



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103490112 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201310436748. 1

(22) 申请日 2013. 09. 23

(73) 专利权人 深圳市麦格松电气科技有限公司
地址 518117 广东省深圳市龙岗区坪地街道
坪东日兴街 3 号三楼

(72) 发明人 李松

(74) 专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事
务所 44265

代理人 林才桂

(51) Int. Cl.

H01M 10/46(2006. 01)

H01M 10/48(2006. 01)

H02J 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102299392 A, 2011. 12. 28, 说明书第
0101-0220 段, 图 1-26.

CN 101373893 A, 2009. 02. 25, 说明书第 3 页
倒数第 4 段 - 第 7 页第 3 段, 图 1-2.

CN 102299392 A, 2011. 12. 28, 说明书第
0101-0220 段, 图 1-26.

CN 101373893 A, 2009. 02. 25, 说明书第 3 页
倒数第 4 段 - 第 7 页第 3 段, 图 1-2.

审查员 曹鹏

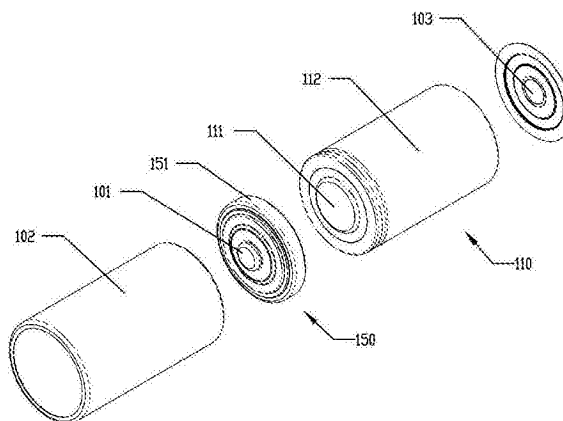
权利要求书 5 页 说明书 23 页 附图 13 页

(54) 发明名称

采用锂离子电池构成的通用型充电电池及控
制方法

(57) 摘要

本发明提供一种采用锂离子电池构成的通用型充电电池及控制方法, 该采用锂离子电池构成的通用型充电电池包括: 外封装壳体, 以及该外封装壳体内依次压合组装的充放电控制器、正极焊接片、锂离子电池、及负极端盖; 所述充放电控制器包括: 充放电控制器壳体, 以及设于充放电控制器壳体内部的充放电控制电路焊装体、充放电控制器支架, 所述充放电控制电路焊装体焊装有锂离子电池充放电控制电路, 该锂离子电池充放电控制电路包括: 焊装在电路基板上且分别与锂离子电池、正极端盖、及通过充放电控制器壳体和外封装壳体与负极端盖电性连接的锂离子电池充电控制电路、锂离子电池检测及控制电路、及 DC-DC 降压型稳压放电电路。



1. 一种采用锂离子电池构成的通用型充电电池,其特征在于,包括:外封装壳体,以及该外封装壳体内依次压合组装的充放电控制器、正极焊接片、锂离子电池、及负极端盖;所述充放电控制器包括:充放电控制器壳体,以及设于充放电控制器壳体内部的充放电控制电路焊装体、充放电控制器支架,所述充放电控制电路焊装体焊装有锂离子电池充放电控制电路,该锂离子电池充放电控制电路包括:焊装在电路基板上且分别与锂离子电池、正极端盖、及通过充放电控制器壳体和外封装壳体与负极端盖电性连接的锂离子电池充电控制电路、锂离子电池检测及控制电路、及 DC-DC 降压型稳压放电电路;

所述通用型充电电池具有接入充电电源的充电状态与脱离充电电源的放电状态,在充电状态时,所述锂离子电池检测及控制电路检测锂离子电池的温度,当锂离子电池的温度上升至设定的充电上限温度时,控制所述锂离子电池充电控制电路停止对锂离子电池充电,并在锂离子电池的温度下降至低于设定的充电上限温度减回差温度时再次恢复充电;在放电状态时,所述锂离子电池检测及控制电路检测锂离子电池的温度,在锂离子电池的温度上升至设定的放电上限温度时,控制所述 DC-DC 降压型稳压放电电路停止稳压输出,并在锂离子电池的温度下降至低于设定的放电上限温度减回差温度时再次恢复稳压输出;

所述锂离子电池充放电控制电路包括:锂离子电池、集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片、集成锂离子电池充放电检测及控制芯片、集成 DC-DC 降压型稳压芯片、第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻、第九电阻、第十电阻、第十一电阻、第十二电阻、负温度系数热敏电阻、发光二极管、第一电感、第二电感、第一电容、第二电容、第三电容、第四电容;其中,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片、第一电阻、第二电阻、第三电阻、第一电容、第二电容、第四电容、第一电感、发光二极管构成锂离子电池充电控制电路,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片、第四电阻、第五电阻、第六电阻、负温度系数热敏电阻构成锂离子电池检测及控制电路,集成 DC-DC 降压型稳压芯片、第七电阻、第八电阻、第九电阻、第十电阻、第十一电阻、第十二电阻、第二电感、第二电容、第三电容、第四电容构成 DC-DC 降压型稳压放电电路;所述锂离子电池的正极接节点 Jb+,锂离子电池的负极接锂离子电池充放电控制电路的 V- 端;所述集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电电源输入引脚接锂离子电池充放电控制电路的 V+ 端和第四电容的正极,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的电源地引脚接第二电容的负极、第四电容的负极及锂离子电池充放电控制电路的 V- 端,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的信号地引脚接第一电容的负极、第四电容的负极及锂离子电池充放电控制电路的 V- 端,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的热敏电阻接入引脚接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的信号地引脚,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电输出及检测引脚接锂离子电池的正极和第二电容的正极,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电状态输出引脚接发光二极管的阴极,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电电流设置引脚接第二电阻的一端,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的输出跟踪检测引脚接第一电容的正极和第一电感的一端,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的调制输出引脚接第一电感的另一端,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电使能引脚接集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的充电控制引脚和第三电阻的一端;所述集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的锂离子

子电池接入引脚接锂离子电池的正极,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的电源地引脚接锂离子电池充放电控制电路的 V- 端,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的温度检测设置引脚接节点 P1,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的 NTC 电压检测引脚接分压点 P2,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的充电电源接入引脚接锂离子电池充放电控制电路的 V+ 端,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的充电控制引脚接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电使能引脚,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的放电控制引脚接集成 DC-DC 降压型稳压芯片的输出使能引脚,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的放电反馈控制引脚接节点 P3,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的充余电能释放引脚接第六电阻的一端;所述集成 DC-DC 降压型稳压芯片的功率电源输入引脚接锂离子电池的正极和第二电容的正极,集成 DC-DC 降压型稳压芯片的信号电源输入引脚接锂离子电池的正极和第二电容的正极,集成 DC-DC 降压型稳压芯片的电源地引脚接第二电容的负极、第四电容的负极及锂离子电池充放电控制电路的 V- 端,集成 DC-DC 降压型稳压芯片的信号地引脚接第二电容的负极、第三电容的负极及锂离子电池充放电控制电路的 V- 端,集成 DC-DC 降压型稳压芯片的误差放大器外部补偿引脚接第十二电阻的一端,集成 DC-DC 降压型稳压芯片的震荡器外部设定引脚接第十一电阻的一端,集成 DC-DC 降压型稳压芯片的反馈输入引脚接分压点 P4,集成 DC-DC 降压型稳压芯片的输出使能引脚接集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的放电控制引脚和第七电阻的一端,集成 DC-DC 降压型稳压芯片的调制输出引脚接第二电感的一端;所述第一电阻为发光二极管的限流电阻,第一电阻一端接锂离子电池充放电控制电路的 V+ 端,另一端接发光二极管的阳极;所述第二电阻为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电电流设置电阻,第二电阻一端接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电电流设置引脚,另一端接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的信号地引脚;所述第三电阻为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片充电使能引脚的上拉电阻,第三电阻一端接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电使能引脚,另一端接锂离子电池的正极;所述第四电阻为分压点 P2 的上偏置分压电阻,第四电阻一端接锂离子电池的正极,另一端接第五电阻于节点 P1;所述第五电阻为分压点 P2 的上偏置分压电阻,第五电阻一端接第四电阻于节点 P1,另一端接负温度系数热敏电阻于分压点 P2;所述第六电阻为第四电容的充电剩余电能放电限流电阻,第六电阻一端接集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的充余电能释放引脚,另一端接第四电容的正极;所述第七电阻为集成 DC-DC 降压型稳压芯片输出使能引脚的上拉电阻,第七电阻一端接集成 DC-DC 降压型稳压芯片的输出使能引脚,另一端接锂离子电池的正极;所述第八电阻为分压点 P4 的上偏置分压电阻,第八电阻一端接锂离子电池充放电控制电路的 V+ 端,另一端接第九电阻于分压点 P4;所述第九电阻为分压点 P4 的下偏置分压电阻,第九电阻一端接第八电阻于分压点 P4,另一端接第十电阻于节点 P3;所述第十电阻为分压点 P4 的下偏置分压电阻,第十电阻一端接第九电阻于节点 P3,另一端接集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的电源地引脚和集成 DC-DC 降压型稳压芯片的信号地引脚;所述第十一电阻为集成 DC-DC 降压型稳压芯片的震荡频率设定电阻,第十一电阻一端接集成 DC-DC 降压型稳压芯片的震荡器外部设定引脚,另一端接集成 DC-DC 降压型稳压芯片的信号地引脚;所述第十二电阻为集成 DC-DC 降压型稳压芯片的误差放大器补偿回路电阻,第十二电阻一端接集成 DC-DC 降压型稳压芯片的误差放大器外部补偿引脚,另一端接第三电容的一

端；所述负温度系数热敏电阻为锂离子电池温度传感的负温度系数热敏电阻，负温度系数热敏电阻一端接第五电阻于分压点 P2，另一端接集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的电源地引脚，负温度系数热敏电阻的本体绝缘部分贴靠在与锂离子电池输出电极连接的导热电路结构上；所述发光二极管为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电工作状态显示发光二极管，发光二极管的阳极接第一电阻的另一端，发光二极管的阴极接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电状态输出引脚；所述第一电感为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的输出滤波及补偿电感，第一电感一端接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的输出跟踪检测引脚和第一电容的正极，另一端接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的调制输出引脚；所述第二电感为集成 DC-DC 降压型稳压芯片的输出滤波及补偿电感，第二电感一端接集成 DC-DC 降压型稳压芯片的调制输出引脚，另一端接第四电容的正极和锂离子电池充放电控制电路的 V+ 端；所述第一电容为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电输出滤波及补偿电容，第一电容的正极接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的输出跟踪检测引脚和第一电感的一端，第一电容的负极接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的电源地引脚、集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的信号地引脚及锂离子电池充放电控制电路的 V- 端；所述第二电容为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电输出滤波电容和集成 DC-DC 降压型稳压芯片的输入滤波及补偿电容，第二电容的正极接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电输出及检测引脚、集成 DC-DC 降压型稳压芯片的信号电源输入引脚及集成 DC-DC 降压型稳压芯片的功率电源输入引脚，第二电容的负极接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的电源地引脚、集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的信号地引脚、集成 DC-DC 降压型稳压芯片的信号地引脚及集成 DC-DC 降压型稳压芯片的电源地引脚；所述第三电容为集成 DC-DC 降压型稳压芯片的误差放大器补偿回路电容，第三电容的一端接第十二电阻的另一端，另一端接集成 DC-DC 降压型稳压芯片的信号地引脚；所述第四电容为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的输入滤波及补偿电容和集成 DC-DC 降压型稳压芯片的输出滤波及补偿电容，第四电容的正极接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的充电电源输入引脚和第二电感及锂离子电池充放电控制电路的 V+ 端，第四电容的负极接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的电源地引脚、集成 DC-DC 降压型稳压芯片的电源地引脚、集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的信号地引脚及集成 DC-DC 降压型稳压芯片的信号地引脚；所述集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片的型号为 MGS2520A 或 MGS2520B 或 MGS2520C，所述集成锂离子电池充放电检测及控制芯片的型号为 MGS1700A 或 MGS1700B，所述集成 DC-DC 降压型稳压芯片的型号为 MGS3050 或 MGS3035。

2. 如权利要求 1 所述的采用锂离子电池构成的通用型充电电池，其特征在于，所述充放电控制器一端设有正极接触点外露于外封装壳体的正极端盖，所述正极接触点作为通用型充电电池的正电极；所述负极端盖一端设有一外露于外封装壳体的负极接触点，所述负极接触点作为通用型充电电池的负电极；所述通用型充电电池采用计算机 USB 接口或通用型锂离子电池充电适配器作为充电电源对通用型充电电池充电；

所述通用型充电电池处于充电状态时，所述锂离子电池检测及控制电路检测到接入的充电电压，控制 DC-DC 降压型稳压放电电路关闭稳压输出，所述锂离子电池充电控制电

路检测所述锂离子电池的输出电压,并根据所述锂离子电池的输出电压状态选择以涓流充电、恒流充电或恒压充电方式对锂离子电池进行充电,在充电过程中,所述锂离子电池充电控制电路检测充电电源的最大允许输出电流,在充电电源最大允许输出电流小于设定的充电电流值时,以充电电源的最大允许输出电流对锂离子电池进行充电,在恒压充电状态的充电电流降至设定的充满判定电流时,停止对锂离子电池充电;所述通用型充电电池处于放电状态时,所述锂离子电池检测及控制电路控制 DC-DC 降压型稳压放电电路开启稳压输出,所述锂离子电池检测及控制电路监测锂离子电池的输出电压,并根据锂离子电池的输出电压状态控制 DC-DC 降压型稳压放电电路的输出反馈深度,在锂离子电池输出电压高于低电量电压 V_L 时,控制 DC-DC 降压型稳压放电电路将锂离子电池的输出电压降为第一输出电压稳压输出,在锂离子电池输出电压等于或低于低电量电压 V_L 时,控制 DC-DC 降压型稳压放电电路将锂离子电池的输出电压降为第二输出电压稳压输出,在锂离子电池输出电压等于或低于放电截止电压 V_D 时,控制 DC-DC 降压型稳压放电电路关闭稳压输出;

所述 V_L 为设定的锂离子电池低电量电压, V_D 为设定的锂离子电池放电截止电压,所述第一输出电压为 1.35V ~ 1.725V,所述第二输出电压为 0.9V ~ 1.35V。

3. 如权利要求 2 所述的采用锂离子电池构成的通用型充电电池,其特征在于,所述第一输出电压为 1.5V,所述第二输出电压为 1.1V。

4. 如权利要求 1 所述的采用锂离子电池构成的通用型充电电池,其特征在于,所述锂离子电池选用外壳负极封装单体锂离子电池、外壳正极封装单体锂离子电池,或者,通过集流装置接入的数只并联的外壳负极封装单体锂离子电池、数只并联的外壳正极封装单体锂离子电池、数只并联的软包封装单体锂离子电池;所述通用型充电电池为 R20 充电电池或 R14 充电电池。

5. 如权利要求 1 所述的采用锂离子电池构成的通用型充电电池,其特征在于,所述正极端盖、外封装壳体、负极端盖、充放电控制器壳体及正极焊接片均采用具有高导热率、高导电性能的金属材料制造而成;所述外封装壳体的成型工艺为采用预制薄壁管材成型,或采用板材滚筒成型,或采用板材卷筒成型;所述充放电控制器壳体的成型工艺为采用预制薄壁管材成型,或采用板材滚筒成型,或采用板材卷筒成型;所述充放电控制器支架采用导光型绝缘材料制造而成,用于安装充放电控制电路焊装体,并将用来显示通用型充电电池充电状态的发光二极管发出的光信号传导至通用型充电电池外部。

6. 如权利要求 1 所述的采用锂离子电池构成的通用型充电电池,其特征在于,所述充放电控制器结构:采用在充放电控制器壳体内装配充放电控制器支架、充放电控制电路焊装体,并将充放电控制器壳体滚边封口后,将充放电控制器壳体褶边焊接在 PCB 电路基板的锂离子电池充放电控制电路 V- 端的敷铜部位构成;所述充放电控制电路焊装体电路结构:采用在 PCB 电路基板的正面焊装锂离子电池充放电控制电路的元器件和正极端盖,在 PCB 电路基板的背面焊装正极焊接片,并将充放电控制器壳体与 PCB 电路板焊接构成;

所述充放电控制器装配步骤包括:

步骤 1、将锂离子电池充放电控制电路的全部元器件焊装在 PCB 电路板正面上,构成充放电控制电路 PCB 焊装体;

步骤 2、在 PCB 焊装体的 PCB 电路板正面的锂离子电池充放电控制电路 V+ 端的敷铜部位焊装正极端盖;

步骤 3、在 PCB 焊装体的 PCB 电路板背面的锂离子电池充放电控制电路节点 Jb+ 的敷铜部位焊装正极焊接片, 构成充放电控制电路焊装体;

步骤 4、将充放电控制器支架装入充放电控制器壳体中, 并将充放电控制电路焊装体装入充放电控制器支架中;

步骤 5、用滚边机将充放电控制器壳体滚边封口, 并将 PCB 电路基板的锂离子电池充放电控制电路 V- 端的敷铜部位与充放电控制器壳体滚边后的褶边焊接;

步骤 6、通过 PCB 电路基板的注胶孔灌注封装胶, 待封装胶固化后构成充放电控制器。

采用锂离子电池构成的通用型充电电池及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及二次电池或电子电源技术领域,尤其涉及一种采用锂离子电池构成的通用型充电电池及控制方法。

背景技术

[0002] 锂离子二次电池(以下简称为锂离子电池)具有比能量大、可快速充放电、循环寿命长、自放电小、无公害、无记忆效应等优点,是目前替代通用型一次电池和镍氢充电电池较理想的二次电池。但现有的锂离子电池的输出电压较高,其输出电压随采用正极体系不同而有所差异,目前已商品化的锂离子电池,其标称电压为 3.2V ~ 3.8V,且随着锂离子电池技术的发展,锂离子电池的标称电压还会提高,显然锂离子电池不能直接用来替代标称电压为 1.5V 的通用型电池和标称电压为 1.2V 的镍氢充电电池。

