

(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
2011 年 8 月 25 日(25.08.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/102253 A1

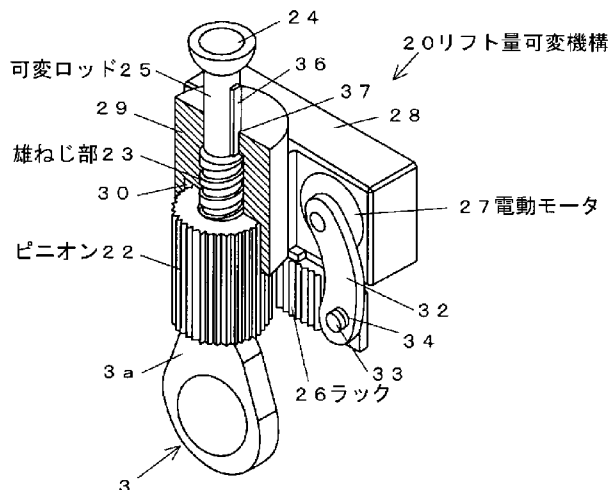
- (51) 国際特許分類:
F01L 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/052516
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 7 日(07.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-033873 2010 年 2 月 18 日(18.02.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井 6 丁目 2 6 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): 武市 将伸 (TAKEICHI Masanobu) [JP/JP]; 〒2528501 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 絹谷 信雄 (KINUTANI Nobuo); 〒1050003 東京都港区西新橋 3 丁目 1 5 番 1 2 号 ケミカルビル 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: VARIABLE VALVE MECHANISM FOR OVERHEAD VALVE ENGINE

(54) 発明の名称: オーバーヘッドバルブ式エンジンの可変動弁機構

[図1]



25 VARIABLE ROD
23 MALE THREAD SECTION
22 PINION
27 ELECTRIC MOTOR
20 LIFT AMOUNT CHANGE MECHANISM

(57) Abstract: A variable valve mechanism for an overhead valve engine, capable of setting the optimal valve timing for the speed of the engine to improve the efficiency of air charge in the cylinder. A variable valve mechanism for an overhead valve engine (1) of the type in which a valve (6) is pushed down by a cam (3a) of the camshaft (3) through a push rod (4) and a rocker arm (5), wherein a lift amount change mechanism (20) for changing the amount of lift of the push rod (4) is provided between the cam (3a) and the push rod (4).

(57) 要約: エンジンの回転数における最適なバルブタイミングを設定することができ、シリンダ内の空気充填効率の向上が図れるオーバーヘッドバルブ式エンジンの可変動弁機構を提供する。カムシャフト 3 のカム 3a によりプッシュロッド 4 及びロッカーアーム 5 を介してバルブ 6 を押し下げる方式のオーバーヘッドバルブ式エンジン 1 の可変動弁機構であって、カム 3a とプッシュロッド 4 との間にプッシュロッド 4 のリフト量を変えるためのリフト量可変機構 20 を設ける。

WO 2011/102253 A1



(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 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： オーバーヘッドバルブ式エンジンの可変動弁機構 技術分野

[0001] 本発明は、オーバーヘッドバルブ式エンジンの可変動弁機構に係り、特に一般的な動弁機構を可変動弁機構に改良する技術に関するものである。

背景技術

[0002] 図4ないし図5に示すように、オーバーヘッドバルブ式エンジン1の一般的な動弁機構2は、主にカムシャフト3、プッシュロッド4、ロッカーアーム5、バルブ6及びバルブスプリング7により構成されている。カムシャフト3は、エンジン1のクランクシャフト8により歯車機構9を介して回転駆動され、カムシャフト3のカム3aによりプッシュロッド4及びロッカーアーム5を介してバルブ6が開閉操作されるようになっている。

[0003] クランクシャフト8の回転によりコンロッド10を介してピストン11がシリンダ12内で往復運動を行い、ピストン11のタイミングに合わせて吸気系又は排気系のバルブ6が開弁されることにより、吸気工程又は排気工程が行われるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平7-34812号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来のオーバーヘッドバルブ式エンジン1においては、バルブ6のリフト量が固定されているため、エンジン回転数におけるシリンダ内の最適な空気充填効率が得られなかった。そのため、エンジン回転数における最適なバルブタイミングを設定することが課題になっている。

[0006] 本発明は、前記事情を考慮してなされたものであり、エンジンの回転数における最適なバルブタイミングを設定することができ、シリンダ内の空気充

充填効率の向上が図れるオーバーヘッドバルブ式エンジンの可変動弁機構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

