(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118837302 A
(43)申请公布日 2024.10.25

(21)申请号 202410854090.4

(22)申请日 2024.06.28

(71)申请人 湖南烟叶复烤有限公司
地址 423000 湖南省郴州市北湖区人民路街道南岭大道316号2栋4、5层楼

(72)发明人 尹凡 李庆鹏 詹良 谢博文 黄晶 梁凯歌 罗梓凌 宋晶晶

(74)专利代理机构 湖南岑信知识产权代理事务所(普通合伙) 43275
专利代理师 刘洋

(51)Int.Cl.
G01N 21/25(2006.01)
G01N 21/01(2006.01)
F21V 29/67(2015.01)
F21V 29/74(2015.01)
F21V 15/00(2015.01)
F21V 23/00(2015.01)
H05B 47/00(2020.01)
F21V 33/00(2006.01)
G03B 15/02(2021.01)
F21Y 113/00(2016.01)

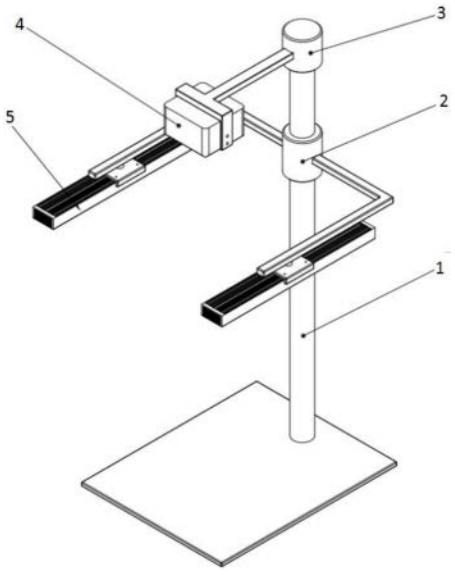
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统及制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统及制造方法,属于片烟杂物检测技术领域,先通过采集待检测物质高光谱数据,然后测定待检测物质光谱特征,最后定制多光谱相机和多光谱光源,得到特定多光谱信息采集系统。特制多光谱相机的采集波段为450nm、550nm、650nm、720nm、750nm、800nm和850nm,特制多光谱光源包括430nm-700nm全光谱灯珠、750nm灯珠、810nm灯珠和850nm灯珠四种发光波段的灯珠。本发明可以以极低的成本满足特制多光谱相机的采光需求,特殊设置了特制多光谱光源散热功能,确保其能长时间稳定工作,提高了多光谱技术在工业检测领域中应用的普适性。



CN 118837302 A

1.一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统,其特征在于,包括采集系统支架、光源支架、相机支架、特制多光谱相机以及特制多光谱光源,所述相机支架和所述光源支架由上至下依次设置在所述采集系统支架上,所述特制多光谱相机固定在所述相机支架上,所述特制多光谱光源固定在所述光源支架上,所述特制多光谱相机的采集波段包括450nm、550nm、650nm、720nm、750nm、800nm和850nm,所述特制多光谱光源包括430nm-700nm全光谱灯珠、750nm灯珠、810nm灯珠和850nm灯珠四种发光波段的灯珠。

2.根据权利要求1所述的一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统,其特征在于,所述特制多光谱光源的数量为两个,两个所述特制多光谱光源呈对称分布安装在所述特制多光谱相机下方。

3.根据权利要求1所述的一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统,其特征在于,所述特制多光谱光源中的灯珠分别单独配置控制器以实现单类灯珠功率和亮度可调。

4.根据权利要求1所述的一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统,其特征在于,所述特制多光谱光源包括光源壳、设置在所述光源壳两端的外防尘板,设置在所述光源壳内并与所述外防尘板间隔平行设置的内防尘板、设置在所述光源壳上方并与所述光源壳和所述外防尘板围成封闭结构的漫反射板,以及安装于所述漫反射板和所述光源壳之间的PCB基板。

5.根据权利要求4所述的一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统,其特征在于,所述外防尘板和所述内防尘板之间设置有散热风扇壳,所述散热风扇壳上安装有用于通风散热的散热风扇。

6.根据权利要求4所述的一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统,其特征在于,所述光源壳上设置有用于扩大所述光源壳散热面积的格栅散热片。

