

(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2007-146860

(P2007-146860A)

(43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO4C 18/02 (2006.01)	FO4C 18/02 311Q	3H029
FO4C 29/12 (2006.01)	FO4C 18/02 311S	3H039
	FO4C 29/12 C	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-49901 (P2007-49901)	(71) 出願人	000006208 三菱重工業株式会社
(22) 出願日	平成19年2月28日 (2007.2.28)		東京都港区港南二丁目16番5号
(62) 分割の表示	特願平11-161689の分割	(74) 代理人	100112737 弁理士 藤田 考晴
原出願日	平成11年6月8日 (1999.6.8)	(74) 代理人	100118913 弁理士 上田 邦生
		(72) 発明者	竹内 真実 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社名古屋研究所内
		(72) 発明者	伊藤 隆英 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社名古屋研究所内

最終頁に続く

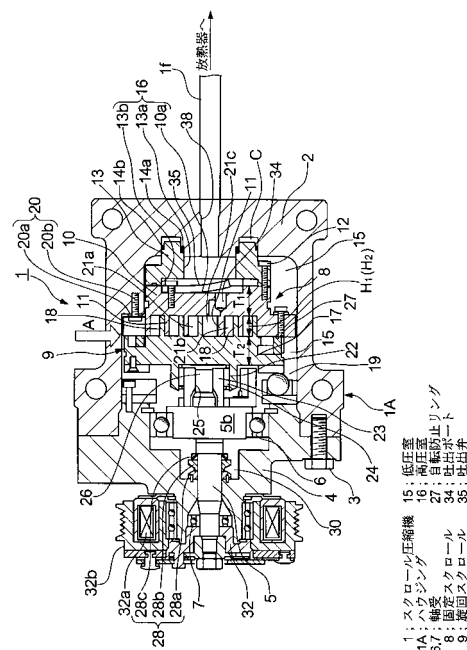
(54) 【発明の名称】 スクロール圧縮機、蒸気圧縮式冷凍サイクル、および車両用空調装置

(57) 【要約】

【課題】 固定スクロールおよび旋回スクロールの各端板の変形を抑えて、圧縮室からの作動ガスの漏れを防止したスクロール圧縮機、およびそれを用いた蒸気圧縮式冷凍サイクルならびに車両用空調装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 ケーシング1 A内に、端板10の一面側に渦巻状突起11が形成された固定スクロール8と、端板17の一面側に渦巻状突起18が設けられ、この渦巻状突起18が固定スクロール8の渦巻状突起11と組み合わされて渦巻状の圧縮室を形成する旋回スクロール9とを備え、旋回スクロール9の旋回に伴い、ケーシング1 A内に導入した作動ガスを圧縮室内で圧縮した後に吐出するスクロール圧縮機1において、固定スクロール8の端板10の厚さ T_1 が、固定スクロール8の渦巻状突起11の高さ H_1 の0.9倍よりも大きい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ケーシング内に、端板の一面側に渦巻状突起が形成された固定スクロールと、端板の一面側に渦巻状突起が設けられ、この渦巻状突起が前記固定スクロールの前記渦巻状突起と組み合わせられて渦巻状の圧縮室を形成する旋回スクロールとを備え、前記旋回スクロールの旋回に伴い、前記ケーシング内に導入した作動ガスを前記圧縮室内で圧縮した後に吐出するスクロール圧縮機において、前記固定スクロールの端板の厚さ T_1 が、前記固定スクロールの渦巻状突起の高さ H_1 の0.9倍よりも大きいことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 2】

前記固定スクロールの端板の厚さ T_1 が、前記固定スクロールの渦巻状突起の高さ H_1 に対し、 $T_1 < 3 H_1$ とされることを特徴とする請求項 1 に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 3】

ケーシング内に、端板の一面側に渦巻状突起が形成された固定スクロールと、端板の一面側に渦巻状突起が設けられ、この渦巻状突起が前記固定スクロールの前記渦巻状突起と組み合わせられて渦巻状の圧縮室を形成する旋回スクロールとを備え、前記旋回スクロールの旋回に伴い、前記ケーシング内に導入した作動ガスを前記圧縮室内で圧縮した後に吐出するスクロール圧縮機において、前記旋回スクロールの端板の厚さ T_2 が、前記旋回スクロールの渦巻状突起の高さ H_2 の0.9倍よりも大きいことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 4】

