



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103661772 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201210548854. 4

审查员 曹艺龄

(22) 申请日 2012. 12. 17

(30) 优先权数据

10-2012-104230 2012. 09. 19 KR

(73) 专利权人 株式会社万都

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 白寅夏 全宰亨

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 经志强 王莹

(51) Int. Cl.

B62M 6/50(2010. 01)

(56) 对比文件

W0 2012035682 A1, 2012. 03. 22,

CN 102510826 A, 2012. 06. 20,

CN 1052200 C, 2000. 05. 10,

CN 101152897 A, 2008. 04. 02,

US 5772225 A, 1998. 06. 30,

US 7156780 B1, 2007. 01. 02,

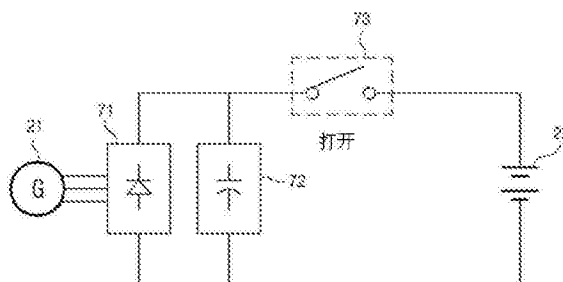
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

电动自行车及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种电动自行车及其控制方法。所公开的电动自行车包括：方向传感器，用于检测脚踏的旋转方向；脚踏负荷控制器，用于调节施加至脚踏的负荷；以及电子控制单元，用于当检测到的旋转方向是反向方向时通过所述脚踏负荷控制器释放施加至脚踏的负荷。



1. 一种无链条电动自行车,其包括:

无链条轮,其响应于脚踏的旋转而被电动马达驱动;

方向传感器,用于检测所述脚踏的旋转方向;

脚踏负荷控制器,用于调节施加至所述脚踏的负荷,从而当用户踩所述脚踏时为所述用户产生传动链条的感觉;以及

电子控制单元,其构造成当检测到的旋转方向是正常方向时,通过所述脚踏负荷控制器施加负荷至所述脚踏上,并且用于当检测到的旋转方向是反向方向时通过所述脚踏负荷控制器释放施加至所述脚踏的负荷,

其中,所述脚踏负荷控制器包括:

发电机,用于根据脚踏的驱动而产生AC电;

整流器,用于将所述发电机产生的AC电整流为DC电;

平滑电路,用于调整来自所述整流器的DC电输出,从而平滑来自所述整流器的DC电输出;

开关,其串联连接在电池和所述发电机之间,利用由所述平滑电路平滑的电力为所述电池充电;

其中,当检测到的脚踏的旋转方向是正常方向时,所述电子控制单元执行脉冲宽度调制(PWM)控制,以闭合或断开所述开关,从而利用所述发电机产生的电力为电池充电,当检测到的脚踏的旋转方向是反向方向时,所述电子控制单元断开所述开关,从而打开所述发电机的输出端子。

2. 如权利要求1所述的电动自行车,进一步包括:

速度传感器,用于检测所述电动自行车的速度,

其中,在所述速度传感器所检测到的速度等于或低于预定速度的条件下,当检测到的旋转方向是正常方向时,所述电子控制单元通过脚踏负荷控制器施加负荷至脚踏,然而当检测到的旋转方向是反向方向时,通过所述脚踏负荷控制器释放施加至脚踏的负荷。

3. 一种无链条电动自行车的控制方法,所述无链条电动自行车具有响应于脚踏的旋转而被电动马达驱动 of 无链条轮;用于检测所述脚踏的旋转方向的方向传感器;脚踏负荷控制器和电子控制单元,其中,所述脚踏负荷控制器包括发电机,用于根据脚踏的驱动而产生AC电;整流器,用于将所述发电机产生的AC电整流为DC电;平滑电路,用于调整来自所述整流器的DC电输出,从而平滑来自所述整流器的DC电输出;和开关,其串联连接在电池和所述发电机之间,利用由所述平滑电路平滑的电力为所述电池充电,以用于调节施加至所述脚踏的负荷,从而当用户踩所述脚踏时为所述用户产生传动链条的感觉;其中,所述电子控制单元,其构造成当检测到的旋转方向是正常方向时,通过所述脚踏负荷控制器施加负荷至所述脚踏上,并且用于当检测到的旋转方向是反向方向时通过所述脚踏负荷控制器释放施加至所述脚踏的负荷,所述方法包括:

检测脚踏的旋转方向;

当检测到的旋转方向是正常方向时,通过执行脉冲宽度调制(PWM)控制以闭合或断开所述开关,对所述脚踏施加负荷,以在用户踩所述脚踏时为所述用户产生传动链条的感觉,从而利用所述发电机产生的电力为电池充电,并且

当检测到的旋转方向是反向方向时,通过断开所述开关,释放施加至所述脚踏上的负

荷,从而打开所述发电机的输出端子。

4.如权利要求3所述的控制方法,进一步包括:

检测电动自行车的速度;以及

当检测到的旋转方向是正常方向时,施加负荷至所述脚踏,在所检测到的速度等于或低于预定速度的条件下,当检测到的旋转方向是反向方向时,通过所述脚踏负荷控制器释放施加至所述脚踏的负荷。

电动自行车及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种无连接脚踏和车轮的链条的电动自行车及其控制方法。

背景技术

[0002] 通常,电动自行车包括用于旋转车轮的马达和为马达提供电力的电池。这样的电动自行车根据借助于马达的车轮旋转而行驶。当连接至脚踏的发电机根据脚踏的旋转操作时,电池进行充电。

