

(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2010-77861  
(P2010-77861A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード(参考)  
**F 0 4 B 39/00 (2006.01)** F 0 4 B 39/00 1 0 7 G 3 H 0 0 3  
 F 0 4 B 39/00 1 0 7 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-245827 (P2008-245827)  
 (22) 出願日 平成20年9月25日 (2008.9.25)

(71) 出願人 000005821  
 パナソニック株式会社  
 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 100109667  
 弁理士 内藤 浩樹  
 (74) 代理人 100109151  
 弁理士 永野 大介  
 (72) 発明者 林 康司  
 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) 3H003 AA02 AB03 AC03 BA00 CB02  
 CB06 CE04

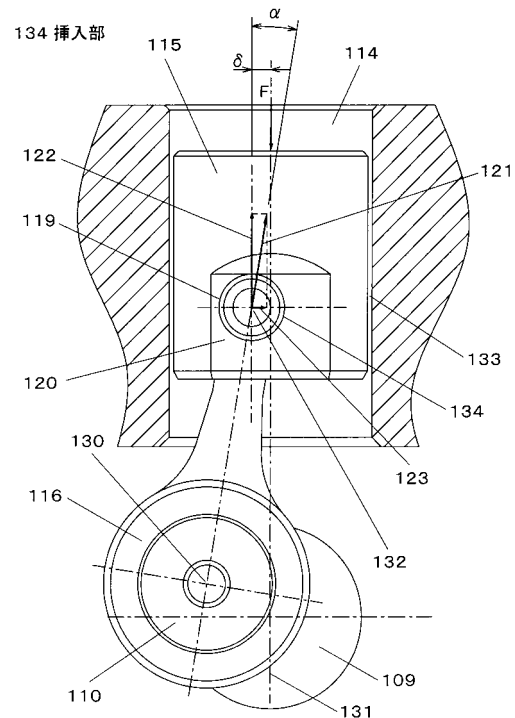
(54) 【発明の名称】 密閉型圧縮機

(57) 【要約】

【課題】ピストン側圧を軽減することで信頼性、エネルギー効率を改善し、かつ騒音を低減することができる密閉型圧縮機を提供する。

【解決手段】圧縮機構は、主軸部109及び偏心部110を有するクランクシャフトと、前記クランクシャフトを軸支する軸受部と、圧縮室114を形成するブロックと、圧縮室114内を往復運動するピストン115と、軸心が主軸部109及び偏心部110の軸心と平行となるようにピストン115に配設されたピストンピン119と、偏心部110とピストンピン119とを連結するコネクティングロッド116とを備えており、圧縮室114の軸心に対して軸心が主軸部109の反回転方向側に位置するように、ピストンピン119を配置することにより、ピストン115側圧を軽減することで信頼性、エネルギー効率を改善し、かつ騒音を低減することができるという効果が得られる。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

密閉容器内に冷媒ガスを圧縮する圧縮機構と前記圧縮機構を駆動する電動要素を収容し、前記圧縮機構は、主軸部及び偏心部を有するクランクシャフトと、前記クランクシャフトを軸支する軸受部と、圧縮室を形成するブロックと、前記圧縮室内を往復運動するピストンと、軸心が前記主軸部及び前記偏心部の軸心と平行となるように前記ピストンに配設されたピストンピンと、前記偏心部と前記ピストンピンとを連結するコネクティングロッドとを備え、前記圧縮室の軸心に対して軸心が前記主軸部の反回転方向側に位置するように、前記ピストンピンが配置されたことを特徴とする密閉型圧縮機。

## 【請求項 2】

圧縮室の軸心と軸受部の軸心とが互いに交差するように、前記圧縮室及び前記軸受部が配置された請求項 1 に記載の密閉型圧縮機。

## 【請求項 3】

軸受部の軸心に対して圧縮室の軸心が主軸部の反回転方向側に位置するように、前記圧縮室及び前記軸受部が配置された請求項 1 に記載の密閉型圧縮機。

## 【請求項 4】

ピストンにピストンピンを挿入する挿入部を設け、前記挿入部の少なくとも一端に前記挿入部に垂直な平面部を設けた請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

