



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110481699 B

(45) 授权公告日 2023. 05. 05

(21) 申请号 201910404205.9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2019.05.15

B62M 9/122 (2010.01)

B62M 25/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110481699 A

审查员 曹艺龄

(43) 申请公布日 2019.11.22

(30) 优先权数据

102018207493.3 2018.05.15 DE

(73) 专利权人 SRAM德国有限公司

地址 德国施怀恩福特

(72) 发明人 S·杜韦伶 M·兰博

罗伯特·伯姆 S·鲍曼

S·舒梅尔辛

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限

公司 11127

专利代理师 王小东 黄纶伟

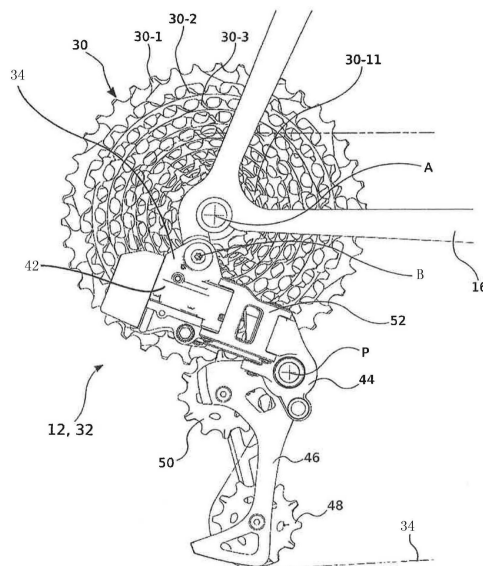
权利要求书4页 说明书18页 附图20页

(54) 发明名称

自行车用调节装置和用于控制或调整这种调节装置的方法

(57) 摘要

本发明涉及自行车用调节装置和用于控制或调整这种调节装置的方法。自行车用调节装置包括：关于自行车架位置固定地安置的固定件，关于该固定件可运动的活动件，提供用于使该活动件运动的驱动力的机电驱动装置，其中该机电驱动装置具有电动机和被电动机驱动的传动装置，其中该传动装置包括第一传动轮和与第一传动轮啮合的第二传动轮。



1. 一种自行车用调节装置,包括:

-关于自行车架位置固定地设置的固定件,

-关于所述固定件能够运动的活动件,

-机电驱动装置,其提供用于使所述活动件运动的驱动力,其中所述机电驱动装置具有电动机和被所述电动机驱动的传动装置,

-其中所述传动装置包括第一传动轮和与所述第一传动轮啮合的第二传动轮,其特征是,所述第二传动轮包括分别具有相同齿数的两个半轮,所述两个半轮同时与所述第一传动轮啮合,其中所述半轮能绕相同的转动轴线转动并且通过力在绕所述转动轴线的转动方向上被彼此相对预紧,

其中,所述传动装置具有设有用于检测所述传动装置的所述第一传动轮的当前转动位置的位置检测机构,其中,

a. 所述第二传动轮装有转动位置传感器的传感器件,或者

b. 所述位置检测机构包括第五传动轮,该第五传动轮与所述第二传动轮啮合并且装有转动位置传感器的传感器件。

2. 根据权利要求1所述的自行车用调节装置,其特征是,所述力由力产生机构产生,该力产生机构在功能上设置在所述两个半轮之间,从而使得所述力产生机构在一侧支承在所述两个半轮中的第一半轮上且在另一侧支承在这所述两个半轮中的第二半轮上。

3. 根据权利要求1或2所述的自行车用调节装置,其特征是,这两个所述半轮的第一半轮相对于所述转动轴线以预定的第一径向间隙来安置,这两个所述半轮的第二半轮相对于所述转动轴线以小于所述第一径向间隙的预定的第二径向间隙或者没有径向间隙来安置。

4. 根据权利要求1所述的自行车用调节装置,其特征是,所述第五传动轮与所述第二传动轮的两个半轮啮合。

5. 一种根据权利要求1所述的自行车用调节装置,包括:

-关于自行车架位置固定地设置的固定件,

-关于所述固定件能够运动的活动件,

-机电驱动装置,其提供用于使所述活动件运动的驱动力,其中所述机电驱动装置具有电动机和被所述电动机驱动的传动装置,并且该传动装置具有至少一个包括至少两个具有不同齿数的同轴齿轮的阶梯齿轮,

其特征是,所述阶梯齿轮的两个齿轮分别具有中心开口,传动轴被装入所述中心开口中。

6. 根据权利要求5所述的自行车用调节装置,其特征是,所述传动轴的材料所具有的硬度小于所述两个齿轮中至少一个齿轮的材料的硬度。

7. 根据权利要求5或6所述的自行车用调节装置,其特征是,所述两个齿轮中的至少一个齿轮被可转动地保持在所述传动轴上。

8. 根据权利要求5所述的自行车用调节装置,其特征是,所述两个齿轮相互不可转动地被保持或者被设计成相互成一体。

9. 一种根据前述权利要求1所述的自行车用调节装置,包括:

-关于自行车架位置固定地设置的固定件,

-关于所述固定件能够运动的活动件,

-机电驱动装置,其提供用于使所述活动件运动的驱动力,其中所述机电驱动装置包括壳体 and 被固定在所述壳体内的电动机,

其特征是,设有电动机支座,其中该电动机支座具有用于将所述电动机支座固定在所述壳体上的第一固定机构和与所述第一固定机构分开的用于将所述电动机固定在所述电动机支座上的第二固定机构。

10.根据权利要求9所述的自行车用调节装置,其特征是,所述电动机支座至少部分被嵌埋入所述壳体的材料中。

11.根据权利要求9或10所述的自行车用调节装置,其特征是,所述电动机支座以形状配合的无间隙方式被保持在所述壳体的匹配凹口内。

12.根据权利要求9所述的自行车用调节装置,其特征是,所述电动机支座通过螺纹联接或粘接被固定在所述壳体上。

13.根据权利要求9所述的自行车用调节装置,其特征是,所述壳体由塑料材料构成。

14.根据权利要求10所述的自行车用调节装置,其特征是,所述电动机支座至少部分被成型在所述壳体的材料中。

15.根据权利要求13所述的自行车用调节装置,其特征是,所述电动机支座由金属构成。

16.一种用于控制自行车用调节装置的方法,其中所述自行车用调节装置包括:

- 关于自行车架位置固定地设置的固定件,
- 关于所述固定件能够运动的活动件,
- 机电驱动装置,其基于驱动控制信号提供用于使活动件运动的驱动力,
- 干扰检测机构,其检测涉及所述活动件的运动的干扰,

其特征是,该方法具有以下步骤:

在所述干扰检测机构未检测到干扰时产生第一驱动控制信号以使用第一驱动功率驱动所述机电驱动装置,

在所述干扰检测机构检测到干扰时产生第二驱动控制信号以使用第二驱动功率驱动所述机电驱动装置,

其中所述第二驱动功率小于所述第一驱动功率但大于零,

所述自行车用调节装置还具有过载离合器,该过载离合器按照功能设置在所述机电驱动装置的驱动源和所述机电驱动装置的输出部件之间并且在作用于所述过载离合器的力超出预定的过载阈值时中断从所述驱动源至所述输出部件的驱动力传递。

17.根据权利要求16所述的方法,其特征是,当所述干扰持续了预定的第一时间时产生所述第二驱动控制信号。

18.根据权利要求16或17所述的方法,其特征是,当在产生所述第二驱动控制信号之后所述干扰持续了预定的第二时间时,停止所述机电驱动装置。

19.根据权利要求16所述的方法,其特征是,所述第一驱动功率的大小如此设定,即在所述输出部件的运动被锁定的情况下,在所述过载离合器上作用的力大于所述过载阈值,并且所述第二驱动功率的大小被如此设定,即在所述输出部件的运动被锁定的情况下,在所述过载离合器上作用的力小于所述过载阈值。

20.根据权利要求1所述的自行车用调节装置,其中所述调节装置包括:

-关于自行车架位置固定地设置的固定件，
-关于所述固定件能够运动的活动件，
-机电驱动装置，其提供用于使所述活动件运动的驱动力，
-电子控制装置，在该电子控制装置中，针对多个变速级，分别对每个变速级存储至少一个对应于在相应变速级中的所述活动件的一个档位的档位参数，其中所述电子控制装置设立用于响应于表示要调节出的变速级的变速级选择信号而依据要调节出的变速级的档位参数控制所述机电驱动装置，使得所述活动件达到所述档位，

其特征是，设有微调装置，借助该微调装置在使用者策动下与所有其它的档位参数无关地能改变至少其中一个所述档位参数。

21. 根据权利要求20所述的自行车用调节装置，其特征是，在所述电子控制装置中，针对所述多个变速级中的每个变速级分别存储有一个标准位置参数，该标准位置参数对应于所述活动件的预定的标准档位。

22. 根据权利要求20或21所述的自行车用调节装置，其特征是，设有提供与所述调节装置的振动相关的信息的加速度传感器。

23. 根据权利要求20所述的自行车用调节装置，还包括可在便携式设备上执行的程序代码，其中该程序代码设立用于控制所述便携式设备以执行如下步骤：

- a. 接收使用者输入，用于选择所述多个变速级中的一个变速级，
- b. 接收使用者输入，用于调节档位参数。

24. 根据权利要求21所述的自行车用调节装置，其特征是，所述档位参数代表与所述标准位置参数的偏差。

25. 一种用于调整根据权利要求1所述的自行车用调节装置的方法，其中该方法包括如下步骤：

- 选择一个变速级，
- 从存储器中调用所存储的对应于在相应变速级中的所述自行车用调节装置的活动件的档位的档位参数，
- 改变所述档位参数，
- 在所述存储器中存储改变后的档位参数。

26. 根据权利要求25所述的方法，其特征是还具有以下步骤：

- a. 通过所述调节装置调节出所选的变速级，
- b. 获得所述调节装置的代表变速级调节精度的功能参数，
- c. 调整所述档位参数，使得所述功能参数变化，从而改善变速级调节精度，
- d. 存储在步骤c中所调节出的档位参数。

27. 根据权利要求26所述的方法，其特征是，所述功能参数代表所述自行车用调节装置的振动，并且所述档位参数在减小振动的意义上被调整。

28. 根据权利要求27所述的方法，其特征是，控制装置在自动调节过程中自动执行如下步骤：

- a. 将所述自行车用调节装置调节到多个变速级中的第一变速级，
- b. 将所述活动件的位置调节到在以所调出的变速级的档位为中心的预定间隔内的许多位置并且针对每个调出位置获得该自行车用调节装置的振动，

- c. 将该档位参数调节至如下值,该值对应于在此将检测到最小振动的活动件位置,
 - d. 将所述自行车用调节装置调节到所述多个变速级中的另一个变速级,
 - e. 重复步骤b-d,直到所述多个变速级的所有变速级被至少调节出一次。
29. 根据权利要求25所述的方法,其特征是,所述方法是根据权利要求16所述的方法。

自行车用调节装置和用于控制或调整这种调节装置的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及自行车用调节装置、用于控制自行车用调节装置的方法以及用于调整这种调节装置的方法。

背景技术

[0002] 呈电动换挡机构形式的自行车用机电调节装置例如由US2015/0111675A1公开了并且包括要固定在自行车架上的固定件、对此可活动的活动件以及机电驱动装置，机电驱动装置为了调节出期望档位使活动件相对于固定件运动。该机电驱动装置通过电动机减速器装置被驱动，其降低电动机转速并在传动输出轴被提供以使活动件运动。为了可靠调节活动件的额定位置，设有位置检测机构，其以电磁式转动传感器形式确定与传动输出轴啮合的位置检测轮的转动位置。为了减小因在位置检测轮与传动输出轴之间的间隙所造成的转动位置检测的不精确，位置检测轮还与通过扭簧被连续预紧偏置向一个转动方向的夹紧轮啮合。因此与传动输出轴的转动方向无关地，位置检测轮总是抵接相同的齿轮侧面。这种结构的缺点是，扭簧力取决于夹紧轮的转动位置并且针对最佳操作所设计的夹紧力仅在规定的转动角度时或超过小的转角范围起效。而扭簧夹紧力在转角范围的始末点过小以致无法再可靠保证间隙缩小，或者过高以致扭簧过于显著影响传动装置的输出转矩。

[0003] 在自行车用机电调节装置构建中的另一项挑战在于传动部件且尤其是安装在其中的阶梯齿轮的设计和定位。在已知的解决方案中，两个阶梯齿轮中的至少一个较小的、也称为“小齿轮”的齿轮与传动轴一体构成。为了正确对待对要传递的转矩越来越高的要求，现在有采用硬化阶梯齿轮的希望。但在此情况下出现如下问题，齿轮连同其传动轴的硬化尤其在轴较长情况下导致硬化变形，并且传动轴的定位精度受到不利影响。另外，迄今的阶梯齿轮对传动轴在对应转动轴承中的位置和支承提出相对高的要求。

[0004] 常用于自行车用机电调节装置的传动装置的安装还如此变得困难，电动机输出轴的位置必须很精确地匹配于传动装置输入件的位置。这尤其可能在根据始终要求减轻自行车部件重量而作为壳体材料采用塑料材料时是成问题的，因为用于将电动机或传动构件固定在壳体部上的螺纹联接蕴含以下危险，部件的精确位置取决于螺钉的拧紧力。在金属和塑料之间的这样的螺纹联接还倾向于随着时间推移而扭曲或锁死。

[0005] 另一种机电调节装置由DE4212320A1公开了。该调节装置也包括要安装在自行车架上的固定部件、关于该固定部件可活动的活动件以及机电驱动机构，其提供驱动力以使活动件运动。该调节装置在此是用于调节出链条变速机构的不同档位的机电换挡机构的一部分。为了避免在活动件锁定时的机电驱动装置受损，该已知的调节装置设立用于识别这种锁定并且中断电动机电流。为了防止传动装置和电动机的过载，还可以采用过载离合器，其当在过载离合器上超出预定的过载转矩时中断电动机至活动件的力线。

[0006] 事实表明，为了这种机电调节装置的令人满意的运行，必须进行在最大电动机电流、过载转矩和电动机电流关断时刻之间的相当精确的协调，以获得避免损伤的期望作用。如果过载转矩调节得过高，则在活动件锁定情况下出现电动机和传动装置承受很高载荷。

如果过载转矩调节得过低,则出现常见的过载离合器错误断开和进而不仅出现调节装置功能受到不利影响,也出现发出过大噪音。此外,测量电动机电流以获知锁定状态是相对高成本的。

[0007] DE4212320A1所公开的机电调节装置还具备用于调节和再调换挡机构和塔轮之间方向对准的微调功能。尤其在具有大量变速级的换挡机构情况下,换挡机构和塔轮之间的精确定位对于相应变速级的无滑移调节有着重要意义。为此,该已知控制装置的微调功能容许档位移动一定的微调值,以补偿换挡机构加工误差或者各不相同的车架型号和各不相同的塔轮之间的偏差。已知的调节装置为此实现与也已经从纯机械式换挡机构中通过换挡绳索长度的调节而知道的相同的微调功能。

[0008] 即便当利用已知的微调功能可以获得换挡机构位置与塔轮位置之间的协调时,事实还是表明,尤其在变速级数量增加时还总是要求改善换挡精度并且在规定情况下难以阻止变速级的“滑移”。因此,无瑕换挡仅在由一定的换挡机构类型和对应的塔轮构成的组合情况下能做到。但一旦例如因采用其它部件或因换挡环眼弯曲、车架的容差偏差、塔轮的容差偏差或者换挡机构的容差偏差而出现与理想情况的偏差,则也无法再通过已知的微调功能按照期望的程度获得所有变速级的精确切换。

[0009] 在通过常见的微调功能调节档位时的另一个难点出现在与塔轮齿轮数量增大、例如齿轮数量从常见的比如5个增加至10个以上如12个齿轮相应地增大变速级数量时。塔轮的和进而最低档位和最高档位之间距离的新颖轴向增大在最低或最高档位中导致了在前链轮与塔轮之间的链极其明显侧偏。链条侧偏沿轴向施力于换挡机构的链条导轮并因此使换挡机构在抵制档位精确调节的方向上受力。因此,因为所述力,该换挡机构在最高或最低变速级中未到达期望理论位置,结果出现了不利落的链条运动,不利落的换挡、在所述变速级中的运动噪音以及甚至可能不小心换挡。

发明内容

[0010] 总体上,根据下述方面的本发明的任务是指出调节装置和对应的方法,其对付了现有技术的前述缺点中的一个或多个并且指明了用于改善这种装置和方法的相应途径。

[0011] 本发明的第一任务是,提供一种自行车用调节装置,其包括具有电动机和传动装置的机电驱动装置,其中通过在驱动装置构件之间的增大位置精度来实现很精确可靠的运行。

