

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5107848号  
(P5107848)

(45) 発行日 平成24年12月26日(2012.12.26)

(24) 登録日 平成24年10月12日(2012.10.12)

(51) Int.Cl.		F I		
FO1L 13/00	(2006.01)	FO1L 13/00	3O1C	
FO1L 13/08	(2006.01)	FO1L 13/08	D	
FO2M 25/07	(2006.01)	FO2M 25/07	51OB	

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-254587 (P2008-254587)	(73) 特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成20年9月30日(2008.9.30)	(74) 代理人	100071870 弁理士 落合 健
(65) 公開番号	特開2010-84626 (P2010-84626A)	(74) 代理人	100097618 弁理士 仁木 一明
(43) 公開日	平成22年4月15日(2010.4.15)	(74) 代理人	100152227 弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
審査請求日	平成23年4月15日(2011.4.15)	(72) 発明者	山西 輝英 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内
		(72) 発明者	藤原 一夫 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンの可変動弁装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダヘッド(13)に回転自在に支承されるカムシャフト(32)と、該カムシャフト(32)の軸線を中心とする円弧状のベース円部(31a)ならびに該ベース円部(31a)よりも外側方に突出するようにして前記ベース円部(31a)の周方向両端に連なる高位部(31b)を有して前記カムシャフト(32)に設けられる排気カム(31)と、該排気カム(31)のベース円部(31a)よりも外側方に突出し得るデコンプカム(35)を有して前記カムシャフト(32)に装着されるデコンプ装置(34A, 34B)と、前記排気カム(31)の高位部(31b)に従動して排気弁(25)を開弁駆動するとともに前記ベース円部(31a)よりも外側方に前記デコンプカム(35)が突出したときには該デコンプカム(35)に従動して前記排気弁(25)を開弁駆動する弁駆動部材(39)とを備えるエンジンの可変動弁装置において、前記排気カム(31)とはカムプロファイルが異なる別体カム(33)が、前記弁駆動部材(39)を前記排気カム(31)に従動させる状態ならびに前記カムシャフト(32)とともに回転する前記別体カム(33)に前記弁駆動部材(39)を従動させる状態を切換えることを可能として、前記排気カム(31)を前記デコンプカム(35)との間に挟む位置で前記カムシャフト(32)に装着されることを特徴とするエンジンの可変動弁装置。

【請求項2】

第1および第2軸受(44, 45)を介して前記シリンダヘッド(13)に回転自在に支承される前記カムシャフト(32)に、前記排気カム(31)と、吸気弁(24)を開

閉駆動するための吸気カム(30)とが、第1および第2軸受(44, 45)間に配置されるようにして設けられ、前記デコンプ装置(34A)が前記吸気カム(30)および前記排気カム(31)間に配置されることを特徴とする請求項1記載のエンジンの可変動弁装置。

【請求項3】

前記デコンプ装置(34A)が、前記吸気カム(30)および前記排気カム(31)に支持されることを特徴とする請求項2記載のエンジンの可変動弁装置。

【請求項4】

第1および第2軸受(44, 45)を介して前記シリンダヘッド(13)に回転自在に支承される前記カムシャフト(32)に、前記排気カム(31)と、吸気弁(24)を開閉駆動するための吸気カム(30)とが、第1および第2軸受(44, 45)間に配置されるようにして設けられ、燃焼室(17)から排出される排ガスの一部を燃焼室(17)に戻すように前記排気弁(25)を開弁駆動する排ガス再循環用カムである前記別体カム(33)が、前記排気カム(31)および前記吸気カム(30)間に配置されることを特徴とする請求項1記載のエンジンの可変動弁装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリンダヘッドに回転自在に支承されるカムシャフトと、該カムシャフトの軸線を中心とする円弧状のベース円部ならびに該ベース円部よりも外側方に突出するようにして前記ベース円部の周方向両端に連なる高位部を有して前記カムシャフトに設けられる排気カムと、該排気カムのベース円部よりも外側方に突出し得るデコンプカムを有して前記カムシャフトに装着されるデコンプ装置と、前記排気カムの高位部に従動して排気弁を開弁駆動するとともに前記ベース円部よりも外側方に前記デコンプカムが突出したときには該デコンプカムに従動して前記排気弁を開弁駆動する弁駆動部材とを備えるエンジンの可変動弁装置に関する。

【背景技術】

【0002】

排気カムのベース円部よりも外側方に突出し得るデコンプカムを有するデコンプ装置が、排気カムに隣接してカムシャフトに装着されるエンジンの可変動弁装置が、特許文献1で既に知られている。

【0003】

またカムシャフトに、動弁カムとはカムプロファイルを異ならせた別体カムが相対回転不能に装着され、機関弁を開閉駆動する弁駆動部材を動弁カムに従動させる状態と、カムシャフトとともに回転する別体カムに前記弁駆動部材に従動させる状態とを切換えるようにしたエンジンの可変動弁装置が、特許文献2で既に知られている。

【特許文献1】特開平9-170414号公報

【特許文献2】特開2007-146740号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1で開示された可変動弁装置では、エンジン回転数が低い状態では排気カムのベース円部からデコンプカムを外側方に突出させて、排気弁を本来閉じるタイミングでわずかに開弁させることによりエンジン始動時の排気圧力を下げて始動を容易とし、エンジン回転数が高くなったときには、デコンプカムを排気カムのベース円部から内方に退避させて排気弁を排気カムのカムプロファイルに対応した特性で開閉駆動するようにしている。

【0005】

一方、上記特許文献2で開示された可変動弁装置では、動弁カムに弁駆動部材に従動させる状態と、カムシャフトとともに回転する別体カムに弁駆動部材に従動させる状態とを

10

20

30

40

50

切換えて、エンジンの運転状態に適合した動弁特性を得ることを可能としており、デコンプ装置に加えて、そのような別体カムを用いた動弁特性の切換えを行うようにすれば、エンジンの運転状態により適合した動弁特性を得ることが可能となるが、その際、デコンプ装置および別体カムの干渉を防止しつつコンパクトに動弁装置を構成することが望まれる。

