

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6253370号
(P6253370)

(45) 発行日 平成29年12月27日 (2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日 (2017.12.8)

| | | |
|-------------------------------|---------|--------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 | |
| F 2 5 B 1/10 (2006.01) | F 2 5 B | 1/10 E |
| F 2 5 B 1/00 (2006.01) | F 2 5 B | 1/10 G |
| | F 2 5 B | 1/00 3 1 1 C |
| | F 2 5 B | 1/00 3 0 4 Z |
| | F 2 5 B | 1/10 R |
| 請求項の数 8 (全 9 頁) 最終頁に続く | | |

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2013-245943 (P2013-245943) | (73) 特許権者 | 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 |
| (22) 出願日 | 平成25年11月28日 (2013.11.28) | (74) 代理人 | 110001461 特許業務法人きさ特許商標事務所 |
| (65) 公開番号 | 特開2015-102319 (P2015-102319A) | (72) 発明者 | 塚本 和幸 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内 |
| (43) 公開日 | 平成27年6月4日 (2015.6.4) | (72) 発明者 | 上川 雅章 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内 |
| 審査請求日 | 平成28年6月28日 (2016.6.28) | (72) 発明者 | 神田 雅浩 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内 |
| | | 最終頁に続く | |

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧縮機と、凝縮器と、膨張弁とを備えた冷凍サイクル回路を有し、前記圧縮機は、冷媒を圧縮する低段側圧縮部と、前記低段側圧縮部において圧縮された冷媒が吐出される中間圧室と、前記中間圧室の冷媒を吸引し圧縮する高段側圧縮部とを備えた冷凍サイクル装置であって、

前記圧縮機の吐出側と前記凝縮器との間に設置され、前記高段側圧縮部から吐出される冷媒と冷媒に含まれる冷凍機油とを分離する油分離器と、

前記油分離器において分離された冷凍機油を前記低段側圧縮部及び前記高段側圧縮部に返油する返油流路と、

前記凝縮器から流出した冷媒を前記中間圧室にインジェクションするインジェクション流路と、

前記返油流路を流れる冷凍機油と前記インジェクション流路を流れる冷媒との間で熱交換を行う油冷却器と

を有し、

前記インジェクション流路は、

前記凝縮器から直接前記中間圧室へ冷媒をインジェクションする第1分岐配管と、

前記凝縮器から前記油冷却器を介して前記中間圧室へ冷媒をインジェクションする第2分岐配管と

を備えたことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 2】

前記第 1 分岐配管に設けられ、前記第 1 分岐配管内を流れる冷媒流量を調整する第 1 流量調整器と、

前記第 2 分岐配管に設けられ、前記第 2 分岐配管内を流れる冷媒流量を調整する第 2 流量調整器と

をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 3】

前記高段側圧縮部から吐出される冷媒の吐出ガス温度が設定された目標吐出温度になるように、前記第 1 流量調整器又は前記第 2 流量調整器の開度を制御する開度制御部をさらに備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の冷凍サイクル装置。

10

【請求項 4】

前記返油流路は、前記油分離器から直接前記高段側圧縮部に冷凍機油を返油する高段側返油配管と、前記油分離器から前記油冷却器を介して冷凍機油を前記低段側圧縮部に返油する低段側返油配管とを有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 5】

前記返油流路は、前記油分離器から前記油冷却器を通った冷凍機油を分岐して前記低段側圧縮部及び前記高段側圧縮部にそれぞれ返油する低段側返油配管及び高段側返油配管を有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 6】

前記凝縮器から流出した冷媒の一部を膨張する副膨張弁と、
前記副膨張弁により膨張した冷媒を前記凝縮器から流出した冷媒の間で熱交換を行った後に前記第 1 分岐配管及び前記第 2 分岐配管に流出するエコマイザと

をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の冷凍サイクル装置。

20

【請求項 7】

前記圧縮機は、インバータによって駆動されることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 8】

冷媒は、R32 もしくは R410A からなることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の冷凍サイクル装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、低段側圧縮部及び高段側圧縮部を有する圧縮機を備えた冷凍サイクル装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から低段側圧縮部と高段側圧縮部を有する 2 段スクルー圧縮機を用いた冷凍サイクル装置が知られている。この多段圧縮機は、低段側圧縮部において冷媒が圧縮された後に、さらに高段側圧縮部において冷媒が圧縮されるようになっている。このような 2 段スクルー圧縮機に使用している部品には温度制約があり、吐出ガス温度に上限が設けられている。そこで、吐出ガス温度を低下させるために種々の手法が提案されている（例えば、特許文献 1、2 参照）。

40

【0003】

特許文献 1 には、油分離器において分離した冷凍機油と、凝縮器において凝縮された冷媒との間で熱交換を行う油冷却器を有し、油冷却器において冷却された冷凍機油が低段側圧縮部へ注入されるとともに、油冷却器を流れた冷媒が中間圧室にインジェクションされる 2 段圧縮冷凍機が開示されている。特許文献 2 には、蒸発器と膨張弁との間にエコマイザが配置されており、圧縮機の中間圧室または低段側圧縮機の吸入側へ蒸気状態の冷媒

50

あるいは液体状態の冷媒がエコノマイザからインジェクションされる冷凍サイクル回路が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3903409号公報(図1および段落0007)

【特許文献2】特表2010-525292号公報(図1および段落0026)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1のように、吐出ガス温度を抑えるために冷媒により冷却された冷凍機油が低段側圧縮部に注入される場合、低段側圧縮部に注入される冷凍機油の温度を低くする必要があり、油冷却器に流入する冷媒流量を多くする必要があり、中間圧室への冷媒のインジェクション量が多くなる。その結果、中間圧室の中間圧が上昇し、低段側圧縮部の圧縮比(=低段吐出圧力(すなわち中間圧)/(低段吸込圧力))が大きくなる。この低段側圧縮部の圧縮比の上昇に伴い、低段側圧縮部の体積効率が悪化し冷凍サイクルの冷却量が低下してしまう。また、中間圧室への冷媒のインジェクション量が多くなると、高段側圧力部において吸い込む冷媒量が増大するため圧縮動力が増大する。この結果、成績係数(COP=冷却能力/圧縮機動力)が低下してしまう。

【0006】

そこで、本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、成績係数の低下を抑制しながら、高段側圧縮部からの吐出ガス温度を抑えることができる冷凍サイクル装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の冷凍サイクル装置は、圧縮機と、凝縮器と、膨張弁とを備えた冷凍サイクル回路を有し、圧縮機は、冷媒を圧縮する低段側圧縮部と、低段側圧縮部において圧縮された冷媒が吐出される中間圧室と、中間圧室の冷媒を吸引し圧縮する高段側圧縮部とを備えた冷凍サイクル装置であって、圧縮機の吐出側と凝縮器との間に設置され、高段側圧縮部から吐出される冷媒と冷媒に含まれる冷凍機油とを分離する油分離器と、油分離器において分離された冷凍機油を低段側圧縮部及び高段側圧縮部に返油する返油流路と、凝縮器から流出した冷媒を中間圧室にインジェクションするインジェクション流路と、返油流路を流れる冷凍機油とインジェクション流路を流れる冷媒との間で熱交換を行う油冷却器とを有し、インジェクション流路は、凝縮器から直接中間圧室へ冷媒をインジェクションする第1分岐配管と、凝縮器から油冷却器を介して中間圧室へ冷媒をインジェクションする第2分岐配管とを備えたものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明の冷凍サイクル装置によれば、油冷却器において冷却された冷凍機油が低段側圧縮部に注入されるとともに、中間圧室へのインジェクション経路が油冷却器を介する経路と、凝縮器から直接行われる経路とを有することにより、高段側圧縮部から吐出される吐出ガス温度を低下させる際に、油冷却器への冷媒の流量を増やすことなく凝縮器から直接インジェクションされる冷媒量を増やすことで吐出ガス温度を低下させることができるため、インジェクション量の増加に伴う成績係数の低下を抑制しながら、吐出ガス温度を低く抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態1による冷凍サイクル装置を示す冷媒回路図である。

