



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202004651 U

(45) 授权公告日 2011. 10. 05

(21) 申请号 201120044063. 9

(22) 申请日 2011. 02. 17

(73) 专利权人 昂宝电子(上海)有限公司

地址 201203 上海市张江高科技园区华佗路
168 号商业中心 3 号楼

(72) 发明人 吕华伟 何建鹏 张昌山 方烈义

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258

代理人 宋鹤

(51) Int. Cl.

H02M 3/335(2006. 01)

H02M 1/44(2007. 01)

H02M 1/32(2007. 01)

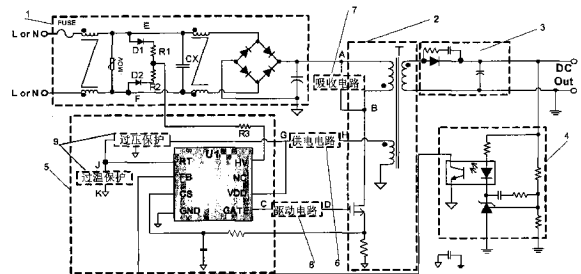
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

反激结构的开关电源电路

(57) 摘要

公开了一种反激结构的开关电源电路,包括交流电源输入整流和电磁干扰滤波电路、反激开关电路、输出滤波电路、反馈取样电路、控制电路、供电电路、以及保护电路。交流电源输入整流和电磁干扰滤波电路的输入端与交流电源相连接,输出端与反激开关电路的输入端和控制电路的输入端相连接;反激开关电路的输入端与交流电源输入整流和电磁干扰滤波电路的输出端和控制电路的输出端相连接,输出端与输出滤波电路的输入端、控制电路的输入端、以及供电电路的输入端相连接;输出滤波电路的输入端与反激开关电路的输出端相连接,输出端与反馈取样电路的输入端相连接;反馈取样电路的输入端与输出滤波电路的输出端相连接,输出端与控制电路的输入端相连接。



1. 一种反激结构的开关电源电路,包括交流电源输入整流和电磁干扰滤波电路、反激开关电路、输出滤波电路、反馈取样电路、控制电路、供电电路、以及保护电路,其中:

所述交流电源输入整流和电磁干扰滤波电路的输入端与交流电源相连接,输出端与所述反激开关电路的输入端和所述控制电路的输入端相连接;

所述反激开关电路的输入端与所述交流电源输入整流和电磁干扰滤波电路的输出端和所述控制电路的输出端相连接,输出端与所述输出滤波电路的输入端、所述控制电路的输入端、以及所述供电电路的输入端相连接;

所述输出滤波电路的输入端与所述反激开关电路的输出端相连接,输出端与所述反馈取样电路的输入端相连接;

所述反馈取样电路的输入端与所述输出滤波电路的输出端相连接,输出端与所述控制电路的输入端相连接;

所述控制电路的输入端与所述交流电源输入整流和电磁干扰滤波电路的输出端、所述供电电路的输出端、以及所述反馈取样电路的输出端相连接,输出端与所述反激开关电路的输入端和所述保护电路的输入端相连接;

所述供电电路的输入端与所述反激开关电路的输出端相连接,输出端与所述控制电路的输入端和所述保护电路的输入端相连接;以及

所述保护电路的输入端与所述控制电路的输出端和所述供电电路的输出端相连接,输出端接地。

2. 根据权利要求1所述的反激结构的开关电源电路,其特征在于,所述控制电路包括控制芯片,所述控制芯片包括:

驱动脚,用于控制所述反激开关电路中的开关管的导通或者关闭,与所述反激开关电路中的开关管相连接;

输出反馈脚,用于检测所述反激结构的开关电源电路的输出电压,与所述反馈取样电路的输出端相连接;

系统保护脚,用于所述控制芯片中的过温保护和/或输入过压/欠压保护,经由所述保护电路接地;

供电输入脚,用于为所述控制芯片供电,与所述供电电路的输出端相连接;

电流采样脚,用于对所述反激开关电路中的变压器的原边电流进行采样,与所述反激开关电路的输出端相连接;