【0006】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、エンジン始動時の排気圧力を下げて始動を容易とするためのデコンプ装置、ならびに排気カムとはカムプロフィルの異なる別体カムをともに用いて排気弁の動弁特性を多様に变化させることを可能としつつ、コンパクト化を可能としたエンジンの可変動弁装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、シリンダヘッドに回転自在に支承されるカムシャフトと、該カムシャフトの軸線を中心とする円弧状のベース円部ならびに該ベース円部よりも外側方に突出するようにして前記ベース円部の周方向両端に連なる高位部を有して前記カムシャフトに設けられる排気カムと、該排気カムのベース円部よりも外側方に突出し得るデコンプカムを有して前記カムシャフトに装着されるデコンプ装置と、前記排気カムの高位部に従動して排気弁を開弁駆動するとともに前記ベース円部よりも外側方に前記デコンプカムが突出したときには該デコンプカムに従動して前記排気弁を開弁駆動する弁駆動部材とを備えるエンジンの可変動弁装置において、前記排気カムとはカムプロフィルが異なる別体カムが、前記弁駆動部材を前記排気カムに従動させる状態ならびに前記カムシャフトとともに回転する前記別体カムに前記弁駆動部材に従動させる状態を切換えることを可能として、前記排気カムを前記デコンプカムとの間に挟む位置で前記カムシャフトに装着されることを特徴とする。

20

【0008】

また請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の構成に加えて、第1および第2軸受を介して前記シリンダヘッドに回転自在に支承される前記カムシャフトに、前記排気カムと、吸気弁を開閉駆動するための吸気カムとが、第1および第2軸受間に配置されるようにして設けられ、前記デコンプ装置が前記吸気カムおよび前記排気カム間に配置されることを特徴とする。

30

【0009】

請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明の構成に加えて、前記デコンプ装置が、前記吸気カムおよび前記排気カムに支持されることを特徴とする。

【0010】

さらに請求項4記載の発明は、請求項1記載の発明の構成に加えて、第1および第2軸受を介して前記シリンダヘッドに回転自在に支承される前記カムシャフトに、前記排気カムと、吸気弁を開閉駆動するための吸気カムとが、第1および第2軸受間に配置されるようにして設けられ、燃焼室から排出される排ガスの一部を燃焼室に戻すように前記排気弁を開弁駆動する排ガス再循環用カムである前記別体カムが、前記排気カムおよび前記吸気カム間に配置されることを特徴とする。

40

【0011】

なお実施の形態の排気側ロッカーム39が本発明の弁駆動部材に対応し、実施の形態の第1ボールベアリング44が本発明の第1軸受に対応し、実施の形態の第2ボールベアリング45が本発明の第2軸受に対応する。

【発明の効果】

【0012】

請求項1記載の発明によれば、デコンプ装置と、別体カムとが排気カムを両側から挟む位置に配置されるので、デコンプ装置および別体カムをともに用いて排気弁の動弁特性を多様に变化させることを可能としつつ、可変動弁装置をコンパクトに構成することができる。

50

## 【 0 0 1 3 】

また請求項 2 記載の発明によれば、デコンプ装置が吸気カムおよび排気カム間に配置されるので、排気カムおよび吸気カム間のスペースを有効に利用してデコンプ装置を配置し、デコンプ装置の配置によってカムシャフトの軸長が大きくなることを回避することができる。

## 【 0 0 1 4 】

請求項 3 記載の発明によれば、デコンプ装置が排気カムおよび吸気カムに支持されるようにして、デコンプ装置を両持ち構造で安定して支持することができる。

## 【 0 0 1 5 】

さらに請求項 4 記載の発明によれば、別体カムが吸気カムおよび排気カム間に配置されるので、排気カムおよび吸気カム間のスペースを有効に利用して別体カムを配置し、別体カムの配置によってカムシャフトの軸長が大きくなることを回避することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施の形態を、添付の図面を参照しながら説明する。

## 【 0 0 1 7 】

図 1 ~ 図 8 は本発明の第 1 の実施の形態を示すものであり、図 1 はエンジンの要部縦断面図、図 2 は図 1 の 2 - 2 線断面図、図 3 は図 2 の 3 矢示部拡大図、図 4 はデコンプオフ状態での図 3 の 4 - 4 線断面図、図 5 は吸気弁および排気弁の開弁リフト特性を示す図、図 6 はデコンプオフ状態での図 3 の 6 - 6 線拡大断面図、図 7 はデコンプ装置の分解斜視図、図 8 はデコンプオン状態での図 6 に対応する断面図である。

## 【 0 0 1 8 】

先ず図 1 および図 2 において、このエンジンのエンジン本体 1 1 は、たとえば自動二輪車に搭載されるものであり、前記エンジン本体 1 1 は、ピストン 1 5 を摺動自在に嵌合せしめるシリンダボア 1 6 を有するシリンダブロック 1 2 と、前記ピストン 1 5 の頂部を臨ませる燃焼室 1 7 を前記シリンダブロック 1 2 との間に形成するようにしてシリンダブロック 1 2 に結合されるシリンダヘッド 1 3 と、該シリンダヘッド 1 3 に前記シリンダブロック 1 2 とは反対側から結合されるヘッドカバー 1 4 と、前記シリンダブロック 1 2 に前記シリンダヘッド 1 3 とは反対側から結合されるクランクケース ( 図示せず ) とを備える。

## 【 0 0 1 9 】

前記シリンダヘッド 1 3 には、その一側面に開口する吸気ポート 1 8 と、シリンダヘッド 1 3 の他側面に開口する排気ポート 1 9 とが設けられ、前記吸気ポート 1 8 に通じる吸気通路 2 0 を形成する吸気管 2 1 が前記シリンダヘッド 1 3 に接続され、該吸気管 2 1 には燃料噴射弁 2 2 が付設される。

## 【 0 0 2 0 】

また前記シリンダヘッド 1 3 には、前記吸気ポート 1 8 および前記燃焼室 1 7 間の連通・遮断を切り換える吸気弁 2 4 と、前記排気ポート 1 9 および前記燃焼室 1 7 間の連通・遮断を切換える排気弁 2 5 とが開閉作動可能に配設されており、吸気弁 2 4 および排気弁 2 5 は弁ばね 2 6 , 2 7 で閉弁方向に付勢される。さらに前記シリンダヘッド 1 3 には、前記燃焼室 1 7 に先端を臨ませる点火プラグ 2 3 が取付けられる。

## 【 0 0 2 1 】

図 3 を併せて参照して、前記吸気弁 2 4 および前記排気弁 2 5 は、前記シリンダヘッド 1 3 および前記ヘッドカバー 1 4 間に形成される動弁室 2 8 に收容される可変動弁装置 2 9 A で開閉駆動されるものであり、この可変動弁装置 2 9 A は、前記吸気弁 2 4 および排気弁 2 5 間に配置されるとともに吸気カム 3 0 および排気カム 3 1 が設けられるカムシャフト 3 2 と、排気カム 3 1 とはカムプロファイルを異ならせるとともに前記カムシャフト 3 2 の外周に軸方向に移動可能として相対回転不能に装着される別体カム 3 3 と、前記排気カム 3 1 を前記別体カム 3 3 との間に挟むようにして前記カムシャフト 3 2 に装着されるデコンプ装置 3 4 A と、前記カムシャフト 3 2 と平行な軸線を有してシリンダヘッド 1 4

