



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113206536 B

(45) 授权公告日 2021.09.10

(21) 申请号 202110755941.6

(22) 申请日 2021.07.05

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113206536 A

(43) 申请公布日 2021.08.03

(73) 专利权人 苏州贝克微电子有限公司  
地址 215000 江苏省苏州市高新区科技城  
科灵路78号

(72) 发明人 陈晔曦

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 高勇

(51) Int.Cl.  
H02J 7/00 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 110739665 A, 2020.01.31
- CN 203434855 U, 2014.02.12
- CN 108832696 A, 2018.11.16
- US 2020064893 A1, 2020.02.27

审查员 周香

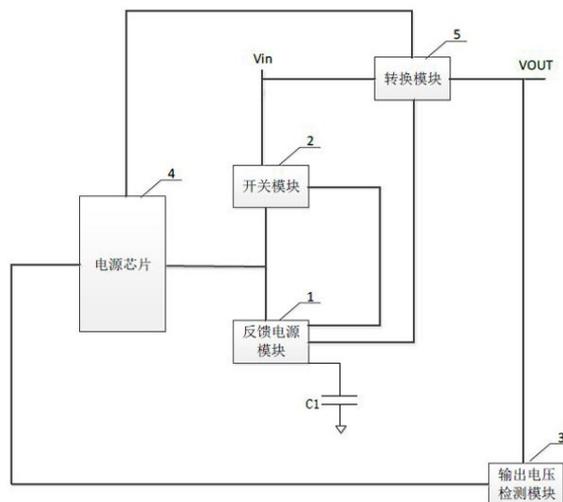
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种可实现短路保护及自动重启的充电电路

(57) 摘要

本发明公开了一种充电器,包括电源芯片、转换模块、反馈电源模块、储能电容、开关模块和输出电压检测模块,开关模块将输入电源和电源芯片隔开,在充电器的输出端出现短路故障也即反馈电压不大于反馈电压阈值时,输出电压检测模块会触发电源芯片的驱动关闭,此外,储能电容会为电源芯片供电,由于储能电容的放电时间小于反馈电源模块控制开关模块导通所需的时间,因此,在储能电容放电完成后,开关模块才会闭合,输入电源通过开关模块为电源芯片供电。在短路故障消除后,反馈电源模块重新建立起反馈电压,并控制开关模块断开、为电源芯片供电及为储能电容充电,实现了充电器的短路保护和自动重启,提高了充电器的充电稳定性。



1. 一种充电器,其特征在于,所述充电器包括转换模块、用于控制所述转换模块对输入电源进行转换的电源芯片、反馈电源模块、储能电容、开关模块和输出电压检测模块,所述开关模块设置于所述输入电源及所述电源芯片的电源端之间;所述反馈电源模块的反馈电压仅与所述转换模块的输出电压呈正相关;

所述输出电压检测模块用于检测到所述转换模块的输出电压小于输出电压阈值时触发所述电源芯片的驱动关闭;

所述反馈电源模块用于在所述反馈电压大于反馈电压阈值时控制所述开关模块断开、为所述电源芯片供电及为所述储能电容充电;在所述反馈电压减小至不大于反馈电压阈值时控制所述开关模块闭合,以使所述输入电源为所述电源芯片供电;

所述开关模块还用于在所述输入电源初上电时闭合;

所述储能电容用于在所述反馈电压不大于反馈电压阈值时为所述电源芯片供电;所述储能电容的放电时间小于所述反馈电源模块在所述反馈电压不大于反馈电压阈值时控制所述开关模块导通所需的时间。

2. 如权利要求1所述的充电器,其特征在于,所述反馈电源模块包括辅助绕组、第一二极管及第二二极管;

所述辅助绕组的第一端与所述第二二极管的阳极连接,所述辅助绕组的第二端接地,所述第二二极管的阴极分别与所述储能电容的第一端、所述第一二极管的阳极及所述开关模块的控制端连接,所述第一二极管的阴极分别与所述电源芯片的电源端及所述开关模块的第一端连接,所述开关模块的第二端分别与所述输入电源及所述转换模块连接;所述辅助绕组的反馈电压与所述转换模块中用于对输入电源进行转换的变压器的输出电压呈正相关。

3. 如权利要求2所述的充电器,其特征在于,所述开关模块包括启动电阻、充电可控开关、第一控制模块、第二控制模块、第一开关管、第一电阻及第二电阻;

所述第一控制模块的输入端与所述第二二极管的阴极连接,所述第一控制模块的输出端与所述第一开关管的控制端连接,所述第一开关管的第一端接地,所述第一开关管的第二端分别与所述第二控制模块的控制端、第一电阻的第一端及第二电阻的第一端连接,所述第一电阻的第二端分别与所述启动电阻的第一端及所述充电可控开关的第一端连接,所述第二电阻的第二端接地,所述第二控制模块的输出端与所述充电可控开关的控制端连接,所述充电可控开关的第二端分别与所述第一二极管的阴极及所述电源芯片的电源端连接,所述启动电阻的第二端分别与所述输入电源及所述转换模块连接;

所述第一控制模块用于在所述反馈电压不大于反馈电压阈值时控制所述第一开关管关断,否则,控制所述第一开关管导通;

所述第二控制模块用于在所述第一开关管关断时控制所述充电可控开关导通,否则,控制所述充电可控开关关断;还用于在所述输入电源初上电时控制所述充电可控开关导通。

4. 如权利要求3所述的充电器,其特征在于,所述第一控制模块包括第三电阻和第四电阻;

