

(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2005-146902

(P2005-146902A)

(43) 公開日 平成17年6月9日(2005.6.9)

(51) Int. Cl.⁷
F04C 18/02

F I
F O 4 C 18/02 3 1 1 W

テーマコード (参考)
3 H 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-382186 (P2003-382186)
(22) 出願日 平成15年11月12日 (2003.11.12)

(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 吉田 裕文
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

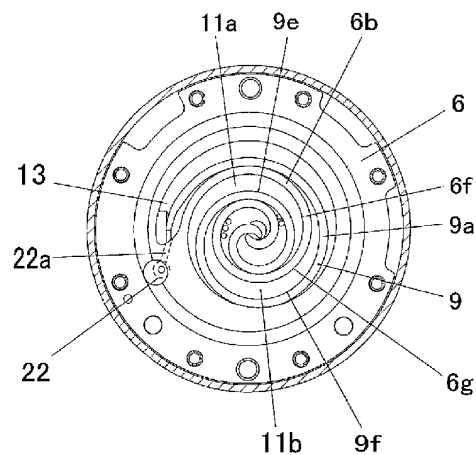
(54) 【発明の名称】 スクロール圧縮機

(57) 【要約】

【課題】冷媒とオイルとを十分に攪拌させることによつて圧縮室隙間のシール性向上による高効率化と油膜確保による信頼性向上、コストアップの抑制を実現すること。

【解決手段】吸入室13における冷媒の主な流れに沿つて、その方向に直交して背圧調整弁22のオイル供給通路22aの出口を開口させることにより、オイルを冷媒の流れにスムーズに乗せ、冷媒とオイルを攪拌させることができるため、第1、第2の圧縮室11a、11bへのオイル供給量が均等化され、摺動部、隙間における十分なオイル保持によつて、シール性向上による高効率化と油膜確保による信頼性向上を両立させることが可能であり、信頼性確保を目的とした従来までの表面改質によるコストアップも抑制できる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定スクロールの一部をなす鏡板の一面に直立して形成された渦巻き状の固定スクロールラップに対して、旋回スクロールの一部をなすラップが支持円板上に直立するとともに、前記固定スクロールラップに類似した形状の旋回スクロールラップを互いに噛み合わせて、両スクロール間に渦巻き形の対称形の一对の圧縮空間を形成し、前記固定スクロールラップの中心部に吐出室に通じる吐出口を設け、前記固定スクロールラップの外側には吸入室を設け、自転阻止部材を介して前記旋回スクロールが前記固定スクロールに対し公転運動を行うことによって、前記各圧縮空間が吸入側より吐出側に向けて連続移行する複数の圧縮室に区画されて流体を圧縮すべく容積変化するスクロール圧縮機であって、前記固定スクロールの前記吸入室にオイル供給通路を形成し、前記オイル供給通路の出口は前記吸入室における流体の主な流れに沿って配設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 2】

前記オイル供給通路出口を前記固定スクロールラップ壁面または前記固定スクロールラップから延長された壁面に形成した請求項 1 記載のスクロール圧縮機。

【請求項 3】

前記オイル供給通路出口を前記固定スクロールラップ底面に形成した請求項 1 記載のスクロール圧縮機。

【請求項 4】

前記オイル供給通路出口を前記旋回スクロールラップに形成した請求項 1 記載のスクロール圧縮機。

20

【請求項 5】

前記オイル供給通路出口を前記旋回スクロールラップ底面に形成した請求項 1 記載のスクロール圧縮機。

【請求項 6】

前記オイル供給通路を複数個設けた請求項 1 ~ 5 いずれかに記載のスクロール圧縮機。

【請求項 7】

前記オイル供給通路出口にメッシュ部品を配設した請求項 6 記載のスクロール圧縮機。

【請求項 8】

前記オイル供給通路出口に多孔質体部品を配設した請求項 6 記載のスクロール圧縮機。

30

【請求項 9】

前記オイル供給通路出口にハニカム部品を配設した請求項 6 記載のスクロール圧縮機。

【請求項 10】

作動流体として H F C 系冷媒または H C F C 系冷媒を用いた請求項 1 ~ 9 いずれかに記載のスクロール圧縮機。

【請求項 11】

作動流体として高圧冷媒である C O 2 を用いた請求項 1 ~ 9 いずれかに記載のスクロール圧縮機。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、空調機、冷凍機、ブロワ、給湯機等に使用されるスクロール圧縮機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

