(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2006 年12 月28 日 (28.12.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/137378 A1

(51) 国際特許分類:
F01M 9/10 (2006.01) *F01M 1/16* (2006.01)
F01M 1/04 (2006.01) *F01M 9/06* (2006.01)
F01M 1/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/312285

(22) 国際出願日: 2006 年6 月20 日 (20.06.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2005-183604 2005 年6 月23 日 (23.06.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 義一 (SATO, Yoshikazu) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央１丁目４番１号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 川口 昇 (KAWAGUCHI, Noboru) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央１丁目４番１号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

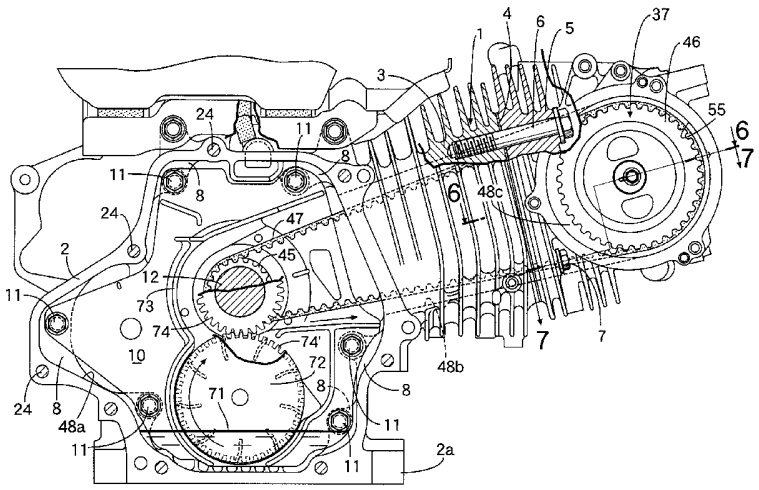
(74) 代理人: 落合 健, 外 (OCHIAI, Takeshi et al.); 〒1100016 東京都台東区台東２丁目６番３号ＴＯビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY,

[続葉有]

(54) **Title:** VALVE GEAR OF ENGINE

(54) **発明の名称:** エンジンの動弁装置



(57) **Abstract:** A valve gear, wherein a timing transmission device (37) connecting a crankshaft (12) to a camshaft (36) disposed over intake and exhaust valves (29i) and (29e) is stored in a timing transmission chamber (48) on one side of an engine body, both ends of the camshaft (36) are pivotally supported by one side wall (5a) of a cylinder head (5) and a partition wall (5b) adjacent to the timing transmission chamber (48), and a valve gear chamber (49) storing the camshaft (36) is formed between the one side wall (5a) and the partition wall (5b). An oil slinger (72) is disposed on the lower part of the timing transmission chamber (48), an oil passing hole (75) guiding a splashed oil swung off at the upper part of the timing transmission device (37) into the valve gear chamber (49) is formed in the partition wall (5b). Furthermore, an oil return passage (77) transmitting a pulsation pressure in a crank chamber (9) to the valve gear chamber (49) and flowing down an oil accumulated in the valve gear chamber (49) to the crank chamber (9) inside a crankcase (2) is formed in the partition wall. Thus, the insides of the timing transmission chamber and the valve gear chamber partitioned from each other can be lubricated without using an oil pump while maintaining the arrangement of the camshaft over the intake and exhaust valves.

[続葉有]

WO 2006/137378 A1

TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: エンジン本体一側のタイミング伝動室（４８）に，クランク軸（１２）と，吸気及び排気弁（２９ｉ，２９ｅ）の頭上に配置されるカム軸（３６）との間を連結するタイミング伝動装置（３７）を収容し，シリンダヘッド（５）の一側壁（５ａ）と，タイミング伝動室（４８）に隣接する隔壁（５ｂ）とでカム軸（３６）の両端部を支承すると共に，このカム軸（３６）を収容する動弁室（４９）を前記一側壁（５ａ）及び隔壁（５ｂ）間に画成した動弁装置において，タイミング伝動室（４８）の下部にはオイルスリンガ（７２）を配設し，前記隔壁（５ｂ）には，タイミング伝動装置（３７）の上部で振り切られた飛散オイルを動弁室（４９）に誘導する通油孔（７５）を設け，クランク室（９）の脈動圧力を動弁室（４９）に伝達すると共に，動弁室（４９）に溜まったオイルをクランクケース（２）内のクランク室（９）に流下させるオイル戻し通路（７７）を設けた。これにより、カム軸の吸，排気弁に対する頭上配置を維持しつゝ，オイルポンプを使用することなく，互いに仕切られたタイミング伝動室及び動弁室内を潤滑し得るようにする。

明 細 書

エンジンの動弁装置

技術分野

[0001] 本発明は，クランクケース，シリンダブロック及びシリンダヘッドからなるエンジン本体の一側に形成したタイミング伝動室に，クランクケースに支承されるクランク軸と，シリンダヘッドに吸気及び排気弁の頭上で支承されるカム軸との間を連結するタイミング伝動装置を収容し，シリンダヘッドの一側壁と，シリンダヘッドに形成されてタイミング伝動室に隣接する隔壁とでカム軸の両端部を支承すると共に，このカム軸を収容する動弁室を前記一側壁及び隔壁間に画成してなる，エンジンの動弁装置の改良に関する。

背景技術

[0002] かゝるエンジンの動弁装置は，特許文献1に開示されるように，既に知られている。

特許文献1：日本特開昭61－182406号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] かゝるエンジンの動弁装置では，カム軸を，シリンダヘッドに装着される吸気及び排気弁の頭上に配置できて，カム軸の開弁力を吸気及び排気弁に効率良く的確に伝達し得るので，エンジン出力の向上を図る上で有利である。

[0004] しかしながら，エンジン本体一側のタイミング伝動室と，シリンダヘッド上部の動弁室とが，シリンダヘッドと一体の隔壁で仕切られた従来のエンジンでは，タイミング伝動室に配設されるタイミング伝動装置に対しては，該伝動装置がタイミング伝動室の貯留潤滑オイルを飛散することにより潤滑を行い，タイミング伝動室と仕切られた動弁室には，クランク室の貯留オイルをオイルポンプで汲み上げてカム軸等を潤滑している。このようなオイルポンプの使用は，エンジンのコンパクト化とコストの低減を妨げている。

[0005] 本発明は，かゝる事情に鑑みてなされたもので，カム軸の吸気及び排気弁に対する頭上配置を維持しつゝ，オイルポンプを使用することなく，タイミング伝動室内は勿論

，動弁室内を潤滑し得るようにした，前記エンジンの動弁装置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

[0006] 上記目的を達成するために，本発明は，クランクケース，シリンダブロック及びシリンダヘッドからなるエンジン本体の一側に形成したタイミング伝動室に，クランクケースに支承されるクランク軸と，シリンダヘッドに吸気及び排気弁の頭上で支承されるカム軸との間を連結するタイミング伝動装置を収容し，シリンダヘッドの一側壁と，シリンダヘッドに形成されてタイミング伝動室に隣接する隔壁とでカム軸の両端部を支承すると共に，このカム軸を収容する動弁室を前記一側壁及び隔壁間に画成したエンジンにおいて，タイミング伝動室には，その底部に貯留する潤滑オイルを飛散させてタイミング伝動装置の下部に付着させるオイルスリンガを配設し，前記隔壁には，タイミング伝動装置の上部で振り切られた飛散オイルを動弁室に誘導する通油孔を設け，クランクケース内のクランク室で発生する脈動圧力を動弁室に伝達すると共に動弁室に溜まったオイルをクランク室に流下させるオイル戻し通路をシリンダヘッド及びシリンダブロックに設けたことを第1の特徴とする。

[0007] また本発明は，第1の特徴に加えて，シリンダヘッドの他側面には，タイミング伝動装置の従動回転部材のカム軸への着脱を可能にする作業窓を開口させ，この作業窓を閉鎖する蓋体の側壁を前記駆動回転部材の側面に対して傾斜させて，タイミング伝動装置の上部で振り切られた飛散オイルが蓋体の側壁内面で前記従動回転部材側に反射するようにし，その反射オイルの通過を許容する透孔を前記従動回転部材に設けたことを第2の特徴とする。

[0008] さらに本発明は，第2の特徴に加えて，前記隔壁に，カム軸の軸受の周囲で前記タイミング伝動室及び動弁室間を連通する通油溝を設けたことを第3の特徴とする。

[0009] さらにまた本発明は，第1～第3の特徴の何れかに加えて，前記通油孔に，動弁室からタイミング伝動室への負圧の伝達のみを許容する一方向弁を設けたことを第4の特徴とする。

[0010] 尚，前記従動回転部材は，後述する本発明の実施例中の従動プーリ46に対応する。

発明の効果

[0011] 本発明の第1の特徴によれば，タイミング伝動室では，オイルスリンガ及びタイミングベルトの作動によりオイルミストが生成される一方，クランク室に発生する脈動圧力がオイル戻し通路を通して動弁室に伝達することになり，その結果，上記オイルミストは，タイミング伝動装置を潤滑するのみならず，上記脈動圧力の影響により隔壁の通油孔を経てタイミング伝動室及び動弁室間を行き来することになり，動弁室内のカム軸を含む動弁機構部をも潤滑することができ，その潤滑を終えたオイルは上記オイル戻し通路を経てクランク室に戻ることができる。

[0012] このように，オイルスリンガ及びタイミング伝動装置の作動，並びにクランク室の脈動圧力を利用して，互いに仕切られるタイミング伝動室及び動弁室内をオイルミストにより潤滑することができる。したがって潤滑専用のオイルポンプが不要となり，エンジンEの構造の簡素化及びコンパクト化，並びにコストの低減に資することができる。

[0013] しかもカム軸は，従前通り，吸気及び排気弁に対する頭上配置を維持し得るので，エンジンの所望の出力性能を確保することができる。

[0014] 本発明の第2の特徴によれば，作業窓の蓋体で反射した飛散オイルの一部が従動回転部材側に向い，従動回転部材の透孔を通過して，タイミング伝動室に臨むカム軸の軸受に達することになるので，その軸受を良好に潤滑することができる。また前記蓋体を取り外せば，その作業窓を通してタイミング伝動装置の従動回転部材のカム軸への着脱を行うことができ，メンテナンス性が良好である。

[0015] 本発明の第3の特徴によれば，上記軸受に達したオイルの一部は，該軸受外周の通油溝を通って動弁室に移り，動弁室側からも該軸受を潤滑する。したがって該軸受は両側面から潤滑されることになり，その潤滑は極めて良好となる。