[0003] 在传统的自行车中,其行驶基本上通过踩脚踏而实现。链条用于将来自用户的踩踏力传递至车轮。

[0004] 然而,该种链条具有复杂的结构,并在自行车中占据相当大的面积。此外,链条可能从车轮分离。另外,链条可能抓住用户的裙子或者弄脏用户的裙子。

[0005] 为了解决这些问题,最近已经研发出不具有链条的电动自行车。

[0006] 在这种无链条的电动自行车中,当设置在车把上的按钮被按下时,电动自行车的马达旋转从而使自行车前进。

[0007] 在这种无链条的电动自行车中,当用户踩脚踏时脚踏负荷施加给用户,同样地,当踩脚踏时用户感觉到脚踩感觉,如同具有链条的情况一样。

[0008] 在传统的条件下,进行脚踏负荷施加与脚踏的旋转方向无关。由于这个原因,只有当用户强有力地踩脚踏时,才可能在正常方向上旋转脚踏,然而只有当用户通过脚的顶部强有力地抬起脚踏时,才可能在反向方向上旋转脚踏。这里,“正常方向”是指移动自行车前进的脚踏的旋转方向,而“反向方向”是指与正常方向相反的方向。

[0009] 然而,因为在传统的条件下施加脚踏负荷与脚踏旋转方向无关,甚至当反向旋转脚踏时,也施加脚踏负荷。因此,例如,当用户踩脚踏从而反向旋转脚踏使得每个脚踏移动至起始位置时,需要很大的力以反向旋转脚踏。这可能给用户带来不便。

发明内容

[0010] 因此,本发明的一个方面是提供一种当脚踏在反向方向旋转时能够释放脚踏负荷的电动自行车,从而消除在反向方向上旋转脚踏时发生的不便。

[0011] 本发明的另一个方面是提供一种电动自行车,其中当脚踏的旋转方向是正常方向时,施加脚踏负荷,而当脚踏的旋转方向是反向方向时,释放脚踏负荷,从而能够使用户感到踩踏感,同时消除了反向方向上旋转脚踏时发生的不便。

[0012] 在下面的描述中将部分阐述本发明的其他方面,并且本发明的其他方面在某种程度上从描述中显而易见,或可通过实践本发明学到。

[0013] 根据本发明的一个方面,电动自行车包括:方向传感器,用于检测脚踏的旋转方向;脚踏负荷控制器,用于调整施加至脚踏的负荷;以及电子控制单元,用于当检测到的旋转方向是反向方向时,通过脚踏负荷控制器释放施加至脚踏的负荷。

[0014] 当检测到的旋转方向是正常方向时,电子控制单元可施加负荷至脚踏。

[0015] 脚踏负荷控制器包括：发电机，用于根据脚踏的驱动产生AC电；整流器，用于将发电机产生的AC电整流为DC电；平滑电路，用于调整来自整流器的DC电输出，从而平滑输出功率；以及开关，其串联连接在发电机和电池之间，利用由平滑电路平滑的电力为该电池充电。

[0016] 当检测到的脚踏的旋转方向是正常方向时，所述电子控制单元可以执行脉冲宽度调制(PWM)控制，以接通或断开开关，从而利用由发电机产生的电力为电池充电。

[0017] 当检测到的脚踏的旋转方向是反向方向时，电子控制单元可断开开关，从而打开发电机的输出端子。

[0018] 所述电动自行车还可包括检测电动自行车速度的速度传感器。在速度传感器所检测到的速度等于或低于预定速度的条件下，当检测到的旋转方向是正常方向时，电子控制单元通过脚踏负荷控制器施加负荷至脚踏，然而当检测到的旋转方向为反向方向时，通过脚踏负荷控制器释放施加至脚踏的负荷。

[0019] 根据本发明的另一个方面，电动自行车的控制方法包括：检测脚踏的旋转方向；以及当检测到的旋转方向是正常方向时，施加负荷至脚踏，且当检测到的旋转方向是反向方向时，释放施加至脚踏上的负荷。

[0020] 该控制方法还可包括：检测电动自行车的速度；以及在速度传感器检测到的速度等于或低于预定速度的条件下，当检测到的旋转方向是正常方向时，施加负荷至脚踏，而当检测到的旋转方向是反向方向时，通过脚踏负荷控制器释放施加至脚踏的负荷。

附图说明

[0021] 结合附图从对具体实施例的下述描述中，本发明的这些和/或其他方面将变得清楚和更易于理解，其中：

[0022] 图1是示出了根据本发明的一个示例性实施例的电动自行车的透视图；

[0023] 图2是示出了根据本发明的一个实施例的电动自行车的控制配置的框图；

[0024] 图3是说明根据本发明的一个实施例的电动自行车中脚踏负荷控制器的配置的电路图；

[0025] 图4是电路图，说明了当脚踏的旋转方向是正常方向时，根据本发明所示的实施例的电动自行车中的脚踏负荷控制器的操作。

[0026] 图5是示意图，说明了根据本发明所示的实施例的电动自行车中，脚踏旋转方向为正常方向时的脚踏旋转力。

[0027] 图6是电路图，说明了根据本发明所示的实施例的电动自行车中，当脚踏旋转方向为反向方向时，脚踏负荷控制器的操作。

[0028] 图7是示意图，说明了根据本发明示例性实施例的电动自行车中，当脚踏旋转方向为反向方向时的脚踏旋转力。

[0029] 图8是示出了根据本发明的一个实施例的电动自行车的控制方法的流程图。

[0030] 图9是示出了根据本发明的另一个实施例的电动自行车的控制配置的方框图。

[0031] 图10是示出了根据本发明的另一个实施例的电动自行车的控制方法流程图。

具体实施例

[0032] 现在将详细参考本发明中的优选实施例,优选实施例的示例在附图中示出。提供这些实施例使得本公开彻底且完全,并且将为本领域的技术人员充分地传达本发明的精神和范围。还可提供其它实施例。为了描述清楚,附图中省略了不构成本发明必要特征的组成元件。在附图中,为了清楚和便于说明,可以放大组成元件的宽度、长度和厚度。相同的参考标号始终表示相同的元件。

