

(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  
2012年10月4日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/132002 A1

- (51) 国際特許分類:  
F01L 1/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/058311
- (22) 国際出願日: 2011年3月31日(31.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 立野学 (TATENO, Manabu) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 片山修平 (KATAYAMA, Shuhei); 〒1040031 東京都中央区京橋1-6-1 三井住友海上テックビル 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, 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, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

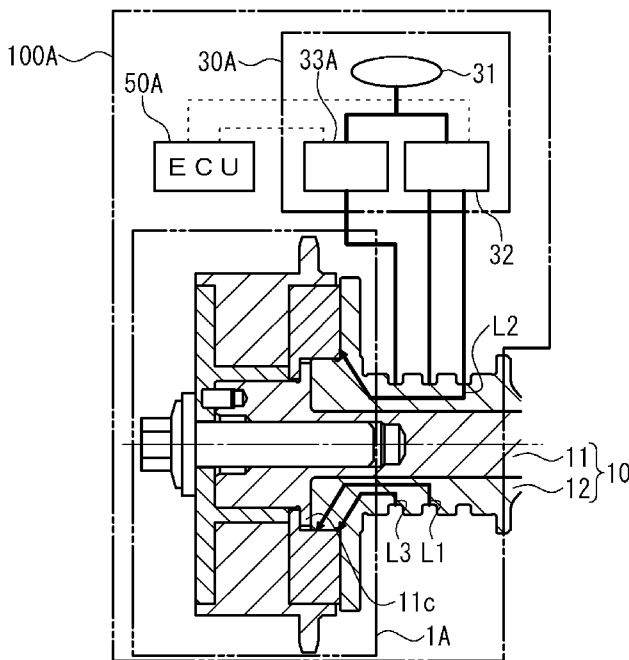
添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: CAMSHAFT PHASE VARIABLE DEVICE

(54) 発明の名称: カム軸の位相可変装置

[図1]



(57) Abstract: A camshaft phase variable device (100A) is provided to a camshaft (10) having a double structure, the camshaft (10) rotating according to an inputted drive force and comprising an inner shaft (11) and an outer shaft (12). The camshaft phase variable device (100A) is provided with a phase variable section (1A) having, within a single housing (2): an ignition advancing hydraulic chamber (R1) for totally advancing the phase of the camshaft (10) by hydraulic pressure; an ignition delaying hydraulic chamber (R2) for totally delaying the phase of the camshaft (10) by hydraulic pressure; and a phase difference hydraulic chamber (R3) for changing the phase difference between the inner shaft (11) and the outer shaft (12) by hydraulic pressure.

(57) 要約: カム軸の位相可変装置(100A)は、入力される駆動力に応じて回転するとともに、内軸(11)と外軸(12)とからなる二重構造のカム軸(10)に対して設けられる。カム軸の位相可変装置(100A)は、油圧によってカム軸(10)の位相を全体的に進角させる進角油圧室(R1)と、油圧によってカム軸(10)の位相を全体的に遅角させる遅角油圧室(R2)と、油圧によって内軸(11)および外軸(12)間の位相差を変更するための位相差液圧室(R3)と、を単一のハウジング2内に有する位相可変部(1A)を備える。

WO 2012/132002 A1

## 明 細 書

**発明の名称**：カム軸の位相可変装置

### 技術分野

[0001] 本発明はカム軸の位相可変装置に関し、特に内軸と外軸とからなる二重構造のカム軸に対して設けられるカム軸の位相可変装置に関する。

### 背景技術

[0002] 二重構造のカム軸は例えばエンジンに用いられる。特許文献1では、アウトカム軸とインナカム軸からなるカム軸と、カム軸の両軸端部に設けられる第1位相制御機構と第2の位相制御機構とを備える動弁装置が開示されている。特許文献2では、一方の端部に hidroリック式の作動装置を設けたインナシャフトとアウトシャフトとからなるカムシャフトが開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-144521号公報  
特許文献2：特表2008-528871号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 二重構造のカム軸は入力される駆動力に応じて回転する。これに対し、二重構造のカム軸の位相を制御する場合、カム軸の位相を全体的に進角或いは遅角させるほか、内軸および外軸間の位相差を変更することができる。そして、このように位相を制御するには、例えば特許文献1が開示する動弁装置のように第1および第2位相制御機構を備えることが考えられる。

[0005] ところがこの場合には、2つの位相制御機構それぞれに進角用、遅角用の液圧室を有することで、4つの液圧室を有する分、コンパクト化に不利になる虞がある。また、2つの位相制御機構を軸方向に個別に備える構成上、軸方向の全長が増大し易くなる点でも、コンパクト化に不利になる虞がある。また、2つの位相制御機構を個別に備える構成上、コスト的に不利になる虞

がある。

[0006] またこの場合には、2つの位相制御機構それぞれを制御する必要がある。このため、カム軸の位相制御が複雑になる虞がある。またこの場合には、内軸、外軸からそれぞれの位相制御機構に個別にトルク反力がかかる。このため、内軸、外軸間の位相差によってはトルク反力が打ち消されたり、増大したりする結果、カム軸全体のトルク変動が影響を受ける。このため、カム軸の位相制御を所望通りに行うことが難しくなる虞がある。

[0007] 本発明は上記課題に鑑み、コンパクト化に有利で、且つコスト的に有利な構成で二重構造のカム軸の位相制御を行うことができ、同時にカム軸の位相制御を好適に行うことができるカム軸の位相可変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

[0008] 本発明は入力される駆動力に応じて回転するとともに、内軸と外軸とからなる二重構造のカム軸に対して設けられ、液圧によって前記カム軸の位相を全体的に進角させる進角液圧室と、液圧によって前記カム軸の位相を全体的に遅角させる遅角液圧室と、液圧によって前記内軸および前記外軸間の位相差を変更するための位相差液圧室と、を単一のハウジング内に有する位相可変部を備えるカム軸の位相可変装置である。

[0009] 本発明は前記進角液圧室、前記遅角液圧室および前記位相差液圧室が、前記カム軸の周方向に沿って配置され、互いに作用し合う一組の液圧室を構成している構成とすることができる。

[0010] 本発明は記位相可変部が、前記ハウジングとして前記カム軸を駆動する駆動力が入力されるハウジングを備えるとともに、前記内軸を駆動する第1のロータと、前記外軸を駆動する第2のロータとを備え、前記第1および第2のロータで前記ハウジングを挟み込むようにして構成されている構成とすることができる。

[0011] 本発明は前記第1および第2のロータが、前記第1および第2のロータが備えるロータ本体それぞれの外周部に前記ハウジングとの摺動部を有する構

成とすることができる。

- [0012] 本発明は前記ハウジングが軸方向において前記第2のロータと重なる位置に前記駆動力が入力される駆動力入力部を備える構成とすることができる。
- [0013] 本発明は前記位相可変部を前記カム軸に設けた状態で、軸方向において前記第2のロータと前記外軸とによって挟み込まれるように設けられる鏝部を前記内軸に備える構成とすることができる。
- [0014] 本発明は前記内軸および前記外軸のうち、前記外軸の内部に前記進角液压室、前記遅角液压室および前記位相差液压室に個別に連通する液压通路部を備える構成とすることができる。
- [0015] 本発明は前記位相可変部が前記第1および第2のロータ間の相対的な動作を解除可能に拘束する拘束部をさらに備える構成とすることができる。
- [0016] 本発明は前記進角液压室と前記遅角液压室とに接続され、供給する液压を制御する第1の液压制御弁と、前記第1の液压制御弁と前記位相差液压室とに接続され、供給する液压を制御する第2の液压制御弁と、をさらに備える構成とすることができる。
- [0017] 本発明は前記進角液压室と前記遅角液压室とに接続され、液压の供給先を切り替える第1の三方弁と、前記遅角液压室と前記位相差液压室とに接続され、液压の供給先を切り替える第2の三方弁と、前記第1および第2の三方弁に接続され、供給する液压を制御する液压制御弁と、をさらに備える構成とすることができる。

### 発明の効果

- [0018] 本発明によれば、コンパクト化に有利で、且つコスト的に有利な構成で二重構造のカム軸の位相制御を行うことができ、同時にカム軸の位相制御を好適に行うことができる。

### 図面の簡単な説明

- [0019] [図1]実施例1の全体構成図である。
- [図2]エンジンに搭載されたカム軸を示す図である。
- [図3]実施例1の位相可変部の分解構成図である。

[図4]実施例1の位相可変部の第1の断面図である。

[図5]実施例1の位相可変部の第2の断面図である。

[図6]実施例1の油圧回路構成を示す図である。

[図7]実施例1の位相制御例を示す図である。

[図8]実施例2の全体構成図である。

[図9]実施例2の位相可変部の第1の断面図である。

[図10]実施例2の位相可変部の第2の断面図である。

[図11]実施例3の全体構成図である。

[図12]実施例3の油圧回路構成を示す図である。

[図13]実施例4の位相可変装置の構成図である。

[図14]実施例4の油圧回路構成を示す図である。

[図15]実施例4の位相制御例を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0020] 図面を用いて本発明の実施例について説明する。

### 実施例 1

[0021] 図1は本実施例のカム軸の位相可変装置（以下、位相可変装置と称す）100Aの全体構成図である。図2はエンジン50に搭載されたカム軸10を示す図である。図2ではエンジン50が一気筒あたりに2つ備える同種の機関弁（ここでは吸気弁）51、52に対してカム軸10が設けられている様子を示している。同種の機関弁は例えば排気弁であってもよい。

[0022] 図1に示すように、位相可変装置100Aは全体構成として位相可変部1Aと油圧（液圧に相当）回路部30AとECU70Aとを備える構成となっている。これら位相可変部1A、油圧回路部30AおよびECU70Aについては順次説明する。位相可変装置100Aはカム軸10に対して設けられている。位相可変装置100Aは全体構成としてさらに後述する鏝部11cや油圧通路部L1、L2、L3をカム軸10に備える構成となっている。

[0023] カム軸10は二重構造になっており、内軸11と外軸12とを備えている。内軸11は中実、外軸12は中空となっている。内軸11は外軸12に一

端側から挿入されている。内軸 1 1 と外軸 1 2 とは互いに同心状に設けられた状態で互いに相対回転可能に設けられている。カム軸 1 0 は入力される駆動力に応じて回転する。

[0024] 図 2 に示すように、カム軸 1 0 は機関弁 5 1、5 2 それぞれの位相を内軸 1 1 および外軸 1 2 で互いに異なる位相に変更可能に設けられている。この点、カム軸 1 0 には第 1 の機関弁 5 1 を駆動する第 1 のカム C 1 が内軸 1 1 に、第 2 の機関弁 5 2 を駆動する第 2 のカム C 2 が外軸 1 2 にそれぞれ設けられている。

[0025] 図 3 は位相可変部 1 A の分解構成図である。図 4 は位相可変部 1 A の第 1 の断面図である。図 5 は位相可変部 1 A の第 2 の断面図である。図 3、図 4 ではカム軸 1 0 とともに位相可変部 1 A を示す。図 4 は中心軸線を含む断面で位相可変部 1 A を示す。図 5 は中心軸線に直交する断面で位相可変部 1 A を示す。

[0026] 位相可変部 1 A はハウジング 2 と、第 1 のロータ 3 と、第 2 のロータ 4 とを備えている。ハウジング 2 は円筒状の基本形状を有する部材であり、後述する進角油圧室 R 1、遅角油圧室 R 2 および位相差油圧室 R 3 が形成される内部空間を有している。ハウジング 2 は駆動力入力部 2 a と、第 1 の摺動部 2 b と、第 2 の摺動部 2 c と、ハウジングベーン部 2 d とを備えている。

[0027] 駆動力入力部 2 a はハウジング 2 の外周部に設けられている。ハウジング 2 には駆動力入力部 2 a を介してカム軸 1 0 を駆動する駆動力が入力される。駆動力入力部 2 a は具体的にはチェンスプロケットとなっている。駆動力入力部 2 a にはエンジン 5 0 の出力の一部を駆動力として取り出し、チェーンを介して入力することができる。ハウジング 2 は軸方向において第 2 のロータ 4 と重なる位置に駆動力入力部 2 a を備えている。

[0028] 第 1 の摺動部 2 b はハウジング 2 のうち、一端部の内側に設けられている。第 2 の摺動部 2 c はハウジング 2 のうち、他端部の内側に設けられている。ハウジングベーン部 2 d はハウジング 2 のうち、摺動部 2 b、2 c に挟まれた中間部の内側に設けられている。中間部のうち、ハウジングベーン部 2

dが設けられている部分以外の部分はハウジングベーン部2 dに部分的に断された円筒内面を有している。この部分の内径はハウジング2の内径となっている。

[0029] 摺動部2 b、2 cは具体的にはハウジング2の内径よりも大きな内径でハウジング2の内側に一周に亘って同心状にそれぞれ設けられている。第1の摺動部2 bはハウジング2の一端から、第2の摺動部2 cはハウジング2の他端から軸方向に沿って所定の深さでそれぞれ設けられている。

[0030] ハウジングベーン部2 dは軸方向に直交する断面それぞれが径方向内側に向かって次第に狭くなる互いに同様の扇状の形状となるように設けられている。この点、ハウジングベーン部2 dはハウジング2中間部の円筒内面と同心状に設けられた内周面を径方向内側に有している。ハウジングベーン部2 dの軸方向の幅は摺動部2 b、2 cの深さによって決まってくる。ハウジングベーン部2 dは複数（ここでは2つ）設けられている。

[0031] 第1のロータ3はロータ本体3 aと円筒部3 bと第1のベーン部3 cとを備えている。ロータ本体3 aは円盤状の形状を有している。ロータ本体3 aの中央には軸方向に沿ってセンターボルト挿通孔3 a aが同心状に設けられている。第1のロータ3はロータ本体3 aの外周部にハウジング2との摺動部3 a bを有している。ロータ本体3 aの外径は第1の摺動部2 bの内径と同等に設定されている。ロータ本体3 aの軸方向の幅は第1の摺動部2 bの深さと同等に設定されている。

[0032] 円筒部3 bはロータ本体3 aの両端面のうち、ハウジング2に向かって組み付けられる側の端面から軸方向に沿って延伸するように設けられている。円筒部3 bはロータ本体3 aと同心状に設けられている。円筒部3 bの外径は、ハウジングベーン部2 dの内周面の内径と同等に設定されている。円筒部3 bの軸方向の幅はハウジングベーン部2 dの軸方向の幅と同等に設定されている。

