



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103608552 B

(45)授权公告日 2017.05.17

(21)申请号 201180071675.X

(22)申请日 2011.12.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103608552 A

(43)申请公布日 2014.02.26

(30)优先权数据

102011104382.2 2011.06.16 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.12.16

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2011/006300 2011.12.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/171545 DE 2012.12.20

(73)专利权人 戴姆勒股份公司

地址 德国斯图加特

(72)发明人 T·斯托尔克

A·冯 盖斯伯格-海芬伯格

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 吴鹏 殷玲

(51)Int.Cl.

F01L 13/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 1756896 A, 2006.04.05, 说明书第4-7页及图5-7.

JP 特开2009-144582 A, 2009.07.02, 说明书第0039, 0049-0050段及图2-4.

审查员 丁士勇

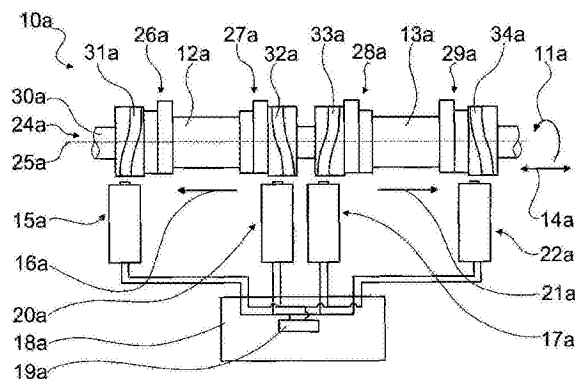
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

用于机动车的内燃机配气机构

(57)摘要

本发明涉及一种用于机动车的内燃机配气机构,包括:至少一个切换导向件(10a;10b),所述切换导向件设计用于为了行程转换将至少一个凸轮元件(12a、13a;12b、13b)的转动(11a;11b)转换为所述至少一个凸轮元件(12a、13a;12b、13b)的轴向移动(14a;14b);至少一个第一执行器(15a;15b),所述第一执行器设计用于通过与切换导向件(10a;10b)的有效连接而使第一凸轮元件(12a;12b)沿切换方向(16a;16b)轴向移动;至少一个第二执行器(17a;17b),所述第二执行器设计用于通过与切换导向件(10a;10b)的有效连接而使第二凸轮元件(13a;13b)沿同一切换方向(16a;16b)轴向移动;控制和/或调节单元(18a;18b)。本发明提出,控制和/或调节单元(18a;18b)设计用于为了使所述至少两个凸轮元件(12a、13a;12b、13b)沿同一切换方向(16a;16b)轴向移动而同时操控和/或监控所述至少两个执行器(15a、17a;15b、17b)。



1. 一种用于机动车的内燃机配气机构,包括:

至少一个切换导向件(10a;10b),所述切换导向件设计用于为了行程转换将至少一个凸轮元件(12a、13a;12b、13b)的转动(11a;11b)转换为所述至少一个凸轮元件(12a、13a;12b、13b)的轴向移动(14a;14b);

至少一个第一执行器(15a;15b),所述第一执行器设计用于通过与切换导向件(10a;10b)的有效连接而使第一凸轮元件(12a;12b)沿切换方向(16a;16b)轴向移动;

至少一个第二执行器(17a;17b),所述第二执行器设计用于通过与切换导向件(10a;10b)的有效连接而使第二凸轮元件(13a;13b)沿同一切换方向(16a;16b)轴向移动;

控制和/或调节单元(18a;18b),

其特征在于,控制和/或调节单元(18a;18b)设计用于为了使第一凸轮元件(12a;12b)和第二凸轮元件(13a;13b)沿同一切换方向(16a;16b)轴向移动而同时操控和/或监控第一执行器(15a;15b)和第二执行器(17a;17b)。

2. 根据权利要求1所述的内燃机配气机构,其特征在于,第一执行器(15a;15b)和第二执行器(17a;17b)彼此电气并联或串联。

3. 根据权利要求1或2所述的内燃机配气机构,其特征在于,控制和/或调节单元(18a;18b)具有控制级和/或输出级(19a;19b),所述控制级和/或输出级同时与第一执行器(15a;15b)和第二执行器(17a;17b)连接。

4. 根据权利要求1或2所述的内燃机配气机构,其特征在于,控制和/或调节单元(18a)设计用于,为了使第一凸轮元件(12a)和第二凸轮元件(13a)轴向移动而与执行器(15a、17a、20a)的切换方向(16a、21a)无关地同时操控和/或监控第一执行器(15a)、第二执行器(17a)和至少一个第三执行器(20a),所述第三执行器设计用于通过与切换导向件(10a)的有效连接使第一凸轮元件(12a)和/或第二凸轮元件(13a)沿第二切换方向(21a)轴向移动,所述第二切换方向与由第一执行器(15a)和第二执行器(17a)提供的切换方向(16a)相反。

5. 根据权利要求1或2所述的内燃机配气机构,其特征在于还包括至少一个第三执行器(20a),所述第三执行器与第一执行器(15a)和第二执行器(17a)电气并联或串联。

6. 根据权利要求4所述的内燃机配气机构,其特征在于,控制和/或调节单元(18a)具有控制级和/或输出级(19a),控制级和/或输出级(19a)同时与第一执行器(15a)、第二执行器(17a)和第三执行器(20a)连接,所述第一执行器(15a)、所述第二执行器(17a)和所述第三执行器(20a)设计用于使第一凸轮元件(12a)和第二凸轮元件(13a)沿两个相反的切换方向(16a、21a)轴向移动。

