

(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
2014年2月20日(20.02.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/027488 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 15/02 (2006.01) *F02B 75/04* (2006.01)
F01M 11/12 (2006.01) *F02B 75/32* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/063913
- (22) 国際出願日: 2013年5月20日(20.05.2013)
- (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 2012-179166 2012年8月13日(13.08.2012) JP
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 日吉 亮介(HIYOSHI, Ryosuke); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 高木 裕介(TAKAGI, Yusuke); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

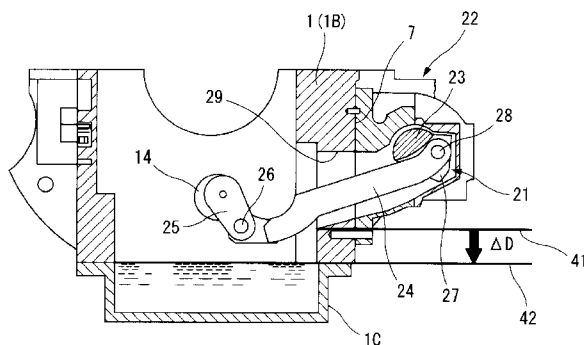
- (74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町1番29号 桜済会ビル S H I G A 内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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,

[続葉有]

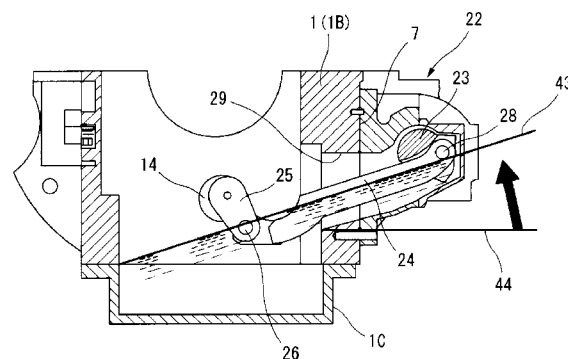
(54) Title: CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD FOR VARIABLE COMPRESSION RATIO INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 可変圧縮比内燃機関の制御装置及び制御方法

[図5]



[図6]



(57) Abstract: According to the present invention, an actuator (motor) for driving a control shaft (14) of a variable compression ratio mechanism is disposed on the outside of the mechanism main body (1), and an actuator case (22) is attached to a side wall (7) of the mechanism main body (1). When a determination is made, based on the vehicle incline angle and the vehicle acceleration, that an inflow state is in effect in which lubricating oil is flowing into the actuator case (22) from the interior of the mechanism main body (1) through a communication hole (29) formed through the side wall (7), a target compression ratio set according to the engine operating state is corrected to a lower compression ratio because there is a risk that the responsiveness of compression ratio variation will worsen as oil stirring resistance increases and that varying the compression ratio to a lower compression ratio will transitionally cause knocking.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/027488 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

可変圧縮比機構の制御軸 14 を駆動するアクチュエータ（モータ）を機関本体（1）の外部に配置し、アクチュエータケース（22）を機関本体（1）の側壁（7）に取り付ける。車両傾斜角度や車両加速度に基づいて、側壁（7）に貫通形成された連通孔（29）を通して機関本体（1）の内部からアクチュエータケース（22）の内部へ潤滑油が流入する流入状態であると判定される場合、油攪拌抵抗の増加に伴って圧縮比変更の応答性が悪化し、低圧縮比側への圧縮比変更時に過渡的にノッキングを生じるおそれがあるために、機関運転状態に応じて設定される目標圧縮比を低圧縮比側へ補正する。

明 細 書

発明の名称：可変圧縮比内燃機関の制御装置及び制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、機関圧縮比を変更可能な可変圧縮比機構を備える可変圧縮比内燃機関に関し、特に、アクチュエータケース内に貯留する潤滑油の油面高さに応じた目標圧縮比の補正に関する。

背景技術

[0002] 従来より、複リンク式のピストンクランク機構を利用して機関圧縮比を変更可能な可変圧縮比機構を本出願人は提案している（例えば特許文献 1 参照）。このような可変圧縮比機構は、モータ等のアクチュエータにより制御軸の回転位置を変更することで、機関圧縮比を機関運転状態に応じて制御する構成となっている。機関圧縮比の目標値である目標圧縮比は機関運転状態に応じて設定され、一般的には、低回転低負荷側では燃費向上の目的で目標圧縮比を高くし、高回転高負荷側ではノッキングの発生を抑制するために目標圧縮比を低くする。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2004-257254 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 機関本体の小型化やアクチュエータの保護等の目的で、可変圧縮比機構のアクチュエータを機関本体の外部に配置する構造の場合、例えば、アクチュエータの出力軸や減速機を収容するアクチュエータケースが機関本体の側壁に取り付けられる。アクチュエータケース内には潤滑油が供給され、この潤滑油によってアクチュエータケース内に収容配置されたアクチュエータの出力軸や減速機の軸受部分等が潤滑される。また、機関本体の側壁には、可変圧縮比機構の制御軸とアクチュエータ側とを連結するレバーが挿通する連通

孔が貫通形成され、この連通孔を通してアクチュエータケースの内部に供給された潤滑油が機関本体の内部へ戻されるように構成される。

[0005] このような構造では、坂道等で車両が傾斜する場合や、あるいは車両の加速や減速に伴い、機関本体のオイルパン内の油面高さ位置が変化すると、連通孔を通して機関本体の内部からアクチュエータケースの内部へ潤滑油が流入（逆流）する。このようにアクチュエータケースへ潤滑油が流入（逆流）する流入状態となると、アクチュエータケース内部の潤滑油の油面高さが必要以上に高くなって、アクチュエータケース内に収容配置される減速機等の油攪拌抵抗が増大し、圧縮比変更時における応答性が悪化する。このために、例えば機関加速時に高圧縮比の設定状態から低圧縮比の設定状態へ移行する際に、その応答速度が低下することで、過渡的にノッキングを生じるおそれがある。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、連通孔を通して機関本体の内部からアクチュエータケースの内部へ潤滑油が流入（逆流）する流入状態となり、これによって圧縮比変更の応答性が悪化しても、これに起因するノッキングの発生を未然に抑制・回避することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 制御軸の回転位置に応じて機関圧縮比を変更する可変圧縮比機構と、機関本体の外部に配置されて、上記制御軸の回転位置を変更及び保持するアクチュエータと、機関本体の側壁に取り付けられ、上記アクチュエータの少なくとも一部が内部に収容配置されたアクチュエータケースと、を有し、上記機関本体の側壁に貫通形成された連通孔を通して、上記機関本体の内部から上記アクチュエータケースの内部へ潤滑油が流入可能に構成されている。機関運転状態に応じて目標圧縮比を設定する。アクチュエータケース内に貯留する潤滑油の油面高さを検出又は推定し、この油面高さに応じて、上記目標圧縮比を補正する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、連通孔を通して機関本体の内部からアクチュエータケー

スの内部へ潤滑油が流入（逆流）することによって、アクチュエータケース内の油面高さが高くなり、圧縮比変更の応答性が悪化しても、油面高さに応じて目標圧縮比を補正することで、上記応答性の悪化に起因するノッキングの発生を未然に抑制・回避することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施例に係る可変圧縮比内燃機関の可変圧縮比機構を簡略的に示す構成図。

