

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5260684号  
(P5260684)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>F 2 5 B 47/02 (2006.01)</b>	F 2 5 B 47/02 5 3 0 P
<b>F 2 5 B 1/00 (2006.01)</b>	F 2 5 B 1/00 1 0 1 H
<b>F 2 5 D 21/06 (2006.01)</b>	F 2 5 B 1/00 3 1 1 C
	F 2 5 D 21/06 B

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-283 (P2011-283)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成23年1月4日(2011.1.4)		三菱重工業株式会社
(62) 分割の表示	特願2005-327375 (P2005-327375) の分割		東京都港区港南二丁目16番5号
原出願日	平成17年11月11日(2005.11.11)	(74) 代理人	100112737
(65) 公開番号	特開2011-89767 (P2011-89767A)		弁理士 藤田 考晴
(43) 公開日	平成23年5月6日(2011.5.6)	(74) 代理人	100118913
審査請求日	平成23年1月4日(2011.1.4)		弁理士 上田 邦生
		(72) 発明者	水間 郁夫
			愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目1番地
			三菱重工業株式会社 冷熱事業本部内
		(72) 発明者	蜂須賀 勝巳
			愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目1番地
			三菱重工業株式会社 冷熱事業本部内
		審査官	仲村 靖

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

低温・低圧のガス冷媒を圧縮して高温・高圧のガス冷媒とする圧縮機と、  
高温高圧のガス冷媒を凝縮液化させて外気に放熱する放熱器として機能するコンデンサと、

通過する冷媒を減圧・膨張させて低温・低圧の冷媒にする膨張弁と、  
低温低圧の液冷媒を蒸発気化させて内気から熱を奪う蒸発器として機能するエバポレータと、

前記圧縮機の吐出側と前記エバポレータ入口側とを結ぶホットガスデフロスト管とを備えた冷凍回路であって、

前記エバポレータの出口側と前記圧縮機の吸入側とを結ぶ冷媒配管の途中にサクシオンモジュレーションバルブおよび低圧圧力センサが設けられており、

デフロスト時、前記低圧圧力センサで検出された圧力が所定値を超えた場合に、前記サクシオンモジュレーションバルブが閉方向に動作させられるように構成されていることを特徴とする冷凍回路。

【請求項2】

低温・低圧のガス冷媒を圧縮して高温・高圧のガス冷媒とする圧縮機と、  
高温高圧のガス冷媒を凝縮液化させて外気に放熱する放熱器として機能するコンデンサと、

通過する冷媒を減圧・膨張させて低温・低圧の冷媒にする膨張弁と、

10

20

低温低圧の液冷媒を蒸発気化させて内気から熱を奪う蒸発器として機能するエバポレータと、

前記圧縮機の吐出側と前記エバポレータ入口側とを結ぶホットガスデフロスト管とを備えた冷凍回路であって、

前記エバポレータの出口側と前記圧縮機の吸入側とを結ぶ冷媒配管の途中にサクシオンモジュレーティングバルブが設けられているとともに、前記圧縮機の吐出側と前記コンデンサの入口側とを結ぶ冷媒配管の途中に高圧圧力センサが設けられており、

デフロスト時、前記高圧圧力センサで検出された圧力が所定値を超えた場合に、前記サクシオンモジュレーティングバルブが閉方向に動作させられるように構成されていることを特徴とする冷凍回路。

10

【請求項 3】

前記コンデンサを通過した液冷媒を、前記圧縮機内に戻す冷媒配管の途中に液インジェクション電磁弁が設けられているとともに、前記圧縮機の吐出側と前記コンデンサの入口側とを結ぶ冷媒配管の途中に吐出温度センサが設けられており、

デフロスト時、前記吐出温度センサで検出された吐出温度が所定値を超えた場合に、前記液インジェクション電磁弁が開方向に動作させられるように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の冷凍回路。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の冷凍回路を具備してなることを特徴とする冷凍装置。

20

【請求項 5】

低温・低圧のガス冷媒を圧縮して高温・高圧のガス冷媒とする圧縮機と、  
高温高圧のガス冷媒を凝縮液化させて外気に放熱する放熱器として機能するコンデンサと、

通過する冷媒を減圧・膨張させて低温・低圧の冷媒にする膨張弁と、  
低温低圧の液冷媒を蒸発気化させて内気から熱を奪う蒸発器として機能するエバポレータと、

前記圧縮機の吐出側と前記エバポレータ入口側とを結ぶホットガスデフロスト管と、  
前記エバポレータの出口側と前記圧縮機の吸入側とを結ぶ冷媒配管の途中に設けられたサクシオンモジュレーティングバルブおよび低圧圧力センサとを備えた冷凍装置の運転方法であって、

