

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F02D 41/02

F02D 41/14 F01N 3/20



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99126196.8

[43] 授权公告日 2003 年 1 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1099526C

[22] 申请日 1999.12.17 [21] 申请号 99126196.8

[30] 优先权

[32] 1998.12.17 [33] JP [31] 359529/1998

[71] 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 笠井聪人

[56] 参考文献

US5848528 1998.12.15

审查员 庄一方

[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

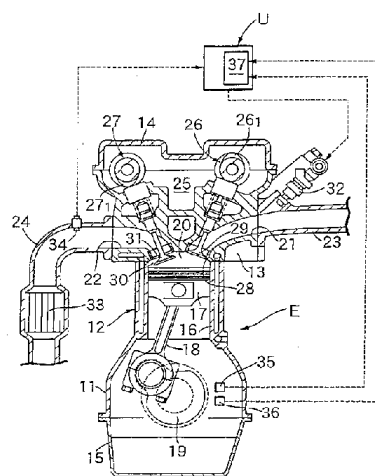
代理人 何腾云

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称 四冲程发动机

[57] 摘要

一种单缸四冲程发动机，包括氧浓度传感器，布置在废气排放控制催化剂的上游位置上。曲轴每旋转一圈第一脉冲发生器产生一对脉冲信号 a 和 b，而第二脉冲发生器在每个非常小的曲轴旋转角度中产生脉冲信号 c 和 d。从脉冲信号 c 和 d 的间隔中探测到曲轴的角速度。角速度较小时的脉冲信号输出 a 确定为压缩冲程期间的输出，并用作点火信号 a_1 。角速度较大时的脉冲信号输出 a 确定为排气冲程期间的输出，并用作氧浓度探测信号 a_2 。



1. 一种四冲程发动机，包括：排气口（22）；废气排放控制催化剂（33），该废气排放控制催化剂用来净化废气；氧浓度传感器（34），该氧浓度传感器设置在所述排气口和所述废气排放控制催化剂之间，从而探测废气内的氧浓度；及控制装置（U），该控制装置连接到所述氧浓度传感器上，从而根据所述发动机的排气冲程期间的所述氧浓度传感器的输出来反馈控制供给到发动机的燃料总量，

其特征在于：所述的发动机是一种单缸四冲程发动机，所述控制装置（U）包括用来识别所述发动机的排气冲程和压缩冲程的冲程识别装置（37），所述控制装置根据所述冲程识别装置（37）所识别的排气冲程期间所探测到的氧的浓度来控制所供给的燃料总量。

2. 如权利要求 1 所述的四冲程发动机，其特征在于：所述冲程识别装置（37）探测发动机曲轴（19）的角速度，并在所探测到的角速度比压缩冲程的角速度大时确定为排气冲程。

3. 如权利要求 1 所述的四冲程发动机，其特征在于：所述冲程识别装置（37）探测发动机曲轴（19）旋转一圈所需要的时间，并且在所探测到的时间比压缩冲程所探测到的时间短时确定为排气冲程。

4. 如权利要求 1 所述的四冲程发动机，其特征在于：所述冲程识别装置（37）根据驱动发动机进气阀（29）和排气阀（31）中的一个的发动机凸轮轴（26、27）的相位来确定排气冲程。

四冲程发动机

技术领域

本发明涉及 4 冲程发动机，该发动机包括控制装置，该控制装置根据用来探测废气内的氧的浓度的氧浓度传感器的信号而反馈控制所供给的燃料总量。浓度传感器布置在排气口和废气排放控制催化剂之间。

背景技术

在具有贵金属如铂-铑和类似物质的废气排放控制催化剂的发动机中，该废气排放控制催化剂布置在排气通道内从而把废气内的有害成分进行转化，传统的做法是：用氧浓度传感器探测废气内的氧的浓度，而该氧浓度传感器布置在废气排放控制催化剂上游位置处的排气通道内，从而使废气排放控制催化剂的性能达到最大，并且根据所探测到的氧的浓度来把供给到发动机的空气-燃料混合物的空-燃比控制在接近理论空-燃比的范围内。

