



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102770338 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201080064194. 1

(22) 申请日 2010. 12. 16

(30) 优先权数据

102009060484. 7 2009. 12. 18 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 08. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2010/069996 2010. 12. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/073360 DE 2011. 06. 23

(73) 专利权人 齿轮有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 米夏埃尔·施米茨

克里斯托夫·莱尔曼

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 张春水 田军锋

(51) Int. Cl.

B62M 11/14(2006. 01)

B62M 11/06(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5924950 A, 1999. 07. 20, 全文.

CN 1568249 A, 2005. 01. 19, 全文.

WO 2008/089932 A1, 2008. 07. 31, 全文.

CN 101384473 A, 2009. 03. 11, 全文.

审查员 石迎军

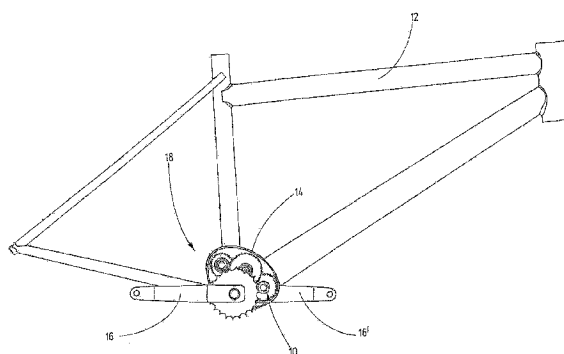
权利要求书3页 说明书16页 附图16页

(54) 发明名称

换挡装置和传动单元

(57) 摘要

本发明涉及一种用于尤其借助肌肉力驱动的车辆传动单元(10)的换挡装置,具有构成为空心轴的第一轴,多个空套齿轮安置在所述空心轴处,其中空套齿轮与安置在第二轴处的相应多数量的齿轮形成接合,其中空套齿轮能够借助于换挡机构与第一轴连接,其中换挡机构能够借助于同轴地设置在第一轴中的凸轮轴来操作,其中凸轮轴与驱动机构连接,以便相对于第一轴旋转凸轮轴以操纵换挡机构,其中驱动机构具有同轴于第一轴设置的转速叠加传动机构,其中同轴地在第一轴中设置有第二凸轮轴,以便借助于换挡机构将安置在第一轴处的多个第二空套齿轮与第一轴连接。



1. 用于车辆的传动单元 (10) 的换挡装置 (60), 所述换挡装置具有构成为空心轴的第一轴 (36、46), 在所述空心轴处安置有多个第一空套齿轮 (38-43), 其中所述第一空套齿轮 (38-43) 与安置在第二轴 (20) 处的相应多数量的齿轮 (30-35) 形成接合, 其中所述第二轴 (20) 构成为贯通轴, 所述第二轴在其端部处能够与曲柄连接以用于驱动, 其中所述第一空套齿轮 (38-43) 能够借助于换档机构 (98、142) 与所述第一轴 (36、46) 连接, 其中所述换档机构 (98、142) 能够借助于同轴地设置在所述第一轴 (36、46) 中的第一凸轮轴 (64 ; 174) 来操纵, 其中所述第一凸轮轴 (64 ; 174) 与驱动机构 (66) 连接, 以便相对于所述第一轴 (36、46) 旋转所述凸轮轴以操纵所述换档机构 (98 ; 142), 其特征在于, 所述驱动机构 (66) 具有同轴于所述第一轴 (36、46) 设置的转速叠加传动机构 (66)。

2. 用于车辆的传动单元 (10) 的换挡装置 (60), 所述换挡装置具有构成为空心轴的第一轴 (36、46), 在所述空心轴处安置有多个第一空套齿轮 (38-43), 其中所述第一空套齿轮 (38-43) 与安置在第二轴 (20) 处的相应多数量的齿轮 (30-35) 形成接合, 其中所述第一空套齿轮 (38-43) 能够借助于换档机构 (98、142) 与所述第一轴 (36、46) 连接, 其中所述换档机构 (98、142) 能够借助于同轴地设置在所述第一轴 (36、46) 中的第一凸轮轴 (64 ; 174) 来操纵, 其中所述第一凸轮轴 (64 ; 174) 与驱动机构 (66) 连接, 以便相对于所述第一轴 (36、46) 旋转所述凸轮轴以操纵所述换档机构 (98 ; 142), 其特征在于, 所述驱动机构 (66) 具有同轴于所述第一轴 (36、46) 设置的转速叠加传动机构 (66), 以便将安置在所述第一轴 (36、46) 处的多个第二空套齿轮 (48-50) 借助于换档机构 (98、142) 与所述第一轴 (36、46) 连接, 其中在所述第一轴 (36、46) 中同轴地设置有第二凸轮轴 (172)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的换挡装置, 其特征在于, 所述驱动机构 (66) 具有两个行星传动机构 (68、70), 其中所述行星传动机构 (68、70) 的行星架 (76) 彼此连接。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的换挡装置, 其特征在于, 所述转速叠加传动机构 (66) 设置在所述第一轴 (36、46) 的轴向端部处。

5. 根据权利要求 3 所述的换挡装置, 其特征在于, 所述行星传动机构 (68、70) 中的第一个的太阳轮 (72) 与所述第一凸轮轴 (64) 抗扭地连接。

6. 根据权利要求 3 所述的换挡装置, 其特征在于, 所述行星传动机构 (68、70) 中的第二个的太阳轮 (82) 与所述第一轴 (62) 抗扭地连接。

7. 根据权利要求 3 所述的换挡装置, 其特征在于, 所述行星传动机构 (68、70) 中的第二个的齿圈 (86) 与操纵机构 (88) 连接。

8. 根据权利要求 7 所述的换挡装置, 其特征在于, 所述操纵机构 (88) 同轴于所述第一轴 (36、46) 设置。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的换挡装置, 其特征在于, 所述第一凸轮轴 (64) 能够借助于锁定机构 (114) 与所述第一轴 (62) 在至少一个旋转位置中连接。

10. 根据权利要求 9 所述的换挡装置, 其特征在于, 所述锁定机构 (114) 具有与所述第一凸轮轴 (64) 抗扭地连接的第一锁定组件 (116), 和与所述第一轴 (62) 抗扭地连接的第二锁定组件 (118)。

11. 根据权利要求 9 所述的换挡装置, 其特征在于, 所述锁定机构 (114) 同轴于所述第一轴 (62) 设置。

12. 根据权利要求 10 所述的换挡装置, 其特征在于, 所述锁定组件 (116、118) 中的至少

一个设置在所述第一轴中。

13. 根据权利要求 9 所述的换挡装置,其特征在于,所述锁定机构 (114) 具有至少一个凸起部 (124) 和至少一个槽 (126),以便锁定在至少一个旋转位置中。

14. 根据权利要求 10 所述的换挡装置,其特征在于,所述锁定组件 (116、118) 中的至少一个以能够弹性地沿轴向移动的方式安置。

15. 根据权利要求 11 所述的换挡装置,其特征在于,所述锁定组件 (116、118) 中的至少一个以能够弹性地沿轴向移动的方式安置。

16. 根据权利要求 12 所述的换挡装置,其特征在于,所述锁定组件 (116、118) 中的至少一个以能够弹性地沿轴向移动的方式安置。

17. 根据权利要求 13 所述的换挡装置,其特征在于,所述锁定组件 (116、118) 中的至少一个以能够弹性地沿轴向移动的方式安置。

18. 根据权利要求 1 所述的换挡装置,其特征在于,同轴地在所述第一轴 (36、46) 中设置有第二凸轮轴 (172),所述第二凸轮轴能够借助于所述第一凸轮轴 (64) 的带动物 (186) 相对于所述第一轴 (36、46) 转动。

19. 根据权利要求 2 所述的换挡装置,其特征在于,所述第二凸轮轴 (172) 能够借助于所述第一凸轮轴 (64) 的带动物 (186) 相对于所述第一轴 (62) 转动。

20. 根据权利要求 18 或 19 所述的换挡装置,其特征在于,所述第二凸轮轴 (172) 能够借助于锁定机构 (206、212) 在至少一个旋转位置中与所述第一轴 (62) 连接。

21. 根据权利要求 18 或 19 所述的换挡装置,其特征在于,所述第二凸轮轴 (172) 以弹性地沿轴向能移动的方式安置。

22. 根据权利要求 20 所述的换挡装置,其特征在于,所述锁定机构 (206、212) 具有至少一个凸起部 (212) 和至少一个槽 (206),以便锁定在至少一个旋转位置中。

23. 根据权利要求 18 或 19 所述的换挡装置,其特征在于,所述带动物 (186) 具有能运动的带动物元件 (190),所述带动物元件在滑动部段 (200) 上引导,所述滑动部段与所述第一轴 (62) 抗扭地连接。

24. 根据权利要求 23 所述的换挡装置,其特征在于,所述带动物元件 (190) 以能在径向方向上运动的方式安置在带动物组件 (188) 的凹部 (196) 中。

25. 根据权利要求 24 所述的换挡装置,其特征在于,所述带动物组件 (188) 与所述第一凸轮轴 (64) 抗扭地连接。

26. 根据权利要求 23 所述的换挡装置,其特征在于,所述滑动部段 (200) 具有至少一个凸轮 (202),所述带动物元件 (190) 能够通过所述凸轮在径向方向上运动。

27. 根据权利要求 23 所述的换挡装置,其特征在于,所述带动物元件 (190) 能够与所述第二凸轮轴形成接合,以便将所述第一凸轮轴 (64) 与所述第二凸轮轴 (174) 抗扭地连接。

28. 根据权利要求 1 或 2 所述的换挡装置,其特征在于,所述换挡机构 (98 ;142) 构成为能换挡的飞轮 (98 ;142)。

29. 根据权利要求 1 或 2 所述的换挡装置,其特征在于,所述换挡机构 (98 ;142) 具有变速小齿轮 (98 ;142),所述变速小齿轮能够与所述第一空套齿轮的内齿部 (136) 形成接合。

30. 根据权利要求 28 所述的换挡装置,其特征在于,所述第一凸轮轴 (64、174) 具有操纵部段 (110、182、184),借助于所述操纵部段能够操纵所述飞轮 (98 ;142)。

31. 根据权利要求 28 所述的换挡装置, 其特征在于, 所述第一凸轮轴 (64、174) 构成为, 使得两个彼此连续的档位级的所述飞轮 (98 ;142) 能够同时地与第一空套齿轮 (38-43) 形成接合。

32. 根据权利要求 1 或 2 所述的换挡装置, 其特征在于, 在所述第一轴 (62) 中设置有弹簧套 (224、226), 所述弹簧套周向地包围所述第一凸轮轴 (64、174), 以便借助弹力对所述换挡机构 (98) 预加应力。

33. 根据权利要求 32 所述的换挡装置, 其特征在于, 在所述弹簧套 (224 ;226) 处构造有弹性元件 (232), 所述弹性元件分别配属于所述换挡机构 (98) 中的一个。

34. 根据权利要求 33 所述的换挡装置, 其特征在于, 所述弹性元件 (232) 与所述弹簧套 (224、226) 一件式地构成。

换挡装置和传动单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于尤其借助肌肉力驱动的车辆传动单元的换挡装置,所述换挡装置具有构成为空心轴的第一轴,多个空套齿轮安置在所述空心轴处,其中空套齿轮与安置在第二轴处的相应多数量的齿轮形成接合,其中空套齿轮能够借助于换挡机构与第一轴连接,其中换挡机构能够借助于同轴地设置在第一轴中的凸轮轴来操纵,其中凸轮轴与驱动机构连接,以便相对于第一轴旋转所述凸轮轴以操纵换挡机构。

[0002] 本发明还涉及一种用于尤其借助肌肉力驱动的车辆传动单元,所述传动单元具有第一轴和第二轴,多个第一齿轮安置在所述第一轴处,相应多数量的第二齿轮安置在所述第二轴处,其中第二齿轮与相应第一齿轮形成接合。

[0003] 本发明还涉及一种具有车架和传动单元的车辆,所述传动单元具有第一轴和第二轴,在所述第一轴处安置有多个第一齿轮,在所述第二轴处安置有相应多数量的第二齿轮,其中第二齿轮与第一齿轮形成接合,其中第一和第二轴安置在至少部分地包围传动单元的传动机构壳体中。

背景技术

[0004] 这种传动单元用于实现用于驱动尤其借助肌肉力驱动的车辆的不同传动比。

[0005] 原则上,存在三种类型的用于借助肌肉力驱动的车辆或者自行车的档位切换器,更确切地说是拨链变速器、花鼓变速器和自行车传动机构。

[0006] 拨链变速器在近些年中基本上没有变化。在此,链条将驱动力从脚踏曲柄传输到自行车的后轴,其中装配有具有直至 11 个链轮的、装配在后轴处的链轮组,在所述链轮之间能够借助于引导链条的、固定在车架上的切换工具来回切换。此外,多数自动车附加地在中轴的链环处配设有切换机构。在此,在脚踏曲柄处安装直至三个链环,在所述链环之间能够借助于固定在车架处的前变速器来回切换。这种拨链变速器提供直至 30 个档位,其中当前根据系统多个档位是冗余的,并且由于由对角的链条分布引起的高摩擦损失而不能够利用或者仅能够受限地得到利用。

[0007] 在拨链变速器的原理中不利的是,除了多个冗余档位和摩擦损失之外,部件是外置的并且因此直接地暴露于如水和污物的环境影响下,并且能够极其容易地通过碰撞而损坏。

[0008] 第二类的商用标准的自行车变速器为花鼓变速器。相对于拨链变速器,花鼓变速器理解为装入到后轴的花鼓壳体中的传动机构。花鼓变速器通常不具有外置的变速部件并且因此与拨链变速器相比是碰撞不敏感的并且较少遭受环境影响的。如例如从 DE 197 20 794A1 中已知的拨链变速器,如今能够实现直至 14 个档位。在后轴中的拨链变速器的原理中不利的是,旋转质量的重量提高,并且在后轮减振的自行车中,提高了相对于总重量来看的簧下质量。此外,自行车的重心朝着后轴方向移动,这尤其在后轮减振的山地自行车中起到不利于自行车的行驶性能的作用。

[0009] 一种花鼓变速器例如从 EP 0 383 350B1 中已知,其中两个行星传动机构同轴于

相对壳体固定的花鼓设置,其中输入轴能够与行星架连接并且能够经由可转动的换挡装置将行星传动机构的太阳轮与相对壳体固定的花鼓抗扭地连接,以便实现总传动机构的不同的传动比。在所述传动机构中不利的是,总传动机构的构造是复杂的,并且因此一方面制造成本高昂,且另一方面由于大量部件而在可实现的档位的数量较低的同时具有高重量。

[0010] 自行车变速器的第三变形形式为装配在中轴区域中的自行车传动机构或者中轴传动机构。在商用标准的自行车中,这种类型的自行车变速器没有或者仅极其罕见地得到推广。通常,这种自行车传动机构相对于传统的拨链变速器或者花鼓变速器具有下述优点:其不具有外置的部件,并且因此相对于碰撞和环境影响进行保护,并且另一方面自行车的重心移动到中间,其中,同时降低簧下质量的总和。这在“山地自行车运动”中是尤其有利的。在这种自行车传动机构中的技术要求为,在实现大量可变速档位的同时实现紧凑的构型。

