

(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2015-218912

(P2015-218912A)

(43) 公開日 平成27年12月7日(2015.12.7)

| | | |
|--------------------------------|-----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
| F 2 5 B 1/00 (2006.01) | F 2 5 B 1/00 3 2 1 C | 3 L 2 6 0 |
| F 2 4 F 11/02 (2006.01) | F 2 4 F 11/02 1 0 2 T | |
| | F 2 4 F 11/02 1 0 2 B | |

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2014-100354 (P2014-100354)
 (22) 出願日 平成26年5月14日 (2014.5.14)

(71) 出願人 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
 100107641
 (74) 代理人 弁理士 鎌田 耕一
 (72) 発明者 椎 健太郎
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 鈴木 基啓
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 竹口 伸介
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

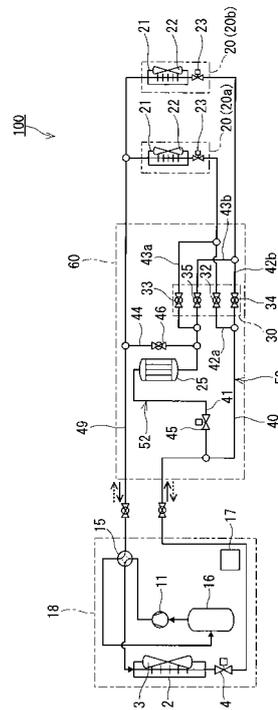
(54) 【発明の名称】 空気調和装置及びそれに使用される負荷調整装置

(57) 【要約】

【課題】蓄冷器を用いた空気調和装置の効率を向上させるための技術を提供する。

【解決手段】空気調和装置(100)は、室外機(18)、室内機(20)、流路(52)、蓄冷器(25)及び制御器(17)を備えている。流路(52)は、冷房運転時に室外機(18)から室内機(20)に冷媒を供給するために使用される。蓄冷器(25)は、流路(52)上に配置されている。制御器(17)は、蓄冷器(25)に冷媒の冷熱エネルギーを蓄える蓄冷運転と、室外機(18)から室内機(20)に供給されるべき冷媒に対して蓄冷器(25)から冷熱エネルギーを放出させる放冷運転とを実行することによって、室外機(18)に対する冷房負荷の変動を抑制する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

室外機と、
室内機と、
冷房運転時に前記室外機から前記室内機に冷媒を供給するために使用される流路と、
前記流路上に配置された蓄冷器と、
前記蓄冷器に前記冷媒の冷熱エネルギーを蓄える蓄冷運転と、前記室外機から前記室内機に供給されるべき前記冷媒に対して前記蓄冷器から前記冷熱エネルギーを放出させる放冷運転とを実行する制御器と、
を備え、
前記蓄冷運転及び前記放冷運転を実行することによって、前記室外機に対する冷房負荷の変動を抑制する、空気調和装置。

10

【請求項 2】

前記蓄冷運転において、前記室外機から前記蓄冷器に前記冷媒が供給され、前記蓄冷器でエンタルピーが増やされた前記冷媒が前記室内機に供給される、請求項 1 に記載の空気調和装置。

【請求項 3】

前記制御器は、前記冷房負荷が設計上の最適負荷よりも小さいとき、前記蓄冷運転を実行することによって前記冷房負荷を増やし、前記冷房負荷が前記最適負荷よりも大きいとき、前記放冷運転を実行することによって前記冷房負荷を減らす、請求項 1 又は 2 に記載の空気調和装置。

20

【請求項 4】

前記流路上に配置され、冷房運転時に前記室外機から前記蓄冷器に供給されるべき前記冷媒の圧力を調整できる蓄冷膨張弁をさらに備え、
前記室内機は、室内熱交換器と、冷房運転時に前記室内熱交換器に供給されるべき前記冷媒の圧力を調整できる室内膨張弁とを含み、
前記蓄冷膨張弁及び前記室内膨張弁は、それぞれ、開度可変の膨張弁であり、
前記制御器は、(a) 前記蓄冷運転において、前記蓄冷膨張弁にて前記冷媒の圧力が下げられ、かつ前記室内膨張弁が全開となるように、前記蓄冷膨張弁及び前記室内膨張弁を制御し、(b) 前記放冷運転において、前記蓄冷膨張弁が全開となり、かつ前記室内膨張弁にて前記冷媒の圧力が下げられるように、前記蓄冷膨張弁及び前記室内膨張弁を制御する、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置。

30

【請求項 5】

前記制御器は、前記冷房負荷が周期的に変動していると判断した場合に、前記蓄冷運転及び前記放冷運転を実行する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置。

【請求項 6】

前記制御器は、外気温に関する情報、消費電流に関する情報、前記室外機に設けられた圧縮機の回転速度に関する情報、及び、前記室内機の運転状態に関する情報からなる群より選ばれる少なくとも 1 つに基づいて、前記冷房負荷を推定する、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置。

40

【請求項 7】

前記空気調和装置は、前記室内機を複数台備えた多室型空気調和装置である、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置。

【請求項 8】

前記複数の室内機は、第 1 室内機及び第 2 室内機を含み、
前記第 1 室内機が連続運転状態にあり、かつ前記第 2 室内機が断続運転状態にある又は風量を変化させながら運転されている場合、前記制御器は、前記蓄冷運転及び前記放冷運転を実行する、請求項 7 に記載の空気調和装置。

【請求項 9】

前記流路は、前記蓄冷器を経由して前記室外機から前記複数の室内機のそれぞれに前記

50

冷媒を供給するために使用される特定流路であり、

前記空気調和装置は、

前記蓄冷器を経由せず前記室外機から前記複数の室内機のそれぞれに前記冷媒を供給するために使用される通常流路と、

前記複数の室内機に前記冷媒を供給するために、前記通常流路及び前記特定流路のどちらの流路を使用すべきか、前記室内機ごとに選択するように構成された流路選択機構と、をさらに備えた、請求項 7 又は 8 に記載の空気調和装置。

【請求項 10】

室外機と、室内機と、冷房運転時に前記室外機から前記室内機に冷媒を供給するために使用される流路と、前記流路上に配置された蓄冷器とを備えた空気調和装置の運転方法であって、

前記蓄冷器に前記冷媒の冷熱エネルギーを蓄える蓄冷運転を実行するステップと、

前記蓄冷運転を実行した後、前記室外機から前記室内機に供給されるべき前記冷媒に対して前記蓄冷器から前記冷熱エネルギーを放出させる放冷運転を実行するステップと、

を含み、

前記蓄冷運転及び前記放冷運転を実行することによって、前記室外機に対する冷房負荷の変動を抑制する、空気調和装置の運転方法。

【請求項 11】

室外機及び室内機を有する空気調和装置に組み込まれたときに、室外機と前記室内機との間の冷媒回路を形成する負荷調整装置であって、

前記空気調和装置が冷房運転を行うときに前記室外機から前記室内機に冷媒を供給するために使用される流路と、

前記流路上に配置された蓄冷器と、

前記流路上に配置され、前記空気調和装置が冷房運転を行うときに前記室外機から前記蓄冷器に供給されるべき前記冷媒の圧力を調整できる蓄冷膨張弁と、

を備え、

前記室外機に対する冷房負荷の変動を抑制するように、前記蓄冷器に前記冷媒の冷熱エネルギーが蓄えられ、前記蓄冷器に前記冷熱エネルギーが蓄えられた後、前記室外機から前記室内機に供給されるべき前記冷媒に対して前記蓄冷器から前記冷熱エネルギーが放出される、負荷調整装置。

【請求項 12】

前記流路は、前記蓄冷器を経由して前記室外機から前記複数の室内機のそれぞれに前記冷媒を供給するために使用される特定流路であり、

前記負荷調整装置は、

前記蓄冷器を経由せず前記室外機から前記複数の室内機のそれぞれに前記冷媒を供給するために使用される通常流路と、

前記複数の室内機に前記冷媒を供給するために、前記通常流路及び前記特定流路のどちらの流路を使用すべきか、前記室内機ごとに選択するように構成された流路選択機構と、

をさらに備えた、請求項 11 に記載の負荷調整装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和装置及びそれに使用される負荷調整装置に関する。

【背景技術】

【0002】

図 11 は、特許文献 1 に記載された従来の蓄熱式冷房装置である。この蓄熱式冷房装置は、一般冷房回路、放冷用回路及び蓄熱槽 209 を備えている。一般冷房回路は、圧縮機 211、凝縮器 212、第 1 膨張弁 206、複数の第 2 膨張弁 223 及び複数の蒸発器 221 を順次接続することによって構成された回路である。放冷用回路は、直列回路、複数の第 2 膨張弁 223 及び複数の蒸発器 221 によって形成された回路である。直列回路は

