

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5284879号
(P5284879)

(45) 発行日 平成25年9月11日(2013.9.11)

(24) 登録日 平成25年6月7日(2013.6.7)

(51) Int.Cl.

F O I L 9/02 (2006.01)

F I

F O I L 9/02

請求項の数 10 外国語出願 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-138385 (P2009-138385)	(73) 特許権者	500334036
(22) 出願日	平成21年6月9日(2009.6.9)		エムアーエヌ・ディーゼル・エスエー
(65) 公開番号	特開2009-299686 (P2009-299686A)		ドイツ・D-86135・アウグスブルグ
(43) 公開日	平成21年12月24日(2009.12.24)		・シュタートバッハシュトラッセ・1
審査請求日	平成23年6月10日(2011.6.10)	(74) 代理人	100108453
(31) 優先権主張番号	10 2008 027 650.2		弁理士 村山 靖彦
(32) 優先日	平成20年6月10日(2008.6.10)	(74) 代理人	100064908
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉
		(72) 発明者	ニコラウス・ケーニッヒ
			ドイツ・82278・アルトヘグネンベル
			ク・ズデーテンシュトラッセ・28
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃エンジン内のガス交換バルブ用バルブ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃エンジンのガス交換バルブ用バルブ制御装置であって、

端位置でバルブ(12)に予負荷を掛けるための少なくとも二つのバネ要素(44、46)と、前記バルブ(12)をリリース可能に固定するための固定装置(38)と、を備える内燃エンジンのガス交換バルブ用バルブ制御装置において、

前記バルブ(12)に予負荷を掛けるための前記バネ要素(44、46)は、移動可能なインサート(34)内で支持され、

前記インサート(34)は、前記バネ要素(44、46)を介して前記バルブ(12)に作用する予負荷を調整するために、バルブディスクに近接する終端位置と前記バルブディスクから離れた終端位置との間において、駆動装置(36)によって、前記バルブ(12)の動作方向に調整可能であり、

前記バルブ(12)は、互いに作用し合い、前記インサート内で支持されている少なくとも二つの圧縮バネ(44、46)を介して、互いに対向している終端位置で予負荷を掛けられ得ることを特徴とする、内燃エンジンのガス交換バルブ用バルブ制御装置。

【請求項2】

前記駆動装置は、液圧式駆動装置(36)を備えていることを特徴とする、請求項1に記載の内燃エンジンのガス交換バルブ用バルブ制御装置。

【請求項3】

前記インサート(34)は、前記駆動装置(36)の動作室(42)内において液圧的

10

20

かつ調整可能に案内されていることを特徴とする、請求項2に記載の内燃エンジンのガス交換バルブ用バルブ制御装置。

【請求項4】

前記固定装置（38）は、拘束機構、より好適には圧縮機構（64）を有するアクチュエータ（62）を備えていることを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載の内燃エンジンのガス交換バルブ用バルブ制御装置。

【請求項5】

前記アクチュエータ（62）は、液圧的に動作可能であることを特徴とする、請求項4に記載の内燃エンジンのガス交換バルブ用バルブ制御装置。

【請求項6】

前記インサート（34）の動作行程に沿った位置を感知するための、第一行程センサー（60）が設けられていることを特徴とする、請求項1～5のいずれか一項に記載の内燃エンジンのガス交換バルブ用バルブ制御装置。

【請求項7】

前記バルブ（12）、好ましくはバルブ軸（22）の位置を感知するための第二行程センサー（66）が、前記バルブ（12）の動作行程に沿って設けられていることを特徴とする、請求項1～6のいずれか一項に記載の内燃エンジンのガス交換バルブ用バルブ制御装置。

【請求項8】

前記固定装置（38）及び／又は前記駆動装置（36）は、感知されたエンジン変数にしたがって、前記固定装置（38）及び前記駆動装置（36）を動作させるエンジン制御装置（40）を通じて動作され得ることを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載の内燃エンジンのガス交換バルブ用バルブ制御装置。

【請求項9】

前記バルブ（12）のバルブ軸（22）は、前記インサート（34）を貫通して突出し、少なくとも二つの前記バネ要素（44, 46）が、前記バルブ軸上で軸方向に固定された形で支持され、より好適には前記バルブ軸と恒久的に連結されていることを特徴とする、請求項1～8のいずれか一項に記載の内燃エンジンのガス交換バルブ用バルブ制御装置。

【請求項10】

前記バルブ（12）の前記バルブ軸（22）は複数部分に設計されており、第一軸部分（24）はバルブ案内部（30）内において、より好適にはバルブシート（20）に直接隣接して案内され、第二軸部分（28）は前記インサート（34）内において案内されるとともに、結合部（26）を通じて前記第一軸部分（24）と連結されることを特徴とする請求項9に記載の内燃エンジンのガス交換バルブ用バルブ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃エンジン内のガス交換バルブ用バルブ制御装置に関し、該バルブ制御器は、少なくとも一方の端位置においてバルブに予負荷を掛ける少なくとも一つのパネ要素と、バルブを解放可能に固定する固定装置とを備えている。

【背景技術】

【0002】

内燃エンジン内のガス交換バルブ用の多くのバルブ制御装置が、従来技術から既知とされている。一般に、機械式、液圧式、又は電気式バルブ制御器に区分され得る。

【0003】

完全に機械式のバルブ制御器では、ガス交換バルブの動作はカムを通じて制御されており、該カムの動作は、例えばプッシュロッド、ロッカーアーム、及び同様なものなど、好適な機械式伝達要素を通じて伝達される。これらの完全な機械式バルブ制御器の欠点は、ガス交換バルブの動作がエンジンの行程と直接的に結び付けられること、及びガス交換バ