多功能脚,用于所述控制芯片的高压启动、X电容放电、输入电压侦测、以及实现所述控制芯片的输入电压过压/欠压保护,与所述交流电源输入整流和电磁干扰滤波电路的输出端相连接;以及

芯片接地脚,用于与所述控制芯片的参考地相连接。

3. 根据权利要求1所述的反激结构的开关电源电路,其特征在于,还包括过冲吸收电路,所述过冲吸收电路横跨在所述反激开关电路中的初级线圈的两端。

4. 根据权利要求2所述的反激结构的开关电源电路,其特征在于,还包括驱动电路,所述驱动电路连接在所述控制芯片的驱动脚和所述反激开关电路中的开关管之间。

5. 根据权利要求2或4所述的反激结构的开关电源电路,其特征在于,所述控制芯片还包括空余脚,用于隔离所述多功能脚和所述供电输入脚。

6. 根据权利要求 1 所述的反激结构的开关电源电路,其特征在于,所述保护电路包括过温保护电路和 / 或过压保护电路,其中所述过压保护电路的输入端与所述控制电路的输出端和所述供电电路的输出端相连接。

7. 根据权利要求 1 所述的反激结构的开关电源电路,其特征在于,所述输出滤波电路包括输出整流二极管和滤波电容。

8. 根据权利要求 7 所述的反激结构的开关电源电路,其特征在于,所述输出滤波电路还包括 π 型滤波电路和 / 或共模滤波电路。

9. 根据权利要求 1 所述的反激结构的开关电源电路,其特征在于,所述反馈取样电路包括并联稳压集成电路、光藕、反馈电阻、和反馈电容。

10. 根据权利要求 2 所述的反激结构的开关电源电路,其特征在于,所述供电电路连接在所述控制芯片的供电脚和所述反激开关电路的辅助线圈之间。

反激结构的开关电源电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电路领域,更具体地涉及反激结构的开关电源电路。

背景技术

[0002] 当今时代,人类社会面临能源消耗过大、环境破坏严重的压力,节能减排迫在眉睫。电器设备及电子产品为降低能源消耗,必须对其电源转换器进行优化,以实现更高的转换效率和更低的静态待机功耗。在中小功率领域,反激结构因为成本低廉、设计简单被普遍采用。目前市面上使用的反激结构的开关电源电路的转换效率、待机功耗等技术指标还存在进一步改进的空间。随着各种新的能源标准、安全规范的出台,将对现有的电源转换器提出更高的技术要求。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提出了一种新型的反激结构的开关电源电路。

[0004] 根据本实用新型的实施例的反激结构的开关电源电路包括交流电源输入整流和电磁干扰滤波电路、反激开关电路、输出滤波电路、反馈取样电路、控制电路、供电电路、以及保护电路。其中,交流电源输入整流和电磁干扰滤波电路的输入端与交流电源相连接,输出端与反激开关电路的输入端和控制电路的输入端相连接;反激开关电路的输入端与交流电源输入整流和电磁干扰滤波电路的输出端和控制电路的输出端相连接,输出端与输出滤波电路的输入端、控制电路的输入端、以及供电电路的输入端相连接;输出滤波电路的输入端与反激开关电路的输出端相连接,输出端与反馈取样电路的输入端相连接;反馈取样电路的输入端与输出滤波电路的输出端相连接,输出端与控制电路的输入端相连接;控制电路的输入端与交流电源输入整流和电磁干扰滤波电路的输出端、供电电路的输出端、以及反馈取样电路的输出端相连接,输出端与反激开关电路的输入端和保护电路的输入端相连接;供电电路的输入端与反激开关电路的输出端相连接,输出端与控制电路的输入端和保护电路的输入端相连接;以及保护电路的输入端与控制电路的输出端和供电电路的输出端相连接,输出端接地。

[0005] 根据本实用新型的实施例的反激结构的开关电源电路具备转换效率高、待机功耗低、启动时间短且成本较低等特点。

附图说明

[0006] 从下面结合附图对本实用新型的具体实施方式的描述中可以更好地理解本实用新型,其中:

[0007] 图 1 示出了根据本实用新型的实施例的反激机构的开关电源电路的电路图;

[0008] 图 2 示出了图 1 中的 A、B 两点之间的吸收电路的多种接法;

[0009] 图 3 示出了图 1 中的 C、D 两点之间的驱动电路的多种接法;

[0010] 图 4 示出了图 1 中的 G、H 两点之间的供电电路的多种接法;

[0011] 图 5 示出了系统保护脚 RT 仅用于 OTP 保护功能的情况下所接的过温保护电路的多种接法；

[0012] 图 6 示出了系统保护脚 RT 既具有 OTP 保护功能又具有过压保护功能的情况下所接的过温保护电路和过压保护电路的几种接法；

[0013] 图 7 示出了多功能脚 HV 和 AC 输入整流和 EMI 滤波电路 1 之间的电路连接；

[0014] 图 8 至图 12 示出了根据本实用新型的其他实施例的反激机构的开关电源电路的电路图。

具体实施方式

[0015] 下面将详细描述本实用新型各个方面的特征和示例性实施例。下面的描述涵盖了许多具体细节，以便提供对本实用新型的全面理解。但是，对于本领域技术人员来说显而易见的是，本实用新型可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本实用新型的示例来提供对本实用新型更清楚的理解。本实用新型绝不限于下面所提出的任何具体配置，而是在不脱离本实用新型的精神的前提下覆盖了相关元素或部件的任何修改、替换和改进。

[0016] 图 1 示出了根据本实用新型的实施例的反激机构的开关电源电路的电路图。如图 1 所示，根据本实用新型的实施例的反激机构的开关电源电路包括交流电源 (AC) 输入整流和电磁干扰 (EMI) 滤波电路 1、反激开关电路 2、输出滤波电路 3、反馈取样电路 4、控制电路 5、供电电路 6、过冲吸收电路 7、驱动电路 8、和保护电路 9。

[0017] 在图 1 所示的实施例中，AC 输入整流和 EMI 滤波电路 1 包括保险丝 (FUSE)、两级共模滤波电感、X 电容、压敏电阻、以及整流桥输出滤波电容。

[0018] 在图 1 所示的实施例中，反激开关电路 2 包括反激变压器 T、开关管 (MOSFET)、以及原边电流取样电阻。在图 1 所示的实施例中，输出滤波电路 3 包括输出整流二极管和滤波电容两个主要部分。整流二极管上并有 RC 吸收电路，RC 吸收电路根据需要可以调整或者不用。针对不同的输出纹波要求，输出滤波电路 3 可以增加 π 型滤波电路或者共模滤波电路。

[0019] 在图 1 所示的实施例中，反馈取样电路 4 由并联稳压集成电路 (TL431)、光藕、以及反馈电阻和反馈电容构成，用于对反激结构的开关电源电路的输出电压进行采样，通过 TL431 对采样电压进行调节并将调节后的采样电压反馈到控制电路 5 中的控制芯片中，进而调节反激开关电路 2 中的开关管的占空比。

[0020] 在图 1 所示的实施例中，控制电路 5 的主要器件是一颗脉冲宽度调制 (PWM) 控制芯片及必要的外围辅助元件，比如 OB5269 或类似功能的控制芯片。该控制芯片 (IC) 总共包含 8 只功能脚，分别是：

[0021] 驱动脚 (GATE)，用于控制反激开关电路 2 中的开关管的导通或者关闭，与驱动电路 8 的输入端相连接；

[0022] 输出反馈脚 (FB)，用于检测反激结构的开关电源电路的输出电压，与反馈取样电路 4 中的光藕相连接 (即，与反馈取样电路 4 的输出端相连接)；

[0023] 系统保护脚 (RT)，用于控制芯片的系统过温保护和 / 或输入过压保护，经由过温保护电路和 / 或过压保护电路接地；

[0024] 供电输入脚 (VDD), 用于为控制芯片供电, 与供电电路的输出端相连接;

[0025] 电流采样脚 (CS), 用于对反激开关电路 2 中的变压器的原边电流进行采样, 与反激开关电路 2 的输出端相连接;