鏡板上に渦巻きラップを形成した固定スクロール部品と旋回スクロール部品をかみ合わせ複数の圧縮室を形成し、旋回スクロール部品背面に一定圧を印加することで固定スクロールラップ上面と旋回スクロール支持円板面とがスラスト摺動し、旋回スクロール部品に偏心部を有するクランクシャフトを連結させ、オルダムリングを用いて自転を防止し旋回

50

運動をさせることで、中心に向かって容積を減少させながら圧縮を行っていくスクロール圧縮機において、各圧縮室には必ず微小な隙間が存在し、その隙間をオイルにて満たすことで他の圧縮室または吸入室、旋回スクロール部品背面室との流体の流通を防止している。

【0003】

しかし、昨今のインバーター制御化によって運転周波数や温度、圧力などの運転条件は様々に変化し、それに伴ってオイルによるシール性能が不十分な運転条件が発生する。シール性能が低下すると各圧縮室での流体の漏れが大きくなり体積効率の低下や再圧縮による圧縮効率の低下を引き起こす。

【0004】

また、オイルの供給量が極端に少ない場合にはシール面でのオイル保持量不足による潤滑状態の悪化が懸念されるため、摺動表面改質などの対策を講じる必要があり、コストアップにつながってしまう。

【0005】

その対策として、従来からラップ上面部に樹脂製のチップシールを勘合させ、チップシールの浮上によって隙間が大きい場合でも流体の漏れを防止する方法がとられている。

【0006】

しかし、チップシールの浮上は高低圧の圧力差によって行われるため、圧力差の小さい運転条件では十分に作用しない場合があり、低差圧でのチップシール浮上への対策によってコストアップが生じる。さらに、チップシールを追加する分材料費が増加し、コストアップとなっている。

【0007】

これらの問題に対する対策として、図5に示す様に旋回スクロール104のラップ上面104gにオイル溝122を設けオイルの保持力を向上させることによって各圧縮室211での流体の漏れを低減している(例えば、特許文献1参照)。

【特許文献1】特開2003-176793号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、前記従来構成では、旋回スクロールラップ内壁側に形成される圧縮室へオイルが偏って供給されている場合、その圧縮室の圧力は旋回スクロールラップ外壁側に形成される圧縮室の圧力よりも低いため、旋回スクロールラップ上面のオイル溝にオイルが保持されにくく、漏れを低減することが困難である。

【0009】

本発明は、前記従来課題を解決するもので、旋回スクロールラップ外壁側と内壁側に形成される二つの圧縮室へのオイル供給量の偏りを低減させることにより、オイル溝が無くても常時オイル保持可能なスクロール圧縮機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】

【0010】

前記従来課題を解決するために、本発明のスクロール圧縮機は、請求項1記載のとおり、固定スクロールの吸入室にオイル供給通路を形成し、オイル供給通路の出口を吸入室における流体の主な流れに沿って配設したものである。

【0011】

従来であれば吸入室に供給されたオイルがラップ沿いに流れ、圧縮室へ偏って供給されていたものが、本構成によれば、吸入室に供給されたオイルが流体の流れに乗り、十分に攪拌されながら圧縮室へと導かれ、旋回スクロールラップ外壁側と内壁側に形成される二つの圧縮室へ適切な量のオイルを供給することができ、圧縮室のシール性、潤滑性向上による高効率化、長寿命化が可能である。

【発明の効果】

【0012】

10

20

30

40

50

本発明のスクロール圧縮機は、圧縮室におけるオイル保持手段を新たに用いることなく圧縮室隙間のシール性向上による高効率化と油膜確保による信頼性向上、コストアップの抑制が可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

第1の発明は、固定スクロールの吸入室にオイル供給通路を形成し、オイル供給通路の出口を吸入室における流体の主な流れに沿って配設することにより、吸入室に供給されたオイルが流体の流れに乗り、十分に攪拌されながら圧縮室へと導かれ、旋回スクロールラップ外壁側と内壁側に形成される二つの圧縮室へ適切な量のオイルを供給することができ、圧縮室のシール性、潤滑性向上による高効率化、長寿命化が可能である。

