

(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2017-207221

(P2017-207221A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 4 F 11/02 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 0 1 D	3 L 2 6 0
F 2 5 B 41/04 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 0 2 T	
F 2 5 B 47/02 (2006.01)	F 2 5 B 41/04 Z	
	F 2 5 B 47/02 5 5 0 B	
	F 2 5 B 47/02 5 5 0 C	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-98088 (P2016-98088)
 (22) 出願日 平成28年5月16日 (2016.5.16)

(71) 出願人 505461072
 東芝キヤリア株式会社
 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34
 (74) 代理人 110001634
 特許業務法人 志賀国際特許事務所
 (72) 発明者 今任 尚希
 静岡県富士市蓼原336番地 東芝キヤリア株式会社内
 (72) 発明者 三浦 賢
 静岡県富士市蓼原336番地 東芝キヤリア株式会社内
 Fターム(参考) 3L260 AB03 AB04 BA36 CB08 CB19
 DA09 EA07 EA12 FB04 FB08
 FB19

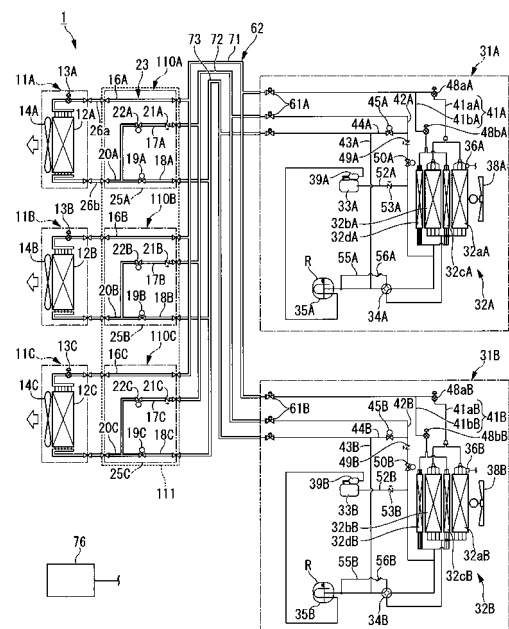
(54) 【発明の名称】 空気調和装置

(57) 【要約】

【課題】 除霜時間を短縮できる空気調和装置を提供する。

【解決手段】 実施形態の空気調和装置は、複数の室内ユニットと、複数の室外ユニットと、第1配管、第2配管、第3配管と、制御部とを持つ。室内ユニットは室内熱交換器を有する。複数の室外ユニットは室外熱交換器、除霜終了検出手段を有する。第1配管、第2配管、第3配管は室内ユニットと室外ユニットとを接続する。室外ユニットは、室外第1配管と、室外第2配管と、室外第3配管と、連結配管と、連結配管弁を持つ。室外第1配管は室外熱交換器と第1配管とを接続する。室外第2配管は圧縮機と第2配管とを接続する。室外第3配管は、圧縮機と第3配管とを接続する。連結配管は、室外第2配管と室外第3配管とを連結する。連結配管弁は連結配管に設けられる。制御部は除霜運転開始後に除霜終了検出手段が除霜終了を検出したときに、その除霜終了検出手段を有する室外ユニットの連結配管弁を開く。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

室内熱交換器をそれぞれ有する複数の室内ユニットと、
室外熱交換器、圧縮機、及び前記室外熱交換器の除霜が終了したことを検出する除霜終了検出手段、をそれぞれ有する複数の室外ユニットと、

前記複数の室内ユニットと前記複数の室外ユニットとの間を接続する第 1 配管、第 2 配管、及び第 3 配管と、

前記複数の室内ユニット及び前記複数の室外ユニットを制御する制御部と、
を備え、

前記複数の室外ユニットのそれぞれは、

10

前記室外熱交換器と前記第 1 配管とを接続する室外第 1 配管と、

前記圧縮機の吐出口と前記第 2 配管とを接続する室外第 2 配管と、

前記圧縮機の吸込口と前記第 3 配管とを接続する室外第 3 配管と、

前記室外第 2 配管と前記室外第 3 配管とを連結する連結配管と、

前記連結配管に設けられた連結配管弁と、

を有し、

前記室外第 1 配管、前記室外第 2 配管、及び前記室外第 3 配管は、前記第 1 配管、前記第 2 配管、及び前記第 3 配管に対してそれぞれ並列に接続され、

前記制御部は、

前記複数の室外ユニットのそれぞれにおいて、前記連結配管弁を閉じるとともに前記複数の室外熱交換器を凝縮器として機能させて除霜運転を開始した後で、前記複数の除霜終了検出手段のうち除霜が終了したことを検出した前記除霜終了検出手段を有する前記室外ユニットの前記連結配管弁を開く

20

空気調和装置。

【請求項 2】

前記複数の室内ユニットは、前記第 1 配管、前記第 2 配管、及び前記第 3 配管と前記複数の室内ユニットとの接続を遮断する室内遮断弁を有し、

前記複数の室外ユニットのそれぞれは、前記室外第 3 配管に設けられた室外第 3 配管弁を有し、

前記制御部は、

30

前記除霜運転の開始時に、前記室内遮断弁を開き、前記複数の室外ユニットのそれぞれの前記室外第 3 配管弁を開き、

前記複数の除霜終了検出手段のいずれかが除霜が終了したことを検出したときに、前記室内遮断弁を閉じ、除霜が終了したことを検出した前記除霜終了検出手段を有する前記室外ユニットについて、前記室外熱交換器を蒸発器として機能させ、前記室外第 3 配管弁を閉じる

請求項 1 に記載の空気調和装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記除霜運転の開始時に、

前記室内遮断弁を閉じ、前記複数の室外ユニットのそれぞれの前記室外第 3 配管弁を開き、前回の前記除霜運転から今回の前記除霜運転の間に蒸発器として機能していない前記室外熱交換器を有する前記室外ユニットについて、前記室外熱交換器を蒸発器として機能させ、前記室外第 3 配管弁を閉じる

40

請求項 2 に記載の空気調和装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記除霜運転の開始時に、

前記室内遮断弁を閉じ、前記複数の室外ユニットのそれぞれの前記室外第 3 配管弁を開き、前回の前記除霜運転から今回の前記除霜運転の間に、蒸発器として機能しているときに温度が温度閾値以下になるか圧力が圧力閾値以下になっていない前記室外熱交換器を有する前記室外ユニットについて、前記室外熱交換器を蒸発器として機能させ、前記室外第

50

3 配管弁を閉じる

請求項 2 に記載の空気調和装置。

【請求項 5】

前記複数の室外ユニットのそれぞれの前記圧縮機は、運転周波数を変更可能であり、
前記複数の除霜終了検出手段のいずれかが除霜が終了したことを検出したときに、除霜が終了したことを検出した前記除霜終了検出手段を有する前記室外ユニットの前記圧縮機の運転周波数を減らす

