



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102282341 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201080004890. 3

(22) 申请日 2010. 02. 01

(30) 优先权数据

102009009080. 0 2009. 02. 14 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 07. 18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2010/000582 2010. 02. 01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/091798 DE 2010. 08. 19

(73) 专利权人 谢夫勒科技股份两合公司

地址 德国黑措根奥拉赫

(72) 发明人 哈拉尔德·埃伦特

拉斯·普菲岑罗伊特

阿克斯马赫·德特勒夫

安德烈亚斯·内德尔

马库斯·施内普

马斯亚斯·伯格尔斯豪森

海科·施密特

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 车文 樊卫民

(51) Int. Cl.

F01L 13/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

DE 10148178 A1, 2003. 04. 17,

DE 10148178 A1, 2003. 04. 17,

DE 102007037232 A1, 2009. 02. 12,

DE 19611641 C1, 1997. 06. 05,

CN 1471609 A, 2004. 01. 28,

DE 102007037747 A1, 2009. 02. 12,

CN 1732328 A, 2006. 02. 08,

审查员 闫玲

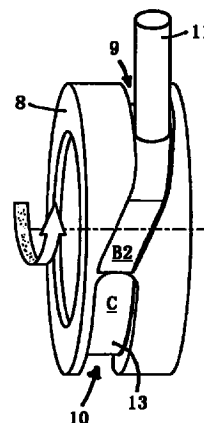
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

内燃机的气门机构

(57) 摘要

提出一种内燃机的气门机构,所述气门机构具有凸轮轴(1)和操纵元件(11),所述凸轮轴(1)包括承载轴(2)以及以在所述承载轴上抗相对转动并能在两个轴向位置中间移动的方式布置的凸轮件(3),所述凸轮件具有至少一个凸轮组和轴向滑槽(8),该至少一个凸轮组由直接相邻的、带有不同的凸轮突起部的凸轮(5、6)组成,该轴向滑槽带有两个在所述轴向滑槽的周边上轴向相反延伸的曲线轨道(9、10),所述操纵元件能与所述轴向滑槽联接,用于在两个曲线轨道(9、10)的方向上移动凸轮件(3)。在此,曲线轨道(9、10)在轴向滑槽(8)的周向上一个接一个地布置。



1. 一种内燃机的气门机构,所述气门机构具有凸轮轴(1)和操纵元件(11),所述凸轮轴(1)包括承载轴(2)以及以在所述承载轴上抗相对转动并能在两个轴向位置之间移动的方式布置的凸轮件(3),所述凸轮件具有至少一个凸轮组和轴向滑槽(8),所述至少一个凸轮组由直接相邻的、带有不同的凸轮突起部的凸轮(5、6)组成,所述轴向滑槽(8)带有两个在所述轴向滑槽的周边上轴向相反延伸的曲线轨道(9、10),所述操纵元件(11)能与所述轴向滑槽(8)联接,用于在两个曲线轨道(9、10)的方向上移动所述凸轮件(3),

其特征在于,

所述曲线轨道(9、10)在所述轴向滑槽(8)的周向上以串联方式一个接一个地布置,

其中,所述曲线轨道(9、10)分别构造为槽,所述操纵元件(11)构造为嵌接到所述槽(9、10)中的圆柱销,

其中,所述曲线轨道(9、10)分别由带有界定所述槽的槽壁(12)的不同轴向行程的、相互跟随的轨道区段(F、A、B或C、D、E)组成,即,不带有轴向行程的进入区段(F或C)、斜坡区段(A或D)和行程区段(B或E),其中,所述行程区段(B或E)相比所述斜坡区段(A或D)具有明显更大的轴向加速度,并且

其中,所述行程区段(B、E)分别由带有界定所述槽的槽底(13)的不同径向行程的、相互跟随的部分行程区段(B1、B2或E1、E2)组成,即,不带有径向行程的第一部分行程区段(B1或E1)和带有自身径向向外抬起的槽底(13)的第二部分行程区段(B2或E2)。

