

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6222493号
(P6222493)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)

(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(51) Int.Cl.		F 1	
F 2 4 F	1/44	(2011.01)	F 2 4 F 1/44
F 2 4 F	1/68	(2011.01)	F 2 4 F 1/68
F 2 4 F	1/30	(2011.01)	F 2 4 F 1/30
F 2 5 B	27/00	(2006.01)	F 2 5 B 27/00 A
F 2 5 B	1/00	(2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 8 7 K

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-562733 (P2015-562733)
 (86) (22) 出願日 平成27年2月9日(2015.2.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/000578
 (87) 国際公開番号 W02015/122169
 (87) 国際公開日 平成27年8月20日(2015.8.20)
 審査請求日 平成28年7月13日(2016.7.13)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-26758 (P2014-26758)
 (32) 優先日 平成26年2月14日(2014.2.14)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
 (74) 代理人 110001081
 特許業務法人クシブチ国際特許事務所
 (72) 発明者 飯高 誠之
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 松井 大
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 増田 哲也
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

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】

電力により駆動する電源駆動圧縮機が搭載された電源駆動室外ユニットと、電力以外の駆動源により駆動する非電源駆動圧縮機が搭載された非電源駆動室外ユニットとを少なくとも1台の室内ユニットから延びるユニット間配管に並列に接続した空気調和機であって

前記空気調和機の設置状態において、前記非電源駆動圧縮機の吸入口位置が前記電源駆動圧縮機の吸入口位置よりも鉛直方向下方となるように、前記電源駆動室外ユニットと前記非電源駆動室外ユニットとが設置された空気調和機。

【請求項2】

前記非電源駆動圧縮機が吐出した冷媒から冷凍機油を分離する非電源駆動圧縮機油分離器と、前記電源駆動圧縮機が吐出した冷媒から冷凍機油を分離する電源駆動圧縮機油分離器とを備え、前記非電源駆動圧縮機油分離器から前記非電源駆動圧縮機の吸入配管に冷凍機油を流す配管の流路抵抗を、前記電源駆動圧縮機油分離器から前記電源駆動圧縮機の吸入配管に冷凍機油を流す配管の流路抵抗よりも小さくすることを特徴とする請求項1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、空気調和機に係り、特に、エンジンにより駆動される非電源駆動圧縮機と、

電力により駆動される電源駆動圧縮機とを併設した空気調和機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、複数台の室外ユニット群と複数台の室内ユニット群とを配管で接続し、空調負荷に応じて室外ユニットの運転台数を制御するマルチ型空気調和機が知られており、前記室外ユニット群として電源駆動圧縮機を内蔵する電動駆動室外ユニットと、非電源駆動圧縮機を内蔵する非電源駆動室外ユニットで構成することで、電源容量に余裕のない場合でも増設が可能で、電力使用量の平準化を図ることのできる、いわゆるハイブリッド空気調和機が提案されている。(例えば、特許文献1参照)。

【0003】

また、ガスヒートポンプは、部分負荷時には、ガスエンジンの熱効率が低下し、空気調和機としての運転効率が低下する。これを回避するため、ガスエンジンにより駆動される非電源駆動圧縮機の排除容積を電源駆動圧縮機よりも大きくし、部分負荷時は電源駆動圧縮機を主体に運転し、高負荷時にはガスエンジンを主体に運転する制御手法も提案されている(例えば、特許文献2参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平05-340624号公報

【特許文献2】特開2003-056931号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、電源駆動圧縮機を内蔵する電源駆動室外ユニットと、上記電源駆動圧縮機よりも大きい排除容積を持つ非電源駆動圧縮機を内蔵する非電源駆動室外ユニットとを組合せて使用する場合(例えば、非電源駆動圧縮機の能力を20HP、電源駆動圧縮機の能力を10HPの合計30HPとする場合)、非電源駆動圧縮機の冷凍機油吐出量は電源駆動圧縮機よりも多く、非電源駆動圧縮機の冷凍機油が不足気味になり、運転信頼性が損なわれる課題があった。

