



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105576954 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201410530780. 0

(22) 申请日 2014. 10. 10

(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高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 杨银华

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.
H02M 1/36(2007. 01)
H02M 1/32(2007. 01)

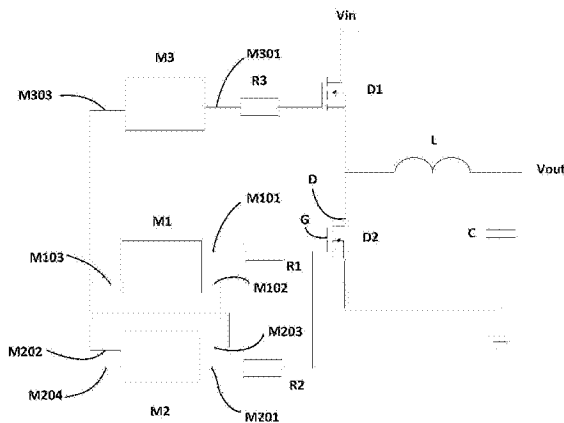
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

带预置偏压的 DCDC 芯片开机时序控制电路及方法

(57) 摘要

本发明提供一种带预置偏压的 DCDC 芯片开机时序控制电路及方法,包括续流管和输出电容,续流管的漏极与一电压输出端连接,输出电容的一端与电压输出端连接,另一端接地,控制电路还包括第一续流管驱动器和第二续流管驱动器,第一续流管驱动器的第一信号输出端和第二续流管驱动器的第二信号输出端分别与续流管的栅极连接;上电时,第二信号输出端向续流管输送第二驱动信号,驱动续流管工作,电压输出端上的反灌电压通过续流管进行泄放;下电时,第二信号输出端向续流管输送第二驱动信号,驱动续流管工作,输出电容上的残余电压通过续流管进行泄放。该发明消除了上电时电压输出端的反灌电压以及保证了下电时输出电容上的残余电压具有泄放途径。



1. 一种带预置偏压的 DCDC 芯片开关机时序的控制电路,包括续流管和输出电容,所述续流管的漏极与一电压输出端相连接,所述输出电容的一端与电压输出端相连接,另一端接地,其特征在于,所述控制电路还包括第一续流管驱动器和第二续流管驱动器,所述第一续流管驱动器的第一信号输出端与所述续流管的栅极相连接,所述第二续流管驱动器的第二信号输出端与所述续流管的栅极相连接;其中,

上电时,所述第二信号输出端向所述续流管输送第二驱动信号,驱动所述续流管工作,所述电压输出端上的反灌电压通过续流管进行泄放;

下电时,所述第二信号输出端向所述续流管输送第二驱动信号,驱动所述续流管工作,所述输出电容上的残余电压通过续流管进行泄放。

2. 根据权利要求 1 所述的控制电路,其特征在于,所述控制电路还包括第一电阻和第二电阻,所述第一信号输出端通过第一电阻与所述续流管的栅极相连接,所述第二信号输出端通过第二电阻与所述续流管的栅极相连接。

3. 根据权利要求 1 所述的控制电路,其特征在于,所述控制电路还包括整流管驱动器,所述第一续流管驱动器还包括第一驱动使能控制端和第一驱动状态显示端,所述第二续流管驱动器还包括第二驱动使能控制端、第二驱动状态显示端和电路使能控制端,所述整流管驱动器包括第三信号输出端和第三驱动状态显示端,其中,

所述第二驱动使能控制端与所述第一驱动使能控制端相连接,所述第二驱动状态显示端与所述第一驱动状态显示端和第三驱动状态显示端相连接。

4. 一种带预置偏压的 DCDC 芯片的控制方法,应用于上电过程,其特征在于,所述 DCDC 芯片包括:第一续流管驱动器、第二续流管驱动器、整流管驱动器和续流管,其中所述第一续流管驱动器的第一信号输出端与所述续流管的栅极相连接,所述第二续流管驱动器的第二信号输出端与所述续流管的栅极相连接,所述整流管驱动器的第三信号输出端与所述续流管的漏极相连接,所述控制方法包括:

检测第二续流管驱动器上的用于接收允许 DCDC 芯片正常工作的使能信号的电路使能控制端的状态;

若所述电路使能控制端的状态为关闭状态,则所述第二信号输出端输出第二驱动信号驱动所述续流管工作,并通过所述续流管将电压输出端上从其他路径反灌过来的电压泄放掉;

若所述电路使能控制端的状态更改为开启状态,则将所述第二续流管驱动器关闭,并通过所述第一信号输出端向所述续流管输出第一驱动信号,使得所述续流管以正常方式启动。

5. 根据权利要求 4 所述的控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括:

将所述第二续流管驱动器上的用于接收允许 DCDC 芯片工作的使能信号的电路使能控制端的状态等效于开启状态;

通过所述第一信号输出端向所述续流管输出第一驱动信号,所述续流管以正常方式启动。

6. 根据权利要求 4 所述的控制方法,其特征在于,所述第二信号输出端输出第二驱动信号驱动所述续流管工作之前还包括:第二驱动状态显示端读取第一续流管驱动器的第一驱动状态显示端端口状态。

7. 根据权利要求 4 所述的控制方法,其特征在于,所述第二信号输出端输出第二驱动信号驱动所述续流管工作之后还包括:所述第二续流管驱动器的第二驱动状态显示端向所述第一驱动状态显示端输出第二续流管驱动器工作信号。

8. 根据权利要求 4 所述的控制方法,其特征在于,所述将所述第二续流管驱动器关闭,并通过所述第一信号输出端向所述续流管输出第一驱动信号,具体包括:

将所述电路使能控制端的状态更改为开启状态时,所述第一续流管驱动器经过一定时间延迟后通过第一驱动使能控制端向所述第二驱动使能控制端输出第一驱动使能信号;

通过所述第二驱动使能控制端接收到第一驱动使能信号,所述第二信号输出端停止输出第二驱动信号,并通过第二驱动状态显示端向所述第一驱动状态显示端和第三驱动状态显示端输出所述第二续流管驱动器停止工作信号;

通过所述第一驱动状态显示端和第三驱动状态显示端接收到所述第二续流管驱动器停止工作信号,且所述电路使能控制端的状态为开启状态时,所述第一信号输出端向所述续流管输出第一驱动信号,所述第三信号输出端向所述续流管输出第三驱动信号。

9. 一种带预置偏压的 DCDC 芯片的控制方法,应用于下电过程,其特征在于,所述 DCDC 芯片包括:第一续流管驱动器、第二续流管驱动器、续流管和输出电容,其中所述第一续流管驱动器的第一信号输出端与所述续流管的栅极相连接,所述第二续流管驱动器的第二信号输出端与所述续流管的栅极相连接,一电压输出端与所述续流管的漏极相连接,所述输出电容的一端与电压输出端相连接,另一端接地,所述控制方法包括:

检测第二续流管驱动器上的用于接收允许 DCDC 芯片工作的使能信号的电路使能控制端的状态;

若所述电路使能控制端的状态为关闭状态,则所述第二信号输出端输出第二驱动信号驱动所述续流管工作,并通过所述续流管将输出电容上的残余电压泄放掉;

