

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4752146号  
(P4752146)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年6月3日(2011.6.3)

(51) Int.Cl.	F 1		
<b>F 2 5 B 29/00 (2006.01)</b>	F 2 5 B 29/00	4 1 1 Z	
<b>F 2 4 F 11/02 (2006.01)</b>	F 2 5 B 29/00	4 1 1 B	
	F 2 4 F 11/02	1 0 2 D	

請求項の数 1 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2001-214788 (P2001-214788)	(73) 特許権者	000002853
(22) 出願日	平成13年7月16日 (2001.7.16)		ダイキン工業株式会社
(65) 公開番号	特開2003-28537 (P2003-28537A)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(43) 公開日	平成15年1月29日 (2003.1.29)		梅田センタービル
審査請求日	平成20年6月23日 (2008.6.23)	(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100094134
			弁理士 小山 廣毅
		(74) 代理人	100110939
			弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100110940
			弁理士 嶋田 高久
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機(31)と熱源側熱交換器(33)と冷媒減圧度の可変な熱源側絞り機構(35)と再熱熱交換器(41)と除湿用絞り機構(42)と利用側熱交換器(43)とが冷媒配管(17)によって順に接続された冷媒回路(13)と、

一端が圧縮機(31)の吐出側に接続され、他端が熱源側絞り機構(35)と再熱熱交換器(41)との間に接続されると共に、冷媒流量を調節する流量調整機構(61)を有し、除湿運転時に圧縮機(31)の吐出冷媒を再熱熱交換器(41)に導くバイパス通路(60)と、

除湿運転時に、利用側熱交換器(43)が設けられた室内の空気温度に基づいて、上記熱源側絞り機構(35)及び流量調整機構(61)の少なくとも何れかを制御する除湿制御手段(21)とを備え、

上記流量調整機構(61)は、開度の可変な調整弁(61)で構成される一方、

上記除湿制御手段(21)は、除湿運転時に、上記室内の空気温度が目標温度より高い場合、熱源側絞り機構(35)の冷媒減圧度が最小でないと、調整弁(61)を全開状態として熱源側絞り機構(35)の冷媒減圧度を小さくする絞り制御を実行し、熱源側絞り機構(35)の冷媒減圧度が最小であると、該熱源側絞り機構(35)の冷媒減圧度を最小状態として調整弁(61)の開度を小さくする調整制御を実行する一方、上記除湿運転時に、上記室内の空気温度が目標温度以下である場合、調整弁(61)を全開状態であると、該調整弁(61)を全開状態として熱源側絞り機構(35)の冷媒減圧度を大きくする絞り制御を実行し、調整弁(61)を全開状態でないと、熱源側絞り機構(35)の冷媒減圧度を最小状態とし

10

20

て調整弁(61)の開度を大きくする調整制御を実行するように構成されていることを特徴とする空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気調和装置に関し、特に、除湿運転対策に係るものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、空気調和装置には、特開平10-62032号公報に開示されているように、圧縮機と四路切換弁と室外熱交換器と室外絞り弁と再熱熱交換器と除湿絞り弁と室内熱交換器とが順に接続された冷媒回路を備えたものがある。

10

【0003】

上記空気調和装置は、例えば、除湿運転時において、圧縮機から吐出した冷媒を室外熱交換器及び再熱熱交換器で凝縮させ、除湿絞り弁で減圧した後、室内熱交換器で蒸発させて圧縮機に戻るように冷媒を循環させる。この結果、上記室内熱交換器で冷却除湿された室内空気が再熱熱交換器で加熱され、室温の低下を抑制して室内が除湿される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述した空気調和装置において、再熱熱交換器から室内に吹き出す空気温度については、十分に制御されていないという問題があった。したがって、室内温度が目標温度に制御されているとはいは言い難く、快適性が損なわれている場合があった。

20

【0005】

また、除湿運転には、冷房気味除湿又は暖房気味除湿を行いたいという要望があるにも拘わらず、これらの制御が行われていないので、快適性の向上を十分に図ることができていないという問題があった。

【0006】

本発明は、斯かる点に鑑みて成されたもので、除湿運転時に室内の空気温度を制御するようにし、快適性の向上を図ることを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

30

発明の概要

本発明は、除湿時に再熱熱交換器(41)に供給する液冷媒量とガス冷媒量とを制御するようにしたものである。

【0008】

解決手段

具体的に、図1に示すように、第1の発明は、圧縮機(31)と熱源側熱交換器(33)と冷媒減圧度の可変な熱源側絞り機構(35)と再熱熱交換器(41)と除湿用絞り機構(42)と利用側熱交換器(43)とが冷媒配管(17)によって順に接続された冷媒回路(13)を備えている。更に、一端が圧縮機(31)の吐出側に接続され、他端が熱源側絞り機構(35)と再熱熱交換器(41)との間に接続されると共に、冷媒流量を調節する流量調整機構(61)を有し、除湿運転時に圧縮機(31)の吐出冷媒を再熱熱交換器(41)に導くバイパス通路(60)を備えている。加えて、除湿運転時に、利用側熱交換器(43)が設けられた室内の空気温度に基づいて、上記熱源側絞り機構(35)及び流量調整機構(61)の少なくとも何れかを制御する除湿制御手段(21)を備えている。

40

【0009】

さらに、上記流量調整機構(61)は、開度の可変な調整弁(61)で構成されている。

【0010】

加えて、上記除湿制御手段(21)は、除湿運転時に、上記室内の空気温度が目標温度より高い場合、熱源側絞り機構(35)の冷媒減圧度が最小でないと、調整弁(61)を全開状態として熱源側絞り機構(35)の冷媒減圧度を小さくする絞り制御を実行し、熱源側絞

50

り機構（35）の冷媒減圧度が最小であると、該熱源側絞り機構（35）の冷媒減圧度を最小状態として調整弁（61）の開度を小さくする調整制御を実行する一方、上記除湿運転時に、上記室内の空気温度が目標温度以下である場合、調整弁（61）を全開状態であると、該調整弁（61）を全開状態として熱源側絞り機構（35）の冷媒減圧度を大きくする絞り制御を実行し、調整弁（61）を全開状態でないと、熱源側絞り機構（35）の冷媒減圧度を最小状態として調整弁（61）の開度を大きくする調整制御を実行するように構成されている。