[0012] 根据本发明的第一方面,前述的第一任务通过一种自行车用调节装置来完成,其包括关于自行车架位置固定地设置的固定件、关于该固定件可运动的活动件、提供用于使活动件运动的驱动力的机电驱动装置,其中该机电驱动装置具有电动机和被电动机驱动的传动装置,其中该传动装置包括第一传动轮和与第一传动轮啮合的第二传动轮,该第二传动轮包括两个各有相同齿数的两个半轮(partial wheel),两者同时与第一传动轮啮合,其中所述半轮可绕相同的转动轴线转动并通过力在绕转动轴线的转动方向上被彼此相对预紧。此时要注意,在本文意义上,传动轮优选是指齿轮。但一些传动轮也可以没有齿啮合,例如通过摩擦配合,其满足在此所述的功能,因而这种不带齿结构的轮也被视为传动轮。

[0013] 根据本发明,第二传动轮因此具有两个具有相同齿数的半轮,它们被相对预紧且同时与第一传动轮啮合。两个半轮的正处于与第一传动轮啮合中的齿被所述力压迫向第一

传动轮的对置的齿侧面并无间隙地贴靠在那里。因此,与第一传动轮转动方向无关地,这两个半轮的齿总是被无间隙地偏置预紧而与第一传动轮的相应齿侧面啮合。结果,第二传动轮的转动位置精度可以与第一传动轮的转动位置无关地被增大。

[0014] 在所述两个半轮之间的力可以通过力产生机构来产生,该力产生机构在功能上设置在两个半轮之间,从而它一方面支承在两个半轮中的第一半轮上,另一方面支承在两个半轮中的第二半轮上。力产生机构尤其可以是弹性机构如扭簧。但不同于现有技术,这种弹性机构没有支承在一个固定构件上,而是在两个半轮之间产生相对力以将所述半轮偏置预紧向相反的两个转动方向。

[0015] 但因为所述半轮被彼此相对偏置预紧,故其彼此相对位置在第二传动轮或第一传动轮转动时时基本不变,将所述半轮相对预紧的所述力与第二传动轮的转动位置无关。结果,在第二传动轮的每个转动位置上可以获得可靠的间隙减小,并且所述力的大小可以如此设定,其没有显著影响第一传动轮上的转矩。

[0016] 在第一方面的本发明的一个实施方式中,两个半轮中的第一半轮可以相对于转动轴线以预定的第一径向间隙安置,并且两个半轮中的第二半轮可以相对于转动轴线以预定的第二径向间隙或者无径向间隙地安置,第二径向间隙小于第一径向间隙。以(较大)间隙安置的第一半轮于是能够相对于转动轴线略微偏心定位,以便相对于第二半轮不仅在转动方向上、也在径向上进入偏差位置并且进一步消除相对于第一传动轮的侧面间隙。在此情况下,尤其想到了第一半轮的该径向(较大)间隙也通过一个力、例如通过也将两个半轮的彼此相对转动预紧的相同的力产生机构的力来控制。

[0017] 第一半轮的(较大)径向间隙尤其可以如此实现,两个半轮安装在同一个传动轴上,其中,该传动轴的安装第一半轮的轴向部段的直径小于该传动轴的安装第二半轮的轴向部段的直径。在此实施方式中,两个半轮尤其可以是结构相同的,因而降低了费用支出和安装成本。但替代地或附加地,第一半轮的容纳传动轴的中心开口的直径可以大于第二半轮的容纳传动轴的中心开口的直径。

[0018] 在本发明第一方面的另一个优选实施方式中,该调节装置包括用于检测该传动装置的第一传动轮的当前转动位置的位置检测机构,其中,该第二传动轮是该位置检测机构的一部分。尤其是该第二传动轮上可以装有转动位置传感器的传感器件,或者该位置检测机构可以包括第三传动轮,第三传动轮与第二传动轮、尤其是第二传动轮的两个半轮啮合并且装有转动位置传感器的传感器件。通过使用包括第一和第二半轮以致按照上述方式减小第一传动轮和第二传动轮之间间隙的第二传动轮,可以显著提高位置测量精度。尤其可以消除由间隙引起的位置不准。

[0019] 根据本发明的第二方面,上述第一任务通过一种自行车用机电调节装置来完成,其包括关于自行车架位置固定地设置的固定件、关于该固定件可运动的活动件、提供用于使活动件运动的驱动力的机电驱动装置,其中该机电驱动装置具有电动机和被电动机驱动的传动装置,并且该传动装置具有包括至少两个具有不同齿数的同轴齿轮的至少一个阶梯齿轮,其中该阶梯齿轮的两个齿轮分别具有一个中心开口,传动轴安装在该中心开口中。

[0020] 根据本发明的第二方面,因此,阶梯齿轮的两个齿轮与传动轴分开地构成。在此,所述两个齿轮也又可以作为单独的且尤其固定在一起的构件构成或者相互成一体地构成。所述齿轮和传动轴单独形成容许针对阶梯齿轮的相应构件具有分别适应其使用目的的

结构和特性。因此该传动轴材料可具有较小硬度以便尤其在传动轴较长时预防硬化变形，而齿轮材料可具有较大硬度以便也能可靠且磨损较小地传递较大转矩。还想到了两个齿轮中的至少一个可转动地保持就位在传动轴上，优选两个齿轮是可转动的。传动装置的转动动力因此未被传入该传动轴中，从而可以进行传动轴的廉价的抗转动安装。

[0021] 根据本发明的第三方面，上述第一任务通过一种自行车用调节装置来完成，其包括关于自行车架位置固定地设置的固定件、关于该固定件可运动的活动件、提供用于使活动件运动的驱动力的机电驱动装置，其中，该机电驱动装置包括壳体和固定在壳体内部的电动机，其中该调节装置还具有电动机支座，其具有用于将电动机支座固定在壳体上的第一固定机构和与第一固定机构分开的、用于将电动机固定在电动机支座上的第二固定机构。

[0022] 通过提供单独的电动机支座以及用于一方面将电动机支座固定在壳体上且另一方面将电动机固定在电动机支座上的单独的固定机构而可以改善电动机与壳体相关的位置精度且同时简化电动机安装。因此，第一固定机构可以专门适配于壳体材料，以便例如也在壳体由柔性材料构成时保证精确稳定的定位，而第二固定机构可以设立用于电动机的简单可靠安装。

[0023] 在一个优选实施方式中，该第一固定机构可以如此实现，即，该电动机支座至少部分嵌入、尤其成型到壳体材料中。电动机支座为此例如可以具有专用的凸起或/和凹口，其保证了以形状配合方式极其可靠地保持就位在壳体材料内。替代地或附加地，可以采用螺纹联接或粘接作为第一固定机构。

[0024] 优选地，该壳体由塑料材料构成以减轻重量。该电动机支座于是例如可由金属构成以实现例如通过螺纹联接的、电动机在电动机支座上的简单精确安装。

[0025] 本发明的第二任务是，提供一种自行车用调节装置以及一种用于控制或调整自行车用调节装置的方法，其在尤其由外界影响造成的功能故障情况下保证该调节装置的适当反应并且避免调节装置损伤或承受过高载荷。

[0026] 根据本发明的第四方面，前述的第二任务通过一种用于控制自行车用调节装置的方法来完成，其中该调节装置包括：关于自行车架位置固定地设置的固定件，关于固定件可运动的活动件，基于驱动控制信号提供用于使活动件运动的驱动力的机电驱动装置，和检测涉及活动件运动的干扰的干扰检测机构，其中该方法具有如下步骤：当干扰检测机构未发现干扰时，产生第一驱动控制信号以使用第一驱动功率驱动该机电驱动装置，并且当干扰检测机构发现干扰时，产生第二驱动控制信号以使用第二驱动功率驱动该机电驱动装置，其中第二驱动功率小于第一驱动功率但大于零。

[0027] 因此，根据本发明的第四方面，电动机在发现干扰情况下继续以降低的驱动功率运行。为此，一方面可以通过降低驱动功率避免电动机或传动装置的过载。但另一方面，第二驱动功率大于零，因此该调节装置还完成执行期望调节过程的尝试。即，如果仅存在活动件运动自由度的暂时影响，则还是能执行期望运动，而骑车人不必发出重新操作指令。

[0028] 在此要注意，调节装置一般如此设计，加在机电驱动装置上的驱动功率明显大于活动件运动刚好所需的功率。通过这种方式来保证即便当因磨损或脏污而使调节装置内的摩擦力增大时也保证快速可靠的调节过程。第四方面的发明利用所述间隙来在发现干扰之后也还维持降低的第二驱动功率一段时间并且还试图还要完成期望的调节运动。但在此时间内，该调节装置没有承受过大载荷。只有当该干扰持续较长时间时，才能进行驱动功率的

完全中断和故障通报。

[0029] 干扰的检测可以依据位置检测机构的信号进行。例如该机电驱动装置的传动装置可以具有转动位置传感器,其检测该传动装置的其中一个传动轮的转动位置。根据本发明第四方面的方法,当位置检测机构确定尽管存在驱动功率但电磁驱动装置或活动件未运动时,于是可以发现干扰。优选地,在干扰确定后经过了第一持续时间之后产生第二驱动控制信号,以将驱动功率减小至第二驱动功率。在另一个变型中,当该干扰在第二驱动信号产生后持续了预定的第二时间时,该机电驱动装置被停止。

[0030] 在第四方面的本发明的另一个实施方式中,该调节装置还可以具有过载离合器,其按照功能设置在该机电驱动装置的驱动源与该机电驱动装置的输出部件之间并且当在过载离合器上作用的力超出预定过载阈值时中断从驱动源至输出部件的驱动力传递。这样的过载离合器可以在例如由调节装置的撞击或夹死造成的异常负荷情况下中断在所述活动件和驱动源之间的力路径,以避免机电驱动装置的驱动源或其它构件的损伤。例如可以采用具有规定的且或许可调的过载阈值的摩擦离合器。

[0031] 在本发明的另一个改进方案中规定,第一驱动功率的大小如此设定,在输出部件运动被锁定情况下,在过载离合器上作用的力大于过载阈值,从而该驱动装置将以第一驱动功率断开该过载离合器,而第二驱动功率的大小如此设定,在输出部件运动被锁定情况下,在过载离合器上作用的力小于过载阈值,从而第二驱动功率不足以断开该过载离合器。可以通过该措施来保证在有干扰情况下未出现过载离合器的反复断开和随之而来的发出噪音以及过载离合器承受很大载荷,但还是继续努力使调节装置运动。

[0032] 本发明的第三任务是,提供一种自行车用调节装置,其尤其用于自行车变速换挡,它允许更精确地针对具体安装状况调节和协调所述调节装置或/和允许补偿磨损现象并通过这种方式保证更精确的运行。

[0033] 根据本发明的第五方面,第三任务通过一种自行车用调节装置来完成,其包括关于自行车架位置固定地设置的固定件、关于该固定件可运动的活动件、允许从许多可供使用的变速级中选择一个期望的变速级的且设立用于使该活动件运动到对应于所选变速级的档位的操作装置以及允许调整对应于该变速级的档位的微调装置,其中,该微调装置设立用于针对至少两个变速级以不同的微调值调整对应的档位。

[0034] 根据第五方面的本发明一个重要特征,该微调装置因此能够以不同的微调值来调整(微调)不同的档位,由此,用于调整和再调所述调节装置的可能性是多种多样的。因此,可以在将换挡机构安装在自行车上时不仅总体上进行调节装置相对于塔轮的定位,相反也可以改变若干档位的彼此相对位置,以便对加工误差或磨损做出反应。此外,也可以补偿因链条显著偏斜和与之相关的作用于换挡机构的轴向力而造成的在极端变速级中的换挡精度。

[0035] 该微调装置尤其可以具有调节机构用于针对至少两个变速级、优选针对所有变速级彼此相对调整所述微调值。在一个结构尤其简单的微调装置中,多个变速级的、最好是所有变速级的微调值可以通过单独的调节过程被同时彼此相对调整。例如,该微调装置可设立用于针对一系列前后相继的变速级的所有变速级用总是增大的微调值来调整相应档位,或者针对一系列前后相继的变速级的所有变速级用总是减小的微调值来调整相应档位。通过这种方式,尤其可以修正更显著出现在极端变速级(最低或最高变速级)中的在所述档位

与相应齿轮之间的常见的错误位置。为此尤其也算上因链条显著侧偏而修正换挡精度,就像尤其在具有大量齿轮(10个以上齿轮,尤其是12个齿轮)的塔轮或/和链条长度短时出现的那样。为了修正明显的链条偏斜而例如可能有的是,与在此未出现或仅出现轻微链条偏斜的中性(如中间)档位对应的中性(如中间)变速级配属于预定的第一微调值,并且其档位逐步具有距中性变速级的档位更大的距离的变速级逐步配属有更大的微调值。换言之,变速级的微调值朝向边缘升高,即分别朝向大档位以及小档位升高。优选地,针对这样的配置也可以设定升高值分别是多大。

[0036] 原则上提出,该微调功能根据本发明的第五方面不仅被用于带有机电驱动装置的调节装置,也别用于带有纯机械功能的调节装置。如果使用机电驱动装置,则用于多个变速级的微调值可以分别存储在一个存储器中,尤其以各种不同的微调程序形式作为带有益于每个变速级的微调值的相应数据组,或者作为输入值可以由使用者或另一设备被输入该调节装置。在机械调节装置的情况下,可以采用机械调节机构比如调节螺钉以完成期望的档位调整。此时尤其想到,该操作装置可以具有换挡控制绳索和用于可选择地卷起或放出换挡控制绳索的卷绕体,其中该卷绕体于是可以具有微调件,借助该微调件可以调整卷绕体的卷绕轮廓。通过影响该卷绕轮廓,于是可以做到在微调过程中的绳索张力调整以不同程度影响到不同的档位。

[0037] 根据第六方面,本发明的上述第三任务通过一种自行车用调节装置完成,其包括:关于自行车架位置固定地设置的固定件,关于该固定件可运动的活动件,提供用于使活动件运动的驱动力的机电驱动装置,针对许多变速级分别对于每个变速级存储有至少一个对应于在相应变速级中的活动件档位的档位参数的电子控制装置,其中该控制装置设立用于响应于代表要调节出的变速级的变速级选择信号而依据要调节出的变速级的档位参数来控制该机电驱动装置,使得该活动件到达该档位,其中该调节装置还具有微调装置,该微调装置设立用于根据使用者的策动与所有其它档位参数无关地改变至少其中一个所述档位参数。

[0038] 该调节装置也允许更精确微调或调节该调节装置,以便能对自行车上的具体安装状况或磨损现象做出反应,从而可以保证精确换挡。为此规定,在电子控制装置中针对每个变速级存储多个档位参数,每个档位参数代表在相应变速级中的活动件档位。根据本发明,档位参数可以彼此无关地调节,因此为了调节装置的调整或微调提供最大自由度。

[0039] 优选地,在该调节装置中针对所述许多变速级中的每个变速级分别存储一个标准位置参数,其对应于活动件的预定标准档位。在调整该调节装置时,因此只须在针对规定档位需要这样做时才采取修正。此外,该调节装置可以被快速回退至标准状态。档位参数例如可以代表与标准位置参数的偏差且于是也被称为微调参数,这允许直观操作。

[0040] 在第五或第六方面的本发明的一个优选实施方式中,该调节装置包括加速度传感器,其提供与调节装置振动相关的信息。该调节装置的振动可以包含对关于活动件是否处于对于相应变速级最佳的档位或者当前档位距最佳档位有多远的说明。一般,在活动件和齿轮之间的错误调节、即档位并非最佳档位通过调节装置的振动增强或发出源于链、调节装置和塔轮的振动的更大噪音而引人注目。

[0041] 在根据第五或第六方面的本发明的另一个优选实施方式中,该调节装置还可包括可在便携式设备上运行的程序代码,其中该程序代码设立用于控制便携式设备以执行如下

步骤:a)接收用于选择许多变速级中的一个变速级的使用者输入,和b)接收用于调节或/和改变档位参数的使用者输入。通过这种方式,该微调过程可在使用便携式设备且尤其带有相应的智能手机应用的智能手机情况下执行。使用者为此可以调节出一个有效的变速级并且接着针对该变速级个别改变档位参数(改变变速级的微调值),直到达到最佳档位。

[0042] 根据第七方面,本发明的上述第三任务通过一种用于调节根据前述方面之一的调节装置的方法来完成,其中该方法包括如下步骤:选择变速级,从存储器中调用对应于在相应变速级中的调节装置活动件的一个档位的所存储的档位参数,改变该档位参数,在存储器中存储改变后的档位参数。利用该方法,该调节装置可以针对每个变速级来个别调整或微调。该方法此时尤其可以在采用便携式设备且尤其是带有相应应用的智能手机的情况下执行。

[0043] 为了按照前述方法进一步支持该微调功能而可以规定,该方法还包括如下步骤:

[0044] a.通过该调节装置调节出所选的变速级,

[0045] b.获得该调节装置的代表变速级调节精度的功能参数,

[0046] c.如此调整档位参数,功能参数在改善变速级调节精度的意义上变化,

[0047] d.存储在步骤c中所调节出的档位参数。

[0048] 该调节装置的代表变速级调节精度的功能参数此时例如可以表示该调节装置的摆动或振动,因此该档位参数在减小振动意义上被调整。

[0049] 在所述方法的一个改进方案中,该控制装置设立用于执行自动的调节过程,其中,在该调节过程中自动执行如下步骤:

