

(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2007-162992
(P2007-162992A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(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 5 7 0 A	
F 2 5 B 5/02 (2006.01)	F 2 5 B 47/02 5 3 0 A	
F 2 5 B 1/10 (2006.01)	F 2 5 B 5/02 5 3 0 D	
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/10 Z	
	F 2 5 B 1/00 1 0 1 J	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2005-358127 (P2005-358127)
(22) 出願日 平成17年12月12日 (2005.12.12)

(71) 出願人 000002853
ダイキン工業株式会社
大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
梅田センタービル
(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

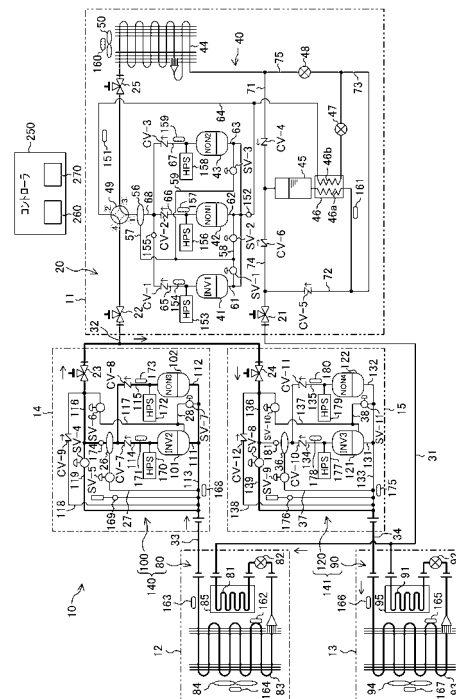
(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 高段側圧縮機構と凝縮器とを備えた熱源側回路に対して、低段側圧縮機構と蒸発器を備えた利用側回路が複数台並列に接続されて2段圧縮冷凍サイクルを行う冷媒回路を備えた冷凍装置において、蒸発器の除霜の際に得た冷熱を他の蒸発器の冷却に利用する熱回収を行い、適切な除霜運転を行うことである。

【解決手段】 冷凍装置(10)は、室外回路(40)に対し、第1及び第2利用側回路(140,141)が並列接続された冷媒回路(20)と、第1除霜部(260)を備えたコントローラ(250)とを備えている。第1除霜部(260)は、第1利用側回路(140)の圧縮機(101,102)のみを運転し、冷媒が圧縮機(101,102)を吐出した後、バイパス管(139)を流れて第2冷却熱交換器(93)で凝縮し、第1冷却熱交換器(83)で蒸発する冷凍サイクルを行って除霜運転を行う。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

高段側圧縮機構（41,42,43）と凝縮器（44）とを備えた熱源側回路（11）に対して、低段側圧縮機構（101,102,121,122,201,202）と蒸発器（83,93,183）とを備えた利用側回路（140,141,142）が複数台並列に接続され、2段圧縮冷凍サイクルを行う冷媒回路（20）と、

上記各低段側圧縮機構（101,102,121,122,201,202）の吐出側と吸入側とに接続され、連通遮断自在なバイパス通路（119,139,219）と、

少なくとも1台の上記利用側回路（140,141,142）を除霜回路とし、少なくとも1台の上記利用側回路（140,141,142）を冷却回路とし、上記除霜回路の低段側圧縮機構及び上記高段側圧縮機構（41,42,43）を停止すると共に、上記冷却回路の低段側圧縮機構を駆動し、冷媒が上記除霜回路の低段側圧縮機構をバイパス通路を介してバイパスして各利用側回路（140,141,142）の間で冷媒を循環させ、上記除霜回路の蒸発器で冷媒を凝縮させて除霜を行う第1除霜手段（260）とを備えていることを特徴とする冷凍装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、

上記第1除霜手段（260）は、上記除霜回路の総数が、上記冷却回路の総数以下となるように除霜を行うことを特徴とする冷凍装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 において、

上記第1除霜手段（260）は、上記除霜回路の総数が、上記冷却回路の総数以上となるように除霜を行うことを特徴とする冷凍装置。

【請求項 4】

請求項 1 において、

全ての利用側回路（140,141,142）から除霜要求があると、上記第1除霜手段（260）に代わり、全ての利用側回路（140,141,142）の低段側圧縮機構（101,102,121,122,201,202）を停止すると共に、高段側圧縮機構（41,42,43）を駆動し、冷媒が各利用側回路（140,141,142）の低段側圧縮機構（101,102,121,122,201,202）をバイパス通路（119,139,219）を介してバイパスして各利用側回路（140,141,142）と熱源側回路（11）との間で冷媒を循環させ、全ての利用側回路（140,141,142）の蒸発器（83,93,183）で冷媒を凝縮させて除霜を行う第2除霜手段（270）を備えていることを特徴とする冷凍装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、2段圧縮冷凍サイクルを行う冷媒回路を備えた冷凍装置に関し、特に蒸発器の除霜運転対策に係るものである。

40

【背景技術】**【0002】**

従来より、2段圧縮冷凍サイクルを行う冷媒回路を備えた冷凍装置が知られており、食品等を貯蔵する冷蔵庫や冷凍庫等の冷却機として広く利用されている（例えば、特許文献1）。

【0003】

特許文献1の冷凍装置は、コンビニエンスストア等の冷凍庫内の空気を冷却する冷凍装置であって、低段側圧縮機、高段側圧縮機、室外熱交換器、及び冷却熱交換器が順に接続された冷媒回路を備えている。この冷凍装置では、冷却熱交換器を蒸発器とし、室外熱交換器を凝縮器として、上記低段側圧縮機及び高段側圧縮機を運転して冷媒を2段階に圧

50

縮する2段圧縮冷凍サイクルの冷却運転が行われる。これにより、冷却熱交換器における冷媒の蒸発温度を比較的低くすることができる。この冷却運転が長時間継続すると、冷却熱交換器に霜が付着して冷却能力が低下する。そこで、例えば、特許文献2に示すように、電気ヒータにより加熱した空気を冷却熱交換器に供給して除霜が行われる。

【0004】

一方、このような冷凍装置において、高段側圧縮機から吐出した冷媒を冷却熱交換器に供給して、冷却熱交換器の除霜運転を行うようにしたものがある。この冷凍装置の冷媒回路では、高段側圧縮機と室外熱交換器とを備える室外回路に対して、低段側圧縮機と冷却熱交換器とを備える冷却回路が2台並列に接続されている。この冷凍装置の除霜運転では、各低段側圧縮機を停止する一方、高段側圧縮機のみを駆動して、高段側圧縮機の吐出冷媒が、冷却熱交換器に流れて凝縮した後に室外熱交換器で蒸発して、冷媒が冷媒回路を冷却運転と逆サイクルに循環する。この逆サイクルの除霜運転は、冷却熱交換器の内部から霜を加温するので、電気ヒータによる除霜に比べて除霜時間の短縮化を図ることができると共に、加熱した空気が冷凍庫内へ流入することないので、庫内温度の上昇を招来することがない(特願2005-200240)。

10

【特許文献1】特開2002-228297号公報

【特許文献2】特開平09-324978号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記冷却回路が並列に接続された冷媒回路を備え、逆サイクルの除霜運転を行う冷凍装置では、一方の冷却熱交換器の除霜中には、他方の冷却熱交換器で冷却を行う必要があっても冷却を行うことができないという問題点があった。また、逆サイクルの除霜運転では、冷媒が冷却熱交換器の除霜を行って得た冷熱を室外熱交換器で室外に捨ててしまうことになり、この冷熱を有効に利用することができないという問題点があった。

20

【0006】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、熱源側回路に対して、利用側回路が複数台並列に接続されて2段圧縮冷凍サイクルを行う冷凍装置において、蒸発器の除霜で得た冷熱を他の蒸発器における冷却に利用して熱回収を行うことにより省エネルギー化を図ると共に、各蒸発器に対応した適切な除霜運転を行うことを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の発明は、高段側圧縮機構(41,42,43)と凝縮器(44)とを備えた熱源側回路(11)に対して、低段側圧縮機構(101,102,121,122,201,202)と蒸発器(83,93,183)を備えた利用側回路(140,141,142)が複数台並列に接続され、2段圧縮冷凍サイクルを行う冷媒回路(20)と、上記各低段側圧縮機構(101,102,121,122,201,202)の吐出側と吸入側とに接続され、連通遮断自在なバイパス通路(119,139,219)と、少なくとも1台の上記利用側回路(140,141,142)を除霜回路とし、少なくとも1台の上記利用側回路(140,141,142)を冷却回路とし、上記除霜回路の低段側圧縮機構及び上記高段側圧縮機構(41,42,43)を停止すると共に、上記冷却回路の低段側圧縮機構を駆動し、冷媒が上記除霜回路の低段側圧縮機構をバイパス通路を介してバイパスして各利用側回路(140,141,142)の間で冷媒を循環させ、上記除霜回路の蒸発器で冷媒を凝縮させて除霜を行う第1除霜手段(260)とを備えている。

40

【0008】

この第1の発明では、上記第1除霜手段(260)により、上記冷却回路の低段側圧縮機構から吐出した冷媒が、上記除霜回路の低段側圧縮機構をバイパス通路を介して吐出側から吸入側へバイパスし、除霜回路の蒸発器で凝縮した後に冷却回路の蒸発器で蒸発する。これにより、除霜回路の蒸発器の除霜を行うと共に、この除霜の際に冷媒が得た冷熱を、冷却回路の蒸発器における冷却に利用して熱回収を行う。

50

【0009】

第2の発明は、第1の発明において、上記第1除霜手段(260)は、上記除霜回路の総数が、上記冷却回路の総数以下となるように除霜を行う。

【0010】

この第2の発明では、除霜回路の総数以上の冷却回路の低段側圧縮機構から吐出した冷媒が、上記除霜回路の蒸発器を流れて、除霜回路の蒸発器の除霜を短時間で確実に行う。

【0011】

第3の発明は、第1の発明において、上記第1除霜手段(260)は、上記除霜回路の総数が、上記冷却回路の総数以上となるように除霜を行う。

10

【0012】

この第3の発明では、冷却回路の総数以上の除霜回路の蒸発器で冷熱を得た冷媒が、上記冷却回路の蒸発器を流れて、冷却回路の蒸発器における冷却を確実にを行う。

【0013】

第4の発明は、第1の発明において、全ての利用側回路(140,141,142)から除霜要求があると、上記第1除霜手段(260)に代わり、全ての利用側回路(140,141,142)の低段側圧縮機構(101,102,121,122,201,202)を停止すると共に、高段側圧縮機構(41,42,43)を駆動し、冷媒が各利用側回路(140,141,142)の低段側圧縮機構(101,102,121,122,201,202)をバイパス通路(119,139,219)を介してバイパスして各利用側回路(140,141,142)と熱源側回路(11)との間で冷媒を循環させ、全ての利用側回路(140,141,142)の蒸発器(83,93,183)で冷媒を凝縮させて除霜を行う第2除霜手段(270)を備えている。