## 【請求項 5】

ピストンは反圧縮室側に開口する空洞部を備え、前記空洞部の開口端部において、主軸部の回転方向側よりも反回転方向側の方が前記空洞部の開口が大きい請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は冷凍冷蔵庫等の冷凍サイクルに用いられる密閉型圧縮機に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、家庭用冷凍冷蔵庫や自動販売機、エアコン等の冷凍サイクル装置に使用される密閉型圧縮機は、地球環境に対する要求から省エネ化への動きが加速されており、なおかつ高い信頼性や低騒音化が求められている。

## 【0003】

従来、密閉型圧縮機としては、ピストンクランク機構からなる往復動式の密閉型圧縮機が一般的である（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【0004】

以下、図面を参照しながら上記従来技術の往復動式の密閉型圧縮機について説明する。

## 【0005】

図 5 は従来、往復動式の密閉型圧縮機の縦断面図であり、図 6 は従来、往復動式の密閉型圧縮機の横断面図である。

## 【0006】

図 5、図 6 において密閉容器 1 内には電動要素 2 と電動要素 2 により回転駆動される圧縮機構 3 がそれぞれ収容される。電動要素 2 と圧縮機構 3 は一体的に組み立てられ、複数の支持スプリング 4 により密閉容器 1 内に弾性支持される。支持スプリング 4 は密閉容器 1 内の周方向に沿って適宜間隔をおいて複数個配設される。

## 【0007】

電動要素 2 はプレート状固定子鉄心を積層して構成される固定子 5 と、この固定子 5 に回転自在に収容される回転子 6 とを有する。

## 【0008】

クランクシャフト 7 は主軸部 9 と偏心部 10 を備えることで形成されている。主軸部 9 には回転子 6 が軸装されるとともに圧縮機構 3 のすべり軸受構造の軸受部 11 に回転自在

10

20

30

40

50

に支持される。

【0009】

電動要素2により主軸部9を介して駆動される圧縮機構3は、ブロック12により形成された圧縮室14内を摺動自在に設けられるピストン15と、このピストン15をクランクシャフト7の偏心部10に連結するコネクティングロッド16と、図示しない吸込弁および吐出弁を備えたバルブプレート17と、このバルブプレート17を外側から覆うシリンダヘッド18とを有する。

【0010】

ピストン15には偏心部10の軸心と平行となるように、コネクティングロッド16と接続するピストンピン19が配設されている。ピストンピン19の軸線は圧縮室14の軸線を通るように配設し、圧縮室14の軸線は主軸部9の軸線と交差するように配設してある。

10

【0011】

以上のように構成された往復動式の密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0012】

電動要素2に通電すると、電動要素2が起動して回転子6が回転せしめられ、この回転子6と一体にクランクシャフト7が回転し、偏心部10の運動がコネクティングロッド16からピストンピン19を経てピストン15を圧縮室14内で往復運動させることで冷媒ガス(図示せず)が連続して圧縮される。

【特許文献1】特開2000-291548号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら上記従来のような配置では、圧縮時にはピストン15が側圧を受けるために、圧縮室14との摺動ロスが大きくなり、入力が増大し、摺動による摩耗が発生するという課題を有していた。また、ピストンピン19の軸線が圧縮室14の軸線上にあると、上死点で圧縮工程から吸入工程に移る際に、ピストン15の動きが不安定になり、ピストン15が圧縮室14に衝突を繰り返し、騒音を発生させるという課題を有していた。

【0014】

本発明は上記従来課題を解決するもので、信頼性、エネルギー効率が高く、かつ低騒音の密閉型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】

