

(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2015-206587

(P2015-206587A)

(43) 公開日 平成27年11月19日(2015.11.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
F 2 5 B 47/02 (2006.01)	F 2 5 B 47/02 F	3 L 0 9 2
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 9 9 C	
F 2 5 B 13/00 (2006.01)	F 2 5 B 13/00 3 5 1	
	F 2 5 B 13/00 S	

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-136039 (P2015-136039)
 (22) 出願日 平成27年7月7日(2015.7.7)
 (62) 分割の表示 特願2013-111622 (P2013-111622)の分割
 原出願日 平成25年5月28日(2013.5.28)

(71) 出願人 391007242
 三菱重工冷熱株式会社
 東京都港区芝浦二丁目11番5号
 (74) 代理人 100102738
 弁理士 岡 潔
 (72) 発明者 二宮 達
 神奈川県大和市下鶴間1634番地 株式会社東洋製作所大和本社内
 Fターム(参考) 3L092 AA02 BA17 DA19 FA02 TA10
 WA22 YA01 YA13

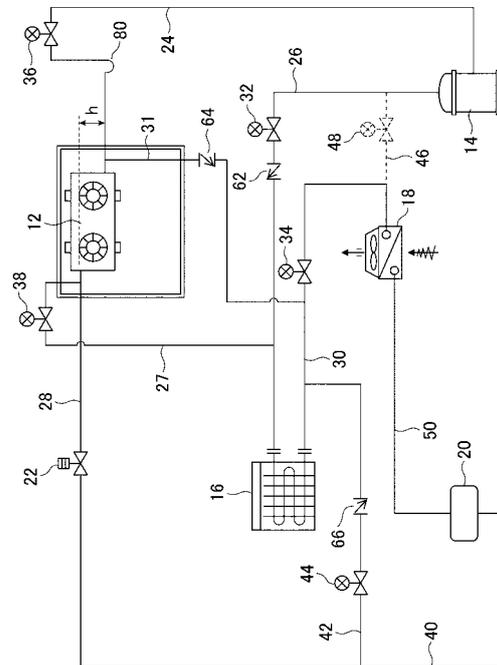
(54) 【発明の名称】 負荷冷却器のデフロスト方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 熱輸送限界が大きくなることにより、デフロスト時間を短縮化可能な負荷冷却器のデフロスト方法を提供する。

【解決手段】 冷媒ガスを圧縮する圧縮機14を有する冷却回路により冷却する、最上方レベルに位置する負荷冷却器12のデフロスト方法であって、負荷冷却器の冷却運転中に、圧縮機の吐出冷媒ガスの顕熱あるいは凝縮潜熱を蓄熱する段階と、圧縮機を停止した状態で、蓄熱した熱を利用して、サーモサイフォン方式により、前記負荷冷却器をデフロストする段階とを、有することを特徴とする、負荷冷却器のデフロスト方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

冷媒ガスを圧縮する圧縮機を有する冷却回路により冷却する、最上方レベルに位置する負荷冷却器のデフロスト方法であって、

負荷冷却器の冷却運転中に、圧縮機の吐出冷媒ガスの顕熱あるいは凝縮潜熱を蓄熱する段階と、

圧縮機を停止した状態で、蓄熱した熱を利用して、サーモサイフォン方式により、前記負荷冷却器をデフロストする段階とを、

有することを特徴とする、負荷冷却器のデフロスト方法。

【請求項 2】

前記蓄熱段階は、前記負荷冷却器より下方レベルに設置される蓄熱器により行い、

前記サーモサイフォン方式は、前記負荷冷却器と前記蓄熱器との間にループ型デフロスト回路を構成する、請求項 1 に記載の負荷冷却器のデフロスト方法。

【請求項 3】

前記冷却運転中において、前記蓄熱段階終了後に、前記蓄熱器をバイパスする段階を有する、請求項 2 に記載の負荷冷却器のデフロスト方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、負荷冷却器のデフロスト方法に関し、より詳細には、熱輸送限界が大きくすることにより、デフロスト時間を短縮化可能な負荷冷却器のデフロスト方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、冷却した負荷冷却器のデフロスト（除霜）を行うのに、省エネルギー化の観点から、冷却運転中の排熱を利用して、デフロストを行う冷凍装置あるいは空気調和機が、たとえば、特許文献 1 および特許文献 2 に開示されている。

【0003】

特許文献 1 の冷凍装置は、カスケードコンデンサーにより二酸化炭素冷媒とアンモニア冷媒の熱交換を行い、二酸化炭素冷媒を冷媒液に変えるとともに、アンモニア冷媒を気化させてなる二酸化炭素循環・冷却システムであり、カスケードコンデンサーから排出されたアンモニア冷媒回路内のアンモニア冷媒に生じる発熱により二酸化炭素冷媒を気化させてホットガス化するホットガス熱交換器と、ホットガス熱交換器内に二酸化炭素冷媒を送り、かつ、ホットガス熱交換器内で生成されるホットガスを負荷側冷却器内に供給して除霜するデフロスト回路を備えている。

