交換器（21）に並列接続された回路となる。
- [0075] 冷房ピークカット運転時は、圧縮機（11）から吐出された冷媒が第1 室外熱交換器（12a）及び第2 室内熱交換器（41）へは流れずに、第3 四路切換弁（17）と第4 四路切換弁（22）を通して蓄熱用熱交換器（21）へ流入して放熱する。蓄熱用熱交換器（21）で凝縮ないし冷却された冷媒は、蓄熱側第3 開閉弁（99b）と蓄熱側第2 開閉弁（95）を通して蓄熱ユニット（20）から流出し、各流路切換ユニット（30）を通して各室内ユニット（40）へ流入する。
- [0076] 冷媒は、室内膨張弁（42）で減圧された後に室内熱交換器（41）で蒸発し、そのときに室内空気を冷却して室内を冷房する。室内熱交換器（41）で蒸発した冷媒は、流路切換ユニット（30）のガス側接続管（31）及び蓄熱ユニット（20）の蓄熱側第1 ガス管（85）を通して室外ユニット（10）に戻る。室外ユニット（10）に戻った冷媒は、アキュムレータ（14）を介して圧縮機（11）に吸入される。
- [0077] 図11に冷房ピークカット運転のP-h線図を示すように、この状態では、上記冷房運転よりも、冷媒の高低圧力差が非常に小さく、エンタルピ差が大きい。このように、冷房ピークカット運転では高圧圧力が極端に低い冷凍

サイクルが行われ、高低圧力差が小さいために圧縮機（11）の入力が少なくて済み、通常の冷房運転時やピークシフト運転時と比べて消費電力が抑えられるとともにCOP（成績係数）が高くなる。

[0078] この実施形態では、室外流量調整弁（76）とガス抜き弁（80）が適宜開度制御されるので、蓄熱用熱交換器（21）から流出した冷媒の一部が、冷媒容器として用いるレシーバ（13）へ流入し、室内熱交換器（41）へ多量に流れ込むのが抑制される。

[0079] これに対して、冷房ピークカット時に冷媒容器を用いない場合には、ピークカット運転の動作を行っているのに、蓄熱用熱交換器（21）から室内熱交換器（41）への液管の冷媒圧力が上昇し、ピークカット運転に迅速に移行できないおそれがある。本実施形態では、蓄熱用熱交換器（21）から室内熱交換器（41）への冷媒流量を抑えることで高圧圧力の上昇を抑え、ピークカット運転の高低圧差が小さく、圧縮機（11）の消費電力が小さくてCOPの高い運転に迅速に対応できる。

[0080] 本実施形態では、冷房ピークカット運転時に室外側流量調節弁（76）やガス抜き弁（80）の開度を調整することにより、蓄熱用熱交換器（21）の冷媒圧力を目標値になるように調整することができる。冷媒の高圧圧力を調節できる構成にしたことにより、高圧圧力の上昇を抑え、圧縮機の入力を少なくして消費電力を抑制することが可能となる。また、冷媒の高圧圧力を調節することで、圧縮機の入力を任意に調節することが可能になり、運転制御が容易になる。

[0081] 本実施形態では、冷房ピークカット運転時に、室外側流量調節弁（76）やガス抜き弁（80）の開度を調整することにより、蓄熱用熱交換器（21）における冷媒の過冷却度を調節することも可能である。蓄熱用熱交換器（21）における冷媒の過冷却度を調整すると、P-h線図上のエンタルピ差を調整して冷房能力を調整できる。そのため、COPの高い運転を行える。

[0082] 〈冷房／冷蓄熱運転〉

図5に示す冷房／冷蓄熱運転は、図2の冷房運転を行いながら、蓄熱用熱

交換器（21）を蒸発器にして蓄熱槽（21a）の水を冷却し、冷蓄熱をする運転である。

[0083] この冷房／冷蓄熱運転は、蓄熱ユニット（20）において、蓄熱側流量調整弁（99a）の開度が適宜調整されるとともに蓄熱側第3開閉弁（99b）が閉鎖され、蓄熱側第1流量調整弁（90）が開放されるとともに蓄熱側第1開閉弁（91）が閉鎖される点を除いては、各弁の状態は図2の冷房運転と同じである。

