



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104993548 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201510445902. 0

(22) 申请日 2015. 07. 27

(71) 申请人 广东百事泰电子商务股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡街道
铁岗社区宝田一路 258 号三楼东侧部
分

(72) 发明人 徐新华 杨建光 伍正果

(74) 专利代理机构 广州市南锋专利事务所有限
公司 44228

代理人 郑学伟

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

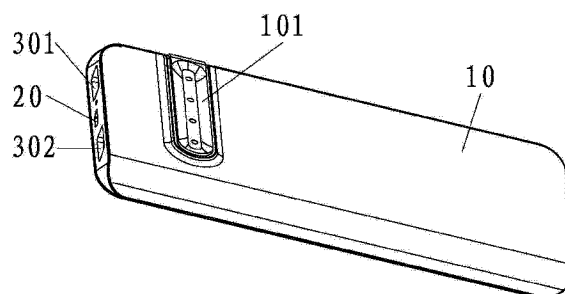
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

智能安全发声移动电源

(57) 摘要

本发明公开了一种智能安全发声移动电源；包括壳体、设置于壳体外的充电接口、USB 输出接口、滑动触摸键及设置于壳体内的充电电池、PCB 电路板、触摸控制板；PCB 电路板上设有电池充电电路、电池过流过压保护电路、升压电路、MCU 主控电路、电池电量检测电路、稳压电路、报警电路及蜂鸣器；触摸控制板上设有触摸控制电路；效果：实施时，本发明的充电电池及外接负载均能得到很好地保护，当本发明的电量输入输出出现过流、过压及过载等时，蜂鸣器即会输出声音报警，使得使用安全可靠，本发明的电源开关键采用滑动触摸键，使得新颖时尚，美观大气，且本发明设有快充 USB 输出接口，使得能够给智能设备进行快速充电，从而，本发明实用性强，使用效果好。



1. 一种智能安全发声移动电源,其特征在于:它包括壳体、设置于壳体外的充电接口、USB 输出接口、滑动触摸键及设置于壳体内的充电电池、PCB 电路板、触摸控制板;

其中,所述 PCB 电路板上设有电池充电电路、电池过流过压保护电路、升压电路、MCU 主控电路、电池电量检测电路、稳压电路、报警电路及蜂鸣器;所述触摸控制板上设有触摸控制电路;

所述电池充电电路的输入端与所述充电接口相连,输出端与所述电池过流过压保护电路的输入端相连;所述电池过流过压保护电路的输出端与所述充电电池相连;所述升压电路的输入端与所述充电电池相连,输出端与所述 USB 输出接口相连,且所述升压电路的受控端连接至与所述 MCU 主控电路;所述电池电量检测电路的输入端与所述充电电池相连,输出端与所述 MCU 主控电路相连;所述报警电路的输入端与所述 MCU 主控电路相连,输出端与所述蜂鸣器相连;所述触摸控制电路的输入端与所述滑动触摸键相连,输出端与所述 MCU 主控电路相连,且所述触摸控制电路的供电端及所述 MCU 主控电路的供电端分别通过所述稳压电路连接至所述充电电池。

2. 根据权利要求 1 所述的智能安全发声移动电源,其特征在于:所述触摸控制板为条状结构,所述滑动触摸键为沿条状结构的所述触摸控制板的长度方向均设于所述触摸控制板上的四个分别与所述触摸控制电路相连接的触摸片,每个所述触摸片的旁侧分别设有一背光指示灯,四个所述背光指示灯通过一电量指示电路连接至所述 MCU 主控电路。

3. 根据权利要求 2 所述的智能安全发声移动电源,其特征在于:所述壳体的外表面开设有一用以容置所述滑动触摸键的容置槽,所述滑动触摸键的上端面显露于所述容置槽。

4. 根据权利要求 3 所述的智能安全发声移动电源,其特征在于:所述 PCB 电路板上还设有一负载过流过充保护电路,所述负载过流过充保护电路的输入端与所述 USB 输出接口相连,输出端与所述 MCU 主控电路相连。

5. 根据权利要求 4 所述的智能安全发声移动电源,其特征在于:所述 USB 输出接口包括一 5VUSB 输出接口及一快充 USB 输出接口,所述升压电路包括一第一升压电路及一第二升压电路;所述第一升压电路连接于所述充电电池与所述 5VUSB 输出接口之间;所述第二升压电路连接于所述充电电池与所述快充 USB 输出接口之间。