所述第三电阻的第一端和所述第四电阻的第一端连接且连接的公共端作为所述第一控制模块的输出端,所述第三电阻的第二端作为所述第一控制模块的输入端,所述第四电

阻的第二端接地。

5. 如权利要求3所述的充电器,其特征在于,所述充电可控开关为第一PNP型三极管,所述第二控制模块包括第二开关管、第五电阻和第六电阻;

所述第二开关管的控制端与所述第一电阻的第一端连接,所述第二开关管的第一端接地,所述第二开关管的第二端与所述第五电阻的第一端连接,所述第五电阻的第二端分别与所述第一PNP型三极管的基极及所述第六电阻的第一端连接,所述第六电阻的第二端分别与所述第一PNP型三极管的发射极及所述启动电阻的第一端连接,所述第一PNP型三极管的集电极分别与所述第一二极管的阴极及所述电源芯片的电源端连接。

6. 如权利要求5所述的充电器,其特征在于,所述第二开关管为第一NMOS管,所述第一NMOS管的栅极作为所述第二开关管的控制端,所述第一NMOS管的源极作为所述第二开关管的第一端,所述第一NMOS管的漏极作为所述第二开关管的第二端。

7. 如权利要求6所述的充电器,其特征在于,所述第二控制模块还包括第二PNP型三极管和第七电阻;

所述第二PNP型三极管的发射极分别与所述第五电阻的第一端及所述第七电阻的第一端连接,所述第二PNP型三极管的基极分别与所述第七电阻的第二端及所述第一NMOS管的漏极连接,所述第二PNP型三极管的集电极与所述第一NMOS管的栅极连接。

8. 如权利要求5所述的充电器,其特征在于,还包括:

正极与所述启动电阻的第一端连接、负极接地的有极性电容。

9. 如权利要求1至8任一项所述的充电器,其特征在于,还包括:

第一端与所述电源芯片的电源端连接,第二端接地的滤波电容。

## 一种可实现短路保护及自动重启的充电电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及供电技术领域,特别是涉及一种充电器。

### 背景技术

[0002] 随着科技的发展,电池组被应用在生活的方方面面。充电器可以为电池组充电,充电器的可靠工作决定着电池组能否正常充电。充电器在为电池组供电时可能会出现充电器的输出端短路的情况,此时需要触发充电器的短路保护功能。此外,为了提高充电器的充电稳定性,通常要求在输出端的短路故障消除后,充电器能够自动恢复对电池组的充电。

[0003] 请参照图1,图1为现有技术中的一种充电器的结构示意图,充电器的输出电压 $V_{OUT}$ 可以输出至电池组。输入电源 $V_{in}$ 通过启动电阻 $R_b$ 为储能电容 $C$ 充电,当充电电压达到电源芯片的启动电压 $V_{th}$ 时,电源芯片启动,同时辅助绕组 $N_a$ 的反馈电压建立,后续为电源芯片供电。当充电器的输出端出现短路故障时, $V_{OUT}$ 几乎为0,反馈开关管 $Q$ 的基极会被拉低,FB引脚被 $V_{ref}$ 拉高,使得电源芯片的驱动被关闭,起到了保护电路的作用。此时, $N_a$ 的反馈电压因为短路而掉电, $C$ 的电量被电源芯片慢慢抽走,此时由于电源芯片的驱动被关闭,电源芯片只存在第一静态电流 $I_Q$ ,当 $C$ 的电压降低到电源芯片的最小工作电压时,电源芯片中大部分模块关闭,静态电流变为更小的第二静态电流 $I_q$ ,这时 $V_{in}$ 再通过 $R_b$ 向 $C$ 充电,直到 $C$ 中的电量达到电源芯片的 $V_{th}$ ,电源芯片启动,实现循环。

[0004] 但在短路故障发生且电源芯片为低功耗芯片也即 $I_Q$ 较小的芯片时, $C$ 不断地向电源芯片放电, $V_{in}$ 也不断地向电源芯片和 $C$ 供电,由于低功耗状态下,电源芯片的 $I_Q$ 较小,有可能在 $C$ 上的电量未放到最小工作电压时, $V_{in}$ 通过 $R_b$ 的电流恰好等于 $I_Q$ ,此时由KCL (Kirchhoff laws,基尔霍夫定律)定律可知, $C$ 的支路不存在电流,即 $C$ 中电压不再发生变化,无法达到最小工作电压,从而使得电源芯片无法正常关闭并重启,无法实现充电器的常规的短路保护,降低了充电器的充电稳定性。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种充电器,实现了充电器的短路保护和自动重启,提高了充电器的充电稳定性。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种充电器,所述充电器包括转换模块、用于控制所述转换模块对输入电源进行转换的电源芯片、反馈电源模块、储能电容、开关模块和输出电压检测模块,所述开关模块设置于所述输入电源及所述电源芯片的电源端之间;所述反馈电源模块的反馈电压仅与所述转换模块的输出电压呈正相关;

[0007] 所述输出电压检测模块用于检测到所述转换模块的输出电压小于输出电压阈值时触发所述电源芯片的驱动关闭;

[0008] 所述反馈电源模块用于在所述反馈电压大于反馈电压阈值时控制所述开关模块断开、为所述电源芯片供电及为所述储能电容充电;在所述反馈电压减小至不大于反馈电压阈值时控制所述开关模块闭合,以使所述输入电源为所述电源芯片供电;

[0009] 所述开关模块还用于在所述输入电源初上电时闭合；

[0010] 所述储能电容用于在所述反馈电压不大于反馈电压阈值时为所述电源芯片供电；所述储能电容的放电时间小于所述反馈电源模块在所述反馈电压不大于反馈电压阈值时控制所述开关模块导通所需的时间。