2. 按照权利要求1所述的气门机构,其特征在于,所述凸轮(5、6)具有共同的基圆区域,所述基圆区域最晚开始于第一曲线轨道(9)的所述斜坡区段(A),并且最早结束于第二曲线轨道(10)的所述行程区段(E)。

3. 按照权利要求1所述的气门机构,其特征在于,所述第二部分行程区段(B2或E2)与所述进入区段(C或F)分别直接地相互邻接,其中,所述槽底(13)在从所述第二部分行程区段(B2或E2)到所述进入区段(C或F)的过渡部上在径向上陡峭地下落并且关于所述轴向滑槽(8)的周边优选垂直下落地分布。

内燃机的气门机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内燃机的气门机构,所述气门机构具有凸轮轴和操纵元件,所述凸轮轴包括承载轴以及以在该承载轴上抗相对转动并可在两个轴向位置之间移动的方式布置的凸轮件,所述凸轮件具有至少一个凸轮组和轴向滑槽(Axialkulisser),该至少一个凸轮组由直接相邻的、带有不同的凸轮突起部的凸轮组成,该轴向滑槽带有两个在其周边上轴向相反延伸的曲线轨道,所述操纵元件能与轴向滑槽联接,用于在两个曲线轨道的方向上移动凸轮件。

背景技术

[0002] 这种气门机构用于借助于可移动的凸轮可变地操纵换气阀,并且在其中,每个凸轮件唯一的操纵元件是足够的,以便凸轮件在轴向滑槽的两个曲线轨道的方向上移动,这种气门机构由视为一般形式的 DE101 48 177A1 所公知。该处公开了带有可选地构造的轴向滑槽的两个凸轮件,其中,第一轴向滑槽具有用于形成内引导壁的居中的引导接板,用于呈沉入到轴向滑槽内的圆柱销形式的操纵元件,第二轴向滑槽仅由外引导壁构成。

[0003] 后一种构造方案具有以下优点,即,用于轴向滑槽的制造耗费通过取消引导接板而明显更少。然而,鉴于气门机构的功能可靠性,在该设计方案中重要的风险在于,仅当凸轮件的惯性足够时,凸轮件的移动过程才会完整地也就是说无故障地结束,以便凸轮件在经过曲线轨道的交叉区域后,即使没有圆柱销的强制作用也会在一定程度上以自由飞行的方式运动到其另一个终点位置中。凸轮件足够惯性的前提显然是凸轮轴的最小转速,所述最小转速直接依赖于凸轮件和承载轴之间的摩擦。低于该最小转速旋转的凸轮件的移动可导致凸轮件停留“在半路”上,并且控制不住凸轮组多个凸轮的加载换气阀的凸轮从动件并且同时受高机械负载的加载。此外,在该情况下不再有可能接着将凸轮件借助于圆柱销移位到最终位置之一中,因为不再存在圆柱销和外引导壁之间的轴向配位。

[0004] 但是,该功能风险在带有居中的引导接板的轴向滑槽的第一设计方案中明显更小,在凸轮件转速低时,该引导接板的内引导壁作用为进一步加速圆柱销的强制引导部。然而在这种情况下存在以下危险,即,圆柱销在经过交叉区域后不接入到预设的曲线轨道里,而是同样在高机械负载下与引导接板的正面相撞。

发明内容

[0005] 因此,本发明的任务在于,以如下方式改进前述类型的气门机构,即,至少部分地排除所提到的功能局限和功能风险。该任务具体表述为,当使用唯一的操纵元件用于两个移动方向时,即使当凸轮轴低转速时,例如在内燃机的启动过程期间,确保凸轮件的成功的也就是说完整的转换过程。

[0006] 该任务通过提供一种内燃机的气门机构来解决,所述气门机构具有凸轮轴和操纵元件,所述凸轮轴包括承载轴以及以在所述承载轴上抗相对转动并能在两个轴向位置之间移动的方式布置的凸轮件,所述凸轮件具有至少一个凸轮组和轴向滑槽,所述至少一个凸

