

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6436289号
(P6436289)

(45) 発行日 平成30年12月12日 (2018.12.12)

(24) 登録日 平成30年11月22日 (2018.11.22)

(51) Int.Cl.

F I

F O 2 F 7/00 (2006.01)

F O 2 F 7/00 3 O 1 F

F O 2 B 67/06 (2006.01)

F O 2 F 7/00 F

F O 1 M 1/06 (2006.01)

F O 2 F 7/00 K

F O 1 M 1/02 (2006.01)

F O 2 B 67/06 D

F O 2 B 67/06 G

請求項の数 5 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-183640 (P2014-183640)
 (22) 出願日 平成26年9月9日 (2014.9.9)
 (65) 公開番号 特開2016-56730 (P2016-56730A)
 (43) 公開日 平成28年4月21日 (2016.4.21)
 審査請求日 平成29年8月25日 (2017.8.25)

(73) 特許権者 000006286
 三菱自動車工業株式会社
 東京都港区芝五丁目33番8号
 (74) 代理人 100101236
 弁理士 栗原 浩之
 (74) 代理人 100166914
 弁理士 山▲崎▼ 雄一郎
 (72) 発明者 小島 光高
 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
 (72) 発明者 村田 真一
 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

審査官 木村 麻乃

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クランクシャフトの支持部構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関のシリンダブロックに回転自在に支持され、端部が前記シリンダブロックから突出するクランクシャフトと、

前記シリンダブロックから突出している前記端部に取り付けられ、カムシャフトに接続されるスプロケットと、

前記スプロケットの前記シリンダブロックの反対側における前記端部に取り付けられ、補機に接続されるプーリとを備えたクランクシャフトの支持部構造において、

前記スプロケットと前記プーリの間の前記端部に設けられ、前記端部を前記シリンダブロック側に対し回転自在に支持する端部軸受けを備え、

前記シリンダブロックには、前記スプロケットが取り付けられている部位の前記クランクシャフトの前記端部を覆うチェーンケースが取り付けられ、

前記端部軸受けは、前記チェーンケースの前記シリンダブロックの側である内側に取り付けられ、

前記プーリは前記チェーンケースの外側で前記端部に取り付けられ、

前記端部軸受けと前記プーリとの間における前記チェーンケースに、前記端部を封止するオイルシールを設けた

ことを特徴とするクランクシャフトの支持部構造。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のクランクシャフトの支持部構造において、

10

20

前記端部軸受けは、前記内燃機関を潤滑する潤滑油が供給されることを特徴とするクランクシャフトの支持部構造。

【請求項 3】

請求項 1 もしくは請求項 2 に記載のクランクシャフトの支持部構造において、前記クランクシャフトの回転により駆動して前記内燃機関の潤滑油路に潤滑油を圧送する潤滑油ポンプと、

前記潤滑油ポンプの駆動で圧送される潤滑油を前記端部軸受けに供給する軸受け供給路とを更に備えた

ことを特徴とするクランクシャフトの支持部構造。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載のクランクシャフトの支持部構造において

、前記端部軸受けから前記プーリの支持箇所までの距離は、前記端部軸受けから前記スプロケットの支持箇所までの距離よりも短く設定されている

ことを特徴とするクランクシャフトの支持部構造。

【請求項 5】

請求項 3 に記載のクランクシャフトの支持部構造において、

前記端部軸受けと前記潤滑油ポンプを隣接して配置した

ことを特徴とするクランクシャフトの支持部構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関のシリンダブロックに回転自在に支持されるクランクシャフトの支持部構造に関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関（エンジン）のシリンダブロックには、クランクシャフトが回転自在に支持され、クランクシャフトは、クランクジャーナルが滑り軸受け（メタル軸受け）を介してシリンダブロックのケースに回転自在に支持されている。

【0003】

クランクシャフトの端部はケースの外に配され、端部には、カムシャフトに接続されるスプロケットが取り付けられている。また、ケースの外に配されたクランクシャフトの端部には、オルタネータ、パワーステアリングポンプ、エアコン用コンプレッサ等の補機類に接続されるプーリが取り付けられている。

