

(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2021-134954

(P2021-134954A)

(43) 公開日 令和3年9月13日(2021.9.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 9 9 Y	
F 2 5 B 6/04 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 1 0 1 G	
F 2 5 B 1/10 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 8 1 H	
F 2 5 B 30/02 (2006.01)	F 2 5 B 6/04 Z	
F 2 5 B 31/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/10 A	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2020-29842 (P2020-29842)
 (22) 出願日 令和2年2月25日 (2020.2.25)

(71) 出願人 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
 (74) 代理人 110001081
 特許業務法人クシブチ国際特許事務所
 (72) 発明者 村嶋 優一
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 小須田 修
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 木屋 豊明
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

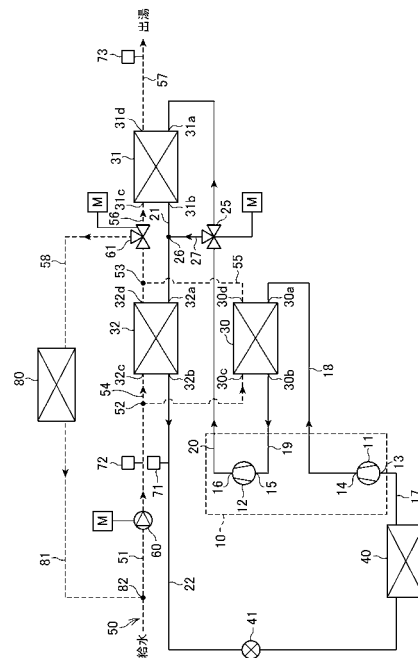
(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 給湯温度を高くする場合でも、冷凍能力不足を発生させず、運転させることができる冷凍装置を提供する。

【解決手段】 低段圧縮機構11からの吐出冷媒を冷却するインタークーラー30と、高段圧縮機構12からの吐出冷媒を冷却する主ガスクーラー31と、主ガスクーラー31通過後の冷媒を冷却する補助ガスクーラー32と、を備え、高段圧縮機構12と主ガスクーラー31の間に設けられた第1冷媒流路切替弁25と、主ガスクーラー31と補助ガスクーラー32との間に設けられた第1冷媒合流部26と、第1冷媒流路切替弁25と第1冷媒合流部26を接続する冷媒バイパス配管27と、を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

低段圧縮機構と、高段圧縮機構と、膨張機構と、蒸発器とを有し、冷媒と水との熱交換により冷媒を冷却し、冷媒を冷却する水の水流路が水配管で接続された冷凍装置であって、

前記低段圧縮機構からの吐出冷媒を冷却するインタークーラーと、
前記高段圧縮機構からの吐出冷媒を冷却する主ガスクーラーと、
前記主ガスクーラー通過後の冷媒を冷却する補助ガスクーラーと、を備え、
前記高段圧縮機構と前記主ガスクーラーの間に設けられた第 1 冷媒流路切替機構と、
前記主ガスクーラーと前記補助ガスクーラーとの間に設けられた第 1 冷媒合流部と、
前記第 1 冷媒流路切替機構と前記第 1 冷媒合流部を接続する冷媒バイパス配管と、を備えていることを特徴とする冷凍装置。 10

【請求項 2】

前記水配管は、
第 1 水配管と、
前記第 1 水配管の途中で分岐する第 1 分岐部と、
第 1 合流部と、
前記第 1 分岐部と前記第 1 合流部とを前記補助ガスクーラーを経由して接続する第 2 水配管と、
前記第 2 水配管と合流することなく前記第 1 分岐部と前記第 1 合流部とを前記インタークーラーを経由して接続する第 3 水配管と、
前記第 1 合流部と前記主ガスクーラーとを接続する第 4 水配管と、
前記主ガスクーラーと給湯利用先とを接続する給湯配管と、
前記第 4 水配管に設けられた排水配管と、
前記水配管の中途部に設けられた送水機構と、
前記主ガスクーラーと前記排水配管に流れる水流量を調整する第 1 流量調整機構と、
前記第 1 流量調整機構を制御する制御部と、を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の冷凍装置。 20

【請求項 3】

前記水配管は、
前記補助ガスクーラーに接続される第 1 水配管と、
補助ガスクーラーと前記インタークーラーを接続する第 6 水配管と、
インタークーラーと主ガスクーラーとを接続する第 7 水配管と、
前記主ガスクーラーと給湯利用先とを接続する給湯配管と、
前記第 7 水配管に設けられた排水配管と、
前記水配管の中途部に設けられた送水機構と、
前記主ガスクーラーと前記排水配管に流れる水流量を調整する第 1 流量調整機構と、
前記第 1 流量調整機構を制御する制御部と、を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の冷凍装置。 30

【請求項 4】

前記排水配管と接続される外部放熱機構と、
前記第 1 水配管上に設けられた第 2 水合流部と、
前記外部放熱機構と前記第 2 水合流部とを接続する第 5 水配管と、を備えていることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の冷凍装置。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷凍装置に係り、特に、給湯により排熱回収を行うことのできる冷凍装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、例えば、スーパーマーケットなどの大型店舗においては、多くの冷凍ショーケースや冷蔵ショーケースが設置され、これらのショーケースを冷凍機で運転する冷凍装置が多く用いられている。