7. 根据权利要求1或2所述的内燃机配气机构,其特征在于还包括至少一个第三执行器(20b),所述第三执行器连接成与第一执行器(15b)和第二执行器(17b)电气分离并且设计用于:通过与切换导向件(10b)的有效连接使第一凸轮元件(12b)和/或第二凸轮元件(13b)沿第二切换方向(21b)轴向移动,该第二切换方向与由第一执行器(15b)和第二执行器(17b)提供的切换方向(16b)相反。

8. 根据权利要求7所述的内燃机配气机构,其特征在于还包括至少一个第四执行器(22b),所述第四执行器与第三执行器(20b)电气并联或串联并且设计用于:通过与切换导向件(10b)的有效连接使第一凸轮元件(12b)或第二凸轮元件(13b)沿第二切换方向(21b)轴向移动,该第二切换方向与由所述第三执行器(20b)提供的第二切换方向(21b)一致。

9. 根据权利要求7所述的内燃机配气机构,其特征在于,控制和/或调节单元(18b)具有第一控制级和/或输出级(19b),该第一控制级和/或输出级同时与第一执行器(15b)和第二执行器(17b)连接;控制和/或调节单元(18b)还具有第二控制级和/或输出级(23b),该第二控制级和/或输出级(23b)至少与第三执行器(20b)连接。

10. 一种用于在机动车的内燃机中借助根据权利要求1至9之一所述的内燃机配气机构进行行程转换的方法,其中借助第一执行器(15a;15b)与切换导向件(10a、10b)的有效连接使第一凸轮元件(12a;12b)沿切换方向(16a;16b)轴向移动,借助第二执行器(17a;17b)与切换导向件(10a、10b)的有效连接使第二凸轮元件(13a;13b)沿同一切换方向(16a;16b)轴向移动,其特征在于,为了使至少两个凸轮元件(12a、13a;12b、13b)轴向移动而至少同时操控第一执行器(15a;15b)和第二执行器(17a、17b)。

用于机动车的内燃机配气机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求1的前序部分所述的内燃机配气机构。

背景技术

[0002] 由文献DE 10 2009 006 632 A1已知一种用于机动车的内燃机配气机构,其具有至少一个切换导向件,该切换导向件设计为为了改变行程而将至少一个凸轮元件的转动转换为所述至少一个凸轮元件的轴向移动;具有至少一个第一执行器,该第一执行器设计用于通过与切换导向件的有效连接使第一凸轮元件沿切换方向轴向移动;具有第二执行器,该第二执行器设计用于通过与所述切换导向件的有效连接使第二凸轮元件沿一相反的切换方向轴向移动;并且具有控制和/或调节单元。

发明内容

[0003] 作为本发明的基础的任务特别是在于,降低内燃机配气机构的成本。该任务按照本发明通过权利要求1的特征解决。其它的设计方案由属权利要求得出。

[0004] 本发明基于一种用于机动车的内燃机配气机构,其包括至少一个切换导向件,所述切换导向件设计用于为了行程转换将至少一个凸轮元件的转动转换为所述至少一个凸轮元件的轴向移动;至少一个第一执行器,所述第一执行器设计用于通过与切换导向件的有效连接而使第一凸轮元件沿切换方向轴向移动;至少一个第二执行器,所述第二执行器设计用于通过与切换导向件的有效连接而使第二凸轮元件沿同一切换方向轴向移动;控制和/或调节单元。

[0005] 所提出的是:控制和/或调节单元设计用于为了使所述至少两个凸轮元件沿同一切换方向轴向移动而同时操控和/或监控所述至少两个执行器。由此可以实现对设计用于使凸轮元件沿同一切换方向轴向移动的所有执行器——亦即至少第一执行器和第二执行器——的特别有利的操控和/或监控,由此能对用于引起一个切换方向的所有执行器同时进行操控和/或监控并且因此可以实现凸轮元件的转换编码/控制。由此可以在一个执行器出现故障时将所有执行器解除激活,由此能够或者是使所有凸轮元件都轴向移动或者是没有凸轮元件轴向移动,并且由此可以仅实现明确的运行状态。可以避免凸轮元件的错误的和/或不完整的轴向移动且由此避免错误和/或不完整的行程转换。

[0006] 优选地,控制和/或调节单元设计为:同时操控和/或监控所有设计用于同一切换方向的执行器。通过同时操控所有设计用于同一切换方向的执行器,可以简化设计用于操控和/或监控所述执行器的控制和/或调节单元,由此可以特别地减少控制和/或调节单元的控制级和/或输出级或输出端的数量。由此可以降低内燃机配气机构的成本并且由此提供了可靠和低成本的内燃机配气机构。原则上内燃机配气机构除了第一执行器和第二执行器之外也可以具有另外的设计用于同一切换方向的执行器,其分别设计用于通过与切换导向件的有效连接使另外的、除了第一凸轮元件和第二凸轮元件之外的凸轮元件沿切换方向——该切换方向相应于由第一执行器和第二执行器提供的切换方向——轴向移动。在此

“所有执行器”特别是应当理解为所有的配属给同一凸轮轴——例如排气凸轮轴或进气凸轮轴——以使之沿至少一个切换方向移动的执行器，因此是所有的设计用于在同一凸轮轴上沿至少一个切换方向进行行程转换的执行器，亦即至少所述第一执行器和第二执行器。