[図2]上記可変圧縮比機構の制御軸とモータとの連結構造を模式的に示す斜視図。

[図3]上記可変圧縮比内燃機関の制御装置を簡略的に示す構成図。

[図4]上記実施例の圧縮比制御の流れを示すフロチャート。

[図5]上記可変圧縮比内燃機関を示す断面図。

[図6]車両加速度による油面高さの変化を模式的に示す断面図。

[図7]車両傾斜による油面高さの変化を模式的に示す断面図。

[図8]上記実施例のアクチュエータケースの幾つかの設置例を示す説明図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の好ましい実施例を図面を参照して詳細に説明する。まず、図1を参照して、複リンク式ピストン・クランク機構を利用した可変圧縮比機構の一例について説明する。なお、この機構は上記の特開2004-257254号公報等にも記載のように公知であるために、簡単な説明にとどめる。

[0011] 内燃機関の機関本体1の一部を構成するシリンダブロック1Aには、各気筒のピストン3がシリンダ2内に摺動可能に嵌合しているとともに、クランクシャフト4が回転可能に支持されている。可変圧縮比機構10は、クランクシャフト4のクランクピン5に回転可能に取り付けられるロアリンク11と、このロアリンク11とピストン3とを連結するアッパリンク12と、機関本体1側に回転可能に支持される制御軸14と、この制御軸14に偏心して設けられた偏心軸部15と、この偏心軸部15とロアリンク11とを連結

する制御リンク 13 と、を有している。ピストン 3 とアップリンク 12 の上端とはピストンピン 16 を介して相対回転可能に連結され、アップリンク 12 の下端とロアリンク 11 とはアップリンク側連結ピン 17 を介して相対回転可能に連結され、制御リンク 13 の上端とロアリンク 11 とは制御リンク側連結ピン 18 を介して相対回転可能に連結され、制御リンク 13 の下端は上記の偏心軸部 15 に回転可能に取り付けられている。

[0012] 図 1, 図 2 を参照して、制御軸 14 には、減速機 21 を備えた連結機構 20 を介して、この可変圧縮比機構 10 のアクチュエータとしてのモータ 19 が連結されている。このモータ 19 により制御軸 14 の回転角度位置を変更することによって、ロアリンク 11 の姿勢の変化を伴って、ピストン上死点位置やピストン下死点位置を含むピストンストローク特性が変化して、機関圧縮比が変化する。従って、エンジンコントロールユニット 30 (図 3 参照) によりモータ 19 を駆動制御することによって、機関運転状態に応じて機関圧縮比を制御することができる。なお、アクチュエータとしては、電動式のモータ 19 に限らず、油圧駆動式のアクチュエータであっても良い。

[0013] 制御軸 14 は、シリンダブロック 1A やその下側に固定されるオイルパンアッパ 1B 等からなる機関本体 1 の内部に回転可能に支持されている。一方、モータ 19 は機関本体 1 の外部に配置されており、より詳しくは、機関本体 1 の一部を構成するオイルパンアッパ 1B の吸気側の側壁 7 に取り付けられるアクチュエータケース 22 の機関後方側に取り付けられている。

[0014] 減速機 21 は、モータ 19 の出力軸の回転を減速して制御軸 14 へ伝達するものであり、ここでは波動歯車機構が用いられている。なお、この波動歯車機構は、本出願人が以前に出願した特願 2011-259752 号にも記載されているものと同様であり、ここでは説明を省略する。なお、減速機としては、このような波動歯車機構に限らず、他の形式の回転減速機を用いることもできる。

[0015] 連結機構 20 には、減速機 21 の出力軸と一体的に回転する補助制御軸 23 が設けられている。この補助制御軸 23 は、オイルパン側壁 7 に横付けさ

れたアクチュエータケース 22 内に回転可能に收容配置されており、オイルパン側壁 7 に沿って機関前後方向（つまり、制御軸 14 と平行な方向）に延在している。潤滑油が飛散する機関本体 1 の内部に配置される制御軸 14 と、機関本体 1 の外部に配置される補助制御軸 23 とは、オイルパン側壁 7 を挿通するレバー 24 によって機械的に連結されており、両者 14, 23 は連動して回転する。なお、オイルパン側壁 7 には、レバー 24 が挿通する連通孔 29（図 5, 図 6 参照）が貫通形成されており、この連通孔 29 を塞ぐようにアクチュエータケース 22 がオイルパン側壁 7 に横付けされている。

[0016] 図 2, 図 5 に示すように、レバー 24 の一端と、制御軸 14 の中心より径方向外方へ延在する第 1 アーム部 25 の先端とは、第 1 連結ピン 26 を介して相対回転可能に連結されている。レバー 24 の他端と、補助制御軸 23 の中心より径方向外方へ延在する第 2 アーム部 27 の先端とは、第 2 連結ピン 28 を介して相対回転可能に連結されている。

[0017] 図 3 を参照して、傾斜角度センサ 31 は、車両の傾斜角度 A を検出し、加速度センサ 32 は、車両加速度 G を検出し、アクセル開度センサ 33 は、運転者により操作されるアクセルペダルのアクセル開度 $AP O$ を検出し、回転速度センサ 34 は、機関回転速度 $N e$ を検出する。これらセンサ 31 ~ 34 の検出信号はエンジンコントロールユニット 30 へ出力される。エンジンコントロールユニット 30 は、各種機関制御処理を記憶及び実行する機能を有するデジタルコンピュータシステムであり、上記センサ 31 ~ 34 から入力される信号等に基づいて、後述する目標圧縮比 $T \varepsilon$ に応じた制御信号をモータ 19 へ出力し、モータ 19 を駆動制御する。

[0018] 図 4 は、本実施例に係る圧縮比制御の流れを示すフローチャートである。ステップ S1 では、アクセル開度 $AP O$ 及び機関回転速度 $N e$ を読み込む。ステップ S2 では、アクセル開度 $AP O$ （あるいは、機関負荷や吸入空気量）及び機関回転速度 $N e$ に基づいて、基本目標圧縮比 $M \varepsilon$ を算出する。ステップ S3 では、車両の傾斜角度 A 及び車両加速度 G を読み込む。ステップ S4 では、車両の傾斜角度 A が、予め設定された所定値 $t h A$ 以上であるかを

判定する。車両の傾斜角度 A が所定値 $t_h A$ 以上であれば、ステップ S_5 へ進み、車両の傾斜角度 A の大きさに基づいて、基本目標圧縮比 M_ε に対する目標圧縮比 T_ε の補正值 H_ε を算出する。具体的には、傾斜角度 A が大きくなるほど、目標圧縮比 T_ε の低圧縮比側への補正值 H_ε を増大する。

[0019] 車両の傾斜角度 A が所定値 $t_h A$ 未満であれば、ステップ S_4 からステップ S_6 へ進み、車両加速度 G が、予め設定された所定値 $t_h G$ 以上であるかを判定する。車両加速度 G が所定値 $t_h G$ 以上であれば、ステップ S_7 へ進み、車両加速度 G の大きさに基づいて、基本目標圧縮比 M_ε に対する目標圧縮比 T_ε の補正值 H_ε を算出する。具体的には、車両加速度 G が大きくなるほど、目標圧縮比 T_ε の低圧縮比側への補正值 H_ε を増大する。

[0020] ステップ S_8 では、ステップ S_5 又はステップ S_7 で算出された補正值 H_ε に基づいて、基本目標圧縮比 M_ε を補正して最終的な目標圧縮比 T_ε を算出する。具体的には、基本目標圧縮比 M_ε から補正值 H_ε を減じて目標圧縮比 T_ε を求める。

[0021] 車両の傾斜角度 A が所定値 $t_h A$ 未満で、かつ、車両加速度 G が所定値 $t_h G$ 未満であれば、ステップ S_4 、 S_6 の双方の判定が否定されてステップ S_9 へ進み、目標圧縮比の補正を行うことなく、基本目標圧縮比 M_ε を最終的な目標圧縮比 T_ε として設定する。

