

(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2004-27888  
(P2004-27888A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
FO1L 13/08	FO1L 13/08	3G018
FO2D 15/00	FO2D 15/00	3G092
FO2N 17/00	FO2N 17/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2002-182462 (P2002-182462)	(71) 出願人	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14年6月24日 (2002.6.24)	(74) 代理人	100071870 弁理士 落合 健
		(74) 代理人	100097618 弁理士 仁木 一明
		(72) 発明者	森本 淳 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	柴田 和己 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

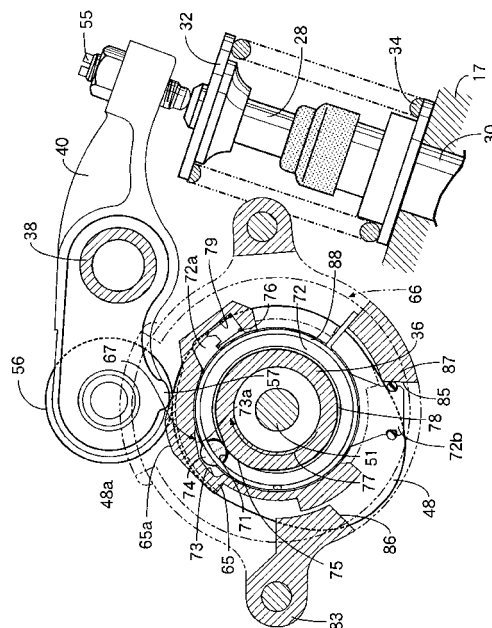
(54) 【発明の名称】 エンジンのデコンプ装置

(57) 【要約】

【課題】ソレノイドを用いたデコンプ装置において、小型のソレノイドを用いることを可能とし、しかもリンク機構等を不要とする。

【解決手段】排気弁28または吸気弁に連動、連結されるとともに第1および第2当接部56, 57がカムフォロア40に設けられ、第1当接部56に摺接する動弁カムがカムシャフト36に設けられ、カムシャフト36と同一軸線まわりに回転可能としてロータリーソレノイド66が備えるロータに、圧縮行程で第2当接部57に摺接することを可能としたデコンプカム65が一体に設けられ、デコンプカム65およびカムシャフト36間に、ロータリーソレノイド66の励磁によるロータの回転に応じてデコンプカム65およびカムシャフト36間を連結する一方向クラッチ67が設けられる。

【選択図】 図6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

排気弁（28）または吸気弁に連動、連結されるとともに第1および第2当接部（56，57）が設けられるカムフォロア（40）と、前記第1当接部（56）に摺接する動弁カム（48）が設けられるカムシャフト（36）と、該カムシャフト（36）と同一軸線まわりに回動可能なロータ（68）を有するロータリーソレノイド（66）と、圧縮行程で前記第2当接部（57）に摺接することを可能として前記ロータ（68）に一体に設けられるデコンプカム（65）と、圧縮行程での前記ロータリーソレノイド（66）の励磁による前記ロータ（68）の回動に応じて前記デコンプカム（65）および前記カムシャフト（36）間を連結する一方向クラッチ（67）とを備えることを特徴とするエンジンのデコンプ装置。 10

## 【請求項 2】

前記一方向クラッチ（67）は、前記カムシャフト（36）およびデコンプカム（65）間に配置されてカムシャフト（36）を同軸に圍繞するとともにその内、外周面間にわたる保持孔（71）が設けられるリング状のローラ保持部材（72）と、前記カムシャフト（36）の回転方向（77）前方に向かうにつれてカムシャフト（36）の半径方向外方位置となるように傾斜した傾斜面（73a）を有してデコンプカム（65）の内周に設けられる係合凹部（73）と、前記カムシャフト（36）の回転方向（77）後方側から前記傾斜面（73a）に係合することを可能として前記係合凹部（73）に一部を収納せしめて前記保持孔（61）に回転自在に保持されるローラ（74）と、前記ローラ保持部材（72）の内周からの前記ローラ（74）の突出部分に圧縮行程で当接して該ローラ（74）を前記係合凹部（73）側に押し上げるようにして前記カムシャフト（36）の外周に設けられる押圧突部（75）と、前記カムシャフト（36）の回転方向（77）と同一方向に前記デコンプカム（65）を付勢するばね力を発揮して前記ローラ保持部材（72）および前記デコンプカム（65）間に設けられるクラッチばね（76）とを備え、前記ロータリーソレノイド（66）は、その励磁時に前記クラッチばね（76）のばね力に抗して前記デコンプカム（65）およびロータ（68）を前記カムシャフト（36）の回転方向（77）とは逆方向に回動させる電磁力を発揮するように構成されることを特徴とする請求項1記載のエンジンのデコンプ装置。 20

## 【請求項 3】

前記ロータリーソレノイド（66）のステータ（69）は、シリンダヘッド（17）に固定されるステータホルダ（83）で保持され、前記ローラ保持部材（72）にはストッパ（72b）が設けられ、前記ローラ保持部材（72）の回動範囲を規制すべく前記ストッパ（72b）に当接可能な一对の規制面（85，86）が、カムシャフト（36）の周方向に間隔をあけた位置で前記ステータホルダ（83）に形成され、前記ローラ保持部材（72）および前記ステータホルダ（83）間には、前記ローラ保持部材（72）を前記カムシャフト（36）の回転方向（77）と逆方向に付勢する戻しばね（88）が設けられることを特徴とする請求項2記載のエンジンのデコンプ装置。 30

## 【請求項 4】

前記ローラ保持部材（72）にその半径方向外方に突出するようにして設けられた前記ストッパ（72b）に、前記両規制面（85，86）に弾発接触するようにしてリング（87）が装着されることを特徴とする請求項3記載のエンジンのデコンプ装置。 40

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンのデコンプ装置に関し、特に、ソレノイドを用いたデコンプ装置の改良に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

ソレノイドを用いたデコンプ装置が、たとえば実開昭62-135806号公報および特 50

開平4-148008号公報等で既に知られており、これらのものでは、圧縮行程において排気弁をソレノイドで強制的に開弁させるようにして、エンジン始動時にエンジンの圧縮圧力を抜き、それによりエンジンの始動性を向上するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが上記従来のもものでは、ソレノイドは、排気弁を強制的に開弁させる力を発揮する必要があるので、比較的大型のソレノイドを用いる必要があり、しかもソレノイドおよび排気弁間を結ぶリンク機構等が必要になる。

【0004】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、小型のソレノイドを用いることを可能とし、しかもリンク機構等を不要としたエンジンのデコンプ装置を提供することを目的とする。

10

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、排気弁または吸気弁に連動、連結されるとともに第1および第2当接部が設けられるカムフォロアと、前記第1当接部に摺接する動弁カムが設けられるカムシャフトと、該カムシャフトと同一軸線まわりに回動可能なロータを有するロータリーソレノイドと、圧縮行程で前記第2当接部に摺接することを可能として前記ロータに一体に設けられるデコンプカムと、圧縮行程での前記ロータリーソレノイドの励磁による前記ロータの回動に応じて前記デコンプカムおよび前記カムシャフト間を連結する一方向クラッチとを備えることを特徴とする。

