



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110857134 B

(45) 授权公告日 2022.04.01

(21) 申请号 201910782875.4

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2019.08.23

B62M 6/45 (2010.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B62M 25/08 (2006.01)

申请公布号 CN 110857134 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2020.03.03

US 2016052594 A1, 2016.02.25

(30) 优先权数据

CN 104443246 B, 2017.07.14

2018-156565 2018.08.23 JP

CN 107428393 A, 2017.12.01

(73) 专利权人 株式会社島野

CN 103183105 A, 2013.07.03

地址 日本大阪府堺市堺区老松町三丁77番地

CN 103183102 A, 2013.07.03

(72) 发明人 谢花聪 原宣功 高山仁志

CN 2447288 Y, 2001.09.12

(74) 专利代理机构 北京市磐华律师事务所

审查员 陈健

11336

代理人 张明慧

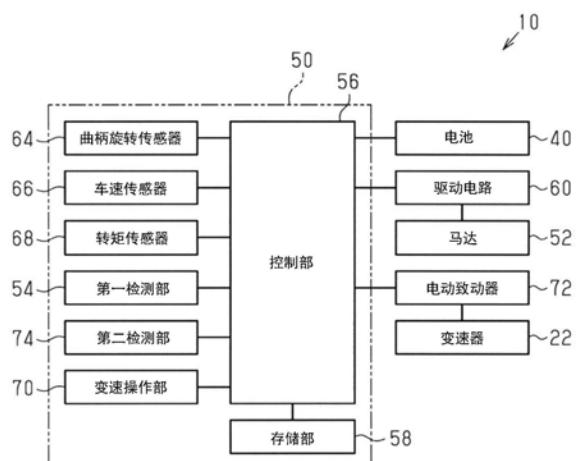
权利要求书3页 说明书16页 附图8页

(54) 发明名称

人力驱动车的变速控制系统

(57) 摘要

本发明提供一种能够适当地控制变速器的变速的人力驱动车的变速控制系统。一种用于人力驱动车的变速控制系统，其包括：曲柄；第一旋转体，其能够独立于所述曲柄而旋转；驱动轮；第二旋转体，其能够独立于所述驱动轮而旋转；传递体，其在所述第一旋转体以及所述第二旋转体之间传递旋转力；变速器，其控制所述传递体并使变速比改变；所述人力驱动车的变速控制系统还包括：马达，其构成为驱动所述传递体；第一检测部，其检测所述人力驱动车的加速度以及振动中的至少一者；以及控制部，其在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在预先设定的范围内的状态下，若对所述变速器发出变速要求，则根据所述第一检测部的检测结果控制所述马达。



1. 一种用于人力驱动车的变速控制系统，其包括：曲柄；第一旋转体，其能够独立于所述曲柄而旋转；驱动轮；第二旋转体，其能够独立于所述驱动轮而旋转；传递体，其在所述第一旋转体以及所述第二旋转体之间传递旋转力；以及变速器，其控制所述传递体并使变速比改变；其中

所述人力驱动车的变速控制系统还包括：

马达，其构成为驱动所述传递体；

第一检测部，其检测所述人力驱动车的加速度以及振动中的至少一者；以及
控制部，其在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在预先设定的范围内的状态下，若对所述变速器发出变速要求，则根据所述第一检测部的检测结果控制所述马达。

2. 根据权利要求1所述的人力驱动车的变速控制系统，其中，

在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在所述预先设定的范围内的情况下，在对所述变速器发出变速要求，且所述加速度为第一值以上、所述振动的大小为第二值以上、或者所述振动的持续时间为第三值以上的情况下，所述控制部不驱动所述马达。

3. 根据权利要求1所述的人力驱动车的变速控制系统，其中，

在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在所述预先设定的范围内的状态下，在对所述变速器发出变速要求，且所述加速度小于第一值、所述振动的大小小于第二值、或者所述振动的持续时间小于第三值的情况下，所述控制部以不驱动所述驱动轮且驱动所述传递体的方式控制所述马达。

4. 根据权利要求1所述的人力驱动车的变速控制系统，其中，

所述控制部根据所述第一检测部的检测结果确定是否驱动所述马达。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的人力驱动车的变速控制系统，其中，

所述人力驱动车包括转向部，

还包括第二检测部，其检测与所述转向部的状态相关的第一信息、以及与所述人力驱动车的姿势相关的第二信息中的至少一者；

在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在所述预先设定的范围内的状态下，若对所述变速器发出变速要求，则所述控制部根据所述第二检测部的检测结果控制所述马达。

6. 一种用于人力驱动车的变速控制系统，其包括：转向部；曲柄；第一旋转体，其能够独立于所述曲柄而旋转；驱动轮；第二旋转体，其能够独立于所述驱动轮而旋转；传递体，其在所述第一旋转体以及所述第二旋转体之间传递旋转力；以及变速器，其控制所述传递体并使变速比改变；

所述人力驱动车的变速控制系统还包括：

马达，其构成为驱动所述传递体；

第二检测部，其检测与所述转向部的状态相关的第一信息、以及与所述人力驱动车的姿势相关的第二信息中的至少一者；以及

控制部，其在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在预先设定的范围内的状态下，若对所述变速器发出变速要求，则根据所述第二检测部的检测结果控制所述马达。

7. 根据权利要求6所述的人力驱动车的变速控制系统，其中，

所述第二信息包括所述人力驱动车的滚转角度、所述人力驱动车的偏航角度、以及所

述人力驱动车的俯仰角度中的至少一者。

8. 根据权利要求6所述的人力驱动车的变速控制系统，其中，
所述第一信息包括转向角度；

所述转向角度包括所述人力驱动车的车把相对于所述人力驱动车的车架的角度、所述人力驱动车的转向轮相对于所述人力驱动车的车架的角度、以及所述人力驱动车的前叉相对于所述人力驱动车的车架的角度中的至少一者。

9. 根据权利要求7所述的人力驱动车的变速控制系统，其中，
所述第一信息包括转向角度；

所述转向角度包括所述人力驱动车的车把相对于所述人力驱动车的车架的角度、所述人力驱动车的转向轮相对于所述人力驱动车的车架的角度、以及所述人力驱动车的前叉相对于所述人力驱动车的车架的角度中的至少一者，

在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在所述预先设定的范围内的状态下，在对所述变速器发出变速要求，且存在所述转向角度为第一角度以上、所述转向角度的变化量为第一变化量以上、所述滚转角为第二角度以上、所述滚转角的变化量为第二变化量以上、所述偏航角为第三角度以上、所述偏航角的变化量为第三变化量以上、所述俯仰角度为第四角度以上、以及所述俯仰角度的变化量为第四变化量以上的情况中的至少一种情况下，所述控制部不驱动所述马达。

10. 根据权利要求7所述的人力驱动车的变速控制系统，其中，
所述第一信息包括转向角度；

所述转向角度包括所述人力驱动车的车把相对于所述人力驱动车的车架的角度、所述人力驱动车的转向轮相对于所述人力驱动车的车架的角度、以及所述人力驱动车的前叉相对于所述人力驱动车的车架的角度中的至少一者，

在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在所述预先设定的范围内的状态下，在对所述变速器发出变速要求，且存在所述转向角度小于第一角度、所述转向角度的变化量小于第一变化量、所述滚转角小于第二角度、所述滚转角的变化量小于第二变化量、所述偏航角小于第三角度、所述偏航角的变化量小于第三变化量、所述俯仰角度小于第四角度时、以及所述俯仰角度的变化量小于第四变化量的情况中的至少一种情况下，所述控制部驱动所述马达。

11. 根据权利要求1至4和6至10中任一项所述的人力驱动车的变速控制系统，其中，
还具备电动致动器，该电动致动器启动所述变速器，

所述控制部控制所述电动致动器，在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在所述预先设定的范围内的状态下，在对所述变速器发出变速要求，且不驱动所述马达的情况下，不启动所述变速器。

12. 一种用于人力驱动车的变速控制系统，其包括：曲柄；第一旋转体，其能够独立于所述曲柄而旋转；驱动轮；第二旋转体，其能够独立于所述驱动轮而旋转；传递体，其在所述第一旋转体以及所述第二旋转体之间传递旋转力；以及变速器，其控制所述传递体并使变速比改变；

所述人力驱动车的变速控制系统还包括：
电动致动器，其启动所述变速器；以及

控制部,其在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在预先设定的范围内的状态下,若对所述变速器发出变速要求,则不启动所述变速器。

13.一种用于人力驱动车的变速控制系统,其包括:曲柄;第一旋转体,其能够独立于所述曲柄而旋转;驱动轮;第二旋转体,其能够独立于所述驱动轮而旋转;传递体,其在所述第一旋转体以及所述第二旋转体之间传递旋转力;以及变速器,其控制所述传递体并使变速比改变;

所述人力驱动车的变速控制系统还包括:

电动致动器,其启动所述变速器;

马达,该马达驱动所述传递体;以及

控制部,其在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在预先设定的范围内的状态下,在对所述变速器发出变速要求,且启动所述变速器的情况下,所述控制部控制所述马达,以驱动所述传递体。

14.根据权利要求1至4、6至10以及13中任一项所述的人力驱动车的变速控制系统,其中,

所述马达连接于比向所述人力驱动车输入人力驱动力的传递路径中的所述传递体更靠上游侧。

15.根据权利要求1至4、6至10以及13中任一项所述的人力驱动车的变速控制系统,其中,

所述马达构成为辅助所述人力驱动车的推进。

16.根据权利要求15所述的人力驱动车的变速控制系统,其中,

在所述曲柄向预先设定的方向旋转的情况下,所述控制部根据输入至所述人力驱动车的人力驱动力来控制所述马达。

17.根据权利要求1、6、12和13中任一项所述的人力驱动车的变速控制系统,其中,

所述预先设定的范围包括从所述曲柄的曲柄臂构成上下止点的角度偏离90度的角度。

18.根据权利要求1、6、12和13中任一项所述的人力驱动车的变速控制系统,其中,

所述预先设定的范围为30度以内。

19.根据权利要求1、6、12和13中任一项所述的人力驱动车的变速控制系统,其中,

还包括变速操作部,该变速操作部输出所述变速要求。

20.根据权利要求1、6、12和13中任一项所述的人力驱动车的变速控制系统,其中,

所述控制部根据所述人力驱动车的行驶状态以及所述人力驱动车的行驶环境中的至少一者来发出所述变速要求。

21.根据权利要求1、6、12和13中任一项所述的人力驱动车的变速控制系统,其中,

所述第一旋转体以及所述第二旋转体分别包括链轮,

所述传递体包括链条,

所述变速器包括拨链器。

人力驱动车的变速控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及人力驱动车的变速控制系统。

背景技术

[0002] 专利文献1的人力驱动车的变速控制系统根据规定的条件控制变速器变更变速比。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特表平10-511621号公报

发明内容

[0006] 上述人力驱动车的变速控制系统通过控制变速器以减轻行驶负荷等,但是,未研讨除此以外的条件。

[0007] 本发明目的之一在于提供一种能够适当地控制变速器的变速的人力驱动车的变速控制系统。

[0008] 根据本发明的第一方面的人力驱动车的变速控制系统,为用于人力驱动车的变速控制系统,其包括:曲柄;第一旋转体,其能够独立于所述曲柄而旋转;驱动轮;第二旋转体,其能够独立于所述驱动轮而旋转;传递体,其在所述第一旋转体与所述第二旋转体之间传递旋转力;以及变速器,其控制所述传递体并使变速比改变,所述人力驱动车的变速控制系统还包括:马达,其构成为驱动所述传递体;第一检测部,其检测所述人力驱动车的加速度与振动中的至少一者;以及控制部,其在所述驱动轮旋转、且曲柄的旋转角度维持在预先设定的范围内的状态下,若对所述变速器发出变速要求,则根据所述第一检测的检测结果,控制所述马达。