前記旋回スクロールの端板の厚さ T_2 が、前記旋回スクロールの渦巻状突起の高さ H_2 に対し、 $T_2 < 3 H_2$ とされることを特徴とする請求項 3 に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 5】

前記作動ガスが、二酸化炭素とされることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のスクロール圧縮機。

【請求項 6】

前記固定スクロールまたは前記旋回スクロールが、それぞれアルミ系材料または鋳鉄系材料により形成されることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のスクロール圧縮機。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載されたスクロール圧縮機と、該スクロール圧縮機で圧縮された作動ガスを外気と熱交換させて冷却する放熱器と、該放熱器出口での作動ガス温度に応じて前記放熱器出口側圧力を制御する圧力制御弁および絞りと、該圧力制御弁および絞りを経て気液 2 相状態の作動ガスを蒸発させる蒸発器とが配管により接続されて閉回路が形成され、前記作動ガスが二酸化炭素とされることを特徴とする蒸気圧縮式冷凍サイクル。

【請求項 8】

前記閉回路には、蒸発器で蒸発された気相状態の作動ガスを一時的に蓄えるアキュムレータが設けられることを特徴とする請求項 7 に記載の蒸気圧縮式冷凍サイクル。

【請求項 9】

請求項 7 または 8 に記載された蒸気圧縮式冷凍サイクルが用いられることを特徴とする車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スクロール圧縮機、蒸気圧縮式冷凍サイクル、車両用空調装置に関し、特に二酸化炭素(CO_2)等の超臨界域で冷媒を使用する蒸気圧縮式冷凍サイクルに適したス

10

20

30

40

50

スクロール圧縮機、およびそれを用いた蒸気圧縮式冷凍サイクルならびに車両用空調装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来一般的なスクロール圧縮機は、ケーシング内に、端板の一面側に渦巻状突起が形成された固定スクロールと、端板の一面側に渦巻状突起が設けられかつこの渦巻状突起が前記固定スクロールの前記渦巻状突起と組み合わせられて渦巻状の圧縮室を形成する旋回スクロールとを備え、前記旋回スクロールの旋回に伴い、導入した作動ガスを前記圧縮室内で圧縮した後に吐出するものである。そして、前記圧縮室の大きな体積を確保するために、通常前記固定スクロールおよび前記旋回スクロールの各渦巻状突起の高さは各端板の厚さよりも大きく設定されている。

10

【0003】

近年、環境保護の観点から、蒸気圧縮式冷凍サイクルにおいて、冷媒の脱フロン対策の1つとして、作動ガス(冷媒ガス)として二酸化炭素(CO₂)を使用した冷凍サイクル(以下、CO₂サイクル)が提案されている(例えば、特許文献1参照)。このCO₂サイクルの作動は、フロンを使用した従来蒸気圧縮式冷凍サイクルと同様である。すなわち、図5(CO₂モリエル線図)のA-B-C-D-Aで示されるように、圧縮機で気相状態のCO₂を圧縮し(A-B)、この高温圧縮の気相状態のCO₂を放熱器(ガスクーラ)にて冷却する(B-C)。そして、減圧器により減圧して(C-D)、気液相状態となったCO₂を蒸発させて(D-A)、蒸発潜熱を空気等の外部流体から奪って外部流体を冷却する。

20

【0004】

CO₂の臨界温度は約31°と従来冷媒であるフロンの臨界点温度と比べて低いので、夏場等外気温の高いときには、放熱器側でのCO₂の温度がCO₂の臨界点温度よりも高くなってしまふ。つまり、放熱器出口側においてCO₂は凝縮しない(線分BCが飽和液線SLと交差しない)。また、放熱器出口側(C点)の状態は、圧縮機の吐出圧力と放熱器出口側でのCO₂温度によって決定され、放熱器出口側でのCO₂温度は放熱器の放熱能力と外気温(制御不可)とによって決定するので、放熱器出口での温度は、実質的には制御することができない。したがって、放熱器出口側(C点)の状態は、圧縮機の吐出圧力(放熱器出口側圧力)を制御することによって制御可能となる。つまり、夏場等外気温の高いときには、十分な冷却能力(エンタルピ差)を確保するためには、E-F-G-H-Eで示されるように、放熱器出口側圧力を高くする必要がある。そのために、圧縮機の運転圧力を従来フロンを用いた冷凍サイクルに比べて高くする必要がある。車両用空調装置を例にすると、前記圧縮機の運転圧力は従来R134(フロン)では3kg/cm²程度であるのに対してCO₂では40kg/cm²程度と高く、また運転停止圧力はR134(フロン)では15kg/cm²程度であるのに対してCO₂では100kg/cm²程度と高くなる。

