



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203840044 U

(45) 授权公告日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201420179293. X

(22) 申请日 2014. 04. 14

(73) 专利权人 杭州电子科技大学

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区 2
号大街

(72) 发明人 余善恩 熊伟鹏 陆建锋 王天兴

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公
司 33200

代理人 杜军

(51) Int. Cl.

H02J 7/14 (2006. 01)

H02K 7/18 (2006. 01)

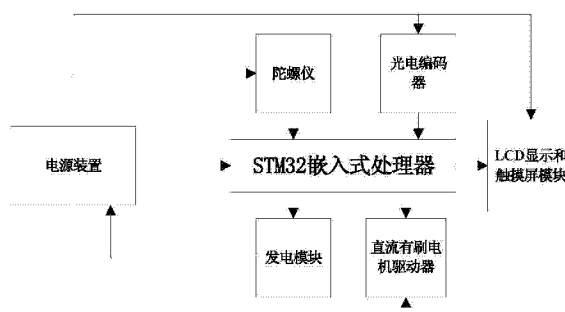
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种基于两轮自平衡小车的发电系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于两轮自平衡小车的发电系统。两轮自平衡小车包括 STM32 嵌入式处理器、串行通信芯片、LCD 显示屏和触摸屏模块、陀螺仪、光电编码器和直流有刷电机,本实用新型包括电源模块和发电装置;电源模块为两轮自平衡小车中的 STM32 嵌入式处理器、串行通信芯片、LCD 显示屏和触摸屏模块、陀螺仪、光电编码器、直流有刷电机供电,发电装置为电源模块充电;本实用新型将发电装置设置于两轮自平衡小车上,小车在下坡的时发电装置启动,给电池充电。充分利用了小车下坡时的机械能,提高了能源的利用率,利用机械能转化为电能,无污染,更加绿色、环保、节能。



1. 一种基于两轮自平衡小车的发电系统,两轮自平衡小车包括 STM32 嵌入式处理器、串行通信芯片、LCD 显示屏和触摸屏模块、陀螺仪、光电编码器和直流有刷电机,其特征在于包括电源模块和发电装置;电源模块为两轮自平衡小车中的 STM32 嵌入式处理器、串行通信芯片、LCD 显示屏和触摸屏模块、陀螺仪、光电编码器、直流有刷电机供电,发电装置为电源模块充电;

LCD 显示屏和触摸屏模块包括 LCD 显示屏和触摸屏,且 LCD 显示屏和触摸屏均通过串行通信芯片连接到 STM32 嵌入式处理器的串行口上;陀螺仪、光电编码器、直流有刷电机驱动器通过光耦隔离后,分别连接到 STM32 嵌入式处理器的不同 I/O 口上;直流有刷电机通过直流有刷电机驱动器间接与 STM32 嵌入式处理器的 I/O 口相连接;电源模块内设置有 24V 铅蓄电池;

所述的发电装置包括中心转轴、永磁体、齿轮传动装置、线圈绕组和电源转换电路,齿轮传动装置包括主动齿轮和从动齿轮,主动齿轮和从动齿轮相啮合,主动齿轮与自平衡小车的直流有刷电机输出轴相连接;中心转轴的一端设置在从动齿轮中心,另一端的侧面固定有永磁体;作为转子产生旋转磁场,线圈绕组作为定子外套在电机中心转轴上,且永磁体能容置在该线圈绕组中并能切割磁感线;发电装置通过电源转换电路给电源模块中的 24V 铅蓄电池充电;

发电装置中的电源转换电路包括二极管 D1、二极管 D2、二极管 D3、二极管 D4、二极管 D5、二极管 D6、二极管 D7、电容 C1、电容 C2、电感 L1、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3;二极管 D1、二极管 D2、二极管 D3、二极管 D4、二极管 D5、二极管 D6、电容 C1 和线圈绕组组成电容滤波的三相不可控整流电路,电容滤波的三相不可控整流电路中,二极管 D1 的正极与二极管 D4 负极相连,二极管 D2 的正极与二极管 D5 负极相连,二极管 D3 的正极与二极管 D6 负极相连,二极管 D1、二极管 D2、二极管 D3 的负极同时与电容 C1 一端相连;二极管 D4、二极管 D5、二极管 D6 的正极同时与 GND 端相连接地;电容 C2 的另一端相连与 GND 端相连;线圈绕组发出电压后经过电容滤波的三相不可控整流电路,将交流电转换成直流电后与电源转换芯片的电源输入端口相连接;电感 L1 的一端与电源转换芯片的电源输入端口相连接,另一端同时与电源转换芯片的开关 SW 端、二极管 D7 的正极相连接,二极管 D7 的负极同时与电阻 R2 的一端、电源模块内的 24V 铅蓄电池相连,电阻 R2 的另一端同时与电阻 R3 的一端、电源转换芯片的反馈 FB 端相连接;电阻 R1 的一端与电源转换芯片的比较 COMP 端相连接;电阻 R1 的另一端与电容 C2 的一端相连接,电容 C2 的另一端、电阻 R3 的另一端均接地;电源转换芯片的接地 GND 端接地连接;