【図2】本発明の実施形態1による冷凍サイクル装置を示す冷媒回路図である。

【図3】従来の冷凍サイクル装置の一例を示す冷媒回路図である。

10

20

30

40

50

【図4】従来の冷凍サイクル装置の一例を示す冷媒回路図である。

【図5】本発明の実施形態2による冷凍サイクル装置を示す冷媒回路図である。

【図6】本発明の実施形態3による冷凍サイクル装置を示す冷媒回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

実施形態1 .

以下、本発明に係る冷凍サイクル装置の室外機の実施形態について、図面を参照しながら説明する。図1及び図2は本発明の実施形態1による冷凍サイクル装置を示す冷媒回路図である。図1の冷凍サイクル装置1は、圧縮機2、凝縮器4、主膨張弁5、蒸発器6が配管により接続された冷凍サイクルを形成している。この冷凍サイクル装置1に流れる冷媒として、例えばR32冷媒の単一冷媒もしくはR32冷媒を含む混合冷媒、もしくはR410Aのような断熱圧縮におけるエンタルピ差が大きい冷媒、すなわち、吐出ガス温度が高温になりやすい冷媒が使用されている。

10

【0011】

圧縮機2は、冷媒を吸入し、その冷媒を圧縮して高温・高圧の状態にして吐出するものである。圧縮機2は、低段側圧縮部2a及び高段側圧縮部2bを備えており、低段側圧縮部2a及び高段側圧縮部2bが共通のモーターにより回転駆動する二段スクルー圧縮機であって、モーターはインバータ回路により駆動される。低段側圧縮部2aと高段側圧縮部2bとの間には中間圧室2cが設けられており、低段側圧縮部2aは圧縮された冷媒を中間圧室2cへ吐出するとともに、高段側圧縮部2bは中間圧室2cの冷媒を吸引し圧縮する。また、中間圧室2cには、インジェクションポートが設けられ、インジェクションポートから中間圧室2cへ冷媒がインジェクションされるようになっている。

20

【0012】

油分離器3は、圧縮機2の高段側圧縮部2bから吐出した冷媒から冷凍機油を分離するものである。そして、油分離器3は、冷凍機油を分離した冷媒を凝縮器4側へ供給するとともに、冷凍機油を圧縮機2側へ返油するようになっている。凝縮器4は、圧縮機2から吐出された冷媒と空気又は水との間で熱交換を行うものであって、例えば冷媒を通過させる伝熱管と、伝熱管を流れる冷媒と外気との間の伝熱面積を大きくするためのフィンとを備えた構造を有している。主膨張弁5は、蒸発器6を通過する冷媒の圧力を調整するものであって、例えば電子膨張弁等からなっている。蒸発器6は、冷媒と外気又は水やラインとの間で熱交換を行うものであって、例えば冷媒を通過させる伝熱管と、伝熱管を流れる冷媒と外気との間の伝熱面積を大きくするためのフィンとを備えた構造を有している。

30

【0013】

さらに、冷凍サイクル装置1は、凝縮器4から流出した冷媒を中間圧室2cにインジェクションするインジェクション流路10と、油分離器3において分離された冷凍機油を低段側圧縮部2a及び高段側圧縮部2bに返油する返油流路20とを有している。インジェクション流路10は、凝縮器4と主膨張弁5との間からそれぞれ分岐した第1分岐配管11及び第2分岐配管12を有している。第1分岐配管11は凝縮器4と中間圧室2cとを直接接続するものであり、第2分岐配管12は油冷却器30を介して凝縮器4と中間圧室2cとを接続する。この第1分岐配管11には第1流量調整器13が設けられており、第2分岐配管12には第2流量調整器14が設けられている。この第1流量調整器13及び第2流量調整器14は、例えば電子膨張弁からなっており、第1流量調整器13及び第2流量調整器14の開度が調整されることより、第1分岐配管11及び第2分岐配管12に流れる冷媒流量（インジェクション量）が調整される。