30

デフロスト時、前記低圧圧力センサで検出された圧力が所定値を超えた場合に、前記サクシオンモジュレーティングバルブを閉方向に動作させるようにしたことを特徴とする冷凍装置の運転方法。

【請求項 6】

低温・低圧のガス冷媒を圧縮して高温・高圧のガス冷媒とする圧縮機と、  
高温高圧のガス冷媒を凝縮液化させて外気に放熱する放熱器として機能するコンデンサと、

通過する冷媒を減圧・膨張させて低温・低圧の冷媒にする膨張弁と、  
低温低圧の液冷媒を蒸発気化させて内気から熱を奪う蒸発器として機能するエバポレータと、

40

前記圧縮機の吐出側と前記エバポレータ入口側とを結ぶホットガスデフロスト管と、  
前記エバポレータの出口側と前記圧縮機の吸入側とを結ぶ冷媒配管の途中に設けられたサクシオンモジュレーティングバルブと、

前記圧縮機の吐出側と前記コンデンサの入口側とを結ぶ冷媒配管の途中に設けられた高圧圧力センサとを備えた冷凍装置の運転方法であって、

デフロスト時、前記高圧圧力センサで検出された圧力が所定値を超えた場合に、前記サクシオンモジュレーティングバルブを閉方向に動作させるようにしたことを特徴とする冷凍装置の運転方法。

【請求項 7】

50

前記コンデンサを通過した液冷媒を、前記圧縮機内に戻す冷媒配管の途中に液インジェクション電磁弁が設けられているとともに、前記圧縮機の吐出側と前記コンデンサの入口側とを結ぶ冷媒配管の途中に吐出温度センサが設けられており、

デフロスト時、前記吐出温度センサで検出された吐出温度が所定値を超えた場合に、前記液インジェクション電磁弁を開方向に動作させるようにしたことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の冷凍装置の運転方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和装置やコンテナ用冷凍ユニット（海上コンテナ用冷凍ユニットや陸上コンテナ用冷凍ユニット）等に用いられる冷凍回路、特に、コンテナ用冷凍ユニットに用いられる冷凍回路に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

コンテナ用冷凍ユニットに用いられる冷凍回路としては、エバポレータに霜が着いた場合に、これを除霜するため圧縮機から吐出されたホットガス冷媒をエバポレータ（蒸発器）の入口側に流すホットガスバイパス手段を備えたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献 1】特許第 3 3 4 3 9 1 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献のものでは、ホットガスバイパス手段を介して高温（例えば、100 程度）のホットガス冷媒がエバポレータを通過することとなる。そのため、エバポレータに着いた霜が溶けるときに水蒸気が発生し、その水蒸気によって庫内（コンテナ内）の天井面に水滴が付着して、その水滴が庫内の荷物の上に落ちて荷物を汚損してしまうといった問題点があった。

30

【0005】

本発明は上記課題に鑑みなされたもので、デフロスト時において、エバポレータに着いた霜が溶けることによる水蒸気発生を防止することができる冷凍回路を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

本発明による冷凍回路は、低温・低圧のガス冷媒を圧縮して高温・高圧のガス冷媒とする圧縮機と、高温高圧のガス冷媒を凝縮液化させて外気に放熱する放熱器として機能するコンデンサと、通過する冷媒を減圧・膨張させて低温・低圧の冷媒にする膨張弁と、低温低圧の液冷媒を蒸発気化させて内気から熱を奪う蒸発器として機能するエバポレータと、前記圧縮機の吐出側と前記エバポレータ入口側とを結ぶホットガスデフロスト管とを備えた冷凍回路であって、前記エバポレータの出口側と前記圧縮機の吸入側とを結ぶ冷媒配管の途中にサクシオンモジュレーティングバルブおよび低圧圧力センサが設けられており、デフロスト時、前記低圧圧力センサで検出された圧力が所定値を超えた場合に、前記サクシオンモジュレーティングバルブが閉方向に動作させられるように構成されている。