30

【0005】

【特許文献1】特公平7-18602号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上述のようにCO₂を作動ガスとした運転圧力の高いスクロール圧縮機では、固定スクロールおよび旋回スクロールの各端板の厚さが各渦巻状突起の高さよりも小さいと、圧縮時に発生する荷重によって固定スクロールおよび旋回スクロールの各端板が特に撓み変形しやすいため、圧縮室のシール性が低下し、結果的に、圧縮室からの作動ガスの漏れによる吐出量減少や漏れガスの再圧縮による吐出ガスの温度上昇等が起こり、圧縮機の性能低下は避けられない。

【0007】

本発明は、上記従来技術の有する問題点に鑑みてなされたものであり、固定スクロール

50

および旋回スクロールの各端板の変形を抑えて、圧縮室からの作動ガスの漏れを防止したスクロール圧縮機、およびそれを用いた蒸気圧縮式冷凍サイクルならびに車両用空調装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明のスクロール圧縮機、蒸気圧縮式冷凍サイクル、および車両用空調装置は、以下の手段を採用する。

すなわち、本発明にかかるスクロール圧縮機は、ケーシング内に、端板の一面側に渦巻状突起が形成された固定スクロールと、端板の一面側に渦巻状突起が設けられ、この渦巻状突起が前記固定スクロールの前記渦巻状突起と組み合わせられて渦巻状の圧縮室を形成する旋回スクロールとを備え、前記旋回スクロールの旋回に伴い、前記ケーシング内に導入した作動ガスを前記圧縮室内で圧縮した後に吐出するスクロール圧縮機において、前記固定スクロールの端板の厚さ T_1 が、前記固定スクロールの渦巻状突起の高さ H_1 の0.9倍よりも大きいことを特徴とする。

10

【0009】

本発明のスクロール圧縮機では、固定スクロールの端板の厚さが、固定スクロールの渦巻状突起の高さの0.9倍よりも大きくなっているため、特に運転圧力の高いスクロール圧縮機でも、圧縮時に発生する荷重によって固定スクロールの端板が変形しにくく、圧縮室のシール性が低下しない。

また、本発明のスクロール圧縮機においては、固定スクロールの端板の厚さ T_1 を、固定スクロールの渦巻状突起の高さ H_1 に対し、 $T_1 < 3H_1$ とすることが小型化のために好ましい。また、作動ガスとして二酸化炭素を使用した冷凍サイクルに使用される、運転圧力が高いスクロール圧縮機に適用することが効果的である。また、固定スクロールをアルミ系材料または鋳鉄系材料によって形成することができる。

20

【0010】

さらに、本発明にかかるスクロール圧縮機は、ケーシング内に、端板の一面側に渦巻状突起が形成された固定スクロールと、端板の一面側に渦巻状突起が設けられ、この渦巻状突起が前記固定スクロールの前記渦巻状突起と組み合わせられて渦巻状の圧縮室を形成する旋回スクロールとを備え、前記旋回スクロールの旋回に伴い、前記ケーシング内に導入した作動ガスを前記圧縮室内で圧縮した後に吐出するスクロール圧縮機において、前記旋回スクロールの端板の厚さ T_2 が、前記旋回スクロールの渦巻状突起の高さ H_2 の0.9倍よりも大きいことを特徴とする。

30

【0011】

本発明のスクロール圧縮機では、旋回スクロールの端板の厚さが、旋回スクロールの渦巻状突起の高さの0.9倍よりも大きくなっているため、特に運転圧力の高いスクロール圧縮機でも、圧縮時に発生する荷重によって旋回スクロールの端板が変形しにくく、圧縮室のシール性が低下しない。