[0011] 优选地，所述反馈电源模块包括辅助绕组、第一二极管及第二二极管；

[0012] 所述辅助绕组的第一端与所述第二二极管的阳极连接，所述辅助绕组的第二端接地，所述第二二极管的阴极分别与所述储能电容的第一端、所述第一二极管的阳极及所述开关模块的控制端连接，所述第一二极管的阴极分别与所述电源芯片的电源端及所述开关模块的第一端连接，所述开关模块的第二端分别与所述输入电源及所述转换模块连接；所述辅助绕组的反馈电压与所述转换模块中用于对输入电源进行转换的变压器的输出电压呈正相关。

[0013] 优选地，所述开关模块包括启动电阻、充电可控开关、第一控制模块、第二控制模块、第一开关管、第一电阻及第二电阻；

[0014] 所述第一控制模块的输入端与所述第二二极管的阴极连接，所述第一控制模块的输出端与所述第一开关管的控制端连接，所述第一开关管的第一端接地，所述第一开关管的第二端分别与所述第二控制模块的控制端、第一电阻的第一端及第二电阻的第一端连接，所述第一电阻的第二端分别与所述启动电阻的第一端及所述充电可控开关的第一端连接，所述第二电阻的第二端接地，所述第二控制模块的输出端与所述充电可控开关的控制端连接，所述充电可控开关的第二端分别与所述第一二极管的阴极及所述电源芯片的电源端连接，所述启动电阻的第二端分别与所述输入电源及所述转换模块连接；

[0015] 所述第一控制模块用于在所述反馈电压不大于反馈电压阈值时控制所述第一开关管关断，否则，控制所述第一开关管导通；

[0016] 所述第二控制模块用于在所述第一开关管关断时控制所述充电可控开关导通，否则，控制所述充电可控开关关断；还用于在所述输入电源初上电时控制所述充电可控开关导通。

[0017] 优选地，所述第一控制模块包括第三电阻和第四电阻；

[0018] 所述第三电阻的第一端和所述第四电阻的第一端连接且连接的公共端作为所述第一控制模块的输出端，所述第三电阻的第二端作为所述第一控制模块的输入端，所述第四电阻的第二端接地。

[0019] 优选地，所述充电可控开关为第一PNP型三极管，所述第二控制模块包括第二开关管、第五电阻和第六电阻；

[0020] 所述第二开关管的控制端与所述第一电阻的第一端连接，所述第二开关管的第一端接地，所述第二开关管的第二端与所述第五电阻的第一端连接，所述第五电阻的第二端分别与所述第一PNP型三极管的基极及所述第六电阻的第一端连接，所述第六电阻的第二端分别与所述第一PNP型三极管的发射极及所述启动电阻的第一端连接，所述第一PNP型三极管的集电极分别与所述第一二极管的阴极及所述电源芯片的电源端连接。

[0021] 优选地，所述第二开关管为第一NMOS管，所述第一NMOS管的栅极作为所述第二开关管的控制端，所述第一NMOS管的源极作为所述第二开关管的第一端，所述第一NMOS管的漏极作为所述第二开关管的第二端。

[0022] 优选地,所述第二控制模块还包括第二PNP型三极管和第七电阻;

[0023] 所述第二PNP型三极管的发射极分别与所述第五电阻的第一端及所述第七电阻的第一端连接,所述第二PNP型三极管的基极分别与所述第七电阻的第二端及所述第一NMOS管的漏极连接,所述第二PNP型三极管的集电极与所述第一NMOS管的栅极连接。

[0024] 优选地,还包括:

[0025] 正极与所述启动电阻的第一端连接、负极接地的有极性电容。

[0026] 优选地,还包括:

[0027] 第一端与所述电源芯片的电源端连接,第二端接地的滤波电容。

[0028] 本发明提供了一种充电器,该方案包括电源芯片、转换模块、反馈电源模块、储能电容、开关模块和输出电压检测模块,开关模块将输入电源和电源芯片隔开,在充电器的输出端出现短路故障也即反馈电压不大于反馈电压阈值时,输出电压检测模块会触发电源芯片的驱动关闭,此外,储能电容会为电源芯片供电,由于储能电容的放电时间小于反馈电源模块在反馈电压不大于反馈电压阈值时控制开关模块导通所需的时间,因此,在储能电容放电完成后,开关模块才会闭合,输入电源通过开关模块为电源芯片供电。在短路故障消除后,反馈电源模块重新建立起反馈电压,并控制开关模块断开、为电源芯片供电及为储能电容充电,实现了充电器的短路保护和自动重启,提高了充电器的充电稳定性。

## 附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对现有技术和实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1为现有技术中的一种充电器的结构示意图;

[0031] 图2为本发明提供的一种充电器的结构示意图;

[0032] 图3为本发明提供的另一种充电器的结构示意图。

## 具体实施方式

[0033] 本发明的核心是提供一种充电器,实现了电源芯片的短路保护和自动重启,提高了充电器的充电稳定性。

[0034] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 请参照图2,图2为本发明提供的一种充电器的结构示意图。

[0036] 充电器包括转换模块5、用于控制转换模块5对输入电源 $V_{in}$ 进行转换的电源芯片4、反馈电源模块1、储能电容C1、开关模块2和输出电压检测模块3,开关模块2设置于输入电源 $V_{in}$ 及电源芯片4的电源端之间;反馈电源模块1的反馈电压仅与转换模块5的输出电压呈正相关;

