

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4068176号
(P4068176)

(45) 発行日 平成20年3月26日(2008.3.26)

(24) 登録日 平成20年1月18日(2008.1.18)

(51) Int.Cl.

F01L 13/00 (2006.01)
F01L 1/18 (2006.01)

F 1

F O 1 L 13/00 3 O 1 F
F O 1 L 1/18 N

請求項の数 13 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平9-68357
 (22) 出願日 平成9年3月21日(1997.3.21)
 (65) 公開番号 特開平10-8929
 (43) 公開日 平成10年1月13日(1998.1.13)
 審査請求日 平成16年3月15日(2004.3.15)
 (31) 優先権主張番号 08/622239
 (32) 優先日 平成8年3月22日(1996.3.22)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390033020
 イートン コーポレーション
 EATON CORPORATION
 アメリカ合衆国 44114-2584
 オハイオ州 クリーヴランド スーベリア
 アヴェニュー 1111 イートンセンター
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100088328
 弁理士 金田 暢之
 (74) 代理人 100106297
 弁理士 伊藤 克博
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】内燃機関のバルブ制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンドヘッド(10)と、エンジンポペット弁(6)と、カムシャフト(4)とを有し、該カムシャフト(4)の上にカムロープ(20)が形成されている内燃機関のバルブ制御システム(1)であって、プランジャ(30)を有し、前記シリンドヘッド(10)上に取付けられたラッシュアジャスタ(5)と、

前記プランジャ(30)上でピボット運動するリンクピン(11)と、

前記リンクピン(11)上に回転不能に支持され、前記エンジンポペット弁(6)と係合可能なアウターロッカーアーム(22)と、

前記リンクピン(11)に回転可能に接触するサドル部(50)を有し、前記アウターロッカーアーム(22)に対して回転可能であり、かつ前記カムロープ(20)と係合するインナーロッカーアーム(18)と、

前記インナーロッカーアーム(18)と前記アウターロッカーアーム(22)に接触して、前記アウターロッカーアーム(22)を前記ポペット弁(6)と係合させ、かつ、前記インナーロッカーアーム(18)を前記カムロープ(20)に当接させるバイアススプリング(26)と、

前記アウターロッカーアーム(22)の上を第1の位置と第2の位置の間でスライド可能なラッチ部材(28)であって、前記ポペット弁(6)に隣接する、前記アウターロッカーアーム(22)の一端付近から前記アウターロッカーアーム(22)に沿って前記リンクピン(11)へ向かって延びており、該ラッチ部材(28)が前記第1の位置にある

10

20

とき、前記カムロープ(20)によって前記インナーロッカーアーム(18)へ加えられた力に応答して前記リンクピン(11)と一緒にピボット点の周りに回転するように前記インナーロッカーアーム(18)と前記アウターロッカーアーム(22)を選択的に連結し、該ラッチ部材(28)が前記第2の位置にあるとき、前記インナーアーム(18)と前記アウターロッカーアーム(22)を、別々に回転するように選択的に連結解除する、スライド可能なラッチ部材(28)と、

力および変位を加える作動手段(16)と、

第1の端部でピボット支持され、前記作動手段(16)によって発生した力が加わると第2の端部において前記ラッチ部材(28)に接触するアクチュエータアーム(17)であって、長さが可変であり、かつその上に作用して前記アクチュエータアーム(17)を延伸位置へ付勢するアームスプリング(39)を有するアクチュエータアーム(17)とを有する内燃機関のバルブ制御システム。10

【請求項2】

前記アクチュエータアーム(17)がインナーハウジング(40)とアウターハウジング(42)を有し、該アウターハウジング(42)は前記インナーハウジング(40)から前記アームスプリング(39)によって強制的に離され、前記インナーハウジング(40)は前記アウターハウジング(42)にスライド可能に係合している、請求項1記載の内燃機関のバルブ制御システム。

【請求項3】

前記アームスプリング(39)が前記インナーハウジング(40)と前記アウターハウジング(42)内に配置されている、請求項2記載の内燃機関のバルブ制御システム。20

【請求項4】

前記アクチュエータアーム(17)に作用して前記アクチュエータアーム(17)を前記作動手段(16)へ向けて偏寄らせるリターンスプリング(43)をさらに有する、請求項1記載の内燃機関のバルブ制御システム。

【請求項5】

前記作動手段(16)がコントロールユニット(51)に電気的に接続されるソレノイドであり、前記コントロールユニット(51)は前記ソレノイド内のコイル(23)へ電流を供給してアーマチュア(35)をステータ(27)へ磁気的に吸引させ、前記ステータ(27)は前記コイル(23)によって磁化される、請求項1記載の内燃機関のバルブ制御システム。30

【請求項6】

前記アーマチュア(35)と前記ソレノイド内のプランジャ(45)間に作用するアクチュエータスプリング(44)をさらに有し、前記プランジャ(45)は第1の端部において前記アーマチュア(35)にスライド可能に接続され、第2の端部において前記アクチュエータアーム(17)と接触し、前記アクチュエータスプリング(44)は第1の端部において前記アーマチュア(35)に接触し、第2の端部において前記プランジャ(45)に接触し、前記アクチュエータスプリング(44)は、前記アーマチュア(35)が前記ステータ(27)に向かって動かされる時にさらに圧縮され、前記プランジャ(45)は相対的に静止したままである、請求項5記載の内燃機関のバルブ制御システム。40

【請求項7】

前記ラッチ部材(28)に接触する第1の端部と前記アウターロッカーアーム(22)に接触する第2の端部とを有するラッチスプリング(29)をさらに有し、前記ラッチスプリング(29)は前記ラッチ部材(28)を、前記インナーロッカーアーム(18)を前記アウターロッカーアーム(22)へ回転可能に連結する位置へ向けて偏倚させる、請求項1記載の内燃機関のバルブ制御システム。

【請求項8】

シリンドヘッド(10)と、エンジンポペット弁(6)と、カムシャフト(4)とを有し、該カムシャフト(4)の上にカムロープ(20)が形成されている内燃機関のバルブ制御システム(17)であって、50

プランジャ(30)を有し、前記シリンドヘッド(10)上に取付けられたラッシュアジャスター(5)と、

前記プランジャ(30)上にピボット支持されたリンクピン(11)と、

前記リンクピン(11)上に回転不能に支持され、前記エンジンポペット弁(6)と係合可能なアウターロッカーアーム(22)と、

前記リンクピン(11)に回転可能に接触するサドル部(50)を有し、前記アウターロッカーアーム(22)に対して回転可能であり、かつ前記カムローブ(20)と係合するインナーロッカーアーム(18)と、

前記インナーロッカーアーム(18)と前記アウターロッカーアーム(22)に接触して、前記アウターロッカーアーム(22)を前記ポペット弁(6)と係合させ、かつ、前記インナーロッカーアーム(18)を前記カムローブ(20)に当接させるバイアススプリング(26)と、