轮组由直接相邻的、带有不同的凸轮突起部的凸轮组成,所述轴向滑槽带有两个在所述轴向滑槽的周边上轴向相反延伸的曲线轨道,所述操纵元件能与所述轴向滑槽联接,用于在两个曲线轨道的方向上移动所述凸轮件,其中所述曲线轨道在所述轴向滑槽的周向上以串联方式一个接一个地布置。

[0007] 相对于公知的现有技术,本发明的重要的区别涉及到在轴向滑槽上的曲线轨道的相互布置,这些曲线轨道现在一个接一个地(也就是说以串联方式)且不再并排地(也就是说以并联方式)分布,并且因此不再交叉。通过取消交叉区域,凸轮件的移动在轴向滑槽相对于与之联接的操纵元件持续强制引导的情况下进行,从而即使在凸轮轴最低转速时也确保凸轮件的完整的转换过程。

[0008] 而在关于操纵元件与轴向滑槽联接的结构设计方案中存在不同的可能性,曲线轨道应有效地分别构造为槽,并且操纵元件应构造为嵌接到槽中的圆柱销。在此优选的是,曲线轨道分别由带有界定槽的槽壁的不同轴向行程的、相互跟随的轨道区段组成,即,不带有行程的进入区段、斜坡区段和行程区段,其中,行程区段相比斜坡区段具有明显更大的轴向加速度。

[0009] 此外,凸轮应具有共同的基圆区域,基圆区域最晚开始于第一曲线轨道的斜坡区段并且最早终止于第二曲线轨道的行程区段。因为共同的基圆区域可理解为凸轮件的在其中凸轮组的所有凸轮都没有突起部的角度区域,所以凸轮件的移动仅在配属于凸轮组的换气阀关闭时进行,并且待带入嵌接的凸轮在整个移动过程期间同样位于其基圆位置中。由此,在移动过程期间,没有提高凸轮件和承载轴之间的摩擦的阀门弹簧力作用到凸轮件上。为了保持凸轮件的轴向加速度尽可能的小,基圆区域的开始和结束以及移动过程的开始和结束最好相同。

[0010] 此外,行程区段可以分别由带有界定槽的槽底的不同径向行程的、相互跟随的部分行程区段组成,即,不带有径向行程的第一部分行程区段和带有径向向外抬起的槽底的第二部分行程区段。在现有技术公知的槽的几何形状中,操纵销只在无轴向力的状态下,由径向升高的槽中“退出”到操纵销的无嵌接静止位置中,相对于此有利的是,槽的轴向行程和径向行程相叠加,以便最大化行程区段的分别所提供的凸轮角度,并因此将行程区段内相对较高的轴向加速度限定至机械可控的水平上。

[0011] 最后,依据同样背景技术作如下设置,即,第二部分行程区段和进入区段分别直接地相互邻接,其中,槽底在从第二部分行程区段到进入区段的过渡区段上在径向上陡峭的下落。因此,特别是在关于轴向滑槽的周边垂直下落的槽底的情况下,也就是说在 360° 的曲线轨道的总角度中,当位于行程区段之间的进入区段的长度给定时,可以最大化行程区段的凸轮角度。

附图说明

[0012] 本发明的其它特征由随后的描述和附图获得,在附图中示出了本发明的一个实施例。其中:

[0013] 图 1 以纵剖面示出了依据本发明的气门机构;

[0014] 图 2 以依据图 5 的 X 向的第一透视视图示出了轴向滑槽;

[0015] 图 3 以依据图 5 的 Y 向的第二透视视图示出了轴向滑槽;

- [0016] 图 4 以依据图 5 的 Z 向的第三透视视图示出了轴向滑槽；
- [0017] 图 5 示出了依据图 1 的、带有径向配气相位图的轴向滑槽的侧视图；
- [0018] 图 6 示出了轴向滑槽的完整的行程图。

