



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102325969 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201080008623. 3

(22) 申请日 2010. 02. 17

(30) 优先权数据

0902928. 1 2009. 02. 20 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 08. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2010/000284 2010. 02. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/094917 EN 2010. 08. 26

(73) 专利权人 RCV 发动机有限公司

地址 英国温伯恩

(72) 发明人 K·劳斯

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 吴鹏 马江立

(51) Int. Cl.

F01L 7/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5673663 A, 1997. 10. 07,

WO 00/19066 A2, 2000. 04. 06,

US 2150541 , 1939. 03. 14,

EP 0194041 A1, 1986. 09. 10,

US 5076219 A, 1991. 12. 31,

WO 65/23279 A2, 1995. 08. 31,

JP 特许第 2577022 号 B2, 1997. 01. 29,

US 1682512 , 1928. 08. 28,

US 3362391 , 1968. 01. 09,

US 4494500 A, 1985. 01. 22,

审查员 张博

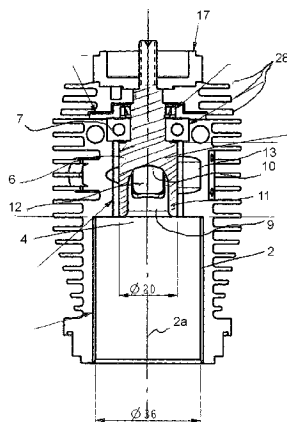
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

内燃机

(57) 摘要

一种旋转阀内燃机具有与曲轴 (3) 连接并且可在气缸 (2) 中往复运动的活塞、部分地由活塞限定的燃烧室 (4)、和可在相对于气缸 (2) 固定的阀套 (8) 中旋转的旋转阀 (5), 该旋转阀 (5) 具有阀体, 该阀体包含部分地限定燃烧室 (4) 的容积 (9) 并且还具有开口 (12), 该开口在阀 (5) 旋转期间通过进、排气口 (13, 14) 提供相继地通向和来自燃烧室 (4) 的流体连通。



1. 一种旋转阀内燃机,所述旋转阀内燃机具有与曲轴(3)连接并且可在气缸(2)中往复运动的活塞(1)、部分地由所述活塞(1)限定的燃烧室(4)、和可在相对于所述气缸(2)固定的阀套(8)中旋转的旋转阀(5),所述旋转阀(5)具有阀体,所述阀体包含部分地限定所述燃烧室(4)的容积(9)并且还在其壁部(11)上具有开口(12a),所述开口在阀旋转期间通过所述阀套(8)中的进、排气口(13,14)提供相继地通向和来自所述燃烧室(4)的流体连通,其中,阀上的所述开口(12a)是形成在所述阀体的壁部(11)的邻近燃烧室(4)的下周缘(11a)上的凹部,所述凹部从所述阀的壁部的下周缘(11a)向上延伸以在所述阀的侧壁上形成所述开口(12a),其特征在于,所述阀(5)安装在远离所述燃烧室(4)设置的轴承装置(7)中以便旋转,所述轴承装置是位于阀上方的单个滚珠座圈并且设置成在提供容许所述阀(5)在其孔内部横向移动所必需的小游隙量的同时承受施加在所述阀(5)的下侧的燃烧压力,以便封闭所述燃烧室(4)与所述进、排气口(13,14)之间的泄漏路径。

2. 一种旋转阀内燃机,所述旋转阀内燃机具有与曲轴(3)连接并且可在气缸(2)中往复运动的活塞(1)、部分地由所述活塞(1)限定的燃烧室(4)、和可在相对于所述气缸(2)固定的阀套(8)中旋转的旋转阀(5),所述旋转阀(5)具有阀体,所述阀体包含部分地限定所述燃烧室(4)的容积(9)并且还在其壁部(11)上具有开口(12),所述开口在阀旋转期间通过所述阀套(8)中的进、排气口(13,14)提供相继地通向和来自所述燃烧室(4)的流体连通,其中,阀上的所述开口(12)是所述阀体的壁部上的孔,所述壁部具有邻近所述燃烧室(4)形成在所述开口(12)下方的唇缘(11b),其特征在于,所述唇缘(11b)的表面从壁周缘的轮廓向背面间隔开,从而允许所述唇缘(11b)和所述阀套(8)之间存在间隙,以最小化在阀的唇缘区域内发生卡死或磨损的风险,并且所述阀(5)安装在远离所述燃烧室(4)设置的轴承装置(7)中以便旋转,所述轴承装置是位于阀上方的单个滚珠座圈并且设置成在提供容许所述阀(5)在其孔内部横向移动所必需的小游隙量的同时承受施加在所述阀(5)的下侧的燃烧压力,以便封闭所述燃烧室(4)与所述进、排气口(13,14)之间的泄漏路径。

3. 根据权利要求1或2的发动机,其中,所述容积(9)具有邻近所述阀的壁部(11)的基本为半球形的封闭端,所述阀的壁部围绕其旋转轴线(2a)具有均匀的轮廓并且朝向所述燃烧室(4)的其余部分打开。

