

(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2004-232492

(P2004-232492A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F01C 1/02

F01C 21/12

F04C 18/02

F I

F01C 1/02

F01C 21/12

F04C 18/02

テーマコード(参考)

3H039

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-19139 (P2003-19139)  
 (22) 出願日 平成15年1月28日(2003.1.28)

(71) 出願人 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (71) 出願人 000004695  
 株式会社日本自動車部品総合研究所  
 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地  
 (74) 代理人 100100022  
 弁理士 伊藤 洋二  
 (74) 代理人 100108198  
 弁理士 三浦 高広  
 (74) 代理人 100111578  
 弁理士 水野 史博  
 (72) 発明者 岩波 重樹  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内

最終頁に続く

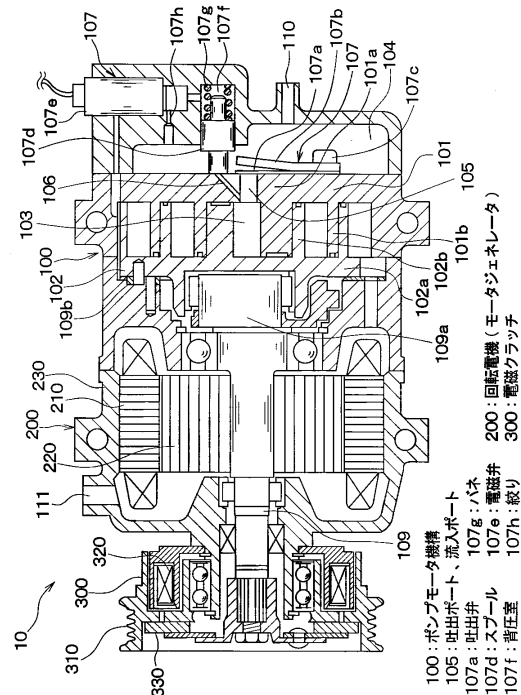
(54) 【発明の名称】 流体機械

(57) 【要約】

【課題】 流体を加圧して吐出するポンプモードと、流体圧を運動エネルギーに変換して機械的エネルギーを出力するモータモードとを兼ね備える流体機械を提供する。

【解決手段】 体積が最も小さくなる作動室103と高压室104とを連通させる吐出ポート105には逆止弁を設け、及び体積が最も小さくなる作動室103と高压室104とを連通させる流入ポート106には、モータモード時に開くバルブ機構107a~107hを設ける。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

流体を加圧して吐出するポンプモードと、流体圧を運動エネルギーに変換して機械的エネルギーを出力するモータモードとを兼ね備える流体機械であって、  
 体積変化可能な作動室（103）を構成する可動部材（102）と、  
 前記作動室（103）と高圧部（104）とを連通させる連通路（105、106）を開閉する弁機構（107）とを有し、  
 前記弁機構（107）は、前記ポンプモード時には前記高圧部（104）から前記作動室（103）側に流体が逆流することを防止する逆止弁として機能し、前記モータモード時には前記連通路（105、106）を開くことを特徴とする流体機械。

10

## 【請求項 2】

前記連通路（105、106）は、前記ポンプモード時に流体が流れる第1連通路（105）、及び前記モータモード時に流体が流れる第2連通路（106）の2種類の連通路から構成されており、  
 さらに、前記弁機構（107）は、前記第1連通路（105）を開閉する逆止弁（107a）、及び前記第2連通路（106）を開閉する電気式の開閉弁（107d～107h、107i）にて構成されていることを特徴とする請求項1に記載の流体機械。

## 【請求項 3】

前記開閉弁（107i）は、前記第2連通路（106）を開閉する弁体を直接的に変位させる直動式の開閉弁であることを特徴とする請求項2に記載の流体機械。

20

## 【請求項 4】

前記開閉弁（107d～107h）は、前記第2連通路（106）を開閉する弁体の背圧を制御することにより間接的に前記弁体を変位させるパイロット式の開閉弁であることを特徴とする請求項2に記載の流体機械。

## 【請求項 5】

前記弁機構（107）は、前記高圧部（104）側に配置されて前記連通路（105、106）を開閉する弁体（107a）、及び前記弁体（107a）を強制変位させるアクチュエータ部（112）にて構成されていることを特徴とする請求項1に記載の流体機械。

## 【請求項 6】

前記可動部材（102）の変位に連動して回転する回転電機（200）を有することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の流体機械。

30

## 【請求項 7】

駆動源からの動力を断続可能に前記可動部材（102）に伝達する動力伝達機構（300）を有することを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1つに記載の流体機械。

