(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 116914020 B
(45)授权公告日 2024.02.20

(21)申请号 202310883070.5
(22)申请日 2023.07.18
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116914020 A
(43)申请公布日 2023.10.20
(73)专利权人 苏州佳智彩光电科技有限公司
地址 215000 江苏省苏州市吴江区江陵街道交通路1188号
(72)发明人 请求不公布姓名 请求不公布姓名 请求不公布姓名 请求不公布姓名
(74)专利代理机构 苏州市中南伟业知识产权代理事务所(普通合伙) 32257
专利代理师 殷海霞
(51)Int.Cl.
*H01L 31/18*(2006.01)
*H01L 21/67*(2006.01)
(56)对比文件
CN 219113238 U,2023.06.02
CN 215529379 U,2022.01.14
CN 102036437 A,2011.04.27
CN 106856641 A,2017.06.16
CN 116321590 A,2023.06.23
CN 213958981 U,2021.08.13
JP 3197202 U,2015.04.30
审查员 陈泽

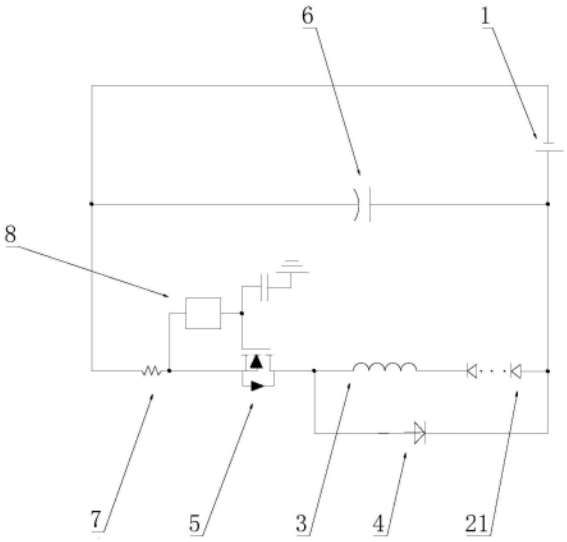
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

# 一种应用于光伏组件的红外焊接装置

(57)摘要

本发明涉及一种应用于光伏组件的红外焊接装置,所述红外焊接装置包括LED灯组、电源、微处理器、PWM驱动模组和对应所述LED灯组设置的储能电容;所述PWM驱动模组同时连接所述LED灯组和所述微处理器,其用于根据微处理器输出的占空比信号调整LED灯珠的发光功率;所述PWM驱动模组对应每个LED灯组均包括续流电感和N沟道型mos管;所述电源的正极连接所述LED灯组的正极,所述LED灯组的负极连接续流电感的一端,续流电感的另一端连接mos管的漏极,mos管的源极连接电源的负极,mos管的栅极连接所述微处理器;本发明以红外LED灯珠替代石英加热管,辐射效率高、温升迅速、寿命长、照度均匀;利用PWM脉冲实现区域调光,满足不同的使用需求,实现可靠的升温控制。




CN 116914020 B

1.一种应用于光伏组件的红外焊接装置,其特征在于,包括,

LED灯板,所述LED灯板上设有阵列排布的LED灯组,每一所述LED灯组内均包括串联设置的若干LED灯珠,所述LED灯珠设置为红外灯珠;

电源,所述电源用于输出电压值为280V~450V的直流电压;

微处理器,其用于输出能够调节的占空比信号;

PWM驱动模组,所述PWM驱动模组同时连接所述LED灯组和所述微处理器,其用于根据所述占空比信号调整所述LED灯珠的发光功率;所述PWM驱动模组对应每个所述LED灯组均包括续流电感和mos管,所述mos管设置为N沟道型;所述电源的正极连接所述LED灯组的正极,所述LED灯组的负极连接所述续流电感的一端,所述续流电感的另一端连接所述mos管的漏极,所述mos管的源极连接所述电源的负极,所述mos管的栅极连接所述微处理器;

对应每个所述LED灯组均设置的储能电容,所述储能电容的正极同时连接所述电源的正极和所述LED灯组的正极,所述储能电容的负极同时连接所述电源的负极和所述mos管的源极;

