(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102761161 A
(43)申请公布日 2012.10.31

(21)申请号 201210248747.X

(22)申请日 2012.07.17

(66)本国优先权数据
201210203612.1 2012.06.19 CN

(71)申请人 无锡中星微电子有限公司
地址 214028 江苏省无锡市新区太湖国际科技园清嘉路530大厦A区10层

(72)发明人 尹航 王钊 李展 张亦农

(74)专利代理机构 无锡互维知识产权代理有限公司 32236
代理人 戴薇

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)
H02H 7/18(2006.01)

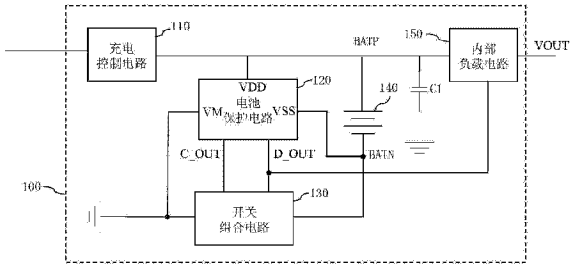
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54)发明名称

移动电源

(57)摘要

本发明提供一种移动电源，其包括电池保护电路、电池、开关组合电路和内部负载电路，所述电池经由所述内部负载电路对外进行供电。所述电池保护电路检测所述电池的放电是否异常，如果是，则输出禁止放电控制信号，如果否，则输出允许放电控制信号。所述开关组合电路基于所述禁止放电控制信号切断所述电池的放电回路，基于允许放电控制信号连通所述电池的放电回路。根据所述禁止放电控制信号使所述内部负载电路停止工作，根据所述允许放电控制信号使所述内部负载电路开始工作。这样，有利于不借助外接电源退出放电过流保护状态。



CN 102761161 A

1. 一种移动电源，其包括电池保护电路、电池、开关组合电路和内部负载电路，所述电池经由所述内部负载电路对外进行供电，

所述电池保护电路检测所述电池的放电是否异常，如果是，则输出禁止放电控制信号，如果否，则输出允许放电控制信号；

所述开关组合电路基于所述禁止放电控制信号切断所述电池的放电回路，基于允许放电控制信号连通所述电池的放电回路；

其特征在于，根据所述禁止放电控制信号使所述内部负载电路停止工作，根据所述允许放电控制信号使所述内部负载电路开始工作。

2. 根据权利要求 1 所述的移动电源，其特征在于，所述内部负载电路包括升压电路，该升压电路包括升压控制电路，根据所述禁止放电控制信号使所述升压控制电路停止工作，根据所述允许放电控制信号使所述升压控制电路开始工作。

3. 根据权利要求 2 所述的移动电源，其特征在于，所述电池保护电路通过放电控制输出端输出所述允许放电控制信号和所述禁止放电控制信号，所述放电控制输出端与所述升压控制电路的使能端直接相连或通过一个电阻与所述升压控制电路的使能端相连，在所述放电控制输出端上输出所述允许放电控制信号时，通过所述升压控制电路的使能端使能所述升压控制电路，在所述放电控制输出端上输出所述禁止放电控制信号时，通过所述使能端非使能所述升压控制电路。

4. 根据权利要求 2 所述的移动电源，其特征在于，该升压电路还包括升压分压电路，根据所述禁止放电控制信号使所述升压分压电路停止工作，根据所述允许放电控制信号使所述升压分压电路开始工作。

5. 根据权利要求 4 所述的移动电源，其特征在于，所述电池保护电路通过放电控制输出端输出所述允许放电控制信号和所述禁止放电控制信号，所述升压分压电路包括串联于其内的使能电路，所述放电控制输出端与所述升压控制电路的使能端直接相连或经过一个电阻与所述升压控制电路的使能端相连，所述放电控制输出端还与所述升压分压电路的使能电路的控制端直接相连或经过一个电阻与串联于所述升压分压电路中的使能电路的控制端相连，

在所述放电控制输出端上输出所述允许放电控制信号时，通过所述升压控制电路的使能端使能所述升压控制电路，通过所述升压分压电路中的使能电路的控制端使能所述升压分压电路，在所述放电控制输出端上输出所述禁止放电控制信号时，通过所述升压控制电路的使能端非使能所述升压控制电路，通过所述升压分压电路中的使能电路的控制端非使能所述升压分压电路。

6. 根据权利要求 5 所述的移动电源，其特征在于，所述升压分压电路包括串联在所述移动电源的输出电压和地之间的两个分压电阻，所述升压分压电路的使能电路为与所述分压电阻串联的开关，所述开关的控制端为所述升压分压电路的使能电路的控制端。

7. 根据权利要求 5 所述的移动电源，其特征在于，所述升压分压电路包括串联在所述移动电源的输出电压和其使能电路之间的两个分压电阻，所述升压分压电路的使能电路为反相器，所述反相器的输入端为所述升压分压电路的使能电路的控制端，所述反相器输出的低电平为地。

8. 根据权利要求 4 所述的移动电源，其特征在于，所述升压电路包括升压输出电路，该

升压输出电路包括有功率管和串联在功率管和地之间以使能所述功率管的使能电路，所述升压分压电路包括使能电路以及串联在所述移动电源的输出电压和其使能电路之间的两个分压电阻，所述放电控制输出端与升压分压电路的使能电路的控制端直接相连或通过一电阻与所述使能电路的控制端，所述放电控制输出端还与升压输出电路中的功率管的使能电路的控制端相连，升压分压电路的使能电路与其中一个分压电阻之间的节点与所述升压控制电路的接地端相连，

在所述放电控制输出端上输出所述允许放电控制信号时，通过所述升压分压电路的使能电路的控制端使得所述升压分压电路的使能电路与其中一个分压电阻之间的那个节点直接接地，以使能所述升压分压电路和使能所述升压控制电路，通过所述升压输出电路中的功率管的使能电路的控制端以使能所述功率管，

在所述放电控制输出端上输出所述禁止放电控制信号时，通过所述升压分压电路的使能电路的控制端使得所述升压分压电路的使能电路与其中一个分压电阻之间的那个节点与地断开，以非使能所述升压分压电路和非使能所述升压控制电路，通过所述升压输出电路中的功率管的使能电路的控制端以非使能所述功率管。

9. 根据权利要求 10 所述的移动电源，其特征在于，所述升压分压电路或所述功率管的使能电路为开关，所述开关的一个连接端连接地，另一个连接端连接其中的一个分压电阻或功率管的一个连接端，所述开关的控制端为所述使能电路的控制端；或者所述升压分压电路或所述功率管的使能电路为反相器，所述反相器的输出端连接其中的一个分压电阻或或功率管的一个连接端，所述反相器的输入端为所述使能电路的控制端，所述反相器输出的低电平为地。