20

【0014】

この第4の発明では、第2除霜手段(270)を備えているので、全ての利用側回路(140,141,142)から除霜要求があった場合は、高段側圧縮機構(41,42,43)から吐出した冷媒を全ての利用側回路(140,141,142)の蒸発器(83,93,183)に供給して凝縮させ、該蒸発器(83,93,183)を確実に除霜する。

【発明の効果】

【0015】

上記第1の発明によれば、上記冷却回路の低段側圧縮機構から吐出した冷媒が、上記除霜回路の低段側圧縮機構をバイパス通路を介して吐出側から吸入側へバイパスし、除霜回路の蒸発器で凝縮した後に冷却回路の蒸発器で蒸発するようにしたために、除霜回路の蒸発器の除霜が行うことができると共に、冷媒が該除霜回路の蒸発器で得た冷熱を、冷却回路の蒸発器における冷却に利用して熱回収を行うことができる。このようにして、並列接続された各利用側回路(140,141,142)の各蒸発器(83,93,183)で除霜及び冷却を同時に行うことができると共に、省エネルギー化を図ることができる。

30

【0016】

また、上記第2の発明によれば、除霜回路の総数以上の冷却回路の低段側圧縮機構から吐出した冷媒が、上記除霜回路の蒸発器を流れるので、除霜回路の蒸発器の除霜を短時間で行うことができる。また、着霜量が多い場合であっても、確実に除霜を行うことができるので、除霜の信頼性が向上する。

40

【0017】

また、上記第3の発明によれば、冷却回路の総数以上の除霜回路の蒸発器で冷熱を得た冷媒が、上記冷却回路の蒸発器を流れるので、冷却回路の蒸発器における冷却を確実に行うことができる。

【0018】

また、上記第4の発明によれば、全ての利用側回路(140,141,142)から除霜要求があると、上記第1除霜手段(260)に代わり、各利用側回路(140,141,142)と熱源側回路(11)との間で冷媒を循環させて除霜を行う第2除霜手段(270)を備えるようにしたために、全ての利用側回路(140,141,142)から除霜要求があった場合は、高段側圧縮機構(41,42,43)から吐出した冷媒を、全ての利用側回路(140,141,142)の蒸発器(83,93,1

50

83) に供給して、上記蒸発器 (83,93,183) を確実に除霜することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

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。

【0020】

《発明の実施形態1》

本実施形態の実施形態1は、図1に示す冷凍装置(10)であって、2つの冷凍庫内の冷却運転を行うものである。

【0021】

図1に示すように、本実施形態の冷凍装置(10)は、室外ユニット(11)と第1冷凍ユニット(12)と第2冷凍ユニット(13)と第1ブースタユニット(14)と第2ブースタユニット(15)と冷凍装置の運転動作を制御するコントローラ(250)とを備えている。室外ユニット(11)は、屋外に設置される一方、残りのユニット(12,13,14,15)は、屋内に設置されている。また、上記第1冷凍ユニット(12)及び上記第2冷凍ユニット(13)は2つの冷凍庫内に、それぞれ設けられている。

【0022】

室外ユニット(11)には室外回路(40)が、第1冷凍ユニット(12)には第1冷凍回路(80)が、第2冷凍ユニット(13)には第2冷凍回路(90)が、第1ブースタユニット(14)には、第1ブースタ回路(100)が、第2ブースタユニット(15)には、第2ブースタ回路(120)がそれぞれ設けられている。この冷凍装置(10)では、これらの回路(40,80,90,100,120)を配管で接続することによって、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷媒回路(20)が構成されている。

【0023】

上記第1冷凍回路(80)及び第1ブースタ回路(100)は、互いに直列に接続されて第1利用側回路(140)を構成している。上記第2冷凍回路(90)及び第2ブースタ回路(120)は、互いに直列に接続されて第2利用側回路(141)を構成している。上記第1利用側回路(140)及び第2利用側回路(141)は、上記室外回路(40)に対して並列に接続されている。このようにして、上記室外回路(40)は、熱源側回路に構成される一方、第1及び第2利用側回路(140,141)は複数の利用側回路に構成されている。

【0024】

具体的に、室外回路(40)の液側端及びガス側端には、第1閉鎖弁(21)及び第2閉鎖弁(22)が、第1ブースタ回路(100)の端部には第3閉鎖弁(23)が、第2ブースタ回路(120)の端部には第4閉鎖弁(24)がそれぞれ設けられている。上記第1閉鎖弁(21)には、液連絡配管(31)の一端が接続されている。この液連絡配管(31)の他端は2つに分岐しており、分岐した一方が第1冷凍回路(80)の端部に、他方が第2冷凍回路(90)の端部にそれぞれ接続されている。上記第2閉鎖弁(22)には、ガス連絡配管(32)の一端が接続されている。このガス連絡配管(32)の他端は2つに分岐しており、分岐した一方が上記第3閉鎖弁(23)に、他方が第4閉鎖弁(24)にそれぞれ接続されている。

【0025】

室外ユニット

室外ユニット(11)の室外回路(40)には、第1可変容量圧縮機(41)、第1固定容量圧縮機(42)、第2固定容量圧縮機(43)、室外熱交換器(44)、レシーバ(45)、過冷却熱交換器(46)、第1室外膨張弁(47)、第2室外膨張弁(48)、及び四路切換弁(49)が設けられている。

【0026】

上記第1可変容量圧縮機(41)、第1固定容量圧縮機(42)、及び第2固定容量圧縮機(43)は、何れも全密閉型で高圧ドーム型のスクロール圧縮機であり、高段側圧縮機構に構成されている。第1可変容量圧縮機(41)は、インバータを介して電力が供給され、該インバータの出力周波数を変化させて圧縮機モータの回転速度を変更することにより、容量可変に構成されている。一方、第1固定容量圧縮機(42)及び第2固定容量圧縮機(

43) は、圧縮機モータが常に一定の回転速度で運転されるものであって、容量固定に構成されている。

【0027】

第1可変容量圧縮機(41)の吸入側には第1吸入管(61)が、第1固定容量圧縮機(42)の吸入側には第2吸入管(62)の一端が、第2固定容量圧縮機(43)の吸入側には第3吸入管(63)の一端がそれぞれ接続されている。これらの吸入管(61,62,63)の他端は、高段側吸入管(64)を介して四路切換弁(49)に接続されている。

【0028】

上記第1可変容量圧縮機(41)の吐出側には第1吐出管(65)が、第1固定容量圧縮機(42)の吐出側には第2吐出管(66)が、第2固定容量圧縮機(43)の吐出側には第3吐出管(67)がそれぞれ接続されている。これらの吐出管(65,66,67)の他端は、高段側吐出管(68)を介して上記四路切換弁(49)に接続されている。

10

【0029】

上記室外熱交換器(44)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、凝縮器に構成されている。室外熱交換器(44)の近傍には、室外ファン(50)が設けられている。この室外熱交換器(44)では、上記室外ファン(50)が送風する室外空気と冷媒との間で熱交換が行われる。室外熱交換器(44)の一端は、第5閉鎖弁(25)を介して四路切換弁(49)に接続されている。一方、室外熱交換器(44)の他端は、第1液管(71)を介してレシーバ(45)の頂部に接続されている。

【0030】

上記過冷却熱交換器(46)は、高圧側流路(46a)と低圧側流路(46b)とを備え、各流路(46a,46b)を流れる冷媒同士を熱交換させるものである。この過冷却熱交換器(46)は、例えばプレート熱交換器により構成されている。

20

【0031】

上記高圧側流路(46a)の流入端は、レシーバ(45)の底部に接続されている。また、上記高圧側流路(46a)の流出端は、第2液管(72)を介して上記第1閉鎖弁(21)に接続されている。一方、上記低圧側流路(46b)の流入端は、第1分岐管(73)を介して上記第2液管(72)の途中に接続されている。また、上記低圧側流路(46b)の流出端は、上記高段側吸入管(64)に接続されている。

【0032】

上記第2液管(72)には、上記第1分岐管(73)の接続部と第1閉鎖弁(21)との間に第2分岐管(74)の一端が接続され、該第2分岐管(74)の他端は、上記第1液管(71)における室外熱交換器(44)とレシーバ(45)との間に接続されている。

30

【0033】

上記第1分岐管(73)には、上記第1室外膨張弁(47)が設けられている。該第1室外膨張弁(47)は、開度が調節可能な電子膨張弁で構成されている。また、第1分岐管(73)には、上記第1室外膨張弁(47)の上流側に第3分岐管(75)の一端が接続され、該第3分岐管(75)の他端は、上記第1液管(71)における第2分岐管(74)の接続部と室外熱交換器(44)との間に接続されている。上記第3分岐管(75)には、上記第2室外膨張弁(48)が設けられている。該第2室外膨張弁(48)は、開度が調節可能な電子膨張弁で構成されている。

40

【0034】

上記四路切換弁(49)は、第1のポートが高段側吐出管(68)に、第2のポートが高段側吸入管(64)に、第3のポートが室外熱交換器(44)に、第4のポートが第2閉鎖弁(22)にそれぞれ接続されている。該四路切換弁(49)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポート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のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポート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。

【0035】

50

また、室外回路(20)には、高段側油分離器(56)及び3つの油戻し管(57,58,59)も設けられている。

【0036】

高段側油分離器(56)は、高段側吐出管(68)に設けられ、高段側圧縮機構を構成する各圧縮機(41,42,43)の吐出冷媒から冷凍機油を分離するためのものである。高段側油分離器(56)には、第1油戻し管(57)の一端が接続され、該第1油戻し管(57)の他端は、第1吸入管(61)に接続されている。上記第1油戻し管(57)には、電磁弁(SV-1)が設けられている。また、上記第1油戻し管(57)には、電磁弁(SV-1)の上流側に第2油戻し管(58)の一端が接続され、該第2油戻し管(58)の他端は、第2吸入管(61b)に接続されている。さらに、上記第1油戻し管(57)には、高段側油分離器(56)と第2油戻し管(58)との間には、第3油戻し管(59)の一端が接続され、該第3油戻し管(59)の他端は、第3吸入管(63)に接続されている。上記第3油戻し管(59)には、電磁弁(SV-3)が設けられている。これらの各電磁弁(SV-1,SV-2,SV-3)を開くと、高段側油分離器(56)で分離された冷凍機油が、各圧縮機(41,42,43)の吸入側に送り返される。

