

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06K 7/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610172717.X

[45] 授权公告日 2009年7月29日

[11] 授权公告号 CN 100520803C

[22] 申请日 2006.12.26

[21] 申请号 200610172717.X

[30] 优先权

[32] 2005.12.27 [33] JP [31] 375835/05

[73] 专利权人 雅马哈株式会社

地址 日本静冈县

[72] 发明人 佐佐木正治

[56] 参考文献

US5,733,711A 1998.3.31

US4,812,631 1989.3.14

审查员 高琛颢

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 陶凤波

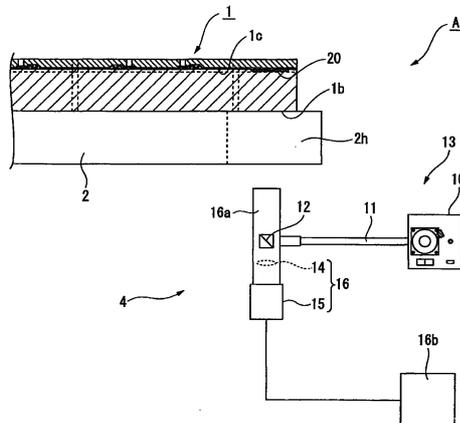
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称

识别标记读取方法及其设备

[57] 摘要

本发明提供了一种识别标记读取方法与读取设备，其可以读取识别标记，即使其上形成了识别标记的晶片主表面被树脂模制。为了实现这个目标，识别标记(20)的读取设备(A)包括：发光单元(13)，其具有辐射红外线的光源(10)；以及成像单元(16)，其通过接收辐射于晶片(1)上的红外线的反射光而形成图像，且形成于晶片(1)主表面(1c)上的识别标记(20)通过以下步骤被读取：从晶片(1)的背面(1b)辐射红外线以交叉晶片(1)主表面(1c)上的光轴；以及接收透射穿过晶片(1)并在主表面侧上反射之后的红外线反射光并同时成像。



1. 一种形成于晶片上的识别标记的读取方法，包括步骤：

从所述晶片背面侧辐射光轴与所述晶片交叉的红外线，其中在所述晶片上形成了模制主表面侧的树脂层；以及

通过被所述树脂层和所述主表面侧之间的边界表面反射并且反射通过所述背面侧的红外线成像所述识别标记，读取形成于所述晶片主表面侧上的识别标记。

2. 根据权利要求 1 的识别标记读取方法，其中所述红外线沿与所述光轴斜向交叉的方向辐射到所述晶片的主表面上。

3. 一种形成于包括模制晶片的主表面的树脂层的晶片上的识别标记读取设备，包括：

发光单元，辐射红外线；以及

成像单元，通过接收被所述树脂层和所述主表面侧之间的边界表面反射并且反射通过所述晶片的背面侧的红外线的反射光而获得所述识别标记的图像。

4. 根据权利要求 3 的识别标记读取设备，其中所述发光单元包括调节从光源辐射的红外线的光学路径的光纤束。

5. 根据权利要求 3 的识别标记读取设备，进一步包括调节从所述光源辐射的红外线的光学路径的反射镜。

识别标记读取方法及其设备

技术领域

本发明涉及例如形成于晶片上的晶片编号、批次编号等的识别标记的读取方法以及识别标记读取设备。

背景技术

迄今为止，在生产半导体器件的工厂或车间中，置于单一容器盒中的多个晶片（例如一个批次的晶片）在半导体器件的生产步骤之间传送或输运。通常，在晶片上要执行许多生产步骤；因此识别标记，例如产品类型、类型编号、批次编号、晶片编号等显现于各个晶片上，通过阻止由于生产步骤的错综复杂所引起晶片混淆而防止错误或失误。

这种识别标记通过使用例如激光打标器形成于晶片上，该识别标记通过应用一组点状雕刻印记（carved stamp）而显示字符或数字。在以下情况中，例如当晶片的背侧通过抽吸（suction）而被附着以维持或输运晶片时，如果该识别标记形成于晶片背侧上，则凸起或凸出形成于与该识别标记相对应的对立侧的该晶片主表面上；因此，例如存在引发光刻步骤中的散焦、CMP（化学机械抛光）步骤中的抛光误差等情形。因此，识别标记设于晶片的主表面上。

当在生产步骤中等需要分辨、指定、识别或探测晶片或者批次时，通过应用设有 CCD 照相机等的识别标记读取设备，探测或分辨该识别标记。此外，存在这种类型的识别标记读取设备，其具有将晶片放入及取出容器盒的输运机器人；因此，可以重新布置和重新安排通过读取识别标记背识别或分辨的多个晶片，从而例如呈识别标记的升序或者降序排列（例如，见日本专利申请，首次公开 No.H05-147723）。

然而，就形成于晶片上的识别标记的读取设备而言，存在如下问题，如果晶片的主表面是通过随同生产步骤进行而形成树脂/塑料层而被树脂模制/塑料模制，则无法分辨该识别标记，因为形成于主表面上的识别标记被树脂模制。换言之，就半导体器件的生产而言，主表面在以下步骤之后被树脂

模制：制备晶片，其上在主表面侧上形成了多个 IC（集成电路）；形成重新布线（rewiring），IC 通过焊盘电极电连接到该重新布线；以及，例如在该重新布线上形成由铜制成的柱状金属柱。因此，在树脂模制该 IC、重新布线和金属柱之前，即使通过肉眼，也可以读取形成于晶片主表面上的识别标记，因为该识别标记是被暴露的；然而存在问题，该识别标记在树脂模制之后被树脂覆盖，因此不可能分辨或识别该晶片或批次。

发明内容

鉴于前述问题，本发明的目标是提供一种识别标记读取方法及其设备，它们即使在其上形成了识别标记的晶片主表面被树脂模制的情况下，其仍可分辨该识别标记。

在本发明中，形成于晶片上的识别标记的读取方法包括步骤：从其上形成了模制主表面侧的树脂层的晶片背面侧辐射红外线，该红外线的光轴交叉该晶片；以及，通过接收反射的红外光线并同时成像该识别标记而读取形成于晶片主表面侧上的识别标记。

在本发明中，在上述识别标记读取方法中，该红外线可斜向（diagonally）交叉光轴而辐射在晶片的主表面上。

在本发明中，形成于包括模制晶片主表面的树脂层的晶片上的识别标记读取设备包括：辐射红外线的发光单元；以及通过接收从该发光单元辐射到晶片上的反射红外光线而获得图像的成像单元。

在本发明中，在上述识别标记读取设备中，该发光单元包括调制从光源辐射的红外线光学路径的光纤束。

在本发明中，上述的识别标记读取设备可进一步包括调制从光源辐射的红外线光学路径的反射镜。

附图说明

图 1 为示出了用于读取形成于晶片上的识别标记的本发明第一实施方案的识别标记读取设备的图示。

图 2 为图 1 的侧面。

图 3 为示出了图 2 的发光单元的图示。

图 4 为示出了本发明第一实施方案的晶片的一个示例的图示。

图 5 为图 4 的晶片的剖面图。

图 6 为示出了从本发明第一实施方案的识别标记读取设备辐射到晶片上的红外线和反射光线之间关系的图示。

图 7 为示出了由本发明第一实施方案的识别标记读取设备获得的图像的一个示例的图示。

图 8 为示出了本发明第一实施方案的形成于晶片上的识别标记的读取设备的修改示例的图示。

图 9 为示出了本发明第一实施方案的形成于晶片上的识别标记的读取设备的修改示例的图示。

图 10 为示出了本发明第二实施方案的形成于晶片上的识别标记读取设备的图示。

图 11 为示出了从本发明第二实施方案的识别标记读取设备辐射到晶片上的红外线和反射光线之间关系的图示。

图 12 为示出了由本发明第二实施方案的识别标记读取设备获得的图像的一个示例的图示。

具体实施方式

以下参考 1 至 7，解释本发明第一实施方案的形成于晶片上的识别标记的读取方法及其读取设备。本实施方案涉及用于读取形成于在主表面上形成了树脂层的晶片上的识别标记的读取方法及其读取设备。