また、本発明のスクロール圧縮機においては、旋回スクロールの端板の厚さ T_2 を、旋回スクロールの渦巻状突起の高さ H_2 に対し、 $T_2 < 3H_2$ とすることが小型化のために好ましい。また、作動ガスとして二酸化炭素を使用した冷凍サイクルに使用される、運転圧力が高いスクロール圧縮機に適用することが効果的である。また、旋回スクロールをアルミ系材料または鋳鉄系材料によって形成することができる。

40

【0012】

さらに、本発明にかかる蒸気圧縮式冷凍サイクルは、上述のいずれかのスクロール圧縮機と、該スクロール圧縮機で圧縮された作動ガスを外気と熱交換させて冷却する放熱器と、該放熱器出口での作動ガス温度に応じて前記放熱器出口側圧力を制御する圧力制御弁および絞りと、該圧力制御弁および絞りを介して気液2相状態の作動ガスを蒸発させる蒸発器とが配管により接続されて閉回路が形成され、前記作動ガスが二酸化炭素とされることを特徴とする。

【0013】

50

本発明の蒸気圧縮式冷凍サイクルでは、上述のいずれかのスクロール圧縮機が用いられるため、作動ガスとして二酸化炭素が使用される、運転圧力が高い蒸気圧縮式冷凍サイクルに有効に適用することができる。

また、本発明においては、閉回路に、蒸発器で蒸発された気相状態の作動ガスを一時的に蓄えるためのアキュムレータを設けることができる。

【0014】

さらに、本発明にかかる車両用空調装置は、上述いずれかの蒸気圧縮式冷凍サイクルが用いられることを特徴とする。

【0015】

本発明の車両用空調装置では、上述のいずれかの蒸気圧縮式冷凍サイクルが用いられるため、作動ガスとして二酸化炭素が使用される、運転圧力が高い蒸気圧縮式冷凍サイクルを適用した車両用空調装置を提供することができる。

10

【発明の効果】

【0016】

本発明によると、以下に記載するような効果を奏する。

本発明のスクロール圧縮機によると、固定スクロールの端板の厚さ T_1 が、固定スクロールの渦巻状突起の高さ H_1 の0.9倍よりもそれぞれ大きくなっているため、特に運転圧力の高いスクロール圧縮機でも、圧縮時に発生する荷重によって固定スクロールの端板が変形しにくく、圧縮室のシール性が低下しない。結果的に、圧縮室からの作動ガスの漏れによる吐出量減少や漏れガスの再圧縮による吐出ガスの温度上昇等の不具合が起らず、圧縮機の性能が向上する。

20

【0017】

また、本発明のスクロール圧縮機によると、旋回スクロールの端板の厚さ T_2 が、旋回スクロールの渦巻状突起の高さ H_2 の0.9倍よりもそれぞれ大きくなっているため、特に運転圧力の高いスクロール圧縮機でも、圧縮時に発生する荷重によって旋回スクロールの端板が変形しにくく、圧縮室のシール性が低下しない。結果的に、圧縮室からの作動ガスの漏れによる吐出量減少や漏れガスの再圧縮による吐出ガスの温度上昇等の不具合が起らず、圧縮機の性能が向上する。

【0018】

また、本発明の蒸気圧縮式冷凍サイクルによると、上記のようなスクロール圧縮機が用いられるので、作動ガスとして二酸化炭素が使用される、運転圧力が高い蒸気圧縮式冷凍サイクルに有効に適用することができる。

30

また、本発明の車両用空調装置によると、上記のような蒸気圧縮式冷凍サイクルが用いられるので、作動ガスとして二酸化炭素が使用される、運転圧力が高い蒸気圧縮式冷凍サイクルを適用した車両用空調装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下に、本発明にかかる実施形態について、図面を参照して説明する。

[第1実施形態]

以下、本発明の第1実施形態について、図1を用いて説明する。

40

まず、本発明のスクロール圧縮機を備えた CO_2 サイクルについて、図4を参照して説明する。この CO_2 サイクルSは、例えば車両用空調装置に適用したものであり、1は、気相状態の CO_2 を圧縮するスクロール圧縮機である。スクロール圧縮機1は、図示しない駆動源（例えば、エンジン等）から駆動力を得て駆動される。1aは、スクロール圧縮機1で圧縮された CO_2 を外気等との間で熱交換して冷却させる放熱器（ガスクーラ）であり、1cは、放熱器1a出口側での CO_2 温度に応じて放熱器1a出口側圧力を制御する圧力制御弁である。 CO_2 は、この圧力制御弁1bおよび絞り1cにより減圧されて低温低圧の気液2相状態の CO_2 となる。1dは、車室内の空気冷却手段をなす蒸発器（吸熱器）で、気液2相状態の CO_2 は蒸発器1d内で気化（蒸発）する際に、車室内空気から蒸発潜熱を奪って車室内空気を冷却する。1eは、気相状態の CO_2 を一時的に蓄える

