

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3714304号

(P3714304)

(45) 発行日 平成17年11月9日(2005.11.9)

(24) 登録日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F 2 5 B 43/00

F 2 5 B 43/00

V

F 2 5 B 45/00

F 2 5 B 45/00

H

F 2 5 B 47/00

F 2 5 B 47/00

A

請求項の数 19 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2002-201173 (P2002-201173)	(73) 特許権者	000002853
(22) 出願日	平成14年7月10日(2002.7.10)		ダイキン工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-44871 (P2004-44871A)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(43) 公開日	平成16年2月12日(2004.2.12)		梅田センタービル
審査請求日	平成15年10月2日(2003.10.2)	(74) 代理人	100094145
			弁理士 小野 由己男
		(74) 代理人	100111187
			弁理士 加藤 秀忠
		(72) 発明者	水谷 和秀
			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
		(72) 発明者	松岡 弘宗
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧縮機(21、121、221)と、利用側熱交換器(52、152)と、熱源側熱交換器(24、124)と、前記利用側熱交換器と前記圧縮機とを接続するガス側冷媒回路(12、112)とを含む蒸気圧縮式の主冷媒回路と、

前記ガス側冷媒回路を流れる冷媒を導入して、冷媒中の異物を分離することが可能な異物捕集容器(31、131)と、

前記異物捕集容器に冷媒を導入するために、前記ガス側冷媒回路から分岐されており、前記異物捕集容器の入口に接続された入口配管(32、132)と、

前記異物捕集容器内で異物が分離された冷媒を前記ガス側冷媒回路に戻すために、前記入口配管の分岐部の下流側の位置で前記ガス側冷媒回路から分岐され、前記異物捕集容器の出口に接続された出口配管(33、133)と、

前記ガス側冷媒回路において、前記入口配管との分岐部と前記出口配管との分岐部との間の冷媒の流れを遮断可能な主開閉装置(34、134)とを備え、

前記入口配管(32、132)には、一旦上方へ延びそれから下方に延びるような曲げ形状(32b、132b)が形成されている、

冷凍装置(1、101)。

【請求項2】

前記出口配管(33、133)には、一旦上方へ延びそれから下方に延びるような曲げ形状(33b、133b)が形成されている、請求項1に記載の冷凍装置(1、101)

10

20

。

【請求項 3】

前記ガス側冷媒回路(12、112)の前記入口/出口配管(32、33、132、133)との分岐部の近傍には、前記圧縮機(21、121、221)の吸入側に向かう上り勾配の傾斜が形成されている、請求項1又は2に記載の冷凍装置(1、101)。

【請求項 4】

圧縮機(21、121、221)と、利用側熱交換器(52、152)と、熱源側熱交換器(24、124)と、前記利用側熱交換器と前記圧縮機とを接続するガス側冷媒回路(12、112)とを含む蒸気圧縮式の主冷媒回路と、

前記ガス側冷媒回路を流れる冷媒を導入して、冷媒中の異物を分離することが可能な異物捕集容器(31、131)と、 10

前記異物捕集容器に冷媒を導入するために、前記ガス側冷媒回路から分岐され、前記異物捕集容器の入口に接続された入口配管(32、132)と、

前記異物捕集容器内で異物が分離された冷媒を前記ガス側冷媒回路に戻すために、前記入口配管の分岐部の下流側の位置で前記ガス側冷媒回路から分岐され、前記異物捕集容器の出口に接続された出口配管(33、133)と、

前記ガス側冷媒回路において、前記入口配管との分岐部と前記出口配管との分岐部との間の冷媒の流れを遮断可能な主開閉装置(34、134)とを備え、

前記出口配管には、前記異物捕集容器から前記ガス側冷媒回路への流れのみを許容する逆止装置(33a、133a)が設けられている、 20
冷凍装置(1、101)。

【請求項 5】

前記異物捕集容器(131)には、内部を加熱するための加熱装置(140)が設けられている、請求項1～4のいずれかに記載の冷凍装置(101)。

【請求項 6】

前記加熱装置(140)は、前記圧縮機(121、221)から吐出される冷媒ガスの一部を熱源として使用する熱交換器である、請求項5に記載の冷凍装置(101)。

【請求項 7】

前記加熱装置(140)は、前記液側冷媒回路(112)を流れる冷媒液の一部を熱源として使用する熱交換器である、請求項5に記載の冷凍装置(101)。 30

【請求項 8】

前記加熱装置(140)は、電気ヒータである、請求項5に記載の冷凍装置(101)

。

【請求項 9】

前記加熱装置(140)は、外部熱源を使用する熱交換器である、請求項5に記載の冷凍装置(101)。

【請求項 10】

前記主開閉装置(34、134)は、前記ガス側冷媒回路(12、112)から前記入口配管(32、132)への冷媒の流れを遮断する機能をさらに有している、請求項1～9のいずれかに記載の冷凍装置(1、101)。 40

【請求項 11】

前記異物捕集容器(31、131)は、容器上部に冷媒の入口及び出口が設けられている、請求項1～10のいずれかに記載の冷凍装置(1、101)。

【請求項 12】

前記異物捕集容器(31、131)には、容器入口から流入した冷媒を容器下部に導くための容器上部から容器下部まで延びる案内配管(31a、131a)が設けられている、請求項11に記載の冷凍装置(1、101)。

【請求項 13】

前記異物捕集容器(31)には、容器入口近傍の空間と容器出口近傍の空間とを仕切るための仕切板(31b)が設けられている、請求項11に記載の冷凍装置(1)。 50

【請求項 14】

前記異物捕集容器(31)の出口には、フィルタ(31c)が設けられている、請求項11~13のいずれかに記載の冷凍装置(1)。

【請求項 15】

前記異物捕集容器(31)の下部には、異物を外部に取り出すための取出装置(31e)が設けられている、請求項11~14のいずれかに記載の冷凍装置(1)。

【請求項 16】

前記異物捕集容器(31)の上部には、前記異物捕集容器の過圧を防止するための圧逃がし装置(31d)が設けられている、請求項11~15のいずれかに記載の冷凍装置(1)。

10

【請求項 17】

前記異物捕集容器(31)の入口又は前記入口配管(32)には、異物中の油分を検知するための油検知装置(32c)が設けられている、請求項1~16のいずれかに記載の冷凍装置(1)。

【請求項 18】

前記異物捕集容器(31、131)の内部は、異物に含まれる腐食成分による腐食を防止するために、耐食性の材料で形成されているか、又は、耐食性コーティングが施されている、請求項1~17のいずれかに記載の冷凍装置(1、101)。

【請求項 19】

前記異物捕集容器(31)は、前記ガス側冷媒回路(12)と切り離し可能に接続されている、請求項1~18のいずれかに記載の冷凍装置(1)。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷凍装置、特に、蒸気圧縮式の冷媒回路を備えた冷凍装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の蒸気圧縮式の冷媒回路を備えた冷凍装置の一つとして、ビル等の空気調和に用いられる空気調和装置がある。このような空気調和装置は、主に、圧縮機及び熱源側熱交換器を有する熱源ユニットと、利用側熱交換器を有する複数の利用ユニットと、これらのユニット間を接続するための冷媒ガス配管及び冷媒液配管とを備えている。そして、このような空気調和装置の冷媒としては、オゾン層の破壊等の環境上の問題を考慮して、HFC(ハイドロフルオロカーボン)系冷媒又はHC(ハイドロカーボン)系冷媒が用いられるようになっている。

30

【0003】

このような空気調和装置において、既設ビル等における空気調和装置の更新工事を行う場合、工期の短縮及びコストダウンのために、熱源ユニットと利用ユニットとを接続する冷媒ガス配管や冷媒液配管を流用することがある。このような場合には、空気調和装置の設置工事は、以下のような工程によって行われる。

(1)冷媒回収

(2)機器据付工事

(3)配管・配線工事(既設の冷媒ガス配管や冷媒液配管を流用)

(4)気密試験

(5)真空引き

(6)冷媒充填

(7)試運転

40

このような工事工程によって、配管・配線工事の簡略化を中心とした工期の短縮化が図られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

50

しかし、既設の冷媒ガス配管及び冷媒液配管内には、ゴミや油分等の異物が残留しているため、試運転を行う前に、配管洗浄を行って異物を除去する必要がある。特に、このような既設の冷媒ガス配管及び冷媒液配管を流用した空気調和装置では、既設の冷媒ガス配管及び冷媒液配管内にCFC（クロロフルオロカーボン）系冷媒又はHCFC（ハイドロクロロフルオロカーボン）系冷媒の冷媒用の油が残っていると、更新後のHFC系冷媒又はHC系冷媒用の油に相溶せずに冷媒回路内の異物として挙動し、冷媒回路を構成する膨張弁やキャピラリ等を閉塞させたり、圧縮機を損傷させる可能性がある。

【0005】

また、既設のCFC系冷媒又はHCFC系冷媒用の油は、従来からナフテン系の鉱油等の極性をもたない油が使用されている。一方、新設のHFC系冷媒又はHC系冷媒用の油としては、エステル系やエーテル系の極性をもつ油が使用されている。このため、CFC系冷媒又はHCFC系冷媒用の油が残っていると、冷媒中の油の溶解度が変化し、HFC系又はHC系冷媒の本来の冷凍性能が得られなくなるおそれがある。この点からも、配管洗浄が必要である。

【0006】

このような既設の冷媒ガス配管及び冷媒液配管を流用することを可能にする空気調和装置として、特開2001-41613号公報に開示された空気調和装置がある。この空気調和装置は、圧縮機、利用側熱交換器及び熱源側熱交換器等を含む主冷媒回路と、圧縮機の吸入ガス配管に設けられた油回収装置とを備えている。そして、この空気調和装置では、HFC系冷媒を充填した後、圧縮機を起動して冷媒を循環させる運転（配管洗浄運転）をすることによって、循環冷媒で配管を洗浄して、既設の冷媒ガス配管及び冷媒液配管に残留する油を油回収装置に回収することができるようになっている。

【0007】

この油回収装置は、吸入ガス配管の一部をバイパスするように設けられている。このため、この空気調和装置では、通常運転時には、油回収装置を使用しないように回路切り換えを行うことができる。しかし、配管洗浄運転時には、吸入ガス配管から油回収装置へ分岐する入口及び出口配管内に既設装置の冷媒用の油を含む異物が残留するため、これらの異物が通常運転の際に吸入ガス配管に戻されて、その下流側の圧縮機の損傷等の不具合を生じさせるおそれがある。

【0008】

また、この油回収装置の出口側には、主冷媒回路と切り離すための仕切弁が設置されているが、配管洗浄運転後に仕切弁を閉止すると、油回収装置内に冷媒液が残留している場合、残留した冷媒液の蒸発による容器の過圧が生じるおそれがある。