[0007] 在此，“切换导向件”应当理解为用于使至少一个凸轮元件轴向移位的切换单元，该切换单元具有至少一个设计用于将转动运动转换为轴向移位力的导向道。特别是“导向道”应该理解为至少在单侧、优选在双侧对切换元件——特别是切换销——进行强制引导的轨道。导向道优选以肋片的形式、以沟槽的形式和/或以凹槽的形式设计。该切换元件优选以包围肋片的切换套的形式、以接合到沟槽中的销的形式和/或以在凹槽中引导的销的形式设计。特别是应该将“行程转换”理解为在至少两个气门操作曲线之间的具体转换，所述至少两个气门操作曲线限定具有内燃机配气机构的内燃机的换气门的操作。特别是应该将“转动和/或轴向移动”理解为关于凸轮轴的旋转轴线的转动和/或轴向移动。特别是应该将“凸轮元件”理解为如下的元件：其具有至少一个用于对内燃机的至少一个换气门进行操作的凸轮和/或其构成至少一条气门操作曲线。特别是应该将“有效连接”理解为一种形锁合有效连接，通过所述形锁合有效连接将转动运动转换为轴向移动。特别是应该将“切换方向”理解为凸轮元件的关于凸轮轴的旋转轴线的轴向移动方向，其中行程转换通过凸轮元件沿移动方向的移动实现并且通过执行器与切换导向件特别是与切换导向件的相应导向道的有效连接限定。特别是应该将“控制和/或调节单元”理解为具有至少一个控制装置的单元。特别是应该将“控制装置”理解为具有处理器单元、存储单元以及在存储单元中存储的运行程序的单元。原则上控制和/或调节单元可以具有多个相互连接的控制装置，它们优选设计为经由总线系统例如CAN总线系统相互通信。特别是应该将“同一切换方向”理解为至少两个凸轮元件在如下意义上沿相同方向的轴向移动方向：即气门操作曲线由第一运行模式——例如内燃机的高负荷——转换为第二运行模式——例如内燃机的低负荷，其中为了无错误和/或完全的轴向移动并由此无错误和/或完全的行程转换，必须沿相同或相反的轴向移动方向特别是依次地移动所有凸轮元件。应该在这一点上特别是将“所有凸轮元件”理解为配属给同一凸轮轴——例如排气凸轮轴或进气凸轮轴——并且由此设计用于在同一凸轮轴上的行程转换的所有凸轮元件，亦即至少第一凸轮元件和第二凸轮元件。特别是应该将“设计”理解为特定的编程、配置、配备和/或设置。

[0008] 此外提出的是，至少所述第一执行器和所述第二执行器彼此电气并联或串联。由此可以特别简单地实现同时的操控和/或监控。

[0009] 在一个有利的设计方案中，所述控制和/或调节单元具有控制级和/或输出级，所述控制级和/或输出级同时与至少两个执行器连接，该至少两个执行器设计用于使至少两个凸轮元件沿同一切换方向轴向移动，由此可以特别简单地降低成本。特别是应该将“输出级”理解为输出侧单元，通过所述输出侧单元对至少一个执行器进行操控和/或监控，和/或所述输出侧单元设计用于给至少一个用于操控的执行器提供足够功率并且特别是对用于至少一个执行器的由微处理器(CPU)输出的输出信号进行放大。特别是应该将控制级理解为一种单元，其前置于一个或多个输出级。

[0010] 此外提出的是，所述控制和/或调节单元设计用于，为了使至少两个凸轮元件轴向移动而与执行器的切换方向无关地同时操控和/或监控至少两个执行器和至少一个第三执行器，所述第三执行器设计用于通过与切换导向件的有效连接使第一凸轮元件和/或第二

凸轮元件沿切换方向轴向移动,所述切换方向与由第一执行器和第二执行器提供的切换方向相反。由此可以实现对设计用于实现两个相反切换方向的所有执行器的特别有利的操控和/或监控。特别是应该将“与切换方向无关”理解为:无论执行器设计用于哪个切换方向都操控和/或监控所有执行器,和/或无论希望沿哪个切换方向移动凸轮元件都操控和/或监控所有执行器并且由此操控和/或监控至少第一执行器、第二执行器和第三执行器。特别是应该将“由执行器提供的切换方向”理解为由执行器与切换导向件的有效连接实现的切换方向。

[0011] 此外提出的是,内燃机配气机构具有至少一个第三执行器,所述第三执行器与第一执行器和第二执行器电气并联或串联连接并且设计用于,通过与切换导向件的有效连接使第一凸轮元件和/或第二凸轮元件沿一与由第一执行器和第二执行器提供的切换方向相反的切换方向轴向移动。由此,可以特别简单地操控和/或监控设计用于使所有凸轮元件沿两个相反的切换方向轴向移动的全部执行器,由此可以进一步降低成本。原则上内燃机配气机构可以除了第三执行器之外也具有另外的设计用于同一切换方向的执行器,其分别设计用于通过与切换导向件的有效连接使另外的凸轮元件沿一切换方向——该切换方向与由第一执行器和第二执行器提供的切换方向相反——轴向移动。

[0012] 特别地有利的是,所述控制级和/或输出级同时与至少三个执行器连接,所述至少三个执行器设计用于使至少两个凸轮元件沿两个相反的切换方向轴向移动。由此可以特别简单地进一步降低成本。

[0013] 在按照本发明的备选的设计方案中,内燃机配气机构具有至少一个第三执行器,所述第三执行器连接成与第一执行器和第二执行器电气分离并且设计用于,通过与切换导向件的有效连接使第一凸轮元件和/或第二凸轮元件沿一与由第一执行器和第二执行器提供的切换方向相反的切换方向轴向移动。由此可以提供特别有利的内燃机配气机构,其中仅共同地操控和/或监控设计用于使凸轮元件沿同一切换方向轴向移动的执行器,亦即其中仅对每个方向上的执行器进行同时的操控和/或监控。特别是应该将“电气分离”理解为,与第一执行器和第二执行器无关地和/或单独地对至少第三执行器进行操控和/或监控。