[0022] ステップ S_{10} では、ステップ S_8 又はステップ S_9 で設定された最終的な目標圧縮比 T_ε に基づいて、モータ 19 へ制御信号を出力して、目標圧縮比 T_ε へ向けてモータ 19 を駆動制御する。

[0023] 次に、本発明の特徴的な構成及び作用効果について、図示実施例を参照して以下に列記する。

[0024] [1] 図5に示すように、オイルパンアッパ $1B$ の下方には、その下面開口部を塞ぐようにオイルパンロア $1C$ が固定されており、これらオイルパンアッパ $1B$ 及びオイルパンロア $1C$ からなるオイルパンの内部に、潤滑油が貯留されている。アクチュエータケース 22 が取り付けられる機関本体 1 (オイルパンアッパ $1B$) の側壁 7 には、上述したように、機関本体 1 の内部

に配置される制御軸 14 と、アクチュエータケース 22 の内部に配置される減速機 21 の補助制御軸 23 と、を接続するレバー 24 が挿通する連通孔 29 が貫通形成されている。また、図示していないが、機関本体 1 には、機関本体側よりアクチュエータケース 22 の内部へ潤滑油を強制的に供給する油供給通路（図示省略）が形成されている。アクチュエータケース 22 内に供給された潤滑油は、減速機 21 やモータ出力軸の軸受部分やリンク連結部分を適宜に潤滑した後、上記の連通孔 29 を通して機関本体 1 のオイルパンの内部へと戻される。従って、アクチュエータケース 22 の内部には、ある程度の潤滑油が貯留されており、その油面高さ位置は、概ね連通孔 29 の下端位置 41 の近傍となる。なお、連通孔 29 とは別にアクチュエータケース 22 内の潤滑油をオイルパンへ戻す油排出通路を設けるようにしても良く、この場合、アクチュエータケース 22 内の油面高さ位置は、連通孔 29 と油排出通路のうちで低い方の下端位置（41）の近傍となる。

[0025] 車載状態での連通孔 29（もしくは油排出通路）の下端位置 41 は、機関本体 1 のオイルパンに貯留する潤滑油の油面高さ位置 42 よりもある程度の距離 ΔD だけ高い位置に設定されている。従って、図 5 に示すように、車両がほぼ水平面に停止している等の通常の状態では、連通孔 29 を通してアクチュエータケース 22 内から機関本体 1 の内部へ潤滑油が戻される一方、連通孔 29 を通して機関本体 1 の内部からアクチュエータケース 22 内へ潤滑油が不用意に流入（逆流）することはない。

[0026] 但し、例えば図 6 に示すように車両加速度（減速方向の車両加速度を含む） G が大きくなって油面 43 が水平面 44 に対して所定方向に大きく傾斜する場合や、あるいは図 7 に示すように車両が水平面に対して所定方向に大きく傾斜することによって油面 45 が機関本体 1 に対して大きく傾斜する場合には、連通孔 29 を通して機関本体 1 の内部からアクチュエータケース 22 内へ潤滑油が流入（逆流）するおそれがある。この場合、アクチュエータケース 22 内の油面高さが必要以上に高くなって、減速機 21 が回転作動する際の油攪拌抵抗が増大し、圧縮比変更時における応答性が悪化・低下する。

このように応答性が低下すると、例えば機関加速時のような高圧縮比の設定から低圧縮比の設定への切換過渡期に、低圧縮比側への変更が遅れて、過渡的にノッキングを生じるおそれがある。

[0027] そこで本実施例では、このように連通孔 29 を通して機関本体 1 の内部からアクチュエータケース 22 の内部へ潤滑油が流入（逆流）することによって変動する、アクチュエータケース 22 内に貯留する潤滑油の油面高さを検出もしくは推定し（油面高さ取得手段）、この油面高さに応じて、目標圧縮比（ $T\varepsilon$ ）を補正している（圧縮比補正手段）。図 4 のルーチンでは、ステップ S 4、S 6 が、潤滑油の流入（逆流）による油面高さの変動を推定する油面高さ取得手段に相当し、ステップ S 5、S 7、S 8 が圧縮比補正手段に相当する。

[0028] このように、油面高さに応じて目標圧縮比を補正することで、例えばアクチュエータケース 22 内への潤滑油の流入（逆流）によって油攪拌抵抗が増大して圧縮比変更時の応答性が悪化するような状況の際にも、予め目標圧縮比を低圧縮比側へ補正しておくことによって、応答性の悪化に起因するノッキングの発生を事前に抑制・防止することが可能となる。

[0029] [2] より具体的には、連通孔 29 を通して機関本体 1 の内部からアクチュエータケース 22 の内部へ潤滑油が流入している流入状態であるか否かを判定し（流入状態判定手段）、この流入状態に応じて目標圧縮比を補正する。図 4 のルーチンでは、ステップ S 4、S 6 が流入状態判定手段に相当し、ステップ S 5、S 7、S 8 が圧縮比補正手段に相当する。

[0030] [3] そして、流入状態であると判定される場合には、目標圧縮比を低圧縮比側に補正する。これによって、上述したように、アクチュエータケース 22 内への潤滑油の流入（逆流）によって油攪拌抵抗が増加して応答性が悪化するような状況の場合にも、予め目標圧縮比を低圧縮比側に補正しておくことで、応答性の悪化に起因するノッキングの発生を事前に抑制・回避することが可能となる。

[0031] [4] 加速度センサ 32 により車両の加速度 G を検出し、図 4 のステップ

S 6 に示すように、この車両の加速度 G が所定方向に所定値 $t_h G$ 以上の場合に、上記流入状態であると判定する（ステップ S 6）。これによって、図 6 に示すように車両の加速度 G により油面 4 3 が傾斜することによって、連通孔 2 9 を通してアクチュエータケース 2 2 内へ潤滑油が流入する流入状態を精度良く判定することが可能となる。なお、加速度センサ 3 2 を設けることなく、車両速度の変化等から車両加速度 G を推定するようにしても良い。

[0032] [5] そして、流入状態であると判定された場合には、図 4 のステップ S 7 に示すように、車両の加速度 G の大きさに応じて、目標圧縮比を補正する。つまり、加速度 G が大きくなるほど、アクチュエータケース 2 2 内への潤滑油の流入量が増えることから、低圧縮比側への補正值 $H \varepsilon$ を増大する。これによって、加速度 G の大きさに応じた形で精度良く目標圧縮比 $T \varepsilon$ を補正することができる。

[0033] [6] また、上記の車両加速度 G と同様にして、車両旋回時の角加速度を検出もしくは推定し、この角加速度が所定値以上の場合に、流入状態であると判定し、目標圧縮比を低圧縮比側に補正している。従って車両旋回による角加速度によってオイルパン内に貯留する潤滑油が偏って分布し、アクチュエータケース 2 2 内へ流入する潤滑油の油量が増大するような場合にも、予め目標圧縮比を低圧縮比側へ補正しておくことによって、上述したような応答性の悪化に起因するノッキングの発生を事前に抑制・防止することが可能となる。

[0034] [7] 図 8 は、機関本体 1 に対するアクチュエータケース 2 2 の幾つかの設置例 L 1 ~ L 4 を示している。機関本体 1 は、車両前後方向を車幅方向とするいわゆる横置き姿勢で車両に搭載されており、機関本体 1 の機関後方側（車幅方向の左側）に、自動変速機や無段変速機等の変速機 8 が直列に接続されている。

[0035] 図 8 の設置例 L 1 ~ L 4 では、アクチュエータケース 2 2 が機関本体 1 の中央に対して車幅方向の一方寄りに配置されている。つまり、設置例 L 1, L 3 ではアクチュエータケース 2 2 が機関本体 1 の中央に対して車幅方向の