10. 根据权利要求 4 所述的移动电源，其特征在于，所述升压电路还包括有升压输出电路，该升压输出电路的输出端作为移动电源的输出端，

所述升压控制电路具有检测端、反馈端、使能端、控制输出端、电源端和接地端，所述反馈端接收所述升压分压电路得到反馈电压，其根据所述反馈电压得到输出控制信号，并通过所述控制输出端输出所述输出控制信号给所述升压输出电路，

所述升压输出电路在所述升压控制电路的控制下得到合适的输出电压。

11. 根据权利要求 1 所述的移动电源，其特征在于，所述放电异常包括放电过流异常和放电过压异常，两者任何一个异常都认为是放电异常，在放电过流异常且放电过压不异常时，在所述开关组合电路基于所述禁止放电控制信号切断所述电池的放电回路后，此时进入放电过流保护状态，在此状态下所述电池保护电路检测所述电池的正极对地的电压差的绝对值是否高于预定退出电压阈值或所述电池的负极对地的电压差的绝对值是否低于另一预定退出电压阈值，如果是，则输出允许放电控制信号，使得所述开关组合电路重新导通所述电池的放电回路，否则继续输出禁止放电控制信号，在放电过流保护状态下，所述电池仍会输出一弱电流，该弱电流会对连接在电池的正极和地之间的电容进行充电以逐渐拉升所述电池正极的电压。

12. 根据权利要求 11 所述的移动电源，其特征在于，在放电过流保护状态下，在电池的负极和地之间保留一个很弱的放电通路，以使得所述电池仍会输出所述弱电流，该弱电流为毫安及以下级别的。

移动电源

【技术领域】

[0001] 本发明涉及电源领域，特别涉及一种移动电源。

【背景技术】

[0002] 移动电源是一种集供电和充电功能于一体的便携式充电器，其可以给手机等数码设备随时随地充电或待机供电。一般由锂电芯或者干电池作为储电单元。区别于产品内部配置的电池，也叫外挂电池。一般配备多种电源转接头，通常具有大容量、多用途、体积小、寿命长和安全可靠等特点，是可随时随地为手机、MP3、MP4、手机、PDA、掌上电脑、掌上游戏机等多种数码产品供电或待机充电的功能产品。

[0003] 通常所述移动电源内部具有电池保护电路来对其内的电池的充放电进行保护。当移动电源由于输出端口短路或负载较重等原因造成输出电流过大时，所述电池保护电路会导致所述移动电源进入放电过电流保护状态。当所述电池的正极到地的压差足够高或所述电池的负极到地的压差足够低的时候，所述电池保护电路才会允许电池恢复正常供电。然而，通常情况下，即使引起放电过流的原因已经消除，比如短路后又恢复了不短路，重载后又将负载去除掉了，所述移动电源通常无法达到退出放电过流保护的条件。因此，所述移动电源系统在进入放电过流保护后，即使引起放电过流的原因已经消除，系统仍然会进入了自锁的状态。只有将外部电源连接至所述移动电源，所述移动电源才能在外部电源的驱动下达到退出放电过流保护的条件，进而恢复所述电池的正常供电。换句话说，所述移动电池在进入放电过流保护后，必须通过连接外部电源才能再次激活，这大大阻碍了移动电源的应用，也给移动电源的使用带来了诸多不便。

[0004] 因此，有必要提供一种改进的移动电源来克服上述问题。

【发明内容】

[0005] 本发明的目的在于提供一种移动电源，其可以在不借助外接电源的情况下自动退出放电过流保护状态，使得电池能够正常对外供电。

[0006] 为了解决上述问题，本发明提供一种移动电源，其包括电池保护电路、电池、开关组合电路和内部负载电路，所述电池经由所述内部负载电路对外进行供电。所述电池保护电路检测所述电池的放电是否异常，如果是，则输出禁止放电控制信号，如果否，则输出允许放电控制信号；所述开关组合电路基于所述禁止放电控制信号切断所述电池的放电回路，基于允许放电控制信号连通所述电池的放电回路；根据所述禁止放电控制信号使所述内部负载电路停止工作，根据所述允许放电控制信号使所述内部负载电路开始工作。

[0007] 进一步的，所述内部负载电路包括升压电路，该升压电路包括升压控制电路，根据所述禁止放电控制信号使所述升压控制电路停止工作，根据所述允许放电控制信号使所述升压控制电路开始工作。

[0008] 进一步的，所述电池保护电路通过放电控制输出端输出所述允许放电控制信号和所述禁止放电控制信号，所述放电控制输出端与所述升压控制电路的使能端直接相连或通

过一个电阻与所述升压控制电路的使能端相连，在所述放电控制输出端上输出所述允许放电控制信号时，通过所述升压控制电路的使能端使能所述升压控制电路，在所述放电控制输出端上输出所述禁止放电控制信号时，通过所述使能端非使能所述升压控制电路。

[0009] 进一步的，该升压电路还包括升压分压电路，根据所述禁止放电控制信号使所述升压分压电路停止工作，根据所述允许放电控制信号使所述升压分压电路开始工作。

[0010] 进一步的，所述电池保护电路通过放电控制输出端输出所述允许放电控制信号和所述禁止放电控制信号，所述升压分压电路包括串联于其内的使能电路，所述放电控制输出端与所述升压控制电路的使能端直接相连或经过一个电阻与所述升压控制电路的使能端相连，所述放电控制输出端还与所述升压分压电路的使能电路的控制端直接相连或经过一个电阻与串联于所述升压分压电路中的使能电路的控制端相连，在所述放电控制输出端上输出所述允许放电控制信号时，通过所述升压控制电路的使能端使能所述升压控制电路，通过所述升压分压电路中的使能电路的控制端使能所述升压分压电路，在所述放电控制输出端上输出所述禁止放电控制信号时，通过所述升压控制电路的使能端非使能所述升压控制电路，通过所述升压分压电路中的使能电路的控制端非使能所述升压分压电路。

[0011] 进一步的，所述升压分压电路包括串联在所述移动电源的输出电压和地之间的两个分压电阻，所述升压分压电路的使能电路为与所述分压电阻串联的开关，所述开关的控制端为所述升压分压电路的使能电路的控制端。

[0012] 进一步的，所述升压分压电路包括串联在所述移动电源的输出电压和其使能电路之间的两个分压电阻，所述升压分压电路的使能电路为反相器，所述反相器的输入端为所述升压分压电路的使能电路的控制端，所述反相器输出的低电平为地。

[0013] 进一步的，所述升压电路包括升压输出电路，该升压输出电路包括有功率管和串联在功率管和地之间以使能所述功率管的使能电路，所述升压分压电路包括使能电路以及串联在所述移动电源的输出电压和其使能电路之间的两个分压电阻，所述放电控制输出端与升压分压电路的使能电路的控制端直接相连或通过一电阻与所述使能电路的控制端，所述放电控制输出端还与升压输出电路中的功率管的使能电路的控制端相连，升压分压电路的使能电路与其中一个分压电阻之间的节点与所述升压控制电路的接地端相连，在所述放电控制输出端上输出所述允许放电控制信号时，通过所述升压分压电路的使能电路的控制端使得所述升压分压电路的使能电路与其中一个分压电阻之间的那个节点直接接地，以使能所述升压分压电路和使能所述升压控制电路，通过所述升压输出电路中的功率管的使能电路的控制端以使能所述功率管，在所述放电控制输出端上输出所述禁止放电控制信号时，通过所述升压分压电路的使能电路的控制端使得所述升压分压电路的使能电路与其中一个分压电阻之间的那个节点与地断开，以非使能所述升压分压电路和非使能所述升压控制电路，通过所述升压输出电路中的功率管的使能电路的控制端以非使能所述功率管。

