

(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2009-115336

(P2009-115336A)

(43) 公開日 平成21年5月28日(2009.5.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 2 5 B 1/00 (2006.01)</b>	F 2 5 B 1/00 3 1 1 A	
<b>F 2 5 B 31/00 (2006.01)</b>	F 2 5 B 1/00 3 3 1 D	
<b>F 2 5 B 41/04 (2006.01)</b>	F 2 5 B 31/00 A	
	F 2 5 B 41/04 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2007-285864 (P2007-285864)  
 (22) 出願日 平成19年11月2日 (2007.11.2)

(71) 出願人 00002853  
 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

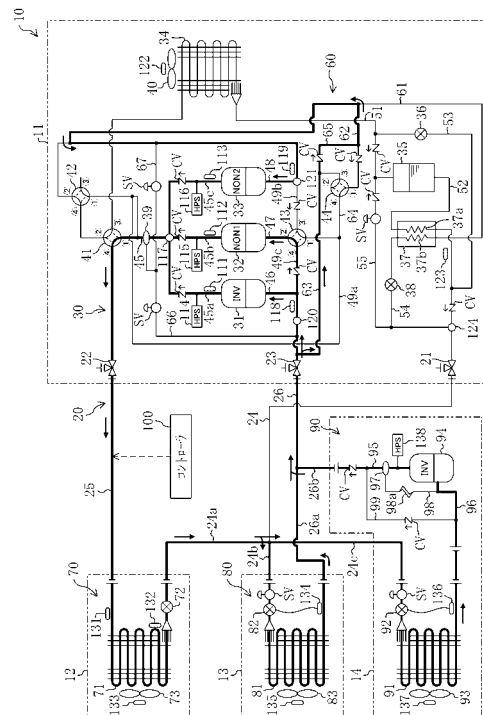
(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 3台の圧縮機を駆動させて店内の暖房と庫内の冷却とを行う運転において、100%の熱回収を可能とすること。

【解決手段】 冷蔵回路(80)および冷凍回路(90)専用の第1圧縮機(31)と、空調回路(70)専用の第3圧縮機(33)と、冷蔵・冷凍用と空調用に切替可能な応援用の第2圧縮機(32)とが並列に接続されている。店内の暖房と庫内の冷却とを行う運転において、第1圧縮機(31)の吸入側と第3圧縮機(33)とを連絡させる連絡回路(60)を備えている。

【選択図】 図6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

圧縮機構を有する熱源側回路(30)に、利用側熱交換器(71,81)を有する第1利用側回路(70)および第2利用側回路(80)が接続されて冷凍サイクルを行う冷媒回路(20)を備え、

上記圧縮機構は、吸入側が上記第1利用側回路(70)に接続される第3圧縮機(33)と、吸入側が第2利用側回路(80)に接続される第1圧縮機(31)と、吸入側が上記第1利用側回路(70)と第2利用側回路(80)とに切換可能に接続される応援用の第2圧縮機(32)とが互いに並列に接続されている冷凍装置であって、

上記圧縮機構の吐出冷媒が上記第1利用側回路(70)の利用側熱交換器(71)で凝縮した後上記第2利用側回路(80)の利用側熱交換器(81)で蒸発して上記第1圧縮機(31)の吸入側へ戻る所定の運転時に、該第1圧縮機(31)の吸入側の冷媒の一部が上記第3圧縮機(33)の吸入側へ流れる連絡回路(60)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利用側回路(70)と第2利用側回路(80)とに分岐して供給される液冷媒が流れる上記冷媒回路(20)の液管(52)に設けられ、該液管(52)の液冷媒を過冷却するための過冷却熱交換器(37)と、

上記液管(52)の液冷媒から分岐した分岐冷媒によって上記液管(52)の液冷媒を過冷却するように、上記分岐冷媒が上記液管(52)から分岐して上記過冷却熱交換器(71)へ流れるための過冷却用通路(54)とを備える一方、

20

上記連絡回路(60)は、上記所定の運転以外の運転時に上記過冷却用通路(54)の過冷却後の分岐冷媒が第3圧縮機(33)の吸入側に流れるガスインジェクション管(61)を備え、上記所定の運転時には上記第1圧縮機(31)の吸入側の冷媒の一部が上記ガスインジェクション管(61)を通じて上記第3圧縮機(33)の吸入側へ流れるように構成されている

ことを特徴とする冷凍装置。

## 【請求項 3】

請求項 2 において、

30

上記連絡回路(60)は、上記所定の運転以外の運転時に、上記過冷却用通路(54)の過冷却後の分岐冷媒の全量が上記ガスインジェクション管(61)を通じて上記第3圧縮機(33)の吸入側に流れる第1状態と、上記過冷却用通路(54)の過冷却後の分岐冷媒の一部が上記ガスインジェクション管(61)から分岐して上記第1圧縮機(31)の吸入側に流れ且つ残りが上記第3圧縮機(33)の吸入側に流れる第2状態とに切り換える流路切換手段(44)を備えている

ことを特徴とする冷凍装置。

## 【請求項 4】

請求項 3 において、

上記連絡回路(60)の流路切換手段(44)は、4つのポートのうち第2ポートが閉鎖された四路切換弁であり、

40

上記連絡回路(60)は、

上記ガスインジェクション管(61)から分岐して上記四路切換弁の第1ポートに接続され、且つ、該第1ポートへ向かう冷媒流れのみを許容する逆止弁(CV)を有する第1ガス管(62)と、

上記第1圧縮機(31)の吸入側から分岐して上記四路切換弁の第3ポートに接続される第2ガス管(63)と、

上記四路切換弁の第4ポートに接続され上記圧縮機構の吐出側に連通する第3ガス管(64)と、

上記第1ガス管(62)の逆止弁(CV)の下流と上記第2ガス管(63)との間に接続

50

され、且つ、上記第1ガス管(62)へ向かう冷媒流れのみを許容する逆止弁(CV)を有する第4ガス管(65)とを備えていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項5】

請求項2において、

上記連絡回路(60)は、

上記第1圧縮機(31)の吸入側から分岐して上記ガスインジェクション管(61)に接続され、且つ、該ガスインジェクション管(61)側から順に、上記第1圧縮機(31)の吸入側へ向かう冷媒のみを許容する逆止弁(CV)およびキャピラリチューブ(62a)を有する第1ガス管(62)と、

10

上記第1ガス管(62)の逆止弁(CV)およびキャピラリチューブ(62a)をバイパスするように上記第1ガス管(62)に接続され、且つ、上記第1ガス管(62)の逆止弁(CV)の上流に向かう冷媒流れのみを許容する逆止弁(CV)を有する第2ガス管(63)とを備えている

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、冷凍装置に関し、特に、空調用および冷蔵・冷凍用の複数の圧縮機を備えた冷凍装置に係るものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来より、コンビニエンスストア等に設置され、店内の空調と食品等が貯蔵されるショーケースなどの冷却とを行う冷凍装置が知られている。例えば、特許文献1に開示されている冷凍装置は、室外ユニット(熱源側ユニット)に対して、利用側ユニットとして空調ユニットと冷蔵・冷凍用のショーケースとが互いに並列に接続された冷媒回路を備えている。室外ユニットには、室外熱交換器が設けられると共に、空調専用の圧縮機と、ショーケース専用の圧縮機と、空調用とショーケース用とに切換可能な応援用の圧縮機の3台の圧縮機が互いに並列に設けられている。

30

【0003】

また、上記冷凍装置では、連絡配管の本数を減らすため、室外ユニットと空調ユニットおよびショーケースとが3本(2本のガス側連絡配管と、1本の液側連絡配管)の連絡配管で接続されている。つまり、2本のガス側連絡配管(4)のうち、1本は空調専用の圧縮機の吸入側と空調ユニットとを連通させるもので、もう1本はショーケース専用の圧縮機の吸入側とショーケースとを連通させるものである。

【0004】

上記冷凍装置では、店内の暖房とショーケースの冷却とを同時に行う運転として、室外熱交換器を用いずに行う第1暖房冷凍運転(いわゆる100%熱回収運転)が可能である。この熱回収運転では、ショーケース専用の圧縮機と応援用の圧縮機が駆動され、空調専用の圧縮機が停止状態となる。駆動された各圧縮機の吐出冷媒は、室外ユニットから1本のガス側連絡配管を通じて空調ユニットへ送られ、凝縮する。これにより、店内の暖房が行われる。凝縮した冷媒はショーケースに送られて蒸発し、ショーケースの冷却が行われる。蒸発した冷媒は、もう1本のガス側連絡配管を通じて室外ユニットに送られ、2台の圧縮機に吸入される。つまり、この運転は、ショーケースの冷却能力(蒸発熱量)と、空調ユニットの暖房能力(凝縮熱量)とがバランスし、100%の熱回収が行われる。これにより、エネルギー的に無駄のない運転が可能となる。

40

【特許文献1】特開2005-134103号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

ところで、上記特許文献1の冷凍装置では、店内の暖房能力が不足している場合、空調専用の圧縮機も加えて3台の圧縮機を駆動させる第3暖房冷凍運転が可能である。つまり、この運転は、3台の圧縮機の吐出冷媒が空調ユニットで凝縮し、その一部がショーケースへ送られて蒸発する一方、残りが室外熱交換器へ送られて蒸発する。そして、ショーケースで蒸発した冷媒はガス側連絡配管を通じてショーケース専用の圧縮機および応援用の圧縮機へ吸入され、室外熱交換器で蒸発した冷媒は空調専用の圧縮機へ吸入される。

【0006】

しかしながら、この第3暖房冷凍運転では、上述した100%の熱回収を行うことができないという問題があった。つまり、ショーケースがショーケース専用の圧縮機および応援用の圧縮機の吸入側のみに接続されているため、ショーケースだけでは冷媒の蒸発量が不足してしまい、その不足分を室外熱交換器で蒸発させる必要があった。したがって、十分な熱回収が行えず、省エネ性が低下するという問題があった。

10

【0007】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、店内の空調専用の圧縮機と、ショーケースの冷却専用の圧縮機と、空調用と冷却用とに切り換えて運転される応援用の圧縮機とを備えた冷凍装置において、3台の圧縮機を駆動させて店内の暖房とショーケースの冷却とを同時に行う運転時に、100%の熱回収を可能とすることである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の発明は、圧縮機構を有する熱源側回路(30)に、利用側熱交換器(71,81)を有する第1利用側回路(70)および第2利用側回路(80)が接続されて冷凍サイクルを行う冷媒回路(20)を備え、上記圧縮機構は、吸入側が上記第1利用側回路(70)に接続される第3圧縮機(33)と、吸入側が第2利用側回路(80)に接続される第1圧縮機(31)と、吸入側が上記第1利用側回路(70)と第2利用側回路(80)とに切換可能に接続される応援用の第2圧縮機(32)とが互いに並列に接続されている冷凍装置を前提としている。そして、本発明は、上記圧縮機構の吐出冷媒が上記第1利用側回路(70)の利用側熱交換器(71)で凝縮した後上記第2利用側回路(80)の利用側熱交換器(81)で蒸発して上記第1圧縮機(31)の吸入側へ戻る所定の運転時に、該第1圧縮機(31)の吸入側の冷媒の一部が上記第3圧縮機(33)の吸入側へ流れる連絡回路(60)を備えているものである。

20

30

【0009】

上記の発明では、例えば、第1利用側回路(70)によって室内の空調が行われ、第2利用側回路(80)によって冷蔵庫内の冷却が行われる。ここで、室内の暖房負荷が比較的低い場合、第1圧縮機(31)と第2圧縮機(32)が運転される。この運転では、各圧縮機(31,32)の吐出冷媒が第1利用側回路(70)の利用側熱交換器(71)へ流れて、室内空気へ放熱して凝縮する。これにより、室内の暖房が行われる。凝縮した冷媒は、第2利用側回路(80)の利用側熱交換器(81)へ流れて、庫内空気から吸熱して蒸発する。蒸発した冷媒は、第1圧縮機(31)の吸入側に流れて、第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)へ吸入される。このように、この運転では、第1利用側回路(70)で凝縮した冷媒の全量が第2利用側回路(80)で蒸発する。つまり、第1利用側回路(70)の暖房能力(凝縮熱量)と、第2利用側回路(80)の冷却能力(蒸発熱量)とがバランスし、100%の熱回収が行われる。

