



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107444564 B

(45) 授权公告日 2021.05.07

(21) 申请号 201710397436.2

(22) 申请日 2017.05.31

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107444564 A

(43) 申请公布日 2017.12.08

(30) 优先权数据  
UA2016A003996 2016.05.31 IT

(73) 专利权人 坎培诺洛有限公司  
地址 意大利维琴察

(72) 发明人 达维德·贝纳代尔

(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 沈同全 车文

(51) Int.Cl.

B62M 25/06 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2014/0213397 A1, 2014.07.31

EP 1010612 A1, 2000.06.21

CN 103963912 A, 2014.08.06

CN 105134938 A, 2015.12.09

CN 104554605 A, 2015.04.29

CN 104608873 A, 2015.05.13

审查员 栾陆杰

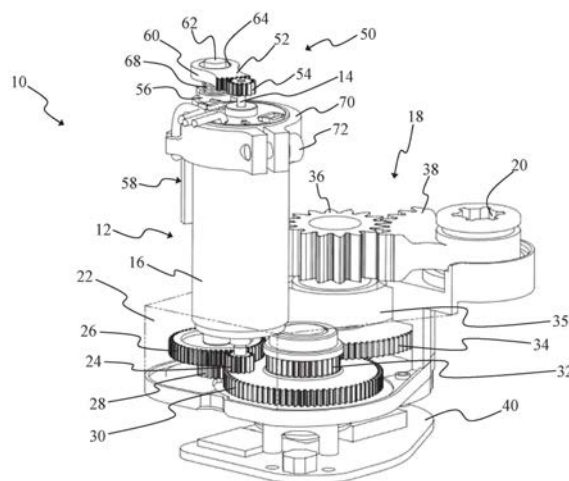
权利要求书2页 说明书12页 附图11页

(54) 发明名称

电动自行车变速器

(57) 摘要

一种电动自行车变速器,包括链条导板和电马达(12),该电马达(12)使链条导板移位,该自行车变速器还包括电可控装置(50),该电可控装置(50)被构造成选择性地阻碍电马达(12)的旋转以及使电马达(12)自由旋转。一种用于致动自行车变速器的方法,该自行车变速器包括链条导板和使链条导板移位的电马达(12),该方法包括以下步骤:-接收换档请求信号,-使电马达(12)自由旋转,-驱动电马达(12)以使链条导板移位,直至链条导板处于预期位置,同时使电马达(12)自由旋转,-以及阻碍电马达(12)的旋转。



1. 一种自行车(100)的变速器(111、112),所述变速器(111、112)包括链条导板(113、114)和电马达(12),所述电马达(12)使所述链条导板(113、114)移位,

其特征在于,所述变速器(111、112)还包括电可控装置(50、150、250、350、450、550、650、750),所述电可控装置被构造成选择性地阻碍所述电马达(12)的旋转以及使所述电马达(12)自由旋转,

其中,所述电马达(12)是马达齿轮(117、118、10)的一部分,所述马达齿轮还包括至少一个齿轮(24、38),

其中,所述电可控装置(50、150、250、350、450、550、650、750)包括:

第一带齿构件(52)和第二带齿构件(54、154、254、354),所述第一带齿构件(52)被构造成选择性地啮合所述第二带齿构件(54、154、254、354),所述第二带齿构件(54、154、254、354)与所述马达齿轮(10)相关联,使得所述第二带齿构件(54、154、254、354)的旋转与所述电马达(12)的马达轴(14)的旋转相关联;以及

电致动器(56、456、556、656、756),所述电致动器被构造成使所述第一带齿构件(52)移位成与所述第二带齿构件(54、154、254、354)啮合以及脱离啮合。

2. 根据权利要求1所述的变速器(111、112),其中,所述第二带齿构件(54、154)与所述马达轴(14)一体地旋转。

3. 根据权利要求1所述的变速器(111、112),其中,所述第二带齿构件(54、254)是辅助带齿构件,所述辅助带齿构件不是通过所述至少一个齿轮实现的运动链的一部分。

4. 根据权利要求3所述的变速器(111、112),其中,所述第二带齿构件(54)与所述马达轴(14)的第一端一体地旋转,所述至少一个齿轮包括第三带齿构件(24),所述第三带齿构件(24)与所述马达轴(14)的第二端一体化,所述第二端与所述第一端相对。

5. 根据权利要求3所述的变速器(111、112),其中,所述第二带齿构件(254)与所述至少一个齿轮的带齿构件(30)啮合。

6. 根据权利要求1所述的变速器(111、112),其中,所述第二带齿构件(154、354)是所述至少一个齿轮的活带齿构件,所述活带齿构件是由所述至少一个齿轮实现的运动链的有效部分。

7. 根据权利要求1所述的变速器(111、112),其中,所述第一带齿构件(52)形成在滑动元件(60)上,所述滑动元件(60)能够沿着与所述第二带齿构件(54)的旋转轴线平行的方向平移。

8. 根据权利要求1所述的变速器(111、112),其中,所述电可控装置(150、250、350)的第一带齿构件(52)和第二带齿构件(154、254、354)被容纳在所述马达齿轮(117、118、10)的壳体(122、222、322)内。

9. 根据权利要求1所述的变速器(111、112),其中,所述第一带齿构件(52)是至少部分铁磁元件,并且所述电可控装置(50、150、250、350)的电致动器(56)包括电磁体。

10. 根据权利要求1所述的变速器(111、112),其中,所述电可控装置(50、150、250、350)具有阻碍所述电马达(12)旋转的稳定状态和允许所述电马达(12)旋转的不稳定状态。

11. 根据权利要求1所述的变速器(111、112),还包括控制器,所述控制器被构造成控制所述电可控装置(50、150、250、350、450、550、650、750)和所述电马达(12)中的至少一个。

12. 根据权利要求11所述的变速器(111、112),其中,所述电马达(12)的控制器响应于

换挡请求指令。

13. 根据权利要求12所述的变速器(111、112), 其中, 所述变速器(111、112)还包括所述链条导板(113、114)的位置传感器, 并且所述电马达(12)的控制器还响应于所述位置传感器。

14. 根据权利要求1所述的变速器(111、112), 其中, 所述电马达(12)是马达齿轮(117、118、10)的一部分, 所述马达齿轮还包括齿轮系(18)。

15. 一种用于致动根据权利要求1所述的自行车的变速器(111、112)的方法, 所述自行车的变速器包括链条导板(113、114)和使所述链条导板(113、114)移位电马达(12), 所述方法包括如下步骤:

- 接收换挡请求信号,
- 使所述电马达(12)自由旋转,
- 驱动所述电马达(12)以使所述链条导板(113、114)移位, 直至在使所述电马达(12)自由旋转的同时所述链条导板(113、114)处于预期位置; 以及
- 阻碍所述电马达(12)的旋转。

16. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 使所述电马达(12)自由旋转的步骤包括: 激励电可控装置(50、150、250、350、450、550、650、750), 所述电可控装置被构造成选择性地阻碍所述电马达(12)的旋转以及使所述电马达(12)自由旋转。

17. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 阻碍所述电马达(12)的旋转的步骤包括: 中断被构造成选择性地阻碍所述电马达(12)的旋转以及使所述电马达(12)自由旋转的电可控装置(50、150、250、350)的激励。

## 电动自行车变速器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动自行车变速器,具体地涉及一种电子伺服辅助的换档杆(以下简称为电子换档杆)的变速器。

### 背景技术

[0002] 参考图1至图3,自行车100中的传动系统包括链条101,该链条101在与踏板曲柄104的转轴相关联以及与后轮106的轮毂105相关联的齿轮102、103之间延伸。如在所示的情况下,当存在齿轮102、103的组件(所述齿轮102、103的组件包括在踏板曲柄104的转轴和后轮106的毂105中的至少一个处的多于一个的齿轮102、103)时并且传动系统因此设置有换档杆110时,前变速器111和/或后变速器112被提供。

[0003] 在电子换档杆的情况下,每个变速器111、112都包括:引导元件113、114,其也被称为链条导板或保持架,或者在后变速器的情况下,变速器包括摇臂,该摇臂能够移动以使链条101在齿轮102、103之间移位,以改变传动比;以及机电致动器115、116,该机电致动器115、116用以使链条导板113、114移位。

[0004] 致动器115、116进而通常包括马达,该马达通常是电马达,其经由连杆119、120(诸如如所示出铰接的平行四边形、齿条系统或蜗杆系统)而与链条导板113、114联接。通常,电马达设置有齿轮减速机构。电马达和齿轮减速机构的组件在下文中被称为马达齿轮(或带齿轮的马达)117、118。致动器通常还包括转子或在转子下游(直至链条导板113、114本身)的任何运动组件的位置、速度、加速度和/或旋转方向的传感器(未示出)或换能器。值得注意的是,也使用与在该上下文中所使用的术语略有不同的术语。

[0005] 本领域技术人员将立即认识到,变速器111、112及其致动器115、116的实际结构可以与所示出的结构显著变化,并且图1至图3仅作为这些组件的示例提供。

[0006] 控制电子装置例如,基于一个或多个检测到的变量(诸如,行驶速度、踏板曲柄的转动速度(cadence of rotation)、施加到踏板曲柄的扭矩、行驶地形的坡度、骑自行车者的心率等)自动地改变齿轮比,和/或齿轮比基于由骑自行车者通过适当的控制构件(例如,杠杆和/或按钮)手动输入的指令而改变,所述适当的控制构件通常设置在一个或两个手动命令装置107上,所述手动命令装置107被安装到自行车100的手把108。

[0007] 特别地,变速器111、112包括:支撑本体121、122,所述支撑本体121、122被构造成附接到自行车100的框架;以及链条导板113、114,所述链条导板113、114通过两个臂123、124、125、126连接到支撑本体121、122,所述两个臂123、124、125、126的端部铰接到支撑本体121、122并且铰接到链条导板113、114,以形成铰接的平行四边形119、120。

[0008] 马达齿轮117、118具有输出轴127、128,所述输出轴127、128驱动铰接的平行四边形119、120打开和关闭,并且因此链条导板在齿轮102、103之间移位。

[0009] 变速器111、112的马达齿轮117、118的尺寸被设计成经受外部应力,包括因链条101的张紧而施加在马达齿轮117、118上的力。然而,在使用自行车100期间,链条101和/或链条导板113、114的振动、冲击和/或其它应力可能通过连杆119、120对马达齿轮117、118施

