

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3843331号

(P3843331)

(45) 発行日 平成18年11月8日(2006.11.8)

(24) 登録日 平成18年8月25日(2006.8.25)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 5 B 1/00 (2006.01)

F 2 5 B 1/00 3 1 1 C

F 2 5 B 13/00 (2006.01)

F 2 5 B 1/00 3 6 1 L

F 2 5 B 13/00 1 0 4

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-240988	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成11年8月27日(1999.8.27)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2001-66000(P2001-66000A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成13年3月16日(2001.3.16)	(74) 代理人	100100310
審査請求日	平成14年3月8日(2002.3.8)		弁理士 井上 学
		(72) 発明者	遠藤 剛
			静岡県清水市村松390番地
			株式会社 日立空調システム
			清水生産本部内
		(72) 発明者	山田 眞一朗
			静岡県清水市村松390番地
			株式会社 日立空調システム
			清水生産本部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ式空気調和機及び室外機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

室外熱交換器、圧縮機、四方弁、室外膨張弁を有した室外機と、室内熱交換器を有する室内機を備え、前記圧縮機に液冷媒がインジェクションされるヒートポンプ式空気調和機において、

前記室外機と接続される複数台の前記室内機と、

複数台設けられ、そのうち少なくとも1台は回転数が制御されその容量が可変とされ、他は一定速型圧縮機とされた前記圧縮機と、

前記圧縮機のそれぞれのインジェクション回路に設けられた液インジェクション電磁弁と、

前記容量可変の圧縮機に対する前記インジェクション回路に設けられた液インジェクション膨張弁と、

前記一定速型圧縮機に対する前記インジェクション回路に設けられたキャピラリーチューブと、

前記液インジェクション電磁弁の開閉及び前記液インジェクション膨張弁の開度を制御する室外制御装置と、

を備え、前記容量可変の圧縮機に対しては前記液インジェクション膨張弁で液インジェクション量が制御され、前記一定速型圧縮機に対しては圧縮機起動後ある一定の吐出温度に達した時に前記液インジェクション電磁弁を開弁してインジェクションが開始され、吐出温度が所定の値となるように前記室外膨張弁を制御し、停止している前記一定速型圧縮機

に対しては前記前記液インジェクション電磁弁が閉じられることを特徴とするヒートポンプ式空気調和機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のものにおいて、容量が可変とされた前記圧縮機は吸い込み部と吐出部の中間部にインジェクションが行われるスクロール型とされたことを特徴とするヒートポンプ式空気調和機。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のものにおいて、前記室外熱交換器の下部に過冷却熱交換器を備えたことを特徴とするヒートポンプ式空気調和機。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のものにおいて、前記複数台の圧縮機はスクロール型とされ、室外空気温度が -15°C 以下であっても前記室内熱交換器を凝縮器として作用させ前記四方弁を室内が暖房となるようにすることを特徴とするヒートポンプ式空気調和機。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のものにおいて、最小から最大能力を前記定格能力の $10\% \sim 130\%$ の範囲内で可変して運転されることを特徴とするヒートポンプ式空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、蒸気圧縮冷凍サイクルを利用して、複数の室内機を同時または個別に運転するマルチ型のヒートポンプ式空気調和機に係わり、特に冬期に室外空気温度が例えば -15°C 以下に低下する寒冷地で利用するヒートポンプ式空気調和機に好適である。

【0002】

【従来の技術】

寒冷地においても高暖房能力を発揮するため、高圧液冷媒を圧縮機の圧縮機構部内に噴射（液インジェクション）し、その流量を制御することが知られ、例えば特開平 8-210709 号公報に記載されている。

【0003】

また、複数の圧縮機を並列に設けた場合、保守点検時に全ての圧縮機を停止させないため、流量制御付きの液インジェクションを個別に備えることが、特開平 7-151396 号公報に記載されている。