[0033] 图1是透视图,示出了根据本发明的一个示例性实施例的电动自行车。

[0034] 参照图1,电动自行车包括:前车架10、后车架20以及车座架30。

[0035] 前车架10和后车架20通过铰链轴可枢转地连接到铰链板11。铰链板11安装成在向前和向后的方向上可绕铰链轴枢转。

[0036] 车把立杆14(handle stay)连接至前车架10的一端。前轮12和车把13连接至车把立杆(handle stay)14。

[0037] 车把13包括:连接至车把立杆(handle stay)14下端的车把竖管15(handle stem),连接至车把立杆(handle stay)14的把手16,以及分别安装在把手16相对端附近的车把握把17。

[0038] 设置车把竖管(handle stem)15以调节车把13的高度。提供把手16从而驾驶电动自行车。在一个车把握把17处提供界面装置50,该界面装置50不仅显示电动自行车的状态给用户,还可传送来自用户的命令至电子控制单元40,这将在后面叙述。界面装置50电连接至电子控制单元40。

[0039] 前轮12可转动地连接至在车把立杆(handle stay)14一侧处的车把立杆(handle stay)14的下端。根据本发明的一个实施例,当从电动自行车的后侧观察时,前轮12也可以连接至在车把立杆(handle stay)14右侧处的车把立杆(handle stay)14的下端。可替换地,车把立杆(handle stay)14可以具有叉形状,可以将前轮12安装至叉形状的车把立杆(handle stay)14,并且如同传统的自行车。

[0040] 在后车架20的一端设置发电机21。脚踏22可转动地安装至发电机21的相对侧。当脚踏22旋转时,从脚踏22处产生旋转力,并且通过发电机21将旋转力转换成电能。来自发电机21的电能可以积聚在电池23中,这将在后面叙述。

[0041] 后轮24可转动地安装至后车架20的另一端,在后车架20的左侧。尽管未显示,后车架20可以具有叉形状,可将后轮24安装至叉形状的后车架20,并且如同传统的自行车。

[0042] 马达25安装至后轮24,从而旋转后轮24,并进而向前移动自行车。为了根据用户对界面装置50的操作而改变后轮24的旋转速度,将变速器安装至马达25。

[0043] 积聚来自发电机21的电能的电池23可与电子控制单元40一同安装在后车架20中。还可在前车架10中安装电池23。

[0044] 在后车架20的一侧,将后车架20连接至座管26的后部。后车架20和座管26可为一个整体。

[0045] 车座架30连接至后车架20。用户将坐于其上的车座31安装至车座架30的一端。

[0046] 图2是示出了根据本发明的一个实施例的电动自行车的控制配置的框图。

[0047] 参考图2,电动自行车包括:电子控制单元40、界面装置50、方向传感器60、脚踏负荷控制器70,以及速度控制器80。

[0048] 界面装置50不仅向用户显示电动自行车的状态,还将用户通过按钮输入的指令传

送至电子控制单元40。

[0049] 在后车架20的一侧设置方向传感器60,从而检测脚踏22的旋转方向。

[0050] 方向传感器60不仅可检测脚踏22的旋转方向,还可检测脚踏22的旋转速度。方向传感器60可包括霍尔传感器,从而检测脚踏22的旋转方向和旋转速度。霍尔传感器是采用表现出电流-磁效应的霍尔元件的传感器,电流-磁效应为当在垂直于电流方向的方向中施加磁场时,输出发生变化。霍尔传感器是一种半导体传感器,经常用于检查轴的旋转方向,旋转角度或RPM。通过使用如上所述的霍尔传感器检测脚踏轴的旋转方向,其可检测脚踏22的旋转方向是正常方向或者反向方向。

[0051] 脚踏负荷控制器70调节施加至脚踏22的负荷。根据通过脚踏负荷控制器70对施加至脚踏22的负荷的调节,当用户踩脚踏22时,可感受到踩脚踏22的感觉,就好像有链条存在一样。如果需要,可以阻止用户感受到踩脚踏22的感觉。

[0052] 在根据脚踏22的驱动而由发电机21发电之后,通过例如调节充入电池23中的电量,脚踏负荷控制器70可调节脚踏22的脚踏负荷。

[0053] 图3是说明根据本发明一个实施例的电动自行车中的脚踏负荷控制器的配置的电路图。

[0054] 参考图3,脚踏负荷控制器70包括:发电机21,其根据脚踏22的驱动产生AC电;整流器71,用于将发电机21产生的AC电整流成DC电;以及平滑电路72,用于通过充电而平滑来自整流器71的输出电压。脚踏负荷控制器70还包括在电池23和发电机21之间串联连接的开关73。

[0055] 在根据脚踏22的驱动而由发电机21发电之后,通过例如调节充入电池23中的电量,脚踏负荷控制器70可调节脚踏22的脚踏负荷。在施加脚踏负荷至脚踏22的情况下,只有当用户强有力地踩脚踏22时,脚踏22旋转,同样地,用户在踩脚踏22时感受到踩脚踏的感觉。

[0056] 此外,通过打开发电机21的两个输出端子,脚踏负荷控制器70释放施加至脚踏22的脚踏负荷。当释放施加至脚踏22的脚踏负荷时,可以使用小的力快速将每个脚踏22移动至所期望的位置,因为脚踏22是可容易旋转的。

[0057] 图4是电路图,说明了当脚踏的旋转方向是正常方向时,根据本发明所示的实施例的电动自行车中的脚踏负荷控制器70的操作。

[0058] 参考图4,当用户踩脚踏22从而在正常方向上旋转脚踏22时,电子控制单元40通过脚踏负荷控制器70施加脚踏负荷至脚踏22。

[0059] 更详细地,为了施加脚踏负荷至脚踏22,电子控制单元40首先执行针对开关73的脉冲宽度调制(PWM)控制。当开关72是PWM控制的时,根据脚踏22的操作,发电机21产生的电力充入电池23中。同时,根据发电机21的操作,用户在踩脚踏22时感受到踩脚踏的感觉。也就是说,当连接至发电机21的电力电路形成闭合回路时,产生反电动势,进而产生脚踏负荷。当施加如上所述产生的脚踏负荷至脚踏22时,只有当用户强有力地踩脚踏22时脚踏22旋转,同样地,用户在踩脚踏22时感受到踩脚踏的感觉。