加过大的力。如果这样的力不被适当地抵消,则在不致使马达齿轮117、118实际损坏的情况下,它可能导致马达齿轮117、118的不自主的或“被动的”移位。马达齿轮117、118的以及链条101的不自主的移位导致与啮合的齿轮102、103的更大摩擦,并且甚至可能导致链条101掉落或齿轮比的不自主的变化。此外,这种情况在随后的换档期间由于控制电子设备假定为变速器111、112的位置与实际位置之间的未对准可能导致问题。另一方面,马达齿轮117、118的尺寸过大在体积、重量和成本方面是不利的。

[0010] EP 2 727 810 A2公开了一种具有自锁功能的电动变速器马达单元,该电动变速器马达单元包括:基座构件;马达,所述马达被安装在基座构件上,所述马达具有能够绕第一旋转轴线旋转的马达轴;输出轴,所述输出轴能够绕第二旋转轴线旋转;以及传动系,所述传动系被能够操作地布置在马达的马达轴与输出轴之间,所述传动系包括防倒转离合器,所述防倒转离合器被构造成在绕第一旋转轴线的两个旋转方向上将马达的马达轴的旋转传递至输出轴,所述防倒转离合器进一步被构造成防止输出轴在绕第二旋转轴线的两个旋转方向上旋转,同时输出轴从所述电变速器马达单元的外部接收外部旋转扭矩。

[0011] 更具体地,防倒转离合器包括:离合器壳体,所述离合器壳体被安装到基座构件;输入构件,所述输入构件能够相对于离合器壳体旋转,所述输入构件被能够操作地联接到马达的马达轴;输出构件,所述输出构件能够相对于到离合器壳体旋转,所述输出构件被能够操作地联接到输出轴;以及啮合元件,所述啮合元件被能够操作地布置在离合器壳体与输出构件之间。

[0012] 在所述EP2 727 810 A2中使用根据JP 2713601的防倒转离合器的情况下,啮合元件具有多个辊,所述多个辊被径向布置在离合器壳体与输出构件之间。这些辊被布置成相对于离合器壳体在绕输出构件的旋转轴线的两个旋转方向上锁定输出构件,除非有来自输入构件的驱动力。另一方面,当在绕输入构件的旋转轴线的任一旋转方向上存在来自输入构件的驱动力时,辊被布置成相对于离合器壳体释放输出构件。此外,如果输入构件进一步旋转,则输入构件直接连接到输出构件,以将输入构件的旋转传递到输出构件。

[0013] 作为可替代方案,EP 2 727 810 A2提供了一种防倒转离合器的使用,其中当防倒转离合器的输入构件旋转时,防倒转离合器的输出构件也旋转;另一方面,如果从防倒转离合器的外侧在两个旋转方向上对输出构件施加外部旋转扭矩,则输出构件能够相对于输入构件自由旋转,并且旋转扭矩不从输出构件传递到输入构件。

[0014] EP 2 727 810 A2还公开了一种自行车变速器马达齿轮单元,其被构造成降低马达的马达速度并将马达的马达扭矩传递至变速器,所述自行车变速器马达齿轮单元包括:输出轴;固定的太阳齿轮;输出太阳齿轮,所述输出太阳齿轮能够相对于固定太阳齿轮旋转,所述输出太阳齿轮被固定地联接到输出轴;多个行星齿轮;以及载架,所述载架能够旋转且能够回转地支撑行星齿轮;每个行星齿轮都具有与固定太阳齿轮啮合的第一齿轮和与输出太阳齿轮啮合的第二齿轮,第一齿轮和第二齿轮彼此同轴联接;固定太阳齿轮、输出太阳齿轮、第一齿轮和第二齿轮各自具有这样的齿数,使得在将外力施加到输出太阳齿轮的同时,固定太阳齿轮、输出太阳齿轮、第一齿轮和第二齿轮被锁定。因此,对开关的操作做出响应的马达旋转从输出轴传递到链条导板以进行档位改变,但是当来自链条的力被添加到链条导板时,行星齿轮减速机构自身锁定,从而停止旋转并承受应力。因此,链条导板保持在其原始位置,并且不会发生意外的档位变化。

[0015] 关于这种文献的第二解决方案,申请人注意到,由于大量的齿式联轴节,马达齿轮具有低效率。此外,各种齿轮的齿数之间所需的关系极大地限制了设计该马达齿轮的自由度。

[0016] 关于这种文献的第一解决方案,申请人注意到,像上述那样的防反转离合器具有非常复杂的结构,并且其中确定尺寸是非常关键的;此外,由于在离合器壳体内容纳有返回元件,所以这种离合器是精密的。

## 发明内容

[0017] 本发明的技术问题是提供一种变速器,其在不对变速器的马达齿轮施加特别的设计限制的情况下不会引起不自主的移位。

[0018] 一方面,本发明涉及一种自行车变速器,其包括链条导板和使链条导板移位的电马达,其特征在于还包括电可控装置,该电可控的装置被构造成选择性地阻碍电马达的旋转以及使电马达自由旋转。

[0019] 优选地,马达是还包括至少一个齿轮且优选包括齿轮系的马达齿轮的一部分。

[0020] 优选地,电马达具有马达轴,所述马达轴能够绕第一旋转轴线旋转,并且马达齿轮包括输出轴,所述输出轴能够绕第二旋转轴线旋转,所述至少一个齿轮被能够操作地布置在电马达的马达轴与输出轴之间。

[0021] 在一些实施例中,电可控装置具有阻碍马达旋转的稳定状态以及允许马达旋转的不稳定状态。

[0022] 这种构造具有的优点在于,只有在换档期间才能向电可控装置供电。

[0023] 在其它实施例中,电可控装置具有阻碍马达旋转的不稳定状态以及允许马达旋转的稳定状态,或阻碍马达旋转的不稳定状态以及允许马达旋转的不稳定状态。

[0024] 在另一些实施例中,电可控装置具有稳定阻碍状态以及允许马达旋转的稳定状态。

[0025] 优选地,电可控装置包括:第一带齿构件和第二带齿构件,所述第一带齿构件被构造成选择性地啮合第二带齿构件,所述第二带齿构件与马达齿轮相关联,使得其旋转与马达轴的旋转相关联;以及电致动器,所述电致动器被构造成将第一带齿构件移位成与第二带齿构件啮合以及使其与第二带齿构件脱离啮合。

[0026] 在本说明书和所附权利要求书中,在相关联的旋转中意味着当元件中的一个旋转时,另一个元件旋转,并且当元件中的一个稳定时,另一个元件也是稳定的,但是这不意味着旋转必须在相同的方向上或同步。

[0027] 在一个实施例中,所述第二带齿构件与马达轴一体地旋转。

[0028] 该实施例是特别有利的,因为在第一带齿构件实际上不与第二带齿构件的期望的齿啮合而是与相邻的齿啮合的情况下,链条导板的实际位置也经历非常小的移位。实际上,链条导板的实际位置由马达齿轮的齿轮或齿轮系的最后一个带齿构件确定,因此通过马达齿轮的齿轮或齿轮系的减速系数来减小第一带齿构件和第二带齿构件之间的啮合误差。此外,必须施加到第二带齿构件上以阻碍马达轴的旋转的扭矩相对较低。

[0029] 在一些实施例中,所述第二带齿构件是辅助带齿构件,即,所述第二带齿构件是不作为由所述至少一个齿轮实现的运动链的一部分的带齿构件。

[0030] 优选地,所述第二带齿构件与马达轴的第一端一体地旋转,所述至少一个齿轮包括第三带齿构件,所述第三带齿构件与马达轴的与第一端相对的第二端一体化。

[0031] 可替代地,辅助带齿构件与所述至少一个齿轮的带齿构件啮合。

[0032] 作为另一可替代方案,辅助带齿构件可以与所述至少一个齿轮的带齿构件一体地旋转。

[0033] 在其它实施例中,所述第二带齿构件是所述至少一个齿轮的活的带齿构件,即如下的带齿构件,其是由所述至少一个齿轮实现的运动链的有效部分。

[0034] 负载带齿构件可以是所述至少一个齿轮、最后一个齿轮或中间齿轮的第一带齿构件。

[0035] 优选地,所述第一带齿构件形成在能够在与第二带齿构件的旋转轴线平行的方向上平移的滑动元件上。

[0036] 假设第一带齿构件的运动是平移,有利地,由马达轴传递的第二带齿构件的运动不具有倾向于使其与第一带齿构件脱离的任何分量。

[0037] 优选地,滑动元件在具有花键轮廓的滑动轴上能够平移但是不能够旋转,滑动元件设置有孔,该孔具有与滑动轴的花键轮廓匹配的花键轮廓。

[0038] 可替代地,滑动元件能够在轨道上滑动。

[0039] 在其它实施例中,滑动元件被固定到滑动轴。

[0040] 优选地,电可控装置被安装到支撑件,该支撑件可以被固定到马达齿轮的电马达的壳体。

[0041] 在其它实施例中,电可控装置被外部地固定到所述至少一个齿轮的壳体。

[0042] 在另一些实施例中,电可控装置的第一带齿构件和第二带齿构件被容纳在所述至少一个齿轮的壳体内。

[0043] 在一些实施例中,所述第一带齿构件是至少部分铁磁元件,并且所述电可控装置的所述电致动器包括电磁体。

[0044] 优选地,滑动轴具有端部抵接部,滑动元件被布置在滑动轴的端部抵接部与压缩弹簧之间。

[0045] 以这种方式,电可控装置具有上述有利的构造,其中它仅在允许马达轴旋转的不稳定状态期间消耗。

[0046] 在一个实施例中,所述第一带齿构件包括铁磁性插件。

[0047] 在其它实施例中,所述电可控装置的所述电致动器包括线性电马达,以驱动承载所述第一带齿构件的滑动轴的平移。

[0048] 在其它实施例中,所述电可控装置的电致动器包括具有蜗杆的旋转电马达,和用于将运动从旋转运动转换成线性运动的构件,该构件被布置在蜗杆与承载所述第一带齿构件的滑动轴之间。