4. 根据权利要求1或2的发动机,其中,所述壁部(11)的外表面基本为圆柱形。

5. 根据权利要求1或2的发动机,其中,所述阀(5)的旋转轴线(26)与所述气缸(2)的轴线(2a)成直角,从而所述旋转阀(5)与所述曲轴(3)平行并且借助于环状带(21)由所述曲轴(3)驱动,所述带(21)位于单一公共平面中。

6. 根据权利要求1或2的发动机,其中,所述阀(5)的旋转轴线(26)与所述气缸(2)的轴线(2a)成直角,从而所述旋转阀(5)与所述曲轴(3)平行并且借助于环状链由所述曲轴(3)驱动,所述链位于单一公共平面中。

7. 根据权利要求5的发动机,其中,通过固定于所述阀的带轮(17)将带驱动力传递到所述阀,所述带轮(17)在远离所述燃烧室(4)的一侧固定于所述阀(5)。

8. 根据权利要求6的发动机,其中,通过固定于所述阀(5)的齿轮将链驱动力传递到所述阀,所述齿轮在远离所述燃烧室(4)的一侧固定于所述阀。

9. 根据权利要求1或2的发动机,其中,所述阀体由已经被等离子氮化、然后被研磨成其最终尺寸并且然后被设置PVD涂层的钢铁形成。

10. 根据权利要求 1 或 2 的发动机,其中,所述阀套中的孔由具有高锡含量的铜基合金形成。

内燃机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内燃机。

背景技术

[0002] 内燃机的一种形式是具有旋转气缸的旋转气缸阀(RCV)发动机,该旋转气缸包括与燃烧室连通的阀口,气缸可在阀套(valve housing)的圆柱形孔内围绕气缸的纵向轴线旋转,阀套具有进气口和排气口,进气口和排气口适于在气缸在阀套内旋转期间相继地与所述阀口对准,以使得流体能够分别流入和流出燃烧室。可从例如PCT/GB01/04304和PCT/GB2003/002136了解这种旋转气缸阀发动机。这种发动机具有可旋转气缸,该气缸一端封闭以部分地限定燃烧室而另一端开口,往复式活塞布置在气缸内部。往复式活塞由曲轴驱动。曲轴通过2:1的驱动机构与旋转气缸连接。这使得阀口同步于活塞的运动相继地对准进气口和排气口,从而形成传统的四冲程内燃机。

[0003] 已经采用了一些不同的机构以通过曲轴旋转气缸阀,主要的设计问题是应对驱动方向的90度改变。许多设计采用气缸底座周围的锥齿轮,该锥齿轮与曲轴上的一半尺寸的齿轮啮合。对于较小的发动机来说,该设计方便紧凑并且运转良好;但是对于较大的发动机来说,该设计制造昂贵并且调节复杂。并且,该设计只适合于单气缸发动机。对于多气缸和较大发动机来说,已经开发了一种包括90度传动带的驱动系统。该系统从发动机的上部驱动阀。采用从上部驱动阀的系统使得本专利描述的改进能够实现。

[0004] RCV设计相对于传统提升阀四冲程设计的主要潜在优势如下:

[0005] 首先,其提供了不包含热排气阀的带有紧凑燃烧室的良好燃烧系统。这使得其对于诸如煤油的低辛烷燃料的运行来说是理想的。低辛烷燃料倾向于在倾向于具有非紧凑燃烧室和热排气阀的传统提升阀发动机中爆燃。

[0006] 其次,其提供了不被阀头(气门头)阻挡的大的阀换气面积。该优势已被用于制造既具有良好的低速转矩又具有良好的高速功率的发动机。

[0007] 第三,由于与传统的提升阀四冲程相比减少了部件数量,其提供了节省成本的可能性。

[0008] 但是,旋转气缸阀设计的三个重大缺点也很明显。

[0009] 首先,固有的问题是在形成于旋转气缸中的口与相关联的阀套之间提供充分的密封。由于邻近燃烧室,气缸的上述部分承受大的热应力、高的气体压力和高的表面速度,而只有一点润滑或没有润滑。为了减少旋转气缸阀与固定的阀套之间的泄漏,常规的做法是提供尽可能小的间隙。然而,由于阀内部与阀套之间的热膨胀差,和阀内部的热隔离导致的阀内部达到的高温,如果使间隙小到足以将泄漏限制在可接受的程度,则发动机倾向于卡死。在过去,这导致对阀的直径的严格的尺寸限制从而避免卡死。由于阀的直径决定口的尺寸,对直径的限制又限制了发动机的换气并因此限制了发动机的实际气缸容量。为了获得可接受的可靠性,在过去这样的发动机的阀的直径通常被限制在14-17mm。这将实际气缸容量限制在10-20cc。这样的发动机被成功用于模型飞机。以现有的技术和材料,对于将

气缸容量限制在大约 30cc 的直径大于 23mm 的阀不可能获得可接受的可靠性。已经设计出更加复杂的密封系统,该密封系统绕开这种容忍度问题并使得能够采用较大直径的阀。这些系统已经被证明可以工作,但是这些系统通常太复杂以至于不能与较小容量的发动机匹配。

