

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-31821

(P2010-31821A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int. Cl.

F 0 1 L 1/34 (2006.01)

F I

F 0 1 L 1/34

E

テーマコード(参考)

3 G 0 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-197800 (P2008-197800)
 (22) 出願日 平成20年7月31日 (2008.7.31)

(71) 出願人 000000011
 アイシン精機株式会社
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
 (74) 代理人 100107308
 弁理士 北村 修一郎
 (74) 代理人 100114959
 弁理士 山▲崎▼ 徹也
 (72) 発明者 鈴木 重光
 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内
 (72) 発明者 高橋 秀彰
 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内

最終頁に続く

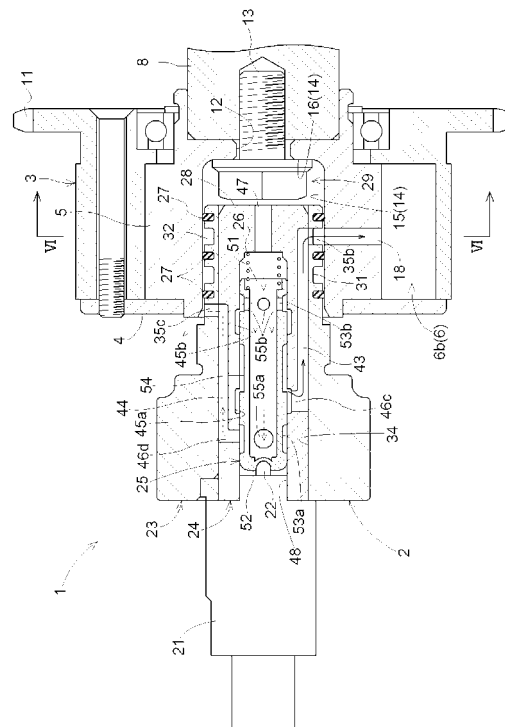
(54) 【発明の名称】 弁開閉時期制御装置

(57) 【要約】

【課題】組付性が良く、誤作動を起こしにくい弁開閉時期制御装置を提供する。

【解決手段】クランクシャフトに対して同期回転する駆動側回転部材3と、駆動側回転部材3に対して同軸上に配置され、カムシャフト8に同期回転する従動側回転部材5と、駆動側回転部材3及び従動側回転部材5の何れか一方に形成された流体圧室6と、流体圧室6を進角室と遅角室6bとに仕切るよう駆動側回転部材3及び従動側回転部材5の何れか他方に設けられた仕切部と、駆動側回転部材3又は従動側回転部材5に対してカムシャフト8とは反対の側に相対回転可能に挿入されると共に静止固定され、進角室又は遅角室6bに対する相対回転する部分を介した流体の供給又は排出の制御を行う流体制御弁機構2と、流体制御弁機構2と駆動側回転部材3又は従動側回転部材5との隙間29を常時大気に開放する排出流路35c、44、46d、47、53a、55aとを備えた。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関のクランクシャフトに対して同期回転する駆動側回転部材と、
 前記駆動側回転部材に対して同軸上に配置され、前記内燃機関の弁開閉用のカムシャフトに同期回転する従動側回転部材と、
 前記駆動側回転部材及び前記従動側回転部材の何れか一方に形成された流体圧室と、
 前記流体圧室を進角室と遅角室とに仕切るよう前記駆動側回転部材及び前記従動側回転部材の何れか他方に設けられた仕切部と、
 前記駆動側回転部材又は前記従動側回転部材に対して前記カムシャフトとは反対の側に相対回転可能に挿入されると共に静止固定され、前記進角室又は前記遅角室に対する前記相対回転する部分を介した流体の供給又は排出の制御を行う流体制御弁機構と、
 該流体制御弁機構と前記駆動側回転部材又は前記従動側回転部材との隙間を常時大気に開放する排出流路とを備えた弁開閉時期制御装置。

10

【請求項 2】

前記流体制御弁機構に前記排出流路を備えた請求項 1 に記載の弁開閉時期制御装置。

【請求項 3】

前記駆動側回転部材又は前記従動側回転部材に前記排出流路を備えた請求項 1 に記載の弁開閉時期制御装置。

【請求項 4】

前記流体制御弁機構の前記駆動側回転部材又は前記従動側回転部材に対して前記カムシャフトとは反対の側に前記流体の供給部を備えた請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の弁開閉時期制御装置。

20

【請求項 5】

前記駆動側回転部材に対する前記従動側回転部材の相対回転位相の変位を規制する規制状態とその規制を解除する解除状態とを作り出す位相変位規制機構を備えると共に、
 前記流体制御弁機構に前記位相変位規制機構に対する前記流体の供給又は排出を行う規制流路を備えた請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の弁開閉時期制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、内燃機関のクランクシャフトと同期して回転する駆動側回転部材に対する従動側回転部材の相対回転位相を制御する弁開閉時期制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、進角室又は遅角室に対して流体の供給を可能にする弁を、カムシャフトとは反対の側から内部ロータに対して同軸心上に配置した弁開閉時期制御装置があった（引用文献 1 参照）。この技術によると、弁を取り付けるに十分なスペースが内燃機関にない場合にも、弁を内燃機関の外側に固定配置するとされていた。

【0003】

また、進角方向と遅角方向とに位相を変更する位相変更機構に供給される流体圧力を調整するための調整弁と、内燃機関に取り付けられ電磁力により移動して調整弁を押し動かす押動部材を有する電磁駆動機構とを備え、押動部材と調整弁との間に調整弁の軸方向移動量を調整可能な調整部材を介装した弁開閉時期制御装置があった（特許文献 2 参照）。この技術によると、電磁駆動機構を内燃機関から取り外さずとも、電磁駆動機構の取り付けボルトを少量緩めれば調整部材はフロントカバーに対して相対移動可能となる。このように、調整弁の軸方向移動量を調整するための調整部材の変更が容易である。したがって、当該弁開閉時期制御装置の内燃機関への組付性が向上するとされていた。