このようなデフロスト回路によれば、冷却システム運転中に二酸化炭素冷媒回路の負荷側冷却器に付着する霜を除霜（デフロスト）する場合は、アンモニア冷媒回路のアンモニア冷媒に生じる発熱（排熱）を、ホットガス熱交換器において二酸化炭素冷媒回路の二酸化炭素冷媒側に移して回収し、この回収した排熱により二酸化炭素冷媒を気化させてホットガスにし、ホットガスを負荷側冷却器に供給して負荷側冷却器に付着した霜を取り除くことが可能である。

【0004】

特許文献 2 の空気調和機は、圧縮機と第 1 の四方切換弁との間に第 2 の四方切換弁を介してケミカル蓄熱装置を設け、暖房運転時にケミカル蓄熱装置を用いて圧縮機の吐出ガス冷媒より吸熱し、蓄熱を行ない、デフロスト運転時には蓄熱した熱で室内熱交換器の入口側で冷媒を加熱するようにしたものである。

このような空気調和機によれば、デフロスト運転時に室内側熱交換器の入口側において低温低圧の液冷媒がケミカル蓄熱装置に蓄熱された熱によって加熱され高温低圧のガス冷媒となって室内側熱交換器に導かれ室内側送風機によって送風される室内空気と熱交換され、室内側に暖気が送風され、一方高温低圧のガス冷媒は室内側熱交換器における放熱によ

10

20

30

40

50

り低温となり圧縮機へ戻る。

よって、このようなデフロスト技術によれば、冷却運転中の排熱をいったん蓄熱し、その熱を利用して、デフロストすることが可能である。

【0005】

しかしながら、このような従来のデフロスト技術には、以下のような技術的問題点が存する。

第1に、省エネルギー化が不十分な点である。より詳細には、冷却運転中の排熱を利用してデフロストを行う点では、ある程度の省エネルギー化が可能であるが、デフロスト運転中にも圧縮機を稼働しつつ、デフロストしている。

この点、特許文献2においては、冷却運転の排熱を蓄熱槽に蓄熱しているものの、特許文献1と同様に、圧縮機を稼働しながらデフロストしている。

10

【0006】

第2に、冷却運転の排熱を利用するためには、熱輸送が必要であるところ、いわゆるウィック式では、毛細管現象に起因する熱輸送限界があり、一方いわゆる単なるサーモサイフォン式では、フラiddingに起因する熱輸送限界があり、いずれもその分、デフロスト時間がかかる。

より詳細には、ウィック式では、上に位置する高温部と下に位置する低温部との間での熱輸送形式となることから、毛細管現象を利用した輸送となるので、自ずと熱輸送限界が存在する。

それに対して、サーモサイフォン式では、下に位置する高温部と上に位置する低温部との間での熱輸送形式であり、自然循環を生じことから、ウィック式のような熱輸送限界はないが、下方に向かうコールド流れと上方に向かうホット流れとの間でフラiddingを生じることから、この観点から、熱輸送限界が生じる。

20

【0007】

以上のように、従来の熱輸送形式により冷却運転中の排熱を利用しようとするれば、熱輸送限界が小さく、それに起因して、デフロスト時間の長時間化を引き起こす。

【特許文献1】特開2010-181093号

【特許文献2】特開平05-79731号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0008】

以上の技術的問題点に鑑み、本発明の目的は、熱輸送限界を大きくすることにより、デフロスト時間を短縮化可能な負荷冷却器のデフロスト方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を達成するために、本発明の負荷冷却器のデフロスト方法は、

冷媒ガスを圧縮する圧縮機を有する冷却回路により冷却する、最上方レベルに位置する負荷冷却器のデフロスト方法であって、

負荷冷却器の冷却運転中に、圧縮機の吐出冷媒ガスの顕熱あるいは凝縮潜熱を蓄熱する段階と、

40

圧縮機を停止した状態で、蓄熱した熱を利用して、サーモサイフォン方式により、前記負荷冷却器をデフロストする段階とを、

有する、構成としている。

【0010】

さらに、前記蓄熱段階は、前記負荷冷却器より下方レベルに設置される蓄熱器により行い、

前記サーモサイフォン方式は、前記負荷冷却器と前記蓄熱器との間にループ型デフロスト回路を構成するのがよい。

また、前記冷却運転中において、前記蓄熱段階終了後に、前記蓄熱器をバイパスする段階を有するのでもよい。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明に係る冷凍装置の実施形態を図面を参照しながら、以下に詳細に説明する。