10

【0037】

室外回路(40)には、各種のセンサや圧力スイッチも設けられている。具体的に、上記高段側吸入管(64)には第1吸入温度センサ(151)と第1吸入圧力センサ(152)が設けられている。上記第1吐出管(65)には、第1高圧圧力スイッチ(153)と第1吐出温度センサ(154)と第1吐出圧力センサ(155)が設けられている。上記第2吐出管(66)には、第2高圧圧力スイッチ(156)と第2吐出温度センサ(157)とが設けられている。上記第3吐出管(67)には、第3高圧圧力スイッチ(158)と第3吐出温度センサ(159)とが設けられている。上記室外熱交換器(44)の室外ファン(50)の近傍には、外気温度センサ(160)が設けられている。上記第2液管(72)には、液温度センサ(161)が設けられている。

20

【0038】

また、室外回路(40)には、一方向の冷媒の流通を許容しつつ、この方向とは逆の冷媒の流通を禁止する複数の逆止弁も設けられている。具体的に、上記第1吐出管(65)には、逆止弁(CV-1)が、上記第2吐出管(66)には、逆止弁(CV-2)が、上記第3吐出管(67)には、逆止弁(CV-3)がそれぞれ設けられている。また、上記第1液管(71)における第3分岐管(75)の接続部と第2分岐管(74)の接続部との間には、逆止弁(CV-4)が設けられている。上記第2液管(72)における第1分岐管(73)の接続部と第2分岐管(74)の接続部との間には、逆止弁(CV-5)が設けられている。上記第2分岐管(74)には、逆止弁(CV-6)が設けられている。なお、これらの逆止弁(CV-1, CV-2, ...)は、図1の逆止弁を示す記号に付した矢印の方向への冷媒の流通だけを許容するように構成されている。

30

【0039】

第1冷凍ユニット

上記第1冷凍ユニット(12)の第1冷凍回路(80)では、その液側端からガス側端へ向かって順に、第1ドレンパンヒータ(81)、第1室内膨張弁(82)、及び第1冷却熱交換器(83)が設けられている。

40

【0040】

上記第1冷却熱交換器(83)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、第1利用側回路(140)の蒸発器に構成されている。上記第1室内膨張弁(82)は、開度が調節可能な電子膨張弁で構成されている。上記第1冷却熱交換器(83)の近傍には、第1庫内ファン(84)が設けられている。第1冷却熱交換器(83)では、第1庫内ファン(84)が送風する庫内空気と冷媒との間で熱交換が行われる。また、第1冷却熱交換器(83)の下方には、第1ドレンパン(85)が設けられている。この第1ドレンパン(85)は、第1冷却熱交換器(83)の表面から落下する霜や結露水を回収するものである。

【0041】

50

上記第1ドレンパンヒータ(81)は、上記第1ドレンパン(85)の底面に沿うようにして配設された冷媒配管で構成されている。この第1ドレンパンヒータ(81)は、第1ドレンパン(85)に回収された霜や、第1ドレンパン(85)内の液滴が凍結して生成される氷塊を、冷媒の熱を利用して融解させるものである。

【0042】

また、第1冷凍回路(80)には、3つの温度センサが設けられている。具体的に、第1冷却熱交換器(83)の伝熱管には、第1蒸発温度センサ(162)が設けられている。第1冷凍回路(80)におけるガス側端の近傍には、第1ガス温度センサ(163)が設けられている。第1庫内ファン(84)の近傍には、第1庫内温度センサ(164)が設けられている。

10

【0043】

第2冷凍ユニット

上記第2冷凍ユニット(13)の第2冷凍回路(90)は、上記第1冷凍回路(80)と同様の構成である。即ち、上記第2冷凍回路(90)には、第2ドレンパンヒータ(91)、第2室内膨張弁(92)、第2冷却熱交換器(93)が設けられている。上記第2冷却熱交換器(93)は、第2利用側回路(141)の蒸発器に構成されている。また、上記第2冷凍ユニット(13)には、上記第1冷凍ユニット(12)と同様にして、第2庫内ファン(94)及び第2ドレンパン(95)が設けられている。また、第2冷凍回路(90)には、上記第1冷凍回路(80)と同様にして、第2蒸発温度センサ(165)、第2ガス温度センサ(166)、及び第2庫内温度センサ(167)が設けられている。

20

【0044】

第1ブースタユニット

上記第1ブースタユニット(14)の第1ブースタ回路(100)は、第1ブースタ連絡管(33)を介して上記第1冷凍回路(80)のガス側端と接続されている。この第1ブースタ回路(100)には、第2可変容量圧縮機(101)及び第3固定容量圧縮機(102)が設けられている。

【0045】

上記第2可変容量圧縮機(101)及び第3固定容量圧縮機(102)は、何れも全密閉型で高圧ドーム型のスクロール圧縮機であり、第1利用側回路(140)の低段側圧縮機構に構成されている。第2可変容量圧縮機(101)には、インバータを介して電力が供給され、インバータの出力周波数を変化させて圧縮機モータの回転速度を変更することにより、容量可変に構成されている。一方、第3固定容量圧縮機(102)は、圧縮機モータが常に一定の回転速度で運転されるものであって、容量固定に構成されている。

30

【0046】

第2可変容量圧縮機(101)の吸入側には第4吸入管(111)の一端が、第3固定容量圧縮機(102)の吸入側には第5吸入管(112)の一端がそれぞれ接続されている。これらの吸入管(111,112)の他端は、第1低段側吸入管(113)を介して上記第1ブースタ連絡管(33)と接続されている。

【0047】

第2可変容量圧縮機(101)の吐出側には第4吐出管(114)の一端が、第3固定容量圧縮機(102)の吐出側には第5吐出管(115)の一端がそれぞれ接続されている。これらの吐出管(114,115)の他端は、第1低段側吐出管(116)を介して上記第3閉鎖弁(23)と接続されている。

40

【0048】

第1ブースタ回路(100)には、第1低段側油分離器(26)と第1低段側油戻し管(27)、第1油排出管(117)、第1油供給管(28)、第1逃がし管(118)、及び第1バイパス管(119)も設けられている。

【0049】

第1低段側油分離器(26)は、第1低段側吐出管(116)に設けられ、第2可変容量圧縮機(101)及び第3固定容量圧縮機(102)の吐出冷媒から冷凍機油を分離するための

50

ものである。第1低段側油分離器(26)には、第1低段側油戻し管(27)の一端が接続され、該第1低段側油戻し管(27)の他端は、第1低段側吸入管(113)に接続されている。上記第1油戻し管(27)には、電磁弁(SV-5)が設けられている。該電磁弁(SV-5)を開くと、低段側油分離器(26)で分離された冷凍機油が、第1低段側吸入管(113)を流れ、第2可変容量圧縮機(101)及び第3固定容量圧縮機(102)の吸入側に送り返される。

【0050】

上記第1油排出管(117)は、一端が第2可変容量圧縮機(101)の油排出口に接続され、他端が上記第1低段側吐出管(116)に接続されている。第1油排出管(117)には、電磁弁(SV-6)が設けられている。この電磁弁(SV-6)は、第2可変容量圧縮機(101)内の冷凍機油が過剰となる場合に開状態となる。その結果、この冷凍機油は、上記第1油排出管(117)を介して室外回路(40)側へ流れ込み、上記第1可変容量圧縮機(41)や第1、第2固定容量圧縮機(42,43)に吸入される。また、この第1油排出管(117)には、電磁弁(SV-6)の上流に、第1油供給管(28)の一端が接続し、該油供給管(28)の他端は、第5吸入管(112)に接続されている。該第1油供給管(28)には、電磁弁(SV-7)が設けられている。該電磁弁(SV-7)が開くと、第3固定容量圧縮機(102)の吸入側に冷凍機油が供給される。

10

【0051】

上記第1逃がし管(118)は、一端が第1低段側吸入管(113)に接続され、他端が第1低段側吐出管(116)に接続されている。この第1逃がし管(118)は、冷凍装置(10)の冷却運転中に、第ブースタ回路(100)が室外回路(40)より高圧となる逆差圧状態になって、第2可変容量圧縮機(101)及び第3固定容量圧縮機(102)の運転が停止する際等に、第1低段側吸入管(113)を流れる冷媒を第1低段側吐出管(116)を介して室外回路(40)側へ送り込み、上記第1可変容量圧縮機(41)や第1、第2固定容量圧縮機(42,43)に吸入させるものである。

20

【0052】

上記第1バイパス管(119)は、一端が上記第1低段側吸入管(113)に接続される一方、他端が第1低段側吐出管(116)に接続されている。また、上記第1バイパス管(119)には、電磁弁(SV-4)が設けられている。このようにして、上記第1バイパス管(119)は、低段側圧縮機構を構成する第2可変容量圧縮機(101)や第3固定容量圧縮機(102)をバイパスし、電磁弁(SV-4)の開閉により、連通遮断自在なバイパス通路に構成されている。

30

【0053】

また、第1ブースタ回路(100)には、各種のセンサや圧力スイッチも設けられている。具体的に、上記第1低段側吸入管(113)には第2吸入温度センサ(168)が設けられている。また、上記第1低段側吸入管(113)には、配管を介して該第2吸入圧力センサ(169)が接続されている。該第2吸入圧力センサ(169)を配管を介して設けるのは、冷却熱交換器(83)を流れた低温の冷媒が第1低段側吸入管(113)に流入して、上記第2吸入圧力センサ(169)が破損することを防止するためである。上記第4吐出管(114)には、第4高圧圧力スイッチ(170)と第4吐出温度センサ(171)とが設けられている。上記第5吐出管(115)には、第5高圧圧力スイッチ(172)と第5吐出温度センサ(173)とが設けられている。上記第1低段側吐出管(116)には、第2吐出圧力センサ(174)が設けられている。

40

【0054】

また、第1ブースタ回路(100)には、複数の逆止弁も設けられている。具体的に、上記第4吐出管(114)には逆止弁(CV-7)が、上記第5吐出管(115)には逆止弁(CV-8)が、上記第1逃がし管(118)には、逆止弁(CV-9)がそれぞれ設けられている。なお、これらの逆止弁(CV-7, CV-8, CV-9)は、図1の逆止弁を示す記号に付した矢印の方向への冷媒の流通だけを許容するように構成されている。