前記アウターロッカーアーム(22)の上を第1の位置と第2の位置の間でスライド可能なラッチ部材(28)であって、前記ポペット弁(6)に隣接する、前記アウターロッカーアーム(22)の一端付近から前記アウターロッカーアーム(22)に沿って前記リンクピン(11)へ向かって延びており、該ラッチ部材(28)が前記第1の位置にあるとき、前記カムローブ(20)によって前記インナーロッカーアーム(18)へ加えられた力に応答して前記リンクピン(11)と一緒にピボット点の周りに回転するように前記インナーロッカーアーム(18)と前記アウターロッカーアーム(22)を選択的に連結し、該ラッチ部材(28)が前記第2の位置にあるとき、前記インナーアーム(18)と前記アウターロッカーアーム(22)を、別々に回転するように選択的に連結解除する、スライド可能なラッチ部材(28)と、

力および変位を加える作動手段(16')と、

前記作動手段(16')に接触する第1のアーム(72)と前記ラッチ部材(28)に接触する第2のアーム(70)を有し、これら第1、第2のアーム(72, 70)間にピボット支持されたベルクランク(74)と

を有し、

前記作動手段(16')がコントロールユニット(51)に電気的に接続されたソレノイドであり、前記コントロールユニット(51)は前記ソレノイド内のコイル(23')へ電流を供給して、ステータ(27')が前記コイル(23')によって磁化された時にアーマチュア(35')を磁気的に吸引させ前記ステータ(27')へ向けて動かし、

前記アーマチュア(35')にスライド可能に取り付けられたプランジャ(45')と、

前記アーマチュア(35')に接触する第1の端部および前記プランジャ(45')に接触する第2の端部を有する圧縮アーマチュアスプリング(44')と

を有する

する内燃機関のバルブ制御システム。

【請求項9】

前記第1のアーム(72)がピボットピン(76)において前記第2のアーム(70)に接続されている、請求項8記載の内燃機関のバルブ制御システム。

【請求項10】

前記第1のアーム(72)に作用してこれを前記作動手段(16')へ向けて付勢するリターンスプリング(78)をさらに有する、請求項8記載の内燃機関のバルブ制御システム。

【請求項11】

前記作動手段(16')がソレノイドである、請求項8記載の内燃機関バルブ制御システム。

【請求項12】

前記プランジャ(45')が前記ベルクランク(74)の第1のアーム(72)と接触し、前記コントロールユニット(51)は前記コイル(23')を電磁気的に励起して前記ステータ(27')がアーマチュア(35')を吸着して動かし、それによって前記アーム(72)を付勢する。

10

20

30

40

50

マチュアスプリング(44')を前記プランジャ(45')に対して圧縮させ、前記プランジャ(45')および前記第1のアーム(72)へ力を与える、請求項8記載の内燃機関のバルブ制御システム。

【請求項13】

前記ラッチ部材(28)に接触する第1の端部と前記アウターロッカーアーム(22)に接触する第2の端部とを有するラッチスプリング(29)をさらに有し、前記ラッチスプリング(29)は前記ラッチ部材(28)を、前記インナーロッカーアーム(18)を前記アウターロッカーアーム(22)に回転可能に連結する位置へ向かって偏寄らせる、請求項8記載の内燃機関バルブ制御システム。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は内燃機関用バルブ作動装置に関し、特に電磁アクチュエータの励起状態に応じてエンジンバルブを作動させたりさせなかつたりする装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

吸気弁および／また排気弁を選択的に作動させたり選択されたリフトプロフィールで作動させることができる多バルブエンジン用可変バルブ制御システムが従来技術で知られている。その例が米国特許第4,151,817号および第4,203,397号に示されており、その開示は参考として本明細書に組み入れられている。米国特許4,151,817は、第1カムに係合される1次ロッカーアーム部と、第2カムに係合される2次ロッカーアーム部と、1次と2次のロッカーアーム部を連結する手段を開示している。特許第4,203,397号はエンジンポペット弁を選択的に係合および係合解除しラッチ機構を使用して該弁を弁ギアの残りに対して接続したり、接続を解除し、それによってポペット弁を作動させたり静止したままとする装置を開示している。

20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来の係合可能なロッカーアーム機構は、この機構が作動状態から非作動状態もしくはその逆へシフトされる時の起動力は低くはない。ソレノイドアクチュエータは従来技術のこの機構に使用されると、ベルクランク等のある種の動作増幅機構により係合可能なロッカーアームを起動するためには大きな力をもたらす。特に取付けられたとき、エンジンの回転とタイミングをとるための同期化システムを必要とすることなくエンジンバルブを作動状態から非作動状態へもしくはその逆にシフトさせるために低レベルの電磁力しか必要としない係合可能なロッカーアームを提供することが望ましい。

30

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明の原理に従って、エンジンの係合可能なロッカーアームを作動させる（これによりエンジンバルブを停止させる）のに必要な作動力を与える電磁アクチュエータとアクチュエータのリンク機構が開示される。ソレノイドがスプリングにより付勢されたプランジャーをスプリングにより付勢されたピボットアクチュエータアームに対して押し当て、ピボットアクチュエータアームはスプリングにより付勢されたラッチ部材に接触して変位させてアウターロッカーアームをインナーロッカーアームから切り離す。ラッチ部材の接触パッドが係合可能な位置へ移動している時に、そしてロッカーアームがカムシャフトローブ上にある場合のみピボットアクチュエータアームをエンジンバルブを非作動にする位置へ移動させることができる。しかしながら、本発明によると、ソレノイドアクチュエータのプランジャーと接触するアクチュエータスプリングはアクチュエータアームが移動不能である場合に圧縮されて、アクチュエータアームへ伝達される力を制限し、ソレノイドコイルが励起される時は常にプランジャーがソレノイドステータと接触できるようとする。アクチュエータアームがそのピボットにおいて自由に動くことができるときには、プランジャーがアクチュエータアームと接触してアクチュエータアームをラッチ部材と係合する

40

50

ように回転させる。エンジンバルブが閉じるに従い、ラッチ部材に荷重がかかり、内部スプリングがアクチュエーターム内で圧縮される。ロッカーアームがカムシャフト基礎円と相対すると、ラッチ部材に対する荷重がなくなり、アクチュエーターム内で作用するプリロードされたスプリングによりピボットアクチュエータームはインナーおよびアウターロッカーアームを切り離す位置へラッチ部材を動かしてエンジンバルブの動作を停止させる。エンジンバルブが閉じた時に、ラッチ部材が荷重をかけられた状態を継続しておれば、アクチュエーターム内のスプリングが圧縮され、ラッチ部材への荷重がなくなるとすぐにラッチ部材を係合されない非作動位置へ動くようにプリロードする。このように、本発明によれば、アクチュエータは比較的低パワーの電磁アクチュエータを使用してエンジンカムシャフトの位置に無関係にいつでも励起することができる。

10

【0005】

4個の別々の異なるスプリングが電磁アクチュエータおよびアクチュエタリンク機構に使用され、2個は部材を正規の状態へ戻す力を発生するのに使用され、2個は作動力を伝達するのに使用される。

