

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97194691.4

[43]公开日 1999年6月9日

[11]公开号 CN 1219216A

[22]申请日 97.4.14 [21]申请号 97194691.4

[30]优先权

[32]96.4.15 [33]FR [31]96/04890

[86]国际申请 PCT/FR97/00655 97.4.14

[87]国际公布 WO97/39232 法 97.10.23

[85]进入国家阶段日期 98.11.16

[71]申请人 居伊·内格尔

地址 法国布里尼奥勒

[72]发明人 居伊·内格尔

西里尔·内格尔

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

代理人 黄必青

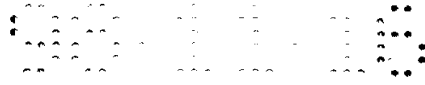
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 具有定容独立燃烧室的内燃机

[57]摘要

本发明涉及一种具有定容独立燃烧室的循环内燃机的工作方法和装置,其中,对于每个气缸或工作构件来说,压缩室(1)、燃烧室(2)和膨胀室(4)由三个分开的完全独立的部分构成。压缩室的工作循环相对于膨胀室的工作循环提前,以便可以进行长时间的燃烧。关闭一个导管(5)和阀(6)一开启,压缩的可燃混合物就进入燃烧室(2),导管(5)布置在压缩室和膨胀室之间;阀(6)一关闭,燃烧就在隔离的定容独立燃烧室中长时间进行。当膨胀室(4)的容积处于其最小的数值时,开启关闭一个导管(7)的阀(8),导管(7)布置在燃烧室和膨胀室之间,在高压下燃烧的气体进行膨胀,推动活塞(15),确保工作行程。本发明适用于任何发动机。

ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种循环内燃机的工作方法,这种循环内燃机对于每个气缸或工作构件来说包括一个燃烧室,其中,燃料空气混合物经过压缩然后进行燃烧,通过温度和压力的增高产生动力,其中,压缩室(1)、燃烧室(2)和膨胀室(4)由三个分开的独立部分构成,这三个部分通过一个或若干配有节气门的导管彼此连接,其中,一种燃料空气混合物进行压缩和燃烧,当膨胀室(4)基本处于其最小容积时,在该膨胀室中进行膨胀(通过开启适当的导管)以做功,其特征在于,压缩室的工作循环相对于膨胀室的工作循环提前,提前量可达 180° ,以便在排气行程可以进行很长时间的燃烧,燃烧时间可达普通内燃机燃烧时间的三、四倍,因此可以进行充分燃烧,避免产生污染气体。

2. 根据权利要求1所述的内燃机工作方法,其特征在于,独立燃烧室(2)的形状近似于球形,球形是在等容积下壁的表面面积最小的理想形状,以避免通过所述壁的热损失,且焰锋距离最短,不存在燃料空气混合物不燃烧而产生没有完全燃烧的碳氢化合物的“死角”。

3. 根据权利要求1和2所述的内燃机工作方法,其特征在于,燃烧室(2)用一种由陶瓷或其它绝热材料制成的隔热层加以覆盖,以便不通过壁损失热能,因而能保持在很高的温度下,且可以不使火焰在所述壁上熄灭,从而避免在排气中产生没有完全燃烧的碳氢化合物。

4. 根据权利要求1至3所述的内燃机工作方法,其特征在于,膨胀室(4)的壁和/或膨胀室与燃烧室(2)之间的连接管(8)的壁用一种由陶瓷或其它绝热材料制成的隔热层加以覆盖,以便不通过壁损失热能,从而能保持在很高的温度下,提高膨胀效率。

5. 根据权利要求1至4之一所述的内燃机工作方法,其特征在于,在压缩室(1)(或压缩机)和独立燃烧室(2)之间布置一个压缩空气缓冲室(22),这样,可以避免泵吸作用,并且避免由输送死容积和燃烧室进气时的膨胀所造成的压力损失,在这种情况下,连接管(5)及其开启和关闭控制系统(6)位于缓冲室和燃烧室之间。

说明书

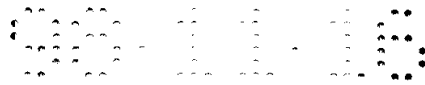
具有定容独立燃烧室的内燃机

本发明涉及一种具有定容独立燃烧室的循环内燃机的工作方法。

具有例如法国专利 2319769 或 2416344 中所描述的分开的独立燃烧室以及压缩和膨胀室的循环内燃机在工作上比普通内燃机有一些改进之处。在这种类型的内燃机中，进气和压缩在一个由一个活塞控制的室中进行，而膨胀和排气在另一个室中进行；独立燃烧室通过若干配有阀的导管与这些室相连。但是，这两个室的可变容积根据燃烧阶段周期性地加以控制，且用于气体物质的输送和燃烧的时间特别短，不能象普通内燃机那样进行完全燃烧。

