(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4473202号
(P4473202)

(45)発行日　平成22年6月2日(2010.6.2)　(24)登録日　平成22年3月12日(2010.3.12)

(51)Int.Cl.		F I		
F24F 11/02	(2006.01)	F24F	11/02	101Q
F25B 1/00	(2006.01)	F25B	1/00	361J
F25B 13/00	(2006.01)	F25B	1/00	101D
F25B 47/02	(2006.01)	F25B	13/00	351
		F25B	47/02	530C

請求項の数 3　(全 12 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2005-282397(P2005-282397)
(22)出願日　平成17年9月28日(2005.9.28)
(65)公開番号　特開2007-93094(P2007-93094A)
(43)公開日　平成19年4月12日(2007.4.12)
審査請求日　平成20年2月22日(2008.2.22)

(73)特許権者　505461072
東芝キヤリア株式会社
東京都港区高輪三丁目２３番１７号
(74)代理人　100058479
弁理士　鈴江　武彦
(74)代理人　100091351
弁理士　河野　哲
(74)代理人　100088683
弁理士　中村　誠
(74)代理人　100108855
弁理士　蔵田　昌俊
(74)代理人　100075672
弁理士　峰　隆司
(74)代理人　100109830
弁理士　福原　淑弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】空気調和機

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
密閉形圧縮機、冷暖切換え用四方切換え弁、室内熱交換器、主回路絞り装置、室外熱交換器を備えた空気調和機において、
上記密閉形圧縮機は、密閉ケースと、この密閉ケース内に収容される電動機部および、この電動機部と連結される複数の圧縮機構部とを具備し、
上記複数の圧縮機構部のうちの少なくとも１つの圧縮機構部は、
ローラが偏心回転自在に収容されるシリンダ室を備えたシリンダと、このシリンダに設けられ先端が上記ローラの周面に当接するよう押圧付勢されローラの回転方向に沿ってシリンダ室を二分するブレードと、上記シリンダ室に高圧冷媒を導いて上記ブレードをローラから離間させる高圧冷媒導入手段を備え、
負荷の大小に応じて全ての圧縮機構部で圧縮運転を行う大能力運転と、上記特定の圧縮機構部のみローラをブレードから離間させ圧縮させない低能力運転とに切換え可能とし、
上記高圧冷媒導入手段は、
能力切換え用四方切換え弁を備えるとともに、この能力切換え用四方切換え弁と上記密閉ケースを含む冷凍サイクルの高圧側とを連通する高圧導入管と、上記能力切換え用四方切換え弁と冷凍サイクルの低圧側とを連通する低圧導管と、上記能力切換え用四方切換え弁と上記特定の圧縮機構部におけるシリンダ室とを連通する第１の導管と、上記能力切換え用四方切換え弁と暖房運転時の室外熱交換器の入口側とを連通しバイパス絞り装置を有してバイパス回路を構成する第２の導管とを具備し、

上記能力切換え用四方切換え弁は、大能力運転時において上記高圧導管と第２の導管、低圧導管と第１の導管を連通し、低能力運転時において上記高圧導管と第１の導管、低圧導管と第２の導管とを連通し、

除霜運転時に、冷暖切換え用四方切換え弁を暖房の位置とし、主回路絞り装置を所定開度に開き、能力切換え用四方切換え弁を大能力運転の位置とし、バイパス絞り装置を所定開度に開くよう制御する制御手段を有することを特徴とする空気調和機。

【請求項２】

上記室内熱交換器は第１の熱交換部と第２の熱交換部を有し、上記第１の熱交換器部と第２の熱交換器部との間に除湿用絞り装置が設けられ、

上記制御手段は、除湿運転時に冷暖切換え用四方切換え弁を暖房の位置にし、能力切換え用四方切換え弁を大能力運転の位置にし、バイパス絞り装置を所定開度に開き、除湿用絞り装置を絞り状態に制御することを特徴とする請求項１記載の空気調和機。

【請求項３】

上記バイパス回路に、蓄熱手段を設けたことを特徴とする請求項１および請求項２のいずれかに記載の空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、大能力運転と低能力運転との能力切換えを可能とした密閉形圧縮機を用いてヒートポンプ式の冷凍サイクルを構成する空気調和機に係り、特に暖房運転時の制御構造の改良に関する。

【背景技術】

【０００２】

ヒートポンプ式の冷凍サイクルを備えて、冷房運転と暖房運転を容易に切換えられる空気調和機が多用されている。特に暖房運転中は外気温を汲み上げて熱源とするために、室外熱交換器に付着する露が凍結して霜に代り易い。そのまま放置すれば室外熱交換器における熱交換効率が低下して、暖房効果に支障をきたす虞れがある。したがって、室外熱交換器に付着した霜を溶融させる除霜運転を行う必要がある。

この除霜運転を行うにあたって、一般的には、圧縮機の運転を一旦停止して暖房運転を中断し、四方切換え弁を暖房位置から冷房位置に切換えてから、圧縮機の運転を再開する。したがって、圧縮機から吐出される高温高圧の冷媒ガス（ホットガス）が直接、室外熱交換器に導かれて付着していた霜を溶融するが、この除霜運転の間は暖房作用を中断しなければならず、快適性が損なわれてしまう。