【0006】

別の例では、電磁アクチュエータによりベルクランクが正常な位置へ動かされる。前記した例と同様に、電磁アクチュエータはスプリングに抗して作動し、ソレノイドコイルが励起される時は常にプランジャーがステータに接触できるようにするプランジャーを含んでいる。ベルクランクはエンジンバルブが閉じると各ラッチ部材へ力を加えて変位させインナーおよびアウターロッカーアームを切り離してエンジンバルブを作動不能とする。

20

【0007】

本発明の1つの特徴はアーマチュアをプランジャーに連結するスプリングを有する比較的低パワーのソレノイドおよび低減されたレベルの起動力で係合可能なロッカーアームにエンジンバルブを起動停止させることができるリンク機構を提供することである。本発明のもう1つの特徴はプランジャーに対してスプリング付勢しながらアーマチュアをステータに接触させることができるように電磁アクチュエータを提供することである。本発明のもう1つの特徴はエンジンの回転と同期させることなくいつでもアクチュエータを励起できることである。本発明のもう1つの特徴は係合可能なロッカーアームと接触する圧縮スプリングを内蔵するピボット伸縮アクチュエータームを含むリンク機構をアクチュエータと係合可能なロッカーアーム間に設けることである。本発明のもう1つの特徴はプランジャーとソレノイドアーマチュアとの間にピボット伸縮アクチュエータームと組み合わせたアクチュエタスプリングを含むリンク機構をアクチュエータと係合可能なロッカーアーム間に設けることである。本発明のもう1つの特徴はアクチュエタスプリングおよびリターンスプリングを内蔵するピボット伸縮アクチュエータームを含むリンク機構をソレノイドと係合可能なロッカーアーム間に設けることである。本発明のもう1つの特徴はソレノイドプランジャーを1つのアームと接触させラッチ部材を第2のアームと接触させるピボットベルクランクを含むリンク機構をアクチュエータと係合可能なロッカーアーム間に設けることである。本発明のもう1つの特徴は1つのアームによりベルクランクリターンスプリングに抗してラッチ部材に接触しラッチスプリングを圧縮させるピボットベルクランクを含むリンク機構を、アーマチュアとプランジャー間に配置されたアクチュエタスプリングを有するソレノイドとプランジャー間に設けることである。

30

【0008】

本発明のさらにもう1つの特徴はソレノイドスプリングおよびソレノイドリターンスプリングを有するソレノイドプランジャーを1つのアームに接触させ係合可能なロッカーアームの嵌合部材を第2のアームに接触させるピボットベルクランクを含むリンク機構をソレノイドと係合可能なロッカーアーム間に設けることである。

40

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明の原理を理解し易くするために、図を参照し特定の用語を使って説明を行う。しかしながらそれによって本発明の範囲が制約されることではなく、当業者ならば例示する装置

50

のさまざまな変更や修正、および本発明の原理のさまざまな応用が考えられるであろう。

【0010】

以下の説明では制約的意味合いの無い専門用語を参照の便宜上使用する。“右方”および“左方”という用語はそれに関連して専門用語を使用する図面上の方向のことである。“内向き”および“外向き”という用語は、それぞれ、装置の幾何学的中心へ向かうおよび幾何学的中心から離れる方向のことである。“上向き”および“下向き”という用語はそれに関連して専門用語を使用する図面上の方向のことである。前記した用語には全て通常の派生語や同義語が含まれる。

【0011】

次に図1を参照して、内燃機関上にバルブ列の一部として取り付けられた本発明のエンジンポペット弁制御システム1の断面図を示す。オーバヘッドカム型の内燃機関のエンジンシリンドヘッド10の一部がカムシャフト4、油圧ラッチャージャスタ5、エンジンポペット弁6、バルブスプリング7およびバルブカバー8と共に図示されている。10

【0012】

図から判るように、エンジンポペット弁制御システム1は特にエンジンポペット弁6を選択的に起動停止するようにされたものでありエンジンポペット弁6を開くように作動する作動モードとバルブが開かない非作動モード間をシフトすることができるロッカーアームアセンブリ14を具備している。アクチュエータアセンブリ16はアクチュエータアーム17を介して作用するアクチュエータ16の動作によりロッカーアームアセンブリ14をその作動および非作動モード間でシフトするように作動する。20

【0013】

ロッカーアームアセンブリ14はエンジンのシリンドヘッド10上に支持されたカムローブ20においてバルブ起動カムシャフト4と係合するインナーロッカーアーム18と、バルブスプリング7により常閉とされるエンジンポペット弁6と係合するアウターロッカーアーム22と、インナーおよびアウターロッカーアーム18、22間で作用しインナーロッカーアーム18を付勢してローラフオロアー24を介してカムシャフト4と係合させかつアウターロッカーアーム22をラッシュアジャスタ5の本体32内へ乗り込むプランジャ30と係合させるバイアススプリング26とを具備している。ラッシュアジャスタ5の構造および機能は周知でありここでは詳細に説明しない。バイアススプリング26はラッシュアジャスタ5を常にその正規の動作範囲内で作動させるのに十分な力をプランジャ30へ加える。30

【0014】

嵌合部材であるラッチ部材28がアウターロッカーアーム22上にスライド可能に受け止められラッチスプリング29により“嵌合された”状態へ付勢され、ラッチ部材28はインナーおよびアウターロッカーアーム18、22を係合してそれらが一緒に移動して本発明のエンジンポペット弁制御システムの“作動モード”を規定するかあるいはそれらを脱離してインナーおよびアウターロッカーアーム18、22が互いに自由に回転し“非作動モード”を規定するようにする。リンクピン11がアウターロッカーアーム22内に形成された同軸開口61A、61B(図11参照)およびラッチ部材28内に形成されたリンクピン開口21へ通されてリンクピン11がプランジャ30にピボットするピボット支持をアウターロッカーアーム22に提供する。実施の形態では、インナーロッカーアーム18はリンクピン11上にピボット支持されアウターロッカーアーム22はリンクピン11上に回転不能に載置されリンクピン11はラッシュアジャスタ5のプランジャ30によりピボット支持される。40

【0015】

アウターロッカーアーム22は対向する側壁と、バイアススプリング26と係合する第1端とバルブ係合面22Cを有する第2端22Bとを有する細長い矩形構造である。バルブ係合面22Cはエンジンポペット弁6と接触している。インナーロッカーアーム18はアウターロッカーアーム22の両側壁間に受け止められた細長い矩形構造である(図5参照)。インナーロッカーアーム18にはロッカーアームアセンブリ14が正規の作動モード50

