



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203518957 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201320535369. 3

(22) 申请日 2013. 08. 29

(73) 专利权人 新奥光伏能源有限公司

地址 065001 河北省廊坊市经济技术开发区
华祥路 106 号

(72) 发明人 郑向阳 徐湛 张发荣 杨荣
孟原 李立伟 郭铁

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 杜秀科

(51) Int. Cl.

G01B 11/24 (2006. 01)

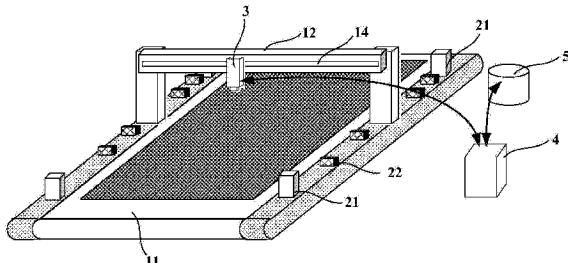
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种激光划线形貌的检测系统

(57) 摘要

本实用新型涉及太阳能电池检测设备技术领域，公开了激光划线形貌的检测系统，该检测系统包括：检测装置、控制装置、报警装置和设置于检测台上用于对样品进行定位的定位装置；其中：定位装置包括检测样品位置的光电传感器，以及分别设置于样品相对两侧中每一侧外部的至少一个定位气头；检测装置，用于检测样品的检测点的激光划线宽度信息和 / 或连续性信息并输出；控制装置，与检测装置信号连接，用于当样品的检测点的激光划线宽度超出标准宽度范围时，和 / 或当样品的检测点的激光划线不连续时，输出报警控制信号；报警装置，与控制装置信号连接，用于根据报警控制信号进行报警。由于采用自动检测激光划线样品，耗时短，因此提高了样品检测效率。



1. 一种激光划线形貌的检测系统,其特征在于,包括:

检测装置(3)、控制装置(4)、报警装置(5)和设置于检测台上用于对样品进行定位的定位装置;其中:

所述定位装置包括检测样品位置的光电传感器(21),以及分别设置于样品相对两侧中每一侧外部的至少一个定位气头(22);

所述检测装置(3),用于检测样品的检测点的激光划线宽度信息和/或激光划线连续性信息并输出;

所述控制装置(4),与所述检测装置(3)信号连接,用于当样品的检测点的激光划线宽度超出标准宽度范围时,和/或样品的检测点的激光划线不连续时,输出报警控制信号;

所述报警装置(5),与所述控制装置(4)信号连接,用于根据所述报警控制信号进行报警。

2. 如权利要求1所述的激光划线形貌的检测系统,其特征在于,所述检测装置(3)包括壳体以及位于壳体内部的自动对焦装置(31)、显微装置(32)和图像采集装置(33),其中:

所述自动对焦装置(31)对定位后的样品的检测点进行对焦;

显微装置(32),与所述自动对焦装置(31)信号连接,用于对对焦后样品的检测点进行放大;

图像采集装置(33),与所述显微装置(32)信号连接,用于对显微装置(32)中呈现的图像进行摄影。

3. 如权利要求2所述的激光划线形貌的检测系统,其特征在于,所述检测台为传送台(11),所述激光划线形貌的检测系统还包括横跨传送台(11)具有横梁(12)的龙门;

所述检测装置(3)的壳体滑动装配于所述横梁(12)。

4. 如权利要求3所述的激光划线形貌的检测系统,其特征在于,所述横梁(12)沿长度方向设置有滑槽(14),所述壳体具有与所述滑槽(14)滑动配合的凸起。

5. 如权利要求2所述的激光划线形貌的检测系统,其特征在于,所述激光划线形貌检测系统还包括:

与图像采集装置(33)信号连接,用于存储所述图像采集装置(33)所采集的图像的存储装置(6);

