

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5692177号  
(P5692177)

(45) 発行日 平成27年4月1日(2015.4.1)

(24) 登録日 平成27年2月13日(2015.2.13)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 0 4 B 39/04 (2006.01)</b>	F 0 4 B 39/04 K
<b>F 0 4 B 39/00 (2006.01)</b>	F 0 4 B 39/00 1 O 1 F
<b>F 0 4 C 29/02 (2006.01)</b>	F 0 4 C 29/02 3 5 1 Z

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-160804 (P2012-160804)	(73) 特許権者	000003218 株式会社豊田自動織機
(22) 出願日	平成24年7月19日(2012.7.19)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(65) 公開番号	特開2014-20306 (P2014-20306A)	(72) 発明者	山下 拓郎 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社豊田自動織機内
(43) 公開日	平成26年2月3日(2014.2.3)		
審査請求日	平成25年10月30日(2013.10.30)	(72) 発明者	黒木 和博 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社豊田自動織機内
		(72) 発明者	伊藤 達也 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社豊田自動織機内
		(72) 発明者	山崎 潤 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社豊田自動織機内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハウジング内に圧縮室と吐出室とオイル分離室とを備え、前記吐出室とオイル分離室とが流通路により接続され、前記オイル分離室が吐出ポートに連通されており、前記ハウジング内に吸入した冷媒ガスを前記圧縮室内で圧縮し、圧縮した冷媒ガスを前記吐出室に吐出し、前記オイル分離室内で吐出された冷媒ガスからオイルを分離し、分離後の冷媒ガスを前記吐出ポートから機外に排出する圧縮機において、

前記オイル分離室には、オイル分離筒が設けられ、前記オイル分離筒は、一方に形成された大径部と、他方に形成された小径部と、前記大径部と前記小径部との間の前記大径筒側に漸次拡大する連結部により形成され、前記小径部の周面に前記オイル分離筒の内部空間と外部空間とを連通する複数の小孔を形成しており、前記内部空間は、前記小径部、前記小径部側から前記大径部側に向かって拡径する前記連結部及び前記大径部により形成され、前記オイル分離室に接続された前記流通路を前記オイル分離筒の周囲に指向させ、前記オイル分離筒の周囲に冷媒ガスの旋回流を生成してオイルを分離し、分離された冷媒ガスを前記小孔から前記内部空間の前記小径部に導き、前記小孔を介して前記小径部に導かれた冷媒ガスは、前記連結部及び前記大径部を通り、前記大径部より排出されることを特徴とする圧縮機。

【請求項2】

前記複数の小孔は、断面積が前記オイル分離室と接続する位置の前記流通路の断面積よりも小さく形成されていることを特徴とする請求項1に記載の圧縮機。

## 【請求項 3】

前記オイル分離筒は前記小孔の形成領域と前記小孔の非形成領域とを有し、前記流通路は前記小孔の非形成領域の周囲に指向されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の圧縮機。

## 【請求項 4】

前記オイル分離筒の底部は閉鎖されていることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本願発明は、圧縮機に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

圧縮機においては、圧縮された冷媒ガスの吐出時に、吐出脈動が発生する。例えば、車両等に搭載される空調装置の場合、吐出脈動が冷媒回路の配管等を介して車室内へ伝播され、車室内の機器の振動や騒音発生要因となる。圧縮機の吐出脈動を低減するために、従来から、冷媒ガスの吐出側に大容積のマフラーを設置する対策や、吐出された冷媒ガスの流通路に絞りを設ける対策などが施されている。

## 【0003】

しかし、大容積のマフラーの設置は、圧縮機本体を大型化し、圧縮機の取り付けスペースの増大を招き、例えば車両等のように取り付けスペースを大きく制限される場所には不向きである。また、冷媒ガスの流通路に絞りを設けた場合、吐出脈動の低減効果を得るために流通路の断面積を小さくすると、冷媒ガスの圧力損失が増大し、空調装置の冷房能力を低下する問題がある。