对应每个所述LED灯组均还设置有采样电阻,所述采样电阻连接所述微处理器,所述采样电阻用于采集当前LED灯组的电压信号,并将所述电压信号转换为电流信号输出至所述微处理器,用于过流报警及电流监控。

2.根据权利要求1所述的应用于光伏组件的红外焊接装置,其特征在于:所述PWM驱动模组还包括测温组件,所述测温组件用于检测焊接温度并传输至所述微处理器。

3.根据权利要求1所述的应用于光伏组件的红外焊接装置,其特征在于:所述电源设置为恒压输出电源。

4.根据权利要求1所述的应用于光伏组件的红外焊接装置,其特征在于:对应每个所述LED灯组均设置有续流二极管,所述续流二极管的正极连接至所述续流电感和所述mos管的漏极之间,所述续流二极管的负极连接至所述LED灯组的正极。

5.根据权利要求1所述的应用于光伏组件的红外焊接装置,其特征在于:所述电源包括霍尔传感器和分线器,所述霍尔传感器集成于电源直流输出端,所述电源的直流输出通过所述霍尔传感器进入所述分线器并分离为若干子通道,每一所述子通道连接一组所述LED灯组供电。

6.根据权利要求1所述的应用于光伏组件的红外焊接装置,其特征在于:所述LED灯板还包括安装基板,所述安装基板的材质设置为铜。

7.根据权利要求6所述的应用于光伏组件的红外焊接装置,其特征在于:还包括散热模组,所述散热模组固定连接所述安装基板;所述散热模组设置为金属材质,所述散热模组与所述安装基板之间填充导热硅脂。

8.根据权利要求7所述的应用于光伏组件的红外焊接装置,其特征在于:所述散热模组内部中空并设置为冷却水通路,所述冷却水通路的内部设置有散热鳍片,所述冷却水通路的两端外接循环水装置。

9.根据权利要求1所述的应用于光伏组件的红外焊接装置,其特征在于:每一所述LED灯珠均集成有石英透镜。

# 一种应用于光伏组件的红外焊接装置

## 技术领域

[0001] 本发明涉及光伏组件焊接技术领域,尤其是指一种应用于光伏组件的红外焊接装置。

## 背景技术

[0002] 在光伏行业串焊机中,硅片和导电金属焊带准确叠放对位并传送至焊接工位进行焊接;红外焊接是光伏电池串联焊接设备中一种新型的非接触式焊接技术,以稳定可靠、效率高等优势取代传统的热风焊接、滚轮压焊接等接触式焊接技术。

[0003] 红外焊接是利用热辐射产生的一定光波长的红外线对工件进行高密度、高能量和高强度的加热,实现提高加热效率、缩短加热时间的目的;目前红外焊接采用多根可独立开关的红外石英管通电加热,虽然石英管单管电功率较高,但石英管加热方案热惯性大、温控精度低、热效率低,使装置使用寿命受限;此外,由于加热时功率达到12KW,工件的局部温度在200℃～700℃左右,红外焊接装置还需要配置大功率电源模组,采用多组低压电源模块并联,稳定性较差、设计复杂且成本难以控制;现有技术中缺少稳定可靠、能够满足快速升温和精准控温需求的红外焊接装置。

## 发明内容

[0004] 为此,本发明所要解决的技术问题在于克服现有技术中光伏硅片的红外焊接装置难以实现快速升温和精准温控的技术难点,提供一种应用于光伏组件的红外焊接装置,以LED灯珠替代石英管优化加热方案,并引入PWM控制实现集成式LED驱动,便于控制升温。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种应用于光伏组件的红外焊接装置,其包括,

[0006] LED灯板,所述LED灯板上设有阵列排布的LED灯组,每一所述LED灯组内均包括串联设置的若干LED灯珠,所述LED灯珠设置为红外灯珠;

[0007] 电源,所述电源用于输出电压值为280V～450V的直流电压;

[0008] 微处理器,其用于输出能够调节的占空比信号;