[0014] 进一步的，所述升压分压电路或所述功率管的使能电路为开关，所述开关的一个连接端连接地，另一个连接端连接其中的一个分压电阻或功率管的一个连接端，所述开关的控制端为所述使能电路的控制端；或者所述升压分压电路或所述功率管的使能电路为反相器，所述反相器的输出端连接其中的一个分压电阻或或功率管的一个连接端，所述反相器的输入端为所述使能电路的控制端，所述反相器输出的低电平为地。

[0015] 进一步的，所述升压电路还包括有升压输出电路，该升压输出电路的输出端作为

移动电源的输出端，所述升压控制电路具有检测端、反馈端、使能端、控制输出端、电源端和接地端，所述反馈端接收所述升压分压电路得到反馈电压，其根据所述反馈电压得到输出控制信号，并通过所述控制输出端输出所述输出控制信号给所述升压输出电路，所述升压输出电路在所述升压控制电路的控制下得到合适的输出电压。

[0016] 更进一步的，所述放电异常包括放电过流异常和放电过压异常，两者任何一个异常都认为是放电异常，在放电过流异常且放电过压不异常时，在所述开关组合电路基于所述禁止放电控制信号切断所述电池的放电回路后，此时进入放电过流保护状态，在此状态下所述电池保护电路检测所述电池的正极对地的电压差的绝对值是否高于预定退出电压阈值或所述电池的负极对地的电压差的绝对值是否低于另一预定退出电压阈值，如果是，则输出允许放电控制信号，使得所述开关组合电路重新导通所述电池的放电回路，否则继续输出禁止放电控制信号，在放电过流保护状态下，所述电池仍会输出一弱电流，该弱电流会对连接在电池的正极和地之间的电容进行充电以逐渐拉升所述电池正极的电压。

[0017] 更进一步的，在放电过流保护状态下，在电池的负极和地之间保留一个很弱的放电通路，以使得所述电池仍会输出所述弱电流，该弱电流为毫安及以下级别的。

[0018] 与现有技术相比，本发明中的移动电源在进入放电过流保护状态后，关断电池后的内部负载电路，在放电过流保护状态下所述电池仍可以输出微弱的输出电流（或称为弱电流或弱输出电流），该微弱的输出电流对连接在电池的正极和地之间的一电容进行充电以不断提高所述电池的正极电压，从而最终可以达到退出放电过流保护的条件，实现自动退出放电过流保护状态，使得电池能够正常对外供电，从而方便用户的使用。

【附图说明】

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例描述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性的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。其中：

[0020] 图 1 为本发明中的移动电源在一个实施例中的结构框图；

[0021] 图 2 为图 1 中的内部负载电路及其配合电路在第一实施例中的电路框图；

[0022] 图 3 为图 1 中的内部负载电路及其配合电路在第二实施例中的电路框图；

[0023] 图 4 为图 1 中的内部负载电路及其配合电路在第三实施例中的电路框图；

[0024] 图 5 为图 1 中的内部负载电路及其配合电路在第四实施例中的电路框图；和

[0025] 图 6 为图 1 中的内部负载电路及其配合电路在第五个实施例中的电路框图。

【具体实施方式】

[0026] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0027] 此处所称的“一个实施例”或“实施例”是指可包含于本发明至少一个实现方式中的特定特征、结构或特性。在本说明书中不同地方出现的“在一个实施例中”并非均指同一个实施例，也不是单独的或选择性的与其他实施例互相排斥的实施例。除非特别说明，本文中的连接、相连、相接的表示电性连接的词均表示直接或间接电性相连。

[0028] 在本发明中，根据移动电源中的电池保护电路输出的放电控制信号（其包括两种状态，一种是禁止放电控制信号，另一种是允许放电控制信号）来控制电池后的内部负载电路，使得当电池处于放电过流保护状态时，所述内部负载电路相应处于禁止工作的状态，防止由于内部负载电路过早启动而使移动电源无法退出放电过流状态。

[0029] 图 1 为本发明中的移动电源 100 在一个实施例中的结构框图。如图 1 所示，所述移动电源 100 包括充电控制电路 110、电池保护电路 120、开关组合电路 130、电池 140 和内部负载电路 150，所述电池 140 经由所述内部负载电路 150 对外进行供电。

[0030] 所述充电控制电路 110 的输入端可以连接外接电源，输出端连接所述电池 140 的正极 BATP，其可以对所述外接电源对所述电池 140 的充电进行控制。比如，控制充电电流，控制何时停止对所述电池 140 进行充电。关于所述充电控制电路 110 的详细充电控制过程并不影响本发明的技术方案的实现，并且所述电池的充电控制过程可以采用现有技术中的任意一种电池充电控制技术，故此处不再赘述。

[0031] 所述电池保护电路 120 用于对所述电池进行充电保护和放电保护。

[0032] 所述电池保护电路 120 检测所述电池的充电是否异常，如果异常，则通过其充电控制输出端 C_OUT 输出禁止充电控制信号，如果不异常，则通过其充电控制输出端 C_OUT 输出允许充电控制信号。该禁止充电控制信号和允许充电控制信号可以是一个信号的两种逻辑状态，比如禁止充电控制信号为低电平，所述允许充电控制信号为高电平。所述充电异常通常包括两种，一种是充电过流异常，一种是充电过压异常，两者任意一个出现异常则认为充电异常。所述充电过流异常是指电池的充电电流大于或等于预定充电过流阈值，否则视为充电电流不异常。所述充电过压异常是指电池的充电电压大于或等于预定充电过压阈值，否则视为充电电压不异常。

[0033] 所述电池保护电路 120 检测所述电池的放电是否异常，如果异常，则通过其放电控制输出端 D_OUT 输出禁止放电控制信号，如果不异常，则通过其放电控制输出端 D_OUT 输出允许放电控制信号。该禁止放电控制信号和允许放电控制信号可以是一个信号的两种逻辑状态，比如禁止放电控制信号为低电平，所述允许放电控制信号为高电平。所述放电异常通常包括两种，一种是放电过流异常，一种是放电过压异常，两者任意一个出现异常则认为放电异常。所述放电过流异常是指电池的放电电流大于或等于预定放电过流阈值，否则视为放电电流不异常。所述放电过压异常是指电池的放电电压小于或等于预定放电过压阈值，否则视为放电电压不异常。

