

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3851971号  
(P3851971)

(45) 発行日 平成18年11月29日(2006.11.29)

(24) 登録日 平成18年9月15日(2006.9.15)

(51) Int. Cl. F I  
**FO4B 39/02 (2006.01)** FO4B 39/02 G  
**FO4C 29/02 (2006.01)** FO4C 29/02 311B

請求項の数 6 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-42386                  (22) 出願日 平成10年2月24日(1998.2.24)                  (65) 公開番号 特開平11-241682                  (43) 公開日 平成11年9月7日(1999.9.7)                  審査請求日 平成16年4月9日(2004.4.9)</p>	<p>(73) 特許権者 000004260                  株式会社デンソー                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地                  (73) 特許権者 000004695                  株式会社日本自動車部品総合研究所                  愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地                  (74) 代理人 100077517                  弁理士 石田 敬                  (74) 代理人 100088269                  弁理士 戸田 利雄                  (74) 代理人 100082898                  弁理士 西山 雅也                  (72) 発明者 加藤 裕康                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会                  社デンソー内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 CO<sub>2</sub>用圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

CO<sub>2</sub>を冷媒とする空調装置に使用されてCO<sub>2</sub>ガスを圧縮するCO<sub>2</sub>用圧縮機において、予めCO<sub>2</sub>冷媒と混合されている潤滑油を分離して一時的に貯溜する潤滑油の貯油室を吐出側に形成しており、前記貯油室に貯溜されている潤滑油を吐出側の圧力によって潤滑が必要な部位へ圧送する際に、給油通路の流路を絞る減圧部品を使用することなく潤滑油の流量を調整して、潤滑が必要な部位へ潤滑油を供給する潤滑油供給装置を備えていて、前記潤滑油供給装置がそれを構成する給油通路の少なくとも一部に間欠給油機構を含んでおり、

前記CO<sub>2</sub>用圧縮機がピストン型のCO<sub>2</sub>用圧縮機として構成される場合に、前記給油通路に設けられる前記間欠給油機構がピストンに設けられたピストンリングと、前記ピストンが摺動可能に挿入されるシリンダボアとの間に構成されて、前記ピストンの往復運動に伴う前記ピストンリングの運動によって前記給油通路が開閉されるようになっていて、前記給油通路の少なくとも一部が、前記ピストンに形成されて前記ピストンリングが装着されるピストンリング溝によって構成されていることを特徴とするCO<sub>2</sub>用圧縮機。

【請求項2】

CO<sub>2</sub>ガスを圧縮するCO<sub>2</sub>用圧縮機であって、  
 固定スクロールと、前記固定スクロールに対向して配置される巡回スクロールとを備え

、  
 予めCO<sub>2</sub>冷媒と混合されている潤滑油を分離して一時的に貯溜する潤滑油の貯油室を

10

20

吐出側に形成し、

前記貯油室に貯溜されている潤滑油を吐出側の圧力によって潤滑が必要な部位へ圧送する際に、前記旋回スクロールの端板部と、該端板部に対向している固定の部材との間に構成され、前記端板部の公転によって開閉される間欠給油機構によって、給油通路の流路を絞る非常に細い絞りを使用することなく潤滑油の流量を調整して、潤滑が必要な部位へ潤滑油を供給する給油通路を備え、

前記給油通路の吐出口は、前記端板部が押付けられる側の固定の部材に開口していることを特徴とするCO<sub>2</sub>用圧縮機。

【請求項3】

前記固定の部材が、前記間欠給油機構を構成するために前記旋回スクロールの端板部の背面側に対向していることを特徴とする請求項2に記載されたCO<sub>2</sub>用圧縮機。 10

【請求項4】

前記固定の部材が、前記間欠給油機構を構成するために前記旋回スクロールの端板部の前面側に対向していることを特徴とする請求項2に記載されたCO<sub>2</sub>用圧縮機。

【請求項5】

前記給油通路は、前記旋回スクロールを支持するクランク部が収容されている空間を介さずに前記端板部の背面側に開口していることを特徴とする請求項3に記載のCO<sub>2</sub>用圧縮機。