図1に示すように、冷凍装置10は、負荷冷却器12、圧縮機14、蓄熱器16、コンデンサー18、受液器20、膨張弁22をこの順に冷媒配管により順次接続して、冷却回路を構成する。蓄熱器16が負荷冷却器12より下方レベル(レベル差H)に設置され、膨張弁22と負荷冷却器12とを接続する第3冷媒配管28と、圧縮機14と蓄熱器16とを接続する第2冷媒配管26とを接続する第1バイパス管27と、負荷冷却器12と圧縮機14とを接続する第1冷媒配管24と、蓄熱器16とコンデンサー18とを接続する第4冷媒配管30とを接続する第2バイパス管31とを有し、第1冷媒配管24の負荷冷却器12への接続位置は、第3冷媒配管28の負荷冷却器12への接続位置より下方レベル(レベル差h)としている。コンデンサー18と受液器20との間は、第6冷媒配管50により接続されている。

それにより、蓄熱器16において負荷冷却器12の冷却運転中に蓄熱した熱を利用することにより、蓄熱器16から負荷冷却器12へ第1バイパス管27を介して、冷媒ガスを送る一方、負荷冷却器12から蓄熱器16へ第2バイパス管31を介して、負荷冷却器12をデフロストした結果生じる冷媒液を戻す、ループ型サーモサイフォンを構成するようにしている。

蓄熱器16の負荷冷却器12に対する相対的な設置レベル差H、および第1冷媒配管24の負荷冷却器12への接続位置の第3冷媒配管28の負荷冷却器12への接続位置に対する相対的な設置レベル差hは、ループ型サーモサイフォンを構成する観点から、適宜定めればよい。

さらに、受液器20と膨張弁22とを接続する第5冷媒配管40と、第4冷媒配管30の第2切替弁34の蓄熱器16側とを接続する第3バイパス管42が設けられ、第3バイパス管42の途中に第5切替弁44が設けられ、受液器20から第5冷媒配管40の一部、第3バイパス管42および第4冷媒配管30の一部を介して、冷媒液を蓄熱器16へ送るようにしてある。

さらに、第2冷媒配管26と第4冷媒配管30とを接続する蓄熱器バイパス管46が設けられ、蓄熱器バイパス管46の途中に第6切替弁48が設けられる。

【0012】

各冷媒配管(第1冷媒配管24、第2冷媒配管26、第4冷媒配管30)には、以下に説明するように、通常運転モードとデフロスト運転モードとの切替の観点から、切替弁が設けられている。

より詳細には、第1バイパス管27の第2冷媒配管26への接続位置より、圧縮機14側に第1切替弁32が設けられ、第2バイパス管31の第4冷媒配管30への接続位置より、コンデンサー18側に第2切替弁34が設けられ、第2バイパス管31の第1冷媒配管24への接続位置より、圧縮機14側に第3切替弁36が設けられ、第1バイパス管27の途中に第4切替弁38が設けられる。

なお、第2冷媒配管26には、蓄熱器16から圧縮機14への冷媒の流れを阻止する逆止弁62、第2バイパス管31には、蓄熱器16から負荷冷却器12への冷媒の流れを阻止する逆止弁64、および第3バイパス管42には、蓄熱器16から受液器20への冷媒の流れを阻止する逆止弁66がそれぞれ設けられる。

【0013】

負荷冷却器12は、たとえば、冷凍庫、冷蔵倉庫、出荷室等の庫内を冷却するのに、庫内に設置される。

蓄熱器16の蓄熱材は、潜熱製蓄熱材でもよく、顕熱製蓄熱材でもよい。たとえば、潜熱製蓄熱材としては、パラフィン系があり、顕熱製蓄熱材としては、水がある。

【0014】

後に説明するように、デフロスト運転モードの初期において、デフロスト前に、受液器20より負荷冷却器12のデフロストに必要な冷媒量を第3バイパス管42を介して自然供

10

20

30

40

50

給するようにしている。

より詳細には、圧縮機 1 4 を停止した際、受液器 2 0 と膨張弁 2 2 との間の第 5 冷媒配管 4 0 内の冷媒は、圧縮機 1 4 より下流であり、比較的高圧であり、一方、第 1 バイパス管 2 7 と第 2 バイパス管 3 1 とにより負荷冷却器 1 2 と蓄熱器 1 6 とを接続することにより構成されるループ型サーモサイフォンにおいては、高圧側の蓄熱器 1 6 と低圧側の負荷冷却器 1 2 とが連通することにより、比較的中圧となることから、この差圧により、冷媒を受液器 2 0 から負荷冷却器 1 2 へ自然供給することが可能である。

