

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4366314号
(P4366314)

(45) 発行日 平成21年11月18日(2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int.Cl. F I
FO1L 13/00 (2006.01) FO1L 13/00 3O1F

請求項の数 26 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-514827 (P2004-514827)	(73) 特許権者	504420489
(86) (22) 出願日	平成15年6月20日 (2003.6.20)		ルードルフ・フリーエル
(65) 公表番号	特表2005-530092 (P2005-530092A)		ドイツ連邦共和国 67661 カイザー
(43) 公表日	平成17年10月6日 (2005.10.6)		スラウテルン, ブルンネンシュトラッセ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2003/006550		62
(87) 国際公開番号	W02004/001198	(74) 代理人	100089705
(87) 国際公開日	平成15年12月31日 (2003.12.31)		弁理士 社本 一夫
審査請求日	平成18年6月6日 (2006.6.6)	(74) 代理人	100076691
(31) 優先権主張番号	10228022.3		弁理士 増井 忠次
(32) 優先日	平成14年6月20日 (2002.6.20)	(74) 代理人	100075270
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男
		(74) 代理人	100096013
			弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃焼機関の弁の行程調整装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カムシャフト(4)によって駆動されるレバー(3)を含み、当該レバーは少なくとも2つの腕状部材を有しており、少なくとも一つの腕状部材が支承体(5)上を移動し、前記レバー(3)は付勢手段(12)によって前記カムシャフト(4)に押し付けられ、前記レバー(3)は少なくとも一つの位置決め手段(6)によって位置決めされ、前記レバー(3)は燃焼機関の少なくとも一つの弁と協働する弁係合手段(2)と協働する、燃焼機関の弁(1)の弁揚程を調整する装置であって、

前記レバー(3)が前記支承体(5)上を転動する少なくとも一つのローラ(9)を備え、前記レバー(3)が前記ローラ(9)に対する前記カムシャフト(4)の作用によって移動され、

弁揚程調整のため、前記位置決め手段(6)が、前記カムシャフト(4)のカムの駆動によって前記レバー(3、3a、3b)に生じる回転モーメントに対応する回転中心内に位置決めされることを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記レバー(3)が、揺動レバーである、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記支承体(5)が、前記燃焼機関に取り付けられるか又は燃焼機関の一部をなす、前記請求項の何れか一項に記載の装置。

【請求項 4】

前記レバー（３）が、前記位置決め手段（６）の周りを移動する、前記請求項の何れか一項に記載の装置。

【請求項５】

前記レバー（３）が、別の支承体（７）上を転動する別のローラ（１１）を備え、前記支承体が弁係合手段（２）の一部である、前記請求項の何れか一項に記載の装置。

【請求項６】

前記レバー（３）が、前記位置決め手段（６）と協働するローラ（１０）を備えており、前記レバー（３）が、前記ローラ（１０）を介して前記位置決め手段（６）の周りを移動する、前記請求項の何れか一項に記載の装置。

【請求項７】

前記位置決め手段（６）が前記レバー（３）の剛性外形（１０）と協働し、前記レバー（３）が前記剛性外形（１０）を介して前記位置決め手段（６）の周りを移動する、請求項１乃至５の何れか一項に記載の装置。

【請求項８】

前記装置は少なくとも二つのレバー（３a、３b）を備え、前記レバー（３a、３b）が支承体（５a、５b）内を転動する第１のローラ（９a、９b）を各々有しており、前記レバー（３a、３b）は前記レバー（３a、３b）の枢動軸と協働する位置決め手段によって位置決めされており、前記レバー（３a、３b）の各々が、作用曲面と第２のローラが協働することによって前記弁係合手段に作用しており、前記レバー（３a、３b）の前記第１のローラ（９a、９b）が軸（１５）上にありカムシャフト（４）によって駆動されており、前記レバー（３a、３b）が前記位置決め手段によって互いに独立に位置決めできる、前記請求項の何れか一項に記載の装置。

【請求項９】

前記２個の第１のローラ（９a、９b）が、前記レバー（３a、３b）の一端に位置する第１のローラ領域と、共通の前記軸（１５）上で前記レバー（３a、３b）の間に位置する第２の共通ローラ領域（１４）とを備える、請求項８に記載の装置。

【請求項１０】

前記レバー（３a、３b）が前記カムシャフト（４）の共通のカムによって駆動され、前記共通のカムは前記共通の第２のローラ領域（１４）と協働する、請求項８又は９の何れか一項に記載の装置。

【請求項１１】

前記第２の共通ローラ領域（１４）が前記支承体（５a、５b）によって画定された通路（１３）と協働し、前記支承体が前記燃焼機関に取り付けられるか又は前記燃焼機関の一部をなしており、２つの前記第１のローラ領域（９a、９b）が前記カムシャフト（４）と協働する、請求項８乃至１０の何れか一項に記載の装置。