【0011】

すなわち、本発明では、圧縮機（31）の吐出冷媒の一部が、熱源側熱交換器（33）において凝縮し、熱源側絞り機構（35）を流れる。一方、上記圧縮機（31）の吐出冷媒の一部は、気相のままバイパス通路（60）を流れ、熱源側絞り機構（35）を流れた液冷媒と混合する。この気液二相の冷媒は、再熱熱交換器（41）において、ガス冷媒が室内空気へ放熱して凝縮する。その後、上記液冷媒は、除湿用絞り機構（42）で膨張し、利用側熱交換器（43）において蒸発して圧縮機（31）に戻る。つまり、室内空気は、利用側熱交換器（43）で冷却されて除湿され、この冷却除湿された室内空気は、再熱熱交換器（41）で加熱されて室内に吹き出し、室内を除湿する。そして、上記除湿運転時において、利用側熱交換器（43）が設けられた室内の空気温度に基づいて、上記熱源側絞り機構（35）及び調整弁（61）の少なくとも何れかが制御され、除湿運転時における室内の空気温度が制御される。

10

【0012】

特に、除湿運転時において、除湿制御手段（21）によって熱源側絞り機構（35）の冷媒減圧度とバイパス通路（60）における調整弁（61）の開度とを選択的に制御する。この結果、除湿運転時において、圧力損失を最小とすることができるので、効率の向上が図られる。

20

【0013】

【発明の効果】

したがって、本発明によれば、除湿運転時に圧縮機（31）の吐出冷媒を再熱熱交換器（41）に供給するバイパス通路（60）を設け、熱源側絞り機構（35）の冷媒減圧度又は調整弁（61）の開度を制御するので、室内空気の制御範囲の拡大を図ることができる。つまり、室内を冷房気味除湿又は暖房気味除湿に制御することができるので、快適な空気調和を行うことができる。

30

【0014】

また、除湿運転時に圧縮機（31）の吐出冷媒を再熱熱交換器（41）に供給するバイパス通路（60）を設けるようにしたために、再熱熱交換器（41）における冷媒側熱交換が気液二相の状態で行われるようにすることができる。この結果、必要再熱量を確保するに際して、再熱熱交換器（41）の小型化を図ることができる。一方、高圧冷媒圧力の上昇を抑制することができるので、省エネルギー化を図ることができる。

【0015】

つまり、配管長さが長い長配管の冷媒回路（13）にも対応し得るように多くの冷媒を充填する場合がある。このような場合、冷媒回路（13）にレシーバ（34）を設け、配管長さが短い場合、冷房運転等に余剰となる冷媒を溜め込めるようにしている。このレシーバ（34）を冷媒回路（13）に設けた場合、除湿運転を行うと、熱源側絞り機構（35）である室外絞り弁を全開状態とするため、レシーバ（34）に溜まった液冷媒が再熱熱交換器（41）に流れて該再熱熱交換器（41）に溜まることになる。

40

【0016】

この結果、上記再熱熱交換器（41）における冷媒側熱交換は、液冷媒のみの液単相となり、必要な再熱量を確保することができないという問題があった。この必要再熱量を確保するようにすると、再熱熱交換器（41）が大型化する一方、高圧冷媒圧力が上昇する。

【0017】

したがって、上記バイパス通路（60）を設けることにより、上記再熱熱交換器（41）における冷媒側熱交換が気液二相の状態で行われるようにすることができる。

50

## 【 0 0 1 8 】

また、除湿運転時に熱源側絞り機構（35）と調整弁（61）とを選択的に制御するので、室内空気の制御範囲の拡大を図ることができると共に、圧力損失の低減を図ることができる。つまり、室内を冷房気味除湿又は暖房気味除湿に制御することができるので、快適な空気調和を行うことができる。また、熱源側絞り機構（35）と調整弁（61）とを選択して制御するので、圧力損失が最小の状態除湿運転を実行することができるので、運転効率の向上を図ることができる。

## 【 0 0 1 9 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明の実施形態の前提技術について説明した後、本発明の実施形態を説明する。

10

## 【 0 0 2 0 】

前提技術 1

図 1 に示すように、空気調和装置（10）は、冷房サイクルと暖房サイクルとを切り換え、冷房運転と暖房運転とを切り換えて行うと共に、除湿運転を行うように構成されている。

## 【 0 0 2 1 】

上記空気調和装置（10）は、熱源側ユニットである 1 台の室外ユニット（11）と利用側ユニットである 1 台の室内ユニット（12）とを備え、いわゆるペア型に構成されている。また、上記空気調和装置（10）は、冷媒回路（13）と制御手段であるコントローラ（20）とを備えている。

20

## 【 0 0 2 2 】

上記冷媒回路（13）は、熱源側回路である 1 つの室外回路（30）と、利用側回路である 1 つの室内回路（40）と、室外回路（30）と室内回路（40）とを接続する液側連絡配管（15）及びガス側連絡配管（16）とにより構成されている。そして、上記液側連絡配管（15）及びガス側連絡配管（16）は、冷媒配管（17）の一部を構成している。

## 【 0 0 2 3 】

上記室外回路（30）は、室外ユニット（11）に収納されている。上記室外回路（30）は、圧縮機（31）と四路切換弁（32）と室外熱交換器（33）とレシーバ（34）と室外絞り弁（35）と液側閉鎖弁（36）とガス側閉鎖弁（37）とを備えている。

30

## 【 0 0 2 4 】

上記圧縮機（31）は、例えば、高圧ドームの密閉型のスクロール圧縮機であり、電動機の回転数が段階的に又は連続的に多段に変更される容量可変の圧縮機である。つまり、上記圧縮機（31）は、インバータによって電動機の回転数が制御されている。

## 【 0 0 2 5 】

上記圧縮機（31）の吐出側と吸込側とは、冷媒配管（17）を介して四路切換弁（32）の第 1 のポートと第 2 のポートに接続されている。また、上記四路切換弁（32）の第 3 のポートと第 4 のポートは、冷媒配管（17）を介して室外熱交換器（33）とガス側閉鎖弁（37）とに接続されている。

