



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103236733 B

(45) 授权公告日 2015.04.01

(21) 申请号 201310175977.2

CN 202363918 U, 2012.08.01,

(22) 申请日 2013.05.14

CN 101882805 A, 2010.11.10,

(73) 专利权人 河北工业大学

CN 202503355 U, 2012.10.24,

地址 300401 天津市北辰区西平道 5340 号
河北工业大学

吴庆州等. 投影仪专用延时断电插座的制作. 《电子世界》. 2004, (第 8 期),

审查员 周权

(72) 发明人 杜江 王刚

(74) 专利代理机构 天津翰林知识产权代理事务
所(普通合伙) 12210

代理人 赵凤英

(51) Int. Cl.

H02J 7/02(2006.01)

(56) 对比文件

CN 203233223 U, 2013.10.09,

CN 102044901 A, 2011.05.04,

JP 特开 2012-16139 A, 2012.01.19,

CN 202653928 U, 2013.01.09,

JP 特开平 8-182203 A, 1996.07.12,

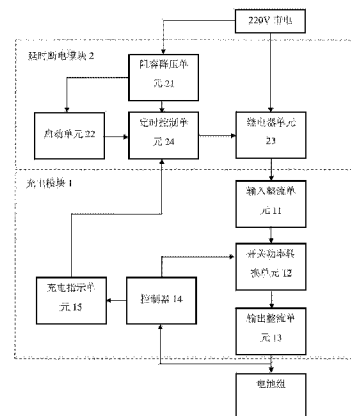
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

具有延时断电功能的电动自行车充电装置

(57) 摘要

本发明是一种具有延时断电功能的电动自行车充电装置。该装置包括充电模块和延时断电模块；所述的充电模块包含输入整流单元，开关功率转换单元、输出整流单元、控制器和充电指示单元；所述的延时断电模块包括阻容降压单元、启动单元、继电器单元和定时控制单元。本发明采用阻容降压电路为所设计电路提供电源，通过 NE555 芯片定时电路，控制继电器触点的动作实现充电，能够延时阻断浮充电，工作过程自动完成不需要手动开关。浮充电时间在 1~2 小时范围内可以调节。有效地防止了电池的过充电和欠充电，延长了电池的寿命，同时节约电能。



CN 103236733 B

1. 一种具有延时断电功能的电动自行车充电装置,其特征为该装置包括充电模块和延时断电模块;

所述的充电模块包含输入整流单元,开关功率转换单元、输出整流单元、控制器和充电指示单元;

其中,输入整流单元输出端与开关功率转换单元相连;开关功率转换单元的输出端与输出整流单元相连;输出整流单元输出端与被充电电池组连接;输出整流单元的输出端还和控制器相连;控制器的输出端还分别与开关功率转换单元和充电指示单元相连;充电指示单元与延时断电模块中的定时控制单元相连;

输入整流单元的输入端通过延时断电模块中继电器单元与 220V 市电相连;

所述的延时断电模块包括阻容降压单元、启动单元、继电器单元和定时控制单元;

其中,所述阻容降压单元的输出分别与启动单元和定时控制单元相连,启动单元的输出与定时控制单元相连,定时控制单元与充电模块的充电指示单元相连,其输出与继电器单元相连,继电器单元分别连接着 220V 市电与充电模块的输入整流单元;

所述的阻容降压单元包括电阻 R7、电阻 R8,二极管 D2、二极管 D3、稳压管 D4、电容 C2 和电容 C3;220V 市电的火线经由电容 C2 与电阻 R7 并联电路降压后分别与二极管 D3 的正极和二极管 D2 的负极相连,二极管 D2 的正极接地,二极管 D3 起整流作用,负极分别接滤波电容 C3 和限流电阻 R8,电容 C3 的另一端接地,电阻 R8 的另一端接稳压管 D4,得到延时断电模块所需直流电源;

所述的启动单元包括继电器 K2、三极管 Q1、电阻 R1、电阻 R2 和电容 C1,控制着延时断电模块的启动;三极管 Q1 的基极连接着电阻 R2 的一端,所述电阻 R2 的另一端分别与电阻 R1 和电容 C1 的正极相连,所述电阻 R1 的另一端与阻容降压单元中的稳压管 D4 的负极相连,电容 C1 的负极接地;三极管 Q1 集电极与继电器 K2 线圈的一端连接,继电器 K2 线圈的另一端与阻容降压单元中的稳压管 D4 的负极连接;三极管 Q1 的发射极接地;