10

20

30

40

50

、熱交換器 231 及びこの熱交換器 231 に直列に接続された冷媒ポンプ 214 を有する回路であって、第 1 膨張弁 206 と第 2 膨張弁 223 との間の部分に接続された一端と、蒸発器 221 と圧縮機 211 との間の部分に接続された他端とを有する。蓄熱槽 209 には、熱交換器 231 と熱交換関係にある蓄熱媒体が収容されている。

【0003】

図 11 に示す蓄熱式冷房装置の蓄冷運転について説明する。まず、弁 207 及び 220 を閉じ、弁 208 及び 237 を開き、圧縮機 211 を運転する。圧縮機 211 から吐出された高温高圧の冷媒は、凝縮器 212 で凝縮し、第 1 膨張弁 206 に供給される。冷媒は、第 1 膨張弁 206 で断熱膨張し、液相状態から気液二相状態に変化する。気液二相状態の冷媒は、熱交換器 231 で蒸発する。冷媒は、蓄熱槽 209 の中の蓄熱媒体から熱を奪い、熱交換器 231 の表面を凍結させる。蒸発した冷媒は、アキュムレータを經由して圧縮機 211 に戻る。この蓄冷運転は、主に、電力が安価で、外気温が低く、高効率が見られる夜間に行われる。

10

【0004】

冷房負荷が所定値以上となる昼間に放冷運転が行われる。まず、弁 207, 220 及び 208 を開き、弁 237 を閉じ、圧縮機 211 及び冷媒ポンプ 214 を運転する。凝縮器 212 と第 1 膨張弁 206 との間の部分には、凝縮器 212 から流出した冷媒を一般冷房回路又は放冷用回路の低温の熱源によって冷却しうる過冷却用熱交換器 205 が設けられている。冷房運転時において、凝縮器 212 から流出した高圧の液冷媒は、第 1 膨張弁 206 に流入する前に過冷却用熱交換器 205 において冷却される。その後、液冷媒は、熱交換器 231 で凝縮した冷媒と合流し、複数の蒸発器 221 のそれぞれに供給される。第 2 膨張弁 223 の入口において、冷媒は、過冷却状態を維持している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許 3071328 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一般に、空気調和装置の冷房運転においては、冷房負荷の変動に応じて、室内機の断続運転が行われたり、圧縮機の回転速度が適切に調整されたりする。前者は、いわゆるサーモオン/サーモオフ運転と呼ばれている。後者は、圧縮機のモータのインバータ制御によって実現される。

30

【0007】

室内機を 1 台のみ有する空気調和装置において、断続運転が行われると、運転再開時に冷媒回路内の圧力を上昇させるために圧縮機に余分な仕事及要求される。室内機を複数台有する空気調和装置において、少なくとも 1 つの室内機で断続運転が行われると、室外機に対する負荷が大きく変動する。この場合、空気調和装置を効率よく運転することが困難である。つまり、断続運転は、空気調和装置の効率を低下させる 1 つの要因である。

40

【0008】

インバータ制御は、断続運転の弱点を補うことができる。しかし、圧縮機には、設計上、最も効率のよい回転速度が存在し、その回転速度から逸脱すればするほど、圧縮機の効率は低下する。つまり、空気調和装置の効率を向上させるための技術として、インバータ制御は、必ずしも十分ではない。

【0009】

特許文献 1 に開示された技術は、消費電力の平準化に貢献する。しかし、特許文献 1 に開示された技術で空気調和装置の効率を向上させることは困難である。

【0010】

本発明は、蓄冷器を用いた空気調和装置の効率を向上させるための技術を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0011】

すなわち、本開示は、
 室外機と、
 室内機と、
 冷房運転時に前記室外機から前記室内機に冷媒を供給するために使用される流路と、
 前記流路上に配置された蓄冷器と、
 前記蓄冷器に前記冷媒の冷熱エネルギーを蓄える蓄冷運転と、前記室外機から前記室内機に供給されるべき前記冷媒に対して前記蓄冷器から前記冷熱エネルギーを放出させる放冷運転とを実行する制御器と、
 を備え、
 前記蓄冷運転及び前記放冷運転を実行することによって、前記室外機に対する冷房負荷の変動を抑制する、空気調和装置を提供する。

10

【発明の効果】

【0012】

上記の技術によれば、蓄冷器を用いた空気調和装置の効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の第1実施形態に係る空気調和装置の構成図

【図2】蓄冷器の構成図

20

【図3A】通常流路を經由して第1室内機及び第2室内機に冷媒が供給されるとき冷媒の流れを示す図

【図3B】特定流路を經由して第1室内機及び第2室内機に冷媒が供給されるとき冷媒の流れを示す図

【図3C】通常流路を經由して第1室内機に冷媒が供給され、特定流路を經由して第2室内機に冷媒が供給されるとき冷媒の流れを示す図

【図3D】特定流路を經由して第1室内機に冷媒が供給され、通常流路を經由して第2室内機に冷媒が供給されるとき冷媒の流れを示す図

【図4A】室内機をバイパスする冷媒の流れを示す図

【図4B】室内機をバイパスする冷媒の流れを示す他の図

30

【図5】空気調和装置の効率特性を示す図

【図6】制御器のブロック図

【図7】空気調和装置の運転状態を示す時系列図

【図8】変形例1に係る空気調和装置の構成図

【図9】変形例2に係る空気調和装置の構成図

【図10】本発明の第2実施形態に係る空気調和装置の構成図

【図11】従来空気調和装置の構成図

【図12】他の従来空気調和装置の構成図

【発明を実施するための形態】

【0014】

40

本開示の第1態様は、
 室外機と、
 室内機と、
 冷房運転時に前記室外機から前記室内機に冷媒を供給するために使用される流路と、
 前記流路上に配置された蓄冷器と、
 前記蓄冷器に前記冷媒の冷熱エネルギーを蓄える蓄冷運転と、前記室外機から前記室内機に供給されるべき前記冷媒に対して前記蓄冷器から前記冷熱エネルギーを放出させる放冷運転とを実行する制御器と、
 を備え、
 前記蓄冷運転及び前記放冷運転を実行することによって、前記室外機に対する冷房負荷

50

の変動を抑制する、空気調和装置を提供する。

【0015】

第1態様によれば、蓄冷運転及び放冷運転を実行することによって、室外機に対する冷房負荷の変動が抑制される。これにより、空気調和装置の効率を向上させることができる。

【0016】

本開示の第2態様は、第1態様に加え、前記蓄冷運転において、前記室外機から前記蓄冷器に前記冷媒が供給され、前記蓄冷器でエンタルピーが増やされた前記冷媒が前記室内機に供給される、空気調和装置を提供する。第2態様によれば、室内機で冷房能力が発揮されることを容易に回避できる。蓄冷器から流出した冷媒が適度な湿り度を有している場合、室内機に適度な冷房能力を発揮させることも可能である。

10

【0017】

本開示の第3態様は、第1又は第2態様に加え、前記制御器は、前記冷房負荷が設計上の最適負荷よりも小さいとき、前記蓄冷運転を実行することによって前記冷房負荷を増やし、前記冷房負荷が前記最適負荷よりも大きいとき、前記放冷運転を実行することによって前記冷房負荷を減らす、空気調和装置を提供する。蓄冷運転及び放冷運転を冷房負荷の変動に同調させれば、冷房負荷は、最適負荷又はその近傍に維持される。これにより、空気調和装置をより効率的に運転することができる。

【0018】

本開示の第4態様は、第1～第3態様のいずれか1つに加え、前記流路上に配置され、冷房運転時に前記室外機から前記蓄冷器に供給されるべき前記冷媒の圧力を調整できる蓄冷膨張弁をさらに備え、前記室内機は、室内熱交換器と、冷房運転時に前記室内熱交換器に供給されるべき前記冷媒の圧力を調整できる室内膨張弁とを含み、前記蓄冷膨張弁及び前記室内膨張弁は、それぞれ、開度可変の膨張弁であり、前記制御器は、(a)前記蓄冷運転において、前記蓄冷膨張弁にて前記冷媒の圧力が下げられ、かつ前記室内膨張弁が全開となるように、前記蓄冷膨張弁及び前記室内膨張弁を制御し、(b)前記放冷運転において、前記蓄冷膨張弁が全開となり、かつ前記室内膨張弁にて前記冷媒の圧力が下げられるように、前記蓄冷膨張弁及び前記室内膨張弁を制御する、空気調和装置を提供する。第4態様によれば、室外機に対する冷房負荷を減らし、望ましい冷房負荷で空気調和装置を運転できる。

20

30

【0019】

本開示の第5態様は、第1～第4態様のいずれか1つに加え、前記制御器は、前記冷房負荷が周期的に変動していると判断した場合に、前記蓄冷運転及び前記放冷運転を実行する、空気調和装置を提供する。第5態様によれば、冷房負荷の変動を効率的に抑制できる。