## 【0004】

例えば、特許文献 1 は、圧縮室から吐出される冷媒ガスの吐出室を大容積にしてマフラーを形成し、この吐出室に外部冷媒回路に接続するオイルセパレータとしてのパイプを設置している。吐出室は吐出弁及び吐出ポートを介して圧縮室と接続されている。パイプは吐出弁及び吐出ポートの位置よりも上方に離れた位置に設置されている。また、パイプには、絞り部とディフューザ部とが形成され、絞り部の下端が吐出室に開口し、ディフューザ部の上端が外部冷媒回路に接続されている。

## 【0005】

特許文献 1 では、吐出室のマフラー機能により冷媒ガスの吐出脈動が低減され、吐出室からパイプに流入する時、絞り部の絞り効果により冷媒ガスの吐出脈動がさらに低減される。絞り部において圧力損失を生じた冷媒ガスは、ディフューザ部においてディフューザ効果により圧力を回復し、外部冷媒回路に流出する。

## 【0006】

特許文献 2 は、密閉容器内に設けられた圧縮要素から吐出された圧縮ガスが、吐出配管により密閉容器内の空間に供給され、密閉容器内の空間には、外部に連通する吐出管が設けられている。吐出管は、密閉容器内の空間に挿入された下端部分の端面を板材により閉鎖されており、下端部分の周面に複数の小孔が設けられている。従って、密閉容器内の空間に供給された圧縮ガスは、複数の小孔を通る時に圧縮ガスに含まれていたオイルが吐出管の外壁に付着して分離される。また、圧縮ガスが小孔を通る時、脈動成分が減衰される。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0007】

【特許文献 1】特開 2005 - 16454 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 107959 号公報

## 【発明の概要】

10

20

30

40

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

特許文献1は、マフラーの形成により圧縮機が大型化し、実用的でない。また、パイプの絞り部のみでは、ディフューザ部により回復できる圧力の範囲内で絞り量を設定しなければならないため、断面積を小さくすることができず、吐出脈動の十分な低減効果を得ることができない。

## 【0009】

特許文献2は、密閉容器内の空間に供給された圧縮ガスが吐出管の小孔に直接流入する構成であるため、小孔によって圧縮ガスから分離され、小孔及び小孔周囲の壁面に付着したオイルにより圧縮ガスの小孔への流入を阻害される可能性がある。このため、小孔の絞り効果により生じた圧力損失の増大を抑制することができない恐れがある。また、小孔から流入する圧縮ガスにより一度分離されたオイルが吐出管内に巻き込まれ、オイルの分離が十分に行なわれない恐れがある。

10

## 【0010】

本願発明は、冷媒ガスの圧力損失を抑制しつつ吐出脈動を低減することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

請求項1は、ハウジング内に圧縮室と吐出室とオイル分離室とを備え、前記吐出室とオイル分離室とが流通路により接続され、前記オイル分離室が吐出ポートに連通されており、前記ハウジング内に吸入した冷媒ガスを前記圧縮室内で圧縮し、圧縮した冷媒ガスを前記吐出室に吐出し、前記オイル分離室内で吐出された冷媒ガスからオイルを分離し、分離後の冷媒ガスを前記吐出ポートから機外に排出する圧縮機において、前記オイル分離室には、オイル分離筒が設けられ、前記オイル分離筒は、一方に形成された大径部と、他方に形成された小径部と、前記大径部と前記小径部との間の前記大径筒側に漸次拡大する連結部により形成され、前記小径部の周面に前記オイル分離筒の内部空間と外部空間とを連通する複数の小孔を形成しており、前記内部空間は、前記小径部、前記小径部側から前記大径部側に向かって拡径する前記連結部及び前記大径部により形成され、前記オイル分離室に接続された前記流通路を前記オイル分離筒の周囲に指向させ、前記オイル分離筒の周囲に冷媒ガスの旋回流を生成してオイルを分離し、分離された冷媒ガスを前記小孔から前記内部空間の前記小径部に導き、前記小孔を介して前記小径部に導かれた冷媒ガスは、前記連結部及び前記大径部を通り、前記大径部より排出されることを特徴とする。