6. 根据权利要求 5 所述的智能安全发声移动电源,其特征在于:还包括一快充识别及调压电路,所述快充识别及调压电路的信号输入端连接至所述快充 USB 输出接口,信号输出端连接至所述第二升压电路。

7. 根据权利要求 6 所述的智能安全发声移动电源,其特征在于:所述快充识别及调压电路包括电压侦测电路及具有多组充电模式的电压控制电路;

其中,所述电压侦测电路的信号输入端与所述快充 USB 输出接口相连,信号输出端与所述电压控制电路的信号输入端相连,所述电压控制电路的信号输出端与所述第二升压电路相连;

所述电压侦测电路用以侦测所述快充 USB 输出接口处所连接的负载的电压,并将相关电压信息反馈给所述电压控制电路;所述电压控制电路接收相关电压信息,并根据相关电压信息向所述第二升压电路发送与所述电压信息相适配的充电模式指令,以使所述第二升压电路输出与所述充电模式相适配的电压给所述快充 USB 输出接口处所连接的负载充电。

8. 根据权利要求 7 所述的智能安全发声移动电源,其特征在于:所述充电模式包括

普通充电模式、第一快充充电模式及第二快充充电模式；所述普通充电模式的充电电压为 5V，充电电流为 2.4A；所述第一快充充电模式的充电电压为 9V，充电电流为 1.6A；所述第二快充充电模式的充电电压为 12V，充电电流为 1.2A。

9. 根据权利要求 5 所述的智能安全发声移动电源，其特征在于：还包括一自动识别负载电路，所述自动识别负载电路与所述 5VUSB 输出接口相连，用以识别连接于所述 5VUSB 输出接口上的负载，并生成一充电控制指令，以使所述 5VUSB 输出接口输出 5V 恒定电压给负载充电。

10. 根据权利要求 1 所述的智能安全发声移动电源，其特征在于：所述电池充电电路的受控端还通过连接线与所述 MCU 主控电路相连。

智能安全发声移动电源

技术领域

[0001] 本发明涉及移动电源设备技术领域,具体地讲,涉及一种智能安全发声移动电源。

背景技术

[0002] 随着科学技术的不断进步与创新,随身携带式的电子产品也越来越多,如笔记本电脑、手机、数码相机、摄像机、MP4、MP5、IPAD 等,但随着这些电子产品的增多,同时也会带来一系列的问题,电子产品功能越强大,耗电量也就越多,电子产品本身的电池电量远远不能够满足消费者的需求,原配电池都会因为电池容量低而不能满足设备长时间的使用,藉此,就需要移动电源等应急充电设备配合使用。

[0003] 现有市场上,有各种各样的移动电源,包括大功率移动电源、多输出端口移动电源、带存储设备的移动电源、带电量数字显示的移动电源等,每种移动电源都具有各自的特色及优点,但是,当前所使用的大部分的移动电源上所设置的电源开关键一般为按压式开关键或触摸式开关键,其开关键功能设置不够新颖,使得不够时尚、不够美观及不够大气,并且,其一般也不具备智能安全发声功能,即不具备移动电源本身出现过流、过压及过载等报警提示功能,也不具备负载过充等报警提示功能,使得其安全性不强,与此同时,其一般也不具备快充功能,不具备输出与负载相适配的电压及电流的功能,使得使用效果不好。

[0004] 藉此,针对上述现状,对现有的移动电源进行改进,以使得其电源开关键新颖时尚,并使得其具有安全报警提示及具有快充等功能,则是非常有必要的。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术之不足而提供一种智能安全发声移动电源。

[0006] 本发明解决现有技术问题所采用的技术方案是:一种智能安全发声移动电源,它包括壳体、设置于壳体外的充电接口、USB 输出接口、滑动触摸键及设置于壳体内的充电电池、PCB 电路板、触摸控制板;

[0007] 其中,所述 PCB 电路板上设有电池充电电路、电池过流过压保护电路、升压电路、MCU 主控电路、电池电量检测电路、稳压电路、报警电路及蜂鸣器;所述触摸控制板上设有触摸控制电路;

