

(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2006-183499

(P2006-183499A)

(43) 公開日 平成18年7月13日(2006.7.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>FO4B 49/06 (2006.01)</b>	FO4B 49/02 331B	3H029
<b>FO4C 18/02 (2006.01)</b>	FO4C 18/02 311X	3H039
<b>FO4C 18/16 (2006.01)</b>	FO4C 18/16 P	3H045
<b>FO4C 18/356 (2006.01)</b>	FO4C 18/356 V	
<b>FO4C 28/06 (2006.01)</b>	FO4C 28/06 A	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-375610 (P2004-375610)  
 (22) 出願日 平成16年12月27日 (2004.12.27)

(71) 出願人 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 100068504  
 弁理士 小川 勝男  
 (74) 代理人 100086656  
 弁理士 田中 恭助  
 (74) 代理人 100094352  
 弁理士 佐々木 孝  
 (72) 発明者 土屋 豪  
 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社  
 日立製作所機械研究所内  
 (72) 発明者 柳瀬 裕一  
 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社  
 日立製作所機械研究所内

最終頁に続く

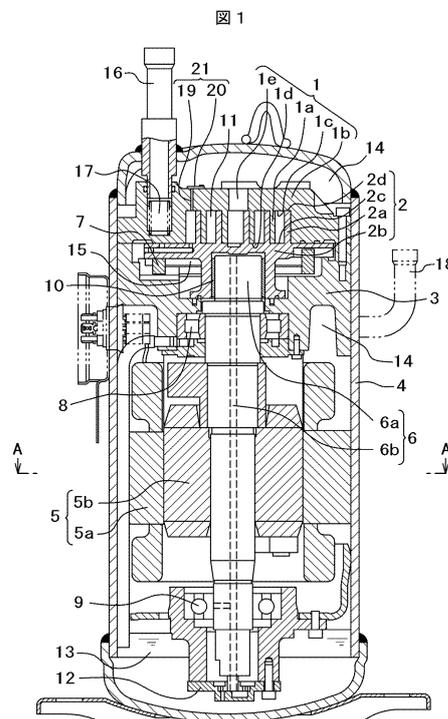
(54) 【発明の名称】 容積形圧縮機

(57) 【要約】

【課題】容積形圧縮機において、高いエネルギー効率を有する自己始動式同期電動機を用いつつ、圧縮機の外径寸法を大きくすることなく確実に始動することができるようにする。

【解決手段】容積形圧縮機は、誘導電動機として始動し、同期回転数付近で同期引込みを行って同期運転を行なう自己始動式同期電動機5と、作動流体を圧縮する圧縮室11を有する圧縮部と、自己始動式同期電動機5及び圧縮部を収納する密閉容器4とを備える。容積形圧縮機は、圧縮部の負荷を始動時に軽減する始動負荷軽減手段21を密閉容器4内に位置して圧縮部に配設する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

誘導電動機として始動し、同期回転数付近で同期引込みを行って同期運転を行なう自己始動式同期電動機と、

作動流体を圧縮する圧縮室を有する圧縮部と、

自己始動式同期電動機及び圧縮部を収納する密閉容器とを備える容積形圧縮機において、

前記圧縮部の負荷を始動時に軽減する始動負荷軽減手段を前記密閉容器内に位置して前記圧縮部に配設した

ことを特徴とする容積形圧縮機。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の容積形圧縮機において、前記始動負荷軽減手段は、前記圧縮室の中間部と前記圧縮部の吐出側とを連通する連通手段と、前記圧縮部の吐出側から前記圧縮室の中間部へ作動流体が流入するのを防止する流入防止手段とを備えて構成されていることを特徴とする容積形圧縮機。

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載の容積形圧縮機において、前記流入防止手段は前記圧縮室の中間部と前記圧縮部の吐出側との差圧により前記連通手段を開閉する弁で構成されていることを特徴とする容積形圧縮機。

## 【請求項 4】

請求項 2 に記載の容積形圧縮機において、前記連通手段は前記圧縮室の複数位置の中間部と前記圧縮部の吐出側とを連通するように構成されていることを特徴とする容積形圧縮機。

20

## 【請求項 5】

請求項 1 に記載の容積形圧縮機において、前記始動負荷軽減手段は、前記圧縮室の中間部と前記圧縮部の吸込側とを連通する連通手段と、前記連通手段を開閉する制御手段とを備えて構成されていることを特徴とする容積形圧縮機。

## 【請求項 6】

請求項 5 に記載の容積形圧縮機において、前記制御手段は前記圧縮室の中間部と前記圧縮部の吐出側との差圧により前記連通手段を開閉する弁で構成されていることを特徴とする容積形圧縮機。

30

## 【請求項 7】

請求項 5 に記載の容積形圧縮機において、前記連通手段は前記圧縮室の複数位置の中間部と前記圧縮部の吸込側とを連通するように構成されていることを特徴とする容積形圧縮機。

## 【請求項 8】

請求項 2 に記載の容積形圧縮機において、

前記圧縮部は、端板と該端板に立設する渦巻状のスクロールラップとを有して該スクロールラップの立設する方向である軸線方向に垂直な面内を自転せずに旋回運動する旋回スクロールと、端板と該端板に立設する渦巻状のスクロールラップを有し少なくとも該スクロールラップの立設する方向である軸線方向に垂直な面内方向における運動が概略規制される固定スクロールと、前記旋回スクロールと前記固定スクロールとを噛合させて両スクロールの間に構成する圧縮室とを備えて構成され、

40

前記始動負荷軽減手段は、前記圧縮室の中間部と前記密閉容器内に形成された吐出空間とを連通するように前記固定スクロールに形成した連通路と、作動流体が前記吐出空間から前記連通路を通して前記圧縮室へ流入するのを防止するように前記固定スクロールに設けた逆流防止弁とを備えて構成されている

ことを特徴とするスクロール圧縮機。

## 【請求項 9】

請求項 2 に記載の容積形圧縮機において、

50

前記圧縮部は、端板と該端板に立設する渦巻状のスクロールラップとを有して該スクロールラップの立設する方向である軸線方向に垂直な面内を自転せずに旋回運動する旋回スクロールと、端板と該端板に立設する渦巻状のスクロールラップを有し少なくとも該スクロールラップの立設する方向である軸線方向に垂直な面内方向における運動が概略規制される固定スクロールと、前記旋回スクロールと前記固定スクロールとを噛合させて両スクロールの間に構成する圧縮室とを備えて構成され、

前記始動負荷軽減手段は、前記圧縮室の中間部と前記圧縮部に形成された吸込空間とを連通するように前記固定スクロールに形成した連通路と、作動流体が前記圧縮室から前記連通路を通して前記吸込空間へ流入するのを防止するように前記固定スクロールに設けた逆流防止弁とを備えて構成されていることを特徴とするスクロール圧縮機。

10

【請求項 10】

請求項 8 または 9 に記載の容積形圧縮機において、前記逆流防止弁は前記圧縮室の中間部の圧力と前記圧縮部の吐出側の圧力との差圧により動作するように構成されていることを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の容積形圧縮機において、

前記圧縮部は、互いに噛合う雄、雌一対のスクリーロータと、ケーシング部材と、前記両スクリーロータの噛合い部と前記ケーシング部材とにより構成する圧縮室とを備えて構成され、

20

前記始動負荷軽減手段は、前記両スクリーロータの噛合い部にその軸方向へ摺動可能なスライドバルブを設けて構成されていることを特徴とするスクリー圧縮機。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の容積形圧縮機において、