[0011] 从 US 5,924,950A 中已知一种自行车传动机构,所述传动机构具有输入轴和中间轴,多个驱动轮安置在所述输入轴处,并且相应数量的可切换的从动轮安置在所述中间轴处。中间轴的可切换的轮借助于设置在中间轴中的、可轴向移动的多个切换栓和飞轮进行换挡,其中中间轴经由行星传动机构与作为自行车传动机构的输出组件的小齿轮连接。小齿轮经由离合器与行星传动机构的太阳轮连接,并且行星传动机构的齿圈能够借助于鲍登索制动。通过所述自行车传动机构能够实现 14 个档位。在该系统中不利的是轴向大的构型和 14 个可实现的档位的相对低的数量。

[0012] 此外,从 WO 2008/089932A1 中已知一种用于自行车的传动单元,其中经由两个中间轴和分传动机构,能够通过两个分传动机构的单个档位相乘实现高数量的档位,并且同时能够实现紧凑的构型。在所述传动单元中不利的是,轴向地移动凸轮轴以用于切换空套齿轮,并且传动机构由此具有轴向大的构型。

[0013] 从 EP 1 982 913A1 中已知一种用于自行车的传动机构,其中空套齿轮安置在变速器的输入轴处,所述输入轴能够借助于安置在轴中的套筒选择性地与输入轴连接,其中套筒借助于两个行星传动机构相对于输入轴转动,以便对空套齿轮进行换挡。行星传动机构同轴于输入轴设置并且经由平行于输入轴偏置的换挡轴操纵,所述换挡轴与鲍登索连接。换挡轴通过圆柱齿轮传动机构与行星传动机构的行星架抗扭地连接,以便将换挡轴的旋转传输到套筒上。在所述变速器中不利的是,附加的旋转借助于平行偏置的换挡轴传输到行星传动机构上,由此,用于传动单元的大的结构空间是必需的。

发明内容

[0014] 因此,本发明的目的是,提供一种用于借助肌肉力驱动的车辆改进的换挡装置或者改进的传动单元,所述换挡装置或者传动单元尤其相对于已知的换挡装置或者传动单元实现紧凑的构型、高数量的档位和同时降低的总重量,并且能够简单地进行操作。

[0015] 在根据本发明的意义中,借助肌肉力驱动的车辆理解为下述车辆:这些车辆仅借助肌肉力驱动,或者在这些车辆中肌肉力与驱动机例如内燃机或者电驱动器相组合地使用。

[0016] 根据本发明的第一方面,所述目的在开头所述的换挡装置中由以下实现,即驱动机构具有同轴于第一轴设置的转速传递传动机构,其中在第一轴中同轴地设置有第二轴,

以便借助于换档机构将安置在第一轴处的多个第二空套齿轮与第一轴连接。

[0017] 此外,上述目的在开始提到的换挡装置中根据本发明的第二方面由下述实现,即传动机构具有两个行星传动机构,其中行星传动机构的行星架彼此连接。

[0018] 此外,上述目的在开始提到的换挡装置中根据本发明的第三方面由下述实现,即凸轮轴能够借助于锁定机构在至少一个旋转位置中与第一轴连接。

[0019] 此外,上述目的在开始提到的换挡装置中根据本发明的第四方面由下述实现,即同轴地在第一轴中设置第二凸轮轴,所述凸轮轴能够借助于第一凸轮轴的带动物相对于第一轴转动。

[0020] 此外,上述目的根据本发明的第五方面由下述实现,即在第一轴中设置弹簧套,所述弹簧套周向地包围凸轮轴,以使用弹簧力对换档机构预加应力。

[0021] 此外,上述目的在开始提到的传动单元中根据本发明的第六方面由下述实现,即第二齿轮中的至少一个能够借助于离合器力接合地与第二轴连接。

[0022] 此外,上述目的在开始提到的车辆中根据本发明的第七方面由下述实现,即传动机构壳体借助于减振组件与车架连接,以便将车架与变速器单元至少部分地机械去耦。

[0023] 根据本发明的一个实施形式,传动机构具有构成为空心轴的轴,在所述空心轴处安置有多个空套齿轮,所述空套齿轮能够借助于换档机构与空心轴连接,其中换档机构能够借助于可转动的凸轮轴操纵,其中空套齿轮构成行星齿轮组的太阳轮,并且行星齿轮组的行星架和 / 或齿圈能够与轴和 / 或与输出轴连接。由此,能够实现变速器的其他档位级。

[0024] 在此,输出轴优选同轴于轴安置。由此,尤其紧凑的构型是可能的。优选地,行星架能够借助于换档机构与轴连接,其中换档机构能够借助于可转动的凸轮轴操纵。由此,能够取消额外的凸轮轴或者其他操纵机构。

[0025] 根据本发明的换挡装置的第一方面的优点为,通过同轴于轴设置的转速叠加传动机构并且通过第二凸轮轴能实现具有多个档位的紧凑的传动单元。

[0026] 根据本发明的换挡装置的第二方面的优点为,通过两个转速叠加传动机构的组合能够借助少量构件实现在第一轴中的凸轮轴的转动,并且因此限制传动机构的总重量。

[0027] 本发明的第三方面的优点是,能够通过用于在传动机构之内将凸轮轴相对于第一轴准确定位的锁定机构而弃用具有锁定器的、外部的耗费的并且易受干扰的换挡杆。

[0028] 本发明的第四方面的优点为,能够弃用两个彼此无关的换挡杆,由此尤其舒适地进行换挡。在此,驱动机构能够为机械的、电的和 / 或液压的驱动机构。

[0029] 本发明的第五方面的优点为,换档机构能够借助于可简单装配的弹簧套来可靠地预加应力并且因此能够显著地降低装配耗费。

[0030] 本发明的第六方面的优点为,限制可传输的扭矩,并且因此能够根据更低的、可靠的最大扭矩来设计齿轮,由此能够降低传动单元的重量和结构尺寸。

[0031] 本发明的第七方面的优点为,由传动单元产生的振动和噪声不能够传输到车辆的车架上,或者说共振被衰减,由此能够改进行车舒适性。

[0032] 因此,完全地实现了本发明的目的。

[0033] 在本发明的第一方面中,两个空套齿轮优选与相应数量的齿轮形成接合,所述齿轮安置在第三轴处,其中第二空套齿轮与齿轮形成第二分传动机构的齿轮对。

[0034] 一般来说优选的是,转速叠加传动机构设置在轴的轴向端部处。

- [0035] 由此,在径向上尤其紧凑的构型是可能的。
- [0036] 优选地,行星传动机构中的第二个的齿圈与操纵机构连接。
- [0037] 由此能够将来自外部的附加的旋转简单地传输到凸轮轴上。
- [0038] 优选地,操纵机构同轴于第一轴设置。
- [0039] 通过该布置能够借助构造简单的机构实现将转动从外部传到凸轮轴上,由此实现传动机构的尤其紧凑的构型。
- [0040] 操纵机构优选具有同轴于第一轴安置的索盘。索盘优选抗扭地与齿圈连接。在特别的实施形式中,索盘与齿圈一件式地构成。由此,操纵机构的尤其轻的构型是可能的。
- [0041] 优选地,第一行星传动机构的太阳轮与凸轮轴抗扭地连接。
- [0042] 由此,行星传动机构能够与凸轮轴在没有附加的构造耗费的情况下连接,由此,通常可实现紧凑的构型。
- [0043] 此外优选的是,如果第二行星传动机构的太阳轮与第一轴抗扭地连接。
- [0044] 由此,能够借助低的构造耗费将第一轴的转动传输到行星传动机构和凸轮轴上。
- [0045] 此外优选的是,转速叠加传动机构构成为,使得凸轮轴同步于第一轴转动。在此,转速叠加传动机构构成为,使得如果第二行星传动机构的齿圈没有转动,即没有被换档,那么凸轮轴在正常工作中同步于第一轴转动。
- [0046] 由此,在旋转的第一轴和静止的齿圈的情况下保持所调到的换档状态。
- [0047] 在本发明的第三方面中优选的是,锁定机构具有与凸轮轴抗扭地连接的第一锁定组件和与第一轴抗扭地连接的第二锁定组件。
- [0048] 由此,在没有外部的锁定机构的情况下能够固定地调到特定的换档状态。
- [0049] 还优选的是,锁定结构同轴于第一轴设置。
- [0050] 由此,能够在没有附加的位置需求的情况下实现锁定机构,由此,紧凑的构型是可能的。
- [0051] 此外优选的是,锁定组件中的至少一个设置在第一轴中。
- [0052] 由此能够实现传动单元的紧凑的构型,因为利用了在第一轴中未利用的结构空间。
- [0053] 此外优选的是,锁定机构具有至少一个凸起部和至少一个槽,以便锁定在至少一个旋转位置中。
- [0054] 由此,锁定机构是尤其坚固的和可靠的,因为其能够在没有附加的能运动的部件的情况下实现。
- [0055] 此外优选的是,锁定组件中的至少一个以弹性地沿轴向能移动的方式安置。
- [0056] 由此,一方面确保,锁定机构将第一轴和凸轮轴在旋转位置中连接,并且同时能够通过施加扭矩而在没有附加机构的情况下从旋转位置中将锁定的连接松开。
- [0057] 此外优选的是,第二凸轮轴能够借助于第一凸轮轴的带动物而相对于第一轴转动。
- [0058] 由此能够弃用两个无关的换挡杆,由此,换挡装置的操纵是特别简单的并且舒适的。
- [0059] 在本发明中优选的是,第二凸轮轴能够借助于锁定机构在至少一个旋转位置中与第一轴连接。

[0060] 由此,能够借助简单的结构在没有外部操纵的情况下获得第二分传动机构的所调到的换档状态,由此还避免意外的换档。

[0061] 此外优选的是,第二凸轮轴以弹性地沿轴向能移动的方式安置。

[0062] 由此能够确保,锁定机构在预设的旋转位置中与第一轴锁定,并且能够通过引入扭矩而从旋转位置中松开。

[0063] 此外优选的是,锁定机构具有至少一个凸起部和至少一个槽,以便锁定在至少一个旋转位置中。

[0064] 由此,锁定机构变得尤其坚固并且可靠,因为能够弃用附加的能运动的部件。

[0065] 此外优选的是,带动器具有能运动的带动器元件,所述带动器元件在滑动部段上引导,所述滑动部段与第一轴抗扭地连接。

[0066] 由此,第二凸轮在特定的旋转位置处相对于第一轴旋转特定的转动角度,并且实现两个凸轮轴的简单的逻辑关联。

[0067] 此外优选的是,带动器元件以能在径向方向上移动的方式安置在带动器组件的凹部中。

[0068] 由此,带动器元件能够以低的构造耗费和低的位置需求与第二凸轮轴可松开地形成接合。

[0069] 此外优选的是,带动器组件与第一凸轮轴抗扭地连接。

[0070] 由此,能够将第一凸轮轴的转动传输到带动器上并且因此实现两个分传动机构的逻辑关联。

[0071] 此外优选的是,滑动部段具有至少一个凸轮,通过所述凸轮能够在径向方向上移动带动器元件。

[0072] 由此,第二凸轮轴能够在第一凸轮轴的预设的旋转位置处相对于第一轴随动或者旋转,更确切地说随动或者旋转特定的转动角度。

[0073] 此外优选的是,带动器元件能够与第二凸轮轴形成接合,以便将第一凸轮轴与第二凸轮轴抗扭地连接。

[0074] 由此,在没有从外部进行操纵的情况下将第一凸轮轴的旋转传输到第二凸轮轴上。

[0075] 此外优选的是,换档机构构成为可换档的飞轮。

[0076] 由此,空套齿轮能够借助简单的并且紧凑的换档机构与第一轴抗扭地连接。

[0077] 优选地,换档机构具有能够与空套齿轮的内齿部形成接合的换档爪。

[0078] 由此,能够实现可操纵的飞轮,所述飞轮能够承受大的扭矩,因为所述飞轮将力在切线方向上从空套齿轮传输到轴上。

[0079] 此外,优选的是,凸轮轴具有操纵部段,借助所述操纵部段能够操纵所述飞轮。

[0080] 由此能够通过构造简单的措施将飞轮与空套齿轮形成接合。

[0081] 此外优选的是,凸轮构成为,使得两个彼此连续的档位级的飞轮能够同时地与空套齿轮形成接合。

[0082] 由此可能的是,实现负载换档传动机构,因为更高档位的飞轮与相应的空套齿轮形成接合,而更低档位的飞轮自由地运转。此外,避免了空转。

[0083] 在本发明的第四方面中优选的是,在弹簧套处构造有弹性元件,所述弹性元件分

别配属于换档机构中的一个。

[0084] 由此,能够提供用于换档机构的低成本的弹性元件,所述弹性元件能够装配在第一轴中。

[0085] 优选的是,弹性元件与弹簧套一件式地构造成。

[0086] 由此,能够尤其低成本地制造弹性元件。

[0087] 在本发明的第五方面中优选的是,离合器将相应的齿轮与第二轴力接合地连接,直至达到预设的扭矩。

[0088] 由此,齿轮能够将扭矩在达到特定的大小时不受限制地传输到第二轴上。

[0089] 此外优选的是,在扭矩高于预设的扭矩的情况下在第二轴上引导齿轮。

[0090] 由此,能够借助简单的方法避免齿轮的超负荷,并且相应地针对更低的负荷设计齿轮,由此更轻的构型是可能的。

[0091] 此外优选的是,能够调节预设的扭矩。

[0092] 由此,传动单元能够个体化地匹配于特定的负荷状态。

[0093] 优选地,第二轴为传动单元的输入轴。由此能够限制引入到传动单元中的扭矩。

[0094] 要理解的是,上述的和下面还要阐明的特征不仅能够使用在分别说明的组合中,而还能够使用在其他的组合中或者单独地使用,而不离开本发明的范围。

附图说明

[0095] 在附图中示出本发明的实施例并且在下面的描述中详细进行阐明。其示出:

[0096] 图 1 示出具有多档传动机构的自行车车架的侧视图;

[0097] 图 2 示出具有两个分传动机构和共同的中间轴的多档传动机构的换档图;

[0098] 图 3 示出具有可转动的凸轮轴和两个行星传动机构的换挡装置的换档图;

[0099] 图 4 示出具有两个分传动机构和共同的中间轴的传动单元的实施例的立体图;

[0100] 图 5 示出用于支承具有可转动的凸轮轴和两个行星传动机构的可切换的空套齿轮的轴的立体分解图;

[0101] 图 6 示出具有内齿部的空套齿轮的立体图;

[0102] 图 7 示出换档爪的立体图;

[0103] 图 8A-F 示出用于阐明具有可转动的凸轮轴的换档过程的原理简图;

[0104] 图 9 示出具有换档爪、可转动的凸轮轴和双行星传动机构的轴的立体图;

[0105] 图 10 示出具有致动离合器的两个可转动的凸轮轴的分解图;

[0106] 图 11 示出在轴向观察方向上的具有空套齿轮和带动器的轴的示意剖面图;

[0107] 图 12 示出具有两个可转动的凸轮轴和双行星传动机构的传动单元的示意剖面图;

[0108] 图 13 示出具有两个弹簧套的两个可转动的凸轮轴的分解图;

[0109] 图 14 示出具有换档爪和弹簧套的轴的立体图;

[0110] 图 15 示出具有多档位传动单元的传动机构壳体的分解图;

