



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106451581 A

(43) 申请公布日 2017. 02. 22

(21) 申请号 201510483950. 9

(22) 申请日 2015. 08. 07

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技南路
55 号

(72) 发明人 伍学斌

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 江舟 李灵洁

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

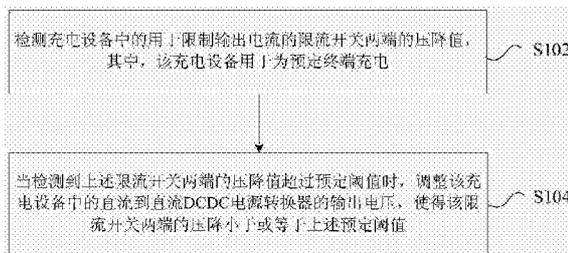
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

压降控制方法、装置、压降控制器及充电设备

(57) 摘要

本发明提供了一种压降控制方法、装置、压降控制器及充电设备,其中,该方法包括:检测充电设备中的用于限制输出电流的限流开关两端的压降值,其中,该充电设备用于为预定终端充电;当检测到上述限流开关两端的压降值超过预定阈值时,调整该充电设备中的直流到直流 DCDC 电源转换器的输出电压,使得该限流开关两端的压降小于或等于上述预定阈值。通过本发明,解决了相关技术中存在的限流开关功率消耗大,充电设备使用寿命低的问题,进而达到了降低限流开关的功率消耗,延长充电设备的使用寿命的效果。



1. 一种压降控制方法,其特征在于,包括:

检测充电设备中的用于限制输出电流的限流开关两端的压降值,其中,所述充电设备用于为预定终端充电;

当检测到所述限流开关两端的压降值超过预定阈值时,调整所述充电设备中的直流到直流 DCDC 电源转换器的输出电压,使得所述限流开关两端的压降小于或等于所述预定阈值。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,调整所述充电设备中的所述 DCDC 电源转换器的所述输出电压包括:

通过调整所述 DCDC 电源转换器中的反馈 FB 管脚的反馈电压调整所述 DCDC 电源转换器的所述输出电压。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,通过如下方式调整所述 DCDC 电源转换器中的所述 FB 管脚的所述反馈电压:

向三极管的基极输出预定电压,其中,所述三极管的集电极和发射极串联在所述反馈电压的分压电阻网络中,所述预定电压用于通过改变所述集电极和所述发射极之间的阻抗,改变所述分压电阻网络的分压比;

通过改变所述分压电阻网络的所述分压比,调整所述 FB 管脚的所述反馈电压。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,向所述三极管的所述基极输出所述预定电压包括:

根据检测到的所述限流开关两端的压降值确定所述预定电压;将确定的所述预定电压输出给所述三极管的所述基极;和/或,

将所述限流开关两端的压降转换为单端输出;利用反向比例运放电路对所述单端输出的电压进行处理得到所述预定电压;将得到的所述预定电压输出给所述三极管的所述基极。

5. 根据权利要求 2 至 4 中任一项所述的方法,其特征在于,通过调整所述 DCDC 电源转换器中的所述 FB 管脚的所述反馈电压调整所述 DCDC 电源转换器的所述输出电压包括:

通过增加所述 DCDC 电源转换器中的所述 FB 管脚的所述反馈电压降低所述 DCDC 电源转换器的所述输出电压。

6. 一种压降控制装置,其特征在于,包括:

检测模块,用于检测充电设备中的用于限制输出电流的限流开关两端的压降值,其中,所述充电设备用于为预定终端充电;

调整模块,用于当检测到所述限流开关两端的压降值超过预定阈值时,调整所述充电设备中的直流到直流 DCDC 电源转换器的输出电压,使得所述限流开关两端的压降小于或等于所述预定阈值。

7. 根据权利要求 6 所述的装置,其特征在于,所述调整模块包括:

调整单元,用于通过调整所述 DCDC 电源转换器中的反馈 FB 管脚的反馈电压调整所述 DCDC 电源转换器的所述输出电压。

8. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,在调整所述 DCDC 电源转换器中的所述 FB 管脚的所述反馈电压时,所述调整单元包括:

输出子单元,用于向三极管的基极输出预定电压,其中,所述三极管的集电极和发射极

串联在所述反馈电压的分压电阻网络中,所述预定电压用于通过改变所述集电极和所述发射极之间的阻抗,改变所述分压电阻网络的分压比;

调整子单元,用于通过改变所述分压电阻网络的所述分压比,调整所述 FB 管脚的所述反馈电压。

9. 根据权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述输出子单元包括:

确定次子单元,用于根据检测到的所述限流开关两端的压降值确定所述预定电压;第一输出次子单元,用于将确定的所述预定电压输出给所述三极管的所述基极;和/或,

转换次子单元,用于将所述限流开关两端的压降转换为单端输出;处理次子单元,用于利用反向比例运放电路对所述单端输出的电压进行处理得到所述预定电压;第二输出次子单元,用于将得到的所述预定电压输出给所述三极管的所述基极。

10. 根据权利要求 7 至 9 中任一项所述的装置,其特征在于,所述调整单元包括:

通过增加所述 DCDC 电源转换器中的所述 FB 管脚的所述反馈电压降低所述 DCDC 电源转换器的所述输出电压。

11. 一种压降控制器,其特征在于,包括权利要求 6 至 10 中任一项所述的装置。

12. 一种充电设备,其特征在于,包括限流开关、直流到直流 DCDC 电源转换器和权利要求 11 所述的压降控制器,其中,

所述限流开关用于限制输出电流;

所述 DCDC 电源转换器,连接至所述限流开关,用于为所述限流开关提供输出电压;

所述压降控制器,连接至所述限流开关和所述 DCDC 电源转换器。

压降控制方法、装置、压降控制器及充电设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体而言,涉及一种压降控制方法、装置、压降控制器及充电设备。

背景技术

[0002] 随着通讯终端的发展,对终端充电的电源适配器和移动电源等可以随身携带的移动充电设备也得到了广泛的应用。为了防止发热和大电流充电带来的安全问题,很多电源适配器和移动充电设备都对输出的电流进行了限制,例如 1A、500mA 等等。在这些电流限制的处理方法中,很大一部分使用了限流开关的电路。限流开关其实质等同于一个金属-氧化物-半导体 (Metal Oxide Semiconductor, 简称为 MOS) 场效应晶体管,在限流设定值之内, MOS 管全导通,电压降很小;当负载需要的电流超过设定值时,限流开关 MOS 管的内阻增加将电流限定在设定的值。

[0003] 由于在限流时,限流开关的内阻增加了,限流开关消耗的功耗也将增加。举例如下:如果一个移动电源的输出功率限定为 5V/1A,其输出功率也就是最大 5W,其最大的带载也就是 5 Ω 。当某款终端充电时需要 5V/1.25A 电流(也就是负载 4 Ω)时,由于限流开关的作用,移动电源只能输出 1A 电流,这时加在终端上的电压为 $1A \times 4\Omega = 4V$,功率为 4W,意味着在限流开关上有 $5V - 4V = 1V$ 的电压降。由于此时移动电源的输出功率是 $5V \times 1A = 5W$,这就意味着其中有 1W 的功率是被限流开关消耗了。1W 的功耗在白白被消耗的同时,会带来器件发热的问题,给设备安全带来很大的隐患。因此,在相关技术中存在着限流开关功率消耗大,降低器件寿命的问题。

[0004] 针对相关技术中存在的限流开关功率消耗大,充电设备使用寿命低的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种压降控制方法、装置、压降控制器及充电设备,以至少解决相关技术中存在的限流开关功率消耗大,充电设备使用寿命低的问题。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供了一种压降控制方法,包括:检测充电设备中的用于限制输出电流的限流开关两端的压降值,其中,所述充电设备用于为预定终端充电;当检测到所述限流开关两端的压降值超过预定阈值时,调整所述充电设备中的直流到直流 DCDC 电源转换器的输出电压,使得所述限流开关两端的压降小于或等于所述预定阈值。

[0007] 可选地,调整所述充电设备中的所述 DCDC 电源转换器的所述输出电压包括:通过调整所述 DCDC 电源转换器中的反馈 FB 管脚的反馈电压调整所述 DCDC 电源转换器的所述输出电压。

[0008] 可选地,通过如下方式调整所述 DCDC 电源转换器中的所述 FB 管脚的所述反馈电压:向三极管的基极输出预定电压,其中,所述三极管的集电极和发射极串联在所述反馈电压的分压电阻网络中,所述预定电压用于通过改变所述集电极和所述发射极之间的阻抗,

改变所述分压电阻网络的分压比；通过改变所述分压电阻网络的所述分压比，调整所述 FB 管脚的所述反馈电压。

[0009] 可选地，向所述三极管的所述基极输出所述预定电压包括：根据检测到的所述限流开关两端的压降值确定所述预定电压；将确定的所述预定电压输出给所述三极管的所述基极；和/或，将所述限流开关两端的压降转换为单端输出；利用反向比例运放电路对所述单端输出的电压进行处理得到所述预定电压；将得到的所述预定电压输出给所述三极管的所述基极。

[0010] 可选地，通过调整所述 DCDC 电源转换器中的所述 FB 管脚的所述反馈电压调整所述 DCDC 电源转换器的所述输出电压包括：通过增加所述 DCDC 电源转换器中的所述 FB 管脚的所述反馈电压降低所述 DCDC 电源转换器的所述输出电压。

[0011] 根据本发明的另一方面，提供了一种压降控制装置，包括：检测模块，用于检测充电设备中的用于限制输出电流的限流开关两端的压降值，其中，所述充电设备用于为预定终端充电；调整模块，用于当检测到所述限流开关两端的压降值超过预定阈值时，调整所述充电设备中的直流到直流 DCDC 电源转换器的输出电压，使得所述限流开关两端的压降小于或等于所述预定阈值。

[0012] 可选地，所述调整模块包括：调整单元，用于通过调整所述 DCDC 电源转换器中的反馈 FB 管脚的反馈电压调整所述 DCDC 电源转换器的所述输出电压。