[0009] PWM驱动模组,所述PWM驱动模组同时连接所述LED灯组和所述微处理器,其用于根据所述占空比信号调整所述LED灯珠的发光功率;所述PWM驱动模组对应每个所述LED灯组均包括续流电感和mos管,所述mos管设置为N沟道型;所述电源的正极连接所述LED灯组的正极,所述LED灯组的负极连接所述续流电感的一端,所述续流电感的另一端连接所述mos管的漏极,所述mos管的源极连接所述电源的负极,所述mos管的栅极连接所述微处理器;

[0010] 对应每个所述LED灯组均设置的储能电容,所述储能电容的正极同时连接所述电源的正极和所述LED灯组的正极,所述储能电容的负极同时连接所述电源的负极和所述mos管的源极;

[0011] 对应每个所述LED灯组均还设置有采样电阻,所述采样电阻连接所述微处理器,所述采样电阻用于采集当前LED灯组的电压信号,并将所述电压信号转换为电流信号输出至

所述微处理器,用于过流报警及电流监控。

[0012] 在本发明的一个实施例中,所述PWM驱动模组还包括测温组件,所述测温组件用于检测焊接温度并传输至所述微处理器。

[0013] 在本发明的一个实施例中,所述电源设置为恒压输出电源。

[0014] 在本发明的一个实施例中,对应每个所述LED灯组均设置有续流二极管,所述续流二极管的正极连接至所述续流电感和所述mos管的漏极之间,所述续流二极管的负极连接至所述LED灯组的正极。

[0015] 在本发明的一个实施例中,所述电源包括霍尔传感器和分线器,所述霍尔传感器集成于电源直流输出端,所述电源的直流输出通过所述霍尔传感器进入所述分线器并分离为若干子通道,每一所述子通道连接一组所述LED灯组供电。

[0016] 在本发明的一个实施例中,所述LED灯板还包括安装基板,所述安装基板的材质设置为铜。

[0017] 在本发明的一个实施例中,还包括散热模组,所述散热模组固定连接所述安装基板;所述散热模组设置为金属材质,所述散热模组与所述安装基板之间填充导热硅脂。

[0018] 在本发明的一个实施例中,所述散热模组内部中空并设置为冷却水通路,所述冷却水通路的内部设置有散热鳍片,所述冷却水通路的两端外接循环水装置。

[0019] 在本发明的一个实施例中,每一所述LED灯珠均集成有石英透镜。

[0020] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0021] 本发明所述的应用于光伏组件的红外焊接装置,采用红外LED灯珠替代红外石英加热管,辐射效率高、温升迅速、寿命长、照度均匀,焊接效果较好;本发明利用PWM脉冲实现区域调光,分立式控制满足不同的使用需求,能够实现稳定可靠的升温控制。

## 附图说明

[0022] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中:

[0023] 图1是本发明优选实施例中应用于光伏组件的红外焊接装置的电路原理图;

[0024] 图2是本发明优选实施例中应用于光伏组件的红外焊接装置的系统架构图;

[0025] 图3是本发明优选实施例中应用于光伏组件的红外焊接装置的控制示意图;

[0026] 图4是本发明优选实施例中LED灯板的结构示意图。

[0027] 说明书附图标记说明:1、电源;2、LED灯板;21、LED灯组;22、LED灯珠;3、续流电感;4、续流二极管;5、mos管;6、储能电容;7、采样电阻;8、微处理器。

## 具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,以使本领域的技术人员可以更好地理解本发明并能予以实施,但所举实施例不作为对本发明的限定。

[0029] 实施例

[0030] 参照图1～图3所示,本发明实施例一提供一种应用于光伏组件的红外焊接装置,其包括LED灯板2、电源1、微处理器8、PWM驱动模组和储能电容6。现有的光伏硅片红外焊接系统在使用石英管加热方案时,除石英管的热惯性大、温度控制精度低以外,还存在严重的

散热问题;石英管加热除了产生热辐射效应,还存在热传导效应,使得发热器周边的温度较高需要散热,而现行使用中通过散热风扇提高腔体内部的温度均一性,产生较大的工作噪声;本发明通过红外LED灯作为热源,替代石英管加热方案,辐射效率较高且热惯性小,在节省热循环风扇的情况下能够实现快速升温,并便于进行温度控制。