【0004】

従って、カムシャフトからの荷重が、チェーン及びスプロケットを介して端部側のクランクジャーナルの滑り軸受けの部位に集中して働き、更に、補機類からの荷重が、ベルト及びプーリを介して端部側のクランクジャーナルの滑り軸受けの部位に働くことになる。

【0005】

ところで、エンジンに取り付けられる補機類として、エンジンのスタータとジェネレータとを合わせたスタータジェネレータが知られている（特許文献 1 参照）。スタータジェネレータは、一般のジェネレータよりも大きい物であり、タイミングベルト等の補機ベルトを介してエンジンのクランクシャフトと接続されている。

【0006】

スタータジェネレータを備えたエンジンは、始動時は、スタータジェネレータから補機ベルトに駆動力が入力され、エンジン運転時には、エンジン（クランクシャフト）から補機ベルトに駆動力が入力される。スタータジェネレータを備えたエンジンでは、補機ベルトに特に大きな荷重が加わることになる。

【0007】

このため、クランクシャフトのクランクジャーナルに、補機ベルトからの大きな片持ち

10

20

30

40

50

荷重が働き、滑り軸受け（メタル軸受け）の油膜形成がうまくできなくなる虞があり、摩擦損失の増大、滑り軸受け（メタル軸受け）の摩耗が増大する虞があった。また、補機ベルトが掛け回されるプーリの軸合わせを正確に行わないと、フリクションが増大し、大きな荷重が働き、補機ベルトとの摩耗が増大する虞があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2006-342694号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0009】

本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、クランクシャフトが受ける補機ベルトからの荷重を軽減することができるクランクシャフトの支持部構造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】

上記目的を達成するための請求項1に係る本発明のクランクシャフトの支持部構造は、内燃機関のシリンダブロックに回転自在に支持され、端部が前記シリンダブロックから突出するクランクシャフトと、前記シリンダブロックから突出している前記端部に取り付けられ、カムシャフトに接続されるスプロケットと、前記スプロケットの前記シリンダブロックの反対側における前記端部に取り付けられ、補機に接続されるプーリとを備えたクランクシャフトの支持部構造において、前記スプロケットと前記プーリの間の前記端部に設けられ、前記端部を前記シリンダブロック側に対し回転自在に支持する端部軸受けを備え、前記シリンダブロックには、前記スプロケットが取り付けられている部位の前記クランクシャフトの前記端部を覆うチェーンケースが取り付けられ、前記端部軸受けは、前記チェーンケースの前記シリンダブロックの側である内側に取り付けられ、前記プーリは前記チェーンケースの外側で前記端部に取り付けられ、前記端部軸受けと前記プーリとの間における前記チェーンケースに、前記端部を封止するオイルシールを設けたことを特徴とする。

20

【0011】

30

請求項1に係る本発明では、スプロケットとプーリの間に、即ち、カムシャフトに接続されるスプロケットの外側に、クランクシャフトの端部を回転自在に支持する支持する端部軸受けを備えたので、補機に接続されるプーリの近傍でクランクシャフトを支持することができる。

そして、クランクシャフトの端部を支持する端部軸受けをチェーンケースの内側に取り付けたので、端部軸受けが取り付けられたチェーンケースをシリンダブロックに固定することで、端部軸受けを取り付けることができる。

【0012】

この結果、クランクシャフトが受ける補機ベルトからの荷重を軽減することが可能になる。

40

【0013】

因みに、特開2000-282952号公報には、カムシャフトのスプロケットをハウジングに軸支して両持ち支持構造にする技術が開示されている。特開2000-282952号公報に開示された技術は、エンジンのシャフトの回転支持の分野の技術ではあるが、カムシャフトの支持の技術であり、補機ベルトからクランクシャフトに加わる荷重を軽減する本願発明の技術とは異なる分野の技術である。