[0010] 其次,固有的热问题是具有热隔离的旋转气缸。在旋转气缸和气缸套之间的热突变意味着旋转气缸和气缸套上的散热片之间的热传导性很差,这导致旋转气缸和阀内部的高运行温度。这恶化了平头阀的密封和可靠性问题。随着气缸容量的增加这个问题变得更加严重。旋转气缸的直接油冷却已经成功应用在较大设计上,但是其复杂、笨重、并且不适用于较小容积。

[0011] 第三,RCV 部件的成本。尽管 RCV 的部件总量远小于传统提升阀,旋转气缸阀是大型的且相对复杂的部件,并且必须装配有大型的下部滚珠座圈。这两点考虑因素意味着难以真正获得相比于传统设计的成本优势。

发明内容

[0012] 本发明试图维持 RCV 理念的主要优势,即重质燃料运行、高性能、和潜在的低成本,同时提供密封、热传导性差和部件成本高这些问题的解决方案。通过将 RCV 的旋转阀部分与气缸分开、固定气缸和仅使阀旋转,实现了上述目的。这维持了 RCV 的基本燃烧技术,同时改善了其热性能和密封性能。

[0013] 已知旋转阀发动机具有与旋转汽缸发动机类似的密封问题,其中在选择相对旋转体之间的最小间隙的问题上存在矛盾,该最小化间隙提高了效率但是也增加了过热和卡死的风险。在诸如 DE4217608A1 和 DE4040936A1 的现有技术中,认识到了这种矛盾,并且试图通过提供复杂的冷却装置解决该问题,或者声称通过使用合适的材料解决了该问题。在实践中,提供比所需要的间隙大的间隙,从而以降低发动机效率为代价来降低发生卡死的风险。

[0014] 本发明试图通过在旋转阀与其阀套之间提供主动密封以及提供新形式的阀体来解决这些问题。

[0015] 根据本发明的一个方面,提供了一种旋转阀内燃机,其具有与曲轴连接并且可在气缸中往复运动的活塞、部分地由活塞限定的燃烧室、和可以在相对于气缸固定的阀套中旋转的旋转阀,该旋转阀具有阀体,该阀体包含部分地限定燃烧室的容积并且还在其壁部上具有开口,该开口在阀旋转期间通过阀套上的进、排气口提供相继通向和来自燃烧室的流体连通,其中,阀上的开口是形成在邻近燃烧室的阀体壁的下周缘上的凹部,该凹部从阀壁的该下周缘向上延伸以形成阀的侧壁上的开口,其特征在于,所述阀安装在远离所述燃烧室(4)设置的轴承装置(7)中以便旋转,所述轴承装置是位于阀上方的单个滚珠座圈并且设置成在提供容许所述阀(5)在其孔内部横向移动所必需的小游隙量的同时承受施加在所述阀(5)的下侧的燃烧压力,以形成趋于封闭所述阀与所述进、排气口之间的气体泄漏路径的主动密封。

[0016] 根据本发明的另一方面,提供了一种旋转阀内燃机,其具有与曲轴连接并且可在气缸中往复运动的活塞、部分地由活塞限定的燃烧室、和可在相对于气缸固定的阀套中旋转的旋转阀,该旋转阀具有阀体,该阀体包含部分地限定燃烧室的容积并且还在其壁部上

具有开口,该开口在阀旋转期间通过阀套上的进、排气口提供相继通向和来自燃烧室的流体连通,其中,阀上的开口是阀体的壁部上的孔,该壁具有形成在邻近燃烧室的开口下方的唇缘,其特征在于,该唇缘的表面从壁外缘的轮廓向背面隔离开从而允许唇缘和阀套之间存在间隙,以最小化在阀的该区域内发生卡死或磨损的风险,并且所述阀安装在远离所述燃烧室设置的轴承装置中以便旋转,所述轴承装置是位于阀上方的单个滚珠座圈并且设置在提供容许所述阀在其孔内部横向移动所必需的小游隙量的同时承受施加在所述阀的下侧的燃烧压力,以形成趋于封闭所述阀与所述进、排气口之间的气体泄漏路径的主动密封。

[0017] 固定气缸和仅使阀部分旋转具有四个主要优势。

[0018] 首先,由于其容许气缸与散热片直接热连接,改善了发动机的冷却。

[0019] 其次,其改善了阀的密封性能。这是由于其固有的主动密封。主动密封是燃烧压力迫使密封表面一起改善密封。在旋转阀设计上,阀可以在其上轴承内轻微摆动意味着燃烧压力迫使阀背靠排气口和进气口,倾向于将通向这些口的泄漏路径封闭。

[0020] 第三,其使得在旋转阀设计中做出了改变,该改变改善了阀的密封性能和热性能。在RCV设计中,紧接着阀口下方的唇缘通常是阀设计的最不可靠的部分和热应力高的部分。这是由于该唇缘大范围地暴露于燃烧排气并且只具有非常小的离开该唇缘的热路径。在本发明设计中,由于在其上方和下方都有燃烧气体,该唇缘不再具有密封功能。这意味着,在本发明的优选实施例中,可以从设计中删除阀的该部分而不影响密封。唇缘的删除也使得旋转阀中燃烧室的设计更灵活。