所述定时控制单元包括控制芯片 U2、三极管 Q2、三极管 Q3、电阻 R3、电阻 R4、电阻 R5、电阻 R6、电容 C4、电容 C5 和光耦 U1;芯片 U2 的 1 脚接地,2 脚通过电阻 R6 连接到 4 脚、8 脚和阻容降压单元中的稳压管 D4 上,并与三极管 Q3 的集电极相连,3 脚连接到所述继电器 K1 线圈的一端,5 脚通过电容 C4 接地,6 脚和 7 脚相连后连接到三极管 Q2 的集电极;所述三极管 Q3 的集电极与电阻 R6 的一端和芯片 U2 的 2 脚相连;三极管 Q3 基极和电阻 R4 和电阻 R5 的一端相连,所述电阻 R4 的另一端与光耦 U1 的 3 脚相连,所述电阻 R5 的另一端接地;三极管 Q3 的发射极接地;三极管 Q2 的集电极连接着电阻 R3 的一端和电容 C5 的正极,所述电阻 R3 的另一端连接到阻容降压单元中的稳压管 D4,所述电容 C5 的负极接地并连接到三极管 Q2 的发射极;三极管 Q2 的基极连接到光耦 U1 的 3 脚;光耦 U1 的 1 脚和 2 脚串接在所述充电模块的充电指示单元的红色 LED 的电路中,3 脚和 4 脚与所述继电器 K2 的常闭触点并联,且 4 脚连接到阻容降压单元中的稳压管 D4 的负极;其中控制芯片 U2 为时基集成电路 NE555 定时器。

具有延时断电功能的电动自行车充电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及铅酸电池充电领域,尤其是一种具有延时断电功能的电动自行车充电装置。

背景技术

[0002] 目前通用的电动自行车充电装置,采用三阶段充电,即恒流充电、恒压充电、浮充电。电池进入浮充电后充电装置以高于电池端电压小电流继续为电池充电,一般经过 1~2 小时的浮充电电池已经充满并且能够减小电池的硫化现象。但是现有电动自行车充电装置进入浮充电后除非人为断电否则会继续充电,结果是造成电池过充电影响其使用寿命,严重的会使电池过热燃烧。另外,长时间的浮充电造成不必要的能源损失。目前大多数电动自行车电池都处于这样的充电状态下。

[0003] 发明 CN102044901A,名称为“电动自行车充电器自动控制电路及插线板”公开了一种电动自行车自动断电的充电装置,其需要手工开关,充电器不能自动开始充电。

发明内容

[0004] 为了克服上述背景技术的缺陷,本发明提供了一种具有延时断电功能的电动自行车充电装置,能够有效防止电动自行车铅酸蓄电池的过充电和欠充电,可以延长蓄电池的使用寿命,节约电能。

[0005] 本发明的技术方案为:

[0006] 一种具有延时断电功能的电动自行车充电装置,该装置包括充电模块和延时断电模块;

[0007] 所述的充电模块包含输入整流单元,开关功率转换单元、输出整流单元、控制器和充电指示单元;

[0008] 其中,输入整流单元输出端与开关功率转换单元相连;开关功率转换单元的输出端与输出整流单元相连;输出整流单元输出端与被充电电池组连接;输出整流单元的输出端还和控制器相连;控制器的输出端还分别与开关功率转换单元和充电指示单元相连;充电指示单元与延时断电模块中的定时控制单元相连。

[0009] 输入整流单元的输入端通过延时断电模块中继电器单元与 220V 市电相连;

[0010] 所述的延时断电模块包括阻容降压单元、启动单元、继电器单元和定时控制单元组成;

[0011] 其中,所述阻容降压单元的输出分别与启动单元和定时控制单元相连,启动单元的输出与定时控制单元相连,定时控制单元与充电模块的充电指示单元相连,其输出与继电器单元相连,继电器单元分别连接着 220V 市电与充电模块的输入整流单元。