[0026] 多功能脚 (HV), 用于该控制芯片的高压启动、X 电容放电、输入电压侦测、以及实现控制芯片的输入电压过压 / 欠压保护, 与 AC 输入整流和 EMI 滤波电路 1 的输出端相连接;

[0027] 芯片接地脚 (GND), 用于接地;

[0028] 空余脚 (NC), 主要用于该控制芯片的多功能脚和供电输入脚之间的隔离, 此脚可以通过芯片封装区分封出或者不封出, 即有或没有这只脚。

[0029] 如图 1 所示, 过冲吸收电路 7 连接在反激开关电路 2 中的 A、B 两点之间。驱动电路 8 连接在控制电路 5 和反激开关电路 2 之间。供电电路 6 连接在控制电路 5 和反激开关电路 2 之间。更具体地, 驱动电路 8 连接在控制电路 5 中的控制芯片的驱动脚和反激开关电路 2 中的开关管之间 (即, 连接在图 1 中的 C 点和 D 点之间)。供电电路 6 连接在控制电路 5 中的供电输入脚和反激开关电路 2 中的反馈绕组之间 (即, 连接在图 1 中的 G 点和 H 点之间)。

[0030] 图 2 示出了 A、B 两点之间的吸收电路的多种接法。图 3 示出了 C、D 两点之间的驱动电路的多种接法。图 4 示出了 G、H 两点之间的供电电路的多种接法。

[0031] 过温保护电路 9 连接至控制芯片的系统保护脚 RT, 具有外部过温 (OTP) 保护设定功能和外部过压保护功能。此功能脚可以外部悬空不接, 也可以只有 OTP 或过压保护功能中的一种功能, 也可以同时具有几个保护功能。图 5 示出了系统保护脚 RT 仅用于 OTP 保护功能的情况下所接的过温保护电路的多种接法。图 6 示出了系统保护脚 RT 既具有 OTP 保护功能又具有过压保护功能 (对于供电输入脚 VDD 的过压保护) 的情况下所接的过温保护电路和过压保护电路的几种接法。

[0032] 多功能脚 HV 除了具有高压启动功能外, 还具有 X 电容放电和输入欠压保护功能、以及 AC 交流电侦测功能。可以通过多功能脚 HV 来侦测 AC 交流电输入情况。控制芯片内部可以侦测到输入交流电欠压的情况, 此时控制芯片将关掉从而停止输出; 控制芯片内部也可以侦测到交流电切断的情况, 此时多功能脚能迅速让多功能脚内部连接的开关管导通到地, 把 X 电容电荷放掉。这样, 可以不用 X 电容放电电阻, 可以降低待机功耗, 具体电路如图 7。

[0033] 其中, X 电容放电功能由图 7 中所示的下列元件完成: 二极管 D1 和 D2、电阻 R1、R2 和 R3、以及控制芯片 U1。其中, D1、D2、U1 是必须有的元件, R1、R2、R3 的主要作用是限流、防止静电释放 (ESD) 或电压突然升高 (Surge) 等对控制芯片的破坏, 可以根据具体需求调整值或删除。X 电容放电电路的要求不同, 图 1 所示的电路可以衍生为图 8 至图 12 所示的电路。

[0034] 根据本实用新型的反激结构的开关电源电路具备转换效率高、待机功耗低、启动时间短且成本较低等特点, 并能符合各种安全标准。

[0035] 以上已经参考本实用新型的具体实施例来描述了本实用新型, 但是本领域技术人员均了解, 可以对这些具体实施例进行各种修改、组合和变更, 而不会脱离由所附权利要求或其等同物限定的本实用新型的精神和范围。此外, 附图中的任何信号箭头应当被认为仅