50

アキュムレータである。そして、スクロール圧縮機 1、放熱器 1 a、圧力制御弁 1 b、絞り 1 c、蒸発器 1 d およびアキュムレータ 1 e は、それぞれ配管 1 f によって接続されて閉回路を形成している。

【0020】

次に、スクロール圧縮機 1 の一実施形態について、図 1 を参照して説明する。スクロール圧縮機 1 のハウジング 1 A (ケーシング) は、カップ状のケース本体 2 と、これにボルト 3 により締結されたフロントケース 4 (クランクケース) とから構成されている。クランクシャフト 5 は、フロントケース 4 を貫通し、メイン軸受 6 およびサブ軸受 7 を介してフロントケース 4 に回転自在に支持されている。クランクシャフト 5 には、図示しない車両エンジンの回転が、公知の電磁クラッチ 3 2 を介して伝動されるようになっている。なお、符号 3 2 a, 3 2 b は、それぞれ電磁クラッチ 3 2 のコイルおよびプーリを示している。

10

【0021】

ハウジング 1 A の内部には、固定スクロール 8 および旋回スクロール 9 が配設されている。固定スクロール 8 および旋回スクロール 9 は例えばアルミ系材料または鋳鉄系材料で形成されている。固定スクロール 8 は、端板 1 0 とその内面に立設された渦巻状突起 (ラップ) 1 1 とを備え、この端板 1 0 の背面には、リング状の背圧ブロック 1 3 が固定手段としての複数本のボルト 1 2 により分解可能に固定されている。背圧ブロック 1 3 の内周面および外周面には、Oリング 1 4 a, 1 4 b がそれぞれ埋設されており、これら Oリング 1 4 a, 1 4 b は、ケース本体 2 の内周面に密接し、ケース本体 2 内の低圧室 1 5 (吸入室) より後述する高圧室 (吐出チャンバ) 1 6 が隔離されている。この高圧室 1 6 は、背圧ブロック 1 3 の小径内空間 1 3 a と、小径内空間 1 3 a に連続して形成された大径内空間 1 3 b と、固定スクロール 8 の端板 1 0 の背面に大径内空間 1 3 b と連続するように形成された凹部 1 0 a とから構成されている。固定スクロール 8 の端板 1 0 には、吐出ポート 3 4 (トップクリアランス) が穿設されており、この吐出ポート 3 4 を開閉するための吐出弁 3 5 が前記凹部 1 0 a に取り付けられている。

20

【0022】

旋回スクロール 9 は、端板 1 7 とその内面に立設された渦巻状突起 (ラップ) 1 8 とを備え、この渦巻状突起 1 8 は、上記固定スクロール 8 の渦巻状突起 1 1 と実質的に同一の形状を有している。本実施形態の特徴としては、固定スクロール 8 の端板 1 0 の厚さ T_1 は、その渦巻状突起 1 1 の高さ H_1 の 0.9 倍よりも大きく、具体的には H_1 の 1.7 倍程度となっている。これと同様に、旋回スクロール 9 の端板 1 7 の厚さ $T_2 (= T_1)$ は、その渦巻状突起 1 8 の高さ $H_2 (= H_1)$ の 0.9 倍よりも大きく、具体的には H_2 の 1.7 倍程度となっている。