20

【0006】

このような構成によれば、圧縮行程でロータリーソレノイドを励磁することにより、一方向クラッチがデコンプカムおよびカムシャフト間を連結するのに応じて、カムシャフトとともに回動するデコンプカムに第2当接部が摺接することで排気弁または吸気弁が開弁し、エンジンの圧縮圧力が抜かれるのに応じてエンジンの始動性を向上することができる。しかもロータリーソレノイドが発揮する電磁力は、一方向クラッチを動力伝達状態とするようにロータを回動させるだけのものであればよく、ロータリーソレノイドを比較的小型のものとすることができ、またロータリーソレノイドのロータにデコンプカムが一体に設けられるので、従来必要であったリンク機構等が不要となる。さらに一方向クラッチが動力伝達状態となるのは圧縮行程だけであり、センサ等を不要としてエンジンの圧縮圧力を抜くタイミングを制御することができる。

30

【0007】

また請求項2記載の発明は、上記請求項1記載の発明の構成に加えて、前記一方向クラッチは、前記カムシャフトおよびデコンプカム間に配置されてカムシャフトを同軸に囲繞するとともにその内、外周面間にわたる保持孔が設けられるリング状のローラ保持部材と、前記カムシャフトの回転方向前方に向かうにつれてカムシャフトの半径方向外方位置となるように傾斜した傾斜面を有してデコンプカムの内周に設けられる係合凹部と、前記カムシャフトの回転方向後方側から前記傾斜面に係合することを可能として前記係合凹部に一部を収納せしめて前記保持孔に回転自在に保持されるローラと、前記ローラ保持部材の内周からの前記ローラの突出部分に圧縮行程で当接して該ローラを前記係合凹部側に押し上げるようにして前記カムシャフトの外周に設けられる押圧突部と、前記カムシャフトの回転方向と同一方向に前記デコンプカムを付勢するばね力を発揮して前記ローラ保持部材および前記デコンプカム間に設けられるクラッチばねとを備え、前記ロータリーソレノイドは、その励磁時に前記クラッチばねのばね力に抗して前記デコンプカムおよびロータを前記カムシャフトの回転方向とは逆方向に回動させる電磁力を発揮するように構成されることを特徴とする。

40

【0008】

このような請求項2記載の発明の構成によれば、ロータリーソレノイドの消磁状態では、カムシャフトの回転に応じてローラが押圧突部で押し上げられてもデコンプカムはクラッ

50

チばねによりカムシャフトの回転方向前方に付勢されているので、ローラは係合凹部の傾斜面に当接することなく自由に転動することになり、一方向クラッチはデコンプカムおよびカムシャフト間の動力伝達を遮断したままである。このためデコンプカムはカムシャフトの回転にかかわらず静止したままであり、動弁カムに第1当接部が摺接することにより排気弁または吸気弁は動弁カムのカムプロフィールに応じた作動特性で開閉作動する。一方、圧縮行程でロータリーソレノイドを励磁すると、クラッチばねのばね力に抗してローラおよびデコンプカムがカムシャフトの回転方向と逆方向に回動し、カムシャフトの押圧突部で押し上げられたローラが係合凹部の傾斜面および前記押圧突部間に挟み込まれ、カムシャフトの回転動力がデコンプカムに伝達されるので、デコンプカムに第2当接部が摺接することにより、排気弁または排気弁が圧縮行程で開弁し、エンジン始動時にエンジンの圧縮圧力を抜くことができる。而してロータリーソレノイドは、クラッチばねのばね力に抗してローラおよびデコンプカムをカムシャフトの回転方向と逆方向に回動するだけの電磁力を発揮すればよく、ロータリーソレノイドをより一層小型化することができ、しかもローラおよびデコンプカムをカムシャフトの回転方向と逆方向に回動せしめる角度は小さくてすみ、ロータリーソレノイドの構造を簡素化することができる。

10

#### 【0009】

請求項3記載の発明は、上記請求項2記載の発明の構成に加えて、前記ロータリーソレノイドのステータは、シリンダヘッドに固定されるステータホルダで保持され、前記ローラ保持部材にはストッパが設けられ、前記ローラ保持部材の回動範囲を規制すべく前記ストッパに当接可能な一对の規制面が、カムシャフトの周方向に間隔をあけた位置で前記ステータホルダに形成され、前記ローラ保持部材および前記ステータホルダ間には、前記ローラ保持部材を前記カムシャフトの回転方向とは逆方向に付勢する戻しばねが設けられることを特徴とし、かかる構成によれば、ローラ保持部材がカムシャフトとともに回動する角度が一定範囲に定められ、一方向クラッチもローラ保持部材の前記一定範囲の回動に応じてデコンプカムおよびカムシャフト間の動力伝達を遮断し、戻しばねでローラ保持部材およびデコンプカムが元の位置に戻されることになり、次のエンジン始動時に備えてデコンプカムおよびローラ保持部材を初期位置に確実に戻すことができる。

20

#### 【0010】

さらに請求項4記載の発明は、上記請求項3記載の発明の構成に加えて、前記ローラ保持部材にその半径方向外方に突出するようにして設けられた前記ストッパに、前記両規制面に弾発接触するようにしてリングが装着されることを特徴とし、かかる構成によれば、ストッパの規制面への衝突による音の発生を極力抑制することができる。

30

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した本発明の一実施例に基づいて説明する。

#### 【0012】

図1～図14は本発明の一実施例を示すものであり、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1の3-3線断面図、図4は図1の4矢示部拡大図、図5は図4の5-5線断面図、図6は図4の6-6線断面図、図7は図4の7-7線断面図、図8はロータリーソレノイドの作動状態を順次説明するための図7に対応した断面図、図9は一方向クラッチの確立開始状態での図6に対応した断面図、図10はデコンプカムによる排気弁の開弁開始状態での図6に対応した断面図、図11はデコンプカムによる排気弁の開弁終了状態での図6に対応した断面図、図12はローラ保持部材およびデコンプカムが元に戻った状態での図6に対応した断面図、図13は圧縮行程前にエンジンが始動されたときのデコンプの開始時期を説明するための図、図14は圧縮行程の途中でエンジンが始動されたときのデコンプの開始時期を説明するための図である。

40

#### 【0013】

先ず図1および図2において、このエンジンはたとえば単気筒エンジンであり、そのエンジン本体14は、クランクケース15に結合されるシリンダブロック16と、該シリンダ

50

ブロック 16 に結合されるシリンダヘッド 17 とを備える。シリンダブロック 16 に設けられるシリンダボア 18 にはピストン 19 が摺動可能に嵌合され、このピストン 19 の頂部を臨ませる燃焼室 20 が、シリンダブロック 16 およびシリンダヘッド 17 間に形成される。またシリンダヘッド 17 の上部には動弁室 21 が形成される。