本发明方法可弥补这个缺陷，大大改善这种内燃机的性能，其特征在于所实施的方法，尤其在于，压缩室的包括进气和压缩的工作循环相对于膨胀室的包括膨胀和排气的工作循环提前，以便可以获得比普通内燃机更长的燃烧时间，具体而言，传统的内燃机和上述文献中所述的内燃机是在驱动轴转动约 30° 至 45° 进行燃烧，而采用本发明的内燃机工作方法是转动到 180° (在排气行程)，以确保燃烧室的进气和混合物的燃烧，这样，按照所采用的进气方式，可确保驱动轴转动约 150° 甚至 160° 的燃烧持续时间。另一方面，为了避免在这个长时间燃烧过程中通过壁的热损失，燃烧室可以用一种由陶瓷或其它绝热材料制成的隔热层加以覆盖，以便不通过可能很热的壁损失热能，这是很重要的，同样，膨胀室(活塞头部、燃烧室顶部、输送导管等)的壁也覆盖一种用陶瓷或其它绝热材料制成的隔热层。

由此可以明白本发明内燃机的工作情况以及对普通内燃机和前述文献中所述内燃机的改进之处。尤其是燃烧室和膨胀室工作循环的独立性以及燃烧室和/或膨胀室的热保护，可在没有较大热损失的情况下使燃烧持续时间比普通内燃机长 3 至 4 倍，从而提高效率，另外，采用这种配置，也可以制造一种在其底部不取决于活塞直径的燃烧室，这种燃



烧室可以接近或达到既平滑又没有气体不燃烧和产生燃烧不完全的碳氢化合物的“死角”的理想球形形状。

燃烧持续时间长，燃烧室的形状紧凑，接近既平滑又没有死角的球形形状，与热壁绝热，这些综合的优越性使得污染气体的排出比普通内燃机少得多。

根据本发明方法的其它实施例，可以在压缩室和燃烧室之间布置一个压缩空气聚集缓冲室，这样，可以避免泵吸作用，并且避免由输送死容积和燃烧室进气时的膨胀所造成的压力损失。

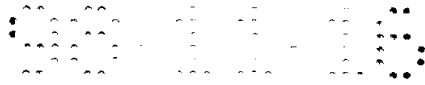
压缩机的工作方式可以变化，但不改变本发明的原理；如果在实践中适于使用一种活塞式压缩机，可以采用任何其它产生压缩空气的方式-活塞式单级或多级压缩机，叶片式旋转压缩机，齿轮传动式压缩机(Roots 式、Lyshom 式)，或者由排气驱动的涡轮压缩机。在其它一些应用中，可以使用一种储气罐(或其它储气容器)储存在燃烧室中膨胀的压缩空气，甚至使用导管压缩空气(例如在使用导管压缩空气的工厂中位于固定工位的内燃机)。

膨胀室的工作方式也可以变化，但不改变本发明的原理；如果在实践中适于使用一种在气缸中滑动并通过一个连杆驱动一个曲轴的活塞，也可以使用任一种旋转系统-径向叶片式旋转系统、旋转活塞式系统(例如沿圆形螺旋线或摆线轨迹的系统)。

本发明内燃机使用均匀的燃料空气混合物进行工作，混合物可以在进入压缩机之前由一个汽化器形成，但最好在压缩机和燃烧室之间配置一个喷射系统(电子或机械的)，不过，也可以直接喷射到燃烧室中，而这不改变工作原理。

本发明内燃机还可以如同柴油发动机那样使用能自燃的非均匀混合物进行工作。在这种情况下，取消在燃烧室中安装火花塞，由一个泵供给的柴油进行直接喷射，在所述燃烧室中安装通常在柴油发动机上所使用的设备。

另外，可以安装至少两个工作方式与以上所述相同的分开的燃烧室，这两个燃烧室可以同时供给燃料，也可以分开供给燃料，还可以交



替地供给燃料，以便在可燃混合物进气量少时提高热动力效率，例如使用其功率小于内燃机总功率一半的单个燃烧室以及使用两个这样的燃烧室。

参照附图和非限制性实施例，本发明地其它目的、优越性和特征将得到更好得理解。

附图如下：

图 1 以横剖示意图示出本发明内燃机的一种实施方式，其中，压缩室和膨胀室各由一个曲柄连杆机构和一个在气缸中滑动的活塞进行控制。

图 2 示出这种内燃机在燃烧室中输入燃料空气混合物之后的状况。

图 3 示出这种内燃机从燃烧室向膨胀室输送气体时的状况。

图 4 示出这种内燃机在排气和压缩过程中的状况。

图 5 以横向剖视图示出另一种工作方式，其中，当被压缩的燃料空气混合物进入燃烧室时，一个压缩空气聚集缓冲室安装在压缩机和燃烧室之间。

图 6 示出这种内燃机在燃烧期间的状况。

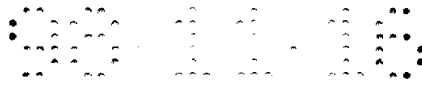
图 7 示出这种内燃机在膨胀开始时的状况。

图 8 示出这种内燃机在膨胀结束时的状况。

图 9 以横向剖视图示出另一种实施方式，其中，膨胀室和膨胀在一种径向叶片式旋转系统中加以实现。

图 1 至图 4 示出本发明内燃机的一种实施方式，其中，压缩室和膨胀室各由一个曲柄连杆机构和在气缸中滑动的活塞加以控制，图中以横向剖视图示出压缩室 1、其中装有一个火花塞 3 的定容式独立燃烧室 2、以及膨胀室 4。压缩室 1 通过一个导管 5 与燃烧室 2 相连，导管 5 的开启和关闭由一个密封阀 6 加以控制。燃烧室 2 通过一个输送管 7 与膨胀室 4 相连，输送管 7 的开启和关闭由一个密封阀 8 加以控制。