【0003】

このような冷凍装置として、従来、例えば、インタークーラー、ガスクーラーに水配管が並列に接続され、それぞれに供給された冷却水で、インタークーラーでは低段側圧縮機構からの吐出冷媒との間で熱交換を行い、ガスクーラーでは高段側圧縮機構からの吐出冷媒との間で熱交換を行う技術が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第4947197号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前記従来技術においては、給湯温度を高くするためには、インタークーラーおよびガスクーラーの水配管を流れる水の流量を減らす必要があった。そのため、水の流量を減らすことにより熱交換性能が低下し、インタークーラーおよびガスクーラーで冷媒の放熱不足が発生し、ガスクーラーの出口側の冷媒温度が高くなり、その結果、冷凍装置の冷凍能力が不足してしまう。そこで、追加のガスクーラーを新たに設けることで、少ない水の流量でも冷媒の冷却が可能となり、冷凍能力を保ちながら給湯することが可能となる。一方、給湯を行わない場合、つまり通常の冷凍装置として運転させる場合、水の流量を減らす必要がないため、新たに設けたガスクーラーに水を流さない。しかしながら、追加のガスクーラーには、高温冷媒が流入し、内部に滞留した水が加熱されるため、給湯を行う時に滞留していた高温の水が流れるため、火傷の危険性があるという課題があった。

【0006】

本発明は、前記した点に鑑みてなされたものであり、給湯の有無で運転モードを切り替え、そのモードの切り替えが安全に行うことができる冷凍装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するため、本発明は、低段圧縮機構と、高段圧縮機構と、膨張機構と、蒸発器とを有し、冷媒と水との熱交換により冷媒を冷却し、冷媒を冷却する水の水回路が水配管で接続された冷凍装置であって、前記低段圧縮機構からの吐出冷媒を冷却するインタークーラーと、前記高段圧縮機構からの吐出冷媒を冷却する主ガスクーラーと、前記主ガスクーラー通過後の冷媒を冷却する補助ガスクーラーと、を備え、前記高段圧縮機構と前記主ガスクーラーの間に設けられた第1冷媒流路切替機構と、前記主ガスクーラーと前記補助ガスクーラーとの間に設けられた第1冷媒合流部と、前記第1冷媒流路切替機構と前記第1冷媒合流部を接続する冷媒バイパス配管と、を備えていることを特徴とする。

【0008】

これによれば、給湯を行わない標準モード時に、第1冷媒流路切替機構を冷媒バイパス配管側に切り替えることで、主ガスクーラーに高温冷媒が流入せず、主ガスクーラー内の水温が上がるのを防ぐことができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、給湯を行わない標準モード時に、第1冷媒流路切替機構を冷媒バイパス配管側に切り替えることで、主ガスクーラーに高温冷媒が流入せず、主ガスクーラー内の水温が上がるのを防ぐことができる。そのため、主ガスクーラー内の水温が上がらない

10

20

30

40

50

ので、給湯モード切替時に出湯する水が低温となり、火傷の危険性がなくなり、安全性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1実施の形態における冷凍装置の冷媒回路図

【図2】第1実施の形態の制御構成を示すブロック図

【図3】第1実施の形態の標準モードによる動作を示すフローチャート

【図4】第1実施の形態の給湯モードによる動作を示すフローチャート

【図5】第2実施の形態の冷凍装置の冷媒回路図

【発明を実施するための形態】

10

【0011】

第1の発明は、低段圧縮機構と、高段圧縮機構と、膨張機構と、蒸発器とを有し、冷媒と水との熱交換により冷媒を冷却し、冷媒を冷却する水の水流路が水配管で接続された冷凍装置であって、前記低段圧縮機構からの吐出冷媒を冷却するインタークーラーと、前記高段圧縮機構からの吐出冷媒を冷却する主ガスクーラーと、前記主ガスクーラー通過後の冷媒を冷却する補助ガスクーラーと、を備え、前記高段圧縮機構と前記主ガスクーラーの間に設けられた第1冷媒流路切替機構と、前記主ガスクーラーと前記補助ガスクーラーとの間に設けられた第1冷媒合流部と、前記第1冷媒流路切替機構と前記第1冷媒合流部を接続する冷媒バイパス配管と、を備えている。

これによれば、給湯を行わない標準モード時に、第1冷媒流路切替機構を冷媒バイパス配管側に切り替えることで、主ガスクーラーに高温冷媒が流入せず、主ガスクーラー内の水温が上がるのを防ぐことができる。そのため、主ガスクーラー内の水温が上がらないので、給湯モード切替時に出湯する水が低温となり、火傷の危険性がなくなる。

20

【0012】

第2の発明は、前記水配管は、第1水配管と、前記第1水配管の途中で分岐する第1分岐部と、第1合流部と、前記第1分岐部と前記第1合流部とを前記補助ガスクーラーを経由して接続する第2水配管と、前記第2水配管と合流することなく前記第1分岐部と前記第1合流部とを前記インタークーラーを経由して接続する第3水配管と、前記第1合流部と前記主ガスクーラーとを接続する第4水配管と、前記主ガスクーラーと給湯利用先とを接続する給湯配管と、前記第4水配管に設けられた排水配管と、前記水配管の中途部に設けられた送水機構と、前記主ガスクーラーと前記排水配管に流れる水流量を調整する第1流量調整機構と、前記第1流量調整機構を制御する制御部と、を備えている。