に支持される吸気側および排気側ロッカシャフト36, 37と、前記吸気カム30に従動して吸気弁24を開閉駆動するようにして吸気側ロッカシャフト36に揺動自在に支承される吸気側ロッカアーム38と、前記排気カム31、前記別体カム33もしくは前記デコンプ装置34Aのデコンプカム35に従動して排気弁25を開閉駆動するようにして排気側ロッカシャフト37に揺動自在に支承される排気側ロッカアーム39とを備える。

【0022】

前記シリンダヘッド13には、第1軸受孔40を有する第1支持部42と、第1軸受孔40と同軸である第2軸受孔41を有する第2支持部43とが一体に設けられる。前記カムシャフト32の一端部は、第1軸受孔40の内周との間に第1軸受である第1ボールベアリング44を介在させて第1支持部42で回転可能に支承され、前記カムシャフト32の他端寄りの部分は第2軸受孔41を回転自在に貫通するものであり、第2軸受孔41の内周およびカムシャフト32間には第2軸受である第2ボールベアリング45が介装される。而してカムシャフト32は、第1および第2ボールベアリング44, 45の内輪に圧入され、前記吸気カム30および前記排気カム31は、吸気カム30を第1ボールベアリング44側に配置するとともに排気カム31を第2ボールベアリング45側に配置するようにして第1および第2ボールベアリング44, 45間で前記カムシャフト32に一体に形成され、前記デコンプ装置34Aが前記吸気カム30および前記排気カム31間に配置され、別体カム33は排気カム31を前記デコンプ装置34Aのデコンプカム35との間に挟む位置で前記カムシャフト32に装着される。

【0023】

前記カムシャフト32には、図示しないクランクシャフトからの回転動力が調時伝動機構47を介して伝達されるものであり、この調時伝動機構47は、前記カムシャフト32の第2ボールベアリング45からの突出端部に固定される被動スプロケット48と、前記クランクシャフトに固設される駆動スプロケット(図示せず)とに、無端状のカムチェーン50が巻き掛けられて成り、カムチェーン50は、シリンダブロック12、シリンダヘッド13およびヘッドカバー14にわたって形成されたチェーン走行通路51内に走行可能に収納される。

【0024】

図1に注目して、前記吸気カム30および前記排気カム31は、前記カムシャフト32の軸線を中心とする円弧状のベース円部30a, 31aと、ベース円部30a, 31aよりも外側方に突出するようにしてベース円部30a, 31aの周方向両端間を結ぶ高位部30b, 31bとを有し、高位部30b, 31bの位相をずらせて前記カムシャフト32に一体に形成される。

【0025】

前記吸気側ロッカシャフト36で揺動可能に支承された吸気側ロッカアーム38の一端部には吸気カム30に転がり接触するローラ52が軸支され、該吸気側ロッカアーム36の他端部には吸気弁24のステムエンド24aに当接するタペットねじ53が進退位置を調節可能として螺合される。また前記排気側ロッカシャフト37で揺動可能に支承された排気側ロッカアーム39の一端部には前記排気カム31に転がり接触するローラ54が軸支され、該排気側ロッカアーム39の他端部には排気弁25のステムエンド25aに当接するタペットねじ55が進退位置を調節可能として螺合される。

【0026】

前記ローラ52, 54の回転軸線に沿う幅は、カムシャフト32の軸線に沿う方向での前記吸気カム30および前記排気カム31の幅よりも大きく設定されており、ローラ52, 54は、カムシャフト32の軸線に沿う方向での前記吸気カム30および前記排気カム31の中央部に転がり接触する。また前記ローラ52, 54は、その一部がカムシャフト32の軸線方向から見て重なるように配置されており、ローラ52, 54が相互に干渉することがないように、ローラ52, 54間には所定の間隔があげられており、その間隔に対応した間隔をあけるようにして吸気カム30および排気カム31がカムシャフト32に設けられる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 7 】

さらに前記排気側ロッカアーム 3 9 の一端部には、前記別体カム 3 3 を当接させ得る当接部 3 9 a と、前記デコンプ装置 3 4 A のデコンプカム 3 5 を当接させ得る当接部 3 9 b とが、前記ローラ 5 4 を相互間に挟むようにして一体に設けられ、両当接部 3 9 a , 3 9 b の少なくともカムシャフト 3 2 側の端部は、カムシャフト 3 2 の軸線に沿う方向から見て前記ローラ 5 4 の外周と同一もしくは前記外周よりも前記カムシャフト 3 2 側に突出するように形成される。

## 【 0 0 2 8 】

前記別体カム 3 3 は、前記排気カム 3 1 に近接して排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 a に当接する作動位置（図 3 の実線で示す位置）と、前記排気カム 3 1 から離反して前記排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 a との間で、前記カムシャフト 3 2 の軸線方向に移動することを可能としつつ該カムシャフト 3 2 の軸線まわりの相対回動を不能としてカムシャフト 3 2 の外周に嵌装される。

10

## 【 0 0 2 9 】

図 4 を併せて参照して、前記別体カム 3 3 は、燃焼室 1 7 から排出される排ガスの一部を燃焼室 1 7 に戻すように前記排気弁 2 5 を開弁駆動する排ガス再循環用カムであり、前記カムシャフト 3 2 の軸線を中心とする円弧状のベース円部 3 3 a と、ベース円部 3 3 a から外側方に突出する高位部 3 3 b とを有し、別体カム 3 3 のベース円部 3 3 a は、排気カム 3 1 のベース円部 3 1 a よりも小径に形成される。

20

## 【 0 0 3 0 】

また高位部 3 3 b は、吸気カム 3 0 における高位部 3 0 b の閉弁終期に対応した位相で前記ベース円部 3 3 a からわずかに突出するものであり、高位部 3 3 b の周方向両端は滑らかな曲線を描くようにして前記ベース円部 3 3 a に連なる。而して別体カム 3 3 が排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 a に当接する作動位置に移動したときに、排気側ロッカアーム 3 9 は排気カム 3 1 の高位部 3 1 b によって排気弁 2 5 を開弁作動せしめるように回動した後に排気カム 3 1 のベース円部 3 1 a に当接することで閉弁状態を保持するのであるが、吸気弁 2 4 が閉弁作動する際の終期に、図 5 で示すように、別体カム 3 3 の高位部 3 3 b によって排気弁 2 5 をわずかに開弁させるように排気側ロッカアーム 3 9 がわずかに回動する。これにより圧縮行程中に排気弁 2 5 を一時的に開くことが可能となり、排ガスによって混合気の燃焼室 1 7 内での燃焼を活性化させ、NOx 排出量の低減、エンジン出力の向上および燃費の低減等を図ることができる。