一方、近年は圧縮機構部のシリンダを上下に２セット備えた、２シリンダタイプのロータリ式密閉形圧縮機が標準化されつつある。この種の圧縮機において、常時圧縮作用をなすシリンダ室と、負荷の大小に応じて圧縮運転および非圧縮運転の切換えを可能とするシリンダ室を備えることができれば、仕様が拡大されて有利となる。そこで本出願人は、［特許文献１］に上記条件を満たした密閉形圧縮機と、この圧縮機を備えて冷凍サイクルを構成する冷凍サイクル装置を提案するに至った。

【特許文献１】特開２００４－３０１１１４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

［特許文献１］の技術は、一方のシリンダ室で通常の圧縮作用を行わせ、他方のシリンダ室ではブレードを収納するブレード室をケース内圧力（高圧）に晒したうえで、シリンダ室に高圧もしくは低圧を導く。ベーンの先端と後端とで差圧を生じさせて、ベーンを押圧付勢しローラに接触させて圧縮運転をなす。もしくは、ベーンの先端と後端とを同一の圧力にしてベーン先端をローラから離間させ、ローラが空回転する非圧縮運転とする。

［特許文献１］では、上記シリンダ室に高圧と低圧を切換えて導く手段として、冷凍サイクルの冷媒の流れ方向を切換える冷暖切換え用四方切換え弁をそのまま用いている。こ

の種の四方切換え弁は市販品であり、廉価に提供できるとともに、圧縮運転を継続した状態のままで簡単に能力可変が行えて運転効率の向上を図れる。

【０００４】

その反面、圧力切換え手段に用いられる四方切換え弁は、弁が有する４つのポートのうち、３つのポートを用いて高圧と低圧の切換えを行うようになっている。残りのポートは全く使用されないので、栓体を詰めて閉塞している。したがって、四方切換え弁として有効性において劣ることは避けられない。

さらに、ヒートポンプ式冷凍サイクルを備えていれば当然、暖房運転が行われ、また暖房運転を行えば除霜運転は必ず行われることになる。しかしながら、上述の［特許文献１］では、暖房運転時は２シリンダ室での圧縮運転、冷房運転時は１シリンダ室のみの圧縮運転に切換えることの記載があるが、除霜運転に係る記載はない。

【０００５】

本発明は上記事情にもとづきなされたものであり、その目的とするところは、市販の冷暖切換え用四方切換え弁を採用したうえで、全てのポートを用いて能力切換えを行え、弁としての有効性の向上を図るとともに、暖房運転と除霜運転を同時進行できて、快適性の向上を得られる空気調和機を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記目的を満足するため、本発明の空気調和機は、密閉形圧縮機、冷暖切換え用四方切換え弁、室内熱交換器、主回路絞り装置、室外熱交換器を備え、上記密閉形圧縮機は、密閉ケースと、この密閉ケース内に収容される電動機部および、この電動機部と連結される複数の圧縮機構部とを具備し、少なくとも１つの圧縮機構部は、ローラが偏心回転自在に収容されるシリンダ室を備えたシリンダと、このシリンダに設けられ先端がローラの周面に当接するよう押圧付勢されローラの回転方向に沿ってシリンダ室を二分するブレードと、シリンダ室に高圧冷媒を導いてブレードをローラから離間させる高圧冷媒導入手段を備え、負荷の大小に応じて全ての圧縮機構部で圧縮運転を行う大能力運転と、特定の圧縮機構部のみローラをブレードから離間させ圧縮させない低能力運転とに切換え可能とし、

上記高圧冷媒導入手段は、能力切換え用四方切換え弁を備えるとともに、この能力切換え用四方切換え弁と密閉ケースを含む冷凍サイクルの高圧側とを連通する高圧導入管と、能力切換え用四方切換え弁と冷凍サイクルの低圧側とを連通する低圧導管と、能力切換え用四方切換え弁と特定の圧縮機構部におけるシリンダ室とを連通する第１の導管と、能力切換え用四方切換え弁と暖房運転時の室外熱交換器の入口側とを連通してバイパス絞り装置を有しバイパス回路を構成する第２の導管とを具備し、

上記能力切換え用四方切換え弁は、大能力運転時において高圧導管と第２の導管、低圧導管と第１の導管を連通し、低能力運転時において高圧導管と第１の導管、低圧導管と第２の導管とを連通し、除霜運転時に、冷暖切換え用四方切換え弁を暖房の位置とし、主回路絞り装置を所定開度に開き、能力切換え用四方切換え弁を大能力運転の位置とし、バイパス絞り装置を所定開度に開くよう制御する制御手段を有する。

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、四方切換え弁を備えて能力可変ができ、弁としての有効性を高め、かつ暖房運転を中断することなく除霜運転を同時に行うことができ、快適性の向上を得られる効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００８】

