(19) 中华人民共和国国家知识产权局

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101350530 B
(45) 授权公告日 2010.10.13

(21) 申请号 200810061373.4
(22) 申请日 2008.04.25
(73) 专利权人 中银（宁波）电池有限公司
地址 315011 浙江省宁波市段塘街道大河头路 99 号
(72) 发明人 王剑浩　顾忠良
(74) 专利代理机构 宁波奥圣专利代理事务所（普通合伙）33226
代理人 程晓明
审查员　刘勇

(51) Int.Cl.
H02J 7/00 (2006.01)
H05B 37/02 (2006.01)
G01R 31/36 (2006.01)

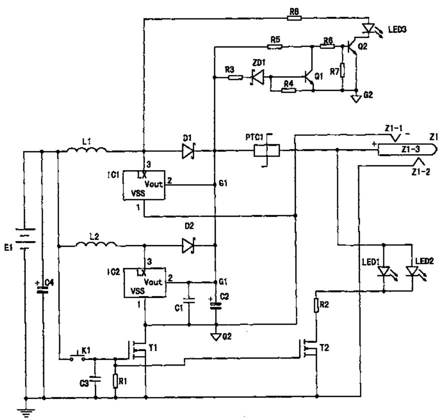
权利要求书 2 页　说明书 5 页　附图 3 页

(54) 发明名称

一种具有照明功能的充电器

(57) 摘要

本发明公开了一种具有照明功能的充电器，它包括干电池和插头座，干电池与插头座之间设置有双路并联升压电路和 LED 灯照明控制模块，LED 灯照明控制模块包括 LED 灯、升压电路控制电子开关、LED 灯电子开关及 LED 灯控制开关；干电池、双路并联升压电路和插头座构成充电回路；干电池、LED 灯控制开关、升压电路控制电子开关、双路并联升压电路、LED 灯和 LED 灯电子开关构成照明回路，优点在于电路结构比较简单、成本较低；双路并联升压电路和 LED 灯照明控制模块的设置，使得该充电器既能方便地实现充电，又能通过 LED 灯照明控制模块提供使用者照明的功能，如同随身的手电筒一样，增加了使用上的便利性，提高了充电器的利用率，适用范围广，有利大范围的推广。



CN 101350530 B

1. 一种具有照明功能的充电器，它包括为该充电器提供电源的干电池和插头座，其特征在于所述的干电池与所述的插头座之间设置有双路并联升压电路和LED灯照明控制模块，所述的LED灯照明控制模块包括LED灯、由第一场效应管构成的用于控制所述的双路并联升压电路的升压电路控制电子开关、由第二场效应管构成的用于控制所述的LED灯的LED灯电子开关及用于控制所述的升压电路控制电子开关和所述的LED灯电子开关的LED灯控制开关；所述的干电池、所述的双路并联升压电路和所述的插头座构成充电回路；所述的干电池、所述的LED灯控制开关、所述的升压电路控制电子开关、所述的双路并联升压电路、所述的LED灯和所述的LED灯电子开关构成照明回路；所述的LED灯控制开关的一端与所述的干电池的正极连接，所述的LED灯控制开关的另一端、所述的第一场效应管的栅极和所述的第二场效应管的栅极分别通过第一电阻接地，所述的第一电阻的两端连接有第三电容，所述的第一场效应管的漏极和所述的第二场效应管的漏极分别接地，所述的第一场效应管的源极与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的第二场效应管的源极通过第二电阻与所述的LED灯连接。

2. 根据权利要求1所述的一种具有照明功能的充电器，其特征在于所述的插头座设置有互不导通的第一输出端触点、第二输出端触点和第一导电体，所述的第一导电体与所述的双路并联升压电路的正输出端连接，所述的第一输出触点与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的第二输出触点接地。

3. 根据权利要求2所述的一种具有照明功能的充电器，其特征在于所述的双路并联升压电路的正输出端与所述的第一导电体之间连接有自恢复保险丝。

4. 根据权利要求3所述的一种具有照明功能的充电器，其特征在于所述的双路并联升压电路包括型号为CE8301的第一集成电路芯片和型号为CE8301的第二集成电路芯片，所述的干电池的正极与所述的第一集成电路芯片的第3脚之间连接有第一储能电感，所述的第一集成电路芯片的第3脚与所述的自恢复保险丝的第一端之间连接有第一高频整流二极管，所述的第一集成电路芯片的第2脚与所述的自恢复保险丝的第一端连接，所述的第一集成电路芯片的第2脚同时通过第一滤波电容与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的第一集成电路芯片的第1脚与所述的双路并联升压电路的负输出端连接；所述的干电池的正极与所述的第二集成电路芯片的第3脚之间连接有第二储能电感，所述的第二集成电路芯片的第3脚与所述的自恢复保险丝的第一端之间连接有第二高频整流二极管，所述的第二集成电路芯片的第2脚与所述的自恢复保险丝的第一端连接，所述的第二集成电路芯片的第2脚同时通过所述的第一滤波电容与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的第二集成电路芯片的第1脚与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的自恢复保险丝的第一端通过第二滤波电容与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的自恢复保险丝的第二端与所述的第一导电体连接。