[0084] 冷房／冷蓄熱運転時は、圧縮機（11）から吐出された冷媒が第1室外熱交換器（12a）及び第2室外熱交換器（12b）で放熱し、凝縮ないし冷却された冷媒がレシーバ（13）に流入する。レシーバ（13）から流出した冷媒は、蓄熱ユニット（20）の蓄熱側液管（87）を通過した後、流路切換ユニット（30）で過冷却されて室内ユニット（40）へ流入する。

[0085] 室内ユニット（40）では、冷媒が室内膨張弁（42）で減圧され、室内熱交換器（41）で室内空気から吸熱して蒸発する。このとき、室内空気が冷却され、室内が冷房される。室内ユニット（40）から流出した冷媒は、流路切換ユニット（30）のガス側接続管（31）と蓄熱ユニット（20）の蓄熱側第1ガス管（85）を流れる。

[0086] 一方、蓄熱側液管（87）を流れる冷媒の一部は蓄熱側第2分岐管（98）に分流し、蓄熱側流量調整弁（99a）で減圧されて蓄熱用熱交換器（21）へ流入し、蒸発する。蒸発した冷媒は、第2接続管（89）及び第1接続管（88）を通過して蓄熱側第1ガス管（85）の冷媒と合流する。

[0087] 蓄熱側第1ガス管（85）を流れる冷媒は、室外側第1ガス連絡管（51）を通過して室外ユニット（10）に戻る。冷媒は、室外ユニット（10）の室外側第1ガス管（68）からアキュムレータ（14）に流入した後、圧縮機（11）に吸入される。

[0088] 〈冷蓄熱運転〉

図6に示す冷蓄熱運転は、室外熱交換器（12）を放熱器にし、蓄熱用熱交換器（21）を蒸発器にして蓄熱槽（21a）の水を冷却し、冷蓄熱をする運転で

ある。

[0089] この冷蓄熱運転は、室外ユニット（10）の弁の制御は図5の冷房／冷蓄熱運転と同じである。蓄熱ユニット（20）では、蓄熱側第2開閉弁（95）が閉鎖され、冷媒が各流路切換ユニット（30）と各室内ユニット（40）へ流れないようにしている点を除いては、弁の制御は冷房／冷蓄熱運転と同じでよい。

[0090] 冷蓄熱運転時は、圧縮機（11）から吐出された冷媒が第1室外熱交換器（12a）及び第2室外熱交換器（12b）で放熱し、凝縮ないし冷却された冷媒がレシーバ（13）に流入する。レシーバ（13）から流出した冷媒は蓄熱側第2分岐管（98）に流入し、蓄熱側流量調整弁（99a）で減圧されて蓄熱用熱交換器（21）で蒸発する。

[0091] 蒸発した冷媒は、第2接続管（89）及び第1接続管（88）を通過して蓄熱側第1ガス管（85）へ流入する。蓄熱側第1ガス管（85）を流れる冷媒は、室外側第1ガス連絡管（51）を通過して室外ユニット（10）に戻る。冷媒は、室外ユニット（10）の室外側第1ガス管（68）からアキュムレータ（14）に流入した後、圧縮機（11）に吸入される。

[0092] <暖房運転>

図7に示す暖房運転は、蓄熱用熱交換器（21）を用いずに、室内熱交換器（41）が放熱器になり、室外熱交換器（12）が蒸発器になる状態で、冷媒が冷媒回路（50）を循環する運転である。

[0093] この暖房運転時、室外ユニット（10）では、第1四路切換弁（15）及び第2四路切換弁（16）は第2状態に設定される。室外側第1膨張弁（73）及び室外側第2膨張弁（74）はいずれも所定開度に制御されるが、室外熱交換器（12）を1台のみで運転する場合は、室外側第1膨張弁（73）及び室外側第2膨張弁（74）の一方が閉鎖される（以下の各運転でも同様）。室外流量調整弁（76）は全開に設定される。