[0007] 前記目的を達成するために、本発明は、カムシャフトのカムによりプッシュロッド及びロッカーアームを介してバルブを押し下げる方式のオーバーヘッドバルブ式エンジンにおいて、前記カムと前記プッシュロッドとの間に前記プッシュロッドのリフト量を変えるためのリフト量可変機構を設けたことを特徴とする。

[0008] 前記リフト量可変機構は、軸心に雌ねじ部を有し、前記カムによって昇降されるピニオンと、該ピニオンの前記雌ねじ部に螺合される雄ねじ部を基端部に有し、且つ前記プッシュロッドの基端部を接続する接続部を先端部に有し、前記ピニオンの回転により前記ピニオンからの先端部の突出量が変わる可変ロッドと、前記ピニオンに噛合されるラックを介してピニオンを回転させることにより前記可変ロッドの突出量を可変する駆動部とを備えていることが好ましい。

[0009] 前記ピニオンは、下端部が閉塞された有底円筒状であり、前記ピニオンの軸心に形成された軸孔の内周に前記雌ねじ部が形成されており、前記軸孔には、前記可変ロッドの前記雄ねじ部の先端部に圧接して前記ピニオンと前記可変ロッドとの間のガタツキを防止するための螺旋ばねが設けられていることが好ましい。

[0010] 前記駆動部は、電動モータであることが好ましい。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、エンジンの回転数における最適なバルブタイミングを設定することが可能となり、シリンダ内の空気充填効率の向上が図れる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1] 本発明の実施形態に係るオーバーヘッドバルブ式エンジンの可変動弁機構の要部であるリフト量可変機構を概略的に示す一部断面斜視図である。

[図2] 本実施形態のリフト量可変機構のカムリフトダウン時の状態を示す断面

図である。

[図3] リフト量可変機構を示す図で、(a) はリフト量の変化量が0の時を示し、(b) はリフト量の変化量が最大の時を示している。

[図4] 従来のオーバーヘッドバルブ式エンジンを概略的に示す図である。

[図5] 従来のオーバーヘッドバルブ式エンジンの動弁機構の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本発明を実施するための形態を添付図面に基いて詳述する。

[0014] 図1ないし図2において、20はオーバーヘッドバルブ式エンジンの可変動弁機構の要部を構成するリフト量可変機構であり、このリフト量可変機構20は、オーバーヘッドバルブ式エンジンの動弁機構を構成するカムシャフト3のカム3aとプッシュロッド4との間に設けられる。なお、オーバーヘッドバルブ式エンジンの一般的な動弁機構は、図4ないし図5に示すように、主にカムシャフト3、プッシュロッド4、ロッカーアーム5、バルブ6及びバルブスプリング7により構成されている。カムシャフト3は、エンジンのクランクシャフト8により歯車機構9を介して回転駆動され、カムシャフト3のカム3aによりプッシュロッド4及びロッカーアーム5を介してバルブ6が開閉操作されるようになっている。

[0015] リフト量可変機構20は、図1ないし図2に示すように、軸心に雌ねじ部21を有し、カム3aによって昇降されるピニオン22と、このピニオン22の雌ねじ部21に螺合される雄ねじ部23を基端部に有し、且つプッシュロッド4の基端部を接続する接続部24を先端部に有し、ピニオン22の回転によりピニオン22からの先端部の突出量が変わる可変ロッド25と、ピニオン22に噛合されるラック26を介してピニオン22を回転させることにより可変ロッド25の突出量を可変する駆動部例えば電動モータ27とを備えている。なお、電動モータ27はギヤ付モータであってもよい。

[0016] また、リフト量可変機構20は、電動モータ27を取付けるための本体28を備えている。この本体28には、可変ロッド25を摺動可能に支持する

支持部 29 が設けられ、この支持部 29 にはピニオン 22 の上部側を収容可能な凹部 30 が形成されている。また、本体 28 には、支持部 29 よりも下方にラック 26 を水平方向にスライド可能に支持するラック用支持溝部 31 が設けられている。

[0017] 電動モータ 27 の回転軸にはピニオン 22 側に湾曲した円弧状のアーム 32 の基端部が設けられ、このアーム 32 の先端部にはラック 26 の一端がピン 33 を介して連結されている。なお、ピン 33 との干渉を回避してラック 26 の円滑な動きを確保するために、アーム 32 の先端部にはピン 33 の移動を許容する長穴 34 が設けられている。

