

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-203733

(P2010-203733A)

(43) 公開日 平成22年9月16日(2010.9.16)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

F 2 5 B 1/00 (2006.01)

F 2 5 B 1/00 3 8 7 G

F 2 5 B 43/00 (2006.01)

F 2 5 B 1/00 3 8 7 K

F 2 5 B 43/00 E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-52359 (P2009-52359)

(22) 出願日 平成21年3月5日(2009.3.5)

(71) 出願人 399048917

日立アプライアンス株式会社
東京都港区海岸一丁目16番1号

(74) 代理人 100077816

弁理士 春日 譲

(72) 発明者 浦田 和幹

静岡県静岡市清水区村松390番地

日立アプライアンス

株式会社内

(72) 発明者 吉田 康孝

静岡県静岡市清水区村松390番地

日立アプライアンス

株式会社内

最終頁に続く

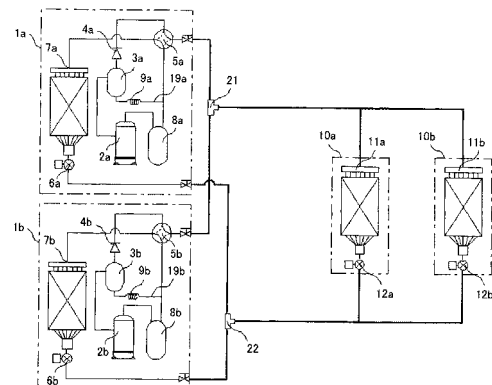
(54) 【発明の名称】 空気調和装置

(57) 【要約】

【課題】均油管を用いることなく、かつ安価な構成で、各室外機の油量を一定量以上確保することができる空気調和装置を提供する。

【解決手段】室外機1a、1bを複数台接続してなる空気調和装置において、室外機1aのアクキュレータ8a及び室外機1bのアクキュレータ8bは、第2の油流量調整機構として、容器18内の導出管14の下部及び中部に油戻し穴15、16を形成する。そして、容器18内に貯留された液面高さが第2油戻し穴16より下方にある場合の導出管14の油流量を、油分離器から容器18内に流入する油の流量以下とし、一方、容器18内に貯留された液面高さが油戻し穴16より上方にある場合の導出管14の油流量を、油分離器から容器18内に流入する油の流量より多くする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

室内熱交換器及び減圧装置を有する少なくとも 1 台の室内機と、圧縮機、前記圧縮機の冷媒吐出側に設けられた油分離器、前記圧縮機の冷媒吸入側に設けられたアキュムレータ、室外熱交換器、及び減圧装置をそれぞれ有する複数台の室外機とを備え、前記室内機及び前記複数台の室外機を並列に配管接続した空気調和装置において、

前記油分離器の下部と前記アキュムレータとの間で接続されたバイパス配管と、

前記バイパス配管に設けられ、前記油分離器から前記アキュムレータに供給する油の流量を調整する第 1 の油流量調整機構と、

前記アキュムレータに設けられ、前記アキュムレータ内に貯留された液量に応じて、前記圧縮機へ冷媒と共に供給する油の流量を調整する第 2 の油流量調整機構とを有し、

前記第 2 の油流量調整機構は、前記アキュムレータ内に貯留された液量が所定の上限值未満の場合に前記アキュムレータから前記圧縮機へ流出する油の流量を、前記油分離器から前記アキュムレータに流入する油の流量以下とし、前記アキュムレータ内に貯留された液量が所定の上限值以上の場合に前記アキュムレータから前記圧縮機へ流出する油の流量を、前記油分離器から前記アキュムレータに流入する油の流量より多くすることを特徴とする空気調和装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の空気調和装置において、前記アキュムレータは、導入管を介し冷媒及び油を流入して貯留する容器と、開口端が前記容器内の上方に位置するとともに、前記容器内の底部近傍を通過して延在するように設けられた導出管とを有し、さらに前記第 2 の油流量調整機構として、前記容器内の底部近傍に位置するように前記導出管に形成された第 1 の油戻し穴と、前記導出管の開口端より下側で前記第 1 の油戻し穴より上側に且つ前記の所定の上限值に対応する高さに位置するように前記導出管に形成された第 2 の油戻し穴とを有することを特徴とする空気調和装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 記載の空気調和装置において、前記アキュムレータは、導入管を介し冷媒及び油を流入して貯留する容器と、開口端が前記容器内の上方に位置するとともに、前記容器内の底部近傍を通過して延在するように設けられた第 1 の導出管とを有し、さらに前記第 2 の油流量調整機構として、前記容器内の底部近傍に位置するように前記第 1 の導出管に形成された油戻し穴と、開口端が前記第 1 の導出管の開口端より下側で前記油戻し穴より上側に且つ前記の所定の上限值に対応する高さに位置して前記容器の内側に連通するとともに、前記容器の外側で前記第 1 の導出管に接続された第 2 の導出管とを有することを特徴とする空気調和装置。

30

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載の空気調和装置において、前記圧縮機の油貯留部に貯留された油量が所定量を超えた場合にその余剰分を前記圧縮機の吐出側に排出する排油管を有することを特徴とする空気調和装置。

【請求項 5】

室内熱交換器及び減圧装置を有する少なくとも 1 台の室内機と、圧縮機、前記圧縮機の冷媒吸入側に設けられたアキュムレータ、室外熱交換器、及び減圧装置をそれぞれ有する複数の室外機とを備え、前記室内機及び前記複数の室外機を並列に配管接続した空気調和装置において、

