



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209742989 U

(45)授权公告日 2019.12.06

(21)申请号 201790000984.0

(22)申请日 2017.04.28

(30)优先权数据

102016005538.3 2016.05.04 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.12.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/DE2017/000120 2017.04.28

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2017/190722 DE 2017.11.09

(73)专利权人 约阿希姆·波梅

地址 德国下维萨市

(72)发明人 约阿希姆·波梅

(74)专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司 11129

代理人 何志欣

(51)Int.Cl.

F01L 5/06(2006.01)

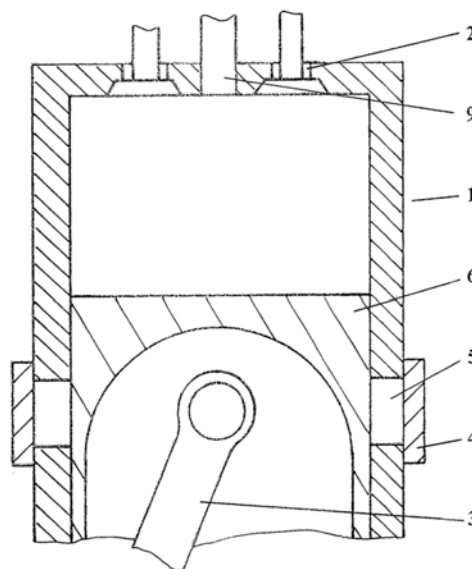
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

二冲程内燃机

(57)摘要

本实用新型涉及尤其用于机动车的燃油直喷式二冲程内燃机,具有至少一个带有气缸套的工作气缸(1),活塞(6)可在该工作气缸中往复运动,还具有至少一个在活塞(6)的上死点的上方通入工作气缸(1)的排气道(2)和至少两个分散在气缸套周围的进气口(5),其在活塞(6)的下死点的上方通入工作气缸(1),从而在二冲程内燃机运行中出现工作气缸(1)的直流扫气以及具有启闭该进气口(5)的滑阀,由此该滑阀被设计成包围该工作气缸(1)的气缸套的且具有闭合壳套的管形滑阀(4),其中,该管形滑阀在气缸套纵向上往复地在换气期间开启或关闭进气口(5)。



1. 一种尤其用于机动车的燃油直喷式二冲程内燃机,其具有:
至少一个带有气缸套的工作气缸(1),活塞(6)能在该工作气缸中往复运动;
至少一个排气道(2),其在该活塞(6)的上死点的上方通入该工作气缸(1);
至少两个沿该气缸套周向分布的进气口(5),所述进气口在该活塞(6)的下死点的上方通入该工作气缸(1),从而在该二冲程内燃机运行中出现该工作气缸(1)的直流扫气;和
启闭所述进气口(5)的滑阀,
其特征是,
该滑阀被设计成管形滑阀(4),该管形滑阀包围该工作气缸(1)的气缸套且具有闭合的壳套,其中,该管形滑阀按照在该气缸套的纵向上往复的方式在换气期间开启或关闭所述进气口(5),在该管形滑阀(4)的内壁与该气缸套的外壁之间的缝隙内设置至少一个环形密封件(7),并且在该管形滑阀(4)的外侧,与之间隔地设置有涡旋环。
2. 根据权利要求1所述的二冲程内燃机,其特征是,前置的所述涡旋环具有带有不同的切向流入角的多个流道。
3. 根据权利要求1或2所述的二冲程内燃机,其特征是,该管形滑阀(4)的在该工作气缸(1)气缸套外壁上的往复运动是借助呈具有作用于该管形滑阀外周的杆(8)的凸轮控制机构形式的连控轨道式控制机构实现的。
4. 根据权利要求1或2所述的二冲程内燃机,其特征是,该管形滑阀(4)的在该工作气缸(1)气缸套外壁上的往复运动是借助电磁控制机构实现的。
5. 根据权利要求1或2所述的二冲程内燃机,其特征是,该管形滑阀(4)的在该工作气缸(1)气缸套外壁上的往复运动是借助液压控制机构实现的。
6. 根据权利要求1或2所述的二冲程内燃机,其特征是,该工作气缸(1)被设计成缸头集成式气缸。