[0050] a.将该调节装置调到许多变速级中的第一变速级,

[0051] b.将该活动件的位置调节到在以所调出的变速级的档位为中心的预定间隔内的许多位置并且针对每个调出位置获得该调节装置的振动,

[0052] c.将该档位参数调节至如下值,该值对应于在此将检测到最小振动的活动件位置,

[0053] d.将该调节装置调到所述许多变速级中的另一个变速级,

[0054] e.重复步骤b-d,直到所述许多变速级的所有变速级被至少调节出一次。

[0055] 借助这样的方法,该调节装置的调节过程或微调可以例如在骑行期间基本上自动完成,以提供尽量现实的条件用于调节过程。

附图说明

[0056] 以下,结合优选实施例并参照附图来详述本发明,其中:

[0057] 图1示出根据本发明第一实施例的自行车的总体视图,

[0058] 图2示出第一实施例的自行车后换挡机构的在安装于自行车上的状态的视图,

[0059] 图3示出第一实施例的换挡机构的立体图,

[0060] 图4至图6示出第一实施例的换挡机构的各不同的立体图,其中该换挡机构的几个部件出于说明考虑被隐去,

[0061] 图7示出第一实施例的换挡机构的一部分的分解图,

[0062] 图8示出第一实施例的后换挡机构的电池,

[0063] 图9至图12示出下传动装置壳体部的立体图,在其中示出了该实施例的电动机支

座以及电动机的逐步安装，

[0064] 图13和图14示出该实施例的调节装置的下传动装置壳体部以及电动机和传动装置的立体图，其中多个构件被隐去以便表明，

[0065] 图15示出根据本发明实施例的位置检测机构的立体图，

[0066] 图16示出该实施例的第二传动轮的包含转动轴线的横截面图，

[0067] 图17示出本发明实施例的阶梯齿轮的立体图，

[0068] 图18示出根据本发明实施例的电子控制装置的框图，

[0069] 图19示出表示用于控制实施例的调节装置的方法的流程图，

[0070] 图20a示出表示实施例的活动件的调节运动的位移-时间曲线图，

[0071] 图20b示出表示在调节过程中的该实施例的电动机的电动机电压的电压-时间曲线图，

[0072] 图21示出前链盘、根据实施例的调节装置以及塔轮的示意图，

[0073] 图22示出用于该实施例的调节装置的状态表，

[0074] 图23示出表示根据第一变型的用于微调该实施例的调节装置的方法的流程图，

[0075] 图24示出表示根据第二变型的用于微调该实施例的调节装置的方法的流程图，和

[0076] 图25示出表示根据第三变型的用于微调该实施例的调节装置的方法的流程图。

具体实施方式

[0077] 在图1中总体用10标示的自行车按照本身已知方式具有前轮12、后轮14和车架16。前轮12可转动地安装在前轮叉的下端上，它在其上端可转动保持在车架16上并且装有用于控制自行车10的车把20。后轮14可绕转动轴线A转动地安装在车架16的后端。

[0078] 车架16上还装有鞍座22以及曲柄组件，其包括脚踏24和固定在其上的前链盘26。曲柄组件可绕脚踏支承轴线28转动地安装在车架上。与轮轴线同心地在后轮14上安装有塔轮30，塔轮装有多个不同直径的齿轮、即具有不同齿数的齿轮。在本实施例中，设有共有11个齿轮的塔轮，并且前链盘26作为单独齿轮设置，从而可以调节出共11个变速级。在本发明范围内，显然可以采用其它的换挡变速设计，尤其是也可以采用组合链盘，可以在其间借助前拨链器来切换。

[0079] 为了调节后塔轮的变速级，采用带有后换挡机构32的后拨链器，其也被固定在车架16的后端上并且形成本发明实施例的调节装置的一部分。链34环绕塔轮30和前链盘26并且经过换挡机构32，以便将驱动力从前链盘26传递至塔轮30和进而后轮14。在此，换挡机构32能够在与后轮14的转动轴线A相关的轴向上调整该链34，以便可选择地将链34与塔轮30的其中一个所述齿轮对准并与此相应地引导至所选的齿轮。

[0080] 为了由骑车人将换挡机构调入期望的变速级，在车把20上设有操作件36。在所示实施例中，操作件36以无线方式通过在集成在操作件36中的无线电发射机和集成在换挡机构32中的无线电接收机之间的无线电通信传输操作指令以控制该换挡机构32。但替代地可以想到其它变型并且可在本发明范围内来使用，以便将骑车人的操作指令从操作件传输至换挡机构32，例如借助电信号线的连线传输或借助换挡绳索的机械连接。

[0081] 要补充的是，自行车优选包括例如呈前刹车盘38或/和后刹车盘40形式的制动器。

[0082] 图2示出在塔轮30和换挡机构32区域内的自行车10后部的放大视图。能看到塔轮

30包括多个齿轮、在此实施例中是11个齿轮30-1...30-11,它们按尺寸排列地在后轮轴线A上同轴叠置并且抗转动相互联接。最大齿轮30-1此时可以例如具有50个齿,而最小齿轮30-11例如可以具有9至11个齿。齿轮30-1...30-11如此布置,最大齿轮30-1进一步靠内、即靠近后轮中心平面就位,而最小齿轮30-11更靠外、即更远离中心平面布置。以下,方向说明如“内”、“外”、“上”、“下”、“前”、“后”、“侧”等说明涉及自行车10在水平地面上的竖立准备骑行位置。从最大齿轮30-1至最小齿轮30-11的方向被称为“向外”,而从最小齿轮30-11至最大齿轮30-1的方向被称为“向内”。

[0083] 换挡机构32包括固定件42,其也被称为“B节”并且具有用于固定在车架16上的固定部43,此时优选使用换挡环眼。另外,换挡机构32包括活动件44,其也被称为“P节”并且按照本身已知的方式装有包括下链条导轮48和上链条导轮50的链条引导机构46。链条引导机构46可绕平行于轴线A的轴线B转动地被保持在活动件44上并且通过未示出的弹簧朝向倒行方向即图2中的顺时针方向被预紧,以保持链34绷紧并且尤其是补偿绕不同大小的齿轮30-1...30-11的不同的链道(chain running)位移。

[0084] 活动件44通过铰链机构52与固定件42活动联接。铰链机构52尤其能在图3至图5中清楚看到并且可以如在实施例中那样以平行四连杆类型构成。这样的铰链机构52包括至少一个外转动件、在此是上外转动件54o和下外转动件54u以及至少一个内转动件、在此是上内转动件56o和下内转动件56u。上外和下外转动件54o、54u的第一端在第一转动轴线S1处可转动地安装在固定件42上。上内和下内转动件56o、56u的第一端在与第一转动轴线间隔的第二转动轴线S2处可转动地安装在固定件42上。所述上外和下外转动件54o、54u的与第一端对置的第二端在第三转动轴线S3处可转动地安装在活动件44上。所述上内和下内转动件56o、56u的与第一端对置的第二端在与第三转动轴线S3间隔的第四转动轴线S4处可转动地安装在活动件44上。转动轴线S1、S2、S3和S4基本形成铰接平行四连杆机构的角点并且通过这种方式容许活动件44的和进而链条引导机构46的沿轴向(平行于主轴线A)向外运动或向内运动,以将链34从其中一个所述齿轮30-1...30-11引导至另一个齿轮。

[0085] 活动件44通过机电驱动装置58而运动(也见图6),其具有安装在壳体60内的电动机-传动装置组件,并且在输出部件上提供用于使活动件运动的力,该输出部件能传递运动地联接至铰链机构52或者活动件44。在此实施例中,该输出部件通过驱动臂62构成,驱动臂具有止挡64,止挡抵接在下内转动件56u的配对止挡66上(见图5,在此隐去驱动臂62以便说明),从而它能够使下内转动件56u向外转动并进而造成活动件44的向外运动。此外,驱动臂62在弹簧68夹紧下保持抵靠下内转动件56u,其中,弹簧68一方面支承在驱动臂62上的容槽70中,另一方面支承在活动件44上。弹簧68尤其可以被保持在第四转动轴线S4上且被设计成它将活动件44向内预紧。

[0086] 为了将换挡机构32切换至较小齿轮,即让链条引导机构46向外运动,机电驱动装置58如此运行,驱动臂62向外运动且同时通过止挡64和配对止挡66直接带动下内转动件56u。为了将换挡机构32从较小齿轮切换至较大齿轮,即让链条引导机构46向内运动,机电驱动装置58如此运行,驱动臂62向内运动。通过弹簧68的力,铰链机构52跟随驱动臂62的运动,即弹簧68保持下内转动件56u的配对止挡66抵接驱动臂62的止挡64。通过机电驱动装置58的输出部件的转动和进而驱动臂62的转动运动,因此可直接作用于链条引导机构46的位置并且根据期望变速级移近到期望的档位。

[0087] 图7示出了机电驱动装置58的传动装置壳体60在所实施例中由上传动装置壳体部60o和下传动装置壳体部60u构成,它们通过合适的联接手段、在此是螺纹联接63被相互固定在一起并且在其内部限定出一个空腔以容纳随后要描述的电动机-传动装置组件。传动装置壳体60又可被容纳在该固定件的两个壳体部之间,例如在上壳体部42o和下壳体部42u之间,在上壳体部上也设置有用于固定在车架16上的所述固定部43。上壳体部42o和下壳体部42u能相互螺纹联接以便将传动装置壳体60可靠且无间隙地固定在正好预定的位置上。

[0088] 用于运行机电驱动装置58的电能在所实施例中通过可取下的电池64提供。电池64和传动装置壳体60不仅可以机械联接或相互分开,也可以在电气上相连接或分开。机械联接手段例如可以通过钩66来构成,钩插入电池的匹配凹槽68中或反之。电气连接手段可以适当的销70和与之匹配的凹口72来实现。或者,机电驱动装置58可以通过远设电源来供电,其通过电缆连接至驱动装置58。

[0089] 图13示出了机电驱动装置58的内部结构,尤其是电动机-传动装置组件,其中在图13中为了更好示出而隐去了几个组成部分。电动机-传动装置组件尤其包括电动机74,其具有用于加载电动机电压的电接线端76以及电动机输出轴78。电动机74的快速转动通过传动装置80被转换为传动输出轴82的缓慢转动,其驱动该驱动臂62并且尤其可以抗转动地与驱动臂保持在一起。

[0090] 参见图9至图12,首先详细说明电动机74安装在传动装置壳体60尤其是下传动装置壳体部60u上。

[0091] 根据本发明的这个实施例,设有呈托板84形式的电动机支座,其在第一步骤中将被固定在下传动装置壳体部60u上。托板84在此优选由金属构成并因此具有高的机械强度。与之不同,传动装置壳体60由重量较轻的材料尤其是塑料构成。

[0092] 托板84为了可靠安装在下传动装置壳体部60u上而至少部分嵌埋入下传动装置壳体部60u的塑料材料中。托板84的嵌埋可以在制造下传动装置壳体部60u时例如在注塑法过程中进行,或者在下传动装置壳体部60u的加固之后事后进行。托板84优选具有至少一个凸起86,该凸起被嵌埋入下传动装置壳体部60u的塑料材料中。

[0093] 为了进一步促成托板84与下传动装置壳体部60u的塑料材料之间的尤其紧密联接,还可以在至少一个凸起86中设置至少一个通孔或凹口88,塑料材料可至少部分进入其中。替代地或附加地可以采用胶,并且托板84能以其至少一个凸起86被粘固到下传动装置壳体部60u的对应凹口中。

[0094] 与固定变型方式无关地,托板84的安装部段90在装入状态中保持空闲并且可供电动机74安装所用。尤其是安装部段90具有用于将电动机74固定在托板84上的第二固定机构92。在该实施例中,第二固定机构92通过多个孔实现,电动机74可以通过螺钉94在所述孔上被拧紧固定。安装部段90在此优选设计成板状并且在安装状态中平面贴靠电动机74的板状部段例如电动机74的一个端面,电动机输出轴78也在该端面探出。通过这种方式获得电动机和尤其是电动机输出轴78的可靠、稳定且很精确的定位。同时,电动机74的安装可以通过第二固定机构92在相对简单的安装过程中进行。

[0095] 参照图13至图17,以下详述传动装置80。在此,出于说明考虑而在附图中隐去了几个构件。第一传动轮96固定联接至传动输出轴78,该第一传动轮出于省地缘故被设计成扇

形轮,因此它仅超出其工作角度地带有齿并且在其它周向部中是留空的。第一传动轮96与第一阶梯齿轮100的小齿轮98啮合。第一阶梯齿轮100的大齿轮102抗转动联接至第一阶梯齿轮100的小齿轮98并且又与第二阶梯齿轮106的小齿轮104啮合。第二阶梯齿轮106的大齿轮108被设计成蜗轮并且与一个抗转动安装在蜗杆112上的蜗轮110啮合。第一传动轮96的、第一阶梯齿轮100的以及第二阶梯齿轮106的转动轴线优选相互平行取向,而蜗杆112优选以90°角度相对于第二阶梯齿轮106的转动轴线延伸。

[0096] 蜗杆112上还装有第三传动轮114,其又与抗转动安置在电动机输出轴78上的第四传动轮116啮合。第三传动轮114优选大于第四传动轮116。

[0097] 结果,在此实施例的传动装置80中,传动输出轴78的快速转动通过第四传动轮116、第三传动轮114、蜗杆112、蜗轮110、第二阶梯齿轮106的大齿轮108、第二阶梯齿轮106的小齿轮104、第一阶梯齿轮100的大齿轮102、第一阶梯齿轮100的小齿轮98和传动轮96被转换为传动输出轴82的缓慢转动。即,进行多级减速。在此,传动装置80的构型被视为例子,或者可以采用具有或多或少的传动级或其它减速器的传动装置,只要它们适于使电动机74的转速充分适配于传动输出轴82的期望转速。

[0098] 传动装置80还可以具有过载离合器118,其可以安置在从电动机输出轴78至传动输出轴82的上述力路径中的合适位置上。因此,例如在正常情况下相互抗转动联接以便传递转动力的阶梯齿轮的小齿轮和大齿轮在其中一个阶梯齿轮中可相对转动地安置。在本实施例中,这在第二阶梯齿轮106中实现,并且过载离合器118设置在第二阶梯齿轮106的小齿轮104和大齿轮108之间。过载离合器118例如可以被设计成摩擦离合器并具有第一离合盘120以及第二离合盘122,第一离合盘固定联接至第二阶梯齿轮106的小齿轮104,第二离合盘固定联接至第二阶梯齿轮106的大齿轮108。第一离合盘和第二离合盘相互摩擦接合,从而当在第一离合盘120与第二离合盘122之间作用的转矩差小于预定的过载转矩时它们传递转动力,并且当转矩差大于预定的过载转矩时彼此相对转动。过载转矩优选是可调的。显然,代替在第二阶梯齿轮106上地,过载离合器118可以替代地或附加地设置在第一阶梯齿轮100上。

[0099] 传动装置80还可以具有位置检测机构124,其检测传动装置80的瞬间位置或转动位置。在本实施例中,位置检测机构124检测第一传动轮96的转动位置。为此,位置检测机构124可以具有第二传动轮126,其也与第一传动轮96啮合并且另一方面又与第五传动轮128啮合,第五传动轮上装有位置传感器130。优选地,第二传动轮126的和第五传动轮128的转动轴线又平行于传动输出轴82的转动轴线。

[0100] 位置传感器130可以是本身已知的编码器,其与固定安装在壳体上的读取头(未示出)相互磁性作用或相互光学作用,以便尤其是非接触地检测第五传动轮128的转动位置。与此相应地重要的是,第五传动轮128的转动位置可以尽量准确地对应于第一传动轮96的规定的转动位置。由此出现以下要求,减小在从第五传动轮128至第一传动轮96的传递路径中的每个间隙。根据本发明的一个方面,为此采用以下参照图15和16来详细说明了防间隙机构。

[0101] 防间隙机构在此实施例中通过第二传动轮126实现,其包括两个彼此同轴保持就位的半轮132、134。这两个半轮即上半轮132和下半轮134具有相同的齿数并且两者同时不仅与第一传动轮96啮合,也与第五传动轮128啮合。半轮132、134可绕第二传动轮126的转动

轴线彼此相对转动。

[0102] 半轮132、134的相对转动此时通过在本实施例中通过防间隙弹簧136来产生的力被预紧。防间隙弹簧136优选设计成扭簧且以一端138作用于上半轮132,而其对置端(未示出)作用于下半轮134。优选地,防间隙弹簧136的最大部分在此节省空间地安装在空腔140里,该空腔形成在上半轮132与下半轮134之间。为此,上半轮132可以具有朝向下半轮134的第一凹口142,其可以设计成圆形或环形的凹槽。替代地或附加地,下半轮134可以具有第二凹口144,其朝向上半轮132且可以设计成圆环形凹槽。弹簧136一端138与上半轮132的接合可以通过将该端138装入上半轮132的开口146来实现。相应地,防间隙弹簧136的另一端(未示出)可以保持与下半轮134接合。

