

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4082434号
(P4082434)

(45) 発行日 平成20年4月30日(2008.4.30)

(24) 登録日 平成20年2月22日(2008.2.22)

(51) Int.Cl. F I
F 2 5 B 49/02 (2006.01) F 2 5 B 49/02 5 1 0 F
F 2 5 B 41/00 (2006.01) F 2 5 B 41/00 F

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-139040 (P2006-139040)	(73) 特許権者	000002853
(22) 出願日	平成18年5月18日 (2006.5.18)		ダイキン工業株式会社
(65) 公開番号	特開2007-309586 (P2007-309586A)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(43) 公開日	平成19年11月29日 (2007.11.29)		梅田センタービル
審査請求日	平成19年5月17日 (2007.5.17)	(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100110939
			弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100110940
			弁理士 嶋田 高久
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二
		(74) 代理人	100115059
			弁理士 今江 克実

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】

蒸発器（16,17）と圧縮機構（11）と凝縮器（13）と膨張機構（15a,15b）とが順に接続された冷媒回路（10）を備えると共に、上記圧縮機構（11）の吸入圧力を測定するための吸入圧力センサ（25）を備えた冷凍装置であって、

上記吸入圧力センサ（25）は、上記圧縮機構（11）の吸入管（61）に、上記吸入圧力センサ（25）の接続部（25b）の温度を0より高くするための吸熱用配管（90）を介して接続され、

上記吸熱用配管（90）は、上記冷媒回路（10）の高圧側配管（64）と伝熱部材（91）を介して接続されている

ことを特徴とする冷凍装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

上記吸熱用配管（90）の最小長さは、上記蒸発器（16,17）の蒸発温度が低くなるに従って長くなる所定の設定長さに設定されている

ことを特徴とする冷凍装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、

上記高圧側配管（64）は、上記圧縮機構（11）の吐出管（64）であることを特徴とする冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路を備えた冷凍装置に関し、特に、圧縮機構の吸入圧力を測定する吸入圧力センサの取付け構造に係るものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、冷凍サイクルを行う冷媒回路を備え、庫内の冷蔵又は冷凍を行う冷凍装置が知られている（例えば、特許文献1）。

【0003】

特許文献1の冷凍装置は、冷凍用の冷却熱交換器、低段側圧縮機、高段側圧縮機、室外熱交換器、冷凍膨張弁が順に接続されている。冷媒回路では、低段側圧縮機及び高段側圧縮機で2段圧縮された冷媒が、室外熱交換器で放熱して凝縮液化する。液化した冷媒は、上記冷凍膨張弁で膨張して冷凍用の冷却熱交換器を流れ、庫内空気から吸熱して、例えば、 -30 で蒸発し、庫内を -20 に冷却する。そして、蒸発した冷媒は、再び低段側圧縮機に吸入され、以後この循環を繰り返す。

【特許文献1】特開2004-353996号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記特許文献1の冷凍装置では、低段側及び高段側の圧縮機の吸入管に該圧縮機の吸入圧力を測定するための吸入圧力センサが設けられている。

【0005】

具体的に、図5に示すように、圧縮機の吸入管(a)には、細管(c)が接続され、該細管(c)の端部には、圧力センサ(b)を接続するための雄螺子が外周面に形成されている。一方、圧力センサ(b)は、内周面に雌螺子が形成された接続部(d)を備え、この接続部(d)の雌螺子を細管(c)の雄螺子に螺合させることにより、吸入管(a)に接続されている。

【0006】

そのため、上記冷凍装置において、冷却熱交換器における蒸発温度が 0 以下であって、この 0 以下の冷媒が吸入管(a)を流れると、圧力センサ(b)と細管(c)との螺子同士の隙間に侵入した水分が凍結し、該センサ(b)の接続部(d)が凍結破壊する虞があった。

【0007】

そこで、従来は、この螺子間の隙間にシリコンを充填して水分の侵入を防止するという対策がとられてきたが、シリコンの乾燥のために長時間を要するため取り付け時の作業性が低下すると共に、シリコンの充填状態などにバラツキが生じるため信頼性が低下するという問題点があった。また、圧力センサ(b)を細管(c)に螺合させる代わりに、ロウ付けによって取り付ける方法もあるが、この方法では、センサ(b)の交換時に冷媒を回収する必要があるため、メンテナンス性が低下するという問題点があった。このように、従来の凍結破壊の防止対策は、作業性や信頼性の点で十分ではないという問題点があった。

【0008】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、圧縮機構の吸入圧力を測定する吸入圧力センサを備える冷凍装置において、圧力センサの取付け時及び交換時における作業性を向上させると共に該圧力センサの信頼性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

第1の発明は、蒸発器(16,17)と圧縮機構(11)と凝縮器(13)と膨張機構(15a,15b)とが順に接続された冷媒回路(10)を備えると共に、上記圧縮機構(11)の吸入圧力