10

【0014】

なお、必ずしもオイル供給通路出口を流体の主な流れに直交させる必要はない。

【0015】

第2の発明は、特に、第1の発明のスクロール圧縮機において、オイル供給通路出口を固定スクロールラップ壁面または固定スクロールラップから延長された壁面に形成することにより、構成を容易にすることができ、多くの設計工数をかけることなく高効率化と信頼性向上を実現することができる。

【0016】

第3の発明は、特に、第1の発明のスクロール圧縮機において、オイル供給通路出口を固定スクロールラップ底面に形成することにより、特に効率への影響の大きい旋回スクロールラップ上面と固定スクロールラップ底面との隙間からの流体漏れを確実に低減させることができ、より確かな高効率化が可能である。

20

【0017】

第4の発明は、特に、第1の発明のスクロール圧縮機において、オイル供給通路出口を旋回スクロールラップに形成することにより、旋回スクロールラップ外壁側と内壁側に形成される二つの圧縮室へ適量のオイルを精密に供給することが可能となり、圧縮機の運転条件と部品の摺動状態を考慮したより高精度な高効率化と長寿命化の両立を図ることができる。

【0018】

第5の発明は、特に、第1の発明のスクロール圧縮機において、オイル供給通路出口を旋回スクロールラップ底面に形成することにより、特に信頼性への影響の大きい旋回スクロールラップ底面と固定スクロールラップ上面との摺動状態を緩和させることができ、信頼性を向上させることが可能であるし、焼き付き防止のための表面改質などを施す必要が無いために、コストダウンを図ることも可能である。

30

【0019】

第6の発明は、特に、第1の発明のスクロール圧縮機において、オイル供給通路を複数個設けることにより、二つの圧縮室へのオイル供給量をより均等化することが可能であるし、意図的に片方の圧縮室への供給量を増加させることも容易にできる。

【0020】

第7の発明は、特に、第6の発明のスクロール圧縮機において、オイル供給通路出口にメッシュ部品を配設することにより、部品構成を容易にすることができ、高効率化、長寿命化を実現させながら大幅なコストアップを防止することが可能である。

40

【0021】

第8の発明は、特に、第6の発明のスクロール圧縮機において、オイル供給通路出口に多孔質体部品を配設することにより、オイルの粒径をより小さくすることができ、流体の流れに乗って攪拌されやすくなるため、確実なオイル供給量の均等化が実現できる。

【0022】

第9の発明は、特に、第6の発明のスクロール圧縮機において、オイル供給通路出口に八二カム部品を配設することにより、オイルの粒径を小さくしながら部品としての強度も十分に確保することができ、オイル供給量の均等化と部品信頼性の確保が可能である。

50

【0023】

第10の発明は、特に、第1～9のいずれか1つの発明のスクロール圧縮機において、作動流体としてHFC系冷媒またはHCFC系冷媒を用いることで、ラップ高さが高くなり、冷媒とオイルとの攪拌が不十分になりやすい圧縮機においてオイル供給の均等化によってより効果的に高効率化が可能となる。

【0024】

第11の発明は、特に、第1～9のいずれか1つの発明のスクロール圧縮機において、作動流体としてCO₂を用いることで、差圧が大きくなっている圧縮機において圧縮室のシール性向上、オイル保持量向上による高効率化、信頼性確保がより効果的である。

【0025】

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。

【0026】

(実施の形態1)

図1は、本発明の第1の実施の形態におけるスクロール圧縮機の縦断面図である。

【0027】

図1において、鉄製の密閉容器1の内部全体は吐出管2に連通する高圧雰囲気となり、その中央部にモータ3、上部に圧縮部が配置され、モータ3の回転子3aに固定された駆動軸4の一端を支承する圧縮部の本体フレーム5が密閉容器1に固定されており、その本体フレーム5に固定スクロール6が取り付けられている。

【0028】

駆動軸4に設けられた主軸方向の油穴7は、その一端が給油ポンプ装置8に通じ、他端が最終的に旋回スクロール9の偏心軸受10に通じている。固定スクロール6と噛み合っただけで圧縮室11を形成する旋回スクロール9は、渦巻き状の旋回スクロールラップ9aと偏心軸受10とを直立させたラップ支持円板9bとからなり、固定スクロール6と本体フレーム5との間に配置されている。