[0008] 所述电池充电电路的输入端与所述充电接口相连,输出端与所述电池过流过压保护电路的输入端相连;所述电池过流过压保护电路的输出端与所述充电电池相连;所述升压电路的输入端与所述充电电池相连,输出端与所述 USB 输出接口相连,且所述升压电路的受控端连接至与所述 MCU 主控电路;所述电池电量检测电路的输入端与所述充电电池相连,输出端与所述 MCU 主控电路相连;所述报警电路的输入端与所述 MCU 主控电路相连,输出端与所述蜂鸣器相连;所述触摸控制电路的输入端与所述滑动触摸键相连,输出端与所述 MCU 主控电路相连,且所述触摸控制电路的供电端及所述 MCU 主控电路的供电端分别通过所述稳压电路连接至所述充电电池。

[0009] 下面对以上技术方案作进一步阐述：

[0010] 优选地，所述触摸控制板为条状结构，所述滑动触摸键为沿条状结构的所述触摸控制板的长度方向均设于所述触摸控制板上的四个分别与所述触摸控制电路相连接的触摸片，每个所述触摸片的旁侧分别设有一背光指示灯，四个所述背光指示灯通过一电量指示电路连接至所述 MCU 主控电路。

[0011] 优选地，所述壳体的外表面开设有一用以容置所述滑动触摸键的容置槽，所述滑动触摸键的上端面显露于所述容置槽。

[0012] 优选地，所述 PCB 电路板上还设有一负载过流过充保护电路，所述负载过流过充保护电路的输入端与所述 USB 输出接口相连，输出端与所述 MCU 主控电路相连。

[0013] 优选地，所述 USB 输出接口包括一 5VUSB 输出接口及一快充 USB 输出接口，所述升压电路包括一第一升压电路及一第二升压电路；所述第一升压电路连接于所述充电电池与所述 5VUSB 输出接口之间；所述第二升压电路连接于所述充电电池与所述快充 USB 输出接口之间。

[0014] 优选地，还包括一快充识别及调压电路，所述快充识别及调压电路的信号输入端连接至所述快充 USB 输出接口，信号输出端连接至所述第二升压电路。

[0015] 优选地，所述快充识别及调压电路包括电压侦测电路及具有多组充电模式的电压控制电路；

[0016] 其中，所述电压侦测电路的信号输入端与所述快充 USB 输出接口相连，信号输出端与所述电压控制电路的信号输入端相连，所述电压控制电路的信号输出端与所述第二升压电路相连；

[0017] 所述电压侦测电路用以侦测所述快充 USB 输出接口处所连接的负载的电压，并将相关电压信息反馈给所述电压控制电路；所述电压控制电路接收相关电压信息，并根据相关电压信息向所述第二升压电路发送与所述电压信息相适配的充电模式指令，以使所述第二升压电路输出与所述充电模式相适配的电压给所述快充 USB 输出接口处所连接的负载充电。

[0018] 优选地，所述充电模式包括普通充电模式、第一快充充电模式及第二快充充电模式；所述普通充电模式的充电电压为 5V，充电电流为 2.4A；所述第一快充充电模式的充电电压为 9V，充电电流为 1.6A；所述第二快充充电模式的充电电压为 12V，充电电流为 1.2A。

[0019] 优选地，还包括一自动识别负载电路，所述自动识别负载电路与所述 5VUSB 输出接口相连，用以识别连接于所述 5VUSB 输出接口上的负载，并生成一充电控制指令，以使所述 5VUSB 输出接口输出 5V 恒定电压给负载充电。

[0020] 优选地，所述电池充电电路的受控端还通过连接线与所述 MCU 主控电路相连。

[0021] 本发明的有益效果是：

[0022] 其一、本发明所提供的一种智能安全发声移动电源，设置有电池过流过压保护电路、电池电量检测电路、负载过流过充保护电路、报警电路及蜂鸣器，一方面，使得在给本发明的所述充电电池充电及利用本发明给外接负载充电时，本发明的所述充电电池及外接负载均能得到很好地保护，使得充电安全而不被烧坏，并且，当本发明的电量输入输出出现过流、过压及过载等时，所述蜂鸣器即会输出声音报警，以使提醒用户，及时移出相关充电线等行驶断电措施，使得使用安全可靠，另一方面，在本发明的所述充电电池电量低于所设定