所述的电源模块包括三个电压等级:24V、5V、3.3V;具体的包括 24V 铅蓄电池、24V 电压转换 5V 电压电路和 5V 电压转换 3.3V 电压电路;

24V 电压转换 5V 电压电路包括电源转换芯片 U1、电阻 R4、电阻 R5、电容 C3、电感 L2、稳压管 D8,24V 铅蓄电池与电源转换芯片 U1 的电源输入端 VIN 端、电容 C3 的一端相连接,电容 C3 另一端同时与电源转换芯片 U1 的开关端 ON/OFF 端、接地端 GND 端、稳压管 D8 的正极相连接,并接地;稳压管 D8 的负极同时与电源转换芯片 U1 的电源输出端 VOUT 端、电感 L2 的一端相连接,电感 L2 的另一端与电阻 R4 的一端相连接,并输出 5V 电压;电阻 R5 的一端接地,电阻 R5 的另一端、电阻 R4 的另一端均与电源转换芯片 U1 的反馈端 FB 端相连接;

5V 电压转换 3.3V 电压电路包括电源转换芯片 U2、电容 C4、电容 C5；5V 电压输出端与电源转换芯片 U 2 的电源输入端 VIN 端、电容 C4 的一端相连，电容 C4 另一端、电容 C5 的一端与电源转换芯片 U 2 的接地端 GND 端相连接，并接地；电容 C5 的另一端与电源转换芯片 U 2 的电源输出端 VOUT 端相连接，并输出 3.3V 电压。

2. 如权利要求 1 所述的一种基于两轮自平衡小车的发电系统，其特在于 24V 铅蓄电池为直流有刷电机供电；5V 电压为陀螺仪、光电编码器、直流有刷电机驱动器、LCD 显示屏和触摸屏模块供电；3.3V 电压为 STM32 嵌入式处理器供电。

3. 如权利要求 1 所述的一种基于两轮自平衡小车的发电系统，其特在于所述的电源转换芯片 U1 的型号包括 LM2596、LM1117 和 LM2577；所述的电源转换芯片 U2 的型号为 LM2577。

4. 如权利要求 1 所述的一种基于两轮自平衡小车的发电系统，其特在于两轮自平衡小车中 STM32 嵌入式处理器型号为 STM32F103VBT6、STM32F103RBT6、STM32F103ZET6 或 STM32F103VCT6；所述的串行通信芯片为 MAX232，LCD 显示屏和触摸屏模块为 TFT_LCD_2.8，陀螺仪型号为 ENC_03MB 和 MMA7361，光电编码器型号为 ZKX-6A-50BM7.5T-G05E，直流有刷电机驱动器芯片为 MOS—STP75NF 和 L6384。

一种基于两轮自平衡小车的发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于自平衡小车领域,尤其涉及一种基于两轮自平衡小车的发电系统。

背景技术

[0002] 两轮自平衡小车是移动机器人研究中的一个重要领域^[1] 该类新型两轮自平衡小车体积小,质量轻,结构简单。紧凑的结构设计使得它可以多辆车公用一个车道,灵活的穿行于狭小的公路里,无论行驶和停车都非常方便。典型应用包括代步工具、通勤车、空间探测、智能轮椅,邮件派送等,将会在军用和民用领域有着广泛的应用前景。人们可以驾驶这类车辆在都市里毫无障碍的移动,具有极强的灵活性。它从根源上解决了交通拥堵问题。该车低功耗、低排放,运动过程中没有污染,有利于环境的保护,为节能环保型车提供了一种新思路,是未来智能交通的重要发展方向。由于计算机技术、控制技术、驱动技术、传感技术的不断发展,为两轮自平衡机器人的发展提供了理论基础,并降低了科研成本,推动了两轮自平衡。缺点:自平衡小车不能携带过大的电池,自平衡小车电池能量不足以支撑小车运动过远的距离。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是针对现有技术的不足,提出了一种基于两轮自平衡小车的发电系统。