[0033] 第1のベーン部3 cはロータ本体3 aおよび円筒部3 bにかけて設けられている。第1のベーン部3 cはロータ本体3 aの両端面のうち、ハウジング

2に向かって組み付けられる側の端面から軸方向に沿って延伸している。また、軸方向に直交する断面それぞれが円筒部3 bから径方向外側に向かって次第に広がる互いに同様の扇状の形状となるように設けられている。

[0034] 第1のベーン部3 cはロータ本体3 aと同心状に設けられた外周面を径方向外側に有している。この外周面の外径は、ハウジング2中間部の円筒内面の内径と同等に設定されている。第1のベーン部3 cの軸方向の幅は円筒部3 bの軸方向の幅と等しくなっている。第1のベーン部3 cは複数（ここでは2つ）設けられている。

[0035] 第2のロータ4はロータ本体4 aと第2のベーン部4 bとを備えている。ロータ本体4 aは円盤状の形状を有している。ロータ本体4 aの中央には軸方向に沿ってカム軸挿通孔4 a aが同心状に設けられている。カム軸挿通孔4 a aは軸方向においてカム軸10が挿入される側とは反対側で縮径している。カム軸挿通孔4 a aのうち、縮径している部分の内径は、円筒部3 bの内径よりも大きく、且つ円筒部3 bの外径よりも小さく設定されている。ロータ本体4 aの両端面のうち、カム軸挿通孔4 a aが縮径している側の端面はハウジング2に向かって組み付けられる側の端面となっている。

[0036] 第2のロータ4はロータ本体4 aの外周部にハウジング2との摺動部4 a bを有している。ロータ本体4 aの外径は第2の摺動部2 cの内径と同等に設定されている。ロータ本体4 aの軸方向の幅は第2の摺動部2 cの深さと同等、或いは摺動部2 cの深さよりも大きくなるように設定することができる。

[0037] 第2のベーン部4 bはロータ本体4 aの両端面のうち、ハウジング2に向かって組み付けられる側の端面から軸方向に沿って延伸するように設けられている。また、軸方向に直交する断面それぞれが径方向内側から外側に向かって次第に広がる互いに同様の扇状の形状となるように設けられている。第2のベーン部4 bはロータ本体4 aと同心状に設けられた内周面を径方向内側に、ロータ本体4 aと同心状に設けられた外周面を径方向外側にそれぞれ有している。

- [0038] 第2のベーン部4 b内周面の内径は円筒部3 bの外径と同等に設定されている。第2のベーン部4 b外周面の外径は、ハウジング2中間部の円筒内面の内径と同等に設定されている。第2のベーン部4 bの軸方向の幅はハウジングベーン部2 dの軸方向の幅と同等に設定されている。第2のベーン部4 bは複数（ここでは2つ）設けられている。
- [0039] 位相可変部1 Aは油圧によってカム軸1 0の位相を全体的に進角させる進角油圧室R 1と、油圧によってカム軸1 0の位相を全体的に遅角させる遅角油圧室R 2と、油圧によって内軸1 1および外軸1 2間の位相差を変更するための位相差油圧室R 3とを単一のハウジング2内に有している。位相可変部1 Aはロータ3、4でハウジング2を挟み込むようにして構成されている。
- [0040] この点、第1のロータ3は具体的にはロータ本体3 aが第1の摺動部2 bに收容されるとともに、第1のベーン部3 cが中間部に收容されるようにハウジング2に設けられている。また、第2のロータ4はロータ本体4 aが第2の摺動部2 cに收容されるとともに、第2のベーン部4 bが中間部に收容されるようにハウジング2に設けられている。そしてこれにより、ベーン部2 d、3 c、4 bが周方向に沿って配置されるようになっている。
- [0041] このように周方向に沿って配置されるベーン部2 d、3 c、4 bは一組のベーン部2 d、3 c、4 bを構成している。この点、位相可変部1 Aは一組のベーン部2 d、3 c、4 bを複数組（ここでは二組）備えている。一組のベーン部2 d、3 c、4 dはさらに具体的には位相進角方向Fに向かってハウジングベーン部2 d、第1のベーン部3 c、第2のベーン部4 bの順に配置されている。
- [0042] 進角油圧室R 1は周方向において隣り合うハウジングベーン部2 dと第1のベーン部3 cとの間に形成される。また、遅角油圧室R 2は周方向において隣り合うハウジングベーン部2 dと第2のベーン部4 bとの間に形成される。また、位相油圧室R 3は周方向において隣り合うベーン部3 c、4 b間に形成される。油圧室R 1、R 2、R 3は互いに作用し合うように形成され

る。この点、油圧室R1、R3は第1のベーン部3cを介して互いに作用し合い、油圧室R2、R3は第2のベーン部4bを介して互いに作用し合う。また、油圧室R1、R2はベーン部3c、4bを介して互いに作用し合う。

[0043] このように形成される油圧室R1、R2、R3は周方向に沿って配置され、互いに作用し合う一組の油圧室R1、R2、R3を構成している。位相可変部1Aは一組の油圧室R1、R2、R3を複数組（ここでは二組）有している。油圧室R1からR3はさらに具体的には位相進角方向Fに向かって進角油圧室R1、位相差油圧室R3、遅角油圧室R2の順に配置される。

[0044] 次にカム軸10についてさらに具体的に説明する。内軸11は軸部11aと頭部11bと鏝部11cとを備えている。軸部11aは内軸11の軸本体をなしており、外軸12に挿入される。頭部11bは軸部11aの一端部に設けられている。頭部11bは円柱状の形状を有しており、カム軸挿通孔4aaを介して円筒部3bに挿入される。頭部11bの外径は円筒部3bの内径と同等に設定されている。頭部11bの軸方向の幅は円筒部3bの軸方向の幅よりも大きく設定されている。

[0045] 鏝部11cは頭部11bのうち、軸部11a側の端部に一周に亘って設けられている。鏝部11cの外径はカム軸挿通孔4aaのうち、縮径している部分の径よりも大きく、縮径していない部分の径よりも小さく設定されている。内軸11には頭部11b中央に開口するセンターボルト穴が同心状に設けられている。

[0046] 外軸12は軸部12aと先端部12bとフランジ部12cと中空部12dとを備えている。軸部12aは外軸12の軸本体をなしている。先端部12bは外軸12の一端部に設けられている。先端部12bは円柱状の形状を有しており、カム軸挿通孔4aaに挿入される。先端部12bの外径はカム軸挿通孔4aaの縮径していない部分の内径と同等に設定されている。先端部12bの軸方向の幅はカム軸挿通孔4aaのうち、縮径していない部分の幅よりも小さく設定されている。

[0047] フランジ部12cは先端部12bのうち、軸部12a側の端部に一周に亘

って設けられている。フランジ部 1 2 c には軸方向に沿ってボルト挿通孔が設けられている。ボルト挿通孔は周方向に沿って均等に複数設けられている。中空部 1 2 d は軸方向に沿って同心状に設けられている。中空部 1 2 d は円筒内面を有し、先端部 1 2 b の中央に開口している。中空部 1 2 d の内径は軸部 1 1 a の外径と同等に設定されている。

[0048] 位相可変部 1 A はハウジング 2 をロータ 3、4 で挟み込むようにした状態で、第 1 のロータ 3 と内軸 1 1 とを一体化するとともに第 2 のロータ 4 と外軸 1 2 とを一体化することでカム軸 1 0 に設けられる。第 1 のロータ 3 は具体的にはセンターボルト 2 1 で内軸 1 1 に固定されることで、内軸 1 1 と一体化される。第 2 のロータ 4 は具体的には複数の締結ボルト 2 2 で外軸 1 2 に固定されることで、外軸 1 2 と一体化される。センターボルト 2 1 はセンターボルト挿通孔 3 a a を介してセンターボルト穴に締め込まれる。締結ボルト 2 2 はボルト挿通孔を介してロータ本体 4 a に設けられたボルト穴に締め込まれる。

[0049] 第 1 のロータ 3 および内軸 1 1 には第 1 の位置決め部材である第 1 のノックピン 2 3 が設けられている。第 1 のノックピン 2 3 は具体的にはロータ本体 3 a および頭部 1 1 b にかけて設けられている。第 1 のノックピン 2 3 は第 1 のロータ 3、内軸 1 1 間の周方向の位置決めを行う。第 2 のロータ 4 および外軸 1 2 には第 2 の位置決め部材である第 2 のノックピン 2 4 が設けられている。第 2 のノックピン 2 4 は具体的にはロータ本体 4 a およびフランジ部 1 2 c にかけて設けられている。第 2 のノックピン 2 4 は第 2 のロータ 4、外軸 1 2 間の周方向の位置決めを行う。

[0050] 位相可変装置 1 0 0 A は位相可変部 1 A をカム軸 1 0 に設けた状態で、第 2 のロータ 4 と外軸 1 2 とによって挟み込まれるように設けられる鏢部 1 1 c を内軸 1 1 に備える構成となっている。この点、鏢部 1 1 c は具体的には位相可変部 1 A をカム軸 1 0 に設けた状態で、軸方向において第 2 のロータ 4 のうち、カム軸挿通孔 4 a a を縮径している部分と先端部 1 2 b との間に位置するように設けられている。鏢部 1 1 c の軸方向の幅は、第 2 のロータ

4と外軸12とを一体化した状態で、第2のロータ4のうち、カム軸挿通孔4aaを縮径している部分と先端部12bとの間に形成される隙間の幅と同等に設定されている。

[0051] 位相可変装置100Aはさらに内軸11および外軸12のうち、外軸12の内部に油圧室R1、R2、R3に個別に連通する油圧通路部L1、L2、L3を備える構成となっている。この点、油圧通路部L1、L2、L3は外軸12および第2のロータ4にかけて設けられている。油圧通路部L1、L2、L3それぞれは、例えば先端部12bからカム軸挿通孔4aaの壁面を横断するようにして外軸12から第2のロータ4に設けることができる。

[0052] 位相可変装置100Aはさらに油圧通路部L1、L2、L3に個別に連通する溝部D1、D2、D3を外軸12の外周部に備える構成となっている。この点、油圧通路部L1、L2、L3は一端側で溝部D1、D2、D3とこの順で個別に連通するとともに、他端側で油圧室R1、R2、R3とこの順で個別に連通している。溝部D1、D2、D3は外軸12の内部に設けられた油圧通路部L1、L2、L3に対する外部からの固定的な油圧接続を可能にする。

[0053] 図6は位相可変装置100Aの油圧回路構成を示す図である。油圧P1は進角油圧室R1の油圧、油圧P2は遅角油圧室R2の油圧、油圧P3は位相差油圧室R3の油圧を示す。図1、図6に示すように、油圧回路部30Aはポンプ31と第1の油圧制御弁32と第2の油圧制御弁33Aとを備えている。ポンプ31は油圧制御弁32、33Aに分岐接続されている。第1の油圧制御弁32は油圧通路部L1、L2に接続されている。そしてこれにより、油圧室R1、R2それぞれに油圧を給排可能に接続されている。第2の油圧制御弁33Aは油圧通路部L3に接続されている。そしてこれにより、位相差油圧室R3に油圧を給排可能に接続されている。

[0054] ポンプ31は作動液である作動油を供給するとともに、油圧を発生させる。油圧制御弁32、33Aは供給先の油圧を制御する。第1の油圧制御弁32は油圧室R1、R2の油圧P1、P2を制御する。第2の油圧制御弁33

Aは位相差油圧室R3の油圧P3を制御する。

[0055] 第1の油圧制御弁32は具体的には油圧室R1、R2のうち、一方に油圧を供給するように構成できる。同時にこの場合に、他方から油圧を逃がすように構成できる。第1の油圧制御弁32はさらに油圧室R1、R2それぞれに油圧を供給するように構成できる。また、油圧室R1、R2それぞれから油圧を逃がすように構成できる。第2の油圧制御弁33Aは具体的には位相差油圧室R3に油圧を供給するように構成できる。また、位相差油圧室R3から油圧を逃がすように構成できる。油圧室R1、R2、R3それぞれに対し、油圧給排経路の抵抗は互いに同等になるように設定されている。

[0056] ECU70Aは電子制御装置であり、油圧制御弁32、33Aを制御することで、カム軸10の位相（内軸11、外軸12のうち、少なくとも一方の位相）を制御する。そしてこれにより、機関弁51、52の位相を制御する。ECU70Aは内軸11に対して設けられた位相検出センサ71の出力に基づき、内軸11の位相を検出するとともに、外軸12に対して設けられた位相検出センサ72の出力に基づき、外軸12の位相を検出する。ECU70Aは例えばカム軸10の位相の位置決めを行う際に、検出した内軸11、外軸12の位相に基づき、油圧制御弁32、33Aを制御することができる。

[0057] 次に位相可変装置100Aの位相制御例について図7を用いて説明する。図7は機関弁51、52のバルブ特性で位相可変装置100Aの位相制御例を示す図である。図7では、(a)から(d)を用いて位相制御例を示す。(a)から(d)それぞれにおいて、縦軸はバルブリフト量、横軸は位相を示す。TDCは上死点、BDCは下死点を示す。なお、第1の機関弁51を駆動する第1のカムC1と第2の機関弁52を駆動する第2のカムC2とは同じカムプロフィールを有している。但しこれに限られず、カムC1、C2は例えば要求されるエンジン性能に応じて互いに異なるカムプロフィールを有していてもよい。カムC1、C2はベーン部3c、4bが当接した状態において同位相で作動するように設けられている。

- [0058] 図7(a)は機関弁51、52の位相を同位相で同時に変更する場合の位相制御例を示す。この場合には、油圧P3をゼロにする( $P3=0$ )ことで、ベーン部3c、4bを当接させることができる。結果、機関弁51、52の位相を同位相にすることができる。そして、このとき油圧P1を油圧P2よりも大きくする( $P1>P2$ )ことで、ベーン部3c、4bが当接した状態でロータ3、4を同時に進角させることができる。結果、機関弁51、52の位相を同位相で同時に進角させることができる。また、油圧P1を油圧P2よりも小さくする( $P1<P2$ )ことで、ベーン部3c、4bが当接した状態でロータ3、4を同時に遅角させることができる。結果、機関弁51、52の位相を同位相で同時に遅角させることができる。
- [0059] 油圧P3をゼロにするには、位相差油圧室R3から油圧を逃がすように第2の油圧制御弁33Aを制御することができる。また、油圧P1を油圧P2よりも大きくする( $P1>P2$ )には、進角油圧室R1に油圧を供給するとともに、遅角油圧室R2から油圧を逃がすように第1の油圧制御弁32を制御することができる。一方、油圧P1を油圧P2よりも小さくする( $P1<P2$ )には、進角油圧室R1から油圧を逃がすとともに、遅角油圧室R2に油圧を供給するように第1の油圧制御弁32を制御することができる。
- [0060] 図7(b)は機関弁51、52間の位相差を拡大する場合の位相制御例を示す。この場合には、油圧P3を供給することでベーン部3c、4bを離間させることができる。結果、機関弁51、52間の位相差を拡大することができる。そして、このとき油圧P3よりも油圧P1、P2を同様に低くする( $P3>P1$ 、 $P1=P2$ )ことで、第1のロータ3を遅角させるとともに、第2のロータ4を進角させることができる。結果、第1の機関弁51を遅角させるとともに、第2の機関弁52を進角させることができる。
- [0061] また、油圧P3を油圧P2よりも大きくする( $P3>P2$ )とともに、油圧P3と同じ大きさで油圧P1を供給する( $P1=P3$ )ことで、ロータ3、4のうち、第2のロータ4の位相を進角させることができる。結果、機関弁51、52のうち、機関弁52の位相を進角させることができる。一方、