前記圧縮部は、ピストンと、前記ピストンが往復動するボア部を有するシリンダと、前記ボア部の開口部を閉塞する弁部と、前記ピストン、前記ボア部及び前記弁部から構成する圧縮室とを備えて構成され、

前記始動負荷軽減手段は、前記圧縮室の中間部と前記密閉容器内に形成された吸込空間とを連通するように前記シリンダに形成した連通路と、前記密閉容器内に形成された吸込空間から前記連通路を通して作動流体が流入するのを防止するように前記シリンダに設けた逆流防止弁とを備えて構成されていることを特徴とする往復動圧縮機。

30

【請求項 13】

請求項 1 に記載の容積形圧縮機において、

前記圧縮部は、シリンダと、前記シリンダの両端部を閉塞する端板と、前記シリンダと前記端板とに囲まれた空間に配設されるローラ部と、前記シリンダ、前記端板及び前記ローラ部により構成された空間容積を前記ローラ部の運動と共に変化させる作用をするベーン部と、前記シリンダ、前記端板、前記ローラ部及び前記ベーン部により構成する圧縮室とを備えて構成され、

40

前記始動負荷軽減手段は、前記圧縮室の中間部と前記圧縮部の吸込側とを連通する連通手段と、前記連通手段を開閉する制御手段とを備えて構成されていることを特徴とするロータリ圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷媒、空気、二酸化炭素及びその他の圧縮性ガスを取扱う容積形圧縮機に係り、特に、誘導電動機として始動し、同期回転数付近で同期引込みを行って同期運転を行なう自己始動式同期電動機により駆動される容積形圧縮機に好適なものである。

【背景技術】

50

## 【0002】

高エネルギー効率を有する電動機の一つとして自己始動式同期電動機がある。スクロール圧縮機、スクリュウ圧縮機、往復動圧縮機及びロータリ圧縮機等を代表とする容積形圧縮機では、エネルギー効率向上のために駆動用電動機のエネルギー効率向上が必要になっており、自己始動式同期電動機を用いた高エネルギー効率を有する容積形圧縮機の開発、研究が盛んである。

## 【0003】

自己始動式同期電動機を用いた容積形圧縮機に関する従来技術としては、特開2003-35289号公報(特許文献1)に示された冷凍装置がある。この特許文献1の冷凍装置は、自己始動式同期電動機によって駆動される圧縮機、凝縮器、蒸発器を備えている。自己始動式同期電動機は、その回転子の鉄心に誘導電動機として機能するように巻き回された巻線と、同じく回転子の鉄心に同期電動機として機能するように着磁された永久磁石と、を設け、始動時は誘導電動機として、定常運転時は同期電動機として駆動されるものである。冷媒ガスは固定スクロールと旋回スクロールにより構成される圧縮室で圧縮され、圧縮容器内を通過して圧縮機外に排出される。そして、冷凍装置は、圧縮機の吐出側と吸入側とをバイパスさせるバイパス回路を設け、始動前に吐出側と吸入側とをバイパスさせるように構成されている。

10

## 【0004】

また、自己始動式同期電動機を用いた容積形圧縮機に関する従来技術としては、特開2001-3863号公報(特許文献2)に示された空気調和装置がある。この特許文献2の空気調和装置は、圧縮機と凝縮器と絞り装置と蒸発器とを冷媒配管で接続した冷凍サイクルを備えている。圧縮機は、始動時に誘導電動機として始動し、同期回転数近くで同期引込みを行い同期運転を行なう永久磁石組込誘導電動機(自己始動式同期電動機)を備えている。冷凍サイクルは、圧縮機の冷媒配管の吸込側と吐出側間を所定の流路抵抗を介して冷媒をバイパスする始動負荷軽減手段を備えている。

20

## 【0005】

さらに、自己始動式同期電動機を用いた容積形圧縮機に関する従来技術としては、特開2003-134865号公報(特許文献3)に示された流体移送装置がある。この特許文献3の流体移送装置は、圧縮機と、この圧縮機を駆動する同期電動機と、この同期電動機の始動を円滑にする始動負荷軽減手段とを備えている。始動負荷軽減手段は、圧縮機1の流体配管の吸込側と吐出側とをバイパスする流路に設けられている。

30

## 【0006】

【特許文献1】特開2003-35289号公報

【特許文献2】特開2001-3863号公報

【特許文献3】特開2003-134865号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

特許文献1~3に示された従来技術には、圧縮機の吸込側と吐出側との圧力差が小さくなるようにバランスをさせる始動負荷軽減手段を備えて自己始動式同期電動機による始動を容易にすることが開示されているが、さらなる始動を容易にすることが望まれている。そこで、同期引込み能力を向上させるために、回転子内に配設されるかご型導体を増加することが考えられるが、回転子の外径を大きくすることになるため、圧縮機の外径寸法が大きくなってしまふという問題が発生する。なお、特許文献1~3の始動負荷軽減手段は、圧縮機の外部の吐出側配管と圧縮機の外部の吸込側配管との間に設けられているため、サイクル構造が複雑になるという問題もあった。

40

## 【0008】

本発明の目的は、高いエネルギー効率を有する自己始動式同期電動機を用いつつ、圧縮機の外径寸法を大きくすることなく確実に始動することができる容積形圧縮機を得ることにある。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

前述の目的を達成するために、本発明は、誘導電動機として始動し、同期回転数付近で同期引込みを行って同期運転を行なう自己始動式同期電動機と、作動流体を圧縮する圧縮室を有する圧縮部と、自己始動式同期電動機及び圧縮部を収納する密閉容器とを備える容積形圧縮機において、前記圧縮部の負荷を始動時に軽減する始動負荷軽減手段を前記密閉容器内に位置して前記圧縮部に配設した構成にしたことにある。

## 【0010】

係る本発明のより好ましい具体的な構成例は次の通りである。

(1) 前記始動負荷軽減手段は、前記圧縮室の中間部と前記圧縮部の吐出側とを連通する連通手段と、前記圧縮部の吐出側から前記圧縮室の中間部へ作動流体が流入するのを防止する流入防止手段とを備えて構成されていること。 10

(2) 前記流入防止手段は前記圧縮室の中間部と前記圧縮部の吐出側との差圧により前記連通手段を開閉する弁で構成されていること。

(3) 前記連通手段は前記圧縮室の複数位置の中間部と前記圧縮部の吐出側とを連通するように構成されていること。

(4) 前記始動負荷軽減手段は、前記圧縮室の中間部と前記圧縮部の吸込側とを連通する連通手段と、前記連通手段を開閉する制御手段とを備えて構成されていること。

(5) 前記制御手段は前記圧縮室の中間部と前記圧縮部の吐出側との差圧により前記連通手段を開閉する弁で構成されていること。 20

(6) 前記連通手段は前記圧縮室の複数位置の中間部と前記圧縮部の吸込側とを連通するように構成されていること。

(7) 前記圧縮部は、端板と該端板に立設する渦巻状のスクロールラップとを有して該スクロールラップの立設する方向である軸線方向に垂直な面内を自転せずに旋回運動する旋回スクロールと、端板と該端板に立設する渦巻状のスクロールラップを有し少なくとも該スクロールラップの立設する方向である軸線方向に垂直な面内方向における運動が概略規制される固定スクロールと、前記旋回スクロールと前記固定スクロールとを噛合させて両スクロールの間に構成する圧縮室とを備えて構成され、前記始動負荷軽減手段は、前記圧縮室の中間部と前記密閉容器内に形成された吐出空間とを連通するように前記固定スクロールに形成した連通路と、作動流体が前記吐出空間から前記連通路を通して前記圧縮室へ流入するのを防止するように前記固定スクロールに設けた逆流防止弁とを備えて構成されていること。 30