40

【0010】

次に、室内の暖房負荷が高くなると、第3圧縮機(33)も追加で運転される。この場合も、各圧縮機(31,32,33)の吐出冷媒は、第1利用側回路(70)へ流れて凝縮する。この場合の第1利用側回路(70)における冷媒循環量は、上述した2台の圧縮機(31,32)を駆動した場合よりも多くなるため、その分だけ暖房能力が増大する。第1利用側回路(70)で凝縮した冷媒は、第2利用側回路(80)へ流れる。

【0011】

ここで、従来のように第2利用側回路(80)が第1圧縮機(31)および第2圧縮機(

50

32)のみに接続されていると、第2利用側回路(80)では圧縮機(31,32)2台分の蒸発量しか稼げず、凝縮した冷媒の一部は蒸発しきれない。つまり、第2利用側回路(80)において蒸発熱が不足してしまう。したがって、その一部の冷媒は、例えば熱源側回路(30)の熱源側熱交換器へ供給して蒸発させる必要がある。そして、この蒸発した冷媒は、第3圧縮機(33)へ吸入される。つまり、この場合は、蒸発熱を熱源側熱交換器から得ることになる。ところが、本発明では、第1圧縮機(31)の吸入側に流れた冷媒の一部は第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)へ吸入され、残りが連絡回路(60)を通じて第3圧縮機(33)へ吸入される。つまり、第2利用側回路(80)は連絡回路(60)によって第3圧縮機(33)の吸入側にも連通している。これにより、第2利用側回路(80)における必要な蒸発熱が確保される。したがって、第1利用側回路(70)の凝縮熱量と、第2利用側回路(80)の蒸発熱量とがバランスして、100%の熱回収運転が行われる。

10

**【0012】**

第2の発明は、上記第1の発明において、上記第1利用側回路(70)と第2利用側回路(80)とに分岐して供給される液冷媒が流れる上記冷媒回路(20)の液管(52)に設けられ、該液管(52)の液冷媒を過冷却するための過冷却熱交換器(37)と、上記液管(52)の液冷媒から分岐した分岐冷媒によって上記液管(52)の液冷媒を過冷却するように、上記分岐冷媒が上記液管(52)から分岐して上記過冷却熱交換器(71)へ流れるための過冷却用通路(54)とを備えている。一方、上記連絡回路(60)は、上記所定の運転以外の運転時に上記過冷却用通路(54)の過冷却後の分岐冷媒が第3圧縮機(33)の吸入側に流れるガスインジェクション管(61)を備え、上記所定の運転時には上記第1圧縮機(31)の吸入側の冷媒の一部が上記ガスインジェクション管(61)を通じて上記第3圧縮機(33)の吸入側へ流れるように構成されているものである。

20

**【0013】**

上記の発明では、過冷却熱交換器(37)で過冷却された液冷媒が第1利用側回路(70)および第2利用側回路(80)へ流れる。そして、第1利用側回路(70)では、液冷媒が室内空気から吸熱して蒸発し、室内の冷房が行われる。第2利用側回路(80)では、液冷媒が庫内空気から吸熱して蒸発し、庫内の冷却が行われる。第1利用側回路(70)で蒸発した冷媒は第3圧縮機(33)へ吸入され、第2利用側回路(80)で蒸発した冷媒は第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)へ吸入される。このように、この運転では、室内の冷房と庫内の冷却とが同時に行われる。なお、ここでは、第2圧縮機(32)は第2利用側回路(80)を応援しているものと仮定している。

30

**【0014】**

過冷却用通路(54)の過冷却後の分岐冷媒は、ガスインジェクション管(61)を通じて第3圧縮機(33)へ吸入される。これは、第3圧縮機(33)の吐出冷媒の一部が液冷媒の過冷却用に用いられたことになる。これにより、第1利用側回路(70)へ供給される液冷媒量がその分減少する。ところが、液冷媒は過冷却されているため、その熱量が増大している。したがって、第1利用側回路(70)における冷房能力はそれ程低下しない。第2利用側回路(80)では、液冷媒量は変化せず、過冷却によって冷媒の熱量が増大している。したがって、第2利用側回路(80)における冷却能力は増大する。

40

**【0015】**

第3の発明は、上記第2の発明において、上記連絡回路(60)は、上記所定の運転以外の運転時に、上記過冷却用通路(54)の過冷却後の分岐冷媒の全量が上記ガスインジェクション管(61)を通じて上記第3圧縮機(33)の吸入側に流れる第1状態と、上記過冷却用通路(54)の過冷却後の分岐冷媒の一部が上記ガスインジェクション管(61)から分岐して上記第1圧縮機(31)の吸入側に流れ且つ残りが上記第3圧縮機(33)の吸入側に流れる第2状態とに切り換える流路切換手段(44)を備えているものである。

**【0016】**

上記の発明では、連絡回路(60)が第1状態に切り換えられると、過冷却熱交換器(37)からガスインジェクション管(61)へ流入した分岐冷媒の全量が第3圧縮機(33)へ吸入される。また、連絡回路(60)が第2状態に切り換えられると、ガスインジェクシ

50

ン管(61)へ流入した冷媒は、第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)と、第3圧縮機(33)とに分流して吸入される。この第2状態では、第1状態に比べて、第1利用側回路(70)へ供給される冷媒量が増大し、その分第2利用側回路(80)へ供給される冷媒量が減少する。したがって、第2状態では、第1状態に比べて、室内の冷房能力が増大する一方、庫内の冷却能力が低下する。このように、本発明では、連絡回路(60)が第1状態と第2状態とに切り換えられることにより、冷房能力および冷却能力が調節される。

【0017】

第4の発明は、上記第3の発明において、上記連絡回路(60)の流路切換手段(44)は、4つのポートのうち第2ポートが閉鎖された四路切換弁である。そして、上記連絡回路(60)は、上記ガスインジェクション管(61)から分岐して上記四路切換弁の第1ポートに接続され、且つ、該第1ポートへ向かう冷媒流れのみを許容する逆止弁(CV)を有する第1ガス管(62)と、上記第1圧縮機(31)の吸入側から分岐して上記四路切換弁の第3ポートに接続される第2ガス管(63)と、上記四路切換弁の第4ポートに接続され上記圧縮機構の吐出側に連通する第3ガス管(64)と、上記第1ガス管(62)の逆止弁(CV)の下流と上記第2ガス管(63)との間に接続され、且つ、上記第1ガス管(62)へ向かう冷媒流れのみを許容する逆止弁(CV)を有する第4ガス管(65)とを備えているものである。

10

【0018】

上記の発明では、四路切換弁が切り換わることによって連絡回路(60)が第1状態と第2状態とに切り換わる。先ず室内の冷房と庫内の冷却とを行う場合について説明する。四路切換弁において第1ポートと第4ポートとが連通し且つ第2ポートと第3ポートとが連通する状態に切り換わると、連絡回路(60)が第1状態に切り換わる。この状態では、四路切換弁の第1ポートに圧縮機構の吐出圧力が作用する。そうすると、過冷却熱交換器(37)からガスインジェクション管(61)へ流入した分岐冷媒は、第1ガス管(62)へは分岐せずに全量が第3圧縮機(33)の吸入側へ流れる。また、四路切換弁において第1ポートと第3ポートとが連通し且つ第2ポートと第4ポートとが連通する状態に切り換わると、連絡回路(60)が第2状態に切り換わる。この状態では、四路切換弁の第1ポートが第1圧縮機(31)の吸入側に連通する。そうすると、過冷却熱交換器(37)からガスインジェクション管(61)へ流入した分岐冷媒の一部は、第1ガス管(62)と四路切換弁と第2ガス管(63)とを順に介して、第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)へ吸入される。分岐冷媒の残りは、そのまま第3圧縮機(33)へ吸入される。

20

30

【0019】

また、3台の圧縮機(31,32,33)を駆動させて室内の暖房と庫内の冷却とを行う場合、連絡回路(60)が第1状態に切り換わる。この状態では、第1利用側回路(70)で凝縮した冷媒が第2利用側回路(80)で蒸発して第1圧縮機(31)の吸入側に流れる。そして、その冷媒の一部は、第2ガス管(63)、第4ガス管(65)および第1ガス管(62)を順に介してガスインジェクション管(61)へ流れ、その後第3圧縮機(33)へ吸入される。第1圧縮機(31)の吸入側における冷媒の残りは、そのまま第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)へ吸入される。

【0020】

第5の発明は、上記第2の発明において、上記連絡回路(60)は、上記第1圧縮機(31)の吸入側から分岐して上記ガスインジェクション管(61)に接続され、且つ、該ガスインジェクション管(61)側から順に、上記第1圧縮機(31)の吸入側へ向かう冷媒のみを許容する逆止弁(CV)およびキャピラリチューブ(62a)を有する第1ガス管(62)と、上記第1ガス管(62)の逆止弁(CV)およびキャピラリチューブ(62a)をバイパスするように上記第1ガス管(62)に接続され、且つ、上記第1ガス管(62)の逆止弁(CV)の上流に向かう冷媒流れのみを許容する逆止弁(CV)を有する第2ガス管(63)とを備えているものである。

40

【0021】

上記の発明では、室内の冷房と庫内の冷却とを行う場合、過冷却熱交換器(37)から

50

ガスインジェクション管(61)へ流入した分岐冷媒の一部が第1ガス管(62)へ分岐する。この分岐した冷媒は、第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)へ吸入される。ガスインジェクション管(61)の残りの冷媒は、そのまま第3圧縮機(33)へ吸入される。また、3台の圧縮機(31,32,33)を駆動させて室内の暖房と庫内の冷却とを行う場合、第1利用側回路(70)で凝縮した冷媒が第2利用側回路(80)で蒸発して第1圧縮機(31)の吸入側に流れる。そして、その冷媒の一部は、第1ガス管(62)、第2ガス管(63)、第1ガス管(62)を順に介してガスインジェクション管(61)へ流れ、その後第3圧縮機(33)へ吸入される。第1圧縮機(31)の吸入側における冷媒の残りは、そのまま第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)へ吸入される。

【発明の効果】

【0022】

以上のように、本発明によれば、3台の圧縮機(31,32,33)を駆動させて例えば第1利用側回路(70)で室内の暖房を行う同時に第2利用側回路(80)で庫内の冷却を行う場合、第2利用側回路(80)で蒸発した冷媒の一部を第3圧縮機(33)の吸入側へ流す連絡回路(60)を設けるようにした。したがって、第2利用側回路(80)で蒸発した冷媒の全量を3台の圧縮機(31,32,33)へ吸入させることができる。言い換えると、熱源側回路(30)の熱源側熱交換器を用いることなく、第1利用側回路(70)で凝縮した冷媒の全量を第2利用側回路(80)だけで蒸発させることができる。これにより、第1利用側回路(70)の凝縮熱量と、第2利用側回路(80)の蒸発熱量とをバランスさせて100%の熱回収を行うことができる。その結果、省エネ性が向上する。

【0023】

また、第2の発明によれば、連絡回路(60)にガスインジェクション管(61)を設けて、過冷却用通路(54)の過冷却後の分岐冷媒を第3圧縮機(33)の吸入側へ戻すようにした。したがって、第1利用側回路(70)のための第3圧縮機(33)を過冷却用として用いることができる。これにより、第2利用側回路(80)の能力(庫内の冷却能力)を大幅に増大させることができる。

【0024】

また、第3の発明によれば、連絡回路(60)に流路切換手段(44)を設けて、ガスインジェクション管(61)の冷媒の全量を第3圧縮機(33)へ吸入させる状態と、ガスインジェクション管(61)の冷媒を例えば第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)と第3圧縮機(33)とに分流させて吸入させるようにした。したがって、第1利用側回路(70)および第2利用側回路(80)へ供給される冷媒量を細かく調節することができる。よって、第1利用側回路(70)および第2利用側回路(80)の能力を細かく調節することができる。その結果、必要能力にできるだけ合った能力調整が可能となり、一層省エネ性を向上させることができる。