油圧P3を油圧P1よりも大きくする ( $P3 > P1$ ) とともに、油圧P3と同じ大きさを油圧P2を供給する ( $P2 = P3$ ) ことで、ロータ3、4のうち、第1のロータ3の位相を遅角させることができる。結果、機関弁51、52のうち、機関弁51の位相を遅角させることができる。

[0062] 油圧P3よりも油圧P1、P2を同様に低くする ( $P3 > P1$ 、 $P1 = P2$ ) には、油圧室R1、R2から油圧を逃がすように第1の油圧制御弁32を制御するとともに、位相差油圧室R3に油圧を供給するように第2の油圧制御弁33Aを制御することができる。

[0063] 油圧P3を油圧P2よりも大きくする ( $P3 > P2$ ) とともに、油圧P3と同じ大きさを油圧P1を供給する ( $P1 = P3$ ) には、進角油圧室R1に油圧を供給するとともに、遅角油圧室R2から油圧を逃がすように第1の油圧制御弁32を制御し、また位相差油圧室R3に油圧を供給するように第2の油圧制御弁33Aを制御することができる。一方、油圧P3を油圧P1よりも大きくする ( $P3 > P1$ ) とともに、油圧P3と同じ大きさを油圧P2を供給する ( $P2 = P3$ ) には、進角油圧室R1から油圧を逃がすとともに、遅角油圧室R2に油圧を供給するように第1の油圧制御弁32を制御し、また位相差油圧室R3に油圧を供給するように第2の油圧制御弁33Aを制御することができる。

[0064] 図7(c)は位相差を維持しつつ、機関弁51、52の位相を同時に進角させる場合の位相制御例を示す。この場合には、油圧P1を油圧P2よりも大きくする ( $P1 > P2$ ) とともに、油圧P3を油圧P2と同じ大きさにする ( $P3 = P2$ ) ことで、位相差を維持しつつ、ロータ3、4の位相を同時に進角させることができる。結果、位相差を維持しつつ、機関弁51、52の位相を同時に進角させることができる。

[0065] 油圧P1を油圧P2よりも大きくする ( $P1 > P2$ ) とともに、油圧P3を油圧P2と同じ大きさにする ( $P3 = P2$ ) には、進角油圧室R1に油圧を供給するとともに、遅角油圧室R2から油圧を逃がすように第1の油圧制御弁32を制御し、また位相差油圧室R3から油圧を逃がすように第2の油

圧制御弁 33A を制御することができる。

[0066] 図 7 (d) は位相差を維持しつつ、機関弁 51、52 の位相を同時に遅角させる場合の位相制御例を示す。この場合には、油圧 P2 を油圧 P1 よりも大きくする ( $P2 > P1$ ) とともに、油圧 P3 を油圧 P1 と同じ大きさにする ( $P3 = P1$ ) ことで、位相差を維持しつつ、ロータ 3、4 の位相を同時に遅角させることができる。結果、位相差を維持しつつ、機関弁 51、52 の位相を同時に遅角させることができる。

[0067] 油圧 P2 を油圧 P1 よりも大きくする ( $P2 > P1$ ) とともに、油圧 P3 を油圧 P1 と同じ大きさにする ( $P3 = P1$ ) には、進角油圧室 R1 から油圧を逃がすとともに、遅角油圧室 R2 に油圧を供給するように第 1 の油圧制御弁 32 を制御し、また位相差油圧室 R3 から油圧を逃がすように第 2 の油圧制御弁 33A を制御することができる。

[0068] これらの位相制御例において、機関弁 51、52 の位相を位置決めする場合には、次のようにすることができる。すなわち、機関弁 51、52 の位相を同位相で同時に変更する場合には、油圧 P1、P2 を等しくすることができる。一方、それ以外の場合には、油圧 P1、P2、P3 を等しくすることができる。油圧 P1、P2 を等しくするには、油圧室 R1、R2 それぞれに油圧を供給するように第 1 の油圧制御弁 32 を制御することができる。油圧 P1、P2、P3 を等しくするには、さらに油圧室 R3 に油圧を供給するように第 2 の油圧制御弁 33A を制御することができる。

[0069] 次に位相可変装置 100A の作用効果について説明する。位相可変装置 100A は油圧室 R1、R2、R3 を単一のハウジング 2 内に有する位相可変部 1A を備える。このため位相可変装置 100A は、二重構造のカム軸 10 の位相制御を行うにあたり、油圧室の数を 3 つに抑制する構成上、コンパクト化に有利な構成とすることができる。また、一つの位相可変部 1A でカム軸 10 の位相制御を行う構成上、軸方向の全長を抑制できる点でも、コンパクト化に有利な構成とすることができる。また、一つの位相可変部 1A でカム軸 10 の位相制御を行う構成上、コスト的に有利な構成とすることができる。

る。

- [0070] 位相可変装置 100A は油圧室 R1、R2、R3 の 3 つの油圧室を有することで、位相可変部 1A の外部から油圧を供給するにあたり、必要となる油圧通路部や溝部の数を油圧通路部 L1、L2、L3 や溝部 D1、D2、D3 の 3 つに抑制することもできる。このため、これによっても、コンパクト化に有利な構成とすることができる。
- [0071] 位相可変装置 100A は一つの位相可変部 1A でカム軸 10 の位相を制御する。このため、カム軸 10 の位相制御が構成上、複雑になることも回避できる。また、位相可変部 1A で内軸 11 や外軸 12 のトルク反力を受ける構成上、カム軸 10 全体のトルク変動が影響を受けることも抑制できる。結果、カム軸 10 の位相制御性の向上を図ることもできる。
- [0072] 位相可変装置 100A は油圧室 R1、R2、R3 が、カム軸 10 の周方向に沿って配置され、互いに作用し合う一組の油圧室 R1、R2、R3 を構成している。このため、位相可変装置 100A は互いに作用し合う一組の油圧室 R1、R2、R3 間に油圧室 R1、R2、R3 を仕切るための壁部を別途必要としない構成上、コンパクト化を図ることもできる。また、位相可変装置 100A は一組の油圧室 R1、R2、R3 を複数組有することで、カム軸 10 のトルク変動を好適に抑制することもできる。
- [0073] 位相可変装置 100A では、位相可変部 1A が内軸 11 を駆動する第 1 のロータ 3 と外軸 12 を駆動する第 2 のロータ 4 とで、カム軸 10 を駆動する駆動力が入力されるハウジング 2 を挟み込むようにして構成されている。このため、位相可変装置 100A は部品点数が少ない簡素な構成である点や、カム軸 10 への組み付けが容易な構成である点でも、コスト的に有利な構成とすることができる。
- [0074] この点、位相可変部 1A はさらに具体的にはハウジング 2 が備えるハウジングベーン部 2d と、第 1 のロータ 3 が備える第 1 のベーン部 3c と、第 2 のロータ 4 が備える第 2 のベーン部 4b とを周方向に沿ってハウジング 2 の内側に配置するとともに、周方向に沿って隣り合うハウジングベーン部 2d

および第1のベーン部3c間に進角油圧室R1を、周方向に沿って隣り合うハウジングベーン部2dおよび第2のベーン部4b間に遅角油圧室R2を、周方向に沿って隣り合うベーン部3c、4b間に位相差油圧室R3をそれぞれ形成することで、油圧室R1、R2、R3を有するように構成することができる。

[0075] 位相可変装置100Aでは、ロータ3、4がロータ本体3a、4aの外周部にハウジング2との摺動部3ab、4abを有している。この点、ハウジング2には例えば駆動力を伝達するチェーンの張力がかかることで、カム軸10を曲げる方向にも力が作用する。そして、かかる力がハウジング2、第1のロータ3および第2のロータ4間の摺動に影響する結果、ロータ3、4のスムーズな作動が損なわれる虞がある。これに対し、位相可変装置100Aは径が最大となるロータ本体3a、4aの外周部にハウジング2との摺動部3ab、4abを有することで、かかる力によって発生する面圧を好適に低減できる。結果、さらにロータ3、4のスムーズな作動を確保することもできる。

[0076] 位相可変装置100Aは、ハウジング2が軸方向において第2のロータ4と重なる位置に駆動力入力部2aを備えている。この点、第2のロータ4はカム軸10のうち、エンジン50との間で軸受が設けられる外軸12を駆動するロータとなっている。

[0077] このため、位相可変装置100Aは第2のロータ4に荷重がかかるようにすることで、曲げ荷重の影響も抑制できる。結果、軸方向において駆動力入力部2aに対応する位置でカム軸10の芯がずれることや、内軸11の作動に影響を受けることも好適に抑制できる。また、位相可変装置100Aはロータ3、4のうち、第2のロータ4側からカム軸10に設けられる構成となっている。このため位相可変装置100Aは、これにより曲げ荷重の影響をさらに好適に抑制できる。

[0078] 位相可変装置100Aは、位相可変部1Aをカム軸10に設けた状態で、軸方向において第2のロータ4と外軸12とによって挟み込まれるようにし

て設けられる鏝部 11c を内軸 11 に備えている。このため、位相可変装置 100A は位相可変部 1A をカム軸 10 に設けた状態で、外軸 12 に対する内軸 11 の軸方向の位置を規制できる。

[0079] このため、位相可変装置 100A は鏝部 11c で内軸 11、外軸 12 間の軸方向の位置決めと、ロータ 3、4 間の軸方向の位置決めを同時に行うこともできる。結果、ベーン部 2d、3c、4b に対する軸方向のクリアランスの設定容易化を図ることもできる。そしてこれにより、油圧室 R1、R2、R3 からの作動油の漏れも好適に抑制できる。また、位相可変部 1A をカム軸 10 に設ける際に軸方向の位置決めを同時に行うことで、カム軸 10 への組み付け容易化を図ることもできる。

[0080] なお、位相可変装置 100A はノックピン 23、24 をさらに備えることで、位相可変部 1A をカム軸 10 に設ける際に、内軸 11 および第 1 のロータ 3 間の周方向の位置決めと、外軸 12 および第 2 のロータ 4 間の周方向の位置決めを同時に行うことができる。そしてこれにより、位相可変部 1A をカム軸 10 に設ける際に、軸方向と周方向との位置決めを同時に行うことで、カム軸 10 への組み付け容易化をさらに好適に図ることができる。

[0081] 位相可変装置 100A は、内軸 11 および外軸 12 のうち、外軸 12 の内部に油圧室 R1、R2、R3 に個別に連通する油圧通路部 L1、L2、L3 を備えている。そしてこれにより、油圧通路部 L1、L2、L3 が外軸 12 から内軸 11 にかけて設けられることを防止している。このため位相可変装置 100A は、内軸 11、外軸 12 間のクリアランスに作動油が漏れ出すこともさらに防止できる。

## 実施例 2

[0082] 図 8 は位相可変装置 100B の全体構成図である。図 9 は位相可変部 1B の第 1 の断面図である。図 10 は位相可変部 1B の第 2 の断面図である。図 9 は中心軸線を含む断面で位相可変部 1B を示す。図 10 は中心軸線を直交する断面で位相可変部 1B を示す。図 9 は図 10 に示す A-A 断面相当の断面で位相可変部 1B を示している。

- [0083] 位相可変装置 100B は位相可変部 1A の代わりに位相可変部 1B を備える点以外、位相可変装置 100A と実質的に同一である。位相可変部 1B は第 1 のロック機構 5 と第 2 のロック機構 6 とをさらに備える点以外、位相可変部 1A と実質的に同一である。なお、これに応じた変更を有する構成についてはダッシュ付きの符号で示す。
- [0084] 第 1 のロック機構 5 は第 1 のロックピン 5a と、第 1 の収容部 5b と、第 1 のスプリング 5c と、第 1 の係合部 5d とを備えている。第 2 のロック機構 6 は第 2 のロックピン 6a と、第 2 の収容部 6b と、第 2 のスプリング 6c と、第 2 の係合部 6d とを備えている。ロック機構 5、6 は同様の構造となっている。このため、ここでは主に第 1 のロック機構 5 について説明をする。
- [0085] 第 1 のロックピン 5a はロータ 3'、4' 間の相対的な動作を解除可能に拘束する。第 1 の収容部 5b は第 1 のロックピン 5a を軸方向に沿って摺動可能に収容する。第 1 のスプリング 5c はロータ 3'、4' 間の相対的な動作を拘束する方向に第 1 のロックピン 5a を付勢する。第 1 の係合部 5d には第 1 のロックピン 5a が係合し、ロータ 3'、4' 間の相対的な動作を拘束する。
- [0086] 第 1 のロック機構 5 はロータ 3'、4' にかけて設けられている。この点、第 1 のロック機構 5 のうち、第 1 の収容部 5b は第 1 のロータ 3' (具体的には 1 つの第 1 のベーン部 3c') に設けられている。また、第 1 のロック機構 5 のうち、第 1 の係合部 5d はロータ 4' (具体的には本体部 4a') に設けられている。第 1 の収容部 5b はロータ 3'、4' のうち一方に設けることができる。このとき第 1 の係合部 5d はロータ 3'、4' のうち他方に設けることができる。
- [0087] 第 1 のロックピン 5a の長さは第 1 の収容部 5b の軸方向の長さと同等に設定されている。このため、第 1 のロックピン 5a は底部側に第 1 のスプリング 5b を収容可能な収容部を備えている。第 1 のスプリング 5c は第 1 の収容部 5b 内に設けられており、第 1 のロックピン 5a を第 1 の係合部 5d

側に付勢する。これに対し、第1の係合部5 dは位相差油圧室R 3に連通し、第1のロックピン5 aに対しロータ3´、4´間の拘束を解除する方向に油圧を作用させる。第1の係合部5 dは例えば底部側で連通路を介して隣り合う位相差油圧室R 3に連通させることができる。

