



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102007272 A

(43) 申请公布日 2011.04.06

(21) 申请号 200980113110.6

(22) 申请日 2009.02.12

(30) 优先权数据

a200802266 2008.02.22 UA

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.10.14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2009/050570 2009.02.12

(87) PCT申请的公布数据

WO2009/104111 EN 2009.08.27

(71) 申请人 克里斯托弗·萨拉尼克

地址 奥地利维也纳

(72) 发明人 维克托·普罗科波夫伊赫·亚罗申科

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

F01C 1/20 (2006.01)

F01C 1/28 (2006.01)

F02B 53/02 (2006.01)

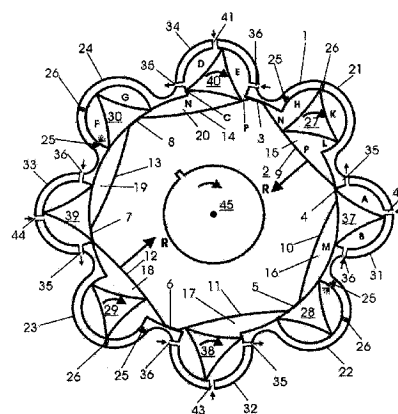
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

转子-活塞内燃机

(57) 摘要

本发明涉及一种容积式气动机，更具体地，本发明涉及一种内燃机。本发明的转子-活塞内燃机包括本体，该本体包括：主圆柱形腔；同心地安装在该主圆柱形腔中的转子-活塞，该转子-活塞在其外围表面上包括径向凸起和径向凹槽，这些径向凸起和径向凹槽与本体的大体圆柱形内壁一起形成多个封闭的弓形腔；包括用于喷射燃料的喷嘴及火花塞的燃烧室；三叶式分隔转子，安装在所述燃烧室内，并且可进行转过120°停止的不连续转动；以及气体分配装置，包括进口通道和出口通道。本发明的转子-活塞内燃机的优点是扭矩的高平稳度、无需采用分隔叶片的转子-活塞的弓形腔的划分、以及减小气动损耗。



1. 一种转子-活塞内燃机,所述发动机包括:

本体,所述本体包括主圆柱形腔,

转子-活塞,同心地安装在所述主圆柱形腔中,所述转子-活塞在其外围表面上包括径向凸起和径向凹槽,所述径向凸起和径向凹槽与所述本体的大体圆柱形内壁一起形成多个封闭的弓形腔,

燃烧室,包括用于喷射燃料的喷嘴及火花塞,

三叶式分隔转子,安装在所述燃烧室内,并且所述三叶式分隔转子可进行转过 120° 停止的不连续转动,以及

气体分配装置,包括进口通道和出口通道,

其特征在于,

每个燃烧室都被构造成一个在所述燃烧室与所述主圆柱形腔相交处对所述主圆柱形腔开放的不完整的大体圆柱形腔,

所述分隔转子的侧表面被制成凹入的,所述分隔转子的曲率半径等于所述主圆柱形腔的曲率半径,

每个分隔转子都被安装成使得在其停止位置,其一个侧表面形成所述主圆柱形腔的内表面的连续延伸部分,

每个气体分配装置都被构造成一个在所述气体分配装置与所述主圆柱形腔相交处对所述主圆柱形腔开放的不完整的大体圆柱形腔,

每个气体分配装置都包括安装在其中的三叶式分隔转子,并且所述三叶式分隔转子可进行转过 120° 停止的不连续转动,

所述分配转子的侧表面被制成凹入的,所述分配转子的曲率半径等于所述主圆柱形腔的曲率半径,并且每个分配转子都安装成使得在其停止位置,其一个侧表面形成所述主圆柱形腔的内表面的连续延伸部分。

转子 - 活塞内燃机

技术领域

[0001] 本发明涉及容积式 (positive displacement) 气动机, 更具体地, 本发明涉及内燃机。

背景技术

[0002] 旋转式发动机是传统 4 冲程内燃机的替代品。通常旋转式发动机包括转子 - 活塞, 该转子 - 活塞在本体内旋转并将空气或燃料 - 空气混合物供给到燃烧室中, 燃料 - 空气混合物在燃烧室中燃烧并依靠燃烧产物的能量产生燃烧冲程 (尤其参见例如美国专利 No. 3040530, 1962 ; 美国专利 No. 3579733, 国际专利分类 F02B, 1996 ; 美国专利 No. 5579733, 1996 ; 美国专利 No. 6241499, 2001 ; 美国专利 No. 6530357, 2003)。