【請求項１２】

前記レバー（３）が位置決め手段（６）の周りを移動する別のローラ（１０）と、前記弁係合手段（２）と協働する作用曲面（２０）とを備える、請求項１乃至４の何れか一項に記載の装置。

【請求項１３】

前記弁係合手段（２）がローラレバーであり、当該ローラレバーのローラ（２１）と共に前記レバー（３）がレバーの作用曲面（２０）を介して協働する、請求項１２に記載の装置。

【請求項１４】

前記支承体（５）によって画定される通路（１３）が曲面であり、その曲率が前記ローラレバー（２）のローラ（２１）の中心点周りの円弧によって決まる、請求項１３に記載の装置。

【請求項１５】

前記支承体（５）と前記位置決め手段（６）の外形（１９）とが平面である、請求項１４に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

前記支承体（5）の平面と前記位置決め手段（6）の外形（19）の平面とが、互いに直角をなすように配置されている、請求項14に記載の装置。

【請求項 17】

前記装置は、共通軸（15）上に配置され、複数の弁が互いに異なる行程を実行できるように位置決め手段によって位置決めできる、請求項14に記載の少なくとも二つのレバー（3a、3b）を備え、少なくとも2個の弁の弁揚程を調整するためのものである、請求項12乃至16の何れか一項に記載の装置。

【請求項 18】

前記請求項の何れか一項に記載の装置を備える燃焼機関。

10

【請求項 19】

前記レバーが少なくとも二つの腕状部材を有し、前記腕状部材の一つは、前記レバーを前記燃焼機関に取り付けられるか又は前記燃焼機関の一部をなす支承体内で回転可能に支承する手段を備え、前記レバーはさらに、カムシャフトと協働し前記レバーを駆動する手段と、位置決め手段と協働し前記レバーを変位させる手段と、前記燃焼機関の少なくとも1つの弁を移動させる少なくとも1つの弁係合手段に協働する手段とを備える、請求項1乃至17の何れか一項に記載の燃焼機関用の弁揚程調整装置に適したレバー。

【請求項 20】

弁揚程調整のために、位置決め手段（6）によって位置決めされ、カムシャフト（4）によって通路（13）内を駆動される揺動レバー（3、3a、3b）を動作させる、弁（1）の弁揚程を調整する方法であって、

20

前記揺動レバー（3、3a、3b）は、付勢手段（12）によって前記カムシャフト（4）に押し付けられ、前記揺動レバー（3、3a、3b）が、外側ローラ（9、9a、9b）によって前記通路（13）上を転動し、同時に前記揺動レバー（3、3a、3b）のところで枢動するローラ（10）を介して、又は前記ローラ（10）の代わりに前記揺動レバー（3、3a、3b）の外形を介して、前記位置決め手段（6）の外形の周りを移動し、

弁揚程調整のため、前記位置決め手段（6）が、前記カムシャフト（4）のカムの駆動によって前記揺動レバー（3、3a、3b）に生じる回転モーメントに対応する回転中心内に位置決めされることを特徴とする、方法。

30

【請求項 21】

別のローラ（11）が別の支承体（7）上を転動することを特徴とする、請求項20に記載の方法。

【請求項 22】

2個の弁（1a、1b）の可変弁揚程調整を行うことによって、共通の軸（15）を介して連結され、共通のローラ（14）を有する二つの前記揺動レバー（3a、3b）の二つの外側ローラ（9a、9b）が、二つの支承体（5a、5b）内を転動し、前記共通のローラ（14）が、前記カムシャフト（4）のカムによって駆動されることを特徴とする、請求項20乃至21の何れか一項に記載の方法。

【請求項 23】

前記共通のローラ（14）が支承体（5）内を転動し、前記二つの外側ローラ（9a、9b）が前記カムシャフト（4）によって駆動されることを特徴とする、請求項22に記載の方法。

40

【請求項 24】

共通の軸（15）に設けられた2つの揺動レバー（3a、3b）の配列によって、複数の弁の行程を互いに別々に調整することができる、請求項20乃至23の何れか一項に記載の方法。

【請求項 25】

前記位置決め手段（6）の位置決めによって、前記揺動レバー（3）の枢動軸と、前記ローラ（11）がその中を転動する前記支承体（7）の領域とを決めることを特徴とする

50

、請求項 20 乃至 24 の何れか一項に記載の方法。

【請求項 26】

前記揺動レバー(3)が、前記カムシャフト(4)の1回転中に、前記支承体(5)によって決まる通路に沿って移動することを特徴とする、請求項 20 乃至 25 の何れか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃焼機関の弁の弁揚程(バルブリフト)を調整する装置、及び燃焼機関の弁の弁揚程を調整する方法に関する。さらに本発明は、弁揚程調整用装置を備える燃焼機関に関する。