30

これによれば、補助ガスクーラーおよびインタークーラーに並列に水を送ることができ、通過後の水は再び合流して主ガスクーラーに流れるため、主ガスクーラーの手前に第1流量調整弁を設けることで、標準モードでも従来型の冷凍装置と同じ水路を形成できる。また、標準モード時における冷凍能力、効率、水圧損が低下してしまうことがない。

【0013】

第3の発明は、前記水配管は、前記補助ガスクーラーに接続される第1水配管と、補助ガスクーラーと前記インタークーラーを接続する第6水配管と、インタークーラーと主ガスクーラーとを接続する第7水配管と、前記主ガスクーラーと給湯利用先とを接続する給湯配管と、前記第7水配管に設けられた排水配管と、前記水配管の中途部に設けられた送水機構と、前記主ガスクーラーと前記排水配管に流れる水流量を調整する第1流量調整機構と、前記第1流量調整機構を制御する制御部と、を備えている。

40

これによれば、補助ガスクーラー、インタークーラーおよび主ガスクーラーを直列に接続し、補助ガスクーラー、インタークーラー、主ガスクーラーの順に水を送ることで、給湯温度を高くすることができる。また、主ガスクーラーに第1流量調整弁を設けることで、標準モードで不要な主ガスクーラーに水を流すことなく、水圧損も減らすことができる。

【0014】

第4の発明は、前記排水配管と接続される外部放熱機構と、前記第1水配管上に設けら

50

れた第2水合流部と、前記外部放熱機構と前記第2水合流部とを接続する第5水配管と、を備えている。

これによれば、排水配管に流れる水を外部放熱装置において冷却することができ、冷却された水が水配管を介して補助ガスクーラーおよびインタークーラーに送られることにより、水を廃棄することなく再利用することができ、使用する水を低減させて冷凍装置を運転することが可能となる。

【0015】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明に係る冷凍装置の第1実施の形態を示す冷媒回路図である。

図1に示すように、冷凍装置1は、冷凍装置1から送られる冷媒により冷却される冷却機器に接続されるものであり、冷却機器は、例えば、コンビニエンスストアやスーパーマーケットなどの施設に設置され、陳列された冷蔵・冷凍商品を冷却するショーケースなどである。

また、本実施の形態においては、冷凍装置1は、高圧側の冷媒圧力（高圧圧力）が臨界圧力以上（超臨界）となる二酸化炭素を冷媒として用いている。この二酸化炭素冷媒は、地球環境に優しく、可燃性および毒性などを考慮した自然冷媒である。

【0016】

冷凍装置1は、圧縮機10を備えている。本実施の形態において、圧縮機10は、低段圧縮機構11と、高段圧縮機構12との2段の圧縮機構を備えている。

なお、本実施の形態においては、圧縮機10に低段圧縮機構11と、高段圧縮機構12との2段圧縮機構を備えたが、圧縮機2台を、それぞれ低段側圧縮機、高段側圧縮機として用いても同等の機能が得られる。

低段圧縮機構11には、低段吸込口13および低段吐出口14が設けられており、高段圧縮機構12には、高段吸込口15および高段吐出口16が設けられている。

低段吸込口13には、冷却機器の蒸発器40に接続される低压冷媒配管17が接続されており、低压冷媒配管17を介して冷却機器の蒸発器40から送られる低压冷媒を低段吸込口13から低段圧縮機構11に送る。

【0017】

低段圧縮機構11は、低段吸込口13から吸い込まれた低温低压の冷媒を圧縮して中間圧まで昇圧して低段吐出口14から吐出する。低段圧縮機構11により圧縮された中間圧の冷媒は、中間圧吐出配管18、インタークーラー30、中間圧吸込配管19をそれぞれ介して高段吸込口15から吸い込まれ、高段圧縮機構12により圧縮して高圧まで昇圧し、高段吐出口16から吐出するように構成されている。

【0018】

低段圧縮機構11に接続された中間圧吐出配管18は、インタークーラー30の一方の流路の入口側30aに接続されている。

インタークーラー30の一方の流路の出口側30bには、中間圧吸込配管19が接続されており、中間圧吸込配管19は、高段圧縮機構12の高段吸込口15に接続されている。

【0019】

また、高段圧縮機構12の高段吐出口16には、高圧吐出配管20が接続されており、高圧吐出配管20は、主ガスクーラー31の一方の流路の入口側31aに接続されている。

主ガスクーラー31の一方の流路の出口側31bには、冷媒配管21を介して補助ガスクーラー32の一方の流路の入口側32aに接続されている。補助ガスクーラー32の一方の流路の出口側32bは、冷媒配管22を介して冷却機器の膨張機構41に接続されている。膨張機構41には、蒸発器40が接続されており、蒸発器40には、低段圧縮機構11が接続されている。

【0020】

本実施の形態においては、高段圧縮機構12と主ガスクーラー31とを接続する高圧吐

10

20

30

40

50

出配管 20 には、第 1 冷媒流路切替機構としての第 1 冷媒流路切替弁 25 が設けられている。

なお、本実施の形態においては、第 1 冷媒流路切替弁 25 に 1 つの三方弁を備えたが、2 つの二方弁を第 1 冷媒流路切替弁として用いても同等の効果が得られる。