降低所述第二续流管驱动器的供电电压;

若所述第二续流管驱动器的供电电压低至所述第二续流管驱动器能正常工作的电压范围时,所述第二续流管驱动器停止工作。

10. 根据权利要求 9 所述的控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括:

当所述电压输出端掉电时,所述控制电路输出欠压告警信号。

带预置偏压的 DCDC 芯片开关机时序控制电路及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及供电领域,尤其是涉及一种带预置偏压的 DCDC 芯片开关机时序控制电路及方法。

背景技术

[0002] 目前很多业务芯片都有不同输入电压的供电需求,且为保证芯片正常工作,会对不同的输入电压有一定的时序要求。然而,对于某些芯片,先上电的电压可能会通过芯片的内部电路将后上电的电压拉高至一定幅值的电压,从而导致后上电的电源有一个预偏置电压,若不做处理,在电源 BUCK 电路(如图 1 所示)启动过程中,续流 MOS 管以一个比较大的占空比打开,会导致原有的预偏置电压通过输出电感与下管释放掉,从而导致上电波形不单调。现在不少芯片都有预偏置功能,即在开机过程中,输出电压未达到预偏置电压时,不打开或者以一个比较小的占空比打开下管,直到输出电压大于预偏置电压,从而实现输出电压单调上升,该方案虽然解决了输出电压上升不单调的问题,但是,在实际应用中,如果该电压有其它用途(如时序控制等),由于上电中有平台电压的存在(如图 1 所示),如果该平台电压足够大,则可能会导致电路无法达到预期设计(如时序混乱)。

[0003] 其次,很多芯片都有掉电时序要求,虽然额外增加电路可以实现 DCDC 芯片以一定的顺序关断,然而各路电压的电流需求不一样,则产生该电压的 DCDC 芯片就有差别,输出电容也不同,则在关机时,由于负载不同,输出电容不同,负载小,输出电容大的电压放电很慢,而负载大,输出电容小的放电比较快,即使完全按照所需的顺序关闭 DCDC 芯片,其掉电时序仍会受到输出电容与负载的较大影响(如图 2 所示),因此,目前无法实现关机时序的设计。

[0004] 再者,由于输出电容与负载对关机时电源电压的放电时间有较大影响,则在某些快速开关机场合,业务芯片的输入电压会有一定的预偏置电压,如果该电压还在足够大的范围内,可能会导致业务芯片自检锁死甚至损坏业务芯片。

[0005] 所以,如何消除上电时的反灌台阶以消除台阶引起的各种问题,如何在下电时尽快泄放掉输出电容上的残余电压以能够实现快速开关机以及使关机时序成为可能,是目前需要解决的问题。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种带预置偏压的 DCDC 芯片开关机时序控制电路及方法,目的在于消除上电时电压输出端上的反灌电压以及保证下电时各路电压的输出电容都有一个残余电压的泄放途径,从而保证关机时序不受输出电容和负载的影响。

[0007] 为了实现上述目的,本发明提供了一种带预置偏压的 DCDC 芯片开关机时序控制电路,所述控制电路包括续流管和输出电容,所述续流管的漏极与一电压输出端相连接,所述输出电容的一端与电压输出端相连接,另一端接地,所述控制电路还包括第一续流管驱动器和第二续流管驱动器,所述第一续流管驱动器的第一信号输出端与所述续流管的栅极

相连接,所述第二续流管驱动器的第二信号输出端与所述续流管的栅极相连接;其中,上电时,所述第二信号输出端向所述续流管输送第二驱动信号,驱动所述续流管工作,所述电压输出端上的反灌电压通过续流管进行泄放;下电时,所述第二信号输出端向所述续流管输送第二驱动信号,驱动所述续流管工作,所述输出电容上的残余电压通过续流管进行泄放。

[0008] 上述的控制电路,其中,所述控制电路还包括第一电阻和第二电阻,所述第一信号输出端通过第一电阻与所述续流管的栅极相连接,所述第二信号输出端通过第二电阻与所述续流管的栅极相连接。

[0009] 上述的控制电路,其中,所述控制电路还包括整流管驱动器,所述第一续流管驱动器还包括第一驱动使能控制端和第一驱动状态显示端,所述第二续流管驱动器还包括第二驱动使能控制端、第二驱动状态显示端和电路使能控制端,所述整流管驱动器包括第三信号输出端和第三驱动状态显示端,其中,所述第二驱动使能控制端与所述第一驱动使能控制端相连接,所述第二驱动状态显示端与所述第一驱动状态显示端和第三驱动状态显示端相连接。

[0010] 依据本发明的另一个方面,本发明还提供了一种带预置偏压的 DCDC 芯片的控制方法,应用于上电过程,所述 DCDC 芯片包括:第一续流管驱动器、第二续流管驱动器、整流管驱动器和续流管,其中所述第一续流管驱动器的第一信号输出端与所述续流管的栅极相连接,所述第二续流管驱动器的第二信号输出端与所述续流管的栅极相连接,所述整流管驱动器的第三信号输出端与所述续流管的漏极相连接,所述控制方法包括:检测第二续流管驱动器上的用于接收允许 DCDC 芯片正常工作的使能信号的电路使能控制端的状态;若所述电路使能控制端的状态为关闭状态,则所述第二信号输出端输出第二驱动信号驱动所述续流管工作,并通过所述续流管将电压输出端上从其他路径反灌过来的电压泄放掉;若所述电路使能控制端的状态更改为开启状态,则将所述第二续流管驱动器关闭,并通过所述第一信号输出端向所述续流管输出第一驱动信号,使得所述续流管以正常方式启动。

[0011] 上述的控制方法,其中,所述控制方法还包括:将所述第二续流管驱动器上的用于接收允许 DCDC 芯片工作的使能信号的电路使能控制端的状态等效于开启状态;通过所述第一信号输出端向所述续流管输出第一驱动信号,所述续流管以正常方式启动。

[0012] 上述的控制方法,其中,所述第二信号输出端输出第二驱动信号驱动所述续流管工作之前还包括:第二驱动状态显示端读取第一续流管驱动器的第一驱动状态显示端端口状态。

[0013] 上述的控制方法,其中,所述第二信号输出端输出第二驱动信号驱动所述续流管工作之后还包括:所述第二续流管驱动器的第二驱动状态显示端向所述第一驱动状态显示端输出第二续流管驱动器工作信号。

[0014] 上述的控制方法,其中,所述将所述第二续流管驱动器关闭,并通过所述第一信号输出端向所述续流管输出第一驱动信号,具体包括:将所述电路使能控制端的状态更改为开启状态时,所述第一续流管驱动器经过一定时间延迟后通过第一驱动使能控制端向所述第二驱动使能控制端输出第一驱动使能信号;通过所述第二驱动使能控制端接收到第一驱动使能信号,所述第二信号输出端停止输出第二驱动信号,并通过第二驱动状态显示端向所述第一驱动状态显示端和第三驱动状态显示端输出所述第二续流管驱动器停止工作信号;通过所述第一驱动状态显示端和第三驱动状态显示端接收到所述第二续流管驱动器停

