

(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2004-232934

(P2004-232934A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 2 5 B 45/00

F 2 4 F 11/02

F I

F 2 5 B 45/00

F 2 4 F 11/02 1 O 2 F

F 2 4 F 11/02 1 O 2 T

テームコード(参考)

3 L 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-20928 (P2003-20928)

(22) 出願日 平成15年1月29日(2003.1.29)

(71) 出願人 000006611

株式会社富士通ゼネラル

神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(72) 発明者 高石 雄介

川崎市高津区末長1116番地 株式会社

富士通ゼネラル内

Fターム(参考) 3L060 CC16 EE09

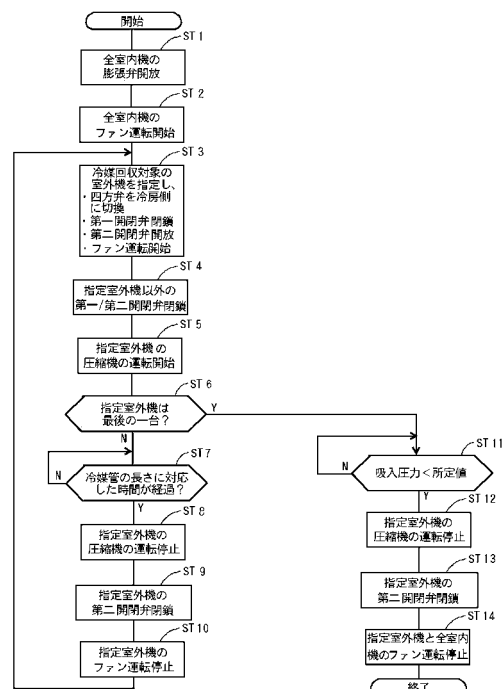
(54) 【発明の名称】 マルチ型空気調和機の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 複数の室外機に対して個別に回収する冷媒量を規定できるマルチ型空気調和機の制御方法を提供することを目的としている。

【解決手段】 主室外機制御部は、室外機子機または室外機親機を1台ずつ順次指定し、指定された室外機の第一開閉弁を閉鎖し、第二開閉弁を開放するとともに(ST 3)、指定されない室外機の第一開閉弁と第二開閉弁とを閉鎖し(ST 4)、冷媒管の全長と圧縮機との数から算出される割当時間だけ指定された室外機の圧縮機を運転し(ST 7)、割当時間の経過後に指定された室外機の第二開閉弁を閉鎖することにより(ST 9)、冷媒を回収する。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

圧縮機と四方弁と室外熱交換器と室外機内部へ冷媒を閉じ込めるための第一開閉弁及び第二開閉弁とからなる 1 台の室外機親機及び複数台の室外機子機と、室内熱交換器と室内膨張弁とを備えた複数台の室内機とを冷媒管により接続して冷媒回路を構成してなり、前記室外機親機には、前記室外機子機と前記室内機とを制御する主室外機制御部及び前記圧縮機の吸入側の圧力を検出する吸入圧力センサとを、前記室外機子機には、前記主室外機制御部の指示により動作する副室外機制御部と前記吸入圧力センサとを、前記室内機には、前記主室外機制御部の指示により動作する室外機制御部とをそれぞれ備えてなるマルチ型空気調和機であって、

10

前記主室外機制御部は、前記室外機子機または前記室外機親機を 1 台ずつ順次指定し、指定された室外機の第一開閉弁を閉鎖し、第二開閉弁を開放するとともに、指定されない室外機の第一開閉弁と第二開閉弁とを閉鎖し、前記冷媒管の全長と前記圧縮機の台数とから算出される割当時間だけ指定された室外機の圧縮機を運転し、前記割当時間の経過後に前記指定された室外機の第二開閉弁を閉鎖して冷媒を回収してなることを特徴とするマルチ型空気調和機の制御方法。