10

20

30

40

50

を測定するための吸入圧力センサ(25)を備えた冷凍装置であって、上記吸入圧力センサ(25)は、上記圧縮機構(11)の吸入管(61)に、上記吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)の温度を0より高くするための吸熱用配管(90)を介して接続され、上記吸熱用配管(90)は、上記冷媒回路(10)の高圧側配管(64)と伝熱部材(91)を介して接続されている。

【0010】

この第1の発明において、上記吸入管(61)には、上記蒸発器(16,17)を流れた冷媒が流れるので、蒸発器(16,17)の設定温度が低い(0以下である)と、圧縮機構(11)の吸入管(61)にも0以下の低温の冷媒が流れる。そこで、この第1の発明では、圧力センサ(25)を吸熱用配管(90)を介して取り付けることによって、吸入管(61)を流れる冷媒の冷熱を吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)に伝わりにくくすると共に、上記吸熱用配管(90)が周囲の空気などから吸熱することにより、上記吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)を0より高い温度とし、接続部(25b)の凍結を防止する。

【0011】

特に、高圧側配管(64)の熱が伝熱部材(91)を介して伝熱することにより、上記吸熱用配管(90)の吸熱量を大きくし、上記吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)を0より高い温度とする。

【0012】

なお、この第1の発明における高圧側配管(64)とは、吸入管(61)を流れる冷媒よりも高圧の冷媒が流れ且つ0より高い冷媒が流れる配管をいう。

【0013】

第2の発明は、第1の発明において、上記吸熱用配管(90)の最小長さは、上記蒸発器(16,17)の蒸発温度が低くなるに従って長くなる所定の設定長さに設定されている。

【0014】

この第2の発明において、上記蒸発器(16,17)の蒸発温度が低くなるに従って、吸入管(61)を流れる冷媒の温度が低くなる。そこで、上記吸熱用配管(90)の最小長さを、上記蒸発器(16,17)の蒸発温度が低くなるに従って長くすることにより、吸入管(61)を流れる冷媒の温度が低くなるに従って、この冷媒の冷熱を吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)に伝わりにくくさせる一方、上記吸熱用配管(90)の面積を大きくして該吸熱用配管(90)が周囲の空気などから吸熱する吸熱量を増大させる。

【0015】

第3の発明は、第1の発明において、上記高圧側配管(64)は、上記圧縮機構(11)の吐出管(64)である。

【0016】

この第3の発明では、上記吸熱用配管(90)が高圧側配管(64)から伝熱部材(91)を介して受け取る吸熱量は、該高圧側配管(64)の温度が高い程大きくなるので、上記吸熱用配管(90)を高温の圧縮機構(11)の吐出管(64)と伝熱部材(91)を介して接続することにより、該吸熱用配管(90)の吸熱量を確実に大きくする。

【発明の効果】

【0017】

上記第1の発明によれば、吸熱用配管(90)によって、上記吸入管(61)を流れる冷媒の冷熱を吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)に伝わりにくくさせることができると共に、上記吸熱用配管(90)が周囲の空気などから吸熱することができるので、蒸発器(16,17)の設定温度が低く吸入管(61)に0以下の低温冷媒が流れる場合であっても、上記吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)を0より高い温度とすることができる。これにより、吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)の凍結破損を防止することができるので、吸入圧力センサ(25)の信頼性が向上する。また、シリコン充填やろう付けを行うことなく、破損防止を行うことができるので、従来の破損防止対策に比べて、吸入圧力センサ(25)の取り付け時及び交換時の作業性が向上する。

【0018】

また、上記吸熱用配管(90)は、冷媒回路(10)の高圧側配管(64)の熱を伝熱部材(91)を介して吸熱することができるので、上記吸熱用配管(90)の吸熱量を大きくすることができる。これにより、上記吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)を0より高い温度とすることができる。

【0019】

また、上記第2の発明によれば、上記吸熱用配管(90)の最小長さを、上記蒸発器(16,17)の蒸発温度が低くなるに従って長くなる所定の設定長さに設定したために、吸入管(61)を流れる冷媒の温度が低くなるに従って、この冷媒の冷熱を吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)に伝わりにくくさせることができると共に、上記吸熱用配管(90)の面積を大きくして該吸熱用配管(90)が周囲の空気などから吸熱する吸熱量を増大させることができる。これにより、蒸発器(16,17)の設定温度に応じて、上記吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)を確実に0より高い温度とすることができる。

10

【0020】

また、上記第3の発明によれば、上記吸熱用配管(90)は、圧縮機構(11)の吐出管(64)の熱を伝熱部材(91)を介して吸熱することができるので、上記圧縮機構(11)の吐出管(64)が高温であることから、上記吸熱用配管(90)の吸熱量を確実に大きくすることができる。これにより、上記吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)を確実に0より高い温度とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

20

【0022】

本発明の実施形態は、図1に示すように、冷却室を冷却する冷凍装置(1)であって、室外ユニット(2)と冷蔵ユニット(3)とコントローラ(100)とを備えている。上記室外ユニット(2)は、屋外に設置される一方、上記冷蔵ユニット(3)は、冷却室内に設置されている。