である時にラッチ部材 28 と係合可能な接触面 18A が形成されている。

【0016】

電磁アクチュエータアセンブリ 16 が図 1 に非励起状態で図示されておりそれによりラッチスプリング 29 は作動モードのロッカーアームアセンブリ 14 を介してカムシャフト 4 によりエンジンポベット弁 5 を起動させる位置へラッチ部材 28 を押し進める。任意適切なタイプのアクチュエータを利用して油圧ピストンや真空パワーピストンやカム機構を使用する回転モータ等の線形動作を与えることができる。アクチュエータアセンブリ 16 はコントロールユニット 51 によりコイル 23 へ電流が供給される時にステータ 27 へ向かって電磁気的に吸着される円形アーマチュア 35 からなっている。プランジャ 45 がアーマチュア 35 へスライド可能に取り付けられ圧縮ロードされているソレノイドスプリング 44 によりアーマチュア 35 と一緒にステータ 27 から離れる方向へ付勢されている。ソレノイドスプリング 44 はプランジャ 45 上にパイロットされ一端はアーマチュア 35 に対して静止位置に保持され第 2 端はプランジャ 45 に固定されたカラー 47 により保持されている。したがって、ソレノイドスプリング 44 によりアーマチュア 35 からプランジャ 45 へ伝達される力の量はソレノイドスプリング 44 のスプリングレートへアーマチュア 35 とプランジャ 45 間の相対変位を乗じてソレノイドスプリング 44 のプリロード力をプラスした量だけ有効に制限される。例えば、スプリングレートが 1.0 ニュートン/mm でプリロードが 5.0 ニュートンであるソレノイドスプリング 44 の場合、最大ソレノイドアーマチュア行程を 2.0 mm とするとプランジャ 45 に対して最大 7.0 ニュートンの力を発生することができる。本発明により温度によるコイル抵抗変化および／もしくはコイル電圧変化に無関係にプランジャ 45 の反復性の高い作用が発生される。10
20

【0017】

ラッチ部材 28 にインナーおよびアウターロッカーアーム 18, 22 から発生されるクランプ力が荷重されて非作動性モードへ移動できない場合にはアクチュエータアームを下げることができない。ステータ 27 が励起されると、アーマチュア 35 はソレノイドスプリング 44 を荷重することができそれによりアクチュエータアーマチュア 35 とプランジャ 45 間にロストモーションが生じるがアクチュエータアーム 17 に抗する力が生じる。したがって、アーマチュア 35 はステータ 27 に接触するように移動してソレノイドスプリング 44 を圧縮しカラー 47 を介してプランジャ 45 へ力を加える。可能ならば、プランジャ 45 はアクチュエータアーム 17 に接触して押し下げラッチ部材 28 と係合させる。30
ラッチ部材 28 はまだロードされているため、ポベット弁 6 が閉じるとすぐにラッチ部材 28 はアームスプリング 39 を圧縮する。ラッチ部材 28 はアンロードされるとすぐに、ロッカーアームアセンブリ 14 が非作動モードとなる位置へプリロードされたアームスプリング 39 により押し進められる。ラッチスプリング 29 は一端がアウターロッカーアーム 22 と接触し第 2 端がラッチ部材 28 と接触してラッチ部材 28 を左方へ付勢しインナーロッカーアーム 18 と係合してエンジンポベット弁 6 を起動させる。ラッチ部材 28 がアンロードされると、アクチュエータアーム 17 はラッチスプリング 29 の力に打ち勝ってラッチ部材 28 を右方へ動かしエンジンポベット弁 6 がカムローブ 20 に応答して開閉しない非作動モードとする。

【0018】

アクチュエータアーム 17 はアームピン 37 にピボットしアクチュエータアセンブリ 16 に取り付けられた案内ハウジング 36 へ固定される。アクチュエータアーム 17 はラッチ部材 28 の一部として形成された接触パッド 48 においてラッチ部材 28 に接触する。ラッチ部材 28 はアウターロッカーアーム 22 に抗してラッチ部材 28 に作用するラッチスプリング 29 によりエンジンポベット弁 6 を起動する位置（作動モード）へ向けて付勢される。バイアススプリング 26 はラッシュアジャスタ 5 の正規の調整範囲内の動作を維持するのに十分な荷重をローラピン 25 上で回転するローラフォロア 24 とカムシャフト 4 間に維持するようにプリロードされる。バイアススプリング 26 のプリロードはプリロードアジャスタ 31（図 5 参照）の位置を変えてラッシュアジャスタ 5 の本体 32 内のプランジャ 30 の位置を変えることにより変化させることができる。40
50

【0019】

図1は非作動位置におけるバルブ制御システム1を示しアクチュエータアセンブリ16はコントロールユニット51により励起されておらずアーマチュア35はまだ磁気的に吸着されてステータ27と接触するようにはされていない。ソレノイドスプリング44はプランジャ45を押圧するカラー47に抗して作用しプランジャ45はアーマチュア35の動作に応答してアクチュエータアーム17を押圧する。アクチュエータアーム17はインナーハウジング40を伸縮するアウターハウジング42から分離するインナーアームスプリング39を有しインナーおよびアウターハウジング40, 42の完全な分離はストップピン33により防止される。インナーハウジング40はアームピン37により案内ハウジング36へヒンジを介して取付けられておりアクチュエータアーム17を上向きに付勢するリターンスプリング43によりプランジャ45と接触する。ロッカーアームアセンブリが基礎円上のローラフォロアー24にカムロープ20が接触するアンロード状態であれば、アクチュエータアセンブリ16が励起される。弁6が閉じると、接触パッド48の頂部に当たるラッチ部材28とアクチュエータアーム17が接触する。弁6が開くと、アクチュエータアーム17はプランジャ45により接触パッド48の面内へ押し込められる。弁6が閉じると、アームスプリング39はさらに圧縮されてラッチ部材28をプリロードする。ローラフォロアー24がカムロープ20の基礎円に接触する時にラッチ部材28がアンロードされると、ラッチ部材28は右方へ押し進められ、ロッカーアームアーム14は非作動モードへシフトされる。図1に示すようにアクチュエータアセンブリ16が励起されないか、もくしはラッチ部材28がロードされると、ラッチ部材28はインナーロッカーアーム18をアウターロッカーアーム22と連結してエンジンポペット弁6が起動される。
 したがって、本発明のバルブ制御システム1には5個のスプリングが含まれ、それはバイアススプリング26、アクチュエータスプリング26、アームスプリング39、リターンスプリング43およびラッチスプリング29である。（ねじりコイルスプリングである）リターンスプリング43を除く全てが圧縮ロードされるコイルスプリングである。アクチュエータスプリング44は圧縮ロードされてアーマチュア35をステータ27から分離するように機能しましたアクチュエータスプリングの一端がアーマチュア35と接触し第2端がプランジャ45に取り付けられたカラー47と接触するためアクチュエータアーム17へ伝達される力と動作を制限するように機能する。アーマチュア35はスライド可能にプランジャ45に結合されプランジャ45が直接アーマチュア35の変位ではなくアクチュエータスプリング44から発生される力に応答して移動するようになる。図1に示すように、ロッカーアームアセンブリ14がカムロープ20により弁6を開くように移動されていない場合には、アクチュエータアーム17はラッチ部材28の頂部に当接する。したがって、アクチュエータスプリングはアーマチュア35により圧縮されて動かないプランジャ45へ増加した力を加える。本発明の1つの利点はコイル23がコントロールユニット51により励起されている時はいつでもソレノイドスプリング44によりアーマチュア35を動かしてステータ27と接触させることができる点である。したがって、バルブ制御システム1をカムシャフト4の回転と同期させるための特別なタイミング回路は不要である。また、ソレノイドパワーを最小限に抑える場合には、ソレノイド16はラッチリターンスプリング29に打ち勝つのに十分な力がなく弁6が開いている時しかアクチュエータアーム17（もくしは図16のベルクランク70）の動作が生じないように設計することができる。

