



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102844524 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201180007522. 9

(22) 申请日 2011. 01. 27

(30) 优先权数据

1001276. 3 2010. 01. 27 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 07. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2011/050132 2011. 01. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/092501 EN 2011. 08. 04

(73) 专利权人 图斯拓克发展有限公司

地址 英国米德尔赛克斯郡

(72) 发明人 保罗·弗雷德里克·埃利斯

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 何文彬

(51) Int. Cl.

F02B 57/06(2006. 01)

F01B 13/06(2006. 01)

F01L 5/06(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2261567 A, 1941. 11. 04, 说明书第 1-4 页及图 1-5.

US 4635590 A, 1987. 01. 13, 说明书第 2, 6-9 栏及图 1-5.

US 3450121 A, 1969. 06. 17, 全文.

US 3485179 A, 1969. 12. 23, 全文.

US 2261567 A, 1941. 11. 04, 说明书第 1-4 页及图 1-5.

US 3517651 A, 1970. 06. 30, 全文.

CA 1129346 A1, 1982. 08. 10, 全文.

GB 2432398 A, 2007. 05. 23, 全文.

GB 428893 A, 1935. 05. 21, 全文.

EP 0295823 A3, 1989. 09. 27, 全文.

审查员 丁士勇

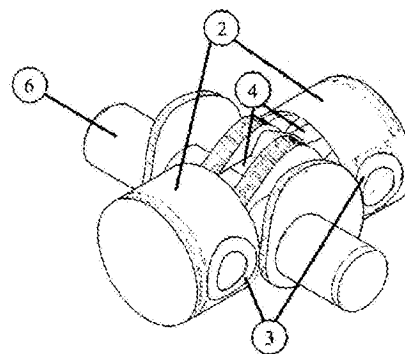
权利要求书3页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

发动机

(57) 摘要

内燃发动机包括:可移动活塞(2);至少一个进入端口(21a, 21b), 用于工作流体向内流到工作空间;至少一个传送/清除端口(14), 用于该工作流体向内流到该工作空间;以及至少一个排出端口(16), 用于离开所述工作空间, 在该工作空间内所述至少一个传送/清除端口(14) 被提供有包括往复套筒(1) 的关闭单元, 该套筒平行于所述活塞移动的轴且与所述活塞移动的轴同步连接。



活塞/连杆/凸轮机构轴侧视图

1. 一种内燃发动机,包括:

在缸体内能够往复的活塞(2);

用于工作流体的至少一个进入端口(21a,21b);

用于工作流体的至少一个传送/清除端口(14),通向一个工作空间;以及

从所述工作空间离开的至少一个排出端口(16);

其中上面三种端口中的至少一个端口提供有包括往复套筒(1)的关闭单元,所述套筒设置成往复平行于所述活塞移动的轴;

其中,所述发动机进一步包括凸轮轴,所述凸轮轴具有以下两种相结合的作用:使所述套筒往复,以及在所述活塞移动的循环期间引起所述活塞的停歇时期。

2. 如权利要求1所述的内燃发动机,配置为使得所述活塞移动的循环中端口事件的定时独立于所述缸体内的所述活塞的冲程位置而可控制。

3. 如权利要求1或2所述的内燃发动机,其中,所述凸轮轴配置为,在所述缸体内所述活塞的上止点位置和下止点位置处引起所述活塞的停歇时期。

4. 如权利要求1所述的内燃发动机,其中,所述凸轮轴包括至少一个凸轮,用于引起所述活塞的停歇时期。

5. 如权利要求4所述的内燃发动机,其中所述至少一个凸轮成形为使得所述活塞移动的循环中的相当大比例由停歇构成。

6. 如权利要求4或5所述的内燃发动机,其中所述至少一个凸轮成形为使得所述活塞在上止点位置的停歇时期足以使燃烧的热交换以恒定容积在所述缸体内发生。

7. 如权利要求4或5所述的内燃发动机,其中所述至少一个凸轮成形为使得所述至少一个凸轮引起多达120度的所述活塞的停歇时期。

8. 如权利要求4所述的内燃发动机,其中,所述凸轮轴进一步包括用于引起所述套筒的往复移动的至少一个另外的凸轮。

9. 如权利要求8所述的内燃发动机,其中,用于引起所述活塞的停歇时期的所述至少一个凸轮和用于引起所述套筒的往复移动的所述至少一个另外的凸轮一体地形成在所述凸轮轴上。

10. 如权利要求9所述的内燃发动机,其中所述至少一个凸轮和所述至少一个另外的凸轮反相装配在所述凸轮轴上。

11. 如权利要求1所述的内燃发动机,进一步包括一个旋转内部壳体(11)和一个密封外部固定壳体(15),所述旋转内部壳体(11)在所述密封外部固定壳体(15)内能够旋转,并且所述活塞和所述往复套筒容纳在所述旋转内部壳体(11)内。

12. 如权利要求9所述的内燃发动机,进一步包括一个旋转内部壳体(11)和一个密封外部固定壳体(15),所述旋转内部壳体(11)在所述密封外部固定壳体(15)内能够旋转,并且所述活塞和所述往复套筒容纳在所述旋转内部壳体(11)内。

13. 如权利要求12所述的内燃发动机,其中在所述外部固定壳体中提供有所述至少一个进入端口(21a,21b),并且在所述外部固定壳体中的所述至少一个进入端口在所述旋转内部壳体(11)旋转时能与所述旋转内部壳体中的一个传送/清除通道对准,所述传送/清除通道通向所述工作空间。

