

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4843484号
(P4843484)

(45) 発行日 平成23年12月21日 (2011.12.21)

(24) 登録日 平成23年10月14日 (2011.10.14)

(51) Int.Cl.

F I

FO 1 L 13/00 (2006.01)

FO 1 L 1/04 (2006.01)

FO 1 L 13/00 3 O 1 T

FO 1 L 13/00 3 O 1 S

FO 1 L 1/04 E

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-508113 (P2006-508113)	(73) 特許権者	500039153
(86) (22) 出願日	平成16年5月26日 (2004.5.26)		マーレ ヴェンティルトリーブ ゲゼルシ
(65) 公表番号	特表2006-526727 (P2006-526727A)		ャフト ミット ベシュレンクテル ハフ
(43) 公表日	平成18年11月24日 (2006.11.24)		ツング
(86) 国際出願番号	PCT/DE2004/001098		MAHLE Ventiltrieb G
(87) 国際公開番号	W02004/109068		mbH
(87) 国際公開日	平成16年12月16日 (2004.12.16)		ドイツ連邦共和国 シュツットガルト ハ
審査請求日	平成19年2月28日 (2007.2.28)		ルデンシュトラッセ 7
(31) 優先権主張番号	10325042.5		Haldenstrasse 7, D-
(32) 優先日	平成15年6月2日 (2003.6.2)		70376 Stuttgart, Ge
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		rmany
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 切換可能なカムを備える、殊に自動車用内燃機関のためのカムシャフト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車用内燃機関のためのカムシャフトであって、
少なくとも1つのカムは、カムシャフト軸線に対して半径方向で互いに相対的に調節可能な複数のカムセグメント、即ち、第1及び第2のカムセグメント（2，3）を備えており、
両方のカムセグメント（2，3）は、切換可能な有効なカムプロファイル区分を有しており、
第1のカムセグメント（2）は、カムシャフトの回転可能なカムシャフト基体（1）に対して不動な構成部分として形成されており、
第2のカムセグメント（3）は、第1のカムセグメント（2）に対して調節可能に形成されており、
第2のカムセグメント（3）は、馬蹄形を成しかつカムシャフト基体（1）を挟むように取り囲んでいて、カムシャフト軸線に対して半径方向に移動可能に支承されており、
第2のカムセグメント（3）は、カムシャフト軸線から半径方向に離間された互いに異なる少なくとも2つの位置で、即ち第1の走入位置及び第2の走出位置で、切換可能な固定手段（6，5）によって一時的に錠止されるようになっている形式のものにおいて、
第2のカムセグメント（3）は走出位置でU字形脚部の端部を、U字形脚部間の、第2のカムセグメント（3）の走出側と反対側の、カムシャフト基体材料の輪郭の延長の内側に位置させており、U字形脚部の端部はそれぞれ自由端部であることを特徴とするカムシ

ャフト。

【請求項 2】

カムセグメント (2, 3) 間に、該カムセグメント間での案内のためのキー溝案内内部 (14, 15) を設けてある請求項 1 に記載のカムシャフト。

【請求項 3】

第 2 のカムセグメント (3) の半径方向の移動距離は、カムシャフト基体材料と第 1 のカムセグメント (2) の少なくとも 1 つのストッパーによって規定されている請求項 1 又は 2 に記載のカムシャフト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、カムシャフト、殊に自動車用内燃機関のためのカムシャフトであって、該カムシャフトが請求項 1 の上位概念に記載の形式の少なくとも 1 つのカムを有している形式のものに関する。

【0002】

前記形式のカムシャフトは WO 2004/001199A2 号明細書に記載してある。カムのカムセグメントの半径方向の相対的な調節距離、即ちカムシャフトに固定された不動の第 1 のカムセグメントに対する第 2 のカムセグメントの半径方向の調節距離若しくは移動距離の大きい場合には、強度の理由から、第 2 のカムセグメントの案内用の脚部間に比較的大きなカムシャフト基体領域を必要としている。これによって、コンパクトなカムシャフト構造において半径方向の調節距離は制限されている。米国特許第 4 8 8 6 0 2 2 号明細書には、請求項 1 の上位概念の最後に記載の構成を除いて該上位概念の残りのすべての構成を備えたカムシャフトを開示してある。