[0009] 根据所述第一方面的人力驱动车的变速控制系统,通过根据第一检测部的检测结果控制马达,即使在曲柄旋转角度维持在预先设定的范围内时,也能够适当地控制变速器的变速。

[0010] 在根据本发明的第一方面的第二方面的人力驱动车的变速控制系统中,在所述驱动轮旋转、且曲柄的旋转角度维持在所述预先设定的范围内的状态下,在对所述变速器发出变速要求,并且所述加速度为第一值以上、所述振动的大小为第二值以上、或者所述振动的持续时间为第三值以上的情况下,所述控制部不驱动所述马达。

[0011] 根据第二方面的人力驱动车的变速控制系统,能够在不宜进行变速的情况下,抑制马达的驱动。

[0012] 在根据本发明的第一方面的第三方面的人力驱动车的变速控制系统中,在所述驱动轮旋转、且曲柄的旋转角度维持在所述预先设定的所述范围内的状态下,对所述变速器发出变速要求,并且在所述加速度小于第一值、所述振动的大小小于第二值、或者所述振动的持续时间小于第三值的情况下,所述控制部以不驱动所述驱动轮且驱动所述传递体的方

式控制所述马达。

[0013] 根据第三方面的人力驱动车的变速控制系统,可以在所述加速度小于第一值、所述振动的大小小于第二值、或者所述振动的持续时间小于第三值的情况下,由于以驱动传递体的方式控制马达,因此,变速器能够实行稳定的变速。另外,由于以不驱动驱动轮的方式驱动马达,所以,不会违背搭乘者的意愿来通过马达推进人力驱动车。

[0014] 在根据本发明的第一~第三方面中的任一方面的第四方面的人力驱动车的变速控制系统中,所述人力驱动车包括转向部,还包括第二检测部,该第二检测部检测与所述转向部的状态相关的第一信息、以及与所述人力驱动车的姿势相关的第二信息中的至少一者,在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在所述预先设定的范围内的状态下,若对所述变速器发出变速要求时,则所述控制部根据所述第二检测部的检测结果控制所述马达。

[0015] 根据第四方面的人力驱动车的变速控制系统,能够根据转向部的状态以及人力驱动车的姿势中的至少一者,适当地控制变速器的变速。

[0016] 根据本发明的第五方面的人力驱动车的变速控制系统,为用于人力驱动车的变速控制系统,其包括:转向部;曲柄;第一旋转体,其能够独立于所述曲柄而旋转;驱动轮;第二旋转体,其能够独立于所述驱动轮而旋转;传递体,其在所述第一旋转体与所述第二旋转体之间传递旋转力;以及变速器,其控制所述传递体并使变速比改变,所述人力驱动车的变速控制系统还包括:马达,其构成为驱动所述传递体;第二检测部,其检测与所述转向部的状态相关的第一信息、以及与所述人力驱动车的姿势相关的第二信息中的至少一者;以及控制部,其在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在预先设定的范围内的状态下,若对所述变速器发出变速要求,则根据所述第二检测部的检测结果控制所述马达。

[0017] 根据第五方面的人力驱动车的变速控制系统,能够根据转向部的状态以及人力驱动车的姿势中的至少一者,适当地控制变速器的变速。

[0018] 在根据本发明的第四或者第五方面的第六方面的人力驱动车的变速控制系统中,所述第二信息,包括所述人力驱动车的滚转角、所述人力驱动车的偏航角、以及所述人力驱动车的俯仰角度中的至少一者。

[0019] 根据第六方面的人力驱动车的变速控制系统,能够根据人力驱动车的滚转角、人力驱动车的偏航角以及人力驱动车的俯仰角度中的至少一者,适当地控制变速器的变速。

[0020] 在根据本发明的第四至第六方面中的任一方面的第七方面的人力驱动车的变速控制系统中,所述第一信息包括转向角度,所述转向角度包括所述人力驱动车的车把相对于所述人力驱动车的车架的角度、所述人力驱动车的转向轮相对于所述人力驱动车的车架的角度、以及所述人力驱动车的前叉相对于所述人力驱动车的车架的角度中的至少一者。

[0021] 根据第七方面的人力驱动车的变速控制系统,能够根据转向角度,适当地控制变速器的变速。

[0022] 在根据本发明的第六方面的第八方面的人力驱动车的变速系统中,所述第一信息包括转向角度,所述转向角度包括所述人力驱动车的车把相对于所述人力驱动车的车架的角度、所述人力驱动车的转向轮相对于所述人力驱动车的车架的角度、以及所述人力驱动车的前叉相对于所述人力驱动车的车架的角度中的至少一者,在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在所述预先设定的范围内的状态下,在对所述变速器发出变速要求,

并且存在所述转向角度为第一角度以上、所述转向角度的变化量为第一变化量以上、所述滚转角为第二角度以上、所述滚转角的变化量为第二变化量以上、所述偏航角为第三角度以上、所述偏航角的变化量为第三变化量以上、所述俯仰角度为第四角度以上、以及所述俯仰角度的变化量为第四变化量以上的情况中的至少一种情况下，所述控制部不驱动所述马达。

[0023] 根据第八方面的人力驱动车的变速控制系统，能够在不宜变速的状况下，抑制马达被驱动。

[0024] 在根据本发明的第六方面的第九方面的人力驱动车的变速系统中，所述第一信息包括转向角度，所述转向角度包括所述人力驱动车的车把相对于所述人力驱动车的车架的角度、所述人力驱动车的转向轮相对于所述人力驱动车的车架的角度、以及所述人力驱动车的前叉相对于所述人力驱动车的车架的角度中的至少一者，在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在所述预先设定的范围内的状态下，在对所述变速器发出变速要求，且存在所述转向角度小于第一角度、所述转向角度的变化量小于第一变化量、所述滚转角小于第二角度、所述滚转角的变化量小于第二变化量、所述偏航角小于第三角度、所述偏航角的变化量小于第三变化量、所述俯仰角度小于第四角度时、以及所述俯仰角度的变化量小于第四变化量的情况中的至少一种情况下，所述控制部驱动所述马达。

[0025] 根据第九方面的人力驱动车的变速控制系统，在存在转向角度小于第一角度、转向角度的变化量小于第一变化量、滚转角小于第二角度、滚转角的变化量小于第二变化量、偏航角小于第三角度、偏航角的变化量小于第三变化量、俯仰角度小于第四角度时、以及俯仰角度的变化量小于第四变化量的情况中的至少一种情况下，驱动马达，因此，变速器能够实行稳定的变速。

[0026] 在根据本发明的第一至九方面中的任一方面的第十方面的人力驱动车的变速控制系统中，还包括电动致动器，该电动致动器启动所述变速器，所述控制部控制所述电动致动器，在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在所述预先设定的范围内的状态下，在对所述变速器发出变速要求，并且未驱动所述马达的情况下，不启动所述变速器。

[0027] 根据第十方面的人力驱动车的变速控制系统，能够在不宜变速的状况下，抑制变速器的启动。

[0028] 根据本发明的第十一方面的人力驱动车的变速控制系统，为用于人力驱动车的变速控制系统，其包括：曲柄；第一旋转体，其能够独立于所述曲柄而旋转；驱动轮；第二旋转体，其能够独立于所述驱动轮而旋转；传递体，其在所述第一旋转体与所述第二旋转体之间传递旋转力；以及变速器，其控制所述传递体并使变速比改变，所述人力驱动车的变速控制系统还包括：电动致动器，其启动所述变速器；以及控制部，其在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在预先设定的范围内的状态下，若对所述变速器发出变速要求，则不启动所述变速器。

[0029] 根据第十一方面的人力驱动车的变速控制系统，能够在不宜变速的状况下，抑制变速器的启动。根据第十一方面的人力驱动车的变速控制系统，能够通过例如变速器启动，抑制对人力驱动车的操作产生影响。

[0030] 在根据本发明的第十一方面的第十二方面的人力驱动车的变速控制系统中，还包括马达，其驱动所述传递体，在所述驱动轮旋转、且所述曲柄的旋转角度维持在所述预先设

定的范围内的状态下,在对所述变速器发出变速要求,且启动所述变速器的情况下,所述控制部控制所述马达,以驱动所述传递体。

[0031] 根据第十二方面的人力驱动车的变速控制系统,可以在包括马达的变速控制系统中,在所述曲柄的旋转角度被维持在预先设定的范围内的状态下,在对变速器发出变速要求,且启的变速器的情况下,控制马达,以驱动传递体,因此,能够通过变速器适当地变速。

[0032] 在根据本发明的第一至第十方面以及第十二方面中的任一方面的第十三方面的人力驱动车的变速控制系统中,所述马达连接于比向所述人力驱动车输入人力驱动力的传递路径中的所述传递体更靠上游侧。

[0033] 根据第十三方面的人力驱动车的变速控制系统,能够向传递体适当地传递马达的输出转矩。

[0034] 在根据本发明的第一至第十、第十二以及第十三方面中的任一方面的第十四方面的人力驱动车的变速控制系统中,所述马达构成为辅助所述人力驱动车的推进。

[0035] 根据第十四方面的人力驱动车的变速控制系统,能够通过马达辅助人力驱动车的推进。

[0036] 在根据本发明的第十四方面的第十五方面的人力驱动车的变速控制系统中,所述曲柄向预先设定的方向旋转时,所述控制部能够根据输入至所述人力驱动车的人力驱动力来控制所述马达。

[0037] 根据第十五方面的人力驱动车的变速控制系统,在曲柄向预先设定的方向旋转时,能够适当地辅助人力驱动车的推进。

[0038] 在根据本发明的第一至第十五方面中的任一方面的第十六方面的人力驱动车的变速控制系统中,所述规定范围包括从所述曲柄的曲柄臂构成上下止点的角度偏离90度的角度。

[0039] 根据第十六方面的人力驱动车的变速控制系统,在曲柄臂维持于包括从构成上下止点的角度偏离90度的范围内时,能够适当地控制变速器的变速。

[0040] 在根据本发明的第一至第十五方面中的任一方面的第十七方面的人力驱动车的变速控制系统中,所述预先设定的范围为30度以内。

[0041] 根据第十七方面的人力驱动车的变速控制系统,当曲柄臂维持于30度以内的范围时,能够适当地控制变速器的变速。

[0042] 在根据本发明的第一至第十七方面中的任一方面的第十八方面的人力驱动车的变速控制系统中,还包括变速操作部,该变速操作部输出所述变速要求。

[0043] 根据第十八方面的人力驱动车的变速控制系统,能够通过变速操作部适当地发出变速要求。

[0044] 在根据本发明的第一至第十八方面中的任一方面的第十九方面的人力驱动车的变速控制系统中,所述控制部根据所述人力驱动车的行驶状态、以及所述人力驱动车的行驶环境中的至少一者,发出所述变速要求。