30

【0023】

固定スクロール 8 とフロントケース 4 との間には、リング状の板ばね 2 0 a が配置されており、この板ばね 2 0 a は、複数のボルト 2 1 b を介して、周方向に交互に固定スクロール 8 およびフロントケース 4 に締結されている。これにより、固定スクロール 8 は、その軸方向においてのみ板ばね 2 0 a の最大撓み量だけ、移動を許容されている (フロート構造)。なお、リング状の板ばね 2 0 a およびボルト 2 0 b により、固定スクロール支持装置 2 0 が構成されている。前記背圧ブロック 1 3 の背面突出部とハウジング 1 A との間には、隙間 c が設けられていることにより、この背圧ブロック 1 3 は前記軸方向に可動となっている。固定スクロール 8 と旋回スクロール 9 とは、相互に公転回転半径だけ偏心し、かつ、180°だけ位相をずらせて図示のように噛み合わされ、渦巻状突起 1 1 の先端に埋設されたチップシール (不図示) は、端板 1 7 の内面に密接し、渦巻状突起 1 8 の先端に埋設されたチップシール (不図示) は、端板 1 0 の内面に密接し、また、渦巻状突起 1 1, 1 8 の側面に互いに複数箇所密接する。これにより、渦巻状の中心に対してほぼ対称をなす複数の密閉空間 2 1 a, 2 1 b が限界される。固定スクロール 8 と旋回スクロール 9 との間には、旋回スクロール 9 の自転を阻止して公転を許容する自転防止リング 2 7 (オルダム接手) が設けられている。

40

50

【0024】

端板17の外周中央部に形成された円筒状のボス22の内部には、ドライブブッシュ23がラジアル軸受を兼ねる旋回軸受24(ドライブ軸受)を介して回動自在に収容され、このドライブブッシュ23に穿設された貫通孔25内には、クランクシャフト5の内端に突設された偏心軸26が回動自在に嵌合されている。また、端板17の外周縁とフロントケース4との間には、旋回スクロール9を支持するためのスラスト玉軸受19が配置されている。

【0025】

クランクシャフト5の外周には、軸封装置としての公知のメカニカルシール28(シャフトシール)が配置されており、このメカニカルシール28は、フロントケース4に固定されたシートリング28aと、クランクシャフト5と共に回転する従動リング28bとを備え、この従動リング28bは、付勢部材28cによりシートリング28aに圧接されていることにより、クランクシャフト5の回転に伴いシートリング28aに対して摺動する。

10

【0026】

本実施形態のスクロール圧縮機1の他の特徴としては、図2(a),(b)に示すように、旋回スクロール9の端板17の背面側に、複数(例えば6つ)の補強用のリブ50が放射状に形成されている。各リブ50は、端板17の背面に、所定半径を超える外周に摺動面を残して突出して設けられている。このように、旋回スクロール9は複数のリブ50を備えていることにより、端板17の厚さが本来の厚さすなわち渦巻状突起18の高さよりも小さい場合でも、本来と同様な剛性となる。なお、リブの形態は図2(a),(b)に限らず、図2(c),(d)に示すように、リブ52を、端板17の背面に、所定半径を超える外周に摺動面を残して凹部51を複数設けることにより放射状に形成してもよい。すなわち、このリブ52は端板17内に形成されている。旋回スクロール9と同様に、固定スクロール8にも補強用のリブが放射状に形成されている。

20

【0027】

次に、上記スクロール圧縮機1の動作について説明する。電磁クラッチ32のコイル32aに通電して、車両エンジンの回転をクランクシャフト5に伝動させると、クランクシャフト5の回転は、偏心軸26、貫通孔25、ドライブブッシュ23、旋回軸受24、ボス22からなる旋回駆動機構を介して旋回スクロール9が駆動され、旋回スクロール9は、自転防止リング27によってその自転を阻止されながら公転旋回半径を半径とする円軌道上を公転旋回運動する。

30

【0028】

旋回スクロール9が公転旋回運動すると、双方の渦巻状突起11,18の線接触部が次第に渦巻の中心方向に移動し、この結果、密閉空間21a,21b(圧縮室)が容積を減少しながら、渦巻の中心方向へ移動する。これに伴って吸入口(不図示)を通して吸入室15へ流入した作動ガス(矢印A参照)が、双方の渦巻状突起11,18との外終端開口部から密閉空間21a内に取り込まれ、圧縮されながら中心部21cに至り、ここから固定スクロール8の端板10に穿設された吐出ポート34を通り、吐出弁35を押開いて高圧室16へ吐出され、さらに吐出口38から流出される。このように、旋回スクロール9の旋回により、吸入室15より導入した流体を前記密閉空間21a,21b内で圧縮し、この圧縮ガスを吐出する。