【0020】

アームスプリング39は圧縮ロードされ組み合わされてアクチュエータアーム17を構成するインナーハウジング40とアウターハウジング42間の分離力を供給する。インナーハウジング40はアームピン37により案内ハウジング36へ回転可能に結合される。インナーハウジング40およびアウターハウジング42はリンクピン33により相対的な軸方向並進運動が制限される。ラッチ部材28をアクチュエータアーム17により動かすことができないように（図3参照）インナーロッカーアーム18が接触面18Aにおいてラッチ部材28に対してロードされている場合には、アームスプリング39によりアクチュ

10

20

30

40

50

エーターム 17 の長さを圧縮することができる。またロッカーアームアセンブリ 14 がカムロープ 20 により開弁位置へ動かされている場合には、アクチュエーターム 17 を下方へ動かしてラッチ部材 28 と接触させることもできる。この場合、アームスプリング 39 はアクチュエーターム 17 を連続的にプリロードしバルブが閉じてローラフォロアー 24 がカムロープ 20 の基礎円に接触する時にインナーロッカーアーム 18 によりラッチ部材 28 がアンロードされるまでラッチ部材 28 へ力が供給される。

【 0 0 2 1 】

リターンスプリング 43 は一端において案内ハウジング 36 へ接地され第 2 端においてアクチュエーターム 17 に接触してアクチュエータアセンブリ 16 に向かって上向きにアクチュエーターム 17 へ力を供給する。

10

【 0 0 2 2 】

ラッチスプリング 29 は圧縮ロードされ一端でラッチ部材 28 に接触し第 2 端でアウターロッカーアーム 22 に接触する。したがって、ラッチスプリング 29 によりラッチ部材 28 が付勢されてロッカーアームアセンブリ 14 は常時作動モードとされラッチ部材 28 はカムロープ 20 に応答してインナーロッカーアーム 18 をアウターロッカーアーム 22 と連結してエンジンバルブ 6 を作動させる。ラッチスプリング 29 のスプリングレートの値はアームスプリング 39 の値よりも低い。次に図 2 を参照して、本発明のアクチュエータアセンブリ 16 の部分立面図を示す。アームピン 37 が案内ハウジング 36 を貫通してアクチュエーターム 17 (図示せず) と回転可能に係合する。ソレノイドハウジング 15 は円形として図示されているがソレノイド技術で利用される任意適切な形状とができる。

20

【 0 0 2 3 】

次に図 3 を参照して、本発明のバルブ制御システム 1 の断面図を示す。アクチュエータアセンブリ 16 はコントロールユニット 51 により励起されておりアクチュエーターム 17 はプランジャ 45 の作用により回転されてカムロープ 20 がローラフォロアー 24 と係合する時にラッチ部材 28 と係合してロッカーアームアセンブリ 14 をプランジャ 30 上で回転させアクチュエーターム 17 がラッチ部材 28 と係合できるようにする。したがって、本発明のバルブ制御システム 1 はカムシャフト 4 の回転とタイミングをとる必要がない。ラッチ部材 28 はインナーロッカーアーム 18 からアンロードされたばかりでありアームスプリング 39 およびラッチスプリング 29 は共に図 1 に示すものに較べてさらに圧縮されている。したがって、図 2 において、ラッチ部材 28 は幾分右方へ動かされておりアームスプリング 39 およびラッチスプリング 29 の圧縮によりプリロードされて完全に右方へ移動しラッチ部材 28 が完全にアンロードされる時にインナーロッカーアーム 18 をアウターロッカーアーム 22 から係合解除するように図示されている。

30

【 0 0 2 4 】

次に図 4 を参照して、本発明のバルブ制御システム 1 の断面図を示しロッカーアームアセンブリ 14 は非作動モードとされている。アクチュエーターム 17 はアームスプリング 39 により完全に伸長され、アンロードされている、ラッチ部材 28 を右方へ完全に移動させてインナーロッカーアーム 18 とアウターロッカーアーム 22 を連結解除するように図示されている。ロッカーアームアセンブリ 14 は非作動モードでありエンジンポペット弁 6 はカムロープ 20 に応答して聞くことがない。アームスプリング 39 のプリロードおよびレートはラッチスプリング 29 のプリロードおよびレートよりも高いためラッチスプリング 29 はアクチュエーターム 17 により圧縮される。

40

【 0 0 2 5 】

次に図 5、図 6 および図 7 を参照してロッカーアームアセンブリ 14 の動作について詳しく説明する。図 5 に示すロッカーアームアセンブリ 14 の斜視図はアウターアーム 22 に囲まれたインナーロッカーアーム 18 を示しておりインナーロッカーアーム 18 はリンクピン 11 に接触かつピボットし (図 1 参照) アウターロッカーアーム 22 はラッチ部材 28 によりインナーロッカーアーム 18 に連結されるとラッチ部材 28 が作動位置であればエンジンポペット弁 6 に接触して起動させる。カムローラフォロアー 24 がインナーロッ

50

カーアーム 18 内に支持されたローラピン 25 上を回転する。一部しか図示されていないラッチ部材 28 がラッチスプリング 29 により作動位置へ付勢されロッカーアームアセンブリが作動モードである時に接触板 41 が接触面 18A においてインナーロッカーアーム 18 と接触してアウターロッカーアーム 22 により支持される。

【 0 0 2 6 】

リンクピン 11 (図 1 参照) はインナーおよびアウターロッカーアーム 18 , 22 間の相対回転およびラッチ部材 28 の両面に形成された細長いリンクピン開口 21 によるラッチ部材 28 の軸方向動作を許しながらインナーおよびアウターロッカーアーム 18 , 22 およびラッチ部材 28 を適切な方位に保持する。リンクピン 11 はラッチ部材 28 およびアウターロッカーアーム 22 を貫通しインナーロッカーアーム 18 はリンクピン 11 上にピボットし 3 個のエレメントをラッシュアジャスタ 5 上でピボットしながら適切な方位に保持する。

