



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103661768 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201210553463. 1

(22) 申请日 2012. 12. 18

(30) 优先权数据

10-2012-104167 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 孙洪烨

(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 刘成春

(51) Int. Cl.

B62M 6/45(2010. 01)

(56) 对比文件

US 3915250 A, 1975. 10. 28,

CN 1104974 A, 1995. 07. 12,

CN 1137996 A, 1996. 12. 18,

CN 1205954 A, 1999. 01. 27,

CN 1158798 A, 1997. 09. 10,

JP 特开平 11-27981 A, 1999. 01. 29,

审查员 黄公安

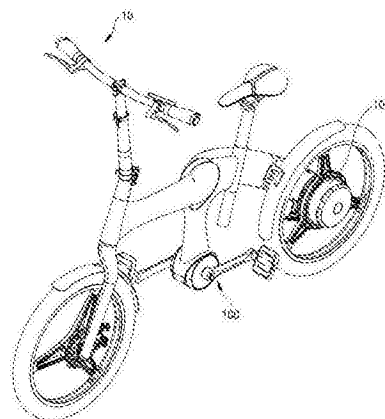
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

电动自行车驱动装置

(57) 摘要

本发明公开了一种电动自行车驱动装置,该电动自行车驱动装置包括:变速模式操作器,其用于输出低速模式信号或高速模式信号;控制器,其用于输出对应于低速模式信号或高速模式信号的第一或第二控制信号;第一马达驱动器,其用于输出第一马达驱动信号,从而响应低速模式信号以低速模式驱动马达;第二马达驱动器,其用于输出第二马达驱动信号,从而响应高速模式信号以高速模式驱动马达;马达驱动负载增大器,其用于响应高速模式信号,在控制器的控制下使用电池功率增大第二马达驱动信号的负载;以及马达变速开关单元,其用于选择性地接收来自控制器的开关使能信号,从而被接通以为马达提供具有增大负载的第二马达驱动信号。



1. 一种电动自行车驱动装置,包括:

变速模式操作器,其用于输出低速模式信号或高速模式信号;

控制器,其用于接收所述变速模式操作器输出的低速模式信号或高速模式信号,且用于输出对应于所述低速模式信号的第一控制信号或对应于所述高速模式信号的第二控制信号;

第一马达驱动器,其用于当所述变速模式操作器输出所述低速模式信号时接收所述第一控制信号,且输出第一马达驱动信号,从而以低速模式驱动马达;

第二马达驱动器,其用于当所述变速模式操作器输出所述高速模式信号时,接收所述第二控制信号,且输出第二马达驱动信号,从而以高速模式驱动马达,所述马达已经通过所述第一马达驱动信号的驱动功率而旋转;

马达驱动负载增大器,当所述变速模式操作器输出所述高速模式信号时,其用于在所述控制器的控制下接收来自电池的电池功率,且增大由所述第二马达驱动器输出的第二马达驱动信号的负载,以输出具有增大负载的信号;以及

马达变速开关单元,其用于选择性地接收来自所述控制器的开关使能信号,从而被接通以为所述马达提供具有所述增大负载的第二马达驱动信号。

2. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述马达驱动负载增大器包括:

电连接至所述电池的一个以上的第一电容器;

电连接至所述一个以上的第一电容器的一个以上的第一电阻器;以及

电连接至所述一个以上的第一电阻器和所述第二马达驱动器的一个以上的第二电阻器。

3. 如权利要求 2 所述的装置,其中,所述马达驱动负载增大器还包括电连接至所述电池和所述一个以上的第一电容器的一个以上的稳压二极管。

4. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述马达驱动负载增大器包括:

电连接至所述第二马达驱动器的一个以上的第三电阻器;

电连接至所述一个以上的第三电阻器和所述马达变速开关单元的一个以上的第四电阻器;以及

电连接至所述第二马达驱动器和一个以上的第三电阻器的一个以上的第四整流二极管。

5. 如权利要求 4 所述的装置,其中,所述马达驱动负载增大器还包括电连接至所述一个以上的第四整流二极管,一个以上的第三电阻器和一个以上的第四电阻器的一个以上的稳压二极管。

6. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述马达变速开关单元包括:

电连接至所述变速模式操作器的一侧的一个以上的第一整流二极管;

电连接至所述一个以上的第一整流二极管和马达驱动负载增大器的第一开关装置;

电连接至所述一个以上的第一整流二极管,第一开关装置和马达驱动负载增大器的一个以上的第五电阻器;

电连接至所述变速模式操作器的另一侧的一个以上的第二整流二极管;

电连接至所述一个以上的第二整流二极管和第一开关装置的第二开关装置;以及

电连接至所述一个以上的第二整流二极管,第二开关装置和马达的一个以上的第六电

阻器。

7. 如权利要求 6 所述的装置, 其中, 所述第一开关装置还包括电连接至所述一个以上的第五电阻器和第二开关装置的一个以上的稳压二极管。

8. 如权利要求 6 所述的装置, 其中, 所述第二开关装置还包括电连接至所述第一开关装置和一个以上的第六电阻器的一个以上的稳压二极管。

9. 如权利要求 6 所述的装置, 其中, 所述马达变速开关单元还包括电连接至所述马达驱动负载增大器和一个以上的第五电阻器的一个以上的稳压二极管。

10. 如权利要求 6 所述的装置, 其中, 所述马达变速开关单元还包括电连接至所述一个以上的第六电阻器和马达的一个以上的稳压二极管。

11. 如权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述马达变速开关单元包括:

电连接至所述变速模式操作器的一侧的一个以上的第三整流二极管;

电连接至所述一个以上的第三整流二极管和马达驱动负载增大器的第三开关装置;

电连接至所述一个以上的第三整流二极管和第三开关装置的一个以上的第七电阻器;

以及

电连接至所述一个以上的第三整流二极管, 一个以上的第七电阻器和马达的第四开关装置。

12. 如权利要求 11 所述的装置, 其中, 所述第三开关装置还包括电连接至所述马达驱动负载增大器和一个以上的第七电阻器的一个以上的稳压二极管。

13. 如权利要求 11 所述的装置, 其中, 所述第四开关装置还包括电连接至所述一个以上的第七电阻器和马达的一个以上的稳压二极管。

14. 如权利要求 11 所述的装置, 其中, 所述马达变速开关单元还包括电连接至所述一个以上的第七电阻器, 一个以上的第三整流二极管和第四开关装置的一个以上的稳压二极管。

电动自行车驱动装置

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求于 2012 年 9 月 19 日递交韩国知识产权局的韩国专利申请号为 2012-0104167 的申请的权益,其公开内容以引用的方式合并于此。