## 【 0 0 2 6 】

上記四路切換弁（32）は、第 1 のポートと第 3 のポートが連通し且つ第 2 のポートと第 4 のポートが連通する状態（図 1 に実線で示す状態）と、第 1 のポートと第 4 のポートが連通し且つ第 2 のポートと第 3 のポートが連通する状態（図 1 に破線で示す状態）とに切り換わる。この四路切換弁（32）の切換動作によって、冷媒回路（13）における冷媒の循環方向が反転する。つまり、上記冷媒回路（13）は、冷媒の循環方向が可逆に構成されている。

40

## 【 0 0 2 7 】

上記レシーバ（34）は、円筒状の容器であって、冷媒を貯留するためのものである。該レシーバ（34）と上記室外絞り弁（35）とは、整流回路（50）に設けられている。該整流回路（50）は、4 つの逆止弁を有するブリッジ回路（51）と、一方向にのみ冷媒が流れ

50

る一方向通路(52)とより構成され、室外熱交換器(33)と液側閉鎖弁(36)との間に設けられている。

【0028】

上記ブリッジ回路(51)の4つの接続端のうちの第1の接続端は、室外熱交換器(33)の下端部に接続され、ブリッジ回路(51)の第2の接続端は、液側閉鎖弁(36)に接続されている。

【0029】

上記ブリッジ回路(51)の第3の接続端と第4の接続端は、一方向通路(52)の両端が接続されている。該一方向通路(52)は、上流側からレシーバ(34)と室外絞り弁(35)とが順に接続され、冷房サイクルと暖房サイクルとの双方において、冷媒がレシーバ(34)から室外絞り弁(35)に向かう方向にのみ流れるように構成されている。

10

【0030】

上記室外絞り弁(35)は、開度が可変な電動膨張弁であって、冷媒減圧度が可変な熱源側絞り機構を構成している。つまり、上記室外絞り弁(35)の開度が大きくなると、冷媒減圧度が小さくなり、逆に、室外絞り弁(35)の開度が小さくなると、冷媒減圧度が大きくなる。

【0031】

上記室外熱交換器(33)は、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器により構成されている。該室外熱交換器(33)は、冷媒回路(13)を循環する冷媒と室外空気とを熱交換させる熱源側熱交換器を構成している。

20

【0032】

一方、上記室内回路(40)は、再熱熱交換器(41)と除湿絞り弁(42)と利用側熱交換器である室内熱交換器(43)とが順に冷媒配管(17)によって接続されて構成されている。

【0033】

上記再熱熱交換器(41)の液側の冷媒配管(17)は、液側連絡配管(15)の一端に接続され、該液側連絡配管(15)の他端が液側閉鎖弁(36)に接続されている。

【0034】

上記利用側熱交換器のガス側の冷媒配管(17)は、上記ガス側連絡配管(16)の一端に接続されている。上記ガス側連絡配管(16)の他端がガス側閉鎖弁(37)に接続されている。

30

【0035】

上記除湿絞り弁(42)は、開度が可変な電動膨張弁であって、冷媒減圧度が可変な除湿用絞り機構を構成している。つまり、上記除湿絞り弁(42)の開度が大きくなると、冷媒減圧度が小さくなり、逆に、除湿絞り弁(42)の開度が小さくなると、冷媒減圧度が大きくなる。

【0036】

上記再熱熱交換器(41)及び室内熱交換器(43)は、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器により構成されている。そして、図示しないが、室内ユニット(12)には、吸い込んだ室内空気を室内熱交換器(43)で冷媒と熱交換させた後、再熱熱交換器(41)で冷媒と熱交換させる空気流れの空気通路が形成されている。

40

【0037】

また、上記室内ユニット(12)には、室内空気の吸込側に温度センサ(2T)が設けられている。該温度センサ(2T)は、室内の空気温度である吸込空気温度を検出する温度検出手段を構成している。

【0038】

また、上記室外回路(30)には、バイパス通路(60)が設けられている。該バイパス通路(60)の一端は、圧縮機(31)の吐出側に接続されている。また、上記バイパス通路(60)の他端は、ブリッジ回路(51)と液側閉鎖弁(36)との間の冷媒配管(17)に接続されている。

50

## 【 0 0 3 9 】

上記バイパス通路（60）は、除湿運転時に圧縮機（31）の吐出冷媒を再熱熱交換器（41）に導くように構成され、調整弁（61）が設けられている。該調整弁（61）は、バイパス通路（60）を流れる冷媒流量を調節する流量調整機構を構成し、全開状態と全閉状態とに切り換わる電磁弁によって構成されている。

## 【 0 0 4 0 】

上記コントローラ（20）は、温度センサ（2T）の検出信号が入力される一方、圧縮機（31）の容量を制御すると共に、四路切換弁（32）の切り換えを制御して運転を制御するように構成されている。そして、上記コントローラ（20）には、除湿制御手段（21）が設けられている。該除湿制御手段（21）は、温度センサ（2T）の検出信号に基づき、除湿運転時において、調整弁（61）を全開状態にすると共に、吸込空気温度が目標温度より高いと、室外絞り弁（35）の開度を大きくして冷媒減圧度を小さくする一方、上記吸込空気温度が目標温度以下であると、室外絞り弁（35）の開度を小さくして冷媒減圧度を大きくするように上記室外絞り弁（35）及び調整弁（61）を制御する。つまり、上記調整弁（61）は、冷房運転時及び暖房運転時に全閉状態に制御されている。

10

## 【 0 0 4 1 】

## 運転動作

次に、上述した空気調和装置（10）は、冷媒回路（13）における冷媒の循環方向を反転させて冷房運転と暖房運転とを切り換える一方、除湿運転を行う。

## 【 0 0 4 2 】

## - 冷房運転 -

冷房運転時には、室内熱交換器（43）及び再熱熱交換器（41）を共に蒸発器として冷却動作を行う。この冷房運転時において、四路切換弁（32）は、図1に実線で示す状態となる。室外絞り弁（35）は、過熱度制御等によって所定の開度に調節され、除湿絞り弁（42）は、全開状態に制御されている。また、バイパス通路（60）における調整弁（61）は、除湿制御手段（21）によって全閉状態に制御されている。