二冲程内燃机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及尤其用于机动车的燃油直喷式二冲程内燃机,具有至少一个工作气缸(其中可往复地安置有活塞)、至少一个在活塞上死点上方通入工作气缸的排气道和至少两个在活塞下死点上方通入工作气缸的进气口,从而在二冲程内燃机的运行中出现工作气缸的直流扫气。

背景技术

[0002] 在二冲程发动机中,直流扫气法在许多众所周知的扫气法中的一种。在直流扫气法中,缸中的气体只在一个方向上流动。排气道和进气道位于气缸腔的对置两端。新风在从进口到出口的总是相同的方向上推动废气。一般,在下死点中的进气口和在上死点中的一个或多个排气门用于换气。通过扫气泵,处于压力下的新风通过进气口被送入气缸。在一个或多个排气门打开的情况下,废气首先通过压力降低从气缸被排出。

[0003] 从DE 690 10 865 52中知道一种具有可变周期的内燃机,其根据发动机的转速和负荷,交替地按照二冲程法和四冲程法工作。该内燃机包括:气缸,其配设有固定在气缸上侧区域内的第一进气道和排气道和固定在气缸下侧区域内的第二进气道;布置在气缸内的圆筒形气缸套;以及配设有固定在气缸套的下侧区域内的第三进气道;套筒滑阀,其围绕圆筒形气缸套可转动地布置以便可选择地启闭第三进气道,其中,套筒滑阀配设有一体式构成的永磁体;用于在作用于永磁体的电磁力影响下使套筒滑阀转动的旋转机构;用于可选择地启闭在气缸上侧区域内的第一进气道的进气道启闭机构;用于可选择地启闭在气缸上侧区域内的排气道的排气道启闭机构;用于将处于压力下的空气供至第一进气道和第二进气道的过压缩机构以及循环模式选择机构,其一方面用于启动旋转机构以使套筒滑阀转动而与第二进气道协调地打开第三进气道并驱动排气道启闭机构,并且另一方面用于启动该旋转机构以使套筒滑阀转动而关闭第三进气道并驱动进气道启闭机构和排气道启闭机构而使发动机以四冲程方式运行。

[0004] 就是说,当内燃机以四冲程模式运行时,换气是通过设置在气缸上侧区域内的排气道启闭机构和进气道启闭机构来控制的。当内燃机以二冲程模式运行时,换气是通过设于气缸上侧区域中的排气道启闭机构和设于气缸内的下侧区域中的进气道进行的,进气道在此情况下通过套筒滑阀的转动被开启。在气缸的上侧区域中的进气道此时保持关闭。

[0005] 在二冲程模式中,换气以纯直流扫气形式进行。套筒滑阀此时不控制真正的换气。进气道的启闭通过活塞上边缘进行。

[0006] DE 865 237 B公开一种用于直流扫气式二冲程内燃机的控制装置,直流扫气是如此做到的:在工作气缸的底部设有多个排气孔,它们在工作气缸转动时交替启闭排气板的开口,并且在气缸内端设有多个进气口,它们交替放开和又关闭包围气缸的进气环的开口,其为了调节进气时刻而可调节地安置在曲轴箱上。

[0007] 所述换气通过转动的气缸进行,由此,多个排气孔和进气口被开启和关闭。为了调节进气时刻,进气环可调节地安置在曲轴箱上。

[0008] DE 197 00 412 A1描述了一种直流扫气式二冲程柴油发动机,具有由工作活塞控制的排气门和进气滑阀。进气滑阀安装在气缸的和缸盖的孔中,其锥面被至少三个安装在缸套内的拉杆在气缸轴向上以弹簧被压到气缸锥面上,并且在活塞移动时在快要到达下死点前被其带走,从而出现环形气隙,且同时通过弹簧座被三个拉杆打开缸头内的三个排气门。气缸孔和进气滑阀孔具有相同的直径。在活塞向下运动(工作冲程)时,活塞环面在大约9/10 活塞行程之后顶靠进气滑阀的内环面并且打开进气横截面。在此,具有弹簧和弹簧套的弹簧座被夹紧。在活塞向上运动时,进气滑阀通过拉杆借助绷紧弹簧以其锥面被拉向气缸锥面并且进气横截面被关闭。