40

このような冷凍回路によれば、デフロスト時において、圧縮機に吸入される冷媒の圧力が所定値を超えるような場合には、サクシオンモジュレーティングバルブが閉方向に動作させられ、圧縮機に吸入される冷媒の密度が低下して、冷媒の循環量が下がり、エバポレータの加熱量が低下するように構成されている。

50

これにより、エバポレータに着いた霜をゆっくり、かつ、確実に溶かすことができる。  
また、冷媒の循環量が下がるので、圧縮機の動力を減らすことができ、圧縮機の省電力化を図ることができる。

【 0 0 0 7 】

本発明による冷凍回路は、低温・低圧のガス冷媒を圧縮して高温・高圧のガス冷媒とする圧縮機と、高温高圧のガス冷媒を凝縮液化させて外気に放熱する放熱器として機能するコンデンサと、通過する冷媒を減圧・膨張させて低温・低圧の冷媒にする膨張弁と、低温低圧の液冷媒を蒸発気化させて内気から熱を奪う蒸発器として機能するエバポレータと、前記圧縮機の吐出側と前記エバポレータ入口側とを結ぶホットガスデフロスト管とを備えた冷凍回路であって、前記エバポレータの出口側と前記圧縮機の吸入側とを結ぶ冷媒配管の途中にサクシオンモジュレーティングバルブが設けられているとともに、前記圧縮機の吐出側と前記コンデンサの入口側とを結ぶ冷媒配管の途中に高圧圧力センサが設けられており、デフロスト時、前記高圧圧力センサで検出された圧力が所定値を超えた場合に、前記サクシオンモジュレーティングバルブが閉方向に動作させられるように構成されている。

10

このような冷凍回路によれば、デフロスト時において、圧縮機から吐出された冷媒の圧力が所定値を超えるような場合には、サクシオンモジュレーティングバルブが閉方向に動作させられ、圧縮機に吸入される冷媒の密度が低下して、冷媒の循環量が下がり、エバポレータの加熱量が低下するように構成されている。

これにより、エバポレータに着いた霜をゆっくり、かつ、確実に溶かすことができる。  
また、冷媒の循環量が下がるので、圧縮機の動力を減らすことができ、圧縮機の省電力化を図ることができる。

20

【 0 0 0 8 】

上記冷凍回路において、前記コンデンサを通過した液冷媒を、前記圧縮機内に戻す冷媒配管の途中に液インジェクション電磁弁が設けられているとともに、前記圧縮機の吐出側と前記コンデンサの入口側とを結ぶ冷媒配管の途中に吐出温度センサが設けられており、デフロスト時、前記吐出温度センサで検出された吐出温度が所定値を超えた場合に、前記液インジェクション電磁弁が開方向に動作させられるように構成されているとさらに好適である。

このような冷凍回路によれば、デフロスト時において、吐出温度センサで検出された吐出温度が所定値（例えば、100、好ましくは70）を超えるような場合には、液インジェクション電磁弁が開方向に動作させられ、圧縮機内に液冷媒が噴射され、圧縮機から吐出されてくるガス冷媒の温度が低下するように構成されている。

30

これにより、デフロスト時にホットガスデフロスト管を通してエバポレータに流入する冷媒の温度を低下させることができ、エバポレータに着いた霜が溶けることによる水蒸気の発生を防止することができる。

【 0 0 0 9 】

本発明による冷凍装置には、上記冷凍回路が具備されている。

このような冷凍装置によれば、エバポレータに着いた霜が溶けることによる水蒸気の発生が防止されることとなるので、庫内（コンテナ内）の天井面に水滴が付着し、その水滴が庫内（コンテナ内）の荷物の上に落ちて荷物を汚損してしまうことを防止することができる。

40

【 0 0 1 0 】

本発明による冷凍装置の運転方法は、低温・低圧のガス冷媒を圧縮して高温・高圧のガス冷媒とする圧縮機と、高温高圧のガス冷媒を凝縮液化させて外気に放熱する放熱器として機能するコンデンサと、通過する冷媒を減圧・膨張させて低温・低圧の冷媒にする膨張弁と、低温低圧の液冷媒を蒸発気化させて内気から熱を奪う蒸発器として機能するエバポレータと、前記圧縮機の吐出側と前記エバポレータ入口側とを結ぶホットガスデフロスト管と、前記エバポレータの出口側と前記圧縮機の吸入側とを結ぶ冷媒配管の途中に設けられたサクシオンモジュレーティングバルブおよび低圧圧力センサとを備えた冷凍装置の運