【0004】

さらに、室外熱交換器下部に一体に構成した過冷却器を設けることで、室外熱交換器下部の着霜を防止し、暖房能力や成績係数をより高くすることが例えば、特開平 9-229496 号公報に記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の技術である特開平 8-210709 号公報に記載のものでは、1 台の容量制御式圧縮機で対応しているので、大容量化するためには圧縮機が大型化してしまい、生産設備の標準化などにおいても不利となる。また、省エネのために最小能力を小さく、つまり最大最小能力の差を大きくするためには、圧縮機の最小回転数をより低くする必要がある。そして、最小回転数をより低くすると、軸受けの油膜形成等が困難になり、軸受けや給油機構の改良が一層必要になる。

【0006】

本発明の目的は、上記従来技術の課題を解決し、圧縮機を大型化することなく、最大最小能力の差を大きくし、信頼性の高いヒートポンプ式空気調和機を得ることにある。

【0007】

また、本発明の目的は、空気調和機としての必要とされる能力の大きさに関わらず、圧縮機の標準化を可能とし、製品の展開を容易にすることにある。

【0008】

10

20

30

40

50

さらに、本発明の目的は、高い暖房能力を得て、室外空気温度が -15°C 以下であっても実質的な暖房運転を可能にすることにある。

【0009】

さらに、本発明の目的は、暖房運転時に室外熱交換器での熱交換量が增大しても、室外熱交換器下部での着霜や氷結を防止して暖房能力を高めることにある。

【0010】

なお、本発明は上記課題および目的の少なくとも一つを解決するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、ヒートポンプ式空気調和機において、室外機と接続される複数台の室内機と、複数台設けられ、そのうち少なくとも1台は回転数が制御されその容量が可変とされ、他は一定速型圧縮機とされた圧縮機と、前記圧縮機のそれぞれのインジェクション回路に設けられた液インジェクション電磁弁と、容量可変の圧縮機に対するインジェクション回路に設けられた液インジェクション膨張弁と、一定速型圧縮機に対するインジェクション回路に設けられたキャピラリーチューブと、液インジェクション電磁弁の開閉及び液インジェクション膨張弁の開度を制御する室外制御装置と、を備え、前記容量可変の圧縮機に対しては前記液インジェクション膨張弁で液インジェクション量が制御され、前記一定速型圧縮機に対しては圧縮機起動後ある一定の吐出温度に達した時に前記液インジェクション電磁弁を開弁してインジェクションが開始され、吐出温度が所定の値となるように前記室外膨張弁を制御し、停止している前記一定速型圧縮機に対しては前記前記液インジェクション電磁弁が閉じられるものである。

10

20

【0012】

これにより、圧縮機に液インジェクション量を室内機の台数に応じて制御するので、必要とされる容量が増加して圧縮機が高圧力比運転となってもそれに応じて冷却され、圧縮機の内部温度が異常に上昇することなく、高効率とすることができる。そして、圧縮機を複数台とし、それぞれに液インジェクションするので、最大最小能力の差を大きくしても1台当たりにしてみれば最小回転数を低くする必要がない。よって、圧縮機を大型化することなく、また軸受けの油膜形成等が容易となり、信頼性を高めることができる。

【0013】

また、上記のものにおいて、容量が可変とされた前記圧縮機は吸い込み部と吐出部の中間部にインジェクションが行われるスクロール型とされたことが望ましい。

30

【0014】

これにより、圧縮機を複数台とし、それぞれに液インジェクションするうえ、さらに少なくとも1台は回転数が制御されその容量が可変とされた圧縮機とするので、最大容量では高圧力比運転となってもそれに応じて冷却し、最小能力ではその容量を最小に制御することが可能となり、より一層、最大最小能力の差を大きくすることができる。

【0017】

さらに、上記に記載のものにおいて、室外熱交換器の下部に過冷却熱交換器を備えたことが望ましい。

【0018】

さらに、上記のものにおいて、前記複数台の圧縮機はスクロール型とされ、室外空気温度が -15°C 以下であっても前記室内熱交換器を凝縮器として作用させ前記四方弁を室内が暖房となるようにすることが望ましい。

