

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シリンダヘッド内でカムシャフトがカムシャフト軸受によって回動可能に軸支され、該シリンダヘッドの上部がシリンダヘッドカバーによって覆われる内燃機関のシリンダヘッドカバー構造であって、

前記カムシャフト軸受は、ロア側軸受とこのロア側軸受と分離可能なアップ側軸受とで構成され、

前記アップ側軸受と前記シリンダヘッドカバーとにより他の第 1 軸部材を軸支するようにしたことを特徴とする内燃機関のシリンダヘッドカバー構造。

【請求項 2】

前記シリンダヘッドカバーは、上部の第 1 のシリンダヘッドカバーと下部の第 2 のシリンダヘッドカバーとで 2 分割構成され、

前記第 1 のシリンダヘッドカバーと前記第 2 のシリンダヘッドカバーの間に樹脂製のガスケットを介在させて両者の周縁部を密封すると共に、

前記第 2 のシリンダヘッドカバーと前記シリンダヘッドの間に樹脂製のガスケットを介在させて両者の周縁部を密封したことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造。

【請求項 3】

前記他の第 1 軸部材の軸受は、モータの回転力をカム軸方向に変換する推力発生機構のベアリング軸受であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造。

【請求項 4】

前記カムシャフト軸受のアップ側軸受には、他の第 2 軸部材を回動自在に支持する構成を設けたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造。

【請求項 5】

前記他の第 1 軸部材の軸受は、前記カムシャフト軸受よりも上方に配置されると共に、前記第 1 のシリンダヘッドカバー及び前記第 2 のシリンダヘッドカバーの接合面は、シリンダ軸線から遠い側が低くなるように傾斜して形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造。

【請求項 6】

前記第 1 のシリンダヘッドカバー及び前記第 2 のシリンダヘッドカバーの接合面を、カムフォークシャフトの軸受よりも上方に配置したことを特徴とする請求項 5 に記載の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造。

【請求項 7】

前記他の第 2 軸部材を挟んで前記他の第 1 軸部材の反対側に点火コイルが配置されることを特徴とする請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造。

【請求項 8】

前記他の第 1 軸部材と前記他の第 2 軸部材とが略水平に配置されることを特徴とする請求項 4 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、自動二輪車あるいは自動車等における内燃機関において、エンジンの上部のシリンダヘッドを覆うシリンダヘッドカバーの構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

この種の内燃機関において、燃焼効率等を始めとするエンジン性能の向上を図るべく、種々の工夫あるいは提案等がなされてきている。例えばシリンダヘッド内に搭載される動

10

20

30

40

50

弁装置は、エンジン性能との関係で極めて重要であり、同時にこれを搭載するシートヘッドあるいはシリンダヘッドカバーまわりの構造についても改善されている。

【 0 0 0 3 】

従来の内燃機関の具体的構成において例えば特許文献 1 ～ 3 等の開示されるものでは、かかる目的を実現するためにシリンダヘッドまわりの工夫がなされている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 3 1 5 2 5 3 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 7 - 1 9 2 1 0 7 号公報

【 特許文献 3 】 特開平 1 1 - 1 0 7 7 2 6 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

従来の内燃機関ではエンジン性能の向上を図るべく、上述の例のように様々な工夫がなれるが、一方でそれを実現するための機構や補機類等が必要になる。これらを搭載あるいは内蔵することで、部品点数が増加すると共に構造が複雑化し、更にはシリンダヘッドまわりが大型化せざるを得なかった。特許文献 1 ～ 3 等の開示されるものにおいても、これらの課題を解決するのは必ずしも容易でなかった。

【 0 0 0 6 】

本発明はかかる実情に鑑み、有効且つ効果的にシリンダヘッドをコンパクト化し得る内燃機関のシリンダヘッドカバー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 】

【 0 0 0 7 】

本発明の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造は、シリンダヘッド内でカムシャフトがカムシャフト軸受によって回動可能に軸支され、該シリンダヘッドの上部がシリンダヘッドカバーによって覆われる内燃機関のシリンダヘッドカバー構造であって、前記カムシャフト軸受は、ロア側軸受とこのロア側軸受と分離可能なアップパ側軸受とで構成され、前記アップパ側軸受と前記シリンダヘッドカバーとにより他の第 1 軸部材を軸支するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造において、前記シリンダヘッドカバーは、上部の第 1 のシリンダヘッドカバーと下部の第 2 のシリンダヘッドカバーとで 2 分割構成され、前記第 1 のシリンダヘッドカバーと前記第 2 のシリンダヘッドカバーの間に樹脂製のガスケットを介在させて両者の周縁部を密封すると共に、前記第 2 のシリンダヘッドカバーと前記シリンダヘッドの間に樹脂製のガスケットを介在させて両者の周縁部を密封したことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造において、前記他の第 1 軸部材の軸受は、モータの回転力をカム軸方向に変換する推力発生機構のベアリング軸受であることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造において、前記カムシャフト軸受のアップパ側軸受には、他の第 2 軸部材を回動自在に支持する構成を設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造において、前記他の第 1 軸部材の軸受は、前記カムシャフト軸受よりも上方に配置されると共に、前記第 1 のシリンダヘッドカバー及び前記第 2 のシリンダヘッドカバーの接合面は、シリンダ軸線から遠い側が低くなるように傾斜して形成されることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

また、本発明の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造において、前記第 1 のシリンダヘッドカバー及び前記第 2 のシリンダヘッドカバーの接合面を、カムフォークシャフトの軸受よりも上方に配置したことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造において、前記他の第 2 軸部材を挟んで前記他の第 1 軸部材の反対側に点火コイルが配置されることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の内燃機関のシリンダヘッドカバー構造において、前記他の第 1 軸部材と前記他の第 2 軸部材とが略水平に配置されることを特徴とする。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、カムシャフト軸受のアップ側軸受に他の軸部材を設けるが、アップ側軸受とシリンダヘッドカバーとが一体的に結合することで高い結合剛性が確保され、他の軸部材を剛性支持することができる。これにより有効且つ効果的にシリンダヘッドをコンパクト化可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る自動二輪車の全体構成例を示す側面図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態に係るシリンダヘッドの上面図である。

20

【 図 3 】 本発明の実施形態に係るシリンダヘッドの側面図である。

【 図 4 】 図 2 の A - A 線に沿う断面図である。

【 図 5 】 図 2 の B - B 線に沿う断面図である。

【 図 6 】 図 2 の C - C 線に沿う断面図である。

【 図 7 】 本発明の実施形態に係るボールスクリュウハウジングを示す側面図、上面図及び正面図である。

【 図 8 】 本発明の実施形態に係るシリンダヘッドカバーを取り外した状態のシリンダヘッドの斜視図である。

【 図 9 】 本発明の実施形態に係るシリンダヘッドカバーを取り外した状態のシリンダヘッドの上面図である。

30

【 図 1 0 】 本発明の実施形態に係るシリンダヘッドカバーを取り外した状態のシリンダヘッドの正面図である。

【 図 1 1 】 本発明の実施形態に係るカムハウジングを示す側面図、上面図及び正面図である。

【 図 1 2 】 本発明の実施形態に係るタペットの斜視図及び側面図である。

【 図 1 3 】 本発明の実施形態に係るタペットを示す (a) は図 4 の D - D 線に沿う縦断面図、(b) は (a) の Y 矢視方向の横断面図である。