7.根据权利要求4所述的一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统,其特征在于,所述外防尘板上设置有通风孔,所述内防尘板封装所述光源壳、所述PCB基板和所述漫反射板之间的空腔以避免灰尘进入。

8.一种如权利要求1-7任意一项所述的用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,利用高光谱相机对片烟复烤环节中片烟及杂物进行高光谱数据采集,在得到的高光谱数据上通过大量取样本点的形式得到片烟及若干某类杂物在各个光谱波段的光强反射率,以此得到片烟复烤环节中片烟及若干某类杂物的特征光谱曲线;

步骤2,以S_0^m表示片烟在第m个光谱波段的反射率值,以S_k^m表示第k类杂物在第m个光谱波段的反射率值,定义第m个光谱波段的杂物区分度Q_m,则

$$Q_m = \sum_{k=1}^{k_{\max}} (S_k^m - S_0^m)$$

其中,Q_m指代第m个光谱波段对片烟和杂物区分的能力,杂物区分度Q_m越大,则第m个光谱波段对片烟以及杂物区分的能力越强;

步骤3,定义第k类杂物在第m个波段的单类杂物区分度P_k^m,则

$$P_k^m = \sum_{\substack{i=0 \\ i \neq k}}^{k_{\max}} (S_k^m - S_i^m)$$

其中，P_k^m 指代第m个波段对第k类杂物与其他类别物质区分的能力，单类杂物区分度 P_k^m 越大，则第m个波段对第k类杂物与其他类别物质区分的能力越强；

步骤4，定义第m个波段的工作区分度W_m，则

$$W_m = 0.6Q_m + 0.4\frac{1}{k}\sum_{j=1}^{k_{\max}} P_j^m$$

其中，W_m指代第m个波段对片烟杂物检测系统的贡献，W_m越大，则第m个波段对片烟杂物检测系统的贡献越大；

步骤5，对所有波段的W_m进行降序排列得到列表W_{mm}，定义多光谱性价分数D_n，则

$$D_n = r\sum_{i=1}^{n} W_{ii} - tn$$

其中，r为工作区分度系数，n为最终保留的光谱波段数，t为成本系数；

步骤6，根据上述步骤，最终保留450nm、550nm、650nm、720nm、750nm、800nm和850nm这7个波段为片烟杂物检测的特征波段；

步骤7，定制能够采集RGB图像和上述7个波段的特制多光谱相机；

步骤8，定制能够覆盖450nm-850nm采光范围的特制多光谱光源，所述特制多光谱光源由430nm-700nm全光谱灯珠、750nm灯珠、810nm灯珠和850nm灯珠四个发光波段的灯珠集成组成；

步骤9，将所述特制多光谱相机安装在相机支架上，将所述特制多光谱光源安装在光源支架上，得到用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统。

用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统及制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于片烟杂物检测技术领域,具体涉及一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统及制造方法。

背景技术

[0002] 在工业光学检测领域,当前主流的技术包括X光、RGB图像视觉检测等技术,但是在涉及如农产品加工、制药和食品加工等领域,若希望从物质成分角度对待检测物质进行光学分析,普通的RGB图像包含的信息较少,难以支撑检测任务。而高光谱图像技术作为农业及遥感领域的主流技术,以其包含众多光谱通道数据、具备更丰富的物质层面的信息而闻名,相较于RGB图像仅从色彩、纹理、形状等方面进行检测,高光谱技术包含更为丰富的物质层面的信息,农产品加工、制药和食品加工等领域有更高的应用空间。

[0003] 在当前片烟杂物检测领域,主流的应用方法依然是人工,基于RGB图像的计算机视觉方法在面对与片烟色彩、纹理、形状高度相似的杂物,如杂草时,则难以实现准确区分,因此,在片烟杂物检测领域,急需引进光谱技术从物质层面区分片烟与杂物,进而取代劳动强度大、准确率低、易视觉疲劳的人工目视。

[0004] 但是当前高光谱信息采集系统由于成本较高,复杂度较大,难以在工业应用中大规模推广,因此,开发一套从高光谱中抽取针对某种检测任务的多个光谱通道的方法、在不影响获取待检测目标物质层面的信息的同时、能极大程度地降低光谱技术在工业检测领域的应用成本至关重要。