**【請求項 2】**

前記割当時間は、前記冷媒管の全長を前記圧縮機の台数で除算し、所定の係数を乗じてなることを特徴とする請求項 1 記載のマルチ型空気調和機の制御方法。

**【請求項 3】**

前記係数は実験的に求めた前記冷媒管の単位長さ当たりの前記圧縮機の運転時間からなることを特徴とする請求項 2 記載のマルチ型空気調和機の制御方法。

20

**【請求項 4】**

前記圧縮機の能力が異なる場合は、同能力を前記圧縮機の台数に換算して前記割当時間を算出してなることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のマルチ型空気調和機の制御方法。

**【請求項 5】**

最後に指定された前記室外機の場合には、前記吸入圧力センサで検出された吸入圧力が所定の値以下になったときに前記割当時間が経過したと認識してなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載のマルチ型空気調和機の制御方法。

30

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、マルチ型空気調和機の制御方法に係わり、より詳細には、複数の室内機と複数の室外機を備えたシステムにおいて、室外機を撤去または交換するためにシステム全体の冷媒を回収するための制御方法に関する。

**【0002】****【従来技術】**

従来、マルチ型空気調和機の冷媒回路および制御系統は、例えば、図 3 のブロック図に示す構成となっている。ただし、本願に直接関係のない部分、例えば圧縮機の吐出圧力センサや外気温センサなどについては図示および説明を省略する。

40

室外機 7 1 は、圧縮機 7 3 と、四方弁 7 4 と、室外熱交換器 7 5 と、室外膨張弁 7 6 とをそれぞれ接続して構成され、また室内機 7 2 a、7 2 b、7 2 c は、夫々電子膨張弁からなる室内膨張弁 7 7 a、7 7 b、7 7 c と、室内熱交換器 7 8 a、7 8 b、7 8 c とを夫々接続して構成されている。

これら室外機 7 1 と室内機 7 2 a、7 2 b、7 2 c とが第一接続部 A 1 と第二接続部 A 2 を介して冷媒配管により接続され冷媒回路が構成されている。

**【0003】**

室外機 7 1 には、圧縮機 7 3 の吸入側に吸入冷媒の圧力（低圧）を検出する吸入圧力センサ 7 9 が設けられており、この信号は制御部 8 3 へ入力されている。また、この制御部 8

50

3は室外膨張弁76の開度や室外熱交換器75用のファン84や圧縮機73、及び四方弁74を制御している。

一方、室内機72a、72b、72cには、室内機制御部82a、82b、82cをそれぞれ備えており、これらの室内機制御部は、それぞれ対応する室内膨張弁77a、77b、77cの開度や室内熱交換器78a、78b、78c用のファン84a、84b、84cを制御している。

#### 【0004】

制御部83は、室外機71を制御するとともに、通信線を介してそれぞれの室内機制御部と連絡し、システム全体の制御を総合的に管理している。

従って、室外機71の制御部83は、各室内機の室内制御部を介して間接的に室内膨張弁や室内熱交換器用のファンを制御することができる。 10

#### 【0005】

このようなマルチ型空気調和機では、室外機や室内機を交換する場合に、システム内に循環している冷媒を室外機71(ほとんどの冷媒は室外熱交換器75内)に回収する必要がある。このため、図3の矢印で示すように冷房運転とおなじ循環経路を用いて冷媒回収運転を行なう。

次にこの冷媒回収運転での制御方法を図4のフローチャートを用いてステップ(図4ではSTに続く番号)ごとに説明する。

制御部83は、四方弁74を冷房運転側に切り換え(ST1)、室外膨張弁76を閉鎖し(ST2)、全ての室内機の室内膨張弁77a、77b、77cを開放し(ST3)、全ての室内機のファン84a、84b、84c、および室外機のファン84の運転を開始する(ST4)。そして、圧縮機73の運転を開始する(ST5)。 20

室外膨張弁76が閉鎖されているため、これ以降の冷媒回路、つまり、第一接続部A1から室内機の室内膨張弁77a、77b、77c、そして室内熱交換器78a、78b、78c、第二接続部A2から圧縮機73に至る経路の冷媒が、圧縮機73内に回収され始める。

