



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105676411 B

(45)授权公告日 2018.05.18

(21)申请号 201610156750.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.03.18

G02B 7/28(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 105676411 A

CN 102495640 A,2012.06.13,

CN 101903818 A,2010.12.01,

(43)申请公布日 2016.06.15

CN 102150282 A,2011.08.10,

(73)专利权人 东方宏海新能源科技发展有限公司

CN 102589157 A,2012.07.18,

CN 104062743 A,2014.09.24,

地址 215624 江苏省苏州市张家港市锦丰  
科技创业园A12~A18东方宏海新能源  
科技发展有限公司

审查员 施宏杰

(72)发明人 李洪侠 张彦明

(74)专利代理机构 苏州市港澄专利代理事务所  
(普通合伙) 32304

代理人 马丽丽

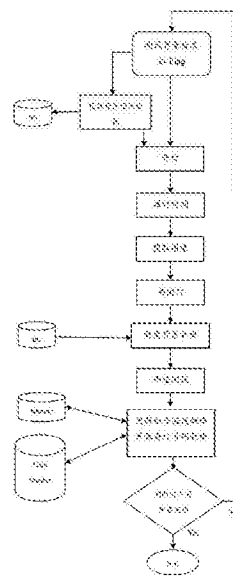
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种太阳能聚光镜片的调焦数据处理方法

(57)摘要

本申请公开了一种太阳能聚光镜片的调焦数据处理方法,提供一调焦系统,该系统包括聚光器、导光板和照相机,所述聚光器凸面的顶点固定于水平地面,所述聚光器的凹面阵列设有多个镜面反射片,所述导光板和照相机设置于所述聚光器的正上方,且位于所述聚光器的中心线上,所述导光板由可以单独被开启/关闭的小照明灯组成,本申请还公开了利用上述系统进行调焦数据处理的方法。通过该方法可以比较准确的计算出镜片的误差角度;减少获得镜片调焦所需的测量数据的时间;适用于批量调焦。节省时间,提高调焦效率。



1. 一种太阳能聚光镜片的调焦数据处理方法,其特征在于,

提供一调焦系统,该系统包括聚光器、导光板和照相机,所述聚光器凸面的顶点固定于水平地面,所述聚光器的凹面阵列设有多个镜面反射片,所述导光板和照相机设置于所述聚光器的正上方,且位于所述聚光器的中心线上,所述导光板由可以单独被开启/关闭的小照明灯组成,

利用上述系统进行调焦数据处理的方法包括:

s1、判断照相机是否拍摄了背景图片,若拍摄完,则 $BGFlag=0$ ,执行开灯程序,若 $BGFlag=1$ 或者 $2$ ,则进行背景图片拍摄保存,并置 $BGFlag=0$ ;

s2、当 $BGFlag=0$ 时,开启一个小照明灯,并延时一段时间,通过延时使小照明灯的照射强度完全释放出来;

s3、延时时间到,进行拍照,并关闭此小照明灯;

s4、步骤s3中拍摄的照片与背景图片相减,去除背景因素的影响,获得背景影响剥离后的像素值;

s5、步骤s4中得到的像素值结果与设定的像素阈值进行比较,剥离没有接收到当前光线反射光的低强度像素点;

s6、将步骤s5中得到的像素矩阵保存到组合矩阵 $intensity$ 中,并记录此时开启的小照明灯的号码放到组合矩阵 $Light\ number$ 中;

s7、判断小照明灯是否都开完,yes则结束,NO则继续执行步骤s1;

s8、执行步骤s2-s5,将得到的矩阵结果与保存在组合矩阵 $intensity$ 中的像素强度进行比较,保留像素强度较大的值,将更新后的矩阵保存到组合矩阵 $intensity$ 中,并记录此时开启的小照明灯的号码放到组合矩阵 $Light\ number$ 中;

s9、执行步骤s7,如此反复,最后得出一个像素的组合矩阵,通过步骤s9中得到的组合矩阵,可以得出每个像素点的法线向量,经过最小二乘法拟合后,可以得出镜片的曲面法线向量,由此可以得出每片镜片的曲面法线向量,并计算出镜面角度。