【 図 1 4 】 本発明の実施形態に係るタペット及びタペットガイドのそれぞれ斜視図である。

【 図 1 5 】 本発明の実施形態に係るカムスライド機構の主要構成を示す斜視図である。

40

【 図 1 6 】 本発明の実施形態に係るカムスライド機構の主要構成を示す部分斜視図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、図面に基づき、本発明における内燃機関のシリンダヘッドカバー構造の好適な実施の形態を説明する。

先ず図 1 は、本発明の適用例としての自動二輪車の側面図である。図 1 を用いて、この自動二輪車 1 0 0 の全体構成について説明する。なお、図 1 を含め、以下の説明で用いる図においては、必要に応じて車両の前方を矢印 F r により、車両の後方を矢印 R r により示し、また、車両の側方右側を矢印 R により、車両の側方左側を矢印 L により示す。

50

【 0 0 1 8 】

図 1 において鋼製或いはアルミニウム合金材でなるメインフレーム 1 0 1 の前部には、ステアリングヘッドパイプ 1 0 2 によって左右に回動可能に支持された左右 2 本のフロントフォーク 1 0 3 が設けられる。フロントフォーク 1 0 3 の上端にはハンドルバー 1 0 4 が固定され、ハンドルバー 1 0 4 の両端にグリップ 1 0 5 を有する。フロントフォーク 1 0 3 の下部には前輪 1 0 6 が回轉可能に支持されると共に、前輪 1 0 6 上部を覆うようにフロントフェンダ 1 0 7 が固定される。前輪 1 0 6 は、前輪 1 0 6 と一体回轉するブレーキディスク 1 0 8 を有している。

【 0 0 1 9 】

メインフレーム 1 0 1 はステアリングヘッドパイプ 1 0 2 の後部に接続され、更に後方に向けて左右一対が二又状に分岐し、それぞれが後下がり傾斜して延出する。メインフレーム 1 0 1 の後部付近から、後上りに適度に傾斜してシートレール 1 0 1 A が延出し、後述するシートを支持する。なお、メインフレーム 1 0 1 やシートレール 1 0 1 A により車体フレームが構成される。また、メインフレーム 1 0 1 の後部にはスイングアーム 1 0 9 が揺動可能に結合すると共に、両者間にリヤショックアブソーバ 1 1 0 が装架される。スイングアーム 1 0 9 の後端には後輪 1 1 1 が回轉可能に支持される。後輪 1 1 1 は、後述するエンジンの動力を伝達するチェーン 1 1 2 が巻回されたドリブンスプロケット 1 1 3 を介して、回轉駆動されるようになっている。後輪 1 1 1 の直近周囲にはその前上部付近を覆うインナフェンダ 1 1 4 が設けられると共に、そのインナフェンダ 1 1 4 の上方にはリヤフェンダ 1 1 5 が配置される。

【 0 0 2 0 】

メインフレーム 1 0 1 に搭載されたエンジンユニット 1 1 6 (点線部)には、図示しない燃料供給装置から混合気が供給されると共に、エンジン内での燃焼後の排気ガスがエキゾーストパイプ 1 1 7 を通って排気される。本実施形態において、エンジンは例えば 4 サイクル多気筒、典型的には 4 気筒エンジンであってよい。それぞれの気筒のエキゾーストパイプ 1 1 7 はエンジンユニット 1 1 6 の下側にて結合し、その後排気チャンバを経て車両後端付近で排気装置 1 1 8 から排気される。

【 0 0 2 1 】

また、エンジンユニット 1 1 6 の上方には燃料タンク 1 1 9 が搭載され、燃料タンク 1 1 9 の後方にシート 1 2 0 が連設される。このシート 1 2 0 は、ライダシート 1 2 0 A とタンデムシート 1 2 0 B とを含む。ライダシート 1 2 0 A 及びタンデムシート 1 2 0 B に対応して、フートレスト 1 2 1 及びフートレストもしくはピリオンステップ 1 2 2 が配置される。なお、この例では車両左側において、前後方向略中央下部に図示しないプロップスタンドを有している。

【 0 0 2 2 】

更に図 1 において、1 2 3 はヘッドランプ、1 2 4 はスピードメータ、タコメータ或いは各種インジケータランプ等を含むメータユニット、1 2 5 はステア 1 2 6 を介してハンドルバー 1 0 4 に支持されるバックミラーである。

【 0 0 2 3 】

車両外装において、フェアリング 1 2 7 及びサイドカウル 1 2 8 によって車両の主に前部及び側部が覆われ、車両後部にはサイドカバーあるいはシートカウル 1 2 9 が被着し、これらの外装部材により所謂、流線型を有する車両の外観フォルムが形成される。

【 0 0 2 4 】

ここで、この実施形態におけるエンジンユニット 1 1 6 は、ピストンを往復動可能に収容するシリンダもしくはシリンダブロック 1 1 6 A と、このシリンダブロック 1 1 6 A の下方に配置されたクランクケース 1 1 6 B とを含み、これらが一体的に結合する。また、エンジンユニット 1 1 6 は複数のエンジンマウントを介してメインフレーム 1 0 1 に懸架されることでメインフレーム 1 0 1 に一体的に結合支持され、それ自体でメインフレーム 1 0 1 の剛性部材として作用する。

【 0 0 2 5 】

10

20

30

40

50

なお、図 1 に示されるようにドーム状もしくは甲羅状を呈する燃料タンク 119 は、メインフレーム 101 の上側全体を上部から蓋うようにメインフレーム 101 上に搭載支持される。更に、シリンダブロック 116A のシリンダヘッドカバーの上側には、吸気装置に清浄空気を供給するためのエアクリーナ 130 が配置される。エアクリーナ 130 によって清浄化された空気は吸気装置によって吸気され、その後図 1 のようにインテークパイプ 131 内にて燃料が混合され、混合気としてエンジンユニット 116 に供給される。

【0026】

図 2 ~ 図 6 は、エンジンユニット 116 のシリンダブロック 116A、特にシリンダヘッド 10 の構成例を示している。ここで先ず、シリンダヘッド 10 の全体構成について説明する。シリンダブロック 116A においてシリンダヘッド 10 はシリンダ本体 11 の上部に固定され、その内部に動弁装置を収容する。これらの図にも示されるように、この実施形態では並列 4 気筒エンジンであってよく、各気筒ごとに吸気側 (IN) 及び排気側 (EX) にそれぞれ 2 つのバルブ、つまり 4 バルブを有している。なお、この実施形態では吸気側に 3 次元カムを適用した例とするが、吸気側及び排気側の双方に適用することもできる。また、シリンダ本体 11 内ではピストンが略上下に往復動するようになっている。