[0016] 本発明の第4の特徴によれば，クランク室で発生した脈動圧力が動弁室に伝達すると，そのうちの負圧のみが一方向弁を通過してタイミング伝動室に作用するので，その負圧の作用によりタイミング伝動室のオイルミストを動弁室へ効率良く引き込むことができ，動弁室内の潤滑性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は本発明に係る汎用4サイクルエンジンの縦断平面図である。(第1実施例

)

[図2]図2は図1の2－2線断面図である。(第1実施例)

[図3]図3は図1の3－3線断面図である。(第1実施例)

[図4]図4は図1のクランク軸周辺部の拡大図である。(第1実施例)

[図5]図5は図4の5矢視図である。(第1実施例)

[図6]図6図2の6－6線断面図である。(第1実施例)

[図7]図7は図2の7－7線断面図である。(第1実施例)

[図8]図8は図6の8－8線断面図である。(第1実施例)

[図9]図9は図7の9－9線断面図である。(第1実施例)

[図10]図10は図8の10矢視図である。(第1実施例)

[図11]図11は従動プーリを取り外した状態で示す，図10との対応図である。(第1実施例)

[図12]図12は従動プーリのカム軸への取り付け要領説明図である。(第1実施例)

[図13]図13は本発明の別の実施例を示す，図8との対応図である。(第2実施例)

符号の説明

[0018] E・・・・・エンジン

2・・・・・クランクケース

3・・・・・シリンダブロック

5・・・・・シリンダヘッド

9・・・・・クランク室

12・・・・クランク軸

29i・・・吸気弁

29e・・・排気弁

35・・・・動弁装置

36・・・・カム軸

37・・・・タイミング伝動装置

41・・・・軸受(ボールベアリング)

46・・・・従動回転部材(従動プーリ)

47・・・・無端伝動部材(タイミングベルト)

48・・・・タイミング伝動室

49・・・・動弁室

55・・・・作業窓

57・・・・蓋体

64・・・・透孔

71・・・・オイル

72・・・・オイルスリンガ

75・・・・通油孔

76・・・・通油溝

77・・・・オイル戻し孔

79・・・・一方向弁

発明を実施するための最良の形態

[0019] 本発明の実施の形態を，添付図面に示す本発明の好適な実施例に基づいて以下に説明する。

実施例 1

[0020] 先ず，図1～図4において，汎用4サイクルエンジンEのエンジン本体1は，下部に据え付け座2aを持つクランクケース2と，このクランクケース2に一体に連設され，上向き傾斜のシリンダボア3aを有するシリンダブロック3と，このシリンダブロック3の上端面にガスケット4を介して接合されるシリンダヘッド5とを構成要素としており，シリンダヘッド5のシリンダブロック3への接合，即ち締結には，シリンダボア3a周りの4箇所に配置される4本の主連結ボルト6，6…と，後述する2本の補助連結ボルト7，7が使用される。

[0021] クランクケース2は一側面を開放しており，その開放面からやゝ内方寄りの内周壁には，上記開放側面側を向いて周方向に並ぶ複数の段部8，8…が一体に形成され，これら段部8，8…に軸受ブラケット10が複数のボルト11，11…により固着される。この軸受ブラケット10とクランクケース2の他側壁とで水平姿勢のクランク軸12の両端部がベアリング13，13′を介して支承される。またクランク軸12と平行に隣接配置さ

れるバランサ軸14の両端部が，同じく軸受ブラケット10とクランクケース2の他側壁とでベアリング15，15を介して支承される。

[0022] 図4及び図5に示すように，クランクケース2の外周面には，前記複数の段部8，8…を囲繞するように連続した補強リブ16が一体に形成され，この補強リブ16の端部は，クランクケース2と一体のシリンダブロック3の外側壁に一体に接続される。

[0023] 而して，上記補強リブ16は，クランクケース2の外周面で，その内側の複数の段部8，8…を相互に連結することになるから，これら段部8，8…により支持される軸受ブラケット10の支持剛性，延いてはこの軸受ブラケット10によるクランク軸12の支持剛性を効果的に強化することができ，その結果，クランクケース2薄肉，軽量化を図ることができる。特に，補強リブ16の端部をシリンダブロック3の外側壁に一体に接続したことにより，補強リブ16の補強機能が高まり，軸受ブラケット10の支持剛性を，より強化することができる。

[0024] またクランクケース2には，その一側の開放面を閉鎖するサイドカバー17が複数のボルト24，24…により接合される。クランク軸12の一端部は，出力軸部として，このサイドカバー17を貫通して外方に突出し，この出力軸部の外周面に密接するオイルシール18がサイドカバー17に取り付けられる。

[0025] 再び図1において，クランク軸12の他端部は，クランクケース2の他側壁を貫通し，このクランク軸12の他端部に密接するオイルシール19が，前記ベアリング13′の外側に隣接してクランクケース2の他側壁に取り付けられる。クランク軸12の他端部には発電機20のロータを兼るフライホイール21が固着され，このフライホイール21の外側面には冷却ファン22が付設される。さらにクランク軸12の他端部には，クランクケース2に支持されるリコイル式スタータ23が対置される。

[0026] 図1及び図3において，クランク軸12には，シリンダボア3aに嵌装されるピストン25がコンロッド26を介して連接される。シリンダヘッド5には，シリンダボア3aに連なる燃焼室27と，この燃焼室27にそれぞれ開口する吸気ポート28i及び排気ポート28eとが形成されると共に，これら吸気及び排気ポート28i，28eの燃焼室27への開口端をそれぞれ開閉する吸気弁29i及び排気弁29eが取り付けられる。またこれら吸気及び排気弁29i，29eには，これらを閉じ方向に付勢する弁ばね30i，30eがそれぞれ装

着される。そして，これら弁ばね30i，30eと協働する動弁装置35によって吸気及び排気弁29i，29eは開閉駆動される。

[0027] その動弁装置35について，図3，図4，図6～図12を参照しながら説明する。

[0028] 先ず図3，図4，図6において，動弁装置35は，クランク軸12と平行にシリンダヘッド5に支承されて吸気カム36i及び排気カム36eを備えるカム軸36と，クランク軸12及びカム軸36間を連結するタイミング伝動装置37と，吸気カム36i及び吸気弁29i間を連動させる吸気ロッカアーム38iと，排気カム36e及び排気弁29e間を連動させる排気ロッカアーム38eとから構成される。

[0029] カム軸36は，シリンダヘッド5の一側壁5aに形成された袋状の軸受孔39と，シリンダヘッド5中間部の隔壁5bのベアリング装着孔40に嵌装されたボールベアリング41とで両端部を支承される。また吸気及び排気ロッカアーム38i，38eを揺動自在に支承する共通一本のロッカ軸42は，上記一側壁5aと隔壁5bとにそれぞれ形成された第1及び第2支持孔43′，43により両端部が支持される。一側壁5aの第1支持孔43′は袋状，隔壁5bの第2支持孔43は透孔状になっており，第2支持孔43の外端部に，ロッカ軸42の外端に先端を当接させる固定ボルト44が隔壁5bに螺着される。而して，ロッカ軸42は，袋状第1支持孔43′と固定ボルト44とでスラスト方向の移動を阻止されることになる。

[0030] 上記固定ボルト44は，カム軸36を支承するボールベアリング41のアウタレース41aの外端面に当接する比較的大径のフランジ座44aを頭部に一体に備えている。

[0031] ところで，ボールベアリング41のインナレース41bは，カム軸36に圧入されるものであり，したがって，固定ボルト44のフランジ座44aが上記のようにアウタレース41aの外端に当接すると，カム軸36は，袋状の軸受孔39とフランジ座44aとでスラスト方向の移動を阻止されることになる。

[0032] したがって，一本の固定ボルト44により，ロッカ軸42及びカム軸36の両方のスラスト方向の移動を阻止することが可能となり，動弁装置35の部品点数の削減及び構造の簡素化を図り，そのコンパクト化に寄与し，また同装置35の組立性の向上にも寄与し得る。

[0033] 上記タイミング伝動装置37は，クランク軸12に固着される歯付きの駆動プーリ45と

，カム軸36に固着される歯付きで，その歯数が駆動プーリ45の2倍である従動プーリ46と，これら駆動及び従動プーリ45，46に巻き掛けられる無端のタイミングベルト47とで構成される。而して，クランク軸12の回転は，このタイミング伝動装置37により1／2に減速されてカム軸36に伝達される。そしてカム軸36の回転により，吸気及び排気カム36i，36eが吸気及び排気ロッカアーム38i，38eをそれぞれ弁ばね30i，30eの付勢力に抗して揺動させるので，吸気及び排気弁29i，29eをそれぞれ開閉することができる。

[0034] このタイミング伝動装置37は，軸受ブラケット10及びサイドカバー17間に画成される下部室48aと，シリンダボア3aの一側でシリンダブロック3に形成される中間室48bと，シリンダヘッド5の一側に形成される上部室48cとを順次連ねてなるタイミング伝動室48に収容される。即ち，駆動プーリ45は下部室48aに配置され，従動プーリ46は上部室48cに配置され，タイミングベルト47は中間室48bを通るように配置される。こうして，軸受ブラケット10及びサイドカバー17間のスペースを，タイミング伝動装置37の設置に有効利用することにより，エンジンEのコンパクト化を図ることができる。

[0035] 一方，シリンダヘッド5には，その一側壁5aと隔壁5bとの間で，上面を開放した動弁室49が形成され，この動弁室49にカム軸36の吸気及び排気カム36i，36e，吸気及び排気ロッカアーム38i，38e等が収容される。この動弁室49の開放上面は，シリンダヘッド5にボルト53で接合されるヘッドカバー52によって閉鎖される。

[0036] タイミング伝動室48の上部室48cと動弁室49とは，隔壁5bに設けられた通油孔75（図8及び図11参照）と，前記ベアリング装着孔40の内周面に設けられた複数の通油溝76（図6及び図11参照）とを介して相互に連通される。

[0037] 図6～図9において，シリンダヘッド5の外端面5cには，従動プーリ46の外側面が臨むように上部室48cを開放する作業窓55が設けられ，この作業窓55を通して従動プーリ46のタイミングベルト47内への挿入，並びにカム軸36への従動プーリ46の取り付け作業が行われる。上記外端面5cには，作業窓55を閉鎖する蓋体57がシール部材56を介して複数のボルト58により接合される。

[0038] 図6に明示するように，蓋体57が接合されるシリンダヘッド5の外端面5cは，従動プーリ46の少なくとも駆動プーリ45と反対側の外周の一部が前記作業窓55から露出