[0111] 图 16 示出用于多档传动机构的传动机构壳体的立体图;和

[0112] 图 17 示出具有力接合安置的齿轮的多档传动机构的换档图。

具体实施方式

[0113] 在图 1 中,传动单元通常以 10 来表示。

[0114] 图 1 示出自行车车架 12 的侧视图,所述自行车车架 12 具有传动机构壳体 14,在所述传动机构壳体中容纳有传动单元 10。传动单元 10 在该图中仅示意地简示出并且构成为紧凑的单元,所述单元优选设置在没有在此示出的传动机构罩中。传动单元 10 在此例如针对在双轮车中的应用来说明,其中,在借助肌肉力运行的其他车辆中的应用当然也是可行的。理解的是,传动单元 10 还能够用于下述车辆,在这些车辆中将肌肉力与驱动机组合地用于驱动车辆。

[0115] 传动单元 10 和传动机构壳体 14 与脚踏曲柄 16 和 16' 一起形成多档传动机构 18。

[0116] 图 2 示出传动单元 10 的换档图。

[0117] 传动单元 10 具有输入轴 20 和输出轴 22。输入轴 20 构成为贯通轴。输出轴 22 构成为空心轴。输入轴 20 和输出轴 22 彼此同轴地设置。输出轴 22 与链环 24 抗扭地连接,所述链环形成传动单元 10 的输出组件。

[0118] 传动单元 10 具有第一分传动机构 26 和第二分传动机构 28。多个驱动轮 30、31、32、33、34、35 安置在输入轴 20 处。第一分传动机构 26 具有中间轴 36。从动轮 38、39、40、41、42、43 安置在中间轴 36 处。从动轮 38 至 43 构成为空套齿轮。

[0119] 从动轮 38 至 43 能够借助于没有示出的换档机构与中间轴 36 连接。从动轮 38 至 43 和驱动轮 30 至 35 形成具有不同传动比的齿轮对,使得能够通过将从动轮 38 至 43 选择性地与中间轴 36 连接而实现不同的档位级。

[0120] 第二分传动机构 28 具有输入轴 46。驱动轮 48、49、50 安置在输入轴 46 处。驱动轮 48 至 50 构成为空套齿轮。驱动轮 48 至 50 能够借助于换档机构与输入轴 46 抗扭地连接。从动轮 52、53、54 安置在输出轴 22 处。从动轮 52 至 54 与驱动轮 48 至 50 处于啮合的接合中。

[0121] 通过将彼此啮合的从动轮 52 至 54 和驱动轮 48 至 50 形成齿轮对,这些齿轮对具有不同的传动比。驱动轮 48 至 50 能够借助于没有示出的换档机构与输入轴 46 抗扭地连接,由此形成第二分传动机构 28 的不同的、可选的档位级。

[0122] 第一分传动机构 26 的中间轴 36 与第二分传动机构 28 的输入轴抗扭地连接。优选地,中间轴 36 与输入轴 46 一件式地构成。

[0123] 优选地,驱动轮 30 至 35 与输入轴 20 分别借助没有示出的离合器力接合地连接,并且尤其借助于摩擦离合器摩擦接合地连接。离合器设计成,限制导入到传动单元 10 中的扭矩。离合器设计成,只要超过预设的或者可调节的扭矩,在输入轴 20 和相应的驱动轮 30 至 35 之间的连接就滑脱。通过这种扭矩限制能够减小传动单元的结构大小和重量,因为能够针对更小的最大扭矩来设计传动单元。

[0124] 由于第一分传动机构 26 与第二分传动机构 28 连接,第一分传动机构 26 的可实现的档位级与第二分传动机构 28 的档位级相乘。因此,通过在图 2 中示出的传动单元 10 能够实现十八个档位。

[0125] 此外能够考虑,输入轴 20 能够借助于没有示出的离合器与输出轴 22 抗扭地连接。由此可实现将另一个档位实现为直接档。

[0126] 在图 3 中示意地示出具有可转动的凸轮轴的换挡装置的换档图。在图 3 中换挡装

置通常用 60 表示。

[0127] 换挡装置 60 一般用于安置在轴 62 上,没有示出的空套齿轮借助于没有示出的换挡机构选择性地与轴 62 抗扭地连接。换挡装置 60 具有凸轮轴 64,所述凸轮轴同轴地设置在轴 62 中并且相对于所述轴可转动地安置。在轴 62 的轴向端部处设有转速叠加传动机构 66,所述转速叠加传动机构既与轴 62 连接也与凸轮轴 64 连接。转速叠加传动机构 66 同轴于轴 62 地设置。转速叠加传动机构 66 通过传输级 68 和控制级 70 构成。控制级 70 与轴 62 连接并且传输级 68 与凸轮轴 64 连接。替选地,控制级 70 还能够与凸轮轴 64 连接并且传输级 68 能够与轴 62 连接。传输级 68 通过第一行星传动机构 68 形成。控制级 70 通过第二行星传动机构 70 形成。第一行星传动机构 68 具有与凸轮轴 64 抗扭地连接的太阳轮 72。第一行星传动机构 68 具有行星轮 74,所述行星轮安置在行星架 76 处。行星轮 74 与太阳轮 72 啮合。第一行星传动机构 68 具有齿圈 78,行星轮 74 与所述齿圈啮合。齿圈 78 固定在固定的参考点 80 处,优选固定在没有示出的传动机构罩或传动机构壳体处并且与传动机构罩或传动机构壳体抗扭地连接。

[0128] 第二行星传动机构 70 具有太阳轮 82,所述太阳轮抗扭地与轴 62 连接。第二行星传动机构 70 具有安置在行星架 76 处的行星轮 84。行星轮 84 与太阳轮 82 啮合。第二行星传动机构 70 具有齿圈 86,行星轮 84 与所述齿圈 86 啮合。齿圈 86 与索盘 88 抗扭地连接,在所述索盘处能够固定没有示出的鲍登索。

[0129] 第一行星传动机构 68 和第二行星传动机构 70 的尺寸确定为,使得在齿圈 86 静止或者保持固定的情况下,从轴 62 到凸轮轴 64 上的传动比正好为 1,使得在该情况下轴 62 和凸轮轴 64 同步地或者以相同的转速旋转。第二行星传动机构 70 或者控制级 70 用于,将附加的转速与轴 62 的转速叠加。所述附加的转速经由齿圈 86 传输到行星架 76 上。通过将第二行星传动机构 70 的行星轮 84 和第一行星传动机构 68 的行星轮 74 经由行星架 76 彼此连接,将总转速作为轴 62 的转速和齿圈 86 的转动的转速的总和传输到第一行星传动机构 68 上。第一行星传动机构 68 或者传输级 68 用于,将总转速传输到凸轮轴 64 上。齿圈 86 与索盘 88 抗扭地连接,以便借助于没有示出的鲍登索来操纵。在此,索盘 88 以特定的转动角度在轴 62 的旋转方向上或者相反于轴 62 的旋转方向旋转,以便将该相对运动传输到凸轮轴 64 上。由此,能够通过操纵鲍登索来切换传动单元 10 的档位。太阳轮 62 优选构成成为轴 62 的一部分或者与轴 62 一件式地构成。

[0130] 在替选的实施形式中,两个齿圈 78、86 可自由转动地安置并且彼此抗扭地连接。在所述实施形式中,行星轮 74、84 分别借助于单独的行星架连接。在此,行星架中的一个与索盘 88 连接,以便将索盘 88 的旋转传输到凸轮轴 64 上。

[0131] 在替选的实施形式中还能够考虑,太阳轮彼此抗扭地连接,并且可自由转动地安置。在此,轴 62 与行星轮 84 的行星架连接,并且凸轮轴 64 与行星轮 74 的行星架连接。

[0132] 在图 4 中示出传动单元 10 的立体图。传动单元 10 对应于根据图 2 的换挡图,其中相同的元件以相同的附图标记表示并且在此仅仅阐明不同之处。

[0133] 输入轴 20 在其轴向端部处具有连接部段 90、92,以便将没有输出的脚踏曲柄与输入轴 20 抗扭地连接。在没有示出的输出轴 22 的轴向端部处安置有链环 24。链环 24 借助于中央螺丝 94 与没有示出的连接元件连接并且由此与输出轴 22 抗扭地连接。

[0134] 中间轴 36 平行于输入轴 20 地设置。在与第二分传动机构 28 的输入轴 46 一件式

地构成的中间轴 36 处安置有空套齿轮 38 至 43 和 48 至 50。在中间轴 36 的轴向端部处安置有转速叠加传动机构 66。空套齿轮 38 至 43 和 48 至 50 能够通过没有示出的与没有示出的换档机构相连接的凸轮轴 64 而与中间轴 36 进行连接或者进行切换,其中凸轮轴 64 能够借助于转速叠加传动机构 66 而相对于中间轴 36 转动。

[0135] 图 5 示出轴 62、凸轮轴 64 和转速叠加传动机构 66 的分解图。相同的元件设有相同的附图标记,其中在此仅仅阐明不同之处。

[0136] 轴 62 具有凹部 96,在所述凹部中安置有飞轮体 98 或者换档爪 98。换档爪 98 用作换档机构,以便将安置在轴 62 处的空套齿轮 38 至 43 和 48 至 50 与轴 62 抗扭地连接。换档爪 98 的功能在下面详细阐明。

[0137] 凸轮轴 64 具有操纵元件 100、101、102、103、104、105,所述操纵元件分别配属于换档爪 98 中的一个或两个。操纵元件 100 至 105 分别具有滑动部段 108 和凸轮 110 或者具有两个凸轮 110。滑动部段 108 构成为圆形的部段,所述部段同轴于凸轮轴 64 的旋转轴线地构成。凸轮 110 在操纵元件 100 至 105 处构成为凹部。所述凹部构成为操纵元件 100 至 105 的平坦的面,所述操纵元件在操纵元件 100 至 105 的轴向投影中形成割线形状。在凸轮轴 64 的轴向端部处形成有连接部段 112。连接部段 112 具有六边形型廓部 112。

[0138] 凸轮轴 64 配属于锁定机构 114。锁定机构 114 具有第一锁定组件 116 和第二锁定组件 118。此外,锁定机构 114 具有弹性元件 120,所述弹性元件设置在凸轮轴 64 的操纵元件 105 和第一锁定组件 116 之间。弹性元件 120 优选构成为膜片弹簧组件。第一锁定组件 116 具有内六边形型廓部 122,所述内六边形型廓部能够与连接部段 112 的六边形型廓部抗扭地并且可轴向移动地连接。第一锁定组件 116 构成为圆盘。第一锁定组件 116 具有至少一个凸部 124 或者说至少一个凸起部 124,所述凸部或者说凸起部在轴向方向上相对于第一锁定组件 116 凸出。第二锁定组件 118 具有圆柱形的形状,并且在朝向第一锁定组件 116 的轴向端部处设有凹部 126 或者说槽 126。第二锁定组件 118 具有至少一个相对于周向面径向凸出的销 128,所述销在轴 62 的组装状态中接合到轴 62 的凹部 130 中,并且将第二锁定组件 118 与轴 62 抗扭地连接。第二锁定组件 118 还具有外齿部,所述外齿部形成第二行星传动机构 70 的太阳轮 82。替选于凸起部 124 和槽 126,锁定结构 114 还能够构成为弹性承载的球。

[0139] 第一行星传动机构 68 的太阳轮 72 具有与六边形型廓部 112 相符的内六边形型廓部。此外,在图 5 中示出封闭元件 131,所述封闭元件能够与凸轮轴 64 的轴向端部连接,并且在轴向方向上支撑转速叠加传动机构 66,并且将第一锁定组件 116、第二锁定组件 118、弹性元件 120 和太阳轮 72 相对彼此预加应力。

[0140] 凸轮轴 64 的操纵元件 100 至 105 分别配属于换档爪 98 中的一个,使得能够通过凸轮轴 64 相对于轴 62 的相对转动而选择性地操纵换档爪 98。在此,相应的滑动部段 108 操纵换档爪 98,使得所配属的空套齿轮在轴 62 上引导,也就是说不嵌入相应的档位。相应的凸轮 110 起到将相应的换档爪 98 径向向外枢转并且将所配属的空套齿轮与轴 62 抗扭地连接的作用。操纵元件 100 至 105 的凸轮 110 分别构成在凸轮轴 64 的不同的周向位置处,使得分别操纵仅一个换档爪 98,或者操纵两个或更多的换档爪 98 但是同时操纵,并且相应的空套齿轮或者相应的空套齿轮中的一个至少在转动方向上与轴 62 抗扭地连接。操纵元件 100 至 105 能够根据配属于其的换档爪 98 的数量而具有一个或两个凸轮 110。凸轮轴 64

在轴向端部处具有六边形型廓部 112,以便将其他的元件抗扭地并且可轴向移动地安置。

[0141] 锁定机构 114 具有第一锁定组件 116,所述锁定组件通过内六边形型廓部 112 可轴向移动地安置在连接部段 112 上。通过将销 128 接合到轴 62 的凹部 130 中,第二锁定组件 118 抗扭地与轴 62 连接。在第二锁定组件 118 处,凹部 126 形成在不同的角位置处,第一锁定组件 116 的凸起部 124 能够接合到所述凹部中。第一锁定组件 116 通过弹性元件 120 在轴向方向上预加应力,更确切地说朝着锁定组件 118 的方向预加应力。凹部 126 构造在第二锁定组件 118 处,使得凸起部 124 能够接合到凹部 126 中并且以确定的旋转位置相对于轴 62 固置或者固定凸轮轴 64。旋转位置选择成,所述旋转位置相应于凸轮轴 64 的确定的换档状态。凸起部 124 和凹部 126 构造有倒角或者倒圆的侧部,因此在将扭矩施加到锁定机构上时,第一锁定组件能够通过轴向运动从锁定位置中移出,并且凸轮轴 64 能够相对于轴 62 旋转。如果经由索盘 88 将转动传输到齿圈 86 上,那么扭矩施加到锁定机构 114 上。由此,第一锁定组件 116 在轴向方向上从第二锁定组件 118 中移走,直至使得凸起部 124 从凹部 126 中移出,使得凸轮轴 64 能够实施相对于轴 62 的相对运动。第一锁定组件 116 然后相对于第二锁定组件 118 旋转,直至使得凸起部 124 引入到另一凹部 126 中,并且通过由弹性元件 120 所施加的力锁定到该凹部 126 中。通过锁定机构 114 能够将凸轮轴 64 固定或者保持在精确的预设换档位置中。由此,能够弃用外部的例如在换档杆中的锁定装置。

[0142] 在图 6 中示出具有内齿部的可换档的空套齿轮并且通常以 132 表示。

[0143] 空套齿轮 132 具有外齿部 134 和内齿部 136。外齿部 134 构成在外部的周向面处。内齿部构成在空套齿轮 132 的内周面处。内齿部 136 具有滑动部段 138 和接合部段 140。滑动部段 138 通过构成在空套齿轮 132 的周向方向上的面形成。在滑动部段 138 之间,与滑动部段 138 成一定角度地构成接合部段 140。

[0144] 外齿部 134 用于与其他的齿轮啮合。内齿部 136 用于将空套齿轮 132 安置在轴 62 处并且借助于换档机构与轴 62 抗扭地连接。在此,滑动部段 138 用于将空套齿轮 132 可转动地安置在轴 62 处并且在轴 62 上滑动。接合部段 140 用于,能够使在下面详细阐明的、没有示出的换档机构与空套齿轮 132 形成接合并且将空套齿轮 132 与轴 62 抗扭地连接。