20

【0003】

本発明の課題は、WO 2004/001199A2 号明細書に記載の形式のカムシャフトにおける前述の欠点を取り除き、該形式のカムシャフトの改善を図ることである。

【0004】

前記課題は、請求項 1 に記載の本発明に基づく構成によって解決される。本発明の有利な実施態様を、従属請求項に記載してある。

【0005】

30

本発明は、馬蹄形に形成された第 2 のカムセグメントの U 字形脚部を半径方向で走出移動の妨げにならないように自由に終わらせる、即ち露出させたままにするという技術思想に基づいている。これによって第 2 のカムセグメントは、該カムセグメントの U 字形脚部間でカムシャフト基体に沿って、及び／又は第 1 のカムセグメントと第 2 のカムセグメントとの間のキー溝案内内部を半径方向に案内される。第 2 のカムセグメントの半径方向内側に対する最大の移動距離及び半径方向外側に対する最大の移動距離は、終端ストッパーによって規定されていてよい。

【0006】

第 1 のカムセグメントに対する第 2 のカムセグメントの一時的な固定 (ロック) のためには、有利には液圧式に操作可能な錠止部材を用いるようになっている。

40

【0007】

次に、図示の有利な実施例に基づき本発明を詳細に説明する。図 1 は、自動車用エンジンのカムシャフトの、互いに相対的に調節可能なカムセグメント (cam segment) から成る 1 つのカムの実施例を種々の位置及び状態で示す図である。

【0008】

図 1 の部分図 A には、カムシャフト基体 1 及び 1 つのカムから成るカムシャフトの一部分を示してある。カムは、相対的に調節可能なカムセグメント (カム片若しくはカム部分)、即ち、カムシャフト基体 1 に対して不動の第 1 のカムセグメント 2 及び半径方向に移動若しくは摺動して切換可能な第 2 のカムセグメント 3 を備えている。両方のカムセグメント 2, 3 は、互いに所定の回動角 X (図 1 の部分図 B) にわたって位相をずらされてい

50

てよい。カムシャフト基体 1 の内部に油供給通路 7 を設けてある。

【0009】

第 2 のカムセグメント 3 は、カムシャフト基体 1 に対して半径方向外側へ移動（走出）させられた位置（図 1 の部分図 C 及び E）若しくは逆方向、即ち半径方向内側へ移動（走入）させられた位置（図 1 の部分図 D）を占めるようになっている。切換可能な該両方の位置で、第 2 のカムセグメント 3 は錠止されるようになっている。該錠止のために錠止部材 5, 6 を設けてあり、該錠止部材（錠止手段）はそれぞれカムシャフト基体 1 に取り付けられていて、第 2 のカムセグメント 3 の対向支承部内に係合するようになっている。対向支承部は、簡単な実施例では第 2 のカムセグメント 3 の孔として形成されている。錠止部材 5, 6 は、油供給通路 7 内の供給油の圧力変化によって切り換えられるようになっている。

10

【0010】

錠止部材 5, 6 は、ばね負荷されたピストンとして形成されている。ピストン 6 の簡単に達成し得る良好な案内のために、該ピストンは案内リング 6' と協働している。

【0011】

図 1 の部分図 B 及び C は、離隔して並べられた 2 つのカムセグメント 2 間の軸線方向の中間位置に関連してカムシャフトを示している。図 1 の部分図 E は前記中間位置からはずれた箇所に関連してカムシャフトを示している。部分図（断面図）E からは、カムシャフト基体 1 の側方の溝 9 を見て取れる。該溝は半径方向に延びている。第 2 のカムセグメント内に差し込まれて前記溝内に係合するストッパー 8 は、第 1 のカムセグメントに対する第 2 のカムセグメントの走出距離を制限している。

20

【0012】

図 2 には、カムシャフトの変化例を部分図 A 乃至 E で示してある。図 2 の部分図 B は、カムの半径方向に移動して切換可能な第 2 のカムセグメント 3 及び該カムセグメントの両側に隣接して位置する 2 つの第 1 のカムセグメント 2 の側面図である。第 2 のカムセグメント 3 の走入させられた位置では、第 1 のカムセグメント 2 のカムプロフィール（カム輪郭若しくはカム面）が有効に作用するようになっている。第 2 のカムセグメント 3 の走出させられた位置では、第 1 のカムセグメント 2 は基準円の区分でのみ有効に作用しているのに対して、カムの山（長径部分若しくは尖端部）の領域は、走出させられた第 2 のカムセグメント 3 によって形成されている。