【0020】

本開示の第6態様は、第1～第5態様のいずれか1つに加え、前記制御器は、外気温に関する情報、消費電流に関する情報、前記室外機に設けられた圧縮機の回転速度に関する情報、及び、前記室内機の運転状態に関する情報からなる群より選ばれた少なくとも1つに基づいて、前記冷房負荷を推定する、空気調和装置を提供する。現在の冷房負荷を推定することによって、蓄冷運転及び放冷運転を実行すべきかどうか正確に判断できる。

40

【0021】

本開示の第7態様は、第1～第6態様のいずれか1つに加え、前記空気調和装置は、前記室内機を複数台備えた多室型空気調和装置である、空気調和装置を提供する。多室型空気調和装置における空調負荷の変動は大きい。従って、本明細書に開示された技術を多室型空気調和装置に適用すれば、より高い効果が得られる。

【0022】

本開示の第8態様は、第7態様に加え、前記複数の室内機は、第1室内機及び第2室内機を含み、前記第1室内機が連続運転状態にあり、かつ前記第2室内機が断続運転状態にある又は風量を変化させながら運転されている場合、前記制御器は、前記蓄冷運転及び前

50

記放冷運転を実行する、空気調和装置を提供する。第 8 態様によれば、複数の室外機の運転状態の変化に基づく効率の低下を抑制しつつ、空気調和装置を効率的に運転することが可能となる。

【 0 0 2 3 】

本開示の第 9 態様は、第 7 又は第 8 態様に加え、前記流路は、前記蓄冷器を経由して前記室外機から前記複数の室内機のそれぞれに前記冷媒を供給するために使用される特定流路であり、前記空気調和装置は、前記蓄冷器を経由せず前記室外機から前記複数の室内機のそれぞれに前記冷媒を供給するために使用される通常流路と、前記複数の室内機に前記冷媒を供給するために、前記通常流路及び前記特定流路のどちらの流路を使用すべきか、前記室内機ごとに選択するように構成された流路選択機構と、をさらに備えた、空気調和装置を提供する。第 9 態様によれば、各室内機に供給されるべき冷媒の過冷却度を個別に調整できる。

10

【 0 0 2 4 】

本開示の第 10 態様は、

室外機と、室内機と、冷房運転時に前記室外機から前記室内機に冷媒を供給するために使用される流路と、前記流路上に配置された蓄冷器とを備えた空気調和装置の運転方法であって、

前記蓄冷器に前記冷媒の冷熱エネルギーを蓄える蓄冷運転を実行するステップと、

前記蓄冷運転を実行した後、前記室外機から前記室内機に供給されるべき前記冷媒に対して前記蓄冷器から前記冷熱エネルギーを放出させる放冷運転を実行するステップと、

20

を含み、

前記蓄冷運転及び前記放冷運転を実行することによって、前記室外機に対する冷房負荷の変動を抑制する、空気調和装置の運転方法を提供する。

【 0 0 2 5 】

本開示の第 11 態様は、

室外機及び室内機を有する空気調和装置に組み込まれたときに、室外機と前記室内機との間の冷媒回路を形成する負荷調整装置であって、

前記空気調和装置が冷房運転を行うときに前記室外機から前記室内機に冷媒を供給するために使用される流路と、

前記流路上に配置された蓄冷器と、

30

前記流路上に配置され、前記空気調和装置が冷房運転を行うときに前記室外機から前記蓄冷器に供給されるべき前記冷媒の圧力を調整できる蓄冷膨張弁と、

を備え、

前記室外機に対する冷房負荷の変動を抑制するように、前記蓄冷器に前記冷媒の冷熱エネルギーが蓄えられ、前記蓄冷器に前記冷熱エネルギーが蓄えられた後、前記室外機から前記室内機に供給されるべき前記冷媒に対して前記蓄冷器から前記冷熱エネルギーが放出される、負荷調整装置を提供する。

【 0 0 2 6 】

第 10 態様及び第 11 態様によれば、第 1 態様と同じ効果が得られる。

【 0 0 2 7 】

40

本開示の第 12 態様は、第 11 態様に加え、前記流路は、前記蓄冷器を経由して前記室外機から前記複数の室内機のそれぞれに前記冷媒を供給するために使用される特定流路であり、前記負荷調整装置は、前記蓄冷器を経由せず前記室外機から前記複数の室内機のそれぞれに前記冷媒を供給するために使用される通常流路と、前記複数の室内機に前記冷媒を供給するために、前記通常流路及び前記特定流路のどちらの流路を使用すべきか、前記室内機ごとに選択するように構成された流路選択機構と、をさらに備えた、負荷調整装置を提供する。第 12 態様によれば、第 9 態様と同じ効果が得られる。

【 0 0 2 8 】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。本発明は、以下の実施形態に限定されない。

50

【 0 0 2 9 】

(第1実施形態)

図1に示すように、本実施形態の空気調和装置100は、室外機18、負荷調整装置60及び複数の室内機20を備えている。空気調和装置100は、室内機20ごとに設定温度、風量などを変更できる多室型空気調和装置である。室外機18から負荷調整装置60に冷媒を供給でき、負荷調整装置60から室外機18に冷媒を回収できるように、室外機18が負荷調整装置60に接続されている。複数の室内機20も負荷調整装置60に接続されている。負荷調整装置60は、室外機18から受け取った冷媒を複数の室内機20のそれぞれに供給する(分配する)。また、負荷調整装置60は、複数の室内機20から冷媒を回収して室外機18に戻す。

10

【 0 0 3 0 】

多室型空気調和装置における空調負荷の変動は大きい。従って、本明細書に開示された技術を多室型空気調和装置に適用すれば、より高い効果が得られる。

【 0 0 3 1 】

室外機18は、圧縮機11、室外熱交換器12、送風機13、電動膨張弁14、四方弁15、アキュムレータ16及び制御器17を備えている。冷房運転が行われるとき、四方弁15は実線の状態にあり、実線矢印の方向に冷媒が流れる。暖房運転が行われるとき、四方弁15は破線の状態にあり、破線矢印の方向に冷媒が流れる。室外熱交換器12は、冷房運転時に凝縮器として機能し、暖房運転時に蒸発器として機能する。電動膨張弁14は、開度可変の膨張弁である。

20

【 0 0 3 2 】

特に言及されていない限り、以下の説明は、空気調和装置100が冷房運転を行うときの説明である。

【 0 0 3 3 】

複数の室内機20は、それぞれ、室内熱交換器21、送風機22及び室内膨張弁23を備えている。複数の室内機20は、負荷調整装置60を介して、室外機18に対して並列に接続されている。本実施形態において、複数の室内機20は、第1室内機20a及び第2室内機20bを含む。室内熱交換器21は、冷房運転時に蒸発器として機能し、暖房運転時に凝縮器として機能する。室内膨張弁23は、開度可変の電動膨張弁である。室内膨張弁23の働きによって、冷房運転時に室内熱交換器21に供給されるべき冷媒の圧力を調整できる。

30

【 0 0 3 4 】

空気調和装置100は、設定温度、風量、風向などの空調条件を室内機20ごとに変更するための複数の入力装置(図示省略)を備えていてもよい。入力装置は、室内に配置され、室外機18の制御器17に電氣的に接続される。

【 0 0 3 5 】

負荷調整装置60は、蓄冷器25(広義には蓄熱器)、通常流路50、特定流路52、バイパス流路44、共通流路49及び流路選択機構30を備えている。蓄冷器25は、特定流路52に配置されている。負荷調整装置60は、空気調和装置100に組み込まれており、室外機18と複数の室内機20との間の冷媒回路を形成している。各流路は、1つ又は複数の配管によって形成されうる。

40

【 0 0 3 6 】

負荷調整装置60は、室外機18に対する冷房負荷の変動を抑制する役割を担う。空気調和装置100において、冷房負荷の変動を抑制するべく、蓄冷運転及び放冷運転が実行される。蓄冷運転は、蓄冷器25に冷媒の冷熱エネルギーを蓄える運転である。放冷運転は、蓄冷運転を実行した後に実行される運転であって、室外機18から複数の室内機20の少なくとも1つに供給されるべき冷媒に対して蓄冷器25から冷熱エネルギーを放出させる運転である。負荷調整装置60の働きによって、高い成績係数(COP: coefficient of performance)を維持しながら空気調和装置100を運転することができる。

【 0 0 3 7 】

50

詳細には、室外機 18 に対する冷房負荷が設計上の最適負荷よりも小さいとき、蓄冷運転が実行されて冷房負荷が増やされる。室外機 18 に対する冷房負荷が最適負荷よりも大きいとき、放冷運転が実行されて冷房負荷が減らされる。蓄冷運転及び放冷運転を冷房負荷の変動に同調させれば、冷房負荷は、最適負荷又はその近傍に維持される。これにより、空気調和装置 100 をより効率的に運転することができる。

