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

特許第5963971号
(P5963971)

(45)発行日　平成28年8月3日(2016.8.3)　(24)登録日　平成28年7月8日(2016.7.8)

(51)Int.Cl.		F I		
F25B 47/02	(2006.01)	F25B	47/02	540G
F24F 11/02	(2006.01)	F25B	47/02	550F
		F25B	47/02	530E
		F24F	11/02	101Q
		F24F	11/02	101Z

請求項の数 6　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願2015-539995 (P2015-539995)
(86)(22)出願日　平成25年10月29日 (2013.10.29)
(86)国際出願番号　PCT/JP2013/079183
(87)国際公開番号　WO2015/063846
(87)国際公開日　平成27年5月7日 (2015.5.7)
審査請求日　平成27年8月11日 (2015.8.11)

早期審査対象出願

(73)特許権者　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(74)代理人　110001461
特許業務法人きさ特許商標事務所
(72)発明者　松井　良輔
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　田中　航祐
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　田村　直道
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内

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、熱源側膨張弁、熱源側熱交換器及びアキュムレータを有する熱源機と、
室内熱交換器及び室内膨張弁を有する少なくとも１台の室内機と、
前記圧縮機、前記室内熱交換器、前記室内膨張弁、前記熱源側膨張弁、前記熱源側熱交換器及び前記アキュムレータが環状に設けられた主回路と、
前記主回路に対して前記室内熱交換器及び前記室内膨張弁と並列に接続され、流路切替手段、蓄熱材との熱交換を行う蓄熱熱交換器、及び蓄熱膨張弁が設けられた蓄熱回路と、
前記流路切替手段と、前記アキュムレータの入口側とを接続し、第１の開閉手段が設けられた採熱回路と、
前記圧縮機の吐出側と、前記熱源側膨張弁と前記熱源側熱交換器との間と、を接続し、第２の開閉手段が設けられたホットガスバイパス回路と、を備え、
前記室内熱交換器と前記蓄熱熱交換器とを凝縮器として機能させ、前記熱源側熱交換器を蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら前記蓄熱材に蓄熱する暖房兼蓄熱運転と、
前記熱源側熱交換器と前記室内熱交換器とを凝縮器として機能させ、前記蓄熱熱交換器を蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら前記蓄熱材から採熱し、前記熱源機のデフロスト運転を行う暖房兼デフロスト運転と、を少なくとも実行可能であり、
前記暖房兼蓄熱運転を行う場合には、前記蓄熱膨張弁は、前記蓄熱熱交換器の出口の過冷却度が目標値に近づくように制御され、

室外温度が第１の温度のときの前記過冷却度の目標値は、室外温度が前記第１の温度よりも高い第２の温度のときの前記過冷却度の目標値よりも小さい値に設定されることを特徴とする空気調和装置。

【請求項２】

圧縮機、熱源側膨張弁、熱源側熱交換器及びアキュムレータを有する熱源機と、

室内熱交換器及び室内膨張弁を有する少なくとも１台の室内機と、

前記圧縮機、前記室内熱交換器、前記室内膨張弁、前記熱源側膨張弁、前記熱源側熱交換器及び前記アキュムレータが環状に設けられた主回路と、

前記主回路に対して前記室内熱交換器及び前記室内膨張弁と並列に接続され、流路切替手段、蓄熱材との熱交換を行う蓄熱熱交換器、及び蓄熱膨張弁が設けられた蓄熱回路と、

前記流路切替手段と、前記アキュムレータの入口側とを接続し、第１の開閉手段が設けられた採熱回路と、

前記圧縮機の吐出側と、前記熱源側膨張弁と前記熱源側熱交換器との間と、を接続し、第２の開閉手段が設けられたホットガスバイパス回路と、を備え、

前記室内熱交換器と前記蓄熱熱交換器とを凝縮器として機能させ、前記熱源側熱交換器を蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら前記蓄熱材に蓄熱する暖房兼蓄熱運転と、

前記熱源側熱交換器と前記室内熱交換器とを凝縮器として機能させ、前記蓄熱熱交換器を蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら前記蓄熱材から採熱し、前記熱源機のデフロスト運転を行う暖房兼デフロスト運転と、を少なくとも実行可能であり、

前記暖房兼蓄熱運転を行う場合には、前記蓄熱膨張弁は、前記蓄熱熱交換器の出口の過冷却度が目標値に近づくように制御され、

前記室内機の暖房負荷が第１の値のときの前記過冷却度の目標値は、前記室内機の暖房負荷が前記第１の値よりも小さい第２の値のときの前記過冷却度の目標値よりも小さい値に設定されることを特徴とする空気調和装置。

【請求項３】

圧縮機、熱源側膨張弁、熱源側熱交換器及びアキュムレータをそれぞれ有し、互いに並列に接続された複数台の熱源機と、

室内熱交換器及び室内膨張弁を有する少なくとも１台の室内機と、

前記圧縮機、前記室内熱交換器、前記室内膨張弁、前記熱源側膨張弁、前記熱源側熱交換器及び前記アキュムレータが環状に設けられた主回路と、

前記主回路に対して前記室内熱交換器及び前記室内膨張弁と並列に接続され、流路切替手段、蓄熱材との熱交換を行う蓄熱熱交換器、及び蓄熱膨張弁が設けられた蓄熱回路と、

前記流路切替手段と、前記複数台の熱源機のそれぞれの前記アキュムレータの入口側とを接続し、前記複数台の熱源機毎に第１の開閉手段が設けられた採熱回路と、

前記複数台の熱源機毎に設けられ、それぞれの前記圧縮機の吐出側と、それぞれの前記熱源側膨張弁と前記熱源側熱交換器との間と、を接続し、第２の開閉手段がそれぞれ設けられた複数のホットガスバイパス回路と、を備え、

前記室内熱交換器と前記蓄熱熱交換器とを凝縮器として機能させ、前記熱源側熱交換器を蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら前記蓄熱材に蓄熱する暖房兼蓄熱運転と、

前記複数台の熱源機のうちの第１の熱源機の前記熱源側熱交換器と前記室内熱交換器とを凝縮器として機能させ、前記複数台の熱源機のうちの第２の熱源機の前記熱源側熱交換器と前記蓄熱熱交換器とを蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら前記蓄熱材から採熱し、前記第１の熱源機のデフロスト運転を行う第１の暖房兼デフロスト運転と、

前記第２の熱源機の前記熱源側熱交換器と前記室内熱交換器とを凝縮器として機能させ、前記第１の熱源機の前記熱源側熱交換器と前記蓄熱熱交換器とを蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら前記蓄熱材から採熱し、前記第２の熱源機のデフロスト運転を行う第２の暖房兼デフロスト運転と、を少なくとも実行可能であり、