40

【0029】

電磁クラッチ32のコイル32aへの通電を解除して、クランクシャフト5への回転力の伝動を絶つと、スクロール圧縮機1の運転は停止される。そして、電磁クラッチ32のコイル32aへ再び通電すると、スクロール圧縮機1は再起動される。

【0030】

上記構成のスクロール圧縮機1では、固定スクロール8および旋回スクロール9の各端板10,17の厚さ T_1 (T_2)が各渦巻状突起11,18の高さ H_1 (H_2)の0.9倍よりも相対的に小さくなっているため、特に運転圧力の高いスクロール圧縮機でも、圧縮時に発生する荷重によって固定スクロール8および旋回スクロール9の各端板10,17が

50

変形しにくく、圧縮室 20 のシール性が低下しない。結果的に、圧縮室 20 からの作動ガスの漏れによる吐出量減少や漏れガスの再圧縮による吐出ガスの温度上昇等の不具合が起これず、圧縮機の性能が向上する。

【0031】

図 3 は、 H_1 (H_2) が一定のときの、 T_1 (T_2) と指示効率 η_i との関係を示す実験結果であり、 T_1 が $0.9 H_1$ 以下であると指示効率 η_i の低下が著しいため、本実施形態では、 T_1 を $0.9 H_1$ より大きく設定したものである。これと同様に、 T_2 を $0.9 H_2$ より大きく設定した。なお、指示効率 η_i とは、理論動力と、理論動力および指示損失動力（作動ガスの漏れにより損失動力）の和との比をいう。

【0032】

特に車両用空調装置に使用されるスクロール圧縮機は、小型化を要求されるため、固定スクロールおよび旋回スクロールの各端板の全高（厚さ寸法）には制限がある。そこで、 T_1 (T_2) < $3 H_1$ (H_2) とすることが好ましい。

【0033】

上記実施形態では、スクロール圧縮機を、 CO_2 を作動ガスとする CO_2 サイクルに適用したが、これに限らず、通常のフロン等を作動ガスとする蒸気圧縮式冷凍サイクルに適用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】本発明に係るスクロール圧縮機の一実施形態の縦断面図である。

