



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103676543 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201310556618.1

(22)申请日 2013.09.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103676543 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(30)优先权数据

2012-199379 2012.09.11 JP

2012-204291 2012.09.18 JP

(73)专利权人 株式会社理光

地址 日本东京都

(72)发明人 铃木秀昌 增田浩二 门马进

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张祥

(51)Int.Cl.

G03G 15/00(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2011-064822 A, 2011.03.31,

JP 特开2011-064822 A, 2011.03.31,

US 6642505 B1, 2003.11.04,

US 5964339 A, 1999.12.12,

US 2011/0043810 A1, 2011.02.24,

US 2011/0044713 A1, 2011.02.24,

US 2010/0008686 A1, 2010.01.14,

审查员 梁勇

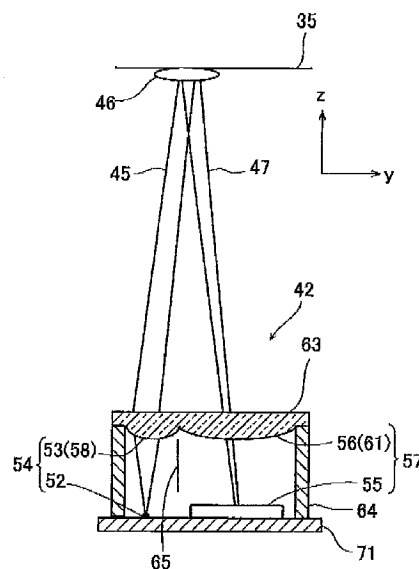
权利要求书2页 说明书41页 附图70页

(54)发明名称

反射型光学传感器及图像形成设备

(57)摘要

一种反射型光学传感器及图像形成设备。该反射型光学传感器探测移动体的表面状况,并用于在记录介质上形成图像的图像形成设备,包括:光发射装置,其具有包括至少两个发光构件的多个光发射系统,和光发射光学系统,其具有相应于多个光发射系统并将光发射系统发射的光引导至移动体的多个光发射透镜;以及光接收装置,其具有包括至少两个光接收构件的光接收系统,和光接收光学系统,其具有相应于至少两个光接收构件并将移动体反射的光引导至光接收系统的光接收透镜。除反射型光学传感器外,图像形成设备还包括表面状况判断装置。



1. 一种反射型光学传感器,探测移动体的表面状况,并用于在记录介质上形成图像的图像形成设备,该反射型光学传感器包括:

光发射装置,具有:

包括至少两个发光构件的多个光发射系统,以及

光发射光学系统,该光发射光学系统具有相应于所述多个光发射系统并将所述光发射系统发射的光引导至所述移动体的多个光发射透镜;

以及

光接收装置,具有:

包括至少两个光接收构件的光接收系统,以及

光接收光学系统,该光接收光学系统具有相应于所述至少两个光接收构件并将所述移动体反射的光引导至所述光接收系统的光接收透镜;

其中所述光发射系统的至少两个发光构件设置为关于包括与其相应的光发射透镜的光轴的平面是面对称的。

2. 根据权利要求1的反射型光学传感器,其中所述多个光发射系统沿一方向布置,使得相应于每个光发射系统的多个光发射透镜的光轴在所述至少两个光接收构件中任意两个之间或其附近。

3. 根据权利要求1的反射型光学传感器,其中所述光发射透镜和相应于所述至少两个光接收构件的所述光接收透镜形成成为单个元件,且所述光接收透镜的中心相对于所述光发射透镜的光轴位于不同位置,以及平行于所述光轴的平面部分形成在所述光发射透镜和所述光接收透镜之间的边界处。

4. 根据权利要求2的反射型光学传感器,其中所述光接收透镜在所述光接收系统的光轴上距所述发光构件的位置比所述光发射透镜在所述光发射系统的光轴上距所述发光构件的位置更远。