また、主ガスクーラー 31 と補助ガスクーラー 32 との間の冷媒配管 21 には、第 1 冷媒合流部 26 が設けられており、第 1 冷媒流路切替弁 25 と第 1 冷媒合流部 26 を接続する冷媒バイパス配管 27 が設けられている。

第 1 冷媒流路切替弁 25 は、高圧吐出配管 20 から送られる冷媒を主ガスクーラー 31 に送る流路と、主ガスクーラー 31 をバイパスして冷媒バイパス配管 27 を介して補助ガスクーラー 32 に直接送る流路とに切り替えが可能に構成されている。

10

【0021】

補助ガスクーラー 32、主ガスクーラー 31 およびインタークーラー 30 の他方の流路には、水配管 50 が接続されている。

水配管 50 は、第 1 水配管 51 と、第 1 水配管 51 の途中で分岐する第 1 分岐部 52 と、第 1 合流部 53 と、第 1 分岐部 52 と第 1 合流部 53 とを補助ガスクーラー 32 の入口側 32c および出口側 32d を経由して接続する第 2 水配管 54 と、第 2 水配管 54 と合流することなく第 1 分岐部 52 と前記第 1 合流部 53 とをインタークーラー 30 の入口側 30c および出口側 30d を経由して接続する第 3 水配管 55 と、第 1 合流部 53 と主ガスクーラー 31 の入口側 31c とを接続する第 4 水配管 56 と、主ガスクーラー 31 の出口側 31d と給湯利用先とを接続する給湯配管 57 と、から構成されている。

20

【0022】

このように本実施の形態においては、水配管 50 は、第 2 水配管 54、第 3 水配管 55 により補助ガスクーラー 32 およびインタークーラー 30 に並列に接続されており、補助ガスクーラー 32 およびインタークーラー 30 に接続された第 2 水配管 54、第 3 水配管 55 は、第 4 水配管 56 により主ガスクーラー 31 とを直列に接続するように構成されている。

【0023】

水配管 50 の第 1 水配管 51 には、例えば、送水ポンプなどの送水機構 60 が設けられている。

補助ガスクーラー 32 およびインタークーラー 30 の出口側に接続されて合流した第 4 水配管 56 の中途部には、第 1 流量調整機構としての第 1 流量調整弁 61 が設けられている。第 1 流量調整弁 61 は、本実施の形態においては、三方弁とされており、水配管 50 に接続されていない箇所には、排水配管 58 が接続されている。

30

なお、本実施の形態においては、第 1 流量調整弁 61 に三方弁を備えたが、2 つの二方弁を第 1 流量調整弁 61 として用いても同等の機能が得られる。

【0024】

補助ガスクーラー 32 の冷媒配管 21 の出口側には、補助ガスクーラー 32 の出口側の冷媒温度を検出する冷媒温度センサー 71 が設けられている。第 1 水配管 51 には、補助ガスクーラー 32 およびインタークーラー 30 に入水する水の温度を検出する入口側水温センサー 72 が設けられており、主ガスクーラー 31 の出口側の給湯配管 57 には、出口側水温センサー 73 が設けられている。

40

【0025】

図 2 は、本実施の形態の制御構成を示すブロック図である。

図 2 に示すように、本実施の形態においては、冷凍装置 1 は、各部を統括して制御する制御部 70 を備えている。この制御部 70 は、圧縮機 10 の駆動制御や膨張機構 41 の開度制御を行う。また、制御部 70 は、冷媒温度センサー 71、入口側水温センサー 72 および出口側水温センサー 73 による検出値に基づいて、送水機構 60 および第 1 流量調整弁 61 の駆動を制御するように構成されている。

【0026】

次に、第 1 実施の形態の動作について説明する。

50

まず、圧縮機 10 を動作させることにより、低段圧縮機構 11 の低段吸込口 13 により冷却機器の蒸発器 40 から送られる冷媒を吸込み、吸い込まれた冷媒は、低段圧縮機構 11 により、中間圧力に圧縮されて低段吐出口 14 から吐出される。

【0027】

また、低段圧縮機構 11 の低段吐出口 14 から吐出された冷媒は、中間圧吐出配管 18 を介してインタークーラー 30 に流入する。流入した冷媒は、このインタークーラー 30 で水と熱交換して冷却され、高段圧縮機構 12 の高段吸込口 15 に戻される。

インタークーラー 30 から戻された冷媒は、高段圧縮機構 12 により圧縮して高段吐出口 16 から吐出され、主ガスクーラー 31 に送られる。

【0028】

高段圧縮機構 12 から送られた冷媒は、主ガスクーラー 31 で水と熱交換した後、補助ガスクーラー 32 で熱交換して、膨張機構 41 を介して蒸発器 40 に送られる。

【0029】

ここで、本実施の形態においては、高段圧縮機構 12 と主ガスクーラー 31 との間に、第 1 冷媒流路切替弁 25 が設けることで、標準モード時に高温冷媒が主ガスクーラーに流入することがなくなり、主ガスクーラー内の水が加熱されず、安全に給湯モードへと切替が可能となる。

なお、標準モードとは、給湯を行う給湯モードに対して、給湯を行わず、冷却機器の冷却のみを行うモードをいう。

【0030】

また、本実施の形態においては、水配管 50 は、補助ガスクーラー 32 およびインタークーラー 30 に並列に接続された後、主ガスクーラー 31 に直列に接続されている。