40

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 340142 号

【特許文献 2】特許第 4013364 号

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1の技術は、弁に対して、カムシャフトを介しカムシャフトの回転軸方向から流体を供給する構成であるため、カムシャフト側の内部ロータと弁の間には流体の供給圧力がかかり、内部ロータと弁との隙間に流体圧脈動に比例した回転軸方向の斥力が発生する虞があった。また、各流路から漏洩した流体が前記隙間に滞留し、前記斥力が発生する虞もあった。このため、振動が起こったり、弁が誤作動し弁開閉時期制御装置による正確な制御ができなくなる虞があった。さらに、前記構成であるため、流体は、静止体である流体の貯留部から、回転体であるカムシャフト、静止体である弁体、回転体である内ロータと外ロータとから形成される進角室又は遅角室へと供給される。このように、流体は、三度も静止体と回転体との間を渡って供給されるため、流体の漏洩量が多くなる虞もあった。

10

【0006】

また、特許文献2の技術においては、静止固定された非回転体である押動部材が、回転体である調整弁を押動する構成であるため、両者を接合することができない。このため、組立誤差等によっては、調整弁と押動部材との相対的な位置関係が変わり、両者が接合しない場合がある。この場合には、調整部材によって調整弁の軸方向移動量を調整し、両者を接合させることができるが、内燃機関の組立部品点数は相当多いため、個々の組立誤差が累積し調整弁と押動部材との位置関係が変わり、調整部材による調整を頻繁に行わなければならない虞があった。

20

【0007】

本発明は上記実情に鑑み、組付性が良く、誤作動を起こしにくい弁開閉時期制御装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る吸気制御装置の第1特徴構成は、内燃機関のクランクシャフトに対して同期回転する駆動側回転部材と、前記駆動側回転部材に対して同軸上に配置され、前記内燃機関の弁開閉用のカムシャフトに同期回転する従動側回転部材と、前記駆動側回転部材及び前記従動側回転部材の何れか一方に形成された流体圧室と、前記流体圧室を進角室と遅角室とに仕切るよう前記駆動側回転部材及び前記従動側回転部材の何れか他方に設けられた仕切部と、前記駆動側回転部材又は前記従動側回転部材に対して前記カムシャフトとは反対の側に相対回転可能に挿入されると共に静止固定され、前記進角室又は前記遅角室に対する前記相対回転する部分を介した流体の供給又は排出の制御を行う流体制御弁機構と、該流体制御弁機構と前記駆動側回転部材又は前記従動側回転部材との隙間を常時外気に開放する排出流路とを備えた点にある。

30

【0009】

本構成によると、流体制御弁機構と駆動側回転部材又は従動側回転部材との隙間を常時外気に開放する排出流路を備えているため、流体制御弁機構と駆動側回転部材又は従動側回転部材との隙間には流体が溜まらない。このため、流体制御弁機構と駆動側回転部材又は従動側回転部材との間に、駆動側回転部材又は従動側回転部材の回転軸方向の不測の斥力が発生することがない。したがって、流体制御弁機構を駆動側回転部材又は従動側回転部材に対して相対回転可能に挿入すると共に、駆動側回転部材又は従動側回転部材とは別の静止部材に固定する構成であっても、振動が起こりにくく、誤作動が少ない弁開閉時期制御機構を得ることができる。

40

【0010】

また、流体制御弁機構を駆動側回転部材又は従動側回転部材に対して相対回転可能に挿入すると共に、駆動側回転部材又は従動側回転部材とは別の静止部材に固定する構成であっても、流体規制弁機構を相対回転可能に挿入する構成であるため、流体制御弁機構の位置の微調整が簡単である。したがって、組立性の良い弁開閉時期制御装置を得ることがで

50

きる。

【 0 0 1 1 】

さらに、流体制御弁機構は、相対回転する部分を介して、進角室又は遅角室に対する流体の供給又は排出の制御を行うため、流体の供給又は排出時にカムシャフトの回転軸心方向の斥力が発生しにくい。

【 0 0 1 2 】

本発明に係る吸気制御装置の第2特徴構成は、前記流体制御弁機構に前記排出流路を備えた点にある。

【 0 0 1 3 】

本構成によると、排出流路を流体制御弁機構に備えるため、流体制御弁機構に機能を集約させることができ、組立時に複雑な取り付け作業が不要となる。このため、組立性の良い弁開閉時期制御装置とすることができる。また、仮に、駆動側回転部材及び従動側回転部材を含めたカムシャフトの側の構造が複雑であって、排出流路を駆動側回転部材及び従動側回転部材等に備えられない場合にも、前記隙間に流入した流体を確実に外部に排出することができる。

10

【 0 0 1 4 】

本発明に係る吸気制御装置の第3特徴構成は、前記駆動側回転部材又は前記従動側回転部材に前記排出流路を備えた点にある。

【 0 0 1 5 】

本構成によると、排出流路を駆動側回転部材又は従動側回転部材に備えるため、他の部品を介すことなく、前記隙間を直接外気に開放することができる。したがって、駆動側回転部材又は従動側回転部材に簡単な加工を施すのみで、前記隙間に流入した流体を確実に外部に排出することができる。

20

【 0 0 1 6 】

本発明に係る吸気制御装置の第4特徴構成は、前記流体制御弁機構の前記駆動側回転部材又は前記従動側回転部材に対して前記カムシャフトとは反対の側に前記流体の供給部を備えた点にある。