如图 1 至 2 所示，本发明的识别标记读取设备 A（以下称为读取设备 A）由以下部分构成：平台部分 2，具有其上安装了晶片 1 的上表面 2a；第一成像部分 3，设置于平台部分 2 的上侧且用于取得晶片 1 的图像；第二成像部分 4，设置于平台部分 2 的下侧且用于读取晶片 1 的识别标记；第一容器盒安装台 6，其上安装了内部容纳多个晶片 1 的第一容器盒 5；第二容器盒安装台 8，其上安装了内部容纳多个晶片 1 的第二容器盒 7；以及运输部分 9，用于在第一容器盒 5/第二容器盒 7 与平台部分 2 之间接收和递送晶片 1。这里，平台部分 2 布置成面向第一容器盒安装台 6 和第二容器盒安装台 8，而运输部分 9 则介于其间。

平台部分 2 形成为近似方形板的形状，且大致在其中心，形成了具有圆形剖面的孔径部分 2c 以从上表面穿透到下表面。抽吸部分 2f 插入穿过该孔

径部分 2c, 从而穿透成处于可以显露和被接收/隐藏以及可以绕轴线 O1 旋转的状态, 其中该抽吸部分 2f 由例如抽吸主体部分 2d 和抽吸及维持晶片 1 在抽吸主体部分 2d 的端部的抽吸盘 2e 构成。就该抽吸部分 2f 而言, 抽吸主体部分 2d 的内部孔径例如被连接到真空抽吸装置, 例如真空泵, 且通过设置抽吸盘 2e 以接触晶片 1 的背表面并通过驱动该真空抽吸装置, 抽吸盘 2e 具有吸头 (sucker) 的功能。就平台部分 2 而言, 在布置于面向输运部分 9 的侧面 2b 的对立侧的另一个侧面 2g 侧上, 形成了凹槽 (凹陷或凹面) 部分 2h, 其沿与另一个侧面 2g 正交的方向形成凹陷。该凹槽部分 2h 布置成交叠安装于平台部分 2 的上表面 2a 上的晶片 1 的部分外部边缘。

如图 2 所示, 第一成像部分 3 由例如为 CCD 照相机等的成像部分 3a 以及连接到成像部分 3a 的晶片位置分辨设备 3b 构成。成像部分 3a 布置成使其光轴正交地交叉平台部分 2 的上表面 2a。通过探测图 1 中示出的并设于晶片 1 外部边缘或该晶片外部边缘的周围部分上的槽口 (notch) 1a 的位置, 基于来自成像部分 3a 的图像信号, 晶片位置分辨设备 3b 可探测晶片 1 的位置。此外, 例如为监视器等的显示部分 3c 被连接到晶片位置分辨设备 3b; 因此, 可以将由成像部分 3a 获得的晶片 1 的图像显示于显示部分 3c 上。

如图 2 和 3 所示, 第二成像部分 4 由发光单元 13 和 IR 照相机 16 (成像单元) 构成, 其中该发光单元 13 包括: IR (红外) 光源 10 (光源), 例如可以辐射长于 1100nm 的红外线; 光纤束 11, 调制从 IR 光源 10 辐射的红外线的光学路径; 反射镜 12, 改变从光纤束 11 端部 (第二端部) 辐射的红外线的方向; 而该 IR 照相机 16 包括透镜 14 和成像装置 15。

发光单元 13 的 IR 光源 10 布置于形状为矩形的例如箱子的盒内。光纤束 11 具有布置于该盒内部的第一边缘, 以及延伸与/或突出靠近布置于 IR 照相机 16 内部的反射镜 12 的第二边缘。该光纤束 11 布置成从第一边缘接收从 IR 光源 10 辐射的红外线, 并使在第一边缘接收到的红外线从第二边缘向反射镜 12 出射。反射镜 12 布置于稍后描述的 IR 照相机 16 的盒 16a 的内部, 并布置成具有一定角度从而通过改变从光纤束的第二边缘出射的红外线的方向来将红外线发射到朝上设置的晶片 1。此外, 反射镜 12 为半透明反射镜 (half mirror)。

就 IR 照相机 16 而言, 例如, 透镜 14 以及透镜 14 下方的成像装置 15 布置于形成为圆柱形的盒 16a 的内部。此外, 连接到成像装置 15 的布线从

盒 16a 的下端延伸或突出，并连接到例如监视器的显示部分 16b。反射镜 12 布置成将 IR 照相机 16 的光学系统的光轴与该红外线的光轴设置成位于同一直线上，并被布置在透镜 14 的上侧，其中反射镜 12 改变了该红外线的光轴的方向。

如图 1 至 2 所示，就第一容器盒安装台 6 与第二容器盒安装台 8 而言，可容纳多个晶片 1 的第一容器盒 5 被安装在第一容器盒安装台 6 的上表面 6a 上，可容纳多个晶片 1 的第二容器盒 7 被安装在第二容器盒安装台 8 的上表面 8a 上。这里，第一容器盒 5 与第二容器盒 7 分别形成为近似矩形箱形状，并分别具有侧面 5a 与 7a，其中在侧面 5a 与 7a 上具有开口，当第一容器盒 5 与第二容器盒 7 被分别安装在第一容器盒安装台 6 与第二容器盒安装台 8 上时，这些开口面向运输部分 9。在第一容器盒 5 与第二容器盒 7 内部，多个插槽 (slot) 被平行地提供或者以多层状态被提供，并通过将晶片 1 分别插入插槽，多个晶片 1 被有序或规则地布置或排列成一个批次。此外，例如通过设置对第一容器盒安装台 6 与第二容器盒安装台 8 的驱动部分，第一容器盒 5 与第二容器盒 7 可升高与降低。图中未示出的控制部分连接到该驱动部分，且第一容器盒 5 与第二容器盒 7 可按照需要分别升高与降低一个插槽。

如图 1 至 2 所示，输运部分是由以下部分构成：XV 台 9c；旋转致动器 9d，垂直地安装于该 XV 台 9c 上；铰接臂 17，连接到旋转致动器 9d 的旋转轴 9e 的上端。铰接臂 17 由布置成水平平行的第一臂 17a、第二臂 17b 与第三臂 17c 构成，且第一臂 17a 具有连接到旋转轴 9e 的上边缘并根据旋转轴 9e 的旋转而移动的一个边缘。就第二臂 17b 而言，一个边缘通过在第一臂 17a 的另一端使用转轴 (shaft) 而被可旋转地支持，且通过使用设置于第二臂 17b 内部的皮带传动设备 17d 而以第一臂 17a 的另一端为中心而旋转。就第三臂 17c 而言，一个边缘通过第二臂 17b 的另一端使用转轴而被可旋转地支持，且通过使用设置于第三臂 17c 内部的皮带传动设备 17e 而以第二臂 17b 的另一端为中心而旋转。此外，第三臂 17c 的另一端形成为分叉，且具有突出形状的支持部分 18 设置于该分叉端的上表面上。在该支持部分 18 上，形成了图中未示出的真空抽吸孔径，且该真空抽吸孔径连接到并连通于设置在第三臂 17c 内部的抽吸路径，其中该抽吸路径未在图中示出。真空抽吸装置例如是连接到该抽吸路径的真空泵。

本实施方案的晶片 1 例如形成为盘形并由例如多晶硅或单晶硅制成，且

如图4至5所示, IC(集成电路)1d、通过IC1d电连接到焊盘电极1e的重新布线部分1f、以及由铜制成并形成于重新布线1f上的柱状金属柱1g提供于主表面1c上。树脂层(模制树脂)1h形成于主表面1c上,且该树脂层1h模制该IC1d、重新布线1f和金属柱1g。另一个表面1i形成于该树脂1h上从而与接触晶片1主表面1c的表面平行,且金属柱1g的上表面被暴露从而被置于与金属柱1g的另一个表面1i相同的平面上。

另一方面,就晶片1而言,在主表面1c的外部周围部分的一部分上,例如如图6至7所示,形成了包括批次编号、晶片编号等的识别标记20。该识别标记20例如通过使用激光打标器而形成凹面形状,且识别标记20通过应用一组点状雕刻印记而显示字符或号码。识别标记20的一个点的直径例如约为20至500 μm 。在该晶片1上,在与识别标记20相对的外部周围部分上的位置为槽口状V形,且该槽口部分为槽口1a,其为用于识别晶片1的位置的标记。应该注意,图4中示出的晶片1主表面1c上的格子或栅格部分表示在通过划片(dicing)将半导体器件22切割成多片时使用的划片线23,该划片线23包围的方形部分为一个半导体器件22。