[0049] 在一些实施例中,用于将运动从旋转运动转换成线性运动的所述构件包括齿条,所述齿条与第一带齿构件的轴一体地形成并且与蜗杆啮合。

[0050] 在其它实施例中,用于将运动从旋转运动转换成线性运动的构件包括:齿条,所述齿条与承载第一带齿构件的轴一体化;以及至少一个齿轮,所述齿轮与蜗杆以及与齿条啮合。

[0051] 在其它实施例中,用于将运动从旋转运动转换成线性运动的构件包括:具有与蜗杆啮合的带齿部分的元件;以及铰链,所述铰链与承载第一带齿构件的轴的联接。

[0052] 在其它实施例中,用于将运动从旋转运动转换成线性运动的所述构件包括:齿条,所述齿条与第一带齿构件的轴一体化;以及锥齿轮,所述锥齿轮与齿条以及与蜗杆啮合。

[0053] 根据本公开,用于将运动从旋转运动转换成线性运动的构件的其它实施例在本领域技术人员的能力范围内。

[0054] 在其它实施例中,所述电可控装置包括活塞或其它线性致动器。应理解,这些实施例也包括在所要求保护的发明的保护范围内,因为活塞或其它线性致动器在任何情况下都受到电致动指令,特别是来自控制器的电致动指令的限制。

[0055] 优选地,所述变速器还包括电可控装置的和/或电马达的控制器,即,在存在多于一个电马达的情况下的马达齿轮的控制器。

[0056] 在一些实施例中,控制器包括:被容纳在用于控制可控装置的第一电子板上的组件;以及被容纳在用于控制电马达的第二电子板上的组件,即,在存在多于一个电马达的情况下的马达齿轮的组件。

[0057] 可替代地,控制器包括被容纳在单个电子板上的组件,用于控制电子可控装置以及用于控制电马达,即,在存在多于一个电马达的情况下的马达齿轮的组件。

[0058] 优选地,电马达的控制器,即,在存在多于一个电马达的情况下的马达齿轮的控制器,响应于换档请求命令。

[0059] 更优选地,变速器还包括链条导板的位置的传感器,并且电马达的所述控制器,即,在存在多于一个电马达的情况下的马达齿轮的控制器,进一步响应于该位置传感器。

[0060] 优选地,第一带齿构件和第二带齿构件包括自啮合齿。

[0061] 可替代地,第一带齿构件和第二带齿构件包括直齿。

[0062] 优选地,控制器被构造成执行以下步骤:

[0063] -接收换档请求信号,

[0064] -驱动电可控装置达到允许电马达旋转的状态,

[0065] -驱动电马达以使链条导板移位,直至链条导板处于预期位置,而电可控装置处于所述允许状态,以及

[0066] -驱动电可控装置直至阻碍电马达旋转的状态。

[0067] 在本说明书和所附权利要求书中,表述“驱动”电可控装置应当被认为也包括仅仅中断电可控装置的激励,而不是被限制于传递激励信号。

[0068] 优选地,通过链条导板的位置的传感器的输出信号来验证预期位置。

[0069] 优选地,驱动电可控装置至允许电马达的旋转的状态的步骤包括激励电可控装置。

[0070] 优选地,驱动电可控装置直至阻碍电马达的旋转的状态的步骤包括中断电可控装置的激励。

[0071] 换句话说,电可控装置返回到阻碍电马达的旋转的状态优选是自动的,以便节省电能。

[0072] 在所述驱动电马达的步骤之后,或者与所述驱动电马达的步骤的最后部分同时,可以执行所述驱动电可控装置直至阻碍电马达旋转的状态的步骤。



[0073] 在第二种情况下,可以以在控制算法中更大的复杂性为代价更准确地控制第一带齿构件和第二带齿构件的啮合位置,并且因此可以更准确地控制由变速器的链条导板维持的位置。

[0074] 一方面,本发明涉及一种用于致动自行车变速器的方法,该自行车变速器包括:链条导板;电马达,所述电马达使链条导板移位;以及电可控装置,所述能够电可控装置被构造成选择性地阻碍电马达的旋转以及使电马达自由旋转,该方法包括上文参考控制器概述的步骤中的一些或全部。

[0075] 一方面,本发明涉及一种用于致动自行车变速器的方法,该自行车变速器包括链条导板和使链条导板移位的电马达,该方法包括以下步骤:

[0076] -接收换档请求信号,

[0077] -使电马达自由旋转,

[0078] -驱动电马达使链条导板移位,直至链条导板处于预期位置,同时使电马达自由旋转,以及

[0079] -阻碍电马达的旋转。

[0080] 优选地,该方法包括通过链条导板的位置的传感器的输出信号来验证预期位置的步骤,

[0081] 优选地,使电马达自由旋转的步骤包括激励电可控装置,该电可控装置被构造成选择性地阻碍电马达的旋转以及使电马达自由旋转。

[0082] 优选地,阻碍电马达的旋转的步骤包括中断电可控装置的激励或者中断电可控装置,该电可控装置被构造成选择性地阻碍电马达的旋转以及使电马达自由旋转。

[0083] 阻碍电马达旋转的步骤可以在所述驱动电马达的步骤之后或与所述驱动电马达的步骤的最后部分同时进行。

## 附图说明

[0084] 从以下参照附图对其一些优选实施例的详细描述中,本发明的其它特征和优点将变得更清楚。参考单个构造示出和描述的不同特征可以根据需要相互组合。在下面的描述中,为了图示,相同或相似的附图标记用于表示具有相同功能或类似功能的结构性或功能元件。在图中:

[0085] -已经详细描述图1是装备有根据现有技术的电子换档杆的自行车的侧视图,

[0086] -已经详细描述图2是安装在自行车车架的管上的、根据现有技术的前变速器的透视图,

[0087] -已经详细描述图3是根据现有技术的后变速器的透视图,

[0088] -图4是根据本发明的实施例的具有电可控装置的自行车变速器的马达齿轮的透视图,

[0089] -图5是以截面透视图示出的图4的细节,

[0090] -图6是图4的细节,其中电可控装置处于第二操作状态下,

[0091] -图7是以透视图示出的电可控装置的细节,

[0092] -图8至图10示出了马达齿轮连同具有电可控装置的带齿构件的不同位置的一些其它可能的实施例,以及

[0093] -图11至图14示出了电可控装置的电致动器的一些其它实施例。

### 具体实施方式

[0094] 图4至图6示出了马达齿轮10,其可以例如是图2和图3所示的变速器111、112中的一个的马达齿轮117、118,但是其可以用于与其显著不同的变速器。

[0095] 马达齿轮10特别是其电马达12与电可控装置50联接,该电可控装置50被构造成选择性地阻碍电马达12的旋转以及让或使得电马达12自由旋转。

[0096] 电马达12包括从马达壳体16离开的马达轴14,马达壳体16容纳有例如转子和定子(未示出)。

[0097] 马达齿轮10包括齿轮系18,所述齿轮系18被能够操作地布置在电马达12的马达轴14与马达齿轮10的输出轴(图中未示出,参见图2、图3的输出轴127、128)之间。

[0098] 输出轴可以与连杆或变速器111、112的铰接平行四边形119、120的枢轴中的一个重合,或者以本身已知的方式与连杆不同地联接。

[0099] 输出轴例如是具有装配在齿轮系18的多个带齿构件中的一个带齿构件的匹配形状的孔20中的花键轮廓的轴。

[0100] 齿轮系18被以分解方式部分地示出为容纳在壳体22中,就像它在图4中是透明的那样。

[0101] 图4还示出了电子电路板40,其用于容纳实现电马达12的控制器的组件。

[0102] 如本申请的介绍部分所描述,电马达12的控制器响应于由骑自行车者或由电子控制单元发射的换档请求信号,并且优选地响应于转子或在电马达12的转子下游直至其链条导板113、114本身的任何活动组件的位置、速度、加速度和/或旋转方向的传感器(未示出)或变换器。

[0103] 在图4至图6所示的实施例中,根据本发明的电可控装置50包括第一带齿构件52和第二带齿构件54。

[0104] 第一带齿构件52被构造成选择性地啮合第二带齿构件54。

[0105] 第二带齿构件54与马达齿轮10相关联,使得其旋转与马达轴14的旋转相关联。

[0106] 电可控装置50包括电致动器56,所述电致动器56被构造成使第一带齿构件52移位成与第二带齿构件54啮合以及脱离啮合,在下文将更好地描述。

[0107] 还示出了第二电子电路板58,其容纳如下组件:这些组件实现了电可控装置50的控制器,特别是其电致动器56的控制器。

[0108] 在图4至图6所示的实施例中,第二带齿构件54是与马达轴14的一端(图4至图6中的上端)一体地旋转的齿轮。

[0109] 在所示的实施例中,第一带齿构件52是带齿部分。

[0110] 在图4至图6所示的实施例中,第一带齿构件52形成在滑动元件60上,该滑动元件60能够沿着与第二带齿构件54的旋转轴线平行的方向平移。

[0111] 具体地,如图5所示,第一带齿构件52形成在滑动元件60上,滑动元件60能够在滑动轴62上平移。

[0112] 滑动元件60不能绕滑动轴62旋转。

[0113] 例如,滑动轴62具有花键轮廓(在图4至图6中不能识别),并且滑动元件60设置有

孔64,该孔64具有与滑动轴62的花键轮廓相匹配的花键轮廓。

[0114] 滑动轴62具有端部抵接部66。

[0115] 弹簧68用作通过在滑动元件60上推动以将其偏压到抵靠端部抵接部66的位置。

[0116] 在所示的实施例中,弹簧68是放置在滑动轴62上的线圈压缩弹簧,并且滑动元件60被布置在滑动轴62的端部抵接部66与弹簧68之间。弹簧68的另一端例如通过致动器56本身被适当地阻碍在适当位置。为此,不管怎样可以存在另一个抵接部。

[0117] 滑动轴62被固定地安装在马达齿轮10上,如下文更佳地描述的。

[0118] 在所示的实施例中,致动器56是电磁体。

[0119] 承载第一带齿构件52的滑动元件60包括铁磁性插件74,所述铁磁性插件74被布置在电磁体56的作用范围内。

[0120] 可替代地,承载第一带齿构件52的整个滑动元件60可以由铁磁材料74制成。

[0121] 优选地,滑动元件60具有细长形状,带齿部分52形成在滑动元件60的第一纵向端处,并且铁磁插件74形成在滑动元件60的与第一纵向端相反的第二纵向端处。