(8) 前記圧縮部は、端板と該端板に立設する渦巻状のスクロールラップとを有して該スクロールラップの立設する方向である軸線方向に垂直な面内を自転せずに旋回運動する旋回スクロールと、端板と該端板に立設する渦巻状のスクロールラップを有し少なくとも該スクロールラップの立設する方向である軸線方向に垂直な面内方向における運動が概略規制される固定スクロールと、前記旋回スクロールと前記固定スクロールとを噛合させて両スクロールの間に構成する圧縮室とを備えて構成され、前記始動負荷軽減手段は、前記圧縮室の中間部と前記圧縮部に形成された吸込空間とを連通するように前記固定スクロールに形成した連通路と、作動流体が前記圧縮室から前記連通路を通して前記吸込空間へ流入するのを防止するように前記固定スクロールに設けた逆流防止弁とを備えて構成されていること。 40

(9) 上記(8)及び(9)において、前記逆流防止弁は前記圧縮室の中間部の圧力と前記圧縮部の吐出側の圧力との差圧により動作するように構成されていること。

(10) 前記圧縮部は、互いに噛合う雄、雌一對のスクリーロータと、ケーシング部材と、前記両スクリーロータの噛合い部と前記ケーシング部材とにより構成する圧縮室とを備えて構成され、前記始動負荷軽減手段は、前記両スクリーロータの噛合い部にその軸方向へ摺動可能なスライドバルブを設けて構成されていること。

(11) 前記圧縮部は、ピストンと、前記ピストンが往復動するボア部を有するシリンダと、前記ボア部の開口部を閉塞する弁部と、前記ピストン、前記ボア部及び前記弁部から 50

構成する圧縮室とを備えて構成され、前記始動負荷軽減手段は、前記圧縮室の中間部と前記密閉容器内に形成された吸込空間とを連通するように前記シリンダに形成した連通路と、前記密閉容器内に形成された吸込空間から前記連通路を通して作動流体が流入するのを防止するように前記シリンダに設けた逆流防止弁とを備えて構成されていること。

(12) 前記圧縮部は、シリンダと、前記シリンダの両端部を閉塞する端板と、前記シリンダと前記端板とに囲まれた空間に配設されるローラ部と、前記シリンダ、前記端板及び前記ローラ部により構成された空間容積を前記ローラ部の運動と共に変化させる作用をするベーン部と、前記シリンダ、前記端板、前記ローラ部及び前記ベーン部により構成する圧縮室とを備えて構成され、前記始動負荷軽減手段は、前記圧縮室の中間部と前記圧縮部の吸込側とを連通する連通手段と、前記連通手段を開閉する制御手段とを備えて構成されていること。

10

#### 【発明の効果】

##### 【0011】

本発明の容積形圧縮機によれば、高いエネルギー効率を有する自己始動式同期電動機を用いつつ、圧縮機の外径寸法を大きくすることなく確実に始動することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0012】

以下、本発明の複数の実施形態について図を用いて説明する。各実施形態の図における同一符号は同一物または相当物を示す。

#### 【実施例1】

20

##### 【0013】

本発明の第1実施形態のスクロール圧縮機について、図1～図3を用いて詳細に説明する。

##### 【0014】

最初に、図1を用いてスクロール圧縮機の全体構成に関して説明する。図1は本実施形態のスクロール圧縮機の縦断面図である。本実施形態のスクロール圧縮機は、誘導電動機として始動し、同期回転数付近で同期引込みを行って同期運転を行なう自己始動式同期電動機5と、作動流体を圧縮する圧縮室11を有する圧縮部と、自己始動式同期電動機5及び圧縮部を収納する密閉容器4と、圧縮部の負荷を始動時に軽減する始動負荷軽減手段21とを備えて構成されている。

30

##### 【0015】

圧縮部の基本要素は、固定スクロール1、旋回スクロール2及びフレーム3である。フレーム3は密閉容器4に固定されている。固定スクロール1の基本構成部分は、ラップ1a、端板1b、ラップ歯底1c、ラップ歯先1d及び吐出口1eである。この固定スクロール1は、端板1bと、該端板1bに立設する渦巻状のスクロールラップ1aとを有し、少なくとも該スクロールラップ1bの立設する方向である軸線方向に垂直な面内方向における運動が概略規制されるように構成されている。図示例では、固定スクロール1は、フレーム3に固定されている。旋回スクロール2の基本構成部分は、ラップ2a、端板2b、ラップ歯底2c及びラップ歯先2dである。この旋回スクロール2は、端板2bと、該端板2bに立設する渦巻状のスクロールラップ2aとを有し、該スクロールラップ2aの立設する方向である軸線方向に垂直な面内を自転せずに旋回運動するように構成されている。

40

##### 【0016】

旋回スクロール2を旋回駆動する駆動部の基本要素は、固定子5a、回転子5b、オルダムリング7、クランク軸の軸支持部8、9及び旋回スクロール2の軸支持部10である。固定子5a及び回転子5bは回転駆動手段である自己始動式同期電動機5の主要要素である。オルダムリング7はクランク軸6と旋回スクロール2との自転防止機構の主要部品である。転がり軸受8、9は、クランク軸6を回転自在に係合するクランク軸6の軸支持部であり、転がり軸受で構成されている。軸支持部8、9は、自己始動式同期電動機5の圧縮室11側と反圧縮室側との両側に設置されている。クランク軸6の軸支持部は、圧縮

50

室 11 側にのみ 1 つ配置されていても良い。また、クランク軸 6 の軸支持部は、転がり軸受の他、すべり軸受等の軸支持部材であっても良い。旋回スクロール 2 の軸支持部 10 は、旋回スクロール 2 とクランク軸 6 の偏心ピン部 6 a とを回転軸方向であるスラスト方向に移動可能にかつ回転自在に係合している。

#### 【0017】

クランク軸 6 の軸支持部 8、9 への給油と旋回スクロール 2 の軸支持部 10 への給油は、クランク軸 6 内に設けた給油経路 6 b とクランク軸 6 の下端に設けた給油ポンプ 12 とからなる給油機構により行なわれる。給油経路 6 b は、クランク軸 6 の軸支持部 8、9 及び旋回スクロール 2 の軸支持部 10 と外部給油ポンプ 12 とを連通するように設けられている。給油ポンプ 12 は密閉容器 4 の下部空間に溜めた潤滑油 13 内に浸漬されている。給油ポンプ 12 が回転することにより、密閉容器 4 の下部空間に溜められた潤滑油 13 を給油経路 6 b を通して各部 8 ~ 10 へ供給する。なお、給油ポンプ 12 の代わりに、クランク軸 6 に構成する偏心回転動作による遠心ポンプ作用で実現しても良いし、吐出空間 14 と旋回スクロール端版 2 b の背面空間 15 との差圧を利用した差圧給油作用で実現しても良い。