形成于晶片1主表面1c上的识别标记20被形成为,如图5所示,在主表面1c被树脂层1h模制时,该识别标记20完全被树脂层1h覆盖;因此,通过肉眼或者例如使用在辐射可见光时接收反射光并获得图像的CCD无法分辨该识别标记20。因此,存在于模制树脂后无法分辨或识别晶片1的问题。

以下解释,使用按照上述方式构造的用于读取识别标记20的读取设备A来读取形成于晶片1上的识别标记20的方法。

首先,容纳多个晶片1的第一容器盒5被安装在第一容器盒安装台6上,且空的第二容器盒7被安装在第二容器盒安装台8上。通过驱动运输部分9,第三臂17c的分叉端部分被插入第一容器盒5内部,支持部分18布置成接触被运输的晶片1之一的背面1b上,且通过抽吸,晶片1在支持部分18被获得或者被固定在该支持部分18。

通过抽吸被获得或固定的晶片1从第一容器盒5取出并被输运到平台部分2。抽吸部分2f从平台部分2的孔径部分2c突出,抽吸盘2e被接触于由第三臂17c维持的晶片1的大致中心位置,且晶片1通过驱动连接到抽吸主体部分2d的真空抽吸装置而被抽吸维持。在这个步骤,在释放第三臂17c的支持部分18的抽吸之后,运输部分9返回到其原始位置。此时,结束了

从第一容器盒 5 到平台部分 2 的晶片 1 的输运与接收。

另一方面,在这个步骤,由抽吸部分 2f 维持的晶片 1 处于无法分辨识别标记 20 的位置的状态。因此,与使用第一成像部分 3 获得晶片 1 的外部图像一起,晶片位置分辨设备 3b 基于晶片 1 的外部边缘以及槽口 1a 的位置分辨晶片 1 的位置。当晶片 1 的当前位置被分辨时,抽吸部分 2f 绕轴线 O1 旋转,且晶片 1 被输运而将槽口 1a 布置于预定位置。当抽吸盘 2e 的抽吸降低时,抽吸部分 2f 返回到平台部分 2 的孔径部分 2c,且晶片 1 被安装在平台部分 2 的上表面 2a 上。按照这种方式安装的晶片 1 被安装成同时交叠形成识别标记 20 的位置以及平台部分 2 的凹槽部分 2h。

从第二成像部分 4 的 IR 光源 10 辐射红外线。该红外线从纤维束 11 的第二边缘辐射并被反射镜 12 反射。红外线的光轴的方向被反射镜 12 改变以正交地交叉晶片 1 的主表面 1c,且红外线通过平台部分 2 的凹槽部分 2h 辐射到晶片 1 的背面 1b 上。

被辐射到晶片 1 背面 1b 上的红外线具有 1100nm 以上的波长;因此,红外线透过晶片 1。该波段内受到树脂层 1h 破坏的透射红外线或者透射穿过树脂层 1h 的红外线的比例更低,大部分红外线在树脂层 1h 与晶片 1 之间的接触边界表面被反射。被反射的红外线(反射光)再次透射穿过晶片 1,从晶片 1 透出,穿过为半透明反射镜的反射镜 12,被 IR 照相机的透镜 16 接收与会聚,并在成像装置 15 形成图像。按照这种方式,形成于晶片 1 主表面 1c 上的识别标记 20 被获得并显示于显示部分 16b 上,该显示部分 16b 通过布线连接到成像装置 15。通过分辨该显示的图像,可以在形成树脂层 1h 后读取晶片 1 上的识别标记 20。

在本实施方案中,红外线被辐射到晶片 1 上,同时正交地设置该红外线的光轴的方向以交叉晶片 1 的主表面 1c;因此,如图 6 所示,除了在凹面形状内的识别标记 20 所反射的光线之外,被近似平坦的主表面 1c 反射的反射光的光轴的方向与主表面 1c 正交。在由 IR 照相机 16 获得的图像上,例如如图 7 所示,形成为靠近主表面 1c 上识别标记 20 的 IC 1d 等的图案被包括同一图像内,其中该 IR 照相机 16 布置成使其光学系统的光轴沿与主表面 1c 正交的方向。

在完成获得包括识别标记 20 的图像的步骤之后,晶片 1 接触抽吸盘 2e 的抽吸部分 2f 并再次通过抽吸被维持,并且晶片 1 被传递到运输部分 9。通

过该运输部分 9，晶片 1 被容纳在安装于第二容器盒安装台 8 上的第二容器盒 7 的插槽内。此时，晶片 1 被容纳在与被读取的识别标记 20 相对应的预定插槽内。就第一容器盒 5 的多个晶片 1 而言，通过重复上述相同操作，该多个晶片 1 被容纳与布置于第二容器盒 7 内，例如按照识别标记 20 的升序或者降序。

根据形成于晶片 1 上的识别标记 20 的读取方法与读取设备 A，通过提供可以辐射红外线的发光单元 13，可以辐射红外线并使辐射的红外线透射穿过晶片 1，且可以在树脂层 1h 与晶片 1 主表面 1c 之间的接触边界表面反射该红外线。通过提供可成像的 IR 照相机（成像单元）16 同时接收该红外线的反射光，可以接收被反射的红外线并形成图像。按照这种方式，通过从晶片 1 的背面 1b 辐射红外线可以获得晶片 1 的主表面 1c 的图像，并可以读取形成于主表面 1c 上的识别标记 20。因此，就其上进行了树脂模制操作的晶片 1 而言，可以读取该识别标记 20，且可以分辨晶片 1 或批次。

通过提供反射镜 12，可以按照需要或者要求而布置辐射在晶片 1 上的红外线的方向。因此，可以按照需要或者要求布置 IC 光源 10 的设定位置。

应该注意，本发明不限于上述第一实施方案，在本发明的范围内可以恰当地对本发明进行修改。例如，在本实施方案中，识别标记的读取设备 A 由以下部分构成：平台部分 2、第一成像部分 3、第二成像部分 4、第一容器盒安装台 6、第二容器盒安装台 8 与运输部分 9；然而，可以有其中至少提供了第二成像部分 4 的构造。第二成像部分 4 由发光单元 13 以及 IR 照相机 16 构成，其中该发光单元 13 包括 IR 光源 10、第一光纤束 11 与反射镜 12，且该 IR 照相机 16 包括透镜 14 与成像装置 15；然而，可以采用其中发光单元 13 至少提供 IR 光源 10 的构造。这种情况下，例如，可以采用这样的构造，即其中，接收盒会聚从 IR 光源辐射的红外线的透镜被提供，且该红外线经过该透镜被辐射到晶片 1 上。

与这些改变相关，可以采用这样的结构，即，第二成像部分 4 设于诸如外部测试设备的另外设备内，在半导体器件的生产步骤中设置该另外设备；而且，通过使用诸如该外部测试设备的现有平台部分或者容器盒安装台，在进行外部测试时读取该识别标记 20。此外，本实施方案的第一成像部分 3 被提供用于分辨晶片 1 的位置；然而，可以在形成树脂层 1h 之前，将获得

的图像用于执行外部测试或者用于读取晶片 1 的识别标记 20。

发光单元 13 的 IR 光源 10 被布置于为例如箱的矩形形状的内盒内部，且就 IR 照相机 16 而言，在形成为圆柱形的盒 16a 内部，同时布置了透镜 14 与成像装置 15；然而，无需限制该盒的形状。此外，在本实施方案中，发光单元 13 的反射镜 12 被设于成像单元 16 的盒 16a 的内部；然而，在使用反射镜的情形中，如图 8 所示，可以在通过发光单元 13 的光纤束 11 第二端部被提供的一个主体内形成反射镜 12，并独立地提供该反射镜 12 与成像单元 16。这种情况下，通过将反射镜 12 布置于成像单元 16 与晶片 1 之间，同时维持被反射镜 12 偏振 (polarize) 的红外线的轴以交叉晶片 1 的主表面 1c，由此可以读取识别标记 20。此外，如果反射镜 12 没有被设成位于成像单元 16 的光学系统的轴上，则反射镜 12 可以为半透明反射镜。