30

## 【 0 0 3 1 】

一方、別体カム 3 3 が排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 a との接触を回避する位置に移動したときには、排気側ロッカアーム 3 9 は排気カム 3 1 だけで回動駆動され、排気弁 2 5 は排気カム 3 1 のカムプロファイルに対応した作動態様で開閉作動することになる。すなわち排気カム 3 1 のカムプロファイルに対応した排気弁 2 5 の開閉作動態様と、排気カム 3 1 のカムプロファイルに対応して開閉作動しつつ本来閉弁している時期に一時的な開弁状態を得るようにした排気弁 2 5 の作動態様とを、カムシャフト 3 2 の軸線方向に沿う別体カム 3 3 の移動によって切換えることができる。

40

## 【 0 0 3 2 】

前記カムシャフト 3 2 および前記被動スプロケット 4 8 には中心孔 5 7 が同軸に設けられており、カムシャフト 3 2 の一端部には、前記中心孔 5 7 の一端部を閉じるボルト 5 8 が同軸に螺合される。また前記中心孔 5 7 には、前記ボルト 5 8 に対向する小径軸部 5 9 A a を一端部に同軸に有するロッド 5 9 A が軸方向の移動を可能として同軸に挿入され、ロッド 5 9 A の他端は前記被動スプロケット 4 8 から突出される。

## 【 0 0 3 3 】

また別体カム 3 3 が配置される部分で前記カムシャフト 3 2 には、前記中心孔 5 7 の内周面および前記カムシャフト 3 2 の外周面間を結ぶとともに前記カムシャフト 3 2 の軸方向に長く延びるガイド孔 6 0 が設けられる。而してこの実施の形態では、図 4 で示すよう

50

に、前記中心孔 5 7 の軸線 C に直交する軸線を有する一対のガイド孔 6 0 , 6 0 がカムシャフト 3 2 に設けられており、カムシャフト 3 2 の外周に軸方向の移動を可能として装着される前記別体カム 3 3 および前記ロッド 5 9 A が、前記ガイド孔 6 0 ... を貫通しつつガイド孔 6 0 ... 内を前記軸線 C に沿う方向に摺動する単一の連結ピン 6 1 で連結される。

【 0 0 3 4 】

これにより、別体カム 3 3 は、カムシャフト 3 2 の軸線まわりの相対回動を不能としつつ、排気カム 3 1 に近接して排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 a に当接する作動位置と、排気カム 3 1 から離反して排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 a との当接を回避する非作動位置との間で前記カムシャフト 3 2 の軸線方向に移動することを可能として、該カムシャフト 3 2 の外周に嵌装されることになる。

10

【 0 0 3 5 】

前記ロッド 5 9 A および前記ボルト 5 8 間には、前記ロッド 5 9 A の小径軸部 5 9 A a を圍繞するコイル状の戻しばね 6 2 が縮設されており、ロッド 5 9 A は、前記別体カム 3 3 を非作動位置とする側に前記戻しばね 6 2 で付勢される。

【 0 0 3 6 】

前記ロッド 5 9 A は、前記別体カム 3 3 を非作動位置および作動位置間で移動させるようにしてロッド駆動手段 6 3 によって軸方向に駆動されるものであり、このロッド駆動手段 6 3 は、複数のボルト 6 8 , 6 8 ... でシリンダヘッド 1 3 の側壁に取付けられるソレノイド 6 4 と、基端部が支軸 6 6 を介して前記シリンダヘッド 1 3 に回動自在に支承されるとともに先端部が前記ロッド 5 9 A の他端に当接する回動レバー 6 7 とを備え、前記ソレノイド 6 4 が備える出力軸 6 5 の先端は、前記カムシャフト 3 2 と平行な軸線を有して前

20

【 0 0 3 7 】

このようなロッド駆動手段 6 3 によれば、ソレノイド 6 4 が出力軸 6 5 を突出させる側に作動したときに、回動レバー 6 7 が戻しばね 6 2 のばね力に抗して図 2 および図 4 の時計方向に回動し、戻しばね 6 2 のばね力に抗してロッド 5 9 A が押し込まれ、別体カム 3 3 が、排気カム 3 1 に近接して排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 a に当接する作動位置に移動することになり、ソレノイド 6 4 の非作動状態では、別体カム 3 3 が戻しばね 6 2 のばね力によって排気カム 3 1 から離反して排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 a との接触を回避する非作動位置に移動することになる。

30

【 0 0 3 8 】

図 6 および図 7 を併せて参照して、デコンプ装置 3 4 A は、エンジン始動時の排気圧力を下げて始動を容易とするために、エンジン回転数すなわちカムシャフト 3 2 の回転数が比較的低い状態において排気弁 2 5 を本来閉じるタイミングでわずかに開弁させるものであり、このデコンプ装置 3 4 A は、カムシャフト 3 2 と平行な軸線を有するデコンプピン 7 1 A を介して吸気カム 3 0 および排気カム 3 1 に回動可能に支承されるデコンプウエイト 7 2 と、エンジン回転数が低い状態では排気カム 3 1 のベース円部 3 1 a から突出して排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 b に当接するものカムシャフト 3 2 が図 6 の矢印 7 3 で示す方向に回転するのに伴って発生する遠心力の作用によってデコンプウエイト 7 2 が回動したときには前記排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 b に当接することがない

40

【 0 0 3 9 】

デコンプウエイト 7 2 は、カムシャフト 3 2 の略半周を側方から覆うようにして円弧状に形成されるとともに一面の一部をカムシャフト 3 2 の吸気カム 3 0 に摺接させるようにして吸気カム 3 0 および排気カム 3 1 間に配置されており、該デコンプウエイト 7 2 の一端は、前記カムシャフト 3 2 の排気カム 3 1 における高位部 3 1 b に対応して配置される。しかもデコンプウエイト 7 2 の一端部の前記排気カム 3 1 側に臨む面には、排気カム 3 1 側に開いた円形の収容凹部 7 4 が設けられ、この収容凹部 7 4 には円筒状の支持ボス 7 5 の一端部が嵌合される。また支持ボス 7 5 の他端には半径方向外方に張り出す鏝部 7 5

