

(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2006-214335  
(P2006-214335A)

(43) 公開日 平成18年8月17日(2006.8.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>FO4C 18/02 (2006.01)</b>	FO4C 18/02 311Y	3H029
<b>FO4C 29/02 (2006.01)</b>	FO4C 29/02 311D	3H039

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-27585 (P2005-27585)  
(22) 出願日 平成17年2月3日(2005.2.3)

(71) 出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(74) 代理人 100097445  
弁理士 岩橋 文雄  
(74) 代理人 100103355  
弁理士 坂口 智康  
(74) 代理人 100109667  
弁理士 内藤 浩樹  
(72) 発明者 二上 義幸  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内  
(72) 発明者 森本 敬  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

最終頁に続く

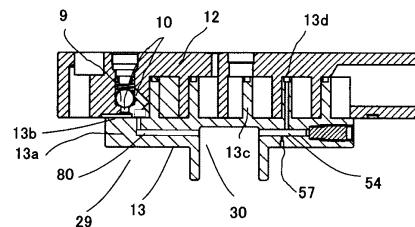
(54) 【発明の名称】 スクロール圧縮機

(57) 【要約】

【課題】近年の冷凍空調機器の高効率化と、二酸化炭素などの高圧冷媒の適用に伴い、スクロール圧縮機における固定スクロールと旋回スクロールの鏡板が摺動する面での摺動損失低減が課題となっていた。

【解決手段】旋回スクロール13の鏡板13a内部に、一方の開口部が固定スクロール12の鏡板12aと旋回スクロール13の鏡板13aとの摺動面13aに開口し、もう一方の開口部が高圧部30に常時開口する連通路80を設けることにより、摺動面13aにオイル6を常時供給することにより、摺動損失を低減し、圧縮効率向上および高信頼性化を実現することができる。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

鏡板から渦巻きラップが立ち上がる固定スクロールと旋回スクロールとを噛み合せて、前記旋回スクロールを自転の規制のもとに円軌道に沿って旋回させたときに容積を変えながら移動することで、吸入、圧縮、吐出を行う圧縮室を形成し、前記旋回スクロールとこれの鏡板背面側を略支持する軸受部材にリング状の溝部を設け、前記軸受部材と前記鏡板背面側の中央部に潤滑用オイルにより高圧を与える高圧部と、この高圧部とは前記溝部に装着された合口部を有するリング状の摺動仕切り環によって仕切られ、前記旋回スクロール鏡板背面の外周部に前記高圧部より低い所定の圧力を印加する背圧空間とを設けたスクロール圧縮機において、

10

二酸化炭素を冷媒とし、前記固定スクロールの鏡板と前記旋回スクロールの鏡板とが摺動する面の一部に高圧のオイルを常時導く構成としたことを特徴とするスクロール圧縮機。

## 【請求項 2】

前記旋回スクロールの鏡板内部に、一方の開口部が前記固定スクロールの鏡板と前記旋回スクロールの鏡板とが摺動する面に開口し、もう一方の開口部が前記高圧部に常時開口している連通路を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のスクロール圧縮機。

## 【請求項 3】

前記連通路の、前記固定スクロールの鏡板と前記旋回スクロールの鏡板とが摺動する面に開口する開口部を、前記旋回スクロールが旋回しても、前記圧縮室に開口しない位置に設けたことを特徴とする請求項 2 に記載のスクロール圧縮機。

20

## 【請求項 4】

前記固定スクロールの鏡板内部に、一方の開口部が前記固定スクロールの鏡板と前記旋回スクロールの鏡板とが摺動する面に開口し、もう一方の開口部が前記固定スクロールの鏡板の背面にける高圧空間に開口する連通路を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のスクロール圧縮機。

## 【請求項 5】

前記連通路の一部に絞り部を設けたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 記載のスクロール圧縮機。

## 【請求項 6】

前記固定スクロールにおいて、前記固定スクロールの鏡板と前記旋回スクロールの鏡板とが摺動する面に、前記固定スクロールの吸入口に連通する溝を形成したことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。