与图像采集装置(33)信号连接,用于打印所述图像采集装置(33)所采集的图像的打印装置(7)。

6. 如权利要求2所述的激光划线形貌的检测系统,其特征在于,所述显微装置(32)为光学显微镜。

7. 如权利要求1所述的激光划线形貌的检测系统,其特征在于,还包括用于传输样品至检测台的传送装置(1)。

8. 如权利要求7所述的激光划线形貌的检测系统,其特征在于,所述传送装置(1)为传送带。

9. 如权利要求1所述的激光划线形貌的检测系统,其特征在于,所述检测装置(3)还用于检测样品上的身份标识信息,所述身份标识信息包括激光划线形成的二维码、数字或字母。

10. 如权利要求1~9任一项所述的激光划线形貌的检测系统,其特征在于,所述样品

为具有激光划线的太阳能电池。

一种激光划线形貌的检测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能电池检测设备技术领域,特别是涉及一种激光划线形貌的检测系统。

背景技术

[0002] 在研究薄膜太阳能电池的转换效率与面积之间的关系时,研究者发现太阳能电池的转换效率会随着面积的增大而衰减。因此,在太阳能电池的制备过程中,多采用激光刻划连续的薄膜层来制作集成型的太阳能电池组件。根据半导体材料的不同,薄膜太阳能电池主要分为硅基薄膜太阳能电池、铜铟镓硒薄膜太阳能电池和碲化镉薄膜太阳能电池。

[0003] 在薄膜太阳能电池的制作过程中,需要进行三步激光划线,第一步是激光刻划前电极透明导电膜形成激光划线 P1 (Pattern1),其目的是分割前电极透明导电膜;第二步是激光刻划电池本征层形成激光划线 P2 (Pattern2),其目的是将背电极和前电极相连通;第三步是激光刻划背电极形成激光划线 P3(Pattern3),其目的是分割背电极。激光划线形貌的好坏直接决定太阳能电池的输出功率和太阳能电池性能的优劣,因此是检测太阳能电池的合格与否的重要指标。

[0004] 目前,检测激光划线形貌的方式主要有两种:一种是对生产线上的太阳能电池进行抽样检测,首先对抽出的太阳能电池样本进行切割,然后用常规的光学显微镜进行逐点观测;另一种是停止激光划线设备,在生产线传送带上,直接使用便携显微镜对太阳能电池上的每个需要测试的点进行测试。

[0005] 现有技术的缺陷在于,在检测太阳能电池的激光划线形貌时,采用人工手动抽样,工作量较大并且繁琐,耗时较长,因此检测效率较低。

实用新型内容

[0006] 本实用新型提供了一种激光划线形貌的检测系统,用以提高样品的检测效率,进而提高产品的生产效率。

[0007] 本实用新型激光划线形貌的检测系统,包括:

[0008] 检测装置、控制装置、报警装置和设置于检测台上用于对样品进行定位的定位装置;其中:

[0009] 所述定位装置包括检测样品位置的光电传感器,以及分别设置于样品相对两侧中每一侧外部的至少一个定位气头;

[0010] 所述检测装置,用于检测样品的检测点的激光划线宽度信息和 / 或激光划线连续性信息并输出;

[0011] 所述控制装置,与所述检测装置信号连接,用于当样品的检测点的激光划线宽度超出标准宽度范围时,和 / 或当样品的检测点的激光划线不连续时,输出报警控制信号;