[0014] 在此有利的是,控制和/或输出级仅仅与至少第一执行器和第二执行器同时连接并且因此仅仅与设计用于同一切换方向的执行器同时连接,由此,特别是与执行器的数量无关并且由此与凸轮元件的数量无关地,每个切换方向仅需要唯一的控制级和/或输出级、特别是唯一的输出级。

[0015] 特别地有利的是,内燃机配气机构具有至少一个第四执行器,所述第四执行器与第三执行器电气并联或串联并且设计用于:通过与切换导向件的有效连接使第一凸轮元件或第二凸轮元件沿一与第三执行器提供的切换方向一致的切换方向轴向移动。由此可以特别有利地使至少第一凸轮元件和第二凸轮元件沿两个切换方向轴向移动。

[0016] 此外有利的是,所述控制和/或调节单元具有第二控制级和/或输出级,该有第二控制级和/或输出级至少与第三执行器连接。由此可以实现执行器的特别有利的操控和/或监控,其中与相反切换方向的所有执行器无关地同时操控和/或监控同一切换方向的所有执行器。优选地,所述第二控制级和/或输出级与设计用于提供与第三执行器提供的切换方向一致的切换方向的所有执行器连接并且由此至少与第三执行器和第四执行器同时连接。

[0017] 此外,提出了一种用于在机动车的内燃机中借助内燃机配气机构——特别是根据

本发明的内燃机配气机构——进行行程转换的方法,其中借助第一执行器与切换导向件的有效连接使第一凸轮元件沿切换方向轴向移动,借助第二执行器与切换导向件的有效连接使第二凸轮元件沿同一切换方向轴向移动,其中,为了使至少两个凸轮元件轴向移动而至少同时操控第一执行器和第二执行器。由此可以特别有利地借助仅一个控制级和/或输出级、特别是借助仅一个输出级同时操控和/或监控设计用于使所有凸轮元件沿同一切换方向轴向移动的所有执行器——亦即至少第一执行器和第二执行器,并且由此同时操控和/或监控用于引起一个切换方向的所有执行器,由此能降低内燃机配气机构的成本。

附图说明

[0018] 其它的优点由以下附图说明得出。在附图中示出了本发明的两个实施例。附图、说明书和权利要求书包含多个组合特征。本领域内技术人员将有利地并且单独地看待所述特征并且总结为有意义的其它组合。

[0019] 其中:

[0020] 图1示出了一种内燃机配气机构,其具有四个电气并联的执行器,以及

[0021] 图2示出了一种具有四个执行器的内燃机配气机构,其中每两个所述执行器彼此电气串联。

具体实施方式

[0022] 图1示意性地示出了用于机动车的内燃机配气机构。该内燃机配气机构设计为机动车内燃机配气机构。为了操作内燃机的换气门(进、排气门),内燃机配气机构具有凸轮轴24a。凸轮轴24a设计为进气凸轮轴。内燃机配气机构具有另一未示出的排气凸轮轴,原则上可以类似于凸轮轴24a地控制或监控该排气凸轮轴。该未示出的凸轮轴设计为排气凸轮轴。原则上内燃机配气机构可以具有另外的类似地控制或监控的凸轮轴。

[0023] 凸轮轴24a具有两个轴向可移动的凸轮元件12a、13a。凸轮元件12a、13a沿凸轮轴24a的旋转轴线25a是可移动的。凸轮元件12a、13a分别设计为凸轮托架。在凸轮元件12a、13a中的每个上设有两个凸轮26a、27a、28a、29a,它们各具有两个具有不同的气门操作曲线的子凸轮。每个凸轮26a、27a、28a、29a的子凸轮分别直接相邻地设置。通过凸轮元件12a、13a中之一的轴向移动,在凸轮26a、27a、28a、29a内从所述一个子凸轮转换到另一子凸轮。因此,凸轮元件12a、13a分别具有两个具体的切换位置,在所述位置中为与相应的凸轮元件12a、13a对应的一个或多个气缸切换出不同的气门行程。凸轮26a、27a、28a、29a可以与相应的凸轮元件12a、13a一体形成或者以不能相对移动且不能相对转动的方式设置在其上。原则上凸轮轴24a也可以具有其它凸轮元件,该其它凸轮元件具有至少一个凸轮。

[0024] 为了设置凸轮元件12a、13a,凸轮轴24a具有驱动轴30a。驱动轴30a包括曲轴连接件用于连接到内燃机的未进一步示出的曲轴。曲轴连接件可以借助凸轮轴调节器形成,所述凸轮轴调节器设计用于调节在凸轮轴24a与曲轴之间的相位。

[0025] 凸轮元件12a、13a以能轴向移动并且不能相对转动的方式设置在驱动轴30a上。驱动轴30a在其外周上具有直齿部。凸轮元件12a、13a在其内周上具有相应的直齿部,其接合到驱动轴30a的直齿部中。