的报警阈值时,所述蜂鸣器也会给予声音提示,从而,本发明使用效果好。

[0023] 其二、实施时,本发明所采用的电源开关键为滑动触摸键,在具体使用时,只需轻轻向右滑动,即可开启电源,轻轻向左滑动,即可关闭电源,从而,本发明的电源开关键新颖时尚,美观大气,并且,本发明设有快充 USB 输出接口,使得能够自动识别智能设备,并匹配一与智能设备相适配的充电电压来给相应的智能设备进行快速充电,从而,本发明实用性强,使用效果更佳。

[0024] 其三、本发明在技术的改进及结构的改进上,均不需要增加太多的成本,使得本发明必然具有很好的市场推广价值,本发明会非常的受欢迎,能得到有效普及。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明智能安全发声移动电源的分解图;

[0026] 图 2 是本发明智能安全发声移动电源的整体结构示意图;

[0027] 图 3 是本发明智能安全发声移动电源的内部电路方框图;

[0028] 图 4 是图 3 中所述快充识别及调压电路与所述第二升压电路及所述快充 USB 输出接口相连接的电路原理方框图;

[0029] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

[0030] 附图标号:

[0031] 壳体 10;容置槽 101;充电接口 20;USB 输出接口 30;5V USB 输出接口 301;快充 USB 输出接口 3022;滑动触摸键 40;充电电池 50;PCB 电路板 60;触摸控制板 70;电池充电电路 80;电池过流过压保护电路 90;升压电路 100;第一升压电路 10011;第二升压电路 10022;MCU 主控电路 110;电池电量检测电路 120;稳压电路 130;报警电路 140;蜂鸣器 150;触摸控制电路 160;背光指示灯 170;电量指示电路 180;负载过流过充保护电路 190;快充识别及调压电路 200;电压侦测电路 2001;电压控制电路 2002;自动识别负载电路 210。

具体实施方式

[0032] 以下将结合附图及具体实施例详细说明本发明的技术方案,以便更清楚、直观地理解本发明的发明实质。

[0033] 图 1 是本发明智能安全发声移动电源的分解图;图 2 是本发明智能安全发声移动电源的整体结构示意图;图 3 是本发明智能安全发声移动电源的内部电路方框图;图 4 是图 3 中所述快充识别及调压电路与所述第二升压电路及所述快充 USB 输出接口相连接的电路原理方框图;

[0034] 结合图 1、图 2、图 3 及图 4 所示;

[0035] 本发明所提供的一种智能安全发声移动电源,包括壳体 10、设置于壳体 10 外的充电接口 20、USB 输出接口 30、滑动触摸键 40 及设置于壳体 10 内的充电电池 50、PCB 电路板 60、触摸控制板 70;

[0036] 其中,所述 PCB 电路板 60 上设有电池充电电路 80、电池过流过压保护电路 90、升压电路 100、MCU 主控电路 110、电池电量检测电路 120、稳压电路 130、报警电路 140 及蜂鸣器 150;所述触摸控制板 70 上设有触摸控制电路 160;

[0037] 所述电池充电电路 80 的输入端与所述充电接口 20 相连,输出端与所述电池过流过压保护电路 90 的输入端相连;所述电池过流过压保护电路 90 的输出端与所述充电电池 50 相连;所述升压电路 100 的输入端与所述充电电池 50 相连,输出端与所述 USB 输出接口 30 相连,且所述升压电路 100 的受控端连接至与所述 MCU 主控电路 110;所述电池电量检测电路 120 的输入端与所述充电电池 50 相连,输出端与所述 MCU 主控电路 110 相连;所述报警电路 140 的输入端与所述 MCU 主控电路 110 相连,输出端与所述蜂鸣器 150 相连;所述触摸控制电路 160 的输入端与所述滑动触摸键 40 相连,输出端与所述 MCU 主控电路 110 相连,且所述触摸控制电路 160 的供电端及所述 MCU 主控电路 110 的供电端分别通过所述稳压电路 130 连接至所述充电电池 50。

[0038] 进一步的,具体实施时,本实施例中,所述触摸控制板 70 为条状结构,所述滑动触摸键 40 为沿条状结构的所述触摸控制板 70 的长度方向均设于所述触摸控制板 70 上的四个分别与所述触摸控制电路 160 相连接的触摸片,每个所述触摸片的旁侧分别设有一背光指示灯 170,四个所述背光指示灯 170 通过一电量指示电路 180 连接至所述 MCU 主控电路 110。