10

20

30

40

50

ルブの開口時間を調整すること、又は、さらにガス交換バルブの動作行程を調整することが、主な経費でせいぜい可能でしかないということである。

【0004】

完全に液圧式の制御装置及び完全に電気式のバルブ制御装置の場合、ガス交換バルブの動作は、直接的又は間接的にガス交換バルブに作用する、液圧式又は電気式の駆動装置を用いて実現される。その過程で、ガス交換バルブの開口時間、開口速度、及び動作行程は、駆動装置の対応する駆動によって特定して調整されることができ、内燃エンジンの回転速度、回転モーメント、排気値、又は運転温度のような内燃エンジンの運転変数の関数として変更することができる。

【0005】

液圧式バルブ制御装置のための代表例が特許文献1に示されており、ガス交換バルブが、ピストン部分を活用して液圧式動作室内に案内され、互いに対向している2つの圧縮バネを通じて機械的に圧縮されている。前記ピストン部分は、動作室を2つの仕切り空間に再分割し、該2つの仕切り空間は、ピストン部分を液圧的に圧縮するように液圧の供給源と接続している。ガス交換バルブを調整するために、2つの仕切り空間は、液圧流動体、又は1つ又は2つの仕切り空間から排出された前記流動体で特に充たされており、その動作機構は2つの圧縮バネによって支持されている。

【0006】

液圧式バルブ制御は特許文献2からも既知とされており、ガス交換バルブの軸が、互いに対向している2つの圧縮バネを介して機械的に圧縮されており、バルブ体に近接する圧縮バネが、その停止位置で、その（ガス交換バルブの）閉ざされた端位置内において、ガス交換バルブに予負荷を掛ける。ガス交換バルブを調整するため、液圧式駆動装置がバルブ体から離れて面して端部に設けられ、前記バルブ体から離れた他の圧縮バネの支持を介して、ガス交換バルブは、バルブ体に近接する圧縮バネの力に抗して開けることができる。更に、同様に液圧式に動作される固定装置が設けられ、この固定装置によってガス交換バルブは、閉口された端位置、中間位置、及び完全に開口した位置に、解放可能に固定又は緊締され得る。

【0007】

特許文献2から既知とされたこの液圧式バルブ制御装置の欠点は、バルブ制御は、完全に機械式のバルブ制御装置に比して、ガス交換バルブの開口時間、開口継続時間、及び動作行程の調整性及び可変性を改善されるが、バネ構成によってガス交換バルブを動かすために、比較的高い液圧力を発生させる必要があるということである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】独国特許発明第3836725号明細書

【特許文献2】独国特許発明第19544473号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

この従来技術に基づいて、従来技術に対して改善されたバルブ制御装置を提示することが本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、請求項1の特徴を有するバルブ制御装置を通して前記目的を解決し、より好適には、バルブに予負荷を掛けるための1つ以上のバネ要素が、移動可能なインサート内で支持され、この移動可能なインサートが、バネ要素を介してバルブに作用する予負荷を調整するために、バルブ体に近接する端位置とバルブ体から離れた端位置との間でバルブの動作方向に駆動装置を用いて動かされ、好ましくは、その調整された位置にバネ要素を固定する。

【0011】

本発明によるバルブ制御装置を有する液圧式バルブ制御装置に関するいつもの手順に反して、ガス交換バルブを懸架させる、すなわち駆動装置を用いて動かす、バネ要素のための支持軸受けとして役目を果たすのは、バルブ自身ではなくインサートである。

【0012】

インサートの調整を通して、バネ要素が少なくとも一つのその端位置でガス交換バルブに予め負荷を掛ける予負荷は、調整されることができる。その過程で、ガス交換バルブは、ガス交換バルブを解放可能に固定又は堅締する固定装置を用いて、予負荷を掛けられた位置で保持されることができる。固定装置がガス交換バルブを解放するとすぐに、事前に調整された予負荷を掛けている力のために、ガス交換バルブは、それぞれの反対側の端位置の方向にバネ要素を動かし、例えばその開口又は閉口位置にガス交換バルブを保持するために、その端位置で、ガス交換バルブは固定装置を介して再び固定されることが出来る。その過程で、固定装置がガス交換バルブを、例えばガス交換バルブの逆動作の死点に固定するとすぐに、ガス交換バルブの動作を介して、バネ要素内に導入されたエネルギーが有利に保存される。固定装置がガス交換バルブを再び解放すると、バネ要素に保存されたこのエネルギーは、この場所でも再び自由にされ、バネ要素の予負荷力が、インサートを調整することで変更及び調整され得る。このようにして、バルブ制御装置のために必要なエネルギーを減らすことができる。

10

【0013】

本発明に係るバルブ制御装置を介して、内燃エンジンのガス交換バルブは、他のガス交換バルブとは無関係に非常に早く動かされることができる。本発明の設計によるバルブ制御装置のさらなる重要な利点は、ガス交換バルブの動作中に解放される運動エネルギーの大部分が、駆動装置内に導入されるべきエネルギーと全システム内の摩擦を介するエネルギー損失とが単に対応するように、バネ要素によって再保存又は再利用されることにある。