さらに、この油回収装置を用いた配管洗浄方法として、冷媒回路内の冷媒を湿り状態（気液二相流）で流す運転を行うことがあるが、このような運転を行うと、油回収装置内に冷媒液が溜まってしまい、冷媒回路内を循環する冷媒量を減少させることになるため、十分な配管洗浄を行うことができなくなる場合がある。

【0009】

以上のように、従来の油回収装置の装置構成では、配管洗浄運転を行うにあたり、信頼性の点で不十分な面がある。

本発明の課題は、蒸気圧縮式の冷媒回路を備えた冷凍装置において、配管洗浄運転を行うための装置構成の信頼性を向上させることにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の冷凍装置は、蒸気圧縮式の主冷媒回路と、異物捕集容器と、入口配管と、出口配管と、主開閉装置とを備えている。蒸気圧縮式の冷媒回路は、圧縮機と、利用側熱交換器と、熱源側熱交換器と、利用側熱交換器と圧縮機とを接続するガス側冷媒回路とを含んでいる。異物捕集容器は、ガス側冷媒回路を流れる冷媒を導入して、冷媒中の異物を分離することが可能である。入口配管は、異物捕集容器に冷媒を導入するために、ガス側冷媒回路から分岐されており、異物捕集容器の入口に接続されている。出口配管は、

10

20

30

40

50

異物捕集容器内で異物が分離された冷媒をガス側冷媒回路に戻すために、入口配管の分岐部の下流側の位置でガス側冷媒回路から分岐され、異物捕集容器の出口に接続されている。主開閉装置は、ガス側冷媒回路において、入口配管との分岐部と出口配管との分岐部との間の冷媒の流れを遮断可能である。入口配管には、一旦上方へ延びそれから下方に延びるような曲げ形状が形成されている。

【 0 0 1 1 】

この冷凍装置では、冷凍装置を設置した後に、冷媒が異物捕集容器を通過するように主開閉装置を操作して回路構成を行い、圧縮機を運転して冷媒を循環させることによって、主冷媒回路内の異物を冷媒とともに入口配管を経由して異物捕集容器に導入し、異物のみを分離・捕集する。そして、異物が分離された冷媒は、出口配管を経由して異物捕集容器からガス側冷媒回路に戻される。これにより、異物捕集容器の下流側に設置された圧縮機には、異物が除去された冷媒が吸入されるようになり、圧縮機の損傷等の不具合が生じにくくなっている。ここで、異物とは、冷凍装置の設置工事後に冷媒回路内に残ったゴミ・油分等をいい、CFC系冷媒やHCFC系冷媒を使用した冷凍装置を既設配管を流用しつつHFC系冷媒やHC系冷媒を使用した冷凍装置に更新する場合には、既設配管に残留するCFC系冷媒やHCFC系冷媒用の油も含まれる。

10

【 0 0 1 2 】

次に、異物捕集容器に異物を捕集した後、冷媒が異物捕集容器を通過しないように主開閉装置を操作して回路構成を行い、通常の冷媒回路での運転を行う。このとき、入口配管には、異物捕集のための運転を行った際に、異物が溜まっているおそれがある。しかし、入口配管には、一旦上方へ延びそれから下方に延びるような曲げ形状が形成されており、ガス側冷媒回路に異物が戻らないように異物捕集容器の入口に接続されているため、入口配管に溜まった異物が再びガス側冷媒回路に戻されるおそれを少なくできる。これにより、回路構成の切り換え後においても、下流側に設置された圧縮機に異物が吸入されるのを防ぐことができるようになり、配管洗浄運転を行うための装置構成の信頼性を向上させることができる。

20

【 0 0 1 3 】

請求項2に記載の冷凍装置は、請求項1において、出口配管には、一旦上方へ延びそれから下方に延びるような曲げ形状が形成されている。

この冷凍装置では、出口配管に一旦上方へ延びそれから下方に延びるような曲げ形状が形成されており、出口配管がガス側冷媒回路に異物が戻らないように異物捕集容器の出口に接続されているため、出口配管に溜まった異物が再びガス側冷媒回路に戻されるおそれを少なくできる。これにより、回路構成の切り換え後においても、下流側に設置された圧縮機に異物が吸入されるのを防ぐことができるため、配管洗浄運転を行うための装置構成の信頼性を向上させることができる。

30

【 0 0 1 4 】

請求項3に記載の冷凍装置は、請求項1又は2において、ガス側冷媒回路の入口/出口配管の分岐部の近傍には、圧縮機の吸入側に向かう上り勾配の傾斜が形成されている。

この冷凍装置では、ガス側冷媒回路の入口/出口配管の分岐部の近傍に圧縮機の吸入側に向かう上り勾配の傾斜が形成されているため、さらに、入口/出口配管に溜まった異物が圧縮機に吸入されるおそれを少なくできる。

40

【 0 0 1 5 】

請求項4に記載の冷凍装置は、蒸気圧縮式の主冷媒回路と、異物捕集容器と、入口配管と、出口配管と、主開閉装置とを備えている。蒸気圧縮式の冷媒回路は、圧縮機と、利用側熱交換器と、熱源側熱交換器と、利用側熱交換器と圧縮機とを接続するガス側冷媒回路とを含んでいる。異物捕集容器は、ガス側冷媒回路を流れる冷媒を導入して、冷媒中の異物を分離することが可能である。入口配管は、異物捕集容器に冷媒を導入するために、ガス側冷媒回路から分岐され、異物捕集容器の入口に接続されている。出口配管は、異物捕集容器内で異物が分離された冷媒をガス側冷媒回路に戻すために、入口配管の分岐部の下流側の位置でガス側冷媒回路から分岐され、異物捕集容器の出口に接続されている。主開

50

閉装置は、ガス側冷媒回路において、入口配管との分岐部と出口配管との分岐部との間の冷媒の流れを遮断可能である。そして、出口配管には、異物捕集容器からガス側冷媒回路への流れのみを許容する逆止装置が設けられている。

【0016】

この冷凍装置では、冷凍装置を設置した後に、冷媒が異物捕集容器を通過するように主開閉装置を操作して回路構成を行い、圧縮機を運転して冷媒を循環させることによって、主冷媒回路内の異物を冷媒とともに入口配管を經由して異物捕集容器に導入し、異物のみを分離・捕集する。そして、異物が分離された冷媒は、出口配管を經由して異物捕集容器からガス側冷媒回路に戻される。これにより、異物捕集容器の下流側に設置された圧縮機には、異物が除去された冷媒が吸入されて、圧縮機の損傷等の不具合が生じにくくなっている。ここで、異物とは、冷凍装置の設置工事後に冷媒回路内に残ったゴミ・油分等を行い、CFC系冷媒やHCFC系冷媒を使用した冷凍装置を既設配管を流用しつつ、HFC系冷媒やHC系冷媒を使用した冷凍装置に更新する場合には、既設配管に残留するCFC系冷媒やHCFC系冷媒用の油も含まれる。

10

【0017】

次に、異物捕集容器に異物を捕集した後、冷媒が異物捕集容器を通過しないように主開閉装置を操作して回路構成を行い、通常運転を行う。このとき、異物捕集容器には、捕集された異物とともに、冷媒液が溜まっていることがある。しかし、出口配管には逆止装置が設けられているため、通常運転を行う際においても、異物捕集容器内で蒸発した冷媒ガスをガス側冷媒回路に戻すことができる。これにより、主冷媒回路に充填された冷媒のロスを少なくできるとともに、異物捕集容器の過圧を防ぐことができる。これにより、配管洗浄運転のための装置構成の信頼性を向上させることができる。

20

【0018】

請求項5に記載の冷凍装置は、請求項1～4のいずれかにおいて、異物捕集容器には、内部を加熱するための加熱装置が設けられている。

この冷凍装置では、異物捕集容器に異物を捕集した後、冷媒が異物捕集容器を通過しないように主開閉装置を操作して回路構成を行い、通常運転を行う。このとき、異物捕集容器には、捕集された異物とともに、冷媒液が溜まっていることがある。特に、冷媒を湿り状態（気液二相流）で流す場合には、冷媒液が異物捕集容器に供給されることになるため、異物捕集容器内に溜まる冷媒液量が増加し、その結果、冷媒回路内を循環する冷媒量が減少して配管洗浄が不十分になるおそれがある。しかし、異物捕集容器には加熱装置が設けられているため、異物捕集容器に溜まった冷媒液を加熱・蒸発させて、主冷媒回路に冷媒を戻して、冷媒循環量を確保することができる。これにより、配管洗浄運転のための装置構成の信頼性を向上させることができる。

30

【0019】

請求項6に記載の冷凍装置は、請求項5において、加熱装置は圧縮機から吐出される冷媒ガスの一部を熱源として使用する熱交換器である。

この冷凍装置では、圧縮機から吐出される比較的高温の冷媒ガスの熱を有効に利用することができる。

【0020】

40

請求項7に記載の冷凍装置は、請求項5において、加熱装置は液側冷媒回路を流れる冷媒液の一部を熱源として使用する熱交換器である。

この冷凍装置では、液側冷媒回路を流れる冷媒液の熱を有効に利用することができる。

請求項8に記載の冷凍装置は、請求項5において、加熱装置は電気ヒータである。

この冷凍装置では、電気ヒータを使用しているため、冷媒回路の運転状態によらず、異物捕集容器を加熱することが可能である。

【0021】

請求項9に記載の冷凍装置は、請求項5において、加熱装置は外部熱源を使用する熱交換器である。

この冷凍装置では、外部熱源を利用しているため、廃熱を利用できるような装置の設置

50

条件において有効である。

請求項 1 0 に記載の冷凍装置は、請求項 1 ~ 9 のいずれかにおいて、主開閉装置はガス側冷媒回路から入口配管への冷媒の流れを遮断する機能をさらに有している。

【 0 0 2 2 】

この冷凍装置では、主開閉装置がガス側冷媒回路の入口配管との分岐部とガス側冷媒回路の出口配管との分岐部との間の冷媒の流れを遮断する機能と、ガス側冷媒回路から入口配管への冷媒の流れを遮断する機能とを切り換えることが可能であるため、回路切り換えのための構成部品を少なくできる。

【 0 0 2 3 】

請求項 1 1 に記載の冷凍装置は、請求項 1 ~ 1 0 のいずれかにおいて、異物捕集容器は 10
容器上部に冷媒の入口及び出口が設けられている。

この冷凍装置では、異物捕集容器の入口及び出口が容器の上部に設けられているため、入口配管を經由して導入された冷媒中の異物は、容器の下部に捕集されるようになってい
る。これにより、捕集された異物が出口からガス側冷媒回路に戻るおそれを少なくできる
ため、配管洗浄運転のための装置構成の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 1 2 に記載の冷凍装置は、請求項 1 1 において、異物捕集容器には容器入口から
流入した冷媒を容器下部に導くための容器上部から容器下部まで延びる案内配管が設けら
れている。