[0060] 图5是示意图,说明了根据本发明所示的实施例的电动自行车中,脚踏旋转方向为正常方向时的脚踏旋转力。

[0061] 参考图5,当脚踏22的旋转方向是正常方向时,用户感受到对应于如图5中箭头所

指示的大小的相对高的踩脚踏感觉。

[0062] 图6是电路图,说明了根据本发明所示的实施例的电动自行车中,当脚踏旋转方向为反向方向时,脚踏负荷控制器的操作。

[0063] 参考图6,当脚踏22的旋转方向是反向方向时,电子控制单元40通过脚踏负荷控制器70释放施加至脚踏22的脚踏负荷。

[0064] 更详细地,电子控制单元40关掉开关73,从而打开开关73,并且因此释放施加至脚踏22的脚踏负荷。

[0065] 当开关73被打开时,发电机21的两个输出端子被打开,从而使得施加至脚踏22的脚踏负荷被释放。在这种情况下,用户感觉到脚踏22空转。也就是说,当连接到发电机21的电力电路不形成闭合回路时,不产生反向电动势。因此,释放脚踏负荷。在这种情况下,用户可以很容易地踩脚踏22从而旋转脚踏22。因此,用户使用小的力就可以快速地将各脚踏22移动至所期望的位置。

[0066] 图7是示意图,说明了根据本发明所示的实施例的电动自行车中,当脚踏旋转方向为反向方向时的脚踏旋转力。

[0067] 参考图7,当脚踏22的旋转方向是反向方向时,用户感受到对应于如图7中箭头所指示的大小的相对低的踩脚踏感觉。

[0068] 再次参考图2,速度控制器80调节马达25的旋转速度。速度控制器80通过改变马达25的极数或者改变施加至马达25的电力频率而调节马达25的旋转速度。

[0069] 电子控制单元40通过方向传感器60检测脚踏22的旋转方向。当脚踏22的被检测的旋转方向是反向方向时,电子控制单元40通过脚踏负荷控制器27释放施加至脚踏22的负荷。例如,当脚踏22的旋转方向是正常方向时,电子控制单元40施加脚踏负荷至脚踏22,反之当脚踏22的旋转方向是反向方向时,电子控制单元40释放施加至脚踏22的脚踏负荷。

[0070] 图8是示出根据本发明的一个实施例的电动自行车的控制方法的流程图。

[0071] 参考图8,电子控制单元40通过方向传感器60检测脚踏22的旋转方向(100)。

[0072] 在检测脚踏22的旋转方向后,电子控制单元40确定脚踏22的被检测的旋转方向是否为反向方向(110)。

[0073] 基于在操作110中执行的确定的结果,当确定脚踏22的旋转方向是正常方向时,电子控制单元40通过脚踏负荷控制器70施加脚踏负荷至脚踏22,从而使用户感受到踩脚踏的感觉(120)。也就是说,电子控制单元40针对串联连接在电池23和发电机21之间的开关73执行PWM控制,从而利用发电机21产生的电力为电池23充电,并从而施加脚踏负荷至脚踏22。

[0074] 另一方面,基于在操作110中执行的确定的结果,当确定脚踏22的旋转方向是反向方向时,电子控制单元40通过脚踏负荷控制器70释放施加至脚踏22的脚踏负荷,从而使用户能够利用小的力迅速地旋转脚踏22且不会感受到踩脚踏的感觉(130)。也就是说,电子控制单元40打开开关73,从而打开发电机21的输出端子,并从而释放施加至脚踏22的脚踏负荷。

[0075] 图9是示出了根据本发明的另一个实施例的电动自行车的控制配置的框图。在图9中,与图2中的相同的组成元件用相同的参考标号表示。

[0076] 参考图9,电动自行车包括:电子控制单元40、界面装置50、方向传感器60、脚踏负荷控制器70、速度控制器80、以及速度传感器90。

[0077] 速度传感器90检测自行车的速度。速度传感器可例如是车轮速度传感器,用于检测前轮的车轮速度。

[0078] 当电动自行车的速度等于或低于预定速度时,电子控制单元40通过方向传感器60检测脚踏22的旋转方向。当脚踏22的检测到的旋转方向为反向方向时,电子控制单元40通过脚踏负荷控制器70释放施加至脚踏22的脚踏负荷。

[0079] 在另一方面,当在电动自行车的速度等于或低于预定速度的条件下脚踏22的旋转方向是正常方向时,电子控制单元40施加脚踏负荷至脚踏22。

[0080] 在启动自行车时,用户将各脚踏22移动到所期望的开始位置。在这种情况下,用户通常通过脚的顶部在反向方向上旋转脚踏,然后在正常方向上踩脚踏22,从而使电动自行车行驶。

[0081] 在本实施例中,在从电动自行车的停止状态启动电动自行车时,当用户在反向方向上旋转脚踏22时,踩脚踏的感觉被提供给用户。因此,可以利用小的力将各脚踏22移动至其起始位置。

[0082] 同时,当电动自行车在各脚踏22没有定位在其起始位置处的状态下的行驶过程中期望再次加速电动自行车时,必须将脚踏22移动到起始位置。在这种情况下,可用小的力通过在反向方向上旋转脚踏22至起始位置而迅速地将脚踏22移动至起始位置,且因此释放施加至脚踏22的踩踏负荷。