【0006】

本発明は、前記課題を解決するものであり、電源駆動室外ユニットと非電源駆動室外ユニットとを組み合わせる場合においても、非電源駆動室外ユニットに内蔵された非電源駆動圧縮機の冷凍機油を十分に確保し、非電源駆動圧縮機の運転信頼性を向上させることができる空気調和機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】

【0007】

この明細書には、2014年2月14日に出願された日本国特許出願・特願2014-026758の全ての内容が含まれる。

【0008】

前記課題を解決するために、第1の発明に係る空気調和機は、電力により駆動する電源駆動圧縮機が搭載された電源駆動室外ユニットと、電力以外の駆動源により駆動する非電源駆動圧縮機が搭載された非電源駆動室外ユニットとを少なくとも1台の室内ユニットから延びるユニット間配管に並列に接続した空気調和機において、前記非電源駆動圧縮機の吸入口位置が前記電源駆動圧縮機の吸入口位置よりも鉛直方向下方となるように、前記電源駆動室外ユニットと前記非電源駆動室外ユニットとが設置されたことを特徴とする。

【0009】

これにより、非電源駆動圧縮機の吸入口位置が、電源駆動圧縮機の吸入口位置よりも下にあるために、冷媒よりも比重が重い冷凍機油が、非電源駆動圧縮機に戻りやすくなり、非電源駆動圧縮機の冷凍機油を枯渇させることなく、非電源駆動圧縮機の運転信頼性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【0010】

第2の発明は、第1の発明の空気調和機において、非電源駆動圧縮機が吐出した冷媒から冷凍機油を分離する非電源駆動圧縮機油分離器と、電源駆動圧縮機が吐出した冷媒から冷凍機油を分離する電源駆動圧縮機油分離器とを備え、非電源駆動圧縮機油分離器から非電源駆動圧縮機の吸入配管に冷凍機油を流す配管の流路抵抗を、電源駆動圧縮機油分離器から電源駆動圧縮機の吸入配管に冷凍機油を流す配管の流路抵抗よりも小さくすることを特徴とする。

【0011】

これにより、非電源駆動圧縮機の油分離器から非電源駆動圧縮機に戻る冷凍機油の量は、電源駆動圧縮機油分離器から電源駆動圧縮機に戻る冷凍機油の量よりも多くなる。よって、本発明では、第1の発明の効果に加え、特に、低外気温下で非電源駆動圧縮機の起動時や、負荷変動に伴って非電源駆動圧縮機の運転周波数を増大させる時などにおいて、非電源駆動圧縮機からの冷凍機油吐出量が増大する場合にも、非電源駆動圧縮機内の冷凍機油量を十分に保つことができ、非電源駆動圧縮機の運転信頼性をさらに高めることができる。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明の空気調和機では、非電源駆動室外ユニットと電源駆動室外ユニットとを組み合わせ使用する場合においても、冷凍機油が非電源駆動室外ユニットに内蔵された非電源駆動圧縮機に戻りやすくなり、冷凍機油吐出量が比較的多い非電源駆動圧縮機の冷凍機油を枯渇させることなく、非電源駆動圧縮機の運転信頼性を向上させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1における空気調和機の冷凍サイクル構成図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態1における空気調和機の設置状態を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施形態によって、本発明が限定されるものではない。

30

【0015】

(実施の形態1)

本実施の形態の空気調和機の冷凍サイクル構成を図1に示す。図1の空気調和機は、室外ユニットとして電源駆動圧縮機111を搭載した電源駆動室外ユニット100と、電力以外の駆動源であるエンジンにより駆動するエンジン駆動圧縮機(非電源駆動圧縮機)211を搭載したエンジン駆動室外ユニット200の計2台に対し、室内ユニットを2台接続した、いわゆるマルチ型空気調和機の構成となっている。なお、冷凍サイクル構成に関しては、図1に示したものに限定されない。例えば、室外ユニットは3台以上、室内ユニットも3台以上、並列に接続可能である。