[0034] 在一个实施例中，所述电池保护电路 120 基于与电池 140 的负极 BATN 相连的连接端 VSS 的电压以及与地相连的连接端 VM 的电压来确定所述放电电流或充电电流，所述电池保护电路 120 基于与电池 140 的正极 BATP 相连的连接端 VDD 的电压和与电池 140 的负极 BATN 相连的连接端 VSS 的电压来确定所述放电电压和充电电压。

[0035] 所述开关组合电路 130 根据所述禁止充电控制信号切断所述电池 140 的充电回路，根据所述允许充电控制信号导通所述电池 140 的充电回路，以对所述电池 140 进行充电保护。所述开关组合电路 130 基于所述禁止放电控制信号切断所述电池 140 的放电回路，基于所述允许放电控制信号连通所述电池 140 的放电回路，以对所述电池进行放电保护。

[0036] 所述开关组合电阻 130 可以采用现有技术中的有关电池充放电通路中通用的开关组合，比如两个 NMOS(N-type Metal Oxide Semiconductor) 晶体管串联在电池 140 的负

极和地之间，在每个 NMOS 晶体管的漏源两端串联一个二极管，其中一个 NMOS 晶体管的栅极接收来自所述放电输出控制端的放电控制信号（包括禁止放电控制信号和允许放电控制信号），另一个 NMOS 晶体管的栅极接收来自所述充电输出控制端的充电控制信号（包括禁止充电控制信号和允许充电控制信号），现有技术中很多种实现方法，可以随意选择，在本发明中并不做特殊限定。

[0037] 在本发明中，将电池 140 的正极 BATP 至所述移动电源的输出端 VOUT 之间的电路都称之为内部负载电路 150，其可能消耗所述电池 140 上的输出电流。与内部负载电路相对应，连接于所述移动电源 100 的输出端 VOUT 的外部的负载电路可以称之为外部负载电路。

[0038] 在放电过流异常且放电过压不异常时，在所述开关组合电路 130 基于电池保护电路 120 输出的禁止放电控制信号切断所述电池的放电回路后，所述移动电源进入放电过流保护状态。此时，所述电池保护电路 120 检测所述电池的正极 BATP 对地的电压差的绝对值是否高于一个预定退出电压阈值或所述电池的负极 BATN 对地的电压差的绝对值是否低于另一个退出预定电压阈值（即退出放电过流保护的条件），如果是，则输出允许放电控制信号，使得所述开关组合电路 130 重新导通所述电池 140 的放电回路，从而退出所述放电保护状态，恢复电池正常的对外供电，否则继续输出所述禁止放电控制信号。

[0039] 然而，如背景中所述，通常情况下，即使引起放电过流的原因已经消除，所述移动电源 100 通常无法达到退出放电过流保护的条件，因此必须要外接电源插入才能再次激活所述移动电源。

[0040] 为此在本发明中，在移动电源 100 进入放电过流保护状态后，所述电池 140 仍会输出一弱电流，比如毫安及以下级别的电流，假如放电过流原因已经消除，该弱电流会对连接在电池 140 的正极 BATP 和地之间的电容 C1 进行充电，随着所述弱电流对所述电容 C1 的充电，所述电池的正极电压逐渐升高，所述电池的负极电压也逐渐升高（此时负极电压为负值），在所述电池的正极 BATP 对地的电压差的绝对值高于预定退出电压阈值或所述电池的负极 BATN 对地的电压差的绝对值低于另一预定退出电压阈值，所述电池保护电路 120 输出允许放电控制信号，使得所述电池恢复对外正常供电。举例，假定所述电池电压即 BATP 到 BATN 的压差为 3.7V，而对于电池保护电路 120 来说，当检测到电池的负极 BATN 对地的电压差的绝对值低于 0.15V（比如负极 BATN 的电压为负 0.14V，地电平为 0V）或电池的正极对地的电压差高于 3.55V 时，电池保护电路 120 才会输出允许放电控制信号重新使所述电池的放电通路导通。

[0041] 在一个实施例中，在放电过流保护状态下，可以在所述电池的负极 BATN 到地之间设置一条弱放电通路，从而可以产生弱电流，该弱放电通过上具有千欧姆及以上级别的电阻。举例来说，在放电过流保护状态下，所述电池的负极 BATN 通过连接端 VSS 和 VM 与地导通，导通通路上设置有千欧姆及以上级别的电阻。

[0042] 然而，为了降低放电保护状态下的功耗，也避免在放电过流保护的状态下破坏外部负载和移动电源的内部电路，通常所述弱电流都是毫安及以下级别的，在实践中，所述弱电流在对所述电容 C1 进行充电以拉高所述电池的正极电压时，在未到达退出放电过流保护的条件时，后续的内部负载电路上就会产生一些负载电流，当这些内部负载电流大于所述弱电流时，所述弱电流就不法再对所述电容 C1 进行充电，从而以致使电池的正极 BATP 到地之间的电压无法继续上升，不能退出放电保护状态。

[0043] 在一个实施例中，如图 1 所示，可以将所述放电控制信号连接至所述内部负载电路的使能端，这样可以根据所述禁止放电控制信号使所述内部负载电路 150 停止工作，根据所述允许放电控制信号使所述内部负载电路 150 开始工作。这样，在进入放电过流保护状态时，电池保护电路 120 的放电控制输出端输出所述禁止放电控制信号，所述内部负载电路 150 不再产生内部负载电流，这样所述电池的正极电压将被不断拉高，直到其对地的电压的绝对值低于预定退出电压阈值时，从而退出放电过流保护状态，使得所述电池可以正常的对外供电。在退出放电过流保护状态后，所述内部负载电路 150 可以正常工作，因此不影响所述移动电源的正常使用。

[0044] 所述内部负载电路及其与所述电池保护电路 120 的放电控制输出端有各种各样的连接和实现方式，下面选择性描述。

[0045] 图 2 为图 1 中的内部负载电路 150 及与其配合电路在第一实施例中的电路框图。如图 2 所示，所述内部负载电路 150 包括升压 (BOOST) 电路，通常在电池 140 的后端一般连接有升压电路，以对电池电压进行升压后对外进行供电。举例来说，所述 BOOST 电路一般会在电池的正极对地的电压恢复到预定退出电压阈值前就开始工作，其工作耗电远远大于所述过电流保护状态下电池输出的弱电流，这样电池的正极对地的电压差无法升高到恢复正常供电的预定退出电压阈值，导致移动电源输出电流过载后，系统也无法恢复正常。

