

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4983593号
(P4983593)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl.

F 1

F O 2 M 39/02 (2006.01)

F O 2 M 39/02

A

F O 2 M 39/02

C

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-332388 (P2007-332388)
 (22) 出願日 平成19年12月25日(2007.12.25)
 (65) 公開番号 特開2008-280993 (P2008-280993A)
 (43) 公開日 平成20年11月20日(2008.11.20)
 審査請求日 平成22年11月26日(2010.11.26)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-102500 (P2007-102500)
 (32) 優先日 平成19年4月10日(2007.4.10)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100075513
 弁理士 後藤 政喜
 (74) 代理人 100114236
 弁理士 藤井 正弘
 (74) 代理人 100120178
 弁理士 三田 康成
 (74) 代理人 100120260
 弁理士 飯田 雅昭
 (72) 発明者 丸山 典良
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料ポンプの駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プランジャーを往復動させて燃料の吸入と排出とを行う燃料ポンプの駆動装置において、前記プランジャーを往復動させるカムとこのカムに同軸的に設けられるスプロケットとを設けたカム部と、前記カム部を回転自在に軸支してエンジンのシリンダヘッドに固定される軸部とを備え、

前記スプロケットは、エンジンのクランク軸の回転を伝達するチェーンに巻掛けられ、前記チェーンは、クランク軸と吸排気バルブを開閉するカムを備えたカム軸とをスプロケットを介して連結するチェーンであることを特徴とする燃料ポンプの駆動装置。

【請求項2】

前記クランク軸のスプロケットへチェーンが戻ってくる側をチェーン回転の最下流としたとき、前記燃料ポンプの駆動装置のスプロケットを、前記カム軸のスプロケットよりも、前記チェーンの回転方向下流側に設けた

ことを特徴とする請求項1に記載の燃料ポンプの駆動装置。

【請求項3】

前記燃料ポンプの駆動装置のスプロケットを、V型エンジンのVバンク内側に設けたことを特徴とする請求項2に記載の燃料ポンプの駆動装置。

【請求項4】

前記軸部は、前記エンジン本体と前記チェーンを覆うカバーとの間に支持されることを特徴とする請求項1から3までのいずれか1つに記載の燃料ポンプの駆動装置。

10

20

【請求項 5】

前記軸部の一方に固定されるスペーサが軸方向に摺動可能に支持されることを特徴とする請求項 4 に記載の燃料ポンプの駆動装置。

【請求項 6】

前記軸部の内部に潤滑油が流通する油路を設け、この油路は前記カム部との回転部に開口し、

前記カム部は、前記プランジャーに摺接するカム面と前記軸部の油路とを連通する貫通孔を備え、

前記貫通孔は、前記カムのベースサークル領域の、前記カムが前記プランジャーのリフトを開始する近傍に設けられる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の燃料ポンプの駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料ポンプの駆動装置、特にプランジャー式燃料ポンプの駆動装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、内燃機関に燃料を供給する燃料ポンプを駆動する駆動装置として、内燃機関の往復運動に対応して回転し、吸排気バルブ開閉用カムを備えたカム軸に設けられた燃料ポンプ用カムを燃料ポンプのリフタに当接して、燃料ポンプ用カムのプロファイルに対応したリフタの往復運動を行うものが知られている。燃料ポンプはリフタの往復動に基づいて加圧室内に燃料を吸引し、吸引した燃料を高圧化して燃料流路に供給するものである。

【0003】

さらには、燃料ポンプ用カムを間に挟んでカムシャフトのジャーナルを回転自在に保持する少なくとも一対のシャフト軸受部をシリンダヘッド上に設け、カムシャフトによって回転駆動される燃料ポンプ用カムの回転力に基づいて燃料を燃料流路に供給する燃料ポンプの駆動装置も知られている（特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2005-36711 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の燃料ポンプの駆動装置では、吸排気バルブ開閉用カムを備えたカム軸近傍の周辺部品とのレイアウト要件の成立が困難な場合があり、燃料ポンプの駆動装置を設置することができないという課題が生じる。