在本实施方案中，成像单元 16 布置成使其轴正交地交叉晶片 1 的背面 1b；然而，该成像单元可设成其轴交叉晶片 1 的主表面 1c。

在本实施方案中，解释了从 IR 光源 10 辐射的红外线的波长为 1100nm 以上；然而，该光线处于红外波段且无需为 1100nm 以上的限制，这种情形也是可以的。此外，解释了晶片 1 由多晶硅或者单晶硅形成；然而，晶片 1 无需限制于硅。另外，在本发明中，例如如图 9 所示，就划片带 24 贴附于背面 1b 的晶片 1 而言或者就划片之后由划片带 24 维持的晶片 1 而言，通过将主表面 1c 上的发光单元 13 辐射的红外线透射穿过划片带 24，可以读取该识别标记 20。

此外，解释了形成于晶片 1 上的识别标记 20 的各个点的直径约为 20 至 500 μm ；然而，在本发明中，完全可以读取形成为直径小于该点直径的识别标记 20。

参考图 10，解释本发明第二实施方案的识别标记读取方法及其读取设备。在本实施方案的解释中，使用相同的符号与数字表示第一与第二实施方案之间相同的构造元件，并且省略了对它们的详细解释。

就第二成像部分 4 的构造而言，本实施方案的识别标记 20 的读取设备 B 与第一实施方案仅有一处不同，其余构造相同。如图 10 所示，第二成像部分 4 由发光单元 13 与 IR 照相机 16 (成像单元) 构成，其中该发光单元 13 包括：IR (红外) 光源 10 (光源)，其可以辐射例如 1100nm 以上的红外线；以及光纤束 11，调制从 IR 光源 10 辐射的红外线的轴；而该 IR 照相

机 16 包括透镜 14 与成像装置 15。

发光单元 13 的 IR 光源 10 布置于形状为矩形的例如箱子的盒内，光纤束 11 具有布置于该盒的内部使得可以接收从 IR 光源 10 出射的红外线的第一边缘，第二边缘延伸或突出到该盒的外部从而出射从第一边缘接收的红外线。此外，光纤束 11 具有柔性结构，其中可以按照需要或者要求而改变第二端部的方向与位置。

现在解释使用形成于晶片 1 上的识别标记 20 的根据上述结构的读取设备 B 的识别标记 20 的读取方法。

与第一实施方案相同，在将晶片 1 安装于平台部分 2 上的步骤，IR 光源 10 辐射红外线，且该红外线穿出光纤束 11 的第二端部入射到晶片 1 的背面 1b 上。在该步骤，光纤束 11 按照需要与要求而改变位置及方向，从第二端部穿出的红外线的光轴被控制成斜向地交叉晶片 1 的主表面 1c。

与第一实施方案相同，辐射到晶片 1 背面 1c 上的红外线的波长为 1100nm 以上；因此，红外线透射穿过晶片 1 并在树脂层 1h 与晶片 1 之间的接触边界表面被反射。再次透射穿过晶片 1 的反射红外线（反射光）被 IR 照相机 16 的透镜 14 接收与会聚，并在成像装置 15 上形成图像。按照这种操作，表示识别标记 20 的图像被显示于显示部分 16b 上，且可以识别晶片 1。

在本实施方案中，通过使用具有柔性结构的光纤束 11，红外线的光轴的方向斜向交叉晶片 1 的主表面 1c；因此，如图 11 所示，除了在凹面形状内的识别标记 20 之外，光线被近似平坦的主表面 1c 规则反射。另一方面，就形状为一组凹面形点的识别标记 20 而言，被辐射的红外线根据该凹面形状被散射。在本实施方案中，IR 照相机 16 布置成将其光学系统的光轴设置为沿与主表面 1c 正交的方向；因此，IR 照相机 16 并不接收在除了识别标记 20 之外的主表面 1c 上被规则反射的反射光，而接收与成像仅仅沿 IR 照相机 16 光轴方向被反射并被包括在被识别标记 20 散射的反射光内的反射光。因此在所得到的图像中，例如如图 12 所示，与第一实施方案不同之处为，形成为靠近主表面 1c 上识别标记 20 的 IC 1d 等的图案并未被包括，仅仅识别标记 20 被清晰地显示。

因此，根据上述识别标记 20 的读取方法与读取设备 B，通过将红外线直接辐射在晶片 1 上并使用 IR 照相机 16 对反射光成像，由此可以读取晶片 1 上的识别标记 20，其中该红外线从发光单元 13 的光纤束 11 穿出。按照这

种方式,即使在由于形成树脂 1h 而无法通过眼睛或 CCD 照相机分辨识别标记 20 的情形中,仍可读取该识别标记 20,因此可以分辨晶片 1 或批次。

可以沿与晶片 1 上主表面 1c 斜向交叉的光轴方向辐射该红外线;因此,通过布置 IR 照相机,使 IR 照相机 16 的光轴不同于除了被识别标记 20 反射的反射光之外的被近似平坦形状的主表面 1c 规则反射的反射光的光轴,由此可以接收被识别标记 20 散射的反射光并可以获得图像。因此,可以获得这样的图像,即,其中例如 IC 1d 等的图案未被包括,而仅清晰地显示识别标记 20。

应该指出,本发明不限于上述第二实施方案,可以在本发明的范围内恰当地改变本发明。例如,在本实施方案中,从发光单元 13 的光纤束 11 的第二端部穿出的红外线的光轴斜向交叉晶片 1 的主表面 1c;然而,无需该限制,与第一实施方案相同,可以与晶片 1 主表面 1c 斜向交叉地辐射红外线。此外,解释了成像单元 16 被布置为将成像单元 16 的光学系统的光轴设置为与晶片 1 的主表面 1c 正交;然而,该成像单元也可以被布置成使得光轴斜向交叉晶片 1 的主表面 1c。这种情况下,通过将除了识别标记 20 之外的主表面 1c 规则反射的反射光的光轴设置于从成像单元 16 光轴偏移或滑移的位置,则可以获得本实施方案中描述的识别标记在其上被清晰显示的图像。

根据本发明的识别标记读取方法,通过从晶片背面侧辐射红外线,可以使红外线透射穿过该晶片并在主表面与树脂层之间的接触边界表面反射红外线,在该树脂层上 IC、重新布线、电极端子等被模制于该晶片的主表面上。因此,通过随着接收红外线反射光而成像,在模制树脂层之后,可以读取形成于主表面上的识别标记,而根据现有技术该识别标记无法被读取。

根据本发明的识别标记读取方法,通过辐射红外线并同时斜向交叉晶片主表面上的光轴,可以获得例如通过激光打标器等在主表面上形成为凹面形状 of 识别标记的精细与清晰的图像。换言之,除了识别标记之外的主表面近似为平的状态,因此红外线大部分被规则反射;然而,就呈一组凹面形状的点的识别标记而言,反射的红外线根据该凹面形状被散射。因此,例如,如果沿与主表面正交的方向辐射红外线,则反射光沿与主表面正交的方向行进;且因此,所接收的光的图像同时包括识别标记以及例如形成于主表面上的 IC 等的图案。另一方面,对于斜向地将红外线辐射到主表面上的情形,可以接收根据识别标记的凹面形状的散射光,而不接收除了识别标记之外的

主表面上规则反射的光；因此通过接收与成像散射光可以获得其上仅显示识别标记的图像。

根据本发明的识别标记读取设备，通过同时提供辐射红外线的发光单元以及接收并成像从晶片反射的红外线的成像单元，可以使红外线透射穿过从晶片背侧被发光单元辐射的晶片，并可以使用该成像单元对在晶片主表面被反射的红外线进行成像。因此，可以读取形成于晶片主表面上的识别标记。

就本发明的识别标记读取设备而言，光纤束被设于发光单元；因此，可以将光源布置在期望的位置，此外可以辐射红外线并同时使光轴转动或面向期望的方向。因此，可以选择性地形成其中仅显示识别标记的图像，或者其中除了识别标记之外还显示形成于主表面上的例如 IC 焊盘电极、重新布线与/或其他的图像。

就本发明的识别标记读取设备而言，提供了调制红外线光学路径的反射镜；因此，通过调整设置角，可以使从光源出射的红外线的光轴转向或面向期望的方向，并可以将光源设置在期望的位置；且因此，可以选择性地形成其中仅显示识别标记的图像，或者其中除了识别标记之外还显示形成于主表面上的例如 IC 图案电极与/或其他的图像。

尽管已经在上文中描述与说明了本发明的优选实施方案，但是应该理解，这些实施方案是本发明的示范性解释而非限制性的。在背离本发明的精神或范围的情况下可以进行添加、省略、替换及其他修改。因此，本发明不应被认为受限于前述描述，而仅由权利要求的范围限制。