【請求項6】

前記旋回スクロールを駆動するシャフトは、軸方向が水平方向を向いており、  
前記給油通路は、前記旋回スクロールの端板の上部と対向している前記固定の部材に開口していることを特徴とする請求項2ないし5のいずれか一項に記載のCO<sub>2</sub>用圧縮機。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CO<sub>2</sub>（二酸化炭素）を冷媒とする空調装置においてCO<sub>2</sub>冷媒を圧縮するために使用されるCO<sub>2</sub>用圧縮機に係り、特にCO<sub>2</sub>用圧縮機における潤滑油の供給装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から広く使用されているHFC134のようなフッ素化合物を冷媒とする空調装置において、冷媒の中に予め冷凍機油のような潤滑油を混入しておいて、圧縮された冷媒が冷媒圧縮機の吐出室に一時滞留する際に冷媒から潤滑油を分離させると共に、分離した潤滑油を、動力を必要とする潤滑油ポンプ等を使用しないで、吐出圧と吸入圧、或いはそれらの中間圧との差圧によって付勢して、潤滑の必要な冷媒圧縮機の摺動部分等へ供給することにより、それらの部分を強制潤滑する潤滑油供給装置が使用されている。

【0003】

このような潤滑油供給装置においては、潤滑油を付勢するために利用する吐出圧と吸入圧の差圧が圧縮機の回転数の上昇に応じて大きくなると、供給される潤滑油の量が必要以上に多くなる場合があるので、例えば実開昭59-119992号公報に記載されているように、給油通路に細径の絞りや多孔質材料のような減圧部品を挿入したり、潤滑油の給油通路を細くて長いものに構成したりして、流路の抵抗を増加させることによって潤滑油の流量を抑制している。 40

【0004】

ところで、CO<sub>2</sub>を冷媒とする空調装置においては、通常のHFC134等を冷媒とする空調装置の場合に比べて、吸入圧と吐出圧との差圧が約5倍にも拡大するため、CO<sub>2</sub>を冷媒とする冷媒圧縮機において吐出圧と吸入圧の差圧によって潤滑油を付勢して強制潤滑を行うには、通常の冷媒の場合よりも潤滑油の流量を更に大きく絞ってから供給する必要があるため、給油通路に設けるべき減圧部品としての絞り等は非常に細くて長いものとする他はない。

## 【 0 0 0 5 】

このように、潤滑油の給油通路に非常に細くて長い絞りのような減圧部品を使用することになると、減圧部品を製造する際に加工性が低下してコストの上昇を招くだけでなく、冷凍回路を構成する部品に付着して残っていることがある加工時の金属粉等の異物や、稀に冷媒や潤滑油に混入していることがある凝縮性の物質等が凝固して異物となるか、或いは粘度の高い塊を形成した時に、それらの異物が、潤滑油供給装置に設けられた細径の絞り等の減圧部品に詰まって安定な給油を阻害するために、圧縮機、ひいては空調装置の性能や信頼性の低下を招く懸念がある。

## 【 0 0 0 6 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

本発明は、CO<sub>2</sub>用圧縮機に対して従来技術による潤滑油供給装置を適用した場合に生じる前述のような問題に対処して、新規な手段によってそれらの問題を解消し、CO<sub>2</sub>用圧縮機における潤滑油供給装置の給油通路が異物によって閉塞されるのを防止して、安定で且つ適量の給油を保障すると共に、CO<sub>2</sub>用圧縮機の潤滑油供給装置に関連する部品の製造工程におけるコストを低減することを目的としている。