[0122] 滑动元件60悬伸在滑动轴62上。

[0123] 优选地,在铁磁性插件74中形成有孔64,该孔64的轮廓与滑动轴62的轮廓相匹配。

[0124] 优选地,弹簧68在铁磁插件74上推动。

[0125] 在图4至图6所示的实施例中,上述电可控装置50的组件由带70支撑,带70通过螺栓72在马达齿轮10的电马达12的壳体16上被紧固在适当的位置,以允许第一带齿构件和第二带齿构件52、54啮合。

[0126] 电可控装置50可以被不同地固定到马达齿轮10,例如它可以被固定到齿轮系18的壳体22。

[0127] 替代被安装在滑动轴62上,可平移元件60能够在轨道上平移。

[0128] 当电磁体56不起作用时,承载第一带齿构件52的滑动元件60处于图4和图5所示的位置,该滑动元件60被弹簧68推靠在滑动轴62的端部抵接部66上。

[0129] 在这种状态下,第一带齿构件52与第二带齿构件54啮合。

[0130] 在这种状态下,马达轴14的旋转被阻碍,因为与马达轴14一体化的第二带齿构件54不能将第一带齿构件52拉动到旋转状态,这是由于具有花键轮廓的滑动轴62与承载第一带齿构件52的滑动元件60的孔64之间的防旋转联接。

[0131] 当电磁体56被致动时,它吸引承载第一带齿构件52的滑动元件60的铁磁插件74,该滑动元件60克服弹簧68的推动作用沿着滑动轴62滑动,直至第一带齿构件52脱离第二带齿构件54,如图2所示。

[0132] 在这种状态下,使马达轴14自由旋转。

[0133] 利用图示的结构,电可控装置50具有阻碍马达12的旋转的稳定状态,以及允许马达12的旋转的不稳定状态。

[0134] 有利地,能量消耗仅限于仅在档位切换期间所需的不稳定状态。

[0135] 能进一步设计可替代构造,其中阻止旋转的状态是不稳定的,并且允许旋转的状态是稳定的,或者其中两个状态都是不稳定的或都是稳定的。下面参考图11至图14描述后一种类型的一些构造。

[0136] 在图4至图6中所示的实施例中,齿轮系18包括:第三带齿构件或齿轮24,其与马达

轴14的端部(图4中的下端)同轴并与其一体地旋转;第四带齿构件或齿轮26,其与第三带齿构件啮合;第五带齿构件或齿轮28,其与第四带齿构件26同轴并与其一体地旋转;第六带齿构件或齿轮30,其与第五带齿构件28啮合;第七带齿构件或齿轮32,其与第六带齿构件30同轴并与其一体地旋转;第八带齿构件或齿轮34,其与第七带齿构件32啮合;第九带齿构件或齿轮36,其与第八带齿构件32同轴并与其一体地旋转;第十带齿构件或带齿部分38,其与第九带齿构件36啮合并与输出轴的孔20同轴并与其一体地旋转。

[0137] 马达轴14与马达齿轮10的输出轴之间的减速比以本身众所周知的方式通过齿轮系18的各种带齿构件24-38的齿数给出。

[0138] 优选地,第三带齿构件24的直径小于第四带齿构件26的直径;第五带齿构件28的直径小于第四带齿构件26的直径,并且小于第六带齿构件30的直径;第七带齿构件32的直径小于第六带齿构件30的直径,并且小于第八带齿构件34的直径;第九带齿构件36的直径小于第八带齿构件34的直径。

[0139] 没有详细描述带齿构件、其它支撑件和间隔件的旋转轴,因为它们完全在本领域技术人员的能力范围内。此外,轴承35是可见的,其旋转地支撑承载第八带齿构件和第九带齿构件34、36的轴。

[0140] 齿轮系18还可以包括具有与所示出的数量显著不同数量的带齿构件,甚至减少至仅一个齿轮,所述仅一个齿轮由与马达轴14的端部同轴并与马达轴14的端部一体地旋转的第一带齿构件24以及由与输出轴的孔20同轴并与该孔20一体地旋转的带齿构件或带齿部分38形成,所述第一带齿构件24和带齿构件或带齿部分38当然被定位成彼此啮合。

[0141] 如图所示,马达齿轮10的输出轴不一定与马达轴14平行。在可替代实施例中,它们可以是垂直的或甚至倾斜成不同于直角的角度。

[0142] 齿轮系18可以包括与具有所示的直齿的齿轮不同的带齿构件。在可替代实施例中,例如,齿轮系18可以包括一个或多个齿轮,所述一个或多个齿轮选自蜗杆齿轮、锥齿轮、冠齿轮(具有侧向齿)、具有螺旋齿的齿轮、准双曲面齿轮等。

[0143] 电可控装置50的第一带齿构件和第二带齿构件52、54也可以具有与直齿不同的齿。

[0144] 有利地,如在图7中明显地示出的,第一带齿构件和第二带齿构件52、54包括自啮合齿53、55,以便于在马达轴14的旋转期间啮合。

[0145] 通过布置与马达轴14一体地旋转的第二带齿构件54,获得了如下优点:马达轴14被阻碍的角位置并不是特别关键的,因为马达齿轮117、118、10的输出轴127、128(直接地或通过连杆119、120)使链条导板113、114移位,利用等于马达齿轮10的齿轮系18的减速比的系数,链条导板113、114经历比马达轴14的角位移小得多的位移。此外,尽管马达轴14以及因此第二带齿构件54的转速相对较高,但是必须施加到第二带齿构件54上以阻碍马达轴14旋转的扭矩比较低。

[0146] 图4至图6的实施例的电可控装置50完全在齿轮系18的保护壳体22的外部,为此,电可控装置50的可能的置换干预不会影响齿轮系18。

[0147] 在刚刚描述的实施例中,第二带齿构件54是辅助带齿构件,即,所述第二带齿构件54是不作为在齿轮系18中实现的运动链的一部分的带齿构件。

[0148] 此外,这种布置仅是可能的各种布置之一。下面描述一些其它实施例。

[0149] 图8示出了一个实施例,其中用附图标记150表示的电可控装置相对于上述实施例被颠倒地安装,并且其中用附图标记154表示的第二构件或齿轮与一体地安装有马达轴14的第三带齿构件24重合,其表示齿轮系18的第一带齿构件。

[0150] 因此,第二构件154是齿轮系18的活齿轮24-38中的一个,即如下的带齿构件,其作为在所述齿轮系18中实现的运动链的有效部分。

[0151] 在这种情况下,获得的优点是不需要提供具有从壳体16的两端离开的马达轴14的电马达12。

[0152] 此外,滑动轴62穿过用附图标记122表示的壳体,并且具有相对润滑流体的所有带齿构件52、154、24-38可以有利地相对于外部环境甚至以紧密的方式被限制。

[0153] 在未示出的实施例中,第二构件或齿轮54可以是与马达轴14一体地安装在与第三带齿构件24相同的一端上的辅助带齿构件,其表示齿轮系18的第一带齿构件,但不与齿轮系18的第一带齿构件重合。

[0154] 图9示出了电可控装置250的实施例,其中第二带齿构件254是与齿轮系18的多个齿轮中的一个齿轮啮合的齿轮,但是在马达轴14与输出轴之间的齿轮系18内的运动链的外部。在这种特定情况下,仅仅作为一个例子提供,第二带齿构件254啮合齿轮系18的第六带齿构件30。

[0155] 滑动轴262由壳体222直接支撑,并且电可控装置250被完全容纳在壳体222中。

[0156] 在另一进一步可替代实施例中,实现第二带齿构件的辅助带齿构件可以与齿轮系18的带齿构件旋转地一体化,例如与第六带齿构件和第七带齿构件30、32同轴并与第六和第七带齿构件30、32一体地旋转的带齿构件。

[0157] 在进一步可替代实施例中,第二带齿构件可以是齿轮系18的活齿轮24-38中的另一个,即如下的带齿构件,不同于如在图8的实施例的情况那样与马达轴14一体化的第三带齿构件24,其是作为在所述齿轮系18内实现的运动链的有效部分。

[0158] 图10仅作为示例示出了电可控装置350的这种实施例,其中用354表示的第二带齿构件与齿轮系18的第六带齿构件30重合。

[0159] 此外,在这种情况下,滑动轴362由壳体322直接支撑,并且电可控装置350被完全容纳在壳体322中。

[0160] 电可控装置的致动器不一定是电磁体56。下面将描述致动器的一些其它实施例。即使像在图4至图6中的实施例中那样,参考第二带齿构件54在马达轴14的与齿轮系18的端部相反的端部处的放置,但是应理解,致动器的各种实施例也可以用在上述电可控装置的其它实施例中。

[0161] 图11示出了电可控装置450,其包括作为电致动器456的线性电马达456,以驱动第一带齿构件52的平移。

[0162] 在这种情况下,可平移元件60在滑动轴上不滑动,而是被固定到插入带70(或在其它实施例中,为用于固定到壳体的支撑件或壳体本身)的孔463中的滑动轴462。滑动轴462和相应的孔463具有不允许往复旋转的花键轮廓或其它轮廓。

[0163] 弹簧68缺失,并且电可控装置包括两个稳定状态,一个用于阻碍马达齿轮10的马达12的旋转,一个用于允许马达齿轮10的马达12的旋转。

[0164] 可替代地,致动器456可以是小的气压缸或液压缸。

[0165] 在其它实施例中,类似于图12至图14中所示的示例,分别用550、650、750表示的电可控装置的电致动器556、656、756包括:旋转电马达576、676、776,其具有蜗杆578、678、778;以及用于将运动从旋转运动转换成线性运动的构件,该构件被布置在蜗杆578、678、778与承载第一带齿构件52的滑动轴562、662和762之间。

[0166] 用于将运动从旋转运动转换成线性运动的构件可以以任何合适的方式构造,如本领域技术人员将根据本说明书理解的那样。

[0167] 仅作为示例,在图12的实施例中,用于将运动从旋转运动转换成线性运动的构件包括齿条580,所述齿条580与第一带齿构件52的轴562一体化并与蜗杆旋转578啮合。