変形例として、第 5 冷媒配管 4 0 の受液器 2 0 から第 3 バイパス管 4 2 との分岐部までの間、または第 3 バイパス管 4 2 の途中にポンプ（図示せず）を設け、それにより、デフロスト前に、受液器 2 0 より負荷冷却器 1 2 のデフロストに必要な冷媒量を第 3 バイパス管 4 2 を介して強制供給してもよい。

10

【 0 0 1 5 】

以上の構成を有する冷凍装置 1 0 について、図 2 ないし図 5 を参照しながら、その作用を、冷凍装置 1 0 の運転方法の説明を通じて、以下に説明する。

冷凍装置 1 0 の運転方法について、運転モードとして、通常運転モード 1（蓄熱段階）（図 2）、通常運転モード 2（蓄熱終了以降）（図 3）、デフロスト運転モード（初期段階）（図 4）、およびデフロスト運転モード（通常段階）（図 5）に分かれる。

【 0 0 1 6 】

まず、図 2 に示すように、通常運転モード 1（蓄熱段階）においては、第 1 切替弁 3 2、第 2 切替弁 3 4、第 3 切替弁 3 6 および膨張弁 2 2 を開き、一方第 4 切替弁 3 8 および第 5 切替弁 4 4 を閉じた状態で、圧縮機 1 4 を運転する。

20

なお、第 1 バイパス管 2 7 の第 4 切替弁 3 8 は閉じており、第 2 バイパス管 3 1 の逆止弁 6 4 により、第 1 バイパス管 2 7 および第 2 バイパス管 3 1 を介して、冷媒がバイパスしないようにしている。

冷媒は、負荷冷却器 1 2 から第 1 冷媒配管 2 4 を介して圧縮機 1 4 に流入し、ここで圧縮され、さらに圧縮機 1 4 から第 2 冷媒配管 2 6 を介して蓄熱器 1 6 に流入し、ここで冷媒は放熱し、蓄熱器 1 6 に蓄熱され、さらに蓄熱器 1 6 から第 4 冷媒配管 3 0 を介してコンデンサー 1 8 に流入し、ここで凝縮あるいは過冷却され、さらにコンデンサー 1 8 から第 6 冷媒配管 5 0 を介して受液器 2 0 に流入し、ここで一定量の冷媒液が受け入れられ、さらに液状の冷媒は、受液器 2 0 から第 5 冷媒配管 4 0 を介して膨張弁 2 2 に流入し、ここで膨張弁 2 2 の開度を調整することにより、冷媒の過熱度を調整し、さらに膨張弁 2 2 から第 3 冷媒配管 2 8 を介して負荷冷却器 1 2 に戻り、冷却回路を構成するようにしている。

30

以上のように、冷媒は、図 2 の矢印で示すように流れ、負荷冷却器 1 2 から圧縮機 1 4 を介して蓄熱器 1 6 までの間でガス状態、特に、負荷冷却器 1 2 と圧縮機 1 4 との間は、低圧のガス状態、一方圧縮機 1 4 と蓄熱器 1 6 との間は高圧のガス状態、一方、蓄熱器 1 6 から膨張弁 2 2 を介して負荷冷却器 1 2 までの間で液または湿り蒸気状態である。

【 0 0 1 7 】

次いで、図 3 に示すように、通常運転モード 2（蓄熱終了以降）においては、通常運転モード 1（図 2）と同様に、第 1 切替弁 3 2、第 2 切替弁 3 4、第 3 切替弁 3 6 および膨張弁を開き、一方第 4 切替弁 3 8 および第 5 切替弁 4 4 を閉じた状態で、圧縮機 1 4 を運転する。

40

なお、通常運転モード 1（図 2）と同様に、第 1 バイパス管 2 7 の第 4 切替弁 3 8 は閉じており、第 2 バイパス管 3 1 の逆止弁 6 4 により、第 1 バイパス管 2 7 および第 2 バイパス管 3 1 を介して、冷媒がバイパスしないようにしている。

本運転モードは、図 2 の運転モードと同様に、通常運転モードであるが、図 2 においては蓄熱中であつたが、図 3 の通常運転モード 2 においては、蓄熱終了以降のモードである。

