(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222364928 U
(45)授权公告日 2025.01.17

(21)申请号 202323661389.8

(22)申请日 2023.12.29

(73)专利权人 凌云光技术股份有限公司
地址 100094 北京市海淀区翠湖南环路13号院7号楼7层701室

(72)发明人 李佳泰 黄杰

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
专利代理师 王瀚

(51)Int.Cl.
G01N 21/95(2006.01)
G01N 21/01(2006.01)
H01L 21/66(2006.01)

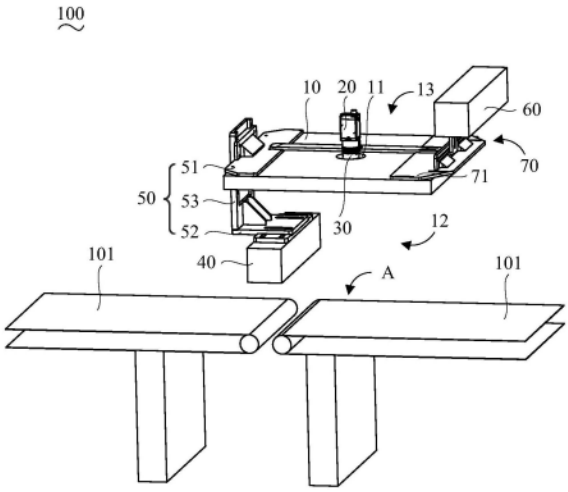
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

电池片扫描成像装置和电池片缺陷检测系统

(57)摘要

本申请公开了一种电池片扫描成像装置和电池片缺陷检测系统。电池片扫描成像装置包括顶面光源、相机和镜头。顶面光源用于向预定位置发射光线。相机与镜头连接,用于接收预定位置的电池片反射并穿过镜头的光线以成像。顶面光源开设有通孔,相机和镜头中的一个位于通孔内。如此,可以保证相机采集的电池片图像的完整性,便于对电池片进行缺陷检测。



CN 222364928 U

1.一种电池片扫描成像装置,其特征在于,包括顶面光源、相机和镜头,所述顶面光源用于向预定位置发射光线,所述相机与所述镜头连接,用于接收所述预定位置的电池片反射并穿过所述镜头的光线以成像;

所述顶面光源开设有通孔,所述相机和所述镜头中的一个位于所述通孔内。

2.根据权利要求1所述的电池片扫描成像装置,其特征在于,所述顶面光源包括相背的第一侧和第二侧,所述预定位置位于所述第一侧;其中:

所述镜头位于所述通孔内,所述相机位于所述第二侧;或者

所述相机位于所述通孔内,所述镜头位于所述第一侧。

3.根据权利要求1所述的电池片扫描成像装置,其特征在于,所述通孔的中心轴与所述相机及所述镜头的光轴一致。

4.根据权利要求1所述的电池片扫描成像装置,其特征在于,所述顶面光源以过曝的方式向所述预定位置发射光线。

5.根据权利要求1所述的电池片扫描成像装置,其特征在于,所述顶面光源包括相背的第一侧和第二侧,所述预定位置位于所述第一侧;

所述电池片扫描成像装置还包括设置在所述第一侧的第一条形光源,所述第一条形光源位于所述顶面光源与所述预定位置之间。

6.根据权利要求5所述的电池片扫描成像装置,其特征在于,所述电池片扫描成像装置还包括第一结构件,所述第一结构件包括第一连接端和第二连接端,所述第一连接端由所述第二侧与所述顶面光源连接,所述第二连接端与所述第一条形光源连接。

7.根据权利要求1所述的电池片扫描成像装置,其特征在于,所述顶面光源包括相背的第一侧和第二侧,所述预定位置位于所述第一侧;

所述电池片扫描成像装置还包括设置在所述第二侧的第二条形光源。

8.根据权利要求7所述的电池片扫描成像装置,其特征在于,所述电池片扫描成像装置还包括第二结构件,所述第二结构件包括第三连接端和第四连接端,所述第三连接端由所述第二侧与所述顶面光源连接,所述第四连接端与所述第二条形光源连接。