## 【 0 0 0 7 】

## 【 課題を解決するための手段 】

本発明は、前記の課題を解決するための手段として、特許請求の範囲の各請求項に記載されたCO<sub>2</sub>用圧縮機を提供する。

## 【 0 0 0 8 】

本発明のCO<sub>2</sub>用圧縮機においては、貯油室に貯溜されている潤滑油を吐出側の圧力と吸入側の圧力との差圧によって付勢して、潤滑が必要な部位へ圧送するので、潤滑油ポンプのような動力を必要とする潤滑油供給装置を必要としないだけでなく、CO<sub>2</sub>冷媒を使用する空調装置の冷媒圧縮機における特有の問題として吐出圧と吸入圧との差圧が非常に大きくても、給油通路の流路を絞る減圧部品を使用しないで潤滑油の流量を調整して、潤滑が必要な部位へ潤滑油を供給するので、大きな差圧に対応して非常に細かい絞り等の減圧部品を使用した場合に比べて、異物による減圧部品の閉塞等の問題を生じる恐れがなく、安定で信頼性の高い潤滑油供給装置を実現することができる共に、減圧部品の加工の必要がないので、製造コストを低減することができる。

## 【 0 0 0 9 】

より具体的に、本発明のCO<sub>2</sub>用圧縮機においては、潤滑油供給装置がそれを構成する給油通路の少なくとも一部に、給油を間欠的に行う所謂間欠給油機構を含んでいるので、給油通路に絞りのような減圧部品を設ける必要がなく、間欠給油機構による給油時間を調節することによって、潤滑油の供給量を自由に設定、変更することが可能になる。従って、給油通路に減圧部品を設けた場合のような異物による給油通路の閉塞を懸念する必要がなく、安定で信頼性の高い潤滑油供給装置を実現することができる共に、減圧部品の加工の必要がないので、製造コストを低減することができる。

## 【 0 0 1 0 】

請求項1記載のCO<sub>2</sub>用圧縮機においては、CO<sub>2</sub>用圧縮機がピストンを備えている場合に、給油通路に設けられる間欠給油機構がピストンに設けられたピストンリングと、そのピストンが摺動可能に挿入されるシリンダボアとの間に構成され、ピストンの往復運動に伴うピストンリングの運動によって給油通路が開閉される。従って、ピストンの往復運動によって給油通路が自動的に開閉されるので、間欠給油機構に特別の動弁手段等を新設する必要がない。また、その間欠給油機構はピストンと、ピストンが摺動可能に挿入されるシリンダボアとの間に構成してもよい。ピストンにピストンリングが設けられている場合には、給油通路の一部をピストンリング溝によって構成して構成を簡単にすることができる。

## 【 0 0 1 1 】

請求項2記載のCO<sub>2</sub>用圧縮機においては、CO<sub>2</sub>用圧縮機がCO<sub>2</sub>用スクロール型圧縮機として構成される場合に、給油通路に設けられる間欠給油機構が既存のスクロール型

10

20

30

40

50

圧縮機の旋回スクロールの端板部と、それに対向している固定の部材とによって構成される。従って、端板部の公転によって給油通路が自動的に開閉されるので、間欠給油機構に特別の動弁手段等を新設する必要がない。この場合の間欠給油機構は、旋回スクロールの端板部の背面側と、それに対向する固定の部材との間に構成されてもよいし、或いは旋回スクロールの端板部の前面側と、それに対向する固定の部材との間に構成されてもよい。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

図1に本発明のCO<sub>2</sub>用圧縮機の第1実施形態としてのCO<sub>2</sub>用スクロール型電動圧縮機を例示する。メインハウジング1の内部空間において、右方の大部分は駆動部であるモーター2が占めている。即ち、ハウジング1の内面に沿って界磁コア3が固定され、その内部に複数個の永久磁石を備えているアーマチュア4がシャフト5と一体になって支持されて交流モーター2が構成される。アーマチュア4は、シャフト5を支持する前後のベアリング6a, 6bによって軸承されて、界磁コア3に対して自由に回転することができる。

10

#### 【0013】

シャフト5の一端部5aは、シャフト5の軸心に対して偏心したクランク部を形成していると共に、ハウジング1に螺着されることによって一体化される圧縮機部ハウジング7の内部まで延びており、ベアリング8を介して旋回スクロール9の中心のボス部9cを回転可能に支持している。図示していないが、旋回スクロール9の端板部9dには、旋回スクロール9の公転のみを許すと共に自転を防止する自転阻止機構が設けられる。