本发明主张于 2005 年 12 月 27 提交的日本专利申请 No. 2005-375835 的优先权，其内容于此引入作为参考。

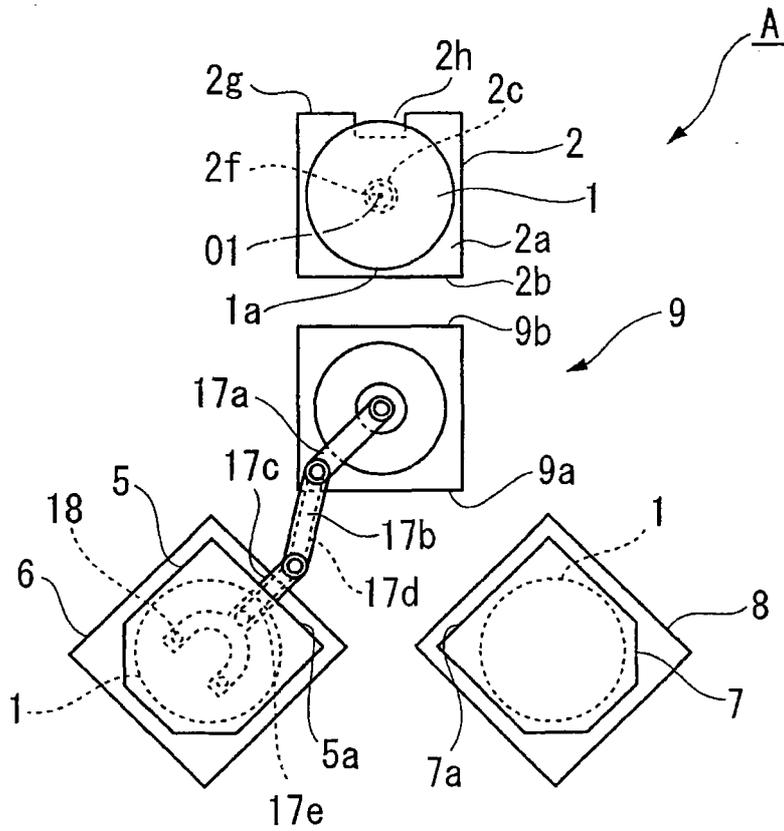


图 1

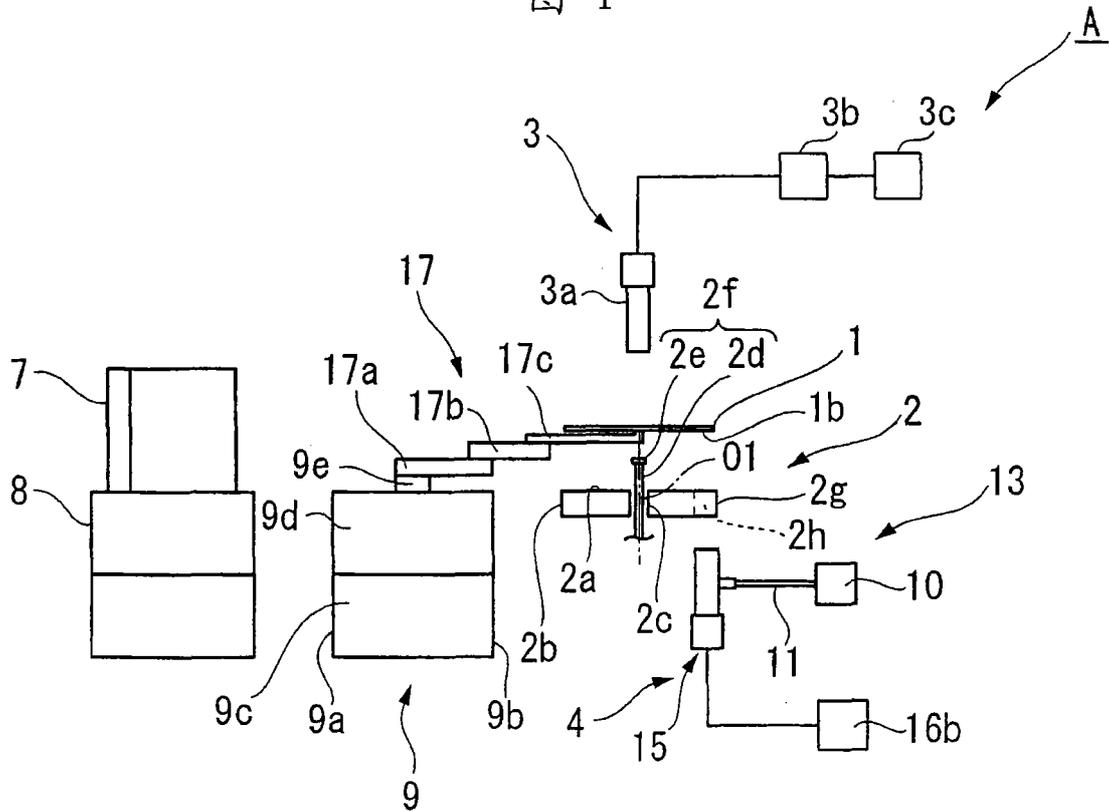