9.根据权利要求1所述的电池片扫描成像装置,其特征在于,所述相机为面阵相机,所述相机用于接收静止在所述预定位置的电池片反射并穿过所述镜头的光线以成像;或者

所述相机为线阵相机,所述相机用于接收运动至所述预定位置的电池片反射并穿过所述镜头的光线以成像。

10.一种电池片缺陷检测系统,其特征在于,包括:

权利要求1-9任意一项所述的电池片扫描成像装置;和

缺陷检测装置,用于根据所述电池片扫描成像装置获取的图像进行缺陷检测。

电池片扫描成像装置和电池片缺陷检测系统

技术领域

[0001] 本申请涉及太阳能电池技术领域,特别涉及一种电池片扫描成像装置和电池片缺陷检测系统。

背景技术

[0002] 在晶体硅太阳能电池片的生产过程中,可能会产生碎片、缺角、崩边等缺陷,这些不仅会限制电池片的光电转化效率和使用寿命,还会造成电池片等级降级或报废,且破碎的电池片会残留在模板中,导致产生大规模的电池片碎片,从而影响工厂的生产效能。因此,如何实现电池片的缺陷检测是电池片生产过程中的重要问题。

实用新型内容

[0003] 本申请实施方式提供一种电池片扫描成像装置和电池片缺陷检测系统,以解决上述存在的至少一个技术问题。

[0004] 本申请实施方式的电池片扫描成像装置,包括顶面光源、相机和镜头,所述顶面光源用于向预定位置发射光线,所述相机与所述镜头连接,用于接收所述预定位置的电池片反射并穿过所述镜头的光线以成像;

[0005] 所述顶面光源开设有通孔,所述相机和所述镜头中的一个位于所述通孔内。

[0006] 在某些实施方式中,所述顶面光源包括相背的第一侧和第二侧,所述预定位置位于所述第一侧;其中:

[0007] 所述镜头位于所述通孔内,所述相机位于所述第二侧;或者

[0008] 所述相机位于所述通孔内,所述镜头位于所述第一侧。

[0009] 在某些实施方式中,所述通孔的中心轴与所述相机及所述镜头的光轴一致。

[0010] 在某些实施方式中,所述顶面光源以过曝的方式向所述预定位置发射光线。

[0011] 在某些实施方式中,所述顶面光源包括相背的第一侧和第二侧,所述预定位置位于所述第一侧;

[0012] 所述电池片扫描成像装置还包括设置在所述第一侧的第一条形光源,所述第一条形光源位于所述顶面光源与所述预定位置之间。

[0013] 在某些实施方式中,所述电池片扫描成像装置还包括第一结构件,所述第一结构件包括第一连接端和第二连接端,所述第一连接端由所述第二侧与所述顶面光源连接,所述第二连接端与所述第一条形光源连接。

[0014] 在某些实施方式中,所述顶面光源包括相背的第一侧和第二侧,所述预定位置位于所述第一侧;

[0015] 所述电池片扫描成像装置还包括设置在所述第二侧的第二条形光源。

[0016] 在某些实施方式中,所述电池片扫描成像装置还包括第二结构件,所述第二结构件包括第三连接端和第四连接端,所述第三连接端由所述第二侧与所述顶面光源连接,所述第四连接端与所述第二条形光源连接。

[0017] 在某些实施方式中,所述相机为面阵相机,所述相机用于接收静止在所述预定位置的电池片反射并穿过所述镜头的光线以成像;或者

[0018] 所述相机为线阵相机,所述相机用于接收运动至所述预定位置的电池片反射并穿过所述镜头的光线以成像。

[0019] 本申请实施方式的电池片缺陷检测系统,包括:

[0020] 上述任一实施方式的电池片扫描成像装置;和

[0021] 缺陷检测装置,用于根据所述电池片扫描成像装置获取的图像进行缺陷检测。

[0022] 本申请实施方式的电池片扫描成像装置和电池片缺陷检测系统中,电池片位于预定位置,顶面光源向预定位置发射光线,相机或镜头位于顶面光源的通孔内,相机接收电池片反射并穿过镜头的光线以成像。如此,可以保证相机采集的电池片图像的完整性,便于对电池片进行缺陷检测。