[0046] 所述升压电路包括升压输出电路、升压分压电路、升压控制电路和升压电源供给电路。所述升压输出电路一个电感 L1、一个 NMOS 晶体管 MN1（或称功率管）、一个二极管 D1，电感 L1 的一端与电池的正极相连，另一端与二极管 D1 的阳极相连，二极管 D1 的阴极为所述升压电路的输出端 VOUT，所述 NMOS 晶体管的栅极作为升压输出电路的控制端接收来自所述升压控制电路的输出控制信号 (EXT 端)，所述 NMOS 晶体管 MN1 的漏极与电感 L1 和二极管 D1 的中间节点相连，所述 NMOS 晶体管 MN1 的源极与地相连。所述升压分压电路包括串联在输出端 VOUT 和地之间的第二电阻 R2 和第三电阻 R3，第二电阻 R2 和第三电阻 R3 的中间节点与所述升压控制电路的反馈端 FB 相连，用于向其提供反馈电压。

[0047] 所述升压电源供给电路包括串联在电池正极和地之间的电阻 R1 和电容 C2，两者之间的节点连接至所述升压控制电路的电源端 VDD，所述升压控制电路的检测端 LX 接所述电感 L1 和二极管 D1 之间的节点，所述升压控制电路的接地端 GND 接地，所述升压控制电路的使能端 EN 通过电阻 R4 与所述电池保护电路 120 的放电控制输出端 D_OUT 相连。在工作时，所述升压控制电路根据反馈电压产生所述输出控制信号给所述 NMOS 晶体管的栅极以对整个升压电路进行控制，使得所述升压电路的输出端 VOUT 得到合适的输出电压。

[0048] 本发明中的图 2 中的升压电路还可以采用现有技术中的其他类型的升压电路，或其他类型的控制电路。与普通的升压控制电路尤其不同的是所述升压控制电路的使能端 EN 不再连接至所述升压电路 150 的输出端 OUT，而是通过电阻 R4 与所述电池保护电路 120 的放电控制输出端 D_OUT 相连。这样，所述放电控制输出端 D_OUT 输出的禁止放电控制信号就可以使得升压控制电路停止工作，所述放电控制输出端 D_OUT 输出的允许放电控制信号就可以使得升压控制电路开始工作。

[0049] 在一个实施例中，电阻 R4 推荐取值为兆欧姆级别，所述升压控制电路的使能端 EN 的电压高于 2V，其就可以使能工作，低于 1V 即禁止所述升压控制电路工作。假如所述电池保护电路允许电池正常对外供电，D_OUT 会拉高到高于 2V，此时也允许升压电路启动工作；

假如所述电池保护电路处于禁止放电保护时，D_OUT 拉低至电池负极 BATN 的电位，此时电池的负极 BATN 的电位相对为负电位，如果直接把 D_OUT 接至所述升压控制电路的使能端，会有较大电流通过所述使能端 EN 从系统地流向所述放电控制输出端 D_OUT，容易导致电路失效甚至损坏，所以这里增加限流电阻 R4，把该漏电限制到安全和性能可接受的范围以内。当然，在一个实施例中，也可以直接将所述放电控制输出端 D_OUT 连接至所述升压控制电路的使能端 EN，下面的各个实施例也可以跳过电阻 R4 而直接将 D_OUT 和使能端 EN 相连。

[0050] 图 3 为图 1 中的内部负载电路及其配合电路在第二实施例中的电路框图，所述内部负载电路仍然包括升压电路。

[0051] 在图 2 中，在放电过流状态下，仍然有串联在输出端 VOUT 和地之间的电阻 R2 和 R3 处于工作状态，这仍会产生一定的负载电流，从而可能使得所述电池的弱电流不能对所述电容 C1 进行充电，影响正常退出放电保护状态。因此，如图 3 所示的升压电路与图 2 示出的升压电路的区别在于：在所述升压分压电路上串联一个使能电路，该使能电路的控制端也通过所述电阻 R4 与所述电池保护电路 120 的放电控制输出端 D_OUT 相连，其余两者结构类似。

[0052] 所述放电控制输出端 D_OUT 输出的禁止放电控制信号不仅可以使得升压控制电路停止工作，还可以使能所述升压分压电路停止工作，从而进一步减小内部负载电流。所述放电控制输出端 D_OUT 输出的允许放电控制信号不仅可以使得升压控制电路开始工作，还可以使得所述升压分压电路开始正常工作。

[0053] 如图 3 所示，所述升压分压电路的使能电路为一个 NMOS 晶体管 MN2（此时起到开关的作用，也可以称之为开关），该 NMOS 晶体管 MN2 的栅极为控制端，其在所述放电控制输出端 D_OUT 输出禁止放电控制信号时截止，在所述放电控制输出端 D_OUT 输出允许放电控制信号时导通。

[0054] 图 4 为图 1 中的内部负载电路及其配合电路在第三个实施例中的电路框图，所述内部负载电路仍然包括升压电路。如图 4 所示的升压电路与图 3 示出的升压电路的结构大部分类似，其主要区别在于：将所述升压分压电路的使能电路由 NMOS 晶体管 MN2 改成了反相器 INV1，该反相器 INV1 输出的低电平为地。所述反相器 INV1 的输入端通过所述电阻 R4 与所述电池保护电路 120 的放电控制输出端 D_OUT 相连，所述反相器 INV1 的输出端与所述电阻 R3 的一端相连。

[0055] 所述反相器 INV1 在所述放电控制输出端 D_OUT 输出禁止放电控制信号时输出高电平，使得升压分压电路不工作，在所述放电控制输出端 D_OUT 输出允许放电控制信号时输出低电平，使得升压分压电路正常工作。

[0056] 图 5 为图 1 中的内部负载电路及其配合电路在第四个实施例中的电路框图，所述内部负载电路仍然包括升压电路。图 5 示出的升压电路与图 3 示出的升压电路的相同之处包括：在所述升压分压电路上串联一个使能电路，该使能电路的控制端也通过所述电阻 R4 与所述电池保护电路 120 的放电控制输出端 D_OUT 相连。图 5 示出的升压电路与图 3 示出的升压电路的不同之处在于：1）图 5 中的升压分压电路的使能电路与其中一个分压电阻 R3 之间的节点与所述升压控制电路的接地端 GND 相连，所述升压控制电路的使能端 EN 接所述输出端 VOUT，而图 3 中则不是这样的连接方式；2）在功率管 MN1 和地之间也串联有使能所述功率管 MN1 的使能电路，该使能电路的控制端也通过所述电阻 R4 与所述电池保护电路

120 的放电控制输出端 D_OUT 相连。

[0057] 在所述放电控制输出端上输出所述允许放电控制信号时，通过所述升压分压电路的使能电路的控制端使得所述升压分压电路的使能电路与分压电阻 R3 之间的节点直接接地，这样所述升压分压电路和所述升压控制电路都能正常工作，通过功率管 MN1 的使能电路的控制端使得所述功率管 MN1 能够正常工作。在所述放电控制输出端上输出所述禁止放电控制信号时，通过所述升压分压电路的使能电路的控制端使得所述升压分压电路的使能电路与其中一个分压电阻 R3 之间的节点与地断开，这样所述升压分压电路和所述升压控制电路都停止工作了，通过功率管 MN1 的使能电路的控制端使得所述功率管 MN1 无法正常工作，这样所述内部负载电路的负载电流就减少了很多。