[0004] 本实用新型包括电源模块和发电装置;其中的两轮自平衡小车包括 STM32 嵌入式处理器、串行通信芯片、LCD 显示屏和触摸屏模块、陀螺仪、光电编码器和直流有刷电机;电源模块为两轮自平衡小车中的 STM32 嵌入式处理器、串行通信芯片、LCD 显示屏和触摸屏模块、陀螺仪、光电编码器、直流有刷电机供电,发电装置为电源模块充电;

[0005] LCD 显示屏和触摸屏模块包括 LCD 显示屏和触摸屏,且 LCD 显示屏和触摸屏均通过串行通信芯片连接到 STM32 嵌入式处理器的串行口上;陀螺仪、光电编码器、直流有刷电机驱动器通过光耦隔离后,分别连接到 STM32 嵌入式处理器的不同 I/O 口上;直流有刷电机通过直流有刷电机驱动器间接与 STM32 嵌入式处理器的 I/O 口相连接;电源模块内设置有 24V 铅蓄电池;

[0006] 所述的发电装置包括中心转轴、永磁体、齿轮传动装置、线圈绕组和电源转换电路,齿轮传动装置包括主动齿轮和从动齿轮,主动齿轮和从动齿轮相啮合,主动齿轮与自平衡小车的直流有刷电机输出轴相连接,;中心转轴的一端设置在从动齿轮中心,另一端的侧面固定有永磁体;作为转子产生旋转磁场,线圈绕组作为定子外套在电机中心转轴上,且永磁体能容置在该线圈绕组中并能切割磁感线;发电装置通过电源转换电路给电源模块中的 24V 铅蓄电池充电;

[0007] 发电装置中的电源转换电路包括二极管 D1、二极管 D2、二极管 D3、二极管 D4、二极管 D5、二极管 D6、二极管 D7、电容 C1、电容 C2、电感 L1、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3;二极管

D1、二极管 D2、二极管 D3、二极管 D4、二极管 D5、二极管 D6、电容 C1 和线圈绕组组成电容滤波的三相不可控整流电路,电容滤波的三相不可控整流电路中,二极管 D1 的正极与二极管 D4 负极相连,二极管 D2 的正极与二极管 D5 负极相连,二极管 D3 的正极与二极管 D6 负极相连,二极管 D1、二极管 D2、二极管 D3 的负极同时与电容 C1 一端相连;二极管 D4、二极管 D5、二极管 D6 的正极同时与 GND 端相连接地;电容 C2 的另一端相连与 GND 端相连;线圈绕组发出电压后经过电容滤波的三相不可控整流电路,将交流电转换成直流电后与电源转换芯片的电源输入端口相连接;电感 L1 的一端与电源转换芯片的电源输入端口相连接,另一端同时与电源转换芯片的开关 SW 端、二极管 D7 的正极相连接,二极管 D7 的负极同时与电阻 R2 的一端、电源模块内的 24V 铅蓄电池相连,电阻 R2 的另一端同时与电阻 R3 的一端、电源转换芯片的反馈 FB 端相连接;电阻 R1 的一端与电源转换芯片的比较 COMP 端相连接;电阻 R1 的另一端与电容 C2 的一端相连接,电容 C2 的另一端、电阻 R3 的另一端均接地;电源转换芯片的接地 GND 端接地连接;

[0008] 所述的电源模块包括三个电压等级:24V、5V、3.3V;具体的包括 24V 铅蓄电池、24V 电压转换 5V 电压电路和 5V 电压转换 3.3V 电压电路;