制御部83は、冷媒回収の終了を圧縮機73の吸入側の圧力を監視して判断する。つまり、吸入圧力センサ79で検出された圧力が所定値、例えば0.04MPa以下になったか判断する(ST6)。以下でない場合は圧縮機73を運転したまま待機する(ST6-N)。以下になったら(ST6-Y)、圧縮機73の運転を停止し(ST7)、全ての室内機のファン84a、84b、84c、および室外機のファン84の運転を停止する(ST8)。以上で冷媒回収運転が終了となる。 30

#### 【0006】

この従来例では、冷媒回収の終了を圧縮機73の吸入側の圧力を監視して判断しているが、配管の長さや室外機の馬力に対応して圧縮機の運転時間を制御しているものもある(例えば、特許文献1参照。)

#### 【0007】

しかしながら、これらの従来例は1台の室外機と1台または複数台の室内機を対象としたものであり、例えば図1に示すように複数の室外機を対象としたものではなかった。このようなマルチ型空気調和機の冷媒回路では、従来の冷媒回収のための制御方法を用いると、室外機ごとに回収される冷媒量が異なり、交換などで新たな室外機を設置した場合、システム全体の冷媒量を最適にするため、冷媒の注入や抜取の作業が必要となり、作業の工程が増えてしまう問題がある。 40

#### 【0008】

##### 【特許文献1】

特開平2000-161749号公報 (第3頁、第2図)

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は以上述べた問題点を解決し、複数の室外機に対して個別に回収する冷媒量を規定できるマルチ型空気調和機の制御方法を提供することを目的としている。 50

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記問題点を解決するため、圧縮機と四方弁と室外熱交換器と室外機内部へ冷媒を閉じ込めるための第一開閉弁及び第二開閉弁とからなる1台の室外機親機及び複数台の室外機子機と、室内熱交換器と室内膨張弁とを備えた複数台の室内機とを冷媒管により接続して冷媒回路を構成してなり、

前記室外機親機には、前記室外機子機と前記室内機とを制御する主室外機制御部及び前記圧縮機の吸入側の圧力を検出する吸入圧力センサとを、前記室外機子機には、前記主室外機制御部の指示により動作する副室外機制御部と前記吸入圧力センサとを、前記室内機には、前記主室外機制御部の指示により動作する室外機制御部とをそれぞれ備えてなるマルチ型空気調和機であって、

10

前記主室外機制御部は、前記室外機子機または前記室外機親機を1台ずつ順次指定し、指定された室外機の第一開閉弁を閉鎖し、第二開閉弁を開放するとともに、指定されない室外機の第一開閉弁と第二開閉弁とを閉鎖し、前記冷媒管の全長と前記圧縮機の台数とから算出される割当時間だけ指定された室外機の圧縮機を運転し、前記割当時間の経過後に前記指定された室外機の第二開閉弁を閉鎖して冷媒を回収する。

## 【0011】

また、前記割当時間は、前記冷媒管の全長を前記圧縮機の台数で除算し、所定の係数を乗じて算出する。

## 【0012】

また、前記係数は実験的に求めた前記冷媒管の単位長さ当たりの前記圧縮機の運転時間とする。

20

## 【0013】

また、前記圧縮機の能力が異なる場合は、同能力を前記圧縮機の台数に換算して前記割当時間を算出する。

## 【0014】

また、最後に指定された前記室外機の場合には、前記吸入圧力センサで検出された吸入圧力が所定の値以下になったときに前記割当時間が経過したと認識する。

## 【0015】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明によるマルチ型空気調和機の制御方法を詳細に説明する。

図1は本発明によるマルチ型空気調和機の冷媒回路、及び制御系統の一実施例を示すブロック図である。このシステムは、室外機親機1と、同室外機親機1の指示に従って動作するn台の室外機子機1'～室外機子機n'と、3台の室内機2a、2b、2cとで構成されている。

30

室外機親機1は、圧縮機3と、四方弁4と、室外熱交換器5と、室外膨張弁6と、第一開閉弁10と、第二開閉弁11とをそれぞれ接続して構成され、また室内機2a、2b、2cは、夫々電子膨張弁からなる室内膨張弁7a、7b、7cと、室内熱交換器8a、8b、8cとを夫々接続して構成されている。