【0027】

シリンダヘッド 10 は、この例では 1 ~ 4 気筒の配列方向に沿って延設され、上部に被着するシリンダヘッドカバー 12 により動弁装置の収容空間が密閉構造とされる。シリンダヘッド 10 の底部には各気筒に対応する燃焼室 13 が形成され、それぞれの燃焼室 13 にはインテークポート 14 とエキゾーストポート 15 が連通形成される。燃焼室 13 及びインテークポート 14 間は、互いに隣接配置された一対の吸気バルブ 16 によって開閉され、また、燃焼室 13 及びエキゾーストポート 15 間は互いに隣接配置された一対の排気バルブ 17 によって開閉される。これら吸気バルブ 16 及び排気バルブ 17 を所定のタイミングで駆動制御することで、各気筒のシリンダに対する吸気及び排気を適正に制御することができる。

【0028】

吸気バルブ 16 の軸方向、即ちそのバルブステム 16a 上方には気筒の配列方向に沿って、カムシャフト 18 が複数のベアリング 19 を介して、シリンダヘッド 10 に回転自在に支持される。カムシャフト 18 には後述するカム 20 がその軸方向にスライド可能に装着されるが、カム 20 はカムシャフト 18 に対して回転方向には固定される。なお、カムシャフト 18 は中空構造とし、その中空内部に潤滑油路を形成してカム 20 等に注油することができる。各気筒に対応する計 4 つのカム 20 を有し、各カム 20 は 3 次元カムとして形成される。カム 20 と吸気バルブ 16 (のバルブステム 16a) の間には、タペットガイド 22 によりガイドされてバルブステム 16a の軸方向に往復動可能なローラ式のタペット 21 が配置される。これらについての詳細は、後述するものとする。

【0029】

排気バルブ 17 の軸方向、即ちそのバルブステム 17a 上方には気筒の配列方向に沿って、カムシャフト 23 が複数のベアリング 24 を介して、シリンダヘッド 10 に回転自在に支持される。カムシャフト 23 にはその軸方向所定位置にカム 25 が装着固定される。各気筒に対応する計 4 つのカム 25 を有し、排気側については各カム 25 は平板状の所謂平面カムとして形成される。カム 25 と排気バルブ 17 のバルブステム 17a との間には、バルブステム 17a の軸方向に往復動可能な、この例では直打式のタペット 26 が配置される。

【0030】

吸気側のカムシャフト 18 及び排気側のカムシャフト 23 のそれぞれ一端にはスプロケット 27, 28 が固着している (図 6、図 9 等参照)。これらのスプロケット 27, 28 と図示を省略するが、クランクシャフトの一端に固着するドライブスプロケットとの間にカムチェーンが巻回装架される。なお、カムチェーンは、付属のチェーンガイド、チェーンテンショナ及びチェーンアジャスタ等により適正走行するようになっている。これによりクランクシャフトの回転でカムシャフト 18 及びカムシャフト 23 が同期回転する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

更に具体的に説明すると、吸気バルブ 1 6 はそのバルブステム 1 6 a がバルブガイド 2 9 によってガイドされることで、バルブステム 1 6 a の軸方向に往復動する。バルブステム 1 6 a の端部に取り付けられたスプリングリテーナ 3 0 とスプリングシート 3 1 の間にバルブスプリング 3 2 が装着され、このバルブスプリング 3 2 の弾力によりバルブステム 1 6 a は常時上方へ付勢される。また、このときバルブステム 1 6 a の上端には、後述するシムを介してタペット 2 1 が当接する。カム 2 0 がバルブスプリング 3 2 の弾力に抗してタペット 2 1 を押し下げること、バルブステム 1 6 a が下方へ付勢され、即ち吸気バルブ 1 6 が開くようになっている。

【 0 0 3 2 】

排気バルブ 1 7 についても吸気バルブ 1 6 と同様に、バルブステム 1 7 a の端部に取り付けられたスプリングリテーナ 3 0 とスプリングシート 3 1 の間にバルブスプリング 3 2 が装着される。この場合もカム 2 5 によりタペット 2 1 を押し下げて、排気バルブ 1 7 を作動させるが、そのリフトタイミングやバルブリフト量は吸気バルブ 1 6 とは異なる設定になっている。

【 0 0 3 3 】

ここで、吸気側のカム 2 0 は前述のように「 3 次元カム」として構成され、また各気筒に 1 つのカム 2 0 が設けられる。カム 2 0 は、カムシャフト 1 8 の軸方向であるその長手方向に緩やかに傾斜するプロファイルを持つカムロブを有し、バルブリフト量を連続的に変化させる形状に成形されている。この場合、カム高さと同時にカム作用角及びリフトタイミングも変化し、即ちバルブリフト量が大きくなるのに従ってカム作用角も大きくなり、更にはバルブのリフトタイミングも変化させ得るように設定されている。このようなカム 2 0 をカムシャフト 1 8 に沿って移動させることにより、吸気バルブのリフト量、作用角及びリフトタイミングを無段階に可変制御することができる。なお、カム 2 0 の移動機構等については後述するものとする。

【 0 0 3 4 】

カム 2 0 をカムシャフト 1 8 に沿って移動させるためのカムスライド機構を有し、その駆動源として図 2 及び図 3 等に示すようにシリンダヘッドカバー 1 2 上にアクセルモータ 3 3 が搭載支持される。アクセルモータ 3 3 は、この例ではシリンダ 1 0 の右後側の角部に配置され、そのフランジ 3 3 a を介してボールスクリュウハウジング 3 4 (図 7 をも参照) に結合する。このボールスクリュウハウジング 3 4 内部には、後述するボールスクリュウ等の部材が収容される。

【 0 0 3 5 】

次に図 8 ~ 図 1 0 は、シリンダヘッド 1 0 からシリンダヘッドカバー 1 2 を取り外した状態を示している。動弁装置の主要構成要素であるカム・カムシャフトユニットは、シリンダヘッド 1 0 に取付固定されたカムハウジング 3 5 内に収容されるが、この場合、排気側のカムシャフト 2 3 及びカム 2 5 は略全体がカムハウジング 3 5 内にすっぽりと収容される。一方、吸気側のカムシャフト 1 8 及びカム 2 0 は、カムハウジング 3 5 の実質的に外部に配置されるカムスライド機構と連結もしくはリンクするため、そのような連結構造を配設可能とすべく開放構造とし、即ちその一部がカムハウジング 3 5 から露呈する。ここで、図 1 1 は、本実施形態におけるカムハウジング 3 5 を示している。カムハウジング 3 5 全体としてはカムシャフト 1 8 及びカムシャフト 2 3 の上方を覆うカバー構造となっているが、吸気側についてはカムスライド機構を搭載するために必要なフレーム部 3 5 a 等を除き、開放構造となっている。

【 0 0 3 6 】

前述したようにタペット 2 1 は、タペットガイド 2 2 によりガイドされる。タペットユニットについて更に説明すると、図 1 2 及び図 1 3 に示すようにその内側にベアリング 3 7 を収容する収容部を有する概略ドーナツ状に形成されたタペッローラ 3 6 と、ベアリング 3 7 を介してタペッローラ 3 6 を支持する芯部 3 8 と、芯部 3 8 の両外側方へ延設するアーム 3 9 とを有する。タペッローラ 3 6 は、バルブスプリング 3 2 の弾力に基