前記第１の暖房兼デフロスト運転及び前記第２の暖房兼デフロスト運転は、前記暖房兼

蓄熱運転を挟んで順次実行され、
前記暖房兼蓄熱運転を行う場合には、前記蓄熱膨張弁は、前記蓄熱熱交換器の出口の過冷却度が目標値に近づくように制御され、
室外温度が第１の温度のときの前記過冷却度の目標値は、室外温度が前記第１の温度よりも高い第２の温度のときの前記過冷却度の目標値よりも小さい値に設定されることを特徴とする空気調和装置。
【請求項４】
圧縮機、熱源側膨張弁、熱源側熱交換器及びアキュムレータをそれぞれ有し、互いに並列に接続された複数台の熱源機と、
室内熱交換器及び室内膨張弁を有する少なくとも１台の室内機と、
前記圧縮機、前記室内熱交換器、前記室内膨張弁、前記熱源側膨張弁、前記熱源側熱交換器及び前記アキュムレータが環状に設けられた主回路と、
前記主回路に対して前記室内熱交換器及び前記室内膨張弁と並列に接続され、流路切替手段、蓄熱材との熱交換を行う蓄熱熱交換器、及び蓄熱膨張弁が設けられた蓄熱回路と、
前記流路切替手段と、前記複数台の熱源機のそれぞれの前記アキュムレータの入口側とを接続し、前記複数台の熱源機毎に第１の開閉手段が設けられた採熱回路と、
前記複数台の熱源機毎に設けられ、それぞれの前記圧縮機の吐出側と、それぞれの前記熱源側膨張弁と前記熱源側熱交換器との間と、を接続し、第２の開閉手段がそれぞれ設けられた複数のホットガスバイパス回路と、を備え、
前記室内熱交換器と前記蓄熱熱交換器とを凝縮器として機能させ、前記熱源側熱交換器を蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら前記蓄熱材に蓄熱する暖房兼蓄熱運転と、
前記複数台の熱源機のうちの第１の熱源機の前記熱源側熱交換器と前記室内熱交換器とを凝縮器として機能させ、前記複数台の熱源機のうちの第２の熱源機の前記熱源側熱交換器と前記蓄熱熱交換器とを蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら前記蓄熱材から採熱し、前記第１の熱源機のデフロスト運転を行う第１の暖房兼デフロスト運転と、
前記第２の熱源機の前記熱源側熱交換器と前記室内熱交換器とを凝縮器として機能させ、前記第１の熱源機の前記熱源側熱交換器と前記蓄熱熱交換器とを蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら前記蓄熱材から採熱し、前記第２の熱源機のデフロスト運転を行う第２の暖房兼デフロスト運転と、を少なくとも実行可能であり、
前記第１の暖房兼デフロスト運転及び前記第２の暖房兼デフロスト運転は、前記暖房兼蓄熱運転を挟んで順次実行され、
前記暖房兼蓄熱運転を行う場合には、前記蓄熱膨張弁は、前記蓄熱熱交換器の出口の過冷却度が目標値に近づくように制御され、
前記室内機の暖房負荷が第１の値のときの前記過冷却度の目標値は、前記室内機の暖房負荷が前記第１の値よりも小さい第２の値のときの前記過冷却度の目標値よりも小さい値に設定されることを特徴とする空気調和装置。
【請求項５】
前記暖房兼蓄熱運転を行う場合には、全ての前記第１の開閉手段及び全ての前記第２の開閉手段は閉状態とされ、前記流路切替手段は、前記圧縮機から吐出された冷媒の一部が前記蓄熱熱交換器に流入し、かつ前記蓄熱熱交換器から流出して前記蓄熱膨張弁を通った冷媒が前記熱源側膨張弁に流入する流路が形成されるように設定され、
前記第１の暖房兼デフロスト運転を行う場合には、前記第１の熱源機の前記第１の開閉手段及び前記第２の開閉手段は開状態とされ、前記第１の熱源機の前記熱源側膨張弁は全閉状態とされ、前記第２の熱源機の前記第１の開閉手段及び前記第２の開閉手段は閉状態とされ、前記流路切替手段は、前記室内膨張弁から流出した冷媒の一部が前記蓄熱膨張弁を通って前記蓄熱熱交換器に流入し、かつ前記蓄熱熱交換器から流出した冷媒が前記採熱回路に流入する流路が形成されるように設定され、
前記第２の暖房兼デフロスト運転を行う場合には、前記第１の熱源機の前記第１の開閉手段及び前記第２の開閉手段は閉状態とされ、前記第２の熱源機の前記第１の開閉手段及

び前記第２の開閉手段は開状態とされ、前記第２の熱源機の前記熱源側膨張弁は全閉状態とされ、前記流路切替手段は、前記室内膨張弁から流出した冷媒の一部が前記蓄熱膨張弁を通って前記蓄熱熱交換器に流入し、かつ前記蓄熱熱交換器から流出した冷媒が前記採熱回路に流入する流路が形成されるように設定されることを特徴とする請求項３又は請求項４に記載の空気調和装置。

【請求項６】

前記第１の暖房兼デフロスト運転を行う場合には、前記第２の熱源機の前記熱源側膨張弁は、前記第２の熱源機の前記アキュムレータの入口の過熱度が目標値に近づくように制御され、

前記第２の暖房兼デフロスト運転を行う場合には、前記第１の熱源機の前記熱源側膨張弁は、前記第１の熱源機の前記アキュムレータの入口の過熱度が目標値に近づくように制御されることを特徴とする請求項３～請求項５のいずれか一項に記載の空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、複数台の熱源機を備えた空気調和装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

特許文献１には、デフロスト運転時においても空調室内を暖房することができる空気調和装置が開示されている。この空気調和装置は、圧縮機、熱源側熱交換器、利用側熱交換器、蓄熱用熱交換器、切換機構、第１分岐配管、及び冷媒貯留器を有している。切換機構は、利用側熱交換器及び蓄熱用熱交換器を凝縮器として機能させ熱源側熱交換器を蒸発器として機能させる暖房兼蓄熱状態と、熱源側熱交換器を凝縮器として機能させ蓄熱用熱交換器を蒸発器として機能させる蓄熱利用デフロスト状態と、を切替可能である。第１分岐配管は、圧縮機と熱源側熱交換器とを配管接続するための冷媒配管から分岐し、蓄熱利用デフロスト状態において、圧縮機から吐出される冷媒の一部を利用側熱交換器に導いて、利用側熱交換器を凝縮器として機能させるための配管である。

【０００３】

また、特許文献２には、複数台の熱源機と、少なくとも１台以上の室内機とを備えた空気調和装置が開示されている。熱源機と室内機とは、運転時は常に所定の接続配管を低圧にし、他の所定の接続配管を高圧にする流路切替弁装置を介して接続されている。この空気調和装置では、いずれか１台の熱源機が着霜状態であることを検知すると、着霜を検知した熱源機に内装されている切替弁を反転させ、この熱源機に内装されている熱源側熱交換器に圧縮機から吐出された冷媒を流入させて除霜運転を行う。それとともに、この熱源側熱交換器から流出した冷媒と、着霜を検知していない他の熱源機に内装されている圧縮機から吐出された冷媒とを合流させて暖房運転を継続する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特許第４４５７７５５号公報

【特許文献２】特許第４９４８０１６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

特許文献１に開示された空気調和装置では、暖房兼蓄熱状態において蓄熱材に蓄えた熱を蓄熱利用デフロスト状態において採熱することにより、暖房運転を継続している。しかしながら、暖房兼蓄熱状態では、暖房運転を行いながら、蓄熱利用デフロスト状態における暖房能力を維持できるだけの熱量を蓄熱材に蓄熱する必要がある。このため、接続される室内機の能力に対し、馬力の大きい大型の熱源機を接続する必要があった。特に、複数台の熱源機を備える熱源機マルチシステムにおいては、熱源機が大型化することにより、

熱源機の設置スペースの制約が大きくなってしまうという問題点があった。

【０００６】

また、特許文献２に開示された空気調和装置では、熱源機のうちの１台の除霜運転を行う際に暖房能力を維持するためには、除霜運転中の熱源機１台分の能力を補える大容量の熱源機を接続する必要があった。そのため、熱源機が大型化し、熱源機の大型化により熱源機の設置スペースの制約が大きくなってしまうという問題点があった。

【０００７】

本発明は、上述のような問題点を解決するためになされたものであり、暖房運転を行いながらデフロスト運転を行うことができ、かつ熱源機を小型化できる空気調和装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明に係る空気調和装置は、圧縮機、熱源側膨張弁、熱源側熱交換器及びアキュムレータを有する熱源機と、室内熱交換器及び室内膨張弁を有する少なくとも１台の室内機と、前記圧縮機、前記室内熱交換器、前記室内膨張弁、前記熱源側膨張弁、前記熱源側熱交換器及び前記アキュムレータが環状に設けられた主回路と、前記主回路に対して前記室内熱交換器及び前記室内膨張弁と並列に接続され、流路切替手段、蓄熱材との熱交換を行う蓄熱熱交換器、及び蓄熱膨張弁が設けられた蓄熱回路と、前記流路切替手段と、前記アキュムレータの入口側とを接続し、第１の開閉手段が設けられた採熱回路と、前記圧縮機の吐出側と、前記熱源側膨張弁と前記熱源側熱交換器との間と、を接続し、第２の開閉手段が設けられたホットガスバイパス回路と、を備え、前記室内熱交換器と前記蓄熱熱交換器とを凝縮器として機能させ、前記熱源側熱交換器を蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら前記蓄熱材に蓄熱する暖房兼蓄熱運転と、前記熱源側熱交換器と前記室内熱交換器とを凝縮器として機能させ、前記蓄熱熱交換器を蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら前記蓄熱材から採熱し、前記熱源機のデフロスト運転を行う暖房兼デフロスト運転と、を少なくとも実行可能であり、前記暖房兼蓄熱運転を行う場合には、前記蓄熱膨張弁は、前記蓄熱熱交換器の出口の過冷却度が目標値に近づくように制御され、室外温度が第１の温度のときの前記過冷却度の目標値は、室外温度が前記第１の温度よりも高い第２の温度のときの前記過冷却度の目標値よりも小さい値に設定されることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、暖房運転を行いながら第１の熱源機のデフロスト運転を行う第１の暖房兼デフロスト運転と、暖房運転を行いながら第２の熱源機のデフロスト運転を行う第２の暖房兼デフロスト運転とが、暖房兼蓄熱運転を挟んで順次実行されるため、１回の暖房兼デフロスト運転中に必要な除霜能力を低減することができる。これにより、必要採熱量を低減することができ、各熱源機の圧縮機を小容量化できる。したがって、暖房運転を行いながら除霜運転を行うことができ、かつ熱源機を小型化できる空気調和装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の実施の形態１に係る空気調和装置の冷媒回路構成を示す冷媒回路図である。

