



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103928958 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201410138596. 1

(22) 申请日 2014. 04. 08

(73) 专利权人 深圳桑达国际电源科技有限公司  
地址 518057 广东省深圳市南山区科技园桑达科技工业大厦 5、6 层

(72) 发明人 商洪亮 马化盛 张彩辉 江钦彬 李威

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所  
44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202363872 U, 2012. 08. 01, 说明书第 0019-0027 段及图 2.

CN 101119020 A, 2008. 02. 06, 全文.

CN 101640412 A, 2010. 02. 03, 全文.

CN 102195271 A, 2011. 09. 21, 全文.

CN 202474971 U, 2012. 10. 03, 全文.

CN 202888811 U, 2013. 04. 17, 全文.

CN 103368243 A, 2013. 10. 23, 全文.

审查员 李坤鹏

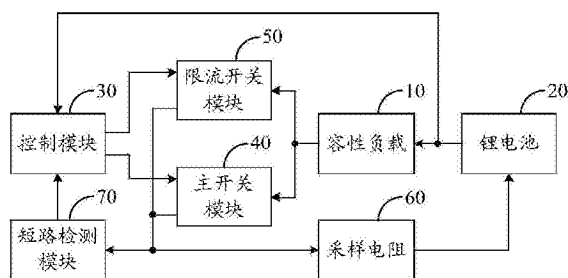
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种锂电池充放电管理电路及锂电池管理系统

(57) 摘要

本发明属于电源技术领域,特别涉及一种锂电池充放电管理电路及锂电池管理系统。本发明所提供的锂电池充放电管理电路包括锂电池、控制模块、主开关模块、限流开关模块、采样电阻以及短路检测模块;其中,主开关模块与限流开关模块共接于容性负载的输出端,容性负载的输入端连接锂电池的正极;主开关模块、限流开关模块以及短路检测模块共接于采样电阻的第一端,采样电阻的第二端连接锂电池的负极;控制模块还连接主开关模块、限流开关模块、锂电池以及短路检测模块,进行检测或控制。由于控制模块可以根据电路的状态控制主开关模块和限流开关模块的通断,避免误触发短路保护,使得电容值较大的容性负载可以正常启动。



1. 一种锂电池充放电管理电路,与容性负载连接,包括锂电池、控制模块、主开关模块、采样电阻以及短路检测模块;所述控制模块的电压检测端与所述容性负载的输入端共接于所述锂电池的正极,所述采样电阻的第二端连接所述锂电池的负极;所述短路检测模块的输入端和输出端分别连接所述采样电阻的第一端和所述控制模块的短路检测端;所述主开关模块的输入端、输出端以及受控端分别连接所述容性负载的输出端、所述采样电阻的第一端以及所述控制模块的第一控制端;所述短路检测模块在输入端的电压达到第一预设电压值时,输出短路信号,以使所述控制模块控制所述主开关模块断开;其特征在于:

所述锂电池充放电管理电路还包括限流开关模块;

所述限流开关模块的输入端、输出端以及受控端分别连接所述容性负载的输出端、所述采样电阻的第一端以及所述控制模块的第二控制端;

所述控制模块在所述电压检测端的电压达到第二预设电压值时,控制所述限流开关模块导通,以使所述锂电池以第一电流为所述容性负载充电,并在延时第一时间间隔后,控制所述主开关模块导通,以使所述锂电池以第二电流驱动所述容性负载启动工作;

所述第一电流小于所述第二电流;

所述控制模块还用于在所述主开关模块断开后,延时第二时间间隔并控制所述限流开关模块断开。

2. 如权利要求 1 所述的锂电池充放电管理电路,其特征在于,所述限流开关模块包括:限流电阻、第一开关管和第一开关驱动模块;

所述第一开关管的受控端连接所述第一开关驱动模块的输出端,所述第一开关管的输入端连接所述限流电阻的第一端,所述限流电阻的第二端、所述第一开关管的输出端以及所述第一开关驱动模块的输入端分别是所述限流开关模块的输入端、输出端以及受控端。

3. 如权利要求 1 所述的锂电池充放电管理电路,其特征在于,所述主开关模块包括第二开关管和第二开关驱动模块;

所述第二开关管的受控端连接所述第二开关驱动模块的输出端,所述第二开关管的输入端、输出端以及所述第二开关驱动模块的输入端分别是所述主开关模块的输入端、输出端以及受控端。

