



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101451468 B

(45) 授权公告日 2013.06.12

(21) 申请号 200810179703.X

(22) 申请日 2008.11.28

(30) 优先权数据

07425753.6 2007.11.28 EP

(73) 专利权人 玛涅蒂玛瑞利动力系公开有限公司

地址 意大利柯尔贝塔

(72) 发明人 马尔塞洛·休托
加布里埃莱·朱利亚尼
马里奥·马尔科尼
亚历山德罗·佩恰罗洛

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 车文 安翔

(51) Int. Cl.

F02D 9/10 (2006.01)

(56) 对比文件

DE 4005255 A1, 1991.08.22, 全文.

EP 0909886 A2, 1999.04.21, 全文.

EP 0928889 A2, 1999.07.14, 全文.

US 6874468 B2, 2005.04.05, 全文.

审查员 张雯

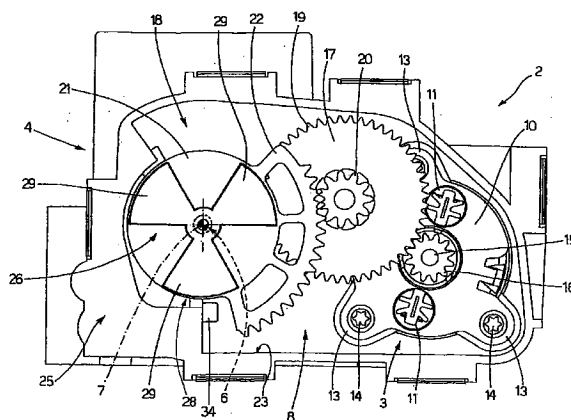
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

控制用于内燃发动机的蝶形阀的方法

(57) 摘要

本发明涉及控制用于内燃发动机的蝶形阀的方法。该控制用于内燃发动机的蝶形阀 (1) 的方法包括如下步骤:确立当蝶形板 (5) 处于关闭位置中时可流过进给管 (4) 的最大气流速度值 ($V_{\max}$);确定常规关闭位置,在该常规关闭位置,流过进给管 (4) 的气流速度基本上等于该最大气流速度值 ($V_{\max}$);驱动致动器装置,由此正常不会经过该常规关闭位置;以及设定止动元件 (34) 的位置,从而当旋转轴 (6) 抵靠止动元件 (34) 时,流过进给管 (4) 的气流速度基本上低于最大气流速度值 ($V_{\max}$)。