[0103] 如果第二传动轮126处于与第一传动轮96和第五传动轮128的啮合中,则半轮132、134的侧面因防间隙弹簧136的夹紧力而紧贴第一传动轮96的和第五传动轮128的齿结构的侧面,从而传动轮之间的间隙被减小。

[0104] 利用也如图16所示的另一个优选特征,此实施例的防间隙机构还可以进一步减小第一传动轮96和第五传动轮128之间的间隙。在图16中能看到,下半轮134以比上半轮132更小的间隙被保持在第二传动轮126的传动轴146上。尤其是,下半轮134可以抗转动地或基本无间隙而可转动地保持在传动轴146上,而上半轮132以相对于传动轴146的预定间隙d来安置。这可以通过具有局部不同的直径的传动轴来实现,其中,传动轴146在支承上半轮132的上轴向部段中具有比在支承下半轮134的下轴向部段中更小的直径。或者,传动轴146可以相反地在上轴向部段中具有比在下轴向部段中更大的直径,从而代替上半轮132地,下半轮134于是在传动轴146上获得径向间隙。

[0105] 在一个未示出的变型中,上半轮132的容纳该传动轴146的上中心容纳开口148的直径可大于下半轮134的、在此将下半轮134安装在传动轴146上的下中心容纳开口150的直径。显然,此时中心开口148、150的直径比也可反过来,从而代替上半轮132,下半轮134于是在传动轴146上获得径向间隙。

[0106] 上述类型的间隙d的结果是上半轮132相对于传动轴146和进而也相对于下半轮134的预定径向间隙。在此,所述径向运动也可以通过防间隙弹簧136的力被预紧,从而防间隙弹簧136拥有双重功能。通过附加的径向间隙d,可以在上半轮132与第一传动轮96以及第五传动轮128之间获得还更好的匹配,从而实现附加间隙减小。但要注意,可以确定即便没有两个半轮132、134之一的径向间隙的附加特征也已经通过两个半轮132、134的相对运动可获得很好的明显间隙减小。

[0107] 图17示出了第一阶梯齿轮100的结构。根据本发明的一个方面,小齿轮98以及大齿轮102可以分别与传动轴152分开地构成,传动轴形成第一阶梯齿轮100的转动轴线。就是说,小齿轮98具有被传动轴152穿过的通孔154,大齿轮102具有也被传动轴152穿过的通孔156。小齿轮98和大齿轮102不可相对转动地被保持并且能作为单独构件来制造且相互固定在一起或者作为整体结构件一体构成。小齿轮98和大齿轮102优选可转动地保持在传动轴152上,从而传动轴152可以被固定在壳体中。

[0108] 所述构造容许小齿轮98和大齿轮102由不同于传动轴152材料的材料制造。例如小齿轮98和大齿轮102可以由硬化钢制造以便传输大的转矩并且减小齿轮齿的磨损,而传动轴152可以由未硬化钢构成以抵制传动轴152的硬化变形。之前参照图17所述的特征可以替

代地或附加地在第二阶梯齿轮106或者传动装置80的另一个阶梯齿轮上实现。

[0109] 按照上述方式,电动机74的转动力借助传动装置80和铰接机构52被转换为活动件44的运动,以便调整换挡机构32以调节出期望的变速级。电动机74的控制此时通过在图14中能示意性看到的电子控制装置160进行。电子控制装置160与电接线端76相连(尽管在图14中出于说明考虑示出处于分开的且远离电子控制装置160的状态的电接线端76),以将电动机电压U加到电动机74上。电动机74的运行此时可按照本身已知的方式如通过PWM控制(脉宽调制控制)进行。电子控制装置160还通过触点70、72自电池64接收电能。此外,电子控制装置160具有接收机构162以从操作部件36或其它设备接收控制指令。原则上,在此可以采用本身已知的信号传输机构,例如使用电线情况下的连接,或者优选无线数据传输。在后者情况下,接收机构162可以包括无线电接收器,其设立用于从操作件36的无线电发射器接收无线电信号。尤其是,在此可以采用由US2014/0102237A1公开的无线控制装置。

[0110] 图18作为示意性框图示出了用于前述方式的电子控制装置160的例子,其在一个电路板164上实现并且与电动机74、电池64和位置传感器130电连接。电路板164优选也安装在传动装置壳体60内。在电路板164上优选安装有CPU166以及与CPU166相连的存储器168。电路板164上还可以装有无电模块170,其形成前述类型的接收部件162。此外,电路板164上可以装有加速度传感器172,其检测换挡机构32的振动或运动并且可以将相应信号转发至CPU166。此外,可以将用于在各不同的工作模式之间切换电子控制装置160、用于回退、通断等的功能开关174安装在电路板164上。此外,可以将例如呈LED176形式的显示件安装在电路板164上并将其连接至CPU166以便以光学形式用信号表示电子控制装置160的工作状态。

[0111] 参见图19,以下详述用于控制根据该实施例的调节装置10的方法。该方法尤其可以通过在CPU166中运行的程序来实行。

[0112] 在第一步骤S1中,无线电模块170接收变速级选择信号例如用于将换挡机构调节至规定的变速级 S_n 的骑车人换挡信号,该规定的变速级选自许多可供使用的变速级(在实施例中是11个变速级)。在随后的步骤S2中,电子控制装置160确定配属于变速级 S_n 的档位 s_n 。为此,CPU166可以读取存储在存储器168中的状态表,其针对每个可供使用的变速级包含有一个对应的档位。

[0113] 在下一步骤S3中,电动机74以电动机电压 U_1 运行,随后调节装置10在步骤S4中获知活动件44的位置。尤其是,该位置可以从代表第一传动轮96的转角位置的位置传感器130输出中来确定。如果在步骤S5中确定该活动件的位置已经对应于期望变速级 S_n 的档位 s_n ,则在步骤S21中结束换挡过程。这对应于能成功执行换挡过程的情况。

[0114] 如果在步骤S5中确定活动件的位置尚未到达档位 s_n ,则在步骤S6中检查该传动装置是否转动,这优选也通过位置传感器130的问询例如通过位置传感器130输出的时间变化的问询进行。如果传动装置不转动(尽管尚未到达档位 s_n),则该方法推断出例如由活动件44锁定、过度磨损等引起的干扰(步骤S7)。而如果传动装置还转动(在S6中,是),则该方法返至步骤S4。因此,步骤S4-S6形成用于干扰检测的等候环节,在等候环节中重新问询活动件的位置并且确定该活动件是否在任何时候到达期望档位或者是否出现干扰。

[0115] 如果发现干扰,则所述方法在步骤S8中启动第一计时器 t_{z1} ,即, t_{z1} 被调设至零。接着,该方法在步骤S9中重新获知活动件44的位置且随后在步骤S10中检查当时是否到达

了档位。如果到达了档位 s_n ,则该方法在步骤S21中结束。如果尚未到达该档位,则在步骤S11中再次检查传动装置当时是否转动。如果传动装置还是停止的(在S11中,否),则在步骤S13中检查由第一计时器测量的时间 t_{z1} 是否已超出预定的第一持续时间 ΔT_1 。如果还未超出第一持续时间 ΔT_1 ,则该方法返回至步骤S9,即重新获知的活动件44的位置并且询问传动装置转动,在此,该电动机还是以电动机电压 U_1 运行。如果传动装置应该暂时又运动(在S11中,是),则在步骤S12中将计时器 t_{z1} 回退至零,因为该方法现在假定该干扰被排除并且在一些时间后达到该档位 s_n (在S10中,是)。

[0116] 而如果在步骤S13中确定超出第一持续时间 ΔT_1 ,即换挡过程在发现干扰后经过了时间 ΔT_1 之后无法成功结束(在S13中,是),则在随后的步骤S14中以低于第一电动机电压 U_1 的第二电动机电压 U_2 运行该电动机。尤其是电动机电压 U_1 和 U_2 匹配于过载离合器118的极限电压 U_c 。过载离合器的极限电压 U_c 是用以运行电动机74以便在传动输出轴82被锁定情况下刚好断开过载离合器118的电压。即,在电动机74以极限电压 U_c 运行时并且在传动输出轴82锁定时,该过载转矩恰好作用在过载离合器118上。现在, U_1 被选择成存在大于 U_c 的 U_1 。 U_2 被选择成存在小于 U_c 的 U_2 。

[0117] 该方法随后进至步骤S15且启动第二计时器 t_{z2} ,即将其调至零。显然,第一和第二计时器仅表示计算值并且可以通过同一个时标计被控制,或者只能从连续时标计的求差中得到。

[0118] 在下一步骤S16中又检测活动件44的位置,随后在步骤S17中检查活动件44的位置是否已经达到档位 s_n 。如果现在达到了期望档位,则换挡过程成功结束(S21)。如果未达到期望档位,则该方法在步骤S18中再次询问传动装置的转动。如果传动装置静止(在S18中,否),则该方法在步骤S20中检查第二计时器 t_{z2} 是否显示超出第二持续时间 ΔT_2 。只要尚未超出第二持续时间 ΔT_2 (S20中,否),该方法返回到步骤S16,从而电动机仍以电动机电压 U_2 运行且位置检测和传动装置转动的询问被重复。如果此时暂时确定了传动装置又转动(在S18中,是),则在步骤S19中将第二计时器回退至零,因为假定该干扰被排除且该活动件进一步移向档位。

[0119] 如果在传动装置停止时在经过了第二持续时间 ΔT_2 后还无法达到该档位(在S18中,否,在S20中,否),则该方法确定该换挡过程前行并且在步骤S22中执行故障处理。故障处理可以包含呈光信号或声音信号形式的故障通报的输出、通过无线电模块170发送故障通报等。或许,该方法也可以在等候了另一个第三持续时间 ΔT_3 之间后完成重新换挡尝试,即返回步骤S3。或者,该方法可以等候直到使用者发出重新换挡信号。

[0120] 图20a和图20b结合两幅时间曲线图示出了前述换挡方法的作用,其中,图20a和图20b的两个时 t 具有相同的比例,从而图20a和图20b可以与时间轴 t 相关地相互对比。

[0121] 在图20a中由虚线表示正常无干扰的换挡过程。当在时刻 t_1 获得换挡信号后,活动件44运动至对应于期望变速级的档位 s_n 并且在时刻 t_4 到达该档位。而在图20a中用实线示出了干扰情况,此时活动件44的运动例如因外界力学影响、磨损或脏污受阻。该活动件于是没有到达期望档位 s_n ,而是在时刻 t_2 留在并非 s_n 的档位 s_f 。在时刻 t_2 的干扰例如可以通过位置检测件130的输出来获知,其表明活动件44的位置不再改变或不再以期望方式改变。如图20b所示,于是在电动机74上还维持电动机电压 U_1 达一段持续时间 ΔT_1 。对于持续时间 ΔT_1 ,电动机74因此还被供应全功率,这也可能导致一旦干扰停止该过载离合器118则断开。

在走过了第一持续时间 ΔT_1 后,电动机电压在时刻 t_3 被降低至缩小的电动机电压 U_2 ,从而过载离合器118在任何情况下保持接入或又被接入。对于持续时间 ΔT_2 ,电动机74随后以降低的电动机电压 U_2 运行,以便还试图到达期望档位,但在此于是避免了过载离合器118断开。在经过第二持续时间 ΔT_2 后,在时刻 t_5 将电动机电压优选回调至零,从而电动机74优选被关停。当操作者发出新的换挡指令或者经过了预定的持续时间 ΔT_3 时,于是例如可以在时刻 t_6 完成重新换挡尝试。

[0122] 第一持续时间 ΔT_1 可以在5毫秒至80毫秒之间,优选在10毫秒至40毫秒之间,以减少过载离合器断开反复。第二持续时间 ΔT_2 优选大于第一持续时间 ΔT_1 并且可以在40毫秒至500毫秒之间,优选在60毫秒至200毫秒之间,以便为了排除干扰而等候足够久,但同时保持低的电路负载。

[0123] 以下,参照图21至图23来详述根据本发明的另一个方面的微调装置以及微调过程。

[0124] 图21示意性示出在前链盘26、换挡机构32和后塔轮30之间的链34运动。出于概览考虑,此时仅示出五个齿轮30-1至30-5。换挡机构32的活动件44且尤其是链条导轮50使链运动至一个位置,从而链在理想情况下与塔轮的一个预定齿轮对准或者肯定处于相对于齿轮的一个对于相同的链道理想的位置上。在不同的变速级中,换挡机构32使链34运动经过相应齿轮30-1、30-2...并为此使活动件44进入相应档位 s_1 、 s_2 ...。每个变速级因此对应于一个档位 s_1 、 s_2 ...。这种对应关系能以档位参数形式存储在状态表(图22)中,其中该档位参数可以是档位本身,或者可以是说明该档位的参数。

[0125] 状态表可以存储在电子控制装置160的存储器168中。于是,电子控制装置160为了调节出期望的变速级 S_n 而从状态表中确定对应值 s_n 并控制该电动机74,使得活动件44到达该档位 s_n 。如在图22中看到地,在本实施例的状态表中未直接存储档位 s_n ,取而代之,在状态表中针对每个变速级存储有标准位置(标准位置参数) s_{0_1} 、 s_{0_2} ...以及微调值(微调参数) x_1 、 x_2 ...。于是从标准位置 s_0 和微调值 x 之和得到档位 s_n 。例如变速级1的档位 s_1 来自加和 $s_{0_1}+x_1$ 等。这允许档位简单回退至基本设定或出厂设定。

[0126] 根据本发明的一个方面,状态表的录入项可如此改变,不同的变速级的两个档位参数被改变了不同的值。在根据图22的例子的状态表中,例如微调值 x_1 、 x_2 ...可以分别被新值覆写,从而至少两个、优选全部的微调值可以彼此无关地被改变。状态表录入项的变化在此优选可以通过无线接收的控制指令执行,尤其通过由无线电模块170收到的且被转发至CPU166和存储器168的控制指令。为此可以采用无线输入设备且尤其是移动终端设备。尤其优选的是使用智能手机、平板电脑或类似的移动终端设备,其上安装有预定程序代码(应用),其给使用者提供了可以直接影响状态表的可能。尤其是,这样的程序代码能要求使用者输入期望的变速级以及输入针对该变速级的微调值。程序代码还可以设立用于给电子控制装置160发送说明以调节出规定的变速级。此外,无线电模块170可设立用于将关于所存储的状态表录入项的信息传输给移动终端设备。

[0127] 在一个舒适的变型中,程序代码能让使用者可以针对所选变速级逐步增大或缩小微调值 x ,其中该程序代码针对每个调节出的微调值发送说明至电子控制装置160,将活动件调整至从标准位置和微调值得到的相应档位。这允许使用者在连续运行中微调规定的变速级的档位,就是说同时检查链条的均匀运动和链条导轮50与齿轮30-n之间的准确方向对

准。于是,使用者可以调节出每个变速级,检查换挡过程或链条运动和链条导轮50与齿轮30-n之间的方向对准并且或许分别针对每个变速级完成准确的档位调整。

[0128] 根据本发明的另一个有利特征可以通过分析加速度传感器172的输出来支持链道和最佳档位的检查。尤其该加速度传感器172可检测振动并将代表振动强度或振幅的值传送至CPU166。CPU166能以合适形式向使用者显示代表振动的值,例如通过经由无线电模块170将所述值传输至接收单元且尤其是移动终端设备,代表振动的值在所述接收单元处被显示,或者通过LED176的相应控制,其能在一个简单变型中通过规定的闪光代码等输出关于振动强度或振幅的说明。使用者于是可有利地采用用于微调该调节装置的方法,在此,他调节出一个规定的变速级S1并且随后调节出各不同的微调值x,从而活动件44移入处于事先输入的档位且尤其是标准档位S0的周围的档位中。对于每条调节出的档位,使用者可以获知振动大小,随后他最终可选择此时振动最小的微调值或档位。这样的调节于是相当于良好接近最佳档位。使用者最终可以此针对他期望档位调整的每个变速级重复该过程。

[0129] 在采用加速度传感器172情况下的前述微调方法的一个尤其有利的改进方案中,微调过程可以针对一个或多个变速级在采用图23所示的微调程序情况下半自动执行或全自动执行。微调程序此时可以直接在CPU166上运行,或者在与电子控制装置160相连的控制装置上运行。该微调程序尤其可以安装在移动终端设备如智能手机上并且可以通过无线电模块170将一些控制指令无线传递至CPU166。

[0130] 在微调程序的第一步骤S1中,选择一个变速级Sn或者改变已经调节出的变速级。在随后的步骤S2中,依据状态表(图22)来确定对应于变速级Sn的档位sn(例如通过标准档位s0_n加上微调值xn)。

[0131] 在下一步骤S3中可以从包围档位sn(sn处于间隔 Δs 内)的间隔 Δs 中选择一个值si。所述间隔 Δs 此时优选小于或等于两个相邻变速级的档位之间的平均距离。随后在步骤S4中使该运动件运动到位置si中,接着在步骤S5中通过位置传感器130进行换挡机构32的振动vi的检测。