[0003] 属于 Yaroshenko, V. P. 的美国专利 No. 6530357, 2003, 公开了一种旋转式内燃机, 该旋转式内燃机包括具有主圆柱形腔的本体。该主圆柱形腔包括同心地安装在其中的转子 - 活塞。该转子 - 活塞在其外围表面上包括径向凸起和径向凹槽, 这些径向凸起和径向凹槽与本体内壁一起限定多个封闭的弓形腔 (segmental cavity)。成对的燃烧室对称地设置在本圆柱形腔外, 每个燃烧室均包括成进口通道 (inlet channel) 和出口通道 (outlet channel) 形式的一对通道, 燃烧室经由这对通道与主圆柱形腔连通。每对通道中的出口通道的通向主圆柱形腔的开口相对于这对通道中的进口通道的通向主圆柱形腔的开口在转子 - 活塞旋转方向上移位。径向可移动的分隔叶片 (separation vane) 安装在这些开口之间, 该分隔叶片邻接转子 - 活塞的外围表面。进口通道和出口通道都设置有气体分配机构的受控阀。

[0004] 成对的进气通道 (intake channel) 和排气通道 (exhaust channel) 对称地设置在成对的进口通道与出口通道之间。所述每对通道中的进气通道的通向主圆柱形腔的开口相对于这对通道中的排气通道的通向主圆柱形腔的开口在转子 - 活塞旋转方向上移位。径向可移动的分隔叶片安装在这些开口之间, 该分隔叶片邻接转子 - 活塞的外围表面。

[0005] 在该发动机中, 转子 - 活塞在主圆柱形腔中绕其轴线旋转, 在由转子 - 活塞的起伏 (relief) 表面和主圆柱形腔的内壁的起伏表面限定的每个弓形腔中执行随后的循环。当转子 - 活塞的凸起经过进气通道的开口时, 分割腔的体积开始增大, 且此时发生进气冲程。在该冲程中, 空气混合物经由进气通道进入所述增大的弓形腔。

[0006] 特定的弓形腔然后被转子 - 活塞的下一凸起从进气通道切断, 且其内容物经由燃烧室的进口通道以及该通道中的开启的进口阀而推出至燃烧室。燃烧室的出口通道中的阀关闭, 并发生空气混合物压缩冲程。此时, 在邻近燃烧室中, 发生先前泵入其中的燃料空气混合物的燃烧, 且燃烧产物经由出口通道和该燃烧室的开启的出口阀进入, 前一弓形腔因而执行燃烧冲程。此时, 该燃烧室的进口阀关闭。

[0007] 一旦转子 - 活塞的隆起 (ridge) 已经过进口通道与出口通道之间的分隔叶片, 该燃烧室中压缩的燃料 - 空气混合物被点火, 且在分隔叶片通过出口通道和开启的出口阀之后燃烧产物进入该弓形腔 - 则燃烧冲程发生。此时, 该燃烧室的进口阀关闭。

[0008] 当该隆起已经过排气通道的开口时,该这部分内的燃烧产物由下一隆起向外排出(displace),该隆起沿进气通道与排气通道之间的分隔叶片延伸-排气冲程发生。

[0009] 因此,如果该发动机包括具有六个隆起的转子-活塞和四对燃烧室,则在转子-活塞的一次旋转过程中发生 24 个燃烧冲程,因而确证了扭矩的高平稳度。此外,该发动机中的压缩处理在这样的燃烧室内进行,即,在初始压力等于或接近环境压力(即接近大气压)时基本完全没有燃烧产物,因而实现了高效地利用燃料-空气混合物的燃烧产物能量。

[0010] 然而,该发动机包括以非线性方式布置的多个受控阀。这使得其设计非常复杂,并需要显著的功率消耗来操作发动机。因此,具有四对燃烧室的发动机必须包括 16 个阀,对这些阀进行控制需要围绕发动机本体设置的至少 4 个分配轴或其他装置。此外,燃料-空气混合物的燃烧与将燃烧产物排放到弓形腔中同时发生,这导致使用燃料-空气混合物的效率减小,因为其中一部分燃料-空气混合物被燃烧产物捕获并被带离具有最佳燃烧条件的区域。