【0025】

また、第4の発明によれば、四路切換弁を切り換えるだけで連絡回路(60)を第1状態と第2状態とに切り換えることができる。したがって、第1利用側回路(70)および第2利用側回路(80)の能力調整、100%の熱回収運転を容易に行うことができる。

【0026】

また、第5の発明によれば、連絡回路(60)において四路切換弁を省略しても、過冷却後の分岐冷媒を各圧縮機(31,32,33)へ分流させて戻すことができ、また100%の熱回収運転を行うことができる。したがって、連絡回路(60)を簡易な構成とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

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。なお、以下の実施形態は、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。

【0028】

10

20

30

40

50

## 《実施形態 1》

本発明の実施形態 1 について説明する。本実施形態 1 に係る冷凍装置 (10) は、コンビニエンスストア等に設けられ、冷蔵庫および冷凍庫の冷却と、室内の空調とを同時に行うものである。

## 【0029】

図 1 に示すように、冷凍装置 (10) は、室外ユニット (11) と、空調ユニット (12) と、冷蔵ショーケース (13) と、冷凍ショーケース (14) とを備えている。室外ユニット (11) には、熱源側回路を構成する室外回路 (30) が設けられている。空調ユニット (12) には、第 1 利用側回路を構成する空調回路 (70) が設けられている。冷蔵ショーケース (13) には、第 2 利用側回路を構成する冷蔵回路 (80) が設けられている。冷凍ショーケース (14) には、第 3 利用側回路を構成する冷凍回路 (90) が設けられている。この冷凍装置 (1) では、室外回路 (30) に対して複数の利用側回路 (70, 80, 90) が並列に接続されることで、蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路 (20) が構成されている。そして、本実施形態では、空調回路 (70) が第 1 利用系統を、冷蔵回路 (80) および冷凍回路 (90) が第 2 利用系統をそれぞれ構成している。

10

## 【0030】

上記室外回路 (30) と各利用側回路 (70, 80, 90) は、液側連絡配管 (24)、第 1 ガス側連絡配管 (25) および第 2 ガス側連絡配管 (26) によって互いに接続されている。液側連絡配管 (24) の一端は、室外回路 (30) の液側閉鎖弁 (21) に接続されている。液側連絡配管 (24) の他端は、第 1 液分岐管 (24a)、第 2 液分岐管 (24b) および第 3 液分岐管 (24c) の 3 つに分岐しており、第 1 液分岐管 (24a) が空調回路 (70) に、第 2 液分岐管 (24b) が冷蔵回路 (80) に、第 3 液分岐管 (24c) が冷凍回路 (90) にそれぞれ接続されている。第 1 ガス側連絡配管 (25) は、一端が室外回路 (30) の第 1 ガス側閉鎖弁 (22) に接続され、他端が空調回路 (70) に接続されている。第 2 ガス側連絡配管 (26) の一端は、室外回路 (30) の第 2 ガス側閉鎖弁 (23) に接続されている。第 2 ガス側連絡配管 (26) の他端は、第 1 ガス分岐管 (26a) および第 2 ガス分岐管 (26b) の 2 つに分岐しており、第 1 ガス分岐管 (26a) が冷蔵回路 (80) に、第 2 ガス分岐管 (26b) が冷凍回路 (90) にそれぞれ接続されている。

20

## 【0031】

## 室外ユニット

上記室外ユニット (11) の室外回路 (30) には、第 1 から第 3 までの 3 台の圧縮機 (31, 32, 33) と、室外熱交換器 (34) と、レシーバ (35) と、室外膨張弁 (36) と、過冷却熱交換器 (37) と、過冷却用膨張弁 (38) と、第 1 から第 4 までの 4 つの四路切換弁 (41, 42, 43, 44) とが設けられている。

30

## 【0032】

上記各圧縮機 (31, 32, 33) は、高圧ドーム式のスクロール型圧縮機で構成されている。第 1 圧縮機 (31) は、可変容量式の圧縮機を構成している。つまり、第 1 圧縮機 (31) は、インバータ制御によって回転速度が可変に構成されている。一方、第 2 圧縮機 (32) および第 3 圧縮機 (33) は、回転速度が一定の固定容量式の圧縮機を構成している。なお、第 3 圧縮機 (33) は、可変容量式のものであってもよい。

40

## 【0033】

また、上記各圧縮機 (31, 32, 33) は、冷凍装置 (10) の圧縮機構を構成し、該圧縮機構は、第 1 利用系統の圧縮機構と、第 2 利用系統の圧縮機構とから構成されている。具体的に、第 1 圧縮機 (31) は、原則として、冷蔵・冷凍用の第 2 利用系統に固定的に用いられ、第 3 圧縮機 (33) は、原則として、空調用の第 1 利用系統に固定的に用いられる。一方、第 2 圧縮機 (32) は、第 1 利用系統と第 2 利用系統に切り換えて用いられ、第 1 利用系統および第 2 利用系統の応援用の圧縮機を構成している。

## 【0034】

上記第 1 圧縮機 (31) の吸入側には、第 1 吸入管 (46) の一端が接続されている。第 1 吸入管 (46) の他端は、上記第 2 ガス側閉鎖弁 (23) に接続されている。第 2 圧縮機 (

50



32)の吸入側には、第2吸入管(47)の一端が接続されている。第2吸入管(47)の他端は、上記第3四路切換弁(43)に接続されている。第3圧縮機(33)の吸入側には、第3吸入管(48)の一端が接続されている。第3吸入管(48)の他端は、上記第2四路切換弁(42)に接続されている。

【0035】

上記第1圧縮機(31)、第2圧縮機(32)および第3圧縮機(33)の吐出側には、それぞれ第1吐出管(45a)、第2吐出管(45b)および第3吐出管(45c)の一端が接続されている。これら各吐出管(45a,45b,45c)の他端は、合流して吐出合流管(45)の一端に接続されている。吐出合流管(45)の他端は、上記第1四路切換弁(41)に接続されている。

【0036】

上記各吐出管(45a,45b,45c)には、逆止弁(CV)がそれぞれ設けられている。この逆止弁(CV)は、図1等に示す矢印方向の冷媒流れのみを許容するものである(なお、以下に記載する逆止弁(CV)についても同様である)。吐出合流管(45)には、油分離器(39)が設けられている。この油分離器(39)と第1吸入管(46)との間には、第1油戻し管(66)が接続されている。第1油戻し管(66)と第3吸入管(48)の間には、第2油戻し管(67)が接続されている。これら油戻し管(66,67)は、油分離器(39)で冷媒から分離された冷凍機油を第1吸入管(46)および第3吸入管(48)に戻すためのものである。なお、各油戻し管(66,67)には、開閉自在な電磁弁(SV)がそれぞれ設けられている。

【0037】

上記室外熱交換器(34)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、熱源側熱交換器を構成している。室外熱交換器(34)の近傍には、室外ファン(40)が設けられている。この室外熱交換器(34)では、冷媒と室外ファン(40)によって送風される室外空気との間で熱交換が行われる。室外熱交換器(34)の一端は、第1四路切換弁(41)に接続されている。室外熱交換器(34)の他端は、第1液管(51)を介して上記レシーバ(35)の頂部に接続されている。レシーバ(35)の底部は、第2液管(52)を介して液側閉鎖弁(21)に接続されている。なお、第1液管(51)および第2液管(52)には、逆止弁(CV)がそれぞれ設けられている。

【0038】

上記第1液管(51)と第2液管(52)の間には、バイパス管(53)が設けられている。つまり、バイパス管(53)の一端は、第1液管(51)における逆止弁(CV)の上流側に接続され、他端は、第2液管(52)における逆止弁(CV)の上流側に接続されている。そして、バイパス管(53)の途中には、室外膨張弁(36)が設けられている。室外膨張弁(36)は、開度が調節可能な電子膨張弁で構成されている。

【0039】

上記第2液管(52)には、過冷却熱交換器(37)が設けられている。この過冷却熱交換器(37)は、高圧側流路(37a)と低圧側流路(37b)を備えている。過冷却熱交換器(37)は、高圧側流路(37a)および低圧側流路(37b)を流れる冷媒同士が熱交換するように構成されている。例えば、この過冷却熱交換器(37)は、プレート熱交換器により構成されている。

【0040】

上記高圧側流路(37a)は、第2液管(52)におけるバイパス管(53)の接続位置よりも上流側に接続されている。つまり、高圧側流路(37a)は、流入端である一端がレシーバ(35)の底部に連通し、流出端である他端が液側閉鎖弁(21)に連通している。一方、低圧側流路(37b)の流入端である一端には、第1分岐管(54)が接続されている。この第1分岐管(54)は、第2液管(52)における逆止弁(CV)の下流側から分岐している。第1分岐管(54)には、過冷却用膨張弁(38)が設けられている。この過冷却用膨張弁(38)は、開度が調節可能な電子膨張弁で構成されている。また、低圧側流路(37b)の流出端である他端には、ガスインジェクション管(61)の一端が接続されている。ガスイ

10

20

30

40

50

ンジェクション管(61)の他端は、第3吸入管(48)における第2油戻し管(67)の接続位置よりも上流側に接続されている。なお、第1分岐管(54)は、本発明に係る過冷却用通路を構成している。

【0041】

また、上記第1分岐管(54)と第1液管(51)の間には、第2分岐管(55)が設けられている。つまり、第2分岐管(55)は、一端が第1分岐管(54)における過冷却用膨張弁(38)の上流側に接続され、他端が第1液管(51)における逆止弁(CV)の下流側に接続されている。なお、第2分岐管(55)には、第1分岐管(54)側から順に、電磁弁(SV)および逆止弁(CV)が設けられている。

【0042】

上記各四路切換弁(41,42,43,44)は、第1から第4までのポートを備えている。第1四路切換弁(41)は、第1ポートが吐出合流管(45)に、第2ポートが第2四路切換弁(42)の第4ポートに、第3ポートが室外熱交換器(34)に、第4ポートが第1ガス側閉鎖弁(22)にそれぞれ接続されている。第2四路切換弁(42)は、第1ポートが吐出合流管(45)における油分離器(39)の下流側に、第2ポートが第3吸入管(48)にそれぞれ接続される一方、第3ポートは閉鎖されている。

【0043】

そして、上記第1四路切換弁(41)および第2四路切換弁(42)は、第1ポートおよび第3ポートが互いに連通し且つ第2ポートおよび第4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ポートおよび第4ポートが互いに連通し且つ第2ポートおよび第3ポート互いに連通する第2状態(図1に破線で示す状態)とにそれぞれ切換可能となっている。

【0044】

上記第3四路切換弁(43)は、第1ポートが第1接続管(49a)を介して第2四路切換弁(42)の第1ポートに連通し、第2ポートが第2吸入管(47)に接続され、第3ポートが第2接続管(49b)を介して第3吸入管(48)に接続され、第4ポートが第3接続管(49c)を介して第1吸入管(46)に接続されている。なお、第2接続管(49b)は、第3吸入管(48)における第2油戻し管(67)の接続位置よりも下流側に接続されている。第3接続管(49c)は、第1吸入管(46)における第1油戻し管(66)の接続位置よりも下流側に接続されている。また、第2接続管(49b)および第3接続管(49c)には、逆止弁(CV)がそれぞれ設けられている。つまり、第3四路切換弁(43)は、常時、第1ポートには各圧縮機(31,32,33)の吐出圧力が作用する一方、第2ポート、第3ポートおよび第4ポートには第2圧縮機(32)、第3圧縮機(33)および第1圧縮機(31)の吸入圧力がそれぞれ作用する。

【0045】

そして、上記第3四路切換弁(43)は、第1ポートおよび第3ポートが互いに連通し且つ第2ポートおよび第4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ポートおよび第4ポートが互いに連通し且つ第2ポートおよび第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)とに切換可能となっている。また、本実施形態では、上述した第3四路切換弁(43)および各接続管(49a,49b,49c)が圧縮機切換手段を構成している。