[0168] 在图13的实施例中,所述用于将运动从旋转运动转换成线性运动的构件包括:齿条680所述齿条680与第一带齿构件52的轴662一体化;和齿轮682,所述齿轮682与蜗杆678啮合且与和齿条680啮合。

[0169] 齿轮682是以旋转方式固定的(在所示的情况下,被固定在电路板58上)且具有不同直径的两个不同带齿部分684、686的轮,所述两个不同带齿部分684、686分别用于与蜗杆678和齿条680啮合。

[0170] 然而,这不是必需的,并且它可能有单个齿。也可能存在其它带齿构件以在蜗杆678与齿条680之间形成齿轮系。

[0171] 再可替代地,用于将运动从旋转运动转换成线性运动的构件可以包括:齿条所述齿条与第一带齿构件的轴一体化;和锥齿轮,所述锥齿轮与齿条啮合且与蜗杆啮合。

[0172] 在图14的实施例中,所述用于将运动从旋转运动转换成线性运动的构件包括:元件784,所述元件784具有与蜗杆778啮合的带齿部分786;以及铰链联接件788,所述铰链联接件788具有承载第一带齿构件52的轴762。

[0173] 作为所示方案的可替代方案,可以提供单个控制器,其包括被容纳在单个电子板上(而不是在两个板40、58上)的组件,这些组件用于控制电可控装置50、150、250、350、450、550、650、750和电马达12两者。

[0174] 优选地,不管控制器通过容纳在单个板上的或两个板40、58上的组件制成,所述控制器都被构造成执行以下步骤:

[0175] a) 接收换档请求信号;

[0176] b) 使电马达12自由旋转,并且特别地驱动电可控装置50、150、250、350、450、550、650、750,直至允许电马达12的旋转的状态;

[0177] c) 驱动电马达12以使链条导板113、114移位,直至链条导板113、114处于预期位置,同时使电马达12自由旋转,即,同时电可控装置50、150、250 350、450、550、650、750处于所述允许条件下;以及

[0178] d) 阻碍电马达12的旋转,特别是驱动电可控装置50、150、250、350、450、550、650、750直至阻碍电马达12的旋转的状态。

[0179] 优选地,在步骤c)中,通过链条导板113、114的位置的传感器的输出信号来验证预期位置,

[0180] 在步骤a)中,换档请求信号由骑自行车者通过合适的控制构件手动地输入和/或由自行车的换档杆110的控制电子装置产生,所述合适的控制构件例如设置在手动控制装置107上的杠杆和/或按钮,所述手动控制装置107被安装在自行车100的手把108上。

[0181] 步骤b)和步骤d)例如通过在电可控装置50、150、250、350的情况下提供合适的激励电流或电压给电磁体56或从电磁体56去除合适的激励电流或电压而发生。

[0182] 优选地,使电马达12自由旋转的步骤,特别是驱动电可控装置50、150、250、350、450、550、650、750直至允许电马达12的旋转的状态的步骤,包括激励电可控装置50、150、250、350、450、550、650、750。

[0183] 优选地,阻碍电马达12的旋转的步骤,特别是驱动电可控装置50、150、250、350直至阻碍电马达12的旋转的状态的步骤包括中断电可控装置50、150、250、350的激励。

[0184] 在这种情况下,电动可控装置50、150、250、350返回到阻碍电马达12的旋转的状态是自动的,这特别是由于弹簧68的弹性回复而引起的。

[0185] 然而,反过来是可能的,例如通过提供将滑动元件60偏压到脱离位置的弹簧。

[0186] 如上所述,如下构造也是可能的:其中在驱动直至允许电马达12的旋转的状态下期间以及在驱动直至阻碍电马达12的旋转状态期间激励电可控装置450、550、650、750。

[0187] 在一实施例中,阻碍电马达12的旋转,特别是驱动电可控装置50、150、250、350直至阻碍电马达12的旋转的状态的步骤在驱动电马达12的步骤之后执行。

[0188] 在另一实施例中,阻碍电马达12的旋转,特别是驱动电可控装置50、150、250、350直至阻碍电马达12的旋转的状态的步骤与所述驱动电马达12的步骤的最后部分同时执行。

[0189] 在第二种情况下,可以更精确地控制第一带齿构件52和第二带齿构件54、154、254、354的啮合位置,并且因此可以以在控制算法中更高复杂性为代价而更精确地控制由变速器111、112的链条导板113、114维持的位置。

[0190] 以上是对发明方面的各种实施例的描述,并且可以在不脱离本发明的范围的情况下进行进一步的改变。可以改变各种组件的形状和/或尺寸和/或位置和/或定向。组件的功能可以由两个或更多个组件执行,反之亦然。被示出为直接连接或彼此接触的组件可以具有布置在它们之间的中间结构。附图中所示的细节和/或参考图或参考实施例描述的细节可以应用于其它图或实施例中。并非显示在附图中或在相同上下文中描述的所有细节都必须存在于相同的实施例中。相对于现有技术而言被证明是创新的特征或方面独自或结合其它特征应被视为描述其本身,而不管什么内容明确地被描述为创新的。