これら室外機親機1と室内機2a、2b、2cとが第一接続部A1と第二接続部A2を介して冷媒配管により接続され冷媒回路が構成されている。

40

また、第一開閉弁10は第一接続部A1と隣接し、さらに、第二開閉弁11は第二接続部A2と隣接してそれぞれ設けられているため、第一開閉弁10と第二開閉弁11とを閉鎖することにより、冷媒を室外機親機1内に閉じ込めることができる構造となっている。

## 【0016】

室外機親機1には、圧縮機3の吸入側に吸入冷媒の圧力(低圧)を検出する吸入圧力センサ9が設けられており、この信号は主室外機制御部13へ入力されている。また、この主室外機制御部13は室外膨張弁6の開度や室外熱交換器5用のファン14や圧縮機3、及び四方弁4、第一開閉弁10、第二開閉弁11とを制御している。

## 【0017】

50

室外機子機 1' ( 室外機子機 n' ) は、主室外機制御部 13 の指示により室外機子機 1' を制御する副室外機制御部 13' が備えられており、これ以外は室外機親機 1 と同じ構成となっている。

つまり、室外機子機 1' は、圧縮機 3' と、四方弁 4' と、室外熱交換器 5' と、室外膨張弁 6' と、第一開閉弁 10' と、第二開閉弁 11' とをそれぞれ接続して構成され、第一接続部 A 1' と第二接続部 A 2' を介して冷媒配管により、第一接続部 A 1 と第二接続部 A 2 とに並列に接続されている。

また室外機子機 1' には、吸入圧力センサ 9' が設けられており、この信号は副室外機制御部 13' へ入力されている。さらに、この副室外機制御部 13' は室外膨張弁 6' の開度や室外熱交換器 5' 用のファン 14' や圧縮機 3' 、及び四方弁 4' 、第一開閉弁 10' 、第二開閉弁 11' とを制御している。

10

#### 【0018】

一方、室内機 2 a、2 b、2 c には、室内機制御部 12 a、12 b、12 c をそれぞれ備えており、これらの室内機制御部は、それぞれ対応する室内膨張弁 7 a、7 b、7 c の開度や室内熱交換器 8 a、8 b、8 c 用のファン 14 a、14 b、14 c を制御している。

#### 【0019】

主室外機制御部 13 は、室外機親機 1 を制御するとともに、通信線を介して副室外機制御部 13' と、それぞれの室内機制御部と連絡し、システム全体の制御を総合的に管理している。

従って、室外機親機 1 の主室外機制御部 13 は、副室外機制御部 13' を介して間接的に室外膨張弁 6' の開度や室外熱交換器 5' 用のファン 14' や圧縮機 3' 、及び四方弁 4' 、第一開閉弁 10' 、第二開閉弁 11' とを制御可能であるとともに、各室内機の室内機制御部を介して間接的に室内膨張弁や室内熱交換器用のファンを制御することができる。

20

#### 【0020】

このようなマルチ型空気調和機では、図 1 の矢印で示すように冷房運転とおなじ循環経路を用いて冷媒回収運転を行なう。本願では複数の室外機を 1 台ずつ指定しながら、所定の冷媒量だけ回収するように冷媒回路を切り換える制御を行なう。本願の制御の特徴は、指定した室外機に所定の冷媒量だけ回収するため、システム全体の冷媒管の長さをもとにして、それぞれの室外機の冷媒回収運転時間である割当時間を決定していることである。

#### 【0021】

このシステムが設置された時に、システム全体の冷媒管の長さの情報と各室外機の圧縮機の運転能力の情報とが主室外機制御部 13 に記憶されている。従って割当時間は、冷媒管の全長を圧縮機の台数で除算し、これに所定の係数を乗じて求めることができる。

例えば、システム全体の冷媒管の長さが 30 メートルであれば、この長さをシステム全体の室外機 ( 圧縮機 ) の台数で除算し、1 台当たりの冷媒管の長さを求める。本願の場合は 2 台であるため、1 台当たり 15 メートルとなる。