5. 根据权利要求1的反射型光学传感器,其中在所述光发射系统和所述光发射光学系统之间形成有开口端空间。

6. 根据权利要求1的反射型光学传感器,其中所述光接收透镜为柱面透镜,该柱面透镜仅将入射光转换到所述多个光接收构件的设置方向。

7. 根据权利要求1的反射型光学传感器,其中所述光发射光学系统包括的光发射透镜和所述光接收光学系统包括的光接收透镜形成成为单个元件。

8. 根据权利要求1的反射型光学传感器,其中在所述光发射系统和所述光发射光学系统之间形成挡光构件。

9. 根据权利要求1的反射型光学传感器,其中由所述至少两个发光构件发射的光在所述移动体上形成的光斑通过打开/关闭来自所述发光构件的光而顺序地打开/关闭。

10. 根据权利要求1的反射型光学传感器,其中光斑由所述至少两个发光构件同时形成。

11. 根据权利要求1的反射型光学传感器,其中由光斑形成的线与所述多个光发射系统的设置方向成任意倾斜角。

12. 根据权利要求1的反射型光学传感器,其中所述反射型光学传感器探测将图像固定至所述记录介质的所述移动体的表面状况。

13. 根据权利要求1的反射型光学传感器,其中所述反射型光学传感器设置在所述移动体传送的所述记录介质的宽度周边位置或其附近,或设置在所述记录介质的整个宽度上。

14. 根据权利要求1的反射型光学传感器,其中所述移动体为固定带。

反射型光学传感器及图像形成设备

技术领域

[0001] 本发明涉及关于复印机、激光打印机、传真机和绘图机的图像形成设备。

背景技术

[0002] 形成彩色图像的图像形成设备已被广泛使用且应用于彩色复印机、打印机和传真机、绘图机等,此外还应用于多功能打印机(MFP),诸如引用文献1-3中所示出的。这种图像形成设备通过在图像载体的表面上形成潜影并向潜影传递诸如色粉的显影剂来完成显影。在显影过程之后,将显影的图像转印至诸如一张纸的记录介质上,并在使用诸如固定带等的固定构件来固定转印的图像的步骤中固定图像,从而完成图像的生成。

[0003] 在重复这种图像固定工艺中,在固定构件的表面上常常形成磨损和/或划痕。具体来说,使用能够采用A4和A3尺寸复印纸的图像形成设备来重复用于纵向放置(即,在沿着机器的纵向方向上通过纸张)的A4尺寸纸张的固定步骤时,在固定带表面上传统A4纸的纵向边缘的位置上形成了纵向条纹划痕。这种条纹划痕是由裁纸过程中从纸上脱离的纸屑(诸如其粘合剂或添加剂)造成的。纸屑附着在纸张的两个纵向边缘并磨损固定带的表面。当使用横向放置(即,在沿着机器的横向方向上通过纸张)的A4和/或A3尺寸纸张进行固定步骤时,刮擦条纹(grazing streak)会出现在图像的表面上。这种刮擦条纹的出现损害了显影图像的质量。

[0004] 涉及本发明的现有技术以下日本专利申请文献被发现,公开号为H5-113739、2007-34068和2006-251165(下文分别称为文献1、文献2、文献3),全部以引用的方式合并入此。

[0005] 文献1-3中描述的发明披露了用于阻止这种图像质量恶化的对策。例如,文献1中描述了将光学传感器附着至图像形成设备,其探测自光源发射的光在定影辊的表面的反射光。根据由光学传感器探测的反射光光强,计算定影辊表面的反射率。由于定影辊表面上的划痕、定影辊表面状况的偏移或恶化会导致反射率下降,当反射率低于预定值时,图像形成设备生成警报。人工判断更换定影辊的时间。

发明内容

[0006] 本发明的第一目的在于解决如文献1中提及的问题,不能确定是否存在有实际划痕或探测划痕的位置或宽度,而仅通过计算其反射率并与预定值比较来粗略地判断固定带的表面状况。

[0007] 除了上述目的,本发明的第二目的在于解决下述问题。其来自下述因果关系。通常用作固定构件的环形固定带具有光学性能或操作可靠性恶化的问题,这是因为由于波动、褶皱或卷曲等类型情况会导致固定带光源距离其照射位置的距离或照射部分相对光源的角度偏置,光学传感器无法探测固定带上反射的反射光。由于这种偏置,光漫射到固定带的表面上,光学传感器无法准确地探测来自固定带的反射光,从而光学探测系统结果失去可靠性。由于光学探测的这种不可靠性,存在着虽尚未达到更换固定构件的时间但生成了警