[0045] 根据第十九方面的人力驱动车的变速控制系统,能够根据人力驱动车的行驶状态、以及人力驱动车的行驶环境中的至少一者,适当地发出变速要求。

[0046] 在根据本发明的第一至第十九方面中的任一方面的第二十方面的人力驱动车的变速控制系统中,所述第一旋转体以及所述第二旋转体分别包括链轮,所述传递体包括链

条,所述变速器包括拨链器。

[0047] 根据上述第二十方面的变速控制系统,能够适当地控制具备第一旋转体以及第二旋转体,传递体、变速器的速控制系统的变速器产生的变速,其中,该第一旋转体以及该第二旋转体分别包括链轮,该传递体包括链条,该变速器包括拨链器

[0048] 发明的效果

[0049] 本发明的人力驱动车的变速控制系统能适当地控制变速器的变速。

附图说明

[0050] 图1是表示具备第一实施方式的人力驱动车的变速控制系统的侧视图;

[0051] 图2是表示图1的人力驱动车的动力传递路径的示意图;

[0052] 图3是表示第一实施方式的人力驱动车的变速控制系统的电气结构的框图;

[0053] 图4是表示图3的控制部实施的根据人力驱动力来驱动马达的处理的流程图;

[0054] 图5是表示图3的控制部实施的控制马达以及变速器的处理的流程图;

[0055] 图6是表示第二实施方式的控制部实施的控制变速器的处理的流程图;

[0056] 图7是表示第三实施方式的控制部实施的控制马达以及变速器的处理的流程图;

[0057] 图8是表示第四实施方式的控制部实施的控制马达以及变速器的处理的流程图;

[0058] 图9是表示变形例的控制部实施的控制马达以及变速器的处理的流程图。

具体实施方式

[0059] (第一实施方式)

[0060] 以下,参照图1~图5,对于第一实施方式的人力驱动车10的变速控制系统50进行说明。以下,将人力驱动车10的变速控制系统50简单记载为变速控制系统50。变速控制系统50设置于人力驱动车10。人力驱动车10是至少能够通过人力驱动力H驱动的车辆。人力驱动车10包括例如自行车。人力驱动车10的车轮的数量无限制,包括例如独轮车以及具有3个以上的车轮的车辆。人力驱动车10包括例如山地自行车、公路自行车、城市自行车、货运自行车以及斜躺式自行车等各种自行车、以及电动自行车(E-bike)。电动自行车包括电动辅助自行车,该电动辅助自行车通过电动马达辅助车辆的推进。以下,在实施方式中,将人力驱动车10作为自行车进行说明。

[0061] 人力驱动车10包括:曲柄12;第一旋转体14,其能够独立于曲柄12而旋转;驱动轮16;第二旋转体18,其能够独立于驱动轮16而旋转;传递体20,其在第一旋转体14以及第二旋转体18之间传递旋转力;变速器22,其控制传递体20并使变速比改变。人力驱动车10还具备车架24。人力驱动力H输入至曲柄12。曲柄12包括:能够相对于车架24旋转的曲柄轴26;和分别设置于曲柄轴26的轴向端部的曲柄臂28。踏板30连结于各个曲柄臂28。驱动轮16通过曲柄12旋转而被驱动。驱动轮16支撑于车架24。曲柄12与驱动轮16通过驱动机构32连结。驱动机构32包括与曲柄轴26结合的第一旋转体14。曲柄轴26与第一旋转体14经由第一单向离合器34结合。第一单向离合器34构成为:当曲柄12向前旋转时,使第一旋转体14向前旋转,当曲柄12向后旋转时,不使第一旋转体14向后旋转。第一旋转体14能够通过第一单向离合器34独立于曲柄12而旋转。第一旋转体14包括链轮或者皮带轮。驱动机构32还包括传递体

20和第二旋转体18。传递体20将第一旋转体14的旋转力传递给第二旋转体18。传递体20包括例如链条或者皮带。

[0062] 第二旋转体18与驱动轮16连结。第二旋转体18包括链轮或者皮带轮。优选在第二旋转体18与驱动轮16之间设置有第二单向离合器36。第二单向离合器36构成为，在第二旋转体18向前旋转时，使驱动轮16向前旋转，在第二旋转体18向后旋转时，不使驱动轮16向后旋转的结构。第二旋转体18能够通过第二单向离合器36独立于驱动轮16而旋转。

[0063] 人力驱动车10包括前轮与后轮。前轮通过前叉24A安装于车架24。车把24C经由把手24B连结于前叉24A。在以下的实施方式中，将后轮作为驱动轮16，并且将前轮作为转向轮38进行说明，但是，将前轮作为驱动轮16，并且将后轮作为转向轮38亦可。

[0064] 人力驱动车10还包括电池40。电池40包括一个或者多个单电池。单电池包括充电电池。电池40设置于人力驱动车10，向与电池40电连接的其他电气部件，例如变速控制系统50的马达52以及控制部56，供给电力。电池40与控制部56通过有线或者无线可通信地连接。电池40能够通过电力线通信(PLC; power line communication)与控制部56通信。电池40可以安装于车架24的外部，也可以其至少一部分收纳于车架24的内部。

[0065] 变速器22变更变速比，即驱动轮16的旋转速度相对于曲柄12的旋转速度N的比。变速器22构成为能够分级地变更变速比。变速器22也可以构成为能够无级地变更变速比。优选地，第一旋转体14以及第二旋转体18分别包括链轮，传递体20包括链条，变速器22包括拨链器。在本实施方式中，第一旋转体14以及第二旋转体18中的至少一者包括多个链轮。在本实施方式中，第一旋转体14包括一个链轮，第二旋转体18包括多个链轮。在第一旋转体14包括多个前链轮时，拨链器包括前拨链器，在第二旋转体18包括多个后链轮时，拨链器包括后拨链器。

[0066] 变速控制系统50用于人力驱动车10。变速控制系统50包括：马达52，其构成驱动传递体20；和第一检测部54，其检测人力驱动车10的加速度以及振动中的至少一者；以及控制部56。

[0067] 控制部56包括实施预先设定的控制程序的演算处理装置。演算处理装置包括例如CPU(Central Processing Unit, 中央处理单元)或者MPU(Micro Processing Unit, 微处理单元)。控制部56可以包括1个或者多个微型计算机。控制部56还可以包括分开配置于多个位置的演算处理装置。变速控制系统50还包括存储部58。存储部58存储有各种控制程序以及用于各种控制处理的信息。存储部58包括例如非易失性存储器以及易失性存储器。控制部56以及存储部58设置于例如设置有马达52的壳体。

[0068] 变速控制系统50还包括马达52的驱动电路60。优选地，将马达52以及驱动电路60设置于同一壳体。驱动电路60控制从电池40向马达52供给的电力。驱动电路60与控制部56通过有线或者无线可通信地连接。驱动电路60根据来自于控制部56的控制信号，驱动马达52。驱动电路60包括反相电路。马达52构成为辅助人力驱动车10的推进。马达52包括电动马达。马达52设置为，将旋转传递至从踏板30至后轮的人力驱动力H的动力传递路径。马达52连接于比向人力驱动车10输入人力驱动力H的传递路径中的传递体20更靠上游侧。在一例中，马达52与从曲柄轴26至第一旋转体14的动力传递路径结合。马达52设置为向设置于第一单向离合器34与第一旋转体14之间的输出部42传递输出转矩。输出部42与第一旋转体14一体旋转。马达52设置于人力驱动车10的车架24。优选地，在马达52与曲柄轴26之间的动力

传递路径设置有第三单向离合器62,以在使曲柄轴26向人力驱动车10前进的方向旋转时,马达52不会因为曲柄12的旋转力而旋转。在设置有马达52以及驱动电路60的壳体可以设置除马达52以及驱动电路60以外的结构,例如,可以设置将马达52的旋转减速并输出的减速器。在设置有马达52以及驱动电路60的壳体内设置减速器时,马达52的驱动力经由减速器传递至输出部42。

[0069] 变速控制系统50还包括曲柄旋转传感器64、车速传感器66、以及转矩传感器68。

[0070] 曲柄旋转传感器64用于检测人力驱动车10的曲柄12的旋转速度N。曲柄旋转传感器64例如安装于人力驱动车10的车架24或者设有马达52的壳体。曲柄旋转传感器64构成为包括磁传感器,该磁传感器输出与磁场强度对应的信号。磁场强度在周向变化的环状磁铁设置于曲柄轴26或者从曲柄轴26至第一旋转体14之间的动力传递路径。曲柄旋转传感器64与控制部56通过有线或者无线可通信地连接。曲柄旋转传感器64向控制部56输出与曲柄12的旋转速度N相对应的信号。曲柄旋转传感器64可以设置于从曲柄轴26至第一旋转体14的人力驱动力H的动力传递路径中,与曲柄轴26一体旋转的部件上。曲柄旋转传感器64可以用于检测人力驱动车10的车速V。在该情况下,控制部56根据通过曲柄旋转传感器64检测的曲柄12的旋转速度N与变速比,演算驱动轮16的旋转速度,检测人力驱动车10的车速V。与变速比相关的信息预先存储于存储部58。

[0071] 控制部56还可以根据人力驱动车10的车速V以及曲柄12的旋转速度N,演算变速比。在该情况下,与驱动轮16的周长、驱动轮16的直径、或者驱动轮16的半径相关的信息预先存储于存储部58。变速器22还可以包括变速传感器。变速传感器检测变速器22的当前的变速级。变速传感器与控制部56电连接。变速级与变速比的关系预先存储于存储部58。控制部56能够根据变速传感器的检测结果,检测当前的变速比。控制部56可以通过将驱动轮16的旋转速度除以变速比,从而演算曲柄12的旋转速度N。在该情况下,可以将车速传感器66以及变速传感器用作曲柄旋转传感器64。

[0072] 车速传感器66用于检测车轮的旋转速度。车速传感器66通过有线或者无线与控制部56电连接。车速传感器66与控制部56通过有线或者无线可通信地连接。车速传感器66向控制部56输出与车轮的旋转速度相对应的信号。控制部56根据车轮的旋转速度演算人力驱动车10的车速V。车速V在规定值以上时,控制部56停止马达52。规定值例如为时速25Km或者时速45Km。车速传感器优选包括构成簧式开关的磁簧或者霍尔元件。车速传感器66可以为安装于车架24的后下叉,并检测安装于后轮的磁铁的结构,也可以为设置于前叉24A,并检测安装于前轮的磁铁的结构。在其他示例中,车速传感器66包括GPS接收部。控制部56可以根据通过GPS接收部获取的GPS信息、预先存储于存储部58的地图信息以及时间,检测人力驱动车10的车速V。控制部56优选包括用于测量时间的计时电路。

[0073] 转矩传感器68用于检测人力驱动力H的转矩TH。转矩传感器68例如设置于设置有马达52的壳体。转矩传感器68检测输入至曲柄12的人力驱动力H的转矩TH。转矩传感器68设置于比第一单向离合器34更靠动力传递路径的上游侧。转矩传感器68包括应变式传感器或者磁致伸缩传感器等。应变式传感器包括应变仪。当转矩传感器68包括应变式传感器时,应变式传感器优选设置于动力传递路径所包括的旋转体的外周部。转矩传感器68可以包括无线或者有线的通信部。转矩传感器68的通信部构成为能够与控制部56通信。