30

## 【請求項 7】

前記通路の、前記固定スクロールの鏡板と前記旋回スクロールの鏡板とが摺動する面に開口する開口部を、前記固定スクロールの吸入口に連通する溝に連通しない位置に設けたことを特徴とする請求項 6 に記載のスクロール圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、冷暖房空調装置や冷蔵庫等の冷却装置、あるいはヒートポンプ式の給湯装置等に用いられるスクロール圧縮機に関するものである。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、スクロール圧縮機において、旋回・固定鏡板間の摺動面の接触を良好な状態に保ち、摩擦損失を低減するために、旋回スクロール鏡板内部に、一方の開口部が旋回スクロール鏡板と固定スクロール鏡板の摺動部に開口し、もう一方の開口部は旋回スクロールの背面に設けて摺動仕切り環によって断続的に摺動仕切り環の内側の高圧部に開口する通路を設けた構成をとっていた（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【0003】

50

図6は、特許文献1に記載された従来のスクロール圧縮機の圧縮機構部断面図である。図6に示すように、旋回スクロール13の鏡板13aに油通路50を設け、旋回スクロール13の旋回に伴って油通路50の開口を摺動仕切り環78より中心側に臨ませることによって、高圧部30にあるオイルを旋回スクロール13の鏡板13aと固定スクロール12との摺動面13bに導くことにより、良好な潤滑状況を達成し、摩擦損失を低減するものである。

【特許文献1】特開平6-307354号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

二酸化炭素冷媒を使用する場合、圧力が従来のHFC冷媒の約3倍となり、旋回スクロールの鏡板と固定スクロールの鏡板とが摺動する面には、過大な押し付け力が発生するため、従来の仕様では摺動損失の増大、あるいは、かじりや異常摩耗を引き起こしてしまう。また、大容量で多冷媒となるシステムでは、液冷媒の戻りが激しい過渡運転時においては、洗浄性の高い二酸化炭素の液冷媒により、旋回スクロールのスラスト面においてオイル切れや温度上昇が発生して焼付きに至る恐れがある。

【0005】

そこで、上記従来の構成のように、高圧のオイルを旋回スクロールの鏡板と固定スクロールの鏡板とが摺動する面に供給しているが、旋回スクロールの回転に伴う断続的な給油であるため、一時的にせよ無給油状態が発生してしまう。また、断続的に高圧が旋回スクロールの鏡板と固定スクロールの鏡板との摺動面にかかるため、旋回スクロールの鏡板を引き離そうとする力が断続的に発生してしまう。

20

【0006】

特に、二酸化炭素を用いたヒートポンプ給湯システムなどでは、システムの特性上非常に低い圧縮比でスクロール圧縮機が運転される場合があり、このような運転条件下で旋回スクロールが固定スクロールから引き離され、接触部において片当たりを発生しながら運転されてしまう。

【0007】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、旋回スクロールの鏡板と固定スクロールの鏡板との摺動面における摺動損失を低減するとともに、低圧縮比運転下で旋回スクロールの転覆現象を抑制し、高効率で信頼性の高いスクロール圧縮機を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記従来の課題を解決するために、本発明のスクロール圧縮機は、二酸化炭素を冷媒とし、固定スクロールと旋回スクロールの鏡板が摺動する面の一部に連通路等を設けて高圧のオイルを常時導く構成としたものである。

【0009】

この構成により、旋回スクロールの鏡板と固定スクロールの鏡板の摺動面に高圧のオイルを常時導いているため、旋回スクロールの鏡板を引き離そうとする力が断続的に発生したり、無給油状態が発生したりするような不安定なことがなく、油膜厚さを厚くでき、摺動損失を低減するとともに、摺動面におけるかじりや異常摩耗を抑制することができる。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明のスクロール圧縮機は、低圧縮比運転下で、圧縮効率を向上でき、冷凍空調機器の高効率化および高信頼性化を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