5. 根据权利要求4所述的一种具有照明功能的充电器，其特征在于所述的LED灯控制开关为插入式开关，所述的LED灯包括第一LED灯和与所述的第一LED灯并联设置的第二LED灯。

6. 根据权利要求5所述的一种具有照明功能的充电器，其特征在于所述的充电回路中设置有工作指示模块，所述的工作指示模块设置有充电状态提取电路和驱动电路，所述的充电状态提取电路包括第一三极管和稳压管，所述的稳压管的负极通过第三电阻分别与所

述的第一集成电路芯片的第 2 脚和所述的第二集成电路芯片的第 2 脚连接，所述的稳压管的正极与所述的第一三极管的基极连接，所述的第一三极管的基极通过第四电阻与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的第一三极管的集电极通过第五电阻与所述的第一集成电路芯片的第 2 脚和所述的第二集成电路芯片的第 2 脚连接，所述的第一三极管的发射极与所述的双路并联升压电路的负输出端连接；所述的驱动电路包括第二三极管和与所述的第二三极管的集电极连接的指示灯，所述的第二三极管的基极通过第六电阻与所述的第一三极管的集电极连接，所述的第二三极管的基极通过第七电阻与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的第二三极管的发射极与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的指示灯通过第八电阻和所述的第一储能电感与所述的干电池的正极连接。

一种具有照明功能的充电器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种充电器，尤其是涉及一种具有照明功能的充电器。

背景技术

[0002] 随着科技的进步，日常生活中已充斥着各式各样的便携式电子装置，例如移动电话与个人数字助理(PDA，Personal Digital Assistant)等，以提供使用者实时通讯与数据处理的需求。然而为了维持这些便携式电子装置的持续正常运作，电力的提供就显得相当重要，因此市面上便有许多类型的充电器应运而生，例如旅充、座充与车充等，以提供大众选择与使用。

[0003] 现有的充电器大多为交流型充电器，它的体积大而笨重，携带也不方便，而且必须使用 220V 交流电进行充电。有时人们野外作业、旅行或在长途行驶的车辆上，遇到手机没电的情况，而这些地方又往往没有交流电源，此种尴尬境遇非常头疼。此外，这些充电器除了给便携式电子装置充电外，并无提供其它较便利的功能，尤其对于拥有车子的使用者而言，常常会因为车内光线不足或是车内小灯照射的死角而感到不便，尤其是当体积较小的物体，例如手饰或隐形眼镜等掉落于车内而必须寻找时，而在车内未配备例如手电筒等照明设备情况下，车内小灯微弱的光线并未给寻物带来方便。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种结构简单、携带和使用方便且具有照明功能的多功能充电器。

[0005] 本发明实用新型解决上述技术问题所采用的技术方案为：一种具有照明功能的充电器，它包括为该充电器提供电源的干电池和插头座，所述的干电池与所述的插头座之间设置有双路并联升压电路和 LED(Lighting Emitting Diode，发光二极管)灯照明控制模块，所述的 LED 灯照明控制模块包括 LED 灯、由第一场效应管构成的用于控制所述的双路并联升压电路的升压电路控制电子开关、由第二场效应管构成的用于控制所述的 LED 灯的 LED 灯电子开关及用于控制所述的升压电路控制电子开关和所述的 LED 灯电子开关的 LED 灯控制开关；所述的干电池、所述的双路并联升压电路和所述的插头座构成充电回路；所述的干电池、所述的 LED 灯控制开关、所述的升压电路控制电子开关、所述的双路并联升压电路、所述的 LED 灯和所述的 LED 灯电子开关构成照明回路。

[0006] 所述的插头座设置有互不导通的第一输出端触点、第二输出端触点和第一导电体，所述的第一导电体与所述的双路并联升压电路的正输出端连接，所述的第一输出触点与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的第二输出触点接地。

[0007] 所述的双路并联升压电路的正输出端与所述的第一导电体之间连接有自恢复保险丝 (PTC，Positive Temperature Coefficient Resettable Fuse)。