【0005】

また、吸排気バルブ開閉用カムを備えたカム軸に設けた燃料ポンプ用カムによりリフタを往復運動するため、カム軸の回転数により燃料ポンプの吐出圧等の性能が決定され、要求される性能を達成することができない虞が生じる。

【0006】

したがって、本発明の目的は、燃料ポンプの駆動装置のレイアウト性および性能向上を図ることのできる燃料ポンプの駆動装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、プランジャーを往復動させて燃料の吸入と排出とを行う燃料ポンプの駆動装置において、前記プランジャーを往復動させるカムとこのカムに同軸的に設けられるスプロケットとを設けたカム部と、前記カム部を回転自在に軸支してエンジンのシリンダヘッドに固定される軸部とを備え、前記スプロケットは、エンジンのクランク軸の回転を伝達するチェーンに巻掛けられ、前記チェーンは、クランク軸と吸排気バルブを開閉するカムを備えたカム軸とをスプロケットを介して連結するチェーンであることを特徴とする燃料ポ

10

20

30

40

50

ンプの駆動装置である。

【発明の効果】

【0008】

本発明では、燃料ポンプのプランジャを往復動する駆動装置をシリンダヘッドに固定して、そのカムをエンジンのクランク軸の回転を伝達するチェーンにより回転させるので、駆動装置のレイアウト性を向上し、またチェーンに巻掛けられるスプロケットの歯数を変更して、燃料ポンプの性能を最適にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1は、本発明の燃料ポンプの駆動装置をV型エンジンのタイミングチェーン駆動装置に適用した構成図を示す。

10

【0010】

図において、1はシリンダブロック、2はクランク軸、3はクランク軸2の前端側に固定されたクランクスプロケット、4はシリンダブロック1の上方に固定されたそれぞれのシリンダヘッド、5及び5Aはシリンダヘッド4内に配置され、吸気弁を開閉するための吸気カム軸と吸気カム軸の端部に固定されたスプロケット、6及び6Aはシリンダヘッド4内に配置され、排気弁を開閉するための排気カム軸と排気カム軸の端部に固定されたスプロケットである。

【0011】

さらに、エンジンはクランクスプロケット3に巻掛けられるとともに、吸気カム軸5および排気カム軸6のスプロケット5A、6Aに巻掛けられる一対のタイミングチェーン7A、7Bを備える。タイミングチェーン7A、7Bは、図中に矢印で示したように、エンジン前方から見て時計回りに回転している。これらのタイミングチェーン7A、7Bは、駆動力を伝達するテンション側に固定のテンションガイド8Aが夫々配置され、タイミングチェーン7A、7Bの戻り側にチェーンテンショナ9により付勢されてタイミングチェーン7A、7Bに当接される可動のスラックガイド8Bが夫々配置されている。前記クランクスプロケット3の下方には、これらタイミングチェーン7A、7Bの歯飛びを防止する歯飛び防止構造のガイドブラケット10が配置されている。

20

【0012】

前記クランク軸2の前記クランクスプロケット3と同軸上に、図示しないオイルポンプを駆動するために設けた駆動用スプロケット12が設置され、この駆動用スプロケット12にチェーン15が巻掛けられる。チェーン15は、さらにシリンダブロック1の下方に固定される図示されていないオイルパン構成部材11に配置したオイルポンプの駆動軸13に固定のスプロケット14に巻掛けられ、オイルポンプチェーン駆動装置を構成している。このオイルポンプチェーン駆動装置のチェーン15の戻り側には、チェーン15に接触してその緩みを調整するチェーンテンショナ16が配置されている。

30

【0013】

そして、タイミングチェーン7Aに巻掛けられる燃料ポンプ30の駆動装置20がシリンダヘッド4に固定される。この燃料ポンプ30の駆動装置20は、吸気カム軸5のスプロケット5Aに対してタイミングチェーン7Aの回転方向下流側に配置される。また、燃料ポンプ30の駆動装置20は、タイミングチェーン7Aの回転方向下流側がVバンク内側になるバンク側(図1の左側バンク)に配置される。