40

前記アキュムレータに設けられ、前記アキュムレータ内に貯留された液量の増加に応じて、前記圧縮機へ冷媒と共に供給する油の流量を増加させる油流量調整機構と、

前記圧縮機の油貯留部に貯留された油量が所定量を超えた場合にその余剰分を前記圧縮機の吐出側に排出する排油管とを有することを特徴とする空気調和装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本発明は、室外機を複数台接続してなる空気調和装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、空気調和装置を簡単に大容量化する方法として、室外機を複数台接続する方法が提案されている。また、信頼性を向上するために、複数台の室外機への均油方法が種々提案されている（例えば、特許文献1及び2参照）。

【0003】

特許文献1に記載の従来技術では、各室外機は、圧縮機から吐出されたガス冷媒とこれに含まれる油とを分離する油分離器と、この油分離器で分離された油を貯留する油タンクと、この油タンクから圧縮機に供給する油量を調整するオイルレギュレータとを備えている。そして、各室外機が保有する油タンクを均油管及び均圧管で相互に接続して油タンクの共通化を図り、特定の室外機の油タンク内の油量が減少した場合には別の室外機の油タンクから給油する。これにより、各室外機の油量を一定量以上確保するようになっている。

10

【0004】

特許文献2に記載の従来技術では、各室外機は、圧縮機から吐出されたガス冷媒とこれに含まれる油とを分離する油分離器と、この油分離器で分離された油を貯留する油タンクとを備えている。また、油分離器の下部と油タンクの下部とを第1の返油管及びキャピラリチューブを介して接続し、油タンクの上部と圧縮機の吸入管とを第1の油供給管を介して接続している。また、第1の返油管におけるキャピラリチューブの流入側と油タンクの上部とを第2の返油管を介して接続し、この第2の返油管に第1の電磁弁を設け、油タンクの下部と第1の油供給管の中間部分とを第2の油供給配管を介して接続し、この第2の油供給配管に第2の電磁弁を設けている。そして、通常運転時は、第1及び第2の電磁弁を閉じ状態とし、第1の返油管により分離器からの油を油タンクに溜め、第1の油供給管により圧縮機に油を供給する。一方、均油運転時は、1つの室外機の圧縮機を高周波数で運転し、他の室外機の圧縮機を低周波数で運転する。また、圧縮機を高周波数で運転する室外機においては、第1及び第2の電磁弁を開き状態として、分離器からの油を油タンクに多く流すとともに、油タンクから圧縮機に給油する油量を多くする。これにより、圧縮機を高周波数で運転する室外機から油を追い出し、その油を他の室外機に回収させる。したがって、各室外機の油量を一定量以上確保するようになっている。

20

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2000-146324号公報（図9）

【特許文献2】特開2007-101127号公報（図1）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来技術には以下のような課題が存在する。すなわち、上記特許文献1に記載の従来技術では、各室外機が保有する油タンクを均油管及び均圧管で接続するため、現地での据付工事性が悪化する恐れがある。また、上記特許文献2に記載の従来技術では、均油管を用いないため現地での据付工事性が悪化することは回避できるものの、電気制御的な構成部品（詳細には、複数の電磁弁とこれらを開閉制御する制御装置）を用いるため、コスト高となり、且つ信頼性も低下する恐れがあった。

40

【0007】

本発明の目的は、均油管を用いることなく、かつ安価な構成で、各室外機の油量を一定量以上確保することができる空気調和装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

（1）上記目的を達成するために、本発明は、室内熱交換器及び減圧装置を有する少な

50

くとも１台の室内機と、圧縮機、前記圧縮機の冷媒吐出側に設けられた油分離器、前記圧縮機の冷媒吸入側に設けられたアキュムレータ、室外熱交換器、及び減圧装置をそれぞれ有する複数台の室外機とを備え、前記室内機及び前記複数台の室外機を並列に配管接続した空気調和装置において、前記油分離器の下部と前記アキュムレータとの間で接続されたバイパス配管と、前記バイパス配管に設けられ、前記油分離器から前記アキュムレータに供給する油の流量を調整する第１の油流量調整機構と、前記アキュムレータに設けられ、前記アキュムレータ内に貯留された液量に応じて、前記圧縮機へ冷媒と共に供給する油の流量を調整する第２の油流量調整機構とを有し、前記第２の油流量調整機構は、前記アキュムレータ内に貯留された液量が所定の上限値未満の場合に前記アキュムレータから前記圧縮機へ流出する油の流量を、前記油分離器から前記アキュムレータに流入する油の流量以下とし、前記アキュムレータ内に貯留された液量が所定の上限値以上の場合に前記アキュムレータから前記圧縮機へ流出する油の流量を、前記油分離器から前記アキュムレータに流入する油の流量より多くする。

10

【０００９】

このように本発明においては、油分離器とアキュムレータとの間にバイパス配管を接続し、このバイパス配管に第１の油流量調整機構を設けて、油分離器からアキュムレータに流入する油の流量を調整する。また、アキュムレータに第２の油流量調整機構を設けて、アキュムレータから圧縮機へ流出する油の流量を調整する。