压缩室由一个传统的活塞式压缩机系统供给压缩空气，一个活塞 9 在一个气缸 10 中滑动，由一个连杆 11 和一个曲轴 12 加以控制。新的燃料空气混合物通过一个进气管 13 进入，进气管 13 的开启由一个阀



14 加以控制。

膨胀室 4 控制一个传统的活塞式发动机系统：一个活塞 15 在一个气缸 16 中滑动，通过一个连杆 17 驱动一个曲轴 18 转动，已经燃烧的气体通过一个排气管 19 排出，排气管 19 的开启由一个阀 20 加以控制。

曲柄 18 通过一个连接件 21 以相同的速度驱动压缩机，膨胀活塞的上止点和压缩机活塞的上止点具有角位移，压缩机提前一个角度，该角度根据所需燃烧时间加以选择。

在图 1 所示的内燃机中，压缩机活塞 9 接近其上止点，阀 6 开启以便向定容燃烧室 2 供给新的燃料空气混合物，而膨胀室 4 的活塞 15 从由阀 20 开启的排气管 19 排出前一个工作循环的已经燃烧和膨胀的气体。

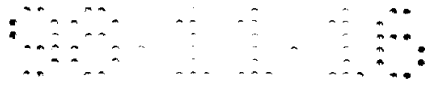
随着沿图 2 所示的顺时针方向的转动，压缩机活塞 9 离开其上止点，开始其下降行程；阀 6 被关闭，关闭导管 5，进气阀 14 开启，更新压缩机的燃料空气混合物(进气)。从阀 6 关闭时起，火花塞 3 点火，燃料空气混合物在定容独立燃烧室中燃烧，而膨胀活塞 15 继续上升，确保通过导管 19 排气。

曲轴 12 和 18 继续转动(这里示出大约转 100° 之后)，膨胀活塞 15 到达其上止点，排气阀 20 关闭，控制密封阀 8 的开启；独立燃烧室 2 中的高压气体通过输送管 7，在膨胀室 4 中进行膨胀，推动活塞 15，从而确保工作行程，而压缩机活塞 9 正在终止新的燃料空气混合物的进入。

膨胀在曲轴转动约 180° 时继续进行，如图 4 所示，密封阀 8 关闭，排气阀 20 开启，而压缩机活塞 9 对压缩室 1 中的燃料空气混合物进行压缩，开启阀 6，使新的燃料空气混合物进入定容燃烧室 2，重新开始工作循环(图 1)。

不难看出，与曲轴(内燃机和压缩机)的每一转相应的是一次膨胀(或工作行程)，压缩机活塞 9 的上止点和膨胀活塞 15 的上止点之间的位移的选择决定定容燃烧室 2 中混合物的燃烧时间。

另外，由于膨胀活塞 15 的移动而形成的膨胀容积可以大于由于压



压缩机活塞 9 的移动而形成的容积。这种差别可以根据压缩和膨胀的多变曲线的差别加以确定，以便在膨胀结束时获得尽可能小的压力，确保高效率 and 低噪音。

图 5、6、7 和 8 以横剖示意图示出本发明内燃机的另一种实施方式，其中，在压缩机和定容燃烧室 2 之间布置一个压缩空气缓冲室 22，压缩空气缓冲室 22 由任意的适当装置通过一个导管 23 供给压缩空气，保持基本恒定的压力，用于在燃烧室 2 进气时避免一定的泵吸作用以及由于输送死容积和膨胀而造成的压力损失。导管 5 的开启和关闭由阀 6 加以控制，导管 5 使压缩空气缓冲室 22 与独立燃烧室 2 相连，并具有一个燃料喷射器 24，燃料喷射器 24 用于基本在燃料空气混合物进入燃烧室 2 之前进行燃料空气混合。也是安装在这个导管中的一个阀 25 可以调节进入燃烧室的燃料量(油门)。

在图 5 所示的内燃机中，开启阀 6，使得由喷射器 24 喷射的与燃料混合的压缩空气通过导管 5 进入定容燃烧室 2，而膨胀活塞 15 开始进行其上升行程，使得前一个工作循环的已经燃烧和膨胀的气体经过导管 19(排气阀 20 已经开启)排放到大气中，输送管的阀 8 关闭。