40

【0014】

次に本発明の特徴的な構成である燃料ポンプ30の駆動装置20の構成について説明する。本発明の燃料ポンプ30の駆動装置20は、吸排気カム軸5、6から独立してエンジンに設置され、クランク軸2の回転が伝達されるチェーン、例えばタイミングチェーン7A、7Bにより駆動されることを特徴とする。

【0015】

ここで、本発明の燃料ポンプ30の駆動装置が適用される燃料ポンプの構成を図2を用いて説明する。

50

【0016】

燃料ポンプ30は、いわゆるプランジャー式ポンプであって、後述する本発明の駆動装置20のカム27のカム面27bに摺接して往復動するプランジャー31を備え、このプランジャー31はハウジング32に摺接可能に配置されている。ハウジング（例えばチェーンカバーが兼ねる）32には、プランジャー31の往復動により燃料が加圧される燃料室33が形成されており、燃料室33にはプランジャー31が復動、つまり燃料室33の容積が大きいときに燃料室33に開口する燃料入口通路34と、プランジャー31が往動、つまり燃料室33の容積が小さいときでも燃料室33に開口する燃料出口通路35とが連通している。さらに、燃料出口通路35には逆止弁36が設置され、燃料室33からの燃料の排出のみを許容している。なお、図示していないが燃料室33が拡張する方向にプランジャー31を付勢する付勢手段が燃料ポンプ30に備えられている。

10

【0017】

このように形成されて、燃料が燃料室33の容積が大きい場合には、逆止弁36の作用により燃料室33内は負圧の状態となり、燃料が燃料入口通路34から燃料室33内に吸入される。そして、プランジャー31の往動により燃料入口通路34を閉じつつ燃料室33内の容積が減少して燃料が加圧され、燃料室33内の燃料の圧力が逆止弁36にて設定された圧力を超えたときに初めて逆止弁36が開き、燃料が燃料出口通路35を流れ、燃料噴射に供せられる。

【0018】

次に図3を用いて燃料ポンプ30のプランジャー31を往復駆動する駆動装置20の構成を説明する。

20

【0019】

本発明の燃料ポンプの駆動装置20は、相手部品、例えばシリンダヘッド4に取り付けられるフランジ部21Aを備えた軸部21と、この軸部21にベアリング22を介して回転自在に支持されるカム部23と、カム部23を軸方向の所定位置に位置決めし、ボルト28により軸部21に固定されるスペーサ24と、このスペーサ24を軸方向に摺動可能に支持し、他の相手部品、例えばタイミングチェーンケース40に取り付けられるブラケット25とから構成される。

【0020】

カム部23には、タイミングチェーン7Aに巻掛けられるスプロケット26と、燃料ポンプ30のプランジャー31に摺接するカム27とが同軸上に形成される。カム27のプロフィールが、燃料ポンプ30のプランジャー31の往復動のストローク量を規定することになる。本発明の駆動装置20に用いられるベアリング22は、図のようにニードルベアリングのような転がり軸受に限らずメタルベアリングのような滑り軸受でもよい。

30

【0021】

次に、図4と図5を用いて駆動装置20の取付状態を説明する。図4は駆動装置20のシリンダヘッド4への取付状態を示す構成図であり、図5は駆動装置20の要部取付図である。

【0022】

図5に示すようにスプロケット26にタイミングチェーン7Aが巻掛けられるように、フランジ部21Aがシリンダブロック1やシリンダヘッド4の端面に取り付けられる。一方、軸部21の他端側を支持するブラケット25は、タイミングチェーンケース40に固定される。タイミングチェーンケース40は、シリンダヘッド4に固定され、タイミングチェーン7A、7Bを覆う部材である。このようにして駆動装置20はシリンダヘッド4とタイミングチェーンケース40とにより両端を確実に支持される。駆動装置20の支持方法として、ブラケット25を廃止して片持ち支持構造としてもよいことは言うまでもない。