そのため、水配管 50 を流れる水は、補助ガスクーラー 32 およびインタークーラー 30 に同時に流れ、その後、主ガスクーラー 31 に流れる。

これにより、補助ガスクーラー 32 とインタークーラー 30 に並列入水することで、補助ガスクーラー 32 出口冷媒およびインタークーラー 30 出口冷媒の温度を入水温度付近まで冷却することができる。

主ガスクーラー 31 と補助ガスクーラー 32 とがあるため、少ない水の流量でも冷媒を十分冷却することが可能となる。

【0031】

また、送水機構 60 によって水配管 50 を流れる水の流量を調整することができるので、所定温度の給湯を行いながら、冷凍能力を担保することができる。

第 1 流量調整弁 61 を用いることで、不要な水を排水することができるので、主ガスクーラー 31 に流入する水流量を減らしながら、補助ガスクーラー 32 およびインタークーラー 30 に流入する水流量を確保できる。これにより、冷凍能力を担保しながら、高段圧縮機構 12 から吐出される冷媒温度まで水を加熱して給湯することが可能となる。

【0032】

次に、第 1 実施の形態の制御動作について説明する。

図 3 は、第 1 実施の形態の標準モードによる動作を示すフローチャートである。図 4 は、第 1 実施の形態の給湯モードによる動作を示すフローチャートである。

図 3 に示すように、給水（給湯）の流量制御を行う場合は、制御部 70 は、まず、第 1 流量調整機構の開度を全開し（ST1）、初期の流量となるように設定し、運転を開始する（ST2）。

その後、制御部 70 は、標準モード信号があるか否かを判断し（ST3）、標準モード信号があった場合には（ST3：YES）、第 1 冷媒流路切替弁 25 を冷媒バイパス配管 27 側に切り替える（ST4）。

【0033】

制御部 70 は、入口側水温センサー 72 による入口側水温 T_{in} および冷媒温度センサー 71 による冷媒出口温度 T_{ref} を取得する（ST5）。

そして、制御部 70 は、冷媒出口温度 T_{ref} が入口側水温 $T_{in} + \Delta t_{in1}$ より高

10

20

30

40

50

いか否かを判断する (ST6)。

冷媒出口温度 T_{ref} が入口側水温 $T_{in} + \Delta t_{in1}$ より高いと判断した場合は (ST6: YES)、送水機構 60 による流量を増加するように制御する (ST7)。

そして、流量制御の終了信号が入力されるまで (ST8: NO)、前述の制御を継続する。

【0034】

一方、冷媒出口温度 T_{ref} が入口側水温 $T_{in} + \Delta t_{in1}$ より低いと判断した場合は (ST6: NO)、制御部 70 は、冷媒出口温度 T_{ref} が入口側水温 $T_{in} + \Delta t_{in2}$ より低いかなんかを判断する (ST9)。

冷媒出口温度 T_{ref} が入口側水温 $T_{in} + \Delta t_{in2}$ より低いと判断した場合は (ST9: YES)、制御部 70 は、送水機構 60 による流量を減少するように制御する (ST10)。その後は、流量制御の終了信号が入力されるまで (ST8: NO)、前述の制御を継続する。

冷媒出口温度 T_{ref} が入口側水温 $T_{in} + \Delta t_{in2}$ より高いと判断した場合は (ST9: NO)、流量制御の終了信号が入力されるまで (ST8: NO)、前述の制御を継続する。

その後、流量制御の終了信号が入力されたら (ST8: YES)、流量制御を終了する。

【0035】

また、標準モード信号がない場合には (ST3: NO)、図 4 に示すフローチャートに移行する。

図 4 に示すように、制御部 70 は、第 1 冷媒流路切替弁 25 を主ガスクーラー 31 側に切り替える (ST11)。

制御部 70 は、目標給湯温度設定値 T_g 、出口側水温センサー 73 による現在の出口側水温 T_{out} 、入口側水温センサー 72 による入口側水温 T_{in} 、冷媒温度センサー 71 による冷媒出口温度 T_{ref} を取得する (ST12)。

【0036】

制御部 70 は、冷媒出口温度 T_{ref} が入口側水温 $T_{in} + \Delta t_{in1}$ より高いかなんかを判断する (ST13)。

冷媒出口温度 T_{ref} が入口側水温 $T_{in} + \Delta t_{in1}$ より高いと判断した場合は (ST13: YES)、送水機構 60 による流量を増加するように制御する。 (ST14)。

そして、図 3 のステップ ST8 に戻り、流量制御の終了信号が入力されるまで (ST8: NO)、前述の制御を継続する。

【0037】

一方、冷媒出口温度 T_{ref} が入口側水温 $T_{in} + \Delta t_{in1}$ より低いと判断した場合は (ST13: NO)、制御部 70 は、冷媒出口温度 T_{ref} が入口側水温 $T_{in} + \Delta t_{in2}$ より低いかなんかを判断する (ST15)。

冷媒出口温度 T_{ref} が入口側水温 $T_{in} + \Delta t_{in2}$ より低いと判断した場合は (ST15: YES)、制御部 70 は、送水機構 60 による流量を減少するように制御する (ST16)。その後は、図 3 のステップ ST8 に戻り、流量制御の終了信号が入力されるまで (ST8: NO)、前述の制御を継続する。