## 【請求項 8】

請求項1ないし7のいずれか1つに記載の流体機械を有し、廃熱にて加熱された蒸気からエネルギーを回収することを特徴とする廃熱回収システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、流体を加圧して吐出するポンプモードと、流体圧を運動エネルギーに変換して機械的エネルギーを出力するモータモードとを兼ね備える流体機械に関するもので、熱エネルギーを回収するランキンサイクル等の熱回収システムを備える蒸気圧縮式冷凍機用の膨脹機一体型圧縮機に適用して有効である。

40

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来のランキンサイクルを備える蒸気圧縮式冷凍機では、ランキンサイクルにてエネルギー回収を行う場合には、蒸気圧縮式冷凍機の圧縮機を膨脹機として利用している（例えば、特許文献1参照）。

## 【0003】

50

## 【特許文献1】

特昭63-96449号公報

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、圧縮機は、外部から機械的エネルギーを与えて気相冷媒等のガスを作動室内に吸入した後、作動室の体積を縮小させてガスを圧縮して吐出するものである。一方、膨脹機は、高圧のガスを作動室内に流入させて、そのガス圧により作動室を膨脹させて機械的エネルギーを取り出すものである。このため、圧縮機を膨脹機として利用するには、冷媒流れを逆転させる必要がある。

## 【0005】

しかし、特許文献1に記載の発明では、エネルギー回収を行う際の膨脹機（圧縮機）の冷媒入口側及び冷媒出口側が、蒸気圧縮式冷凍機にて冷凍能力を発揮させる場合の圧縮機（膨脹機）の冷媒入口側及び冷媒出口側と同じ側に設定されているので、1台の圧縮機を膨脹機として作動させることはできず、現実的には、ランキンサイクル作動及び蒸気圧縮式冷凍機のうちいずれか一方は正常作動しない。

10

## 【0006】

すなわち、圧縮機は、ピストンや可動スクロール等の可動部材を変位させて作動室の体積を縮小させてガスを圧縮するものであるので、作動室と高圧室（吐出室）とを連通させる吐出ポートには、高圧室から作動室にガスが逆流することを防止する逆止弁が設けられている。

20

## 【0007】

一方、膨脹機は、高圧室から高圧のガスを作動室に流入させることにより可動部材を変位させて機械的出力を得るものであるので、単純にガスの入口と出口とを逆転させるといった手段では、圧縮機を膨脹機として作動させるときに、逆止弁が障害となって高圧のガスを作動室に供給することができない。したがって、ガスの入口と出口とを逆転させるといった手段では、圧縮機を膨脹機として作動させることはできない。

## 【0008】

本発明は、上記点に鑑み、第1には、従来と異なる新規な流体機械を提供し、第2には、流体を加圧して吐出するポンプモードと、流体圧を運動エネルギーに変換して機械的エネルギーを出力するモータモードとを兼ね備える流体機械を提供することにより、例えば車両燃

30

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、流体を加圧して吐出するポンプモードと、流体圧を運動エネルギーに変換して機械的エネルギーを出力するモータモードとを兼ね備える流体機械であって、体積変化可能な作動室（103）を構成する可動部材（102）と、作動室（103）と高圧部（104）とを連通させる連通路（105、106）を開閉する弁機構（107）とを有し、弁機構（107）は、ポンプモード時においては高圧部（104）から作動室（103）側に流体が逆流することを防止する逆止弁として機能し、モータモード時においては連通路（105、106）を開くことを

40

## 【0010】

これにより、流体を加圧して吐出するポンプモードと、流体圧を運動エネルギーに変換して機械的エネルギーを出力するモータモードとを兼ね備える流体機械を得ることができる。

## 【0011】

請求項2に記載の発明では、連通路（105、106）は、ポンプモード時に流体が流れる第1連通路（105）、及びモータモード時に流体が流れる第2連通路（106）の2種類の連通路から構成されており、さらに、弁機構（107）は、第1連通路（105）を開閉する逆止弁（107a）、及び第2連通路（106）を開閉する電気式の開閉弁（107d～107h、107i）にて構成されていることを特徴とするものである。

50

## 【 0 0 1 2 】

請求項 3 に記載の発明では、開閉弁 ( 1 0 7 i ) は、第 2 連通路 ( 1 0 6 ) を開閉する弁体を直接的に変位させる直動式の開閉弁であることを特徴とするものである。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 4 に記載の発明では、開閉弁 ( 1 0 7 d ~ 1 0 7 h ) は、第 2 連通路 ( 1 0 6 ) を開閉する弁体の背圧を制御することにより間接的に弁体を変位させるパイロット式の開閉弁であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