【0029】

固定スクロール6は、鏡板6aと渦巻き状の固定スクロールラップ6bとからなり、固定スクロールラップ6bの中央部に吐出口12、外周部に吸入室13が配置されている。

【0030】

駆動軸4の主軸から偏心して駆動軸4の上端部に配置された偏心軸14は、旋回スクロール9の偏心軸受10と係合摺動すべく構成されている。旋回スクロール9のラップ支持円板9bと本体フレーム5に設けられたスラスト軸受15との間は、油膜形成可能な微小隙間が設けられている。ラップ支持円板9bには偏心軸受10とほぼ同心の環状シール部材16が遊合状態で装着されており、その環状シール部材16はその内側の背面室17と外側の背圧室18とを仕切っている。

【0031】

給油ポンプ装置8によって吸い上げられた潤滑油は駆動軸4の油穴7を通り旋回スクロール9の偏心軸受10と偏心軸14との間に形成された軸方向の内部空間20へ導かれ、一方は旋回スクロール9のラップ支持円板9bの背面に設けられた絞り部21を經由して固定スクロール6と本体フレーム5とによって囲まれて形成される背圧室18へと通じ、旋回スクロール9を固定スクロール6に押さえつける機能を持った背圧調整弁22、オイル供給通路22aを通して吸入室13へと導かれる。もう一方は偏心軸受10、背面室17、主軸受19を通り圧縮部外部へ排出される。

【0032】

吐出口12の出口側を開閉する逆止弁装置23が固定スクロール6の鏡板6aの平面上に取り付けられており、その逆止弁装置23は薄鋼板製のリード弁23aと弁押さえ23bとからなる。

【0033】

図2は図1における圧縮部の横断面を示した図で、吸入室13における冷媒の主な流れ

10

20

30

40

50

の方向に直交して背圧調整弁 2 2 のオイル供給通路 2 2 a 出口が開口している。

【0034】

圧縮室 1 1 は、固定スクロールラップ 6 b のラップ内壁 6 f と巡回スクロールラップ 9 a のラップ外壁 9 e とで形成される三日月形の第 1 の圧縮室 1 1 a と、固定スクロールラップ 6 b のラップ外壁 6 g と巡回スクロールラップ 9 a のラップ内壁 9 f とで形成される三日月形の第 2 の圧縮室 1 1 b とに分けられ、それぞれ独立して冷媒の閉じ込みから吐出まで圧縮が行われる。

【0035】

以上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。

【0036】

吸入室 1 3 における冷媒の主な流れに沿って、その方向に直交して背圧調整弁 2 2 のオイル供給通路 2 2 a の出口を開口させることにより、オイルを冷媒の流れにスムーズに乗せ、冷媒とオイルを攪拌させることができるため、第 1、第 2 の圧縮室 1 1 a、1 1 b へのオイル供給量が均等化され、摺動部、隙間におけるオイル保持が十分になされる。

【0037】

なお、オイル供給通路 2 2 a の出口を冷媒の主な流れに必ずしも直交させる必要はなく、ある程度の角度を持たせてもよい。

【0038】

以上のように、本実施の形態においては、吸入室 1 3 における冷媒の主な流れに沿って、その方向に直交して背圧調整弁 2 2 のオイル供給通路 2 2 a の出口を開口させることにより、シール性向上による高効率化と油膜確保による信頼性向上を両立させることが可能である。

【0039】

(実施の形態 2)

図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態におけるスクロール圧縮機圧縮部の横断面図である。

【0040】

図 3 において、背圧調整弁 2 2 およびオイル供給通路 2 2 a を実施の形態 1 にて説明した位置に加えて、固定スクロール 6 のさらに別の位置および固定スクロールラップ 6 b 底面の位置に設けている。

【0041】

上記構成により、オイルを多数の場所から供給させることによって冷媒とオイルとの攪拌がより容易になり、二つの圧縮室 1 1 a、1 1 b へのオイル供給がより均等化される。