图 2

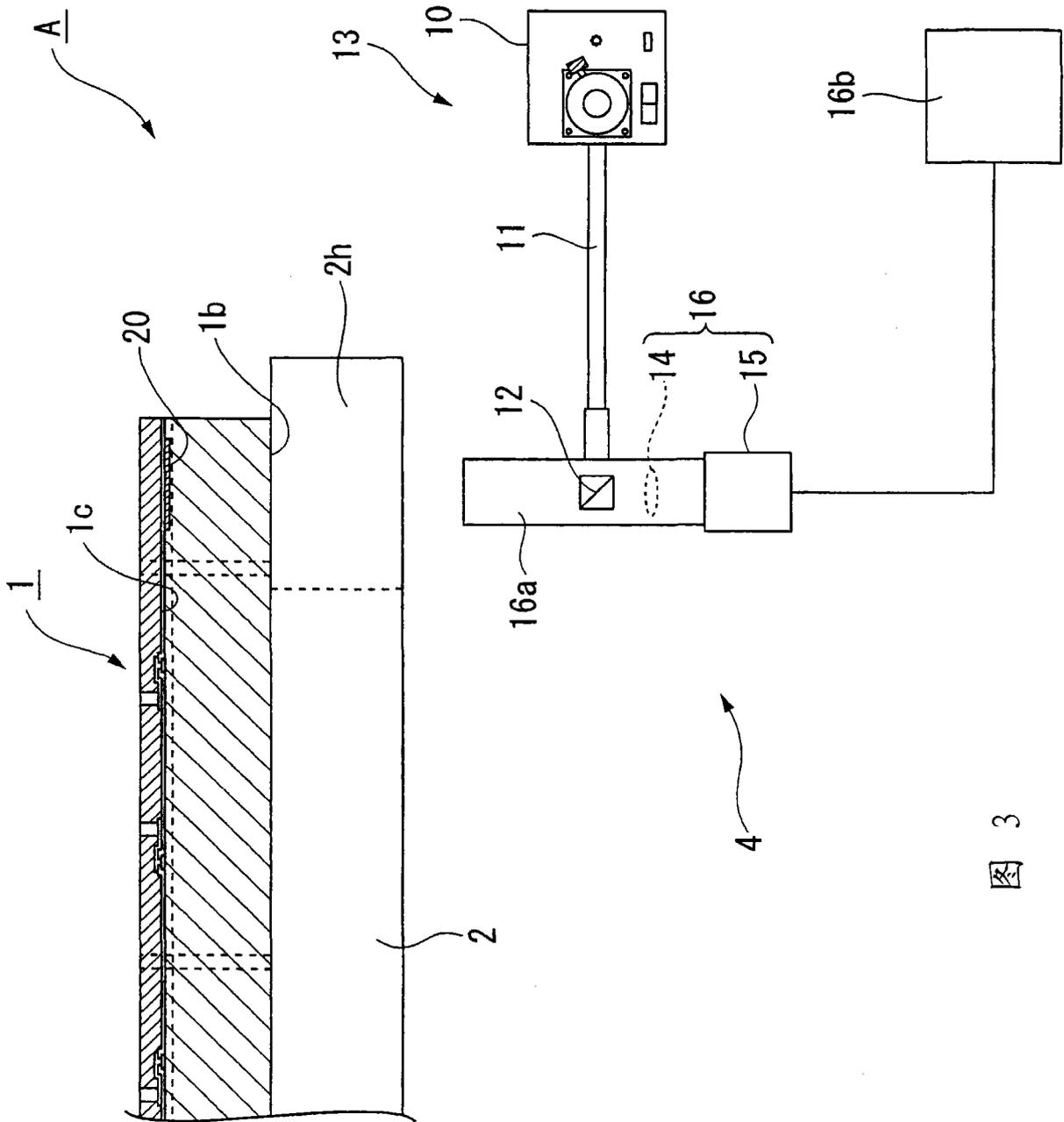


图 3

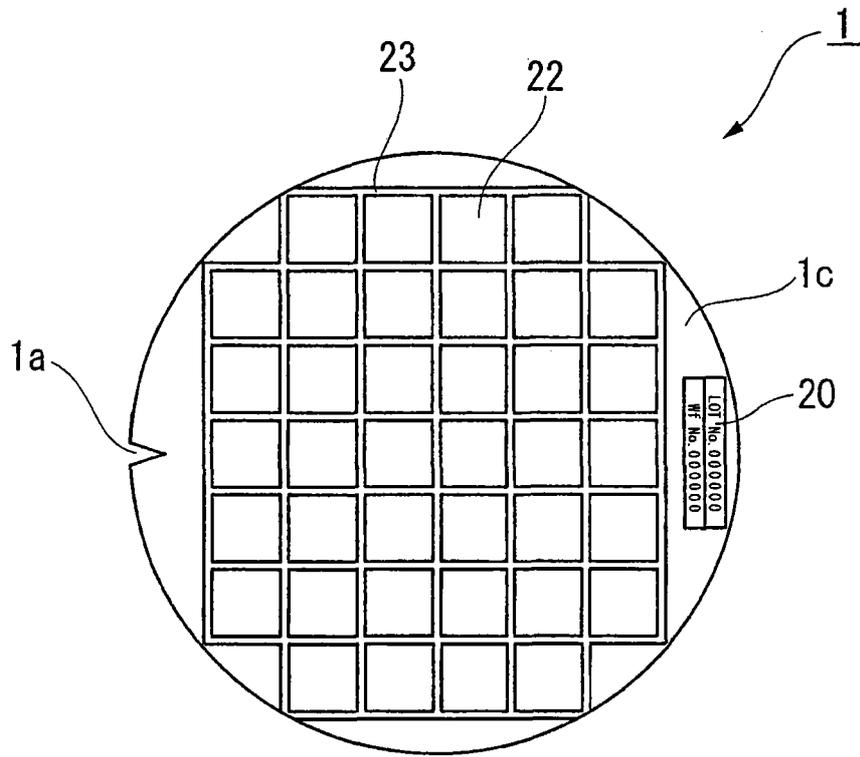


图 4

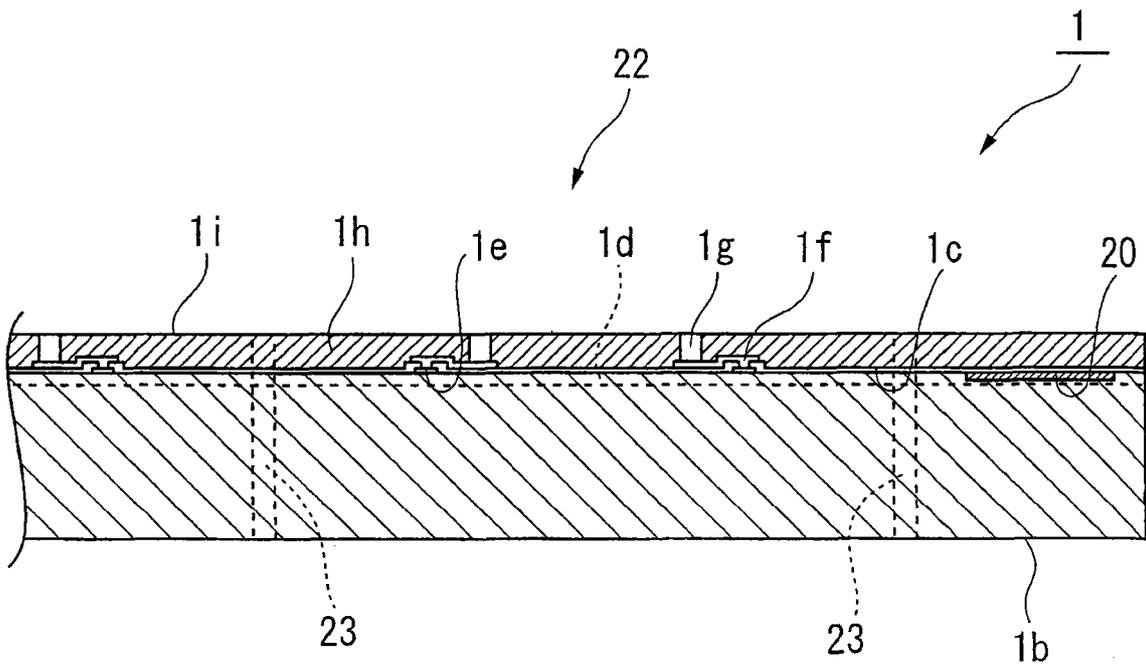