【0046】

上記第4四路切換弁(44)の第1ポートは、第1ガス管(62)を介してガスインジェクション管(61)に接続されている。第1ガス管(62)には、逆止弁(CV)が設けられている。第4四路切換弁(44)の第2ポートは、閉鎖されている。第4四路切換弁(44)の第3ポートは、第2ガス管(63)を介して第1吸入管(46)に接続されている。つまり、第2ガス管(63)は、第1吸入管(46)における第1油戻し管(66)の接続位置よりも上流側に接続されている。第4四路切換弁(44)の第4ポートは、第3ガス管(64)を介して第1接続管(49a)に接続されている。また、第1ガス管(62)と第2ガス管(63)の間には、逆止弁(CV)を有する第4ガス管(65)が接続されている。つまり、第4ガス

10

20

30

40

50

管(65)は、第1ガス管(62)における逆止弁(CV)の上流側に接続されている。

【0047】

そして、上記第4四路切換弁(44)は、第1ポートおよび第3ポートが互いに連通し且つ第2ポートおよび第4ポートが互いに連通する第1状態(図1に破線で示す状態)と、第1ポートおよび第4ポートが互いに連通し且つ第2ポートおよび第3ポートが互いに連通する第2状態(図1に実線で示す状態)とに切換可能となっている。つまり、第4四路切換弁(44)は、本発明に係る流路切換手段を構成している。

【0048】

また、本実施形態では、上述した第4四路切換弁(44)、ガスインジェクション管(61)および第1から第4のガス管(62,63,64,65)が本発明に係る連絡回路(60)を構成している。そして、この連絡回路(60)は、第1状態と第2状態とに切り換わる。つまり、第4四路切換弁(44)が上述した第2状態に切り換わることによって連絡回路(60)が第1状態に切り換わり、第4四路切換弁(44)が上述した第1状態に切り換わることによって連絡回路(60)が第2状態に切り換わる。

【0049】

上記室外回路(30)には、各種センサや圧力スイッチが設けられている。具体的に、第1吐出管(45a)、第2吐出管(45b)および第3吐出管(45c)における逆止弁(CV)の上流側には、吐出温度センサ(111,112,113)および高圧圧力スイッチ(114,115,116)がそれぞれ設けられている。なお、高圧圧力スイッチ(114,115,116)は、圧縮機(31,32,33)の吐出圧力が所定の高圧になったことを検出するものである。各吐出管(45a,45b,45c)が合流する吐出合流管(45)には、吐出圧力センサ(117)が設けられている。第1吸入管(46)および第3吸入管(48)には、吸入温度センサ(118,119)および吸入圧力センサ(120,121)がそれぞれ設けられている。また、室外熱交換器(34)の近傍には、室外の外気温度を検出する室外温度センサ(122)が設けられている。また、第2液管(52)において、過冷却熱交換器(37)と逆止弁(CV)との間には液温度センサ(123)が設けられている。さらに、第2液管(52)において、逆止弁(CV)の下流側には液圧力センサ(124)が設けられている。液温度センサ(123)および液圧力センサ(124)は、過冷却熱交換器(37)から第2液管(52)に流出した液冷媒の温度および圧力をそれぞれ検出するものである。

【0050】

#### 空調ユニット

上記空調ユニット(12)の空調回路(70)には、室内熱交換器(71)および室内膨張弁(72)が設けられている。室内熱交換器(71)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利用側熱交換器を構成している。室内熱交換器(71)の近傍には、室内ファン(73)が設けられている。この室内熱交換器(71)では、冷媒と室内ファン(73)が送風する室内空気との間で熱交換が行われる。室内膨張弁(72)は、開度が調節可能な電子膨張弁により構成されている。

【0051】

上記空調回路(70)では、第1ガス側連絡配管(25)と室内熱交換器(71)の間の配管に第1冷媒温度センサ(131)が、室内熱交換器(71)の伝熱管に第2冷媒温度センサ(132)がそれぞれ設けられている。また、室内熱交換器(71)の近傍には、店内空気の温度を検出する室内温度センサ(125)が設けられている。

【0052】

#### 冷蔵ショーケース

上記冷蔵ショーケース(13)の冷蔵回路(80)には、冷蔵熱交換器(81)および冷蔵膨張弁(82)が設けられている。冷蔵熱交換器(81)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2利用側熱交換器を構成している。冷蔵熱交換器(81)の近傍には、冷蔵ファン(83)が設けられている。この冷蔵熱交換器(81)では、冷媒と冷蔵ファン(83)が送風する庫内空気との間で熱交換が行われる。

【0053】

上記冷蔵回路（80）では、冷蔵熱交換器（81）の流出側に出口冷媒温度センサ（134）が設けられている。冷蔵膨張弁（82）は、出口冷媒温度センサ（134）の検出温度に応じて開度が調節される感温式膨張弁で構成されている。冷蔵膨張弁（82）の上流側近傍には、開閉自在な電磁弁（SV）が設けられている。また、冷蔵熱交換器（81）の近傍には、冷蔵ショーケース（13）内の庫内空気の温度を検出する庫内温度センサ（135）が設けられている。

【0054】

冷凍ショーケース

上記冷凍ショーケース（14）の冷凍回路（90）には、冷凍熱交換器（91）と、冷凍膨張弁（92）と、ブースタ圧縮機（94）とが設けられている。冷凍熱交換器（91）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3利用側熱交換器を構成している。冷凍熱交換器（91）の近傍には、冷凍ファン（93）が設けられている。この冷凍熱交換器（91）では、冷媒と冷凍ファン（93）が送風する庫内空気との間で熱交換が行われる。

10

【0055】

上記冷凍回路（90）では、冷凍熱交換器（91）の流出側に出口冷媒温度センサ（136）が設けられている。冷凍膨張弁（92）は、出口冷媒温度センサ（136）の検出温度に応じて開度が調節される感温式膨張弁で構成されている。冷凍膨張弁（92）の上流側近傍には、開閉自在な電磁弁（SV）が設けられている。また、冷凍熱交換器（91）の近傍には、冷凍ショーケース（14）内の庫内空気の温度を検出する庫内温度センサ（137）が設けられている。

20

【0056】

上記ブースタ圧縮機（94）は、高圧ドーム式のスクロール型圧縮機であって、可変容量式の圧縮機を構成している。ブースタ圧縮機（94）の吸入側には吸入管（96）が、吐出側には吐出管（95）が接続されている。吐出管（95）には、ブースタ圧縮機（94）側から順に、高圧圧力スイッチ（138）、油分離器（97）および逆止弁（CV）が設けられている。油分離器（97）には、冷媒から分離した冷凍機油をブースタ圧縮機（94）の吸入側に戻すための油戻し管（98）が接続されている。この油戻し管（98）には、キャピラリーチューブ（98a）が設けられている。

30

【0057】

また、上記冷凍回路（90）には、吸入管（96）と吐出管（95）とを接続するバイパス管（99）も設けられている。バイパス管（99）には、逆止弁（CV）が設けられている。バイパス管（99）は、ブースタ圧縮機（94）の故障時等において、吸入管（96）を流れる冷媒をブースタ圧縮機（94）をバイパスさせて吐出管（95）へ送るように構成されている。

【0058】

また、上記冷凍装置（10）には、冷媒回路（20）に設けられた各機器の運転制御を行うためのコントローラ（100）が設けられている。このコントローラ（100）は、冷媒回路（20）に設けられた各種センサの検出信号が入力されるように構成されている。

【0059】

- 運転動作 -

次に、本実施形態に係る冷凍装置（10）の運転動作について説明する。この冷凍装置（10）では、各ショーケース（13,14）の庫内を冷却しながら、空調ユニット（12）で室内を冷房する冷房運転と、各ショーケース（13,14）の庫内を冷却しながら、空調ユニット（12）で室内を暖房する暖房運転とが切換可能となっている。

40

【0060】

冷房運転

ここでは、代表的な冷房運転について図2～図4を参照しながら説明する。この冷房運転は、第2圧縮機（32）が冷蔵・冷凍用の第2利用系統に用いられる「冷設応援モード」と、第2圧縮機（32）が空調用の第1利用系統に用いられる「空調応援モード」とに切換可能となっている。

50

## 【 0 0 6 1 】

- 冷設応援モード -

この「冷設応援モード」の冷房運転では、図 2 に示す「第 1 冷房運転」と、図 3 に示す「第 2 冷房運転」とが切換可能である。第 1 冷房運転は、第 2 冷房運転よりも冷蔵・冷凍用の第 2 利用系統の冷却能力が大きい運転である。

## 【 0 0 6 2 】

図 2 に示すように、「第 1 冷房運転」では、第 1 四路切換弁 (41) と第 2 四路切換弁 (42) が第 1 状態に設定される。一方、第 3 四路切換弁 (43) は、第 2 圧縮機 (32) が第 2 利用系統に用いられるように、第 1 状態に設定される。また、第 4 四路切換弁 (44) は第 2 状態に設定される。また、室外膨張弁 (36) が全閉状態となり、冷蔵回路 (80) および冷凍回路 (90) の各電磁弁 (SV) が開放状態となる。さらに、室内膨張弁 (72) と冷蔵膨張弁 (82) と冷凍膨張弁 (92) との開度がそれぞれ適宜調節される。また、各ファン (40, 73, 83, 93) と 3 台の圧縮機 (31, 32, 33) とブースタ圧縮機 (94) とがそれぞれ運転状態となる。

10

## 【 0 0 6 3 】

各圧縮機 (31, 32, 33) で圧縮された冷媒は、吐出合流管 (45) で合流した後、第 1 四路切換弁 (41) を通過して室外熱交換器 (34) へ流れる。室外熱交換器 (34) では、冷媒が室外空気に放熱して凝縮する。室外熱交換器 (34) で凝縮した液冷媒は、第 1 液管 (51) およびレシーバ (35) を順に介して第 2 液管 (52) へ流れる。

## 【 0 0 6 4 】

第 2 液管 (52) に流れた液冷媒は、過冷却熱交換器 (37) の高圧側流路 (37a) へ流れる。また、過冷却熱交換器 (37) の低圧側流路 (37b) には、第 2 液管 (52) の液冷媒から第 1 分岐管 (54) へ分岐して過冷却用膨張弁 (38) で減圧された分岐冷媒が流れる。そして、過冷却熱交換器 (37) では、低圧側流路 (37b) の分岐冷媒が高圧側流路 (37a) の液冷媒と熱交換して蒸発し、高圧側流路 (37a) の液冷媒が過冷却される。この過冷却された液冷媒は、第 2 液管 (52) から液側連絡配管 (24) へ流れる。一方、蒸発した低圧側流路 (37b) の冷媒は、ガスインジェクション管 (61) へ流れる。また、過冷却用膨張弁 (38) は、コントローラ (100) によって、液温度センサ (123) の検出値が所定値になるように開度調節される。

20

## 【 0 0 6 5 】

ここで、第 4 四路切換弁 (44) において、第 1 ポートおよび第 4 ポートは吐出合流管 (45) に連通しているため、第 1 ガス管 (62) の逆止弁 (CV) の下流側 (図 2 の左側) には高圧が作用している。したがって、ガスインジェクション管 (61) に流れた冷媒は、第 1 ガス管 (62) には流れず全量が第 3 吸入管 (48) へ流れる。

30

## 【 0 0 6 6 】

液側連絡配管 (24) の液冷媒は、第 1 液分岐管 (24a) と第 2 液分岐管 (24b) と第 3 液分岐管 (24c) とに分流する。

## 【 0 0 6 7 】

第 1 液分岐管 (24a) に流入した冷媒は、室内膨張弁 (72) で減圧された後、室内熱交換器 (71) へ流れる。室内熱交換器 (71) では、冷媒が室内空気から吸熱して蒸発する。その結果、店内の冷房が行われる。室内熱交換器 (71) で蒸発した冷媒は、第 1 ガス側連絡配管 (25)、第 1 四路切換弁 (41) および第 2 四路切換弁 (42) を順に介した後、第 3 吸入管 (48) においてガスインジェクション管 (61) からの冷媒と合流する。合流した冷媒は、第 3 圧縮機 (33) へ吸入される。