[0009] 24V 电压转换 5V 电压电路包括电源转换芯片 U 1、电阻 R4、电阻 R5、电容 C3、电感 L2、稳压管 D8,24V 铅蓄电池与电源转换芯片 U 1 的电源输入端 VIN 端、电容 C3 的一端相连接,电容 C3 另一端同时与电源转换芯片 U 1 的开关端 ON/OFF 端、接地端 GND 端、稳压管 D8 的正极相连接,并接地;稳压管 D8 的负极同时与电源转换芯片 U 1 的电源输出端 VOUT 端、电感 L2 的一端相连接,电感 L2 的另一端与电阻 R4 的一端相连接,并输出 5V 电压;电阻 R5 的一端接地,电阻 R5 的另一端、电阻 R4 的另一端均与电源转换芯片 U 1 的反馈端 FB 端相连接;

[0010] 5V 电压转换 3.3V 电压电路包括电源转换芯片 U2、电容 C4、电容 C5;5V 电压输出端与电源转换芯片 U 2 的电源输入端 VIN 端、电容 C4 的一端相连,电容 C4 另一端、电容 C5 的一端与电源转换芯片 U 2 的接地端 GND 端相连接,并接地;电容 C5 的另一端与电源转换芯片 U 2 的电源输出端 VOUT 端相连接,并输出 3.3V 电压。

[0011] 24V 铅蓄电池为直流有刷电机供电;5V 电压为陀螺仪、光电编码器、直流有刷电机驱动器、LCD 显示屏和触摸屏模块供电;3.3V 电压为 STM32 嵌入式处理器供电。

[0012] 所述的电源转换芯片 U1 的型号包括 LM2596、LM1117 和 LM2577;所述的电源转换芯片 U2 的型号为 LM2577。

[0013] 所述的两轮自平衡小车中 STM32 嵌入式处理器型号为 STM32F103VBT6、STM32F103RBT6、STM32F103ZET6 或 STM32F103VCT6;所述的串行通信芯片为 MAX232,LCD 显示屏和触摸屏模块为 TFT_LCD_2.8,陀螺仪型号为 ENC_03MB 和 MMA7361,光电编码器型号为 ZKX-6A-50BM7.5T-G05E,直流有刷电机驱动器芯片为 MOS—STP75NF 和 L6384。

[0014] 本实用新型所具有的有益效果:

[0015] 本实用新型将发电装置设置于两轮自平衡小车上,小车在下坡的时发电装置启动,给电池充电。充分利用了小车下坡时的机械能,提高了能源的利用率,利用机械能转化为电能,无污染,更加绿色、环保、节能。

[0016] 本实用新型制作简单,成本低廉并且易于产业化。

[0017] 本实用新型可通过发电装置进行储能,可延长小车的续航时间,在一定程度上解

决了电池容量不足、续航里程不足的问题。

[0018] 本实用新型采用智能充电装置,小车通过陀螺仪以及加速度计反馈的平衡车重心的偏移跟角速度得到当前小车运行位置的状态,来判断是否适合发电。通过与主控制器的配合,能保证电池的供电安全。此外,小车通过液晶显示把相关的信息(车速度、电池电量)反馈给用户,并且在电量不足的情况下,会提示用户下车以保证用户的安全。

附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型的结构框图;

[0020] 图 2 是本实用新型的电源模块 24V 转换 5V 电路图;

[0021] 图 3 是本实用新型的电源模块 5V 转换 3.3V 电路图;

[0022] 图 4 是本实用新型的发电装置电源转换电路;

[0023] 图 5 是本实用新型应用的实物图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本实用新型进一步说明。

[0025] 如图 1 所示,一种基于两轮自平衡小车的发电系统,包括 STM32 嵌入式处理器、串行通信芯片、LCD 显示屏和触摸屏模块、陀螺仪、光电编码器、加速度计、直流有刷电机驱动器、电源模块、发电装置。电源模块为 STM32 嵌入式处理器、串行通信芯片、LCD 显示屏和触摸屏模块、陀螺仪、光电编码器、加速度计、直流有刷电机驱动器供电,发电装置为电源模块充电;

[0026] LCD 显示屏和触摸屏模块包括 LCD 显示屏和触摸屏,且 LCD 显示屏和触摸屏均通过串行通信芯片连接到 STM32 嵌入式处理器的串行口上;陀螺仪、光电编码器、加速度计、直流有刷电机驱动器通过光耦隔离后,分别连接到 STM32 嵌入式处理器的不同 I/O 口上;直流有刷电机通过直流有刷电机驱动器间接与 STM32 嵌入式处理器的 I/O 口相连接;电源模块内设置有 24V 铅蓄电池;