【図 2】(a) は旋回スクロールの正面図、(b) は (a) を下方から見た図で、(c) および (d) は旋回スクロールの他の形態を示す図である。

【図 3】固定スクロールおよび旋回スクロールの端板の厚さ T_1 (T_2) と指示効率 η_i との関係を示す実験結果である。

【図 4】蒸気圧縮式冷凍サイクルを示す模式図である。

【図 5】 CO_2 のモリエル線図である。

【符号の説明】

【0035】

S CO_2 サイクル

1 スクロール圧縮機

1 A ハウジング

1 a 放熱器

1 b 圧力制御弁

1 c 絞り

1 d 蒸発器

1 e アクкумуляレータ

8 固定スクロール

9 旋回スクロール

10, 17 端板

11, 18 渦巻状突起

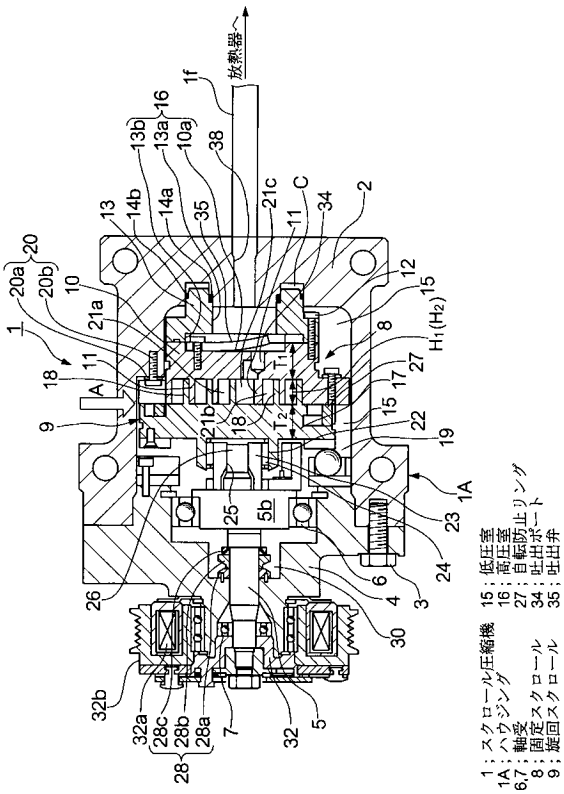
10

20

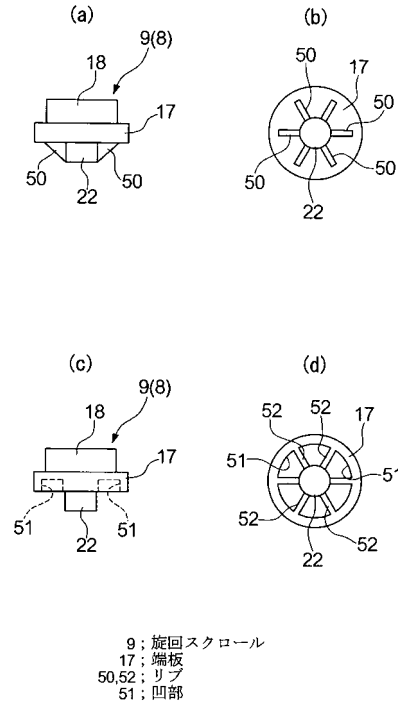
30

40

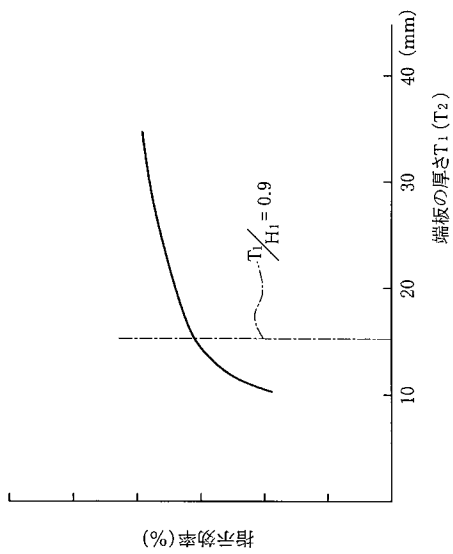
【 図 1 】



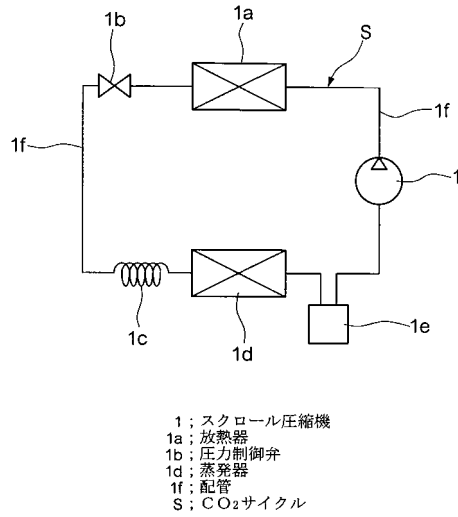
【 図 2 】



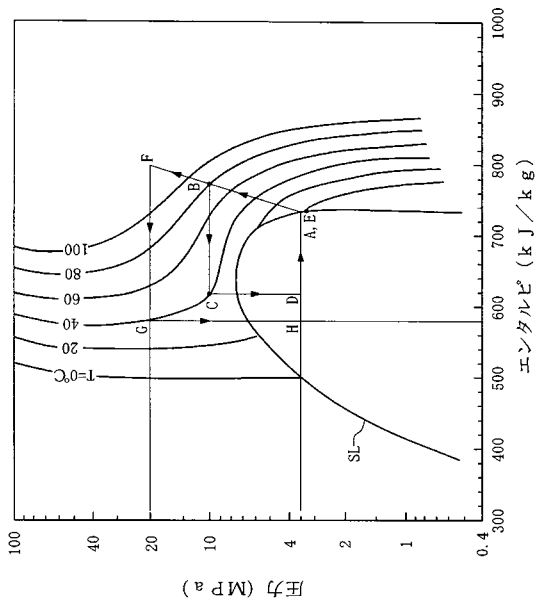
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 三浦 茂樹

愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目1番地 三菱重工業株式会社冷熱事業本部内

Fターム(参考) 3H029 AA02 AA17 AB03 BB16 CC02

3H039 AA02 AA12 BB03 BB15 CC02 CC03 CC08 CC35