[0005] 同时,普通场景下的LED光源发光波段范围极短,不能适用于多光谱相机的采光需求,而常用的卤素灯光源功率、发热大、寿命短,难以适用于工业产线长期稳定工作的要求,若要使得光谱技术普适性地在工业领域应用,开发一套低成本集成特种光源来满足多光谱相机的采光需求至关重要。

发明内容

[0006] 本发明公开了一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统及制造方法,可以利用包含更丰富的物质层面的光学信息对片烟中的杂物进行区分,降低了多光谱技术在工业应用中的使用成本,提高了多光谱技术在工业检测领域中应用的普适性,从而可以有效解决背景技术中涉及的至少一种技术问题。

[0007] 一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统,包括采集系统支架、光源支架、相机支架、特制多光谱相机以及特制多光谱光源,所述相机支架和所述光源支架由上至下依次设置在所述采集系统支架上,所述特制多光谱相机固定在所述相机支架上,所述特制多光谱光源固定在所述光源支架上,所述特制多光谱相机的采集波段包括450nm、550nm、650nm、720nm、750nm、800nm和850nm,所述特制多光谱光源包括430nm-700nm全光谱灯珠、750nm灯珠、810nm灯珠和850nm灯珠四种发光波段的灯珠。

[0008] 作为本发明的一种优选改进,所述特制多光谱光源的数量为两个,两个所述特制

多光谱光源呈对称分布安装在所述特制多光谱相机下方。

[0009] 作为本发明的一种优选改进,所述特制多光谱光源中的灯珠分别单独配置控制器以实现单类灯珠功率和亮度可调。

[0010] 作为本发明的一种优选改进,所述特制多光谱光源包括光源壳、设置在所述光源壳两端的外防尘板,设置在所述光源壳内并与所述外防尘板间隔平行设置的内防尘板、设置在所述光源壳上方并与所述光源壳和所述外防尘板围成封闭结构的漫反射板,以及安装于所述漫反射板和所述光源壳之间的PCB基板。

[0011] 作为本发明的一种优选改进,所述外防尘板和所述内防尘板之间设置有散热风扇壳,所述散热风扇壳上安装有用于通风散热的散热风扇。

[0012] 作为本发明的一种优选改进,所述光源壳上设置有用于扩大所述光源壳散热面积的格栅散热片。

[0013] 作为本发明的一种优选改进,所述外防尘板上设置有通风孔,所述内防尘板封装所述光源壳、所述PCB基板和所述漫反射板之间的空腔以避免灰尘进入。

[0014] 本发明还提供了一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统的制造方法,包括以下步骤:

[0015] 步骤1,利用高光谱相机对片烟复烤环节中片烟及杂物进行高光谱数据采集,在得到的高光谱数据上通过大量取样本点的形式得到片烟及若干某类杂物在各个光谱波段的光强反射率,以此得到片烟复烤环节中片烟及若干某类杂物的特征光谱曲线;

[0016] 步骤2,以S_0^m表示片烟在第m个光谱波段的反射率值,以S_k^m表示第k类杂物在第m个光谱波段的反射率值,定义第m个光谱波段的杂物区分度Q_m,则

[0017] $$Q_m = \sum_{k=1}^{k_{\max}} (S_k^m - S_0^m)$$

[0018] 其中,Q_m指代第m个光谱波段对片烟和杂物区分的能力,杂物区分度Q_m越大,则第m个光谱波段对片烟以及杂物区分的能力越强;

[0019] 步骤3,定义第k类杂物在第m个波段的单类杂物区分度P_k^m,则

[0020] $$P_k^m = \sum_{i=0}^{k_{\max}} (S_k^m - S_i^m)$$

[0021] 其中,P_k^m指代第m个波段对第k类杂物与其他类别物质区分的能力,单类杂物区分度P_k^m越大,则第m个波段对第k类杂物与其他类别物质区分的能力越强;

[0022] 步骤4,定义第m个波段的工作区分度W_m,则

[0023] $$W_m = 0.6Q_m + 0.4\frac{1}{k}\sum_{j=1}^{k_{\max}} P_j^m$$

[0024] 其中,W_m指代第m个波段对片烟杂物检测系统的贡献,W_m越大,则第m个波段对片烟杂物检测系统的贡献越大;