1. 一种控制用于内燃发动机的蝶形阀 (1) 的方法, 所述蝶形阀 (1) 包括:
阀体 (2);
管状进给管 (4), 其限定在所述阀体 (2) 中;
旋转轴 (6), 其绕旋转轴线 (7) 旋转;
蝶形板 (5), 其设置在所述进给管 (4) 内部并键合到所述旋转轴 (6) 上, 以在所述进给管 (4) 的打开位置与关闭位置之间旋转;
止动元件 (34), 其限制所述旋转轴 (6) 的旋转, 形成机械终端行程, 所述机械终端行程限定所述旋转轴 (6) 可实际到达的最大关闭位置;
位置传感器 (25), 用于检测所述旋转轴 (6) 的角位置; 以及
致动器装置, 其连接到所述旋转轴 (6) 以使所述旋转轴 (6) 本身旋转;
所述控制用于内燃发动机的蝶形阀的方法包括如下步骤:
确立当所述蝶形板 (5) 处于所述关闭位置中时可流过所述进给管 (4) 的最大气流速度值 ($V_{\max}$);
确定常规关闭位置, 在所述常规关闭位置, 流过所述进给管 (4) 的所述气流速度基本上等于所述最大气流速度值 ($V_{\max}$); 以及
驱动所述致动器装置, 以便正常不会经过所述常规关闭位置;
所述控制用于内燃发动机的蝶形阀的方法的特征在于: 它进一步包括如下步骤:
设定所述止动元件 (34) 的位置, 从而当所述旋转轴 (6) 抵靠所述止动元件 (34) 时, 流过所述进给管 (4) 的所述气流速度基本上低于所述最大气流速度值 ($V_{\max}$);
将抵靠所述止动元件 (34) 的所述旋转轴 (6) 的位置用作偏移点, 用于对所述位置传感器 (25) 进行校准和编程; 以及
在校准的初始步骤期间, 确定当所述旋转轴 (6) 达到所述常规关闭位置时由所述位置传感器 (25) 提供的读数, 在所述常规关闭位置, 流过所述进给管 (4) 的所述气流速度等于所述最大气流速度值 ($V_{\max}$)。
2. 根据权利要求 1 所述的控制用于内燃发动机的蝶形阀 (1) 的方法, 其特征在于, 所述止动元件 (34) 的位置被设定成使得当所述旋转轴 (6) 抵靠所述止动元件 (34) 时, 流过所述进给管 (4) 的所述气流速度比所述最大气流速度值 ($V_{\max}$) 低至少 1kg/h。
3. 根据权利要求 1 所述的控制用于内燃发动机的蝶形阀 (1) 的方法, 其特征在于, 所述止动元件 (34) 的位置被设定成使得当所述旋转轴 (6) 抵靠所述止动元件 (34) 时, 流过所述进给管 (4) 的所述气流速度比所述最大气流速度值 ($V_{\max}$) 低至少 2kg/h。
4. 根据权利要求 1 所述的控制用于内燃发动机的蝶形阀 (1) 的方法, 其特征在于, 所述控制用于内燃发动机的蝶形阀的方法进一步包括使用固定的、免调节的止动元件 (34) 的步骤。
5. 根据权利要求 1 所述的控制用于内燃发动机的蝶形阀 (1) 的方法, 其特征在于, 所述控制用于内燃发动机的蝶形阀的方法进一步包括在所述蝶形阀 (1) 的正常使用期间, 不自我学习所述位置传感器 (25) 的所述偏移点的步骤。

控制用于内燃发动机的蝶形阀的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种控制用于内燃发动机的蝶形阀的方法。

[0002] 本发明有利地应用于设置在内燃发动机中进气歧管上游的蝶形阀,在下文的描述中将对该蝶形阀进行明确参考,而不因此丧失一般性。

背景技术

[0003] 内燃发动机中可包括设置在进气歧管上游并调节供给到汽缸的空气流速的蝶形阀。目前市场上销售的典型的蝶形阀具有:设有管状进给管的阀体,由内燃发动机吸入的空气流过该进给管;容纳在进给管内部的蝶形板,该蝶形板键合到旋转轴上以在进给管的打开位置与关闭位置之间旋转。蝶形板的旋转由通常包括电动机的致动器装置控制,该电动机通过齿轮传动装置和至少一个弹簧联接到旋转的蝶形板轴,所述弹簧将该蝶形板轴推向关闭位置。

[0004] 适于检测旋转轴的(即,蝶形板的)角位置的位置传感器联接到承载该蝶形板的旋转轴;在现代的蝶形阀中,位置传感器是不接触型的,即包括与旋转轴成一体转子以及设置在固定位置的定子,该定子面对转子并电连接到转子本身。

[0005] 在蝶形阀中,还具有止动元件,该止动元件限制旋转轴的旋转,形成机械终端行程,该行程限定了旋转轴(即,蝶形板)可到达的最大关闭位置。止动元件的功能是机械地防止蝶形板由于进给管所受到的干扰而阻塞,这种情形可能导致蝶形板的变形、进给管的变形或者在更坏的情形中,导致蝶形阀的粘着。