請求項 3 又は 4 に記載の空気調和装置。

【請求項 6】

室内熱交換器をそれぞれ有する複数の室内ユニットと、 10

室外熱交換器、前記室外熱交換器の除霜が終了したことを検出する除霜終了検出手段、及び圧縮機をそれぞれ有する複数の室外ユニットと、

前記複数の室内ユニットと前記複数の室外ユニットと接続する液管、高圧ガス管、及び低圧ガス管と、

前記複数の室内ユニットの液管出入口と前記液管を接続し、前記複数の室内ユニットのガス側出入口と前記高圧ガス管又は前記低圧ガス管を切替え可能に接続する切換えユニットと、

前記複数の室内ユニット、前記複数の室外ユニット、及び前記切換えユニットを制御する制御部と、

を備え、 20

前記複数の室外ユニットのそれぞれは、

前記室外熱交換器と前記液管とを接続する室外第 1 配管と、

前記圧縮機の吐出口と前記高圧ガス管とを接続する室外第 2 配管と、

前記圧縮機の吸込口と前記低圧ガス管とを接続する室外第 3 配管と、

前記室外第 2 配管と前記室外第 3 配管とを連結する連結配管と、

前記連結配管に設けられた連結配管弁と、

を有し、

前記室外第 1 配管、前記室外第 2 配管、及び前記室外第 3 配管は、前記液管、前記高圧ガス管、及び前記低圧ガス管に対してそれぞれ並列に接続され、

前記制御部は、 30

前記複数の室外ユニットのそれぞれにおいて、前記連結配管弁を閉じるとともに前記複数の室外熱交換器を凝縮器として機能させて除霜運転を開始した後で、前記複数の除霜終了検出手段のうち先に除霜が終了したことを検出した前記除霜終了検出手段を有する前記室外ユニットの前記連結配管弁を開く

空気調和装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記複数の除霜終了検出手段において除霜が終了したことを検出した順に前記室外ユニットの前記連結配管弁を開く

請求項 6 に記載の空気調和装置。

【発明の詳細な説明】 40

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、空気調和装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の室内ユニットと 1 つ以上の室外ユニットとを 3 本の配管で接続したマルチ形の空気調和装置が知られている。この種の空気調和装置では、複数の室内ユニットの室内熱交換器の全てを暖房運転、冷房運転にするだけでなく、複数の室内熱交換器の一部を暖房運転、残部を冷房運転にすることができる。

【0003】 50

室外ユニットの室外熱交換器に霜が一定量以上付着すると、室外熱交換器を除霜する必要がある。室外熱交換器により、除霜に要する時間に差がある場合がある。従来は、空気調和装置の制御部は、複数の室外熱交換器の除霜をほぼ同時に開始する。複数の室外熱交換器のうち除霜が早く終了した室外熱交換器があると、その室外熱交換器を有する室外ユニットの圧縮機の運転周波数を減らす。残りの室外熱交換器の除霜が終了するまで、この圧縮機に運転周波数を減らした運転を続けさせる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第2006/003860号

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、室外熱交換器の除霜に要する時間を短縮することができる空気調和装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態の空気調和装置は、複数の室内ユニットと、複数の室外ユニットと、第1配管、第2配管、及び第3配管と、制御部とを持つ。前記複数の室内ユニットは、室内熱交換器をそれぞれ有する。前記複数の室外ユニットは、室外熱交換器、圧縮機、及び前記室外熱交換器の除霜が終了したことを検出する除霜終了検出手段、をそれぞれ有する。前記第1配管、前記第2配管、及び前記第3配管は、前記複数の室内ユニットと前記複数の室外ユニットとの間を接続する。前記制御部は、前記複数の室内ユニット及び前記複数の室外ユニットを制御する。前記複数の室外ユニットのそれぞれは、室外第1配管と、室外第2配管と、室外第3配管と、連結配管と、連結配管弁とを持つ。前記室外第1配管は、前記室外熱交換器と前記第1配管とを接続する。前記室外第2配管は、前記圧縮機の吐出口と前記第2配管とを接続する。前記室外第3配管は、前記圧縮機の吸込口と前記第3配管とを接続する。前記連結配管は、前記室外第2配管と前記室外第3配管とを連結する。前記連結配管弁は、前記連結配管に設けられている。前記室外第1配管、前記室外第2配管、及び前記室外第3配管は、前記第1配管、前記第2配管、及び前記第3配管に対してそれぞれ並列に接続されている。前記制御部は、前記複数の室外ユニットのそれぞれにおいて、前記連結配管弁を閉じるとともに前記複数の室外熱交換器を凝縮器として機能させて除霜運転を開始する。前記制御部は、前記除霜運転をした後で、前記複数の除霜終了検出手段のうち除霜が終了したことを検出した前記除霜終了検出手段を有する前記室外ユニットの前記連結配管弁を開く。

20

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1の実施形態の空気調和装置を示す概略構成図。

【図2】第1の実施形態の空気調和装置の室内熱交換器が暖房運転をしている状態を示す概略図。

40

【図3】第1の実施形態の空気調和装置が除霜運転をしている状態を示す概略図。

【図4】第1の実施形態の空気調和装置が除霜運転をしつつ連結配管弁を開いた状態を示す概略図。

【図5】第2の実施形態の空気調和装置が除霜運転をしている状態を示す概略図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、実施形態の空気調和装置を、図面を参照して説明する。

【0009】

(第1の実施形態)

図1に示すように、本実施形態の空気調和装置1は、ヒートリカバリーマルチ形の空気

50

調和装置である。本空気調和装置 1 は、室内熱交換器 1 2、室内 P M V (Pulse Motor Valve) 1 3、及び室内ファン 1 4 をそれぞれ有する複数の室内ユニット 1 1 A、1 1 B、1 1 C と、室外熱交換器 3 2、圧縮機 3 3、四方弁 3 4、及びアキュムレータ 3 5、及び除霜センサ (除霜終了検出手段) 3 6 をそれぞれ有する複数の室外ユニット 3 1 A、3 1 B と、複数の室内ユニット 1 1 A、1 1 B、1 1 C と複数の室外ユニット 3 1 A、3 1 B との間を接続する液管 (第 1 配管) 7 1、高圧ガス管 (第 2 配管) 7 2、及び低圧ガス管 (第 3 配管) 7 3 と、複数の室内ユニット 1 1 A、1 1 B、1 1 C 及び複数の室外ユニット 3 1 A、3 1 B を制御する制御部 7 6 と、を備えている。