[0018] ピニオン 22 は、下端部が閉塞された有底円筒状であり、その軸心に形成された軸孔 35 の内周に雌ねじ部 21 が形成されている。また、軸孔 35 には可変ロッド 25 の雄ねじ部 23 の先端部に圧接してピニオン 22 と可変ロッド 25 との間のガタツキを防止するための螺旋ばね 38 が設けられている。

[0019] 可変ロッド 25 の回転を防止するために、可変ロッド 25 にはキー 36 が設けられ、支持部 29 にはキー 36 が軸方向に移動可能に係合するキー溝 37 が設けられている。また、プッシュロッド 4 の下端部には球頭部 4a が設けられ、可変ロッド 25 の先端部に設けられた接続部 24 はその球頭部 4a を回動可能に支持し得るように凹面状に形成されている。

[0020] 次に、以上の構成からなるオーバーヘッドバルブ式エンジンの可変動弁機構の作用を説明する。図 2 ないし図 3 (a) に示すようにカムシャフト 3 のカム 3a の回転によりリフト量可変機構 20 のピニオン 22 が上下に駆動され、このピニオン 22 の上下動が可変ロッド 25 を介してプッシュロッド 4 に伝達され、ロッカーアーム 5 を介してバルブ 6 が開閉される。この状態では、ピニオン 22 からの可変ロッド 25 の突出量が変わっていないため、プッシュロッド 4 のリフト量は一定で、リフト量の変化量 x は 0 となる。

[0021] 前記リフト量を変化させる場合には、図 3 (b) に示すように電動モータ 27 の駆動によりアーム 32 を介してラック 26 を左方の待機位置である非

作動位置から右方の作動位置に引き動かし、このラック 26 に噛合しているピニオン 22 をその軸心回りに回動させればよい。このピニオン 22 の雌ねじ部 21 に雄ねじ部 23 が螺合している可変ロッド 25 はキー 36 とキー溝 37 によって回転が規制されているため、ピニオン 22 の回転によりねじ送りされて上方に突出する。これによりプッシュロッド 4 のリフト量が増加し、リフト量の変化量 x が最大となる。

[0022] このようにして動弁時にプッシュロッド 4 のリフト量を可変することができ、これによりバルブ 6 の開閉タイミングを可変することができる。

[0023] 従って、本実施形態に係るオーバーヘッドバルブ式エンジンの可変動弁機構によれば、カム 3a とプッシュロッド 4 との間にプッシュロッド 4 のリフト量を変えるためのリフト量可変機構 20 を設けているため、エンジンの回転数における最適なバルブタイミングを設定することが可能となり、シリンダ内の空気充填効率の向上が図れる。

[0024] また、リフト量可変機構 20 は、軸心に雌ねじ部 21 を有し、カム 3a によって昇降されるピニオン 22 と、このピニオン 22 の雌ねじ部 21 に螺合される雄ねじ部 23 を基端部に有し、且つプッシュロッド 4 の基端部を接続する接続部 24 を先端部に有し、ピニオン 22 の回動によりピニオン 22 からの先端部の突出量が変わる可変ロッド 25 と、ピニオン 22 に噛合されるラック 26 を介してピニオン 22 を回動させることにより可変ロッド 25 の突出量を可変する駆動部である電動モータ 27 とを備えているため、簡単な構成で可変動弁機構を構成することができる。

[0025] 以上、本発明の実施の形態を図面により詳述してきたが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の設計変更が可能である。ラックを駆動する駆動部としては、電動モータに限定されず、例えば流体圧シリンダであってもよい。