[0023] 本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本申请实施方式或相关技术中的技术方案,下面将对实施方式或相关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的一些实施方式,对在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示出的结构获得其他的附图。其中:

[0025] 图1是本申请某些实施方式的电池片扫描成像装置一个视角的的结构示意图;

[0026] 图2是本申请某些实施方式的电池片扫描成像装置另一个视角的结构示意图;

[0027] 图3是本申请某些实施方式的相机采集的正常电池片的图像的示意图;

[0028] 图4是本申请某些实施方式的相机采集的缺陷电池片的图像的示意图;

[0029] 图5是本申请某些实施方式的相机采集的缺陷电池片的图像的示意图;

[0030] 图6是本申请某些实施方式的镜头位于通孔内的结构示意图;

[0031] 图7是本申请某些实施方式的相机位于通孔内的结构示意图;

[0032] 图8是本申请某些实施方式的电池片缺陷检测系统的模块示意图。

[0033] 附图标记说明:

[0034] 电池片扫描成像装置100、顶面光源10、通孔11、第一侧12、第二侧13、相机20、镜头30、第一条形光源40、第一结构件50、第一连接端51、第二连接端52、第一结构本体53、第二条形光源60、第二结构件70、第三连接端71、第四连接端72、第二结构本体73、连接件80、第五连接端81、第六连接端82、第七连接端83、传送带101、缺陷检测装置200、电池片缺陷检测系统1000。

具体实施方式

[0035] 下面详细描述本申请的实施方式,实施方式的示例在附图中示出,其中相同或类似的标号自始至终表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本申请,而不能理解为对本申请的限制。

[0036] 请参阅图1和图2,本申请实施方式提供一种电池片扫描成像装置100。电池片扫描

成像装置100包括顶面光源10、相机20和镜头30。顶面光源10用于向预定位置发射光线。相机20与镜头30连接，用于接收预定位置的电池片反射并穿过镜头30的光线以成像。顶面光源10开设有通孔11，相机20和镜头30中的一个位于通孔11内。

[0037] 本申请实施方式的电池片扫描成像装置100中，电池片位于预定位置，顶面光源10向预定位置发射光线，相机20或镜头30位于顶面光源10的通孔11内，相机20接收电池片反射并穿过镜头30的光线以成像。如此，可以保证相机20采集的电池片图像的完整性，便于对电池片进行缺陷检测。

[0038] 具体地，电池片可以为晶体硅太阳能电池片。顶面光源10可以采用圆形、正方形或其他任意形状的面光源，在此不作限制，如图1所示，可以采用长方形的面光源作为顶面光源10。顶面光源10发射的光线可以为不同谱段的可见光或近红外光。顶面光源10的中间位置处开设有通孔11，通孔11可以容许相机20和镜头30穿过。相机20和镜头30中的一个至少部分位于通孔11内，例如可以使镜头30部分或全部位于通孔11内，此时相机20位于通孔11外；或者可以使相机20部分或全部位于通孔11内，此时，镜头30位于通孔11外。相机20对预定位置的电池片进行成像时，电池片可以处于静止状态，也可以处于运动状态。

[0039] 当电池片位于预定位置时，顶面光源10发射的光线照射到电池片上，被电池片反射后穿过镜头30到达相机20，从而对电池片进行成像。相机20和镜头30中的一个位于通孔11内，顶面光源10不会对相机20的视场产生遮挡，电池片可以在相机20内成完整的像。如此，可以保证相机20采集的电池片图像的完整性，便于对电池片进行缺陷检测，防止电池片图像不完整而导致缺陷漏检或误检。

[0040] 本申请实施方式的电池片扫描成像装置100可适配于在线或离线机台，满足实际机台的生产模式，可以对静止在预定位置或运动至预定位置的电池片进行成像，可检测出对应工艺段电池片的碎片、缺角、崩边等缺陷。例如，结合图3和图4，从图4中可以检测出碎片或缺角缺陷；结合图3和图5，从图5中可以检测出崩边缺陷。同时可将采集到的图像通过数据接口输出到上位机，再配合相关的软件系统进行缺陷的检测识别，然后将相关检测结果反馈给相关执行机构(如电池片生产设备或电池片检测设备)进行处理，保证无缺陷片流出该检测工位。