14. 如权利要求13所述的内燃发动机,其中所述传送/清除通道沿切向连接到围绕所

述至少一个缸体传送 / 清除端口的至少一个腔体。

15. 如权利要求 12、13 或 14 所述的内燃发动机, 其中所述旋转内部壳体 (11) 包括至少一个活塞和至少一个套筒, 该套筒设置成往复平行于所述活塞移动的轴且往复反相于所述活塞移动, 其中所述旋转内部壳体 (11) 围绕所述凸轮轴 (6) 旋转并且所述旋转内部壳体的旋转对所述活塞 (2) 和所述套筒 (1) 两者提供所述往复移动, 其中所述凸轮轴 (6) 通过至少一个旋转凸轮从动件 (5) 对所述活塞提供所述往复移动, 该至少一个旋转凸轮从动件装配在所述活塞 (2) 内的另外的轴 (3) 上, 并且所述凸轮轴 (6) 进一步通过至少一个旋转凸轮从动件对所述套筒提供所述往复移动, 该至少一个旋转凸轮从动件在套筒 (1) 下端从套筒 (1) 突出。

16. 如权利要求 9 所述的内燃发动机, 其中两个所述活塞 (2) 通过至少一个平联结元件 (4a, 4b) 被联结在一起以形成相对的一对, 该至少一个平联结元件提供有防旋转单元以及联结单元, 并且包括适于横跨所述凸轮轴 (6) 的中心槽 (4c)。

17. 如权利要求 16 所述的内燃发动机, 其中所述联结元件由两个等分件 (4a, 4b) 形成, 该两个等分件通过压紧螺钉 (8) 接合在一起以限定所述中心槽。

18. 如权利要求 1 所述的内燃发动机, 进一步包括形成在围绕所述缸体膛孔的周围的所述缸体内的多个传送 / 清除端口, 每个端口通过窄桥与其相邻的端口分开。

19. 如权利要求 11、12、13 或 14 所述的内燃发动机, 进一步包括在所述外部固定壳体中的一个排出端口, 其中从所述工作空间离开的所述排出端口在所述旋转内部壳体旋转时与所述外部固定壳体中的所述排出端口对准以允许燃烧产品从所述工作空间排出。

20. 如权利要求 19 所述的内燃发动机, 其中在所述外部固定壳体中的所述排出端口的总面积大于所述工作缸体直径截面的总面积。

21. 如权利要求 19 所述的内燃发动机, 其中在所述外部固定壳体中的所述排出端口定位成使得所述旋转内部壳体的旋转允许所述外部固定壳体中的所述排出端口在所述活塞的下止点位置或紧邻所述下止点位置之前与所述工作空间连通。

22. 如权利要求 11、12、13 或 14 所述的内燃发动机, 配置为使得在所述旋转内部壳体旋转时, 所述至少一个传送 / 清除端口在所述排出端口之后由所述往复套筒关闭以减少或消除最新的充气漏出成为废气。

23. 如权利要求 11、12、13 或 14 所述的内燃发动机, 配置为使得所述旋转内部壳体的旋转引起所述至少一个传送 / 清除端口在所述活塞的上止点位置之前几度由所述往复套筒关闭。

24. 如权利要求 1 所述的内燃发动机, 其中通向所述至少一个进入端口 (21a, 21b) 的一个进入管道 (22) 分成两支以允许清除和加压空气流的起始点分开。

25. 如权利要求 1 所述的内燃发动机, 其中所述往复套筒 (1) 包括围绕在其周围的一系列等距小孔 (1b), 该一系列等距小孔 (1b) 允许在所述传送 / 清除端口 (14) 或每个传送 / 清除端口 (14) 内的高压空气与所述活塞 (2) 或每个活塞 (2) 和其相应的套筒 (1) 之间的所有间隙之间在活塞环之下连通, 由此避免废气窜入油槽 (11a) 内, 废气窜入油槽 (11a) 内通常将引起油供应的污染并且增加油供应的热量。

26. 如权利要求 11、12、13 或 14 所述的内燃发动机, 其中所述旋转内部壳体 (11) 与用于功率输出的主驱动轴 (23) 为一体。

27. 如权利要求 11、12、13 或 14 所述的内燃发动机,其中油储存器(11a)形成在所述旋转内部壳体(11)内,在其中这种油可以再循环并且在其中所述油被离心力抛掷到容纳在所述旋转内部壳体(11)内的移动部件上以能够冷却和润滑这种移动部件。

28. 如权利要求 11、12、13 或 14 所述的内燃发动机,其中平矩形截面弹动密封条(24)被放置在工作缸体的每侧的适当的槽中,放置在所述旋转内部壳体(11)的外表面内且与所述外部固定壳体(15)的内表面接触,所述条(24)在该旋转内部壳体的外表面与该外部固定壳体的内表面之间形成液密密封。

发动机

技术领域

[0001] 本发动机涉及二冲程或四冲程循环型的旋转阀内燃式活塞发动机的改进,并且更具体地关注用于内燃式活塞发动机的定时装置,在这种发动机中单个往复套筒阀控制发动机进入端口的打开和关闭。

背景技术

[0002] 这种套筒阀是众所周知的,但却存在要求单独的辅助驱动机构的不足,这样增加了利用这种装置的所有内燃发动机的重量和复杂性并且这种套筒不会显著地改变发动机内的定时事件。

[0003] 该装置的优选实施例是在二冲程循环发动机中使用。在现有技术是众所周知的这种发动机中,清除通常通过切入缸体壁的端口发生,活塞在其下降或工作冲程不覆盖端口,在其上升或压缩冲程覆盖端口。

[0004] 这种发动机的不足是端口定时必须关于活塞的下止点位置对称。这意味着为了在传送端口之前充分打开排出端口并允许排出压力降到小于传送端口中的压力的值,排出端口必须在活塞上止点位置之后很早地打开。

[0005] 而且,由于端口定时的对称性质,排出端口必须在传送端口已经关闭之后始终关闭相等程度,这将始终导致充气损失而成为排出,引起大的效率损失和严重的发动机运转所处环境的污染,除非安装将在系统中建立压力脉冲的共振型排出管,并被定时成有益地与端口定时事件一致。

