

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4010885号  
(P4010885)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月14日(2007.9.14)

(51) Int. Cl.		F I		
FO1L 13/08	(2006.01)	FO1L 13/08		G
FO2D 15/00	(2006.01)	FO2D 15/00		D
FO2N 17/00	(2006.01)	FO2N 17/00		A

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2002-182462 (P2002-182462)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成14年6月24日(2002.6.24)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-27888 (P2004-27888A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成16年1月29日(2004.1.29)	(74) 代理人	100071870
審査請求日	平成16年12月2日(2004.12.2)		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) 【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)とを備えてなるエンジンのデコンプ装置であって、

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)の半径方向内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(

10

20

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、エンジンのデコンプ装置。

【請求項2】

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1記載のエンジンのデコンプ装置。

【請求項3】

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2記載のエンジンのデコンプ装置。

【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ため、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。

【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、前記一方向クラッチは、前記カムシャフト

10

20

30

40

50

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圍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内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ラ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。

10

## 【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ラ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してでき、またロータリーソレノイドのローラ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

## 【0007】

また特に請求項1の一方向クラッチ及びロータリーソレノイドの上記構成によれば、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。

30

40

## 【0008】

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

50

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転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。

【0009】

さらに請求項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。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を、添付図面に示す本発明の一実施例に基づいて説明する。

【0011】

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。

【0012】

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。

【0013】

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。

【0014】

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。

【0015】

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

10

20

30

40

50

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ーム40とを備える。

【0016】

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。

10

【0017】

このカムシャフト36には、吸気側ロッカーム39に対応した吸気側カム47と、排気側ロッカーム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。

【0018】

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。

20

【0019】

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。

30

【0020】

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ーム39の一端には、吸気弁27の上端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、吸気側ロッカーム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のカムプロファイ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動作する。

【0021】

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ーム40の一端には、排気弁28の上端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。また排気側ロッカーム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。

40

【0022】

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

50

ダヘッド 17 に結合される蓋部材 60, 61 で閉じられる。

【0023】

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。

10

【0024】

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。

【0025】

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 の半径方向内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 に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 とを備える。

20

【0026】

前記押圧突部 75 は、前記ローラ保持部材 72 の保持孔 71 に対応する部分で、カムシャフト 36 の外周にその周方向の一部を除く溝 78 を設けることにより、その溝 78 を除く残余の部分が半径方向外方に突出する押圧突部 75 として形成されるものである。また前記保持孔 71 から周方向に間隔をあけた位置でローラ保持部材 72 には、その外周から半径方向外方に突出した腕部 72a が突設されており、この腕部 72a を收容する收容凹部 79 がデコンプカム 65 の内周に設けられる。而してクラッチばね 76 は、前記腕部 72a およびデコンプカム 65 間に縮設されるようにして收容凹部 79 に收容される。

30

【0027】

このような一方向クラッチ 67 では、カムシャフト 36 の回転に応じて圧縮行程で押圧突部 71 が図 6 で示すようにローラ 74 を押し上げる位置にきても、デコンプカム 65 にロータリーソレノイド 66 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 65 がクラッチばね 76 によりカムシャフト 36 の回転方向 77 に沿う前方に付勢されているので、ローラ 74 は係合凹部 73 の傾斜面 73a 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 65 およびカムシャフト 36 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 65 はカムシャフト 36 の回転にかかわらず静止したままであり、排気側カム 48 にローラ 56 が摺接することにより排気弁 28 は排気側カム 48 のカムプロファイルに応じた作動特性で開閉作動する。

40

【0028】

一方、ロータリーソレノイド 66 を励磁すると、クラッチばね 76 のばね力に抗してデコンプカム 65 がカムシャフト 36 の回転方向 77 と逆方向に回動し、カムシャフト 36

50

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 73 a および押圧突部 75 間に挟み込まれ、カムシャフト 36 の回転動力がデコンブカム 65 に伝達されるので、デコンブカム 65 に当接突部 57 が摺接することにより、排気弁 28 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。

#### 【0029】

ロータリーソレノイド 66 は、その励磁時にクラッチばね 76 のばね力に抗してデコンブカム 65 をカムシャフト 36 の回転方向 77 とは逆方向に回転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 36 を同軸に圍繞するロータ 68 と、該ロータ 68 を圍繞して固定配置されるステータ 69 とを備え、前記デコンブカム 65 はロータ 68 に一体に設けられる。