报的问题。

[0008] 根据文献2,提供了图像形成设备的一个发明,其中摩擦固定构件的整个表面以防止划痕集中生成在合成图像的特定部分上。然而,该发明并未披露用于探测划痕的生成或划痕状况的方法。根据文献3,图像形成设备的发明为在显影过程中向发现划痕的部分提供比没有发现划痕的部分更多的显影剂,从而划痕变得不明显。因而无需频繁地更换或替换部件,从而能够消减维护成本。然而,近年来,需要用于图像形成设备的新技术,从而能够快速地精确探测划痕和/或划痕的状态且同时维持高质量图像。

[0009] 为了实现本发明的第一和第二目的,披露了一种包括下述光发射光学系统的图像形成设备。即一种反射型光学传感器,探测移动体的表面状况,并用于在记录介质上形成图像的图像形成设备,包括:光发射装置,其具有包括至少两个发光构件的多个光发射系统和光发射光学系统,该光发射光学系统具有相应于多个光发射系统并将光发射系统发射的光引导至移动体的多个光发射透镜;以及光接收装置,其具有包括至少两个光接收构件的光接收系统和光接收光学系统,该光接收光学系统具有相应于至少两个光接收构件并将移动体反射的光引导至光接收系统的光接收透镜。换言之,反射型光学传感器感测移动体的状况,用于在记录介质上形成图像的图像形成设备,包括:

[0010] 1) 光发射装置,其具有包括至少两个发光构件的多个光发射系统,和光发射光学系统,该光发射光学系统具有分别相应于多个光发射系统并将光发射系统发射的光引导至移动体的多个透镜,以及

[0011] 2) 光接收装置,其具有包括至少两个光接收构件的光接收系统,和光接收光学系统,该光接收光学系统具有分别相应于至少两个光接收构件并将移动体反射的光引导至光接收系统的光接收透镜。