40

【0014】

返油流路20は、油分離器3における冷凍機油の出口側と低段側圧縮部2a及び高段側圧縮部2bとをそれぞれ接続する低段側返油配管21及び高段側返油配管22を有している。低段側返油配管21は、油分離器3から油冷却器30を介して冷凍機油を低段側圧縮部2aに返油するものであり、高段側返油配管22は、油分離器3から直接高段側圧縮部2bに返油するものである。

50

【 0 0 1 5 】

また、冷凍サイクル装置 1 には、第 2 分岐配管 1 2 を流れる冷媒と、返油流路 2 0 における低段側圧縮部 2 a へ流入する冷凍機油との間で熱交換を行う油冷却器 3 0 が設けられている。すなわち、油冷却器 3 0 は、第 2 分岐配管 1 2 と低段側返油配管 2 1 とを結合し、中間圧室 2 c へインジェクションされる冷媒を用いて冷凍機油を冷却するものである。したがって、冷凍機油は油冷却器 3 0 により冷却された状態で高段側圧縮部 2 b に返油されることになる。

【 0 0 1 6 】

第 1 流量調整器 1 3 及び第 2 流量調整器 1 4 の開度は、開度制御部 4 0 により制御されている。開度制御部 4 0 は、高段側圧縮部 2 b から吐出される冷媒の吐出ガス温度が目標吐出温度（例えば 8 5 ）になるように、第 1 流量調整器 1 3 及び第 2 流量調整器 1 4 の開度を制御する。すなわち、第 1 流量調整器 1 3 の開度が大きくなればなるほど、凝縮器 4 から中間圧室 2 c へ直接インジェクションされる冷媒量が増加する。また、第 2 流量調整器 1 4 の開度が大きくなればなるほど、返油される冷凍機油の温度が低下するとともに中間圧室 2 c へインジェクションされる冷媒量が増加する。例えば高段側圧縮部 2 b の吐出側に吐出ガス温度を検出する図示しない温度センサが設置され、開度制御部 4 0 には吐出ガス温度と第 1 流量調整器 1 3 及び第 2 流量調整器 1 4 の開度とを関連付けたテーブルが記憶されており、開度制御部 4 0 は吐出ガス温度に基づいて第 1 流量調整器 1 3 及び第 2 流量調整器 1 4 の開度を制御するようになっている。

【 0 0 1 7 】

次に、図 1 及び図 2 を参照して冷凍サイクル装置 1 の動作例について説明する。なお、第 1 流量調整器 1 3 及び第 2 流量調整器 1 4 は圧縮機 2 の運転と同時に開く。まず、高段側圧縮部 2 b から吐出された高圧の冷媒ガスは、まず、低圧ガスの冷媒が圧縮機 2 において圧縮され高温高圧のガス状態になる。高圧ガス状態の冷媒は、凝縮器 4 において外気又は水と熱交換され、冷媒のエネルギーを熱源（空気又は水）に伝達することで凝縮し高圧液冷媒となる。その後、冷媒は主膨張弁 5 で減圧され低圧二相状態となり蒸発器 6 に入る。

【 0 0 1 8 】

蒸発器 6 において、冷媒は外気又は水等のエネルギーを吸収して蒸発し低圧ガスとなる。このとき、冷媒と熱交換された外気又は水等は冷却される。その後、蒸発器 6 から流出した低温低圧の冷媒ガスは圧縮機 2 の低段側圧縮部 2 a に吸込まれ、第 1 段の圧縮が行われる。さらに、低段側圧縮部 2 a において圧縮された冷媒ガスは、中間圧室 2 c へ吐出される。この中間圧室 2 c において、吐出された冷媒ガスは高段側圧縮部 2 b へ吸込まれて第 2 段の圧縮が行われる。