40

【0023】

なお、本発明の駆動装置20は、スプロケット26がタイミングチェーン7Aに巻掛けられるようにシリンダヘッド4に取り付けられる場合に限らず、他のエンジン本体部品で

50

あるシリンダブロック 1 へ取り付けてもよい。また、タイミングチェーン 7 A に巻掛けられる場合に限らずクランク軸 2 の回転と同期的に回転するチェーン、例えばオイルポンプチェーン駆動装置のチェーン 1 5 に巻掛けられるように構成してもよい。

【0024】

図 6 は、駆動装置 2 0 を構成する軸部 2 1 に形成される油路 5 0 を説明する図である。この油路 5 0 は、ベアリング 2 2 と、カム 2 7 のプランジャー 3 1 と摺接するカム面 2 7 b に潤滑油を供給するためのものである。

【0025】

油路 5 0 は、軸部 2 1 の内部にその中心線に沿って形成され、軸部 2 1 の端面に開口して潤滑油が供給される第 1 油路 5 1 と、第 1 油路 5 1 の軸部 2 1 内の底部と連通し、ベアリング 2 2 との摺動面 2 1 B に開口する第 2 油路 5 2 とから構成される。さらに第 2 油路 5 2 の開口部には軸部 2 1 の摺動面 2 1 B を接線方向に凹状に切り欠いた切り欠き部 5 3 が形成される。第 1 油路 5 1 のブラケット 2 5 側開口部は、ボルト 2 8 により閉止される。

10

【0026】

このような構成により、第 1 油路 5 1 に供給された潤滑油は、第 2 油路 5 2 から切り欠き部 5 3 へと導かれて貯留し、切り欠き部 5 3 に溜まった潤滑油はさらにベアリング 2 2 及び後述の構成によりカム 2 7 のカム面 2 7 b へ供給され、各部の潤滑に供せられる。

【0027】

次に図 7 を用いて軸部 2 1 の油溜りとしての切り欠き部 5 3 に貯留する潤滑油をカム面 2 7 b へ供給する構成を説明する。なお、図 7 では、ベアリング 2 2 には潤滑油が流通する油路としての貫通孔を設ける必要があり、そのためベアリング 2 2 は貫通孔を形成しやすいメタルベアリング 2 9 として説明する。

20

【0028】

駆動装置 2 0 は、軸部 2 1 とカム部 2 3 との間にベアリング 2 2 としてのメタルベアリング 2 9 を配置して構成され、メタルベアリング 2 9 が軸部 2 1 に嵌合し、メタルベアリング 2 9 と軸部 2 1 との間で相対回転が生じる。メタルベアリング 2 9 には軸部 2 1 の切り欠き部 5 3 に開口する貫通孔 2 8 a が径方向へ形成される。さらにカム 2 7 にはメタルベアリング 2 9 の貫通孔 2 8 a に連通すると共にカム面 2 7 b に開口する貫通孔 2 7 a が形成される。貫通孔 2 7 a は、カム 2 7 がプランジャー 3 1 を燃料室 3 3 内の容積が減少する方向に押し上げない、いわゆるベースサークル径の領域の、プランジャー 3 1 の押し上げを開始する近傍に設置する。このため、潤滑油は、軸部 2 1 の切り欠き部 5 3 とメタルベアリング 2 9 の貫通孔 2 8 a とカム 2 7 の貫通孔 2 7 a とが連通する場合にのみ、つまり、カム 2 7 がプランジャー 3 1 をリフトする直前に潤滑油をカム面 2 7 b に供給する。

30

【0029】

次に作用を説明する。

【0030】

タイミングチェーン 7 A が掛け渡された駆動装置 2 0 のスプロケット 2 6 が、タイミングチェーン 7 A の回転とともに回転し、一体的に形成されたカム 2 7 を回転させる。これによりカム 2 7 のカム面 2 7 b に摺接する燃料ポンプ 3 0 のプランジャー 3 1 がカム 2 7 のプロフィールに応じて往復動し、この往復動に伴って燃料が吸入、排出される。