するように，望ましく従動プーリ46の駆動プーリ45と反対側の半周以上に亙り前記作業窓55から露出するように傾斜した傾斜面5cに形成される。

[0039] こゝで，カム軸36への従動プーリ46の取り付け構造について説明する。

[0040] 図6に示すように，従動プーリ46は，有底円筒状のハブ46aと，このハブ46aから半径方向に広がるウェブ46bと，このウェブ46bの外周に形成された歯付きのリム46cとからなっており，ハブ46aは，上部室48c側に突出したカム軸36の外端部外周に嵌合するようになっている。このハブ46aの端壁には，その中心から偏心した位置を占めるボルト孔60と，このボルト孔60の一側から上記偏心方向と正反対側に延びる位置決め溝61とが設けられる。またリム46cの外側面には第1合印62aが刻設され，この第1合印62aに対応する第2合印62bがシリンダヘッド5の前記外端面5cに刻設される。またウェブ46bには，それを貫通する複数の透孔64，64が設けられる。

[0041] 一方，カム軸36の外端部には，図6及び図11に示すように，前記ボルト孔60に対応するねじ孔66と，位置決め溝61に対応する位置決めピン67とが設けられる。

[0042] 而して，クランク軸12がピストン25の特定位置（例えば上死点）に対応した所定回転位置にあり，且つカム軸36が上記クランク軸12に対する所定の位相関係位置にあるとき，上記第1合印62aと第2合印62b，ボルト孔60とねじ孔66，位置決め溝61と位置決めピン67は，両軸12，36の中心を通る直線L上でそれぞれ合致するようになっている。

[0043] そこで，カム軸36に従動プーリ46を取り付けるに当たっては，先ず，クランク軸12を，ピストン25の前記特定位置に対応する回転位置に固定する。次に図12（A）に示すように，リム46cの第1合印62aをシリンダヘッド5の第2合印62bに合わせながら従動プーリ46を，駆動プーリ45に既に掛けたタイミングベルト47内に挿入する。次に，図12（B）に示すように，従動プーリ46のボルト孔60にカム軸36の位置決めピン67を受け入れ，そしてこの位置決めピン67を位置決め溝61に誘導するように従動プーリ46をタイミングベルト47と共に動かすと，それに応じてカム軸36が回転し，位置決めピン67が位置決め溝61の先端部まで来ると，図12（C）に示すように，カム軸36とハブ46aとが同軸上に並ぶ同時に，ボルト孔60とねじ孔66とが相互に合致することになる。

[0044] このようにボルト孔60に受け入れた位置決めピン67を位置決め溝61に誘導するという極めて簡単な操作により，クランク軸12及びカム軸36の中心を通る直線L上に第1及び第2合印62a，62b，ボルト孔60及びねじ孔66，並びに位置決め溝61及び位置決めピン67が一斉に配列されることになる。そしてこの状態を目視することにより，クランク軸12及びカム軸36が所定の位相関係にあることを容易に確認することができる。

[0045] そこで，図6に示すように，取り付けボルト68をボルト孔60に通してねじ孔66に螺合，緊締することにより，ハブ46aをカム軸36に固定する。こうして，予めクランクケース2及びシリンダヘッド5に装着されるクランク軸12及びカム軸36に，それらの所定の位相関係において，タイミング伝動装置37が取り付けられる。

[0046] この場合，ボルト孔60及びねじ孔66を，前記ハブ46a及びカム軸36のそれぞれの中心から偏心した位置に配置されているから，偏心した一本の取り付けボルト68を介して従動プーリ46の回転をカム軸36に確実に伝達することができると共に，この取り付けボルト68の緩みを防ぐことができる。

[0047] また前記ねじ孔66及び位置決めピン67は，カム軸36の中心から互いに反対方向に偏心した位置に配置されるので，従動プーリ46のハブ46aの狭い端壁に形成されるボルト孔60及び位置決め溝61に，それぞれ充分な偏心量を与えることができ，これにより位置決め溝61の位置決めピン67に対する位置決め効果と，取り付けボルト68のトルク容量を高めることができる。

[0048] ところで，前述のように，作業窓55が開口するシリンダヘッド5の外端面が傾斜面5cとなっていて，従動プーリ46の外周の一部が作業窓55から露出するようになっているので，作業窓55外に露出した従動プーリ46の一部を，シリンダヘッド5に邪魔されることなく，工具等で容易に把持することができ，これにより従動プーリ46のカム軸36への取り付け作業を容易に行うことができ，またその取り外しも容易となる。したがって組立性及びメンテナンス性の向上に寄与し得る。

[0049] シリンダヘッド5の外端面5c，即ち傾斜面5cに接合される蓋体57の側壁73は，上記傾斜面5cに沿って傾斜するように形成される。こうすることで，エンジン本体1の頭部は，その横幅が先端側に向かって狭まる形状となり，エンジンEのコンパクト化を図

ることができる。

[0050] 図7～及び図9に示すように，シリンダヘッド5には，作業窓55の下方で作業窓55の外方に張り出す一対の張り出し部70，70が形成されており，これら張り出し部70，70は，前記ガスケット4を介してシリンダブロック3の，前記中間室48b外側の上端面に重ねられ，補助連結ボルト7，7によりシリンダブロック3に締結される。

[0051] このような補助連結ボルト7，7の締結によれば，タイミングベルト47を収容する中間室48bの外側においても，シリンダブロック3及びシリンダヘッド5のガスケット4に対する面圧を充分に高めることができる。しかも補助連結ボルト7，7の上方には，前記傾斜面5cの存在により，補助連結ボルト7，7を操作する工具の受容スペースが充分に確保されるため，補助連結ボルト7，7の締めつけ作業を容易に行うことができる。またこうしたことは，前記張り出し部70，70の作業窓55外方への張り出し量を少なくし得ることを意味し，これもエンジンEのコンパクト化に寄与することになる。

[0052] 尚，補助連結ボルト7，7の操作は，蓋体57の取り付け前に行うものである。

[0053] 次に，上記動弁装置35の潤滑について説明する。

[0054] 図1～図3，図6及び図8において，前記タイミング伝動室48の下部室48aは，前記軸受ブラケット10を支持する，クランクケース2内壁の複数の段部8，8…間を通してクランクケース2内部，即ちクランク室9と連通しており，これらクランク室9及び下部室48aには共通の潤滑オイル71が一定量貯留される。

[0055] 図2に示すように，下部室48aには，クランク軸12からギヤ74，74′を介して駆動される羽根車型のオイルスリンガ72が，その1部を下部室48aの貯留オイル71に浸漬させるようにして配設される。このオイルスリンガ72は，その回転によりオイル71を周囲に飛散させるものであって，その飛散オイルをタイミングベルト47側へ誘導するためのオイル誘導壁73が，オイルスリンガ72及び，駆動プーリ45側のタイミングベルト47の周囲を囲むようにして軸受ブラケット10の外側面に一体に形成される。軸受ブラケット10は比較的小部品であるから，これをオイル誘導壁73と共に容易に鋳造することができる。しかも，軸受ブラケット10は，このオイル誘導壁73を一体に有することにより，その剛性が強化され，クランク軸12の支持剛性を高める上でも有効となる。

[0056] 而して，下部室48aでは，オイルスリンガ72からの飛散オイルがオイル誘導壁73に

よりタイミングベルト47側へ誘導され，そのタイミングベルト47に付着したオイルは，該ベルト47により上部室48cへと移送され，タイミングベルト47が従動プーリ46に巻きつくとき，遠心力により振り切られて周囲に飛散し，周囲の壁に衝突してオイルミストを生成し，このオイルミストが上部室48cを満たすことになるので，それによってタイミング伝動装置37全体のみならず，カム軸36のボールベアリング41を潤滑することができる。

[0057] 特に，上部室48cでは，タイミングベルト47から振り切られオイルの一部が，蓋体57の傾斜した内面に衝突すると，従動プーリ46のウェブ46b側に跳ね返る。そしてこのオイルは従動プーリ46の透孔64，64を通過して，上記ボールベアリング41に振りかかるので，これによっても上記ボールベアリング41を潤滑する。また上記ボールベアリング41に振りかかったオイルの一部は，該ベアリング41外周の通油溝76を通って動弁室35に移り，動弁室35側からも上記ボールベアリング41を潤滑することになる。したがってボールベアリング41の潤滑は極めて良好に行われる。

[0058] 図3に示すように，動弁室49の底部は，シリンダボア3aの一側に沿うようにシリンダヘッド5及びシリンダブロック3に形成された一連のオイル戻し通路77を介してクランク室9に連通される。そのオイル戻し通路77は，動弁室49からクランク室9にオイルが流下するよう，クランク室9に向かって下っている。

[0059] ところで，エンジンEの運転中，クランク室では，ピストン25の昇降に伴なう圧力の脈動が生じ，その脈動圧力がオイル戻し通路77，通油孔75及び通油溝76を通して動弁室49及びタイミング伝動室48に伝達するとき，動弁室49及びタイミング伝動室48間でオイルミストの行き来が起こるので，動弁装置35全体を効果的に潤滑することができる。

[0060] そして潤滑後，動弁室49に溜まったオイルは，オイル戻し通路77を流下してクランク室9に戻る。またタイミング伝動室48の底面も下部室48aに向かって下っているので，上部室48cに溜まったオイルは，中間室48bを流下して下部室48aに戻る。

[0061] このようにオイルスリンガ72及びタイミング伝動装置37の作動，並びにクランク室9の脈動圧力を利用して，互いに仕切られるタイミング伝動室48及び動弁室49内をオイルミストにより潤滑することができるので，潤滑専用のオイルポンプが不要となり，エ

ンジンEの構造の簡素化及びコンパクト化，並びにコストの低減に資することができる。しかもカム軸36は，吸気及び排気弁29i，29eに対する頭上配置を維持し得るので，エンジンの所望の出力性能を確保することができる。

実施例 2

[0062] 次に，図13に示す本発明の別の実施例について説明する。

[0063] この実施例は，タイミング伝動室48及び動弁室49間を連通する通油孔75に，動弁室49からタイミング伝動室48への負圧の伝達のみを許容する一方向弁79が設けられる。その他の構成は前実施例と同様であるから，図13中，前実施例と対応する部分には，同一の参照符号を付して，その説明を省略する。

[0064] この実施例においては，クランク室9で発生した脈動圧力が動弁室49に伝達すると，そのうちの負圧のみが一方向弁79を通過してタイミング伝動室48に作用することになるから，その負圧の作用によりタイミング伝動室48のオイルミストを動弁室49へ効率良く引き込むことができ，動弁室49内の潤滑性を高めることができる。

[0065] 尚，本発明は前記実施例に限定されるものではなく，その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。例えば，ベルト式のタイミング伝動装置37をチェーン式のものに置き換えることもできる。