【 0 0 1 9 】

このとき、凝縮器 4 と主膨張弁 5 との間から高圧低温の液冷媒の一部が第 1 分岐配管 1 1 及び第 2 分岐配管 1 2 を介して中間圧室 2 c に液インジェクションされる。一方、油分離器 3 の冷凍機油は、高段側返油配管 2 2 から直接高段側圧縮部 2 b 側に返油され、低段側返油配管 2 1 から油冷却器 3 0 を介して低段側圧縮部 2 a に返油される。この油冷却器 3 0 において、第 2 分岐配管 1 2 を流れる冷媒と、低段側返油配管 2 1 を流れる冷凍機油とが熱交換され、冷凍機油が冷却された状態で低段側圧縮部 2 a に返油される。この際、高段側圧縮部 2 b から吐出される冷媒の吐出ガス温度が目標吐出温度（例えば 8 5 ）になるように、開度制御部 4 0 により第 1 流量調整器 1 3 及び第 2 流量調整器 1 4 の開度が制御される。

【 0 0 2 0 】

このように、吐出ガス温度が目標吐出温度になるように制御されるため、部品の温度上限制限を超えないように、高段側圧縮部 2 b から吐出される冷媒の吐出ガス温度を抑えることができる。この際、冷凍機油が冷却された後に低段側圧縮部 2 a に返油されるために消費動力を低下させることができ、成績係数（COP）の低下を抑えることができる。また、冷凍機油の温度が高い状態で油冷却器 3 0 に流入する場合であっても、図 3 及び図 4

10

20

30

40

50

に示す従来の冷凍サイクル装置のように、油冷却器 30 に流通する冷媒量のみを増加させて吐出ガス温度を下げるのではなく、第 1 分岐配管 11 側から中間圧室 2c へのインジェクションも加味して吐出ガス温度が目標吐出温度になるように制御される。このため、インジェクション量の増大による冷却能力の低下を抑え成績係数 (COP) の低下を抑制することができる。

【0021】

すなわち、従来のように、冷凍機油の冷却のために中間圧室 2c へのインジェクション量を増加させる必要がなく中間圧室 2c の中間圧が低く抑えられるため、低段側圧縮部 2a の圧縮比を低く抑えることができ、圧縮過程における漏れ損失が低減される。つまり、低段側圧縮部 2a の体積効率が向上し、冷却能力が向上する。さらに、中間圧室 2c において合流する冷凍機油量を冷却した冷媒の量が減少するため、高段側圧縮部 2b の圧縮動力が低下するので、圧縮機動力の低減を図ることができる。

10

【0022】

特に、圧縮機 2 のモーターがインバータによって駆動される場合、50 Hz を下回る周波数で運転する減速領域において、漏れ損失低減の効果が大きくなり、成績係数を大幅に向上させることができる。

【0023】

さらに、冷媒として R32 または R410A に代表される断熱圧縮におけるエンタルピー差が大きい冷媒、すなわち、吐出ガス温度が高温になりやすい冷媒を使用する場合、上述した吐出ガス温度が目標吐出温度になるように制御した際の成績係数 (COP) の低減効果が大きくなる。

20

【0024】

実施形態 2 .

図 5 は、本発明の冷凍サイクル装置の実施形態 2 を示す冷媒回路図であり、図 5 を参照して冷凍サイクル装置 100 について説明する。なお、図 5 の冷凍サイクル装置 100 において図 1 及び図 2 の冷凍サイクル装置 1 と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。図 5 の冷凍サイクル装置 100 が図 1 及び図 2 の冷凍サイクル装置 1 と異なる点は、返油流路 120 は、高段側圧縮部 2b にも油冷却器 30 において冷却された冷凍機油を返油する点である。

【0025】

図 5 の返油流路 120 は、油冷却器 30 の出口側において低段側返油配管 21 及び高段側返油配管 122 に分岐し、それぞれ低段側圧縮部 2a 及び高段側圧縮部 2b へ冷凍機油を返油する。つまり、高段側圧縮部 2b にも油冷却器 30 において冷却された冷凍機油が高段側返油配管 122 から返油されることになる。この場合であっても、高段側圧縮部 2b 側にも冷却された冷凍機油が注入されるため、吐出ガス温度を下げることができ、吐出ガス温度を低減しながら成績係数 (COP) の低下を抑えることができる。

30

【0026】

実施形態 3 .