[0006] 遗憾地是,在所有安装这种装置的发动机上,这种装置也仅仅在非常窄的速度范围内运转。

[0007] 另外,发动机的运转速度越高,由于用于这些事件发生的时间被大大减少,因此排出端口必须越早打开。这就导致不利于低速运行的非常深型端口,并且这就是二冲程端口设计通常是一种妥协的原因。

[0008] 这种布置的另一不足是工作冲程的相当大比例被用到端口,由于在膨胀气体已经能够将它们的全部能量转化成作用在下止点位置之上的活塞的有用功之前,排出端口必须打开,从而引起效率的进一步损失。

[0009] 考虑到上述困难,已经提出了许多对现有的克拉克二冲程发动机配置的选择方案。

[0010] 其中一些选择方案是利用由相对可移动的滑动叶片完成的,叶片与设置在叶片的端面的凸轮协作。由于叶片搭载在凸轮表面上,因此使得叶片被纵向移动并且改变工作腔的容积。在与凸轮表面相对而移动的外部壳体中提供了作为开口的阀。

[0011] 该现有技术的具体不足是凸轮表面也作为活塞表面;因此作用于活塞上的力被转化成旋转运动从而降低了效率并且存在部件的过度磨损。

发明内容

[0012] 本发明本身关注端口定时,利用与活塞/缸体/发动机外壳构件本身无关的单元。本发明的目的在于提供一种二冲程发动机的选择配置。

[0013] 根据本发明的第一方面,提供一种内燃发动机,包括:一个可移动活塞;至少一个进入端口,用于工作流体向内流到工作空间;至少一个传送/清除端口,用于所述工作流体向内流到所述工作空间;以及至少一个排出端口,用于离开所述工作空间,在该工作空间内所述至少一个传送/清除端口被提供有包括往复套筒的关闭单元,该套筒平行于所述活塞移动的轴且与所述活塞移动的轴同步联结。

[0014] 这种关闭单元作为套筒-阀。

[0015] 本发明的第一方面的优选和/或可选的特征如权利要求2至10所述及包含。

[0016] 根据本发明的第二方面,本发明允许活塞的往复运动由优选与输出轴分开的成对固定中心凸轮机构起动和控制,这种往复运动由成对接触辊发起,该成对接触辊本身装配在包含在所述活塞内的固定轴上。

[0017] 所述的凸轮具有偏心性质,导致在上止点位置和下止点位置之间的两个联结的活塞往复。

[0018] 利用这种凸轮机构的优点在于,通过设计如此形状的凸轮,活塞移动循环中的相当大比例可由在上止点位置和下止点位置处的静止阶段或停歇构成。

[0019] 活塞的这种停歇时期具有几个优点。第一,在上止点位置的大角度停歇允许燃烧的热交换在循环的膨胀阶段开始之前以恒定容积发生。第二,均质充气压缩点燃可以在发动机的所有运转速度和载荷下完全利用。第三,由于套筒-阀机构允许端口定时事件独立于活塞冲程位置,因此排出端口打开可容易延迟直到活塞经过整个工作冲程,也就是,在下止点,这导致工作冲程具有更完全的膨胀比。

[0020] 相应地,如所述的那样,本发明的另外的优点是能够在理想时间打开传送/清除端口以使废气有效地清除并且能够在大大晚于排出端口关闭时间关闭所述传送/清除端口。通过这种单元,可以完全消除最新的充气漏出成为废气。传送端口的关闭可以延迟到仅在上止点之前几度发生,这样大部分充气压缩可由外部压缩器完成,从而减少活塞的泵送损失。

[0021] 通过利用废气压力驱动压缩机以提供充气压缩,过度废气能量可转化成有用功,从而消除活塞对所有充气压缩做功的需要,导致更高的发动机效率。

[0022] 该端口定时的完整模式允许活塞上的工作气体的更完整的膨胀比,并结合有由活塞所做的大大减少的压缩工作量,进而增加总发动机效率。

[0023] 本发明的另一方面是使用分离、分支的引入管道,从而清除空气仅可由机械、电力或来自加压的贮藏储存器提供动力的外部压缩器单元来供应。最新、加压的充气空气于是利用废气驱动的涡轮压缩机或类似装置来供应。

[0024] 目前为止还没有描述的本发明的又一方面设计成消除废弃产品越过活塞裙部并窜入曲柄轴箱和机油箱的特征。这是由包括周界槽或通道完成的,该周界槽或通道由较小通道连接到进入或清除端口。由于进入或清除端口包含来自外部泵送装置的高压下的最新空气或空气/燃料混合物,该高压气体能够围绕在端口下的活塞的周界,但处于上止点和下止点之间的所有位置处的活塞顶部和活塞裙部之间。

[0025] 如此形成的这种高压区域防止可能已经绕过顶端的活塞环的所有热的废弃产品

进一步行进越过活塞裙部。

附图说明

[0026] 将参照附图进一步描述本发明,其中:

[0027] 图 1a、1b、1c、1d、1e 和 1f 以剖面示出作为优选实施例的体现本发明特征的二冲程型内燃发动机的工作部件。

[0028] 图 2 以轴侧详细视图示出活塞、连杆和凸轮机构。

[0029] 图 3 以轴侧详细视图示出活塞-套筒阀、连杆和凸轮机构。

[0030] 图 4 以剖面示出根据本发明第二实施例的活塞和套筒组件以及外壳的一部分。

[0031] 图 5 以详细视图示出根据发动机的第三实施的围绕活塞的高压空气路径。

具体实施方式

[0032] 在旋转阀内燃式活塞发动机的优选实施例中,成对往复套筒(1)作为工作缸体。尽管建议成对套筒,但如果提供唯一的活塞,那么可只要求一个套筒。

[0033] 每个套筒围绕工作往复活塞(2),这种活塞包含相对缸体膛孔以直角安装的固定轴(3)并且包含装配在固定轴上的成对旋转辊(5),这种旋转辊与固定成对的凸轮(6a)持续接触,该固定成对的凸轮与固定中心轴(6)为一体。参见图 1a、1b 和 3。