40

【0019】

これにより、複数台の圧縮機のうち少なくとも1台は低速回転から高速回転に適するスクロール型とし、室外空気温度が -15°C 以下であっても室内が暖房となるようにするので、灯油やガス等の電気以外のエネルギー源を用いる事無く、最低室外空気温度が -15°C から -20°C となる地域、例えば北海道の旭川などでも扱いが容易で、クリーンな電気式空気調和機とすることができる。

【0021】

50

さらに、上記のものにおいて、最小から最大能力を前記定格能力の10%～130%の範囲内で可変して運転されることが望ましい。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して一実施の形態を説明する。図1は、第1の実施の形態を示す冷凍サイクルの構成図である。1は容量制御型圧縮機、2a、2bは一定速型圧縮機、3はアキュムレータ、4はオイルセパレータ、5は四方弁、6a、6bは室外熱交換器、7a、7bは室外膨張弁、8a、8bは過冷却器、9a、9bは室外送風機、10はレシーバ、11はガス液熱交換器、12はガス阻止弁、13は液阻止弁、15はガスバイパス、20は容量制御型圧縮機用液インジェクション膨張弁、21a、21bは一定速型圧縮機用液インジェクション膨張弁、22は容量制御型圧縮機用液インジェクション電磁弁、23a、23bは一定速型圧縮機用液インジェクション電磁弁、24は容量制御型圧縮機用液インジェクションキャピラリーチューブ、25a、25bは一定速型圧縮機用液インジェクションキャピラリーチューブ、30は室外制御装置、31は室外温度センサー、32は容量制御型圧縮機用吐出温度センサー、33a、33bは一定速型圧縮機用吐出温度センサー、34は吸入温度センサーであり室外機100を構成する。

10

【0025】

また、50a、50b、50cは室内熱交換器、51a、51b、51cは室内膨張弁、52a、52b、52cは室内送風機、53a、53b、53cは室内制御装置、54a、54b、54cは室内吸込温度センサー、55a、55b、55cはリモートコントローラであり、室内機200a、200b、200cを構成する。さらに、室内機200a、200b、200cは、ガス接続配管40、液接続配管41、により室外機100に連結されるとともに、室内制御装置53a、53b、53cおよび室外制御装置30も伝送線42により連結されている。リモートコントローラ55a、55b、55cの操作により運転をして、空気調和を行なう。

20

【0026】

室外機の据付け省工事・省スペース化、個別分散形空気調和ニーズの高まりにより、一台の容量制御可能な室外機に複数の室内機を接続し、それぞれの室内機を個別に運転、停止可能なマルチ型空気調和機が普及している。さらに近年、一層の省工事化、省スペース化による設置コスト削減の観点から、室外機は大容量化の一途をたどっている。多くの室内機を連結可能とし、しかも個別運転可能とするため、比較的大容量のマルチ型空気調和機では圧縮機を複数搭載して、その運転台数により空調容量を可変させるのが一般的である。

30

【0027】

一方、高緯度地区において、灯油やガスを用いる暖房機器に対して、機器の安全性が高く取り扱いも容易で、かつ排気が無くクリーンなエネルギーを使用する電気式空気調和機のニーズは高く、-15℃以下でも十分な暖房能力と吹き出し温度が確保されるより大容量のヒートポンプ式空気調和機が必要とされている。

【0028】

本実施例では、すべての圧縮機は吸入と吐出の間の中間圧力となる圧縮室に過冷却液冷媒を減圧して噴射する液インジェクション式を採用している。これにより、吸入圧力が低くて吸入ガス量が少ない場合でも途中から液インジェクションによる冷媒が加わるため吐出される冷媒量が増大する。すなわち、蒸発温度が低くても圧縮機の冷媒循環量を高くすることができる。さらに中間圧力を旋回スクロールの背面に導き固定スクロールへの押し付け力を発生するスクロール型圧縮機の場合、上記のような高圧力比運転であっても旋回スクロールの背圧を高くすることができ、液インジェクションされた冷媒が低圧側へ漏洩する量が少ないので信頼性を確保し、より外気が低温の場合の暖房運転に対応できる。よって、高効率な運転が可能となる。