[0026] 为了行程转换,内燃机配气机构具有切换导向件10a,其设计用于将凸轮元件12a、

13a的转动11a转换为凸轮元件12a、13a的轴向移动14a。切换导向件10a设计用于在一个切换过程中使两个凸轮元件12a、13a依次相继轴向移动。为了沿两个相互相反的切换方向16a、21a移动凸轮元件12a、13a,切换导向件10a包括四个导向道31a、32a、33a、34a。导向道31a、32a、33a、34a分别绕凸轮元件12a、13a延伸并且由此绕旋转轴线25a延伸。导向道31a、32a配属给第一凸轮元件12a。它们设置在第一凸轮元件12a上。导向道33a、34a配属给第二凸轮元件13a。它们设置在第二凸轮元件13a上。导向道31a、33a关于配属的凸轮元件12a、13a相互相同地设计并且导向道32a、34a关于配属的凸轮元件12a、13a相互相同地设计。导向道31a设计用于,使第一凸轮元件12a沿切换方向16a轴向移动,而导向道33a设计为,使第二凸轮元件13a沿相同的切换方向16a轴向移动。导向道31a、33a设计用于切换方向16a。导向道32a设计用于,使第一凸轮元件12a沿切换方向21a轴向移动,并且导向道34a设计用于,使第二凸轮元件13a沿切换方向21a轴向移动。导向道32a、34a设计用于切换方向21a。

[0027] 为了使凸轮元件12a、13a沿两个切换方向16a、21a轴向移动或者说为了操纵凸轮元件12a、13a,内燃机配气机构具有四个执行器15a、17a、20a、22a。执行器15a、17a设计用于相同的切换方向16a并且在下文中称为第一执行器15a和第二执行器17a。它们提供相同的切换方向。第一执行器15a设计用于,通过与切换导向件10a的导向道31a的有效连接而使第一凸轮元件12a沿切换方向16a轴向移动。第二执行器17a设计用于,通过与切换导向件10a的导向道33a的有效连接而使第二凸轮元件13a沿相同的切换方向16a轴向移动。

[0028] 执行器20a、22a设计用于相同的切换方向21a(其与切换方向16a相反)并且在下文中称为第三执行器20a和第四执行器22a。它们提供相同的切换方向21a,其与由第一执行器15a和第二执行器17a提供的切换方向16a相反地定向。第三执行器20a设计用于,通过与切换导向件10a的导向道32a的有效连接而使第一凸轮元件12a沿切换方向21a轴向移动。第四执行器22a设计用于,通过与切换导向件10a的导向道34a的有效连接而使第二凸轮元件13a沿相同的切换方向21a轴向移动。

[0029] 为了与切换导向件10a有效连接,四个执行器15a、17a、20a、22a中的每个都具有一个切换销。为了建立有效连接,执行器15a、17a、20a、22a的切换销分别设计为用于接合到相应的导向道31a、32a、33a、34a中。执行器15a、17a、20a、22a分别具有定子壳体,所述定子壳体固定地与内燃机的未示出的发动机缸体连接。所述切换销分别以能沿其主延伸方向移动的方式设置在相应的定子壳体中。为了操作并由此为了移出切换销,四个执行器15a、17a、20a、22a中的每个具有线圈,其通过通电产生磁场,由此相应的切换销从定子壳体中运动出。

[0030] 导向道31a、32a、33a、34a分别设计为凹槽,在该凹槽中可以在两侧强制引导相应的切换销。为了使第一凸轮元件12a沿切换方向16a轴向移动,使第一执行器15a的切换销与切换导向件10a的导向道31a的接合。执行器15a通过其切换销在导向道31a中的接合并由此通过与切换导向件10a的有效连接来提供切换方向16a。为了使第二凸轮元件13a沿切换方向16a轴向移动,使第二执行器17a的切换销与切换导向件10a的导向道33a的接合。执行器17a通过其切换销在导向道33a中的接合并由此通过与切换导向件10a的有效连接来提供切换方向16a。为了使第一凸轮元件12a沿切换方向21a轴向移动,使第三执行器20a的切换销与切换导向件10a的导向道32a接合。执行器20a通过其切换销在导向道32a中的接合并由此通过与切换导向件10a的有效连接来提供切换方向21a。为了使第二凸轮元件13a沿切换方

向21a轴向移动,使第四执行器22a的切换销与切换导向件10a的导向道34a接合。执行器22a通过其切换销在导向道34a中的接合并由此通过与切换导向件10a的有效连接来提供切换方向21a。

[0031] 在该实施例中,所有四个执行器15a、17a、20a、22a彼此电气并联。执行器15a、17a、20a、22a与它们设计用于哪个切换方向16a、21a无关地彼此电并联。执行器15a、17a、20a、22a可以仅共同地并且同时被操控。执行器15a、17a、20a、22a的线圈彼此并联连接,并且由此并行地且由此同时通电。由此,与待切换的切换方向16a、21a无关地使所有切换销同时移出,其中设计用于错误的切换方向16a、21a的切换销分别通过相应的导向道31a、32a、33a、34a的推出斜面又被压到相应的定子壳体中。

[0032] 为了操控和监控四个执行器15a、17a、20a、22a,内燃机配气机构具有控制和调节单元18a。为了使两个凸轮元件12a、13a沿切换方向16a和切换方向21a轴向移动,控制和调节单元18a同时控制和监控所有四个执行器15a、17a、20a、22a。控制和调节单元18a与切换方向16a、21a无关地同时控制并且同时监控用于使两个凸轮元件12a、13a轴向移动的所有执行器15a、17a、20a、22a。为了操控并且由此为了操纵执行器15a、17a、20a、22a,控制和调节单元18a同时给所有的执行器15a、17a、20a、22a线圈通电,由此所有切换销与切换方向16a、21a无关地同时移出。原则上控制和调节单元18a也可以仅操控或仅监控执行器15a、17a、20a、22a。