【0038】

冷媒出口温度 T_{ref} が入口側水温 $T_{in} + \Delta t_{in2}$ より高いと判断した場合は (ST15: NO)、制御部 70 は、出口側水温 T_{out} が目標給湯温度設定値 $T_g + \Delta t_g$ より高いかなんかを判断する (ST17)。

そして、出口側水温 T_{out} が目標給湯温度設定値 $T_g + \Delta t_g$ より高いと判断した場合は (ST17: YES)、制御部 70 は、第 1 流量調整弁 61 の出湯側の流量を増加するように制御する (ST18)。その後は、図 3 のステップ ST8 に戻り、流量制御の終了信号が入力されるまで (ST8: NO)、前述の制御を継続する。

【0039】

10

20

30

40

50

そして、出口側水温 T_{out} が目標給湯温度設定値 $T_g + \Delta t_g$ より低いと判断した場合は (ST17:NO)、制御部70は、出口側水温 T_{out} が目標給湯温度設定値 $T_g - \Delta t_g$ より低いか否かを判断する (ST19)。

出口側水温 T_{out} が目標給湯温度設定値 $T_g - \Delta t_g$ より低いと判断した場合は (ST19:YES)、制御部70は、第1流量調整弁61の出湯側の流量を減少するように制御する (ST20)。

【0040】

出口側水温 T_{out} が目標給湯温度設定値 $T_g - \Delta t_g$ より高いと判断した場合は (ST10:NO)、図3のステップST8に戻り、流量制御の終了信号が入力されるまで (ST8:NO)、前述の制御を継続する。

その後、流量制御の終了信号が入力されたら (ST8:YES)、流量制御を終了する。

【0041】

以上述べたように、第1実施の形態においては、低段圧縮機構11からの吐出冷媒を冷却するインタークーラー30と、高段圧縮機構12からの吐出冷媒を冷却する主ガスクーラー31と、主ガスクーラー31通過後の冷媒を冷却する補助ガスクーラー32と、を備え、高段圧縮機構12と主ガスクーラー31の間に設けられた第1冷媒流路切替弁25と、主ガスクーラー31と補助ガスクーラー32との間に設けられた第1冷媒合流部26と、第1冷媒流路切替弁25と第1冷媒合流部26を接続する冷媒バイパス配管27と、を備えている。

これによれば、給湯を行わない標準モード時に第1冷媒流路切替弁25を冷媒バイパス配管27側に切り替えることで、主ガスクーラー31に高温冷媒が流入せず、主ガスクーラー31内の水温が上がるのを防ぐことができる。そのため、主ガスクーラー31内の水温が上がらないので、給湯モード切替時に出湯する水が低温となり、火傷の危険性がなくなる。

【0042】

また、本実施の形態においては、水配管50は、第1水配管51と、第1水配管51の途中で分岐する第1分岐部と、第1合流部と、第1分岐部と第1合流部とを補助ガスクーラー32を経由して接続する第2水配管54と、第2水配管54と合流することなく第1分岐部と第1合流部とをインタークーラー30を経由して接続する第3水配管55と、第1合流部と主ガスクーラー31とを接続する第4水配管56と、主ガスクーラー31と給湯利用先とを接続する給湯配管57と、第4水配管56に設けられた排水配管58と、水配管50の中途部に設けられた送水機構60と、主ガスクーラー31と排水配管58に流れる水流量を調整する第1流量調整弁61と、第1流量調整弁61を制御する制御部70と、を備えている。

これによれば、補助ガスクーラー32およびインタークーラー30に並列に水を送ることができ、通過後の水は再び合流して主ガスクーラー31に流れるため、主ガスクーラー31の手前に第1流量調整弁61を設けることで、標準モードでも従来型の冷凍装置1と同じ水路を形成できる。また、標準モード時における冷凍能力、効率、水圧損が低下してしまうことがない。

【0043】

また、本実施の形態においては、排水配管58と接続される外部放熱装置80と、第1水配管51上に設けられた第2合流部82と、外部放熱装置80と第2合流部82とを接続する第5水配管81と、を備えている。

これによれば、外部放熱装置80を設けることにより、外部放熱装置80で冷却された水を補助ガスクーラー32およびインタークーラー30に送ることができ、水を廃棄することなく再利用することができ、使用する水を低減させて冷凍装置1を運転することが可能となる。

【0044】

次に、本発明の第2実施の形態について説明する。

図 5 は、本発明の第 2 実施の形態を示す冷凍装置の冷媒回路図である。

図 5 に示すように、本実施の形態においては、水配管 50 は、補助ガスクーラー 32 に接続される第 1 水配管 51 と、補助ガスクーラー 32 とインタークーラー 30 を接続する第 6 水配管 90 と、インタークーラー 30 と主ガスクーラー 31 とを接続する第 7 水配管 91 と、主ガスクーラー 31 と給湯利用先とを接続する給湯配管 57 と、第 3 水配管 55 に設けられた排水配管 58 と、から構成されている。