[0008] 所述的双路并联升压电路包括第一集成电路芯片和第二集成电路芯片，所述的干电池的正极与所述的第一集成电路芯片的第 3 脚之间连接有第一储能电感，所述的第一集

成电路芯片的第 3 脚与所述的自恢复保险丝的第一端之间连接有第一高频整流二极管，所述的第一集成电路芯片的第 2 脚与所述的自恢复保险丝的第一端连接，所述的第一集成电路芯片的第 2 脚同时通过第一滤波电容与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的第一集成电路芯片的第 1 脚与所述的双路并联升压电路的负输出端连接；所述的干电池的正极与所述的第二集成电路芯片的第 3 脚之间连接有第二储能电感，所述的第二集成电路芯片的第 3 脚与所述的自恢复保险丝的第一端之间连接有第二高频整流二极管，所述的第二集成电路芯片的第 2 脚与所述的自恢复保险丝的第一端连接，所述的第二集成电路芯片的第 2 脚同时通过所述的第一滤波电容与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的第二集成电路芯片的第 1 脚与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的自恢复保险丝的第一端通过第二滤波电容与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的自恢复保险丝的第二端与所述的第一导电体连接。

[0009] 所述的 LED 灯控制开关的一端与所述的干电池的正极连接，所述的 LED 灯控制开关的另一端、所述的第一场效应管的栅极和所述的第二场效应管的栅极分别通过第一电阻接地，所述的第一电阻的两端连接有第三电容，所述的第一场效应管的漏极和所述的第二场效应管的漏极分别接地，所述的第一场效应管的源极与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的第二场效应管的源极通过第二电阻与所述的 LED 灯连接。

[0010] 所述的 LED 灯控制开关为插入式开关，所述的 LED 灯包括第一 LED 灯和与所述的第一 LED 灯并联设置的第二 LED 灯。

[0011] 所述的充电回路中设置有工作指示模块，所述的工作指示模块设置有充电状态提取电路和驱动电路，所述的充电状态提取电路包括第一三极管和稳压管，所述的稳压管的负极通过第三电阻分别与所述的第一集成电路芯片的第 2 脚和所述的第二集成电路芯片的第 2 脚连接，所述的稳压管的正极与所述的第一三极管的基极连接，所述的第一三极管的基极通过第四电阻与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的第一三极管的集电极通过第五电阻与所述的第一集成电路芯片的第 2 脚和所述的第二集成电路芯片的第 2 脚连接，所述的第一三极管的发射极与所述的双路并联升压电路的负输出端连接；所述的驱动电路包括第二三极管和与所述的第二三极管的集电极连接的指示灯，所述的第二三极管的基极通过第六电阻与所述的第一三极管的集电极连接，所述的第二三极管的基极通过第七电阻与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的第二三极管的发射极与所述的双路并联升压电路的负输出端连接，所述的指示灯通过第八电阻和所述的第一储能电感与所述的干电池的正极连接。

[0012] 与现有技术相比，本发明的优点在于电路结构比较简单，使产品体积较小、成本较低；双路并联升压电路和 LED 灯照明控制模块的设置，使得该充电器既能方便地给便携式电子装置充电，又能通过 LED 灯照明控制模块提供使用者照明的功能，如同随身的手电筒一样，增加了使用上的便利性，提高了充电器的利用率，适用范围广，有利大范围的推广；通过 LED 灯控制开关、第一场效应管和第二场效应管，保证了该充电器的充电回路与照明回路共用一个双路并联升压电路，且相互之间不影响；双路并联升压电路采用第一集成电路芯片和第二集成电路芯片两路并联，扩大了输出电流，且第一集成电路芯片和第二集成电路芯片利用 PFM(Pulse Frequency Modulation，脉冲频率调制）控制，可根据负载大小自动的切换占空比系数，在较宽泛的负载范围内可以获得低的输出电压纹波，具有高的转换