[0011] 乌克兰实用新型专利 No. 25334,2007,公开了一种改进的 Yaroshenko 发动机,该发动机包括具有主圆柱形腔的本体,同心地安装在本体内的转子-活塞。转子-活塞在其外围表面上包括径向凸起和径向凹槽。这些凸起和凹槽与本体内壁一起形成封闭的弓形腔。至少两个燃烧室对称地设置在主圆柱形腔外,每个燃烧室均包括成进口通道和出口通道形式的一对通道,燃烧室经由这对通道与主圆柱形腔连通。每对通道中的出口通道的通向主圆柱形腔的开口相对于这对通道中的进口通道的通向主圆柱形腔的开口在转子-活塞旋转方向上移位。径向可移动的分隔叶片安装在这些开口之间,该分隔叶片邻接转子-活塞的外围表面。排气通道和进气通道成对地且对称地设置在成对的进口通道与出口通道之间。每对进口通道和出口通道中的进气通道的通向主圆柱形腔的开口相对于这对通道中的排气通道的通向主圆柱形腔的开口在转子-活塞转动方向上移位。径向可移动的分隔叶片安装在这些开口之间,该分隔叶片邻接转子-活塞的外围表面。每个燃烧室都被制成彼此隔开的三部分的形式,每个部分都能够周期性地且不连续地经过以下阶段:

[0012] - 当腔连接到进口通道时的进气阶段,

[0013] - 当腔关闭时的燃烧阶段,以及

[0014] - 当腔连接到出口通道时的排气阶段。

[0015] 根据发动机的优选实施方式,燃烧室段由分配圆柱形腔的内表面并且由位于分配转子的隆起之间的凹槽的表面形成。分配转子与 120° 循环不连续转动驱动装置(cyclic discrete turn drive)接合,并设置在分配圆柱形腔内,该分配圆柱形腔经由进口通道和出口通道与本体的圆柱形腔连通。进口通道的通向分配腔的开口相对于出口通道的通向该分配腔的开口在分配转子的方向上移位。当分配转子处于静止状态时,分配转子的凹槽之间的分隔件的顶端位于这些开口之间。

[0016] 该发动机的主要缺点是需要采用可移动的分隔叶片来隔开转子-活塞的弓形腔。紧邻转子-活塞的表面设置这些叶片构成一个非常困难的问题,其解决方案将导致发动机相当复杂及其成本增加。另一个缺点在于,在运转中,叶片受到极大的侧向荷载,同时它们必须在其容器(pocket)中自由移动,这为这种设计的实现带来了额外的困难。还有一个缺点是采用非常长的进口通道、出口通道、排气通道、及进气通道;在气体流经这些通道过程中,产生气动损耗,这会导致发动机功率损耗。

发明内容

[0017] 本发明目的是提供一种更简单、更可靠且更能量饱和设计的转子-活塞内燃机，其将既不需要分隔叶片，也不需要用于气流运动的长通道。

[0018] 本发明的目的通过包括本体的发动机来实现，该本体包括主圆柱形腔、同心地安装在该主圆柱形腔中的转子-活塞。转子-活塞在其外围表面上包括径向凸起和径向凹槽。径向凸起和径向凹槽与本体圆柱形内壁一起形成多个封闭的弓形腔。此外，本体包括燃烧室，该燃烧室包括用于喷射燃料的喷嘴和火花塞。燃烧室包括安装在其中的三叶式分隔转子，并且可进行转过 120° 停止的不连续转动。燃烧室之间设置有气体分配装置，该气体分配装置包括进口通道和出口通道。本发动机的特征在于：

[0019] - 每个燃烧室都被构造成一个在燃烧室与主圆柱形腔相交处对主圆柱形腔开放的不完整的大体圆柱形腔，

[0020] - 分隔转子的侧表面被制成凹入的，其曲率半径等于主圆柱形腔的曲率半径，

[0021] - 每个分隔转子都安装成使得在其停止位置，其一个侧表面形成主圆柱形腔的内表面的连续延伸部分，

[0022] - 每个气体分配装置都被构造成一个在气体分配装置与主圆柱形腔相交处对主圆柱形腔开放的不完整的大体圆柱形腔，

[0023] - 每个气体分配装置都包括安装在其中的三叶式分隔转子，并且可在进行转过 120° 停止的不连续转动，

[0024] - 分配转子的侧表面被制成凹入的，其曲率半径等于主圆柱形腔的曲率半径，以及

[0025] - 每个分隔转子都安装成使得在其停止位置，其一个侧表面形成主圆柱形腔的内表面的连续延伸部分。

[0026] 在这种设计中，其顶端直接滑过转子-活塞的表面的分隔转子和分配转子都执行分隔叶片的功能。此外，燃烧室和气体分配装置的腔直接通过宽的开口与转子-活塞的弓形腔连通，在气流经过这些开口过程中，具有最小气动损耗。