【００１０】

そして、第２の油流量調整機構は、例えばアキュムレータ内に貯留された液量が所定の上限値未満の場合にアキュムレータから圧縮機に流出する油の流量を、油分離器からアキュムレータに流入する油の流量以下とする。これにより、油分離器内に貯留された油量が減少する一方で、アキュムレータ内に貯留された油量が増加し、最終的に、全ての余剰油がアキュムレータ内に貯留される。

20

【００１１】

そして、例えば室内機からの各室外機への分配比が異なる場合には、分配比が少ないほうの室外機のアキュムレータ内に貯留された油量が減少し、分配比が多いほうの室外機のアキュムレータ内に貯留された油量が増加する。そして、分配比が多いほうの室外機のアキュムレータ内に貯留された液量が増加して所定の上限値以上になると、第２の油流量調整機構は、アキュムレータから圧縮機に流出する油の流量を、油分離器からアキュムレータに流入する油の流量より多くする。これにより、アキュムレータ内に貯留された油量が減少する一方で、分離器内に貯留された油量が増加し、油分離器の分離効率が低下する。そして、アキュムレータから圧縮機へ供給する油の流量が増加するとともに、圧縮機から吐出された冷媒に含まれる油が油分離器で十分に分離しきれないことから、室内機に供給する冷媒に含まれる油量が極端に増加し、冷凍サイクル中の油上がり率（液冷媒ラインにおける液冷媒と油との質量比）が急激に上昇する。すなわち、分配比の多いほうの室外機から室内機側に流出される油量が極端に増加するので、分配比の少ないほうの室外機にも十分な油量を供給することができる。したがって、各室外機の油量を一定量以上確保することができる。

30

【００１２】

（２）上記（１）において、好ましくは、前記アキュムレータは、導入管を介し冷媒及び油を流入して貯留する容器と、開口端が前記容器内の上方に位置するとともに、前記容器内の底部近傍を通過して延在するように設けられた導出管とを有し、さらに前記第２の油流量調整機構として、前記容器内の底部近傍に位置するように前記導出管に形成された第１の油戻し穴と、前記導出管の開口端より下側で前記第１の油戻し穴より上側に且つ前記の所定の上限値に対応する高さに位置するように前記導出管に形成された第２の油戻し穴とを有することを特徴とする。

40

【００１３】

（３）上記（１）において、好ましくは、前記アキュムレータは、導入管を介し冷媒及び油を流入して貯留する容器と、開口端が前記容器内の上方に位置するとともに、前記容

50

器内の底部近傍を通過して延在するように設けられた第 1 の導出管とを有し、さらに前記第 2 の油流量調整機構として、前記容器内の底部近傍に位置するように前記第 1 の導出管に形成された油戻し穴と、開口端が前記第 1 の導出管の開口端より下側で前記油戻し穴より上側に且つ前記の所定の上限値に対応する高さに位置して前記容器の内側に連通するとともに、前記容器の外側で前記第 1 の導出管に接続された第 2 の導出管とを有する。

【 0 0 1 4 】

(4) 上記 (1) ~ (3) のいずれか 1 つにおいて、好ましくは、前記圧縮機の油貯留部に貯留された油量が所定量を超えた場合にその余剰分を前記圧縮機の吐出側に排出する排油管を有する。

【 0 0 1 5 】

(5) 上記目的を達成するために、本発明は、室内熱交換器及び減圧装置を有する少なくとも 1 台の室内機と、圧縮機、前記圧縮機の冷媒吸入側に設けられたアキュムレータ、室外熱交換器、及び減圧装置をそれぞれ有する複数の室外機とを備え、前記室内機及び前記複数の室外機を並列に配管接続した空気調和装置において、前記アキュムレータに設けられ、前記アキュムレータ内に貯留された液量の増加に応じて、前記圧縮機へ冷媒と共に供給する油の流量を増加させる油流量調整機構と、前記圧縮機の油貯留部に貯留された油量が所定量を超えた場合にその余剰分を前記圧縮機の吐出側に排出する排油管とを有する。

10

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、均油管を用いることなく、かつ安価な構成で、各室外機の油量を一定量以上確保することができる。

20

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態における空気調和装置の構成を表す冷媒回路図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施形態におけるアキュムレータの構造を表す断面図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施形態におけるアキュムレータ内の液面高さのアキュムレータから流出する油の流量との関係を表す特性図である。

【 図 4 】 本発明の第 1 の実施形態におけるアキュムレータ内の液面高さの冷凍サイクル中の油上がり量との関係を表す特性図である。

30

【 図 5 】 本発明の第 2 の実施形態における空気調和装置の構成を表す冷媒回路図である。

【 図 6 】 本発明の第 3 の実施形態における空気調和装置の構成を表す冷媒回路図である。

【 図 7 】 本発明の変形例におけるアキュムレータの構造を表す断面図である。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 最 良 の 形 態 】

【 0 0 1 8 】

本発明の第 1 の実施形態を図 1 ~ 図 4 により説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本実施形態における空気調和装置の構成を表す冷媒回路図である。

【 0 0 2 0 】

この図 1 において、空気調和装置は、2つの室外機 1 a , 1 b と 2 つの室内機 1 0 a , 1 0 b とを備え、これらをガス側分配器 2 1 及び液側分配器 2 2 を介し並列に配管接続して冷凍サイクルを形成している。

40

【 0 0 2 1 】

室内機 1 0 a は、室内熱交換器 1 1 a 及び室内膨張弁 1 2 a を備え、図の如く順次配管接続されている。同様に、室内機 1 0 b は、室内熱交換器 1 1 b 及び室内膨張弁 1 2 b を備え、図の如く順次配管接続されている。