[0041] 请参阅图1和图2，在某些实施方式中，顶面光源10包括相背的第一侧12和第二侧13，预定位置位于第一侧12。其中：镜头30位于通孔11内，相机20位于第二侧13；或者相机20位于通孔11内，镜头30位于第一侧12。

[0042] 具体地，第一侧12为顶面光源10发射光线的一侧。预定位置位于顶面光源10的第一侧12，可以将产线的传送带101上的一个位置作为预定位置(如图1中A位置所示)，传送带101位于顶面光源10的第一侧12。可以理解，为使顶面光源10的光线能够更好地发射至预定位置处的电池片，预定位置应位于顶面光源10的照射视场内。相机20与镜头30连接，镜头30位于相机20靠近预定位置的一侧，如图6所示，可以使镜头30位于通孔11内时，此时，相机20位于顶面光源10的第二侧13；或者如图7所示，可以使相机20位于通孔11内，此时，镜头30位于顶面光源10的第一侧12。

[0043] 在某些实施方式中，通孔11的中心轴与相机20及镜头30的光轴一致。

[0044] 具体地，通孔11位于顶面光源10的中间位置，通孔11的中心轴与相机20及镜头30的光轴一致，也即是说，相机20及镜头30的光轴位于顶面光源10的中心轴线上。此外，预定

位置位于顶面光源10的照射视场内,位于顶面光源10中心轴线上的相机20采集位于预定位置的电池片的图像,如此,可以保证相机20采集的电池片图像的完整性,防止电池片图像不完整而导致缺陷漏检或误检。

[0045] 在某些实施方式中,顶面光源10以过曝的方式向预定位置发射光线。

[0046] 具体地,顶面光源10保持常亮,以过曝的方式向预定位置发射光线,光线照射到电池片上,相机20采集的图像中电池片所在的区域过曝。如图3至图5所示,图中白色区域即为过曝的电池片,黑色区域为背景。当电池片中存在碎片、缺角、崩边等缺陷时,缺陷区域不会产生过曝而成像为黑色区域,白色区域与黑色区域对比度明显。如此,电池片的过曝图像可以清晰地呈现出电池片的缺陷,从而降低后续缺陷检测的算法开发难度,降低电池片缺陷检测的难度。

[0047] 请参阅图1和图2,在某些实施方式中,顶面光源10包括相背的第一侧12和第二侧13,预定位置位于第一侧12。电池片扫描成像装置100还包括设置在第一侧12的第一条形光源40,第一条形光源40位于顶面光源10与预定位置之间。

[0048] 其中,第一侧12为顶面光源10发射光线的一侧。传送带101位于顶面光源10的第一侧12。预定位置位于顶面光源10的第一侧12,具体可以为传送带101上的一个位置(如图1中A位置所示)。第一条形光源40面向预定位置发射光线。第一条形光源40发射的光线可以为不同谱段的可见光或近红外光。

[0049] 具体地,当顶面光源10对电池片的照射情况不佳,例如,电池片扫描成像装置100中的部分结构对顶面光源10产生遮挡,可能导致部分光线无法照射至电池片,使相机20采集的电池片图像质量不佳,影响缺陷检测效果。因此,可以在第一侧12,在顶面光源10与预定位置之间设置第一条形光源40作为电池片扫描成像装置100的补光光源,对电池片光线不足的区域进行补光。如此,保证了相机20采集的电池片图像的质量,防止电池片图像质量不佳而导致缺陷漏检或误检,

[0050] 或者,当电池片尺寸较大,而由于产线的空间限制导致顶面光源10的尺寸受限,对电池片边缘的照射效果不佳时,也会导致相机20采集的电池片图像质量不佳,影响缺陷检测效果。第一条形光源40作为补光光源,对电池片光线不足的区域进行补光。如此,使得电池片扫描成像装置100在有限的安装空间内,可以对较大尺寸范围内的电池片进行成像。

[0051] 请参阅图1和图2,在某些实施方式中,电池片扫描成像装置100还包括第一结构件50。第一结构件50包括第一连接端51和第二连接端52,第一连接端51由第二侧13与顶面光源10连接,第二连接端52与第一条形光源40连接。