左寄りに配置され、設置例 L 2, L 4 ではアクチュエータケース 2 2 が機関本体 1 の中央に対して車幅方向の右寄りに配置されている。従って、車両旋回によってアクチュエータケース 2 2 が配置された車幅方向の一方側に所定値以上の角加速度が発生した場合に、連通孔 2 9 を通してアクチュエータケース 2 2 へ流入する潤滑油の油量が増大することから、上記のノッキングの発生を抑制・回避するように、上記流入状態であると判定して、目標圧縮比を低圧縮比側に補正する。

[0036] 例えば、設置例 L 1, L 3 のように、アクチュエータケース 2 2 が機関本体 1 の中央よりも車幅方向の左寄り（変速機 8 寄り）に配置されている場合には、車両旋回による車幅方向で左側の所定値以上の角加速度が発生したときに、連通孔 2 9 を通してアクチュエータケース 2 2 への潤滑油の流入が増大することから、上記ノッキングの発生を未然に抑制・回避するように、目標圧縮比を低圧縮比側に補正する。一方、設置例 L 2, L 4 に示すように、アクチュエータケース 2 2 が機関本体 1 の中央よりも車幅方向の右寄り（変速機 8 と反対側寄り）に配置されている場合には、車両旋回による車幅方向で右側への所定値以上の角加速度が発生する場合に、連通孔 2 9 を通してアクチュエータケース 2 2 へ流入する潤滑油が増大するために、目標圧縮比を低圧縮比側に補正する。

[0037] [8] 図 8 の設置例 L 1, L 2 に示すように、アクチュエータケース 2 2 が機関本体 1 の車両前方寄りに配置されている場合には、車両減速時の減速度（減速方向の加速度） G が所定値 $t_h G$ 以上の場合に、オイルパン内の潤滑油が車両前方向に偏って分布し、連通孔 2 9 を通してアクチュエータケース 2 2 内へ流入する潤滑油が増大することから、上記流入状態であると判定して、目標圧縮比を低圧縮比側に補正する。また、図 8 の設置例 L 3, L 4 に示すように、アクチュエータケース 2 2 が機関本体 1 の車両後方寄りに配置されている場合には、車両加速時の加速度 G が所定値 $t_h G$ 以上の場合に、オイルパン内の潤滑油が車両後方側に偏って分布し、連通孔 2 9 を通してアクチュエータケース 2 2 内へ流入する潤滑油が増大することから、上記流

入状態であると判定して、目標圧縮比を低圧縮比側に補正する。

[0038] [9] 傾斜角度センサ 3 1 により車両の傾斜角度 A を検出し、図 4 のステップ S 4 に示すように、この傾斜角度 A が水平面に対してアクチュエータケース 2 2 が設置される所定の傾斜方向に所定の傾斜角度 $t_h A$ 以上で傾斜している場合に、上記流入状態であると判定する。これによって、図 7 に示すように、車両の傾斜によって連通孔 2 9 を通してアクチュエータケース 2 2 内へ潤滑油が流入することとなる流入状態を精度良く判定することが可能となる。

[0039] [1 0] そして、上記流入状態であると判定された場合には、図 4 のステップ S 5 に示すように、車両傾斜角度 A の大きさに応じて、目標圧縮比を補正する。具体的には、傾斜角度 A が大きくなるほど、潤滑油の流入量が増えることから、目標圧縮比の低圧縮比側への補正量 $H \varepsilon$ を増大する。これによって、傾斜角度 A の大きさに応じた形で精度良く目標圧縮比 $T \varepsilon$ を補正することができる。

[0040] [1 1] 図 8 の設置例 L 1 , L 2 に示すように、アクチュエータケース 2 2 が機関本体 1 の車両前方寄りに配置されている場合には、車両前方側が下向きに傾斜し、かつ、その傾斜角度 A が所定値 $t_h A$ 以上の場合に、図 7 に示すように、オイルパン内の潤滑油が車両前方側に偏って分布し、アクチュエータケース 2 2 内への潤滑油の流入量が増大することから、上記流入状態であると判定し、目標圧縮比を低圧縮比側に補正する。

[0041] [1 2] 図 8 の設置例 L 3 , L 4 に示すように、アクチュエータケース 2 2 が機関本体 1 の車両後方寄りに配置されている場合には、車両後方側が下向きに傾斜し、かつ、その傾斜角度 A が所定値 $t_h A$ 以上の場合に、オイルパン内の潤滑油が車両後方側に偏って分布し、連通孔 2 9 を通したアクチュエータケース 2 2 内への潤滑油の流入量が増大することから、上記流入状態であると判定し、目標圧縮比を低圧縮比側に補正する。

[0042] [1 3] アクチュエータケース 2 2 が機関本体 1 の車幅方向の一方寄りに配置されている場合には、この車幅方向の一方側が下向きに傾斜し、かつ、

その傾斜角度 A が所定値 $t_h A$ 以上の場合に、上記流入状態であると判定し、目標圧縮比を低圧縮比側に補正する。例えば、図 8 の設置例 L 1, L 3 のように、アクチュエータケース 22 が機関本体 1 の中央よりも車幅方向で左寄り（変速機 8 寄り）に設置されている場合には、車幅方向で左側が下向きに傾斜する場合に、アクチュエータケース 22 への潤滑油の流入量が増大することから、上記流入状態であると判定し、低圧縮比側への補正を行う。一方、図 8 の設置例 L 2, L 4 のように、アクチュエータケース 22 が機関本体 1 の中央よりも車幅方向で右寄り（変速機 8 と反対側寄り）に設置されている場合には、車幅方向の右側が下向きに傾斜する場合に、アクチュエータケース 22 への潤滑油の流入量が増大することから、上記流入状態であると判定し、低圧縮比側への補正を行う。

[0043] [14] 車両加速度 G に基づく慣性作用による油面の変化（傾斜）は、車両傾斜角度 A に応じた直接的な油面の変化（傾斜）よりも時間的に遅れて生じることから、図 4 に示すように、車両の傾斜角度 A が水平面に対して所定方向に所定値 $t_h A$ 以上であるとともに、車両の加速度 G が所定方向に所定値 $t_h G$ 以上である状況では、先ず車両傾斜角度 A の変化に伴う油面変化に対応するように、ステップ S 5 の車両傾斜角度 A による圧縮比補正（第 1 の圧縮比補正手段）と、ステップ S 7 の車両加速度 G による圧縮比補正（第 2 の圧縮比補正手段）のうち、ステップ S 5 の車両傾斜角度 A による圧縮比補正（第 1 の圧縮比補正手段）を優先的に実施する。具体的には、図 4 のルーチンでは、ステップ S 4 において車両傾斜角度 A が所定値 $t_h A$ 以上であれば、ステップ S 6 での車両傾斜角度 A の判定を行うことなく、ステップ S 5 へ進み、補正值 H_ε を算出するように構成されている。

[0044] [15] 機関本体 1 の内部からアクチュエータケース 22 の内部への潤滑油の流入量が増大すると、オイルパン内の潤滑油とともに異物（いわゆる、コンタミ）がアクチュエータケース 22 内に流入し、減速機 21 のギヤや軸受部分へ異物が混入して、作動不良を招いたり、作動応答性の悪化を招くおそれがある。そこで本実施例では、機関本体 1 の内部からアクチュエータケ

ース２２の内部への潤滑油の流入量が所定値以上となる運転条件では、アクチュエータケース２２内へ異物が混入するおそれがあるために、異物の混入による作動不良を抑制・回避するために、機関圧縮比の変更、つまりモータ１９の作動を制限している。