冷媒を回収するための 1 メートル当たりの圧縮機運転時間は実験的に求められており、本願の例では 0.5 分 / メートルを所定の係数としている。従って 15 メートルでは、7 分 30 秒が指定された室外機の圧縮機運転時間 ( 割当時間 ) となる。

30

#### 【0022】

もし、それぞれの圧縮機の能力が異なる場合は、この能力を圧縮機の台数に換算して割当時間を算出してもよい。

例えば、室外機親機 1 が室外機子機 1' の 2 倍の運転能力を有しているとする、室外機親機 1 を 2 台分として換算して計算する。つまり、システム全体の冷媒管の長さが 30 メートルであれば、システム全体の圧縮機の換算台数 ( 2 台 + 1 台 ) で除算し、1 台当たりの冷媒管の長さを台数に比例して求める。この場合は、室外機親機 1 が 20 メートル、室外機子機 1' が 10 メートルとなる。これを前述のように圧縮機の割当時間に換算して、室外機親機 1 が 10 分、室外機子機 1' が 5 分となる。

40

また、最後に指定された室外機の場合には、割当時間の経過を監視するのではなく、吸入圧力センサで検出された吸入圧力が所定の値以下になったときに割当時間が経過したと認

50

識して処理してもよい。

【0023】

以上の計算による圧縮機運転時間（割当時間）の値は、システム設置時に主室外機制御部13で予め算出してから記憶させてもよいし、冷媒回収運転時に個々の室外機ごとに計算してもよい。

【0024】

次にこの冷媒回収運転での制御方法を図2のフローチャートを用いてステップ（図2ではSTに続く番号）ごとに説明する。なおこの実施例では、事前に圧縮機運転時間が算出されているものとする。

冷媒回収運転が開始されると主室外機制御部13は、全ての室内機の室内膨張弁7a、7b、7cを開放し（ST1）、全ての室内機のファン14a、14b、14cの運転を開始する（ST2）。

次に冷媒を回収する室外機、例えば室外機子機1'を指定し（ST3）、そして以下の動作を行なう。

まず、室外機子機1'内の四方弁4'を冷房運転側に切り換え、第一開閉弁10'を閉鎖し、第二開閉弁11'を開放する。そして、室外機のファン14'の運転を開始する。ここまでがST3での制御である。

次に指定された室外機以外、つまり、この例の場合は室外機親機1の第一開閉弁10と第二開閉弁11とを閉鎖する（ST4）。そして、指定された室外機、つまり、室外機子機1'内の圧縮機3'の運転を開始する（ST5）。

【0025】

室外機は複数台（n台）あるため、最後の1台かどうか判断する（ST6）。もし最後でなければ（ST6-N）、システム全体の冷媒管の長さに対応した時間（割当時間）が経過したか確認する（ST7）。経過してない場合は待機する（ST7-N）。

指定された室外機の割当時間が経過すると（ST7-Y）、指定室外機の圧縮機、つまり、圧縮機3'の運転を停止し（ST8）、指定室外機の第二開閉弁、つまり、第二開閉弁11'を閉鎖する（ST9）。

そして、指定室外機のファン、つまり、ファン14'の運転を停止する（ST10）。次に、以上の動作を指定室外機ごとに行なうため、ST3にジャンプする。

【0026】

ST6で指定室外機が最後の1台である場合、例えば室外機親機1である場合は（ST6-Y）、吸入圧力センサ9で検出した圧力が所定値、例えば0.04MPa以下になったか判断する（ST11）。以下でない場合は圧縮機3を運転したまま待機する（ST11-N）。以下になったら（ST11-Y）、指定室外機の圧縮機、ここでは圧縮機3の運転を停止し（ST12）、指定室外機の第二開閉弁、つまり、第二開閉弁11を閉鎖し（ST13）、全ての室内機のファン14a、14b、14c、および指定室外機のファン14の運転を停止する（ST14）。以上で冷媒回収運転が終了となる。

【0027】

このように、第一開閉弁と第二開閉弁とを各室外機ごとに制御するため、複数の室外機に対して回収する冷媒量を割当時間に対応して調整することができる。

また、冷媒管の全長と圧縮機との数とから算出される割当時間だけ指定された室外機の圧縮機を運転しているため、どのような冷媒管の長さであっても各室外機に最適な割当時間を設定できる。