在多缸发动机中，废气在每个预定的曲柄角处从若干气缸中顺序排出，排气通道内的废气流的脉冲被抑制到相对较小的水平。但是，在单缸 4 冲程发动机中，曲轴每旋转两圈排气冲程只产生一次，在排气通道内的废气流内产生较大的脉冲，并且在一些情况下，由于脉冲作用，因此通过废气排放控制催化剂的废气可以在排气通道内回流。废气排放控制催化剂具有氧化废气的作用，为此，从废气排放控制催化剂中回流的废气中的氧的浓度与固有的值不同。如果探测到错误的氧的浓度从而反馈控制所供给的燃料总量，因此有可能不能实现正确的控制。尤其是，目前倾向把排气口和废气排放控制催化剂布置成相互之间的间隔距离较小，从而触发废气排放控制催化剂并使得发动机紧凑。因此，废气排放控制催化剂和氧浓度传感器之间的距离也较小，在那里废气的脉冲易于发生影响。

发明内容

本发明鉴于上述情况而完成的，本发明的目的是确保废气内的氧的浓度可以不受废气脉冲的影响而被探测到。

为了实现上面的目的，因此提供了一种四冲程发动机，包括：排气口；废气排放控制催化剂，该废气排放控制催化剂用来净化废气；氧浓度传感器，该氧浓度传感器设置在所述排气口和所述废气排放控制催化剂之间，从而探测废气内的氧浓度；及控制装置，该控制装置连接到所述氧浓度传感器上，从而根据所述发动机的排气冲程期间的所述氧浓度传感器的输出来反馈控制供给到发动机的燃料总量，

其特征在于：所述的发动机是一种单缸四冲程发动机，所述控制装置包括用来识别所述发动机的排气冲程和压缩冲程的冲程识别装置，所述控制装置根据所述冲程识别装置所识别的排气冲程期间所探测到的氧的浓度来控制所供给的燃料总量。

就上面的布置而言，当废气在发动机的排气冲程期间排出时，废气内的氧的浓度由氧浓度传感器来探测。因此，防止错误探测氧化过的废气内的氧的浓度是可能的，而该废气由于废气脉冲而从废气排放控制催化剂中回流，从而根据正确探测到的废气内的氧的浓度来精确地反馈控制所供给的燃料总量。而且，很难受到废气脉冲的影响，因此废气排放控制催化剂可以布置在靠近排气口的位置上，因此，具有高温的废气可以提供到废气排放控制催化剂中，导致了净化废气效果提高，并实现了发动机结构紧凑。

此外，控制装置包括用来识别排气冲程和压缩冲程的冲程识别装置，该控制装置根据冲程识别装置所确定的排气冲程期间的氧的浓度以反馈的方式来控制所供给的燃料总量。

就上面的布置而言，排气和压缩冲程通过布置在控制装置内的冲程识别装置来识别。因此，可靠地识别排气和压缩冲程是可能的，而在这些冲程中曲轴呈现相同相位。

此外，冲程识别装置探测发动机曲轴的角速度，并在所探测到的角速度较大时确定为排气冲程。

就上面的布置而言，由于排气冲程期间的曲轴角速度较大而压缩冲程期间的较小，因此可靠地辨别排气冲程和压缩冲程是可能的。

此外，探测曲轴旋转一圈所需要的时间，并且在所探测到的时间较短时冲程识别装置确定为排气冲程。

就上面布置而言，考虑到就包括排气冲程的曲轴旋转一圈而言，曲轴旋转一圈所需要的时间较短，而就包括压缩冲程的曲轴旋转一圈而言，曲轴旋转一圈所需要的时间较长，因此可靠地辨别排气冲程和压缩冲程是可能的。