2. 根据权利要求1所述的太阳能聚光镜片的调焦数据处理方法,其特征在于:所述照相机和导光板安装于所述聚光器的2倍焦距处。

3. 根据权利要求1所述的太阳能聚光镜片的调焦数据处理方法,其特征在于:所述背景图片是指在开小照明灯之前,拍摄一照片作为背景照片,储存成像数据。

## 一种太阳能聚光镜片的调焦数据处理方法

### 技术领域

[0001] 本申请属于光热发电技术领域,特别是涉及一种太阳能聚光镜片的调焦数据处理方法。

### 背景技术

[0002] 太阳能聚光镜片的调焦方法通常包括对日调焦和成像原理调焦两种方式。

[0003] 对日调焦,在太阳照射下直接调焦,最原始最简单的调焦方式。将碟式聚光器的每块反光板的光斑调整到集热器的相对位置,每一块板所形成的光斑与斯特林接收口的位置一一对应,在反射板的可调范围内,尽可能的是光斑分布均匀,避免热点的产生。

[0004] 对日调焦在实际应用中存在很大的难度。首先在整个调焦过程中,跟踪系统需一直运行保障碟盘与太阳的同步性。其次,对于大面积多背板的碟盘来说,每调试一块背板,都需要将其他的背板遮盖起来,便于看清楚光斑的分布情况。第三,调焦时,操作人员都是高空作业,同时系统在运行中聚焦光斑的扫掠,具有很大的危险性。第四,还受到天气的严重影响,在阴雨天无法进行跟踪调焦,使安装工期在很大程度上具有不确定性。通常情况下,对日调焦只适用于样机的调试。

[0005] 成像原理调焦(色靶调焦),对碟式聚光器的每个面板进行调节。在碟式系统焦点处放置一标靶,标靶具有一定强度的平板结构,其大小与斯特林发动机吸热器大小相当。标靶朝向碟式聚光器的一面印有彩色图案,图案的个数与分布形式与聚光器的反射面板保持一致,图案的颜色可以为彩色间隔的色块或其他便于观察及分辨的形状。

[0006] 成像原理调焦只能在阳光不是很强烈的环境中使用,安装需要空间,不适合批量调焦。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种太阳能聚光镜片的调焦数据处理方法,以克服现有技术中的不足。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0009] 本申请实施例公开了一种太阳能聚光镜片的调焦数据处理方法,

[0010] 提供一调焦系统,该系统包括聚光器、导光板和照相机,所述聚光器凸面的顶点固定于水平地面,所述聚光器的凹面阵列设有多个镜面反射片,所述导光板和照相机设置于所述聚光器的正上方,且位于所述聚光器的中心线上,所述导光板由可以单独被开启/关闭的小照明灯组成,

[0011] 利用上述系统进行调焦数据处理的方法包括:

[0012] s1、判断照相机是否拍摄了背景图片,若拍摄完,则BGFlag=0,执行开灯程序,若BGFlag=1或者2,则进行背景图片拍摄保存,并置BGFlag=0;

[0013] s2、当BGFlag=0时,开启一个小照明灯,并延时一段时间,通过延时使小照明灯的照射强度完全释放出来;

- [0014] s3、延时时间到,进行拍照,并关闭此小照明灯;
- [0015] s4、步骤s3中拍摄的照片与背景图片相减,去除背景因素的影响;
- [0016] s5、步骤s4中得到的结果与设定的像素阈值进行比较;
- [0017] s6、将步骤s5中得到的像素矩阵保存到组合矩阵intensity中,并记录此时开启的小照明灯的号码放到组合矩阵Light number中;
- [0018] s7、判断小照明灯是否都开完,yes则结束,NO则继续执行步骤s1;
- [0019] s8、执行步骤s2-s5,将得到的矩阵结果与保存在组合矩阵intensity中的像素强度进行比较,保留像素强度较大的值,将更新后的矩阵保存到组合矩阵intensity中,并记录此时开启的小照明灯的号码放到组合矩阵Light number中;
- [0020] s9、执行步骤s7,如此反复,最后得出一个像素的组合矩阵,通过步骤s9中得到的组合矩阵,可以得出每个像素点的法线向量,经过最小二乘法拟合后,可以得出镜片的曲面法线向量,由此可以得出每片镜片的曲面法线向量,并计算出镜面角度。
- [0021] 优选的,在上述的太阳能聚光镜片的调焦数据处理方法中,所述照相机和导光板安装于所述聚光器的2倍焦距处。
- [0022] 优选的,在上述的太阳能聚光镜片的调焦数据处理方法中,所述背景图片是指在开小照明灯之前,拍摄一照片作为背景照片,储存成像数据。
- [0023] 与现有技术相比,本发明的优点在于:
- [0024] 1、比较准确的计算出镜片的误差角度;
- [0025] 2、减少获得镜片调焦所需的测量数据的时间;
- [0026] 3、适用于批量调焦。节省时间,提高调焦效率。