【0010】

本実施形態では、室内ユニット 1 1 A、室内ユニット 1 1 B、及び室内ユニット 1 1 C の構成は同一である。このため、室内ユニット 1 1 A の構成については数字、又は数字及び英小文字に英大文字「A」を付加することで示す。室内ユニット 1 1 B、室内ユニット 1 1 C のうち室内ユニット 1 1 A と対応する構成については、室内ユニット 1 1 A と同一の数字、又は数字及び英小文字に英大文字「B」、「C」を付加することで示す。これにより、重複する説明を省略する。室外ユニット 3 1 A、3 1 B も同様である。

例えば、室内ユニット 1 1 A の室内熱交換器 1 2 A と室内ユニット 1 1 B、1 1 C の室内熱交換器 1 2 B、1 2 C とは、同一の構成である。

室内ユニット 1 1 A、1 1 B、1 1 C を区別しないで示すときは、室内ユニット 1 1 と称する。後述する室内熱交換器 1 2 A、1 2 B、1 2 C 等も同様である。

【0011】

例えば、室内熱交換器 1 2 A はフィンチューブ式の熱交換器である。

室内 P M V 1 3 A は、開度を調節可能である。室内 P M V 1 3 A は、図示はしないが、貫通孔が形成された弁本体と、貫通孔に対して進退可能なニードルとを有している。貫通孔をニードルで塞いだときに、室内 P M V 1 3 A に冷媒 R が流れなくなる。このとき、室内 P M V 1 3 A は閉じた状態になり、室内 P M V 1 3 A の開度は最も小さくなる。

一方で、貫通孔からニードルが最も離間したときに、室内 P M V 1 3 A に冷媒 R が最も流れやすくなる。このとき、室内 P M V 1 3 A は開いた状態であり、室内 P M V 1 3 A の開度は最も大きくなる。

例えば、室内ファン 1 4 A は軸流ファンである。室内ファン 1 4 A は室内熱交換器 1 2 A に対向するように配置されている。

【0012】

切替えユニット 1 1 0 A は、室内ユニット 1 1 A (室内熱交換器 1 2 A) の液側出入口 (符号省略) と液管 7 1 とを接続する室内第 1 配管 1 6 A と、後述する室内第 4 配管 2 0 A と高圧ガス管 7 2 とを接続する室内第 2 配管 1 7 A と、室内第 4 配管 2 0 A と低圧ガス管 7 3 とを接続する室内第 3 配管 1 8 A と、室内第 2 配管 1 7 A 及び室内第 3 配管 1 8 A と室内ユニット 1 1 A (室内熱交換器 1 2 A) のガス側出入口 (符号省略) とを接続する室内第 4 配管 2 0 A と、を有する。

室内第 1 配管 1 6 A には、前述の室内 P M V 1 3 A が接続されている。

室内第 2 配管 1 7 A には、逆止弁 2 1 A 及び、開閉弁である室内第 2 配管弁 2 2 A が設けられている。

【0013】

なお、室内 P M V 1 3、室内第 3 配管弁 1 9、及び室内第 2 配管弁 2 2 で、液管 7 1、高圧ガス管 7 2、及び低圧ガス管 7 3 と室内ユニット 1 1 との接続を遮断する室内遮断弁 2 3 を構成する。すなわち、後述するように室内 P M V 1 3、室内第 3 配管弁 1 9、及び室内第 2 配管弁 2 2 を閉じることで、液管 7 1、高圧ガス管 7 2、及び低圧ガス管 7 3 と室内ユニット 1 1 A、1 1 B、1 1 C とが連通しなくなる。

逆止弁 2 1 A は、図中に矢印で示した方向のみの冷媒 R の流れを許容する。すなわち、逆止弁 2 1 A は、室内第 2 配管 1 7 A における高圧ガス管 7 2 から室内熱交換器 1 2 A への冷媒 R の流れを許容し、室内熱交換器 1 2 A から高圧ガス管 7 2 への冷媒 R の流れを規制する。

10

20

30

40

50

室内第3配管18Aには、室内第3配管弁19Aが設けられている。

【0014】

室内第2配管弁22Aは、単なる開閉弁でもよいし、開度を調節可能なPMVでもよい。室内第2配管弁22Aは、室内第2配管17A内を冷媒Rが流れる状態と、室内第2配管17A内を冷媒Rが流れない状態とに切替え可能である。

同様に、室内第3配管弁19Aは、単なる開閉弁でもよいし、開度を調節可能なPMVでもよい。室内第3配管弁19Aは、室内第3配管18A内を冷媒Rが流れる状態と、室内第3配管18A内を冷媒Rが流れない状態とに切替え可能である。

少なくとも室内熱交換器12A、室内PMV13A、及び室内ファン14Aで室内ユニット11A構成する。室内第3配管弁19A、逆止弁21A、及び室内第2配管弁22Aで、切替えユニット110Aを構成する。

10

【0015】

室内ユニット11Aの室内熱交換器12A等は、符号を省略したケーシング内に収容されている。切替えユニット110Aの室内第3配管弁19A等は、ケーシング25A内に収容されている。

室内ユニット11Aと切替えユニット110Aとは、2本の渡り配管26a、26bで接続されている。室内第1配管16Aは、渡り配管26aを介して室内熱交換器12Aの液側出入口に接続される。室内第4配管20Aは、渡り配管26bを介して室内熱交換器12Aのガス側出入口に接続される。

室内第4配管20Aに接続される室内第2配管17A及び室内第3配管18Aは、室内第2配管弁22A、室内第3配管弁19Aの開閉を切替えることにより、室内熱交換器12Aのガス側出入口に接続される。

20

【0016】

なお、本実施形態では、複数の切替えユニット110A、110B、110Cを備えているが、図1に点線で示すように1つのケーシングに各切替えユニット110内の管や弁をまとめて収容し、1台の切替えユニット111としてもよい。

【0017】

室内PMV13、室内ファン14、室内第3配管弁19、及び室内第2配管弁22は、制御部76に接続され、制御部76に制御される。

室内第1配管16A、16B、16Cは、液管71に対して並列に接続されている。同様に、室内第2配管17A、17B、17Cは、高圧ガス管72に対して並列に接続されている。室内第3配管18A、18B、18Cは、低圧ガス管73に対して並列に接続されている。室内第4配管20A、20B、20Cは、室内第2配管17A、17B、17Cと室内第3配管18A、18B、18Cに接続される。

30

【0018】

室外熱交換器32Aは、室外主右熱交換器32aA、室外主左熱交換器32bA、室外補助右熱交換器32cA、及び室外補助左熱交換器32dAを有する。例えば、熱交換器32aA、32bA、32cA、32dAはフィンチューブ式の熱交換器である。室外熱交換器32Aに対向するように、室外ファン38Aが配置されている。例えば、室外ファン38Aは軸流ファンである。