[0037] 输出电压检测模块3用于检测到转换模块5的输出电压小于输出电压阈值时触发

电源芯片4的驱动关闭；

[0038] 反馈电源模块1用于在反馈电压大于反馈电压阈值时控制开关模块2断开、为电源芯片4供电及为储能电容C1充电；在反馈电压减小至不大于反馈电压阈值时控制开关模块2闭合，以使输入电源Vin为电源芯片4供电；

[0039] 开关模块2还用于在输入电源Vin初上电时闭合；

[0040] 储能电容C1用于在反馈电压不大于反馈电压阈值时为电源芯片4供电；储能电容C1的放电时间小于反馈电源模块1在反馈电压不大于反馈电压阈值时控制开关模块2导通所需的时间。

[0041] 为了解决现有技术中电源芯片4在进行短路保护时无法正常关闭并自动启动的问题，本申请中，在输入电源Vin和电源芯片4之间设置了开关模块2，通过开关模块2来将输入电源Vin与电源芯片4隔离。

[0042] 具体地，在输入电源Vin初上电时开关模块2闭合，此时输入电源Vin通过开关模块2为电源芯片4供电，电源芯片4启动，其中，开关模块2闭合可以满足电源芯片4软启动的要求，这里的初上电也即输入电压从无到有。要说明的是，反馈电压仅与输出电压有关，且输出电压为0时，反馈电压也为0，输入电源Vin无法通过开关模块2使反馈电源模块1建立起反馈电压。电源芯片4启动后，控制转换模块5对输入电源Vin进行转换，得到输出电压，反馈电源模块1的反馈电压也随之建立起来。当反馈电压大于反馈电压阈值时，反馈电源模块1控制开关模块2断开，此时反馈电源模块1为电源芯片4供电，且为储能电容C1充电。

[0043] 当充电器的输出端出现短路故障时，输出电压几乎为0，此时转换模块5的输出电压小于输出电压阈值且反馈电压减小至不大于反馈电压阈值，输出电压检测模块3对转换模块5的输出电压进行采样，在检测到转换模块5的输出电压小于输出电压阈值时触发电源芯片4的驱动关闭，起到了保护电路的作用。反馈电源模块1在反馈电压减小至不大于反馈电压阈值时控制开关模块2闭合，以使输入电源Vin为电源芯片4供电。

[0044] 具体地，由于输出电压几乎为0，则反馈电源模块1的反馈电压也因为短路所以掉电，且反馈电源模块1在反馈电压不大于反馈电压阈值时控制开关模块2导通需要一定时间，因此，此时储能电容C1为电源芯片4供电，又由于储能电容C1的放电时间小于反馈电源模块1在反馈电压不大于反馈电压阈值时控制开关模块2导通所需的时间，因此，在储能电容C1放完电后，开关模块2还处于关断状态，输入电源Vin无法通过开关模块2为电源芯片4供电，因此，低功耗的电源芯片4的电源端上的电压迅速达到最小工作电压，从而使得电源芯片4在短路保护触发后正常关闭。

[0045] 在反馈电源模块1控制开关模块2闭合后，输入电源Vin通过开关模块2为电源芯片4供电，电源芯片4重新启动，在短路故障消除后，输出电压会从0开始升高，反馈电源模块1的反馈电压也会升高，在反馈电压大于反馈电压阈值时，反馈电源模块1会控制开关模块2断开、为电源芯片4供电及为储能电容C1充电，充电器开始正常工作。

[0046] 此外，这里的输出电压阈值和反馈电压阈值可以尽可能的设置小一些，具体根据实际情况来设定。储能电容C1可以选取小容值电容，100nF左右，使得储能电容C1可迅速向电源芯片4放电，保证电源芯片4在短路保护触发后快速关闭。

[0047] 综上，本发明提供的一种充电器，该方案包括电源芯片4、转换模块5、反馈电源模块1、储能电容C1、开关模块2和输出电压检测模块3，开关模块2将输入电源Vin和电源芯片4

隔开,在充电器的输出端出现短路故障也即反馈电压不大于反馈电压阈值时,输出电压检测模块3会触发电源芯片4的驱动关闭,此外,储能电容C1会为电源芯片4供电,由于储能电容C1的放电时间小于反馈电源模块1在反馈电压不大于反馈电压阈值时控制开关模块2导通所需的时间,因此,在储能电容C1放电完成后,开关模块2才会闭合,输入电源 $V_{in}$ 通过开关模块2为电源芯片4供电。在短路故障消除后,反馈电源模块1重新建立起反馈电压,并控制开关模块2断开、为电源芯片4供电及为储能电容C1充电,实现了充电器的短路保护和自动重启,提高了充电器的充电稳定性。

[0048] 请参照图3,图3为本发明提供的另一种充电器的结构示意图。

[0049] 在上述实施例的基础上:

[0050] 作为一种优选地实施例,反馈电源模块1包括辅助绕组Na、第一二极管D1及第二二极管D2;

[0051] 辅助绕组Na的第一端与第二二极管D2的阳极连接,辅助绕组Na的第二端接地,第二二极管D2的阴极分别与储能电容C1的第一端、第一二极管D1的阳极及开关模块2的控制端连接,第一二极管D1的阴极分别与电源芯片4的电源端及开关模块2的第一端连接,开关模块2的第二端分别与输入电源 $V_{in}$ 及转换模块5连接;辅助绕组Na的反馈电压与转换模块5中用于对输入电源 $V_{in}$ 进行转换的变压器的输出电压呈正相关。

[0052] 本申请中,转换模块5中包括变压器,变压器包括初级绕组和次级绕组,初级绕组和次级绕组用于对输入电源 $V_{in}$ 进行转换,得到输出电压,辅助绕组Na从变压器处取电,得到反馈电压,辅助绕组Na的反馈电压与变压器的输出电压呈正相关。在反馈电压建立起来后,辅助绕组Na通过第二二极管D2为储能电容C1充电,通过第一二极管D1和第二二极管D2为电源芯片4供电。