技术领域

[0003] 本发明的实施例涉及电动自行车驱动装置。

背景技术

[0004] 通常,提供电动自行车驱动装置以驱动电动自行车。

[0005] 用于电动自行车的大多数传统的驱动装置在马达驱动器有效运行方面的具有限制,并且因此具有在降低电池功率消耗方面的限制,该马达驱动器以低速或高速马达驱动模式来驱动马达。

[0006] 最近,进行了对改进的电动自行车驱动装置的研究,从而当以低速模式或高速模式驱动电动自行车的马达时,在考虑到电池功率消耗的情况下,降低了变速模式时间。

发明内容

[0007] 因此,本发明的一个方面提出了一种电动自行车驱动装置,该电动自行车驱动装置可在考虑到电池功率消耗的情况下快速降低变速模式时间。

[0008] 下文中部分地提出本发明的另一些方面,且本发明的其他方面通过描述在某种程度上显而易见或可通过实施本发明而得知。

[0009] 根据本发明的一个方面,自行车驱动装置包括:变速模式操作器,用于输出低速模式信号或高速模式信号;控制器,用于接收变速模式操作器输出的低速模式信号或高速模式信号,且用于输出对应于低速模式信号的第一控制信号或对应于高速模式信号的第二控制信号;第一马达驱动器,用于当变速模式操作器输出低速模式信号时接收第一控制信号,且输出第一马达驱动信号,从而以低速模式驱动马达;第二马达驱动器,用于当变速模式操作器输出高速模式信号时,接收第二控制信号,且输出第二马达驱动信号,从而以高速模式驱动马达,该马达已经通过第一马达驱动信号的驱动功率而旋转;马达驱动负载增大器,当变速模式操作器输出高速模式信号时,用于在控制器的控制下接收来自电池的电池功率,且增大由第二马达驱动器输出的第二马达驱动信号的负载,以输出具有增大负载的信号;以及马达变速开关单元,用于选择性地接收来自控制器的开关使能信号,从而被接通以为马达提供具有增大负载的第二马达驱动信号。

[0010] 马达驱动负载增大器可包括:电连接至电池的一个以上的第一电容器;电连接至一个以上的第一电容器的一个以上的第一电阻器;以及电连接至一个以上的第一电阻器和第二马达驱动器的一个以上的第二电阻器。

[0011] 马达驱动负载增大器还可包括:电连接至电池和一个以上的第一电容器的一个以上的稳压二极管。

[0012] 马达驱动负载增大器可包括：电连接至第二马达驱动器的一个以上的第三电阻器；电连接至一个以上的第三电阻器和马达变速开关单元的一个以上的第四电阻器；以及电连接至第二马达驱动器和一个以上的第三电阻器的一个以上的第四整流二极管。

[0013] 马达驱动负载增大器还可包括：电连接至一个以上的第四整流二极管，一个以上的第三电阻器和一个以上的第四电阻器的一个以上的稳压二极管。

[0014] 马达变速开关单元可包括：电连接至变速模式操作器的一侧的一个以上的第一整流二极管；电连接至一个以上的第一整流二极管和马达驱动负载增大器的第一开关装置；电连接至一个以上的第一整流二极管，第一开关装置和马达驱动负载增大器的一个以上的第五电阻器；电连接至变速模式操作器的另一侧的一个以上的第二整流二极管；电连接至一个以上的第二整流二极管和第一开关装置的第二开关装置；以及电连接至一个以上的第二整流二极管，第二开关装置和马达的一个以上的第六电阻器。

[0015] 第一开关装置和第二开关装置中的每个可包括：金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 和双极结晶体管 (BJT) 中的至少一个。

[0016] 第一开关装置还可包括：电连接至一个以上的第五电阻器和第二开关装置的一个以上的稳压二极管。

[0017] 第二开关装置还可包括：电连接至第一开关装置和一个以上的第六电阻器的一个以上的稳压二极管。

[0018] 马达变速开关单元还可包括：电连接至马达驱动负载增大器和一个以上的第五电阻器的一个以上的稳压二极管。

[0019] 马达变速开关单元还可包括：电连接至一个以上的第六电阻器和马达的一个以上的稳压二极管。

[0020] 马达变速开关单元可包括：电连接至变速模式操作器的一侧的一个以上的第三整流二极管；电连接至一个以上的第三整流二极管和马达驱动负载增大器的第三开关装置；电连接至一个以上的第三整流二极管和第三开关装置的一个以上的第七电阻器；以及电连接至一个以上的第三整流二极管，一个以上的第七电阻器和马达的第四开关装置。

[0021] 第三开关装置和第四开关装置中的每个可包括 MOSFET 和 BJT 中的至少一个。

[0022] 第三开关装置还可包括：电连接至马达驱动负载增大器和一个以上的第七电阻器的一个以上的稳压二极管。

[0023] 第四开关装置还可包括：电连接至一个以上的第七电阻器和马达的一个以上的稳压二极管。

[0024] 马达变速开关单元还可包括：电连接至一个以上的第七电阻器，一个以上的第三整流二极管和第四开关装置的一个以上的稳压二极管。

附图说明

[0025] 结合附图，本发明的这些和 / 或其他方面通过下文中对实施例的描述而变得清楚且更加易于理解。

[0026] 图 1 为示出包括根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置的电动自行车的透视图；

[0027] 图 2 为示出根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置的配置的框图；

[0028] 图 3 为示出根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置的一个示例的等效电路图；

[0029] 图 4 为示出根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置的另一个示例的等效电路图；

[0030] 图 5 为示出根据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置的配置的框图；

[0031] 图 6 为示出根据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置的一个示例的等效电路图；以及

[0032] 图 7 为示出根据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置的另一个示例的等效电路图。

具体实施方式

[0033] 现在详细参考本发明的实施例，实施例的示例在附图中示出，其中，相同的元件具有相同的参考标记。

[0034] 第一实施例

[0035] 图 1 为示出包括根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置的电动自行车的透视图，且图 2 为示出根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置的配置的框图。

[0036] 图 3 为示出根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置的一个示例的等效电路图，且图 4 为示出根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置的另一个示例的等效电路图。

[0037] 首先，参考图 1，由参考数字 100 表示的根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置设置在由参考数字 10 表示的电动自行车的一侧和另一侧。

[0038] 接下来，参考图 2 至图 4，根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置 100 包括：变速模式操作器 102，控制器 104，第一马达驱动器 106，第二马达驱动器 108，马达驱动负载增大器 110，和马达变速开关单元 112。

[0039] 提供变速模式操作器 102，以输出低速模式信号或高速模式信号。

[0040] 变速模式操作器 102 可设置在电动自行车 10 的把手的一部分上。

[0041] 控制器 104 接收由变速模式操作器 102 输出的低速模式信号或高速模式信号，且输出对应于低速模式信号的第一控制信号或对应于高速模式信号的第二控制信号。