[0058] 如图 5 所示，所述升压分压电路的使能电路为一个 NMOS 晶体管 MN2，该 NMOS 晶体管 MN2 的栅极为控制端，其在所述放电控制输出端 D_OUT 输出禁止放电控制信号时截止，在所述放电控制输出端 D_OUT 输出允许放电控制信号时导通。所述功率管 MN1 的使能电路为一个 NMOS 晶体管 MN3，该 NMOS 晶体管 MN3 的栅极为控制端，其在所述放电控制输出端 D_OUT 输出禁止放电控制信号时截止，在所述放电控制输出端 D_OUT 输出允许放电控制信号时导通。

[0059] 图 6 为图 1 中的内部负载电路及其配合电路在第五实施例中的电路框图，所述内部负载电路仍然包括升压电路。如图 6 所示的升压电路与图 5 示出的升压电路的区别在于：将所述升压分压电路的使能电路由 NMOS 晶体管改成了反相器 INV1，该反相器 INV1 输出的低电平为地。所述反相器 INV1 的输入端通过所述电阻 R4 与所述电池保护电路 120 的放电控制输出端 D_OUT 相连，所述反相器 INV1 的输出端与所述电阻 R3 的一端相连。

[0060] 所述反相器 INV1 在所述放电控制输出端 D_OUT 输出的禁止放电控制信号时输出高电平，使得升压分压电路不工作，也使得所述升压控制电路不工作，在所述放电控制输出端 D_OUT 输出的允许放电控制信号时输出低电平，使得升压分压电路正常工作，也使得所述升压控制电路正常工作。

[0061] 当然在其他实施例中，还可以将图 5 和 6 中的 NMOS 晶体管 MN3 改成反相器。

[0062] 在上述实例中，以内部负载电路为升压电路为例进行了介绍，很显然所述内部负载电路还可以是其他任何内部负载电路，只要该电路在所述移动电源退出放电过流保护状态的过程中产生负载电流的部分，都需要根据所述放电控制输出端 D_OUT 输出的放电控制信号进行使能或非使能控制，以在所述移动电源退出放电过流保护状态的过程中产生尽量小的负载电流，甚至不产生任何电流。比如串联在输出电压 VOUT 和之间的其他电阻串，也需要串联使能电路进行使得其开始或停止工作。

[0063] 综上所述，本发明中的移动电源在进入放电过流保护状态后关断电池后的内部负载电路，在放电过流保护状态下所述电池输出微弱的输出电流，该微弱的电流对一电容进行充电以不断提高所述电池的正极电压，从而最终可以达到退出放电过流保护的条件，实现自动退出放电过流保护状态，使得电池能够正常对外供电，从而方便用户的使用。

[0064] 在本发明中使能表示使其工作，非使能表示使其不工作。

[0065] 上述说明已经充分揭露了本发明的具体实施方式。需要指出的是，熟悉该领域的技术人员对本发明的具体实施方式所做的任何改动均不脱离本发明的权利要求书的范围。相应地，本发明的权利要求的范围也并不仅仅局限于前述具体实施方式。

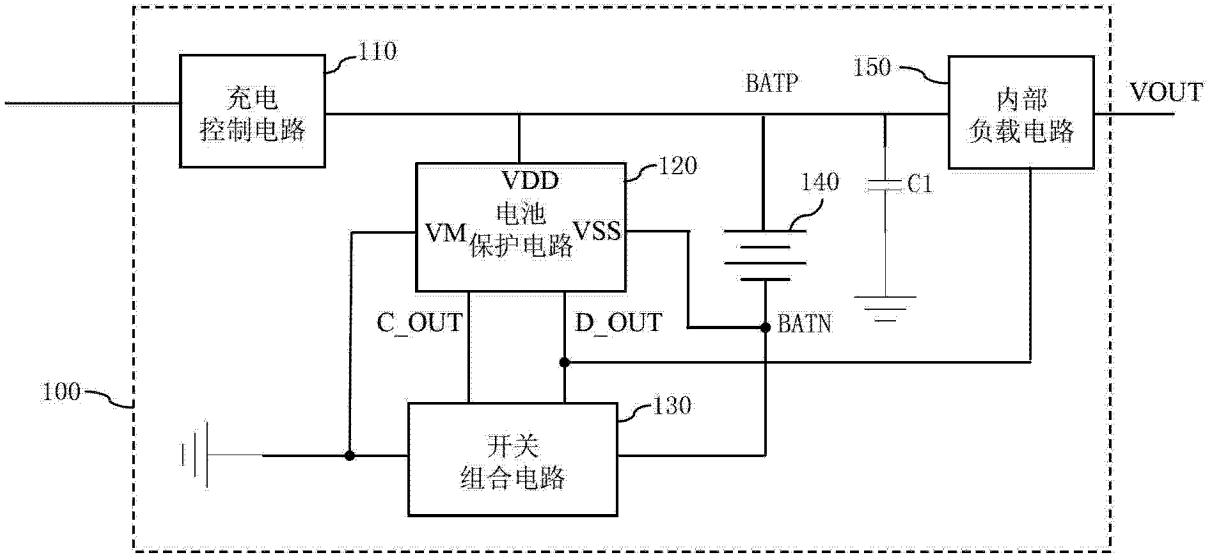

充电
控制电路
110
BATP
150
内部
负载电路
VOUT
VDD
电池
VM
保护电路
VSS
120
140
C1
C_OUT
D_OUT
BATN
100
开关
组合电路
130