止工作信号,且所述电路使能控制端的状态为开启状态时,所述第一信号输出端向所述续流管输出第一驱动信号,所述第三信号输出端向所述续流管输出第三驱动信号。

[0015] 依据本发明的另一个方面,本发明还提供了一种带预置偏压的 DCDC 芯片的控制方法,应用于下电过程,所述 DCDC 芯片包括:第一续流管驱动器、第二续流管驱动器、续流管和输出电容,其中所述第一续流管驱动器的第一信号输出端与所述续流管的栅极相连接,所述第二续流管驱动器的第二信号输出端与所述续流管的栅极相连接,所述输出电容的一端与电压输出端相连接,另一端接地,一电压输出端与所述续流管的漏极相连接,所述控制方法包括:检测第二续流管驱动器上的用于接收允许 DCDC 芯片工作的使能信号的电路使能控制端的状态;若所述电路使能控制端的状态为关闭状态,则所述第二信号输出端输出第二驱动信号驱动所述续流管工作,并通过所述续流管将输出电容上的残余电压泄放掉;降低所述第二续流管驱动器的供电电压;若所述第二续流管驱动器的供电电压低至所述第二续流管驱动器能正常工作的电压范围时,所述第二续流管驱动器停止工作。

[0016] 上述的控制方法,其中,当所述电压输出端掉电时,所述控制电路输出欠压告警信号。

[0017] 本发明的有益效果是:

[0018] 本发明通过将第一续流管驱动器的第一信号输出端与续流管的栅极相连接,第二续流管驱动器的第二信号输出端与续流管的栅极相连接,实现了上电过程中第二续流管驱动器能够驱动续流管,从而电压输出端上的反灌电压通过续流管泄放掉,下电过程中第二续流管驱动器能够驱动续流管,从而输出电容上的残余电压通过续流管泄放掉,保证了关机时序不受输出电容和负载的影响。

附图说明

[0019] 图 1 表示目前常用 BUCK 电路上电波形示意图;

[0020] 图 2 表示目前常用 BUCK 电路关机时序示意图;

[0021] 图 3 表示本发明的实施例中带预置偏压的 DCDC 芯片开关机时序的第一种控制电路图;

[0022] 图 4 表示本发明的实施例中使用图 3 中的第一种控制电路图,应用于上电过程的控制方法的流程图;

[0023] 图 5 表示使用图 3 中的第一种控制电路图后的上电波形图;

[0024] 图 6 表示本发明的实施例中带预置偏压的 DCDC 芯片开关机时序的第二种控制电路图;

[0025] 图 7 表示本发明的实施例中使用图 6 中的第二种控制电路图,应用于上电过程的控制方法的流程图;

[0026] 图 8 表示使用图 6 中的第二种控制电路图后的上电波形图;

[0027] 图 9 表示本发明的实施例中使用图 3 中的第一种控制电路图,应用于下电过程中的控制方法的流程图;以及

[0028] 图 10 表示使用图 3 中的第一种控制电路图后的下电波形图。

具体实施方式

[0029] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0030] 实施例一：

[0031] 如图 3 所示，为本发明的实施例中带预置偏压的 DCDC 芯片开机时序的第一种控制电路图，包括续流管 D2、第一续流管驱动器 M1 和第二续流管驱动器 M2，其中，第一续流管驱动器 M1 的第一信号输出端 M101 与续流管 D2 的栅极 D201 相连接，第二续流管驱动器 M2 的第二信号输出端 M201 与续流管 D2 的栅极 D201 相连接，所述第二续流管驱动器 M2 还包括电路使能控制端 M204。优选地，控制电路还包括第一电阻 R1 和第二电阻 R2，第一续流管驱动器 M1 的第一信号输出端 M101 可以通过第一电阻 R1 与续流管 D2 的栅极 D201 相连接，第二续流管驱动器 M2 的第二信号输出端 M201 可以通过第二电阻 R2 与续流管 D2 的栅极 D201 相连接，所述续流管 D2 的漏极 D202 还与电压输出端 Vout 相连接。可选地，控制电路还包括整流管驱动器 M3、第三电阻 R3、整流管 D1、电感 L、输出电容 C，其中，整流管驱动器 M3 包括第三信号输出端 M301，第三信号输出端 M301 通过第三电阻 R3 与整流管 D1 的栅极（图中未示出）相连接，整流管 D1 的源极（图中未示出）与续流管 D2 的漏极 D202 相连接；D1 的漏极（图中未示出）与电压输入端 Vin 相连接；电感 L 的一端分别与续流管 D2 的漏极 D202 和整流管 D1 的源极（图中未示出）相连接，另一端与电压输出端 Vout 相连；输出电容 C 的一端与电压输出端 Vout 相连，另一端接地。

[0032] 如图 4 所示，为本发明的实施例中使用图 3 中的第一种控制电路图，应用于上电过程的控制方法的流程图，包括如下步骤：

[0033] 步骤 S101，检测电路使能控制端的状态。

[0034] 在本实施例中，在 DCDC 芯片开机时，允许电路使能控制端 M204 处于关闭状态，第二续流管驱动器 M2 检测电路使能控制端 M204 的状态。

[0035] 步骤 S102，若电路使能控制端的状态为关闭状态，则第二信号输出端输出第二驱动信号驱动续流管工作，续流管将电压输出端上从其他路径反灌过来的电压泄放掉。

[0036] 在本实施例中，第二续流管驱动器 M2 检测到电路使能控制端 M204 的状态为关闭状态后，第二续流管驱动器 M2 经过内部处理，第二信号输出端 M201 输出一个第二驱动信号且驱动续流管 D2 工作，使得续流管 D2 将电压输出端 Vout 上从其他路径反灌来的电压泄放掉。优选的，第二驱动信号可以为方波信号，第二驱动信号可以经过第二电阻 R2 后驱动续流管 D2 工作，续流管 D2 和电感 L 泄放电压输出端 Vout 上从其他路径反灌来的电压。当续流管 D2 导通时，电流与电压输出端 Vout 的输出电压、电感 L 的直流电阻及续流管 D2 的导通阻抗有一定的关系，为了不损坏续流管 D2，需要将电流限制在可接受的范围内，通过增大电感 L 的直流电阻或者降低续流管 D2 的驱动电压的方式将续流管 D2 的导通阻抗增大，从而限制住泄放电流。另一方面，续流管 D2 上的电流平均值与续流管 D2 的导通时间有较大关系，因此为了保证续流管 D2 在这段时间内不因电流过大而损坏，可以将导通时间限制在一个较小值的范围内。

[0037] 步骤 S103，若电路使能控制端的状态为开启状态，则关闭第二续流管驱动器，并通过第一信号输出端向续流管输出第一驱动信号，使得续流管以正常方式启动。

[0038] 在本实施例中,当 DCDC 芯片需要正常工作时,第二续流管驱动器 M2 的电路使能控制端 M204 的状态为开启状态,则第二续流管驱动器 M2 的第二信号输出端 M201 停止输出第二驱动信号,即第二信号输出端 M201 悬空,第二续流管驱动器 M2 关闭,当第二续流管驱动器 M2 关闭后,第一续流管驱动器 M1 的第一信号输出端 M101 向续流管 D2 输出第一驱动信号,即续流管 D2 按照 DCDC 芯片正常的启动方式启动,不再受第二续流管驱动器 M2 的影响。