50

転方法であって、デフロスト時、前記低圧圧力センサで検出された圧力が所定値を超えた場合に、前記サクシオンモジュレーティングバルブを閉方向に動作させるようにしている。

このような冷凍装置の運転方法によれば、デフロスト時において、圧縮機に吸入される冷媒の圧力が所定値を超えるような場合には、サクシオンモジュレーティングバルブが閉方向に動作させられ、圧縮機に吸入される冷媒の密度が低下して、冷媒の循環量が下がり、エバポレータの加熱量が低下することとなる。

これにより、エバポレータに着いた霜をゆっくり、かつ、確実に溶かすことができる。

また、冷媒の循環量が下がるので、圧縮機の動力を減らすことができ、圧縮機の省電力化を図ることができる。

10

#### 【0011】

本発明による冷凍装置の運転方法は、低温・低圧のガス冷媒を圧縮して高温・高圧のガス冷媒とする圧縮機と、高温高圧のガス冷媒を凝縮液化させて外気に放熱する放熱器として機能するコンデンサと、通過する冷媒を減圧・膨張させて低温・低圧の冷媒にする膨張弁と、低温低圧の液冷媒を蒸発気化させて内気から熱を奪う蒸発器として機能するエバポレータと、前記圧縮機の吐出側と前記エバポレータ入口側とを結ぶホットガスデフロスト管と、前記エバポレータの出口側と前記圧縮機の吸入側とを結ぶ冷媒配管の途中に設けられたサクシオンモジュレーティングバルブと、前記圧縮機の吐出側と前記コンデンサの入口側とを結ぶ冷媒配管の途中に設けられた高圧圧力センサとを備えた冷凍装置の運転方法であって、デフロスト時、前記高圧圧力センサで検出された圧力が所定値を超えた場合に、前記サクシオンモジュレーティングバルブを閉方向に動作させるようにしている。

20

このような冷凍装置の運転方法によれば、デフロスト時において、圧縮機から吐出された冷媒の圧力が所定値を超えるような場合には、サクシオンモジュレーティングバルブが閉方向に動作させられ、圧縮機に吸入される冷媒の密度が低下して、冷媒の循環量が下がり、エバポレータの加熱量が低下することとなる。

これにより、エバポレータに着いた霜をゆっくり、かつ、確実に溶かすことができる。

また、冷媒の循環量が下がるので、圧縮機の動力を減らすことができ、圧縮機の省電力化を図ることができる。

#### 【0012】

上記冷凍装置の運転方法において、前記コンデンサを通過した液冷媒を、前記圧縮機内に戻す冷媒配管の途中に液インジェクション電磁弁が設けられているとともに、前記圧縮機の吐出側と前記コンデンサの入口側とを結ぶ冷媒配管の途中に吐出温度センサが設けられており、デフロスト時、前記吐出温度センサで検出された吐出温度が所定値を超えた場合に、前記液インジェクション電磁弁を開方向に動作させるようにしている。

30

このような冷凍装置の運転方法によれば、デフロスト時において、吐出温度センサで検出された吐出温度が所定値（例えば、100、好ましくは70）を超えるような場合には、液インジェクション電磁弁が開方向に動作させられ、圧縮機内に液冷媒が噴射され、圧縮機から吐出されてくるガス冷媒の温度が低下することとなる。

これにより、デフロスト時にホットガスデフロスト管を通してエバポレータに流入する冷媒の温度を低下させることができ、エバポレータに着いた霜が溶けることによる水蒸気の発生を防止することができる。

40

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本発明によれば、エバポレータに着いた霜が溶けることによる水蒸気の発生を防止することができるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0014】

【図1】本発明に係る冷凍回路の一実施形態を示す構成図である。

【図2】図1に示す冷凍回路を具備した海上コンテナ用冷凍ユニットの概略正面図である。

50

【図3】図2に示す海上コンテナ用冷凍ユニットの概略背面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明による冷凍回路の一実施形態について、図1から図3を参照しながら説明する。

図1は本実施形態に係る冷凍回路30の構成図、図2は本実施形態に係る冷凍回路30を具備した海上コンテナ用冷凍ユニット(冷凍装置)1の概略正面図、図3は図2の概略背面図である。