20

## 【 0 0 4 3 】

上記圧縮機（31）で圧縮された冷媒は、四路切換弁（32）を通過して室外熱交換器（33）に流れる。該室外熱交換器（33）において、冷媒が室外空気へ放熱して凝縮する。この凝縮した冷媒は、ブリッジ回路（51）及び一方向通路（52）を流れ、レシーバ（34）を経て室外絞り弁（35）で膨張し、液側連絡配管（15）を流れる。

30

## 【 0 0 4 4 】

この液側連絡配管（15）の冷媒は、再熱熱交換器（41）及び室内熱交換器（43）において、室内空気から吸熱して蒸発する。つまり、上記再熱熱交換器（41）及び室内熱交換器（43）では、室内空気が冷却される。蒸発した冷媒は、ガス側連絡配管（16）を流れ、室外回路（30）に流入する。その後、上記冷媒は、四路切換弁（32）を通過して圧縮機（31）に戻る。このような冷媒の循環が繰り返される。

## 【 0 0 4 5 】

## - 暖房運転 -

暖房運転時には、室内熱交換器（43）及び再熱熱交換器（41）を共に凝縮器として加熱動作を行う。この暖房運転時において、四路切換弁（32）は、図1に破線で示す状態となる。室外絞り弁（35）は、過熱度制御等によって所定の開度に調節され、除湿絞り弁（42）は、全開状態に制御されている。また、バイパス通路（60）における調整弁（61）は、除湿制御手段（21）によって全閉状態に制御されている。

40

## 【 0 0 4 6 】

この場合、冷媒は、冷媒回路（13）内を冷房運転時とは基本的に逆方向に流れる。つまり、冷媒は、室内熱交換器（43）及び再熱熱交換器（41）で室内空気に放熱して凝縮し、室外熱交換器（33）で室外空気から吸熱して蒸発し、室内が加熱される。尚、冷媒の流れの詳細は省略する。

## 【 0 0 4 7 】

50

- 除湿運転 -

除湿運転時は、冷房サイクルで行われ、室外熱交換器（33）及び再熱熱交換器（41）が共に凝縮器となり、室内熱交換器（43）が蒸発器となって除湿動作が行われる。この冷房運転時において、四路切換弁（32）は、図1に実線で示す状態となる。室外絞り弁（35）は、除湿制御手段（21）によって開度が制御され、除湿絞り弁（42）は、過熱度等の所定開度に調節される。また、バイパス通路（60）における調整弁（61）は、除湿制御手段（21）によって全開状態に制御されている。

【0048】

この状態において、上記圧縮機（31）で圧縮された吐出冷媒の一部は、四路切換弁（32）を通過して室外熱交換器（33）に流れ、該室外熱交換器（33）において、冷媒が室外空

10

気へ放熱して凝縮する。この凝縮した冷媒は、ブリッジ回路（51）及び一方向通路（52）を流れ、レシーバ（34）及び室外絞り弁（35）を流れる。

【0049】

一方、上記圧縮機（31）で圧縮された吐出冷媒の一部は、気相のままバイパス通路（60）を流れ、室外絞り弁（35）を流れた液冷媒と混合する。この気液二相の冷媒は、液側連絡配管（15）を流れ、再熱熱交換器（41）において、ガス冷媒が室内空気へ放熱して凝縮する。

【0050】

その後、上記液冷媒は、除湿絞り弁（42）で膨張し、室内熱交換器（43）において、室内空気から吸熱して蒸発する。つまり、室内空気は、室内熱交換器（43）で冷却されて

20

除湿され、その後、この冷却除湿された室内空気は、再熱熱交換器（41）で加熱され、吸込温度とほぼ同じ温度になって室内に吹き出し、室内を除湿する。蒸発した冷媒は、ガス側連絡配管（16）を流れ、室外回路（30）に流入する。その後、冷媒は、四路切換弁（32）を通過して圧縮機（31）に戻る。このような冷媒の循環が繰り返される。

【0051】

そこで、上記室外絞り弁（35）及び調整弁（61）の制御を図2に基づいて説明する。

【0052】

先ず、運転を開始すると、ステップST11において、除湿運転か否かを判定する。除湿運転でない場合、ステップST11からステップST12に移り、調整弁（61）を全閉状態にし、バイパス通路（60）を閉鎖する。その後、ステップST13に移り、室外絞

30

り弁（35）を通常制御し、つまり、例えば、冷房運転時において、室外絞り弁（35）を過熱度制御してステップST11に戻り、上述の動作を繰り返す。

【0053】

上記除湿運転の場合、上記ステップST11からステップST14に移り、調整弁（61）を全開状態にし、バイパス通路（60）を連通させ、圧縮機（31）の吐出冷媒の一部を再熱熱交換器（41）に供給する。その後、ステップST15に移り、室温である吸込空気温度が予め設定された目標温度の範囲内か否かを判定する。

【0054】

上記吸込空気温度が目標温度の範囲内である場合、ステップST15からステップST11に戻り、上述の動作を繰り返す。上記吸込空気温度が目標温度の範囲外であって、

40

上記吸込空気温度が目標温度範囲より高い場合、又は吸込空気温度が目標温度範囲より低い場合、ステップST15からステップST16に戻り、上記吸込空気温度が目標温度範囲より高いか否かを判定する。

【0055】

上記吸込空気温度が目標温度範囲より高い場合、ステップST16からステップST17に移り、室外絞り弁（35）の開度を大きくして冷媒減圧度を小さくする。つまり、上記再熱熱交換器（41）において、室内空気が加熱され過ぎている状態であるので、液冷媒量の供給を増大させ、室温である吸込空気温度を低下させる。その後、ステップST17からステップST11に戻り、上述の動作を繰り返す。

【0056】

50

一方、上記吸込空気温度が目標温度範囲より低い場合、上記ステップ S T 1 6 からステップ S T 1 8 に移り、室外絞り弁 (35) の開度を小さくして冷媒減圧度を大きくする。つまり、再熱熱交換器 (41) において、室内空気が加熱されていない状態であるので、液冷媒量の供給を減少させ、室温である吸込空気温度を上昇させる。その後、ステップ S T 1 8 からステップ S T 1 1 に戻り、上述の動作を繰り返す。

