



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103475074 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201310378496. 1

1-5.

(22) 申请日 2013. 08. 27

US 7498770 B1, 2009. 03. 03, 全文.

(73) 专利权人 崧顺电子(深圳)有限公司

审查员 王妍

地址 518100 广东省深圳市宝安区福永街道
白石厦社区龙王庙工业区第 16、19 栋

(72) 发明人 雷宜仙 范继光

(74) 专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标
事务所(普通合伙) 44288

代理人 李悦 齐文剑

(51) Int. Cl.

H02J 7/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201038789 Y, 2008. 03. 19, 说明书第 2 页
第 5 段 - 第 7 段, 图 2.

CN 203481901 U, 2014. 03. 12, 权利要求

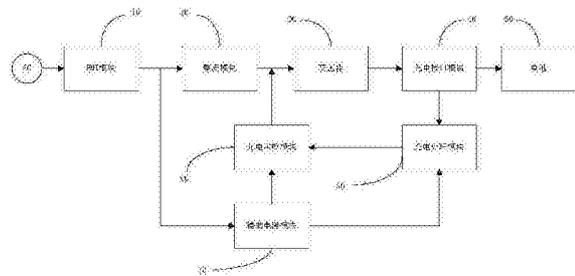
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

空载低损耗电池充电电路

(57) 摘要

空载低损耗电池充电电路包括 EMI 模块、充电接口模块、充电主控模块、充电处理模块和辅助电源模块;EMI 模块用于滤除交流电流的高频干扰信号;辅助电源模块用于将 EMI 模块所输出的交流电进行整流降压处理,以输出第一直流电压至该充电主控模块,以及输出第二直流电压至该充电处理模块;充电处理模块用于检测充电接口模块是否连接电池及电池是否充满,当检测到充电接口模块连接电池时,充电处理模块驱动充电主控模块接收该第一直流电压,以使得充电主控模块处于工作状态;当电池充满或未检测到充电接口模块连接电池时,该充电处理模块关闭该充电主控模块。上述发明可大大降低空载时的损耗,利于节能,且延长充电器的使用寿命。



1. 一种空载低损耗电池充电电路,其特征在于:其包括 EMI 模块、充电接口模块、充电主控模块、充电处理模块和辅助电源模块;

该 EMI 模块用于滤除交流电流的高频干扰信号;

该辅助电源模块用于将该 EMI 模块所输出的交流电进行整流降压处理,以输出第一直流电压至该充电主控模块,以及输出第二直流电压至该充电处理模块;

该充电处理模块用于检测该充电接口模块是否连接电池及电池是否充满,当检测到充电接口模块连接电池时,该充电处理模块驱动该充电主控模块接收该第一直流电压,以使得该充电主控模块处于工作状态;当电池充满或未检测到充电接口模块连接电池时,该充电处理模块关闭该充电主控模块;

该辅助电源模块包括 PWM 芯片、变压器、第一二极管至第五二极管、第一电阻至第九电阻、第一三极管、稳压管以及第一电容至第九电容,其中,变压器包括初级绕组、次级主绕组和次级辅助绕组;

该第一二极管和第二二极管的阳极连接该 EMI 模块,该第一二极管和第二二极管的阴极通过第一电容接地,还依次通过第二电容和第一电阻连接该第四二极管的阴极,还通过第二电阻连接第四二极管的阴极,该第一二极管和第二二极管的阴极还连接初级绕组的异名端,该第四二极管的阳极连接该初级绕组的同名端;该次级主绕组的同名端连接该第三二极管的阳极,还通过第九电容连接该第三二极管的阴极,该第三二极管的阴极通过并联的第五电容和第六电容接地,该第三二极管的阴极还连接该第一三极管的集电极,该第七电阻连接于该第一三极管的集电极和基极之间,该第一三极管的基极连接该稳压管的阴极,该第一三极管的发射极依次通过第八电阻和第九电阻接地,该稳压管的控制端连接于该第八电阻和该第九电阻之间,该第一三极管的发射极还通过并联的第七电容和第八电容接地;该次级辅助绕组的同名端依次通过第三电阻、第四电阻和第五电阻接地,该第五二极管的阳极连接于该第三电阻和该第四电阻之间,该第五二极管的阴极通过第三电容接地,还通过依次通过第六电阻和该第四电容接地;该 PWM 芯片的电压端连接于该第六电阻和该第四电容之间,该 PWM 芯片的输出端连接于该第四电阻和该第五电阻之间,该 PWM 芯片的漏极端连接该第四二极管的阳极。