【 0 0 1 7 】

本構成によると、静止体である流体制御弁機構に流体の供給部が備えられているため、カムシャフト等の回転体を介さずに流体を前記進角室又は前記遅角室に供給することで、流体の供給を簡単かつ確実に行うことができる。カムシャフトを介さないため、前記隙間に流体が漏洩しにくい構成とすることができる。

30

【 0 0 1 8 】

本発明に係る吸気制御装置の第5特徴構成は、前記駆動側回転部材に対する前記従動側回転部材の相対回転位相の変位を規制する規制状態とその規制を解除する解除状態とを作り出す位相変位規制機構を備えると共に、前記流体制御弁機構に前記位相変位規制機構に対する前記流体の供給又は排出を行う規制流路を備えた点にある。

【 0 0 1 9 】

本構成によると、流体制御弁機構に機能を集約させることができ、組立時に複雑な取り付け作業が不要となる。このため、組立性の良い弁開閉時期制御装置とすることができる。また、位相変位規制機構専用の規制流路があるため、確実に規制状態と解除状態の切り替えを行うことができる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

本発明に係る弁開閉時期制御装置を自動車のエンジンに適応した実施形態について図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 1 】

(全体構成)

この弁開閉時期制御装置1は、図1に示すごとく、エンジンのクランクシャフト(図示しない)に対して同期回転する「駆動側回転部材」としての外部ロータ3及びフロントブ

50

レート 4 と、外部ロータ 3 に対して同軸心上に配置され、エンジンの弁開閉用のカムシャフト 8 に同期回転する「従動側回転部材」としての内部ロータ 5 とを備えて構成してある。

【 0 0 2 2 】

内部ロータ 5 は、エンジンの吸気弁又は排気弁の開閉を制御するカム（図示しない）の回転軸を構成するカムシャフト 8 の先端部に一体的に組付けられている。内部ロータ 5 の内径側には凹部 1 4 が設けてあり、その底面にはカムシャフト 8 の側に貫通した固定用穴 1 2 が開けてある。この固定用穴 1 2 にボルト 1 3 を通し、内部ロータ 5 をカムシャフト 8 に固定する。このカムシャフト 8 は、エンジンのシリンダヘッド（図示しない）に回転自在に組み付けられている。

10

【 0 0 2 3 】

外部ロータ 3 は、フロントプレート 4 と一体となって、内部ロータ 5 に対して所定の範囲内で相対回転可能に外装されている。外部ロータ 3 の外周にはスプロケット部 1 1 が形成されている。このスプロケット部 1 1 とクランクシャフトに取り付けられたギア（図示しない）との間には、タイミングチェーンやタイミングベルト等の動力伝達部材（図示しない）を架設している。

【 0 0 2 4 】

クランクシャフトが回転駆動すると、動力伝達部材を介してスプロケット部 1 1 に回転動力が伝達され、外部ロータ 3 が回転駆動する。そして、外部ロータ 3 の回転駆動に伴って内部ロータ 5 が回転駆動してカムシャフト 8 が回転する。そして、カムシャフト 8 に設けられたカムがエンジンの吸気弁又は排気弁を押し下げて開弁させる。

20

【 0 0 2 5 】

図 5 に示すごとく、外部ロータ 3 には、径内方向に突出する複数個の凸部が回転方向に沿って互いに離間して形成され、隣接する凸部と内部ロータ 5 とにより流体圧室 6 が形成されている。本実施形態においては、流体圧室 6 を四個備えている。

【 0 0 2 6 】

内部ロータ 5 の外周部において各流体圧室 6 に対面する箇所には溝が形成され、この溝に、「仕切部」としてのペーン 7 が挿入されている。流体圧室 6 は、このペーン 7 によって相対回転方向（図 5、6 における矢印 S 1、S 2 方向）に進角室 6 a と遅角室 6 b とに仕切られる。

30

【 0 0 2 7 】

内部ロータ 5 には、進角室連通孔 1 7 と遅角室連通孔 1 8 とが形成してある。進角室連通孔 1 7 は、流体制御弁機構 2 を挿入するための円柱形状の凹部 1 4 と進角室 6 a とを連通する。遅角室連通孔 1 8 は、凹部 1 4 と遅角室 6 b とを連通する。

【 0 0 2 8 】

油圧回路（図示しない）からの「流体」としての作動油を、進角室 6 a 又は遅角室 6 b に対して供給又は排出することにより、内部ロータ 5 と外部ロータ 3 との相対回転位相（以下、「相対回転位相」という）を、進角方向 S 1 又は遅角方向 S 2 へ変位させる。進角方向 S 1 とは、図 5、6 において矢印 S 1 で示されるペーン 7 が相対変位する方向を示し、遅角方向 S 2 とは、矢印 S 2 で示されるペーン 7 が相対変位する方向を示す。

40

【 0 0 2 9 】

進角室 6 a に作動油を供給した場合は、相対回転位相は進角方向 S 1 に変位し、遅角室 6 b に作動油を供給した場合は、相対回転位相は遅角方向 S 2 に変位する。なお、相対回転位相が変位可能な範囲は、流体圧室 6 の内部でペーン 7 が変位可能な範囲であり、図 5、6 に示すごとく、遅角室 6 b の容積が最大となる最遅角位相と、進角室 6 a の容積が最大となる最進角位相（図示しない）との間の範囲に相当する。

【 0 0 3 0 】

（流体制御弁機構）

流体制御弁機構 2 によって、進角室 6 a 又は遅角室 6 b に対する作動油の供給又は排出を制御する。流体制御弁機構 2 は、上述した内部ロータ 5 の凹部 1 4 に相対回転可能に挿