[0031] 具体的,参照图4所示,所述LED灯板2上设有阵列排布的LED灯组21,每一所述LED灯组21内均包括若干LED灯珠22;所述LED灯珠22设置为红外灯珠,每一所述LED灯珠22均集成特定发散角度的石英透镜,能够增加灯珠照度,提高温升效果;本发明的优选实施方式中,所述LED灯珠22焊接于所述LED灯板2,所述LED灯板2能够根据待焊件材质的不同选取不同波长的红外LED灯珠22,以实现更好的焊接效果;在所述LED灯板2上所述LED灯珠22设置为多串联少并联的连接方式,能够简化LED热源的控制部件;在一些实施方式中,每一所述LED灯组21内的所述LED灯珠22串联设置,各个所述LED灯组21并联设置,配合分立式控制部件能够根据实际生产需求实现区域调光,进而实现区域性的温度控制;在其他实施方式中,所述LED灯珠22能够根据应用环境采用不同的排布和连接方式,不限于此。

[0032] 进一步的,所述LED灯板2还包括安装基板,所述安装基板的材质设置为铜,铜质基板的导热系数较高,散热效果好;所述红外焊接装置还包括散热模组,所述散热模组通过螺钉固定连接所述安装基板,便于快速拆装更换;在一些实施例中,所述LED灯板2使用水冷散热方式,所述散热模组设置为开模制造的静音水槽提供水路循环,相较于适配石英管的散热风扇静音效果更好,能够显著降低设备噪音和环境温度;所述散热模组设置为金属结构件,且与所述安装基板之间填充导热硅脂,所述散热模组内部中空并设置为冷却水通路,所述冷却水通路的内部设置有散热鳍片,所述冷却水通路的一端设置为进水口,其另一端设置为出水口,所述进水口和所述出水口均外接循环水装置,以循环冷却水在冷却水通路内的流动带走热量,降低所述安装基板的温度,实现冷却效果。

[0033] 具体的,参照图3所示,所述电源1设置为恒压输出电源,并为所述LED灯板2供电,所述电源1设置为以CAN总线通讯控制的高压电源,输出电压值为280V～450V,通信可靠性较高;在一些实施方式中,所述电源1设置为国标充电桩模块进行供电,其直流输出端集成隔离霍尔传感器,所述霍尔传感器用于监控所述红外焊接装置的输入功率,所述电源1的直流输出通过所述霍尔传感器进入分线器并分离为若干子通道进行直流输出,每一所述子通道连接一组所述LED灯组21供电,便于实现分立式控制。现行焊接系统中大功率的电源模块通过多台低压电源模块并联实现,设计复杂稳定性差且生产成本较高,本发明实施例中利用单台高压电源模块作为替代,输出特性与充电桩中的充电模块一致,降低电气和结构设计的复杂程度,减少应用成本,能够在光伏组件的红外焊接环境中满足快速启动的升温需求,在1～2s内升温至200℃～700℃。

[0034] 具体的,参照图1所示,本发明中的驱动及控制由高压分立式器件组成,所述微处理器8用于输出能够调节的占空比信号;所述PWM驱动模组同时连接所述LED灯组21和所述微处理器8的其中一个引脚实现分立控制,能够提高所述LED灯组21内LED灯珠22的单串总电压,相应降低了对所述电源1总输出电流的需求,并减少了线路损耗,提高发热效率,满足红外焊接环境的快速升温需求。进一步的,所述PWM驱动模组采用低边控制策略,避免隔离器件的使用,简化系统设计。

[0035] 进一步的,参照图1所示,所述PWM驱动模组根据微处理器8输出的占空比信号调整

所述LED灯珠的发光功率;所述PWM驱动模组对应每个所述LED灯组21均包括续流电感3和高压功率mos管5,所述mos管5设置为N沟道型;所述LED灯组21、所述续流电感3和所述mos管5依次串联设置并连接至所述电源1两端组成闭合回路,所述电源1的正极连接所述LED灯组21的正极,所述LED灯组21的负极连接所述续流电感3的一端,所述续流电感3的另一端连接所述mos管5的漏极,所述mos管5的源极连接所述电源1的负极,所述mos管5的栅极连接所述微处理器8;参照图1所示,还包括对应每个所述LED灯组21均设置的储能电容6,所述储能电容6的正极同时连接所述电源1的正极和所述LED灯组21的正极,所述储能电容6的负极同时连接所述电源1的负极和所述mos管5的源极;由于红外焊接装置中所述电源1的电源电压较高,启动时间较短,电压变化量较大,所述储能电容6用于平缓电压突变,滤除噪声,加快所述LED灯组21的电流爬升速度,提高设备稼动。