[0045] 以上のように本発明を具体的な実施例に基づいて説明してきたが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、種々の変形・変更を含むものである。例えば、アクセルペダル開度ＡＰＯの変化量が所定値以下の場合など、応答性の悪化に伴うノッキングの発生を生じる可能性が低い機関運転条件である場合には、圧縮比の補正に伴う燃費の低下等を抑制するように、上述した圧縮比の補正を禁止するようにしても良い。

請求の範囲

- [請求項1] 制御軸の回転位置に応じて機関圧縮比を変更する可変圧縮比機構と、
- 、
- 機関本体の外部に配置されて、上記制御軸の回転位置を変更及び保持するアクチュエータと、
- 上記機関本体の側壁に取り付けられ、上記アクチュエータの少なくとも一部が内部に收容配置されたアクチュエータケースと、を有し、
- 上記機関本体の側壁に貫通形成された連通孔を通して、上記機関本体の内部から上記アクチュエータケースの内部へ潤滑油が流入可能に構成された可変圧縮比内燃機関の制御装置において、
- 機関運転状態に応じて目標圧縮比を設定する目標圧縮比設定手段と、
- 、
- 上記アクチュエータケース内に貯留する潤滑油の油面高さを検出又は推定する油面高さ取得手段と、
- 上記油面高さに応じて、上記目標圧縮比を補正する圧縮比補正手段と、を有する可変圧縮比内燃機関の制御装置。
- [請求項2] 上記連通孔を通して機関本体の内部からアクチュエータケースの内部へ潤滑油が流入する流入状態であるか否かを判定する流入状態判定手段を有し、
- 上記圧縮比補正手段は、上記流入状態に応じて上記目標圧縮比を補正する請求項1に記載の可変圧縮比内燃機関の制御装置。
- [請求項3] 上記圧縮比補正手段は、上記流入状態判定手段により流入状態であると判定される場合に、上記目標圧縮比を低圧縮比側に補正する請求項2に記載の可変圧縮比内燃機関の制御装置。
- [請求項4] 車両の加速度を検出もしくは推定する加速度取得手段を有し、
- 上記流入状態判定手段は、上記車両の加速度が所定方向に所定値以上の場合、上記流入状態であると判定する請求項2又は3に記載の可変圧縮比内燃機関の制御装置。

- [請求項5] 上記圧縮比補正手段は、上記車両の加速度の大きさに応じて、上記目標圧縮比を補正する請求項4に記載の可変圧縮比内燃機関の制御装置。
- [請求項6] 上記流入状態判定手段は、車両旋回時の角加速度が所定方向に所定値以上の場合に、上記流入状態であると判定する請求項2～5のいずれかに記載の可変圧縮比内燃機関の制御装置。
- [請求項7] 上記アクチュエータケースが機関本体の車幅方向の一方寄りに配置されており、
 上記流入状態判定手段は、車両旋回時に上記アクチュエータケースが配置された車幅方向の一方側に所定値以上の角加速度が発生した場合に、上記流入状態であると判定する請求項6に記載の可変圧縮比内燃機関の制御装置。
- [請求項8] 上記アクチュエータケースが機関本体の車両前方寄りに配置されており、
 上記流入状態判定手段は、減速方向の車両加速度が所定値以上の場合に、上記流入状態であると判定する請求項2～6のいずれかに記載の可変圧縮比内燃機関の制御装置。
- [請求項9] 車両の傾斜角度を検出又は推定する傾斜角度取得手段を有し、
 上記流入状態判定手段は、上記傾斜角度が所定方向に所定値以上の場合に、上記流入状態であると判定する請求項2～6のいずれかに記載の可変圧縮比内燃機関の制御装置。
- [請求項10] 上記圧縮比補正手段は、上記車両の傾斜角度の大きさに基づいて、上記目標圧縮比を補正する請求項9に記載の可変圧縮比内燃機関の制御装置。
- [請求項11] 上記アクチュエータケースが機関本体の車両前方寄りに配置されており、
 上記流入状態判定手段は、車両前方側が下向きに傾斜し、かつ、その傾斜角度が所定値以上の場合に、上記流入状態であると判定する請

求項 9 又は 10 に記載の可変圧縮比内燃機関の制御装置。

[請求項12] 上記アクチュエータケースが機関本体の車両後方寄りに配置されており、

上記流入状態判定手段は、車両後方側が下向きに傾斜し、かつ、その傾斜角度が所定値以上の場合に、上記流入状態であると判定する請求項 9 又は 10 に記載の可変圧縮比内燃機関の制御装置。

[請求項13] 上記アクチュエータケースが機関本体の車幅方向の一方寄りに配置されており、

上記流入状態判定手段は、上記車幅方向の一方側が下向きに傾斜し、かつ、その傾斜角度が所定値以上の場合に、上記流入状態であると判定する請求項 9 又は 10 に記載の可変圧縮比内燃機関の制御装置。

[請求項14] 上記圧縮比補正手段は、

車両の傾斜角度が所定方向に所定値以上の場合に、目標圧縮比を補正する第 1 の圧縮比補正手段と、

車両の加速度が所定方向に所定値以上の場合に、目標圧縮比を補正する第 2 の圧縮比補正手段と、を有し、

かつ、車両の傾斜角度が水平面に対して所定方向に所定値以上であるとともに、車両の加速度が所定方向に所定値以上である場合には、上記第 1 の圧縮比補正手段と第 2 の圧縮比補正手段のうち、上記第 1 の圧縮比補正手段による目標圧縮比の補正を優先的に実施する請求項 9 又は 10 に記載の可変圧縮比内燃機関の制御装置。

[請求項15] 上記連通孔を通して機関本体の内部からアクチュエータケースの内部へ流入する潤滑油の流入量が所定値以上となる運転条件では、機関圧縮比の変更を制限する請求項 1 ～ 14 のいずれかに記載の可変圧縮比内燃機関の制御装置。

