



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203466678 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 05

(21) 申请号 201320560905. 5

(22) 申请日 2013. 09. 10

(73) 专利权人 大陆汽车电子(芜湖)有限公司  
地址 241009 安徽省芜湖经济技术开发区银  
湖北路 27 号

(72) 发明人 曹向广 赵龙生 杜晓林 宋静静

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247  
代理人 吴鹏 马江立

(51) Int. Cl.

H02K 7/06 (2006. 01)

F16K 31/04 (2006. 01)

F16K 31/53 (2006. 01)

F02M 25/07 (2006. 01)

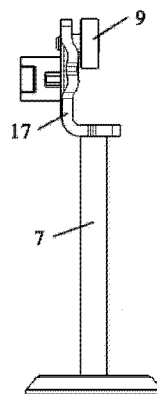
权利要求书1页 说明书6页 附图10页

(54) 实用新型名称

直线驱动装置、连接器和排气再循环控制阀

(57) 摘要

本实用新型涉及直线驱动装置、连接器和排气再循环控制阀。该直线驱动装置(1)包括:电机(2);减速传动级,该减速传动级包括与电机的输出轴固定连接的小齿轮(5)和与该小齿轮(5)相啮合的传动齿轮(6);直线传动级,该直线传动级将所述传动齿轮(6)的转动运动转换成输出连杆(7)的直线运动,所述输出连杆被接纳在一套件(10)中从而只能进行直线运动;所述传动齿轮(6)上设有螺旋状的沟槽(8),在所述沟槽(8)中接纳有能在该沟槽(8)中运动的随动件(9),该随动件(9)通过连接器(17)与所述输出连杆(7)相连接,所述连接器(17)设计为直角件。



1. 一种直线驱动装置(1),包括:  
电机(2);  
减速传动级,该减速传动级包括与电机的输出轴固定连接的小齿轮(5)和与该小齿轮(5)相啮合的传动齿轮(6);  
直线传动级,该直线传动级将所述传动齿轮(6)的转动运动转换成输出连杆(7)的直线运动,所述输出连杆被接纳在一套件(10)中从而只能进行直线运动;  
其特征在于,  
所述传动齿轮(6)上设有螺旋状的沟槽(8),在所述沟槽(8)中接纳有能在该沟槽(8)中运动的随动件(9),该随动件(9)通过连接器(17)与所述输出连杆(7)相连接,所述连接器(17)设计为直角件。
2. 根据权利要求1所述的直线驱动装置,其特征在于,所述随动件(9)包括轴承(91)和插入所述轴承(91)的内圈中的销轴(92)。
3. 根据权利要求2所述的直线驱动装置,其特征在于,在所述连接器(17)的竖直面中设有用于连接随动件(9)的销轴(92)的第一孔(18)。
4. 根据权利要求3所述的直线驱动装置,其特征在于,在所述连接器(17)的水平面中设有用于连接输出连杆(7)的连杆轴颈(71)的第二孔(19)。
5. 根据权利要求4所述的直线驱动装置,其特征在于,在所述连接器(17)的竖直面中还设有用于连接位置传感器的传感器指针(22)的第三孔(20)。
6. 根据权利要求5所述的直线驱动装置,其特征在于,第一孔(18)、第二孔(19)以及第三孔(20)三者的中心轴线都位于该连接器(17)的中心平面(A)中。
7. 根据权利要求1所述的直线驱动装置,其特征在于,在所述连接器(17)的竖直面中设有弧形翅膀部(21)。
8. 根据权利要求1所述的直线驱动装置,其特征在于,在连接器(17)的竖直面与水平面交界的直角处设有两条内凹的加强筋(23)。
9. 根据权利要求8所述的直线驱动装置,其特征在于,所述加强筋(23)冲压而成和/或所述加强筋(23)与竖直面交角为30度到60度。
10. 一种连接器,所述连接器(17)设计为直角件,其特征在于,在所述连接器(17)的竖直面中设有第一孔(18),在所述连接器(17)的水平面中设有第二孔(19),在所述连接器(17)的竖直面中还设有第三孔(20),第一孔(18)、第二孔(19)以及第三孔(20)三者的中心轴线都位于该连接器(17)的中心平面中,在所述连接器(17)的竖直面中设有弧形翅膀部(21)。
11. 一种用在发动机的排气再循环回路中的排气再循环控制阀,其特征在于,所述排气再循环控制阀包括根据权利要求1~9中任一项所述的直线驱动装置(1)。

## 直线驱动装置、连接器和排气再循环控制阀

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种直线驱动装置、用于直线驱动装置的连接器和带有直线驱动装置的排气再循环控制阀。

### 背景技术

[0002] 在工业、例如汽车工业中，往往需要能精确控制的阀装置，例如用在发动机排气再循环系统中的排气再循环控制阀。在这样的阀装置中需要能精确控制的直线驱动装置并且希望这种阀装置尽可能的轻量并且小型化。

[0003] 在转动运动部分与直线运动部分的连接器一般结构复杂、加工成本高并且难以避免晃动或摆动对传感器的影响。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是，提出一种直线传动装置，其中的用于连接转动运动部分与直线运动部分的连接器能实现易装配、能导向、防止大幅转动对传感器信号产生影响。

[0005] 本实用新型提出一种直线驱动装置，包括：

[0006] 电机；

[0007] 减速传动级，该减速传动级包括与电机的输出轴固定连接的小齿轮和与该小齿轮相啮合的传动齿轮；

[0008] 直线传动级，该直线传动级将所述传动齿轮的转动运动转换成输出连杆的直线运动，所述输出连杆被接纳在一套件中从而只能进行直线运动；

[0009] 所述传动齿轮上设有螺旋状的沟槽，在所述沟槽中接纳有能在该沟槽中运动的随动件，该随动件通过连接器与所述输出连杆相连接，所述连接器设计为直角件。

[0010] 在一优选实施例中，所述随动件包括轴承和插入所述轴承的内圈中的销轴。

[0011] 在一优选实施例中，在所述连接器的竖直面中设有用于连接随动件的销轴的第一孔。

[0012] 在一优选实施例中，在所述连接器的水平面中设有用于连接输出连杆的连杆轴颈的第二孔。

[0013] 在一优选实施例中，在所述连接器的竖直面中还设有用于连接位置传感器的传感器指针的第三孔。

[0014] 在一优选实施例中，第一孔、第二孔以及第三孔三者的中心轴线都位于该连接器的中心平面中。

[0015] 在一优选实施例中，在所述连接器的竖直面中设有弧形翅膀部。

[0016] 在一优选实施例中，在连接器的竖直面与水平面交界的直角处设有两条内凹的加强筋。

[0017] 在一优选实施例中，所述加强筋冲压而成和/或所述加强筋与竖直面交角为 30 度

到 60 度。

[0018] 本实用新型还涉及一种连接器,所述连接器设计为直角件,其特征在于,在所述连接器的竖直面中设有第一孔,在所述连接器的水平面中设有第二孔,在所述连接器的竖直面中还设有第三孔,第一孔、第二孔以及第三孔三者的中心轴线都位于该连接器的中心平面中,在所述连接器的竖直面中设有弧形翅膀部。