[0027] 所述的发电装置包括中心转轴、永磁体、齿轮传动装置、线圈绕组和电源转换电路,齿轮传动装置包括主动齿轮和从动齿轮,主动齿轮和从动齿轮相啮合,主动齿轮与自平衡小车的直流有刷电机输出轴相连接,中心转轴的一端设置在从动齿轮中心,另一端的侧面固定有永磁体;作为转子产生旋转磁场,线圈绕组作为定子外套在电机中心转轴上,且永磁体能容置在该线圈绕组中并能切割磁感线;发电装置通过电源转换电路给电源模块中的 24V 铅蓄电池充电;

[0028] 如图 4 所示,发电装置中的电源转换电路包括二极管 D1、二极管 D2、二极管 D3、二极管 D4、二极管 D5、二极管 D6、二极管 D7、电容 C1、电容 C2、电感 L1、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3。二极管 D1、二极管 D2、二极管 D3、二极管 D4、二极管 D5、二极管 D6、电容 C1 和线圈绕组组成电容滤波的三相不可控整流电路,电容滤波的三相不可控整流电路中,二极管 D1 的正极与二极管 D4 负极相连,二极管 D2 的正极与二极管 D5 负极相连,二极管 D3 的正极与二极管 D6 负极相连,二极管 D1、二极管 D2、二极管 D3 的负极同时与电容 C1 一端相连;二极管 D4、二极管 D5、二极管 D6 的正极同时与 GND 端相连接地;电容 C2 的另一端相连与 GND 端相连。线圈绕组发出电压后经过电容滤波的三相不可控整流电路,将交流电转换成直流电后

与电源转换芯片的电源输入端口相连接(即第五引脚);电感 L1 的一端与电源转换芯片的电源输入端口相连接(即第五引脚),另一端同时与电源转换芯片的开关 SW 端(即第四引脚)、二极管 D7 的正极相连接,二极管 D7 的负极同时与电阻 R2 的一端、电源模块内的 24V 铅蓄电池相连,电阻 R2 的另一端同时与电阻 R3 的一端、电源转换芯片的反馈 FB 端(即第二引脚)相连接;电阻 R1 的一端与电源转换芯片的比较 COMP 端(即第一引脚)相连接;电阻 R1 的另一端与电容 C2 的一端相连接,电容 C2 的另一端、电阻 R3 的另一端均接地;电源转换芯片的接地 GND 端接地连接(即第三引脚)。所述的电源转换芯片的型号为 LM2577。

[0029] 所述的电源模块包括三个电压等级:24V、5V、3.3V;具体的包括 24V 铅蓄电池、24V 电压转换 5V 电压电路和 5V 电压转换 3.3V 电压电路;24V 铅蓄电池经过电源转换芯片 U 1 转换成 5V,如图 2 所示,24V 电压转换 5V 电压电路包括电源转换芯片 U 1、电阻 R4、电阻 R5、电容 C3、电感 L2、稳压管 D8,24V 铅蓄电池与电源转换芯片 U 1 的电源输入端 VIN 端(第一引脚)、电容 C3 的一端相连接,电容 C3 另一端同时与电源转换芯片 U 1 的开关端 ON/OFF 端、接地端 GND 端、稳压管 D8 的正极相连接,并接地;稳压管 D8 的负极同时与电源转换芯片 U 1 的电源输出端 VOUT 端、电感 L2 的一端相连接,电感 L2 的另一端与电阻 R4 的一端相连接,并输出 5V 电压;电阻 R5 的一端接地,电阻 R5 的另一端、电阻 R4 的另一端均与电源转换芯片 U 1 的反馈端 FB 端相连接;如图 3 所示,5V 电压转换 3.3V 电压电路包括电源转换芯片 U2、电容 C4、电容 C5;5V 电压输出端(即电阻 R4 的一端)与电源转换芯片 U 2 的电源输入端 VIN 端(即第三引脚)、电容 C4 的一端相连,电容 C4 另一端、电容 C5 的一端与电源转换芯片 U 2 的接地端 GND 端(即第一引脚)相连接,并接地;电容 C5 的另一端与电源转换芯片 U 2 的电源输出端 VOUT 端(即第二引脚)相连接,并输出 3.3V 电压;

[0030] 所述的电源转换芯片 U 1 的型号为 LM2596;电源转换芯片 U 2 的型号为 LM1117;