[0003] 锂离子电池虽然具有较好的充放电性能,但存在着过充电和过放电耐受性能差、充电过热及放电过热耐受性能差等问题,若控制失当轻则造成锂离子电池快速老化和损坏,重则会产生燃烧甚至爆炸,因而必须严格按照锂离子电池的充放电技术条件控制其充放电工作。

[0004] 目前已成熟的锂离子电池结构封装工艺主要有四种类型:其一,采取负极集流体与外壳体连接构成的外壳负极封装锂离子电池(通常采用钢质外壳封装);其二,采取正极集流体与外壳体连接构成的外壳正极封装锂离子电池(通常采用铝质外壳封装);其三,采用软包封装的外壳准绝缘封装锂离子电池(通常采用铝塑复合膜材料封装);其四,外壳体采用绝缘封装材料构成的外壳绝缘封装锂离子电池(通常采用聚丙烯及聚乙烯外壳封装)。

[0005] 由于通用型一次电池和镍氢充电电池的应用历史较长且已标准化,在许多通用电池应用领域,已形成了以电池输出电压检测其低电量的方法,例如:数码相机、MP3、MP4、电子智能锁具、电子仪器仪表等电子装置,均采用检测电池实时输出电压的方法来实现对电池低电量状态的判定。

[0006] 另,目前个人计算机、平板电脑和手机等产品的普及程度已很高,充电电池采用计算机 USB 接口、通用型锂离子电池充电适配器作为充电电源,即可降低购置成本又可节约社会资源。

[0007] 针对上述问题,中国专利局公开了一篇专利申请号为 201110219892.0(采用锂离子电池构成的充电电池及控制方法)的专利申请,该申请采取将锂离子电池与放电控制电路封装为一体,构成的通用型充电电池。其存在下列几方面的功能及性能不足问题:

[0008] 第一、充电电池内部不具有锂离子电池充电控制及充电过热保护

[0009] 由于充电电池内部未设置锂离子电池充电控制及过热保护电路,因而在充电时必须采取接入二极管来隔离充电及放电电路,并采用带有锂离子电池充电控制电路和温度传感电路的专用外置充电装置进行充电。因而存在下列技术性能缺陷,其一:充电时二极管的正向导通压降会随工作电流和温度的不同而变化,降低了充电控制电路对锂离子电池的检测和充电控制精度,在二极管正向导通压降较高时会产生锂离子电池不能充满的问题,在

二极管正向导通压降较低时易产生锂离子电池过充电问题,降低了锂离子电池的充电性能和安全性;其二:由于充电回路接入了隔离二极管,因而抬升了充电电池的充电输入电压,由于现有钴锂体系锂离子电池的充电上限电压已达 4.35V 且未来还会提高,若采用标称电压为 $5V \pm 0.25V$ 的现有通用型锂离子电池充电适配器或计算机 USB 接口给充电电池充电,即使采用正向导通压降较低的肖特基器件,在充电输入电压下限和隔离二极管导通压降上限状态下,仍存在锂离子电池不能完全充满的问题,虽然可以在外置充电装置内采用升压电路解决此问题,但会造成充电装置成本上升、效率及可靠性降低等问题;其三:外置温度传感电路只能通过充电电池的外封装壳体或电极间接检测锂离子电池的温度,降低了锂离子电池充电温度检测精度,使充电电池存在锂离子电池充电过热而降低循环寿命和安全性的问题。

[0010] 第二、充电电池不具有锂离子电池放电过热保护

[0011] 在充电电池内部未装置锂离子电池温度传感及控制电路,使得充电电池不具有锂离子电池放电过程的过热保护功能,从而使充电电池在高温环境下高倍率放电时,存在锂离子电池温度超过上限工作温度的风险,因而存在降低锂离子电池循环寿命和安全性的问题。

[0012] 第三、充放电控制器结构及装配工艺复杂

[0013] 充放电控制器的负电极与充电电池封装壳体间的电路连接,采用了径向弹性压紧连接结构设计,在充电电池装配时,必须将弹性负电极径向下压到位后,才能将充放电控制器推入充电电池的封装壳体内。此外,弹性负电极为活动部件,其结构占用了较大的充放电控制器内部空间,并使充放电控制器难以实现密封。造成充放电控制器体积较大、制装工艺复杂且难度较高、不利于自动化量产装配、不能实现防水密封,因而存在充电电池的蓄电容量较低、生产成本较高、受潮及浸水后易产生电路失效的问题。

[0014] 第四、充放电控制器与锂离子电池正极连接可靠性差

[0015] R20 充电电池及 R14 充电电池配用的充放电控制器与锂离子电池正极连接采用了弹性压接方式连接,由于电极间的接触面受空间限制,在充电电池大电流充放电时,容易产生触点烧蚀现象。触点烧蚀氧化会造成充电电池系统内阻上升、充放电时产生的热量使充电电池工作温度升高,严重时会产生断路使充电电池失效问题。

发明内容

[0016] 本发明的目的在于提供一种采用锂离子电池构成的通用型充电电池,充放电控制器结构及装配工艺简单,有利于自动化量产装配,利用控制器壳体作为锂离子电池负极接入锂离子电池充放电控制电路的电极结构,节省了较大的充放电控制器内部空间,消除了阻碍充放电控制器密封的活动部件,可将充电控制电路和锂离子电池温度传感及控制电路安装在充放电控制器内,且可实现充放电控制器的防水密封,防止受潮及浸水后电路失效问题,同时有利于提高通用型充电电池的蓄电容量,降低生产成本;采用焊接在充放电控制器的正极焊接片与锂离子电池正极焊接方式,建立锂离子电池正极与锂离子电池充放电控制电路的焊接方式电性连接,防止在大电流充放电时产生触点烧蚀问题;采取控制器支架导光结构显示通用型充电电池的充电工作状态,实现了在通用型充电电池外部可观测到通用型充电电池的充电工作状态。

[0017] 本发明的另一目的在于提供一种采用锂离子电池构成的通用型充电电池的控制方法,按照锂离子电池所需的充电及放电工作技术条件,对锂离子电池的充电及放电过程进行管控和保护,实现了通用型充电电池稳压输出 1.5V 和在锂离子电池低电量时稳压输出 1.1V,实现了对锂离子电池的过充电保护、过放电保护及充放电过热保护,实现了可用计算机 USB 接口或通用型锂离子电池充电适配器给通用型充电电池充电,全面提高通用型充电电池的性能。

[0018] 为实现上述目的,本发明提供一种采用锂离子电池构成的通用型充电电池,包括:外封装壳体,以及该外封装壳体内依次压合组装的充放电控制器、正极焊接片、锂离子电池、及负极端盖;所述充放电控制器包括:充放电控制器壳体,以及设于充放电控制器壳体内部的充放电控制电路焊装体、充放电控制器支架,所述充放电控制电路焊装体焊装有锂离子电池充放电控制电路,该锂离子电池充放电控制电路包括:焊装在电路基板上且分别与锂离子电池、正极端盖、及通过充放电控制器壳体和外封装壳体与负极端盖电性连接的锂离子电池充电控制电路、锂离子电池检测及控制电路、及 DC-DC 降压型稳压放电电路;

[0019] 所述通用型充电电池具有接入充电电源的充电状态与脱离充电电源的放电状态,在充电状态时,所述锂离子电池检测及控制电路检测锂离子电池的温度,当锂离子电池的温度上升至设定的充电上限温度时,控制所述锂离子电池充电控制电路停止对锂离子电池充电,并在锂离子电池的温度下降至低于设定的充电上限温度减回差温度时再次恢复充电;在放电状态时,所述锂离子电池检测及控制电路检测锂离子电池的温度,在锂离子电池的温度上升至设定的放电上限温度时,控制所述 DC-DC 降压型稳压放电电路停止稳压输出,并在锂离子电池的温度下降至低于设定的放电上限温度减回差温度时再次恢复稳压输出。

[0020] 本发明还提供一种采用锂离子电池构成的通用型充电电池的控制方法,

[0021] 采用锂离子电池构成的通用型充电电池包括:外封装壳体,以及该外封装壳体内依次压合组装的充放电控制器、正极焊接片、锂离子电池、及负极端盖;所述充放电控制器包括:充放电控制器壳体,以及设于充放电控制器壳体内部的充放电控制电路焊装体、充放电控制器支架,所述充放电控制电路焊装体焊装有锂离子电池充放电控制电路,该锂离子电池充放电控制电路包括:焊装在电路基板上且分别与锂离子电池、正极端盖、及通过充放电控制器壳体和外封装壳体与负极端盖电性连接的锂离子电池充电控制电路、锂离子电池检测及控制电路、及 DC-DC 降压型稳压放电电路;

[0022] 所述通用型充电电池的充电和放电控制方法包括以下控制条件:

[0023] 控制条件一,当充电电源接入通用型充电电池时,所述锂离子电池检测及控制电路检测到接入的充电电压,控制 DC-DC 降压型稳压放电电路和锂离子电池充电控制电路进入充电状态,在充电状态,DC-DC 降压型稳压放电电路关闭稳压输出,锂离子电池充电控制电路开启对锂离子电池进行充电;

[0024] 控制条件二,在充电状态,所述锂离子电池充电控制电路检测所述锂离子电池的输出电压,并根据所述锂离子电池的输出电压状态选择以涓流充电、恒流充电或恒压充电方式对锂离子电池进行充电,在充电过程中,所述锂离子电池充电控制电路检测充电电源的最大允许输出电流,在充电电源最大允许输出电流小于设定的充电电流值时,以充电电源的最大允许输出电流对锂离子电池进行充电,当恒压充电状态的充电电流降为设定的充

满态判定电流时,停止对锂离子电池的充电;

[0025] 控制条件三,当充电电源脱离通用型充电电池时,所述锂离子电池检测及控制电路检测到充电电源脱离,将充电过程中滤波电容存储的多余电能释放掉,使通用型充电电池的正负电极间电压快速降至等于或低于最大开路电压,并控制 DC-DC 降压型稳压放电电路和锂离子电池充电控制电路进入放电状态,在放电状态,锂离子电池充电控制电路关闭充电输出,DC-DC 降压型稳压放电电路开启稳压放电,并按控制条件四稳压放电输出;

[0026] 控制条件四,在放电状态,所述锂离子电池检测及控制电路监测锂离子电池的输出电压,并控制 DC-DC 降压型稳压放电电路的输出反馈深度,在锂离子电池输出电压高于低电量电压 V_L 时,控制 DC-DC 降压型稳压放电电路将锂离子电池输出电压降为第一输出电压稳压输出;在锂离子电池输出电压高于放电截止电压 V_D 但等于或低于低电量电压 V_L 时,控制 DC-DC 降压型稳压放电电路将锂离子电池输出电压降为第二输出电压稳压输出,并在锂离子电池充电后的输出电压高于 $V_L + \Delta V_1$ 时,控制 DC-DC 降压型稳压放电电路恢复第一输出电压稳压输出; V_L 为设定的锂离子电池低电量电压, ΔV_1 为设定的锂离子电池低电量电压检测门限的回差电压, V_D 为设定的锂离子电池放电截止电压;

[0027] 控制条件五,在放电状态,所述锂离子电池检测及控制电路监测锂离子电池的输出电压,在锂离子电池输出电压降至等于或低于放电截止电压 V_D 时,控制 DC-DC 降压型稳压放电电路关闭稳压输出,并在锂离子电池充电后的输出电压高于 $V_D + \Delta V_2$ 时,按控制条件四恢复稳压输出; ΔV_2 为设定的锂离子电池放电截止电压检测门限的回差电压;

[0028] 控制条件六,在对通用型充电电池充电过程中,所述锂离子电池检测及控制电路检测锂离子电池的温度,在锂离子电池的温度上升至充电上限温度 T_{CH} 时,控制所述锂离子电池充电控制电路停止对锂离子电池充电,并在锂离子电池的温度下降至低于 $T_{CH} - \Delta T_1$ 时再次恢复充电, T_{CH} 为设定的锂离子电池充电上限温度, ΔT_1 为设定的 T_{CH} 检测门限的回差电压对应的回差温度;

[0029] 控制条件七,在通用型充电电池放电过程中,所述锂离子电池检测及控制电路检测锂离子电池的温度,在锂离子电池的温度上升至放电上限温度 T_{DH} 时,控制所述 DC-DC 降压型稳压放电电路停止稳压输出,并在锂离子电池的温度下降至低于 $T_{DH} - \Delta T_2$ 时再次恢复稳压输出, T_{DH} 为设定的锂离子电池放电上限温度, ΔT_2 为设定的 T_{DH} 检测门限的回差电压对应的回差温度;

[0030] 当控制条件一给出充电电源接入通用型充电电池,且控制条件六允许对锂离子电池充电时,按照控制条件二对锂离子电池进行充电,当控制条件六不允许对锂离子电池进行充电时,停止对锂离子电池充电;

[0031] 当控制条件三给出通用型充电电池脱离充电电源,且控制条件五和控制条件七均允许锂离子电池放电输出时,按照控制条件四将锂离子电池输出电能降压并稳压输出,当控制条件五或控制条件七其中之一不允许锂离子电池放电输出时,控制 DC-DC 降压型稳压放电电路关闭稳压输出。

[0032] 本发明的有益效果:本发明的采用锂离子电池构成的通用型充电电池,充放电控制器结构及装配工艺简单,有利于自动化量产装配,利用控制器壳体构成锂离子电池负极接入锂离子电池充放电控制电路的电极结构,节省了较大的充放电控制器内部空间、消除了阻碍充放电控制器密封的活动部件,可将充电控制电路和锂离子电池温度传感及控制电

路安装在充放电控制器内,且可实现充放电控制器的防水密封,防止受潮及浸水后电路失效问题,同时有利于提高通用型充电电池的蓄电容量,降低生产成本;采取正极焊接片将锂离子电池正极与锂离子电池充放电控制电路焊接方式建立电性连接,防止在大电流充放电时产生触点烧蚀问题;采取控制器支架导光结构显示通用型充电电池的充电工作状态,实现在通用型充电电池外部可观测到通用型充电电池的充电工作状态;本发明的采用锂离子电池构成的通用型充电电池的控制方法,按照锂离子电池所需的充电及放电工作技术条件,通过设置锂离子电池充电控制电路、锂离子电池检测及控制电路、及 DC-DC 降压型稳压放电电路,对锂离子电池的充电及放电过程进行管控和保护,实现了通用型充电电池稳压输出 1.5V 和在锂离子电池低电量时稳压输出 1.1V,实现了对锂离子电池充电及放电过程的充电模式、充电倍率、过充电、过放电、放电倍率及充放电过热进行控制和保护,实现了可用计算机 USB 接口或通用型锂离子电池充电适配器给通用型充电电池充电,全面提高通用型充电电池的性能,实现了通用型充电电池形体结构和电性能符合 GB/T 8897.2-2008 技术规范,能够直接替代现有通用型一次电池和镍氢充电电池,并在可循环充放电、放电过程输出电压恒定和环保性等方面优于现有通用型一次电池,在标称输出电压为 1.5V、放电过程输出电压恒定、无记忆效应、充电时间短和循环寿命长等方面优于现有镍氢充电电池。

[0033] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图及实施例所标示的参数仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

附图说明

[0034] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0035] 附图中,

[0036] 图 1 为采用锂离子电池构成的 R20 充电电池装配后的充电电池正极一端的结构示意图;

[0037] 图 2 为采用锂离子电池构成的 R20 充电电池装配后的充电电池负极一端的结构示意图;

[0038] 图 3 为采用锂离子电池构成的 R20 充电电池配用的外壳负极封装单体锂离子电池的正极一端结构示意图;

[0039] 图 4 为采用锂离子电池构成的 R20 充电电池配用的外壳负极封装单体锂离子电池的负极一端结构示意图;

[0040] 图 5 为采用外壳负极封装单体锂离子电池构成的 R20 充电电池装配后,外封装壳体沿轴线剖视的内部装配结构示意图;

[0041] 图 6 为采用外壳负极封装单体锂离子电池构成的 R20 充电电池装配后的爆炸结构示意图;

[0042] 图 7 为采用多个锂离子电池并联构成的 R20 充电电池配用的外壳正极封装单体锂离子电池的正极一端结构示意图;

[0043] 图 8 为采用多个锂离子电池并联构成的 R20 充电电池配用的外壳正极封装单体锂离子电池的负极一端结构示意图;