[0074] 当曲柄12向预定设定的方向F1旋转时,控制部56根据输入人力驱动车10的人力驱

动力H控制马达52。预先设定的方向F1是为了使人力驱动车10前进而使曲柄12旋转的方向。

[0075] 控制部56例如,以马达52的辅助力相对于人力驱动力H达到规定的比率A的方式,控制马达52。控制部56例如还可以以马达52的辅助力的输出转矩TM相对于人力驱动车10的人力驱动力H的转矩TH达到规定的比率A的方式,控制马达52。控制部56从马达52的输出相对于人力驱动力H的比率A不同的多种控制模式中,选择一种模式,控制马达52。有时将马达52的输出转矩TM相对于人力驱动车10的人力驱动力H的转矩TH的转矩比率AT,记载为比率A。控制部56例如可以以马达52的功率WM(瓦)相对于人力驱动力H的功率WH(瓦)达到规定的比率A的方式,控制马达52。另外,通过将人力驱动力H乘以曲柄12的旋转速度N,算出人力驱动力H的功率WH。在马达52的输出经由减速器输入至人力驱动力H的动力路径的情况下,将减速器的输出作为马达52的输出。控制部56根据人力驱动力H的转矩TH或者功率WH,将控制指令输出至马达52的驱动电路60。控制指令例如包括转矩指令。

[0076] 参照图4,对根据人力驱动力H来控制马达52的处理进行说明。若电力供给至控制部56,则控制部56开始处理,并且进入图4所示的流程图的步骤S11。

[0077] 在步骤S11中,控制部56判定曲柄12是否向预先设定的方向F1旋转。例如,在曲柄12以规定速度以上的速度向预先设定的方向F1旋转的情况下、以及曲柄12在规定的时间内向预先设定的方向F1旋转规定角度以上的情况下中的至少一者的情况下,控制部56可以判定曲柄12向预先设定的方向F1旋转。在曲柄12未向预先设定的方向F1旋转的情况下,控制部56结束处理。在曲柄12向预先设定的方向F1旋转的情况下,控制部56进入步骤S12。

[0078] 在步骤S12,控制部56根据人力驱动力H控制马达52,并结束处理。控制部56例如控制马达52,以达到与所选择的马达52的控制模式相对应的比率A。

[0079] 变速控制系统50优选还包括输出变速要求的变速操作部70。变速操作部70与控制部56通过有线或者无线可通信地连接。变速操作部70例如能够通过电力线通信(PLC)与控制部56通信。变速操作部70分别包括例如操作部件、检测操作部件的运转的检测部、以及根据检测部的输出信号来与控制部56进行通信的电路。通过用户操作操作部件,从而检测部向控制部56发送输出信号。操作部件以及检测其动作的检测部构成为包括触点式开关、磁性传感器以及触控面板中的至少一者。变速操作部70设置于例如车把24C。

[0080] 控制部56基于人力驱动车10的行驶状态以及人力驱动车10的行驶环境中的至少一者,发出变速要求。人力驱动车10的行驶状态以及人力驱动车10的行驶环境例如包括曲柄12的旋转速度N、人力驱动力H、车速V、人力驱动车10的行驶道路的路面状态、人力驱动车10的行驶道路的路面坡度、以及人力驱动车10的行驶阻力中的至少一者。变速控制系统50还可以包括检测部,该检测部用于检测人力驱动车10的行驶状态以及人力驱动车10的行驶环境。例如,在反映人力驱动车10的行驶状态以及人力驱动车10的行驶环境的参数超过规定值的情况下,控制部56发出变速要求。在一例中,在曲柄12的旋转速度N大于第一速度N1的情况下,且在变速比未达到最大的情况下,控制部56发出用于增大变速比的变速要求,在曲柄12的旋转速度N小于第二速度N2的情况下,且在变速比未达到最小时的情况下,控制部56发出用于减小变速比的变速要求。在其他示例中,在人力驱动力H大于第一驱动力H1的情况下,且在变速比未达到最小的情况下,控制部56发出用于减小变速比的变速要求,在人力驱动力H小于第二驱动力H2的情况下,且在变速比未达到最大的情况下,控制部56发出用于增大变速比的变速要求。

[0081] 变速控制系统优选还包括启动变速器22的电动致动器72。控制部56控制电动致动器72。电动致动器72使变速器22实施变速动作。控制部56控制变速器22。电动致动器72与控制部56通过有线或者无线可通信地连接。电动致动器72例如能够通过电力线通信(PLC)与控制部56通信。控制部56根据变速要求,向电动致动器72发送控制信号。电动致动器72根据来自于控制部56的信号,使变速器22实施变速动作。

[0082] 第一检测部54设置于车架24、变速器22,或者设有马达52的壳体。第一检测部54包括例如倾斜传感器。倾斜传感器检测人力驱动车10的倾斜角度。倾斜传感器包括例如陀螺传感器。陀螺传感器优选包括3轴陀螺传感器。陀螺传感器优选构成为能够检测人力驱动车10的偏航角、人力驱动车10的滚转角、以及人力驱动车10的俯仰角度。陀螺传感器的3个轴优选以沿着人力驱动车10的前后方向、左右方向以及上下方向的方式设置于人力驱动车10。陀螺传感器可以包括1轴陀螺传感器或者2轴陀螺传感器。第一检测部54还可以包括加速度传感器。加速度传感器检测人力驱动车10的前后方向、左右方向以及上下方向中的至少一者的加速度。

[0083] 在驱动轮16旋转、且曲柄12的旋转角度CA维持在预先设定的范围WX内的状态下,若对变速器22发出变速要求,则控制部56根据第一检测部54的检测结果控制马达52。预先设定的范围WX优选包括从曲柄12的曲柄臂28构成上下止点的角度偏离90度的角度。当人力驱动车10行驶在水平面上时,上止点与在曲柄臂28从曲柄轴26的旋转轴心向垂直方向的上方延伸的状态下的曲柄12的旋转角度CA相对应。当人力驱动车10行驶在水平面上时,下止点与在曲柄臂28从曲柄轴26的旋转轴心向垂直方向的下方延伸的状态下的曲柄12的旋转角度CA相对应。预先设定的范围优选在30度以内。由曲柄12的曲柄臂28构成上下止点的旋转角度CA,可以预先相对于车架24进行固定,也可以根据人力驱动车10的俯仰角度修正。

[0084] 在驱动轮16旋转、且曲柄12的旋转角度CA维持在预先设定的范围WX内的状态下,在对变速器22发出变速要求,且加速度D小于第一值DX、振动的大小B小于第二值BX、或者振动的持续时间T小于第三值TX的情况下,控制部56优选以不驱动驱动轮16且驱动传递体20的方式,控制马达52。从马达52到驱动轮16的动力传递路径中包括第二单向离合器36。因此,能够在驱动轮16旋转的过程中,以第二旋转体18的旋转速度低于驱动轮16的旋转速度的方式驱动马达52,从而能够不旋转驱动轮16,且驱动传递体20。因为从曲柄12至输出部42的动力传递路径包括第一单向离合器34,因此,即使通过马达52驱动传递体20,曲柄12也不会被马达52所驱动。曲柄12的旋转角度CA维持在预先设定的范围WX内的状态包括:曲柄12的旋转角度CA完全维持在预先设定的范围WX内的第一状态,或者曲柄12的旋转角度CA从预先设定的范围WX内向预先设定的范围WX以外仅移动极短时间以后,返回预先设定的范围WX内的第二状态。控制部56按照规定的时间,判定曲柄12的旋转角度CA,在多次的判定过程中,出现1次或者仅有部分判定的曲柄12的旋转角度CA处于预先设定的范围WX以外时,判定为处于第二状态。

[0085] 在驱动轮16旋转、且曲柄12的旋转角度CA维持在预先设定的范围WX内的状态下,在对变速器22发出变速要求,且加速度D为第一值DX以上、振动的大小B为第二值BX以上、或者振动的持续时间T的值为第三值TX以上的情况下,控制部56不驱动马达52。例如,当变速器22包括后拨链器时,通过马达52驱动传递体20,从而第二旋转体18旋转,所以,能够使变速器22适当地进行变速动作。振动阻碍变速器22的变速动作。因为当加速度D小于第一值

DX、振动的大小B小于第二值BX、或者振动的持续时间T小于第三值TX的情况下,控制部56驱动马达52,所以,在振动难以阻碍变速动作的情况下,能够使变速器22进行变速动作。当加速度D为第一值DX以上、振动的大小B为第二值BX以上、或者振动的持续时间T为第三值TX以上的情况下,振动容易阻碍变速动作。振动容易阻碍变速动作的情况下,控制部56不驱动马达52,并且不进行变速器22的变速动作。

[0086] 第一检测部54包括陀螺传感器时,振动的大小B相当于倾斜角度的变化的大小以及倾斜角度变化速度中的至少一者。第一检测部54包括陀螺传感器时,振动的持续时间T相当于倾斜角度反复增加以及减少的时间。第一检测部54包括加速度传感器时,振动的大小B相当于加速度的大小。第一检测部54包括加速度传感器时,振动的持续时间T相当于加速度在正数值与负数值之间反复变化的时间。当人力驱动车10包括悬架装置时,第一检测部54可以包括检测悬架装置的状态的悬架状态传感器。悬架状态传感器检测悬架装置的冲程量、以及悬置装置的流体状态中的至少一者。第一检测部54可以包括负荷传感器,该负荷传感器检测施加于前轮以及后轮中至少一者的车轴的负荷。

[0087] 人力驱动车10包括转向部44。变速控制系统50优选还包括第二检测部74,该第二检测部74检测与转向部44的状态相关的第一信息、以及与人力驱动车10的姿势相关的第二信息中的至少一者。转向部44包括车把24C、把立24B以及前叉24A中的至少一者。车把24C与把立24B构成车把46。

[0088] 第一信息包括转向角度S,转向角度S包括人力驱动车10的车把46相对于人力驱动车10的车架24的角度、人力驱动车10的转向轮相对于人力驱动车10的车架24的角度、以及人力驱动车10的前叉24A相对于人力驱动车10的车架24的角度中的至少一者。第二检测部74检测第一信息时,第二检测部74检测车把46相对于车架24的角度、转向轮38相对于车架24的角度、以及前叉24A相对于车架24的角度中的至少一者。第二检测部74例如设置于车架24的前管24D,检测前叉24A相对于前管24D的旋转角度。第二检测部74包括例如旋转编码器以及旋转电位计中的至少一者。

[0089] 第二信息包括人力驱动车10的滚转角、人力驱动车10的偏航角、以及人力驱动车10的俯仰角度中的至少一者。第二检测部74在检测第二信息时,第二检测部74包括例如倾斜传感器。第二检测部74的倾斜传感器构成为与第一检测部54的倾斜传感器相同。虽然能够将第一检测部54的倾斜传感器作为第二检测部74的倾斜传感器使用,但是,也可以分别构成第二检测部74的倾斜传感器与第一检测部54的倾斜传感器。

[0090] 优选地,在驱动轮16旋转且曲柄12的旋转角度CA维持在预先设定的范围WX内的状态下,若对变速器22发出变速要求,则控制部56根据第二检测部74的检测结果来控制马达52。

[0091] 优选地,在驱动轮16旋转且曲柄12的旋转角度CA维持在预先设定的范围内状态下,在对变速器22发出变速要求,且存在转向角度S小于第一角度SX、转向角度S的变化量小于第一变化量、滚动角小于第二角度、滚动角的变化量小于第二变化量、偏航角小于第三角度、偏航角的变化量小于第三变化量、俯仰角度小于第四角度时、以及俯仰角度的变化量小于第四变化量的情况中的至少一种情况下,控制部56驱动马达52。