【 0 0 1 8 】

より詳細には、圧縮機 1 4 からの吐出冷媒ガスの流路は、蓄熱終了以降も図 2 の蓄熱中と同様としてもよい。

50

つまり、冷媒は、負荷冷却器 12 から第 1 冷媒配管 24 を介して圧縮機 14 に流入し、ここで圧縮され、さらに圧縮機 14 から第 2 冷媒配管 26 を介して蓄熱器 16 に流入し、ここで冷媒は放熱し、蓄熱器 16 に蓄熱され、さらに蓄熱器 16 から第 4 冷媒配管 30 を介してコンデンサー 18 に流入し、ここで凝縮あるいは過冷却され、さらにコンデンサー 18 から第 6 冷媒配管 50 を介して受液器 20 に流入し、ここで一定量の冷媒液が受け入れられ、さらに液状の冷媒は、受液器 20 から第 5 冷媒配管 40 を介して膨張弁 22 に流入し、ここで膨張弁 22 の開度を調整することにより、冷媒の過熱度を調整し、さらに膨張弁 22 から第 3 冷媒配管 28 を介して負荷冷却器 12 に戻り、冷却回路を構成するようにしている。

しかしながら、圧縮機 14 からの吐出冷媒ガスが蓄熱器 16 を介してコンデンサー 18 まで流れることにより、蓄熱器 16 での圧力損失が不可避免的に生じることから、このような圧力損失を排除するために、第 1 切替弁 32 を閉じる代わりに、第 6 切替弁 48 を開くことにより、圧縮機 14 からの吐出冷媒ガスが蓄熱器バイパス管 46 を介して蓄熱器 16 をバイパスするようにしている。

【0019】

次いで、図 4 に示すように、デフロスト運転モード（初期段階）においては、圧縮機 14 を停止するとともに、第 4 切替弁 38 および第 5 切替弁 44 を開き、一方第 1 切替弁 32、第 2 切替弁 34、第 3 切替弁 36 および膨張弁 22 を閉じる。

つまり、通常運転モードにおける冷却回路を停止しながら、第 1 バイパス管 27、第 2 バイパス管 31 および第 3 バイパス管 42 による冷媒の流れを可能にすることで、冷媒液が受液器 20 から第 3 バイパス管 42 を介して蓄熱器 16 に流れるとともに、蓄熱器 16 と負荷冷却器 12 との間で自然循環によるループ型サーモサイフォンを構成するようにしている。

【0020】

この場合、特に冷凍運転直後のデフロスト運転モード（初期段階）であり、受液器 20 と膨張弁 22 との間第 5 冷媒配管 40 内の冷媒は、圧縮機 14 より下流であり、比較的高圧であり、一方、第 1 バイパス管 27 と第 2 バイパス管 31 とにより負荷冷却器 12 と蓄熱器 16 とを接続することにより構成されるループ型サーモサイフォンにおいては、高圧側の蓄熱器 16 と低圧側の負荷冷却器 12 とが連通することにより、比較的中圧となることから、この差圧により、冷媒を受液器 20 から負荷冷却器 12 へ自然供給することが可能である。

このとき、必要な冷媒量とは、ループ型サーモサイフォンにおいて、サーモサイフォンが円滑に循環し、かつ負荷冷却器 12 のデフロストに必要な所定の熱輸送が得られるに十分な量であり、負荷冷却器 12 の容量、ループ型サーモサイフンの一部である第 1 バイパス管 27、第 2 バイパス管 31 それぞれの配管長に応じて変わるものである。

なお、圧縮機 14 を停止した時点において、保有冷媒量が十分な場合には、受液器 20 から第 3 バイパス管 42 を介して蓄熱器 16 への送り込みは不要であり、第 5 切替弁 44 を閉じた状態で、ループ型サーモサイフォンによるデフロスト運転のみを行えばよい。

以上のように、冷媒は、図 4 の矢印で示すように流れ、受液器 20 から第 5 冷媒配管 40 および第 3 バイパス管を介して蓄熱器 16 までは液状、蓄熱器 16 から第 2 冷媒配管 26 および第 1 バイパス管 27 を介して負荷冷却器 12 まではガス状態、負荷冷却器 12 から第 2 バイパス管 31 を介して蓄熱器 16 までは液状である。

【0021】

次いで、図 5 に示すように、デフロスト運転モード（通常段階）においては、図 4 と同様に、圧縮機 14 を停止するとともに、第 4 切替弁 38 を開き、一方第 1 切替弁 32、第 2 切替弁 34、第 3 切替弁 36、第 5 切替弁 44 および膨張弁 22 を閉じる。

より詳細には、蓄熱器 16 の蓄熱により蒸発（吸熱）した冷媒ガスは、第 2 冷媒配管 26 から第 1 バイパス管 27 を経て負荷冷却器 12 に流れ、ここで冷媒ガスは、凝縮（放熱）することにより、負荷冷却器 12 のデフロストを行い、負荷冷却器 12 に付着した霜取りが行われ、冷媒液は、第 2 バイパス管 31 から第 4 冷媒配管 30 を経て蓄熱器 16 に戻り