40

圧縮機33Aは、公知のインバータ制御により運転周波数を変更することができる。圧縮機33Aの吸込口には、比較的小型の気液分離器であるサクシオンカップ39Aが設けられている。なお、圧縮機33Aとして運転周波数を変更できないものを用いてもよい。

四方弁34A及びアキュムレータ35Aとしては、公知の構成のものが用いられる。

【0019】

室外ユニット31Aは、室外熱交換器32Aと液管71とを接続する室外第1配管41Aと、圧縮機33Aの吐出口と高圧ガス管72とを接続する室外第2配管42Aと、圧縮機33Aの吸込口と低圧ガス管73とを接続する室外第3配管43Aと、室外第2配管42Aと室外第3配管43Aとを連結する連結配管44Aと、連結配管44Aに設けられた連結配管弁45Aと、を有している。

50

室外第 1 配管 4 1 A は、室外主右熱交換器 3 2 a A 及び室外主左熱交換器 3 2 b A が並列に接続された室外第 1 分岐配管 4 1 a A と、室外補助右熱交換器 3 2 c A 及び室外補助左熱交換器 3 2 d A が並列に接続された室外第 1 分岐配管 4 1 b A と、を備えている。室外第 1 分岐配管 4 1 a A の第 1 端部及び室外第 1 分岐配管 4 1 b A の第 1 端部は、液管 7 1 に接続されている。室外第 1 分岐配管 4 1 a A の第 2 端部及び室外第 1 分岐配管 4 1 b A の第 2 端部は、四方弁 3 4 A に接続されている。

【 0 0 2 0 】

室外第 1 分岐配管 4 1 a A の第 1 端部には、室外第 1 P M V 4 8 a A が設けられている。同様に、室外第 1 分岐配管 4 1 b A の第 1 端部には、室外第 2 P M V 4 8 b A が設けられている。P M V 4 8 a A、4 8 b A は、前述の室内 P M V 1 3 と同様に構成されていて、開度を調節可能である。

10

室外主右熱交換器 3 2 a A には、前述の除霜センサ 3 6 A が取付けられている。除霜センサ 3 6 A は温度センサであり、例えばサーミスタ等を用いることができる。除霜センサ 3 6 A は、室外主右熱交換器 3 2 a A の温度を検出することで室外熱交換器 3 2 A の除霜が終了したことを検出する。

【 0 0 2 1 】

室外第 2 配管 4 2 A の端部は、室外第 1 分岐配管 4 1 a A における熱交換器 3 2 c A、3 2 d A が設けられた部分と第 2 端部との間に接続されている。室外第 2 配管 4 2 A における高圧ガス管 7 2 に接続された端部と後述する吐出配管 5 2 A を介して圧縮機 3 3 A の吐出口に接続された部分との間には、逆止弁 4 9 A、及び開閉弁 5 0 A が設けられている。逆止弁 4 9 A は、室外第 2 配管 4 2 A における圧縮機 3 3 A から高圧ガス管 7 2 への冷媒 R の流れを許容し、高圧ガス管 7 2 から圧縮機 3 3 A への冷媒 R の流れを規制する。

20

圧縮機 3 3 A の吐出口と室外第 2 配管 4 2 A とを接続する吐出配管 5 2 A には、逆止弁 5 3 A が設けられている。逆止弁 5 3 A は、圧縮機 3 3 A から室外第 2 配管 4 2 A への冷媒 R の流れを許容し、室外第 2 配管 4 2 A から圧縮機 3 3 A への冷媒 R の流れを規制する。

【 0 0 2 2 】

室外第 3 配管 4 3 A は、四方弁 3 4 A に接続されるとともに、アキュムレータ 3 5 A が設けられている。四方弁 3 4 A は、室外第 3 配管 4 3 A における低圧ガス管 7 3 に接続された端部とアキュムレータ 3 5 A が設けられた部分との間に接続されている。

30

室外第 3 配管 4 3 A の端部は、サクシオンカップ 3 9 A を介して圧縮機 3 3 A の吸込口に接続されている。

連結配管 4 4 A の第 1 端部は、室外第 2 配管 4 2 A における高圧ガス管 7 2 に接続された端部と逆止弁 4 9 A 及び開閉弁 5 0 A が設けられた部分との間に接続されている。また、連結配管 4 4 A の第 2 端部は、室外第 3 配管 4 3 A における低圧ガス管 7 3 に接続された端部と四方弁 3 4 A に接続された部分との間に接続されている。

連結配管弁 4 5 A は、開閉弁である。

【 0 0 2 3 】

室外第 3 配管 4 3 A における四方弁 3 4 A に接続された部分とアキュムレータ 3 5 A が設けられた部分との間には、バイパス管 5 5 A の第 1 端部が接続されている。バイパス管 5 5 A の第 2 端部は、四方弁 3 4 A に接続されている。バイパス管 5 5 A には、キャピラリーチューブ 5 6 A が設けられている。

40

【 0 0 2 4 】

室外ユニット 3 1 A の室外熱交換器 3 2 A 等は、符号を省略したケーシング内に収容されている。配管 4 1 A、4 2 A、4 3 A の端部には、サービスポート付きのバックドバルブ 6 1 A が取付けられている。

圧縮機 3 3 A、四方弁 3 4 A、除霜センサ 3 6 A、室外ファン 3 8 A、連結配管弁 4 5 A、P M V 4 8 a A、4 8 b A、及び開閉弁 5 0 A は、制御部 7 6 に接続されている。除霜センサ 3 6 A は、検出結果を制御部 7 6 に送信する。圧縮機 3 3 A、四方弁 3 4 A、室外ファン 3 8 A、連結配管弁 4 5 A、及び P M V 4 8 a A、4 8 b A は、制御部 7 6 に制

50

御される。

【 0 0 2 5 】

室外第 1 配管 4 1 A、4 1 B は、液管 7 1 に対して並列に接続されている。同様に、室外第 2 配管 4 2 A、4 2 B は、高圧ガス管 7 2 に対して並列に接続されている。室外第 3 配管 4 3 A、4 3 B は、低圧ガス管 7 3 に対して並列に接続されている。

室外ユニット 3 1 と切替えユニット 1 1 0 との間の管 7 1、7 2、7 3 は、渡り配管 6 2 である。

室内ユニット 1 1 A、1 1 B、1 1 C、切替えユニット 1 1 0 A、1 1 0 B、1 1 0 C、室外ユニット 3 1 A、3 1 B、及び管 7 1、7 2、7 3 内には、前述の冷媒 R が充填されている。冷媒 R としては、R 4 1 0 A 等を用いることができる。