[0039] 优选的,还可以将电路使能控制端 M204 的状态等效于开启的状态,即相当于屏蔽掉第二续流管驱动器 M2,此时 DCDC 芯片与目前常用的普通芯片相同。

[0040] 如图 5 所示,为使用图 3 中的第一种控制电路图后的上电波形图。将图 5 与图 1 进行比较,由图 1 中可以看出,无论是否有使能信号,电压输出端 Vout 的输出电压从 DCDC 芯片开始启动时就开始输出,且反灌台阶出现的时间较长。由图 5 中可以看出,当无使能信号时,第二续流管驱动器 M2 的第二信号输出端 M201 输出方波形的第二驱动信号,电压输出端 Vout 上从其他路径反灌来的电压被泄放,反灌台阶出现的时间缩短。

[0041] 如图 6 所示,为本发明的实施例中带预置偏压的 DCDC 芯片开机时序的第二种控制电路图,该控制电路图是在图 3 的基础上做出改进后的控制电路图。由图中可以看出,第一续流管驱动器 M1 还包括第一驱动使能控制端 M102 和第一驱动状态显示端 M103,第二续流管驱动器 M2 还包括第二驱动使能控制端 M202 和第二驱动状态显示端 M203,整流管驱动器 M3 还包括第三驱动状态显示端 M303,其中,第一驱动状态显示端 M103 与第二驱动状态显示端 M203 和第三驱动状态显示端 M303 相连接,第一驱动使能控制端 M102 与第二驱动使能控制端 M202 相连接。

[0042] 如图 7 所示,为本发明的实施例中使用图 6 中的第二种控制电路图,应用于上电过程的控制方法的流程图,包括如下步骤:

[0043] 步骤 S201,检测电路使能控制端的状态。

[0044] 在本实施例中,在 DCDC 芯片开机时,允许电路使能控制端 M204 处于关闭状态,第二续流管驱动器 M2 检测电路使能控制端 M204 的状态。

[0045] 步骤 S202,读取第一驱动状态显示端口状态。

[0046] 在本实施例中,第一信号输出端 M101 闲置,即不输出第一驱动信号,此时第一驱动状态显示端 M103 读取第一信号输出端 M101 的状态,并将该状态输送至第二驱动状态显示端 M203,第二驱动状态显示端 M203 读取该状态。

[0047] 步骤 S203,若电路使能控制端的状态为关闭状态,则第二信号输出端输出第二驱动信号驱动续流管工作,续流管将输出电容上的残余电压泄放掉,第二驱动状态显示端向第一驱动状态显示端输出第二续流管驱动器工作信号。

[0048] 在本实施例中,第二续流管驱动器 M2 检测到电路使能控制端 M204 的状态为关闭状态,第二驱动状态显示端 M203 读取第一驱动状态显示端 M103 的状态后,第二续流管驱动器 M2 经过内部处理,第二信号输出端 M201 输出一个第二驱动信号驱动续流管 D2 工作,使得续流管 D2 将电压输出端 Vout 上从其他路径反灌来的电压泄放掉。在第二信号输出端 M201 输出第二驱动信号时,第二驱动状态显示端 M203 读取第二信号输出端 M201 的工作信号,并将该工作信号输送至第一驱动状态显示端 M103,第一驱动状态显示端 M103 读取该工作信号。

[0049] 步骤 S204,电路使能控制端更改为开启状态,第一续流管驱动器经过一定时间延

迟后,第一驱动使能控制端向第二驱动使能控制端输出驱动使能信号。

[0050] 在本实施例中,对于某些类型的 DCDC 芯片,从电路使能控制端 M204 的状态更改为开启状态,到第一续流管驱动器 M1 送出第一驱动信号,两者之间的延迟时间较长,因此在第一续流管驱动器 M1 经过一定时间延迟后,第一驱动使能控制端 M102 向第二驱动使能控制端 M202 输出驱动使能信号,表示第一续流管驱动器 M1 已经做好了工作准备。但是由于此时还未关闭第二续流管驱动器 M2,如果此时正常启动控制电路,则整流管 D1 与续流管 D2 会同时导通,因此此时还不能正常启动控制电路。

[0051] 步骤 S205,第二驱动使能控制端接收到第一驱动使能信号,第二信号输出端停止输出第二驱动信号,第二驱动状态显示端向第一驱动状态显示端和第三驱动状态显示端输出第二续流管驱动器停止工作信号。

[0052] 在本实施例中,当第二驱动使能控制端 M202 接收到第一驱动使能信号后,第二信号输出端 M201 立即停止输出第二驱动信号,第二驱动状态显示端 M203 读取第二信号输出端 M201 的停止工作信号,并将该停止工作信号输送给第一驱动状态显示端 M103 和第三驱动状态显示端 M303,表明该控制电路可以正常启动。

[0053] 步骤 S206,第一驱动状态显示端和第三驱动状态显示端接收到第二续流管驱动器停止工作信号,且电路使能控制端的状态为开启状态,第一信号输出端向续流管输出第一驱动信号,第三信号输出端向续流管输出第三驱动信号。

[0054] 在本实施例中,第一驱动状态显示端 M103 和第三驱动状态显示端 M303 接收到第二续流管驱动器 M2 停止工作信号,且电路使能控制端 M204 的状态为开启状态,此时控制电路开始正常工作,且完全不受第二续流管驱动器 M2 的影响。

[0055] 在此需要说明的是,对集成度要求比较高而且不需要靠调节电阻 R2 来实现续流管 D2 导通阻抗调节的芯片,可以将第一续流管驱动器 M1 和第二续流管驱动器 M2 合并,并通过与图 7 中的流程图类似的控制,实现与图 7 中的流程图所实现的功能类似的功能。

[0056] 如图 8 所示,为本发明使用图 6 中的第二种控制电路图后的上电波形图。

[0057] 将图 8 与图 5 中的波形相比较,图 5 中的电路使能控制端 M204 的状态为开启状态时,第二信号输出端 M201 停止输出第二驱动信号,此时输出电压仍有一个反灌台阶的出现;而图 10 中,电路使能控制端 M204 的状态为开启状态时,第二信号输出端 M201 还在继续输出第二驱动信号,直到 DCDC 芯片开始启动时第二信号输出端 M201 停止输出第二驱动信号,消除了输出电压上的反灌台阶。

[0058] 实施例二:

[0059] 如图 9 所示,为本发明的实施例中使用图 3 中的第一种控制电路图,应用于下电过程中的控制方法的流程图,包括如下步骤:

[0060] 步骤 S301,检测电路使能控制端的状态。

[0061] 在本实施例中,当 DCDC 芯片开始启动关机程序时,电路使能控制端 M204 会在一定时间内由开启状态变为关闭状态,第二续流管驱动器 M2 检测电路使能控制端 M204 的状态。