效率和高的输出电压精度，外围通过第一储能电感、第二储能电感、第一滤波电容、第二滤波电容、第一高频调整二极管和第二高频调整二极管等部件构成升压 DC/DC 控制器，内部采用内置的功率晶体管和自动保护电路，在开关管电流超过控制值时会自动断路，有效防止了第一集成电路芯片和第二集成电路芯片因过电流而损坏；自恢复保险丝的设置，有效地防止了输出短路或输出过电流，当输出电流大于极限值时会自动切断输出，不仅保护了该充电器，而且保护了便携式电子装置；插头座主要起到了输出连接与输出控制的作用，当外部的 DC 转接头插入插头座时，DC 转接头的筒状外导体将第一输出触点和第二输出触点相连接，使该充电器的电路形成回路开始为便携式电子装置充电，当 DC 转接头拔出时，第一输出触点和第二输出触点之间断开，充电工作停止；工作指示模块主要用于当该充电器开始充电时提供指示和为干电池的电量提供指示，工作指示模块受插头座和外部的 DC 转接头的控制，充电状态提取电路利用稳压管的稳压特性，决定第一三极管的工作状态，当外部的 DC 转接头插入插头座时，而未连接便携式电子装置时输出电压在 5.6V 左右，此时稳压管击穿，第一三极管导通，第二三极管截止，指示灯不工作；当外部的 DC 转接头插入插头座时，而连接有便携式电子装置时输出电压降低到 5V 以下，此时稳压管截止，第一三极管截止，第二三极管导通，指示灯工作。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明的结构框图；

[0014] 图 2 为本发明的具体电路图；

[0015] 图 3 为本发明与外部的 DC 转换头的配合示意图；

[0016] 图 4 为本发明的使用参考图。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0018] 如图所示，一种具有照明功能的充电器，它包括为该充电器提供电源的干电池 E1 和插头座 Z1，干电池 E1 与插头座 Z1 之间设置有双路并联升压电路 13 和 LED 灯照明控制模块 14，LED 灯照明控制模块 14 包括 LED 灯 143、由第一场效应管 T1 构成的用于控制双路并联升压电路 13 的升压电路控制电子开关 141、由第二场效应管 T2 构成的用于控制 LED 灯 143 的 LED 灯电子开关 142 及用于控制升压电路控制电子开关 141 和 LED 灯电子开关 142 的 LED 灯控制开关 K1；干电池 E1、双路并联升压电路 13 和插头座 E1 构成充电回路；干电池 E1、LED 灯控制开关 K1、升压电路控制电子开关 141、双路并联升压电路 13、LED 灯 143 和 LED 灯电子开关 142 构成照明回路。

[0019] 本实施例中的干电池 E1 选用两节 AA 碱性电池，其工作电压范围为 3.6V ～ 1.8V。在干电池 E1 与地之间连接有第四滤波电容 C4。

[0020] 上述插头座 Z1 为 DC0031A 母座，起到了输出连接与输出控制的作用，其设置有互不导通的第一输出触点 Z1-1、第二输出触点 Z1-2 和第一导电体 Z1-3，双路并联升压电路 13 的正输出端 G1 通过自恢复保险丝 PTC1 与第一导电体 Z1-3 连接，第一输出触点 Z1-1 与双路并联升压电路 13 的负输出端 G2 连接，第二输出触点 Z1-2 接地。插头座 Z1 与设置在外部的转换连接器 2 的一端的 DC(Direct Current，直流）转接头 Z2 配合使用，DC 转接头 Z2

设置有互不导通的筒状内导体 Z2-1 和筒状外导体 Z2-2，转换连接器 2 的另一端设置有便携式电子装置 4 的充电插头 3，使用时，筒状内导体 Z2-1 与充电插头 3 的正输入端连接，筒状外导体 Z2-2 与充电插头 3 的负输入端连接，第一输出端触点 Z1-1 和第二输出端触点 Z1-2 与筒状外导体 Z2-2 相互配合，第一导电体 Z1-3 与筒状内导体 Z2-1 相互配合，当 DC 转接头 Z2 插入插头座 Z1 时，DC 转接头 Z2 的筒状外导体 Z2-2 将第一输出触点 Z1-1 和第二输出触点 Z1-2 相连接，即将双路并联升压电路 13 的负输出端 G2 与地相连接，使该充电器的电路形成回路开始为便携式电子装置 4 充电，当 DC 转接头 Z2 拔出时，第一输出触点 Z1-1 和第二输出触点 Z1-2 之间断开，充电工作停止。第一导电体 Z1-3 为棒状导电体。

[0021] 本实施例中自恢复保险丝 PTC1 有效地防止了输出短路或输出过电流，当输出电流大于极限值时会自动切断输出，不仅保护了该充电器的电路，而且还保护了便携式电子装置 4。