[0034] 围绕每个套筒的周界,每个套筒可被许多等距孔(1b)穿透,该孔被定位成在活塞下止点位置处位于活塞环的高度之下。如进一步描述的那样(14),这种孔的作用是允许包含在传送/清除通道内的高压空气进入活塞(2)和套筒(1)之间的所有间隙并且处于将该间隙与燃烧空间隔开的活塞环之下,这种空气处于充分压力之下以防止油从形成在缸体块(11)内储存器(11a)泄漏,并如进一步描述的那样进入该燃烧空间。参见图 5。

[0035] 在缸体套筒(1)往复时,传送/清除端口(14)根据套筒(1)的往复的程度被覆盖或不被覆盖。

[0036] 包含在套筒内的是被联结杆(4a 和 4b)联结的成对活塞(2),该联结杆被两个销(3)以相对于联结杆的表面成直角穿透。这些销优选具有四个所述辊(5),在联结杆的每侧装配两个,每个辊作为成对凸轮的从动件,辊定位在联结杆的每侧以始终与凸轮表面接触。成对凸轮被形成为固定中心轴(6)的组成部分。参见图 1a-d 和图 2。

[0037] 这种联结杆如图所示优选以两个等分件(4a, 4b)形成并利用压紧螺钉(8)结合在一起。

[0038] 延伸槽(4c)形成在联结杆内以允许驱动轴在活塞的上止点位置和下止点位置之间的空隙。

[0039] 朝向这些凸轮的每侧是另外的成对凸轮(6b),这种凸轮也是之前提及的轴(6)的组成部分并且安装成与驱动活塞的成对凸轮异相,以对缸体套筒提供与活塞运动大小相同等级的往复运动,但在晚于活塞运动时动作。

[0040] 套筒运动由与每个套筒的下端为一体、以相对于套筒膛孔成直角突出且在所述套筒每侧的成对短轴(1a)提供。参见图 3。

[0041] 在优选实施例中,每对工作活塞/套筒组件包含在旋转壳体(11)内,该旋转壳体围绕与驱动凸轮为一体的轴(6)旋转。旋转壳体(11)作为旋转缸体块。这种壳体本身与用

于功率输出的单独的驱动轴(23)为一体。参见图 1c、1d。

[0042] 如图所示,该旋转壳体进一步被包含在如同壳的具有圆柱形内部的密封腔体(15)内。该腔体包含单个端口(16),用于在所述壳体旋转时将废弃产品从每个工作缸体依次排出。这种端口被定位成允许在活塞或每个活塞的下止点位置或下止点位置最近之前与工作缸体空间或每个工作缸体空间连通。

[0043] 如图所示,这种腔体也包含提供有螺纹孔(17和18)的燃烧空间以包含火花塞,或类似的点火装置和/或燃料喷射装置。这种孔优选在直径上与排出端口相对地被定位在所述壳体内,以在活塞或每个活塞的上止点位置或上止点位置最近之前与工作缸体或每个工作缸体连通。参见图 1a、1b。

[0044] 如图所示,成对弹簧加力气密封件(24)和单个弹簧加力刮油杆(25)可定位在每个缸体组件的每侧且与圆柱形腔体的内壁接触。参见图 4。

[0045] 圆柱形腔体(15)的一个壁可包含至少一个,在此情况下为两个的关于中心固定轴的直径方向上的引入端口(21a和21b),该引入端口可与沿切线连接到涡流腔或腔(12a)的通道(12)连通,每个引入端口围绕包含在旋转缸体壳体(11)内且与旋转缸体壳体(11)为一体的腔体传送/清除端口(14)。

[0046] 如图所示,腔体(15)的外壁可被联结到分支进入管道(22)。与进入端口(21a,21b)主连通的管道可与清除泵/泵或空气储存器或两者连接。与进入端口次连通的管道可连接到高压空气供应,例如排气驱动涡轮增压器,以在燃烧之前增压每个缸体。

[0047] 旋转缸体壳体(11)可优选地在其结构内包含具有足够容积的储存器空间(11a),该存储空间存放相当大量的润滑油,这种油以足够大的流速再循环以为包含在其中的活塞/套筒/凸轮辊和联结组件提供足够的冷却和润滑。油供应可利用在所述壳体中的油路(26)和与所述油路连通的中心轴中的相应的钻孔(27)进行循环。

[0048] 装配片(19)可与外壳(15)以及用于通过一体式冷却剂通道(20)对冷却水进行再循环的设备一体形成。

[0049] 因此,可以提供一种发动机,优选二冲程发动机,在该发动机中活塞不再控制端口定时。相反,使缸体衬垫或套筒与活塞或多个活塞异相往复,但却具有实质相同的冲程长度。衬垫套筒在其下端具有两个在直径方向上相反的圆柱形驱动销。

[0050] 往复衬垫或每个往复衬垫利用其相对薄的壁厚所导致的固有的挠性抵抗压缩而被密封。通过来自在缸体外壳中的油进给孔的压力润滑来完成套筒的润滑,油进给孔与在衬垫外壁上且在其上边缘之下加工的细槽配合。

[0051] 一个或多个进入端口在围绕缸体膛孔的整个周界的缸体外壳内形成,并且由围绕包住活塞或每个活塞的往复衬垫的运动覆盖或不覆盖。每个端口通过窄桥而与其相邻的端口分开。

[0052] 进入端口的深度实质上与活塞冲程相等。这样给出有益于高压气体流动通过端口的最大可能的端口面积。

[0053] 代替使用曲轴使活塞往复,与驱动轴为一体的成对凸轮以及在凸轮之间具有间隙以容纳平连接杆,该平连接杆成对轴向地联结活塞,并作用于就位在该杆的任一侧在活塞销上的配合的成对凸轮辊,该活塞销位于每个活塞顶部之下且每个活塞内。