[0013] 可选地，在调整所述 DCDC 电源转换器中的所述 FB 管脚的所述反馈电压时，所述调整单元包括：输出子单元，用于向三极管的基极输出预定电压，其中，所述三极管的集电极和发射极串联在所述反馈电压的分压电阻网络中，所述预定电压用于通过改变所述集电极和所述发射极之间的阻抗，改变所述分压电阻网络的分压比；调整子单元，用于通过改变所述分压电阻网络的所述分压比，调整所述 FB 管脚的所述反馈电压。

[0014] 可选地，所述输出子单元包括：确定次子单元，用于根据检测到的所述限流开关两端的压降值确定所述预定电压；第一输出次子单元，用于将确定的所述预定电压输出给所述三极管的所述基极；和/或，转换次子单元，用于将所述限流开关两端的压降转换为单端输出；处理次子单元，用于利用反向比例运放电路对所述单端输出的电压进行处理得到所述预定电压；第二输出次子单元，用于将得到的所述预定电压输出给所述三极管的所述基极。

[0015] 可选地，所述调整单元包括：通过增加所述 DCDC 电源转换器中的所述 FB 管脚的所述反馈电压降低所述 DCDC 电源转换器的所述输出电压。

[0016] 根据本发明的另一方面，提供了一种压降控制器，包括上述任一项所述的装置。

[0017] 根据本发明的另一方面，提供了一种充电设备，包括限流开关、直流到直流 DCDC 电源转换器和所述压降控制器，其中，所述限流开关用于限制输出电流；所述 DCDC 电源转换器，连接至所述限流开关，用于为所述限流开关提供输出电压；所述压降控制器，连接至所述限流开关和所述 DCDC 电源转换器。

[0018] 通过本发明，采用检测充电设备中的用于限制输出电流的限流开关两端的压降值，其中，所述充电设备用于为预定终端充电；当检测到所述限流开关两端的压降值超过预定阈值时，调整所述充电设备中的直流到直流 DCDC 电源转换器的输出电压，使得所述限流开关两端的压降小于或等于所述预定阈值。解决了相关技术中存在的限流开关功率消耗

大,充电设备使用寿命低的问题,进而达到了降低限流开关的功率消耗,延长充电设备的使用寿命的效果。

附图说明

[0019] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0020] 图 1 是根据本发明实施例的压降控制方法的流程图;

[0021] 图 2 是根据本发明实施例的压降控制装置的结构框图;

[0022] 图 3 是根据本发明实施例的压降控制装置中调整模块 24 的结构框图;

[0023] 图 4 是根据本发明实施例的压降控制装置中调整单元 32 的结构框图;

[0024] 图 5 是根据本发明实施例的压降控制装置中输出子单元 42 的结构框图;

[0025] 图 6 是根据本发明实施例的压降控制器的结构框图;

[0026] 图 7 是根据本发明实施例的充电设备的结构框图;

[0027] 图 8 是根据本发明实施例的采用单片机控制系统调节限流开关两端的压降的电路图;

[0028] 图 9 是根据本发明实施例的采用集成运放控制系统调节限流开关两端的压降的电路图;

[0029] 图 10 是根据本发明实施例的 DCDC 限流输出降功耗的实现方法流程图。

具体实施方式

[0030] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0031] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0032] 在本实施例中提供了一种压降控制方法,图 1 是根据本发明实施例的压降控制方法的流程图,如图 1 所示,该流程包括如下步骤:

[0033] 步骤 S102,检测充电设备中的用于限制输出电流的限流开关两端的压降值,其中,该充电设备用于为预定终端充电;

[0034] 步骤 S104,当检测到上述限流开关两端的压降值超过预定阈值时,调整该充电设备中的直流到直流 DCDC 电源转换器的输出电压,使得该限流开关两端的压降小于或等于上述预定阈值。

[0035] 其中,上述的 DCDC 电源转换器的输出端可以和限流开关相连,通过上述步骤,可以通过调整 DCDC 电源转换器的输出电压使得限流开关两端的压降保持在上述的预定阈值内,从而避免了限流开关消耗过多的功率,解决了相关技术中存在的限流开关功率消耗大,充电设备使用寿命低的问题,进而达到了降低限流开关的功率消耗,延长充电设备的使用寿命的效果。

[0036] 在一个可选的实施例中,上述调整充电设备中的 DCDC 电源转换器的输出电压包括:通过调整 DCDC 电源转换器中的反馈(Feed Back,简称为 FB)管脚的反馈电压调整上述 DCDC 电源转换器的输出电压。其中,调整 DCDC 电源转换器中的 FB 管脚的反馈电压可以有

多种,下面对其进行举例说明:

[0037] 在一个可选的实施例中,可以通过如下方式调整上述 DCDC 电源转换器中的 FB 管脚的反馈电压:向三极管的基极输出预定电压,其中,该三极管的集电极和发射极串联在上述反馈电压的分压电阻网络中,该预定电压用于通过改变上述集电极和发射极之间的阻抗,改变上述分压电阻网络的分压比;通过改变上述分压电阻网络的分压比,调整该 FB 管脚的反馈电压。