[0088] 第2のロック機構6の場合、第2のロックピン6 aはハウジング2´および第1のロータ3´間の相対的な動作を解除可能に拘束する。このため、第2のロック機構6はハウジング2´および第1のロータ3´にかけて設けられている。この点、第2のロック機構6のうち、第2の収容部6 bはハウジング2´（具体的には一つのハウジングベーン部2 d´）に設けられている。また、第2のロック機構6のうち、第2の係合部6 dは第1のロータ3´（具体的には本体部3 a´）に設けられている。第2のロック機構6の場合、第2の係合部6 dは進角油圧室R 1に連通し、第2のロックピン6 aに対しハウジング2´および第1のロータ3´間の拘束を解除する方向に油圧を作用させる。

[0089] 次にロック機構5、6の動作について説明する。なお、ロック機構5、6の動作は基本的に同じである。このためここでは主に第1のロック機構5を例にして動作を説明する。第1のロック機構5では、ロータ3´、4´間の相対的な位相が所定の状態である場合に、第1の収容部5 bと第1の係合部5 dとが対向する。所定の状態は例えば第1のロータ3´に対する第2のロータ4´の相対的な位相が最も遅角した状態である。第2のロック機構6の場合、所定の状態はハウジング2´に対する第1のロータ3´の相対的な位相が最も遅角した状態である。

[0090] ロータ3´、4´間の相対的な位相が所定の状態である場合、第1のロックピン5 aには第1の収容部5 b側と第1の係合部5 d側とから力が作用する。第1の収容部5 b側から作用する力は例えば第1のスプリング5 cの付勢力であり、第1の係合部5 d側から作用する力は例えば位相差油圧室R 3の油圧P 3に応じた力である。

[0091] ロータ3´、4´間の相対的な位相が所定の状態であり、且つ位相差油圧

室R3の油圧が所定圧よりも低い場合には、第1のロックピン5aに対し、第1の收容部5b側から作用する力のほうが第1の係合部5d側から作用する力よりも大きくなる。このため、第1のロックピン5aが第1の係合部5dに突出する。結果、ロータ3'、4'間の相対的な動作が拘束される。所定圧は例えば位相差油圧室R3に油圧が供給されているか否かを区別可能な大きさに設定できる。

[0092] ロータ3'、4'間の相対的な位相が所定の状態であり、且つ位相差油圧室R3の油圧が所定圧よりも高い場合には、第1のロックピン5aに対し、第1の係合部5d側から作用する力のほうが第1の收容部5b側から作用する力よりも大きくなる。このため、第1のロックピン5aが第1の收容部5bに收容される。結果、ロータ3'、4'間の相対的な動作が可能な状態になる（ロータ3'、4'間の拘束が解除される）。

[0093] このように動作する第1のロックピン5aは、ロータ3'、4'間の相対的な位相が所定の状態である場合に、位相差油圧室R3の油圧P3に応じて作動するように設けられている。また、このように動作する第1のロックピン5aは、油圧P3が所定圧よりも低い場合にロータ3'、4'間の相対的な動作を拘束することで、位相差油圧室R3の容積がゼロである場合を含め小さくなる場合に、所定の状態でロータ3'、4'間の相対的な動作を拘束することができる。

[0094] 第2のロック機構6の場合、第2のロックピン6aはハウジング2'、第1のロータ3'間の相対的な位相が所定の状態である場合に、進角油圧室R1の油圧P1に応じて作動するように設けられている。また、第2のロックピン6aは、油圧P1が所定圧よりも低い場合にハウジング2'、第1のロータ3'間の相対的な動作を拘束することで、進角油圧室R1の容積がゼロである場合を含め小さくなる場合に、所定の状態でハウジング2'、第1のロータ3'間の相対的な動作を拘束することができる。

[0095] 第1のロックピン5aはロータ3'、4'間の相対的な動作を解除可能に拘束する拘束部（第1の拘束部）に、第2のロックピン6aはハウジング2

、第1のロータ3'間の相対的な動作を解除可能に拘束する拘束部(第2の拘束部)に相当する。

- [0096] 次に位相可変装置100Bの作用効果について説明する。位相可変装置100Bでは、第1のロックピン5aがロータ3'、4'間の相対的な動作を解除可能に拘束する。このため、位相可変装置100Bは第1のロックピン5aでロータ3'、4'間の相対的な動作を拘束することで、内軸11、外軸12に作用するトルクの違いやフリクションの違いに応じて生じ得るロータ3'、4'の不要な動作を規制できる。結果、隣り合うベーン部3c(或いは3c')、4b同士の衝突を回避できる。また、ロータ3'、4'を一体として確実に動作させることで、ロータ3'、4'の位相を同時に変更する場合の位相制御性を高めることもできる。
- [0097] 位相可変装置100Bは具体的にはロータ3'、4'間の相対的な位相が所定の状態である場合に、位相差油圧室R3の油圧P3に応じて作動するように第1のロックピン5aを設けている。すなわち、位相可変装置100Bは具体的にはかかる構成によって、例えば位相差油圧室R3の容積が小さい場合に、隣り合うベーン部3c(或いは3c')、4b同士の衝突を回避可能にすることができる。この点、隣り合うベーン部3c(或いは3c')、4b同士は位相差油圧室R3の容積が小さい場合ほど、衝突し易くなる。
- [0098] 位相可変装置100Bでは、さらに第2のロックピン6aがハウジング2'、第1のロータ3'間の相対的な動作を解除可能に拘束する。このため、位相可変装置100Bは例えばエンジン50の始動時に第2のロックピン6aでハウジング2'、第1のロータ3'間の相対的な動作を拘束することで、エンジン50の回轉變動によってハウジング2'、第1のロータ3'および第2のロータ4'間で衝突が起きることも回避できる。
- [0099] エンジン50が機関弁51、52のうち、第1の機関弁51の位相を相対的に遅角させることで、第1の機関弁51の閉弁時期を吸気行程下死点よりも大幅に遅角させるエンジンである場合、位相可変装置100Bは次のようにエンジン50の始動性を高めることもできる。

[0100] すなわち、エンジン50の始動時に例えばハウジング2'に対する第1のロータ3'の相対的な位相が最も遅角した状態で、ハウジング2'、第1のロータ3'間の相対的な動作を拘束することで、エンジン50始動時の吸入空気量を確保し、これによりエンジン50の始動性を高めることもできる。これは、具体的にはハウジング2'、第1のロータ3'間の相対的な位相がハウジング2'に対する第1のロータ3'の相対的な位相が最も遅角した状態である場合に、進角油圧室R1の油圧P1に応じて作動するように第2のロックピン6aを設けることで可能にすることができる。

### 実施例 3

[0101] 図11は位相可変装置100Cの全体構成図である。図12は位相可変装置100Cの油圧回路構成を示す図である。位相可変装置100Cは油圧回路部30Aの代わりに油圧回路部30Bを備えるとともに、ECU70Aの代わりにECU70Bを備える点以外、位相可変装置100Bと実質的に同一となっている。

[0102] 油圧回路部30Bは、ポンプ31と第1の油圧制御弁32と第2の油圧制御弁33Bとを備えている。油圧回路部30Bでは、第1の油圧制御弁32が進角油圧室R1と遅角油圧室R2とに接続され、供給する油圧を制御する構成となっている。また、第2の油圧制御弁33Bが第1の油圧制御弁32と位相差油圧室R3とに接続され、供給する油圧を制御する構成となっている。このため、第2の油圧制御弁33Bは第1の油圧制御弁32に対して直列に配置されている。また、ポンプ31は第2の油圧制御弁33Bに接続されている。

[0103] 第2の油圧制御弁33Bは具体的には第1の油圧制御弁32と位相差油圧室R3とのうち、一方に油圧を供給するように構成できる。またこの場合、他方から油圧を逃がすように構成できる。第2の油圧制御弁33Bはさらに第1の油圧制御弁32、位相差油圧室R3それぞれに油圧を供給するように構成できる。また、第1の油圧制御弁32、位相差油圧室R3それぞれから油圧を逃がすように構成できる。

- [0104] ECU 70Bは油圧制御弁32、33Bを制御することで、カム軸10の位相を制御する。そしてこれにより、機関弁51、52の位相を制御する。この点、位相可変装置100Cでは、例えば次のように油圧制御弁32、33Bを制御することができる。すなわち、例えばエンジン50の始動時には、遅角油圧室R2に油圧を供給するように第1の油圧制御弁32を制御することができる。また、第1の油圧制御弁32に油圧を供給するように第2の油圧制御弁33Bを制御することができる。
- [0105] この場合、エンジン50始動時に油圧P2を高めるとともに、油圧P1、P3をゼロにすることができる。このため、第1のロータ3'に対する第2のロータ4'の位相を最も遅角させた状態にすることができる。また、ハウジング2'に対する第1のロータ3'の位相を最も遅角させた状態にすることができる。
- [0106] この状態でロータ3'、4'間の相対的な動作を第1のロックピン5aで拘束するとともに、ハウジング2'、第1のロータ3'間の相対的な動作を第2のロックピン6aで拘束できるようにすることで、ハウジング2'、第1のロータ3'および第2のロータ4'間の衝突を回避するとともに、エンジン50の始動性向上を図ることができる。
- [0107] また、例えばエンジン50の負荷運転時には、エンジン50の負荷に応じて油圧室R2、R3の油圧を制御するように第1の油圧制御弁32を制御することができる。また、第1の油圧制御弁32に油圧を供給するように第2の油圧制御弁33Bを制御することができる。
- [0108] 第1の油圧制御弁32は、具体的にはエンジン50の負荷が中負荷（例えば部分負荷）から高負荷（例えば全負荷）に切り替わった場合に、進角油圧室R1に油圧を供給するように制御することができる。また、エンジン50の負荷が高負荷から中負荷に切り替わった場合に、遅角油圧室R2に油圧を供給するように制御することができる。また、それぞれの場合において、さらに内軸11、外軸12の位相に基づき、油圧室R1、R2それぞれに油圧を供給するように制御することができる。

- [0109] この場合、進角油圧室R 1に油圧を供給することで、油圧P 3をゼロにした状態で、油圧P 1を油圧P 2よりも高めることができる。結果、機関弁5 1、5 2を同位相で同時に進角させることができる。また、遅角油圧室R 2に油圧を供給することで、油圧P 3をゼロにした状態で、油圧P 2を油圧P 1よりも高めることができる。結果、機関弁5 1、5 2を同位相で同時に遅角させることができる。そして、油圧室R 1、R 2それぞれに油圧を供給することで、油圧P 1と油圧P 2とを同じ大きさにすることができる。結果、機関弁5 1、5 2の位相を同時に位置決めすることができる。
- [0110] この場合、第1のロックピン5 aはエンジン5 0始動時に引き続き、ロータ3´、4´間の相対的な動作を拘束することができる。一方、第2のロックピン6 aはエンジン5 0始動後、エンジン5 0の負荷が中負荷から高負荷に切り替わった場合にハウジング2´、第1のロータ3´間の拘束を解除することができる。そしてこれにより、機関弁5 1、5 2を同位相で同時に変更可能にすることができる。この場合には、エンジン5 0の出力性能を確保することができる。
- [0111] 次に位相可変装置1 0 0 Cの作用効果について説明する。位相可変装置1 0 0 Cは、第1の油圧制御弁3 2が進角油圧室R 1と遅角油圧室R 2とに接続され、供給する油圧を制御する構成となっている。また、第2の油圧制御弁3 3 Bが第1の油圧制御弁3 2と位相差油圧室R 3とに接続され、供給する油圧を制御する構成となっている。
- [0112] このため、位相可変装置1 0 0 Cは例えば位相の位置決めを行う際に、第1の油圧制御弁3 2で同時に油圧P 1と油圧P 2とを協調させることができる。また、第2の油圧制御弁3 3 Bで同時に油圧P 1、P 2のうち、少なくともいずれかと油圧P 3とを協調させることができる。このため、位相可変装置1 0 0 Cは例えば位相の位置決めを行うにあたり、油圧室R 1、R 2、R 3間で油圧の偏りが生じることを防止できる。結果、位相制御をさらに好適に行うことができる。
- [0113] 位相可変装置1 0 0 Cは具体的には第1の油圧制御弁3 2で油圧室R 1、

R2それぞれに油圧を供給することで、油圧P1、P2を協調させつつ、位相の位置決めを行うことができる。また、第2の油圧制御弁33Bで第1の油圧制御弁32、位相差油圧室R3それぞれに油圧を供給することで、油圧P1、P2のうち、少なくともいずれかと油圧P3とを協調させつつ、位相の位置決めを行うことができる。

#### 実施例 4

- [0114] 図13は位相可変装置100Dの全体構成図である。図14(a)~図14(c)は位相可変装置100Dの油圧回路構成を示す図である。図14(a)は油圧回路部30Cの第1の切替例、図14(b)は第2の切替例、図14(c)は第3の切替例を示す。これら図14(a)から図14(c)において、実線で示される油圧経路は三方弁35、36が連通している油圧経路を示す。また、破線で示される油圧経路は三方弁35、36が非連通にしている油圧経路を示す。位相可変装置100Dは油圧回路部30Bの代わりに油圧回路部30Cを備えるとともに、ECU70Bの代わりにECU70Cを備える点以外、位相可変装置100Cと実質的に同一となっている。
- [0115] 油圧回路部30Cは、第3の油圧制御弁34と第1の三方弁35と、第2の三方弁36とを備えている。第1の三方弁35は進角油圧室R1と遅角油圧室R2とに接続され、油圧の供給先を切り替える。第2の三方弁36は遅角油圧室R2と位相差油圧室R3とに接続され、油圧の供給先を切り替える。第3の油圧制御弁34は三方弁35、36に接続され、供給する油圧を制御する。
- [0116] 第3の油圧制御弁34は第1の三方弁35側と第2の三方弁36側との間で供給する油圧をDuty制御する。第3の油圧制御弁34は具体的には、第1の三方弁35側と第2の三方弁36側のうち、一方の側から油圧を調節可能に逃がすとともに、これに応じて他方の側に油圧を供給するように構成できる。そしてその後、第1の三方弁35側と第2の三方弁36側とで油圧が同圧になるように構成できる。油圧回路部30Cには油圧回路部30C内の油圧を保持するために別途油圧を供給することができる。