[0006] 当前,止动元件被止动螺钉限定,该止动螺钉旋拧过阀体并具有设置在阀体外部的头部和限定旋转轴的(即,蝶形板的)机械终端行程的自由端。在制造步骤期间,将每个蝶形阀布置在测试台中,在测试台中,对流过进给管的气流值进行实时测量;在这些条件中,止动螺钉的轴向位置通过相对于阀体拧紧或旋松止动螺钉本身来进行调节,从而当旋转轴靠在止动螺钉上时,流过进给管的空气流速低于由蝶形阀的设计规范确立的阈值。优选地,在调节止动螺钉的轴向位置之后,将止动螺钉本身相对于阀体锁定以防止随后的任何类型的移动(典型地,在使用中通过发动机产生的振动作用)。

[0007] 在确立止动螺钉的位置之后,通过限定与靠在止动螺钉上的旋转轴的位置相应的偏移点并且然后通过限定位置传感器增益来对位置传感器进行校准;随后,通过使用先前限定的偏移点和增益来执行位置传感器输出的软件线性化。

[0008] 在内燃发动机的使用期间,蝶形阀的控制用以防止旋转轴与止动螺钉接触(除了在特殊情形中以高度受控的方式并且以非常低的冲击速度);实际上,当旋转轴撞击止动螺钉时,将运动从电动机传递到旋转轴的齿轮传动装置承受高机械应力,这可导致齿轮传动装置的齿的破损。

[0009] 在内燃发动机的使用期间,定期(典型地,每当内燃发动机停止时,即在运行之后的模式中)运行自我学习操作,该自我学习操作在于使旋转轴(即,蝶形板)抵靠止动螺钉以再次获取偏移点。偏移点的这种定期获取是必要的,因为蝶形阀随时可能会被污染,这是

因为即使在蝶形阀的制造末期获取偏移点之前,也可能发生使齿轮传动装置承受高机械应力的冲击。

[0010] 从上文中,显而易见的是在已知的蝶形阀中,由于需要对止动螺钉进行校准并且在内燃发动机的使用期间需要定期运行自我学习操作,该自我学习操作在于使旋转轴(即,蝶形板)抵靠止动螺钉以便再次获取偏移点,所以止动螺钉的控制是困难的,并因而是昂贵的。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种控制用于内燃发动机的蝶形阀的方法,这种方法没有上述的缺陷,并且具体地,容易实施且成本有效。

[0012] 根据本发明,提供一种控制用于内燃发动机的蝶形阀的方法,该

[0013] 蝶形阀包括:

[0014] 阀体;

[0015] 管状进给管,其限定在该阀体中;

[0016] 旋转轴,其绕旋转轴线旋转;

[0017] 蝶形板,其设置在进给管内部并键合到旋转轴上以在进给管的打开位置与关闭位置之间旋转;

[0018] 止动元件,其限制旋转轴的旋转,形成机械终端行程,该机械终端行程限定旋转轴可实际到达的最大关闭位置;

[0019] 位置传感器,用于检测旋转轴的角位置;以及

[0020] 致动器装置,其连接到旋转轴以使旋转轴本身旋转;

[0021] 该控制用于内燃发动机的蝶形阀的方法包括如下步骤:

[0022] 确立当蝶形板处于关闭位置中时,可流过进给管的最大气流速度值;

[0023] 确定常规关闭位置,在该常规关闭位置,流过进给管的气流速度基本上等于该最大气流速度值;以及

[0024] 驱动致动器装置,以便正常不会经过该常规关闭位置;

[0025] 该控制用于内燃发动机的蝶形阀的方法的特征在于:它进一步包括步骤如下:

[0026] 确定止动元件的位置,从而当旋转轴抵靠止动元件时,流过进给管的气流速度基本上低于最大气流速度值;

[0027] 将抵靠止动元件的旋转轴的位置用作偏移点,以便对位置传感器进行校准和编程;以及

[0028] 在校准的初始步骤期间,确定当旋转轴达到常规关闭位置时由位置传感器提供的读数,在该常规关闭位置,流过进给管的气流速度等于最大气流速度值。

附图说明

[0029] 现在将参照附图对本发明进行描述,附图公开了本发明的非限制性实施例,其中:

[0030] 图1是根据本发明制造和控制的蝶形阀的局部分解透视图,为清晰起见,移除了蝶形阀的一些部件;以及

[0031] 图 2 是图 1 中的蝶形阀的前视图,为清晰起见,移除了蝶形阀的一些部件。

具体实施方式

[0032] 在图 1 中,附图标记 1 总体上表示用于内燃发动机(未示出)的电子控制的蝶形阀。蝶形阀 1 包括:阀体 2,其容纳设有电动机 3(如图 2 中所示)的致动器装置;管状圆形截面的进给管 4,由内燃发动机吸入的空气流过该进给管 4;以及圆形的蝶形板 5(用虚线图示),其与进给管 4 接合并利用致动器装置操作的效果在进给管 4 的打开位置与关闭位置之间旋转。蝶形板 5 键合到具有纵向旋转轴线 7 的旋转轴 6 上,以便在致动器装置的控制下利用致动器装置操作的效果在打开位置与关闭位置之间旋转。

[0033] 如图 2 中所示,致动器装置包括通过齿轮传动装置 8 联接到旋转轴 6 的电动机 3、适于使蝶形板 5 朝着关闭位置旋转的复位弹簧(未示出,联接到旋转轴 6)以及可能包括适于抵抗复位弹簧的偏置使蝶形板 5 朝着部分打开的位置或跛行回家位置(limp-home position)旋转的对比弹簧(contrast spring,未示出,联接到轴 6)。具体地,如果蝶形阀 1 打算用于根据混合物(即供应有汽油等)的 Otto 控制点火周期而运行的内燃发动机,则存在可使蝶形板 5 抵抗复位弹簧的偏置朝着跛行回家(limp-home)旋转的对比弹簧,而如果蝶形阀 1 打算用于根据混合物(供应有柴油燃料等)的 Diesel 自发点火周期而运行的内燃发动机,则不存在对比弹簧。

[0034] 电动机 3 具有圆柱形本体,其设置在管状外壳 9(图 1 中示出)中,该管状外壳 9 布置在进给管 4 侧面,并且该圆柱形本体通过金属板 10 保持在管状外壳 9 内部的位置中;金属板 10 具有一对母座电连接器(female electric connector)11,该对母座电连接器 11 电连接到电动机 3 并适于被一对相应的公座电连接器(male electric connector)12(图 1 中示出)接合。为确保电动机 3 恰当地固定到阀体 2,板 10 具有三个穿孔的辐射状突出部,相应紧固螺钉 14 通过该辐射状突出部插入到阀体 2。

[0035] 电动机 3 具有以齿形轮 16 结束的轴 15,轴 15 通过介于齿形轮 16 与键合到旋转轴 6 上的端齿轮 18 之间的空转齿形轮 17 而机械连接到旋转轴 6。齿形轮 17 具有联接到齿形轮 16 的第一组齿 19 和联接到端齿轮 18 的第二组齿 20;第一组齿 19 的直径与第二组齿 20 的直径不同,因而齿形轮 17 确定了非单一传动比。端齿轮 18 由实心中心圆柱形本体 21 限定,该圆柱形本体 21 键合到旋转轴 6 上并设有圆形冠部 22,该冠部 22 具有连接到齿形轮 17 的一组齿。

[0036] 齿轮传动装置 8 和板 10 设置在阀体 2 的腔 23 中,腔 23 由可拆装的盖 24(图 1 中示出)封闭。

[0037] 如图 1 和图 2 中所示,蝶形阀 1 包括不接触型感应位置传感器 25,该位置传感器 25 联接到旋转轴 6 并适于检测旋转轴 6 的角位置,并因而检测蝶形板 5 的角位置,从而实现蝶形板 5 本身的位置的反馈控制。位置传感器 25 是专利 US6236199B 1 中描述的类型,并包括与旋转轴 6 成一体的转子 26 和被盖 24 支撑并在使用中面对转子 26 设置的定子 27;转子 26 由平的金属圈 28 限定,该金属圈 28 闭合形成短路,具有一组叶轮 29,且并入端齿轮 18 的中心圆柱形本体 21 中。位置传感器 25 的定子 27 包括支撑头 30,该支撑头 30 通过四个塑料铆钉 32 连接到盖 24 的内壁 31。