20

30

## 【0012】

請求項1によれば、圧縮室からオイル分離室に吐出された冷媒ガスは、オイル分離筒の周囲を旋回するため、冷媒ガスに含まれるオイルが遠心力を受けて十分に分離される。オイルを分離された冷媒ガスは、旋回中に複数の小孔からオイル分離筒の内部空間に流入する。冷媒ガスは小孔の絞り機能により吐出脈動を低減されるとともに、オイル分離筒の内部空間に複数の小孔を通して流入する冷媒ガスは、十分な流量を確保され、小孔の絞り機能に伴う圧力損失の増大を抑制することができる。

## 【0013】

請求項2は、前記複数の小孔は、断面積が前記オイル分離室と接続する位置の前記流通路の断面積よりも小さく形成されていることを特徴とする。請求項2によれば、小孔の断面積を可能な限り小さく形成することにより、冷媒ガスの吐出脈動の大きな低減効果を期待できるとともに、複数の小孔を形成することにより、大きな絞り機能に伴う冷媒ガスの圧力損失の増大を十分に抑制することができる。

40

## 【0014】

請求項3は、前記オイル分離筒は前記小孔の形成領域と前記小孔の非形成領域とを有し、前記流通路は前記小孔の非形成領域の周囲に指向されていることを特徴とする。請求項3によれば、流通路からオイル分離室に吐出された冷媒ガスが直接小孔に流入しないため、冷媒ガスの旋回によるオイルの分離作用を十分に行なわせることができる。

## 【0015】

50

請求項 4 は、前記オイル分離筒の底部は閉鎖されていることを特徴とする。請求項 4 によれば、冷媒ガスから分離され、オイル溜りに滴下したオイルが回転する冷媒ガスにより巻き上げられる恐れがあるが、巻き上げられたオイルはオイル分離筒の閉鎖された端面に遮られ、オイル分離筒の内部空間への流入を防止される。

【発明の効果】

【0016】

本願発明は、冷媒ガスの圧力損失を抑制しつつ吐出脈動を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図 1】第 1 の実施形態における電動圧縮機の縦断面図である。

10

【図 2】オイル分離筒を示す断面正面図である。

【図 3】図 2 に示すオイル分離筒の拡大平面図である。

【図 4】図 1 に示すオイル分離室の拡大断面図である。

【図 5】第 2 の実施形態を示すもので、( a ) はオイル分離筒の平面図、( b ) は( a ) のオイル分離筒の A - A 線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

(第 1 の実施形態)

図 1 ~ 図 4 に示す第 1 の実施形態は、スクロール式電動圧縮機(以下、単に電動圧縮機とする)に本願発明を実施したものである。なお、本願明細書においては、便宜上、図 1 の左側を前、右側を後とし、上側及び下側をそれぞれ上、下として説明する。

20

【0019】

図 1 において、前側のハウジング 1 及び後側のハウジング 2 は、複数のボルト 3 により固定され、密閉された電動圧縮機のハウジングを構成する。ハウジング 2 には、吸入ポート 4 が形成され、ハウジング 1 には、吐出ポート 5 が形成されている。吸入ポート 4 及び吐出ポート 5 はそれぞれ図示しない外部冷媒回路と接続されている。従って、ハウジング 1、2 内では、吸入ポート 4 から吐出ポート 5 に向けて冷媒が流通する。

【0020】

ハウジング 2 の内部には、スクロール式の圧縮機構 6 及び圧縮機構 6 を駆動する電動モータ 7 が收容されている。電動モータ 7 は、三相交流モータで構成され、ハウジング 2 に軸受を介して回転可能に保持された回転軸 8 と、回転軸 8 に固定されたロータ 9 と、ロータ 9 の外周に配置され、ハウジング 2 の内壁に固定されたステータ 10 とを有する。ステータ 10 は三相のコイル 11 を備えている。また、コイル 11 はクラスタブロック 12 を介してインバータハウジング 13 内に收容されたインバータ(図示せず)に電氣的に接続されている。