【0038】

図 2 に示すように、蓄冷器 25 は、密閉容器 26、蓄冷材 27 及び熱交換部 28 によって形成される。蓄冷器 25 は、例えば、シェルチューブ熱交換器に類似した構造を有する。密閉容器 26 は、断熱性を有する容器である。密閉容器 26 に蓄冷材 27 及び熱交換部 28 が収容されている。蓄冷材 27 は、例えば、使用温度範囲内に融点を有する潜熱蓄冷材である。冷房運転時に蓄冷器 25 から冷媒に冷熱エネルギーを放出させるために、10 前後の融点を有する蓄冷材 27 が好適に使用される。このような蓄冷材 27 として、パラフィン系の蓄冷材が挙げられる。熱交換部 28 は、特定流路 52 の一部を形成する部分であって、螺旋状に曲げられた配管によって形成されている。密閉容器 26 の内部において、熱交換部 28 に蓄冷材 27 が直接接している。冷媒が熱交換部 28 を流れるとき、冷媒と蓄冷材 27 との間で熱交換が生じる。熱交換部 28 の働きによって、蓄熱材 27 に冷熱エネルギーが効率的に蓄えられ、蓄熱材 27 から冷熱エネルギーが効率的に放出される。

10

【0039】

通常流路 50 は、冷房運転時において、蓄冷器 25 を経由せず室外機 18 から複数の室内機 20 のそれぞれに冷媒を供給するために使用される流路である。通常流路 50 は、室外機 18 に接続された一端と、複数の室内機 20 のそれぞれに接続された複数の他端とを有する。具体的に、通常流路 50 は、共通通常流路 40、第 1 通常流路 42a 及び第 2 通常流路 42b によって形成されている。共通通常流路 40 は、通常流路 50 のうち、冷房運転時の冷媒の流れ方向において、室外機 18 に相対的に近い部分である。第 1 通常流路 42a は、冷房運転時において、室外機 18 から負荷調整装置 60 に供給された冷媒を第 1 室内機 20a に導くための流路である。第 2 通常流路 42b は、冷房運転時において、室外機 18 から負荷調整装置 60 に供給された冷媒を第 2 室内機 20b に導くための流路である。第 1 通常流路 42a 及び第 2 通常流路 42b は、通常流路 50 のうち、冷房運転時の冷媒の流れ方向において、室外機 18 から相対的に遠い部分である。通常流路 50 を使用すれば、蓄冷器 25 の影響を受けることなく、複数の室内機 20 のそれぞれに同一の過冷却度を持った冷媒を供給できる。

20

30

【0040】

特定流路 52 は、冷房運転時において、蓄冷器 25 を経由して室外機 18 から複数の室内機 20 のそれぞれに冷媒を供給するために使用される流路である。つまり、特定流路 52 は、複数の室内機 20 のそれぞれに蓄冷器 25 を直列に接続するために使用される流路である。本実施形態において、特定流路 52 は、通常流路 50 における共通通常流路 40 から分岐し、第 1 通常流路 42a 及び第 2 通常流路 42b のそれぞれに合流している。具体的に、特定流路 52 は、共通特定流路 41、第 1 特定流路 43a 及び第 2 特定流路 43b によって形成されている。共通特定流路 41 は、冷房運転時において、室外機 18 から負荷調整装置 60 に供給された冷媒を蓄冷器 25 に導くための流路である。第 1 特定流路 43a は、冷房運転時において、蓄冷器 25 から第 1 室内機 20a に冷媒を導くための流路である。第 2 特定流路 43b は、冷房運転時において、蓄冷器 25 から第 2 室内機 20b に冷媒を導くための流路である。共通特定流路 41 は、特定流路 52 のうち、冷房運転時の冷媒の流れ方向において、室外機 18 に相対的に近い部分である。第 1 特定流路 43a 及び第 2 特定流路 43b は、特定流路 52 のうち、冷房運転時の冷媒の流れ方向において、室外機 18 から相対的に遠い部分である。特定流路 52 を使用すれば、蓄冷器 25 を経由することによって過冷却度が調整された冷媒を複数の室内機 20 のそれぞれに供給できる。

40

【0041】

50

特定流路 5 2 には、膨張弁 4 5 (蓄冷膨張弁) が設けられている。膨張弁 4 5 は、典型的には、開度可変の電動膨張弁である。膨張弁 4 5 の働きによって、冷房運転時に室外機 1 8 から蓄冷器 2 5 に供給されるべき冷媒の圧力を調整でき、特定流路 5 2 を通じて室内機 2 0 に供給されるべき冷媒の圧力を調整できる。詳細には、膨張弁 4 5 は、共通特定流路 4 1 に設けられている。より詳細には、膨張弁 4 5 は、冷房運転時において、室外機 1 8 から蓄冷器 2 5 に供給されるべき冷媒の圧力を下げることができるように、蓄冷器 2 5 よりも上流側に配置されている。膨張弁 4 5 によって、他の特別な流路を追加することなく、蓄冷器 2 5 に冷熱エネルギーを蓄えること、及び、蓄冷器 2 5 から冷熱エネルギーを放出させることの両方が可能になる。

【 0 0 4 2 】

流路選択機構 3 0 は、複数の室内機 2 0 に冷媒を供給するために、通常流路 5 0 及び特定流路 5 2 のどちらの流路を使用すべきか、室内機 2 0 ごとに選択するように構成されている。流路選択機構 3 0 の働きによって、各室内機 2 0 に供給されるべき冷媒の過冷却度を個別に調整できる。

【 0 0 4 3 】

本実施形態において、流路選択機構 3 0 は、通常流路 5 0 及び特定流路 5 2 に配置された複数の制御弁 3 2 ~ 3 5 で構成されている。詳細には、流路選択機構 3 0 は、第 1 通常流路 4 2 a に配置された制御弁 3 2 と、第 2 通常流路 4 2 b に配置された制御弁 3 4 と、第 1 特定流路 4 3 a に配置された制御弁 3 3 と、第 2 特定流路 4 3 b に配置された制御弁 3 5 とで構成されている。制御弁 3 2 は、冷房運転時において、第 1 通常流路 3 2 a と第 1 特定流路 4 3 a との接続位置よりも上流側にある。制御弁 3 4 は、冷房運転時において、第 2 通常流路 3 2 b と第 2 特定流路 4 3 b との接続位置よりも上流側にある。制御弁 3 2 ~ 3 5 は、それぞれ、開閉弁でありうる。制御弁 3 2 ~ 3 5 は、開度可変の膨張弁であってもよい。これらの制御弁 3 2 ~ 3 5 を制御することによって、簡単に、第 1 通常流路 4 2 a、第 2 通常流路 4 2 b、第 1 特定流路 4 3 a 及び第 2 特定流路 4 3 b に冷媒を流したり止めたりすることができる。

【 0 0 4 4 】

流路選択機構 3 0 は、冷房運転時において、以下の複数の状態から選ばれる 1 つの状態を示す弁機構でありうる。複数の状態は、図 3 A ~ 図 3 D に示す第 1 状態 ~ 第 4 状態の 4 つの状態を含む。図 3 A ~ 図 3 D において、太線は、冷媒の流れを示している。図 3 A に示すように、第 1 状態は、通常流路 5 0 を経由して第 1 室内機 2 0 a 及び第 2 室内機 2 0 b に冷媒が供給される状態である。図 3 B に示すように、第 2 状態は、特定流路 5 2 を経由して第 1 室内機 2 0 a 及び第 2 室内機 2 0 b に冷媒が供給される状態である。図 3 C に示すように、第 3 状態は、通常流路 5 0 を経由して第 1 室内機 2 0 a に冷媒が供給され、特定流路 5 2 を経由して第 2 室内機 2 0 b に冷媒が供給される状態である。図 3 D に示すように、第 4 状態は、特定流路 5 2 を経由して第 1 室内機 2 0 a に冷媒が供給され、通常流路 5 0 を経由して第 2 室内機 2 0 b に冷媒が供給される状態である。流路選択機構 3 0 を制御することによって、使用する流路を室内機 2 0 ごとに容易に選択できる。

【 0 0 4 5 】

図 3 B において、蓄冷器 2 5 は、第 1 室内機 2 0 a 及び第 2 室内機 2 0 b のそれぞれと直列接続の関係にある。図 3 C において、蓄冷器 2 5 は、第 1 室内機 2 0 a と並列接続の関係にあり、第 2 室内機 2 0 b と直列接続の関係にある。図 3 D において、蓄冷器 2 5 は、第 1 室内機 2 0 a と直列接続の関係にあり、第 2 室内機 2 0 b と並列接続の関係にある。蓄冷器 2 5 は、複数の室内機 2 0 のそれぞれに直列又は並列に接続されうる。