50

入すると共に、エンジンのフロントカバー等に固定してある。即ち、流体制御弁機構 2 は静止したままであって、内部ロータ 5 の回転には追従しない。本構成によると、流体制御弁機構 2 の位置の微調整が簡単となり、組立性が向上する。

【0031】

流体制御弁機構 2 は、図 1 に示すごとく、ソレノイド 2 1、ハウジング 2 3、中間ハウジング 2 4、及びスプールバルブ 2 5 を備えている。スプールバルブ 2 5 は有底の円筒形状で、中間バルブはスプールバルブ 2 5 の形状に合わせた中空部を有する有底の円筒形状である。また、ハウジング 2 3 は中間ハウジング 2 4 の形状に合わせた中空部を有する中空形状をなしている。ハウジング 2 3 の中空部は両端部に亘って貫通しており、その中空部に中間ハウジング 2 4 が挿入してある。中間ハウジング 2 4 は、ハウジング 2 3 に対して焼嵌めされており、その外周面はハウジング 2 3 の内周面 3 4 に密着し、ハウジング 2 3 と常時一体となっている。中間ハウジング 2 4 の中空部には、スプールバルブ 2 5 が、カムシャフト 8 の回転軸心方向（以下、「回転軸心方向」という）に移動可能に挿入されている。

10

【0032】

スプールバルブ 2 5 のカムシャフト 8 の側には係合溝 5 1 が形成され、中間ハウジング 2 4 の底面とその係合溝 5 1 とに亘ってスプリング 2 6 が設置されている。このため、スプールバルブ 2 5 は常時中間ハウジング 2 4 に対してカムシャフト 8 とは反対側に付勢されている。中間ハウジング 2 4 のカムシャフト 8 とは反対側の端部にはソレノイド 2 1 が設置されており、回転軸心方向にスプールバルブ 2 5 を往復運動させることができる。ソレノイド 2 1 の先端部のロッド 2 2 がスプールバルブ 2 5 の底部 5 2 に当接されており、ソレノイド 2 1 に通電すると、図 1（図 2）から図 3（図 4）の変化のごとく、ロッド 2 2 がソレノイド 2 1 から延出し底部 5 2 を押圧して、スプールバルブ 2 5 はカムシャフト 8 の側に移動する。通電を停止すると、ロッド 2 2 はソレノイド 2 1 の側に引退するが、上述したスプリング 2 6 の付勢力により、スプールバルブ 2 5 はロッド 2 2 の動きに追従してソレノイド 2 1 の側に移動する。

20

【0033】

ハウジング 2 3 は、図 1、2、7 に示すごとく、内部ロータ 5 に挿入される側が円柱形状をなし、反対の側が四角柱形状をなしている。円柱形状の部分の外周面には、外周一周に亘る環状の溝が三本平行に形成され、夫々の溝には作動油漏れ防止用のシールリング 2 7 が設置されている。隣接する前記溝の夫々の間には、同様に環状の溝である進角用外周溝 3 1 と遅角用外周溝 3 2 とが形成されている。シールリング 2 7 によって、進角用外周溝 3 1、遅角用外周溝 3 2 からの作動油の漏れを防ぐことができる。また、四角柱形状の部分には、油圧回路から作動油が直接供給される供給部 3 3 が備えられている。さらに、ハウジング 2 3 の内部ロータ 5 に挿入される部分と挿入されない部分との境界付近には、ハウジング 2 3 の中空部から外部に貫通する貫通孔 3 5 c が形成されている。

30

【0034】

進角用外周溝 3 1 は、図 1、3、5 に示すごとく、進角室連通孔 1 7 と常時連通している。また、遅角用外周溝 3 2 は、図 2、4、6 に示すごとく、遅角室連通孔 1 8 と常時連通している。

40

【0035】

中間ハウジング 2 4 の外周面には、図 1、2、7 に示すごとく、回転軸心方向に平行に、供給用縦溝 4 1 並びに進角用縦溝 4 2、遅角用縦溝 4 3、及び排出用縦溝 4 4 が夫々形成されている。供給用縦溝 4 1 と進角用縦溝 4 2 とは同一直線上に形成してある。各縦溝は、中間ハウジング 2 4 の円周方向に 90 度毎に分散して形成してある。

【0036】

ただし、各縦溝の円周方向の離間角度は 90 度に制限するものではなく、各縦溝が交わることがなければ良い。しかし、分散させることによって、各縦溝から漏れた作動油が他の縦溝に侵入する危険性を低くすることができる。

【0037】

50

中間ハウジング 2 4 の内周面 4 8 には、内周一周に亘る環状の内周溝 4 5 a 及び内周溝 4 5 b が形成してある。供給用縦溝 4 1 の一方の端部には内周面 4 8 に貫通する連通孔 4 6 a が形成され、また、供給用縦溝 4 1 の他方の端部はハウジング 2 3 の供給部 3 3 まで延在し、供給部 3 3 と常時連通している。進角用縦溝 4 2 の一方の端部には内周溝 4 5 b に貫通する連通孔 4 6 b が形成され、また、進角用縦溝 4 2 の他方の端部はハウジング 2 3 の進角用外周溝 3 1 にまで延在し、貫通孔 3 5 a を介して進角用外周溝 3 1 と常時連通している。遅角用縦溝 4 3 の一方の端部には内周溝 4 5 a に貫通する連通孔 4 6 c が形成され、また、遅角用縦溝 4 3 の他方の端部はハウジング 2 3 の遅角用外周溝 3 2 にまで延在し、貫通孔 3 5 b を介して遅角用外周溝 3 2 と常時連通している。排出用縦溝 4 4 の一方の端部には内周面 4 8 に貫通する 4 6 d が形成され、また、排出用縦溝 4 4 の他方の端部は、貫通孔 3 5 c まで延在し、貫通孔 3 5 c を介して常時外部と連通している。