30

【0021】

圧縮機構 6 は、主要素として、ハウジング 2 の内壁に固定された固定スクロール 14 と、これに対向配置された可動スクロール 15 とにより構成されている。固定スクロール 14 と可動スクロール 15 との間には、冷媒ガスを圧縮するための容積可変の圧縮室 16 が複数形成されている。可動スクロール 15 は、軸受及び偏心プッシュ 17 を介して回転軸 8 の偏心ピン 18 に連結されることにより、回転軸 8 の回転に従って公転し、圧縮室 16 の容積を変化させるよう構成されている。

40

【0022】

ハウジング 1 及びハウジング 2 の境界位置には、吐出室 19 が形成され、ハウジング 1 の内部には、オイル分離室 20 が形成されている。また、固定スクロール 14 の中心部には圧縮室 16 と吐出室 19 とを連通する吐出口 21 が形成されている。吐出口 21 は吐出室 19 内に設けられた吐出弁 22 により閉鎖されており、圧縮室 16 の冷媒ガスが所定圧力に圧縮されると吐出弁 22 が開き、冷媒ガスを吐出室 19 に吐出する。なお、23 は吐出弁 22 の開き量を規制するリテーナである。

【0023】

50

吐出室 19 は、吐出弁 22 及びリテーナ 23 を収容できる程度の空間で形成され、吐出室 19 の上部において、流通路 24 によりオイル分離室 20 に連通されている。

【0024】

オイル分離室 20 は、上下方向に長い空間で形成されており、下方の空間がオイル溜り 25 として形成され、上方の空間にオイル分離筒 26 が設けられている。オイル溜り 25 の底部付近には、オイルを圧縮機構 6 側へ戻すオイル戻し通路 27 が設けられている。

【0025】

図 2 及び図 3 はオイル分離筒 26 の詳細な構成を示している。オイル分離筒 26 は円筒からなり、一方の端面側、即ち上方側に大径部 28 が形成され、他方の端面側、即ち下方のオイル溜り 25 側に小径部 29 が形成されている。大径部 28 と小径部 29 との間には、大径部 28 側に漸次拡大する連結部 30 が形成されている。一方の端面となる大径部 28 の上端は開放され、オイル溜り 25 に対向する小径部 29 の下端には底部 31 が形成され、他方の端面を閉鎖している。大径部 28 は、図 1 に示すように、オイル分離室 20 の内壁面に固定され、開放された上端が吐出ポート 5 に接続されて図示しない外部冷媒回路に連通している。

【0026】

オイル分離筒 26 を構成する小径部 29 には、下端側の周面に複数の円形の小孔 32 が形成されている。小孔 32 は、上下 2 段に亘って形成され、各段には小径部 29 の周面に等間隔で 8 個形成され、計 16 個形成されている。複数の小孔 32 はオイル分離筒 26 の内部空間 33 とオイル分離筒 26 の外側の外部空間 37 との間を連通している。従って、小径部 29 には、小孔 32 の形成領域 34 と非形成領域 35 とが存在する。また、小孔 32 の断面積  $S_2$  は、本願発明の流通路を構成する流通路 24 におけるオイル分離室 20 と接続する位置の断面積  $S_1$  よりも可能な限り小さく形成されている。

【0027】

オイル分離筒 26 は、小径部 29 における小孔 32 の非形成領域 35 が流通路 24 と対向する位置に配設されている。また、流通路 24 はオイル分離筒 26 の小径部 29 の周囲に指向するように配置されている。具体的には、図 3 に示すように、流通路 24 からの冷媒ガスの吐出方向で見て、流通路 24 は中心軸線 X1 が小径部 29 の外周面の接線と一致する方向に向けて配置され、小径部 29 の周囲に指向させている。なお、本願発明における流通路をオイル分離筒 26 の周囲に指向させるとする概念は、流通路 24 の中心軸線 X1 が小径部 29 の接線よりも小径部 29 の半径方向内側又は外側の一点に交差する方向に向けて流通路 24 を配置する場合を含むものである。即ち、本願発明は、流通路 24 の中心軸線 X1 が小径部 29 の中心軸線 X2 から偏心した位置に向くように配置した場合を全て含むものである。