[0083] 图10是说明根据本发明的另一实施例的电动自行车的控制方法的流程图。

[0084] 参考图10,电子控制单元40通过传感器90检测电动自行车的速度(200)。

[0085] 在检测电动自行车的速度后,电子控制单元40确定是否电动自行车的检测到的速度 V 等于或低于预定速度 V_{ref} (210)。

[0086] 基于在操作210中执行的确定结果,当确定电动自行车的所检测到的速度 V 超过预定速度 V_{ref} 时,电子控制单元40返回至操作200。

[0087] 在另一方面,当电动自行车的所检测到的速度 V 等于或低于预定速度 V_{ref} 时,电子控制单元40通过方向传感器60检测脚踏22的旋转方向。

[0088] 基于检测到的结果,电子控制单元40确定检测到的脚踏22的旋转方向是否为反向方向(230)。

[0089] 基于在操作230中执行的确定结果,当确定脚踏22的旋转方向是正常方向时,电子控制单元40施加脚踏负荷至脚踏22,从而使用户感受到踩脚踏的感觉(240)。在这种情况下,电子控制单元40针对串联连接在电池23和发电机21之间的开关73执行PWM控制,从而利用发电机21产生的电力为电池23充电,且从而施加脚踏负荷至脚踏22。

[0090] 在另一方面,基于在操作110执行的确定结果,当确定脚踏22的旋转方向是反向方向时,电子控制单元40通过脚踏负荷控制器70释放施加至脚踏22的脚踏负荷,从而使得用户可用小的力迅速地旋转脚踏22,且没有感受到踩脚踏的感觉(250)。在这种情况下,电子控制单元40打开开关73,从而打开发电机21的输出端子,并从而释放施加至脚踏22的脚踏负荷。

[0091] 从上面的描述可以看出,在本发明的一方面,当脚踏在反向方向上旋转时可释放脚踏负荷,且从而减少在反向方向上旋转脚踏时发生的不便。

[0092] 此外,在本发明的另一个方面,当脚踏的旋转方向是正常方向时施加脚踏负荷,反

之,当脚踏的旋转方向是反向方向时释放脚踏负荷。因此,在正常方向上旋转脚踏时可以使用户感到踩脚踏的感觉。另外,在反向方向上旋转脚踏时可以使得使用户用小的力迅速旋转脚踏,而不会感到踩脚踏的感觉。

[0093] 虽然已经示出和描述本发明的几个实施例,本领域的技术人员可以理解的是,在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行改变,本发明的范围通过权利要求以及其等同物限定。

