(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204578369 U
(45)授权公告日 2015.08.19

(21)申请号 201320292509.9
(22)申请日 2013.05.24
(73)专利权人 昂宝电子(上海)有限公司
地址 201203 上海市浦东新区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 张秀红 夏正兰
(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 孙洋
(51)Int.Cl.
H02M 3/335(2006.01)
H02M 1/44(2007.01)
H02M 1/32(2007.01)
H02M 1/14(2006.01)
H02M 1/36(2007.01)

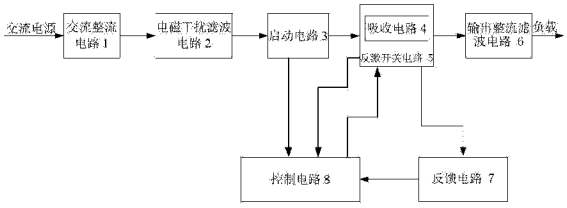
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

反激式开关电源电路

(57)摘要

公开了一种反激式开关电源电路。交流整流电路的输出端与电磁干扰滤波电路的输入端连接;电磁干扰滤波电路的输入端与交流整流电路的输出端连接,输出端与启动电路的输入端连接;启动电路的输入端与电磁干扰电路的输出端连接,输出端与反激开关电路和控制电路的输入端连接;反激开关电路的输入端与启动电路和控制电路的输出端连接,输出端与反馈电路、输出整流滤波电路、及控制电路的输入端连接;输出整流滤波电路的输入端与反激开关电路的输出端连接;控制电路的输入端与启动电路、反激开关电路、及反馈电路的输出端连接,输出端与反激开关电路的输入端连接;反馈电路的输入端与反激开关电路的输出端连接,输出端与控制电路的输入端连接。



CN 204578369 U

1. 一种反激式开关电源电路，包括交流整流电路、电磁干扰滤波电路、启动电路、反激开关电路、输出整流滤波电路、控制电路、和反馈电路，其中：

交流整流电路的输入端与交流电源相连接，输出端与电磁干扰滤波电路的输入端相连接；

电磁干扰滤波电路的输入端与交流整流电路的输出端相连接，输出端与启动电路的输入端相连接；

启动电路的输入端与电磁干扰电路的输出端相连接，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启动电路的输出端和控制电路的输出端相连接，输出端与反馈电路的输入端、输出整流滤波电路的输入端、以及控制电路的输入端相连接；

输出整流滤波电路的输入端与反激开关电路的输出端相连接，输出端与负载相连接；

控制电路的输入端与启动电路的输出端、反激开关电路的输出端、以及反馈电路的输出端相连接，输出端与反激开关电路的输入端相连接；

反馈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相连接；其中

反激开关电路包括反激变压器、开关管、以及电流检测电阻，控制电路包括脉冲宽度调制控制芯片，该脉冲宽度调制控制芯片包括：

反馈信号脚，用于检测反激开关电路的输出电压，与反馈电路的输出端相连接；

接地脚，用于接地；

驱动脚，与启动电路的输出端、反激开关电路的输入端相连接；

电流检测脚，用于检测反激开关电路的原边电流，并根据检测出的电流提供对于反激开关电路中的开关管的关断控制，通过开关管控制脚连接到反激开关电路中的开关管；

开关管控制脚，与反激开关电路中的开关管相连接，用于控制反激开关电路中的开关管的发射极开通与关断；

供电脚，用于为该脉冲宽度调制控制芯片提供工作电压，和启动电路的输出端相连；并且

启动电路提供的启动电流经反激开关电路中的开关管放大后，进入控制电路的开关管控制脚，然后经由控制电路的供电脚给启动电路的供电电容充电，从而启动控制电路。

2. 根据权利要求 1 所述的反激式开关电源电路，其特征在于，反激开关电路还包括横跨在反激变压器的初级绕组两端的吸收电路。

3. 根据权利要求 1 所述的反激式开关电源电路，其特征在于，输出整流滤波电路包括输出整流二极管和滤波电容。

4. 根据权利要求 3 所述的反激式开关电源电路，其特征在于，输出整流滤波电路还包括 π 型滤波电路和 / 或共模滤波电路。

5. 根据权利要求 1 所述的反激式开关电源电路，其特征在于，反馈电路由取样电阻组成。

6. 根据权利要求 1 所述的反激式开关电源电路，其特征在于，启动电路包括启动电阻，并且通过启动电阻提供启动电流。

7. 根据权利要求 1 所述的反激式开关电源电路，其特征在于，电磁干扰滤波电路包括

电感和高压电解电容。

8. 根据权利要求 7 所述的反激式开关电源电路，其特征在于，电磁干扰滤波电路还包括静电放电电阻。

反激式开关电源电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电路领域，更具体地涉及一种反激式开关电源电路。

