

(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2005-83203  
(P2005-83203A)

(43) 公開日 平成17年3月31日(2005.3.31)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
FO2D 15/02	FO2D 15/02	3G018
FO2B 75/04	FO2B 75/04	3G092
FO2B 75/32	FO2B 75/32	B
// FO1L 1/34	FO1L 1/34	E

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-312934 (P2003-312934)	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22) 出願日	平成15年9月4日(2003.9.4)	(71) 出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
		(74) 代理人	100066474 弁理士 田澤 博昭
		(74) 代理人	100088605 弁理士 加藤 公延
		(74) 代理人	100123434 弁理士 田澤 英昭
		(74) 代理人	100101133 弁理士 濱田 初音

最終頁に続く

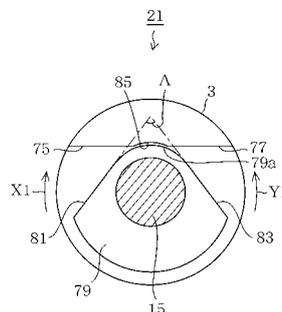
(54) 【発明の名称】 制御軸の回動範囲規制機構

(57) 【要約】

【課題】 過大なトルクを出力しかつ過大な反力を受ける制御軸への適用が可能であり、かつアクチュエータの動作不能に陥ることなしに、アクチュエータの小型化、構造の簡素化および低消費電力の達成が可能な制御軸の回動範囲規制機構を提供する。

【解決手段】 制御軸15の回動範囲の一端は制御軸15の第1当接平面81とシリンダブロック3の第1平面75との当接により規制され、制御軸15の回動範囲の他端は制御軸15の第2当接平面83とシリンダブロック3の第2平面77との当接により規制されると共に、制御軸15の回動範囲は油圧アクチュエータの揺動回動範囲内に設定されている。

【選択図】 図6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回動方向に負荷を受ける制御軸に設けられた第 1 の当接部および第 2 の当接部と、前記制御軸を回動可能に支持する支持体に設けられかつ前記第 1 の当接部の当接を受ける第 1 の被当接部および前記第 2 の当接部の当接を受ける第 2 の被当接部とを備え、前記制御軸の回動範囲の一端は前記第 1 の当接部と前記第 1 の被当接部との当接により規制されかつ前記制御軸の回動範囲の他端は前記第 2 の当接部と前記第 2 の被当接部との当接により規制されると共に、前記制御軸の回動範囲は前記制御軸の回動を制御するアクチュエータの揺動回動範囲内に設定された制御軸の回動範囲規制機構。

## 【請求項 2】

第 1 の当接部および第 2 の当接部はアクチュエータ外側近傍の制御軸上に設けられたことを特徴とする請求項 1 記載の制御軸の回動範囲規制機構。

## 【請求項 3】

第 1 の被当接部および第 2 の被当接部は制御軸から離間しかつ互いに実質的に面一となる 2 つの平面で構成され、第 1 の当接部および第 2 の当接部は前記制御軸に一体に設けられた略扇状の回動部材の要部分から前記第 1 の被当接部および前記第 2 の被当接部に対して前記制御軸の回動角度を残して開く 2 つの平面で構成されたことを特徴とする請求項 2 記載の制御軸の回動範囲規制機構。

## 【請求項 4】

第 1 の当接部および第 2 の当接部は制御軸に一体に設けられた回動部材の外側に互いに平行に形成された 2 つの平面で構成され、第 1 の被当接部および第 2 の被当接部は前記第 1 の当接部および前記第 2 の当接部に対して前記制御軸の回動角度を残して開く 2 つの平面で構成されたことを特徴とする請求項 2 記載の制御軸の回動範囲規制機構。

## 【請求項 5】

アクチュエータは、支持体に固定されかつ径方向内方へ延びるシューを有するケースと、該ケース内に配設されると共に径方向外方へ延びるペーンを有しかつ制御軸に固定されたロータと、該ロータのペーンと前記ケースのシューとの間に形成された圧力室とを備え、前記制御軸の回動範囲の一端においては第 1 の当接部と第 1 の被当接部とが当接しかつ前記制御軸の回動範囲の他端においては第 2 の当接部と第 2 の被当接部とが当接する際に、前記ケースのシューと前記ロータのペーンとが離間するように設定されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項記載の制御軸の回動範囲規制機構。

## 【請求項 6】

アクチュエータはマルチリンク式可変圧縮比機構の制御軸に用いることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれか 1 項記載の回動範囲規制機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、回動方向に負荷を受ける制御軸の回動範囲規制機構に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献 1 は、内燃機関（以下、エンジンという）の給気バルブおよび/または排気バルブの開閉タイミングを調整するバルブタイミング調整装置を開示している。このバルブタイミング調整装置は、いわゆる揺動回動型の油圧アクチュエータと呼ばれるもので、エンジンの運転状況に応じて開閉タイミングを変える場合に、駆動軸であるクランク軸に対して、吸気バルブおよび/または排気バルブを備えた従動軸（制御軸）を進角側または遅角側へ回動するための油圧室を備えている。油圧室は、上記クランク軸と共に回動するペーン部材と上記制御軸と共に回動するハウジング部材との間に形成されており、ハウジング部材とペーン部材との相対回動範囲はハウジング部材の当接部とペーン部材の被当接部との当接により規制されている。このため、従来の制御軸の回動範囲規制機構は、ハウジング部材の当接部とペーン部材の被当接部との当接に依存している。