40

【0016】

電源駆動室外ユニット100、エンジン駆動室外ユニット200と、室内ユニット300、310とは、冷媒が流通する配管で連結されている。

【0017】

電源駆動室外ユニット100において、111は商用電源など電力により駆動する電源駆動圧縮機であり、111aは電源駆動圧縮機111の吸入口である。112はアキュムレータであり、電源駆動圧縮機111の吸入配管に接続され、電動駆動圧縮機111にガス冷媒を供給する。113は油分離器であり、電源駆動圧縮機111の吐出配管に設置されており、電動駆動圧縮機111の吐出ガスに含まれる冷凍機油を分離する。油分離器113で分離された冷凍機油は、油戻し管113aにより電源駆動圧縮機111の吸入配管

50

に戻される。また、油戻し管 1 1 3 a には、それぞれ、油戻し管開閉弁 1 1 3 b が接続されており、この油戻し管開閉弁 1 1 3 b 開閉により、油戻し管 1 1 3 a の連通が制御される。

【 0 0 1 8 】

1 1 4 は冷房と暖房で冷凍サイクルを切り替える四方弁、1 1 5 は冷媒を膨張させる室外ユニット減圧装置である。また、1 2 0 は、室外熱交換器 1 3 0 に電動駆動圧縮機を搭載した室外ユニット 1 0 0 周囲の空気を供給する室外送風ファンである。

【 0 0 1 9 】

エンジン駆動室外ユニット 2 0 0 において、2 1 0 は、例えば、ガスを駆動源とするエンジン、2 1 1 はエンジン 2 1 0 より駆動力を得て冷媒を圧縮するエンジン駆動圧縮機（非電源駆動圧縮機）であり、2 1 1 a はエンジン駆動圧縮機 2 1 1 の吸入口である。2 1 2 はアキュムレータであり、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の吸入配管に接続され、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 にガス冷媒を供給する。2 1 3 は油分離器であり、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の吐出配管に設置されており、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の吐出ガスに含まれる冷凍機油を分離する。油分離器 2 1 3 で分離された冷凍機油は、油戻し管 2 1 3 a によりエンジン駆動圧縮機 2 1 1 の吸入配管に戻される。また、油戻し管 2 1 3 a には、それぞれ、油戻し管開閉弁 2 1 3 b が接続されており、この油戻し管開閉弁 2 1 3 b 開閉により、油戻し管 2 1 3 a の連通が制御される。

【 0 0 2 0 】

2 1 4 は冷房と暖房で冷凍サイクルを切り替える四方弁、2 1 5 は冷媒を膨張させる室外ユニット減圧装置である。また、2 1 6 は、エンジン 2 1 0 の冷却に用いた高温の冷却水と冷媒との熱交換を行うエンジン排熱熱交換器であり、暖房時に利用する。2 1 7 はエンジン排熱熱交換器 2 1 6 に流入する冷媒流量を調整するエンジン排熱熱交換器用冷媒流量調整弁である。2 2 0 は、室外熱交換器 2 3 0 にエンジン駆動圧縮機 2 1 1 を搭載した室外ユニット 2 0 0 周囲の空気を供給する室外送風ファンである。

【 0 0 2 1 】

ここで、電源駆動圧縮機 1 1 1 とエンジン駆動圧縮機 2 1 1 は、冷凍サイクル内で並列に接続されている。また、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の吸入口 2 1 1 a 位置は、電源駆動圧縮機 1 1 1 の吸入口 1 1 1 a 位置よりも下になるように設置されている。具体的には、図 2 に示すように、電源駆動圧縮機 1 1 1 の吸入口 1 1 1 a 位置とエンジン駆動圧縮機 2 1 1 の吸入口 2 1 1 a 位置との高低差を H としたときに、現行のマルチ型空気調和機における許容高低差として、 $0 < H < 5$ メートルの範囲にあることが望ましい。