背景技术

[0002] 全球能源日趋紧张，节能减排、绿色能源成为能源领域的发展趋式。相关能效标准越来越严格，新的六级能效提出了 75 毫瓦（mW）的待机要求。三星、LG、诺基亚等大牌手机厂商共同推出了更严格的待机分级制度，其中只有待机功耗小于 30mW 的充电器被定为五星级充电器。因此，采用低成本方案实现低待机功耗，成为电源管理芯片厂商的竞争优势。

实用新型内容

[0003] 鉴于以上所述的问题，本实用新型提出了一种新颖的反激式开关电源电路。

[0004] 根据本实用新型的一种反激式开关电源电路，包括交流整流电路、电磁干扰滤波电路、启动电路、反激开关电路、输出整流滤波电路、控制电路、和反馈电路。其中，交流整流电路的输入端与交流电源相连接，输出端与电磁干扰滤波电路的输入端相连接；电磁干扰滤波电路的输入端与交流整流电路的输出端相连接，输出端与启动电路的输入端相连接；启动电路的输入端与电磁干扰电路的输出端相连接，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启动电路的输出端和控制电路的输出端相连接，输出端与反馈电路的输入端、输出整流滤波电路的输入端、以及控制电路的输入端相连接；输出整流滤波电路的输入端与反激开关电路的输出端相连接，输出端与负载相连接；控制电路的输入端与启动电路的输出端、反激开关电路的输出端、以及反馈电路的输出端相连接，输出端与反激开关电路的输入端相连接；反馈电路的输入 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相连接。

[0005] 根据本实用新型的反激式开关电源电路相对于现有的电源电路来说，周边零件少、成本低、且待机功耗低。另外，在根据本实用新型的反激式开关电源电路中，可以实现低电流启动和低电流工作特性，降低系统待机功耗，满足五星级充电器的待机功耗、以及能源之星等最新标准的要求。

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实施例的反激式开关电源电路的框图；

[0008] 图 2 示出了根据本实用新型实施例的反激式开关电源电路的电路图；

[0009] 图 3 示出了电磁干扰（EMI）滤波电路的多种接法；

[0010] 图 4 示出了吸收电路的多种接法；以及

[0011] 图 5 示出了输出整流滤波电路的两种接法。

具体实施方式

[0012] 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。

[0013] 本实用新型提出了一种新颖的反激式开关电源电路。图 1 示出了根据本实用新型实施例的反激式开关电源电路的框图。如图 1 所示，根据本实用新型实施例的反激式开关电源电路包括交流整流电路 1、电磁干扰(EMI)滤波电路 2、启动电路 3、反激开关电路 5、输出整流滤波电路 6、反馈电路 7、和控制电路 8。

[0014] 其中，交流整流电路 1 的输入端与交流电源相连接，输出端与电磁干扰滤波电路 2 的输入端相连接；电磁干扰滤波电路 2 的输入端与交流整流电路 1 的输出端相连接，输出端与启动电路 3 的输入端相连接；启动电路 3 的输入端和电磁干扰电路 2 的输出端相连接，输出端与反激开关电路 5 的输入端和控制电路 8 的输入端相连接；反激开关电路 5 的输入端与启动电路 3 的输出端和控制电路 8 的输出端相连接，输出端与反馈电路 7 的输入端、输出整流滤波电路 6 的输入端、以及控制电路 8 的输入端相连接；输出整流滤波电路 6 的输入端与反激开关电路 5 的输出端相连接，输出端与负载相连接；控制电路 8 的输入端与启动电路 3 的输出端、反激开关电路 5 的输出端、以及反馈电路 7 的输出端相连接，输出端与反激开关电路 5 的输入端相连接；反馈电路 7 的输入端和反激开关电路 5 的输出端相连接，输出端和控制电路 8 的输入端相连接。反激开关电路 5 可进一步包括横跨在反激开关电路 5 中的反激变压器的初级绕组的两端的吸收电路 4。