【 0 0 2 2 】

室外機 1 a は、圧縮機 2 a 、油分離器 3 a 、逆止弁 4 a 、四方弁 5 a 、室外膨張弁 6 a 、室外熱交換器 7 a 、及びアキュムレータ 8 a を備え、図の如く順次配管接続されている。同様に、室外機 1 b は、圧縮機 2 b 、油分離器 3 b 、逆止弁 4 b 、四方弁 5 b 、室外膨

50

張弁 6 b、室外熱交換器 7 b、及びアキュムレータ 8 bを備え、図の如く順次配管接続されている。

【 0 0 2 3 】

また、室外機 1 a における油分離器 3 a の下部（詳細には、油分離器 3 a で分離された油を貯留する貯留部）とアキュムレータ 8 a の入口側との間にはバイパス配管 1 9 a が接続されており、このバイパス配管 1 9 a には、油分離器 3 a からアキュムレータ 8 a に流入する油流量を調整するための絞り装置 9 a（例えばキャピラリチューブ）が設けられている。同様に、室外機 1 b における油分離器 3 b の下部（詳細には、油分離器 3 b で分離された油を貯留する貯留部）とアキュムレータ 8 b の入口側との間にはバイパス配管 1 9 b が接続されており、このバイパス配管 1 9 b には、油分離器 3 b からアキュムレータ 8 b に流入する油流量を調整するための絞り装置 9 b（例えばキャピラリチューブ）が設けられている。

10

【 0 0 2 4 】

次に、冷媒及び潤滑油の流れについて説明する。

【 0 0 2 5 】

冷房運転の場合（すなわち、四方弁 5 a、5 b が図中の点線で示す経路に切り替えられた場合）、室外機 1 a の圧縮機 2 a から吐出された高温・高圧のガス冷媒とこれに含まれる油が油分離器 3 a に流入し、油分離器 3 a でガス冷媒と油に分離される。そして、油分離器 3 a で分離された油が絞り装置 9 a で流量調整されつつバイパス配管 1 9 a を介してアキュムレータ 8 a に流入する。一方、油分離器 3 a で分離されたガス冷媒は、分離しきれなかった油と共に、逆止弁 4 a 及び四方弁 5 a を通り、室外熱交換器 7 a に流入する。そして、室外熱交換器 7 a に流入する空気と熱交換して放熱し高圧の液冷媒となり、室外膨張弁 6 a を通り、室外機 1 a を出て液側分配器 2 2 に流入する。同様に、室外機 1 b の圧縮機 2 b から吐出された高温・高圧のガス冷媒とこれに含まれる油が油分離器 3 b に流入し、油分離器 3 b でガス冷媒と油に分離される。そして、油分離器 3 b で分離された油が絞り装置 9 b で流量調整されつつバイパス配管 1 9 b を介してアキュムレータ 8 b に流入する。一方、油分離器 3 b で分離されたガス冷媒は、分離しきれなかった油と共に、逆止弁 4 b 及び四方弁 5 b を通り、室外熱交換器 7 b に流入する。そして、室外熱交換器 7 b に流入する空気と熱交換して放熱し高圧の液冷媒となり、室外膨張弁 6 b を通り、室外機 1 b を出て液側分配器 2 2 に流入する。

20

30

【 0 0 2 6 】

液側分配器 2 2 では、室外機 1 a からの高圧の液冷媒と室外機 1 b からの高圧の液冷媒とが合流し、合流した液冷媒が室内機 1 0 a と室内機 1 0 b に分流される。室内機 1 0 a に分流された高圧の液冷媒は、室内膨張弁 1 2 a で減圧され低圧となり、室内熱交換器 1 1 a に流入する。そして、室内熱交換器 1 1 a に流入する空気と熱交換して吸熱しガス化し、室内機 1 0 a から出てガス側分配器 2 1 に流入する。同様に、室内機 1 0 b に分流された高圧の液冷媒は、室内膨張弁 1 2 b で減圧され低圧となり、室内熱交換器 1 1 b に流入する。そして、室内熱交換器 1 1 b に流入する空気と熱交換して吸熱しガス化し、室内機 1 0 b から出てガス側分配器 2 1 に流入する。

【 0 0 2 7 】

40

ガス側分配器 2 1 では、室内機 1 0 a からのガス冷媒と室外機 1 0 b からのガス冷媒とが合流し、合流したガス冷媒が室外機 1 a と室外機 1 b に分配される。室外機 1 a に分配されたガス冷媒とこれに含まれる油は、四方弁 5 a を通りアキュムレータ 8 a に流入する。そして、ガス冷媒は、アキュムレータ 8 a で流量調整された油と共に、圧縮機 2 a に流入する。同様に、室外機 1 b に分配されたガス冷媒とこれに含まれる油は、四方弁 5 b を通りアキュムレータ 8 b に流入する。そして、そして、ガス冷媒は、アキュムレータ 8 b で流量調整された油と共に、圧縮機 2 b に流入する。

【 0 0 2 8 】

暖房運転の場合（すなわち、四方弁 5 a、5 b が図中の実線で示す経路に切り替えられた場合）、室外機 1 a の圧縮機 2 a から吐出された高温・高圧のガス冷媒とこれに含まれ