【0014】

そして、請求項2に係る本発明のクランクシャフトの支持部構造は、前記端部軸受けは、前記内燃機関を潤滑する潤滑油が供給されることを特徴とする。

【0015】

50

請求項 2 に係る本発明では、内燃機関の潤滑油により端部軸受けが潤滑され、端部軸受けの耐久性が向上すると共に、端部軸受けの駆動音を緩和することができる。

【0016】

そして、請求項 3 に係る本発明のクランクシャフトの支持部構造は、請求項 1 もしくは請求項 2 に記載のクランクシャフトの支持部構造において、前記クランクシャフトの回転により駆動して前記内燃機関の潤滑油路に潤滑油を圧送する潤滑油ポンプと、前記潤滑油ポンプの駆動で圧送される潤滑油を前記端部軸受けに供給する軸受け供給路とを更に備えたことを特徴とする。

【0017】

請求項 3 に係る本発明では、内燃機関の潤滑油路に潤滑油を圧送する潤滑油ポンプ、及び、端部軸受けに潤滑油を供給する軸受け供給路を備えたので、端部軸受けの潤滑を容易に行うことができる。

10

【0018】

また、請求項 4 に係る本発明のクランクシャフトの支持部構造は、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載のクランクシャフトの支持部構造において、前記端部軸受けから前記プーリの支持箇所までの距離は、前記端部軸受けから前記スプロケットの支持箇所までの距離よりも短く設定されていることを特徴とする。

【0019】

請求項 4 に係る本発明では、端部軸受けからプーリの支持箇所までの距離を短くしているので、スプロケットに加わるチェーン荷重よりも、プーリに加わる補機ベルト荷重が高い状態で、クランクシャフトを的確に支持することができる。

20

【0022】

また、請求項 5 に係る本発明のクランクシャフトの支持部構造は、請求項 3 に記載のクランクシャフトの支持部構造において、前記端部軸受けと前記潤滑油ポンプを隣接して配置したことを特徴とする。

【0023】

請求項 5 に係る本発明では、端部軸受けと潤滑油ポンプを隣接して配置したので、コンパクトな構成にすることができる。

【発明の効果】

【0024】

本発明のクランクシャフトの支持部構造は、クランクシャフトが受ける補機ベルトからの荷重を軽減することが可能になる。

30

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】本発明の一実施例に係るクランクシャフトの支持部構造を備えた内燃機関の概略系統図である。

【図 2】本発明の一実施例に係るクランクシャフトの支持部構造を備えた内燃機関の分解斜視図である。

【図 3】クランクシャフトの支持部の要部断面図である。

【図 4】クランクシャフトの支持部の要部の一部破断斜視図である。

40

【図 5】潤滑油経路を説明するオイルポンプの部位の概念図である。

【図 6】潤滑油経路を説明する端部軸受けの部位の概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

図 1、図 2 に基づいて本発明の一実施例に係るクランクシャフトの支持部構造を備えた内燃機関（エンジン）の要部の構成を説明する。

【0027】

図 1 には本発明の一実施例に係るクランクシャフトの支持部構造を備えたエンジンの全体の状況を表す外観、図 2 には本発明の一実施例に係るクランクシャフトの支持部構造を備えたエンジンのクランクシャフトの支持状況を説明する分解斜視を示してある。

50

【0028】

エンジン1のシリンダブロック2の下部には、クランクシャフト3が回転自在に支持されている。即ち、シリンダブロック2の下部には、滑り軸受け（メタル軸受け）4を介してクランクシャフト3のジャーナル3aが回転自在に支持されている。クランクシャフト3の端部5は、シリンダブロック2から突出して配されている。

【0029】

クランクシャフト3の端部5にはスプロケット6が取り付けられ、スプロケット6はチェーンを介してカムシャフトに接続される。スプロケット6はチェーンケース7に覆われた状態になっている。チェーンケース7からは、クランクシャフト3の端部5の先端側が突出して配され、端部5の先端部5aには、即ち、スプロケット6のシリンダブロック2の反対側に位置する先端部5aには、プーリ8が取り付けられている。

