

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02M 1/08 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820057169.0

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 201178376Y

[22] 申请日 2008.4.11

[21] 申请号 200820057169.0

[73] 专利权人 上海韦尔半导体股份有限公司

地址 201203 上海市浦东新区碧波路 500 号
301 室

[72] 发明人 蒋海林 纪 刚

[74] 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司
代理人 薛 琦 朱水平

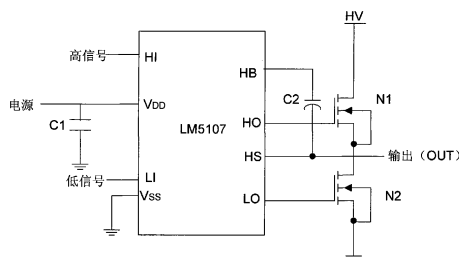
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

电动自行车的驱动电路

[57] 摘要

本实用新型公开了一种电动自行车的驱动电路，其包括一驱动模块电路和一 NMOS 组，该驱动模块电路和该 NMOS 组电性连接，该驱动模块电路包括一高压栅极驱动器、一第一电容和一第二电容。该电动自行车的驱动电路采用 WNM75N80 型 NMOSFET，自身功耗比较小，极大地提高开关电源效率。



1、一种电动自行车的驱动电路，其特征在于，其包括一驱动模块电路和一NMOS组，该驱动模块电路和该NMOS组电性连接，该驱动模块电路包括一高压栅极驱动器、一第一电容和一第二电容，该第一电容、该第二电容都和该高压栅极驱动器电性连接。

2、如权利要求1所述的电动自行车的驱动电路，其特征在于，该NMOS组包括第一NMOSFET管和第二NMOSFET管。

3、如权利要求2所述的电动自行车的驱动电路，其特征在于，该第一NMOSFET管的源极和第二NMOSFET管的漏极连接。

4、如权利要求3所述的电动自行车的驱动电路，其特征在于，该第一NMOSFET管的漏极直接与高压电源连接。

5、如权利要求4所述的电动自行车的驱动电路，其特征在于，该第一NMOSFET管和第二NMOSFET管为由沟槽工艺制造的功率MOSFET管。

6、如权利要求1所述的电动自行车的驱动电路，其特征在于，该高压栅极驱动器包括一电源端、一高信号脚和一低信号脚，该电源端接收外部的电源，该高信号脚和该低信号脚分别接收外部的高、低脉宽调制信号。

7、如权利要求6所述的电动自行车的驱动电路，其特征在于，该高压栅极驱动器还包括一上端驱动输出脚、一上端驱动控制脚和一下端驱动输出脚，该上端驱动输出脚与第一NMOSFET管的栅极连接，该上端驱动控制脚与与第一NMOSFET管的源极连接，该下端驱动输出脚与第二NMOSFET管的栅极连接。

8、如权利要求7所述的电动自行车的驱动电路，其特征在于，该第一电容为滤波电容，其位于电源端和接地之间。

9、如权利要求8所述的电动自行车的驱动电路，其特征在于，该高压栅极驱动器还包括一上端驱动电源脚，该第二电容为自举电容，该第二电容位于上端驱动电源脚与上端驱动控制脚之间。

10、如权利要求 8 所述的电动自行车的驱动电路，其特征在于，该电动自行车的驱动电路为一同步整流降压电路。

电动自行车的驱动电路

技术领域

本实用新型涉及一种驱动电路，特别涉及一种电动自行车的驱动电路。

背景技术

MOSFET 是一种利用电场效应来控制其电流大小的半导体器件，这种器件不仅兼有体积小、重量轻、耗电低、寿命长等特点，而且还有输入阻抗高、噪声小、热稳定性好、抗辐射能力强、制造工艺稳定等优点，因此大大地扩展了它的应用范围。