【 0 0 2 2 】

なお、本実施の形態においては、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の吸入口 2 1 1 a 位置を、電源駆動圧縮機 1 1 1 の吸入口 1 1 1 a 位置よりも下になるように設置する場合には、図 2 に示すように、高低差のある床面の upper に電源駆動圧縮機 1 1 1 を設置するとともに、床面の lower にエンジン駆動圧縮機 2 1 1 に設置するようにしている。ただし、これに限定されるものではなく、例えば、同一高さの床面に対して、電源駆動圧縮機 1 1 1 をスペーサを介して設置するようにしてもよいし、電源駆動圧縮機 1 1 1 の底板を上げ底とし、実質的に、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の吸入口 2 1 1 a 位置が、電源駆動圧縮機 1 1 1 の吸入口 1 1 1 a 位置よりも下になるように設置するようにしてもよい。

【 0 0 2 3 】

また、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の排除容積は、電源駆動圧縮機 1 1 1 の排除容積よりも大きい。また、電源駆動圧縮機 1 1 1、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の潤滑油は同じ冷凍機油とする。また、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の吐出および吸入配管は、電源駆動圧縮機 1 1 1 の吐出および吸入配管よりも太い。なお、油分離器 2 1 3 で分離された冷凍機油を電源駆動圧縮機 2 1 1 の吸入配管に流す油戻し管 2 1 3 a の流路抵抗は、油分離器 1 1 3 で分離された冷凍機油を電源駆動圧縮機 1 1 1 の吸入配管に流す油戻し管 1 1 3 a の流路抵抗よりも小さくしてある。

【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

室内ユニット300において、301は室内熱交換器、302は室内熱交換器301に室内ユニット300周囲の空気を供給する室内送風ファン、303は冷媒を膨張させる室内ユニット減圧装置である。同様に、室内ユニット310において、311は室内熱交換器、312は室内熱交換器311に室内ユニット310周囲の空気を供給する室内送風ファン、313は冷媒を膨張させる室内ユニット減圧装置である。

【0025】

次に、電動駆動室外ユニット100、非電動駆動室外ユニット200と、室内ユニット300、310の動作を説明する。

【0026】

冷房運転時、四方弁114、214は実線に冷媒を流すよう設定される(図1参照)。電源駆動圧縮機111とエンジン駆動圧縮機211とでそれぞれ圧縮された高温高圧の冷媒は、油分離器113、213に流入する。油分離器113、213にて冷凍機油を分離された純度の高いガス冷媒は四方弁114、214を通り、室外熱交換器130、230に入る。ガス冷媒は、室外熱交換器130、230にて、外気と熱交換して放熱したのち凝縮し、高圧の液冷媒となり、室外ユニット減圧装置115、215を通過してから合流し、室内ユニット300、310に供給される。

【0027】

なお、油分離器113で分離された冷凍機油は、電源駆動圧縮機111が駆動していない場合は油戻し管開閉弁113bは閉、電源駆動圧縮機111が駆動している場合は油戻し管開閉弁113bを開とすることで、電源駆動圧縮機111の吸入配管に戻される。同様に、油分離器213で分離された冷凍機油は、エンジン駆動圧縮機211が駆動していない場合は油戻し管開閉弁213bは閉、エンジン駆動圧縮機211が駆動している場合は油戻し管開閉弁213bを開とすることで、エンジン駆動圧縮機211の吸入配管に戻される。

【0028】

室内ユニット300に入った高圧の液冷媒は、室内ユニット減圧装置303にて減圧され、気液二相状態となって、室内熱交換器301に流入する。気液二相状態の冷媒は、室内熱交換器301にて、空調対象となっている空間の空気と熱交換して吸熱したのち蒸発し、ガス冷媒となって室内ユニット300から流出する。

【0029】

室内ユニット310においても、室内ユニット300と同様に、まず、高圧の液冷媒は、室内ユニット減圧装置313にて減圧され、気液二相状態となって、室内熱交換器311に流入する。気液二相状態の冷媒は、室内熱交換器311にて、空調対象となっている空間の空気と熱交換して吸熱したのち蒸発し、ガス冷媒となって室内ユニット310から流出する。