2. 如权利要求 1 所述的空载低损耗电池充电电路,其特征在于:该充电处理模块包括 MCU、第六二极管、第十一电阻至第二十三电阻、第十电容至第十三电容、第二三极管、第四三极管、第五三极管、第三场效应管和光耦的发光器;该 MCU 的第一控制引脚通过第十六电阻连接第三场效应管的栅极,该第三场效应管的漏极通过第十五电阻连接该充电接口模块的正充电端子,该第三场效应管的源极通过第十七电阻接地,还依次通过第十一电阻和第十电容接地,该 MCU 的电压检测引脚连接于第十一电阻和该第十电容之间;该 MCU 第二控制引脚通过第二十电阻连接第四三极管的基极,该第四三极管的基极通过第二十二电阻接地,还连接该第五三极管的集电极,该第四三极管的发射极接地,该第四三极管的集电极连接该发光器的阴极,该发光器的阳极通过第十九电阻连接于辅助电源模块的第三二极管的阴极;该第五三极管的发射极接地,该第五三极管的基极通过第二十三电阻接地;该 MCU 的电源端通过第十一电容连接于该辅助电源模块的第一三极管的发射极,还通过第十一电容接地;该 MCU 的第三控制引脚依次通过第十二电容和第十二电阻连接该第二三极管的基极,该第六二极管的阴极连接于该第十二电阻和该第十二电容之间,该第二三极管的基极

还通过第十三电阻接地,该第二三极管的集电极通过第十四电阻连接于该辅助电源模块的第一三极管的发射极,该第二三极管的发射极接地,该第二三极管的集电极通过第十三电阻接地,还通过第二十一电阻连接该第五三极管的基极。

3. 如权利要求 2 所述的空载低损耗电池充电电路,其特征在于:该充电主控模块包括电源管理芯片、第六三极管、第二十四电阻至第二十六电阻和光耦的受光器;该电源管理芯片的电源端通过第二十五电阻连接该第六三极管的集电极,该第六三极管的发射极连接该辅助电源模块的第五二极管的阴极,该第二十四电阻连接于该第六三极管的发射极和基极之间,该第六三极管的基极通过第二十六电阻和该受光器接地。

4. 如权利要求 1 所述的空载低损耗电池充电电路,其特征在于:电池充电电路还包括整流模块和变压器;该整流模块用于将 EMI 模块所输出的交流电流转换为直流电流;该变压器用于将该整流模块的输出电流转换为充电电流,并在该充电主控模块的调节下将充电电流输送至该充电接口模块。

空载低损耗电池充电电路

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空载低损耗电池充电电路。

背景技术

[0002] 电池充电器或适配器通常采用反激式的拓扑结构,变压器包括初级绕组、次级主绕组和次级辅助绕组,一般有次级辅助绕组提供工作电压给充电器主控电路,由于次级主绕组和次级辅助绕组为同相位,二者的电压与匝数呈正比例关系,例如,当次级主绕组的输出电压过低时,该次级辅助绕组的电压也低,使得充电器主控电路的工作电压低于额定电压,从而使得充电器主控电路处于保护状态,但此状态中,充电器主控电路依然在工作,仍会耗费电量。目前,为增大输出电压范围如 0 至 30V,往往通过增加次级主绕组的匝数来实现,空载时(即没给电池充电时),充电器主控电路依然工作以及多匝数的次级主绕组均大大增加电路损耗,很难满足 90V-264V AC 的宽电压空载低损耗的行业标准。