[0092] 以下,参照图5,对发出变速要求时的控制马达52以及变速器22的处理进行说明。若电力供给至控制部56,则控制部56开始处理,然后进入图5所示的流程图的步骤S21。

[0093] 在步骤21中,控制部56判定驱动轮16是否旋转,且判定曲柄12的旋转角度CA是否在预先设定的范围WX内。在驱动轮16旋转且曲柄12的旋转角度CA未在预先设定的范围WX内的情况下,控制部56结束处理。在旋转驱动轮16且曲柄12的旋转角度CA在预先设定的范围WX内的情况下,控制部56进入步骤S22。

[0094] 在步骤S22中,控制部56判定是否发出变速要求。在未发出变速要求时,控制部56结束处理。发出变速要求时,控制部56进入步骤S27。

[0095] 在步骤S27中,控制部56判定能否根据变速要求进行变速。在当前的变速比并非最小变速比或者最大变速比的情况下,若发出变速要求,则控制部56判定为能够变速。在当前的变速比是最小变速比的情况下,若发出降低变速比的变速要求,则控制部56判定为不能变速。在当前的变速比是最小变速比的情况下,若发出增大变速比的变速要求,则控制部56判定为能够变速。在当前的变速比是最大变速比的情况下,若发出增大变速比的变速要求,则控制部56判定为不能变速。在当前的变速比是最大变速比的情况下,若发出降低变速比的变速要求,则控制部56判定为能够变速。控制部56在判定为能够变速时,将进入步骤S23,在判定为不能变速时,结束处理。

[0096] 在步骤S23,控制部56判定第一条件是否成立。在加速度D小于第一值DX、振动的大小B小于第二值BX、或者振动的持续时间T小于第三值TX的情况下,第一条件成立。在第一条不成立的情况下,控制部56结束处理。在第一条成立的情况下,控制部56进入步骤S24。

[0097] 在步骤S24,控制部56判定第二条件是否成立。在存在转向角度S小于第一角度SX、转向角度S的变化量小于第一变化量、滚转角小于第二角度、滚转角的变化量小于第二变化量、偏航角小于第三角度、偏航角的变化量小于第三变化量、俯仰角度小于第四角度、以及俯仰角度的变化量小于第四变化量的情况下至少一种情况下,第二条件成立。在第二条件不成立的情况下,控制部56结束处理。在第二条件成立时,控制部56进入步骤S25。

[0098] 在步骤S25中,控制部56以不驱动驱动轮16且驱动传递体20的方式控制马达52,并进入步骤S26。在步骤S26,控制部56启动变速器22,并结束处理。具体而言,控制部56根据在步骤S22判定出的变速要求,启动变速器22。

[0099] 在变速器22的变速动作已结束的情况下,控制部56停止马达52的驱动。在驱动电动致动器72,开始变速器22的变速动作以后,已经经过了规定的时间的情况下,控制部56可以判定为变速器22的变速动作已结束。控制部56可以根据检测变速器22的状态的变速传感器的输出,判定变速器22的变速动作结束。

[0100] (第二实施方式)

[0101] 以下,参照图3以及图6,对第二实施方式的变速控制系统50进行说明。除了与发出变速要求时控制马达52的处理不同这一点以外,其他与第一实施方式的变速控制系统50相同,因此,对于与第一实施方式共通的结构,附加与第一实施方式相同的符号,并省略重复的说明。

[0102] 本实施方式的变速控制系统50用于人力驱动车10,该人力驱动车10包括:曲柄12、第一旋转体14、驱动轮16、第二旋转体18、传递体20、以及变速器22。变速控制系统50包括电动致动器72与控制部56。在驱动轮16旋转且曲柄12的旋转角度CA维持在预先设定的范围WX内的状态下,若对变速器22发出变速要求,则控制部56不启动变速器22。

[0103] 本实施形态的变速控制系统50优选还包括驱动电路60、第三单向离合器62、第一

检测部54、存储部58、曲柄旋转传感器64、车速传感器66、转矩传感器68、变速操作部70、以及第二检测部74。变速控制系统50可以包括马达52，也可以不包括马达52。

[0104] 以下，参照图6，对进行与发出变速要求时控制变速器22的处理进行说明。若电力供给至控制部56，则控制部56开始处理，并且进入图6所示流程图的步骤S31。

[0105] 在步骤S31中，控制部56判定驱动轮16是否旋转，且判定曲柄12的旋转角度CA是否在预先设定的范围WX内。在旋转驱动轮16且曲柄12的旋转角度CA未在预先设定的范围WX内的情况下，控制部56结束处理。在驱动轮16旋转且曲柄12的旋转角度CA在预先设定的范围WX内的情况下，控制部56进入步骤S32。

[0106] 在步骤S32中，控制部56判定是否发出变速要求。在未发出变速要求的情况下，控制部56结束处理。在发出变速要求的情况下，控制部56进入步骤S33。

[0107] 在步骤S33，控制部56在不运行变速器22的情况下结束处理。具体而言，控制部56根据在步骤S32判定的变速要求，不启动变速器22。

[0108] 控制部56可以设置为，在步骤S33未启动变速器22的情况下，保留根据在步骤S32中判定的变速要求而启动变速器22的处理，直至驱动轮16旋转或者曲柄12的旋转角度CA处于预先设定的范围WX以外为止，在驱动轮16旋转的情况下或者曲柄12的旋转角度CA在预先设定的范围WX以外的情况下，启动变速器22。

[0109] (第三实施方式)

[0110] 以下，参照图3以及图7，对第三实施方式的变速控制系统50进行说明。第三实施方式的变速控制系统50除了发出变速要求时控制马达52的处理不同这一点以外，与第二实施方式的变速控制系统50相同，对于与第二实施方式相同的结构，附加与第二实施方式相同的符号，并省略重复的说明。

[0111] 在本实施方式中，变速控制系统50包括电动致动器72与控制部56。变速控制系统50包括驱动传递体20的马达52。在驱动轮16旋转且曲柄12的旋转角度CA维持在预先设定的范围WX内的状态下，在对变速器22发出变速要求，并且启动变速器22的情况下，控制部56以驱动传递体20的方式控制马达52。在驱动轮16旋转且曲柄12的旋转角度CA维持在预先设定的范围WX内的状态下，在对变速器22发出变速要求的情况下，如果规定的条件成立，控制部56启动马达52以及变速器22。

[0112] 在变速器22包括拨链器的情况下，无法在第二旋转体18未旋转的状态下完成变速操作。因为变速控制系统50包括马达52，所以，即使在曲柄12未旋转的情况下，也能够使第二旋转体18旋转。因此，即使在曲柄12的旋转角度CA维持在预先设定的范围WX内而未旋转的情况下，也能够通过驱动马达52来完成变速动作。

[0113] 本实施方式的变速控制系统50优选还包括驱动电路60、第三单向离合器62、第一检测部54、存储部58、曲柄旋转传感器64、车速传感器66、转矩传感器68、变速操作部70、以及第二检测部74。

[0114] 以下，参照图7，对发出变速要求时的控制马达52以及变速器22的处理进行说明。若电力供给至控制部56，则控制部56开始进行处理，并进入图7所示的流程图的步骤S41。

[0115] 在步骤S41，控制部56判定驱动轮16是否旋转且曲柄12的旋转角度CA是否在预先设定的范围WX内。在驱动轮16旋转且曲柄12的旋转角度CA未在预先设定的范围WX内的情况下，控制部56结束处理。在驱动轮16旋转且曲柄12的旋转角度CA在预先设定的范围WX内时，

控制部56进入步骤S42。

[0116] 在步骤S42中,控制部56判定是否发出变速要求。在未发出变速要求的情况下,控制部56结束处理。在发出变速要求的情况下,控制部56进入步骤S43。

[0117] 在步骤S43中,控制部56判定是否启动变速器22。在规定的条件成立的情况下,控制部56启动变速器22。规定的条件例如在能够根据变速要求变速的情况下成立。按照与图5的步骤S27相同的方法,判定能否根据变速要求进行变速。规定的条件可以在能够根据变速要求变速且能够通过马达52的驱动来旋转第二旋转体18的情况下成立。规定的条件还可以在例如能够根据变速要求变速且电池40的剩余电量在规定剩余电量以上的情况下成立。规定剩余电量与能够驱动马达52的剩余电量相对应。在启动变速器22的情况下,控制部56进入步骤S44。

[0118] 在步骤S44,控制部56以不驱动驱动轮16且驱动传递体20的方式控制马达52,并进入步骤S45。在步骤S45中,控制部56启动变速器22,结束处理。具体而言,控制部56根据在步骤S42中判定的变速要求,启动变速器22。

[0119] 控制部56可以设置为,在变速器22的变速动作完成的情况下,停止马达52的驱动。控制部56可以在驱动电动致动器72,开始变速器22的变速动作以后已经过了规定的时间的情况下,判定变速器22的变速动作已完成。控制部56可以根据检测变速器22的状态的变速传感器的输出,判断变速器22的变速动作完成。

[0120] (第四实施方式)

[0121] 以下,参照图3以及图8,对第四实施方式的变速控制系统50进行说明。第四实施方式的变速控制系统50除了在发出变速要求时的控制马达52的处理不同这一点以外,与第一实施方式的变速控制系统50相同,因此,对于与第一实施方式相同的结构,附加与第一实施方式相同的符号,并且省略重复的说明。

[0122] 在驱动轮16旋转且曲柄12的旋转角度CA维持在预先设定的范围WX内的状态下,在对变速器22发出变速要求,且加速度D为第一值DX以上、振动的大小B为第二值BX以上、或者振动的持续时间T为第三值TX以上的情况下,控制部56不驱动马达52。

[0123] 在旋转驱动轮16且曲柄12的旋转角度CA维持在预先设定的范围WX内的状态下,在对变速器22发出变速要求,并且存在转向角度S为第一角度SX以上、转向角度S的变化量为第一变化量X以上、滚转角为第二角度以上、滚转角的变化量为第二变化量以上、偏航角为第三角度以上、偏航角的变化量为第三变化量以上、俯仰角度为第四角度以上、以及俯仰角度的变化量为第四变化量以上的情况下至少一种情况下,控制部56不驱动马达52。

[0124] 在驱动轮16旋转且曲柄12的旋转角度CA维持在预先设定的范围WX内的状态下,在对变速器22发出变速要求且不驱动马达52的情况下,控制部56不启动变速器22。

[0125] 参照图8,对发出变速要求时的控制马达52以及变速器22的处理进行说明。若电力供给至控制部56,则控制部56开始处理并进入图8所示流程图的步骤S51。

[0126] 在步骤S51中,控制部56判定驱动轮16是否旋转,且曲柄12的旋转角度CA是否在预先设定的范围WX内。在驱动轮16旋转且曲柄12的旋转角度CA未在预先设定的范围WX内时,控制部56结束处理。在驱动轮16旋转且曲柄12的旋转角度CA在预先设定的范围WX内时,控制部56进入步骤S52。

[0127] 在步骤S52中,控制部56判定是否已发出变速要求。在未发出变速要求的情况下,

控制部56结束处理。在发出变速要求的情况下,控制部56进入步骤S59。

[0128] 在步骤S59中,控制部56判定能否根据变速要求进行变速。步骤S59的处理与步骤S27的处理相同。控制部56若判定为能够变速,则进入步骤S53,若判定为不能变速,则结束处理。