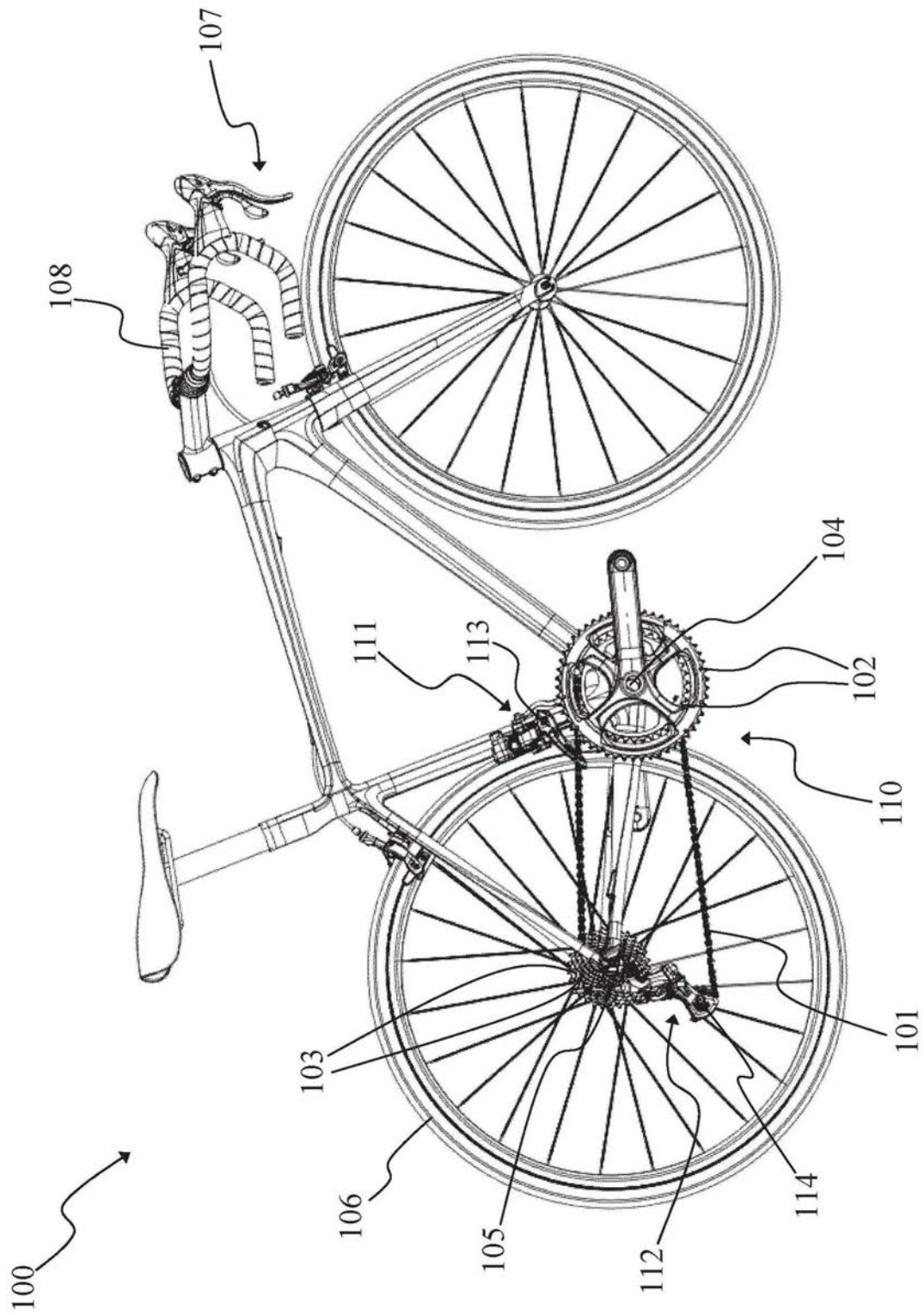


图1



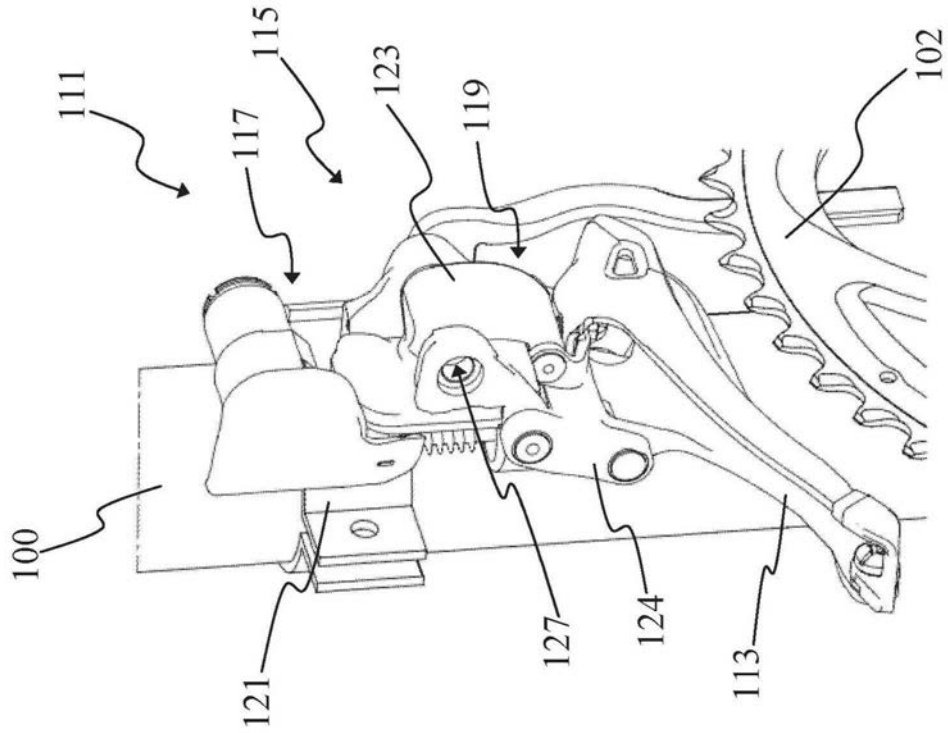


图2

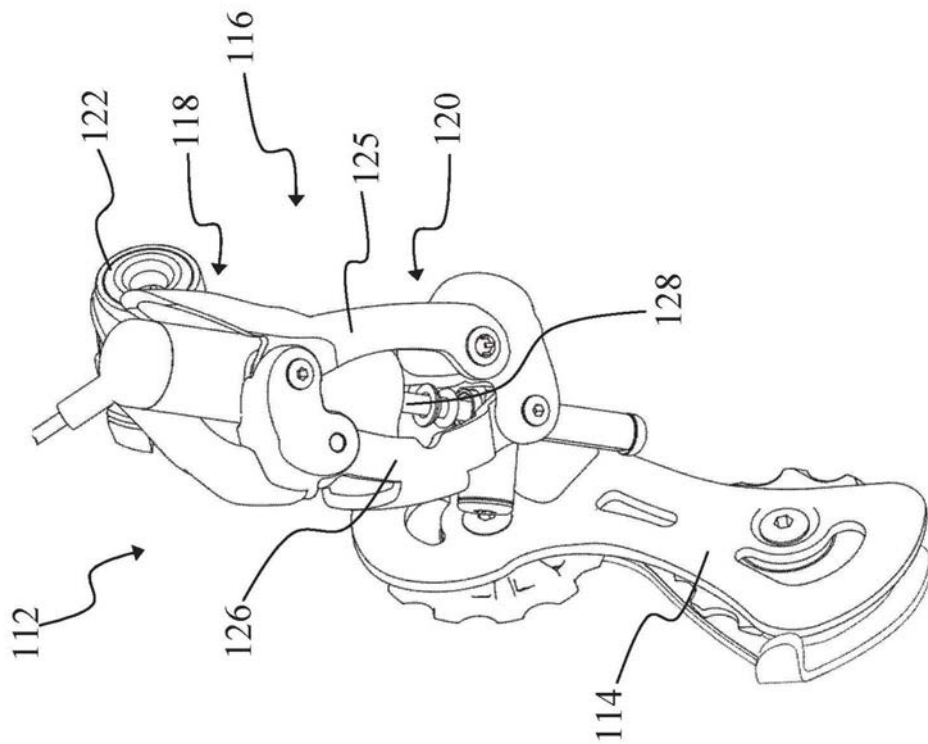


图3

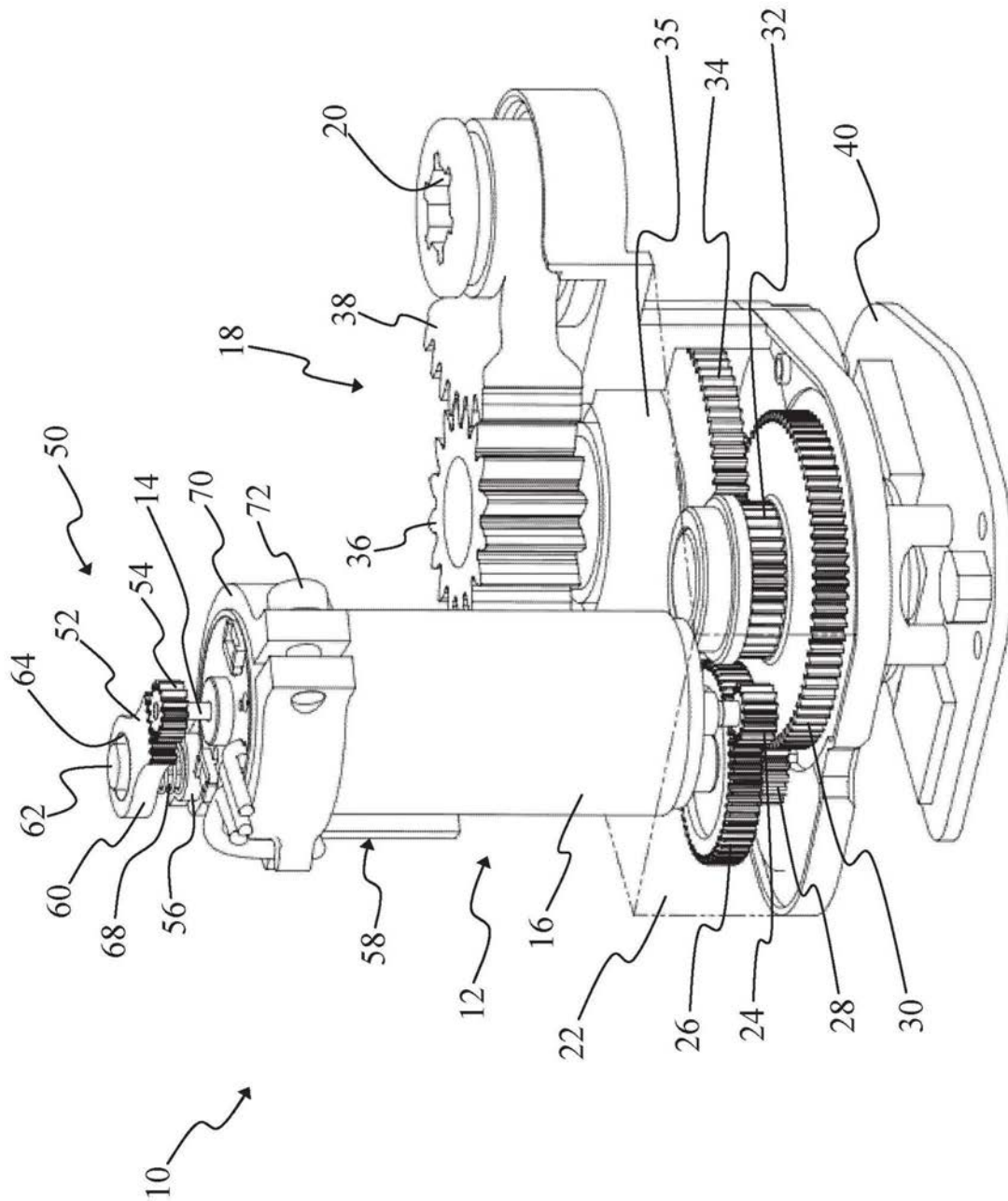


图4