50

る油が油分離器 3 a に流入し、油分離器 3 a でガス冷媒と油に分離される。そして、油分離器 3 a で分離された油が絞り装置 9 a で流量調整されつつバイパス配管 19 a を介してアキュムレータ 8 a に流入する。一方、油分離器 3 a で分離されたガス冷媒は、分離しきれなかった油と共に、逆止弁 4 a 及び四方弁 5 a を通り、室外機 1 a を出てガス側分配器 21 に流入する。同様に、室外機 1 b の圧縮機 2 b から吐出された高温・高圧のガス冷媒とこれに含まれる油が油分離器 3 b に流入し、油分離器 3 b でガス冷媒と油に分離される。油分離器 3 b で分離された油が絞り装置 9 b で流量調整されつつバイパス配管 19 b を介してアキュムレータ 8 b に流入する。一方、油分離器 3 b で分離されたガス冷媒は、分離しきれなかった油と共に、逆止弁 4 b 及び四方弁 5 b を通り、室外機 1 b を出てガス側分配器 21 に流入する。

10

【0029】

ガス側分配器 21 では、室外機 1 a からの高圧のガス冷媒と室外機 1 b からの高圧のガス冷媒とが合流し、合流したガス冷媒が室内機 10 a と室内機 10 b に分流される。室内機 10 a に分流された高圧のガス冷媒は、室内熱交換器 11 a に流入する。そして、室内熱交換器 11 a に流入する空気と熱交換して放熱し液冷媒となり、室内膨張弁 12 a を通り、室内機 10 a から出て液側分配器 22 に流入する。同様に、室内機 10 b に分流された高圧のガス冷媒は、室内熱交換器 11 b に流入する。そして、室内熱交換器 11 b に流入する空気と熱交換して放熱しガス冷媒となり、室内膨張弁 12 b を通り、室内機 10 b から出て液側分配器 22 に流入する。

【0030】

20

液側分配器 22 では、室内機 10 a からの液冷媒と室外機 10 b からの液冷媒とが合流し、合流した液冷媒が室外機 1 a と室外機 1 b に分配される。室外機 1 a に分配された液冷媒は、室外膨張弁 6 a で減圧され低圧となり、室外熱交換器 7 a に流入する。そして、室外熱交換器 7 a に流入する空気と熱交換して吸熱しガス化して、四方弁 5 a を通りアキュムレータ 8 a に流入する。そして、ガス冷媒は、アキュムレータ 8 a で流量調整された油と共に、圧縮機 2 a に流入する。同様に、室外機 1 b に分配された液冷媒は、室外膨張弁 6 b で減圧され低圧となり、室外熱交換器 7 b に流入する。そして、室外熱交換器 7 b に流入する空気と熱交換して吸熱しガス化して、四方弁 5 b を通りアキュムレータ 8 b に流入する。そして、ガス冷媒は、アキュムレータ 8 b で流量調整された油と共に、圧縮機 2 b に流入する。

30

【0031】

図 2 は、アキュムレータ 8 a , 8 b の構造を表す図である。

【0032】

この図 2 において、アキュムレータ 8 a (又は 8 b) は、容器 18 と、容器 18 内に冷媒及び油を導入する導入管 13 と、容器 18 内の冷媒及び油を外部へ導出する導出管 14 とで構成されている。導入管 13 は、容器 18 の上面から挿入されて開口端が容器 18 内の上方に位置するように設けられている。略 U の字状の導出管 14 は、開口端が容器 18 内の上方に位置し、曲がり部が容器 18 内の底部近傍に位置するように設けられている。また、容器 18 内の底部近傍に位置する導出管 14 の下部には第 1 油戻し穴 15 が形成され、導出管 14 の開口端より下側で第 1 油戻し穴 15 より上側に位置する導出管 14 の中部には第 2 油戻し穴 16 が形成されている。また、容器 18 内の上方に位置する導出管 14 の出口側には均圧穴 17 が形成されている。このような構造により、容器 18 内の液面高さ(言い換えれば、容器 18 内に貯留された液量)に応じて導出管 14 の油流量が調整されるようになっている。その詳細を、図 3 を用いて説明する。

40

【0033】

図 3 は、容器 18 内の液面高さと導出管 14 の油流量との関係を表す特性図である。

【0034】

この図 3 において、横軸は、容器 18 内の液面高さを示し、縦軸は、導出管 14 の油流量を示す。例えば容器 18 内の液面高さが第 1 油戻し穴 15 より下方にある(言い換えれば、容器 18 内に貯留された液量が所定の下限值未満にある)場合は、導出管 14 の油流

50

量はほぼ 0 となる。また、例えば容器 18 内の液面高さが第 1 油戻し穴 15 より上方で第 2 油戻し穴 16 より下方にある（言い換えれば、容器 18 内に貯留された液量が所定の下限値以上で所定の上限値未満にある）場合は、容器 18 内の油が第 1 油戻し穴 15 から導出管 14 に流入する。そして、容器 18 内の液面高さが上昇するほど、第 1 油戻し穴 15 に対する液ヘッド分の圧力が増加するため、導出管 14 の油流量が増加する。また、例えば容器 18 内の液面高さが第 2 油戻し穴 16 より上方にある（言い換えれば、容器 18 内に貯留された液量が所定の上限値以上である）場合は、容器 18 内の油が第 1 油戻し穴 15 及び第 2 油戻し穴 16 から導出管 14 に流入するので、導出管 14 の油流量が急激に増加する。そして、容器 18 内の液面高さが上昇するほど、第 1 油戻し穴 15 及び第 2 油戻し穴 16 に対する液ヘッド分の圧力が増加するため、導出管 14 の油流量が増加する。