[0015] 图 2 示出了根据本实用新型实施例的反激式开关电源电路的电路图。下面参照图 2，详细描述根据本实用新型实施例的反激式开关电源电路中包括的交流整流电路 1、电磁干扰(EMI)滤波电路 2、启动电路 3、吸收电路 4、反激开关电路 5、输出整流滤波电路 6、反馈电路 7、及控制电路 8 的电路构成和作用。

[0016] 在图 2 所示的实施例中，交流整流电路 1 包括保险丝(FUSE)和整流二极管 D1-D4，其主要作用是对交流电压进行整流。其中，交流整流电路 1 中包括的整流二极管的数目最少可以是一个，最多可以是八个。交流整流电路 1 中包括的保险丝可以用保险丝电阻、绕线电阻或电感代替。

[0017] 在图 2 所示的实施例中，EMI 滤波电路 2 包括电感 L1 和 L2、高压电解电容 C1 和 C2、以及静电放电(ESD)电阻 R1，其主要作用是抑制 EMI 及整流后滤波。根据不同的应用，EMI 滤波电路可以包括一个或两个电感，也可以只包括一个共模电感(在包括一个或多个高压电解电容的同时)；可以只包括一个高压电解电容(在包括一个或两个电感或者一个共模电感的同时)；并且在有些场合中可以不包括 ESD 放电电阻 R1。图 3 示出了 EMI 滤波电路的多种接法，其中 R1 为 ESD 放电电阻，其可以串联 或并联以达到所需的阻值，也可以取消。

[0018] 在图 2 所示的实施例中，启动电路 3 的主要作用是通过启动电阻 R2、R3 提供启动电流，该启动电流经反激开关电路 5 中的开关管 Q1 放大后，进入控制电路 8 的 PIN-D，再经控制电路 8 的 PIN-F 给启动电路 3 的供电电容 C4 充电，达到启动控制电路 8 的目的。启动

电阻可以选择比较大的阻值，实现低电流启动，降低启动电路的功率损耗，降低系统待机功耗。

[0019] 在图 2 所示的实施例中，吸收电路 4 可以根据不同的系统要求而变化。进一步地，吸收电路也可以根据不同的市场要求而可以完全取消，从而进一步降低成本。图 4 示出了吸收电路的多种接法。从图 2 可以看出，吸收电路 4 横跨在反激开关电路 5 中的开关管 Q1 的初级绕组的两端。

[0020] 在图 2 所示的实施例中，反激开关电路 5 包括反激变压器 T1、开关管 Q1、以及电流检测电阻 Rs，其主要作用是通过反激变压器 T1 将交流整流后的高压直流电压转换成比较低的交流电压。电流检测电阻 Rs 可以以串联或并联的方式达到所需要的阻值。

[0021] 在图 2 所示的实施例中，输出整流滤波电路 6 包括输出整流二极管 D4 和滤波电容 Co 两个主要部分。针对不同的输出纹波要求，输出整流滤波电路 6 可以增加 π 型滤波电路或者共模滤波电路来改善滤波效果。图 5 示出了输出整流滤波电路的两种接法，以达到不同的纹波要求。

[0022] 在图 2 所示的实施例中，反馈电路 7 包括取样电阻 R5 和 R6，其主要作用是利用取样电阻将通过反激变压器 T1 的初级供电绕组按比例感应出的次级交流电压（反馈绕组上的交流电压）送到控制电路 8。从原理上看没有光耦及次级基准稳压器，从而大幅降低了成本。取样电阻可以以串联或并联的方式达到所需要的阻值。

[0023] 在图 2 所示的实施例中，控制电路 8 的主要器件是一颗脉冲宽度调制（PWM）控制芯片。其中，该控制芯片可以是例如，OB2550 或类似功能的控制芯片，该芯片总共包含以下 6 只功能脚：