40

【0029】

次に本実施の形態の動作を示す。リモートコントローラ55a、55b、55cのいずれ

50

かまたはすべてがスイッチオンされた時、室内制御装置 53 a、53 b、53 c および室外制御装置 30 により、圧縮機、送風機、電磁弁、および膨張弁が運転、操作される。

【0030】

圧縮機の運転台数の制御について、図 4 を参照して説明する。図は本実施例のように容量制御型圧縮機 1 台と一定速型圧縮機 2 台を組み合わせた場合を示している。まず、リモートコントローラ 55 a、55 b、55 c のいずれかまたはすべてがスイッチオンされた時、オンした室内機の容量、設定温度と室内吸込温度の関係等による要求能力により、圧縮機の必要運転容量が演算される。例えば室内運転台数が少ない時や空調負荷が小さく、必要運転容量が低い▲1▼の場合は、容量制御型圧縮機 1 のみを運転して、例えばインバータによる回転数制御を用いた圧縮機の場合は回転数を変化させて必要運転容量の変化に対応する。容量制御型圧縮機 1 台の最大容量を越えた場合は一定速型圧縮機 2 a、2 b のいずれか 1 台とともに▲1▼、▲2▼のように同時に運転して、2 台の圧縮機合計の容量で運転する。さらに室内機が全て運転されたり、大きな空調能力が必要だったりする場合は、全ての圧縮機を運転して▲1▼、▲2▼、▲3▼の合計容量で運転されるようになって

10

【0031】

次に低外気温度における暖房運転時の液インジェクション回路の動作を示す。まず液インジェクションが働く条件について、図 5 に示す。室外温度センサー 31 が検知する外気温度が所定の温度 $T^{\circ}\text{C}$ 以下になって、蒸発温度の低下による低压側圧力が低下して、圧縮機が高圧力比運転になったときに液インジェクション回路の動作を開始する。まず室外膨張弁 7 a、7 b は吸入温度センサー 34 により検知する温度から圧縮機吸入側に過熱度が付くよう、開度を制御する。容量制御型圧縮機用液インジェクション電磁弁 22、および運転されている一定速型圧縮機の一定速型圧縮機用液インジェクション電磁弁 23 a、23 b は開弁され、容量制御型圧縮機用液インジェクション膨張弁 20、運転されている一定速型圧縮機の一定速型圧縮機用液インジェクション膨張弁 21 a、21 b は徐々に開弁され、過冷却器 8 b 通過後の液冷媒を圧縮機へ導入する。

20

【0032】

容量制御型圧縮機用吐出温度センサー 32、一定速型圧縮機用吐出温度センサー 33 a、33 b により検知される各々の圧縮機の吐出温度が所定の温度になるように、液インジェクション量を個別に制御する。なお、運転されていない一定速型圧縮機の液インジェクション膨張弁および電磁弁は閉弁としているので、圧縮室内への液冷媒の流入は防止される。また、動作している液インジェクション回路の液冷媒は、容量制御型圧縮機用液インジェクションキャピラリーチューブ 24、一定速型圧縮機用液インジェクションキャピラリーチューブ 25 a、25 b を介して圧縮機の圧縮室へ噴射されるので、キャピラリーチューブの圧力損失により膨張弁や電磁弁への圧縮室圧力脈動の伝播が抑制され、膨張弁や電磁弁が圧力脈動により故障することを防止することができる。