10

【 0 0 3 8 】

スプールバルブ 2 5 の外周面には、図 1、2、7 に示すごとく、外周一周に亘る環状の排出用外周溝 5 3 a、5 3 b、供給用外周溝 5 4 が形成してある。排出用外周溝 5 3 a、5 3 b には、内部の中空部に貫通する貫通孔 5 5 a、5 5 b が夫々設けられている。

【 0 0 3 9 】

排出用外周溝 5 3 a、5 3 b 及び供給用外周溝 5 4 の回転軸心方向の位置は、ソレノイド 2 1 の非通電時に、図 1、2 に示すごとく、供給用外周溝 5 4 が連通孔 4 6 a 及び内周溝 4 5 a のみと連通すると共に、排出用外周溝 5 3 b が内周溝 4 5 b のみと連通するよう決定してある。且つ、ソレノイド 2 1 の通電時に、供給用外周溝 5 4 が連通孔 4 6 a 及び内周溝 4 5 b のみと連通すると共に、排出用外周溝 5 3 a が内周溝 4 5 a のみと連通するよう決定してある。ただし、排出用外周溝 5 3 a は、常時連通孔 4 6 d と連通し、排出用外周溝 5 3 b は、非通電時には内周面 4 8 に囲われて中間ハウジング 2 4 の側の流路とは連通しない。

20

【 0 0 4 0 】

中間ハウジング 2 4 のカムシャフト 8 の側の端部には、中間ハウジング 2 4 の内部の中空部と、流体制御弁装置の先端部 2 8 及び内部ロータ 5 の底部 1 5 の隙間 2 9 とを連通する排出孔 4 7 が形成されている。このため、隙間 2 9 は、排出孔 4 7、スプールバルブ 2 5 の内部、連通孔 5 5 a、排出用外周溝 5 3 a、連通孔 4 6 d、排出用縦溝 4 4、貫通孔 3 5 c を介して、常時大気に開放されている。この流路が、「排出流路」である。

30

【 0 0 4 1 】

(弁開閉時期制御装置の動作)

弁開閉時期制御装置 1 の動作を図面に基づいて説明する。

【 0 0 4 2 】

進角室 6 a に作動油を供給して、相対回転位相を進角方向 S 1 へ変位させる場合には、ソレノイド 2 1 に通電する。このとき、スプールバルブ 2 5 は、ソレノイド 2 1 のロッド 2 2 に押されて、図 3、4 のごとく、カムシャフト 8 の側に移動した状態となる。この通電状態において、油圧回路からハウジング 2 3 の供給部 3 3 に作動油を供給すると、作動油は、実線の矢印で示すごとく、供給部 3 3 から供給用縦溝 4 1、連通孔 4 6 a、供給用外周溝 5 4、内周溝 4 5 b、連通孔 4 6 b、進角用縦溝 4 2、貫通孔 3 5 a、各進角室 6 a 用連通孔 1 7 を介して、各進角室 6 a へと圧送される。このとき、ベーン 7 が進角方向 S 1 に相対移動して、各遅角室 6 b の作動油は排出される。その作動油は、破線の矢印で示すごとく、各遅角室 6 b から各遅角室連通孔 1 8、遅角用外周溝 3 2、貫通孔 3 5 b、遅角用縦溝 4 3、連通孔 4 6 c、内周溝 4 5 a、排出用外周溝 5 3 a、連通孔 4 6 d、排出用縦溝 4 4、貫通孔 3 5 c を介して、外部へと排出される。

40

【 0 0 4 3 】

内部ロータ 5 の内周面 1 5 とハウジング 2 3 との間には、シールリング 2 7 が設置されているが、流体制御弁機構 2 と内部ロータ 5 とは相対回転するため、多少の作動油が隙間 2 9 に漏れる可能性がある。しかし、上述したように、排出流路が備えられているため、仮に、作動油が隙間 2 9 に漏れても、作動油は排出流路を介して外部に排出される。した

50

がって、作動油が隙間 29 に溜まることがない。

【0044】

このため、流体制御弁機構 2 と内部ロータ 5 との間に、回転軸心方向の不測の斥力が働くことがない。したがって、流体制御弁機構 2 を内部ロータ 5 に対して相対回転可能に挿入すると共に、内部ロータ 5 とは別の静止部材に固定する構成であっても、振動が起こりにくく、また、誤作動が少ない弁開閉時期制御機構 1 を得ることができる。

【0045】

一方、遅角室 6b に作動油を供給して、相対回転位相を遅角方向 S2 へ変位させる場合には、ソレノイド 21 への通電を停止する。このとき、スプールバルブ 25 は、ソレノイド 21 のロッド 22 と共に、図 1、2 のごとく、ソレノイド 21 の側に移動する。この非通電状態において、油圧回路からハウジング 23 の供給部 33 に作動油を供給すると、作動油は、実線の矢印で示すごとく、供給部 33 から供給用縦溝 41、連通孔 46a、供給用外周溝 54、内周溝 45a、連通孔 46c、遅角用縦溝 43、貫通孔 35b、各遅角室連通孔 18 を介して、各遅角室 6b へと供給される。このとき、ベーン 7 が遅角方向 S2 に相対移動して、各進角室 6a の作動油は排出される。その作動油は、破線の矢印で示すごとく、各進角室 6a から各進角室 6a 用連通孔 17、進角用外周溝 31、貫通孔 35a、進角用縦溝 42、連通孔 46b、内周溝 45b、排出用外周溝 53b、連通孔 55b、中間ハウジング 24 の内部、連通孔 55a、排出用外周溝 53a、連通孔 46d、排出用縦溝 44、貫通孔 35c を介して、外部へと排出される。