[0024] 反馈信号脚（PIN-A）：用于检测反激开关电路 5 的输出电压，与反馈电路 7 的输出端相连接；

[0025] 接地脚（PIN-B）：用于接地；

[0026] 电流检测脚（PIN-C）：用于检测反激开关电路 5 的原边电流，并根据检测出的电流提供对于反激开关电路 5 中的开关管 Q1 的关断控制，通过控制电路 8 的 PIN-D 连接到反激开关电路 5 中的开关管 Q1；

[0027] 开关管控制脚（PIN-D）：与反激开关电路 5 中的开关管 Q1 相连接，用于控制开关管 Q1 的发射极开通与关断；

[0028] 驱动脚（PIN-E）：与启动电路 3 的输出端、反激开关电路 5 的输入端相连接；

[0029] 供电脚（PIN-F）：用于为该芯片提供工作电压，和启动电路 3 的输出端相连。

[0030] 在根据本实用新型的反激式开关电源电路中，较大的启动电阻被采用，从而实现了低电流启动和低电流工作特性，降低了系统待机功耗，满足了五星级充电器的待机功耗、以及能源之星等最新标准的要求。也就是说，根据本实用新型的反激式开关电源电路克服了目前的技术瓶颈，并且相对于现有的电源电路来说周边零件少、成本低、且待机功耗低。

[0031] 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，而不会脱离由权利要求或其等同物限定的本实用新型的精神和范围。