4. 如权利要求 1 所述的锂电池充放电管理电路,其特征在于,所述短路检测模块包括:第一电容、第二电容、稳压管、第一电阻以及第二电阻;

所述第一电容的第一端、所述第二电容的第一端、所述稳压管的阴极、所述第一电阻的第一端以及所述第二电阻的第一端共接形成所述短路检测模块的输出端,所述第二电阻的第二端是所述短路检测模块的输入端,所述第一电容的第二端、所述第二电容的第二端、所述稳压管的阳极以及所述第一电阻的第二端共接于地。

5. 如权利要求 2 所述的锂电池充放电管理电路,其特征在于,所述第一开关驱动模块包括:

第三电阻、第四电阻、第五电阻、第六电阻、第七电阻、NPN 三极管以及 PNP 三极管;

所述第三电阻的第一端是所述第一开关驱动模块的输入端,所述第三电阻的第二端与所述第四电阻的第一端共接于所述 NPN 三极管的基极,所述第四电阻的第二端与所述 NPN 三极管的发射极共接于地,所述 NPN 三极管的集电极连接所述第六电阻的第一端,所述第六电阻的第二端与所述第五电阻的第一端共接于所述 PNP 三极管的基极,所述第五电阻的

第二端与所述 PNP 三极管的发射极共接于外部电源,所述 PNP 三极管的集电极连接所述第七电阻的第一端,所述第七电阻的第二端是所述第一开关驱动模块的输出端。

6. 如权利要求 1 所述的锂电池充放电管理电路,其特征在于,所述锂电池充放电管理电路还包括充电开关模块;

所述充电开关模块的输入端接入充电电流,所述充电开关模块的输出端连接所述锂电池的电源端,所述充电开关模块的受控端连接所述控制模块的第三控制端。

7. 如权利要求 1 所述的锂电池充放电管理电路,其特征在于,所述主开关模块包括第三开关管和第三开关驱动模块;

所述第三开关管的受控端连接所述第三开关驱动模块的输出端,所述第三开关管的输入端、输出端以及所述第三开关驱动模块的输入端分别是所述充电开关模块的输入端、输出端以及受控端。

8. 如权利要求 1 所述的锂电池充放电管理电路,其特征在于,所述第一时间间隔是 200ms,所述第二时间间隔是 10ms。

9. 一种锂电池管理系统,包括壳体,其特征在于,所述锂电池管理系统还包括如权利要求 1 至 8 任一项所述的锂电池充放电管理电路。

## 一种锂电池充放电管理电路及锂电池管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于电源技术领域,特别涉及一种锂电池充放电管理电路及锂电池管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着动力锂电池生产技术日趋成熟,其作为电源在电动工具、不间断电源、新能源等方面的应用越来越多。锂电池充放电管理电路是锂电池管理系统中用于监测、管理锂电池的充电、放电的管理电路,其同时还为锂电池提供过压保护、过流保护、温度保护、短路保护、电池均衡等,保证了锂电池的安全使用,是锂电池管理系统不可缺少的一部分。

[0003] 然而,在锂电池充放电管理电路的研发中不得不面临一个问题,任何一个设备都有一定的容值。当负载的容值很大时,在启动或上电的瞬间,流过锂电池充放电管理电路的电流非常接近短路电流,将直接触发短路保护,导致无法正常启动负载。

[0004] 因此,现有的锂电池管理系统存在无法正常启动电容值较大的容性负载的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种锂电池充放电管理电路,旨在解决现有的锂电池管理系统存在无法正常启动电容值较大的容性负载的问题。

[0006] 本发明是这样实现的,一种锂电池充放电管理电路,与容性负载连接,包括锂电池、控制模块、主开关模块、采样电阻以及短路检测模块;所述控制模块的电压检测端与所述容性负载的输入端共接于所述锂电池的正极,所述采样电阻的第二端连接所述锂电池的负极;所述短路检测模块的输入端和输出端分别连接所述采样电阻的第一端和所述控制模块的短路检测端;所述主开关模块的输入端、输出端以及受控端分别连接所述容性负载的输出端、所述采样电阻的第一端以及所述控制模块的第一控制端;所述短路检测模块在输入端的电压达到第一预设电压值时,输出短路信号,以使所述控制模块控制所述主开关模块断开;

[0007] 所述锂电池充放电管理电路还包括限流开关模块;

[0008] 所述限流开关模块的输入端、输出端以及受控端分别连接所述容性负载的输出端、所述采样电阻的第一端以及所述控制模块的第二控制端;