[0036] 进一步的,参照图1所示还包括续流二极管4,所述续流二极管4与所述续流电感3和所述LED灯组21并联设置,所述续流二极管4的正极连接至所述续流电感3和所述mos管5的漏极之间,所述续流二极管4的负极连接至所述LED灯组21的正极。所述mos管5被驱动导通时,所述LED灯珠22通电发热进行红外焊接,所述mos管5被驱动关断时,并联设置的所述续流二极管4进行短暂续流,避免感生电压损坏所述LED灯珠22和所述mos管5。

[0037] 具体的,参照图1和图3所示,在一些实施例中,对应每个所述LED灯组21均还设置有采样电阻7,所述采样电阻7的一端连接所述mos管5的源极,所述采样电阻7的另一端同时连接所述储能电容6的负极和所述电源1的负极;所述采样电阻7采集当前LED灯组21的电压信号,,将所述电压信号转换为电流信号输出至所述微处理器8,用于过流报警和电流监控。由于所述LED灯珠22为电流器件,所述微处理器8能够根据电压信号处理得到电流数据,因此本发明实施例中能够通过所述采样电阻7进行的ADC采样数据反映实时红外焊接装置的功率状态,便于所述微处理器8实时调整输出的占空比信号。

[0038] 具体的,在一些实施例中,所述PWM驱动模组还集成有测温组件,高精度检测焊接温度,便于温度控制和监控热源的转化效率,并将检测数据反馈至所述微处理器8。

[0039] 具体的,所述PWM驱动模组还包括MCU微控制单元、CAN总线和栅极驱动器;所述微处理器8根据所述采样电阻7采集的电压数据或/和所述测温组件采集的温度数据,相应调节所输出的占空比信号,所述CAN总线用于接收控制指令,所述MCU微控制单元根据所述占空比信号实时输出高精度的PWM波形至所述栅极驱动器芯片,再通过所述栅极驱动器加强驱动能力,向所述mos管5的栅极输入控制信号,以PWM波形信号控制低边mos管5的导通或关断,达到调整光功率的目的,实现集成式LED驱动。本发明能够根据电流电压数据和温度数据两种反馈途径实时调整所述LED灯组21的输入电功率,在长期使用中便于调光,能够对抗光衰现象,相较于现有的红外焊接装置使用寿命更长。