图 1

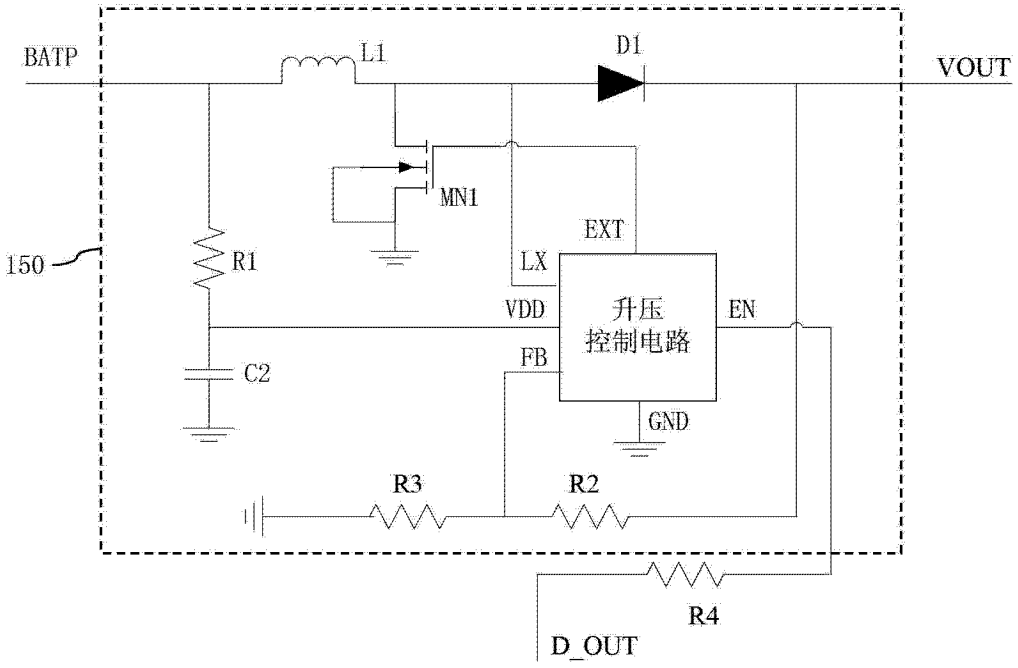

BATP
L1
D1
VOUT
MN1
EXT
150
R1
LX
VDD
升压
控制电路
EN
FB
C2
GND
R3
R2
R4
D_OUT

图 2

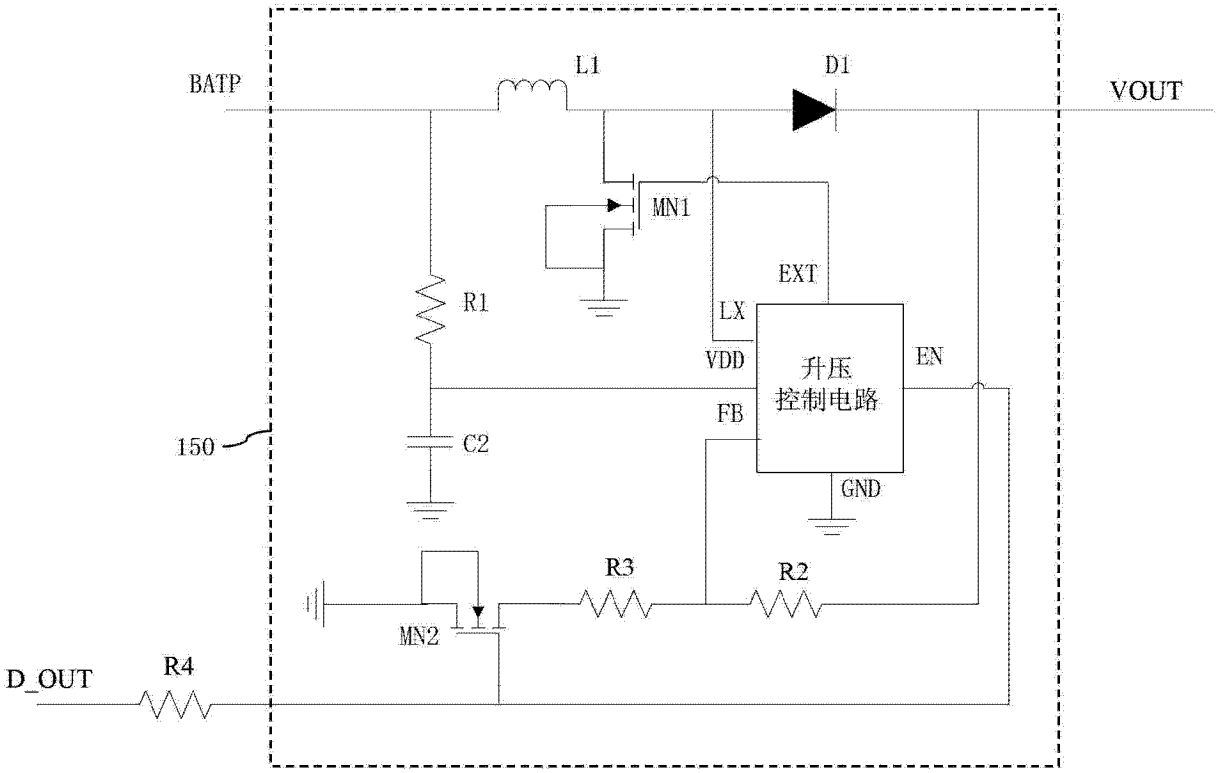

BATP
L1
D1
VOUT
MN1
EXT
R1
LX
VDD
升压
控制电路
EN
FB
150
C2
GND
R3
R2
MN2
D_OUT
R4

图 3

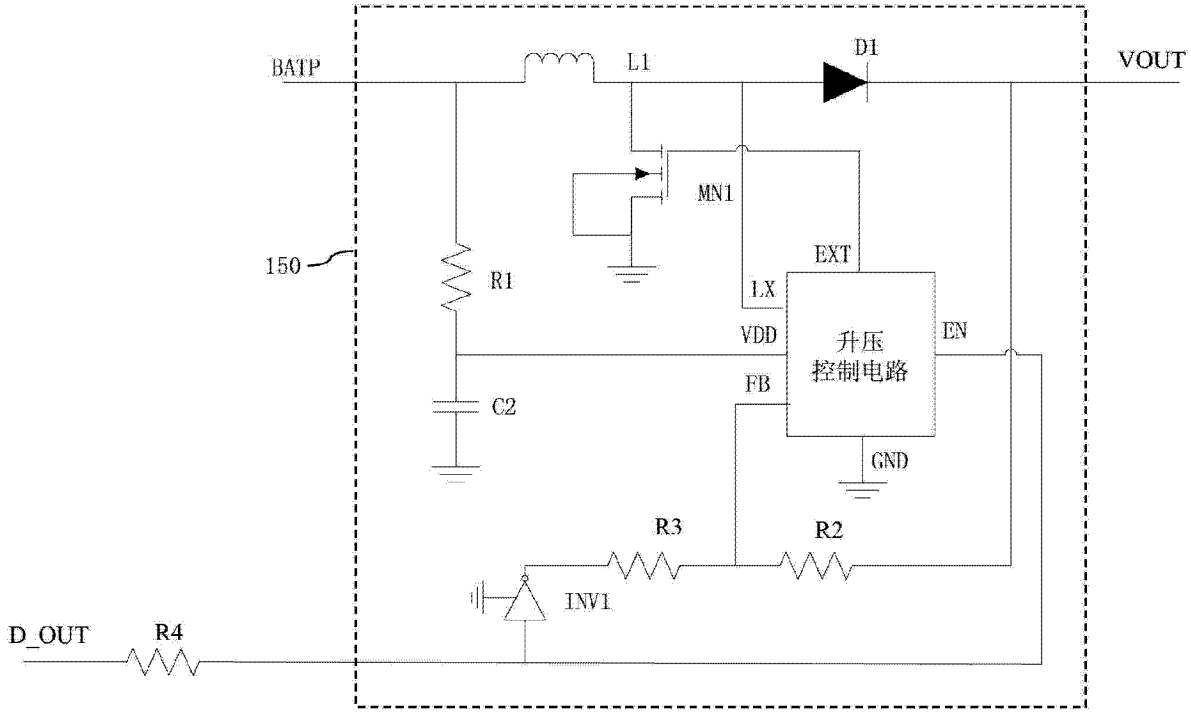

BATP
L1
D1
VOUT
MN1
150