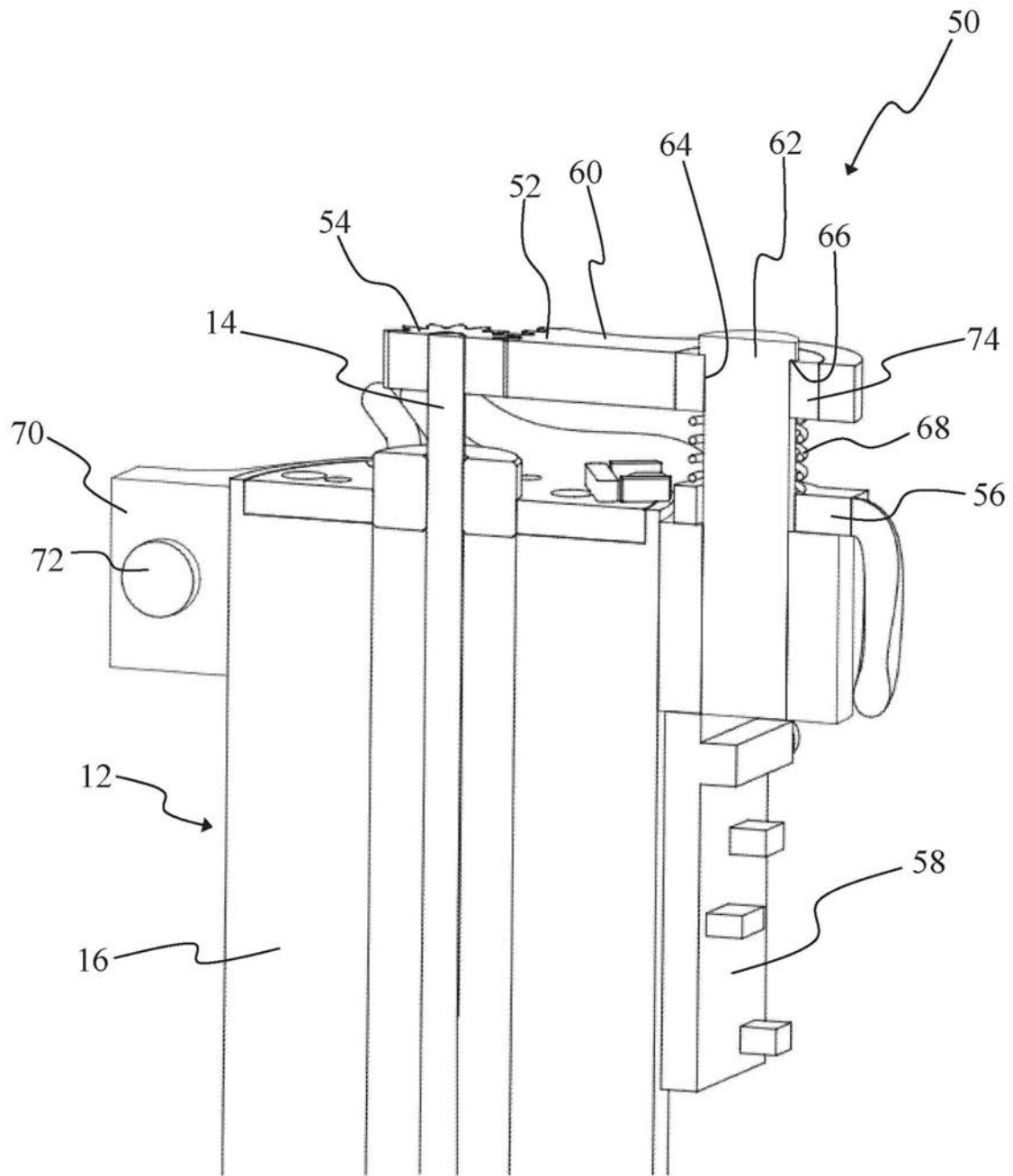


图5

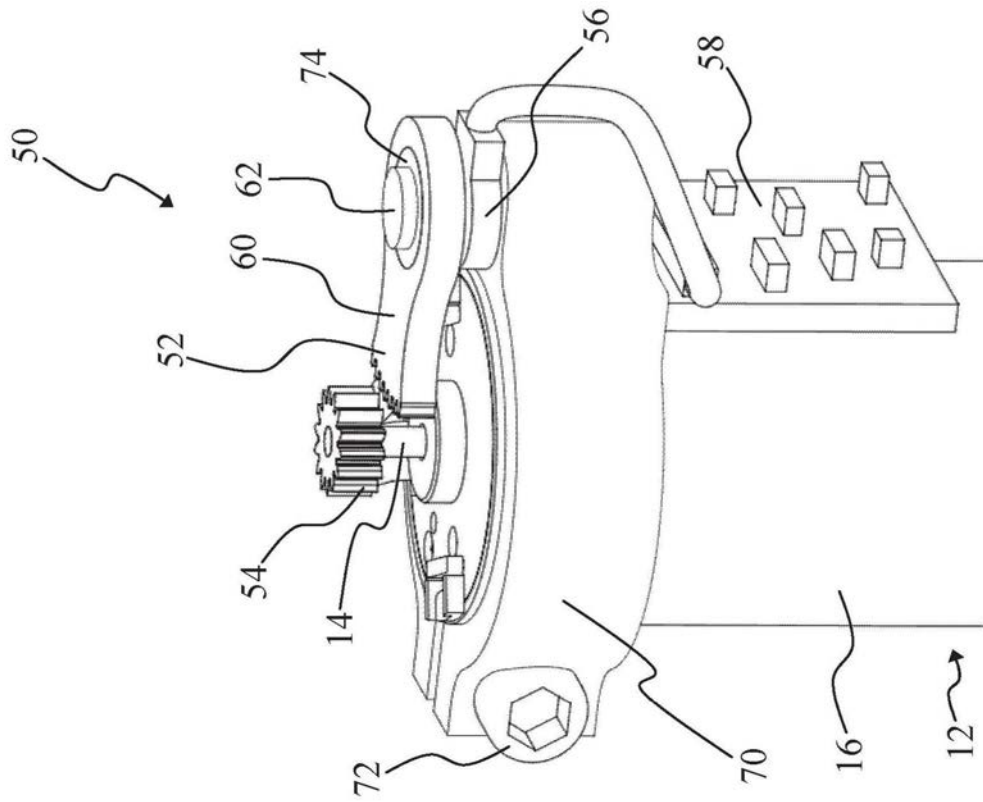


图6

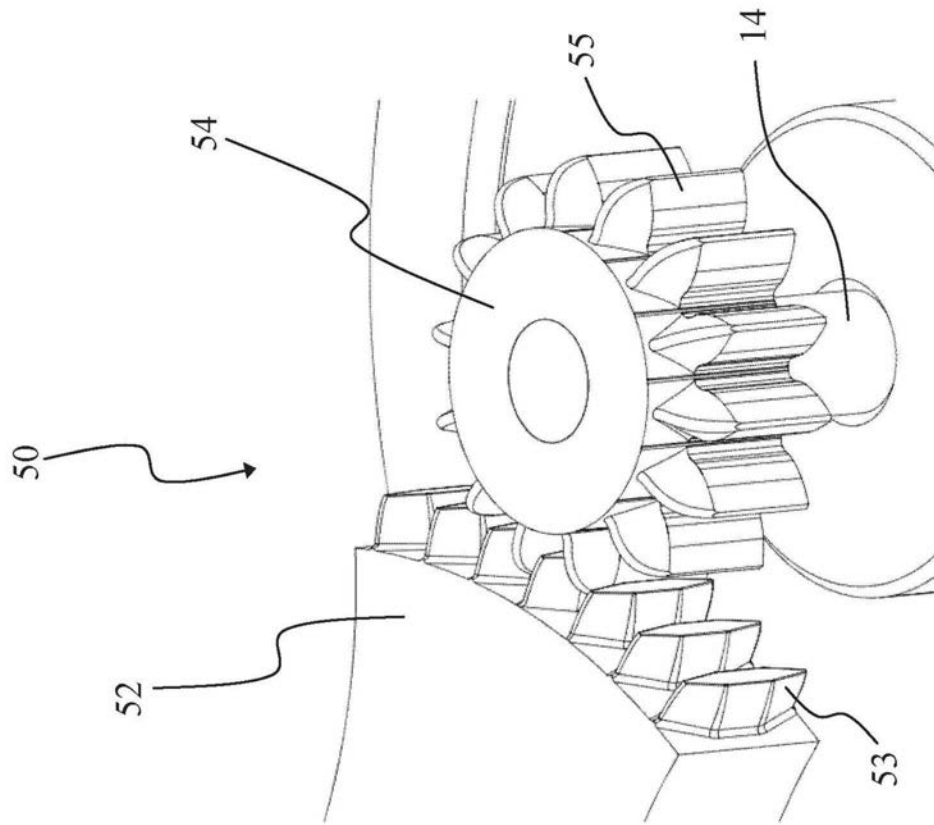


图7

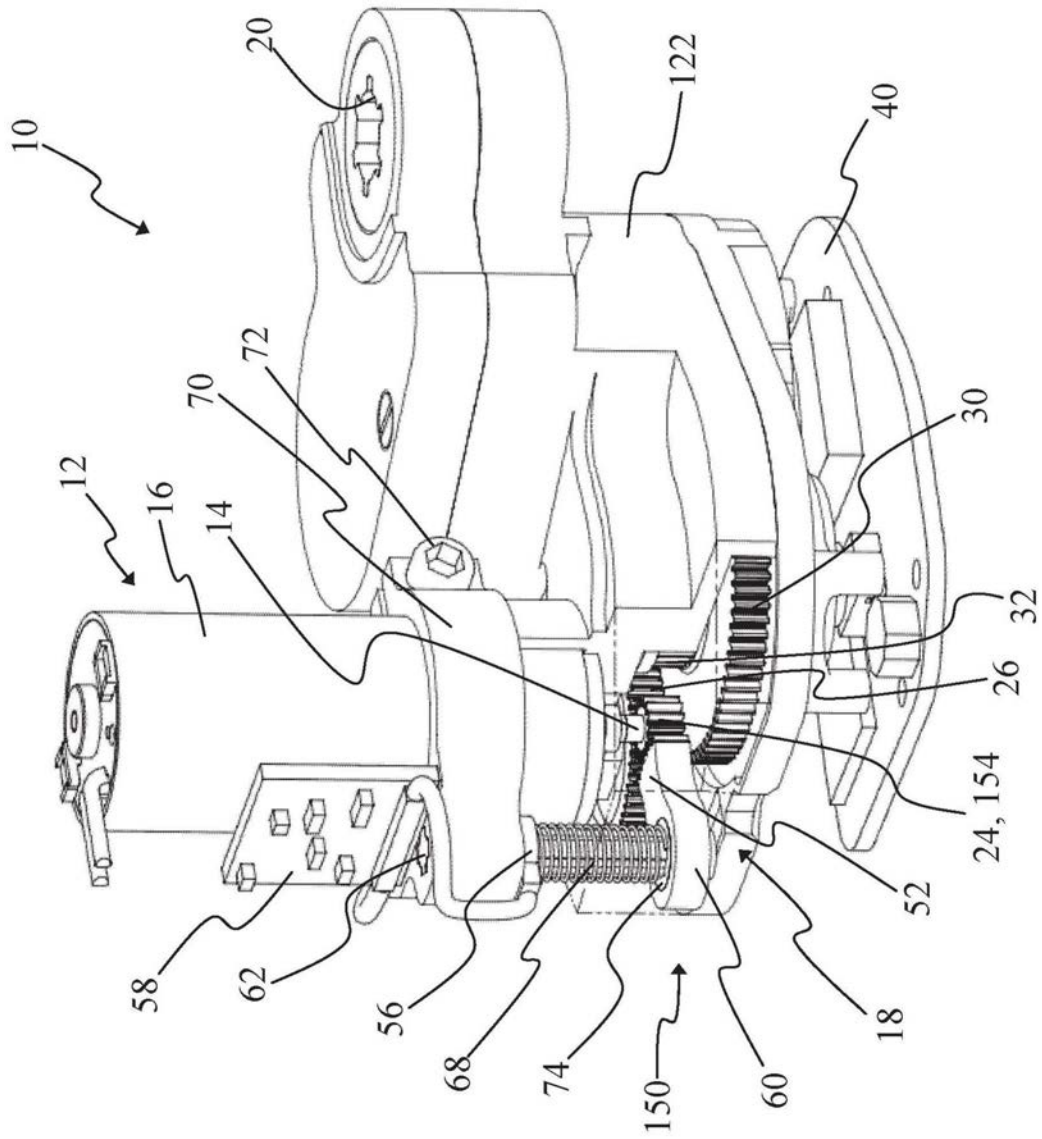


图8