10

【0030】

一方、シリンダブロック2の側面側には補機としてエンジン1のスタータとジェネレータとを合わせたスタータジェネレータ11が保持され、更に、図示は省略したが、パワーステアリングポンプ、エアコンプレッサー等の補機が保持される。スタータジェネレータ11の補機プーリ12とクランクシャフト3の端部5の先端部5aに取付けられたプーリ8には、図示しない補機ベルトが掛け回され、プーリ8はスタータジェネレータ11と接続された状態になっている。

【0031】

スタータジェネレータ11を備えたエンジン1は、始動時は、スタータジェネレータ11から補機ベルトに駆動力が入力され、エンジン1の運転時には、エンジン1（クランクシャフト3）から補機ベルトに駆動力が入力される。

20

【0032】

図3、図4に基づいて本発明の一実施例に係るクランクシャフトの支持部構造の具体的な状況を説明する。

【0033】

図3にはクランクシャフトの支持部を表す要部の断面状況、図4にはクランクシャフトの支持部の要部の一部破断した斜視状況を示してある。

【0034】

チェーンケース7の内側のクランクシャフト3の端部5には、潤滑油ポンプ15が設けられている。潤滑油ポンプ15は、スプロケット6の外側（シリンダブロック2の反対側）に配され、ポンプカバー16で覆われている。潤滑油ポンプ15は、例えば、トロコイドポンプであり、クランクシャフト3の端部5に、インナロータ、アウトロータが取り付けられ、クランクシャフト3の回転により（ロータの回転により）容積を変化させて潤滑油を吸引・吐出するポンプである。

30

【0035】

潤滑油ポンプ15には（ポンプカバー16の内側の下部には）、オイルパンにつながる吸込み口17が設けられ、チェーンケース7には、潤滑油ポンプ15から吐出される潤滑油を送り出す油路18が設けられている。潤滑油ポンプ15から吐出される潤滑油は、油路18からエンジン1のメインギャラリに送られる。

40

【0036】

チェーンケース7の内側におけるクランクシャフト3の端部5には、端部軸受けとしてのボールベアリング21が設けられている。ボールベアリング21は、潤滑油ポンプ15の外側（シリンダブロック2の反対側）に配され、ボールベアリング21により、クランクシャフト3の端部5がチェーンケース7に対し（シリンダブロック側に対し）回転自在に支持される。ボールベアリング21は、潤滑油ポンプ15に対してベアリングカバー22で仕切られている。

【0037】

即ち、チェーンケース7の内側にボールベアリング21の外輪が圧入され、ボールベアリング21の内輪がクランクシャフト3の端部5に嵌合している。ボールベアリング21

50

をチェーンケース 7 の内側に取り付けたので、チェーンケース 7 をシリンダブロック 2 に固定することで、ボールベアリング 2 1 を取り付けることができる。

【0038】

尚、図中の符号で 2 3 は、クランクシャフト 3 の端部 5 を封止するオイルシールである。

【0039】

上記構成では、クランクシャフト 3 の端部 5 をチェーンケース 7 に対し（シリンダブロック側に対し）ボールベアリング 2 1 で回転自在に支持したので、スプロケット 6 とプーリ 8 の間で、即ち、カムシャフトに接続されるスプロケット 6 の外側で、クランクシャフト 3 の端部 5 を回転自在に支持することができる。

10

【0040】

このため、スタータジェネレータ 1 1（図 1 参照）に接続されるプーリ 8 の近傍でクランクシャフト 3 を支持することができ、クランクシャフト 3 が受けるスタータジェネレータ 1 1（図 1 参照）の補機ベルトからの大きな荷重を軽減することが可能になる。

【0041】

クランクシャフト 3 の端部 5（先端部 5 a）における、ボールベアリング 2 1 からプーリ 8 の支持箇所までの距離 L 1 は、ボールベアリング 2 1 からスプロケット 6 の支持箇所までの距離 L 2 よりも、短く設定されている。つまり、クランクシャフト 3 の端部 5（先端部 5 a）のプーリ 8 寄りにボールベアリング 2 1 が配されている。