[請求項16] 制御軸の回転位置に応じて機関圧縮比を変更する可変圧縮比機構と、

機関本体の外部に配置されて、上記制御軸の回転位置を変更及び保

持するアクチュエータと、

上記機関本体の側壁に取り付けられ、上記アクチュエータの少なくとも一部が内部に収容配置されたアクチュエータケースと、を有し、

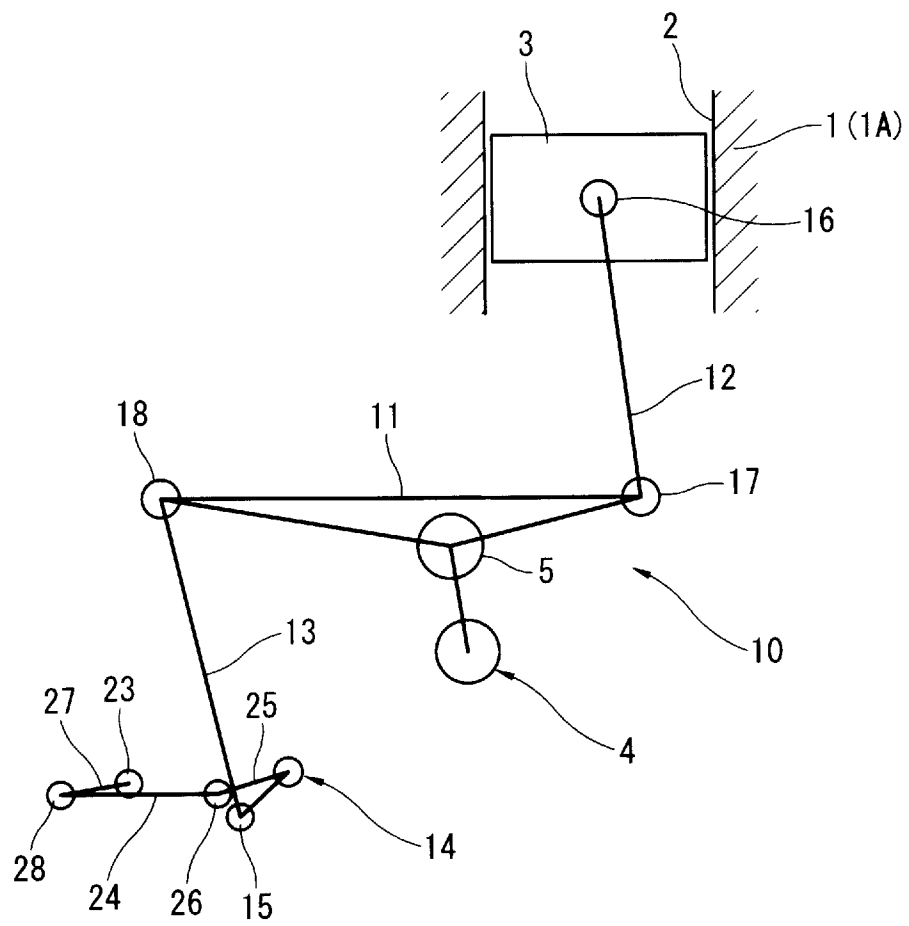
上記機関本体の側壁に貫通形成された連通孔を通して、上記機関本体の内部から上記アクチュエータケースの内部へ潤滑油が流入可能に構成された可変圧縮比内燃機関の制御方法において、

機関運転状態に応じて目標圧縮比を設定し、

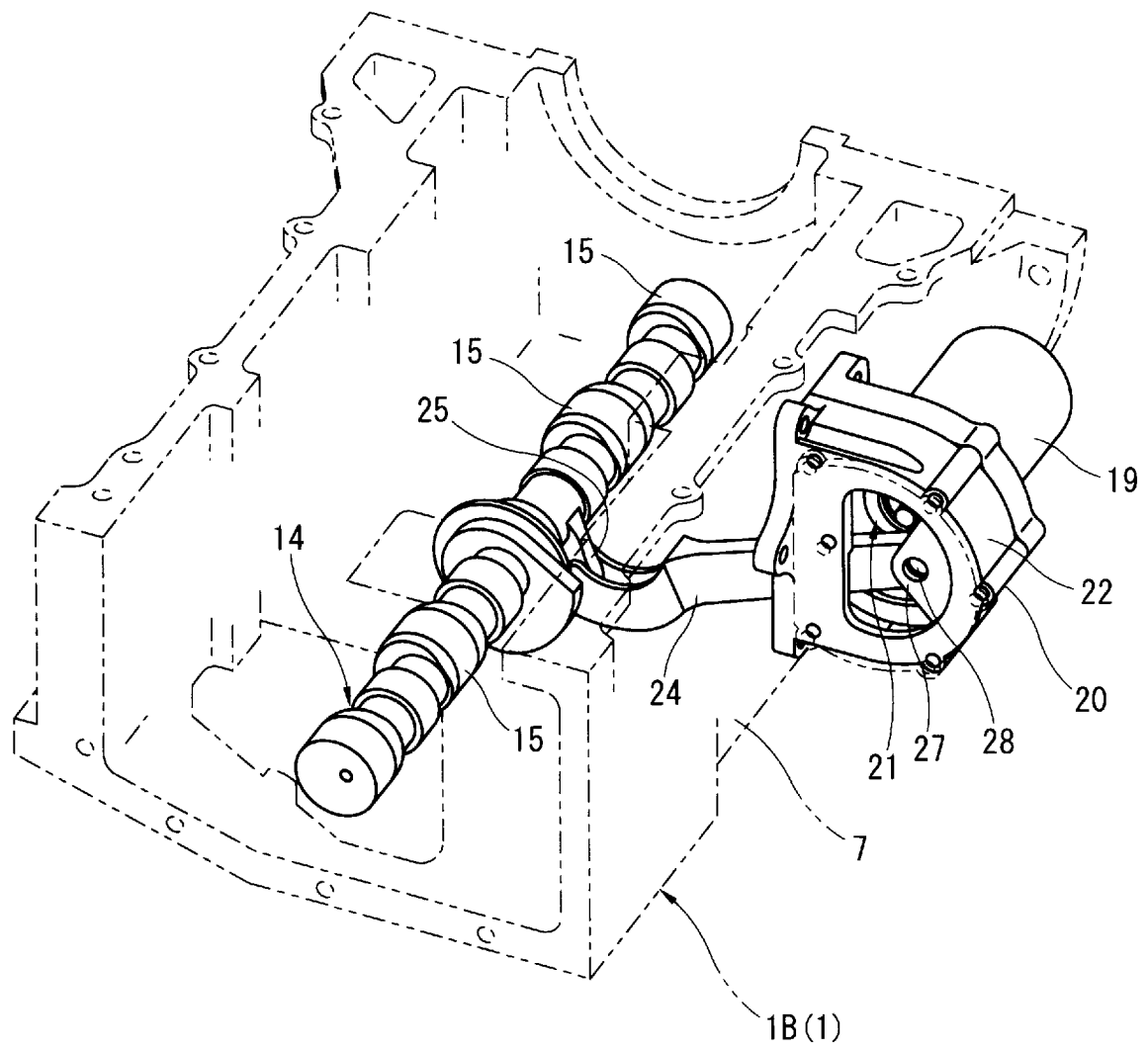
上記アクチュエータケース内に貯留する潤滑油の油面高さを検出又は推定し、

上記油面高さに応じて、上記目標圧縮比を補正する、
可変圧縮比内燃機関の制御方法。

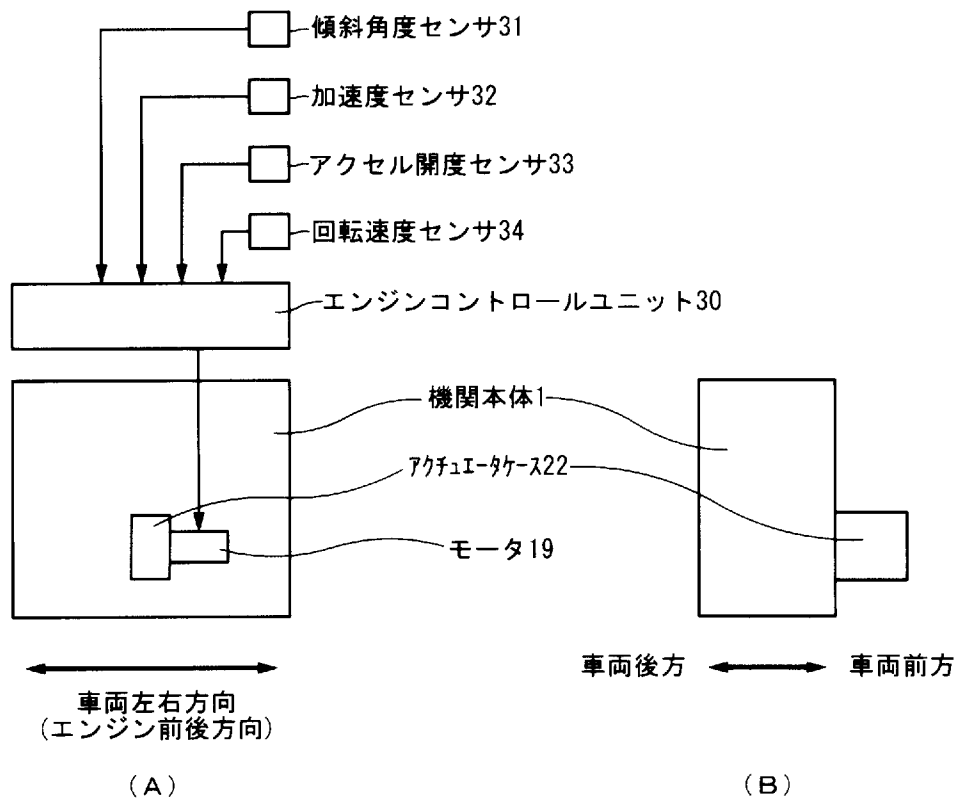
[図1]