[0042] 控制器 104 可包括电子控制器单元 (ECU) 或微控制器单元 (MCU)。

[0043] 当变速模式操作器 102 输出低速模式信号时，第一马达驱动器 106 接收第一控制信号，且输出第一马达驱动信号，从而以低速模式驱动马达 101。

[0044] 当变速模式 102 输出高速模式信号时，第二马达驱动器 108 接收第二控制信号，且输出第二马达驱动信号，从而以高速模式驱动马达 101，该马达已经通过第一马达驱动信号的驱动功率而旋转。

[0045] 第一马达驱动信号和第二马达驱动信号中的至少一个可以是三相马达驱动信号。

[0046] 马达驱动负载增大器 110 在控制器 104 的控制下接收来自电池 103 的功率，且当变速模式操作器 102 输出高速模式信号时，增大由第二马达驱动器 108 输出的第二马达驱动信号的负载，从而因此输出具有增大的负载的信号。

[0047] 在一个示例中，如图 3 和图 4 中所示的，马达驱动负载增大器 110 可包括第一马达

驱动负载增大器 110a 和第二马达驱动负载增大器 110b。

[0048] 第一马达驱动负载增大器 110a 可包括：一个以上的第一电容器 C1，一个以上的第一电阻器 R1，和一个以上的第二电阻器 R2。

[0049] 一个以上的第一电容器 C1 可电连接至电池 103，且一个以上的第一电阻器 R1 依次电连接至一个以上的第一电容器 C1。

[0050] 一个以上的第二电阻器 R2 可电连接至一个以上的第一电阻器 R1 和第二马达驱动器 108。

[0051] 一个以上的第一电阻器 R1 和一个以上的第二电阻器 R2 可以是分压电阻器。

[0052] 第一马达驱动负载增大器 110a 还可包括：一个以上的稳压二极管 ZD1，稳压二极管 ZD1 电连接至电池 103 和一个以上的第一电容器 C1，以切断来自电池 103 的异常信号。

[0053] 第二马达驱动负载增大器 110b 可包括：一个以上的第三电阻器 R3，一个以上的第四电阻器 R4，和一个以上的第四整流二极管 D4。

[0054] 一个以上的第三电阻器 R3 可电连接至第二马达驱动器 108，且一个以上的第四电阻器 R4 可电连接至一个以上的第三电阻器 R3 和将在下文中描述的马达变速开关单元 112。

[0055] 一个以上的第四整流二极管 D4 可电连接至第二马达驱动器 108 和一个以上的第三电阻器 R3。

[0056] 第二马达驱动负载增大器 110b 可包括：一个以上的稳压二极管 ZD2，稳压二极管 ZD2 电连接至一个以上的第四整流二极管 D4，一个以上的第三电阻器 R3 和一个以上的第四电阻器 R4，以切断来自将在下文中描述的马达变速开关单元 112 的异常信号。

[0057] 马达驱动负载增大器 110：110a 和 110b，在一个以上的第一电容器 C1，一个以上的第一电阻器 R1 和一个以上的第二电阻器 R2 之间产生第一电流路径，且在一个以上的第三电阻器 R3，一个以上的第四电阻器 R4 和一个以上的第四整流二极管 D4 之间产生第二电流路径。因此，当变速模式操作器 102 输出高速模式信号时，马达驱动负载增大器 110：110a 和 110b，接收来自电池 103 的功率，且增大负载以使得在控制器 104 的控制下能够快速输出来自第二马达驱动器 108 的第二马达驱动信号。

[0058] 马达变速开关单元 112 根据选择性地接收来自控制器 104 的开关使能信号而被接通，且为马达 101 提供具有增大的负载的第二马达驱动信号。

[0059] 马达变速开关单元 112 可包括：一个以上的第一整流二极管 D1，第一开关装置 SW1，一个以上的第五电阻器 R5，一个以上的第二整流二极管 D2，第二开关装置 SW2，和一个以上的第六电阻器 R6。

[0060] 一个以上的第一整流二极管 D1 可电连接至变速模式操作器 102 的一侧，且第一开关装置 SW1 可电连接至一个以上的第一整流二极管 D1 和马达驱动负载增大器 110。

[0061] 第一开关装置 SW1 可包括：金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 和双极结晶体管 (BJT) 中的至少一个。

[0062] 第一开关装置 SW1 还可包括：一个以上的稳压二极管 ZD9，稳压二极管 ZD9 电连接至一个以上的第五电阻器 R5 和第二开关装置 SW2，以切断来自马达 101 的异常信号。

[0063] 马达变速开关单元 112 还可包括：一个以上的稳压二极管 ZD3 和 ZD4，稳压二极管 ZD3 和 ZD4 电连接至马达驱动负载增大器 110 和一个以上的第五电阻器 R5，以切断来自控制器 104，马达驱动负载增大器 110 和马达 101 中的至少一个装置的异常信号。

[0064] 一个以上的第五电阻器 R5 可电连接至一个以上的第一整流二极管 D1, 第一开关装置 SW1 和马达驱动负载增大器 110, 且一个以上的第二整流二极管 D2 可电连接至变速模式操作器 102 的另一侧。

[0065] 第二开关装置 SW2 可电连接至一个以上的第二整流二极管 D2 和第一开关装置 SW1, 且一个以上的第六电阻器 R6 可电连接至一个以上的第二整流二极管 D2, 第二开关装置 SW2 和马达 101。

[0066] 第二开关装置 SW2 可包括 MOSFET 和 BJT 中的至少一个。

[0067] 第二开关装置 SW2 还可包括: 一个以上的稳压二极管 ZD10, 稳压二极管 ZD10 电连接至第一开关装置 SW1 和一个以上的第六电阻器 R6, 且切断来自马达驱动负载增大器 110 的异常信号。

[0068] 马达变速开关单元 112 还可包括: 一个以上的稳压二极管 ZD5 和 ZD6, 稳压二极管 ZD5 和 ZD6 电连接至一个以上的第六电阻器 R6 和马达 101, 以切断来自马达驱动负载增大器 110 和马达 101 中的至少一个的异常信号。

[0069] 下文中, 将描述使用根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置 100 驱动电动自行车 10 的方法。

[0070] 首先, 使用根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置 100 驱动电动自行车 10 的方法包括: 当变速模式操作器 102 输出低速模式信号时, 接收来自控制器 104 的第一控制信号, 且输出来自第一马达驱动器 106 的第一马达驱动信号, 从而以低速模式驱动马达 101。

[0071] 然后, 使用根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置 100 驱动电动自行车 10 的方法包括: 当变速模式操作器 102 输出高速模式信号时, 接收来自控制器 104 的第二控制信号, 且输出来自第二马达驱动器 108 的第二马达驱动信号, 从而以高速模式驱动马达 101, 该马达 101 已经通过第一马达驱动信号的驱动功率而旋转。