10

【背景技術】

【0002】

燃焼機関の弁の弁揚程を調整する装置は通常、弁係合手段を駆動するカムシャフトを備える。この弁係合手段は通常、弁と協働し弁を移動させるローラレバーである。より複雑な装置は、弁係合手段とカムシャフトの間に配設された追加のレバーを備える。これらのレバーは通常回転レバー(turning lever)、すなわち片腕状レバーである。そのような装置の一例は、欧州特許出願公開第01255027号明細書に与えられており、同明細書は、回転レバーがカムシャフトによって駆動され、弁係合手段(その手段はローラレバーである)と協働する、燃焼機関のガス交換弁用の機械的に制御可能な弁揚程調整装置を開示している。この回転レバーは位置決め手段によって位置決めされ、バネによってカムシャフトに向かって押し戻される。この回転レバーは、燃焼機関の一部をなす支承体(支持体、ベアリング)上を転動する外側ローラも含む。

20

【特許文献1】欧州特許出願公開第01255027号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の1つの目的は、弁揚程調整のための従来装置と比較してより低い慣性モーメントを有し、したがって、燃焼機関の効率を改善する助けになる燃焼機関の弁の弁揚程調整用の装置を提供することである。高速回転及び/又は高速弁加速の実現が可能な弁揚程調整用の装置を提供することも本発明の目的の1つである。本発明の他の目的は、燃焼機関のアイドル行程(idle stroke)時間中の低弁揚程の、より微調整ができ、かつ容易に調整を実現できる装置を提供することである。さらに本発明の目的は、従来の他の装置と比較して磨耗の徴候のより少ない、燃焼機関の弁揚程調整用の装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、カムシャフト(4)によって駆動されるレバー(3)を備える燃焼機関の弁(1)の行程調整用の装置を提供する。前記レバー(3)は、少なくとも2つの腕状部材を有し、少なくとも1つの腕状部材は支承体(5)上を移動し、付勢手段(12)によってカムシャフト(4)に押し付けられ、少なくとも1つの位置決め手段(6)によって位置決めされ、さらに上記レバーは、燃焼機関の少なくとも1つの弁と協働する弁係合手段(2)と協働する。

40

【0005】

上記のような装置を有する燃焼機関も、本発明によって提供される。

本発明は、少なくとも2つの腕状部材を有し、うち1つのレバーは、燃焼機関に取り付けられるか又は燃焼機関の一部をなす支承体上で回転可能にそのレバーを支承する手段を有する、上記のような燃焼機関用の弁揚程調整装置に適したレバーをさらに提供する。このレバーはさらに、カムシャフトと協働しレバーを駆動する手段と、位置決め手段と協働しレバーを変位させる手段と、少なくとも1つの弁係合手段と協働し燃焼機関の少なくと

50

も1つの弁を移動させる手段とを有する。

【0006】

さらに本発明により、弁揚程の調整のために、位置決め手段(6)によって位置決められ、カムシャフト(4)によって通路(13)内を駆動される揺動レバー(3、3a、3b)を動作させることを特徴とする、弁(1)の弁揚程を調整する方法が提供される。

【0007】

本発明による装置及び方法は、燃焼機関における弁揚程の制御可能な、可変の、好ましくは機械的な調整を提供する。本発明によって、いくつかの弁の揚程を独立にかつ可変に調整することができる。弁揚程は、(例えば、回転数及び/又は加速などの)所要の燃焼機関の機能に応じて、増大させあるいは減少させることが可能である。適切な燃焼機関は、自動車、船舶、航空機用燃焼機関である。燃焼機関は、単一弁又は複数弁の燃焼機関でもよい。燃焼機関はまた、単気筒機関でも多気筒機関でもよい。通常は、調整される弁は、ガス交換弁、入口又は吸気及び/又は出口/排気弁である。

10

【0008】

本発明による装置は、特に0乃至4000rpm、好ましくは6000rpmまで、より好ましくは8000rpm(回転/分)までの回転数に適している。本発明による装置では、レバーはカムシャフトによって駆動され、弁係合手段と協働して弁係合手段を駆動する。弁係合手段は、弁と協働して弁を移動させる。レバーを変位させること、すなわち弁係合手段に対するレバーの枢動軸(pivot)の位置を変化させることによって、弁揚程が調整される。レバーの変位、すなわちレバーの位置決めは、位置決め手段によって行われる。

20

【0009】

本発明による装置は、少なくとも2つの腕状部材を有するレバーを備える。腕状部材のそれぞれは、少なくとも1つの外端部を有する。レバーの腕状部材の外端部間の部分を本明細書ではレバーの本体領域と呼ぶ。