[0145] 在图 7 中示出用于将空套齿轮 132 与轴 62 抗扭地连接的飞轮体或者换档爪并且通常以 142 来表示。飞轮体 142 具有操纵部段 144,所述操纵部段形成在飞轮体 142 的下侧处。飞轮体 142 在两个侧向的部段处分别具有支承部段 146。飞轮体 142 具有接合部段 148。接合部段 148 构成在飞轮体 142 的对置于操纵部段 144 的端部处。支承部段 146 构成在飞轮体 142 的对置的侧处,更确切地说构成在操纵部段 144 和接合部段 148 之间。

[0146] 支承部段 146 用于将飞轮体 142 以可围绕转动轴线 150 转动或者枢转的方式安置在轴上。在此,飞轮体 142 安置在轴处,使得操纵部段 144 指向轴的内部。此外,飞轮体 142 借助于弹性元件预加应力,使得操纵部段 144 在未加载的状态下向径向内部枢转并且接合部段 148 向径向外部枢转。操纵部段 144 用于,借助凸轮轴 64 的滑动部段 108 向径向外部挤压,以便将接合部段 148 围绕转动轴线 150 向径向内部枢转。

[0147] 只要接合部段 148 向径向外部枢转并且相对于轴凸出,所述接合部段就能够与空套齿轮 132 的内齿部 136 的接合部段 140 在空套齿轮 132 的转动方向上形成接合,并且因此空套齿轮能够与轴在转动方向上抗扭地连接。

[0148] 飞轮体 142 还具有滑动部段 152。滑动部段 152 用于,只要空套齿轮在相反于转动

方向的方向上相对于轴转动并且因此用作为飞轮,就将飞轮体 142 向径向内部枢转。

[0149] 操纵部段 144 能够具有垂直于转动轴线 150 的或者在轴的转动方向上延伸的槽,以便容纳用于对飞轮体 142 预加应力的弹性元件。这在下面详细阐明。

[0150] 换档爪 98 基本上相当于飞轮体 142,使得在下面对于相同的元件参考飞轮体 142 的实施形式。

[0151] 在图 8A 至 8F 中示意地示出档位变换。为此,示出相邻的空套齿轮 132 的径向剖面图,同时示出档位变换的三个阶段。

[0152] 图 8A 示出第一空套齿轮 132,所述空套齿轮的内齿部 136 与两个所配属的飞轮体 142 处于接合中。凸轮轴 64 相对于轴 62 定位在一定旋转位置中,使得凸轮轴 64 的凸轮 110 设置在飞轮体 142 的操纵部段 144 的区域中并且因此飞轮体 142 能够向外部枢转。

[0153] 配属于下一个更高的档位级,更确切地说配属于第二档的空套齿轮 132 中的第二个在图 8B 中示出。飞轮体 142 径向向内部枢转并且因此不与空套齿轮 132 的内齿部 136 处于接合中。在凸轮轴 64 的旋转位置中,配属于第二档的凸轮 110 设置为不在飞轮体 142 的操纵部段 144 之下,使得操纵部段 144 向外部挤压。

[0154] 如果凸轮轴 64 如通过箭头 168 表明地旋转,那么凸轮轴 110 保持在飞轮体 142 之下,所述飞轮体 142 配属于空套齿轮 132 中的第一个并且因此配属于第一档,如在图 8C 中示出,使得第一档的飞轮体 142 保持向外枢转。

[0155] 在图 8D 中示出在凸轮轴 64 的该旋转位置中的空套齿轮 132 中的第二个,所述空套齿轮配属于第二档。在凸轮轴 64 的该旋转位置中,配属于第二档的凸轮 110 径向地设置在第二档的飞轮体 142 的操纵部段 144 之下,使得操纵部段 144 能够向径向内部枢转并且因此接合部段 148 能够向径向外部枢转。由此,接合部段 148 能够与空套齿轮 132 的内齿部 136 形成接合。飞轮体 142 分别分配有没有示出的弹簧,所述弹簧对相应的飞轮体 142 预加应力,使得操纵部段 144 压向凸轮轴 64。由此,只要凸轮 110 中的一个转动到换档爪 142 之下,接合部段 148 就向径向外部枢转。

[0156] 因为更高的档位级具有更小的传动比,所以更高档位的飞轮爪 142 接合到内齿部 136 中并且以一定旋转速度驱动轴 62,所述旋转速度大于更低档位的空套齿轮 132 的旋转速度。因此,更低档位的空套齿轮 132 在该所述中间状态下相对于轴 62 以相反的方向旋转。由此,空套齿轮 132 的滑动部段 138 压向飞轮体 142 的滑动部段 152,使得飞轮体 142 向内部偏转并且空套齿轮 132 中的第一个在轴 62 上引导。更低档位的,即第一档的空套齿轮 132 以中间状态处于飞轮中。

[0157] 在图 8E 和 8F 中示出下述状态,在所述状态中第二档完全地接合。对此,凸轮轴 64 沿箭头 168 的方向继续旋转,使得通过凸轮轴 64 枢转第一档的飞轮体 142,如在图 8E 中示出。在图 8F 中示出,第二档的飞轮体 142 还与内齿部 136 处于接合中,因为第二档的凸轮 110 设置在飞轮体 142 的操纵部段 144 之下。

[0158] 由于两个彼此连续的档位的飞轮体 142 径向地向外部枢转的中间状态,在负载下换档是可行的。此外避免了怠速状态。

[0159] 在换档到低的档位时,首先在中间状态下,引导更低档位的内齿部 136 的滑动部段 138 经过飞轮体 142。更高的档位首先保持接入。当撤销经由空套齿轮 132 传输到轴 154 上的负载时,飞轮体 142 才向内枢转及脱离。那么附加地,凸轮轴 64 必须继续转动,使得操

纵部段 144 向外部挤压。因此更低的档位立即接入,因为该档位已经处于中间状态下或者惯性转动状态下。由此避免了怠速状态。

[0160] 在图 8A 至 8F 中示出具有精确对置的凸轮 110 的凸轮轴 64。备选地,还能够考虑的是,凸轮 110 相对彼此设置,使得仅换档爪中的一个与内齿部 136 形成接合。这通过换档爪 142 不精确对置地设置在轴 64 处来实现。由此,空套齿轮 132 的转动角度能够降低,直至将操纵部段 148 锁定到内齿部 136 中。在替选的实施形式中,换档爪 142 仅配属于空套齿轮,并且凸轮 110 仅配属于所配属的操纵元件。

[0161] 在图 9 中示出图 5 中的元件的立体组装图。相同的元件设有相同的附图标记,其中在此仅阐明特殊之处。

[0162] 转速叠加传动机构 66 安置在轴 62 的轴向端部处。第一行星传动机构 68 具有四个安置在行星架 76 处的行星轮 84。行星轮 76 既与太阳轮 72 也与齿圈 78 处于接合中,使得行星轮 84 包围齿圈 78 的内齿部并且同时地包围太阳轮 72。第二行星传动机构 70 的没有在此示出的齿圈 86 与索盘 88 连接。索盘 88 在周边具有沟槽 170,在所述沟槽中能够固定或者安置没有示出的鲍登索。沟槽 170 以螺线的形状构成或者说呈螺线形地构成在索盘 88 中。通过拉动鲍登索来旋转齿圈 86 并且如上所描述相对于轴 62 转动凸轮轴 64。

[0163] 图 10 示出具有带动器的两个凸轮轴的分解图。在图 10 中示出的元件部分地相应于图 5 中的元件,其中相同的元件设有相同的附图标记,并且在此仅示出不同之处。

[0164] 第二凸轮轴 172 同轴于凸轮轴 64 设置并且安置在没有示出的轴 62 之内。第二凸轮轴 172 具有三个操纵元件 174、175、176。操纵元件 174 至 176 分别具有两个滑动部段 178、180,并且分别具有两个凸轮 182、184。滑动部段 178、180 构成为同轴于第二凸轮轴 172 的转动轴线的圆形部段。凸轮 182、184 在操纵元件 174 至 176 处构成为平行的面部段,并朝着操纵元件 174 至 176 的轴向观察方向形成割线的形状。操纵元件 174、175、176 分别相对彼此转动 60° 。

[0165] 在第二凸轮轴 172 的轴向端部处设有带动器 186。带动器 186 具有换档圆筒带动器 188、带动器组件或者换档圆筒 190 和盘形凸轮 192。换档圆筒带动器在组装的状态下通过第二凸轮轴 172 引导或者安置在第二凸轮轴 172 中并且与第一凸轮轴 64 抗扭地连接。换档圆筒带动器 188 具有带动器部段 194,所述带动器部段设置在换档圆筒带动器 188 的对置于第一凸轮轴 64 的轴向端部处。带动器部段 194 构成为带有径向凹部的圆柱形,所述凹部构成换档圆筒容纳部 196。在组装的状态下,换档圆筒 190 容纳在换档圆筒容纳部 196 中。换档圆筒 190 在换档圆筒容纳部 196 中以可径向移动的方式安置。凸轮轴 172 在轴向端部处具有套筒部段 198,所述套筒部段在组装的状态下周向地包围带动器部段 194。盘形凸轮 192 具有圆柱形的部段,所述圆柱形的部段的外周面形成滑动部段 200。滑动部段 200 具有在径向方向上凸起的凸轮 202。在组装的状态下,滑动部段 200 由带动器部段 194 周向地包围。在组装的状态下,换档圆筒 190 在滑动部段 200 上引导。盘形凸轮 192 还具有带有多数凹部 206 或槽 206 的锁定部段 204。套筒部段 198 还具有至少一个凸起部 212,所述凸起部相对于套筒部段 198 在轴向方向上凸出。锁定部段 204 在组装的状态下与轴 62 抗扭地连接。在第一凸轮轴 64 和第二凸轮轴 172 之间设置弹性元件 208,所述弹性元件将第二凸轮轴 172 相对于盘形凸轮 192 在轴向方向上预加应力。在组装的状态下,同轴地穿过盘形凸轮 192 穿引封闭螺丝 210 并且与换档圆筒带动器 188 连接。

[0166] 第二凸轮轴 172 的操纵元件 174 至 176 用于,操纵第二分传动机构 28 的换档爪 98,以便将空套齿轮 48 至 50 中的至少一个与轴 62 抗扭地连接。凸轮轴 172 相对于轴 62 可转动地安置,以便在不同的旋转位置中操纵不同的换档爪 98。因此,能够实现第二分传动机构 28 的各个档位级。操纵元件 174 至 176 具有滑动部段 178、180,以便将换档爪 98 向径向内部枢转,使得相应的空套齿轮在轴 62 上引导。操纵元件 184 至 186 的凸轮 182、184 用于,使得换档爪 98 向径向外枢转并且将相应的空套齿轮与轴 62 抗扭地连接。

[0167] 为了旋转第二凸轮轴 172,第二凸轮轴 172 能够经由带动物 186 与第一凸轮轴 64 连接。换档圆筒带动物 188 同轴地安置在第二凸轮轴 172 中并且与第一凸轮轴 64 抗扭地连接。为了将换档圆筒带动物 188 与第二凸轮轴 172 抗扭地连接,在带动物部段 194 中构造换档圆筒容纳部 196,在所述换档圆筒容纳部中以可径向移动的方式安置换档圆筒 190。换档圆筒 190 在盘形凸轮 192 的滑动部段 200 上滑动。通过将盘形凸轮 192 与轴 62 抗扭地连接,那么在每次换挡过程中,即在第一凸轮轴 64 的每次转动运动中相对于盘形凸轮 192 旋转带动物部段 194。如果换档圆筒 190 经由凸轮 202 引导,那么换档圆筒 190 在换档圆筒容纳部 196 中在径向方向上向外部运动,并且接合到在套筒部段 198 的内周面处的没有示出的凹部中,由此,凸轮轴 172 相对于轴 62 一起转动。如果换档带动物 188 继续相对于盘形凸轮 192 转动,那么换档圆筒 190 越过凸轮 202 滑离并且朝向滑动部段 200 在径向方向上向内运动。由此,当换档圆筒 190 越过凸轮 202 运动离开时,换档圆筒 190 与套筒部段 198 脱离接合。因此,带动物 186 引起,在第一凸轮轴 64 每次转动 360° 之后将第二凸轮轴 172 以预设的转动角度,在该情况下为 60° 旋转。对于传动单元 10 这表示,在第一分传动机构 26 的最高档位之后,通过继续转动第一凸轮轴 64 来接合第二分传动机构 28 的第二档并且同时接合第一分传动机构 26 的第一档。这还表示,第一档紧随传动单元 10 的第六档位。由此,能够通过旋转索盘 88 连续对传动单元 10 的全部 18 个档位进行换挡。第一凸轮轴 64 与第二凸轮轴 172 的逻辑上的联接实现借助仅一个换档杆进行全部档位的舒适的连续换挡。理解的是,带动物 186 还是可逆的,即能够使用在相反的方向上,并且因此能够通过旋转索盘 88 而切换回全部 18 个档位。

[0168] 具有凹部 206 的锁定部段 204 用于,使凸起部 212 能够锁定到凹部 206 之一中并且因此将第二凸轮轴 172 锁定在相对于轴 62 的不同的旋转位置中。为了实现将凸起部 212 从凹部 206 中导出,即松开锁定,对凸起部 212 的和凹部 206 的侧部进行倒角或者倒圆,使得在将相对力矩施加在轴 62 和凸轮轴 172 之间时,能够将凸起部 212 从相应的凹部 206 中导出。为此,凸轮轴 172 可轴向移动地安置并且借助于弹性元件 208 相对于第一凸轮轴 64 支撑或者轴向地预加应力。

[0169] 操纵元件 174 至 176 分别具有两个凸轮 182、184。由此,两个换档爪 98 能够配属于空套齿轮 48 至 50 中的一个,并且由第二凸轮轴 172 操纵。这具有下述优点,即能够由第二分传动机构 28 承受更大的扭矩。操纵元件 174 至 176 分别相对彼此旋转 60° ,因为所述操纵元件分别具有两个凸轮 110,并且因此凸轮轴 172 在转动 180° 之后再次位于相当于初始旋转位置之一的旋转位置中。

[0170] 图 11 示出从轴向观察方向来看轴 62 的示意图以用于阐明带动物 186。相同的元件设有相同的附图标记,其中在此仅仅示出特殊之处。

[0171] 滑动部段 200 和盘形凸轮 192 的凸轮 202 设置在带动物部段 194 之内。带动物部

段 194 设置在套筒部段 198 之内。套筒部段 198 在其内周面处具有凹部 214。套筒部段 198 同轴地设置在轴 62 之内,换档圆筒 190 容纳在凹部 196 中。

[0172] 带动物部段 194 相对于盘形凸轮 192 转动,更确切地说在箭头 216 的方向上相对于盘形凸轮 192 转动。通过将凹部 196 越过凸轮 202 引导离开,将换档圆筒 190 在凹部 196 中由凸轮 202 在径向方向上向外部挤压,并且接合到套筒部段 198 的凹部 214 中。由此,换档圆筒带动物 188 抗扭地与第二凸轮轴 172 连接,使得将第一凸轮轴 64 的转动运动传输到第二凸轮轴 172 上。如果凹部 196 转动经过凸轮,那么将换档圆筒 190 径向向内向滑动部段 200 移动。由此,换档圆筒 190 与凹部 214 脱离接合,使得松开在换档圆筒带动物 188 和第二凸轮轴 172 之间的抗扭的连接。由此,第二凸轮轴 172 在第一凸轮轴 64 每完整旋转一周时以确定的转动角度共同转动。在此,转动角度通过凸轮 202 的大小来确定。