40

## 【 0 0 6 8 】

第 2 液分岐管 (24b) に流入した冷媒は、冷蔵膨張弁 (82) で減圧された後、冷蔵熱交換器 (81) へ流れる。冷蔵熱交換器 (81) では、冷媒が庫内空気から吸熱して蒸発する。その結果、冷蔵ショーケース (13) の庫内の冷却が行われる。この冷蔵ショーケース (13) では、例えば庫内温度が 5 に維持される。冷蔵熱交換器 (81) で蒸発した冷媒は、第 1 ガス分岐管 (26a) を通って第 2 ガス側連絡配管 (26) に流入する。

50

## 【 0 0 6 9 】

第 3 液分岐管 (24c) に流入した冷媒は、冷凍膨張弁 (92) で減圧された後、冷凍熱交換器 (91) へ流れる。冷凍熱交換器 (91) では、冷媒が庫内空気から吸熱して蒸発する。その結果、冷凍ショーケース (14) の庫内の冷却が行われる。この冷凍ショーケース (14) では、例えば庫内温度が - 1 0 に維持される。冷凍熱交換器 (91) で蒸発した冷媒は、ブースタ圧縮機 (94) で圧縮された後、第 2 ガス分岐管 (26b) を通って第 2 ガス側連絡配管 (26) に流入する。第 2 ガス側連絡配管 (26) で合流した冷媒は、第 1 吸入管 (46) へ流れて、一部が第 1 圧縮機 (31) に吸入され、残りが第 3 接続管 (49c) および第 3 四路切換弁 (43) を介して第 2 圧縮機 (32) に吸入される。

## 【 0 0 7 0 】

このように、第 1 冷房運転では、店内を冷房すると同時に、冷蔵ショーケース (13) および冷凍ショーケース (14) を冷却する。また、この第 1 冷房運転では、過冷却熱交換器 (37) で蒸発した分岐冷媒の全部が第 3 圧縮機 (33) へ吸入される。つまり、この分岐冷媒の流量の分だけ空調回路 (70) へ供給される冷媒量が減少する。即ち、空調回路 (70) における冷媒循環量が減少する。一方、空調回路 (70)、冷蔵回路 (80) および冷凍回路 (90) へそれぞれ供給される液冷媒は、その熱量が過冷却された分だけ増大している。したがって、空調回路 (70) では、冷媒量は減少するが、冷媒の熱量が増大しているため、結果として冷房能力はそれ程低下しない。一方、冷蔵回路 (80) および冷凍回路 (90) では、冷媒量は変化せずに、冷媒の熱量が増大しているため、結果として冷却能力が大幅に増大する。

## 【 0 0 7 1 】

次に、「第 2 冷房運転」について説明する。図 3 に示すように、この「第 2 冷房運転」では、上述した第 1 冷房運転の状態において、第 4 四路切換弁 (44) が第 1 状態に切り換えられ、それ以外はそのままである。

## 【 0 0 7 2 】

この第 2 冷房運転では、上記第 1 冷房運転と同様に、過冷却熱交換器 (37) の低压側流路 (37b) で蒸発した冷媒がガスインジェクション管 (61) へ流れる。ここで、第 4 四路切換弁 (44) において、第 1 ポートおよび第 3 ポートが第 1 吸入管 (46) に連通するため、第 1 ガス管 (62) の逆止弁 (CV) の下流側は低压となる。したがって、ガスインジェクション管 (61) に流れた冷媒は、一部が第 3 吸入管 (48) へ流れ、残りが第 1 ガス管 (62) へ流れる。第 1 ガス管 (62) へ流れた冷媒は、第 4 四路切換弁 (44) および第 2 ガス管 (63) を介して第 1 吸入管 (46) へ流れ、第 1 圧縮機 (31) および第 2 圧縮機 (32) へ吸入される。それ以外の冷媒流れは、上記第 1 冷房運転時と同様である。

## 【 0 0 7 3 】

このように、第 2 冷房運転によっても、店内の冷房が行われると同時に、冷蔵ショーケース (13) および冷凍ショーケース (14) の冷却が行われる。また、この第 2 冷房運転では、過冷却熱交換器 (37) で蒸発した分岐冷媒が、第 1 圧縮機 (31) および第 2 圧縮機 (32) と、第 3 圧縮機 (33) とに分流して戻る。つまり、上記第 1 冷房運転と比べて、空調回路 (70) へ供給される冷媒量は増大し、冷蔵回路 (80) および冷凍回路 (90) へ供給される冷媒量は減少する。したがって、空調回路 (70) では、上記第 1 冷房運転時よりも冷媒循環量が増大した分だけ、冷房能力が増大する。一方、冷蔵回路 (80) および冷凍回路 (90) では、上記第 1 冷房運転時よりも冷媒循環量が減少した分だけ、冷却能力が低下する。

## 【 0 0 7 4 】

- 空調応援モード -

次に、「空調応援モード」の冷房運転について説明する。図 4 に示すように、この冷房運転では、上記「冷設応援モード」の第 1 冷房運転時の状態において、第 3 四路切換弁 (43) が第 2 状態に切り換えられるのみで、それ以外はそのままである。

## 【 0 0 7 5 】

このモードの冷房運転では、室内熱交換器 (71) で蒸発した冷媒が第 1 ガス側連絡配

管(25)から第1四路切換弁(41)および第2四路切換弁(42)を順に介して、第3吸入管(48)へ流れる。第3吸入管(48)へ流れた冷媒は、ガスインジェクション管(61)からの冷媒と合流した後、一部が第3圧縮機(33)へ吸入され、残りが第2接続管(49b)および第3四路切換弁(43)を介した後、第2吸入管(47)から第2圧縮機(32)へ吸入される。

【0076】

また、冷蔵熱交換器(81)および冷凍熱交換器(91)でそれぞれ蒸発した冷媒は、上記「冷設応援モード」と同様に、第2ガス側連絡配管(26)で合流する。第2ガス側連絡配管(26)の冷媒は、第1吸入管(46)へ流れて第1圧縮機(31)のみに吸入される。

【0077】

そして、第4四路切換弁(44)が第2状態に設定されているため、上記「冷設応援モード」と同様に、過冷却熱交換器(37)の低圧側流路(37b)で蒸発した分岐冷媒の全量がガスインジェクション管(61)から第3吸入管(48)へ流れる。

【0078】

このように、「空調応援モード」の冷房運転は、上記「冷設応援モード」の第1冷房運転と比べて、第2圧縮機(32)が第1利用系統に用いられている分だけ、空調回路(70)における冷媒循環量が増大する。一方、その分だけ、冷蔵回路(80)および冷凍回路(90)における冷媒循環量が減少する。したがって、上記「冷設応援モード」の第1冷房運転に比べて、空調回路(70)の冷房能力は増大する一方、冷蔵回路(80)および冷凍回路(90)の冷却能力は低下する。

【0079】

なお、この「空調応援モード」においても、上述した「冷設応援モード」と同様に、第4四路切換弁(44)を第1状態に設定して行う第2冷房運転が可能である。つまり、ガスインジェクション管(61)へ流れた分岐冷媒は、一部が第1圧縮機(31)へ吸入され、残りが第2圧縮機(32)および第3圧縮機(33)に分流して吸入される。この場合、上述した「空調応援モード」の第1冷房運転よりも、空調回路(70)の冷房能力が増大する一方、冷蔵回路(80)および冷凍回路(90)の冷却能力が減少する。

【0080】

暖房運転

次に、代表的な暖房運転として、図5に示す「第1暖房運転」と図6に示す「第2暖房運転」についてそれぞれ説明する。第1暖房運転は、第3圧縮機(33)を停止させた状態で第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)を駆動する運転で、第2暖房運転は、3台の圧縮機(31,32,33)を駆動する運転である。つまり、第1暖房運転では店内の暖房能力が不足する場合に、第2暖房運転が行われる。なお、本実施形態では、「第2暖房運転」が本発明に係る所定の運転である。

【0081】

第1暖房運転および第2暖房運転の何れにおいても、第1四路切換弁(41)が第2状態に、第2四路切換弁(42)が第1状態にそれぞれ設定される。第3四路切換弁(43)は、第1状態に設定される。第4四路切換弁(44)は、第2状態に設定される。また、室外膨張弁(36)が全閉状態となり、冷蔵回路(80)および冷凍回路(90)の各電磁弁(SV)が開放状態となる。さらに、室内膨張弁(72)と冷蔵膨張弁(82)と冷凍膨張弁(92)との開度がそれぞれ適宜調節される。また、各ファン(73,83,93)およびブースタ圧縮機(94)がそれぞれ運転状態となる。なお、室外ファン(40)は停止状態となる。

【0082】

図5に示すように、「第1暖房運転」では、第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)でそれぞれ圧縮された冷媒が吐出合流管(45)で合流した後、第1四路切換弁(41)から第1ガス側連絡配管(25)へ流れる。第1ガス側連絡配管(25)の冷媒は、室内熱交換器(71)で室内空気へ放熱して凝縮する。その結果、店内の暖房が行われる。室内熱交換器(71)で凝縮した冷媒は、室内膨張弁(72)で減圧された後、第1液分岐管(24a)に流入して第2液分岐管(24b)と第3液分岐管(24c)とに分流する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 3 】

第 2 液分岐管 (24b) に流入した冷媒は、冷蔵膨張弁 (82) で減圧された後、冷蔵熱交換器 (81) へ流れる。冷蔵熱交換器 (81) では、冷媒が庫内空気から吸熱して蒸発する。その結果、冷蔵ショーケース (13) の庫内の冷却が行われる。冷蔵熱交換器 (81) で蒸発した冷媒は、第 1 ガス分岐管 (26a) を介して第 2 ガス側連絡配管 (26) へ流れる。

## 【 0 0 8 4 】

第 3 液分岐管 (24c) に流入した冷媒は、冷凍膨張弁 (92) で減圧された後、冷凍熱交換器 (91) へ流れる。冷凍熱交換器 (91) では、冷媒が庫内空気から吸熱して蒸発する。その結果、冷凍ショーケース (14) の庫内の冷却が行われる。冷凍熱交換器 (91) で蒸発した冷媒は、ブースタ圧縮機 (94) で圧縮された後、第 2 ガス分岐管 (26b) を介して第 2 ガス側連絡配管 (26) へ流れる。第 2 ガス側連絡配管 (26) で合流した冷媒は、第 1 圧縮機 (31) と第 2 圧縮機 (32) とに分流して吸入される。

## 【 0 0 8 5 】

このように、第 1 暖房運転では、店内を暖房すると同時に、冷蔵ショーケース (13) および冷凍ショーケース (14) を冷却する。また、この第 1 暖房運転では、室外熱交換器 (34) を用いることなく、第 1 圧縮機 (31) および第 2 圧縮機 (32) の双方の吐出冷媒が室内熱交換器 (71) で凝縮し、冷蔵熱交換器 (81) および冷凍熱交換器 (91) で蒸発する。つまり、この第 1 暖房運転は、空調ユニット (12) の暖房能力 (凝縮熱量) と、冷蔵ショーケース (13) および冷凍ショーケース (14) の冷却能力 (蒸発熱量) とがバランスし、100%の熱回収が行われる運転である。

## 【 0 0 8 6 】

次に、「第 2 暖房運転」について説明する。図 6 に示すように、この「第 2 暖房運転」では、上記「第 1 暖房運転」の状態において、第 3 圧縮機 (33) が運転状態になり、それ以外はそのままである。