【0055】

50

第2ブースタユニット

上記第2ブースタユニット(15)の第2ブースタ回路(120)は、第2ブースタ連絡管(34)を介して上記第2冷凍回路(90)のガス側端と接続されている。この第2ブースタ回路(120)は、上記第1ブースタ回路(100)と同様の構成である。即ち、第2ブースタ回路(120)には、上記第1ブースタ回路(100)と同様にして、第3可変容量圧縮機(121)及び第4固定容量圧縮機(122)が設けられ、これらの圧縮機(121,122)が、第2利用側回路(141)の低段側圧縮機構に構成されている。

【0056】

また、第2ブースタ回路(120)には、上記第1ブースタ回路(100)と同様にして、第6吸入管(131)、第7吸入管(132)、第2低段側吸入管(133)、第6吐出管(134)、第7吐出管(135)、第2低段側吐出管(136)、第2低段側油分離器(36)、第2低段側油戻し管(37)、第2油排出管(137)、第2油供給管(38)、第2逃がし管(138)、及び第2バイパス管(139)が設けられている。該第2バイパス管(139)は、第2利用側回路(141)のバイパス通路に構成されている。第2低段側油戻し管(37)には電磁弁(SV-9)が、第2油供給管(38)には電磁弁(SV-11)が、上記第2油排出管(137)には電磁弁(SV-10)が、第2バイパス管(139)には電磁弁(SV-8)がそれぞれ設けられている。

10

【0057】

また、第2ブースタ回路(120)には、上記第1ブースタ回路(100)と同様にして、各種のセンサや圧力スイッチも設けられている。具体的に、上記第2低段側吸入管(133)には、第3吸入温度センサ(175)が設けられる一方、配管を介して第3吸入圧力センサ(176)が設けられている。上記第6吐出管(134)には、第6高圧圧力スイッチ(177)と第6吐出温度センサ(178)とが設けられている。上記第7吐出管(135)には、第7高圧圧力スイッチ(179)と第7吐出温度センサ(180)とが設けられている。上記第2低段側吐出管(136)には、第3吐出圧力センサ(181)が設けられている。

20

【0058】

また、第2ブースタ回路(120)には、複数の逆止弁も設けられている。具体的に、上記第6吐出管(134)には逆止弁(CV-10)が、上記第7吐出管(135)には逆止弁(CV-11)が、上記第2逃がし管(138)には、逆止弁(CV-12)がそれぞれ設けられ、図1の矢印の方向への冷媒の流通だけを許容するように構成されている。

30

【0059】

コントローラ

上記コントローラ(250)は、上記冷媒回路(20)に設けられた各種の弁の切換や開度調節等を行って、上記冷凍装置(10)の運転動作の制御を行うものである。また、上記コントローラ(100)は、第1除霜部(260)と第2除霜部(270)とを備えている。

【0060】

第1除霜部(260)は、冷却運転中に、上記第1利用側回路(140)及び第2利用側回路(141)の何れか一方から除霜要求があると、冷却運転を停止して、除霜要求があった利用側回路を除霜回路とし、他方の利用側回路を冷却回路とし、除霜回路の冷却熱交換器を除霜する第1除霜運転を行うものであって、第1除霜手段に構成されている。具体的に、第1除霜部(260)は、除霜回路の低段側圧縮機及び上記高段側圧縮機を停止すると共に、上記冷却回路の低段側圧縮機を駆動し、冷媒が上記除霜回路の低段側圧縮機構をバイパス通路を介してバイパスして各利用側回路の間で冷媒を循環させ、除霜回路の蒸発器で冷媒を凝縮させて除霜を行う。

40

【0061】

また、第2除霜部(270)は、冷却運転中に、全ての利用側回路(140,141)の冷却熱交換器(83,93)から除霜要求があると、冷却運転を停止して、全ての冷却熱交換器(83,93)を除霜する第2除霜運転を行うものであって、第2除霜手段に構成されている。具体的に、上記第2除霜部(270)は、上記第1除霜部(260)に代わり、全ての利用側回路(140,141)の圧縮機(101,102,121,122)を停止すると共に、室外ユニット(11)の圧縮機

50

(41,42,43)を駆動し、冷媒が各利用側回路(140,141,142)の圧縮機(101,102,121,122)をバイパス通路(119,139)を介してバイパスして各利用側回路(140,141)と室外回路(40)との間で冷媒を循環させ、利用側回路(140,141)の蒸発器で冷媒を凝縮させて除霜を行う。

【0062】

なお、除霜要求は、例えば、各冷却熱交換器(83,93)の着霜量が所定量以上になると行われる。該着霜量は、各蒸発温度センサ(162,165)等の情報から検知される。

【0063】

- 運転動作 -

以下に、本実施形態の冷凍装置(10)の運転動作について説明する。上記冷凍装置(10)は、第1冷凍ユニット(12)及び第2冷凍ユニット(13)の庫内の冷却を行う冷却運転と、第1除霜部(250)による第1除霜運転と、第2除霜部(260)による第2除霜運転とが行われる。

【0064】

冷却運転

冷却運転では、図2に示すように、室外回路(40)の四路切換弁(49)が第1状態に設定される。また、第2室外膨張弁(48)が全閉状態となる一方、第1室外膨張弁(47)の開度が適宜調節される。また、室外回路(40)の電磁弁(SV-1,2,3)は適宜開閉される。第1冷凍回路(80)では、第1室内膨張弁(82)の開度が適宜調節される。第2冷凍回路(90)では、第2室内膨張弁(92)の開度が適宜調節される。第1ブースタ回路(100)では、電磁弁(SV-4)が閉の状態に設定される一方、電磁弁(SV-5,6,7)が適宜開閉される。第2ブースタ回路(120)では、電磁弁(SV-8)が閉の状態に設定される一方、電磁弁(SV-9,10,11)が適宜開閉される。

【0065】

冷却運転では、室外回路(40)の各圧縮機(41,42,43)、第1ブースタ回路(100)の各圧縮機(101,102)、及び第2ブースタ回路(120)の各圧縮機(121,122)がそれぞれ運転される。その結果、冷媒回路(20)では、冷媒が、室外熱交換器(44)で凝縮し、各冷却熱交換器(83,93)で蒸発する2段圧縮冷凍サイクルが行われる。

【0066】

第1可変容量圧縮機(41)及び第1,第2固定容量圧縮機(42,43)から吐出された冷媒は、高段側吐出管(68)から四路切換弁(49)を通過して室外熱交換器(44)を流れる。室外熱交換器(44)では、冷媒が室外空気に放熱して凝縮する。

【0067】

室外熱交換器(44)で凝縮した冷媒は、第1液管(71)、レシーバ(45)、及び過冷却熱交換器(46)の高圧側流路(46a)を通過し、第2液管(72)へ流入する。第2液管(72)を流れる冷媒は、一部が第1分岐管(73)へ分配され、残りが液連絡配管(31)へ流入する。

【0068】

第1分岐管(73)を流れる冷媒は、第1室外膨張弁(47)を通過して減圧され、過冷却熱交換器(46)の低圧側流路(46b)を流通する。過冷却熱交換器(46)では、上記高圧側流路(46a)を流れる高圧冷媒と、低圧側流路(46b)を流れる低圧冷媒とが熱交換して、低圧側流路(46b)を流れる冷媒の蒸発熱として奪われ、高圧側流路(46a)を流れる冷媒が過冷却される。低圧側流路(46b)で蒸発した冷媒は、高段側吸入管(64)へ流入する。

【0069】

上記液連絡配管(31)へ流入した冷媒は、第1冷凍回路(80)と第2冷凍回路(90)とに分配される。

【0070】

第1冷凍回路(80)へ流入した冷媒は、第1ドレンパンヒータ(81)を通過して、上記第1ドレンパン(85)に付着した霜や、氷塊を融解し、この融解による融解熱により更

に過冷却される。

【0071】

第1ドレンパンヒータ(81)を流出した冷媒は、第1室内膨張弁(82)を通過して膨張し、第1冷却熱交換器(83)を流通する。第1冷却熱交換器(83)では、冷媒が冷凍庫内の空気から吸熱して蒸発する。その結果、第1冷凍ユニット(12)の庫内空気が冷却され、庫内温度が例えば-20に保たれる。

【0072】

第1冷却熱交換器(83)で蒸発した冷媒は、第1ブースタ連絡管(33)を介して第1ブースタ回路(100)に流入し、第1低段側吸入管(113)を經由して第2可変容量圧縮機(101)及び第3固定容量圧縮機(102)に吸入される。各圧縮機(101,102)で圧縮された冷媒は、第1低段側吐出管(116)を經由してガス連絡配管(32)に流入する。

10

【0073】

一方、第2冷凍回路(90)へ流入した冷媒は、第2ドレンパンヒータ(91)を通過して、上記第1ドレンパン(95)に付着した霜や、氷塊を融解し、この融解による融解熱により更に過冷却される。

【0074】

第2ドレンパンヒータ(91)を流出した冷媒は、第2室内膨張弁(92)を通過して膨張し、第2冷却熱交換器(93)を流通する。第2冷却熱交換器(93)では、冷媒が冷凍庫内の空気から吸熱して蒸発する。その結果、第2冷凍ユニット(13)の庫内空気が冷却され、この庫内温度が例えば-20に保たれる。

20

【0075】

第2冷却熱交換器(93)で蒸発した冷媒は、第2ブースタ連絡管(34)を介して第2ブースタ回路(120)に流入し、第2低段側吸入管(133)を經由して第3可変容量圧縮機(121)及び第4固定容量圧縮機(122)に吸入される。各圧縮機(121,122)で圧縮された冷媒は、第2低段側吐出管(136)を經由してガス連絡配管(32)に流入する。

【0076】

ガス連絡配管(32)で合流した冷媒は、四路切換弁(49)を通過して高段側吸入管(64)へ流入し、この冷媒に、過冷却熱交換器(46)の低圧側流路(46b)で蒸発した冷媒が合流して、第1可変容量圧縮機(41)及び第1,第2固定容量圧縮機(42,43)に吸入される。

30

【0077】

第1除霜運転

次に、上記第1除霜運転について、第2利用側回路(141)から除霜要求があった場合を例示して説明する。つまり、該第2利用側回路(141)を除霜回路とし、第1利用側回路(140)を冷却回路として第1除霜運転を行う場合について説明する。