[0025] 步骤5,对所有波段的W_m进行降序排列得到列表W_{mm},定义多光谱性价分数D_n,则

[0026] $$D_n = r\sum_{i=1}^{n} W_{ii} - tn$$

[0027] 其中,r为工作区分度系数,n为最终保留的光谱波段数,t为成本系数;

[0028] 步骤6,根据上述步骤,最终保留450nm、550nm、650nm、720nm、750nm、800nm和850nm这7个波段为片烟杂物检测的特征波段;

[0029] 步骤7,定制能够采集RGB图像和上述7个波段的特制多光谱相机;

[0030] 步骤8,定制能够覆盖450nm-850nm采光范围的特制多光谱光源,所述特制多光谱光源由430nm-700nm全光谱灯珠、750nm灯珠、810nm灯珠和850nm灯珠四种发光波段的灯珠集成组成;

[0031] 步骤9,将所述特制多光谱相机安装在相机支架上,将所述特制多光谱光源安装在光源支架上,得到用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统。

[0032] 本发明的有益效果如下:

[0033] 1、依据片烟及杂物的光谱特征,优化选择了高光谱中的少量波段,发挥了光谱技术具有更丰富物质层面信息的优势,避免了由于高光谱数据量巨大而造成的实时性极差的问题,通过定制多光谱相机,极大降低了光谱技术应用的成本;

[0034] 2、利用多种灯珠集成特种多光谱光源,开辟了工业多光谱光源开发的新思路,相比于卤素灯,本发明涉及的特制多光谱光源发热量更少、寿命更高,与通过单种灯珠发射较宽光谱的技术相比,本发明涉及的特制多光谱光源研制成本更低,实现难度更低,更便于在工业应用领域推广;

[0035] 3、由于多光谱光源发热量相较于普通的LED光源大,本发明涉及的特制多光谱光源重点优化了散热设计,集成了格栅散热片和散热风扇两种散热方式,并且在PCB基板的两面设置了通风空腔,增强了风冷的散热能力;

[0036] 4、本发明通过对片烟及常见杂物进行高光谱数据采集,分析其光谱特征,定制特种多光谱相机和光源,开发了一套特定应用场景下的多光谱信息采集系统,实现了工业用多光谱光源的简易、低成本集成,显著提升了光谱技术在工业应用中的实用性和普及性。

附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图,其中:

[0038] 图1为本发明一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统的结构示意图;

[0039] 图2为特制多光谱光源的结构爆炸图;

[0040] 图3为特制多光谱光源的左视图;

[0041] 图4为散热风扇壳和散热风扇的结构示意图。

[0042] 图中:1、采集系统支架;2、光源支架;3、相机支架;4、特制多光谱相机;5、特制多光谱光源;51、光源壳;52、外防尘板;53、内防尘板;54、PCB基板;55、漫反射板;56、散热风扇

壳;57、散热风扇。

具体实施方式

[0043] 下面将结合本发明实施例对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0044] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0045] 另外,在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0046] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0047] 另外,本发明各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0048] 如图1至图4所示,本发明提供了一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统,包括采集系统支架1、光源支架2、相机支架3、特制多光谱相机4以及特制多光谱光源5,所述光源支架2和所述相机支架3设置在所述采集系统支架1上,且所述相机支架3位于所述光源支架2的上方,所述特制多光谱相机4固定在所述相机支架3上,所述特制多光谱光源5固定在所述光源支架2上。其中,所述特制多光谱相机4的采集波段包括450nm、550nm、650nm、720nm、750nm、800nm和850nm。

[0049] 所述特制多光谱光源5的数量为两个,两个所述特制多光谱光源5呈对称分布安装在所述特制多光谱相机4的下方。

[0050] 所述特制多光谱光源5由430nm-700nm一般全光谱灯珠、750nm灯珠、810nm灯珠和850nm灯珠四种发光波段的灯珠集成组成,该4种灯珠的发光波段能够覆盖光谱相机450nm-850nm的采光范围。在具体实施时,通过按数量均匀配比的方式集成到同一块电路板上,并给每种灯珠单独配置控制器,实现单类灯珠功率可调,进而实现单类灯珠亮度可调。