[0038] 如图 1 中所示,盖 24 设有母座电连接器 33,该母座电连接器 33 包括一组电触点

(未详细示出):两个电触点连接到适于为电动机 3 馈电的公座电连接器 12,而其它的电触点连接到位置传感器 25 的定子 27;当盖 24 被设置成与阀体 2 接触以封闭腔 23 时,母座电连接器 33 设置在电动机 3 的管状外壳 9 上方。

[0039] 如图 2 中所示,包括固定止动元件 34,该止动元件 34 由阀体 2 的突出部组成,该突出部延伸到腔 23 中,并且限制旋转轴 6 的旋转,构成机械终端行程,该行程限定了旋转轴 6 本身(并因而蝶形板 5)可实际到达的最大关闭位置。具体地,止动元件 34 被设置成以便于干扰由圆形冠部 22 执行的轨道,该圆形冠部 22 设有一组联接到齿形轮 17 的齿并成角度地与旋转轴 6 一体形成。止动元件 34 的功能是机械地防止蝶形板 5 由于进给管 4 所受到的干扰而阻塞,这种情形可导致蝶形板 5 的变形、进给管 2 的变形,或者在更坏的情形中,导致蝶形阀 1 的粘着。

[0040] 值得注意的是止动元件 34 是固定和免调节的;即,止动元件 34 由固定体组成,不能以任何方式对其位置进行调节(校准)。

[0041] 在设计蝶形阀 1 的步骤期间,确定当蝶形板 5 处于关闭位置时可流过进给管 4 的最大气流速度 $V_{\max}$;最大值 $V_{\max}$ 通常通过蝶形阀 1 的设计规范确立,并且用于保证在关闭位置基本上可忽略通过蝶形阀 1 泄漏的空气流速,以实现发动机控制的目的。作为示例,在用于根据混合物(因此,供应有柴油燃料等)的 Diesel 自发点火周期而运行的内燃发动机的蝶形阀 1 中,最大值 $V_{\max}$ 可在 4 至 6kg/h 之间(一小时内流动的气体质量 kg)。

[0042] 止动元件 34 的位置被设定,使得当旋转轴 6(即,与旋转轴 6 成一体的圆形冠部 22)抵靠止动元件 34 时,流过进给管 4 的气体流速基本上并且显著地低于最大气体流速值 $V_{\max}$;具体地,当旋转轴 6(即,与旋转轴 6 成一体的圆形冠部 22)抵靠止动元件 34 时,流过进给管 4 的气体流速必须比最大气体流速值 $V_{\max}$ 低至少 1kg/h,并优选低至少 2kg/h。

[0043] 将抵靠止动元件 34 的旋转轴 6 的位置用作用于对位置传感器 25 进行校准和编程的偏移点;换言之,旋转轴 6 设置在该偏移点中,即与止动元件 34 抵靠地设置,并且在此位置检测由位置传感器 25 提供的读数以确定在偏移点处由位置传感器 25 提供的读数。随后,基于该偏移点对位置传感器 25 的斜率进行编程,然后执行位置传感器 25 本身输出的线性化。

[0044] 在制造蝶形阀 1 的步骤期间,将蝶形阀 1 本身布置在测试台(公知的,未示出)中,在该测试台中对流过进给管 4 的空气流值进行实时测量。在这些条件下,旋转轴 6(即,与旋转轴 6 成一体的圆形冠部 22)与止动元件 34 抵靠地设置,以确定在偏移点处由位置传感器 25 提供的读数。随后,使旋转轴 6 达到常规的关闭位置,在该关闭位置处,流过进给管 4 的气流速度等于最大气流速度值 $V_{\max}$;确定在此常规的关闭位置中由位置传感器 25 提供的读数,由此当旋转轴 6 处于常规的关闭位置中时获知和存储由位置传感器 25 提供的读数。