この冷凍装置では、異物捕集容器に設けられた案内配管によって、異物捕集容器の入口 20
から流入した異物を含む冷媒が容器下部まで案内されるため、冷媒の流れが入口から出口
に向かって短絡してしまうのを防ぐことができる。これにより、捕集された異物が出口か
らガス側冷媒回路に戻るおそれを少なくできるため、配管洗浄運転のための装置構成の信
頼性を向上させることができる。

【 0 0 2 5 】

請求項 1 3 に記載の冷凍装置は、請求項 1 1 において、異物捕集容器には容器入口近傍
の空間と容器出口近傍の空間とを仕切るための仕切板が設けられている。

この冷凍装置では、異物捕集容器に設けられた仕切板によって、異物捕集容器の入口か
ら流入した異物を含む冷媒の流れが入口から出口に向かって短絡してしまうのを防ぐこと
ができる。これにより、捕集された異物が出口からガス側冷媒回路に戻るおそれを少なく 30
できるため、配管洗浄運転のための装置構成の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 4 に記載の冷凍装置は、請求項 1 1 ~ 1 3 のいずれかにおいて、異物捕集容器
の出口にはフィルタが設けられている。

この冷凍装置では、異物捕集容器の出口にフィルタが設けられているため、捕集された
異物がガス側冷媒回路に戻るのを確実に防ぐことができる。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 5 に記載の冷凍装置は、請求項 1 1 ~ 1 4 のいずれかにおいて、異物捕集容器
の下部には異物を外部に取り出すための取出装置が設けられている。

この冷凍装置では、捕集した異物を異物捕集容器の外部に取り出すことができる。 40

請求項 1 6 に記載の冷凍装置は、請求項 1 1 ~ 1 5 のいずれかにおいて、異物捕集容器
の上部には異物捕集容器の過圧を防止するための圧逃がし装置が設けられている。

【 0 0 2 8 】

この冷凍装置では、異物捕集容器に圧逃がし装置が設けられているため、異物を捕集し
た後に、異物捕集容器に残留した冷媒液が蒸発して異物捕集容器が過圧を防止すること
ができる。

【 0 0 2 9 】

請求項 1 7 に記載の冷凍装置は、請求項 1 ~ 1 6 のいずれかにおいて、異物捕集容器の
入口又は入口配管には異物中の油分を検知するための油検知装置が設けられている。

この冷凍装置では、異物捕集容器の入口又は入口配管に設けられた油検知装置によって 50

、配管洗浄運転時に、異物捕集容器に流入する異物中の油分を検知することができるため、油分が検知されなくなった時点で配管洗浄運転を完了させることが可能になる。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 8 に記載の冷凍装置は、請求項 1 ~ 1 7 のいずれかにおいて、異物捕集容器の内部は異物に含まれる腐食成分による腐食を防止するために、耐食性の材料で形成されているか、又は、耐食性コーティングが施されている。

この冷凍装置では、異物捕集容器が耐食性の材料で形成されているか、又は、耐食性コーティングが施されているため、異物に含まれる腐食成分による異物捕集容器の腐食を防止して、異物捕集容器を保護することができる。

【 0 0 3 1 】

請求項 1 9 に記載の冷凍装置は、請求項 1 ~ 1 8 のいずれかにおいて、異物捕集容器はガス側冷媒回路と切り離し可能に接続されている。

この冷凍装置では、異物捕集容器がガス側冷媒回路と切り離し可能であるため、回収した異物を容器ごと外部に取り出すことが可能である。

【 0 0 3 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図を用いて、本発明の冷凍装置の実施形態について説明する。

[第 1 実施形態]

(1) 空気調和装置の全体構成

図 1 は、本発明の冷凍装置の一例としての第 1 実施形態の空気調和装置 1 の冷媒回路の概略図である。空気調和装置 1 は、1 台の熱源ユニット 2 と、それに並列に接続された複数台（本実施形態では、2 台）の利用ユニット 5 と、熱源ユニット 2 と利用ユニット 5 とを接続するための冷媒液配管 6 及び冷媒ガス配管 7 とを備えており、例えば、ビル等の空気調和に用いられる冷房運転及び暖房運転が可能なものである。

【 0 0 3 3 】

空気調和装置 1 は、H F C 系冷媒や H C 系冷媒を使用するものである。本実施形態において、空気調和装置 1 は、既設の C F C 系冷媒や H C F C 系冷媒を使用した空気調和装置の熱源ユニット及び利用ユニットを熱源ユニット 2 及び利用ユニット 5 に更新して構成されたものである。すなわち、冷媒液配管 6 及び冷媒ガス配管 7 は、既設の冷媒液配管及び冷媒ガス配管を流用している。

【 0 0 3 4 】

利用ユニット 5 は、主に、利用側膨張弁 5 1 と、利用側熱交換器 5 2 とを有している。本実施形態において、利用側膨張弁 5 1 は、冷媒圧力の調節や冷媒流量の調節を行うために、利用側熱交換器 5 2 の液側に接続された電動膨張弁からなる開度調節が可能な弁である。本実施形態において、利用側熱交換器 5 2 は、クロスフィン式の熱交換器であり、室内の空気と熱交換するためのものである。本実施形態において、利用ユニット 5 は、ユニット内に室内の空気を取り込み、送り出すためのファン（図示せず）を備えており、室内の空気と利用側熱交換器 5 2 を流れる冷媒とを熱交換させることが可能である。

【 0 0 3 5 】

熱源ユニット 2 は、主に、圧縮機 2 1 と、油分離器 2 2 と、四路切換弁 2 3 と、熱源側熱交換器 2 4 と、熱源側膨張弁 2 5 を有している。本実施形態において、圧縮機 2 1 は、電動機駆動のスクロール式の圧縮機であり、吸入した冷媒ガスを圧縮するためのものである。この圧縮機 2 1 には、圧縮機内の潤滑のために H F C 系冷媒や H C 系冷媒に適するエステル系又はエーテル系の油が使用されている。油分離器 2 2 は、圧縮機 2 1 の吐出側に設けられ、圧縮・吐出された冷媒ガス中に含まれる油を気液分離するための容器である。油分離器 2 2 において分離された油は、油戻し管 2 6 を介して、圧縮機 2 1 の吸入側に戻されるようになっている。四路切換弁 2 3 は、冷房運転と暖房運転との切り換え時に、冷媒の流れの方向を切り換えるための弁であり、冷房運転時には油分離器 2 2 の出口と熱源側熱交換器 2 4 のガス側とを接続するとともに圧縮機 2 1 の吸入側と冷媒ガス配管 7 側とを接続し、暖房運転時には油分離器 2 2 の出口と冷媒ガス配管 7 側とを接続するとともに

10

20

30

40

50

圧縮機 2 1 の吸入側と熱源側熱交換器 2 4 のガス側とを接続することが可能である。本実施形態において、熱源側熱交換器 2 4 は、クロスフィン式の熱交換器であり、空気を熱源として冷媒と熱交換するためのものである。本実施形態において、熱源ユニット 2 は、ユニット内に屋外の空気を取り込み、送り出すためのファン（図示せず）を備えており、屋外の空気と熱源側熱交換器 2 4 を流れる冷媒とを熱交換させることが可能である。熱源側膨張弁 2 5 は、冷媒圧力の調節や冷媒流量の調節を行うために、熱源側熱交換器 2 4 の液側に接続された電動膨張弁からなる開度調節が可能な弁である。

【 0 0 3 6 】

冷媒液配管 6 は、利用ユニット 5 の利用側熱交換器 5 2 の液側と熱源ユニット 2 の熱源側熱交換器 2 4 の液側との間を接続している。冷媒ガス配管 7 は、利用ユニット 5 の利用側熱交換器 5 2 のガス側と熱源ユニット 2 の四路切換弁 2 3 との間を接続している。ここで、利用側熱交換器 5 2 から利用側膨張弁 5 1、冷媒液配管 6 及び熱源側膨張弁 2 5 を含む熱源側熱交換器 2 4 までの範囲の冷媒回路を液側冷媒回路 1 1 とする。また、利用側熱交換器 5 2 から冷媒ガス配管 7、圧縮機 2 1、油分離器 2 2 及び四路切換弁 2 3 を含む熱源側熱交換器 2 4 までの範囲の冷媒回路をガス側冷媒回路 1 2 とする。すなわち、空気調和装置 1 の主冷媒回路は、液側冷媒回路 1 1 とガス側冷媒回路 1 2 とから構成されている。

10

【 0 0 3 7 】

本実施形態の空気調和装置 1 は、ガス側冷媒回路 1 2 に設けられた異物捕集装置 2 7 をさらに備えている。異物捕集装置 2 7 は、利用ユニット 5 や熱源ユニット 2 の設置工事後に主冷媒回路内に残ったゴミ・油分等や流用される冷媒液配管 6 及び冷媒ガス配管 7 に残留した既設の空気調和装置に使用していた C F C 系冷媒又は H C F C 系冷媒用の油を捕集するためのものである。本実施形態において、異物捕集装置 2 7 は、熱源ユニット 2 に内蔵されており、ガス側冷媒回路 1 2 の圧縮機 2 1 の吸入側に設けられている。

20

【 0 0 3 8 】

(2) 異物捕集装置の構成

図 2 は、本実施形態の空気調和装置 1 の異物捕集装置 2 7 付近を拡大した図である（異物捕集容器については断面を図示している）。異物捕集装置 2 7 は、異物捕集容器 3 1 と、入口配管 3 2 と、出口配管 3 3 と、主開閉装置 3 4 とを備えている。

【 0 0 3 9 】

異物捕集容器 3 1 は、ガス側冷媒回路 1 2 を流れる冷媒を導入して、冷媒中の異物を分離することが可能である。具体的には、異物捕集容器 3 1 は、四路切換弁 2 3 と圧縮機 2 1 の吸入側とを接続する吸入ガス配管 3 5 に入口配管 3 2 及び出口配管 3 3 を介して接続されている。ここで、吸入ガス配管 3 5 は、ガス側冷媒回路 1 2 を構成しているため、異物捕集容器 3 1 は、ガス側冷媒回路 1 2 に接続されていることになる。

30

【 0 0 4 0 】

入口配管 3 2 は、異物捕集容器 3 1 に冷媒を導入するための配管であり、吸入ガス配管 3 5 から分岐されて、異物捕集容器 3 1 の入口に接続されている。ここで、入口配管 3 2 の分岐位置は、油分離器 2 2 からの油を異物捕集容器 3 1 に導入しないように、油戻し管 2 6 の上流側の位置にしている。入口配管 3 2 には、異物捕集容器 3 1 の入口へ冷媒を流通 / 遮断するための入口開閉装置 3 2 a が設けられている。本実施形態において、入口開閉装置 3 2 a は、電磁弁である。また、入口配管 3 2 には、入口配管 3 2 内に溜まった異物が吸入ガス配管 3 5 に戻らないようにするための戻り防止形状 3 2 b が形成されている。具体的には、戻り防止形状 3 2 b は、入口配管 3 2 の吸入ガス配管 3 5 との分岐部付近に形成された曲げ形状を有している。本実施形態において、戻り防止形状 3 2 b の曲げ形状は、吸入ガス配管 3 5 の分岐部の高さ位置よりも一旦上方へ延び、それから下方に延びるような形状を有している。