[0051] 通过每种灯珠单独配置的控制器对特制多光谱光源中每类灯珠的功率进行调整,并测试光源的发光光谱,调整每类灯珠,使得光源的色温、亮度满足待检测平台的打光需求以及相机的采光需求,记录此刻各类灯珠的功率参数,并按功率对灯珠进行重新按数量均匀配比的方式,定制特制多光谱光源产品样机。

[0052] 其中,使得光源的色温、亮度满足待检测平台的打光需求以及相机的采光需求的

具体方法为:若光源亮度不足,则统一增大四种灯珠的发光功率;若光源亮度过强,在检测任务环境中易引起过曝情况,则统一减小四种灯珠的发光功率;若某段光谱在光源发光光谱图上出现与其他光谱波段相差较大的波峰,则单独降低该段光谱对应灯珠的发光功率;若某段光谱在光源发光光谱图上出现与其他光谱波段相差较大的波谷,则单独增大该段光谱对应灯珠的发光功率;最后实现满足待检测环境和特制多光谱相机的采光需求。

[0053] 具体结合图2和图4所示,所述特制多光谱光源5包括光源壳51、外防尘板52、内防尘板53、PCB基板54、漫反射板55、散热风扇壳56以及散热风扇57。所述外防尘板52的数量为两个,两个所述外防尘板52设置在所述光源壳51的两端,所述漫反射板55设置在所述光源壳51上方并与所述光源壳51和所述外防尘板52围成封闭结构,所述PCB基板54位于所述漫反射板55和所述光源壳51之间,所述内防尘板53设置于所述外防尘板52靠内的一侧且与所述外防尘板52间隔平行设置,所述PCB基板54的两端与所述内防尘板53抵接,所述散热风扇壳56位于所述外防尘板52与所述内防尘板53之间,所述散热风扇57安装于所述散热风扇壳56上。

[0054] 其中,所述外防尘板52上设置有通风孔,而所述内防尘板53封装了所述光源壳51、PCB基板54和漫反射板55之间形成的两个空腔,保证了所述散热风扇57在通风散热的情况下避免灰尘进入光源。

[0055] 其中,所述光源壳51上设置有格栅散热片,用于扩大所述光源壳51的散热面积。

[0056] 本发明还提供了一种用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统的制造方法,具体包括以下步骤:

[0057] 步骤1,利用高光谱相机对片烟复烤环节中片烟及常见杂物进行高光谱数据采集,在得到的高光谱数据上通过大量取样本点的形式得到片烟及若干某类杂物在各个光谱波段的光强反射率,以此得到片烟复烤环节中片烟及若干某类杂物的特征光谱曲线;

[0058] 其中,取样本点的方式具体为,在高光谱图像图幅范围内,选取片烟及不同杂物上的位置点,取该位置点处各个波段的光强反射率数值。

[0059] 步骤2,以S_0^m表示片烟在第m个光谱波段的反射率值,以S_k^m表示第k类杂物在第m个光谱波段的反射率值,定义第m个光谱波段的杂物区分度Q_m,则有

[0060] $$Q_m = \sum_{k=1}^{k_{\max}} (S_k^m - S_0^m)$$

[0061] 其中,Q_m指代第m个光谱波段对片烟和非烟杂物区分的能力,杂物区分度Q_m越大,则第m个光谱波段对片烟以及杂物区分的能力越强。

[0062] 步骤3,定义第k类杂物在第m个波段的单类杂物区分度P_k^m,则有

[0063] $$P_k^m = \sum_{\substack{i=0 \\ i\neq k}}^{k_{\max}} (S_k^m - S_i^m)$$

[0064] 其中,P_k^m指代第m个波段对第k类杂物与其他类别物质区分的能力,单类杂物区分度P_k^m越大,则第m个波段对第k类杂物与其他类别物质区分的能力越强。

[0065] 步骤4,定义第m个波段的工作区分度W_m,则有

[0066] $$W_m = 0.6Q_m + 0.4\frac{1}{k}\sum_{j=1}^{k_{max}} P_j^m$$

[0067] 其中,W_m指代第m个波段对片烟杂物检测系统的贡献,即第m个波段在若干高光谱波段中的地位,由区分片烟和非烟杂物,以及区分某类杂物与其他类别物质的能力决定,W_m越大,则第m个波段对片烟杂物检测系统的贡献越大。