10

20

30

40

50

、この自然循環を繰り返すことにより、ループ型サーモサイフォンを構成する。

なお、負荷冷却器 1 2 内に流入する圧縮機 1 4 の油は、第 3 冷媒配管 2 8 より下方レベルの第 1 冷媒配管 2 4 に流出し、バンド部 8 0 に送り込まれるようにしている。

このデフロスト運転により、負荷冷却器 1 2 の霜取りが完了したら、通常運転モード 1 に戻り、次のデフロスト運転に備えて、蓄熱を再開すればよい。

【 0 0 2 2 】

通常運転モード（図 2 および図 3）とデフロスト運転モード（図 4 および図 5）との間の切替のタイミングは、負荷冷却器 1 2 における霜の発生状況に応じて、適宜手動で切替えてもよいし、あるいは負荷冷却器 1 2 における負荷が比較的一定で、霜の進行が比較的規則的である場合には、予めタイマー設定をして、自動的に切替るようにしてもよい。

通常運転モード 1（図 2）から通常運転モード 2（図 3）への切替のタイミング、およびデフロスト運転モード（初期）（図 2）からデフロスト運転モード（通常）（図 3）への切替のタイミングについては、たとえば、タイマーにより自動設定してもよいし、あるいは負荷冷却器 1 2 の伝熱管（図示せず）の温度を検出し、検出した温度により設定してもよい。

【 0 0 2 3 】

以上の構成を有する冷凍装置 1 0 によれば、冷却運転中、負荷冷却器 1 2 を冷却することにより蒸発した冷媒ガスは、圧縮機 1 4 により圧縮されて、蓄熱器 1 6 において放熱し、その結果蓄熱され、冷媒ガスあるいは冷媒液が、コンデンサー 1 8 で凝縮あるいは過冷却されて、冷媒液が受液器 2 0 に受け入れられ、膨張弁 2 2 を経て、再度負荷冷却器 1 2 を冷却する冷却回路を構成することにより、負荷冷却器 1 2 を冷却する。

【 0 0 2 4 】

一方、負荷冷却器 1 2 のデフロスト運転中には、負荷冷却器 1 2 の冷却運転中に蓄熱器 1 6 に蓄熱した熱を利用することにより、蓄熱器 1 6 から負荷冷却器 1 2 へ第 1 バイパス管 2 7 を介して、冷媒ガスを送る一方、負荷冷却器 1 2 から蓄熱器 1 6 へ第 2 バイパス管 3 1 を介して、負荷冷却器 1 2 をデフロストした結果生じる冷媒液を戻すことにより、下方に位置するホット側の蓄熱器 1 6 と、上方に位置するコールド側の負荷冷却器 1 2 との間で自然循環によるループ型サーモサイフォンを構成することで、圧縮機 1 4 を停止した状態でのデフロストを可能とするとともに、従来のウィック式あるいはサーモサイフォン式による小さな熱輸送限界の問題を生じることなく、省エネルギー化を達成しつつデフロストすることが可能である。

【 0 0 2 5 】

以上の構成を有する負荷冷却器 1 2 のデフロスト（除霜）方法によれば、冷媒ガスを圧縮する圧縮機 1 4 を有する冷却回路により冷却する、最上方レベルに位置する負荷冷却器 1 2 のデフロスト方法であって、負荷冷却器 1 2 の冷却運転中に、圧縮機 1 4 の吐出冷媒ガスの顕熱あるいは凝縮潜熱を蓄熱する段階と、蓄熱した熱を利用して、サーモサイフォン方式により、負荷冷却器 1 2 をデフロストする段階とを、有し、蓄熱段階は、負荷冷却器 1 2 より下方レベルに設置される蓄熱器 1 6 により行い、サーモサイフォン方式は、負荷冷却器 1 2 と蓄熱器 1 6 との間にループ型デフロスト回路を構成しており、冷却運転中において、蓄熱段階終了後に、蓄熱器 1 6 をバイパスする段階を有するのでもよい。

【 0 0 2 6 】

以下に、図 6 を参照しながら、本願発明の第 2 実施形態を説明する。以下の説明においては、第 1 実施形態の構成要素と同じ構成要素には、同じ参照番号を付することにより、その説明は省略することとし、本実施形態の特徴部分について、詳細に説明する。

本実施形態の特徴部分は、ループ型デフロスト回路の部分にあり、より詳細には、第 1 バイパス管 2 7 および第 2 バイパス管 3 1 それぞれの負荷冷却器 1 2 への接続位置にある。

より具体的には、第 1 実施形態と同様に、冷媒ガスを負荷冷却器 1 2 に送る第 1 バイパス管 2 7 の負荷冷却器 1 2 への接続位置は、冷媒液を負荷冷却器 1 2 から送る第 2 バイパ