【0023】

上記冷凍装置(1)においては、上記室外ユニット(2)に室外回路(20)が、上記冷蔵ユニット(3)に冷蔵庫内回路(30)が、それぞれ設けられている。冷凍装置(1)では、上記室外回路(20)のガス側と上記冷蔵庫内回路(30)のガス側とが、ガス側連絡配管(22)で接続される一方、上記室外回路(20)の液側と上記冷蔵庫内回路(30)の液側とは液側連絡配管(21)で接続されて蒸気圧縮式冷凍サイクルの冷媒回路(10)が構成されている。

30

【0024】

室外ユニット

上記室外ユニット(2)の室外回路(20)には、圧縮機(11)と室外熱交換器(13)とレシーバー(14)と室外膨張弁(45)と冷媒熱交換器(50)と分岐膨張弁(46)とが設けられている。さらに、室外回路(20)には、四路切換弁(12)と液側閉鎖弁(53)とガス側閉鎖弁(54)とが設けられている。この室外回路(20)において、液側閉鎖弁(53)には上記液側連絡配管(21)の一端が、ガス側閉鎖弁(54)には上記ガス側連絡配管(22)の一端がそれぞれ接続されている。

40

【0025】

上記圧縮機(11)は、スクロール圧縮機であって、インバータ制御により、運転容量が可変に構成されている。上記圧縮機(11)の吸入側には、吸入管(61)の一端が接続され、該吸入管(61)の他端は、四路切換弁(12)に接続されている。圧縮機(11)の吐出側には、吐出管(64)の一端が接続され、該吐出管(64)の他端は、四路切換弁(12)に接続されている。

【0026】

室外熱交換器(13)は、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器であって、冷媒と室外空気との間で熱交換を行うものであり、凝縮器に構成されている。室外

50

熱交換器（13）の一端は四路切換弁（12）に接続されている。一方、室外熱交換器（13）の他端は、第1液管（81）を介してレシーバー（14）の頂部に接続されている。この第1液管（81）には、室外熱交換器（13）からレシーバー（14）へ向かう冷媒の流通だけを許容する逆止弁（CV-1）が設けられている。レシーバー（14）の底部には第2液管（82）の一端が接続されている。

【0027】

冷媒熱交換器（50）は、プレート式熱交換器であって、冷媒と冷媒との間で熱交換を行うものであり、第1流路（50a）と第2流路（50b）とを備えている。上記冷媒熱交換器（50）の第1流路（50a）の入口側には、上記第2液管（82）の他端が接続され、第1流路（50a）の出口側は、第3液管（83）の一端が接続されている。第3液管（83）の他端は、液側閉鎖弁（53）を介して液側連絡配管（21）の一端に接続されている。上記第3液管（83）には、第1流路（50a）から液側閉鎖弁（53）へ向かう冷媒の流通だけを許容する逆止弁（CV-2）が設けられている。

10

【0028】

上記第3液管（83）には、上記逆止弁（CV-2）の上流側に分岐液管（84）の一端が接続され、該分岐液管（84）の他端は、上記冷媒熱交換器（50）の第2流路（50b）の入口側に接続されている。また、上記分岐液管（84）には、分岐膨張弁（46）が設けられている。該分岐膨張弁（46）は、開度調整自在な電子膨張弁である。

【0029】

冷媒熱交換器（50）の第2流路（50b）の出口側は、インジェクション管（85）の一端に接続されている。該インジェクション管（85）の他端は、吸入管（61）における四路切換弁（12）と圧縮機（11）との間に接続されている。

20

【0030】

第3液管（83）において、逆止弁（CV-2）と液側閉鎖弁（53）の間には、第4液管（88）の一端が接続されている。第4液管（88）の他端は、第1液管（81）において、逆止弁（CV-1）とレシーバー（14）との間に接続されている。また、第4液管（88）には、第3液管（83）からレシーバー（14）へ向かう冷媒の流通だけを許容する逆止弁（CV-3）が設けられている。

【0031】

上記分岐液管（84）には、上記第3液管（83）と分岐膨張弁（46）との間に、第5液管（89）の一端が接続され、該第5液管（89）の他端は、第1液管（81）における室外熱交換器（13）の他端と逆止弁（CV-1）の間に接続されている。また、第5液管（89）には、室外膨張弁（45）が設けられている。

30

【0032】

四路切換弁（12）は、第1ポートが吐出管（64）に、第2ポートが吸入管（61）に、第3ポートが室外熱交換器（13）の一端に、第4ポートがガス側閉鎖弁（54）に、それぞれ接続されている。上記四路切換弁（12）は、第1のポートと第3のポートとが互いに連通して第2のポートと第4のポートとが互いに連通する第1状態（図1に実線で示す状態）と、第1のポートと第4のポートとが互いに連通して第2のポートと第3ポートとが互いに連通する第2状態（図1に破線で示す状態）とに切り換え可能に構成されている。