10

#### 【0018】

圧縮動作は、大別すると、吸込行程と、圧縮行程と、吐出行程とに分けられる。吸込行程では、旋回スクロール 2 の旋回運動に伴って、作動流体が吸込ポート 16、吸込空間 17 を経由して圧縮室 11 へ吸込まれる。吸込空間 17 は、圧縮部に形成される空間であり、圧縮部の吸込側を構成する。具体的には、吸込空間 17 は、固定スクロール 1 と旋回スクロール 2 との間に形成される空間である。圧縮行程では、旋回スクロール 2 の更なる旋回運動に伴って、圧縮室 11 の容積が減少することにより、作動流体が圧縮室 11 内で圧縮される。吐出行程では、旋回スクロール 2 の更なる旋回運動に伴って、圧縮室 11 が固定スクロール 1 の吐出口 1 e と連通し、圧縮行程にて圧縮された作動流体が固定スクロール 1 の吐出口 1 e から吐出空間 14、吐出ポート 18 を経由して吐出される。なお、吐出空間 14 に吐出された作動流体は、吐出ポート 18 を経由して圧縮機の外部に吐出される。

20

#### 【0019】

始動負荷軽減手段 21 は、密閉容器 4 内に位置して、圧縮部に配設されている。この構成によって、冷凍サイクルの配管構造を複雑にすることなく、圧縮機単独で始動負荷軽減装置を構成することができる。始動負荷軽減手段 21 は、圧縮室 11 の中間部と圧縮部の吐出側とを連通する連通手段と、圧縮部の吐出側から圧縮室 11 の中間部へ作動流体が流入するのを防止する流入防止手段とを備えて構成されている。

30

#### 【0020】

連通手段は、圧縮室 11 の中間部と吐出空間 14 とを連通する連通路 19 で構成されている。この連通路 19 は固定スクロール 1 を上下に貫通する連通孔で構成されている。係る連通手段によれば、極めて簡単な構造で、安価であり、その設置によるスペースの増大を招くことがない。なお、吐出空間 14 は、密閉容器 4 により形成される空間であり、圧縮部の吐出側を構成するものである。

#### 【0021】

流入防止手段は、作動流体が吐出空間 14 から連通路 19 を通して圧縮室 11 へ流入するのを防止する逆流防止弁 20 で構成されている。この逆流防止弁 20 は、連通路 19 の吐出空間側開口を開閉するように、固定スクロール 1 の上面に装着された弁板で形成されている。係る流入防止手段によれば、極めて簡単な構造で、安価であり、その設置によるスペースの増大を実質的に招くことがないものである。また、逆流防止弁 20 は圧縮室 11 の中間部の圧力と圧縮部の吐出側の圧力との差圧に基づいて動作するように構成されている。逆流防止弁 20 は、具体的には、圧縮室 11 の中間部の圧力が逆流防止弁 20 自身のばね力と吐出空間 14 の圧力との合計より大きい場合に連通路 19 を開路し、吐出空間 14 の圧力が上昇して、逆流防止弁 20 自身のばね力と吐出空間 14 の圧力との合計が圧縮室 11 の中間部の圧力がより大きい場合に連通路 19 を閉路する。係る逆流防止弁 20

40

50

によれば、始動時に自動的に開閉することができ、この点からも、始動負荷軽減手段 2 1 を簡単な構成で、安価なものとするができる。また、連通路 1 9 は複数個設けても良く、その場合には、圧縮部の圧縮容量を始動時に大幅に軽減することができる。また、圧縮性能を重視する場合には、連通路 1 9 の通路径を旋回スクロールラップ 2 a の幅より小さくすることが望ましい。なお、複数の連通路 1 9 の逆流を 1 つの逆流防止弁 2 0 で防止するようにしても良いし、複数個の逆流防止弁 2 0 を設けても良い。さらに、逆流防止弁 2 0 は、板型の弁として図示しているが円錐状のいわゆるポペット型の弁でも良い。

#### 【0022】

図 2 を用いて、本実施形態における自己始動式同期電動機 5 の基本構造について説明する。図 2 は図 1 の A - A 断面図である。但し、図 2 では断面部分のハッチングを省略する。

10

#### 【0023】

自己始動式同期電動機 5 は、上述したように固定子 5 a と回転子 5 b とを備える。固定子 5 a は、固定子鉄心 3 3 と、固定子鉄心 3 3 に施されたスロット 3 2 と、スロット 3 2 に施された電機子巻線（図示せず）とから基本的に構成される。回転子 5 b は、回転子鉄心 3 4 と、回転子 3 4 に配設したかご型導体 3 1 と、永久磁石 3 0 と、回転子 5 b とクランクシャフト 6 との係合部分から基本的に構成される。複数のかご型導体 3 1 は誘導電動機として始動するための基本構成要素であり、永久磁石 3 0 は同期電動機として同期速度で運転するための基本構成要素である。なお、図示した固定子 5 a、回転子 5 b の構成は一例であり、同期速度は商用電源時の同期速度以外としても良い。

20

#### 【0024】

図 3 を用いて、本実施形態のスクロール圧縮機の動作について説明する。図 3 は本実施形態のスクロール圧縮機における自己始動式同期電動機 5 のトルクと回転数との概略関係を示している。

#### 【0025】

自己始動式同期電動機 5 において、誘導電動機として始動した後に同期回転数付近で同期引込みを行って同期運転へ移行する際の同期引込みの強さを示す指標の一つとして同期引込みトルクがある。この同期引込みトルクが大きい程、同期引込みしやすいといえる。例えば、始動負荷軽減手段 2 1 を備えないスクロール圧縮機において、自己始動式同期電動機 5 が図 3 ( 3 ) の始動トルク特性を有して十分な同期引込みトルクを有している場合、自己始動式同期電動機 5 の始動トルク変化は、図 3 における a b c となる。即ち、a b では誘導機として始動して回転数を上昇させ、同期引込みが可能となる b に至った時点で同期状態である c へ引き込まれ、始動を完了する。もし、始動負荷軽減手段 2 1 を備えないスクロール圧縮機において、自己始動式同期電動機 5 が十分な同期引込みトルクを有していない場合、誘導機として始動後にトルク b 1 でスクロール圧縮機の始動トルク ( 3 ) を下回ることから、同期引込みに至らず始動不良となる。同期引込みトルクを大きくする方法として、回転子 5 b に配設したかご型導体 3 1 の量を多くする方法があるが、自己始動式同期電動機 5 の外形寸法を大きくしなければならないという不具合を生ずる。即ち、同期運転時の高エネルギー効率を確保するためには、必要量の永久磁石 3 0 を確保することが必要であり、始動性改善のためにかご型導体 3 1 を増量することは、自己始動式同期電動機 5 の大型化に直結するという不具合を招く。

30

40

#### 【0026】

本実施形態のスクロール圧縮機では、自己始動式同期電動機 5 を駆動用電動機として備え、圧縮室 1 1 と吐出空間 1 4 を連通する連通路 1 9 と吐出空間 1 4 から圧縮室 1 1 への逆流を防止する逆流防止弁 2 0 とからなる始動負荷軽減手段 2 1 を固定スクロール 1 に配設しているので、始動トルク特性を図 3 ( 3 ) から図 3 ( 4 ) に軽減することができる。即ち、始動時の圧縮室内圧は概略同じ圧力であり、この状態から圧縮を開始すると、圧縮直後に吐出口 1 e に達しない圧縮室 1 1 が存在するため、圧縮室内の圧力が吐出圧力よりも高くなって始動負荷が非常に大きくなる。しかし、本実施形態による始動負荷軽減手段 2 1 を用いれば、圧縮室内圧が吐出圧力より高くなることはなく、始動負荷を低減するこ