附图说明

[0012] 图1是作为根据本发明的图像形成设备的一个实施例的彩色打印机的示意性截面图。

[0013] 图2是图1示出的图像形成设备的固定构件的放大侧视图的示意图。

[0014] 图3是根据本发明的表面探测装置的示意性整体视图。

[0015] 图4是在垂直于加热辊旋转轴的方向上表面状况感测装置的示意图。

[0016] 图5A是在其宽度方向上、第一实施例的反射型光学传感器的示意性侧视图。

[0017] 图5B是在移动方向上、自发光构件观察图5A中示出的反射型光学传感器的示意性前视图。

[0018] 图5C是自光接收构件观察图5A中示出的反射型光学传感器的示意性后视图。

[0019] 图5D是在隔开方向上、支撑图5A中示出的反射型光学传感器包含的发光构件和光接收构件的板的示意性平面图。

[0020] 图6是绘出反射型光学传感器工作原理的流程图示意图。

[0021] 图7是绘出表面状况判断装置工作原理的流程图示意图。

[0022] 图8A是绘出了反射型光学传感器输出的示意图,具体地,沿主扫描方向反射光光强与位置的关系。

[0023] 图8B是示出了沿主扫描方向反射光光强与位置的微分关系的图。

[0024] 图8C,与图8A相似,是以判断划痕程度的方式示出了沿主扫描方向反射光光强与位置的关系的图。

[0025] 图9A是示出了使用反射型光学传感器的探测结果 $R(n)$ 与光斑的光照位置的关系的图。

[0026] 图9B是示出了使用反射型光学传感器的探测结果 $R(n)$ 与光斑的光照位置的微分关系的图。

[0027] 图9C是示出了用于确定不存在划痕的位置的方法的图。

[0028] 图9D,与图9A相似,考虑了移动体的倾斜度。

[0029] 图9E是对图9D示出的图的坐标进行放大的图。

[0030] 图10A是在其宽度方向上的反射型光学传感器的示意性侧视图。

[0031] 图10B是在移动方向上、自发光构件观察图10A中示出的反射型光学传感器的示意性前视图。

[0032] 图10C是在移动方向上、自光接收构件观察图10A中示出的反射型光学传感器的示意性后视图。

[0033] 图10D是在隔开方向上、支撑图10A示出的反射型光学传感器包含的发光构件和光接收构件的板的示意性平面图。

[0034] 图11A是在其宽度方向上的第三实施例的反射型光学传感器的示意性侧视图。

[0035] 图11B是在移动方向上、自发光构件观察图11A中示出的反射型光学传感器的示意性前视图。

[0036] 图11C是在移动方向上、自光接收构件观察图11A中示出的反射型光学传感器的示意性后视图。

[0037] 图11D是在隔开方向上、支撑图11A示出的反射型光学传感器包含的发光构件和光接收构件的板的示意性平面图。

[0038] 图11E是示出了使用施加至作为测试体的固定带(移动体)的第二实施例中的反射型光学传感器(LEDa(7))、在0至 ± 1.0 度的斜交角B内以0.25度的步幅发射光时,第二实施例中的光接收构件的输出变化。

[0039] 图11F是示出了使用施加至作为测试体的固定带(移动体)的第三实施例中的反射型光学传感器(LEDb(7))、在0至 ± 1.0 度的斜交角B内以0.25度的步幅发射光时,第三实施例中的光接收构件的输出变化。

[0040] 图11G是示出了使用施加至作为测试体的固定带(移动体)的第二实施例中的反射型光学传感器(LEDb(8))、在0至 ± 1.0 度的斜交角B内以0.25度的步幅发射光时,第二实施例中的使用光接收构件的输出变化。

[0041] 图11H是示出了使用施加至作为测试体的固定带(移动体)的第三实施例中的反射型光学传感器(LEDb(8))、在0至 ± 1.0 度的斜交角B内以0.25度的步幅发射光时,第二实施例中的使用光接收构件的输出变化。

[0042] 图12A是在其宽度方向上的第四实施例的反射型光学传感器的示意性侧视图。

[0043] 图12B是在移动方向上、自发光构件观察图12A中示出的反射型光学传感器的示意性前视图。

[0044] 图12C是在移动方向上、自光接收构件观察图12A中示出的反射型光学传感器的示

意性后视图。

[0045] 图12D是在隔开方向上、支撑图12A示出的反射型光学传感器包含的发光构件和光接收构件的板的示意性平面图。

[0046] 图13A是在其宽度方向上的第五实施例的反射型光学传感器的示意性侧视图。

[0047] 图13B是在移动方向上、自发光构件观察图13A中示出的反射型光学传感器的示意性前视图。

[0048] 图13C是在移动方向上、自光接收构件观察图13A中示出的反射型光学传感器的示意性后视图。

[0049] 图13D是在隔开方向上、支撑图13A示出的反射型光学传感器包含的发光构件和光接收构件的板的示意性平面图。

[0050] 图14A是第六实施例的反射型光学传感器的示意性侧视图。

[0051] 图14B是在移动方向上、自发光构件观察图14A中示出的反射型光学传感器的示意性前视图。

[0052] 图14C是在移动方向上、自光接收构件观察图14A中示出的反射型光学传感器的示意性后视图。

[0053] 图14D是在隔开方向上、支撑图14A示出的反射型光学传感器包含的发光构件和光接收构件的板的示意性平面图

[0054] 图15A是示出了当发光构件LED (2-3) 打开时, 多个光接收构件 (称为PD_1至PD_18) 的探测输出分布的示意图, 其中PD和LED分别为“光电二极管”和“发光二极管”的缩写表示。

[0055] 图15B是示出了当发光构件LED (2-3)、LED (5-3) 和LED (8-3) 同时打开时, 多个光接收构件 (从PD_1至PD_18) 的探测输出分布的示意图。