40

【0031】

スプロケット 2 6 やカム 2 7 を備えた駆動装置 2 0 は、スプロケット 2 6 がタイミングチェーン 7 A に巻掛け可能な位置、例えばシリンダヘッド 4 やシリンダブロック 1 にフランジ部 2 1 A を介して固定される。このように本発明の燃料ポンプ 3 0 の駆動装置 2 0 は、吸排気カム軸 5、6 と独立して配置することが可能なため、レイアウト自由度を高めることができる。また、吸排気カム軸 5、6 に配置する場合に比してスプロケット 2 6 の寸法自由度も大きくなるため、駆動装置 2 0 のカム 2 7 の回転数をスプロケット 2 6 の歯数により容易に調整することができ、結果として燃料ポンプ 3 0 の燃料供給量の調整自由度

50

を向上できる。

【0032】

駆動装置20の軸部21内に形成した油路50を通じて潤滑油をベアリング22及びカム27のカム面27bに供給する。このため、ベアリング22の潤滑及びカム27のカム面27bの潤滑を良好に維持することができる。

【0033】

潤滑油をカム27のカム面27bに供給する貫通孔27aは、カム27のベースサークル領域の、カムがプランジャー31の押し上げを開始する近傍に設けられたので、カム27がプランジャー31をリフトする前に適宜潤滑油をカム面27bに供給し、潤滑油の消費の抑制と、カム面27bとプランジャー31と間の潤滑との両立を図ることができる。

10

【0034】

軸部21内部に油路50を形成したため、エンジン停止状態でも油路50内に潤滑油を貯留させ、エンジン始動時に確実にカム27とプランジャー31間に潤滑油を供給することができる。

【0035】

なお、図8に示すように、軸部21に形成される油路54をキー溝状に形成してもよく、この形状では、切削加工を容易として加工費の低減を図ることができる。

【0036】

また、駆動装置20は、シリンダヘッド4とタイミングチェーンケース40との間で両端支持されるため確実に支持される。また、スペーサ24を介して軸部21をタイミングチェーンケース40に支持するブラケット25は、スペーサ24を軸方向に摺動可能に支持しているため、タイミングチェーンケース40と駆動装置20との間の熱膨張に差が生じる場合に、ブラケット25に対してスペーサ24が軸方向に変位することで熱膨張差を吸収することができる。

20

【0037】

また、駆動装置20は、吸気カム軸5のスプロケット5Aに対してタイミングチェーン7Aの回転方向下流側に配置される。

【0038】

タイミングチェーン7Aはクランク軸2の回転による引張力によって伸びが生じる。タイミングチェーン7Aの伸び量は、クランク軸2を出発点としてタイミングチェーン7Aの回転方向の下流側から上流側に進むにつれて大きくなる。つまり、固定テンションガイド8Aが配置される側よりも、チェーンテンションナ9が配置される側の方がチェーン伸び量は大きくなる。タイミングチェーン7Aの伸び量が大きくなると、クランク軸2と燃料ポンプ30とのタイミングの位相ずれにより燃料ポンプ30の燃料供給タイミングが遅れ、燃料噴射時に要求する燃圧が得られない。

30

【0039】

そのため、本実施形態のように、駆動装置20をタイミングチェーン7Aの伸び量が小さいタイミングチェーン7Aの回転方向下流側（固定テンションガイド8Aが配置される側）に配置することで、クランク軸2と燃料ポンプ30との位相ずれを少なくすることができる。

40

【0040】

さらに、本実施形態では、駆動装置20を、タイミングチェーン7Aの回転方向下流側がVバンク内側になるバンク側（図1の左側バンク）に配置している。これは、駆動装置20を、図1の右側バンクの吸気カム軸5のスプロケット5Aに対してタイミングチェーン7Bの回転方向下流側に配置しようとする、シリンダヘッド4に配置スペースの余裕がない。そのため、シリンダヘッド4を大きくする必要があり、エンジンが幅方向に広がってしまうからである。