【0016】

海上コンテナ用冷凍ユニット1は、直方体状のコンテナ(図示せず)の一方の端壁に組み付けられており、この海上コンテナ用冷凍ユニット1が運転されることによって、コンテナの庫内温度が $-30$ 〔 〕 $\sim +25$ 〔 〕の範囲で任意に設定された温度に維持され得るようになっている。また、海上コンテナ用冷凍ユニット1が組み付けられたコンテナは、船舶、トラック、鉄道車両等に積載して運搬され得るようになっている。

【0017】

圧縮機2から吐出されたガス冷媒は、水冷コンデンサ3および/または空冷コンデンサ4に入り凝縮液化する。この凝縮液化して得られた液冷媒は、ドライヤ5、ストレーナ6を経て電子膨張弁7に入り、ここで絞られることにより断熱膨張して気液二相の冷媒となる。

そして、この冷媒はエバポレータ8に入り、ここで庫内空気を冷却することによって蒸発気化する。そして、蒸発気化した冷媒(すなわちガス冷媒)は、アキュムレータ9を経て圧縮機2に戻る。

【0018】

空冷コンデンサ4を用いる場合は、モータ(図示せず)によりコンデンサファン10を駆動する。すると、空冷コンデンサ4を流過する過程でガス冷媒と熱交換することにより昇温した後、コンデンサファン10により付勢されて大気中に放出される。

【0019】

水冷コンデンサ3を用いる場合は、入口側接続金具(図示せず)に給水管(図示せず)を接続するとともに、出口側接続金具(図示せず)に排水管(図示せず)を接続して制水弁(図示せず)を開き、コンデンサファン10を停止する。すると、給水管から供給された冷却水が入口側接続金具から水配管(図示せず)を経て水冷コンデンサ3内に入り、ここでガス冷媒と熱交換することにより昇温した後、水配管、制水弁を通り出口側接続金具から排水管を経て排出される。

【0020】

エバポレータ8に結露したドレンは、ドレンパン11上に滴下し(図3において実線矢印で示す)、ドレンパン11の底面に設けられた丸穴12およびこの丸穴12に連結(接続)されたドレンホース13を経てドレン排出口13aから外部に排出されるようになっている。

なお、図2中において、符号14は圧縮機2内に液冷媒を噴射して冷却するための液インジェクション電磁弁、符号15は圧縮機2の吐出側冷媒配管(吐出管)55の温度を検出するための吐出温度センサ、符号16はエバポレータファン、符号17はコントロールボックスである。また、エバポレータファン16の正面側には、エバポレータセクション内の機器を点検するための点検蓋が取り付けられているがここでは省略している。

【0021】

図1に示すように、本実施形態に係る冷凍回路30は、圧縮機2と、空冷コンデンサ4(および/または水冷コンデンサ3)と、電子膨張弁7と、エバポレータ8とを主たる要素として構成されたものである。

圧縮機2は、低温・低圧のガス状冷媒を圧縮して高温・高圧のガス冷媒とするものである。

空冷コンデンサ4(および/または水冷コンデンサ3)は、高温高圧のガス冷媒を凝縮

10

20

30

40

50

液化させて外気（水冷コンデンサ 3 の場合は冷却水）に放熱する放熱器として機能するものである。

電子膨張弁 7 は、内部を通過する冷媒を減圧・膨張させて低温・低圧の冷媒にするものである。この電子膨張弁 7 には、駆動源として、例えばステッピングモータ（図示せず）が設けられており、制御器（図示せず）から送られてきた信号に基づいてこのステッピングモータが駆動され、電子膨張弁 7 が適宜所望の開度に調整されることとなる。