[0054] 平连接杆在中心被开槽并且以两件式制成以利于组装。槽恰好足够大以不接触驱

动轴的中心轴颈并且足够长以允许在止点之间的完整活塞移动。

[0055] 凸轮的形状设计成在两止点位置提供多达 120 度的停歇。其目的是允许所有热交换以恒定容量发生。代替地,可以使用止转棒布置,但这种布置将大大降低活塞停歇。

[0056] 通过采用不同于活塞的方式进行端口定时,清除过程被大大改进。减少短路,增加湍流,燃料损失完全消除,清除空气与排出气体极少混合,并且排出开口的提前不会导致丢失工作冲程。清除端口(在下止点)的延迟关闭允许发动机在排出气体清除完成之后增压。

[0057] 发动机仅由压缩空气清除,在排出端口被完全关闭后燃料被喷射。这可以单独利用废气涡轮增压器或结合单独的清除泵的废气涡轮增压器以及用于启动的空气储存器来完成。

[0058] 本发明以固定、密封和圆柱形外壳的形式利用具有总面积大于工作缸体横截面且不被旋转关闭单元覆盖的单个排出端口,该外壳完全包住本身包含工作活塞 / 缸体组件的旋转缸体壳体。

[0059] 燃料喷射可利用专利的“轨道”喷射系统或类似系统。点火可利用 HCCI 或“智能塞”(等离子喷射装置)完成。这两者都允许超稀混合物燃烧。

[0060] 另外的特征是使用钻通缸体衬垫且在其下边缘之上的孔。这些钻孔与传送 / 清除端口直接连通。这允许高压空气通过衬垫到活塞裙部,且在压缩和刮油环下。

[0061] 其目的在于防止废气窜入曲柄轴箱,废气窜入曲柄轴箱通常将污染包含在机油箱中的油。

[0062] 以上描述的往复活塞和套筒运动在所述元件的上止点位置和下止点位置具有多达 120 度的停歇。这种停歇优选利用与中心固定轴为一体的适当形状设计的凸轮来完成。这种布置允许热交换如同在热力发动机中的理想 Otto 循环运转一样始终以恒定容量发生。