[0053] 需要说明的是,这里的第一二极管D1和第二二极管D2除了具有对辅助绕组Na的建立电压进行整流的作用,还具有防反的作用,保证了充电器的工作可靠性。

[0054] 本申请通过辅助绕组Na从转换模块5的变压器上取电,无需单独设立电源,减小了充电器的体积。

[0055] 作为一种优选地实施例,开关模块2包括启动电阻Rb、充电可控开关Q1、第一控制模块、第二控制模块、第一开关管M1、第一电阻R1及第二电阻R2;

[0056] 第一控制模块的输入端与第二二极管D2的阴极连接,第一控制模块的输出端与第一开关管M1的控制端连接,第一开关管M1的第一端接地,第一开关管M1的第二端分别与第二控制模块的控制端、第一电阻R1的第一端及第二电阻R2的第一端连接,第一电阻R1的第二端分别与启动电阻Rb的第一端及充电可控开关Q1的第一端连接,第二电阻R2的第二端接地,第二控制模块的输出端与充电可控开关Q1的控制端连接,充电可控开关Q1的第二端分别与第一二极管D1的阴极及电源芯片4的电源端连接,启动电阻Rb的第二端分别与输入电源 $V_{in}$ 及转换模块5连接;

[0057] 第一控制模块用于在反馈电压不大于反馈电压阈值时控制第一开关管M1关断,否则,控制第一开关管M1导通;

[0058] 第二控制模块用于在第一开关管M1关断时控制充电可控开关Q1导通,否则,控制充电可控开关Q1关断;还用于在输入电源 $V_{in}$ 初上电时控制充电可控开关Q1导通。

[0059] 具体地,在输入电源 $V_{in}$ 初上电时,启动电阻Rb、第一电阻R1和第二电阻R2对输入

电源 $V_{in}$ 进行分压,触发第二控制模块控制充电可控开关Q1导通,输入电源 $V_{in}$ 通过充电可控开关Q1为电源芯片4供电,电源芯片4启动,控制转换模块5对输入电源 $V_{in}$ 进行转换,得到输出电压,辅助绕组Na的反馈电压建立起来,第一控制模块在反馈电压大于反馈电压阈值时控制第一开关管M1时导通,此时,第二控制模块的控制端的电压被拉低,第二控制模块控制充电可控开关Q1关断,此时辅助绕组Na通过第一二极管D1和第二二极管D2为电源芯片4供电,还通过第二二极管D2为储能电容C1充电。可见,充电器在正常工作时,充电可控开关Q1处于关断状态。

[0060] 在充电器的输出端短路时,输出电压几乎为0,反馈电压也因为短路而掉电,储能电容C1通过第一二极管D1为电源芯片4供电,第一控制模块在反馈电压不大于反馈电压阈值时控制第一开关管M1关断。

[0061] 具体地,在辅助绕组Na的反馈电压建立起来后,当通过第二二极管D2的反馈电压不大于反馈电压阈值时,第一控制模块会控制第一开关管M1关断,第二控制模块在第一开关管M1关断时控制充电可控开关Q1导通,以便输入电源 $V_{in}$ 可以通过充电可控开关Q1为电源芯片4供电。由于储能电容C1的放电时间小于反馈电源模块1在反馈电压不大于反馈电压阈值时控制开关模块2导通所需的时间,因此,在储能电容C1放电完成后,开关模块2才会闭合。

[0062] 在输出端的短路故障被消除时,充电器的输出电压升高,辅助绕组Na的反馈电压重新建立起来,第一控制模块在反馈电压大于反馈电压阈值时控制第一开关管M1时导通,此时,第二控制模块的控制端的电压被拉低,第二控制模块控制充电可控开关Q1关断,此时辅助绕组Na通过第一二极管D1和第二二极管D2为电源芯片4供电,还通过第二二极管D2为储能电容C1充电。

[0063] 需要说明的是,这里的第一开关管M1可以但不仅限于NMOS管(N-Metal-Oxide-Semiconductor,N型金属-氧化物-半导体)。

[0064] 可见,本申请提供的开关模块2实现了电源芯片4的短路保护和自动重启,提高了充电器的充电稳定性。

[0065] 作为一种优选地实施例,第一控制模块包括第三电阻R3和第四电阻R4;

[0066] 第三电阻R3的第一端和第四电阻R4的第一端连接且连接的公共端作为第一控制模块的输出端,第三电阻R3的第二端作为第一控制模块的输入端,第四电阻R4的第二端接地。

[0067] 具体地,辅助绕组Na的反馈电压建立起来后,第三电阻R3和第四电阻R4连接的公共端的电压升高,控制第一开关管M1导通,在辅助绕组Na的反馈电压掉电后,第三电阻R3和第四电阻R4连接的公共端的电压降低,控制第一开关管M1关断。

[0068] 可见,通过该种方式实现了对第一开关管M1的控制,且电路结构简单易实现。

[0069] 此外,第一控制模块还可以包括一端与第三电阻R3的第一端连接,另一端接地的滤波电容,从而实现第一控制模块输出的电压的滤波,提高第一开关管M1的控制的可靠性。

[0070] 作为一种优选地实施例,充电可控开关Q1为第一PNP型三极管,第二控制模块包括第二开关管M2、第五电阻R5和第六电阻R6;