发明内容

[0003] 针对现有技术的不足,本发明的目的旨在于提供一种低损耗宽电压范围输出的空载低损耗电池充电电路。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种空载低损耗电池充电电路,其包括 EMI 模块、充电接口模块、充电主控模块、充电处理模块和辅助电源模块;

[0006] 该 EMI 模块用于滤除交流电流的高频干扰信号;

[0007] 该辅助电源模块用于将该 EMI 模块所输出的交流电进行整流降压处理,以输出第一直流电压至该充电主控模块,以及输出第二直流电压至该充电处理模块;

[0008] 该充电处理模块用于检测该充电接口模块是否连接电池及电池是否充满,当检测到充电接口模块连接电池时,该充电处理模块驱动该充电主控模块接收该第一直流电压,以使得该充电主控模块处于工作状态;当电池充满或未检测到充电接口模块连接电池时,该充电处理模块关闭该充电主控模块。

[0009] 进一步地,该辅助电源模块包括 PWM 芯片、变压器、第一二极管至第二二极管、第一电阻至第九电阻、第一三极管、稳压管以及第一电容至第九电容,其中,变压器包括初级绕组、次级主绕组和次级辅助绕组;

[0010] 该第一二极管和第二二极管的阳极连接该 EMI 模块,该第一二极管和第二二极管的阴极通过第一电容接地,还依次通过第二电容和第一电阻连接该第四二极管的阴极,还通过第二电阻连接第四二极管的阴极,该第一二极管和第二二极管的阴极还连接初级绕组的异名端,该第四二极管的阳极连接该初级绕组的同名端;该次级主绕组的同名端连接该第三二极管的阳极,还通过第九电容连接该第三二极管的阴极,该第三二极管的阴极通过并联的第五电容和第六电容接地,该第三二极管的阴极还连接该第一三极管的集电极,该第七电阻连接于该第一三极管的集电极和基极之间,该第一三极管的基极连接该稳压管的

阴极,该第一三极管的发射极依次通过第八电阻和第九电阻接地,该稳压管的控制端连接于该第八电阻和该第九电阻之间,该第一三极管的发射极还通过并联的第七电容和第八电容接地;该次级辅助绕组的同名端依次通过第三电阻、第四电阻和第五电阻接地,该第五二极管的阳极连接于该第三电阻和该第四电阻之间,该第五二极管的阴极通过第三电容接地,还通过依次通过第六电阻和该第四电容接地;该 PWM 芯片的电压端连接于该第六电阻和该第四电容之间,该 PWM 芯片的输出端连接于该第四电阻和该第五电阻之间,该 PWM 芯片的漏极端连接该第四二极管的阳极。

[0011] 进一步地,该充电处理模块包括 MCU、第十一电阻至第二十三电阻、第十电容至第十三电容、第二三极管、第四三极管、第五三极管、第三场效应管和光耦的发光器;该 MCU 的第一控制引脚通过第十六电阻连接第三场效应管的栅极,该第三场效应管的漏极通过第十五电阻连接该充电接口模块的正充电端子,该第三场效应管的源极通过第十七电阻接地,还依次通过第十一电阻和第十电容接地,该 MCU 的电压检测引脚连接于第十一电阻和该第十电容之间;该 MCU 第二控制引脚通过第二十电阻连接第四三极管的基极,该第四三极管的基极通过第二十二电阻接地,还连接该第五三极管的集电极,该第四三极管的发射极接地,该第四三极管的集电极连接该发光器的阴极,该发光器的阳极通过第十九电阻连接于辅助电源模块的第三二极管的阴极;该第五三极管的发射极接地,该第五三极管的基极通过第二十三电阻接地;该 MCU 的电源端通过第十一电容连接于该辅助电源模块的第一三极管的发射极,还通过第十一电容接地;该 MCU 的第三控制引脚依次通过第十二电容和第十二电阻连接该第三三极管的基极,该第六二极管的阴极连接于该第十二电阻和该第十二电容之间,该第二三极管的基极还通过第十三电阻接地,该第二三极管的集电极通过第十四电阻连接于该辅助电源模块的第一三极管的发射极,该第二三极管的发射极接地,该第二三极管的集电极通过第十三电容接地,还通过第二十一电阻连接该第五三极管的基极。