[0019] 本实用新型另外涉及一种用在发动机的排气再循环回路中的排气再循环控制阀,该排气再循环控制阀包括根据本实用新型的直线驱动装置。

#### 附图说明

[0020] 图 1 示出根据本实用新型的直线驱动装置的优选实施方式的立体图。

[0021] 图 2 示出根据本实用新型的直线驱动装置的优选实施方式的另一立体图,其中没有示出外部的壳体。

[0022] 图 3 示出根据本实用新型的直线驱动装置的优选实施方式的剖视图。

[0023] 图 4 示出根据本实用新型的传动齿轮连同接纳在其沟槽中的随动件的正视图。

[0024] 图 5 示出包括输出连杆与随动件的输出组件的正视图。

[0025] 图 6 示出包括输出连杆与随动件的输出组件的侧视图。

[0026] 图 7 示出包括输出连杆与随动件的输出组件的剖视图。

[0027] 图 8 示出连接器的透视图。

[0028] 图 9 示出连接器的正视图。

[0029] 图 10 示出连接器的侧视图。

[0030] 图 11 示出连接器的俯视图。

[0031] 图 12 示出连接器的后视图。

[0032] 图 13 示出扇形齿轮的正视图。

[0033] 图 14 示出涡卷弹簧连同轮轴的立体图。

[0034] 图 15 示出涡卷弹簧连同轮轴的正视图。

#### 具体实施方式

[0035] 下面参照附图描述根据本实用新型的实施例的直线驱动装置、连接器及相应的排气再循环控制阀。在下面的描述中,阐述了许多具体细节以便使所属技术领域的技术人员更全面地了解本实用新型。但是,对于所属技术领域内的技术人员明显的是,本实用新型的实现可不具有这些具体细节中的一些。此外,应当理解的是,本实用新型并不限于所介绍的特定实施例。相反,可以考虑用下面的特征和要素的任意组合来实施本实用新型,而无论它们是否涉及不同的实施例。因此,下面的方面、特征、实施例和优点仅作说明之用而不应被看作是权利要求的要素或限定,除非在权利要求中明确提出。

[0036] 下面以用于发动机排气再循环的排气再循环控制阀的直线驱动装置为例对根据本实用新型的直线驱动装置进行说明,但本实用新型并不限于此。根据本实用新型的直线驱动装置可以用于任何需要小的精确的直线控制的设备、例如各种阀和致动器。

[0037] 图 1 ~ 3 中示出根据本实用新型的直线驱动装置的一个优选的实施例。在该实施例中,直线驱动装置 1 包括电机 2、第一传动级(减速传动级)和第二传动级(直线传动级)。

该直线驱动装置通过电机 2 的驱动而实现输出连杆 7 的直线运动。为避免灰尘或其它杂物进入而损害该传动装置,设有壳体 11 及相应的密封系统。

[0038] 第一传动级、即减速传动级包括与电机输出轴固连的小齿轮 5 和与该小齿轮 5 啮合的传动齿轮 6。当电机 2 运行时驱动小齿轮 5 转动,从而使与小齿轮 5 啮合的传动齿轮 6 转动。

[0039] 第二传动级是将传动齿轮 6 的转动运动转化成输出连杆 7 的直线运动的直线传动级。第二传动级包括形成在传动齿轮 6 上的螺旋状的沟槽 8、接纳在该沟槽 8 中的随动件 9 以及与该随动件 9 固定连接的输出连杆 7。

[0040] 螺旋状的沟槽 8 例如是渐开线形的。该螺旋状的沟槽 8 的中心与传动齿轮 6 的中心重合。由于螺旋状的沟槽 8 在直线传动级运动的一个行程内转动的弧长可以很大,使得沟槽 8 与直线传动级之间的压力角减小。在线性运动方向上所需的传递力的分量一定的情况下,该压力角减小带来其余弦值的变大,进而使得沟槽 8 与直线传动级之间的传动力减小。所以螺旋状的沟槽 8 在传动齿轮 6 的周向上延伸的角度为 90 度到 320 度,优选 90 度到 300 度,更优选 180 度到 300 度。

[0041] 随动件 9 可以包括滚子或滚动轴承或滑动轴承。优选地,随动件 9 包括如图 4 中所示的球轴承。通过使用球轴承降低了摩擦损失,提高了效率。在图 5 所示实施中,随动件 9 包括一球轴承 91 和一销轴 92,该球轴承 91 支承在传动齿轮 6 的沟槽 8 中并且能沿该沟槽滚动,而该销轴 92 一端与球轴承 91 的内圈连接并且另一端支撑在连接器 17 中。

[0042] 图 5 ~ 7 示出了包括随动件 9 和输出连杆 7 的输出组件,其中输出连杆通过连接器 17 与随动件 9 的销轴 92 连接。

[0043] 下面,借助于图 8 ~ 12 来对用于连接随动件 9 与输出连杆 7 的连接器 17 进行说明。连接器 17 设计为直角件,在其竖直面中设有用于连接随动件 9 的第一孔 18。具体而言,随动件 9 的销轴 92 被接纳在所述第一孔 18 中。在水平面中设有用于连接输出连杆 7 的连杆轴颈 71 的第二孔 19。另外,在竖直面中还设有用于接纳位置传感器的传感器指针 22 的第三孔 20。该传感器指针 22 用于将连接器位置信息传递给传感器。第一孔 18、第二孔 19 以及第三孔 20 的中心轴线都位于该连接器 17 的中心平面 A (见图 9 和图 11)中。该中心平面沿竖直方向平分连接器 17。换言之,连接器 17 整体上关于该中心平面镜像对称。

[0044] 在组装时,随动件 9 的销轴 91 在紧配状态下被预安装在第一孔 18 中,再对二者进行焊接以保证连接强度;也可以用铆接等其他工艺实现连接。对于输出连杆 7 与连接器 17 的连接也是如此,首先在紧配状态下将连杆轴颈 71 预安装在第二孔 19 中,再通过焊接保证连接强度;也可以用铆接等其他工艺连接。传感器指针 22 与连接器以卡扣形式配合,也可以用热铆等工艺。