如图 6 所示，从可燃混合物进入独立燃烧室 2 时起，关闭阀 6，独立燃烧室 2 处于隔离状态，火花塞 3 点火，燃料空气混合物在定容燃烧室 2 中燃烧，而膨胀活塞 15 继续上升，确保通过导管 19 排气。

曲轴 18 继续转动，如图 7 所示，膨胀活塞 15 到达其上止点，排气阀 20 关闭，控制密封阀 8 的开启。独立燃烧室 2 中的高压气体通过导管 7 在膨胀室 4 中膨胀，推动活塞 15，从而确保工作行程。

膨胀在曲轴 18 转动约 180° 时继续进行，密封阀 8 关闭，排气阀 20 开启，从这时起，开启阀 6，使新的燃料空气混合物进入定容燃烧室 2，重新开始工作循环(图 5)。

由此可见，布置一个压缩空气缓冲室，内燃机的工作原理仍然相同。但是，空气压缩机完全独立，不必再相对于曲轴 18 进行一定角度的调整，因此，其工作原理的选择比较方便。另一方面，这个压缩空气缓冲室的容积越大，那么，在燃烧室进料时，泵吸作用以及输送容积中



和膨胀时的压力损失就越小。

图 9 示出本发明内燃机的另一种工作方式，其中，膨胀室和膨胀在一个径向叶片式旋转装置中加以实现，这个径向叶片式旋转装置由一个圆柱形外壳或定子 26 构成，一个与定子相切的滚筒或转子 27 在这个定子中围绕一个偏心轴进行转动，并配有一个径向叶片 28，该径向叶片在其座 29 中自由滑动，以便贴靠在定子 26 的外壁上，从而限定它本身、转子和定子之间的可变容积，这个可变容积从接近转子和定子之间的接触母线的一个基本为零的小的数值开始增大。沿旋转方向并且在这个母线稍后处，开有输送管 7，该输送管的开启和关闭由定容燃烧室 2 和膨胀室之间的连接阀 8 加以控制。不过，沿旋转方向在转子和定子之间的接触母线之前开有一个排气孔 31。从叶片不盖住输送管 7 时起，就开启阀 8，燃烧室 2 中的高压气体在膨胀室 30 中进行膨胀，依靠叶片 28 使转子旋转，而叶片 28 在其前面使前一个工作循环的已经燃烧和膨胀的气体排向排气孔 31。当叶片 28 接近排气管 31 而膨胀结束时，阀 8 关闭，阀 6 开启，使新的燃料进入独立燃烧室 2。

叶片的数量及其定位可以变化，如同任一其它旋转系统、例如可实现圆形螺旋线或摆线轨迹的旋转密封系统(Planche 式、Wankel 式旋转活塞等)均可用作膨胀室而不改变本发明的上述原理。