[0094] 蓄熱ユニット（20）では、蓄熱側第2開閉弁（95）は閉鎖され、蓄熱側流量調整弁（99a）と蓄熱側第3開閉弁（99b）は閉鎖される。

- [0095] 流路切換ユニット (30) では、各室内ユニット (40) で暖房運転を行うとすると、第 1 流路切換弁 (34a) が閉鎖され、第 2 流路切換弁 (34b) が開放され、流量調整弁が閉鎖される。室内ユニット (40) では、室内膨張弁 (42) が全開に制御される。
- [0096] 暖房運転時は、圧縮機 (11) から吐出された冷媒が第 3 四路切換弁 (17) から蓄熱ユニット (20) の蓄熱側第 2 ガス管 (86) を通り、さらに流路切換ユニット (30) のガス側接続管 (31) を通って室内ユニット (40) へ流入する。冷媒は室内熱交換器 (41) で放熱し、凝縮ないし冷却された冷媒が室内ユニット (40) から流出して流路切換ユニット (30) の液側接続管 (32) を流れ、中間部液連絡管 (56) から蓄熱ユニット (20) へ流入する。冷媒は、蓄熱ユニット (20) の蓄熱側液管 (87) から第 1 バイパス通路 (96) を通り、室外側液連絡管 (53) から室外ユニット (10) へ戻る。
- [0097] 冷媒は、冷媒導入管 (77) を通ってレシーバ (13) へ流入した後、液流出管 (79) へ流出する。冷媒は、ブリッジ回路 (18) を通って室外側第 1 膨張弁 (73) 及び室外側第 2 膨張弁 (74) で減圧された後、第 1 室外熱交換器 (12a) 及び第 2 室外熱交換器 (12b) で蒸発する。蒸発した冷媒は、室外低压管 (67) を通ってアキュムレータ (14) へ流入した後、圧縮機 (11) に吸入される。
- [0098] <暖房ピークカット運転>
図 8 に示す暖房ピークカット運転は、室外熱交換器 (12) を用いずに、室内熱交換器 (41) が放熱器になり、蓄熱用熱交換器 (21) が蒸発器になる状態で、冷媒が冷媒回路 (50) を循環する運転である。
- [0099] この暖房ピークカット運転時、室外ユニット (10) では、第 1 四路切換弁 (15) 及び第 2 四路切換弁 (16) は第 2 状態に設定され、第 3 四路切換弁 (17) は第 1 状態に設定される。室外側第 1 膨張弁 (73) 及び室外側第 2 膨張弁 (74) は、いずれも閉鎖される。
- [0100] 蓄熱ユニット (20) では、蓄熱側第 2 開閉弁 (95) は開放され、蓄熱側流量調整弁 (99a) は所定開度に制御され、蓄熱側第 3 開閉弁 (99b) は閉鎖さ

れる。流路切換ユニット（30）及び室内ユニット（40）では、弁の制御は暖房運転時と同じである。

[0101] 暖房ピークカット運転時は、圧縮機（11）から吐出された冷媒が第3流路切換弁（17）から蓄熱ユニット（20）の蓄熱側第2ガス管（86）を通り、さらに流路切換ユニット（30）のガス側接続管（31）を通過して室内ユニット（40）へ流入する。冷媒は室内熱交換器（41）で放熱し、凝縮ないし冷却された冷媒が室内ユニット（40）から流出して流路切換ユニット（30）の液側接続管（32）を流れ、中間部液連絡管（56）から蓄熱ユニット（20）へ流入する。

[0102] 冷媒は、蓄熱ユニット（20）の蓄熱側液管（87）から第1バイパス通路（96）を通り、さらに蓄熱側第2分岐管（98）を通過して蓄熱側流量調整弁（99a）で減圧され、蓄熱用熱交換器において蓄熱槽（21a）の中に貯留されている水から吸熱して蒸発する。

[0103] 蒸発した冷媒は、第2接続管（89）及び第1接続管（88）を通過して蓄熱側第1ガス管（85）へ流入する。蓄熱側第1ガス管（85）を流れる冷媒は、室外側第1ガス連絡管（51）を通過して室外ユニット（10）に戻る。冷媒は、室外ユニット（10）の室外側第1ガス管（68）からアキュムレータ（14）に流入した後、圧縮機（11）に吸入される。