【0028】

従って、流通路 24 からオイル分離室 20 に吐出された冷媒ガスは、オイル分離筒 26 の小径部 29 の周囲を旋回する。冷媒ガスの旋回中に、冷媒ガスに含まれているオイルが、遠心力により冷媒ガスから分離してオイル分離室 20 の内壁面に付着し、内壁面を伝って下方のオイル溜り 25 に滴下する。

【0029】

図 4 において、第 1 の実施形態の動作を説明する。圧縮機構 6 (図 1 参照) の中心位置の圧縮室 16 において圧縮された冷媒ガスは、吐出弁 22 を開き、吐出室 19 に吐出される。吐出室 19 の冷媒ガスは実線の矢印で示すように、流通路 24 からオイル分離筒 26 の小径部 29 の周囲、特に、小孔 32 が形成されていない非形成領域 35 に向けて吐出される。オイル分離室 20 内に吐出された冷媒ガスは、小径部 29 の周囲を実線の矢印で示すように、小孔 32 の非形成領域 35 から形成領域 34 に向けて旋回流を生成する。冷媒ガスの旋回中に、冷媒ガスに含まれるオイルが遠心力により冷媒ガスから十分に分離され、オイル分離室 20 の内壁面に付着する。分離されたオイルは、点線の矢印で示すように、オイル分離室 20 の内壁面を伝わり、オイル溜り 25 に滴下してオイル G を貯留する。

【0030】

10

20

30

40

50

従って、ほとんどのオイルを分離された冷媒ガスが、小孔 3 2 の形成領域 3 4 の周囲を旋回する。このため、冷媒ガスは複数の小孔 3 2 からオイル分離筒 2 6 の内部空間 3 3 へ流入する。複数の小孔 3 2 は断面積 S 2 を十分に小さく形成しているため、複数の小孔 3 2 を通過する冷媒ガスは大きな絞り効果を受け、冷媒ガスに生じている吐出脈動が低減される。冷媒ガスは複数の小孔 3 2 を通過するため、オイル分離筒 2 6 の内部空間 3 3 に流入する流量が十分に確保され、各小孔 3 2 の絞り機能に伴う冷媒ガスの圧力損失の増大を十分に抑制することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

オイル分離筒 2 6 の内部空間 3 3 に流入した冷媒ガスは、小径部 2 9 から連結部 3 0 を流通する際に、ディフューザ効果により圧力損失の回復が行なわれ、冷媒ガスの圧力損失の抑制がさらに高められる。連結部 3 0 からオイル分離筒 2 6 の大径部 2 8 に達した冷媒ガスは、吐出ポート 5 を介して圧縮機の機外へ排出、即ち外部冷媒回路（図示せず）に供給される。

#### 【 0 0 3 2 】

（第 2 の実施形態）

図 5 は第 2 の実施形態を示したもので、第 1 の実施形態と同一の構成については同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。第 2 の実施形態は、オイル分離筒 2 6 の小径部 2 9 の底部 3 1 に 3 つの小孔 3 6 を形成した構成である。小孔 3 6 は、断面積 S 3 が小径部 2 9 の周面に形成した小孔 3 2 の断面積 S 2（図 2 参照）よりもさらに小さく形成されている。オイル分離室 2 0 に吐出された冷媒ガスは、オイル分離筒 2 6 の小径部 2 9 の周囲を旋回し、遠心力によりオイルが分離される。オイルを分離された冷媒ガスは、小径部 2 9 の周囲の外部空間 3 7 を旋回する間に、オイル分離筒 2 6 の周面に形成された小孔 3 2 及び底部 3 1 に形成された小孔 3 6 からオイル分離筒 2 6 の内部空間 3 3 に流入する。