[0068] 步骤5,对所有波段的W_m进行降序排列得到列表W_{mm},定义多光谱性价分数D_n,则有

[0069] $$D_n = r\sum_{i=1}^{n} W_{ii} - tn$$

[0070] 其中,r为工作区分度系数,n为最终保留的光谱波段数,t为成本系数;

[0071] D_n指代当前保留的光谱波段数杂物检测的效益与多光谱信息采集系统的成本之间的关系,保留的光谱波段即为列表W_m中前n个波段,当D_n大于0时,表示当前保留的光谱波段数对于片烟杂物检测任务的效益大于光谱信息采集系统的成本,当D_n小于0时,表示当前保留的光谱波段数对于片烟杂物检测任务的效益小于光谱信息采集系统的成本。

[0072] 光谱波段不是越多越好,因为光谱波段在某一数值之后,其对检测任务增强的作用越来越小,但制作多光谱系统的成本会越来越高。

[0073] 步骤6,根据上述步骤,最终保留450nm、550nm、650nm、720nm、750nm、800nm和850nm这7个波段为片烟杂物检测的特征波段。

[0074] 步骤7,定制能够采集RGB图像和上述7个光谱波段的特制多光谱相机。

[0075] 步骤8,由于普通的LED光源的发光波段极短,不能满足特制多光谱相机的采光需求,因此,定制能够覆盖450nm-850nm采光范围的特制多光谱光源;

[0076] 所述特制多光谱光源选用430nm-700nm一般全光谱灯珠、750nm灯珠、810nm灯珠和850nm灯珠四种发光波段的灯珠集成组成。

[0077] 步骤9,将所述特制多光谱相机安装在相机支架上,将所述特制多光谱光源安装在光源支架上,得到用于片烟杂物检测的特定多光谱信息采集系统。

[0078] 本发明的有益效果如下:

[0079] 1、依据片烟及杂物的光谱特征,优化选择了高光谱中的少量波段,发挥了光谱技术具有更丰富物质层面信息的优势,避免了由于高光谱数据量巨大而造成的实时性极差的问题,通过定制多光谱相机,极大降低了光谱技术应用的成本;

[0080] 2、利用多种灯珠集成特种多光谱光源,开辟了工业多光谱光源开发的新思路,相比于卤素灯,本发明涉及的特制多光谱光源发热量更少、寿命更高,与通过单种灯珠发射较宽光谱的技术相比,本发明涉及的特制多光谱光源研制成本更低,实现难度更低,更便于在工业应用领域推广;

[0081] 3、由于多光谱光源发热量相较于普通的LED光源大,本发明涉及的特制多光谱光源重点优化了散热设计,集成了格栅散热片和散热风扇两种散热方式,并且在PCB基板的两面设置了通风空腔,增强了风冷的散热能力;