【0030】

なお、室内ユニット300のみ冷房運転を行う場合は、室内ユニット減圧装置313を閉じ、室内ユニット310の室内熱交換器311には冷媒の供給を行わない。一方、室内ユニット310のみ冷房運転を行う場合は、室内ユニット減圧装置303を閉じ、室内ユニット300の室内熱交換器301には冷媒の供給を行わない。

【0031】

室内ユニット300、310から流出したガス冷媒は、合流したのち、再度、電動駆動圧縮機111を搭載した室外ユニット100とエンジン駆動圧縮機211を搭載した室外ユニット200に戻る。電動駆動圧縮機111を搭載した室外ユニット100に流入したガス冷媒は、四方弁114、アキュムレータ112を通過して、電動駆動圧縮機111に戻る。同様に、エンジン駆動圧縮機211を搭載した室外ユニット200に流入したガス冷媒は、四方弁214、アキュムレータ212を通過して、エンジン駆動圧縮機211に戻る。

【0032】

冷房運転時における、電源駆動圧縮機111とエンジン駆動圧縮機211の運転方法は

10

20

30

40

50

、例えば、下記のようにする。

【 0 0 3 3 】

冷房負荷が、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 が最低運転周波数で運転した時の冷房能力（エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の最小冷房能力）よりも小さい場合には、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 のみでは断続運転に陥るため、電源駆動圧縮機 1 1 1 のみを運転する。

【 0 0 3 4 】

冷房負荷が、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の最小冷房負荷よりも大きく、かつ、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 と電源駆動圧縮機 1 1 1 とがともに最低運転周波数で運転した場合の冷房能力（両圧縮機運転時の最小冷房能力）よりも小さい場合は、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 と電源駆動圧縮機 1 1 1 のどちらか一方、例えば、運転コストが安い、もしくは、消費エネルギーが小さい方を選択して運転する。

10

【 0 0 3 5 】

冷房負荷が、両圧縮機運転時の最小冷房能力よりも大きい場合は、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 と電源駆動圧縮機 1 1 1 の両方を、例えば、運転コスト、もしくは、消費エネルギーが最小となるように運転する。この場合、運転コスト、もしくは、消費エネルギーを最小とするためのエンジン駆動圧縮機 2 1 1 と電源駆動圧縮機 1 1 1 の運転周波数の決定には、各圧縮機の運転周波数と運転コスト、もしくは、消費エネルギーとの関係を利用する。

【 0 0 3 6 】

実際には、冷房負荷全体に対してエンジン駆動圧縮機 2 1 1 が受け持つ冷房負荷の割合は、両圧縮機とともに最高運転周波数で運転した場合の最大冷房能力（両圧縮機運転時の最大冷房能力）に対する、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 のみを最高運転周波数で運転したときの冷房能力の割合 ± 1 5 % 程度である。

20

【 0 0 3 7 】

次に、暖房運転時では、四方弁 1 1 4、2 1 4 は点線に冷媒を流すよう設定される（図 1 参照）。電源駆動圧縮機 1 1 1 とエンジン駆動圧縮機 2 1 1 とで圧縮された高温高圧の冷媒は、それぞれ油分離器 1 1 3、2 1 3 に流入する。油分離器 1 1 3、2 1 3 にて、冷凍機油を分離された純度の高いガス冷媒は、それぞれ四方弁 1 1 4、2 1 4 を通り、電動駆動圧縮機 1 1 1 を搭載した室外ユニット 1 0 0、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 を搭載した室外ユニット 2 0 0 を出てから合流し、室内ユニット 3 0 0、3 1 0 に供給される。

30

【 0 0 3 8 】

室内ユニット 3 0 0 に入った高温高圧のガス冷媒は、室内熱交換器 3 0 1 に流入する。高温高圧のガス冷媒は、室内熱交換器 3 0 1 にて、空調対象となっている空間の空気と熱交換して放熱したのち凝縮し、高圧の液冷媒となって、室内ユニット減圧装置 3 0 3 を通り、室内ユニット 3 0 0 から流出する。