[0071] 第二开关管M2的控制端与第一电阻R1的第一端连接,第二开关管M2的第一端接

地,第二开关管M2的第二端与第五电阻R5的第一端连接,第五电阻R5的第二端分别与第一PNP(Positive -Negative - Positive)型三极管的基极及第六电阻R6的第一端连接,第六电阻R6的第二端分别与第一PNP型三极管的发射极及启动电阻Rb的第一端连接,第一PNP型三极管的集电极分别与第一二极管D1的阴极及电源芯片4的电源端连接。

[0072] 具体地,充电可控开关Q1可以为第一PNP型三极管,在第一开关管M1闭合时,第二开关管M2关断,第一PNP型三极管关断,在第一开关管M1关断时,第二开关管M2闭合,输入电源 $V_{in}$ —启动电阻Rb—第六电阻R6—第五电阻R5—第二开关管M2—GND,从而第六电阻R6上的压降使得第一PNP型三极管导通。

[0073] 需要说明的是,第二电阻R2的具体阻值是根据第一电阻R1和启动电阻Rb进行匹配设置的,即保证第一开关管M1关断时,第二电阻R2两端电压达到第二开关管M2导通电压即可。

[0074] 可见,通过该种方式能够实现对充电可控开关Q1的可靠控制,电路结构简单易实现。

[0075] 作为一种优选地实施例,第二开关管M2为第一NMOS管,第一NMOS管的栅极作为第二开关管M2的控制端,第一NMOS管的源极作为第二开关管M2的第一端,第一NMOS管的漏极作为第二开关管M2的第二端。

[0076] 具体地,考虑到第二开关管M2选用三极管时,由于三极管的基极和集电极的漏电流的存在,容易造成三极管误导通,因此,本申请中,第二开关管M2选用NMOS管。

[0077] 具体地,在第一开关管M1闭合时,第一NMOS管关断,第一PNP型三极管关断,在第一开关管M1关断时,第一NMOS管闭合,输入电源 $V_{in}$ —启动电阻Rb—第六电阻R6—第五电阻R5—第一NMOS管—GND,从而第六电阻R6上的压降使得第一PNP型三极管导通。

[0078] 与三极管相比,第一NMOS管的可靠性更高。

[0079] 作为一种优选地实施例,第二控制模块还包括第二PNP型三极管Q2和第七电阻R7;

[0080] 第二PNP型三极管Q2的发射极分别与第五电阻R5的第一端及第七电阻R7的第一端连接,第二PNP型三极管Q2的基极分别与第七电阻R7的第二端及第一NMOS管的漏极连接,第二PNP型三极管Q2的集电极与第一NMOS管的栅极连接。

[0081] 考虑到充电器正常工作时,充电可控开关Q1处于关断状态,输入电源 $V_{in}$ —启动电阻Rb—第一电阻R1—第一开关管M1—GND的通路一直处于导通状态,为了降低电阻损耗,通常电阻选取的较大,当发生短路保护时,由上述工作过程部分的分析可知,需要通过该通路的电流对第一NMOS管的 $C_{gs}$ 充电从而导通第一NMOS管,由此可以看出,由于该通路的电流较小,导致第一NMOS管导通很慢,从而影响电源芯片4的重启速度。

[0082] 为解决上述技术问题,本申请中,第二控制模块还包括第二PNP型三极管Q2和第七电阻R7,第二PNP型三极管Q2和第一NMOS管形成了快导通电路。具体地,第一NMOS管的栅极被拉高时,该通路的电流给第一NMOS管的 $C_{gs}$ 充电使第一NMOS管慢慢导通,此时,第二PNP型三极管Q2的基极慢慢有电流,从而使得第二PNP型三极管Q2慢慢导通,第二PNP型三极管Q2中的集电极慢慢出现集电极电流,且该集电极电流不断向M1的 $C_{gs}$ 充电,加快了第一NMOS管的导通,此时,第一NMOS管中的漏极电流越来越大,即第二PNP型三极管Q2的基极电流越来越大,因此,加快第二PNP型三极管Q2导通,随之,第二PNP型三极管Q2中的集电极电流越来越大,从而使得第一NMOS管和第二PNP型三极管Q2形成了快导通电路,来加快第一NMOS管的

导通速度,从而提高了充电可控开关Q1的导通速度,实现电源芯片4的快速重启。

[0083] 作为一种优选地实施例,还包括:

[0084] 正极与启动电阻Rb的第一端连接、阴极接地的有极性电容。

[0085] 本申请中,还在启动电阻Rb的第一端与地之间设置了有极性电容,用于滤波,提高了第一PNP型三极管的控制可靠性及输入电源Vin输出至电源芯片4的供电可靠性。

[0086] 作为一种优选地实施例,还包括:

[0087] 第一端与所述电源芯片4的电源端连接,第二端接地的滤波电容C2。

[0088] 本申请还在电源芯片4的电源端设置了滤波电容C2,用于对输入至电源芯片4的电压进行滤波,提高了电源芯片4的供电可靠性。

[0089] 作为一种优选地实施例,输出电压检测模块3包括电压检测电路、光耦、反馈二极管、基极电阻及上拉电阻,电压检测电路用于对转换模块5的输出电压进行采集,光耦用于根据采集的电压控制反馈二极管的导通或者关断,进而控制电源芯片4的反馈引脚的电平,最终决定是否触发电源芯片4关闭驱动。

[0090] 需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0091] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其他实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