#### 【0014】

旋回スクロールの端板部9dの背面9gと、圧縮機部ハウジング7の図1において左側の端面7eとをスラスト受け面として摺動接触させて摺動部22を形成することにより、2つのスクロール9及び11の渦巻き形の羽根9f, 11fの間に形成された作動室内において流体を圧縮することによって発生する圧縮反力により旋回スクロール9が図において右方へ押圧される際に、旋回スクロール9を軸方向に支持するスラスト支持機構を構成する。それによって作動室における圧縮反力が摺動部22のスラスト受け面9gと7eに作用する際に、旋回スクロール9を固定スクロール11の方へ押し戻そうとするスラスト力が発生する。

20

#### 【0015】

相互に噛み合うように組み合わされた2つのスクロール9及び11の渦巻き形の羽根9f, 11fの間に形成される中央の作動室12は、定圧開放型の逆止弁である吐出弁13が開弁したときに、固定スクロール11の端板部11dの外側に空間として形成された吐出室14と連通するようになっている。吐出室14は蓋板15によって閉じられているが、図示しない通路によってメインハウジング1内に連通しており、更に、モーター2の界磁コア3やコイル19等の空隙を介して吐出ポート23に連通していて、そこからCO<sub>2</sub>を冷媒とする空調装置の冷凍回路に接続されている。

30

#### 【0016】

なお、第1実施形態においては、固定スクロール11の端板部11dの上部位置に吸入ポート16が設けられていて、2つのスクロール9及び11の中心部よりも外周寄りの渦巻き形の羽根9f, 11fの間に形成される複数個の三日月形の作動室17のうちで、最も外側にあるものが外周に向かって開いた時に、その作動室17が吸入ポート16と連通して圧縮すべきCO<sub>2</sub>ガスを作動室17内へ吸入するようになっている。

40

#### 【0017】

図示実施形態のCO<sub>2</sub>用スクロール型電動圧縮機はこのような構成を有するから、モーター2のコイル19に交流の電力を供給すると、アーマチュア4及びそれと一体のシャフト5が回転駆動されて、通常のスクロール型圧縮機と同様に、シャフトの偏心した端部5aによって旋回スクロール9が回転駆動される。しかし、旋回スクロール9は図示しない自転阻止機構によって自転を阻止されているから公転のみが許され、それによって2つのスクロール9及び11の渦巻き形の羽根9f, 11fの間に形成される三日月形の作動室17は、それが外周部において開いている時に吸入ポート16からCO<sub>2</sub>ガスを取り込んで

50

、次にそれが閉じると共に、漸次容積を縮小しながら半径方向の内側に向かって移動するので、 $\text{CO}_2$  ガスは圧縮されて高圧となる。圧縮された $\text{CO}_2$  ガスは三日月形の作動室17が中央の作動室12に向かって開く時に作動室12内へ吐出される。そして更に、作動室12の吐出圧が吐出弁13の開弁圧を超えると、吐出弁13が開いて圧縮された $\text{CO}_2$  が吐出室14へ送り出される。

#### 【0018】

吐出室14にある圧縮された $\text{CO}_2$  ガスは矢印によって示すように図示しない通路を通過してメインハウジング1内へ流入し、吐出ポート23へ流れる間に、予め冷媒としての $\text{CO}_2$  と混合されている冷凍機油のような潤滑油が分離されて、ハウジング1の底部の貯油室21に溜まる。その過程において潤滑油がモーター2内のベアリング等の摺動部分を潤滑することは言うまでもない。メインハウジング1内、従って、その底部に形成された貯油室21に溜まった潤滑油には圧縮された $\text{CO}_2$  の圧力、即ち吐出圧が作用している。なお、ハウジング1内のモーター2の構成部分の空隙を通過して流れる圧縮された $\text{CO}_2$  ガスは、モーター2のコイル19等の各部分を冷却する作用もする。