[0056] 图16A是在正对(right to)固定带的竖直方向上观察, 在宽度方向上对准的反射型光学传感器的示意性前视图。

[0057] 图16B是第九实施例的反射型光学传感器的示意图, 在宽度方向和自固定带平面方向的移动方向成倾斜角地对准。

[0058] 图17A是示出了从固定带观察第十一实施例的反射型光学传感器与第十一实施例的记录介质 (诸如A4等空白页) 的宽度周边位置对准的示意图。

[0059] 图17B是示出了从固定带观察第十一实施例的反射型光学传感器与第十一实施例的记录介质 (诸如A5等空白页) 的宽度周边位置对准的示意图。

[0060] 图17C是示出了从固定带观察第十一实施例的反射型光学传感器与第十一实施例的记录介质 (诸如A6等空白页) 的宽度周边位置对准的示意图。

[0061] 图18是示出了在表面方向上延伸至固定带的整个宽度的反射型光学传感器 (第十二实施例) 状态的示意图。

[0062] 图19是第十四实施例的图像形成设备的概观的示意图。

[0063] 图20是图19中示出的固定构件的示意性放大图。

[0064] 图21是反射型光学传感器和表面状况判断装置的整体组装视图的示意图。

[0065] 图22是解释由纵向放置的A4尺寸纸的边缘 (或周边) 在固定带上形成的纵向条纹划痕时的状态的示意图。

[0066] 图23A是为解释其结构的目的是, 在主扫描方向上扫描的第十四实施例的反射型光

学传感器的示意性截面图。

[0067] 图23B是为解释其结构的目的,在副扫描方向上扫描的第十四实施例的反射型光学传感器的示意性截面图。

[0068] 图24是为解释其结构的目的,在副扫描方向上扫描的第十四实施例的反射型光学传感器包含的PD和光接收透镜的示意性截面图。

[0069] 图25是解释用于第十四实施例的反射型光学传感器包含的透镜阵列的结构细节的示意图。

[0070] 图26是支撑用于第十四实施例的LED和PD的板的示意性平面图。

[0071] 图27是解释平面部分处的光反射的示意图。

[0072] 图28A是为解释其结构的目的,在主扫描方向上扫描的反射型光学传感器的示意性截面图。

[0073] 图28B是为解释其结构的目的,在副扫描方向上扫描的反射型光学传感器的示意性截面图。

[0074] 图29是用于比较的示例的反射型光学传感器包含的PD和光接收透镜的示意性截面图。

[0075] 图30是为解释用于比较的示例的反射型光学传感器包含的透镜阵列的结构示意图。

[0076] 图31是为解释用于比较的示例的支撑发光二极管(LED)和光电二极管(PD)的板的示意性平面图。

[0077] 图32是示出反射型光学传感器工作的流程图。

[0078] 图33是示出表面状况判断装置的工作的流程图。

[0079] 图34A是示出作为比较的示例,在探测区域A处探测的反射光光强的图。

[0080] 图34B是示出在探测区域A处探测的反射光光强的微分的图。

[0081] 图34C是示出探测的反射光光强的减少量的图。

[0082] 图35A是为解释判断划痕位置过程的目的,示出作为比较的示例的在探测区域A处探测的反射光光强的图。

[0083] 图35B是为解释判断划痕位置过程的目的,示出作为比较的示例的在探测区域A处探测的反射光光强的微分的图。

[0084] 图36A是作为比较的示例,说明相对划痕位置的导数值限定在如 ± 20 的较小范围内的位置的图。

[0085] 图36B是说明划痕深度的图。

[0086] 图37是对图36B的坐标进行放大的图。

[0087] 图38是示出用于第十四实施例和作为比较示例的反射型光学传感器包含的PD的输出变化的结果的图。

[0088] 图39A是解释第十五实施例的反射型光学传感器的结构的示意图,具体地为在主扫描方向上扫描的第十五实施例的反射型光学传感器的示意性截面图。

[0089] 图39B是解释第十五实施例的反射型光学传感器的结构的示意图,具体地为在副扫描方向上扫描的第十五实施例的反射型光学传感器的示意性截面图。

[0090] 图40是在副扫描方向上扫描的第十五实施例的反射型光学传感器包含的PD和光

接收透镜的示意性截面图。