10

20

30

40

50

ス管 3 1 の負荷冷却器 1 2 への接続位置より上方レベル (レベル差 h) であるのは共通であるが、第 1 実施形態と異なり、本実施形態において、第 1 バイパス管 2 7 の負荷冷却器 1 2 への接続位置は、負荷冷却器 1 2 の下流側、すなわち第 1 冷媒配管 2 4 であり、一方であり、第 2 バイパス管 3 1 の負荷冷却器 1 2 への接続位置は、負荷冷却器 1 2 の上流側、すなわち第 3 冷媒配管 2 8 である。

これは、第 1 実施形態においては、冷媒の循環を通じて負荷冷却器 1 2 内に、圧縮機 1 4 の油が流入する場合に、この油を負荷冷却器 1 2 の下流側の第 1 冷媒配管 2 4 に設けたベンド部 8 0 に送り込むために、このような冷媒の流れ方向に沿う接続関係としたのであるが、たとえば、負荷冷却器 1 2 または負荷冷却器 1 2 の上流側にオイルセパレータ (図示せず) 等の油分離機能を設置する場合には、必ずしもこのような接続関係にする必要はなく、本実施形態のような接続関係も可能である。

なお、具体的なデフロスト方法については、ループ型デフロスト回路において、蓄熱器と負荷冷却器との間でのデフロスト用流体の流路が異なるのみであり、それ以外は第 1 実施形態と共通であるので、その説明は省略する。

【0027】

以上、本発明の実施形態を詳細に説明したが、本発明の範囲から逸脱しない範囲内において、当業者であれば、種々の修正あるいは変更が可能である。

たとえば、第 1 実施形態および第 2 実施形態において、第 1 バイパス管 2 7 の蓄熱器 1 6 側への接続として、第 2 冷媒配管 2 6 側、一方第 2 バイパス管 3 1 の蓄熱器 1 6 側の接続として、第 4 冷媒配管 3 0 側として説明したが、それに限定されることなく、第 1 バイパス管 2 7 の蓄熱器 1 6 側への接続として、第 4 冷媒配管 3 0 側、一方第 2 バイパス管 3 1 の蓄熱器 1 6 側の接続として、第 2 冷媒配管 2 6 側としてもよい。

たとえば、本実施形態において、蓄熱器 1 6 として説明したが、それに限定されることなく、冷媒からの蓄熱が可能である限り、蓄熱槽でもよい。

たとえば、本実施形態において、通常運転における蓄熱の終了段階 (図 3) において、蓄熱槽での圧力損失を排除するために、第 1 切替弁 3 2 を閉じる代わりに、第 6 切替弁 4 8 を開くことにより、蓄熱器 1 6 をバイパスするものとして説明したが、それに限定されることなく、蓄熱器 1 6 での圧力損失が高くなければ、蓄熱器バイパス管 4 6 を省略してもよい。

【0028】

たとえば、本実施形態において、デフロスト運転初期 (図 4) において、ループ式サーモサイフォンに必要な冷媒量を送り込むためのものとして説明したが、それに限定されることなく、圧縮機 1 4 を停止した時点において保有される冷媒量で十分な場合には、このような運転は不要であり、場合により、第 3 バイパス管 4 2 自体を省略してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る冷凍装置 1 0 の構成図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態に係る冷凍装置 1 0 において、蓄熱中の通常冷却運転を示す図 1 と同様な図である。