符号の説明

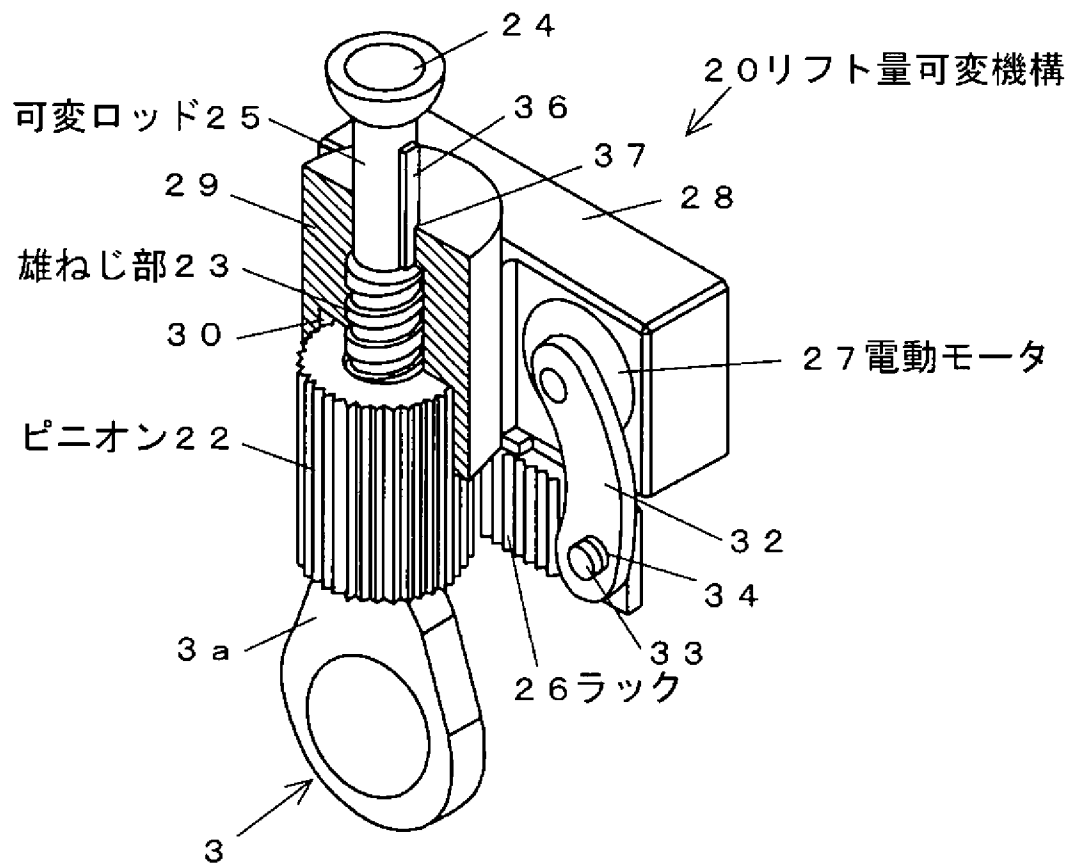
[0026] 1 オーバーヘッドバルブ式エンジン
4 プッシュロッド

- 20 リフト量可変機構
- 21 雌ねじ部
- 22 ピニオン
- 23 雄ねじ部
- 24 接続部
- 25 可変ロッド
- 26 ラック
- 27 電動モータ（駆動部）
- 35 軸孔
- 38 螺旋ばね