10

20

30

40

50

## 【0003】

また、上記バルブタイミング調整装置では、通常の運転中においては、ハウジング部材の当接部とベーン部材の被当接部とが当接しないようにハウジング部材とベーン部材との相対回動位置がその中間位置に保持されるように制御されるが、運転状況によっては運転中に上記当接が発生することも想定して両当接部位にある程度の衝撃力が加わっても損傷しないように設計されている。

## 【0004】

【特許文献1】特許第3033582号公報（請求項1、図2）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

10

## 【0005】

従来の制御軸の回動範囲規制機構は上述のような構成を有しているので、以下のような課題があった。すなわち、ハウジング部材の当接部とベーン部材の被当接部との当接に依存する従来の制御軸の回動範囲規制機構では、両当接部位に対し想定以上の衝撃力が加わった場合には、両当接部位が破損して油圧アクチュエータの動作不能となり、制御軸の回動を制御できないという事態に陥る可能性がある。また、このような油圧アクチュエータを、バルブタイミング調整装置以上に過大なトルクを回動方向に出力しかつ同様に過大な反力を受ける、例えば近年開発された可変圧縮比機構における制御軸に適用する場合には、大きな衝撃力を受けるために当接部位を大型化する必要が生じる。当接部位の大型化は、油圧アクチュエータ自体の大型化および構造の複雑化を招き、これに伴い大型の油圧アクチュエータの動作に必要な消費電力の増大をも招くという課題があった。

20

## 【0006】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、過大なトルクを出力しかつ過大な反力を受ける制御軸への適用が可能であり、かつアクチュエータの動作不能に陥ることなしに、アクチュエータの小型化、構造の簡素化および低消費電力の達成が可能な制御軸の回動範囲規制機構を得ることを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

この発明に係る制御軸の回動範囲規制機構は、回動方向に負荷を受ける制御軸に設けられた第1の当接部および第2の当接部と、前記制御軸を回動可能に支持する支持体に設けられかつ前記第1の当接部の当接を受ける第1の被当接部および前記第2の当接部の当接を受ける第2の被当接部とを備え、前記制御軸の回動範囲の一端を前記第1の当接部と前記第1の被当接部との当接により規制しかつ前記制御軸の回動範囲の他端を前記第2の当接部と前記第2の被当接部との当接により規制すると共に、前記制御軸の回動範囲は前記制御軸の回動を制御するアクチュエータの揺動回動範囲内に設定するように構成したものである。

30

## 【発明の効果】

## 【0008】

この発明によれば、回動方向に負荷を受ける制御軸に設けられた第1の当接部および第2の当接部と、前記制御軸を回動可能に支持する支持体に設けられかつ前記第1の当接部の当接を受ける第1の被当接部および前記第2の当接部の当接を受ける第2の被当接部とを備え、前記制御軸の回動範囲の一端を前記第1の当接部と前記第1の被当接部との当接により規制しかつ前記制御軸の回動範囲の他端を前記第2の当接部と前記第2の被当接部との当接により規制すると共に、前記制御軸の回動範囲は前記制御軸の回動を制御するアクチュエータの揺動回動範囲内に設定するように構成したので、制御軸が過大な負荷を受けた場合でも、第1の当接部と第1の被当接部との当接または第2の当接部と第2の被当接部との当接によりアクチュエータ内の部材間の当接を回避することができるという効果がある。すなわち、制御軸の回動範囲の両端において発生する衝撃力をアクチュエータ側で受けることがないことから、アクチュエータが動作不能に陥ることを回避することができる、アクチュエータの耐久性を向上させることができるという効果がある。このため、ア

40

50

クチュエータ側に大きな衝撃力を受けるための大型の当接部位を設ける必要がないため、アクチュエータの小型化および構造の簡素化を図ることができ、これに伴いアクチュエータの動作に必要な消費電力を低減させることができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1.

図1は可変圧縮比機構を備えたエンジンの外部構成を示す概略側断面図であり、図2は図1のII-II線断面図であって図1に示したエンジンの可変圧縮比機構の内部構成を示す図であり、図3は図1および図2に示した可変圧縮比機構に用いられた油圧アクチュエータを含む油路構成の回路図であり、図4は図3のIV-IV線断面図であって図3に示した油圧アクチュエータの内部構成を示す図であり、図5は図4のV-V線断面図であって中間位置に保持された油圧アクチュエータの内部構成を示す図であり、図6は図4のVI-VI線断面図であって油圧アクチュエータが中間位置に保持された状態における、この発明に係る制御軸の回動範囲規制機構の実施の形態1を示す図であり、図7は図4のVII-VII線断面図であって最大圧縮比側に保持された油圧アクチュエータの内部構成を示す図であり、図8は図4のVIII-VIII線断面図であって油圧アクチュエータが最大圧縮比側に保持された状態における、この発明に係る制御軸の回動範囲規制機構の実施の形態1を示す図であり、図9は図4のIX-IX線断面図であって最小圧縮比側に保持された油圧アクチュエータの内部構成を示す図であり、図10は図4のX-X線断面図であって油圧アクチュエータが最小圧縮比側に保持された状態における、この発明に係る制御軸の回動範囲規制機構の実施の形態1を示す図である。