【0014】

シリンダヘッド 17 には、燃焼室 20 の天井面に臨む吸気弁口 22 と、該吸気弁口 22 に連なってシリンダヘッド 17 の一側面に開口する吸気ポート 24 と、前記燃焼室 20 の天井面に臨む排気弁口 23 と、該排気弁口 23 に連なってシリンダヘッド 17 の他側面に開口する排気ポート 25 とが設けられるとともに、燃焼室 20 に臨む点火プラグ 26 が取付けられる。

10

【0015】

シリンダヘッド 17 には、吸気弁口 22 を開閉可能な吸気弁 27 の開閉作動をガイドするガイド筒 29 と、排気弁口 23 を開閉可能な排気弁 28 の開閉作動を案内するガイド筒 30 とが嵌合、固定される。ガイド筒 29 から動弁室 21 側に突出した吸気弁 27 の上端に設けられるリテーナ 31 と、シリンダヘッド 17 との間には、吸気弁 27 を上方すなわち閉弁方向に付勢する弁ばね 33 が縮設される。またガイド筒 30 から動弁室 21 側に突出した排気弁 28 の上端に設けられるリテーナ 32 と、シリンダヘッド 17 との間には、排気弁 28 を上方すなわち閉弁方向に付勢する弁ばね 34 が縮設される。

【0016】

図 3 を併せて参照して、動弁室 21 内には、吸気弁 27 および排気弁 28 を開閉駆動する動弁装置 35 が収納されるものであり、この動弁装置 35 は、シリンダヘッド 17 に回転自在に支承されるカムシャフト 36 と、該カムシャフト 36 と平行な軸線を有してカムシャフト 36 の上方でシリンダヘッド 17 に支持される吸気側および排気側ロッカシャフト 37, 38 と、吸気側ロッカシャフト 37 で揺動可能に支承される吸気側ロッカアーム 39 と、排気側ロッカシャフト 38 で揺動可能に支承されるカムフォロアとしての排気側ロッカアーム 40 とを備える。

20

【0017】

カムシャフト 36 は、ピストン 19 にコンロッド 41 を介して連結されるクランクシャフト（図示せず）と平行な軸線を有するものであり、軸方向に間隔をあけた 2 箇所でボールベアリング 42, 43 を介してシリンダヘッド 17 に回転自在に支承される。このカムシャフト 36 の一端を臨ませるカムチェーン室 44 が、クランクケース 15 からシリンダブロック 16 を経てシリンダヘッド 17 に至るまでの間に形成され、カムチェーン室 44 内でカムシャフト 36 の一端には被動スプロケット 45 が固着される。而して前記クランクシャフトからの回転動力が該被動スプロケット 45 に巻掛けられるカムチェーン 46 を介してカムシャフト 36 に 1/2 の減速比で伝達される。

30

【0018】

このカムシャフト 36 には、吸気側ロッカアーム 39 に対応した吸気側カム 47 と、排気側ロッカアーム 40 に対応した動弁カムとしての排気側カム 48 とが設けられる。

【0019】

ところで、シリンダヘッド 17 には、前記カムシャフト 36 のシリンダヘッド 17 への組付け、ボールベアリング 42, 43 のシリンダヘッド 17 への組付け、ならびにカムシャフト 36 の一端への被動スプロケット 45 の取付け等を可能とするための開口部 49 が、カムシャフト 36 と同軸に設けられており、該開口部 49 は蓋部材 50 で閉じられる。しかもカムシャフト 36 の他端側でシリンダヘッド 17 の外面に係合する係止頭部 51a を有するボルト 51 が、カムシャフト 36 と同軸にして該カムシャフト 36 およびシリンダヘッド 17 に挿通されており、このボルト 51 を前記蓋部材 50 に螺合して締めつけることにより前記蓋部材 50 がシリンダヘッド 17 に固定される。

40

【0020】

前記吸気側および排気側ロッカシャフト 37, 38 は、カムシャフト 36 と平行な軸線を有するものであり、前記開口部 49 側からシリンダヘッド 17 に嵌合され、ボールベアリ

50

ング42の外輪外端に係合して該外輪をシリンダヘッド17との間に挟み込む係合板52が、前記吸気側および排気側ロッカシャフト37, 38にも係合するようにしてシリンダヘッド17に締結され、それにより吸気側および排気側ロッカシャフト37, 38が軸方向移動を阻止されてシリンダヘッド17に組付けられることになる。

【0021】

吸気側ロッカシャフト37で揺動可能に支承される吸気側ロッカアーム39の一端には、吸気弁27の上端に当接するタベットねじ53が進退位置を調節可能として螺合され、吸気側ロッカアーム39の他端には吸気側カム47にころがり接触するローラ54が軸支される。すなわち吸気側ロッカアーム39は、カムシャフト36の回転に応じて、吸気側カム47のカムプロフィールに応じた作動特性で吸気弁27を開閉駆動するように揺動作動する。

10

【0022】

排気側ロッカシャフト38で揺動可能に支承される排気側ロッカアーム40の一端には、排気弁28の上端に当接するタベットねじ55が進退位置を調節可能として螺合される。また排気側ロッカアーム40の他端には、排気側カム48にころがり接触可能な第1当接部としてのローラ56が軸支されるとともに、該ローラ56にその軸方向で隣接する第2当接部としての当接突部57が一体に突設される。

【0023】

またシリンダヘッド17には、吸気側ロッカシャフト37への吸気側ロッカアーム39の組付け、吸気弁27の上端へのリテーナ31の取付け、ならびにリテーナ31およびシリンダヘッド17間への弁ばね33の組付け等を行なうための開口部58と、排気側ロッカシャフト38への排気側ロッカアーム40の組付け、排気弁28の上端へのリテーナ32の取付け、ならびにリテーナ32およびシリンダヘッド17間への弁ばね34の組付け等を行なうための開口部59とが設けられており、それらの開口部58, 59は、シリンダヘッド17に結合される蓋部材60, 61で閉じられる。

20

【0024】

図4～図6において、排気側カム48に隣接した位置には、圧縮行程で前記排気側ロッカアーム40の当接突部57に摺接し得るデコンプカム65がカムシャフト36を同軸に圍繞するように配置されており、シリンダヘッド17には前記デコンプカム65が一体に設けられるロータ68を有するロータリーソレノイド66のステータ69が支持され、カムシャフト36およびデコンプカム65間には一方向クラッチ67が設けられる。而して、デコンプカム65および一方向クラッチ67は、前記カムシャフト36への組付け後にカムシャフト36とともに前記開口部58, 59からシリンダヘッド17に組付けられる。

30

【0025】

デコンプカム65は、半径方向外方に隆起した隆起部65aを周方向の一部に有してカムシャフト36を圍繞するリング状に形成されるものであり、圧縮行程において前記ローラ56が排気側カム48のベース円部48a(図6参照)に摺接し得る状態で前記隆起部65aが当接突部57に摺接したときには、前記ローラ56を前記ベース円部48aから浮かせるように排気側ロッカアーム40が揺動することになる。