显然，本发明不仅限于所述和所示的实施例，根据实际应用情况，本领域技术人员能实施其它一些变型，而并不超出本发明的范围。

说明书附图

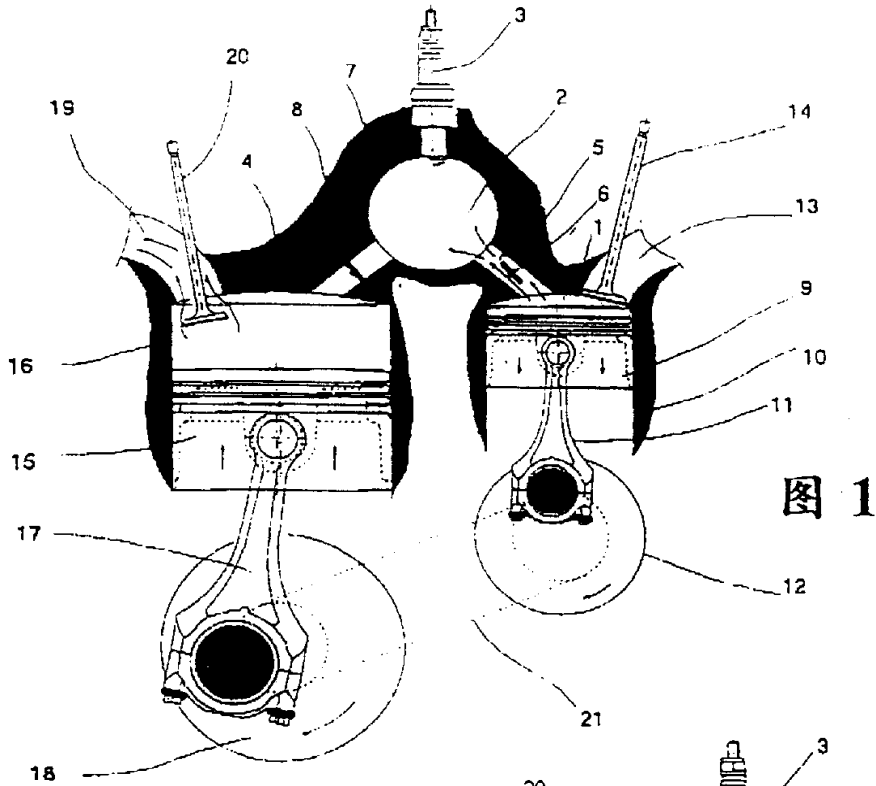


图 1