[0104] <暖房／温蓄熱運転>

図9に示す暖房／温蓄熱運転は、室内熱交換器（41）が放熱器になり、室外熱交換器（12）が蒸発器になる状態で、冷媒が冷媒回路（50）を循環する暖房運転を行いながら、蓄熱用熱交換器において蓄熱槽（21a）の水を加熱し、温熱を蓄える運転である。

[0105] この暖房／温蓄熱運転時、室外ユニット（10）では、弁は図7の暖房運転と同様に制御される。蓄熱ユニット（20）では、蓄熱側第1流量調整弁（90）は全開に制御され、蓄熱側第1開閉弁（91）は閉鎖される。蓄熱側第2開閉弁（95）と蓄熱側第3開閉弁（99b）は閉鎖され、蓄熱側流量調整弁（99a）は所定開度に制御される。流路切換ユニット（30）と室内ユニット（40）

の弁の制御は図 7 の暖房運転時と同じである。

- [0106] この暖房／温蓄熱運転時は、圧縮機（11）から吐出された冷媒が第 3 四路切換弁（17）から蓄熱ユニット（20）の蓄熱側第 2 ガス管（86）を通り、一部は第 4 四路切換弁（22）から第 2 接続管（89）へ分流し、残りは流路切換ユニット（30）のガス側接続管（31）を通過して室内ユニット（40）へ流入する。冷媒は室内熱交換器（41）で放熱し、凝縮ないし冷却された冷媒が室内ユニット（40）から流出して流路切換ユニット（30）の液側接続管（32）を流れ、中間部液連絡管（56）から蓄熱ユニット（20）へ流入する。冷媒は、蓄熱ユニット（20）の蓄熱側液管（87）から第 1 バイパス通路（96）を流れる。
- [0107] 蓄熱側第 2 ガス管（86）から第 4 四路切換弁（22）を通過して第 2 接続管（89）へ分流した冷媒は、蓄熱用熱交換器（21）へ流入して蓄熱槽（21a）の水へ放熱し、水を加熱して温熱が蓄えられる。蓄熱用熱交換器（21）で放熱した冷媒は、蓄熱側第 2 分岐管（98）を通過して蓄熱側液管（87）へ流入し、第 1 バイパス通路（96）を流れた冷媒と蓄熱側液管（87）で合流した後、室外側液連絡管（53）から室外ユニット（10）へ流入する。
- [0108] 室外ユニット（10）へ流入した冷媒は、冷媒導入管（77）を通過してレシーバ（13）へ流入した後、液流出管（79）へ流出する。冷媒は、ブリッジ回路（18）を通過して室外側第 1 膨張弁（73）及び室外側第 2 膨張弁（74）を通過した後、第 1 室外熱交換器（12a）及び第 2 室外熱交換器（12b）で蒸発する。蒸発した冷媒は、室外低圧管（67）を通過してアキュムレータ（14）へ流入した後、圧縮機（11）に吸入される。
- [0109] <温蓄熱運転>
- 図 10 に示す温蓄熱運転は、室内熱交換器（41）を使わずに、蓄熱用熱交換器が放熱器になり、室外熱交換器（12）が蒸発器になる状態で、冷媒が冷媒回路（50）を循環し、蓄熱用熱交換器で温熱を蓄える運転である。
- [0110] 温蓄熱運転時、室外ユニット（10）では、弁は図 7 の暖房運転と同様に制御される。蓄熱ユニット（20）では、蓄熱側第 1 流量調整弁（90）は全開に

制御され、蓄熱側第1開閉弁(91)は閉鎖される。蓄熱側第2開閉弁(95)と蓄熱側第3開閉弁(99b)は閉鎖され、蓄熱側流量調整弁(99a)は所定開度に制御される。流路切換ユニット(30)と室内ユニット(40)では、第1流路切換弁(34a)及び室外膨張弁の少なくとも一方が閉鎖され、室内熱交換器(41)を冷媒が流れるのが阻止される。