[0044] 图 9 为采用多个锂离子电池并联构成的 R20 充电电池配用的外壳正极封装单体锂离子电池并联装配体的负极一端结构示意图；

[0045] 图 10 为采用多个锂离子电池并联构成的 R20 充电电池配用的外壳正极封装单体锂离子电池并联装配体的爆炸结构示意图；

[0046] 图 11 为采用多个外壳正极封装单体锂离子电池构成的 R20 充电电池装配后,外封装壳体沿轴线剖视的内部装配结构示意图；

[0047] 图 12 为采用多个外壳正极封装单体锂离子电池构成的 R20 充电电池装配后的爆炸结构示意图；

[0048] 图 13 为采用多个锂离子电池并联构成的 R20 充电电池配用的软包封装单体锂离子电池的正极一端结构示意图；

[0049] 图 14 为采用多个锂离子电池并联构成的 R20 充电电池配用的软包封装单体锂离子电池并联装配体的正极一端结构示意图；

[0050] 图 15 为采用多个锂离子电池并联构成的 R20 充电电池配用的软包封装单体锂离子电池并联装配体装配后的爆炸结构示意图；

[0051] 图 16 为采用多个软包封装单体锂离子电池构成的 R20 充电电池装配后,外封装壳体沿轴线剖视的内部装配结构示意图；

[0052] 图 17 为采用多个软包封装单体锂离子电池构成的 R20 充电电池装配后的爆炸结构示意图；

[0053] 图 18 为 R20 充电电池配用充放电控制器的正电极端盖一端结构示意图；

[0054] 图 19 为 R20 充电电池配用充放电控制器的锂离子电池正极接入一端的结构示意图；

[0055] 图 20 为 R20 充电电池配用充放电控制器装配后,充放电控制器壳体、充放电控制器支架和正电极端盖沿轴线剖视的内部装配结构示意图；

[0056] 图 21 为 R20 充电电池配用充放电控制器装配后的爆炸结构示意图；

[0057] 图 22 为 R20 充电电池配用充放电控制器中 PCB 焊装体正电极端盖一端的结构示意图；

[0058] 图 23 为 R20 充电电池配用充放电控制器中 PCB 焊装体锂离子电池正极接入一端的结构示意图；

[0059] 图 24 为 R20 充电电池配用充放电控制器中 PCB 焊装体爆炸结构示意图；

[0060] 图 25 为采用锂离子电池构成的 R14 充电电池装配后充电电池正极一端的结构示意图；

[0061] 图 26 为采用锂离子电池构成的 R14 充电电池装配后充电电池负极一端的结构示意图；

[0062] 图 27 为采用锂离子电池构成的 R14 充电电池配用的外壳正极封装单体锂离子电池的正极一端结构示意图；

[0063] 图 28 为采用锂离子电池构成的 R14 充电电池配用的外壳正极封装单体锂离子电池的负极一端结构示意图；

[0064] 图 29 为采用外壳正极封装单体锂离子电池构成的 R14 充电电池装配后,外封装壳体沿轴线剖视的内部装配结构示意图；

[0065] 图 30 为采用外壳正极封装单体锂离子电池构成的 R14 充电电池装配后的爆炸结构示意图；

[0066] 图 31 为采用多个锂离子电池构成的 R14 充电电池配用的外壳负极封装单体锂离子电池的正极一端结构示意图；

[0067] 图 32 为采用多个锂离子电池构成的 R14 充电电池配用的外壳负极封装单体锂离子电池的负极一端结构示意图；

[0068] 图 33 为采用多个锂离子电池构成的 R14 充电电池配用的外壳负极封装单体锂离子电池并联装配体的正极一端结构示意图；

[0069] 图 34 为采用多个锂离子电池构成的 R14 充电电池配用的外壳负极封装单体锂离子电池并联装配体的爆炸结构示意图；

[0070] 图 35 为采用多个外壳负极封装单体锂离子电池构成的 R14 充电电池装配后,外封装壳体沿轴线剖视的内部装配结构示意图；

[0071] 图 36 为采用多个外壳负极封装单体锂离子电池构成的 R14 充电电池装配后的爆炸结构示意图；

[0072] 图 37 为 R14 充电电池配用充放电控制器的正电极端盖一端结构示意图；

[0073] 图 38 为 R14 充电电池配用充放电控制器的锂离子电池正极接入一端的结构示意图；

[0074] 图 39 为 R14 充电电池配用充放电控制器装配后,充放电控制器壳体、充放电控制器支架和正电极端盖沿轴线剖视的内部装配结构示意图；

[0075] 图 40 为 R14 充电电池配用充放电控制器装配后的爆炸结构示意图；

[0076] 图 41 为 R14 充电电池配用充放电控制器中 PCB 焊装体正电极端盖一端的结构示意图；

[0077] 图 42 为 R14 充电电池配用充放电控制器中 PCB 焊装体锂离子电池正极接入一端的结构示意图；

[0078] 图 43 为 R14 充电电池配用充放电控制器中 PCB 焊装体爆炸结构示意图；

[0079] 图 44 为本发明 R20 充电电池的充电接线原理示意图；

[0080] 图 45 为本发明充电电池中,采用集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片、集成锂离子电池充放电检测及控制芯片、集成 DC-DC 降压型稳压芯片,构成充电电池的锂离子电池充放电控制电路的电原理示意图；

[0081] 图 46 为充电电池采用钴酸锂(LiCoO_2) 电池及磷酸铁锂(LiFePO_4) 电池的放电过程电压曲线和充电电池放电过程电压曲线对比示意图。

具体实施方式

[0082] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0083] 本发明提供一种采用锂离子电池构成的通用型充电电池,包括:外封装壳体,以及该外封装壳体内依次压合组装的充放电控制器、正极焊接片、锂离子电池、及负极端盖;所述充放电控制器一端设有正极接触点外露于外封装壳体的正极端盖,所述正极接触点作为通用型充电电池的正电极,所述负极端盖一端设有一外露于外封装壳体的负极接触点,所

述负极接触点作为通用型充电电池的负电极。

[0084] 请参阅图 18 至 24 和图 37 至 43 及图 45,所述充放电控制器 150(250)包括:充放电控制器壳体 151(251),以及设于充放电控制器壳体 151(251)内的充放电控制电路焊装体 160(260)、充放电控制器支架 152(252),所述充放电控制电路焊装体 160(260)焊装有锂离子电池充放电控制电路。所述充放电控制电路焊装体 160(260)上的电路结构:采用在 PCB 电路板 171(271)的正面焊装锂离子电池充放电控制电路的元器件和正极端盖 101(201),在 PCB 电路板 171(271)的背面焊装正极焊接片 161(261),并将充放电控制器壳体 151(251)与 PCB 电路板 171(271)焊接构成。所述锂离子电池的正极通过正极焊接片 161(261)接入锂离子电池充放电控制电路的节点 Jb+ (如图 45 所示),锂离子电池的负极通过负极端盖 103(203)和外封装壳体 102(202)及充放电控制器壳体 151(251)接入锂离子电池充放电控制电路的 V- 端,正极端盖 101(201)接入锂离子电池充放电控制电路的 V+ 端。

[0085] 所述充放电控制电路焊装体 160(260)的装配步骤包括:步骤 1、在 PCB 电路板 171(271)正面上焊装锂离子电池充放电控制电路的元器件,构成 PCB 焊装体 170(270);步骤 2、在 PCB 焊装体 170(270)的 PCB 电路板 171(271)正面的锂离子电池充放电控制电路 V+ 端的敷铜部位,焊装正电极端盖 101(201);步骤 3、在 PCB 焊装体 170(270)的 PCB 电路板 171(272)背面的锂离子电池充放电控制电路节点 Jb+ 的敷铜部位,焊装正极焊接片 161(261),构成充放电控制电路焊装体 160(260)。

[0086] 所述充放电控制器 150(250)的装配步骤包括:步骤 1、将充放电控制器支架 152(252)装入充放电控制器壳体 151(251)中;步骤 2、将充放电控制电路焊装体 160(260)装入充放电控制器支架 152(252)中;步骤 3、用滚边机将充放电控制器壳体 151(251)滚边封口;步骤 4、将 PCB 电路板 171(271)的锂离子电池充放电控制电路 V- 端敷铜部位与充放电控制器壳体 151(251)滚边后的褶边焊接;步骤 5、通过 PCB 电路板 171(271)的注胶孔灌注封装胶,待封装胶固化后构成充放电控制器 150(250)。装配完成后的充放电控制器 150(250)中,充放电控制器壳体 151(251)成为锂离子电池充放电控制电路 V- 端的接入电极,正电极端盖 101(201)成为锂离子电池充放电控制电路 V+ 端的接入电极,正极焊接片 161(261)成为锂离子电池充放电控制电路节点 Jb+ 的接入电极。

[0087] 所述充放电控制器支架 152(252)采用导光型绝缘材料制造而成,用于安装充放电控制电路焊装体 160(260),并将用来显示通用型充电电池充电状态的发光二极管 D1 发出的光信号传导至通用型充电电池外部,以显示该通用型充电电池的充电状态。

[0088] 该充放电控制器 150 的结构满足 R20 充电电池配用技术条件,充放电控制器 250 的结构满足 R14 充电电池配用技术条件。

[0089] 所述锂离子电池选用外壳负极封装单体锂离子电池、外壳正极封装单体锂离子电池,或者,通过集流装置接入的数只并联的外壳负极封装单体锂离子电池、数只并联的外壳正极封装单体锂离子电池、数只并联的软包封装单体锂离子电池。所述集流装置包括设于单体锂离子电池两端的正极集流焊片及负极集流焊片。

[0090] 采用单体锂离子电池装配通用型充电电池的步骤包括:步骤 1、采用点焊机将负极端盖焊接在锂离子电池的负极上;步骤 2、采用点焊机将充放电控制器的正极焊接片与锂离子电池正极焊接;步骤 3、将焊接后的充放电控制器、单体锂离子电池和负极端盖

沿轴线方向装入外封装壳体,并放入滚边封口机的绝缘定位工装压合固定后,将外封装壳体滚边封口完成通用型充电电池装配;步骤4、在装配完成的通用型充电电池的外封装壳体外部包覆或涂敷绝缘及装饰材料构成通用型充电电池成品。采用此类装配方法的实施例包括:采用外壳负极封装单体锂离子电池构成的R20充电电池、采用外壳正极封装单体锂离子电池构成的R14充电电池。

[0091] 采用通过集流装置接入的数只并联的单体锂离子电池装配通用型充电电池的步骤包括:步骤1、将正极集流焊片贴附有绝缘膜的一面朝向锂离子电池的正极,采用点焊机将正极集流焊片分别与各单体锂离子电池的正极焊接,使正极集流焊片成为各单体锂离子电池的并联正电极;步骤2、将负极集流焊片贴附有绝缘膜的一面朝向锂离子电池的负极,采用点焊机将负极集流焊片分别与各单体锂离子电池的负极焊接,使负极集流焊片成为各单体锂离子电池的并联负电极,构成数只单体锂离子电池的并联装配体;步骤3、采用点焊机将负电极端盖焊接在锂离子电池并联装配体的负极集流焊片上;步骤4、采用点焊机将充放电控制器的正极焊接片与锂离子电池并联装配体的正极集流焊片焊接;步骤5、将焊接后的充放电控制器、锂离子电池并联装配体和负电极端盖沿轴线方向装入外封装壳体,并放入滚边封口机的绝缘定位工装压合固定后,将外封装壳体滚边封口完成通用型充电电池装配;步骤6、在装配完成的通用型充电电池的外封装壳体外部包覆或涂敷绝缘及装饰材料构成通用型充电电池成品。采用此类装配方法的实施例包括:采用数只外壳正极封装单体锂离子电池并联构成的R20充电电池、采用数只外壳负极封装单体锂离子电池并联构成的R14充电电池。

[0092] 本发明中,所述正极端盖、外封装壳体、负极端盖、充放电控制器壳体、正极焊接片、正极集流焊片、负极集流焊片均采用具有高导热率、高导电性能金属材料制造而成,并且表面经过导电性防氧化处理,其中,正极集流焊片和负极集流焊片,经导电性防氧化处理后在其一面贴附有焊接部位镂空的绝缘膜。所述外封装壳体的成型工艺为采用预制薄壁管材成型,或采用板材滚筒成型,或采用板材卷筒成型;所述充放电控制器壳体的成型工艺为采用预制薄壁管材成型,或采用板材滚筒成型,或采用板材卷筒成型。所述PCB电路板采用导热率较高的绝缘材料制造而成,可以将锂离子电池和元器件产生的热量传递至外封装壳体散热。

[0093] 所述通用型充电电池装配后的散热原理为:锂离子电池充放电控制电路功率器件产生的热量,经PCB电路板及电路敷铜导热结构、充放电控制器壳体传导至通用型充电电池外封装壳体散热;锂离子电池产生的热量,在锂离子电池的正极一端,经正极焊接片、PCB电路板及电路敷铜导热结构、充放电控制器壳体传导至通用型充电电池外封装壳体散热。在锂离子电池的负极一端,经负极端盖传导至通用型充电电池外封装壳体散热。

[0094] 所述充放电控制电路焊装体焊装有锂离子电池充放电控制电路,该锂离子电池充放电控制电路包括:焊装在电路板上且分别与锂离子电池、正极端盖、及通过充放电控制器壳体和外封装壳体与负极端盖电性连接的锂离子电池充电控制电路、锂离子电池检测及控制电路、及DC-DC降压型稳压放电电路。本发明的通用型充电电池采用计算机USB接口或通用型锂离子电池充电适配器充电,当通用型充电电池连接至充电电源时,所述锂离子电池检测及控制电路检测到接入的充电电压时,控制DC-DC降压型稳压放电电路关闭稳压输出,并控制锂离子电池充电控制电路开启对锂离子电池进行充电。

[0095] 本发明给出的实施例中,所述 R20 和 R14 通用型充电电池的锂离子电池充电控制电路的充电输入电压与计算机 USB 接口及通用型锂离子电池充电适配器兼容。所述 R20 和 R14 通用型充电电池的锂离子电池充电控制电路的最大充电电流 I_{CHG} 按照配用的锂离子电池容量和充电特性通过第二电阻 R2 的电阻值设置,但若采用的充电电源的最大允许输出电流小于设定的充电电流 I_{CHG} 时,锂离子电池充电控制电路按充电电源的最大允许输出电流对锂离子电池进行充电,使 R20 和 R14 通用型充电电池的充电输入电流兼容计算机 USB 接口及通用型锂离子电池充电适配器。其实际充电效果的差别为,若充电电源的最大允许输出电流大于设定的充电电流 I_{CHG} 时,通用型充电电池的充电时间较短,若充电电源的最大允许输出电流小于设定的充电电流 I_{CHG} 时,通用型充电电池的充电时间较长。

[0096] 本发明采用锂离子电池构成的通用型充电电池具有接入充电电源的充电状态与脱离充电电源的放电状态。所述通用型充电电池的充放电控制方法包括以下控制条件:

[0097] 控制条件一,当充电电源接入通用型充电电池时,所述锂离子电池检测及控制电路检测到接入的充电电压,控制 DC-DC 降压型稳压放电电路和锂离子电池充电控制电路进入充电状态。在充电状态,DC-DC 降压型稳压放电电路关闭稳压输出,锂离子电池充电控制电路开启对锂离子电池进行充电。

[0098] 控制条件二,在充电状态,所述锂离子电池充电控制电路检测所述锂离子电池的输出电压,并根据所述锂离子电池的输出电压状态选择以涓流充电、恒流充电或恒压充电方式对锂离子电池进行充电,在充电过程中,所述锂离子电池充电控制电路检测充电电源的最大允许输出电流,在充电电源最大允许输出电流小于设定的充电电流值时,以充电电源的最大允许输出电流对锂离子电池进行充电,当恒压充电状态的充电电流降为设定的充满态判定电流时,停止对锂离子电池的充电。

[0099] 控制条件三,当充电电源脱离通用型充电电池时,所述锂离子电池检测及控制电路检测到充电电源脱离,将充电过程中滤波电容存储的多余电能释放掉,使通用型充电电池的正负电极间电压快速降至等于或低于最大开路电压,并控制 DC-DC 降压型稳压放电电路和锂离子电池充电控制电路进入放电状态。在放电状态,锂离子电池充电控制电路关闭充电输出,DC-DC 降压型稳压放电电路开启稳压放电,并按控制条件四稳压放电输出。

[0100] 控制条件四,在放电状态,所述锂离子电池检测及控制电路监测锂离子电池的输出电压,并控制 DC-DC 降压型稳压放电电路的输出反馈深度,在锂离子电池输出电压高于低电量电压 V_L 时,控制 DC-DC 降压型稳压放电电路将锂离子电池输出电压降为第一输出电压稳压输出;在锂离子电池输出电压高于放电截止电压 V_D 但等于或低于低电量电压 V_L 时,控制 DC-DC 降压型稳压放电电路将锂离子电池输出电压降为第二输出电压稳压输出,并在锂离子电池充电后的输出电压高于 $V_L + \Delta V_L$ 时,控制 DC-DC 降压型稳压放电电路恢复第一输出电压稳压输出; V_L 为电压检测电路按照通用型充电电池配套的锂离子电池的电压/容量特性设定的锂离子电池低电量电压, ΔV_L 为电压检测电路设定的锂离子电池低电量电压检测门限的回差电压, V_D 为电压检测电路按照通用型充电电池配套的锂离子电池的放电特性设定的锂离子电池放电截止电压。

[0101] 控制条件五,在放电状态,所述锂离子电池检测及控制电路监测锂离子电池的输出电压,在锂离子电池输出电压降至等于或低于放电截止电压 V_D 时,控制 DC-DC 降压型稳压放电电路关闭稳压输出,并在锂离子电池充电后的输出电压高于 $V_D + \Delta V_D$ 时,按控制条件

四恢复稳压输出； ΔV_2 为电压检测电路设定的锂离子电池放电截止电压检测门限的回差电压；

[0102] 控制条件六，在对通用型充电电池充电过程中，所述锂离子电池检测及控制电路检测锂离子电池的温度，在锂离子电池的温度上升至充电上限温度 T_{CH} 时，控制所述锂离子电池充电控制电路停止对锂离子电池充电，并在锂离子电池的温度下降至低于充电上限温度减回差温度（即 $T_{CH} - \Delta T_1$ ）时再次恢复充电， T_{CH} 为按照通用型充电电池配套的锂离子电池的充电技术条件设定的锂离子电池充电上限温度， ΔT_1 为热敏电阻 Rt 电压检测电路设定的 T_{CH} 检测门限的回差电压对应的回差温度；

[0103] 控制条件七，在通用型充电电池放电过程中，所述锂离子电池检测及控制电路检测锂离子电池的温度，并在锂离子电池的温度上升至放电上限温度 T_{DH} 时，控制所述 DC-DC 降压型稳压放电电路停止稳压输出，并在锂离子电池的温度下降至低于放电上限温度减回差温度（即 $T_{DH} - \Delta T_2$ ）时再次恢复稳压输出， T_{DH} 为按照通用型充电电池配套的锂离子电池的放电技术条件设定的锂离子电池放电上限温度， ΔT_2 为热敏电阻 Rt 电压检测电路设定的 T_{DH} 检测门限的回差电压对应的回差温度。

[0104] 当控制条件一给出充电电源接入通用型充电电池，且控制条件六允许对锂离子电池充电时，按照控制条件二对锂离子电池进行充电，当控制条件六不允许对锂离子电池进行充电时，停止对锂离子电池充电；