10

20

【0010】

この実施の形態1は、従来のバルブタイミング調整装置よりも回動方向への負荷が大きい制御軸を有する可変圧縮比機構への適用例である。エンジン1は、図1に示すように、シリンダブロック(支持体)3を備えている。シリンダブロック3は、図2に示すようにシリンダブロック3の下部を構成するホルダ部3aとシリンダブロック3の上部を構成する複数(図1では4つ)のシリンダ部3bとから概略構成されている。シリンダブロック3のシリンダ部3bの内部にはそれぞれピストン5が摺動可能に配設されている。各ピストン5はピストンピン5aを有している。このようなシリンダブロック3の上部にはシリンダヘッド7が固定されている。

30

【0011】

シリンダブロック3のホルダ部3a内には、シリンダ部3b毎にクランク軸9に偏心して設けられたクランクピン9aに取り付けられたロアリンク11が配設されている。ロアリンク11は、このロアリンク11の一部に支持された第1連結ピン11aと他部に支持された第2連結ピン11bとを備えている。また、上記ホルダ部3a内には、ピストンピン5aと第1連結ピン11aとを連係するアッパリンク13が配設されている。上記ホルダ部3aの下側には、クランク軸9と平行でかつホルダ部3aに回動可能に支持された制御軸15が配設されている。制御軸15にはこの制御軸15に偏心する偏心カム15aが設けられている。また、上記ホルダ部3aの下側には、第2連結ピン11bと偏心カム15aとを連係する制御リンク17が設けられている。上記ロアリンク11とアッパリンク13と制御軸15と制御リンク17と後述の油圧アクチュエータは、エンジン1のノッキングを防止するため、エンジン1の負荷が小さいときに圧縮比を高くし、エンジン1の負荷が大きいときに圧縮比を低くする可変圧縮比機構を構成している。

40

【0012】

制御軸15の一端側には、制御軸15の回動を制御するロータリーベーン式の油圧アクチュエータ(アクチュエータ)19が配設されており、この油圧アクチュエータ19の外側には上記ホルダ部3aに制御軸15の回動範囲を規制するストッパ機構(回動範囲規制機構)21が設けられている。

【0013】

50

油圧アクチュエータ 19 は、圧縮比を変更する際に制御軸 15 を所定の回動範囲で回動駆動するための油圧を油圧回路 23 から受けている。油圧回路 23 は、図 3 に示すように、エンジン 1 のオイルパンまたは外部タンクからなる作動油収容手段 25 と、この作動油収容手段 25 と油圧アクチュエータ 19 とを接続する第 1 配管 27 および第 2 配管 29 と、第 1 配管 27 上に設けられかつ作動油収容手段 25 からの作動油を加圧する油圧ポンプ 31 と、衝撃や異常状態によって発生した過剰な油圧を第 1 配管 27 から第 2 配管 29 へ逃がすリリーフバルブ 33 と、作動油が油圧ポンプ 31 へ逆流することを防止するチェックバルブ 35 と、作動油を濾過してコンタミネーションを防止する油圧フィルタ 37 と、第 1 配管 27 中の油圧を検出する油圧センサ 39 と、第 1 配管 27 および第 2 配管 29 を介して油圧アクチュエータ 19 に対して油圧を給排する油圧制御バルブ 41 と、油圧ポンプ 31 を駆動する電動モータ 43 と、ECU (図示せず。エンジンコントロールユニット) から入力される信号により油圧制御バルブ 41 および電動モータ 43 を制御するコントローラ 45 と、制御軸 15 の回動位置を検出して検出信号をコントローラ 45 に出力する位置センサ 47 と、上記コントローラ 45 等の機器に電力を供給する電源 49 とから概略構成されている。

10

#### 【0014】

油圧アクチュエータ 19 は、図 4 および図 5 に示すように、制御軸 15 に例えばキー結合等の手段により固定されて制御軸 15 と一体に回動するロータ 51 と、シリンダブロック 3 のホルダ部 3a にボルト等の締結部材 53 で固定されたハウジング 55 と、上記ロータ 51 を所定の回動範囲に回動可能に収容するケース 57 と、このケース 57 および上記ロータ 51 のシリンダブロック 3 から離れた側の開口部を閉塞するカバー 59 と、このカバー 59 および上記ケース 57 を上記ハウジング 55 に締結固定する締結部材 61 とから概略構成されている。

20

#### 【0015】

ロータ 51 は、図 5 に示すように、制御軸 15 と同心で制御軸 15 に一体に設けられたボス部 63 と、このボス部 63 の外周面 63a から径方向外方へ延在する一对のベーン部 65 とから概略構成されている。ボス部 63 の中央部には、制御軸 15 の挿通を許す孔 63b が設けられている。図 4 に示すように、ハウジング 55 の中央部には上記制御軸 15 の挿通を許す孔 55a が設けられており、ハウジング 55 の周縁部には締結部材 53 を受け入れる複数のねじ孔 55b が設けられている。ケース 57 は、断面環状の本体部 67 と、この本体部 67 の内周面 67a から径方向内方へ延在する一对のシュー部 69 とから概略構成されている。また、本体部 67 の周縁部には、締結部材 61 を受け入れる複数のねじ孔 67b が設けられている。カバー 59 は略円盤状の部材であり、その周縁部には締結部材 61 を受け入れるねじ孔 59a が設けられている。