[0111] この温蓄熱運転時は、圧縮機(11)から吐出された冷媒が第3四路切換弁(17)から蓄熱ユニット(20)の蓄熱側第2ガス管(86)を通り、第4四路切換弁(22)から第2接続管(89)へ分流する。冷媒は、蓄熱用熱交換器(21)へ流入して蓄熱槽(21a)の水へ放熱し、水を加熱して温熱が蓄えられる。蓄熱用熱交換器(21)で放熱した冷媒は、蓄熱側第2分岐管(98)を通過して蓄熱側液管(87)へ流入し、さらに室外側液連絡管(53)から室外ユニット(10)へ流入する。

[0112] 室外ユニット(10)へ流入した冷媒は、冷媒導入管(77)を通過してレシーバ(13)へ流入した後、液流出管(79)へ流出する。冷媒は、ブリッジ回路(18)を通過して室外側第1膨張弁(73)及び室外側第2膨張弁(74)を通過した後、第1室外熱交換器(12a)及び第2室外熱交換器(12b)で蒸発する。蒸発した冷媒は、室外低压管(67)を通過してアキュムレータ(14)へ流入した後、圧縮機(11)に吸入される。

[0113] ー実施形態1の効果ー

蓄熱用熱交換器(21)を備えた空調システム(1)では、冷媒回路(50)の運転状態によっては、蓄熱用熱交換器(21)の伝熱管(21b)に液冷媒が溜まっていることがある。この状態から上記の冷房の消費電力を抑える運転に切り換わると、伝熱管(21b)から液冷媒が押し出されるまでは、蓄熱用熱交換器(21)が放熱器としての本来の熱交換能力を発揮できないおそれがある。そうすると、消費電力を抑える運転に迅速に対応できなくなってしまう。

[0114] 本実施形態では、蓄熱用熱交換器(21)とレシーバ(13)との間(室外側液管(75)とレシーバ(13)との間)に接続された冷媒導入管(77)を開閉する室外流量調整弁(76)を設けている。したがって、運転状態が冷房ピー

クカット運転に切り換わると、蓄熱用熱交換器（21）に液冷媒が溜まっても、室外流量調整弁（76）を開くことにより、蓄熱用熱交換器（21）の液冷媒がレシーバ（13）へ導入され、蓄熱用熱交換器（21）から液冷媒が押し出されるまでの時間が短縮される。よって、蓄熱用熱交換器（21）が放熱器としての本来の熱交換能力を迅速に発揮できるので、冷媒回路の高圧圧力と低圧圧力の圧力差が小さい冷凍サイクルが行われる冷房ピークカットに迅速に対応し、消費電力を迅速に抑えられる。

- [0115] 本実施形態では、レシーバ（13）に、該レシーバ（13）内のガス冷媒を放出するガス抜き管（81）を接続し、ガス抜き管（81）にガス抜き弁（80）を設けている。また、このガス抜き管（81）を、冷房ピークカット運転における冷媒回路（50）の低圧配管（68, 11b）に接続している。したがって、冷房ピークカット運転時にガス抜き弁（76）を開くことにより、レシーバ（13）の圧力が上昇しすぎるのを抑制し、蓄熱用熱交換器（21）からレシーバ（13）への液冷媒の導入を促進できる。よって、消費電力の少ない冷房ピークカット運転へのより迅速な移行を簡単な構成で実現できる。
- [0116] このように、本実施形態では、冷房ピークカット運転時に、蓄熱用熱交換器（21）に溜まった液冷媒がレシーバ（13）に導入される。したがって、冷媒回路（50）に一般的に設けられるレシーバ（13）を利用し、専用の冷媒容器を設けなくても、消費電力の少ない冷房運転に迅速に移行できる。
- [0117] 本実施形態では、冷房ピークカット運転時に、室外流量調整弁（76）やガス抜き弁（80）の開度を調整することにより、蓄熱用熱交換器（21）の冷媒圧力を目標値にすることができる。冷房ピークカット運転は、上述したように冷媒の高圧圧力が通常の冷房運転よりも低い運転である。本実施形態では、室外流量調整弁（76）で冷媒の高圧圧力を調節できる構成にしたことにより、圧縮機（11）の入力を抑えて消費電力を抑制することが可能となる。また、冷媒の高圧圧力を調節することにより、COP（成績係数）に影響する圧縮機の入力を任意に調節することが可能になるので、運転制御が容易になる。