[0040] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之中。

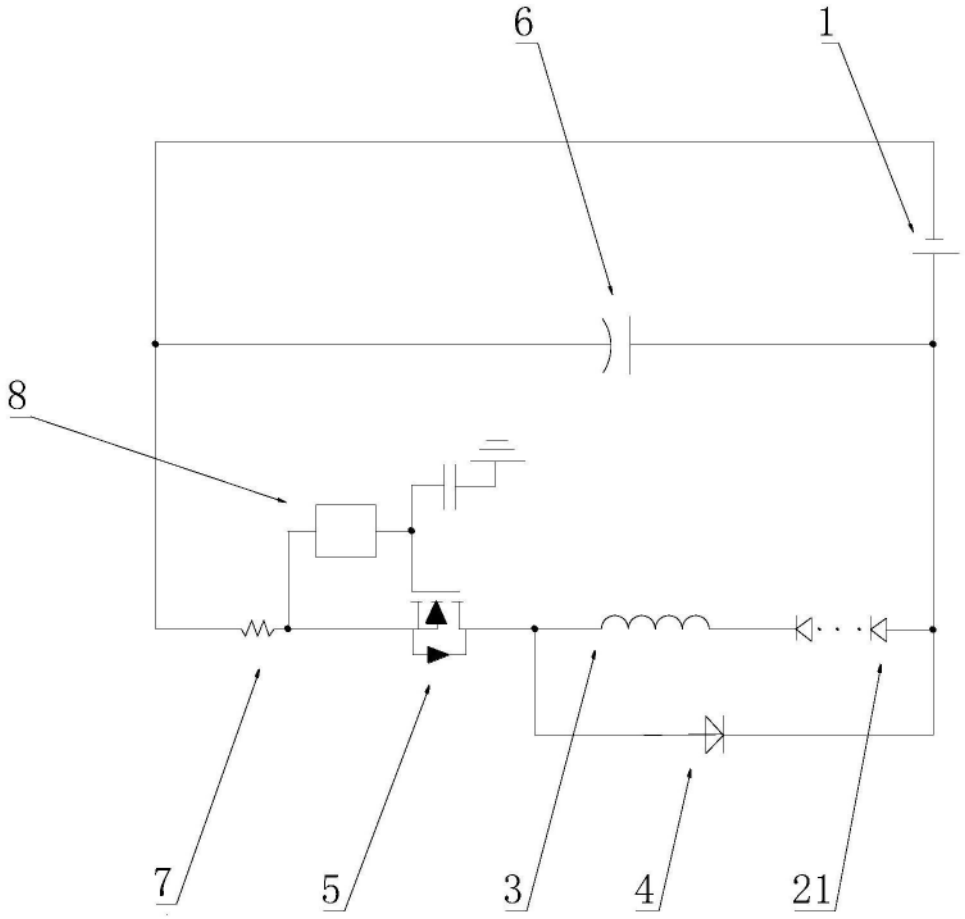



图1

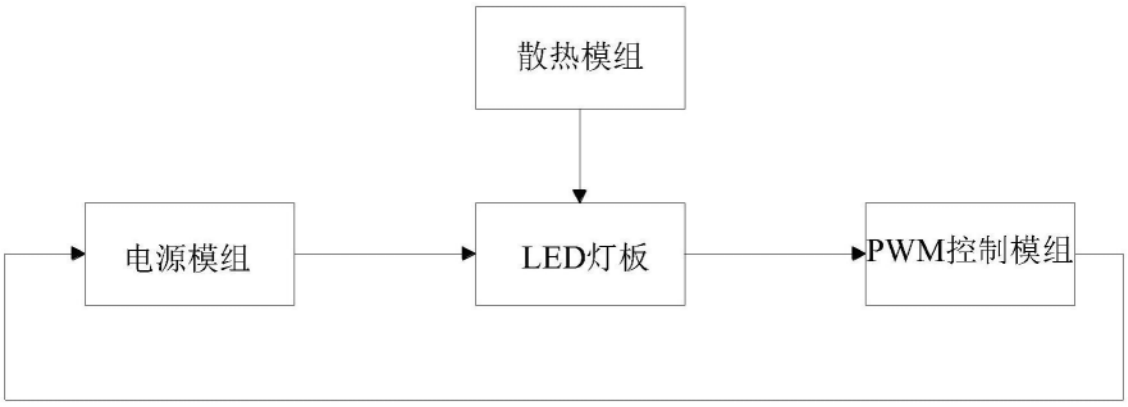



图2

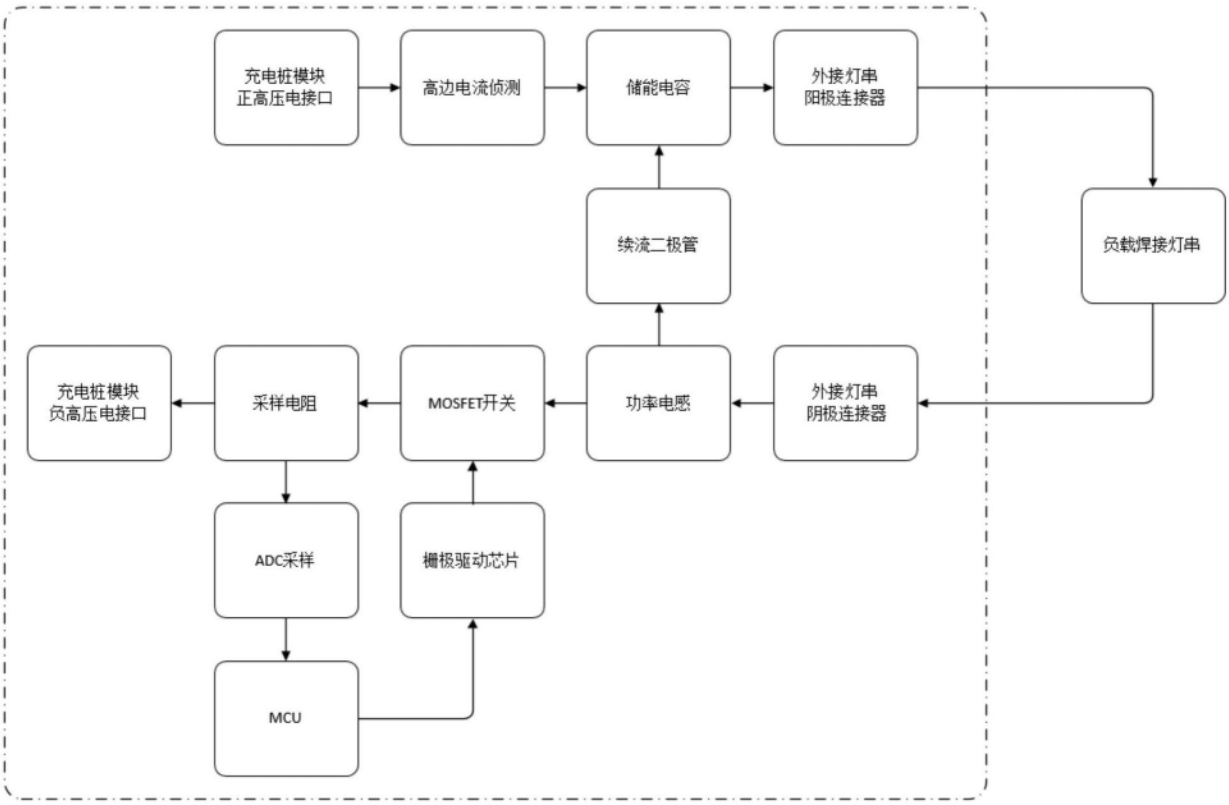