また、システム全体の冷媒管の長さをシステム全体の室外機の合計台数で配分し、配分した長さに対応して割当時間を設定しているため、各室外機の圧縮機が同じ能力を有している場合に冷媒回収量を均等に配分でき、室外機を撤去、追加または交換したとしても、システム全体の冷媒量を調整する必要がなく、保守作業が容易となる。

また、室外機の圧縮機能力が異なる場合は、冷媒管の長さ配分を圧縮機能力に比例して変更するため、個々の室外機能力に対応して適切な割当時間を設定でき、システム全体の冷媒量の過不足がなくなる。

10

20

30

40

50

さらに、冷媒管の長さに対応する圧縮機の運転時間を実験的に求めているため、圧縮機および冷媒管に適応した割当時間を決定できるため、各室外機の回収冷媒量に対して精度の高い制御を行なうことができる。

指定された室外機が最後の場合は、冷媒管の長さに比例した割当時間でなく、圧縮機の吸入圧力を監視し、所定の圧力以下のときに冷媒回収運転を終了することにより、確実に全ての冷媒を回収することができる。

【0028】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によるマルチ型空気調和機の制御方法によれば、請求項1に係わる発明は、室外機子機または室外機親機を1台ずつ順次指定し、指定された室外機の第一開閉弁を閉鎖し、第二開閉弁を開放するとともに、指定されない室外機の第一開閉弁と第二開閉弁とを閉鎖し、冷媒管の全長と圧縮機との数とから算出される割当時間だけ指定された室外機の圧縮機を運転し、割当時間の経過後に指定された室外機の第二開閉弁を閉鎖して冷媒を回収することにより、

10

どのような冷媒管の長さであっても各室外機に最適な割当時間を設定できるとともに、各室外機の圧縮機が同じ能力を有している場合に冷媒回収量を均等に配分でき、室外機を撤去、追加または交換したとしても、システム全体の冷媒量を調整する必要がなく、保守作業が容易となる。

【0029】

請求項2に係わる発明は、割当時間が冷媒管の全長を圧縮機の台数で除算し、所定の係数を乗じて算出されることにより、各室外機の圧縮機が同じ能力を有している場合に冷媒回収量を均等に配分でき、室外機を撤去、追加または交換したとしても、システム全体の冷媒量を調整が不必要で保守作業が容易となる。

20

【0030】

請求項3に係わる発明は、割当時間算出のための係数が、実験的に求めた冷媒管の単位長さ当たりの圧縮機の運転時間であることにより、圧縮機および冷媒管に適応した割当時間を決定できるため、各室外機の回収冷媒量に対して精度の高い制御を行なうことができる。

【0031】

請求項4に係わる発明は、各圧縮機の能力が異なる場合に、この能力を圧縮機の台数に換算して割当時間を算出することにより、個々の室外機能力に対応して適切な割当時間を設定でき、システム全体の冷媒量の過不足がなくなる。

30

【0032】

請求項5に係わる発明は、最後に指定された室外機の場合に、吸入圧力センサで検出された吸入圧力が所定の値以下になったときに割当時間が経過したと認識することにより、確実に全ての冷媒を回収することができる。

【0033】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるマルチ型空気調和機の一実施例の冷媒回路及び制御系統を示すブロック図である。