[0009] 所述控制模块在所述电压检测端的电压达到第二预设电压值时,控制所述限流开关模块导通,以使所述锂电池以第一电流为所述容性负载充电,并在延时第一时间间隔后,控制所述主开关模块导通,以使所述锂电池以第二电流驱动所述容性负载启动工作;

[0010] 所述第一电流小于所述第二电流。

[0011] 本发明的另一目的还在于提供一种锂电池管理系统,包括壳体,还包括上述的锂电池充放电管理电路。

[0012] 本发明所提供的锂电池充放电管理电路包括锂电池、控制模块、主开关模块、限流开关模块、采样电阻以及短路检测模块;其中,主开关模块与限流开关模块共接于容性负载

的输出端,容性负载的输入端连接锂电池的正极;主开关模块、限流开关模块以及短路检测模块共接于采样电阻的第一端,采样电阻的第二端连接锂电池的负极;控制模块还连接主开关模块、限流开关模块、锂电池以及短路检测模块,进行检测或控制。由于控制模块可以根据电路的状态控制主开关模块和限流开关模块的通断,从而可以利用限流开关模块实现对容性负载的软启动,避免误触发短路保护,使得电容值较大的容性负载可以正常启动。同时,控制模块还可以根据短路信号,依次关断主开关模块和限流开关模块,实现对主开关模块的软关断。

### 附图说明

- [0013] 图 1 是本发明第一实施例所提供的锂电池充放电管理电路的模块结构图;  
[0014] 图 2 是本发明第一实施例所提供的限流开关模块的模块结构图;  
[0015] 图 3 是本发明第一实施例所提供的主开关模块的模块结构图;  
[0016] 图 4 是本发明第一实施例所提供的短路检测模块的示例电路结构图;  
[0017] 图 5 是本发明第一实施例所提供的第一开关驱动电路的示例电路结构图;  
[0018] 图 6 是本发明第二实施例所提供的锂电池充放电管理电路的模块结构图。

### 具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0020] 本发明所提供的锂电池充放电管理电路包括锂电池、控制模块、主开关模块、限流开关模块、采样电阻以及短路检测模块,解决了现有的锂电池管理系统存在无法正常启动电容值较大的容性负载的问题。

#### [0021] 实施例 1

[0022] 图 1 示出了本发明第一实施例所提供的锂电池充放电管理电路的模块结构,为了便于说明,仅示出了与本实施例相关的部分,详述如下:

[0023] 本实施例所提供的锂电池充放电管理电路与容性负载 10 连接,包括锂电池 20、控制模块 30、主开关模块 40、采样电阻 60 以及短路检测模块 70;控制模块 30 的电压检测端与容性负载 10 的输入端共接于锂电池 20 的正极,采样电阻的 60 第二端连接锂电池 20 的负极;短路检测模块 70 的输入端和输出端分别连接采样电阻 60 的第一端和控制模块 30 的短路检测端;主开关模块 40 的输入端、输出端以及受控端分别连接容性负载 10 的输出端、采样电阻 60 的第一端以及控制模块 30 的第一控制端;短路检测模块 70 在输入端的电压达到第一预设电压值时,输出短路信号,以使控制模块 30 控制主开关模块断开;

[0024] 在本实施例中,锂电池 20 可以为常用的聚合物锂蓄电池。控制模块 30 可以是控制芯片或工控机等,如型号为 80C51 的单片机。控制模块 30 主要用于监控并处理锂电池充放电管理电路中的各种信号。

[0025] 进一步的,锂电池充放电管理电路还可以包括限流开关模块 50。

[0026] 限流开关模块 50 的输入端、输出端以及受控端分别连接容性负载 10 的输出端、采样电阻的第一端 60 以及控制模块 30 的第二控制端。

[0027] 在本实施例中,控制模块 30 在电压检测端的电压达到第二预设电压值时,控制限流开关模块 50 导通,以使锂电池 20 以第一电流为容性负载 10 充电,并在延时第一时间间隔后,控制主开关模块 40 导通,以使锂电池 20 以第二电流驱动容性负载 10 启动工作。