【0078】

第2利用側回路(141)を除霜回路とする第1除霜運転では、図3に示すように、室外回路(40)の四路切換弁(49)は、第1状態に設定され、第2室外膨張弁(48)及び第1室外膨張弁(47)全閉状態に設定される。また、室外回路(40)の電磁弁(SV-1,2,3)は閉の状態に設定される。第1冷凍回路(80)では、第1室内膨張弁(82)の開度が適宜調節される。第2冷凍回路(90)では、第2室内膨張弁(92)が全開状態に設定される。第1ブースタ回路(100)では、電磁弁(SV-4)が閉の状態に設定される一方、(SV-5,6,7)が適宜開閉される。第2ブースタ回路(120)では、電磁弁(SV-8)が開の状態に設定される一方、電磁弁(SV-9,10,11)が閉の状態に設定される。

40

【0079】

この第1除霜運転では、室外回路(40)の各圧縮機(41,42,43)及び第2ブースタ回路(120)の各圧縮機(121,122)がそれぞれ停止される一方、第1ブースタ回路(100)の各圧縮機(101,102)がそれぞれ運転される。その結果、冷媒回路(20)では、冷媒が、第2冷却熱交換器(93)で凝縮し、第1冷却熱交換器(83)で蒸発する冷凍サイクルが行われる。

50

【0080】

第1ブースタ回路(100)において、第2可変容量圧縮機(101)及び第3固定容量圧縮機(102)から吐出された冷媒は、第1低段側吐出管(116)からガス連絡配管(32)へ流れ、第2ブースタ回路(120)へ流入する。

【0081】

第2ブースタ回路(120)へ流入した冷媒は、第2低段側吐出管(136)の途中から第2バイパス管(139)を介して第2低段側吸入管(133)へ流れる。つまり、第2ブースタ回路(120)に流入した冷媒は、第2バイパス管(139)を流れて、停止状態の第3可変容量圧縮機(121)及び第4固定容量圧縮機(122)を吐出側から吸入側へとバイパスする。その後、冷媒は、第2ブースタ連絡管(34)を介して第2冷凍回路(90)へ流入する。

10

【0082】

第2冷凍回路(90)へ流入した冷媒は、第2冷却熱交換器(93)を流れる。第2冷却熱交換器(93)では、表面の付着した霜が内側から加熱されて融解する一方、冷媒はこの霜に融解熱を奪われて凝縮する。つまり、冷媒は、第2冷却熱交換器(93)を流れる際に、この霜から冷熱を得る。そして、第2冷却熱交換器(93)で凝縮した冷媒は、全開状態の第2室内膨張弁(92)を通過した後、第2ドレンパンヒータ(91)を流れる。その結果、この冷媒によって第2ドレンパン(95)の近傍が加熱され、第2ドレンパン(95)内の霜や氷塊が融解する。一方、第2ドレンパンヒータ(91)を流れる冷媒は、第2ドレンパン(95)内の霜や氷塊から冷熱を得る。その後、第2冷凍回路(90)を通過した冷媒は、液連絡配管(31)へ流れ、第1冷凍回路(80)に流入する。つまり、除霜回路である第2

20

【0083】

第1冷凍回路(80)へ流入した冷媒は、第1ドレンパンヒータ(81)を通過して、上記第1ドレンパン(85)に付着した霜や、氷塊を融解する。

【0084】

第1ドレンパンヒータ(81)を流出した冷媒は、第1室内膨張弁(82)を通過して膨張し、第1冷却熱交換器(83)を流れる。第1冷却熱交換器(83)では、冷媒が冷凍庫内の空気から吸熱して蒸発する。つまり、第1冷却熱交換器(83)では、冷媒が第2冷却熱交換器(93)の除霜の際に得た冷熱を、庫内空気の冷却に利用して熱回収を行う。その結果、第1冷凍ユニット(12)の庫内空気が冷却され、この庫内温度が例えば-20に保たれる。

30

【0085】

第1冷却熱交換器(83)で蒸発した冷媒は、第1ブースタ連絡管(33)を介して第1ブースタ回路(100)に流入し、第1低段側吸入管(113)を経由して第2可変容量圧縮機(101)及び第3固定容量圧縮機(102)に吸入される。

【0086】

なお、第1利用側回路(140)から除霜要求があった場合は、第1利用側回路(140)を除霜回路とし、第2利用側回路(141)を冷却回路(141)とし、第1冷却熱交換器(83)の除霜を行う。この場合、冷媒回路(20)では、第1冷凍回路(80)の第1室内膨張弁(82)が全開状態に設定され一方、第2冷凍回路(90)の第2室内膨張弁(92)の開度が適宜調節される。また、第1ブースタ回路(100)では、電磁弁(SV-4)が開の状態に設定される一方、電磁弁(SV-5,6,7)が閉の状態に設定される。第2ブースタ回路(120)では、電磁弁(SV-8)が閉の状態に設定される一方、電磁弁(SV-9,10,11)が適宜開閉される。また、室外回路(40)の各圧縮機(41,42,43)及び第1ブースタ回路(100)の各圧縮機(101,102)がそれぞれ停止される一方、第2ブースタ回路(120)の各圧縮機(121,122)が運転される。その結果、冷媒回路(20)では、冷媒が、第1冷却熱交換器(83)で凝縮し、第2冷却熱交換器(93)で蒸発する冷凍サイクルが行われる。

40

【0087】

第2除霜運転

50

上記第2除霜運転では、図4に示すように、室外回路(40)の四路切換弁(49)が第2状態に設定される。また、第1室外膨張弁(47)が全閉状態となる一方、第2室外膨張弁(48)の開度が適宜調節される。また、第1冷凍回路(80)の第1室内膨張弁(82)及び第2冷凍回路(90)の第2室内膨張弁(92)が全開状態となる。第1ブースタ回路(100)では、電磁弁(SV-5,6,7)が閉の状態に設定され、電磁弁(SV-4)が開の状態に設定される。第2ブースタ回路(120)では、電磁弁(SV-9,10,11)が閉の状態に設定され、電磁弁(SV-8)が開の状態に設定される。

【0088】

第2除霜運転では、室外回路(40)の各圧縮機(41,42,43)が運転される一方、第1ブースタ回路(100)の各圧縮機(101,102)及び第2ブースタ回路(120)の各圧縮機(121,122)が停止状態となる。その結果、冷媒回路(20)では、冷媒が、室外熱交換器(44)で蒸発し、各冷却熱交換器(83,93)で凝縮する冷凍サイクルが行われる。

【0089】

第1可変容量圧縮機(41)及び第1,第2固定容量圧縮機(42,43)から吐出された冷媒は、高段側吐出管(68)から四路切換弁(49)を通過してガス連絡配管(32)へ流入する。上記ガス連絡配管(32)へ流入した冷媒は、第1ブースタ回路(100)と第2ブースタ回路(120)とに分配される。

【0090】

第1ブースタ回路(100)へ流入した冷媒は、第1低段側吐出管(116)の途中から第1バイパス管(119)を介して第1低段側吸入管(113)へ流れ、第1冷凍回路(80)へ流入する。つまり、第1ブースタ回路(100)に流入した冷媒は、停止状態の第2可変容量圧縮機(101)及び第3固定容量圧縮機(102)を吐出側から吸入側へバイパスする。

【0091】

第1冷凍回路(80)では、冷媒が、第1冷却熱交換器(83)を流れて、その表面の霜を内側から加熱して融解する一方、冷媒はこの霜に融解熱を奪われて凝縮する。第1冷却熱交換器(83)で凝縮した冷媒は、全開状態の第1室内膨張弁(82)を通過した後、第1ドレンパンヒータ(81)を流れ、第1ドレンパン(85)内の霜や氷塊が融解する。その後、第1冷凍回路(80)を通過した冷媒は液連絡配管(31)へ流入する。

【0092】

一方、第2ブースタ回路(120)へ流入した冷媒は、第2低段側吐出管(136)の途中から第2バイパス管(139)を經由して第2低段側吸入管(133)を通過し、第2冷凍回路(90)へ流入する。つまり、第2ブースタ回路(120)に流入した冷媒は、停止状態の第3可変容量圧縮機(121)及び第4固定容量圧縮機(122)を吐出側から吸入側へバイパスする。

【0093】

第2冷凍回路(90)では、冷媒が、第2冷却熱交換器(93)を流れて、その表面の霜を内側から加熱して融解する一方、冷媒はこの霜に融解熱を奪われて凝縮する。第2冷却熱交換器(93)で凝縮した冷媒は、全開状態の第2室内膨張弁(92)を通過した後、第2ドレンパンヒータ(91)を流れ、第2ドレンパン(95)内の霜や氷塊が融解する。その後、第2冷凍回路(90)を通過した冷媒は、液連絡配管(31)へ流入する。

【0094】

液連絡配管(31)で合流した冷媒は、第2液管(72)の途中から第2分岐管(74)を經由し、レシーバ(45)、過冷却熱交換器(46)の高圧側流路(46a)を通過する。この冷媒は、第1分岐管(73)を經由して第3分岐管(75)の第2室外膨張弁(48)を通過して減圧されてから、室外熱交換器(44)を流れる。室外熱交換器(44)では、冷媒が室外空気から吸熱して蒸発する。室外熱交換器(44)で蒸発した冷媒は、四路切換弁(49)を通過して高段側吸入管(64)へ流入し、第1可変容量圧縮機(41)及び第1,第2固定容量圧縮機(42,43)に吸入される。

【0095】

- 実施形態1の効果 -

上記実施形態 1 では、第 1 除霜部 (260) が、2 つの利用側回路 (140,141) のうち、例えば、第 2 利用側回路 (140) のみから除霜要求があると、第 2 利用側回路 (141) を除霜回路とし、第 1 利用側回路 (140) を冷却回路とする第 1 除霜運転を行うようにしたために、冷媒が、第 2 冷却熱交換器 (93) で凝縮して、第 1 冷却熱交換器 (83) で蒸発する冷凍サイクルを行って、第 2 冷却熱交換器 (93) の除霜を行うことができると共に、この除霜で得た冷熱を、第 1 冷却熱交換器 (83) における冷凍庫内の冷却に利用して熱回収を行うことができる。また、第 1 利用側回路 (140) のみから除霜要求があった場合も同様に、第 1 冷却熱交換器 (83) の除霜と、除霜で得た冷熱を利用した第 2 冷却熱交換器 (93) における冷却とを行うことができる。このように、第 1 除霜部 (260) により、各利用側回路 (140,141) の冷却熱交換器 (83,93) の状態に適した運転を行うことができると共に、除霜により得た冷熱の熱回収を行って省エネルギー化を図ることができる。