[0091] 图41是解释第十五实施例的反射型光学传感器包含的透镜阵列的结构图细节的示意图。

[0092] 图42是支撑用于第十五实施例的LED和PD的板的示意性平面图。

[0093] 图43是示出第十四实施例和第十五实施例的反射型光学传感器包含的PD的输出变化的结果的图。

[0094] 图44A是解释第十六实施例的反射型光学传感器的结构的示意图,具体地为反射型光学传感器在主扫描方向上的示意性截面图。

[0095] 图44B是解释第十六实施例的反射型光学传感器的结构的示意图,具体地为反射型光学传感器在副扫描方向上的示意性截面图。

[0096] 图45是第十六实施例的反射型光学传感器包含的PD和光接收透镜的示意性截面图。

[0097] 图46是支撑第十六实施例的LED和PD的板的示意性平面图。

[0098] 图47A是解释第十七实施例的反射型光学传感器的结构的示意图,具体地为反射型光学传感器在主扫描方向上的示意性截面图。

[0099] 图47B是解释第十七实施例的反射型光学传感器的结构的示意图,具体地为反射型光学传感器在副扫描方向上的示意性截面图。

[0100] 图48是解释第十七实施例的反射型光学传感器包含的透镜阵列的结构图的示意图。

[0101] 图49是解释第十七实施例的反射型光学传感器包含的透镜阵列的结构图细节的示意图。

[0102] 图50是用于第十七实施例的支撑LED和PD的板的示意性平面图。

[0103] 图51A是示出当打开一个LED时,相对于PD的输出分布,第十四实施例的反射型光学传感器包含的PD的输出变化结果的图。

[0104] 图51B是示出当同时打开三个LED时,相对于PD的输出分布,反射型光学传感器包含的PD的输出变化结果的图。

[0105] 图52A是解释当反射型光学传感器平行于主扫描方向对准时,光斑的光照位置的示意图。

[0106] 图52B是解释当反射型光学传感器与主扫描方向成45度对准时,光斑的光照位置的示意图。

[0107] 图53A是示出放置在小尺寸纸的边缘(或周边)附近的反射型光学传感器的平面图的示意图,特别地用于A4尺寸纸。

[0108] 图53B是示出放置在小尺寸纸的边缘(或周边)附近的反射型光学传感器的平面图的示意图,特别地用于A5尺寸纸。

[0109] 图53C是示出放置在小尺寸纸的边缘(或周边)附近的反射型光学传感器的平面图的示意图,特别地用于A6尺寸纸。

[0110] 图54是示出设置在固定带上的反射型光学传感器形成为在主扫描方向上较大的设置视图的示意图。

具体实施方式

[0111] 下文,将参考附图详细地解释用以实现本发明第一目的的具体实施例。

[0112] 图1是作为图像形成设备一个实施例的彩色打印机的示意性横截面图。图像形成设备并不限于彩色打印机,还包括复印机、传真机、打印机以及合并上述功能的复合机(complex machine)。

[0113] 图1中,图像形成设备包括图像形成构件2和送纸/出纸构件3。

[0114] 在该设备中,图像形成构件2基于下述结构建立:形成在感光鼓4上的每一可视图像被叠加,且在第一转印过程中被转印至图像转印装置5上的中间图像转印构件6,在第二转印过程中被成批转印至记录介质S(例如记录纸、记录材料、记录构件等)。

[0115] 上述感光鼓4为图像载体,其能够相应于诸如黄色(Y)、青色(C)、洋红色(M)或黑色(K)的分散的颜色形成图像,并且其包含具有对应于这些颜色的四个单元的串联结构。为便于描绘示例,仅对黄色(Y)的感光鼓4给出部件标号,但青色(C)、洋红色(M)或黑色(K)的感光鼓也是相同的。

[0116] 上述中间图像转印构件6是环形带(下文中称为“图像转印带”),其与感光鼓4相对,且在箭头示出的传送方向7上是可移动的。

[0117] 上述图像形成构件2具有多个装置以根据相应于每种色彩的每个感光鼓4形成图像。为解释图像形成过程,以黑色感光鼓(K)4为例,静电充电装置8、显影装置9、主转印辊10(指黄色(Y)的主转印辊)以及清洁装置11依次放置。为了在通过静电充电装置8对感光鼓4进行静电充电后在其上形成图像,下文中使用光学扫描装置12(即曝光装置)来进行解释。