10

#### 【0030】

図 7 において、ステータ 69 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 36 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突部 80 a, 80 a ... が一対ずつ突設される鉄心 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 とで構成され、鉄心 80 を保持するステータホルダ 83 が、シリンダヘッド 17 に締結される。

#### 【0031】

ロータ 68 は、ステータ 69 およびカムシャフト 36 間で該カムシャフト 36 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 69 が備える突部 80 a, 80 a ... の組数と同数の突部 68 a, 68 a ... が、半径方向外方に突出するようにしてロータ 68 の周方向に等間隔をあけた複数箇所に突設される。

20

#### 【0032】

このようなロータリーソレノイド 66 の待機状態では、図 8 (a) で示すように、ロータ 68 が備える各突部 68 a ... のうちカムシャフト 36 の回転方向 77 に沿う後方側の一部を、ステータ 69 における各突部 80 a ... のうち前記回転方向 77 に沿う前方側の一部に対応させるように、ステータ 69 およびロータ 68 の相対回転位置が定められている。

#### 【0033】

而してコイル 82 に通電して励磁すると、ロータ 68 の各突部 68 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 68 には全体としてカムシャフト 36 の回転方向 77 とは逆方向の矢印 84 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 68 が矢印 84 で示す方向に回ることによって一方向クラッチ 67 がオン状態となり、カムシャフト 36 の回転動力が一方向クラッチ 67 を介してロータ 68 に伝えられることになり、ロータ 68 がカムシャフト 36 とともに図 8 (c) で示す位置までたとえば 26.5 度回転すると、ロータ 68 の各突部 68 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 68 全体に作用するトルクは「0」となる。

30

#### 【0034】

オン状態となった一方向クラッチ 67 の働きにより、ロータ 68 がカムシャフト 36 とともに回転して図 8 (d) で示す位置までたとえば 55 度回転したときには、ロータ 68 の各突部 68 a ... には実線矢印で示すようにカムシャフト 36 の回転方向 77 と同一方向に向けたトルクが生じることになり、ロータ 68 全体にもカムシャフト 36 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 67 がオフ状態となる。

40

#### 【0035】

ところで、前記ローラ保持部材 72 には、その半径方向外方に突出するストッパ 72 b が一体に設けられる。一方、ロータリーソレノイド 66 のステータ 69 を保持してエンジン本体 14 のシリンダヘッド 17 に固定されるステータホルダ 83 には、ローラ保持部材 72 の回転範囲を規制すべくストッパ 72 b に当接可能な一対の規制面 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、ストッパ 72 b の先端部には、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。

50

## 【 0 0 3 6 】

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 7 】

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 と逆方向に回動し、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。

## 【 0 0 3 8 】

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 がステータホルダ 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 への回動が阻止される。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 程度度回転方向 7 7 に回動することになる。このためローラ 7 4 の傾斜面 7 3 a および押圧頭部 7 5 間での挟圧が解除され、一方向クラッチ 6 7 が動力遮断状態となる。

## 【 0 0 3 9 】

このようにして、圧縮行程でロータリーソレノイド 6 6 を励磁することにより、一方向クラッチ 6 7 がデコンプカム 6 5 およびカムシャフト 3 6 間を連結するのに応じて、カムシャフト 3 6 とともに回動するデコンプカム 6 5 に当接突部 5 7 が摺接することで排気弁 2 8 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 6 6 が発揮する電磁力は、一方向クラッチ 6 7 を動力伝達状態とするようにロータ 6 8 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 6 6 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 6 6 のロータ 6 8 にデコンプカム 6 5 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 6 7 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。

## 【 0 0 4 0 】

また一方向クラッチ 6 7 は、クラッチばね 7 6 のばね力に抗してロータ 6 8 およびデコンプカム 6 5 がカムシャフト 3 6 の回転方向 7 7 と逆方向に回動したときに、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 間に挟み込まれることで、カムシャフト 3 6 の回転動力をデコンプカム 6 5 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 6 6 は、クラッチばね 7 6 のばね力に抗してロータ 6 8 およびデコンプカム 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 6 6 をより一層小型化することができる。

10

20

30

40

50

## 【0041】

しかもロータ68およびデコンブカム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...が一對ずつ突設される鉄心80と、ボビン81に巻装されて前記鉄心80内に收容されるコイル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。

## 【0042】

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に当接可能な一對の規制面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。