充电桩模块
正高压电接口
高边电流侦测
储能电容
外接灯串
阳极连接器
续流二极管
负载焊接灯串
充电桩模块
负高压电接口
采样电阻
MOSFET开关
功率电感
外接灯串
阴极连接器
ADC采样
栅极驱动芯片
MCU

图3

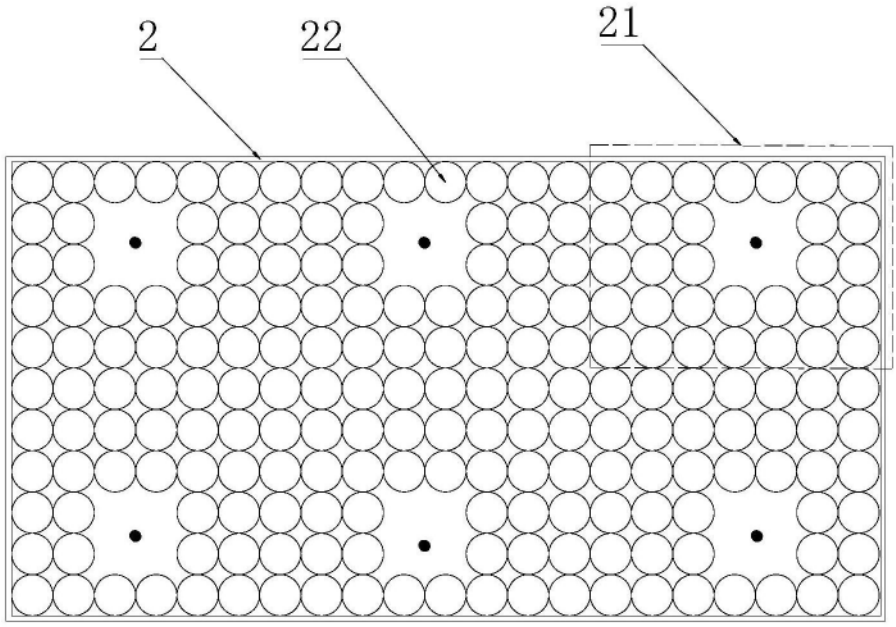

2
22
21

图4