[0118] また、本実施形態では、冷房ピークカット運転時に室外流量調節弁（76）やガス抜き弁（80）の開度を調整することにより、蓄熱用熱交換器（21）における冷媒の過冷却度を調整することも可能である。蓄熱用熱交換器（21）における冷媒の過冷却度を調整すると、冷房能力を調整することができる。つまり、蓄熱用熱交換器（21）における冷媒の過冷却度を調整することにより、図11に示したP-h線図上のエンタルピ差を調整できるから、エンタルピ差を大きくすることでCOPの高い運転を行うことも可能になる。

[0119] ところで、一般に、冷房ピークカット運転に切り換わったときに、蓄熱用熱交換器（21）に滞留している液冷媒が、室内の室内熱交換器（41）へ多量に流れ込むと、能力変動や音・振動が発生するおそれがある。本実施形態では、冷房ピークカット運転に切り換わったときに蓄熱用熱交換器（21）に溜まっている液冷媒をレシーバ（13）へ逃がす構成にすることで、室内熱交換器（41）へ多量の冷媒が流れ込まない。したがって、能力変動や音・振動の発生を抑制することもできる。

[0120] また、蓄熱用熱交換器（21）に溜まっている液冷媒を冷媒容器（レシーバ（13））に導くことで、液冷媒が圧縮機（11）に直接戻ることを防ぐことができるため、圧縮機（11）の信頼性確保と消費電力の少ない冷房ピークカット運転（第1冷房運転）への迅速な移行を両立することができる。

[0121] ー実施形態1の変形例ー
（変形例1）

上記実施形態1では、可変絞り機構として蓄熱側第1流量調節弁（90）のみを用いているが、図12に示すように、第2接続管（連通路）（89）の一部を互いに並列に接続された第1配管（主管）（89a）及び第2配管（バイパス管）（89b）にして、第1配管（89a）に開度調整が可能な可変絞り弁である蓄熱側第1流量調整弁（90）を設け、第2配管（89b）に全閉と全開に設定可能な開閉弁（90b）を設けて、蓄熱側第1流量調整弁（90）と開閉弁（90b）とで可変絞り機構を構成してもよい。

[0122] この変形例1の構成では、可変絞り機構を全開にするときには開閉弁（90b）

）を用いることにより、実施形態1よりも冷媒の圧力損失を抑えることができる。したがって、高効率で消費電力のより少ない運転を実現できる。

[0123] （変形例2）

上記変形例1では、蓄熱側第1流量調整弁（90）と開閉弁（90b）とで可変絞り機構を構成しているが、図13に示すように、蓄熱側第1流量調整弁（90）の代わりに固定絞り機構であるキャピラリチューブ（90a）を設け、キャピラリチューブ（90a）と開閉弁（90b）とで可変絞り機構を構成してもよい。

[0124] この変形例2では、全開、全閉、及びその全開と全閉の間の中間位置に設定可能な可変絞り機構を、簡易な構成で実現できる。

[0125] 《実施形態2》

図14に示す実施形態2について説明する。

[0126] 実施形態2では、冷媒回路（50）にレシーバ（13）やブリッジ回路（18）を設けていない。この実施形態2では、冷房ピークカット運転時に蓄熱用熱交換器（21）の液冷媒を導入する冷媒容器として、冷媒回路（50）の低圧配管の途中に設けられたアキュムレータ（14）を用いている。したがって、冷媒回路の運転状態が冷房ピークカット運転に切り換わると、室内熱交換器（41）とアキュムレータ（14）とが、蓄熱用熱交換器（21）に対して並列接続された状態となる。

[0127] 室外側液管（75）には、開度調整可能な電動弁（第1開閉機構）（83）が設けられた冷媒導入管（82）の一端が接続される。冷媒導入管（82）の他端は、アキュムレータ（14）の第2ガス流入ポート（14c）に接続される。

[0128] 実施形態2の冷媒回路（50）のその他の部分は、実施形態1の冷媒回路（50）と同様に構成されている。

[0129] この実施形態2において、運転状態が冷房ピークカット運転に切り換わると、蓄熱用熱交換器（21）の伝熱管（21b）に溜まっている冷媒は、冷媒導入管（82）を通り、電動弁（83）で減圧されてアキュムレータ（14）に流入する。