是示例性的,而不是限制性的,除非另有具体指示。当术语被预见为使分离或组合的能力不清楚时,组件或者步骤的组合也将被认为是已经记载了。

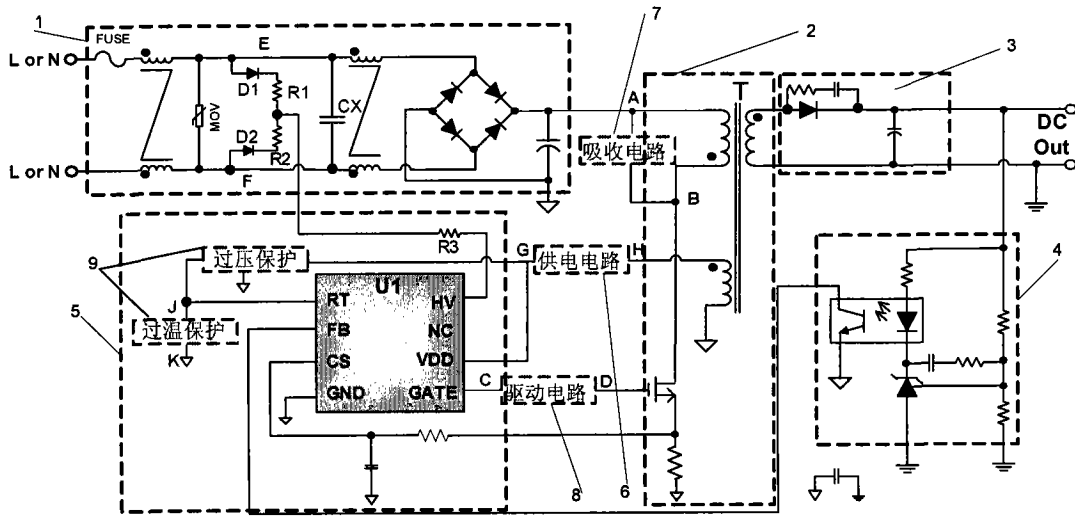


图 1

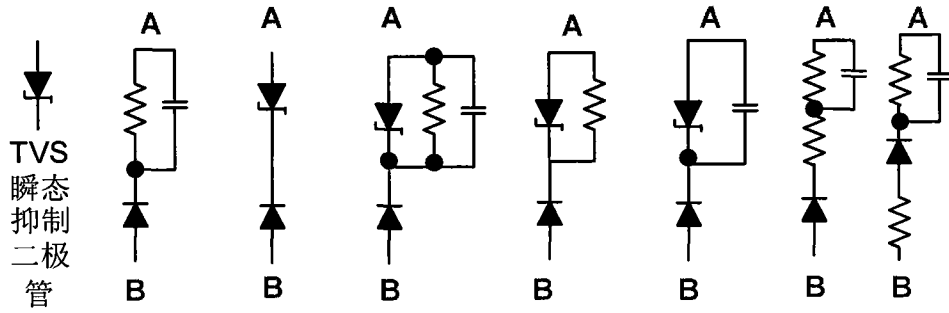


图 2