30

【0033】

以上、複数台の圧縮機に対して個別に液インジェクション量を制御できるので、容量制御型圧縮機の運転容量や圧縮機の吐出量による冷媒循環量の差、あるいは圧縮機個体差等によるモーター効率や圧縮効率の差によらず、最適な液インジェクション量に調整することができる。また、停止している圧縮機に対しては液インジェクションを閉じることができるので、圧縮機室内への冷媒液封による圧縮機の故障を防止することができる。これにより圧縮機の個別発停が可能になり、大きな最大最小容量差を得られるとともに、大型の空調和機を小さな圧縮機を複数組み合わせる運転することが可能になり、一定速型圧縮機の共用化による製品の馬力展開も容易にできることになる。

40

【0034】

また、外気温度が低く、高圧力比運転になってしまう時でも、圧縮機の運転台数によらず適正なインジェクション量が得られるので、圧縮機吸入冷媒量が増加して冷媒循環量が増大するとともに、液インジェクションによる液冷媒の気化潜熱により圧縮機が冷却される。そして、圧縮機の放熱による熱が回収される共に、圧縮機の効率が改善されるので、高

50

い暖房能力が得られるうえ、効率の高い運転となる。

【0035】

次に本発明の第2の実施の形態を示す。図2は本発明の第2の実施の形態を示しており、図1の液インジェクション回路に関する点線内部のみを示している。本実施の形態では、一定速型圧縮機2a、2bの液インジェクションは、一定速型圧縮機用液インジェクション膨張弁21aにより流量が制御されたのち分岐して、一定速型圧縮機用液インジェクション電磁弁23a、23b、一定速型圧縮機用液インジェクションキャピラリーチューブ25a、25bを介して各々の圧縮機に液冷媒が供給されるようになっている。もし一定速型圧縮機がいずれか一方しか運転しない場合は、運転しない側の電磁弁を閉弁してインジェクションしないようにする。このような液インジェクション回路の構成にすることで、
10 高価で故障原因ともなりうる液インジェクション用膨張弁の個数を減らすことができ、駆動用の電気回路を含めて部品点数を低減することができるのと同時に、信頼性をより高くすることができる。

【0036】

次に本発明の第3の実施の形態を示す。図3は本発明の第3の実施の形態を示しており、図1の液インジェクション回路に関する点線内部のみを示している。本実施の形態では、一定速型圧縮機2a、2bの液インジェクションは、一定速型圧縮機用液インジェクション電磁弁23a、23b、一定速型圧縮機用液インジェクションキャピラリーチューブ25a、25bを介して各々の圧縮機に液冷媒が供給されるようになり、液インジェクション流量はキャピラリーチューブの減圧量のみによる固定的なものとなっている。キャ
20 プラリーチューブの仕様は、一定速型圧縮機の吐出量に応じて、ある運転条件で所望の性能を得ることができる液インジェクション量が得られるようにしている。

【0037】

本実施の形態では、一定速型圧縮機側の液インジェクション回路については、圧縮機起動後ある一定の吐出温度に達した時に、一定速型圧縮機用液インジェクション電磁弁23a、23bを開弁して、インジェクションを開始する。このとき、運転状態によって吐出温度が低下し過ぎた場合は、吐出温度が所定の値になるよう室外膨張弁7a、7bを調整（制御）して、より圧縮機吸入側過熱度を大きくして吐出温度を上昇させる。

【0038】

また、逆に電磁弁を開弁したにも拘わらず吐出温度が上昇し続けた場合は、室外膨張弁7
30 a、7bを調整して、より圧縮機吸入側過熱度を小さくして吐出温度を低下させる。このように室外膨張弁を吸入過熱度のみならず吐出温度を加味した動作（制御）をさせることで、液インジェクションの流量がキャピラリーチューブによる固定的なものであっても、圧縮機の吐出温度を過大に上昇または低下させることが無く、電動機の耐熱温度を超えた運転や冷凍機油の粘度低下等、圧縮機の信頼性を低下させる運転を防止することができる。