【 0 0 5 7 】

前提技術 1 の効果

以上のように、本前提技術によれば、除湿運転時に圧縮機 (31) の吐出冷媒を再熱熱交換器 (41) に供給するバイパス通路 (60) を設けると共に、除湿運転時に室外絞り弁 (35) の開度を制御するので、室内空気の制御範囲の拡大を図ることができる。つまり、室内を冷房気味除湿又は暖房気味除湿に制御することができるので、快適な空気調和を行うことができる。

【 0 0 5 8 】

また、上記バイパス通路 (60) を設けるようにしたために、再熱熱交換器 (41) における冷媒側熱交換が気液二相の状態で行われるようにすることができる。この結果、必要再熱量を確保するに際して、再熱熱交換器 (41) の小型化を図ることができる。一方、高圧冷媒圧力の上昇を抑制することができるので、省エネルギー化を図ることができる。

【 0 0 5 9 】

つまり、配管長さが長い長配管の冷媒回路 (13) にも対応し得るように多くの冷媒を冷媒回路 (13) に充填する場合がある。このような場合、冷媒回路 (13) にレシーバ (34) を設け、配管長さが短い場合、冷房運転等に余剰となる冷媒を溜め込めるようにしている。このレシーバ (34) を冷媒回路 (13) に設けた場合、除湿運転を行うと、室外絞り弁 (35) を全開状態とするため、レシーバ (34) に溜まった液冷媒が再熱熱交換器 (41) に流れて該再熱熱交換器 (41) に溜まることになる。

【 0 0 6 0 】

この結果、上記再熱熱交換器 (41) における冷媒側熱交換は、液冷媒のみの液単相となり、必要な再熱量を確保することができないという問題があった。この必要再熱量を確保するようにすると、再熱熱交換器 (41) が大型化する一方、高圧冷媒圧力が上昇する。

【 0 0 6 1 】

したがって、上記バイパス通路 (60) を設けることにより、上記再熱熱交換器 (41) における冷媒側熱交換が気液二相の状態で行われるようにすることができる。

【 0 0 6 2 】

前提技術 2

次に、前提技術 2 を図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 6 3 】

前提技術 2 は、前提技術 1 の除湿制御手段 (21) が除湿運転時に調整弁 (61) を全開状態に制御したのに代えて、除湿制御手段 (21) が除湿運転時に室外絞り弁 (35) の開度及び調整弁 (61) の開度を共に制御するようにしたものである。

【 0 0 6 4 】

つまり、図 3 に示すように、調整弁 (61) は、開度調整が自在な電動弁によって構成されている。一方、上記除湿制御手段 (21) は、除湿運転時において、吸込空気温度が目標温度より高いと、室外絞り弁 (35) の開度を大きくして冷媒減圧度を小さくすると共に、調整弁 (61) の開度を小さくする一方、上記吸込空気温度が目標温度以下であると、室外絞り弁 (35) の開度を小さくして冷媒減圧度を大きくすると共に、調整弁 (61) の開度を大きくするように上記室外絞り弁 (35) 及び調整弁 (61) を制御する。

【 0 0 6 5 】

そこで、上記室外絞り弁 (35) 及び調整弁 (61) の制御を図 4 に基づいて説明する。

【 0 0 6 6 】

先ず、運転を開始すると、ステップ S T 2 1 からステップ S T 2 3 において、前提技術 1 のステップ S T 1 1 からステップ S T 1 3 と同様の動作が行われる。つまり、除湿運

10

20

30

40

50

転か否かを判定し、除湿運転でない場合、調整弁（61）を全閉状態にし、バイパス通路（60）を閉鎖する。その後、室外絞り弁（35）を通常制御してステップ S T 2 1 に戻り、上述の動作を繰り返す。

【 0 0 6 7 】

上記除湿運転の場合、ステップ S T 2 1 からステップ S T 2 4 に移り、室温である吸込空気温度が予め設定された目標温度の範囲内か否かを判定する。上記吸込空気温度が目標温度の範囲内である場合、ステップ S T 2 4 からステップ S T 2 1 に戻り、上述の動作を繰り返す。

【 0 0 6 8 】

上記吸込空気温度が目標温度の範囲外であって、上記吸込空気温度が目標温度範囲より高い場合、又は吸込空気温度が目標温度範囲より低い場合、ステップ S T 2 4 からステップ S T 2 5 に戻り、上記吸込空気温度が目標温度範囲より高いか否かを判定する。

【 0 0 6 9 】

上記吸込空気温度が目標温度範囲より高い場合、ステップ S T 2 5 からステップ S T 2 6 に移り、上記室外絞り弁（35）の開度を大きくして冷媒減圧度を小さくすると共に、調整弁（61）を閉じる方向に制御して開度を小さくする。

【 0 0 7 0 】

つまり、上記バイパス通路（60）を連通させ、圧縮機（31）の吐出冷媒の一部を再熱熱交換器（41）に供給すると共に、現在、再熱熱交換器（41）において、室内空気が加熱され過ぎている状態であるので、液冷媒量の供給を増大させると共に、圧縮機（31）の吐出冷媒を減少させ、室温である吸込空気温度を低下させる。その後、ステップ S T 2 6 からステップ S T 2 1 に戻り、上述の動作を繰り返す。

【 0 0 7 1 】

一方、上記吸込空気温度が目標温度範囲より低い場合、上記ステップ S T 2 5 からステップ S T 2 7 に移り、上記室外絞り弁（35）の開度を小さくして冷媒減圧度を大きくすると共に、調整弁（61）を開ける方向に制御して開度を大きくする。

【 0 0 7 2 】

つまり、上記バイパス通路（60）を連通させ、圧縮機（31）の吐出冷媒の一部を再熱熱交換器（41）に供給すると共に、現在、再熱熱交換器（41）において、室内空気が加熱されていない状態であるので、液冷媒量の供給を減少させると共に、圧縮機（31）の吐出冷媒を増大させ、室温である吸込空気温度を上昇させる。その後、ステップ S T 2 7 からステップ S T 2 1 に戻り、上述の動作を繰り返す。

【 0 0 7 3 】

したがって、本前提技術 2 によれば、除湿運転時に室外絞り弁（35）と調整弁（61）との開度を共に制御するので、室内空気の制御範囲の拡大を図ることができる。つまり、室内を冷房気味除湿又は暖房気味除湿に制御することができるので、快適な空気調和を行うことができる。特に、室外絞り弁（35）と調整弁（61）とを共に制御するので、より精度の高い制御を行うことができ、より快適性の向上を図ることができる。その他の構成、作用及び効果は前提技術 1 と同様である。