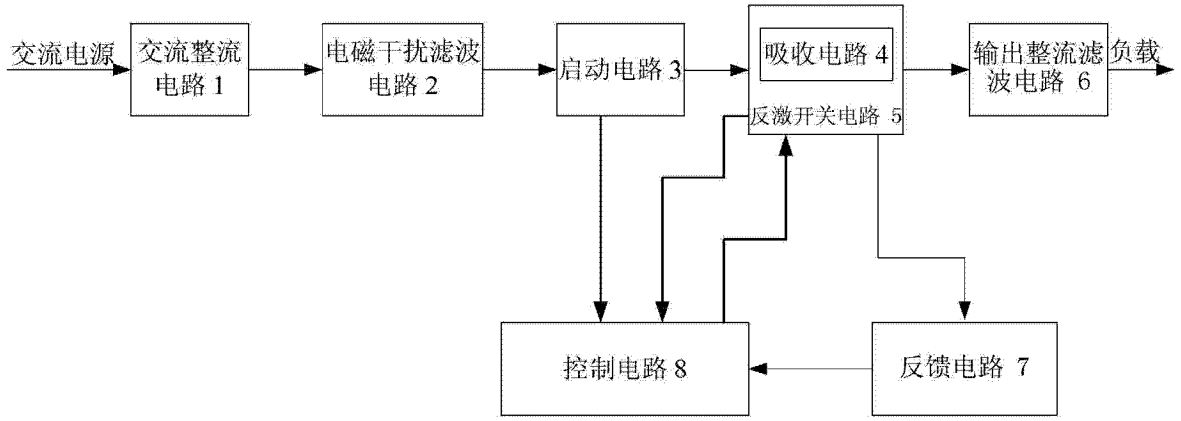

交流电源
交流整流电路 1
电磁干扰滤波电路 2
启动电路 3
吸收电路 4
反激开关电路 5
输出整流滤波电路 6
负载
控制电路 8
反馈电路 7

图 1

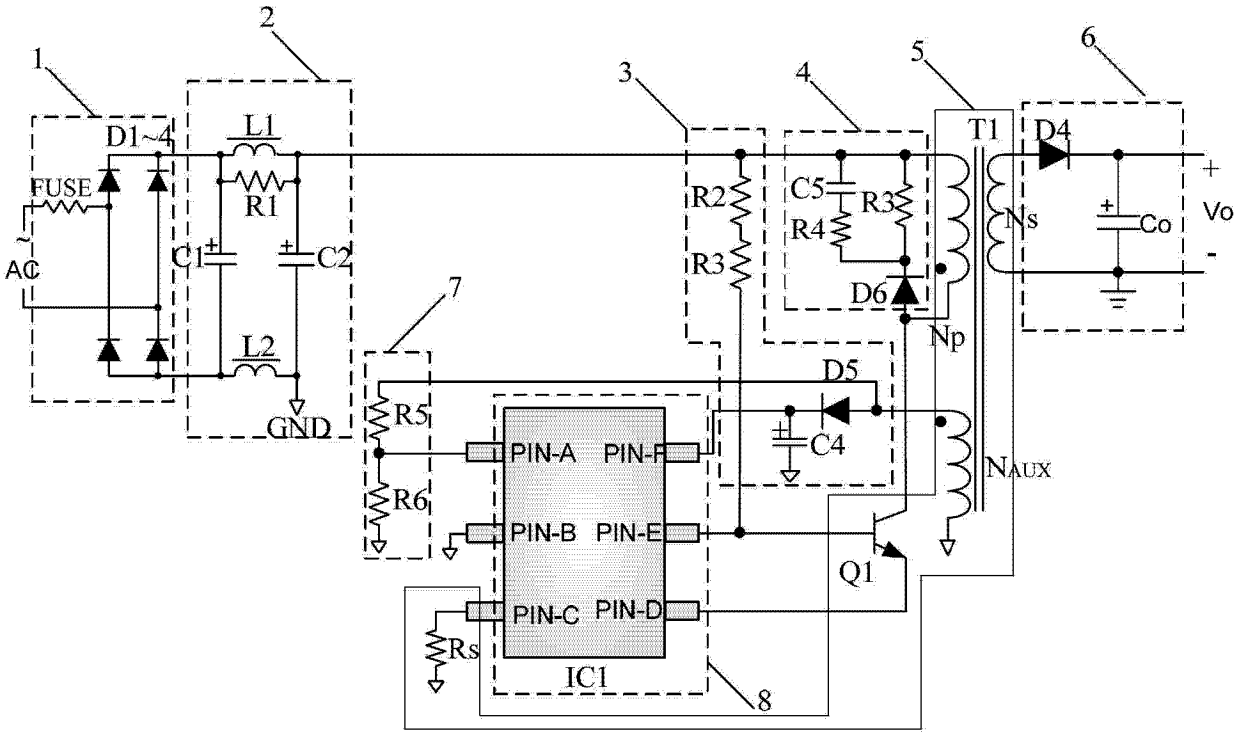

1
2
3
4
5
6
7
8
D1~4
FUSE
AC
L1
R1
C1
C2
L2
GND
R2
R3
C5
R4
R3
D6
T1
Np
Ns
D4
Co
Vo
D5
C4
R5
R6
PIN-A
PIN-F
PIN-B
PIN-E
PIN-C
PIN-D
Rs
IC1
Q1
NAUX

图 2

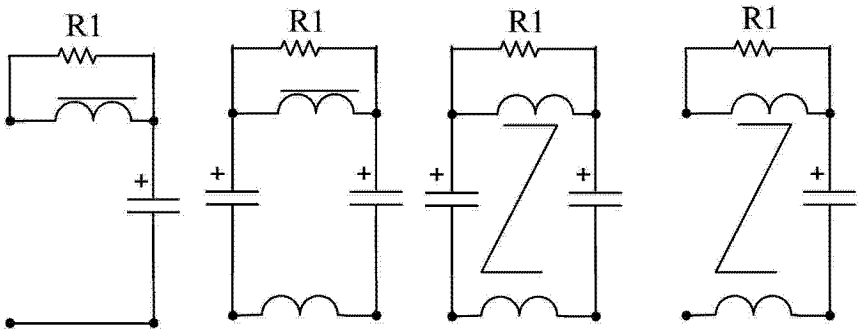


图 3

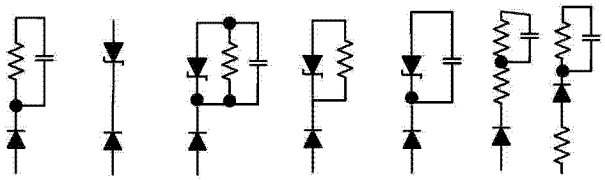


图 4

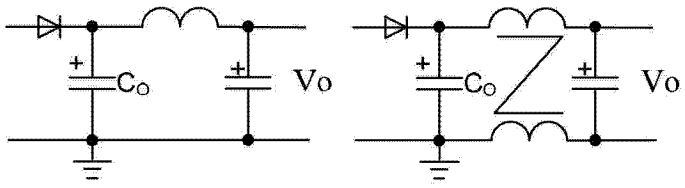


图 5