- [0117] ECU70Cは第3の油圧制御弁34および三方弁35、36を制御することで、カム軸10の位相を制御する。そしてこれにより、機関弁51、52の位相を制御する。この点、位相可変装置100Dでは、例えば次のように第3の油圧制御弁34および三方弁35、36を制御することができる。
- [0118] すなわち、例えば図14(a)に示すように、第3の油圧制御弁34と進角油圧室R1とを連通するように第1の三方弁35を制御するとともに、第3の油圧制御弁34と遅角油圧室R2とを連通するように第2の三方弁36を制御することができる。
- [0119] この場合、第2の三方弁36側から油圧を調節可能に逃がすとともに、これに応じて第1の三方弁35側に油圧を供給するように第3の油圧制御弁34を制御することで、機関弁51、52を同位相で同時に進角させることができる。また、第1の三方弁35側から油圧を調節可能に逃がすとともに、これに応じて第2の三方弁36側に油圧を供給するように第3の油圧制御弁34を制御することで、機関弁51、52を同位相で同時に遅角させることができる。
- [0120] また、例えば図14(b)に示すように、第3の油圧制御弁34と進角油圧室R1および遅角油圧室R2とを連通するように第1の三方弁35を制御するとともに、第3の油圧制御弁34と位相差油圧室R3とを連通するように第2の三方弁36を制御することができる。
- [0121] この場合、第1の三方弁35側から油圧を調節可能に逃がすとともに、これに応じて第2の三方弁36側に油圧を供給するように第3の油圧制御弁34を制御することで、機関弁51、52間の位相差を拡大できる。また、第2の三方弁36側から油圧を調節可能に逃がすとともに、これに応じて第1の三方弁35側に油圧を供給するように第3の油圧制御弁34を制御することで、機関弁51、52間の位相差を縮小できる。
- [0122] また、例えば図14(c)に示すように、第3の油圧制御弁34と進角油圧室R1とを連通するように第1の三方弁35を制御するとともに、第3の油圧制御弁34と遅角油圧室R2および位相差油圧室R3とを連通するよう

に第2の三方弁36を制御することができる。

[0123] この場合、第2の三方弁36側から油圧を調節可能に逃がすとともに、これに応じて第1の三方弁35側に油圧を供給するように第3の油圧制御弁34を制御することで、機関弁51、52を進角させることができる。同時に第1の機関弁51に対して第2の機関弁52を相対的に遅角させることができるため、機関弁51、52間の位相差を縮小できる。この場合、第2の機関弁52が最も進角した状態で、第1の機関弁51の位相を進角させるとともに、機関弁51、52間の位相差を縮小することもできる。

[0124] 三方弁35、36は第3の油圧制御弁34から見て、第1の三方弁35側と第2の三方弁36側とで油圧が同圧になっている状態で、油圧の供給先を切り替えることができる。そしてこれにより、切替前後で油圧室R1、R2、R3間の油圧のバランスが変化しないようにすることができる。結果、切替前後で機関弁51、52の位相が変化しないようにすることができる。また、油圧室R1、R2のうち、カム軸10からのトルク反力がかからない遅角油圧室R2への油圧経路の切替を行うことで、機関弁51、52の位相が変化しないようにすることができる。

[0125] 図15(a)～図15(e)は機関弁51、52のバルブ特性で位相可変装置100Dの位相制御例を示す図である。図15(a)は図14(a)に対応する位相制御例を示す。図15(b)、図15(c)および図15(e)は図14(b)に対応する位相制御例、図15(d)は図14(c)に対応する位相制御例を示す。図15(a)から図15(e)において、縦軸はバルブリフト量、横軸は位相を示す。また、図15(a)から図15(e)では排気弁のバルブ特性も破線で同時に示している。

[0126] 図15(a)に示すように、図14(a)に示す切替状態においては、機関弁51、52を同位相で同時に進角或いは遅角させることができる。そして、図15(a)に示す位相状態で図14(b)に示す切替状態にした場合、図15(b)に示すように第1の機関弁51の位相を遅角させるとともに、第2の機関弁52の位相を進角させることで、機関弁51、52間の位相

を拡大できる。さらに図 14 (b) に示す切替状態においては、図 15 (c) に示すように第 2 の機関弁 5 2 の位相が最も進角した状態になった場合 (開弁時期が位相 e 1 になった場合) に、この状態から第 1 の機関弁 5 1 を遅角させるとともに、機関弁 5 1、5 2 間の位相を拡大することができる。

[0127] 図 15 (c) に示す位相状態で図 14 (c) に示す切替状態にした場合、図 15 (d) に示すように第 1 の機関弁 5 1 の位相を進角させるとともに、機関弁 5 1、5 2 間の位相差を縮小できる。また、図 15 (d) に示す位相状態で図 14 (b) に示す切替状態にした場合、図 15 (e) に示すように第 1 の機関弁 5 1 の位相を進角させるとともに、第 2 の機関弁 5 2 の位相を遅角させることで、機関弁 5 1、5 2 間の位相を縮小できる。

[0128] 次に位相可変装置 100D の作用効果について説明する。位相可変装置 100D は一つの第 3 の油圧制御弁 34 でカム軸 10 の位相制御をすることができる。このため、位相可変装置 100D はカム軸 10 を制御するにあたり、例えば複数の油圧制御弁を備える場合と比較して、カム軸 10 の位相制御が複雑化することを回避できる。

[0129] 以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明はかかる特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

### 符号の説明

[0130]	位相可変部	1 A、1 B
	ハウジング	2、2′
	第 1 のロータ	3、3′
	第 2 のロータ	4、4′
	第 1 のロックピン	5 a
	第 2 のロックピン	6 a
	カム軸	10
	内軸	11
	外軸	12

油圧回路部	30A、30B、30C
ポンプ	31
第1の油圧制御弁	32
第2の油圧制御弁	33A、33B
第3の油圧制御弁	34
第1の三方弁	35
第2の三方弁	36
エンジン	50
第1の機関弁	51
第2の機関弁	52
ECU	70A、70B、70C
位相可変装置	100A、100B、100C、100D

## 請求の範囲

- [請求項1] 入力される駆動力に応じて回転するとともに、内軸と外軸とからなる二重構造のカム軸に対して設けられ、
- 液圧によって前記カム軸の位相を全体的に進角させる進角液圧室と、液圧によって前記カム軸の位相を全体的に遅角させる遅角液圧室と、液圧によって前記内軸および前記外軸間の位相差を変更するための位相差液圧室と、を単一のハウジング内に有する位相可変部を備えるカム軸の位相可変装置。
- [請求項2] 請求項1記載のカム軸の位相可変装置であって、
- 前記進角液圧室、前記遅角液圧室および前記位相差液圧室が、前記カム軸の周方向に沿って配置され、互いに作用し合う一組の液圧室を構成しているカム軸の位相可変装置。
- [請求項3] 請求項1または2記載のカム軸の位相可変装置であって、
- 前記位相可変部が、前記ハウジングとして前記カム軸を駆動する駆動力が入力されるハウジングを備えるとともに、前記内軸を駆動する第1のロータと、前記外軸を駆動する第2のロータとを備え、前記第1および第2のロータで前記ハウジングを挟み込むようにして構成されているカム軸の位相可変装置。
- [請求項4] 請求項3記載のカム軸の位相可変装置であって、
- 前記第1および第2のロータが、前記第1および第2のロータが備えるロータ本体それぞれの外周部に前記ハウジングとの摺動部を有するカム軸の位相可変装置。
- [請求項5] 請求項3または4記載のカム軸の位相可変装置であって、
- 前記ハウジングが軸方向において前記第2のロータと重なる位置に前記駆動力が入力される駆動力入力部を備えるカム軸の位相可変装置。
- [請求項6] 請求項3から5いずれか1項記載のカム軸の位相可変装置であって、
- 前記位相可変部を前記カム軸に設けた状態で、軸方向において前記

第2のロータと前記外軸とによって挟み込まれるように設けられる鏝部を前記内軸に備えるカム軸の位相可変装置。

[請求項7] 請求項3から6いずれか1項記載のカム軸の位相可変装置であって、  
前記内軸および前記外軸のうち、前記外軸の内部に前記進角液圧室、前記遅角液圧室および前記位相差液圧室に個別に連通する液圧通路部を備えるカム軸の位相可変装置。

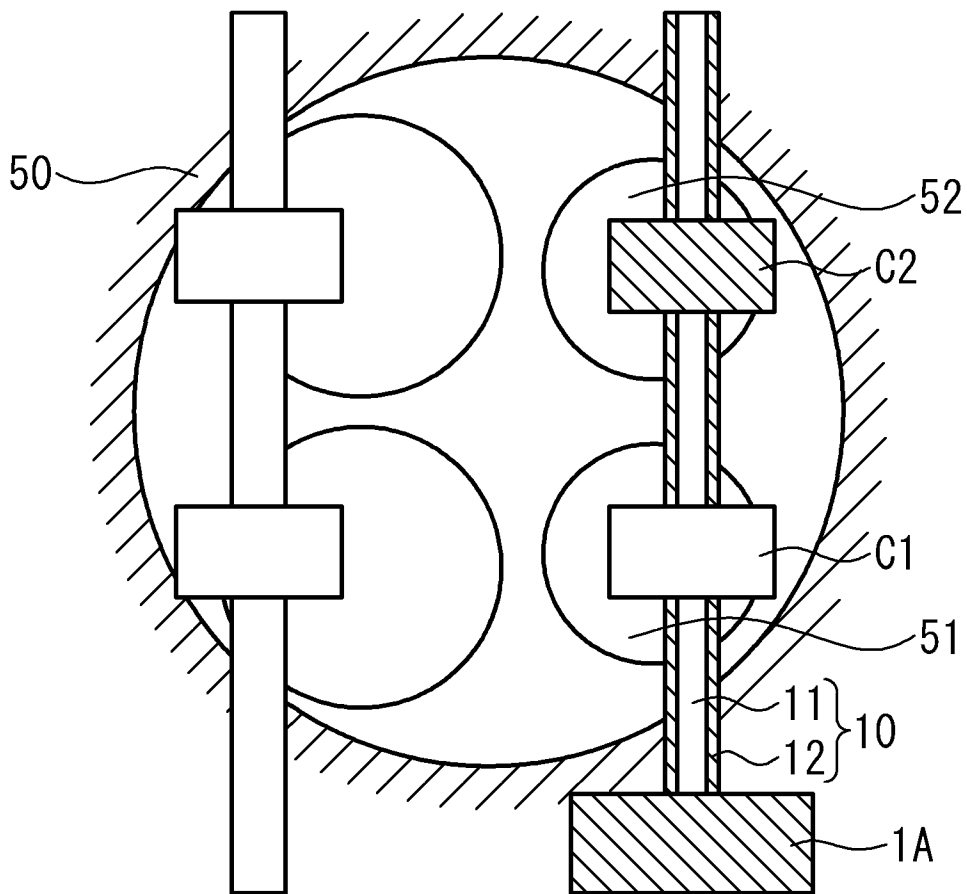
[請求項8] 請求項3から7いずれか1項記載のカム軸の位相可変装置であって、  
前記位相可変部が前記第1および第2のロータ間の相対的な動作を解除可能に拘束する拘束部をさらに備えるカム軸の位相可変装置。

[請求項9] 請求項1から8いずれか1項記載のカム軸の位相可変装置であって、  
前記進角液圧室と前記遅角液圧室とに接続され、供給する液圧を制御する第1の液圧制御弁と、  
前記第1の液圧制御弁と前記位相差液圧室とに接続され、供給する液圧を制御する第2の液圧制御弁と、をさらに備えるカム軸の位相可変装置。

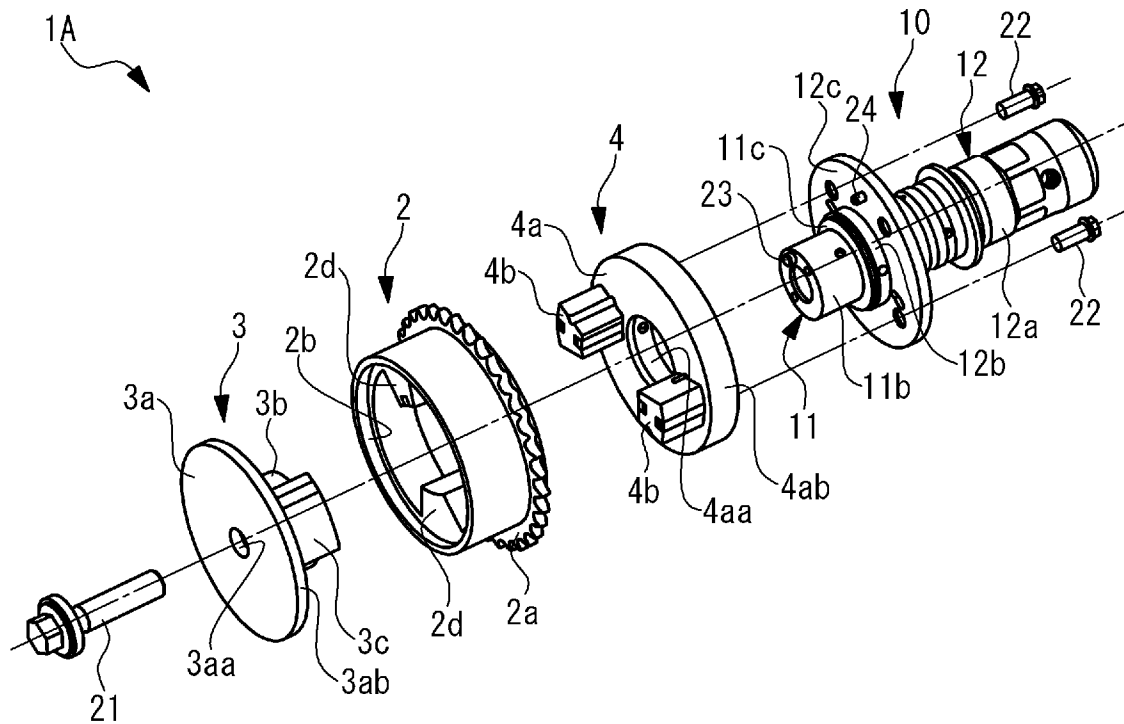
[請求項10] 請求項1から9いずれか1項記載のカム軸の位相可変装置であって、  
前記進角液圧室と前記遅角液圧室とに接続され、液圧の供給先を切り替える第1の三方弁と、  
前記遅角液圧室と前記位相差液圧室とに接続され、液圧の供給先を切り替える第2の三方弁と、  
前記第1および第2の三方弁に接続され、供給する液圧を制御する液圧制御弁と、をさらに備えるカム軸の位相可変装置。