30

#### 【0016】

ロータ 51 の一对のベーン部 65 とケース 57 の一对のシュー部 69 との間には、制御軸 15 を矢印 X1 方向 (図 5 では時計方向) に回動して低圧縮比へ変更するための第 1 油圧室 (圧力室) 71 と、制御軸 15 を矢印 Y1 方向 (図 5 では反時計方向) に回動して高圧縮比へ変更するための第 2 油圧室 (圧力室) 73 とが区画されている。第 1 油圧室 71 には、第 1 配管 27 と接続する第 1 ポート 71a および第 2 ポート 71b が形成されており、第 2 油圧室 73 には、第 2 配管 29 と接続する第 3 ポート 73a および第 4 ポート 73b が形成されている。

40

#### 【0017】

ストッパ機構 21 は、上述したように、制御軸 15 の回動範囲を規制する回動範囲規制機構を構成するものであり、図 6 に示すように、シリンダブロック 3 に設けられた第 1 平面 (第 1 の被当接部) 75 および第 2 平面 (第 2 の被当接部) 77 と、制御軸 15 に一体に設けられた略扇状の回動部材 79 の外側に設けられた第 1 当接平面 (第 1 の当接部) 81 および第 2 当接平面 (第 2 の当接部) 83 とから概略構成されている。シリンダブロック 3 の第 1 平面 75 および第 2 平面 77 は、制御軸 15 の近傍に離間して制御軸 15 に直交する方向に形成されており、上記回動部材 79 の要 (かなめ) 部分 79a の逃げとして

50

の凹み 8 5 を介して互いに実質的に面一となるように構成されている。第 1 当接平面 8 1 および第 2 当接平面 8 3 は制御軸 1 5 を挟みかつ要部分 7 9 a から上記第 1 平面 7 5 および第 2 平面 7 7 に対して制御軸の回動角度を残して開くように構成されている。なお、制御軸 1 5 に一体に設けられた回動部材 7 9 は、切削加工等の手段により制御軸 1 5 と一体化した状態で形成されるが、必要な機械強度を発揮する、例えばキー結合等の手段により制御軸 1 5 に固定されてもよい。

#### 【0018】

第 1 当接平面 8 1 は、図 9 および図 10 に示すように、制御軸 1 5 および回動部材 7 9 が矢印 X 1 方向に回動したときに第 1 平面 7 5 に当接可能であり、第 2 当接平面 8 3 は、図 7 および図 8 に示すように、制御軸 1 5 および回動部材 7 9 が矢印 Y 1 方向に回動したときに第 2 平面 7 7 に当接可能である。第 1 当接平面 8 1 と第 2 当接平面 8 3 との開き角 A は、油圧アクチュエータ 1 9 のロータ 5 1 のベーン部 6 5 とケース 5 7 のシュー部 6 9 との開き角を B とすると、第 1 平面 7 5 と第 2 平面 7 7 との開き角が実質的に  $180^\circ$  であるから、 $(180^\circ - A) < B$  という関係式を満たし、かつ第 1 当接平面 8 1 と第 1 平面 7 5 との当接時および第 2 当接平面 8 3 と第 2 平面 7 7 との当接時にはロータ 5 1 のベーン部 6 5 とケース 5 7 のシュー部 6 9 とが当接せずに、必ず離間するように各平面が位置決めされている。換言すれば、制御軸 1 5 の回動範囲は油圧アクチュエータ 1 9 の揺動回動範囲内に設定されている。

#### 【0019】

次に動作について説明する。

まず、コントローラ 4 5 に対して、油圧アクチュエータ 1 9 へ供給されている油圧が油圧センサ 3 9 から入力され、制御軸 1 5 の回動位置、すなわち実際の圧縮比が位置センサ 4 7 から入力された状態で、ECU (図示せず) から圧縮比の変更の指令がコントローラ 4 5 に入力されると、コントローラ 4 5 は油圧制御バルブ 4 1 を制御して油圧アクチュエータ 1 9 を作動させる。この際に、圧縮比を高圧縮比から低圧縮比に変更する場合には、図 2 に示すように、ロータ 5 1 が矢印 X 1 方向に回動する。これにより制御軸 1 5 もロータ 5 1 と同方向に回動し、制御軸 1 5 の偏心カム 1 5 a が制御リンク 1 7 を矢印 X 2 方向に駆動し、ロアリンク 1 1 を矢印 X 3 方向に回動させ、ピストン 5 の上死点を矢印 X 4 方向へ移動させて圧縮比を低下させる。この低圧縮比に制御された状態で、エンジン 1 の運転状況によってピストン 5 が過大な負荷を受けた場合には、その過大な負荷により制御軸 1 5 が矢印 X 1 方向にさらに回動する可能性がある。このとき、図 10 に示すように、制御軸 1 5 に一体に設けられた回動部材 7 9 の第 1 当接平面 8 1 がシリンダブロック 3 の第 1 平面 7 5 に当接することで、図 9 に示すように、油圧アクチュエータ 1 9 のロータ 5 1 のベーン部 6 5 とケース 5 7 のシュー部 6 9 との当接が回避される。