[0062] 步骤 S302,若电路使能控制端的状态为关闭状态,则第二信号输出端输出第二驱动信号驱动续流管工作,续流管将输出电容上的残余电压泄放掉。

[0063] 在本实施例中,第二续流管驱动器 M2 检测到电路使能控制端 M204 的状态为关闭状态后,第二续流管驱动器 M2 经过内部处理,第二信号输出端 M201 再次输出一个第二驱动

信号驱动续流管 D2 工作,使得续流管 D2 将输出电容 C 上的残余电压泄放掉。优选的,第二驱动信号为方波信号,第二驱动信号驱动续流管 D2 工作,续流管 D2 和电感 L 将输出电容 C 上的残余电压泄放掉。当续流管 D2 导通时,瞬时电流与输出电压、电感 L 的直流电阻以及续流管 D2 的导通阻抗有一定的关系,为了不损坏续流管 D2,需要将电流限制在可接受范围。通过增大电感 L 的直流电阻或者降低续流管 D2 的驱动电压的方式可以将续流管 D2 的导通阻抗增大,从而限制住泄放电流。另一方面,续流管 D2 上的电流平均值与续流管 D2 的导通时间有较大关系,因此,为保证续流管 D2 在这段时间内不因电流过大而损坏,可以将导通时间限制在一个较小值。

[0064] 步骤 S303,降低第二续流管驱动器的供电电压,若第二续流管驱动器的供电电压低至其能正常工作的电压范围时,第二续流管驱动器停止工作。

[0065] 在本实施例中,在第二续流管驱动器 M2 的供电电压下降过程中,续流管 D2 的驱动电压会逐渐下降,虽然续流管 D2 不能处于完全导通状态,但是仍能够提供残余电压的泄放路径。由于输出电容 C 上的残压能量比较低,因此输出电容 C 上的残余电压能否泄放完全,则取决于第二续流管驱动器 M2 的供电电压所能够维持的时间以及泄放路径中各器件的参数。

[0066] 当第二续流管驱动器 M2 的供电电压低至第二续流管驱动器 M2 能正常工作的电压范围时,第二续流管驱动器 M2 停止工作。

[0067] 如图 10 所示,为使用图 3 中的第一种控制电路图后的下电波形图。假设 DCDC 芯片关机过程中有两路输出电压,分别为第一输出电压和第二输出电压,第一输出电压为负载小、输出电容 C 较大的输出电压,第二输出电压为负载大、输出电容 C 小的输出电压。将图 10 与图 2 进行比较,由图 2 中可以看出,即使完全按照所需的顺序关闭 DCDC 芯片(第一输出电压比第二输出电压先进行下电),但第一输出电压比第二输出电压下电缓慢,最后下电所用时间比第二输出电压所用时间长,即下电时序会受到负载和输出电容 C 的较大影响。

[0068] 由图 10 中可以看出,图 10 中的虚线表示图 2 中的第一输出电压下电波形,图 10 中的实线表示在使用图 3 中的第一种控制电路图后的下电波形,当电路使能控制端 M204 的状态变为关闭状态时,第二信号输出端 M201 输出第二驱动信号,第一输出电压开始进行下电过程,由于输出电容 C 上的残余电压通过电感 L 和续流管 D2 进行泄放,因此第一输出电压下降的过程加快,满足了 DCDC 芯片关机时的时序要求,即第一输出电压比第二输出电压先下电,第一输出电压比第二输出电压所用下电时间较短的要求。

[0069] 优选的,在输出电压下电过程中,电路使能控制端 M204 变为关闭状态,整流管驱动器 M3、第一续流管驱动器 M1 同时关闭,而第二续流管驱动器 M2 开启。

[0070] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各步骤可以用数字控制芯片实现,从而,可以更方便、更精确地实现控制电路与常用 BUCK 电路正常工作电路的独立工作,在保证控制电路安全的基础上降低二者之间的切换时间。

[0071] 以上所述的是本发明的优选实施方式,应当指出对于本技术领域的普通人员来说,在不脱离本发明所述的原理前提下还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也在本发明的保护范围内。