その他の構成は、第 1 実施の形態と同様であるため、同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

また、送水機構 60、第 1 流量調整弁 61 の制御についても、第 1 実施の形態と同様であるため、その説明を省略する。

【0045】

本実施の形態においては、水配管 50 を第 1 水配管 51、第 6 水配管 90 および第 7 水配管 91 で構成することにより、補助ガスクーラー 32、インタークーラー 30 および主ガスクーラー 31 を直列に接続するようにしたものである。

そして、このように接続することで、水配管 50 の水が、冷媒温度の低い補助ガスクーラー 32、インタークーラー 30、主ガスクーラー 31 の順に供給されることにより、冷媒と水との間の熱交換を高い効率で行うことができる。給湯温度を高くする場合でも、給湯流量の低下を抑えることができる。また、インタークーラー 30、補助ガスクーラー 32、主ガスクーラー 31 において、冷媒の十分な放熱が可能となるので、冷凍装置 1 の出口側の冷媒温度も低くなり、冷凍装置 1 の冷凍能力を維持することができる。

また、主ガスクーラー 31 に第 1 流量調整弁 61 を設けることで、標準モードで不要な主ガスクーラー 31 に水を流すことなく、水圧損も減らすことができる。

【0046】

以上述べたように、本実施の形態においては、水配管 50 は、補助ガスクーラー 32 に接続される第 1 水配管 51 と、補助ガスクーラー 32 とインタークーラー 30 を接続する第 6 水配管 90 と、インタークーラー 30 と主ガスクーラー 31 とを接続する第 7 水配管 91 と、主ガスクーラー 31 と給湯利用先とを接続する給湯配管 57 と、第 3 水配管 55 に設けられた排水配管 58 と、を備えている。

これによれば、補助ガスクーラー 32、インタークーラー 30、主ガスクーラー 31 の順に水を送ることで、給湯温度を高くすることができる。また、主ガスクーラー 31 に第 1 流量調整弁を設けることで、標準モードで不要な主ガスクーラー 31 に水を流すことなく、水圧損も減らすことができる。

【0047】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、種々変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0048】

以上のように、本発明に係る冷凍装置は、給湯温度を高くする場合でも、冷凍能力を維持することができ、給湯の有無で運転モードを切り替える冷凍装置に、好適に利用可能である。さらに、本発明に係る冷凍装置は、冷媒と水との間で熱交換を行い、熱交換により発生したお湯を用いた給湯、温水暖房などの用途に用いる給湯、温水暖房機器にも好適に利用可能である。

【符号の説明】

【0049】

- 1 冷凍装置
- 10 圧縮機
- 11 低段圧縮機構
- 12 高段圧縮機構
- 13 低段吸込口
- 14 低段吐出口

10

20

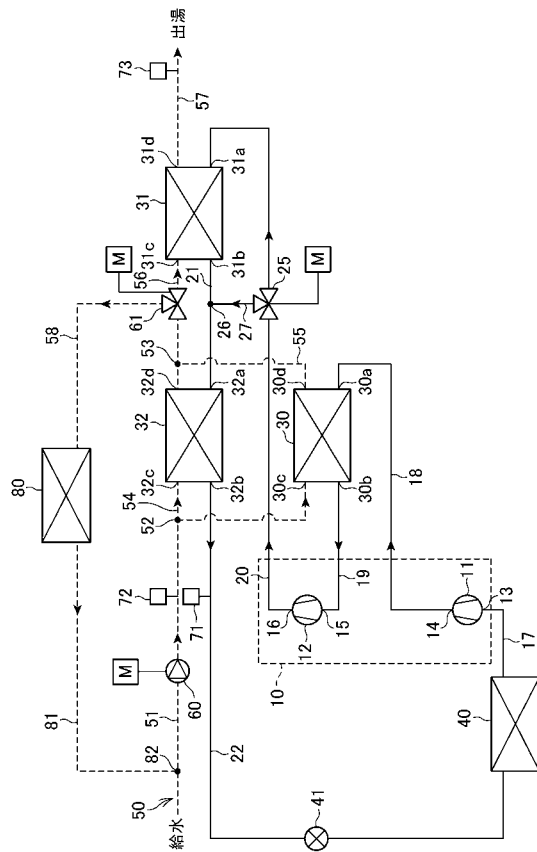
30

40

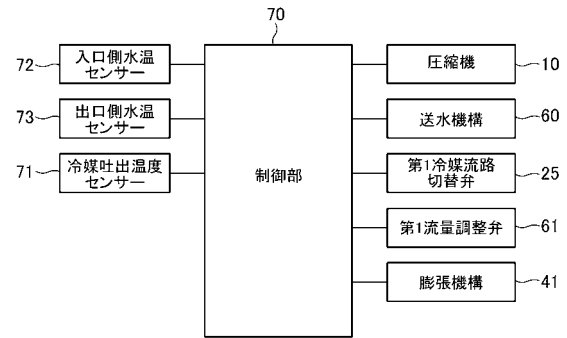
50

1 5	高段吸込口	
1 6	高段吐出口	
1 7	低圧冷媒配管	
1 8	中間圧吐出配管	
1 9	中間圧吸込配管	
2 0	高圧吐出配管	
2 1	冷媒配管	
2 2	冷媒配管	
2 5	第 1 冷媒流路切替弁	
2 6	第 1 冷媒合流部	10
2 7	冷媒バイパス配管	
3 0	インタークーラー	
3 1	主ガスクーラー	
3 2	補助ガスクーラー	
4 0	蒸発器	
4 1	膨張機構	
5 0	水配管	
5 1	第 1 水配管	
5 2	第 1 分岐部	
5 3	第 1 合流部	20
5 4	第 2 水配管	
5 5	第 3 水配管	
5 6	第 4 水配管	
5 7	給湯配管	
5 8	排水配管	
6 0	送水機構	
6 1	第 1 流量調整弁	
7 0	制御部	
7 1	冷媒温度センサー	
7 2	入口側水温センサー	30
7 3	出口側水温センサー	
8 0	外部放熱装置	
8 1	第 5 水配管	
8 2	第 2 合流部	
9 0	第 6 水配管	
9 1	第 7 水配管	