附图说明

[0027] 现在将参照图 1 到图 3 更详细地解释本发明，图 1 到图 3 示出了根据本发明的转子-活塞内燃机，其中其转子-活塞处于不同的角位置 (angular position)。

具体实施方式

[0028] 根据本发明的转子-活塞内燃机包括本体 1，该本体包括主圆柱形腔，该主圆柱形腔中同心地安装有转子-活塞 2。转子-活塞 2 在其外围表面上包括六个径向凸起 3-8 和六个径向凹槽 9-14。这六个径向凸起 3-8 和六个径向凹槽 9-14 与本体 1 的圆柱形内壁一起形成多个封闭的弓形腔 15-20 (图 1 到图 3)。

[0029] 四个燃烧室 21-24 同心地设置在本体 1 的主圆柱形腔周围。燃烧室 21-24 被构造成在它们与主圆柱形腔相交处对主圆柱形腔开放的不完整的圆柱形腔。燃烧室 21-24 设置有用喷射燃料的喷嘴 25 和火花塞 26。燃烧室 21-24 包括安装在其中的三叶式分隔转子 (three-blade separating rotor) 27-30，这些三叶式分隔转子连接至使其在转过 120° 停

止的装置。分隔转子的转动与转子-活塞旋转同步,从而使得当转子-活塞的凸起滑过分隔转子的侧表面时,分隔转子保持不动,而当转子-活塞的径向凹槽在分隔转子下面时,分隔转子绕其轴线转动,且其顶部以无间隙的方式滑过转子-活塞的凹槽的表面。

[0030] 类似地,四个气体分配装置 31-34 同心地设置在本体 1 的主圆柱形腔周围且位于燃烧室 21-24 之间。气体分配装置 31-34 也被构造成在气体分配装置与主圆柱形腔相交处对本体 1 的主圆柱形腔开放的不完整的圆柱形腔的形式。气体分配装置 31-34 设置有出口通道 35 和进口通道 36。气体分配装置 31-34 包括安装在其腔内的三叶式分配转子 37-40,这些三叶式分配转子连接至使其在转过 120° 停止的装置。分配转子的转动也与转子-活塞旋转同步,如上面关于分隔转子所描述的。

[0031] 分隔转子 27-30 和分配转子 37-40 两者的侧表面都被制成凹入的,其曲率半径等于主圆柱形腔的曲率半径。每个转子 27-30 和 37-40 都安装成使得在其停止位置,其一个侧表面形成本体 1 的主圆柱形腔的内表面的连续延伸部分。气体分配装置 31-34 还可设置有清污通道 41-44。

[0032] 转子-活塞 2 与动力输出轴 (power take-off shaft) 45 耦合。

[0033] 在运转中,转子-活塞 2 在本体 1 的主圆柱形腔内旋转。转子-活塞 2 的凸起 3-8 滑过本体 1 的主圆柱形腔的内圆柱形表面并紧邻该表面,从而消除或最小化弓形腔 15-20 之间的气体交换。

[0034] 每个分隔转子 27-30 都带有停止地转动,该转动与转子-活塞 2 旋转同步,从而使得在任何时候,分隔转子的一个顶部或其一个侧表面都紧邻转子-活塞 2 的表面,并且没有气体流经接触区。该过程可更详细地说明如下:在停止状态中,每个分隔转子 27-30 都处于这样的位置,即,其一个侧表面形成本体 1 的主圆柱形腔的内表面的连续延伸部分,并且转子-活塞 2 的径向凸起 3-8 中的一个滑过该延伸部分。图 1 和图 3 中的分隔转子 28 和 30、以及图 2 中的分隔转子 27 和 29 处于停止状态。

[0035] 在停止状态中,分隔转子 27-30 将燃烧室腔分成与转子-活塞 2 的弓形腔隔开的腔 F 和 G。转子-活塞 2 的弓形腔 15-20 与本体 1 的主圆柱形腔的内壁以及分隔转子和分配转子的侧表面一起限定封闭的腔 M。