50

とができるためである。この場合、始動トルク変化は、図3におけるa b' c'となつて、誘導機として始動後に、トルクb<sub>2</sub>までは始動負荷低減手段を備えたスクロール圧縮機の始動トルク(4)を下回らないため、始動負荷低減手段を備えない場合に比べて小さな同期引込みトルクで同期引込みすることが可能になる。以上から、自己始動式同期電動機5を駆動用電動機とするスクロール圧縮機であつて、始動負荷軽減手段21を備えたスクロール圧縮機であれば、始動負荷軽減手段21を備えない場合に比べて小さな同期引込みトルクで同期引込みが可能になるので、始動性を良好にでき、かつ自己始動式同期電動機5の外形を大きくしなくてもよいので、高エネルギー効率の自己始動式同期電動機5をスクロール圧縮機の駆動用電動機として採用することができる。

#### 【0027】

本実施形態によれば、圧縮部に始動負荷軽減手段21を配設したことを特徴とする自己始動式同期電動機5により駆動されるスクロール圧縮機は始動負荷を低減できることから、圧縮機の外径寸法を大きくすることなく、自己始動式同期電動機5の同期引込みを確実に実行することができ、始動性良好な自己始動式同期電動機5を備えたスクロール圧縮機を実現できる。スクロール圧縮機のオンオフ制御が繰り返される場合にも、始動負荷を低減できるので、良好な始動性を確保でき、オンオフ制御に追従することができる。したがって、高エネルギー効率を有する自己始動式同期電動機5をスクロール圧縮機の駆動用電動機として採用することが可能になるため、高エネルギー効率を有するスクロール圧縮機を供給することができる。

#### 【実施例2】

#### 【0028】

次に、本発明の第2実施形態について図4及び図5を用いて説明する。図4は本発明の第2実施形態のスクロール圧縮機の横断面図、図5は図4のスクロール圧縮機の要部断面図である。この第2実施形態は、次に述べる点で第1実施形態と相違するものであり、その他の点については第1実施形態と基本的には同一である。

#### 【0029】

第2実施形態では、自己始動式同期電動機5を駆動用電動機として備え、始動負荷軽減手段54として圧縮室11と吸込空間52とを連通する連通路50と、該連通路50を開閉する制御手段51とを固定スクロール1に配設している。吸込空間52は、吸込ポート16、吸込空間17に連通されており、固定スクロールラップ1aの概略外周部に構成される空間である。連通路50は複数設けられている。各連通路50は、圧縮室11に連通される連通路50aと、吸込空間52に連通される連通路50bとから構成されている。各連通路50aは、圧縮室11の異なる工程容積の位置に連通されている。各連通路50の途中には、その連通路50の開閉を行なう制御手段51が配設されている。制御手段51は、圧縮室11と吸込空間52とをスクロール圧縮機始動後の数秒から数分間連通させる制御を行なう。係る始動負荷軽減手段54を備えた構成であれば、制御中にスクロール圧縮機の行程容積を減らして、必要な始動トルクを小さくすることが可能になる。

#### 【0030】

第2実施形態によれば、始動負荷軽減手段54として圧縮室11と吸込空間52に連通する連通路50と、該連通路50を開閉する制御手段51を固定スクロール1に配設することで、スクロール圧縮機の行程容積を減らすことが可能となり、始動時の必要トルクを小さくすることができる。よって、始動に必要なトルクが小さくなることから、始動負荷軽減手段を備えない場合に比べて小さな同期引込みトルクで同期引込みが可能になるので始動性を良好にでき、かつ自己始動式同期電動機5の外形を大きくすることないので、高エネルギー効率の自己始動式同期電動機5をスクロール圧縮機の駆動用電動機として採用することができる。また、圧縮室11と直接に吸込ポート16や吸込空間17を連通しても良いが、固定スクロールラップ1aの概略外周部に構成された吸込空間52と連通させた方が、コンパクトに構成することができる。

#### 【実施例3】

#### 【0031】

10

20

30

40

50

次に、本発明の第3実施形態について図6を用いて説明する。図6は本発明の第3実施形態のスクロール圧縮機の要部断面図である。この第3実施形態は、次に述べる点で第2実施形態と相違するものであり、その他の点については第2実施形態と基本的には同一である。

#### 【0032】

第3実施形態の始動負荷軽減手段53は、圧縮室11と連通する連通路53aと、吸込空間52と連通する連通路53eと、連通路53a、53eの開閉を制御するピストン53bとを基本要素としている。図示のようにピストン53bの抜け防止にストッパ53dが設けられている。ピストン53b内部には連通孔53cが設けられている。なお、通路53a側には圧縮室11の圧力をピストン53bに作用させる構造53fを設けている。ピストン53bの連通路53a側には圧縮室11の圧力が作用し、ピストン53bの連通路53e側には吐出空間14の圧力が作用する。即ち、ピストン53bは圧縮室11の中間部の圧力と圧縮部の吐出側の圧力との差圧に基づいて動作するように構成されている。具体的には、圧縮室11の中間部の圧力が吐出空間14の圧力より大きい場合に、ピストン53bが右側に移動して、連通路53aと連通路53eとを連通路19を介して連通し、吐出空間14の圧力が上昇して、吐出空間14の圧力が圧縮室11の中間部の圧力がより大きくなった場合に、ピストン53bが左側に移動して連通路53aと連通路53eとの連通を解消する。この作用により、圧縮室11の圧力が吐出空間14の圧力より大きい場合は、常に通路53aと53eが連通し、スクロール圧縮機の行程容積を減らして、必要な始動トルクを小さくすることが可能となる。

10

20

#### 【実施例4】

#### 【0033】

次に、本発明の第4実施形態について図7を用いて説明する。図7は本発明の第4実施形態のスクリュウ圧縮機の縦断面図である。

#### 【0034】

第4実施形態のスクリュウ圧縮機は、自己始動式同期電動機100を駆動用電動機として備え、始動負荷軽減手段としてスクリュウロータの噛合い部に該スクリュウロータの軸方向へ摺動可能なスライドバルブ105を配設したものである。なお、自己始動式同期電動機100は、第1～第3実施形態と同様なので、圧縮機構造のみを説明する。

#### 【0035】

第4実施形態のスクリュウ圧縮機の基本構成について説明する。駆動源は、固定子100a、回転子100bからなる自己始動式同期電動機100である。雄スクリュウロータ101に係合されるシャフト108が回転子100bと係合されており、雄スクリュウロータ101が自己始動式同期電動機100により回転駆動されて圧縮動作を行なう。なお、雌スクリュウロータ(図示せず)がシャフト108と係合されて、雌スクリュウロータ101が自己始動式同期電動機100により回転駆動されて圧縮動作を行なうようにしても良い。圧縮部は、互いに噛合う一対の雄スクリュウロータ101と雌スクリュウロータとを備えている。圧縮室は、雄スクリュウロータ101と雌スクリュウロータとの噛合い部と、ケーシング部材109とで構成される。自己始動式同期電動機100を駆動することにより圧縮部を駆動すると、作動流体は、吸込ポート106より吸込まれ、自己始動電動機100を通過して、吸込口103より圧縮室へ吸込まれる。圧縮室へ吸込まれた作動流体は、雄、雌スクリュウロータの回転に伴って圧縮された後、吐出口104、吐出ポート107を経て外部へ吐出される。

30

40

#### 【0036】

圧縮室と吸込空間103を連通させる連通手段と、該連通手段を開閉する制御手段により構成する始動負荷軽減手段として、雄、雌スクリュウロータの噛合い部にスクリュウロータの軸方向へ摺動可能なスライドバルブ105を配設する。図示のスライドバルブ105は、吸込空間103側にある状態を示す。この場合は、雄、雌スクリュウロータの噛合い部とケーシング部材109で構成される圧縮室の行程容積を最大に設定することができるが、始動時に必要なトルクが大きくなり、自己始動式同期電動機100が始動不良にな