【0096】

また、上記第 2 除霜部 (270) が、全ての利用側回路 (140,141) から除霜要求があると、第 1 除霜部 (260) に代わり、上記第 2 除霜運転を行うようにしたために、室外回路 (40) の圧縮機 (41,42,43) のみを運転して、冷媒が、各冷却熱交換器 (83,93) で凝縮し、室外熱交換器 (44) で蒸発する冷凍サイクルを行い、各冷却熱交換器 (83,93) の除霜を行うことができるので、冷却熱交換器 (83,93) の要求に適した運転を行うことができる。

【0097】

- 実施形態 1 の変形例 -

上記実施形態 1 の変形例は、上記実施形態 1 の第 2 除霜部 (270) を設けずに、第 1 除霜部 (260) による除霜のみが行われるようにしたものである。

【0098】

この場合、冷却運転中に、全ての利用側回路 (140,141) から着霜量に基づいて除霜要求があった場合は、上記第 1 除霜部 (260) が、第 1 利用側回路 (140) が除霜回路となる第 1 除霜運転を行い、次いで第 2 利用側回路 (141) が除霜回路となる第 1 除霜運転を行う。

【0099】

また、利用側回路 (140,141) の除霜要求を時間により制御するようにしてもよい。つまり、冷却運転が所定時間経過した後に、上記第 1 除霜部 (260) が、第 1 利用側回路 (140) が除霜回路となる第 1 除霜運転を行い、次いで、第 2 利用側回路 (141) が除霜回路となる第 1 除霜運転を行い、再び冷却運転を行うようにしてもよい。また、第 1 利用側回路 (140) が除霜回路となる第 1 除霜運転と、第 2 利用側回路 (141) が除霜回路となる第 1 除霜運転との間に、冷却運転を行うようにしてもよい。

【0100】

これにより、冷却熱交換器 (83,93) の除霜で得た冷熱を、確実に熱回収することができる。

【0101】

《発明の実施形態 2》

本発明の実施形態 2 は、上記実施形態 1 の冷凍装置 (10) が、室外回路 (40) に対して、2 つ利用側回路 (140,141) が並列に接続されて、2 つの冷凍庫内の冷却を行うものであったのに代わり、図 5 に示すように、室外回路 (40) に対して、3 つの利用側回路 (140,141,142) が並列に接続されて、3 つの冷凍庫内の冷却を行うものである。

【0102】

具体的に、図 5 に示すように、本実施形態の冷凍装置 (10) は、上記実施形態 1 の冷凍装置 (10) の各ユニット (11,12,13,14,15) 及びコントローラ (250) に加えて、第 3 冷凍ユニット (16) 及び第 3 ブースタユニット (17) を備えている。上記第 3 冷凍ユニット (16) 及び第 3 ブースタユニット (17) は、屋内に設置されている。上記第 3 冷凍ユニット (16) は、3 つめの冷凍庫内に設置されている。

【0103】

10

20

30

40

50

第3冷凍ユニット(16)には第3冷凍回路(190)が、第3ブースタユニット(17)には、第3ブースタ回路(200)が、それぞれ設けられている。第3冷凍回路(190)と第3ブースタ回路(200)は、互いに直列に接続されて第3利用側回路(142)を構成している。そして、上記第1利用側回路(140)及び第2利用側回路(141)と上記第3利用側回路(142)は、上記室外回路(40)に対して並列に接続されて、複数の利用側並列回路に構成されている。

【0104】

具体的に、室外回路(40)の上記第1閉鎖弁(21)には、液連絡配管(31)の一端が接続され、該液連絡配管(31)の他端は3つに分岐して、第1冷凍回路(80)の端部と、第2冷凍回路(90)の端部と、第3冷凍回路(190)の端部とに、それぞれ接続されている。また、第3ブースタ回路(200)の端部には第6閉鎖弁(29)が設けられている。室外回路(40)の第2閉鎖弁(22)には、ガス連絡配管(32)の一端が接続され、該ガス連絡配管(32)の他端は、3つに分岐し、上記第3閉鎖弁(23)と、第4閉鎖弁(24)と、第6閉鎖弁(29)とに、それぞれ接続されている。

10

【0105】

第3冷凍ユニット

上記第3冷凍ユニット(16)の第3冷凍回路(190)は、上記第1冷凍回路(80)と同様の構成である。即ち、上記第3冷凍回路(190)には、第1冷凍回路(80)と同様にして、第3ドレンパンヒータ(145)、第3室内膨張弁(182)、第3冷却熱交換器(183)が設けられ、第3冷凍ユニット(16)には、第1冷凍ユニット(12)と同様にして、第3庫内ファン(184)及び第3ドレンパン(144)が設けられている。上記第3冷却熱交換器(183)は、第3利用側回路(142)の蒸発器に構成されている。また、第3冷凍回路(190)には、第3蒸発温度センサ(186)、第3ガス温度センサ(187)、及び第3庫内温度センサ(185)が設けられている。

20

【0106】

第3ブースタユニット

上記第3ブースタユニット(17)の第3ブースタ回路(200)は、第3ブースタ連絡管(35)を介して上記第3冷凍回路(190)のガス側端と接続されている。この第3ブースタ回路(200)は、上記第1ブースタ回路(100)と同様の構成である。即ち、第3ブースタ回路(200)には、上記第1ブースタ回路(100)と同様にして、第4可変容量圧縮機(202)及び第5固定容量圧縮機(202)が設けられている。これらの圧縮機(201,202)が、第3利用側回路(142)の低段側圧縮機構に構成されている。

30

【0107】

また、第3ブースタ回路(200)には、上記第1ブースタ回路(100)と同様にして、第8吸入管(211)、第9吸入管(212)、第3低段側吸入管(213)、第8吐出管(214)、第9吐出管(215)、第3低段側吐出管(216)、第3低段側油分離器(76)、第3低段側油戻し管(77)、第3油排出管(217)、第3油供給管(78)、第3逃がし管(218)、及び第3バイパス管(219)が設けられている。該第3バイパス管(219)は、第3利用側回路(142)のバイパス通路に構成されている。第3低段側油戻し管(77)には電磁弁(SV-14)が、第3油供給管(78)には電磁弁(SV-15)が、上記第3油排出管(217)には電磁弁(SV-13)が、第3バイパス管(219)には電磁弁(SV-12)がそれぞれ設けられている。

40

【0108】

また、第3ブースタ回路(200)には、第1ブースタ回路(100)と同様にして、各種のセンサや圧力スイッチも設けられている。具体的に、上記第3低段側吸入管(213)には第4吸入温度センサ(195)と第4吸入圧力センサ(196)が設けられている。上記第8吐出管(214)には、第8高圧圧力スイッチ(191)と第8吐出温度センサ(197)とが設けられている。上記第9吐出管(215)には、第9高圧圧力スイッチ(192)と第9吐出温度センサ(193)とが設けられている。上記第3低段側吐出管(216)には、第3吐出圧力センサ(194)が設けられている。

50

【 0 1 0 9 】

また、第 3 ブースタ回路 (200) には、複数の逆止弁も設けられている。具体的に、上記第 8 吐出管 (214) には逆止弁 (CV-13) が、上記第 9 吐出管 (215) には逆止弁 (CV-14) が、上記第 3 逃がし管 (218) には、逆止弁 (CV-15) がそれぞれ設けられている。

【 0 1 1 0 】

コントローラ

上記コントローラ (250) は、上記冷凍装置 (10) の運転動作の制御を行うものである。また、上記コントローラ (100) は、第 1 除霜部 (260) を備えている。

【 0 1 1 1 】

第 1 除霜部 (260) は、3 台の利用側回路 (140, 141, 142) のうちの 1 台が除霜回路となり且つ 2 台が冷却回路となる運転を行うものである。つまり、上記第 1 除霜部 (260) は、上記除霜回路 (141) の総数が、上記冷却回路 (140, 142) の総数以下となるように除霜を行うものである。 10

【 0 1 1 2 】

- 運転動作 -

上記冷凍装置 (10) は冷却運転と上記第 1 除霜部 (260) による除霜運転とを行う。冷却運転は、上記実施形態 1 と同様に、室外回路 (40) の各圧縮機 (41, 42, 43) 及び各ブースタ回路 (100, 120, 200) の各圧縮機 (101, 102, 121, 122, 201, 202) がそれぞれ運転され、冷媒が室外熱交換器 (44) で凝縮し、各冷却熱交換器 (83, 93, 183) で蒸発する 2 段圧縮冷凍サイクルが行われる。 20

【 0 1 1 3 】

除霜運転

上記第 1 除霜部 (260) は、上記冷却運転が所定時間経過する毎に 3 台の利用側回路 (140, 141, 142) のうちの 1 台が除霜回路となり且つ 2 台が冷却回路となる除霜運転を行う。具体的に、上記第 1 除霜部 (260) の除霜運転では、例えば、まず、第 1 利用側回路 (140) が除霜回路となり且つ第 2 及び第 3 利用側回路 (141, 142) が冷却回路となる除霜運転が行われ、次に、第 2 利用側回路 (141) が除霜回路となり且つ第 1 及び第 3 利用側回路 (140, 142) が冷却回路となる運転が行われ、第 3 利用側回路 (142) が除霜回路となり且つ第 1 及び第 2 利用側回路 (140, 141) が冷却回路となる除霜運転とが行われる。ここでは、例として、第 2 利用側回路 (141) のみが除霜回路となる運転動作を説明する。 30

【 0 1 1 4 】

第 2 利用側回路 (141) のみが除霜回路となる除霜運転では、図 6 に示すように、室外回路 (40) の四路切換弁 (49) は、第 1 状態に設定され、第 2 室外膨張弁 (48) 及び第 1 室外膨張弁 (47) 全閉状態に設定される。また、室外回路 (40) の電磁弁 (SV-1, 2, 3) は閉の状態に設定される。また、第 1 冷凍回路 (80) の第 1 室内膨張弁 (82) 及び第 3 冷凍回路 (190) の第 3 室内膨張弁 (182) の開度が適宜調節される。第 2 冷凍回路 (90) では、第 2 室内膨張弁 (92) が全開状態に設定される。第 1 ブースタ回路 (100) では、電磁弁 (SV-4) が閉の状態に設定される一方、(SV-5, 6, 7) が適宜開閉される。第 2 ブースタ回路 (120) では、電磁弁 (SV-8) が開の状態に設定される一方、電磁弁 (SV-9, 10, 11) が閉の状態に設定される。及び電磁弁 (SV-8, 9, 10, 11) が閉の状態に設定される。第 3 ブースタ回路 (100) では、電磁弁 (SV-12) が閉の状態に設定される一方、(SV-13, 14, 15) が適宜開閉される。 40