[0012] 进一步地,该充电主控模块包括电源管理芯片、第六三极管、第二十四电阻至第二十六电阻和光耦的受光器;该电源管理芯片的电源端通过第二十五电阻连接该第六三极管的集电极,该第六三极管的发射极连接该辅助电源模块的第五二极管的阴极,该第二十四电阻连接于该第六三极管的发射极和基极之间,该第六三极管的基极通过第二十六电阻和该受光器接地。

[0013] 进一步地,空载低损耗电池充电电路还包括整流模块和变压器;该整流模块用于将 EMI 模块所输出的交流电流转换为直流电流;该变压器用于将该整流模块的输出电流转换为充电电流,并在该充电主控模块的调节下将充电电流输送至该充电接口模块。

[0014] 本发明的有益效果如下:

[0015] 上述发明在电池充电时启动充电主控模块,在电池充满或没有电池时关闭该充电主控模块,如此,可大大降低空载时的损耗,利于节能,且延长充电器的使用寿命。

附图说明

[0016] 图 1 为本发明空载低损耗电池充电电路的较佳实施方式的模块示意图。

[0017] 图 2 为图 1 的电池充电电路的 EMI 模块、整流模块、变压器、充电接口模块和充电主控模块的电路图。

[0018] 图 3 为图 1 的电池充电电路的辅助电源模块的电路图。

[0019] 图 4 为图 1 的电池充电电路的充电处理模块的电路图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合附图以及具体实施方式,对本发明做进一步描述:

[0021] 请参见图 1 至图 4,本发明涉及一种空载低损耗电池充电电路,其较佳实施方式包括 EMI 模块 10、整流模块 20、变压器 30、充电接口模块 40、充电主控模块 60、充电处理模块 80 和辅助电源模块 70。

[0022] 该 EMI 模块 10 用于滤除交流电流的高频干扰信号。该整流模块 20 用于将交流电流转换为直流电流。该变压器 30 用于将该整流模块 20 的输出电流转换为适合电池 50 充电的充电电流,并在该充电主控模块 60 的调节下将充电电流输送至该充电接口模块 40。该充电接口模块 40 用于连接电池 50,以提供充电电流给电池 50。EMI 模块 10、整流模块 20、变压器 30 和充电接口模块 40 的结构由现有技术可得知,在此不再赘述。

[0023] 该辅助电源模块 70 用于将该 EMI 模块 10 所输出的交流电进行整流降压处理,以输出第一直流电压至该充电主控模块 60,以及输出第二直流电压至该充电处理模块 80。

[0024] 该充电处理模块 80 用于检测该充电接口模块 20 是否连接电池 50,当检测到充电接口模块 20 连接电池 50 时,该充电处理模块 80 驱动该充电主控模块 60 接收该第一直流电压,以使得该充电主控模块 60 处于工作状态。当未检测到充电接口模块 20 连接电池 50 时,该充电处理模块 80 关闭该充电主控模块 60,以便减少空载损耗。

[0025] 该辅助电源模块 70 包括 PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)芯片 U1、变压器 T、二极管 D1 至二极管 D5、电阻 R1 至电阻 R9、三极管 Q1、稳压管 U2 以及电容 C1 至电容 C9,其中,变压器 T 包括初级绕组 Ta、次级主绕组 Tb1 和次级辅助绕组 Tb2。