MOSFET 即是金属-氧化物-半导体场效应管，基本结构是用金属或多晶硅作控制栅极，控制栅极电压来调制半导体沟道内的电流大小，在栅极和沟道之间用薄氧化层来绝缘。因为是用电压控制，所以不需注入输入电流，只在瞬间对栅电容充电。MOSFET 与传统 BJT（双极型晶体管）相比，前者是电压控制型，后者则是电流控制型：电压控制型只需在栅极和源极之间施加一定的电压，就会产生流过源、漏极的电流；而电流型必须在基极和发射极之间加载一定的电流才能产生流过集电极的电流。由于 Trench（沟槽）工艺的日益成熟，MOSFET 的沟道导通电阻越来越小，目前已经做到毫欧级水平，非常适于低功耗设计中的电源转换及开关。同时 MOSFET 在单管应用中，与双极型晶体管一样有各种频率、功率和开关应用的型号，但是 MOSFET 比 BJT 更易驱动，比如 CMOS/TTL/光藕/脉冲变压器等等都可用于驱动电路，而其绝缘栅所具有的高输入阻抗是双极晶体管无法比拟的优势。

电动自行车作为一种新型、环保、节能的交通工具，深受大家的喜爱，每年都保持 10% 的增长速度，所以安全、系统一致性好、稳定性好、效率高、成本低等成为了电动自行车系统开发的基本要求。

为了提高的电子产品的电源使用效率，同时需要提供极大的供电电流（一般达到 20-30 安培以上）的情况下，电源管理系统中的 MOS 开关控制管就不能集成在电源管理芯片之内，只能选择外部扩展功率（Power）MOSFET 或者 BJT 和外部驱动来实现 DC/DC 功能。而 BJT 是电流型控制器件，不容易驱动，并且自身消耗功率较大，一般不宜采用。

实用新型内容

本实用新型要解决的技术问题是为了克服现有技术中的缺陷，提供一种电动自行车的驱动电路，该电动自行车的驱动电路采用 WNM75N80 型 NMOSFET，自身功耗比较小，极大地提高开关电源效率。

本实用新型是通过下述技术方案来解决上述技术问题的：一种电动自行车的驱动电路，其实质性特点在于，其包括一驱动模块电路和一 NMOS 组，该驱动模块电路和该 NMOS 组电性连接，该驱动模块电路包括一高压栅极驱动器、一第一电容和一第二电容，该第一电容、该第二电容都和该高压栅极驱动器电性连接。

其中，该 NMOS 组包括第一 NMOSFET 管和第二 NMOSFET 管。

其中，该第一 NMOSFET 管的源极和第二 NMOSFET 管的漏极连接。

其中，该第一 NMOSFET 管的漏极直接与高压电源连接。

其中，该第一 NMOSFET 管和第二 NMOSFET 管为由沟槽工艺制造的功率 MOSFET 管。

其中，该高压栅极驱动器包括一电源端、一高信号脚 和一低信号脚，该电源端接收外部的电源，该高信号脚 和该低信号脚分别接收外部的高、低脉宽调制信号。

其中，该高压栅极驱动器还包括一上端驱动输出脚、一上端驱动控制脚 和一下端驱动输出脚，该上端驱动输出脚与第一 NMOSFET 管的栅极连接，该上端驱动控制脚与与第一 NMOSFET 管的源极连接，该下端驱动输出脚与第二 NMOSFET 管的栅极连接。

其中，该第一电容为滤波电容，其位于电源端和接地之间。

其中，该高压栅极驱动器还包括一上端驱动电源脚，该第二电容为自举电容，该第二电容位于上端驱动电源脚与上端驱动控制脚之间。

其中，该电动自行车的驱动电路为一同步整流降压电路。

本实用新型的积极进步效果在于：

- 1、电路结构简单，所需外围器件少，适用于大部分开关电源大电流电源系统中，且自身功耗比较小，极大地提高开关电源效率；
- 2、由于采用集成电路芯片控制模式，系统参数的一致性、稳定性较好；
- 3、同时采用具有国内公司自主开发的 Trench 工艺制造的 WNM75N80 型 NMOSFET，极大地降低了系统生产成本，目前已取得一定的市场认可，具有很高的实用价值。

附图说明

图 1 为本实用新型一实施例的原理框图。

图 2 为图 1 的电路原理图。

具体实施方式

下面举个较佳实施例，并结合附图来更清楚完整地说明本实用新型。

图 1 为本实用新型一实施例的原理框图。如图 1 所示，本实用新型电动自行车的驱动电路为一同步整流降压（BUCK）电路，其包括一驱动模块电路和一 NMOS 组，该驱动模块电路和该 NMOS 组电性连接，电源和信号输入分别向该驱动模块电路提供电源和脉宽调制（PWM）信号。