40

【0033】

室外回路（20）には、油分離器（70）、油戻し管（71）も設けられている。

【0034】

油分離器（70）は、吐出管（64）に設けられ、圧縮機（11）の吐出ガスから冷凍機油を分離するためのものである。油分離器（70）には、第1油戻し管（71）の一端が接続され、該第1油戻し管（71）の他端は、吸入管（61）におけるインジェクション管（85）の接続部と圧縮機（11）との間に接続されている。また、上記油戻し管（71）には、冷凍機油の流量調整を行うためのキャピラリーチューブ（72）が設けられている。

【0035】

上記室外回路（20）には、各種のセンサ（19,23,24,25,51）及び圧力スイッチ（95a、

50

95b) が取り付けられている。具体的に、圧縮機 (11) の吸入管 (61) には、インジェクション管 (85) の接続部と油戻し管 (71) の接続部との間には、吸入温度センサ (24) と吸入圧力センサ (25) が順に設けられている。該吸入圧力センサ (25) は、後により詳細に説明するが、本発明の特徴として、吸入管 (61) に吸熱用配管 (90) を介して接続されている。また、圧縮機 (11) の吐出側には、吐出圧力センサ (23) と吐出温度センサ (19) とが設けられている。また、冷媒熱交換器 (50) の第 1 流路 (50a) の出口側には、温度センサ (51) が設けられている。

【 0 0 3 6 】

また、上記室外ユニット (2) には、外気温センサ (13a) と室外ファン (13f) とが設けられている。室外熱交換器 (13) へは、この室外ファン (13f) によって室外空気が送られる。

10

【 0 0 3 7 】

冷蔵ユニット

上記冷蔵ユニット (3) の冷蔵庫内回路 (30) には、冷蔵熱交換器 (16,17) 及びドレンパンヒータ (26,27) が、それぞれ 2 つずつ設けられている。

【 0 0 3 8 】

上記各冷蔵熱交換器 (16,17) は、共に同じクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器であって、冷媒と冷却室内の空気との間で熱交換を行うものであり、蒸発器に構成されている。上記各冷蔵熱交換器 (16,17) の一端は、配管を介して各冷蔵膨張弁 (15a,15b) に接続されている。一方、上記各冷蔵熱交換器 (16,17) の他端には、各ガス側分岐配管 (22a,22b) の一端がそれぞれ接続され、該ガス側分岐配管 (22a,22b) の他端は互いに合流して上記ガス側連絡配管 (22) の他端に接続されている。

20

【 0 0 3 9 】

上記各冷蔵膨張弁 (15a,15b) は、開度調整自在に構成された電子膨張弁であり、膨張機構に構成されている。上記各冷蔵熱交換器 (16,17) には、第 1 冷媒温度センサ (16b,17b) がそれぞれ設けられ、各冷蔵熱交換器 (16,17) の他端には、第 2 冷媒温度センサ (18a,18b) がそれぞれ設けられている。上記第 1 冷媒温度センサ (16b,17b) は、冷蔵熱交換器 (16,17) における冷媒の蒸発温度を測定するものである。上記冷蔵膨張弁 (15a,15b) は、冷却運転中に、第 2 冷媒温度センサ (18a,18b) の測定温度が、第 1 冷媒温度センサ (16b,17b) で測定される冷媒の蒸発温度よりも所定温度 (例えば 5) 高くなるように開度調整がなされるように構成されている。

30

【 0 0 4 0 】

該ドレンパンヒータ (26,27) は、図示しないドレンパンに配置され、高温高圧の冷媒が流れて該ドレンパンを加温することによりドレンパンの着霜や氷の生成を防止するものである。上記各ドレンパンヒータ (26,27) の一端には、各液側分岐配管 (21a,21b) の一端がそれぞれ接続され、該各液側分岐配管 (21a,21b) の他端は互いに合流して上記液側連絡配管 (21) の他端に接続されている。一方、上記ドレンパンヒータ (26,27) の他端は、上記冷蔵膨張弁 (15a,15b) の一端に接続されている。

【 0 0 4 1 】

また、上記冷蔵ユニット (3) には、冷却室内温度センサ (16a,16b) と、冷却室内ファン (16f,17f) とが設けられている。上記各冷蔵熱交換器 (16,17) へは、この冷却室内ファン (16f,17f) によって、冷却室内の空気が送られる。

40

【 0 0 4 2 】

コントローラ

上記コントローラ (100) は、上記冷媒回路 (10) に設けられた各種の弁の切換や開度調整等を行って、冷却室を設定温度に保つ冷却運転動作を制御すると共に、冷却室の除霜運転動作を制御するものである。

【 0 0 4 3 】

吸入圧力センサの取り付け構造

次に、本発明の特徴とする吸入圧力センサ (25) の取り付け構造について、図 1 ~ 図

50

3に基づいて、より詳細に説明する。

【0044】

冷凍装置(1)の冷却運転時には、冷蔵熱交換器(16,17)で蒸発した冷媒が吸入管(61)を流るので、冷蔵熱交換器(16,17)における冷媒の蒸発温度が低く、吸入管(61)を流れる冷媒の温度が0以下であると吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)を凍結破損する虞がある。そこで、本発明の特徴として、上記吸入圧力センサ(25)は、図1及び図2に示すように、吸熱用配管(90)を介して圧縮機(11)の吸入管(61)に接続され、さらに、上記吸熱用配管(90)は、伝熱部材(91)によって圧縮機(11)の吐出管(64)と接続されている。