第1の発明は、スクロール圧縮機において、二酸化炭素を冷媒とし、固定スクロールと旋回スクロールの鏡板とが摺動する面の一部に高圧のオイルを常時導く構成としたもので

50

ある。

【0012】

従来、高圧のオイルを旋回スクロールの鏡板と固定スクロールの鏡板とが摺動する面に供給しているため、断続的な給油となり、無給油状態が発生してしまう。特に、二酸化炭素を冷媒とした時、旋回スクロールの鏡板と固定スクロールの鏡板とが摺動する面には、過大な押し付け力が発生するため、摺動損失の増大、あるいは、かじりや異常摩耗を引き起こしてしまうが、本発明の構成によって、旋回スクロールの鏡板と固定スクロールの鏡板とが摺動する面に常時安定した圧力によって給油できるため、摺動損失を低減できると共に、摺動面におけるかじりや異常摩耗を抑制でき、高効率で高信頼性なスクロール圧縮機を実現できる。

10

【0013】

第2の発明は、特に第1の発明で、旋回スクロールの鏡板内部に、一方の開口部が固定スクロールの鏡板と旋回スクロールの鏡板とが摺動する面に開口し、もう一方の開口部が高圧部に常時開口する連通路を設けたものである。これによって、圧縮機底部のオイル溜りより、旋回スクロールの内部を通り、オイルを旋回スクロールの鏡板と固定スクロールの鏡板とが摺動する面に確実に供給することができ、高効率で高信頼性のスクロール圧縮機を実現できる。

【0014】

第3の発明は、特に第2の発明の連通路において、固定スクロールの鏡板と旋回スクロールの鏡板とが摺動する面に開口する開口部が、旋回スクロールが旋回しても、圧縮室に開口しない位置に設けたものである。これによって、連通路から高圧のオイルが流入することによる吸入加熱がなく、高効率なスクロール圧縮機が実現できる。

20

【0015】

第4の発明は、特に第1の発明で、固定スクロールの鏡板内部に、一方の開口部が固定スクロールの鏡板と旋回スクロールの鏡板とが摺動する面に開口し、もう一方の開口部が固定スクロールの鏡板背面にける高圧部に開口する連通路を設けたものである。これによって、固定スクロールの鏡板背面にける高圧部に溜まったオイルを、固定スクロール内部の連通路を通り、オイルを旋回スクロールの鏡板と固定スクロールの鏡板とが摺動する面に確実に供給することができ、高効率で高信頼性のスクロール圧縮機を実現できる。

【0016】

第5の発明は、特に第1～4の発明で、固定スクロールの鏡板と旋回スクロールの鏡板とが摺動する面に開口する連通路の一部に絞り部を設けたものである。これによって、固定スクロールの鏡板と旋回スクロールの鏡板とが摺動する面に適量のオイルを常時給油することができ、高効率なスクロール圧縮機を実現できる。

30

【0017】

第6の発明は、特に第1～5の発明で、固定スクロールにおいて、固定スクロールの鏡板と旋回スクロールの鏡板とが摺動する面に、固定スクロールの吸入口に連通する溝を形成したものである。これによって、従来、固定スクロールの鏡板と旋回スクロールの鏡板とが摺動する面には比較的高い油膜圧力が発生して旋回スクロールが固定スクロールより引き離されようとするが、固定スクロールの吸入口に連通する溝により、溝内に吸入圧力が作用し、背圧が高められることにより、固定スクロールの鏡板と旋回スクロールの鏡板とが摺動する面に高圧の連通路が開口しても、低圧縮比運転下でも旋回スクロールの片当たり現象が抑制される。よって、高効率なスクロール圧縮機を提供することができる。

40

【0018】

第7の発明は、特に第6の発明で、固定スクロールの鏡板と旋回スクロールの鏡板とが摺動する面に開口する開口部が、固定スクロールの吸入口に連通する溝に連通しない位置に設けたものである。これによって、固定スクロールの吸入口に連通する溝内を、確実に吸入圧力にすることができ、低圧縮比運転下でも旋回スクロールの片当たり現象が抑制される。また、高圧のオイルが、固定スクロールの鏡板と旋回スクロールの鏡板とが摺動する面に開口する開口部から固定スクロールの吸入口に連通する溝を通り、吸入口に戻され