【0041】

このように本発明のプランジャー式燃料ポンプの駆動装置は、エンジンに固定された軸部に回転自在に支持されたカムが、カムと同軸的に設けられたスプロケットを介してクラ

50

ンク軸の回転を伝達するチェーンにより回転されるので、カム軸に設けられる場合に比して、駆動装置をエンジンに固定するためレイアウト性を向上することができる。また、チェーンが巻掛けられるスプロケットの歯数を調整してカムの回転数を変更し、燃料ポンプの燃料吐出量を最適にすることが可能となる。

【0042】

以上説明した実施形態に限定されることなく、その技術的思想の範囲内において種々の変形や変更が可能であり、それらも本発明と均等であることは明白である。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の燃料ポンプの駆動装置をV型エンジンのタイミングチェーン駆動装置に適用した構成図である。 10

【図2】燃料ポンプの構成図である。

【図3】燃料ポンプのプランジャーを往復駆動する駆動装置の構成図である。

【図4】駆動装置のシリンダヘッドへの取付状態を示す構成図である。

【図5】駆動装置の要部取付図である。

【図6】軸部に形成される油路を説明する図である。

【図7】潤滑油をカム面とプランジャーとの間へ供給する構成図である。

【図8】軸部に形成される油路の他の形状を説明する図である。

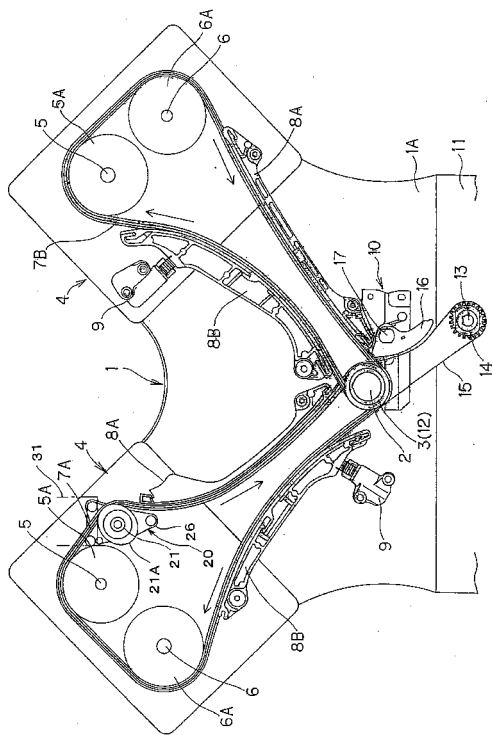
【符号の説明】

【0044】

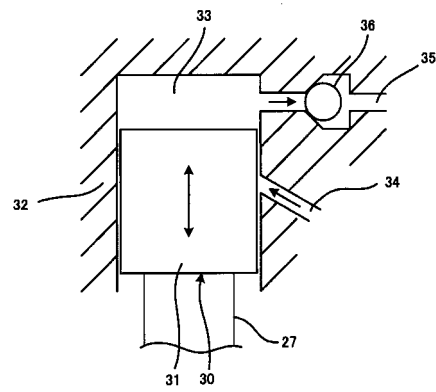
- | | | |
|------|--------------|----|
| 1 | シリンダブロック | |
| 2 | クランク軸 | |
| 3 | クランクスプロケット | |
| 4 | シリンダヘッド | |
| 7 A | タイミングチェーン | |
| 20 | 駆動装置 | |
| 21 | 軸部 | |
| 21 A | フランジ部 | |
| 21 B | 摺動面 | |
| 22 | ベ어링 | 30 |
| 23 | カム部 | |
| 24 | スペーサ | |
| 25 | ブラケット | |
| 26 | スプロケット | |
| 27 | カム | |
| 27 a | 貫通孔 | |
| 27 b | カム面 | |
| 28 | ボルト | |
| 28 a | 貫通孔 | |
| 29 | メタルベ어링 | 40 |
| 30 | 燃料ポンプ | |
| 31 | プランジャー | |
| 32 | ハウジング | |
| 33 | 燃料室 | |
| 34 | 燃料入口通路 | |
| 35 | 燃料出口通路 | |
| 36 | 逆止弁 | |
| 40 | タイミングチェーンケース | |
| 50 | 油路 | |
| 51 | 第1油路 | 50 |