[0022] 上述双路并联升压电路 13 包括型号为 CE8301 的第一集成电路芯片 IC1 和第二集成电路芯片 IC2，干电池 E1 的正极与第一集成电路芯片 IC1 的第 3 脚之间连接有第一储能电感 L1，第一集成电路芯片 IC1 的第 3 脚与自恢复保险丝 PTC1 的第一端之间连接有第一高频整流二极管 D1，第一集成电路芯片 IC1 的第 2 脚与自恢复保险丝 PTC1 的第一端连接，第一集成电路芯片 IC1 的第 2 脚同时通过第一滤波电容 C1 与双路并联升压电路 13 的负输出端 G2 连接，第一集成电路芯片 IC1 的第 1 脚与双路并联升压电路 13 的负输出端 G2 连接；干电池 E1 的正极与第二集成电路芯片 IC2 的第 3 脚之间连接有第二储能电感 L2，第二集成电路芯片 IC2 的第 3 脚与自恢复保险丝 PTC1 的第一端之间连接有第二高频整流二极管 D2，第二集成电路芯片 IC2 的第 2 脚与自恢复保险丝 PTC1 的第一端连接，第二集成电路芯片 IC2 的第 2 脚同时通过第一滤波电容 C1 与双路并联升压电路 13 的负输出端 G2 连接，第二集成电路芯片 IC2 的第 1 脚与双路并联升压电路 13 的负输出端 G2 连接，自恢复保险丝 PTC1 的第一端通过第二滤波电容 C2 与双路并联升压电路 13 的负输出端 G2 连接，自恢复保险丝 PTC1 的第二端与第一导电体 Z1-3 连接。

[0023] 该双路并联升压电路 13 采用第一集成电路芯片 IC1 和第二集成电路芯片 IC2 两路并联，扩大了输出电流；第一集成电路芯片 IC1 和第二集成电路芯片 IC2 利用 PFM 控制，可根据负载大小自动的切换占空比系数，在较宽泛的负载范围内可以获得低的输出电压纹波，具有高的转换效率和高的输出电压精度；外围通过第一储能电感、第二储能电感、第一滤波电容、第二滤波电容、第一高频调整二极管和第二高频调整二极管等部件构成升压 DC/DC 控制器，内部采用内置的功率晶体管和自动保护电路，在开关管电流超过控制值时会自动断路，有效防止了第一集成电路芯片 IC1 和第二集成电路芯片 IC2 因过电流而损坏。

[0024] LED 灯控制开关 K1 的一端与干电池 E1 的正极连接，LED 灯控制开关 K1 的另一端、第一场效应管 T1 的栅极和第二场效应管 T2 的栅极分别通过第一电阻 R1 接地，第一电阻 R1 的两端连接有第三电容 C3，第一场效应管 T1 的漏极和第二场效应管 T2 的漏极分别接地，第一场效应管 T1 的源极与双路并联升压电路 13 的负输出端 G2 连接，第二场效应管 T2 的源极通过第二电阻 R2 与 LED 灯 143 连接。通过 LED 灯控制开关 K1、第一场效应管 T1 和第二场效应管 T2，保证了该充电器的充电回路与照明回路共用一个双路并联升压电路 13，且互不影响，LED 灯 143 可以提供使用者照明的功能，如同随身的手电筒一样，不仅提高了该充电器的利用率，而且增加了使用上的便利性。

[0025] 本实施例中 LED 灯 143 包括第一 LED 灯 LED1 和与第一 LED 灯 LED1 并联设置的第二 LED 灯 LED2，第一 LED 灯 LED1 和第二 LED 灯 LED2 均采用高亮度白光发光二极管；第一电阻 R1 为第一场效应管 T1 和第二场效应管 T2 的偏置电阻；第三电容 C3 主要作用为抗干扰用；第二电阻 R2 为 LED 灯 143（第一 LED 灯 LED1 和第二 LED 灯 LED2）的限流电阻。LED 灯控制开关 K1 采用插入式开关，其控制第一场效应管 T1 的栅极和第二场效应管 T2 的栅极的电压，当 LED 灯控制开关 K1 插入时开启，第一场效应管 T1 的栅极和第二场效应管 T2 的栅极输入高电平，第一场效应管 T1 和第二场效应管 T2 导通，使得双路并联升压电路 13 的负输出端 G2 和地相连接，此时双路并联升压电路 13 工作，向 LED 灯 143 提供电源，LED 灯 143（第一 LED 灯 LED1 和第二 LED 灯 LED2）亮；当 LED 灯控制开关 K1 拔出时松开，第一场效应管 T1 的栅极和第二场效应管 T2 的栅极输入低电平，第一场效应管 T1 和第二场效应管 T2 截止，此时双路并联升压电路 13 停止工作，LED 灯 143（第一 LED 灯 LED1 和第二 LED 灯 LED2）不亮。