50

aが支持ボス75の他端面に面一に連なるようにして一体に設けられ、支持ボス75の他端が前記カムシャフト32の排気カム31における高位部31bに当接される。

【0040】

前記デコンプピン71Aは、吸気カム30側から該吸気カム30、デコンプウエイト72、前記支持ボス75および前記排気カム31に挿通されるものであり、吸気カム30には、前記デコンプピン71Aを挿通せしめる第1貫通孔76が設けられ、前記デコンプウエイト72の一端部には、前記デコンプピン71Aを挿通せしめる第2貫通孔77が前記収容凹部74に同軸に連なるようにして設けられ、前記排気カム31における高位部31bには、前記デコンプピン71Aを挿通せしめる有底の挿通孔78が、前記第1および第2貫通孔76、77と同軸にかつ前記吸気カム30側に開放するようにして設けられる。

10

【0041】

而してデコンプピン71Aは、吸気カム30側から該吸気カム30の第1貫通孔76、デコンプウエイト72の第2貫通孔77、支持ボス75および排気カム31の挿通孔78に挿通され、これによりデコンプウエイト72の一端部が、吸気カム30および排気カム31に両持ち支持されたデコンプピン71Aを介して、吸気カム30および排気カム31に回動可能に支持されることになる。

【0042】

しかも前記挿通孔78の閉塞端に一端部を当接せしめた前記デコンプピン71Aの他端には、ワッシャ79の外周部が当接することでデコンプピン71Aの前記第1貫通孔76、第2貫通孔77、支持ボス75および挿通孔78からの離脱が阻止される。すなわち前記第1ボールベアリング44および吸気カム30間の間隔を一定に保持すべく第1ボールベアリング44の内輪44aおよびカムシャフト32間に内周部が挾持されるワッシャ79の外周部が吸気カム30に当接されるのであるが、前記デコンプピン71Aの他端に該ワッシャ79の外周が当接され、デコンプピン71Aの軸方向位置を定めるための専用部品を不要とすることができる。

20

【0043】

また前記支持ボス75を囲繞するコイル状のねじりばね80の一端部が、前記カムシャフト32に設けられた有底の係合孔81に係合され、ねじりばね80の他端部は、前記デコンプウエイト72の一端部に設けられた係合孔82に係合される。このねじりばね80のばね力により、デコンプウエイト72は、該デコンプウエイト72の中間部をカムシャフト32の外周面に近接させる側に付勢される。

30

【0044】

前記デコンプカム35は、排気カム31のベース円部31aに対応する位置で前記デコンプウエイト72の他端側および前記排気カム31間に配置されるものであり、前記排気カム31に植設されたデコンプカム軸84で回動可能に支承される。而してデコンプカム軸84は、カムシャフト32の軸線と平行な軸線を有するものであり、デコンプカム35はカムシャフト32の軸線と平行な軸線まわりに回動することを可能としてカムシャフト32に支持される。

【0045】

前記デコンプカム35は、基本的には前記デコンプカム軸84と同軸の円柱状に形成されるのであるが、該デコンプカム35の前記排気カム31側の一部は、デコンプカム35の軸線と平行な平面部85を形成するようにして切欠かれる。すなわちデコンプカム35の排気カム31側の外周は、デコンプカム軸84の軸線を中心とする円弧部86と、該円弧部86の周方向両端間を結ぶ前記平面部85とから成るように形成されるものであり、このデコンプカム35は、図6で示すように前記排気カム31のベース円部31aよりも内方にある前記平面部85を外方に臨ませたデコンプオフ状態と、図8で示すように前記円弧部86の一部を前記排気カム31のベース円部31aよりも外方に突出させたデコンプオン状態との間で回動可能である。

40

【0046】

而してデコンプカム35の円弧部86が前記ベース円部31aから外方に突出したとき

50

には円弧部 8 6 に排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 b が当接することにより、排気側ロッカアーム 3 9 は排気弁 2 5 をわずかに開弁させるように回転することになる。

【 0 0 4 7 】

前記デンプウエイト 7 2 の他端部にはカムシャフト 3 2 と平行な軸線を有する連結ピン 8 7 が圧入されており、この連結ピン 8 7 のデンプウエイト 7 2 からの突出部を嵌合せしめるガイド溝 8 8 が、デンプカム 3 5 の半径方向に沿って延びるようにして該デンプカム 3 5 のデンプウエイト 7 2 側の部分に設けられる。而してカムシャフト 3 2 の回転数が比較的大きいことによってデンプウエイト 7 2 に作用する遠心力が大きく、デンプウエイト 7 2 が前記ねじりばね 8 0 の付勢力に抗して該デンプウエイト 7 2 の中間部をカムシャフト 3 2 の外周から離反させるように回転したデンプオフ状態では、図 6 で示すように、ガイド溝 8 8 に嵌合した連結ピン 8 7 がデンプウエイト 7 2 とともに回転し、この状態でデンプカム 3 5 は、その平面部 8 5 を前記排気カム 3 1 のベース円部 3 1 a よりも内方で外方に臨ませた回転位置にあり、排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 b がデンプカム 3 5 に当接することはなく、排気側ロッカアーム 3 9 は排気カム 3 1 のカムプロファイルに従って揺動し、排気弁 2 5 も排気カム 3 1 のカムプロファイルに従うタイミングで開閉作動する。またカムシャフト 3 2 の回転数が比較的小さいことによってデンプウエイト 7 2 に作用する遠心力が小さく、デンプウエイト 7 2 が前記ねじりばね 8 0 の付勢力によって該デンプウエイト 7 2 の中間部をカムシャフト 3 2 の外周に近接させるように回転したデンプオン状態では、図 8 で示すように、ガイド溝 8 8 に嵌合した連結ピン 8 7 がデンプカム 3 5 とともに回転し、この状態でデンプカム 3 5 は、その円弧部 8 6 の一部を前記排気カム 3 1 のベース円部 3 1 a から外方に突出させた回転位置にあり、排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 b がデンプカム 3 5 の円弧部 8 6 に当接するので、排気側ロッカアーム 3 9 は排気カム 3 1 のベース円部 3 1 a にローラ 5 4 が接触するタイミングで前記デンプカム 3 5 によってわずかに揺動し、排気弁 2 5 も排気カム 3 1 のカムプロファイルにかかわらず、閉弁タイミングでわずかに開弁することになる。

【 0 0 4 8 】

しかもデンプオン時に、排気弁 2 5 が開弁するタイミングは、図 5 で示すように、別体カム 3 3 によって排気弁 2 5 が開弁するタイミングの近傍でそのタイミングからわずかにずれた位相に設定される。