此外，冲程识别装置根据驱动发动机进气阀和排气阀中的一个的凸轮轴的相位来确定排气冲程。

就上面的布置而言，凸轮轴每旋转一圈排气冲程只进行一次，因此根据凸轮轴的相位来可靠地确定排气冲程是可能的。

参照附图，现在将描述本发明的实施例。

附图说明

图 1 到 5 表示本发明的实施例。

图 1 是单缸 4 冲程发动机的纵向剖面图。

图 2 是表示第一和第二脉冲发生器处于安装状态的视图。

图 3 是沿着图 2 的线 3-3 所截取的视图。

图 4 是用来解释第一脉冲发生器的脉冲输出的简图。

图 5 是用来表示识别排气冲程的技术的正时图。

具体实施方式

如图 1 所示，单缸 4 冲程发动机 E 包括：与曲轴箱 11 设置成一个整体的缸体 12、结合到缸体 12 的上表面上的缸盖 13、结合到缸盖 13 的上表面上的盖罩 14 和结合到曲轴箱 11 的下表面上的油底壳 15。活塞 17 可滑动地安装在气缸 16 内并通过连杆 18 连接到曲轴 19 上，而气缸 16 在缸体 12 内限制出。对着活塞 17 的顶表面的燃烧室 20 在缸盖 13 内限制出，进气口 21 和排气口 22 连通到燃烧室 20。进气管 23 连接到进气口 21 上，而排气管 24 连接到排气口 22 上。进气凸轮轴 26 旋转进气凸轮 26₁，而排气凸轮轴 27 旋转排气凸轮

27₁, 进气凸轮 26₁ 和排气凸轮 27₁ 设置在阀工作室 25 内。用来打开和关闭进气阀孔 28 的进气阀 29 由进气凸轮 26₁ 来驱动, 而用来打开和关闭排气阀孔 30 的排气阀 31 由排气凸轮 27₁ 来驱动。

用来把燃料喷射到进气口 21 的燃料喷射阀 32 安装在进气管 23 上。用来净化废气的废气排放控制催化剂 33 设置在排气管 24 内, 用来探测氧在废气中的浓度的氧浓度传感器 34 安装在废气排放控制催化剂 33 的上游位置处的排气管 24 内。响应曲轴 19 的旋转而产生脉冲信号的第一脉冲发生器 35 和第二脉发生器 36 安装在曲轴 19 的附近, 从而确定发动机 E 处于排气冲程。起着本发明的控制装置作用的电子控制单元 U 包括冲程识别装置 37, 在冲程识别装置 37 根据第一和第二脉冲发生器 35 和 36 的脉冲信号已确定为排气冲程时, 该电子控制单元 U 根据氧浓度传感器 34 所探测到的废气中的氧的浓度以反馈方式来控制从燃料喷射阀 32 中喷出的燃料总量, 从而调整空气-燃料混合物的空-燃比。

在具有膨胀冲程、排气冲程、进气冲程和压缩冲程 (在曲轴 19 旋转 2 圈的同时进行这些冲程) 的单缸 4 冲程发动机 E 中, 废气只在排气冲程期间排出。因此, 排气管 24 内的废气流中可以产生脉冲, 因而在一些情况下, 通过废气排放控制催化剂 33 的废气在排气管 24 内向着排气口 22 回流。由于废气排放控制催化剂 33 的氧化作用, 因此通过废气排放控制催化剂 33 的废气具减小的氧的浓度。因此, 如果回流废气中的氧的浓度由氧浓度传感器 34 探测到且用在所喷射出的燃料总量的反馈控制中, 那么有可能不能进行正确控制。为了克服这种问题, 因此在排气管 24 内的废气排出时, 即在排气冲程期间 (不包括阀重叠区域的实际排气冲程) 探测废气中的氧的浓度。为此, 需要精确地确定排气冲程。

下面描述确定排气冲程的布置和操作。

如图 2 和 3 所示, 飞轮 41 在它的外周上具有大量的齿 41₁, 而飞轮 41 固定到曲轴 19 的端部上。具有小齿轮 42 的起动马达 43 的输出轴 43₁ 在其上布置成一个整体, 而输出轴 43₁ 可以前进和退回。如