【0042】

20

ボールベアリング 2 1 からプーリ 8 の支持箇所までの距離 L 1 を短くしているので、スプロケット 6 に加わるチェーン荷重よりも、プーリ 8 に加わる補機ベルト荷重が高い状況で、クランクシャフト 3 を的確に支持することができる。

【0043】

ボールベアリング 2 1 には、潤滑油ポンプ 1 5 の駆動で圧送される潤滑油が供給される。エンジンオイルによりボールベアリング 2 1 が潤滑されることにより、ボールベアリング 2 1 の耐久性が向上するだけでなく、ボールベアリング 2 1 から生じる駆動音も緩和できる。

【0044】

図 5、図 6 に基づいて潤滑油経路を具体的に説明する。

30

【0045】

図 5 には潤滑油経路を説明する潤滑油ポンプ 1 5 の部位の概念（図 3 中の V-V 線矢視の概念）、図 6 には潤滑油経路を説明するボールベアリング 2 1 の部位の概念（図 3 中の V I-V I 線矢視の概念）を示してある。

【0046】

図 5 に示すように、潤滑油ポンプ 1 5 の吸込み口 1 7 にはオイルパン 3 1 に溜められた潤滑油がストレーナ 3 2 を介して送られる吸込み管 3 3 が接続されている。潤滑油ポンプ 1 5 の吐出口 3 4 はオイルフィルタ 3 6 を介して油路 1 8 に接続されている。

【0047】

図 6 に示すように、ボールベアリング 2 1 の上部に位置する油路 1 8 から分岐して軸受け供給路としての潤滑油通路 3 7 が設けられている。また、ボールベアリング 2 1 の上部に位置するポンプカバー 1 6（図 3、図 4 参照）には、吸込み口 1 7 側の流路につながる戻り通路 3 8 が設けられている。

40

【0048】

潤滑油ポンプ 1 5 の駆動により、吸込み管 3 3 から潤滑油が吸い込まれて吐出口 3 4 から吐出され、オイルフィルタ 3 6、油路 1 8 を通してメインギャラリに潤滑油が圧送され、エンジン 1 の所望部位に潤滑油が送られる。そして、潤滑油通路 3 7 からボールベアリング 2 1 に潤滑油が供給され、潤滑油は戻り通路 3 8 から潤滑油の圧送経路に戻される。

【0049】

このため、ボールベアリング 2 1 に隣接して備えられた潤滑油ポンプ 1 5 に対し、潤滑

50

油通路 37、戻り通路 38 を設けることで、潤滑油ポンプ 15 の駆動により、ボールベアリング 21 の潤滑を容易に行うことができる。また、ボールベアリング 21 に隣接して潤滑油ポンプ 15 を備えたことで、コンパクトな構成にすることができる。

【0050】

上述したクランクシャフトの支持構造は、クランクシャフト 3 の端部 5 をボールベアリング 21 で回転自在に支持したので、カムシャフトに接続されるスプロケット 6 の外側で、プーリ 8 との間のクランクシャフト 3 の端部 5 を回転自在に支持することができ、スタータジェネレータ 11 に接続されるプーリ 8 の近傍でクランクシャフト 3 を支持することができる。

【0051】

従って、クランクシャフト 3 が受けるスタータジェネレータ 11 の補機ベルトからの大きな荷重を軽減することが可能になる。

【0052】

このため、クランクシャフト 3 のジャーナル 3a に、補機ベルトからの大きな片持ち荷重が働くことがなくなり、ジャーナル 3a を支持する滑り軸受けの油膜形成が悪化することがなくなり、摩擦損失の増大、滑り軸受けの摩耗の増大が生じることがない。特に、潤滑油供給がない始動時のジャーナル 3a の摺動摩擦損失が低減することができるので、始動時の回転数の上昇がスムーズになり、始動燃料も少なくて済む。