【0042】

また、固定スクロールラップ 6 b 底面からのオイル供給により、特に効率への影響の大きい巡回スクロールラップ 9 a 上面と固定スクロールラップ 6 b 底面との隙間からの流体漏れを確実に低減させることができ、オイル保持もされやすい。

【0043】

以上のように、本実施の形態においては、オイルを多数の場所から供給させることによってオイル供給の均等化によって高効率化と長寿命化を両立させることができる。

【0044】

また、固定スクロールラップ 6 b 底面からのオイル供給により、巡回スクロールラップ 9 a 上面の隙間のシール性が向上し、より効果的な高効率化が可能となる。

【0045】

なお、本実施の形態では、固定スクロール 6 にオイル供給通路 2 2 a を設けているが、巡回スクロール 9 に設けてもよい。

【0046】

巡回スクロール 9 に設けることによって、比較的摺動状態の厳しい巡回スクロールラップ 9 a 底面と固定スクロールラップ 6 b 上面との間にオイルが十分供給されるようになり、信頼性を向上させることができるし、従来ならば表面改質によって信頼性を確保してい

10

20

30

40

50

たものを表面改質無く実現できるため、コストダウンが可能である。

【0047】

(実施の形態3)

図4は、本発明の第3の実施の形態におけるスクロール圧縮機圧縮部の横断面図である。

【0048】

図4において、オイル供給通路22aの出口にメッシュ部品24を取り付けている。

【0049】

上記構成により、オイル供給通路22aから吸入室13へ向けて噴出されたオイルがメッシュ部品24を通ることで細分化され、オイル粒径が小さくなり、冷媒との攪拌が容易になる。

10

【0050】

以上のように、本実施の形態においては、オイル供給通路22aの出口にメッシュ部品24を取り付けることで、オイル攪拌が確実に発生し、二つの圧縮室11a、11bへのオイル供給の均等化がより容易に行われ、高効率化と長寿命化を両立させることが可能である。

【0051】

なお、本実施の形態では、オイル供給通路22aの出口にメッシュ部品24を取り付けているが、多孔質体部品やハニカム構造部品を取り付けてもよい。

【0052】

多孔質体部品を取り付けることでオイル粒径をさらに縮小化することができ、効果的なオイル攪拌が可能であるし、ハニカム構造部品を取り付けることでオイル粒径を縮小しながら部品としての強度を保つことができ、高効率化と部品としての信頼性の確保を両立させることが可能である。

20

【0053】

また、本構成ではオイル供給通路22aが吸入室13における冷媒の主な流れに沿わず、冷媒のよどみ領域に配設されていても高効率化と長寿命化が可能である。

【0054】

さらに、実施の形態1から3のいずれにおいても、特に、ラップ高さが高くオイル攪拌のされにくいHFC系冷媒やHCFC系冷媒を用いた圧縮機や、差圧が大きく圧縮室間の漏れが大きいCO₂を用いた圧縮機などに用いることでより大きな効果を得ることが可能である。

30

【産業上の利用可能性】

【0055】

以上のように、本発明にかかるスクロール圧縮機は、圧縮室におけるオイル保持手段を新たに用いることなく圧縮室隙間のシール性向上による高効率化と油膜確保による信頼性向上、コストアップの抑制が可能となるので、高効率化と信頼性向上を両立させる場合に有効であり、HFC系冷媒やHCFC系冷媒を用いたエアコンディショナー用圧縮機のほかに、自然冷媒CO₂を用いたエアコンディショナーやヒートポンプ式給湯機などの用途にも適用できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の実施の形態1における縦型スクロール圧縮機の縦断面図