[0045] 最后,在竖直面中具有弧形的翅膀部 21。弧形的翅膀部 21 朝向传动齿轮 6 的一侧突出,与传动齿轮 6 尽可能接近但不接触,以防产生刮擦而损伤齿轮。当连接器 17 摆动时,弧形的翅膀部 21 的一侧会与传动齿轮 6 接触,从而防止连接器大幅摆动而影响传感器信号。

[0046] 在连接器 17 的竖直面与水平面交界的角部处设有两条内凹的加强筋 23。所述加强筋 23 增加了整个零件的抗弯强度。加强筋冲压成型,与两直角面交角为 30 度到 60 度、特别是 45 度。

[0047] 此连接器体积小、加工容易并且实现了多种功能：连接及传递力矩、连接传感器指针以及防止大幅转动。

[0048] 输出连杆 7 设置在一套件 10 中因而只能进行上、下直线运动(见图 3)。当传动齿轮 6 转动时,随动件 9 沿着沟槽 8 移位,由于该沟槽 8 的螺旋形形状而使该随动件 9 上、下移动,从而带动输出连杆 7 上、下移动。

[0049] 在一实施例中,如图 6 所示,该传动齿轮 6 是一扇形齿轮。由于省去了不使用的一部分,所以节省了材料并且方便了装配。

[0050] 在一实施例中,在所述传动齿轮 6 与用于封闭该直线驱动装置的壳体 11 之间存在形状配合的结构。在图示的实施例中,在传动齿轮 6 上固定有销 12(见图 4),该销与壳体 11 上的特征相配可以作为机械停止位,以防止随动件 9 从传动齿轮 6 的沟槽 8 中掉出来。

[0051] 优选地,扇形齿轮的扇面大小恰好同螺旋状的沟槽 8 的长度相适应。也就是说,整个扇面都被供传动使用。

[0052] 为了在电机 2 出现故障或者在失电的情况下使输出连杆 7 仍能复位到初始位置,该直线传动装置优选还包括如图 7 和 8 所示的用于无电回位的复位系统。众所周知的是,当电机通电时通过其在两个相反方向上的驱动可以实现驱动和回位。但是当电机断电(例如由于故障或其它原因)时,希望传动装置仍能返回到初始位置中便需要这种复位系统。

[0053] 该复位系统包括一用于支承传动齿轮 6 的轮轴 13 和弹簧。该弹簧可以是扭转弹簧(如螺旋扭转弹簧或扭杆弹簧)。另外,该弹簧也可以如图所示地是固定在该轮轴 13 上的涡卷弹簧 14。该轮轴 13 在两端部处通过轴承安装在壳体 11 上。该轮轴 13 与传动齿轮 6 以不能相对转动的方式连接。涡卷弹簧 14 的一端固定在装置的壳体 11 上,另一端直接或间接地固定在轮轴 13 上。在装配完成后,在该传动装置的初始位置下涡卷弹簧 14 处于预紧状态并对轮轴 13 施加扭矩,从而使直线传动级有向上运动的趋势。由于在初始位置下弹簧便已处于预紧状态下,所以当阀开到最大位置时,弹簧的预紧力更大。通过使用涡卷弹簧 14,在节约空间的情况下提升了复位力并且方便固定。

[0054] 涡卷弹簧 14 在轮轴 13 上的固定可以利用弹簧衬套 15 来进行。弹簧衬套 15 围绕轮轴 13 地固定在该轮轴 13 上并且具有凹槽 16,涡卷弹簧 14 的端部被接纳在该凹槽 16 中。通过这种方案,使弹簧的固定更加方便并且使力更好地被传到轮轴 13 上。

[0055] 也可以把轮轴 13 和该弹簧衬套 15 制成一体,这样弹簧便直接与轮轴 13 相连接。当然也可以设想通过直接在轮轴 13 中设置用于接纳涡卷弹簧 14 端部的凹槽 16 来实现连接。

[0056] 当然,也可以设想弹簧的其它固定方案,例如弹簧的一端固定在壳体 11 上,另一端固定在传动齿轮 6 上。另外,对于涡卷弹簧,其可以是内圈转动也可以是外圈转动。

[0057] 在一实施例中,轮轴 13 至少在局部具有非圆形的横截面,例如如图 7 和 8 所示的 D 字形截面,或者也可以是方形等其它形状。通过该设计,通过在传动齿轮 6 中设置相应形状匹配的穿孔而容易地实现了轮轴 13 与传动齿轮 6 的不能相对转动的连接。

[0058] 直线驱动装置 1 可以包含用于检测连杆的位置的传感器(未示出),所述传感器可以是感应式传感器、霍尔式传感器、磁阻式传感器或者接触式传感器。这些传感器可以设置在不同的位置上,根据传感器类型的不同可检测不同类型的运动。

[0059] 直线驱动装置 1 可以用在阀装置中,特别是发动机排气再循环系统中的排气再循

环控制阀。发动机排气再循环系统是公知的。在这样的排气再循环系统中,在排气再循环管道中使用排气再循环控制阀来控制再循环排气量。

[0060] 对于在排气再循环阀或其它阀装置中的应用,该直线驱动装置的输出连杆 7 与一阀头 3 相连接,当输出连杆 7 运动时带动该阀头 3 运动从而改变该阀头与阀座(未示出)的距离,由此实现了对阀的调节。排气再循环控制阀的直线驱动装置 1 的电机 2 被控制,通过直线驱动装置的输出连杆 7 带动阀头 3 上、下运动,从而使阀关闭或打开。当排气再循环控制阀断电时,由于弹簧的预紧,弹簧力作用于轮轴 13 并使轮轴 13 转动、进而带动传动齿轮 6 转动,传动齿轮 6 上的沟槽 8 带动随动件 9 进而带动输出连杆 7 向上运动直到阀门闭合。

[0061] 另外,通过传感器来检测输出连杆 7 的当前位置并且将该当前位置传送给控制装置从而对排气再循环控制阀进行控制。

[0062] 虽然本实用新型已以较佳实施例披露如上,但本实用新型并非限定于此。任何本领域技术人员,在不脱离本实用新型的精神和范围内所作的各种更动与修改,均应纳入本实用新型的保护范围内,因此本实用新型的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