【 0 0 2 7 】

ラッチ部材 28 は接触板 41 を有し、その位置によりロッカーアームアセンブリ 14 が作動および非作動モードとなる時が決定される。ラッチ部材 28 がインナーロッカーアーム 18 に向かって移動すると、ロッカーアームアセンブリ 14 は作動モードとなりローラフオロアー 24 に作用するカムシャフト 4 に応答してエンジンポペット弁 6 を開くインナーおよびアウターロッカーアーム 18 , 22 間の機械的リンクがラッチ部材 28 により提供される。ラッチ部材 28 がインナーロッカーアーム 18 から離されると、ロッカーアームアセンブリ 14 は非作動モードとされインナーアーム 18 はアウターアーム 22 と連結されずエンジンポペット弁 6 が閉じる。接触板 41 が、ラッチ部材 28 の一部として、インナーロッカーアーム 18 へ向かって動かされると、接触板 41 は接触面 18A においてインナーロッカーアーム 18 のエッジを捕捉しインナーおよびアウターロッカーアーム 18 , 22 を機械的に連結してエンジンポペット弁 6 をカムローブ 20 に応答して開閉させる。接触板 41 がインナーロッカーアーム 18 から離されると、インナーロッカーアーム 18 はもはや接触板 41 とは接触せずカムシャフト 4 に応答して移動するがその動作はアウターロッカーアーム 22 やエンジンポペット弁 6 には伝達されない。ロッカーアームアセンブリが非作動モードであれば、インナーロッカーアーム 18 はプランジャ 30 においてリンクピン 11 にピボットし一端がインナーロッカーアーム 18 に支持され第 2 端がアウターロッカーアーム 22 に支持されているバイアススプリング 26 を圧縮する。したがって、バイアススプリング 26 はカムローラフオロアー 24 とカムローブ 20 間の接触を維持してラッシュアジャスタ 5 へ適切な圧縮荷重を与えるように機能する。バイアススプリング 26 の初期プリロード / 位置はプリロードアジャスタ 31 により変えることができる。図 6 は本発明のロッカーアームアセンブリ 14 の断面図である。リンクピン 11 がアウターロッカーアーム 22 を貫通してプランジャ 30 を回転支持する。ラッチ部材 28 によりインナーロッカーアーム 18 は接触板 41 およびインナーロッカーアーム 18 の一部である接触面 18A においてアウターロッカーアーム 22 へ結合される。ラッチスプリング 29 はラッチ部材 28 を左方へ付勢してラッチ部材 28 を接触面 18A に係合させ常時ロッカーアームアセンブリを作動モードへシフトする。

【 0 0 2 8 】

次に図 7 を参照して、図 6 のロッカーアームアセンブリ 14 の断面図を示す。リンクピン 11 (図 5 参照) はラッチ部材 28 、アウターロッカーアーム 22 を貫通しインナーロッカーアーム 18 がピボットするリンクピン開口 21 を貫通する。ラッチ部材 28 の開口 21 はアウターロッカーアーム 22 に較べて細長くロッカーアームアセンブリ 14 が作動モードから非作動モードへシフトされる時に軸方向動作を行うことができる。ねじ 31A が接触板 41 におけるインナーロッカーアーム 18 とアウターロッカーアーム 22 間のクリアランスを調整するバイアススプリング 26 のプリロード / 位置を調整するプリロード / 位置アジャスタ 31 を調節する。ロッカーアームアセンブリ 14 が係合解除されると、スプリングにより任意のロストモーションが拾い上げられローラフオロアー 24 がカムローブ 20 に対して保持される。ロッカーアームアセンブリ 14 が係合されると、バルブスプ

10

20

30

40

50

リングによりフォロアー 24 はカムロープに対して保持される。プリロードノ位置アジャスタ 31 を変えることによりラッシュアジャスタ 5 内のプランジャ 30 の深さが変えられ接触板 41 におけるインナーおよびアウターロッカーアーム 1822 間のクリアランスが変えられる。

【0029】

要約すると、図 6 および図 7 は本発明のロッカーアームアセンブリ 14 の平面図および側面図を示している。インナーロッカーアーム 18 は一般的にアウターロッカーアーム 22 に包囲されておりラッチ部材 28 が動かされて接触板 42 がインナーロッカーアーム 18 に接触しエンジンポペット弁 6 を起動する（作動モード）があるいはインナーロッカーアーム 18 に接触せずにそれをアウターロッカーアーム 22 から分離してエンジンポペット弁 6 を停止させる（非作動モード）。ラッチスプリング 29 はインナーロッカーアーム 18 およびラッチ部材 28 に接触してラッチ部材 28 を左方へ押し進め特に接触板 41 をインナーロッカーアーム 18 へ向けて押し進めるスプリングバイアスを与える。したがって、ラッチ部材 28 は作動モードへ向けてスプリング付勢される。

【0030】

図 8 は本発明のインナーロッカーアーム 18 の立面図である。インナーロッカーアーム 18 は 2 つの側壁 53, 54 およびそれらを接続するウェブ部 52 からなっている。ローアスプリングサポート 43 がウェブ部 52 の一部として取り付けられ形成されている。図 9 は図 7 のインナーロッカーアーム 18 の 9-9 線に沿った断面図である。インナーロッカーアーム 18 のウェブ部 52 はサドル部 50（図 1 参照）のリンクピン 11 に接触しピボットするインナーロッカーアーム 18 の領域と一致する位置に形成されたオイルドレン 49 を有している。ローラピン 25 を支持するためのピン開口 55 が両方の側壁 53, 54 に形成されている。端部 58 にはロッカーアームアセンブリ 14 が作動モードである時に接触板 41（図 2 参照）に接触する接触面 18A が形成されている。作動モードでは、アクチュエータアセンブリ 16 は励起されないかもしくはコントロールユニット 51 により励起されておりラッチ部材はロードされたままとされて動作を妨げられラッチスプリング 29 によりラッチ部材 28 が付勢されて係合する。

【0031】

図 10 は図 7 のインナーロッカーアーム 18 の 10-10 線に沿った断面図である。ウェブ部 52 は延在してローアスプリングサポート 43 を形成しその上にバイアススプリング 26 が支えられる。プリロードアジャスタ 31 もローアスプリングサポート 43 のバイアススプリング 26 の反対側の面に接触して間にバイアススプリング 26 が載置されるインナーロッカーアーム 18 とアウターロッカーアーム 22 間の相対長を調整しバイアススプリング 26 の停止位置およびラッシュアジャスタ 5 の本体 32 内へのプランジャ 30 の深さを変える。

【0032】

図 11 から図 13 を参照して、本発明のアウターロッカーアーム 22 のさまざまな図面を示す。図 11 はアウターロッカーアーム 22 の側面図でありリンクピン 33 を支持するためのリンクピン開口 61 が両側壁 67, 68 に形成されている。アウターロッカーアーム 22 の一端 22A に、アップースプリングサポート 57 が形成されておりそれは、インナーロッカーアーム 18 のローアスプリングサポート 43 と連係して、バイアススプリング 26 の搭載構造を固定する。したがって、バイアススプリング 26 によりインナーおよびアウターロッカーアーム 18, 22 間の分離力が与えられローラフォロアー 24 はカムロープ 20 と接触されてラッシュアジャスタ 5 のプランジャ 30 がロードされる。バルブ係合面 22C においてエンジンポペット弁 6 のバルブシステムの頂部と接触するためのバルブ接触パッド 59 がアウターロッカーアーム 22 の第 2 端 22B に設けられている。