20

【0014】

インサートの調整性のさらなる利点は、バネ要素自身に求められる上昇動作を、ガス交換バルブの特に早い開口が可能であるバルブ行程よりも少なくできることにある。この点で、ガス交換バルブの実際の動作機構間の時間は、インサートを用いてバネ要素に明確に予負荷を掛けるために利用されることもまた可能であり、それによって、バネ要素に予負荷を掛けるために、他で知られたバルブ制御装置で既知とされた短いバルブ上昇時間が重要でない。ガス交換バルブの動作機構は、バルブ行程が始動するまでその予負荷を掛けられた位置にガス交換バルブを固定及び堅締する、固定装置によって最終的に始動する。完全な液圧式バルブ制御装置以外のガス交換バルブの実際の動作は、駆動装置それ自身を介してもたらされるのではなく、予負荷を掛けられたバネ要素を介してもたらされる。

30

【0015】

本発明の実施形態によるバルブ制御装置のさらなる重要な利点は、インサートの適切な調整を介して、上昇させる動きの方向でのシステムの異なる予負荷が、ガス交換バルブの最大開口行程が無段階的に変化されることができるように、プリセットされ得ることにある。これに加えて、固定装置は、半分又は部分的にも開口された位置にガス交換バルブを固定する可能性を有している。インサート及びガス交換バルブがさらに重なり合う動作は、速さが重視される動きに対して可能とさせることができる。もし、複数のガス交換バルブシリンダーが、本発明によるバルブ制御装置を備えているなら、ガス交換バルブの個々の動作は、ジグザグ状にされたガス交換バルブを正しいリズムで動かすことを通して、負荷層の変化が可能になるという単純な方法で可能となる。

40

【0016】

本発明の更に有利な発展形は、下記説明、図面、及び従属請求項に開示される。

【0017】

本発明によるバルブ制御装置の特に好適な実施形態においては、バルブが、互いに作用し合い、インサート内で互いを支持されている少なくとも2つの圧縮バネを介して、それ

50

それぞれの端位置で予負荷を掛けられることが提案されている。平衡位置を通過して揺れ動いている2つの圧縮バネ間で、バルブの自由懸架を介するバルブの運動エネルギーが、動きを妨害し合っている圧縮バネに予負荷を掛け、従って事前に解放されたエネルギーが再び保存されるので、二つ、又はそれより多くの圧縮バネを使用することによって、他の圧縮バネがバルブ行程を始動させるのに緩んでいるとき、一つの圧縮バネが、圧縮を介して弾性的に予負荷を掛けられることができる。

【0018】

この場合における複数の圧縮バネは、完全に同一に設計され得る。しかしながら、圧縮バネが、異なるバネ定数及び／又は動作行程を有することもまた起こり得る。

【0019】

液圧式駆動装置は、エネルギー及び高速使用が比較的少なく、インサートの正確な調整を可能にし、液圧液体が、同時にその減衰特性のためにバルブ制御装置内での振動増加を減らすので、インサートに対する駆動装置として、液圧式駆動装置が優先的に使用される。

【0020】

使用するとき、そのような液圧式駆動装置は、インサートが案内され、且つ液圧的に圧縮される調整室を優先的に備える。インサートの液圧的圧縮を介してインサートが非常に正確に位置づけられ得ることが達成される一方で、同時にインサートの望ましくない再配置が妨げられる。

【0021】

あるいは、例えばラックーピニオン構成などの好適な機械式結合を介してインサートと結合される、例えば駆動モーターなどの駆動装置として、電気式駆動装置を使用することもまた考えられる。電磁式、空気圧式、又はその他駆動装置もまた可能である。

【0022】

固定装置は、液圧的に、空気圧的に、及び／又は電気的に稼動されることも出来る。この目的を達成するため、固定装置は、例えば、各々の所望の位置に前記バルブ軸を堅締しているガス交換バルブを有する拘束機構と、優先的にはそのバルブ軸を有する拘束機構と、係合する液圧式又は電気式駆動装置を備えている。この目的のための拘束機構は、バルブ軸の好適な圧縮を通して、各々の所望の位置にガス交換バルブを固定又は堅締する圧縮機構として実施されることが出来る。さらに、例えば、規定された方法で保持位置を事前に決定し、又は保持された状態でガス交換バルブの再配置を妨げることを可能にする為に、ガス交換バルブを固定又は堅締する為に優先的に弾性的に予負荷を掛けられた玉など、例えば、拘束機構の成形された要素と係合する環状溝などの窪みを提供することは、ガス交換バルブ上、優先的にはバルブ軸上で可能である。

【0023】

もし、インサートの動作行程に沿ったインサートの位置が、例えば誘導センサーなどのこの目的のために設計された行程センサーを用いて察知されるのなら、バルブ制御装置が稼動している間のインサートの非常に正確な位置取りが可能になり、それは特別な利点である。この目的のため、行程センサーは、管理システム又は内燃エンジンのエンジン制御装置と優先的に結合されており、最新のエンジン変数に基づいて、バネ要素の予負荷が新たに調整されることが出来る。

【0024】

もし、バルブ、優先的にはバルブ軸の位置が、正確な位置決めを確実にするため、より好適にはガス交換バルブの開口及び閉口を確実にするために、その動作行程に沿って保存されるのなら、それは更なる利点である。この目的のため、バルブ制御装置内の行程センサーは優先的に備えられており、同時に内燃エンジンの管理システムと結合されている。さらに、もしガス交換バルブが故障した場合、監視することが可能である。

【0025】

インサート及びバルブのためにそのようなセンサーを組み合わせる使用を通して、ガス交換バルブの動作中における開口位置、及び動作速度を有利に保存することが出来

10

20

30

40

50

る。これが、制御された及び、効果がある場合には調整されたガス交換バルブの開口及び閉口を、単純な方法で可能にする。

【0026】

内燃エンジン内のガス交換バルブの最適な調整を得るために、固定装置及び駆動装置両方を、エンジン管理装置、又は内燃エンジンの制御装置（エンジン管理装置）と結合することが、さらに提案されている。次いでエンジン制御装置は、例えば事前に決定された最適な動作変数が維持されるような方法で、例えば回転速度、回転モーメント、エンジン温度、排ガス値、及び同様のものなどのような、保存されたエンジン変数に関して事前に決定された規定によって、固定装置及び駆動装置を動作させる。