50

る可能性がある。一方、スライドバルブ 105 が吐出口 104 側にある場合は、圧縮室の行程容積を最小に設定することができ、始動時に必要なトルクを小さくすることができるので、自己始動式同期電動機 100 の始動性を改善できる。

#### 【0037】

以上述べたように始動時の必要トルクを小さくすることで、始動負荷軽減手段を備えない場合に比べて小さな同期引込みトルクで同期引込みが可能となるので始動性を良好にでき、かつ自己始動式同期電動機 5 の外形を大きくすることないので、高エネルギー効率の自己始動式同期電動機 5 をスクリュウ圧縮機の駆動用電動機として採用することができる。

#### 【実施例 5】

#### 【0038】

次に、本発明の第 5 実施形態について図 8 を用いて説明する。図 8 は本発明の第 5 実施形態の往復動圧縮機の縦断面概略図である。図 8 では、自己始動式同期電動機を省略すると共に、往復動圧縮機の圧縮部を拡大して示す。

#### 【0039】

第 5 実施形態の往復動圧縮機は、自己始動式同期電動機を駆動用電動機として備え、始動負荷軽減手段 127 として、圧縮室 128 と吸込空間 129 とに連通する連通路 127a と、該連通路 127a を開閉する制御手段 127b、127c と、をシリンダ 121 に配設したものである。なお、自己始動式同期電動機は、第 1 ~ 第 4 実施形態と同様なので、圧縮機構造のみを説明する。

#### 【0040】

第 5 実施形態の往復動圧縮機の基本構成について説明する。駆動源は、固定子及び回転子からなる自己始動式同期電動機である。往復動圧縮機の圧縮部を構成する基本要素は、ピストン 120 と、ピストン 120 が往復動するボア部 122 を有するシリンダ 121 と、ボア部 122 の開口部を閉塞する弁部 124 とである。圧縮室 128 は、ピストン 120 とボア部 122 と弁部 124 とから構成される。作動流体は、吸込ポート 130、吸込ポート 123、吸込弁 124a を経て圧縮室 128 へ吸込まれる。ピストン 120 の移動に伴い作動流体が圧縮され、吐出弁 124b、吐出ポート 125 を経て吐出される。

#### 【0041】

圧縮室と吸込空間とを連通させる連通手段と、該連通手段を開閉する制御手段により構成する始動負荷軽減手段として、圧縮室 128 と吸込空間 129 とに連通する連通路 127a と、連通路 127a を開閉する制御手段 127b、127c とを、シリンダ 121 に配設した例を図示する。連通路 127a は、シリンダ 121 の壁面に形成されて圧縮室 128 と吸込空間 129 とを連通させる。連通路 127a を開閉する制御手段は、可動部位 127b と固定部位 127c とから構成されている。可動部位 127b の圧縮室側は圧縮室 128 の圧力を受け、可動部位 127b の反圧縮室側は圧縮部の吐出側の圧力を受ける。可動部位 127c には、可動部位 127b の反圧縮室側に吐出圧力を作用させるために、吐出ポート 125 より分岐させた配管 126 を連結している。圧縮室圧力が吐出圧力より低い場合、制御手段の可動部位 127b は、圧縮室 128 側に移動して、連通路 127a を閉止し、一方で、圧縮室圧力が吐出圧力より高い場合、可動部位 127b は反圧縮室側に移動して連通路 127a を開放する。従って、始動時に圧縮室圧力が吐出圧力より大きくなる場合は、連通路 127a が開放されて、始動に必要なトルクを小さくすることができ、自己始動式同期電動機の始動性を改善できる。以上より、始動時の必要トルクを小さくすることで、始動負荷軽減手段を備えない場合に比べて小さな同期引込みトルクで同期引込みが可能となるので、始動性を良好にでき、かつ自己始動式同期電動機の外形を大きくすることがないので、高エネルギー効率の自己始動式同期電動機を往復動圧縮機の駆動用電動機として採用することができる。

#### 【実施例 6】

#### 【0042】

次に、本発明の第 6 実施形態について図 9 を用いて説明する。図 9 は本発明の第 6 実施

10

20

30

40

50

形態のロータリ圧縮機の圧縮部分の縦断面図である。

【0043】

第6実施形態のロータリ圧縮機は、自己始動式同期電動機を駆動用電動機として備え、始動負荷軽減手段150として、圧縮室144と圧縮部の吸込側とを連通する連通路150a、150cと、該連通路150a、150cを開閉する制御手段150bを、シリンダ140あるいは端板141aに配設している。なお、自己始動式同期電動機は、第1～第5実施形態と同様なので、圧縮機構造のみを説明する。

【0044】

第6実施形態を示すロータリ圧縮機の基本構成について説明する。駆動源は、固定子、回転子からなる自己始動式同期電動機である。ロータリ圧縮機の圧縮部を構成する基本要素は、シリンダ140と、シリンダ140の両端部を閉塞する端板141a、141bと、シリンダ140と端板141a、141bとに囲まれた空間に配設されるローラ142と、ローラ142の運動と共に圧縮室144を変化させるペーン143とから構成されている。圧縮室144は、ローラ142とシリンダ140と端板141a、141bとローラ142とペーン143とにより構成された空間容積である。作動流体は、吸込ポート146を経て圧縮室144へ吸込まれる。ローラ142の移動に伴い作動流体が圧縮され、吐出口147、吐出弁(図示せず)を経て吐出される。

【0045】

圧縮室と吸込空間を連通させる連通手段と、該連通手段を開閉する制御手段により構成する始動負荷軽減手段150として、圧縮室144と吸込ポート146に連通する連通路150a、150cと、連通路150a、150cを開閉する制御手段150bと、をシリンダ140あるいは端板141aに配設した例を図示する。連通路150a、150cは、シリンダ140及び端板141aを介して圧縮室144と吸込ポート146とを連通させる。連通路150a、150cを開閉する制御手段150bは、圧縮室144と吸込ポート146とをロータリ圧縮機始動後の数秒から数分間連通させる制御を行なう。これにより、ロータリ圧縮機の行程容積を減らして、必要な始動トルクを小さくすることが可能となる。

【0046】

以上より、第6実施形態では、始動時の必要トルクを小さくすることができるので、始動負荷軽減手段150を備えない場合に比べて小さな同期引込みトルクで同期引込みが可能となるので、始動性を良好にでき、かつ自己始動式同期電動機の外形を大きくすることができ、高エネルギー効率の自己始動式同期電動機をロータリ圧縮機の駆動用電動機として採用することができる。

【実施例7】

【0047】

次に、本発明の第7実施形態について図10を用いて説明する。図10は本発明の第7実施形態のロータリ圧縮機の圧縮部分の横断面図である。

【0048】

第7実施形態のロータリ圧縮機は、自己始動式同期電動機を駆動用電動機として備え、始動負荷軽減手段149として、圧縮室144と圧縮部の吸込側(吸込ポート146)とを連通する連通路149a、149cと、該連通路149a、149cを開閉する制御手段149bを、シリンダ140に配設している。なお、自己始動式同期電動機は、第1～第5実施形態と同様なので、圧縮機構造のみを説明する。