エバポレータ 8 は、低温低圧の液冷媒を蒸発気化させて内気から熱を奪う蒸発器として機能するものである。

#### 【 0 0 2 2 】

なお、図 1 中において、符号 3 1 は圧縮機 2 の吐出側冷媒配管 5 5 に設けられ、吐出圧を設定圧以上に保持する吐出圧力調整弁、符号 3 2 はレシーバ、符号 3 3 はエコノマイザ熱交換器、符号 3 4 はエコノマイザ膨張弁、符号 3 5 はエコノマイザ電磁弁、符号 3 6 はエコノマイザ膨張弁 3 4 の感温筒、符号 3 7 はサイトグラス、符号 3 8 はディストリビュータ、符号 3 9 は圧縮機 2 の吸入側冷媒配管 5 6 に設けられ、その出口側圧力（吸入圧力）を設定値以下に保持するサクシオンモジュレーティングバルブ、符号 4 0 は逆止弁、符号 4 1 は吐出圧力調整弁 3 1 下流側の冷媒配管 5 5 とサクシオンモジュレーティングバルブ 3 9 下流側の冷媒配管 5 6 との間に接続された戻り管 5 7 中に設けられたガスバイパス電磁弁、符号 4 2 は圧縮機 2 から圧縮途中のガス冷媒を圧縮機 2 の吸入側冷媒配管 5 6 にバイパスするバイパス配管 5 8 中に設けられたキャパシティコントローラ用電磁弁（以下、「キャパコン電磁弁」という。）、符号 4 3 は圧縮機 2 からの高温・高圧の吐出ガス冷媒をドレンパンホットガスデフロスト管 5 4 を経てエバポレータ 8 に導入するデフロスト配管 5 9 に設けられたホットガス電磁弁、符号 4 4 , 4 5 はキャピラリチューブ（固定抵抗）、符号 4 6 は高圧圧力スイッチ、符号 4 7 はサービスジョイント（高圧）、符号 4 8 はサービスバルブ、符号 4 9 はサービスジョイント（高圧）、符号 5 0 は可溶栓、符号 5 1 はサービスバルブ、符号 5 2 はサービスジョイント（低圧）、符号 5 3 はサービスジョイント（中間圧）、符号 5 4 はドレンパンホットガスデフロスト管である。

#### 【 0 0 2 3 】

一方、前述したように、吐出側冷媒配管 5 5 の最も上流側には、この吐出側冷媒配管 5 5 の温度を検出するための吐出温度センサ 1 5 が設けられている。

また、アキュームレータ 9 と圧縮機 2 とを結ぶ冷媒配管 5 6 の途中（すなわち、図 1 においてサクシオンモジュレーティングバルブ 3 9 とサービスジョイント（低圧）5 2 との間に位置する冷媒配管 5 6 ）には、圧縮機 2 に吸入される冷媒の圧力を検出するための低圧圧力センサ 1 8 が設けられている。

さらに、吐出温度センサ 1 5 よりも下流側で、かつ、高圧圧力スイッチ 4 6 よりも上流側に位置する吐出側冷媒配管 5 5 には、圧縮機 2 から吐出された冷媒の圧力を検出するための高圧圧力センサ 1 9 が設けられている。

#### 【 0 0 2 4 】

そして、これら吐出温度センサ 1 5、低圧圧力センサ 1 8、および高圧圧力センサ 1 9 は、制御器 2 0 に対して電氣的に接続されるとともに、これら吐出温度センサ 1 5、低圧圧力センサ 1 8、および高圧圧力センサ 1 9 により検出されたデータ（測定値）が制御器 2 0 に出力されるようになっている。

前述した液インジェクション電磁弁 1 4 およびサクシオンモジュレーティングバルブ 3 9 もまた制御器 2 0 に対して電氣的に接続されており、吐出温度センサ 1 5、低圧圧力センサ 1 8、および高圧圧力センサ 1 9 から制御器 2 0 に送られてきたデータに応じて、液インジェクション電磁弁 1 4 および/またはサクシオンモジュレーティングバルブ 3 9 が自動的に適切な弁開度に調整されるようになっている。

また、前述のホットガス電磁弁 4 3 も制御器 2 0 に対して電氣的に接続されており、該制御器 2 0 はエバポレータ 8 に霜が着いたことを図示されていない周知の着霜検知手段が検知すると、ホットガス電磁弁 4 3 を開として圧縮機から吐出されたホットガス冷媒をドレンパンホットガスデフロスト管 5 4 を経てエバポレータ 8 に導入し、霜を溶かすデフロ

10

20

30

40

50

スト運転を開始するとともに、以下のように液インジェクション電磁弁 14 およびサクシオンモジュレーティングバルブ 39 を制御する。

【0025】

例えば、デフロスト時（圧縮機 2 から吐出された高温・高圧のガス冷媒を、ドレンパンホットガスデフロスト管 54 を介してエバポレータ 8 の方に流す時）において、吐出温度センサ 15 で検出された吐出温度が所定値（例えば、100、好ましくは70）を超えた場合には、液インジェクション電磁弁 14 が開方向に動作させられるようになっている。これにより、圧縮機 2 の中間ポートに液冷媒が噴射されることとなり、圧縮機 2 から吐出されてくるガス冷媒の温度が低下することとなる。