[0031] 其中,24V 铅蓄电池为直流有刷电机供电;5V 电压为陀螺仪、光电编码器、直流有刷电机驱动器、LCD 显示屏和触摸屏模块供电;3.3V 电压为 STM32 嵌入式处理器供电。

[0032] 所述的 STM32 嵌入式处理器型号为 STM32F103VBT6、STM32F103RBT6、STM32F103ZET6 或 STM32F103VCT6 等,用于对小车平衡以及行进过程中的综合控制,现有的平衡小车均有涉及,为现有可查;所述的串行通信芯片为 MAX232、LCD 显示屏和触摸屏模块为 TFT_LCD_2.8、陀螺仪型号为 ENC_03MB、加速度计型号为 MMA7361、光电编码器型号为 ZKX-6A-50BM7.5T-G05E、直流有刷电机驱动器芯片为 MOS—STP75NF 和 L6384、电源转换芯片包括 LM2596、LM1117 和 LM2577;

[0033] 本实用新型工作过程如下:

[0034] 首先,上电时对 STM32 嵌入式处理器、串行通信芯片、LCD 显示屏和触摸屏模块、陀螺仪、加速度计、光电编码器、直流有刷电机驱动器、电源模块、发电装置等各个部分进行初始化,随后陀螺仪以及光电编码器进行数据采集,反馈当前小车踏板的重心偏移量、角速度以及小车行进速度给 STM32 嵌入式处理器。STM32 嵌入式处理器通过软件核心算法将信息融合,然后通过直流无刷电机驱动器输出 PWM 信号,从而控制两个直流有刷电机的转矩,使车体保持平衡。并能够根据人体重心的偏移,自动前进、后退及转弯;如果用户有需要,可以通过 LCD 触摸屏进行小车速度的设定。当小车行进到适合发电的地理位置时,会对用户进行提示,用户可自行选择发电与否。