[0045] 在蝶形阀 1 的使用期间,驱动蝶形阀 1 本身的致动器装置,以便不经过常规关闭位置;值得强调的是,根据定义,在常规的关闭位置中,流过进给管 4 的气流速度等于最大气流速度值 $V_{\max}$,因此,为服从设计需求,蝶形阀 1 从不需要经过常规关闭位置。而且,常规关闭位置距离旋转轴 6 可实际到达的且由止动元件 34 限定的最大关闭位置相对较远;以这种方式,当旋转轴 6 达到常规关闭位置(或者即使接近常规关闭位置)时,旋转轴 6 从不可能到达可实际到达的最大关闭位置,即从不可能撞击止动元件 34。这随着时间的流逝仍能确定地保持,因为蝶形阀 1 可能遭受的可能污染的效果无论如何都远小于常规关闭位置与由

止动元件 34 限定的可实际到达的最大关闭位置之间存在的距离。由此,在蝶形阀 1 的正常使用期间,自我学习位置传感器 25 的偏移点以追踪污染造成的偏差不是必要的,因为在蝶形阀 1 的正常使用期间,旋转轴 6 总是停在常规关闭位置,因而处在距由止动元件 34 限定的可实际到达的最大关闭位置足够安全的距离。

[0046] 值得强调的是在蝶形阀 1 的正常使用期间,不自我学习位置传感器 25 的偏移点以追踪由污染造成的偏差;然而,在蝶形阀 1 的正常使用期间,能根据由位置传感器 25 提供的读数来执行其它类型的检查(除偏移点之外的),从而验证位置传感器 25 的其它类型的偏差和/或验证位置传感器 25 本身的正确操作。

[0047] 简言之,在传统的蝶形阀 1 中,止动元件 34 的位置可进行调节,由此使得常规关闭位置(在常规关闭位置,流过进给管 4 的气流速度等于最大气流速度值 $V_{\max}$)与可实际到达的最大关闭位置相匹配;此选择意味着各种缺陷,因为它被迫既要在制造蝶形阀 1 的步骤中调节止动元件 34 的位置,又要定期自我学习常规关闭位置以便防止由污染造成的微小偏差导致旋转轴 6 对于止动元件 34 的强烈冲击。另一方面,在上述的创新蝶形阀 1 中,止动元件 34 的位置是固定的,并且常规关闭位置(在常规关闭位置,流过进给管 4 的气流速度等于最大气流速度值 $V_{\max}$)远离可实际到达的最大关闭位置;以这种方式,在制造蝶形阀 1 的步骤期间不需要调节止动元件 34 的位置,并且因为可能的污染不能填充存在于常规关闭位置与可实际到达的最大关闭位置之间的距离,所以无需定期地自我学习该常规关闭位置。

[0048] 值得强调的是可驱动致动器装置,以利用过关闭作用使得旋转轴 6 短时间地稍稍经过常规关闭位置;实际上,通过在旋转轴 6 的位置中允许稍微的过关闭,旋转轴 6 的运动动态可更快速和更迅速。

[0049] 在附图中所示的实施例,蝶形阀 1 调节由内燃发动机吸入的的空气的流速,该内燃发动机可根据混合物(供应有汽油等)的 Otto 控制点火周期而运行或者可根据混合物(供应有柴油燃料等)的 Diesel 自发点火周期而运行。明显地,在其它应用中,蝶形阀 1 可调节除由内燃发动机吸入的空气之外的空气的流速,例如 EGR 管路中的循环空气的流速。