【0046】

同様に、排出流路が備えられているため、仮に、作動油が隙間 29 に漏れても、作動油は排出流路を介して、外部に排出される。したがって、作動油が隙間 29 に溜まることがない。

【0047】

本構成によると、排出流路を流体制御弁機構 2 に備えるため、流体制御弁機構 2 に機能を集約させることができ、組立時に複雑な取り付け作業が不要となる。このため、組立性の良い弁開閉時期制御装置 1 とすることができる。

【0048】

本構成によると、流体制御弁機構 2 は、相対回転する円筒形状の側面部分を介して、進角室 6a 又は遅角室 6b に対する作動油の供給を行うため、作動油の供給時にカムシャフト 8 の回転軸心方向の斥力が発生しにくい。

【0049】

さらに、静止体である流体制御弁機構 2 に作動油の供給部 33 が備えられているため、カムシャフト 8 等の回転体を介さずに、流体を進角室 6a 又は遅角室 6b に供給することができ、作動油の供給を簡単かつ確実に行うことができる。カムシャフト 8 を介さない構成であるため、隙間 29 に作動油が漏洩しにくい。

【0050】

内部ロータ 5、外部ロータ 3 等のカムシャフト 8 側の構造が複雑でないときは、隙間 29 と外気とを連通する排出流路を、内部ロータ 5 の凹部 14 の隅等に外気への貫通孔として直接設けても良い。排出流路が回転体である内部ロータ 5 に設けられると、回転による遠心力により、作動油の排出効率が向上する。

【0051】

溝の加工を容易にするために、流体制御機構 2 の各部材を円筒形状としたが、上述の各機能を有するならば、この形状に限定するものではない。さらに、溝の加工が可能ならば、ハウジング 23 と中間ハウジング 24 とは別の部材にする必要はない。

【0052】

(別実施の形態)

弁開閉時期制御装置が、位相変位規制機構を備えると共に、流体制御弁機構が位相変位規制機構に対する作動油の供給又は排出を行う規制流路を備えた実施形態を、図面に基いて説明する。上述の実施形態と同様の構成については、説明は省略し、同じ構成の箇所

10

20

30

40

50

には同じ符号を付すこととする。

【 0 0 5 3 】

位相変位規制機構 9 は、外部ロータ 3 と内部ロータ 5 との間に亘って設けられ、相対回転位相の変位を一定の位相に規制する規制状態と、その規制を解除する解除状態とを作り出す。本実施形態では、位相変位規制機構 9 によって相対回転位相の変位を最遅角位相に規制するよう構成してある。

【 0 0 5 4 】

位相変位規制機構 9 は、図 9 に示すごとく、規制用収納部 9 1、出退部材 9 2、規制用凹部 9 3、及びスプリング 9 4 を備えている。規制用収納部 9 1 は外部ロータ 3 に形成され、規制用凹部 9 3 は内部ロータ 5 に形成されている。出退部材 9 2 は、規制用凹部 9 3 に突入する規制状態と規制用凹部 9 3 から規制用収納部 9 1 に引退する解除状態とに変位可能である。出退部材 9 2 は、規制用収納部 9 1 に設置したスプリング 9 4 によって、規制用凹部 9 3 に対して突入するよう常時付勢されている。図 9 においては、出退部材 9 2 は規制状態にある。

【 0 0 5 5 】

ハウジング 2 3 の円柱形状の部分の外周面には、図 8 に示すごとく、外周一周に亘る環状の溝が四本平行に形成され、夫々の溝には作動油漏れ防止用のシールリング 2 7 が設置されている。隣接する前記溝の夫々の間には、進角用外周溝 3 1 と遅角用外周溝 3 2 とに加え、規制用外周溝 9 6 が形成されている。シールリング 2 7 によって、進角用外周溝 3 1、遅角用外周溝 3 2、規制用外周溝 9 6 からの作動油の漏れを防ぐことができる。

【 0 0 5 6 】

規制用外周溝 9 6 は、規制用凹部 9 3 に繋がる規制連通孔 9 5 と常時連通している。中間ハウジング 2 4 の外周面には、回転軸心方向と平行に規制用縦溝 9 9 が形成されている。供給用縦溝 4 1 並びに進角用縦溝 4 2、遅角用縦溝 4 3、排出用縦溝 4 4、及び規制用縦溝 9 9 は、中間ハウジング 2 4 の円周方向に 9 0 度毎に分散して形成してある。

【 0 0 5 7 】

規制用縦溝 9 9 の一方の端部は、貫通孔 9 8 を介して規制用外周溝 9 6 に常時連通している。他方の端部は、ハウジング 2 3 に設けられた規制用供給部 9 7 にまで延在し、規制用供給部 9 7 と常時連通している。即ち、規制用供給部 9 7 と規制用凹部 9 3 とは常時連通しており、規制連通孔 9 5、規制用外周溝 9 6、貫通孔 9 8、及び規制用縦溝 9 9 によって構成される流路が、「規制流路」である。油圧回路から規制用供給部 9 7 に作動油が供給されると、作動油は、図 8、9 の実線の矢印のごとく、規制用凹部 9 3 まで圧送される。作動油の圧力が一定の圧力に達したとき、出退部材 9 2 は規制用凹部 9 3 から引退し、解除状態となる。この後は、進角室 6 a 又は遅角室 6 b に対する作動油の供給又は排出により、相対回転位相を制御することができる。