[0072] 然后, 使用根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置 100 驱动电动自行车 10 的方法包括: 当变速模式操作器 102 输出高速模式信号时, 在控制器 104 的控制下接收来自电池 103 的功率, 且增大由第二马达驱动器 108 输出的第二马达驱动信号的负载, 因此输出具有增大的信号的信号。

[0073] 最后, 使用根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置 100 驱动电动自行车 10 的方法包括: 基于选择性地接收来自控制器 104 的开关使能信号而接通马达变速开关单元 112, 且为马达 101 提供具有增大的负载的第二马达驱动信号。

[0074] 如上所述, 根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置 100 包括: 变速模式操作器 102, 控制器 104, 第一马达驱动器 106, 第二马达驱动器 108, 马达驱动负载增大器 110 和马达变速开关单元 112。

[0075] 相应地, 当由第一马达驱动器 106 或由第二马达驱动器 108 输出的第一马达驱动信号或第二马达驱动信号被施加到马达 101 用于变速模式时, 随着马达变速开关单元 112 被接通, 根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置 100 可为马达 101 提供具有来自马达驱动负载增大器 110 的增大的负载的第二马达驱动信号。

[0076] 通过该方式, 当马达在变速模式中驱动时, 根据本发明第一实施例的电动自行车驱动装置 100 可获得经由马达驱动负载增大器 110 增大的负载的快速转换响应且快速接通

马达变速开关单元 112,在考虑到电池功率消耗的情况下,这降低了变速模式时间。

[0077] 第二实施例

[0078] 图 5 为示出根据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置的配置的框图,图 6 为示出根据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置的一个示例的等效电路图。

[0079] 图 7 为示出根据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置的另一个示例的等效电路图。

[0080] 参考图 5 至图 7,据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置 500 包括:变速模式操作器 102,控制器 104,第一马达驱动器 106,第二马达驱动器 108,马达驱动负载增大器 110 和马达变速开关单元 512。

[0081] 提供变速模式操作器 102,用于输出低速模式信号或高速模式信号。

[0082] 变速模式操作器 102 可设置在电动自行车 10 把手的一部分上。

[0083] 控制器 104 接收由变速模式操作器 102 输出的低速模式信号或高速模式信号,且输出对应于低速模式信号的第一控制信号或对应于高速模式信号的第二控制信号。

[0084] 控制器 104 可包括:ECU 或 MCU。

[0085] 当变速模式操作器 102 输出低速模式信号时,第一马达驱动器 106 接收第一控制信号,且输出第一马达驱动信号,从而以低速模式驱动马达 101。

[0086] 当变速模式操作器 102 输出高速模式信号时,第二马达驱动器 108 接收第二控制信号,且输出第二马达驱动信号,从而以高速模式驱动马达 101,该马达已经通过第一马达驱动信号的驱动功率而旋转。

[0087] 第一马达驱动信号和第二马达驱动信号中的至少一个可以是三相马达驱动信号。

[0088] 马达驱动负载增大器 110 在控制器 104 的控制下接收来自电池 103 的功率,且当变速模式操作器 102 输出高速模式信号时,增大由第二马达驱动器 108 输出的第二马达驱动信号的负载,因此输出结果信号。

[0089] 在一个示例中,如图 6 和图 7 所示,马达驱动负载增大器 110 可包括第一马达驱动负载增大器 110a 和第二马达驱动负载增大器 110b。

[0090] 第一马达驱动负载增大器 110a 可包括:一个以上的第一电容器 C1,一个以上的第一电阻器 R1,和一个以上的第二电阻器 R2。

[0091] 一个以上的第一电容器 C1 可电连接至电池 103,且一个以上的第一电阻器 R1 依次电连接至一个以上的第一电容器 C1。

[0092] 一个以上的第二电阻器 R2 可电连接至一个以上的第一电阻器 R1 和第二马达驱动器 108。

[0093] 一个以上的第一电阻器 R1 和一个以上的第二电阻器 R2 可以是分压电阻器。

[0094] 第一马达驱动负载增大器 110a 还可包括:一个以上的稳压二极管 ZD1,稳压二极管 ZD1 电连接至电池 103 和一个以上的第一电容器 C1,以切断来自电池 103 的异常信号。

[0095] 第二马达驱动负载增大器 110b 可包括:一个以上的第三电阻器 R3,一个以上的第四电阻器 R4,和一个以上的第四整流二极管 D4。

[0096] 一个以上的第三电阻器 R3 可电连接至第二马达驱动器 108,且一个以上的第四电阻器 R4 可电连接至一个以上的第三电阻器 R3 和将在下文中描述的马达变速开关单元 512。

[0097] 一个以上的第四整流二极管 D4 可电连接至第二马达驱动器 108 和一个以上的第

三电阻器 R3。

[0098] 第二马达驱动负载增大器 110b 可包括：一个以上的稳压二极管 ZD2，稳压二极管 ZD2 电连接至一个以上的第四整流二极管 D4，一个以上的第三电阻器 R3 和一个以上的第四电阻器 R4，以切断来自将在下文中描述的马达变速开关单元 512 的异常信号。

[0099] 马达驱动负载增大器 110：110a 和 110b，在一个以上的第一电容器 C1，一个以上的第一电阻器 R1 和一个以上的第二电阻器 R2 之间产生第一电流路径，且在一个以上的第三电阻器 R3，一个以上的第四电阻器 R4 和一个以上的第四整流二极管 D4 之间产生第二电流路径。因此，当变速模式操作器 102 输出高速模式信号时，马达驱动负载增大器 110：110a 和 110b，接收来自电池 103 的功率，且增大负载以使得在控制器 104 的控制下能够快速输出来自第二马达驱动器 108 的第二马达驱动信号。

[0100] 马达变速开关单元 512 可包括：一个以上的第三整流二极管 D3，第三开关装置 SW3，一个以上的第七电阻器 R7，和第四开关装置 SW4。

[0101] 一个以上的第三整流二极管 D3 可电连接至变速模式操作器 102 的一侧，且第三开关装置 SW3 可电连接至一个以上的第三整流二极管 D3 和马达驱动负载增大器 110。

[0102] 第三开关装置 SW3 可包括 MOSFET 和 BJT 中至少一个。

[0103] 第三开关装置 SW3 还可包括一个以上的稳压二极管 ZD11，该稳压二极管 ZD11 电连接至马达驱动负载增大器 110 和一个以上的第七电阻器 R7，以切断来自马达 101 的异常信号。

[0104] 一个以上的第七电阻器 R7 电连接至一个以上的第三整流二极管 D3 和第三开关装置 SW3，且第四开关装置 SW4 电连接至一个以上的第三整流二极管 D3，一个以上的第七电阻器 R7 和马达 101。