[0021] 第四,其减少了部件成本。可以用传统方式设计和制造气缸。旋转阀是比先前的旋转气缸更小更便宜的部件,并且不需要昂贵的下轴承。

[0022] 本发明的一个额外优势是旋转阀不再需要与气缸的轴线对准。这意味着不再需要直角的气缸驱动装置也可以将阀移动到一定位置和角度。其也可以为火花塞和气缸加热器开放出可选的位置。

[0023] 本实施例中,阀上的开口没有下唇缘。本实施例中,阀上的凹部可以大大偏离阀的旋转轴线。

[0024] 所述轴承装置在提供用于阀在其孔内部移动所必需的小游隙量的同时承受施加在阀的下侧的燃烧压力,以便减少或封闭燃烧室与进、排气口之间潜在的泄漏路径。

[0025] 根据本发明的另一方面,提供了直接与阀连接并且和阀一起旋转的散热器,所述散热器为阀提供直接冷却。优选地,所述散热器包括固定在旋转阀上以便随着阀一起旋转的一个或多个散热片。可选地,所述散热器可以为风扇的形式,该风扇直接将热导离阀并且在气缸上方吹冷却空气。

[0026] 优选地,通过驱动系统使所述旋转阀旋转,该驱动系统通过固定在阀上的齿轮或带轮将驱动力传递到阀,该齿轮或带轮远离燃烧室并且在燃烧室上方。

[0027] 优选地,旋转阀借助于带由曲轴驱动,所述带可包括整体式环状带。

[0028] 在本发明的一个优选实施例中,阀的旋转轴线与气缸的轴线同轴。在本发明的第二优选实施例中,旋转阀的旋转轴线平行但是偏离气缸的轴线。优选地,在这些实施例的任一个中,阀通过有齿带被曲轴驱动,该带通过惰轮系统偏转大约 90° 。

[0029] 在第三优选实施例中,旋转阀的旋转轴线与气缸的轴线成一角度。

[0030] 优选地,在第三实施例中,阀通过有齿带被曲轴驱动,该带通过惰轮系统偏转必要的角度。

[0031] 在阀的优选实施例中,旋转阀的旋转轴线与气缸的轴线成直角。在该实施例中,可以采用直齿带阀驱动装置以由曲轴驱动阀。在该实施例中,可选地,可以采用传统的链驱动装置以由曲轴驱动阀。

[0032] 优选地,旋转阀的均匀轮廓部分的外径大大小于气缸的直径。优选地,气缸的直径大约两倍于均匀轮廓直径。

[0033] 在一个优选实施例中,发动机是火花点火发动机。在该实施例中,发动机可以依靠汽油或依靠诸如煤油或柴油的重质燃料运转。

[0034] 在一个优选实施例中,发动机是压缩点火发动机。在该实施例中,发动机适于依靠诸如煤油或柴油的重质燃料运转。

[0035] 在一个优选实施例中,发动机具有直接燃料喷射装置和火花点火装置。

[0036] 在一个优选实施例中,旋转阀体由已经被等离子氮化然后被研磨成其最终尺寸并且然后被涂布 PVD (物理气相沉积) 涂层的钢铁构成,该 PVD 涂层可以是 DLC (类钻碳, Diamond Like Carbon) 涂层。可选地,在该实施例中, PVD 涂层可以是陶瓷涂层。

[0037] 在一个优选实施例中,阀套中的孔由具有高锡含量的铜基合金构成。

附图说明

[0038] 将参照附图以示例性方式描述本发明的优选实施例,附图中:

[0039] 图 1 示出了单气缸往复活塞内燃机的侧视图;

[0040] 图 2 示出了图 1 的发动机的纵截面图;

[0041] 图 3 示出了沿图 1 的线 A-A 的截面图;

[0042] 图 4a 和 4b 示出了旋转阀体的两个实施例;

[0043] 图 5 示出了水平对置双气缸旋转阀发动机的截面图;

[0044] 图 6 示出了水平对置双气缸旋转阀发动机的可选实施例。

具体实施方式

[0045] 参考附图,图 1、2 和 3 示出了单气缸空气冷却发动机,图 5 和 6 示出了水平对置双气缸发动机。每个气缸 2 具有活塞 1 (图 5 和 6),活塞 1 以传统方式与曲轴 3 连接以便在气缸 2 内往复运动。特别如图 2 所示,气缸 2 的上部封闭以形成燃烧室 4。如图 2 的截面示出的,旋转阀 5 控制进入燃烧室 4 的进入空气流和排出燃烧室 4 的排出空气流。在该实施例中,阀可以围绕气缸 2 的轴线 2a 旋转。

[0046] 旋转阀包括安装在位于阀 5 的远离燃烧室 4 那一侧的滚珠轴承 7 上的第一圆柱形部分 6,用于在阀套 8 内的孔中旋转,在阀套 8 中,阀 5 的圆柱形部分 6 是紧密滑动配合,在旋转阀 5 和阀套 8 的孔之间仅有最小间隙。阀套 8 中的孔由具有高锡含量的铜基合金构成。如图 2 所示,旋转阀 5 在其内部具有容积 9,该容积 9 形成燃烧室 4 的一部分并且包含封闭的基本为半球形的上端 10 和基本为圆筒形的向下延伸的壁部 11,该壁部 11 朝向活塞向下延伸。特别如图 3 的截面所示,壁部 11 具有开口 12,该开口 12 使得流体通过阀套 8 中的进气口和排气口 13、14 进入和流出燃烧室 4。图 3 还示出了火花塞 15 和预热塞 16,尽管不是