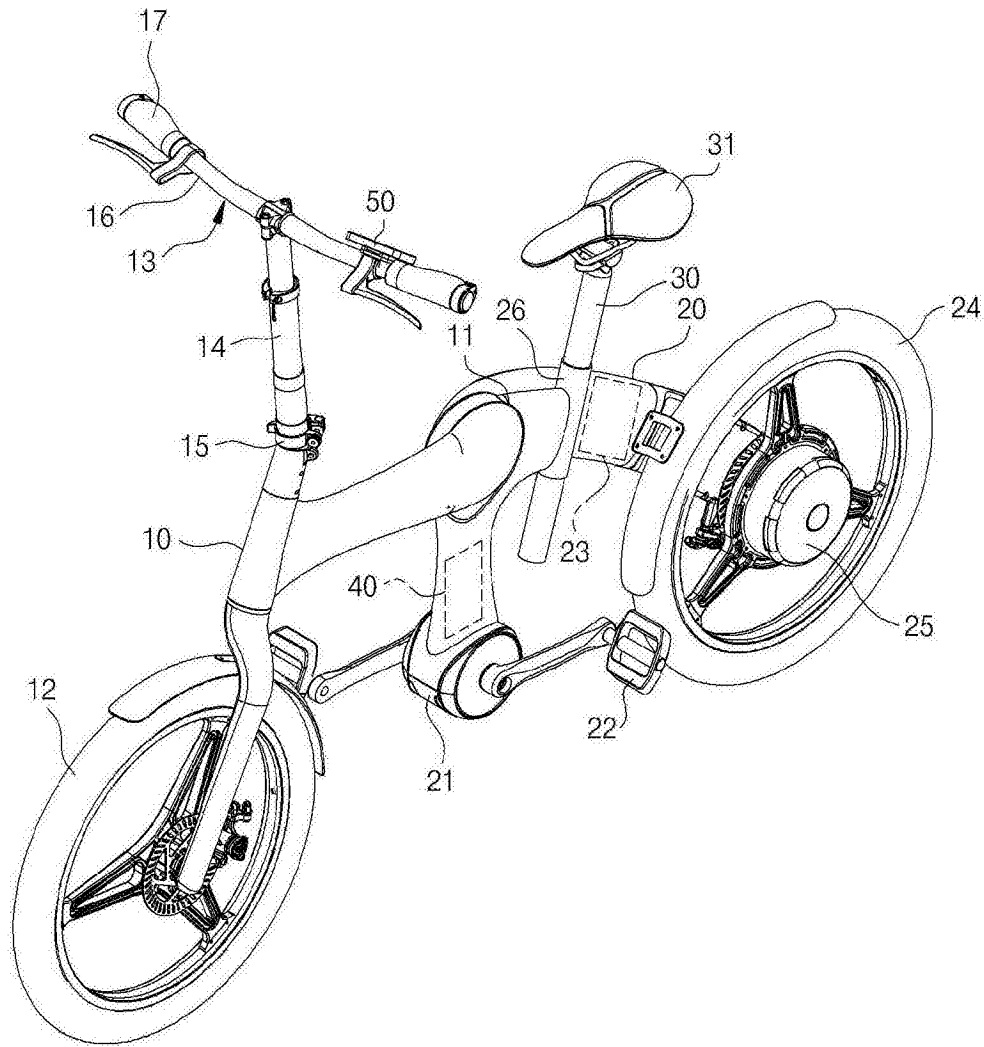


图1

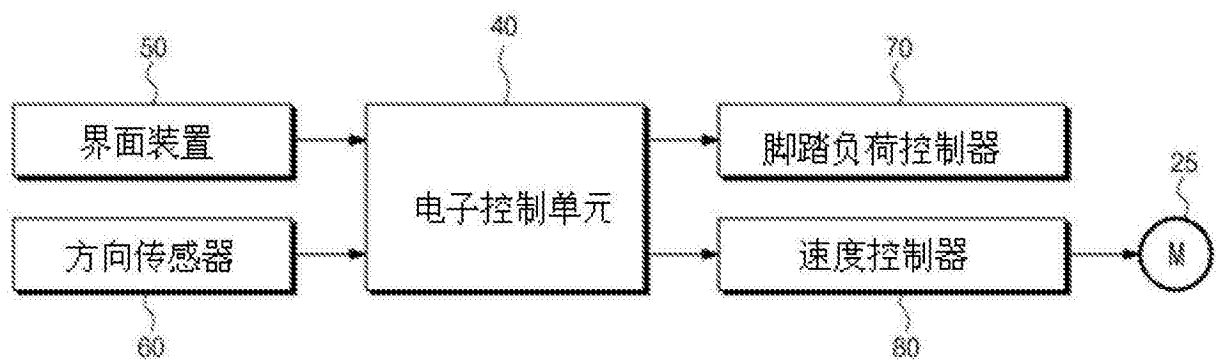


图2

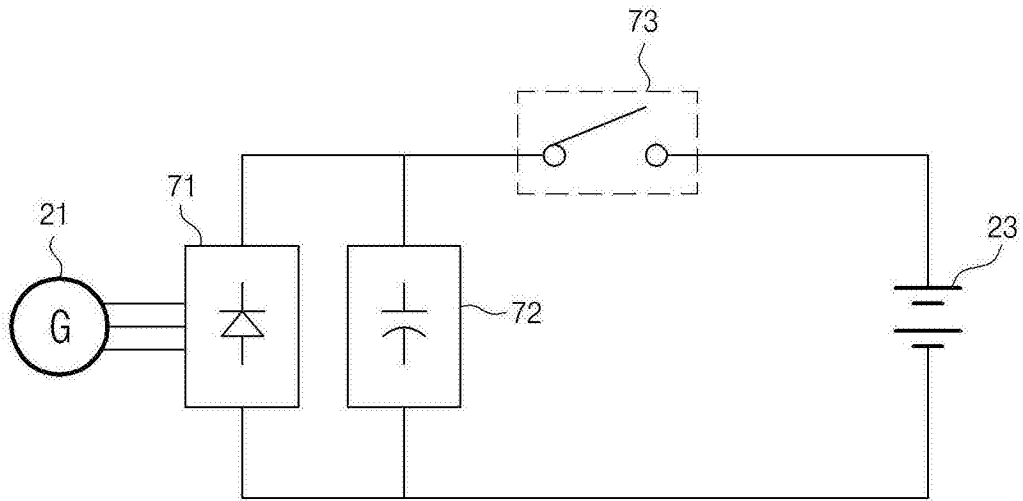


图3