10

20

30

40

50

づきカム 20 のカムロブに当接する。ベアリング 37 はこの例では芯部 38 の外周に沿って配列された複数のニードルベアリングとする。アーム 39 はバルブステム 16 a の上端まで延出し、シム 40 を介してバルブステム 16 a の上端と間接的に当接する。なお、芯部 38 の両外側からタペットローラ 36 側へ延出する突片 38 A が付設され、タペットローラ 36 組付時のベアリング 37 の脱落防止を図っている。

【0037】

シリンダヘッド 10 適所にはタペットガイド 22 が配置固定されており、タペット 21 は図 14 のようにタペットガイド 22 内側に収容されるかたちで浮動保持される。タペット 21 は、そのタペットローラ 36 がカム 20 のカム面に押されることで、アーム 39 がバルブスプリング 32 の弾力に抗してバルブステム 16 a を押動させ、これにより吸気バルブ 16 を開かせるバルブリフタとして機能する。

10

【0038】

図 15 及び図 16 は、動弁装置の吸気側における駆動部まわりの構成例を示している。前述したようにシリンダヘッドカバー 12 上にアクセルモータ 33 が搭載され、このアクセルモータ 33 を駆動源としてカムスライド機構を作動させる。まず、シリンダヘッドカバー 12 内には、カムシャフト 18 の上方にて所定間隔おいてその軸方向に沿って、カムフォークシャフト 41 が平行配置されている。このカムフォークシャフト 41 はカムハウジング 35 に設けた複数、この例では 5 つの軸受部 35 b (図 8 等参照) により、その軸方向にスライド可能に支持される。ボールスクリュウハウジング 34 内部において、カムフォークシャフト 41 と平行且つ略同一高さ位置にボールスクリュウ 42 が配置される。このボールスクリュウ 42 はその両軸端付近にて、シリンダヘッドカバー 12 及びボールスクリュウハウジング 34 の合せ面で一對のベアリング 43 により回転可能に支持される。ボールスクリュウ 42 のアクセルモータ 33 側の端部にはギア 44 が取り付けられると共に、該アクセルモータ 33 の出力軸にはピニオンギア 45 が取り付けられ、これらのギア 44 及びピニオンギア 45 が噛合し、即ちアクセルモータ 33 の作動によりボールスクリュウ 42 が回転駆動される。

20

【0039】

ボールスクリュウ 42 には、回転方向に固定されたスライドナット 46 が噛合する。ここで、これらボールスクリュウ 42 及びスライドナット 46 によって推力発生機構が構成される。即ち、この推力発生機構は、カム 20 に対する駆動源であるアクセルモータ 33 の回転力をカム軸方向に変換する。このスライドナット 46 はナットフォーク 47 を介してカムフォークシャフト 41 と連結する。ナットフォーク 47 はボールスクリュウ 42 の軸方向に配置されたベースプレート 47 a を有し、このベースプレート 47 a がカムフォークシャフト 41 と結合する。より具体的にはカムフォークシャフト 41 には各気筒に対応して 4 つのカムフォーク 48 が固定され、このうち 2 及び 3 気筒に対するカムフォーク 48 とベースプレート 47 a とが相互に結合される。各カムフォーク 48 は、カム 20 の端部に装着されたベアリング 49 を介して、そのカム 20 と回転自在に係合する。

30

【0040】

上記構成のカムスライド機構において、アクセルモータ 33 によりボールスクリュウ 42 が回転すると、スライドナット 46 及びナットフォーク 47 を介してカムフォークシャフト 41 がその軸方向にスライドする。そして、このようにカムフォークシャフト 41 がスライドするのに連動もしくは同期して、各カム 20 が同時にカムシャフト 18 の軸方向に沿ってスライドする。

40

【0041】

ここで、上記のように構成された動弁装置における基本動作について概略説明する。エンジン運転時、自動二輪車 100 のアクセルグリップを操作するとアクセルモータ 33 が作動し、ボールスクリュウ 42 が回転することでスライドナット 46 及びナットフォーク 47 を介してカムフォークシャフト 41 がスライドする。このカムフォークシャフト 41 のスライドにより各カム 20 が同時にカムシャフト 18 の軸方向に沿ってスライドする。例えば、エンジン低速時にはタペット 21 はカム 20 に対して、カム高さの低い部位に当

50

接している。この状態で加速、即ちアクセルを開くと、アクセルモータ 33 の作動によりカム 20 のスライドに伴いタペット 21 は次第に、カム高さの高い部位に当接し、これによりカム 20 が持つリフト特性に従ってバルブリフト量が増大する。一方、減速時にはアクセルを戻すことで、上記とは逆の動作でバルブリフト量を減少させる。

【0042】

なお、上記の場合において、シリンダヘッドカバー 12 がシリンダヘッド 10 に締着固定される際、図 2 に示されるようにシリンダヘッドカバー 12 は複数のボルト 50 によってカムハウジング 35 に結合される。この場合、カムハウジング 35 には図 9 又は図 11 に示されるようにボルト 50 が螺合する複数のネジ部 35c (雌ネジ) が形成されると共に、各ネジ部 35c の周辺に、シリンダヘッドカバー 12 が直接当接する合せ面もしくは接合面 35d が形成される。

10

【0043】

また、カムハウジング 35 は図 5 あるいは図 9 に示されるように複数のボルト 51 によってシリンダヘッド 10 に結合される。なお、詳細図示を省略するが、シリンダヘッド 10 及びカムハウジング 35 は相互の接合面にて直接当接し、互いに剛固に結合する。

【0044】

また、ボールスクリュウハウジング 34 は図 2 に示されるように、複数のボルト 52 によってカムハウジング 35 に結合される。この場合、カムハウジング 35 には図 9 又は図 11 に示されるようにボルト 52 が螺合する複数のネジ部 35e (雌ネジ) が形成されると共に、各ネジ部 35e の周辺もしくは相互間に沿って、ボールスクリュウハウジング 34 が直接当接する合せ面もしくは接合面 35f が形成される。

20

【0045】

更に図 2、図 5 及び図 9 等を参照して、1 ~ の各気筒において燃焼室 13 の上方にて、吸気側のカムシャフト 18 と排気側のカムシャフト 23 の間に挟まれるように点火プラグ 53 が配置される。

【0046】

次に、本発明の特徴的な構成及びその作用効果等について説明すると先ず、シリンダヘッド 10 内でカムシャフト 18 がカムシャフト軸受によって回動可能に軸支され、該シリンダヘッド 10 の上部がシリンダヘッドカバー 12 によって覆われる。この場合、カムシャフト 18 を軸支するカムシャフト軸受は、ロア側軸受とこのロア側軸受と分離可能なアップパ側軸受とで構成される。前述したようにカムシャフト 18 は図 5 に示されるように、直接的には複数のベアリング 19 を介してシリンダヘッド 10 に回転自在に支持される。これらのベアリング 19 は、シリンダヘッド 10 及びカムハウジング 35 の合せ面で、それらによって上下から挟持されるように保持され、つまりシリンダヘッド 10 及びカムハウジング 35 のベアリング 19 に対する保持部位がそれぞれロア側軸受及びアップパ側軸受として機能する。