[0173] 图 12 示出沿着输入轴 20 和轴 62 横贯传动单元 10 的剖面图。相同的元件设有相同的附图标记,其中在此仅阐明特殊之处。链环 24 借助于中央螺丝 24 与输出轴 22 抗扭地连接。链环 24 设有内齿部 218。连接元件 220 抗扭地与输出轴 22 连接。内齿部 218 接合到连接元件 220 的连接部段 222 中,由此形成形状接合的连接。

[0174] 通过内齿部 218 与连接部段 222 形成形状接合的连接,而能够通过借助于中央螺丝 94 的插上和固定来简单地在输出轴 22 处装配或更换链环 24。

[0175] 图 13 示出根据图 10 的传动单元的实施形式的分解图。相同的元件设有相同的附图标记,其中在此仅阐明不同之处。

[0176] 除了在图 10 中示出的元件之外,根据图 13 的传动单元具有第一弹簧套 224 和第二弹簧套 226。弹簧套 224、226 圆柱形地构成并且分别具有多个凹部 228、230,所述凹部构成在弹簧套 224、226 的每个侧面中。凹部 228、230 基本上 U 形地构成,其中具有两个平行的在周向方向上的狭缝和一个在轴向方向上的狭缝,所述在轴向方向上的狭缝将两个平行的狭缝彼此连接。由此,在凹部 228、230 中的每个中,在侧面处的狭缝之间构成有弹性元件 232。弹性元件 232 与相应的弹簧套 224、226 一件式地构成。第一弹簧套 224 配属于第一凸轮轴 64。第二弹簧套 226 配属于第二凸轮轴 172。在传动单元 10 的组装的状态下,第一弹簧套 224 周向地包围第一凸轮轴 64 并且同时被轴 62 周向地包围。弹簧套 226 在传动单元 10 的组装的状态下周向地包围第二凸轮轴 172 并且同时地被轴 62 周向地包围。因此,弹簧套 224、226 同轴于轴 62 地设置或者安置在轴 62 的内周面处。弹性元件 232 构成在弹簧套 224、226 的每个侧面中,使得弹性元件 232 的每个配属于轴 62 的凹部 96 之一或换档爪 98。弹簧套 224、226 分别与轴 62 抗扭地连接。

[0177] 弹性元件 232 用于,弹性地支承换档爪 98,使得换档爪 98 在没有通过凸轮轴 64、172 之一产生的力作用的情况下相对于轴 62 凸出。这意味着,换档爪 98 通过弹性元件 232 的弹簧力在凸轮 110 的区域中向内部枢转,使得每个接合部段 148 相对于轴 62 径向向外部凸出。通过弹性元件 232 确保,换档爪 98 的接合部段 148 可靠地向径向外部枢转。通过经由在弹簧套 224、226 的每个侧面中的凹部 228、230 构成弹性元件 232,低成本地制造弹性元件 232 并且同时简单地装配弹性元件 232 是可能的。

[0178] 弹性元件 232 与换档爪 98 的共同作用在下面详细阐明。

[0179] 在图 14 中在立体的组装图中示出轴 62。图 14 所示基本上相当于图 9 所示,其中相同的元件设有相同的附图标记,其中在此仅仅示出不同之处。

[0180] 换档爪 98 基本上相当于在图 7 中示出的换档爪 142,其中在这方面参考图 7。

[0181] 换档爪 98 设有弹性元件 232,其中弹性元件 232 分别容纳在换档爪 98 的槽 234 中。就此而言,图 14 中的换档爪 98 不同于图 7 中示出的换档爪 142。槽 234 构成在换档爪 98 的部段处,所述部段能够径向内部地枢转。

[0182] 弹性元件 232 将力施加到换档爪 98 上,使得对没有在此示出的操纵部段 144 朝着径向内部预加应力。由此,只要相应的凸轮 110、182 朝向相应的换档爪 98,换档爪 98 的接合部段 148 就向外部枢转。如果相应的凸轮轴 64、172 继续转动,使得相应的滑动部段 108、178 朝向换档爪 98,那么向径向外部挤压操纵部段 144,接合部段 148 向径向内部枢转并且弹性元件 232 张紧。

[0183] 在图 15 中示出用于传动单元 10 的传动机构壳体的分解图。在图 15 中传动机构壳体通常以 240 表示。

[0184] 传动机构壳体 240 具有壳体外罩 242,所述壳体外罩在组装的状态下基本上周向地包围传动单元 10。传动单元 240 具有第一壳体盖 244 和第二壳体盖 246,所述壳体盖将壳体外罩 242 在其轴向端部处封闭,并且相应地形成传动机构壳体 240 的端面。在壳体盖 244、246 和壳体外罩 242 之间分别设有壳体密封件 248、250。壳体盖 244、246 分别具有开口 252、254,以便向外部引导输入轴 22 的相应的连接部段 90、92。连接元件 220 还被引导穿过开口 252,所述连接元件将链环 24 与输出轴 22 抗扭地连接。连接元件 220 具有构成为齿部的连接部段 222。链环 24 具有内齿部 218,所述内齿部接合到连接部段 222 的齿部中并且将链环 24 与连接元件 220 抗扭地连接。链环 24 借助于中央螺丝 44 固定在连接元件 220 处。壳体盖 246 还具有开口 256,轴 62 穿过所述开口引向外部。在开口 256 处,更确切地说在壳体盖 246 的外侧 258 处装配有转速叠加传动机构 66。转速叠加传动机构 66 与引导穿过开口 256 的轴 62 连接。在壳体盖 246 的外侧 258 处固定有传动机构盖 259,所述传动机构盖周向地并且在背离壳体盖 246 的端侧处包围转速叠加传动机构 66。传动机构盖 259 具有两个贯通部 260、262,能够穿过所述贯通部引导鲍登索,所述鲍登索能够容纳在索盘 88 的狭缝 170 中,以便操纵或者旋转索盘 88。

[0185] 支承元件 264、266、268 配属于传动机构壳体 240。支承元件 264、266、268 用于将传动机构壳体 240 与车架 12 固定地连接或者将传动机构壳体 240 安置在车架 12 处。支承元件 264、266、268 优选借助于由例如橡胶制成的减振支承件 269 与传动机构壳体 240 连接,以便在传动机构壳体 240 和车架 12 之间形成振动去耦。因此,支承件 269 能够避免传动机构噪声未衰减地传输到自行车车架 12 的共振体处,使得传动机构壳体 240 与车架 12 声学地去耦。

[0186] 在图 16 中示出传动机构壳体 240 的立体装配图。相同的元件设有相同的附图标记,其中在此仅阐明特殊之处。

[0187] 壳体盖 244、246 具有多个螺钉孔 270。壳体外罩 242 具有相应多数量的螺钉孔 272。借助于螺钉孔 270、272 将壳体盖 244、246 与壳体外罩 242 旋紧。此外,螺钉孔 270、272 用于,将传动机构壳体 240 与车架 12 或者与支承元件 264、266、268 连接。螺钉孔 270、272 同时还能够在全悬挂的自行车中用于支承后轮悬挂系统。

[0188] 在图 17 中示出具有力接合安置的齿轮的传动单元并且通常以 280 表示。传动单元 280 基本上相当于图 2 中的分传动机构 26。相同的元件设有相同的附图标记,其中在此

仅示出不同之处。

[0189] 齿轮 282、283、284、285、286、287 安置在输入轴 20 处。齿轮 282 至 287 构成为空套齿轮并且分别与相应的从动轮 38 至 43 处于啮合接合中,所述从动轮安置在中间轴 36 处。空套齿轮 282 至 287 分别借助于离合器 290、291、292、293、294、295 与输入轴 20 连接。离合器 290 至 295 将空套齿轮 282 至 287 与输入轴 20 优选力接合地连接。在特殊的实施形式中,离合器 290 至 295 构成为摩擦离合器并且将空套齿轮 282 至 287 与输入轴 20 摩擦接合地连接。替选地,还能够设有用于全部空套齿轮 282-297 的单离合器 290-295 和双离合器 290-295。

[0190] 离合器 290 至 295 构成为,使得空套齿轮 282 至 287 能够在达到预定的扭矩之前与输入轴 20 抗扭地连接,并且高于预设的扭矩地在输入轴 20 上滑动。由此能够限制经由输入轴 20 导入到传动单元 280 中的扭矩,并且因此能够针对相应的最大负载来设计传动单元 280。在特殊的实施形式中,能够经由离合器 290 至 295 传输的扭矩是能够调节的。此外,在特殊的实施形式中,对于离合器 290 至 295 中的每一个而言,预设的扭矩是大小不同的或能够个别地进行调节。