【 0 0 4 6 】

バイパス流路 4 4 は、蓄冷器 2 5 を通過した冷媒が複数の室内機 2 0 をバイパスして室外機 1 8 に戻されるように構成された流路である。バイパス流路 4 4 は、蓄冷器 2 5 と流路選択機構 3 0 との間において特定流路 5 2 に接続された一端と、共通流路 4 9 に接続された他端とを有する。バイパス流路 4 4 には、制御弁 4 6 が設けられている。制御弁 4 6 は、バイパス流路 4 4 に冷媒を流すかどうかを選択するために設けられている。制御弁 4

10

20

30

40

50

6 は、典型的には、開閉弁である。

【0047】

図4Aに示すように、バイパス流路44を使用すれば、通常流路50を經由して第1室内機20a及び第2室内機20bに冷媒を供給しながら、蓄冷器25に冷媒を流すことができる。図4Aにおいて、蓄冷器25は、第1室内機20a及び第2室内機20bのそれぞれと並列接続の関係にある。蓄冷器25、第1室内機20a及び第2室内機20bのそれぞれに同一の過冷却度を持った冷媒が供給される。また、図4Bに示すように、バイパス流路44を使用すれば、複数の室内機20に冷媒を流さず、蓄冷器25にのみ冷媒を流して冷熱エネルギーを蓄冷器25に蓄えることも可能である。つまり、バイパス流路44によれば、室内機20及び室外機18の運転の自由度がさらに向上する。

10

【0048】

共通流路49は、暖房運転時に室外機18から複数の室内機20のそれぞれに冷媒を供給するために使用され、冷房運転時に複数の室内機20から室外機18に冷媒を戻すために使用される流路である。共通流路49は、負荷調整装置60に含まれていなくてもよい。

【0049】

蓄冷器25、通常流路50、特定流路52、バイパス流路44、共通流路49及び流路選択機構34は、例えば、単一の筐体に収納されている。負荷調整装置60の構成要素が単一の筐体に収納されている場合、既存の空気調和装置に負荷調整装置60を導入しやすく、空気調和装置100の占有面積の増加も抑制できる。さらに、建物に空気調和装置100を設置する際の施工も容易になる。なお、各流路の全部が筐体に収納されていることは必須ではない。本実施形態では、負荷調整装置60に室外機18及び複数の室内機20を接続するために、通常流路50の一部及び共通流路49の一部が筐体の外まで延びている。

20

【0050】

負荷調整装置60の筐体は、空気調和装置100が使用される建物の内部に設置されるべき構造物であってもよい。つまり、負荷調整装置60の筐体は、室外機18の筐体とは異なる構造物でありうる。このような構成によれば、既存の空気調和装置に負荷調整装置60を導入しやすく、空気調和装置100の占有面積の増加も抑制できる。負荷調整装置60は、例えば、室内機20の近傍又は天井化粧板の裏側に設置される。

30

【0051】

次に、空気調和装置100の運転方法（冷房運転方法）を説明する。

【0052】

図12に示すように、従来が多室型空気調和装置500において、空調負荷の大きい空間に配置された室内機502aと、空調負荷の小さい空間に配置された室内機502bとが混在する場面を想定する。室内機502aの膨張弁506a及び送風機507aは、一定の吹き出し風量、一定の冷媒蒸発温度及び一定の冷媒流量を維持するように制御される。他方、室内機502bは断続的に運転される（いわゆるサーモオン/サーモオフ運転）。具体的には、所定開度と全閉とを繰り返すように室内機502bの膨張弁506bが制御される。このとき、室内機502bの断続運転に伴い、室内機に対する冷房負荷は、数分程度の短い周期で変動する。

40

【0053】

図5に示すように、一般に、空気調和装置の効率（成績係数：COP）は、空調負荷に対して上に凸の曲線で表される。この曲線は、圧縮機の性能、熱交換器の性能などに依存する。また、この曲線は、外気温に応じて変化する。

【0054】

冷房負荷が最適負荷 L_{max} のとき、空気調和装置は最も高い効率で運転されうる。一方、最適負荷 L_{max} よりも大きい負荷 L_2 と最適負荷 L_{max} よりも小さい負荷 L_1 との間で冷房負荷が周期的に変動する場合もある。この場合、空気調和装置は、冷房負荷が最適負荷 L_{max} のときよりも低い効率で運転される。空気調和装置の効率を向上させるためには、冷

50

房負荷が常に最適負荷 L_{max} 又はその近傍に維持されていることが望ましい。

【0055】

本実施形態において、制御器 17 は、室外機 18 に対する冷房負荷の変動を抑制するように、蓄冷運転及び放冷運転を実行する。これにより、冷房負荷が最適負荷 L_{max} 又はその近傍に維持されうる。多室型空気調和装置 100 において、室外機 18 に対する（加わる）空調負荷は、各室内機 20 が配置された空間の空調負荷の合計である。

【0056】

具体的に、制御器 17 は、冷房負荷が最適負荷 L_{max} よりも小さいとき、蓄冷運転を実行することによって冷房負荷を増やす。また、制御器 17 は、冷房負荷が最適負荷 L_{max} よりも大きいとき、放冷運転を実行することによって冷房負荷を減らす。負荷調整装置 60 が冷房負荷を増減させる役割を担う。このようにすれば、エネルギーを殆ど無駄にすることなく冷房負荷が平準化され、冷房負荷が最適負荷 L_{max} 又はその近傍に維持されうる。

10

【0057】

冷房負荷の平準化に寄与する限り、蓄冷運転及び放冷運転を実行するための条件は限定されない。例えば、冷房負荷が周期的に変動していると判断された場合に、蓄冷運転及び放冷運転が実行されうる。具体的には、冷房負荷が最適負荷 L_{max} よりも大きい負荷 L_2 と最適負荷 L_{max} よりも小さい負荷 L_1 との間で周期的に変化している場合に、蓄冷運転及び放冷運転が実行されうる。このようにすれば、冷房負荷の変動を効率的に抑制できる。

【0058】

図 6 に示すように、制御器 17 は、負荷推定部 171、領域判定部 172、履歴判定部 173、指令部 174、履歴記憶部 175 及び領域記憶部 176 を含む。制御器 17 の RAM（ランダムアクセスメモリ）が履歴記憶部 175 として機能する。負荷推定部 171、領域判定部 172、履歴判定部 173、指令部 174 及び領域記憶部 176 は、以下に説明する制御を実行するために制御部 17 の ROM（リードオンリーメモリ）に格納された制御プログラムでありうる。

20

【0059】

負荷推定部 171 には、例えば、外気温に関する情報、室外機 18 の消費電流に関する情報（電流値）、圧縮機 11 の回転速度に関する情報、及び、各室内機 20 の運転状態に関する情報が入力される。負荷推定部 171 は、これらの情報から選ばれる少なくとも 1 つに基づき、現在の冷房負荷を推定する（算出する）。各室内機 20 の運転状態に関する情報には、各送風機 22 の風量に関する情報、各膨張弁 23 の開度に関する情報、及び、運転中の室内機 20 の台数に関する情報からなる群より選ばれる少なくとも 1 つが含まれる。現在の冷房負荷を推定することによって、蓄冷運転及び放冷運転を実行すべきかどうか正確に判断できる。推定された冷房負荷は、履歴記憶部 175 に時系列で記憶される。

30

【0060】

冷房負荷の推定方法は特に限定されない。一例において、室外機 18 の消費電流と冷房負荷との対応関係が記述された複数のテーブルを予め準備する。これらのテーブルは、外気温ごとに準備される。これらのテーブルを参照することによって、特定の外気温及び特定の消費電流における冷房負荷を推定できる。テーブルに代えて、室内機 18 の消費電流及び外気温を変数とする関数によって、冷房負荷を算出することもできる。冷房負荷をより正確に推定（算出）できるように、圧縮機 18 の回転速度に関する情報及び / 又は室内機 20 の運転状態に関する情報を用い、推定値に補正が加えられてもよい。

40

【0061】

領域判定部 172 は、領域記憶部 176 を参照し、現在の冷房負荷が領域 A にあるか領域 B にあるかを判断する。つまり、領域判定部 172 は、現在の冷房負荷が最適負荷 L_{max} よりも大きいのか小さいかを判断する。履歴判定部 173 は、冷房負荷が周期的に変動しているかどうかを判断する。指令部 174 は、制御弁 32 ~ 34（流路選択機構 30）、蓄冷膨張弁 45 及び室内膨張弁 23 を制御するための制御信号を各弁のドライバに出力する。

50

【 0 0 6 2 】

なお、制御器 1 7 が室外機 1 8 に設けられていることは必須ではない。制御器 1 7 は、負荷調整装置 6 0 に設けられていてもよい。

【 0 0 6 3 】

ここで、冷房負荷が最適負荷 L_{max} よりも大きい負荷 L_2 と最適負荷 L_{max} よりも小さい負荷 L_1 との間で変動すると仮定する（図 5 参照）。図 7 に示すように、負荷 L_1 では、第 1 室内機 2 0 a のみが運転され、負荷 L_2 では、第 1 室内機 2 0 a 及び第 2 室内機 2 0 b の両方が運転される。室内機 2 0 の運転台数が変化すると、空調調和装置 1 0 0 の冷房能力は変化する。