30

【0013】

図 2 の部分図 B には、溝 9 及びこれに所属のストッパー 8 を明確に示してある。該部分図に錠止部材 5, 6 の位置も明確に描いてある。

【0014】

図 2 の錠止部材 5, 6 は、図 1 の錠止部材に相当するものであって、図 2 では拡大して示されている。該拡大図では、錠止部材 5, 6 のばね 10, 11 も良好に見て取れる。

【0015】

図 3 の部分図 A 乃至 C に示す実施例において、錠止部材は前述の実施例のものと原理的には同じに形成されていて、異なる位置に設けられている。図 1 の実施例と同様に、ばね 4 は、錠止解除状態で第 2 のカムセグメント 3 を走出位置へ移動させるために設けられている。

40

【0016】

図 4 は、カムシャフトのさらに別の実施例を示している。該実施例の相違点は、第 2 のカムセグメント 3 とカムシャフト基体 1 及び／又は側方に隣接する第 1 のカムセグメント 2 との間の拡張された案内内部にある。拡張された案内内部は第 1 のカムセグメント 2 と、該第 1 のカムセグメント間に移動可能に配置された第 2 のカムセグメント 3 との間に、一種のキー溝案内内部 N/F を設けることによって形成されている。第 2 のカムセグメント 3 の移動距離の制限のためにカムシャフト基体 1 の溝 9 の終端ストッパーと協働する対向受け部は、該実施例では錠止部材 5, 6 の部分によって形成されている。該ストッパー部材のうちの一方、例えば対向受け部は符号 8 で表してある。カムシャフト基体 1 内に差し込ま

50

れた支承スリーブ16は、第2のカムセグメント3のための溝9側のストッパーとしても用いられている。錠止部材5は前側の部分、即ち係合端部を円錐ピン12として形成されている。図4の部分図Cには、符号13で、第2のカムセグメント3の走出位置での錠止若しくは係止のための戻し部材を表してある。第1のカムセグメント2と第2のカムセグメント3との間のキー溝案内部は、図4の部分図Cに描かれた案内面15によって示されている。

【0017】

図5は、第1のカムセグメントと第2の2つのカムセグメントの分解斜視図である。該斜視図は、キー溝案内部N/Fが両方のカムセグメント2, 3間にどのように形成されているかを特に明瞭に示している。キー溝案内部の第1のカムセグメント2側の案内面15
10
に対応して、第2のカムセグメント3に案内軌道（案内フェイス）14を設けてある。残りのすべての符号は、すでに説明した構成部分に付されたものである。

【0018】

図6は、第2のカムに所属して配置される錠止部材の種々の実施例の拡大断面図である。原理的には錠止部材5, 6は、前述の実施例の錠止部材と同じに形成されている。図6の部分図Aには、錠止部材5の空気抜き開口17及び案内スリーブ19を示してある。図の部分図A及びCは、両方の錠止部材5, 6を互いに係合させた、即ち係止した状態で示している。錠止部材5は、第2のカムセグメント3に所属して設けられた構成部分と一緒に小鉢形若しくはコップ形のスリーブ20内に支承されている。

【0019】

図7は実施例、特に図6の錠止部材の分解図である。ここでは、ストッパースリーブ16に、組立兼位置決め手段として用いられる孔21を設けてある。

【0020】

図8は、すでに前に述べてある錠止部材6の分解図である。

【0021】

図9は、第1のカムセグメントを備えたカムシャフト基体の実施例を示しており、部分図Aは、IHC法（Innenhochdruck-Uniformverfahren 内部高圧式変形加工法）によって形成された内側の管部材及び組み付けられた第1のカムセグメント2から成るカムシャフトの斜視図であり、
30
部分図Bは、部分図Aのカムシャフトの側面図であり、
部分図Cは、部分図Aのカムシャフトの断面図であり、
部分図Dは、中実部材若しくは棒材から例えば鋳造、鍛造若しくは仕上げ加工によって加工成形されたカムシャフト基体及び組み付けられた第1のカム2から成るカムシャフトの断面図であり、
部分図Eは、例えば鋳造成形された管部材から成るカムシャフト若しくは中実部材若しくは棒材から例えば鍛造加工若しくは切削加工されたカムシャフトの断面図である。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明に基づくカムシャフトの実施例を種々の位置及び状態で示す図