【0039】

以上によって、一定速型圧縮機の液インジェクション用膨張弁を全く使用しないようにすることができ、部品点数を一層低減するとともに、信頼性をさらに高くすることができる。
40

【0040】

また、液インジェクション回路の流量制御に電動膨張弁を使用した場合、電動膨張弁および駆動電気回路が必要になるが、部品点数増加、故障要因箇所増加を抑える観点から、極力簡易な構成で実現する方法をとることが好ましい。

【0041】

大容量の空気調和機では、室外熱交換器での熱交換量増大のため、暖房運転時に蒸発器になる室外熱交換器の霜を取り除く除霜運転時に解氷されて滴下する水の量もより多く、これが室外熱交換機下部で氷塊になり除霜時間を増大させ、暖房能力を低下させるため、室外熱交換機下部に過冷却器を設置して着霜や氷結を防止するのが、暖房能力を向上させるために一層効果的である。
50

【0042】

なお、上記実施例では室外熱交換器、過冷却器、および室外膨張弁を2系統有する例で示しているが、1系統または3系統以上の場合でも同様に動作できる。また、圧縮機については、例えばインバータ制御によるような連続容量制御型の圧縮機を1台用いる場合を示したが、複数の一定速型圧縮機の運転台数制御や、バイパス等を用いるアンロード機能や極数変換電動機を使用するような段階容量制御を有する圧縮機の運転を組み合わせることも良い。

【0043】

以上の実施の形態によれば、空気調和機に複数台の圧縮機を用いていても、液インジェクション量を個別に制御できるので、容量制御型圧縮機の運転容量や、圧縮機の差によるモーター効率や圧縮効率の差によらず、最適な液インジェクション量に調整することができる。また、停止している圧縮機に対しては液インジェクションを閉じることができるので、圧縮機室内への冷媒液封による圧縮機の故障を防止することができる。これにより圧縮機の個別発停が可能になり、大きな最大最小容量差を得られるとともに、大型の空気調和機を小さな圧縮機を複数組み合わせて運転することが可能になり、一定速型圧縮機の共用化による製品の馬力展開も容易にできる。

10

【0044】

さらに、外気温度が低く、高圧力比運転になってしまう時でも、圧縮機の運転台数によらず適正なインジェクション量が得られるので、圧縮機吸入冷媒量が増加して冷媒循環量が増大するとともに、液インジェクションによる液冷媒の気化潜熱により圧縮機が冷却されることにより、圧縮機の放熱による熱を回収するとともに、圧縮機の効率が改善される。よって、高い暖房能力が得られるうえ、効率の高い運転を実現することが可能になる。

20

【0045】

さらに、高価で故障原因ともなりうる液インジェクション用膨張弁の個数を減らすことができるので、信頼性が高く、生産効率の良い空気調和機を得ることができる。

【0046】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、複数の室内機を同時または個別に運転するマルチ型のヒートポンプ式空気調和機において、圧縮機を大型化することなく、最大最小能力の差を大きくし、信頼性を高くすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における冷凍サイクル構成を示すブロック図。