[0105] 当控制条件三给出通用型充电电池脱离充电电源，且控制条件五和控制条件七均允许锂离子电池放电输出时，按照控制条件四将锂离子电池输出电能降压并稳压输出，当控制条件五或控制条件七其中之一不允许锂离子电池放电输出时，控制 DC-DC 降压型稳压放电电路关闭稳压输出。

[0106] 其中，本发明给出的通用型充电电池的第一输出电压可以是 1.35V ~ 1.725V 的任意电压值，第二输出电压可以是 0.9V ~ 1.35V 的任意电压值，所述最大开路电压可以是 1.5V ~ 1.725V 的任意电压值；优选的，所述第一输出电压为 1.5V，所述第二输出电压为 1.1V，所述最大开路电压为 1.65V。

[0107] 请参阅图 45，所述锂离子电池充放电控制电路包括：锂离子电池 LIB、集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1、集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2、集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3、第一电阻 R1、第二电阻 R2、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、第八电阻 R8、第九电阻 R9、第十电阻 R10、第十一电阻 R11、第十二电阻 R12、负温度系数热敏电阻 Rt、发光二极管 D1、第一电感 L1、第二电感 L2、第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3、第四电容 C4；其中，集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1、第一电阻 R1、第二电阻 R2、第三电阻 R3、第一电容 C1、第二电容 C2、第四电容 C4、第一电感 L1、发光二极管 D1 构成锂离子电池充电控制电路，集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2、第四电阻 R4、第五电阻 R5、第六电阻 R6、负温度系数热敏电阻 Rt 构成锂离子电池检测及控制电路，集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3、第七电阻 R7、第八电阻 R8、第九电阻 R9、第十电阻 R10、第十一电阻 R11、第十二电阻 R12、第二电感 L2、第二电容 C2、第三电容 C3、第四电容 C4 构成 DC-DC 降压型稳压放电电路；所述锂离子电池 LIB 的正极接节点 Jb+，锂离子电池 LIB 的负极接锂离子电池充放电控制电路的 V- 端；所述集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电电源输入引脚 PVin 接锂离子电池充放电控制电路的

V+ 端和第四电容 C4 的正极,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的电源地引脚 PGND 接第二电容 C2 的负极、第四电容 C4 的负极及锂离子电池充放电控制电路的 V- 端,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的信号地引脚 AGND 接第一电容 C1 的负极、第四电容 C4 的负极及锂离子电池充放电控制电路的 V- 端,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的热敏电阻接入引脚 NTC 接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的信号地引脚 AGND,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电输出及检测引脚 BAT 接锂离子电池 LIB 的正极和第二电容 C2 的正极,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电状态输出引脚 LDD 接发光二极管 D1 的阴极,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电电流设置引脚 IBSET 接第二电阻 R2 的一端,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的输出跟踪检测引脚 BSC 接第一电容 C1 的正极和第一电感 L1 的一端,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的调制输出引脚 SW 接第一电感 L1 的另一端,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电使能引脚 EN 接集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的充电控制引脚 CEC 和第三电阻 R3 的一端;所述集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的锂离子电池接入引脚 VBSE 接锂离子电池 LIB 的正极,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的电源地引脚 GND 接锂离子电池充放电控制电路的 V- 端,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的温度检测设置引脚 DTCS 接节点 P1,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的 NTC 电压检测引脚 NTC 接分压点 P2,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的充电电源接入引脚 VCS 接锂离子电池充放电控制电路的 V+ 端,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的充电控制引脚 CEC 接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电使能引脚 EN,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的放电控制引脚 DEN 接集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的输出使能引脚 EN,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的放电反馈控制引脚 DFBC 接节点 P3,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的充余电能释放引脚 DECO 接第六电阻 R6 的一端;所述集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的功率电源输入引脚 PVDD 接锂离子电池 LIB 的正极和第二电容 C2 的正极,集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的信号电源输入引脚 AVDD 接锂离子电池 LIB 的正极和第二电容 C2 的正极,集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的电源地引脚 PGND 接第二电容 C2 的负极、第四电容 C4 的负极及锂离子电池充放电控制电路的 V- 端,集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的信号地引脚 AGND 接第二电容 C2 的负极、第三电容 C3 的负极及锂离子电池充放电控制电路的 V- 端,集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的误差放大器外部补偿引脚 SHDN/RT 接第十二电阻 R12 的一端,集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的震荡器外部设定引脚 COMP 接第十一电阻 R11 的一端,集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的反馈输入引脚 FB 接分压点 P4,集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的输出使能引脚 EN 接集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的放电控制引脚 DEN 和第七电阻 R7 的第一端,集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的调制输出引脚 SW 接第二电感 L2 的一端;所述第一电阻 R1 为发光二极管 D1 的限流电阻,第一电阻 R1 一端接锂离子电池充放电控制电路的 V+ 端,另一端接发光二极管 D1 的阳极;所述第二电阻 R2 为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电电流设置电阻,第二电阻 R2 一端接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电电流设置引脚 IBSET,另一端接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的信号地引脚 AGND;所述第三电阻 R3 为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 充电使能引脚 EN 的上拉电阻,第三电

阻 R3 一端接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电使能引脚 EN, 另一端接锂离子电池 LIB 的正极; 所述第四电阻 R4 为分压点 P2 的上偏置分压电阻, 第四电阻 R4 一端接锂离子电池 LIB 的正极, 另一端接第五电阻 R5 于节点 P1; 所述第五电阻 R5 为分压点 P2 的上偏置分压电阻, 第五电阻 R5 一端接第四电阻 R4 于节点 P1, 另一端接负温度系数热敏电阻 Rt 于分压点 P2; 所述第六电阻 R6 为第四电容 C4 的充电剩余电能放电限流电阻, 第六电阻 R6 一端接集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的充余电能释放引脚 DECO, 另一端接第四电容 C4 的正极; 所述第七电阻 R7 为集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 输出使能引脚 EN 的上拉电阻, 第七电阻 R7 一端接集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的输出使能引脚 EN, 另一端接锂离子电池 LIB 的正极; 所述第八电阻 R8 为分压点 P4 的上偏置分压电阻, 第八电阻 R8 一端接锂离子电池充放电控制电路的 V+ 端, 另一端接第九电阻 R9 于分压点 P4; 所述第九电阻 R9 为分压点 P4 的下偏置分压电阻, 第九电阻 R9 一端接第八电阻 R8 于分压点 P4, 另一端接第十电阻 R10 于节点 P3; 所述第十电阻 R10 为分压点 P4 的下偏置分压电阻, 第十电阻 R10 一端接第九电阻 R9 于节点 P3, 另一端接集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的电源地引脚 GND 和集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的信号地引脚 AGND; 所述第十一电阻 R11 为集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的震荡频率设定电阻, 第十一电阻 R11 一端接集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的震荡器外部设定引脚 COMP, 另一端接集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的信号地引脚 AGND; 所述第十二电阻 R12 为集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的误差放大器补偿回路电阻, 第十二电阻 R12 一端接集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的误差放大器外部补偿引脚 SHDN/RT, 另一端接第三电容 C3 的一端; 所述负温度系数热敏电阻 Rt 为锂离子电池 LIB 温度感应的负温度系数热敏电阻, 负温度系数热敏电阻 Rt 一端接第五电阻 R5 于分压点 P2, 另一端接集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的电源地引脚 GND, 负温度系数热敏电阻 Rt 的本体绝缘部分贴靠在与锂离子电池 LIB 输出电极连接的导热电路结构上; 所述发光二极管 D1 为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电工作状态显示发光二极管, 发光二极管 D1 的阳极接第一电阻 R1 的另一端, 发光二极管 D1 的阴极接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电状态输出引脚 LDD; 所述第一电感 L1 为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的输出滤波及补偿电感, 第一电感 L1 一端接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的输出跟踪检测引脚 BSC 和第一电容 C1 的正极, 另一端接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的调制输出引脚 SW; 所述第二电感 L2 为集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的输出滤波及补偿电感, 第二电感 L2 一端接集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的调制输出引脚 SW, 另一端接第四电容 C4 的正极和锂离子电池充放电控制电路的 V+ 端; 所述第一电容 C1 为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电输出滤波及补偿电容, 第一电容 C1 的正极接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的输出跟踪检测引脚 BSC 和第一电感 L1 的一端, 第一电容 C1 的负极接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的电源地引脚 PGND 和集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的信号地引脚 AGND 及锂离子电池充放电控制电路的 V- 端; 所述第二电容 C2 为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电输出滤波电容和集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的输入滤波及补偿电容, 第二电容 C2 的正极接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电输出及检测引脚 BAT、集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的信号电源输入引脚 AVDD 及集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的功率电源输入引脚 PVDD, 第二

电容 C2 的负极接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的电源地引脚 PGND、集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的信号地引脚 AGND、集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的信号地引脚 AGND 及集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的电源地引脚 PGND；所述第三电容 C3 为集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的误差放大器补偿回路电容，第三电容 C3 的一端接第十二电阻 R12 的另一端，另一端接集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的信号地引脚 AGND；所述第四电容 C4 为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的输入滤波及补偿电容和集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的输出滤波及补偿电容，第四电容 C4 的正极接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电电源输入引脚 PVin 和第二电感 L2 及锂离子电池充放电控制电路的 V+ 端，第四电容 C4 的负极接集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的电源地引脚 PGND、集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的电源地引脚 PGND、集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的信号地引脚 AGND 及集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的信号地引脚 AGND。所述集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的型号为深圳市麦格松电气科技有限公司 (ShenZhen Migison Electric Co., Ltd) 的 MGS2520A 或 MGS2520B 或 MGS2520C，其主要控制参数包括，充电输入电压 $4V \sim 6V$ ，充电上限电压 V_{H} (MGS2520A 为 $4.2V$ ，MGS2520B 为 $3.65V$ ，MGS2520C 为 $4.35V$)，最大充电输出电流 $2A (I_{\text{CHG}})$ ，充满态判定电流 $I_{\text{CHG}}/10$ ；所述集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的型号为深圳市麦格松电气科技有限公司的 MGS1700A 或 MGS1700B，其主要控制参数包括，输入电压 $2.25V \sim 9V$ ，NTC 电压检测门限为 $0.5V_{\text{LIB}}$ ，放电低电量电压 V_{L} (MGS1700A 为 $3.4V$ ，MGS1700B 为 $3.0V$)，放电截止电压 V_{D} (MGS1700A 为 $3.0V$ ，MGS1700B 为 $2.55V$)，充余电能释放门限为 $1.65V$ ；所述集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的型号为深圳市麦格松电气科技有限公司的 MGS3050 或 MGS3035，其主要控制参数包括，输入电压 $2.25V \sim 6V$ ，反馈参考电压 $0.6V (V_{\text{FB}})$ ，最大输出电流 (MGS3050 为 $5A$ ，MGS3035 为 $3.5A$)。

[0108] 所述锂离子电池充放电控制电路各工作状态的具体控制方法

[0109] 充放电模式转换控制方法：在通用型充电电池未接入充电电源状态，集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的充电电源接入引脚 VCS 电压小于 $4V$ ，集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的充电控制引脚 CEC 和放电控制引脚 DEN 输出均为高阻态，此状态下集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 因充电使能引脚 EN 被第三电阻 R3 上拉为高电平而关闭充电，集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 因输出使能引脚 EN 被第七电阻 R7 上拉为高电平而开启稳压放电输出，此时通用型充电电池进入稳压放电状态。在通用型充电电池接入充电电源后，集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 通过充电电源接入引脚 VCS 检测到充电输入电压高于 $4V$ 时，集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的充电控制引脚 CEC 和放电控制引脚 DEN 输出均为低电平，此状态下集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 因充电使能引脚 EN 被集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的充电控制引脚 CEC 下拉为低电平而开启向锂离子电池 LIB 充电，集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 因输出使能引脚 EN 被集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的放电控制引脚 DEN 下拉为低电平而关闭稳压放电，此时通用型充电电池进入充电状态。此外，通用型充电电池在充电电源脱离后由充电状态转换为放电状态时，集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的充余电能释放引脚 DECO 输出为低电平，使第四电容 C4 在充电时充入的多余电能通过第六电阻 R6 限流释放，使通用型充电电池的空载电压快速降至最大开路电压，在第四电容 C4 的电

压降至等于或低于最大开路电压后,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的充余电能释放引脚 DECO 输出转换为高阻态。

[0110] 充电过程控制方法:充电电源接入通用型充电电池后,充电电源的正极与通用型充电电池的正极 V+ 连接,充电电源的负极与通用型充电电池的负极 V- 连接,由于通用型充电电池的正极 V+ 即为锂离子电池充放电控制电路的 V+,通用型充电电池的负极 V- 即为锂离子电池充放电控制电路的 V-,就等于充电电源的正极连接至集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电电源输入引脚 PVin、充电电源的负极连接至集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的电源地引脚 PGND,此时若集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的充电控制引脚 CEC 输出为低电平状态,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 开启对锂离子电池 LIB 充电,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 通过充电输出及检测引脚 BAT 检测锂离子电池 LIB 的输出电压 V_{LIB} ,并根据 V_{LIB} 状态由充电输出及检测引脚 BAT 输出对锂离子电池 LIB 充电,当锂离子电池 LIB 的输出电压 V_{LIB} 等于或小于锂离子电池 LIB 放电截止电压 V_D ($V_{LIB} \leq V_D$) 时,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 对锂离子电池 LIB 进行涓流充电,当锂离子电池 LIB 的输出电压 V_{LIB} 大于锂离子电池 LIB 的放电截止电压 V_D 但小于锂离子电池 LIB 的充电上限电压 V_H ($V_D < V_{LIB} < V_H$) 时,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 以 I_{CHG} 对锂离子电池 LIB 进行恒流充电,当锂离子电池 LIB 的输出电压 V_{LIB} 等于锂离子电池 LIB 的充电上限电压 V_H ($V_{LIB} = V_H$) 时,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 以充电上限电压 V_H 对锂离子电池 LIB 进行恒压充电,直至充电电流降至 $I_{CHG}/10$ 后停止充电。在充电过程中发光二极管 D1 由充电电源供电,并由集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 通过充电状态输出引脚 LDD 驱动显示充电过程的工作状态。

[0111] 充电电流控制方法:集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 向锂离子电池 LIB 充电的恒流态最大充电电流由第二电阻 R2 的电阻值设定,即 $R2 = 1000V/I_{CHG}$ (I_{CHG} 为集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 在恒流充电状态输出的最大充电电流),集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的锂离子电池 LIB 充满态判定电流为 $I_{CHG}/10$ 。

[0112] 充电电源输出电流适配控制方法:集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 通过充电电源输入引脚 PVin,检测充电电源的空载状态输出电压和脉冲加载状态输出电压的压降幅值,判定充电电源的允许输出最大电流,在充电电源允许输出的最大电流小于 I_{CHG} 时,集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 以充电电源允许输出的最大电流为限流值对锂离子电池 LIB 进行充电。

[0113] 稳压输出电压控制方法:在通用型充电电池未接入充电电源的放电状态,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 通过锂离子电池接入引脚 VBAT 监测锂离子电池 LIB 的输出电压 V_{LIB} ,当锂离子电池 LIB 的输出电压 V_{LIB} 高于低电量电压 ($V_{LIB} > V_L$) 时,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的放电反馈控制引脚 DFBC 输出为高阻态,使集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的输出电压反馈由第八电阻 R8、第九电阻 R9 和第十电阻 R10 串联分压电路的分压点 P4 提供,在此状态下集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的稳压输出电压为: $V_{out} = V_{FB} \{1 + [R8/(R9+R10)]\} = 1.5V$ 。当锂离子电池 LIB 输出电压 V_{LIB} 等于或低于低电量电压 ($V_{LIB} \leq V_L$) 时,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的放电反馈控制引脚 DFBC 输出为低电平,等于将第八电阻 R8、第九电阻 R9 和第十电阻 R10 串联分压电路的节点 P3 接至

集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的信号地引脚 AGND, 等于集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的输出电压反馈由第八电阻 R8、第九电阻 R9 串联组成的分压电路的分压点 P4 提供, 在此状态下集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的稳压输出电压为: $V_{out}=V_{FB}[1+(R8/R9)]=1.1V$ 。集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 对锂离子电池 LIB 的低电量电压 V_L 的检测判定值为多点采样均值, 其采样频率与锂离子电池 LIB 的输出电压变化率成正比, 其检测门限的回差电压为 ΔV_1 , 因而在锂离子电池 LIB 充电后的电压 V_{LIB} 升至等于或高于 $V_L + \Delta V_1$ 后, 集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 控制集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 恢复 1.5V 稳压输出。

[0114] 过放电保护方法: 在通用型充电电池未接入充电电源的放电状态, 集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 通过锂离子电池接入引脚 VBAT 监测锂离子电池 LIB 的输出电压 V_{LIB} , 在锂离子电池 LIB 的输出电压 V_{LIB} 高于放电截止电压 ($V_{LIB} > V_D$) 时, 集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的放电控制引脚 DEN 输出为高阻态, 此状态下集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的输出使能引脚 EN 被第七电阻 R7 上拉为高电平, 使集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 开启稳压输出。在锂离子电池 LIB 的输出电压 V_{LIB} 等于或低于放电截止电压 ($V_{LIB} \leq V_D$) 时, 集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的放电控制引脚 DEN 输出为低电平并与其相连接的集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的输出使能引脚 EN 下拉为低电平, 使集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 关闭稳压输出。集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 对锂离子电池 LIB 的放电截止电压 V_D 的检测判定值为多点采样均值, 其采样频率与锂离子电池 LIB 的输出电压变化率成正比, 其检测门限的回差电压为 ΔV_2 , 因而在锂离子电池 LIB 充电后的输出电压 V_{LIB} 升至等于或高于 $V_D + \Delta V_2$ 后, 集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 控制集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 恢复稳压输出。

[0115] 输出过载或短路控制方法: 集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 具有输出过载或短路保护电路, 在通用型充电电池输出过载或短路时, 集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 按其最大输出电流 I_{LIM} 为限流值稳压输出。按照通用型充电电池配用的锂离子电池的放电倍率特性配置集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的最大输出电流 I_{LIM} , 避免在通用型充电电池输出过载或短路时锂离子电池 LIB 超倍率放电损伤。