【0026】

一方向クラッチ67は、カムシャフト36およびデコンプカム65間に配置されてカムシャフト36を同軸に圍繞するとともにその内、外周面間にわたる保持孔71が設けられるリング状のローラ保持部材72と、カムシャフト36の回転方向77に沿う前方に向かうにつれてカムシャフト36の半径方向外方位置となるように傾斜した傾斜面73aを有してデコンプカム65の内周に設けられる係合凹部73と、カムシャフト36の回転方向77に沿う後方側から前記傾斜面73aに係合することを可能として前記係合凹部73の一部を収納せしめて前記保持孔71に回転自在に保持されるローラ74と、前記ローラ保持部材72の内周からの前記ローラ74の突出部分に圧縮行程で当接して該ローラ74を前記係合凹部73側に押し上げるようにして前記カムシャフト36の外周に設けられる押圧突部75と、前記カムシャフト36の回転方向77と同一方向に前記デコンプカム65を

40

50

付勢するばね力を発揮して前記ローラ保持部材 7 2 および前記デコンプカム 6 5 間に設けられるクラッチばね 7 6 とを備える。

【0027】

前記押圧突部 7 5 は、前記ローラ保持部材 7 2 の保持孔 7 1 に対応する部分で、カムシャフト 3 6 の外周にその周方向の一部を除く溝 7 8 を設けることにより、その溝 7 8 を除く残余の部分が半径方向外方に突出する押圧突部 7 5 として形成されるものである。また前記保持孔 7 1 から周方向に間隔をあけた位置でローラ保持部材 7 2 には、その外周から半径方向外方に突出した腕部 7 2 a が突設されており、この腕部 7 2 a を収容する収容凹部 7 9 がデコンプカム 6 5 の内周に設けられる。而してクラッチばね 7 6 は、前記腕部 7 2 a およびデコンプカム 6 5 間に縮設されるようにして収容凹部 7 9 に収容される。

10

【0028】

このような一方向クラッチ 6 7 では、カムシャフト 3 6 の回転に応じて圧縮行程で押圧突部 7 1 が図 6 で示すようにローラ 7 4 を押し上げる位置にきても、デコンプカム 6 5 にロータリーソレノイド 6 6 からの電磁吸引力が作用していない状態では、デコンプカム 6 5 がクラッチばね 7 6 によりカムシャフト 3 6 の回転方向 7 7 に沿う前方に付勢されているので、ローラ 7 4 は係合凹部 7 3 の傾斜面 7 3 a に当接することなく自由に転動することになり、デコンプカム 6 5 およびカムシャフト 3 6 間の動力伝達は遮断されたままである。このためデコンプカム 6 5 はカムシャフト 3 6 の回転にかかわらず静止したままであり、排気側カム 4 8 にローラ 5 6 が摺接することにより排気弁 2 8 は排気側カム 4 8 のカムプロフィールに応じた作動特性で開閉作動する。

20

【0029】

一方、ロータリーソレノイド 6 6 を励磁すると、クラッチばね 7 6 のばね力に抗してデコンプカム 6 5 がカムシャフト 3 6 の回転方向 7 7 と逆方向に回動し、カムシャフト 3 6 の押圧突部 7 5 で押し上げられたローラ 7 4 が係合凹部 7 3 の傾斜面 7 3 a および押圧突部 7 5 間に挟み込まれ、カムシャフト 3 6 の回転動力がデコンプカム 6 5 に伝達されるので、デコンプカム 6 5 に当接突部 5 7 が摺接することにより、排気弁 2 8 が圧縮行程で開弁することになり、それによりエンジン始動時にエンジンの圧縮圧力を抜くことができる。

【0030】

ロータリーソレノイド 6 6 は、その励磁時にクラッチばね 7 6 のばね力に抗してデコンプカム 6 5 をカムシャフト 3 6 の回転方向 7 7 とは逆方向に回動させる電磁力を発揮するように構成されるものであり、カムシャフト 3 6 を同軸に圍繞するロータ 6 8 と、該ロータ 6 8 を圍繞して固定配置されるステータ 6 9 とを備え、前記デコンプカム 6 5 はロータ 6 8 に一体に設けられる。

30

【0031】

図 7 において、ステータ 6 9 は、半径方向内方側を開いた略 U 字状の横断面形状を有してカムシャフト 3 6 を同軸に圍繞するとともに周方向に等間隔をあけた複数箇所たとえば 4 箇所の両側に半径方向内方に突出する突部 8 0 a , 8 0 a ... が一対ずつ突設される鉄心 8 0 と、ボビン 8 1 に巻装されて前記鉄心 8 0 内に収容されるコイル 8 2 とで構成され、鉄心 8 0 を保持するステータホルダ 8 3 が、シリンダヘッド 1 7 に締結される。

【0032】

ロータ 6 8 は、ステータ 6 9 およびカムシャフト 3 6 間で該カムシャフト 3 6 を同軸に圍繞するリング状に形成されており、前記ステータ 6 9 が備える突部 8 0 a , 8 0 a ... の組数と同数の突部 6 8 a , 6 8 a ... が、半径方向外方に突出するようにしてロータ 6 8 の周方向に等間隔をあけた複数箇所に突設される。

40

【0033】

このようなロータリーソレノイド 6 6 の待機状態では、図 8 ( a ) で示すように、ロータ 6 8 が備える各突部 6 8 a ... のうちカムシャフト 3 6 の回転方向 7 7 に沿う後方側の一部を、ステータ 6 9 における各突部 8 0 a ... のうち前記回転方向 7 7 に沿う前方側の一部に対応させるように、ステータ 6 9 およびロータ 6 8 の相対回動位置が定められている。

【0034】

50

而してコイル 8 2 に通電して励磁すると、ロータ 6 8 の各突部 6 8 a ... には図 8 ( b ) の実線矢印で示すような電磁吸引力が作用し、ロータ 6 8 には全体としてカムシャフト 3 6 の回転方向 7 7 とは逆方向の矢印 8 4 で示す方向のトルクが生じる。このトルクによってロータ 6 8 が矢印 8 4 で示す方向に回ることによって一方向クラッチ 6 7 がオン状態となり、カムシャフト 3 6 の回転動力が一方向クラッチ 6 7 を介してロータ 6 8 に伝えられることになり、ロータ 6 8 がカムシャフト 3 6 とともに図 8 ( c ) で示す位置までたとえば 2 6 . 5 度回転すると、ロータ 6 8 の各突部 6 8 a ... には実線矢印で示すように相互に反対側の電磁吸引力が作用し、ロータ 6 8 全体に作用するトルクは「 0 」となる。

#### 【 0 0 3 5 】

オン状態となった一方向クラッチ 6 7 の働きにより、ロータ 6 8 がカムシャフト 3 6 とともに回転して図 8 ( d ) で示す位置までたとえば 5 5 度回転したときには、ロータ 6 8 の各突部 6 8 a ... には実線矢印で示すようにカムシャフト 3 6 の回転方向 7 7 と同一方向に向けたトルクが生じることになり、ロータ 6 8 全体にもカムシャフト 3 6 と同一方向のトルクが作用することになり、これにより前記一方向クラッチ 6 7 がオフ状態となる。