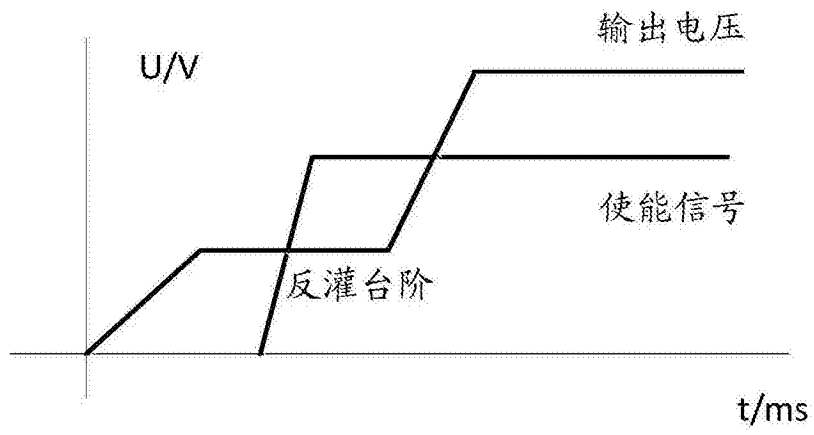


图 1

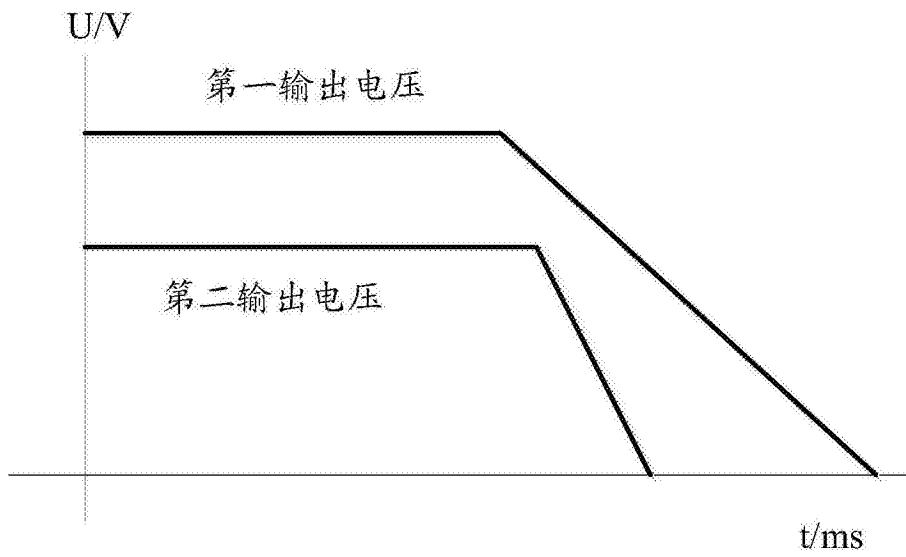


图 2

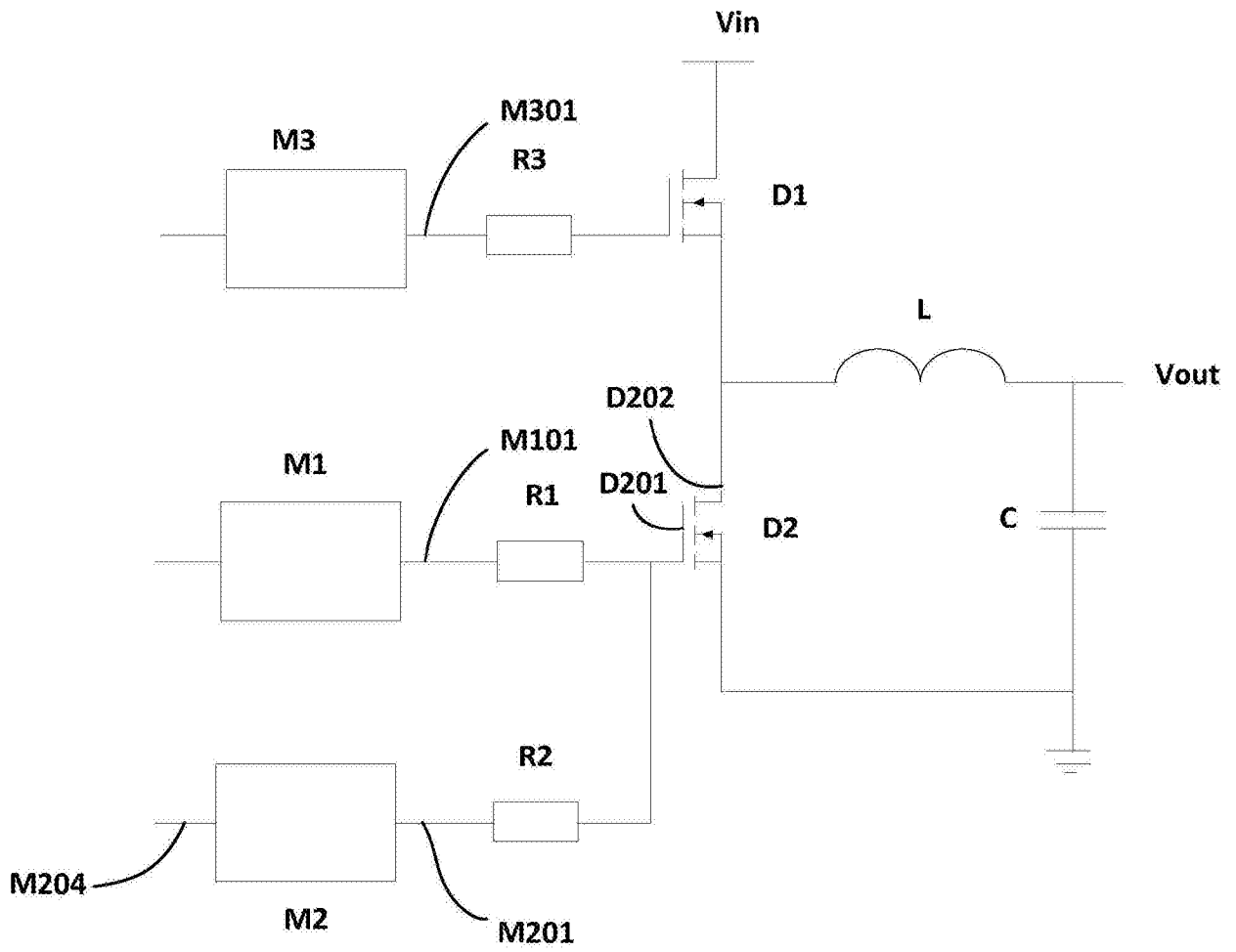


图 3