【0053】

尚、片持ち荷重はスタータジェネレータ 11 の補機ベルトからの大きな荷重だけでなく、補機ベルト駆動による種々の補機やプーリ 8 の回転アンバランスによる片持ち荷重も含まれる。

【0054】

上記実施例では、端部軸受けとしてボールベアリング 21 を適用した例を挙げて説明したが、端部軸受けとしてはボールベアリング 21 に限定されず、ニードルベアリング、メタルベアリング等、他の軸受けを採用することが可能である。

【0055】

また、チェーンケース 7 の内側にボールベアリング 21 を取り付け例を挙げて説明したが、チェーンケース 7 の外側にボールベアリング 21 を取り付け、シール部材を兼用した外側のケース等で覆う構成とすることも可能である。

【0056】

チェーンケース 7 の外側にボールベアリング 21 を取り付けることで、チェーンケース 7 をシリンダブロック 2 から外すことなく、ボールベアリング 21 の交換やメンテナンスを行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0057】

本発明は、内燃機関のシリンダブロックに回転自在に支持されるクランクシャフトの支持部構造の産業分野で利用することができる。

【符号の説明】

【0058】

- 1 エンジン
- 2 シリンダブロック
- 3 クランクシャフト
- 4 滑り軸受け
- 5 端部
- 6 スプロケット
- 7 チェーンケース
- 8 プーリ
- 11 スタータジェネレータ
- 12 補機プーリ

10

20

30

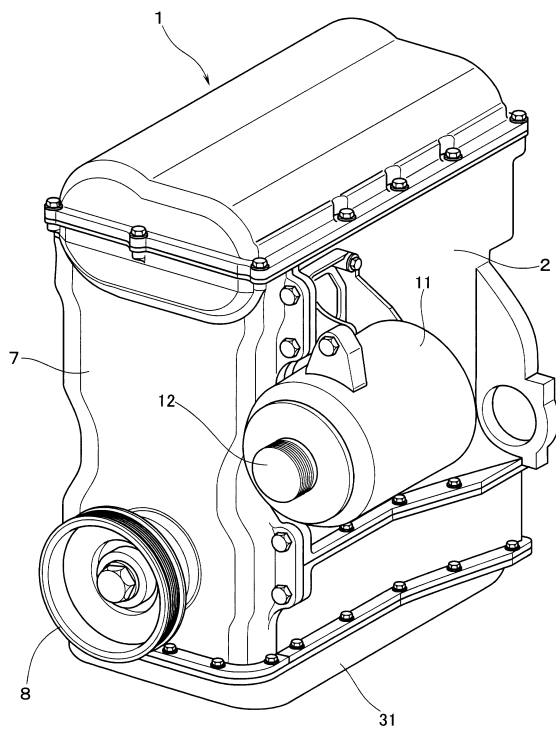
40

50

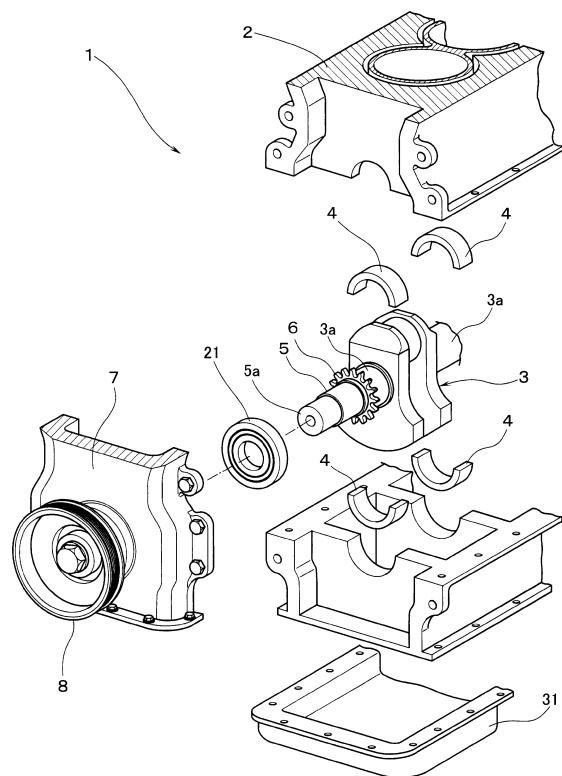
- 1 5 潤滑油ポンプ
- 1 6 ポンプカバー
- 1 7 吸込み口
- 1 8 油路
- 2 1 ボールベアリング
- 2 2 ベアリングカバー
- 2 3 オイルシール
- 3 1 オイルパン
- 3 2 ストレーナ
- 3 3 吸込み管
- 3 4 吐出口
- 3 6 オイルフィルタ
- 3 7 潤滑油通路
- 3 8 戻り通路