40

【 0 0 4 1 】

出口配管 3 3 は、異物捕集容器 3 1 内で異物を分離した冷媒をガス側冷媒回路 1 2 に戻すための配管であり、入口配管 3 2 の下流側の位置で吸入ガス配管 3 5 から分岐され、異

50

物捕集容器 3 1 の出口に接続されている。ここで、出口配管 3 3 の分岐位置は、入口配管 3 2 と同様に、油分離器 2 2 からの油が出口配管 3 3 に流れ込むことがないように、油戻し管 2 6 の上流側の位置にしている。出口配管 3 3 には、異物捕集容器 3 1 から吸入ガス配管 3 5 への流れのみを許容する逆止装置 3 3 a が設けられている。本実施形態において、逆止装置 3 3 a は、逆止弁である。また、出口配管 3 3 には、入口配管 3 2 と同様に、出口配管 3 3 内に溜まった異物が吸入ガス配管 3 5 に戻らないようにするための戻り防止形状 3 3 b が形成されている。本実施形態において、戻り防止形状 3 3 b の曲げ形状は、戻り防止形状 3 2 b と同様に、吸入ガス配管 3 5 の分岐部の高さ位置よりも一旦上方へ延び、それから下方に延びるような形状を有している。

【 0 0 4 2 】

主開閉装置 3 4 は、吸入ガス配管 3 5 の入口配管 3 2 の分岐部と吸入ガス配管 3 5 の出口配管 3 3 の分岐部との間の冷媒の流れを遮断可能に設けられている。本実施形態において、主開閉装置 3 4 は、電磁弁である。また、吸入ガス配管 3 5 の入口配管 3 2 及び出口配管 3 3 との分岐部の近傍には、圧縮機 2 1 に向かって上り勾配の傾斜が形成されている。

10

【 0 0 4 3 】

異物捕集容器 3 1 は、例えば、縦型円筒形状の容器であり、容器の上部に入口及び出口が設けられている。そして、異物捕集容器 3 1 の入口には、入口配管 3 2 から流入した冷媒を容器下部に導くための案内配管 3 1 a が設けられている。そして、異物捕集容器 3 1 は、異物に含まれる腐食成分による腐食を防止するために、ステンレス、銅又は銅合金等の耐食性材料によって形成されている。

20

【 0 0 4 4 】

(3) 空気調和装置の動作

次に、空気調和装置 1 の動作について、図 1、図 3 及び図 4 を用いて説明する。ここで、図 3 は、配管洗浄運転（ガス洗浄）の運転動作を示すフローチャートである。図 4 は、配管洗浄運転（液洗浄）の運転動作を示すフローチャートである。

【 0 0 4 5 】

(A) 通常運転（冷房運転）

まず、冷房運転について説明する。冷房運転時は、四路切換弁 2 3 が図 1 の実線で示される状態、すなわち、圧縮機 2 1 の吐出側が熱源側熱交換器 2 4 のガス側に接続され、かつ、圧縮機 2 1 の吸入側が利用側熱交換器 5 2 のガス側に接続された状態となっている。また、熱源側膨張弁 2 5 は全開とされ、利用側膨張弁 5 1 は冷媒を減圧するように開度調節されている。さらに、主開閉装置 3 4 は開とされ、かつ、入口開閉装置 3 2 a は閉止されており、異物捕集装置 2 7 を使用しない状態になっている。

30

【 0 0 4 6 】

この主冷媒回路の状態、熱源ユニット 2 のファン（図示せず）、利用ユニット 5 のファン（図示せず）及び圧縮機 2 1 を起動すると、圧縮機 2 1 に吸入された冷媒ガスは、圧縮された後、油分離器 2 2 に送られて気液分離される。その後、圧縮された冷媒ガスは、四路切換弁 2 3 を経由して熱源側熱交換器 2 4 に送られて、外気と熱交換して凝縮される。この凝縮した冷媒液は、熱源側膨張弁 2 5 及び冷媒液配管 6 を経由して利用ユニット 5 側に送られる。そして、利用ユニット 5 に送られた冷媒液は、利用側膨張弁 5 1 で減圧された後、利用側熱交換器 5 2 で室内空気と熱交換して蒸発される。この蒸発した冷媒ガスは、冷媒ガス配管 7、四路切換弁 2 3 及び主開閉装置 3 4 を経由して、再び、圧縮機 2 1 に吸入される。このようにして、冷房運転が行われる。

40

【 0 0 4 7 】

(B) 通常運転（暖房運転）

次に、暖房運転について説明する。暖房運転時は、四路切換弁 2 3 が図 1 の破線で示される状態、すなわち、圧縮機 2 1 の吐出側が利用側熱交換器 5 2 のガス側に接続され、かつ、圧縮機 2 1 の吸入側が熱源側熱交換器 2 4 のガス側に接続された状態となっている。また、利用側膨張弁 5 1 は全開とされ、熱源側膨張弁 2 5 は冷媒を減圧するように開度調

50

節されている。さらに、主開閉装置 3 4 は開とされ、かつ、入口開閉装置 3 2 a は閉止されており、異物捕集装置 2 7 を使用しない状態になっている。

【 0 0 4 8 】

この主冷媒回路の状態、熱源ユニット 2 のファン（図示せず）、利用ユニット 5 のファン（図示せず）及び圧縮機 2 1 を起動すると、圧縮機 2 1 に吸入された冷媒ガスは、圧縮された後、油分離器 2 2 に送られて気液分離される。その後、圧縮された冷媒ガスは、四路切換弁 2 3 及び冷媒ガス配管 7 を経由して利用ユニット 5 に送られる。そして、利用ユニット 5 に送られた冷媒ガスは、利用側熱交換器 5 2 で室内空気と熱交換して凝縮される。この凝縮した冷媒液は、利用側膨張弁 5 1 及び冷媒液配管 6 を経由して熱源ユニット 2 に送られる。そして、熱源ユニット 2 に送られた冷媒液は、熱源側膨張弁 2 5 で減圧された後、熱源側熱交換器 2 4 で外気と熱交換して蒸発される。この蒸発した冷媒ガスは、四路切換弁 2 3 及び主開閉装置 3 4 を経由して、再び、圧縮機 2 1 に吸入される。このようにして、暖房運転が行われる。

10

【 0 0 4 9 】

（ C ）配管洗浄運転（ガス洗浄）

次に、配管洗浄運転（ガス洗浄）の動作について説明する。本実施形態の空気調和装置 1 は、熱源ユニット 2 及び利用ユニット 5 のみを更新して、既設の冷媒液配管及び冷媒ガス配管を冷媒液配管 6 及び冷媒ガス配管 7 として流用しているため、設置工事後に、ゴミや油分等とともに、既設の C F C 系冷媒又は H C F C 系冷媒用の油が冷媒液配管 6 及び冷媒ガス配管 7 に異物として残留しており、通常運転を行う前に、これらの異物を主冷媒回路内から除去する必要がある。ここで説明する配管洗浄運転（ガス洗浄）は、空気調和装置 1 の冷媒回路全体を H F C 系冷媒又は H C 系冷媒の冷媒ガスにより洗浄して、異物捕集装置 2 7 によって冷媒回路内の異物を捕集する運転である。

20

【 0 0 5 0 】

まず、ステップ S 1 において、既設の利用ユニット及び熱源ユニットを撤去して、新設の利用ユニット 5 及び熱源ユニット 2 を据え付けて、流用される冷媒液配管 6 及び冷媒ガス配管 7 と接続して、空気調和装置 1 の主冷媒回路を構成する。そして、主冷媒回路内を真空引きして、主冷媒回路内の空気を除去した後、新たな冷媒を充填する。

【 0 0 5 1 】

次に、ステップ S 2 において、異物捕集装置 2 7 を使用する状態（異物捕集装置 O N ）にする。すなわち、主開閉装置 3 4 を閉、入口開閉装置 3 2 a を開として、運転時に冷媒ガスが異物捕集容器 3 1 に導入されるような回路構成にしておく。

30

次に、ステップ S 3 において、上述の冷房運転と同様な運転を行う。但し、ステップ S 2 において、異物捕集装置 2 7 を使用するよう回路構成しているため、吸入ガス配管 3 5 を流れる冷媒ガスは、異物捕集装置 2 7 を経由して圧縮機 2 1 に吸入される。この運転により、冷媒ガスは、主冷媒回路の各所に残留したゴミ等と、冷媒液配管 6 及び冷媒ガス配管 7 に残留した既設冷媒用の油とを同伴して異物捕集装置 2 7 に流入する。この異物を含む冷媒ガスは、図 2 に示すように、入口配管 3 2 及び案内配管 3 1 a を経由して、異物捕集容器 3 1 の下部に導入される。そして、冷媒ガス中に含まれる異物は、異物捕集容器 3 1 の下部で捕集されて、異物が除去された冷媒ガスのみが、出口配管 3 3 を経由して圧縮機 2 1 に再び吸入される。

40

【 0 0 5 2 】

次に、ステップ S 4 において、所定時間が経過するまで冷房運転を行い、所定時間が経過した後、次のステップ S 5 に進む。ここで、所定時間は、主冷媒回路内の異物を除去するために必要な時間に設定されている。

次に、ステップ S 5 において、異物捕集装置 2 7 を使用しない状態（異物捕集装置 O F F ）にする。すなわち、主開閉装置 3 4 を開、入口開閉装置 3 2 a を閉として、冷媒ガスが異物捕集容器 3 1 をバイパスする回路構成（通常運転の状態）に切り換える。

以上のようにして、配管洗浄運転（ガス洗浄）が行なわれる。

【 0 0 5 3 】

50

(D) 配管洗浄運転 (液洗浄)

次に、配管洗浄運転 (液洗浄) の動作について説明する。上述の配管洗浄運転 (ガス洗浄) では、ガス側冷媒回路 1 2 内を流れる冷媒がガス状態であるため、冷媒ガス配管 7 の部分については、冷媒ガスで洗浄するようになっている。ここで説明する配管洗浄運転 (液洗浄) は、利用側膨張弁 5 1 の開度調節により、ガス側冷媒回路 1 2 を流れる冷媒を湿り状態 (気液二相流) にして配管洗浄を行う方法である。