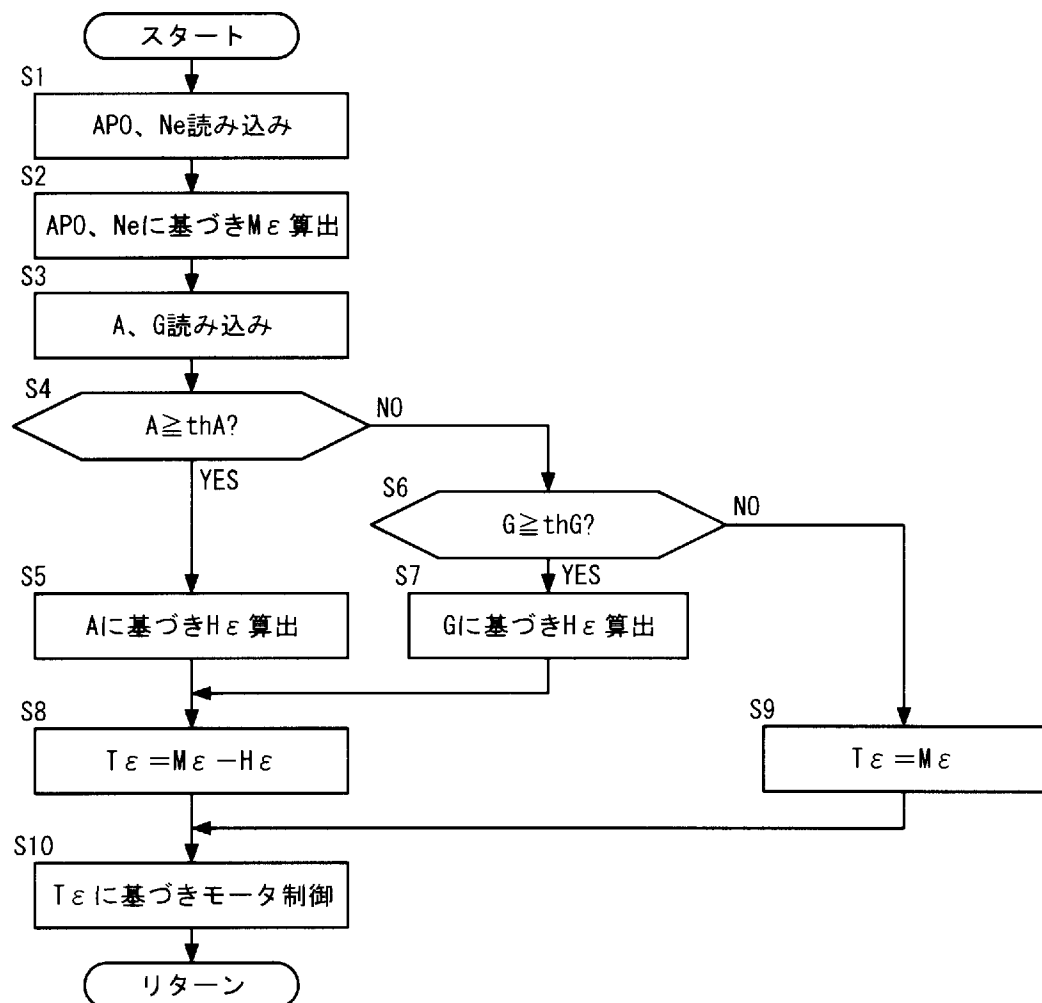
[図2]



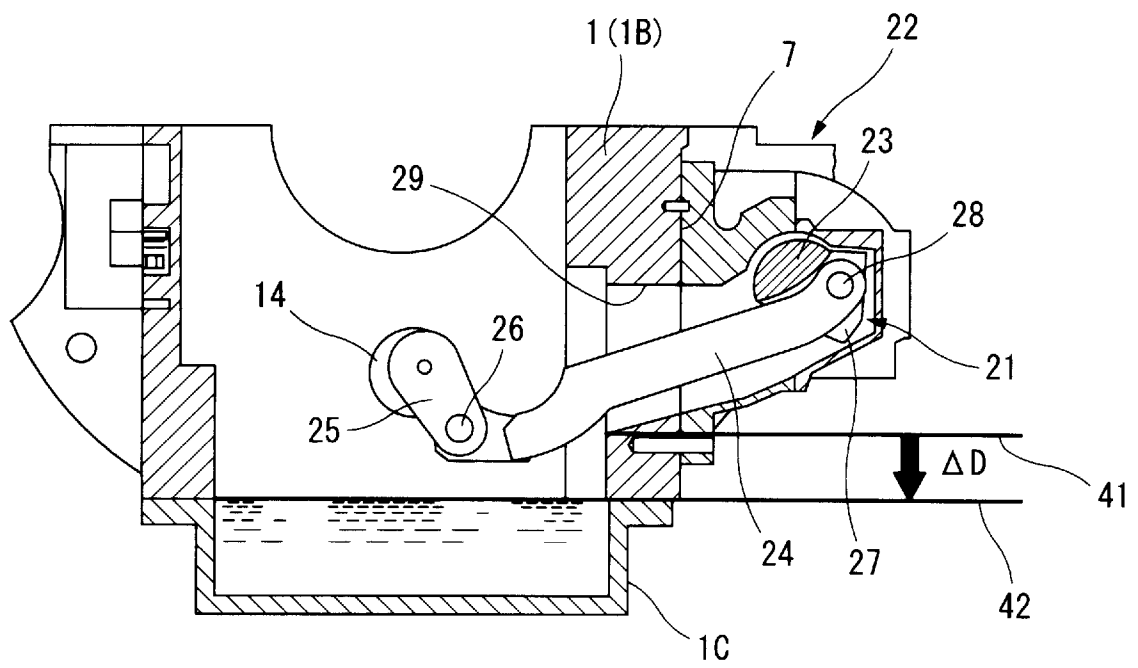
[図3]