これにより、弁体に作用する圧力が大きい場合、及び弁体の受圧面積が大きい場合であっても、確実に弁体を変位させることができる。

10

## 【 0 0 1 5 】

請求項 5 に記載の発明では、弁機構 ( 1 0 7 ) は、高圧部 ( 1 0 4 ) 側に配置されて連通路 ( 1 0 5 、 1 0 6 ) を開閉する弁体 ( 1 0 7 a ) 、及び弁体 ( 1 0 7 a ) を強制変位させるアクチュエータ部 ( 1 1 2 ) にて構成されていることを特徴とするものである。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 6 に記載の発明では、可動部材 ( 1 0 2 ) の変位に連動して回転する回転電機 ( 2 0 0 ) を有することを特徴とするものである。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 7 に記載の発明では、駆動源からの動力を断続可能に可動部材 ( 1 0 2 ) に伝達する動力伝達機構 ( 3 0 0 ) を有することを特徴とするものである。

20

## 【 0 0 1 8 】

請求項 8 に記載の発明では、請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の流体機械を有し、廃熱にて加熱された蒸気からエネルギーを回収することを特徴とする廃熱回収システムである。

## 【 0 0 1 9 】

因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

## 【 0 0 2 0 】

## 【 発明の実施の形態 】

## ( 第 1 実施形態 )

本実施形態は、ランキンサイクルを備える車両用蒸気圧縮式冷凍機に本発明に係る流体機械を適用したものであって、図 1 は本実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の模式図である。

30

## 【 0 0 2 1 】

そして、本実施形態に係るランキンサイクルを備える蒸気圧縮式冷凍機は、走行用動力を発生させる熱機関をなすエンジン 2 0 で発生した廃熱からエネルギーを回収するとともに、蒸気圧縮式冷凍機で発生した冷熱及び温熱を空調に利用するものである。以下、ランキンサイクルを備える蒸気圧縮式冷凍機について述べる。

## 【 0 0 2 2 】

膨脹機一体型圧縮機 1 0 は、気相冷媒を加圧して吐出するポンプモードと、過熱蒸気冷媒の流体圧を運動エネルギーに変換して機械的エネルギーを出力するモータモードとを兼ね備える流体機械であり、放熱器 1 1 は、膨脹機一体型圧縮機 1 0 の吐出側に接続されて放熱しながら冷媒を冷却する放冷器である。なお、膨脹機一体型圧縮機 1 0 の詳細は後述する。

40

## 【 0 0 2 3 】

気液分離器 1 2 は放熱器 1 1 から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するレシーバであり、減圧器 1 3 は気液分離器 1 2 で分離された液相冷媒を減圧膨脹させるもので、本実施形態では、冷媒を等エンタルピ的に減圧するとともに、膨脹機一体型圧縮機 1 0 がポンプモードで作動しているときに膨脹機一体型圧縮機 1 0 に吸入される冷媒の過熱度が所定値となるように絞り開度を制御する温度式膨脹弁を採用している。

## 【 0 0 2 4 】

蒸発器 1 4 は、減圧器 1 3 にて減圧された冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させる吸熱器

50

であり、膨脹機一体型圧縮機 10、放熱器 11、気液分離器 12、減圧器 13 及び蒸発器 14 等にて低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式冷凍機が構成される。

【0025】

加熱器 30 は、膨脹機一体型圧縮機 10 と放熱器 11 とを繋ぐ冷媒回路に設けられて、この冷媒回路を流れる冷媒とエンジン冷却水とを熱交換することにより冷媒を加熱する熱交換器であり、三方弁 21 によりエンジン 20 から流出したエンジン冷却水を加熱器 30 に循環させる場合と循環させない場合とが切り替えられる。

【0026】

第 1 バイパス回路 31 は、気液分離器 12 で分離された液相冷媒を加熱器 30 のうち放熱器 11 側の冷媒出入口側に導く冷媒通路であり、この第 1 バイパス回路 31 には、液相冷媒を循環させるための液ポンプ 32 及び気液分離器 12 側から加熱器 30 側にのみ冷媒が流れることを許容する逆止弁 31a が設けられている。なお、液ポンプ 32 は、本実施形態では、電動式のポンプを採用している。

10

【0027】

また、第 2 バイパス回路 34 は、膨脹機一体型圧縮機 10 がモータモードで作動するときの冷媒出口側と放熱器 11 の冷媒入口側とを繋ぐ冷媒通路であり、この第 2 バイパス回路 34 には、膨脹機一体型圧縮機 10 側から放熱器 11 の冷媒入口側にのみ冷媒が流れることを許容する逆止弁 34a が設けられている。

【0028】

なお、逆止弁 14a は蒸発器 14 の冷媒出口側から膨脹機一体型圧縮機 10 がポンプモードで作動するとき冷媒吸入側にのみ冷媒が流れることを許容するもので、開閉弁 34 は冷媒通路の開閉する電磁式のパルプであり、開閉弁 34 及び三方弁 21 等は電子制御装置により制御されている。