[0118] 如上所述,在传送方向7上从上游至下游,每次偏移一段时间地转印图像以实现将叠加图像转印至图像转印带6,从而在图像转印带向传送方向移动的过程中,形成在例如黄、青、洋红和黑的各个颜色的各感光鼓4上的每一可视图像被转印至图像转印带6上的同一位置。通过对设置为跨过图像转印带6与各个感光鼓4相对的各个主图像转印辊10施加电压,来转印叠加图像。

[0119] 在传送方向7上从上游至下游,上述各个感光鼓4按照上述的次序放置。每个感光鼓4相当于形成如黄、青、洋红和黑的各个颜色的图像的各个成像站。

[0120] 如上所述,图像形成设备1的图像形成构件2进一步具有四个上述的成像站、副图像转印辊14、清洁装置15、其上方与构成各个成像站的各个感光鼓4相对的图像转印带单元13,以及其下方与这四个成像站相对的光学图像形成设备的上述光学扫描装置12。

[0121] 图像转印带单元13包括上述图像转印带6和主图像转印辊10。图像转印带单元13除了图像转印带6和主图像转印辊10以外,还包括耦合至图像转印带6且随之旋转的驱动辊16。

[0122] 在这些图像转印辊中,驱动辊17包括向图像转印带6增加张力的张力辅助装置18,例如在远离驱动辊16的方向上推压驱动辊17的偏置弹簧。

[0123] 副图像转印辊14是旋转驱动图像转印带6且设置为与图像转印带6相对设置的图像转印构件。

[0124] 上述清洁装置15用于清洁图像转印带6,且设置为与图像转印带6相对。

[0125] 上述图像转印装置5包括图像转印带单元13、主图像转印辊10、副图像转印辊14以

及清洁装置15。

[0126] 上述光学扫描装置12包括半导体激光二极管、耦合透镜、f- θ 透镜、环形透镜、反射镜和旋转多边形反射镜,以通过分别相应各个颜色的成像光线19发射在各个相应的感光鼓4上而在感光鼓4上形成静电潜影。

[0127] 为简化起见未在图1中绘出,安装在上述图像转印装置5上的清洁装置15包括设置为与图像转印带6相对且与之接触的清洁刷和清洁片,通过扫描并移除图像转印带6表面上的外部物质来清洁图像转印带6,诸如残余色粉等。清洁装置15还包括排出装置,为简化起见未在图1中绘出,以将残余色粉从图像转印带6上移除,从而排出。

[0128] 上述包含在图像形成设备1中的送纸/出纸构件3具有存储例如竖直堆积在其中的空白页的记录介质S(附图中仅示出其位置)的纸盒21,将沿着从纸盒21至位于感光鼓4和图像转印带6之间的成像站的空白页传送路径22传送的记录介质提出(在符合由上述成像站形成色粉图像的时间)的一对抵制辊(resist roller)23,以及探测记录介质S的前端(或前周边)到达抵制辊对的传感器(图1中未示出)。

[0129] 上述纸盒21具体可为设置在图像形成设备1主体下方的送纸盘。送纸盘具有作为供应辊的传送辊25,其接触堆积在纸盘内的最上页记录介质S的上表面。通过被驱动为在图1的逆时针方向上旋转,传送辊25将最上页记录介质S传送至上述抵制辊对23。

[0130] 此外,送纸/出纸构件3具有作为固定单元、用于将色粉固定在色粉图像所要转印至的记录介质上的固定装置26,将已经过固定色粉处理的记录介质S送出图像形成设备1的主体24外的出纸辊27,以及形成在主体24外侧且将堆积由出纸辊27送出主体24外的记录介质S的出纸盘28。

[0131] 带-固定装置用于上述的固定装置26。

[0132] 分别用于黄色、青色、洋红色和黑色的色粉瓶29安装在出纸盘28下部的空间内。

[0133] 图1中绘出的图像形成设备1通过使用副图像转印辊14将通过依次转印而由各感光鼓4形成的叠加彩色图像批-转印至记录介质S。作为另一系统,能够将相应于各感光鼓4的所有颜色的图像直接叠加在记录介质S上。