30

【0047】

そして本発明において特に、アップパ側軸受、即ちカムハウジング 35 とシリンダヘッドカバー 12 とにより他の第 1 軸部材を軸支するようにしている。

ここに、他の第 1 軸部材とは本実施形態において具体的にはボールスクリュウ 42 を指す。更に、本実施形態ではシリンダヘッドカバー 12 は、上部の第 1 のシリンダヘッドカバーと下部の第 2 のシリンダヘッドカバーとで 2 分割構成される。ここに、上部の第 1 のシリンダヘッドカバーとはボールスクリュウハウジング 34 を指し、また第 2 のシリンダヘッドカバーとはシリンダヘッドカバー 12 本体を指す。

40

【0048】

ボールスクリュウ 42 は直接的には一対のベアリング 43 によって支持されるが、これらのベアリング 43 は、ボールスクリュウハウジング 34 及びカムハウジング 35 の接合面 35f で、それらによって上下から挟持されるように保持される。また、カムハウジング 35 は前述のようにボルト 51 によってシリンダヘッド 10 に結合される。つまり、他の第 1 軸部材であるボールスクリュウ 42 は、シリンダヘッド 10 上に剛固に結合するボ

50

ールスクリュウハウジング 3 4 により高い剛性で支持され、即ち剛性支持される。

【 0 0 4 9 】

上記のようにカムシャフト軸受のアッパ側軸受に他の軸部材を設けると、カムシャフト軸受の高さが高くなり、そのままでは他の軸部材の作動によりカムシャフト軸受全体を倒すような力が作用する。この実施形態の場合、ボールスクリュウ 4 2 が回転してスライドナット 4 6 がスライドする際、ボールスクリュウ 4 2 に対する曲げモーメントがカムシャフト軸受を倒し込むように作用することとなる。本発明ではボールスクリュウハウジング 3 4 とアッパ側軸受であるカムハウジング 3 5 とが一体的に結合することで、高い結合剛性が確保され、仮にかかる力が作用してもこれに確実に対応することができる。

【 0 0 5 0 】

特に可変動等の動弁装置にあってはカムシャフトの作動と密接に関係するため、カムシャフト軸受の上方等に他の軸受を近接配置することは動弁機構全体のコンパクト化を図る上で極めて重要である。本実施形態においてカムシャフト軸受の至近位置に推力発生機構が配置され、この推力発生機構は、カム 2 0 に対する駆動源であるアクセルモータ 3 3 の回転力をカム軸方向に変換する。カム 2 0 のスライド駆動に密接不可分の推力発生機構の軸受を近接配置することはカム 2 0 の作動上極めて有効である。この場合、ボールスクリュウハウジング 3 4 が剛性支持されることで、重量物であるアクセルモータ 3 3 を確実に搭載することができる。

【 0 0 5 1 】

また、本発明において第 1 のシリンダヘッドカバーと第 2 のシリンダヘッドカバーの間に樹脂製のガスケットを介在させて両者の周縁部を密封すると共に、第 2 のシリンダヘッドカバーとシリンダヘッド 1 0 の間に樹脂製のガスケットを介在させて両者の周縁部を密封する。

本実施形態において具体的には、図 5 に示されるようにボールスクリュウハウジング 3 4 とシリンダヘッドカバー 1 2 の間にガスケット 5 4 が介在する。また、シリンダヘッドカバー 1 2 とシリンダヘッド 1 0 の間にガスケット 5 5 が介在する。

【 0 0 5 2 】

このようにシリンダヘッドカバー 1 2 が、第 1 のシリンダヘッドカバーと第 2 のシリンダヘッドカバーとで 2 分割構成されるが、それぞれにおいて周縁部に沿ってガスケット 5 4 , 5 5 を介在させることで、フローティング構造の合せ面が構成される。シリンダヘッドカバー 1 2 の外表面を形成する部位をフローティング構造とすることで、シリンダヘッド 1 0 から伝わる騒音や振動を遮断して放射騒音を有効に防止することができる。一方、シリンダヘッド 1 0 、シリンダヘッドカバー 1 2 及びボールスクリュウハウジング 3 4 は前述したように、シリンダヘッドカバー 1 2 の内部でボルト 5 0 , 5 1 , 5 2 によって相互に高い結合強度で一体的に結合し、このようにシリンダヘッド 1 0 内部で部材相互間の高い結合剛性を確保すること共に、周縁部側では優れた騒音性能を実現する。

【 0 0 5 3 】

また、カムシャフト軸受のアッパ側軸受には、他の第 2 軸部材を回動自在に支持する構成が設けられる。

本実施形態において具体的には図 8 又は図 1 5 等 に示されるように、アッパ側軸受としてのカムハウジング 3 5 において、推力発生機構と隣接する他の第 2 軸部材であるカムフォークシャフト 4 1 が軸受部 3 5 b を介して支持する。

【 0 0 5 4 】

カムフォークシャフト 4 1 は前述のように、推力発生機構の作動によりスライドナット 4 6 及びナットフォーク 4 7 を介してその軸方向にスライドする。そして、カムフォークシャフト 4 1 に連動して、各カム 2 0 が同時にカムシャフト 1 8 の軸方向に沿ってスライドする。カムシャフト軸受のアッパ側軸受において相互に連動する複数の部材を支持する構成としたことで、加工の際にはそれらの同軸度を高めることができ、特にカムフォークシャフト 4 1 の円滑且つ適正作動を実現することができる。また、同一のアッパ側軸受に支持構造を構成することで、部品点数の削減やスペース効率向上を図ることができる。

【 0 0 5 5 】

また、他の第 1 軸部材の軸受は、カムシャフト軸受よりも上方に配置されると共に、第 1 のシリンダヘッドカバー及び第 2 のシリンダヘッドカバーの接合面は、シリンダ軸線から遠い側が低くなるように傾斜して形成される。

本実施形態において具体的には図 5 に示されるように、ボールスクリュウ 4 2 のベアリング 4 3 がカムシャフト 1 8 のベアリング 1 9 の上方に配置される。また、ボールスクリュウハウジング 3 4 とシリンダヘッドカバー 1 2 の接合面は、シリンダ軸線から遠い側が低くなるように傾斜角度 θ を持つ。

【 0 0 5 6 】

カムシャフト軸受よりも上方に他の軸部材を配置する場合、シリンダヘッドカバー 1 2 の外方、即ち吸気側に配置するのがコンパクト化を実現する上で有効である。特にアクセルモータ 3 3 等の容積が大きい部品を搭載する場合、シリンダヘッドカバー 1 2 上方へ嵩張るのを効果的に抑制することができる。この場合、本実施形態のようにボールスクリュウハウジング 3 4 及びシリンダヘッドカバー 1 2 の接合面を外方へ下がるように設定することで、コンパクト化に更に有効に作用する。

【 0 0 5 7 】

また、上記の場合ボールスクリュウハウジング 3 4 とシリンダヘッドカバー 1 2 の接合面（図 5 のガスケット 5 4 A）は、カムフォークシャフト 4 1 の軸受部 3 5 b よりも上方に配置される。

このようにボールスクリュウハウジング 3 4 及びシリンダヘッドカバー 1 2 間のガスケット 5 4 A で構成されるシール構造をカムフォークシャフト 4 1 の上方に設けることで、点火コイル 5 3 の近傍配置を避けてスペース効率よく複数の部材もしくは部品を配置することができる。ボールスクリュウハウジング 3 4 及びシリンダヘッドカバー 1 2 の接合面の傾斜配置も、スペース効率向上に寄与する。