[0012] 所述报警装置,与所述控制装置信号连接,用于根据所述报警控制信号进行报警。

[0013] 优选的,所述检测装置包括壳体以及位于壳体内部的自动对焦装置、显微装置和

图像采集装置，其中：

- [0014] 所述自动对焦装置对定位后的样品的检测点进行对焦；
- [0015] 显微装置，与所述自动对焦装置信号连接，用于对对焦后样品的检测点进行放大；
- [0016] 图像采集装置，与所述显微装置信号连接，用于对显微装置中呈现的图像进行摄影。
- [0017] 较佳的，所述检测台为传送台，所述激光划线形貌的检测系统还包括横跨传送台具有横梁的龙门；
- [0018] 所述检测装置的壳体滑动装配于所述横梁。
- [0019] 较佳的，所述横梁沿长度方向设置有滑槽，所述壳体具有与所述滑槽滑动配合的凸起。
- [0020] 优选的，所述激光划线形貌的检测系统还包括：
 - 与图像采集装置信号连接，用于存储所述图像采集装置所采集的图像的存储装置；
 - 与图像采集装置信号连接，用于打印所述图像采集装置所采集的图像的打印装置。
- [0023] 优选的，所述显微装置为光学显微镜。
- [0024] 优选的，所述的激光划线形貌的检测系统，还包括用于传输样品至检测台的传送装置。
- [0025] 较佳的，所述传送装置为传送带。
- [0026] 优选的，所述检测装置还用于检测样品上的身份标识信息，所述身份标识信息包括激光划线形成的二维码、数字或字母。
- [0027] 对于上述的激光划线形貌的检测系统，所述样品为具有激光划线的太阳能电池。
- [0028] 在本实用新型技术方案中，由于自动化检测激光划线样品，不需要人工参与，耗时短，因此大大提高了检测效率，进而提高了产品的生产效率。另外，由于可以自动实时监控，避免了批量不合格品的产生，提高了产品良率，降低了生产成本。此外，该技术方案既可以用于在线连续生产时检测样品，又可以用于离线时检测样品，当在线连续生产时，可以对每一个样品进行检测，也可以采用定时检测或定数量检测的方式，当离线生产时可以对需要检测的每个样品进行逐点检测，因此本实用新型技术方案的适用范围广，在线连续生产和离线生产时都可以实现对样品的检测，提高了样品检测效率，进而提高了产品的生产效率。

附图说明

- [0029] 图 1 为本实用新型实施例激光划线形貌的检测系统立体结构示意图；
- [0030] 图 2 为本实用新型实施例激光划线形貌的检测系统具体结构示意图；
- [0031] 图 3 为本实用新型实施例激光划线形貌的检测系统检测激光划线样品的流程示意图；
- [0032] 图 4a 为本实用新型激光划线形貌的检测系统输出的合格的激光划线形貌图像的示意图；
- [0033] 图 4b 为本实用新型激光划线形貌的检测系统输出的不合格的激光划线形貌图

像的示意图。

[0034] 附图标记：

- [0035] 1- 传送装置 2- 定位装置 3- 检测装置 4- 控制装置 5- 报警装置
- [0036] 6- 存储装置 7- 打印装置 11- 传送台 12- 横梁 14- 滑槽
- [0037] 21- 光电传感器 22- 定位气头 31- 自动对焦装置 32- 显微装置
- [0038] 33- 图像采集装置

具体实施方式

[0039] 为了提高样品的激光划线形貌的检测效率,本实用新型实施例提供了一种激光划线形貌的检测系统。该技术方案中,定位装置、检测装置、控制装置和报警装置共同作用,所述控制装置,与所述检测装置和所述报警装置信号连接,用于当样品的检测点的激光划线宽度在标准宽度范围外时,和 / 或当样品的检测点的激光划线不连续时,输出报警控制信号给报警装置,所述报警装置根据所述报警控制信号进行报警,实现对样品的激光划线形貌的自动检测,提高了检测效率,进而提高了产品的生产效率。为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,以下举具体实施例对本实用新型作进一步详细说明。

[0040] 如图1所示,图1为本实用新型实施例激光划线形貌的检测系统立体结构示意图,本实用新型实施例的激光划线形貌的检测系统,包括:

[0041] 检测装置3、控制装置4、报警装置5和设置于检测台上用于对样品进行定位的定位装置;其中:

[0042] 定位装置包括检测样品位置的光电传感器21,以及分别设置于样品相对两侧中每一侧外部的至少一个定位气头22;

[0043] 检测装置3,用于检测样品的检测点的激光划线宽度信息和 / 或激光划线连续性信息并输出;

[0044] 控制装置4,与检测装置3信号连接,用于当样品的检测点的激光划线宽度在标准宽度范围外时,和 / 或当样品的检测点的激光划线不连续时,输出报警控制信号;