[0028] 并且,第一电流小于第二电流。

[0029] 进一步的,控制模块 30 还用于在主开关模块 40 断开后,延时第二时间间隔并控制限流开关模块 50 断开。

[0030] 在本实施例中,第一时间间隔可以是 200ms,第二时间间隔可以是 10ms。第一时间间隔可以根据容性负载 10 的充电时间确定,第二时间间隔可以根据容性负载 10 的放电时间确定。延时第二时间间隔后控制限流开关模块 50 断开是为了避免主开关模块 40 突然关断而产生的反向电压影响其他器件,通过限流开关模块 50 对其进行缓慢放电,起到软关断的作用。其可以防止主开关模块 40 被击穿,继而防止短路保护失效。技术人员还可以根据需要在控制芯片内部程序设置第一预设电压值和第二预设电压值。

[0031] 在本实施例中,由于控制模块 30 可以根据电路的状态控制主开关模块 40 和限流开关模块 50 的通断,并且,流过限流开关模块 50 的第一电流小于第二电流,从而可以利用限流开关模块 50 实现对容性负载 10 的软启动,避免误触发短路保护,使得电容值较大的容性负载 10 可以正常启动。同时,控制模块 30 还可以根据短路信号,依次关断主开关模块 40 和限流开关模块 50,减弱主开关模块 40 两端的反向电压,确保短路保护正常工作。

[0032] 在本实施例中,如图 2 所示,限流开关模块 50 可以包括:

[0033] 限流电阻 51、第一开关管 52 和第一开关驱动模块 53;

[0034] 第一开关管 52 的受控端连接第一开关驱动模块 53 的输出端,第一开关管 52 的输入端连接限流电阻 51 的第一端,限流电阻 51 的第二端、第一开关管 52 的输出端以及第一开关驱动模块 53 的输入端分别是限流开关模块 50 的输入端、输出端以及受控端。

[0035] 在本实施例中,第一开关管 52 可以是 NMOS 管,NMOS 管的漏极、源极以及栅极分别是第一开关管 52 的输入端、输出端以及受控端;第一开关管 52 也可以是 NPN 三极管,NPN 三极管的集电极、发射极以及基极分别是第一开关管 52 的输入端、输出端以及受控端。第一开关驱动模块 53 是用于驱动第一开关管,保证第一开关管 52 可以稳定地导通或关断。限流电阻 51 可以使普通的金属膜电阻,只要能起到限流作用即可。

[0036] 在本实施例中,如图 3 所示,主开关模块 40 可以包括第二开关管 41 和第二开关驱动模块 42;

[0037] 第二开关管 41 的受控端连接第二开关驱动模块 42 的输出端,第二开关管 41 的输入端、输出端以及第二开关驱动模块 42 的输入端分别是主开关模块 40 的输入端、输出端以及受控端。

[0038] 在本实施例中,第二开关管 41 可以是 NMOS 管,NMOS 管的漏极、源极以及栅极分别是第二开关管 41 的输入端、输出端以及受控端;第二开关管 41 也可以是 NPN 三极管,NPN 三极管的集电极、发射极以及基极分别是第二开关管 41 的输入端、输出端以及受控端。

[0039] 在本实施例中,如图 4 所示,短路检测模块 70 可以包括:

[0040] 第一电容 C1、第二电容 C2、稳压管 D1、第一电阻 R1 以及第二电阻 R2;

[0041] 第一电容 C1 的第一端、第二电容 C2 的第一端、稳压管 D1 的阴极、第一电阻 R1 的第一端以及第二电阻 R2 的第一端共接形成短路检测模块 70 的输出端,第二电阻 R2 的第二

端是短路检测模块 70 的输入端,第一电容 C1 的第二端、第二电容 C2 的第二端、稳压管 D1 的阳极以及第一电阻 R1 的第二端共接于地。

[0042] 在本实施例中,当锂电池充放电管理电路出现短路时,流经采样电阻 60 的电流增大,采样电阻 60 的第一端的电压同时也增大,该电压信号经过第一电阻 R1 和第二电阻 R2 的分压后输出至控制模块 30。当电压信号增大到足以击穿稳压管 D1 时,稳压管导通,短路检测模块 70 输出低电平信号至控制信号,该低电平信号即为短路信号。

[0043] 在本实施例中,如图 5 所示,第一开关驱动模块 53 可以包括:

[0044] 第三电阻 R3、第四电阻 R4、第五电阻 R5、第六电阻 R6、第七电阻 R7、NPN 三极管 Q1 以及 PNP 三极管 Q2;