以下、本発明の実施の形態を、図面にもとづいて説明する。

図１は、第１の実施の形態を示す、空気調和機に備えられる冷凍サイクルの構成図である。

図中１は、後述するように密閉ケース２内に電動機部３と第１の圧縮機構部４Ａと第２の圧縮機構部４Ｂを収容する密閉形圧縮機である。この密閉形圧縮機１を構成する密閉ケ

ース２の上端面に冷媒管Ｐが接続されている。上記冷媒管Ｐには、冷暖切換え用四方切換え弁（以下、「主四方切換え弁」と呼ぶ）５における２つのポート、室内熱交換器６、主回路絞り弁（主回路絞り装置）７、室外熱交換器８が順次設けられている。

上記冷媒管Ｐは、室外熱交換器８から上記主四方切換え弁５における残りの２つのポートを介して気液分離器９の上部に接続される。上記気液分離器９底部から２本の冷媒管Ｐａ，Ｐｂが延出されていて、１方の冷媒管Ｐａは上記圧縮機１の密閉ケース２を貫通して第１の圧縮機構部４Ａに接続され、後述する第１のシリンダ室に連通する吸込み冷媒管Ｐａである。

【０００９】

上記気液分離器９から延出されるもう１本の冷媒管Ｐｂは、後述する能力切換え用四方切換え弁（以下、「補助四方切換え弁」と呼ぶ）１０の第１のポートａに接続されていて、以下、この冷媒管を低圧導管Ｐｂと呼ぶ。上記補助四方切換え弁１０の第２のポートｂに接続される冷媒管Ｐｃは、上記圧縮機１の密閉ケース２を貫通して第２の圧縮機構部４Ｂに接続され、後述する第２のシリンダ室に連通する。この冷媒管を第１の導管Ｐｃと呼ぶ。補助四方切換え弁１０の第３のポートｃに接続される冷媒管Ｐｄは上記密閉形圧縮機１と主四方切換え弁５とを連通する冷媒管Ｐの中途部に連通する。この冷媒管を高圧導管Ｐｄと呼ぶ。

【００１０】

補助四方切換え弁１０における第４のポートｄに接続する冷媒管Ｐｅは、上記主回路絞り弁７と室外熱交換器８を連通する冷媒管Ｐの中途部に連通する。この冷媒管を第２の導管Ｐｅと呼び、上記室外熱交換器８に対するバイパスをなしている。さらに、第２の導管Ｐｅにはバイパス絞り弁（バイパス絞り装置）１１が設けられていて、これらでバイパス回路１２が構成される。

上記補助四方切換え弁１０は、上記主四方切換え弁５と同様の市販の四方切換え弁であって、各ポートａ～ｄの全てに冷媒管（低圧導管等）Ｐｂ～Ｐｅを接続し、栓体で閉塞するようなことがなく、そのまま用いている。

【００１１】

上記低圧導管Ｐｂと、上記第１の導管Ｐｃと、上記高圧導管Ｐｄおよび補助四方切換え弁１０とで、高圧冷媒導入機構（高圧冷媒導入手段）１３が構成される。なお、上記高圧冷媒導入機構（高圧冷媒導入手段）１３において、上記高圧導管Ｐｄは一端部が密閉形圧縮機１と主四方切換え弁５とを連通する冷媒管Ｐの中途部に接続するようにしたが、これに限定されるものではなく、密閉形圧縮機１を構成する密閉ケース２に直接、接続するようにしてもよい。

【００１２】

このようにして冷凍サイクルが構成されていて、上記密閉形圧縮機１、主四方切換え弁５、主回路絞り弁７は制御部（制御手段）Ｓと電気的に接続される。さらに、この冷凍サイクルに付加される補助四方切換え弁１０と、バイパス絞り弁１１も制御部Ｓと電気的に接続される。

上記制御部Ｓからの制御信号により上記密閉形圧縮機１は運転周波数の制御が行われ、図のように主四方切換え弁５は密閉形圧縮機１と室内熱交換器６が連通し、室外熱交換器８と気液分離器９が連通する状態から、密閉形圧縮機１と室外熱交換器８が連通し、室内熱交換器６と気液分離器９が連通するよう切換え制御される。

【００１３】

上記制御部Ｓによって、主回路絞り弁７およびバイパス絞り弁１１は全開状態と、全閉状態を含む絞り調整の制御がなされる。さらに、上記補助四方切換え弁１０は図のように第１のポートａと第２のポートｂが連通し、第３のポートｃと第４のポートｄが連通する状態から、第１のポートａと第４のポートｄが連通し、第２のポートｂと第３のポートｃが連通するよう切換え制御される。

つぎに上記密閉形圧縮機１について説明する。上述したように、密閉ケース２内に電動機部３と第１、第２の圧縮機構部４Ａ，４Ｂが収容される。上記第１、第２の圧縮機構部

４Ａ，４Ｂは図２に示すように構成される。なお、説明のみで符号を付していない部品については図示していない。

【００１４】

上記第１、第２の圧縮機構部４Ａ，４Ｂは、中間仕切り板を介して第１のシリンダ３０Ａと、第２のシリンダ３０Ｂが上下に配設されている。これら第１、第２のシリンダ３０Ａ，３０Ｂは、互いに外形形状寸法が相違し、かつ内径寸法が同一となるよう設定されている。第１のシリンダ３０Ａの外径寸法は密閉ケース２の内径寸法よりも僅かに大に形成され、密閉ケース２内周面に圧入されたうえに、密閉ケース２外部からの溶接加工によって位置決め固定される。