[0039] 在优选方案中,本发明的所述壳体 10 的外表面开设有一用以容置所述滑动触摸键 40 的容置槽 101,所述滑动触摸键 40 的上端面显露于所述容置槽 101。

[0040] 如此,在给本发明的所述充电电池 50 充电的过程中,通过所述电池过流过压保护电路 90 的保护,即可避免所述充电电池 50 出现过流、过压、过充等状况,当所述充电电池 50 出现过流、过压、过充等状况时,所述蜂鸣器 150 即会通过所述报警电路 140 的控制输出声音报警,从而,本发明具有充电电池 50 充电保护功能,使得使用安全可靠。

[0041] 并且,所述电池电量检测电路 120 用以检测所述充电电池 50 的电量,当所述充电电池 50 的电量不足或低于所设定的阈值时,所述报警电路 140 也会控制所述蜂鸣器 150 输出声音报警提示,从而,本发明具有电池低电量报警功能。

[0042] 且本发明的所述背光指示灯 170 还可用于指示所述充电电池 50 的电量,当所有的背光指示灯 170 均没点亮时,即表明本明的所述充电电池 50 的电量低于 25%,所述充电电池 50 的电量过低或不足;当其中一所述背光指示灯 170 点亮时,即表明本明的所述充电电池 50 的电量介于 25%到 50%之间;当连续两个所述光指示灯点亮时,即表明本明的所述充电电池 50 的电量介于 50%到 75%之间;当连续三个所述光指示灯点亮时,即表明本明的所述充电电池 50 的电量介于 75%到 100%之间;当连续四个所述光指示灯点亮时,即表明本明的所述充电电池 50 的电量达到 100%,从而,本发明还具有充电电池 50 电量指示功能。

[0043] 同时,本发明的电源开关键采用所述滑动触摸键 40,在使用时,只需轻轻向右滑动,即可开启电源,轻轻向左滑动,即可关闭电源,在滑动所述滑动触摸键 40 时,相应位置的所述背光指示灯 170 即会通过所述电量指示电路 180 的控制瞬间点亮,同时,所述蜂鸣器 150 即会给予一瞬间声音提示,从而,本发明具有开关机声音提示功能,本发明的电源开关键新颖时尚,美观大气,也使得使用更具愉悦性。

[0044] 再进一步的,本发明实施例中,所述 PCB 电路板 60 上还设有一负载过流过充保护电路 190,所述负载过流过充保护电路 190 的输入端与所述 USB 输出接口 30 相连,输出端与所述 MCU 主控电路 110 相连。

[0045] 如此,通过所述负载过流过充保护电路 190 的保护,即可避免所述 USB 输出接口 30

处所连接的负载出现过流、过压及过充等状况,当所述 USB 输出接口 30 处所连接的负载出现过流、过压及过充等状况时,所述蜂鸣器 150 即会通过所述报警电路 140 的控制输出声音报警,从而,本发明具有负载充电保护功能,使得使用更加安全可靠。

[0046] 需要强调的是,本发明实施例中,所述 USB 输出接口 30 包括一 5VUSB 输出接口 301 及一快充 USB 输出接口 302,所述升压电路 100 包括一第一升压电路 1001 及一第二升压电路 1002;所述第一升压电路 1001 连接于所述充电电池 50 与所述 5VUSB 输出接口 301 之间,所述第二升压电路 1002 连接于所述充电电池 50 与所述快充 USB 输出接口 302 之间。

[0047] 具体实施时,本发明还包括一快充识别及调压电路 200,所述快充识别及调压电路 200 的信号输入端连接至所述快充 USB 输出接口 302,信号输出端连接至所述第二升压电路 1002。

[0048] 本实施例中,所述快充识别及调压电路 200 包括电压侦测电路 2001 及具有多组充电模式的电压控制电路 2002;

[0049] 其中,所述电压侦测电路 2001 的信号输入端与所述快充 USB 输出接口 302 相连,信号输出端与所述电压控制电路 2002 的信号输入端相连,所述电压控制电路 2002 的信号输出端与所述第二升压电路 1002 相连;