50

ることがなく、高効率なスクロール圧縮機を提供することができる。

【0019】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0020】

(実施の形態1)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係わるスクロール圧縮機の縦断面図、図2は図1の圧縮機構部の要部拡大断面図である。図のように構成されたスクロール圧縮機について、以下その動作、作用を説明する。

【0021】

図1に示すように、本発明のスクロール圧縮機は、密閉容器1内に溶接や焼き嵌めなどして固定したクランク軸4の主軸受部材11と、この主軸受部材11上にボルト止めした固定スクロール12との間に、固定スクロール12と噛み合う回転スクロール13を挟み込んでスクロール式の圧縮機構2を構成し、回転スクロール13と主軸受部材11との間に回転スクロール13の自転を防止して円軌道運動するように案内するオルダムリングなどによる自転規制機構14を設けて、クランク軸4の上端にある偏心軸部4aにて回転スクロール13を偏心駆動することにより回転スクロール13を円軌道運動させ、これにより固定スクロール12と回転スクロール13との間に形成している圧縮室15が外周側から中央部に移動しながら小さくなるのを利用して、密閉容器1外に通じた吸入パイプ16および固定スクロール12の外周部の吸入口17から冷媒ガスを吸入して圧縮していき、所定圧以上になった冷媒ガスは固定スクロール12の中央部の吐出口18からリード弁19を押し開いて密閉容器1内に吐出させることを繰り返す。

10

20

【0022】

回転スクロール13の背面部分には、主軸受部材11に配置されている摺動仕切り環78があり、回転運動を行いながら摺動仕切り環78により、摺動仕切り環78の内側領域である高圧部30と、外側領域である高圧と低圧の中間圧に設定された背圧空間29とに仕切られている。この背面の圧力付加により回転スクロール13は固定スクロール12に安定的に押しつけられ、漏れを低減するとともに安定して円軌道運動を行うことができる。

【0023】

さらに、固定スクロール12には、回転スクロール13の背面の背圧空間29の圧力を制御する背圧調整弁9を備えている。

30

【0024】

圧縮機運転中は、クランク軸4の下向き他端にはポンプ25が設けられ、スクロール圧縮機と同時に駆動される。これによりポンプ25は密閉容器1の底部に設けられたオイル溜め20にあるオイル6を吸い上げてクランク軸4内を通縦しているオイル供給穴26を通じて圧縮機構2に供給する。このときの供給圧は、スクロール圧縮機の吐出圧力とほぼ同等であり、回転スクロール13に対する背圧源ともなる。これにより、回転スクロール13は固定スクロール12から離れたり片当たりしたりするようなことはなく、所定の圧縮機能を安定して発揮する。

40

【0025】

このように供給されたオイル6の一部は、供給圧や自重によって、逃げ場を求めるようにして偏心軸部4aと回転スクロール13との嵌合部、クランク軸4と主軸受部材11との間の軸受部66に進入してそれぞれの部分を潤滑した後落下し、オイル溜め20へ戻る。高圧部30に供給されたオイル6の別の一部は、高圧部30に開口を有する通路54を通過して、固定スクロール12の鏡板と回転スクロール13のラップ13cとの摺動部13dと、回転スクロール13の外周部まわりにおいて自転規制機構14が位置している背圧空間29とに分岐して進入し、摺動部13dおよび自転規制機構14の摺動部を潤滑するのに併せ、背圧空間29にて回転スクロール13の背圧を印加する。

【0026】

50

背圧空間 29 に進入するオイル 6 は、絞り 57 での絞り作用によって高圧部 30 と圧縮室 15 の低圧側との圧力の間となる中間圧に設定される。背圧空間 29 は高圧部 30 の高圧側との間が環状仕切り環 78 によってシールされていて、進入してくるオイルが充満するにつれて圧力を増し、所定の圧力を超えると、背圧調整弁 9 が作用して、圧縮室 15 の吸入部分に戻され進入する。