[0132] 最好一直重复步骤S3-S5,直到满足预定的出离条件1。在每次重复时,从间隔 Δs 中挑选另一个值si,使活动件移动至新的位置si并且测量所述振动vi。此循环一直重复,直到满足出离条件1。作为出离条件1可以规定,进入预定数量的不同位置si并进行测试。因此,例如可以按照从所述间隔 Δs 的最小值到所述间隔 Δs 的最大值的相同距离来选择所述位置si,并且出离条件1在已进入所有位置si时被满足。或者,超出预定的持续时间或者使用者输入可以被选为出离条件1。

[0133] 在随后步骤S7中,当出离条件1得到满足时,针对相应位置si所测量的振动vi被相互比较,求出最小值v_min。此时处于最小值v_min的位置si在步骤S8中被确定为具有最小振动的位置s_min。假定在此位置上达到最佳档位,则接着在步骤S9中更新状态表中的相应档位参数,从而现在从状态表中针对该变速级Sn得到值x_min作为新档位sn(例如微调值xn被设定为x_min-s0_n)。即,状态表针对该变速级Sn被更新和新绘。

[0134] 步骤S1-S9可以针对多个变速级Sn重复进行,直到满足出离条件2。尤其是出离条件2要求换挡机构32的所有变速级被至少选中一次(步骤S1)且因此对于所有变速级通过步骤S2-S9确定最佳档位参数。或者,出离条件2可以询问预定持续时间的走完或者询问使用者输入。如果满足出离条件2,则微调程序结束(步骤S11)。

[0135] 图24示出了根据本发明的前述微调程序的一个变型。在步骤S'1中启动该微调程序,例如通过经由功能开关174的使用者输入或通过移动终端设备处所输入的且由电子控制装置160的无线电模块170所收到的启动指令。接着在步骤S'2中在活动件44的最大运动范围 s_{\min} 至 s_{\max} 内选择一个位置 s_i 。机电驱动装置58于是在步骤S'3中使活动件44运动到位置 s_i ,接着在步骤S'4中在该位置 s_i 上检测振动。步骤S'2-S'4一直循环进行,直到满足步骤S'5的出离条件。尤其在此想到,该活动件完全经过从 s_{\min} 至 s_{\max} 的整个运动范围一次并且优选也在相反方向再次经过该运动范围,或许超过两次完全经过所述运动范围,即至少调节出活动件的所有可能位置。与此相应,步骤S'5的出离条件询问是否按照期望次数完全经过活动件的整个运动范围。

[0136] 如果尤其在多次经过规定位置 s_i 时多次进至该位置,则可以有利地将分别在所述位置 s_i 上测定的振动 v_i 求平均,以便对于每个位置 s_i 确定平均振动 v_{im} ,从而振动测量精度得以改善。

[0137] 如果出离条件被满足(在S'5中,是),则程序在步骤S'6中在振动 v_i 或 v_{im} 的测量值的数据组中搜索最小值 $v_{\min 1}$ 、 $v_{\min 2}$...并且在步骤S'7中确定对应于最小值的位置 $s_{\min 1}$ 、 $s_{\min 2}$...。通过这种方式,应该针对每个变速级找到刚好一个位置 s_{\min} ,所述振动对于该位置处于最小值,该位置因此代表尽可能最佳的档位。与此相应,在步骤S'8中更新状态表,使得存储的档位 s_1 、 s_2 ...被新发现的最佳档位 $s_{\min 1}$ 、 $s_{\min 2}$...取代。

[0138] 如果在状态表中代替档位 s_1 、 s_2 ...地分别存储标准位置 s_{0_1} 、 s_{0_2} ...及对应的微调值 x_1 、 x_2 ... (根据图22的例子),则替代地可代替步骤S'8进行用找到的档位 $s_{\min 1}$ 、 $s_{\min 2}$...校准存储在状态表中的标准位置 s_{0_1} 、 s_{0_2} ,且状态表的微调值可被设定至所述值 $x_1 = s_{\min 1} - s_{0_1}$ 、 $x_2 = s_{\min 2} - s_{0_2}$...。

[0139] 微调程序最终在随后的步骤S'9中结束。

[0140] 微调装置的或微调方法和微调程序的前述变型容许个别调节出相应变速级的单独微调值或单独档位。但本发明的如下变型被视为有利,在此,唯一的微调过程同时涉及所有变速级或基本所有变速级的微调值,尽管以不同程度。通过这种方式获得很简单的微调功能以补偿在齿轮之间持续增大或减小的、换挡机构32与塔轮30之间的错误调整。其例子就是基于经过链34的轴向力来调整活动件44的位置。当使用较短链条时拉力增大,在此,随之而来的在换挡机构32和塔轮30之间的错误调整程度于是随着齿轮和前链盘24的错位增大、即随着链34越来越偏斜而也增大。电子控制装置160于是可以设立用于按照预定方式同时改变微调值 x_1 、 x_2 ...,以消除上述的链条偏斜效果。

[0141] 例如如果 S_n 是中性变速级,此时链条偏斜和进而作用于换挡机构32的轴向力是最小的,则该调节装置可以有利地设立用于随着档位距档位 s_n 的距离增大而微调值总在增大。对于规定的链长度或规定的当前自行车配置,预定的多组微调值 x_1 、 x_2 ...被存储在存储器168中,或者从移动终端设备上载到电子控制装置160。

[0142] 具有这样的预定多组微调值的微调过程可以按照图24所示的步骤顺序进行。图25所示的微调方法例如可以在换挡机构初次安装在自行车上后、在维修作业范围内或者在自行车部件更换之后完成。

[0143] 在第一步骤S100中,换挡机构被调节入中性变速级 S_N 。中性变速级 S_N 是一个规定的变速级且大多是中间变速级,此时基本未出现链条侧偏,即齿轮大致布置在与链盘一样

的轴向高度。在中性变速级SN中,在步骤S101中检查由换挡机构调节出的档位是否正确,即链条导轮是否相对于相应的齿轮设置在正确的轴向高度。为此可以检查链条笔直走向或者发现换挡机构振动,如前所述。现在如果有修正要求(在步骤S101中,否),则执行微调程序1(步骤S102),其可以基本对应于本身已知的微调过程,例如如下的微调过程,在此,所有档位基本以相同的值被改变。当到达用于中性变速级SN的正确档位时,微调程序1结束。

[0144] 接着,在步骤S103中将换挡机构调节到一个极端档位如最高档位或最低档位(步骤S103)。接着,在步骤S104中检查活动件的档位是否正确,即链条导轮是否相对于齿轮处于正确位置。如果不是这种情况(在步骤S104中,否),则启动微调程序2,其以用于不同的档位的相应的不同微调值工作。尤其是,在微调程序2中可以选择一组微调值,该组中的微调值被同时、但以不同的数值被调整。优选提供一系列的预定多组微调值,其能被可选地调节。调节过程此时可由使用者人工完成或通过用于改变状态表的电子指令完成。如果找到了一个合适的保证正确就位选定档位中的微调值,则微调方法最终在步骤S106中结束。在期望情况下,该方法S100-S106对于各不同的档位、尤其是不同的极端档位被重复,以找到合适的微调值。