【0015】

上記従来課題を解決するために、本発明の密閉型圧縮機は、圧縮室の軸心に対して軸心が主軸部の反回転方向側に位置するように、ピストンピンが配置されたものであり、ピストン側圧を軽減することで信頼性、エネルギー効率を改善し、かつ騒音を低減することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明の密閉型圧縮機は信頼性、エネルギー効率が高く、かつ低騒音の密閉型圧縮機を提供することができるという効果が得られる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

請求項1に記載の発明は、密閉容器内に冷媒ガスを圧縮する圧縮機構と前記圧縮機構を駆動する電動要素を收容し、前記圧縮機構は、主軸部及び偏心部を有するクランクシャフトと、前記クランクシャフトを軸支する軸受部と、圧縮室を形成するブロックと、前記圧縮室内を往復運動するピストンと、軸心が前記主軸部及び前記偏心部の軸心と平行となるように前記ピストンに配設されたピストンピンと、前記偏心部と前記ピストンピンとを連結するコネクティングロッドとを備え、前記圧縮室の軸心に対して軸心が前記主軸部の反回転方向側に位置するように、前記ピストンピンが配置されたもので、ピストン側圧を軽

50

減することで信頼性、エネルギー効率を改善し、かつ騒音を低減することができるという効果が得られる。

【0018】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、圧縮室の軸心と軸受部の軸心とが互いに交差するように、前記圧縮室及び前記軸受部が配置されたものであり、ピストン側圧を軽減することで、請求項1に記載の発明の効果に加えてさらに、信頼性、エネルギー効率を改善し、かつ騒音を低減することができるという効果が得られる。

【0019】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、軸受部の軸心に対して圧縮室の軸心が主軸部の反回転方向側に位置するように、前記圧縮室及び前記軸受部が配置されたものであり、圧縮室の軸心を主軸部の反回転方向側に位置させることで、請求項1に記載の発明の効果に加えてさらに側圧を軽減させることができ、信頼性、エネルギー効率を改善し、かつ騒音を低減することができるという効果が得られる。

10

【0020】

請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載の発明において、ピストンにピストンピンを挿入する挿入部を設け、前記挿入部の少なくとも一端に前記挿入部に垂直な平面部を設けたもので、請求項1から3のいずれか一項に記載の発明の効果に加えてさらに前記ピストンに前記ピストンピン挿入部を加工する際の、加工ツール先端の逃げを回避することができ、加工精度を良好にしつつ、ピストン側圧を軽減することで信頼性、エネルギー効率を改善し、かつ騒音を低減することができるという効果が得られる。

20

【0021】

請求項5に記載の発明は、請求項1から4のいずれか一項に記載の発明において、ピストンは反圧縮室側に開口する空洞部を備え、前記空洞部の開口端部において、主軸部の回転方向側よりも反回転方向側の方が前記空洞部の開口が大きいものであり、ピストンピン軸心が圧縮室軸芯に対し、主軸部の反回転方向側に配しているために、請求項1から4のいずれか一項に記載の発明の効果に加えてさらに、コネクティングロッドとピストンのクリアランスが小さくなることによる、ピストンとコネクティングロッドの接触を防止しつつ、ピストン側圧を軽減することで信頼性、エネルギー効率を改善し、かつ騒音を低減することができるという効果が得られる。

【0022】

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この発明が限定されるものではない。

30

【0023】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における密閉型圧縮機の縦断面図、図2は同実施の形態における密閉型圧縮機の水平断面図、図3は同実施の形態における密閉型圧縮機の要部拡大断面図、図4は同実施の形態における密閉型圧縮機のピストン空洞部拡大図である。

【0024】

図1、図2、図3、図4において密閉容器101内には電動要素102と電動要素102により回転駆動される圧縮機構103がそれぞれ収容される。電動要素102と圧縮機構103は一体的に組み立てられ、複数の支持スプリング104により密閉容器101内に弾性支持される。支持スプリング104は密閉容器101内の周方向に沿って適宜間隔をおいて複数個配設される。