[0038] 在一个可选的实施例中,向上述三极管的基极输出上述预定电压包括:根据检测到的限流开关两端的压降值确定上述预定电压;将确定的上述预定电压输出给三极管的基极;和/或,将上述限流开关两端的压降转换为单端输出;利用反向比例运放电路对上述单端输出的电压进行处理得到上述预定电压;将得到的预定电压输出给三极管的基极。需要说明的是,上述的两种方式仅仅是实例,还可以采用其他方式向三极管的基极输出预定电压,在此不一一列举。

[0039] 在一个可选的实施例中,通过调整上述 DCDC 电源转换器中的 FB 管脚的反馈电压调整上述 DCDC 电源转换器的输出电压包括:通过增加上述 DCDC 电源转换器中的 FB 管脚的反馈电压降低该 DCDC 电源转换器的输出电压。

[0040] 通过以上的实施方式描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如 ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0041] 在本实施例中还提供了一种压降控制装置,该装置用于实现上述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的,术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0042] 图 2 是根据本发明实施例的压降控制装置的结构框图,如图 2 所示,该装置包括检测模块 22 和调整模块 24,下面对该装置进行说明。

[0043] 检测模块 22,用于检测充电设备中的用于限制输出电流的限流开关两端的压降值,其中,该充电设备用于为预定终端充电;调整模块 24,连接至上述检测模块 22,用于当检测到上述限流开关两端的压降值超过预定阈值时,调整该充电设备中的直流到直流 DCDC 电源转换器的输出电压,使得上述限流开关两端的压降小于或等于预定阈值。

[0044] 图 3 是根据本发明实施例的压降控制装置中调整模块 24 的结构框图,如图 3 所示,该调整模块 24 包括调整单元 32,下面对该调整模块 24 进行说明。

[0045] 调整单元 32,用于通过调整上述 DCDC 电源转换器中的反馈 FB 管脚的反馈电压调整该 DCDC 电源转换器的输出电压。

[0046] 图 4 是根据本发明实施例的压降控制装置中调整单元 32 的结构框图,在调整 DCDC 电源转换器中的 FB 管脚的反馈电压时,该调整单元 32 包括输出子单元 42 和调整子单元 44,下面对该调整单元 32 进行说明。

[0047] 输出子单元 42,用于向三极管的基极输出预定电压,其中,该三极管的集电极和发

射极串联在上述反馈电压的分压电阻网络中,上述预定电压用于通过改变集电极和发射极之间的阻抗,改变分压电阻网络的分压比;调整子单元 44,连接至上述输出子单元 42,用于通过改变上述分压电阻网络的分压比,调整 FB 管脚的反馈电压。

[0048] 图 5 是根据本发明实施例的压降控制装置中输出子单元 42 的结构框图,如图 5 所示,该输出子单元 42 包括确定次子单元 52 和第一输出次子单元 54;和/或,该输出子单元 42 包括转换次子单元 56、处理次子单元 58 和第二输出次子单元 510,下面对该输出子单元 42 进行说明。

[0049] 确定次子单元 52,用于根据检测到的上述限流开关两端的压降值确定预定电压;第一输出次子单元 54,连接至上述确定次子单元 52,用于将确定的预定电压输出给三极管的基极;和/或,转换次子单元 56,用于将上述限流开关两端的压降转换为单端输出;处理次子单元 58,连接至上述转换次子单元 56,用于利用反向比例运放电路对单端输出的电压进行处理得到上述预定电压;第二输出次子单元 510,连接至上述处理次子单元 58,用于将得到的上述预定电压输出给三极管的基极。

[0050] 在一个可选的实施例中,上述调整单元 32 包括:通过增加 DCDC 电源转换器中的 FB 管脚的反馈电压降低 DCDC 电源转换器的输出电压。

[0051] 图 6 是根据本发明实施例的压降控制器的结构框图,如图 6 所示,该压降控制器 62 包括上述任一项的压降控制装置 64。

[0052] 图 7 是根据本发明实施例的充电设备的结构框图,如图 7 所示,该充电设备包括限流开关 72、DCDC 电源转换器 74 和上述的压降控制器 62,下面对该充电设备进行说明。

[0053] 限流开关 72 用于限制输出电流;DCDC 电源转换器 74,连接至上述限流开关 72,用于为限流开关 72 提供输出电压;上述压降控制器 62,连接至上述限流开关 72 和 DCDC 电源转换器 74。

[0054] 从上述的实施例可知,本发明实施例中提供的是一种 DCDC 限流输出降功耗的实现方法,将实时采集限流开关两端的电压降,当电压降超过了设定的阈值后,反馈调节电路将调整 DCDC 电路的 FB 反馈电压,使 DCDC 的输出电压下降,进而降低限流开关两端的压降,达到降低功耗的目的。还是采用上面的例子说明:当移动电源输出限定在 5V/1A 时,而此时终端负载是 4Ω。根据上面的计算,限流开关两端上的压降是 1V,终端上的电压是 4V。此时,反馈调节电路采集限流开关两端的压降(假定压降设定的阈值是 0.1V)。由于限流开关的压降大于设定的阈值,反馈调节电路将调整 DCDC 上的 FB 反馈电压,使 DCDC 的输出电压降低,直到 4.1V,满足设定的阈值条件,停止调整。此时,DCDC 输出功率 $4.1V \times 1A = 4.1W$,加到终端负载的功耗是 $4V \times 1A = 4W$,限流开关上的功率损耗只有 0.1W,功耗降低了 90%。