【図２】本発明の実施の形態１に係る空気調和装置における暖房兼蓄熱運転時の冷媒の流れを示す図である。

【図３】本発明の実施の形態１に係る空気調和装置における第１の暖房兼デフロスト運転（ＯＣ１デフロスト）時の冷媒の流れを示す図である。

【図４】本発明の実施の形態１に係る空気調和装置における第２の暖房兼デフロスト運転（ＯＣ２デフロスト）時の冷媒の流れを示す図である。

【図５】本発明の実施の形態１に係る空気調和装置の効果を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】
【００１１】
実施の形態１.
本発明の実施の形態１に係る空気調和装置について説明する。図１は、本実施の形態に係る空気調和装置の冷媒回路構成を示す冷媒回路図である。図１に示すように、本実施の形態に係る空気調和装置は、互いに並列に接続された複数台の熱源機１００、２００（図１では２台の熱源機１００、２００を示している）と、少なくとも１台の室内機４００（図１では１台の室内機４００を示している）と、室内機４００に対して並列に接続された蓄熱システム３００と、を備えた蓄熱利用熱源機マルチシステムである。なお、以下の説明では、熱源機１００及び熱源機２００をそれぞれＯＣ１及びＯＣ２と表現する場合がある。
【００１２】
空気調和装置の冷媒回路は、主回路３０と、蓄熱回路４０と、採熱回路５０と、ホットガスバイパス回路６０Ａ、６０Ｂと、を有している。主回路３０には、圧縮機１Ａ、１Ｂ、四方弁３Ａ、３Ｂ、室内熱交換器１２、室内膨張弁１３、熱源側膨張弁４Ａ、４Ｂ、熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂ、アキュムレータ６Ａ、６Ｂがこの順に環状に接続されている。
【００１３】
圧縮機１Ａ、１Ｂは、冷媒を吸入し、吸入した冷媒を圧縮して吐出する流体機械である。四方弁３Ａ、３Ｂは、暖房運転時の冷媒の流れと冷房運転時の冷媒の流れとを切り替えるものである。室内熱交換器１２は、暖房運転時には凝縮器として機能し、冷房運転時には蒸発器として機能するものである。室内膨張弁１３及び熱源側膨張弁４Ａ、４Ｂは、冷媒を減圧膨張させるものである。室内膨張弁１３及び熱源側膨張弁４Ａ、４Ｂとしては、後述する制御部５００の制御により開度を調整可能な電子式膨張弁が用いられる。熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂは、暖房運転時には蒸発器として機能し、冷房運転時には凝縮器として機能するものである。また、熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂは、除霜時にはそれぞれ凝縮器として機能する。アキュムレータ６Ａ、６Ｂは、冷媒を気液分離してガス冷媒のみを圧縮機１Ａ、１Ｂに吸入させるとともに、冷媒回路中で余剰となる冷媒を貯留するものである。
【００１４】
圧縮機１Ａ、四方弁３Ａ、熱源側膨張弁４Ａ、熱源側熱交換器５Ａ及びアキュムレータ６Ａは、熱源機１００に設けられている。熱源機１００において、圧縮機１Ａと四方弁３Ａとの間（圧縮機１Ａの吐出側）には、圧縮機１Ａから四方弁３Ａに向かう方向の流れのみを許容し、圧縮機１Ａ停止時の冷媒の逆流を防止する逆止弁２Ａが設けられている。圧縮機１Ａの出口配管には、圧縮機１Ａからの吐出冷媒の圧力を検出する高圧センサ２１Ａと、吐出冷媒の温度（本例では、吐出冷媒の温度を推定可能な冷媒配管の温度）を検出する吐出温度センサ２３Ａと、が設けられている。また、アキュムレータ６Ａの入口配管には、吸入冷媒の圧力を検出する低圧センサ２２Ａと、吸入冷媒の温度（本例では、吸入冷媒の温度を推定可能な冷媒配管の温度）を検出する吸入温度センサ２４Ａと、が設けられている。
【００１５】
圧縮機１Ｂ、四方弁３Ｂ、熱源側膨張弁４Ｂ、熱源側熱交換器５Ｂ及びアキュムレータ６Ｂは、熱源機２００に設けられている。熱源機２００には、熱源機１００と同様に、逆止弁２Ｂ、高圧センサ２１Ｂ、吐出温度センサ２３Ｂ、低圧センサ２２Ｂ及び吸入温度センサ２４Ｂが設けられている。
【００１６】
室内熱交換器１２及び室内膨張弁１３は、室内機４００に設けられている。室内機４００において、室内熱交換器１２と室内膨張弁１３との間には、冷媒の温度（本例では、冷媒の温度を推定可能な冷媒配管の温度）を検出する温度センサ２５が設けられている。
【００１７】
蓄熱回路４０は、主回路３０の四方弁３Ａ、３Ｂと室内熱交換器１２との間に設けられ

た接続点Ｃ１と、主回路３０の室内膨張弁１３と熱源側膨張弁４Ａ、４Ｂとの間に設けられた接続点Ｃ２と、の間を接続しており、主回路３０に対して室内熱交換器１２及び室内膨張弁１３と並列に設けられている。蓄熱回路４０には、接続点Ｃ１側から順に、四方弁９（流路切替手段の一例）、蓄熱熱交換器１０及び蓄熱膨張弁１１が接続されている。四方弁９は流路を切り替えるものであり、蓄熱熱交換器１０に熱を蓄える蓄熱時（後述する暖房兼蓄熱運転時）には蓄熱回路４０と主回路３０とを接続する流路を形成し、蓄熱熱交換器１０から熱を採り出す採熱時（後述する第１の暖房兼デフロスト運転時又は第２の暖房兼デフロスト運転時）には蓄熱回路４０と採熱回路５０とを接続する流路を形成する。蓄熱熱交換器１０は、温熱を蓄熱する不図示の蓄熱槽内に設けられており、蓄熱回路４０を流通する冷媒と、蓄熱槽内の蓄熱材との間で熱交換を行うものである。蓄熱材としては、潜熱蓄熱材、顕熱蓄熱材、化学蓄熱材等が用いられる。蓄熱熱交換器１０及び蓄熱膨張弁１１は、少なくとも後述する暖房兼蓄熱運転時において、室内熱交換器１２及び室内膨張弁１３と並列に接続される。蓄熱熱交換器１０と蓄熱膨張弁１１との間には、冷媒の温度（本例では、冷媒の温度を推定可能な冷媒配管の温度）を検出する温度センサ２６が設けられている。四方弁９、蓄熱熱交換器１０、蓄熱膨張弁１１及び温度センサ２６は、蓄熱システム３００に設けられている。

【００１８】

採熱回路５０は、蓄熱回路４０の四方弁９と、主回路３０の四方弁３Ａ、３Ｂとアキュムレータ６Ａ、６Ｂとの間（アキュムレータ６Ａ、６Ｂの入口側）に設けられた接続点Ｃ３Ａ、Ｃ３Ｂと、の間をそれぞれ接続している。四方弁９と接続点Ｃ３Ａとの間には低圧電磁弁７Ａ（第１の開閉手段の一例）が設けられており、四方弁９と接続点Ｃ３Ｂとの間には低圧電磁弁７Ｂ（第１の開閉手段の一例）が設けられている。低圧電磁弁７Ａ、７Ｂは、熱源機１００、２００毎に設けられている。後述するように、低圧電磁弁７Ａは、熱源機１００の除霜時のみ開状態となるものであり、低圧電磁弁７Ｂは、熱源機２００の除霜時のみ開状態となるものである。

【００１９】

ホットガスバイパス回路６０Ａ、６０Ｂは、熱源機１００、２００毎に設けられている。ホットガスバイパス回路６０Ａ、６０Ｂは、圧縮機１Ａ、１Ｂの出口配管（圧縮機１Ａ、１Ｂの吐出側で逆止弁２Ａ、２Ｂの上流側）に設けられた接続点Ｃ４Ａ、Ｃ４Ｂと、熱源側膨張弁４Ａ、４Ｂと熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂとの間に設けられた接続点Ｃ５Ａ、Ｃ５Ｂと、の間をそれぞれ接続している。ホットガスバイパス回路６０Ａ、６０Ｂには、ホットガスバイパス電磁弁８Ａ、８Ｂ（第２の開閉手段の一例）がそれぞれ設けられている。ホットガスバイパス電磁弁８Ａ、８Ｂは、開状態において、流通する冷媒の圧力を低下させる減圧弁としても機能する。