[0045] 报警装置5,与控制装置4信号连接,根据所述报警控制信号进行报警。

[0046] 在本实用新型技术方案中,由于检测装置3检测到的激光划线形貌的信息输出到控制装置4,控制装置4根据激光划线形貌的信息作出判断,该技术方案主要针对激光划线宽度和 / 或激光划线的连续性进行判断,若判断激光划线形貌不合格,即当样品的检测点的激光划线宽度在标准宽度范围外时,和 / 或当样品的检测点的激光划线不连续时,则控制装置4输出报警控制信号,报警装置5根据这一报警控制信号进行报警,采用本实用新型的技术方案,取代人工手动检测,检测的便利性得到大大提升,检测效率也大大提高。此外,采用控制装置对样品的激光划线形貌与标准进行判断,避免了人工判断的主观性,使检测结果更精确。本实用新型的检测装置3用于检测样品的激光划线形貌,检测装置可以采用光学显微镜,当然扫描电子显微镜也可,扫描电子显微镜的分辨率更高,在对激光划线形貌的检测中采用光学显微镜足以。所述定位装置的光电传感器21,用于检测样品的位置,将位置信息输出给控制装置4,当样品的位置不合适时,控制装置4控制定位气头22吹气对样品位置进行调整,当样品位置合适时,控制装置4控制定位气头22吸气,对样品进行定位,方便检测装置检测;所述控制装置4,可以采用计算机以及PLC触控面板,编辑定义的检测

坐标、用于区分检测区域，并可以根据不同的检测需求，定义不同的检测工艺条件及参数，实现按需检测。本实用新型的激光划线形貌的检测系统可应用于各种具有激光划线的产品中，例如太阳能电池的激光划线 P1、激光划线 P2、激光划线 P3 以及电池识别标识中，也可以用于检测其他产品的激光划线形貌，当然，可以根据产品对激光划线形貌的要求来判断产品是否合格。

[0047] 如图 2 所示，图 2 为本实用新型实施例激光划线形貌的检测系统具体结构示意图，检测装置 3 包括壳体以及位于壳体内部的自动对焦装置 31、显微装置 32 和图像采集装置 33，其中：

[0048] 自动对焦装置 31 对定位后的样品的检测点进行对焦；

[0049] 显微装置 32，与自动对焦装置 31 信号连接，用于对对焦后样品的检测点进行放大；

[0050] 图像采集装置 33，与显微装置 32 信号连接，用于对显微装置 32 中呈现的图像进行摄影。

[0051] 在现有技术中，多采用固定式的光学显微镜对激光划线形貌的检测，光学显微镜的载物台的尺寸有限，对于面积稍大的激光划线样品，就需要对其进行切割后检测，切割就造成检测的样品直接报废；若是采用便携式显微镜对生产线上产品进行检测，则容易造成产品的膜层划伤，也会导致产品报废。

[0052] 而在该实施例中，检测装置 3 为全自动装置，可以对测试路径进行编辑，例如可以定义坐标来实现编辑测试路径，再通过检测装置检测整条激光划线或不同位置的检测点的激光划线，具体为自动对焦装置 31 对样品的检测点进行对焦，然后显微装置 32 对检测点进行显微成像，显微装置 32 可以选用光学显微镜，最后通过图像采集装置 33 将显微装置的视野成像进行拍摄，形成图像。该检测装置 3 不需要对样品进行切割，直接通过将显微装置 32 移动至需要检测点的位置进行成像，因此，可以用于大面积的样品检测，特别是面积大于一平方米的样品，并且该技术方案可以采用较远距离成像，在线测试时不会造成膜层的划伤；该技术方案采用自动化的装置，提高了检测的效率，并且，也不需要人工参与，降低了人工成本。

[0053] 请继续参照图 1 所示，优选的，所述检测台为传送台 11，所述激光划线形貌的检测系统还包括横跨传送台 11 具有横梁 12 的龙门；

[0054] 所述检测装置 3 的壳体滑动装配于所述横梁 12。

[0055] 在本实用新型实施例中，将检测台设置为传送台 11，可以传送样品，应用于连续生产系统中，并且传送台 11 上方具有横梁 12，检测装置 3 的壳体滑动装配于横梁 12 上，就可实现检测装置 3 沿横梁 12 长度方向和传送台 11 的传送方向移动，则检测装置 3 检测样品的整个表面。