[0009] 在缸壁内有扫气口或增压口并在缸盖内有排气门的直流扫气式二冲程发动机被充分公开了。它们大多设计成慢速运行的大型发动机并且具有高效率。但它们因活塞和气缸很长而具有一个严重缺点,因此具有复杂的结构尺寸和大重量。

[0010] 在中速运行的二冲程发动机中采用具有很长的活塞裙的活塞,在其下边缘设有一到两个活塞环,活塞环使得吹扫空气能顺利地进入曲轴箱空间。这也不利地影响到发动机的结构空间尺寸以及构建成本。

实用新型内容

[0011] 鉴于前述现有技术,本实用新型基于以下任务,提供一种直流扫气式二冲程内燃机,其中,在已知的汽车发动机的相同功率情况下,气缸数可被减小或气缸容积可被增大,利用二冲程法的更高效率以减轻重量和减小内燃机结构尺寸。

[0012] 根据本实用新型,公开了一种尤其用于机动车的燃油直喷式二冲程内燃机,其具有:至少一个带有气缸套的工作气缸,活塞能在该工作气缸中往复运动;至少一个排气道,其在该活塞的上死点的上方通入该工作气缸;至少两个沿该气缸套周向分布的进气口,所述进气口在该活塞的下死点的上方通入该工作气缸,从而在该二冲程内燃机运行中出现该工作气缸的直流扫气;和启闭所述进气口的滑阀,其特征是,该滑阀被设计成管形滑阀,该管形滑阀包围该工作气缸的气缸套且具有闭合的壳套,其中,该管形滑阀按照在该气缸套的纵向上往复的方式在换气期间开启或关闭所述进气口,在该管形滑阀的内壁与该气缸套的外壁之间的缝隙内设置至少一个环形密封件,并且在该管形滑阀的外侧,与之间隔地设置有涡旋环。

[0013] 优选地,前置的所述涡旋环具有带有不同的切向流入角的多个流道。

[0014] 优选地,该管形滑阀的在该工作气缸气缸套外壁上的往复运动是借助呈具有作用于该管形滑阀外周的杆的凸轮控制机构形式的连控轨道式控制机构实现的。

[0015] 优选地,该管形滑阀的在该工作气缸气缸套外壁上的往复运动是借助电磁控制机构实现的。

[0016] 优选地,该管形滑阀的在该工作气缸气缸套外壁上的往复运动是借助液压控制机构实现的。

[0017] 优选地,该工作气缸被设计成缸头集成式气缸。

[0018] 所述二冲程内燃机不仅可按照柴油机方法工作,也可按照汽油机方法工作,在这里附加设有火花塞。

[0019] 本实用新型的二冲程内燃机可以由一个或多个带有曲轴箱的气缸构成。在活塞上

死点的上方设有至少一个排气道,在活塞下死点的上方设有至少两个进气口。进气口的打开或关闭和进而扫气送入工作气缸是借助管形滑阀(其包围工作气缸的气缸套且具有闭合壳套)进行的,管形滑阀在工作气缸的纵向上在气缸套外壁上往复运动。为了密封管形滑阀的内壁与气缸套的外壁之间的缝隙,设有至少一个环形密封件。该环形密封件最好以活塞环形式构成且在曲轴箱方向上看设置在进气口下方。

[0020] 管形滑阀在换气期间在气缸套外壁上的往复运动是通过一个控制机构实现的。该控制机构可以被设计成连控轨道式(desmodromisch)控制机构、电磁控制机构或液压控制机构形式,该连控轨道式控制机构呈凸轮控制机构形式,该凸轮控制机构具有作用于管形滑阀外周的杆(最好设计呈叉状)。