【0010】

レバーは揺動レバー(ロッカレバー)であることが好ましい。揺動レバーは、本明細書では、レバーの外端部に、あるいはその近くにない枢動軸の周りを回転するレバーを意味するものと理解される。揺動レバーの枢動軸は、レバーの質量中心に、又は実質上その近くに位置することが好ましい。

30

【0011】

レバーは少なくとも2つの腕状部材を有し、うち1つはレバーを好ましくはその外端部で、支承体上で好ましくは回転可能に支承する手段を備える。その手段はローラであることが好ましいが、例えば、レバーが支承体上をある程度摩擦なしに移動可能な適切な形状又は剛体外形でもよい。支承体は燃焼機関に取り付けられるか、又は燃焼機関の一部であることが好ましい。

【0012】

支承体の形状によって、その上をレバーが移動する通路が決まる。支承体の形状は、平面、曲面とすることができ、円形又は半円形とすることもできる。

レバーは、好ましくは支承体上でレバーを支承する手段と協働して、カムシャフト又はカムシャフトの駆動力を伝達する手段の作用によって駆動される。レバーはまた、カムシャフトと協働する手段を備えることができる。そのような手段は、例えば、ある程度摩擦なしに協働可能なレバーの適切な形状又は剛性外形でもよい。この手段はローラでもよい。カムシャフトと協働する手段は、支承体にレバーを支承する手段と同じであることが好ましい。

40

【0013】

レバーは、付勢手段、好ましくはバネによってカムシャフトに押し付けられる。レバーは、好ましくはその他方の腕状部材によって、かつ好ましくは1つ又は複数の他のローラが、1つ又は複数の作用曲面(working curve)又は他の支承体と協働することによって、弁係合手段に作用する。この目的のために、レバーは弁係合手段に

50

位置する作用曲面又は支承体と協働する1つ又は複数の他のローラを備えることができる。レバーは、この場合にはローラレバーであることが好ましい弁係合手段のローラと協働する、作用曲面又は他の支承体を備えることもできる。

【0014】

本発明の一実施形態では、この作用曲面は、例えば、弁揚程ゼロ領域 (zero valve lift area) と弁揚程領域の2つの曲面領域に分割され、この2つの領域は移行曲面又は複数の円弧面によって連結される。

【0015】

弁係合手段は、少なくとも1つの弁と協働し、この弁を移動させる。典型的な弁係合手段はローラレバー又はドラッグ(引きずり)レバー(ターニング(反転、回転)レバー)である。この装置が弁係合手段の特定の1つの種類に限定されないことが、本発明の1つの利点である。弁係合手段は、例えば、枢動揺動レバー又は案内側の中を移動する非回転レバーであることもできる。

【0016】

位置決め手段がレバーと協働し当該レバーを位置決めし、このレバーはまた、位置決め手段と協働し当該レバーを変位させる手段を備える。

2つ以上の腕状部材を有するレバーが、少なくとも2個のローラを備える場合は、これらのローラはレバーの軸に沿って整列していることが好ましい。

【0017】

レバーは、十分な剛性をもたらす材料から製造することができる。好ましくはレバーの慣性力を減少させるのに寄与する軽い材料が使用される。例えば、適切な材料には、アルミニウム、チタン又はチタン合金、鋼、鋼混合物、適切なプラスチック又は複合材料などが含まれる。支承体は、燃焼機関及び/又はレバーと同じ材料又は異なる材料から製造することができる。

【0018】

レバーは弁揚程調整のため、位置決め手段によって位置決めされる。位置決め手段はレバーの枢動軸に作用し、レバーは位置決め手段の周りを移動する。位置決め手段は、レバーの位置決め手段の周りの移動を容易にするのに適切な形状を有し、かつ/又は適切な外形(輪郭)を有している。レバーは位置決め手段と協働する手段を備える。

【0019】

そのような手段は、位置決め手段の外形(輪郭)に沿ったレバーの移動を容易にするのに適した形状、剛性外形又はローラでもよい。しかしながら、そのようなローラ、形状、又は外形は、レバーを動かすためにカムシャフトが作用するものと同じである必要はない。例えば、位置決め手段は、例えば、前後に移動させることによって様々な位置にもっていくことができる適切な形状の駆動されるレールでもよい。位置決め手段をもってきた位置に応じて、レバーの枢動軸が弁係合手段に対して変位する。位置決め手段は、例えば、機械的、油圧的、空圧的、電気的、電磁氣的及び/又は圧電的に、当分野の技術者に周知の任意の適切な方法で駆動し位置決めすることができる。レバーは、燃焼機関の性能に関する要件に従って、位置決め手段の作用によって変位される。そのような要件は、燃焼弁、回転数及び/又は回転モーメントであり得る。好ましくは、位置決め手段は所要のトルクに応じて動作する。