40

【図2】本発明によるマルチ型空気調和機の制御方法の一実施例を示すフローチャートである。

【図3】従来のマルチ型空気調和機の一実施例の冷媒回路及び制御系統を示すブロック図である。

【図4】従来のマルチ型空気調和機の制御方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 室外機親機

1' 室外機子機

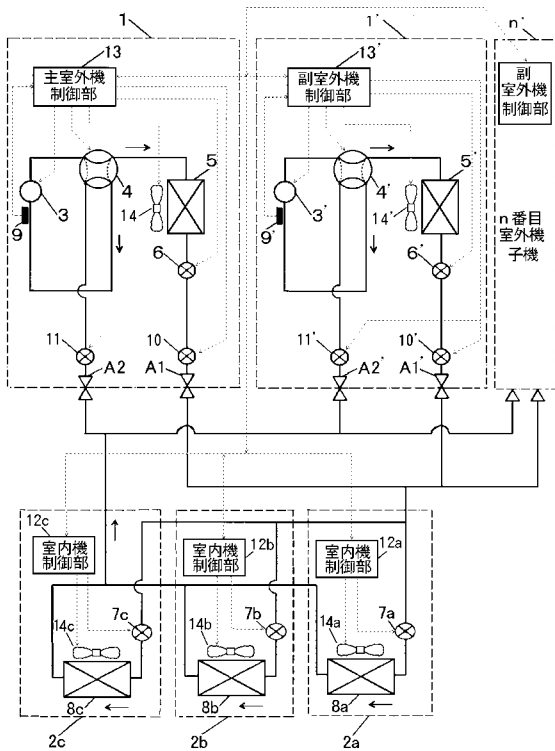
2 a、2 b、2 c 室内機

3、3' 圧縮機

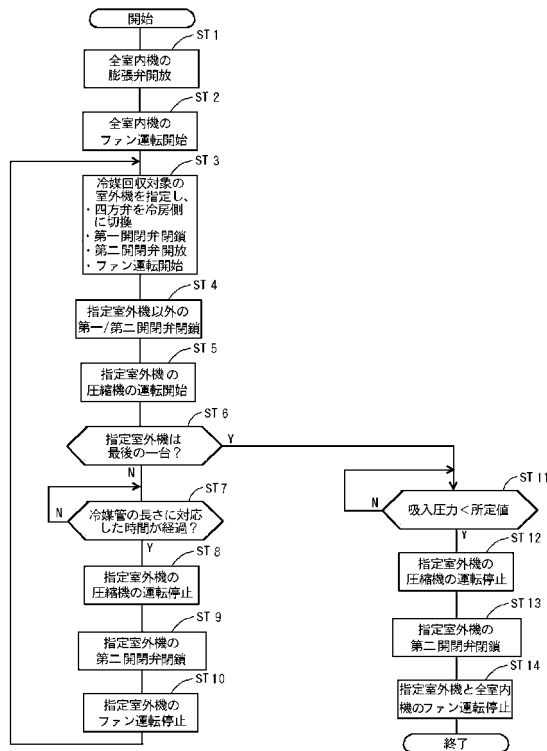
50

- 4、4' 四方弁
- 5、5' 室外熱交換器
- 6、6' 室外膨張弁
- 7a、7b、7c 室内膨張弁
- 8a、8b、8c 室内熱交換器
- 9、9' 吸入圧力センサ
- 10、10' 第一開閉弁
- 11、11' 第二開閉弁
- 12a、12b、12c 室内機制御部
- 13 主室外機制御部
- 13' 副室外機制御部
- 14、14'、14a、14b、14c ファン
- A1、A1' 第一接続部
- A2、A2' 第二接続部

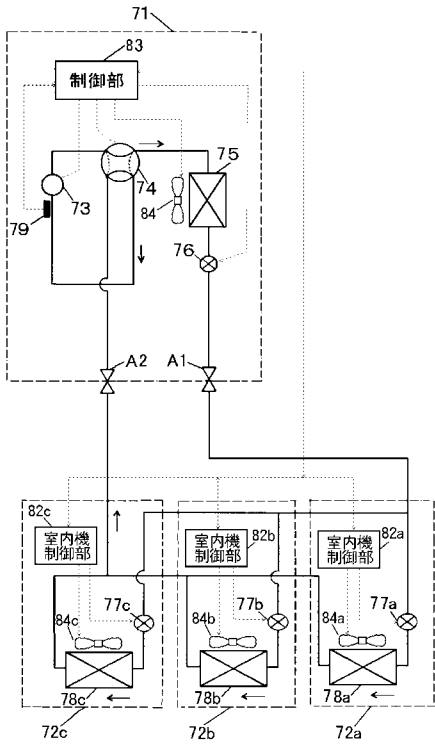
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