[0026] 充电回路中设置有工作指示模块 12，工作指示模块 12 主要用于当该充电器开始充电时提供指示和干电池 E1 的电量指示，其设置有充电状态提取电路 121 和驱动电路 122，充电状态提取电路 121 包括第一三极管 Q1 和稳压管 ZD1，稳压管 ZD1 的负极通过第三电阻 R3 分别与第一集成电路芯片 IC1 的第 2 脚和第二集成电路芯片 IC2 的第 2 脚连接，稳压管 ZD1 的正极与第一三极管 Q1 的基极连接，第一三极管 Q1 的基极通过第四电阻 R4 与双路并联升压电路 13 的负输出端 G2 连接，第一三极管 Q1 的集电极通过第五电阻 R5 与第一集成电路芯片 IC1 的第 2 脚和第二集成电路芯片 IC2 的第 2 脚连接，第一三极管 Q1 的发射极与双路并联升压电路 13 的负输出端 G2 连接；驱动电路 122 包括第二三极管 Q2 和与第二三极管 Q2 的集电极连接的指示灯 LED3，第二三极管 Q4 的基极通过第六电阻 R6 与第一三极管 Q1 的集电极连接，第二三极管 Q2 的基极通过第七电阻 R7 与双路并联升压电路 13 的负输出端 G2 连接，第二三极管 Q2 的发射极与双路并联升压电路 13 的负输出端 G2 连接，指示灯 LED3 通过第八电阻 R8 和第一储能电感 L1 与干电池 E1 的正极连接。本实施例中第六电阻 R6 和第七电阻 R7 为第二三极管 Q2 的偏置电阻，第八电阻 R8 为指示灯 LED3 的限流电阻；指示灯 LED3 不仅是便携式电子装置 4 充电时的充电指示灯，而且也是干电池 E1 的电池电量指示灯；本工作指示模块 12 受插头座 Z1 和外部的 DC 转接头的控制，由第一三极管 Q1、稳压管 ZD1、第三电阻 R3、第四电阻 R4 及第五电阻 R5 组成的充电状态提取电路 121 利用稳压管 ZD1 的稳压特性，决定第一三极管 Q1 的工作状态，当外部的 DC 转接头插入插头座 Z1 时，而未连接便携式电子装置 4 时输出电压在 5.6V 左右，此时稳压管 ZD1 击穿，第一三极管 Q1 导通，第二三极管 Q2 截止，指示灯 LED3 不工作；当外部的 DC 转接头插入插头座 Z1 时，而连接有便携式电子装置 4 时输出电压降低到 5V 以下，此时稳压管 ZD1 截止，第一三极管 Q1 截止，第二三极管 Q2 导通，指示灯 LED3 工作。