【0049】

第7実施形態を示すロータリ圧縮機の基本構成について説明する。駆動源は、固定子、回転子からなる自己始動式同期電動機である。ロータリ圧縮機の圧縮部を構成する基本要素は、シリンダ140と、シリンダ140の両端部を閉塞する端板141a、141bと、シリンダ140と端板141a、141bとに囲まれた空間に配設されるローラ142と、ローラ142の運動と共に圧縮室144を変化させるペーン143とから構成されている。圧縮室144は、ローラ142とシリンダ140と端板141a、141bとロー

10

20

30

40

50

ラ 1 4 2 とベーン 1 4 3 とにより構成された空間容積である。作動流体は、吸込ポート 1 4 6 を経て圧縮室 1 4 4 へ吸込まれる。ローラ 1 4 2 の移動に伴い作動流体が圧縮され、吐出口 1 4 7、吐出弁(図示せず)を経て吐出される。

【 0 0 5 0 】

圧縮室と吸込空間を連通させる連通手段と、該連通手段を開閉する制御手段により構成する始動負荷軽減手段 1 4 9 として、圧縮室 1 4 4 と吸込ポート 1 4 6 に連通する連通路 1 4 9 a、1 4 9 c と、連通路 1 4 9 a、1 4 9 c を開閉する制御手段 1 4 9 b と、をシリンダ 1 4 0 に配設した例を図示する。連通路 1 4 9 a、1 4 9 c は、シリンダ 1 4 0 を介して圧縮室 1 4 4 と吸込ポート 1 4 6 とを連通させる。連通路 1 4 9 a、1 4 9 c を開閉する制御手段 1 4 9 b は、圧縮室 1 4 4 と吸込ポート 1 4 6 とをロータリ圧縮機始動後の数秒から数分間連通させる制御を行なう。これにより、ロータリ圧縮機の行程容積を減らして、必要な始動トルクを小さくすることが可能となる。

10

【 0 0 5 1 】

以上より、第 7 実施形態では、始動時の必要トルクを小さくすることができるので、始動負荷軽減手段 1 4 9 を備えない場合に比べて小さな同期引込みトルクで同期引込みが可能となるので、始動性を良好にでき、かつ自己始動式同期電動機の外形を大きくすることがなく、高エネルギー効率の自己始動式同期電動機をロータリ圧縮機の駆動用電動機として採用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 2 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態のスクロール圧縮機の縦断面図である。

【 図 2 】 図 1 の A - A 断面図である。

【 図 3 】 第 1 実施形態のスクロール圧縮機における自己始動式同期電動機のトルクと回転数との概略関係を示す図である。

【 図 4 】 第 2 実施形態におけるスクロール圧縮機の圧縮室構成を示す横断面図である。

【 図 5 】 図 4 のスクロール圧縮機の要部断面図である。

【 図 6 】 本発明の第 3 実施形態のスクロール圧縮機の要部断面図である。

【 図 7 】 本発明の第 4 実施形態のスクリュウ圧縮機の縦断面図である。

【 図 8 】 本発明の第 5 実施形態の往復動圧縮機の縦断面概略図である。

【 図 9 】 本発明の第 6 実施形態のロータリ圧縮機の圧縮部分の縦断面図である。

30

【 図 1 0 】 本発明の第 7 実施形態のロータリ圧縮機の圧縮部分の横断面図である。

【 符号の説明 】

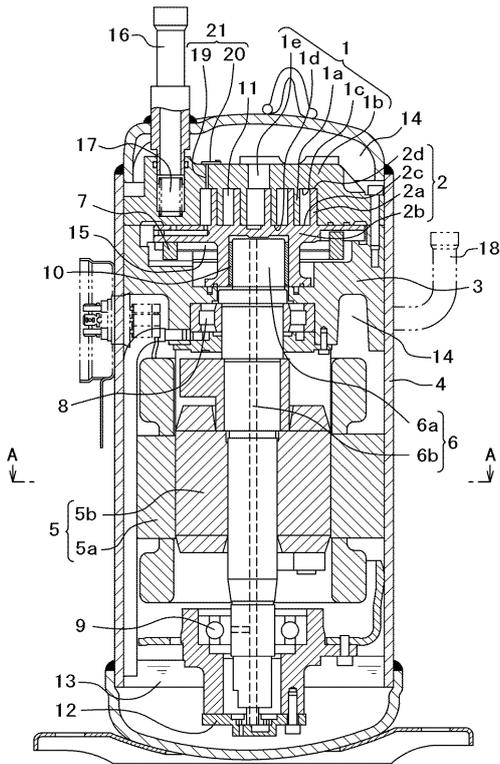
【 0 0 5 3 】

1 ... 固定スクロール、2 ... 旋回スクロール、3 ... フレーム、5 ... 自己始動式同期電動機、5 a ... 固定子、5 b ... 回転子、6 ... クランク軸、7 ... オルダムリング、1 1 ... 圧縮室、1 2 ... 給油ポンプ、1 3 ... 潤滑油、1 4 ... 吐出空間、1 7 ... 吸込空間、1 9 ... 連通路(連通手段)、2 0 ... 逆流防止弁(逆流防止手段)、2 1 ... 始動負荷軽減手段、3 0 ... 永久磁石、3 1 ... かご型導体、5 0 ... 連通路(連通手段)、5 0 a、5 0 b ... 連通路、5 1 ... 制御手段、5 2 ... 吸込空間、5 3 ... 始動負荷軽減手段、5 3 a ... 連通路、5 3 b ... 制御手段、5 3 e ... 連通路、5 4 ... 始動負荷軽減手段、1 0 0 ... 自己始動式同期電動機、1 0 0 a ... 固定子、1 0 0 b ... 回転子、1 0 1 ... 雄スクリュウロータ、1 0 3 ... 吸込空間、1 0 4 ... 吐出空間、1 0 5 ... スライドバルブ、1 0 9 ... スクリューケーシング、1 2 0 ... ピストン、1 2 1 ... シリンダ、1 2 4 ... 弁部、1 2 8 ... 圧縮室、1 2 9 ... 吸込空間、1 4 0 ... シリンダ、1 4 1 a、1 4 1 b ... 端板、1 4 2 ... ローラ、1 4 3 ... ベーン、1 4 4 ... 圧縮室、1 4 9 a ... 連通路、1 4 9 b ... 制御手段、1 4 9 c ... 連通路、1 5 0 a ... 連通路、1 5 0 b ... 制御手段、1 5 0 c ... 連通路。