#### 【0020】

また、圧縮比を低圧縮比から高圧縮比に変更する場合には、図 2 に示すように、ロータ 5 1 が矢印 Y 1 方向に回動する。これにより制御軸 1 5 もロータ 5 1 と同方向に回動し、制御軸 1 5 の偏心カム 1 5 a が制御リンク 1 7 を矢印 Y 2 方向に駆動し、ロアリンク 1 1 を矢印 Y 3 方向に回動させ、ピストン 5 の上死点を矢印 Y 4 方向へ移動させて圧縮比を上昇させる。この高圧縮比に制御された状態で、エンジン 1 の運転状況によってピストン 5 が過大な負荷を受けた場合には、その過大な負荷により制御軸 1 5 が矢印 Y 1 方向にさらに回動する可能性がある。このとき、図 8 に示すように、制御軸 1 5 に一体に設けられた回動部材 7 9 の第 2 当接平面 8 3 がシリンダブロック 3 の第 2 平面 7 7 に当接することで、図 7 に示すように、油圧アクチュエータ 1 9 のロータ 5 1 のベーン部 6 5 とケース 5 7 のシュー部 6 9 との当接が回避される。

#### 【0021】

以上のように、この実施の形態 1 によれば、回動方向 (矢印 X 1 方向または Y 1 方向) に負荷を受ける制御軸 1 5 に第 1 当接平面 (第 1 の当接部) 8 1 および第 2 当接平面 (第 2 の当接部) 8 3 を設け、制御軸 1 5 を回動可能に支持するシリンダブロック (支持体) 3 に第 1 当接平面 8 1 の当接を受ける第 1 平面 (第 1 の被当接部) 7 5 および第 2 当接平

10

20

30

40

50

面 8 3 の当接を受ける第 2 平面 ( 第 2 の被当接部 ) 7 7 を設け、制御軸 1 5 の回動範囲の一端を第 1 当接平面 8 1 と第 1 平面 7 5 との当接により規制しかつ制御軸 1 5 の回動範囲の他端を第 2 当接平面 8 3 と第 2 平面 7 7 との当接により規制すると共に、制御軸 1 5 の回動範囲を制御軸 1 5 の回動を制御する油圧アクチュエータ 1 9 の揺動回動範囲内に設定するように構成したので、制御軸 1 5 がその回動方向に過大な負荷を受けた場合でも、第 1 当接平面 8 1 と第 1 平面 7 5 との当接または第 2 当接平面 8 3 と第 2 平面 7 7 との当接により油圧アクチュエータ 1 9 のロータ 5 1 のベーン部 6 5 とケース 5 7 のシュー部 6 9 との当接を回避することができるという効果がある。すなわち、制御軸 1 5 の回動範囲の両端において発生する衝撃力を油圧アクチュエータ 1 9 側で受けることがないことから、油圧アクチュエータ 1 9 が動作不能に陥ることを回避することができ、油圧アクチュエータ 1 9 の耐久性を向上させることができるという効果がある。このため、油圧アクチュエータ 1 9 側に大きな衝撃力を受けるための大型の当接部位を設ける必要がないため、油圧アクチュエータ 1 9 の小型化および構造の簡素化を図ることができ、これに伴い油圧アクチュエータ 1 9 の動作に必要な消費電力を低減させることができるという効果がある。また、油圧アクチュエータ 1 9 のロータ 5 1 のベーン部 6 5 とケース 5 7 のシュー部 6 9 との当接を回避しているため、制御軸 1 5 から過大入力加わり最回動した場合の直後のアクチュエータ 1 9 の再作動レスポンスもベーン油圧室 7 1 または 7 3 への油圧通路 7 1 a , 7 1 b または 7 3 a , 7 3 b がベーン部 6 5 により塞がれる事がない為向上させられる。

10

**【 0 0 2 2 】**

この実施の形態 1 によれば、ストッパ機構 2 1 の第 1 当接平面 8 1 および第 2 当接平面 8 3 を油圧アクチュエータ 1 9 の外側近傍の制御軸 1 5 上に設けるように構成したので、油圧アクチュエータ 1 9 内に当接部位を設ける場合よりも高い剛性を当接部位に持たせることができ、これにより制御軸 1 5 の回動位置等の精度も従来と比べて出し易いという効果がある。また、第 1 当接平面 8 1 および第 2 当接平面 8 3 を油圧アクチュエータ 1 9 の近傍に設けるように構成したので、制御リンク 1 7 とストッパ機構 2 1 との距離を可能な限り短くすることで、捻り剛性に有利となり、油圧アクチュエータ 1 9 および制御軸 1 5 の耐久性を向上させることができるという効果がある。また、この実施の形態 1 によれば、ストッパ機構 2 1 を油圧アクチュエータ 1 9 の外側に設けるように構成したので、仮に油圧アクチュエータ 1 9 が動作不能状態に陥っても、ストッパ機構 2 1 により制御軸 1 5