【0027】

さらに、本発明によるバルブ制御装置の特に好適な実施形態で、バルブ軸を2つの部分で設計することが提案されており、これは、第一軸部分がインサート内に適合及び案内される一方で、第二軸部分は、バルブシートと直接隣接するバルブガイド内に案内され、結合部を介して第一軸部分と解放可能に結合されていることを特徴としている。これを介して、実際のバルブ制御装置は、組立て、又は整備、分解する場合に、容易に及び迅速に行うことができる独立した構成単位を形成する。

【0028】

端位置内でバルブが制御された固定を介してのみ、閉口位置でのバルブシートの信頼性の無い予負荷が獲得されることが言及されなければならない。閉口する力は、全体的な圧縮機構が液圧式シリンダーを介して軸方向に動かされることで、より好適に獲得される。電気式行程制御装置及び／又は機械式位置決めシステムを介して、閉口位置に非常に正確に閉口位置に到達した後、予負荷を掛けるシリンダーの機械的な行程は非常に少ない（エネルギー必要量が非常に低い）。それにも関わらず、バルブの閉口位置の方向での微少移動は、閉口動作の度に生じる。このため、予負荷を掛けているシリンダーは、圧縮機構が開口する毎の閉口位置から、及びバネを介する規定された始動位置内に再び戻る過程で、液圧的に無負荷でなくてはならない。

【0029】

より好適には、回転対称なインサートは、バルブシートの片側のみを磨耗させないように、各々の上昇移動と共に最小の回転が生じるように、液圧式又は機械式測定を介して設計されることが出来る。

【0030】

下記において、本発明は、図面を参照する実施形態によって、より詳細に説明されている。そこで、部分的に図式的に示される。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の一実施形態によるガス交換バルブの、バルブ制御装置の側面図

【図2a】例えば組み立て直後などの、開始位置における図1のバルブ制御装置

【図2b】例えば組み立て直後などの、開始位置における図1のバルブ制御装置

【図2c】例えば組み立て直後などの、開始位置における図1のバルブ制御装置

【図3a】ガス交換バルブの開口に関する、図1のバルブ制御装置

【図3b】ガス交換バルブの開口に関する、図1のバルブ制御装置

【図3c】ガス交換バルブの開口に関する、図1のバルブ制御装置

【図3d】ガス交換バルブの開口に関する、図1のバルブ制御装置

【図4a】ガス交換バルブの閉口に関する、図1のバルブ制御装置

【図4b】ガス交換バルブの閉口に関する、図1のバルブ制御装置

【図4c】ガス交換バルブの閉口に関する、図1のバルブ制御装置

【図4d】ガス交換バルブの閉口に関する、図1のバルブ制御装置

【発明を実施するための形態】

【0032】

図1は、本発明の実施形態による内燃エンジン内のガス交換バルブ12のための側面図

10

20

30

40

50

の形で、バルブ制御装置 10 示す。分かり易くするため、内燃エンジンのシリンダーヘッド 14 及びシリンダー 16 の小さな部分だけが示されている。

【0033】

バルブ 12 は、シリンダー 16 内に突出するバルブ体 18 を備えており、このバルブ体は、既知の方法で、シリンダー 16 の吸気口又は排気口を通して突出し、吸気口又は排気口を閉じる為に、バルブ体 18 がバルブシート 20 を支えるようになる第一端位置（図 3 a 参照）と、吸気口又は排気口が開口された、開口状態の第二端位置（図 4 a 参照）との間を移動可能である。

【0034】

バルブ 12 のバルブ軸 22 は、2つの部分で実施されており、バルブ体 18 と一体に形成された第一バルブ軸部分 24 と、結合部 26 を介して第一バルブ軸部分と解放可能に連結された第二バルブ軸部分 28 とを備えている。結合部 26 は、バルブ制御装置 10 が、例えば保守目的などのために第一バルブ軸部分 24 から解放され得るように設計されている。

10

【0035】

第二バルブ軸部分 28 は、バルブ制御装置 10 のハウジング 32 内に適合された駆動装置 36 のインサート 34 を通じるとともに、バルブ体から離れた第二バルブ軸部分端部近傍に配置された固定装置 38 を通じて突出する。後で詳細に説明されるように、2つの装置 36 及び 38 は、内燃エンジンのエンジンを管理する調整装置 40 と連結され、前記調整装置によって駆動される。

20

【0036】

インサート 34 は、縦方向に移動可能、かつ密閉された状態で、バルブ 12 の動作方向に、駆動装置 36 の動作室 42 内に案内されている。インサート 34 の内部において、バルブ体から離れた第一圧縮バネ 44、及びバルブ体に近接する第二圧縮バネ 46 が適合されている。圧縮バネ 44 及び 46 は互いに反対方向に作用し合い、一方ではインサート 34 の内部で圧縮ばね自体を支持し、他方では第二バルブ軸部分から半径方向に突出するバルブ 12 のカラー 48（環状部品）上で圧縮ばね自体を支持する。

【0037】

インサート 34 は、その外周上に、動作室 42 の内壁と接触して密閉し、動作室 42 をバルブ体から離れた第一室部 52 とバルブ体に近接する第二室部 54 とに分割する、周縁密閉カラー 50 を備える。