10

## 【0043】

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ブカム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およびデコンブカム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、デコンブカム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。

20

## 【0044】

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。

## 【0045】

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、デコンブ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ブが開始され、非デコンブ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、デコンブ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ブが開始されることになり、非デコンブ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。

30

## 【0046】

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。

40

## 【0047】

たとえば、吸気側カム47に隣接して配設されたデコンブカム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ブ装置に本発明を適用することも可能である。

## 【0048】

## 【発明の効果】

以上のように請求項1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ブ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

50

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。

【0049】

また特に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転させ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転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

【0050】

また請求項2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転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転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。

【0051】

さらに請求項3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。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 エンジンの要部縦断面図

【図2】 図1の2-2線断面図

【図3】 図1の3-3線断面図

【図4】 図1の4矢示部拡大図

【図5】 図4の5-5線断面図

【図6】 図4の6-6線断面図

【図7】 図4の7-7線断面図

【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

30

【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

【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

【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

【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

【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

【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

【符号の説明】

40

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

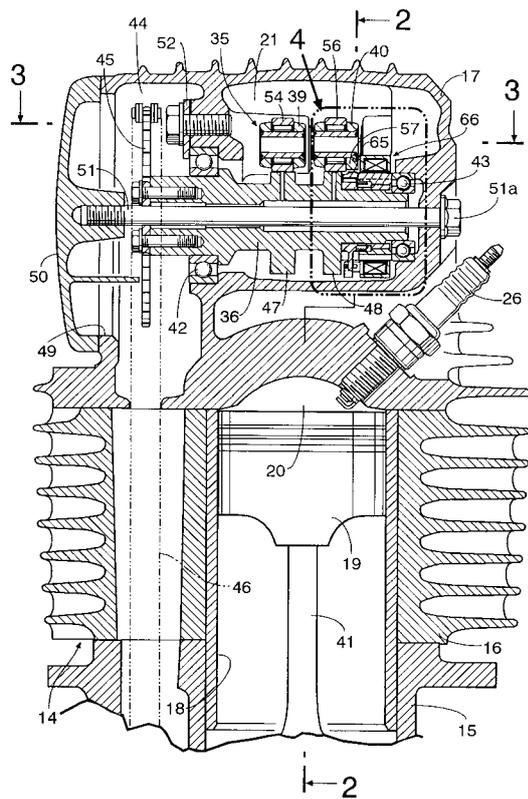
66・・・ロータリーソレノイド

67・・・一方向クラッチ

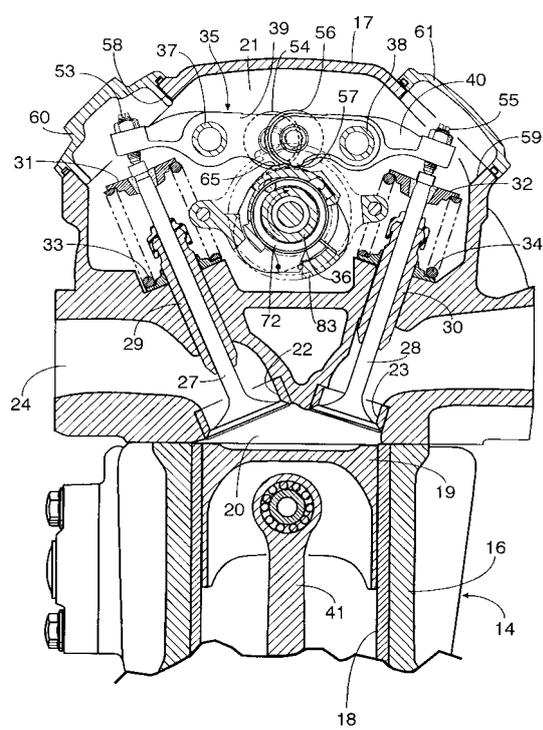
50

- 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
- 73a・・・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
- 72b・・・ストッパ
- 85, 86・・・規制面
- 87・・・リング
- 88・・・戻しばね