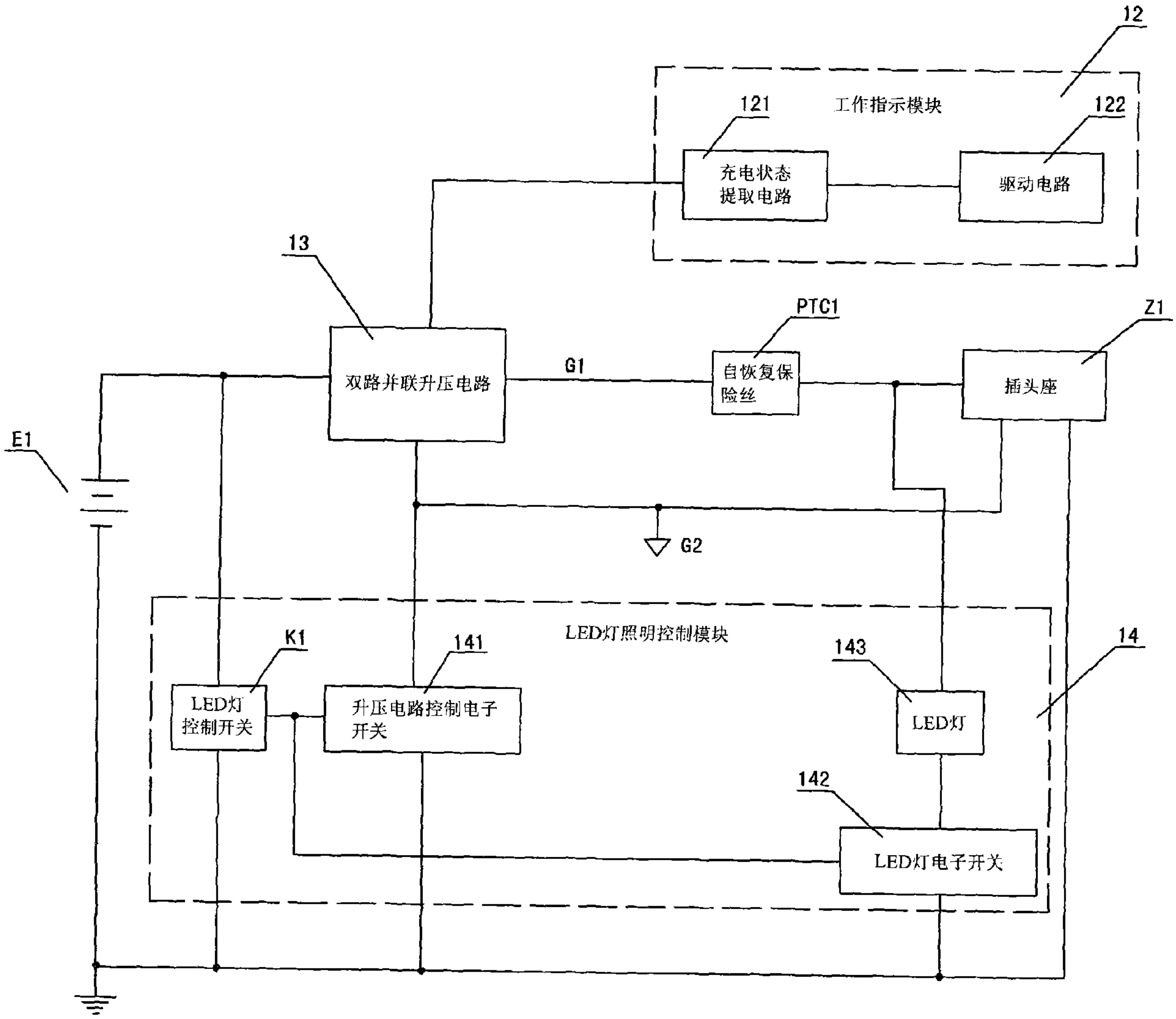

12
工作指示模块
121
122
充电状态
提取电路
驱动电路
13
双路并联升压电路
G1
PTC1
自恢复保
险丝
Z1
插头座
E1
G2
LED灯照明控制模块
K1
141
143
14
LED灯
控制开关
升压电路控制电子
开关
LED灯
142
LED灯电子开关