[0026] 该二极管 D1 和二极管 D2 的阳极连接该 EMI 模块 10,该二极管 D1 和二极管 D2 的阴极通过电容 C1 接地,还依次通过电容 C2 和电阻 R1 连接该二极管 D4 的阴极,还通过电阻 R2 连接二极管 D4 的阴极,该二极管 D1 和二极管 D2 的阴极还连接初级绕组 Ta 的异名端,该二极管 D4 的阳极连接该初级绕组 Ta 的同名端。该次级主绕组 Tb1 的同名端连接该二极管 D3 的阳极,还通过电容 C9 连接该二极管 D3 的阴极,该二极管 D3 的阴极通过并联的电容 C5 和电容 C6 接地,该二极管 D3 的阴极还连接该三极管 Q1 的集电极,该电阻 R7 连接于该三极管 Q1 的集电极和基极之间,该三极管 Q1 的基极连接该稳压管 U2 的阴极,该三极管 Q1 的发射极依次通过电阻 R8 和电阻 R9 接地,该稳压管 U2 的控制端连接于该电阻 R8 和该电阻 R9 之间,该三极管 Q1 的发射极还通过并联的电容 C7 和电容 C8 接地。该次级辅助绕组 Tb2 的同名端依次通过电阻 R3、电阻 R4 和电阻 R5 接地,该二极管 D5 的阳极连接于该电阻 R3 和该电阻 R4 之间,该二极管 D5 的阴极通过电容 C3 接地,还通过依次通过电阻 R6 和该电容 C4 接地。该 PWM 芯片 U1 的电压端 VCC 连接于该电阻 R6 和该电容 C4 之间,该 PWM 芯片 U1 的输出端 CS 连接于该电阻 R4 和该电阻 R5 之间,该 PWM 芯片 U2 的漏极端 D 连接该二极管 D4 的阳极。

[0027] 上述二极管 D1 和二极管 D2 构成整流单元,电容 C1 至电容 C8 均为滤波电容。二极管 D5 的阴极即用于输出上述第一直流电压如图中所示 17V。二极管 D3 的阴极和三极管 Q1 的发射极用于输出上述第二直流电压如图中所示的 12V 和 5V。

[0028] 该充电处理模块 80 包括 MCU 82、电阻 R11 至电阻 R23、电容 C10 至电容 C13、三极管 Q2、三极管 Q4、三极管 Q5、场效应管 Q3 和光耦的发光器 U4A。

[0029] 该 MCU 82 的第一控制引脚 Cg 通过电阻 R16 连接场效应管 Q3 的栅极,该场效应管 Q3 的漏极通过电阻 R15 连接该充电接口模块 40 的正充电端子 B+,该场效应管 Q3 的源极通过电阻 R17 接地,还依次通过电阻 R11 和电容 C10 接地,该 MCU 82 的电压检测引脚 Vs 连接于电阻 R11 和该电容 C10 之间。该 MCU 82 第二控制引脚 Cgc 通过电阻 R20 连接三极管 Q4 的基极,该三极管 Q4 的基极通过电阻 R22 接地,还连接该三极管 Q5 的集电极,该三极管 Q4 的发射极接地,该三极管 Q4 的集电极连接该发光器 U4A 的阴极,该发光器 U4A 的阳极通过电阻 R19 连接于辅助电源模块 70 的二极管 D3 的阴极。该三极管 Q5 的发射极接地,该三极管 Q5 的基极通过电阻 R23 接地。该 MCU 82 的电源端 VDD 通过电容 C11 连接于该辅助电源模块 70 的三极管 Q1 的发射极,还通过电容 C11 接地。该 MCU 82 的第三控制引脚 Pr 依次通过电容 C12 和电阻 R12 连接该三极管 Q2 的基极,该二极管 D6 的阴极连接于该电阻 R12 和该电容 C12 之间,该三极管 Q2 的基极还通过电阻 R13 接地,该三极管 Q2 的集电极通过电阻 R14 连接于该辅助电源模块 70 的三极管 Q1 的发射极,该三极管 Q2 的发射极接地,该三极管 Q2 的集电极通过电容 C13 接地,还通过电阻 R21 连接该三极管 Q5 的基极。