【００１５】

第１のシリンダ３０Ａの上面部には主軸受が重ね合わされ、バルブカバーとともに取付けボルトを介してシリンダ３０Ａに取付け固定される。第２のシリンダ３０Ｂの下面部には副軸受が重ね合わされ、バルブカバーとともに取付けボルトを介して第１のシリンダ３０Ａに取付け固定される。

上記中間仕切板および副軸受の外径寸法は第２のシリンダ３０Ｂの内径寸法よりもある程度大であり、このシリンダ３０Ｂの内径位置がシリンダ中心からずれている。そのため、第２のシリンダ３０Ｂの外周一部は中間仕切板および副軸受の外径よりも径方向に突出している。

【００１６】

各シリンダ３０Ａ，３０Ｂ内径部には、互いに同一直径および高さ寸法のシリンダ室１４ａ，１４ｂが形成される。各シリンダ室１４ａ，１４ｂにローラＲａ，Ｒｂが偏心回転自在に収容される。偏心ローラＲａ，Ｒｂは回転軸に１８０°の位相差で設けられる偏心部に取付けられている。したがって、偏心ローラＲａ，Ｒｂは互いに１８０°の位相差があるが、シリンダ室１４ａ，１４ｂで偏心回転することにより、各シリンダ室１４ａ，１４ｂは同一の排除容積に設定される。

【００１７】

各シリンダ３０Ａ，３０Ｂには、シリンダ室１４ａ，１４ｂと連通するブレード室１５ａ，１５ｂが設けられている。各ブレード室１５ａ，１５ｂに、ブレード１６ａ，１６ｂがシリンダ室１４ａ，１４ｂに対して突没自在に収容される。上記ブレード室１５ａ，１５ｂは、ブレード１６ａ，１６ｂの両側面が摺動自在に移動できるブレード収納溝１７ａ，１７ｂと、各ブレード収納溝１７ａ，１７ｂ端部に一体に連設されブレード１６ａ，１６ｂの後端が収容される縦孔部１８ａ，１８ｂとからなる。

【００１８】

上記第１のシリンダ３０Ａには、外周面とブレード室１５ａとを連通する横孔２０が設けられ、ばね部材２１が収容される。上記ばね部材２１は、ブレード１６ａの背面側端面と密閉ケース２内周面との間に介在され、ブレード１６ａ後端に弾性力（背圧）を付与して、この先端を偏心ローラＲａに接触させる圧縮ばねである。

上記第２のシリンダ３０Ｂ側のブレード室１５ｂに収容されるブレード１６ｂは磁性材から形成される一方で、上記ブレード室１５ｂのブレード１６ｂ後端と対向する部位は永久磁石からなる保持部材２２からなっている。このブレード室１５ｂにおけるブレード１６ｂの先端と後端が同一圧力条件下において、ブレード１６ｂ後端が保持部材２２に接触すれば、保持部材２２はブレード１６ｂを磁気的に吸着して、ブレード１６ｂの位置を固定保持できる。

【００１９】

各ブレード１６ａ，１６ｂ先端は平面視で半円状に形成されており、平面視で円形状の偏心ローラＲａ，Ｒｂ周壁に偏心ローラＲａ，Ｒｂの回転角度にかかわらず線接触できる。偏心ローラＲａ，Ｒｂがシリンダ室１４ａ，１４ｂの内周壁に沿って偏心回転したとき、ブレード１６ａ，１６ｂはブレード収納溝１７ａ，１７ｂに沿って往復運動し、ブレード１６ａ，１６ｂ後端が縦孔部１８ａ，１８ｂから進退自在となる。

【００２０】

上述したように、上記第２のシリンダ３０Ｂの外形寸法形状と、上記中間仕切板および副軸受の外径寸法との関係から、第２のシリンダ３０Ｂの外形一部は密閉ケース２内に露出する。この密閉ケース２への露出部分が上記ブレード室１５ｂに相当するように設計されており、したがってブレード室１５ｂおよびブレード１６ｂ後端はケース内圧力を直接的に受ける。

【００２１】

特に、第２のシリンダ３０Ｂおよびブレード室１５ｂは構造物であるからケース内圧力を受けても何らの影響もないが、ブレード１６ｂはブレード室１５ｂに摺動自在に収容され、後端がブレード室１５ｂの縦孔部１８ｂに位置するので、ブレード１６ｂ後端はケース内圧力を直接的に受ける。

上記ブレード１６ｂ先端が第２のシリンダ室１４ｂに対向して、このシリンダ室１４ｂ内の圧力を受ける。結局、上記ブレード１６ｂは先端と後端が受ける互いの圧力の大小に応じて、圧力の大きい方から圧力の小さい方向へ移動するよう構成されている。