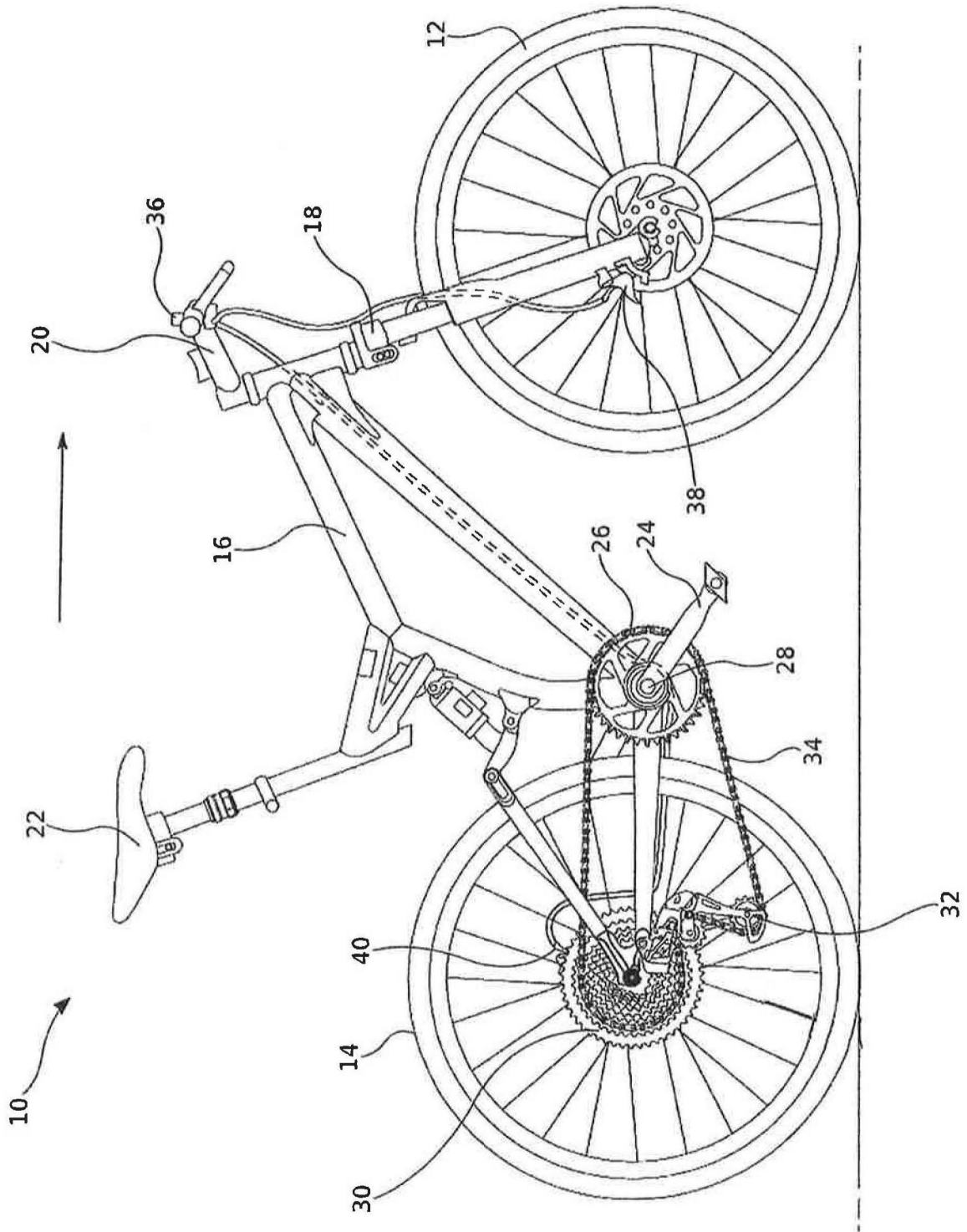


图1

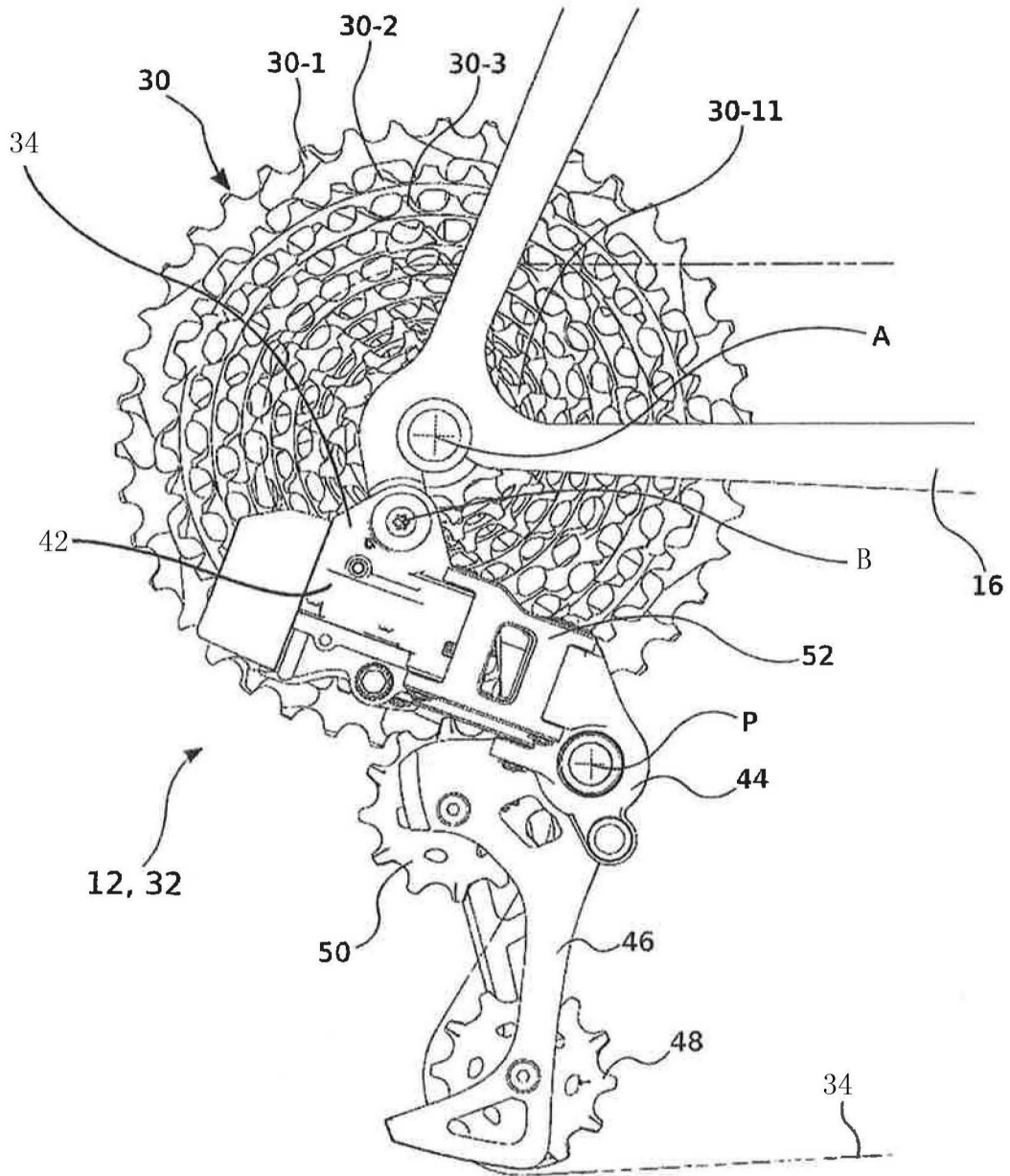


图2

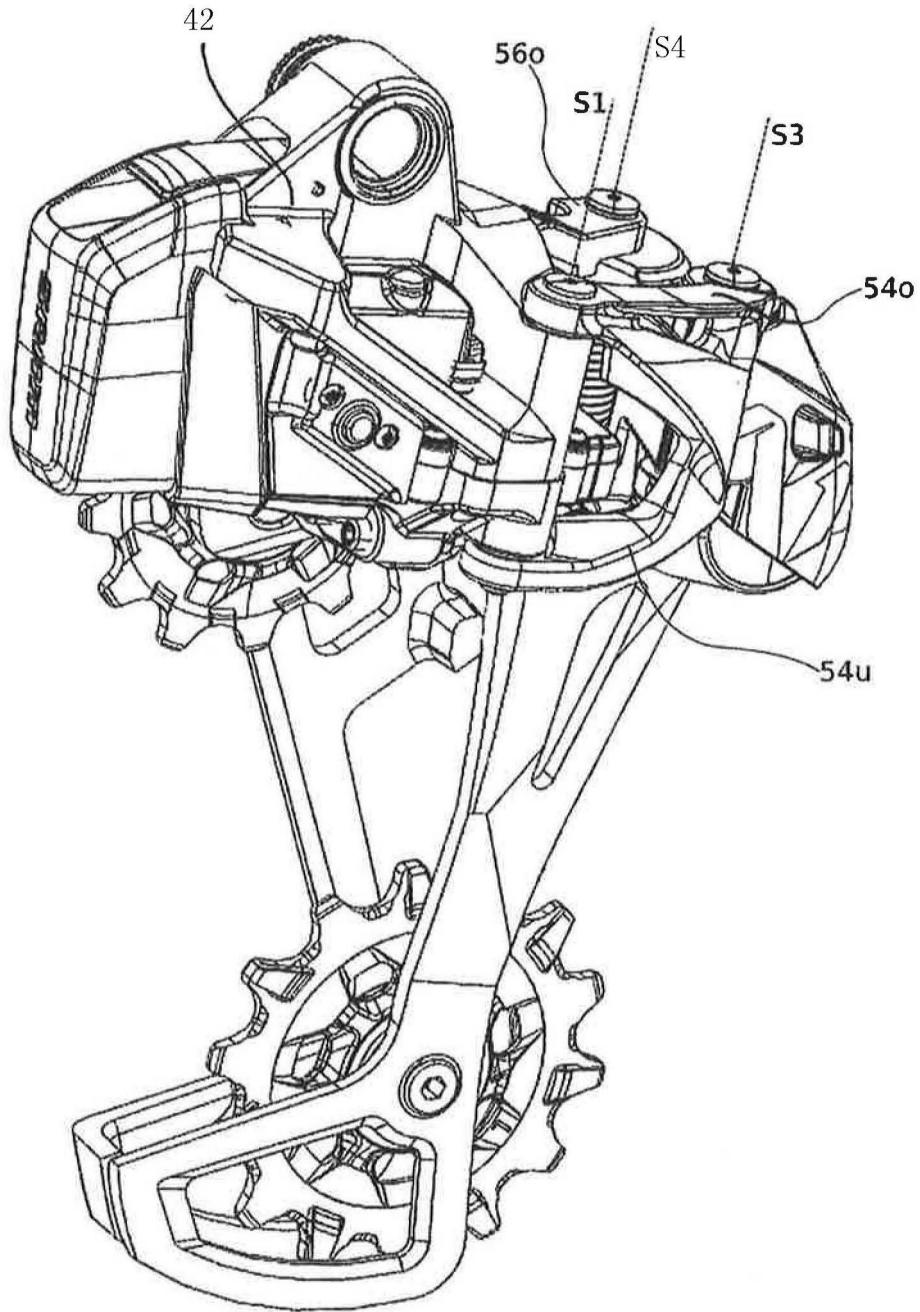


图3

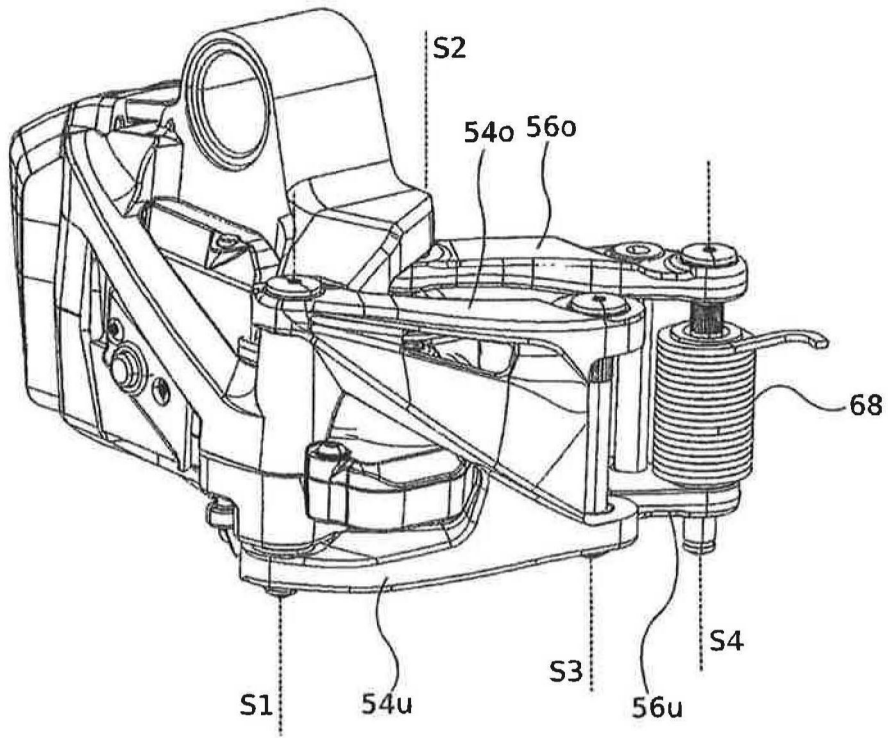


图4

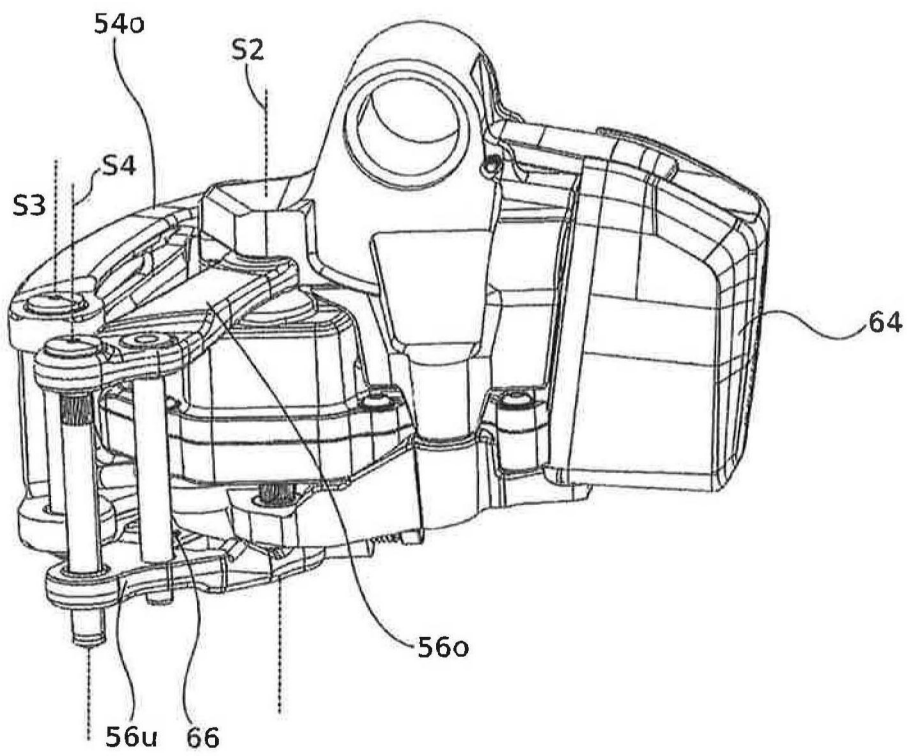


图5

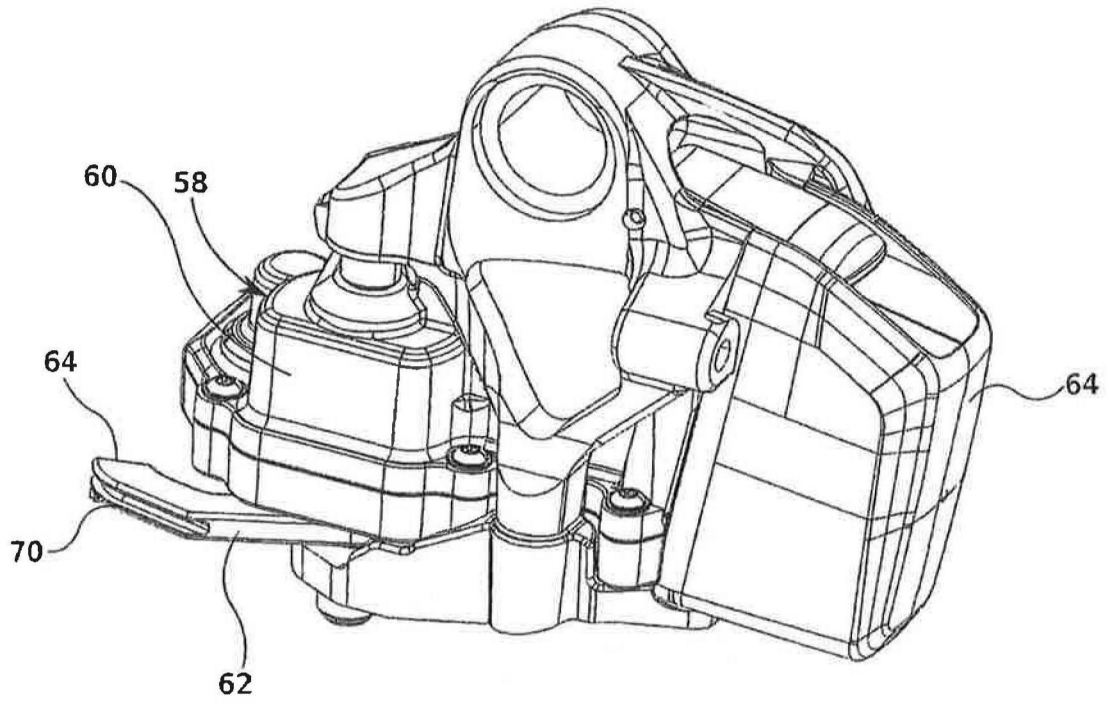


图6

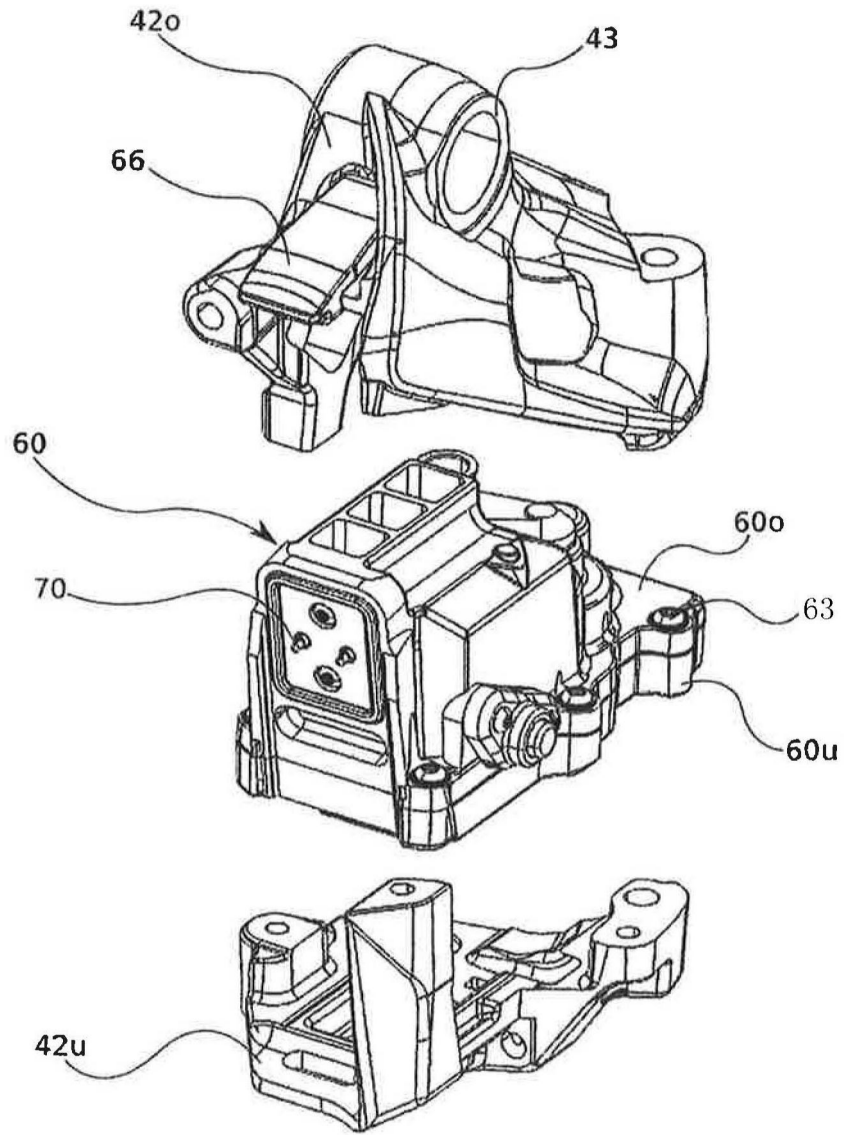


图7

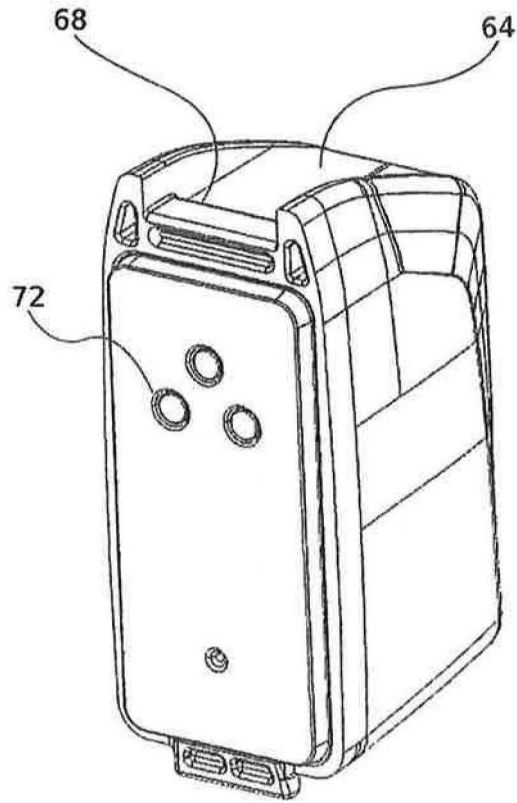


图8

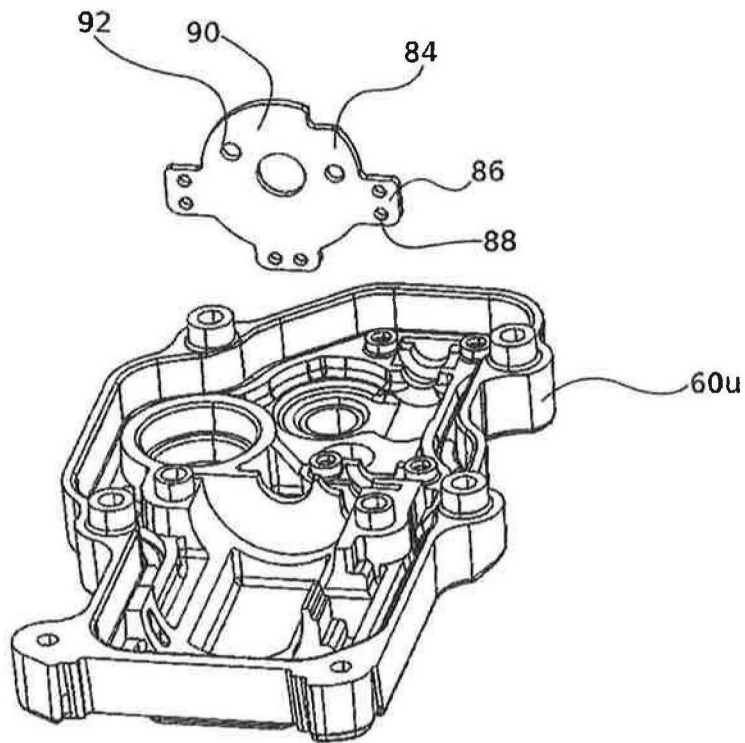


图9