[0056] 请继续参照图 1 所示，优选的，所述横梁 12 沿长度方向设置有滑槽 14，所述壳体具有与所述滑槽 14 滑动配合的凸起。

[0057] 在本实用新型实施例中，横梁 12 与检测装置 3 的壳体滑动配合的方式有多种，优选采用横梁 12 上设置有滑槽 14，壳体上具有与滑槽 14 滑动配合的凸起。

[0058] 优选的，显微装置 32 可以选用光学显微镜。

[0059] 显微装置可以选用多种，如光学显微镜或扫描电子显微镜，光学显微镜成本低，分

辨率达到激光划线形貌的识别要求,因此,优先选用光学显微镜,光学显微镜的的背光源选用普通光源即可,如白炽灯。

- [0060] 请继续参照图 2 所示,本实用新型实施例的激光划线形貌的检测系统,还包括:
 - [0061] 与图像采集装置 33 信号连接,用于存储图像采集装置 33 所采集的图像的存储装置 6;
 - [0062] 与图像采集装置 33 信号连接,用于打印图像采集装置 33 所采集的图像的打印装置 7。

[0063] 作为优选方案,对样品的激光划线形貌进行检测后,图像采集装置采集到的图像可以采用存储装置进行存储,也可以采用打印装置将该图像打印出来,以文本的方式保留,或者既储存图像,又打印图像,利于查证溯源。

[0064] 请继续参照图 2 所示,本实用新型实施例激光划线形貌的检测系统,还包括用于传输样品至检测台的传送装置 1。优选的,传送装置 1 为传送带。

[0065] 传送装置可以采用传送带或传送辊道,采用传送装置可以将样品传送至测试台上,方便检测装置检测,当检测完成后,传送装置可以将样品传送至下一道工序。采用传送装置避免了人工搬运样品,节约了人工成本,并且也节约了时间,提高了检测效率。

[0066] 优选的,检测装置 3 还用于检测样品上的身份标识信息,所述身份标识信息包括激光划线形成的二维码、数字或字母。

[0067] 对于上述激光划线形貌的检测系统检测的样品为具有激光划线的太阳能电池。

[0068] 具体的,上述激光划线形貌检测系统主要用于检测太阳能电池的激光划线 P1、激光划线 P2、激光划线 P3,除了检测激光划线宽度信息和连续性信息外,检测装置还可以对激光划线的光斑重叠度信息进行检测,当光斑重叠度小于设定数值时,比如该设定数值为 30%,控制装置判断该激光划线不合格;检测装置也可以对具有激光划线 P1、激光划线 P2 和激光划线 P3 的太阳能电池的各条激光划线的线间距进行检测,当线间距超出设定取值范围时,控制装置判断该激光划线不合格;检测装置也可以用于检测身份标识信息,该身份标识信息,包括二维码、条形码、数字、字母等,该身份标识信息采用激光划刻形成,通过对身份标识信息的识别,实现对太阳能电池的识别,通过控制装置对身份标识信息的激光划线宽度信息、连续性信息以及光斑重叠度信息作出判断,判断身份标识信息是否清晰。

[0069] 如图 3 所示,以下通过一个具体的实施例详细解释本实用新型的激光划线形貌的检测系统在生产线检测激光划线形貌,包括以下步骤:

- [0070] 步骤 101、传送装置传送样品至检测台;
 - [0071] 步骤 102、检测装置检测样品的检测点的激光划线形貌;
 - [0072] 步骤 103、判断样品的检测点的激光划线宽度是否在标准宽度范围内;如果是,则执行步骤 104,如果不是,则执行步骤 105;
 - [0073] 步骤 104、判断样品的检测点的激光划线是否连续;如果是,则执行步骤 106,如果不是,则执行步骤 105;
 - [0074] 步骤 105、输出报警控制信号至报警装置;
 - [0075] 步骤 106、传送样品至下一道工序。
- [0076] 在本实用新型技术方案中,判断样品是否合格,可以对样品的检测点的激光划线宽度和连续性进行判断,对于步骤 103 和步骤 104 的两个判断步骤可以同时进行;也可以先