【 0 0 6 4 】

まず、第 1 室内機 2 0 a のみが運転中であると仮定する。制御器 1 7 の負荷推定部 1 7 1 において、現在の冷房負荷が推定（算出）される。算出された冷房負荷が最適負荷 L_{max} よりも大きいかわ小さいか、領域判定部 1 7 2 によって判断される。現在の冷房負荷が最適負荷 L_{max} よりも小さい場合、以下の蓄冷運転が行われる。すなわち、指令部 1 7 4 は、蓄冷器 2 5 と第 2 室内機 2 0 b とが直列に接続されるように、流路選択機構 3 0 を制御するための制御信号を出力する。第 1 室内機 2 0 a には、通常流路 5 0（第 1 通常流路 4 2 a）を通じて、室外機 1 8 から冷媒が供給される。蓄冷膨張弁 4 5 にて冷媒の圧力が下げられ、かつ第 2 室内機 2 0 b の室内膨張弁 2 3 が全開となるように、蓄冷膨張弁 4 5 及び第 2 室内機 2 0 b の室内膨張弁 2 3 が制御される。蓄冷膨張弁 4 5 を適切に制御することによって、蓄冷膨張弁 4 5 にて冷媒を膨張させ、低温の冷媒を蓄冷器 2 5 に流入させることができる。第 1 室内機 2 0 a によって室内の冷房が行われつつ、蓄冷器 2 5 に冷媒の冷熱エネルギーが蓄えられる。このようにすれば、室外機 1 8 に対する冷房負荷を増やし、最適負荷 L_{max} に近い冷房負荷で空気調和装置 1 0 0 を運転できる。

【 0 0 6 5 】

蓄冷運転においては、室外機 1 8 から蓄冷器 2 5 に冷媒が供給され、蓄冷器 2 5 でエンタルピーが増やされた冷媒が第 2 室内機 2 0 b に供給される。従って、第 2 室内機 2 0 b で冷房能力が発揮されることを容易に回避できる。蓄冷器 2 5 から流出した冷媒が適度な湿度を有している場合、第 2 室内機 2 0 b に適度な冷房能力を発揮させることも可能である。なお、蓄冷運転において、蓄冷器 2 5 から流出した冷媒を第 2 室内機 2 0 b に流さず、バイパス流路 4 4 に流してもよい。

【 0 0 6 6 】

次に、第 1 室内機 2 0 a 及び第 2 室内機 2 0 b が運転中であると仮定する。制御器 1 7 の負荷推定部 1 7 1 によって、現在の冷房負荷が推定（算出）される。算出された冷房負荷が最適負荷 L_{max} よりも大きいかわ小さいか、領域判定部 1 7 2 によって判断される。現在の冷房負荷が最適負荷 L_{max} よりも大きい場合、以下の放冷運転が行われる。すなわち、指令部 1 7 4 は、蓄冷器 2 5 が第 1 室内機 2 0 a 及び第 2 室内機 2 0 b の両方に対して直列に接続されるように、流路選択機構 3 0 を制御するための制御信号を出力する。第 1 室内機 2 0 a 及び第 2 室内機 2 0 b には、特定流路 5 2（第 1 特定流路 4 3 a 及び第 2 特定流路 4 3 b）を通じて、室外機 1 8 から冷媒が供給される。蓄冷膨張弁 4 5 が全開となり、かつ両室内機 2 0 の室内膨張弁 2 3 にて冷媒の圧力が下げられるように、蓄冷膨張弁 4 5 及び 2 つの室内膨張弁 2 3 が制御される。蓄冷器 2 5 において冷媒の過冷却度が増やされる。蓄冷器 2 5 でエンタルピーの減らされた冷媒が複数の室内機 2 0 に供給される。このようにすれば、室外機 1 8 に対する冷房負荷を減らし、最適負荷 L_{max} に近い冷房負荷で空気調和装置 1 0 0 を運転できる。放冷運転では、蓄冷運転で蓄冷器 2 5 に蓄えられた冷熱エネルギーが使用される。

【 0 0 6 7 】

図 7 に示すように、室外機 1 8 に対する冷房負荷が最適負荷 L_{max} で概ね一定であることが理想的である。

【 0 0 6 8 】

また、蓄冷運転及び放冷運転は、制御器 1 7 の履歴記憶部 1 7 5 に記憶された所定時間

10

20

30

40

50

内の冷房負荷の履歴に基づいて実行されてもよい。すなわち、負荷判定部 173 によって冷房負荷が周期的に最適負荷 L_{max} を上回ったり下回ったりしていると判断された場合に、蓄冷運転及び放冷運転を行ってもよい。このようにすれば、不要な蓄冷及び放冷を抑制できる。

【0069】

なお、冷房負荷が周期的に変化しているかどうか、複数の室内機 20 の運転状態に基づいて判断することも可能である。所定時間内の複数の室内機 20 の運転状態（風量、膨張弁の開度、運転中の室内機の台数など）は、例えば、履歴記憶部 175 に時系列で記憶される。複数の室内機 20 から選ばれる少なくとも 1 台の室内機 20 が連続運転状態にあり、他の少なくとも 1 台の室内機 20 が断続運転状態にある又は風量を変化させながら運転されている場合、冷房負荷が周期的に変化していると判断することができる。連続運転状態では、例えば、送風機 22 による風量の変化も無い。

10

【0070】

具体的には、第 1 室内機 20 a が連続運転状態にあり、かつ第 2 室内機 20 b が断続運転状態にある又は風量を変化させながら運転されている場合、制御器 17 は、蓄冷運転及び放冷運転を実行する。第 2 室内機 20 b の運転を停止する必要があるときに蓄冷運転を実行し、第 1 室内機 20 a 及び第 2 室内機 20 b の両方を運転する必要があるときに放冷運転を実行する。つまり、第 2 室内機 20 b の断続運転に蓄冷運転及び放冷運転を同期させる。複数の室内機 20 から選ばれる特定の室内機 20 の運転を停止する必要があるときに蓄冷運転を実行し、特定の室内機 20 の運転再開後に放冷運転を実行することができる。このようにすれば、冷房負荷の変動が効率的に抑制され、圧縮機 11 に要求される仕事量の変動幅が縮小する。室外機 18 に対する要求と複数の室内機 20 の運転状態を切り離して冷凍サイクルが形成されうる。その結果、1 又は複数の室外機 20 の運転状態の変化に基づく効率の低下を抑制しつつ、空気調和装置 100 を効率的に運転することが可能となる。

20

【0071】

（変形例 1）

図 8 に示すように、変形例 1 に係る多室型空気調和装置 102 は、図 1 を参照して説明した空気調和装置 100 の流路選択機構 30 とは異なる構造の流路選択機構 31 を備えている。具体的に、流路選択機構 31 は、複数の三方弁 38 及び 39（本実施形態では 2 つの三方弁）によって構成されている。三方弁 38 は、第 1 特定流路 43 a と第 1 通常流路 42 a との接続位置に配置されている。三方弁 39 は、第 2 特定流路 43 b と第 2 通常流路 42 b との接続位置に配置されている。三方弁 38 及び 39 を制御することによって、簡単に、第 1 通常流路 42 a、第 2 通常流路 42 b、第 1 特定流路 43 a 及び第 2 特定流路 43 b に冷媒を流したり止めたりすることができる。複数の室内機 20 に冷媒を供給するために、通常流路 50 及び特定流路 52 のどちらの流路を使用すべきか、室内機 20 ごとに選択できる限り、流路選択機構の構造は特に限定されない。

30

【0072】

（変形例 2）

図 9 に示すように、変形例 2 に係る多室型空気調和装置 104 は、第 1 室内機 20 a、第 2 室内機 20 b 及び第 3 室内機 20 c、合計 3 台の室内機 20 を備えている。このように、本明細書に開示された技術は、3 台以上の室内機 20 を備えた空気調和装置にも適用可能であり、室内機 20 の数によって制限されない。空気調和装置 104 の流路選択機構 30 a において、通常流路 50 は、第 3 通常流路 42 c をさらに含む。第 3 通常流路 42 c には制御弁 36 が配置されている。特定流路 52 は、第 3 特定流路 43 c をさらに含む。第 3 特定流路 43 c には制御弁 37 が配置されている。流路選択機構 30 a を適切に制御することによって、通常流路 50 及び特定流路 52 のどちらの流路を使用すべきか、室内機 20 ごとに選択できる。

40

【0073】

（第 2 実施形態）

50

図10に示すように、本実施形態に係る空気調和装置106は、室内機20を1台のみ備えている。具体的に、空気調和装置106は、室内機18、負荷調整装置63及び室内機20を備えている。室内機18及び室内機20の構成は、第1実施形態で説明した通りである。