10

#### 【0019】

第1実施形態の特徴として、圧縮機部ハウジング7には給油通路20が設けられており、給油通路20は、メインハウジング1の下部に形成されて $\text{CO}_2$  冷媒中から分離された潤滑油を貯溜している貯油室21と、旋回スクロール9の端板部9dの背面9gと摺動接触して摺動部22を形成しているハウジング1の端面7eのうちで、旋回スクロールの端板部9dの公転運動によって開閉される位置に開口している吐出口20aとを連通している。

20

#### 【0020】

図2は、図1におけるII-II断面を示す側面図であって、4つの図面(a)、(b)、(c)、(d)は、それぞれ(a)の状態を基準にして旋回スクロール9が90°ずつ公転した状態を示している。図1(a)の場合は給油通路の吐出口20aが旋回スクロール9の端板部9dによって覆われておらず、吸入室24に向かって開放されているから、貯油室21内の圧力、即ち $\text{CO}_2$  用圧縮機の吐出圧と、吸入室24の吸入圧との差圧によって、貯油室21内の潤滑油が給油通路20を通過して摺動部22に形成された吐出口20aまで圧送され、摺動部22そのものや、作動室12及び作動室17を形成する2つのスクロール9及び11の渦巻き形の羽根9f、11fの摺動接触個所に供給されて、それらの部分を十分に潤滑する。

30

#### 【0021】

そして、旋回スクロール9が公転して吐出口20aが端板部9dの背面9gによって覆われる図2の(b)~(d)の状態では、給油通路20を通過する潤滑油の流れが遮断される。このとき、端板部9dの背面9gは作動室12、17内に作用する圧縮反力によって圧縮機部ハウジング7の端面7eに押し付けられているから、吐出口20aの閉塞は確実に行われる。従って、吐出口20aからの潤滑油の供給が間欠的になり、実質的な潤滑油供給時間が短くなるため、吐出口20aが開口して潤滑油を供給している時間中の潤滑油の供給量を多くすることが可能になるので、給油通路20に潤滑油の流量を制限する絞りのような減圧部品を用いる必要がなくなる。従って、減圧部品の異物による詰まりや加工

40

#### 【0022】

この場合、圧縮機部ハウジング7の端面7e上における給油通路20の吐出口20aの開口位置を変更することによって、実質的な潤滑油供給時間と供給量を変更することができるから、機種によって潤滑油の供給量を容易に変更することが可能になる。また、摺動部22を形成するハウジング7の端面7eに摺動部材としてリテーナ等を取り付けた場合は、そのリテーナ等に吐出口20aと一致する連通孔を開口させておけば同じ作用を奏する。

#### 【0023】

50

なお、図示した第1実施形態においては、圧縮機部ハウジング7の端面7eと回転スクロール9の端板部9dの背面9gとの間の摺動部22に、吐出口20aを含む間欠給油機構を構成しているが、回転スクロール9の端板部9dにおける他の表面、即ち前面9iと、それに対向して固定スクロール11の端板部11d側から張り出すように形成される図示しない突出部分との間に間欠給油機構を形成することもできる。また、第1実施形態の特徴は、図示されたような全体が密閉されたスクロール型電動圧縮機に限らず、開放されたCO<sub>2</sub>用スクロール型圧縮機にも適用することが可能である。

#### 【0024】

図3に、本発明の第2実施形態として、開放型として構成されたCO<sub>2</sub>用斜板型圧縮機の縦断正面図を示す。31はフロントハウジング、32はシャフト33に取り付けられた斜板、34はシリンダブロック、34aはシャフト33と平行にシリンダブロック34に形成された複数個のシリンダボア、35はシリンダボア34aに摺動可能に挿入されたピストン、36はピストン35を斜板32に対して摺動可能に連結する部分に設けられたシュー、37a及び37bはシャフト33を軸支するラジアルベアリング、38a及び38bは同じくスラストベアリング、39はバルブプレートをそれぞれ示している。