## 附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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申请中记载的一些实施例,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他的附图。

[0028] 图1所示为本发明具体实施例中太阳能聚光镜片调焦系统的原理示意图;

[0029] 图2所示为本发明具体实施例中镜面发射片调整量的原理示意图;

[0030] 图3所示为本发明具体实施例中太阳能聚光镜片的调焦数据处理方法的流程图。

## 具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行详细的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,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的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 参图1所示,太阳能聚光镜片调焦系统,包括聚光器1、导光板2和照相机3,聚光器1凸面的顶点通过短的基座4固定于水平地面5上,使得聚光器1足够接近地面,人员无需依靠平台或升降梯就可以实施镜面调焦调整,从地面上完成调焦作业可以大大节省作业时间。

[0033] 聚光器1的凹面阵列设有多个镜面反射片,导光板2和照相机3设置于聚光器1的正

上方,且位于聚光器的中心线上,导光板2由可以单独被开启/关闭的小照明灯组成。优选的,照相机2和导光板3安装于聚光器的2倍焦距处。

[0034] 小照明灯的设计是在镜面反射片上选取目标点,因为镜面反射片结构设计是已知的,那么可以知道目标点的坐标,根据设计的镜面反射片抛物面方程,可以计算出反射光线在导光板上的位置,这个位置就是小照明灯的安装位置,小照明灯的多少,取决于设计点的选取,每块镜面反射片可以选择8个目标点,或者更多。

[0035] 聚光器的凹面上还固定有支撑架,所述支撑架上沿聚光器中心线方向安装有第一夹具和第二夹具,所述第一夹具上固定有激光器,所述第二夹具的中央沿中心线方向开设有供激光穿过的小孔。

[0036] 当打开激光时,激光通过小孔发射出去,照在照相机的镜头上,用于调整导光板固定。

[0037] 为了确保系统镜面反射片的调焦精度,必须保证照相机、导光板和聚光器的中心线的相对位置。本实施例中,支撑架上固定有2个夹具8,第一个夹具放在斯特林发动机支撑结构上,其设计应满足能够使来自激光的光束能够与系统中心线重合。第二个夹具安装在斯特林发动机座架上,它在中央有个小孔,激光可以从其中穿过。靶子上的孔距发动机机座的高度与发动机接收器中心相同。当激光穿过及激光靶子孔时将使激光光束与系统的中心线重合。

[0038] 系统还包括连接于照相机的计算机、以及与计算机连接的打印机,导光板与灯控制器相连,由灯控制器控制每个小照明灯的开启/关闭。小照明灯优选为LED灯。

[0039] 在上述技术方案中,导光板通过小照明灯发光,光纤从镜面反射片发射出来射向照相机,照相机用于捕捉镜面反射片反射出的光线成像,计算机可以作为灯控制器,命令小照明灯开启/关闭,并通过连接于照相机获得反射光线的成像,处理数据从而确定镜面反射片的法线角度。打印机连接于计算机,用以将计算后的螺栓调整量打印出来。激光器、卡具和校准灯用于使得照相机与聚光器的中心线对准。

[0040] 在安装时,系统安装于室内,如果建筑顶棚不够高,可以在顶棚上开洞,照相机和导光板安装在顶棚之上再做围护6。

[0041] 由于室内作业,可以避免室外有风或下雨的影响。

[0042] 上述太阳能聚光镜片调焦系统的调焦方法,包括步骤:

[0043] (1)、将激光准直,使得照相机、导光板位于聚光器的中心线上;

[0044] (2)、进行数据设置,设定测试ID信息,找到所有镜面发射片角的位置;

[0045] (3)、数据采集,在开小照明灯之前,拍摄一照片作为背景照片,储存成像数据;

[0046] 开启一个小照明灯,拍照并储存成像数据,然后关灯;

[0047] 开启下一个小照明灯,拍照并储存成像数据,继续开启/关闭小照明灯,储存照相机成像直至获得所有小照明灯的成像数据;