【 0 0 7 4 】

#### 発明の実施形態

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 7 5 】

本実施形態は、前提技術 2 の除湿制御手段（21）が除湿運転時に室外絞り弁（35）及び調整弁（61）の開度を同時に制御するようにしたのに代えて、除湿制御手段（21）が除湿運転時に室外絞り弁（35）の開度及び調整弁（61）の開度を個別に制御するようにしたものである。

【 0 0 7 6 】

つまり、上記調整弁（61）は、開度調整が自在な電動弁によって構成されている。

【 0 0 7 7 】

10

20

30

40

50

一方、上記除湿制御手段(21)は、除湿運転時に、吸込空気温度が目標温度より高いと、調整弁(61)を全開状態として室外絞り弁(35)の開度を大きくして冷媒減圧度を小さくする絞り制御と、室外絞り弁(35)を全開状態とした冷媒減圧度の最小状態として調整弁(61)の開度を小さくする調整制御とを選択して実行するように構成されている。

【0078】

更に、上記除湿制御手段(21)は、除湿運転時に、上記吸込空気温度が目標温度以下であると、調整弁(61)を全開状態として室外絞り弁(35)の開度を小さくして冷媒減圧度を大きくする絞り制御と室外絞り弁(35)を全開状態とした冷媒減圧度の最小状態として調整弁(61)の開度を大きくする調整制御とを選択して実行するように構成されている。

10

【0079】

具体的に、上記除湿制御手段(21)は、室外絞り弁(35)と調整弁(61)とにおける圧力損失が最小となるように室外絞り弁(35)と調整弁(61)とを選択して制御するように構成されている。そこで、上記圧力損失と室外絞り弁(35)及び調整弁(61)の制御との関係を説明する。

【0080】

先ず、図6は、調整弁(61)の開度を一定とし、室外絞り弁(35)の流量係数(Cv値)と再熱熱交換器(41)の入口乾き度との関係を示している。特性曲線E1は、調整弁(61)の流量係数(Cv値)を0.88とし、特性曲線E2は、調整弁(61)の流量係数(Cv値)を0.63とし、特性曲線E3は、調整弁(61)の流量係数(Cv値)を0.24とした場合を示している。

20

【0081】

上記何れの場合においても、室外絞り弁(35)のCv値を大きくすると、つまり、室外絞り弁(35)の開度を大きくして冷媒減圧度を小さくするにしたがって、再熱熱交換器(41)の入口乾き度が小さくなる。すなわち、上記室外絞り弁(35)の開度を大きくするにしたがって、該室外絞り弁(35)を流れる液冷媒量が多くなるので、再熱熱交換器(41)の入口における冷媒は、湿り度合が大きくなる。

【0082】

一方、図7は、調整弁(61)の開度を一定とし、再熱熱交換器(41)の入口乾き度と圧力損失(圧損)との関係を示している。特性曲線F1は、調整弁(61)の流量係数(Cv値)を0.88とし、特性曲線F2は、調整弁(61)の流量係数(Cv値)を0.63とし、特性曲線F3は、調整弁(61)の流量係数(Cv値)を0.40とし、特性曲線F4は、調整弁(61)の流量係数(Cv値)を0.24とし、特性曲線F5は、調整弁(61)の流量係数(Cv値)を0.15とし、特性曲線F6は、調整弁(61)の流量係数(Cv値)を0.10とした場合を示している。

30

【0083】

上記何れの場合においても、室外絞り弁(35)のCv値を小さくすると、つまり、室外絞り弁(35)の開度を小さくして冷媒減圧度を大きくするにしたがって、再熱熱交換器(41)の入口乾き度が大きくなり、圧力損失も大きくなる。すなわち、上記室外絞り弁(35)の開度を小さくするにしたがって、該室外絞り弁(35)を流れる液冷媒量が少なくなるので、再熱熱交換器(41)の入口における冷媒は、湿り度合が小さくなると同時に、圧力損失も大きくなる。

40

【0084】

また、図7における特性曲線Gは、室外絞り弁(35)の制御限界を示し、つまり、室外絞り弁(35)が全開状態の特性を示している。つまり、この特性曲線Gは、室外絞り弁(35)が全開状態において、調整弁(61)の流量係数(Cv値)である開度を変化させた場合を示している。上記調整弁(61)の開度を大きくしていくと、図7の左側から右側に向かって特性が変化し、調整弁(61)を流れるガス冷媒量が多くなるので、再熱熱交換器(41)の入口における冷媒は、乾き度合が大きくなると同時に、圧力損失は小さくなる。

【0085】

50

したがって、例えば、特性曲線 G における A 点から B 点まで該特性曲線 G に沿って調整弁 (61) の開度を制御し (調整制御)、特性曲線 F 2 における B 点から C 点まで該特性曲線 F 2 に沿って室外絞り弁 (35) の開度を制御する (絞り制御)。この結果、所定の再熱熱交換器 (41) の入口乾き度が決定されると、圧力損失が小さくなるように、室外絞り弁 (35) 又は調整弁 (61) を選択的に制御する。

【 0 0 8 6 】

次に、上記室外絞り弁 (35) 及び調整弁 (61) の制御を図 5 に基づいて説明する。

【 0 0 8 7 】

先ず、運転を開始すると、ステップ S T 3 1 からステップ S T 3 3 において、前提技術 2 のステップ S T 2 1 からステップ S T 2 3 と同様の動作が行われる。つまり、除湿運転か否かを判定し、除湿運転でない場合、調整弁 (61) を全閉状態にし、バイパス通路 (60) を閉鎖する。その後、室外絞り弁 (35) を通常制御してステップ S T 3 1 に戻り、上述の動作を繰り返す。

10

【 0 0 8 8 】

上記除湿運転の場合、ステップ S T 3 1 からステップ S T 3 4 に移り、室温である吸込空気温度が予め設定された目標温度の範囲内か否かを判定する。上記吸込空気温度が目標温度の範囲内である場合、ステップ S T 3 4 からステップ S T 3 1 に戻り、上述の動作を繰り返す。