10

#### 【 0 0 3 6 】

ところで、前記ローラ保持部材 7 2 には、その半径方向外方に突出するストッパ 7 2 b が一体に設けられる。一方、ロータリーソレノイド 6 6 のステータ 6 9 を保持してエンジン本体 1 4 のシリンダヘッド 1 7 に固定されるステータホルダ 8 3 には、ローラ保持部材 7 2 の回転範囲を規制すべくストッパ 7 2 b に当接可能な一对の規制面 8 5 , 8 6 が、カムシャフト 3 6 の周方向に間隔をあけた位置で前記ステータホルダ 8 3 に形成され、ストッパ 7 2 b の先端部には、前記両規制面 8 5 , 8 6 に弾発接触するようにしてリング 8 7 が装着される。

20

#### 【 0 0 3 7 】

またローラ保持部材 7 2 およびステータホルダ 8 3 間には、ローラ保持部材 7 2 をカムシャフト 3 6 の回転方向 7 7 とは逆方向に付勢する戻しばね 8 8 が設けられており、一方向クラッチ 6 7 の動力遮断状態では、前記ストッパ 7 2 B は戻しばね 8 8 のばね力により規制面 8 5 側に押しつけられている。

#### 【 0 0 3 8 】

次にこの実施例の作用について図 9 ~ 図 1 4 を参照しながら説明すると、エンジン始動時にその圧縮行程で排気弁 2 8 を強制的に開弁させるようにしてエンジンの圧縮圧力を抜く際には、ロータリーソレノイド 6 6 を励磁する。そうすると、図 9 で示すように、クラッチばね 7 6 のばね力に抗してデコンプカム 6 5 がカムシャフト 3 6 の回転方向 7 7 と逆方向に回転し、圧縮行程でカムシャフト 3 6 の押圧突部 7 5 がローラ 7 4 を押し上げると、該ローラ 7 4 が係合凹部 7 3 の傾斜面 7 3 a および押圧突部 7 5 間に挟み込まれ、カムシャフト 3 6 の回転動力がデコンプカム 6 5 に伝達されることになる。それによりカムシャフト 3 6 、ローラ保持部材 7 2 およびデコンプカム 6 5 が図 9 の状態からたとえば 2 0 度回転した図 1 0 の状態では、デコンプカム 6 5 の隆起部 6 5 a に当接突部 5 7 が摺接するようになり、排気側ロッカアーム 4 0 がローラ 5 6 を排気側カム 4 8 のベース円部 4 8 a から浮かせるようにして揺動し、排気弁 2 8 が開弁作動することになる。

30

#### 【 0 0 3 9 】

カムシャフト 3 6 がさらに回転して、図 9 の状態から 5 0 度回転したときには、図 1 1 で示すように、当接突部 5 7 がデコンプカム 6 5 における隆起部 6 5 a の下り坂部に摺接した位置となり、排気側ロッカアーム 4 の揺動が終了し、排気弁 2 8 は閉弁状態となる。その後、図 1 2 で示すように、カムシャフト 3 6 がさらに回転してストッパ 7 2 a がスタータホルダ 8 3 の規制面 8 6 に接触すると、ローラ保持部材 7 2 の回転方向 7 7 への回転が阻止される。これにより、カムシャフト 3 6 はデコンプカム 6 5 およびローラ保持部材 7 2 を置き去りにして回転することになるが、ロータリーソレノイド 6 6 のロータ 6 8 およびデコンプカム 6 5 は、慣性によって、またロータリーソレノイド 6 6 の励磁状態が持続していた場合にはロータリーソレノイド 6 6 によるトルクも作用して、たとえば 5 度程度回転方向 7 7 に回転することになる。このためローラ 7 4 の傾斜面 7 3 a および押圧頭

40

50



75間での挟圧が解除され、一方向クラッチ67が動力遮断状態となる。

【0040】

このようにして、圧縮行程でロータリーソレノイド66を励磁することにより、一方向クラッチ67がデコンプカム65およびカムシャフト36間を連結するのに応じて、カムシャフト36とともに回転するデコンプカム65に当接突部57が摺接することで排気弁28が開弁し、エンジンの圧縮圧力が抜かれるのに応じてエンジンの始動性を向上することができる。しかもロータリーソレノイド66が発揮する電磁力は、一方向クラッチ67を動力伝達状態とするようにロータ68を回転させるだけのものであればよく、ロータリーソレノイド66を比較的小型のものとすることができ、またロータリーソレノイド66のロータ68にデコンプカム65が一体に設けられるので、従来必要であったリンク機構等が不要となる。さらに一方向クラッチ67が動力伝達状態となるのは圧縮行程だけであり、センサ等を不要としてエンジンの圧縮圧力を抜くタイミングを制御することができる。

【0041】

また一方向クラッチ67は、クラッチばね76のばね力に抗してロータ68およびデコンプカム65がカムシャフト36の回転方向77と逆方向に回転したときに、カムシャフト36の押圧突部75で押し上げられたローラ74が係合凹部73の傾斜面73aおよび押圧突部75間に挟み込まれることで、カムシャフト36の回転動力をデコンプカム65に伝達するように構成されるものであり、ロータリーソレノイド66は、クラッチばね76のばね力に抗してロータ68およびデコンプカム65をカムシャフト36の回転方向77と逆方向に回転するだけの電磁力を発揮すればよく、ロータリーソレノイド66をより一層小型化することができる。

【0042】

しかもロータ68およびデコンプカム65をカムシャフト36の回転方向77と逆方向に回転せしめる角度は小さくてすみ、ロータリーソレノイド66の構造を簡素化することができる。すなわち周方向に等間隔をあけた複数箇所の両側に半径方向内方に突出する突部80a, 80a...が対つ突設される鉄心80と、ボビン81に巻装されて前記鉄心80内に収容されるコイル82とを有する簡単な構造でステータ69が構成され、ロータ68も突部68a, 68...が半径方向外方に突出するようにして周方向に等間隔をあけた複数箇所に突設された簡単な構造に構成される。

【0043】

またロータリーソレノイド66のステータ69は、エンジン本体14のシリンダヘッド17に固定されるステータホルダ83で保持されており、ローラ保持部材72に設けられたストッパ72aに当接可能な対の規制面85, 86が、ローラ保持部材72の回転範囲を規制すべくカムシャフト36の周方向に間隔をあけた位置でステータホルダ83に形成され、ローラ保持部材72およびステータホルダ83間には、ローラ保持部材72をカムシャフト36の回転方向77とは逆方向に付勢する戻しばね88が設けられている。

【0044】

したがってローラ保持部材72がカムシャフト36とともに回転する角度が一定範囲に定められ、一方向クラッチ76もローラ保持部材72の前記一定範囲の回転に応じてデコンプカム65およびカムシャフト36間の動力伝達を遮断し、図12で示すように、戻しばね88でローラ保持部材72およびデコンプカム65が元の位置に戻されることになり、次のエンジン始動時に備えて、デコンプカム65およびローラ保持部材72を初期位置に確実に戻すことができる。

【0045】

さらにストッパ72aは、ローラ保持部材72にその半径方向外方に突出するようにして設けられており、ステータ保持部材83の両規制面85, 86に弾発接触するようにしてリング87がストッパ72aに装着されるので、ストッパ72aの規制面85, 86への衝突による音の発生を極力抑制することができる。