10

【 0 0 2 6 】

制御部 7 6 は、図示はしないが演算回路、メモリ等を有している。メモリには、制御プログラム等が記憶されている。

制御部 7 6 は、除霜センサ 3 6 の検出結果に基づいて室内ユニット 1 1 及び室外ユニット 3 1 を制御する。

【 0 0 2 7 】

次に、以上のように構成された空気調和装置 1 の作用について説明する。

以下の図では、例えば図 2 に示すように、冷媒 R の圧力（温度）に応じて室内第 1 配管 1 6 A 等の配管や室内熱交換器 1 2 A 等の熱交換器を色分けして示す。黒色の配管や熱交換器は圧力（温度）が比較的高い状態を示し、熱交換器は凝縮器として機能している。比較的小さい灰色の配管や熱交換器は圧力（温度）が比較的低い状態を示し、熱交換器は蒸発器として機能している。比較的小さい濃い灰色の配管は、圧力が比較的高い圧力と比較的低い圧力との中間の状態を示す。配管における矢印の向きは、冷媒 R の流れの向きを表す。

20

以下では、まず室内熱交換器 1 2 A、1 2 B、1 2 C が凝縮器として機能する暖房運転している場合について説明する。

【 0 0 2 8 】

このとき、開閉弁 5 0 A、5 0 B、室内第 2 配管弁 2 2 A、2 2 B、2 2 C は開いていて、室内第 3 配管弁 1 9 A、1 9 B、1 9 C、連結配管弁 4 5 A、4 5 B、室外第 2 P M V 4 8 b A、4 8 b B は閉じている。四方弁 3 4 は暖房運転用の向きに切替えられている。制御部 7 6 は、室内ファン 1 4 A、1 4 B、1 4 C、及び室外ファン 3 8 A、3 8 B を

30

運転させている。圧縮機 3 3 A、3 3 B の吐出口から吐出された高温かつ高圧の冷媒 R は、吐出配管 5 2 A、5 2 B、室外第 2 配管 4 2 A、4 2 B を通して高圧ガス管 7 2 内を流れる。この冷媒 R は、室内第 2 配管 1 7 A、1 7 B、1 7 C、室内第 4 配管 2 0 A、2 0 B、2 0 C、及び渡り配管 2 6 b を通して室内熱交換器 1 2 A、1 2 B、1 2 C 内を流れる。冷媒 R は、室内熱交換器 1 2 A、1 2 B、1 2 C 内で凝縮する。室内熱交換器 1 2 A、1 2 B、1 2 C は、凝縮器として機能する。室内熱交換器 1 2 A、1 2 B、1 2 C に室内ファン 1 4 A、1 4 B、1 4 C から空気が送られることで、室内熱交換器 1 2 A、1 2 B、1 2 C は暖房運転となる。

【 0 0 2 9 】

40

室内熱交換器 1 2 A、1 2 B、1 2 C から流れ出た冷媒 R は、室内 P M V 1 3 A、1 3 B、1 3 C、渡り配管 2 6 a を通して、室内第 1 配管 1 6 A、1 6 B、1 6 C 内を液管 7 1 に向かって流れる。

液管 7 1 内を室外熱交換器 3 2 A、3 2 B に向かって流れた冷媒 R は、室外第 1 分岐配管 4 1 a A、4 1 a B を通る。この冷媒 R は室外第 1 P M V 4 8 a A、4 8 a B で膨張して圧力及び温度が下がる。室外第 1 分岐配管 4 1 a A、4 1 a B から熱交換器 3 2 a A、3 2 b A、3 2 a B、3 2 b B 内に流れ込んだ冷媒 R は、熱交換器 3 2 a A、3 2 b A、3 2 a B、3 2 b B 内で蒸発し、熱交換器 3 2 a A、3 2 b A、3 2 a B、3 2 b B は蒸発器として機能する。蒸発器として機能する熱交換器 3 2 a A、3 2 b A、3 2 a B、3 2 b B に霜が付着する。

50

【 0 0 3 0 】

室外第 1 分岐配管 4 1 a A、4 1 a B から流れ出た冷媒 R は、四方弁 3 4 A、3 4 B 等を通った後で、アキュムレータ 3 5 A、3 5 B 内に流れ込む。

アキュムレータ 3 5 A、3 5 B から圧縮機 3 3 A、3 3 B 内に流れ込んだ冷媒 R は、圧縮機 3 3 A、3 3 B で再び圧縮されて圧縮機 3 3 A、3 3 B の吐出口から吐出される。

【 0 0 3 1 】

次に、本空気調和装置 1 を除霜運転する場合の作用について説明する。

制御部 7 6 は、室外ユニット 3 1 A、3 1 B の連結配管弁 4 5 A、4 5 B を閉じた状態にし、室内第 3 配管弁 1 9 A、1 9 B、1 9 C を開き、室内第 2 配管弁 2 2 A、2 2 B、2 2 C、開閉弁 5 0 A、5 0 B を閉じる。室外第 2 P M V 4 8 b A、4 8 b B を適切な開度にする。すなわち、除霜運転の開始時には、室内遮断弁 2 3 は開いていて、液管 7 1、
10 高圧ガス管 7 2、及び低圧ガス管 7 3 と室内ユニット 1 1 A、1 1 B、1 1 C とが連通している。

四方弁 3 4 A、3 4 B を冷房運転用の向きに切替える。室内ファン 1 4 A、1 4 B、1 4 C、及び室外ファン 3 8 A、3 8 B を停止する。

【 0 0 3 2 】

図 3 に示すように、圧縮機 3 3 A、3 3 B から吐出された高温かつ高圧の冷媒 R は、吐出配管 5 2 A、5 2 B、室外第 2 配管 4 2 A、4 2 B、室外第 1 分岐配管 4 1 a A、4 1 b A、4 1 a B、4 1 b B を通して室外熱交換器 3 2 A、3 2 B 内に流れ込む。室外熱交換器 3 2 A、3 2 B 内に流れ込んだ冷媒 R は、室外熱交換器 3 2 A、3 2 B 内で凝縮し、
20 室外熱交換器 3 2 A、3 2 B は凝縮器として機能する。室外熱交換器 3 2 A、3 2 B 内で冷媒 R が凝縮することにより、室外熱交換器 3 2 A、3 2 B に付着していた霜が融ける。

【 0 0 3 3 】

室外熱交換器 3 2 A、3 2 B から流れ出た冷媒 R は、P M V 4 8 a A、4 8 b A、4 8 a B、4 8 b B で膨張する。冷媒 R は、液管 7 1 及び室内第 1 配管 1 6 A、1 6 B、1 6 C を通して流れ、室内 P M V 1 3 A、1 3 B、1 3 C で膨張する。各室内 P M V 1 3 A、1 3 B、1 3 C で膨張した冷媒 R は、室内熱交換器 1 2 A、1 2 B、1 2 C 内に流れ込む。室内熱交換器 1 2 A、1 2 B、1 2 C 内に流れ込んだ冷媒 R は、室内ファン 1 4 A、1 4 B、1 4 C が停止しているため室内熱交換器 1 2 A、1 2 B、1 2 C 内でほとんど熱交換しない。このため、室内熱交換器 1 2 A、1 2 B、1 2 C から流れ出る冷媒 R は液相の割合が多い。
30