[0036] 在滑过分隔转子的侧表面的转子-活塞 2 的凸起即将完全离开该侧表面时,分隔转子开始转动(参见图 1 和图 3 中的分隔转子 27 和 29、图 1 和图 2 中的分隔转子 28 和 30),在该转动过程中,分隔转子的顶部以无间隙的方式滑过转子-活塞 2 的凹槽的表面。分隔转子转过 120° ,并在转子-活塞 2 的下一凸起的前缘到达燃烧室时停止;且该径向凸起随后滑过此时已达到静止位置的分隔转子的侧表面。在分隔转子的转动过程中,其与燃烧室壁一起形成:

[0037] - 增大的室 H;

[0038] - 隔离的室 K;以及

[0039] - 减小的室 L(其体积减小)。

[0040] 同时,形成增大的室 P 和减小的室 N,其由分隔转子的转子-活塞 2 和本体 1 的主圆柱形腔的邻近表面界定。

[0041] 类似地,每个分配转子 37-40 都带有停止地转动,该转动与转子-活塞 2 旋转同步,从而使得在任何时间,分隔转子的一个顶部或其一个侧表面都紧邻转子-活塞 2 的表

面,并且没有气体流经接触区。该过程可更详细地说明如下:在停止状态中,每个分隔转子 37-40 都处于这样的位置,即,其一个侧表面形成本体 1 的主圆柱形腔的内表面的连续延伸部分,并且转子-活塞 2 的径向凸起 3-8 中的一个滑过该延伸部分。图 1 中的分配转子 37 和 39、图 2 中的分配转子 37 和 39、以及图 3 中的分配转子 38 和 40 处于停止状态。

[0042] 在其静止位置中,分配转子 37-40 将气体分配装置室腔分成与转子-活塞 2 的弓形腔隔开的腔 A 和 B。

[0043] 在滑过分隔转子的侧表面的转子-活塞 2 的径向凸起即将完全离开该侧表面时,分配转子开始转动(参见图 1 中的分配转子 40 和 38、图 3 中的分配转子 37 和 39),在该转动过程中,分配转子的顶部以无间隙的方式滑过转子-活塞 2 的凹槽的表面。分配转子转过 120° ,并在转子-活塞 2 的下一凸起的前缘达到该分配转子设置于其中的凹槽时停止;且该径向凸起随后滑过该分配转子的侧表面。在分配转子的转动过程中,其与气体分配装置室壁一起形成:

[0044] - 增大的室 C;

[0045] - 隔离的室 D;以及

[0046] - 减小的室 E。

[0047] 图 1-图 3 中描述的发动机具有对称的设计;因此,在其任何沿直径相对的元件中都发生基本相同的过程。例如,转子在气体分配装置 32 和 34 内的位置和其中的过程将总是基本相同的。对于第二对气体分配装置 31 和 33、成对的燃烧室 21 和 23、以及成对的燃烧室 24 和 26 的情形也是如此。现在将仅描述关于这些对中的一个代表的过程,这足以用于从整体上理解根据本发明的发动机的运转。

[0048] 下面参照图 1,燃烧室 24 的分隔转子 30 处于静止状态,且转子-活塞 2 的凸起 8 滑过其侧表面。燃烧室 24 被分成两个隔开的腔 F 和 G。腔 F 填充有新鲜空气,以经由喷嘴 25 将燃料喷射到其中,从而产生燃料-空气混合物。高压下的腔 G 填充有燃料-空气混合物燃烧产物。

[0049] 在燃烧室 24 之后,设置包括分配转子 40 的气体分配装置 34。图 1 示出了分配转子 40 在转过 120° 的初始阶段当其一个顶部已经开始滑过凹槽 14 的表面时的位置。气体分配装置 34 的出口通道 35、进口通道 36、以及清污通道 42 是开启的;在增加的腔 D 中,发生清污和新鲜空气的填充,同时减小的腔 E 填充有新鲜空气,且该新鲜空气开始进入弓形腔 14 的增大的腔 P。弓形腔 14 的减小的腔 N 填充有废燃烧产物,该废燃烧产物被挤出到气体分配装置 34 的增加的腔 C。