[0052] 具体地,第一连接端51由第二侧13与顶面光源10连接,无需占用顶面光源10第一侧12的发光面积,避免对顶面光源10发射的光线造成影响。第一连接端51可以与顶面光源10固定连接,第二连接端52可以与第一条形光源40固定连接。第一结构件50还可包括第一结构本体53。对第一连接端51和第二连接端52与第一结构本体53的连接关系不作限制,例如,第一连接端51和第二连接端52可以均固定于第一结构本体53。或者第一连接端51和第二连接端52可以均活动连接于第一结构本体53,此时,可以调整第一条形光源40与顶面光源10之间的相对位置与距离、以及调整第一条形光源40与预定位置的相对位置与距离,使得第一条形光源40与顶面光源10可以更好的对电池片进行照射。或者第一连接端51和第二连接端52中一端固定于第一结构本体53,另一端活动连接于第一结构本体53,此时,可以调

整第一条形光源40与顶面光源10之间的相对位置或距离、以及调整第一条形光源40与预定位置的相对位置或距离,使得第一条形光源40与顶面光源10可以更好的对电池片进行照射。

[0053] 需要说明的是,第一结构件50的部分可能会对顶面光源10产生遮挡,可能导致部分光线无法照射至电池片。第二连接端52与第一条形光源40连接,第一条形光源40发射光线的一侧面向预定位置,第一条形光源40向电池片发射光线,可以对第一结构件50产生的遮挡进行补光。

[0054] 请参阅图1和图2,在某些实施方式中,顶面光源10包括相背的第一侧12和第二侧13,预定位置位于第一侧12。电池片扫描成像装置100还包括设置在第二侧13的第二条形光源60。

[0055] 其中,第一侧12为顶面光源10发射光线的一侧。传送带101位于顶面光源10的第一侧12。预定位置位于顶面光源10的第一侧12,具体可以为传送带101上的一个位置(如图1中A位置所示)。第二条形光源60面向预定位置发射光线。第二条形光源60发射的光线可以为不同谱段的可见光或近红外光。

[0056] 具体地,当顶面光源10对电池片的照射情况不佳,例如,电池片扫描成像装置100中的部分结构对顶面光源10产生遮挡,可能导致部分光线无法照射至电池片,使相机20采集的电池片图像质量不佳,影响缺陷检测效果。因此,可以在第二侧13,在与顶面光源10错开的位置设置第二条形光源60作为电池片扫描成像装置100的补光光源,对电池片光线不足的区域进行补光的同时不会对顶面光源10产生遮挡。如此,保证了相机20采集的电池片图像的质量,防止电池片图像质量不佳而导致缺陷漏检或误检,

[0057] 或者,当电池片尺寸较大,而由于产线的空间限制导致顶面光源10的尺寸受限,对电池片边缘的照射效果不佳时,也会导致相机20采集的电池片图像质量不佳,影响缺陷检测效果。第二条形光源60作为补光光源,对电池片光线不足的区域进行补光。如此,使得电池片扫描成像装置100在有限的安装空间内,可以对较大尺寸范围内的电池片进行成像。

[0058] 请参阅图1和图2,在某些实施方式中,电池片扫描成像装置100还包括第二结构件70。第二结构件70包括第三连接端71和第四连接端72,第三连接端71由第二侧13与顶面光源10连接,第四连接端72与第二条形光源60连接。

[0059] 具体地,第三连接端71可以与顶面光源10固定连接,第四连接端72可以与第二条形光源60固定连接。第二结构件70还可包括第二结构本体73。对第三连接端71和第四连接端72与第二结构本体73的连接关系不作限制,例如,第三连接端71和第四连接端72可以均固定于第二结构本体73。或者第三连接端71和第四连接端72可以均活动连接于第二结构本体73,此时,可以调整第二条形光源60与顶面光源10之间的相对位置与距离、以及调整第二条形光源60与预定位置的相对位置与距离,使得第二条形光源60与顶面光源10可以更好的对电池片进行照射。或者第三连接端71和第四连接端72中一端固定于第二结构本体73,另一端活动连接于第二结构本体73,此时,可以调整第二条形光源60与顶面光源10之间的相对位置或距离、以及调整第二条形光源60与预定位置的相对位置或距离,使得第二条形光源60与顶面光源10可以更好的对电池片进行照射。