【 0 0 5 8 】

更に、図 5 に示されるように他の第 2 軸部材であるカムフォークシャフト 4 1 を挟んで他の第 1 軸部材であるボールスクリュウ 4 2 の反対側に点火コイル 5 3 が配置される。

これにより図 5 に示すように狭小スペース内に点火コイル 5 3、シリンダヘッドカバー 1 2、カムフォークシャフト 4 1 及びベアリング 4 3 を略同一高さで順次配置し、スペース効率を大幅に向上することができる。

この場合、ボールスクリュウ 4 2 とカムフォークシャフト 4 1 とは略水平に配置され、ボールスクリュウ 4 2 を配置するためにカムフォークシャフト 4 1 の隣接スペースを有効利用することができる。

【 0 0 5 9 】

以上、本発明を種々の実施形態と共に説明したが、本発明はこれらの実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の範囲内で変更等が可能である。

例えば上記実施形態において、4 気筒エンジンの場合の例を説明したが、本発明は 1 気筒又は 3 気筒エンジン、更にその他の多気筒エンジンに対しても有効に適用可能である。

また、本発明は自動二輪車の場合の他に、例えば乗用車等の 4 輪車や船外機に適用可能であり、上記実施形態と同様な効果が得られる。

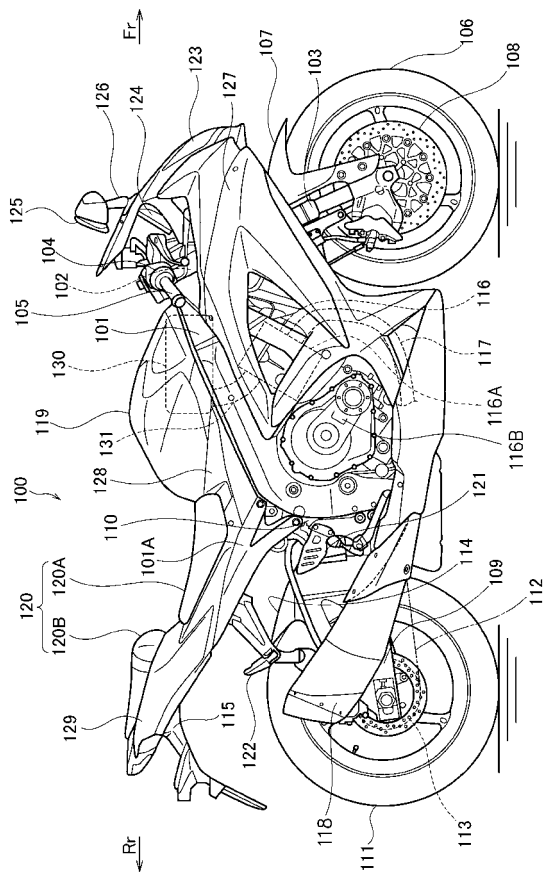
【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

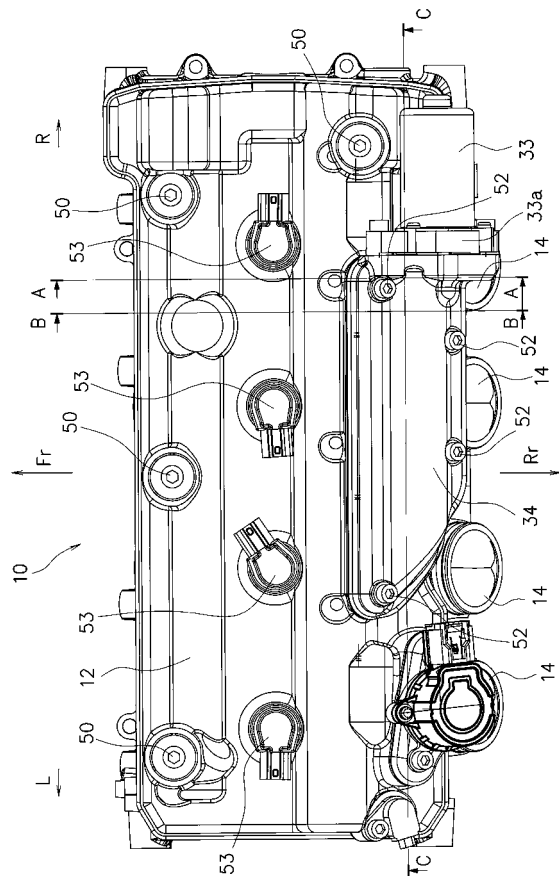
1 0 シリンダヘッド、1 1 シリンダ本体、1 2 シリンダヘッドカバー、1 3 燃焼室、1 4 インテークポート、1 5 エキゾーストポート、1 6 吸気バルブ、1 6 a バルブステム、1 7 排気バルブ、1 8 カムシャフト、1 9 ベアリング、2 0 カム、2 1 タペット、2 2 タペットガイド、2 3 カムシャフト、2 5 カム、2 6 タペット、2 7、2 8 スプロケット、2 9 バルブガイド、3 0 スプリングリテーナ、3 1 スプリングシート、3 2 バルブスプリング、3 3 アクセルモータ、3 4 ボールスクリュウハウジング、3 5 カムハウジング、3 6 タペットローラ、3 7 ベアリング、3 8 芯部、3 9 アーム、4 0 シム、4 1 カムフォークシャフト、4 2 ボ

ールスクリュー、43 ベアリング、44 ギア、45 ピニオンギア、46 スライドナット、47 ナットフォーク、48 カムフォーク、50, 51, 52 ボルト、100 自動二輪車、116 エンジンユニット、116A シリンダブロック。