[0105] 第四开关装置 SW4 可包括 MOSFET 和 BJT 中的至少一个。

[0106] 第四开关装置 SW4 还可包括一个以上的稳压二极管 ZD12，该稳压二极管 ZD12 电连接至一个以上的第七电阻器 R7 和马达 101，以切断来自马达驱动负载增大器 110 的异常信号。

[0107] 马达变速开关单元 512 还可包括一个以上的稳压二极管 ZD7 和 ZD8，稳压二极管 ZD7 和 ZD8 电连接至一个以上的第七电阻器 R7，一个以上的第三整流二极管 D3 和第四开关装置 SW4，以切断来自控制器 104，马达驱动负载增大器 110 和马达 101 中的至少一个装置的异常信号。

[0108] 下文中，将描述使用根据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置 500 驱动电动自行车 (10，参看图 1) 的方法。

[0109] 首先，使用根据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置 500 驱动电动自行车 (10，参看图 1) 的方法包括：当变速模式操作器 102 输出低速模式信号时，接收来自控制器 104 的第一控制信号，且输出来自第一马达驱动器 106 的第一马达驱动信号，从而以低速模式驱动马达 101。

[0110] 然后，使用根据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置 500 驱动电动自行车 (10，参看图 1) 的方法包括：当变速模式操作器 102 输出高速模式信号时，接收来自控制器 104 的第二控制信号，且输出来自第二马达驱动器 108 的第二马达驱动信号，从而以高速模式驱动马达 101，该马达 101 已经通过第一马达驱动信号的驱动功率而旋转。

[0111] 然后,使用根据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置 500 驱动电动自行车(10,参看图 1)的方法包括:当变速模式操作器 102 输出高速模式信号时,在控制器 104 的控制下接收来自电池 103 的功率,且增大由第二马达驱动器 108 输出的第二马达驱动信号的负载,因此输出结果信号。

[0112] 最后,使用根据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置 500 驱动电动自行车(10,参看图 1)的方法包括:基于选择性地接收来自控制器 104 的开关使能信号而接通马达变速开关单元 512,从而为马达 101 提供具有增大的负载的第二马达驱动信号。

[0113] 如上所述,根据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置 500 包括:变速模式操作器 102,控制器 104,第一马达驱动器 106,第二马达驱动器 108,马达驱动负载增大器 110 和马达变速开关单元 512。

[0114] 相应地,当由第一马达驱动器 106 或由第二马达驱动器 108 输出的第一马达驱动信号或第二马达驱动信号被施加到马达 101 用于变速模式时,随着马达变速开关单元 512 被接通,根据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置 500 可为马达 101 提供具有来自马达驱动负载增大器 110 的增大的负载的第二马达驱动信号。

[0115] 通过该方式,当马达 101 在变速模式中驱动时,根据本发明第二实施例的电动自行车驱动装置 500 可获得经由马达驱动负载增大器 110 增大的负载的快速转换响应且快速接通马达变速开关单元 512,在考虑到电池功率消耗的情况下,这降低了变速模式时间。

[0116] 尽管示出和描述了本发明的一些实施例,本领域技术人员应理解,在不脱离本方法的原理和精神的情况下可对于这些实施例进行改变,在权利要求和其等同物中限定本发明的范围。