[0050] 图 1 中分配转子 27 进行一次旋转,并且其一个顶部滑过将其分成腔 N 和 P 的径向凹槽 9 的表面。燃烧室 21 的腔被分配转子 27 分成增大的腔 H、封闭的腔 K、及减小的腔 L。腔 N 和 H 彼此连通,并填充有空气,以为下一部分的燃料-空气混合物做准备。在腔 K 中,由火花塞 26 引发燃料-空气混合物的燃烧,在此过程中,腔 K 填充有高压下的燃烧产物。腔 L 和 P 也填充有从该燃烧室内的前面部分的燃料-空气混合物的燃烧接收的高压下的燃料-空气混合物燃烧产物。由燃烧产物向径向凹槽 9 的界定腔 P 的区域施加的压力产生力 R,该力 R 的方向从转子-活塞 2 的轴线偏移。结果,产生驱动转子-活塞 2 处于运转中(即,发生燃烧冲程)的扭矩。在沿直径相对的燃烧室 29 中发生基本相同的过程,且结果扭矩加倍。

[0051] 气体分配装置 31 设置在燃烧室 21 之后。图 1 中的分配转子 37 是静止的且形成腔 A 和 B。腔 A 的燃烧产物被清除,并为接收新鲜空气做准备。同时腔 B 注有新鲜空气。

[0052] 图 2 示出了发动机元件在转子-活塞已向前转过约 23° 时的位置。燃烧腔室 26 中的分配转子 30 在旋转中;来自腔 L 的高压下的燃烧产物进入弓形腔 19 的腔 P,并执行如上所述的燃烧冲程。来自减小的腔 N 的新鲜空气被挤出到燃烧室的增大的腔 H。在腔 K 中,由火花塞 26 引发燃料-空气混合物的燃烧,在该过程中,该腔填充有高压下的燃烧产物。

[0053] 图 2 中的气体分配装置 34 的分配转子 40 正在完成其转过 120° 。来自腔 C 的燃烧废物和清污产物的排放结束,并开始向腔 D 泵送新鲜空气。弓形腔 20 的腔 P 几乎已达到其最大体积,并填充有新鲜空气。在用新鲜空气对该腔进行清污之后,在排放过程结束时,该腔将填充有基本洁净的空气。

[0054] 燃烧室 21 的分隔转子 27 处于静止状态。燃料经由喷嘴 25 喷射到腔 F,而腔 G 填充有高压下的燃烧产物。

[0055] 图 2 中气体分配装置的分配转子 37 处于静止状态,并形成腔 A 和 B。腔 A 基本没有燃烧产物并为接收新鲜空气做准备。此时将新鲜空气喷射到腔中已经完成或正在完成。

[0056] 图 3 示出了发动机元件在转子-活塞已向前进一步转过约 24° 时的位置。燃烧室 26 中的分隔转子 30 处于静止状态。腔 F 填充有新鲜空气,且经由喷嘴 25 将燃料喷射到其中。弓形腔 20 填充有废燃烧产物,废燃烧产物被转移到气体分配装置 34,以便后续的排放。

[0057] 图 3 中气体分配装置 34 的分配转子 40 处于静止状态。气体分配装置 34 的腔 A 基本没有废燃烧产物,且将新鲜空气喷射到腔 B 中正在完成。

[0058] 燃烧室 21 的分隔转子 27 处于其转过 120° 的中间阶段。新鲜空气从弓形腔 15 的减小的腔 N 进入增大的腔 H 中,同时,在腔 K 中,燃料-空气混合物的燃烧和用高压下的燃烧产物填充该腔的过程正在完成。减小的腔 L 中容纳的燃烧产物流入弓形腔 15 的增大腔 P 中,并执行如上所述的燃烧冲程。

[0059] 图 3 中气体分配装置 31 的分配转子 37 处于其转过 120° 的最后阶段。来自弓形腔 16 的减小的腔 N 的废燃烧产物进入气体分配装置 31 的增大的腔 C 并从中排放。腔 D 基本没有废燃烧产物,且来自减小的腔 E 的新鲜空气进入弓形腔 16 的增大的腔 P 中。

[0060] 当转子-活塞进一步旋转时,上面的过程周期性地重复。在转子-活塞的一次旋转过程中,在发动机中发生在时间上均匀分配的 12 对燃烧冲程,从而实现了扭矩的高平稳度。燃烧室和气体分配装置的转动转子确保了转子-活塞的弓形腔的划分,而无需采用具有固有缺点的分隔叶片。最后,通过短而宽的开口进行发动机的功能元件之间的气体交换,其中气动损耗最小化。