R1
EXT
LX
VDD
升压
控制电路
EN
FB
C2
GND
R3
R2
INV1
D_OUT
R4

图 4

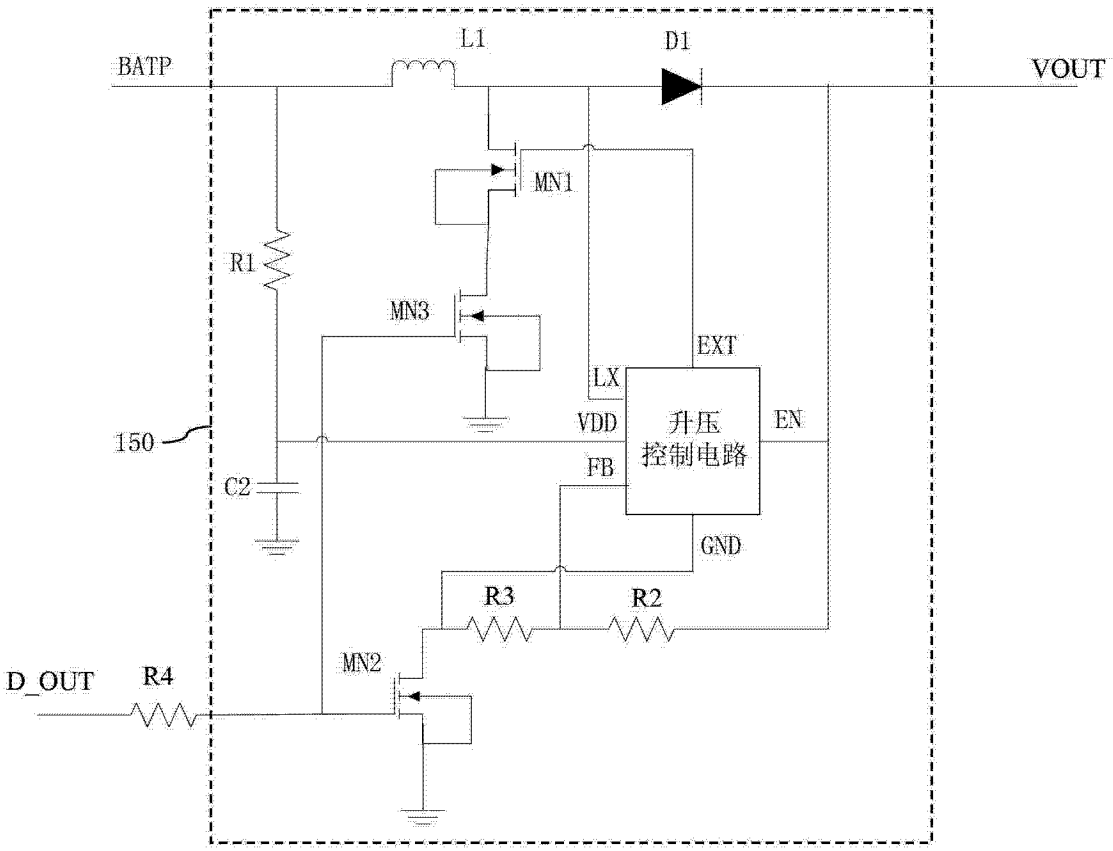

BATP
L1
D1
VOUT
MN1
R1
MN3
EXT
LX
VDD
升压
控制电路
EN
150
FB
C2
GND
R3
R2
MN2
D_OUT
R4

图 5

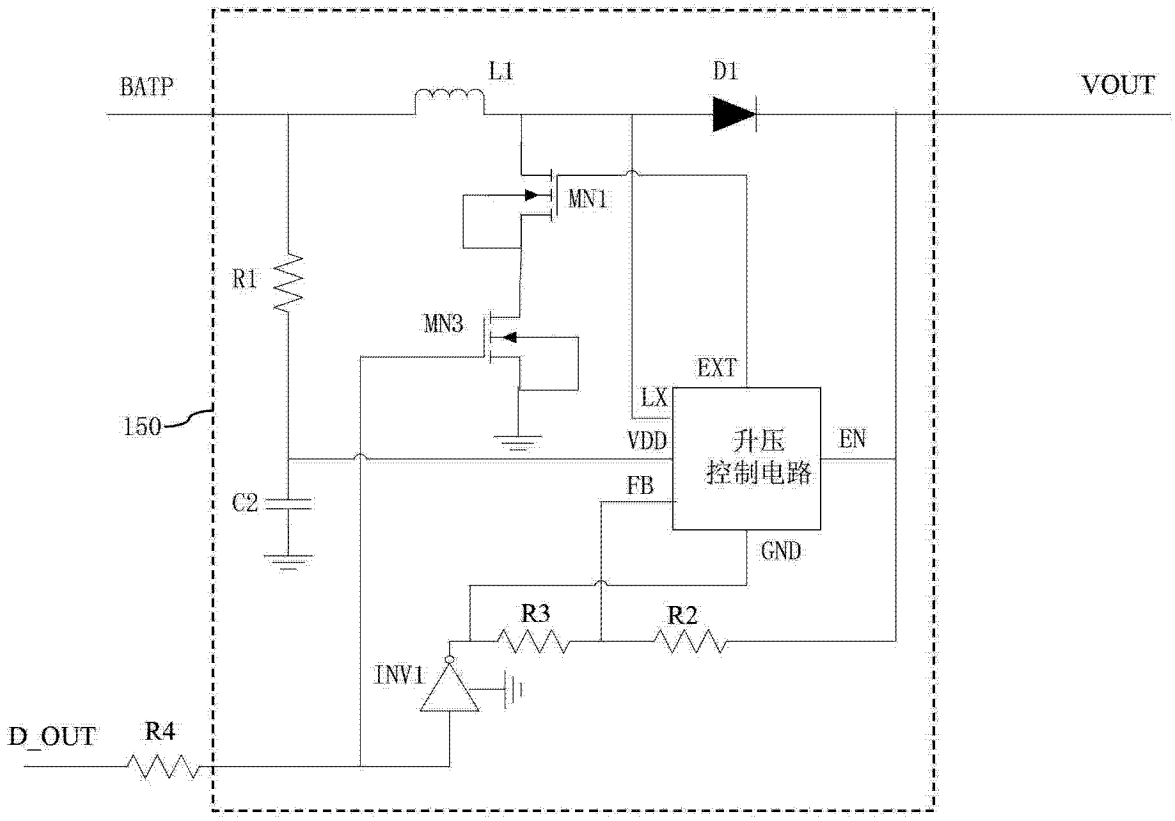

BATP
L1
D1
VOUT
MN1
R1
MN3
EXT
LX
150
VDD
升压
控制电路
EN
C2
FB
GND
R3
R2
INV1
D_OUT
R4

图 6