[0030] 该充电主控模块 60 包括电源管理芯片 U6、三极管 Q6、电阻 R24 至电阻 R26 和光耦的受光器 U4B。

[0031] 该电源管理芯片 U6 的电源端 VDD 通过电阻 R25 连接该三极管 Q6 的集电极,该三极管 Q6 的发射极连接该辅助电源模块 70 的二极管 D5 的阴极,该电阻 R24 连接于该三极管 Q6 的发射极和基极之间,该三极管 Q6 的基极通过电阻 R26 和该受光器 U4B 接地。

[0032] 下面对本发明的较佳实施方式的主要工作原理进行说明:

[0033] 当充电器连接 AC 电源如市电时,交流电通过 EMI 模块 10 去除高频干扰信号后,经由二极管 D1、二极管 D2 和电容 C1 整流滤波处理为主直流电压,该主直流电压输送至变压器 T 的初级绕组 Ta,再分别通过次级主绕组 Tb1 和次级辅助绕组 Tb2 分为两支路直流电,两支路直流电的大小可通过调节初级绕组 Ta、次级主绕组 Tb1 和次级辅助绕组 Tb2 的匝数比进行调节。第一支路直流电在 PWM 芯片 U1 的控制下转换为上述第一直流电压如 17V,并将该第一直流电压输送至该充电主控模块 60 的三极管 Q6 的发射极。第二支路直流电通过三极管 Q1、二极管 D3 和稳压管 U2 构成的电路处理后形成上述第二直流电压如 12V 和 5V。

[0034] 该充电处理模块 80 由该第二直流电压供电,该 MCU 82 正常工作时,其第一控制引脚 Cg 保持输出高电平信号,以使得该场效应管 Q3 保持导通,当电池 50 接入该充电接口模块 40 时,该充电接口模块 40 的正充电端子 B+ 通过该场效应管 Q3 发送一检测信号至该 MCU 80 的电压检测引脚 Vs,该 MCU 82 根据该检测信号通过其第二控制引脚 Cgc 发出一高电平信号,由于该 MCU 82 正常工作时,其第三控制引脚 Pr 保持输出脉冲信号,使得三极管 Q2 和三极管 Q5 保持截止,如此,三极管 Q4 导通,使得该发光器 U4A 导通发光,进而使得该充电主控模块 60 的受光器 U4B 导通,从而使得该三极管 Q6 导通,如此,辅助电源模块 70 所输出的第一直流电压即可通过该三极管 Q6 供给该电源管理芯片 U6,以使得该电源管理芯片 U6 工作,从而使得充电主控模块 60 调节变压器 30 的初级绕组电压和电流,此调节原理可从现有技术获知,在此不再赘述。

[0035] 当电池 50 充满或断开与充电接口模块 40 的连接时,该 MCU 82 通过第二控制引

脚 Cgc 发出低电平信号,使得该三极管 Q4 截止,进而使得发光器 U4A 截止,从而使得受光器 U4B 截止,三极管 Q6 截止,如此,即可使得该电源管理芯片 U6 停止工作,可大大降低空载时的损耗,利于节能,且延长充电器的使用寿命。

[0036] 对于本领域的技术人员来说,可根据以上描述的技术方案以及构思,做出其它各种相应的改变以及变形,而所有的这些改变以及变形都应该属于本发明权利要求的保护范围之内。