[0063] 附图标记表

[0064] 1 直线驱动装置

[0065] 2 电机

[0066] 3 阀头

[0067] 5 小齿轮

[0068] 6 传动齿轮

[0069] 7 输出连杆

[0070] 8 沟槽

[0071] 9 随动件

[0072] 10 套件

[0073] 11 壳体

[0074] 12 销

[0075] 13 轮轴

[0076] 14 涡卷弹簧

[0077] 15 弹簧衬套

[0078] 16 凹槽

[0079] 17 连接器

[0080] 18 第一孔

[0081] 19 第二孔

[0082] 20 第三孔

[0083] 21 翅膀部

[0084] 22 传感器指针

[0085] 23 加强筋

[0086] 71 连接轴颈

[0087] 91 球轴承

[0088] 92 销轴

[0089] A 中心平面。

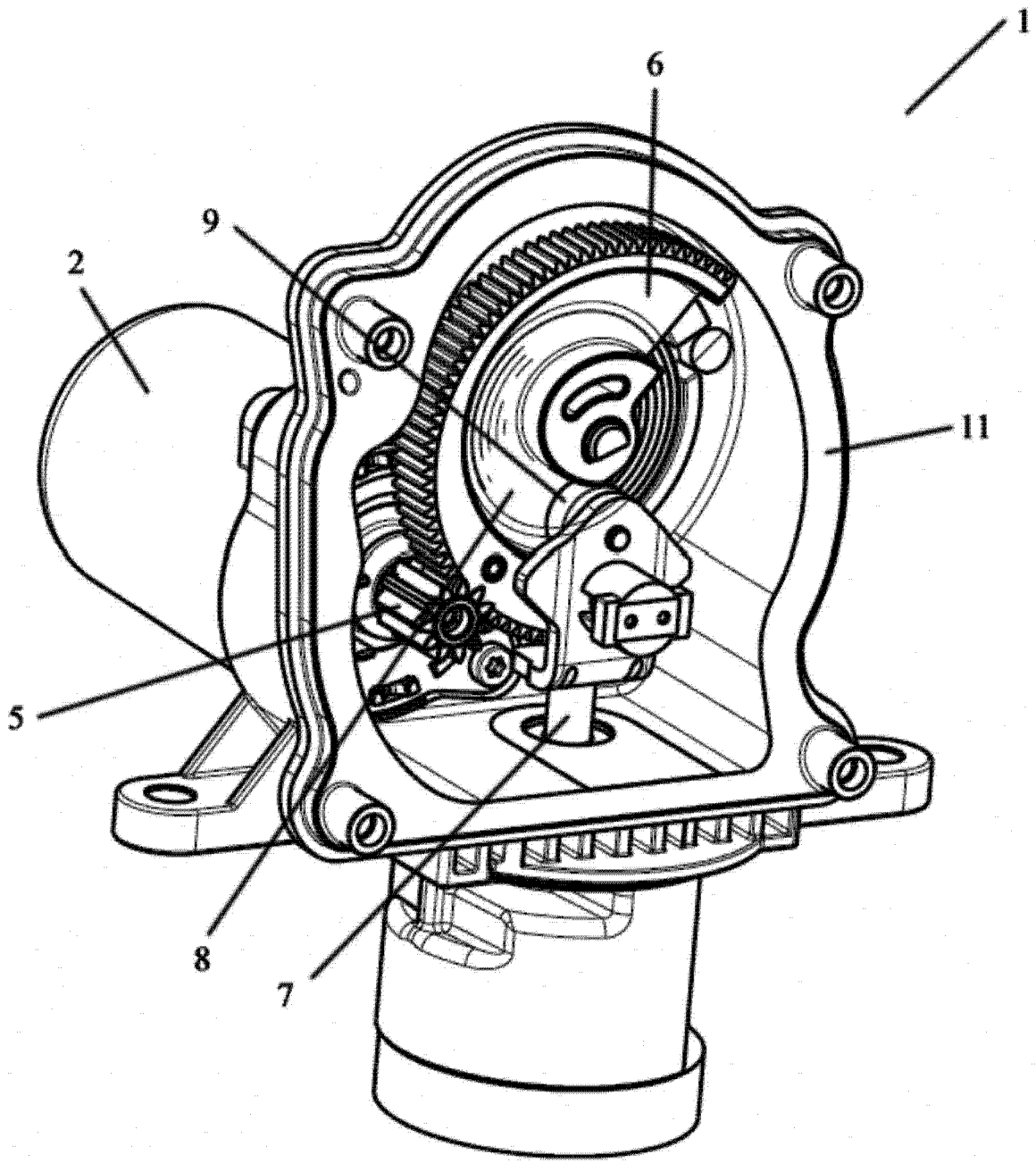


图 1