30

【0038】

各々の室部 52 及び 54 は、図示されない駆動装置 36 の液压供給源と、より詳細には各々の管路 56 及び 58 を介して連結しており、インサート 34 が、液压流動体で充たされた2つの室部 52 及び 54 の間で固定され、バルブシート 20 から離れて（図 1 の上方）又はバルブシート 20 へ向かって（図 1 の下方）体積を変更することで、規定された方法で調整することができ、各々の規定の位置に固定することができる。その過程におけるインサート 34 の位置は、インサート 34 の側面に配置された行程センサー 60 によって感知され、インサート 34 は、駆動装置 36 の液压供給源と同様に、エンジンを管理する調整装置 40 と連結される。

40

【0039】

固定装置 38 は、第二バルブ軸部分 28 に対する圧縮機構 64 と結合され、同様に液压的に動作される駆動装置 62 を備えている。固定装置 38 は、同様にエンジンを管理する調整装置 40 と連結されており、固定装置の圧縮機構 64 は、圧縮機構 64 を閉じた状態でのバルブ 12 が、2つの圧縮バネ 44 及び 46 によってもたらされる力に抗して各々の規定の位置に固定又は堅締される、非常に大きな固定力を発生する。その過程で、バルブ 12 の位置は、固定装置 38 の近傍に配置され、同様に調整装置 40 と連結される第二行程センサー 66 によって感知される。

【0040】

以下、本発明によるバルブ制御装置 10 の動作が、図 2 a ~ 2 c、図 3 a ~ 3 d、及び

50

4 a～4 dを用いて詳細に説明される。

【0041】

図2 aは、例えば下記装置をすぐに具現化するときなどの、停止位置でのバルブ制御装置10を示す。2つの圧縮バネ44及び46は力平衡状態にあり、よってカラー48はインサート34の中心に配置されている。2つの室部52及び54は、液圧的流体で均一に充たされており、よってインサート34の密閉カラー50が動作室42の中心に配置されている。バルブ12が、もっぱら圧縮バネ44及び46を介して保持され、この停止位置で、それ自身（バルブ12）僅かに開口した位置であるように、固定装置38は開口されている。

【0042】

図2 bにおいて、液圧的流体が第一室部52から流出される一方で、バルブ体に近接する第二室部54が液圧的流体で充たされている。このため、懸架されたバルブ12を有するインサート34全体は、バルブシート20から離れる方向に移動し、バルブ体18がバルブシート20を支持するようになる。吸気口又は排気口がバルブ体18によって閉ざされるとすぐに、駆動装置36は動作を停止させ、固定装置38が動作し、次いで図2 cに示されるように新たに規定された位置にバルブ12を固定又は堅締する。

【0043】

バルブ12を開口する過程は、図3 a～3 dを用いてより詳細に説明されている。内燃機関室の現在の稼動変数のため、調整装置40がバルブ12を開口する必要性が生じるとすぐに、調整装置40は、図2 cで示される位置から、バルブシート20に向かって、すなわち図2 cでの下部方向に向かって、インサート34が移動されるように、駆動装置36を動作させる。しかしながら、バルブ12は固定装置38によってその位置に固定されているので、インサート34の下降は、第一圧縮バネ44の圧縮と同時に第二圧縮バネ46の伸長をもたらし、結果として、圧縮バネ44及び46を介して生成される事前に決定された予負荷が設定され、バルブシート20（図3 a下部）から離れた固定装置38に固定されたバルブに予負荷を掛ける。第一行程センサー60が、インサート34が調整装置40によって事前に決定された位置に配置されたことを感知するとすぐに、インサート34がその新たな位置に液圧的に固定された状態のままでいるように、駆動装置36の液圧供給が停止され、管路56及び58を通る供給が中断される。

【0044】

次の段階において、図3 bに示されるように、固定装置38は動作を停止し、よって固定装置38が開き、バルブ12を解放する。バルブ12の解放に続いて、2つの圧縮バネ44及び46によって、バルブがバルブシート20から離れる方向に加速され、よって図3 cに示されるようにバルブシート20が開かれる。その過程において、第二圧縮バネ46が圧縮される一方で、第一圧縮バネは緩まる。慣性のため、その過程におけるバルブは、第一圧縮バネ内に蓄積された予負荷がバルブを完全に停めるまで、バネシステムの平衡点を越えて動き、それによって、固定装置38の開口に先立って第一圧縮バネ44内に蓄えられたエネルギーの主たる部分が第二圧縮バネ46によって再吸収される。

【0045】

バルブ12がバルブシート20の方向に後退するという、死点に、バルブ12が到達する（これは、第二行程センサー66によって感知される）とすぐに、第二行程センサー66の信号に基づいた調整装置40は、図3 dに示されるように、その開口位置でそれを保持しているバルブ12を固定する固定装置38を再び動作させる。もし、バルブ12が再び閉じられることが意図されているのなら、この過程は図4 a～4 dに示されており、インサート34がバルブシート20から離れた方向、すなわち持ち上げられる方向に動かされるようにして、調整装置40は最初に駆動装置36を動作させる。結果として、図4 aに示されるように第一圧縮バネ44が伸長される一方で、すでに事前圧縮された第二圧縮バネ46が、さらに圧縮される。これが、より好適には、振動可能なバネシステムの摩擦に関するエネルギー損失を弱化させる。

【0046】

第一行程センサー 60 が、インサート 34 が適切に持ち上げられたことを感知するとすぐに、インサート 34 がその新たな位置（図 4 b 参照）に液圧的に固定されるように、駆動装置 36 は動作を停止する。