20

【0029】

ところで、水ポンプ 22 はエンジン冷却水を循環させるもので、ラジエータ 23 はエンジン冷却水と外気とを熱交換してエンジン冷却水を冷却する熱交換器である。なお、図 1 では、ラジエータ 23 を迂回させて冷却水を流すバイパス回路及びこのバイパス回路に流す冷却水量とラジエータ 23 に流す冷却水量とを調節する流量調整弁は省略されている。

【0030】

因みに、水ポンプ 22 はエンジン 20 から動力を得て稼動する機械式のポンプであるが、電動モータにて駆動される電動ポンプを用いてもよいことは言うまでもない。

30

【0031】

次に、膨脹機一体型圧縮機 10 について述べる。

【0032】

図 2 は膨脹機一体型圧縮機 10 の断面図であり、膨脹機一体型圧縮機 10 は、流体（本実施形態では、気相冷媒）を圧縮又は膨脹させるポンプモータ機構 100、ポンプモータ機構 100 のシャフト 109 にて連結された回転電機 200、外部駆動源をなすエンジン 20 からの動力を断続可能にポンプモータ機構 100、つまりシャフト 109 に伝達する動力伝達機構をなす電磁クラッチ 300 等から構成されている。

【0033】

なお、回転電機 200 はステータ 210 及びステータ 210 内で回転するロータ 220 等からなるもので、本実施形態では、ステータ 210 に電力が供給された場合にはロータ 220 を回転させてポンプモータ機構 100 を駆動する電動モータとして作動し、ロータ 220 を回転させるトルクが入力された場合には電力を発生させる発電機として作動する。

40

【0034】

また、電磁クラッチ 300 は、Vベルトを介してエンジン 20 からの動力を受けるプーリ部 310、磁界を発生させる励磁コイル 320、及び励磁コイル 320 により誘起された磁界により電磁力により変位するフリクションプレート 330 等からなるもので、エンジン 20 側と膨脹機一体型圧縮機 10 側とを繋ぐときは励磁コイル 320 に通電し、エンジン 20 側と膨脹機一体型圧縮機 10 側とを切り離すときは励磁コイル 320 への通電を遮

50

断する。

【0035】

また、ポンプモータ機構100は、周知のスクロール型圧縮機構と同一構造を有するもので、具体的には、回転電機200のステータハウジング230に対して間接的に固定された固定スクロール(シェル)101、ステータハウジング230と固定スクロール101との間の空間で旋回変位する可動部材をなす旋回スクロール102、及び作動室103と高圧室104とを連通させる連通路105、106を開閉する弁機構107等からなるものである。

【0036】

ここで、固定スクロール101は、板状の基板部101a及び基板部101aからステータハウジング230側に突出した渦巻状の歯部101bを有して構成され、一方、旋回スクロール102は、歯部101bに接触して噛み合う渦巻状の歯部102b、及び歯部102bが形成された基板部102aを有して構成されており、両歯部101b、歯部102bが接触した状態で旋回スクロール102が旋回することにより、両スクロール101、102により構成された作動室103の体積が縮小する。

【0037】

シャフト109は、ロータ220の回転軸を兼ねるとともに、その長手方向端部に回転中心軸に対して偏心した偏心部109aを有するクランクシャフトであり、旋回スクロール102は、ベアリングを介して偏心部109aに回転可能に連結されている。

【0038】

また、自転防止機構109bは、シャフト109が1回転する間に旋回スクロール102が偏心部109a周りに1回転するようにするものである。このためシャフト109が回転すると、旋回スクロール102は、自転せずにシャフト109の回転中心軸周りを公転旋回し、かつ、作動室103は、旋回スクロール102の外径側から中心側に変位するほど、その体積が縮小するように変化する。

【0039】

因みに、本実施形態では、自転防止機構109bとしてピン-リング(ピン-ホール)式を採用している。

【0040】

また、連通路105は、ポンプモード時に最小体積となる作動室103と高圧室104とを連通させて圧縮された冷媒を吐出する吐出ポートであり、連通路106はモータモード時に最小体積となる作動室103と高圧室104とを連通させて高圧室104に導入された高温、高圧の冷媒、つまり過熱蒸気を作動室103に導く流入ポートである。

【0041】

また、高圧室104は連通路105(以下、吐出ポート105と呼ぶ。)から吐出された冷媒の脈動を平滑化する吐出室を機能を有するものであり、この高圧室104には、加熱器30及び放熱器11側に接続される高圧ポート110が設けられている。

【0042】

なお、蒸発器14及び第2バイパス回路34側に接続される低圧ポート111は、ステータハウジング230に設けられてステータハウジング230内を経由してステータハウジング230と固定スクロール101との間の空間に連通している。

【0043】

また、吐出弁107aは、吐出ポート105の高圧室104側に配置されて吐出ポート105から吐出された冷媒が高圧室104から作動室103に逆流することを防止するリード弁状の逆止弁であり、ストッパ107bは吐出弁107aの最大開度を規制する弁止板であり、吐出弁107a及び弁止板107bはボルト107cにて基板部101aに固定されている。