[0060] 需要说明的是,如图2所示,第一连接端51与第三连接端71通过连接件80在第二侧13连接。连接件80用于固定相机20。连接件80可以包括第五连接端81、第六连接端82和第七

连接端83,第五连接端81与第一连接端51连接;第六连接端82与第三连接端71连接;第七连接端83与相机20连接,以对相机20进行固定,使相机20和镜头30中的一个位于通孔11内。

[0061] 在某些实施方式中,相机20为面阵相机,相机20用于接收静止在预定位置的电池片反射并穿过镜头30的光线以成像;或者相机20为线阵相机,相机20用于接收运动至预定位置的电池片反射并穿过镜头30的光线以成像。

[0062] 其中,相机20可以为黑白相机或彩色相机,具体可以采用互补金属氧化物半导体(Complementary Metal Oxide Semiconductor,CMOS)相机或电荷耦合器件(Charge Coupled Device,CCD)相机。CMOS相机具有低功耗、低成本和高集成度等优点,而CCD相机具有高图像质量、高分辨率和高信噪比等优点,具体可以根据实际应用场景和需求进行选择。

[0063] 具体地,面阵相机可以直接获取二维图像信息。当采用面阵相机采集电池片的图像时,电池片随传送带101运动至预定位置时保持静止,相机20接收静止在预定位置的电池片反射并穿过镜头30的光线以成像,得到电池片图像。

[0064] 线阵相机在工作时需要保证被拍摄样品与线阵相机相对运动,以采集到一幅完整清晰的图像。当采用线阵相机采集电池片的图像时,电池片的不同位置随传送带101运动至预定位置,相机20接收运动的电池片反射并穿过镜头30的光线以对电池片的不同位置成像,最终得到完整的电池片图像。

[0065] 请参阅图8,本申请实施方式还提供一种电池片缺陷检测系统1000。电池片缺陷检测系统1000包括上述任一实施方式的电池片扫描成像装置100和缺陷检测装置200。缺陷检测装置200用于根据电池片扫描成像装置100获取的图像进行缺陷检测。

[0066] 本申请实施方式的电池片扫描成像装置100和电池片缺陷检测系统1000中,电池片位于预定位置,顶面光源10向预定位置发射光线,相机20或镜头30位于顶面光源10的通孔11内,相机20接收电池片反射并穿过镜头30的光线以成像。如此,可以保证相机20采集的电池片图像的完整性,便于对电池片进行缺陷检测。

[0067] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示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一个或者更多个特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0068] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;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。对在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申请中的具体含义。

[0069] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特

征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0070] 上文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开,上文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本申请。此外,本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本申请提供了各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0071] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“实施例”、“示例”、“具体示例”、“一些示例”等的描述意指结合实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含在本申请的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0072] 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施方式,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施方式进行多种变化、修改、替换和变型,本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