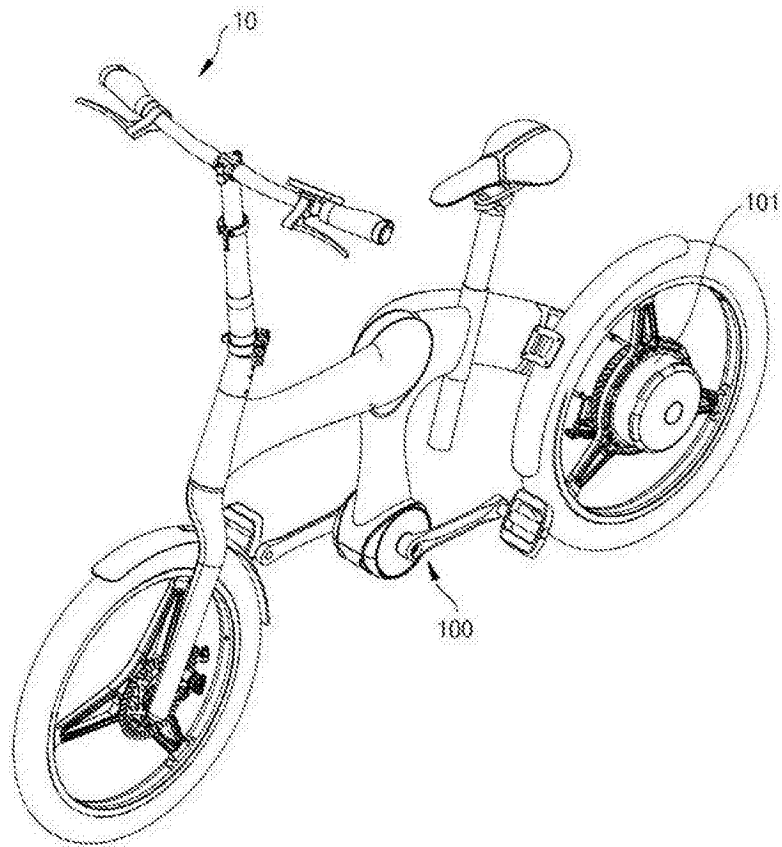


图 1

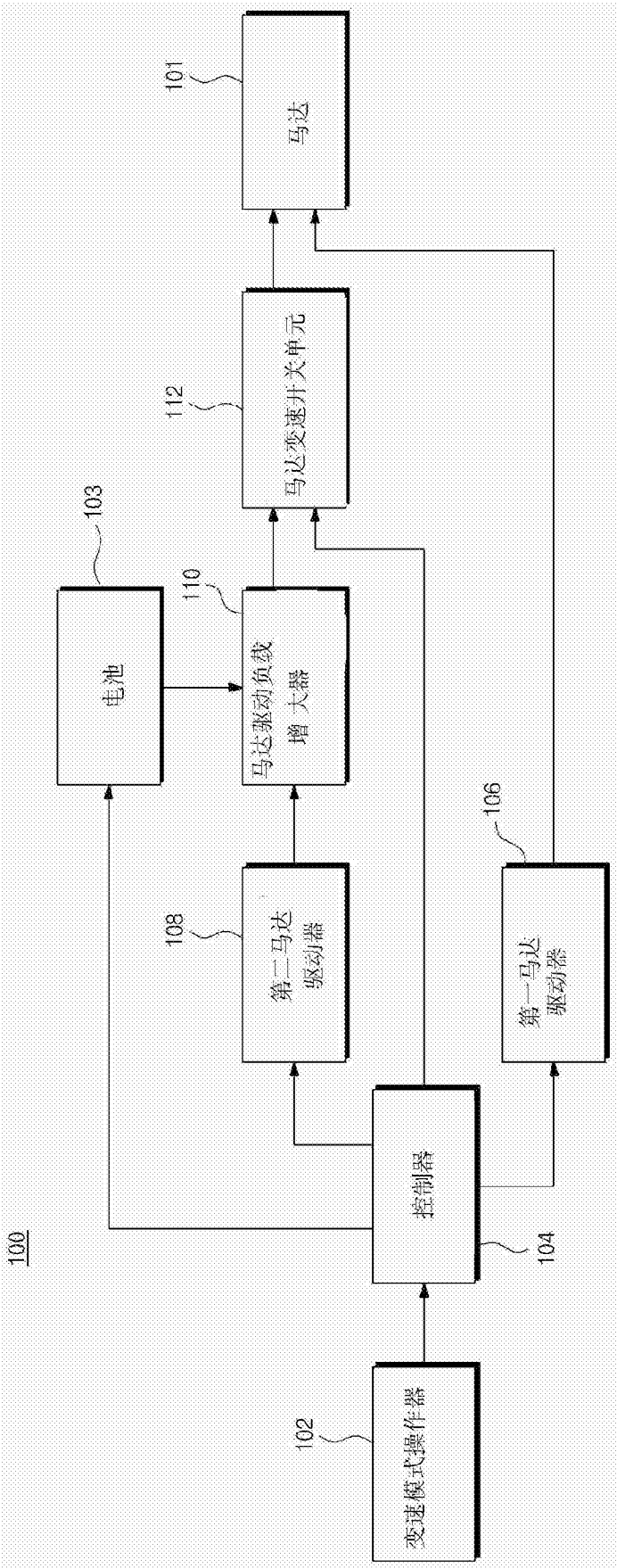


图 2