【0044】

スプール107dは、連通路106(以下、流入ポート106と呼ぶ。)を開閉する弁体であり、電磁弁107eは低圧ポート111側と背圧室107fとの連通状態制御するこ

10

20

30

40

50

とにより背圧室 107f 内の圧力を制御する制御弁であり、バネ 107g は流入ポート 106 を閉じる向きの弾性力をスプール 107d に作用させる弾性手段であり、絞り 107h は所定の通路抵抗を有して背圧室 107f と高圧室 104 とを連通させる抵抗手段である。

【0045】

そして、電磁弁 107e を開くと、背圧室 107f の圧力が高圧室 104 より低下してスプール 107d がバネ 107g を押し縮めながら紙面右側に変位するので、流入ポート 106 が開く。なお、絞り 107h での圧力損失は非常に大きいので、高圧室 104 から背圧室 107f に流れ込む冷媒量は無視できるほど小さく。

【0046】

逆に、電磁弁 107e を閉じると、背圧室 107f の圧力と高圧室 104 との圧力が等しくなるので、スプール 107d はバネ 107g の力により紙面左側に変位するので、流入ポート 106 が閉じる。つまり、スプール 107d、電磁弁 107e、背圧室 107f、バネ 107g 及び絞り 107h 等により流入ポート 106 を開閉するパイロット式の電気開閉弁が構成される。

【0047】

次に、本実施形態に係る膨脹機一体型圧縮機 10 の作用効果を述べる。

【0048】

1. ポンプモード

このモードは、シャフト 109 に回転力を与えることによりポンプモータ機構 100 の旋回スクロール 102 を旋回させて冷媒を吸入圧縮する運転モードである。

【0049】

具体的には、電磁弁 107e を閉じて流入ポート 106 を閉じた状態でシャフト 109 を回転させるものである。これにより、膨脹機一体型圧縮機 10 は、周知のスクロール型圧縮機と同様に、低压ポート 111 から冷媒を吸引して作動室 103 にて圧縮した後、吐出ポート 105 から高圧室 104 に圧縮した冷媒を吐出し、高圧ポート 110 から圧縮された冷媒を放熱器 11 側に吐出する。

【0050】

なお、シャフト 109 に回転力を与えるに当たっては、電磁クラッチ 300 にてエンジン 20 側と膨脹機一体型圧縮機 10 側とを切り離して回転電機 200 により回転力を与える場合と、電磁クラッチ 300 にてエンジン 20 側と膨脹機一体型圧縮機 10 側とを繋いでエンジン 20 の動力により回転力を与える場合とがある。

【0051】

因みに、本実施形態では、シャフト 109 はロータ 220 のロータシャフトと共用化されているので、エンジン 20 の動力によりシャフト 109 を回転させると、回転電機 200 が発電機として作動するので、回転電機 200 で発生した電力をバッテリーやキャパシタ等の蓄電器で蓄える、又はステータ 210 に通電して回転電機 200 がエンジン 20 から見たときに動力負荷とならないようにすることが望ましい。

【0052】

2. モータモード

このモードは、高圧室 104 に加熱器 30 にて加熱された高圧の過熱蒸気冷媒をポンプモータ機構 100 に導入して膨脹させることにより、旋回スクロール 102 を旋回させてシャフト 109 を回転させ、機械的出力を得るものである。

【0053】

なお、本実施形態では、得られた機械的出力によりロータ 220 を回転させて回転電機 200 により発電し、その発電された電力を蓄電器に蓄える。

【0054】

具体的には、電磁弁 107e を開いて流入ポート 106 を開き、高圧室 104 に加熱器 30 にて加熱された高圧の過熱蒸気冷媒を流入ポート 106 を経由させて作動室 103 に導入して膨脹させるものである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 5 】

これにより、過熱蒸気の膨脹により旋回スクロール 1 0 2 がポンプモード時の逆向きに回転するので、膨脹を終えて圧力が低下した冷媒は、低圧ポート 1 1 1 から放熱器 1 1 側に流出する。

## 【 0 0 5 6 】

以上に述べたように、本実施形態では、流体を加圧して吐出するポンプモードと、流体圧を運動エネルギーに変換して機械的エネルギーを出力するモータモードとを兼ね備える流体機械を得ることができる。

## 【 0 0 5 7 】

次に、本実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の作動を述べる。

10

## 【 0 0 5 8 】

## 1. 空調運転モード

この運転モードは、蒸発器 1 4 にて冷凍能力を発揮させながら放熱器 1 1 にて冷媒を放冷する運転モードである。なお、本実施形態では、蒸気圧縮式冷凍機で発生する冷熱、つまり吸熱作用を利用した冷房運転及び除湿運転にのみ蒸気圧縮式冷凍機を稼働させており、放熱器 1 1 で発生する温熱を利用した暖房運転は行っていないが、暖房運転時であっても蒸気圧縮式冷凍機の作動は冷房運転及び除湿運転時と同じである。