請求の範囲

[1] クランクケース(2), シリンダブロック(3)及びシリンダヘッド(5)からなるエンジン本体(1)の一側に形成したタイミング伝動室(48)に, クランクケース(2)に支承されるクランク軸(12)と, シリンダヘッド(5)に吸気及び排気弁(29i, 29e)の頭上で支承されるカム軸(36)との間を連結するタイミング伝動装置(37)を収容し, シリンダヘッド(5)の一側壁(5a)と, シリンダヘッド(5)に形成されてタイミング伝動室(48)に隣接する隔壁(5b)とでカム軸(36)の両端部を支承すると共に, このカム軸(36)を収容する動弁室(49)を前記一側壁(5a)及び隔壁(5b)間に画成してなる, エンジンの動弁装置において,

タイミング伝動室(48)には, その底部に貯留する潤滑オイル(71)を飛散させてタイミング伝動装置(37)の下部に付着させるオイルスリンガ(72)を配設し, 前記隔壁(5b)には, タイミング伝動装置(37)の上部で振り切られた飛散オイルを動弁室(49)に誘導する通油孔(75)を設け, クランクケース(2)内のクランク室(9)で発生する脈動圧力を動弁室(49)に伝達すると共に動弁室(49)に溜まったオイルをクランク室(9)に流下させるオイル戻し通路(77)をシリンダヘッド(5)及びシリンダブロック(3)に設けたことを特徴とする, エンジンの動弁装置。

[2] 請求項1記載のエンジンの動弁装置において,

シリンダヘッド(5)の他側面には, タイミング伝動装置(37)の従動回転部材(46)のカム軸(36)への着脱を可能にする作業窓(55)を開口させ, この作業窓(55)を閉鎖する蓋体(57)の側壁を前記従動回転部材(46)の側面に対して傾斜させて, タイミング伝動装置(37)の上部で振り切られた飛散オイルが蓋体(57)の側壁内面で前記従動回転部材(46)側に反射するようにし, その反射オイルの通過を許容する透孔(64)を前記従動回転部材(46)に設けたことを特徴とする, エンジンの動弁装置。

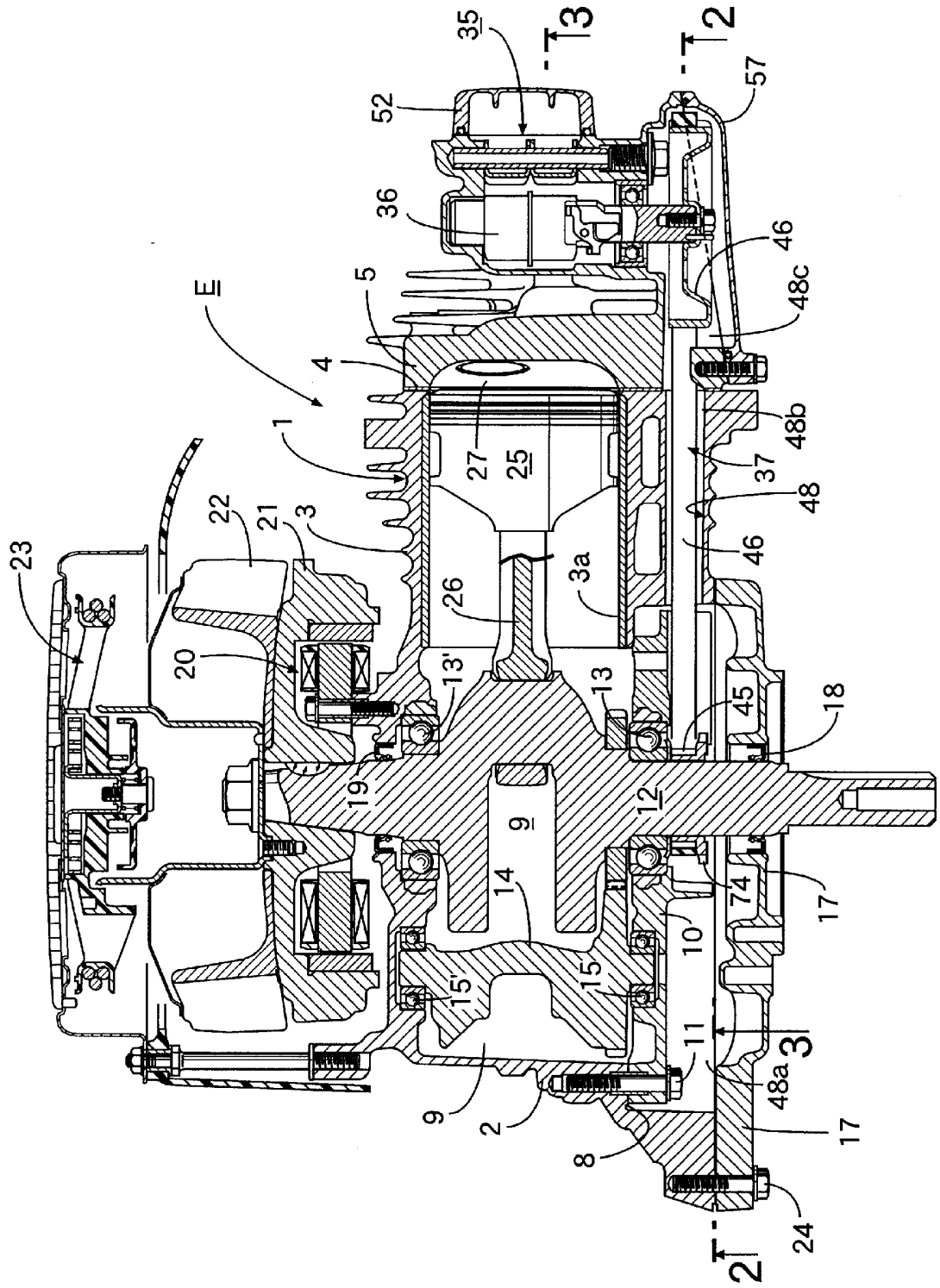
[3] 請求項2記載のエンジンの動弁装置において,

前記隔壁(5b)に, カム軸(36)の軸受(41)の周囲でタイミング伝動室(48)及び動弁室(49)間を連通する通油溝(76)を設けたことを特徴とする, エンジンの動弁装置。