【0054】

まず、ステップ S 1 1 において、既設の利用ユニット及び熱源ユニットを撤去して、新設の利用ユニット 5 及び熱源ユニット 2 を据え付けて、流用される冷媒液配管 6 及び冷媒ガス配管 7 と接続して、空気調和装置 1 の冷媒回路を構成する。そして、主冷媒回路内を真空引きして、主冷媒回路内の空気を除去した後、新たな冷媒を充填する。

10

【0055】

次に、ステップ S 1 2 において、異物捕集装置 2 7 を使用する状態 (異物捕集装置 ON) にする。すなわち、主開閉装置 3 4 を閉、入口開閉装置 3 2 a を開として、運転時に冷媒ガスが異物捕集容器 3 1 に導入されるような回路構成にしておく。

次に、ステップ S 1 3 において、ガス洗浄の場合と同様の冷房運転を行う。

【0056】

次に、ステップ S 1 4 において、所定時間 (第 1 冷房時間) が経過するまで冷房運転を行い、第 1 冷房時間が経過した後、次のステップ S 1 5 に進む。

次に、ステップ S 1 5 において、利用側膨張弁 5 1 の開度をステップ S 1 3 における冷房運転時の開度よりも大きくすることによって、減圧後の冷媒圧力を飽和圧力付近まで高めて湿り状態 (気液二相流) にする (湿り冷房運転)。ここで、ガス側冷媒回路 1 2 を流れる冷媒が湿り状態であるため、異物捕集容器 3 1 には異物とともに冷媒液が流入する。これにより、異物捕集容器 3 1 の下部には、異物とともに冷媒液が溜まり、異物及び冷媒液が分離された冷媒ガスのみが出口から送り出されて圧縮機 2 1 に吸入される。

20

【0057】

次に、ステップ S 1 6 において、所定時間 (第 2 冷房時間) が経過するまで湿り冷房運転を行い、第 2 冷房時間が経過した後、次のステップ S 1 7 に進む。

次に、ステップ S 1 7 において、再び、ステップ S 1 3 と同じ冷房運転を行う。すなわち、利用側膨張弁 5 1 の開度をステップ S 1 3 における冷房運転時の開度程度まで小さくすることによって、減圧後の冷媒圧力を飽和圧力よりも低くして乾き状態 (冷媒ガスのみ) にする。すると、異物捕集容器 3 1 に溜まっていた冷媒液は、再び蒸発して圧縮機 2 1 に吸入されて、異物捕集容器 3 1 には異物のみが捕集された状態になる。

30

【0058】

次に、ステップ S 1 8 において、所定時間 (第 3 冷房時間) が経過するまで冷房運転を行い、第 3 冷房時間が経過した後、次のステップ S 1 9 に進む。ここで、第 1、第 2 及び第 3 冷房時間の合計時間は、冷媒回路内の異物を除去するために必要な時間に設定されている。

次に、ステップ S 1 9 において、異物捕集装置 2 7 を使用しない状態 (異物捕集装置 OFF) にする。すなわち、主開閉装置 3 4 を開、入口開閉装置 3 2 a を閉として、冷媒ガスが異物捕集容器 3 1 をバイパスする回路構成 (通常運転状態) に切り換える。

40

【0059】

以上のようにして、配管洗浄運転 (液洗浄) が行われる。

(4) 空気調和装置の特徴

本実施形態の空気調和装置 1 には、以下のような特徴がある。

(A)

本実施形態の空気調和装置 1 では、装置の設置後に、図 1 及び図 2 に示すように、冷媒が異物捕集容器 3 1 を通過するように主開閉装置 3 4 を操作して回路構成を行い、上記のような配管洗浄運転を行うことによって、主冷媒回路内に残留した異物を冷媒とともに異物捕集容器 3 1 に導入し、異物のみを分離・捕集する。そして、異物が分離された冷媒は

50

、出口配管 3 3 を経由して異物捕集容器 3 1 から吸入ガス配管 3 5 (ガス側冷媒回路 1 2) に戻される。これにより、異物捕集容器 3 1 の下流側に設置された圧縮機 2 1 には、異物が除去された冷媒が吸入されて、圧縮機 2 1 に異物が吸入されにくくなっている。

【 0 0 6 0 】

次に、配管洗浄運転を完了した後、冷媒が異物捕集容器 3 1 を通過しないように主開閉装置 3 4 を操作して回路構成を行い、通常運転を行う。このとき、入口配管 3 2 及び出口配管 3 3 には、配管洗浄運転を行った際に、異物が溜まっているおそれがある。しかし、入口配管 3 2 及び出口配管 3 3 には、吸入ガス配管 3 5 に異物が戻らないように、それぞれ戻り防止形状 3 2 b、3 3 b が形成されているため、入口配管 3 2 に溜まった異物が再び吸入ガス配管 3 5 に戻されるおそれを少なくできる。これにより、回路構成の切り換え後においても、下流側に設置された圧縮機 2 1 に異物が吸入されることを防ぐことができるため、配管洗浄運転のための装置構成の信頼性を向上させることができる。

10

【 0 0 6 1 】

また、入口配管 3 2 及び出口配管 3 3 に形成された戻り防止形状 3 2 b、3 3 b は、入口配管 3 2 及び出口配管 3 3 の吸入ガス配管 3 5 との分岐部の近傍に形成された曲げ形状であるため、構成が簡単である。

さらに、吸入ガス配管 3 5 の入口配管 3 2 及び出口配管 3 3 の分岐部の近傍には、圧縮機 2 1 の吸入側に向かう上り勾配の傾斜が形成されているため、異物が圧縮機 2 1 に吸入されるおそれをさらに少なくできるようになっている。

【 0 0 6 2 】

20

(B)

本実施形態の空気調和装置 1 では、配管洗浄運転の後、冷媒が異物捕集容器 3 1 を通過しないように主開閉装置 3 4 を操作して回路構成を行い、通常の運転を行うが、このとき、異物捕集容器 3 1 には、捕集された異物とともに、冷媒液が溜まっていることがある。特に、配管洗浄運転(液洗浄)において、図 4 に示されるステップ S 1 7 の冷房運転が不十分な場合には、冷媒液が異物捕集容器に溜まったままになることがある。しかし、本実施形態の空気調和装置 1 では、出口配管 3 3 に逆止装置 3 3 a が設けられているため、通常運転を行う際においても、異物捕集容器 3 1 内で蒸発した冷媒ガスを吸入ガス配管 3 5 に戻すことができる。これにより、主冷媒回路に充填された冷媒のロスを少なくできるとともに、異物捕集容器 3 1 の過圧を防ぐことができる。これにより、配管洗浄運転のための装置構成の信頼性を向上させることができる。

30

【 0 0 6 3 】

(C)

本実施形態の空気調和装置 1 では、異物捕集容器 3 1 の入口及び出口が容器の上部に設けられているため、入口配管 3 2 を経由して導入された冷媒中の異物は、容器の下部に捕集されるようになっている。これにより、捕集された異物が出口から吸入ガス配管 3 5 に戻るおそれを少なくできるため、配管洗浄運転のための装置構成の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 6 4 】

また、異物捕集容器 3 1 には、入口から流入した冷媒を容器下部に導くための容器上部から容器下部まで延びる案内配管 3 1 a が設けられているので、異物捕集容器の入口から流入した異物を含む冷媒が容器下部まで案内されて、冷媒の流れが入口から出口に向かって短絡してしまうおそれがなくなる。これにより、捕集された異物が吸入ガス配管 3 5 に戻るおそれを少なくできる。

40

さらに、異物捕集容器 3 1 は、ステンレス、銅又は銅合金等の耐食性材料で形成されているため、異物に含まれる腐食成分による異物捕集容器 3 1 の腐食を防止し、異物捕集容器 3 1 を保護できる。

【 0 0 6 5 】

(5) 異物捕集装置の変形例 1

本実施形態の異物捕集装置 2 7 において、図 5 に示すように、主開閉装置 3 4 を入口開

50

閉装置 3 2 a の機能を兼ねる三方弁 3 6 に変更してもよい。これにより、異物捕集装置 2 7 の構成部品を少なくできる。

【 0 0 6 6 】

(6) 異物捕集装置の変形例 2

本実施形態の異物捕集装置 2 7 において、図 6 に示すように、異物捕集容器 3 1 に設けられている案内配管 3 1 a を容器入口近傍の空間と出口近傍の空間とを仕切るための仕切板 3 1 b に変更してもよい。さらに、異物捕集容器 3 1 の出口にはフィルタ 3 1 c が設けてもよい。これにより、案内配管 3 1 a を設けた場合と同様な効果が得られる。

【 0 0 6 7 】

(7) 異物捕集装置の変形例 3

本実施形態の異物捕集装置 2 7 において、図 7 に示すように、出口配管 3 3 に設けられている逆止装置 3 3 a に代えて、出口配管 3 3 に電磁弁からなる出口開閉装置 3 3 c と異物捕集容器 3 1 の上部に減圧弁からなる圧逃がし装置 3 1 d とを設けてもよい。これにより、逆止装置 3 3 a を設けた場合と同様な効果が得られる。

【 0 0 6 8 】

(8) 異物捕集装置の変形例 4

本実施形態の異物捕集装置 2 7 において、図 8 に示すように、異物捕集容器 3 1 の下部に捕集された異物を外部に取り出すための取出装置 3 1 e が設けられている。取出装置 3 1 e は、具体的には、ドレン配管と仕切弁とから構成されている。これにより、配管洗浄運転後に捕集された異物を取り出すことができる。

【 0 0 6 9 】

(9) 異物捕集装置の変形例 5

本実施形態の異物捕集装置 2 7 において、図 9 に示すように、入口配管 3 2 に異物中の油分を検知するための油検知装置 3 2 c が設けられている。この油検知装置 3 2 c は、詳細は図示しないが、例えば、入口配管 3 2 に装着されたサイトグラスと、サイトグラスに装着された紫外線照射器と、紫外線の照射により異物捕集容器 3 1 に流入する冷媒中の油分の有無を検知する蛍光センサとから構成されている。このような油検知装置 3 2 c を備えることによって、油分が検知されなくなった時点で、配管洗浄運転を完了させることが可能になる。これにより、主冷媒回路内から確実に異物を除去することができる。

【 0 0 7 0 】

(1 0) 異物捕集装置の変形例 6

本実施形態の異物捕集装置 2 7 において、図 1 0 に示すように、入口配管 3 2 及び出口配管 3 3 にそれぞれ仕切弁 3 2 d、3 3 d を設けて、異物捕集容器 3 1 と吸入ガス配管 3 5 とを切り離し可能にしてもよい。これにより、捕集された異物を異物捕集容器 3 1 ごと外部に取り出すことが可能である。

【 0 0 7 1 】

[第 2 実施形態]