40

【0025】

電動要素102はプレート状固定子鉄心を積層して構成される固定子105とこの固定子105に回転自在に収容される回転子106とを有する。

【0026】

クランクシャフト107は主軸部109と偏心部110を備えることで形成されている。主軸部109には回転子106が軸装されるとともに圧縮機構103のすべり軸受構造の軸受部111に回転自在に支持される。

50

## 【0027】

電動要素102により主軸部109を介して駆動される圧縮機構103は、ブロック112により形成された圧縮室114を有し、圧縮室114の軸線は主軸部109の軸線と互いに交差するように配設してある。また、圧縮室114内を摺動自在に設けられるピストン115と、このピストン115をクランクシャフト107の偏心部110に連結するコネクティングロッド116と、図示しない吸込弁および吐出弁を備えたバルブプレート117と、このバルブプレート117を外側から覆うシリンダヘッド118とを有する。

## 【0028】

ピストン115には、コネクティングロッド116を内部に組み込むためのピストン空洞部135が設けられ、偏心部110の軸心130と平行になるように、コネクティングロッド116と接続するピストンピン119がピストン空洞部135内に配設されている。

10

## 【0029】

ピストン空洞部135は開口端部136において、主軸部109の回転方向側135aよりも反回転方向側135bの方がピストン空洞部135の開口が大きく構成しており、ピストン115の側部の肉厚は、主軸部109の反回転方向側よりも回転方向側を厚く構成している。

## 【0030】

ピストンピン119の軸中心132は、圧縮室114の軸心131に対して主軸部109の反回転方向側に、だけオフセット（平行移動）されて配置されている。さらに、ピストン115にはピストンピン119の挿入部に垂直な平面部120を設けている。

20

## 【0031】

図3は圧縮工程を示しており、コネクティングロッド116がピストン115を押す力121及び、その分力をそれぞれ、ピストン115を圧縮室114の軸心方向に移動させる力122と、ピストン115を圧縮室114の壁面に押しつける側圧123として示している。

## 【0032】

また、コネクティングロッド116がピストン115を押す力121とピストン115を圧縮室114の軸心方向に移動させる力122によって形成される角度を  $\theta$  としている。また、圧縮室114内の冷媒ガス（図示せず）がピストン115を反圧縮室114の方向に押し戻す力をFとしている。

30

## 【0033】

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

## 【0034】

電動要素102に通電すると、電動要素102が起動して回転子106が時計回りに回転せしめられ、この回転子106と一体にクランクシャフト107が回転し、偏心部110の運動がコネクティングロッド116からピストンピン119を経てピストン115を圧縮室114内で往復運動させることで冷媒ガス（図示せず）が連続して圧縮される。

## 【0035】

この際、ピストンピン119の軸中心132は圧縮室114の軸心131に対して主軸部109の反回転方向側に、だけオフセットされているので、ピストンピン119の軸中心132が圧縮室114の軸心131にあるときに比べ、ピストン115を押す力121とピストン115を圧縮室114の軸心方向に圧縮させる力122により形成される角度  $\theta$  を小さくすることができる。

40

## 【0036】

ピストン115を押す力121の分力のうち、ピストン115を圧縮室114の壁面に押しつける側圧123の大きさは、ピストン115を押す力121の正弦であるため、角度  $\theta$  を小さくすることで、ピストン115を圧縮室114の壁面に押しつける側圧123も同様に小さくすることができる。

## 【0037】

50

ここで、ピストン 115 と圧縮室 114 の壁面との摺動部のうち、側圧 123 によってピストン 115 が圧縮室 114 の壁面に押しつけられる摺動部 133 における摺動損失に注目してみると、摺動部 133 に作用する側圧 123 が小さくなるために面圧も小さくなり、その結果、摺動部 133 における摺動損失を低減することができる。

【0038】

そのため、ピストン 115 が圧縮室 114 内を往復運動する際に発生する摺動損失を低減することができるとともに、さらに、起動時において起動負荷を軽減することができることで電動要素 102 のトルクを軽減でき、エネルギー効率を向上させることができる。