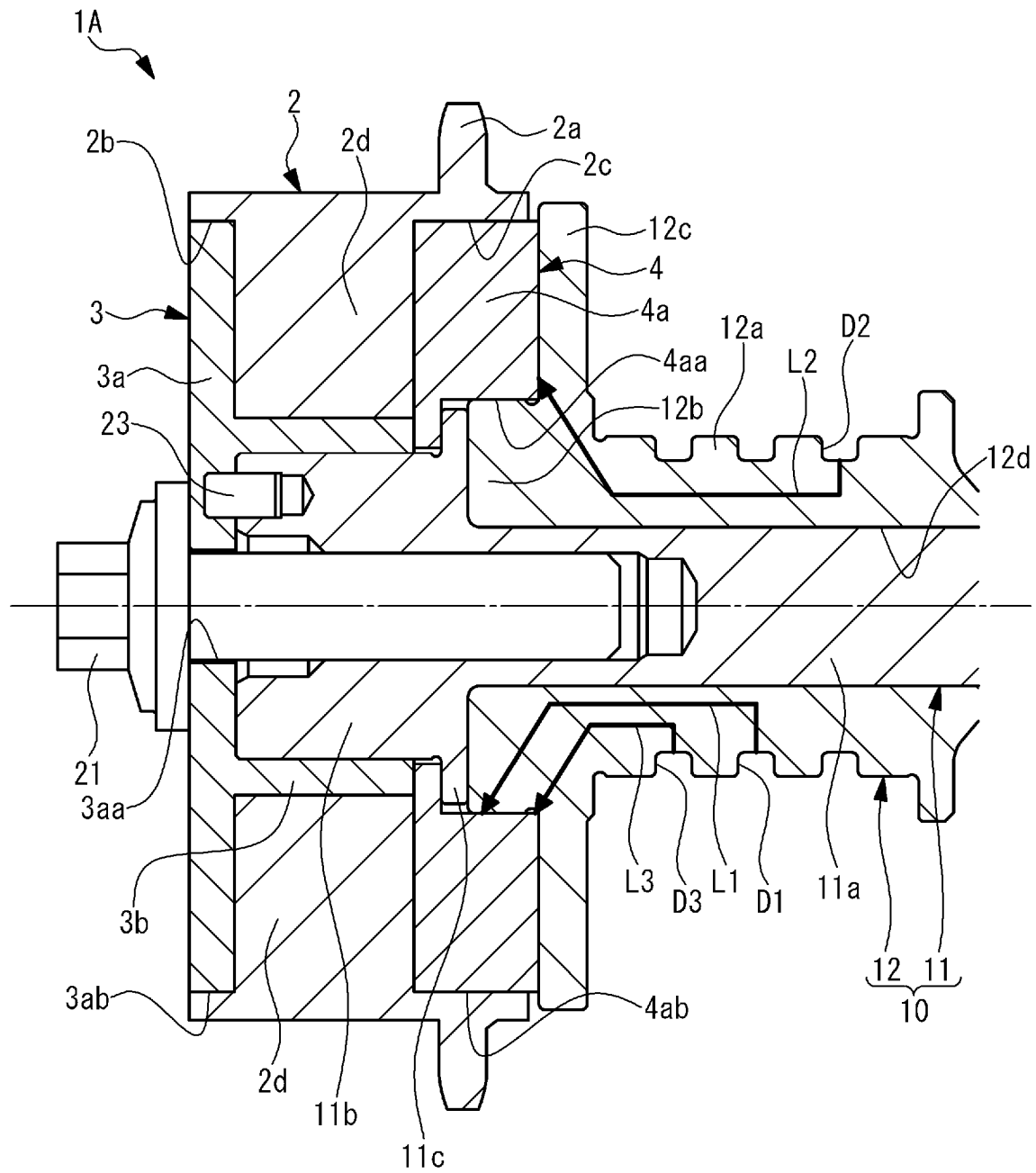
[図2]



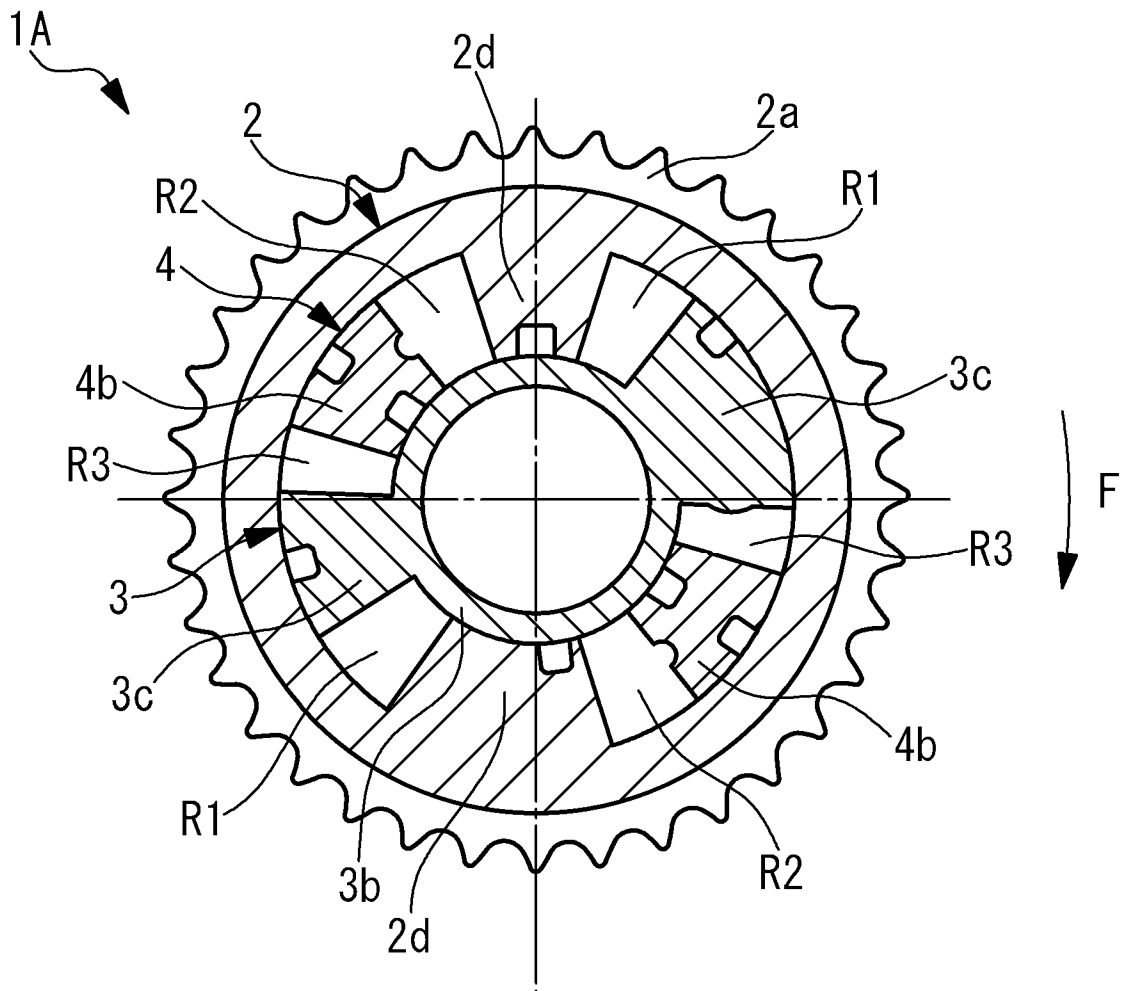
[図3]



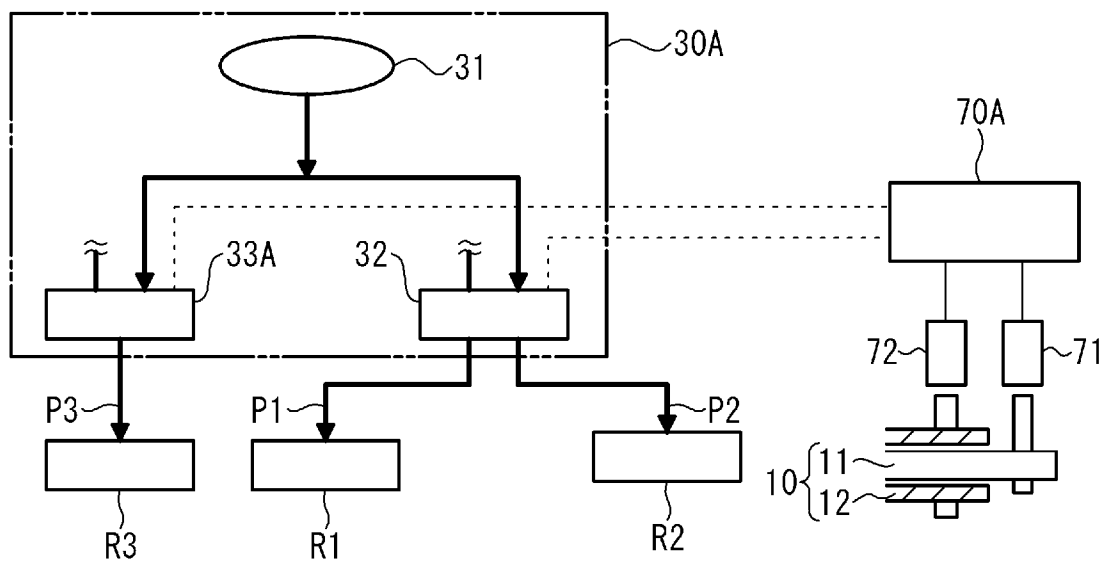
[図4]



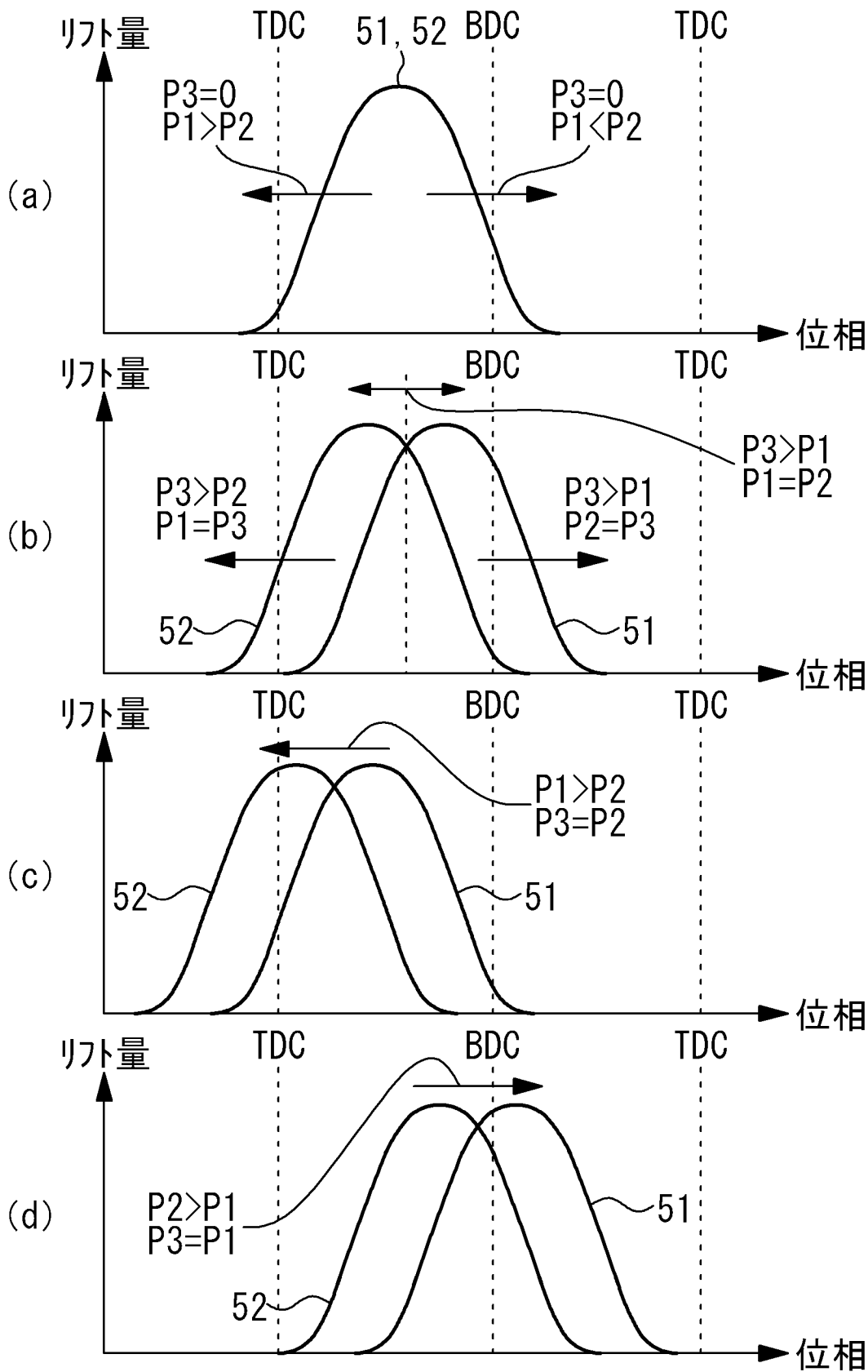
[図5]