(1) 空気調和装置及び異物捕集装置の構成

図 1 1 は、本発明の冷凍装置の一例としての第 2 実施形態の空気調和装置 1 0 1 の冷媒回路の概略図である。空気調和装置 1 0 1 は、第 1 実施形態の空気調和装置 1 と基本的には同じ構成であり、異物捕集装置 1 2 7 を構成する異物捕集容器 1 3 1 の内部を加熱することが可能な加熱装置 1 4 0 を備えている点のみが異なる。以下の空気調和装置 1 0 1 の説明では、第 1 実施形態の空気調和装置 1 と同じ構成については説明を省略し、第 1 実施形態の空気調和装置 1 との相違点について説明する。

【 0 0 7 2 】

空気調和装置 1 0 1 は、第 1 実施形態の空気調和装置 1 と同様、HFC 系冷媒や HC 系冷媒を使用する熱源ユニット 1 0 2 及び利用ユニット 1 0 5 を備えており、既設の冷媒液配管及び冷媒ガス配管である冷媒液配管 1 0 6 及び冷媒ガス配管 1 0 7 を流用している。利用ユニット 1 0 5 は、第 1 実施形態の利用ユニット 5 と同様に、主に、利用側膨張弁 1 5 1 と、利用側熱交換器 1 5 2 とを有している。熱源ユニット 1 0 2 は、第 1 実施形態の

10

20

30

40

50

熱源ユニット2と同様に、主に、圧縮機121と、油分離器122と、四路切換弁123と、熱源側熱交換器124と、熱源側膨張弁125と、油戻し管126とを有している。冷媒液配管106は、利用ユニット105の利用側熱交換器152の液側と熱源ユニット102の熱源側熱交換器124の液側との間を接続している。冷媒ガス配管107は、利用ユニット105の利用側熱交換器152のガス側と熱源ユニット102の四路切換弁123との間を接続している。ここで、利用側熱交換器152から利用側膨張弁151、冷媒液配管106及び熱源側膨張弁125を含む熱源側熱交換器124までの範囲の冷媒回路を液側冷媒回路111とする。

【0073】

本実施形態の空気調和装置101は、図12に示すように、第1実施形態の空気調和装置1と同様に、ガス側冷媒回路112に設けられた異物捕集装置127をさらに備えている。異物捕集装置127は、第1実施形態の空気調和装置1の異物捕集装置27と同様に、内部配管131aを有する異物捕集容器131と、入口開閉装置132a及び戻り防止形状132bを含む入口配管132と、逆止装置133a及び戻り防止形状133bを含む出口配管133と、主開閉装置134とを備えている。そして、本実施形態の異物捕集装置127には、異物捕集容器131を加熱するための加熱装置140が設けられている。本実施形態において、加熱装置140は、投げ込みヒータやバンドヒータ等からなる電気ヒータである。

【0074】

(2) 空気調和装置の動作

次に、空気調和装置101の動作について、図11、図13及び図14を用いて説明する。ここで、図13は、配管洗浄運転（液洗浄後に加熱）の運転動作を示すフローチャートである。図14は、配管洗浄運転（液洗浄中に加熱）の運転動作を示すフローチャートである。

【0075】

尚、以下の説明では、通常運転（冷房及び暖房運転）の動作についての説明を省略し、配管洗浄運転のみについて説明する。

(A) 配管洗浄運転（液洗浄後に加熱）

次に、配管洗浄運転（液洗浄後に加熱）の動作について説明する。この配管洗浄方法は、図13に示されるように、第1実施形態の配管洗浄運転（液洗浄）の冷房運転ステップS17、S18（図4参照）を加熱装置140による異物捕集容器131の加熱ステップS27、S28に変更している点のみが異なる。このため、冷房運転によって冷媒液を蒸発させる場合に比べて速やかに冷媒液を蒸発させることが可能となり、配管洗浄運転に要する時間を短縮することができる。

【0076】

(B) 配管洗浄運転（液洗浄時に加熱）

次に、配管洗浄運転（液洗浄時に加熱）の動作について説明する。ここで説明する配管洗浄運転（液洗浄時に加熱）は、図14に示すように、第1実施形態の配管洗浄運転（ガス洗浄）の冷房ステップS3、S4（図3参照）を湿り冷房運転ステップS33、S34に変更するとともに、加熱装置140によって異物捕集容器131に溜まる冷媒液を蒸発させる配管洗浄方法である。これにより、湿り冷房運転の後に、異物捕集容器131に溜まった冷媒液を蒸発させる必要がなくなるため、配管洗浄運転に要する時間を短縮することができる。また、湿り冷房運転を行う際に、冷媒回路内を循環する冷媒量が減少するのを抑えることができる。

【0077】

(3) 空気調和装置の特徴

本実施形態の空気調和装置101には、以下のような特徴がある。

(A)

本実施形態の空気調和装置101では、上記に示される配管洗浄運転のように、異物捕集容器131に異物を捕集した後、又は、異物捕集時に、異物とともに異物捕集容器13

10

20

30

40

50

1の下部に溜まる冷媒液を加熱装置140によって蒸発させて、主冷媒回路に戻すことが可能である。これにより、配管洗浄運転後に速やかに通常運転に移行することができ、配管洗浄運転のための装置構成の信頼性を向上させることができる。

【0078】

また、配管洗浄運転（液洗浄時に加熱）では、湿り冷房運転中においても、異物捕集容器131に冷媒液が溜まった状態を防ぐことができるため、冷媒回路内を循環する冷媒量を確保することが可能である。さらに、異物捕集容器131の容量を小さくすることもできる。

(B)

本実施形態の加熱装置140は、電気ヒータであるため、空気調和装置101の運転状態によらず、異物捕集容器131を加熱することが可能である。また、異物捕集容器131に溜まった冷媒液を加熱装置140で加熱する構成としているので、加熱装置140の制御が容易である。

【0079】

(4) 加熱装置の変形例1

本実施形態の空気調和装置101の加熱装置140において、図15に示すように、電気ヒータの代わりに、圧縮機121から吐出される冷媒ガスの一部を熱源として使用する熱交換器141にしてもよい。本変形例では、加熱装置140は、異物捕集容器131に設けられた熱交換器141と、油分離器122の出口と熱交換器141とを接続する入口配管142と、熱交換器141と圧縮機121の吸入ガス配管135とを接続する出口配管143とを備えている。これにより、圧縮機121から吐出される比較的高温の冷媒ガスの熱を有効利用できる。

【0080】

(5) 加熱装置の変形例2

本実施形態の空気調和装置101において、圧縮機121が電動機駆動ではなくガスエンジン等のエンジン駆動の圧縮機221とする場合には、加熱装置140として、図16に示すような圧縮機221のエンジン廃熱（外部熱源）を利用した熱交換器144に変更することも可能である。本変形例では、加熱装置140は、異物捕集容器131に設けられた熱交換器144と、圧縮機221のエンジン廃熱により加熱された水等の熱媒体を熱交換器144に送るための熱媒回路145とを備えている。これにより、ガスエンジンの廃熱を有効利用できる。

【0081】

[他の実施形態]

以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

(A) 前記実施形態においては、本発明を空気調和装置に適用したものが開示されているが、他の蒸気圧縮式の冷媒回路を備えた冷凍装置に適用してもよい。

【0082】

(B) 前記実施形態においては、圧縮機が1台のものが開示されているが、複数台の圧縮機を備えたものでもよい。また、圧縮機の型式は、前記実施形態に限定されない。

(C) 前記実施形態においては、CFC系又はHCFC系冷媒を使用した既設の空気調和装置をHFC系又はHC系冷媒を使用した空気調和装置に更新した場合を開示しているが、既設装置がHFC系又はHC系冷媒を使用した空気調和装置の場合に適用してもよい。この場合においては、主に、設置工事時に冷媒回路内に残留するゴミ・油等を主冷媒回路内から除去することができる。

【0083】

(D) 前記実施形態においては、異物捕集装置は熱源ユニットに内蔵されているが、これに限定されるものではなく、異物捕集装置を熱源ユニットとは別の圧縮機の吸入側に接続可能なユニットで構成してもよい。

(E) 前記実施形態においては、異物捕集容器は耐食性材料で形成されているが、容器

10

20

30

40

50

内面に耐食性コーティングを施したものでよい。

【0084】

(F)第1実施形態においては、配管洗浄運転（液洗浄）を利用側膨張弁の開度調節によって行う方法を開示したが、利用ユニットのファン制御によって行ってもよい。

(G)第2実施形態において、異物捕集容器に種々の加熱装置を設けたいくつかの変形例を開示したが、その他、加熱装置を液側冷媒回路を流れる冷媒液によって加熱する熱交換器にしてもよい。

【0085】

【発明の効果】

以上の説明に述べたように、本発明によれば、以下の効果が得られる。

10

請求項1にかかる発明では、入口配管に溜まった異物がガス側冷媒回路に戻らないように異物捕集容器の入口に接続されているため、配管洗浄運転後に、入口配管に溜まった異物が圧縮機に吸入されることを防ぐことができ、配管洗浄運転のための装置構成の信頼性を向上させることができる。

【0086】

請求項2にかかる発明では、出口配管に溜まった異物がガス側冷媒回路に戻らないように異物捕集容器の出口に接続されているため、配管洗浄運転後に、出口配管に溜まった異物が圧縮機に吸入されることを防ぐことができ、配管洗浄運転のための装置構成の信頼性を向上させることができる。

請求項3にかかる発明では、ガス側冷媒回路の入口／出口配管の分岐部の近傍に圧縮機の吸入側に向かう上り勾配の傾斜が形成されているため、異物が圧縮機に吸入されるおそれをさらに少なくできる。

20

【0087】

請求項4にかかる発明では、異物捕集容器の出口配管に逆止装置が設けられているため、通常運転を行う際においても、異物捕集容器内で蒸発した冷媒ガスをガス側冷媒回路に戻すことができる。これにより、主冷媒回路に充填された冷媒のロスを少なくできるとともに、異物捕集容器の過圧を防ぐことができ、配管洗浄運転のための装置構成の信頼性を向上させることができる。

【0088】

請求項5にかかる発明では、異物捕集容器に加熱装置が設けられているため、異物捕集容器内の冷媒液を加熱蒸発させて、主冷媒回路へ冷媒を戻すことができる。これにより、冷媒回路内の冷媒循環量を確保することができる。

30

請求項6にかかる発明では、圧縮機から吐出される比較的高温の冷媒ガスの熱を有効に利用することができる。

【0089】

請求項7にかかる発明では、液側冷媒回路を流れる冷媒液の熱を有効に利用することができる。

請求項8にかかる発明では、電気ヒータを使用しているため、冷媒回路の運転状態によらず、異物捕集容器を加熱することが可能である。

請求項9にかかる発明では、外部熱源を利用しているため、廃熱を利用できる設置条件において有効である。

40

【0090】

請求項10にかかる発明では、主開閉装置がガス側冷媒回路の入口配管の分岐部とガス側冷媒回路の出口配管の分岐部との間の冷媒の流れを遮断する機能と、ガス側冷媒回路から入口配管への冷媒の流れを遮断する機能とを切り換えすることが可能であるため、回路切り換えのための構成部品を少なくできる。