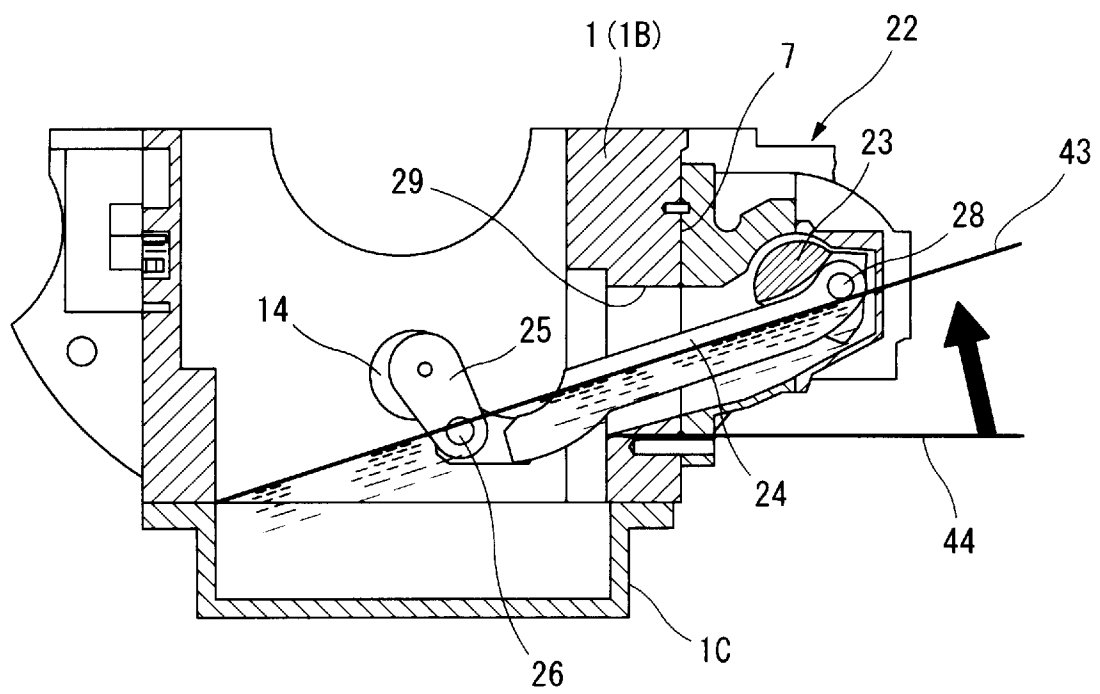
[図4]



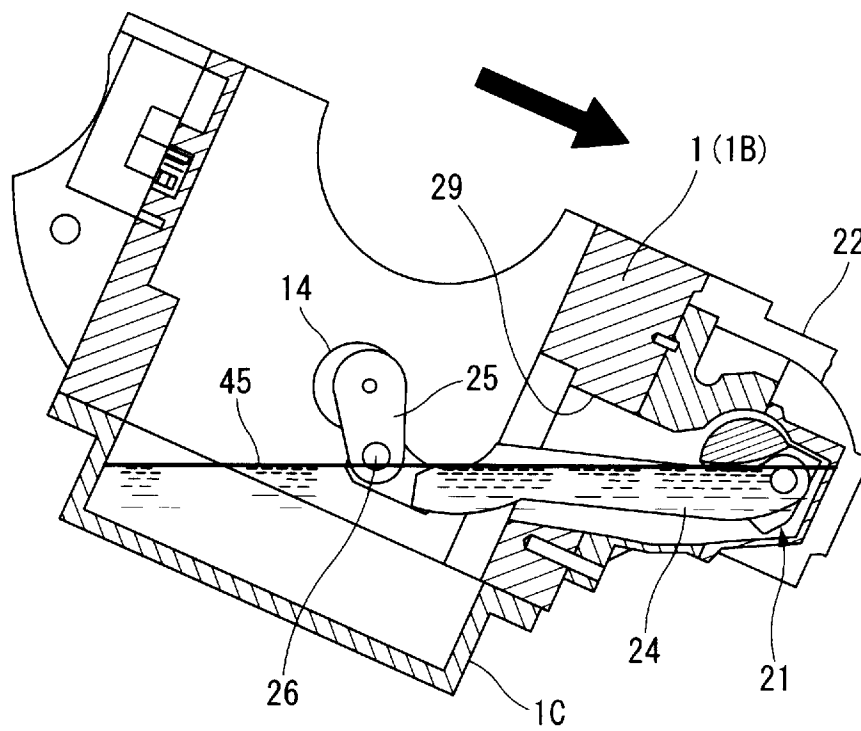
[図5]



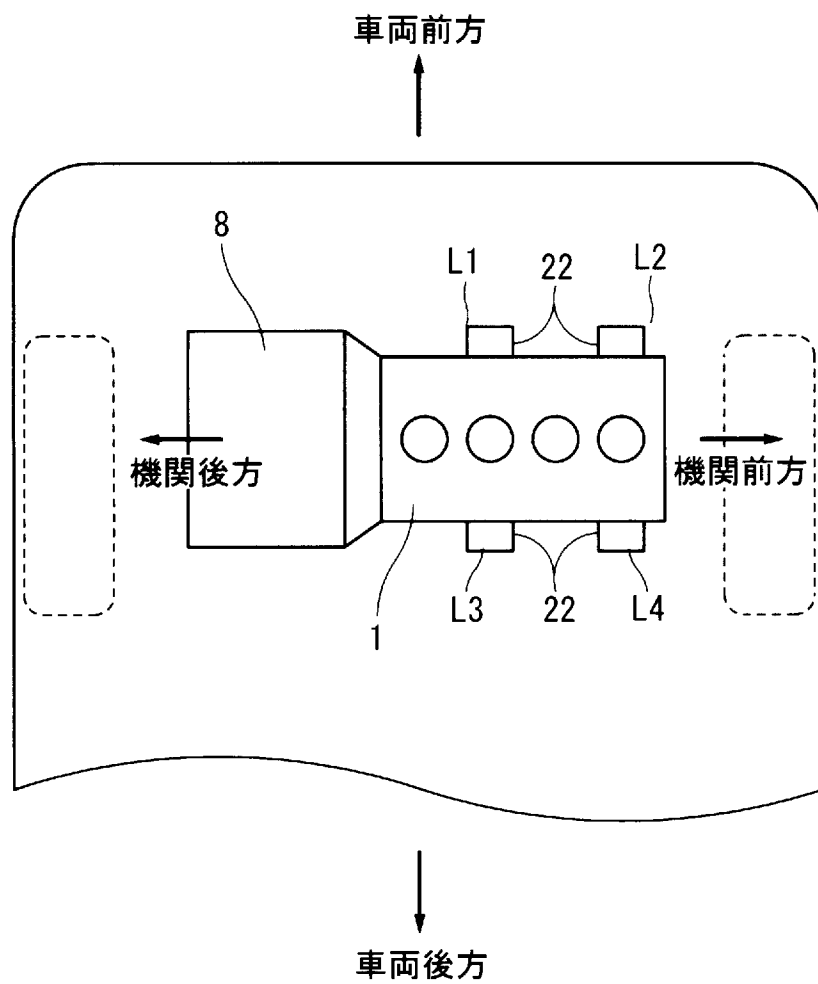
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/063913

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D15/02(2006.01)i, F01M11/12(2006.01)i, F02B75/04(2006.01)i, F02B75/32(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)

F02D15/02, F01M11/12, F02B75/04, F02B75/32

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2004-116434 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 April 2004 (15.04.2004), entire text (Family: none)	1-16
A	JP 2006-169967 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 29 June 2006 (29.06.2006), entire text (Family: none)	1-16
A	JP 2004-257254 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 September 2004 (16.09.2004), entire text & US 2004/0163614 A1 & EP 1450021 A1 & CN 1525052 A	1-16

☐ 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
12 August, 2013 (12.08.13)

Date of mailing of the international search report
20 August, 2013 (20.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02D15/02 (2006.01)i, F01M11/12 (2006.01)i, F02B75/04 (2006.01)i, F02B75/32 (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. F02D15/02, F01M11/12, F02B75/04, F02B75/32

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	JP 2004-116434 A (日産自動車株式会社) 2004.04.15, 全文 (ファ ミリーなし)	1 - 1 6
A	JP 2006-169967 A (日産自動車株式会社) 2006.06.29, 全文 (ファ ミリーなし)	1 - 1 6
A	JP 2004-257254 A (日産自動車株式会社) 2004.09.16, 全文 & US 2004/0163614 A1 & EP 1450021 A1 & CN 1525052 A	1 - 1 6

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

1 2 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 8 . 2 0 1 3

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)

藤村 泰智

3 Z

9 2 4 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5