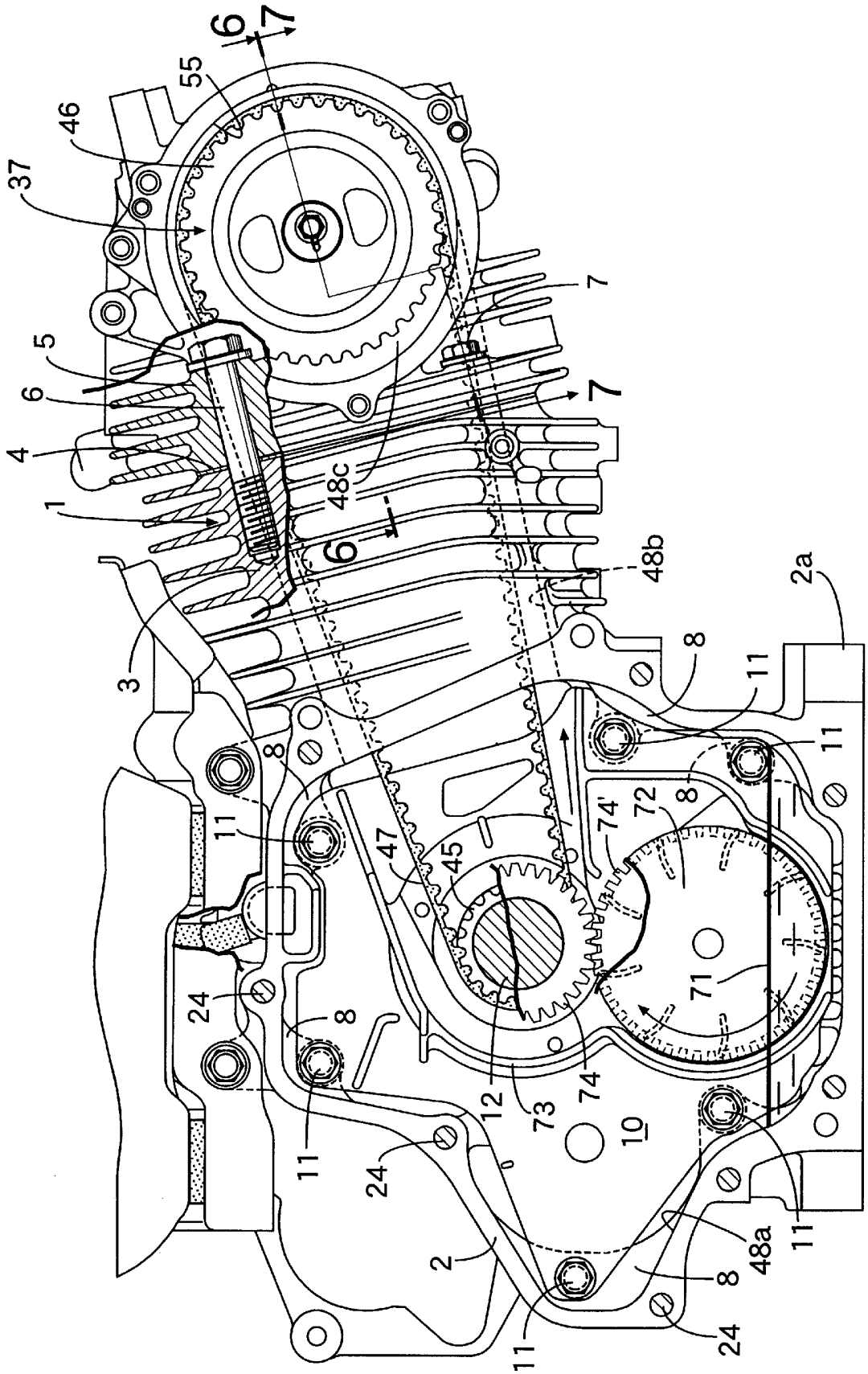
[4] 請求項1～3の何れかに記載のエンジンの動弁装置において,

前記通油孔(75)に，動弁室(49)からタイミング伝動室(48)への負圧の伝達のみを許容する一方向弁(79)を設けたことを特徴とする，エンジンの動弁装置。

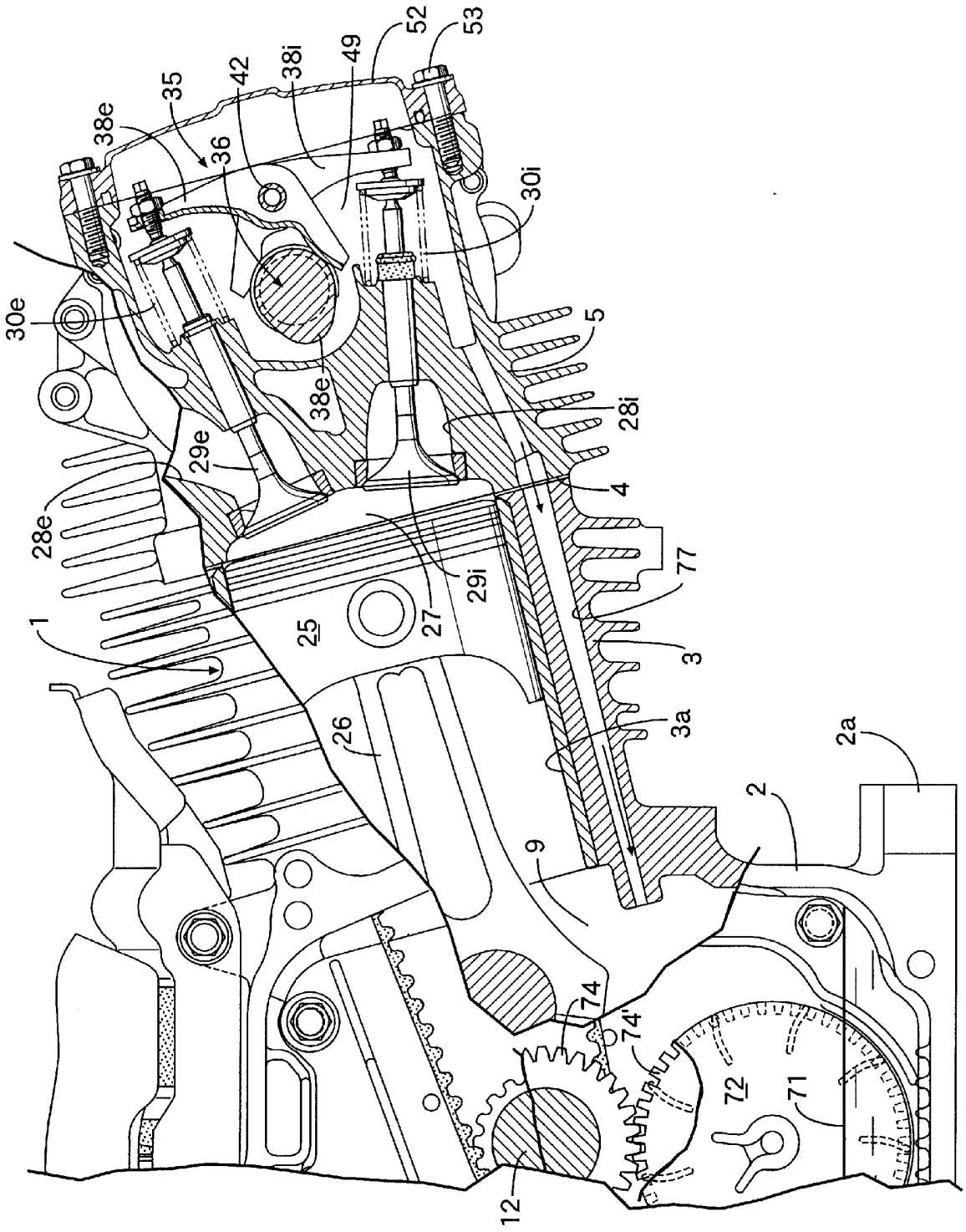
[図1]


35
3
2
57
52
36
46
5
48c
E
4
1
48b
27
25
37
48
22
21
3
23
46
3a
26
20
13'
13
45
18
19
12
9
14
74
17
10
15
15'
11
3
48a
9
2
8
17
24
2

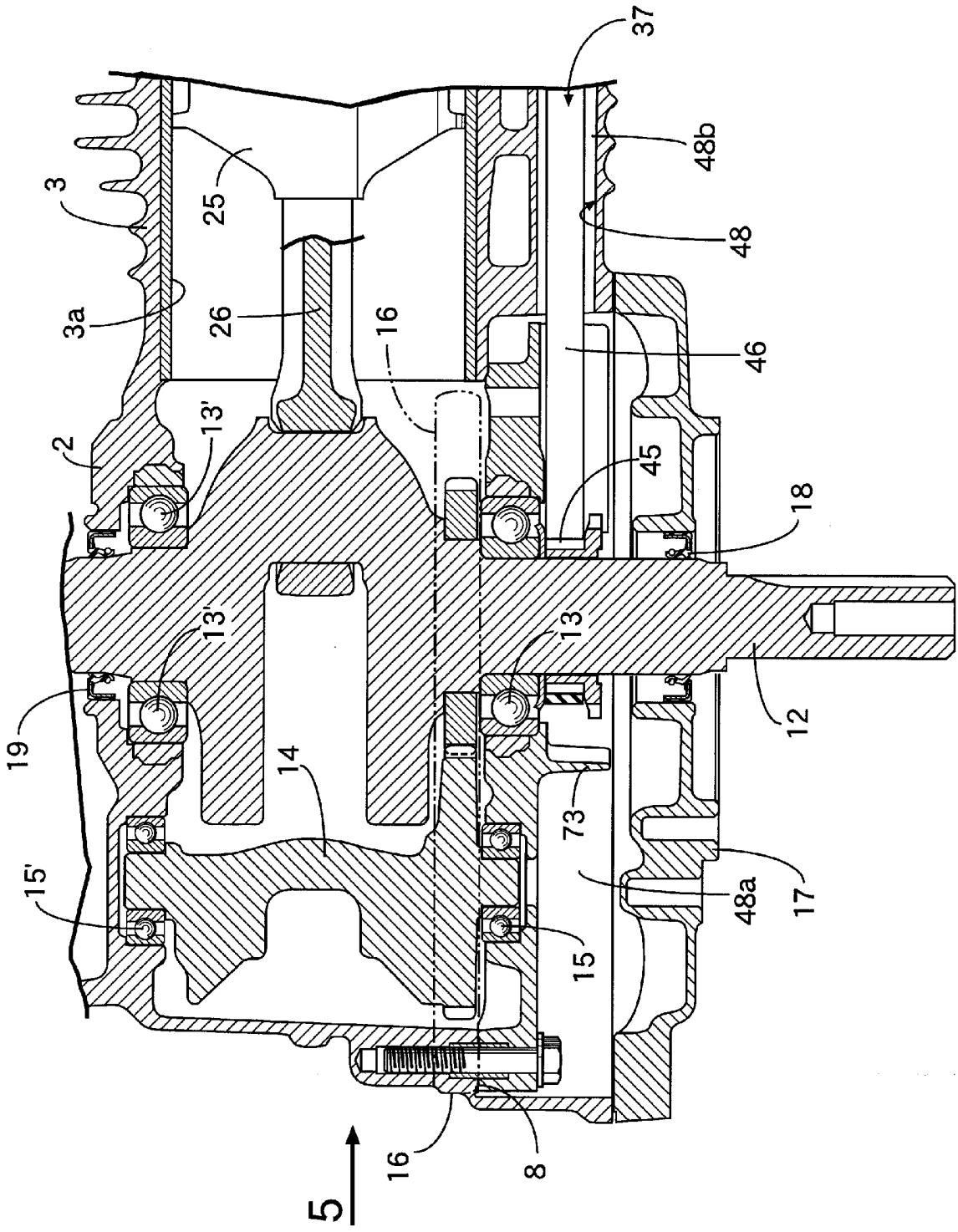
[図2]


6
7
55
46
37
5
6
4
1
7
7
48c
6
48b
2a
3
8
11
8
11
11
8
72
74'
47
45
24
8
71
12
73
74
10
11
24
2
48a
8
11
11
24

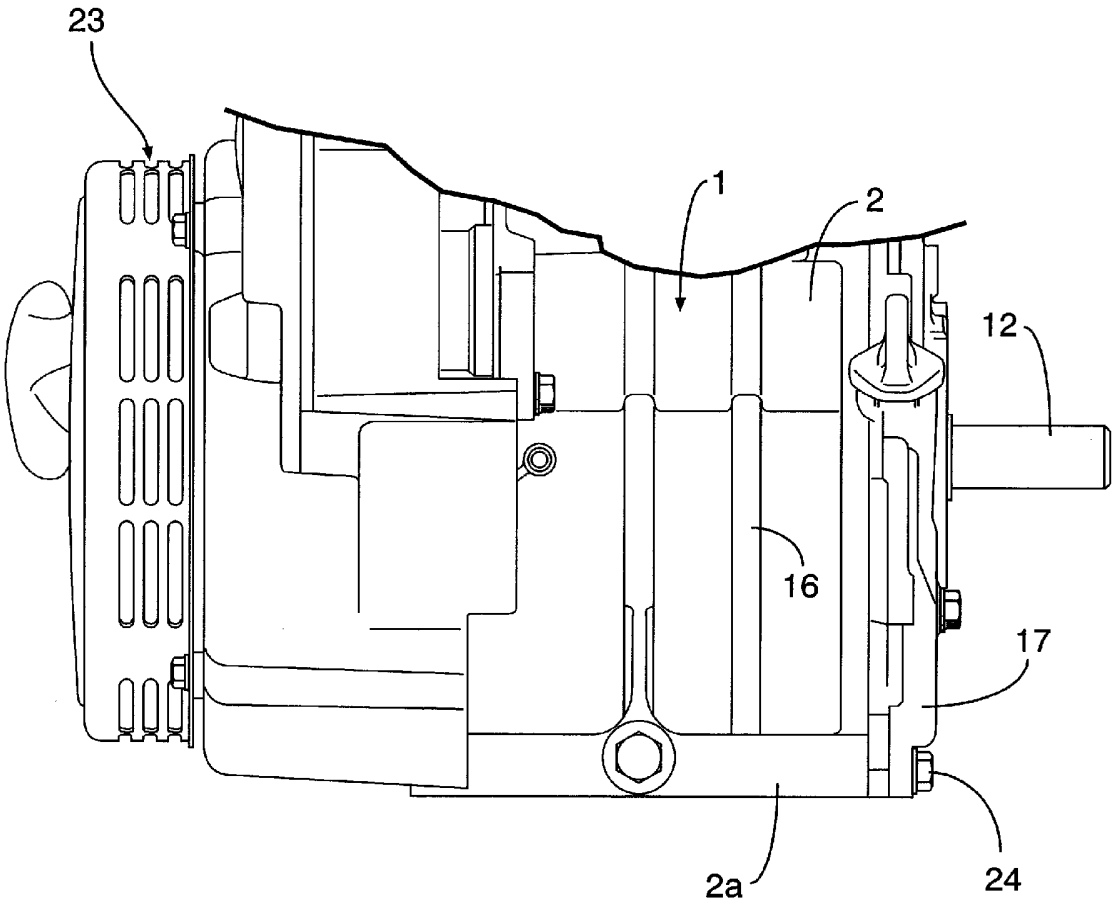
[図3]


52
53
49
38i
42
35
38e
36
30i
30e
5
38e
28i
29e
4
28e
29i
77
27
1
25
3
26
3a
2a
2
9
74
74'
72
71
12