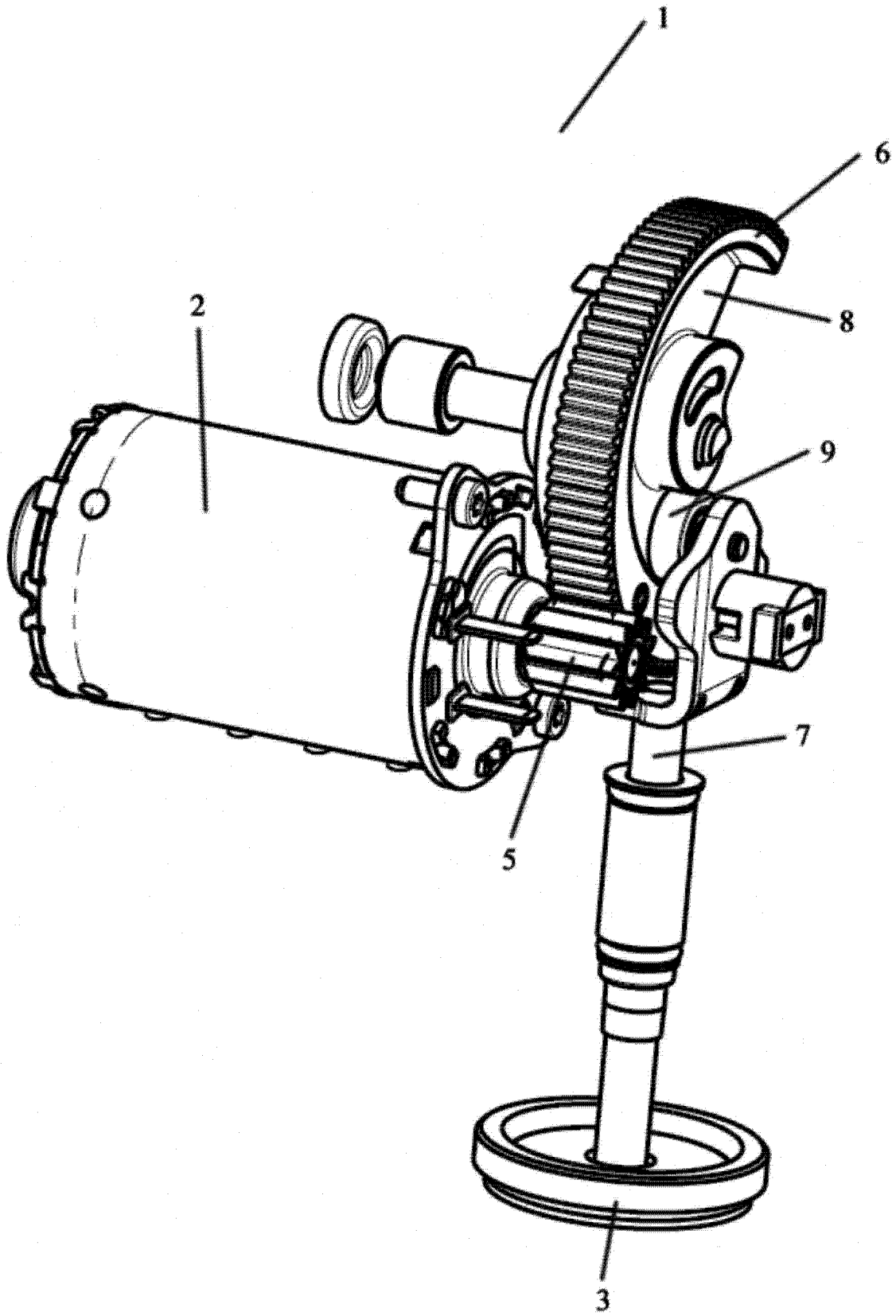


图 2

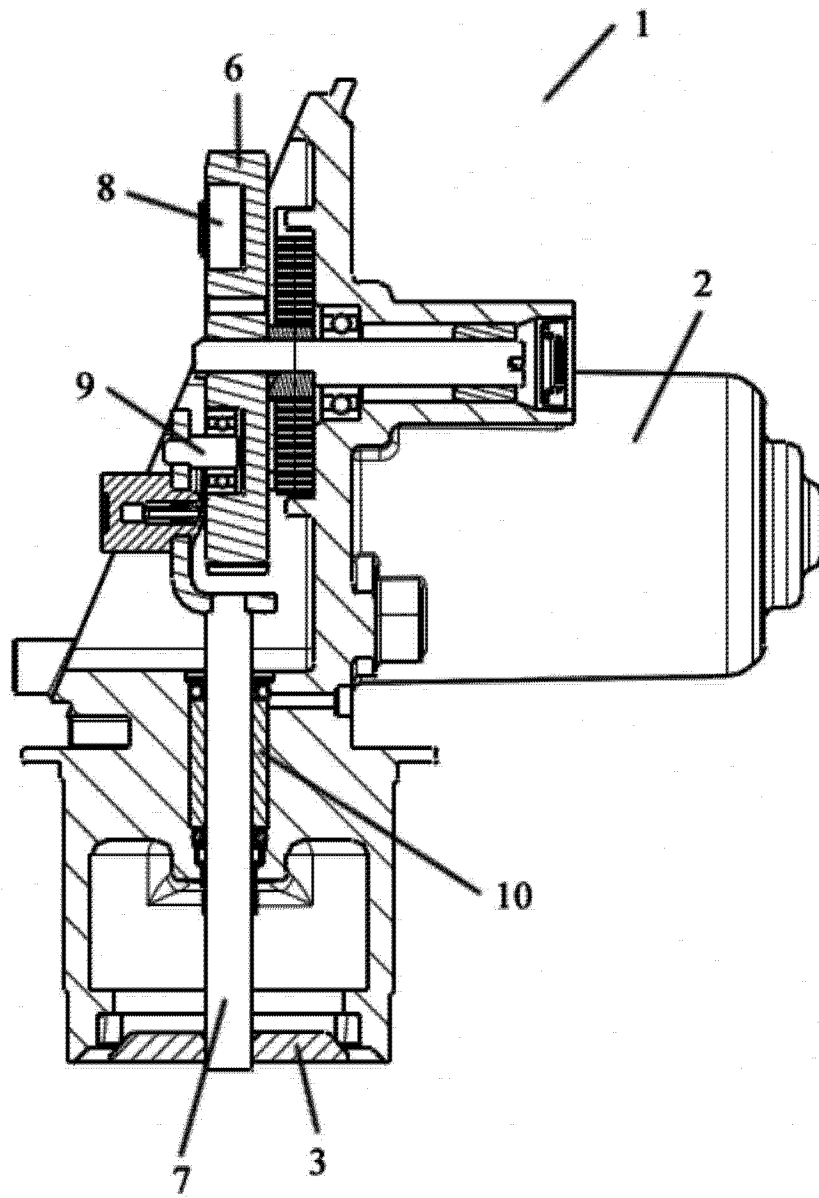


图 3

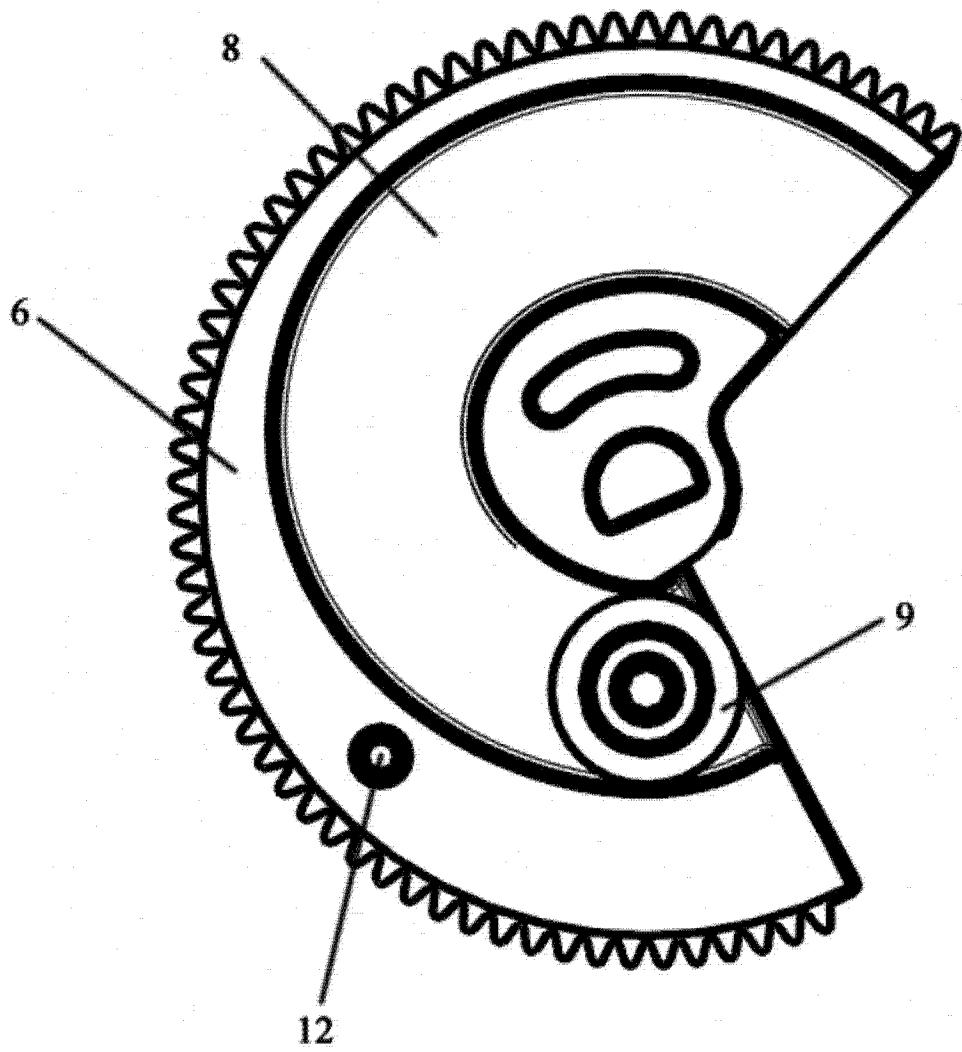


图 4

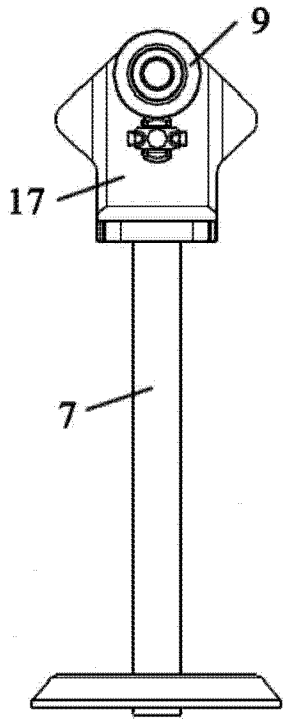


图 5

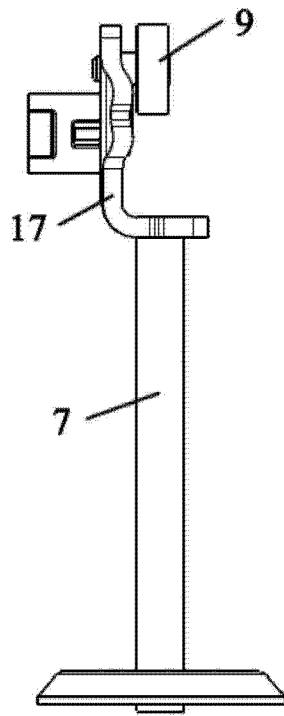