【００２２】

つぎに、空気調和機の作用について説明する。

図１は暖房運転時における冷凍サイクル構成を示している。この暖房運転時に、負荷に応じて能力切換えが可能であり、たとえば起動時もしくは外気温が低くて負荷が大である場合は大能力運転が行われる。

【００２３】

上記制御部Ｓは、主四方切換え弁５を密閉形圧縮機１と室内熱交換器６が連通し、室外熱交換器８と気液分離器９が連通するよう切換える。補助四方切換え弁１０は第１のポートａと第２のポートｂが連通して低圧導管Ｐｂと第１の導管Ｐｃが連通し、第３のポートｃと第４のポートｄが連通して高圧導管Ｐｄと第２の導管Ｐｅであるバイパス回路１２が連通するよう切換える。さらに、主回路絞り弁７は負荷に適応した絞り量とし、バイパス絞り弁１１は全閉状態に絞るよう制御する。

【００２４】

密閉形圧縮機１に対しては最大運転周波数に設定した運転信号を送る。圧縮機１から吐出される高温高圧の冷媒ガスは主四方切換え弁５を介して室内熱交換器６に導かれ、熱交換空気と熱交換する。熱交換空気は凝縮熱を吸収して温度上昇し、被空調室内へ吹出されて暖房作用を得る。

室内熱交換器６で凝縮液化した冷媒は主回路絞り弁７で絞られて断熱膨張し、室外熱交換器８に導かれて蒸発する。そのあと、再び主四方切換え弁５を介して気液分離器９に導かれ、気液分離される。気液分離された低圧冷媒の一部は、吸込み冷媒管Ｐａから密閉形圧縮機１の第１のシリンダ室１４ａに吸込まれて圧縮される。

【００２５】

気液分離器９から残りの低圧冷媒が低圧導管Ｐｂに導出され、補助四方切換え弁１０を介して第１の導管Ｐｃに導かれる。そして、密閉形圧縮機１の第２のシリンダ室１４ｂに吸込まれるので、第２のシリンダ室１４ｂは吸込み圧（低圧）雰囲気となる一方で、ブレード室１５ｂが密閉ケース２内に露出して吐出圧（高圧）下にある。このブレード室１５ｂに備えられるブレード１６ｂは、先端が低圧条件となり後端が高圧条件となって、両端で差圧が存在する。

【００２６】

この差圧の影響で、ブレード１６ｂ先端が偏心ローラＲｂに摺接するように押圧付勢される。すなわち、第１のシリンダ室１４ａ側のブレード１６ａがばね部材２１により押圧付勢され圧縮作用が行われるのと全く同様の圧縮作用が、第２のシリンダ室１４ｂにおいても行われる。結局、密閉形圧縮機１においては、第１のシリンダ室１４ａと、第２のシリンダ室１４ｂとの両方で圧縮作用をなす、大能力運転が行われることになる。

【００２７】

なお、密閉形圧縮機１から吐出される高温高圧の冷媒ガスの一部は、圧縮機１の吐出側冷媒管Ｐに分岐接続される高圧導管Ｐｄを介して補助四方切換え弁１０に導かれ、さらに

切換え方向である第２の導管Ｐｅに導かれる。ただし、上述したように第２の導管Ｐｅに設けられるバイパス絞り弁１１が全閉状態になっているので、これより先の流れは遮断される。すなわち、バイパス回路１２に冷媒は流通しない。

【００２８】

起動時から所定時間が経過して室温が設定温度に到達し、この状態がある程度継続したら低能力運転に変える。すなわち、上記制御部Ｓは、補助四方切換え弁１０を切換えて第１のポートａと第４のポートｄを連通し、第２のポートｂと第３のポートｃを連通させる。

密閉形圧縮機１から吐出される高温高圧の冷媒ガスの一部は、高圧導管Ｐｄから第１の導管Ｐｃを介して第２のシリンダ室１４ｂに導かれ、このシリンダ室１４ｂを高圧雰囲気に変える。第２のシリンダ３０Ｂに備えたブレード１６ｂの先端が高圧に変り、その一方で密閉ケース２内が吐出圧である高圧雰囲気にあって、ブレード１６ｂの後端が高圧雰囲気にある。結果として、ブレード１６ｂの先端と後端は同じ高圧雰囲気となって、両端に差圧が存在しない。

【００２９】

そのため、ブレード１６ｂはローラの最初の回転で蹴られ、ブレード１６ｂ先端が偏心ローラＲｂ周面から離間し、ブレード１６ｂ後端は保持部材２２に吸着保持される。偏心ローラＲｂは空運転をなし、第２のシリンダ室１４ｂでの圧縮作用は行われない。結局、第１のシリンダ室１４ａでの圧縮作用のみが有効であり、能力を半減した運転がなされる。

冷房運転が設定されると、制御部Ｓは主四方切換え弁５を切換えるが、主回路絞り弁７とバイパス絞り弁１１は暖房運転時と同様の状態とする。したがって、冷媒は暖房運転時とは逆サイクルに導かれ、室内熱交換器６において冷媒が蒸発して蒸発潜熱を奪い冷房作用をなす。