10

【0035】

ところで、上述したように油分離器 3a からバイパス配管 19a を介してアキュムレータ 8a に流入する油の流量は、絞り装置 9a によって調整されており、油分離器 3a 側とアキュムレータ 8a の入口側との差圧によって変動する。同様に、油分離器 3b からバイパス配管 19b を介してアキュムレータ 8b に流入する油の流量は、絞り装置 9b によって調整されており、油分離器 3b 側とアキュムレータ 8b の入口側との差圧によって変動する。そして、本実施形態の大きな特徴として、図 3 に示すように、アキュムレータ 8a 内に貯留された液面高さが第 2 油戻し穴 16 より下方にある場合にアキュムレータ 8a から圧縮機 2a へ流出する油の最大流量を、油分離器 3a からアキュムレータ 8a に流入する油の最小流量以下とし、一方、例えばアキュムレータ 8a 内に貯留された液面高さが第 2 油戻し穴 16 より上方にある場合にアキュムレータ 8a から圧縮機 2a へ流出する油の最小流量を、油分離器 3a からアキュムレータ 8a に流入する油の最大流量より多くなるように設定している。同様に、アキュムレータ 8b 内に貯留された液面高さが第 2 油戻し穴 16 より下方にある場合にアキュムレータ 8b から圧縮機 2b へ流出する油の最大流量を、油分離器 3b からアキュムレータ 8b に流入する油の最小流量以下とし、一方、例えばアキュムレータ 8b 内に貯留された液面高さが第 2 油戻し穴 16 より上方にある場合にアキュムレータ 8b から圧縮機 2b へ流出する油の最小流量を、油分離器 3b からアキュムレータ 8b に流入する油の最大流量より多くなるように設定している。

20

【0036】

次に、本実施形態の作用効果について説明する。

30

【0037】

例えば室外機 1a のアキュムレータ 8a 内の液面高さが第 2 油戻し穴 16 より下方にある場合は、アキュムレータ 8a から圧縮機 2a へ流出する油の流量が、油分離器 3a からアキュムレータ 8a に流入する油の流量より少なくなる。これにより、油分離器 3a 内に貯留された油量が減少する一方で、アキュムレータ 8a 内に貯留された油量が増加し、最終的に、室外機 1a における全ての余剰油がアキュムレータ 8a 内に貯留される。そして、油分離器 3a は、ガス冷媒と油を分離する空間を最大とし、分離効率を最大に引き出すことができる。したがって、冷凍サイクル中の油上がり量を最小に抑えることができる（図 4 参照）。また、例えば室外機 1b のアキュムレータ 8b 内の液面高さが第 2 油戻し穴 16 より下方にある場合も、同様となる。

40

【0038】

そして、冷房運転時のガス側分配器 21 又は暖房運転時の液側分配器 22 による室外機 1a, 1b への分配比が異なり、例えば室外機 1a への分配比が室外機 1b への分配比より多くなる場合には、室外機 1b のアキュムレータ 8b 内に貯留された油量が減少し、室外機 1a のアキュムレータ 8a 内に貯留された油量が増加する。そして、室外機 1a のアキュムレータ 8a 内の液面高さが第 2 油戻し穴 16 より上方になると、アキュムレータ 8a から圧縮機 2a へ流出する油の流量が、油分離器 3a からアキュムレータ 8a に流入する油の流量より多くなる。これにより、アキュムレータ 8a 内に貯留された油量が減少する一方で、分離器 3a 内に貯留される油量が増加する。そして、油分離器 3a は、ガス冷媒と油を分離する空間が小さくなり、分離効率が低下する。したがって、アキュムレータ

50

8 a から圧縮機 2 a へ供給する油の流量が増加するとともに、圧縮機 2 a から吐出された冷媒に含まれる油が油分離器 3 a で十分に分離しきれないことから、冷凍サイクル中の油上がり量が急激に上昇する（図 4 参照）。すなわち、室外機 1 a から室内機 10 a , 10 b 側に流出される油量が極端に増加するので、分配比の少ないほうの室外機 1 b にも十分な油量を供給することができる。したがって、各室外機の油量を一定量以上確保することができる。

【0039】

以上のようにして本実施形態においては、均油管を用いないため現地での据付工事が悪化することなく、かつ、電気制御的な構成部品（詳細には、複数の電磁弁とこれらを開閉制御する制御装置）を用いないため安価な構成で、各室外機の油量を一定量以上確保することができる。また、電気制御的な構成部品を用いないため、信頼性を向上させることができる。

10

【0040】

また、本実施形態においては、上述したように、室外機 1 a のアキュムレータ 8 a 内の液面高さが第 2 油戻し穴 16 より下方にある場合、油分離器 3 a 内に余剰の油が貯留されなくなるため、油分離器 3 a の分離効率を最大に引き出すことができる。同様に、室外機 1 b のアキュムレータ 8 b 内の液面高さが第 2 油戻し穴 16 より下方にある場合は、油分離器 3 b 内に余剰の油が貯留されなくなるため、油分離器 3 b の分離効率を最大に引き出すことができる。これにより、冷凍サイクル中を循環する油量を低減することができる。その結果、接続配管や熱交換器等での圧力損失が軽減され、且つ熱交換器の配管内に油膜が形成されにくいため熱交換効率も高くなり、冷凍サイクルの効率向上を図ることができる。