[0116] 充电过热保护控制方法: 集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的 NTC 电压检测引脚 NTC 的门限电压为 $0.5V_{LIB}$, 在充电状态, 集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的温度检测设置引脚 DTCS 输出为高阻态, 第四电阻 R4、第五电阻 R5 和负温度系数热敏电阻 R_t 的电阻值需满足: $R_{tch}=R4+R5$ (R_{tch} 为负温度系数热敏电阻 R_t 在锂离子电池温度等于 T_{CH} 时的电阻值)。在锂离子电池 LIB 工作温度低于设定的充电上限温度 T_{CH} 时, 集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的 NTC 电压检测引脚 NTC 的电压高于 $0.5V_{LIB}$, 集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的充电控制引脚 CEC 输出为低电平并与其相连接的集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电使能引脚 EN 下拉为低电平, 此状态下集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 开启向锂离子电池 LIB 充电。在锂离子电池 LIB 工作温度上升至等于或高于充电上限温度 T_{CH} 时, 集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的 NTC 电压检测引脚 NTC 的电压等于或低于 $0.5V_{LIB}$, 集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的充电控制引脚 CEC 输出为高阻态, 此状态下集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 的充电使能引脚 EN 被第三电阻 R3 上拉为高电平, 使集成 DC-DC 降压型锂

离子电池充电控制芯片 U1 关闭向锂离子电池 LIB 充电。集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的 NTC 电压检测门限的回差电压为 ΔV_T ，因而在锂离子电池 LIB 的工作温度降至使集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的 NTC 电压检测引脚 NTC 的电压等于或高于 $0.5V_{LIB} + \Delta V_T$ 时，集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 控制集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 恢复向锂离子电池 LIB 充电。

[0117] 放电过热保护控制方法：在充电状态，集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 将温度检测设置引脚 DTCS 与 NTC 电压检测引脚 NTC 通过内置开关电路短接，此状态下，第四电阻 R4 和负温度系数热敏电阻 R_t 的电阻值需满足： $R_{tdh}=R4$ （ R_{tdh} 为负温度系数热敏电阻 R_t 在锂离子电池温度等于 T_{DH} 时的电阻值）。在锂离子电池 LIB 的工作温度低于放电上限温度 T_{DH} 时，集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的 NTC 电压检测引脚 NTC 的电压高于 $0.5V_{LIB}$ ，集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的放电控制引脚 DEN 输出为高阻态，使与其相连接的集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的输出使能引脚 EN 被第七电阻 R7 上拉为高电平，此状态下集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 开启稳压输出。在锂离子电池 LIB 工作温度上升至等于或高于放电上限温度 T_{DH} 时，集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的 NTC 电压检测引脚 NTC 的电压等于或低于 $0.5V_{LIB}$ ，集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的放电控制引脚 DEN 输出为低电平，并将与其相连接的集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 的输出使能引脚 EN 下拉为低电平，此状态下集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 关闭稳压输出。集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的 NTC 电压检测门限的回差电压为 ΔV_T ，因而在锂离子电池 LIB 工作温度降至使集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 的 NTC 电压检测引脚 NTC 的电压等于或高于 $0.5V_{LIB} + \Delta V_T$ 时，集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 控制集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 恢复稳压输出。

[0118] 请参阅图 1 及图 2，R20 充电电池 100 包括：外封装壳体 102、及封装在外封装壳体 102 内的充放电控制器 150 和锂离子电池 110（120、130）及负极端盖 103。在 R20 充电电池 100 的正极一端，露出外封装壳体 102 的正电极端盖 101 的凸出结构作为 R20 充电电池 100 的正电极，由导光型绝缘材料制造的充放电控制器支架 152 的导光凸缘结构，作为 R20 充电电池 100 的充电工作状态发光显示体；在 R20 充电电池 100 的负极一端，露出外封装壳体 102 的负极端盖 103 的凸出结构作为 R20 充电电池 100 的负电极。

[0119] 所述的 R20 充电电池 100，在 R20 电池结构技术规范和充放电控制器 150 结构技术条件下，采用外壳负极封装单体锂离子电池 110、多个外壳正极封装单体锂离子电池 120 并联、多个软包封装单体锂离子电池 130 并联的结构方法构成，具体如下：

[0120] （一）采用外壳负极封装单体锂离子电池 110 构成 R20 充电电池 100：

[0121] 请参阅图 3 及图 4，外壳负极封装单体锂离子电池 110 的圆形外壳体及底端为锂离子电池 110 的负极 112，另一端凸盖为锂离子电池 110 的正极 111；外壳负极封装单体锂离子电池 110 为采用钢质外壳体或其它导电材质外壳体封装的外壳体为负极的锂离子电池。本实施例在优先考虑降低通用型充电电池成本条件下，所述外壳负极封装单体锂离子电池 110 采用 R33520 钢壳封装 3300mAh 锰酸锂电池。

[0122] 请参阅图 45，本实施例锂离子电池充放电控制电路配用的集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 采用 MGS2520A，集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 采用 MGS1700A，集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 采用 MGS3050；主要控制参数包括，充电输入电压

4V ~ 6V, 充电上限电压 (V_H) 4.2V, 最大充电输出电流 2A (I_{CHG}), 充满态判定电流 $I_{CHG}/10$, 放电低电量电压 3.4V (V_L), 放电截止电压 3.0V (V_D), 最大稳压输出电流 5A。在此基础上可实现的本实施例通用型充电电池主要控制参数包括, 充电输入电压 $5V \pm 0.7V$, 最大充电电流 (I_{CHG}) 设计为 1.0A (锂离子电池 LIB 的最大充电倍率约为 0.3C), 锂离子电池 LIB 充电上限温度 T_{CH} 设计为 45°C, 锂离子电池 LIB 放电上限温度 T_{DH} 设计为 50°C, 稳压输出电压 1.5V, 低电量稳压输出电压 1.1V, 最大稳压输出电流 5A (锂离子电池 LIB 的最大放电倍率约为 0.7C), 蓄电容量约 7700mAh。

[0123] 请参阅图 1 至图 6, 在本实施例中, 所述锂离子电池 LIB 为外壳负极封装单体锂离子电池 110, 外壳负极封装单体锂离子电池 110 的正极 111 为锂离子电池 LIB 的正极, 外壳负极封装单体锂离子电池 110 的负极 112 为锂离子电池 LIB 的负极。采用外壳负极封装单体锂离子电池 110 构成 R20 充电电池 100 的装配步骤, 可以直接按照上述装配步骤进行装配, 及装配后的散热原理与上述散热原理相同, 此处不再赘述。

[0124] 请结合参阅图 3 至图 6、图 18 至 24 及图 45, 采用外壳负极封装单体锂离子电池 110 构成的 R20 充电电池 100 装配后的电路连接关系: 焊接在图 45 中 V+ 的正电极端盖 101 作为 R20 充电电池 100 放电输出和充电输入的正电极; 外壳负极封装单体锂离子电池 110 的正极 111 与焊接在图 45 中节点 Jb+ 的正极焊接片 161 焊接, 电路连接意义等于外壳负极封装单体锂离子电池 110 的正极 111 接入图 45 中的节点 Jb+; 通过外封装壳体 102, 焊接在图 45 中 V- 的充放电控制器壳体 151 与焊接在单体锂离子电池 110 负极 112 的负电极端盖 103 压合建立电路连接, 电路连接意义等于单体锂离子电池 110 的负极 112 通过负电极端盖 103、充电电池外封装壳体 102 及充放电控制器壳体 151 接入图 45 中的 V-, 使负电极端盖 103 成为 R20 充电电池 100 的放电输出和充电输入的负电极。

[0125] (二) 采用数只外壳正极封装单体锂离子电池 120 并联构成的 R20 充电电池 100:

[0126] 请参阅图 7 及图 8, 外壳正极封装单体锂离子电池 120 的圆形外壳体及底端为单体锂离子电池 120 的正极 121, 另一端凸盖为单体锂离子电池 120 的负极 122, 在圆形外壳体外部热塑包覆有绝缘包覆护套 123, 绝缘包覆护套 123 将外壳体包覆后仅在底端露出外壳体部分底部作为单体锂离子电池 120 的正极 121; 外壳正极封装单体锂离子电池 120 为采用铝质外壳体或其它导电材质外壳体封装的外壳体为正极的锂离子电池。本实施例在优先考虑提高通用型充电电池蓄电容量条件下, 所述外壳正极封装单体锂离子电池 120 采用 R11510 铝壳封装 700mAh 高能钴酸锂电池。

[0127] 请参阅图 45, 本实施例锂离子电池充放电控制电路配用的集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 采用 MGS2520C, 集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 采用 MGS1700A, 集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 采用 MGS3050; 主要控制参数包括, 充电输入电压 4V ~ 6V, 充电上限电压 (V_H) 4.35V, 最大充电输出电流 2A (I_{CHG}), 充满态判定电流 $I_{CHG}/10$, 放电低电量电压 3.4V (V_L), 放电截止电压 (V_D) 3.0V, 最大稳压输出电流 5A。在此基础上可实现的本实施例通用型充电电池主要控制参数包括, 充电输入电压 $5V \pm 0.7V$, 最大充电电流 (I_{CHG}) 设计为 1.5A (锂离子电池 LIB 的最大充电倍率约为 0.3C), 锂离子电池 LIB 充电上限温度 T_{CH} 设计为 45°C, 锂离子电池 LIB 放电上限温度 T_{DH} 设计为 55°C, 稳压输出电压 1.5V, 低电量稳压输出电压 1.1V, 最大稳压输出电流 5A (锂离子电池 LIB 的最大放电倍率约为 0.5C), 蓄电容量约 12000mAh。

[0128] 请参阅图 1 和图 2、图 7 至图 12,在本实施例中,所述锂离子电池 LIB 由 7 只外壳正极封装单体锂离子电池 120 并联构成,并联后的总荷电容量为 4900mAh。锂离子电池 LIB 的正极为锂离子电池并联装配体 125 的正极集流焊片 126,锂离子电池 LIB 的负极为锂离子电池并联装配体 125 的负极集流焊片 127。采用 7 只外壳正极封装单体锂离子电池 120 并联构成锂离子电池并联装配体 125、采用锂离子电池并联装配体 125 构成 R20 充电电池 100 的装配步骤,可以直接按照上述装配步骤进行装配,及装配后的散热原理与上述散热原理相同,此处不再赘述。

[0129] 请参阅图 7 至 12、图 18 至图 24 及图 45,采用外壳正极封装单体锂离子电池 120 并联构成的 R20 充电电池 100 装配后的电路连接关系:焊接在图 45 中 V+ 的正电极端盖 101 作为 R20 充电电池 100 放电输出和充电输入的正电极;锂离子电池并联焊装体 125 的正极集流焊片 126 与焊接在图 45 中节点 Jb+ 的正极焊接片 161 焊接,电路连接意义等于所有单体锂离子电池 120 的正极 121 并联后接入图 45 中的节点 Jb+;通过外封装壳体 102,焊接在图 45 中 V- 的充放电控制器壳体 151 与焊接在锂离子电池并联焊装体 125 负极集流焊片 127 上的负电极端盖 103 压合建立电路连接,电路连接意义等于所有单体锂离子电池 120 的负极 122 并联后通过负极集流焊片 127、负电极端盖 103、充电电池外封装壳体 102 及充放电控制器壳体 151 接入图 45 中的 V-,使负电极端盖 103 成为 R20 充电电池 100 的放电输出和充电输入的负电极。

[0130] (三)采用数只软包封装单体锂离子电池 130 并联构成的 R20 充电电池 100:

[0131] 请参阅图 13,软包封装单体锂离子电池 130 的一端为正极 131,另一端为负极 132;软包封装单体锂离子电池 130 为采用铝塑复合膜 133 或其它材料制成的软包封装单体锂离子电池,本实施例在优先考虑提高通用型充电电池安全性能和循环寿命条件下,所述软包封装单体锂离子电池 130 采用 R11500 软包封装 320mAh 磷酸铁锂电池。

[0132] 请参阅图 45,本实施例锂离子电池充放电控制电路配用的集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 采用 MGS2520B,集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 采用 MGS1700B,集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 采用 MGS3035;主要控制参数包括,充电输入电压 $4V \sim 6V$,充电上限电压 $3.65V (V_H)$,最大充电输出电流 $2A (I_{CHG})$,充满态判定电流 $I_{CHG}/10$,放电低电量电压 $3.0V (V_L)$,放电截止电压 $2.55V (V_D)$,最大稳压输出电流 $3.5A$ 。在此基础上可实现的本实施例通用型充电电池主要控制参数包括,充电输入电压 $5V \pm 0.7V$,最大充电电流(I_{CHG})设计为 $0.7A$ (锂离子电池 LIB 的最大充电倍率约为 $0.3C$),锂离子电池 LIB 充电上限温度 T_{CH} 设计为 $50^\circ C$,锂离子电池 LIB 放电上限温度 T_{DH} 设计为 $60^\circ C$,稳压输出电压 $1.5V$,低电量稳压输出电压 $1.1V$,最大稳压输出电流 $3.5A$ (锂离子电池 LIB 的最大放电倍率约为 $0.7C$),蓄电容量约 $4500mAh$ 。

[0133] 请参阅图 1 和图 2、图 13 至图 17,在本实施例中,所述锂离子电池 LIB 为 7 只软包封装单体锂离子电池 130 并联构成,并联后的总荷电容量为 $2240mAh$ 。锂离子电池 LIB 的正极为锂离子电池并联焊装体 135 的正极集流板 136,锂离子电池 LIB 的负极为锂离子电池并联焊装体 135 的负极集流板 137。采用 7 只软包封装单体锂离子电池 130 并联构成锂离子电池并联装配体 135、采用锂离子电池并联焊装体 135 构成 R20 充电电池 100 的装配步骤包括:步骤 1、将正极集流板 136 的绝缘面朝向绝缘定位支架 138 并装入,分别将各单体锂离子电池 130 的正极极耳 131 沿绝缘定位支架 138 的导向槽孔穿入,使正极极耳 131 由

正极集流板 136 的对应极耳孔穿出,并将各单体锂离子电池 130 的正极极耳 131 折弯使之贴靠在正极集流板上;步骤 2、采用点焊机分别将各单体锂离子电池 130 的正极极耳 131 与正极集流板 136 焊接,使正极集流板 136 成为锂离子电池并联装配体 135 的并联正电极;步骤 3、将负极集流板 137 的绝缘面朝向绝缘定位支架 139 并装入,分别将各单体锂离子电池的负极极耳 132 沿绝缘定位支架 139 的导向槽孔穿入,使负极极耳 132 由负极集流板 137 的对应极耳孔穿出,并将各单体锂离子电池 130 的负极极耳 132 折弯使之贴靠在负极集流板 137 上;步骤 4、采用点焊机分别将各单体锂离子电池 130 的负极极耳 132 与负极集流板 137 焊接,使负极集流板 137 成为锂离子电池并联装配体 135 的并联负电极;步骤 5、采用点焊机将负电极端盖 103 焊接在锂离子电池并联装配体 135 的负极集流板 137 上;步骤 6、采用点焊机将充放电控制器 150 的正极焊接片 161 与锂离子电池并联装配体 135 的正极集流板 136 焊接;步骤 7、将焊接后的充放电控制器 150、锂离子电池并联装配体 135 和负电极端盖 103 沿轴线方向装入外封装壳体 102,并放入滚边封口机的绝缘定位工装压合固定后将外封装壳体 102 滚边封口完成 R20 充电电池 100 装配;步骤 8、在装配完成的 R20 充电电池 100 的外封装壳体 102 外部包覆或涂敷绝缘及装饰材料构成 R20 充电电池 100 成品。装配后的 R20 充电电池 100 的散热原理与前述的散热原理相同,此处不再赘述。

[0134] 所述正极集流板 136 及负极集流板 137,采用具有高导热率、高导电性能的金属板材和导热率较高的绝缘板材复合而成,具有较强抗应变强度且一面为金属导体另一面为绝缘体。

[0135] 请参阅图 13 至 17、图 18 至 24 及图 45,采用 7 只软包封装单体锂离子电池 130 并联构成的 R20 充电电池 100 装配后的电路连接关系:焊接在图 45 中 V+ 的正电极端盖 101 作为 R20 充电电池 100 放电输出和充电输入的正电极;锂离子电池并联焊装体 135 的正极集流板 136 与焊接在图 45 中节点 Jb+ 的正极焊接片 161 焊接,电路连接意义等于所有单体锂离子电池 130 的正极 131 并联后接入图 45 中的节点 Jb+;通过外封装壳体 102,焊接在图 45 中 V- 的充放电控制器壳体 151 与焊接在锂离子电池并联焊装体 135 的负极集流板 137 上的负电极端盖 103 压合建立电路连接,电路连接意义等于所有单体锂离子电池 130 的负极 132 并联后通过负极集流板 137、负电极端盖 103、充电电池外封装壳体 102 及充放电控制器壳体 151 接入图 45 中的 V-,使负电极端盖 103 成为 R20 充电电池 100 的放电输出和充电输入的负电极。

[0136] 请参阅图 25 及图 26,R14 充电电池 200 包括:外封装壳体 202、及封装在外封装壳体 202 内的充放电控制器 250 和锂离子电池 210 (220)及负极端盖 203 构成。在 R14 充电电池 200 的正极一端,露出外封装壳体 202 的正电极端盖 201 的凸出结构作为 R14 充电电池 200 的正电极,由导光型绝缘材料制造的充放电控制器支架 252 的导光凸缘结构,作为 R14 充电电池 200 的充电工作状态发光显示体;在 R14 充电电池 200 的负极一端,露出外封装壳体 202 的负极端盖 203 的凸出结构作为 R14 充电电池 200 的负电极。

[0137] 所述的 R14 充电电池 200,在 R14 充电电池结构技术规范 and 充放电控制器 250 结构技术条件下,采用外壳正极封装单体锂离子电池 220、多个外壳负极封装单体锂离子电池 210 并联的结构方法构成,具体如下:

[0138] (一)采用外壳正极封装单体锂离子电池 220 构成 R14 充电电池 200:

[0139] 请参阅图 27 及图 28,外壳正极封装单体锂离子电池 220 的圆形外壳体及底端为锂

离子电池 220 的正极 221, 另一端凸盖为锂离子电池 220 的负极 222, 在锂离子电池 220 的圆形外壳体上热塑包覆有塑料绝缘膜 223, 塑料绝缘膜 223 将壳体包覆后仅在底端露出外壳体部分底部作为锂离子电池正极 221; 外壳正极封装单体锂离子电池 220 为采用铝质外壳体或其它导电材质外壳体封装的外壳体为正极的锂离子电池, 本实施例在优先考虑提高通用型充电电池蓄电容量性价比条件下, 所述外壳正极封装单体锂离子电池 220 采用 R25410 铝壳封装 2600mAh 镍钴锰酸锂电池。

[0140] 请参阅图 45, 本实施例锂离子电池充放电控制电路配用的集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 采用 MGS2520A, 集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 采用 MGS1700A, 集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 采用 MGS3035; 主要控制参数包括, 充电输入电压 $4V \sim 6V$, 充电上限电压 $4.2V (V_{\text{H}})$, 最大充电输出电流 $2A (I_{\text{CHG}})$, 充满态判定电流 $I_{\text{CHG}}/10$, 放电低电量电压 $3.4V (V_{\text{L}})$, 放电截止电压 $3.0V (V_{\text{D}})$, 最大稳压输出电流 $3.5A$ 。在此基础上可实现的本实施例通用型充电电池主要控制参数包括, 充电输入电压 $5V \pm 0.7V$, 最大充电电流 (I_{CHG}) 设计为 $0.8A$ (锂离子电池 LIB 的最大充电倍率约为 $0.3C$), 锂离子电池 LIB 充电上限温度 T_{CH} 设计为 45°C , 锂离子电池 LIB 放电上限温度 T_{DH} 设计为 55°C , 稳压输出电压 $1.5V$, 低电量稳压输出电压 $1.1V$, 最大稳压输出电流 $3.5A$ (锂离子电池 LIB 的最大放电倍率约为 $0.7C$), 蓄电容量约 5900mAh 。

[0141] 请参阅图 27 及图 30, 在本实施例中, 所述锂离子电池 LIB 为外壳正极封装单体锂离子电池 220, 外壳正极封装单体锂离子电池 220 的正极 221 为锂离子电池 LIB 的正极, 外壳正极封装单体锂离子电池 220 的负极 222 为锂离子电池 LIB 的负极。采用外壳正极封装单体锂离子电池 220 组装 R14 充电电池 200 的装配步骤, 可以直接按照上述装配步骤进行装配, 及装配后的散热原理与上述散热原理相同, 此处不再赘述。

[0142] 请参阅图 27 至 30、图 37 至 43 及图 45, 采用外壳正极封装单体锂离子电池 220 组装的 R14 充电电池 200 装配后的电路连接关系包括: 焊接在图 45 中 $V+$ 的正电极端盖 201 作为 R14 充电电池 200 放电输出和充电输入的正电极; 单体锂离子电池 220 的正极 221 与焊接在图 45 中节点 $Jb+$ 的正极焊接片 261 焊接, 电路连接意义等于单体锂离子电池 220 的正极 221 接入图 45 中的节点 $Jb+$; 通过外封装壳体 202, 焊接在图 45 中 $V-$ 的充放电控制器壳体 251 与焊接在单体锂离子电池 220 负极 222 的负电极端盖 203 压合建立电路连接, 电路连接意义等于单体锂离子电池 220 的负极 222 通过负电极端盖 203、外封装壳体 202 及充放电控制器壳体 251 接入图 45 中的 $V-$, 使负电极端盖 203 成为 R14 充电电池 200 的放电输出和充电输入的负电极。

[0143] (二) 采用数只外壳负极封装单体锂离子电池 210 并联构成 R14 充电电池 200:

[0144] 请参阅图 31 及图 32, 外壳负极封装单体锂离子电池 210 的圆形外壳体及底端为单体锂离子电池 210 的负极 212, 另一端凸盖为单体锂离子电池 210 的正极 211; 外壳负极封装单体锂离子电池 210 为采用钢质外壳体或其它导电材质外壳体封装的外壳体为负极的锂离子电池, 本实施例在优先考虑提高通用型充电电池蓄电容量条件下, 所述外壳负极封装单体锂离子电池 210 采用 R10410 钢壳封装 500mAh 普通钴酸锂电池。

[0145] 请参阅图 45, 本实施例锂离子电池充放电控制电路配用的集成 DC-DC 降压型锂离子电池充电控制芯片 U1 采用 MGS2520A, 集成锂离子电池充放电检测及控制芯片 U2 采用 MGS1700A, 集成 DC-DC 降压型稳压芯片 U3 采用 MGS3035; 主要控制参数包括, 充电输入电压

4V ~ 6V, 充电上限电压 4.2V (V_H), 最大充电输出电流 2A (I_{CHG}), 充满态判定电流 $I_{CHG}/10$, 放电低电量电压 3.4V (V_L), 放电截止电压 3.0V (V_D), 最大稳压输出电流 3.5A。在此基础上可实现的本实施例通用型充电电池主要控制参数包括, 充电输入电压 $5V \pm 0.7V$, 最大充电电流 (I_{CHG}) 设计为 0.6A (锂离子电池 LIB 的最大充电倍率约为 0.3C), 锂离子电池 LIB 充电上限温度 T_{CH} 设计为 45°C, 锂离子电池 LIB 放电上限温度 T_{DH} 设计为 55°C, 稳压输出电压 1.5V, 低电量稳压输出电压 1.1V, 最大稳压输出电流 3.5A (锂离子电池 LIB 的最大放电倍率约为 0.9C), 蓄电容量约 4600mAh。

[0146] 请参阅 33 及 34, 在本实施例中, 所述锂离子电池 LIB 为 4 只外壳负极封装单体锂离子电池 210 并联构成, 并联后的总荷电容量为 2000mAh。锂离子电池 LIB 的正极为锂离子电池并联装配体 215 的正极集流板 216, 锂离子电池 LIB 的负极为锂离子电池并联装配体 215 的负极集流板 217。采用 4 只外壳负极封装单体锂离子电池 210 并联构成锂离子电池装配体 215、采用锂离子电池并联装配体 215 构成 R14 充电电池 200 的装配步骤, 可以直接按照上述装配步骤进行装配, 及装配后的散热原理与上述散热原理相同, 此处不再赘述。

[0147] 请参阅图 31 至 43 及图 45, 采用 4 只外壳负极单体锂离子电池 210 并联焊装体 215 组装 R14 充电电池 200 装配完成后的电路连接关系包括: 焊接在图 45 中 V+ 的正电极端盖 201 作为 R14 充电电池 200 放电输出和充电输入的正电极; 锂离子电池并联焊装体 215 的正极集流焊片 216 与焊接在图 45 中节点 Jb+ 的正极焊接片 261 焊接, 电路连接意义等于所有单体锂离子电池 210 的正极 211 并联后接入图 45 中的节点 Jb+; 通过外封装壳体 202, 焊接在图 45 中 V- 的充放电控制器壳体 251 与焊接在锂离子电池并联焊装体 215 的负极集流焊片 217 上的负电极端盖 203 压合建立电路连接, 电路连接意义等于所有单体锂离子电池 210 的负极 212 并联后通过负极集流焊片 217、负电极端盖 203、外封装壳体 202 及充放电控制器壳体 251 接入图 45 中的 V-, 使负电极端盖 203 成为 R14 充电电池 200 的放电输出和充电输入的负电极。

[0148] 请参阅图 44, 本发明采用锂离子电池构成的通用型充电电池, 采用计算机 USB 接口或通用型锂离子电池充电适配器作为充电电源对通用型充电电池充电。单节充电电池的充电装置电路为设有两个电极和两根导线的最简结构, 其中一根导线将充电电源的正极连接至通用型充电电池的正电极, 另一根将充电电源的负极连接至通用型充电电池的负电极。所述 R14 充电电池的充电装置电路接线原理与 R20 充电电池相同; 通用型充电电池可以直接并联充电 (包括不同型号), 但在充电电源的最大输出电流小于并联后的所有充电电池的最大充电电流之和时, 所需的充电时间较长。

[0149] 请参阅图 46, 为本发明采用锂离子电池构成的通用型充电电池放电过程的锂离子电池输出电压曲线和通用型充电电池输出电压曲线对比示意图。其中, LC 为通用型充电电池中配用的钴酸锂 ($LiCoO_2$) 电池放电过程的输出电压曲线; LF 为通用型充电电池中配用的磷酸铁锂 ($LiFePO_4$) 电池放电过程的输出电压曲线, LE 为通用型充电电池放电过程的输出电压曲线; 通用型充电电池充满后放电过程的锂离子电池输出电压和通用型充电电池输出电压的对应关系为: 在锂离子电池输出电压为 $V_{LIB} > V_L$ 区间, 通用型充电电池输出电压为 1.5V; 在锂离子电池输出电压为 $V_L \geq V_{LIB} > V_D$ 区间, 通用型充电电池输出电压为 1.1V; 当锂离子电池输出电压 $V_{LIB} \leq V_D$ 时, 通用型充电电池关闭输出。图中描述的锂离子电池放电曲线, 为环境温度约为 25°C 及锂离子电池放电倍率约为 0.4C 条件下的示意曲线, 在不同的

环境温度和放电倍率条件下,锂离子电池输出电压 v 与时间 t 的函数关系会与图 46 标示有所不同。采用不同正极体系、负极体系、电解液及电池结构构成的锂离子电池,其放电曲线、充电完成时的端电压 V_{H} 、放电截止电压 V_0 等与图 46 标示参数会有所不同。

[0150] 本发明给出的上述所有参数以及实施例的控制参数配置、实施例的锂离子电池设计引用等,仅为对本发明技术原理的辅助说明,而非对本发明技术原理的限制。

[0151] 综上所述,本发明的采用锂离子电池构成的通用型充电电池,充放电控制器结构及装配工艺简单,有利于自动化量产装配,利用控制器壳体作为锂离子电池负极接入锂离子电池充放电控制电路的电极结构,节省了较大的充放电控制器内部空间,消除了阻碍充放电控制器密封的活动部件,可将充电控制电路和温度传感及控制电路安装在充放电控制器内,且可实现充放电控制器的防水密封,防止受潮及浸水后电路失效问题,同时有利于提高通用型充电电池的蓄电容量,降低生产成本;本发明的采用锂离子电池构成的通用型充电电池的控制方法,按照锂离子电池所需的充电及放电工作技术条件,通过设置锂离子电池充电控制电路、锂离子电池检测及控制电路、及 DC-DC 降压型稳压放电电路,对锂离子电池的充电及放电过程进行管控和保护,实现了通用型充电电池稳压输出 1.5V 和在锂离子电池低电量时稳压输出 1.1V,实现了对锂离子电池充电及放电过程的充电模式、充电倍率、过充电、过放电、放电倍率及充放电过热进行控制和保护,实现了可用计算机 USB 接口或通用型锂离子电池充电适配器给通用型充电电池充电,全面提高通用型充电电池的性能,实现了通用型充电电池形体结构和电性能符合 GB/T 8897.2-2008 技术规范,能够直接替代现有通用型一次电池和镍氢充电电池,并在可循环充放电、放电过程输出电压恒定和环保性等方面优于现有通用型一次电池,在标称输出电压为 1.5V、放电过程输出电压恒定、充电时间短、无记忆效应和循环寿命长等方面优于现有镍氢充电电池。