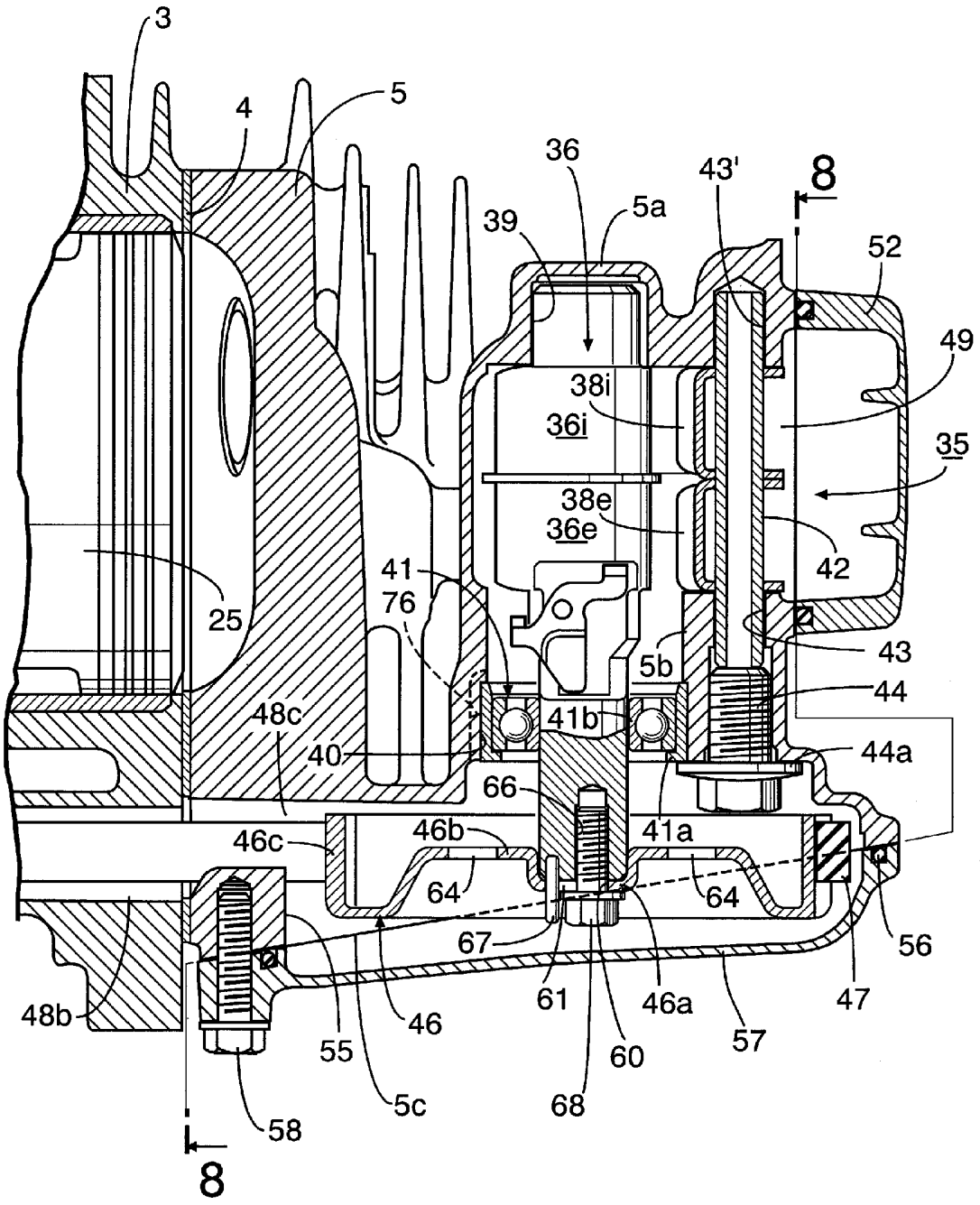
[図4]


37
48b
48
46
45
18
25
3
3a
26
16
2
13'
13'
13
19
14
73
15'
48a
17
15
12
16
8
5

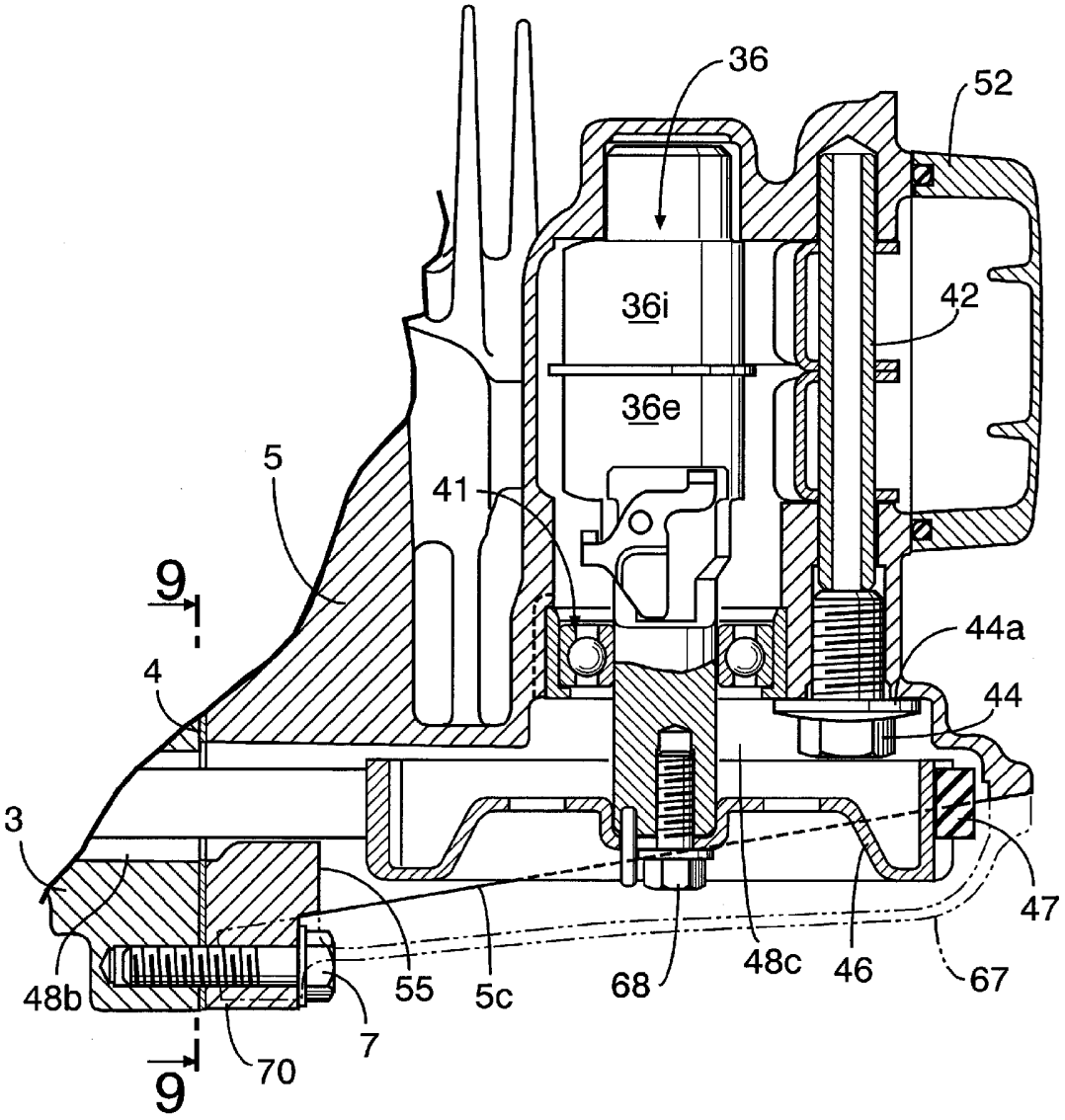
[図5]



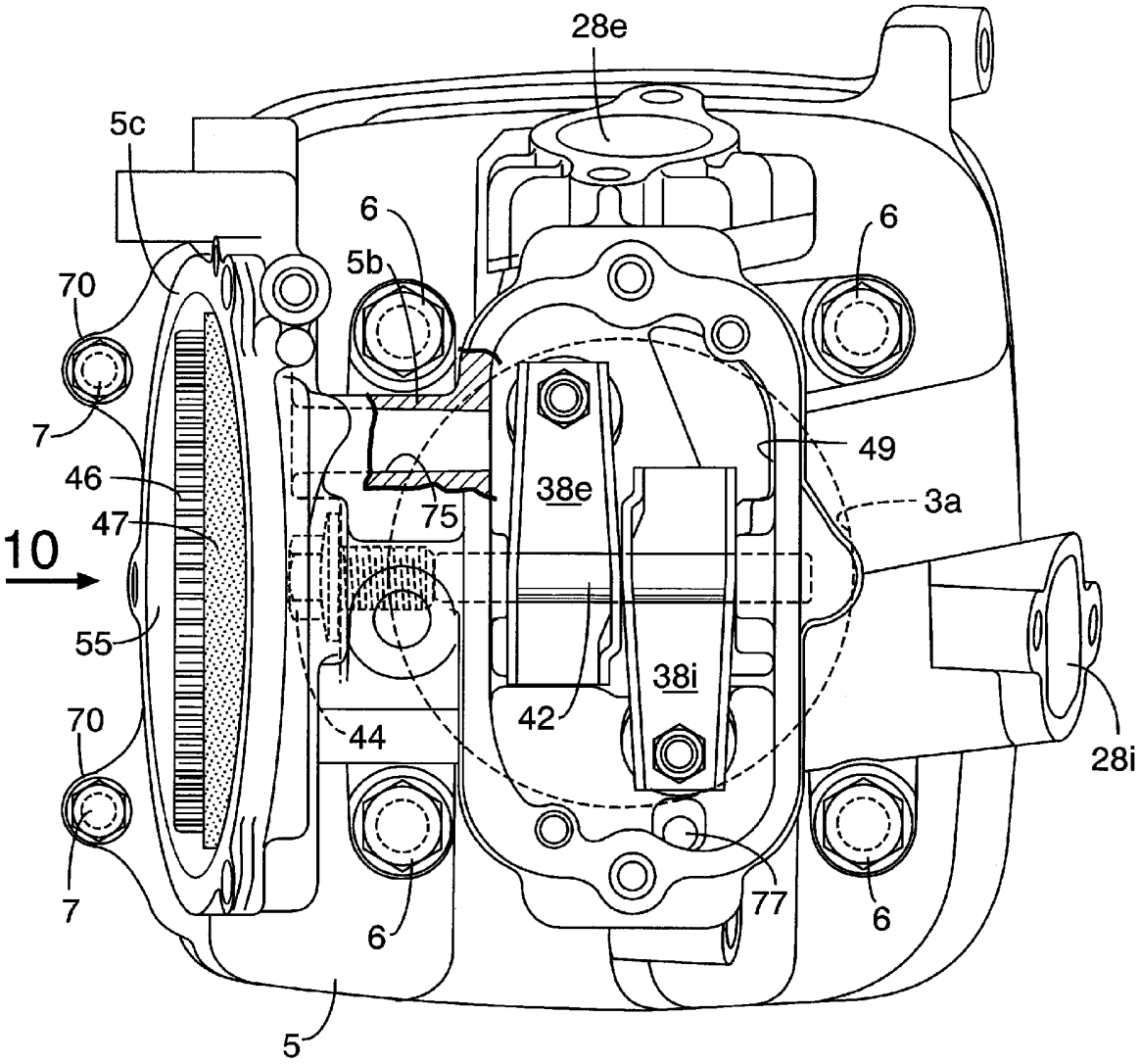
[図6]