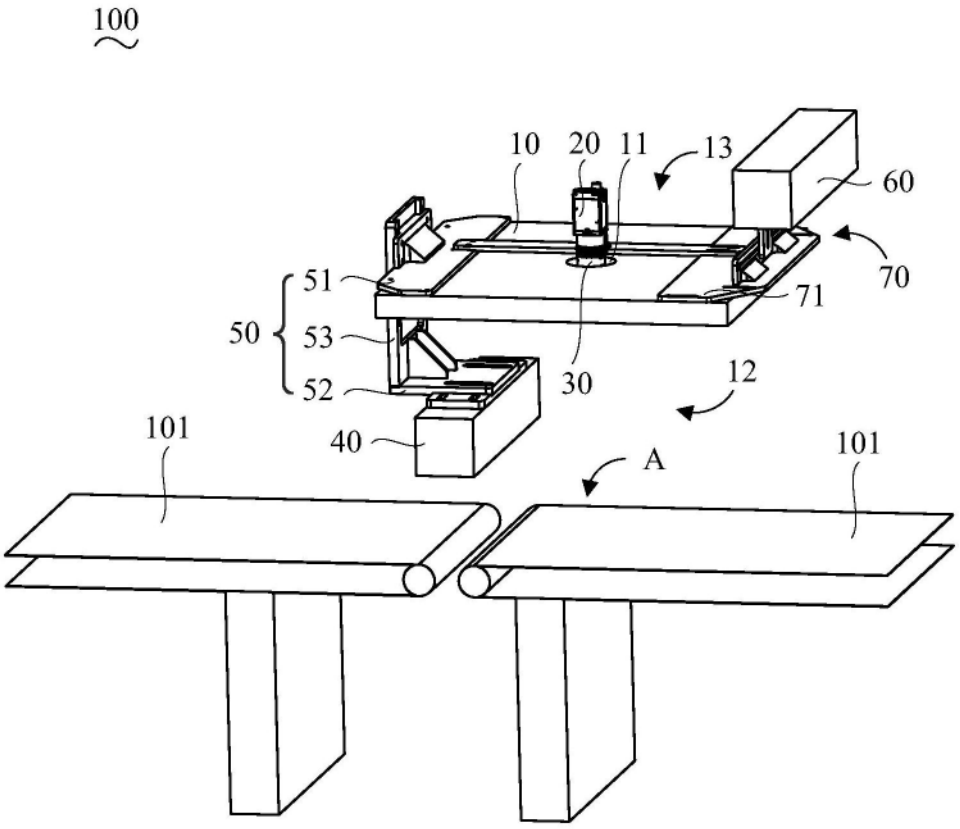


图1

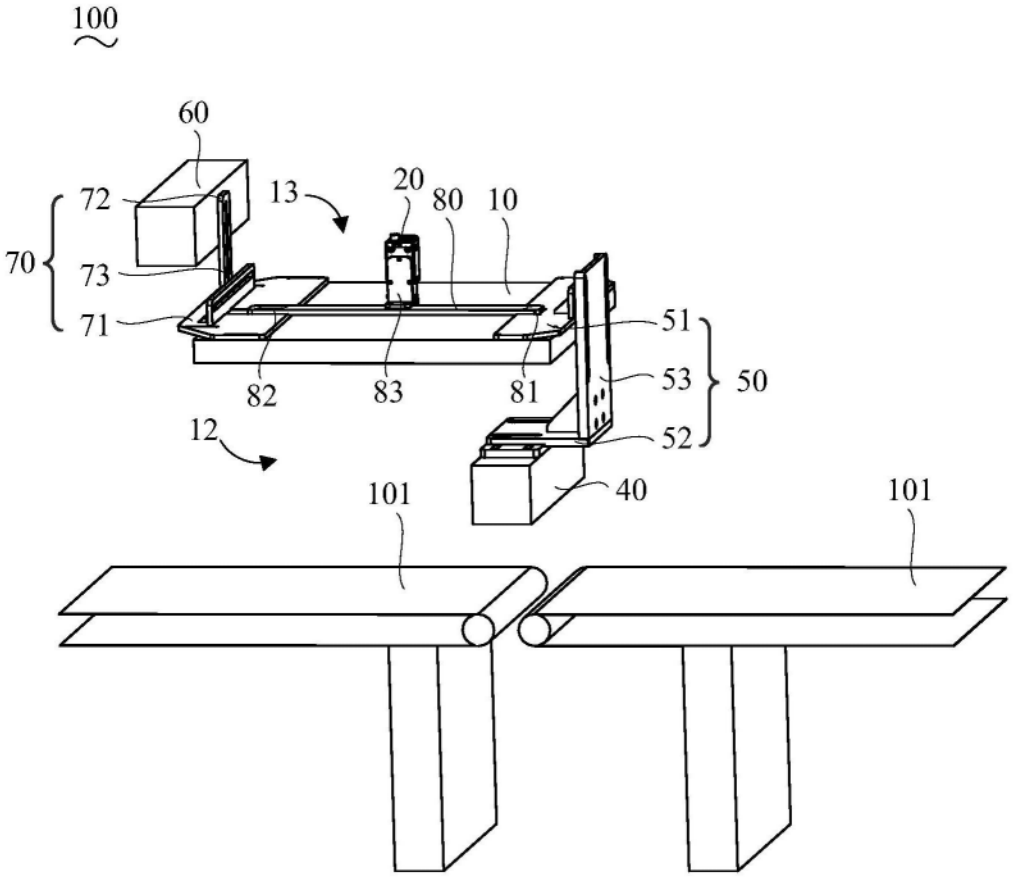


图2



图3



图4

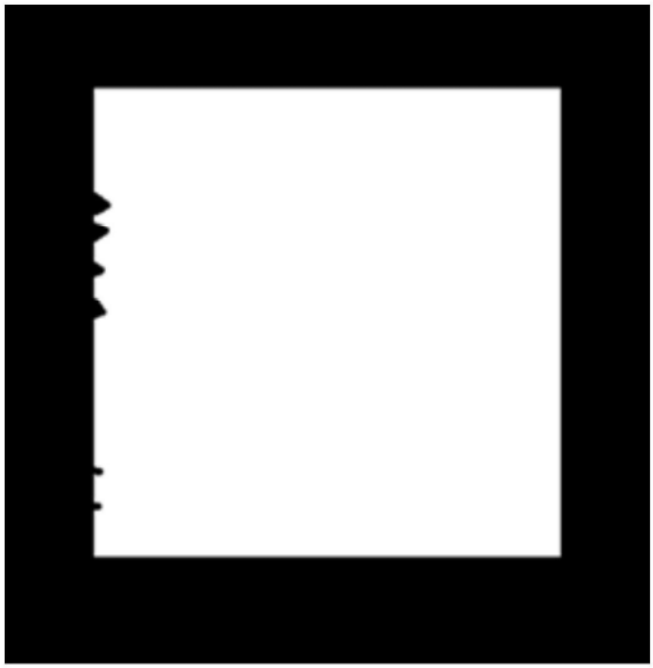