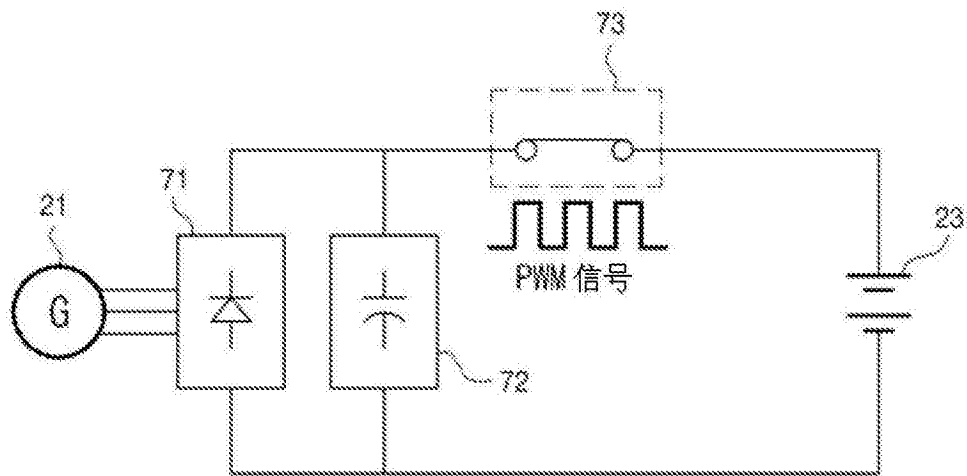


图4

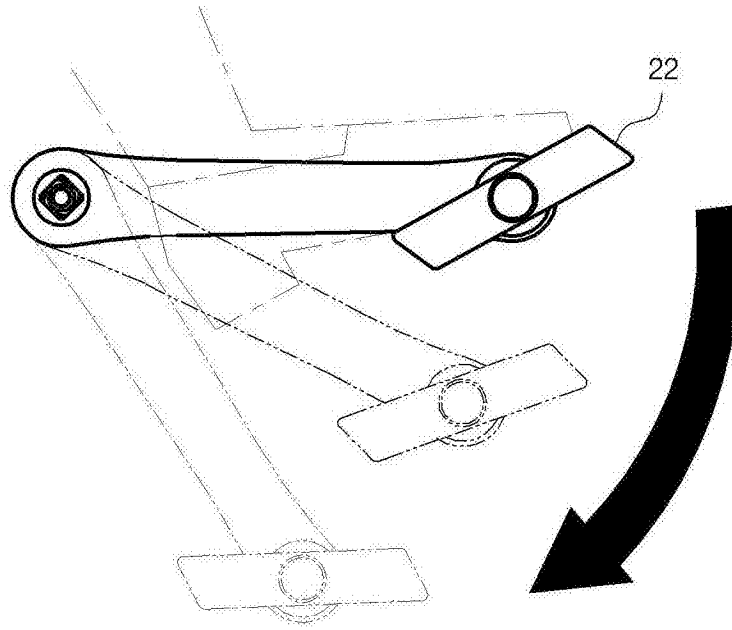


图5

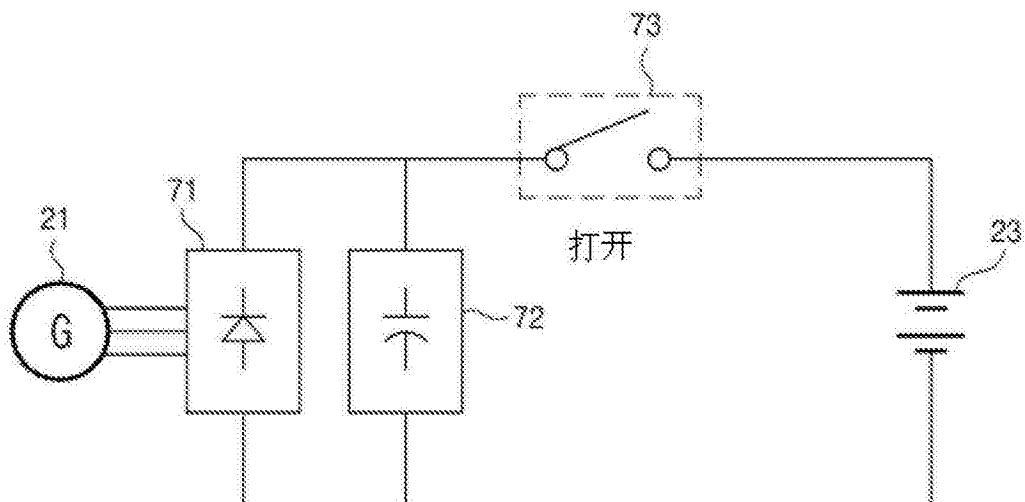


图6

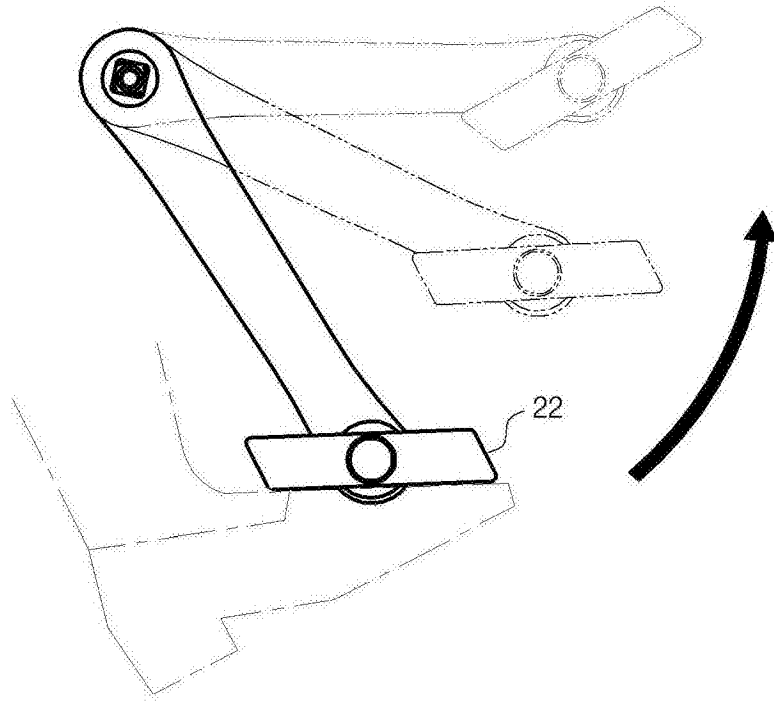