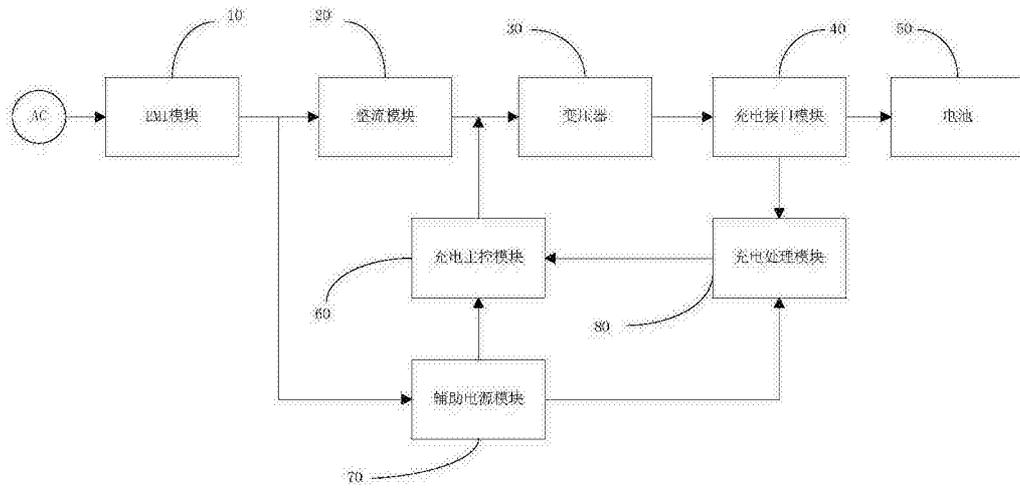


图 1

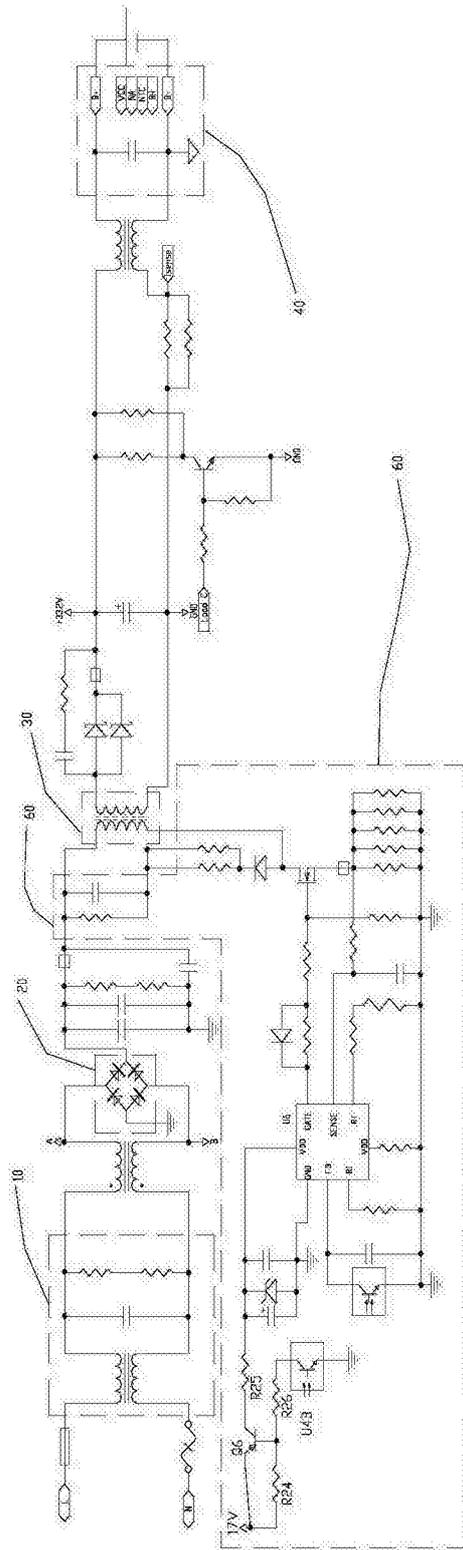


图 2