- [0130] この実施形態2では、電動弁(83)が適宜開度制御されるので、蓄熱用熱交換器(21)から流出した冷媒の一部が、冷媒容器として用いられるアキュムレータ(14)へ流入し、冷媒が室内熱交換器(41)へ多量に流れ込むのが抑制される。
- [0131] これに対して、冷房ピークカット時に冷媒容器を用いない場合には、ピークカット運転の動作を行っているのに、蓄熱用熱交換器(21)から室内熱交換器(41)への液管の冷媒圧力が上昇し、ピークカット運転に迅速に移行できないおそれがある。本実施形態では、蓄熱用熱交換器(21)から室内熱交換器(41)への冷媒流量を抑えることで高圧圧力の上昇を抑え、冷房ピークカット運転時の高低圧差が小さく、圧縮機(11)の消費電力が小さくてCOPの高い運転に迅速に対応できる。
- [0132] また、実施形態2においても、冷房運転時には蓄熱側第1流量調整弁(90)が所定開度に設定される。したがって、冷房運転以外の運転時に蓄熱用熱交換器(21)の伝熱管(21b)に滞留した液冷媒が減圧され、第2接続管(89)及び第1接続管(88)を通過して、この冷房運転時に低圧となる配管である蓄熱側第1ガス管(85)へ流入する。このことにより、冷房運転から冷房ピークカット運転に切り換えたときに、蓄熱用熱交換器(21)が直ぐに熱交換能力を発揮する(放熱器として機能する)。このように、実施形態2においても、実施形態1と同様に、冷房運転時の蓄熱側第1流量調整弁(90)の開度制御をすることで、消費電力の少ない冷房ピークカット運転への迅速な移行が可能となる。
- [0133] このように、本実施形態では、冷房ピークカット運転時に、蓄熱用熱交換器(21)に溜まった液冷媒がアキュムレータ(14)に導入される。したがって、冷媒回路(50)に一般的に設けられるアキュムレータ(14)を利用し、専用の冷媒容器を設けなくても、消費電力の少ない冷房運転に迅速に移行できる。
- [0134] 《その他の実施形態》
上記実施形態については、以下のような構成としてもよい。

- [0135] 上記実施形態において、蓄熱用熱交換器（21）は蓄熱槽（21a）の中の伝熱管（21b）の周りに氷が生成されるスタティック型を用いているが、蓄熱槽（21a）の中の水などの蓄熱媒体を蓄熱槽（21a）とプレート熱交換器（図示せず）との間で循環させ、プレート熱交換器において蓄熱媒体と冷媒とが熱交換するダイナミック型の蓄熱用熱交換器（21）を用いてもよい。上記プレート熱交換器は一例であり、蓄熱用媒体と冷媒が熱交換する構成であれば、形式は変更してもよい。
- [0136] 上記実施形態では、蓄熱媒体の例として水を挙げたが、他の蓄熱媒体を用いてもよい。
- [0137] 上記実施形態では、冷房と暖房が混在する運転が可能な空調システム（1）の冷媒回路（50）に蓄熱用熱交換器（21）を設けているが、空調システム（1）の冷媒回路は、複数の室内ユニット（40）が全て冷房運転を行う状態と、全て暖房運転を行う状態を切り換える回路であってもよい。また、本開示の空調システムは、通常の冷房運転、冷房ピークカット運転、冷蓄熱運転などを切り換えて行い、暖房を行わないシステムであってもよい。
- [0138] 以上、実施形態および変形例を説明したが、特許請求の範囲の趣旨および範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能である。また、以上の実施形態および変形例は、本開示の対象の機能を損なわない限り、適宜組み合わせたり、置換したりしてもよい。

産業上の利用可能性

- [0139] 以上説明したように、本開示は、空調システムについて有用である。

符号の説明

- [0140] 1 空調システム
5 コントローラ（制御部）
11b 吸入配管（低圧配管）
13 レシーバ（冷媒容器）
14 アキュムレータ（冷媒容器）
21 蓄熱用熱交換器