#### 【 0 0 3 3 】

小孔 3 6 の存在は、小径部 2 9 の周囲を旋回する冷媒ガスが、オイル分離筒 2 6 の内部空間 3 3 に流入する機会を増加し、内部空間 3 3 内の冷媒ガスの流量を増加するため、冷媒ガスの圧力損失の増大を抑制する効果がより高められる。なお、底部 3 1 には、冷媒ガスの旋回流によりオイル溜り 2 5 のオイルが巻き上げられてくるが、小孔 3 6 の断面積を小さく形成しているため、オイルが冷媒ガスによってオイル分離筒 2 6 の内部空間 3 3 に巻き込まれる恐れは極めて小さい。

#### 【 0 0 3 4 】

本願発明は、前記した各実施形態の構成に限定されるものではなく、本願発明の趣旨の範囲内で種々の変更が可能であり、次のように実施することができる。

#### 【 0 0 3 5 】

（ 1 ）第 1 及び第 2 の実施形態では、流通路 2 4 は小孔 3 2 の非形成領域 3 5 に対向させた構成としているが、非形成領域 3 5 にも小孔 3 2 を形成し、流通路 2 4 を小孔 3 2 の存在するオイル分離筒 2 6 の周囲に指向させるように構成しても良い。この構成においても、流通路 2 4 から吐出された冷媒ガスは、旋回流となるため、オイルを含んだ冷媒ガスが小孔 3 2 に直接流入する機会が少なく、第 1 及び第 2 の実施形態と同等又は類似の作用効果を得ることができる。

#### 【 0 0 3 6 】

（ 2 ）オイル分離筒 2 6 及び小孔 3 2 は円形の構成で示したが、楕円形あるいは角形で構成してもよく、また、円形、楕円形、角形を適宜組み合わせた構成で実施しても良い。

（ 3 ）小孔 3 2 は全て同一径又は同一断面積の構成を示したが、異なる径又は断面積の小孔 3 2 を種々組み合わせる構成しても良い。

#### 【 0 0 3 7 】

（ 4 ）第 1 及び第 2 の実施形態では、スクロール式電動圧縮機の例を示したが、本願発明を実施する圧縮機は、機械的に駆動される圧縮機でも良く、また、スクロール式圧縮機に限らず、ピストン式圧縮機あるいはペーン式圧縮機でも良い。