图7

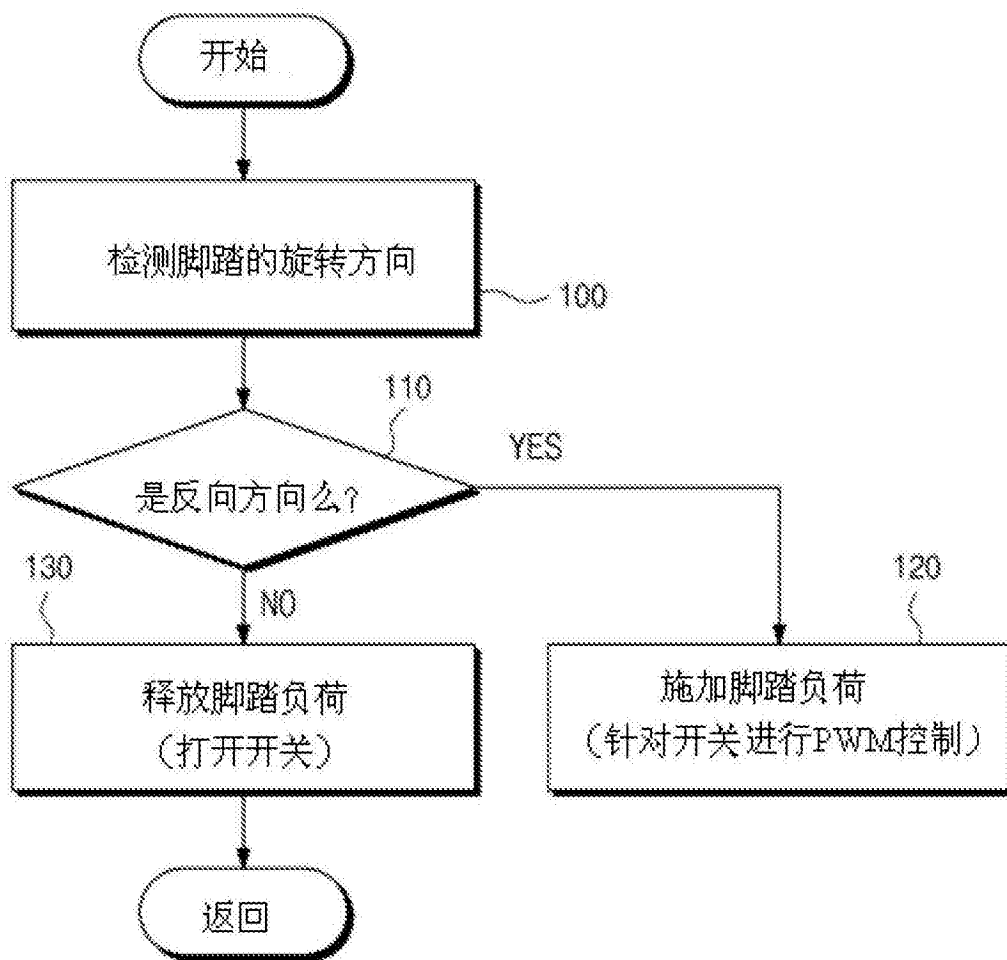


图8

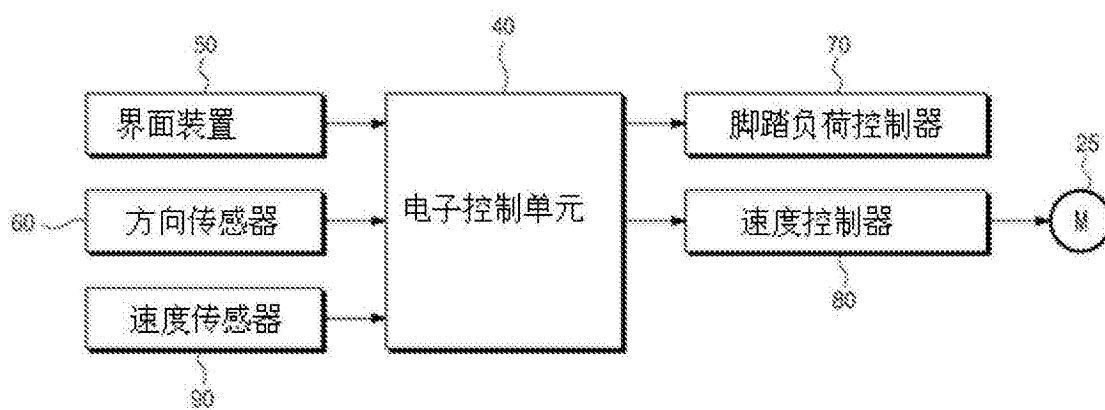


图9

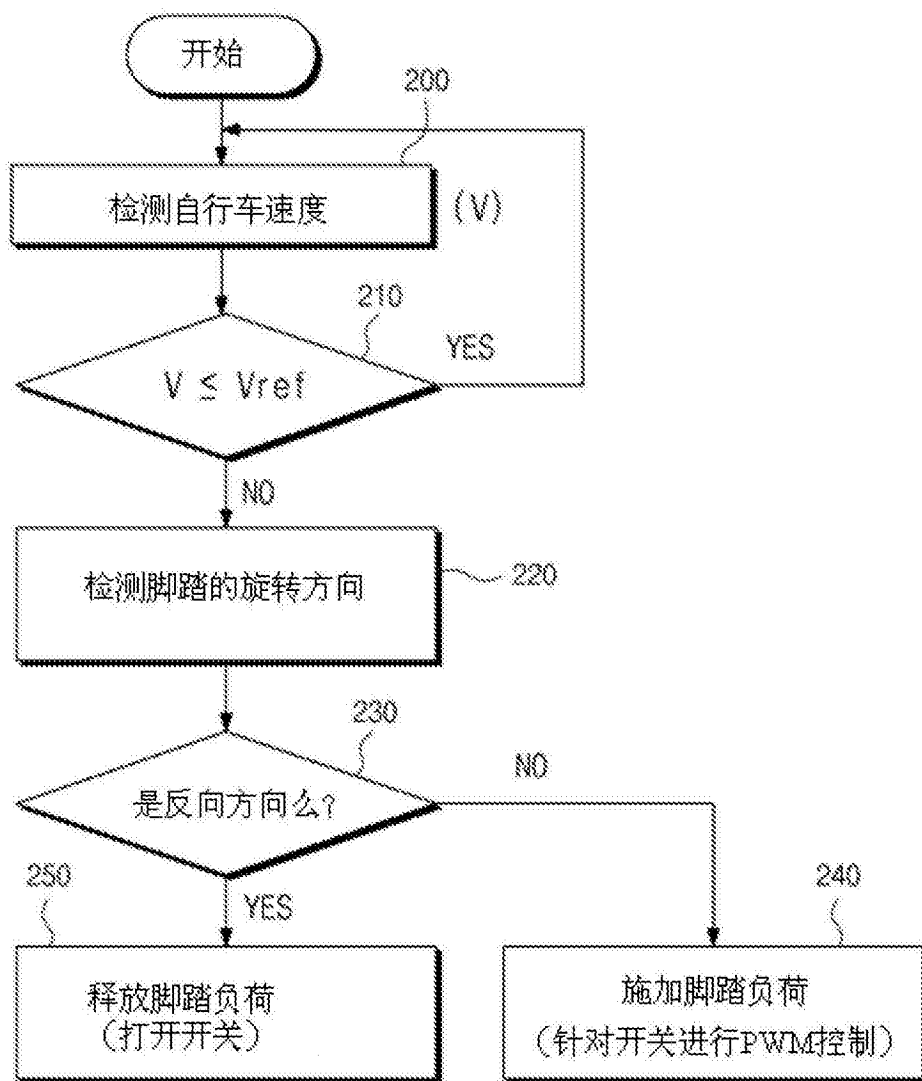


图10