図 6 は、本発明の冷凍サイクル装置の実施形態 3 を示す冷媒回路図であり、図 6 を参照して冷凍サイクル装置 200 について説明する。なお、図 6 の冷凍サイクル装置 200 において図 1 及び図 2 の冷凍サイクル装置 1 と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。図 6 の冷凍サイクル装置 200 が図 1 及び図 2 の冷凍サイクル装置 1 と異なる点は、冷凍サイクル装置 200 がエコマイザ (中間熱交換器) 201 を有しており、エコマイザサイクルが構成されている点である。

40

【0027】

図 6 の冷凍サイクル装置 200 は、凝縮器 4 において凝縮した冷媒の一部を膨張させる副膨張弁 202 と、凝縮器 4 において凝縮した液冷媒と、副膨張弁 202 において膨張させた冷媒との間で熱交換を行うエコマイザ 201 を有している。エコマイザ 201 は、凝縮器 4 からバイパスした冷媒が主膨張弁 5 側へ流出し、主膨張弁 5 を出て分岐した冷媒が第 1 分岐配管 11 及び第 2 分岐配管 12 に流出するように接続されている。したがっ

50

て、第1分岐配管11及び第2分岐配管12には過冷却度が大きい液冷媒が流れることになる。

【0028】

この場合であっても、高段側圧縮部2b側にも冷却された冷凍機油が注入されるため、吐出ガス温度を下げることができ、吐出ガス温度を低減しながら成績係数(COP)の低下を抑えることができる。特に、エコマイザ201により第1分岐配管11及び第2分岐配管12に過冷却の冷媒を流すことができるため、中間圧室2cにインジェクションする冷媒量を少なくすることができ、成績係数(COP)の低減をさらに抑制することができる。なお、図6の冷凍サイクル装置200において、図1の返油流路20を有する場合について例示しているが、図5に示すような返油流路120を有するものであってもよい。

10

【0029】

本発明の実施形態は、上記実施形態1~3に限定されない。例えば、上記実施形態1~3において、第1流量調整器13及び第2流量調整器14の双方が電子膨張弁からなっている場合について例示しているが、第1流量調整器13及び第2流量調整器14のいずれか一方もしくは双方が温度式膨張弁からなっている場合もよい。これにより、開度制御を簡便に行うことができる。また、第1流量調整器13及び第2流量調整器14のいずれか一方もしくは双方が、吐出ガス温度が目標吐出温度になるような開度に設定された固定絞りからなっている場合もよい。これにより、吐出ガス温度の低減及び成績係数の低減を安価に実現することができる。

20

【0030】

この際、第1流量調整器13及び第2流量調整器14は、電子膨張弁、温度式膨張弁または固定絞りのいずれの組み合わせからなるものであってもよい。たとえば第1流量調整器13及び第2流量調整器14が、電子膨張弁又は温度式膨張弁と固定絞りとの組み合わせである場合、精度の高い制御を安価に実現することができる。