【0020】

本装置の一実施形態では、エンジン(燃焼機関)の気筒は、複数の弁、例えば、一気筒当たり複数の吸気弁を備え、各弁は弁係合手段を介してレバーと協働する。この実施形態によるレバーは共通軸上に配列することができ、各弁に対し個別に弁揚程を制御し調整することができるように、レバー毎に1つの位置決め手段によって位置決めすることが好ましい。例えば、2個のガス交換弁、例えば、それぞれ2個の吸気弁又は2個の排気弁、又は1個の吸気弁及び1個の排気弁の弁揚程を個別に調整するために、2つの揺動レバー上の2個のローラが共通軸上に位置し、これらのローラが各々別の支承体上を回転し、レバーは位置決め手段の位置に応じて互いに独立に変位する配置が設けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

本発明による装置及びレバーのこの構成によって、特に高速回転を行うことができる。作用曲面及び位置決め手段の外形は、弁揚程を減少させて、吸入又は排気弁の最大の行程加速を増大させるような形状にすることができる。本装置はさらに、弁揚程を減少させて、弁の開時間を減少させることができる。

【 0 0 2 2 】

本発明の一実施形態は、追加の揺動レバーがカムシャフトによって駆動され、位置決め手段によって位置決めされ、分割された支承体内を移動する、燃焼機関のガス交換弁の弁揚程の制御可能な可変の調整を行う装置である。揺動レバーの1つのローラは、燃焼機関に取り付けられるか又は燃焼機関の一部をなす支承体上を回転し、第2のローラが、弁係合手段の一部をなす支承体上を回転する。弁揚程を調整するために、位置決め手段が所要の回転モーメントに応じて案内側内を駆動される。揺動レバーのこの配置及びこの構成によって、高速回転も可能となる。2個のローラを有する揺動レバーを使用することによって、1個のローラしかない回転レバーと比べて慣性モーメントを減少させることができる。さらに、揺動レバーは、動的力 (dynamic force) をさらに減少させることに寄与するアルミニウムから製造することができる。本実施形態は、支承体の一部分が弁係合手段の一部分又は一体化した部分であるので、多気筒燃焼機関のアイドル行程時間中の低弁揚程を、各気筒毎の細かな変動に合わせて調整するために使用することもできる。

10

【 0 0 2 3 】

本発明の他の実施形態は、揺動レバーがカムシャフトによって駆動され、バネによって付勢され、第1のローラが支承体上を移動し、第2のローラがローラレバーである弁係合手段と協働する調整可能なレール (位置決め手段) の外形の上を移動する、弁揚程を機械的に調整する装置である。レバーがその上を移動する支承体及び位置決め手段の外形は、好ましい実施形態では互いに直角をなすように配設された平面を含むことができる。この実施形態の特徴は、弁揚程を低減することによって、弁の開時間を減少させることができることである。支承体は曲線面であり、この支承体の曲率は揺動レバーが協働するローラレバーのローラの中心点周りの円弧によって決めることが好ましい。揺動レバーは、ローラレバー (弁係合手段) のローラと協働する作用曲面を含む。作用曲面は第1の領域を有し、この第1の領域は第1のローラの中心点周りの円弧の曲率を有している。

20

30

【 0 0 2 4 】

この作用曲面及び位置決め手段の外形は、吸気又は排気弁の加速がそれぞれ、弁揚程を減少させることによって増大するように配置することが好ましい。

本発明を例によって以下に説明する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 5 】

図1、図2、図3は、図面には示されていない燃焼機関の1個の気筒の吸気弁の形によるガス交換弁用の、本発明による弁揚程調整装置の第1の実施形態を示す。揺動レバー3は、3個のローラ、すなわち外側ローラ9、ローラ10を含むことができるレバーの本体部分、及び内側ローラ11を備える。この揺動レバー3は、外側ローラ9を介してカムシャフト4によって駆動され、カムシャフト4の1回転中に通路13に沿って移動する。通路13は、燃焼機関に取り付けられるか又は燃焼機関の一部をなす支承体の形状によって決まり、揺動レバー3は、内側ローラ11を介して、弁係合手段 (回転レバー) 2の一部である支承体7上を移動する。揺動レバー3は、外側ローラ9と内側ローラ11の間の領域でありローラを含むことができるその本体領域10の周り、及び位置決め手段6の周りを移動する。レバー10の本体領域は、レバーの剛性外形形状でもあり得る。弁揚程16の調整のために (図3)、位置決め手段6は所要の回転モーメントに対応する案内側内に位置する。位置決め手段は、図2、図3に示すように、位置17及び位置18を取ることができる。位置決め手段6の位置によって、揺動レバー3の枢動軸の弁係合手段に対する位置が決まり、その結果ローラ11がその上を回転する支承体7の領域が決まる。支承体