[0129] 在步骤S53中,控制部56判定第三条件是否成立。在加速度D为第一值DX以上、振动的大小B为第二值BX以上、或者振动的持续时间T为第三值TX以上的情况下,第三条件成立。在第三条件成立的情况下,控制部56进入步骤S54。

[0130] 在步骤S54中,控制部56不驱动马达52而进入步骤S55。在步骤S55中,控制部56不启动变速器22而结束处理。

[0131] 在步骤S53中,当第三条件不成立时,控制部56进入步骤S56。在步骤S56中,控制部56判定第四条件是否成立。在存在转向角度S为第一角度SX以上、转向角度S的变化量为第一变化量X以上、滚转角为第二角度以上、滚转角的变化量为第二变化量以上、偏航角为第三角度以上、偏航角的变化量为第三变化量以上、俯仰角度为第四角度以上、以及俯仰角度的变化量为第四变化量以上的情况下至少一种情况下,第四条件成立。在第四条件成立时,控制部56进入步骤S54。

[0132] 在步骤S56中,当第四条件不成立时,控制部56进入步骤S57。在步骤S57,控制部56以不驱动驱动轮16且驱动传递体20的方式控制马达52,进入步骤S58。在步骤S58中,控制部56启动变速器22,结束处理。具体而言,控制部56根据在步骤S52中判定的变速要求启动变速器22。

[0133] 在变速器22的变速动作完成的情况下,控制部56可以停止马达52的驱动。在驱动电动致动器72,开始变速器22的变速动作以后,已经过了规定的时间的情况下,控制部56可以判定为变速器22的变速动作已完成。控制部56可以根据检测变速器22的状态的变速传感器的输出,判定变速器22的变速动作完成。

[0134] (变形例)

[0135] 与实施方式相关的说明是根据本发明的人力驱动车的变速控制系统获取的方式的示例,但是并非意图限制该方式。根据本发明的人力驱动车的变速控制系统,可以获取例如下所示实施方式的变形例,以及并不互相矛盾,且至少组合了2个变形例的方式。在下列变形例中,对于与实施方式的方式共通的部分,附加与实施方式相同的符号,并且省略该说明。

[0136] • 可以从第一实施方式的图5中省略步骤S23。在该情况下,如图9所示的那样,当在步骤S22中判定为“是”时,进入步骤S24。当省略步骤S23时,可以省略第一检测部54。

[0137] • 可以从第一实施方式的图5中省略步骤S24。在该情况下,在步骤S23中判定为“是”时,进入步骤S25。当省略步骤S24时,可以省略第二检测部74。

[0138] • 在第一实施方式的图5中,可以置换步骤S24与步骤S23的处理顺序。在第一实施方式以及变形例中,可以改变步骤27的处理顺序。例如,可以在步骤S23与步骤S24之间或者在步骤S24与步骤S25之间,进行步骤S27的处理。

[0139] • 可以从第四实施方式的图8中省略步骤S54与步骤S55的处理。在该情况下,在步骤S53中判定为“是”时,以及在步骤S56中判定为“是”时,结束处理。

[0140] • 可以在第四实施方式的图8中置换步骤S54与步骤S55的处理顺序。在第8实施方

式以及变形例中,可以改变步骤S59的处理顺序。例如,可以在步骤S53与步骤S54之间,或者在步骤S56以及步骤S57之间,进行步骤S59的处理。

[0141] • 在各个实施方式以及变形例中,变速操作部70可以是一种通过线缆启动变速器22的机械式操作装置。在该情况下,可以省略电动致动器72。在操作装置以及线缆中的一者设置有用于检测操作装置的操作的传感器,可以通过以无线或者有线方式将该传感器连接于控制部56,从而将变速要求输入控制部56。另外,还可以通过设置于变速器22的变速传感器,将变速要求输入控制部56。在使用机械式操作装置启动变速器22的情况下,可以省略图5的步骤S26、图6的步骤S33、图7的步骤S45、图8的步骤S58,以及图9的步骤S26的处理。

[0142] • 在各个实施方式以及变形例中,马达52可以构成为不辅助人力驱动车10的推进。例如,可以为设置于车架24且通过皮带轮驱动传递体20的马达52。

[0143] • 在施加于曲柄12的第一负荷G1与第二负荷G2的平衡达到规定的平衡的情况下,控制部56可以取代图5的步骤S21、图6的步骤S31、图7的步骤S41、图8的步骤S51以及图9的步骤S21或者在此基础上,在步骤S21、S31、S41、S51中判定为“是”。第一负荷G1以及第二负荷G2是一种分别施加于左右曲柄臂28的负荷、或者分别施加于左右踏板30的负荷。在该情况下,变速控制系统50优选还包括用于检测第一负荷G1以及第二负荷G2的检测部。在检测部检测左右曲柄臂28的各个负荷的情况下,检测部包括例如应变式传感器或者磁致伸缩传感器等。应变式传感器包括应变仪。检测部优选可以检测与各曲柄臂28的延伸方向以及曲柄轴26的旋转轴心的延伸方向的正交的方向的应变。优选地,将第一负荷G1以及第二负荷G2中的一者施加于曲柄臂28的旋转方向中的一者的力检测为正值,将第一负荷G1以及第二负荷G2中的另一个施加于曲柄臂28的旋转方向中的一者的力检测为正值。检测部检测左右踏板30的各个负荷时,检测部包括例如负荷传感器或者压力传感器等。检测部设置于踏板30的表面或者踏板30与曲柄臂28之间的连接部中的至少一者。连接部包括踏板轴,该踏板轴将踏板30支撑于曲柄臂28并使之可旋转。检测部优选可以检测施加于各个踏板30的垂直方向下方的负荷或者压力负荷。优选地将第一负荷G1以及第二负荷G2施加于各踏板30的向垂直方向下方的力检测为正值。控制部56可以将通过检测部检测的负荷的绝对值用作第一负荷G1以及第二负荷G2。

[0144] 在一例中,第一负荷G1相对于第二负荷G2的第一比率维持在包含于第一范围的状态的情况下、或者第一负荷G1与第二负荷G2的差的绝对值小于规定值的情况下,控制部56在步骤S21、S31、S41以及S51的判定将变为“是”。第一范围XR包括7/13以上且13/7以下的至少部分范围。优选地,第一范围XR包括1。

[0145] 在其他示例中,在左右曲柄臂28中的一者位于将曲柄轴26周围的范围二等分的第二范围以及第三范围中的一者,左右曲柄臂28中的另一者位于第二范围以及第三范围中的另一者的状态下,若在第一负荷G1以及第二负荷G2中的、施加于预先设定的旋转方向中的一者增加以后,在第一负荷G1以及第二负荷G2中的、施加于与预先设定的旋转方向相反的旋转方向的另一者增加,则控制部56在步骤S21、S31、S41以及S51的判定将变为“是”。

[0146] • 在第一负荷G1以及第二负荷G2中的、施加于与曲柄轴26的预先设定的旋转方向相反的旋转方向的一者,达到预先设定的值GX以上的情况下,控制部56可以取代图5的步骤S21、图6的步骤S31、图7的步骤S41、图8的步骤S51及图9的步骤S21或者在此基础上,在步骤S21、S31、S41以及S51中判定为“是”。预先设定的值GX例如在80牛顿以上。优选地,预先设定

的值GX例如为150牛顿以下。

[0147] • 如美国专利说明书9789928号公开的那样,变速器22、第一旋转体14、以及第二旋转体18可以设置于支撑曲柄轴26并使之可旋转的壳体,从而构成变速器。

[0148] 符号说明:

[0149] 10…人力驱动车、12…曲柄、28…曲柄臂、16…驱动轮、38…转向轮、14…第一旋转体、18…第二旋转体、20…传递体、22…变速器、24…车架、24A…前叉、44…转向部、46…车把、50…变速控制系统、52…马达、72…电动致动器、54…第一检测部、56…控制部、70…变速操作部、74…第二检测部。