[0048] (4)、数据分析,对每张照片进行处理分析,提取相应的像素数据,各照片像素进行比对后形成组合像素数据,并计算像素表面法线,使用最小二乘法进行拟合,得到镜面反射片的法线,该法线角度与理论的镜面反射片角度比较,差异大小则为镜面发射片必须调整的量,参图2所示。

[0049] 结合图3所示,步骤(3)中,数据采集的方法具体包括:

[0050] s1、判断是否拍摄了背景图片,若拍摄完,则BGFlag=0,执行开灯程序,若BGFlag=1或者2,则进行背景图片拍摄保存,并置BGFlag=0。

[0051] s2、当BGFlag=0时,开启一个LED灯,并延时一段时间,延时的作用很重要,使LED灯的照射强度完全释放出来。

[0052] s3、延时时间到,进行拍照,并关闭此LED灯。

[0053] s4、s3中拍摄的照片与背景图片相减,去除背景因素的影响。

[0054] s5、s4中得到的结果与设定的像素阈值进行比较,这步主要说明虽然背景影响被剥离出去了,但是还是会存在没有接收到当前光线反射光的低强度像素点。阈值已经在程序执行前,经过对相机的测试,已经选择并设定好了。

[0055] s6、将s5中得到的像素矩阵保存到组合矩阵intensity中,并记录此时开启的灯的号码放到组合矩阵Light number中。

[0056] s7、判断灯都开完了吗,yes则结束,NO则继续执行1。

[0057] s8、然后执行s2-s5,将得到的矩阵结果与保存在组合矩阵intensity中的像素强度进行比较,保留像素强度较大的值,将更新后的矩阵保存到组合矩阵intensity中。并记录此时开启的灯的号码放到组合矩阵Light number中。(通过记录灯的号码与顺序,便于以后查找开启哪个灯,对应的是哪张图片)

[0058] s9、执行s7,如此反复,最后得出一个像素的组合矩阵。

[0059] 通过s9中得到的组合矩阵,可以得出每个像素点的法线向量,经过最小二乘法拟合后,可以得出镜片的曲面法线向量,由此可以得出每片镜片的曲面法线向量,并计算出镜面角度,打印保存此信息,提供给调焦人员。

[0060] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0061] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