【図2】カムシャフトの実施例の錠止部材の領域を拡大して示す図
40

【図3】カムシャフトの別の実施例を種々の位置及び状態で示す図

【図4】カムシャフトの更に別の実施例を種々の位置及び状態で示す図

【図5】カムのカムセグメントの分解斜視図

【図6】カムのカムセグメントの錠止部材の種々の実施例の断面図

【図7】図6の錠止部材の分解図

【図8】別の錠止部材の分解図

【図9】第1のカムセグメントを備えたカムシャフト基体の種々の実施例を示す図

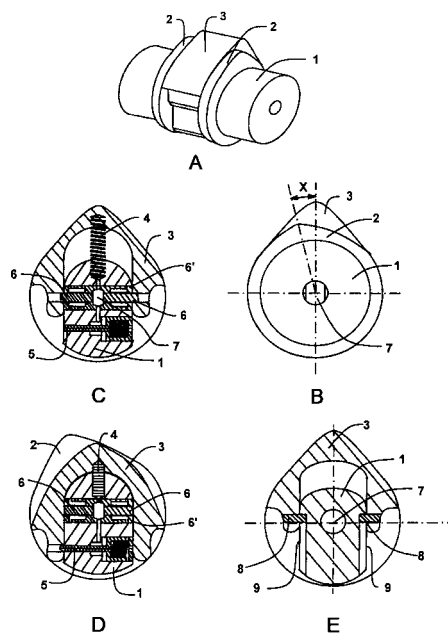
【符号の説明】

【0023】

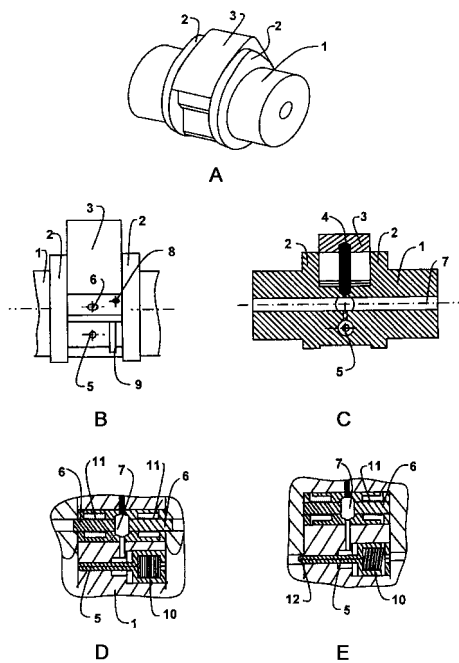
1 カムシャフト基体、 2, 3 カムセグメント、 4 ばね、 5, 6 錠止部材
50

、 6 案内リング、 7 油供給通路、 8 ストッパー、 9 溝、 10、 11
ばね、 12 円錐ピン、 13 戻しばね、 14 案内軌道、 15 案内面、 1
6 支承スリーブ、 17 空気抜き開口、 19 案内スリーブ、 20 スリーブ