【図2】本発明の実施の形態1における縦型スクロール圧縮機圧縮部の横断面図

【図3】本発明の実施の形態2における縦型スクロール圧縮機圧縮部の横断面図

【図4】本発明の実施の形態3における縦型スクロール圧縮機圧縮部の横断面図

【図5】従来例の特許文献1における縦型スクロール圧縮機圧縮部の縦断面図

【符号の説明】

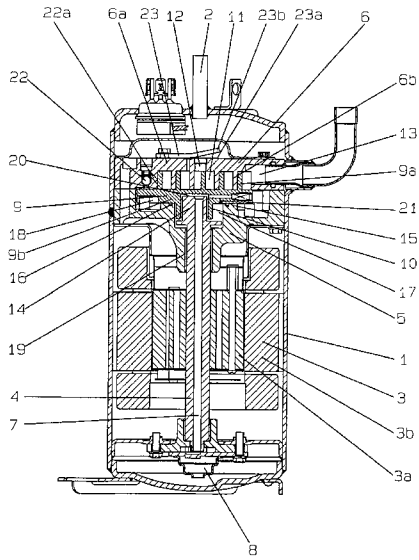
【0057】

1 密閉容器

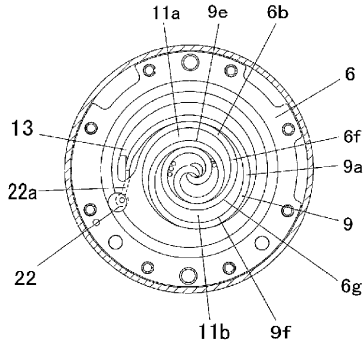
50

2	吐出管	
3	モータ	
3 a	回転子	
3 b	固定子	
4	駆動軸	
5	本体フレーム	
6	固定スクロール	
6 a	鏡板	
6 b	固定スクロールラップ	
6 c	ラップ終了部	10
6 d	ラップ開始部	
6 e	ラップ上面	
6 f	ラップ内壁	
6 g	ラップ外壁	
6 h	ラップ最外周部	
6 i	反ラップ鏡板面	
7	油穴	
8	給油ポンプ装置	
9	旋回スクロール	
9 a	旋回スクロールラップ	20
9 b	ラップ支持円板	
9 c	ラップ終了部	
9 d	ラップ開始部	
9 e	ラップ外壁	
9 f	ラップ内壁	
9 g	ラップ上面	
10	偏心軸受	
11	圧縮室	
11 a	第1の圧縮室	
11 b	第2の圧縮室	30
12	吐出口	
13	吸入室	
14	偏心軸	
15	スラスト軸受	
16	環状シール部材	
17	背面室	
18	背圧室	
19	主軸受	
20	内部空間	
21	絞り部	40
22	背圧調整弁	
22 a	オイル供給通路	
23	逆止弁装置	
23 a	リード弁	
23 b	弁押さえ	
24	メッシュ部品	
104	旋回スクロール	
104 g	ラップ上面	
122	オイル溝	
211	圧縮室	50

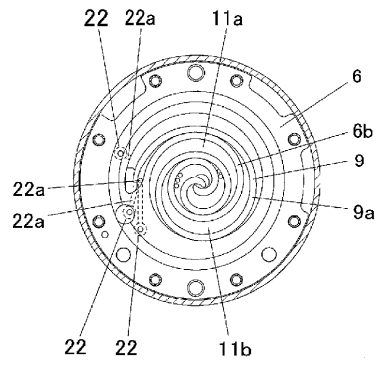
【 図 1 】



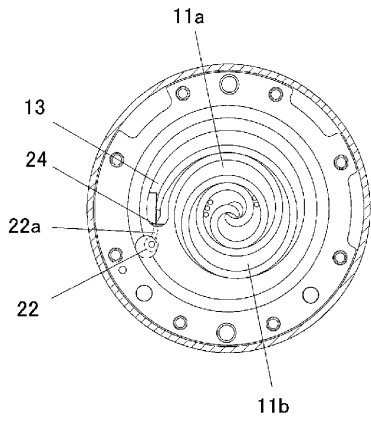
【 図 2 】



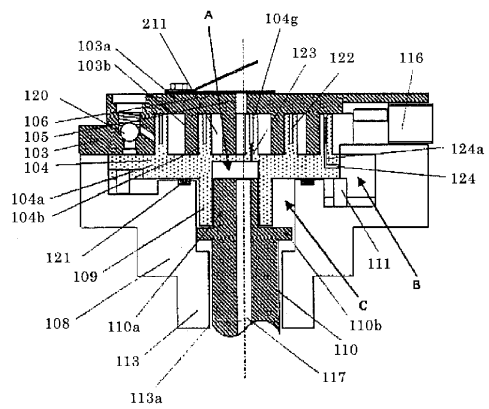
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 河野 博之

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 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

Fターム(参考) 3H039 AA06 AA12 BB11 BB15 BB28 CC02 CC03 CC31 CC35 CC41