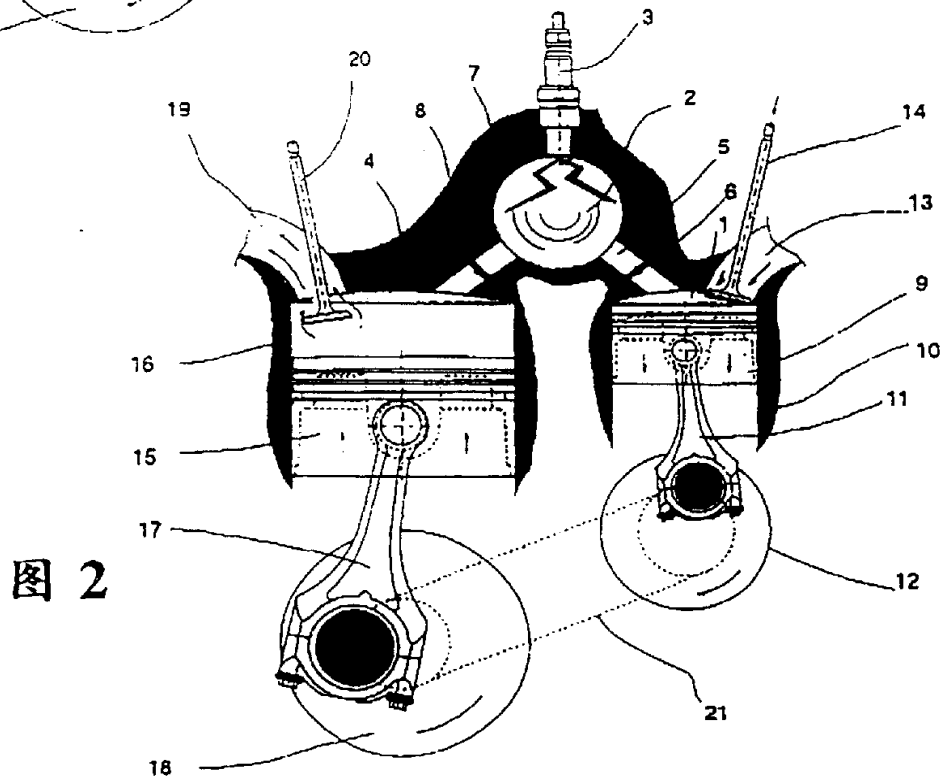


图 2

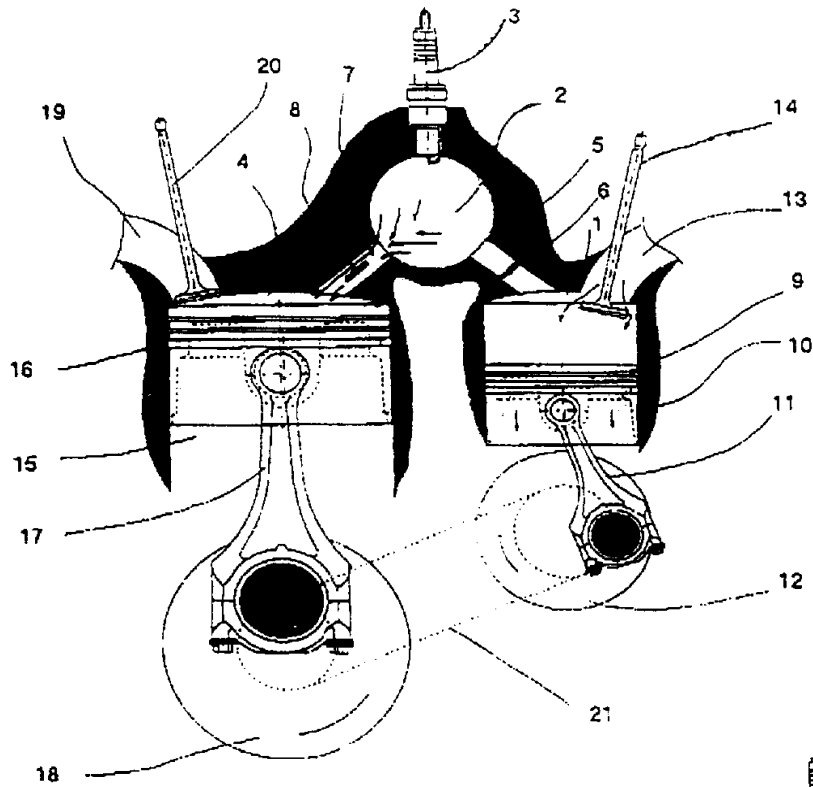


图 3

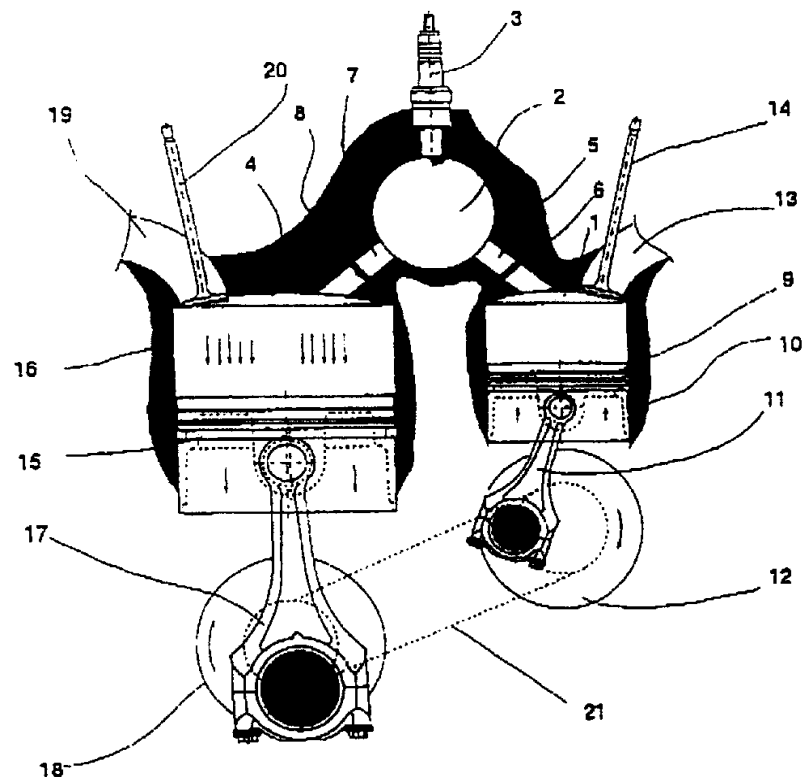