20

【0041】

本発明の第 2 の実施形態を図 5 により説明する。図 5 は、本実施形態における空気調和装置の構成を表す冷媒回路図である。なお、この図 5 において、上記第 1 の実施形態と同等の部分は同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0042】

本実施形態では、室外機 1 a に設けられた圧縮機 2 a の下部に貯留された油が所定量を超えた場合にその余剰分を圧縮機 2 a の吐出側に排出する排油管 20 a を設けている。同様に、室外機 1 b に設けられた圧縮機 2 b の下部に貯留された油が所定量を超えた場合にその余剰分を圧縮機 2 b の吐出側に排出する排油管 20 b を設けている。

30

【0043】

このような本実施形態においても、上記第 1 の実施形態と同様、均油管を用いることなく、かつ安価な構成で、各室外機の油量を一定量以上確保することができる。また、本実施形態においては、以下のような効果も得ることができる。

【0044】

例えば室外機 1 a のアキュムレータ 8 a 内の液面高さが第 2 油戻し穴 16 より上方にある場合、アキュムレータ 8 a から圧縮機 2 a へ流出する油の流量が多くなり、圧縮機 2 a に貯留された油量が増加する。あるいは、例えば室外機 1 b のアキュムレータ 8 b 内の液面高さが第 2 油戻し穴 16 より上方にある場合、アキュムレータ 8 b から圧縮機 2 b へ流出する油の流量が多くなり、圧縮機 2 b に貯留された油量が増加する。そのため、何らかの手段を講じなければ、圧縮機 2 a , 2 b のモータ（図示せず）が油に浸りだして油攪拌損失が増大し、省エネ性が損なわれてしまう。そこで本実施形態では、排油管 20 a , 20 b を設けて、圧縮機 2 a , 2 b の下部に貯留された油が所定量を超えないように制限することにより、油攪拌損失の発生を防止することができ、省エネ性を確保することができる。

40

【0045】

本発明の第 3 の実施形態を図 6 により説明する。図 6 は、本実施形態における空気調和装置の構成を表す冷媒回路図である。なお、この図 6 において、上記第 2 の実施形態と同等の部分は同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

50

【 0 0 4 6 】

本実施形態では、上記第 2 の実施形態の構成から、油分離器 3 a , 3 b、バイパス配管 1 9 a , 1 9 b、及び絞り装置 9 a , 9 b を排除している。そのため、室外機 1 a の圧縮機 2 a 及び室外機 1 b の圧縮機 2 b から吐出された冷媒ガスに含まれる油は、分離されることなく、室内機 1 0 a , 1 0 b に供給され、室外機 1 a のアキュムレータ 8 a 及び室外機 1 b のアキュムレータ 8 b に戻ってくる。

【 0 0 4 7 】

そして、冷房運転時のガス側分配器 2 1 又は暖房運転時の液側分配器 2 2 による室外機 1 a , 1 b への分配比が異なり、例えば室外機 1 a への分配比が室外機 1 b への分配比より多くなる場合には、室外機 1 b のアキュムレータ 8 b 内に貯留された油量が減少し、室外機 1 a のアキュムレータ 8 a 内に貯留された油量が増加する。そして、室外機 1 a のアキュムレータ 8 a 内の液面高さが第 2 油戻し穴 1 6 より上方になると、アキュムレータ 8 a から圧縮機 2 a へ流出する油の流量が多くなる。これにより、冷凍サイクル中の油上がり量が上昇し、室外機 1 a から室内機 1 0 a , 1 0 b 側に流出される油量が増加するので、分配比の少ないほうの室外機 1 b にも十分な油量を供給することができる。したがって、各室外機の油量を一定量以上確保することができる。

【 0 0 4 8 】

以上のようにして本実施形態においても、均油管を用いることなく、かつ安価な構成で、各室外機の油量を一定量以上確保することができる。

【 0 0 4 9 】

なお、上記第 1 ~ 第 3 の実施形態においては、アキュムレータ 8 a , 8 b は、第 2 の油流量調整機構として、導出管 1 4 の下部に第 1 油戻し穴 1 5 を形成し、導出管 1 4 の中部に第 2 油戻し穴 1 6 を形成した場合を例にとって説明したが、これに限られない。このような変形例を図 7 により説明する。

【 0 0 5 0 】

図 7 は、本変形例におけるアキュムレータの構造を表す断面図である。なお、この図 7 において、上記実施形態と同等の部分は同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【 0 0 5 1 】

図 7 に示すアキュムレータ 2 3 a (又は 2 3 b) は、第 2 油戻し穴 1 6 の代わりに、導出管 2 4 を設けている。この導出管 2 4 は、容器 1 8 の外側で導出管 1 4 に接続され、開口端が容器 1 8 の内側に連通されている。そして、導出管 2 4 の開口端は、第 2 油戻し穴 1 6 と同様の位置に設けている。このような構造により、前述の図 3 で示すような特性が得られるようになっている。したがって、このような変形例においても、上記同様の効果を得ることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