【0045】

具体的に、図2に示すように、圧縮機(11)の吸入管(61)の途中には、吸熱用配管(90)の一端が接続されている。該吸熱用配管(90)は、吸入管(61)より細い管径で20cmの長さ形成され、4回折り曲げられてコンパクトに形成されている。また上記吸熱用配管(90)の他端には、外周部に図示しない雄螺子が形成されている。上記吸入圧力センサ(25)は、センサ本体(25a)と接続部(25b)とからなり、接続部(25b)の内周面には図示しない雌螺子が形成されている。そして、上記吸入圧力センサ(25)は、接続部(25b)の雌螺子を吸熱用配管(90)の他端の雄螺子に螺合させることにより、吸熱用配管(90)に取り付けられている。また、上記吸熱用配管(90)の他端側には、ゲージポート(26)を備えたL字型のポート用細管(90a)が接続されている。

【0046】

上記伝熱部材(91)は、図2に示すように、断面L字型の板状に形成され、横方向の一端が吐出管(64)における油分離器(70)の下流側に固定される一方、他端が吸熱用配管(90)の他端側(吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)近傍)に固定されている。また、上記伝熱部材(91)の下端側は、ポート用細管(90a)に固定されている。なお、この伝熱部材(91)は、吸熱用配管(90)の支持する支持部材としての機能をも有している。

【0047】

次に、上記吸熱用配管(90)の長さについて実験した結果を、図3に基づいて説明する。

【0048】

図3は、冷蔵熱交換器(16,17)の蒸発温度と、吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)が10となる吸熱用配管(90)の長さとの関係を示す図である。図3において、配管構造Aは、吸熱用配管(90)を圧縮機(11)の吐出管(64)と伝熱部材(91)で接続しない構造、配管構造Bは、本実施形態のように吸熱用配管(90)を吐出管(64)と伝熱部材(91)で接続した構造を示している。

【0049】

配管構造Aでは、吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)の温度が10となる吸熱用配管(90)の長さは、冷蔵熱交換器(16,17)の蒸発温度が-10では20cm、-30では48cm、-40では57cmというように、蒸発温度が低くなるに従って長くする必要があることがわかった。これは、冷蔵熱交換器(16,17)の蒸発温度が低くなるに従って、吸入管(61)を流れる冷媒の温度が低くなるので、その冷熱を吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)により伝わりにくくする必要がある一方、上記吸熱用配管(90)の面積を大きくして該吸熱用配管(90)が周囲の空気から吸熱する吸熱量を増大させる必要があるからである。

【0050】

一方、配管構造Bでは、吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)の温度が10となる吸熱用配管(90)の長さは、冷蔵熱交換器(16,17)の蒸発温度が-10では10cm、-30では25cm、-40では32cmというように、Aと同様に、蒸発温度が低くなるに従って長さを長くする必要がある一方、同じ蒸発温度では、Aに比べて長さを短くすることができることがわかった。これは、上記吸熱用配管(90)が、高温の圧縮

10

20

30

40

50

機(11)の吐出管(64)から伝熱部材(91)を介して吸熱することができるので、周囲の空気からのみ吸熱する場合と比べて、上記吸熱用配管(90)の吸熱量を確実に大きくすることができるためである。

【0051】

なお、吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)の温度は、該接続部(25b)を凍結させないためには少なくとも0度より高ければよいが、本実験では、10 となる長さについて検討した。これは、吸熱用配管(90)の長さを接続部(25b)の温度が0 より高い所定温度となる長さに設定すれば、冷蔵熱交換器(16,17)の蒸発温度が冷却負荷の変動などにより一時的に下がった場合であっても、接続部(25b)の温度を確実に0 より高くすることができるためである。このように、冷凍装置(1)の負荷変動をも考慮し、吸熱用配管(90)の最小長さを図3に示す長さに設定した。

10

【0052】

そして、本実施形態では、後述するように、冷蔵熱交換器(16,17)の蒸発温度が-10 であるので、配管構造Bでは吸熱用配管(90)を10cm以上とする必要がある。そこで、吸熱用配管(90)を、10cm以上の任意の長さである20cmの長さに形成した。

【0053】

- 運転動作 -

次に、本実施形態の冷凍装置(1)の冷却運転中の動作について、図4に基づいて説明する。

20

【0054】

上記冷凍装置(1)の冷却運転中は、図4に示すように、コントローラ(100)の制御により、室外回路(20)の四路切換弁(12)が第1状態に設定され、室外膨張弁(45)が全閉される。そして、この状態において、圧縮機(11)が運転され、冷蔵膨張弁(15a,15b)及び分岐膨張弁(46)が適宜開度制御され、冷媒が図4の実線矢印で示す方向に循環する。なお、この冷却運転における冷却室の設定温度を、例えば、2 とする。