[0191] 要理解的是,图 17 中的离合器 290 至 295 能够与本发明的全部传动单元组合,尤其与图 2 中的传动单元 10 组合。

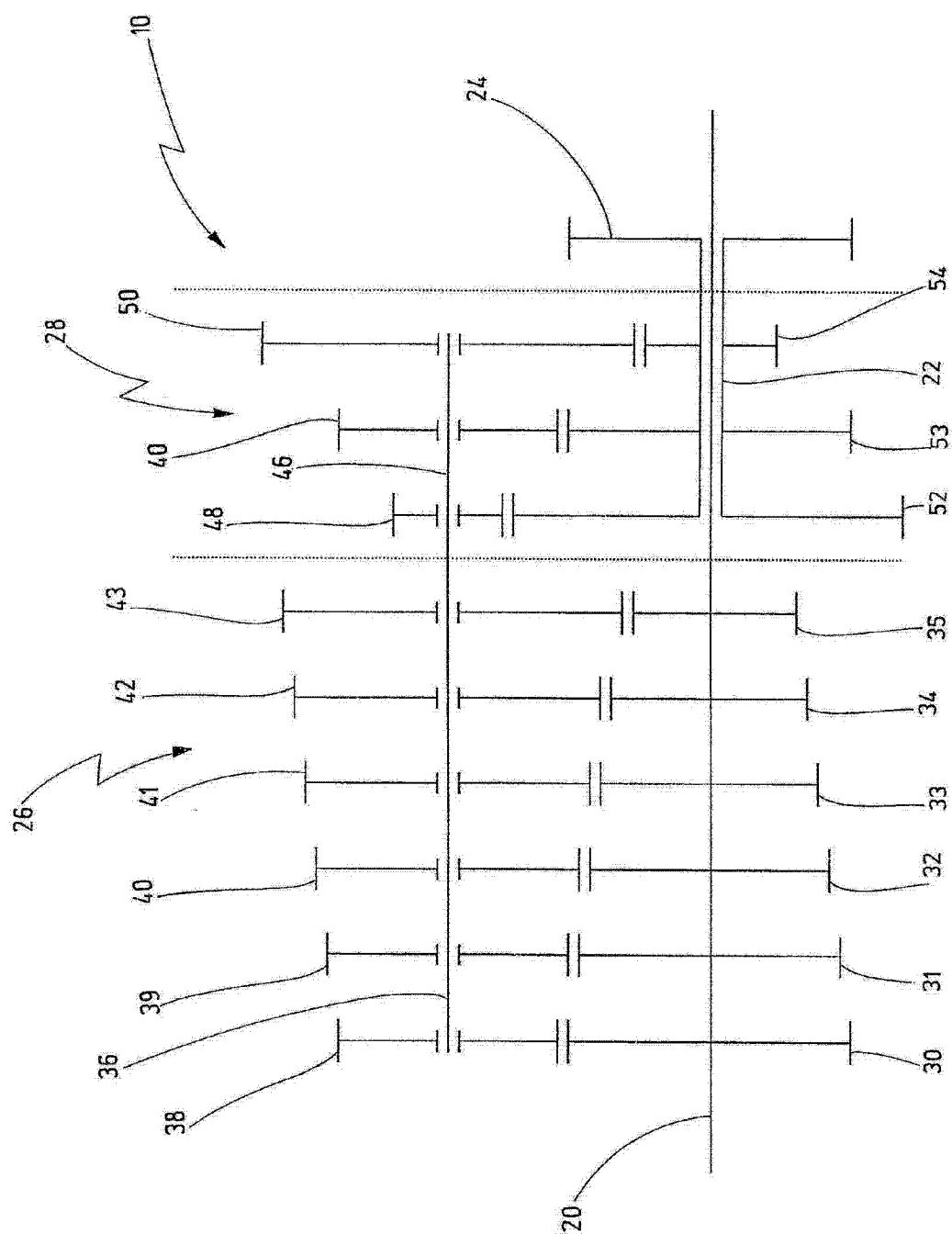


图 2

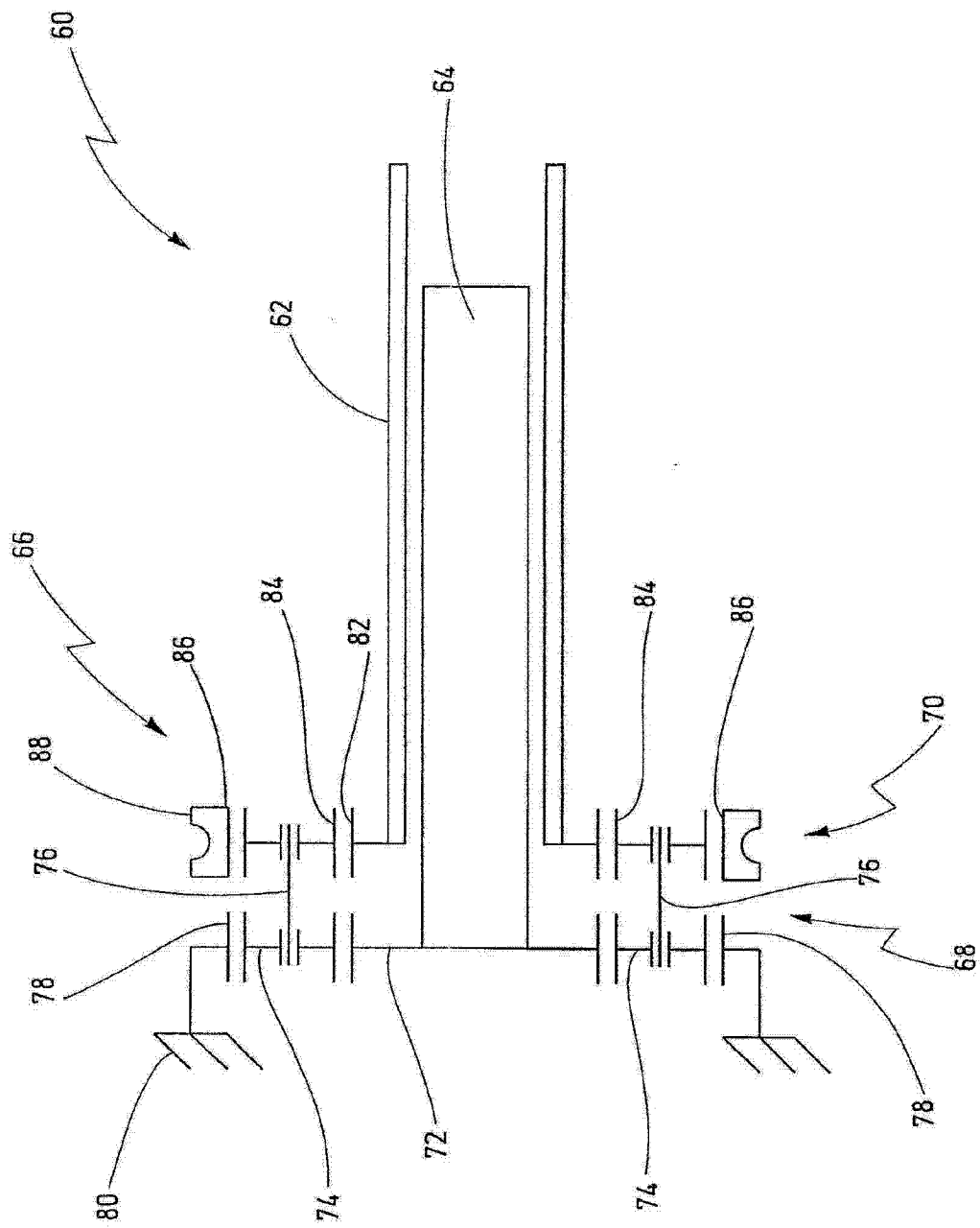


图 3

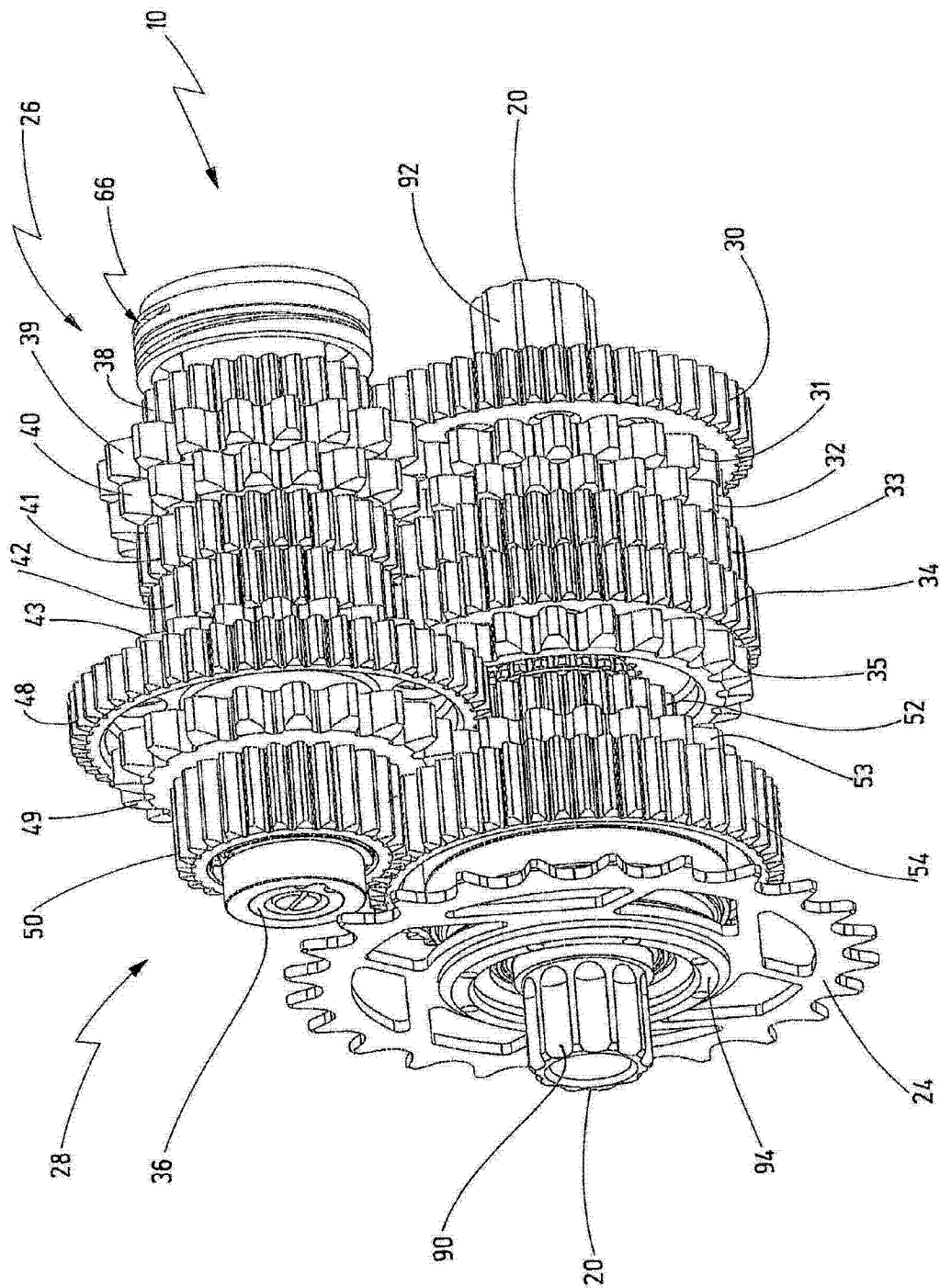


图 4

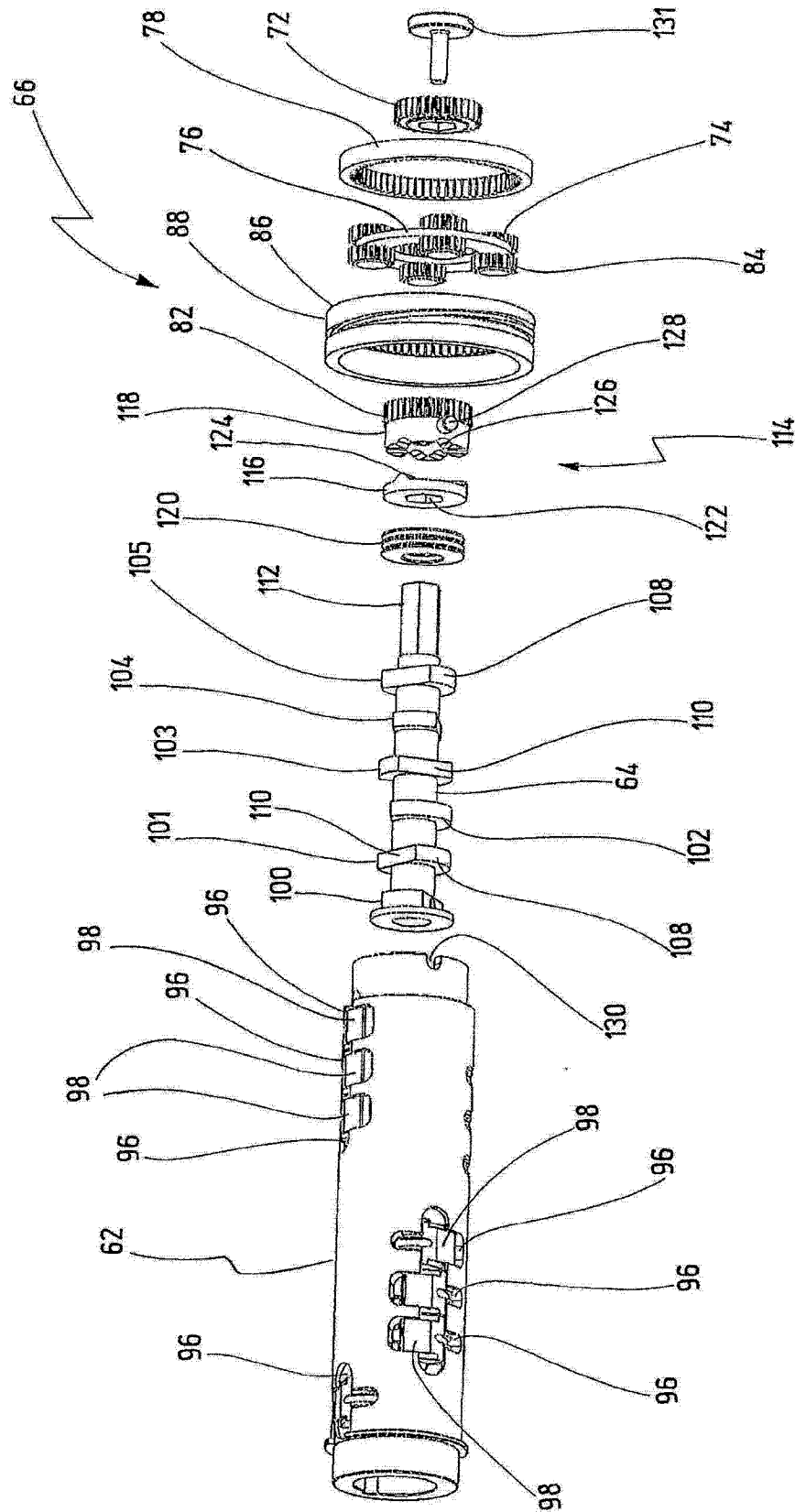


图 5

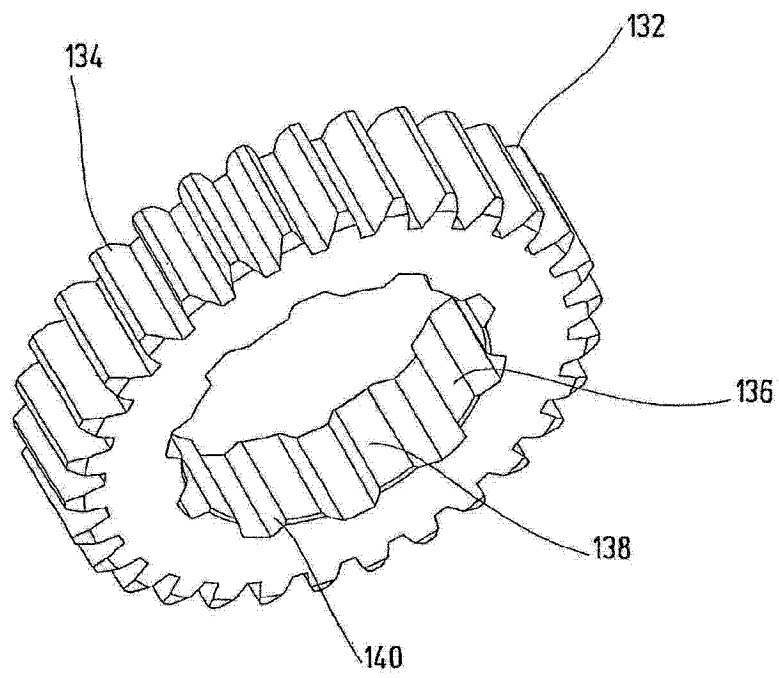


图 6

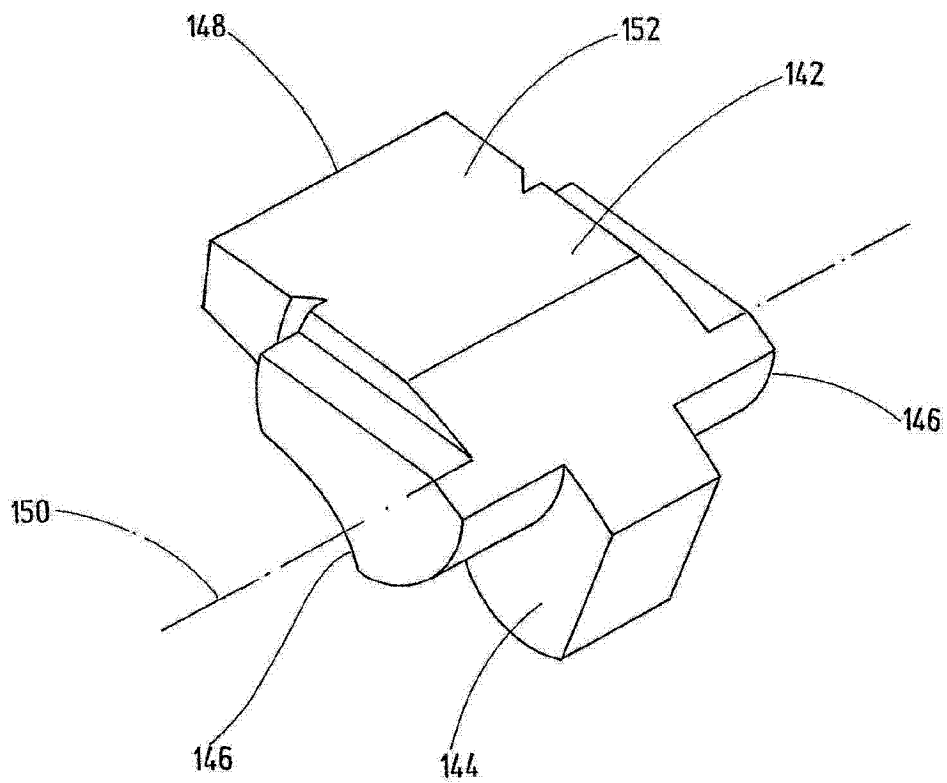
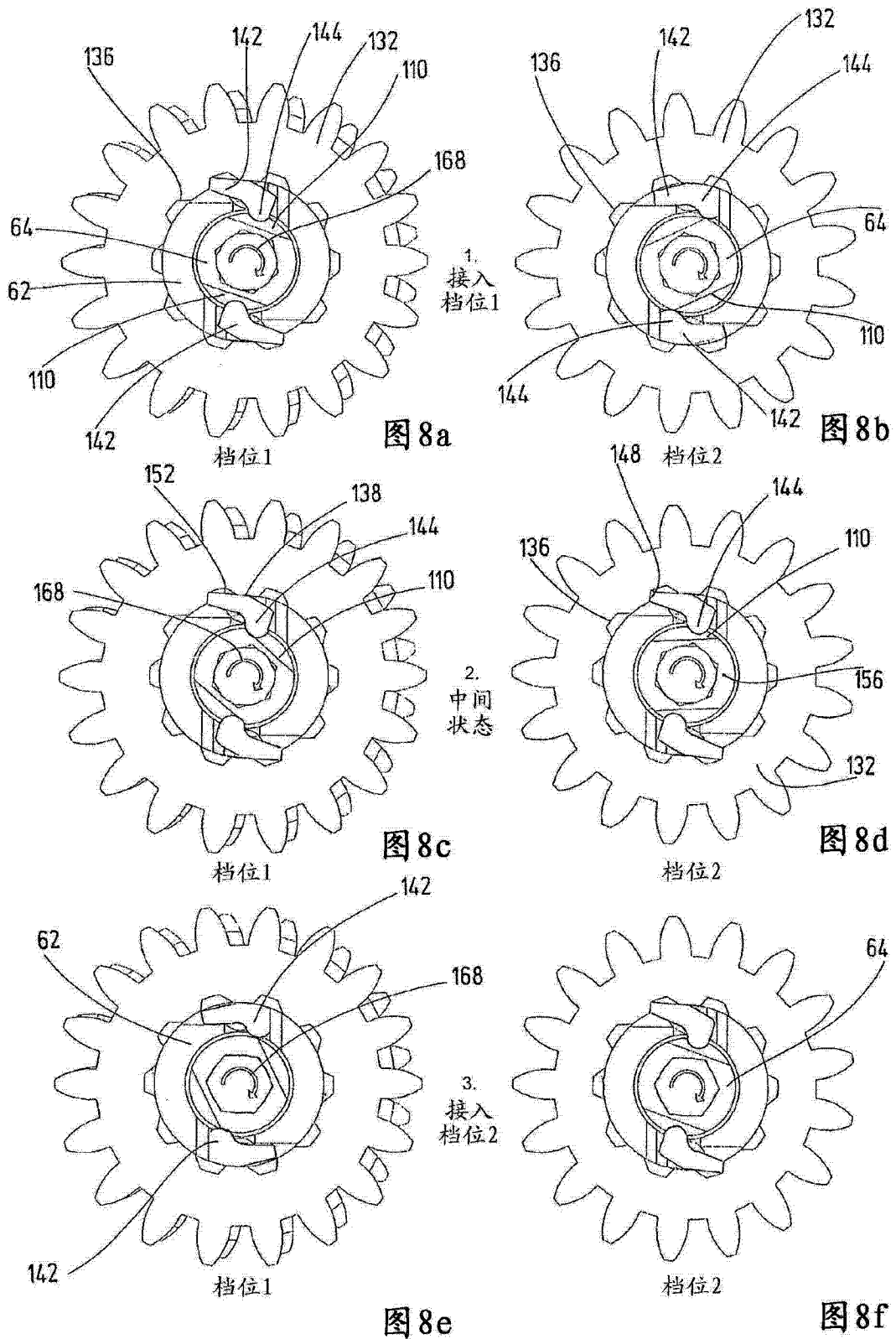