#### 【0027】

このオイル 6 の進入は所定の周期で繰り返され、この繰り返しのタイミングは吸入、圧縮、吐出の繰り返しサイクルと、絞り 57 による減圧設定と背圧調整機構 9 での圧力設定との関係の組み合わせによって決まり、固定スクロール 12 と旋回スクロール 13 のラップ 13c との摺動部 13d への意図的な潤滑となる。この意図的な潤滑は前記したように背圧調整弁 9 による連絡路 10 の凹部 105 への開口によって常時保証される。吸入口 17 へと供給されたオイル 6 は旋回スクロール 13 の旋回運動とともに圧縮室 15 へと移動し、圧縮室 15 間の漏れ防止に役立っている。

10

#### 【0028】

さらに、図 1、2 に示すように、旋回スクロール 13 の鏡板 13a の内部に、一方の開口部が固定スクロール 12 と旋回スクロール 13 の鏡板 13a とが摺動する摺動面 13b に開口し、もう一方の開口部が高圧部 30 に常時開口する連通路 80 を設けている。

#### 【0029】

通常、固定スクロール 12 の鏡板と旋回スクロール 13 の鏡板 13a における摺動面には、過大な押し付け力が発生する。特に二酸化炭素を冷媒とした場合、この押し付け力は非常に大きくなるため、固定スクロール 12 の鏡板と旋回スクロール 13 の鏡板 13a との摺動面 13b において、油膜が形成しづらく、摺動損失が大きくなり、性能低下が発生するが、連通路 80 により、常時、積極的に高圧のオイル 6 を摺動面 13b に給油することにより、油膜厚さを増加させて摺動損失を低減し、圧縮機効率向上および高信頼性化を実現することができる。

20

#### 【0030】

また、連通路 80 の一部に絞り部を設けておくことによって、固定スクロール 12 の鏡板と旋回スクロール 13 の鏡板 13a における摺動面 13b に、適量のオイル 6 を供給することができ、より高効率化を実現できる。

#### 【0031】

(実施の形態 2)

図 3 を用いて、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態に係るスクロール圧縮機の固定スクロールを下方より見た平面図で、旋回スクロール 13 に設けた連通路 80 の開口部の、固定スクロール 12 における軌跡を示す。図に示すように、旋回スクロール 13 の旋回運動に伴い、連通路 80 の開口部が圧縮室 15 に臨まないようにするとともに、ある程度のシール長さを設けるように設定している。これにより、連通路 80 を経由して圧縮室 15 へ高圧のオイル 6 が流入することによる吸入加熱がなく、高効率なスクロール圧縮機を実現できる。

30

#### 【0032】

(実施の形態 3)

図 1 および図 4 を用いて、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。図 4 は、本発明の第 3 の実施の形態に係るスクロール圧縮機の圧縮機構部の断面図である。固定スクロール 12 の鏡板 12a 内部に、一方の開口部が固定スクロール 12 の鏡板 12a と旋回スクロール 13 の鏡板 13a との摺動面 13b に開口し、もう一方の開口部が固定スクロール 12 の鏡板背面の吐出マフラー 77 との高圧空間 31 に開口する連通路 81 を設けている。

40

#### 【0033】

圧縮室 15 から高圧空間 31 に吐出された冷媒中にはオイルが溶解しているが、そのオイル 6 の一部は分離され、固定スクロール 12 の鏡板背面部に溜まるようになる。そして、そのオイル 6 は、固定スクロール 12 の鏡板内部に設けられた連通路 81 を通り、固定