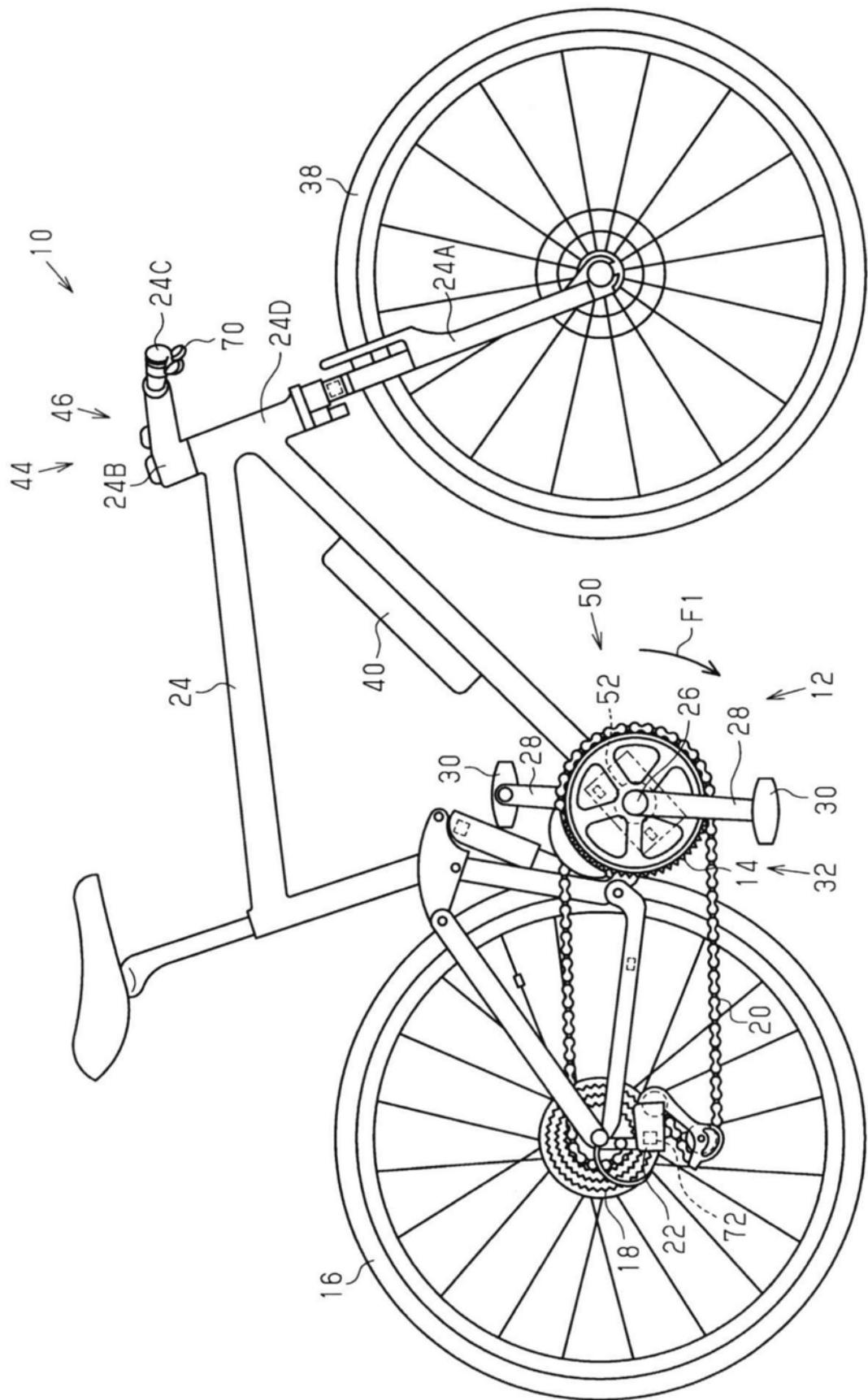


图1

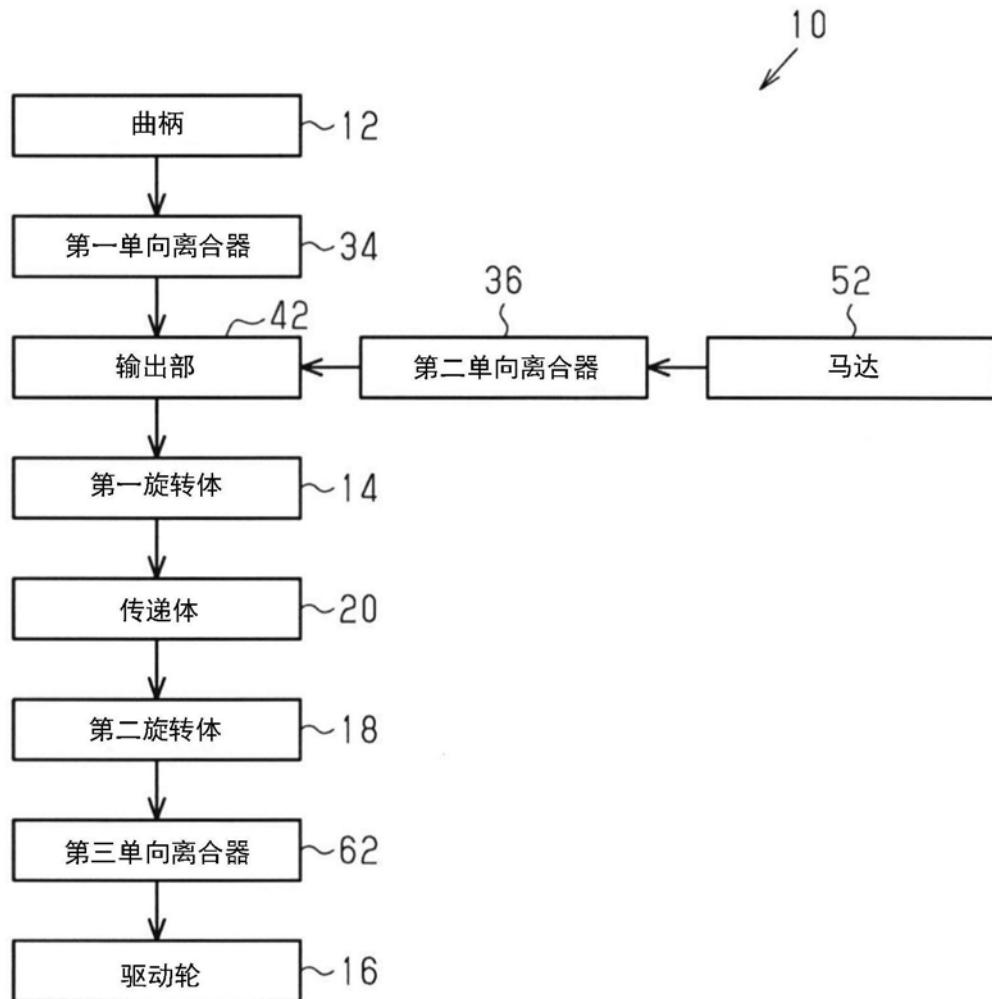


图2

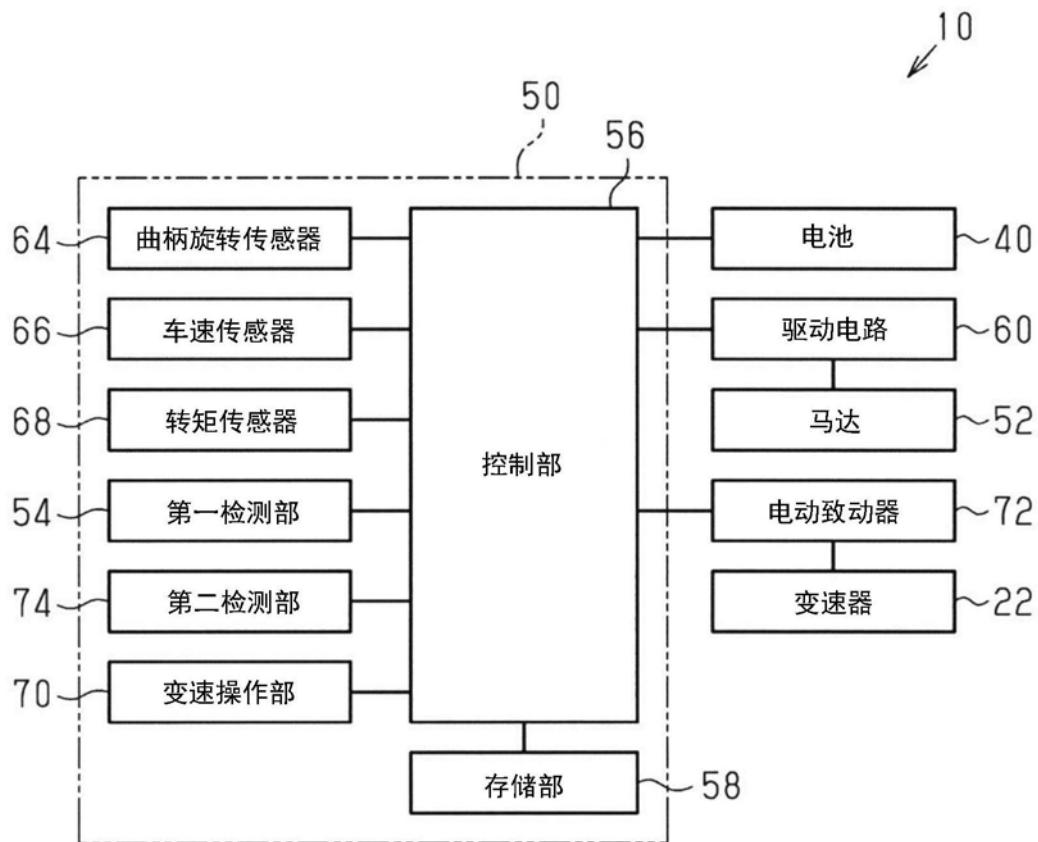


图3

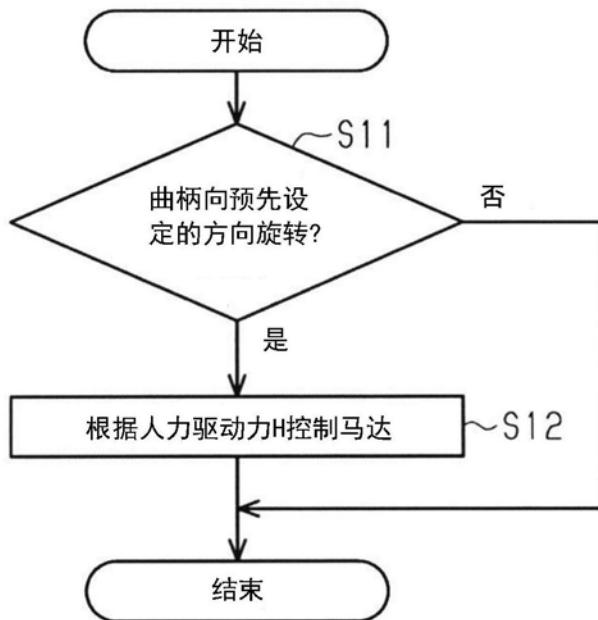


图4

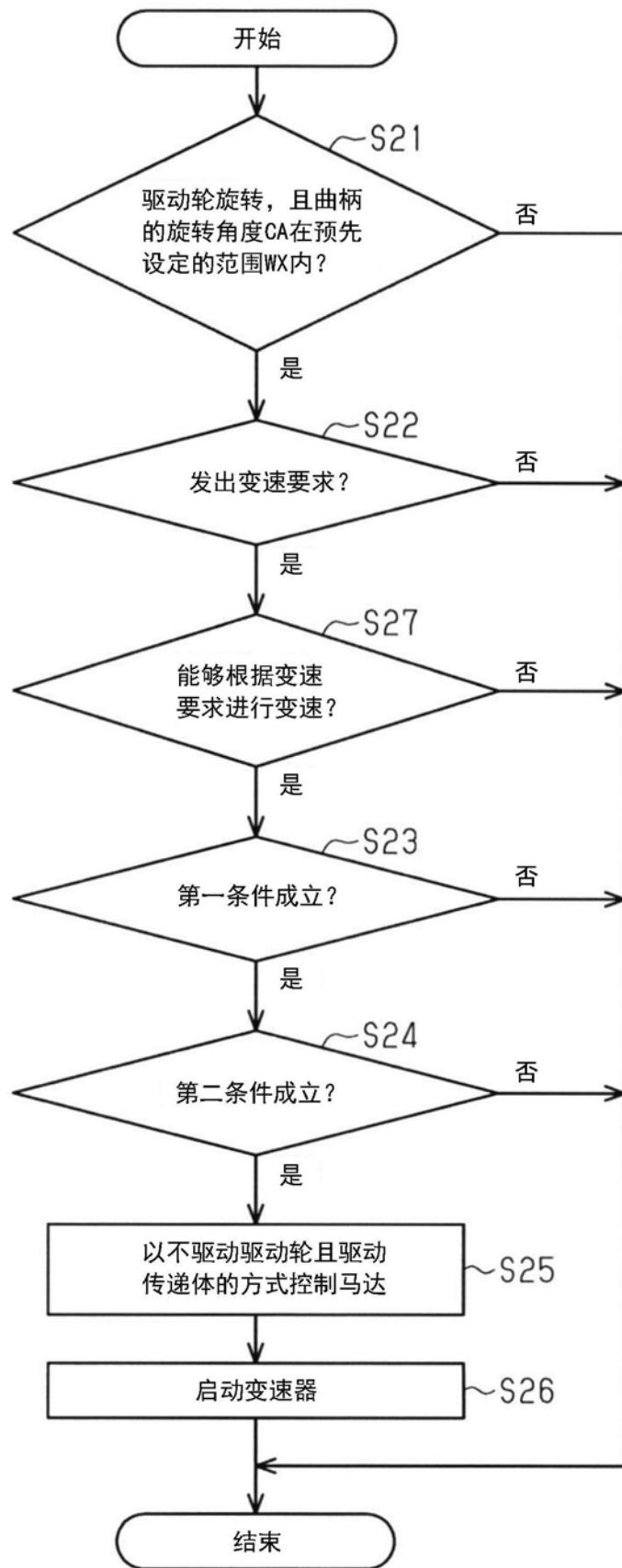