また、同じくデフロスト時において、低圧圧力センサ 18 および / または高圧圧力センサ 19 で検出された圧力が所定値を超えた場合には、サクシオンモジュレーティングバルブ 39 が閉方向に動作させられる（絞られる）ようになっている。これにより、圧縮機 2 に吸入される冷媒の密度が低下して、冷媒の循環量が下がり、エバポレータ 8 の加熱量が低下することとなる。サクシオンモジュレーティングバルブ 39 を絞ると、吐出温度が若干上昇するが、この温度上昇は、前述したように液インジェクション電磁弁 14 を若干開くことにより防止することができる。

【0026】

本実施形態による冷凍回路 30 によれば、デフロスト時において、吐出温度センサ 15 で検出された吐出温度が所定値（例えば、100、好ましくは70）を超えるような場合には、液インジェクション電磁弁 14 が開方向に動作させられ、圧縮機 2 の中間ポートに液冷媒が噴射され、圧縮機 2 から吐出されてくるガス冷媒の温度が低下するように構成されている。

これにより、デフロスト時にエバポレータ 8 を通過する冷媒の温度を低下させることができ、エバポレータ 8 に着いた霜が溶けることによる水蒸気の発生を防止することができる。

【0027】

また、本実施形態による冷凍回路 30 によれば、デフロスト時において、圧縮機 2 に吸入される冷媒の圧力および / または圧縮機 2 から吐出された冷媒の圧力が所定値を超えるような場合には、サクシオンモジュレーティングバルブ 39 が閉方向に動作させられ、圧縮機 2 に吸入される冷媒の密度が低下して、冷媒の循環量が下がり、エバポレータ 8 の加熱量が低下するように構成されている。

これにより、エバポレータ 8 に着いた霜をゆっくり、かつ、確実に溶かすことができ、エバポレータ 8 に着いた霜を水（ドレン）の状態確実にドレンパン 11 上に滴下させることができ、ドレンをドレンホース 13 のドレン排出口 13a から外部に確実に排出することができる。

また、冷媒の循環量が下がるので、圧縮機 2 の動力を減らすことができ、圧縮機 2 の省電力化を図ることができる。

【0028】

本実施形態による冷凍回路 30 を具備した海上コンテナ用冷凍ユニット 1 によれば、エバポレータ 8 に着いた霜が溶けることによる水蒸気の発生が防止されることとなるので、コンテナ内の天井面に水滴が付着し、その水滴がコンテナ内の荷物の上に落ちて荷物を汚損してしまうことを防止することができる。

【0029】

なお、本発明による冷凍回路 30 は、上述した海上コンテナ用冷凍ユニット 1 のみに適用され得るものではなく、陸上コンテナ用冷凍ユニットや空気調和装置等、冷凍回路を備える冷凍装置であればいかなる冷凍装置にも適用することができる。