[0050] 所述电压侦测电路 2001 用以侦测所述快充 USB 输出接口 302 处所连接的负载的电压,并将相关电压信息反馈给所述电压控制电路 2002;所述电压控制电路 2002 接收相关电压信息,并根据相关电压信息向所述第二升压电路 1002 发送与所述电压信息相适配的充电模式指令,以使所述第二升压电路 1002 输出与所述充电模式相适配的电压给所述快充 USB 输出接口 302 处所连接的负载充电。

[0051] 并且,本发明实施例中,所述充电模式包括普通充电模式、第一快充充电模式及第二快充充电模式;所述普通充电模式的充电电压为 5V,充电电流为 2.4A;所述第一快充充电模式的充电电压为 9V,充电电流为 1.6A;所述第二快充充电模式的充电电压为 12V,充电电流为 1.2A。

[0052] 如此,本发明自带普通的常用的 5VUSB 输出接口 301 及增设具有快充功能的快充 USB 输出接口 302,使得本发明在能同时给多个负载充电的同时,本发明还可对相关负载进行快充,从而,本发明实用性强,使用效果更佳。

[0053] 更进一步的,本发明还包括一自动识别负载电路 210,所述自动识别负载电路 210 与所述 5VUSB 输出接口 301 相连,用以识别连接于所述 5VUSB 输出接口 301 上的负载,并生成一充电控制指令,以使所述 5VUSB 输出接口 301 输出 5V 恒定电压给负载充电。

[0054] 具体实施时,所述 5VUSB 输出接口 301 输出的为恒定的 5V 电压,输出的电流为 0A 至 2.4A。并且,本实施例中,所述电池充电电路 80 的受控端还通过连接线与所述 MCU 主控电路 110 相连。

[0055] 需要补充的是,具体实施时,本发明的所述壳体 10 上与所述壳体 10 内的所述蜂鸣器 150 相对应的位置还开设有一扩音孔,本发明的优选方案中,参照图 1 所示,长按所述滑动触摸键 40 的位于最右边的两个触摸片,即可消除所有的声音报警,从右向左滑动所述滑动触摸键 40 的四个所述触摸片进行重启后,所有的声音报警均自行恢复,并且,本发明通过四个所述背光指示灯 170 来指示所述充电电池 50 的电量,使得相对于传统的采用显示屏加以显示,本发明更能节省成本,使得节能省材,且还能使得本发明做的更加小巧精致,使

得便于携拿及使用,其他实施例等,在此,不做一一举例说明。

[0056] 综上所述,本发明所提供的一种智能安全发声移动电源,设置有电池过流过压保护电路 90、电池电量检测电路 120、负载过流过充保护电路 190、报警电路 140 及蜂鸣器 150,一方面,使得在给本发明的所述充电电池 50 充电及利用本发明给外接负载充电时,本发明的所述充电电池 50 及外接负载均能得到很好地保护,使得充电安全而不被烧坏,并且,当本发明的电量输入输出出现过流、过压及过载等时,所述蜂鸣器 150 即会输出声音报警,以使提醒用户,及时移出相关充电线等行驶断电措施,使得使用安全可靠,另一方面,在本发明的所述充电电池 50 电量低于所设定的报警阈值时,所述蜂鸣器 150 也会给予声音提示,从而,本发明使用效果好。

[0057] 与此同时,在实施时,本发明所采用的电源开关键为滑动触摸键 40,在具体使用时,只需轻轻向右滑动,即可开启电源,轻轻向左滑动,即可关闭电源,从而,本发明的电源开关键新颖时尚,美观大气,并且,本发明设有快充 USB 输出接口 302,使得能够自动识别智能设备,并匹配一与智能设备相适配的充电电压来给相应的智能设备进行快速充电,从而,本发明实用性强,使用效果更佳。

[0058] 相应的,本发明在技术的改进及结构的改进上,均不需要增加太多的成本,使得本发明必然具有很好的市场推广价值,本发明会非常的受欢迎,能得到有效普及。

[0059] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利保护范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