[0063] 油储存器形成在旋转内部壳体内,在其中这种油可以再循环并且在其中油被离心力抛掷到包含在内部壳体内的移动部件上以能够冷却和润滑这种移动部件。

[0064] 以上描述的实施例只通过示例提供,而且在不背离如所附权利要求书所限定的本发明的范围内各种其它修改对于本领域技术人员而言将是明显的。

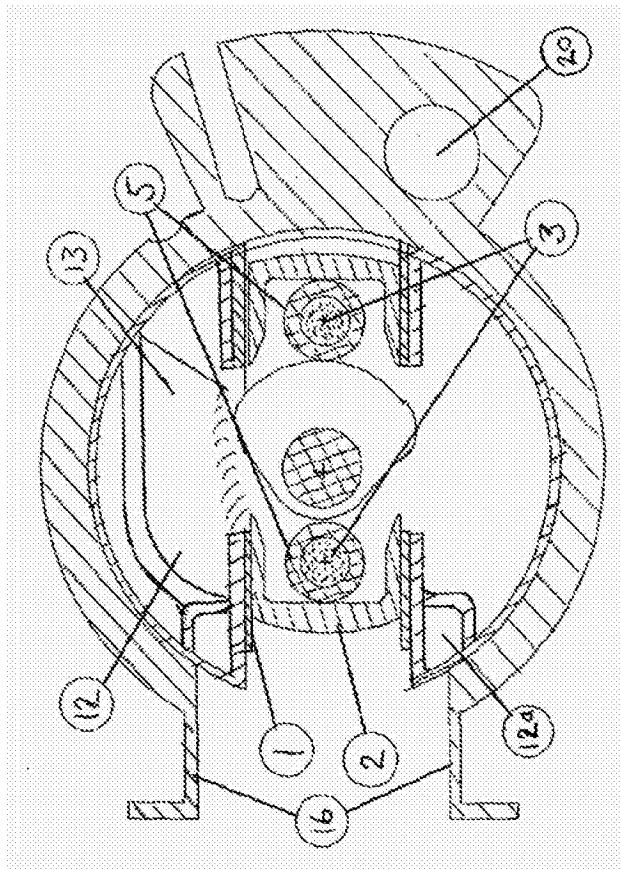


图 1a 通过活塞 / 凸轮组件的剖面

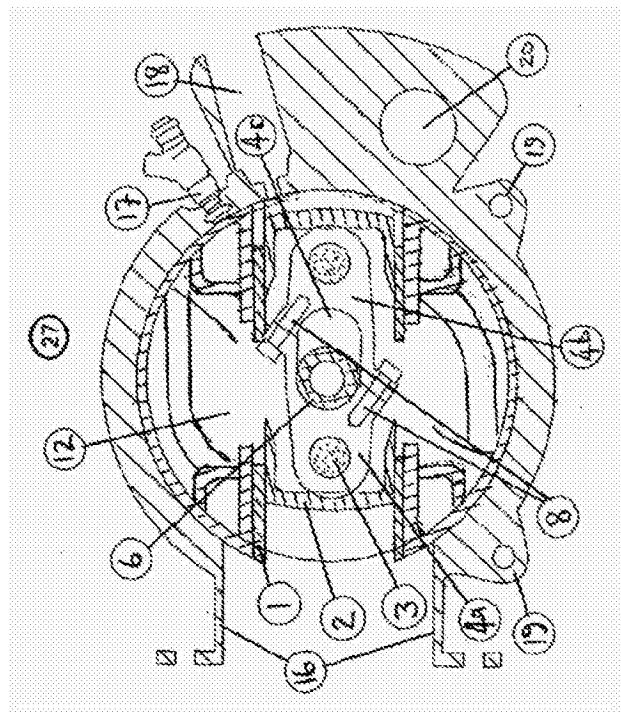