室内熱交換器 1 2 A、1 2 B、1 2 C から流れ出て、室内第 3 配管 1 8 A、1 8 B、1 8 C 及び低圧ガス管 7 3 を通った冷媒 R は、室外第 3 配管 4 3 A、4 3 B、アキュムレータ 3 5 A、3 5 B を通って圧縮機 3 3 A、3 3 B 内に流れ込む。

圧縮機 3 3 A、3 3 B 内に流れ込んだ冷媒 R は、圧縮機 3 3 A、3 3 B で再び圧縮されて圧縮機 3 3 A、3 3 B の吐出口から吐出される。

除霜運転では、高圧ガス管 7 2 に冷媒 R が流れない。

【 0 0 3 4 】

このように制御部 7 6 が除霜運転を開始すると、室外熱交換器 3 2 A、3 2 B 内で冷媒 R が凝縮することで、除霜センサ 3 6 A、3 6 B が検出する温度が上昇する。除霜センサ 3 6 A、3 6 B は、検出した温度を定期的に制御部 7 6 に送信する。例えば、除霜センサ 3 6 A、3 6 B が検出する温度が所定の温度閾値以上になることが所定期間続いたときに、除霜が終了したことを検出される。この例では、除霜センサ 3 6 A、3 6 B の中で除霜センサ 3 6 B が先に除霜が終了したことを検出したとする。
40

【 0 0 3 5 】

制御部 7 6 は、除霜センサ 3 6 B を有する室外ユニット 3 1 B 以外の室外ユニット 3 1 A における連結配管弁 4 5 A 及び開閉弁 5 0 A を閉じたままにし、連結配管弁 4 5 B 及び開閉弁 5 0 B を開く（開ける）。このとき、制御部 7 6 は、除霜運転を開始したときよりも圧縮機 3 3 B の運転周波数を減らすことが好ましい。図 4 に示すように、圧縮機 3 3 B から吐出された高温かつ高圧の冷媒 R は、吐出配管 5 2 B、室外第 2 配管 4 2 B、開閉弁
50

50 B、連結配管 44 B、室外第 3 配管 43 B、及び低圧ガス管 73 を通る。この冷媒 R は、室内熱交換器 12 A、12 B、12 C から低圧ガス管 73 を通る冷媒 R と合流し、室内熱交換器 12 A、12 B、12 C を通った冷媒 R を加熱する。室内熱交換器 12 A、12 B、12 C を通った冷媒 R は液相の割合が多いが、高温かつ高圧の冷媒 R で加熱されることで、液相の冷媒 R が気化する。合流した冷媒 R は、室外第 3 配管 43 A、アキュムレータ 35 A を通って、圧縮機 33 A 内に流れ込む。圧縮機 33 A から吐出された冷媒 R により、室外熱交換器 32 A の除霜が行われる。

【0036】

圧縮機 33 A だけでなく、圧縮機 33 B により加熱された冷媒 R の熱量を用いて室外熱交換器 32 A の除霜をすることで、除霜が遅れている室外熱交換器 32 A の除霜が効率的に行われる。

10

【0037】

空気調和装置が連結配管 44 A、44 B 及び連結配管弁 45 A、45 B を備えない従来の空気調和装置では、除霜運転時に液相の割合が多い冷媒 R がアキュムレータ 35 A、35 B に流れ込む。このため、アキュムレータ 35 A、35 B 内における冷媒 R の液面が上昇し、液相の冷媒 R が圧縮機 33 A、33 B に流れ込んで、圧縮機 33 A、33 B に負荷がかかる恐れがある。

【0038】

これに対して、本実施形態の空気調和装置 1 によれば、除霜が遅れている室外熱交換器 32 A の除霜を、圧縮機 33 A だけでなく圧縮機 33 B で生じた熱量も用いて行うことで、室外熱交換器 32 A、32 B の除霜に要する時間を短縮することができる。

20

また、除霜運転時に室内熱交換器 12 A、12 B、12 C を通った冷媒 R が気化することで、圧縮機 33 が液相の冷媒 R を圧縮して圧縮機 33 に負荷がかかるのを抑えることができる。

【0039】

(第 2 の実施形態)

次に、第 2 の実施形態について図 5 を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

図 5 に示すように、本実施形態の空気調和装置 2 は、第 1 の実施形態の空気調和装置 1 の各構成に加えて、室外第 3 配管 43 A、43 B に設けられた室外第 3 配管弁 81 A、81 B を有している。

30

【0040】

次に、このように構成された空気調和装置 2 の作用について説明する。

制御部 76 は、除霜運転の開始時には、第 1 の実施形態と同様に連結配管弁 45 A、45 B を閉じ(図 3 参照)、室外第 3 配管弁 81 A、81 B を開いた状態にしている。

この状態から、例えば、除霜センサ 36 B が先に除霜が終了したことを検出すると、以下のように動作する。すなわち、室内遮断弁 23 を閉じ、除霜センサ 36 B を有する室外ユニット 31 B について、四方弁 34 B を暖房運転用の向きに切替えて室外熱交換器 32 B を蒸発器として機能させ、室外第 3 配管弁 81 B を閉じ、連結配管弁 45 B を開くという室外ユニット内除霜運転を行う。室内遮断弁 23 を閉じるとは、室内 P M V 13、室内第 3 配管弁 19、及び室内第 2 配管弁 22 を全て閉じることを意味する。

40

このとき、制御部 76 は、第 1 の実施形態で除霜運転を開始して連結配管弁 45 B を開けた後の圧縮機 33 A の運転周波数よりも、本実施形態の圧縮機 33 A の運転周波数を減らすことが好ましい。

【0041】

圧縮機 33 B から吐出された高温かつ高圧の冷媒 R は、吐出配管 52 B、室外第 2 配管 42 B、連結配管 44 B、室外第 3 配管 43 B、低圧ガス管 73、室外第 3 配管 43 A、室外第 3 配管弁 81 A、及びアキュムレータ 35 A を通って、圧縮機 33 A 内に流れ込む。

室内ユニット 11 A、11 B、11 C 内を冷媒 R が流れないことで、圧縮機 33 B で生

50

じた熱量が室内ユニット 1 1 A、1 1 B、1 1 C の加熱に用いられない。圧縮機 3 3 B で生じた熱量をより効率的に用いて、室外熱交換器 3 2 A の除霜が行われる。