【 0 0 3 9 】

室内ユニット 3 1 0 においても、室内ユニット 3 0 0 と同様に、まず、高温高圧のガス冷媒は、室内熱交換器 3 1 1 に流入する。高温高圧のガス冷媒は、室内熱交換器 3 1 1 にて、空調対象となっている空間の空気と熱交換して放熱した後凝縮し、高圧の液冷媒となって、室内ユニット減圧装置 3 1 3 を通り、室内ユニット 3 1 0 から流出する。

40

【 0 0 4 0 】

なお、冷房時と同様に、室内ユニット 3 0 0 のみ暖房運転を行う場合は、室内ユニット減圧装置 3 1 3 を閉じ、室内ユニット 3 1 0 の室内熱交換器 3 1 1 には冷媒の供給を行わない。一方、室内ユニット 3 1 0 のみ暖房運転を行う場合は、室内ユニット減圧装置 3 0 3 を閉じ、室内ユニット 3 0 0 の室内熱交換器 3 0 1 には冷媒の供給を行わない。

【 0 0 4 1 】

室内ユニット 3 0 0、3 1 0 から流出した高圧の液冷媒は、合流したのち、再度、電動駆動圧縮機 1 1 1 を搭載した室外ユニット 1 0 0 と非電動駆動圧縮機を搭載した室外ユニット 2 0 0 に戻る。電動駆動圧縮機 1 1 1 を搭載した室外ユニット 1 0 0 に流入した高圧の液冷媒は、室外ユニット減圧装置 1 1 5 にて減圧され、気液二相状態となって、室外熱

50

交換器 130 に流入する。気液二相状態の冷媒は、室外熱交換器 130 では外気と熱交換して吸熱したのち蒸発し、四方弁 114、アキュムレータ 112 を通って、電源駆動圧縮機 111 に戻る。同様に、エンジン駆動圧縮機 211 を搭載した室外ユニット 200 に流入した高圧の液冷媒は、室外ユニット減圧装置 215 とエンジン排熱熱交換器用冷媒流量調整弁 217 にて減圧され、気液二相状態となって、それぞれ室外熱交換器 230 とエンジン排熱熱交換器 216 に流入する。気液二相状態の冷媒は、室外熱交換器 230 では外気と、また、エンジン排熱熱交換器 216 では、エンジン 210 の冷却に用いた高温の冷却水と熱交換して吸熱したのち蒸発し、四方弁 214、アキュムレータ 212 を通って、エンジン駆動圧縮機 211 に戻る。

【0042】

暖房運転時における、電源駆動圧縮機 111 とエンジン駆動圧縮機 211 の運転方法は、例えば、下記のようにする。

【0043】

暖房負荷が、エンジン駆動圧縮機 211 が最低運転周波数で運転した時の暖房能力（エンジン駆動圧縮機 211 の最小暖房能力）よりも小さい場合には、エンジン駆動圧縮機 211 のみでは断続運転に陥るため、電源駆動圧縮機 111 のみを運転する。

【0044】

暖房負荷が、エンジン駆動圧縮機 211 の最小暖房負荷よりも大きく、かつ、エンジン駆動圧縮機 211 と電源駆動圧縮機 111 とがともに最低運転周波数で運転した場合の暖房能力（両圧縮機運転時の最小暖房能力）よりも小さい場合は、エンジン駆動圧縮機 211 と電源駆動圧縮機 111 のどちらか一方、例えば、運転コストが安い、もしくは、消費エネルギーが小さい方を選択して運転する。

【0045】

暖房負荷が、両圧縮機運転時の最小暖房能力よりも大きい場合は、エンジン駆動圧縮機 211 と電源駆動圧縮機 111 の両方を、例えば、運転コスト、もしくは、消費エネルギーが最小となるように運転する。この場合、運転コスト、もしくは、消費エネルギーを最小とするためのエンジン駆動圧縮機 211 と電源駆動圧縮機 111 の運転周波数の決定には、各圧縮機の運転周波数と運転コスト、もしくは、消費エネルギーとの関係を利用する。