【００３０】

また、冷房運転における起動時など負荷が大きな場合は、補助四方切換え弁１０を図のように切換えて大能力運転を行う。室温が設定温度に到達して所定時間が経過し安定した状態になると、先に説明したように補助四方切換え弁１０を切換えて第２のシリンダ室１４ｂを非圧縮運転状態とし、第１のシリンダ室１４ａのみで圧縮運転を継続することは変りがない。

再び暖房運転に戻って、暖房運転中に定期的もしくは必要に応じて除霜運転を行う。このとき制御部Ｓは、主四方切換え弁５は図の暖房位置を保持し、補助四方切換え弁１０も図の大能力運転の位置を変えない。そして、主回路絞り弁７を全開状態とし、バイパス絞り弁１１は所定開度に開いて冷媒の絞り制御を行う。

【００３１】

密閉形圧縮機１から吐出される高温高圧の冷媒ガスは室内熱交換器６に導かれて凝縮熱を放出し、被空調室に対して暖房作用を継続する。室内熱交換器６で液化した冷媒は主回路絞り弁７に導かれるが、この絞り弁７は全開しているから、高温状態で流通して室外熱交換器８に導かれる。

一方、密閉形圧縮機１から吐出される高温高圧の冷媒ガスの一部は、高圧導管Ｐｄを介して補助四方切換え弁１０に導かれる。上記バイパス回路１２のバイパス絞り弁１１が開放されているので、冷媒ガスはバイパス回路１２である第２の導管Ｐｅに導かれる。ここでバイパス絞り弁１１により最適状態に絞られてからバイパス回路１２を出て、主回路絞り弁７から導出される冷媒と合流する。この合流冷媒は密閉形圧縮機１から吐出された直後の高温状態から、わずかな温度低下で室外熱交換器８に導かれる。

【００３２】

したがって、冷媒の熱によって室外熱交換器８に付着していた霜を早急に溶融する除霜作用が得られる。このようにして、暖房運転を継続し暖房効果を保持した状態のままで除霜運転を並行して行える。従来のように、特に密閉形圧縮機１の保護のために運転を一旦停止する必要がなく、主四方切換え弁５を冷房位置に戻す必要もないので、快適空調が得

られる。補助四方切換え弁１０は全てのポートを用いるから有効性の向上を図れる。

【００３３】

図３は本発明における第２の実施の形態を示している。先に第１の実施の形態で説明した同一の構成部品については、同番号を付して新たな説明は省略する。

ここでは、室内熱交換器６が第１の熱交換器部６Ａと第２の熱交換器部６Ｂに分割され、直列に接続される。そして、これら第１の熱交換器部６Ａと第２の熱交換器部６Ｂとの間には除湿用絞り弁３５が設けられている点が相違する。

制御部Ｓは、暖房運転時と冷房運転時および除霜運転時に除湿用絞り弁３５を全開状態とするとともに、その他の構成部品に対する制御は先に説明したのと全く同様に制御し、同様の運転が行われる。また、大能力運転時と低能力運転時の補助四方切換え弁１０に対する制御も同様であり、制御にもとづいた運転が滞りなく行われる。

【００３４】

特に、室内の除湿が必要な場合がある。このときは、主四方切換え弁５を暖房運転の位置にして除湿運転を並行して行う。すなわち、制御部Ｓは主四方切換え弁５を暖房位置に保持し、補助四方切換え弁１０においても大能力運転時の２つのシリンダ室１４ａ，１４ｂで圧縮作用が行われる位置とする。主回路絞り弁７は全開とし、除湿用絞り弁３５は外気温度センサ３６の検知温度に応じた絞り制御をなす。

したがって、密閉形圧縮機１から吐出される高温高圧の冷媒ガスは室内熱交換器６を構成する第１の熱交換器部６Ａで凝縮し、凝縮熱を熱交換空気中に放出する。第１の熱交換器部６Ａで凝縮液化した冷媒は除湿用絞り弁３５で絞られて断熱膨張したあと、第２の熱交換器部６Ｂに導かれ熱交換空気と熱交換する。すなわち、熱交換空気は蒸発潜熱が奪われるとともに除湿乾燥する。

【００３５】

第１の熱交換器部６Ａに導かれて温度上昇した熱交換空気と、第２の熱交換器部６Ｂに導かれて蒸発潜熱を奪われるとともに乾燥化した熱交換空気が室内熱交換器６の吹出し側で混合する。被空調室へ吹出されるときは再熱除湿の状態となる。

なお、暖房サイクルでの再熱除湿は、室外熱交換器８が低圧側に位置するために、冷凍サイクルの低圧が外気温度の影響を直接受け、除湿のために必要となる絞り量が著しく変化する。このため、除湿マッチングが難しく、通常は冷房サイクルのベースに構成されている。一方で、冷房サイクルベースの回路は吸熱源が室外にないために、当然、外気温度が低い状態で吹出し温度が低くなる。