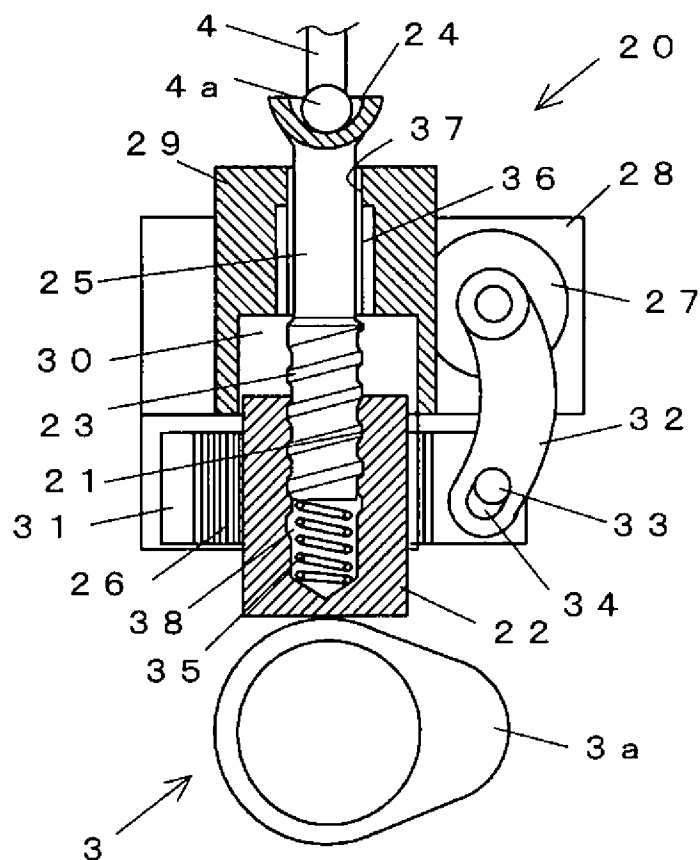
請求の範囲

- [請求項1] カムシャフトのカムによりプッシュロッド及びロッカーアームを介してバルブを押し下げる方式のオーバーヘッドバルブ式エンジンの可変動弁機構であって、前記カムと前記プッシュロッドとの間に前記プッシュロッドのリフト量を変えるためのリフト量可変機構を設けたことを特徴とするオーバーヘッドバルブ式エンジンの可変動弁機構。
- [請求項2] 前記リフト量可変機構は、軸心に雌ねじ部を有し、前記カムによって昇降されるピニオンと、該ピニオンの前記雌ねじ部に螺合される雄ねじ部を基端部に有し、且つ前記プッシュロッドの基端部を接続する接続部を先端部に有し、前記ピニオンの回転により前記ピニオンからの先端部の突出量が変わる可変ロッドと、前記ピニオンに噛合されるラックを介してピニオンを回転させることにより前記可変ロッドの突出量を可変する駆動部とを備えたことを特徴とする請求項1記載のオーバーヘッドバルブ式エンジンの可変動弁機構。
- [請求項3] 前記ピニオンは、下端部が閉塞された有底円筒状であり、前記ピニオンの軸心に形成された軸孔の内周に前記雌ねじ部が形成されており、前記軸孔には、前記可変ロッドの前記雄ねじ部の先端部に圧接して前記ピニオンと前記可変ロッドとの間のガタツキを防止するための螺旋ばねが設けられていることを特徴とする請求項2記載のオーバーヘッドバルブ式エンジンの可変動弁機構。
- [請求項4] 前記駆動部は、電動モータであることを特徴とする請求項2記載のオーバーヘッドバルブ式エンジンの可変動弁機構。

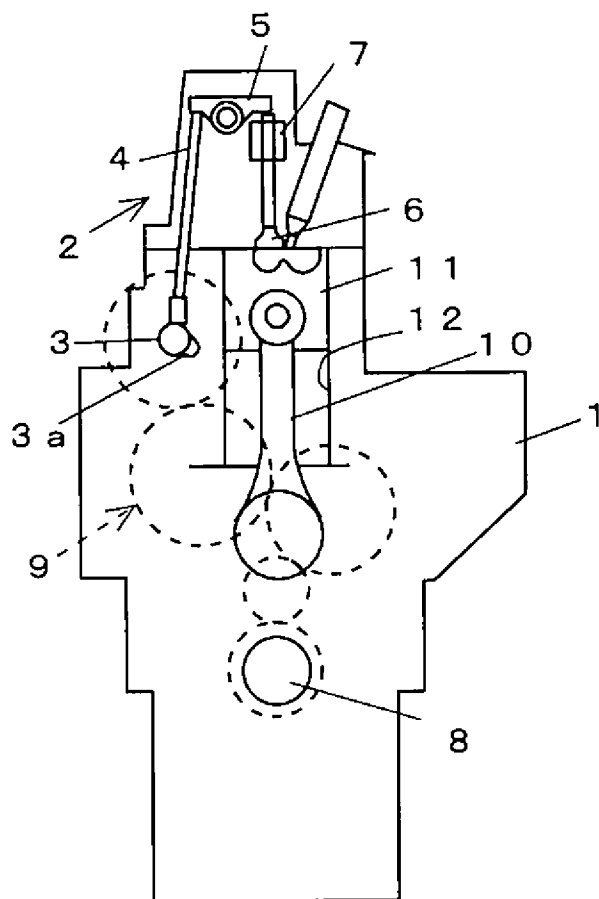
[図1]