【符号の説明】

【0030】

- 1 海上コンテナ用冷凍ユニット（冷凍装置）
- 2 圧縮機

10

20

30

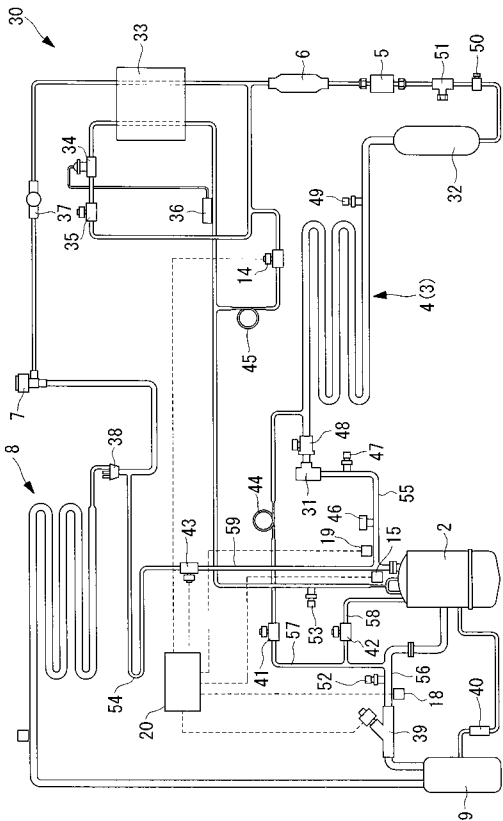
40

50



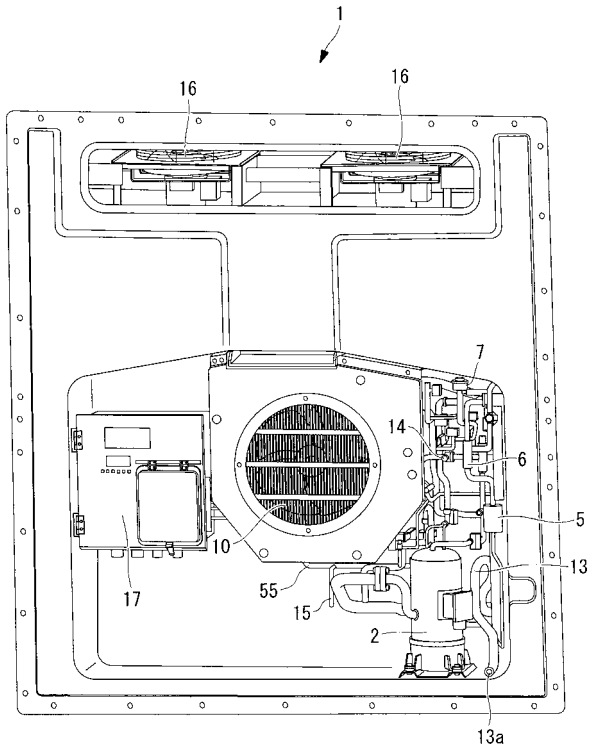
- 3 水冷コンデンサ
- 4 空冷コンデンサ
- 7 電子膨張弁
- 8 エバポレータ
- 14 液インジェクション電磁弁
- 15 吐出温度センサ
- 18 低圧圧力センサ
- 19 高圧圧力センサ
- 30 冷凍回路
- 39 サクションモジュレーティングバルブ
- 54 ホットガステフロスト管
- 55 吐出側冷媒配管

【図1】



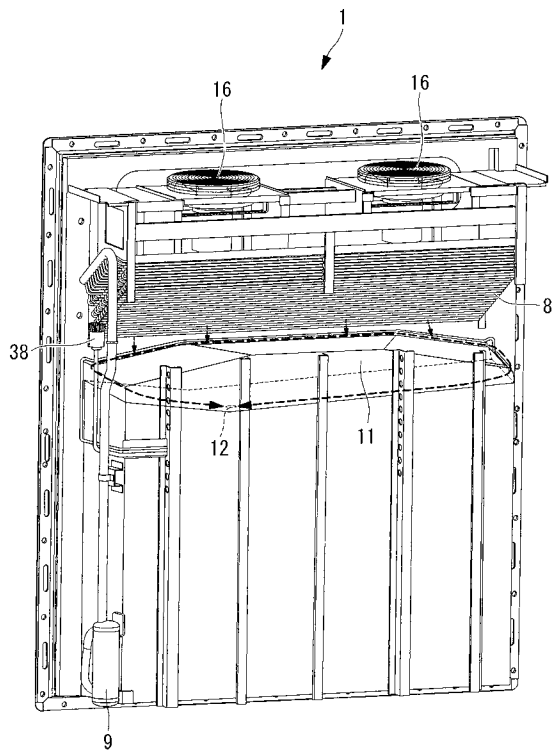
- 2: 圧縮機
- 3: 水冷コンデンサ
- 4: 空冷コンデンサ
- 7: 電子膨張弁
- 8: エバポレータ
- 14: 液インジェクション電磁弁
- 15: 吐出温度センサ
- 18: 低圧圧力センサ
- 19: 高圧圧力センサ
- 30: 冷凍回路
- 39: サクションモジュレーティングバルブ
- 54: ホットガステフロスト管
- 55: 吐出側冷媒配管

【図2】



- 1: 海上コンテナ用冷凍ユニット (冷凍装置)
- 2: 圧縮機
- 7: 電子膨張弁
- 14: 液インジェクション電磁弁
- 15: 吐出温度センサ
- 55: 吐出側冷媒配管

【図3】



1: 海上コンテナ用冷凍ユニット (冷凍装置)  
8: エバポレータ

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-103823(JP,A)  
特開昭64-057067(JP,A)  
特開平03-059370(JP,A)  
特開昭61-006547(JP,A)  
特開平11-294906(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 47/02  
F25B 1/00  
F25D 21/06