3
4
5
36
43'
8
39
5a
52
49
38i
36i
35
38e
36e
42
41
76
25
43
5b
44
48c
41b
40
44a
66
46b
41a
46c
64
64
67
56
48b
61
46a
47
55
46
57
60
5c
68
58
8

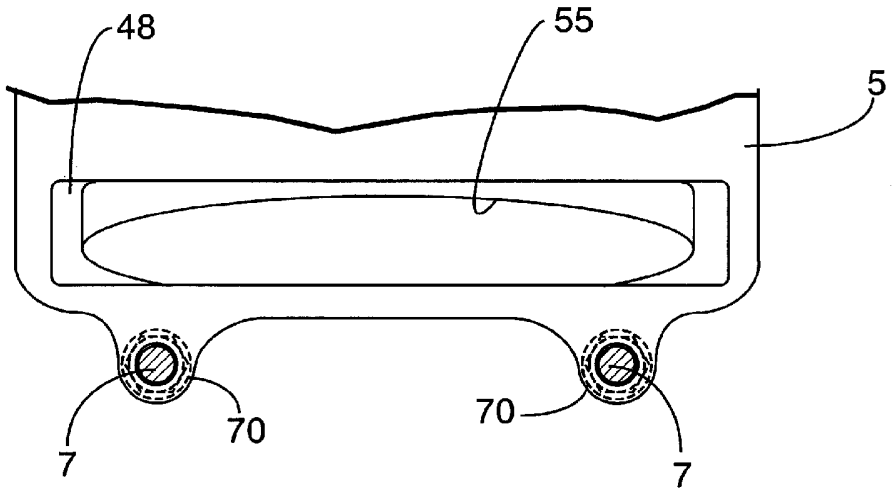
[図7]



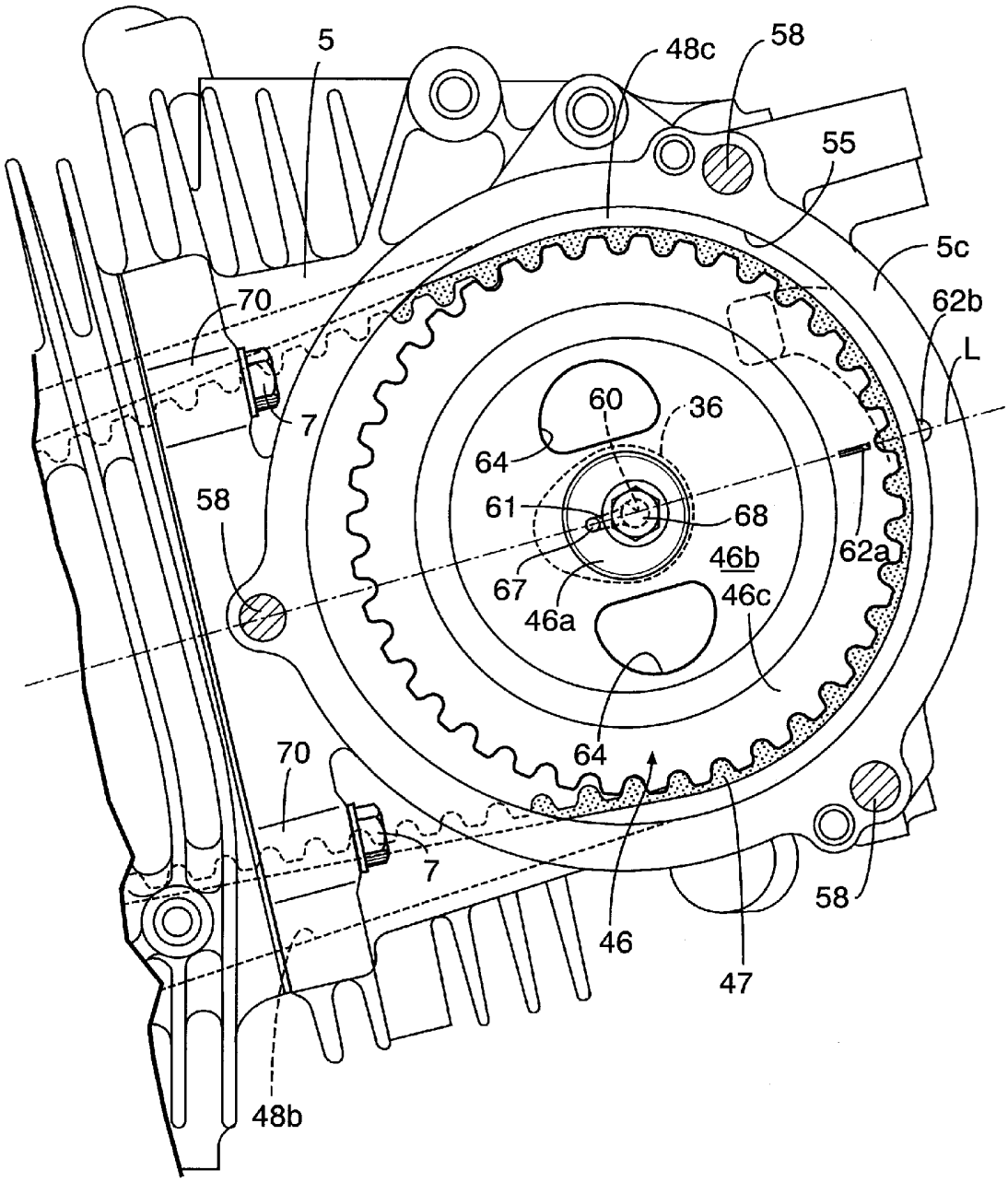
[図8]


28e
5c
6
5b
6
70
7
46
47
10
55
70
7
75
38e
49
3a
38i
42
44
28i
77
6
6
5

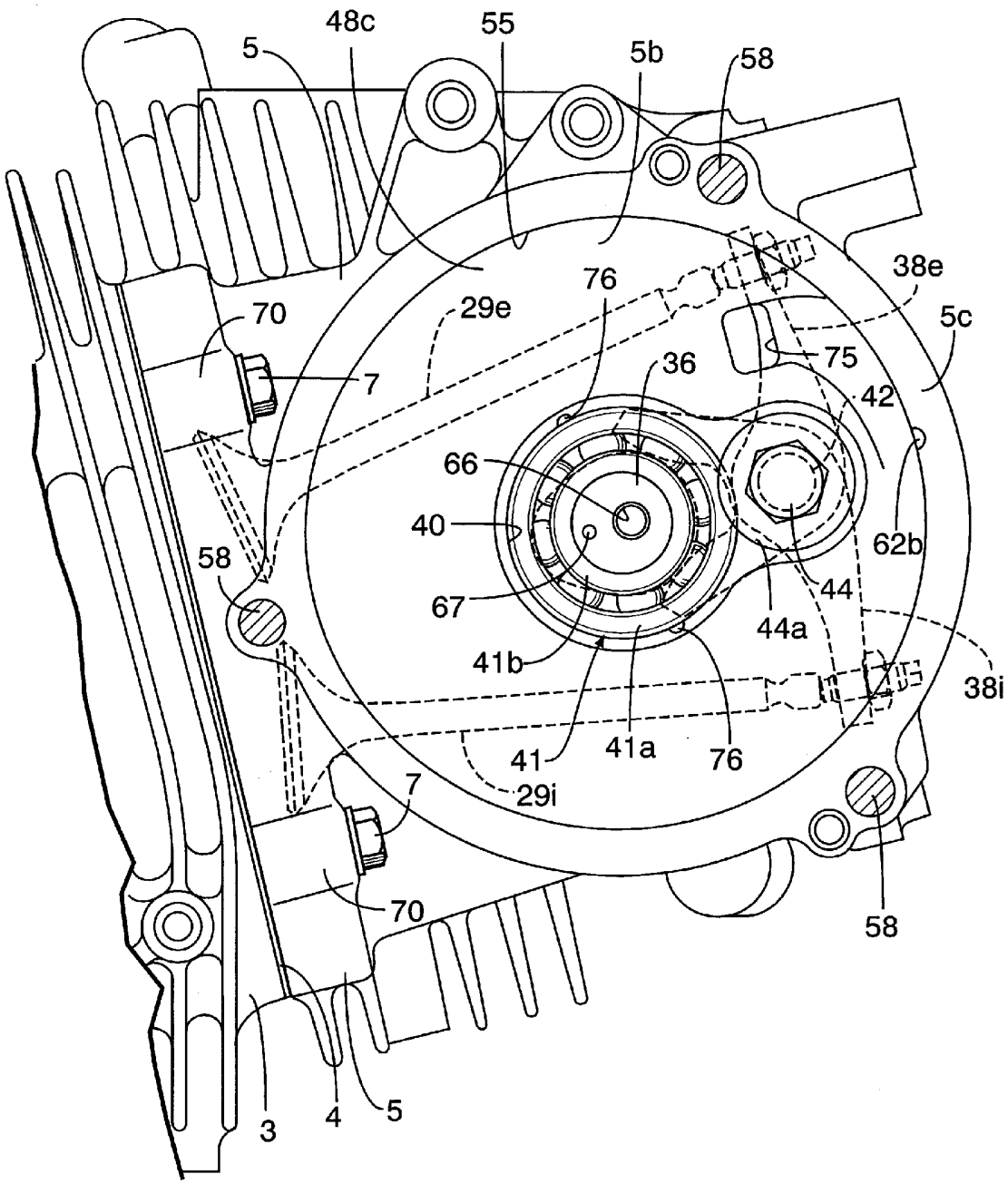
[図9]