图 5

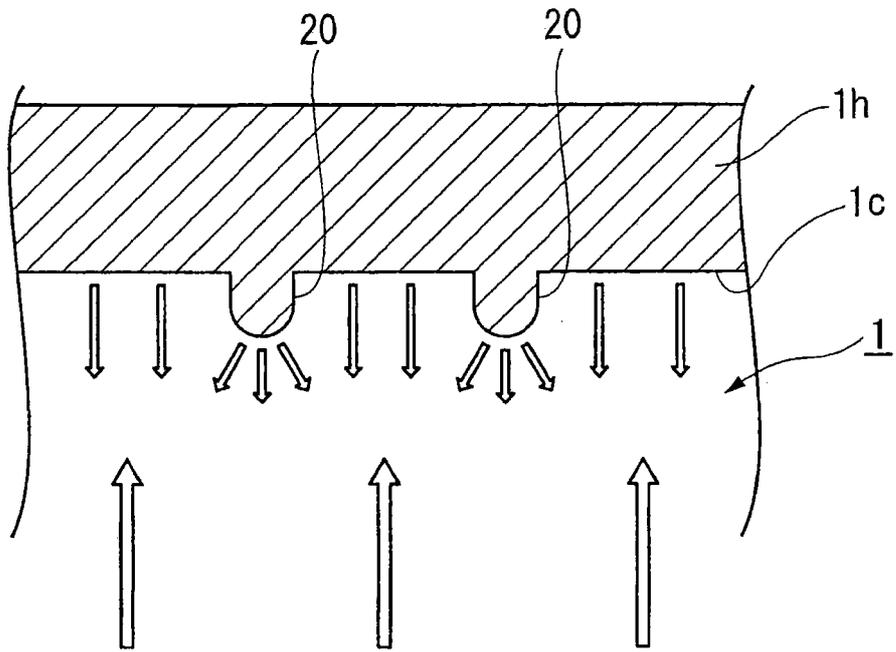


图 6

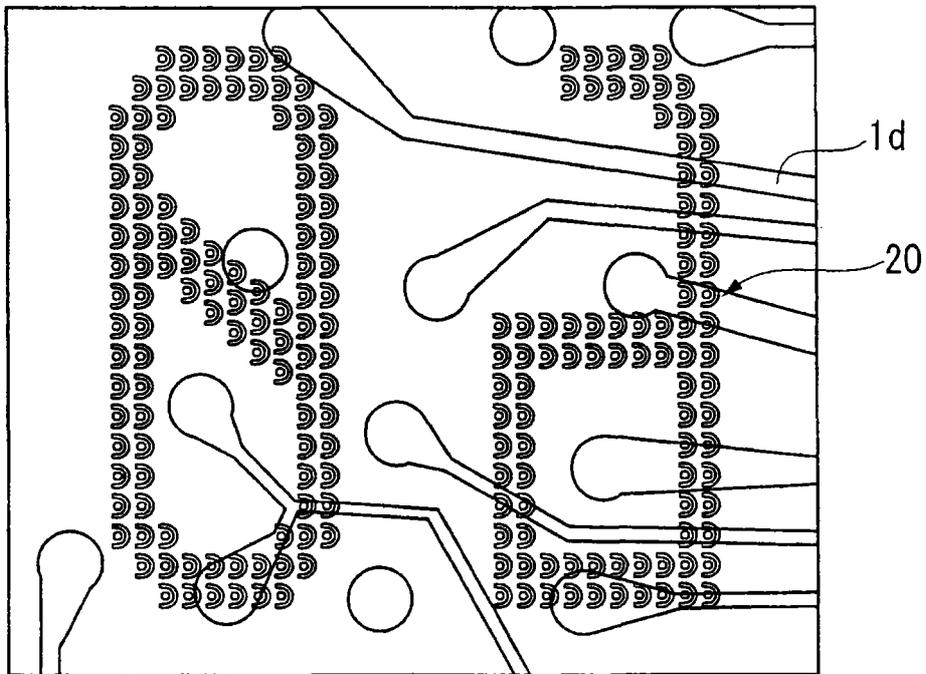
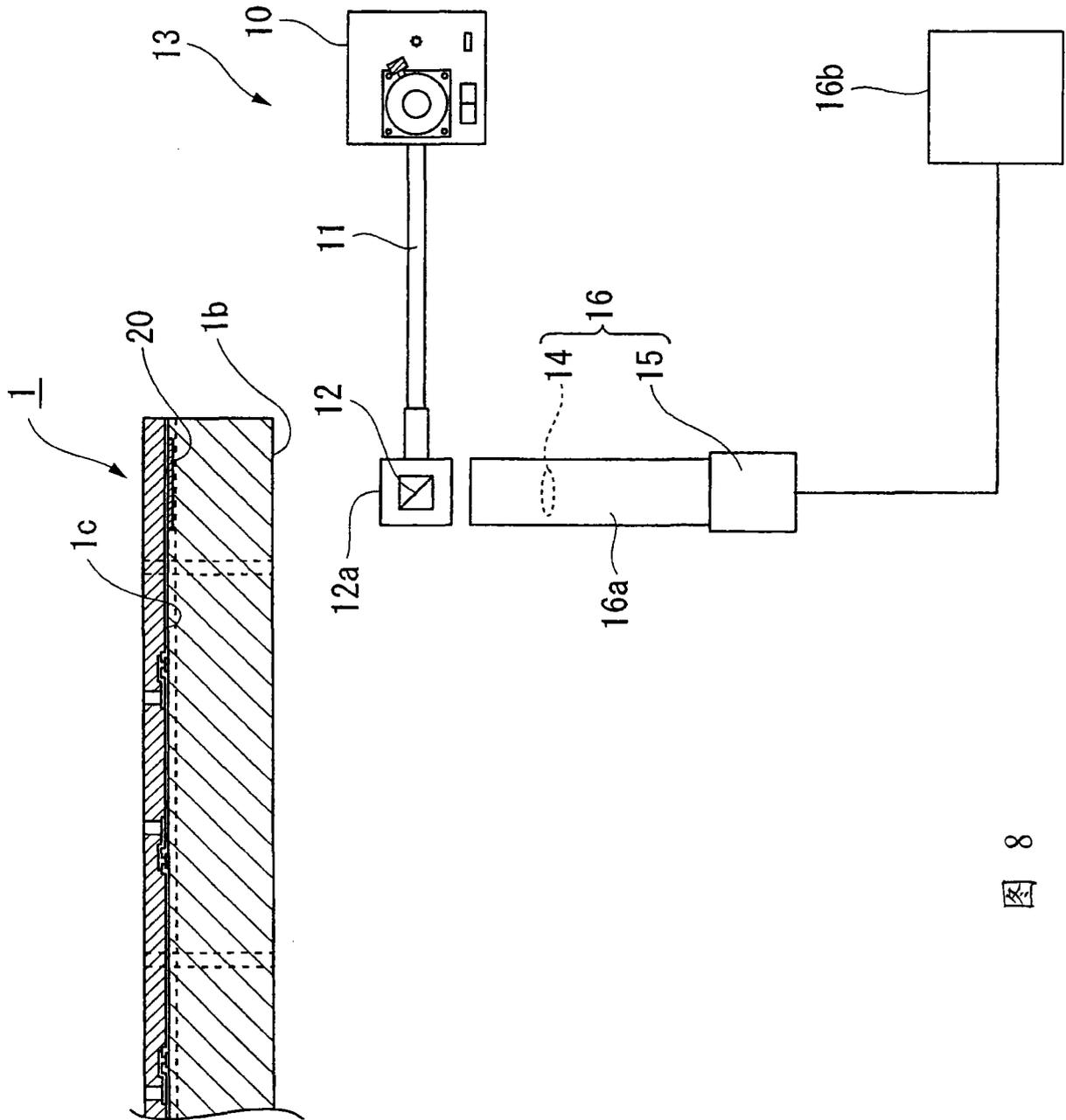