图 2 为图 1 的电路原理图。如图 2 所示，该驱动模块电路包括一高压栅极驱动器、第一电容 C1 和第二电容 C2，该高压栅极驱动器采用 LM5107 型，其高信号脚 HI 与低信号脚 LI 分别接受来自外部的高、低 PWM 信号，其电源端 VDD 连接电源并由该电源供电，该第一电容 C1 为 1 μ F 的滤波电容，该第

一电容 C1 位于电源端 VDD 和接地之间。该 NMOS 组包括两个 NMOSFET 管——第一 NMOSFET 管 N1 和第二 NMOSFET 管 N2, 第一 NMOSFET 管 N1 的源极和第二 NMOSFET 管 N2 的漏极连接, 第一 NMOSFET 管 N1 的漏极直接与高压电源 HV 连接, 该高压电源 HV 的电压约为 0-60V。该两个 NMOSFET 管都采用 Trench 工艺制造的功率 (Power) MOSFET——WNM75N80 型 MOSFET 管, 其漏极和源极之间的电阻 $R_{DS(ON)}$ 只有几个毫欧, 因此自身消耗功率非常小, 对提高电源系统的使用效率, 能起到显著作用, 而 WNM75N80 型 MOSFET 管具有的低开起电压特性, 使得驱动电路变得简单, 同时具有安全工作范围大的等优点。WNM75N80 型 MOSFET 管内部指标: V_{ds} 的击穿电压大于 80V, I_d 电流为 80A, 导通电阻约为 $9\text{ m}\Omega$ ($V_{gs}=10V$), $V_{GS(th)}=2.7V$ ($V_{ds}=V_{gs}$, $I_{gs}=250\mu A$ 时), 采用散热性能极好的 TO220 封装形式。其中, 高压栅极驱动器的上端驱动输出脚 HO 与第一 NMOSFET 管 N1 的栅极连接, 其下端驱动输出脚 LO 与第二 NMOSFET 管 N2 的栅极连接, 其上端驱动控制脚 HS 与第一 NMOSFET 管 N1 的源极连接, 其接地脚 Vss 接地。第二电容 C2 为一自举电容, 其位于高压栅极驱动器的上端驱动电源 HB 脚与上端驱动控制 HS 脚之间, 这个自举电路主要给高压栅极驱动器内的驱动器电路供电。

本实用新型电动自行车的驱动电路的具体原理为: 首先通过外部系统提供电源与 PWM 信号给驱动模块电路, 信号经过驱动模块电路传递到第一 NMOSFET 管 N1 和第二 NMOSFET 管 N2 的栅极, 控制该两个 NMOSFET 管的开通状态, 由输出 out 端产生输出信号控制后续电路工作。而高压栅极驱动器的高信号 HI 脚与低信号 LI 脚接受来自外部控制器的 PWM 信号。这样整个驱动部分电路与开关就会工作了, 同时外加一个电感与一些电容, 再连接一个电源控制芯片, 就组成了一个大功率的同步整流降压电源, 其第一 NMOSFET 管 N1 是传输管, 起开关作用, 用来给后级电感充电, 第二 NMOSFET 管 N2 的主要作用是起到在第一 NMOSFET 管 N1 关断下的续流作用。

综上所述, 本实用新型具有以下技术效果:

- 1、电路结构简单，所需外围器件少，适用于大部分开关电源大电流电源系统中，且自身功耗比较小，极大地提高开关电源效率；
- 2、由于采用集成电路芯片控制模式，系统参数的一致性、稳定性较好；
- 3、同时采用具有国内公司自主开发的 Trench 工艺制造的 WNM75N80 型 NMOSFET，极大地降低了系统生产成本，目前已取得一定的市场认可，具有很高的实用价值。

虽然以上描述了本实用新型的具体实施方式，但是本领域的技术人员应当理解，这些仅是举例说明，在不背离本实用新型的原理和实质的前提下，可以对这些实施方式做出多种变更或修改。因此，本实用新型的保护范围由所附权利要求书限定。