【 0 1 1 5 】

また、室外回路 (40) の各圧縮機 (41, 42, 43) 及び第 2 ブースタ回路 (120) の各圧縮機 (121, 122) がそれぞれ停止される一方、第 1 ブースタ回路 (100) 及び第 3 ブースタ回路 (200) の各圧縮機 (101, 102, 201, 202) がそれぞれ運転される。その結果、冷媒回路 (20) では、冷媒が、第 2 冷却熱交換器 (93) で凝縮し、第 1 及び第 3 冷却熱交換器 (83, 183) で蒸発する冷凍サイクルが行われる。

【 0 1 1 6 】

第 1 ブースタ回路 (100) において各圧縮機 (101, 102) から吐出された冷媒は、第 1 50

低段側吐出管（116）を流れてガス連絡配管（32）に流入する。一方、第3ブースタ回路（200）において各圧縮機（201,202）から吐出された冷媒は、第3低段側吐出管（216）を流れてガス連絡配管（32）に流入する。ガス連絡配管（32）で合流した冷媒は、第2ブースタ回路（120）へ流入する。つまり、第2ブースタ回路（120）には、第1及び第3ブースタ回路（100,200）の圧縮機（101,102,201,202）で圧縮された冷媒が供給される。

【0117】

第2ブースタ回路（120）では、冷媒が、第2低段側吐出管（136）の途中から第2バイパス管（139）を介して第2低段側吸入管（133）へ流れ、第2ブースタ連絡管（34）を介して第2冷凍回路（90）へ流入する。つまり、第2ブースタ回路（120）に流入した冷媒は、停止状態の第3可変容量圧縮機（121）及び第4固定容量圧縮機（122）を吐出側から吸入側へバイパスする。

10

【0118】

第2冷凍回路（90）へ流入した冷媒は、第2冷却熱交換器（93）を流れた後に、全開状態の第2室内膨張弁（92）を通過し、第2ドレンパンヒータ（91）を流れて液連絡配管（31）に流入する。冷媒は、第2冷却熱交換器（93）と第2ドレンパンヒータ（91）とを流れる際に、霜や氷塊を融解して除霜を行う一方、冷熱を得る。液連絡配管（31）に流入した冷媒は、第1冷凍回路（80）と第3冷凍回路（90）に分配され、それぞれの回路に流入する。

【0119】

第1冷凍回路（80）へ流入した冷媒は、第1ドレンパンヒータ（81）を通過した後、第1室内膨張弁（82）で減圧されて第1冷却熱交換器（83）を流れる。一方、第3冷凍回路（190）へ流入した冷媒は、第3ドレンパンヒータ（145）を通過した後、第3室内膨張弁（182）で減圧されて第3冷却熱交換器（183）を流れる。冷媒は各冷却熱交換器（83,183）を流れる際に、庫内空気から吸熱して蒸発し、庫内空気を冷却する。つまり、冷媒は、第2冷却熱交換器（93）の除霜で得た冷熱を、第1及び第3冷却熱交換器（83,183）における冷凍庫内の冷却に利用して熱回収を行う。

20

【0120】

第1冷却熱交換器（83）で蒸発した冷媒は、第1ブースタ連絡管（33）を介して第1ブースタ回路（100）に流入し、各圧縮機（101,102）に吸入される。一方、第3冷却熱交換器（183）で蒸発した冷媒は、第3ブースタ連絡管（35）を介して第3ブースタ回路（200）に流入し、各圧縮機（201,202）に吸入される。

30

【0121】

- 実施形態2の効果 -

本実施形態は、上記第1除霜部（260）が、上記除霜回路（141）の総数が、上記冷却回路（140,142）の総数以下となるように除霜を行うようにしたために、例えば、第2利用側回路（141）が除霜回路となる場合、第2冷却熱交換器（93）には、第1利用側回路（140）の各圧縮機（101,102）から吐出した冷媒と第3利用側回路の各圧縮機（201,202）から吐出した冷媒が供給されるので、第2冷却熱交換器（141）の除霜を短時間でかつ確実に行うことができる。これにより、除霜の信頼性が向上する。

【0122】

その他の構成、作用及び効果は実施形態1と同じである。

40

【0123】

- 実施形態2の変形例1 -

本実施形態は、上記実施形態2の第1除霜部（260）が、上記除霜回路（141）の総数が、上記冷却回路（140,142）の総数以下となるように除霜を行うものであったのに代わり、上記除霜回路の総数が上記冷却回路の総数以上となるように除霜を行うようにしたのである。具体的に、上記第1除霜部（260）は、3台の利用側回路（140,141,142）のうち2台が除霜回路となり且つ1台が冷却回路となる運転を行うものである。

【0124】

冷却運転が所定時間経過すると、まず、第2及び第3利用側回路（141,142）が除霜

50

回路となり且つ第 1 利用側回路 (140) が冷却回路となる除霜運転が行われ、次に、第 1 及び第 3 利用側回路 (140,141) が除霜回路となり且つ第 2 利用側回路 (141) が冷却回路となる運転が行われ、第 1 及び第 2 利用側回路 (140,141) が除霜回路となり且つ第 3 利用側回路 (142) が冷却回路となる除霜運転とが行われる。ここでは、例として、第 1 及び第 3 利用側回路 (141,142) が除霜回路となる除霜運転について説明する。

【 0 1 2 5 】

この除霜運転では、図 7 に示すように、室外回路 (40)、第 2 及び第 3 冷凍回路 (90,180)、第 2 及び第 3 ブースタユニット (120,200) の各種の弁は、上記実施形態 2 と同じ状態に設定される。また、第 1 冷凍回路 (80) の第 1 室内膨張弁 (82) は全開状態に設定される。また、第 1 ブースタ回路 (100) では、電磁弁 (SV-4) が開の状態に設定される一方、(SV-5,6,7) が閉の状態に設定される。

10

【 0 1 2 6 】

また、室外回路 (40) の各圧縮機 (41,42,43)、第 2 ブースタ回路 (120) の各圧縮機 (121,122)、第 1 ブースタ回路 (100) の各圧縮機 (101,102) がそれぞれ停止される一方、第 3 ブースタ回路 (200) の各圧縮機 (201,202) がそれぞれ運転される。その結果、冷媒回路 (20) では、冷媒が、第 1 及び第 2 冷却熱交換器 (83,93) で凝縮し、第 3 冷却熱交換器 (183) で蒸発する冷凍サイクルが行われる。

【 0 1 2 7 】

第 3 ブースタ回路 (200) において各圧縮機 (201,202) から吐出された冷媒は、第 3 低段側吐出管 (216) を流れてガス連絡配管 (32) に流入し、第 1 ブースタ回路 (100) 及び第 2 ブースタ回路 (120) に分配される。

20

【 0 1 2 8 】

第 1 ブースタ回路 (100) では、冷媒が、第 1 低段側吐出管 (116) の途中から第 1 バイパス管 (119) を経由して第 1 低段側吸入管 (113) を通過し、第 1 ブースタ連絡管 (33) を介して第 1 冷凍回路 (80) へ流入する。

【 0 1 2 9 】

第 1 冷凍回路 (80) へ流入した冷媒は、第 1 冷却熱交換器 (83) を流れた後に、全開状態の第 1 室内膨張弁 (82) を通過し、第 1 ドレンパンヒータ (81) を流れて液連絡配管 (31) に流入する。冷媒は、第 1 冷却熱交換器 (83) と第 1 ドレンパンヒータ (81) とを流れて付着した霜や氷塊の除霜を行う一方、冷熱を得る。

30

【 0 1 3 0 】

一方、第 2 ブースタ回路 (120) では、冷媒が、第 2 低段側吐出管 (136) の途中から第 2 バイパス管 (139) を経由して第 2 低段側吸入管 (133) を通過し、第 2 ブースタ連絡管 (34) を介して第 2 冷凍回路 (90) へ流入する。

【 0 1 3 1 】

第 2 冷凍回路 (90) へ流入した冷媒は、第 2 冷却熱交換器 (93) を流れた後に、全開状態の第 2 室内膨張弁 (92) を通過し、第 2 ドレンパンヒータ (91) を流れて液連絡配管 (31) に流入する。冷媒は、第 2 冷却熱交換器 (93) と第 2 ドレンパンヒータ (91) とを流れて付着した霜の除霜を行う一方、冷熱を得る。

40

【 0 1 3 2 】

液連絡配管 (31) で合流した冷媒は、第 3 冷凍回路 (190) に流入する。つまり、第 3 冷凍回路 (190) には、第 1 及び第 2 冷凍回路 (80,90) の冷却熱交換器 (83,93) で冷熱を得た冷媒が流入する。第 3 冷凍回路 (190) へ流入した冷媒は、第 3 ドレンパンヒータ (145) を通過した後、第 3 室内膨張弁 (182) で減圧されて第 3 冷却熱交換器 (183) を流れる。冷媒は冷却熱交換器 (183) を流れる際に、庫内空気から吸熱して蒸発し、庫内空気を冷却する。つまり、冷媒が、第 1 及び第 2 冷却熱交換器 (83,93) の除霜で得た冷熱を、第 3 冷却熱交換器 (183) における庫内空気の冷却に利用して熱回収を行う。その後、冷媒は、第 3 ブースタ連絡管 (35) を介して第 3 ブースタ回路 (200) に流入し、各圧縮機 (201,202) に吸入される。

【 0 1 3 3 】

50

- 実施形態 2 の変形例 1 の効果 -

本実施形態では、上記第 1 除霜部 (260) が、上記除霜回路 (140,141) の総数が、上記冷却回路 (142) の総数以上となるように除霜を行うようにしたために、上記冷却回路 (142) の冷却熱交換器 (183) には、該冷却回路 (142) の総数以上の除霜回路 (140,141) の蒸発器 (83,93) で冷熱を得た冷媒が流れるので、冷却回路 (142) の冷却熱交換器 (183) における冷却を確実に行うことができる。