50

スクロール 1 2 と巡回スクロール 1 3 との摺動面 1 3 b に供給される。

【 0 0 3 4 】

通常、固定スクロール 1 2 と巡回スクロール 1 3 との摺動面 1 3 b には、過大な押し付け力が発生する。特に二酸化炭素を冷媒とした場合、この押し付け力は非常に大きくなるため、固定スクロール 1 2 と巡回スクロール 1 3 の摺動面 1 3 b において、油膜が形成しづらく、摺動損失が大きくなり、性能低下が発生するが、連通路 8 1 により、高圧のオイル 6 を、積極的に固定スクロール 1 2 と巡回スクロール 1 3 との摺動面 1 3 b に給油することにより、油膜厚さを増加させて摺動損失を低減し、圧縮機効率向上および高信頼性化を実現することができる。

【 0 0 3 5 】

( 実施の形態 4 )

図 5 を用いて、本発明の第 4 の実施の形態について説明する。図 5 は、本発明の第 4 の実施の形態に係るスクロール圧縮機の固定スクロール 1 2 の平面図である。固定スクロール 1 2 の鏡板 1 2 a と巡回スクロール 1 3 の鏡板 1 3 a との摺動面に固定スクロール 1 2 の吸入口 1 7 に連通する溝 9 0 を形成している。

【 0 0 3 6 】

実施の形態 1 ~ 3 のように、固定スクロール 1 2 と巡回スクロール 1 3 の鏡板が摺動する面に高圧のオイルを連通路 8 0 , 8 1 を設けて給油する場合、連通路 8 0 , 8 1 の開口部における圧力が高いことにより、巡回スクロール 1 3 が固定スクロール 1 2 から引き離される力が発生してしまう。

【 0 0 3 7 】

しかし、固定スクロール 1 2 の吸入口 1 7 に連通する溝 9 0 により、溝 9 0 内に吸入圧力が作用し、背圧が高められることにより、固定スクロール 1 2 と巡回スクロール 1 3 の鏡板が摺動する面に高圧の連通路 8 0 , 8 1 が開口しても、低圧縮比運転下でも巡回スクロール 1 3 の転覆現象が抑制される。よって、高効率なスクロール圧縮機を提供することができる。

【 0 0 3 8 】

また、実施の形態 2 における連通路 8 0 については、固定スクロール 1 2 と巡回スクロール 1 3 の鏡板 1 3 a において摺動する面に開口する開口部は、固定スクロール 1 2 の吸入口 1 7 に連通する溝 9 0 に連通しない位置に設けるようにする。これによって、固定スクロール 1 2 の吸入口 1 7 に連通する溝 9 0 内を、確実に吸入圧力にすることができ、低圧縮比運転下でも巡回スクロール 1 3 の転覆現象が抑制される。また、高圧のオイル 6 が、固定スクロール 1 2 と巡回スクロール 1 3 の鏡板における摺動面に開口する開口部から固定スクロール 1 2 の吸入口 1 7 に連通する溝 9 0 を通り、吸入口 1 7 に戻されることがなく、高効率なスクロール圧縮機を提供することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 9 】

以上のように、本発明にかかるスクロール圧縮機は、低圧縮比運転下でも、圧縮効率向上を実現することができ、作動流体を冷媒と限ることなく、空気スクロール圧縮機、真空ポンプ、スクロール型膨張機等のスクロール流体機械の用途にも適用できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 0 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 におけるスクロール圧縮機の断面図