#### 【0025】

40はリアハウジングであって、バルブプレート39を挟んでシリンダブロック34の一端側に取り付けられ、内部に吸入室40aを形成すると共に、圧縮すべきCO<sub>2</sub>ガスを受け入れる吸入ポート40bを設けられている。リアハウジング40の背後には更にオイルセパレータ41が取り付けられ、それらは図示しない通しボルト等によって一体的に締結される。オイルセパレータ41は加圧されたCO<sub>2</sub>冷媒の中から、それと混合している潤滑油を分離するための空間であって、その底部は貯油室41a、上層部は吐出室41bとなっており、上部には図示しない空調装置の冷凍回路に連通する吐出ポート41cが形成されている。なお、42はガスケット、43は吸入弁、44は吐出弁を示す。

#### 【0026】

第2実施形態の特徴として、まずオイルセパレータ41の貯油室41aから、リアハウジング40、ガスケット42、シリンダブロック34を順次に通ってシリンダボア34aの壁面に開口する給油通路45aが形成される。また、ピストン35には、それが下死点付近の位置にあるときに給油通路45aと連通するように径方向の給油通路45bが設けられる。更に、シャフト33にはラジアルベアリング37a、37bやスラストベアリング38a、38b、更にはシャフトシール46のような潤滑が必要な部位に通じる給油通路45cが設けられて、前述の給油通路45b及び45aが連通したときに、シリンダブロック34に形成された給油通路45dを介して同時にそれらに対して連通し、潤滑油を受け入れるようになっている。

#### 【0027】

なお、45eは給油通路45bから分岐して斜板32とシュー36の摺動接触面へ潤滑油を供給する給油通路である。また、シリンダブロック34の上部に形成された給油通路45aも、バルブプレート39のガスケット42が取り付けられる面に沿って形成される図示しない給油溝のような給油通路を介して下部の給油通路45aに連通しており、貯油室41aから潤滑油を受け入れることができるようになっている。

#### 【0028】

斜板32を收容している斜板室47を図示しない通路によってリアハウジング40内の吸入室40aと連通させておけば、運転中は斜板室47が常時吸入圧となっているし、そのような通路を設けなくても、斜板室47は自然に吐出室41bの吐出圧と吸入室40aの吸入圧との中間の圧力になるから、斜板室47の圧力は吐出圧に対して低圧となっている。従って、図3に示した例では、複数個のピストン35のいずれか1つが下死点付近に来て、シリンダブロック34の給油通路45a、45dとピストン35の給油通路45bが連通したときだけ、貯油室41a内に貯溜されている潤滑油が前述の差圧によって潤滑が必要な部位へ圧送されることになる。それによって、潤滑油の供給が間欠的なものとなり、給油通路に絞り等の減圧部品を設ける必要もなく潤滑油供給量が適量に調整されて、第

10

20

30

40

50

1 実施形態の場合と概ね同様な効果が得られる。

【0029】

第2実施形態の変形として、ピストンにピストンリングを装着するCO<sub>2</sub>用圧縮機においては、ピストンに形成されるピストンリング用の溝を給油通路の一部として利用すると共に、シリンダボアに形成された給油通路の開口と、ピストンの円筒面及びピストンリングの摺動面とによって、間欠給油機構を構成することもできる。また、第2実施形態に倣って、電動型で密閉されたピストン型の圧縮機を構成することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示す縦断正面図である。