## 【 0 0 8 7 】

第 1 圧縮機 (31)、第 2 圧縮機 (32) および第 3 圧縮機 (33) のそれぞれで圧縮された冷媒は、吐出合流管 (45) で合流した後、第 1 四路切換弁 (41) から第 1 ガス側連絡配管 (25) へ流れる。第 1 ガス側連絡配管 (25) の冷媒は、室内熱交換器 (71) へ流れ、室内空気へ放熱して凝縮する。その結果、店内の暖房が行われる。この運転では、第 3 圧縮機 (33) が追加で運転された分、室内熱交換器 (71) における冷媒循環量が上記第 1 暖房運転に比べて増大するため、暖房能力が増大する。室内熱交換器 (71) で凝縮した冷媒は、室内膨張弁 (72) で減圧された後、第 1 液分岐管 (24a) に流入する。その後、上記第 1 暖房運転と同様に、冷蔵熱交換器 (81) および冷凍熱交換器 (91) のそれぞれで蒸発した冷媒が第 2 ガス側連絡配管 (26) で合流する。

## 【 0 0 8 8 】

第 2 ガス側連絡配管 (26) の冷媒の一部は、上記第 1 暖房運転と同様に、第 1 吸入管 (46) および第 2 吸入管 (47) を通じて第 1 圧縮機 (31) および第 2 圧縮機 (32) に吸入される。一方、第 2 ガス側連絡配管 (26) の残りの冷媒は、第 1 吸入管 (46) から連絡回路 (60) の第 2 ガス管 (63) へ分岐する。この第 2 ガス管 (63) へ流入した冷媒は、第 4 ガス管 (65) および第 1 ガス管 (62) を順に介して、ガスインジェクション管 (61) へ流入する。ガスインジェクション管 (61) の冷媒は、第 3 吸入管 (48) を介して第 3 圧縮機 (33) へ吸入される。

## 【 0 0 8 9 】

このように、第 2 暖房運転においても、店内の暖房が行われると同時に、冷蔵ショーケース (13) および冷凍ショーケース (14) の冷却が行われる。また、この第 2 暖房運転では、冷蔵ショーケース (13) および冷凍ショーケース (14) で蒸発した冷媒の一部が連絡回路 (60) を通じて第 3 圧縮機 (33) へ吸入される。これにより、室外熱交換器 (34) で蒸発させることなく、室内熱交換器 (71) で凝縮した冷媒の全量を冷蔵熱交換器 (81) および冷凍熱交換器 (91) で蒸発させることができる。つまり、この第 2 暖房運転は、上記第 1 暖房運転と同様に、空調ユニット (12) の暖房能力 (凝縮熱量) と、冷蔵ショーケ

10

20

30

40

50



ース(13)および冷凍ショーケース(14)の冷却能力(蒸発熱量)とがバランスし、100%の熱回収が行われる。

【0090】

- 実施形態1の効果 -

以上のように、本実施形態1によれば、3台の圧縮機(31,32,33)を駆動させる第2暖房運転時に、第1吸入管(46)の冷媒が分岐して第3吸入管(48)へ流れる連絡回路(60)を設けるようにした。したがって、冷蔵熱交換器(81)および冷凍熱交換器(91)で蒸発した冷媒の全量を3台の圧縮機(31,32,33)へ吸入させることができる。言い換えれば、室外熱交換器(34)を用いることなく、室内熱交換器(71)で凝縮した冷媒の全量を冷蔵熱交換器(81)および冷凍熱交換器(91)だけで蒸発させることができる。これにより、3台の圧縮機(31,32,33)を駆動した場合でも、空調ユニット(12)の暖房能力(凝縮熱量)と、冷蔵ショーケース(13)および冷凍ショーケース(14)の冷却能力(蒸発熱量)とをバランスさせて100%の熱回収を行うことができる。その結果、省エネ性が向上する。

10

【0091】

また、本実施形態においては、連絡回路(60)によって、過冷却熱交換器(37)で過冷却した後の分岐冷媒の全量が第3吸入管(48)へ流れる第1状態と、上記分岐冷媒の一部が第1吸入管(46)へ流れ且つ残りが第3吸入管(48)へ流れる第2状態とに切替可能に連絡回路(60)を構成するようにした。したがって、空調ユニット(12)の冷房能力、冷蔵ショーケース(13)および冷凍ショーケース(14)の冷却能力を細かく調節することができる。その結果、必要能力にできるだけ合った能力調整が可能となり、一層省エネ性を向上させることができる。

20

【0092】

《実施形態2》

本発明の実施形態2について説明する。本実施形態2は、上記実施形態1の連絡回路(60)の構成を変更するようにしたものである。ここでは、上記実施形態1と異なる点について説明する。

【0093】

図7に示すように、本実施形態の連絡回路(60)は、上記実施形態1と同様のガスインジェクション管(61)と、上記実施形態1とは異なる第1ガス管(62)および第2ガス管(63)とを備えている。

30

【0094】

上記第1ガス管(62)は、一端が第1吸入管(46)に接続され、他端がガスインジェクション管(61)に接続されている。第1ガス管(62)には、ガスインジェクション管(61)側から順に、逆止弁(CV)およびキャピラリチューブ(62a)が設けられている。この逆止弁(CV)は、第1吸入管(46)へ向かう冷媒流れのみを許容するものである。第2ガス管(63)は、一端が第1ガス管(62)におけるキャピラリチューブ(62a)の下流側に接続され、他端が第1ガス管(62)における逆止弁(CV)の上流側に接続されている。つまり、第2ガス管(63)は、逆止弁(CV)およびキャピラリチューブ(62a)をバイパスするように第1ガス管(62)に接続されている。この第2ガス管(63)には、ガスインジェクション管(61)へ、即ち第1ガス管(62)の逆止弁(CV)の上流へ向かう冷媒流れのみを許容する逆止弁(CV)が設けられている。つまり、本実施形態の連絡回路(60)は、第4四路切替弁(44)が省略されている。

40

【0095】

- 運転動作 -

次に、本実施形態に係る冷凍装置(10)の運転動作について説明する。ここでは、代表的な「冷房運転」、「第1暖房運転」および「第2暖房運転」について、図8～図10を参照しながら説明する。

【0096】

冷房運転

50

この「冷房運転」は、上記実施形態1における冷設応援モードの第2冷房運転(図3)に相当するものである。なお、本実施形態の冷房運転は、上記実施形態1と同様に「冷設応援モード」と「空調応援モード」とに切替可能となっていることは勿論である。

【0097】

図8に示すように、この冷房運転では、第1四路切替弁(41)と第2四路切替弁(42)が第1状態に設定される。一方、第3四路切替弁(43)は、第1状態に設定される。また、室外膨張弁(36)が全閉状態となり、冷蔵回路(80)および冷凍回路(90)の各電磁弁(SV)が開放状態となる。さらに、室内膨張弁(72)と冷蔵膨張弁(82)と冷凍膨張弁(92)との開度がそれぞれ適宜調節される。また、各ファン(40,73,83,93)と3台の圧縮機(31,32,33)とブースタ圧縮機(94)とがそれぞれ運転状態となる。

10

【0098】

各圧縮機(31,32,33)で圧縮された冷媒は、第1四路切替弁(41)を通過して室外熱交換器(34)へ流れる。室外熱交換器(34)では、冷媒が室外空気に放熱して凝縮する。室外熱交換器(34)で凝縮した液冷媒は、第1液管(51)およびレシーバ(35)を順に介して第2液管(52)へ流れる。

【0099】

第2液管(52)に流れた液冷媒は、過冷却熱交換器(37)の高圧側流路(37a)へ流れる。また、過冷却熱交換器(37)の低圧側流路(37b)には、第2液管(52)の液冷媒から第1分岐管(54)へ分岐して過冷却用膨張弁(38)で減圧された分岐冷媒が流れる。そして、過冷却熱交換器(37)では、低圧側流路(37b)の分岐冷媒が高圧側流路(37a)の液冷媒と熱交換して蒸発し、高圧側流路(37a)の液冷媒が過冷却される。この過冷却された液冷媒は、第2液管(52)から液側連絡配管(24)へ流れる。一方、蒸発した低圧側流路(37b)の分岐冷媒は、連絡回路(60)のガスインジェクション管(61)へ流れる。なお、過冷却用膨張弁(38)は、コントローラ(100)によって、液温度センサ(123)の検出値が所定値になるように開度調節される。

20

【0100】

液側連絡配管(24)の液冷媒は、上記実施形態1の第2冷房運転と同様に、室内熱交換器(71)、冷蔵熱交換器(81)および冷凍熱交換器(91)へ分流し、それぞれにおいて蒸発する。これにより、店内の冷房と、冷蔵ショーケース(13)および冷凍ショーケース(14)の冷却とが行われる。

30

【0101】

室内熱交換器(71)で蒸発した冷媒は、第1ガス側連絡配管(25)、第1四路切替弁(41)および第2四路切替弁(42)を順に介した後、第3吸入管(48)から第3圧縮機(33)へ吸入される。冷蔵熱交換器(81)および冷凍熱交換器(91)でそれぞれ蒸発した冷媒は、第2ガス側連絡配管(26)で合流する。合流後の冷媒は、第1吸入管(46)へ流れて、一部が第1圧縮機(31)に吸入され、残りが第3接続管(49c)および第3四路切替弁(43)を介して第2圧縮機(32)に吸入される。

【0102】

一方、ガスインジェクション管(61)へ流入した分岐冷媒の一部は、第1ガス管(62)を介して第1吸入管(46)へ流れ、第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)へ吸入される。ガスインジェクション管(61)の分岐冷媒の残りは、第3吸入管(48)へ流れて第3圧縮機(33)へ吸入される。

40

【0103】

このように、冷房運転では、店内の冷房が行われると同時に、冷蔵ショーケース(13)および冷凍ショーケース(14)の冷却が行われる。また、この冷房運転では、過冷却熱交換器(37)で蒸発した分岐冷媒が、第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)と、第3圧縮機(33)とに分流して戻る。したがって、上記実施形態1の第2冷房運転と同様の作用効果を奏する。

【0104】

暖房運転

50

次に、第1暖房運転および第2暖房運転について順に説明する。第1暖房運転は、図9に示すように、上記実施形態1の第1暖房運転(図5)に相当し、第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)が運転される。第2暖房運転は、図10に示すように、上記実施形態1の第2暖房運転(図6)に相当し、3台の圧縮機(31,32,33)が運転される。

【0105】

第1暖房運転および第2暖房運転の何れにおいても、第1四路切換弁(41)が第2状態に、第2四路切換弁(42)が第1状態にそれぞれ設定される。第3四路切換弁(43)は、第1状態に設定される。また、室外膨張弁(36)が全閉状態となり、冷蔵回路(80)および冷凍回路(90)の各電磁弁(SV)が開放状態となる。さらに、室内膨張弁(72)と冷蔵膨張弁(82)と冷凍膨張弁(92)との開度がそれぞれ適宜調節される。また、各ファン(73,83,93)およびブスタ圧縮機(94)がそれぞれ運転状態となる。なお、室外ファン(40)は停止状態となる。

10

【0106】

図9に示すように、「第1暖房運転」では、第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)でそれぞれ圧縮された冷媒が吐出合流管(45)で合流した後、第1四路切換弁(41)から第1ガス側連絡配管(25)へ流れる。第1ガス側連絡配管(25)の冷媒は、室内熱交換器(71)で室内空気へ放熱して凝縮する。その結果、店内の暖房が行われる。室内熱交換器(71)で凝縮した冷媒は、室内膨張弁(72)で減圧された後、第1液分岐管(24a)に流入して第2液分岐管(24b)と第3液分岐管(24c)とに分流する。

【0107】

第2液分岐管(24b)に流入した冷媒は、冷蔵膨張弁(82)で減圧された後、冷蔵熱交換器(81)へ流れる。冷蔵熱交換器(81)では、冷媒が庫内空気から吸熱して蒸発する。その結果、冷蔵ショーケース(13)の庫内の冷却が行われる。冷蔵熱交換器(81)で蒸発した冷媒は、第1ガス分岐管(26a)を介して第2ガス側連絡配管(26)へ流れる。

20

【0108】

第3液分岐管(24c)に流入した冷媒は、冷凍膨張弁(92)で減圧された後、冷凍熱交換器(91)へ流れる。冷凍熱交換器(91)では、冷媒が庫内空気から吸熱して蒸発する。その結果、冷凍ショーケース(14)の庫内の冷却が行われる。冷凍熱交換器(91)で蒸発した冷媒は、ブスタ圧縮機(94)で圧縮された後、第2ガス分岐管(26b)を介して第2ガス側連絡配管(26)へ流れる。第2ガス側連絡配管(26)で合流した冷媒は、第1