【0042】

以上説明したように、本実施形態の空気調和装置 2 によれば、室外熱交換器 3 2 A、3 2 B の除霜に要する時間をさらに短縮することができる。

【0043】

なお、本実施形態では、制御部 7 6 は、除霜運転の開始時に、室内遮断弁 2 3 を閉じ、室外第 3 配管弁 8 1 A、8 1 B を開いてもよい。そして、前回の除霜運転から今回の除霜運転の間に蒸発器として機能していない室外熱交換器 3 2 を有する室外ユニット 3 1 について以下の運転を行ってもよい。すなわち、室外熱交換器 3 2 を蒸発器として機能させ、室外第 3 配管弁 8 1 を閉じ、連結配管弁 4 5 を開く前述の室外ユニット内除霜運転を行う。

10

例えば、室外熱交換器 3 2 B が前回の除霜運転から今回の除霜運転の間に蒸発器として機能したか否かは、圧縮機 3 3 B を駆動した期間、四方弁 3 4 B の切替えの向きを制御部 7 6 のメモリに記憶することで判断することができる。

前回の除霜運転から今回の除霜運転の間に室外熱交換器 3 2 B が蒸発器として機能していないときには、室外熱交換器 3 2 B を有する室外ユニット 3 1 B について、四方弁 3 4 B を暖房運転用の向きに切替えて室外熱交換器 3 2 B を蒸発器として機能させ、室外第 3 配管弁 8 1 B を閉じ、連結配管弁 4 5 B を開く。

なお、制御部 7 6 は、室外第 3 配管弁 8 1 A、8 1 B を開いた後で室外第 3 配管弁 8 1 B を閉じないで、室外第 3 配管弁 8 1 A を開くとともに室外第 3 配管弁 8 1 B を閉じてもよい。

20

【0044】

このように制御することで、除霜運転の開始時から室内ユニット 1 1 A、1 1 B、1 1 C 内に冷媒 R を流さず、圧縮機 3 3 B で生じた熱量を効率的に用いて室外熱交換器 3 2 A の除霜を行う。したがって、室外熱交換器 3 2 A、3 2 B の除霜に要する時間をより短縮することができる。

【0045】

また、上記の変形例では、制御部 7 6 は、除霜運転の開始時に、室内遮断弁 2 3 を閉じ、室外第 3 配管弁 8 1 A、8 1 B を開いてもよい。そして、前回の除霜運転から今回の除霜運転の間に、蒸発器として機能しているときに温度が温度閾値以下になるか圧力が圧力閾値以下になっていない室外熱交換器 3 2 を有する室外ユニット 3 1 について以下の運転を行ってもよい。すなわち、室外熱交換器 3 2 を蒸発器として機能させ、室外第 3 配管弁 8 1 を閉じ、連結配管弁 4 5 を開く前述の室外ユニット内除霜運転を行う。

30

例えば、空気調和装置 2 を温度閾値で制御するには、空気調和装置 2 は室外熱交換器 3 2 A、3 2 B の温度を検出する温度センサをそれぞれ備え、これらの温度センサを制御部 7 6 に接続する。制御部 7 6 のメモリには、予め定められた温度閾値が記憶されている。

制御部 7 6 は、前回の除霜運転から今回の除霜運転の間に、蒸発器として機能していて温度センサで検出された温度が温度閾値以下になっていない室外熱交換器 3 2 に対して前述の制御を行う。

40

【0046】

空気調和装置 2 を圧力閾値で制御するには、空気調和装置 2 は室外熱交換器 3 2 A、3 2 B の圧力を検出する圧力センサをそれぞれ備え、制御部 7 6 のメモリに予め定められた圧力閾値を記憶する。そして、前述のような制御を行う。

このように制御しても、前述の変形例の空気調和装置 2 と同様の効果を奏することができる。

【0047】

なお、前記第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態では、複数の除霜センサ 3 6 のいずれかが先に除霜が終了したことを検出したときに、複数の除霜センサ 3 6 のうち先に除霜が終了したことを検出した除霜センサ 3 6 を有する室外ユニット 3 1 の圧縮機 3 3 の運転周波

50

数を除霜運転の開始時よりも減らしてもよい。

このように制御することで、圧縮機 33 から吐出される冷媒 R の温度や圧力が高くなり過ぎるのを抑制することができる。

【0048】

室外ユニット 31A、31B、31C、31Dのように、空気調和装置が3台又は4台以上の室外ユニット31を備える場合は、複数の除霜センサ36のうち、除霜が終了したことを検出した除霜センサ36を有する室外ユニット31から順に連結配管弁45を開いたり、圧縮機33の運転周波数を除霜運転の開始時の運転周波数よりも減らしてもよい。

室外熱交換器32を熱交換器32a、32b、32c、32dの4つの熱交換器で構成したが、室外熱交換器32を1つの熱交換器で構成してもよい。この場合、室外第1配管41は1つの熱交換器が設けられた1本の配管となる。

10

【0049】

以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、先に除霜が終了したことを検出した除霜センサ36を有する室外ユニット31の連結配管弁45を開くことにより、室外熱交換器32の除霜に要する時間を短縮することができる。