【００２０】

冷媒回路内を循環する冷媒は特に限定されない。例えば、二酸化炭素、炭化水素、ヘリウムなどの自然冷媒、あるいはＲ４１０Ａ、Ｒ３２、Ｒ４０７Ｃ、Ｒ４０４Ａ、ＨＦＯ１２３４ｙｆなどの冷媒を使用することが可能である。

【００２１】

制御部５００は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、入出力ポート等を備えたマイコンである。制御部５００は、高圧センサ２１Ａ、２１Ｂ、低圧センサ２２Ａ、２２Ｂ、吐出温度センサ２３Ａ、２３Ｂ、吸入温度センサ２４Ａ、２４Ｂ、温度センサ２５、２６等からの検出信号に基づき、圧縮機１Ａ、１Ｂ、四方弁３Ａ、３Ｂ、熱源側膨張弁４Ａ、４Ｂ、低圧電磁弁７Ａ、７Ｂ、ホットガスバイパス電磁弁８Ａ、８Ｂ、四方弁９、蓄熱膨張弁１１、室内膨張弁１３等の動作を制御する。

【００２２】

次に、本実施の形態に係る空気調和装置の動作について説明する。本実施の形態に係る空気調和装置は、少なくとも、暖房運転を行いながら蓄熱運転を行う「暖房兼蓄熱運転」と、暖房運転を行いながら熱源機１００のデフロスト運転を行う「第１の暖房兼デフロスト運転（ＯＣ１デフロスト）」と、暖房運転を行いながら熱源機２００のデフロスト運転

を行う「第２の暖房兼デフロスト運転（ＯＣ２デフロスト）」と、を実行可能である。
【００２３】
［暖房兼蓄熱運転時の動作］
まず、暖房運転を行いながら蓄熱運転を行う暖房兼蓄熱運転時の動作について説明する。図２は、本実施の形態に係る空気調和装置における暖房兼蓄熱運転時の冷媒の流れを示す図である。暖房兼蓄熱運転時には、制御部５００（図２～図４では図示せず）の制御により、膨張弁、電磁弁、四方弁等が以下のように動作する。
【００２４】
室内膨張弁１３は、室内熱交換器１２の出口における冷媒の過冷却度が目標値に近づくように制御される。室内熱交換器１２の出口における冷媒の過冷却度は、高圧センサ２１Ａ、２１Ｂにより検出される冷媒圧力と、温度センサ２５により検出される配管温度から推定した冷媒温度と、によって求められる。
【００２５】
蓄熱膨張弁１１は、蓄熱熱交換器１０の出口における冷媒の過冷却度が目標値に近づくように制御される。蓄熱熱交換器１０の出口における冷媒の過冷却度は、高圧センサ２１Ａ、２１Ｂにより検出される冷媒圧力と、温度センサ２６により検出される配管温度から推定した冷媒温度と、によって求められる。ただし、暖房負荷が大きい場合、又は室内温度が低い場合には、過冷却度の目標値を小さくして、蓄熱システム３００の蓄熱量を増加させるようにする。
【００２６】
熱源側膨張弁４Ａは、アキュムレータ６Ａの入口における冷媒の過熱度が目標値に近づくように制御される。アキュムレータ６Ａの入口における冷媒の過熱度は、低圧センサ２２Ａにより検出される冷媒圧力と、吸入温度センサ２４Ａにより検出される配管温度から推定した冷媒温度と、によって求められる。
【００２７】
熱源側膨張弁４Ｂは、アキュムレータ６Ｂの入口における冷媒の過熱度が目標値に近づくように制御される。アキュムレータ６Ｂの入口における冷媒の過熱度は、低圧センサ２２Ｂにより検出される冷媒圧力と、吸入温度センサ２４Ｂにより検出される配管温度から推定した冷媒温度と、によって求められる。
【００２８】
低圧電磁弁７Ａ、７Ｂ、ホットガスバイパス電磁弁８Ａ、８Ｂは閉状態に制御される。四方弁３Ａ、３Ｂは、圧縮機１Ａ、１Ｂから吐出された高圧ガス冷媒が室内熱交換器１２に流入し、熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂから流出した低圧ガス冷媒が圧縮機１Ａ、１Ｂに吸入される流路が形成されるように設定される。四方弁９は、圧縮機１Ａ、１Ｂから吐出された高圧ガス冷媒が蓄熱熱交換器１０に流入し、かつ蓄熱熱交換器１０から流出して蓄熱膨張弁１１を通った冷媒が熱源側膨張弁４Ａ、４Ｂに流入する流路が形成されるように設定される。
【００２９】
暖房兼蓄熱運転時において、圧縮機１Ａ、１Ｂから吐出された高圧高温のガス冷媒は、それぞれ四方弁３Ａ、３Ｂを通過して一度合流する。合流した高圧ガス冷媒は、室内機４００の室内熱交換器１２に向かう流路と、蓄熱システム３００の蓄熱熱交換器１０に向かう流路（蓄熱回路４０）と、に分流する。室内熱交換器１２に向かう流路に分流した高圧ガス冷媒は、室内熱交換器１２で室内空気との熱交換により凝縮して高圧液冷媒となる。このとき、室内空気は、冷媒との熱交換により加熱されて暖房空気となる。室内熱交換器１２から流出した高圧液冷媒は、室内膨張弁１３で減圧されて中圧の二相冷媒となる。ここで、中圧とは、冷凍サイクルの高圧側圧力（凝縮器内の圧力）よりも低く、低圧側圧力（蒸発器内の圧力）よりも高い圧力である。一方、蓄熱熱交換器１０に向かう流路に分流した高圧ガス冷媒は、蓄熱熱交換器１０で蓄熱材との熱交換により凝縮して高圧液冷媒となる。このとき、蓄熱材は、冷媒から吸熱した熱を蓄える。蓄熱熱交換器１０から流出した高圧液冷媒は、蓄熱膨張弁１１で減圧されて中圧二相冷媒となる。

【００３０】
室内膨張弁１３で減圧された中圧二相冷媒と、蓄熱膨張弁１１で減圧された中圧二相冷媒とは、一度合流し、熱源機１００に向かう流路と、熱源機２００に向かう流路と、に分流する。熱源機１００に向かう流路に分流した中圧二相冷媒は、熱源側膨張弁４Ａで減圧されて低圧二相冷媒となり、熱源側熱交換器５Ａで蒸発して低圧ガス冷媒となる。この低圧ガス冷媒は、四方弁３Ａ及びアキュムレータ６Ａを通過して圧縮機１Ａに吸入される。一方、熱源機２００に向かう流路に分流した中圧二相冷媒は、熱源側膨張弁４Ｂで減圧されて低圧二相冷媒となり、熱源側熱交換器５Ｂで蒸発して低圧ガス冷媒となる。この低圧ガス冷媒は、四方弁３Ｂ及びアキュムレータ６Ｂを通過して圧縮機１Ｂに吸入される。
【００３１】
暖房兼蓄熱運転時には、室内熱交換器１２及び蓄熱熱交換器１０が凝縮器として機能し、熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂが蒸発器として機能する。これにより、暖房運転を行いながら蓄熱運転を行うことができる。
【００３２】
［第１の暖房兼デフロスト運転（ＯＣ１デフロスト）時の動作］
次に、暖房運転を行いながら熱源機１００のデフロスト運転を行う第１の暖房兼デフロスト運転（ＯＣ１デフロスト）時の動作について説明する。図３は、本実施の形態に係る空気調和装置における第１の暖房兼デフロスト運転時の冷媒の流れを示す図である。第１の暖房兼デフロスト運転時には、制御部５００の制御により、膨張弁、電磁弁、四方弁等が以下のように動作する。
【００３３】
室内膨張弁１３は、室内熱交換器１２の出口における冷媒の過冷却度が目標値に近づくように制御される。
【００３４】
蓄熱膨張弁１１は、アキュムレータ６Ａの入口における冷媒の過熱度が目標値（例えば、０℃以上の小さな値）に近づくように制御される。
【００３５】
熱源側膨張弁４Ａは、全閉状態に制御される。
【００３６】
熱源側膨張弁４Ｂは、アキュムレータ６Ｂの入口における冷媒の過熱度が目標値（例えば、０℃以上の小さな値）に近づくように制御される。
【００３７】
低圧電磁弁７Ａ及びホットガスバイパス電磁弁８Ａは、開状態に制御される。低圧電磁弁７Ｂ及びホットガスバイパス電磁弁８Ｂは、閉状態に制御される。四方弁３Ａ、３Ｂは、圧縮機１Ａ、１Ｂから吐出された高圧ガス冷媒が室内熱交換器１２に流入し、熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂから流出した低圧ガス冷媒が圧縮機１Ａ、１Ｂに吸入される流路が形成されるように設定される。四方弁９は、室内膨張弁から流出した冷媒の一部が蓄熱膨張弁１１を通って蓄熱熱交換器１０に流入し、かつ蓄熱熱交換器１０から流出した冷媒が採熱回路５０に流入する流路が形成されるように設定される。
【００３８】
第１の暖房兼デフロスト運転時において、圧縮機１Ａから吐出された高圧高温のガス冷媒は、ホットガスバイパス電磁弁８Ａに向かう流路（ホットガスバイパス回路６０Ａ）と、四方弁３Ａを通過して室内機４００の室内熱交換器１２に向かう流路と、に分流する。ホットガスバイパス回路６０Ａに分流した高圧ガス冷媒は、ホットガスバイパス電磁弁８Ａを通過して減圧され、低圧ガス冷媒となって熱源側熱交換器５Ａに流入する。熱源側熱交換器５Ａに流入した低圧ガス冷媒は、放熱して熱源側熱交換器５Ａの除霜を行うことにより凝縮し、低圧液冷媒となる。
【００３９】
また、圧縮機１Ｂから吐出された高圧高温のガス冷媒は、四方弁３Ｂを通過して、四方弁３Ａを通過した高圧高温のガス冷媒（圧縮機１Ａから吐出されたガス冷媒の一部）と合