【 0 0 8 9 】

上記吸込空気温度が目標温度の範囲外であって、上記吸込空気温度が目標温度範囲より高い場合、又は吸込空気温度が目標温度範囲より低い場合、ステップ S T 3 4 からステップ S T 3 5 に戻り、上記吸込空気温度が目標温度範囲より高いか否かを判定する。

20

【 0 0 9 0 】

上記吸込空気温度が目標温度範囲より高い場合、ステップ S T 3 5 からステップ S T 3 6 に移り、室外絞り弁 (35) が全開状態か否かを判定する。また、上記吸込空気温度が目標温度範囲より低い場合、上記ステップ S T 3 5 からステップ S T 3 7 に移り、調整弁 (61) が全開状態か否かを判定する。

【 0 0 9 1 】

上記ステップ S T 3 6 において、室外絞り弁 (35) が全開状態でない場合、ステップ S T 4 1 に移り、絞り制御を実行し、調整弁 (61) を全開状態のまま室外絞り弁 (35) の開度を大きくして冷媒減圧度を小さくする。例えば、図 7 において、特性曲線 F 2 に沿って C 点から B 点に向かって室外絞り弁 (35) の開度を大きくする。

30

【 0 0 9 2 】

上記ステップ S T 3 6 において、室外絞り弁 (35) が全開状態である場合、ステップ S T 4 2 に移り、調整制御を実行し、上記室外絞り弁 (35) を全開状態のまま調整弁 (61) の開度を小さくする。例えば、図 7 において、特性曲線 G に沿って B 点から A 点に向かって調整弁 (61) の開度を小さくする。

【 0 0 9 3 】

つまり、上記バイパス通路 (60) が連通し、圧縮機 (31) の吐出冷媒の一部を再熱熱交換器 (41) に供給すると共に、現在、再熱熱交換器 (41) において、室内空気が加熱され過ぎている状態であるので、液冷媒量の供給を増大させるか (絞り制御)、又は圧縮機 (31) の吐出冷媒を減少させ (調整制御)、室温である吸込空気温度を低下させる。その後、ステップ S T 4 1 又はステップ S T 4 2 からステップ S T 3 1 に戻り、上述の動作を繰り返す。

40

【 0 0 9 4 】

一方、上記ステップ S T 3 7 において、調整弁 (61) が全開状態でない場合、ステップ S T 4 3 に移り、調整制御を実行し、室外絞り弁 (35) を全開状態のまま調整弁 (61) の開度を大きくする。例えば、図 7 において、特性曲線 G に沿って A 点から B 点に向かって調整弁 (61) の開度を大きくする。

【 0 0 9 5 】

50

上記ステップ S T 3 7 において、調整弁 (61) が全開状態である場合、ステップ S T 4 4 に移り、絞り制御を実行し、上記調整弁 (61) を全開状態のまま室外絞り弁 (35) の開度を小さくして冷媒減圧度を大きくする。例えば、図 7 において、特性曲線 F 2 に沿って B 点から C 点に向かって室外絞り弁 (35) の開度を小さくする。

【0096】

つまり、上記バイパス通路 (60) が連通し、圧縮機 (31) の吐出冷媒の一部を再熱熱交換器 (41) に供給すると共に、現在、再熱熱交換器 (41) において、室内空気が加熱されていない状態であるので、圧縮機 (31) の吐出冷媒を増大させるか (調整制御)、又は液冷媒量の供給を減少させ (絞り制御)、室温である吸込空気温度を上昇させる。その後、ステップ S T 4 3 又はステップ S T 4 4 からステップ S T 3 1 に戻り、上述の動作を繰り返す。

10

【0097】

したがって、本実施形態によれば、除湿運転時に室外絞り弁 (35) と調整弁 (61) との開度を選択的に制御するので、室内空気の制御範囲の拡大を図ることができると共に、圧力損失の低減を図ることができる。つまり、室内を冷房気味除湿又は暖房気味除湿に制御することができるので、快適な空気調和を行うことができる。また、室外絞り弁 (35) と調整弁 (61) とを選択して制御するので、圧力損失が最小の状態での除湿運転を実行することができるので、運転効率の向上を図ることができる。その他の構成、作用及び効果は前提技術 2 と同様である。

【0098】

20

【発明の他の実施の形態】

上記実施形態においては、1つの室内ユニット (12) を設けた空気調和装置について説明したが、本発明は、複数の室内ユニット (12) を有する空気調和装置であってもよい。

【0099】

また、本発明は、必ずしもレシーバ (34) を備える必要はないものであり、要するに、上記調整弁 (61) を備えたバイパス通路 (60) を有するものであればよい。

【0100】

また、本発明は、冷房運転と除湿運転とを行う空気調和装置であってもよく、ブリッジ回路 (51) を有していなくともよい。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の前提技術 1 の空気調和装置を示す冷媒回路図である。

【図 2】 本発明の前提技術 1 の空気調和装置を示す制御フロー図である。

【図 3】 本発明の前提技術 2 の空気調和装置を示す冷媒回路図である。

【図 4】 本発明の前提技術 2 の空気調和装置を示す制御フロー図である。

【図 5】 本発明の実施形態の空気調和装置を示す制御フロー図である。

【図 6】 本発明の実施形態の室外絞り弁の C v 値と再熱熱交換器の入口乾き度との関係を示す特性図である。

【図 7】 本発明の実施形態の再熱熱交換器の入口乾き度と圧力損失との関係を示す特性図である。

40

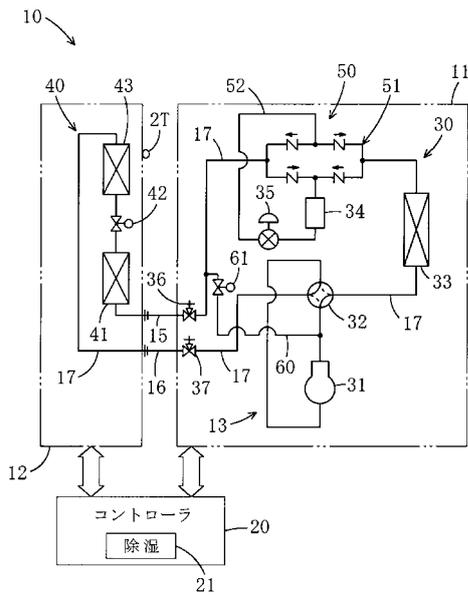
【符号の説明】

10	空気調和装置
13	冷媒回路
17	冷媒配管
21	除湿制御手段
30	室外回路
31	圧縮機
33	室外熱交換器 (熱源側熱交換器)
35	室外絞り弁 (熱源側絞り機構)
40	室内回路