[0035] 如图 5 所示,为本实用新型的应用图,其中两轮自平衡小车为现有。

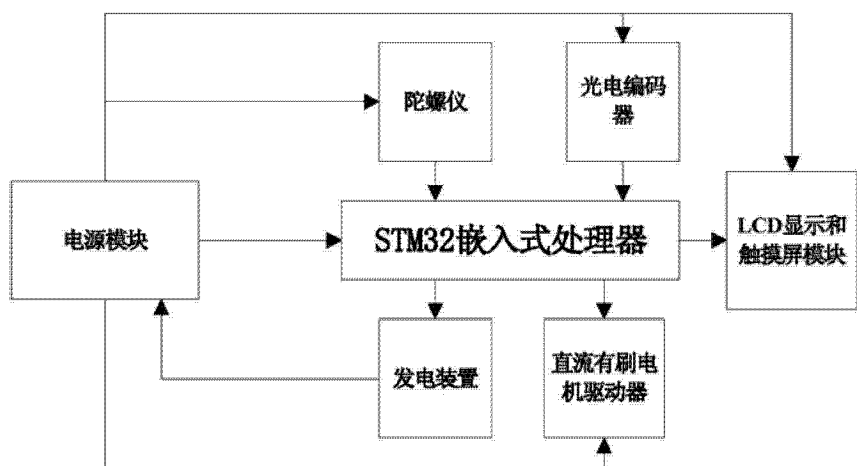


图 1

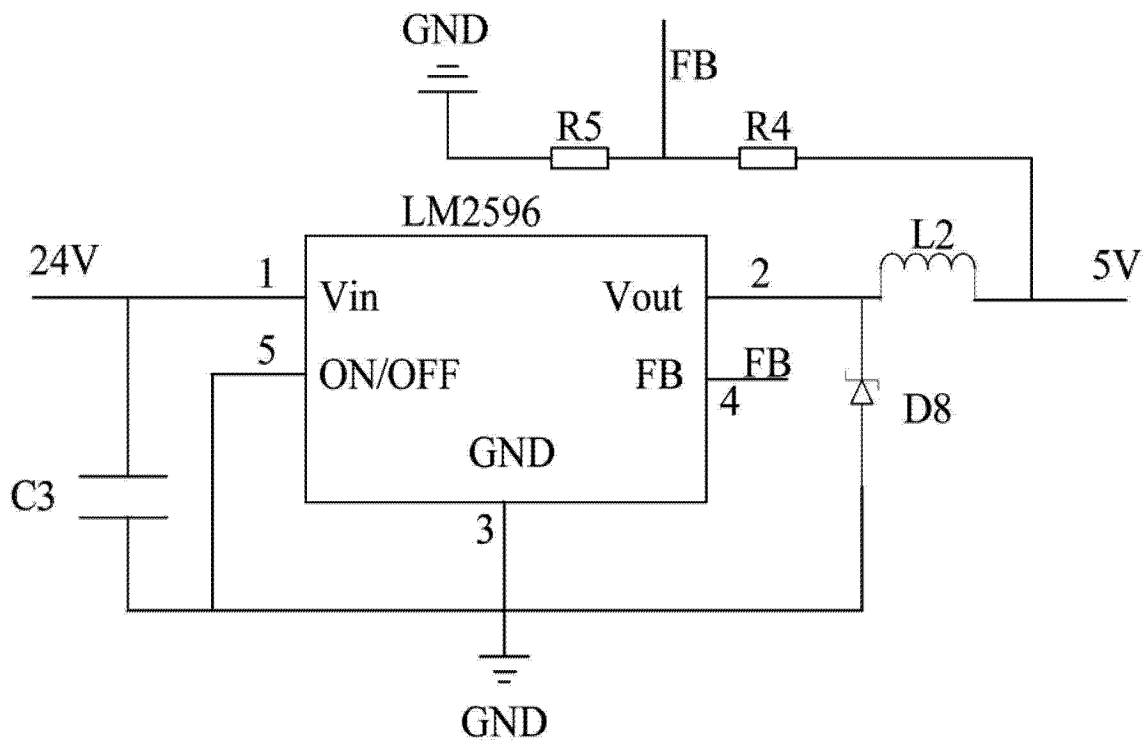


图 2