【0074】

負荷調整装置63は、流路55、流路49、蓄冷器25及びバイパス流路44によって構成されている。流路55は、空気調和装置106が冷房運転を行うときに室外機18から室内機20に冷媒を供給するために使用される流路である。蓄冷器25は、流路55に配置されている。さらに、流路55には、蓄冷膨張弁45が配置されている。蓄冷膨張弁45は、空気調和装置106が冷房運転を行うときに室外機18から蓄冷器25に供給されるべき冷媒の圧力を調整する機能を持っている。流路49は、空気調和装置106が暖房運転を行うときに室外機18から室内機20に冷媒を供給するために使用される流路である。負荷調整装置63は、また、室内機20に対して並列接続の関係となるように、流路49と流路55とを接続するバイパス流路44を備えている。バイパス流路44には、制御弁46が設けられている。バイパス流路44の役割は、第1実施形態で説明した通りである。

10

【0075】

本実施形態における負荷調整装置63も先に説明した負荷調整装置60と同じ働きをする。室外機18に対する冷房負荷が最適負荷 L_{max} よりも小さい場合に、蓄冷器25に冷媒の冷熱エネルギーが蓄えられる(蓄冷運転)。蓄冷運転を実行した後、室外機18から室内機20に供給されるべき冷媒に対して蓄冷器25から冷熱エネルギーを放出させる(放冷運転)。このようにすれば、最適負荷 L_{max} 又はその近傍の冷房負荷での空気調和装置106の運転時間を延ばすことができる。

20

【0076】

(その他)

本明細書では、冷房時における負荷調整以外の用途に蓄冷器25を使用できる可能性もある。例えば、暖房時に蓄冷器25(蓄熱器)に熱を蓄え、室外機18の除霜運転を行う際に蓄冷器25(蓄熱器)に蓄えられた熱を使用できる可能性がある。

【産業上の利用可能性】

【0077】

本明細書に開示された技術は、蓄冷器を用いた空気調和装置に有用であり、特に、住宅、オフィスビルなどに設置される多室型空気調和装置に有用である。

30

【符号の説明】

【0078】

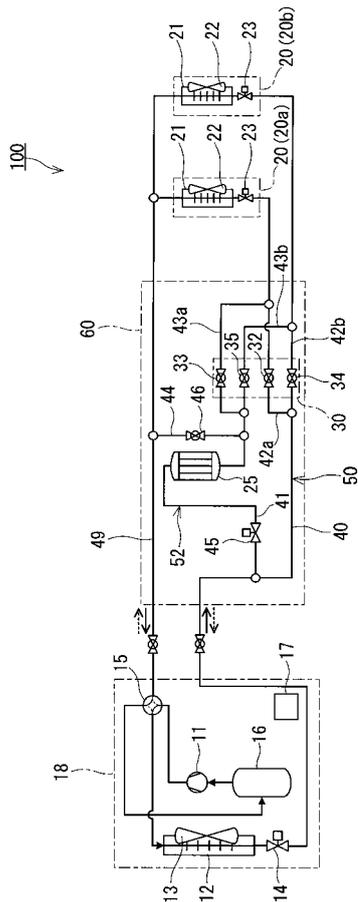
- 11 圧縮機
- 12 室外熱交換器
- 13 送風機
- 14 電動膨張弁
- 15 四方弁
- 16 アクкумуляター
- 17 制御器
- 18 室外機
- 20 室内機
- 20a 第1室内機
- 20b 第2室内機
- 21 室内熱交換器
- 22 送風機
- 23 電動膨張弁
- 25 蓄冷器
- 30, 30a, 31 流路選択機構

40

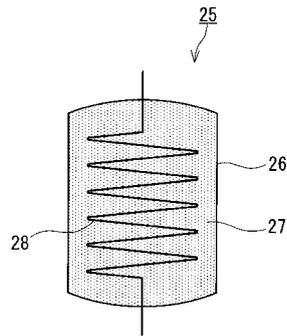
50

- 3 2 ~ 3 7 制御弁
- 4 1 共通特定流路
- 4 2 a 第1通常流路
- 4 2 b 第2通常流路
- 4 3 a 第1特定流路
- 4 3 b 第2特定流路
- 4 4 バイパス流路
- 4 5 膨張弁
- 4 6 制御弁
- 5 0 通常流路
- 5 2 特定流路
- 6 0 , 6 1 , 6 2 , 6 3 負荷調整装置
- 1 0 0 , 1 0 2 , 1 0 4 , 1 0 6 空気調和装置