[0021] 除了管形滑阀外,还可以在其外壁上设置与之间隔的涡旋环。前置的涡旋环具有带有不同的切向流入角的多个流道,其允许影响在该工作气缸内的扫气过程。涡旋环使得空气流在“一个在工作气缸周面之切向上延伸”的方向上流过进气口。这样在一个方向上延伸的无涡旋气流在扫气过程中通过每个扫气口给工作气缸均匀供应新风。

[0022] 当二冲程内燃机以整体结构形式构成时或当工作气缸设计成“缸头集成式气缸(Sackzylinder)”时,可以更有利地设计二冲程内燃机。

[0023] 优点是,在上死点区域内的冷却优化、省掉缸头密封和没有变形,因为也省掉了缸头螺钉。

[0024] 总体上,在根据本实用新型的直流扫气式二冲程内燃机中,优点在于相比于已知的扫气类型如回流扫气、横流扫气有最佳的扫气效率。

[0025] 因使用四个排气门而在废气排出时出现较低的节流损耗,进而在工作气缸内出现较少的余气含量。通过与在活塞下死点区域中的直流扫气-进气口相结合地采用四阀技术用于排气,允许换气用非对称控制曲线,在此,预排气产生所需的扫气压差。

[0026] 由于多个进气口沿缸四周分布,对于换气就实现了大的“时间性及几何性”横截面。由于进气口位于所谓的“冷”区域内,故易结焦性相比于在缸头中的进气区得以减小。

[0027] 根据本实用新型的二冲程内燃机相比于四冲程内燃机的另一个优点在于,在负荷(中压)相同情况下可以减小气缸数,随之而来的是发动机重量和生产成本的降低。

[0028] 内燃机因较小的运动的驱动装置质量而具有好许多的响应性能。

[0029] 因为尤其针对内燃机起动区域使用增压装置如废气涡轮增压器和可电气通断的压缩机,内燃机可以马上提高转速。所期望的较高发动机功率可以任意地通过接通电动压缩机来获得,由此可以省掉附加的第二废气涡轮增压器。

[0030] 该管形滑阀相比于其他的与进气口间隔设置的滑阀如套筒滑阀的优点在于,管形滑阀直接滑动地安置在气缸套外壁上,由此出现少量有害体积。管形滑阀跟随活塞运动,覆盖该活塞环,且同时作为直至曲轴箱空间地密封扫气空间的密封件,因此影响内燃机的结构高度。

[0031] 采用管形滑阀的另一个优点在于,活塞裙可以设计成比在四冲程内燃机用活塞时短许多,因为活塞裙不必再以其密封圈覆盖进气口。

附图说明

[0032] 应结合一个实施例来详述本实用新型,其中:

[0033] 图1示出了二冲程内燃机的工作气缸的原理视图，

[0034] 图2示出了带有管形滑阀的进气口区。

具体实施方式

[0035] 图1示出了二冲程内燃机的工作气缸1的原理视图。为了简单易懂，以下仅参照一个工作气缸，并且工作气缸1如图所示呈盲孔构型的气缸套形式。

[0036] 此外被称为二冲程柴油发动机的二冲程内燃机主要由带有曲轴的曲轴箱、带有设置在上死点区域内的喷油嘴9和四个阀控排气道2的工作气缸1、可在工作气缸1中往复运动且通过连杆3连接至曲轴的活塞6构成。

[0037] 具有盲孔状气缸套的工作气缸1在下死点区域内分散于周围地具有多个进气口5。在气缸套的外壁上设置有带有闭合壳套的管形滑阀4，其以往复方式关闭或开启这些进气口5。

[0038] 图2示出了与管形滑阀4相关地将这些进气口5布置在下死点区域内。

[0039] 分散于气缸套周面地，以均匀的相互间距布置这些进气口5。在工作气缸1的气缸套的外壁上，在进气口5的上方和下方，多个密封圈7被保持在环槽内。密封圈密封工作气缸1的气缸套和管形滑阀4之间的缝隙。