[0055] 在上述的实施例中,在检测充电设备中的限流开关两端的压降值时,需要进行压降的采集,其中,可以使用信号采集电路(对应于上述的检测模块 22)采集限流开关两端的压降。这个信号采集电路可以使用很多种类,如:模数转换器(Analog-Digital Converter,简称为 ADC)信号采集,使用集成运放转换,使用电阻网络加单片机(或其他可编程控制处理器)转换等。

[0056] 在调整 DCDC 电源转换器的输出电压时,可以利用信号调节电路(对应于上述的调整模块 24)进行调整,利用该信号调节电路可以将压降采集信号转换成对 DCDC 的 FB 电压的控制信号输出。信号调节电路也可以是很多种类,例如:单片机(或其他可编程控制处理

器)+数模转换器(Digital Analog Converter, 简称为 DAC) 输出, 单片机(或其他可编程控制处理器)+数字电位器, 利用集成运放的分离电路等。

[0057] 信号调节电路的输出, 可以用来对 DCDC 的 FB 电压进行控制。也可以提供给 DCDC 内部脉宽调制(Pulse Width Modulation, 简称为 PWM) 控制器, 直接调节 PWM 的占空比。总之, 只要信号调节电路的输出能直接或间接控制 DCDC 输出电压的方法就在本专利的保护范围之内。

[0058] 下面分别以单片机和集成运放两个示例对整个控制进行说明。

[0059] 首先以单片机控制系统为例进行说明:

[0060] 图 8 是根据本发明实施例的采用单片机控制系统调节限流开关两端的压降的电路图, 如图 8 所示, 当采用单片机进行控制时, 可以由 ADC 采集通道分别采集限流开关两端的电压, 或者也可以采用差分转单端电路(如差分运放放大电路)将限流开关两端的压差转换为单端输出, 使用一个 ADC 通道进行采集。当电压数据采集到以后, 单片机内部根据事先设定的阈值进行判断。如果阈值超标, 单片机根据程序设定控制一个 DAC(数字模拟转换输出)输出模拟电压。这个模拟电压连接到一个三极管的基极上(当然根据不同的电路设计, 也可以直接连接到 DCDC 的 FB 反馈电压脚上)。这个三极管的集电极和发射极串联在 DCDC 的 FB 反馈电压的分压电阻网络里。控制三极管的基极, 进而改变三极管集电极和发射极之间的阻抗, 改变分压电阻网络的分压比, 就可以改变 FB 反馈电压。由于 FB 反馈电压的改变, 将导致 DCDC 输出电压的改变, 进而限流电阻两端的压降也发生改变。这样, 通过 ADC 采集限流电阻两端压降→单片机→DAC 输出→FB 反馈电压→DCDC 输出改变→限流电阻两端压降改变形成了一个闭环控制系统, 直到限流电阻两端的压降降低到阈值范围内。这样达到了降低限流开关功耗的要求。

[0061] 从图 8 中可以看出, 图 8 是采用单片机+ADC+DAC 构成反馈调整系统的电路框图。在图 8 中, 使用 ADC 分别采集限流开关两端的电压。当移动电源的充电负载超过了限流开关设定的电流值后, 限流开关两端将产生比较大的压降。ADC 将采集到的电压传送到单片机, 单片机根据程序设定的阈值进行判断和处理。单片机处理的结果通过 DAC 输出模拟信号控制三极管的基极。如果限流开关两端的压差比较大, DAC 输出的电压减小, 这时, 三极管工作在非饱和导通状态, 其集电极和发射极之间的阻抗增大。三极管的阻抗增加后, DCDC 的 FB 脚电阻分压比发生改变, 由于是分压电阻网络的下半部分阻抗增加, 将导致 FB 脚的电压增加。FB 脚的电压改变反馈到 DCDC 的内部, DCDC 改变 PWM 调制的占空比, 进而降低 DCDC 的输出电压。由于是闭环控制系统, 整个系统会不断反馈循环, 直到限流开关两端的电压差降低到设定的阈值范围内。这样, 通过 ADC+单片机+DAC+三极管形成了一个闭环的反馈控制系统。达到了本发明的目的。

[0062] 下面以集成运放控制系统为例进行说明:

[0063] 图 9 是根据本发明实施例的采用集成运放控制系统调节限流开关两端的压降的电路图, 如图 9 所示, 使用差分运放将限流开关两端的压差转换为单端输出。使用反相比例运放电路将差分运放的输出反相等比例缩小, 即, 输入越大, 输出越小。反相比例运放输出控制一个三极管的基极, 当基极电压越大, 三极管的集电极和发射极之间的阻抗就越小; 当基极的电压越小, 三极管的集电极和发射极之间的阻抗就越大。由于三极管的集电极和发射极串联在 DCDC 的 FB 反馈电阻网络中, 当集电极和发射极之间的阻抗变换时, 也就改变了