[0033] 通过同时监控所有四个执行器15a、17a、20a、22a,控制和调节单元18a识别出执行器15a、17a、20a、22a的故障或功能降低,例如与执行器15a、17a、20a、22a的电连接出现故障或分离,由此控制和调节单元18a解除激活所有执行器15a、17a、20a、22a并且由此避免凸轮元件12a、13a的非限定的混合状态。控制和调节单元18a解除激活执行器15a、17a、20a、22a,例如其中控制和调节单元将执行器15a、17a、20a、22a的线圈通电解除激活。原则上,可以将控制和调节单元18a设计用于:在识别出执行器15a、17a、20a、22a的故障或功能降低时例如通过操控机动车内部空间中的视觉、听觉和/或触觉的警告元件来发出故障通报。

[0034] 控制和调节单元18a为了操控和监控所有执行器15a、17a、20a、22a具有仅一个输出级19a。输出级19a同时与这四个执行器15a、17a、20a、22a连接,它们设计用于使两个凸轮元件12a、13a沿两个切换方向16a、21a轴向移动。它们因此同时与设计用于使两个凸轮元件12a、13a沿切换方向16a轴向移动的两个执行器15a、17a连接并且同时与设计用于使两个凸轮元件12a、13a沿相反的切换方向21a轴向移动的两个执行器20a、22a连接。输出级19a原则上也可以设计为控制级。

[0035] 在其中为了行程转换而希望使凸轮元件12a、13a沿切换方向16a轴向移动的运行状态下,控制和调节单元18a同时操控并联的执行器15a、17a、20a、22a、由此同时操控设计用于正确切换方向16a的执行器15a、17a和设计用于错误切换方向21a的执行器20a、22a,由此同时给每个执行器15a、17a、20a、22a的线圈通电并由此同时使每个执行器15a、17a、20a、22a的切换销移出。属于正确切换方向16a的执行器15a、17a的切换销同时接合到相应的导向道31a、32a中,由此执行器15a和执行器17a与切换导向件10a有效连接,而通过凸轮轴24a的转动11a使凸轮元件12a、13a依次沿切换方向16a轴向移动。属于错误切换方向21a的执行器20a、22a的切换销立刻在不引起凸轮元件12a、13a的轴向移动的情况下又被相应的导向道32a、34a的推出斜面推入执行器20a、22a的相应的定子壳体中,由此执行器20a、22a被解

除激活。如果在此在执行器15a、17a、20a、22a之间的电气连接出现故障或分离,并且由此中断了其中一个执行器15a、17a、20a、22a之间的电路,那么控制和调节单元18a识别出执行器15a、17a、20a、22a的故障并且将剩余的执行器15a、17a、20a、22a解除激活。由此中断或停止沿切换方向16a的轴向移动、并由此中断行程转换,由此阻止凸轮元件12a、13a的不完全的轴向移动,并且可以给凸轮元件12a、13a并且由此给内燃机配属限定的状态。对于希望为了行程转换而使凸轮元件12a、13a沿切换方向21a轴向移动的运行状态也类似地如此。

[0036] 原则上可以仅使提供相同的切换方向16a、21a的执行器15a、17a、20a、22a彼此并联连接。参照上述实施例,设计用于使两个凸轮元件12a、13a沿相同的切换方向16a轴向移动的第一执行器15a和第二执行器17a彼此并联,而设计用于使两个凸轮元件12a、13a沿相同的、与切换方向21a相反的切换方向21a轴向移动的第三执行器20a和第四执行器22a彼此并联。在此,执行器15a、17a与执行器20a、22a电气分离。执行器15a、17a与执行器20a、22a无关地电气连接。执行器15a、17a的线圈彼此并联,执行器20a、22a的线圈彼此并联连接。控制和调节单元18a为了在此使凸轮元件12a、13a沿切换方向16a轴向移动而同时操控和监控执行器15a、17a,并且为了使凸轮元件12a、13a沿切换方向21a轴向移动而同时操控和监控执行器20a、22a。所述控制和调节单元根据切换方向16a、21a或者同时操控执行器15a、17a或者同时操控执行器20a、22a。为此,控制和调节单元18a具有一同时与第一执行器15a和第二执行器17a连接的输出级和一同时与第三执行器20a和第四执行器22a连接的输出级。因此,控制和调节单元18a在每个切换方向16a、21a上具有一输出级。

[0037] 在图2中示出了本发明的另一实施例。下面的描述基本上限于在所述各实施例之间的区别,其中关于保持相同的构件、特征和功能可以参阅其他实施例、特别是图1的描述。为了区别各实施例,在图1中的实施例的附图标记中的字母a通过在图2的实施例的附图标记中的字母b取代。相同名称的构件、特别是具有相同附图标记的构件原则上也可以参阅图1的实施例的附图和/或说明。

[0038] 在图2中示出了机动车的备选地设计的内燃机配气机构,其具有切换导向件10b,该切换导向件设计用于为了行程转换将两个凸轮元件12b、13b的转动11b转换为凸轮元件12b、13b的轴向移动14b。与前述实施例不同之处在于,内燃机配气机构具有四个执行器15b、17b、20b、22b,它们在每个切换方向16b、21b上彼此电气串联连接。

[0039] 设计用于提供相同的切换方向16b的执行器15b、17b彼此电气串联,而设计用于提供相同的切换方向21b的执行器20b、22b同样彼此电气串联。因此,分别设计用于使凸轮元件12b、13b沿切换方向16b轴向移动的第一执行器15b和第二执行器17b彼此电气串联。此外,分别设计用于使凸轮元件12b、13b沿切换方向21b轴向移动的第三执行器20b和第四执行器22b彼此电气串联。