图 4

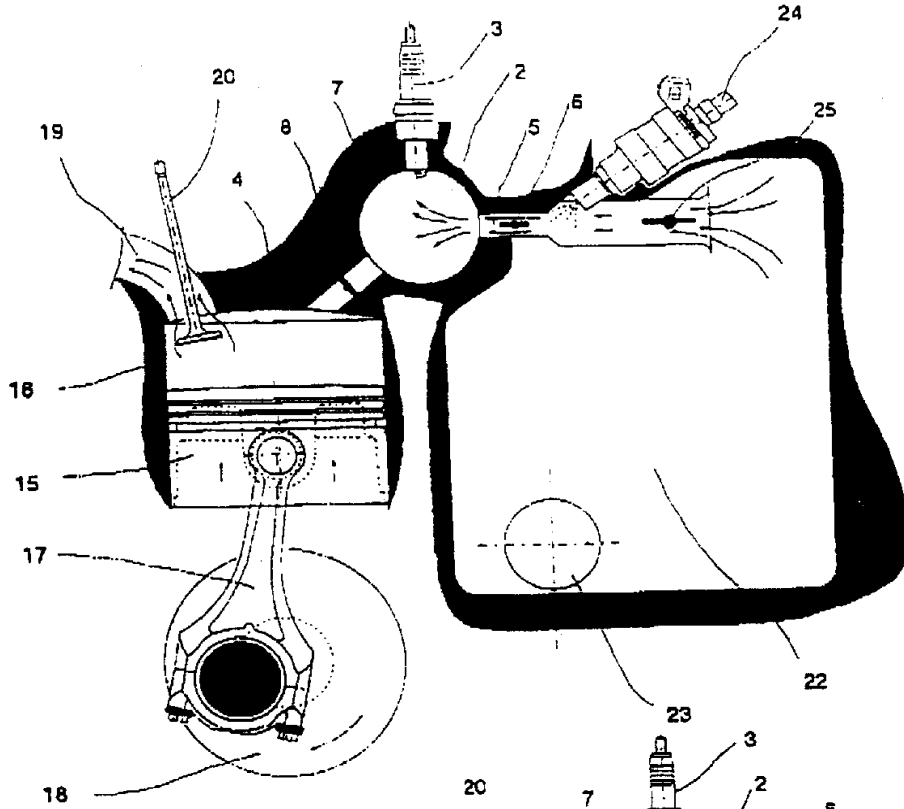


图 5

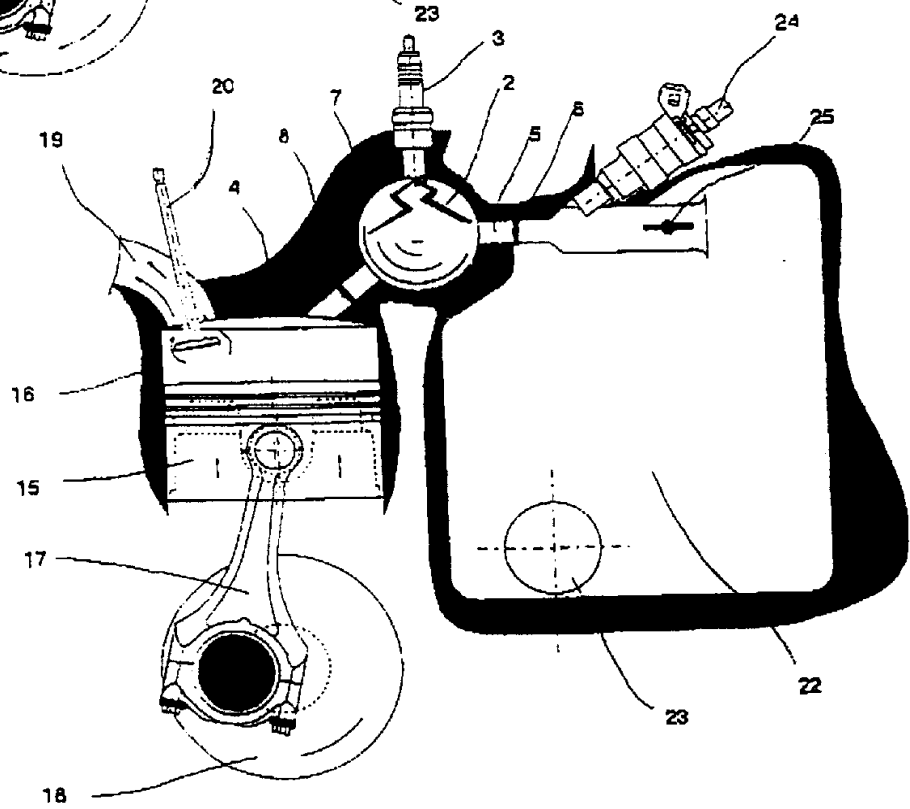


图 6