图5

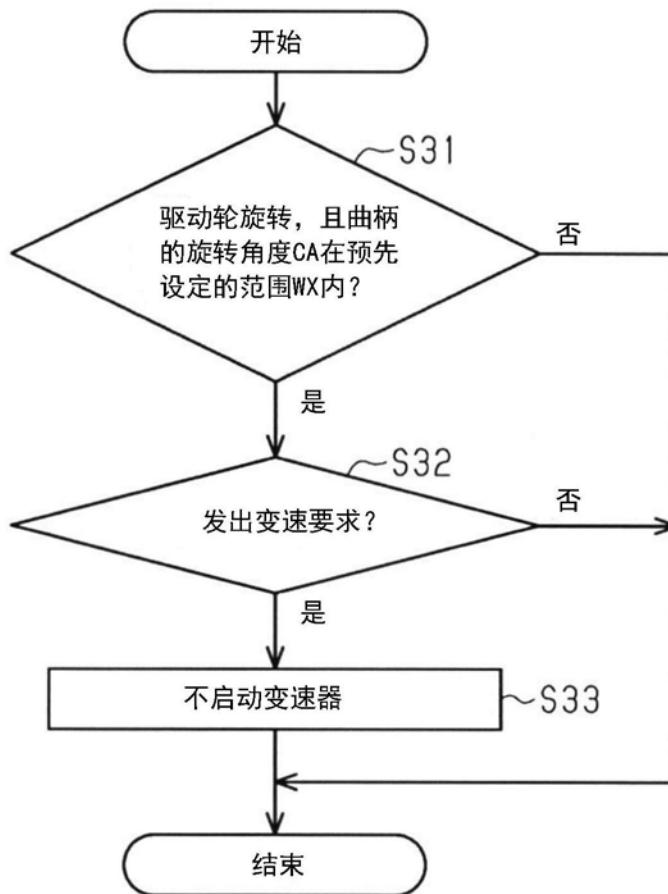


图6

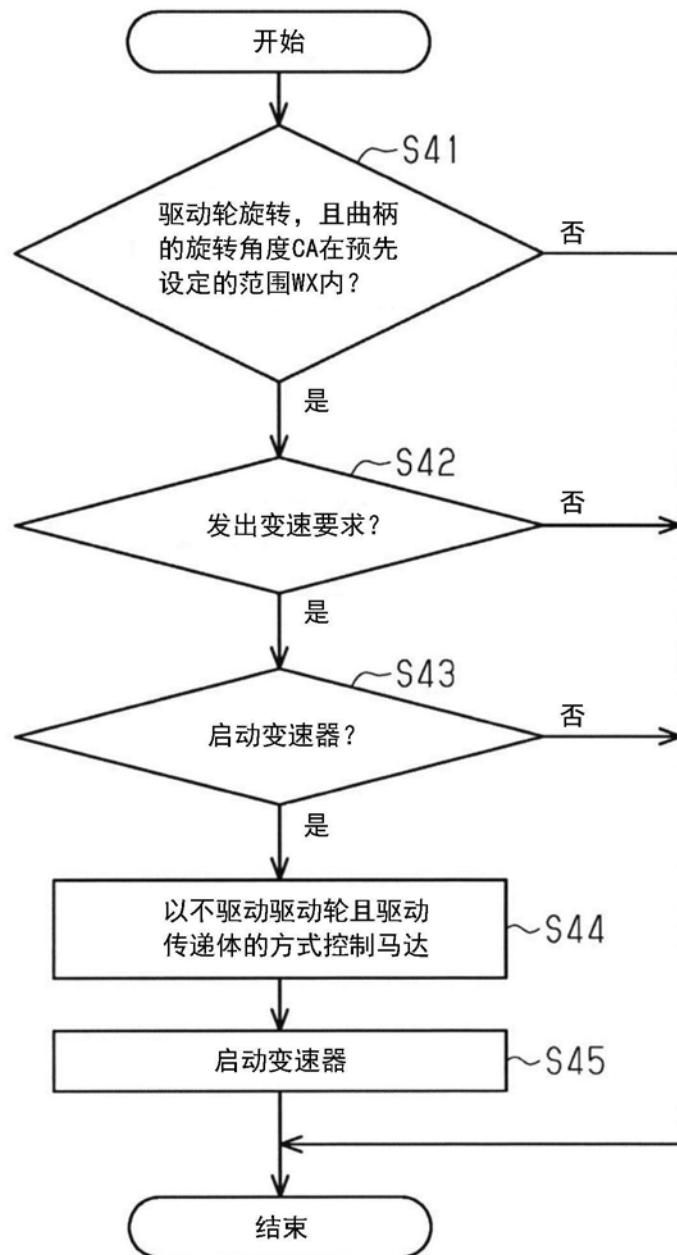


图7

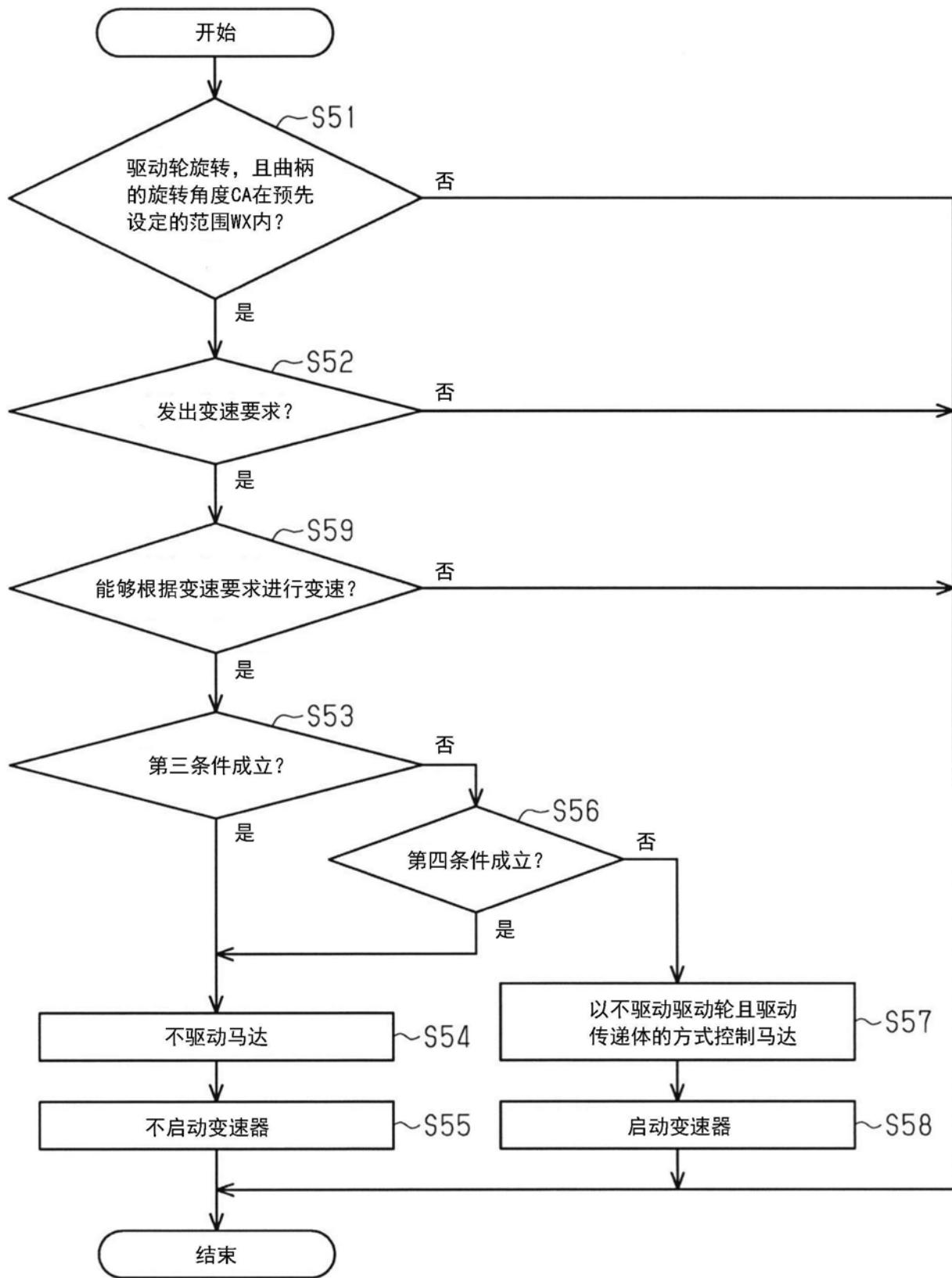


图8

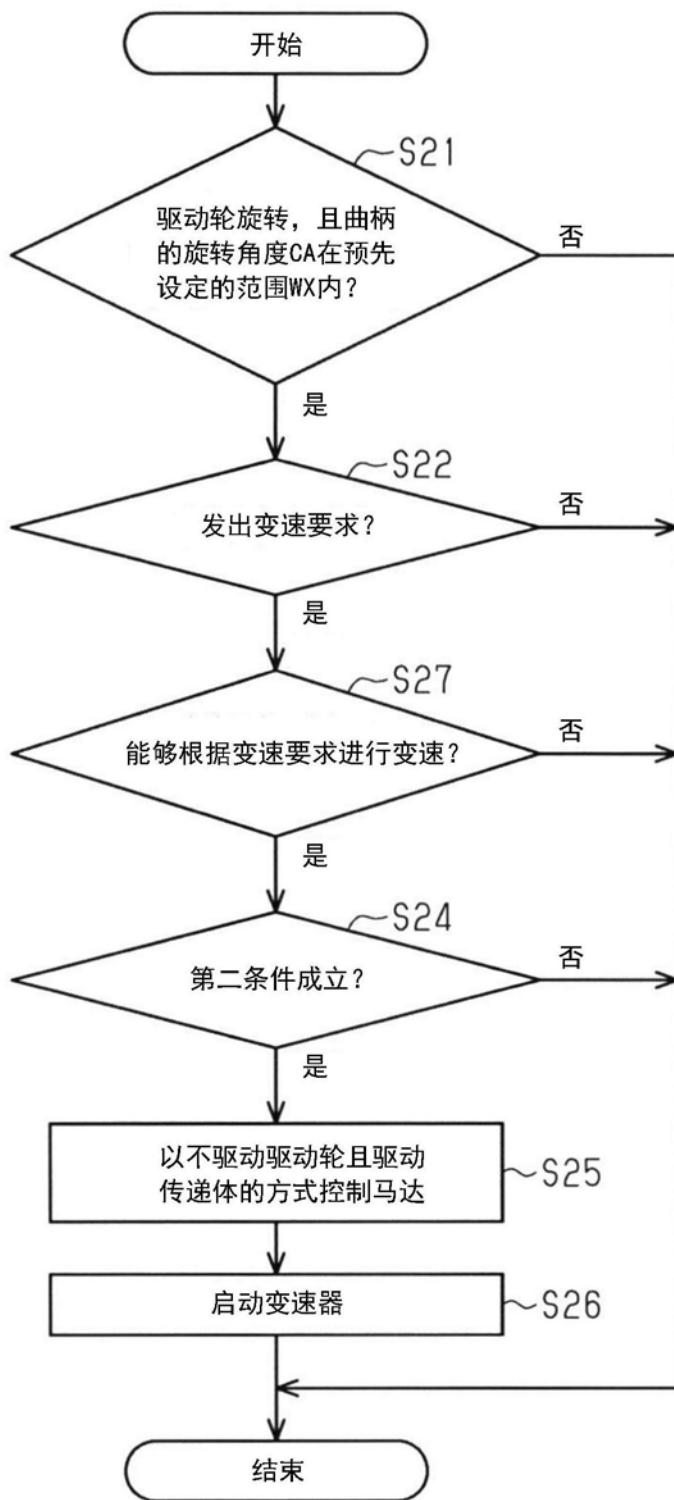


图9