[0012] 所述的阻容降压单元包括电阻 R7、电阻 R8,二极管 D2、二极管 D3、稳压管 D4、电容 C2 和电容 C3;220V 市电的火线经由电容 C2 与电阻 R7 并联电路降压后分别与二极管 D3 的正极和二极管 D2 的负极相连,二极管 D2 的正极接地,二极管 D3 起整流作用,负极分别接滤

波电容 C3 的正极和限流电阻 R8, 电容 C3 的负极接地, 电阻 R8 的另一端接稳压管 D4 的负极, 得到延时断电模块所需直流电源。

[0013] 所述的启动单元包括继电器 K2、三极管 Q1、电阻 R1、电阻 R2 和电容 C1, 控制着延时断电模块的启动。三极管 Q1 的基极连接着电阻 R2 的一端, 所述电阻 R2 的另一端分别与电阻 R1 和电容 C1 的正极相连, 所述电阻 R1 的另一端与阻容降压单元中的稳压管 D4 的负极相连, 电容 C1 的负极接地; 三极管 Q1 集电极与继电器 K2 线圈的一端连接, 继电器 K2 线圈的另一端与阻容降压单元中的稳压管 D4 的负极连接; 三极管 Q1 的发射极接地。

[0014] 所述定时控制单元包括控制芯片 U2、三极管 Q2、三极管 Q3、电阻 R3、电阻 R4、电阻 R5、电阻 R6、电容 C4、电容 C5 和光耦 U1; 芯片 U2 的 1 脚接地, 2 脚通过电阻 R6 连接到 4 脚、8 脚和阻容降压单元中稳压管 D4 的负极上, 并与三极管 Q3 的集电极相连, 3 脚连接到所述继电器 K1 线圈的一端, 5 脚通过电容 C4 接地, 6 脚和 7 脚相连后连接到三极管 Q2 的集电极; 所述三极管 Q3 的集电极与电阻 R6 的一端和芯片 U2 的 2 脚相连; 三极管 Q3 基极和电阻 R4 和电阻 R5 的一端相连, 所述电阻 R4 的另一端与光耦 U1 的 3 脚相连, 所述电阻 R5 的另一端接地; 三极管 Q3 的发射极接地; 三极管 Q2 的集电极连接着电阻 R3 的一端和电容 C5 的正极, 所述电阻 R3 的另一端连接到阻容降压单元中的稳压管 D4, 所述电容 C5 的负极接地并连接到三极管 Q2 的发射极; 三极管 Q2 的基极连接到光耦 U1 的 3 脚; 光耦 U1 的 1 脚和 2 脚串接在所述充电模块的充电指示单元的红色 LED 的电路中, 3 脚和 4 脚与所述继电器 K2 的常闭触点并联, 且 4 脚连接到阻容降压单元中的稳压管 D4 的负极; 其中控制芯片 U2 为时基集成电路 NE555 定时器。

[0015] 发明的有益效果是: 本发明采用阻容降压电路为所设计电路提供电源。通过采用 NE555 芯片定时电路, 控制继电器触点的动作实现充电。本发明能够延时阻断浮充电, 工作过程自动完成不需要手动开关。浮充电时间在 1 ~ 2 小时范围内可以调节。有效地防止了电池的过充电和欠充电, 延长了电池一半以上的寿命, 同时节约电能。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明充电装置结构框图;

[0017] 图 2 是本发明充电装置的延时断电模块的电路原理图。

具体实施方式

[0018] 本发明参照附图详细说明如下, 但仅作说明而不是限制本发明。

[0019] 本发明具有延时断电功能电动自行车充电装置包括充电模块 1 和延时断电模块 2, 其结构框图如图 1 所示。

[0020] 充电模块 1 包含输入整流单元 11, 开关功率转换单元 12、输出整流单元 13、控制器 14 和充电指示单元 15;

[0021] 其中, 输入整流单元 11 输出端与开关功率转换单元 12 相连; 开关功率转换单元 12 的输出端与输出整流单元 13 相连; 输出整流单元 13 输出端与被充电电池组连接; 输出整流单元 13 的输出端还和控制器 14 相连; 控制器 14 的输出端还分别与开关功率转换单元 12 和充电指示单元 15 相连;