【0046】

ところで、圧縮行程前にエンジンが始動されたときには、図13で示すように、デコンプ

開始設定角度すなわち押圧突部 75 がローラ 74 に接触し始めるクランク角度からデコンプが開始され、非デコンプ状態では燃焼室圧力が鎖線で示すように大きくなるのに対し、実線で示すように燃焼室圧力を低下させることでエンジンの始動性を向上することができる。これに対し、圧縮行程の途中でエンジンが始動されたときには、図 14 で示すように、デコンプ開始設定角度が過ぎた後の圧縮行程で押圧突部 75 のローラ 74 への接触によってデコンプが開始されることになり、非デコンプ状態では燃焼室圧力が鎖線で示すように大きくなるのに対し、実線で示すように燃焼室圧力を低下させることでエンジンの始動性を向上することができる。

【0047】

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。

10

【0048】

たとえば、吸気側カム 47 に隣接して配設されたデコンプカム 65 で、吸気弁 27 を圧縮行程で強制的に開弁せしめるようにしたデコンプ装置に本発明を適用することも可能である。

【0049】

【発明の効果】

以上のように請求項 1 記載の発明によれば、圧縮行程でロータリーソレノイドを励磁することにより、一方向クラッチがデコンプカムおよびカムシャフト間を連結するのに応じて、排気弁または吸気弁が開弁し、エンジンの圧縮圧力が抜かれるのに応じてエンジンの始動性を向上することができる。しかもロータリーソレノイドが発揮する電磁力は、一方向クラッチを動力伝達状態とするようにロータを回動させるだけのものであればよく、ロータリーソレノイドを比較的小型のものとすることができ、またロータリーソレノイドのロータにデコンプカムが一体に設けられるので、従来必要であったリンク機構等が不要となる。さらに一方向クラッチが動力伝達状態となるのは圧縮行程だけであり、センサ等を不要としてエンジンの圧縮圧力を抜くタイミングを制御することができる。

20

【0050】

また請求項 2 記載の発明によれば、ロータリーソレノイドは、クラッチばねのばね力に抗してロータおよびデコンプカムをカムシャフトの回転方向と逆方向に回動するだけの電磁力を発揮すればよく、ロータリーソレノイドをより一層小型化することができ、しかもロータおよびデコンプカムをカムシャフトの回転方向と逆方向に回動せしめる角度は小さくすみ、ロータリーソレノイドの構造を簡素化することができる。

30

【0051】

請求項 3 記載の発明によれば、ローラ保持部材がカムシャフトとともに回動する角度が一定範囲に定められ、一方向クラッチもローラ保持部材の前記一定範囲の回動に応じてデコンプカムおよびカムシャフト間の動力伝達を遮断し、戻しばねでローラ保持部材およびデコンプカムが元の位置に戻されることになり、次のエンジン始動時に備えてデコンプカムおよびローラ保持部材を初期位置に確実に戻すことができる。

【0052】

さらに請求項 4 記載の発明によれば、ストッパの規制面への衝突による音の発生を極力抑制することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】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 1 の 3 - 3 線断面図である。