果起动马达 43 在发动机 E 起动时被驱动, 那么输出轴前进, 从而引起小齿轮 42 与飞轮 41 的齿 41_1 啮合, 因而曲轴 19 被驱动了。

磁阻分配头 (reluctor) 44 固定到飞轮 41 一侧的外边缘上, 而第一脉冲发生器 35 固定到固定件 45 上, 因此它与磁阻分配头 44 相对。第二脉冲发生器 36 固定到固定件 46 上, 因此它与飞轮 41 的齿 41_1 相对。

参照附图 4 和 5 描述用电子控制单元 U 的冲程识别装置 37 来确定排气冲程的技术。

曲轴 19 和飞轮 41 的旋转方向用图 2 箭头 R 来表示。如果, 当飞轮 41 的外周上的点 P 与第二脉冲发生器 36 相对时 (见图 2), 曲轴 19 的相位处于排气冲程终端的上死点 TDCe 或者处于压缩冲程终端的上死点 TDCc, 那么磁阻分配头 (reluctor) 44 的安装位置是这样的: 沿旋转方向看去, 它的前边缘 44f 相对于线段 OP 沿着旋转方向 R 在前置侧上形成 35° 角, 而它的后边缘 44r 相对于线段 OP 沿着旋转方向 R 在前置侧上形成 10° 角。因此, 如图 4 所示, 在距离排气冲程终端的上死点 TDCe 或者压缩冲程终端的上死点 TDCc 还有 35° 的位置处第一脉冲发生器 35 输出正极脉冲信号 a, 并且在距离排气冲程终端的上死点 TDCe 或者压缩冲程终端的上死点 TDCc 还有 10° 的位置处第一脉冲发生器 35 输出负极脉冲信号 b。

如果飞轮 41 具有例如 120 个齿 41_1 , 那么曲轴 19 一旋转通过 3° 第二脉冲发生器 36 就输出成对的正极脉冲信号 c 和负极脉冲信号 d (见图 5)。由于本实施例的发动机属于单缸发动机, 因此曲轴 19 的角速度在 360° 曲柄角所提供的期间可以改变。更加具体地说, 在膨胀冲程的端部处角速度假定为最大值, 而在该膨胀冲程中活塞 17 由燃烧气体的压力来驱动, 在压缩冲程的端部处角速度假定为最小值, 而在该压缩冲程中活塞 17 承受压缩负荷。因此正极脉冲信号 c 和负极脉冲信号 d 的输出间隔是不均匀的, 因此它在曲轴 19 的角速度较大的区域内较短, 而在曲轴 19 的角速度较小的区域内较长。

在曲轴 19 旋转两圈的同时进行发动机的膨胀、排气、进气和压

缩冲程。因此，只是借助于探测来自第一脉冲发生器 35 所产生的脉冲信号的曲轴 19 的相位，不能识别排气冲程和压缩冲程。这是因为排气冲程中的脉冲信号和压缩冲程中的脉冲信号都包括在由磁阻分配头 44 的前边缘 44f 旁边的第一脉冲发生器 35 所产生的脉冲信号中。

因此，曲轴 19 的角速度根据第二脉冲发生器 36 所探测到的飞轮 41 的齿 41₁ 所产生的正极脉冲信号 c 和负极脉冲信号 d 之间的时间间隔来探测。时间间隔与曲轴 19 的角速度成反比。因此，当时间间隔较小时，曲轴 19 的角速度较大，而当时间间隔较大时，曲轴 19 的角速度较小。然后，在磁阻分配头 44 的前边缘 44f 所产生的正极脉冲 a 中，曲轴 19 的角速度较小（压缩冲程）时所产生的这些脉冲被识别并用作点火信号 a₁，而曲轴 19 的角速度较大（排气冲程）时所产生的这些脉冲被识别并用作氧浓度探测信号 a₂。

因此，如果根据氧浓度探测信号 a₂ 的输出正时来控制氧浓度传感器 34 探测废气内的氧浓度的正时，排气冲程期间所排出的废气内的氧的浓度可被探测到，从而正确地控制所喷射出的燃料总量。氧浓度传感器 34 所探测到的气体很难受到废气脉冲的影响，因此废气排放控制催化剂 33 和氧浓度传感器 34 可以邻近排气口 22 而放置。因此，具有高温的废气可以提供到废气排放控制催化剂 33 中，从而导致废气排放控制效果提高，而且使得发动机 E 紧凑。