进行步骤 103,再进行步骤 104;也可以先进行步骤 104,再进行步骤 103。对于在线生产时,当控制装置判断激光划线样品不合格时,控制装置输出报警控制信号至报警装置,报警装置根据所述的报警控制信号进行报警,技术人员接到报警后将停止生产线上的激光划线,避免大批量激光划线不良的产品进入下一道工序;当控制装置判断激光划线样品合格,则传送装置直接传送该样品进入下一道工序。对于离线生产,也可以设置这样的步骤,当有不合格样品时发出警报,将不合格样品分拣出来。

[0077] 图 4a 和图 4b 为采用上述激光划线检测系统输出的激光划线形貌图像的示意图,图 4a 中从左到右的三条激光划线分别为激光划线 P1、激光划线 P2 和激光划线 P3,经过检测这三条激光划线的连续性并分别与标准宽度范围比较,可以发现图 4a 中的激光划线 P1、激光划线 P2 和激光划线 P3 都合格;图 4b 中从左到右的三条激光划线分别为激光划线 P1、激光划线 P2 和激光划线 P3,经过检测这三条激光划线的连续性并分别与标准宽度范围比较,可以发现图 4b 中激光划线 P1 和激光划线 P2 合格,而激光划线 P3 不连续,断点较多,判断该检测点不合格。

[0078] 本实用新型提供了一种检测薄膜太阳能电池中激光划线形貌的检测系统,可实现样品的自动传送、定位、对焦、显微,以及图像采集、图像存储和图像打印。该实用新型的激光划线形貌检测系统可以对生产线上的产品进行测试,并判断其合格与否,提高了过程监控能力,也可以对离线样品进行测试。本实用新型的激光划线形貌的检测系统具有以下优势:可实现全自动化或半自动在线监控、无损测试,运行方便,耗时少;变事后控制为事中控制,避免批量产品不良,提高产线监控能力,提高薄膜太阳能电池的良率;检测出产品是否合格,可以随时对激光划线设备进行调整,这样能提升良率,降低薄膜太阳能电池的生产制造成本;能够方便地对整块薄膜太阳能电池的激光划线形貌进行离线测试;测试界面友好,可按坐标对测试路径进行编辑;可以对激光划线形貌的检测结果以图片的形式进行存储与分析,利于查证追溯;也减少了操作人员,节约了人工成本。