[0022] 输入整流单元 11 的输入端通过延时断电模块 2 中继电器单元 23 的继电器 K1 的

常开触点与 220V 市电相连；

[0023] 延时断电模块 2 包括阻容降压单元 21、启动单元 22、继电器单元 23 和定时控制单元 24；

[0024] 其中，所述阻容降压单元 21 的输出分别与启动单元 22 和定时控制单元 24 相连，启动单元 22 的输出与定时控制单元 24 相连，定时控制单元 24 与充电模块 1 的充电指示单元 15 相连，输出与继电器单元 23 相连，所述继电器单元 23 分别连接着 220V 市电与充电模块 1 的输入整流单元 11。

[0025] 所述阻容降压单元 21 的输出与启动单元 22 和定时控制单元 24 相连。阻容降压单元 21 包括电阻 R7、电阻 R8，二极管 D2、二极管 D3、稳压管 D4、电容 C2 和电容 C3；220V 市电的火线经由电容 C2 与电阻 R7 并联电路降压后分别与二极管 D3 的正极和二极管 D2 的负极相连，二极管 D2 的正极接地，二极管 D3 起整流作用，其负极分别接滤波电容 C3 的正极和限流电阻 R8，电容 C3 的负极接地，电阻 R8 的另一端接稳压管 D4 的负极，得到延时断电模块 2 所需直流电源。

[0026] 所述启动单元 22 的输出与定时控制单元 24 相连。启动单元 22 包括继电器 K2、三极管 Q1、电阻 R1、电阻 R2 和电容 C1，控制着延时断电模块 2 的启动。三极管 Q1 的基极连接着电阻 R2 的一端，所述电阻 R2 的另一端分别与电阻 R1 和电容 C1 的正极相连，所述电阻 R1 的另一端与阻容降压单元 21 中的稳压管 D4 的负极相连，电容 C1 的负极接地；三极管 Q1 的集电极与继电器 K2 线圈的一端连接，继电器 K2 线圈的另一端与阻容降压单元 21 中的稳压管 D4 的负极连接；三极管 Q1 的发射极接地。

[0027] 所述定时控制单元 24 与充电模块 1 的充电指示单元 15 相连，输出与继电器单元 23 相连，控制着继电器 K1 的通断。如图 2 所示，所述定时控制单元 24 包括控制芯片 U2、三极管 Q2、三极管 Q3、电阻 R3、电阻 R4、电阻 R5、电阻 R6、电容 C4、电容 C5 和光耦 U1。芯片 U2 的 1 脚接地，2 脚与三极管 Q3 的集电极相连，并通过电阻 R6 连接到 4 脚、8 脚和阻容降压单元 21 中稳压管 D4 的负极上，3 脚连接到所述继电器 K1 线圈的一端，5 脚通过电容 C4 接地，6 脚和 7 脚相连后连接到三极管 Q2 的集电极。所述三极管 Q2 的集电极连接着电阻 R3 的一端和电容 C5 的正极，所述电阻 R3 的另一端连接到阻容降压单元 21 中的稳压管 D4 的负极，所述电容 C5 的负极接地并连接到三极管 Q2 的发射极；三极管 Q2 的基极连接到光耦 U1 的 3 脚。所述三极管 Q3 的集电极与电阻 R6 的一端和芯片 U2 的 2 脚相连；三极管 Q3 基极和电阻 R4 和电阻 R5 的一端相连，所述电阻 R4 的另一端与光耦 U1 的 3 脚相连，所述电阻 R5 的另一端接地；三极管 Q3 的发射极接地；所述光耦 U1 的 1 脚和 2 脚串接在所述充电模块 1 的充电指示单元 15 的红色 LED 的电路中，3 脚和 4 脚与所述继电器 K2 的常闭触点并联，且 4 脚连接到阻容降压单元 21 中稳压管 D4 的负极。其中控制芯片 U2 为时基集成电路 NE555 定时器，浮充电时间由 R3 和 C5 的参数值决定，R3 和 C5 越大浮充电时间越长。所述的 NE555 芯片是市售公知产品。

[0028] 所述继电器单元 23 连接着 220V 市电与充电模块 1 的输入整流单元 11，由继电器 K1 和二极管 D1 并联组成，二极管 D1 的正极接地，负极与芯片 U2 的 3 脚相连；二极管 D1 的作用是抑制和吸收反相电动势。