图 1b 通过活塞 / 连杆组件的剖面

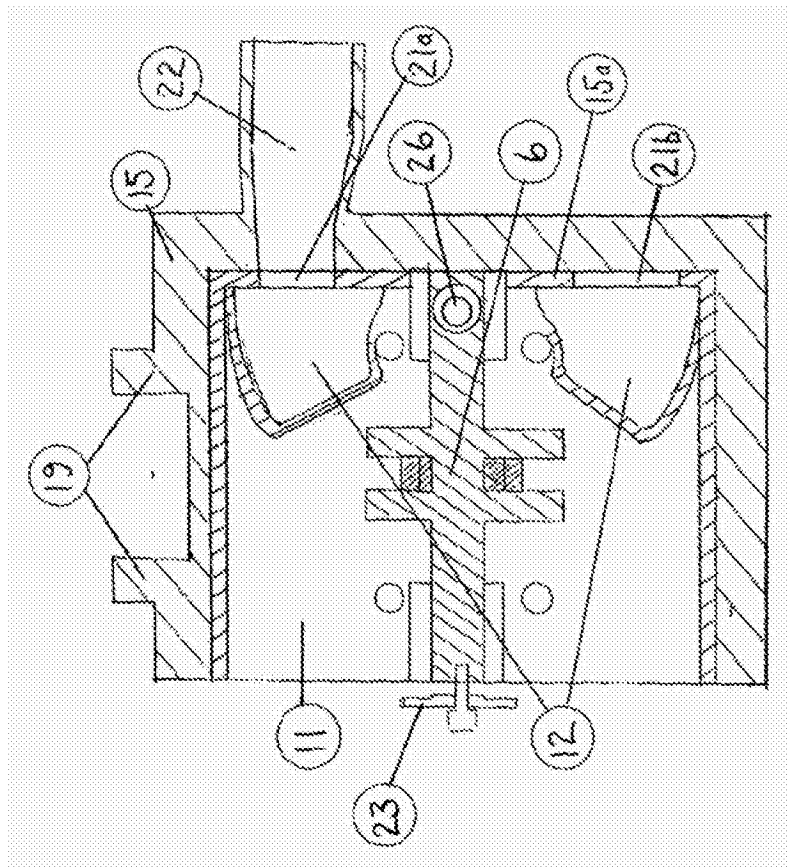


图 1d 通过凸轮轴的中心剖面

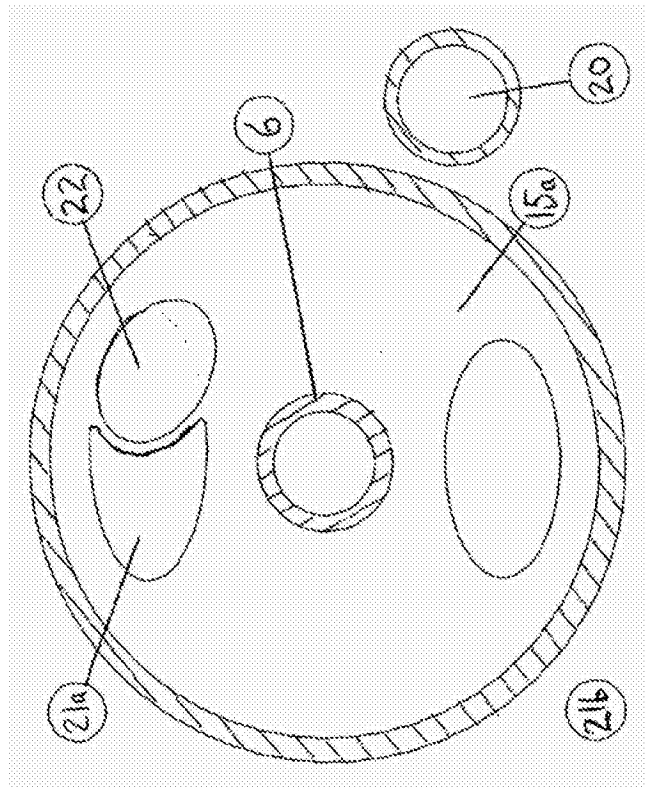


图 1e 外部外壳后壁的剖面

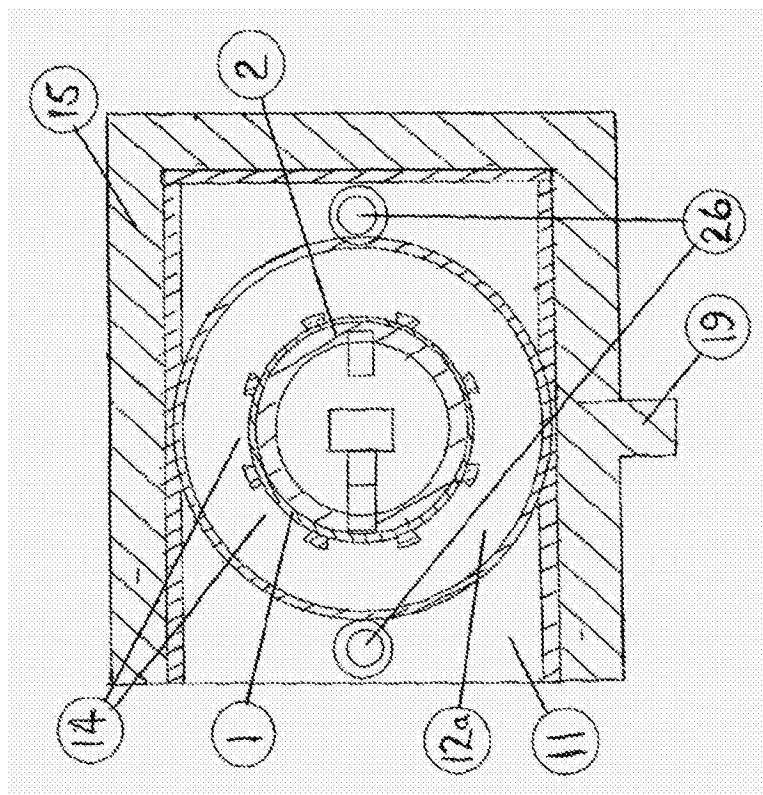


图 1f 通过上活塞和缸体的剖面