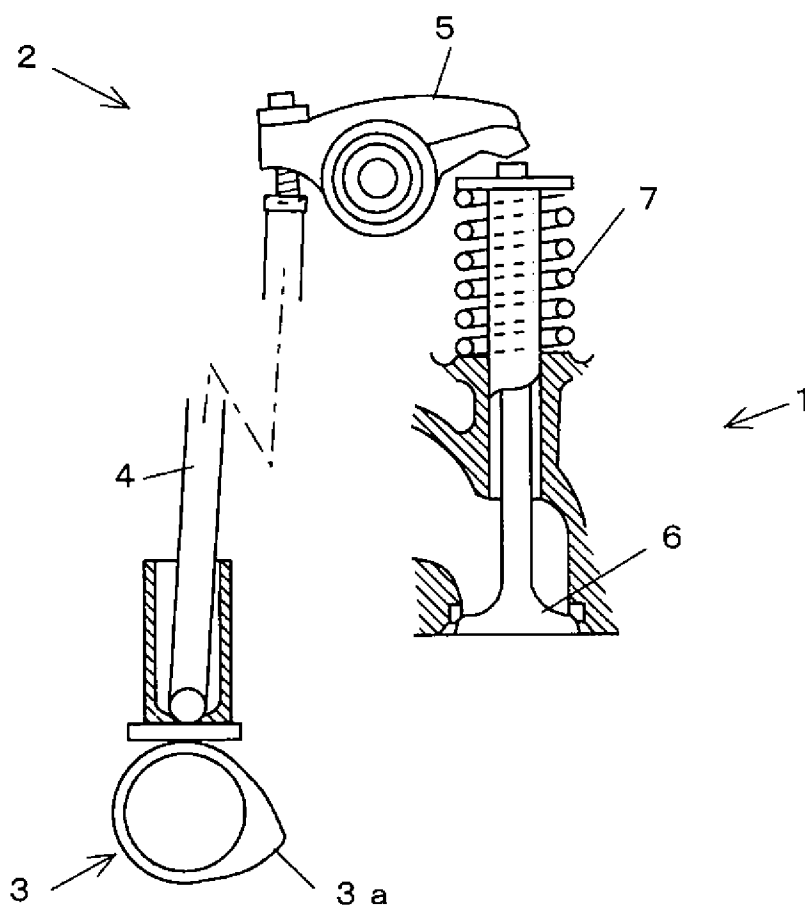
[図2]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01L13/00 (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)

F01L13/00

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
X A	JP 62-162708 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 18 July 1987 (18.07.1987), page 4, lower right column, line 13 to page 5, upper right column, line 14; fig. 2, 5, 5a, 7 to 8 (Family: none)	1 2-4
X	JP 7-166829 A (Komatsu Ltd.), 27 June 1995 (27.06.1995), paragraph [0004] (Family: none)	1
X A	JP 2005-325702 A (Toyota Motor Corp.), 24 November 2005 (24.11.2005), paragraph [0117]; fig. 18 (Family: none)	1 2-4

☒ 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
28 February, 2011 (28.02.11)Date of mailing of the international search report
08 March, 2011 (08.03.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052516

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 108030/1985 (Laid-open No. 16708/1987) (Mitsubishi Motors Corp.), 31 January 1987 (31.01.1987), page 6, line 4 to page 8, line 10; fig. 1 to 3 (Family: none)	1 2-4
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 057247/1980 (Laid-open No. 159603/1981) (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.), 28 November 1981 (28.11.1981), page 3, line 1 to page 8, line 8; fig. 3 to 4 (Family: none)	1 2-4
A	JP 7-91215 A (Toyota Motor Corp.), 04 April 1995 (04.04.1995), paragraph [0057]; fig. 5(A)-(B) (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F01L13/00 (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 (I P C))

Int.Cl. F01L13/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 請求項の番号
X A	JP 62-162708 A (ヤンマーディーゼル株式会社) 1987.07.18, 第4 ページ右下欄第13行-第5ページ右上欄第14行、第2, 5, 5 a, 7-8図 (ファミリーなし)	1 2-4
X	JP 7-166829 A (株式会社小松製作所) 1995.06.27, 段落【0004】 (ファミリーなし)	1
X A	JP 2005-325702 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.11.24, 段落【0 117】、図18 (ファミリーなし)	1 2-4

☒ 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

2 8 . 0 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

橋本 敏行

3 G

3 9 2 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

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 請求項の番号
X A	日本国実用新案登録出願60-108030号(日本国実用新案登録出願公開62-16708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(三菱自動車工業株式会社)1987.01.31, 第6ページ第4行-第8ページ第10行、第1-3図(ファミリーなし)	1 2-4
X A	日本国実用新案登録出願55-057247号(日本国実用新案登録出願公開56-159603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(日産ディーゼル工業株式会社)1981.11.28, 第3ページ第1行-第8ページ第8行、第3-4図(ファミリーなし)	1 2-4
A	JP 7-91215 A (トヨタ自動車株式会社) 1995.04.04, 段落【0057】, 図5 (A) - (B) (ファミリーなし)	3