## 【 0 0 5 9 】

具体的には、液ポンプ 3 2 を停止させた状態で開閉弁 3 4 を開いて膨脹機一体型圧縮機 1 0 をポンプモードで稼働させるとともに、三方弁 2 1 を作動させて加熱器 3 0 を迂回させて冷却水を循環させるものである。

20

## 【 0 0 6 0 】

これにより、冷媒は、膨脹機一体型圧縮機 1 0 加熱器 3 0 放熱器 1 1 気液分離器 1 2 減圧器 1 3 蒸発器 1 4 膨脹機一体型圧縮機 1 0 の順に循環する。なお、加熱器 3 0 にエンジン冷却水が循環しないので、加熱器 3 0 にて冷媒は加熱されず、加熱器 3 0 は単なる冷媒通路として機能する。

## 【 0 0 6 1 】

したがって、減圧器 1 3 にて減圧された低圧冷媒は、室内に吹き出す空気から吸熱して蒸発し、この蒸発した気相冷媒は膨脹機一体型圧縮機 1 0 にて圧縮されて高温となって放熱器 1 1 にて室外空気にて冷却されて凝縮する。

30

## 【 0 0 6 2 】

なお、本実施形態では、冷媒としてフロン ( H F C 1 3 4 a ) を利用しているが、高圧側にて冷媒が液化する冷媒であれば、H F C 1 3 4 a に限定されるではない。

## 【 0 0 6 3 】

## 2. 廃熱回収運転モード

この運転モードは、空調装置、つまり膨脹機一体型圧縮機 1 0 を停止させてエンジン 2 0 の廃熱を利用可能なエネルギーとして回収するモードである。

## 【 0 0 6 4 】

具体的には、開閉弁 3 4 を閉じた状態で液ポンプ 3 2 を稼働させて膨脹機一体型圧縮機 1 0 をモータモードとするとともに、三方弁 2 1 を作動させてエンジン 2 0 から流出したエンジン冷却水を加熱器 3 0 に循環させるものである。

40

## 【 0 0 6 5 】

これにより、冷媒は、気液分離器 1 2 第 1 バイパス回路 3 1 加熱器 3 0 膨脹機一体型圧縮機 1 0 第 2 バイパス回路 3 4 放熱器 1 1 気液分離器 1 2 の順に循環し、放熱器 1 1 内を流れる冷媒は空調運転モード時と逆転する。

## 【 0 0 6 6 】

したがって、膨脹機一体型圧縮機 1 0 には、加熱器 3 0 にて加熱された過熱蒸気が流入し、膨脹機一体型圧縮機 1 0 に流入した蒸気冷媒は、ポンプモータ機構 1 0 0 内で膨脹しながらその等エントロピ的にエンタルピを低下させていく。このため、膨脹機一体型圧縮機 1 0 は、低下したエンタルピに相当する電力が蓄電器に蓄えられる。

50

## 【0067】

また、膨脹機一体型圧縮機10から流出した冷媒は、放熱器11にて冷却されて凝縮し、気液分離器12に蓄えられ、気液分離器12内の液相冷媒は、液ポンプ32にて加熱器30側に送られる。なお、液ポンプ32は、加熱器30にて加熱されて生成された過熱蒸気は、気液分離器12側に逆流しない程度の圧力にて液相冷媒を加熱器30に送り込む。

## 【0068】

(第2実施形態)

第1実施形態では、流入ポート106をパイロット式の開閉弁にて構成したが、本実施形態は、図3に示すように、直接的に流入ポート106を開閉する直動方式の電磁開閉弁107iを採用したものである。

10

## 【0069】

(第3実施形態)

本実施形態は、図4に示すように、吐出ポート105が流入ポート106を兼ねるとともに、弁止板107bを含む吐出弁107aをアクチュエータ112にて強制変位させることによりモータモード時に吐出ポート105(流入ポート106)が開くようにしたものである。

## 【0070】

なお、本実施形態に係るアクチュエータ112は、スプール107dを変位させる機構と同様な圧力差を利用したパイロット型のアクチュエータである。

## 【0071】

具体的には、弁止板107bを含む吐出弁107aが固定されたピストン112a、低压ポート111と背圧室112bとの連通状態制御することにより背圧室112b内の圧力を制御する電磁弁112c、吐出ポート105(流入ポート106)を閉じる向きに吐出弁107a、つまりピストン112aを変位させる弾性力をピストン112aに作用させるバネ112d、及び所定の通路抵抗を有して背圧室112bと高压室104とを連通させる絞り112e等から構成されている。なお、回り止めピン112fはピストン112aが回転することを防止する回り止め手段である。