【 0 0 4 9 】

次にこの第 1 の実施の形態の作用について説明すると、排気カム 3 1 とはカムプロファイルを異ならせた別体カム 3 3 が、排気側ロッカアーム 3 9 を排気カム 3 1 に従動させる状態ならびにカムシャフト 3 2 とともに回転する別体カム 3 3 に前記排気側ロッカアーム 3 9 を従動させる状態を切換えることを可能として、排気カム 3 1 をデンプカム 3 5 との間に挟む位置でカムシャフト 3 2 に装着されるので、デンプ装置 3 4 A および別体カム 3 3 をともに用いて排気弁 2 5 の動弁特性を多様に変化させることを可能としつつ、可変動弁装置 2 9 A をコンパクトに構成することができる。

【 0 0 5 0 】

また第 1 および第 2 ボールベアリング 4 4 , 4 5 を介してシリンダヘッド 1 3 に回転自在に支承される前記カムシャフト 3 2 に、吸気カム 3 0 および排気カム 3 1 が第 1 および第 2 ボールベアリング 4 4 , 4 5 間に配置されるようにして設けられ、デンプ装置 3 4 A が吸気カム 3 0 および排気カム 3 1 間に配置されるので、吸気カム 3 0 および排気カム 3 1 間のスペースを有効に利用してデンプ装置 3 4 A を配置し、デンプ装置 3 4 A の配置によってカムシャフト 3 2 の軸長が大きくなることを回避することができる。

【 0 0 5 1 】

しかもデンプ装置 3 4 A が、吸気カム 3 0 および排気カム 3 1 に支持されるので、デンプ装置 3 4 A を両持ち構造で安定して支持することができる。

【 0 0 5 2 】

さらに前記カムシャフト 3 2 には、カムシャフト 3 2 と同軸に延びる中心孔 5 7 と、中

10

20

30

40

50

心孔 57 の内周面およびカムシャフト 32 の外周面間を結ぶとともにカムシャフト 32 の軸方向に長く延びるガイド孔 60 とが設けられ、中心孔 57 内に軸方向の移動を可能として同軸に挿入されるロッド 59A と、カムシャフト 32 の外周に軸方向の移動を可能として装着される別体カム 33 とが、ガイド孔 60 を貫通する連結ピン 61 で連結されており、排気側ロッカアーム 39 を排気カム 31 に従動させるべく別体カム 33 を排気カム 31 から離隔せしめる非作動位置と、排気側ロッカアーム 39 を別体カム 33 に従動させるべく別体カム 33 を排気カム 31 に近接させる作動位置との間でロッド 59A を軸方向に駆動するようにして、ロッド駆動手段 63 がロッド 59A に連結されるので、ロッド 59A をロッド駆動手段 63 で軸方向に駆動するようにした簡易な構成で、排気側ロッカアーム 39 を排気カム 31 に従動させる状態ならびに排気側ロッカアーム 39 を別体カム 33 に従動させる状態を切り換えることができ、別体カム 33 は常時カムシャフト 32 とともに回転するので、切操作動時の打音の発生を抑えることができ、またロッド 59A がカムシャフト 32 内に收容されることでカムシャフト 32 の大型化を回避することができる。

10

【0053】

また別体カム 33 は、燃焼室 17 から排出される排ガスの一部を燃焼室 17 に戻すように排気弁 25 を駆動する排ガス再循環用カムであり、その別体カム 33 が、排気カム 31 と、第 2 ボールベアリング 45 との間に配置されるので、カムシャフト 32 を吸気カム 30 および排気カム 31 の両側の第 1 および第 2 ボールベアリング 44, 45 でシリンダヘッドに回転自在に支持することでカムシャフト 32 の軸支持を良好としつつ別体カム 32 を配置することができる。

20

【0054】

図 9 は本発明の第 2 の実施の形態を示すものであり、第 1 実施例の図 3 に対応した断面図である。

【0055】

なお第 1 の実施の形態に対応する部分には同一の参照符号を付して図示するのみとし、詳細な説明は省略する。

【0056】

吸気弁 24 および排気弁 25 は、シリンダヘッド 13 およびヘッドカバー 14 間に形成される動弁室 28 に收容される可変動弁装置 29B で開閉駆動されるものであり、この可変動弁装置 29B は、前記吸気弁 24 および排気弁 25 間に配置されるとともに吸気カム 30 および排気カム 31 が設けられるカムシャフト 32 と、排気カム 31 とはカムプロフィールを異ならせるとともに前記カムシャフト 32 の外周に軸方向に移動可能として相対回転不能に装着される別体カム 33 と、前記排気カム 31 を前記別体カム 33 との間に挟むようにして前記カムシャフト 32 に装着されるデコンプ装置 34B と、前記カムシャフト 32 と平行な軸線を有してシリンダヘッド 14 に支持される吸気側および排気側ロッカシャフト 36, 37 と、前記吸気カム 30 に従動して吸気弁 24 を駆動するようにして吸気側ロッカシャフト 36 に揺動自在に支承される吸気側ロッカアーム 38 と、前記排気カム 31、前記別体カム 33 もしくは前記デコンプ装置 34B が備えるデコンプカム 35 に従動して排気弁 25 を開閉駆動するようにして排気側ロッカシャフト 37 に揺動自在に支承される排気側ロッカアーム 39 とを備える。

30

40

【0057】

吸気カム 30 および排気カム 31 は、吸気カム 30 を第 1 ボールベアリング 44 側に配置するとともに排気カム 31 を第 2 ボールベアリング 45 側に配置するようにして第 1 および第 2 ボールベアリング 44, 45 間でカムシャフト 32 に一体に形成され、別体カム 33 は、吸気カム 30 および排気カム 31 間で前記カムシャフト 32 の外周に嵌装され、前記デコンプ装置 34B は、排気カム 31 および第 2 ボールベアリング 45 間でカムシャフト 32 に装着される。

【0058】

前記別体カム 33 は、前記排気カム 31 に近接して排気側ロッカアーム 39 の当接部 39b に当接する作動位置（図 9 の実線で示す位置）と、前記排気カム 31 から離反して前

50

記排気側ロッカアーム 39 の当接部 39b との当接を回避する非作動位置（図 9 の鎖線で示す位置）との間で、前記カムシャフト 32 の軸線方向に移動することを可能としつつ該カムシャフト 32 の軸線まわりの相対回動を不能として、カムシャフト 32 の外周に嵌装される。

【0059】

前記カムシャフト 32 の中心孔 57 にはボルト 58 に対向する小径軸部 59Ba を一端部に同軸に有するロッド 59B が軸方向に移動を可能として同軸に挿入され、ロッド 59B およびボルト 58 間には戻しばね 62 が縮設され、ロッド 59B の他端には、該ロッド 59B を軸方向に駆動するロッド駆動手段 63 が連結される。