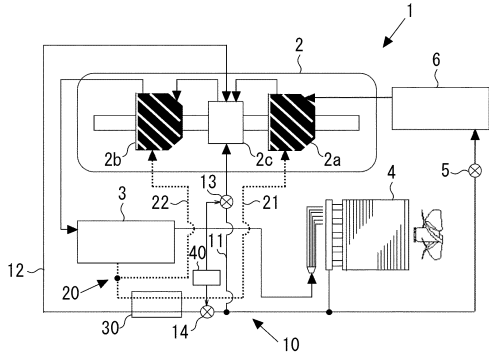
【符号の説明】

【0031】

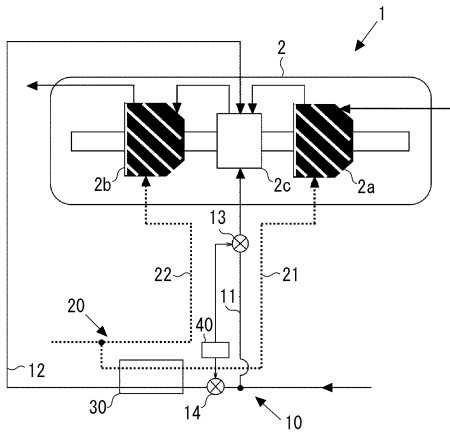
1、100、200 冷凍サイクル装置、2 圧縮機、2a 低段側圧縮部、2b 高段側圧縮部、2c 中間圧室、3 油分離器、4 凝縮器、5 主膨張弁、6 蒸発器、10 インジェクション流路、11 第1分岐配管、12 第2分岐配管、13 第1流量調整器、14 第2流量調整器、20、120 返油流路、21 低段側返油配管、22 高段側返油配管、30 油冷却器、40 開度制御部、122 高段側返油配管、201 エコマイザ、202 副膨張弁。

30

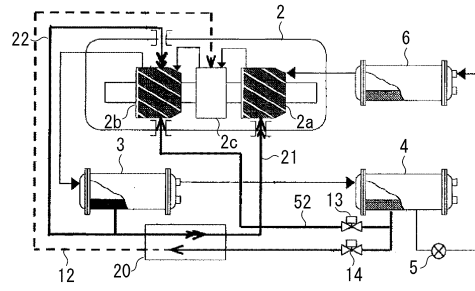
【図1】



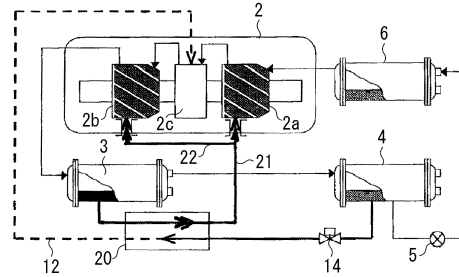
【図2】



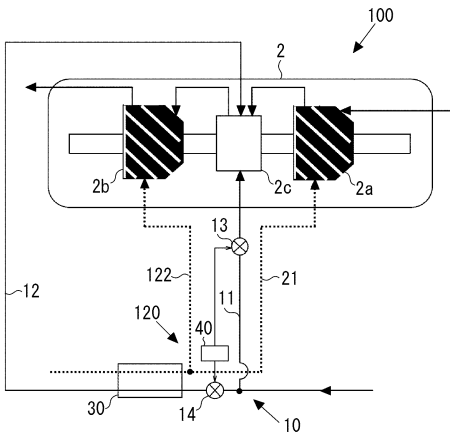
【図3】



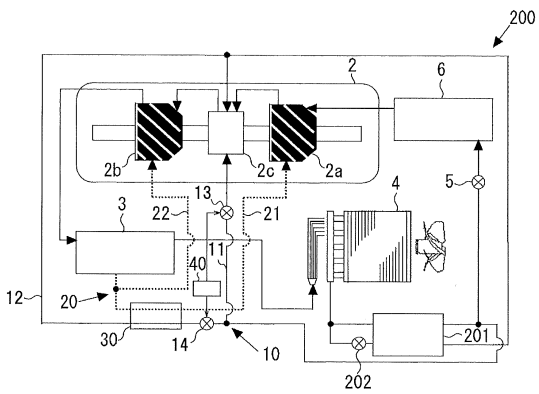
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 5 B 1/00 3 6 1 D
F 2 5 B 1/00 3 9 6 B

審査官 金丸 治之

(56)参考文献 特開2013-217602(JP,A)
特開2007-278686(JP,A)
特許第3903409(JP,B2)
特開平03-177751(JP,A)
特開2013-064573(JP,A)
特開2009-192164(JP,A)
特開平02-287059(JP,A)
特開2010-078165(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 2 5 B 1 / 1 0
F 2 5 B 1 / 0 0