請求項11にかかる発明では、異物捕集容器の入口及び出口が容器の上部に設けられているため、入口配管を経由して導入された冷媒中の異物は、容器の下部に捕集されるようになっている。これにより、捕集された異物が出口からガス側冷媒回路に戻るおそれを少なくできる。

50

【 0 0 9 1 】

請求項 1 2 にかかる発明では、案内配管によって、冷媒の流れが入口から出口に向かって短絡するのを防ぐことができるため、捕集された異物が出口からガス側冷媒回路に戻るおそれを少なくできる。

請求項 1 3 にかかる発明では、仕切板によって、冷媒の流れが入口から出口に向かって短絡するのを防ぐことができるため、捕集された異物が出口からガス側冷媒回路に戻るおそれを少なくできる。

【 0 0 9 2 】

請求項 1 4 にかかる発明では、異物捕集容器の出口にフィルタが設けられているため、捕集された異物がガス側冷媒回路に戻るのを防ぐことができる。

10

請求項 1 5 にかかる発明では、異物捕集容器に設けられた取出装置によって、捕集された異物を取り出すことができる。

請求項 1 6 にかかる発明では、異物捕集容器に圧逃がし装置が設けられているため、異物を捕集した後、通常運転時に、異物捕集容器に溜まっている冷媒液が蒸発して異物捕集容器が過圧になるのを防ぐことができる。

【 0 0 9 3 】

請求項 1 7 にかかる発明では、油検知装置によって、冷媒回路の洗浄運転中の異物捕集容器に流入する異物中の油分を検知することができるため、油分が検知されなくなった時点で配管洗浄運転を完了させることができる。

請求項 1 8 にかかる発明では、異物捕集容器が耐食性の材料で形成されているか、又は、耐食性コーティングが施されているため、異物に含まれる腐食成分による異物捕集容器の腐食を防止して、異物捕集容器を保護できる。

20

【 0 0 9 4 】

請求項 1 9 にかかる発明では、異物捕集容器がガス側冷媒回路と切り離し可能であるため、回収した異物を容器ごと外部に取り出すことが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態の空気調和装置の冷媒回路の概略図。

【 図 2 】 第 1 実施形態の異物捕集装置付近を拡大した図（異物捕集容器については断面を図示）。

【 図 3 】 第 1 実施形態の配管洗浄運転（ガス洗浄）を示すフローチャート。

30

【 図 4 】 第 1 実施形態の配管洗浄運転（液洗浄）を示すフローチャート。

【 図 5 】 第 1 実施形態の変形例 1 の異物捕集装置付近を拡大した図（異物捕集容器については断面を図示）。

【 図 6 】 第 1 実施形態の変形例 2 の異物捕集装置付近を拡大した図（異物捕集容器については断面を図示）。

【 図 7 】 第 1 実施形態の変形例 3 の異物捕集装置付近を拡大した図（異物捕集容器については断面を図示）。

【 図 8 】 第 1 実施形態の変形例 4 の異物捕集装置付近を拡大した図（異物捕集容器については断面を図示）。

【 図 9 】 第 1 実施形態の変形例 5 の異物捕集装置付近を拡大した図（異物捕集容器については断面を図示）。

40

【 図 1 0 】 第 1 実施形態の変形例 6 の異物捕集装置付近を拡大した図（異物捕集容器については断面を図示）。

【 図 1 1 】 本発明の第 2 実施形態の空気調和装置の冷媒回路の概略図。

【 図 1 2 】 第 2 実施形態の異物捕集装置付近を拡大した図（異物捕集容器については断面を図示）。

【 図 1 3 】 第 2 実施形態の配管洗浄運転（液洗浄後に加熱）を示すフローチャート。

【 図 1 4 】 第 2 実施形態の配管洗浄運転（液洗浄中に加熱）を示すフローチャート。

【 図 1 5 】 本発明の第 2 実施形態の変形例 1 の空気調和装置の冷媒回路の概略図。

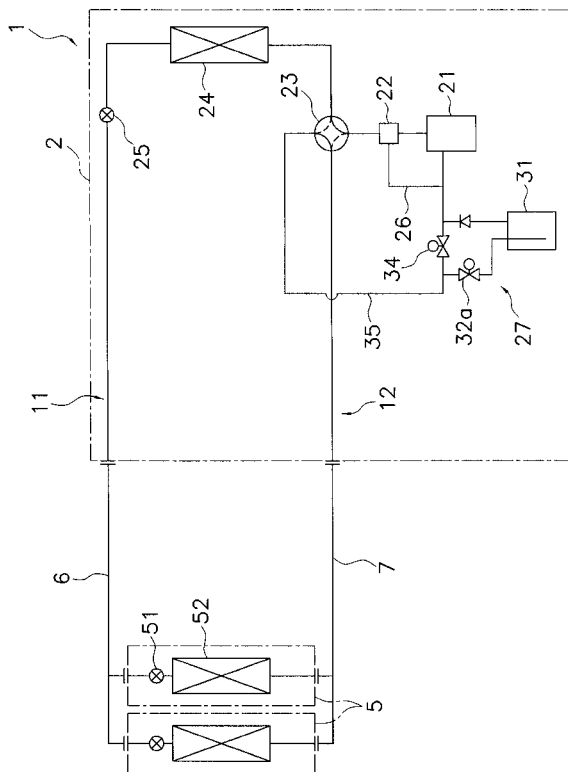
【 図 1 6 】 本発明の第 2 実施形態の変形例 2 の空気調和装置の冷媒回路の概略図。

50

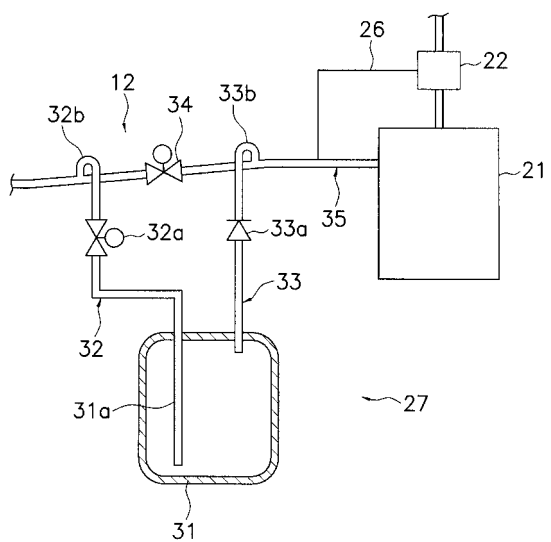
【符号の説明】

- 1、101 空気調和装置（冷凍装置）
- 12、112 ガス側冷媒回路
- 21、121、221 圧縮機
- 24、124 熱源側熱交換器
- 31、131 異物捕集容器
- 31a、131a 案内配管
- 31b 仕切板
- 31c フィルタ
- 31d 圧逃がし装置
- 31e 取出装置
- 32、132 入口配管
- 32b、33b、132b、133b 戻り防止形状
- 32c 油検知装置
- 33、133 出口配管
- 33a、133a 逆止装置
- 52、152 利用側熱交換器
- 140 加熱装置