20

30

**【 0 0 2 3 】**

この実施の形態 1 によれば、第 1 平面 7 5 および第 2 平面 7 7 を制御軸 1 5 から離間させかつ互いに実質的に面一となるように構成し、第 1 当接平面 8 1 および第 2 当接平面 8 3 を制御軸 1 5 に一体に設けられた略扇状の回動部材 7 9 の要部分 7 9 a から第 1 平面 7 5 および第 2 平面 7 7 に対して制御軸 1 5 の回動角度を残して開くように構成したので、ケース 5 7 のシュー部 6 9 とロータ 5 1 のベーン部 6 5 とが当接する場合よりも大きな当接面積で制御軸 1 5 の回動範囲を精確に規定できることから、油圧アクチュエータ 1 9 のエンジン 1 への組込みバラツキ等に関係なく、エンジン 1 の圧縮比の上限および下限の精度を向上させることができるという効果がある。また、この実施の形態 1 によれば、第 1 平面 7 5 および第 2 平面 7 7 を互いに実質的に面一となるように構成したので、シリンダブロック 3 に対して第 1 平面 7 5 および第 2 平面 7 7 を容易に加工することができるという効果がある。

40

**【 0 0 2 4 】**

この実施の形態 1 によれば、シリンダブロック 3 に固定されかつ径方向内方へ延びるシュー部 6 9 を有するケース 5 7 と、このケース 5 7 内に配設されると共に径方向外方へ延びるベーン部 6 5 を有しかつ制御軸 1 5 に固定されたロータ 5 1 と、このロータ 5 1 のベーン部 6 5 とケース 5 7 のシュー部 6 9 との間に形成された油圧室 7 1 および 7 3 とを備えた油圧アクチュエータ 1 9 において、制御軸 1 5 の回動範囲の一端においては第 1 当接

50

平面 8 1 と第 1 平面 7 5 とが当接しかつ制御軸 1 5 の回動範囲の他端においては第 2 当接平面 8 3 と第 2 平面 7 7 とが当接する際に、ケース 5 7 のシュー部 6 9 とロータ 5 1 のベーン部 6 5 とを離間させるように構成したので、制御軸 1 5 がその回動方向に過大な負荷を受けた場合でも、ケース 5 7 のシュー部 6 9 とロータ 5 1 のベーン部 6 5 との当接による破損を確実に回避でき、油圧アクチュエータ 1 9 の耐久性を向上させることができるという効果がある。また、この実施の形態 1 によれば、当接部位としてのストッパ機構 2 1 を油圧アクチュエータ 1 9 外のエンジン 1 側に設けるように構成したので、当接部位を油圧アクチュエータ 1 9 内に設ける場合に生じる構成部品の複雑化およびアクチュエータ特性への悪影響を解消することができると共に、アクチュエータの構造として構成し易い要素、例えばハウジング、ケース、カバーおよびロータ等に分割して構成することが可能となることから、油圧アクチュエータ 1 9 からの油漏れ特性等の基本性能を向上させることができ、消費エネルギーの低減を図ることができるという効果がある。

10

## 【0025】

実施の形態 2 .

図 1 1 は油圧アクチュエータが中間保持された状態における、この発明に係る制御軸の回動範囲規制機構の実施の形態 2 を示す断面図である。なお、この実施の形態 2 の構成要素のうち、実施の形態 1 の構成要素と共通するものについては同一符号を付し、その部分の説明を省略する。

## 【0026】

この実施の形態 2 の特徴は、ストッパ機構 2 1 を、制御軸 1 5 に一体に設けられた回動部材 8 7 の外側に互いに平行に形成された形成された第 1 当接平面 8 1 および第 2 当接平面 8 3 と、これら第 1 当接平面 8 1 および第 2 当接平面 8 3 に対して制御軸 1 5 の回動角度を残して開く第 1 平面 7 5 および第 2 平面 7 7 とから構成した点にある。すなわち、この実施の形態 2 では、第 1 平面 7 5 と第 2 平面 7 7 との開き角  $C$  を、実施の形態 1 における第 1 当接平面 8 1 と第 2 当接平面 8 3 との開き角  $A$  と同様に、油圧アクチュエータ 1 9 のロータ 5 1 のベーン部 6 5 とケース 5 7 のシュー部 6 9 との開き角を  $B$  とすると、第 1 当接平面 7 5 と第 2 平面 7 7 との開き角が実質的に  $180^\circ$  であるから、 $(180^\circ - C) < B$  という関係式を満たし、かつ第 1 当接平面 8 1 と第 1 平面 7 5 との当接時および第 2 当接平面 8 3 と第 2 平面 7 7 との当接時にはロータ 5 1 のベーン部 6 5 とケース 5 7 のシュー部 6 9 とが当接せずに、必ず離間するように各平面が位置決めされている。換言す

20

30

## 【0027】

以上のように、この実施の形態 2 によれば、ストッパ機構 2 1 を、制御軸 1 5 に一体に設けられた回動部材 8 7 の外側に互いに平行に形成された形成された第 1 当接平面 8 1 および第 2 当接平面 8 3 と、これら第 1 当接平面 8 1 および第 2 当接平面 8 3 に対して制御軸 1 5 の回動角度を残して開く第 1 平面 7 5 および第 2 平面 7 7 とから構成したので、実施の形態 1 よりも当接面積を大きく設定でき、それだけ、ストッパ機構 2 1 の剛性の向上を図ることができるという効果がある。