流する。合流した高圧ガス冷媒は、室内熱交換器１２で室内空気との熱交換により凝縮して高圧液冷媒となる。このとき、室内空気は、冷媒との熱交換により加熱されて暖房空気となる。室内熱交換器１２から流出した高圧液冷媒は、室内膨張弁１３で減圧されて中圧二相冷媒となる。室内膨張弁１３から流出した中圧二相冷媒は、蓄熱システム３００の蓄熱熱交換器１０に向かう流路と、熱源機２００に向かう流路と、に分流する。

【００４０】

蓄熱システム３００の蓄熱熱交換器１０に向かう流路に分流した中圧二相冷媒は、蓄熱膨張弁１１で減圧されて低圧二相冷媒となり、蓄熱熱交換器１０に流入する。蓄熱熱交換器１０に流入した低圧二相冷媒は、蓄熱材から採熱することにより蒸発して低圧ガス冷媒となる。この低圧ガス冷媒は、四方弁９及び低圧電磁弁７Ａを通過して、熱源側熱交換器５Ａから流出して四方弁３Ａを通過した低圧液冷媒（熱源側熱交換器５Ａの除霜に用いられた冷媒）と合流する。合流した冷媒は、アキュムレータ６Ａに流入して気液分離され、ガス冷媒成分が圧縮機１Ａに吸入される。

【００４１】

熱源機２００に向かう流路に分流した中圧二相冷媒は、熱源側膨張弁４Ｂで減圧されて低圧二相冷媒となり、さらに熱源側熱交換器５Ｂで蒸発して低圧ガス冷媒となる。この低圧ガス冷媒は、四方弁３Ｂ及びアキュムレータ６Ｂを通過して圧縮機１Ｂに吸入される。

【００４２】

第１の暖房兼デフロスト運転時には、熱源側熱交換器５Ａ及び室内熱交換器１２が凝縮器として機能し、熱源側熱交換器５Ｂ及び蓄熱熱交換器１０が蒸発器として機能する。これにより、暖房運転を行いながら熱源機１００（熱源側熱交換器５Ａ）のデフロスト運転を行うことができる。

【００４３】

［第２の暖房兼デフロスト運転（ＯＣ２デフロスト）時の動作］

次に、暖房運転を行いながら熱源機２００のデフロスト運転を行う第２の暖房兼デフロスト運転（ＯＣ２デフロスト）時の動作について説明する。図４は、本実施の形態に係る空気調和装置における第２の暖房兼デフロスト運転時の冷媒の流れを示す図である。第２の暖房兼デフロスト運転時には、制御部５００の制御により、膨張弁、電磁弁、四方弁等が以下のように動作する。

【００４４】

室内膨張弁１３は、室内熱交換器１２の出口における冷媒の過冷却度が目標値に近づくように制御される。

【００４５】

蓄熱膨張弁１１は、アキュムレータ６Ｂの入口における冷媒の過熱度が目標値に近づくように制御される。

【００４６】

熱源側膨張弁４Ａは、アキュムレータ６Ａの入口における冷媒の過熱度が目標値に近づくように制御される。

【００４７】

熱源側膨張弁４Ｂは、全閉状態に制御される。

【００４８】

低圧電磁弁７Ａ及びホットガスバイパス電磁弁８Ａは、閉状態に制御される。低圧電磁弁７Ｂ及びホットガスバイパス電磁弁８Ｂは、開状態に制御される。四方弁３Ａ、３Ｂは、圧縮機１Ａ、１Ｂから吐出された高圧ガス冷媒が室内熱交換器１２に流入し、熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂから流出した低圧ガス冷媒が圧縮機１Ａ、１Ｂに吸入される流路が形成されるように設定される。四方弁９は、室内膨張弁から流出した冷媒の一部が蓄熱膨張弁１１を通って蓄熱熱交換器１０に流入し、かつ蓄熱熱交換器１０から流出した冷媒が採熱回路５０に流入する流路が形成されるように設定される。

【００４９】

第２の暖房兼デフロスト運転時において、圧縮機１Ｂから吐出された高圧高温のガス冷

媒は、ホットガスバイパス電磁弁８Ｂに向かう流路（ホットガスバイパス回路６０Ｂ）と、四方弁３Ｂを通過して室内機４００の室内熱交換器１２に向かう流路と、に分流する。ホットガスバイパス回路６０Ｂに分流した高圧ガス冷媒は、ホットガスバイパス電磁弁８Ｂを通過して減圧され、低圧ガス冷媒となって熱源側熱交換器５Ｂに流入する。熱源側熱交換器５Ｂに流入した低圧ガス冷媒は、放熱して熱源側熱交換器５Ｂの除霜を行うことにより凝縮し、低圧液冷媒となる。

【００５０】

また、圧縮機１Ａから吐出された高圧高温のガス冷媒は、四方弁３Ａを通過して、四方弁３Ｂを通過した高圧高温のガス冷媒（圧縮機１Ｂから吐出されたガス冷媒の一部）と合流する。合流した高圧ガス冷媒は、室内熱交換器１２で室内空気との熱交換により凝縮して高圧液冷媒となる。このとき、室内空気は、冷媒との熱交換により加熱されて暖房空気となる。室内熱交換器１２から流出した高圧液冷媒は、室内膨張弁１３で減圧されて中圧二相冷媒となる。室内膨張弁１３から流出した中圧二相冷媒は、蓄熱システム３００の蓄熱熱交換器１０に向かう流路と、熱源機１００に向かう流路と、に分流する。

【００５１】

蓄熱システム３００の蓄熱熱交換器１０に向かう流路に分流した中圧二相冷媒は、蓄熱膨張弁１１で減圧されて低圧二相冷媒となり、蓄熱熱交換器１０に流入する。蓄熱熱交換器１０に流入した低圧二相冷媒は、蓄熱材から採熱することにより蒸発して低圧ガス冷媒となる。この低圧ガス冷媒は、四方弁９及び低圧電磁弁７Ｂを通過して、熱源側熱交換器５Ｂから流出して四方弁３Ｂを通過した低圧液冷媒（熱源側熱交換器５Ｂの除霜に用いられた冷媒）と合流する。合流した冷媒は、アキュムレータ６Ｂに流入して気液分離され、ガス冷媒成分が圧縮機１Ｂに吸入される。

【００５２】

熱源機１００に向かう流路に分流した中圧二相冷媒は、熱源側膨張弁４Ａで減圧されて低圧二相冷媒となり、さらに熱源側熱交換器５Ａで蒸発して低圧ガス冷媒となる。この低圧ガス冷媒は、四方弁３Ａ及びアキュムレータ６Ａを通過して圧縮機１Ａに吸入される。

【００５３】

第２の暖房兼デフロスト運転時には、熱源側熱交換器５Ｂ及び室内熱交換器１２が凝縮器として機能し、熱源側熱交換器５Ａ及び蓄熱熱交換器１０が蒸発器として機能する。これにより、暖房運転を行いながら熱源機２００（熱源側熱交換器５Ｂ）のデフロスト運転を行うことができる。