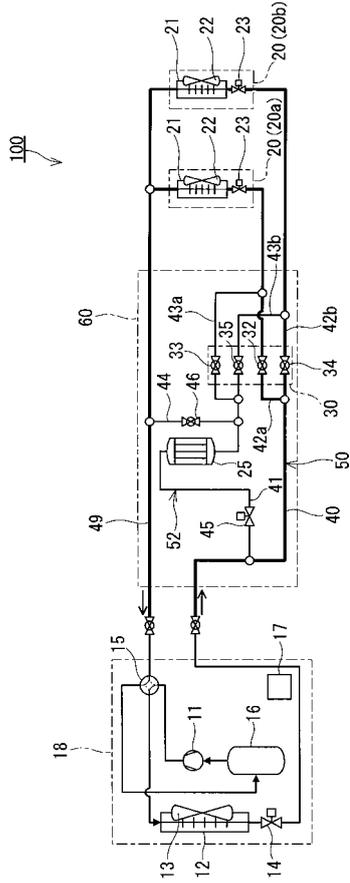
【 図 1 】



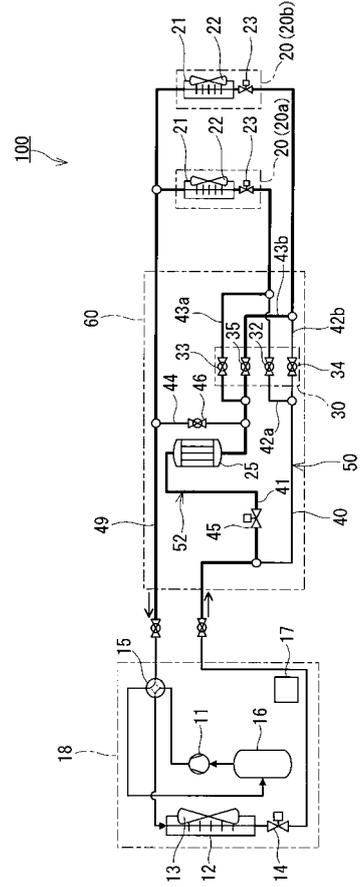
【 図 2 】



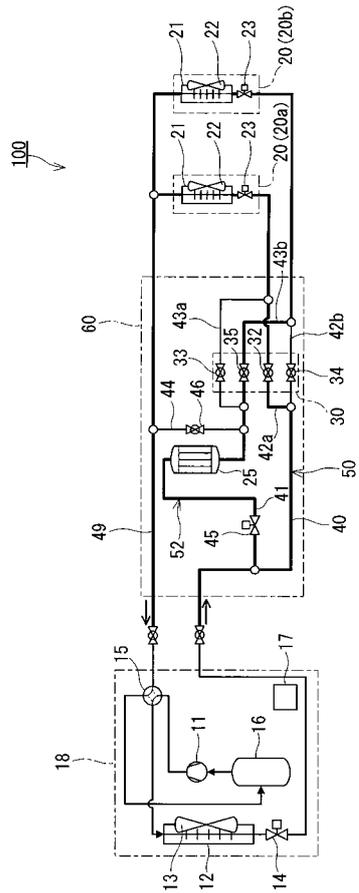
【図 3 A】



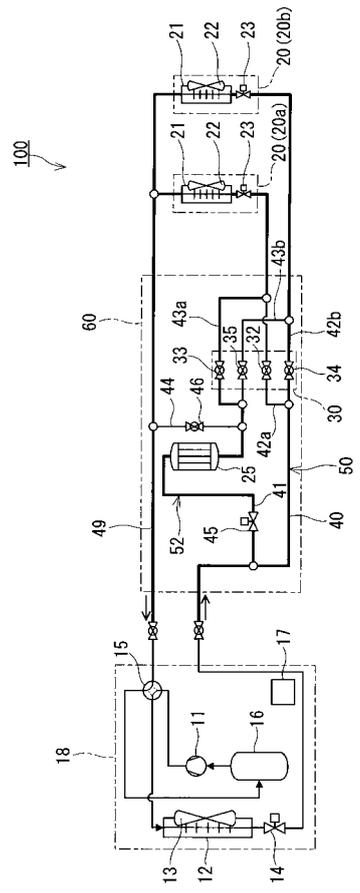
【図 3 B】



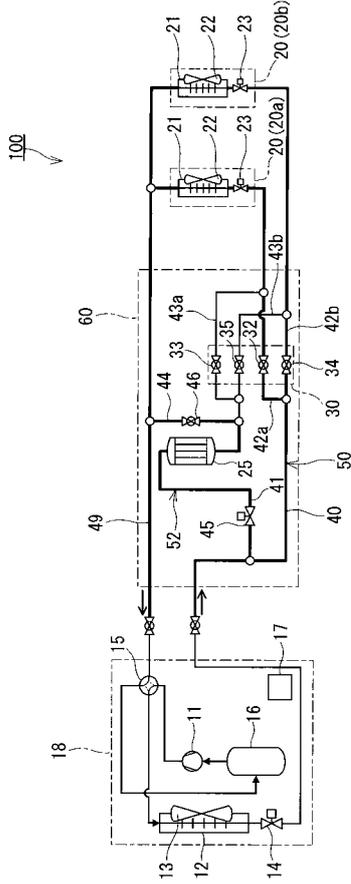
【図 3 C】



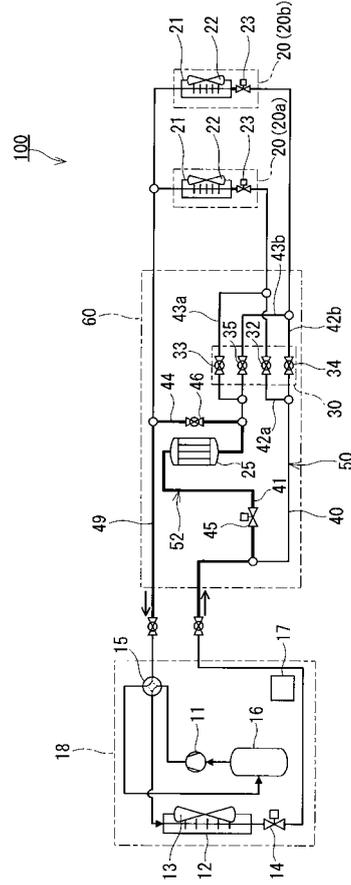
【図 3 D】



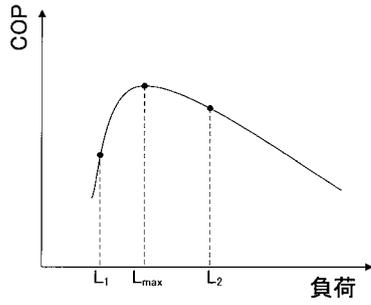
【図 4 A】



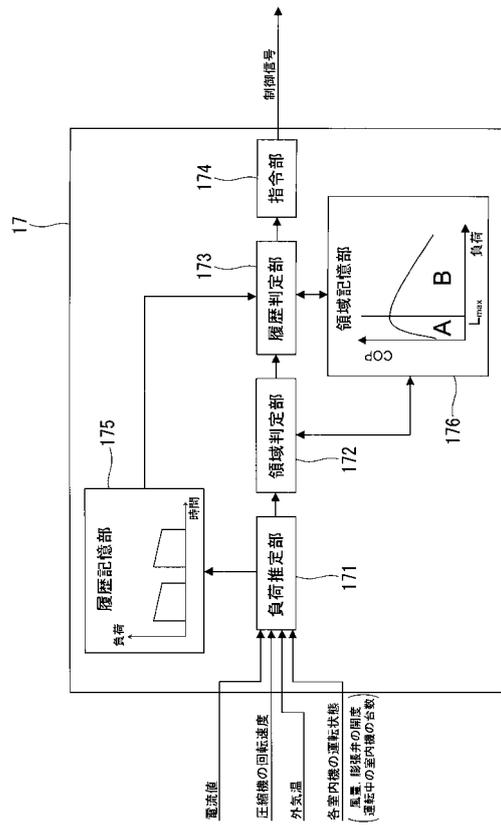
【図 4 B】



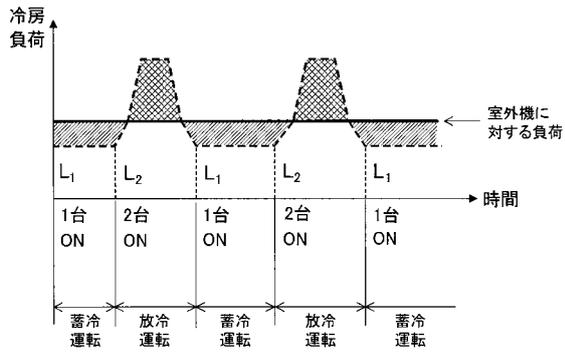
【図 5】



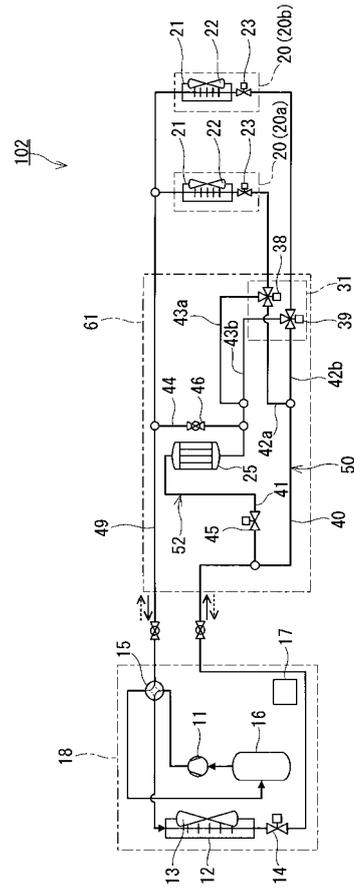
【図 6】



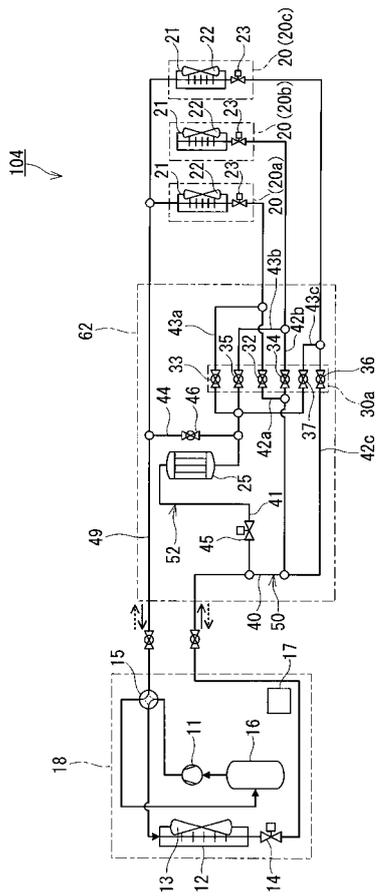
【 図 7 】



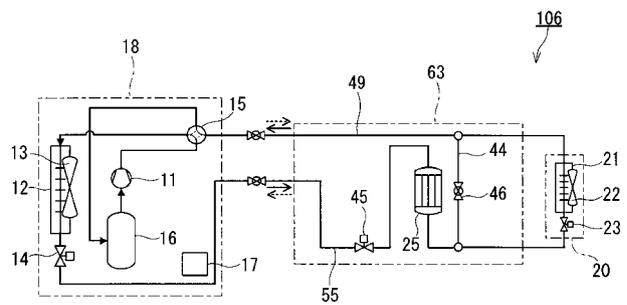
【 図 8 】



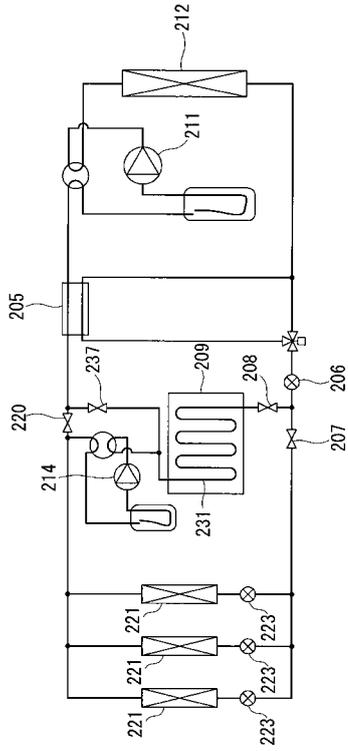
【 図 9 】



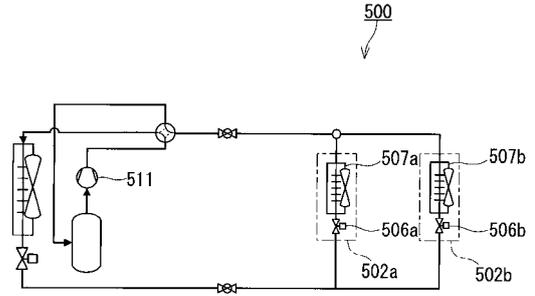
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 小森 晃

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 3L260 AA01 AA04 AB03 BA45 CA32 CB62 CB79 EA03 EA19 FA02
FB07 FB57 JA02