[0045] 第三电阻 R3 的第一端是第一开关驱动模块 53 的输入端,第三电阻 R3 的第二端与第四电阻 R4 的第一端共接于 NPN 三极管 Q1 的基极,第四电阻 R4 的第二端与 NPN 三极管 Q1 的发射极共接于地,NPN 三极管 Q1 的集电极连接第六电阻 R6 的第一端,第六电阻 R6 的第二端与第五电阻 R5 的第一端共接于 PNP 三极管 Q2 的基极,第五电阻 R5 的第二端与 PNP 三极管 Q2 的发射极共接于外部电源 EN,PNP 三极管 Q2 的集电极连接第七电阻 R7 的第一端,第七电阻 R7 的第二端是第一开关驱动模块 53 的输出端。

[0046] 在本实施例中,外部电源 EN 可以通过对锂电池 20 的电源端做电压变换处理获得,也可以外接其他的电源。第一开关驱动模块 53 通过多个三极管的依次控制,既可以驱动第一开关管 52 正常工作,又可以避免外部电源 EN 对控制模块 30 产生影响。

[0047] 进一步的,第二开关管 41 也可以采用和第一开关管 52 相同的电路结构。

[0048] 实施例 2

[0049] 本实施例的实施建立在实施例 1 的基础上。

[0050] 图 6 示出了本发明第二实施例所提供的锂电池充放电管理电路的模块结构,为了便于说明,仅示出了与本实施例相关的部分,详述如下:

[0051] 在本实施例中,锂电池充放电管理电路还可以包括充电开关模块 80;

[0052] 充电开关模块 80 的输入端接入充电电流,充电开关模块 80 的输出端连接锂电池 20 的电源端,充电开关模块 80 的受控端连接控制模块 30 的第三控制端。

[0053] 在本实施例中,控制模块 30 可以根据锂电池 20 的电压大小,在电压过低时,断开主开关模块 40 和限流开关模块 50,并导通充电开关模块 80,为锂电池 20 进行充电。当然,用户也可以直接通过控制模块 30 控制充电开关模块 80 持续打开,从而直接采用充电电流供电,而不消耗锂电池 20 的电能。

[0054] 在本实施例中,主开关模块 40 可以包括第三开关管和第三开关驱动模块;

[0055] 第三开关管的受控端连接第三开关驱动模块的输出端,第三开关管的输入端、输出端以及第三开关驱动模块的输入端分别是充电开关模块 80 的输入端、输出端以及受控端。

[0056] 在本实施例中,在本实施例中,第三开关管可以是 NMOS 管,NMOS 管的漏极、源极以及栅极分别是第三开关管的输入端、输出端以及受控端;第三开关管也可以是 NPN 三极管,NPN 三极管的集电极、发射极以及基极分别是第三开关管的输入端、输出端以及受控端。

[0057] 进一步的,第三开关管也可以采用和第一开关管 52 相同的电路结构。

[0058] 实施例 3

[0059] 本实施例的实施建立在上述任一实施例的基础上。

[0060] 本实施例所提供的锂电池管理系统包括壳体,还包括如上述任一实施例所提供的锂电池充放电管理电路。

[0061] 在本实施例中,通过将上述的锂电池充放电管理电路置于锂电池管理系统中,使得该锂电池管理系统可以正常启动电容值较大的容性负载 10,而不会出现误触发短路保护的现象。