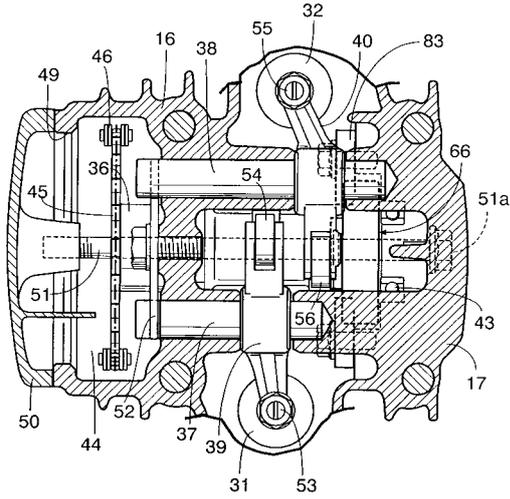
【図1】



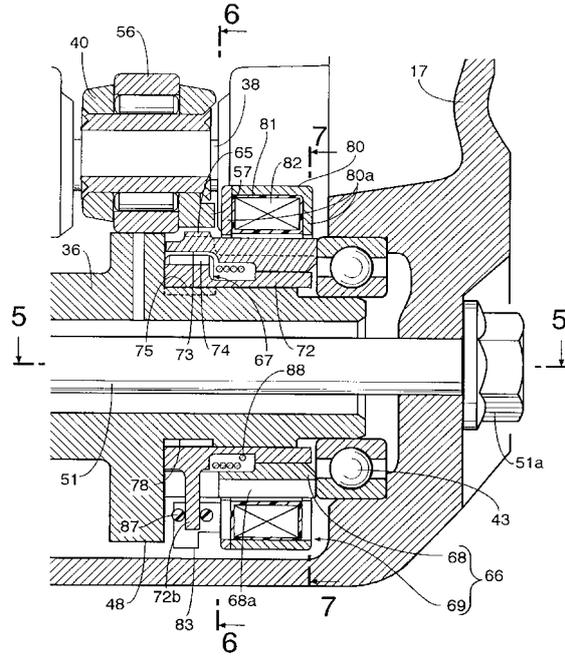
【図2】



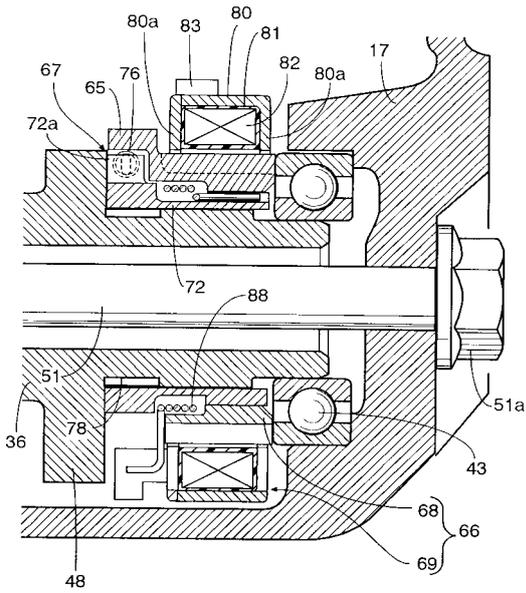
【 図 3 】



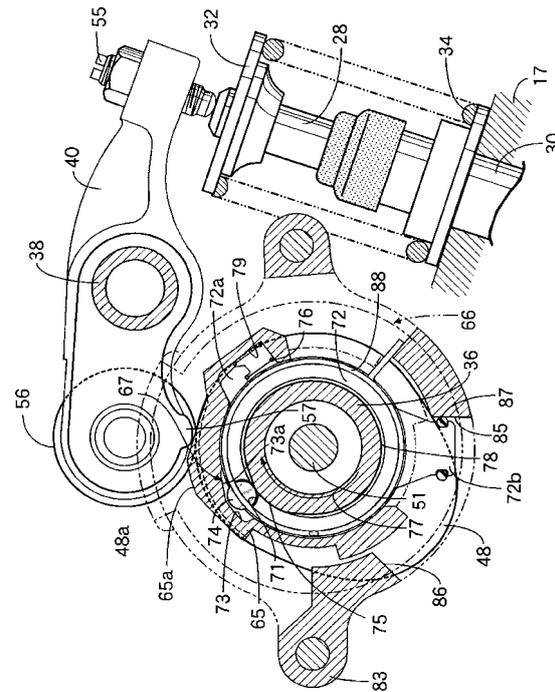
【 図 4 】



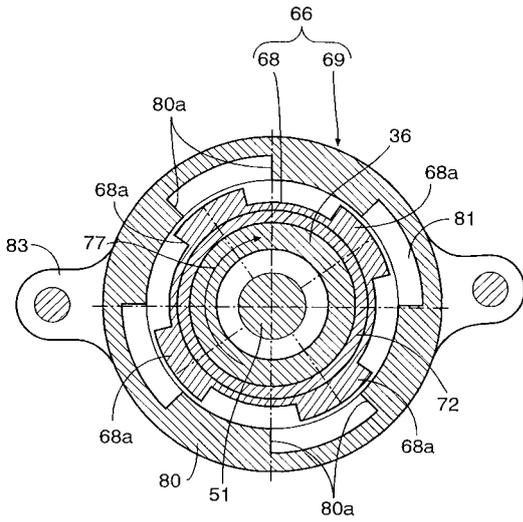
【 図 5 】



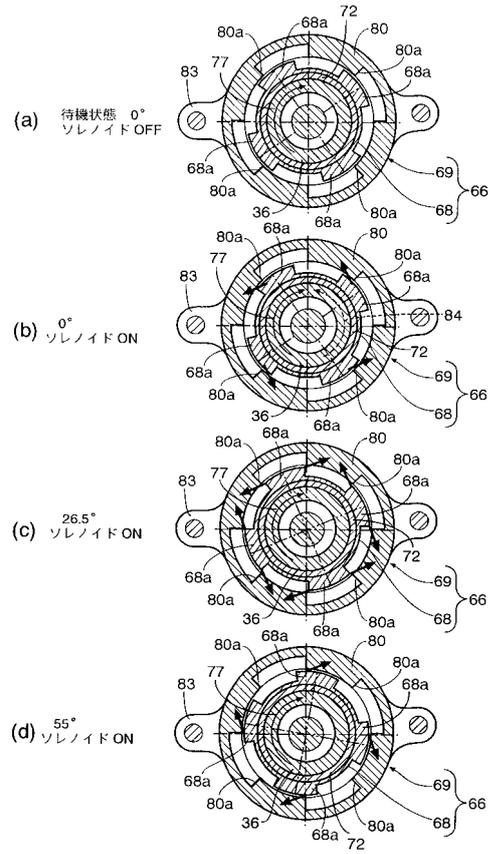