具体实施方式

[0019] 在图 1 中公开了内燃机的可变气门机构的用于理解本发明的基本剖面图。气门机构具有凸轮轴 1, 该凸轮轴 1 包括承载轴 2 以及与内燃机的缸数相符的、以在承载轴 2 上抗相对转动并可在两个轴向位置之间移动的方式布置的凸轮件 3。为了轴向移动, 承载轴 2 设有外纵向啮合部, 且凸轮件 3 设有相应的内纵向啮合部。啮合部本身是公知的, 且这里不做进一步介绍。

[0020] 凸轮件 3 具有布置在轴承部位 4 两侧的凸轮组, 这些凸轮组分别带有两个直接相邻的凸轮 5 和 6, 这些凸轮在相同的基圆半径上具有不同的凸轮突起部。凸轮件的移动在凸轮突起部外, 在凸轮 5、6 的共同的基圆区域内进行。凸轮突起部分别以公知的方式, 由在这里仅通过凸轮滚子 7 象征性示出的凸轮从动件 (例如摇臂) 依赖于凸轮件 3 的当前轴向位置来选择性地传递到没有示出的换气阀上。不同的凸轮突起部可以理解为各凸轮行程的不同数值和 / 或凸轮 5、6 的不同的气门正时。

[0021] 为了在凸轮 5 和 6 之间的转换, 凸轮件 3 设有带有作为单件制造的并借助过盈装配来接合的轴向滑槽 8。在轴向滑槽 8 的周边上构造有两个自身在轴向上相反延伸的并且在轴向滑槽 8 的周向上一个接一个布置的呈槽状的曲线轨道 9、10, 操纵元件 11 可联接到这些槽中。这由图 2 至图 4 进一步得知, 在这些图中, 轴向滑槽 8 由不同的角度透视示出。操纵元件 11 是圆柱销, 该圆柱销是同样公知的且在这里没有进一步阐释的、用于这种气门机构的执行器的部件。圆柱销 11 相对于凸轮轴 1 以在轴向上固位, 但在径向上可移位的方式布置在内燃机里, 并且用于在两个曲线轨道 9、10 的方向上移动凸轮件 3。

[0022] 曲线轨道 9、10 的造型由图 2 至图 6 的共同展示而得知。在图 2 至图 4 中示出的轴向滑槽 8 的视图, 与图 5 中的视图箭头 x、y 或 z 对应, 在图 5 中, 以侧视图示出的轴向滑槽 8 依据虚线附加地设有曲线轨道 9、10 的径向配气相位图。在图 1、图 2 和图 5 中示出的箭头标明了凸轮轴 1 的转动方向。带有曲线轨道 9、10 的径向和轴向行程的完整的行程图作为凸轮轴角度的函数由图 6 得知。

[0023] 两个曲线轨道 9、10 分别由带有界定槽的槽壁 12 的不同轴向行程的 (图 6 中的实线)、相互跟随的轨道区段组成。这些轨道区段是不带有轴向行程的进入区段 F 或 C、用于补偿圆柱销 11 相对于槽壁 12 的轴向位置公差斜坡区段 A 或 D 和行程区段 B 或 E, 其中, 行程区段 B、E 的轴向加速度相比斜坡区段明显更大。在示出的实施例中, 凸轮 5、6 的共同的基圆区域与轨道区段 A 到 E 相一致, 也就是说, 共同的基圆区域开始于第一曲线轨道 9 的斜坡区段 A 并终止于第二曲线轨道 10 的行程区段 E。与此相反, 凸轮 5、6 的凸轮突起部位于进入区段 F 的区域内。

[0024] 行程区段 B 和 E 分别由相互跟随的部分行程区段 B1 和 B2 或 E1 和 E2 组成, 这些部分行程区段的不同在于槽底 13 (图 5 和 6 中的虚线) 的径向行程。在此, 第一部分行程区段 B1 和 E1 具有带有恒定的、与区段 F 和 A 或 C 和 D 一致的深度的槽底 13, 而槽底 13 自身在第二部分行程区段 B2 和 E2 上在径向上向外抬起, 以便在凸轮件 3 的移动过程期间就