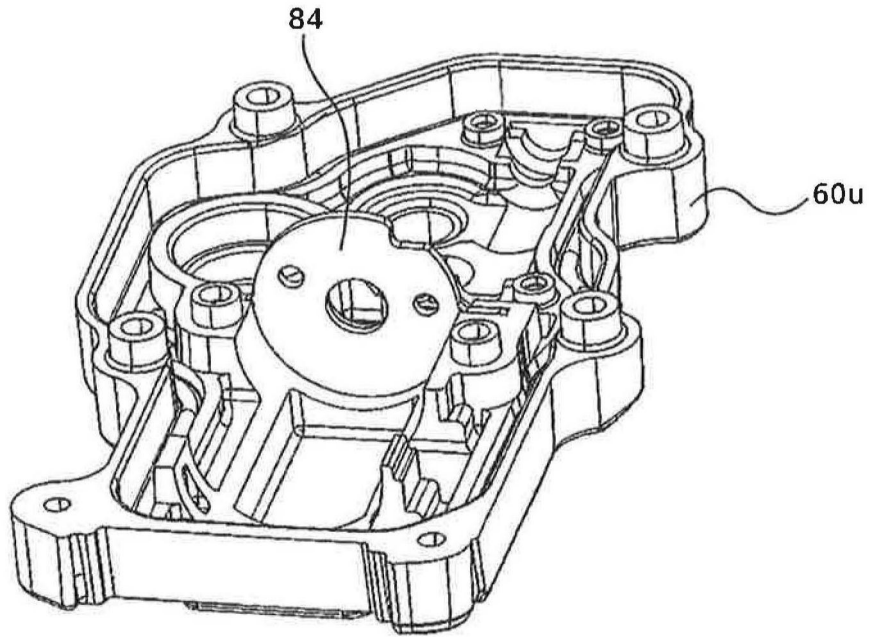


图10

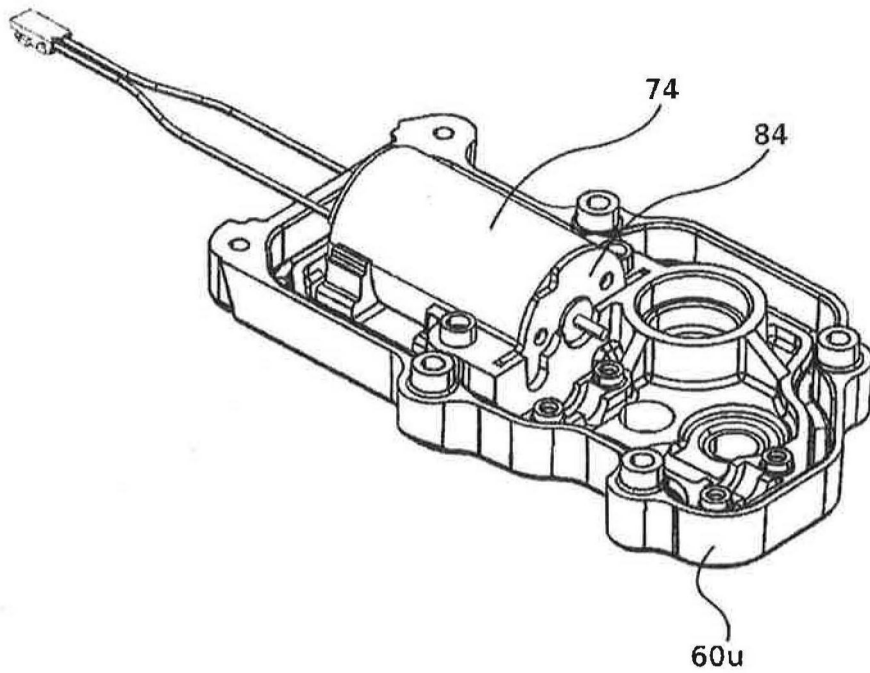


图11

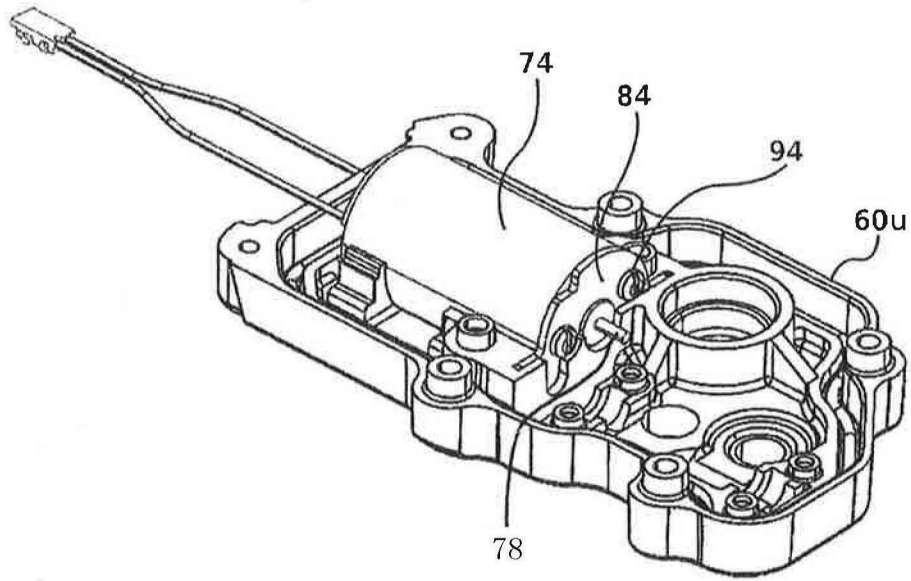


图12

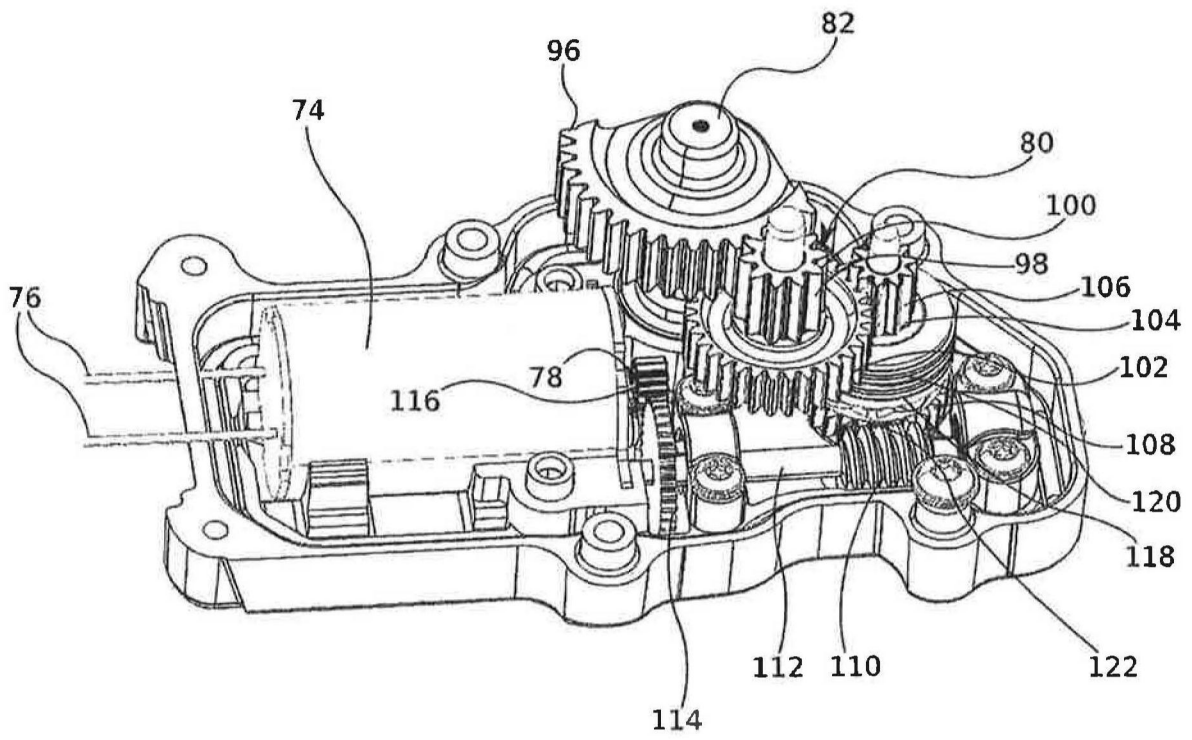


图13

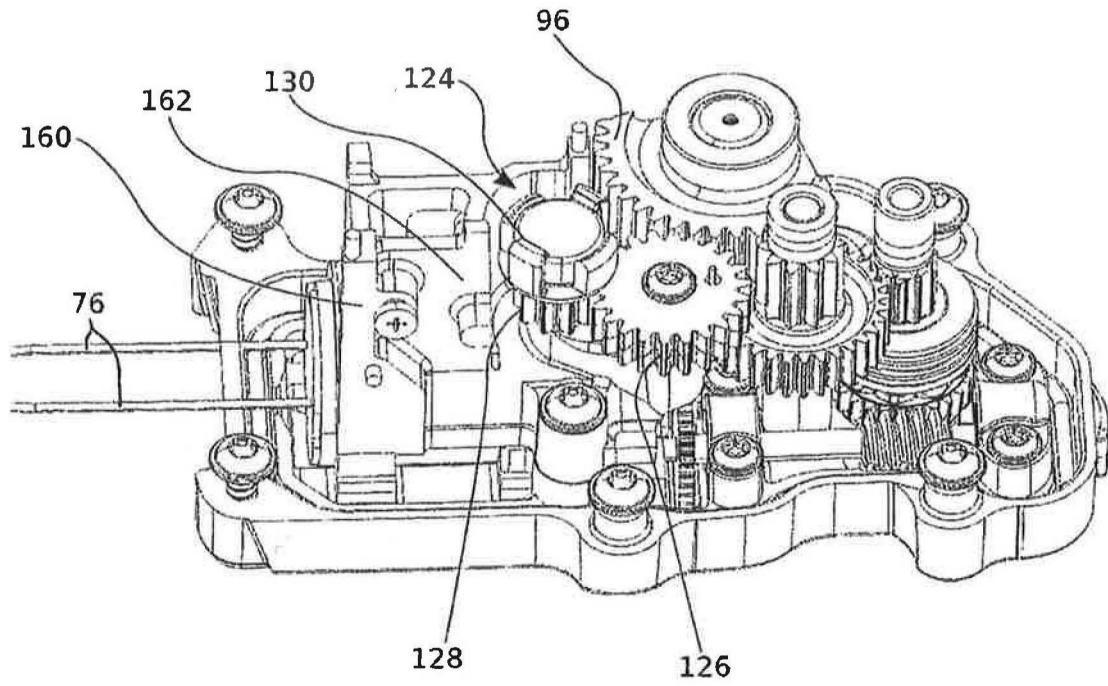


图14

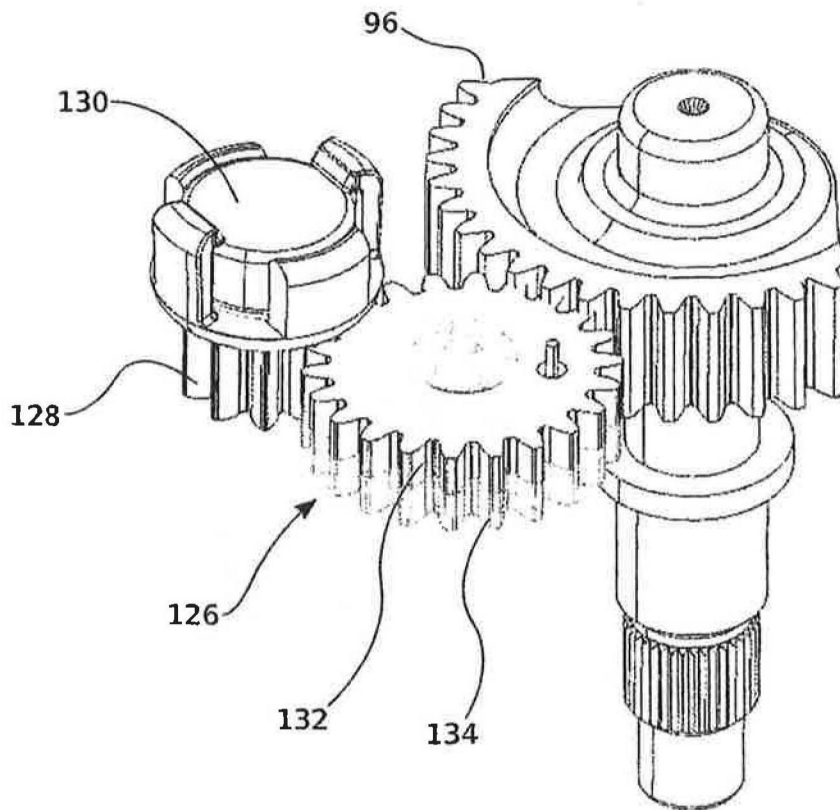


图15

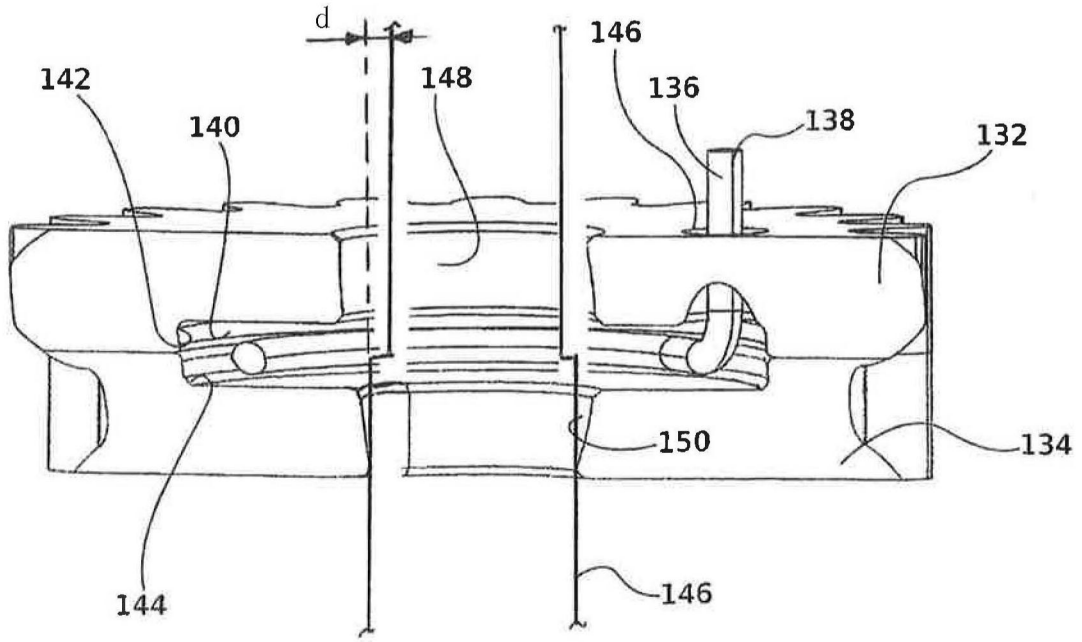


图16

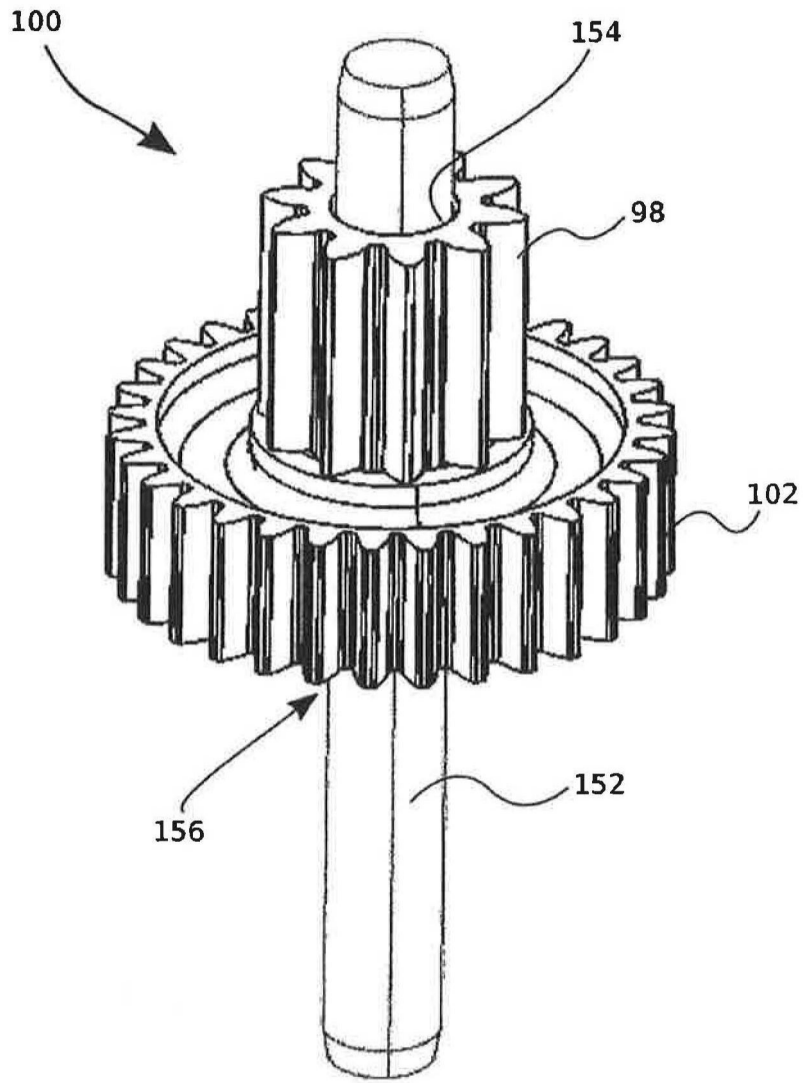


图17

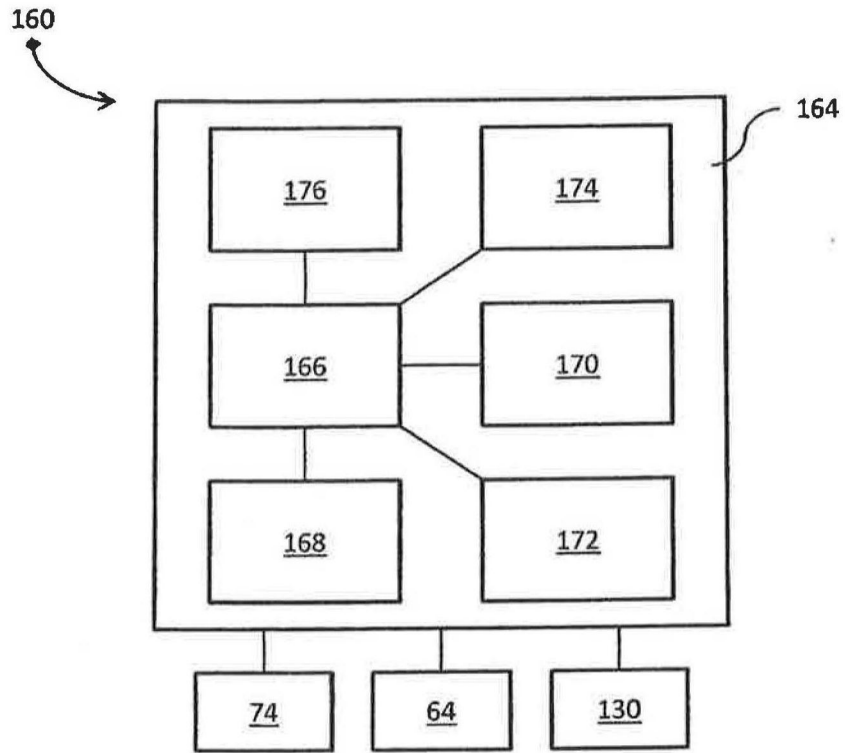


图18

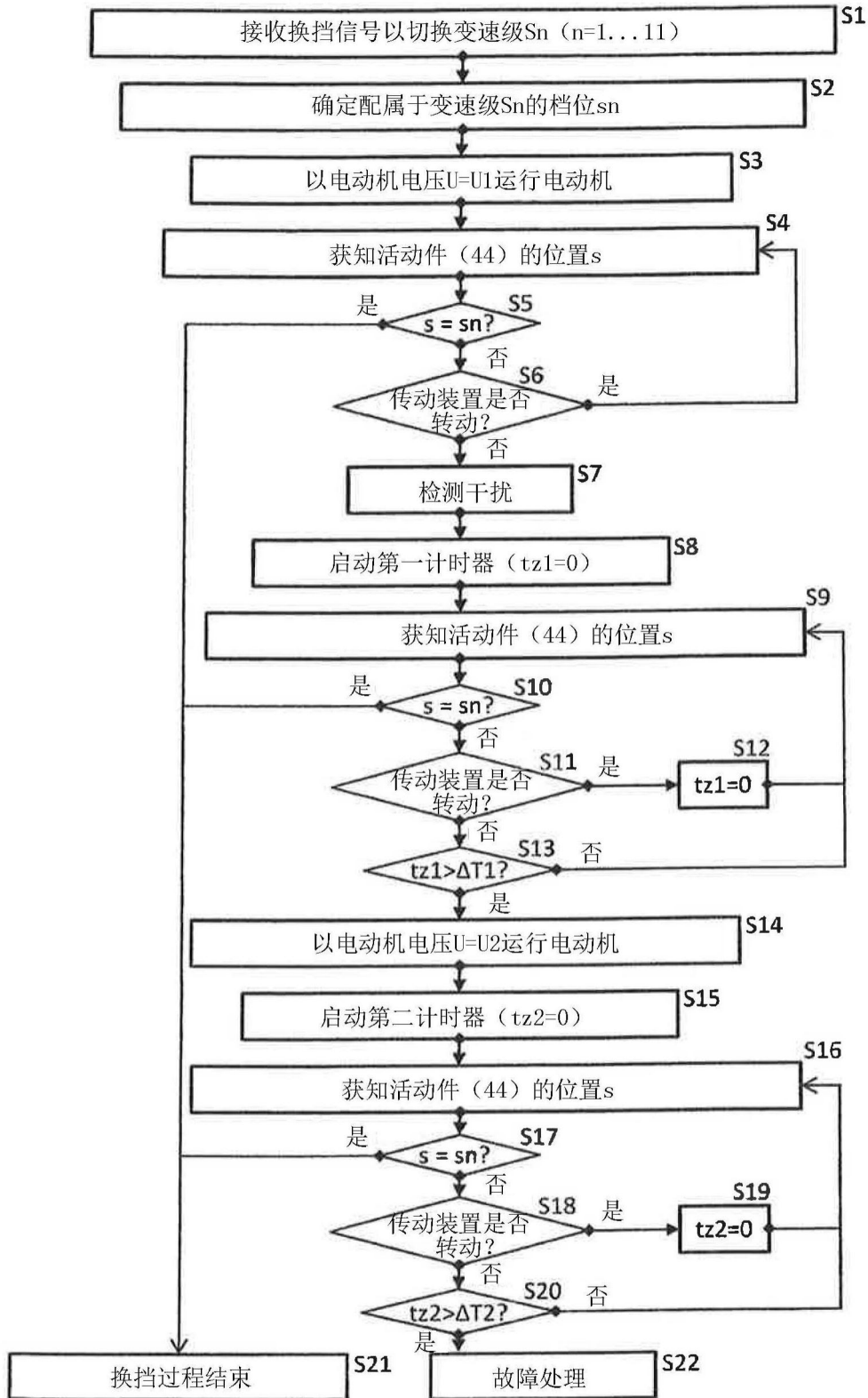