【0050】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

20

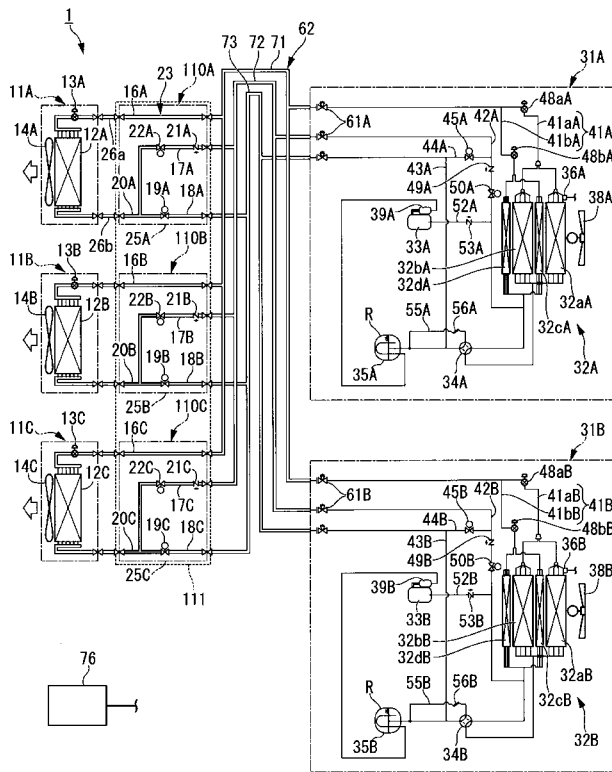
【符号の説明】

【0051】

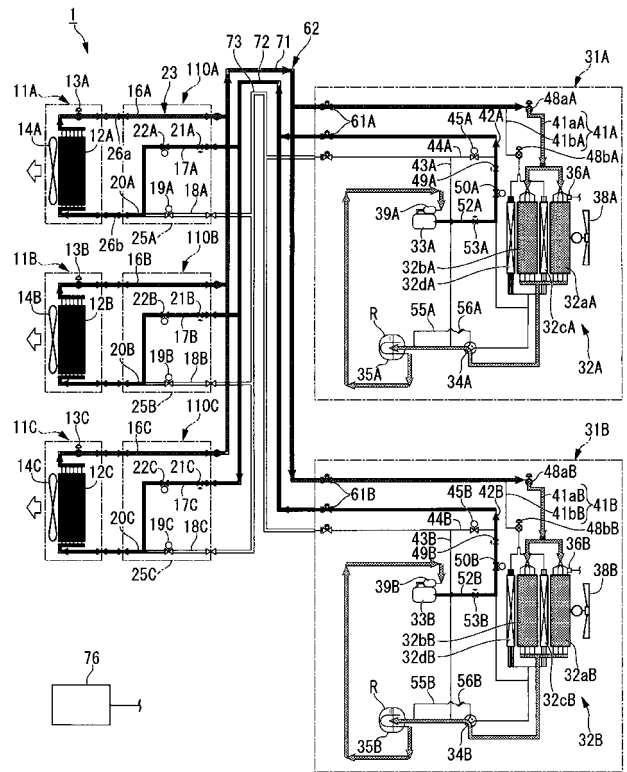
1、2...空気調和装置、11A、11B、11C...室内ユニット、12A、12B、12C...室内熱交換器、23...室内遮断弁、31A、31B...室外ユニット、32A、32B...室外熱交換器、33A、33B...圧縮機、36A、36B...除霜センサ(除霜終了検出手段)、41A、41B...室外第1配管、42A、42B...室外第2配管、43A、43B...室外第3配管、44A、44B...連結配管、45A、45B...連結配管弁、71...液管(第1配管)、72...高圧ガス管(第2配管)、73...低圧ガス管(第3配管)、76...制御部、81A、81B...室外第3配管弁、R...冷媒

30

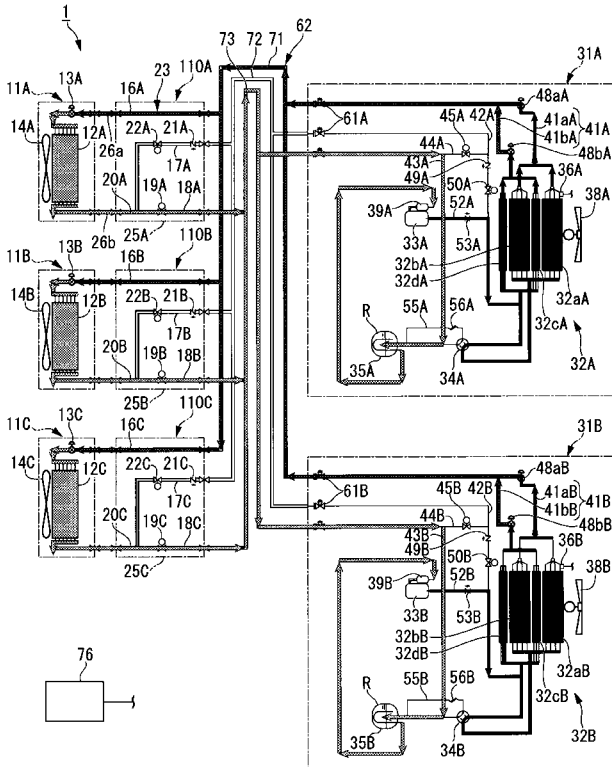
【図 1】



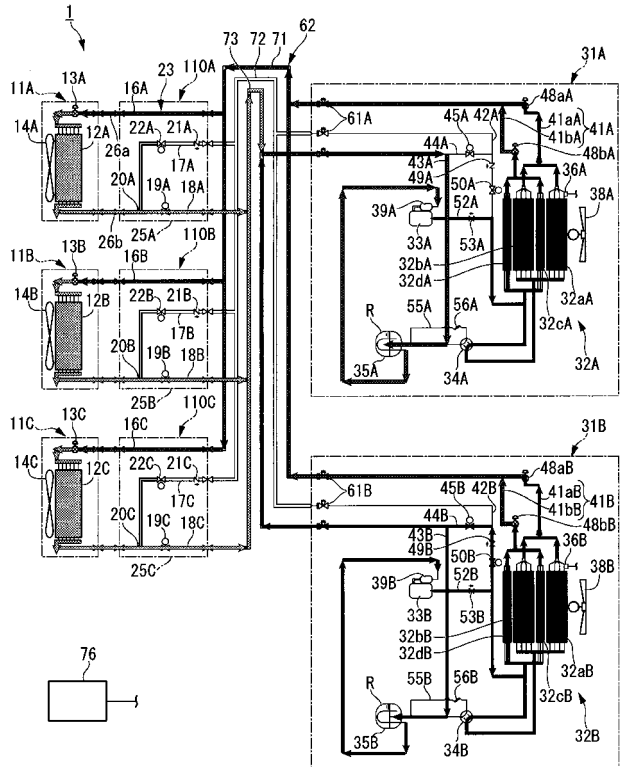
【図 2】



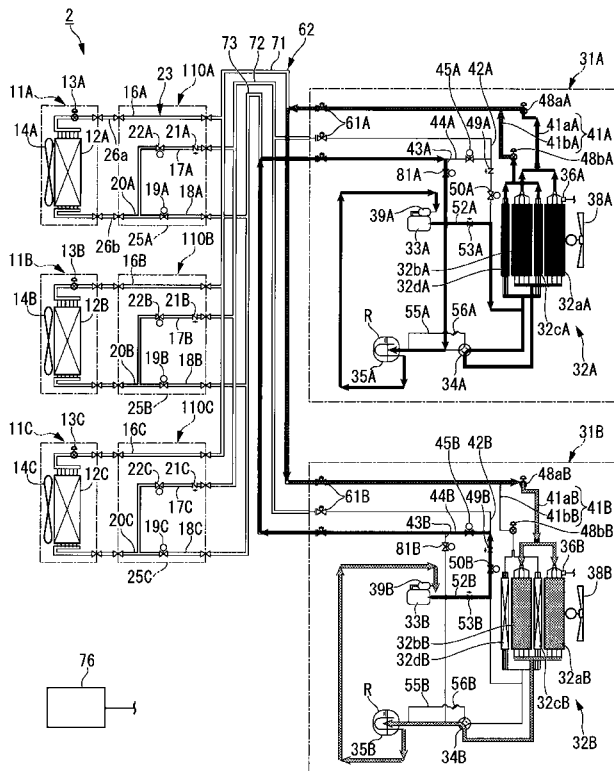
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

F 2 5 B 47/02 5 7 0 M

F 2 5 B 47/02 5 7 0 W