已经将圆柱销 11 从相应槽中退出到圆柱销的无嵌接的静止位置中。

[0025] 凸轮件 3 的转换沿着第一曲线轨道 9 进行,也就是说,由当前起作用的凸轮 5 通过如下方式转换到凸轮 6 上(见图 1),即,圆柱销 11 沉入到进入区段 F 中(这根据凸轮突起部的尺寸和持续时间在换气阀打开期间已进行),并且随后经过斜坡区段 A 以及行程区段 B,而旋转着的且支撑在圆柱销 11 上的凸轮件 3 移动到凸轮件的第二轴向位置中。圆柱销 11 在经过第二部分行程区段 B2 的过程中已经通过在径向上升高的槽底 13 来提升,并且在移动过程的终点完全地由曲线轨道 9 中退出到圆柱销的无嵌接的静止位置中。

[0026] 与之类似地,凸轮件 3 的回推沿着第二曲线轨道 10 进行,也就是说,从起作用的凸轮 6 以如下方式回推到凸轮 5 上,即,圆柱销 11 沉入到进入区段 C 中,并且随后经过斜坡区段 D 以及行程区段 E,而旋转着的且支撑在圆柱销 11 上的凸轮件 3 回移到凸轮件的第一轴向位置中。同样在这种情况下,圆柱销 11 在经过第二部分行程区段 E2 的过程中通过径向升高的槽底 13 来提升,并且在移动过程的终点完全地由曲线轨道 10 中退出到圆柱销 11 的无嵌接的静止位置中。

[0027] 如同在图 2 至图 5 中所明确的,第二部分行程区段 B2 或 E2 分别和进入区段 C 或 E 直接相互邻接,其中,槽底 13 在这些区段的过渡部上径向地垂直下落,以便在进入区段 C 的预设长度的情况下首先将行程区段 B 的长度最大化。

[0028] 在图 1 中示出的止动装置用于将凸轮件 3 固定在凸轮件的相对于承载轴 2 的径向位置上。该止动装置包括两个在承载轴 2 的构造为通孔的径向孔 14 中、在直径上对置的、可移动地支承的止动体 15 和在凸轮件 3 的内周边上分布的、构造为周边槽的止动槽 16 和 17,在分别所属的轴向位置中,由弹簧器具 18 在径向向外的方向上加载力的止动体 15 锁止在这些止动槽中。

[0029] 止动体 15 是一侧打开的、薄壁的板改型件。止动体的打开的侧分别构造为支承在径向孔 14 中的并且包围构造为螺旋压缩弹簧的弹簧器具 18 的空心圆柱,而连在空心圆柱上的封闭的侧分别是朝着止动槽 16、17 的方向变细的空心体,所属空心体首先构造为呈锥形的且在正面呈球形的。为了在凸轮件 3 的移动过程中确保止动体 15 低阻力地进入到径向孔 14 中,止动体 15 在空心体的呈锥形的区域设有卸压开口 19。

[0030] 止动装置的功能不局限于仅将凸轮件 3 固定在两个轴向位置中,还包括在凸轮件的轴向运动方向上相对部分行程区段 B2 和 E2 的终点制动凸轮件 3。该制动通过弹簧负载的止动体 15 在止动槽 16、17 的在顶点 20 两侧轴向相邻分布的槽壁上的接触摩擦来产生。不同于在图 1 示出的,有利的是,止动槽 16、17 实施为几何上相一致的,并且顶点 20,关于凸轮件 3 的从属于止动槽 16、17 的轴向位置的间距,居中地分布。