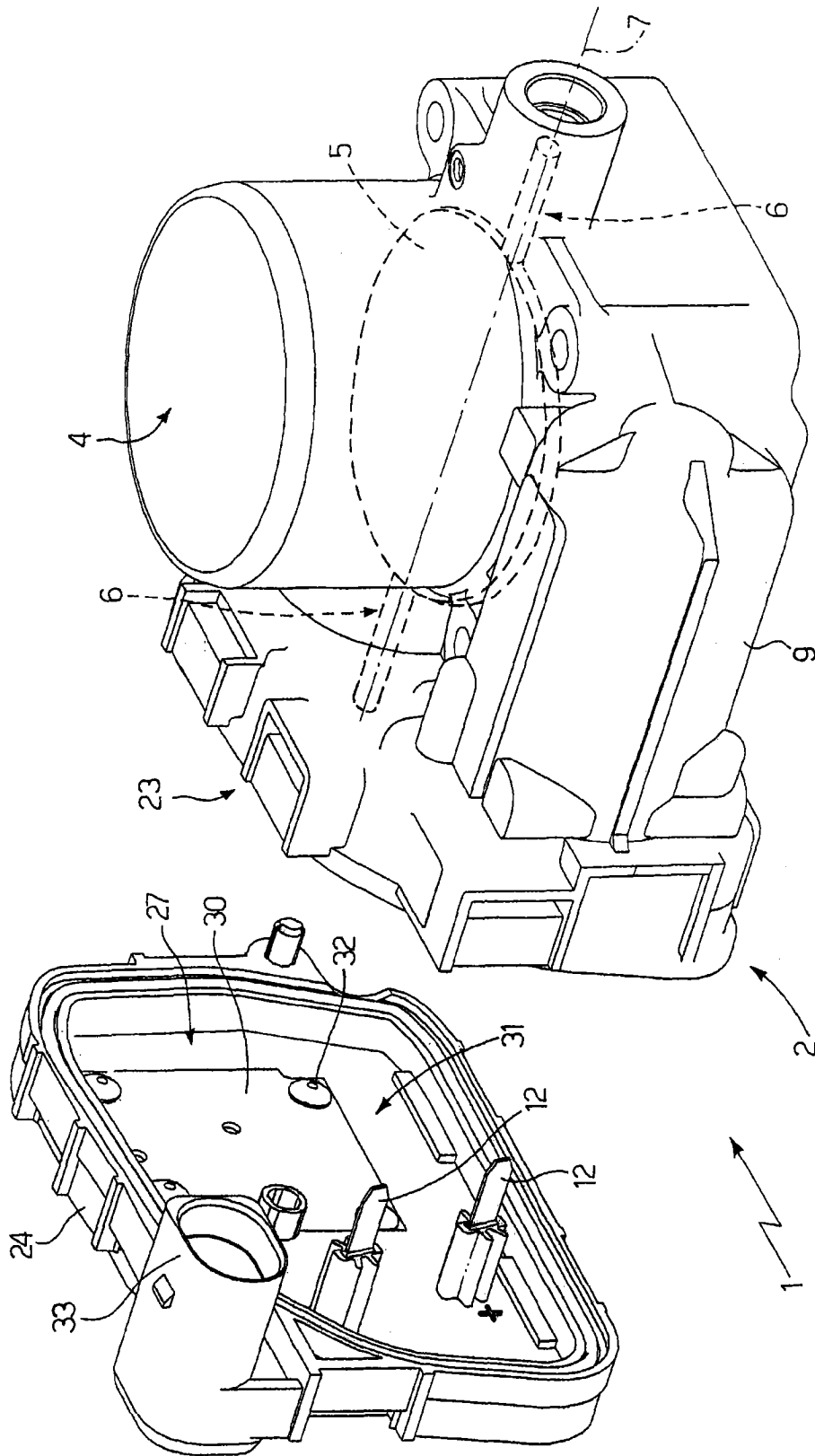


图1