【００３６】

しかしながら、第２の実施の形態で説明したように、密閉形圧縮機１に対する補助四方切換え弁１０および高圧導管Ｐｄとバイパス回路１２を構成した。したがって、密閉形圧縮機１から吐出される高温高圧の冷媒ガスの一部を室外熱交換器８に導いて外気温度の影響を相殺でき、上記課題をクリアし暖房ぎみの再熱除湿サイクルが成立する。

図４は本発明における第３の実施の形態を示している。先に第１の実施の形態で説明した同一の構成部品については、同番号を付して新たな説明は省略する。

上記バイパス回路１２において、補助四方切換え弁１０とバイパス絞り弁１１との間に蓄熱材を収容してなる蓄熱器４０を設けたことを特徴としている。また、図示していないが第２の実施の形態で説明したように、室内熱交換器６を第１の熱交換器部６Ａと第２の熱交換器部６Ｂに分割して直列に接続し、これら第１の熱交換器部６Ａと第２の熱交換器部６Ｂとの間に除湿用絞り弁３５を設けてもよい。

【００３７】

除湿の場合は先に説明したような制御を行えば、除湿運転が可能である。除霜を検知したら、制御部Ｓは主四方切換え弁５を暖房位置のままとし、補助四方切換え弁１０を図のような大能力運転位置に設定する。主回路絞り弁７を全開とし、バイパス絞り弁１１を所定開度に絞る。

密閉形圧縮機１を運転すると、圧縮された冷媒ガスは室内熱交換器６に導かれて暖房運転を継続するとともに、高圧導管Ｐｄと補助四方切換え弁１０およびバイパス回路１２の

蓄熱器４０およびバイパス絞り弁１１を介して室外熱交換器８に導かれ、ここに付着する霜を溶融する除霜運転をなす。特にバイパス回路１２からホットガスを室外熱交換器８の液側端に直接流入するので除霜運転が効率的に行える。

【００３８】

通常、除霜運転を継続して密閉形圧縮機１に保有された熱量が漸次減少していくと除霜能力も低下するが、この実施の形態ではバイパス回路１２に設置した蓄熱器４０から熱を放出する。したがって、除霜のための熱量を補填して除霜能力を維持でき、除霜時間の短縮化が可能となる。

なお第３の実施の形態において、暖房運転と並行して除霜運転を行うばかりでなく、蓄熱器４０に対する蓄熱運転を暖房運転と並行して行うことができる。このとき制御部Ｓは、図４に示すような制御をなす。

【００３９】

すなわち、制御部Ｓにインバータ回路を備えたものでは、暖房能力の調整について密閉形圧縮機１の運転周波数を対象として行われる。暖房運転の立ち上がり時では最大能力が要求されるので、密閉形圧縮機１の運転周波数を許容最大回転数となるよう制御され、このときバイパス絞り弁１１を全閉にしてバイパス回路１２における冷媒（ホットガス）の流通を遮断する。

密閉形圧縮機１で圧縮された冷媒は全て室内熱交換器６に導かれて、暖房の最大能力を得る。蓄熱運転を行わずに暖房能力発揮を優先するので、室温が早期に設定温度に上昇する。そして、最大能力運転を所定時間継続して、室温の安定化を図る。

【００４０】

室温が安定したら、密閉形圧縮機１の運転周波数を室温の変化を検知しながら段階的に下げる。蓄熱運転を行わない場合は、密閉形圧縮機１の運転周波数を図に実線で示すように下げ、蓄熱運転を行う場合は、密閉形圧縮機１の運転周波数を図に破線で示すように下げる。

すなわち蓄熱運転を行う場合は、蓄熱運転を行わない場合と比較して圧縮機の回転数を若干高く設定する必要がある。このとき、最大能力から所定の能力まで要求が下がった時点でバイパス絞り弁１１を全開し、バイパス回路１２の蓄熱器４０に冷媒を導く。したがって、暖房立上りの悪化を防ぐことができるとともに、暖房運転を継続しながら蓄熱器４０へ蓄熱する運転を行える。

【００４１】

以上の実施の形態を総括すれば、能力切換え用四方切換え弁（補助四方切換え弁）１０として、冷暖切換え用四方切換え弁（主四方切換え弁）５に用いるのと同様の市販の四方切換え弁を採用し、かつ全てのポートを用いて能力切換えを行え、弁としての有効性の向上を図れる。さらに、暖房運転を中断することなく除霜運転（および除湿運転）を同時進行できて、快適性の向上を図れる空気調和機を提供できる。

【００４２】

なお、本発明は上述した実施の形態そのままに限定されるものではなく、実施段階では要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できるとともに、上述した実施の形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【００４３】

【図１】本発明における第１の実施の形態に係る、空気調和機の冷凍サイクル構成図。
【図２】同実施の形態に係る、密閉形圧縮機要部を分解した斜視図。
【図３】本発明における第２の実施の形態に係る、空気調和機の冷凍サイクル構成図。
【図４】本発明における第３の実施の形態に係る、空気調和機の冷凍サイクル構成図。
【図５】同実施の形態に係る、圧縮機の運転時間に対する回転数の特性図。