[0031] 附图标记

[0032] 1 凸轮轴

[0033] 2 承载轴

[0034] 3 凸轮件

[0035] 4 轴承部位

[0036] 5 凸轮

[0037] 6 凸轮

[0038] 7 凸轮滚子

- [0039] 8 轴向滑槽
- [0040] 9 第一曲线轨道
- [0041] 10 第二曲线轨道
- [0042] 11 操纵元件 / 圆柱销
- [0043] 12 槽壁
- [0044] 13 槽底
- [0045] 14 径向孔
- [0046] 15 止动体
- [0047] 16 止动槽
- [0048] 17 止动槽
- [0049] 18 弹簧器具 / 螺旋压缩弹簧
- [0050] 19 卸压开口
- [0051] 20 止动槽的顶点
- [0052] A 斜坡区段
- [0053] B1、2 行程区段
- [0054] C 进入区段
- [0055] D 斜坡区段
- [0056] E1、2 行程区段
- [0057] F 进入区段

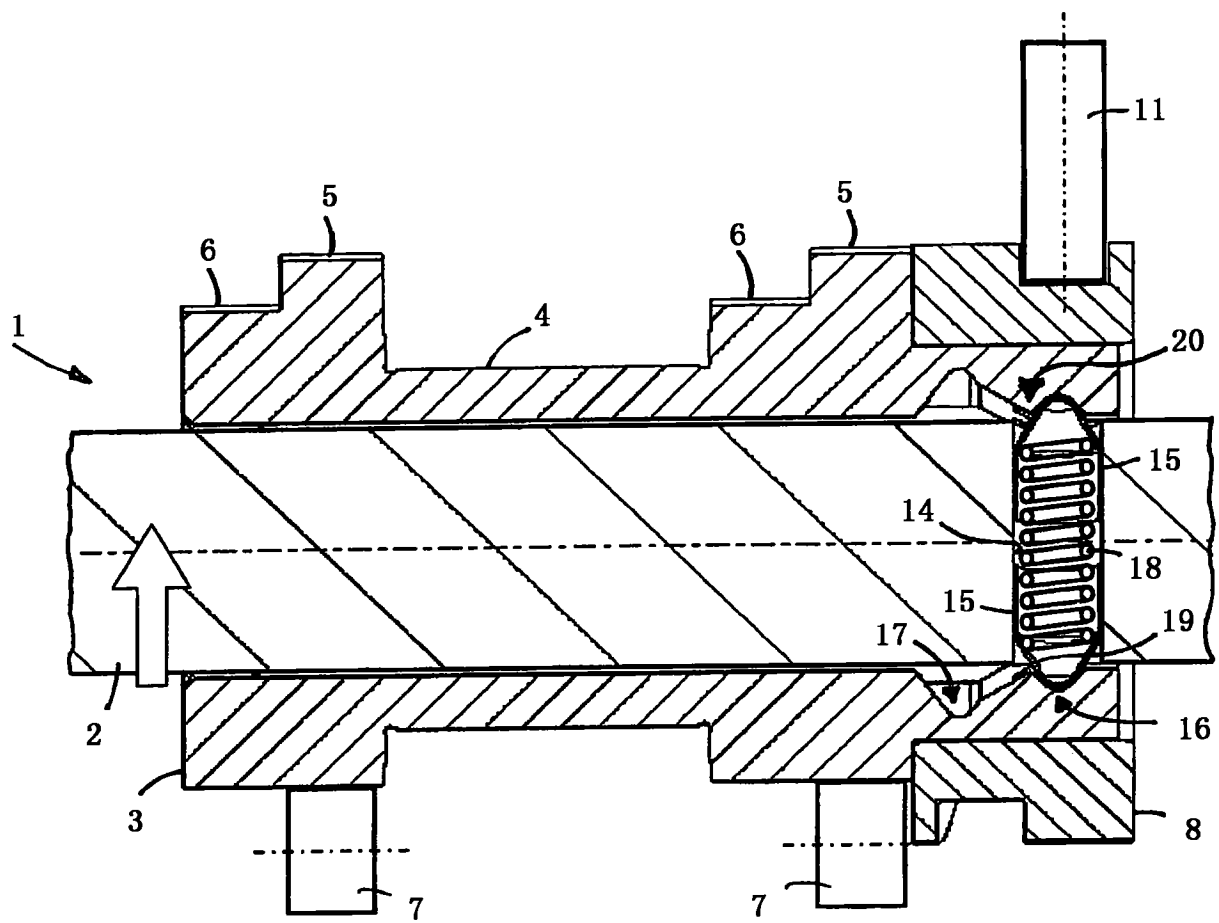