【 図 6 】



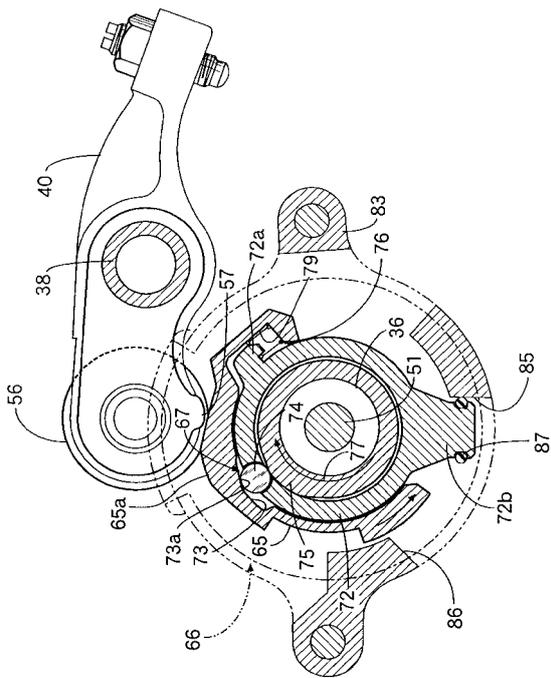
【 図 7 】



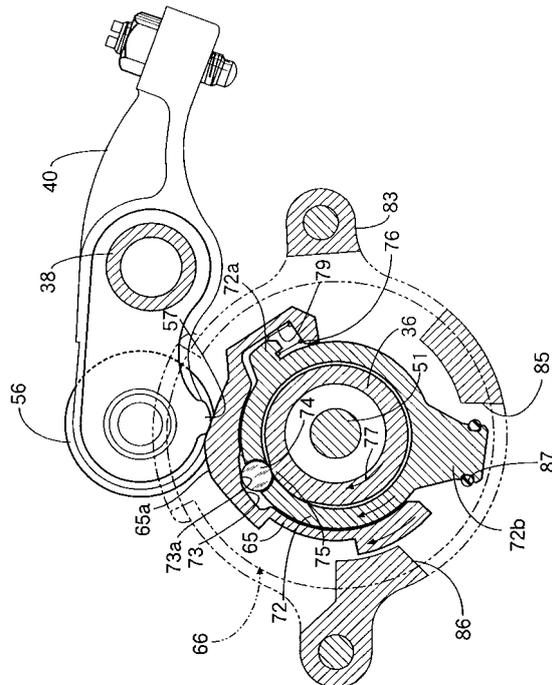
【 図 8 】



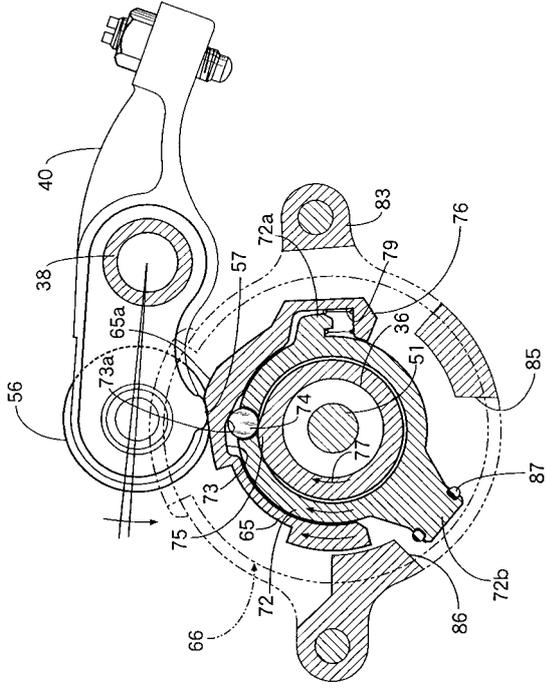
【 図 9 】



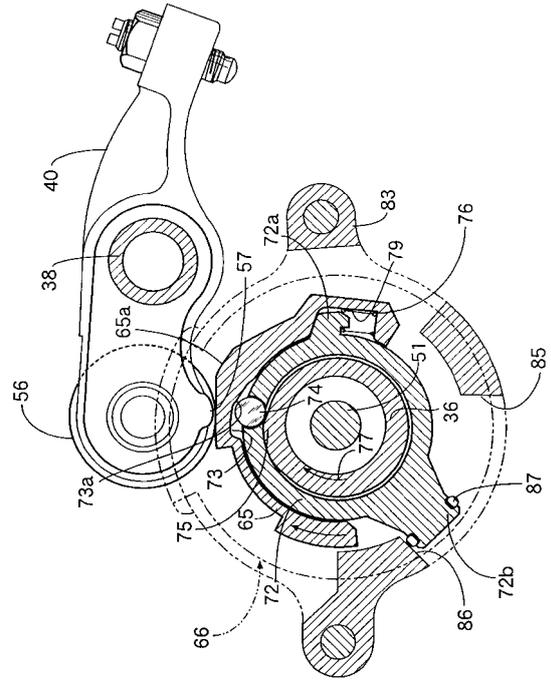
【 図 10 】



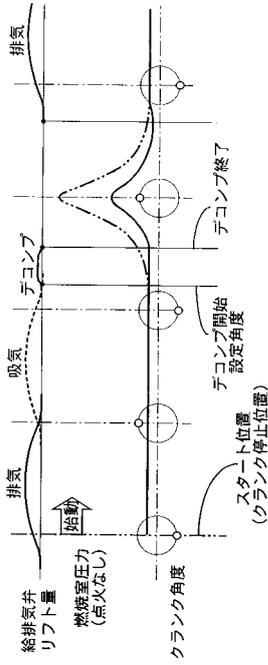
【図 1 1】



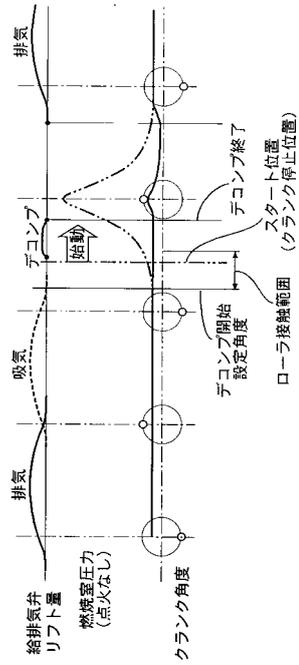
【図 1 2】



【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

審査官 久島 弘太郎

(56)参考文献 特開2001-140612(JP,A)  
特開平02-264153(JP,A)  
特開平03-110189(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 13/08

F02D 15/00

F02N 17/00