【図2】本発明の第2の実施の形態における冷凍サイクル構成の一部を示すブロック図。

【図3】本発明の第3の実施の形態における冷凍サイクル構成の一部を示すブロック図。

【図4】本発明の第1の実施の形態における圧縮機の運転状況を示すパターン図。

【図5】本発明の第1の実施の形態における液インジェクションの動作と効果を示す線図。

【符号の説明】

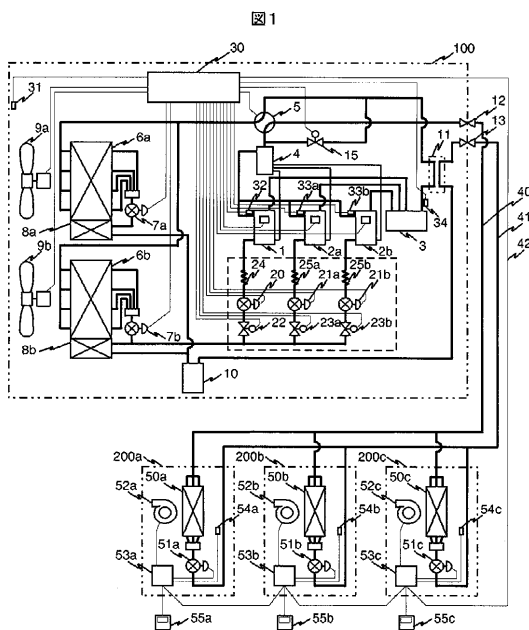
1…容量制御型圧縮機、2 a、2 b…一定速型圧縮機、3…アキュムレータ、4…オイルセパレータ、5…四方弁、6 a、6 b…室外熱交換器、7 a、7 b…室外膨張弁、8 a、8 b…過冷却器、9 a、9 b…室外送風機、10…レシーバ、11…ガス液熱交換器、12…ガス阻止弁、13…液阻止弁、15…ガスバイパス、20…容量制御型圧縮機用液インジェクション膨張弁、21 a、21 b…一定速型圧縮機用液インジェクション膨張弁、22…容量制御型圧縮機用液インジェクション電磁弁、23 a、23 b…一定速型圧縮機用液インジェクション電磁弁、24…容量制御型圧縮機用液インジェクションキャピラリーチューブ、25 a、25 b…一定速型圧縮機用液インジェクションキャピラリーチューブ、30…室外制御装置、31…室外温度センサー、32…容量制御型圧縮機用吐出温度センサー、33 a、33 b…一定速型圧縮機用吐出温度センサー、34…吸入温度センサー、40…ガス接続配管、41…液接続配管、42…伝送線、50 a、50 b、50 c…室内熱交換器、51 a、51 b、51 c…室内膨張弁、52 a、52 b、52 c…室内送

40

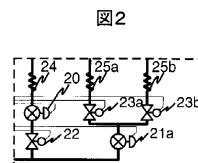
50

風機、53a、53b、53c…室内制御装置、54a、54b、54c…室内吸込温度センサー、55a、55b、55c…リモートコントローラ、100…室外機、200a、200b、200c…室内機。

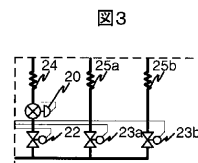
【図1】



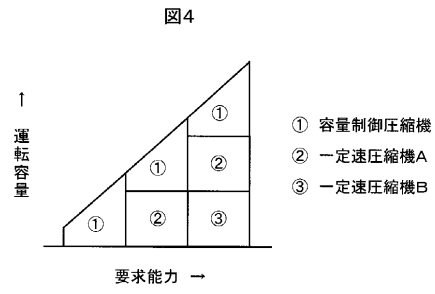
【図2】



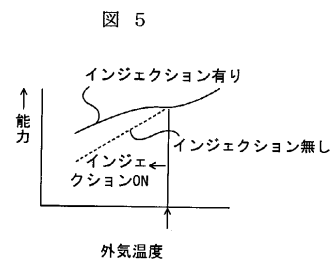
【図3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 土橋 一浩
静岡県清水市村松390番地
部内 株式会社 日立空調システム 清水生産本
- (72)発明者 山田 訓良
静岡県清水市村松390番地 日立清水エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 小国 研作
静岡県清水市村松390番地
部内 株式会社 日立空調システム 清水生産本
- (72)発明者 吉田 悟
静岡県清水市村松390番地
部内 株式会社 日立空調システム 清水生産本

審査官 篠原 将之

- (56)参考文献 特開平10-132408 (JP, A)
特開平05-010608 (JP, A)
特開平07-151396 (JP, A)
特開平09-229496 (JP, A)
特開平06-307718 (JP, A)
特開平08-210709 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F25B 1/00
F25B 13/00