【0039】

また、摺動部の面圧を低減することで摺動部に発生する摩耗を低減することができるので、高い信頼性を得ることができる。

10

【0040】

さらに、ピストン 115 に作用する圧縮室 114 の軸心 131 に平行な力に注目すると、ピストン 115 を反圧縮室 114 の方向に押し戻す力を  $F$  とピストン 115 を圧縮室 114 の軸心方向に圧縮させる力 122 とが存在するが、ピストンピン 119 の軸中心 132 は圧縮室 114 の軸心 131 に対して主軸部 109 の反回転方向側にだけオフセットされていることで、力 122 と力  $F$  とは平行であるものの作用点は交わらない。

【0041】

そのため、圧縮行程において、ピストン 115 には図 3 における時計回りの回転モーメントが常に作用することになり、ピストン 115 がピストンピン 119 の軸中心 132 回りに拳動が不安定となることなく安定させることができ、ピストン 115 と圧縮室 114 の接触や衝突などにより発生する振動や騒音を防止することができ、また良好な摺動状態を維持することができる。

20

【0042】

さらに、ピストン 115 の外周部に、ピストンピン 119 の挿入部 134 に垂直な平面部 120 を設けていることで、ピストンピン 119 の挿入部 134 を加工する際の、加工ツール先端がピストン 115 外周の所定位置の逃げてしまうことを回避することができ、加工精度を良好にすることが可能となる。

【0043】

また、ピストン空洞部 135 は開口端部 136 において、ピストン空洞部 135 の開口は、主軸部 109 の回転方向側 135 a よりも反回転方向側 135 b の方が大きく構成されており、ピストン 115 の側部肉厚は、主軸部 109 の反回転方向側よりも回転方向側を厚くすることができる。

30

【0044】

そのため、ピストン 115 の側圧が作用する回転方向側の側部の剛性を高めることで変形を低減し、変形による局所的な摺動を低減し摩耗を防止することができる。

【0045】

さらに、側圧が作用しない主軸部 109 の反回転方向のピストン 115 の側部は肉厚を薄くすることが可能であり、ピストン空洞部 135 の開口を大きくすることで、ピストン空洞部 135 とコネクティングロット 116 の接触を回避することができる。

40

【0046】

また、本実施の形態においては圧縮機構 103 を電動要素 102 の上に配置した往復動式の密閉型圧縮機を例示したが、圧縮機構 103 を電動要素 102 の下に配置したものにおいても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0047】

以上のように、本発明の密閉型圧縮機は信頼性が高く、高効率で消費電力が少なく、騒音が低くすることが可能となるため、家庭用冷蔵庫を初めとして、除湿機やショーケース、自販機等、冷凍サイクルを用いたあらゆる用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 4 8 】

- 【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 における密閉型圧縮機の縦断面図
- 【 図 2 】 同実施の形態における密閉型圧縮機の水平断面図
- 【 図 3 】 同実施の形態における密閉型圧縮機の要部拡大断面図
- 【 図 4 】 同実施の形態における密閉型圧縮機のピストン空洞部拡大図
- 【 図 5 】 従来の往復動式の密閉型圧縮機の縦断面図
- 【 図 6 】 従来の往復動式の密閉型圧縮機の横断面図