- 5 2 第2油路
- 5 3 切り欠き部
- 5 4 油路

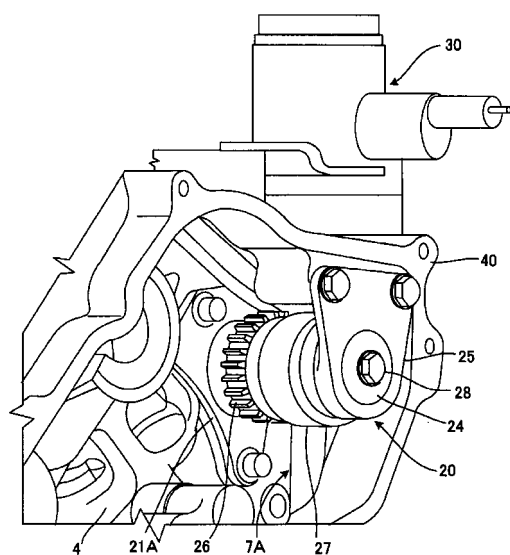
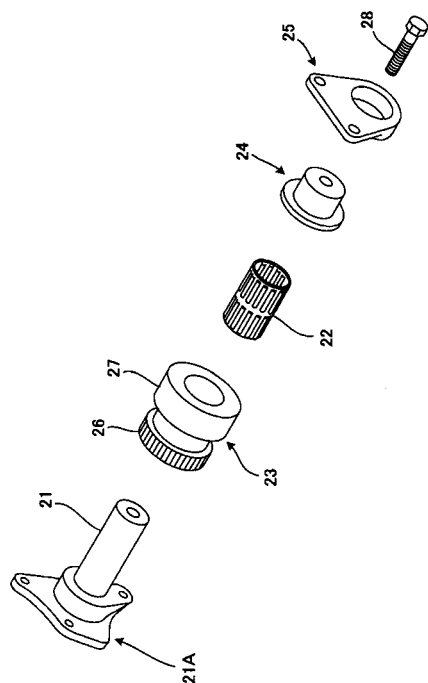
【図1】



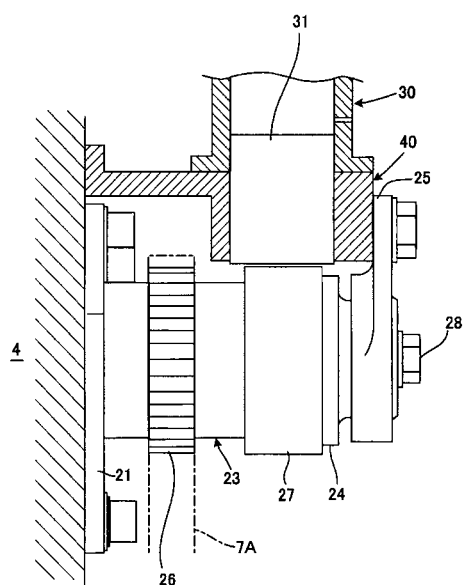
【図2】



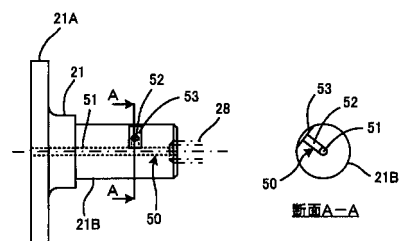
【図 4】



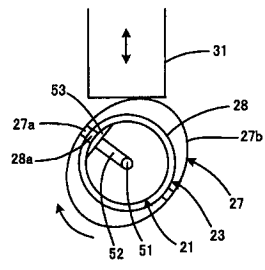
【図 5】



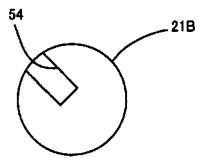
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 谷治 和文

- (56)参考文献 特開平11-270426 (JP, A)
特開2000-120407 (JP, A)
実開平03-049303 (JP, U)
特開平11-324698 (JP, A)
特開2003-314211 (JP, A)
実開平02-001401 (JP, U)
特開昭57-043051 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 39/02