#### 【 符号の説明 】

10

20

30

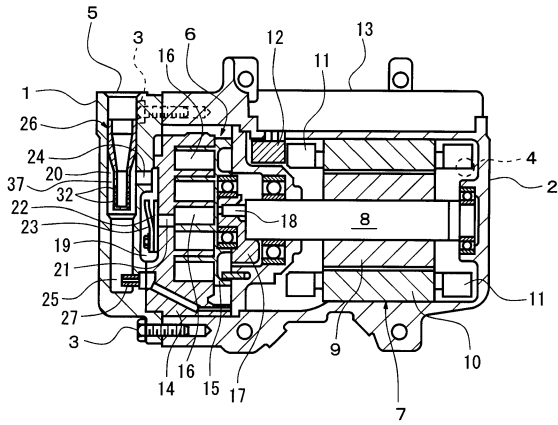
40

50

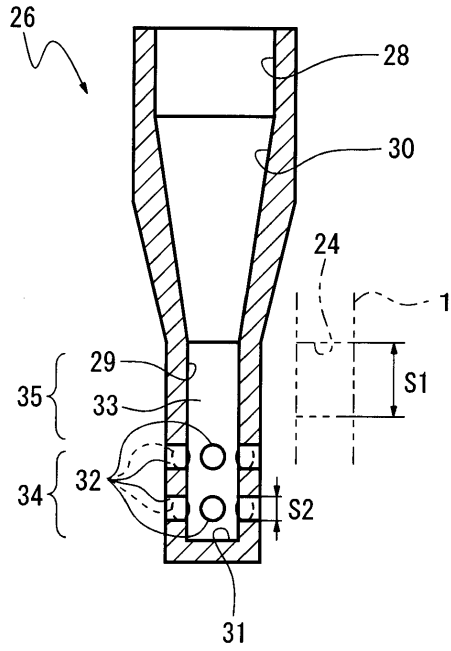
## 【 0 0 3 8 】

1、2	ハウジング	
4	吸入ポート	
5	吐出ポート	
6	圧縮機構	
7	電動モータ	
14	固定スクロール	
15	可動スクロール	
16	圧縮室	
19	吐出室	10
20	オイル分離室	
21	吐出口	
22	吐出弁	
24	流通路	
25	オイル溜り	
26	オイル分離筒	
28	大径部	
29	小径部	
30	連結部	
31	底部	20
32、36	小孔	
33	内部空間	
34	小孔の形成領域	
35	小孔の非形成領域	
37	外部空間	
G	オイル	
S1、S2、S3	断面積	
X1、X2	中心軸線	

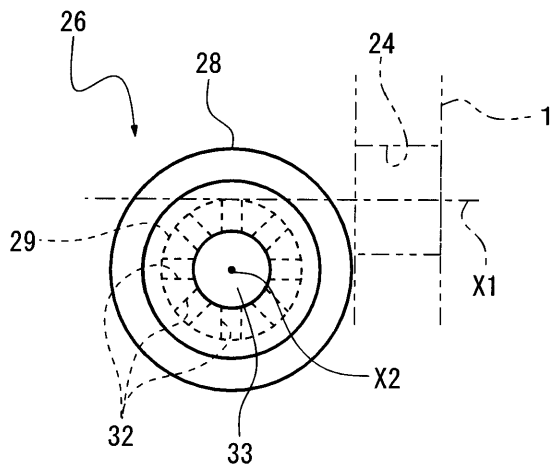
【図1】



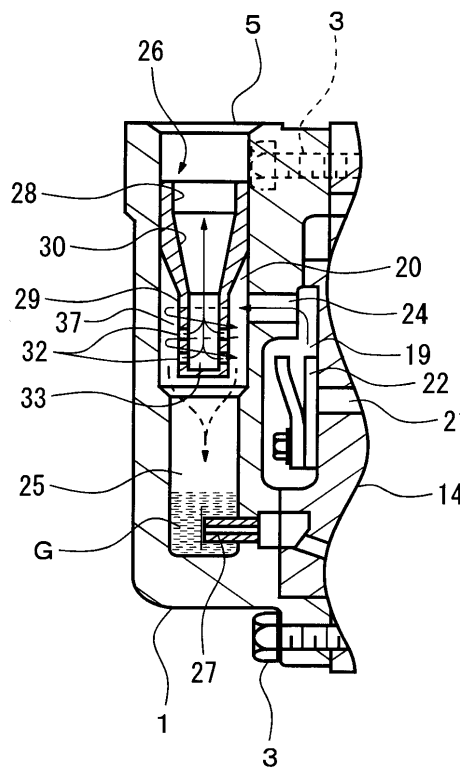
【図2】



【図3】



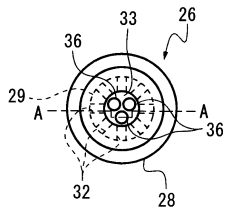
【図4】



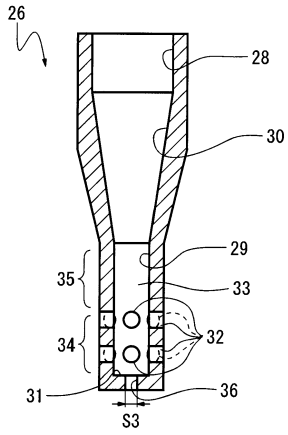


【 図 5 】

( a )



( b )



---

フロントページの続き

審査官 松浦 久夫

(56)参考文献 特開2012-041843(JP,A)  
特開2007-321688(JP,A)  
独国特許発明第00918043(DE,C2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F04B 39/04  
F04C 29/02