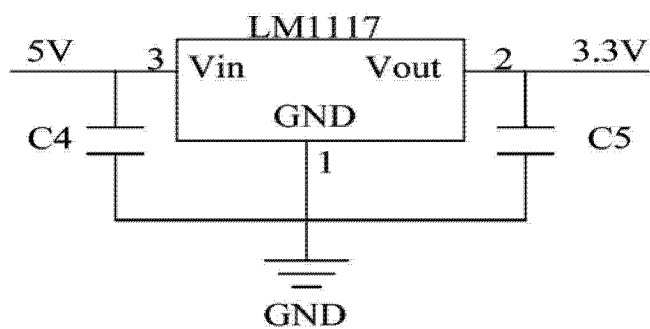


图 3

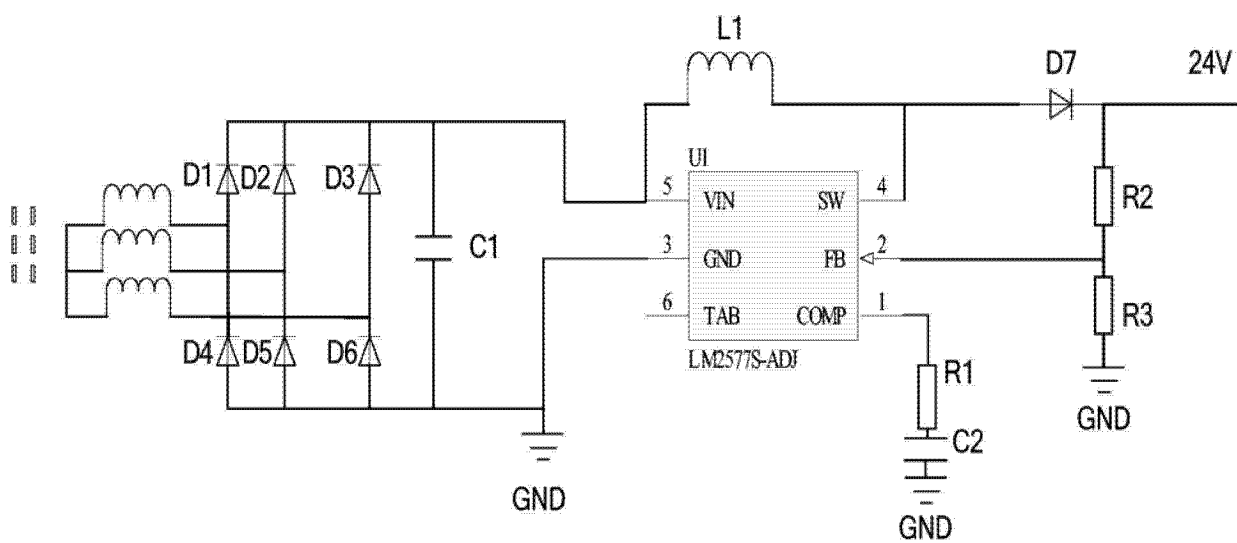


图 4

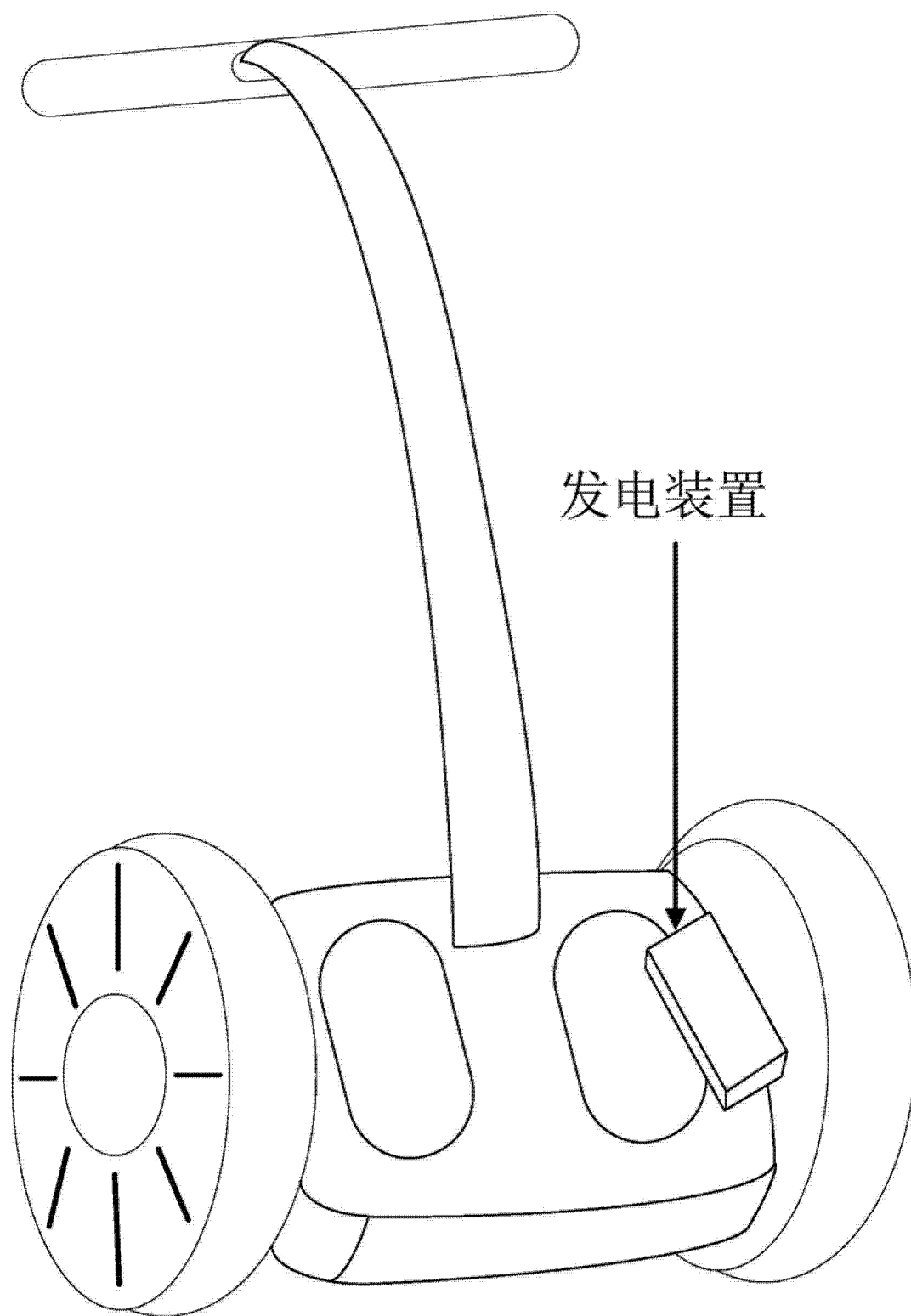


图 5