【図2】(a)～(d)はいずれも図1のII-II線における横断側面図であって、回転スクロールが90°ずつ公転した状態を示している。 10

【図3】本発明の第2実施形態を示す縦断正面図である。

【符号の説明】

1 ...メインハウジング

2 ...モーター

5 ...シャフト

6 a , 6 b , 8 ...ベアリング

7 ...圧縮機部のハウジング

9 ...回転スクロール

9 d ...回転スクロールの端板部 20

9 g ...端板部9 dの背面

9 i ...端板部9 dの前面

11 ...固定スクロール

12 , 17 ...作動室

14 ...吐出室

16 ...吸入ポート

20 ...給油通路

21 ...貯油室

22 ...摺動部

23 ...吐出ポート 30

24 ...吸入室

31 ...フロントハウジング

32 ...斜板

33 ...シャフト

34 ...シリンダブロック

35 ...ピストン

37 a , 37 b ...ラジアルベアリング

38 a , 38 b ...スラストベアリング

40 a ...吸入室

40 b ...吸入ポート 40

41 ...オイルセパレータ

41 a ...貯油室

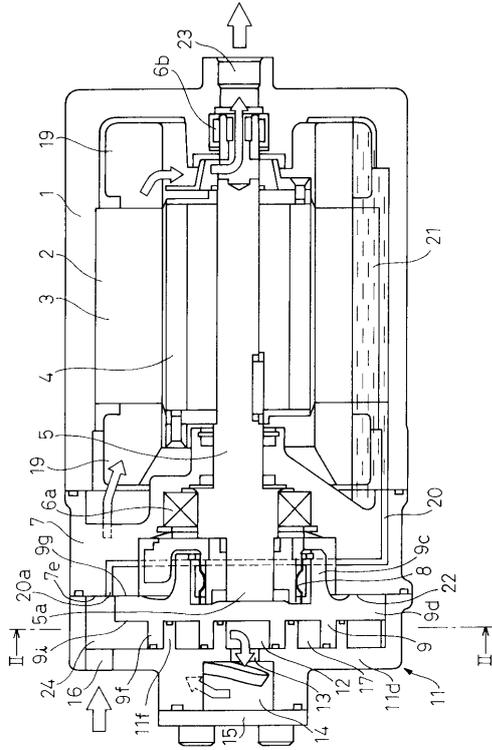
41 b ...吐出室

45 a , 45 b , 45 c , 45 d , 45 e ...給油通路

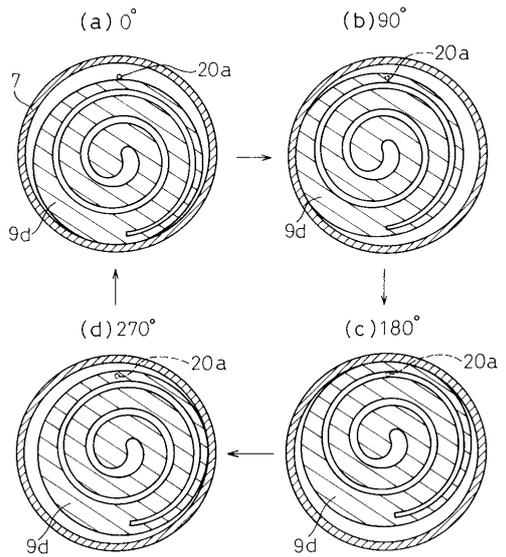
46 ...シャフトシール

47 ...斜板室

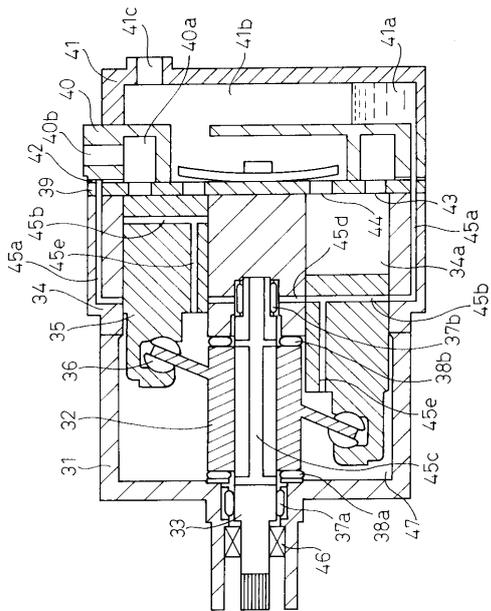
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 中島 雅文  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 酒井 猛  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 内田 和秀  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

審査官 尾崎 和寛

- (56)参考文献 特公平05-035276(JP, B2)  
特開平08-312547(JP, A)  
実開昭51-047910(JP, U)  
実開昭62-114177(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04C 29/02

F04B 39/02