【００５４】

［暖房兼蓄熱運転、第１及び第２の暖房兼デフロスト運転の実行順序について］

暖房兼蓄熱運転、第１及び第２の暖房兼デフロスト運転は、例えば、暖房兼蓄熱運転→第１の暖房兼デフロスト運転→暖房兼蓄熱運転→第２の暖房兼デフロスト運転→暖房兼蓄熱運転の順に実行する。第１の暖房兼デフロスト運転及び第２の暖房兼デフロスト運転は、暖房兼蓄熱運転を挟んで順次実行される。すなわち、複数台の熱源機１００、２００の除霜は、同時又は連続的には行われず、暖房兼蓄熱運転を間に挟んで１台ずつ順番に行われる。

【００５５】

本例では、空気調和装置の起動時には暖房兼蓄熱運転が実行される。第１の暖房兼デフロスト運転及び第２の暖房兼デフロスト運転の開始タイミングは、例えば、熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂの表面温度、室外温度（外気温度）、熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂの着霜を検知する着霜検知手段からの検知信号、暖房兼蓄熱運転が開始されてからの経過時間等に基づいて判断される。例えば、熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂの表面温度が所定温度以上である場合には暖房兼蓄熱運転を連続して実行し、熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂの表面温度が所定温度を下回った場合であって、かつ暖房兼蓄熱運転が開始されてからの経過時間が所定時間以上となったときには、第１の暖房兼デフロスト運転又は第２の暖房兼デフロスト運転を開始する。また、第１の暖房兼デフロスト運転及び第２の暖房兼デフロスト運転の終了タイミングは、例えば、熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂの表面温度、熱源側熱交換器５Ａ、５

Ｂの着霜を検知する着霜検知手段からの検知信号、当該暖房兼デフロスト運転が開始されてからの経過時間等に基づいて判断される。

【００５６】

なお、本実施の形態に係る空気調和装置は、暖房兼蓄熱運転、第１の暖房兼デフロスト運転（ＯＣ１デフロスト）、第２の暖房兼デフロスト運転（ＯＣ２デフロスト）に加えて、冷房運転が可能である。冷房運転時には、四方弁３Ａ、３Ｂは、圧縮機１Ａ、１Ｂから吐出された高圧ガス冷媒が熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂに流入し、室内熱交換器１２から流出した低圧ガス冷媒が圧縮機１Ａ、１Ｂに吸入される流路が形成されるように切り替えられる。低圧電磁弁７Ａ、７Ｂ、ホットガスバイパス電磁弁８Ａ、８Ｂは閉状態に制御される。冷房運転時の動作の詳細については説明を省略する。

【００５７】

［効果］

本実施の形態に係る空気調和装置の効果について説明する。図５は、本実施の形態に係る空気調和装置の効果を示す説明図である。図５（ａ）は、蓄熱を利用しない従来の熱源機マルチシステムにおける必要能力を示している。図５（ｂ）は、蓄熱を利用する熱源機マルチシステムにおいて、複数台の熱源機の暖房兼デフロスト運転を同時に行う場合の必要能力を示している。図５（ｃ）は、蓄熱を利用する熱源機マルチシステムにおいて、複数台の熱源機の暖房兼デフロスト運転を暖房兼蓄熱運転を挟んで１台ずつ順番に行う場合の必要能力を示している。図５（ａ）～（ｃ）において、横軸は時間経過を表しており、縦軸は能力（ＨＰ）を表している。いずれの熱源機マルチシステムにおいても、熱源機の台数は２台とし、接続される室内機の能力は２０ＨＰであるものとし、暖房兼デフロスト運転時に室内機で２０ＨＰ相当の能力を確保するものとする。また、蓄熱時間を５０分間と想定し、除霜時間を１０分間と想定する。

【００５８】

図５（ａ）に示すように、蓄熱を利用しない従来の熱源機マルチシステムでは、熱源機ＯＣ１の除霜を行う際、熱源機ＯＣ２の暖房運転により室内機能力２０ＨＰを補う。また、図示していないが、熱源機ＯＣ２の除霜を行う際には、熱源機ＯＣ１の暖房運転により室内機能力２０ＨＰを補う。そのため、この熱源機マルチシステムでは、合計能力４０ＨＰの熱源機が必要となる。

【００５９】

図５（ｂ）に示すように、蓄熱を利用する熱源機マルチシステムにおいて、２台の熱源機ＯＣ１、ＯＣ２の暖房兼デフロスト運転を同時に行う場合には、熱源機ＯＣ１、ＯＣ２の５０分間の暖房兼蓄熱運転により、室内機能力２０ＨＰと蓄熱能力５ＨＰとを補う。そして、熱源機ＯＣ１、ＯＣ２の暖房兼デフロスト運転を同時に行う１０分間の除霜運転時には、採熱能力２５ＨＰ（５ＨＰ×５０分／１０分）により、室内機能力２０ＨＰと除霜能力５ＨＰとを補う。そのため、この熱源機マルチシステムでは、図５（ａ）に示した熱源機マルチシステムよりも小さい合計能力２５ＨＰの熱源機が必要となる。

【００６０】

図５（ｃ）に示すように、蓄熱を利用する熱源機マルチシステムにおいて、２台の熱源機ＯＣ１、ＯＣ２の暖房兼デフロスト運転を暖房兼蓄熱運転を挟んで１台ずつ順番に行う場合には、熱源機ＯＣ１、ＯＣ２の５０分間の暖房兼蓄熱運転により、室内機能力２０ＨＰと蓄熱能力２．３ＨＰとを補う。そして、熱源機ＯＣ１の暖房兼デフロスト運転を行う１０分間の除霜運転時には、採熱能力１１．５ＨＰ（２．３ＨＰ×５０分／１０分）と熱源機ＯＣ１、ＯＣ２の暖房能力（主に熱源機ＯＣ２の暖房能力）１１．５ＨＰとにより、室内機能力２０ＨＰと除霜能力３ＨＰとを補う。その後、熱源機ＯＣ１、ＯＣ２の５０分間の暖房兼蓄熱運転により、室内機能力２０ＨＰと蓄熱能力２．３ＨＰとを補う。そして、熱源機ＯＣ２の暖房兼デフロスト運転を行う１０分間の除霜運転時には、採熱能力１１．５ＨＰ（２．３ＨＰ×５０分／１０分）と熱源機ＯＣ１、ＯＣ２の暖房能力（主に熱源機ＯＣ１の暖房能力）１１．５ＨＰとにより、室内機能力２０ＨＰと除霜能力３ＨＰとを補う。そのため、この熱源機マルチシステムでは、図５（ｂ）に示した熱源機マルチシス

テムよりもさらに小さい合計能力２３ＨＰの熱源機が必要となる。

【００６１】

以上のように、蓄熱を利用する熱源機マルチシステムにおいて、２台の熱源機ＯＣ１、ＯＣ２の除霜を同時に行った場合、室内機能力と２台分の除霜能力とに相当する採熱量が必要になるのに対し、２台の熱源機ＯＣ１、ＯＣ２の除霜を１台ずつ交互に行った場合、必要な採熱量を室内機能力と１台分の除霜能力とに相当する採熱量に減らすことができる。したがって、本実施の形態によれば、１回の暖房兼デフロスト運転中に必要な除霜能力を低減することができ、必要採熱量を低減することができる。これにより、各熱源機の圧縮機を小容量化できるため、各熱源機を小型化できる。また、蓄熱量を低減できるため、蓄熱槽の容量を小型化できる。