图 1

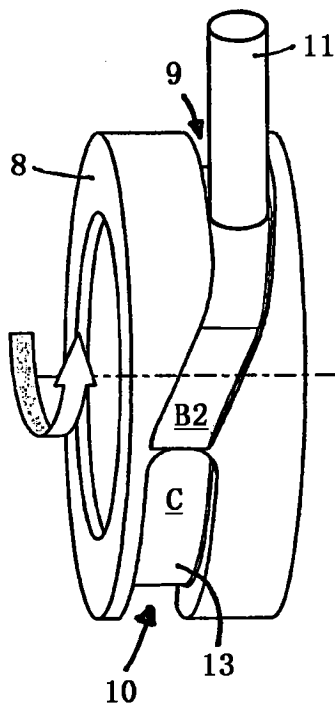


图 2

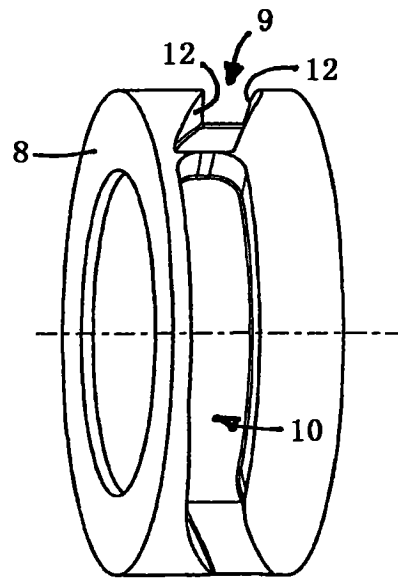


图 3

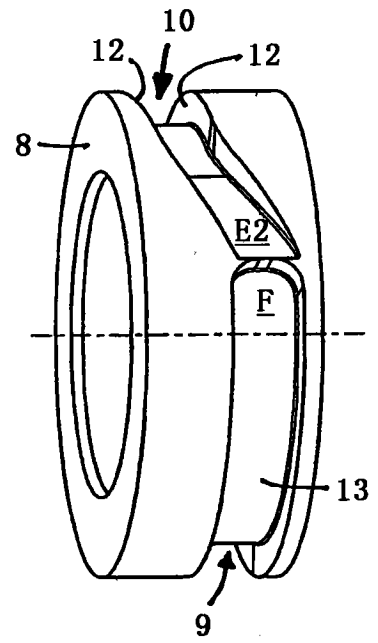


图 4

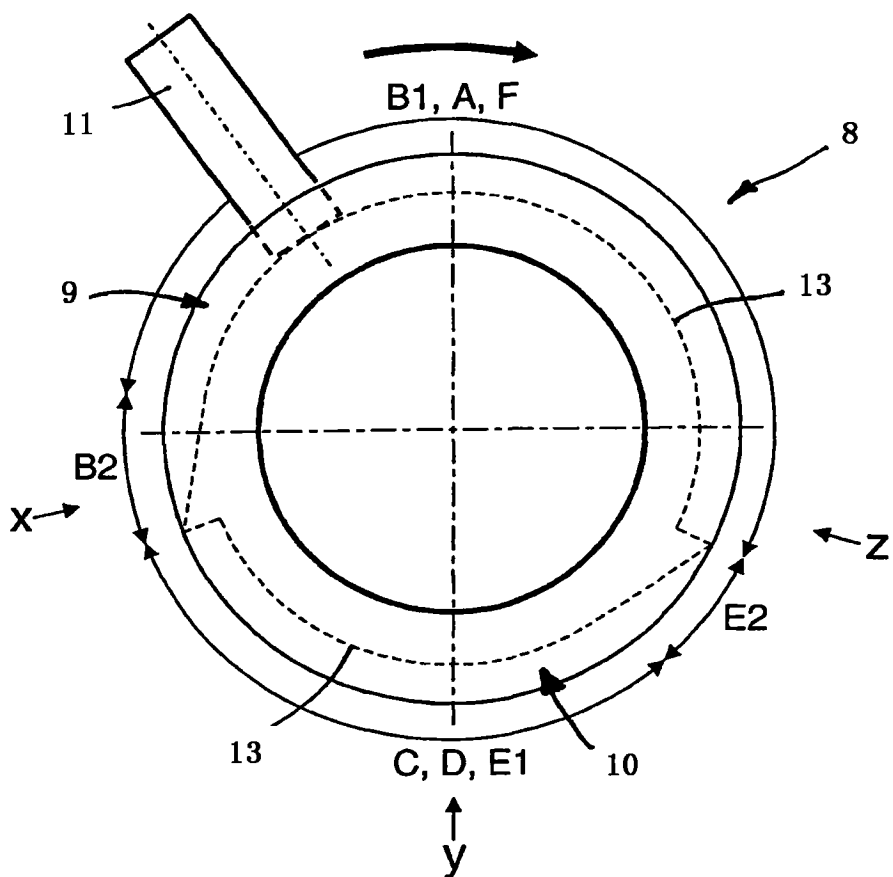


图 5

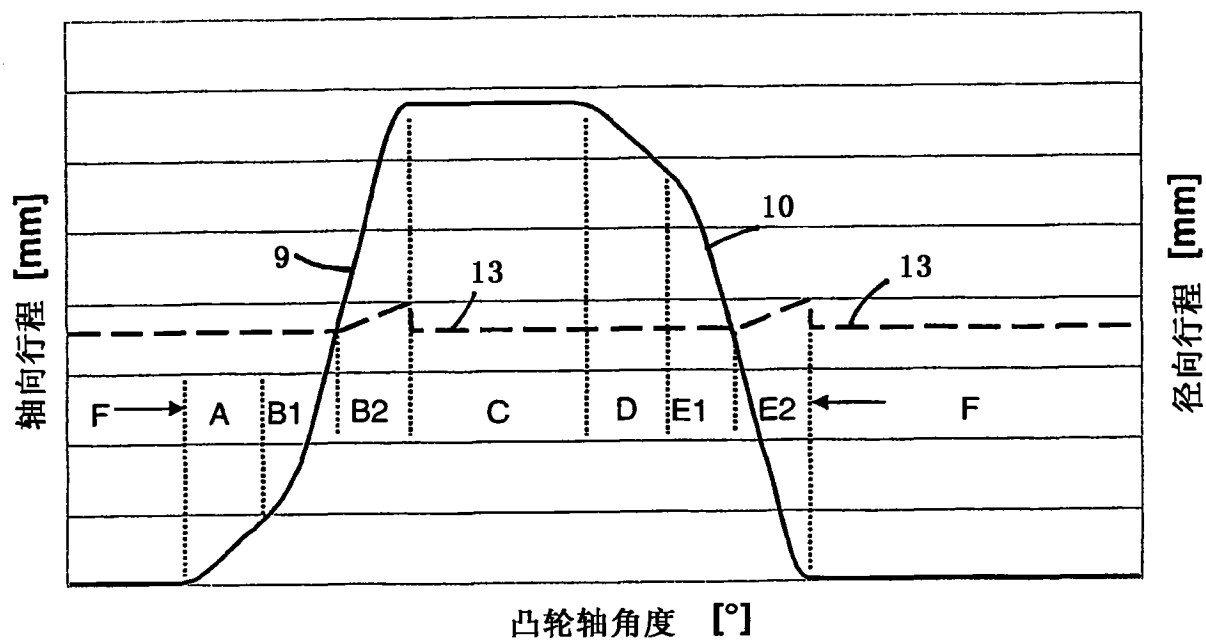


图 6