【 図 2 】 本発明の実施の形態 1 におけるスクロール圧縮機の圧縮機構部の断面図

【 図 3 】 本発明の実施の形態 2 におけるスクロール圧縮機の固定スクロールの平面図

【 図 4 】 本発明の実施の形態 3 におけるスクロール圧縮機の圧縮機構部の断面図

【 図 5 】 本発明の実施の形態 4 におけるスクロール圧縮機の要部である固定スクロールの平面図

【 図 6 】 従来スクロール圧縮機の断面図

【 符号の説明 】

10

20

30

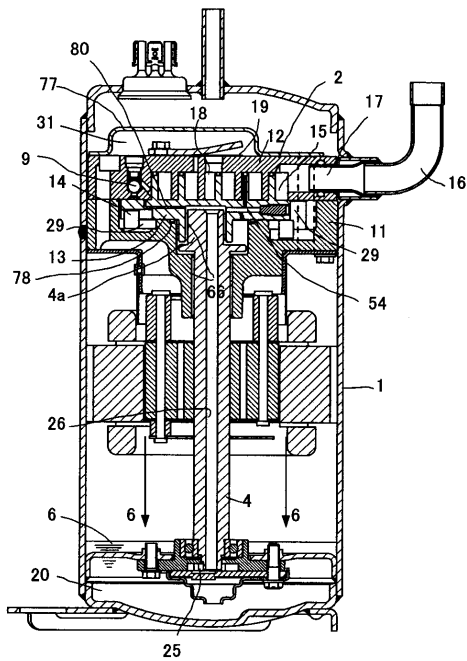
40

50

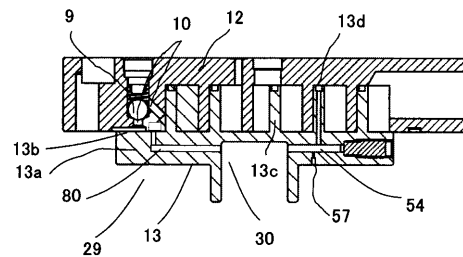
【 0 0 4 1 】

- 6 オイル
- 1 1 主軸受部材
- 1 2 固定スクロール
- 1 2 a 鏡板
- 1 3 回転スクロール
- 1 3 a 鏡板
- 1 3 b 摺動面
- 1 4 自転規制機構
- 1 5 圧縮室
- 1 7 吸入口
- 2 9 背圧空間
- 3 0 高压部
- 3 1 高压空間
- 7 8 摺動仕切り環
- 8 0 , 8 1 連通路
- 9 0 溝

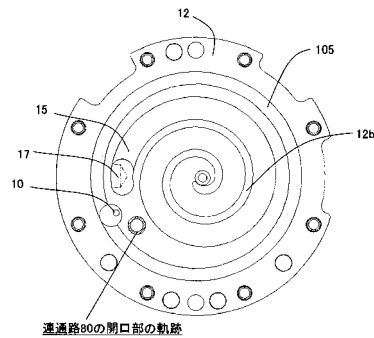
【 図 1 】



【 図 2 】

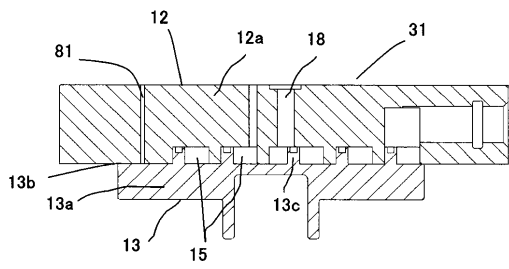


【 図 3 】

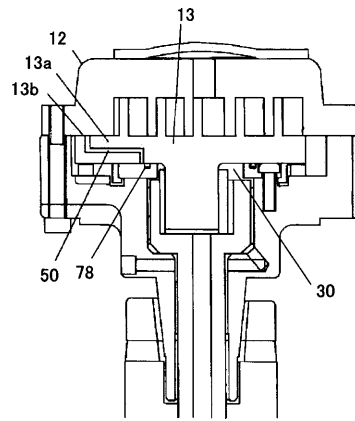




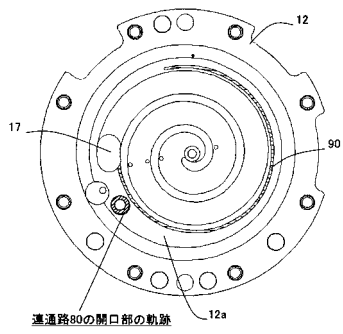
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 鷗田 晃

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 大野 竜一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 3H029 AA02 AA14 AB03 BB01 BB06 BB50 CC22 CC32 CC33

3H039 AA03 AA12 BB11 CC27 CC41 CC42