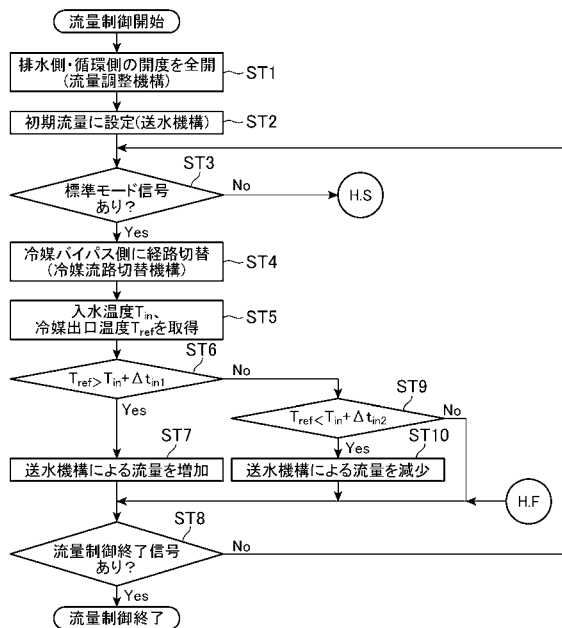
【図 1】



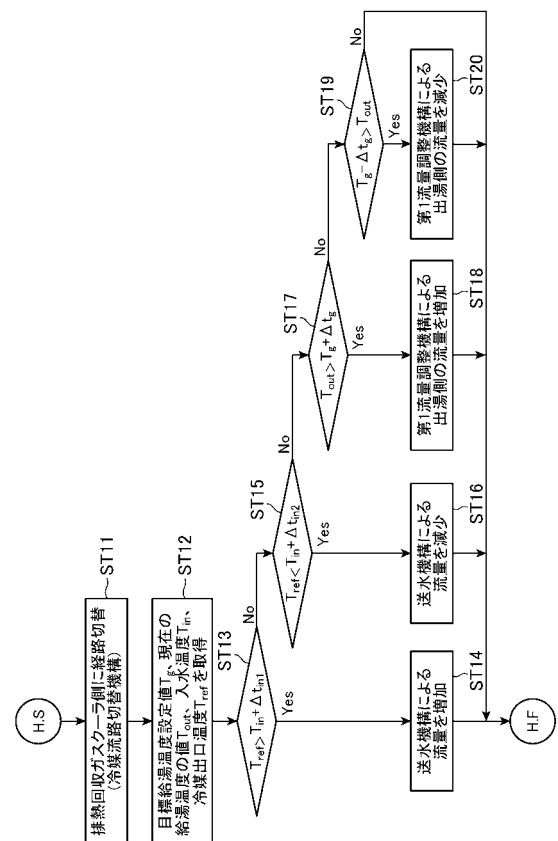
【図 2】



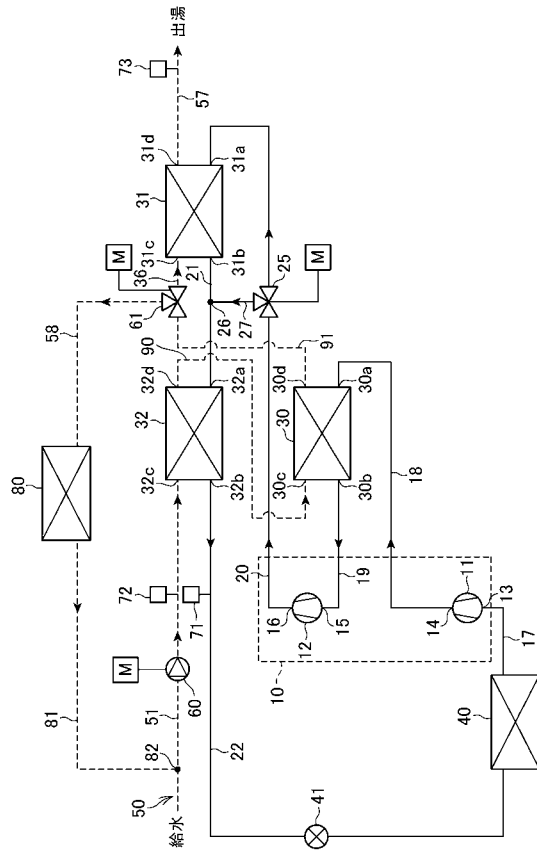
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	F 2 5 B 30/02	G
	F 2 5 B 31/00	A

(72)発明者 三原 一彦
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 金城 賢治
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 生沼 利幸
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内