【0134】

- 実施形態 2 の変形例 2 -

実施形態 2 の変形例は、第 1 除霜部 (260) が、運転状況に応じて、除霜回路の総数と、冷却回路の総数とを適宜調節するようにしたものである。

10

【0135】

具体的に、実施形態 2 のように、上記除霜回路 (141) の総数が、上記冷却回路 (140,142) の総数以下となるように除霜を行うと、除霜回路 (141) の冷却熱交換器 (183) で冷媒が凝縮する凝縮圧力が上がり、冷凍サイクルの高圧が上昇する場合がある。この場合、冷却回路 (140,142) の冷却熱交換器 (83,183) における冷却能力が低下するおそれがある。そこで、冷凍サイクルの高圧値に基づいて、除霜回路と冷却回路の総数を適宜決定して除霜運転を行うようにしてもよい。

【0136】

また、除霜運転において、除霜回路の総数が冷却回路の総数以下になる除霜優先モードと除霜回路の総数が冷却回路の総数以上になる冷却優先モードとを選択できるように構成し、冷却対象となる貯蔵物などによって何れのモードで除霜運転を行うかを適宜設定するようにしてもよい。これにより、冷却温度等を厳密に管理する必要がある場合は、冷却優先モードを選択するなどして、適切な除霜運転を行うことができる。

20

【0137】

その他の実施形態

上記各実施形態については、以下のような構成としてもよい。

【0138】

上記各実施形態の冷媒回路 (20) の構成は特に限定されない。具体的に、高段側圧縮機構や低段側圧縮機構は複数の圧縮機から構成されず、1 台の圧縮機から構成されていてもよい。また、冷却運転時や実施形態 1 の第 2 除霜運転時には、各高段側圧縮機 (41,42,43) を全て運転するようにしているが、これらの高段側圧縮機 (41,42,43) のうちの 1 台又は 2 台を運転させるようにしてもよい。

30

【0139】

また、上記実施形態 1 では、室外回路 (40) に対して利用側回路 (140,141) が 2 台並列に接続されており、実施形態 2 では、室外回路 (40) に対して利用側回路 (140,141,142) が 3 台並列に接続されているが、室外回路 (40) に接続される利用側回路 (140,141,142) の台数は複数であればよく、特に限定されない。また、室外回路 (40) に 3 台以上利用側回路が接続された冷媒回路において、上記実施形態 1 のように、第 1 除霜部 (260) と第 2 除霜部 (270) による除霜運転を行うようにしてもよい。

【0140】

40

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】

【0141】

以上説明したように、本発明は、2 段圧縮冷凍サイクルを行う冷媒回路を備えた冷凍装置の蒸発器の除霜運転対策について有用である。

【図面の簡単な説明】

【0142】

【図 1】実施形態 1 の冷凍装置の冷媒回路を示す概略構成図である。

【図 2】実施形態 1 の冷凍装置の冷却運転中における冷媒の流れを示す冷媒回路の概略構

50

成図である。

【図3】実施形態1の冷凍装置の第1除霜運転中における冷媒の流れを示す冷媒回路の概略構成図である。

【図4】実施形態1の冷凍装置の第2除霜運転中における冷媒の流れを示す冷媒回路の概略構成図である。

【図5】実施形態2の冷凍装置の冷媒回路を示す概略構成図である。

【図6】実施形態2の冷凍装置の除霜運転中における冷媒の流れを示す冷媒回路の概略構成図である。

【図7】実施形態2の変形例1の除霜運転中における冷媒の流れを示す冷媒回路の概略構成図である。

10

【符号の説明】

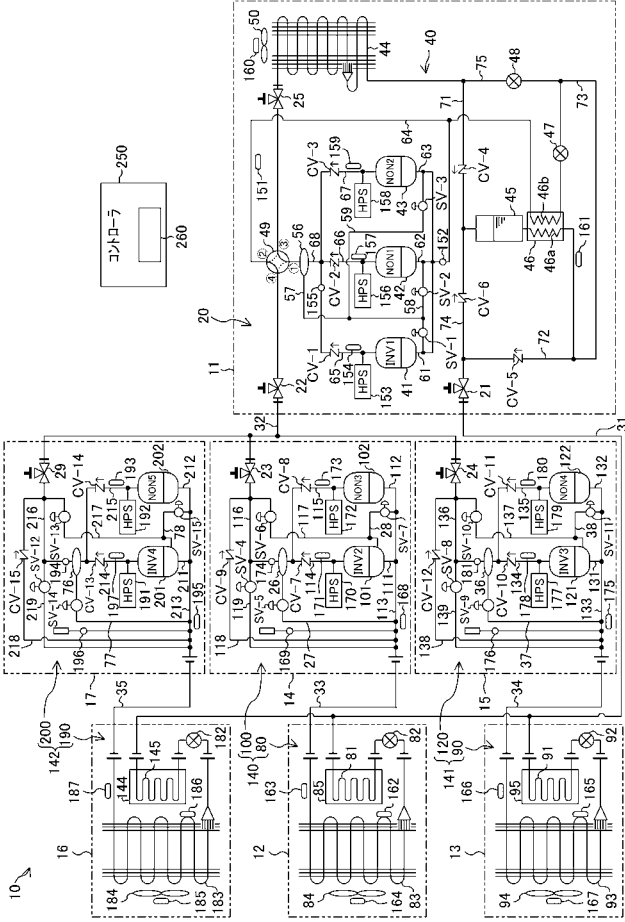
【0143】

- 10 冷凍装置
- 11 室外回路（熱源側回路）
- 20 冷媒回路
- 41 第1可変容量圧縮機（高段側圧縮機構）
- 42 第1固定容量圧縮機（高段側圧縮機構）
- 43 第2固定容量圧縮機（高段側圧縮機構）
- 44 室外熱交換器（凝縮器）
- 83 第1冷却熱交換器（蒸発器）
- 93 第2冷却熱交換器（蒸発器）
- 101 第2可変容量圧縮機（低段側圧縮機構）
- 102 第3固定容量圧縮機（低段側圧縮機構）
- 119 第1バイパス管（バイパス通路）
- 121 第3可変容量圧縮機（低段側圧縮機構）
- 122 第4固定容量圧縮機（低段側圧縮機構）
- 140 第1利用側回路（利用側回路）
- 139 第2バイパス管（バイパス通路）
- 141 第2利用側回路（利用側回路）
- 142 第3利用側回路（利用側回路）
- 183 第3冷却熱交換器（蒸発器）
- 201 第4可変容量圧縮機（低段側圧縮機構）
- 202 第5固定容量圧縮機（低段側圧縮機構）
- 219 第3バイパス管（バイパス通路）
- 260 第1除霜部（第1除霜手段）
- 270 第2除霜部（第2除霜手段）

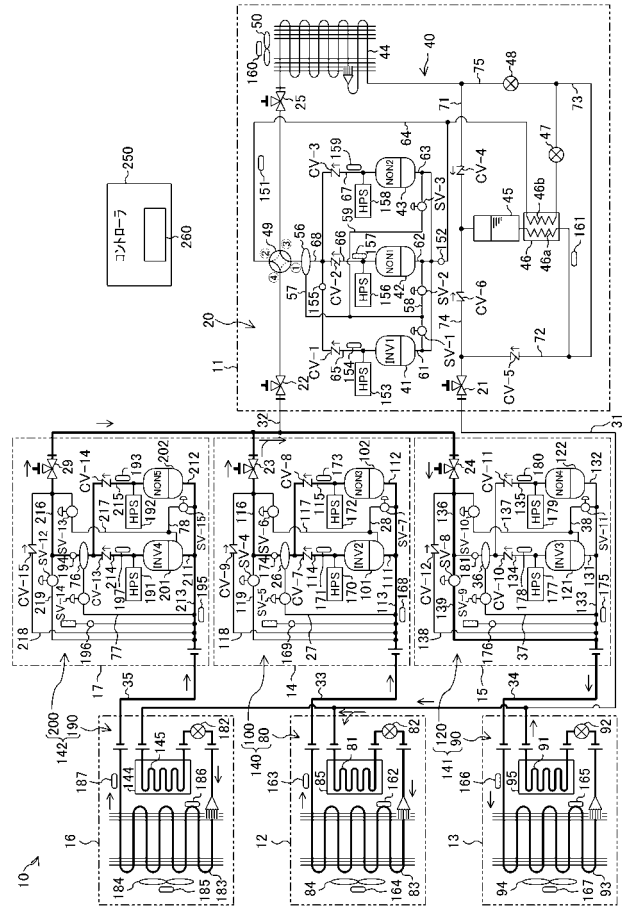
20

30

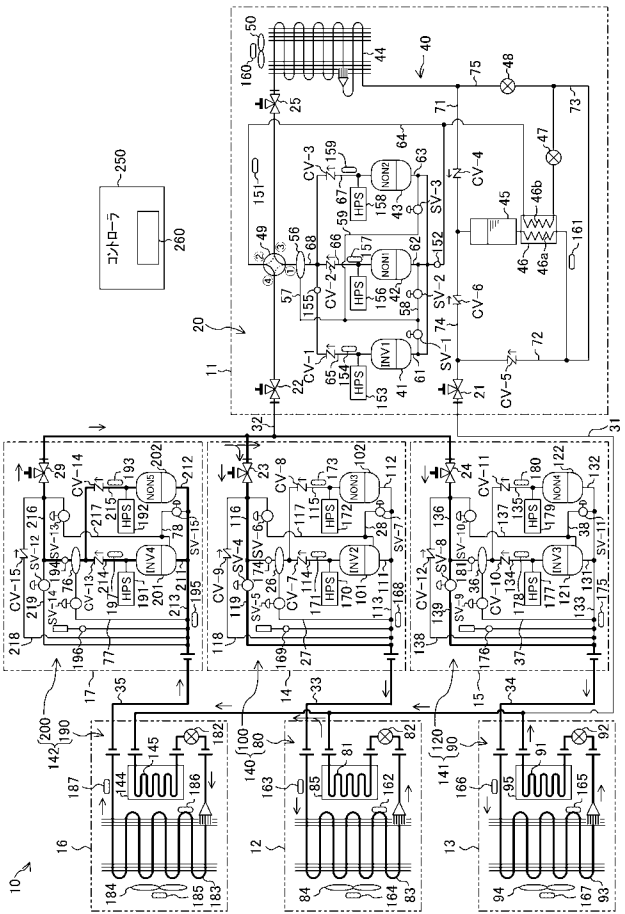
【図5】



【図6】



【図7】



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 有井 啓二
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 徳野 誠
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 向谷 俊昭
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