[0152] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

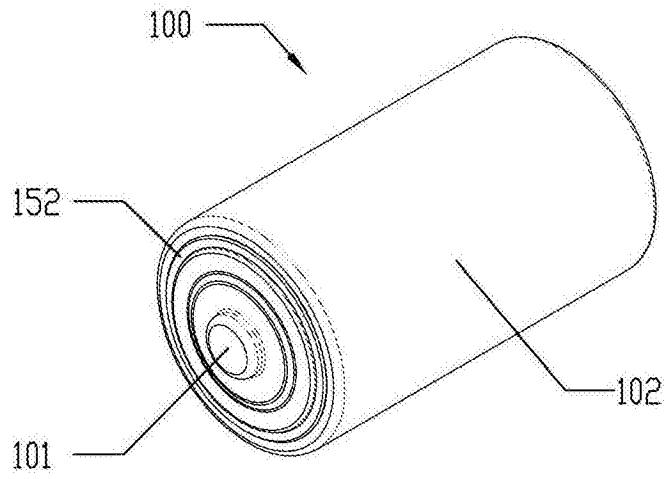


图 1

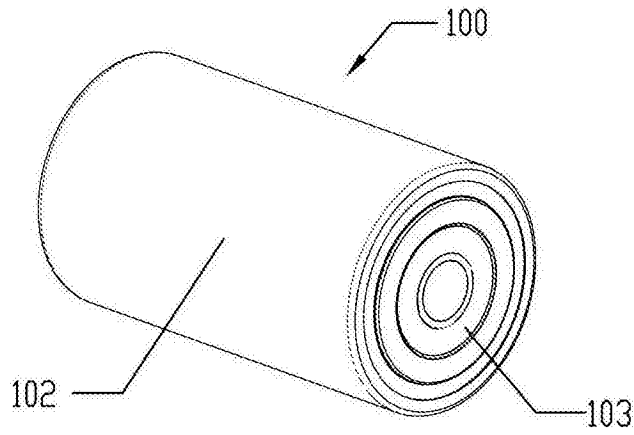


图 2

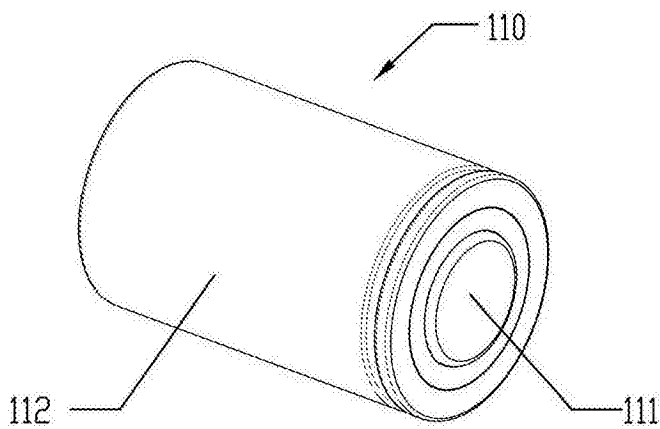


图 3

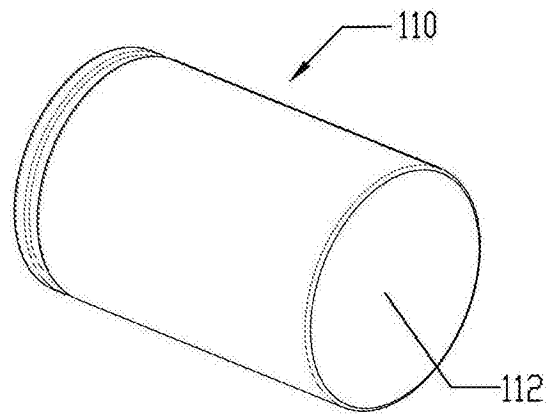


图 4

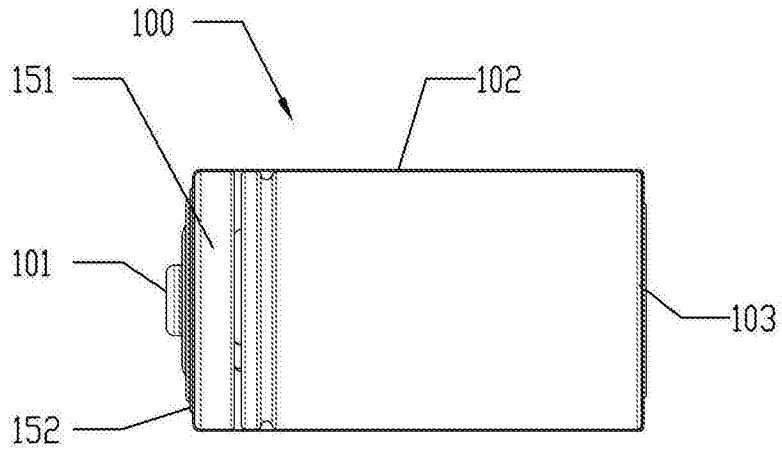


图 5

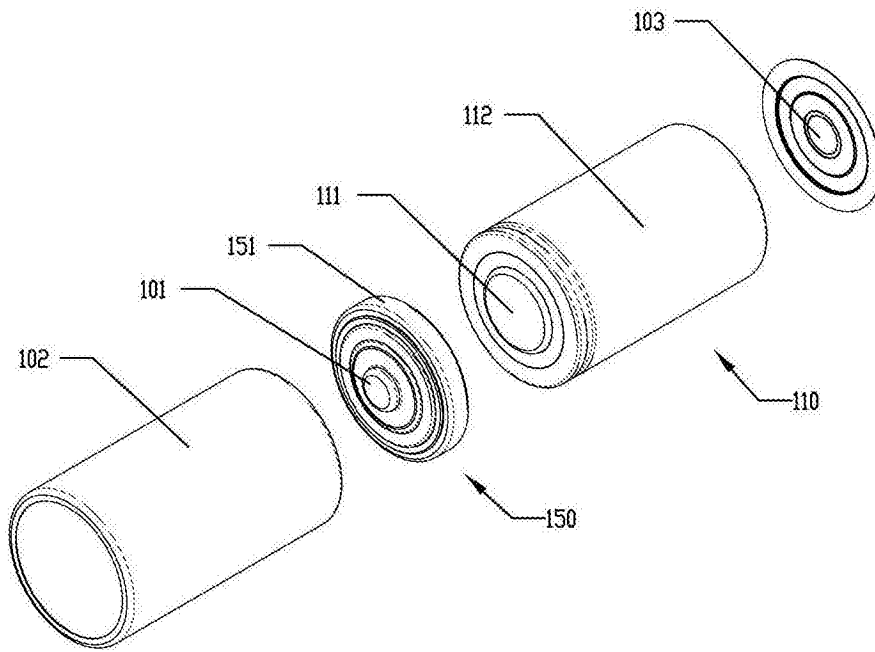


图 6

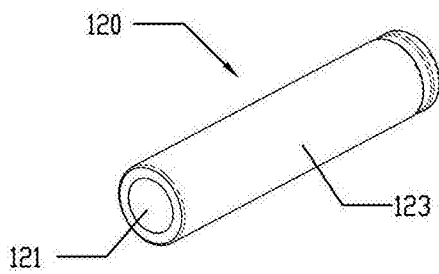


图 7

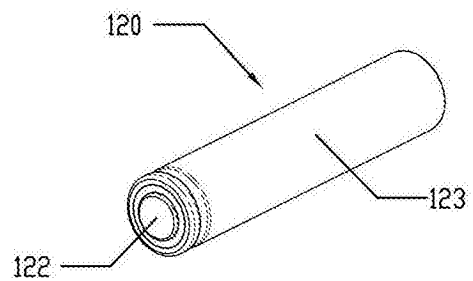


图 8

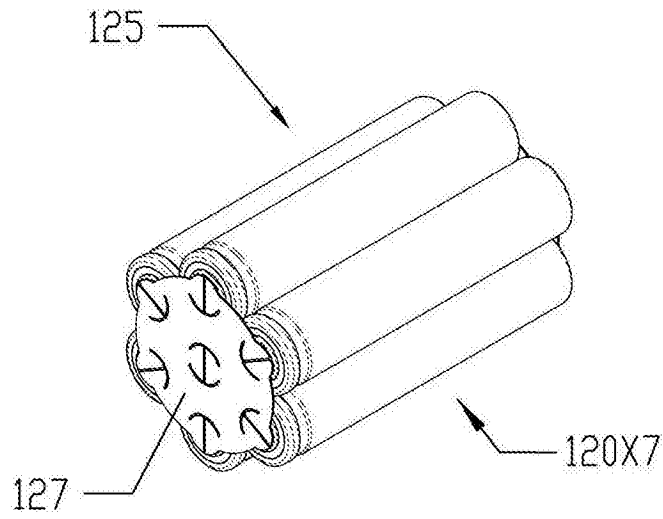


图 9

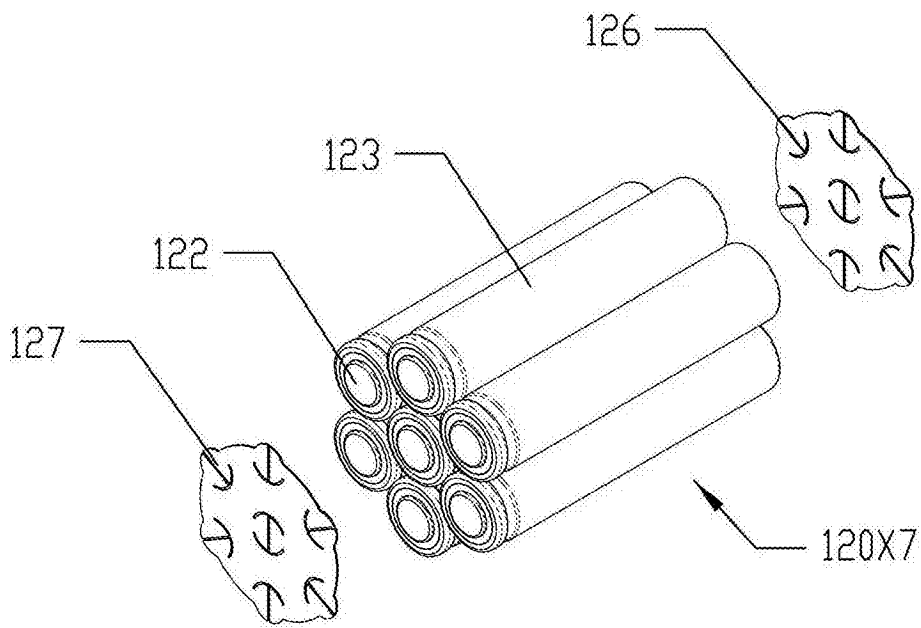


图 10

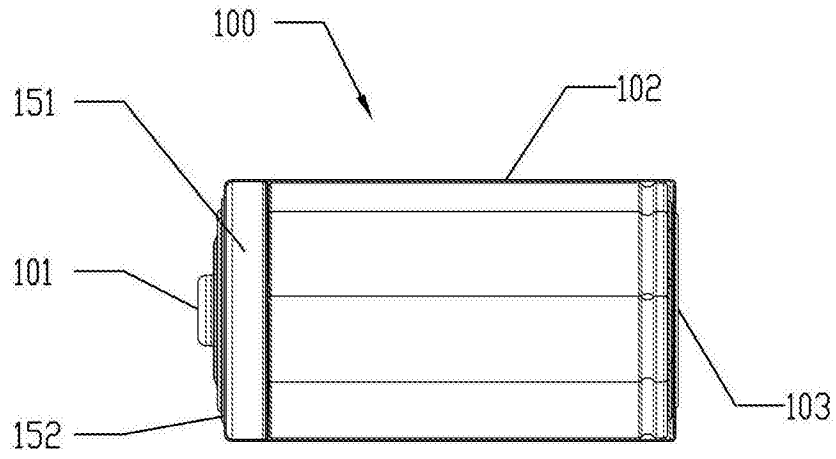


图 11

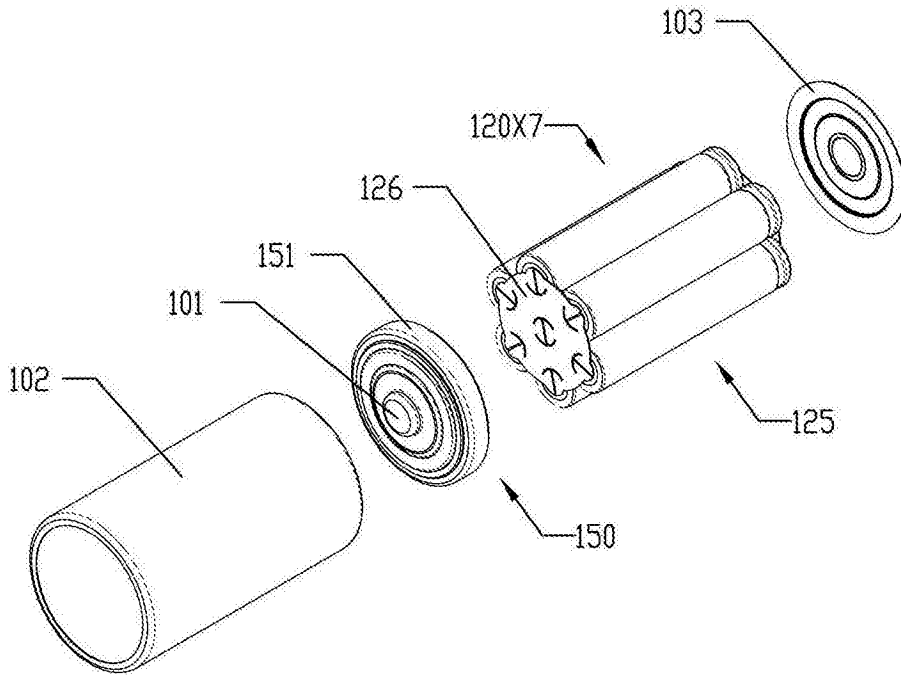


图 12

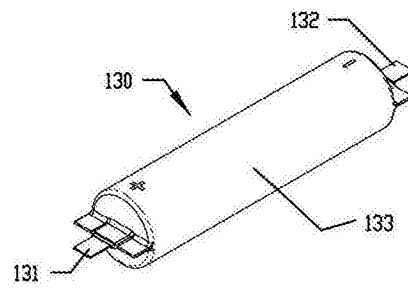


图 13

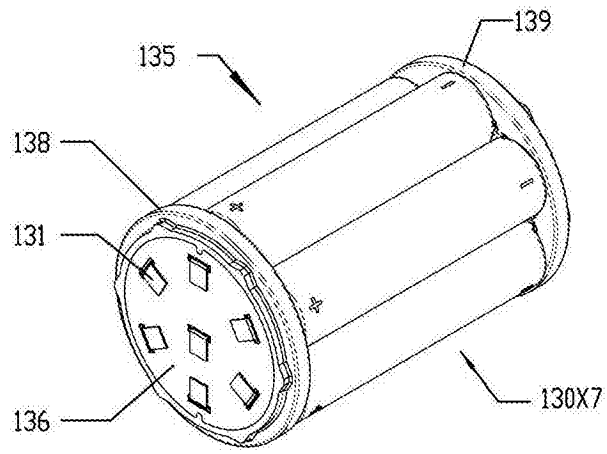


图 14

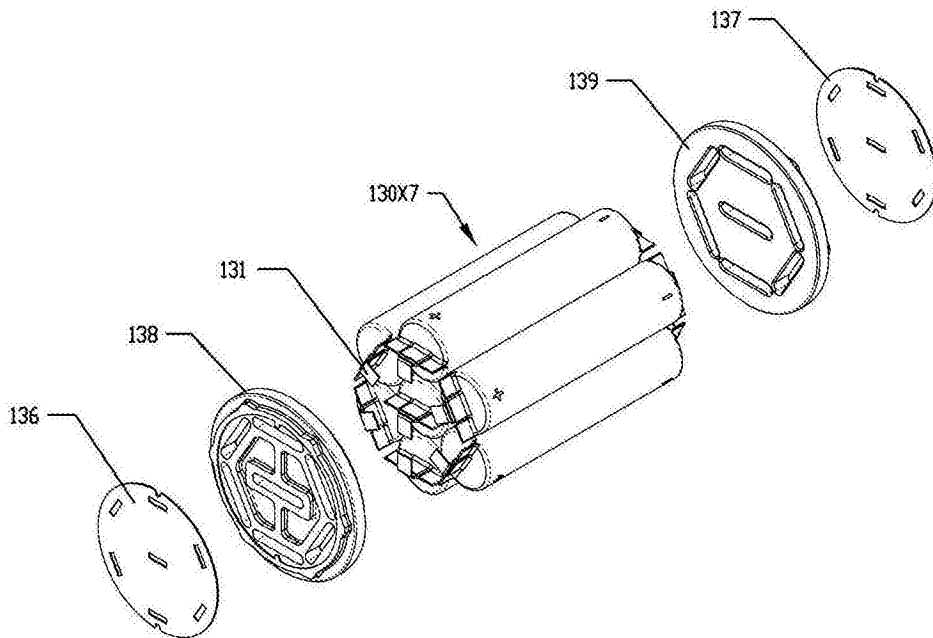


图 15

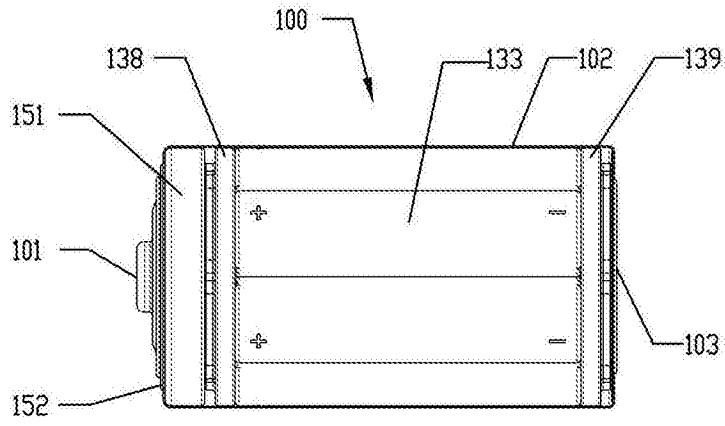


图 16

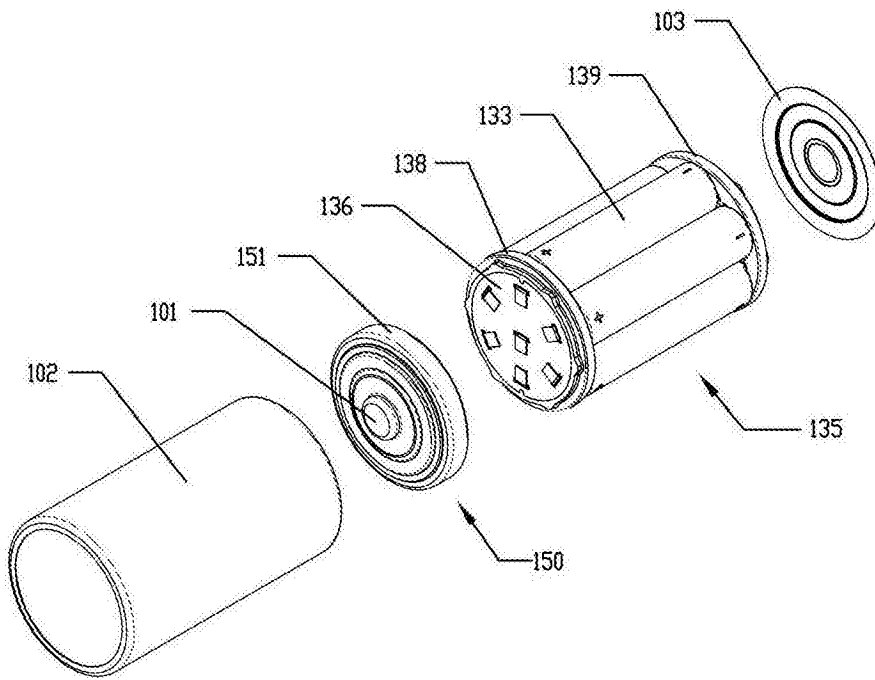


图 17

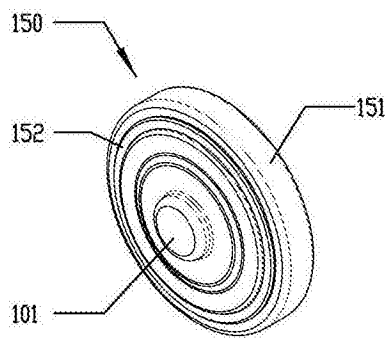


图 18

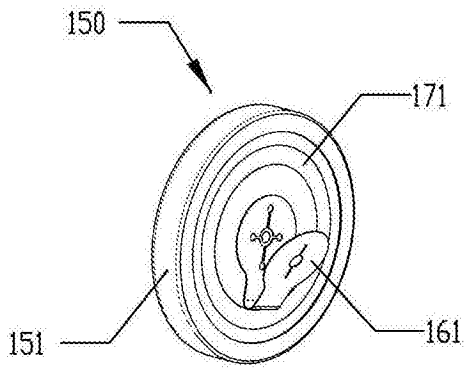


图 19

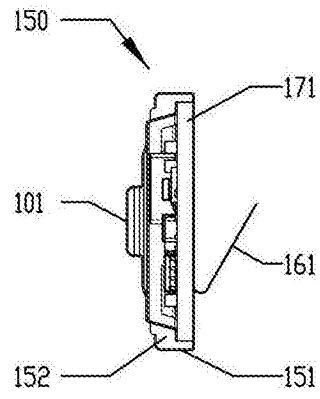


图 20

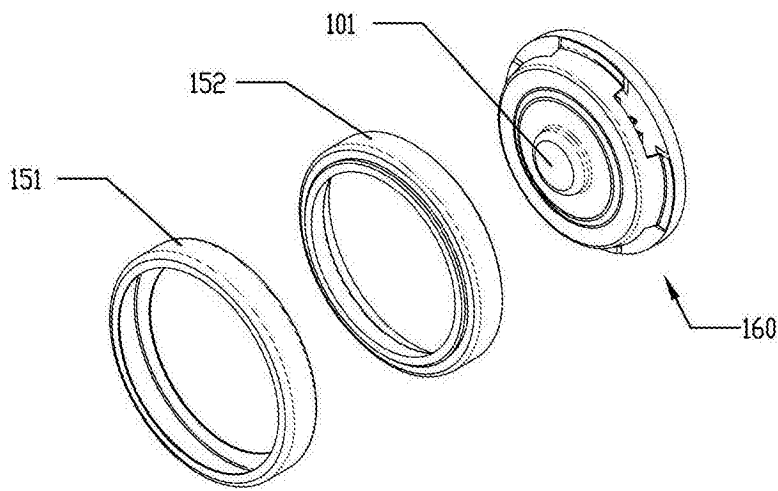


图 21

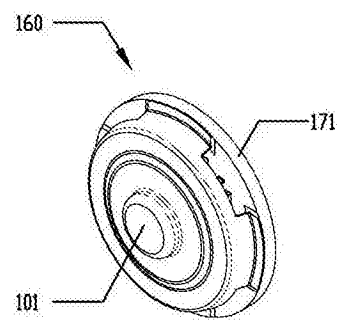


图 22