图 6

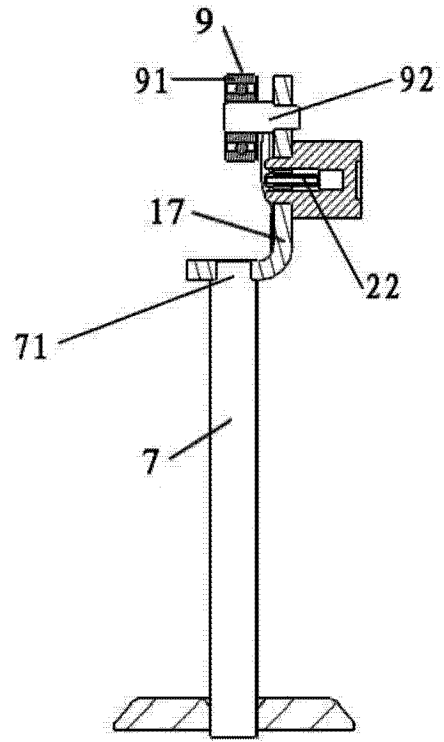


图 7

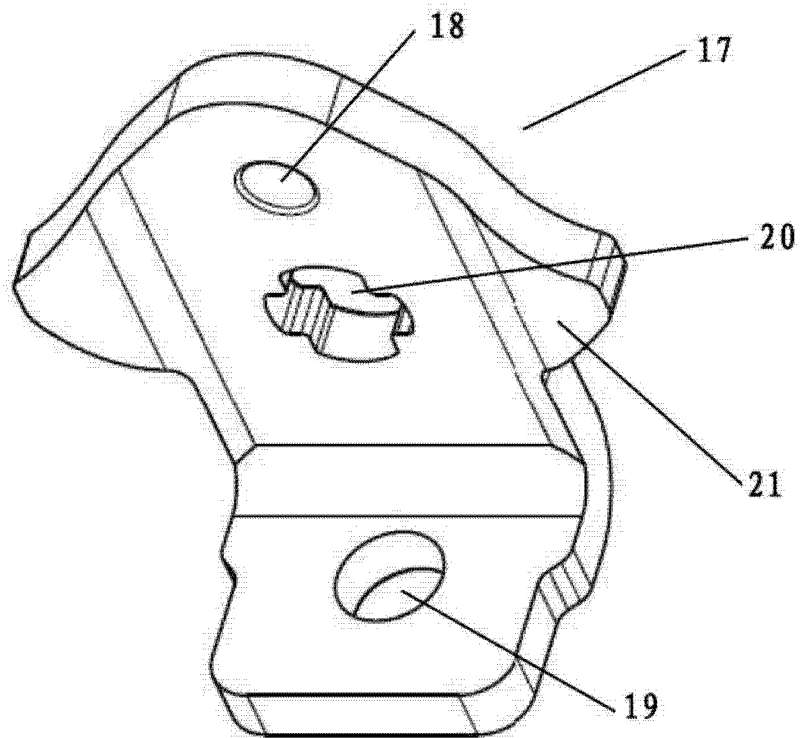


图 8

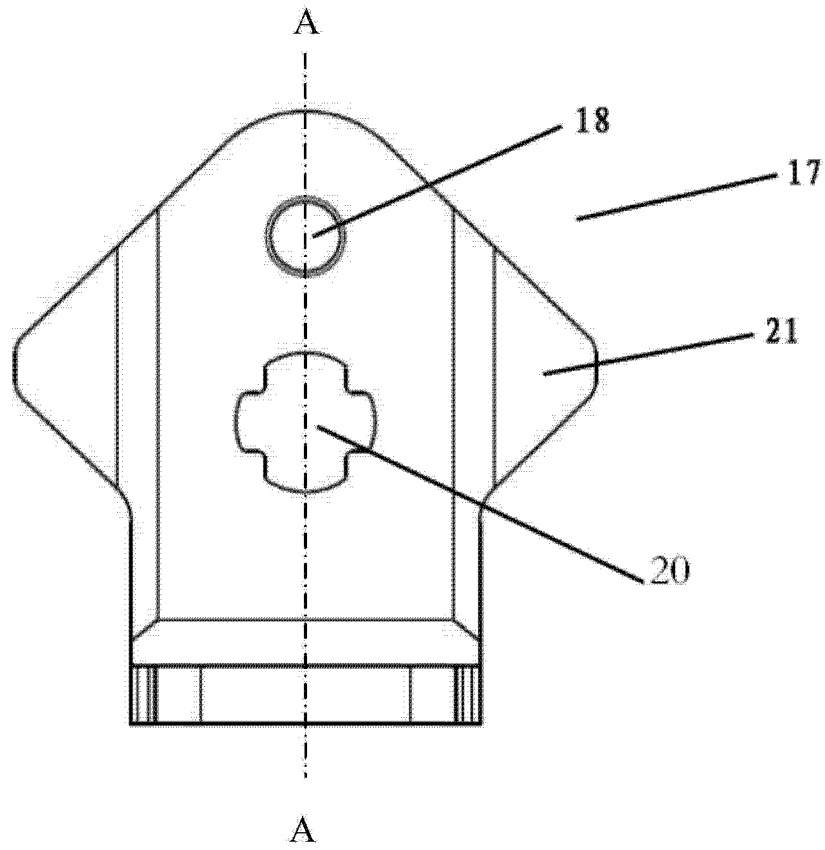


图 9

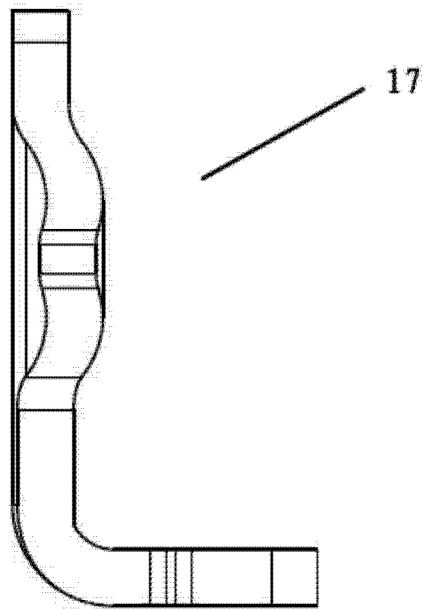


图 10