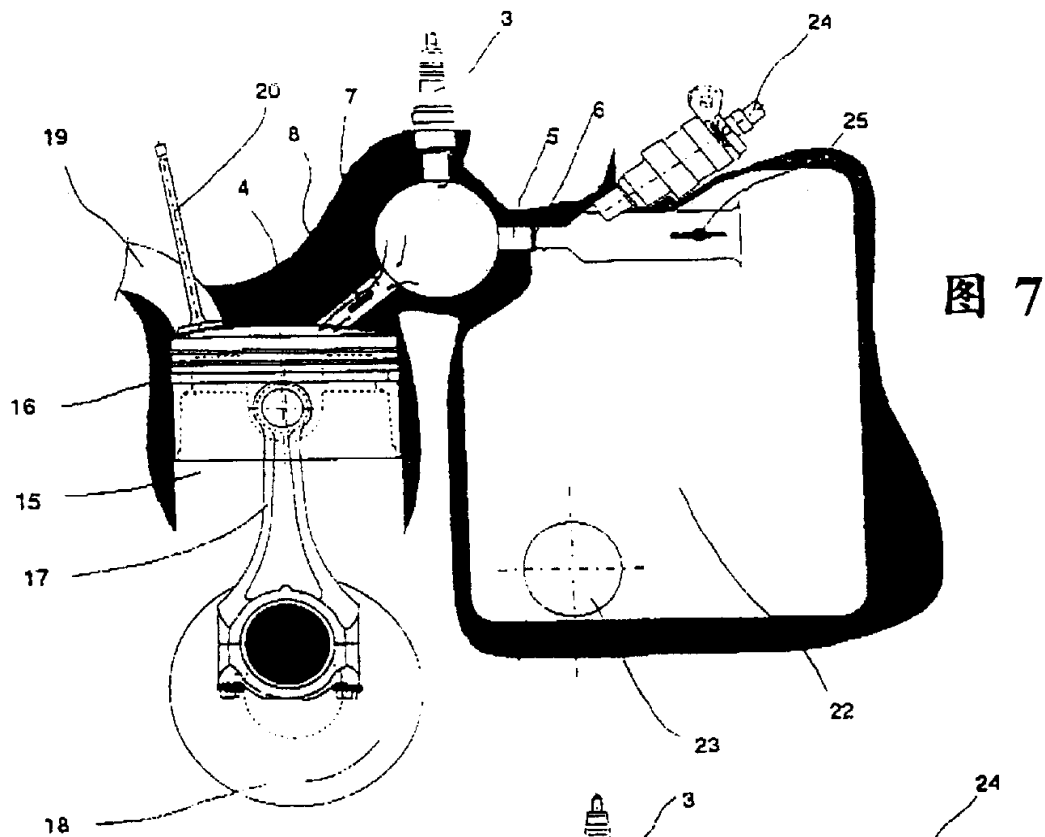


图 7

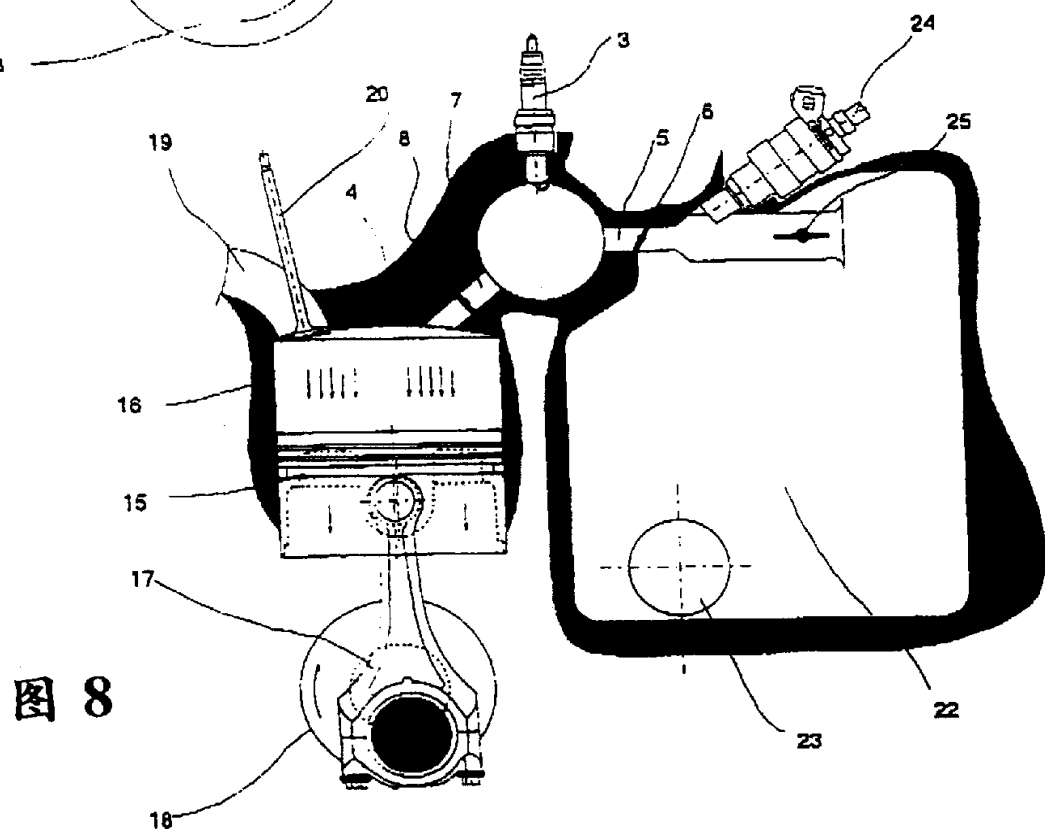


图 8

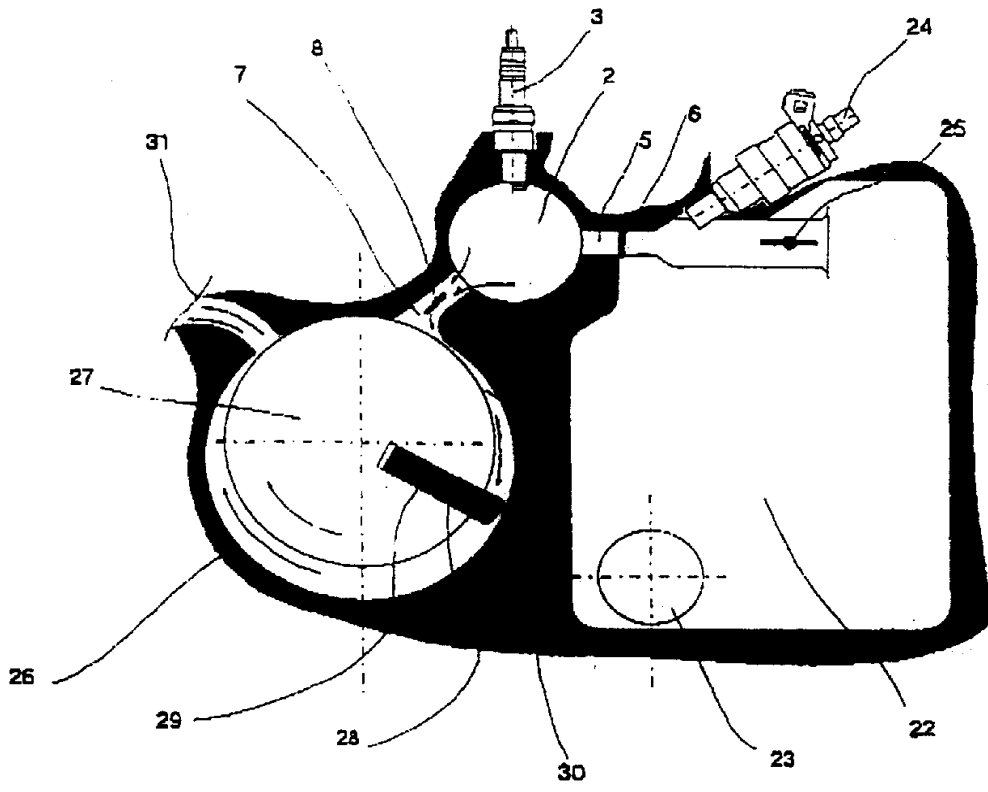


图 9