[0029] 充电模块 1 采用三段式充电，即恒流、恒压、浮充电。

[0030] 充电模块 1 的设计为已知公开技术，这里仅进行简单介绍。

[0031] 输入整流单元 11 主要包括二极管组成的全桥整流电路和滤波电容,将 220V 市电进行整流、滤波得到直流电送入开关功率转换单元 12。开关功率转换单元 12 采用单管反激电路,利用芯片 UC3842 驱动场效应管实现直流电的逆变,输出一个高频电势到输出整流单元 13。输出整流单元 13 采用二极管构成的半桥整流电路将开关功率单元 12 得到的高频电势转换为合适的直流电对电池充电。控制器 14 通过采集充电电流和电压信号,控制电池的充电过程;同时控制器 14 控制充电指示单元 15 的显示。充电指示单元 15 由红绿两色 LED 灯指示充电状态,在恒压和恒流充电时,红灯常亮,进入浮充电后,绿灯常亮。

[0032] 下面结合图 2 对延时断电模块 2 做详细的说明。

[0033] 充电装置接上电源后,阻容降压单元 21 经过电阻 R7 和电容 C2 降压,二极管 D3 整流和稳压管 D4 稳压得到延时断电模块 2 的工作电源 VD。电源 VD 通过继电器 K2 的常闭触点加到三极管 Q2Q3 的基极上,三极管 Q2Q3 导通;由于三极管发射极接地,芯片 U2 的 2 脚和 6 脚被拉为低电平。芯片 U2 的输入 2 脚和 6 脚都为低电平控制输出 3 脚为高电平,使继电器单元 23 中继电器 K1 的线圈得电,继电器 K1 的常开触点闭合,充电模块 1 与 220V 市电联通开始对电池充电。充电开始后,所述充电模块 1 的控制器 14 控制充电指示单元 15 中红色 LED 灯亮,光耦 U1 输入端得电输出端导通,因为光耦 U1 输出端与继电器 K2 的常闭触点为并联连接,此时若电阻 R1 电容 C1 的延时时间到则继电器 K2 的常闭触点断开,三极管 Q2Q3 继续导通,芯片 U2 的输入为低电平,输出为高电平,继电器 K1 得电充电继续进行。

[0034] 蓄电池进入浮充电后,所述充电模块 1 的控制器 14 控制充电指示单元 15 使得绿灯亮,红灯灭,光耦 U1 的输出端阻断。这时启动单元 22 中电阻 R1 和电容 C1 所定时间已过,与光耦 U1 输出端并联的继电器 K2 的常闭触点也已断开,三极管 Q2Q3 的基极没有输入电压而截止。此时因为芯片 U2 的 2 脚通过电阻 R6 接到电源 VD,2 脚电平为电压 VD;6 脚连接于电阻 R3 和电容 C5 之间,其电压无法突变,所以在浮充开始时 6 脚仍保持低电平;芯片 U2 的 2 脚为高电平,6 脚为低电平,使 3 脚的输出保持原来的状态,即仍为高电平,继电器 K1 继续通电,充电模块 1 对蓄电池进行浮充电。进行浮充的同时,电源 VD 通过电阻 R3 对电容 C5 充电,充电电压逐渐上升,当电容 C5 端电压(即芯片 U2 的 6 脚电压)上升到 $2/3VD$ 时,6 脚转换为高电平,此时 2 脚也为高电平,芯片 U2 的 3 脚转换为低电平,使得继电器 K1 的线圈失电,充电模块 1 与 220V 市电的连接断开,充电完成。6 脚电压上升到 $2/3VD$ 的时间即为进行浮充电的时间,为 1 ~ 2 小时,由 R3 和 C5 的大小决定。