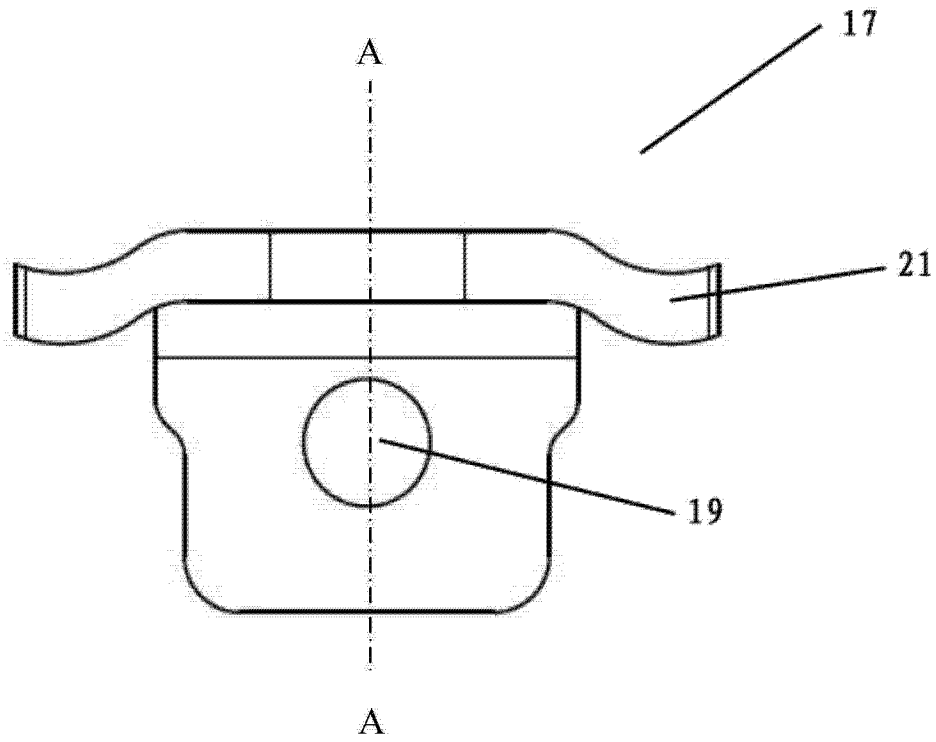


图 11

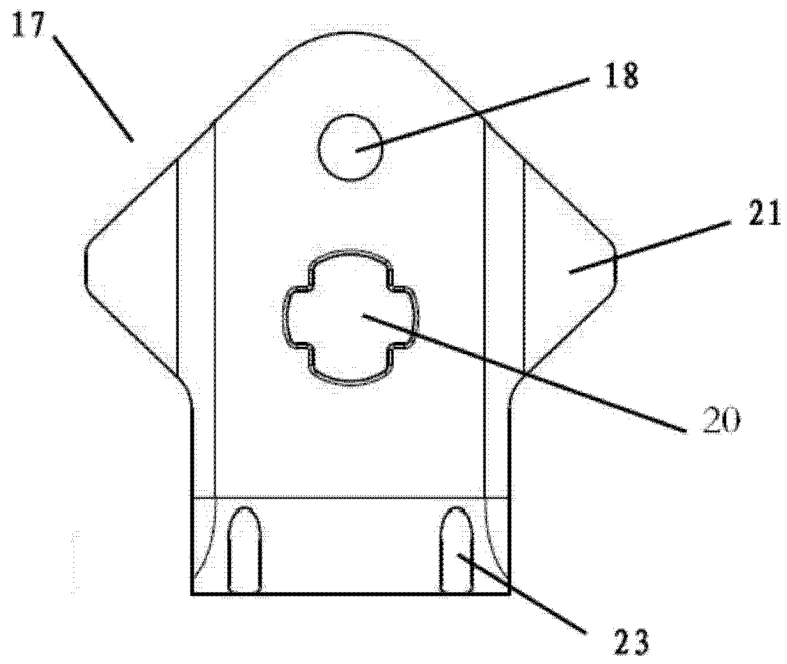


图 12

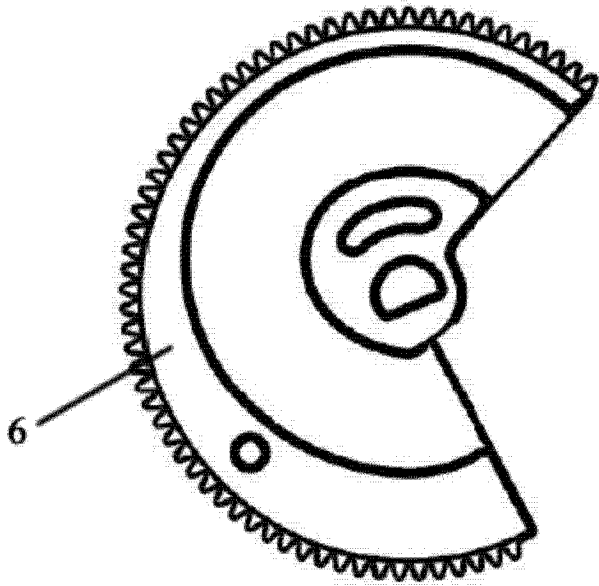


图 13

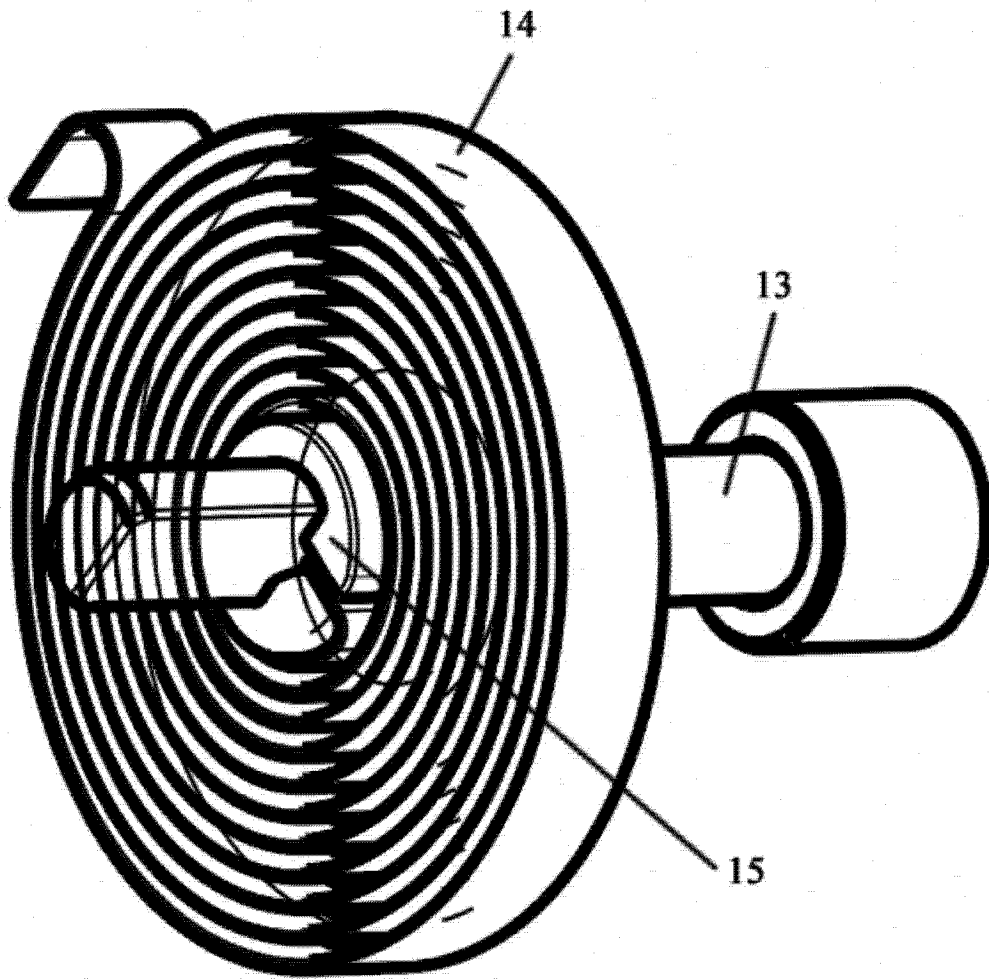


图 14

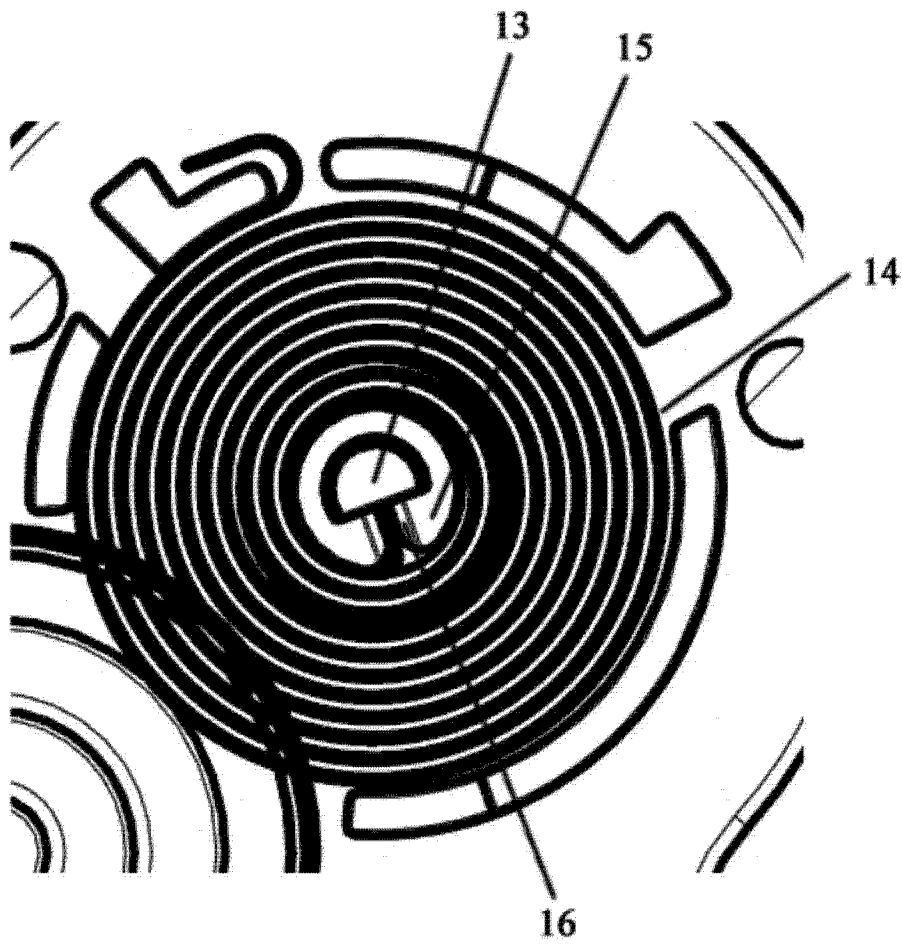


图 15