【 0 0 5 8 】

本構成によると、流体制御弁機構 2 に機能を集約させることができ、組立時に複雑な取り付け作業が不要となる。このため、組立性の良い弁開閉時期制御装置 1 とすることができる。また、位相変位規制機構 9 の専用の規制流路があるため、確実に規制状態と解除状態の切り替えを行うことができる。

【 0 0 5 9 】

位相変位規制機構は、相対回転位相を一定の範囲の位相に規制する機構であっても良い。また、相対回転位相を一定の位相に規制する位相変位規制機構と、相対回転位相を一定の範囲の位相に規制する位相変位規制機構の両方を備えていても良い。そのときは、ハウジング 2 3 に油圧回路からの作動油の供給部及び外周溝を追加し、中間ハウジング 2 4 に縦溝を追加すればよい。このように、制御すべき機構が追加されても、流路を簡単に構成することができる。

【 0 0 6 0 】

前述の実施形態において、弁開閉時期制御装置 1 が位相変位規制機構 9 を供えている場合は、例えば、規制用凹部 9 3 と進角用外周溝 3 1 を連通する規制連通孔を設ければ良い

10

20

30

40

50

。このときは、進角室 6 a に対する作動油の供給又は排出を制御すると同時に、位相変位規制機構 9 を制御することとなる。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】ソレノイド非通電時の弁開閉時期制御装置の回転軸方向の断面図

【図2】図1の断面と直交する面の弁開閉時期制御装置の回転軸方向の断面図

【図3】ソレノイド通電時の弁開閉時期制御装置の回転軸方向の断面図

【図4】図3の断面と直交する面の弁開閉時期制御装置の回転軸方向の断面図

【図5】図1におけるV-V方向の断面図

【図6】図2におけるVI-VI方向の断面図

10

【図7】流体制御弁機構の分解斜視図、(a)は上方斜視図、(b)は下方斜視図

【図8】別実施の形態におけるソレノイド非通電時の回転軸方向の断面図

【図9】図8におけるIX-IX方向の断面図

【符号の説明】

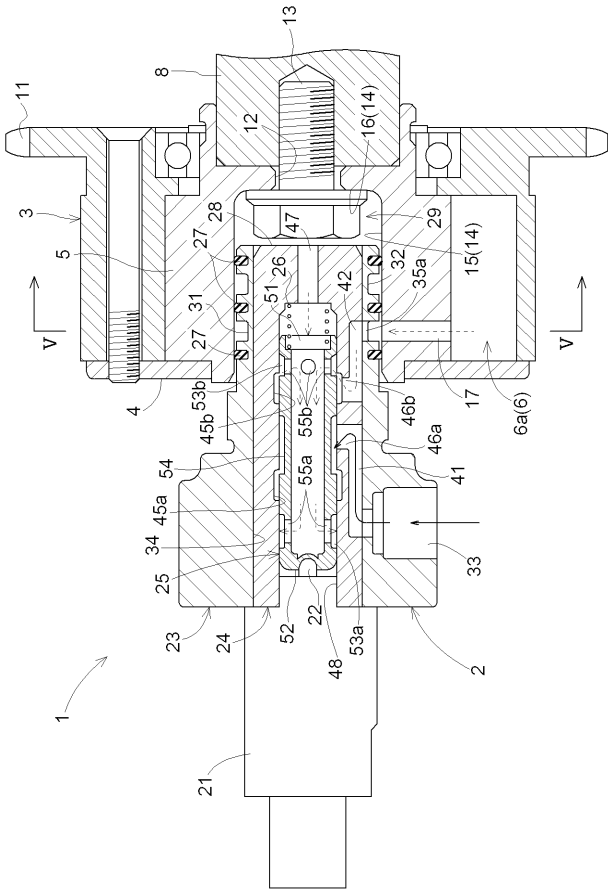
【0062】

- 1 弁開閉時期制御装置
- 2 流体制御弁機構
- 3 外部ロータ(駆動側回転部材)
- 4 フロントプレート(駆動側回転部材)
- 5 内部ロータ(従動側回転部材)
- 6 流体圧室
- 6 a 進角室
- 6 b 遅角室
- 7 ベーン(仕切板)
- 8 カムシャフト
- 9 位相変位規制機構
- 2 9 隙間
- 3 3 供給部
- 4 4 排出用縦溝(排出流路)
- 4 6 d 連通孔(排出流路)
- 4 7 排出孔(排出流路)
- 5 3 a 排出用外周溝(排出流路)
- 5 5 a 連通孔(排出流路)
- 9 5 規制連通孔(規制流路)
- 9 6 規制用外周溝(規制流路)
- 9 8 貫通孔(規制流路)
- 9 9 規制用縦溝(規制流路)