[0040] 第三执行器20b和第四执行器22b与第一执行器15b和第二执行器17b电气分离。与第一执行器15b和第二执行器17b无关地电气连接的第三执行器20b和第四执行器22b设计用于:通过与切换导向件10b的有效连接使第一凸轮元件12b和第二凸轮元件13b沿相同的切换方向21b轴向移动,其中切换方向21b与由第一执行器15b和第二执行器17b提供的切换方向16b相反。用于操控串联的执行器15b、17b和串联的执行器20b、22b的电路仅当在执行器15b、17b和执行器20b、22b与控制单元18b之间的所有电气连接都功能良好时接通。由此,仅在执行器15b、17b或执行器20b、22b与控制单元18b之间的所有电气连接

都功能良好时才可能操控执行器15b、17b或执行器20b、22b。仅对两个执行器15b、17b中的仅一个执行器15b、17b或仅对两个执行器20b、22b中的仅一个执行器20b、22b进行操控是不可能的。串联连接的执行器15b、17b或串联连接的执行器20b、22b仅能共同地被操控或完全不被操控。

[0041] 为了根据切换方向16b、21b同时操控执行器15b、17b、20b、22b,内燃机配气机构具有控制和调节单元18b。控制和调节单元18b根据待切换的切换方向16b、21b,或者同时操控第一执行器15b和第二执行器17b,或者同时操控第三执行器20b和第四执行器22b。为了使两个凸轮元件12b、13b沿切换方向16b轴向移动,控制和调节单元18b仅同时操控设计用于提供切换方向16b的执行器15b、17b。为了使两个凸轮元件12b、13b沿切换方向21b轴向移动,控制和调节单元18b仅同时操控设计用于提供切换方向21b的执行器20b、22b。由此,所述控制和调节单元仅同时操控设计用于提供正确切换方向16b、21b的执行器15b、17b、20b、22b。

[0042] 通过执行器15b、17b的电气串联和执行器20b、22b的电气串联,在执行器15b、17b、20b、22b出现故障或功能降低时——例如在电气连接故障或分离时——通过串联连接的执行器15b、17b或通过串联连接的执行器20b、22b来中断电路,由此将相应的两个串联连接的执行器15b、17b、20b、22b解除激活。控制和调节单元18b原则上可以附加地或替代地监控执行器15b、17b、20b、22b,由此,在识别出执行器15b、17b、20b、22b的故障或功能降低时将所有其他执行器15b、17b、20b、22b解除激活并且可选择性地输出警告通报。

[0043] 为了操控和监控所有执行器15b、17b、20b、22b,控制和调节单元18b具有两个输出级19b和23b。该控制和调节单元在每个切换方向16b、21b上具有仅一个输出级19b、23b。输出级19b同时与设计用于使两个凸轮元件12b、13b沿相同的切换方向16b轴向移动的第一执行器15b和第二执行器17b连接。输出级23b同时与设计用于使两个凸轮元件12b、13b沿相同的切换方向21b轴向移动的第三执行器20b和第四执行器22b连接。

[0044] 在其中希望凸轮元件12b、13b为了行程转换而沿切换方向16b轴向移动的运行状态下,控制和调节单元18b仅同时操控串联连接的执行器15b、17b。由此,所述控制和调节单元仅同时操控设计用于正确切换方向16b的执行器15b、17b,由此,仅为执行器15b、17b的线圈同时通电并且由此仅使切换销从执行器15b、17b同时移出。在此,设计用于提供错误切换方向21b的执行器20b、22b的线圈保持未通电。属于正确切换方向16b的执行器15b、17b的切换销同时接合到相应的导向道31b、32b中,由此执行器15b和执行器17b与切换导向件10b有效连接并且通过凸轮轴24b的转动11b使凸轮元件12b、13b依次沿切换方向16b轴向移动。在此,如果在执行器15b、17b之间的电气连接出现故障或分离,那么在串联连接的执行器15b、17b之间的电路分离,由此所述执行器15b、17b未通电并且由此得以解除激活。由此中断或停止沿切换方向16b的轴向移动并由此中断或停止沿切换方向16b的行程转换,由此可以避免不完全的行程转换并且可以给凸轮元件12b、13b配属规定的状态。对于其中希望凸轮元件12b、13b为了行程转换而沿切换方向21b轴向移动的运行状态也类似地如此。

[0045] 原则上,可以使所有设计用于提供这两个切换方向16b、21b的执行器15b、17b、20b、22b彼此电气串联。参照按照图2的上述实施例,第一执行器15b、第二执行器17b、第三执行器20b和第四执行器22b与这些执行器设计用于哪个切换方向16b、21b无关地彼此电气串联。在此,所有执行器15b、17b、20b、22b的线圈串联。执行器15b、17b与执行器20b、22b电

相关。用于操控执行器15b、17b、20b、22b的电路仅当在执行器15b、17b、20b、22b与控制 and 调节单元18b之间的所有电气连接都功能良好时接通。由此，仅当在执行器15b、17b、20b、22b与控制 and 调节单元18b之间的所有电气连接都功能良好时才能操控执行器15b、17b、20b、22b。仅操控一个、两个或三个执行器15b、17b、20b、22b是不可能的。仅能共同地操控所有执行器15b、17b、20b、22b，或者执行器15b、17b、20b、22b中的任何一个都不被操控。在此，控制和调节单元18b为了使凸轮元件12b、13b轴向移动而与切换方向16b、21b无关地总是同时操控所有执行器15b、17b、20b、22b。为此，控制和调节单元18b具有一个唯一的输出级，其同时与第一执行器15b、第二执行器17b、第三执行器20b和第四执行器22b连接。由此，控制和调节单元18b为两个切换方向16b、21b具有一个输出级。