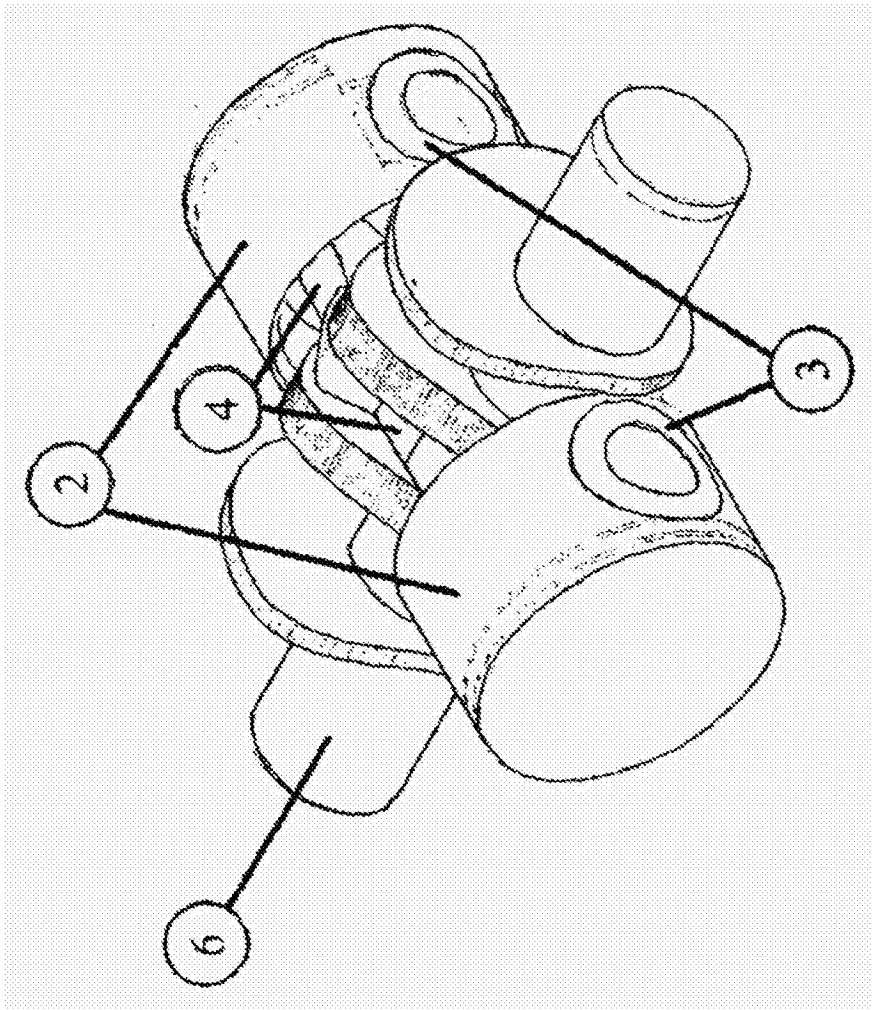


图 2 活塞 / 连杆 / 凸轮机构轴侧视图

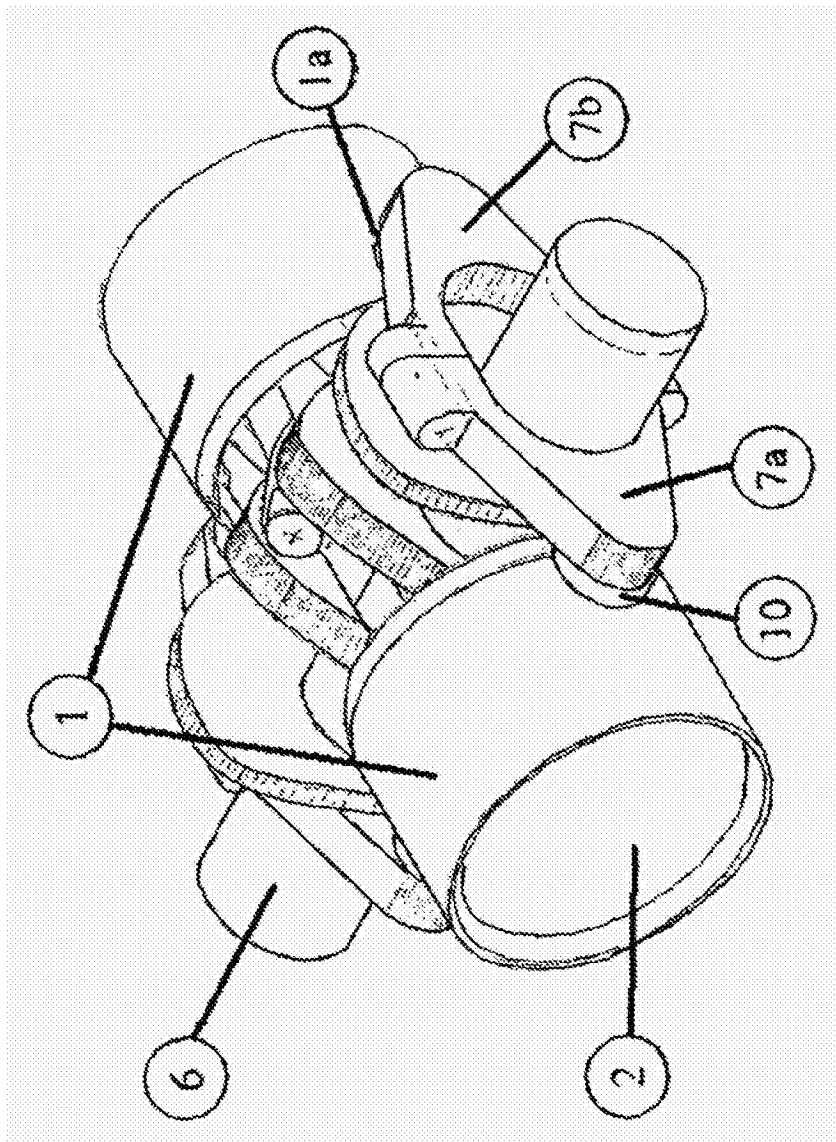


图 3 活塞 / 套筒阀 / 连杆 / 凸轮机构轴侧视图

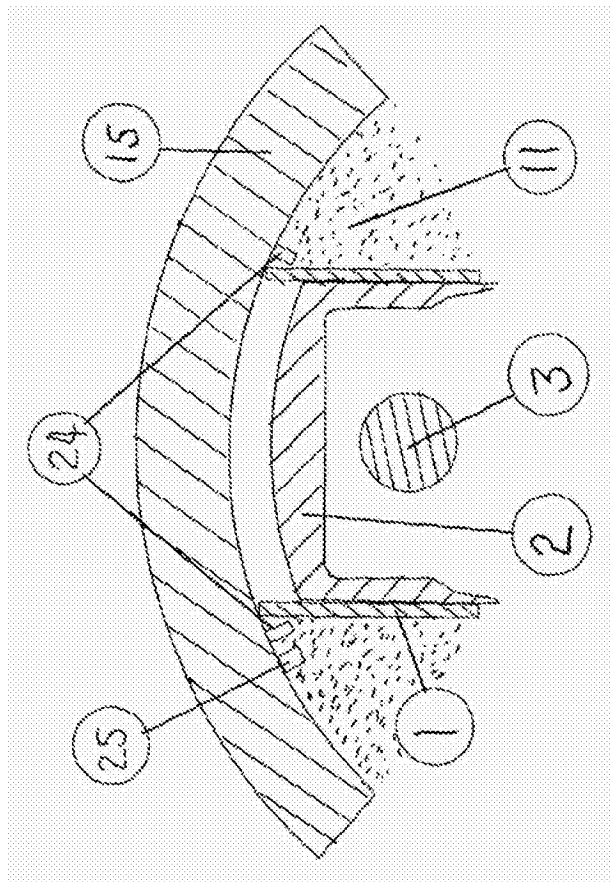


图 4 通过活塞 / 外部外壳的剖面

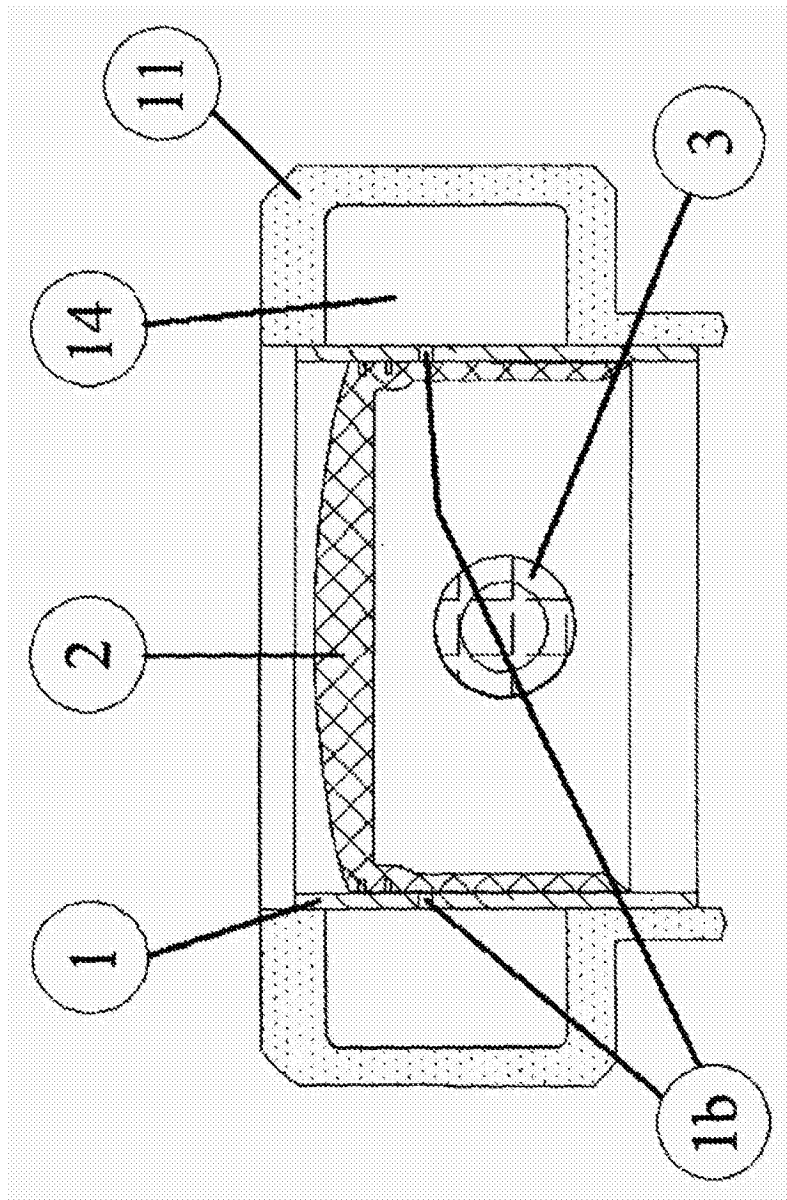


图 5