【0060】

カムシャフト 32 には中心孔 57 の内周面およびカムシャフト 32 の外周面間を結ぶとともにカムシャフト 32 の軸方向に長く延びるガイド孔 60 が設けられ、カムシャフト 32 の外周に軸方向の移動を可能として装着される別体カム 33 および前記ロッド 59B が、前記ガイド孔 60 を貫通する単一の連結ピン 61 で連結される。

【0061】

而して前記ロッド駆動手段 63 がその回動レバー 67 を戻しばね 62 のばね力に抗して図 9 の時計方向に回動するように作動したときには、別体カム 33 が、排気カム 31 から離反して非作動位置となり、また回動レバー 67 を戻しばね 62 のばね力によって図 9 の反時計方向に回動するように作動したときには、別体カム 33 が排気カム 31 に近接して排気側ロッカアーム 39 の当接部 39b に当接する作動位置に移動することになる。

【0062】

デコンプ装置 34B は、カムシャフト 32 と平行な軸線を有するデコンプピン 71B を介して吸気カム 30 および排気カム 31 に回動可能に支承されるデコンプウエイト 72 と、エンジン回転数が低い状態では排気カム 31 のベース円部 31a から突出して排気側ロッカアーム 32 の当接部 39a に当接するもののカムシャフト 32 が回転するのに伴って発生する遠心力の作用によってデコンプウエイト 72 が回動したときには前記排気側ロッカアーム 39 の当接部 39a に当接することがないようにしてデコンプウエイト 72 に連結されるデコンプカム 35 とを備え、排気カム 31 および第 2 ボールベアリング 45 間に配置され、吸気カム 30 および排気カム 31 に支持される。

【0063】

デコンプウエイト 72 は、カムシャフト 32 の略半周を側方から覆うようにして円弧状に形成されており、第 2 ボールベアリング 45 とは反対側に臨んで前記カムシャフト 32 に形成された段部 32a に一部を摺接させるようにして該段部 32a および前記排気カム 31 間に配置されており、該デコンプウエイト 72 の一端と、前記カムシャフト 32 の排気カム 31 における高位部 31b との間には、円筒状の支持ボス 75 が介装される。

【0064】

前記デコンプピン 71B は、吸気カム 30 側から該吸気カム 30、前記排気カム 31、前記支持ボス 75 および前記デコンプウエイト 72 に挿通されるものであり、デコンプピン 71B の軸方向移動は、前記カムシャフト 32 の段部 32a と、第 1 ボールベアリング 44 の内輪 44a およびカムシャフト 32 間に内周部が挟持されるワッシャ 79 の外周部とで阻止される。

【0065】

また前記支持ボス 75 を囲繞するコイル状のねじりばね 80 が、デコンプウエイト 72 およびカムシャフト 32 間に設けられ、デコンプウエイト 72 は、該デコンプウエイト 72 の中間部をカムシャフト 32 の外周面に近接させる側に付勢される。

【0066】

前記デコンプカム 35 は、カムシャフト 32 の軸線と平行な軸線を有して排気カム 31 に植設されたデコンプカム軸 84 で回動可能に支承され、デコンプカム 35 はカムシャフト 32 の軸線と平行な軸線まわりに回動することを可能としてカムシャフト 32 に支持される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 7 】

このデコンプ装置 3 4 B では、第 1 実施例と同様に、カムシャフト 3 2 の回転数が比較的大きいときのデコンプオフ状態では、デコンプカム 3 5 が排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 a に当接することはなく、排気側ロッカアーム 3 9 は排気カム 3 1 のカムプロファイルに従って揺動し、排気弁 2 5 も排気カム 3 1 のカムプロファイルに従うタイミングで開閉作動する。またカムシャフト 3 2 の回転数が比較的小さいときのデコンプオン状態では、排気側ロッカアーム 3 9 の当接部 3 9 a がデコンプカム 3 5 の円弧部 8 6 に当接するので、排気側ロッカアーム 3 9 は排気カム 3 1 のベース円部 3 1 a にローラ 5 4 が接触するタイミングで前記デコンプカム 3 5 によってわずかに揺動し、排気弁 2 5 も排気カム 3 1 のカムプロファイルにかかわらず、閉弁タイミングでわずかに開弁することになる。

10

## 【 0 0 6 8 】

この第 2 の実施の形態によれば、排ガス再循環用カムである別体カム 3 3 が、排気カム 3 1 および吸気カム 3 0 間に配置されるので、排気カム 3 1 および吸気カム 3 0 間のスペースを有効に利用して別体カム 3 3 を配置し、別体カム 3 3 の配置によってカムシャフト 3 2 の軸長が大きくなることを回避することができる。

## 【 0 0 6 9 】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記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を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

## 【 図面の簡単な説明 】

20

## 【 0 0 7 0 】

【 図 1 】 第 1 の実施の形態を示すものであってエンジンの要部縦断面図である。

【 図 2 】 図 1 の 2 - 2 線断面図である。

【 図 3 】 図 2 の 3 矢示部拡大図である。

【 図 4 】 デコンプオフ状態での図 3 の 4 - 4 線断面図である。

【 図 5 】 吸気弁および排気弁の開弁リフト特性を示す図である。

【 図 6 】 デコンプオフ状態での図 3 の 6 - 6 線拡大断面図である。

【 図 7 】 デコンプ装置の分解斜視図である。

【 図 8 】 デコンプオン状態での図 6 に対応する断面図である。

【 図 9 】 第 2 の実施の形態を示すものであって図 3 に対応した断面図である。

30

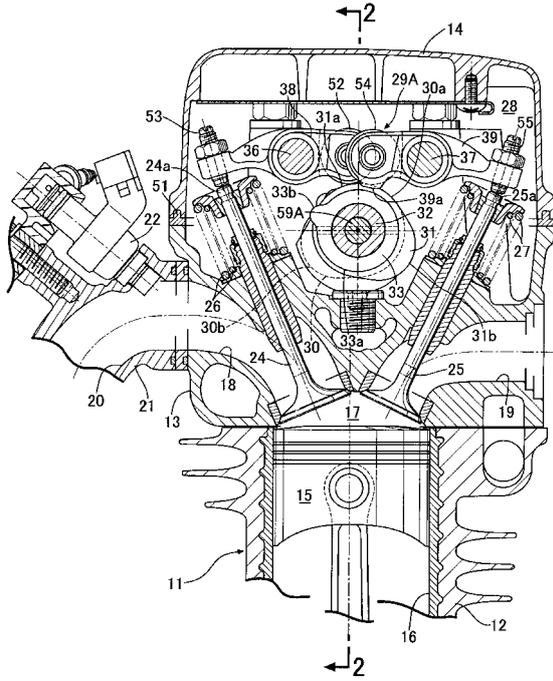
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 7 1 】