图5

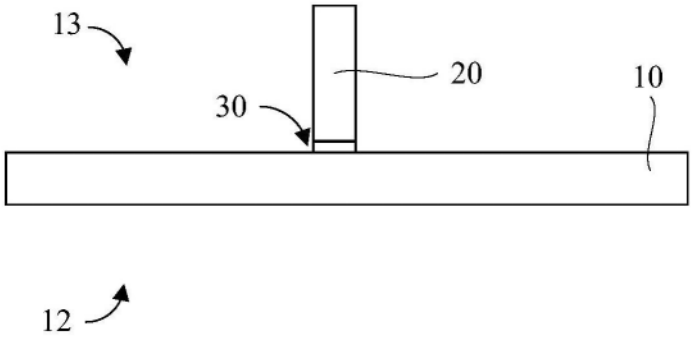


图6

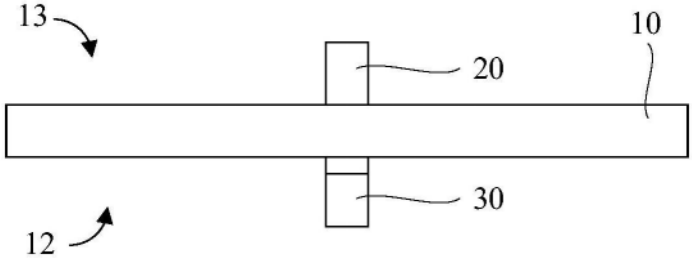


图7

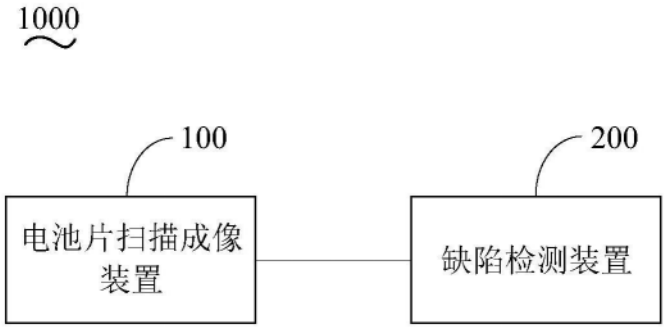


图8