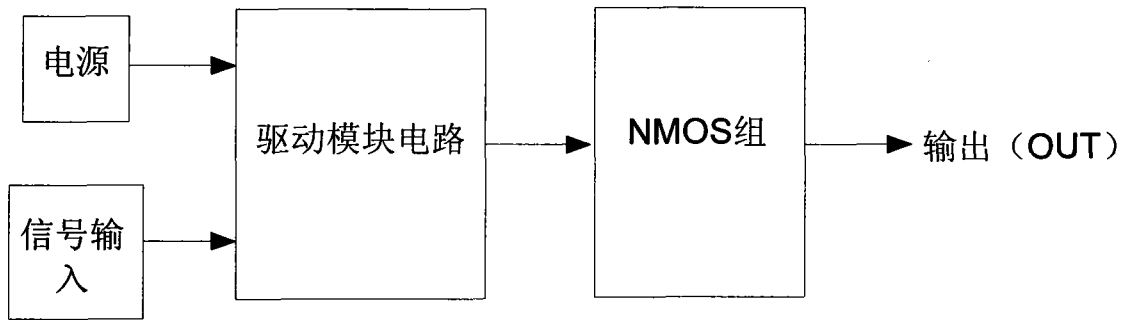


图 1

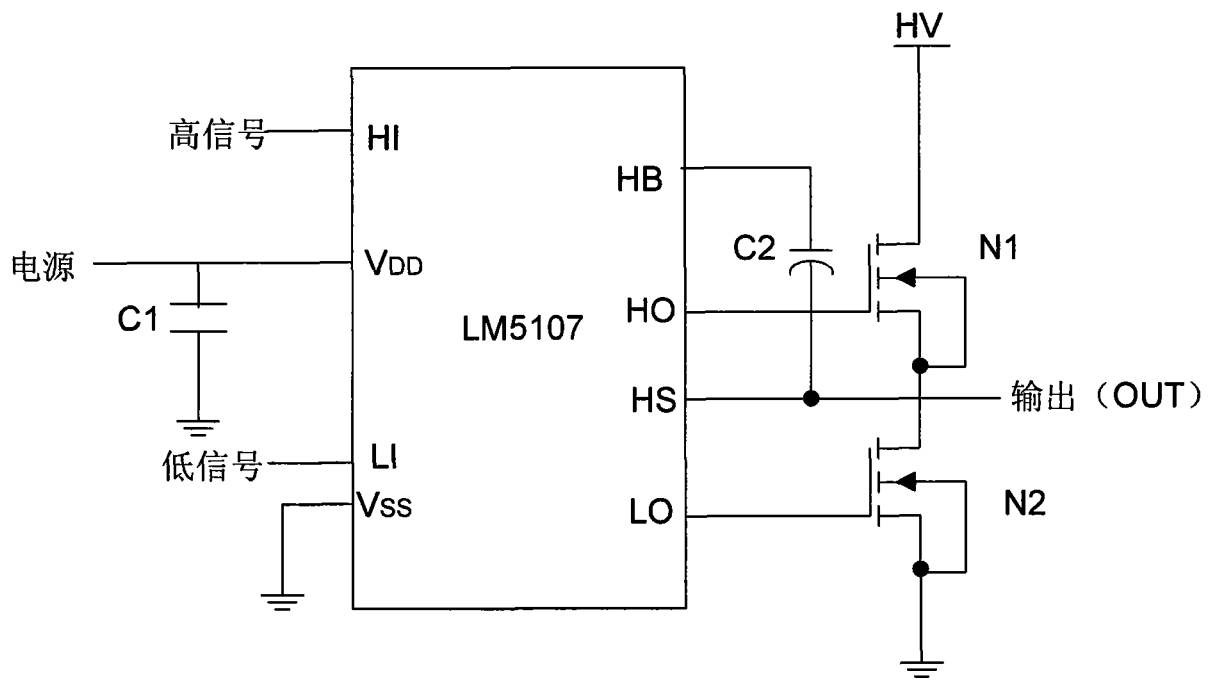


图 2