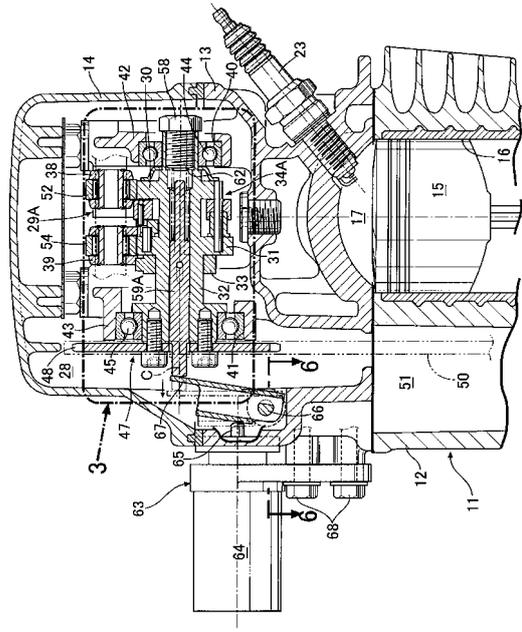
- 1 3 . . . シリンダヘッド
- 1 7 . . . 燃焼室
- 2 4 . . . 吸気弁
- 2 5 . . . 排気弁
- 2 9 A , 2 9 B . . . 可変動弁装置
- 3 2 . . . カムシャフト
- 3 0 . . . 吸気カム
- 3 1 . . . 排気カム
- 3 1 a . . . ベース円部
- 3 1 b . . . 高位部
- 3 3 . . . 別体カム
- 3 5 . . . デコンプカム
- 3 4 A , 3 4 B . . . デコンプ装置
- 3 9 . . . 弁駆動部材である排気側ロッカアーム
- 4 4 . . . 第 1 軸受である第 1 ボールベアリング
- 4 5 . . . 第 2 軸受である第 2 ボールベアリング

40

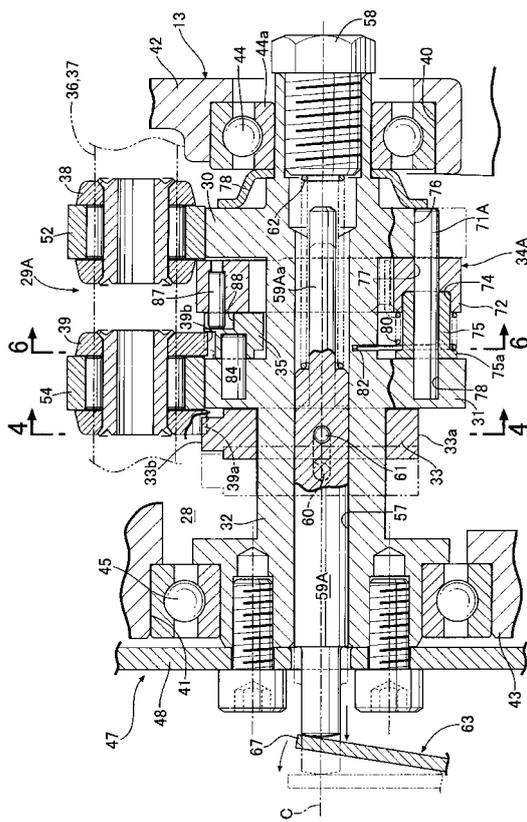
【図1】



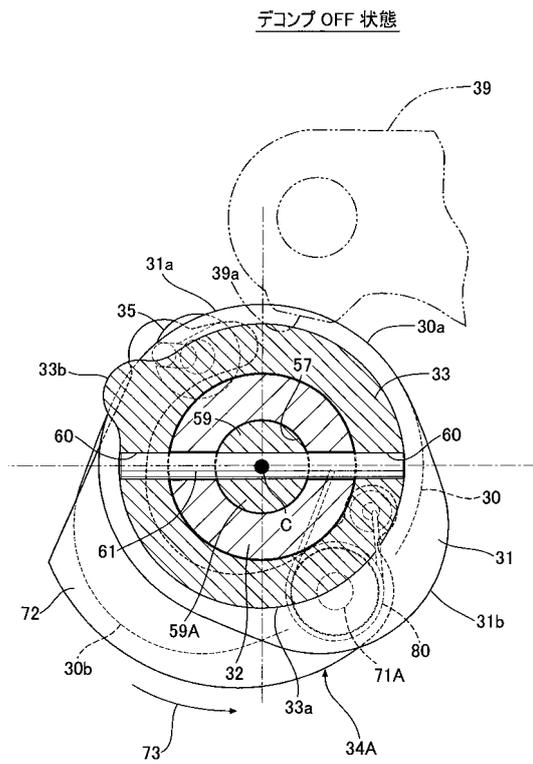
【図2】



【図3】

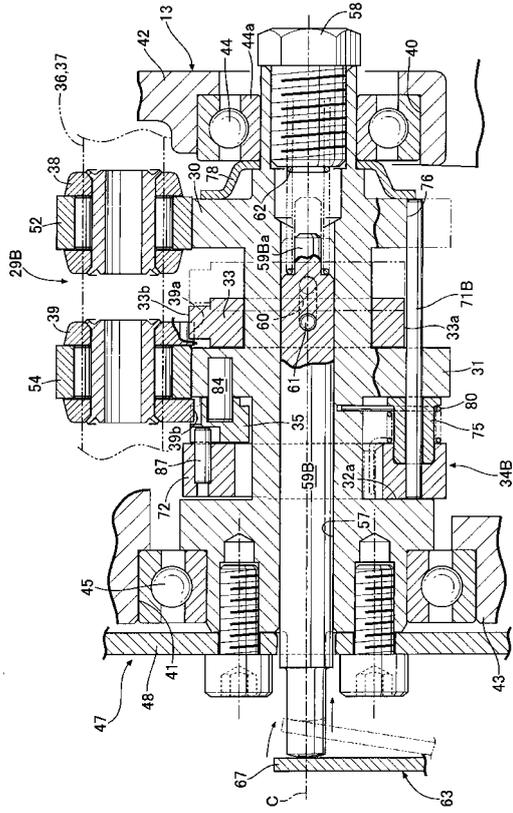


【図4】





【 図 9 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 中溝 大和  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 千葉 一彦  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 神山 茂樹

- (56)参考文献 特開2008-082188(JP,A)  
特開2008-082189(JP,A)  
特開平11-093631(JP,A)  
実開昭61-065213(JP,U)  
実開平02-139305(JP,U)  
実開平02-087915(JP,U)  
特開2008-069671(JP,A)  
特開2008-069670(JP,A)  
実開昭57-061105(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 13/00  
F01L 13/08  
F02M 25/07