40

50

7は弁揚程ゼロ領域7a及び弁揚程領域7b(図1)の領域に分割されている。これら2つの領域はそれぞれ移行円弧面又は連結曲線面又は連結平面によって連結されている。移行表面の曲率の半径はローラ11の半径よりも大きくなければならず、この半径によって加速の傾斜の高さが決まる。ローラ11が、位置決め手段6の位置17の故に、カムシャフト4の1回転中に行程ゼロ領域(zero stroke area)7a内のみを転動する場合は、ガス交換弁1は弁の揚程を行わない(図2)。位置決め手段6が位置18を取るよう位置する場合は、ローラ11はカムシャフト4の1回転中に支承体7の行程領域7b上を転動し、ガス交換弁1は最大弁揚程16を行う。位置決め手段6は位置17と位置18(すなわち、弁揚程ゼロと最大弁揚程)の間の全ての位置に調整可能である。これらの中間位置では、ガス交換弁1は部分的な弁揚程のみを行う。揺動レバー3は、弁の弁揚程動作中、バネ12によってカムシャフト4の方向に押されている。別の実施形態は、互いに移行円弧面によって連結されたいくつかの曲面領域に分割された支承体7を備える。揺動レバー3がローラ9を介して移動する通路13は、支承体5の形状によって決まる。例えば、通路13は、円弧面、曲線面、半円形表面又は平面を有することができる。

【0026】

図4による第2の実施形態では、軸15に配置された2つの揺動レバー3a及び3bが、2つのガス交換弁1a及び1bを動作させる。この軸は揺動レバー3aと3bの間の中央に外側ローラ9a及び9b用の共通のローラ領域14を備え、そのローラ領域はカムシャフト4によって駆動され(図4)、又は、燃焼機関に取り付けられるか又は燃焼機関の一部をなす支承体5上を転動する。第2のローラ領域14が支承体5内を転動する場合は、第1のローラ領域9a及び9bは、カム4によって各々駆動される。共通の第2のローラ領域14がカムシャフト4のカムによって駆動される場合は、2個の第1のローラ領域9a及び9bは、燃焼機関に取り付けられるか又は燃焼機関の一部をなす2つの支承体5a及び5b上を転動する。別の実施形態では、3個のローラ領域9a、9b、14は独立したローラであり、共通の軸15上にある。

【0027】

図示していない燃焼機関のガス交換弁1の弁揚程調整用装置を図1に示す。ここでガス交換弁1は、例えば、いくつかの吸気又は排気弁の1つである。この装置では、揺動レバー3がカムシャフトによって駆動され、位置決め手段6の周りを移動し、燃焼機関に取り付けられるか又は燃焼機関の一部をなす支承体5によって決まる通路に沿って移動する。位置決め手段6の位置によって、揺動レバーの枢動軸の位置が決まり、その結果、ローラ11が転動することができる支承体7の領域が決まる。支承体7は実質的に2つの領域、弁揚程ゼロ領域7a及び弁揚程領域7bに分割されている(図1)。ローラ11が、位置決め手段の位置の故に、カムシャフトの1回転中に弁揚程ゼロ領域7a内のみを転動する場合は、弁1は弁の揚程を行わない(図2)。位置決め手段6が第2位置18にきた場合は、ローラ11はカムシャフト4の1回転中に支承体7の弁揚程領域7b内を転動し、弁1は最大弁揚程を行う(図3)。位置決め手段は第1位置17と第2位置18の間の全ての位置に調整可能である(図2、図3)。これらの中間位置では、弁は部分的な弁揚程を行う。揺動レバーは、付勢手段12によってカムシャフトの方向に押されている。

【0028】

ローラ9はカムシャフト4上と支承体5上を同時に転動する必要はないので、2つのレバーは通常1つの軸15上に配置される(図4)。この軸15は、その中央に1個のローラ14を有しており、これは燃焼機関に取り付けられるか又は燃焼機関の一部をなす支承体5上を転動し、又はカム4によって駆動される(図4)。ローラ14が支承体5内を転動する場合は、2個の外側ローラ9a及び9bはカムによって各々駆動される。ローラ14がカム4によって駆動される場合は、2個の外側ローラ9a及び9bは、燃焼機関に取り付けられるか又は燃焼機関の一部をなす2つの支承体5a及び5b内を転動する(図4)。1個の気筒について1個の吸気又は排気弁しか有さない燃焼機関に対しては、揺動レバーは3個のローラを有する1本の軸を備え、例えば、2個のローラはカムの外形の周りを転動し、中央のローラは支承体5上を転動する。別の適切な配置では、2個の外側ロー