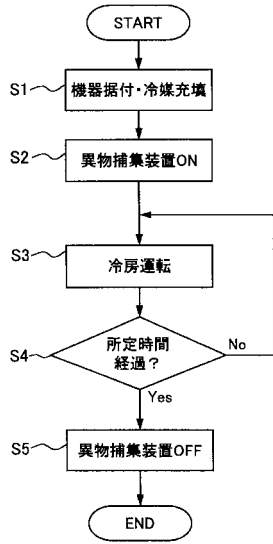
【図1】



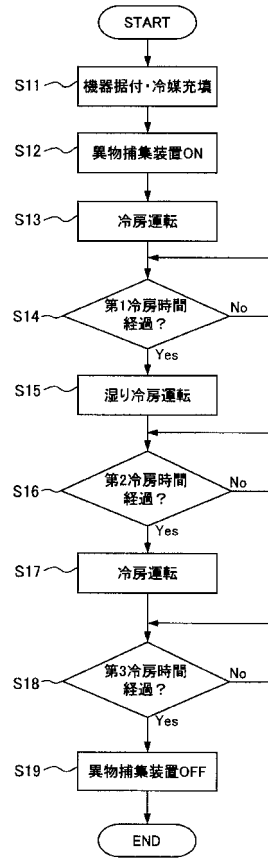
【図2】



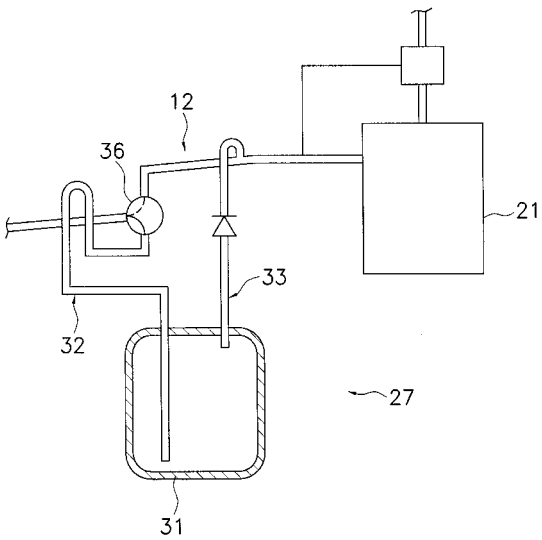
【 図 3 】



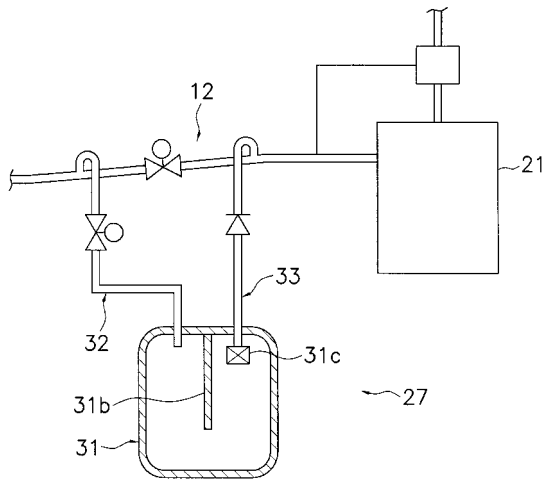
【 図 4 】



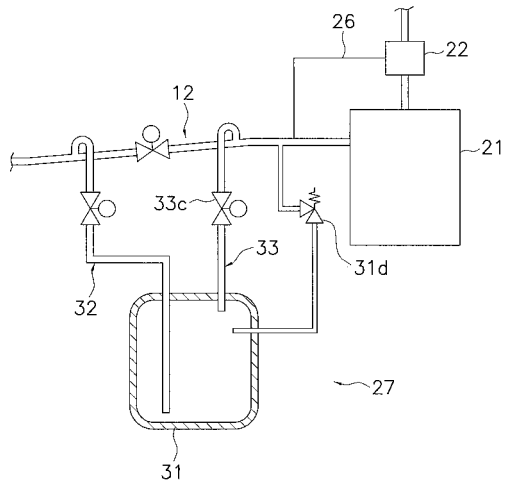
【 図 5 】



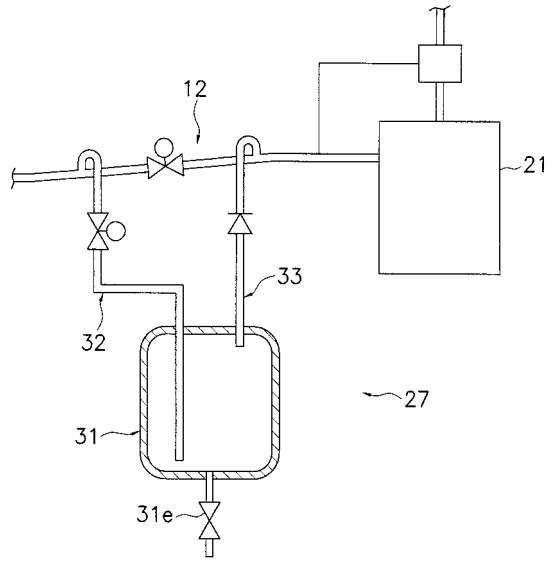
【 図 6 】



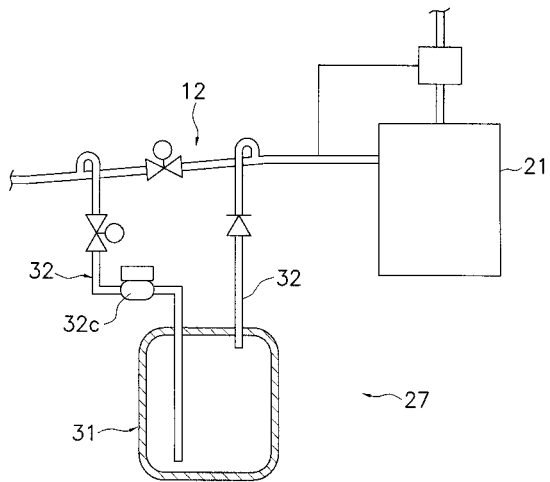
【 図 7 】



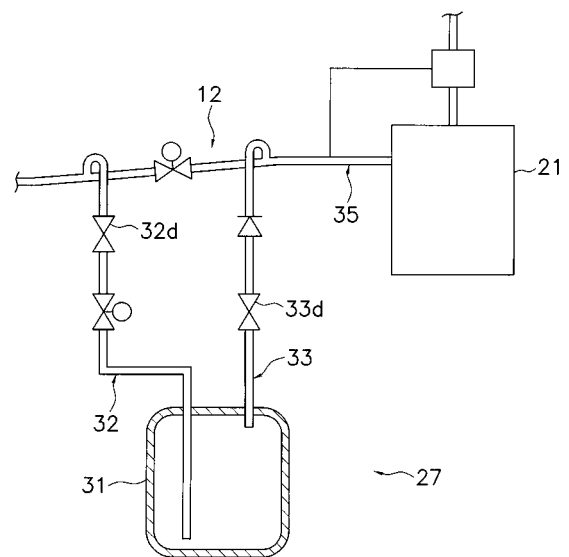
【 図 8 】



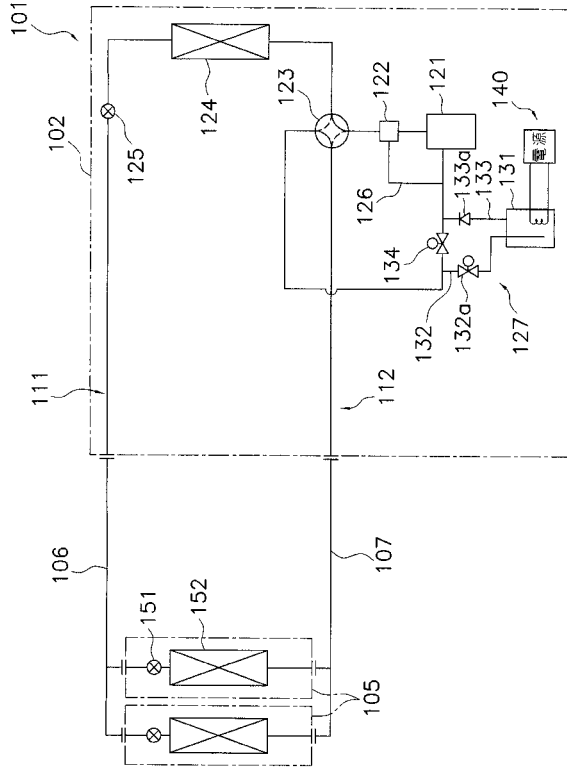
【 図 9 】



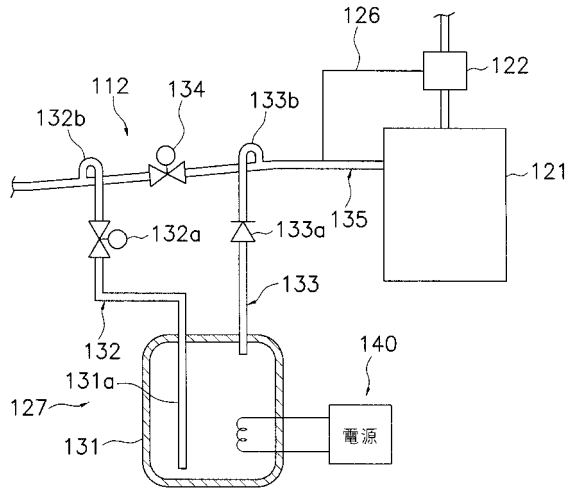
【 図 10 】



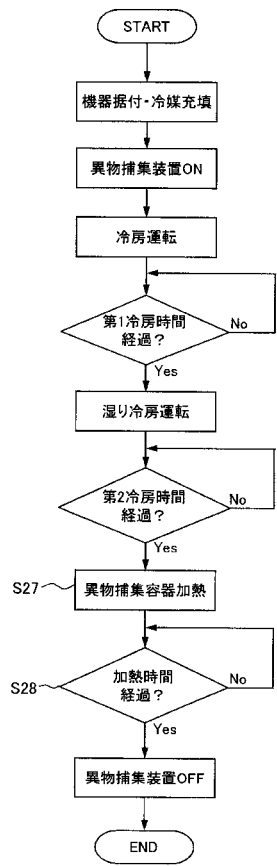
【図11】



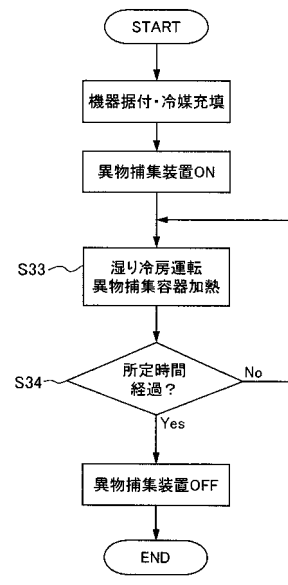
【図12】



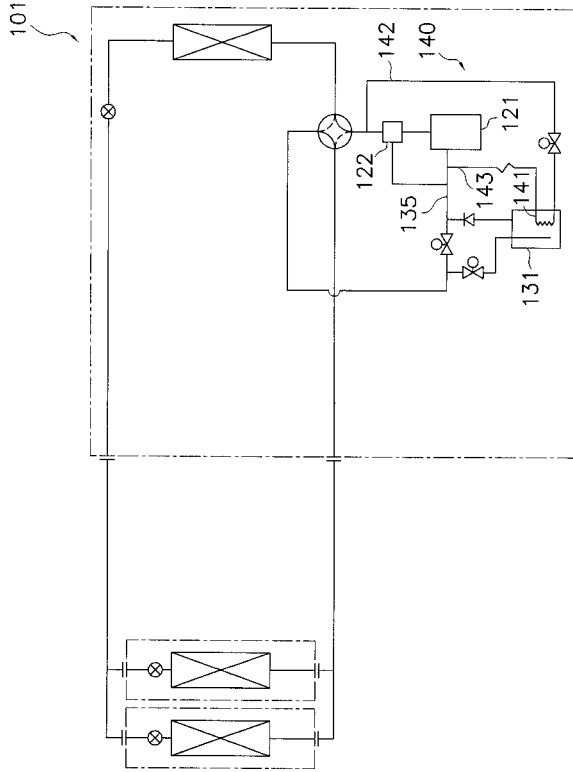
【図13】



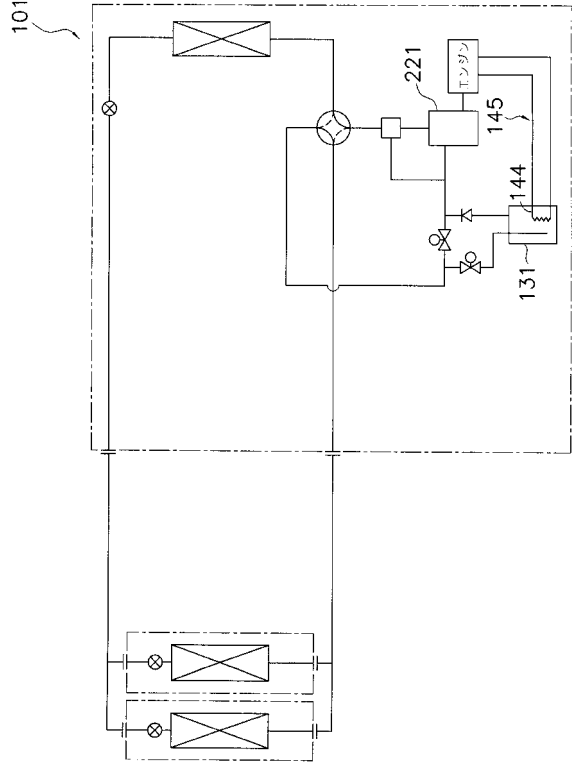
【図14】



【 図 15 】



【 図 16 】



フロントページの続き

(72)発明者 吉見 敦史

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

(72)発明者 吉見 学

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 岩谷 一臣

(56)参考文献 特開2003-042603(JP,A)

特開2001-027460(JP,A)

特開昭63-306374(JP,A)

特開平08-247625(JP,A)

特開平08-094216(JP,A)

特開平07-305921(JP,A)

実公平01-008927(JP,Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F25B 43/00

F25B 45/00

F25B 47/00