【0047】

この後、その点に近接する固定装置 38 は、2つの圧縮バネ 44 及び 46 の予負荷によって、図 4 c に示されるようにバルブ 12 がその閉口位置に戻るように、開口される。その過程で、第一圧縮バネ 44 が再び圧縮される一方で、第二圧縮バネ 46 は緩む。

【0048】

第二行程センサー 66 が、バルブ 12 が閉ざされたことを感知するとすぐに、固定装置 38 は再稼動され、そして図 4 d に示されるようにバルブ 12 は、その閉口端位置に固定される。

【0049】

再び予負荷を掛けるために、ここでインサート 34 は、インサート 34 が図 3 a に示された位置に再び来るまで、バルブシート 20 の方向に調整される必要がある。

【0050】

本発明によるバルブ制御装置に関して、機械式バルブ制御装置以外、非常に特殊な方法で、完全に独立した内燃エンジンの実際の稼動時間に関して、開口時期、開口時間、及びバルブストロークを規定することは可能である。インサート 34 の動作機構、及び固定装置 36 を用いてバルブ 12 を保持している時間は、内燃エンジンの稼動変数に基づく調整装置 40 によって、特別的に規定、及び事前に決定されることが出来る。インサート 34 の動作、及び固定装置 36 の解放又は閉口が同時に起こる、より好適には正しいテンポで互い違いにされる代わりに互いに重なり合うこともまた可能である。さらに、圧縮バネ 44 及び 46 が予負荷を掛けられる予負荷力の大きさは、連続的に調整されることが出来る。

【0051】

さらに、本発明によるバルブ制御装置 10 は、互いに独立した個々のバルブの開口及び閉口が同様に可能なように、シリンダーの一つ又は複数のバルブ 12 を備え得る。本発明によるバルブ制御装置は、あらゆる種類の内燃エンジン、例えば地上の乗り物、海上の乗り物、及び静止した用途で移動可能に構成され得る、例えば、火花点火エンジン、ディーゼルエンジンに適している。さらに、駆動装置 34 及び固定装置 36 の駆動は、単に液圧的に行うこともできる。液圧的に駆動された駆動装置 34、及び固定装置 36 の代わりに、電氣的に駆動された装置が使用されることもできる。

【0052】

慣性によって、バネシステム 44、46 が、停止位置を通過してバルブを上下動させるため、僅かな液圧的作用のみが予負荷をかけるために有利に費やされる必要がある。

【符号の説明】

【0053】

- 10 バルブ制御装置
- 12 ガス交換バルブ
- 14 シリンダーヘッド
- 16 シリンダー
- 18 バルブ体
- 20 バルブシート
- 22 軸
- 24 第一バルブ軸部分
- 26 結合部
- 28 第二バルブ軸部分
- 30 バルブ案内内部
- 32ハウジング
- 34 インサート

10

20

30

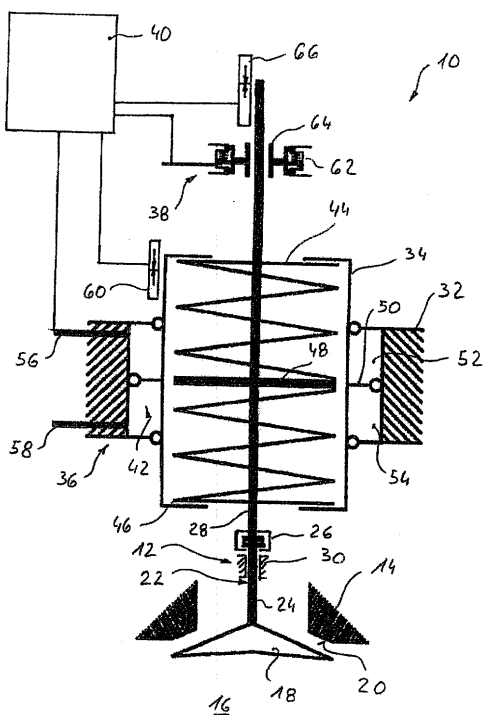
40

50

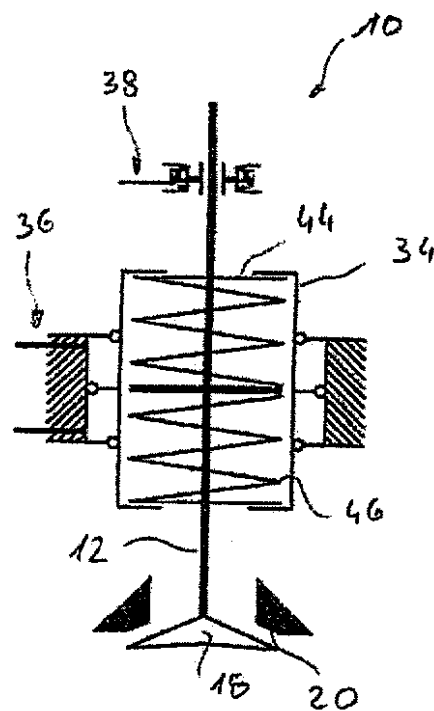
- 36 駆動装置
- 38 固定装置
- 40 調整装置
- 42 動作室
- 44 バルブ体から離れた第一圧縮バネ
- 46 バルブ体近傍の第二圧縮バネ
- 48 カラー（環状部品）
- 50 密閉カラー
- 52 第一室部
- 54 第二室部
- 56、58 管路
- 60 第一行程センサー
- 62 駆動装置
- 64 圧縮機構
- 66 第二行程センサー