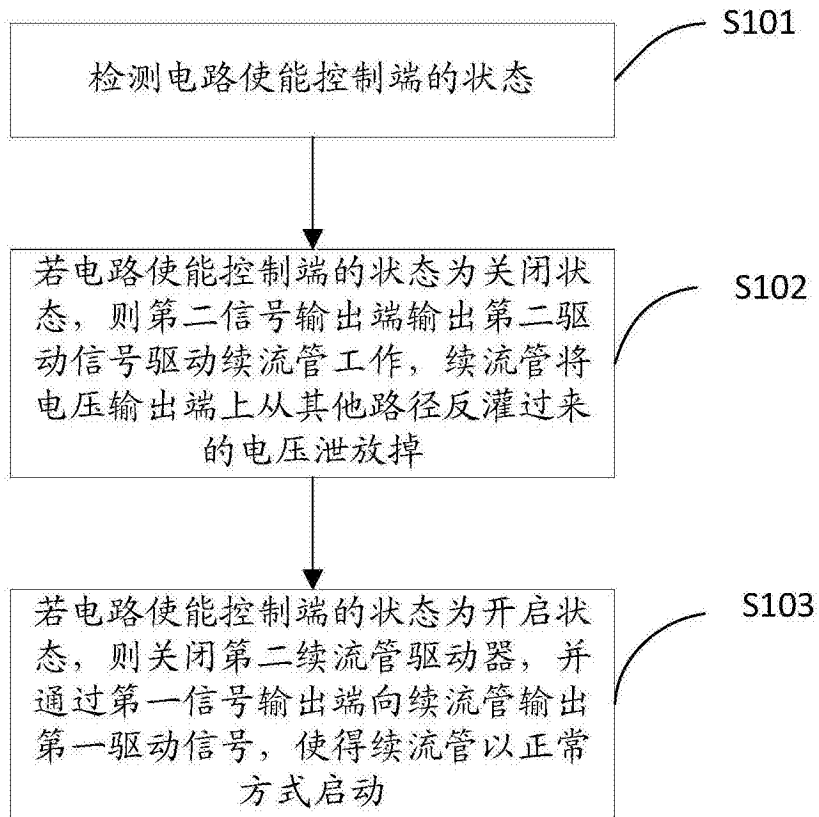


图 4

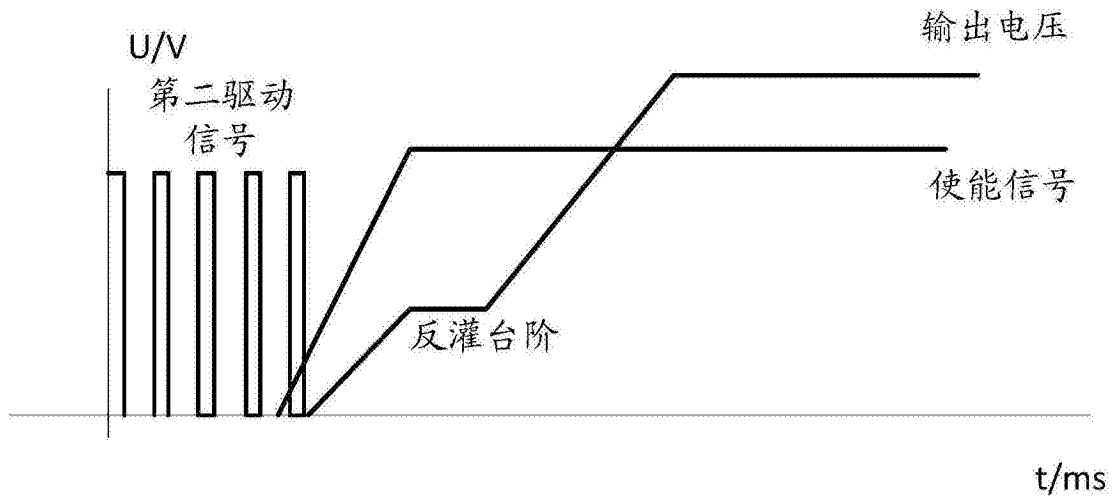


图 5

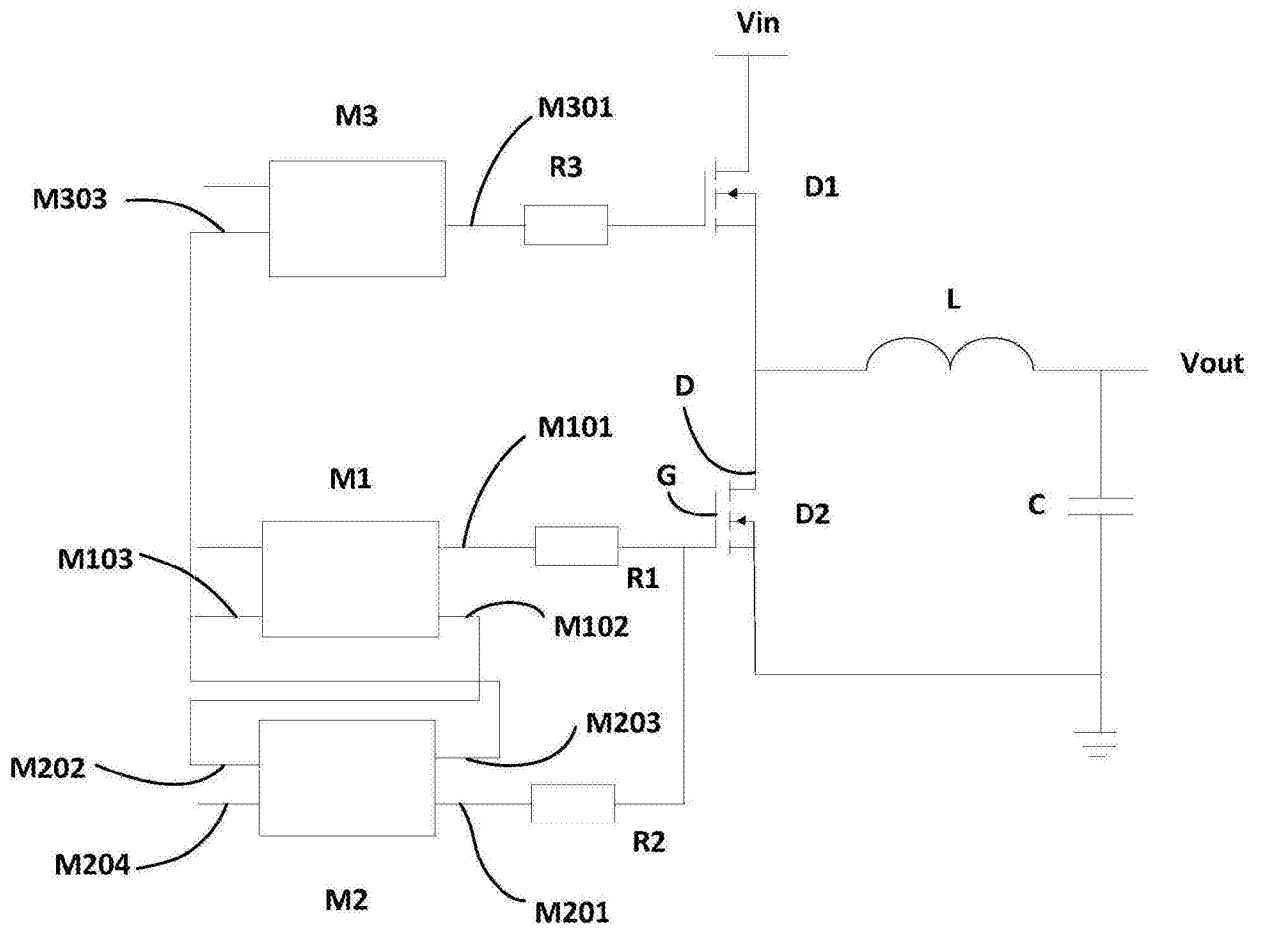


图 6

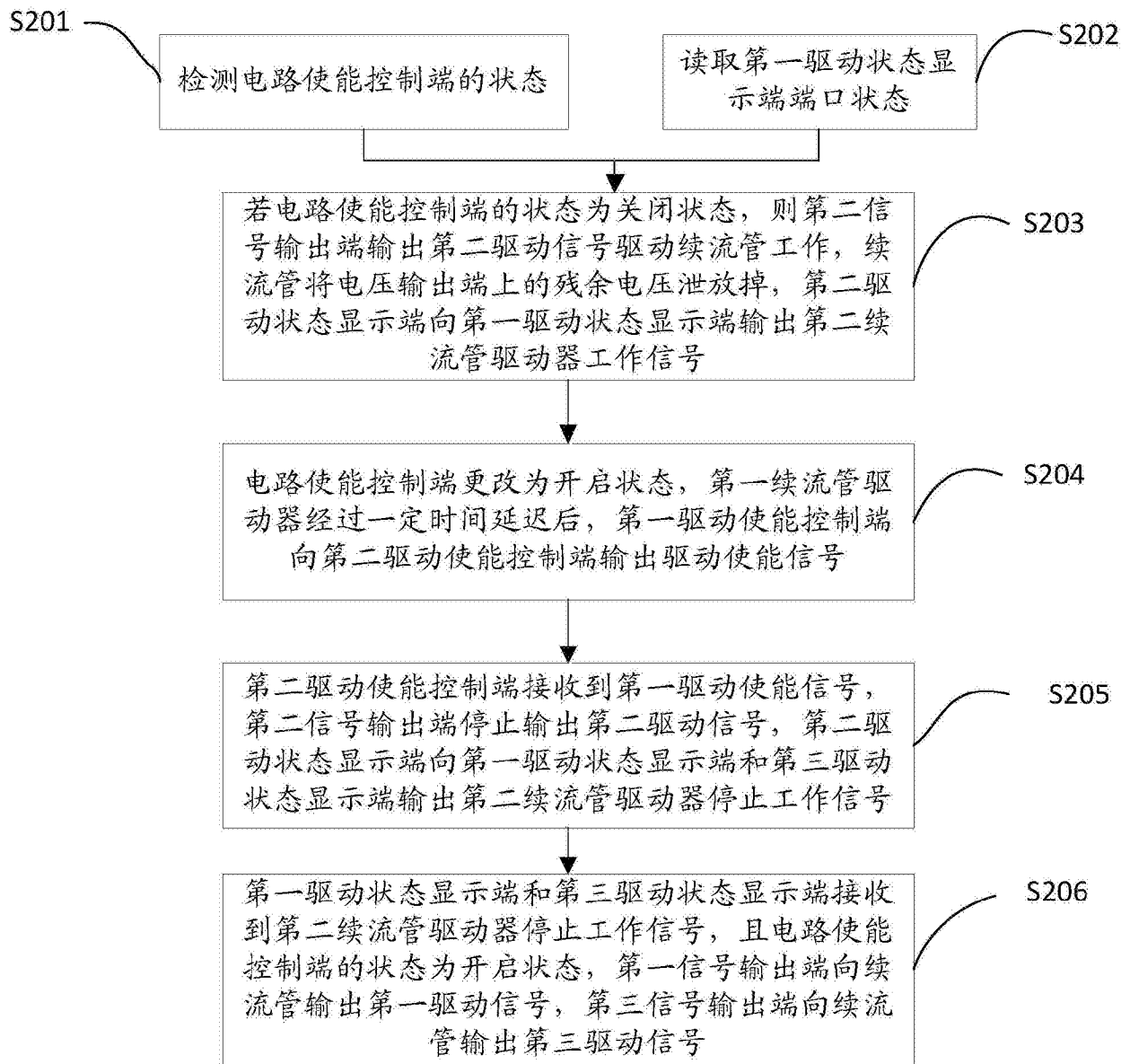