现在将描述本发明的第二个实施例。

在上述第一实施例中，冲程识别装置 37 根据曲轴 19 的角速度来识别排气冲程和压缩冲程。但是在第二实施例中，根据曲轴 19 旋转一圈所需要的时间来识别排气冲程和压缩冲程。

如图 5 中所看到的一样，膨胀和排气冲程包括在从点火信号 a₁ 到氧浓度探测信号 a₂ 的曲轴 19 旋转一圈中，而在该进气和压缩冲程中曲轴 19 的角速度较大。因此，曲轴 19 旋转一圈所需要的时间 T₂ 相对较短。另一方面，进气和压缩冲程包括在从氧浓度探测信号 a₂ 到点火信号 a₁ 的曲轴 19 旋转一圈中，而在该进气和压缩冲程中曲轴 19

的角速度较小。因此，曲轴 19 旋转一圈所需要的时间 T_1 相对较长。

因此，如果测量了时间 T_1 和 T_2 ，那么可以确定在较长时间 T_1 的终点时输出的正极脉冲信号 a 是点火信号 a_1 ，而在较短时间 T_2 的终点时输出的正极脉冲信号 a 是氧浓度探测信号 a_2 。

根据第二实施例，可采用与第一实施例中相同的第一和第二脉冲发生器 35 和 36，并可产生与第一实施例相同的功能和效果。

现在将描述本发明的第三实施例。

在上述第一和第二实施例中，因为要探测曲轴 19 的相位，因此需要用来识别排气和压缩冲程的装置，导致了结构复杂。为了解决这个问题，曲轴 19 每旋转两圈而进气凸轮轴 26 或排气凸轮轴 27 旋转一圈的相位可通过诸如脉冲发生器来探测。

例如，如果把排气凸轮轴 27 作为例子，那么排气冲程产生在排气凸轮轴 27 旋转一圈的期间中。因此，如果根据以排气凸轮轴 27 的相位为基础的排气冲程的探测，用氧浓度传感器 34 来探测废气内的氧的浓度，那么排气冲程所排出的废气内的氧的浓度可以被探测到，从而正确地控制所喷射出的燃料总量。

根据第三实施例，借助于仅提供一个脉冲发生器来识别排气冲程，这有助于减少零件的数目。

在上述实施例中，在排气冲程中探测氧的浓度的正时设立在距离排气冲程终点的上死点 TDCe 还有 35° 的位置上。另一方面，正时可以设立在实际排气冲程期间的任何位置上。在这些实施例中，共用的第一脉冲发生器 35 用来探测点火正时和氧浓度探测正时，但是专用的脉冲发生器可用来探测氧浓度探测正时。

如上所讨论的一样，当发动机处于排气冲程且排出废气时，废气内的氧的浓度可通过氧浓度传感器来探测。因此，防止错误探测氧化过的废气内的氧的浓度是可能的，而该废气由于废气脉冲而从废气排放控制催化剂中回流，从而根据正确探测到的废气内的氧的浓度，精确地反馈控制所供给的燃料总量。而且，很难受到废气脉冲的影响，因此废气排放控制催化剂可以布置在靠近排气口的位置上。因