40

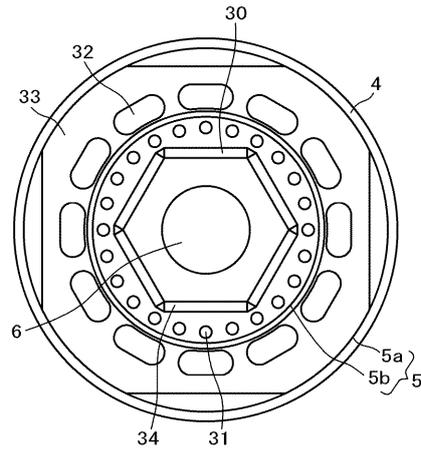
【 図 1 】

図 1



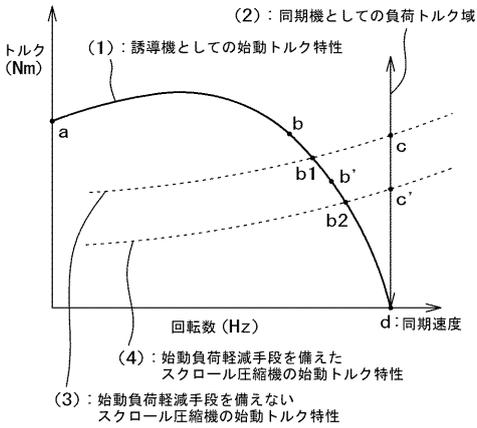
【 図 2 】

図 2



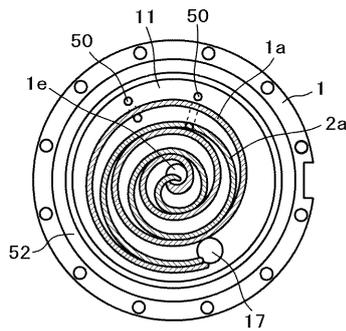
【 図 3 】

図 3



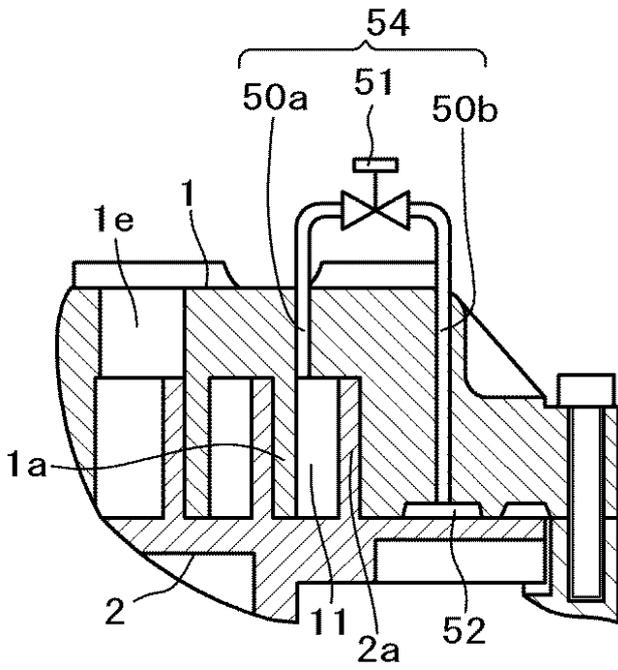
【 図 4 】

図 4



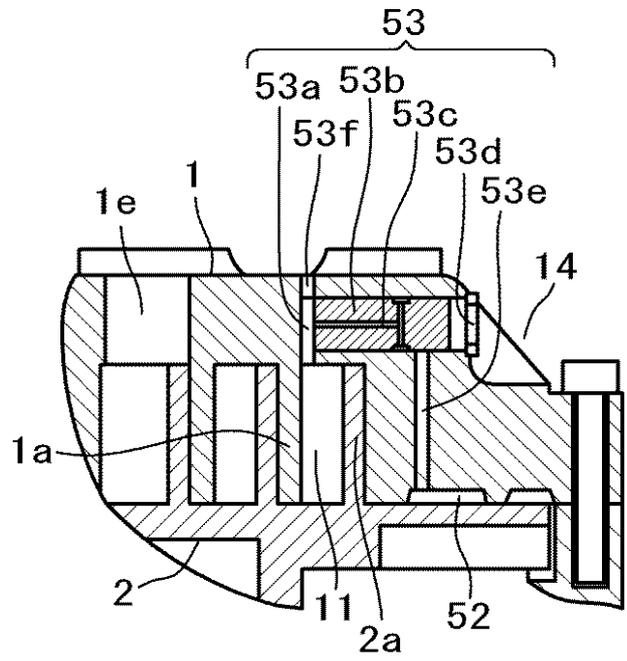
【 図 5 】

図 5



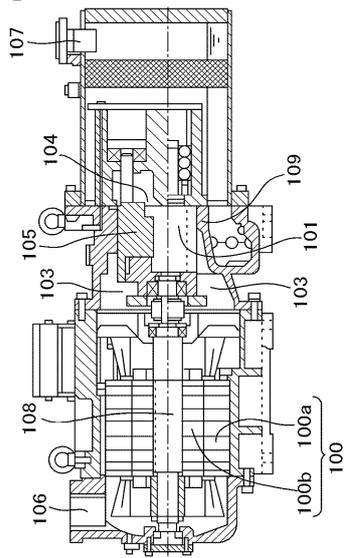
【 図 6 】

図 6



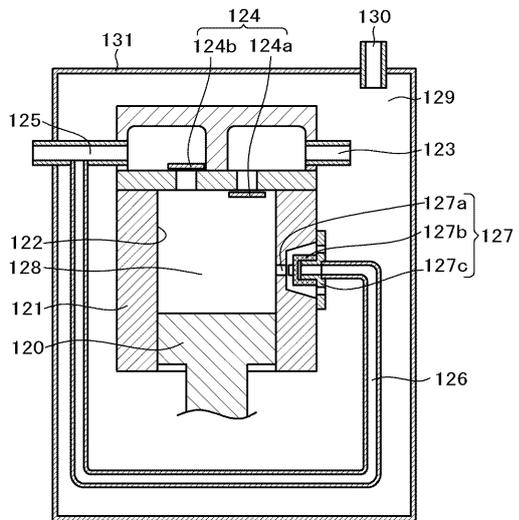
【 図 7 】

図 7



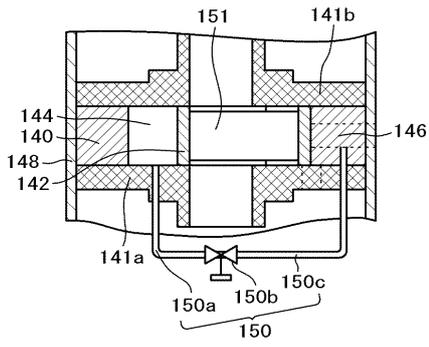
【 図 8 】

図 8



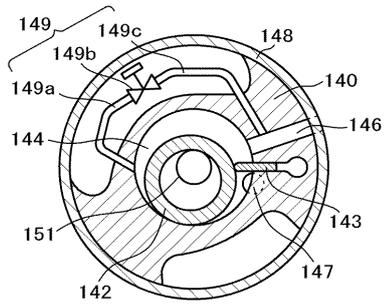
【 図 9 】

図 9



【 図 10 】

図 10



## フロントページの続き

- (72)発明者 藤村 和幸  
茨城県土浦市神立町5 0 2 番地 株式会社日立製作所機械研究所内
- (72)発明者 松永 睦憲  
静岡県静岡市清水村松3 9 0 番地 株式会社日立空調システム清水生産本部内
- (72)発明者 野沢 重和  
静岡県静岡市清水村松3 9 0 番地 株式会社日立空調システム清水生産本部内
- (72)発明者 東條 健司  
静岡県静岡市清水村松3 9 0 番地 株式会社日立空調システム清水生産本部内
- (72)発明者 小原木 春雄  
茨城県日立市大みか町七丁目1 番1 号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72)発明者 菊地 聡  
茨城県日立市大みか町七丁目1 番1 号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72)発明者 香曾我部 弘勝  
茨城県土浦市神立町5 0 2 番地 株式会社日立製作所機械研究所内
- F ターム(参考) 3H029 AA02 AA03 AA04 AA13 AA14 AA16 AB01 AB02 AB03 AB05  
BB41 BB54 CC07 CC13 CC23 CC27 CC60 CC72 CC73 CC82  
CC87  
3H039 AA03 AA06 AA12 BB23 CC26 CC30 CC40  
3H045 AA03 AA05 AA09 AA12 AA25 AA26 AA27 BA04 CA28 DA11  
DA19 DA22 EA32