10

20

30

40

50

ラが、燃焼機関に取り付けられるか又は燃焼機関の一部をなす支承体上を転動し、内側ローラがカムシャフトのカムによって駆動される。

【0029】

図5は特に、図示していない燃焼機関のガス交換弁1の、本発明による弁の弁揚程調整装置を示す。ここで、ガス交換弁1は、気筒のいくつかの同様な吸気弁の1つである。この装置では、揺動レバー3はカムシャフト4によって駆動され、燃焼機関に取り付けられるか又は燃焼機関の一部をなす支承体5によって決まる通路13に沿ってローラ9を介して移動する。揺動レバー3は、第2のローラ10を介して位置決め手段6の外形19の周りを移動する。揺動レバー3はさらに、ここではローラレバーである弁係合手段2のローラ21と接触する作用曲面20を備える。位置決め手段6が、弁揚程を調整するために案内側22内に位置している。例えば、位置決め手段6が位置17にきた場合は弁揚程ゼロが行われ、位置決め手段6が位置18にある場合は吸気弁1の最大弁揚程が行われる。支承体5の曲率がローラ21の中心点周りの円弧23であり、作用曲面20の領域がローラ9の中心点周りの円弧24を形成する場合は、好ましい形状が得られる。この構成では、位置決め手段6が弁揚程ゼロ位置17にあるときは、吸気弁1はカムシャフト4の1回転中に開にならない。作用曲面20の第1の領域から第2の領域への移行形状は、ローラ21の半径によって制限され、またその形状によって、弁の開又は閉中の弁揚程曲線の傾斜の形状が決まる。作用曲面20の第2の領域は、弁揚程領域を画定する。作用曲面20の形状は、最大弁揚程、及び部分的弁揚程の弁加速を決める。本発明によれば、位置決め手段6の位置がカムシャフト4の1回転中に作用曲面20のどの領域でローラ21が転動するかを決めるので、弁揚程に応じて弁揚程の開時間が変わる。

【0030】

図6は、例えば、2個の吸気弁を有する機関において、揺動レバー3a及び3bが共通の軸15上にあり、カムシャフト4が軸15上に位置するローラに作用を加えることができることを示す。位置決め手段は、カムシャフト4の1回転に対し、吸気弁が異なる弁開時間を有し異なる弁揚程を行うように、異なる位置を取ることができる。

【0031】

本発明の別の実施形態を図7に示す。支承体5及び位置決め手段6の外形19は、互いに垂直に位置合せされた平面、すなわちその間に90度の角度をなす平面を有する。揺動レバー3は、バネ12によって位置決め手段6及びカムシャフト4の方向に押し付けられ、それによって、システムの遊びをなくし、高速回転中にレバー3がカムシャフト4又は位置決め手段6から浮き上がるのを防止している。バネ12は、2つ以上のバネから構成することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】1個の吸気弁用の、本発明による弁揚程調整用装置の第1の実施形態を示す図である。

【図2】弁揚程ゼロ位置における、吸気弁用の第1の実施形態を示す図である。

【図3】弁揚程位置における、吸気弁用の第1の実施形態を示す図である。

【図4】2個の吸気弁用の、本発明の弁揚程調整用装置の第2の実施形態を示す図である。

【図5】本発明による弁揚程調整用装置の第3の実施形態を示す図である。

【図6】2個の弁を有する実施形態の3つの異なる図である。

【図7】平面外形と平面支承体を有する第4の実施形態を示す図である。

【符号の説明】

【0033】

- 1 ガス交換バルブ
- 1 a ガス交換バルブ
- 1 b ガス交換バルブ
- 2 ドラグ（引きずり）レバー（ターニング（反転）レバー）

10

20

30

40

50

3	揺動レバー（ロッカレバー）	
3 a	揺動レバー	
3 b	揺動レバー	
4	カムシャフト	
5	燃焼機関に取り付けられるか又は燃焼機関の一部をなす <u>支承体</u>	
5 a	燃焼機関に取り付けられるか又は燃焼機関の一部をなす <u>支承体</u>	
5 b	燃焼機関に取り付けられるか又は燃焼機関の一部をなす <u>支承体</u>	
6	位置決め手段	
7	<u>支承体</u>	
7 a	<u>支承体</u> の弁揚程ゼロ領域	10
7 b	<u>支承体</u> の弁揚程領域	
8	ボルト	
9	外側ローラ	
9 a	外側ローラ	
9 b	外側ローラ	
10	ローラ（本体領域、剛性外形）	
11	内側ローラ	
12	バネ	
13	通路	
14	共通の第2のローラ領域	20
15	軸	
16	バルブ揚程	
17	位置決め手段の第1位置	
18	位置決め手段の第2位置	
19	外形	
20	作用曲面	
21	ローラ	
22	案内側	
23	円弧	
24	円弧	30