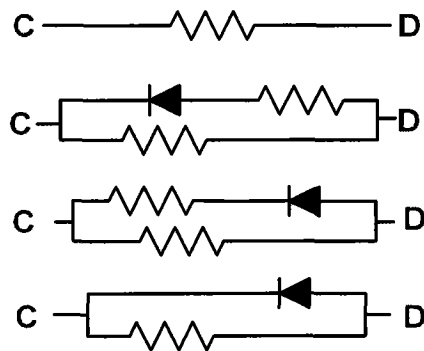


图 3

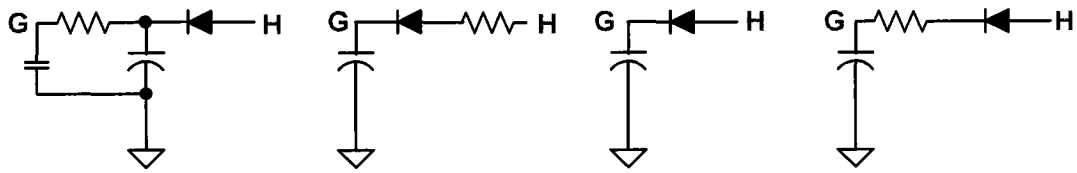


图 4

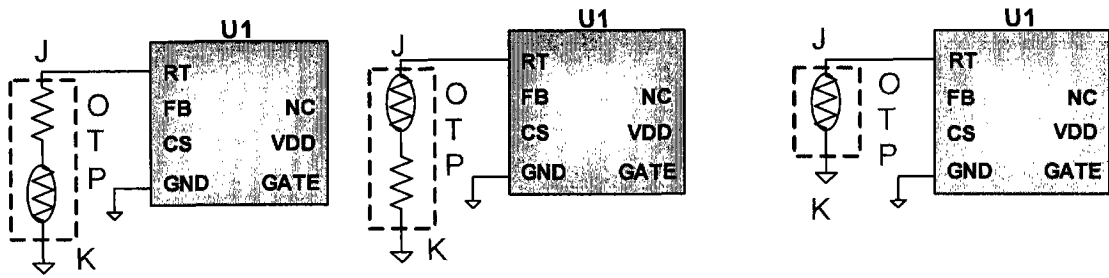


图 5