【図 3】本発明の第 1 実施形態に係る冷凍装置 1 0 において、蓄熱終了以降の通常冷却運転を示す図 1 と同様な図である。

【図 4】本発明の第 1 実施形態に係る冷凍装置 1 0 において、初期のデフロスト運転を示す図 1 と同様な図である。

【図 5】本発明の第 1 実施形態に係る冷凍装置 1 0 において、通常のデフロスト運転を示す図 1 と同様な図である。

【図 6】本発明の第 2 実施形態に係る冷凍装置 1 0 の図 1 と同様な図である。

【符号の説明】

【0030】

h レベル差

H レベル差

10

20

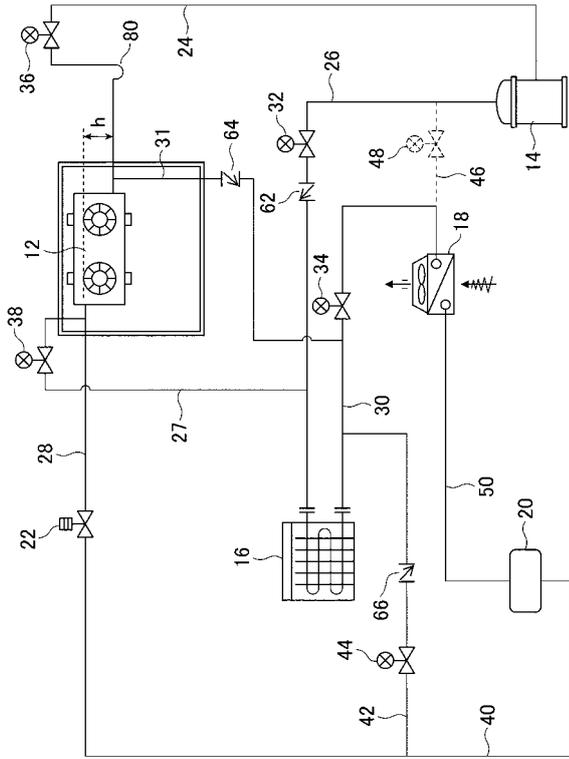
30

40

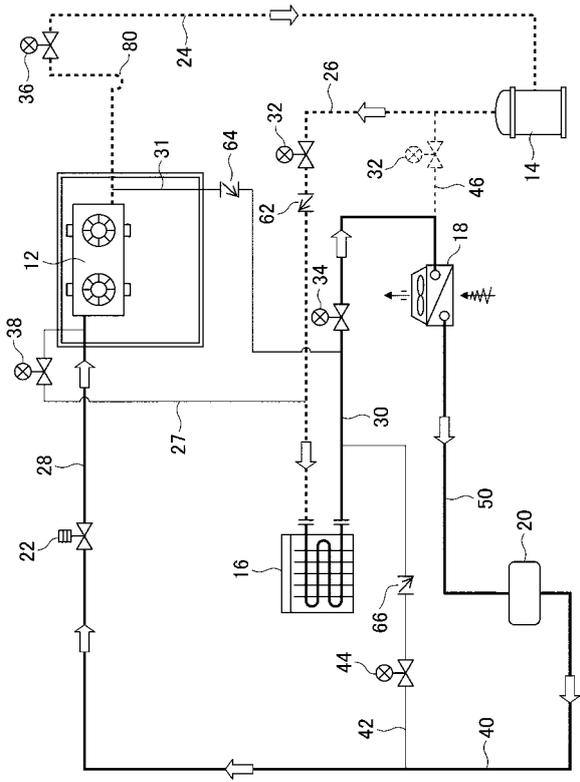
50

1 0	冷凍装置	
1 2	負荷冷却器	
1 4	圧縮機	
1 6	蓄熱器	
1 8	コンデンサー	
2 0	受液器	
2 2	膨張弁	
2 4	第 1 冷媒配管	
2 6	第 2 冷媒配管	
2 8	第 3 冷媒配管	10
3 0	第 4 冷媒配管	
2 7	第 1 バイパス管	
3 1	第 2 バイパス管	
3 2	第 1 切替弁	
3 4	第 2 切替弁	
3 6	第 3 切替弁	
3 8	第 4 切替弁	
4 0	第 5 冷媒配管	
4 2	第 3 バイパス管	
4 4	第 5 切替弁	20
4 6	蓄熱器バイパス管	
4 8	第 6 切替弁	
5 0	第 6 冷媒配管	
6 2	逆止弁	
6 4	逆止弁	
6 6	逆止弁	
8 0	ベンド部	

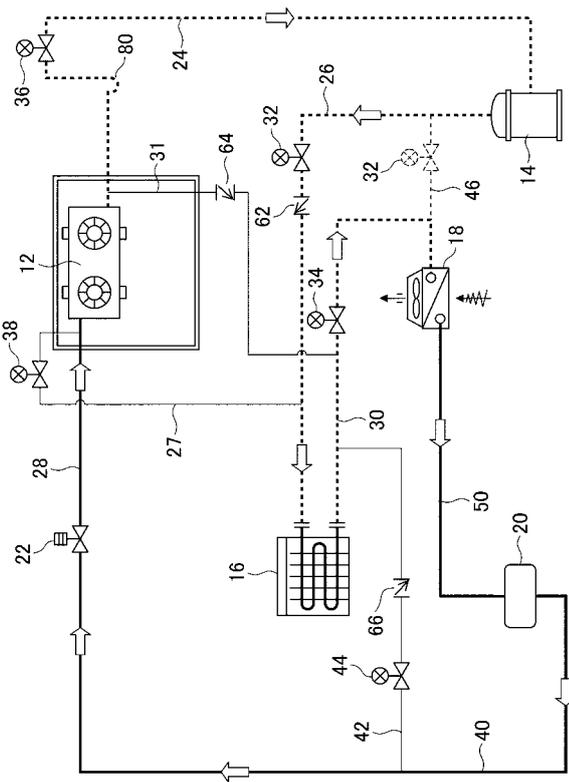
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