40

## 【0028】

なお、この実施の形態 1 では、エンジンの可変圧縮比機構の制御軸への適用例を説明したが、この発明は当該適用例に限定されることなく、回動方向に負荷を受ける制御軸であれば、如何なる構造の制御軸に対しても適用可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0029】

【図 1】可変圧縮比機構を備えたエンジンの外部構成を示す概略側断面図である。

【図 2】図 1 の I I - I I 線断面図であって図 1 に示したエンジンの可変圧縮比機構の内

50

部構成を示す図である。

【図 3】図 1 および図 2 に示した可変圧縮比機構に用いられた油圧アクチュエータを含む油路構成の回路図である。

【図 4】図 3 の I V - I V 線断面図であって図 3 に示した油圧アクチュエータの内部構成を示す図である。

【図 5】図 4 の V - V 線断面図であって中間位置に保持された油圧アクチュエータの内部構成を示す図である。

【図 6】図 4 の V I - V I 線断面図であって油圧アクチュエータが中間位置に保持された状態における、この発明に係る制御軸の回動範囲規制機構の実施の形態 1 を示す図である。

【図 7】図 4 の V I I - V I I 線断面図であって最大圧縮比側に保持された油圧アクチュエータの内部構成を示す図である。

【図 8】図 4 の V I I I - V I I I 線断面図であって油圧アクチュエータが最大圧縮比側に保持された状態における、この発明に係る制御軸の回動範囲規制機構の実施の形態 1 を示す図である。

【図 9】図 4 の I X - I X 線断面図であって最小圧縮比側に保持された油圧アクチュエータの内部構成を示す図である。

【図 10】図 4 の X - X 線断面図であって油圧アクチュエータが最小圧縮比側に保持された状態における、この発明に係る制御軸の回動範囲規制機構の実施の形態 1 を示す図である。

【図 11】油圧アクチュエータが中間保持された状態における、この発明に係る制御軸の回動範囲規制機構の実施の形態 2 を示す断面図である。

【符号の説明】

【0030】

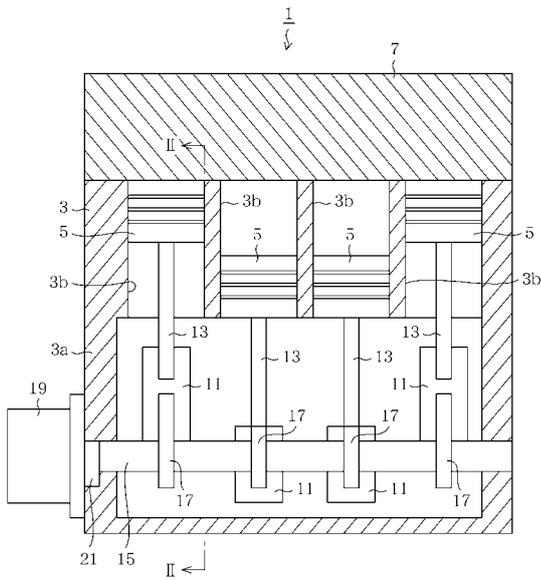
1 エンジン、3 シリンダブロック（支持体）、3 a ホルダ部、3 b シリンダ部、5 ピストン、5 a ピストンピン、7 シリンダヘッド、9 クランク軸、9 a クランクピン、11 ロアリンク、11 a 第 1 連結ピン、11 b 第 2 連結ピン、13 アップリンク、15 制御軸、15 a 偏心カム、17 制御リンク、19 油圧アクチュエータ、21 ストップ機構（制御軸の回動範囲規制機構）、23 油圧回路、25 作動油収容手段、27 第 1 配管、29 第 2 配管、31 油圧ポンプ、33 リリーフバルブ、35 チェックバルブ、37 油圧フィルタ、39 油圧センサ、41 油圧制御バルブ、43 電動モータ、45 コントローラ、47 位置センサ、49 電源、51 ロータ、53 締結部材、55 ハウジング、55 a 孔、55 b ねじ孔、57 ケース、59 カバー、59 a ねじ孔、61 締結部材、63 ボス部、63 a 外周面、63 b 孔、65 ベーン部、67 本体部、67 a 内周面、67 b ねじ孔、69 シュー部、71 第 1 油圧室（圧力室）、73 第 2 油圧室（圧力室）、75 第 1 平面（第 1 の被当接部）、77 第 2 平面（第 2 の被当接部）、79 回動部材、79 a 要部分、81 第 1 当接平面（第 1 の当接部）、83 第 2 当接平面（第 2 の当接部）、85 凹み、87 回動部材。