【0055】

圧縮機(11)から吐出された冷媒は、吐出管(64)から四路切換弁(12)を通過して室外熱交換器(13)へ送られる。室外熱交換器(13)では、冷媒が室外空気へ放熱して凝縮する。室外熱交換器(13)で凝縮した冷媒は、第1液管(81)を流れ、レシーバー(14)を通過して第2液管(82)へ流入し、冷媒熱交換器(50)の第1流路(50a)を流れる。第1流路(50a)を流れた液冷媒は、第3液管(83)を流れ、その一部が、分岐冷媒として、図4の破線矢印に示すように、分岐液管(84)を流れ、分岐膨張弁(46)で減圧されて上記冷媒熱交換器(50)の第2流路(50b)に流入する。これにより、第1流路(50a)を流れる液冷媒は、第2流路(50b)を流れる分岐冷媒と熱交換して、例えば、15 に冷却された後、第3液管(83)から液側閉鎖弁(53)を介して液側連絡配管(21)を流れ、冷蔵庫内回路(30)に流入する。また、第2流路(50b)の分岐液冷媒は蒸発し、インジェクション管(85)を介して圧縮機(11)の吸入管(61)にインジェクションされる。

30

【0056】

冷蔵庫内回路(30)では、15 の液冷媒が、各液側分岐配管(21a,21b)に分流して各ドレンパンヒータ(26,27)を流れ、ドレンパン(56,57)の着霜を防止する。

40

【0057】

ドレンパンヒータ(26,27)から流出した液冷媒は、各冷蔵膨張弁(15a,15b)を通過する際に減圧されて膨張し、各冷蔵熱交換器(16,17)へ導入される。該各冷蔵熱交換器(16,17)では、冷媒が冷却室内の空気から吸熱して、例えば-10 の蒸発温度で蒸発する。冷蔵ユニット(3)においては、冷蔵熱交換器(16,17)で冷却された空気が冷却室内へ供給され、冷却室内の温度が設定温度の2 に維持される。

【0058】

上記各冷蔵熱交換器(16,17)を流れた冷媒は、各ガス側分岐配管(22a,22b)を流れ

50

た後、ガス側連絡配管(22)で合流する。その後、上記ガス冷媒は、ガス側連絡配管(22)を流れて四路切換弁(12)を介して吸入管(61)を流れ、圧縮機(11)に吸入されて圧縮される。

【0059】

ここで、吸入管(61)には、上記冷蔵熱交換器(16,17)で蒸発した約 -10 の冷媒が流れるが、本発明では、吸入圧力センサ(25)を吸熱用配管(90)を介して吸入管(61)に接続し、さらに吸熱用配管(90)と圧縮機(11)の吐出管(64)と伝熱部材(91)を介して接続しているため、吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)が凍結破損することがない。さらに、図3で示したように、冷蔵熱交換器(16,17)の蒸発温度が -23 以上であれば、吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)の温度は確実に 10 以上となるので、冷却運転中に冷却負荷の変動が生じて、接続部(25b)を確実に 0 より高い温度にすることができる。

10

【0060】

なお、上記冷凍装置(1)は、上記冷却運転を一時的に停止して、除霜運転を行うように構成されている。該除霜運転中の動作は、図示しないが、四路切換弁(12)が第2状態に設定され、冷蔵膨張弁(15a,15b)が全開状態、分岐膨張弁(46)が全閉状態となり、室外膨張弁(45)が適宜制御され、冷媒が冷却運転時と逆方向に循環する逆サイクルデフロストが行われる。

【0061】

具体的に、圧縮機(11)の吐出ガス冷媒が、各冷蔵熱交換器(16,17)及び各ドレンパンヒータ(26,27)を流れ、各冷蔵熱交換器(16,17)やドレンパンに付着した霜に放熱して凝縮液化し、室外回路(20)の第4液管(88)を流れる。その後、冷媒は、液側連絡配管(21)を流れて室外回路(20)に導入されて、第4液管(88)を流れ、レシーバー(14)と冷媒熱交換器(50)の第1流路(50a)とを流れる。そして、冷媒は、第5液管(89)を流れる際に室外膨張弁(45)で膨張して室外熱交換器(13)で凝縮し、圧縮機(11)に吸入される。

20

【0062】

- 実施形態の効果 -

上記冷凍装置(1)は、吸熱用配管(90)によって、上記吸入管(61)を流れる冷媒の冷熱を吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)に伝わりやすくさせることができると共に、上記吸熱用配管(90)が周囲の空気や吐出管(64)から吸熱することができるので、冷蔵熱交換器(16,17)で蒸発した -10 の冷媒が、吸入管(61)を流れても、吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)を 0 より高い温度とすることができる。これにより、吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)の凍結破損を防止することができるので、吸入圧力センサ(25)の信頼性が向上する。また、シリコン充填やろう付けを行うことなく、破損防止を行うことができるので、従来の破損防止対策に比べて、吸入圧力センサ(25)の取り付け時及び交換時の作業性が向上する。