【0033】

図 12 は側壁 67, 68 および組み合わされてリンクピン開口 21 の一部を形成する両リンクピン開口 61A, 61B をより明瞭に示す図 10 のアウターロッカーアーム 22 の平面図である。図 13 はロッカーアームアセンブリ 14 が作動モードである時にエンジンポ

10

20

30

40

50

ペット弁 6 に接触してカムシャフト 4 およびインナーロッカーアーム 18 により与えられる動作をエンジンバルブ弁 6 へ伝達するバルブ係合面 22C をより明瞭に示す図 11 のアターロッカーアーム 22 の端面図である。プリロードアジャスタ 31 (図 5 および図 13 参照) の支持部 69 を与える側壁 68 の形成方法も示されている。図 14 はリンクピン 11 がプランジャ 30 に接触してピボットするピボット部 71 を示すリンクピン 11 の断面図である。図 15 はインナーロッカーアーム 18 のサドル部 50 がリンクピン 11 の支持面 73 にピボットすることができる半円形を示すリンクピン 11 の端面図である。

【 0034 】

次に図 16 を参照して、本発明の別の実施の形態の断面図を示す。アクチュエータアセンブリ 16' はデュアルアームベルクランク 74 に抗して作動しプランジャ 45' はピン 76 にピボットするベルクランク 74 の第 1 アーム 72 に押し当たり第 2 アーム 70 はロッカーアームアセンブリ 14' のラッチ部材 28' の接触パッド 48' と接触する。ラッチスプリング 29 はラッチ部材 28' の接触パッド 48' とアウターロッカーアーム 22 間で圧縮される。

【 0035 】

アクチュエータアセンブリ 16' はケース 15' およびコイル 23' を有するソレノイドからなりコイル 23' はコントロールユニット 51 により電気的に励起されてステータ 27' 内に電磁界を生成しそれによりアーマチュア 35' が吸着されてアクチュエタスプリング 44' はプランジャ 45' に取り付けられたリテーナ 47' に対して圧縮される。プランジャ 45' はアーマチュア 35' にスライド可能に接続されている。コイル 23' が励起されると、プランジャ 45' は第 1 アーム 72 に対して下向きに押し進められ第 1 アーム 72 は移動して、ベルクランク 70 を押し進めるようにプリロードされている、リターンスプリング 78 を時計回りにさらに圧縮して第 1 アーム 72 とプランジャ 45' 間の接触を維持する。ベルクランク 70 の第 2 アーム 74 は接触パッド 48' と接触してアクチュエータアセンブリ 16' が励起されてロッカーアームアセンブリ 14' を非作動モードへシフトする時にラッチ部材 28' を右方へ押し進める。

【 0036 】

次に図 17 を参照して、本発明のソレノイドアクチュエータアセンブリ 15' の部分底面図を示す。ベルクランク 70 はソレノイドアクチュエータアセンブリ 15' のケース 15' と係合するピン 76 に回転支持されている。アクチュエタスプリング 44' はプランジャ 45' 続いてベルクランク 70 に押し当たる。リターンスプリング 78 は図示されていない。ソレノイドケース 15' は円形断面として図示されているが、ソレノイド技術で周知の任意の形状を利用することができる。

【 0037 】

【 発明の効果 】

以上述べたように本発明は、エンジンバルブを作動状態から非作動状態、又はその逆のシフトを行なうために必要な電磁力が低い電磁アクチュエタ機構を提供し、更にこのアクチュエタ機構をエンジンの回転と同期させることなく起動することができるという効果を有する。

【 0038 】

図面および前記説明により本発明を詳細に説明してきたが、それは説明用であって制約的意味合いは無く、好ましい実施例を示したにすぎず発明の精神内に入る変更および修正は全て発明の範囲内に入り特許請求の範囲によってのみ制限されることを理解できるであろう。

【 0039 】

関連出願

本出願は 03 / 28 / 95 に出願された U S S N : 08 / 412, 474 “ バルブ制御システム ” および 05 / 26 / 95 に出願された U S S N : 08 / 452, 232 “ 多ロッカーアームバルブ制御システム ” および 10 / 06 / 95 に出願された U S S N : 08 / 540, 280 “ ラッチ可能なロッカーアームを使用するエンジンバルブ制御システム ”

10

20

30

40

50

に関連しており本出願と同じ譲受人であるイートン社が譲り受けている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】エンジンバルブ列内に取り付けられた本発明のエンジンポペット弁の断面図。