反馈电阻网络的分压比,进而影响到 FB 反馈电压,达到改变 DCDC 输出电压的目的。整个调整过程是:差分运放转换限流开关的压差→反相比例运放输出反相控制信号→三极管的阻抗改变→FB 反馈电压改变→DCDC 输出改变→限流开关两端的压差改变。

[0064] 从图 9 可以看出,该实施例中首先采用了差分运放将限流电阻两端的压差转换成单端信号输出。反相比例运放电路接收差分运放的输出模拟信号,将其反相比例输出(即输入电压越大,输出电压越小,其输出比例可以通过调整 R_i 和 R_f 进行改变)。反相比例运放的输出模拟电压控制三极管的基极。如果限流开关两端的压差比较大,反相比例运放的输出电压将减小,三极管集电极和发射极之间的阻抗增大。三极管的阻抗增加后,DCDC 的 FB 脚电阻分压比发生改变,导致 FB 的电压增加。FB 上电压改变反馈到 DCDC 的内部,DCDC 将改变 PWM 调制的占空比,进而降低 DCDC 的输出电压。这样形成了一个闭环的反馈循环控制系统。从而解决了上述的相关技术中存在的问题。

[0065] 由于根据输出限流开关的压差反馈控制 DCDC 输出的方法还有很多,也可以不通过 DCDC 的 FB 反馈电压方式,而是直接将压差反馈连接到 DCDC 的 PWM 控制器上进行控制的。因此,本专利不可能将每一种控制方式进行描述。只要是,采集限流开关两端的压降,动态调整 DCDC 输出电压,降低限流开关功耗的方式,都在本专利的保护范围内。

[0066] 其中,在实际应用时,也可以将限流开关和上述反馈控制部分电路,直接集成到 DCDC 芯片中。这样可以简化外围电路。还可以采用在 DCDC 芯片输入端控制电流的方法来达到控制 DCDC 输出电流的目的。例如,在输入端增加一个 PMOS 管或限流开关等。

[0067] 图 10 是根据本发明实施例的 DCDC 限流输出降功耗的实现方法流程图,如图 10 所示,该流程包括如下步骤:

[0068] 步骤 S1002,外部中断插入,移动电源充电开始;

[0069] 步骤 S1004,DCDC 通过限流开关对外输出电流和电压;

[0070] 步骤 S1006,反馈调整系统采集限流开关两端的电压;

[0071] 步骤 S1008,反馈调整系统根据压差的采集结果,判断限流开关上的电流大小,限流开关是否开始限流(根据设定的阈值);如果采集的结果是压差没有超过阈值(即限流开关还没有起限流作用),则反馈调整系统不做调整,流程回到步骤 S1004,反馈调整系统继续监控限流开关上的压差;

[0072] 步骤 S1010,如果采集的结果是压差超过了阈值,反馈调整系统将输出控制信号,调整三极管基极的电压;

[0073] 步骤 S1012,三极管的基极电压调整的结果将导致 DCDC 的 FB 电阻网络的分压比发生变化,FB 电压升高;

[0074] 步骤 S1014,FB 电压升高后,DCDC 内部会自动调整 PWM 的占空比,将 DCDC 的输出电压降低。然后,流程回到 02,DCDC 输出电压电流。如果调整不到位,整个闭环的系统会循环调整,直到 DCDC 的输出,限流开关的两端电压差满足设定的阈值条件;

[0075] 步骤 S1016,调整流程结束。

[0076] 需要说明的是,上述各个模块是可以通过软件或硬件来实现的,对于后者,可以通过以下方式实现,但不限于此:上述模块均位于同一处理器中;或者,上述模块分别位于多个处理器中。

[0077] 本发明的实施例还提供了一种存储介质。可选地,在本实施例中,上述存储介质可

以被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：

[0078] S1, 检测充电设备中的用于限制输出电流的限流开关两端的压降值, 其中, 该充电设备用于为预定终端充电；

[0079] S2, 当检测到上述限流开关两端的压降值超过预定阈值时, 调整该充电设备中的直流到直流 DCDC 电源转换器的输出电压, 使得该限流开关两端的压降小于或等于上述预定阈值。

[0080] 可选地, 在本实施例中, 上述存储介质可以包括但不限于: U 盘、只读存储器 (Read-Only Memory, 简称为 ROM)、随机存取存储器 (Random Access Memory, 简称为 RAM)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0081] 可选地, 在本实施例中, 处理器根据存储介质中已存储的程序代码执行上述的步骤 S1-S2。

[0082] 可选地, 本实施例中的具体示例可以参考上述实施例及可选实施方式中所描述的示例, 本实施例在此不再赘述。

[0083] 通过本发明上述各个实施例中的方案, 可以有效降低移动电源中内部的限流开关的功耗, 提高移动电源的输出效率; 有效降低移动电源的发热, 增加其可靠性和安全性; 由于集成运放的广泛使用, 集成度高, 本发明实施例中的电路可以轻易的集成到目前所有的 DCDC 中。