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

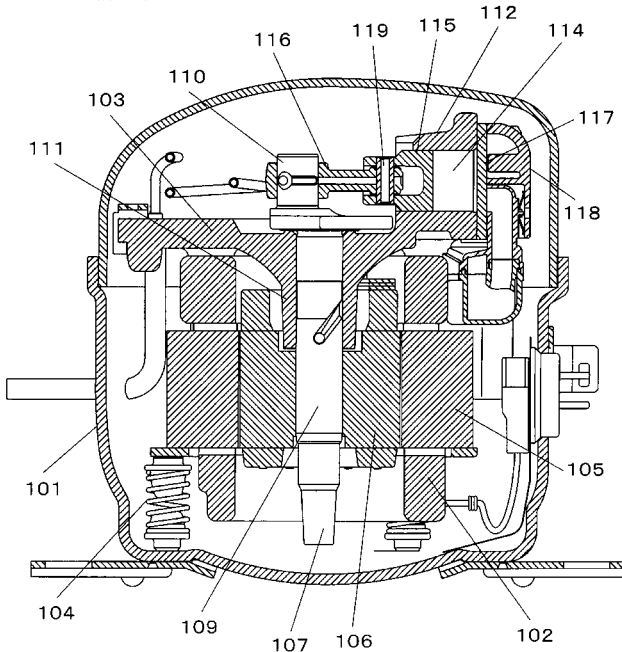
- 1 0 1 密閉容器
- 1 0 2 電動要素
- 1 0 3 圧縮機構
- 1 0 7 クランクシャフト
- 1 0 9 主軸部
- 1 1 0 偏心部
- 1 1 1 軸受部
- 1 1 2 ブロック
- 1 1 4 圧縮室
- 1 1 5 ピストン
- 1 1 6 コネクティングロッド
- 1 1 9 ピストンピン
- 1 2 0 平面部
- 1 3 4 挿入部
- 1 3 5 ピストン空洞部
- 1 3 6 開口端部

10

20

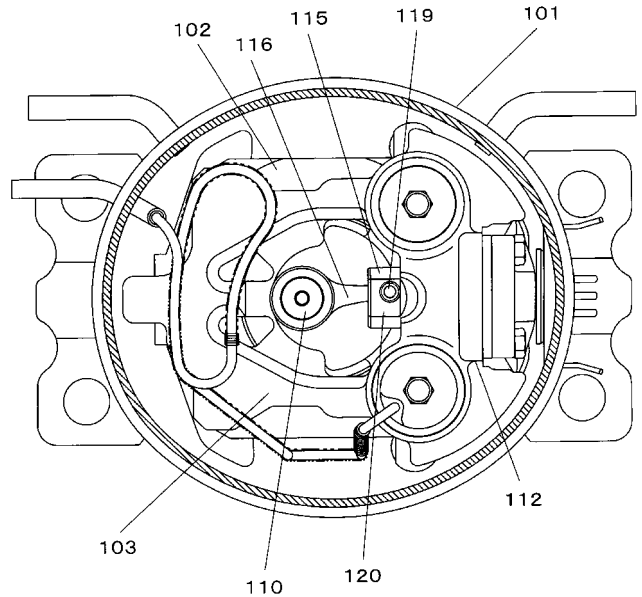
【 図 1 】

- 101 密閉容器
- 102 電動要素
- 103 圧縮機構
- 107 クランクシャフト
- 109 主軸部
- 110 偏心部
- 111 軸受部
- 112 ブロック
- 114 圧縮室
- 115 ピストン
- 116 コネクティングロッド
- 119 ピストンピン