【図 2】本発明のソレノイドアクチュエータの部分断面図。

【図 3】ソレノイドが起動されラッチ可能なロッカーアームが作動可能モードである本発明のエンジンポペット弁制御システムの断面図。

【図 4】ソレノイドが起動されラッチ可能なロッカーアームが作動不能モードである本発明のエンジンポペット弁制御システムの断面図。

【図 5】本発明のロッカーアームアセンブリの部分斜視図。

【図 6】本発明のロッカーアームアセンブリの平面図。

10

【図 7】本発明のロッカーアームアセンブリの側面図。

【図 8】本発明のアウターロッカーアームアセンブリの正面図。

【図 9】図 8 の 9 - 9 線に沿ったアウターロッカーアームの断面図。

【図 10】図 8 の 10 - 10 線に沿ったアウターロッカーアームの断面図。

【図 11】本発明のインナーロッカーアームの立面図。

【図 12】図 11 のインナーロッカーアームの平面図。

【図 13】図 11 のインナーロッカーアームの端面図。

【図 14】本発明のリンクピンの断面図。

【図 15】図 14 のリンクピンの端面図。

【図 16】本発明の別の実施の形態の断面図。

20

【図 17】図 16 のリンクピンの端面図。

【符号の説明】

1 エンジンポペット弁制御システム

4 カムシャフト

5 ラッシュアジャスター

6 エンジンポペット弁

7 バルブスプリング

8 バルブカバー

10 エンジンシリンダヘッド

14, 14' ロッカーアームアセンブリ

30

15, 15' ソレノイドハウジング

16, 16' アクチュエータアセンブリ

17 アクチュエータアーム

18 インナーロッカーアーム

20 カムローブ

22 アウターロッカーアーム

23, 23' コイル

24, 25 ローラフォロワー

26 バイアススプリング

27, 27' ステータ

40

28, 28' ラッチ部材

29 ラッチスプリング

30, 45, 45' プランジャー

31 プリロードアジャスター

32 本体

33 ストップピン

35, 35' アームチュア

36 案内ハウジング

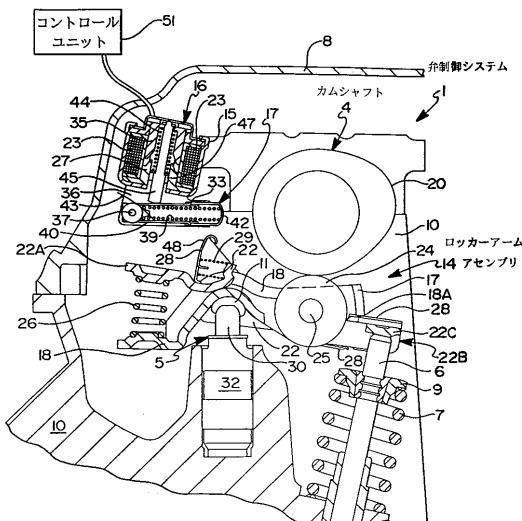
37 アームピン

39 アームスプリング

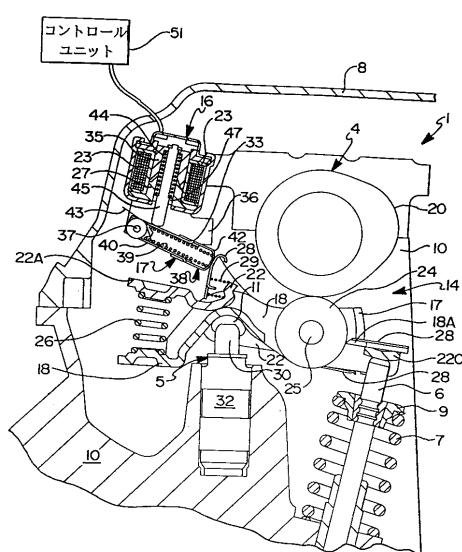
50

4 0	インナーハウジング	
4 1	接触板	
4 2	アウターハウジング	
4 3 , 7 8	リターンスプリング	
4 4 , 4 4 '	ソレノイドスプリング	
4 7 , 4 7 '	カラー	
4 8 , 4 8 '	接触パッド	
4 9	オイルドレーン	
5 0	サドル部	
5 1	コントロールユニット	10
5 2	ウェップ部	
5 3 , 5 4 , 6 7 , 6 8	側壁	
5 7	スプリングサポート	
5 8	端部	
7 0 , 7 2	アーム	
7 4	ベルクランク	
7 6	ピン	

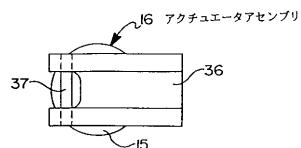
【図 1】



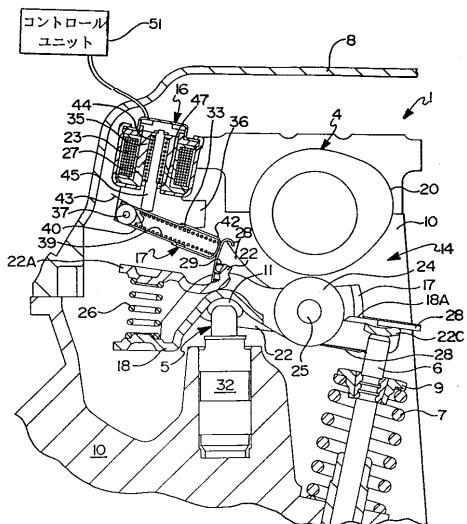
【図 3】



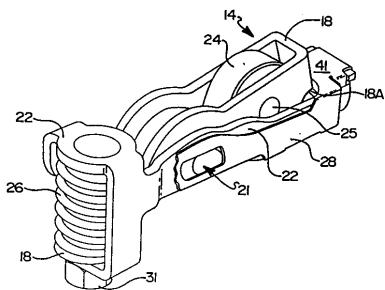
【図 2】



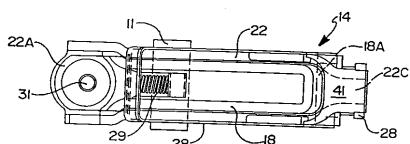
【 図 4 】



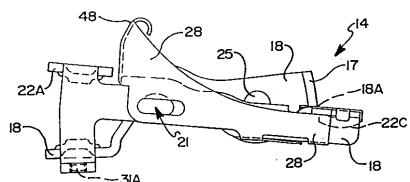
【図5】



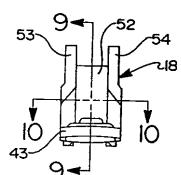
【図6】



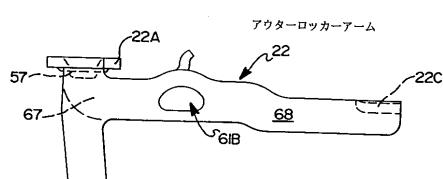
【 図 7 】



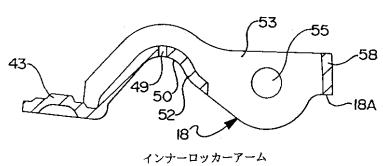
【 図 8 】



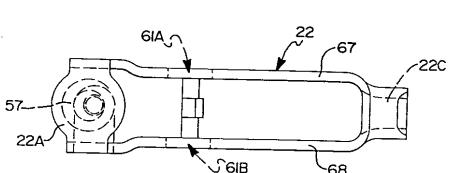
【 図 1 1 】



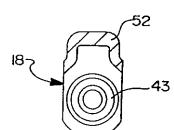
〔 9 〕



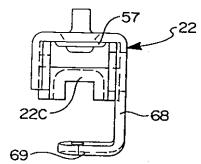
【 1 2 】



(四) 10)

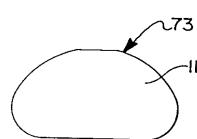


【図13】

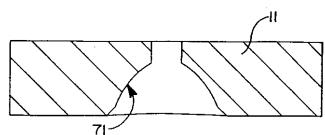


【図14】

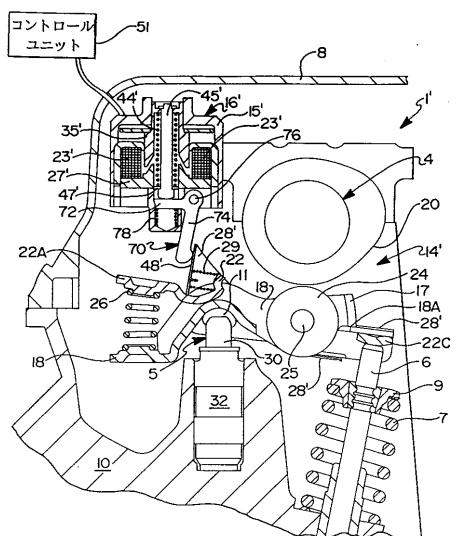
【図15】



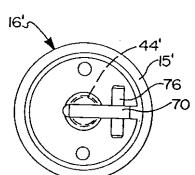
【図14】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 キース ハンプトン

アメリカ合衆国 48105 ミシガン州 アン アーバー パートン ドライヴ 415

(72)発明者 デエヴィッド マイケル プレストン

アメリカ合衆国 48346 ミシガン州 クラークストン エニスモア ドライヴ 4551

審査官 藤井 昇

(56)参考文献 特開昭59-168207(JP,A)

実開昭61-178010(JP,U)

特開昭63-117111(JP,A)

特開昭62-045920(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 13/00

F01L 1/18