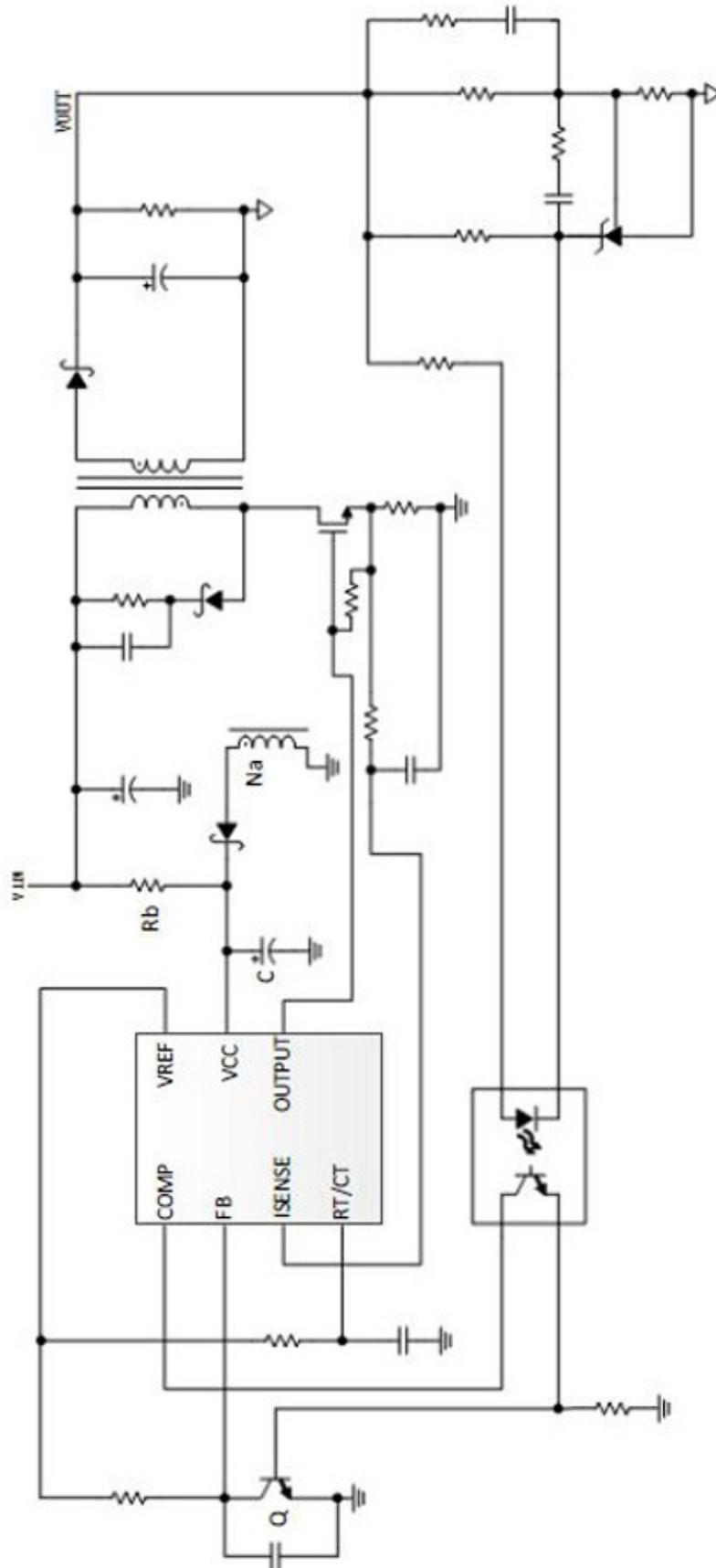


图1

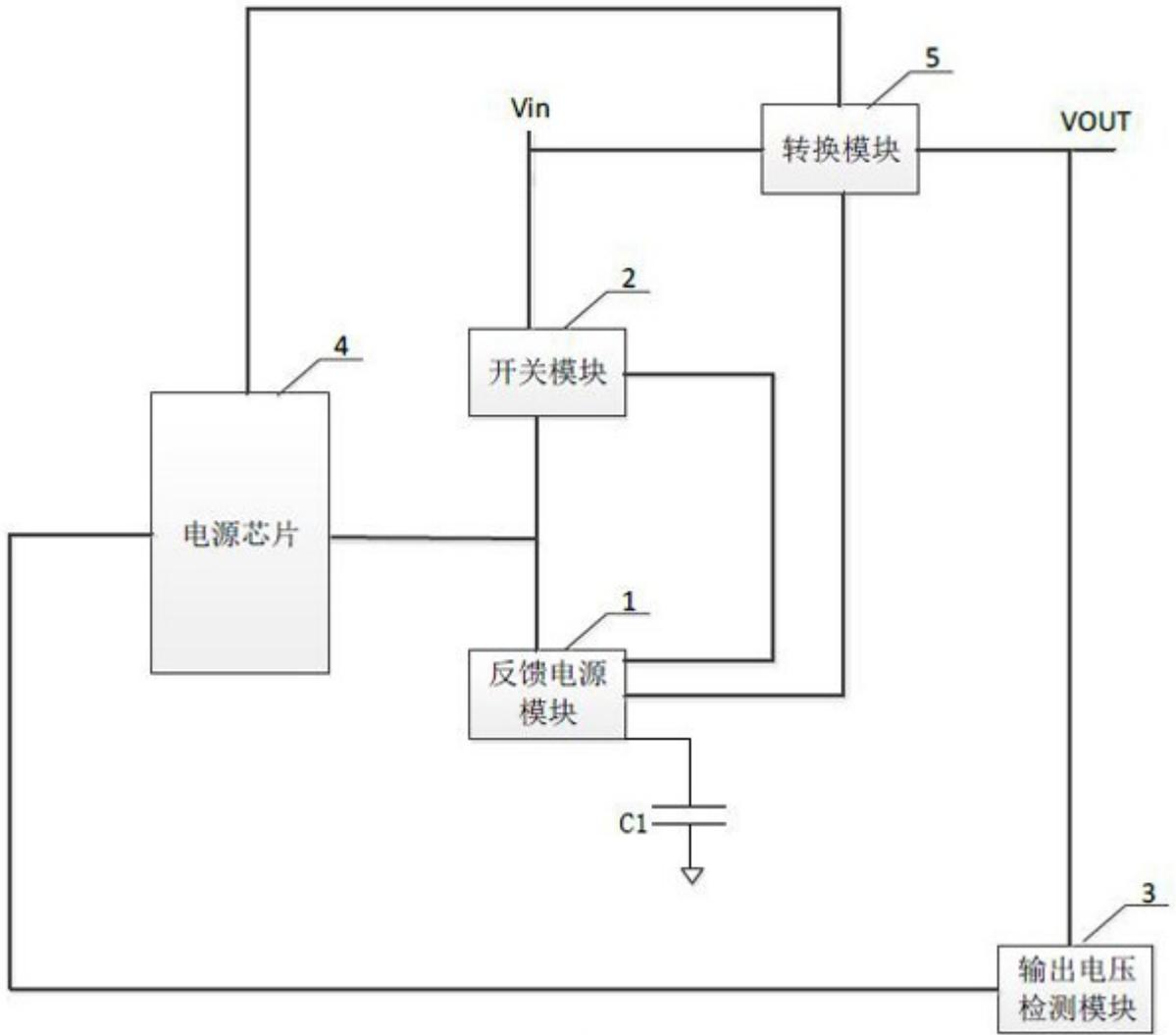