此，具有高温的废气可以提供到废气排放控制催化剂中，导致了净化废气效果提高，并还实现了发动机结构紧凑。

排气冲程和压缩冲程通过布置在控制装置内的冲程识别装置来识别。因此，即使曲轴呈现相同相位，也可可靠地识别排气冲程和压缩冲程。

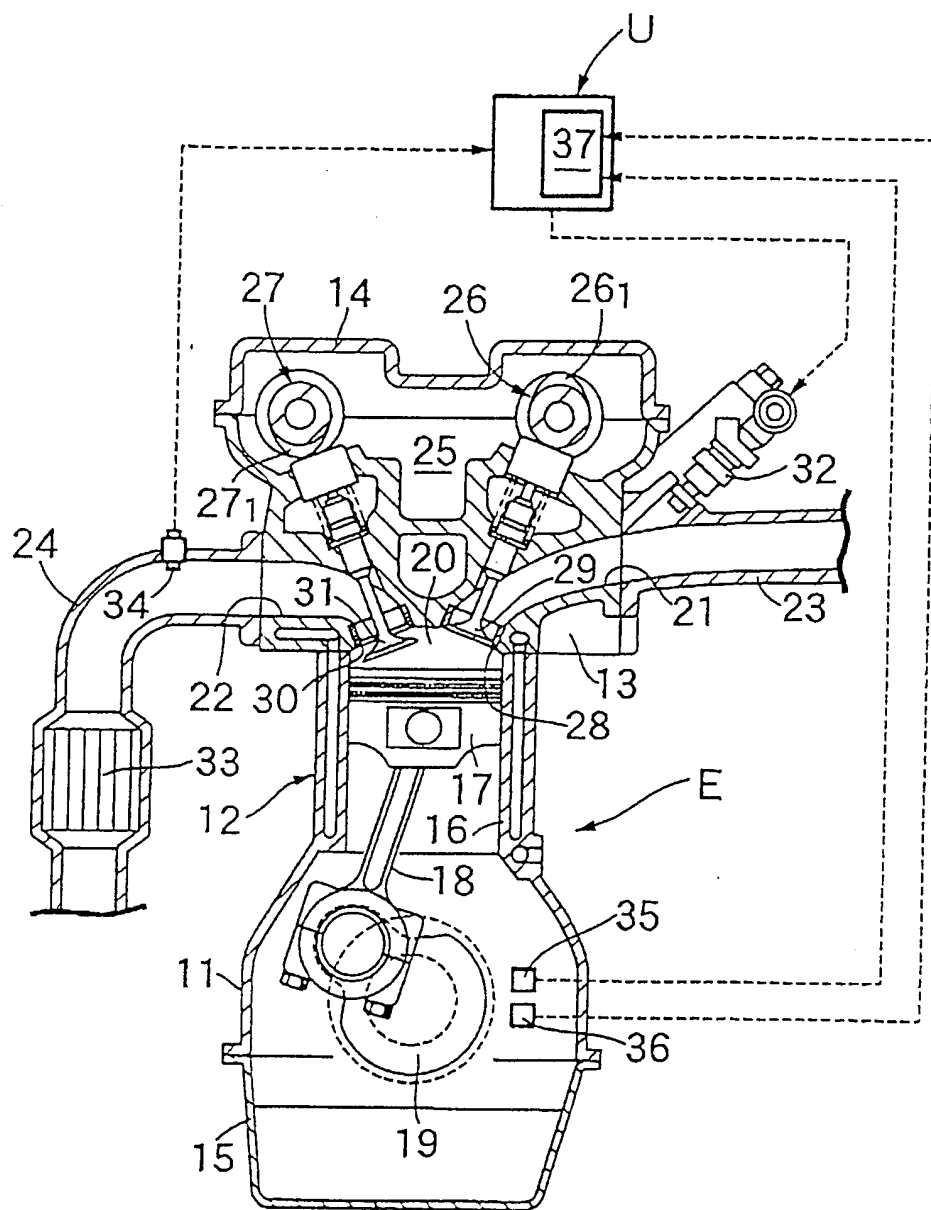
由于排气冲程期间的曲轴角速度较大而压缩冲程期间的较小，因此可靠地辨别排气冲程和压缩冲程是可能的。

由于就包括排气冲程的曲轴旋转一圈而言，曲轴旋转一圈所需要的时间较短，而就包括压缩冲程的曲轴旋转一圈而言，曲轴旋转一圈所需要的时间较长，因此可靠地辨别排气冲程和压缩冲程也是可能的。

曲轴每旋转一圈排气冲程只进行一次，因此根据凸轮轴的相位来可靠地识别排气冲程是可能的。

在没有脱离本发明的精神实质或者本质特征的情况下，本发明可以体现在其它的具体形式上。无论从那一点来看，现在所公开的实施例应认为是示例性质的而非限制性的，本发明的范围用附加的权利要求书来指出，而不是上面的描述，落入权利要求书的等价范围和含义之内的所有变化都包括在其中。