[0084] 显然, 本领域的技术人员应该明白, 上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现, 它们可以集中在单个的计算装置上, 或者分布在多个计算装置所组成的网络上, 可选地, 它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现, 从而, 可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行, 并且在某些情况下, 可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤, 或者将它们分别制作成各个集成电路模块, 或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样, 本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0085] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已, 并不用于限制本发明, 对于本领域的技术人员来说, 本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

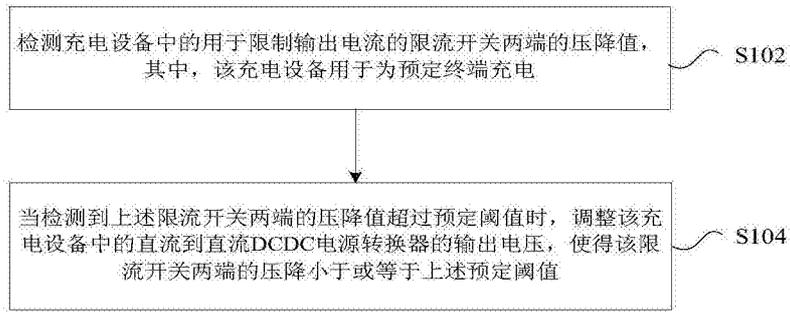


图 1



图 2

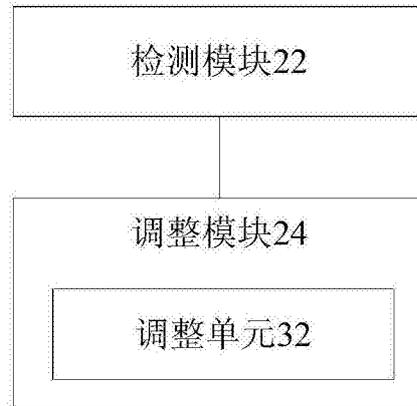


图 3



图 4

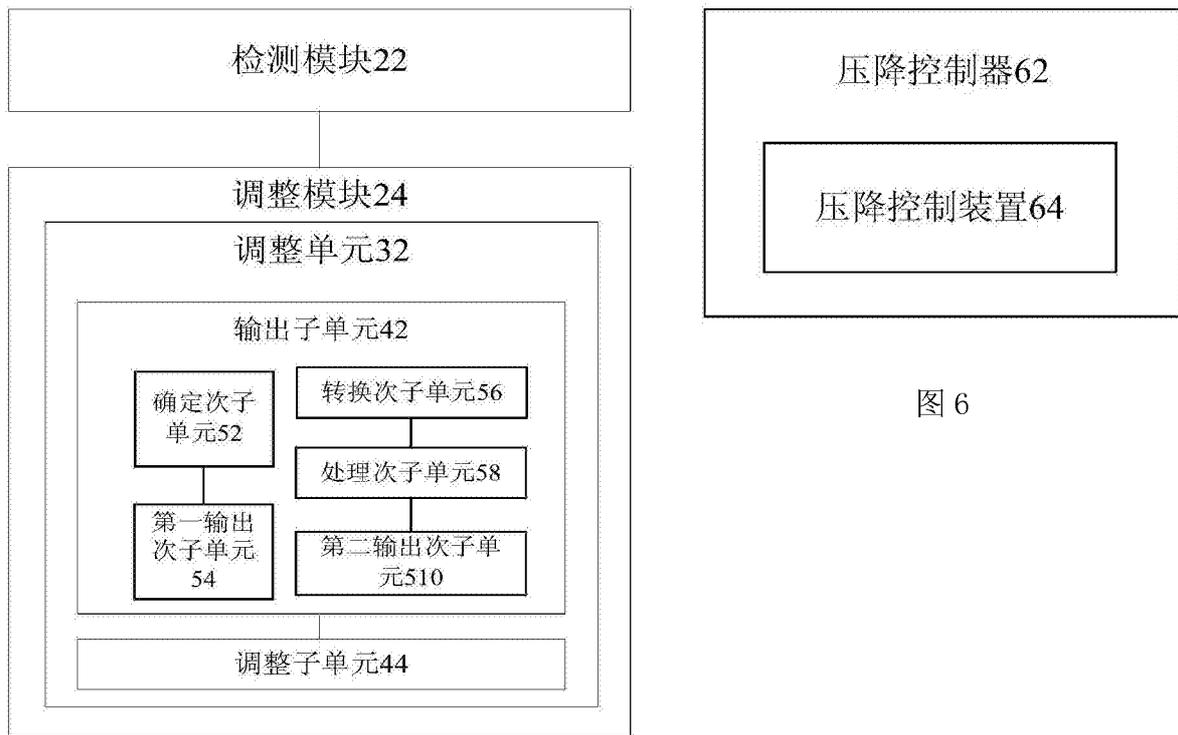


图 6

图 5

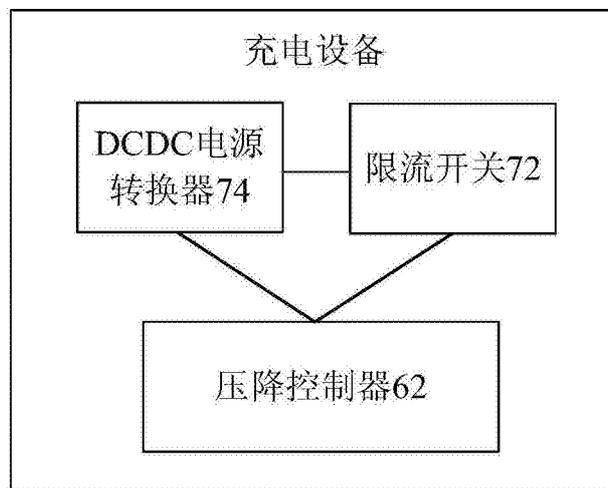


图 7

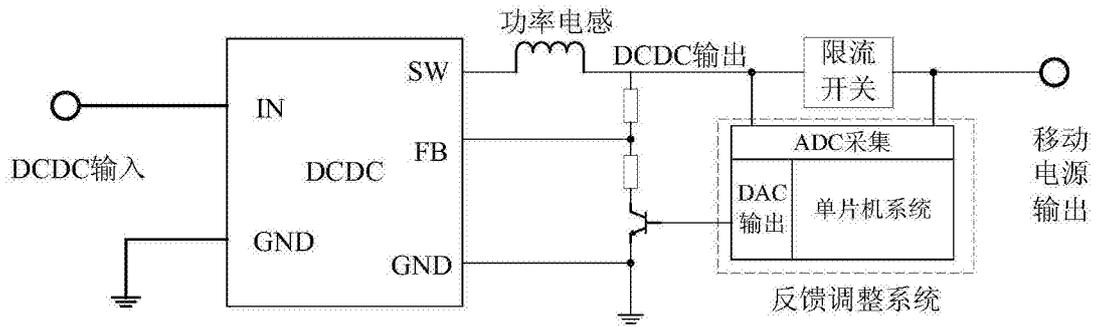


图 8

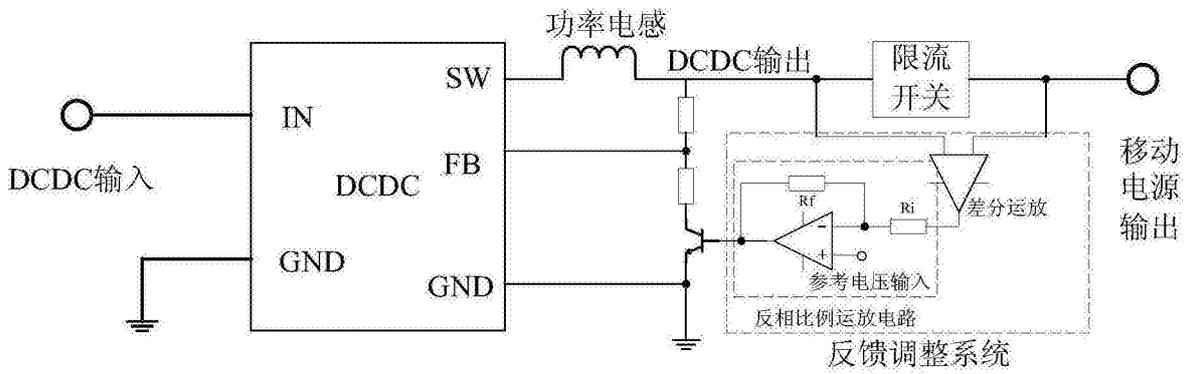


图 9

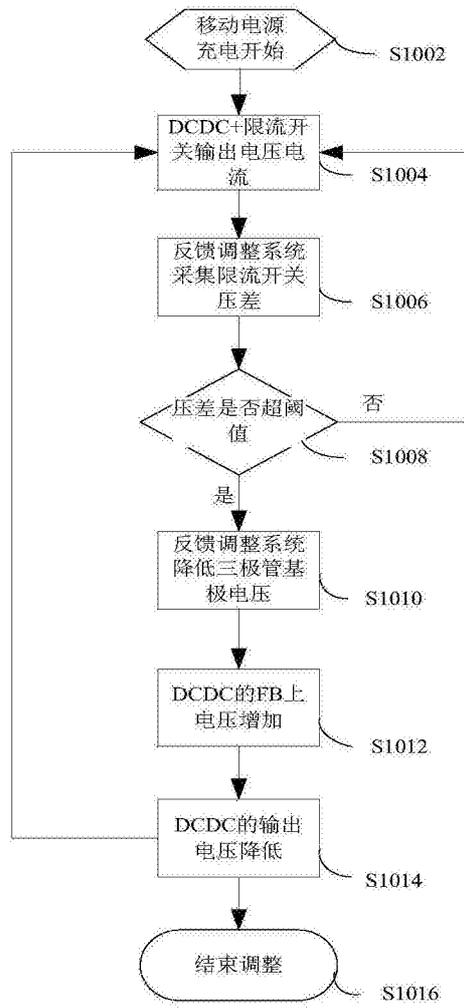


图 10