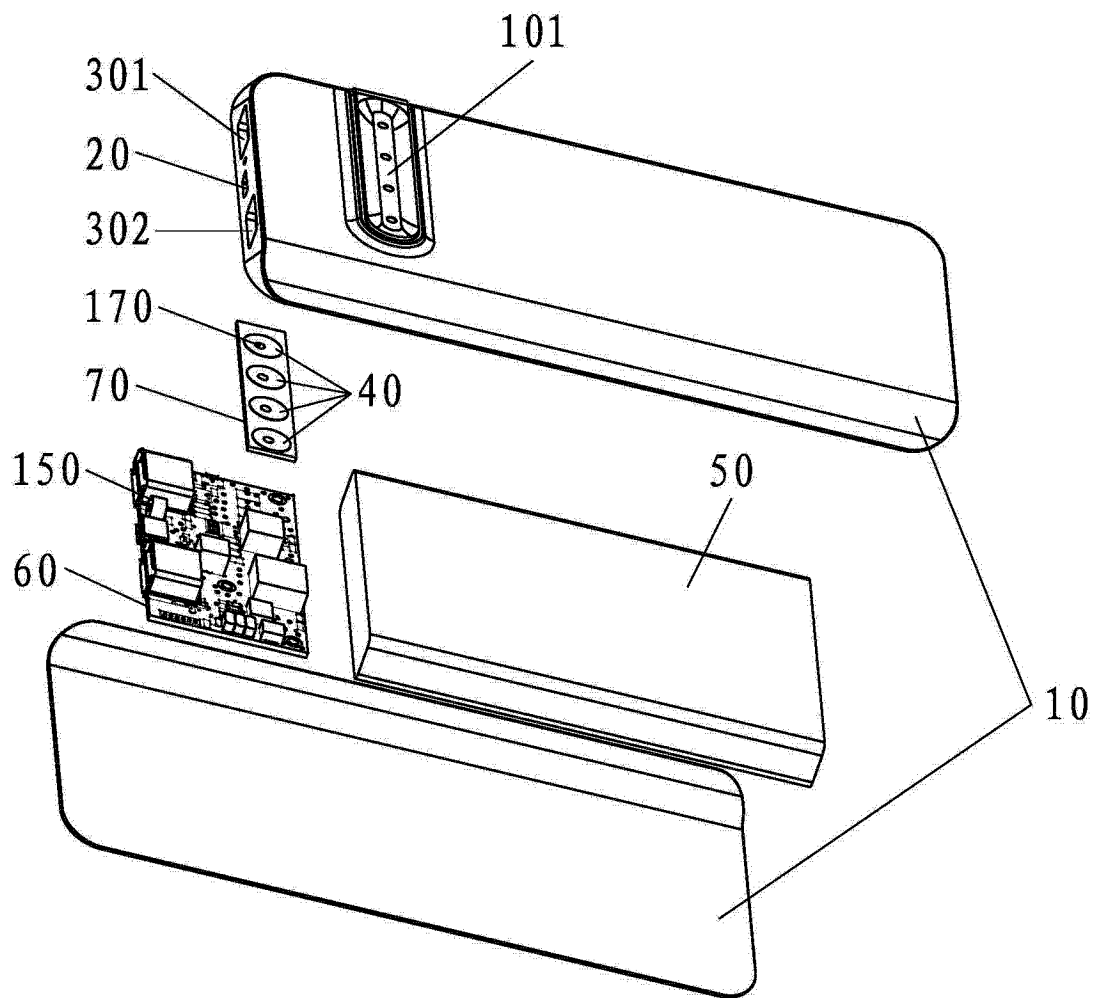


图 1

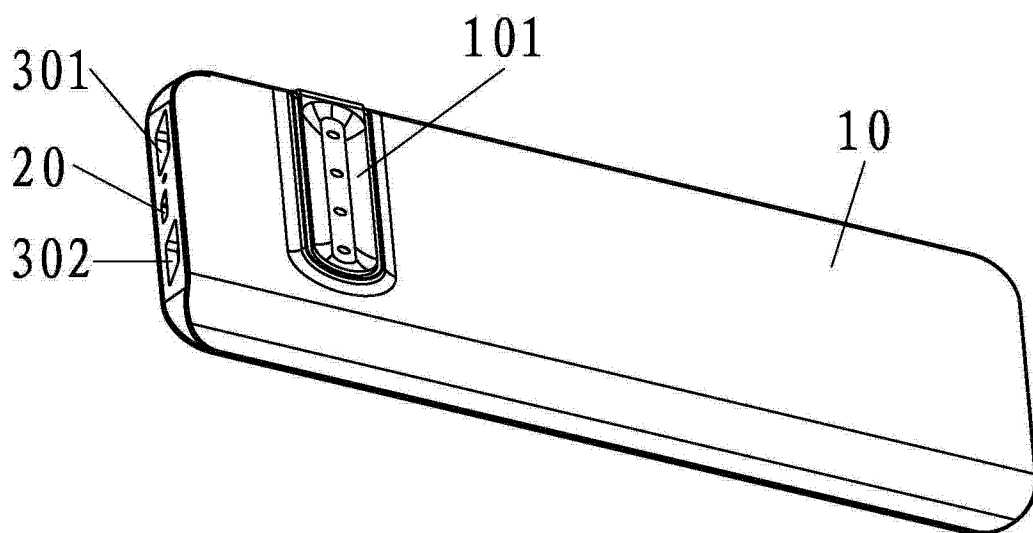


图 2