图 1



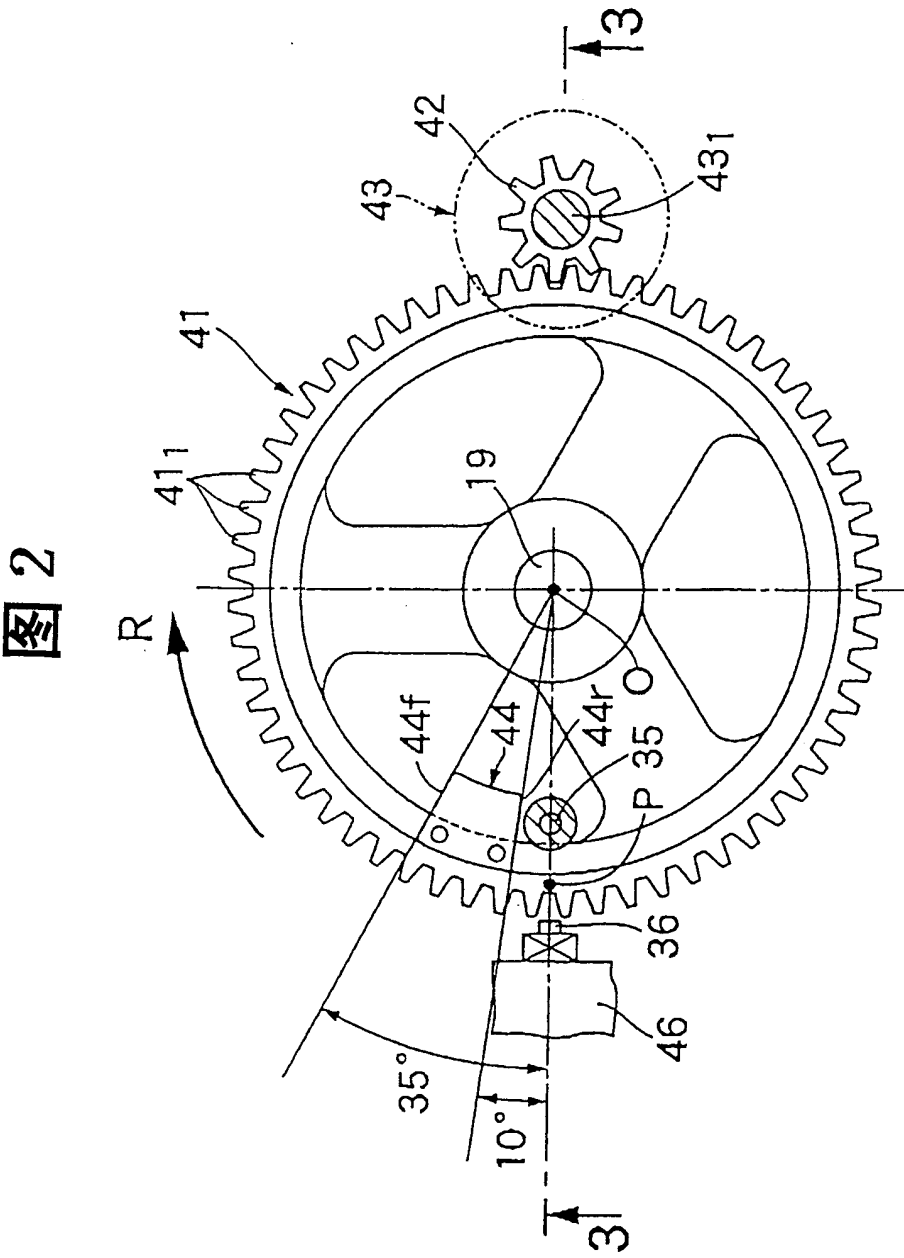


图 2

图 3