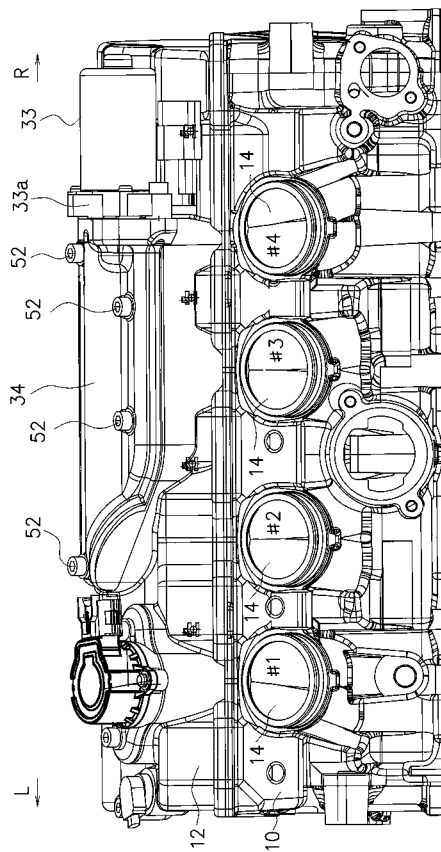
【図1】



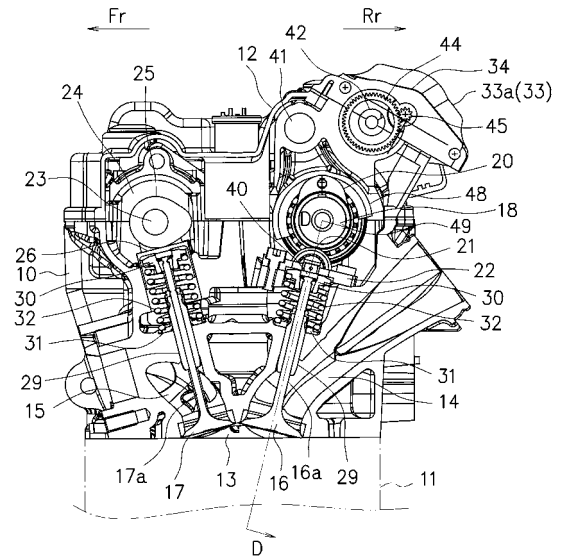
【図2】



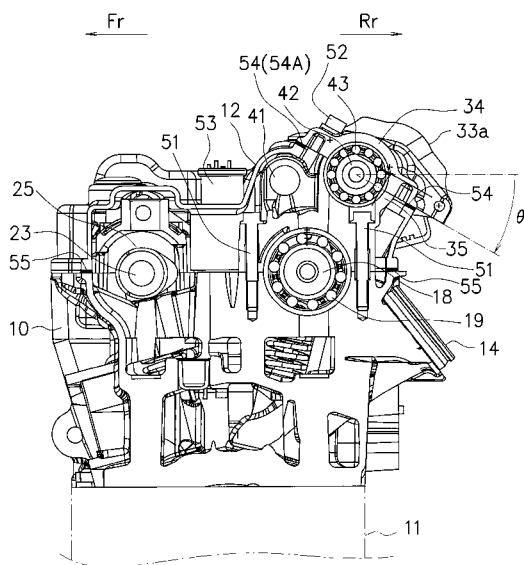
【図 3】



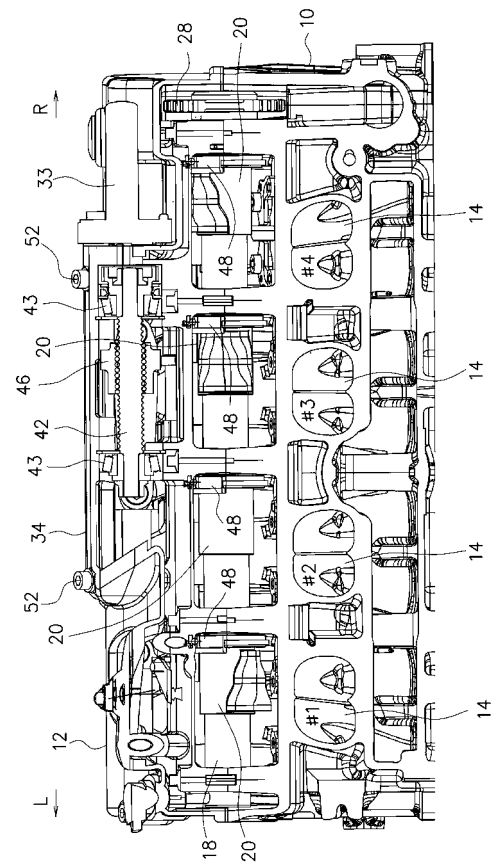
【図 4】



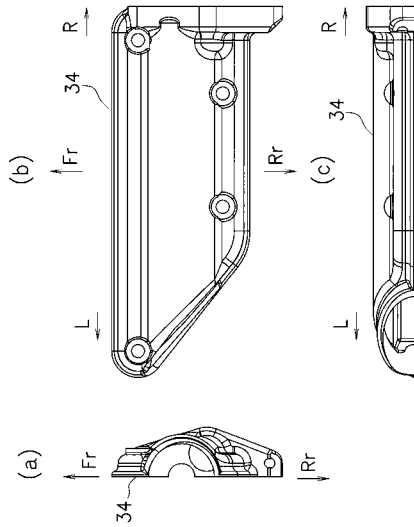
【図 5】



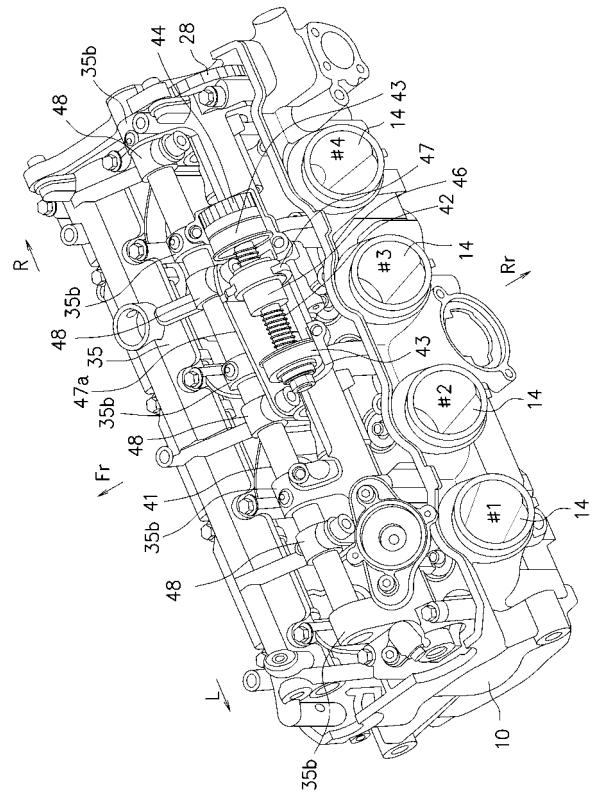
【図 6】



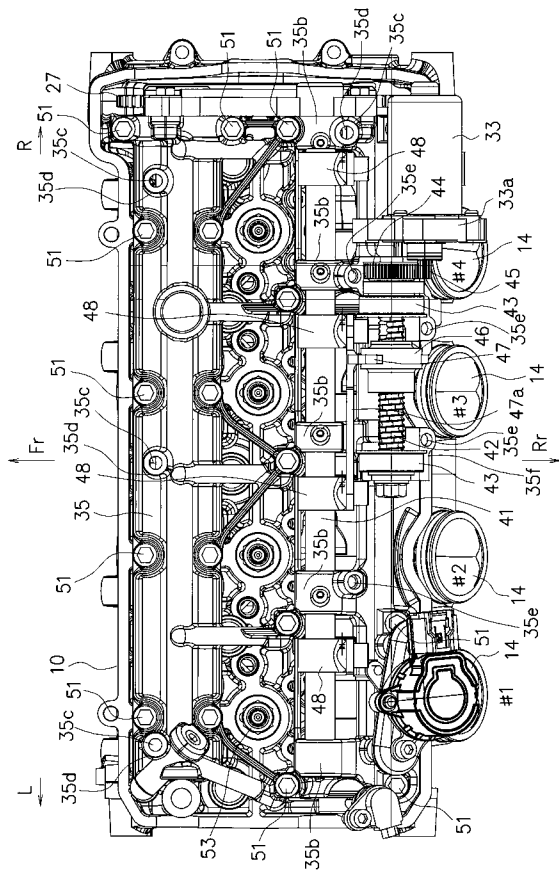
【図 7】