图 7



8

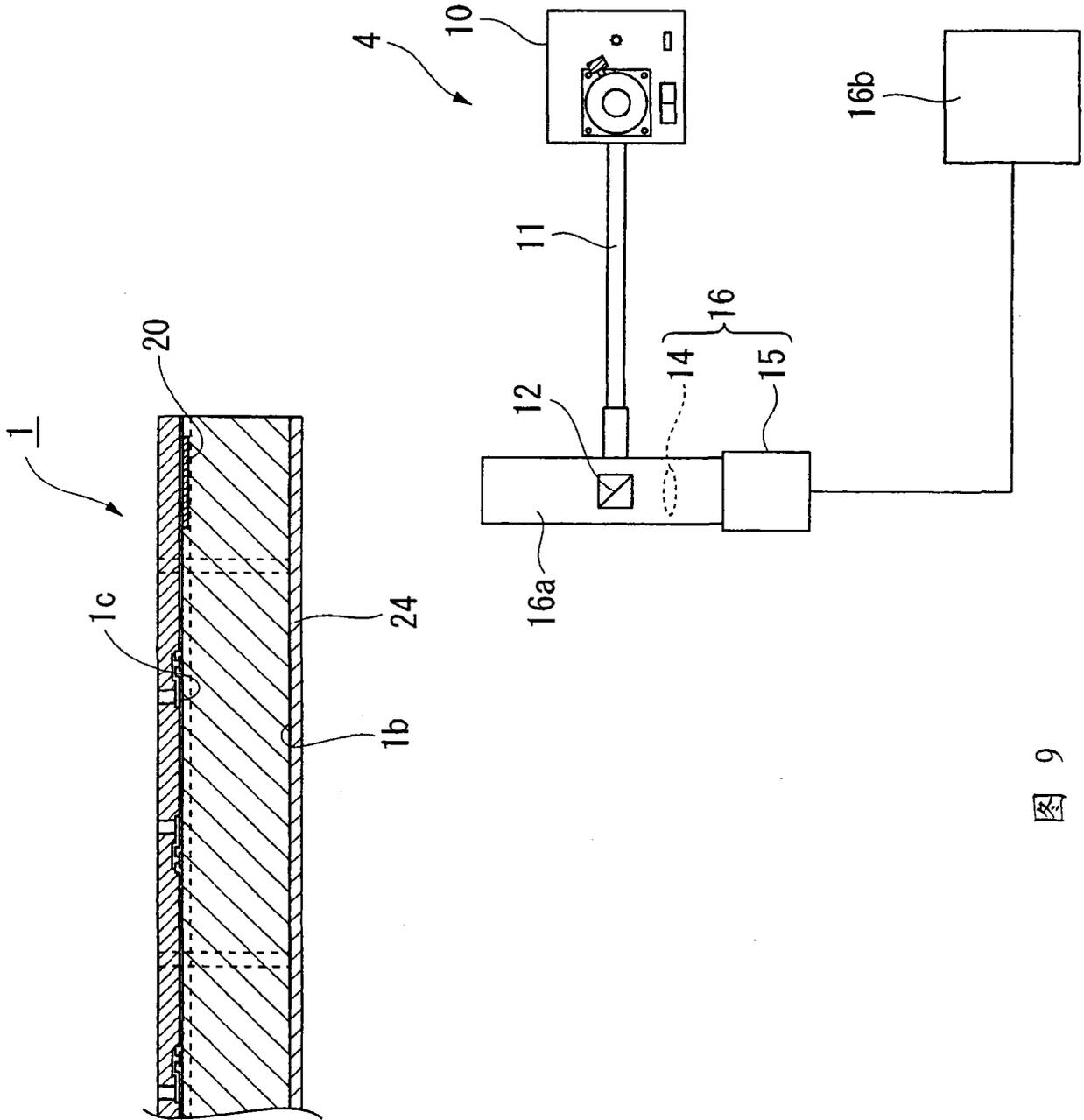


图 9

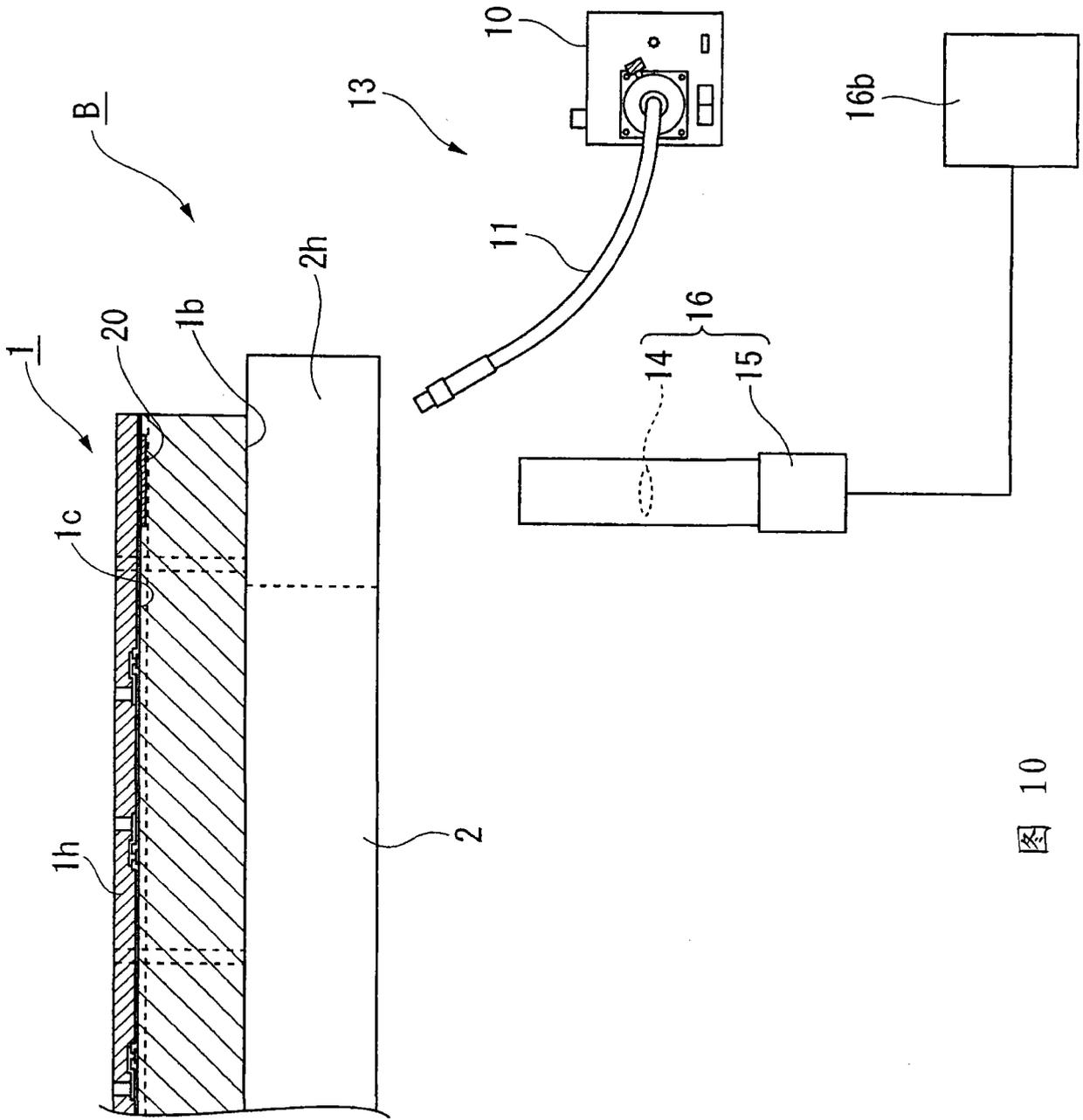


图 10

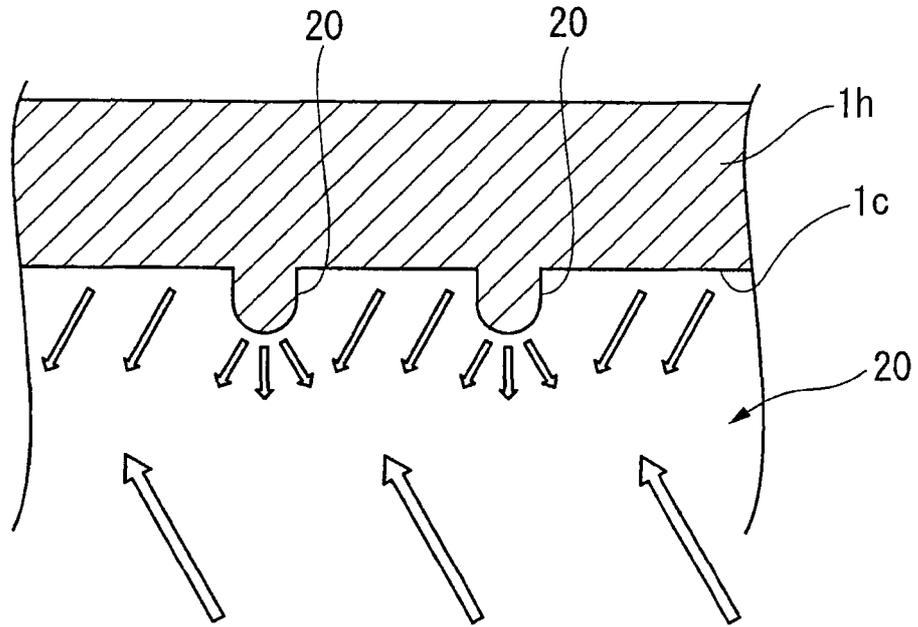


图 11

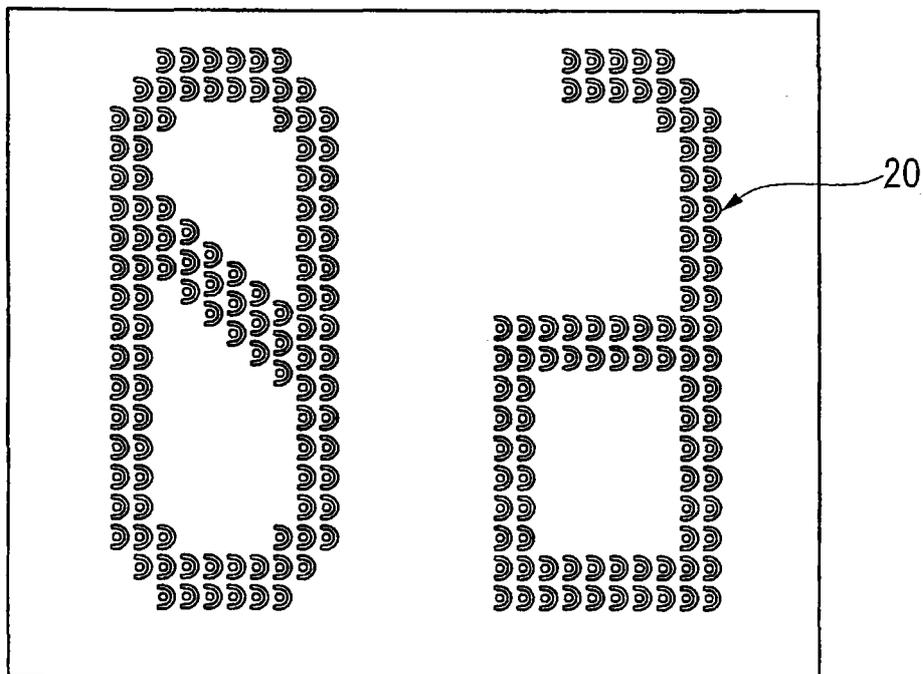


图 12