【図1】

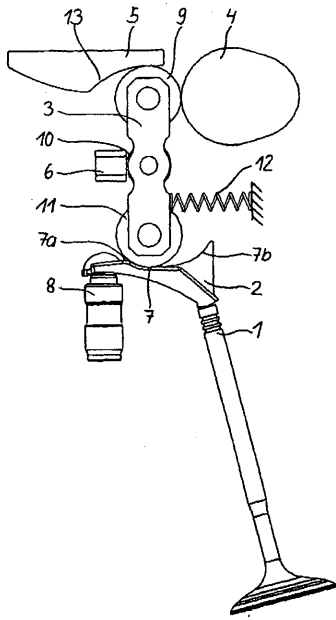


Fig.1

【図2】

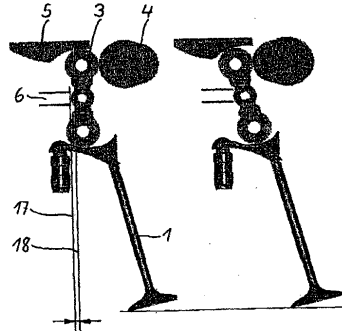


Fig.2

【図3】

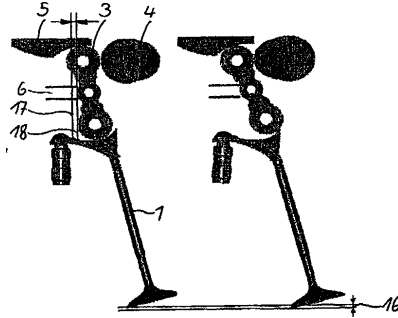


Fig.3

【図4】

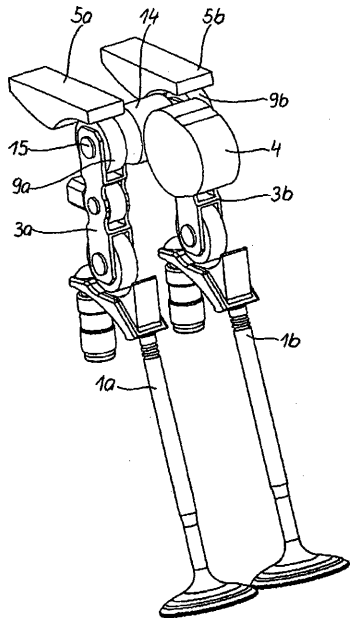


Fig.4

【図5】

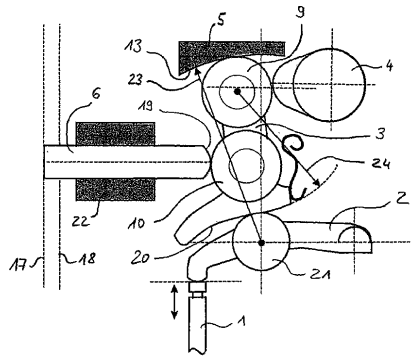
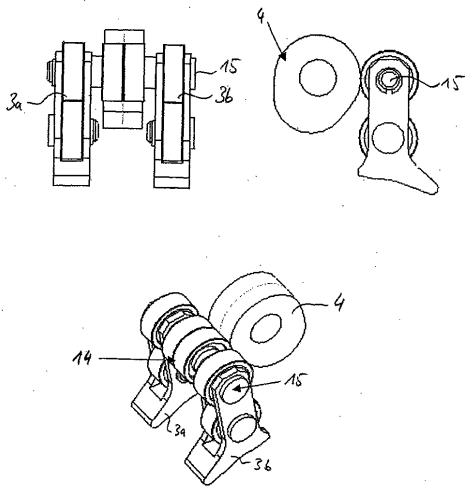
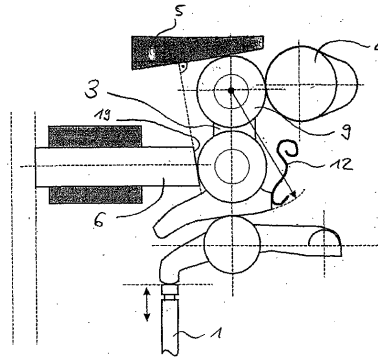


Fig.5

【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100101373
弁理士 竹内 茂雄
- (72)発明者 ルードルフ・フリーエル
ドイツ連邦共和国 67661 カイザースラウテルン, ブルンネンシュトラッセ 62
- (72)発明者 マルク・アンディ・モア
ドイツ連邦共和国 67655 カイザースラウテルン, ルードルフブライトシャイド・シュトラッセ 71
- (72)発明者 ダーニエル・ゴラッシュ
ドイツ連邦共和国 67661 カイザースラウテルン, ヴァッサーロホシュテュック 16

審査官 橋本 敏行

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第01096115 (EP, A1)
独国特許出願公開第19509604 (DE, A1)
独国特許出願公開第19548389 (DE, A1)
独国特許発明第04223172 (DE, C2)
欧州特許出願公開第00780547 (EP, A1)
特開平07-063023 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F01L 1/34;9/00-9/04;13/00-13/08