[0082] 4、本发明通过对片烟及常见杂物进行高光谱数据采集,分析其光谱特征,定制特

种多光谱相机和光源,开发了一套特定应用场景下的多光谱信息采集系统,实现了工业用多光谱光源的简易、低成本集成,显著提升了光谱技术在工业应用中的实用性和普及性。

[0083] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本发明的保护之内。

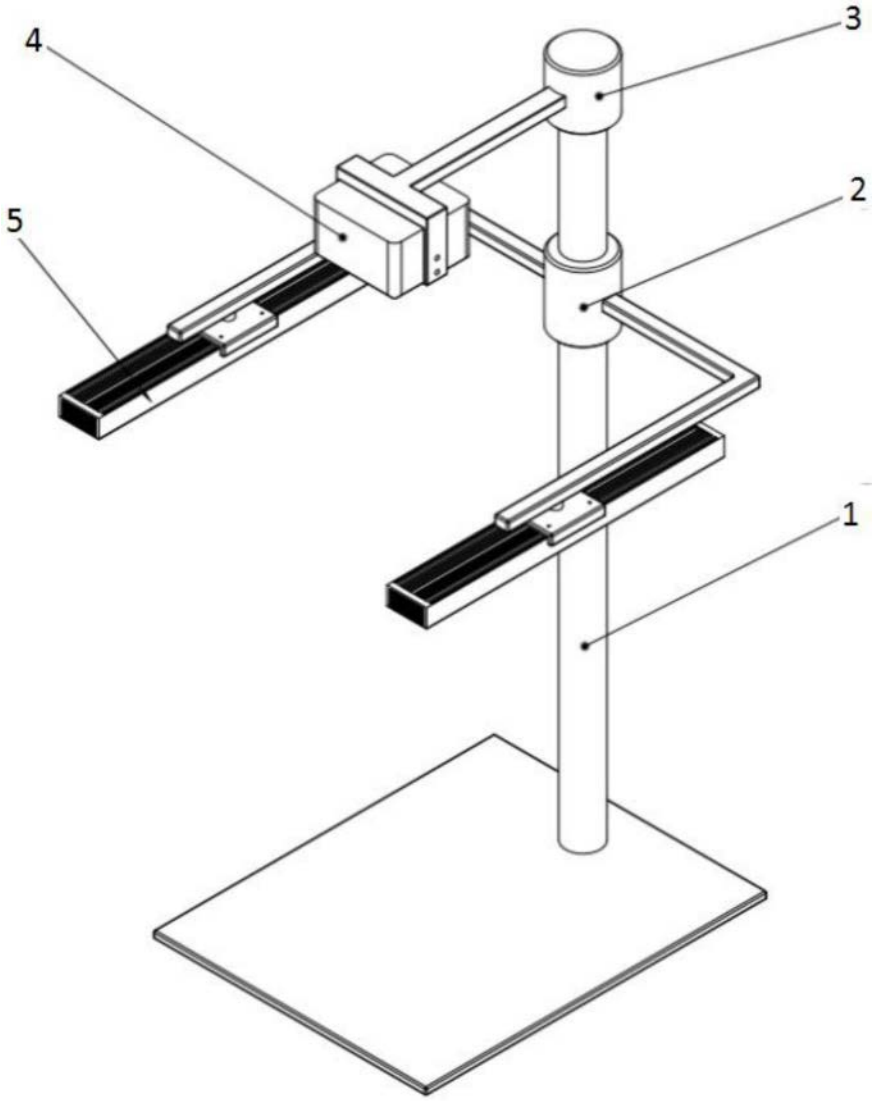


图1

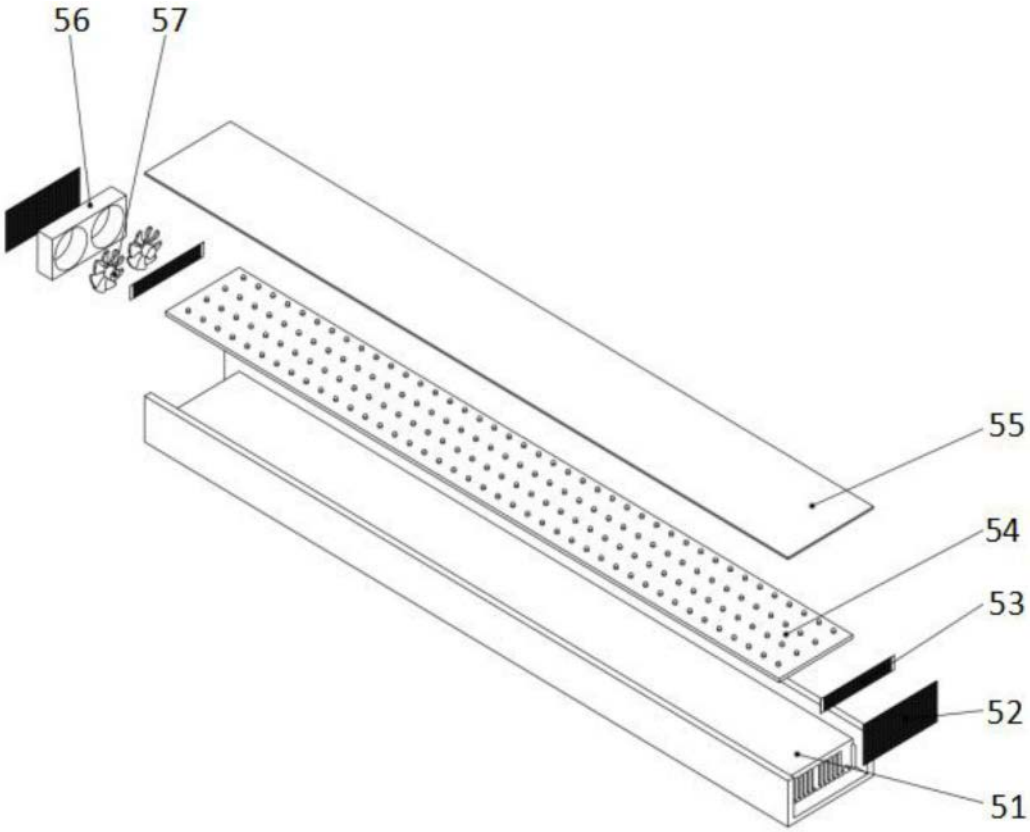


图2

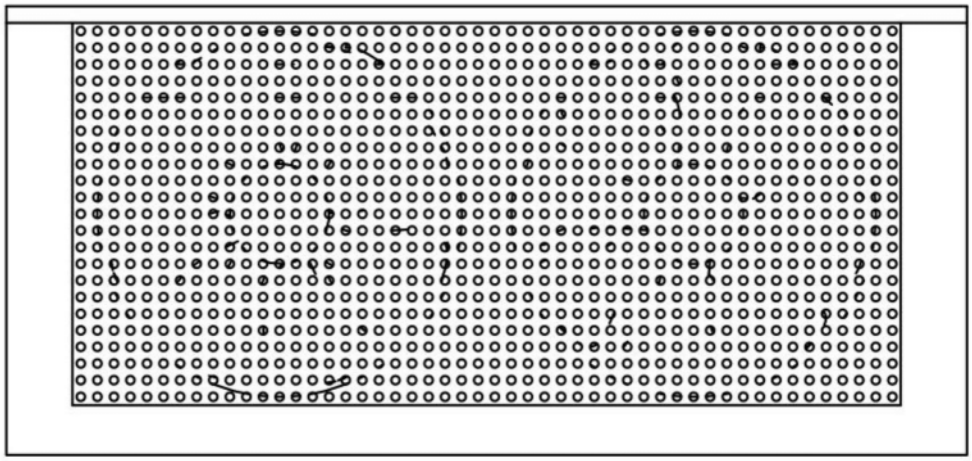


图3

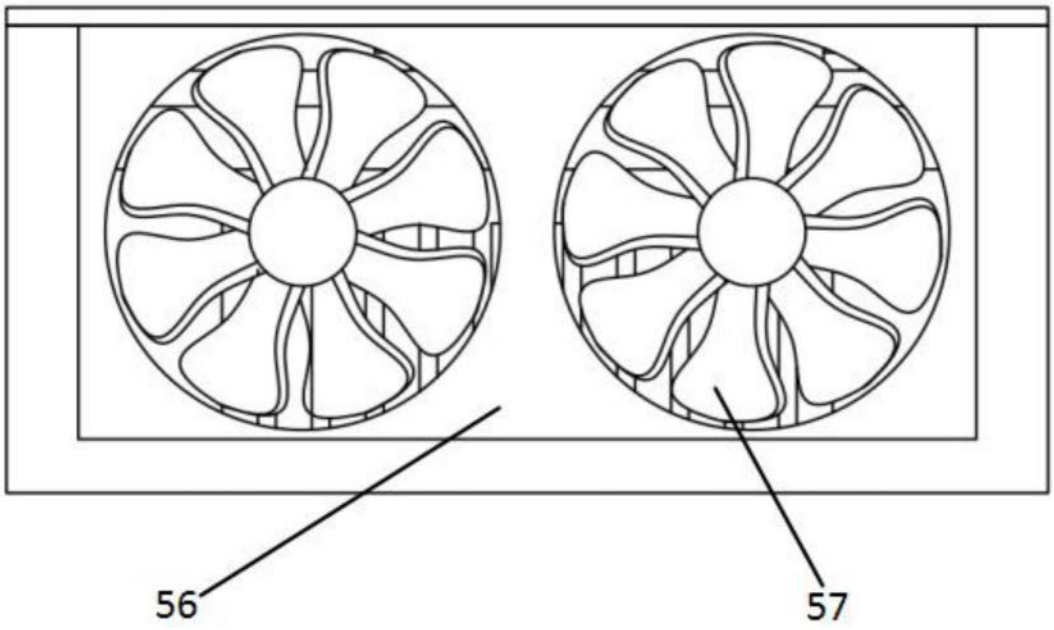


图4