图19

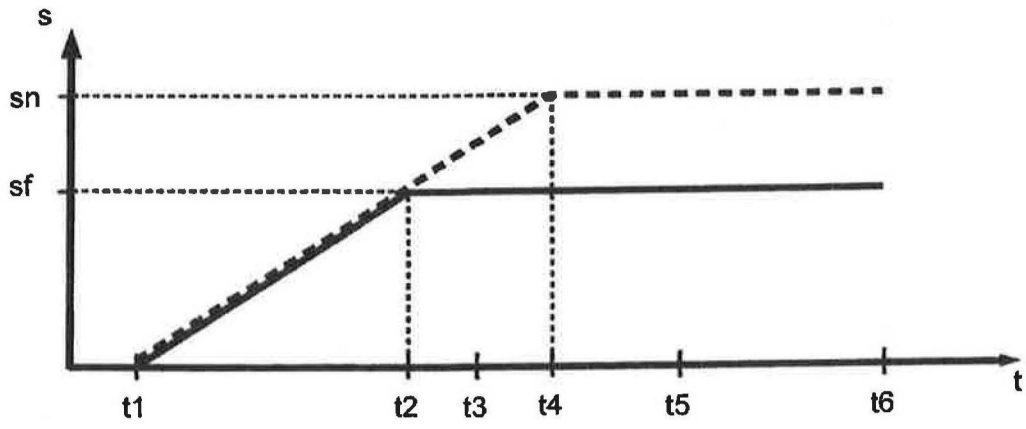


图20a

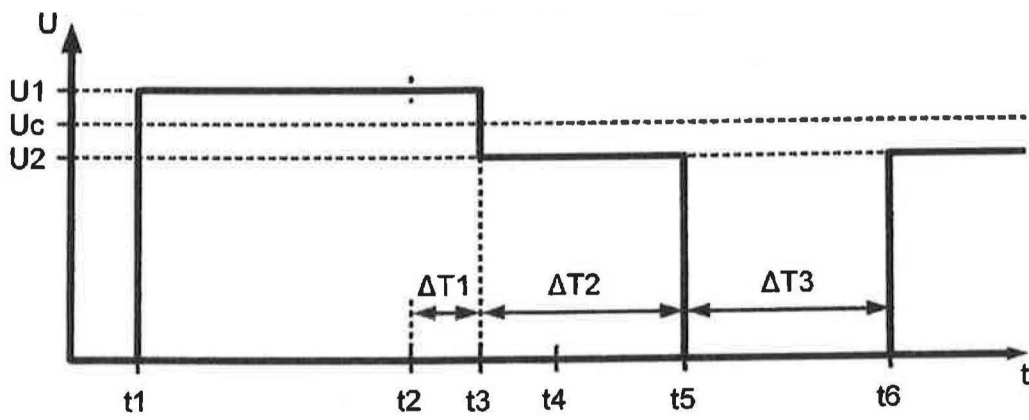


图20b

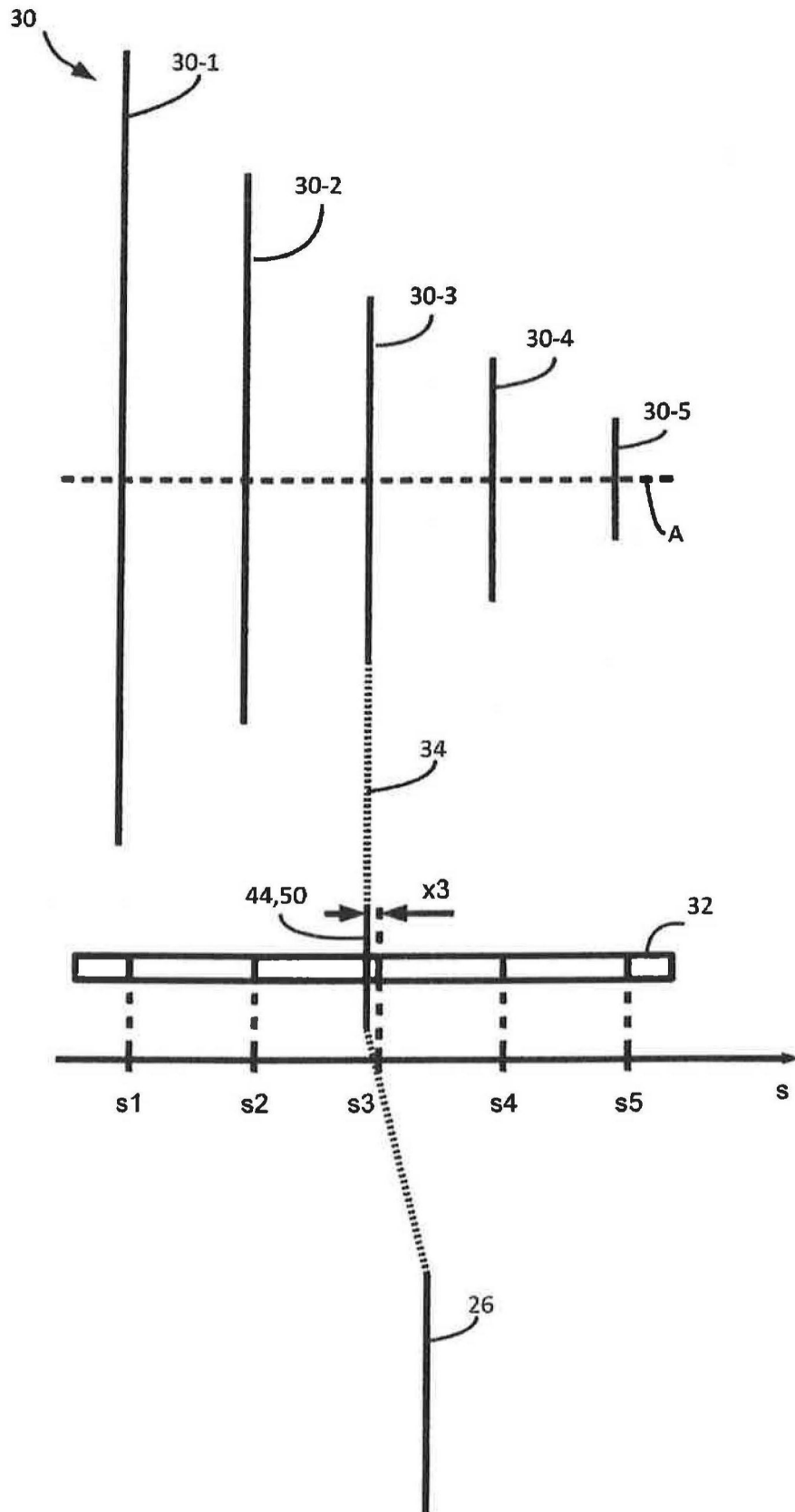


图21

变速级 S	标准位置 s0	微调值 x
1	s0_1	x1
2	s0_2	x2
3	s0_3	x3
4	s0_4	x4
5	s0_5	x5
6	s0_6	x6
7	s0_7	x7
8	s0_8	x8
9	s0_9	x9
10	s0_10	x10
11	s0_11	x11

图22

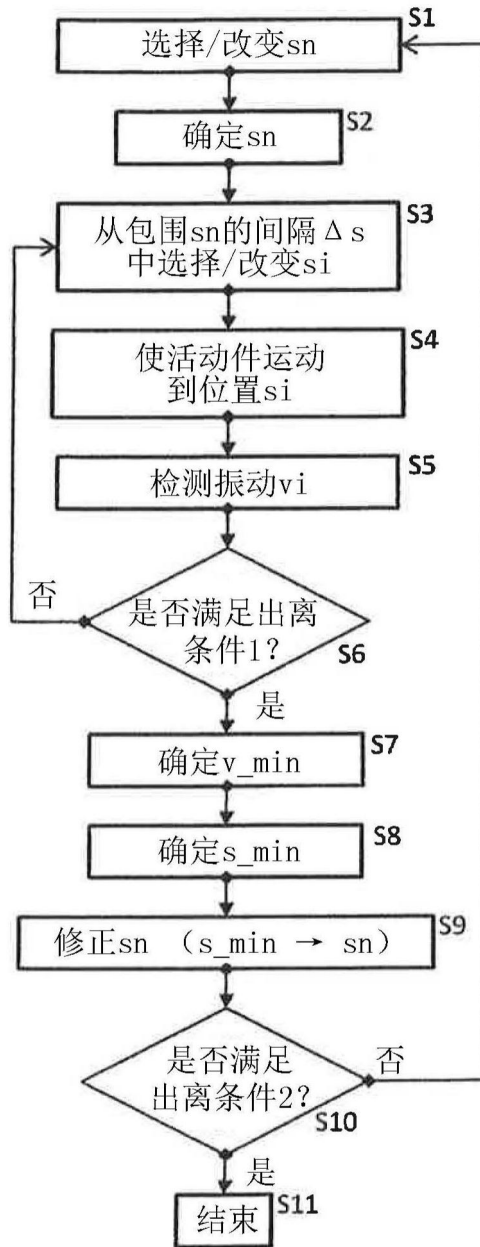


图23

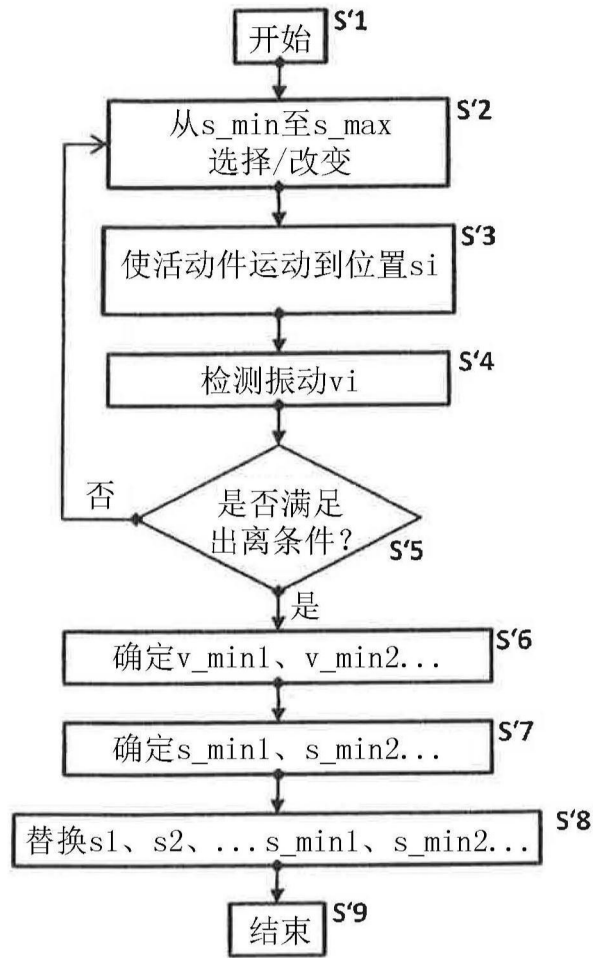


图24

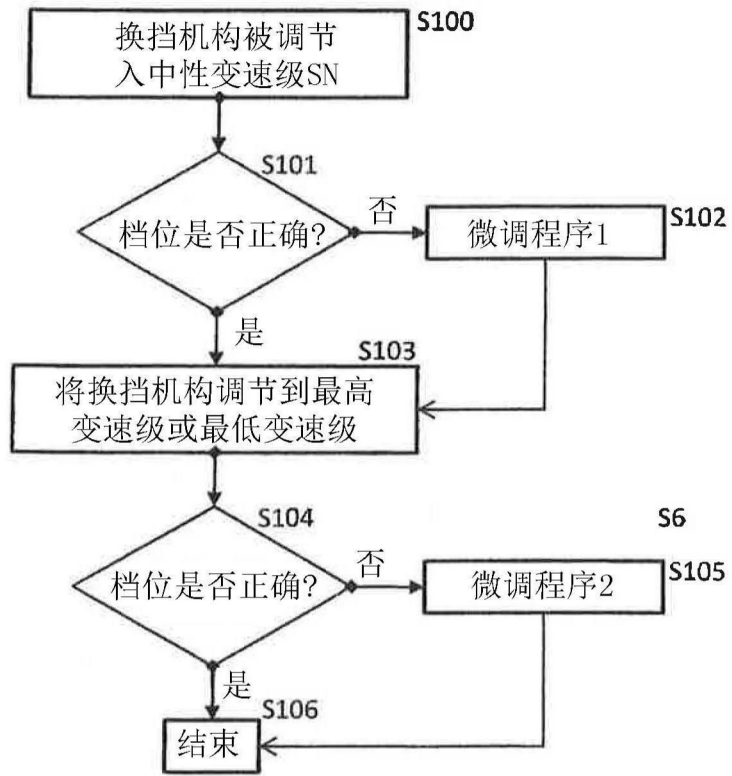


图25