【0046】

実際には、暖房負荷全体に対してエンジン駆動圧縮機 211 が受け持つ暖房負荷の割合は、両圧縮機をともに最高運転周波数で運転した場合の最大暖房能力（両圧縮機運転時の最大暖房能力）に対する、エンジン駆動圧縮機 211 のみを最高運転周波数で運転したときの暖房能力の割合 ± 15 % 程度である。

【0047】

ただし、暖房運転時は、常時室外熱交換器 130、230 の着霜状態を監視しており、着霜の危険性がある場合は、運転コスト、もしくは、消費エネルギーが最小となるように各圧縮機 111、211 の運転周波数を設定していても、エンジン駆動圧縮機 211 の運転周波数を上げ、電源駆動圧縮機 111 の運転周波数を下げる制御を行う。

【0048】

エンジン駆動圧縮機 211 の運転周波数を上げると、エンジン 210 の排熱量が増加し、エンジン排熱熱交換器 216 に供給される冷却水熱量も増加する。すなわち、エンジン排熱熱交換器 216 にて、より多くの冷媒を蒸発させることができ、室外熱交換器 130、230 に流す冷媒量を減らして、着霜の危険性を低減する。

【0049】

以上の説明から明らかなように、本実施の形態においては、エンジン駆動圧縮機 211 の位置が、電源駆動圧縮機 111 よりも下にあるために、冷媒よりも比重が重い冷凍機油が、エンジン駆動圧縮機 211 に戻りやすくなり、エンジン駆動圧縮機 211 の冷凍機油を枯渇させることなく、エンジン駆動圧縮機 211 の運転信頼性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

また、油分離器 2 1 3 で分離された冷凍機油を電源駆動圧縮機 2 1 1 の吸入配管に流す油戻し管 2 1 3 a の流路抵抗は、油分離器 1 1 3 で分離された冷凍機油を電源駆動圧縮機 1 1 1 の吸入配管に流す油戻し管 1 1 3 a の流路抵抗よりも小さくしてある。これにより、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の吐出配管に設置された油分離器 2 1 3 からエンジン駆動圧縮機 2 1 1 に戻る冷凍機油の量は、電源駆動圧縮機 1 1 1 の吐出配管に設置された油分離器 1 1 3 から電源駆動圧縮機 1 1 1 に戻る冷凍機油の量よりも多くなり、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の運転信頼性をさらに高めることができる。

【 0 0 5 1 】

また、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の排除容積は、電源駆動圧縮機 1 1 1 の排除容積よりも大きい。これにより、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 のみでは断続的にしか空調運転できないような低負荷時には、効率の良い電源駆動圧縮機 1 1 1 のみを稼働し、中～高負荷時は両者を最も効率の良い負荷分担配分で稼働することができ、室外ユニット全体としての運転効率を上げることができる。

10

【 0 0 5 2 】

また、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の吐出および吸入配管は、電源駆動圧縮機 1 1 1 の吐出および吸入配管よりも太い。こうすることで、冷媒流量が多いエンジン駆動圧縮機側の吐出および吸入配管における圧力損失の増大を抑えるとともに、冷凍サイクルからのエンジン駆動圧縮機 2 1 1 への冷凍機油の戻り量が、電源駆動圧縮機 1 1 1 よりも多くなり、エンジン駆動圧縮機 2 1 1 の冷凍機油を枯渇させることなく、エンジン駆動圧縮機 2 1 1

20

【 0 0 5 3 】

なお、エンジン駆動室外ユニット 2 0 0 と電動駆動室外ユニット 1 0 0 とがそれぞれ独立した構造を成しているため、例えば、既に設置してあるエンジン駆動室外ユニット 2 0 0 からなるシステムに、新たに電動駆動室外ユニット 1 0 0 を増設する場合、既存設備の冷媒配管部品などを、そのまま流用することができ、施工期間を短縮し、室外ユニットの増設コストを抑えることができる。同様に、既に設置してある電動駆動室外ユニット 1 0 0 からなるシステムに、新たに非電動駆動室外ユニット 2 0 0 を増設する場合、既存設備の冷媒配管部品などを、そのまま流用することができ、施工期間を短縮し、室外ユニットの増設コストを抑えることができる。