【図 4】図 1 の 4 矢示部拡大図である。

【図 5】図 4 の 5 - 5 線断面図である。

【図 6】図 4 の 6 - 6 線断面図である。

【図 7】図 4 の 7 - 7 線断面図である。

50

【図 8】ロータリーソレノイドの作動状態を順次説明するための図 7 に対応した断面図である。

【図 9】一方向クラッチの確立開始状態での図 6 に対応した断面図である。

【図 10】デコンプカムによる排気弁の開弁開始状態での図 6 に対応した断面図である。

【図 11】デコンプカムによる排気弁の開弁終了状態での図 6 に対応した断面図である。

【図 12】ローラ保持部材およびデコンプカムが元に戻った状態での図 6 に対応した断面図である。

【図 13】圧縮行程前にエンジンが始動されたときのデコンプの開始時期を説明するための図である。

【図 14】圧縮行程の途中でエンジンが始動されたときのデコンプの開始時期を説明するための図である。 10

【符号の説明】

17・・・シリンダヘッド

28・・・排気弁

36・・・カムシャフト

40・・・カムフォロアとしての排気側ロッカアーム

48・・・動弁カムとしての排気側カム

56・・・第 1 当接部としてのローラ

57・・・第 2 当接部としての当接突部

65・・・デコンプカム

66・・・ロータリーソレノイド

67・・・一方向クラッチ

68・・・ロータ

69・・・ステータ

71・・・保持孔

72・・・ローラ保持部材

73・・・係合凹部

73 a・・・傾斜面

74・・・ローラ

75・・・押圧突部

76・・・クラッチばね

77・・・カムシャフトの回転方向

14・・・エンジン本体

83・・・ステータホルダ

72 b・・・ストッパ

85, 86・・・規制面

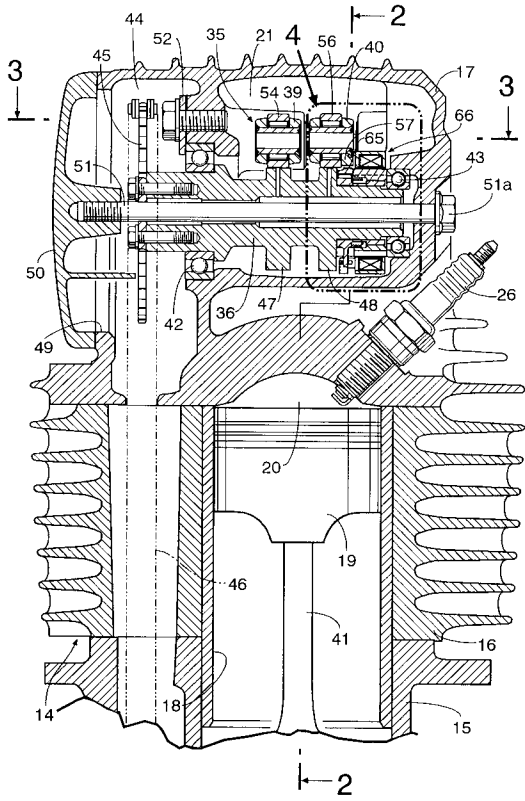
87・・・リング

88・・・戻しばね

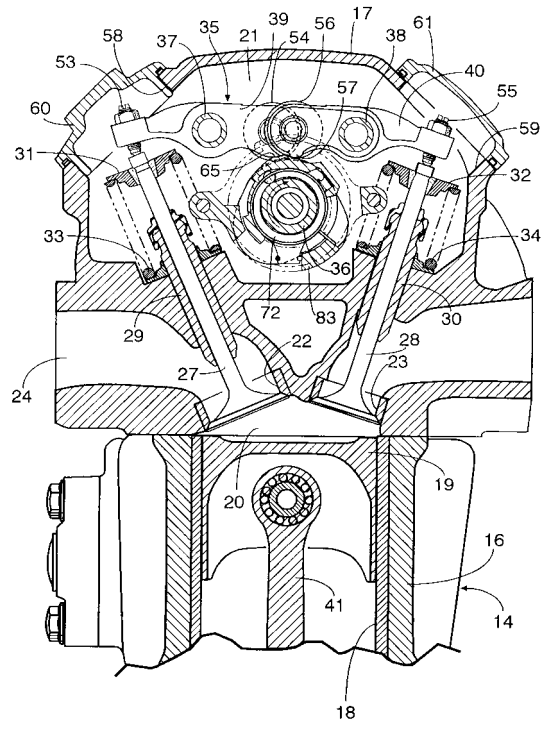