10

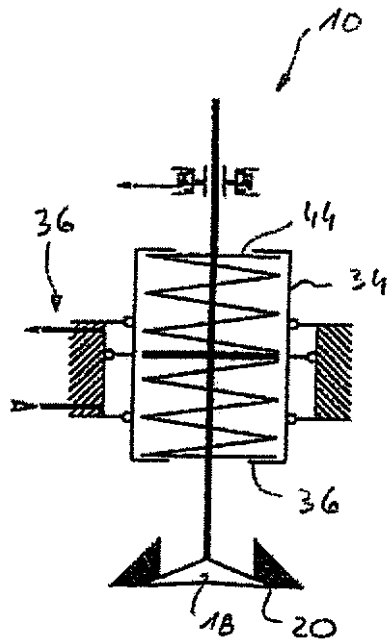
【図 1】



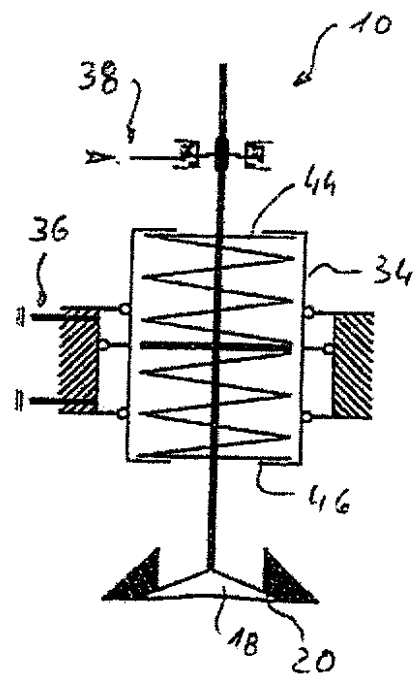
【図 2 a】



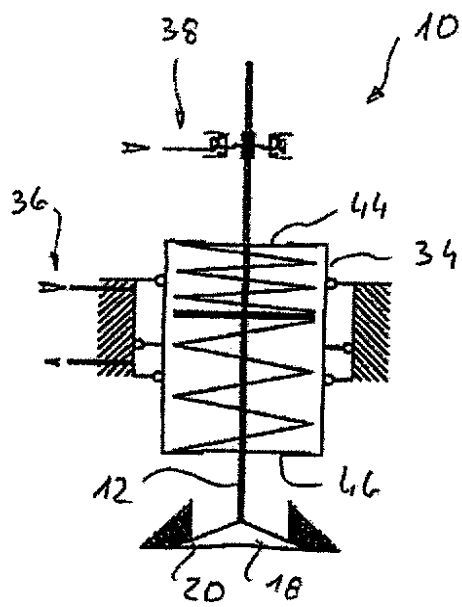
【図 2 b】



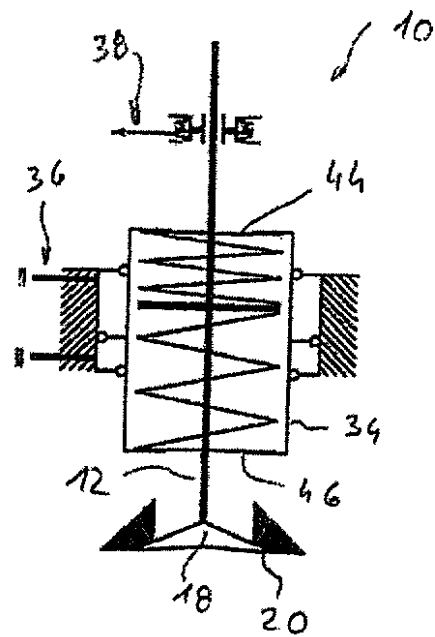
【図 2 c】



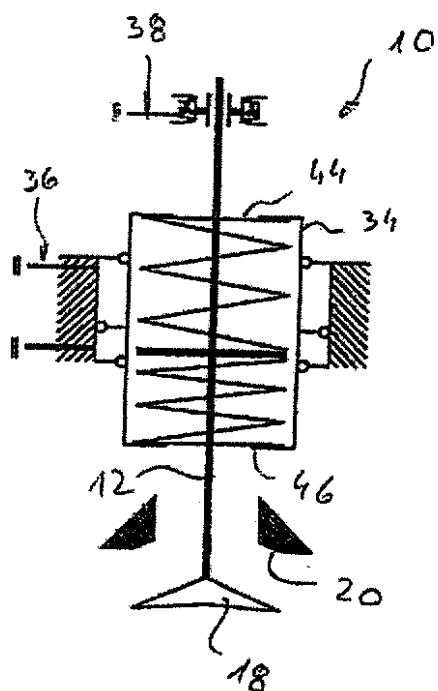
【図 3 a】



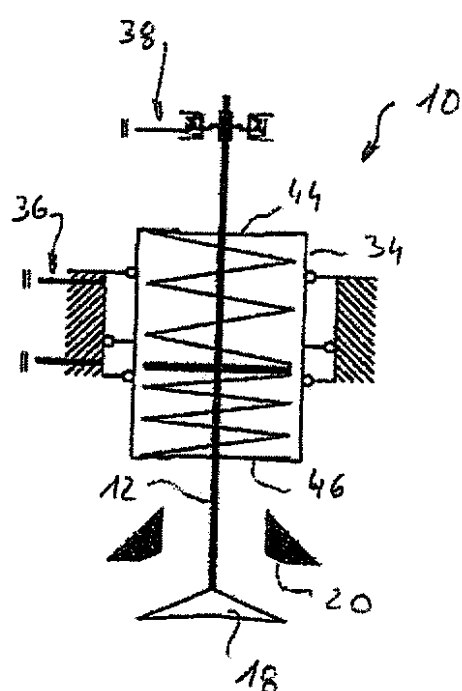
【図 3 b】



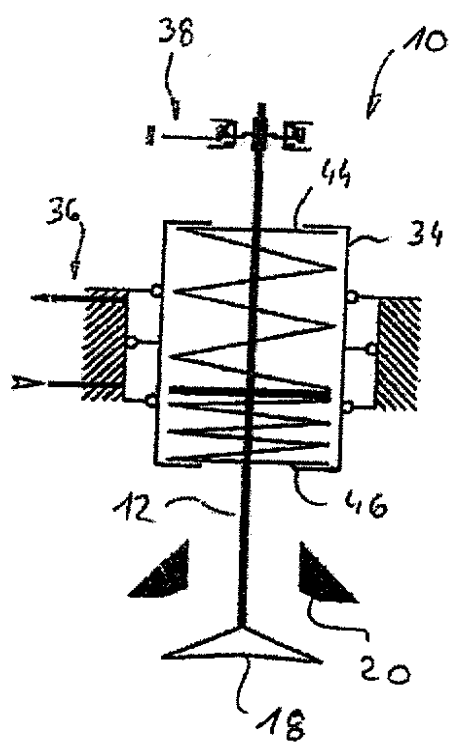
【図 3 c】



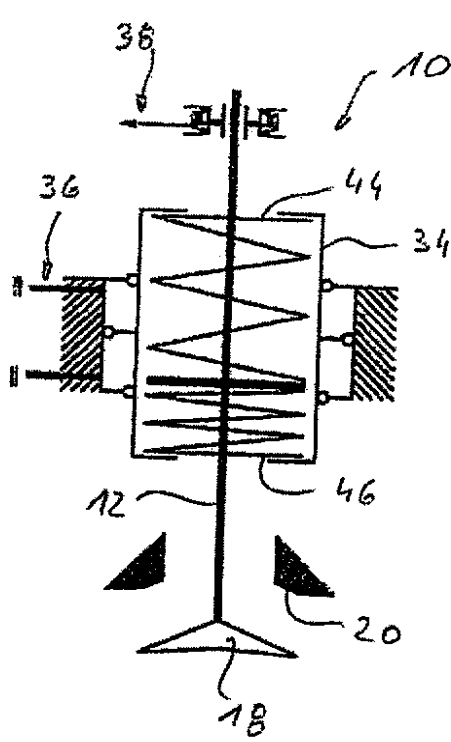
【図 3 d】



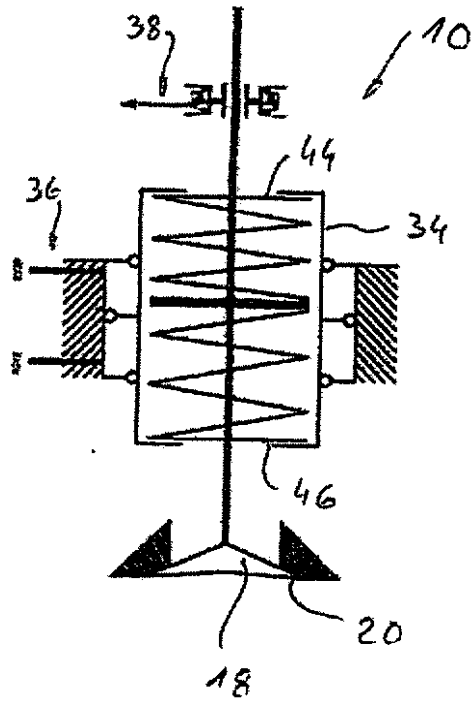