20

## 【0072】

そして、電磁弁112cを開くと、背圧室112bの圧力が高压室104より低下してピストン112aがバネ112dを押し縮めながら紙面右側に変位するので、吐出ポート105(流入ポート106)が開き、逆に、電磁弁112cを閉じると、背圧室112bの圧力と高压室104との圧力が等しくなるので、ピストン112aはバネ112dの力により紙面左側に変位するので、吐出ポート105(流入ポート10)6が閉じる。

30

## 【0073】

因みに、本実施形態では、パイロット型のアクチュエータ112を採用したが、弁止板107bを含む吐出弁107a直接的に変位させる直動式を採用してもよいことは言うまでもない。

## 【0074】

(第4実施形態)

上述の実施形態に係る膨脹機一体型圧縮機10は、ポンプモード時に複数種類の駆動源にて膨脹機一体型圧縮機10を稼働させることができるように電磁クラッチ300が設けられていたが、本実施形態は、図5に示すように、電磁クラッチ300を廃止して、ポンプモード時には回転電機200のみでポンプモータ機構100を駆動するものである。

40

## 【0075】

なお、図5は第1実施形態に係る膨脹機一体型圧縮機10から電磁クラッチ300を廃止したものであるが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、第2実施形態又は第3実施形態に係る膨脹機一体型圧縮機10にも適用することができる。

## 【0076】

(その他の実施形態)

上述の実施形態では、スクロール型のポンプモータ機構100を採用したが、本発明はこ

50

れに限定されるものではなく、ロータリ型、ピストン型、ペーン型等のその他の形式のポンプモータ機構にも適用することができる。

【0077】

また、上述の実施形態では、断続可能に動力を伝達する動力伝達機構として、電磁クラッチを採用したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばワンウェイクラッチ等であってもよい。

【0078】

また、上述の実施形態では、膨脹機一体型圧縮機10にて回収したエネルギーを蓄電器にて蓄えたが、フライホイールによる運動エネルギー又はバネにより弾性エネルギー等の機械的エネルギーとして蓄えてもよい。

【0079】

また、ランキンサイクルを備える車両用蒸気圧縮式冷凍機に本発明に係る流体機械を適用したが、本発明の適用はこれに限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るランキン蒸気圧縮式冷凍機の模式図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る膨脹機一体型圧縮機の断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る膨脹機一体型圧縮機の断面図である。