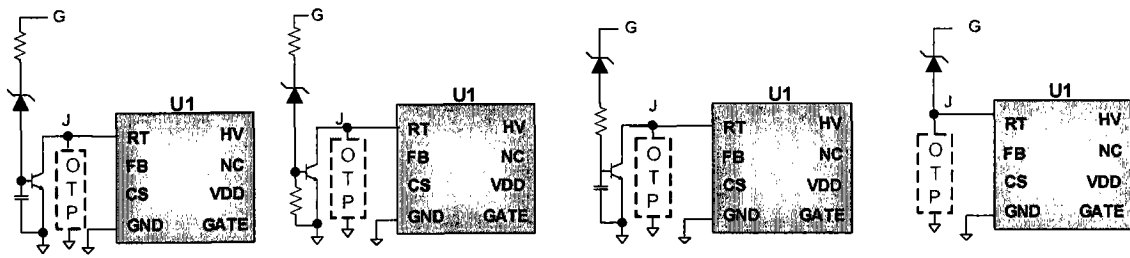


图 6

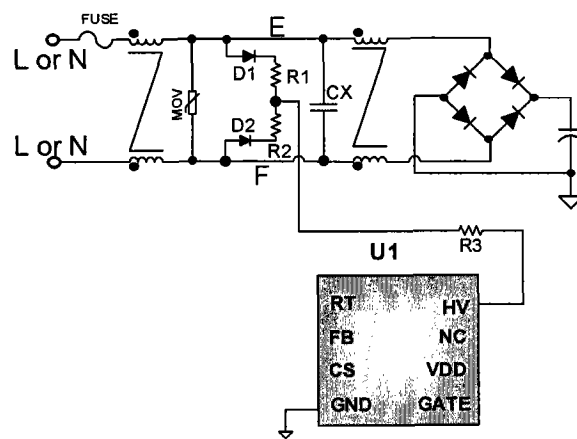


图 7

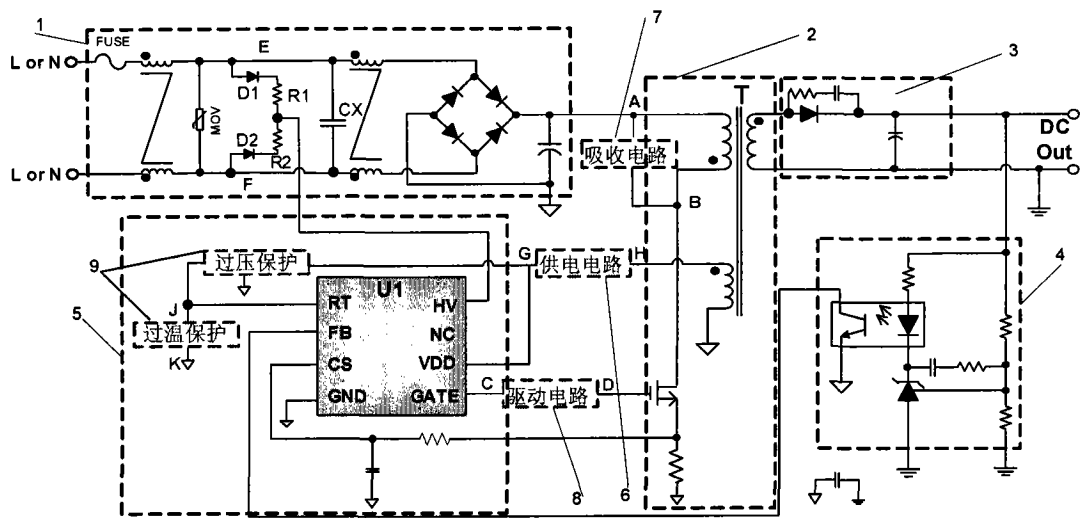


图 8

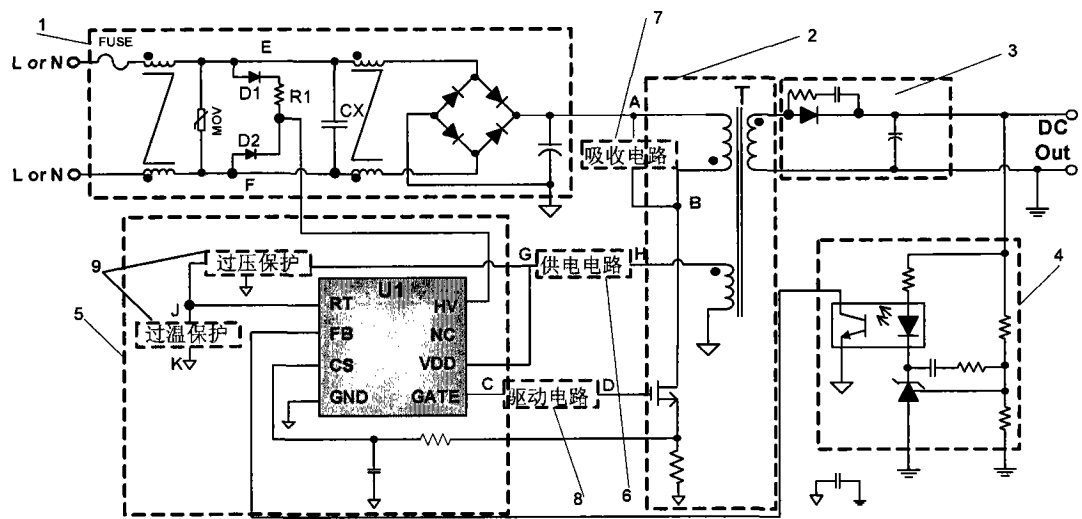