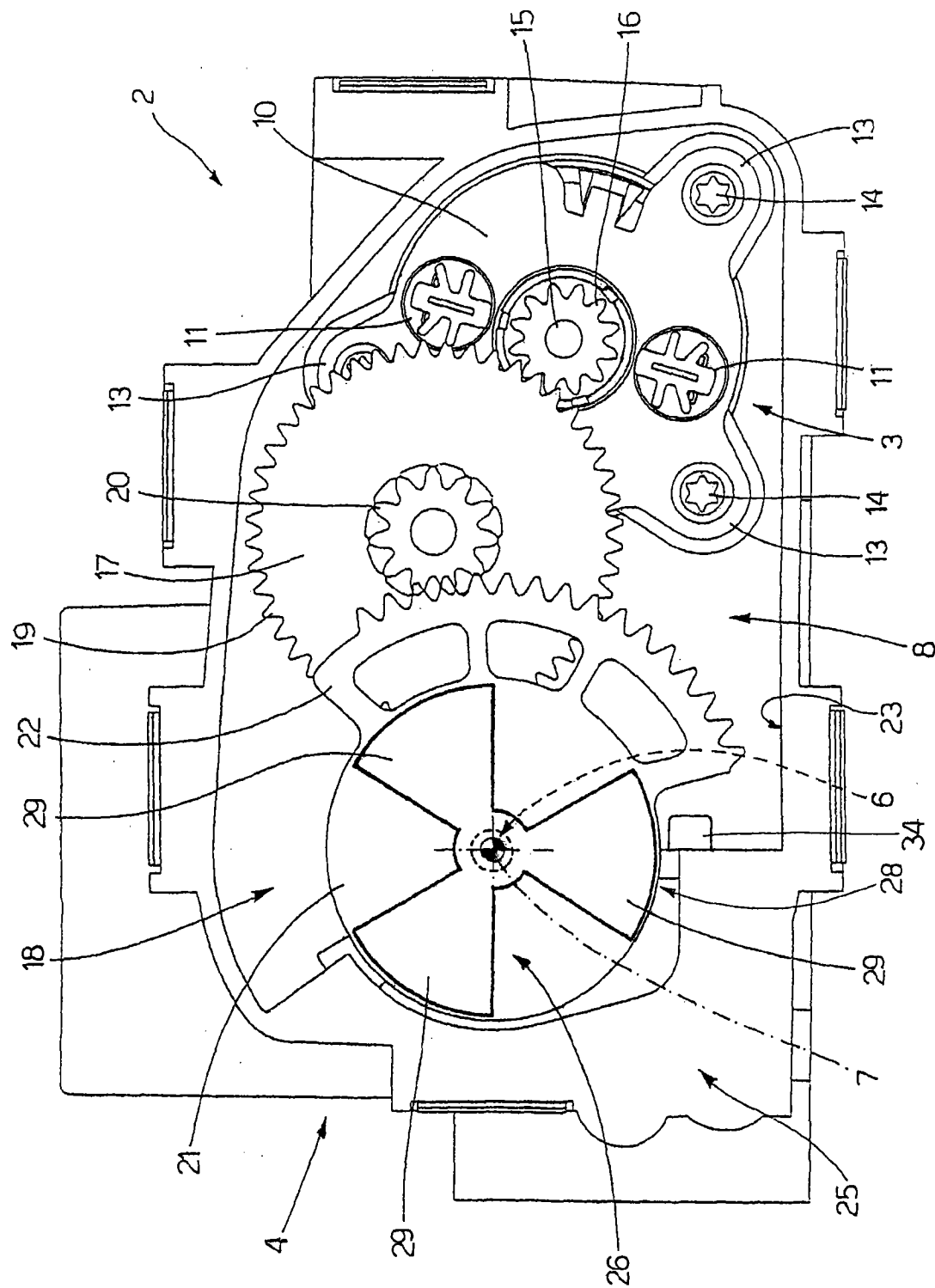


图2