10

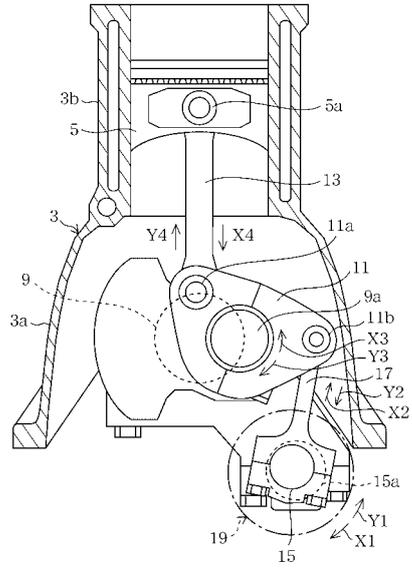
20

30

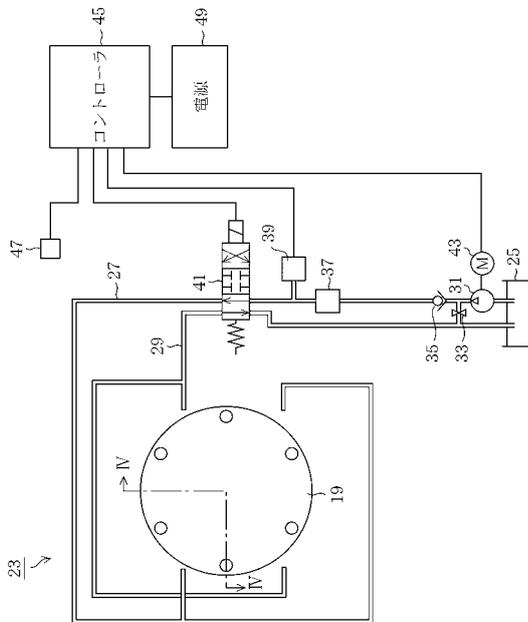
【 図 1 】



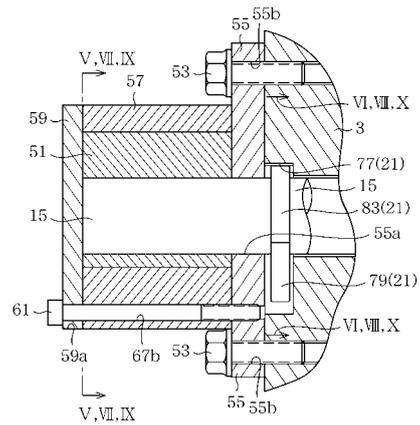
【 図 2 】



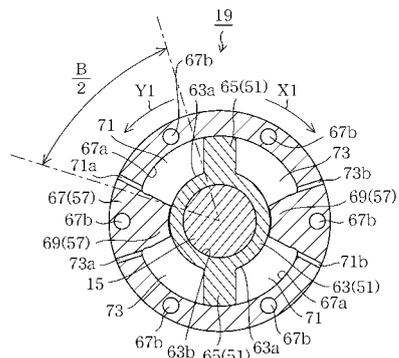
【 図 3 】



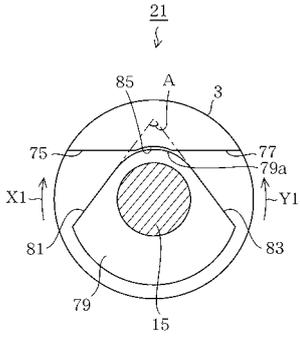
【 図 4 】



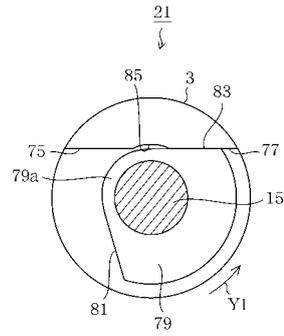
【 図 5 】



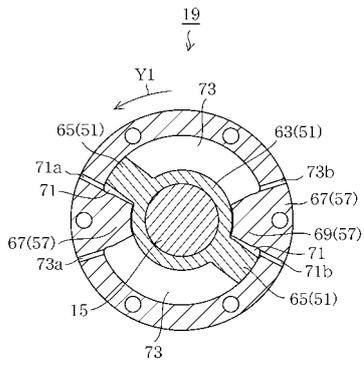
【 図 6 】



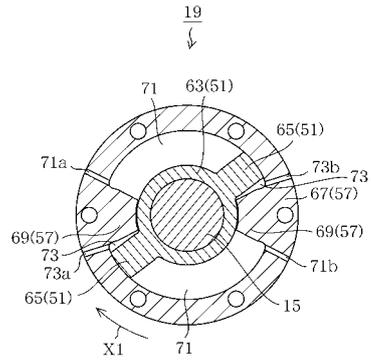
【 図 8 】



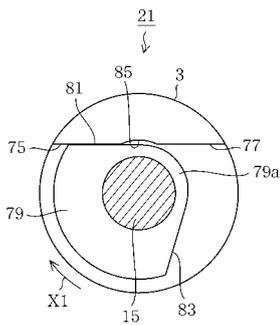
【 図 7 】



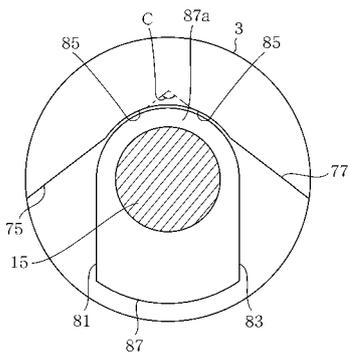
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 菅原 済文  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 茂木 克也  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 田中 儀明  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- Fターム(参考) 3G018 AB11 BA32 BA33 CA20 DA72 DA73 DA74 GA14  
3G092 AA12 DD06 DG03 DG05 EA09 EA22 EA25 FA49