- 41 室内熱交換器
- 50 冷媒回路
- 68 室外側第 1 ガス管（低圧配管）
- 76 室外流量調整弁（第 1 開閉機構）
- 77 冷媒導入管
- 80 ガス抜き弁（第 2 開閉機構）
- 81 ガス流出管（ガス抜き管）
- 82 冷媒導入管
- 83 室外流量調整弁（第 1 開閉機構）

請求の範囲

- [請求項1] 蓄熱用熱交換器（21）が接続された冷媒回路（50）を有する空調システムであって、
- 液冷媒を導入可能な冷媒容器（13, 14）を備え、
- 上記冷媒回路（50）は、上記蓄熱用熱交換器（21）が放熱器になり、上記冷媒回路（50）の室内熱交換器（41）が蒸発器になる第1冷房運転に運転状態が切り換わると、上記冷媒容器（13, 14）が、上記蓄熱用熱交換器（21）に対して上記室内熱交換器（41）と並列に接続されるように構成されている
- ことを特徴とする空調システム。
- [請求項2] 請求項1において、
- 上記蓄熱用熱交換器（21）と上記冷媒容器（13, 14）とに接続された冷媒導入管（77, 82）を開閉する第1開閉機構（76, 83）を備えている
- ことを特徴とする空調システム。
- [請求項3] 請求項1において、
- 上記蓄熱用熱交換器（21）と上記冷媒容器（13）とに接続された冷媒導入管（77）を開閉する第1開閉機構（76）を備え、
- 上記冷媒容器（13）は、該冷媒容器（13）内のガス冷媒を放出するガス抜き管（81）を備え、
- 上記ガス抜き管（81）は、上記第1冷房運転における上記冷媒回路（50）の低圧配管（68, 11b）に第2開閉機構（80）を介して接続されている
- ことを特徴とする空調システム。
- [請求項4] 請求項2において、
- 運転状態が上記第1冷房運転に切り換わると、上記第1開閉機構（76, 83）を開くように調整する制御部（5）を備えている
- ことを特徴とする空調システム。

- [請求項5] 請求項3において、
 運転状態が上記第1冷房運転に切り換わると、上記第1開閉機構（76）のみ、または上記第1開閉機構（76）と上記第2開閉機構（80）の両方を開くように調整する制御部（5）を備えていることを特徴とする空調システム。
- [請求項6] 請求項4において、
 上記第1開閉機構（76，83）は開度調整可能な弁で構成され、
 上記制御部（5）は、上記蓄熱用熱交換器（21）の冷媒圧力が目標値になるように上記弁の開度を制御することを特徴とする空調システム。
- [請求項7] 請求項4において、
 上記第1開閉機構（76，83）は開度調整可能な弁で構成され、
 上記制御部（5）は、上記蓄熱用熱交換器（21）の出口側の冷媒の過冷却度が目標値になるように上記弁の開度を制御することを特徴とする空調システム。
- [請求項8] 請求項5において、
 上記第1開閉機構（76）及び第2開閉機構（80）の少なくとも一方は開度調整可能な弁であり、
 上記制御部（5）は、上記蓄熱用熱交換器（21）の冷媒圧力が目標値になるように上記弁の開度を制御することを特徴とする空調システム。
- [請求項9] 請求項5において、
 上記第1開閉機構（76）及び第2開閉機構（80）の少なくとも一方は開度調整可能な弁であり、
 上記制御部（5）は、上記蓄熱用熱交換器（21）の出口側の冷媒の過冷却度が目標値になるように上記弁の開度を制御することを特徴とする空調システム。
- [請求項10] 請求項1から7の何れか1つにおいて、

上記冷媒回路（50）は、該冷媒回路（50）の高圧液配管の途中に接続されたレシーバ（13）を備え、該レシーバ（13）が上記冷媒容器（13）となるように構成されていることを特徴とする空調システム。

[請求項11]

請求項1から7の何れか1つにおいて。

上記冷媒回路（50）は、該冷媒回路（50）の低圧ガス配管の途中に接続されたアキュムレータ（14）を備え、該アキュムレータ（14）が上記冷媒容器（14）となるように構成されていることを特徴とする空調システム。