30

【0063】

《その他の実施形態》

上記実施形態については、以下のような構成としてもよい。

40

【0064】

上記実施形態の冷凍装置(1)は、吸熱用配管(90)を長さ 20cm に形成し、さらに吐出管(64)と伝熱部材(91)で接続したが、伝熱部材(91)を設けることなく、吸熱用配管(90)を所定長さに形成することのみによって、凍結防止を図るようにしてもよい。つまり、図3で示したように、吸熱用配管(90)を吐出管(64)と接続しない配管構造Aにおいても、吸熱用配管(90)の長さを、蒸発温度が -10 では 20cm 以上、 -30 では 48cm 以上というように、蒸発温度が低くなるに従って長くなる所定の設定長さに設定すれば、吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)を 10 以上とすることができる。よって、吸熱用配管(90)の長さをこの長さ以上に設定すれば、吸熱用配管(90)を吐出管(64)と接続することなく、接続部(25b)を確実に 0 より高い温度にして凍結

50

破損を防止することができる。また、この場合、吸熱用配管(90)は、どの位置に設置してもよいが、例えば、該吸熱用配管(90)に吐出管(64)の近くに配置されるように設置すれば、高温の吐出管(64)の熱が空気を介して伝達され、吸熱量をより大きくすることができる。

【0065】

また、上記実施形態において、図3で示した吸熱用配管(90)の長さは、単なる例示であり、吸熱用配管(90)の長さは、吸熱用配管(90)が設置される周囲の温度条件や、伝熱部材(91)の熱伝導率や、圧縮機(11)の吐出管(64)の温度などによって適宜設定することが好ましい。また、冷凍装置(1)の冷却負荷変動が少なく、蒸発器(16,17)の蒸発温度が一定である場合は、吸熱用配管(90)の長さを、吸入圧力センサ(25)の接続部(25b)の温度が、例えば1となる長さに設定してもよい。

10

【0066】

また、上記実施形態の冷凍装置(1)は、冷媒を1段圧縮する冷凍サイクルを行ったが、冷凍装置は、冷却室を冷凍する冷凍用の熱交換器を有し、冷媒を2段圧縮する冷凍サイクルを行うものであってもよい。その場合、低段側の圧縮機の吸入管を流れる冷媒の温度が非常に低くなるので、この低温の冷媒の圧力を測定する圧力センサを吸熱用配管を介して吸入管に取り付けてもよい。さらに、該吸熱用配管を上記冷媒回路の高圧側配管や低段側圧縮機の吐出冷媒が流れる吐出管と伝熱部材を介して接続するようにしてもよい。

【0067】

また、高段側圧縮機を有する室外回路に対し、冷凍用の熱交換器と低段側の圧縮機とが接続された冷凍回路と、冷蔵用の熱交換器を有する冷蔵回路とが並列接続され、高段側の圧縮機と低段側の圧縮機が共に0以下の冷媒を吸入する場合は、各圧縮機の吸入管の吸入圧力センサを吸熱用配管を介して接続するようにしてもよい。

20

【0068】

また、上記実施形態の冷凍装置(1)は、吸熱用配管(90)を圧縮機の吐出管(64)と接続したが、冷媒回路(10)のその他の高圧側配管と接続してもよい。具体的には、第1～第3の液管(81,82,83)が例示される。

【0069】

また、上記実施形態の冷凍装置(1)は、圧縮機構(11)を1台の圧縮機(11)で構成したが、圧縮機構(11)は、複数の並列接続された圧縮機で構成してもよい。

30

【0070】

なお、以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいは、その用途の範囲を制限することを意図するものではない。

【産業上の利用可能性】

【0071】

以上説明したように、本発明は、圧縮機構の吸入圧力を測定する吸入圧力センサを備えた冷凍装置について有用である。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】実施形態に係る冷凍装置の冷媒回路を示す配管系統図である。