图 9

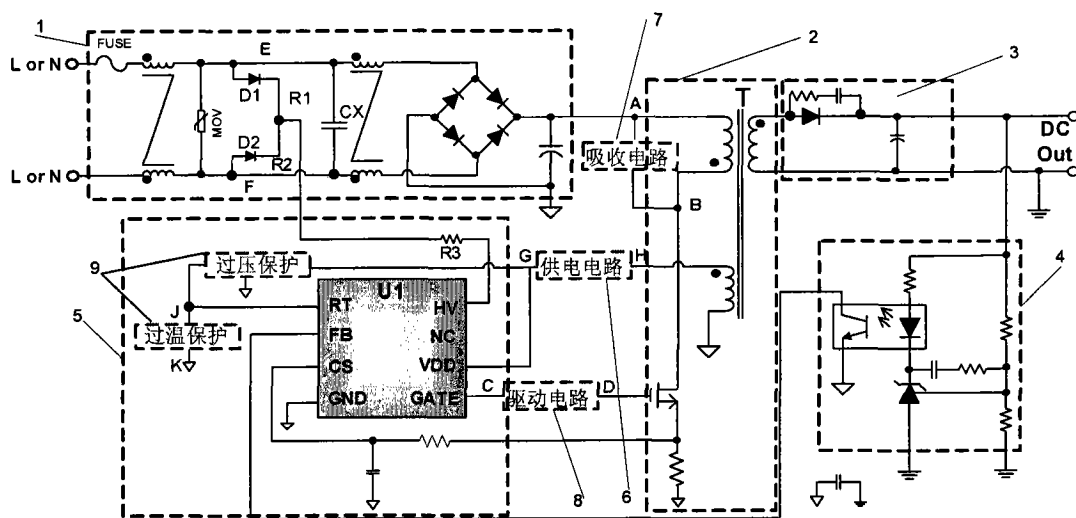


图 10

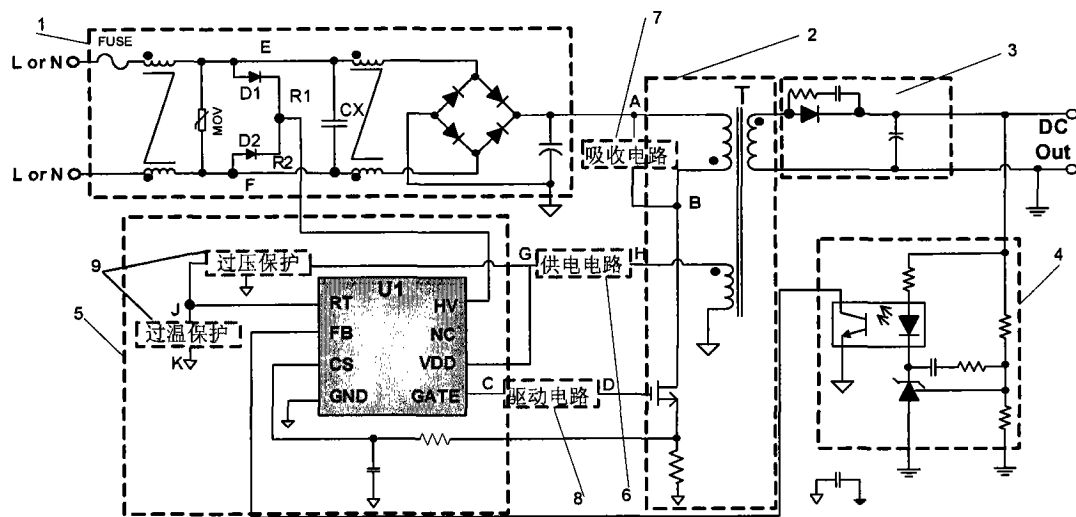


图 11

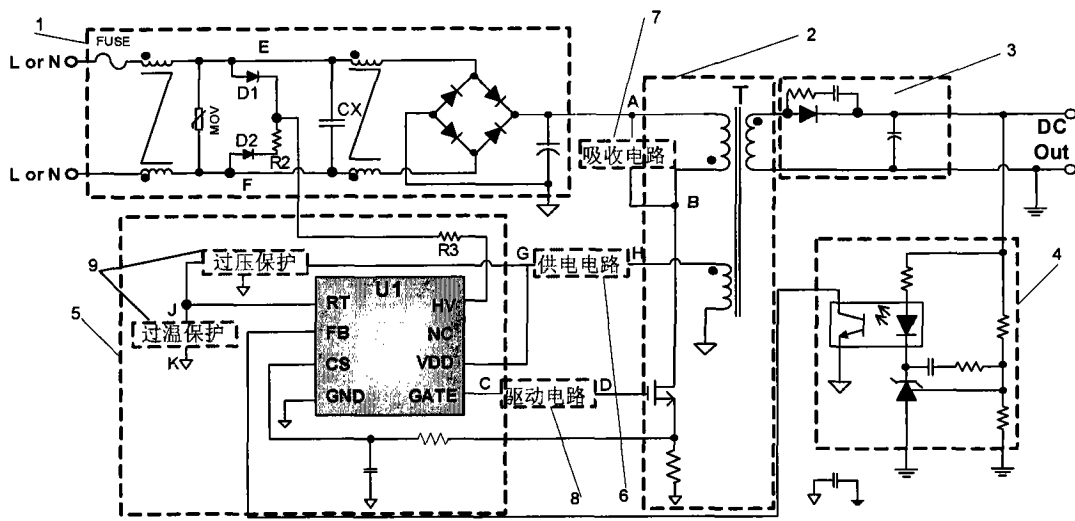


图 12