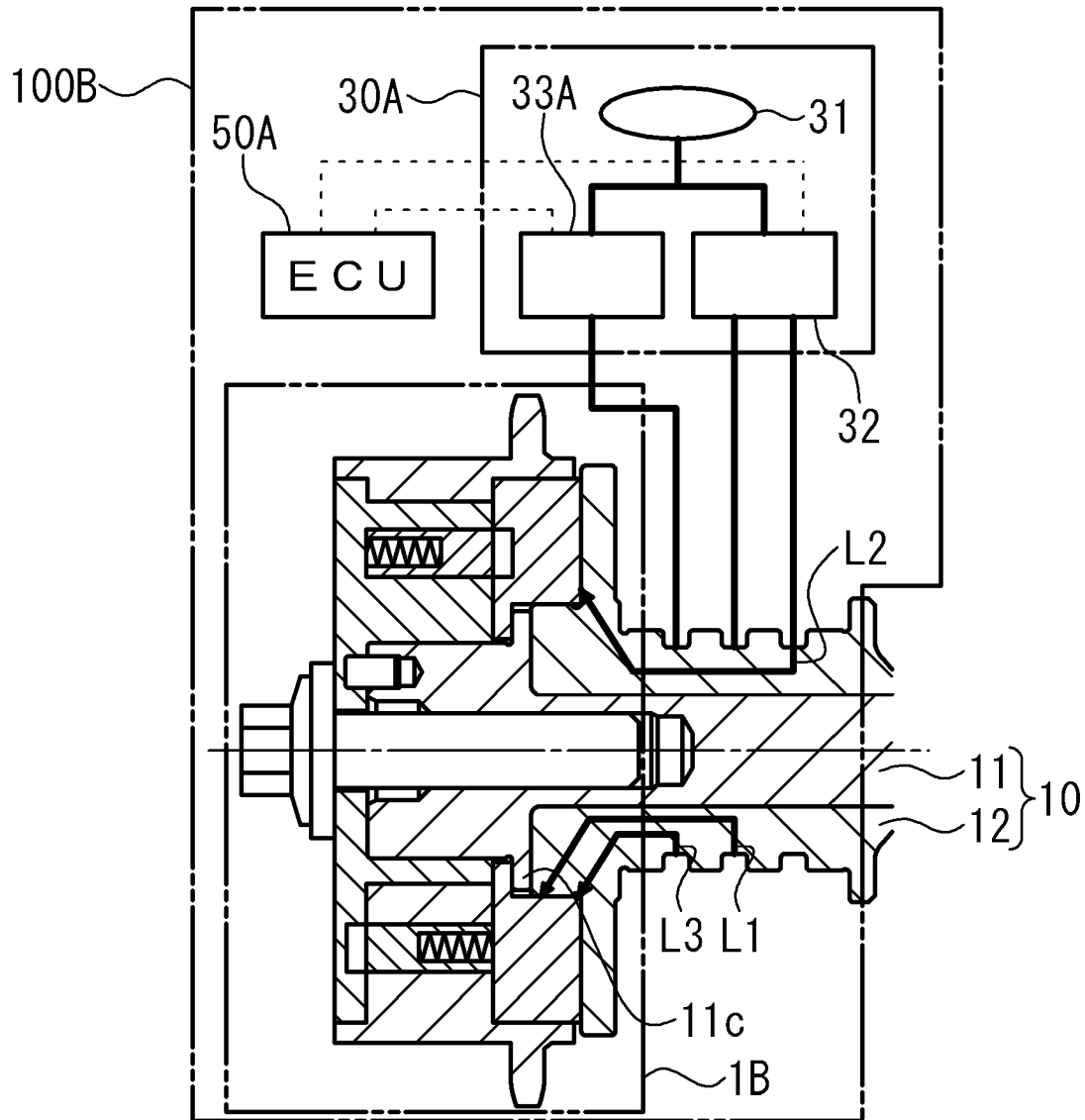
[図6]



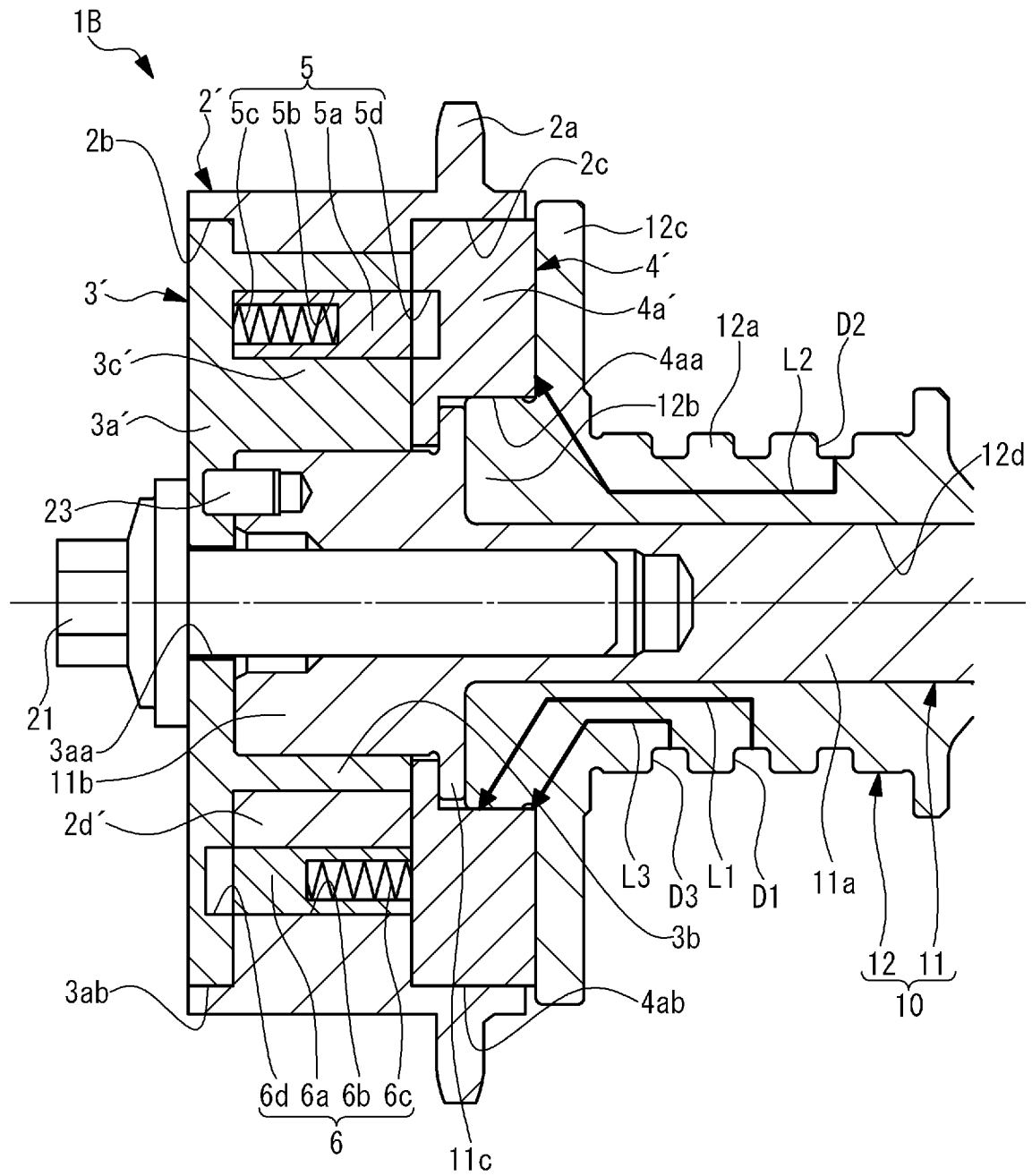
[図7]



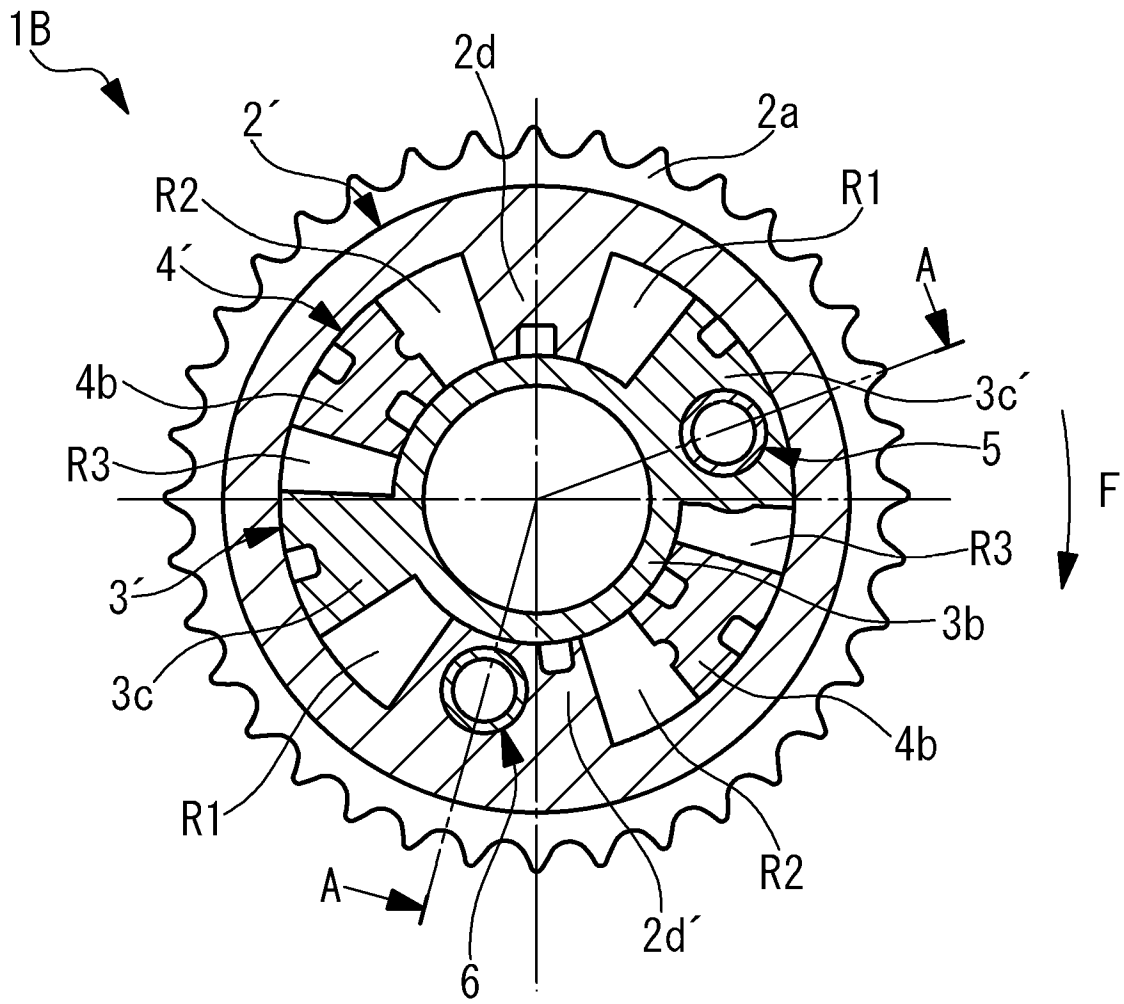
[図8]



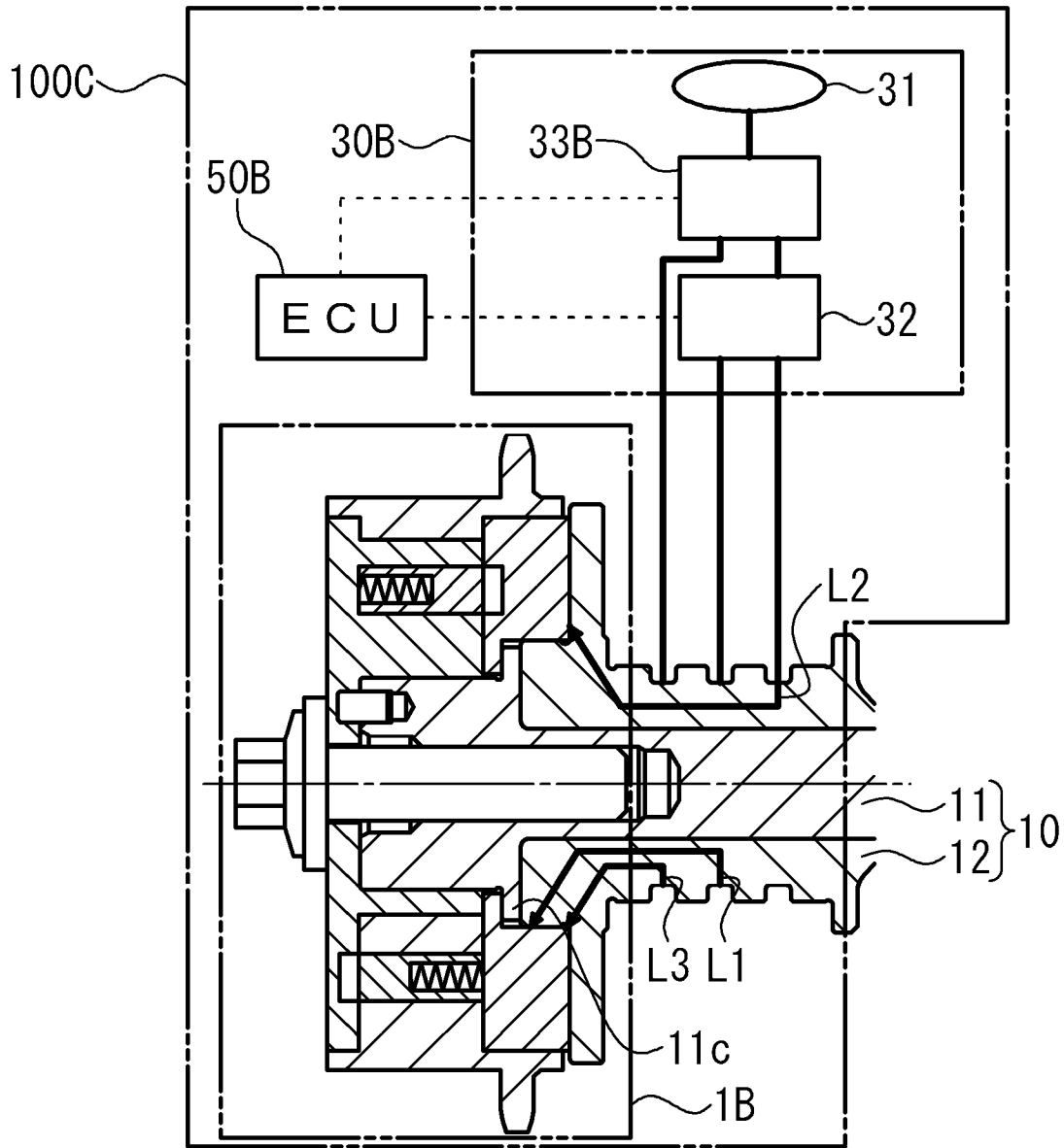
[図9]