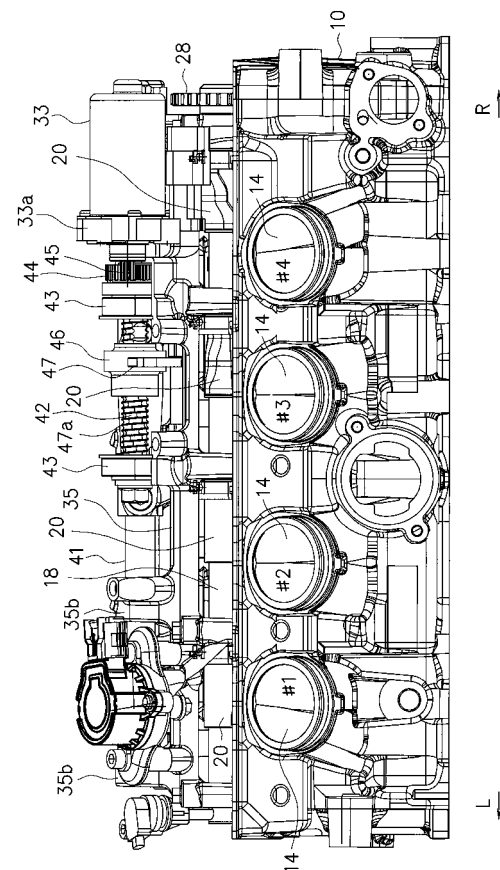
【図 8】



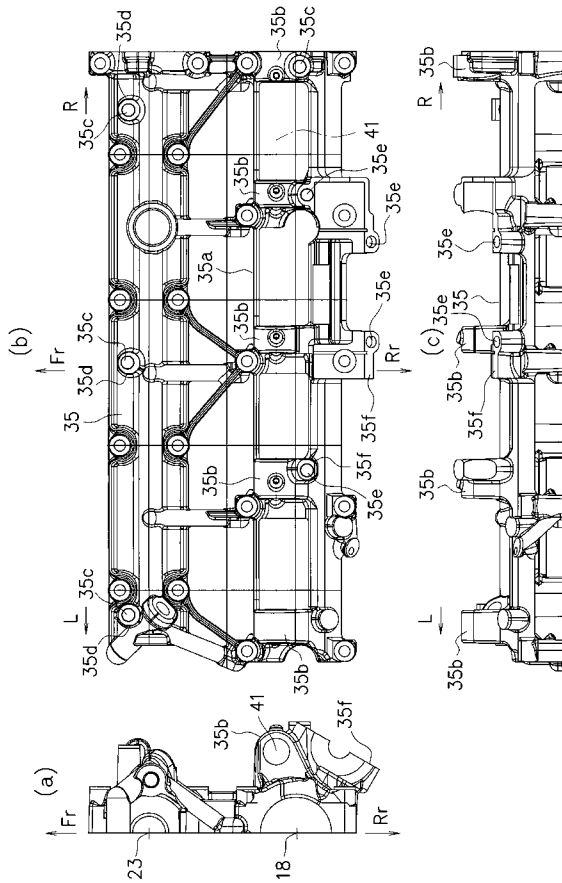
【図 9】



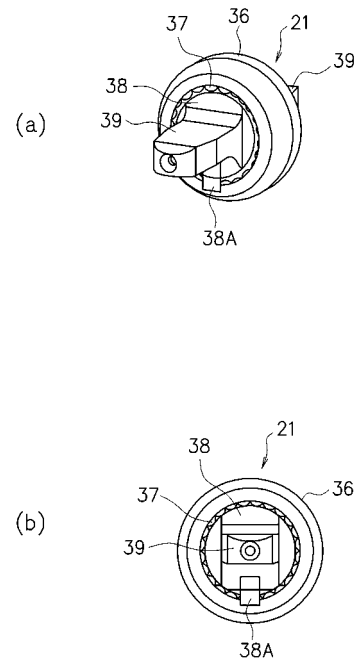
【図 10】



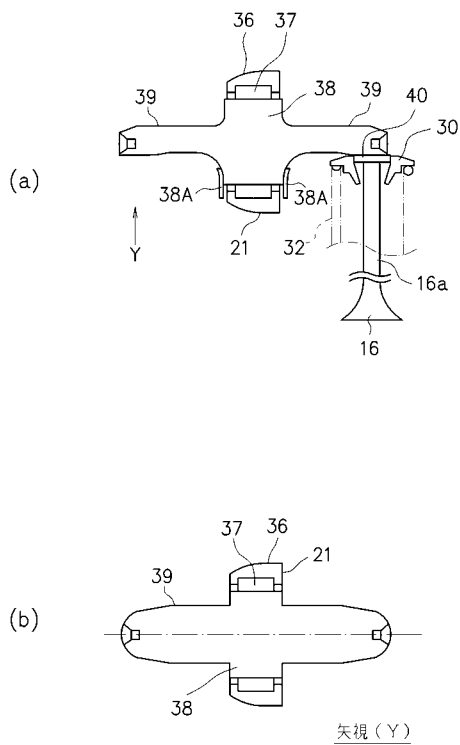
【図 1 1】



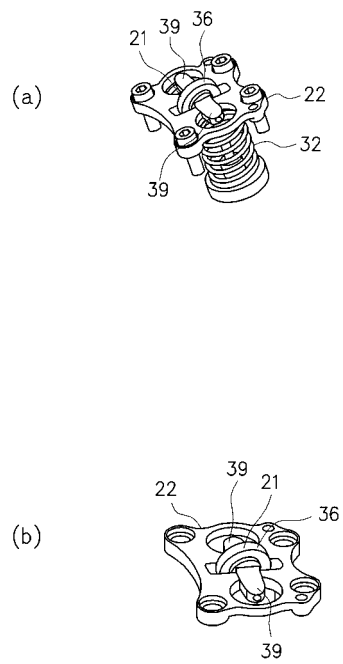
【図 1 2】



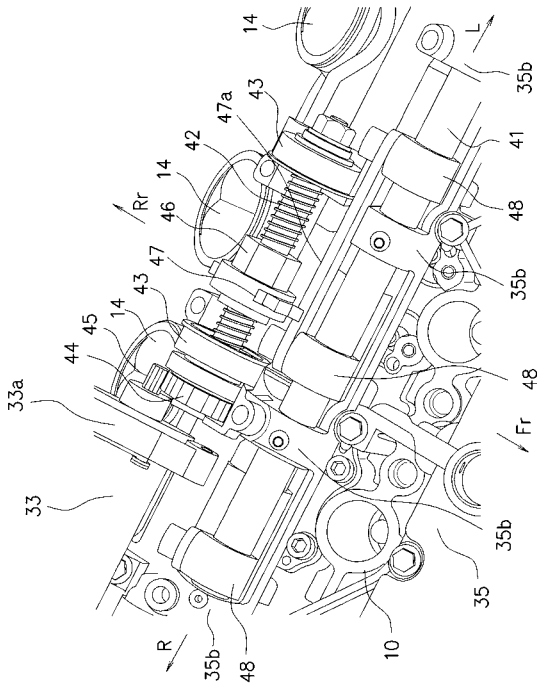
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



【図 16】