图 7



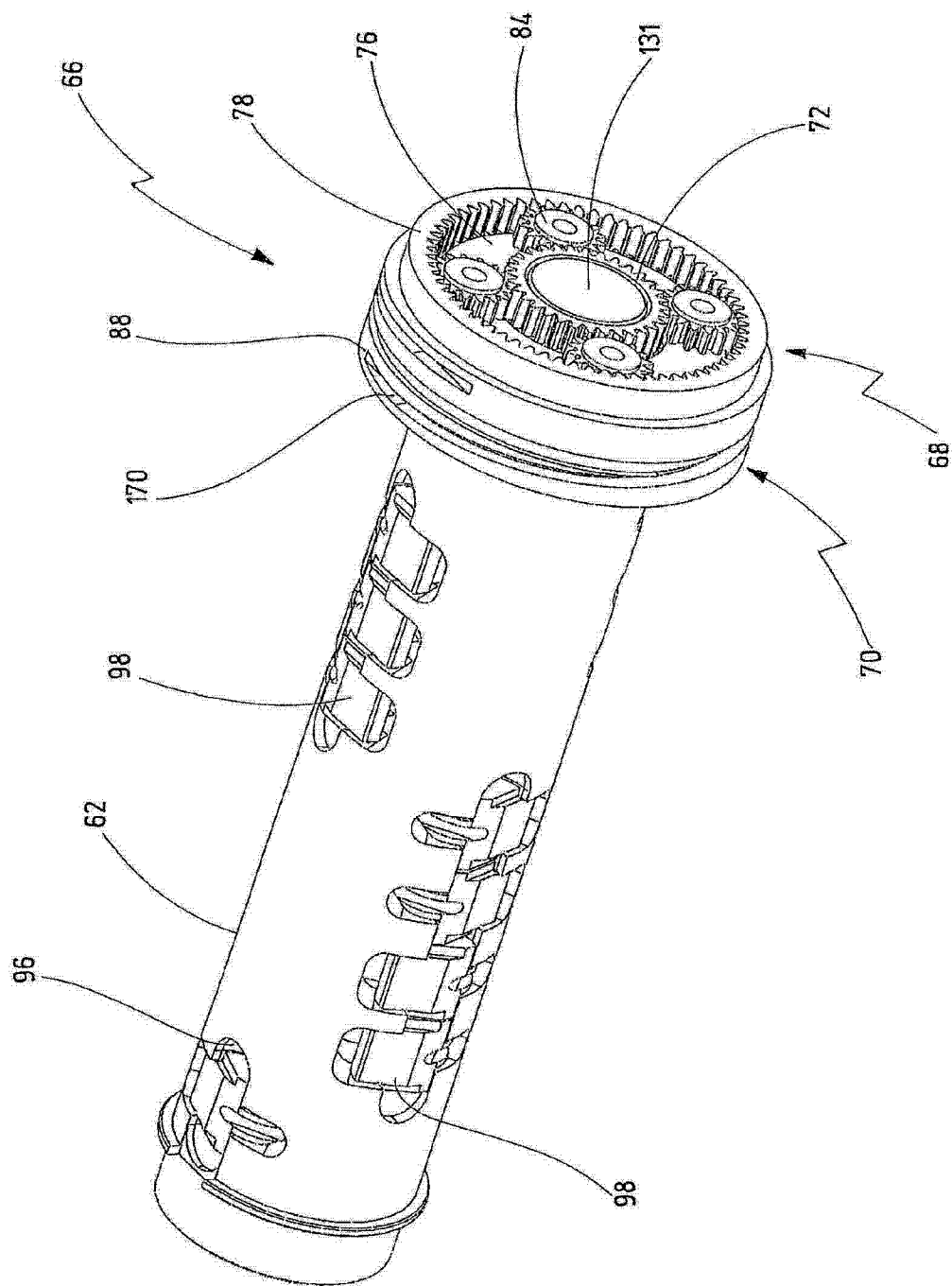


图 9

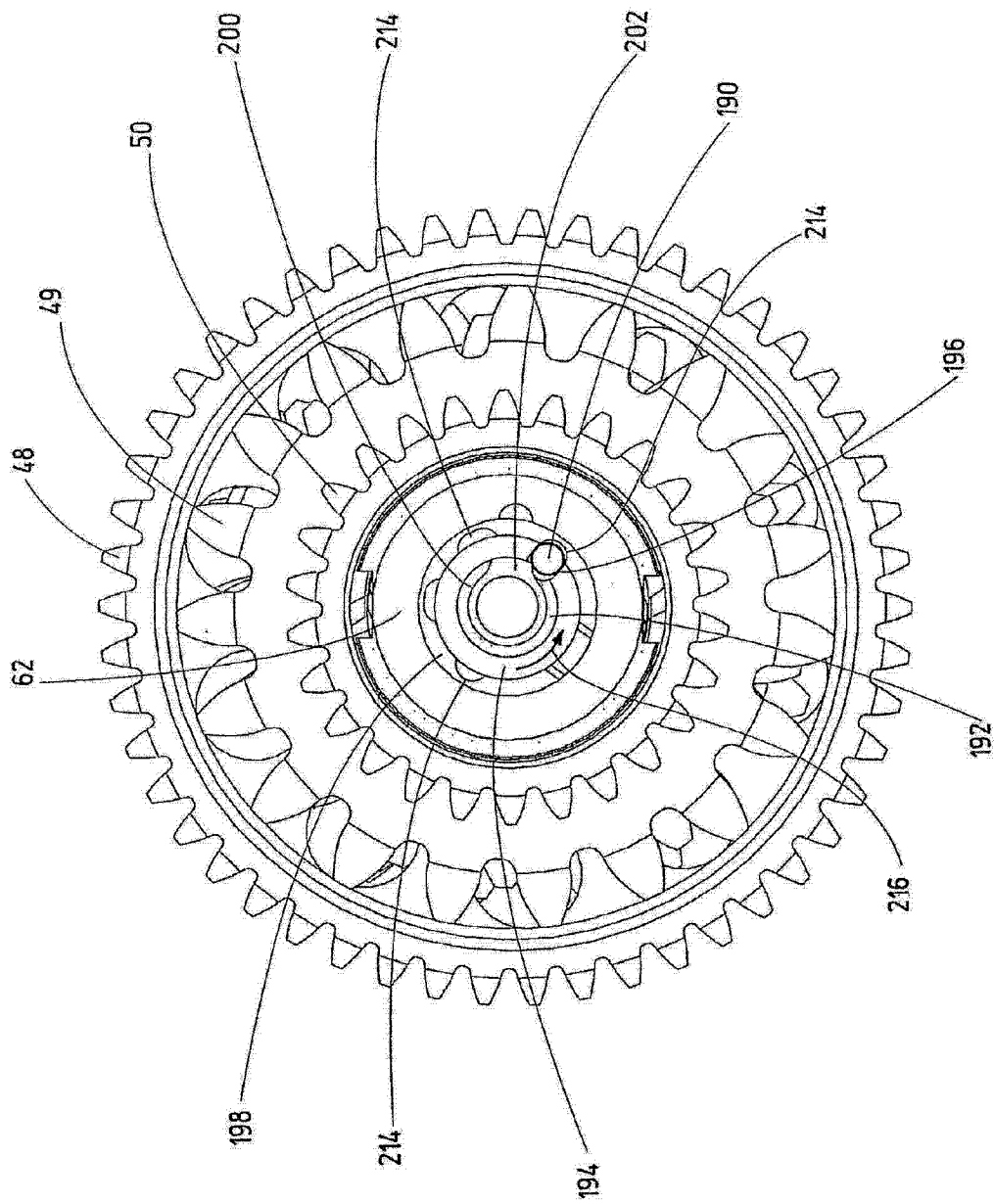


图 11

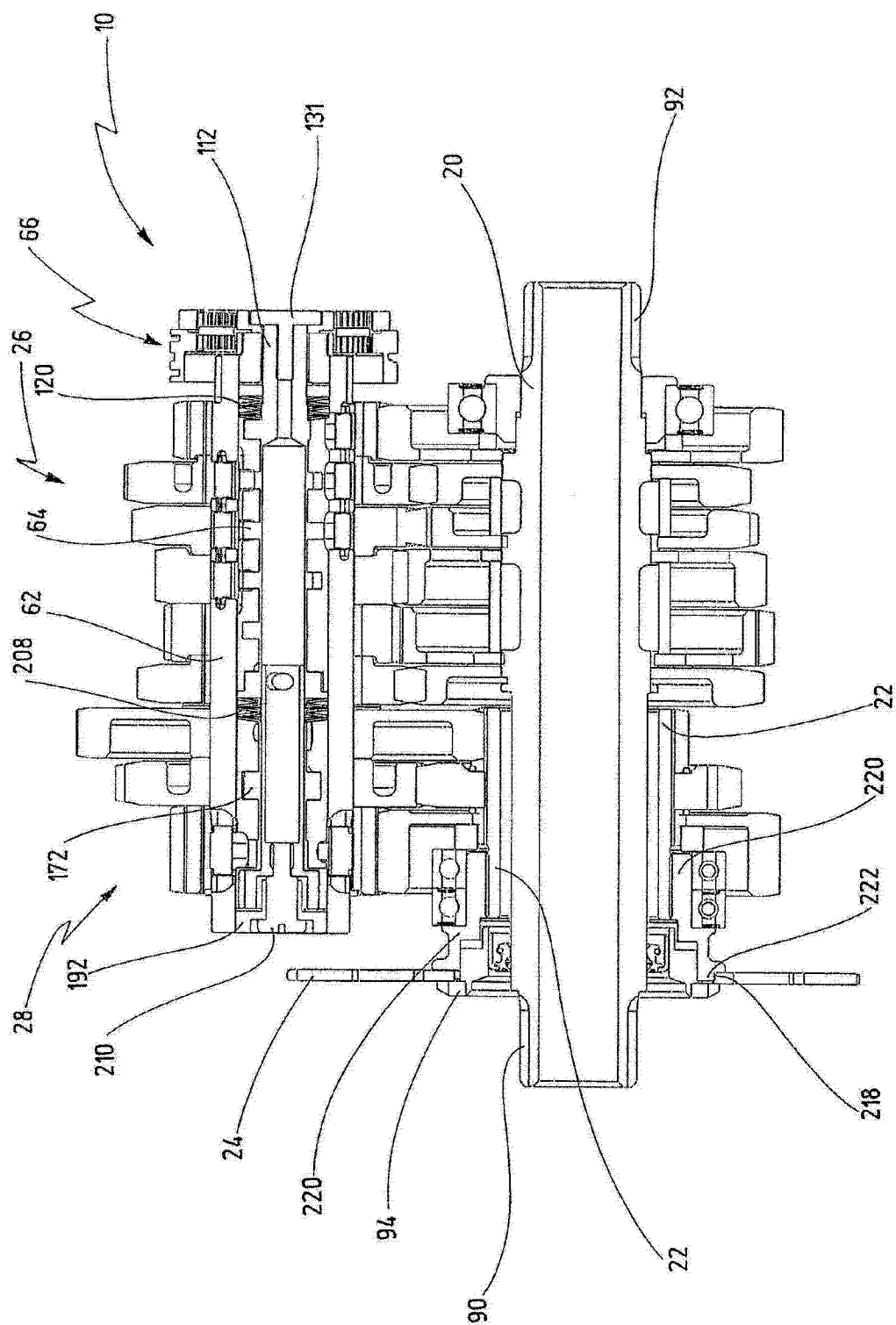


图 12

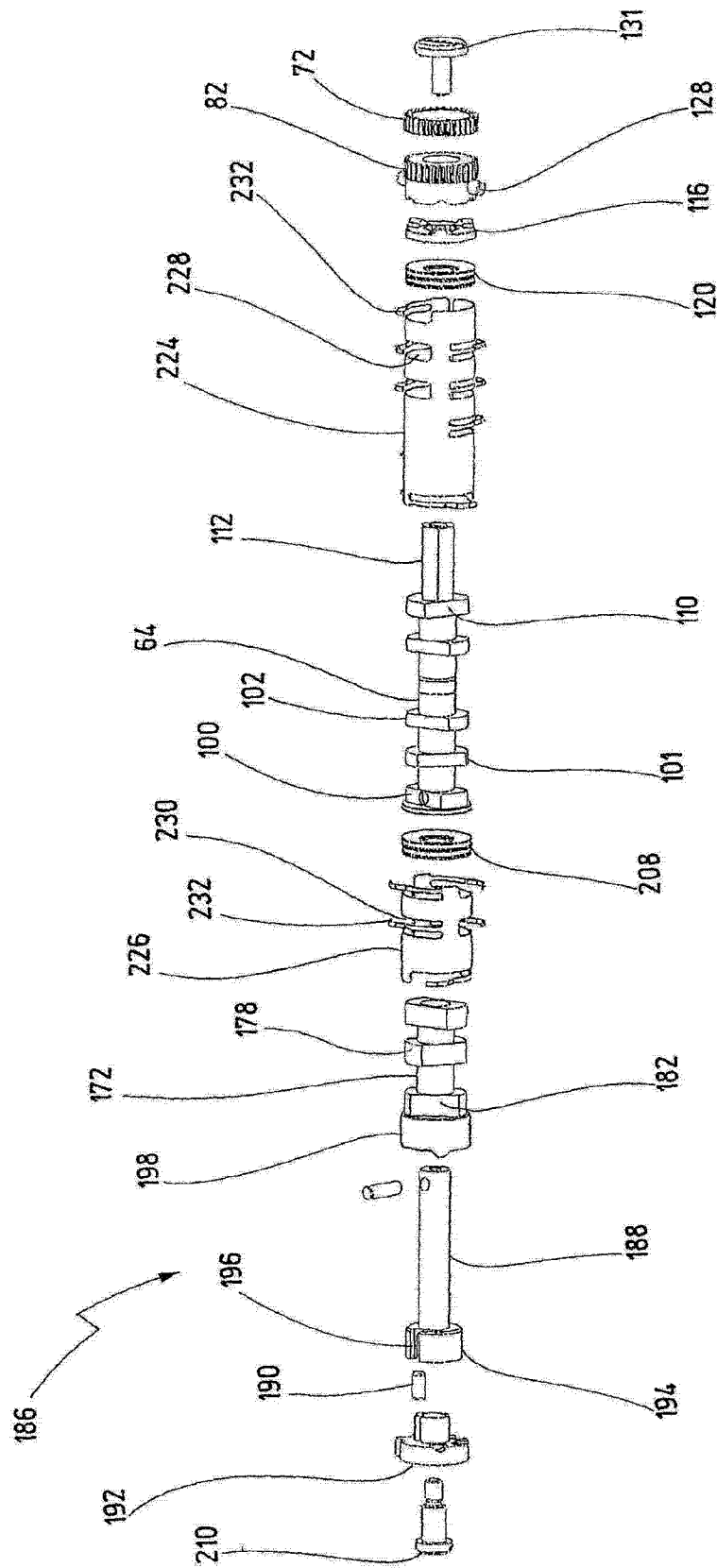