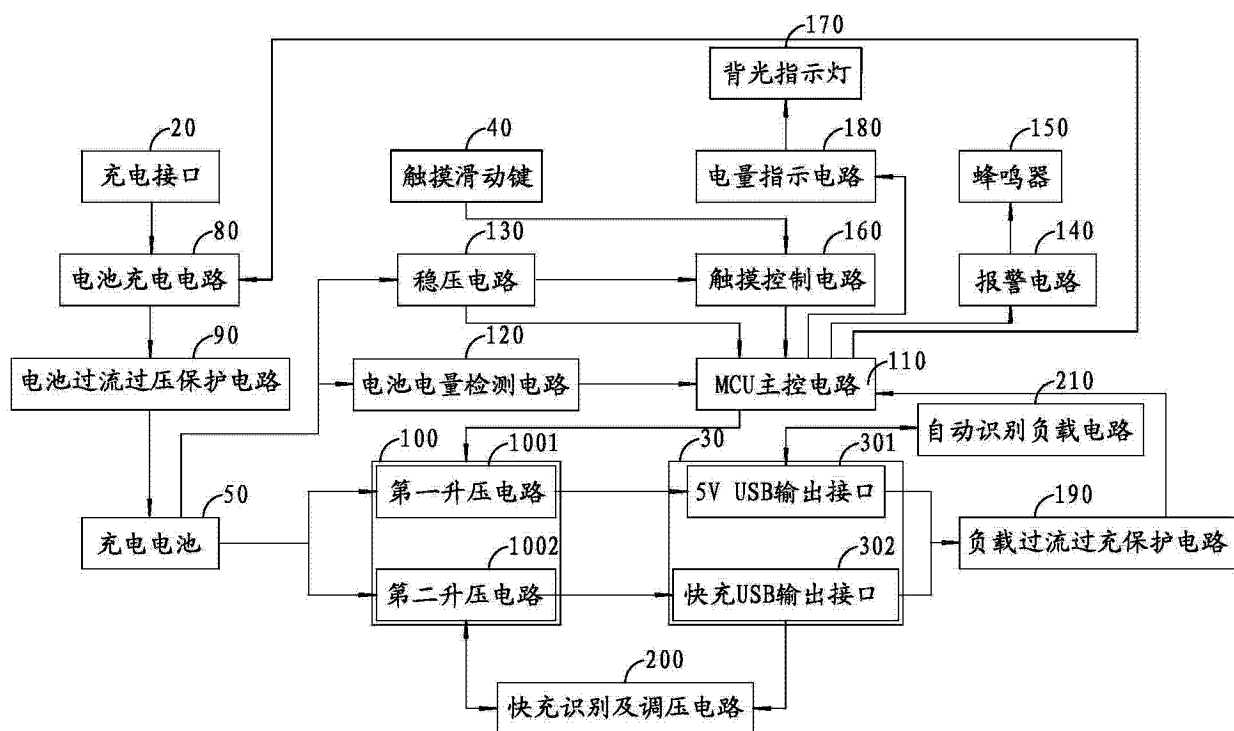


图 3

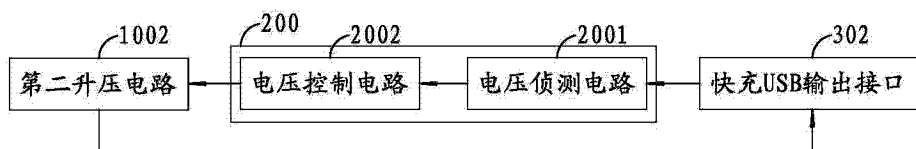


图 4