所有的根据本发明构造的发动机都具有这些部件。旋转阀体由诸如 EN40B 的钢铁构成,其在形成诸如 DLC (类钻碳) 涂层或 PVD 陶瓷涂层的 PVD 涂层之前已经被等离子氮化并且接着研磨成其最终尺寸。阀体的直径小于 25mm,并且气缸的直径大约两倍于阀体的直径。

[0047] 在远离燃烧室 4 的一端,旋转阀 5 具有安装在其上的从动带轮 17,如将要随后描述的,该从动带轮 17 通过带驱动装置 19 与发动机曲轴 3 上的驱动带轮 18 连接。因此,曲轴 3 的旋转运动和活塞的运动与旋转阀 5 的旋转相配合,以使得发动机以传统的四冲程循环运行。为了获得这种结果,从动带轮 17 的直径要两倍于驱动带轮 18 的直径,以使得旋转阀 5 以发动机转速的一半旋转。另外,散热片 28 也固定在旋转阀 5 上以便随着旋转阀 5 一起旋转,从而为阀和阀套提供额外冷却。

[0048] 现在参考图 4a 和 4b,示出了两种形式的旋转阀 5。在图 4a 中,示出了图 2 示出的旋转阀 5,其中在旋转阀 5 的圆筒形壁 11 上的开口 12 是壁 11 上的孔或切口。图 4b 示出了一种可选形式的阀 5a,其中,开口 12a 包括从圆筒形壁 11 的下边缘 11a 向上切除的凹口。这种型式的开口 12a 具有的特定优势在于,消除了图 4a 中的在开口 12 下方的壁的相对狭窄的周缘部分或唇缘 11b 中建立的热集中。

[0049] 尽管该实施例示出了内部容积 9 在截面中围绕阀的旋转轴线 2a 为均匀的轮廓,在可选结构中容积 9 围绕旋转轴线可以为不均匀的,并且可以在圆筒形部分相对于旋转轴线偏离,并且可以为非圆筒形形状例如局部圆锥形或具有圆角的长方形。容积的确切形状取决于发动机和使用的燃料所要求的燃烧特性、所要求的压缩比和所要求的流动特性。在本发明的在开口下方具有唇缘的一个可选实施例中,该下唇缘 11b 的表面从壁周缘的轮廓向背面间隔开,即具有稍小的半径,以容许在唇缘和阀套之间有显著的间隙,从而最小化发生在阀的该区域内的卡死或磨损的风险。

[0050] 现在参考图 5,其中示出了水平对置平置式双气缸发动机的截面图,每个气缸带有特别地参照图 2 描述的旋转阀 5。发动机的该视图示出了通向旋转阀 5 的进气口 20,排气口未示出。本图还示出了带驱动装置,其中对于每个旋转阀 5 设有由曲轴驱动的被偏转 90° 的单个环状带 21。

[0051] 驱动带轮 18 安装在曲轴 3 的延伸部分 22 上,并且具有两个带接合表面,每个接合表面适用于一个传动带 21。如之前描述的,用于接纳带 21 的从动带轮 17 固定于旋转阀 5 的外端轴 24,并且带由安装在发动机的主壳上的引导带轮装置 23 偏转 90°。如在该截面图中示出的,只示出了带 21 的一段,但是应该理解带轮装置包括用于带的每段的转向带轮 25。

[0052] 以发动机转速的一半驱动旋转阀 5 以便提供传统的四冲程循环,并且为此目的,附接到旋转阀 5 的带轮 17 的直径两倍于曲轴 3 上的带轮 18 的直径。从动带轮 17 包含风扇叶片以在阀 5 旋转过程中在阀体和阀套 8 的剩余部分的上方产生空气流从而促进冷却。热消散风扇叶片也固定在旋转阀 5 上与阀一起旋转,以改善阀的冷却。

[0053] 现在参考图 6,示出了水平对置平置式双气缸发动机的可选实施例,其中在两种情况中,旋转阀 5 的旋转轴线 26 与气缸 2 的轴线成直角。本实施例中,旋转阀的内部容积 9 围绕其旋转轴线 26 不均匀,以提供对于总体燃烧室 4 所需的形状。本实施例中,在活塞和阀套 8 之间在气缸 3 的与阀 5 相反的一侧形成挤压区域 27,并且在挤压区域和阀之间具有适用于燃烧室 4 的一部分的楔形容积。

[0054] 如所示的,旋转阀的旋转轴线 26 与气缸 2 的轴线 2a 相交,但是旋转轴线 26 可以偏离气缸轴线 2a 从而造成进入空气的涡流性质。在一个可选的形式中(未示出),旋转阀相对于气缸的轴线倾斜例如 30° 的角度,以便提供适用于燃烧室的主要部分的楔形容积。在这种构造中,带驱动装置与图 5 的实施例示出的形式类似,尽管带运行只需偏转 30° 而不是如图 5 所示的 90° 。