30

【0109】

このように、第1暖房運転では、上記実施形態1と同様に、室外熱交換器(34)を用いることなく、第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)の双方の吐出冷媒が室内熱交換器(71)で凝縮し、冷蔵熱交換器(81)および冷凍熱交換器(91)で蒸発する。つまり、空調ユニット(12)の暖房能力(凝縮熱量)と、冷蔵ショーケース(13)および冷凍ショーケース(14)の冷却能力(蒸発熱量)とがバランスし、100%の熱回収が行われる。

【0110】

次に、図10に示すように、「第2暖房運転」では、上記「第1暖房運転」の状態において、第3圧縮機(33)が運転状態になり、それ以外はそのままである。

40

【0111】

第1圧縮機(31)、第2圧縮機(32)および第3圧縮機(33)のそれぞれで圧縮された冷媒は、第1四路切換弁(41)および第1ガス側連絡配管(25)を介して、室内熱交換器(71)へ流れる。室内熱交換器(71)では、冷媒が室内空気へ放熱して凝縮する。その結果、店内の暖房が行われる。室内熱交換器(71)で凝縮した冷媒は、室内膨張弁(72)で減圧された後、第1液分岐管(24a)に流入する。その後、上記第1暖房運転と同様に、冷蔵熱交換器(81)および冷凍熱交換器(91)のそれぞれで蒸発した冷媒が第2ガス側連絡配管(26)で合流する。

【0112】

第2ガス側連絡配管(26)の冷媒の一部は、上記第1暖房運転と同様に、第1吸入管

50

(46) および第2吸入管(47)を通じて第1圧縮機(31)および第2圧縮機(32)に吸入される。一方、第2ガス側連絡配管(26)の残りの冷媒は、第1吸入管(46)から連絡回路(60)の第1ガス管(62)へ分岐する。この第1ガス管(62)へ流入した冷媒は、第2ガス管(63)を通過してガスインジェクション管(61)へ流入する。ガスインジェクション管(61)の冷媒は、第3吸入管(48)を介して第3圧縮機(33)へ吸入される。

【0113】

このように、第2暖房運転では、冷蔵ショーケース(13)および冷凍ショーケース(14)で蒸発した冷媒の一部が連絡回路(60)を通じて第3圧縮機(33)へ吸入される。これにより、室外熱交換器(34)で蒸発させることなく、室内熱交換器(71)で凝縮した冷媒の全量を冷蔵熱交換器(81)および冷凍熱交換器(91)で蒸発させることができる。つまり、この第2暖房運転は、上記第1暖房運転と同様に、空調ユニット(12)の暖房能力(凝縮熱量)と、冷蔵ショーケース(13)および冷凍ショーケース(14)の冷却能力(蒸発熱量)とがバランスし、100%の熱回収が行われる。

10

【0114】

以上のように、本実施形態においても、上記実施形態1と同様に、3台の圧縮機(31,32,33)を駆動させる第2暖房運転時に、冷蔵熱交換器(81)および冷凍熱交換器(91)で蒸発した冷媒の全量を3台の圧縮機(31,32,33)へ吸入させることができる。これにより、3台の圧縮機(31,32,33)を駆動した場合でも、空調ユニット(12)の暖房能力(凝縮熱量)と、冷蔵ショーケース(13)および冷凍ショーケース(14)の冷却能力(蒸発熱量)とをバランスさせて100%の熱回収を行うことができる。その結果、省エネ性が向上する。

20

【0115】

しかも、本実施形態の連絡回路(60)は、第4四路切換弁(44)を用いていないので、簡易な構成とすることができ、冷凍装置(10)を小型化を図ることができる。その他の構成、作用および効果は、上記実施形態1と同様である。

【産業上の利用可能性】

【0116】

以上説明したように、本発明は、空調専用の圧縮機と、冷却専用の圧縮機と、空調用と冷却用とに切り換えて運転される応援用の圧縮機とが並列に接続された冷凍装置として有用である。

30

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図1】実施形態1に係る冷凍装置の構成を示す配管系統図である。

【図2】実施形態1に係る冷設応援モードの第1冷房運転時の冷媒流れを示す配管系統図である。

【図3】実施形態1に係る冷設応援モードの第2冷房運転時の冷媒流れを示す配管系統図である。

【図4】実施形態1に係る空調応援モードの第1冷房運転時の冷媒流れを示す配管系統図である。

【図5】実施形態1に係る第1暖房運転時の冷媒流れを示す配管系統図である。

40

【図6】実施形態1に係る第2暖房運転時の冷媒流れを示す配管系統図である。

【図7】実施形態2に係る冷凍装置の構成を示す配管系統図である。

【図8】実施形態2に係る冷設応援モードの冷房運転時の冷媒流れを示す配管系統図である。

【図9】実施形態2に係る第1暖房運転時の冷媒流れを示す配管系統図である。

【図10】実施形態2に係る第2暖房運転時の冷媒流れを示す配管系統図である。

【符号の説明】

【0118】

10 冷凍装置

20 冷媒回路

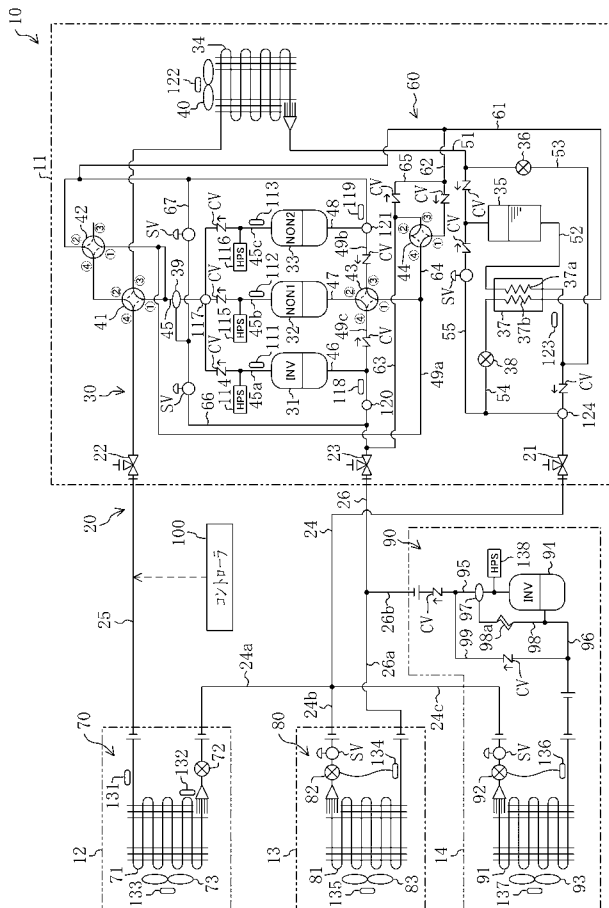
50

- 30 室外回路（熱源側回路）
- 31 第1圧縮機（圧縮機構）
- 32 第2圧縮機（圧縮機構）
- 33 第3圧縮機（圧縮機構）
- 37 過冷却熱交換器
- 44 第4四路切換弁（流路切換手段）
- 52 第2液管（液管）
- 54 第1分岐管（過冷却用通路）
- 60 連絡回路
- 61 ガスインジェクション管
- 62 第1ガス管
- 62a キャピラリチューブ
- 63 第2ガス管
- 64 第3ガス管
- 65 第4ガス管
- 70 空調回路（第1利用側回路）
- 71 室内熱交換器（利用側熱交換器）
- 80 冷蔵回路（第2利用側回路）
- 81 冷蔵熱交換器（利用側熱交換器）
- CV 逆止弁