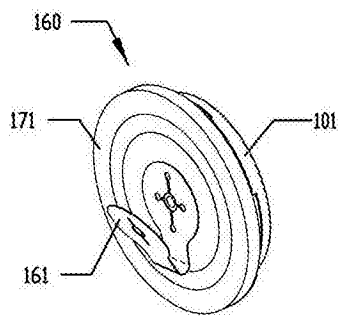


图 23

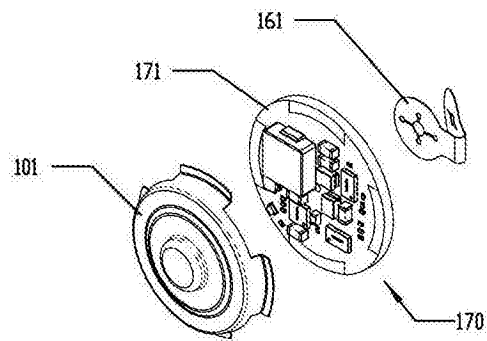


图 24

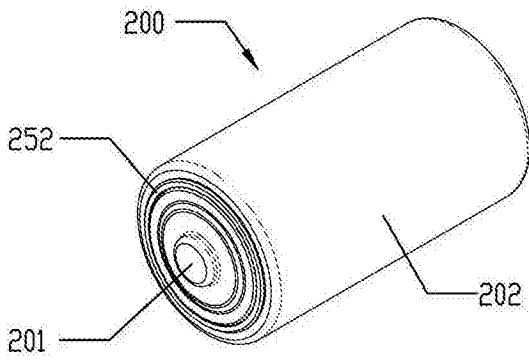


图 25

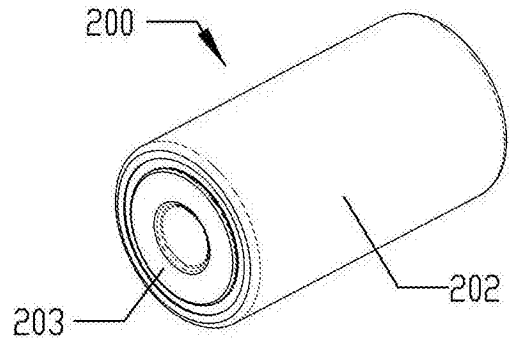


图 26

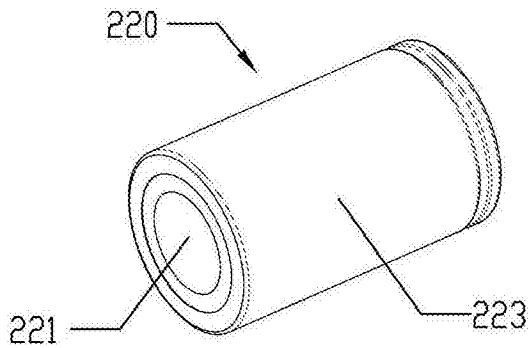


图 27

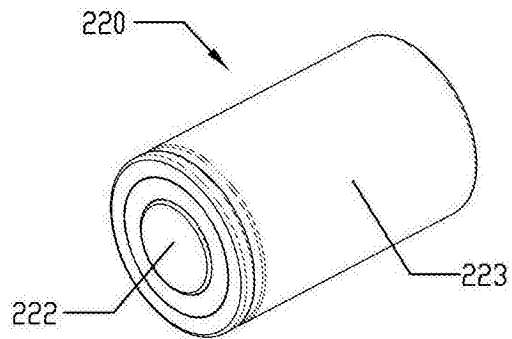


图 28

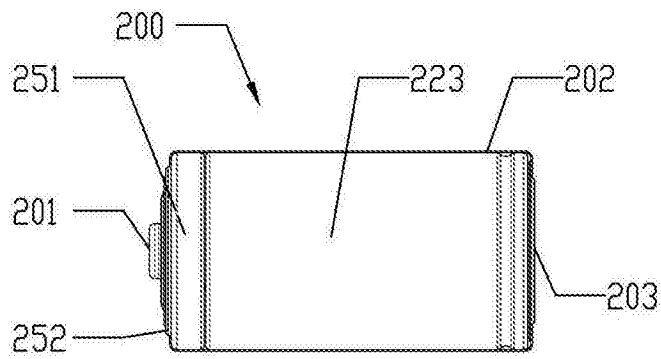


图 29

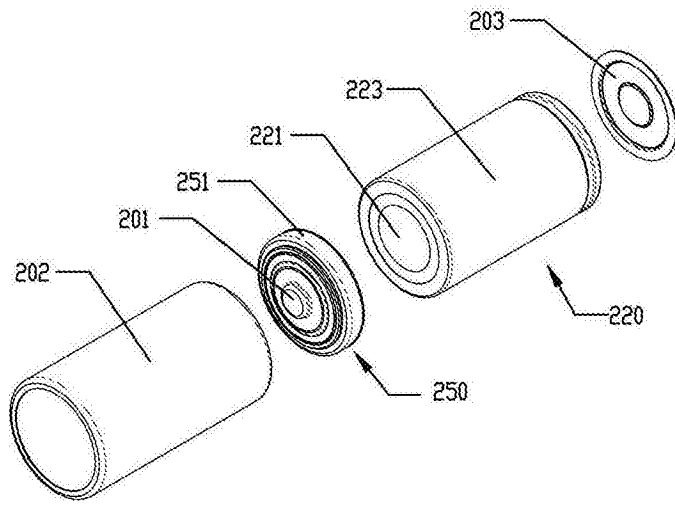


图 30

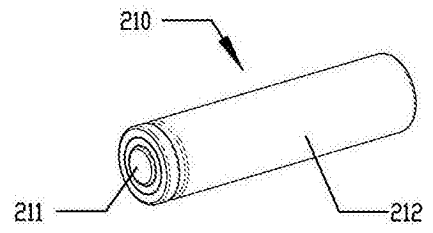


图 31

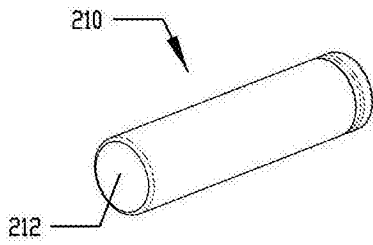


图 32

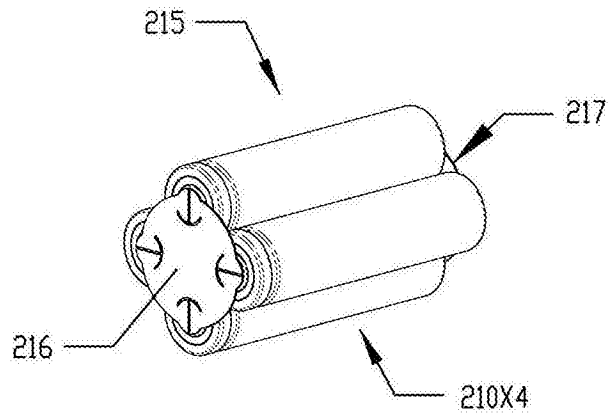


图 33

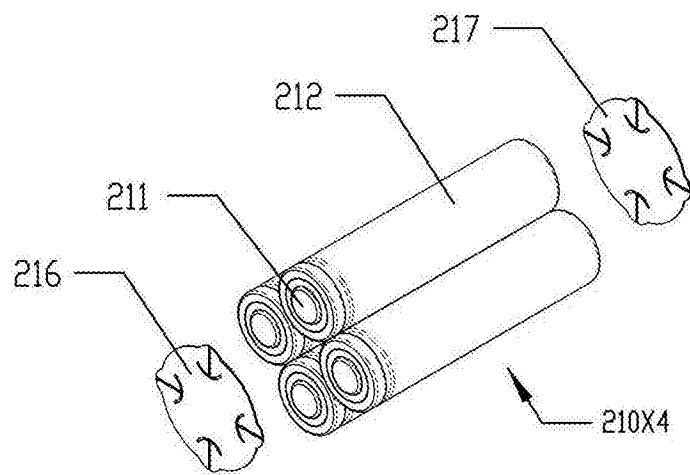


图 34

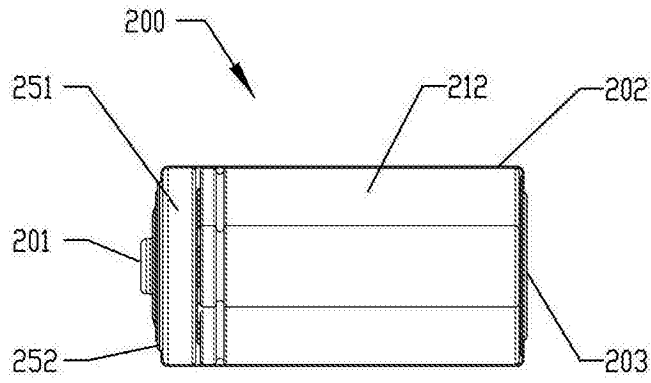


图 35

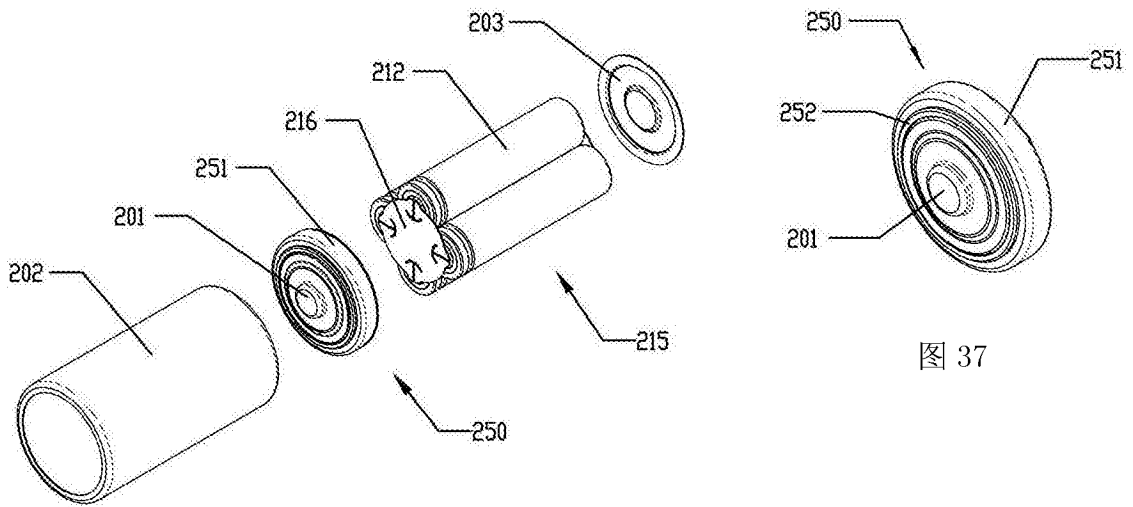


图 37

图 36

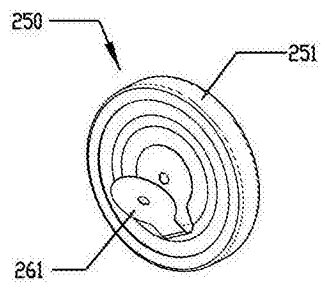


图 38

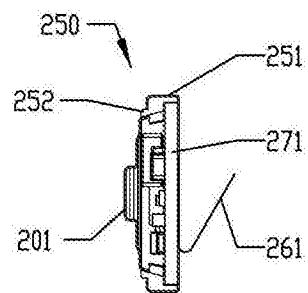


图 39

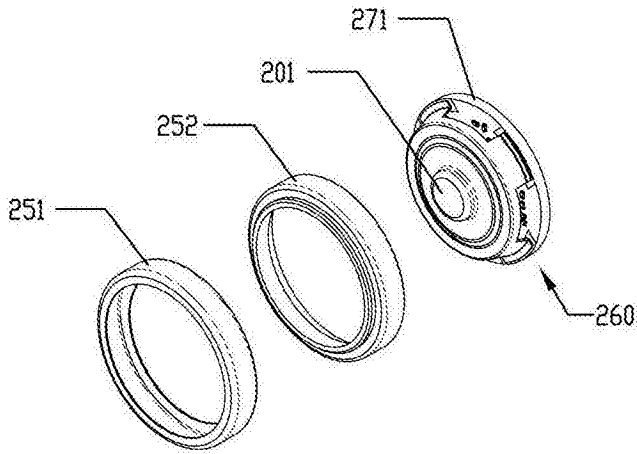


图 40

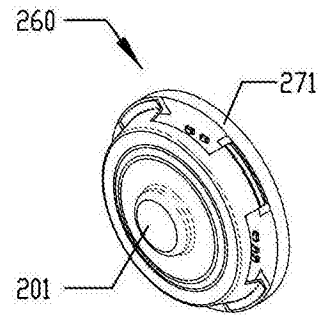


图 41

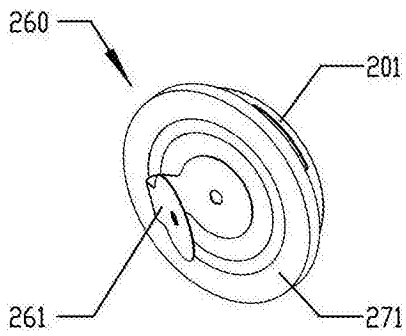


图 42

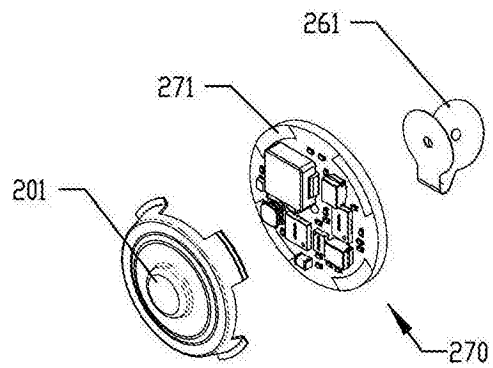


图 43

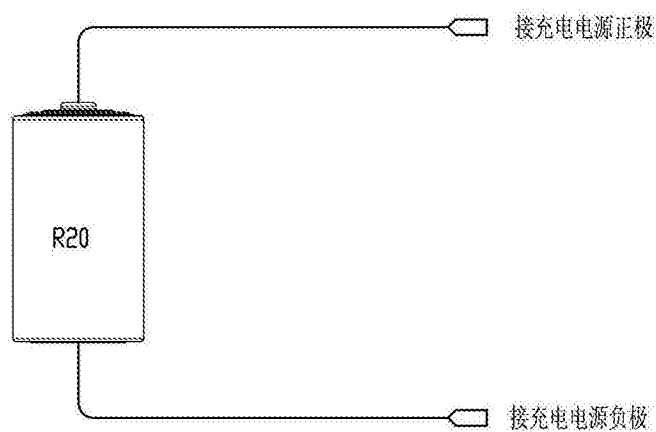


图 44

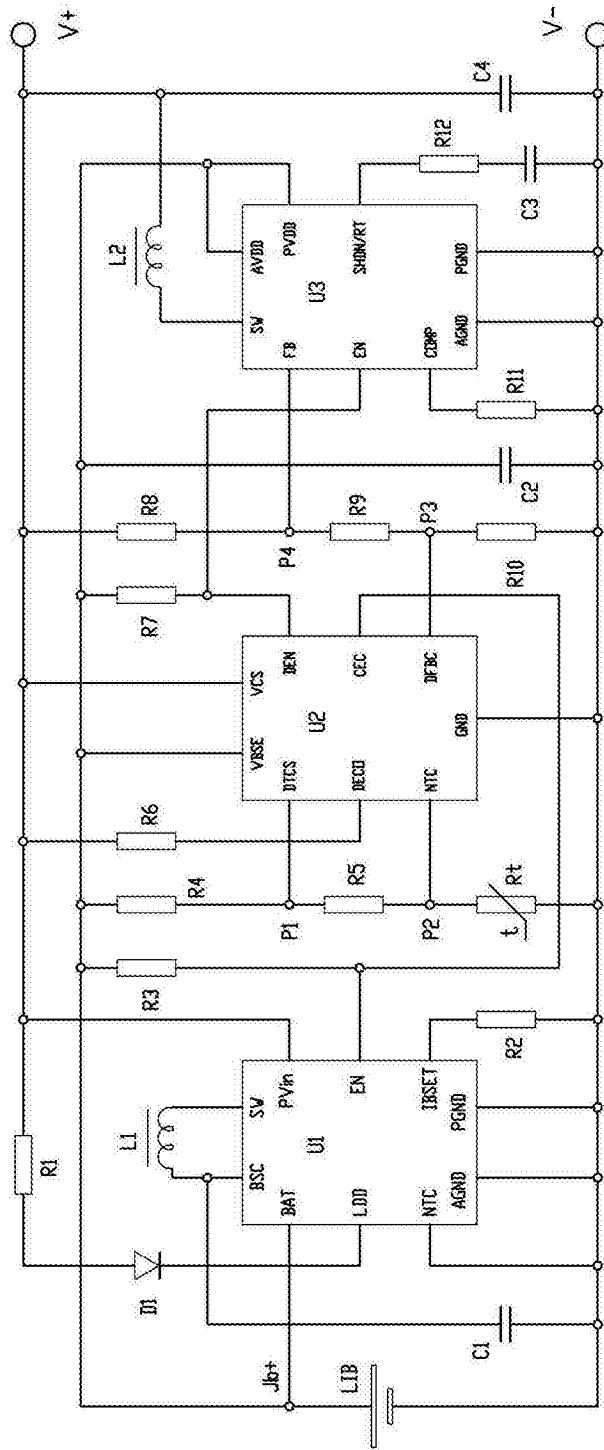


图 45

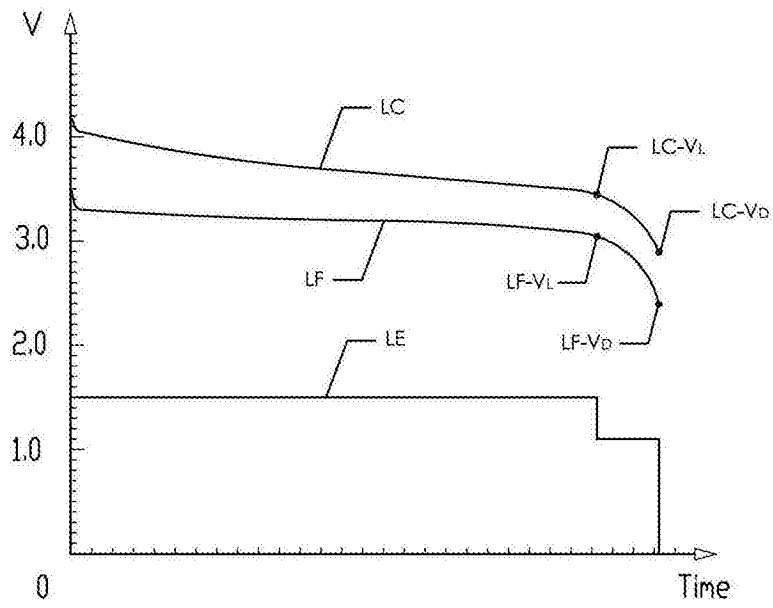


图 46