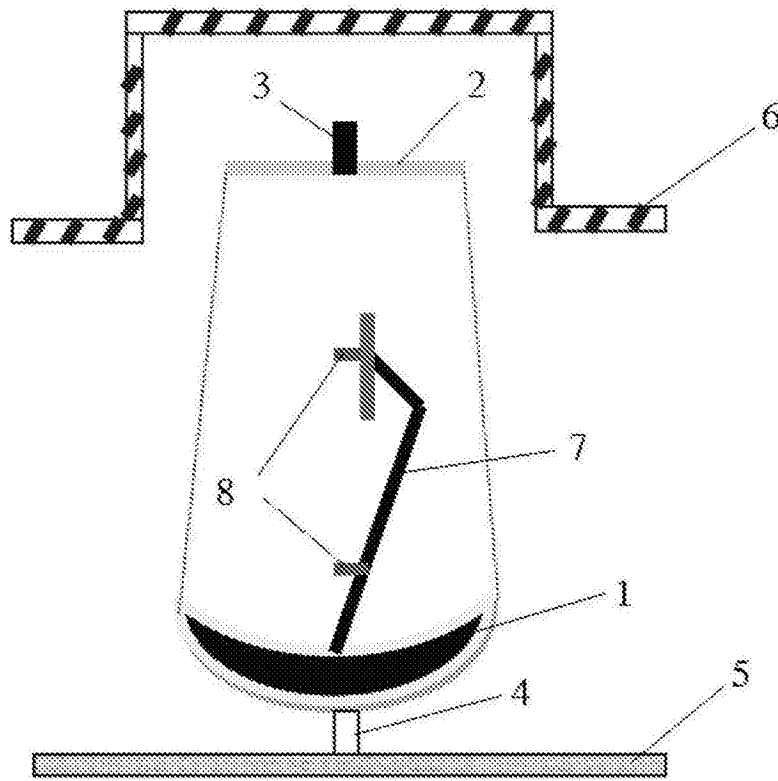


图1

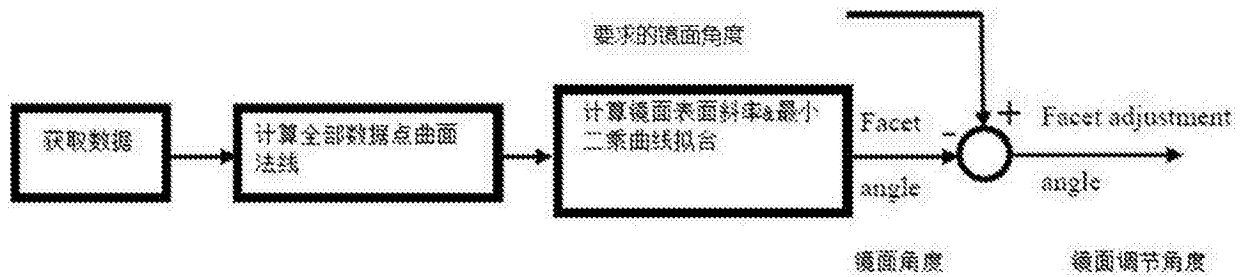


图2

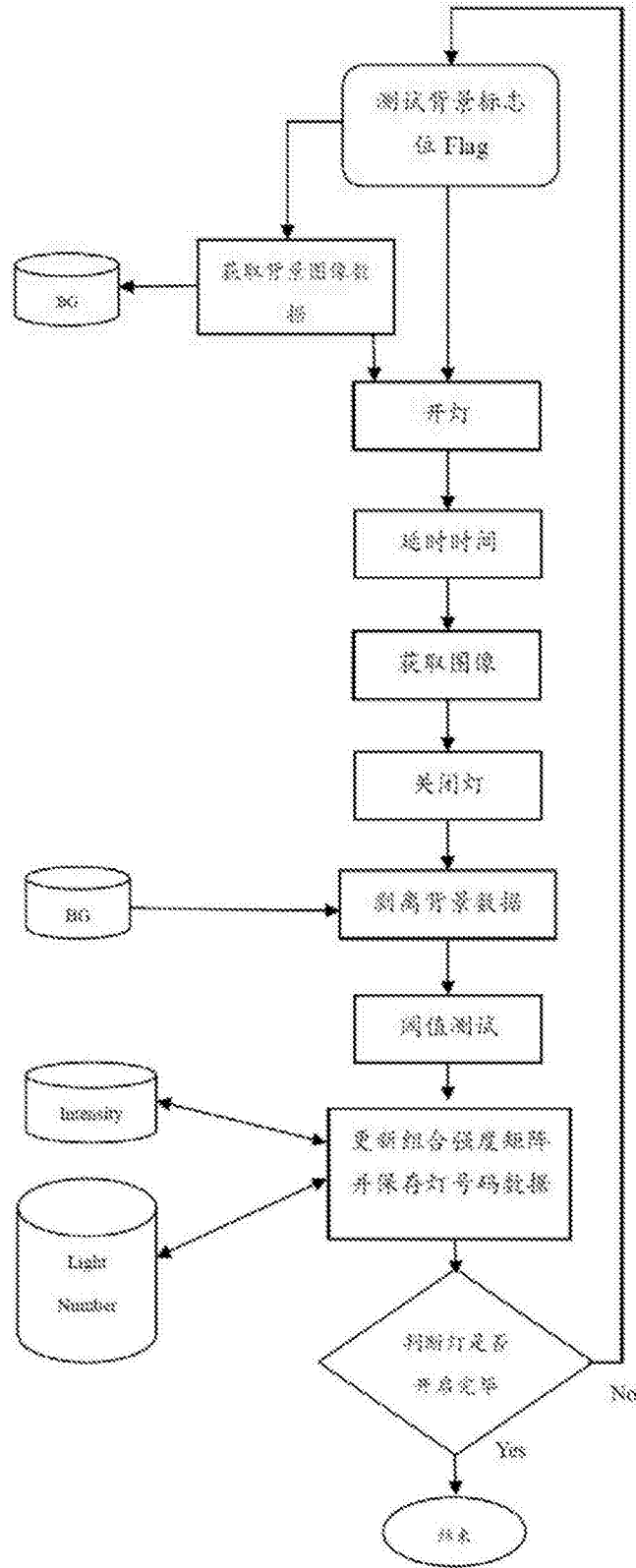


图3