48
55
5
70
7
70
7

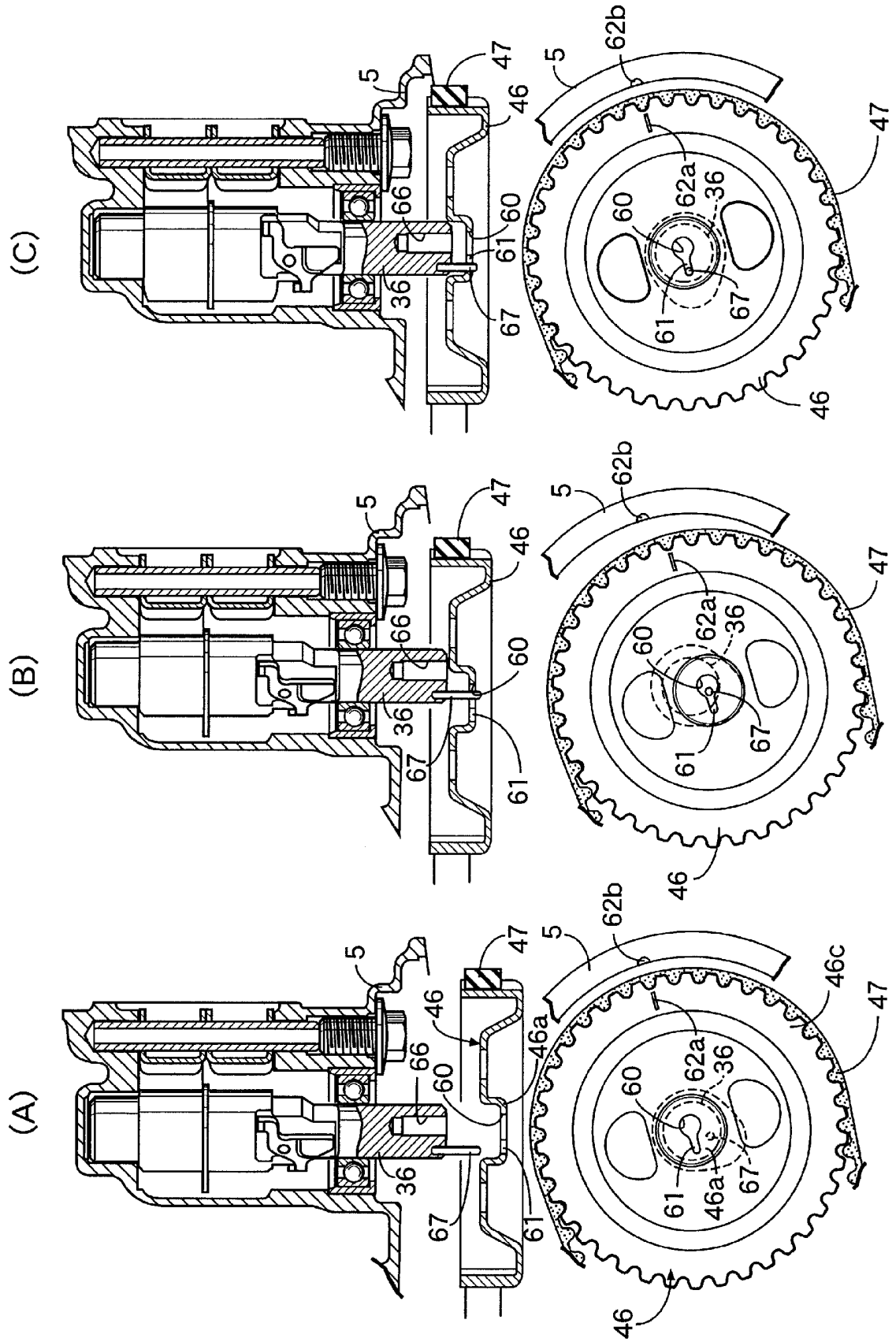
[図10]


5
48c
58
55
5c
62b
L
70
7
60
36
64
61
68
58
62a
46b
67
46a
46c
64
70
7
58
46
47
48b

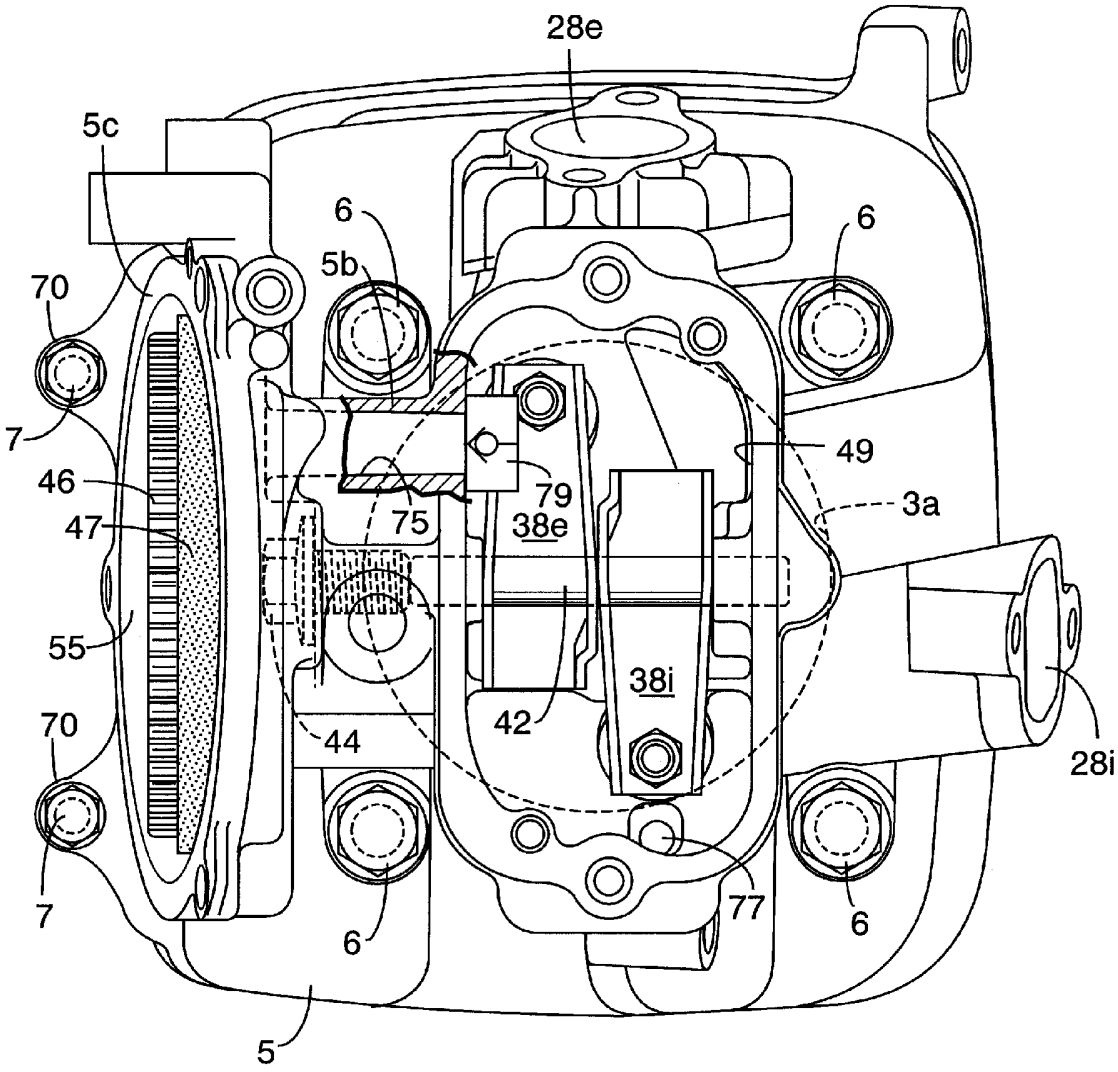
[図11]


48c
55
5
5b
58
38e
76
70
29e
5c
75
36
7
42
66
40
62b
58
44
67
44a
41b
38i
41
41a
76
29i
7
70
58
3
4
5

[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/312285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F01M9/10(2006.01)i, *F01M1/04*(2006.01)i, *F01M1/06*(2006.01)i, *F01M1/16*(2006.01)i, *F01M9/06*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01M9/10, F01M1/04, F01M1/06, F01M1/16, F01M9/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-147213 A (Honda Motor Co., Ltd.), 22 May, 2002 (22.05.02), Full text; Figs. 5, 6, 10, 11 & US 2001/29910 A1 & US 2003/79704 A1 & US 2003/79711 A1 & EP 1149997 A2	1,4 2,3
Y A	JP 7-305615 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 21 November, 1995 (21.11.95), Par. Nos. [0017] to [0019]; Fig. 2 (Family: none)	1,4 2,3
A	JP 1-316238 A (Daikyo Kabushiki Kaisha), 21 December, 1989 (21.12.89), Page 2, upper right column, lines 11 to 14; Fig. 2 (Family: none)	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05 September, 2006 (05.09.06)	12 September, 2006 (12.09.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/312285

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 1-13919 Y2 (Honda Motor Co., Ltd.), 24 April, 1989 (24.04.89), Page 2, left column, lines 23 to 34; Fig. 2 (Family: none)	2
A	JP 2001-59409 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 06 March, 2001 (06.03.01), Par. No. [0020]; Fig. 1 (Family: none)	2
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 100934/1989(Laid-open No. 41103/1991) (Mazda Motor Corp.), 19 April, 1991 (19.04.91), Full text; Fig. 3 (Family: none)	3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３１２２８５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F01M9/10(2006.01)i, F01M1/04(2006.01)i, F01M1/06(2006.01)i, F01M1/16(2006.01)i, F01M9/06(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F01M9/10, F01M1/04, F01M1/06, F01M1/16, F01M9/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y A	JP 2002-147213 A（本田技研工業株式会社）２００２．０５．２２，全文，第5,6,10,11図 & US 2001/29910 A1 & US 2003/79704 A1 & US 2003/79711 A1 & EP 1149997 A2	１，４ ２，３
Y A	JP 7-305615 A（川崎重工業株式会社）１９９５．１１．２１，【００１７】－【００１９】，第２図，ファミリーなし	１，４ ２，３

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ０５．０９．２００６	国際調査報告の発送日 １２．０９．２００６
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｔ　３５１７ 杉山　しのぶ 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９５

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	JP 1-316238 A（大協株式会社）１９８９．１２．２１，第２ページ右上欄第１１－１４行，第２図，ファミリーなし	２
A	JP 1-13919 Y2（本田技研工業株式会社）１９８９．０４．２４，第２ページ左欄第２３－３４行，第２図，ファミリーなし	２
A	JP 2001-59409 A（ダイハツ工業株式会社）２００１．０３．０６，【００２０】，第１図，ファミリーなし	２
A	日本国実用新案登録出願 1-100934 号（日本国実用新案登録出願公開 3-41103 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（マツダ株式会社）１９９１．０４．１９，全文，第３図，ファミリーなし	３