图2

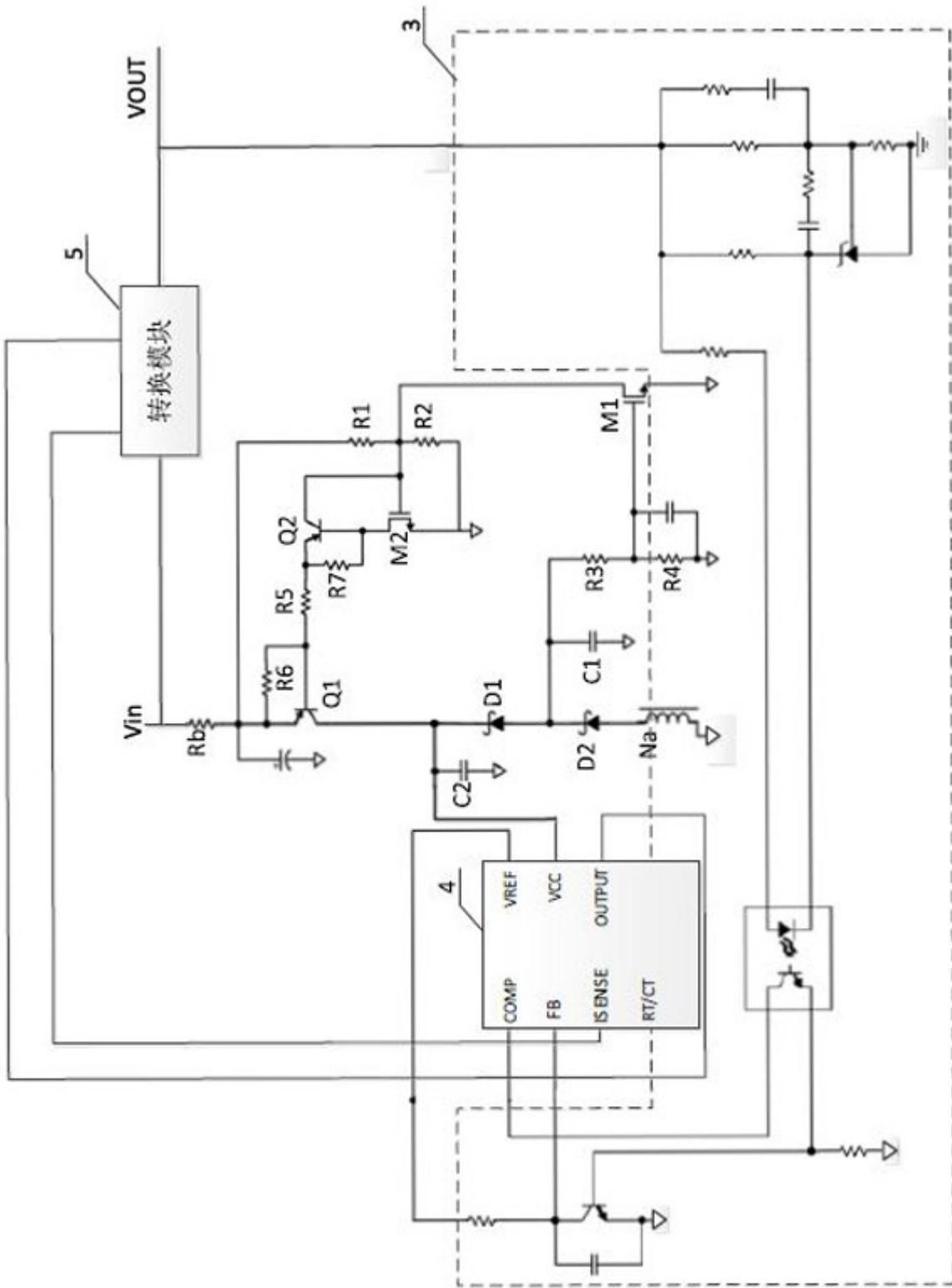


图3