图 13

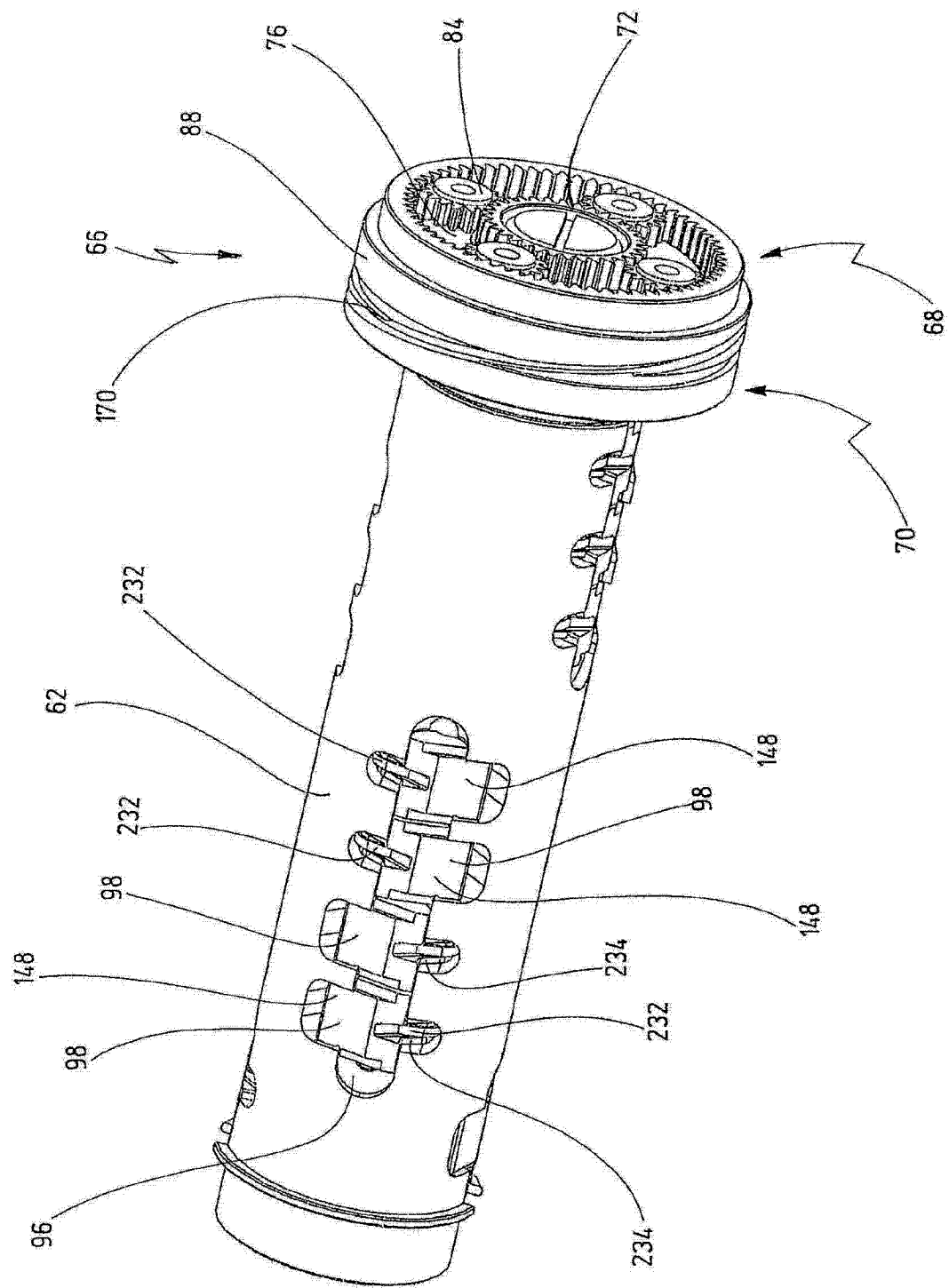


图 14

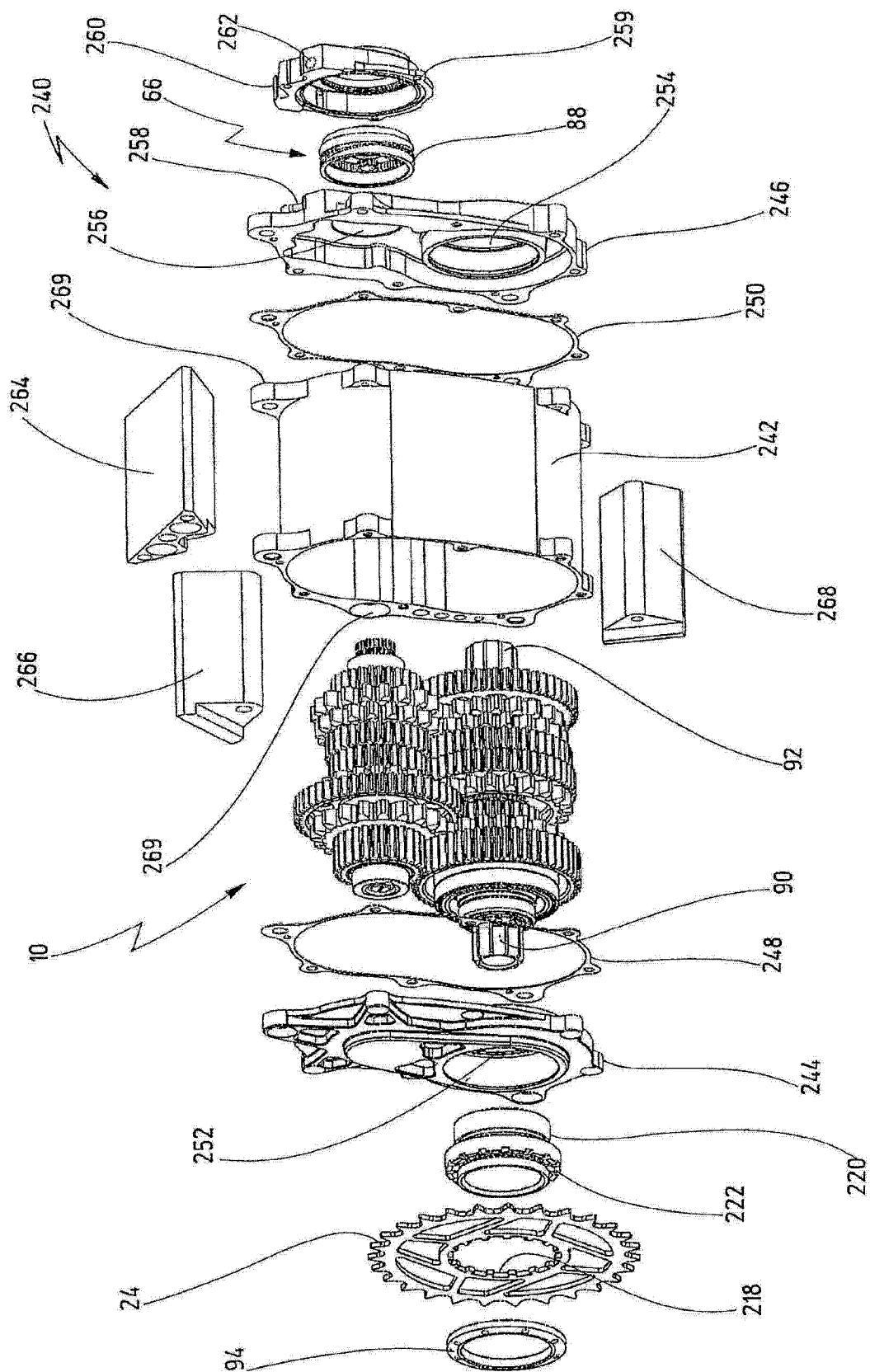


图 15

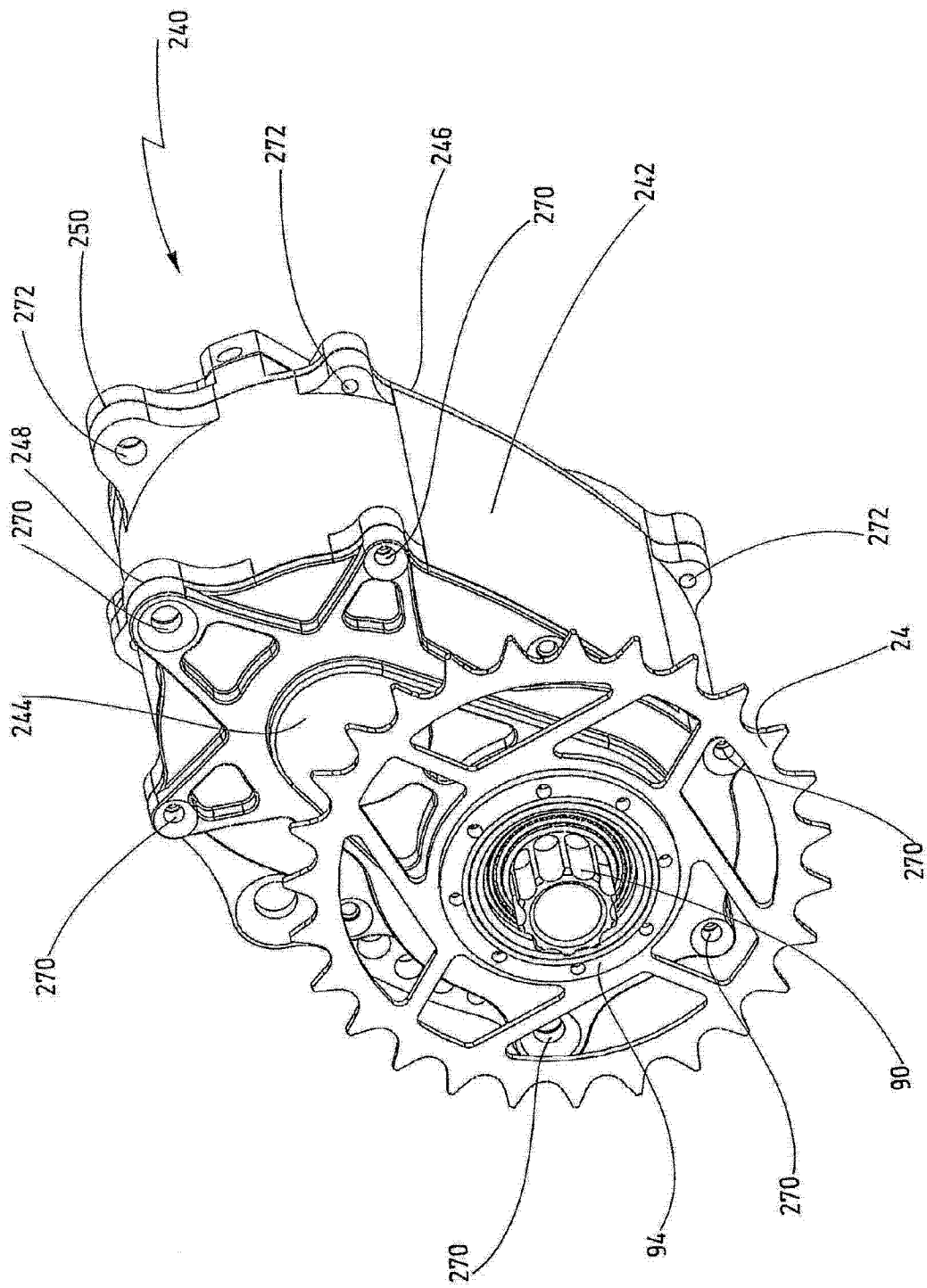


图 16

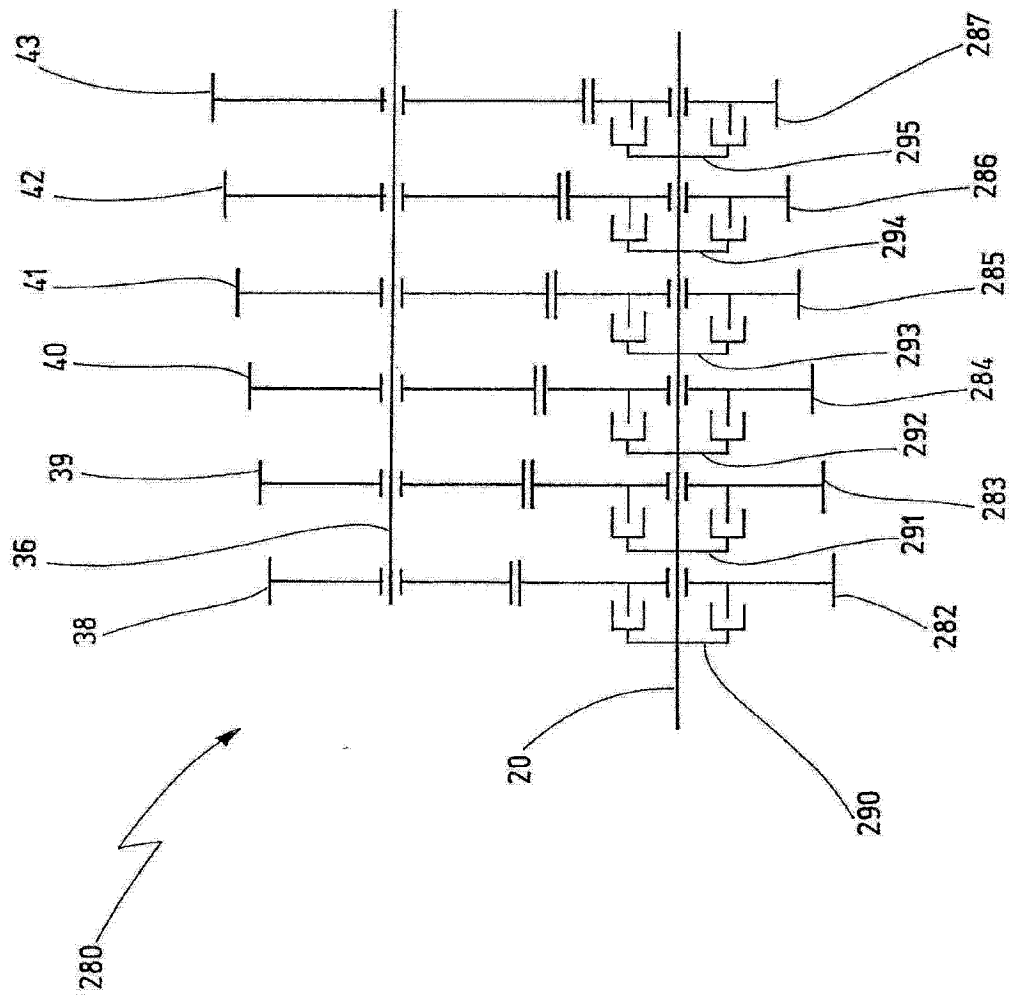


图 17