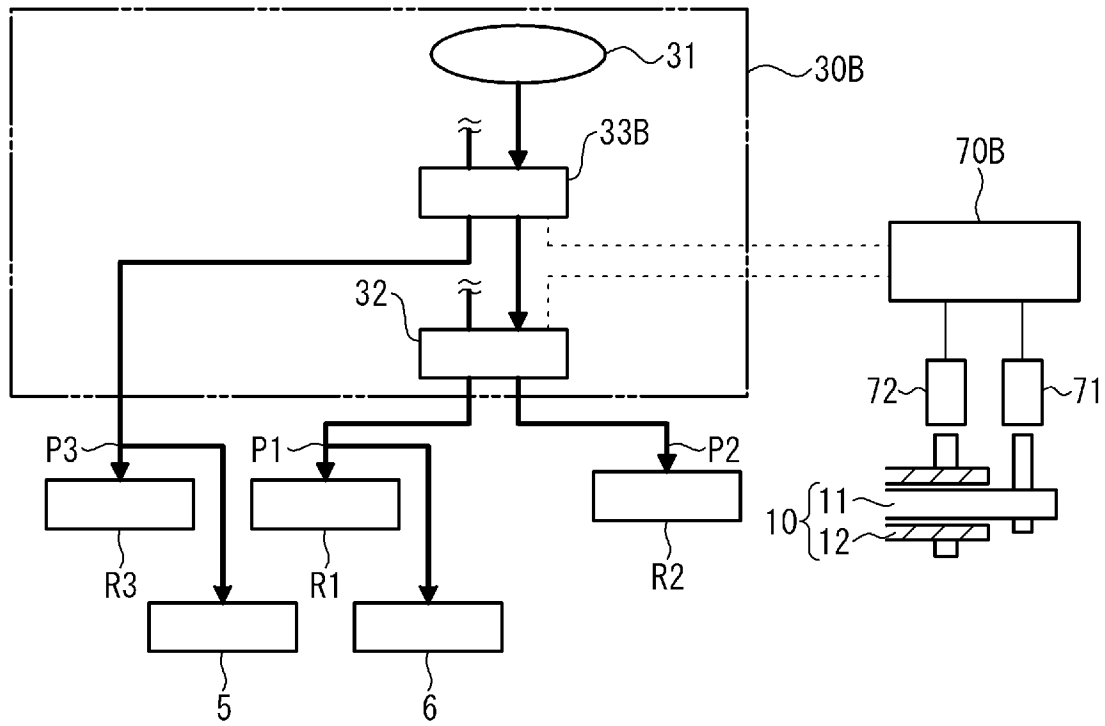
[図10]



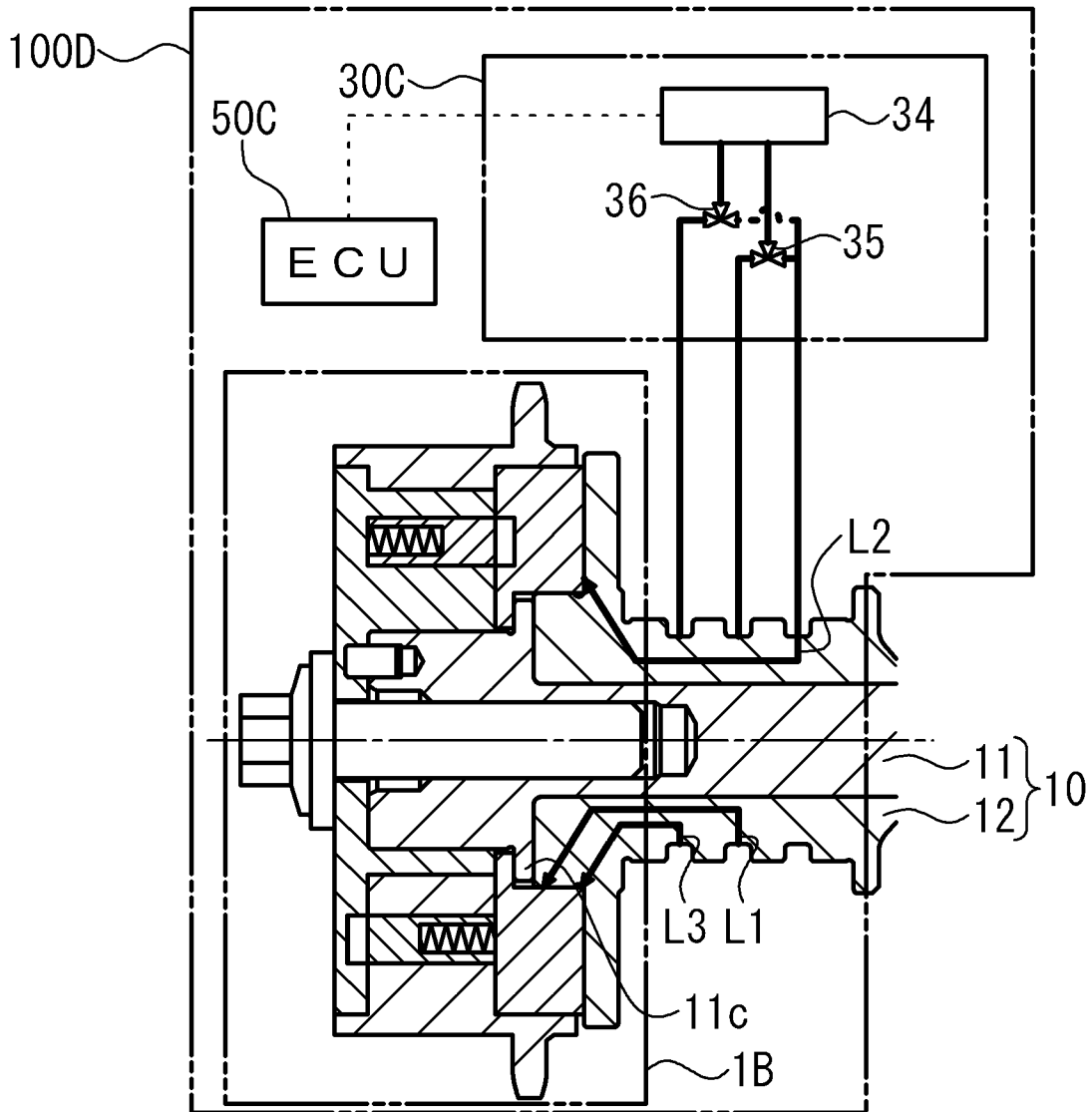
[図11]



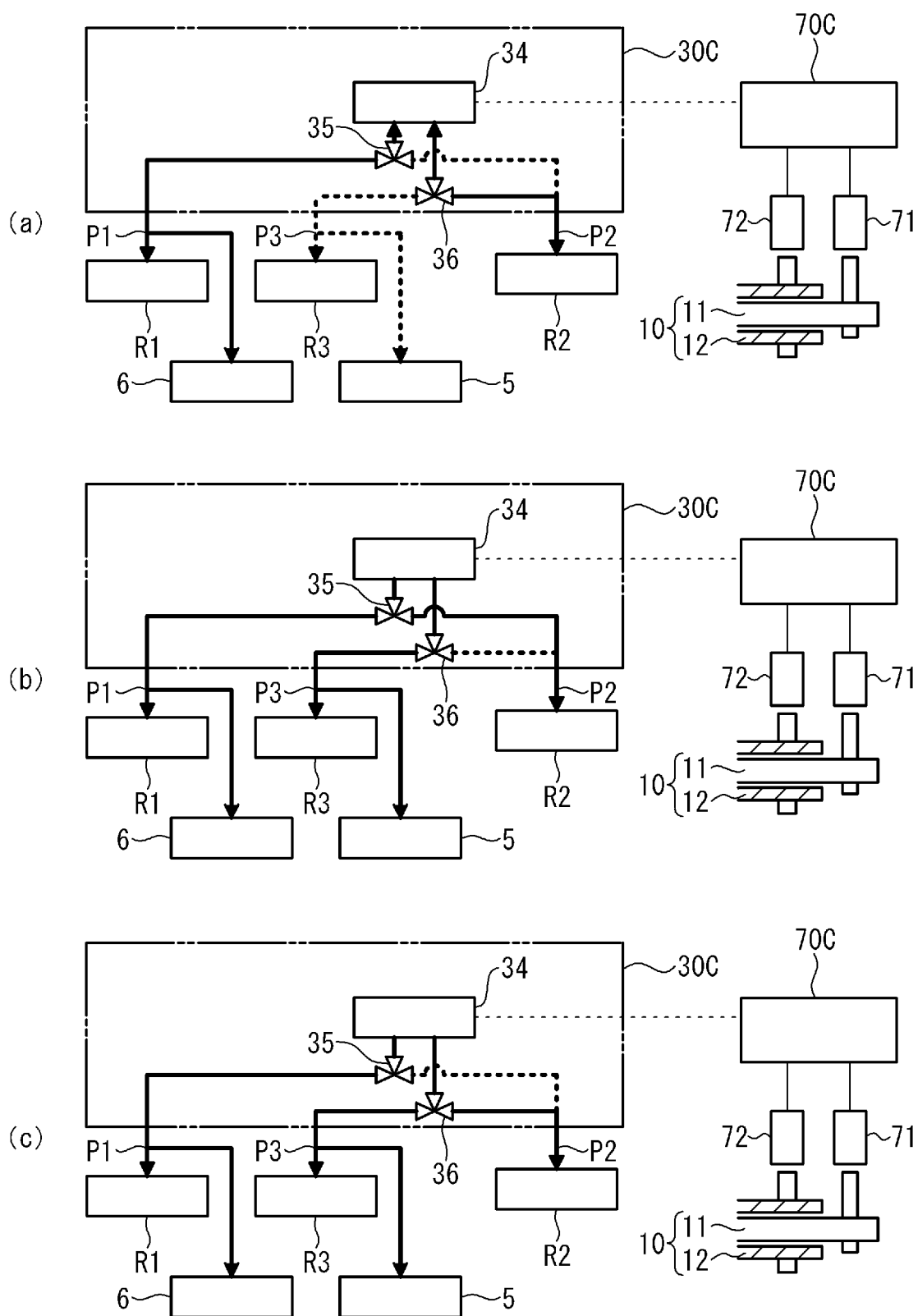
[図12]



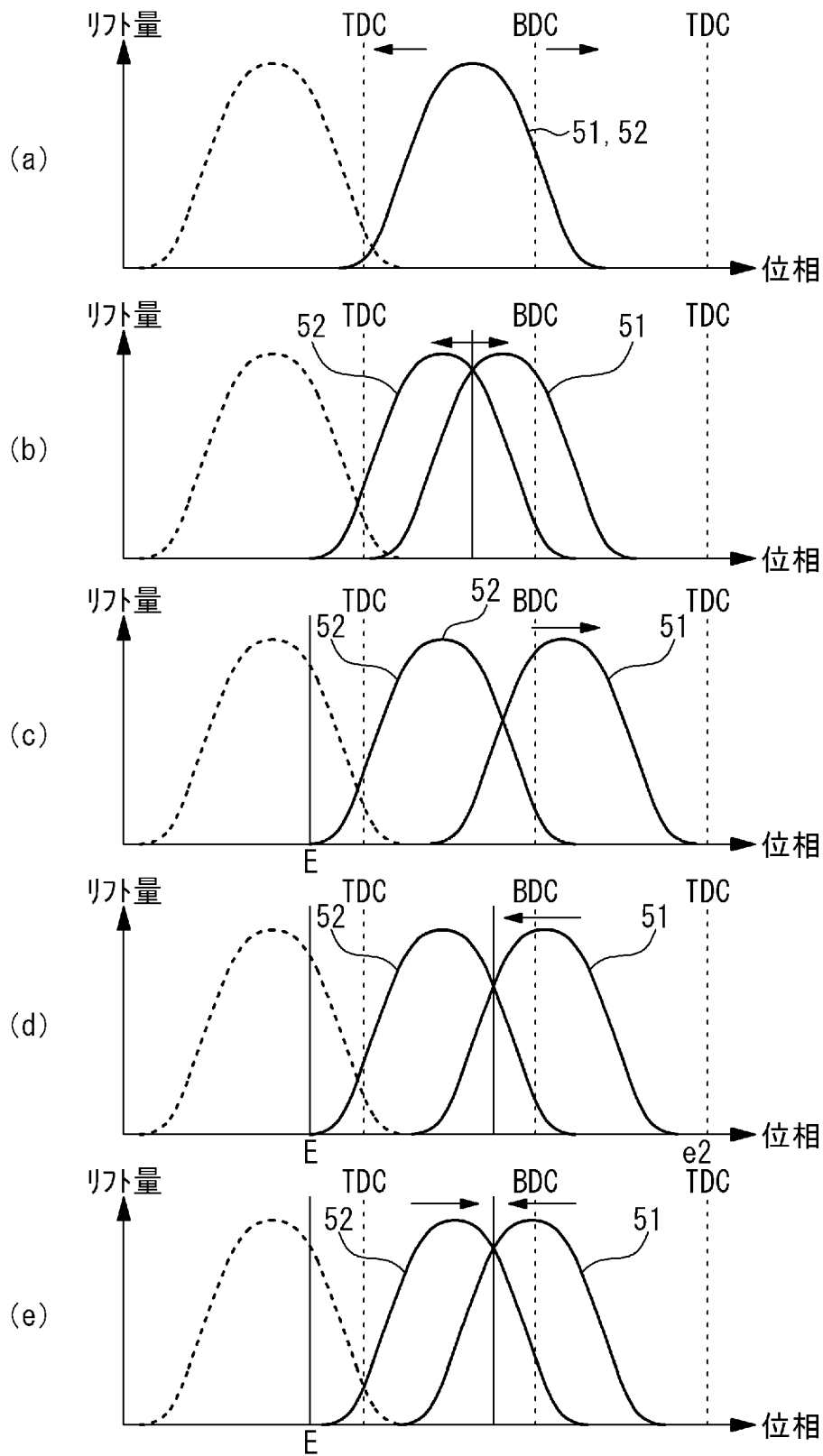
[図13]



[図14]



[図15]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/058311

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

F01L1/34 (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)

F01L1/34

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.
A	JP 2002-180807 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 26 June 2002 (26.06.2002), fig. 1 (Family: none)	1-10
A	JP 2006-105062 A (Fujitsu Ten Ltd.), 20 April 2006 (20.04.2006), fig. 1, 9 (Family: none)	1-10
A	JP 2009-293567 A (Nippon Soken, Inc.), 17 December 2009 (17.12.2009), fig. 2 (Family: none)	1-10

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  
30 June, 2011 (30.06.11)

Date of mailing of the international search report  
12 July, 2011 (12.07.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/058311

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 2002-54410 A (Honda Motor Co., Ltd.), 20 February 2002 (20.02.2002), fig. 4 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F01L1/34(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. F01L1/34

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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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 2002-180807 A (ヤマハ発動機株式会社) 2002.06.26, 図1 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2006-105062 A (富士通テン株式会社) 2006.04.20, 図1, 9 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2009-293567 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2009.12.17, 図2 (ファミリーなし)	1-10

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、一般的な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

30.06.2011

国際調査報告の発送日

12.07.2011

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)

橋本 敏行

3G

3927

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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
A	JP 2002-54410 A (本田技研工業株式会社) 2002.02.20, 図4 (ファ ミリーなし)	1-10