[0079] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

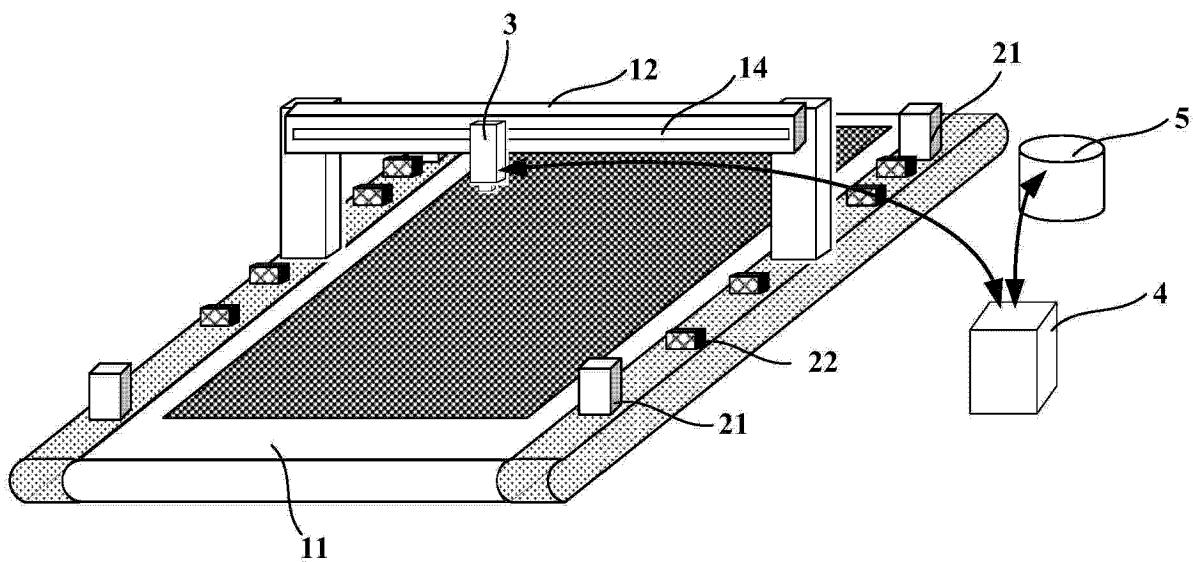


图 1

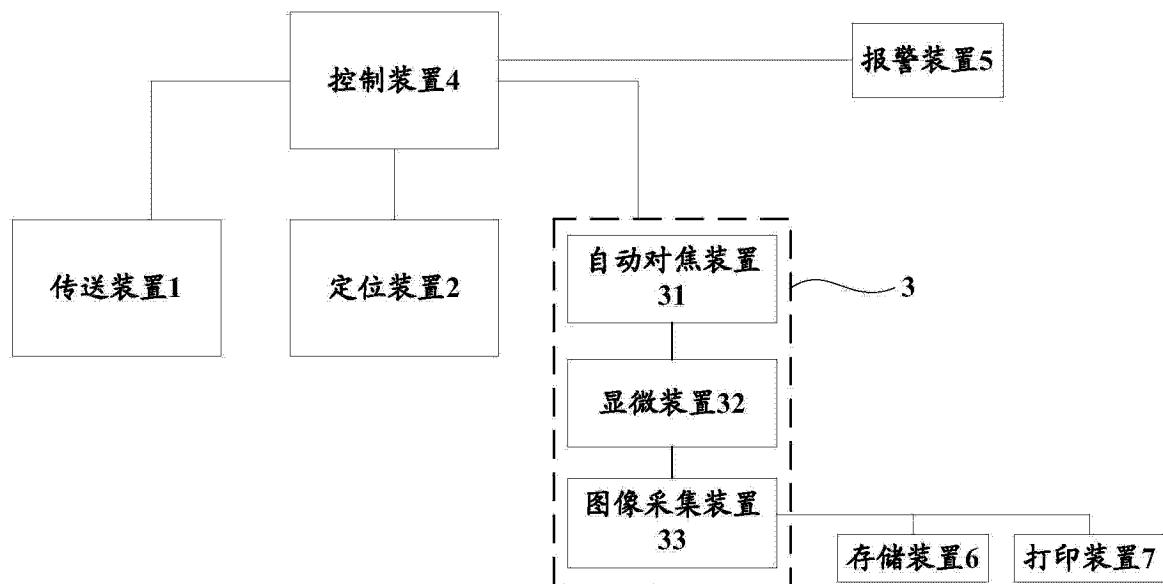