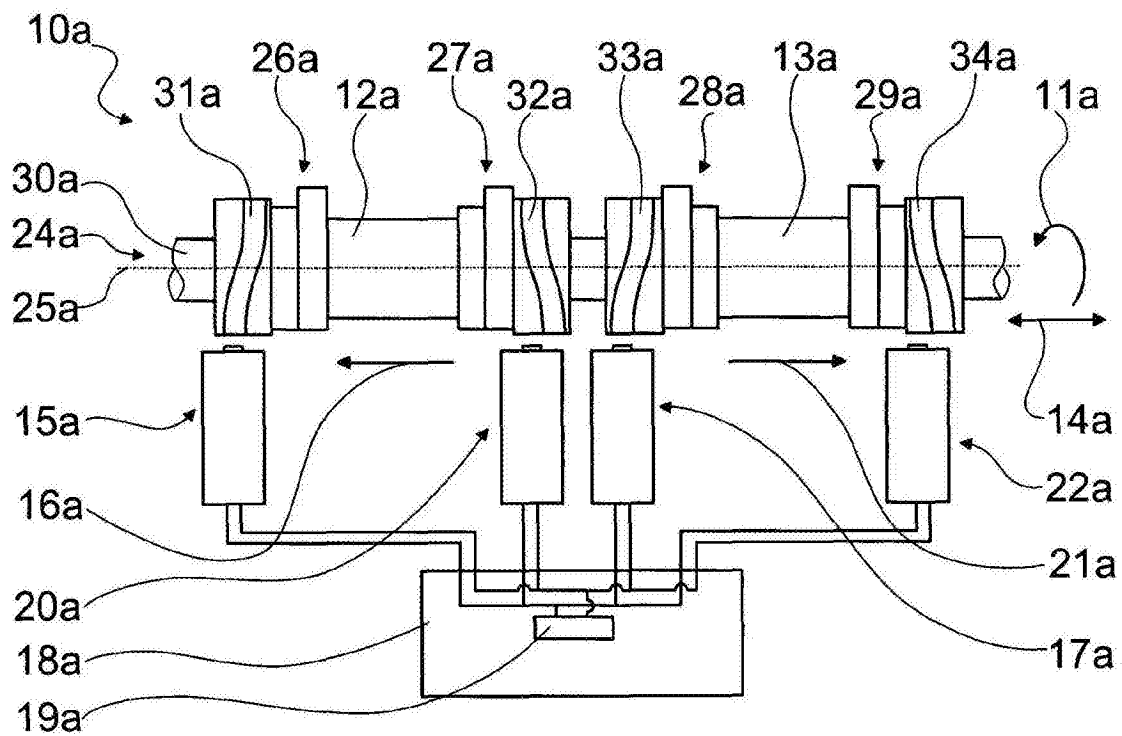


图1

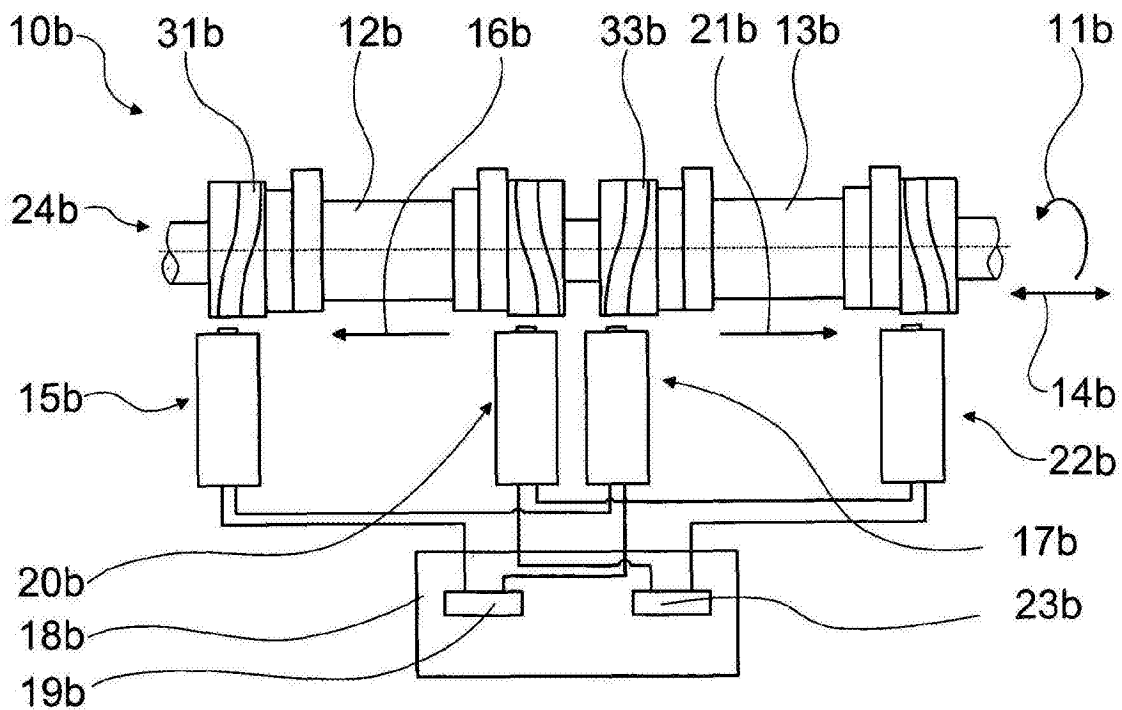


图2