30

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 4 】

本発明は、エンジン駆動圧縮機と電源駆動圧縮機を組み合わせる、いわゆるハイブリッド空調機において、圧縮機への冷凍機油の戻り量を十分に確保することが可能となり、圧縮機の運転信頼性を向上させることができ、信頼性の高い空気調和機として好適に利用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

- 1 0 0 電動駆動室外ユニット
- 1 1 1 電動駆動圧縮機
- 1 1 1 a 吸入口
- 1 1 2 アキュムレータ
- 1 1 3 油分離器
- 1 1 3 a 油戻し管
- 1 1 3 b 油戻し管開閉弁
- 1 1 4 四方弁
- 1 1 5 室外ユニット減圧装置
- 1 2 0 室外送風ファン
- 1 3 0 室外熱交換器
- 2 0 0 エンジン駆動室外ユニット

40

50

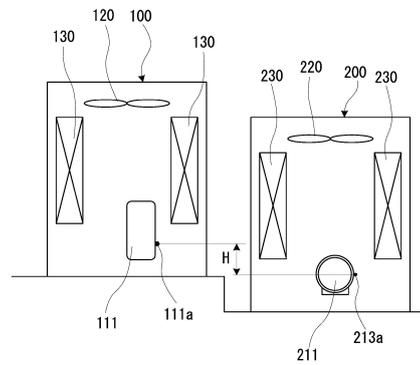
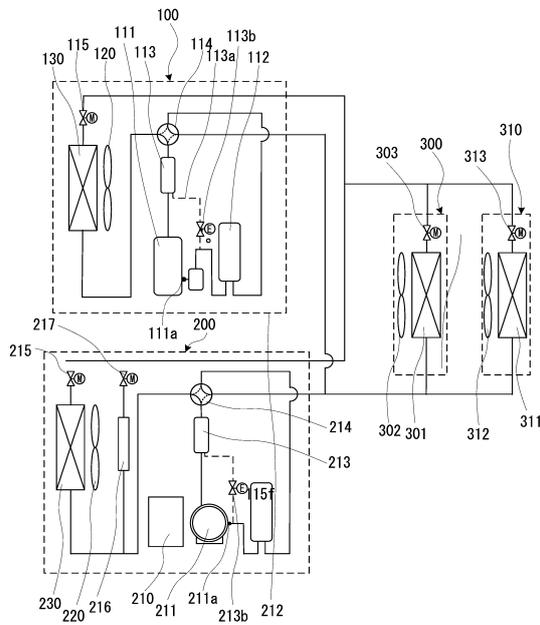
- 2 1 0 エンジン
- 2 1 1 エンジン駆動圧縮機
- 2 1 1 a 吸入口
- 2 1 2 アクムレータ
- 2 1 3 油分離器
- 2 1 3 a 油戻し管
- 2 1 3 b 油戻し管開閉弁
- 2 1 4 四方弁
- 2 1 5 室外ユニット減圧装置
- 2 1 6 エンジン排熱熱交換器
- 2 1 7 エンジン排熱熱交換器用冷媒流量調整弁
- 2 2 0 室外送風ファン
- 2 3 0 室外熱交換器
- 3 0 0 室内ユニット
- 3 0 1 室内熱交換器
- 3 0 2 室内送風ファン
- 3 0 3 室内ユニット減圧装置
- 3 1 0 室内ユニット
- 3 1 1 室内熱交換器
- 3 1 2 室内送風ファン
- 3 1 3 室内ユニット減圧装置

10

20

【図 1】

【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 西山 吉継
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 長井 雅章
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 石田 佳久

- (56)参考文献 特開2009-008361(JP,A)
特開2010-236828(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 4 F	1 / 4 4
F 2 4 F	1 / 3 0
F 2 4 F	1 / 6 8
F 2 5 B	1 / 0 0
F 2 5 B	2 7 / 0 0