图 7

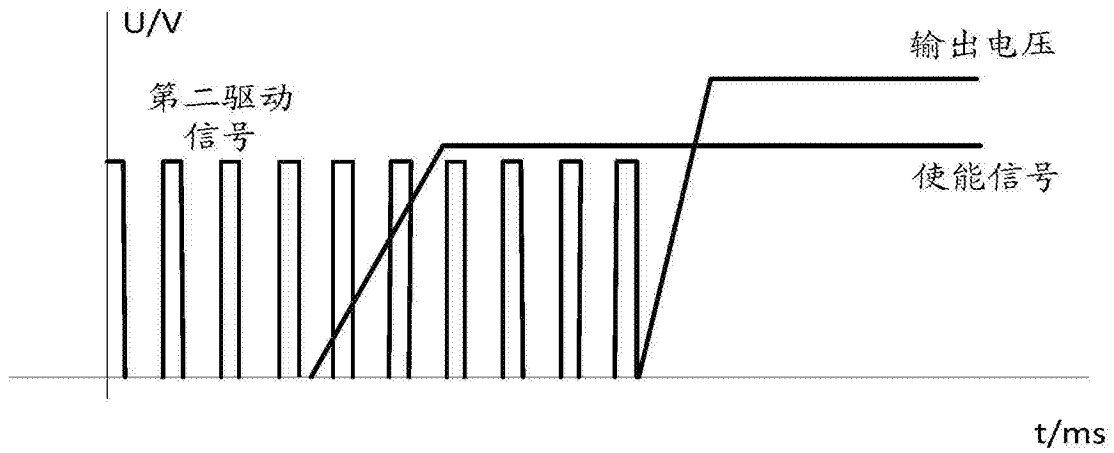


图 8

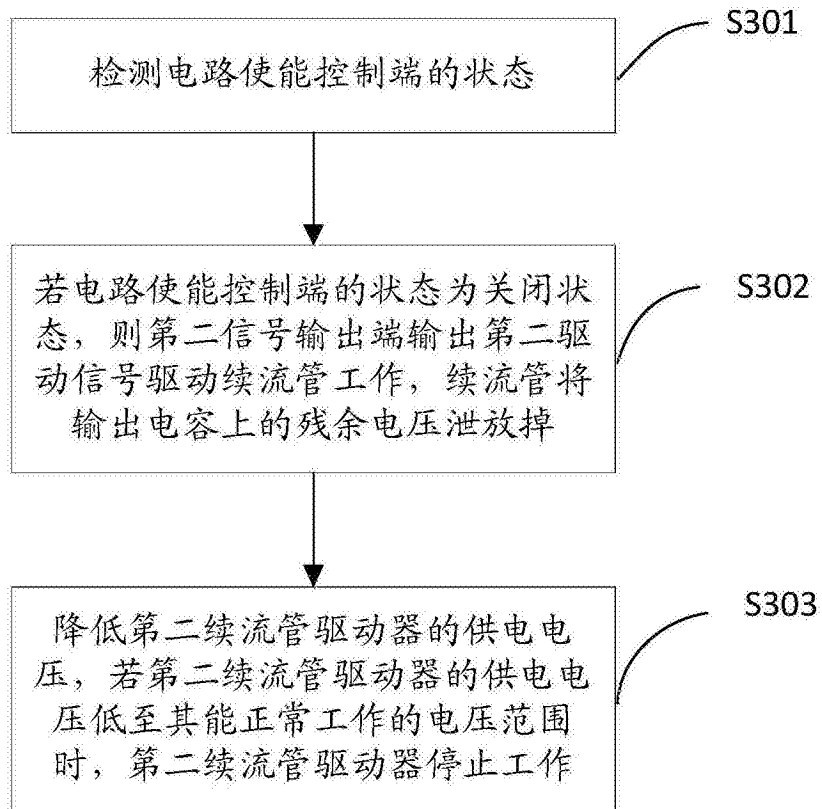


图 9

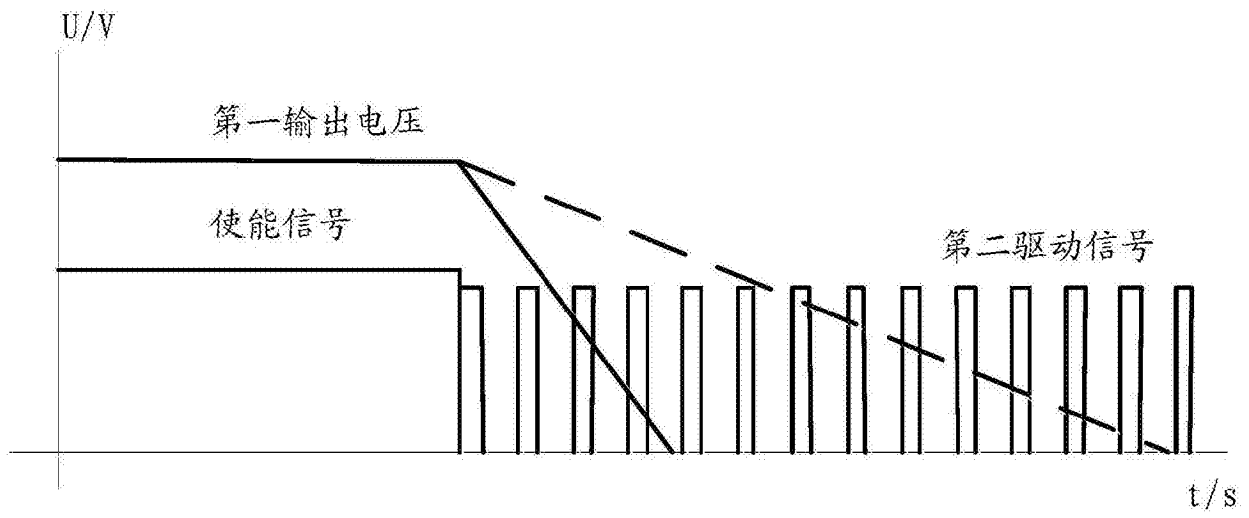


图 10