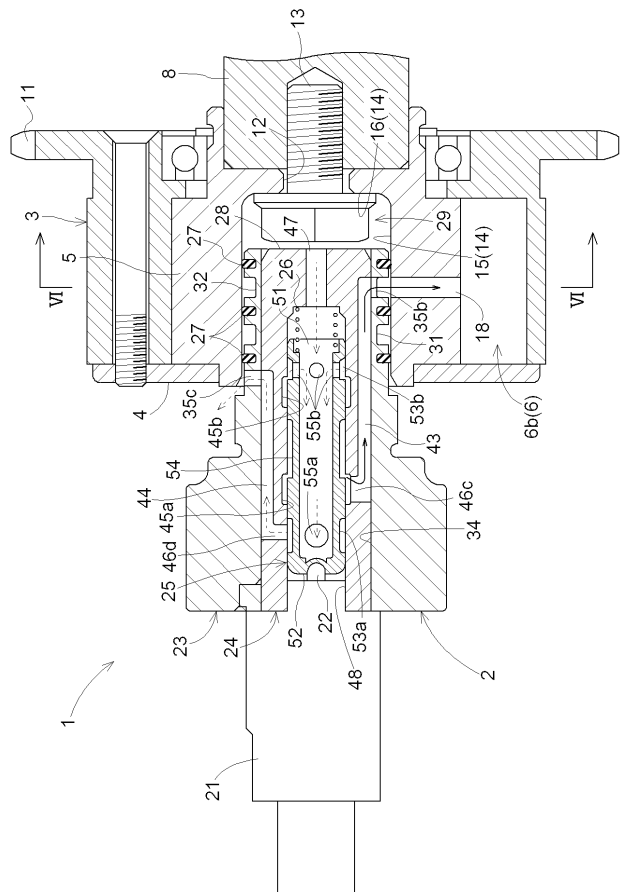
20

30

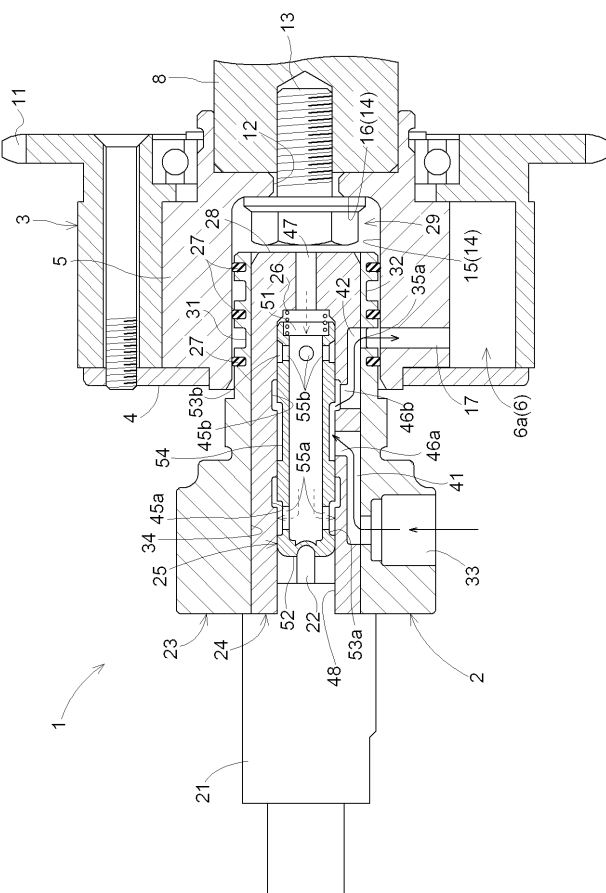
【 図 1 】



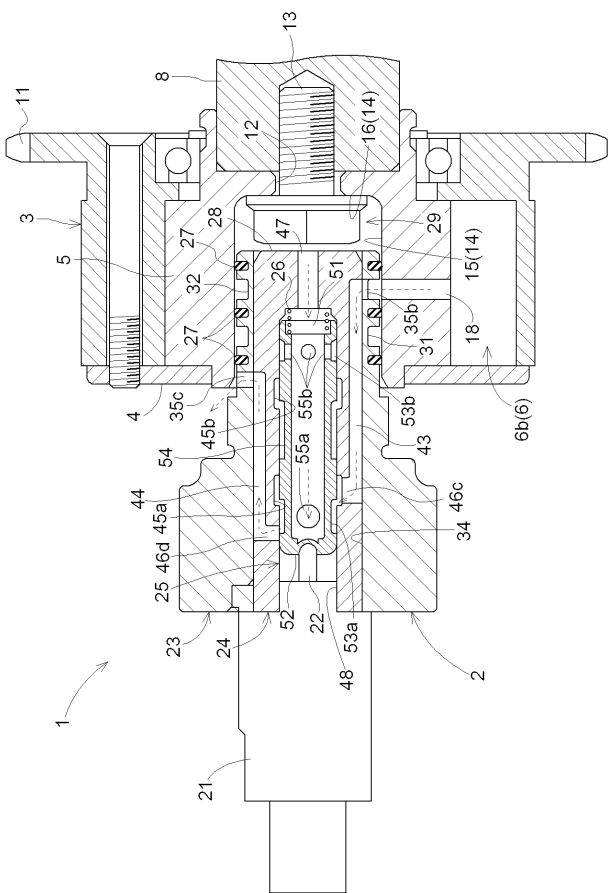
【 図 2 】



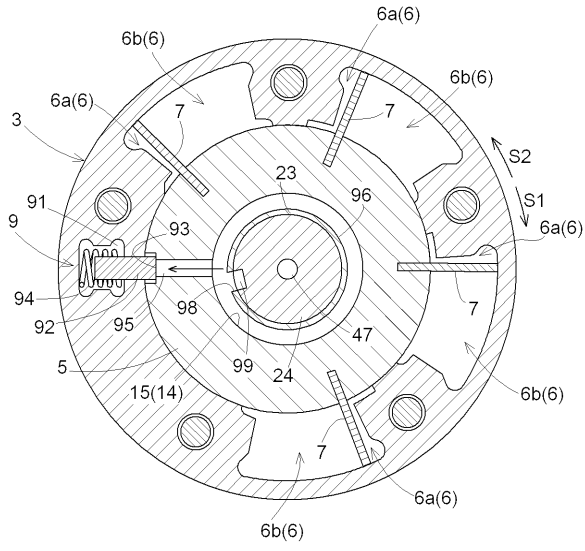
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 稲摩 直人

愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内

(72)発明者 小林 昌樹

愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内

(72)発明者 朝日 丈雄

愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内

Fターム(参考) 3G018 AB02 AB16 BA09 BA29 BA33 CA19 DA20 DA60 DA70 DA73
DA74 DA83 FA01 FA07 GA14 GA17 GA18