【符号の説明】

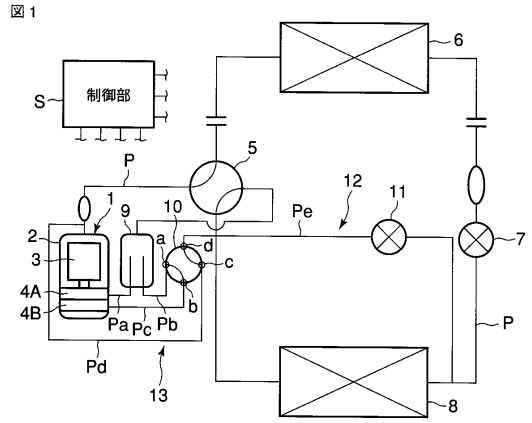
【００４４】

１…密閉形圧縮機、５…主四方切換え弁（冷暖切換え用四方切換え弁）、６…室内熱交

換器、７…主回路絞り装置（主回路絞り弁）、８…室外熱交換器、２…密閉ケース、３…電動機部、４Ａ…第１の圧縮機構部、４Ｂ…第２の圧縮機構部、Ｒａ，Ｒｂ…偏心ローラ、３０Ａ…第１のシリンダ、１４ａ…第１のシリンダ室、３０Ｂ…第２のシリンダ、１４ｂ…第２のシリンダ室、１６ａ，１６ｂ…ブレード、１３…高圧冷媒導入機構（高圧冷媒導入手段）、１０…補助四方切換え弁（能力切換え用四方切換え弁）、Ｐｄ…高圧導管、Ｐｂ…低圧導管、Ｐｃ…第１の導管吐出管、１１…バイパス絞り弁（バイパス絞り装置）、１２…バイパス回路、Ｐｅ…第２の導管、Ｓ…制御部（制御手段）、６Ａ…第１の熱交換器部、６Ｂ…第２の熱交換器部、４０…蓄熱器（蓄熱手段）。

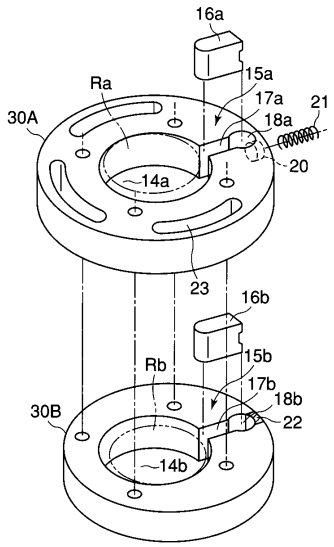
【図１】

図1



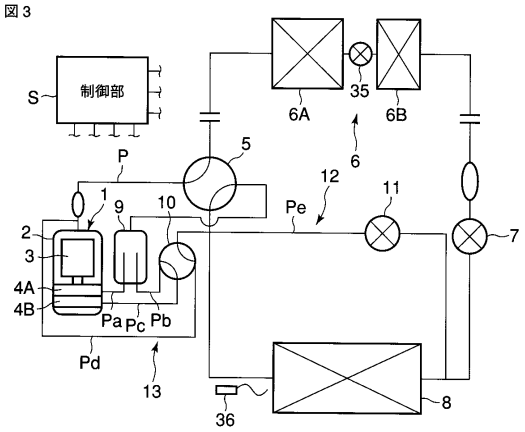
【図２】

図2



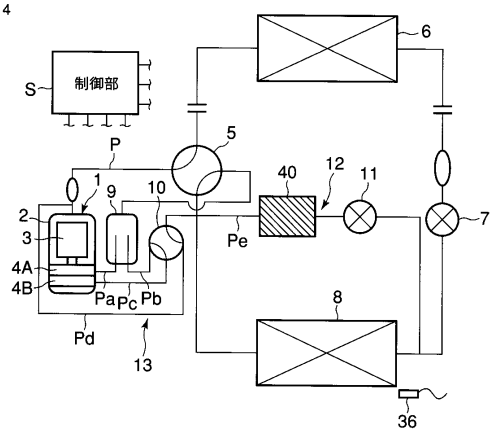
【図３】

図3



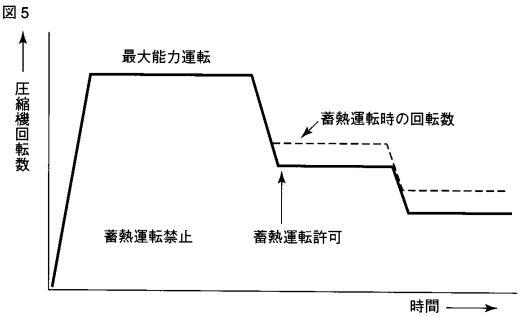
【図４】

図4



【図５】

図5



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F２５Ｂ 47/02 ５３０Ｋ

(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
(72)発明者 竹谷 伸行
静岡県富士市蓼原３３６番地 東芝キヤリア株式会社内

審査官 礒部 賢

(56)参考文献 特開２００４－３０１１１４（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２９４０５９（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２８１５７８（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２５９７８７（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２７４８９３（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１１６９７７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１０７０００（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０２６５２０（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１５９０５９（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－００８６６０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２４Ｆ
Ｆ２５Ｂ