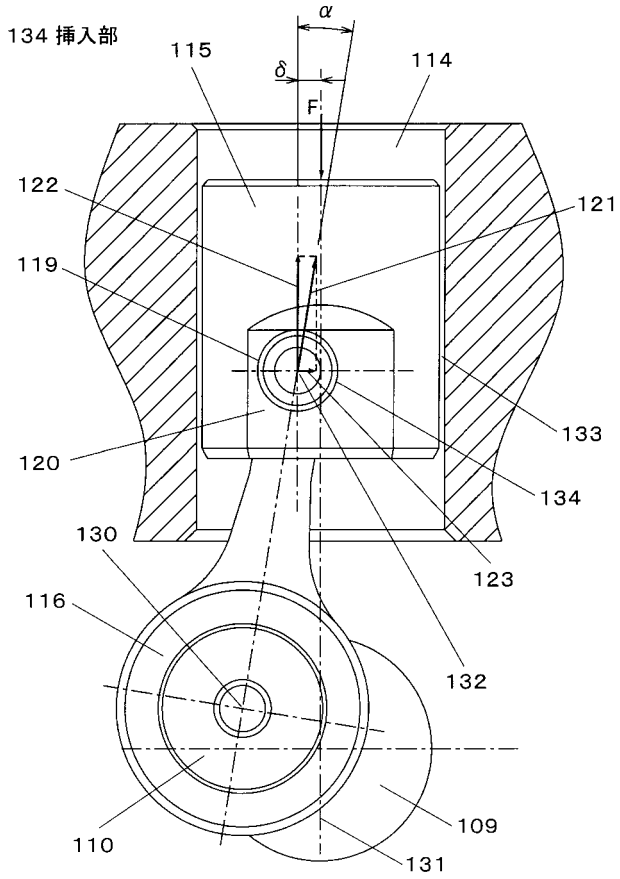


【 図 2 】

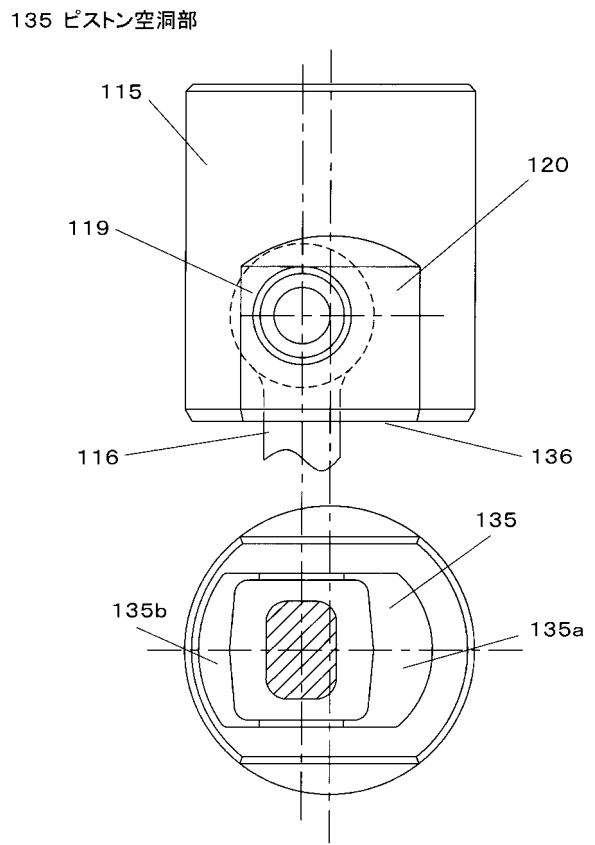
120 平面部



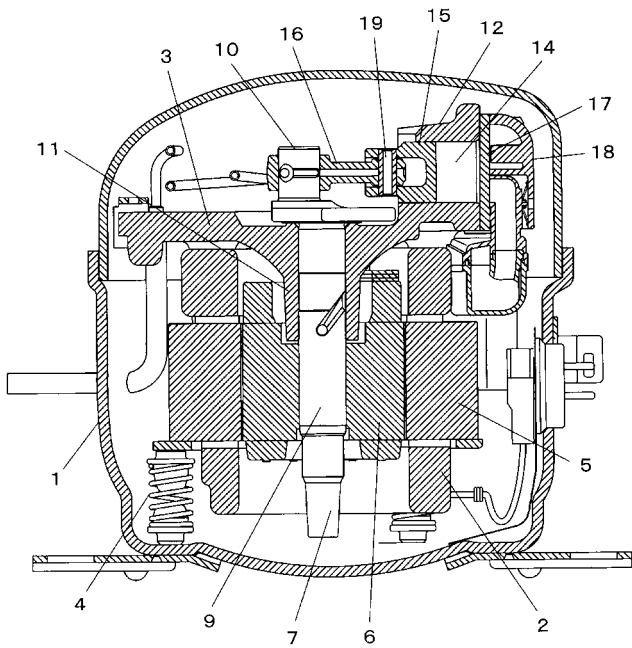
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