20

30

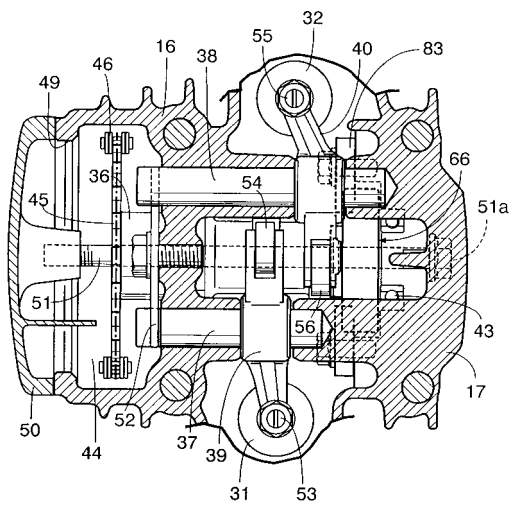
【 図 1 】



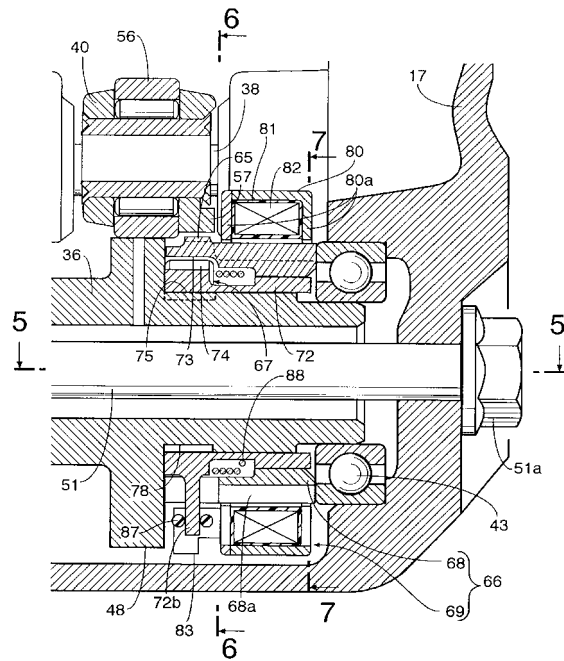
【 図 2 】



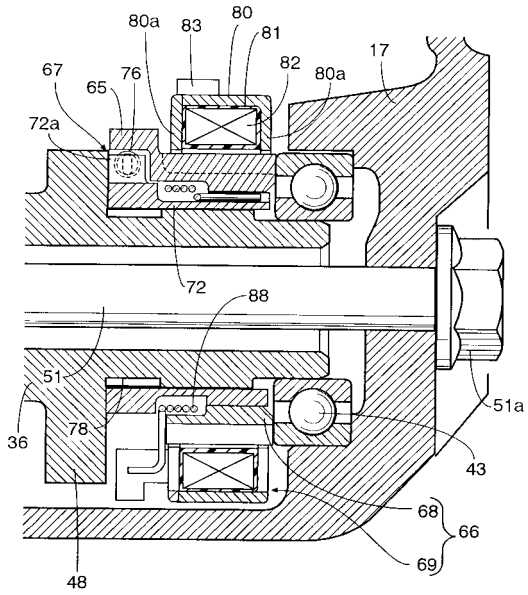
【 図 3 】



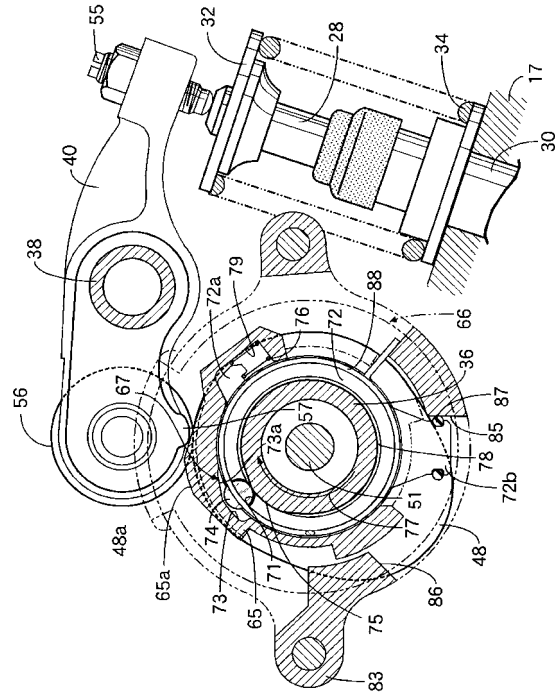
【 図 4 】



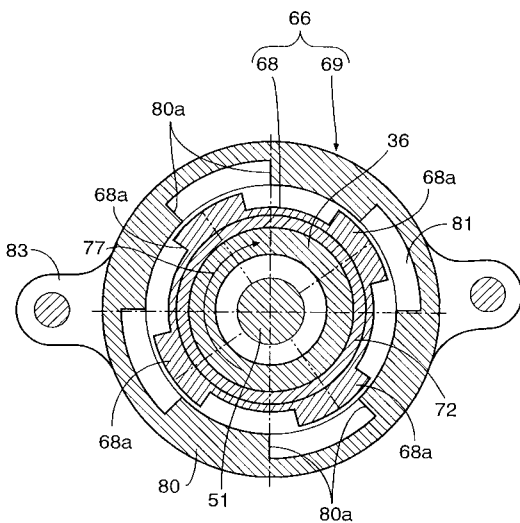
【 図 5 】



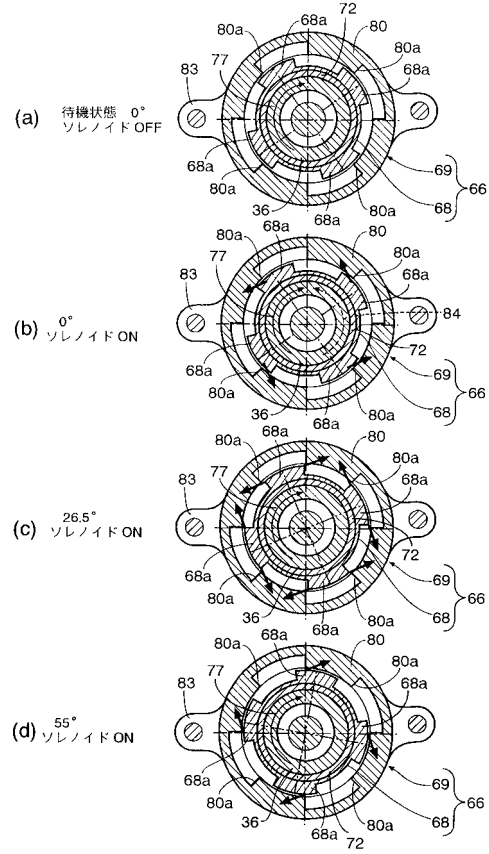
【 図 6 】



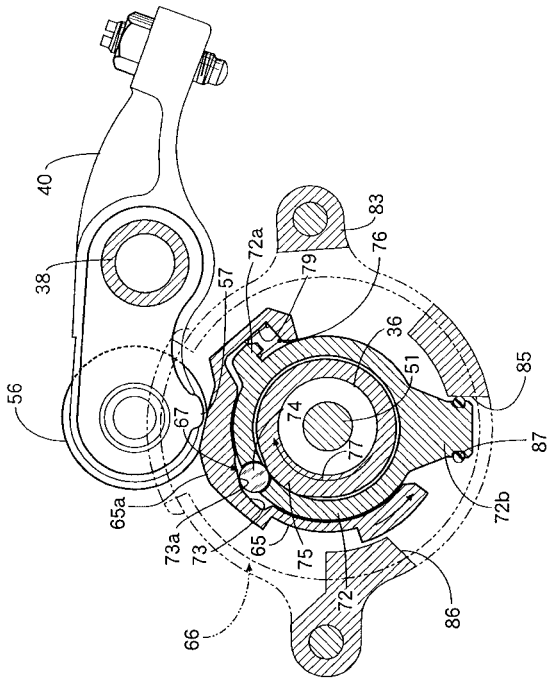
【 図 7 】



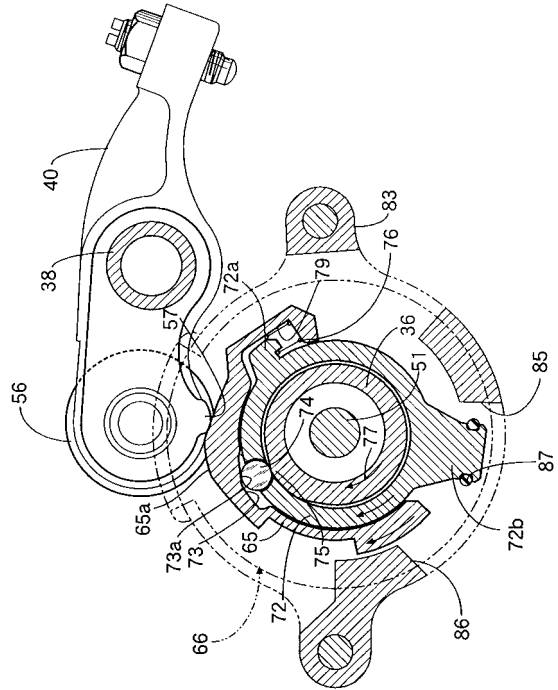
【 図 8 】



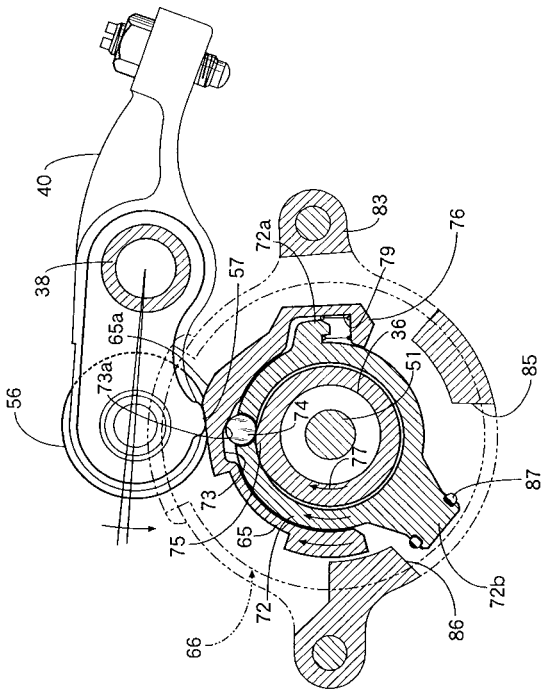
【 図 9 】



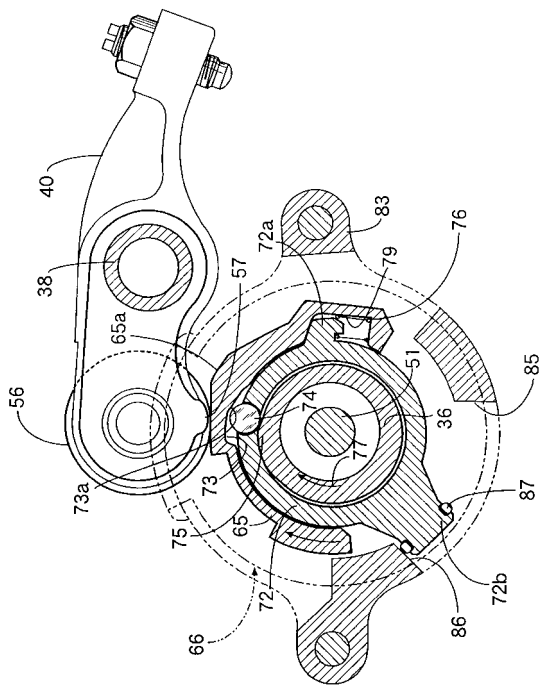
【 図 10 】



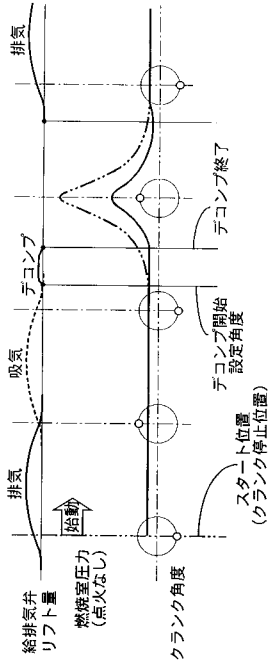
【 図 11 】



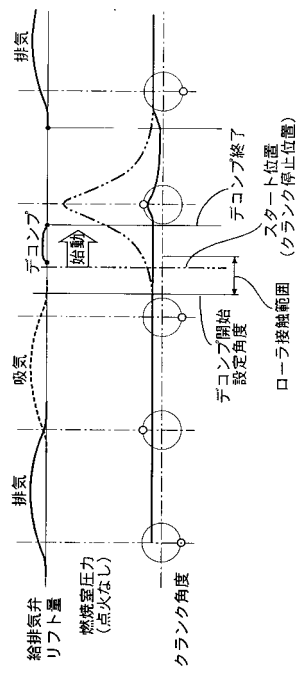
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 田中 邦彦

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

Fターム(参考) 3G018 AB05 AB18 BA07 BA10 BA39 DA04 DA22 DA31 DA70 EA24  
FA17 GA11 GA37  
3G092 AA01 AB02 CB03 DC01 DD01 DD02 EA11 EA26 EA27 FA11  
FA31 GA01