[0040] 管形滑阀4具有完整的壳套且因此借助控制边4a通过其往复运动控制进气口5的开启或关闭。

[0041] 因此省掉了：通过活塞6的上边缘的进气口5的原本控制和借助长许多的活塞裙和与之相应活塞环的朝向曲轴箱的密封。

[0042] 在本例子中，管形滑阀4的控制借助联控轨道式控制单元进行，该联控轨道式控制单元呈凸轮控制机构形式，该凸轮控制机构具有可转动地作用于管形滑阀4的外周且呈叉状的杆8。

[0043] 所示的二冲程柴油发动机工作如下：

[0044] 在压缩行程结束且燃油喷入之后，油气混合物点燃。排气道2是关闭的，进气口5借助管形滑阀4也是关闭的。在活塞6向下运动（工作冲程）时，排气道2在预定时刻部分打开并且开始预排气。当活塞6的上边缘到达进气口时，管形滑阀4开始通过朝向与活塞6一样的方向运动以其控制边4a打开进气口5，并且新风通过进气口进入气缸腔。同时，排气道2完全打开。未详细示出的废气涡轮增压器和电动压缩机产生新风正压。

[0045] 为了完美的扫气，扫气空气适当地按照已知方式沿切向进入气缸并且形成出现在活塞底面上的涡流柱，涡流柱的高度通过螺旋形升高而增大，形成一个“塞子”且排挤出燃烧后气体。它们通过全开的排气道被排出。

[0046] 在下死点的活塞位置上，排气道2和进气口5被完全打开。

[0047] 在活塞6运动的同时，管形滑阀4通过在工作气缸1的气缸套的外壁上的联控轨道式控制机构在相同的方向上运动并关闭进气口5。

[0048] 在活塞6继续向上运动的过程中，新风被进一步压缩。在快达到上死点之前，燃料通过喷油嘴9被喷入和点燃。此过程重新开始。

[0049] 在二冲程内燃机起动情况下，借助可通断的电动压缩机产生新风正压用于扫气，该电动压缩机在废气涡轮增压器起动后又被关闭。

- [0050] 但可通断的电动压缩机也可以与废气涡轮增压器同时工作。
- [0051] 附图标记列表
- [0052] 1-工作气缸
- [0053] 2-排气道
- [0054] 3-连杆
- [0055] 4-管形滑阀
- [0056] 4a-控制边
- [0057] 5-进气口
- [0058] 6-活塞
- [0059] 7-环形密封件
- [0060] 8-杆
- [0061] 9-喷油嘴