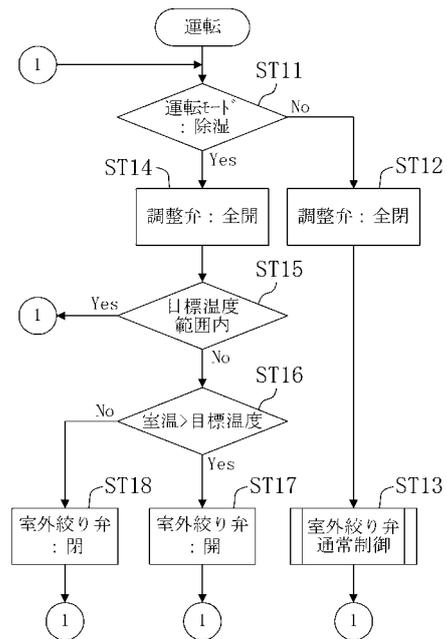
50

- 41 再熱熱交換器
- 42 除湿絞り弁（除湿用絞り機構）
- 43 室内熱交換器（利用側熱交換器）
- 60 バイパス通路
- 61 流量調整機構（調整弁）

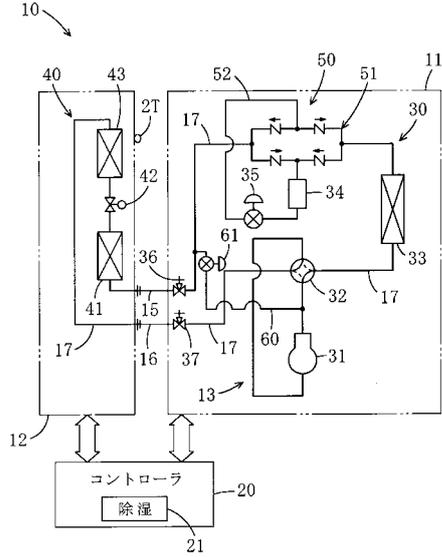
【図1】



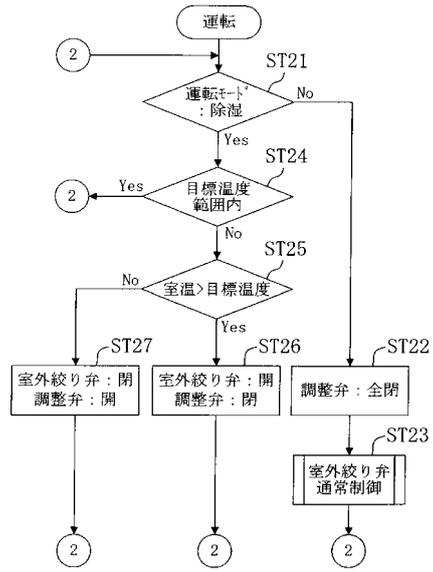
【図2】



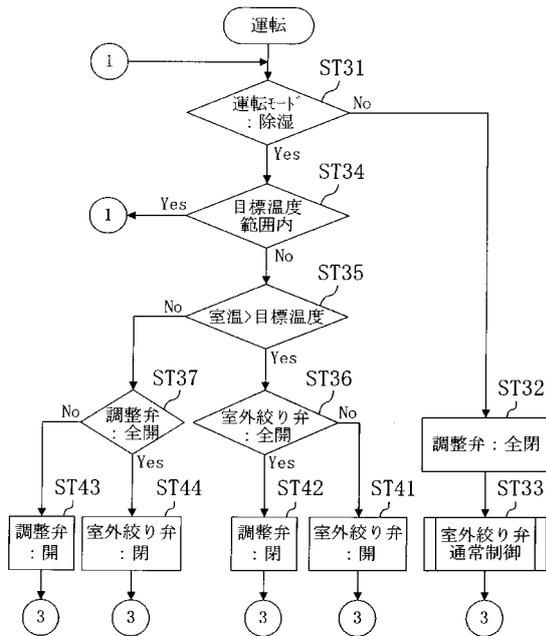
【図3】



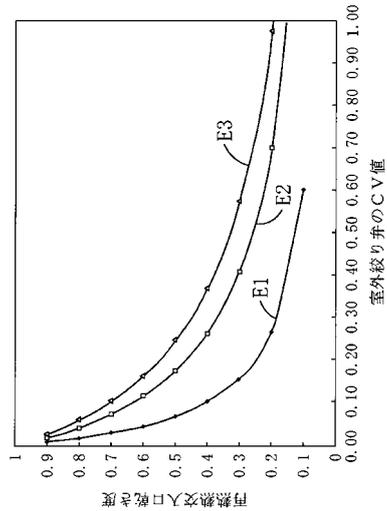
【図4】



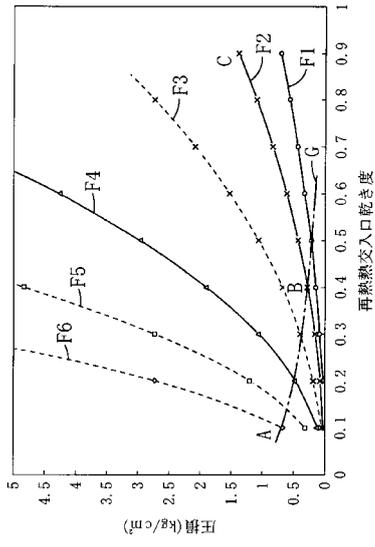
【図5】



【図6】



【図7】



## フロントページの続き

(74)代理人 100115059

弁理士 今江 克実

(74)代理人 100115510

弁理士 手島 勝

(74)代理人 100115691

弁理士 藤田 篤史

(72)発明者 千田 孝司

滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内

(72)発明者 柴田 豊

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内

審査官 田々井 正吾

(56)参考文献 特開平07-294059(JP,A)

特開2001-116385(JP,A)

特開平11-304286(JP,A)

特開平10-062032(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 29/00

F24F 11/02