【図 4 a】



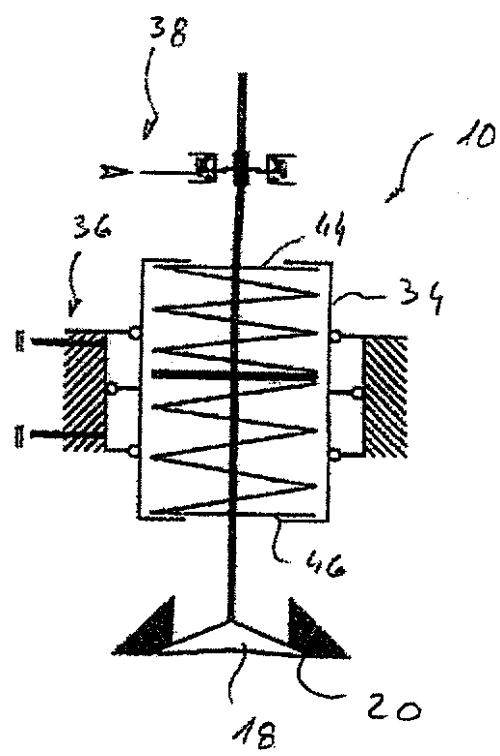
【図 4 b】



【図 4 c】



【図 4 d】



フロントページの続き

審査官 橋本 敏行

- (56)参考文献 特表平11-511828 (JP, A)
特開2004-263582 (JP, A)
特表2001-521598 (JP, A)
特表2004-518845 (JP, A)
米国特許第05673658 (US, A)
特開平02-153209 (JP, A)
特開2000-161092 (JP, A)
特表2004-506829 (JP, A)
特開2002-061506 (JP, A)
特開2000-130125 (JP, A)
特開2000-136710 (JP, A)
特開2001-336663 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 1/34、 9/00- 9/04、 13/00-13/08