10

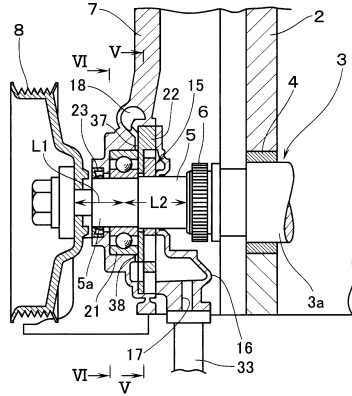
【図 1】



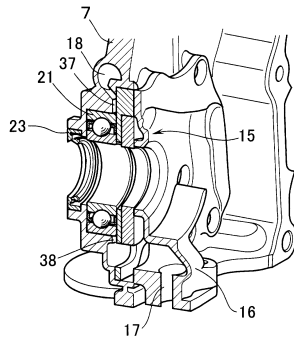
【図 2】



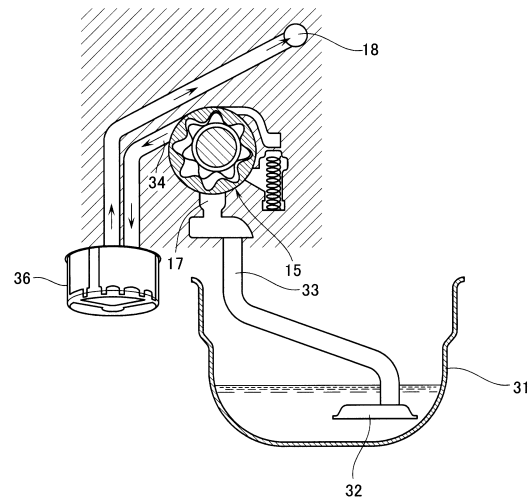
【図 3】



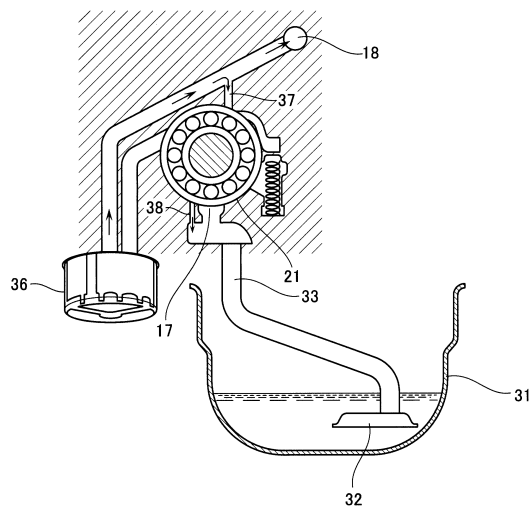
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	F 0 1 M	1/06	K
	F 0 1 M	1/02	E

(56)参考文献 国際公開第2014/001665 (WO, A1)
特開2013-130080 (JP, A)
特開2015-028320 (JP, A)
実開平01-163211 (JP, U)
特開平05-321924 (JP, A)
実開昭57-107923 (JP, U)
特開2004-162743 (JP, A)
実開昭63-104610 (JP, U)
特許第3435143 (JP, B2)
特開平02-207142 (JP, A)
米国特許第04911117 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 2 F	7/00
F 0 1 M	1/02
F 0 1 M	1/06
F 0 2 B	67/06