[0061] 前面的详细说明并非意在限于这里阐述的特定形式,而是相反地,意在覆盖本领域技术人员设计的这类替换、修改、及等效物,这些都可合理地包含在所附权利要求的精神和范畴内。例如,发动机可包括不同数目的燃烧室和气体分配装置,或可包括具有不同数目的凸起和凹槽的转子-活塞;发动机可装配有清污气体分配装置室的传统装置、用于提高燃料-空气混合物制备的的质量的装置、用于优化燃料-空气混合物燃烧过程的装置、以及其他类似装置。

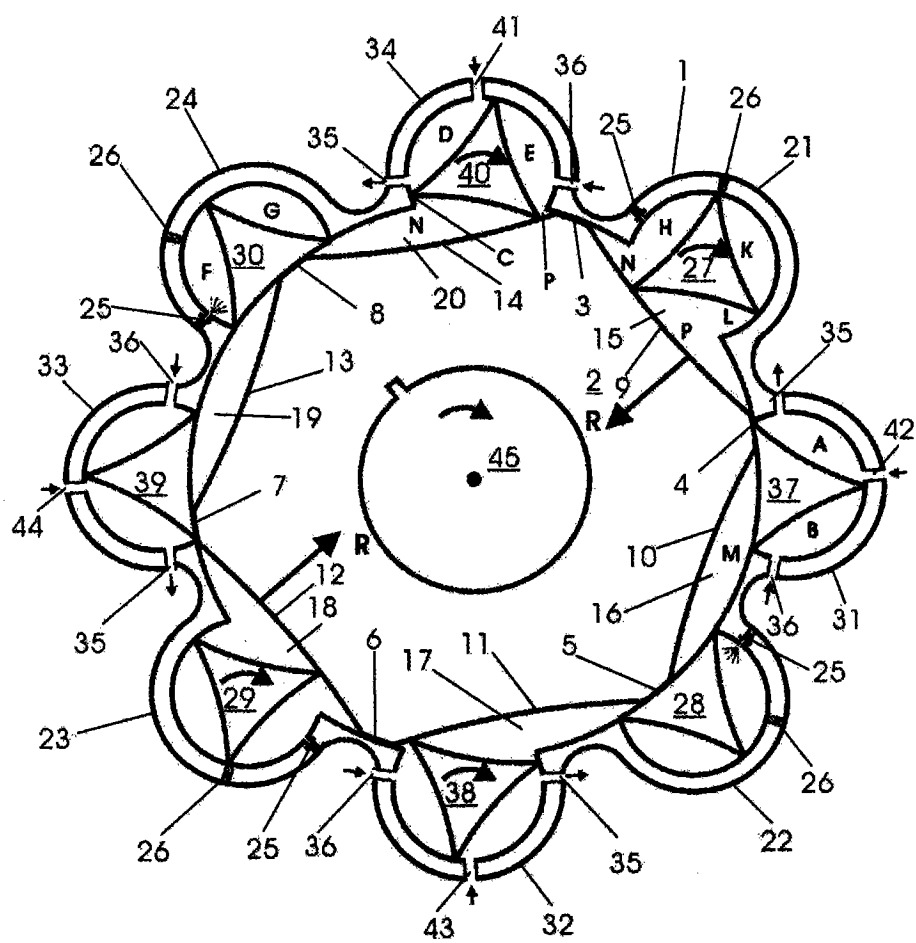


图 1

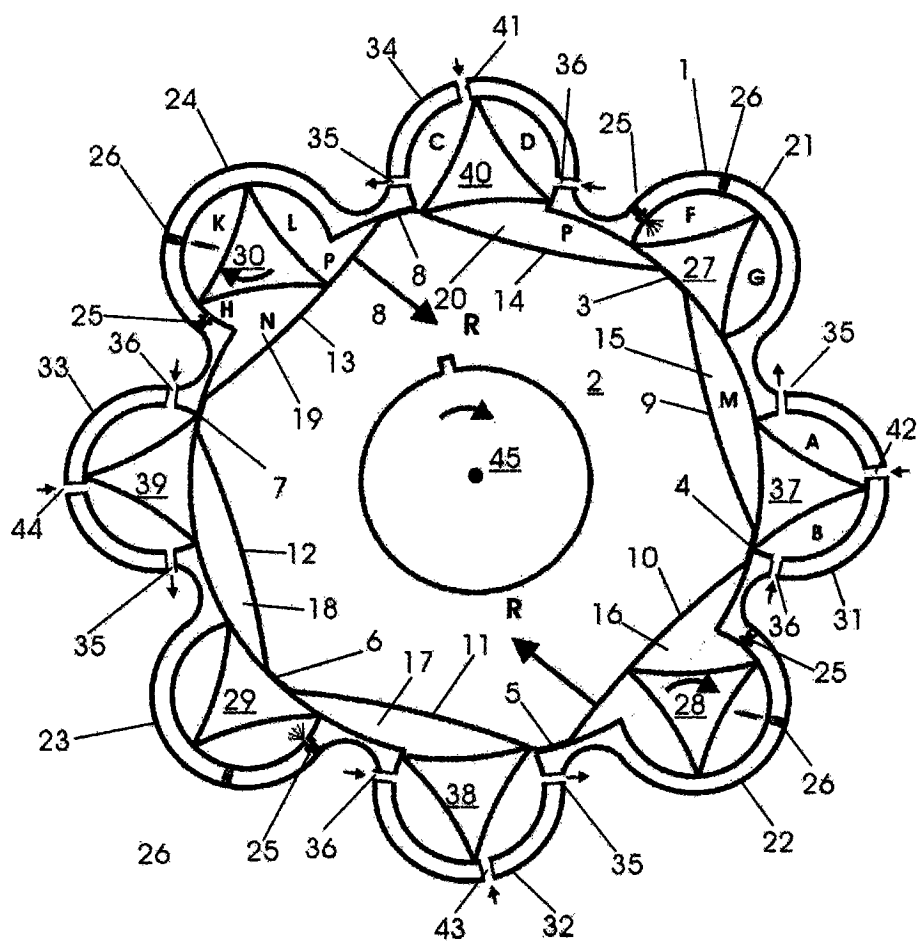


图 2

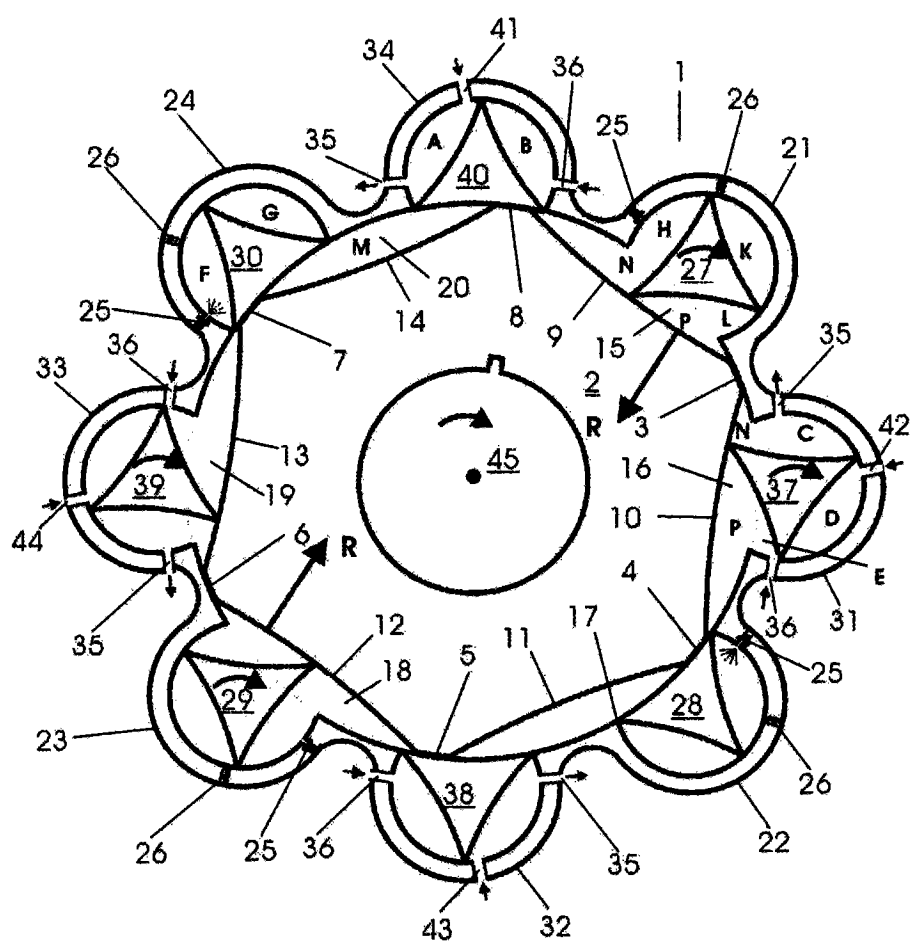


图 3