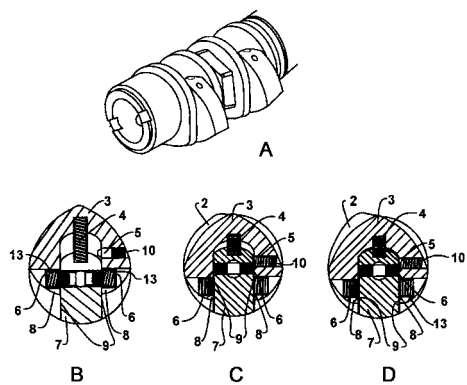
【図 1】



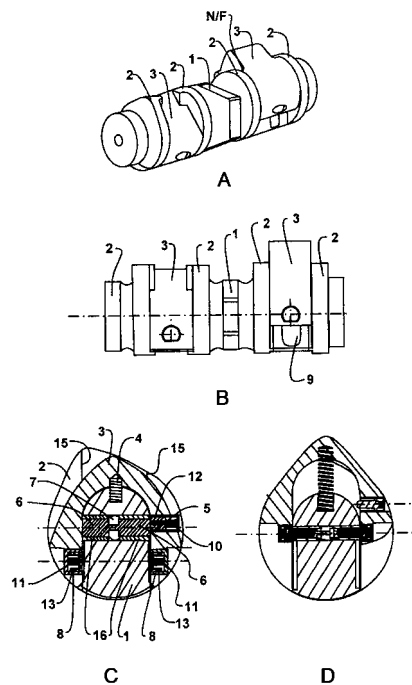
【図 2】



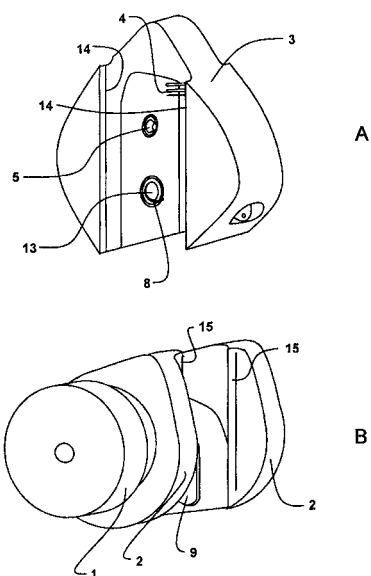
【図 3】



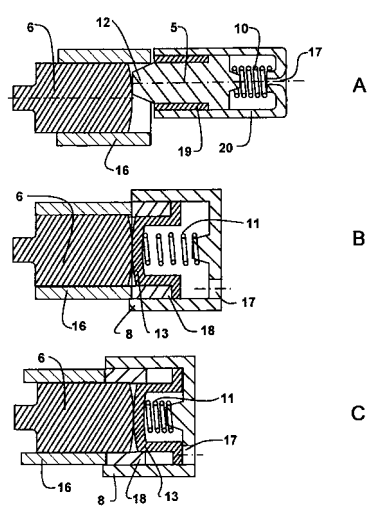
【図 4】



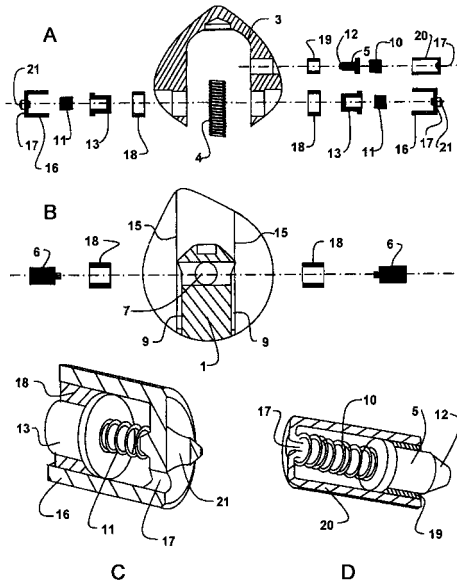
【図 5】



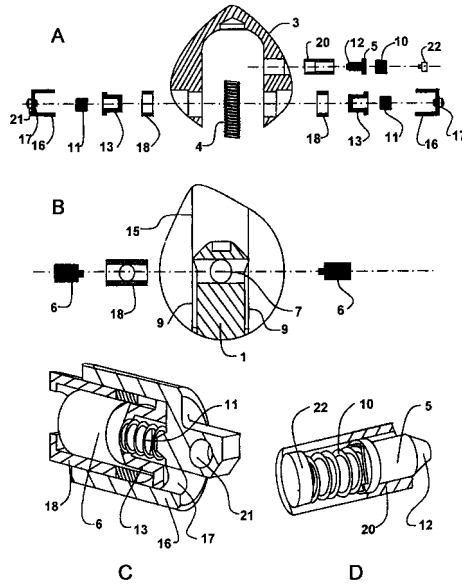
【図 6】



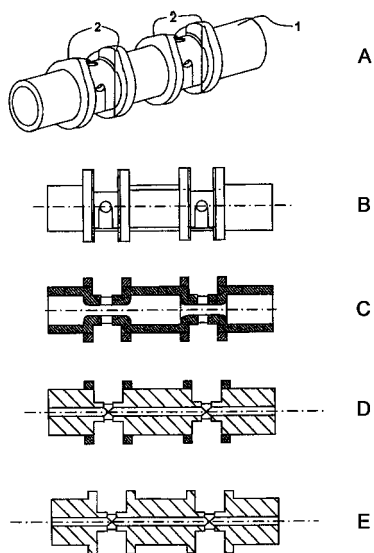
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 マルティン レヒナー

ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト イム フェルトレ 4

(72)発明者 ファルク シュナイダー

ドイツ連邦共和国 ミュンヒンゲン アレーエンシュトラッセ 22

審査官 橋本 敏行

(56)参考文献 国際公開第2004/001199 (WO, A1)

米国特許第05404770 (US, A)

特開平09-256827 (JP, A)

特開平07-004217 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 1/00- 1/46、 9/00- 9/04、

13/00-13/08