图 1

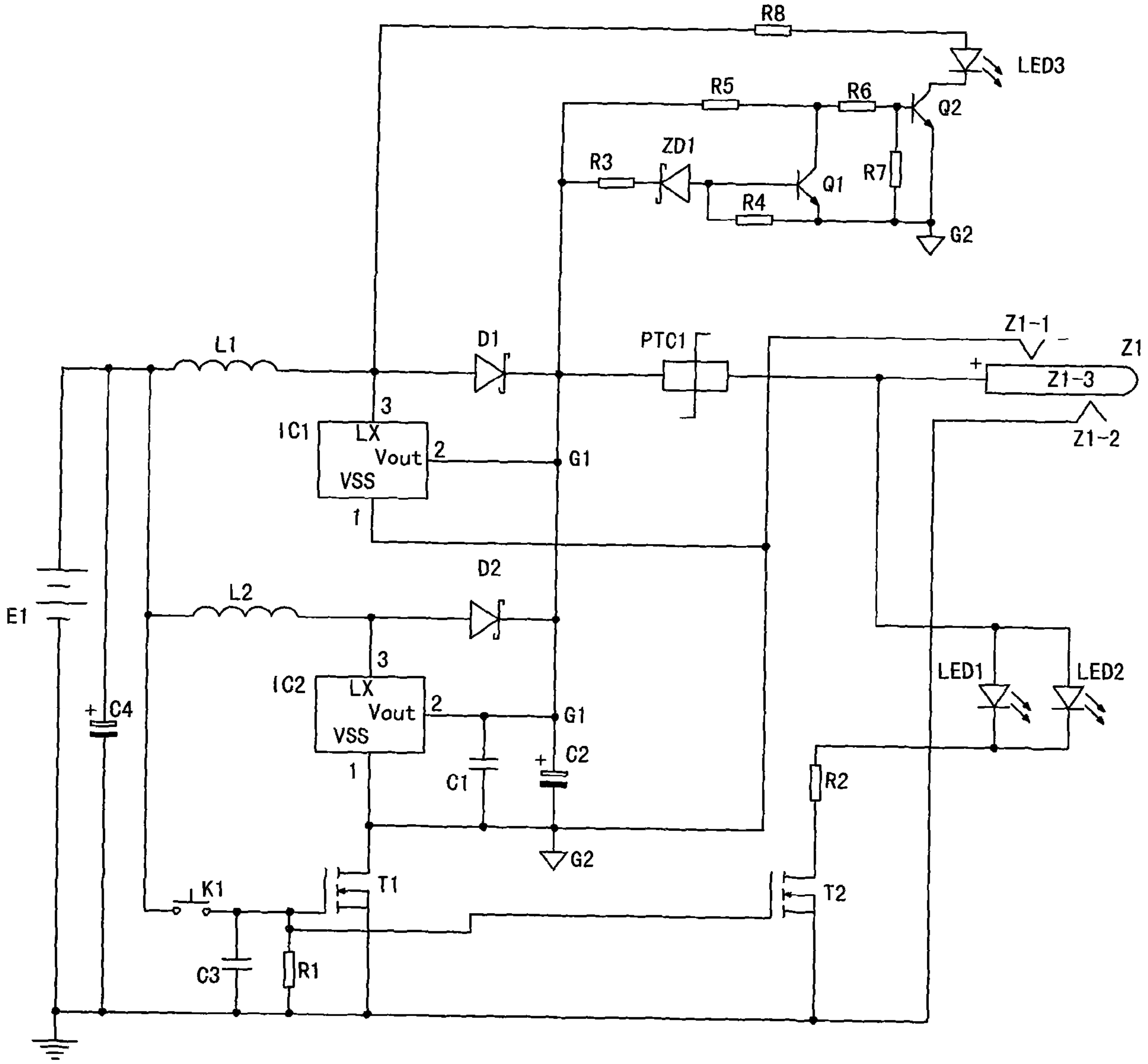

R8
LED3
R5
R6
Q2
ZD1
R3
Q1
R7
R4
G2
D1
PTC1
Z1-1
Z1
L1
+
Z1-3
3
IC1
LX
Vout
2
G1
VSS
1
Z1-2
D2
L2
E1
3
IC2
LX
Vout
2
G1
VSS
1
LED1
LED2
C4
C2
C1
R2
G2
K1
T1
T2
C3
R1

图 2

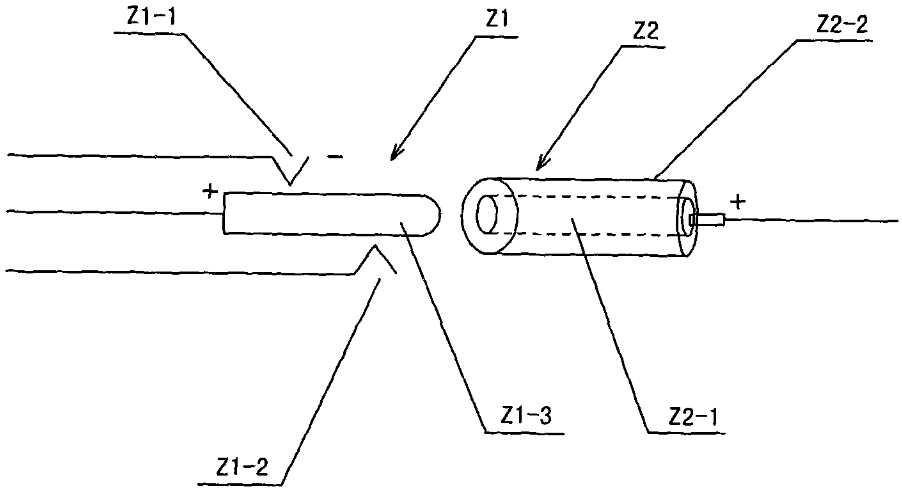


图 3

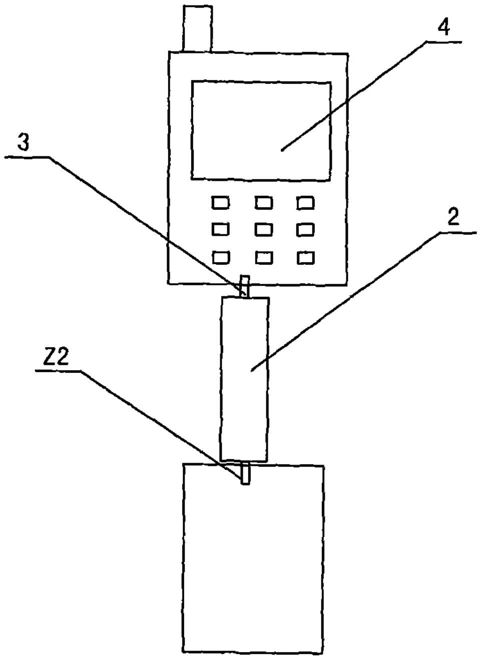


图 4