40

【図2】実施形態に係る吸入圧力センサの取り付け構造を示す概略斜視図である。

【図3】実施形態に係る冷蔵熱交換器の蒸発温度と吸熱用配管の長さとの関係を示す関係図である。

【図4】実施形態に係る冷凍装置の冷却運転中における冷媒の循環方向を示す配管系統図である。

【図5】従来の吸入圧力センサの取り付け構造を示す概略構成図である。

【符号の説明】

【0073】

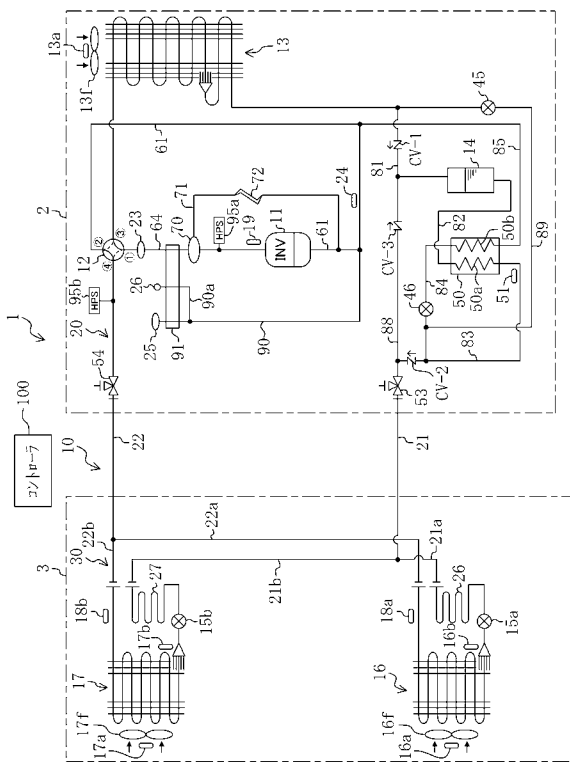
1 冷凍装置

10 冷媒回路

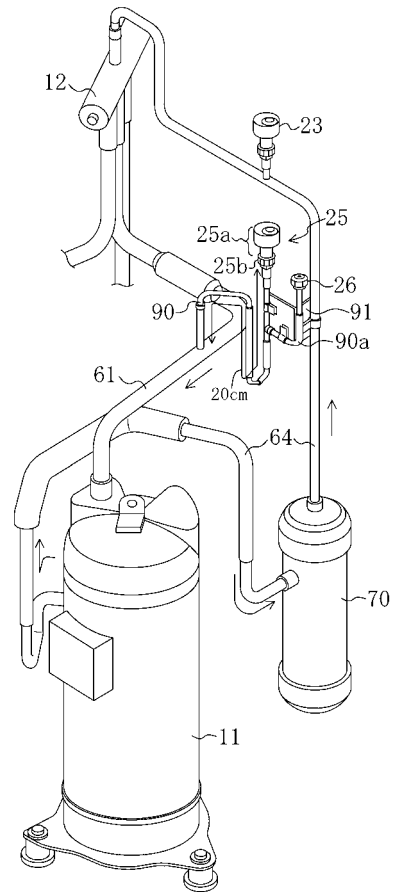
50

- 11 圧縮機（圧縮機構）
- 13 室外熱交換器（凝縮器）
- 25 吸入圧力センサ
- 25a 接続部
- 61 吸入管
- 64 吐出管（高圧側配管）
- 90 吸熱用配管
- 91 伝熱部材

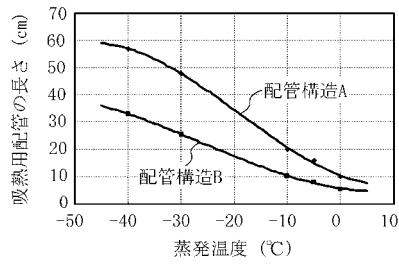
【図1】



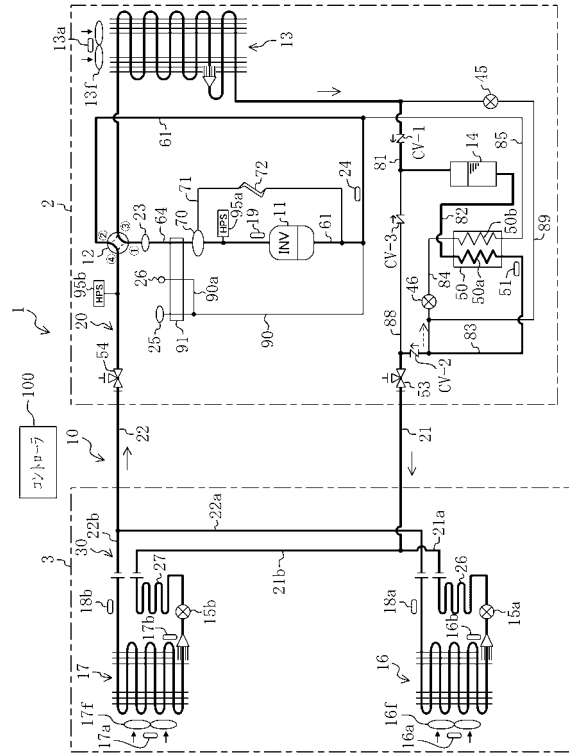
【図2】



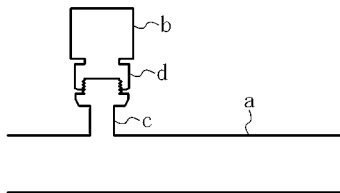
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (74)代理人 100115691
弁理士 藤田 篤史
- (74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100121728
弁理士 井関 勝守
- (74)代理人 100124671
弁理士 関 啓
- (74)代理人 100131060
弁理士 杉浦 靖也
- (72)発明者 阪江 覚
大阪府堺市北区金岡町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 向谷 俊昭
大阪府堺市北区金岡町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 川上 佳

- (56)参考文献 実公昭51-016317(JP, Y1)
特開2004-353996(JP, A)
実公昭50-000148(JP, Y1)
特開2002-048665(JP, A)
特開平09-329517(JP, A)
実開昭61-44171(JP, U)
実開平1-66562(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 49/02
F25B 41/00
F25B 1/00