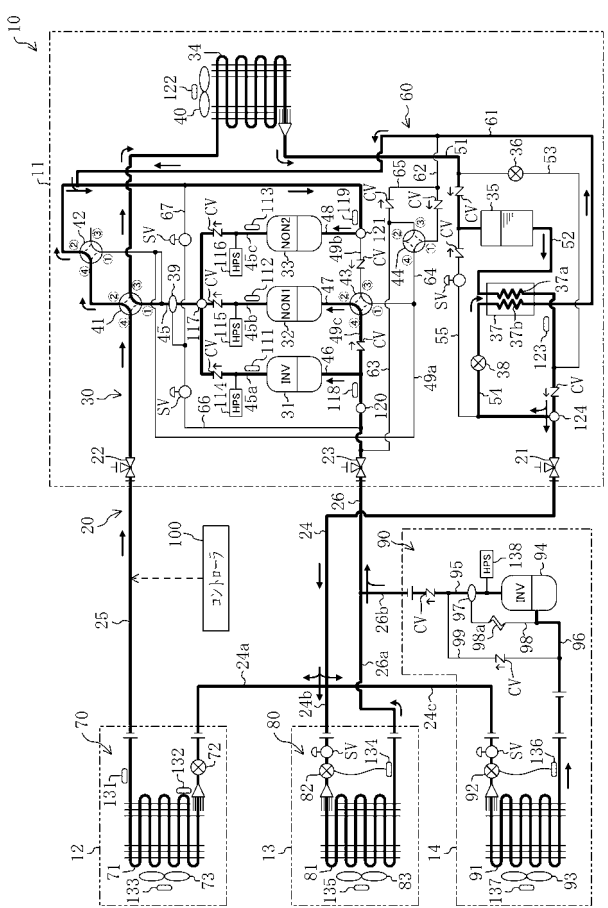
10

20

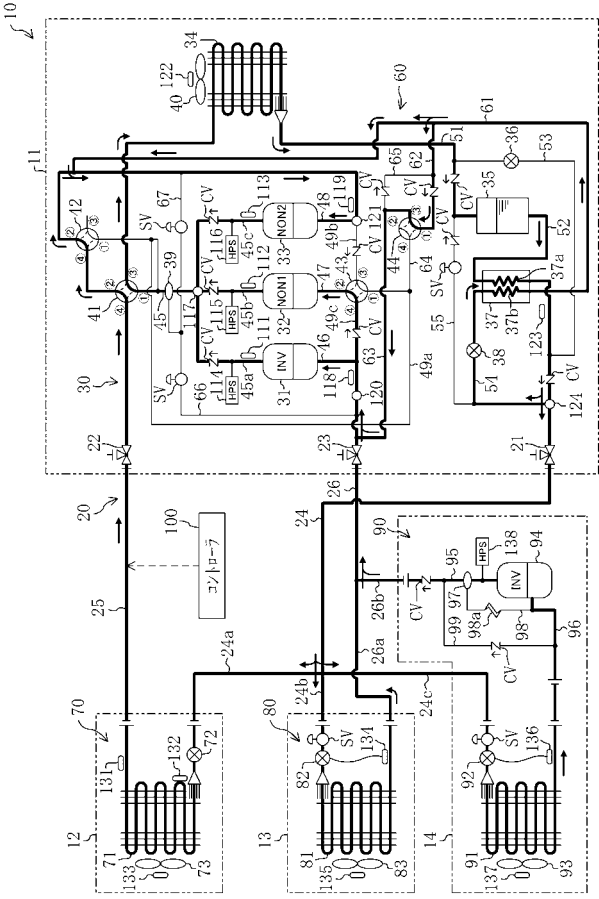
【図1】



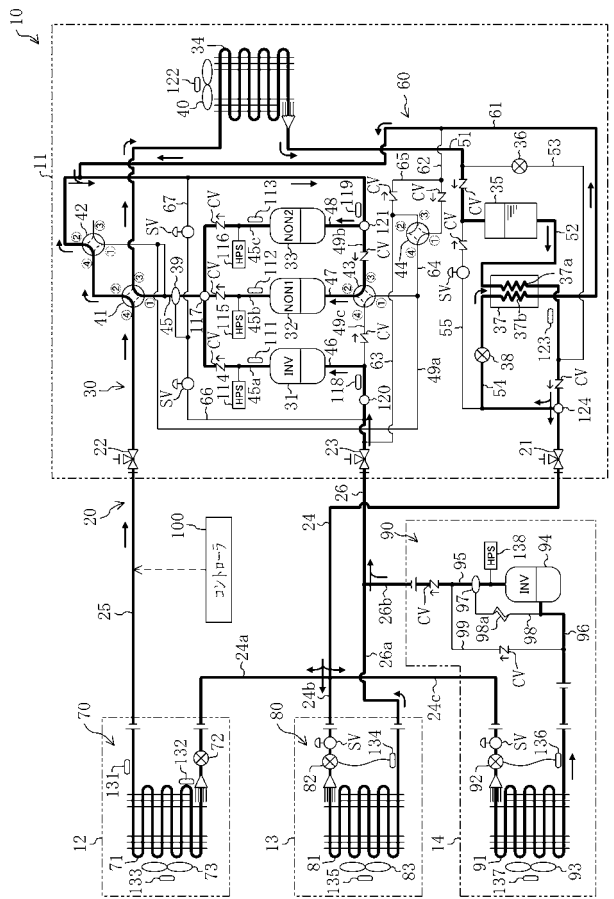
【図2】



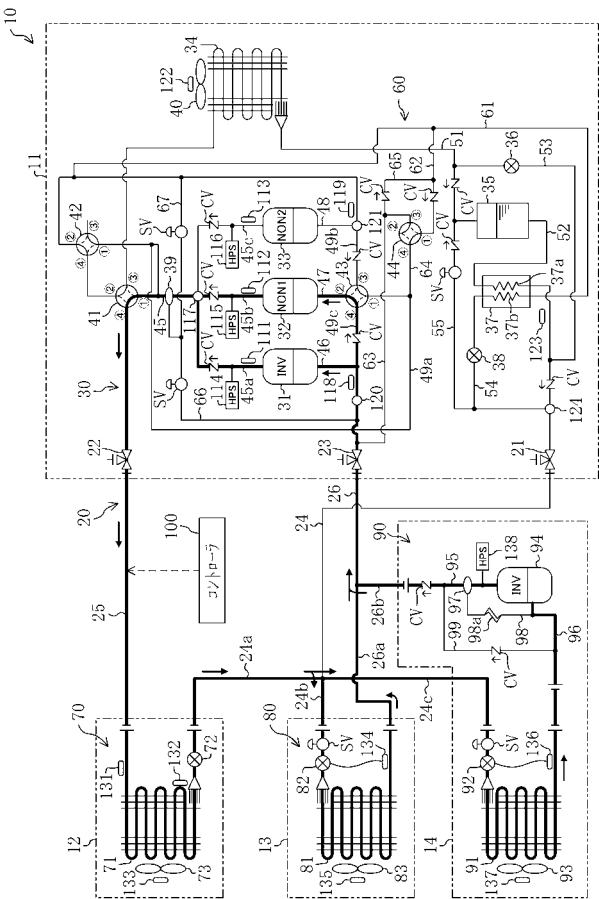
【図 3】



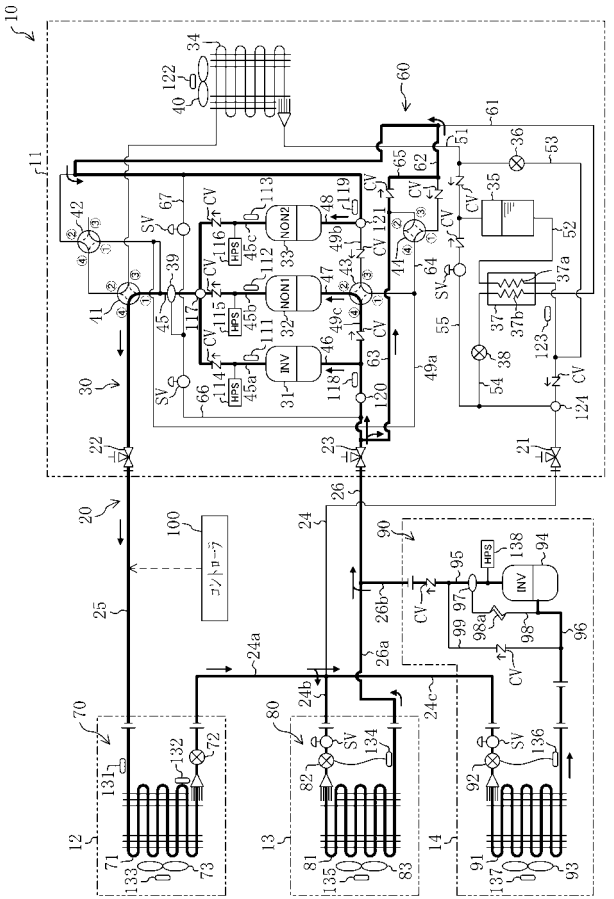
【図 4】



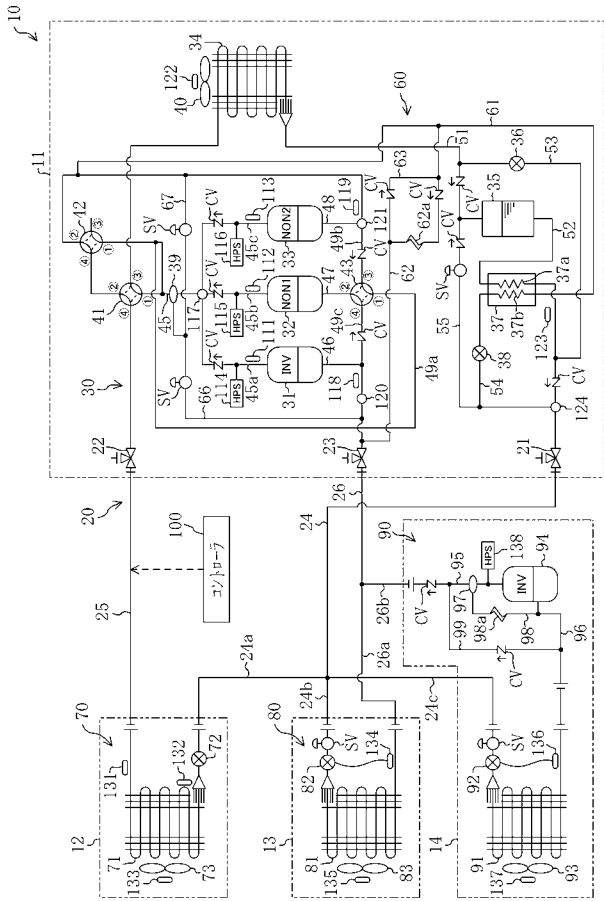
【図 5】



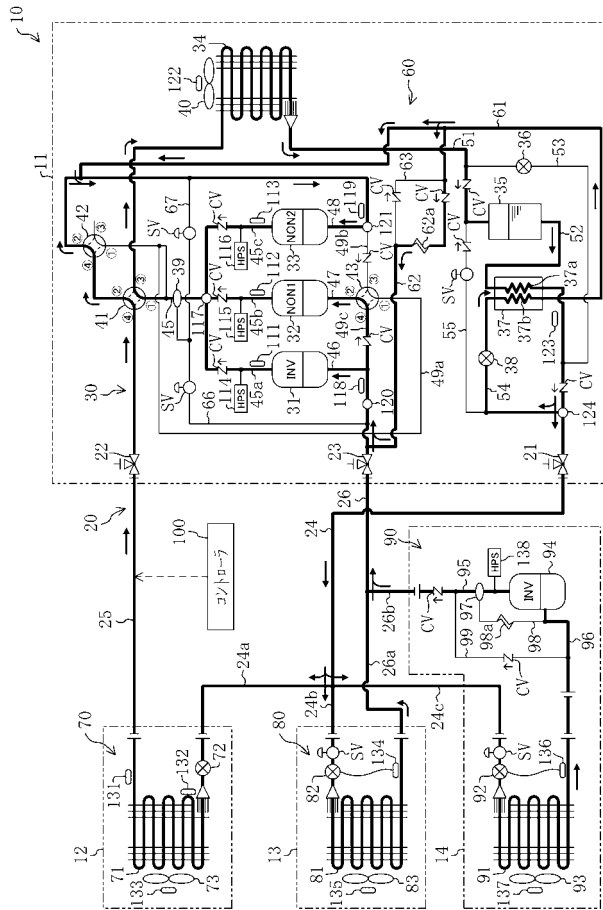
【図 6】



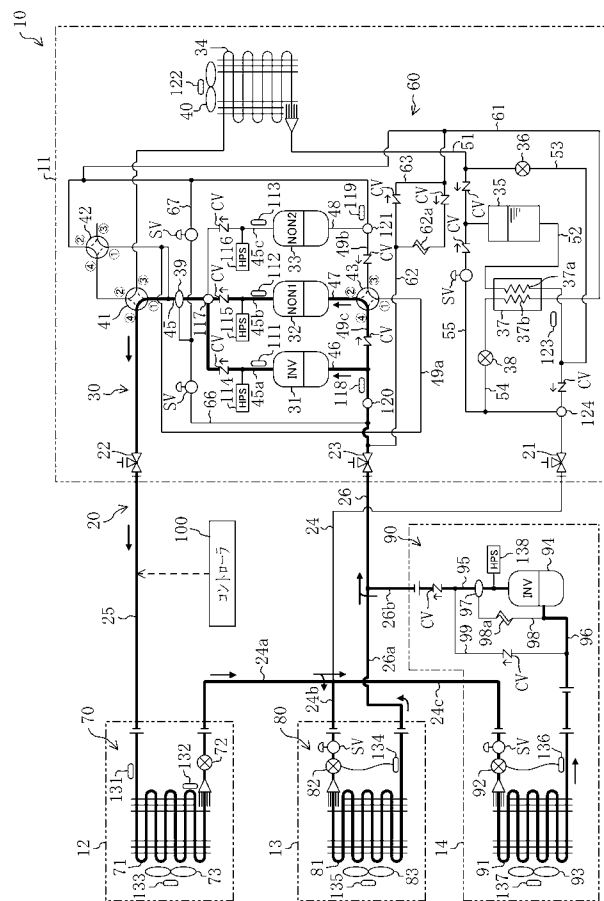
【 図 7 】



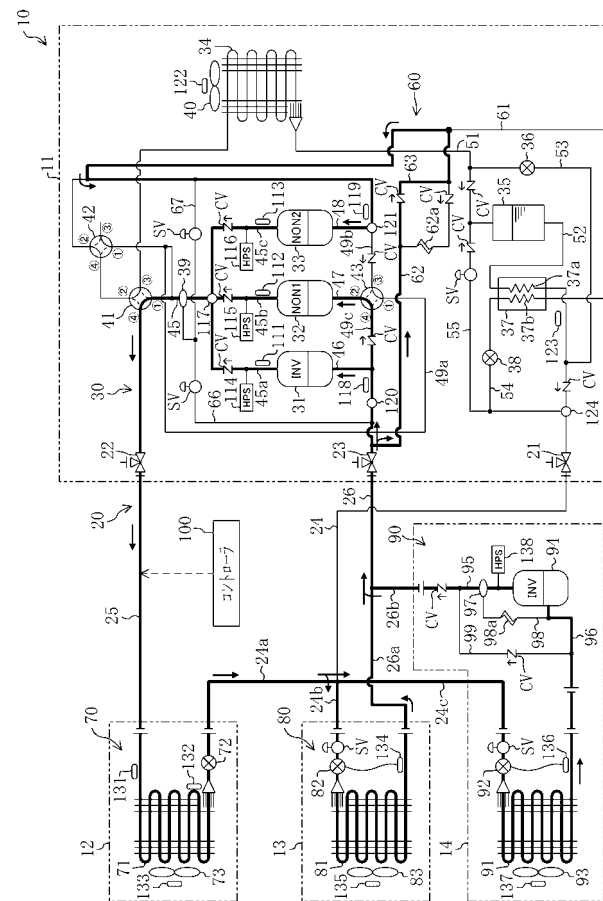
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



## 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 1 3 0 4 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 竹上 雅章  
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 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 中嶋 洋登  
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 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 田口 秀一  
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内