【００６２】

以上説明したように、本実施の形態に係る空気調和装置は、圧縮機１Ａ、１Ｂ、熱源側膨張弁４Ａ、４Ｂ、熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂ及びアキュムレータ６Ａ、６Ｂをそれぞれ有し、互いに並列に接続された複数台の熱源機１００、２００と、室内熱交換器１２及び室内膨張弁１３を有する少なくとも１台の室内機４００と、圧縮機１Ａ、１Ｂ、室内熱交換器１２、室内膨張弁１３、熱源側膨張弁４Ａ、４Ｂ、熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂ及びアキュムレータ６Ａ、６Ｂが環状に設けられた主回路３０と、主回路３０に対して室内熱交換器１２及び室内膨張弁１３と並列に接続され、四方弁９（流路切替手段の一例）、蓄熱材との熱交換を行う蓄熱熱交換器１０、及び蓄熱膨張弁１１が設けられた蓄熱回路４０と、四方弁９と、複数台の熱源機１００、２００のそれぞれのアキュムレータ６Ａ、６Ｂの入口側とを接続し、複数台の熱源機１００、２００毎に低圧電磁弁７Ａ、７Ｂ（第１の開閉手段の一例）が設けられた採熱回路５０と、複数台の熱源機１００、２００毎に設けられ、それぞれの圧縮機１Ａ、１Ｂの吐出側と、それぞれの熱源側膨張弁４Ａ、４Ｂと熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂとの間と、を接続し、ホットガスバイパス電磁弁８Ａ、８Ｂ（第２の開閉手段の一例）がそれぞれ設けられた複数のホットガスバイパス回路６０Ａ、６０Ｂと、を備え、室内熱交換器１２と蓄熱熱交換器１０とを凝縮器として機能させ、熱源側熱交換器５Ａ、５Ｂを蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら蓄熱材に蓄熱する暖房兼蓄熱運転と、熱源機１００の熱源側熱交換器５Ａと室内熱交換器１２とを凝縮器として機能させ、熱源機２００の熱源側熱交換器５Ｂと蓄熱熱交換器１０とを蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら蓄熱材から採熱し、熱源機１００のデフロスト運転を行う第１の暖房兼デフロスト運転と、熱源機２００の熱源側熱交換器５Ｂと室内熱交換器１２とを凝縮器として機能させ、熱源機１００の熱源側熱交換器５Ａと蓄熱熱交換器１０とを蒸発器として機能させて、暖房運転を行いながら蓄熱材から採熱し、熱源機２００のデフロスト運転を行う第２の暖房兼デフロスト運転と、を少なくとも実行可能であり、第１の暖房兼デフロスト運転及び第２の暖房兼デフロスト運転は、暖房兼蓄熱運転を挟んで順次実行されることを特徴とするものである。

【００６３】

この構成によれば、暖房運転を行いながら第１の熱源機のデフロスト運転を行う第１の暖房兼デフロスト運転と、暖房運転を行いながら第２の熱源機のデフロスト運転を行う第２の暖房兼デフロスト運転とが、暖房兼蓄熱運転を挟んで順次実行されるため、１回の暖房兼デフロスト運転中に必要な除霜能力を低減することができる。これにより、必要採熱量を低減することができ、各熱源機の圧縮機を小容量化できる。したがって、暖房運転を行いながら除霜運転を行うことができ、かつ熱源機を小型化できる空気調和装置を実現できる。また、蓄熱量を低減できるため、蓄熱槽の容量を小型化できる。

【００６４】

上記の空気調和装置において、暖房兼蓄熱運転を行う場合には、全ての低圧電磁弁７Ａ、７Ｂ及び全てのホットガスバイパス電磁弁８Ａ、８Ｂは閉状態とされ、四方弁９は、圧縮機１Ａ、１Ｂから吐出された冷媒の一部が蓄熱熱交換器１０に流入し、かつ蓄熱熱交換器１０から流出して蓄熱膨張弁１１を通った冷媒が熱源側膨張弁４Ａ、４Ｂに流入する流路が形成されるように設定され、第１の暖房兼デフロスト運転を行う場合には、熱源機１

００の低圧電磁弁７Ａ及びホットガスバイパス電磁弁８Ａは開状態とされ、熱源機１００の熱源側膨張弁４Ａは全閉状態とされ、熱源機２００の低圧電磁弁７Ｂ及びホットガスバイパス電磁弁８Ｂは閉状態とされ、四方弁９は、室内膨張弁１３から流出した冷媒の一部が蓄熱膨張弁１１を通って蓄熱熱交換器１０に流入し、かつ蓄熱熱交換器１０から流出した冷媒が採熱回路５０に流入する流路が形成されるように設定され、第２の暖房兼デフロスト運転を行う場合には、熱源機１００の低圧電磁弁７Ａ及びホットガスバイパス電磁弁８Ａは閉状態とされ、熱源機２００の低圧電磁弁７Ｂ及びホットガスバイパス電磁弁８Ｂは開状態とされ、熱源機２００の熱源側膨張弁４Ｂは全閉状態とされ、四方弁９は、室内膨張弁１３から流出した冷媒の一部が蓄熱膨張弁１１を通って蓄熱熱交換器１０に流入し、かつ蓄熱熱交換器１０から流出した冷媒が採熱回路５０に流入する流路が形成されるように設定される。

【００６５】

また、本実施の形態に係る空気調和装置は、第１の暖房兼デフロスト運転を行う場合には、熱源機２００の熱源側膨張弁４Ｂは、熱源機２００のアキュムレータ６Ｂの入口の過熱度が目標値に近づくように制御され、第２の暖房兼デフロスト運転を行う場合には、熱源機１００の熱源側膨張弁４Ａは、熱源機１００のアキュムレータ６Ａの入口の過熱度が目標値に近づくように制御されることを特徴とするものである。

【００６６】

この構成によれば、アキュムレータ６Ａ、６Ｂの入口の過熱度の目標値を０℃以上の小さな値とすることで、圧縮機１Ａ、１Ｂの液圧縮運転を防止できるとともに、熱交換器の有効利用による空気調和装置の省エネルギー化を実現できる。

【００６７】

また、本実施の形態に係る空気調和装置は、暖房兼蓄熱運転を行う場合には、蓄熱膨張弁１１は、蓄熱熱交換器１０の出口の過冷却度が目標値に近づくように制御され、室外温度が第１の温度のときの過冷却度の目標値は、室外温度が第１の温度よりも高い第２の温度のときの過冷却度の目標値よりも小さい値に設定されることを特徴とするものである。

【００６８】

この構成によれば、室外温度が低温のときに蓄熱量を増加させることができるため、除霜時の暖房能力低下や残霜を防止することができる。

【００６９】

また、本実施の形態に係る空気調和装置は、暖房兼蓄熱運転を行う場合には、蓄熱膨張弁１１は、蓄熱熱交換器１０の出口の過冷却度が目標値に近づくように制御され、室内機４００の暖房負荷が第１の値のときの過冷却度の目標値は、室内機４００の暖房負荷が第１の値よりも小さい第２の値のときの過冷却度の目標値よりも小さい値に設定されることを特徴とするものである。

【００７０】

この構成によれば、暖房負荷が高いときに蓄熱量を増加させることができるため、除霜時の暖房能力低下や残霜を防止することができる。

【００７１】

その他の実施の形態.

本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。

【００７２】

［熱源機の台数］

上記実施の形態１では、熱源機が２台の場合を例に挙げたが、熱源機は３台以上であってもよい。熱源機が３台以上の場合にも、各熱源機のデフロスト運転（暖房兼デフロスト運転）は、暖房兼蓄熱運転を間に挟んで順次実行される。熱源機の台数が多くなるほど、馬力あたりの必要採熱量を低減できるため、圧縮機容量及び蓄熱槽容量の小型化の効果が大きくなる。

【００７３】

［室内機の台数］

上記実施の形態１では、室内機が１台の場合を例に挙げたが、室内機は２台以上であってもよい。室内機が２台以上であっても上記実施の形態１と同様の効果が得られる。

【００７４】

［膨張弁制御］

上記実施の形態１では、暖房兼蓄熱運転時において、熱源側膨張弁４Ａ、４Ｂは、それぞれアキュムレータ６Ａ、６Ｂの入口における冷媒の過熱度が目標値に近づくように制御されているが、熱源側膨張弁４Ａ、４Ｂは、それぞれ圧縮機１Ａ、１Ｂからの吐出冷媒の過熱度が目標値に近づくように制御されるようにしても同様の効果が得られる。圧縮機１Ａ、１Ｂからの吐出冷媒の過熱度は、それぞれ、高圧センサ２１Ａ、２１Ｂにより検出される冷媒圧力と、吐出温度センサ２３Ａ、２３Ｂにより検出される配管温度から推定した冷媒温度と、によって求められる。

【００７５】

また、上記実施の形態１では、第１の暖房兼デフロスト運転時において、蓄熱膨張弁１１及び熱源側膨張弁４Ｂは、それぞれアキュムレータ６Ａ、６Ｂの入口における冷媒の過熱度が目標値に近づくように制御されているが、蓄熱膨張弁１１及び熱源側膨張弁４Ｂは、それぞれ圧縮機１Ａ、１Ｂからの吐出冷媒の過熱度が目標値に近づくように制御されるようにしても同様の効果が得られる。