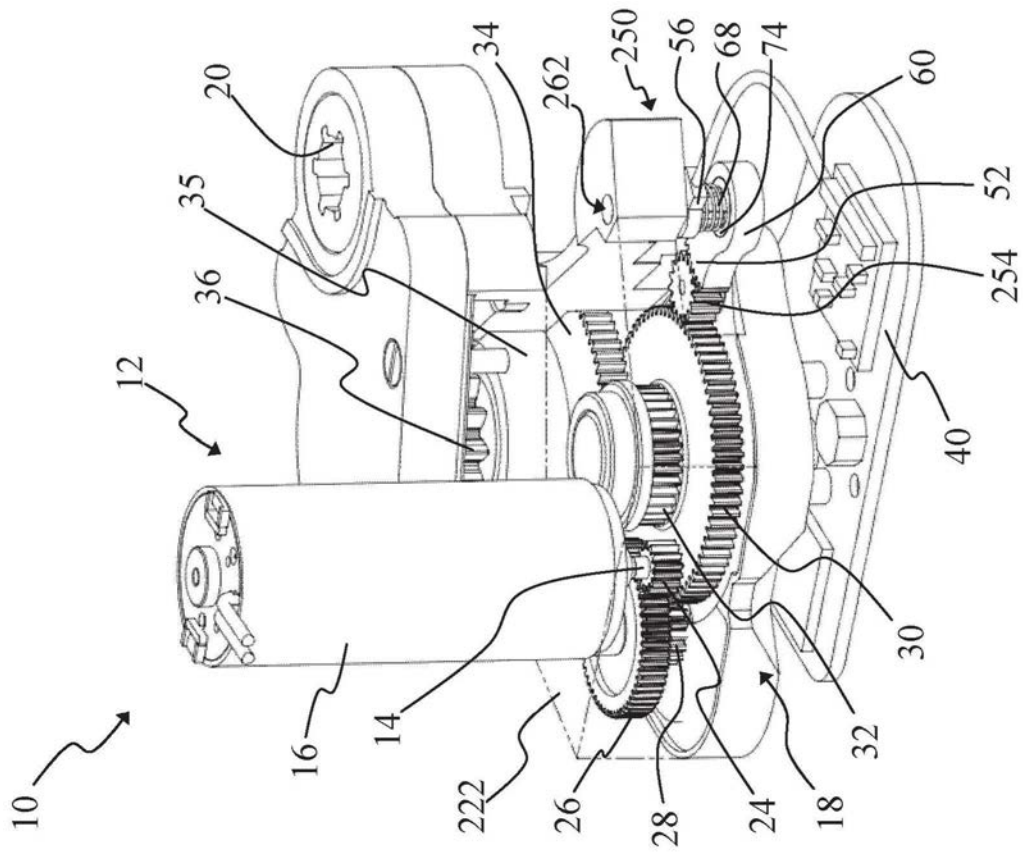


图9

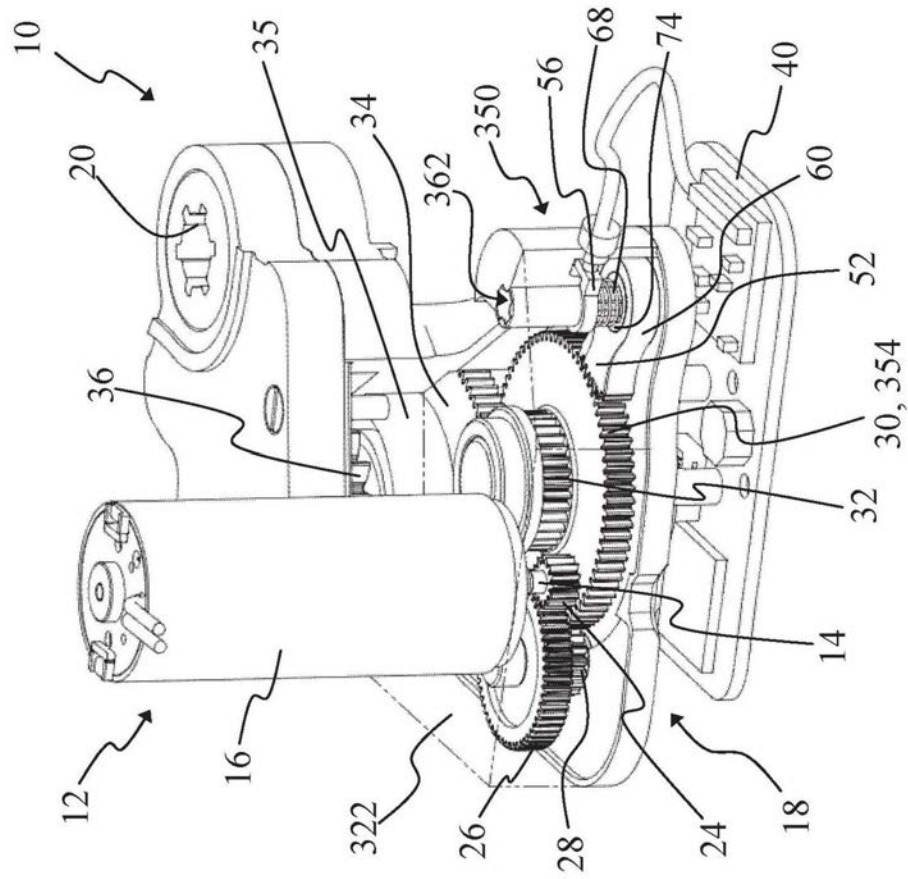


图10



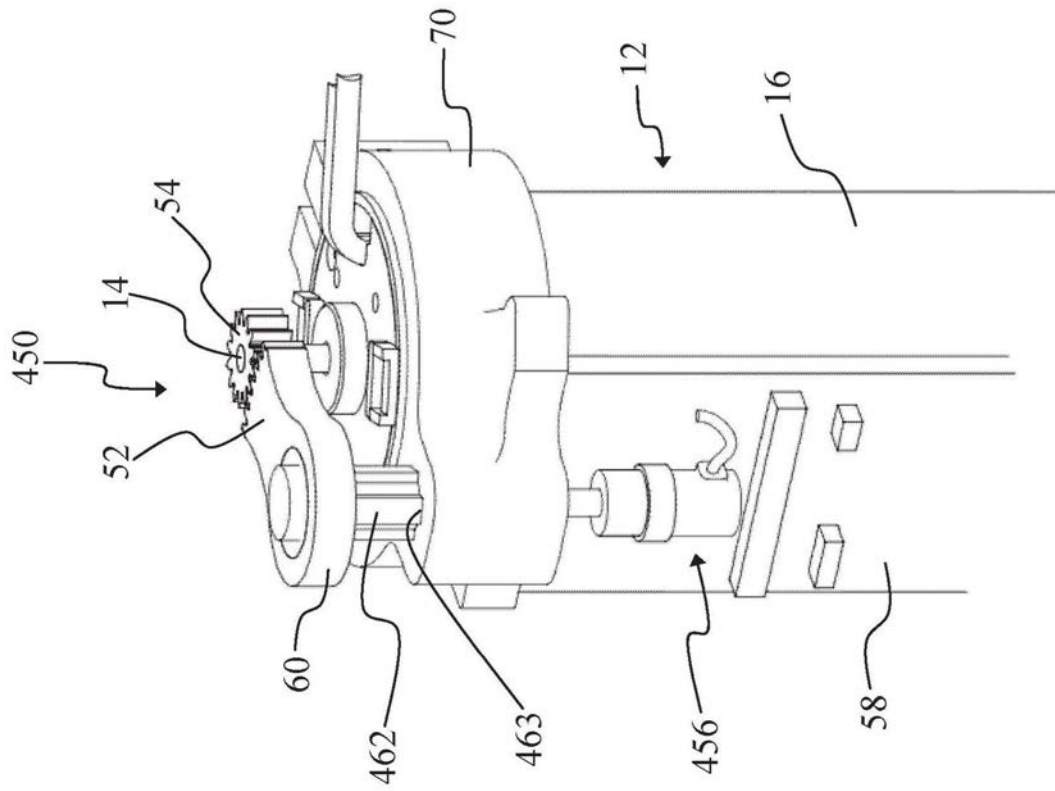


图11

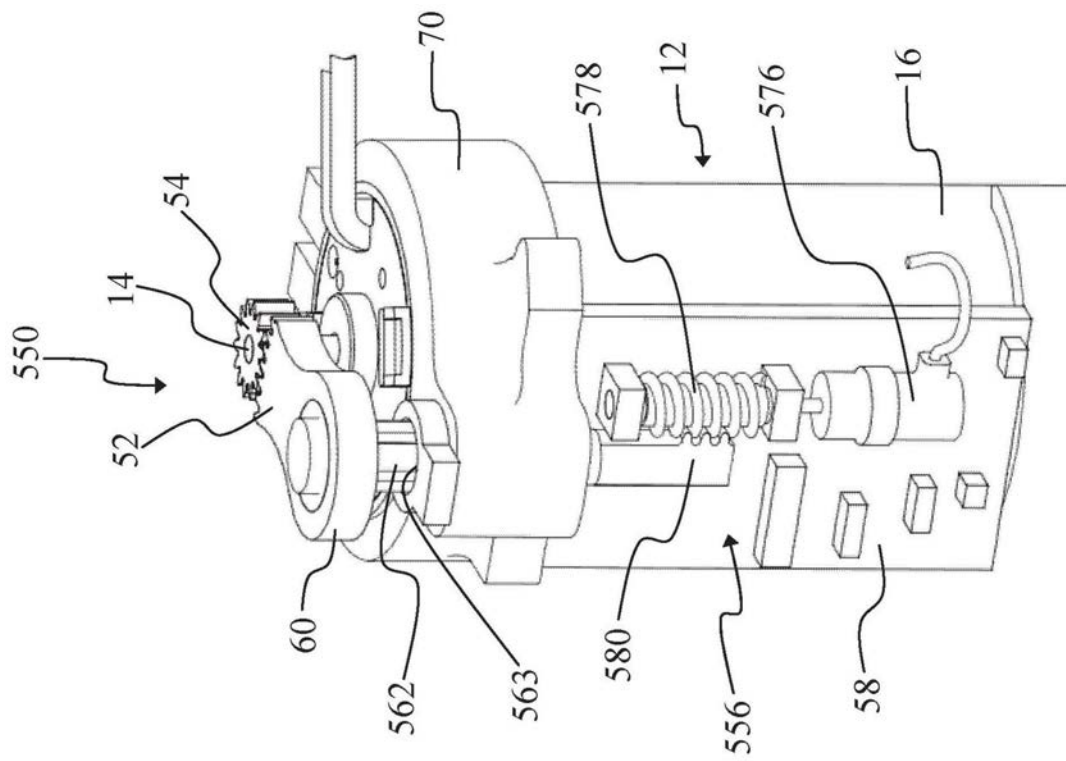


图12