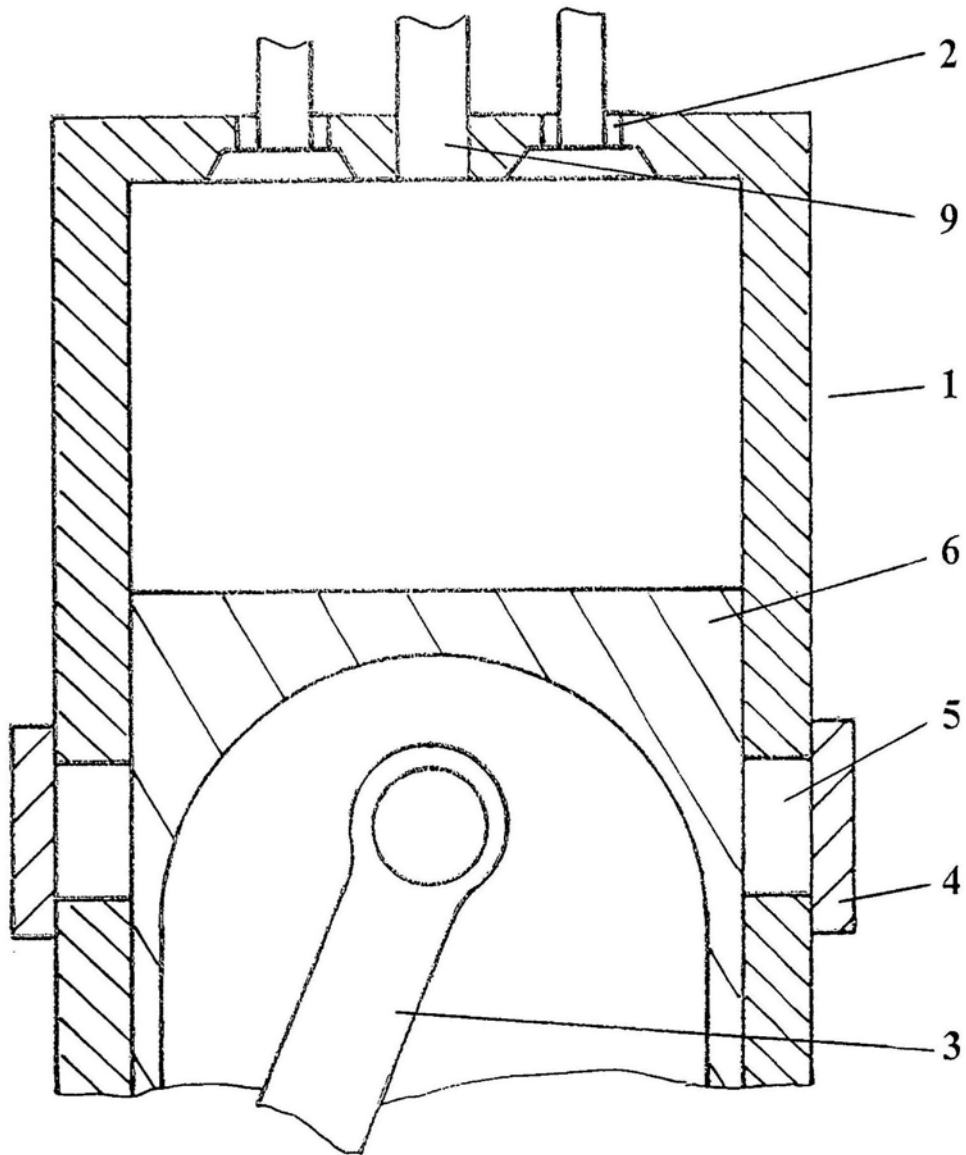


图1

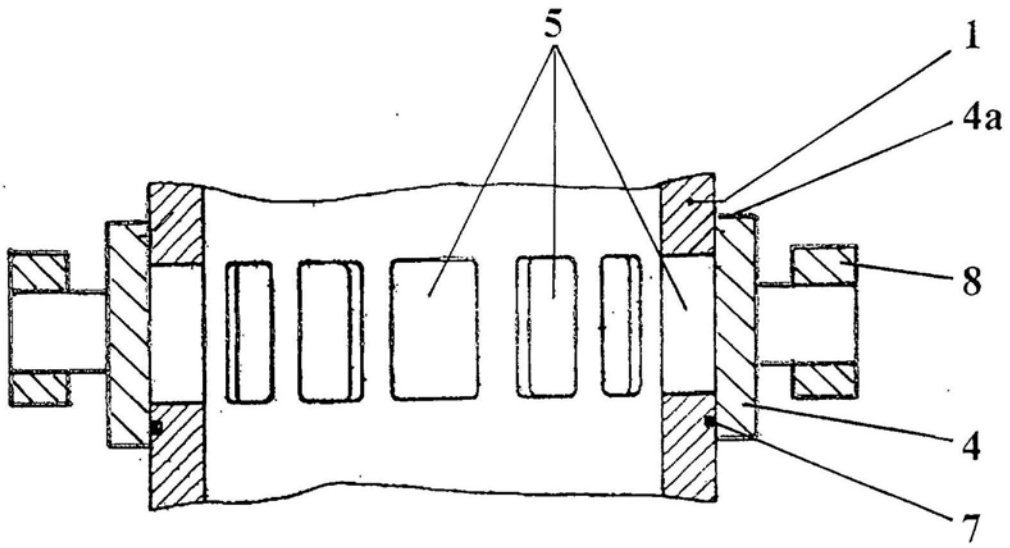


图2