【００７６】

また、上記実施の形態１では、第２の暖房兼デフロスト運転時において、熱源側膨張弁４Ａ及び蓄熱膨張弁１１は、それぞれアキュムレータ６Ａ、６Ｂの入口における冷媒の過熱度が目標値に近づくように制御されているが、熱源側膨張弁４Ａ及び蓄熱膨張弁１１は、それぞれ圧縮機１Ａ、１Ｂからの吐出冷媒の過熱度が目標値に近づくように制御されるようにしても同様の効果が得られる。

【００７７】

［冷媒］

上記実施の形態１において使用される冷媒は特に限定されることはないが、例えばＲ３２のように吐出温度が高くなりやすい冷媒を用いた場合、暖房兼蓄熱運転時の蓄熱量を増大させることができるため、圧縮機容量及び蓄熱槽容量の小型化の効果が大きくなる。

【００７８】

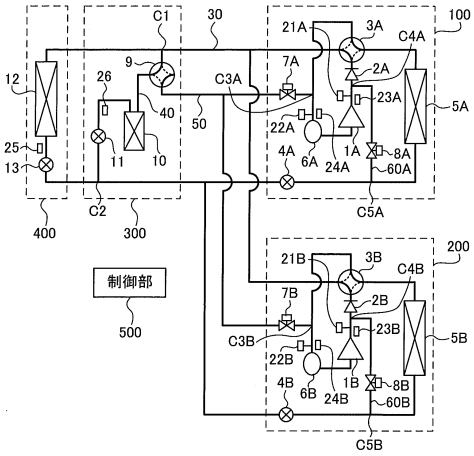
上記の各実施の形態や変形例は、互いに組み合わせて実施することが可能である。

【符号の説明】

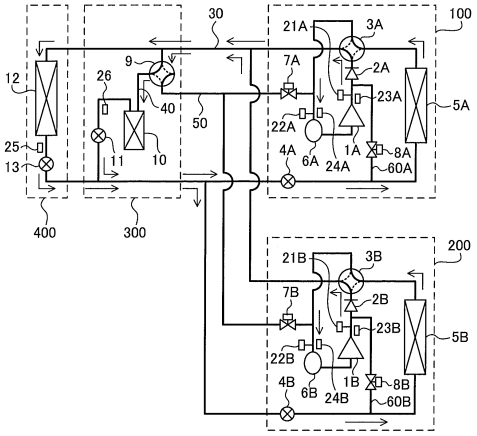
【００７９】

１Ａ、１Ｂ　圧縮機、２Ａ、２Ｂ　逆止弁、３Ａ、３Ｂ　四方弁、４Ａ、４Ｂ　熱源側膨張弁、５Ａ、５Ｂ　熱源側熱交換器、６Ａ、６Ｂ　アキュムレータ、７Ａ、７Ｂ　低圧電磁弁、８Ａ、８Ｂ　ホットガスバイパス電磁弁、９　四方弁、１０　蓄熱熱交換器、１１　蓄熱膨張弁、１２　室内熱交換器、１３　室内膨張弁、２１Ａ、２１Ｂ　高圧センサ、２２Ａ、２２Ｂ　低圧センサ、２３Ａ、２３Ｂ　吐出温度センサ、２４Ａ、２４Ｂ　吸入温度センサ、２５、２６　温度センサ、３０　主回路、４０　蓄熱回路、５０　採熱回路、６０Ａ、６０Ｂ　ホットガスバイパス回路、１００　熱源機（ＯＣ１）、２００　熱源機（ＯＣ２）、３００　蓄熱システム、４００　室内機、５００　制御部、Ｃ１、Ｃ２、Ｃ３Ａ、Ｃ３Ｂ、Ｃ４Ａ、Ｃ４Ｂ、Ｃ５Ａ、Ｃ５Ｂ　接続点。

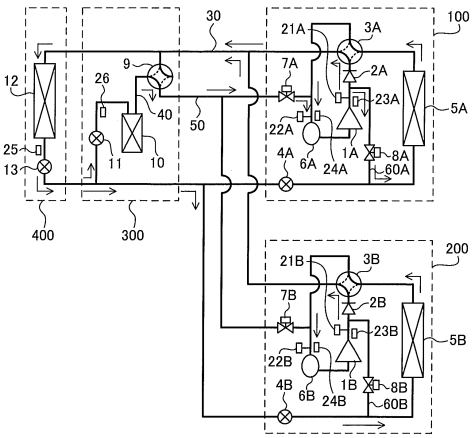
【図１】


C1
30
100
21A
3A
C4A
9
7A
2A
12
26
C3A
23A
5A
40
50
22A
25
4A
6A
1A
8A
13
11
10
24A
60A
C5A
400
C2
300
200
制御部
21B
3B
C4B
7B
2B
23B
5B
C3B
22B
4B
6B
1B
8B
24B
60B
500
C5B

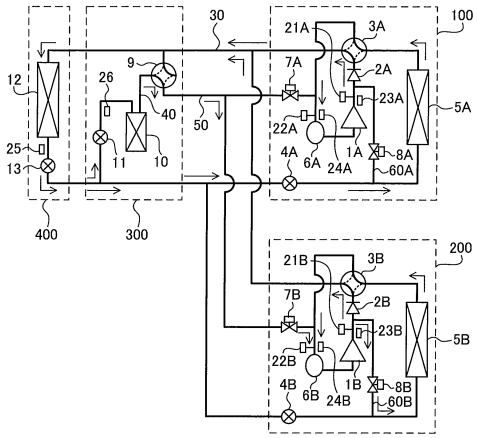
【図２】


30
100
21A
3A
12
9
7A
2A
26
23A
5A
40
50
22A
25
4A
6A
1A
8A
13
11
10
24A
60A
400
300
200
21B
3B
7B
2B
23B
5B
22B
4B
6B
1B
8B
24B
60B

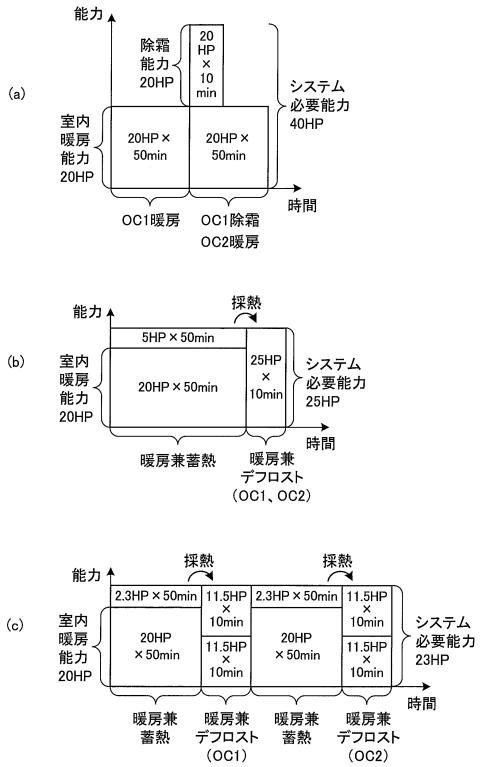
【図３】


30
100
21A
3A
12
9
7A
2A
26
23A
5A
40
50
22A
25
4A
6A
1A
8A
13
11
10
24A
60A
400
300
200
21B
3B
7B
2B
23B
5B
22B
4B
6B
1B
8B
24B
60B

【図４】


30
100
21A
3A
12
9
7A
2A
26
23A
5A
40
50
22A
25
4A
6A
1A
8A
13
11
10
24A
60A
400
300
200
21B
3B
7B
2B
23B
5B
22B
4B
6B
1B
8B
24B
60B

【図５】


(a)
能力
除霜
能力
20HP
20
HP
×
10
min
システム
必要能力
40HP
室内
暖房
能力
20HP
20HP×
50min
20HP×
50min
時間
OC1暖房
OC1除霜
OC2暖房
(b)
能力
採熱
5HP×50min
室内
暖房
能力
20HP
20HP×50min
25HP
×
10min
システム
必要能力
25HP
時間
暖房兼蓄熱
暖房兼
デフロスト
（OC1、OC2）
(c)
能力
採熱
採熱
2.3HP×50min
11.5HP
×
10min
2.3HP×50min
11.5HP
×
10min
室内
暖房
能力
20HP
20HP
×50min
11.5HP
×
10min
20HP
×50min
11.5HP
×
10min
システム
必要能力
23HP
時間
暖房兼
蓄熱
暖房兼
デフロスト
（OC1）
暖房兼
蓄熱
暖房兼
デフロスト
（OC2）

フロントページの続き

(72)発明者　有山　正
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内

審査官　田中　一正

(56)参考文献　特開平１０－２３２０５６（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２５３２０１（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０４２９４３（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０２５９０４（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２７５４４９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３００３８１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２５Ｂ　４７／０２
Ｆ２４Ｆ　１１／０２