[0055] 在图 6 的实施例中,对于每个旋转阀的带驱动装置 22 处于同一平面内。该装置包括用于在曲轴的延伸部分上旋转的固定的驱动带轮 18,该带轮具有两个带接合表面,每个接合表面适用于一个带。在带轮 18 上的带 21 之间的间距基本等于两个气缸 2 的轴线 2a 之间的间距,使得可以将相同的部分用于带驱动装置和阀套 8。如参照图 5 的实施例所描述的,从动带轮 17 固定成用于在每个阀 5 的外端轴 24 上旋转,从动带轮 17 的直径两倍于曲轴 3 上的驱动带轮 18 的直径,并且从动带轮 17 包括用于引导阀 5 和阀套 8 上方的冷却空气流的径向放置的风扇叶片。

[0056] 在可选实施例中,当设置链时,通过固定于所述阀的齿轮将链驱动力传递到所述阀,所述齿轮在远离所述燃烧室的一侧固定于所述阀。

[0057] 发动机可以是传统的火花点火发动机,但也可以是压缩点火柴油发动机或多燃料发动机。可以通过化油器或燃料喷射器供应燃料,燃料喷射器可以为直接燃料喷射器。

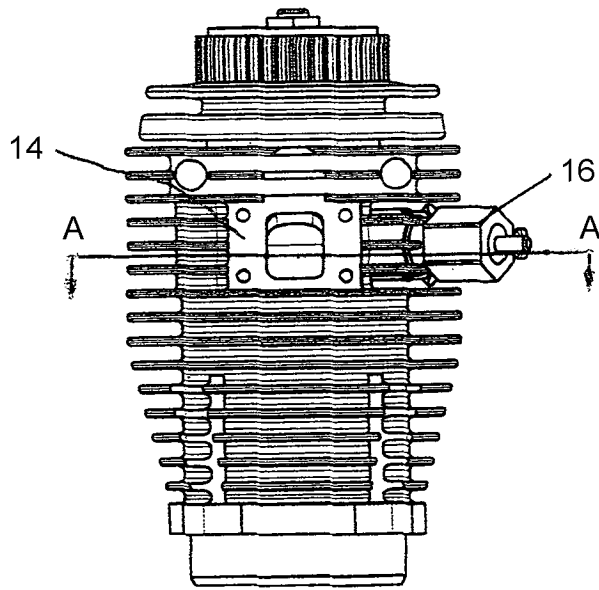


图 1

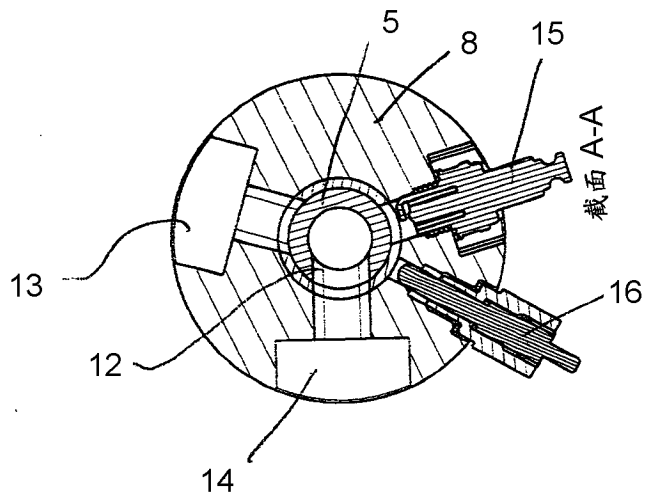