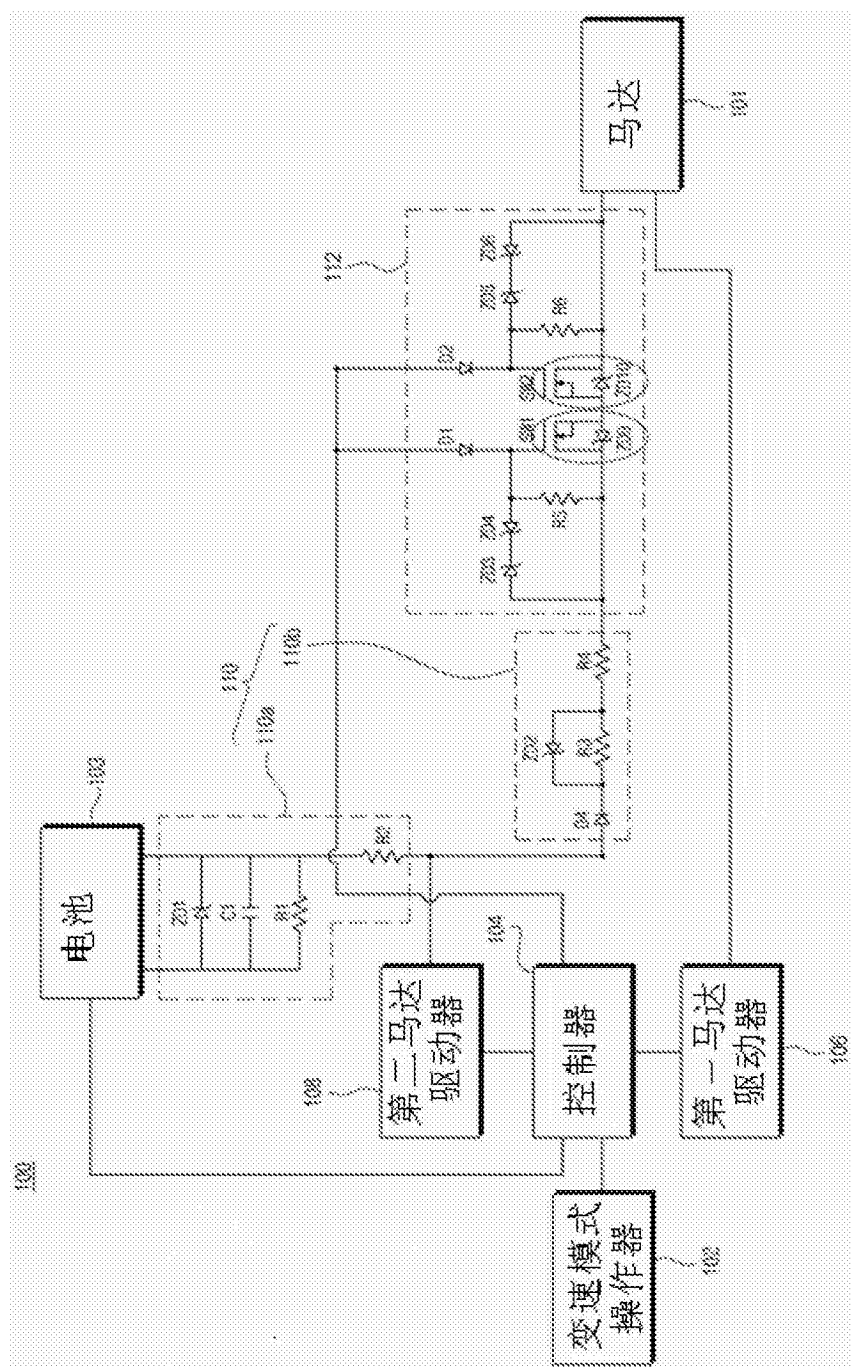


图 3

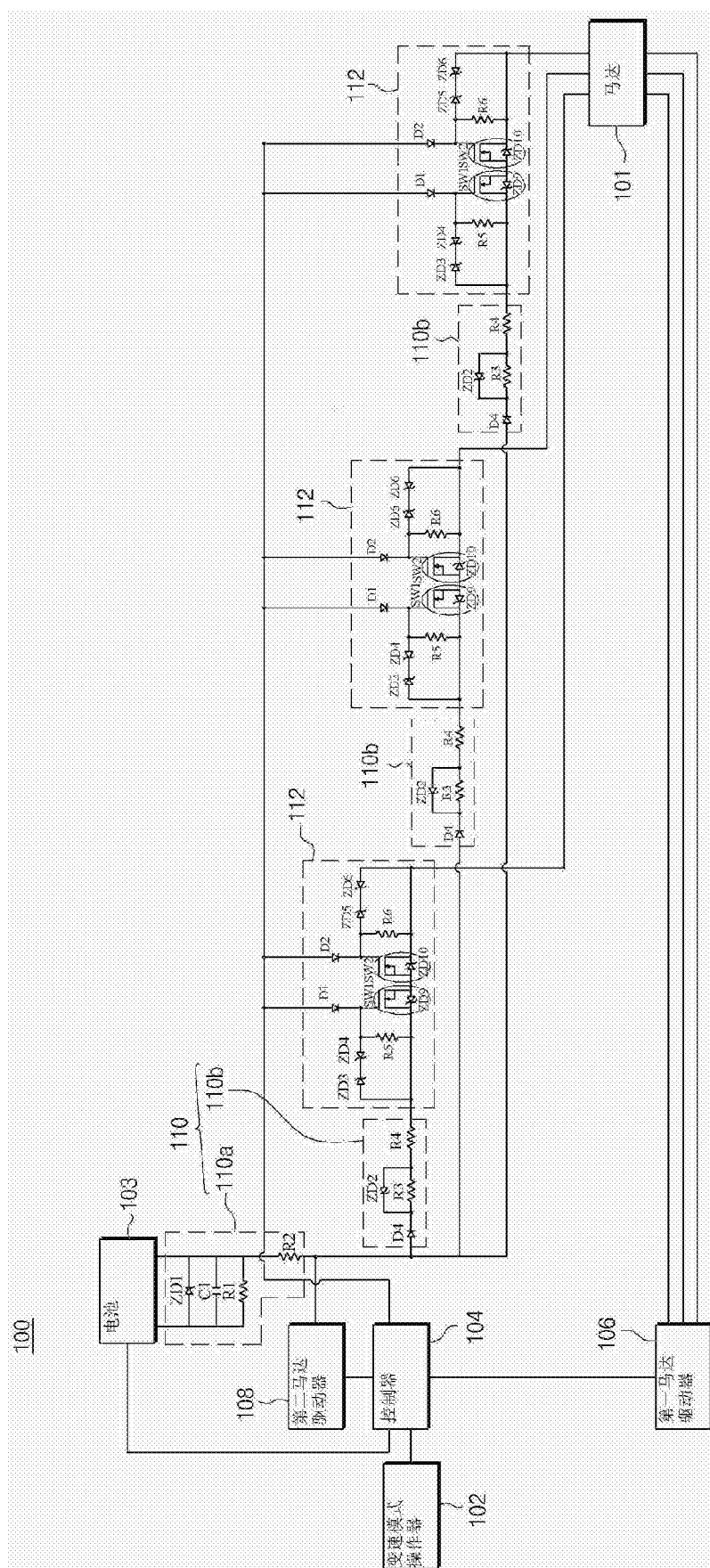


图 4

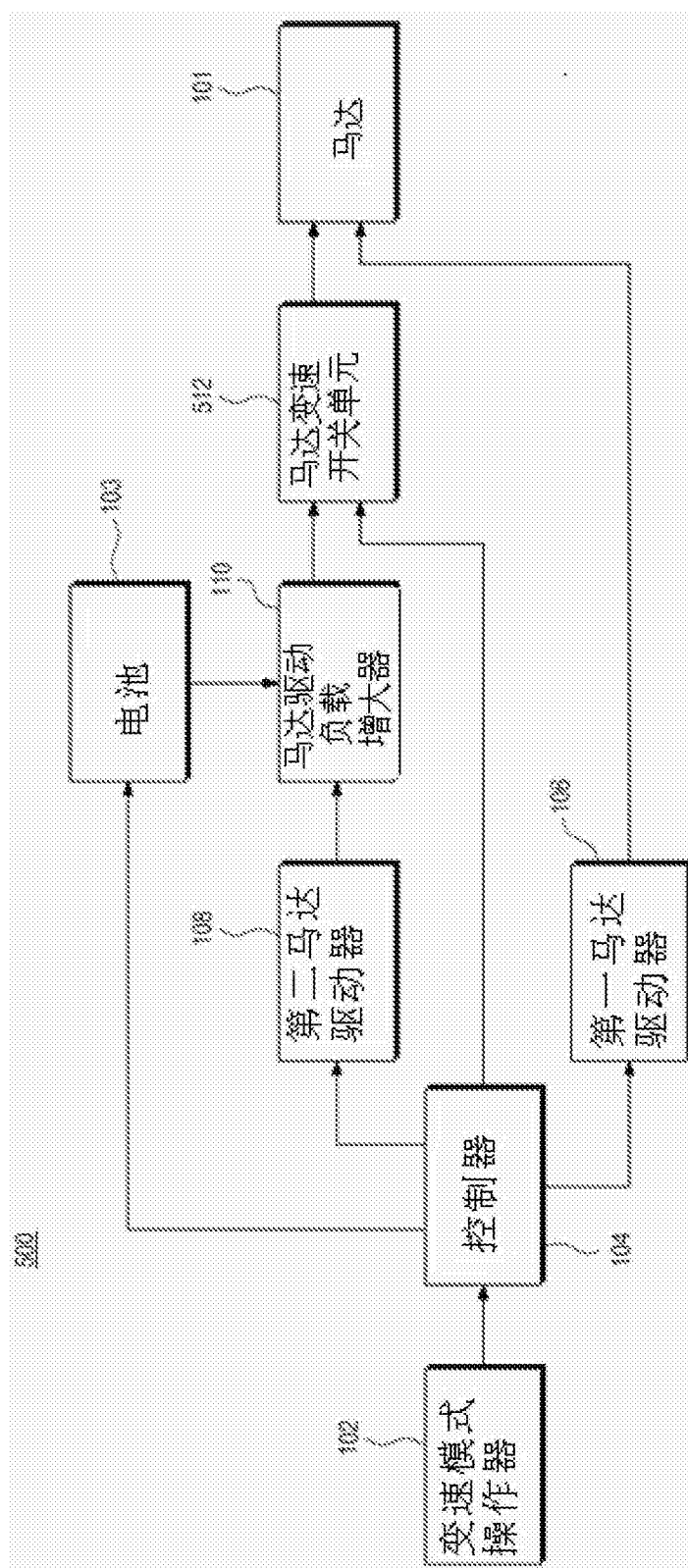