[0035] 从上面实例我们可以看出,该充电装置可实现对电动自行车蓄电池的充电控制,自动实现充电,并且在电池浮充电 1 ~ 2 小时后自动断电,操作方便安全,有效地防止了电池的过充电和欠充电,延长了电池的寿命,同时节约了电能。按照一辆普通电动自行车的蓄电池来算,如果每天从晚上 7 点开始充电(下班),4-5 小时后开始浮充电,早晨 7 点断电(上班)。浮充电时间为 7-8 小时,浮充电电流为 200-300 毫安左右,电压为 220V,则浮充电所消耗的电能约为: $200 \times 10^{-3}A \times 220V \times 5h \times 10^{-3} = 0.22kW \cdot h$,其中 5 小时是扣除了电池必须的 1-2 小时的浮充电时间。电动自行车数量庞大,节能效果较可观。从延长电池寿命来说,普通电动自行车用蓄电池的正常寿命在 1 年左右,原因是过长时间的浮充电会损坏蓄电池内部的极板和活性物质使其寿命缩短,在指示灯未灭前说明电池未充满,用户不可停止充电,防止电池的欠充电,减少电池的硫化现象增加其寿命,本发明可控制蓄电池浮充电时间使电池寿命可以延长。

[0036] 以上未尽事宜为公知技术。

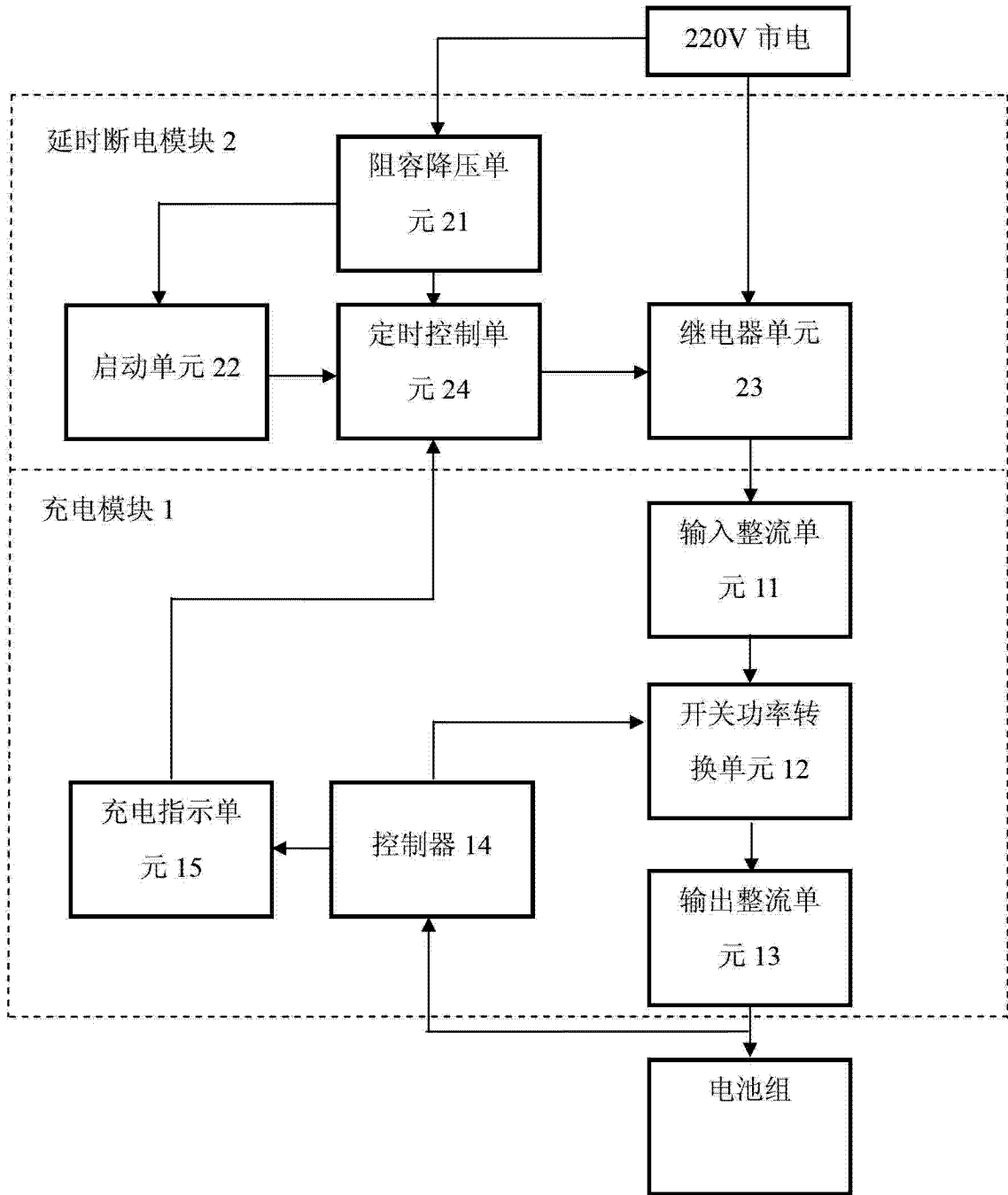


图 1

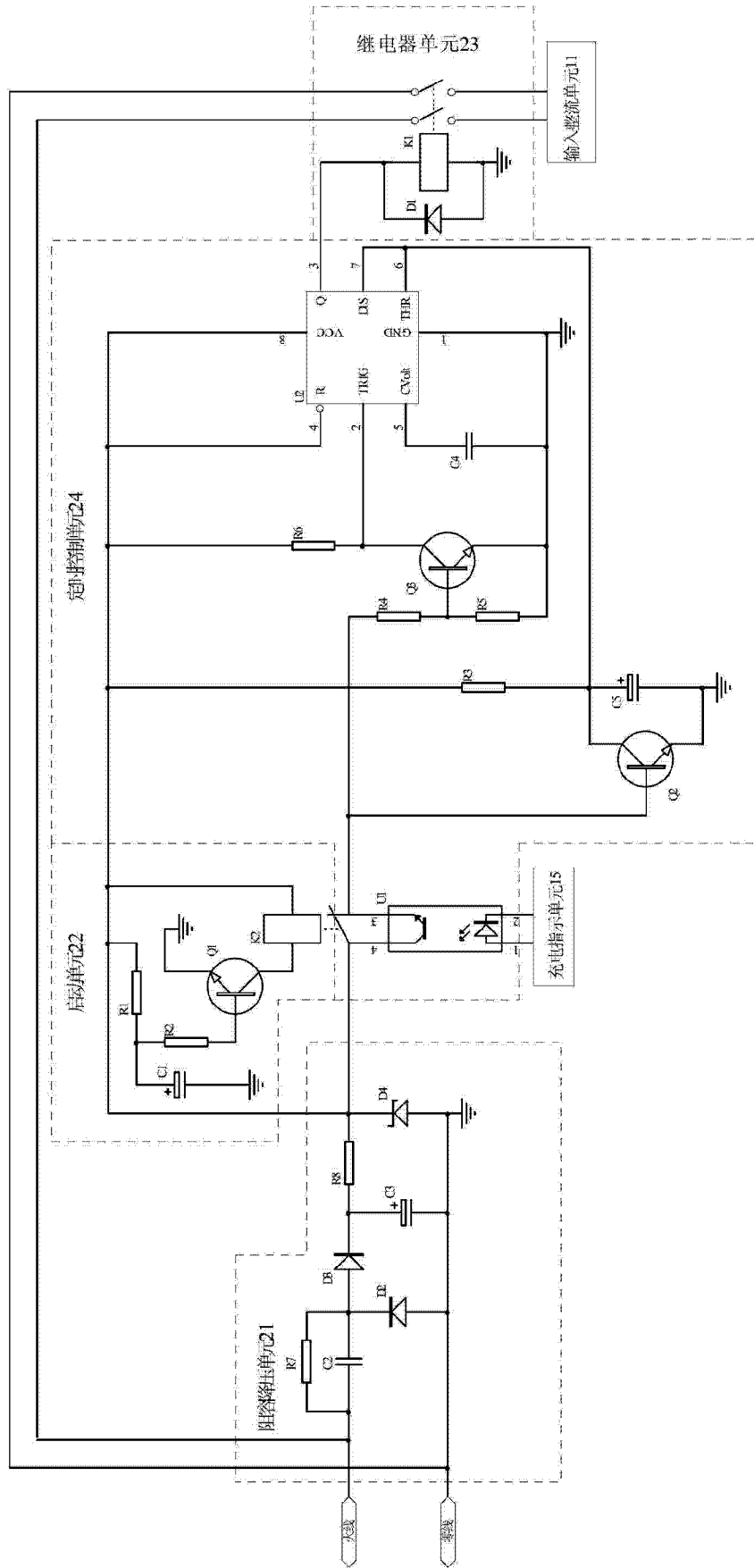


图 2