[0062] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



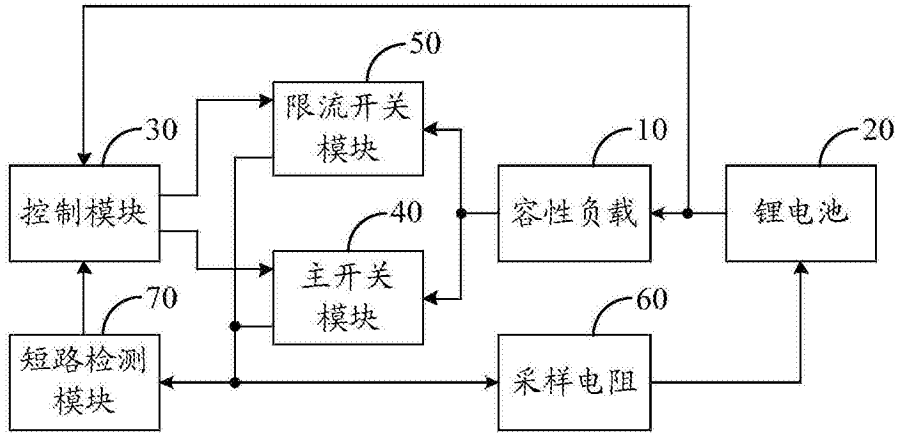


图 1

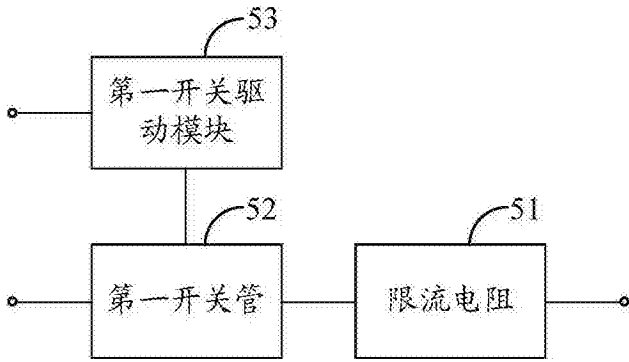


图 2

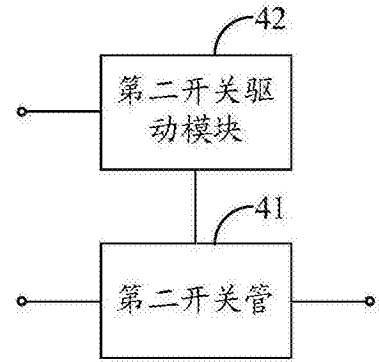


图 3

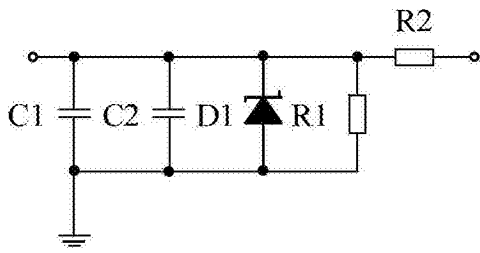


图 4

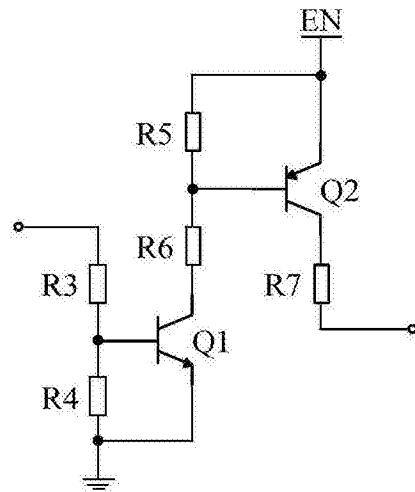


图 5

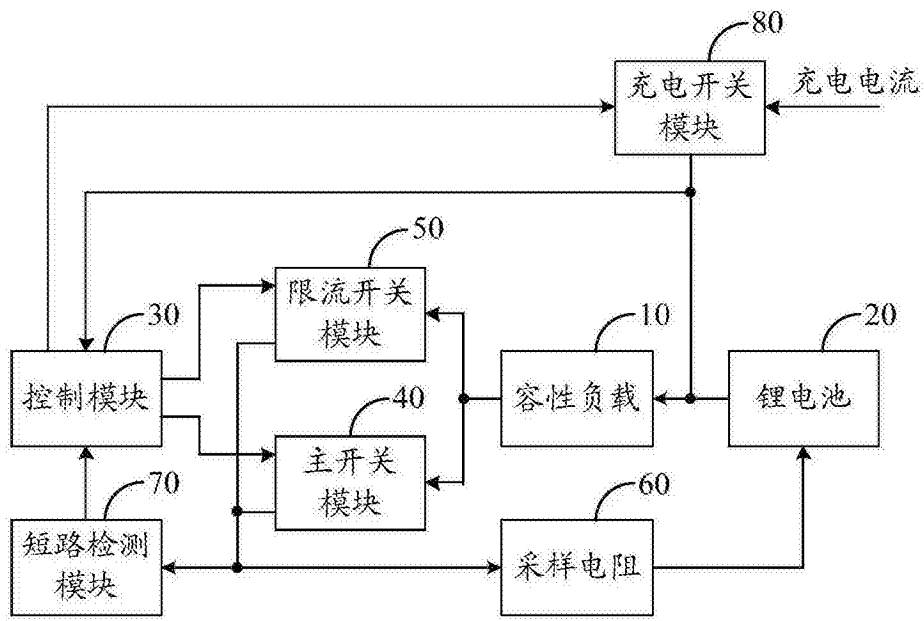


图 6