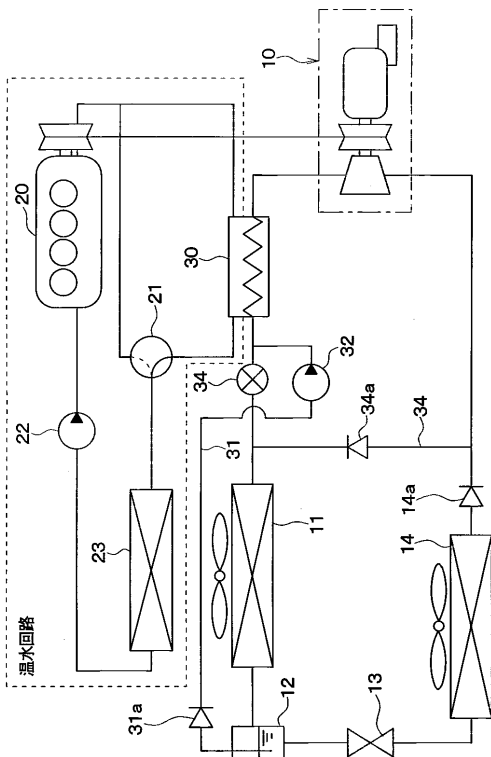
【図4】本発明の第3実施形態に係る膨脹機一体型圧縮機の断面図である。

【図5】本発明の第4実施形態に係る膨脹機一体型圧縮機の断面図である。

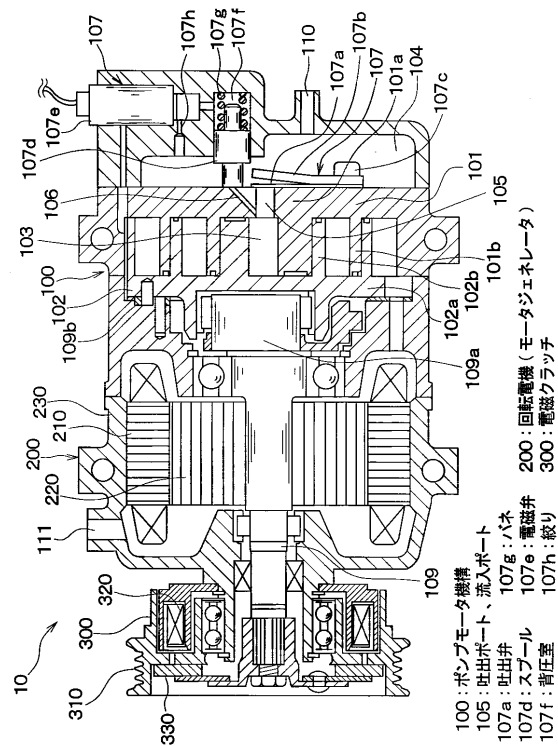
【符号の説明】

- 100...ポンプモータ機構、103...作動室、104...高圧室、
- 105...吐出ポート、106...流入ポート、107a...吐出弁、
- 107d...スプール、107f...背圧室、
- 107g...バネ、107e...電磁弁、107h...絞り、
- 200...回転電機(モータジェネレータ)、300...電磁クラッチ。

【図1】

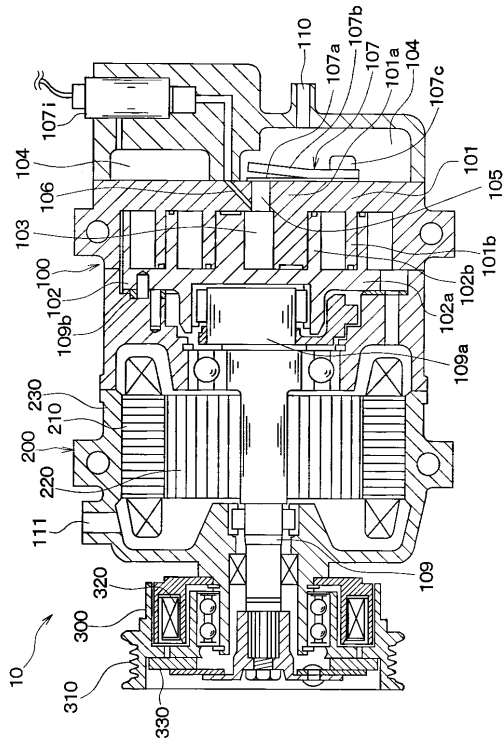


【図2】

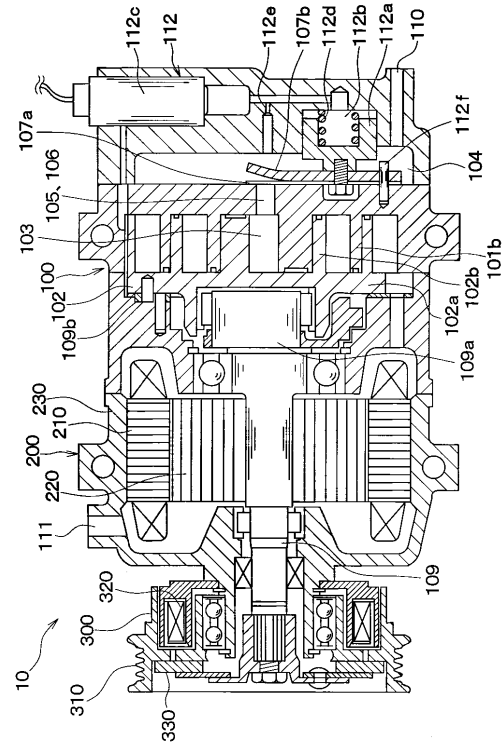


- 100:ポンプモータ機構
- 105:吐出ポート
- 107a:吐出弁
- 107g:バネ
- 107d:スプール
- 107e:電磁弁
- 107h:絞り
- 200:回転電機(モータジェネレータ)
- 300:電磁クラッチ

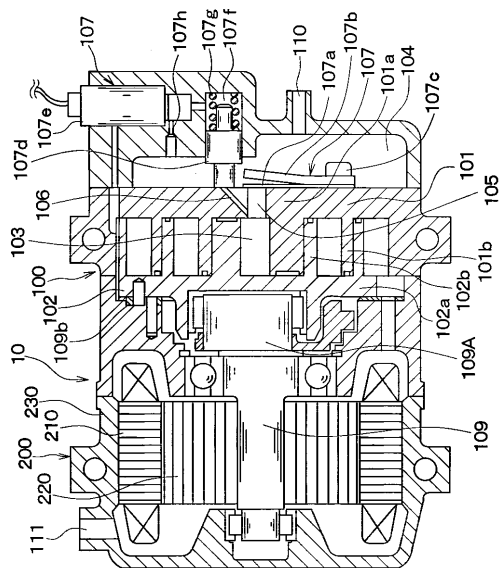
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 康  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 麻 弘知  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内
- (72)発明者 内田 和秀  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内
- (72)発明者 宇野 慶一  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 稲葉 淳  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 山中 康司  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- Fターム(参考) 3H039 AA12 BB21 CC28 CC29 CC30 CC40