图 3

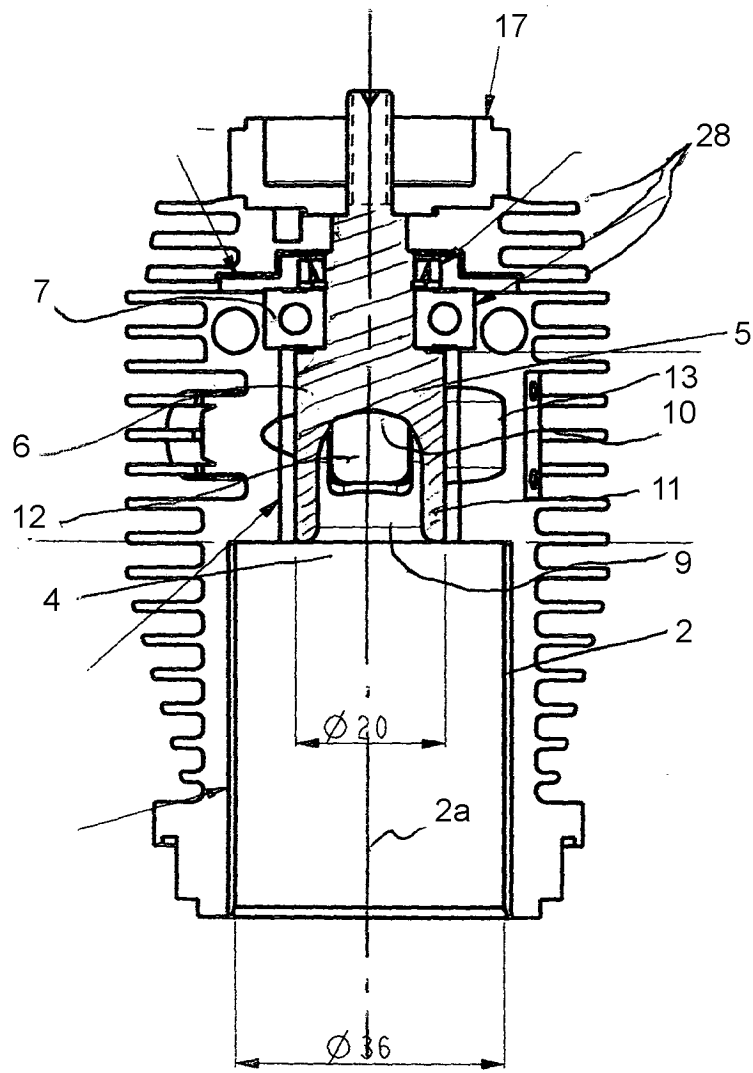


图 2

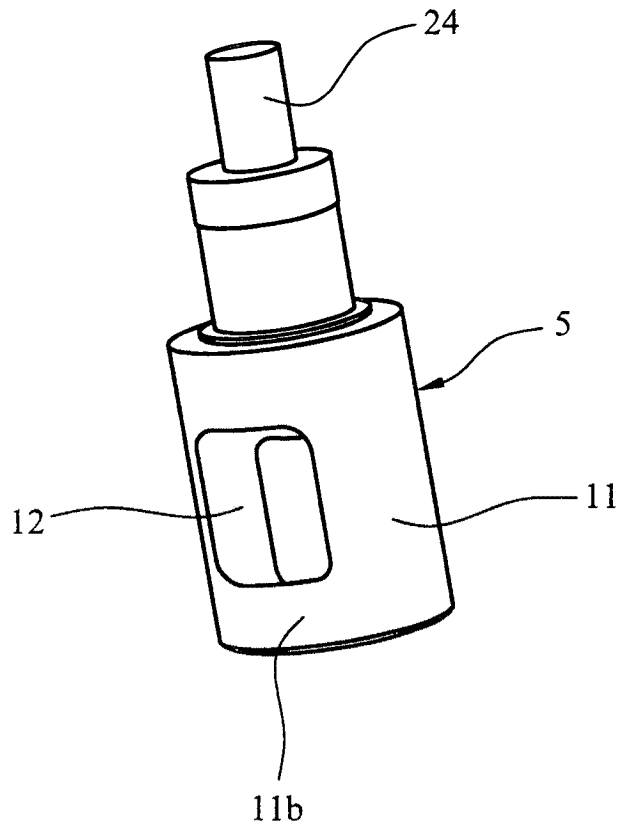


图 4a

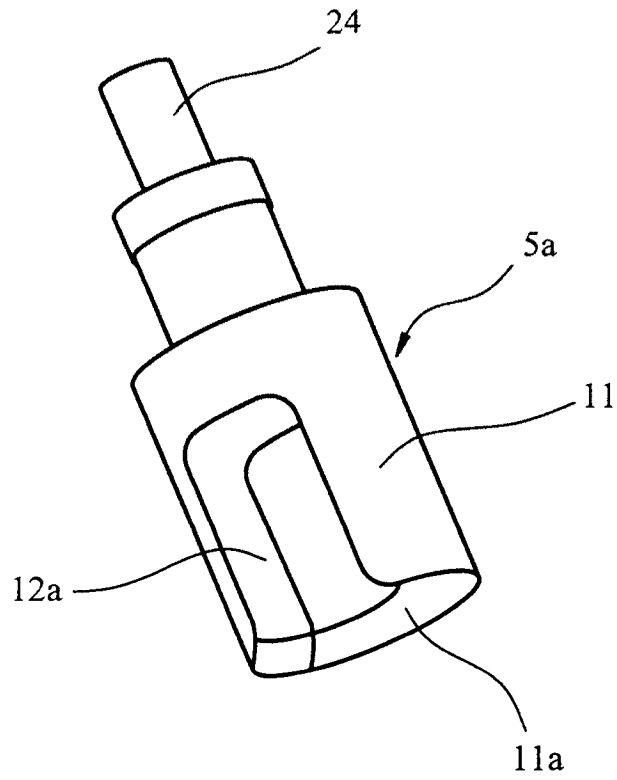


图 4b

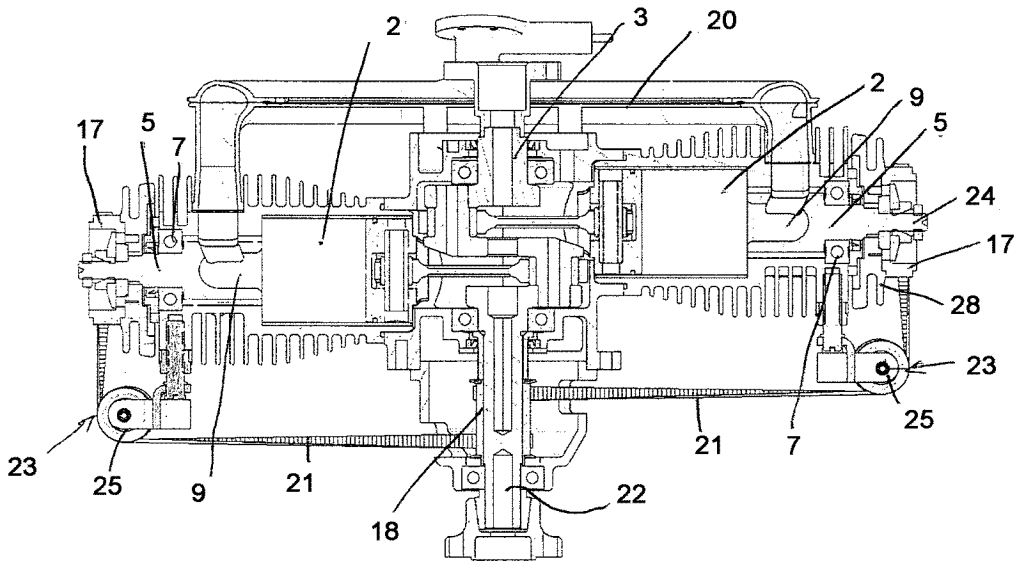


图 5

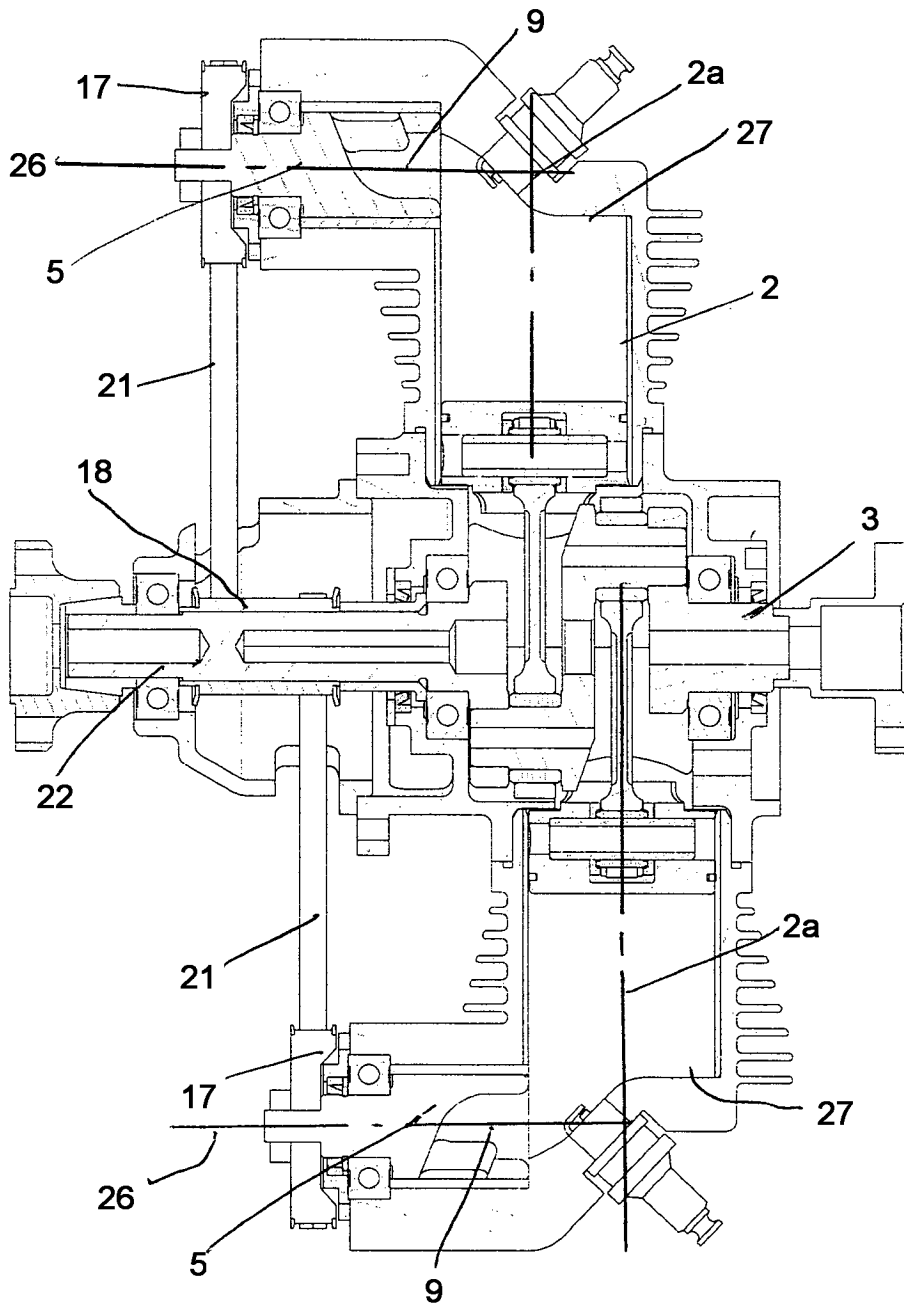


图 6