1 a , 1 b	室外機
2 a , 2 b	圧縮機
3 a , 3 b	油分離器
6 a , 6 b	室外膨張弁 (減圧装置)
7 a , 7 b	室外熱交換器
8 a , 8 b	アキュムレータ
9 a , 9 b	絞り装置 (第 1 の流量調整機構)
1 0 a , 1 0 b	室内機
1 1 a , 1 1 b	室内熱交換器
1 2 a , 1 2 b	室内膨張弁 (減圧装置)
1 3	導入管
1 4	導出管
1 5	第 1 戻し穴 (第 2 の油流量調整機構)
1 6	第 2 戻し穴 (第 2 の油流量調整機構)

10

20

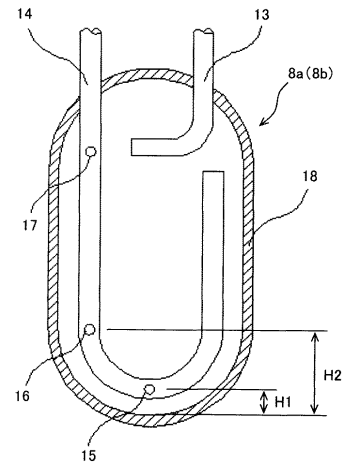
30

40

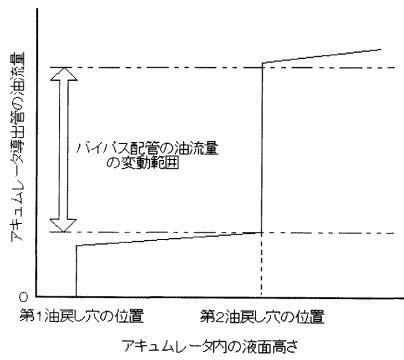
50

- | | |
|---------------|-------------|
| 1 8 | 容器 |
| 1 9 a , 1 9 b | バイパス配管 |
| 2 0 a , 2 0 b | 排油管 |
| 2 3 a , 2 3 b | アキュムレータ |
| 2 4 | 導出管 (第 2 の |

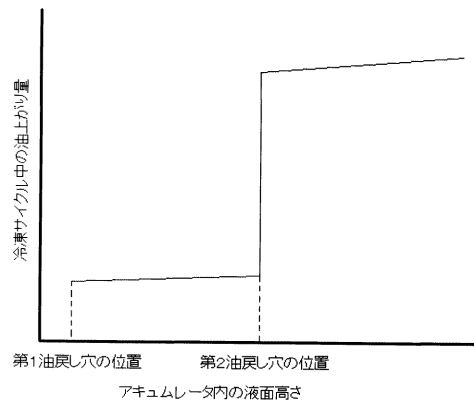
【 図 2 】



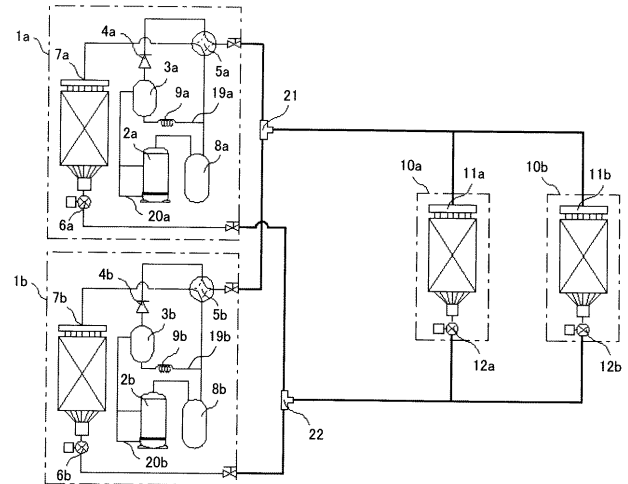
【図 3】



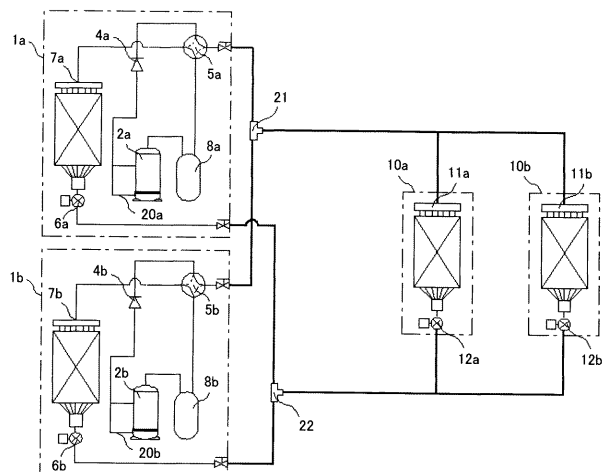
【図 4】



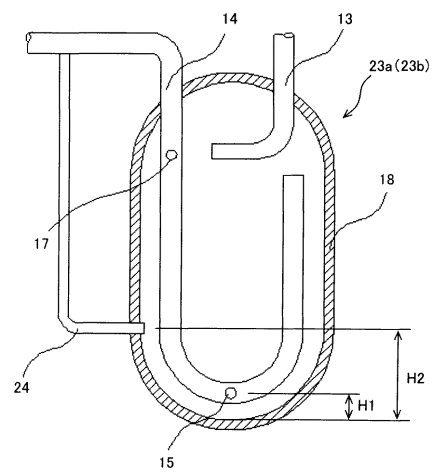
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 内藤 宏治
静岡県静岡市清水区村松 3 9 0 番地
(72)発明者 手塚 純一郎
静岡県静岡市清水区村松 3 9 0 番地

日立アプライアンス株式会社内
日立アプライアンス株式会社内