图 5

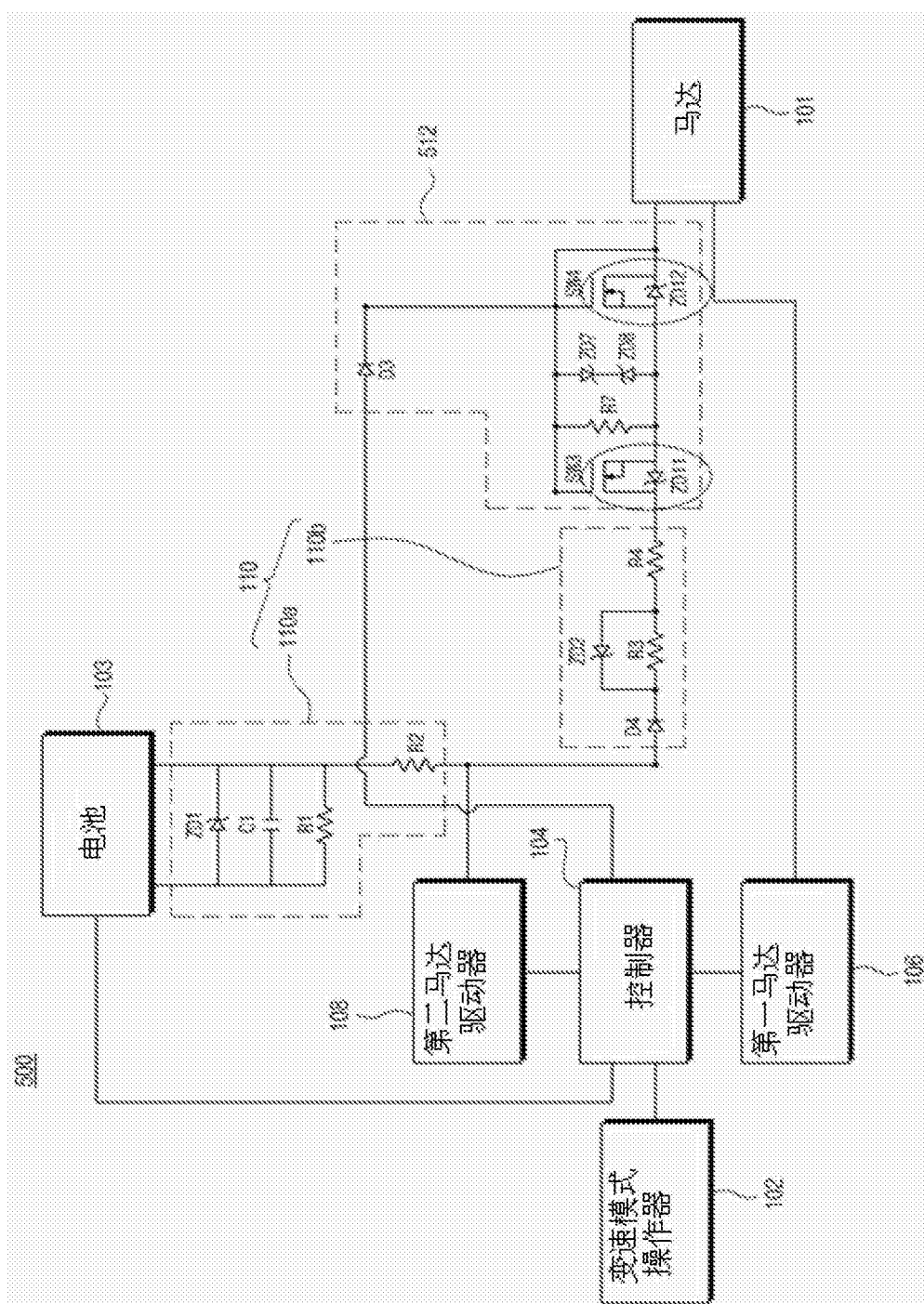


图 6

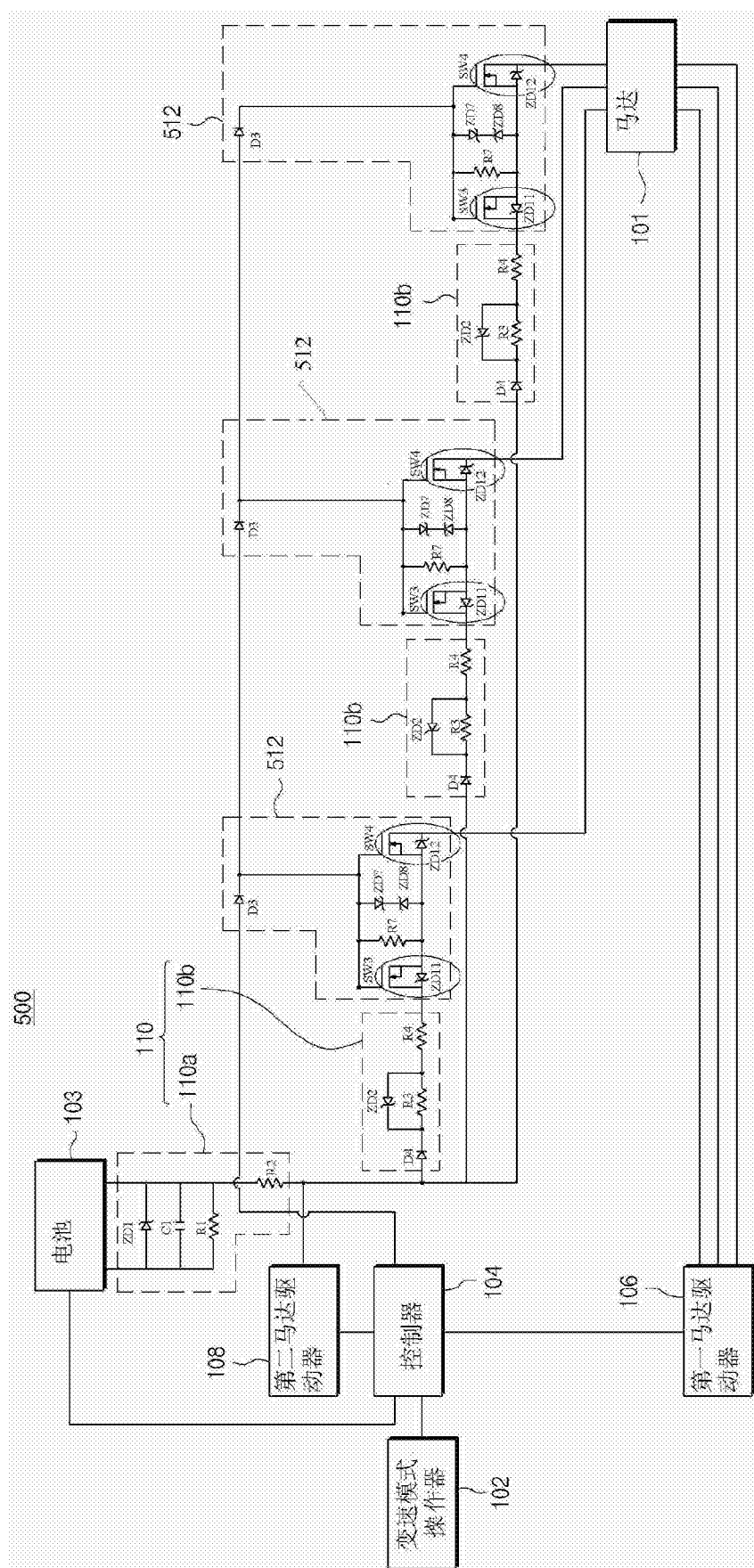


图 7