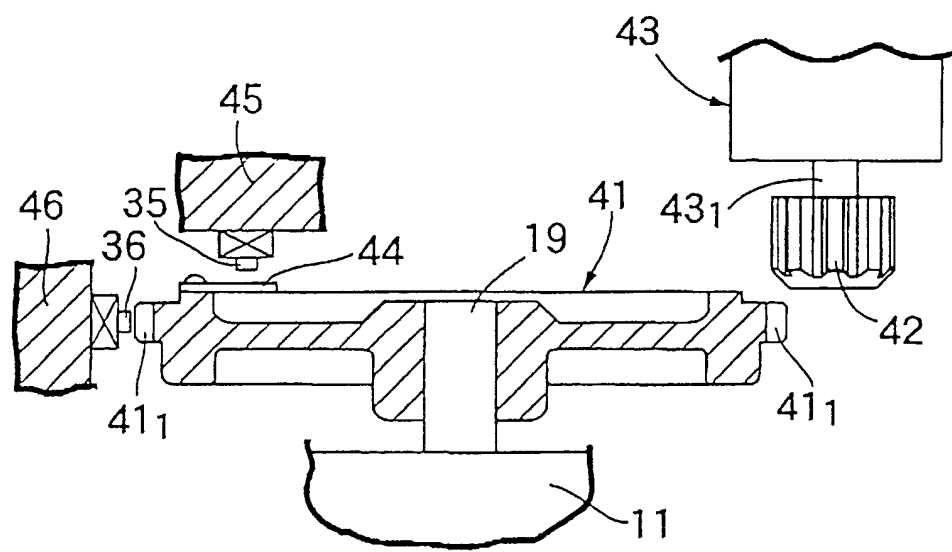


图 4

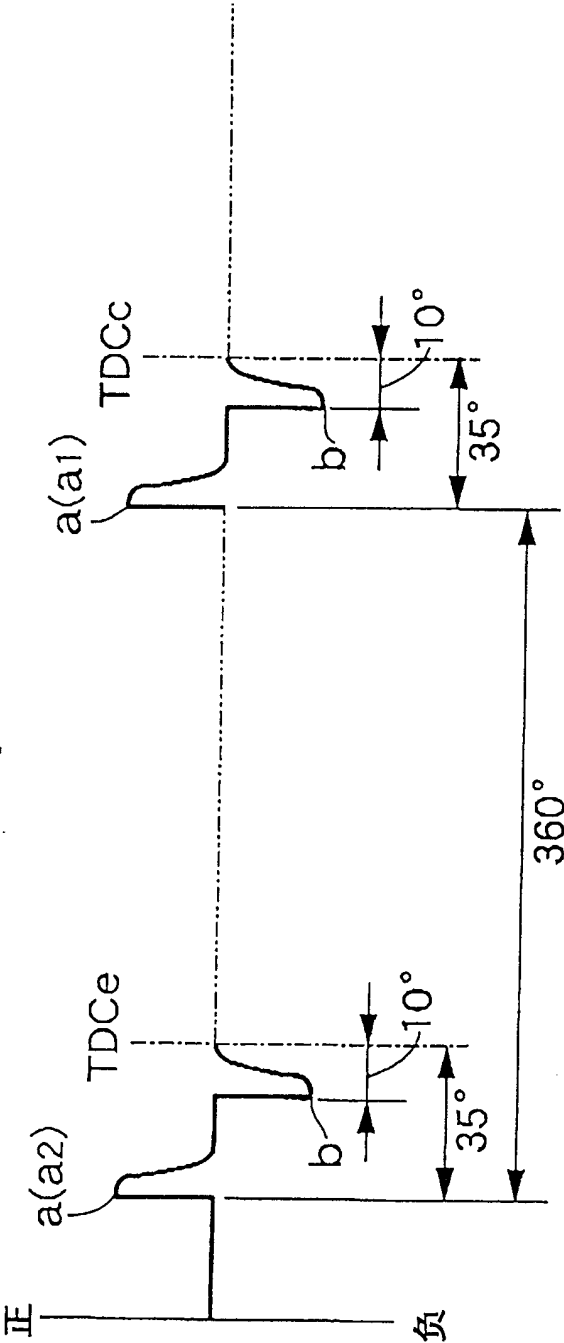


图 5