图 2

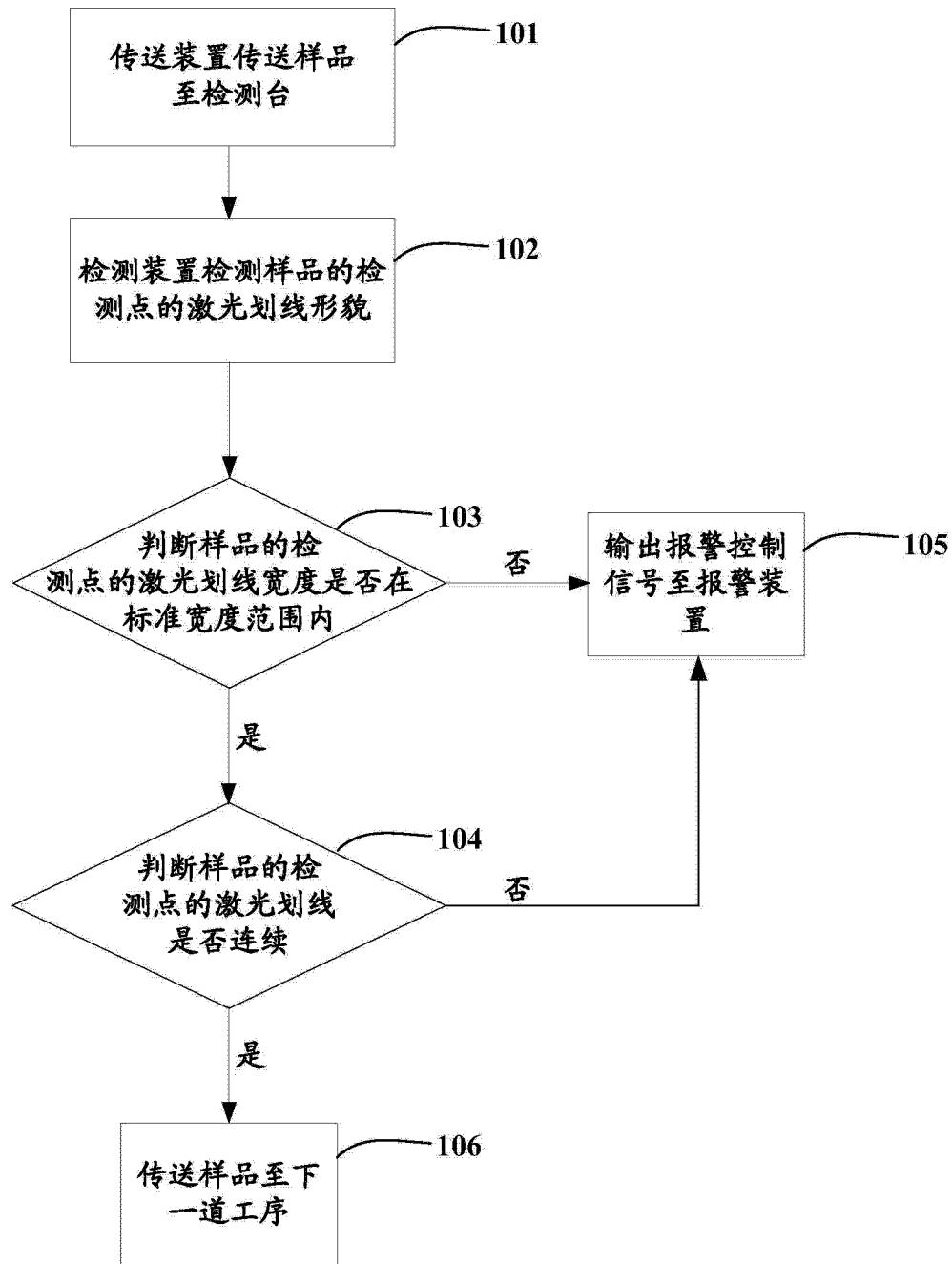


图 3

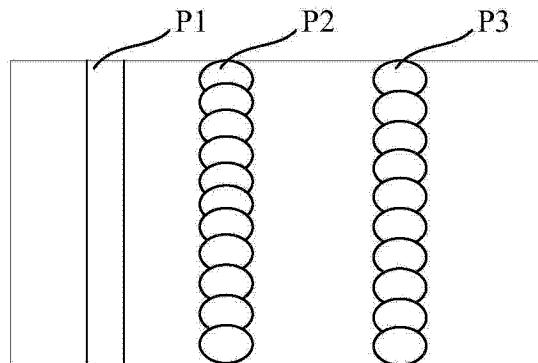


图 4a

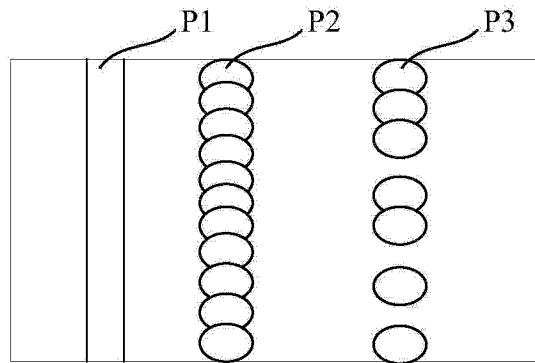


图 4b