[0134] 图2是上述固定装置26结构的放大的侧视图的示意图。

[0135] 固定装置26具有定影辊31、向定影辊31施加压力的压辊32、其中具有热源H的加热辊33以及诸如固定带35的作为移动体且接合至加热辊33和随之旋转的定影辊31的固定构件(或称为固定器)。

[0136] 另外,固定装置26具有进一步向固定带35提供张力的张力辊26、设置在记录介质S传送方向下游的分离棘爪37,以及感测位于加热辊33上方的固定带35的温度的温度传感器(图2中未示出)。

[0137] 上述定影辊31为合成构件,例如硅橡胶覆盖在金属棒上。

[0138] 压辊32由其上覆盖有诸如硅橡胶的弹性层的铝、铁等制成的金属棒、和进一步在其上形成的诸如一层PFA(一种全氟烷氧基的商标)或PTFE(一种聚四氟乙烯的商标)的脱模介质(peel ply)组成。

[0139] 上述加热辊38由铝或铁的空心管制成,且其中安装有诸如卤素加热器的热源。

[0140] 固定带35是镍或聚酰亚胺制成的基体材料上进一步形成诸如一表层PFA或PTFE的脱模介质,或进一步地在基体材料和表层之间还具有硅橡胶的中间弹性层。固定带35接合

至定影辊31和随之旋转的加热辊33,且通过张力辊36的外部推力保持合适的张力。

[0141] 上述分离棘爪37的前端(顶部)接触固定带35的定影辊31的表面,且多个分离棘爪设置在固定带35的宽度方向上(垂直于纸张)。

[0142] 上述温度传感器并不接触固定带35,而仅是非接触温度传感器(即热电堆)设置到那里。除了上述温度传感器,也可使用接触性温度传感器(即热敏电阻)。

[0143] 上述张力辊36是覆盖有硅橡胶的金属棒。

[0144] 当记录介质S从图2的示意图下方示出的位置向由定影辊31(或固定带35和压辊32)形成且可保持并传送的夹持部分移动时,由这些材料和构件组成的固定装置26通过施加预定压力和加热来将图像固定在记录介质S上。

[0145] 如图3所示,表面状况探测装置41附着至固定装置36。这种表面状况探测装置41用于探测移动体(即固定构件)的表面状况。

[0146] 表面状况探测装置41包括反射型光学传感器42和表面状况判断装置43。

[0147] 上述反射型光学传感器42设置为与固定带35(移动体)中在加热辊33的部分上的固定带35相对,且被构造为通过向固定带发射光束45(或探测光)来接收分别来自固定带35的宽度方向上不同位置处的多个光斑46的反射光47的探测系统。

[0148] 表面状况判断装置43放置在图像形成设备1中且连接至反射型光学传感器42,从而表面状况判断装置43通过对来自反射型光学传感器42的探测信号48进行多种信号处理,能够判断固定带35的表面状况。表面状况判断装置43还可具有作为控制器44的功能,通过向反射型光学传感器42发送控制信号49来对其进行控制。

[0149] 图4是图3中示出的表面状况探测装置在垂直于加热辊33的旋转轴的方向上(即,自图3的上方空间向下)的示意图。

[0150] 在这种设置中,当使用纵向方向放置的A4空白纸时,例如仅有一个反射型光学传感器42设置用于固定带35的宽度方向x的周边位置35s,即记录介质S在其通过方向上的侧边或其附近。

[0151] 下文会详细地描述,反射型光学传感器42通过发射沿宽度方向x的直线位置上顺次生成的多个光斑46,以在固定带35的表面上形成相当长的探测区域A。由于形成了这种相当长的探测区域A,因而反射型光学传感器42和记录介质S的宽度周边位置35s之间的相对位置关系是可以接受的,即使该相对位置关系并不精确。

[0152] 通过从反射型光学传感器42输入探测信号48,表面状况判断装置43可在固定带35的宽度方向x的方向上的相当长的探测区域A上探测固定带35的表面状况。

[0153] 记录介质S的周边包含在探测区域A中,具有纵向条痕形状的划痕51的存在、位置、水平等可被定量。

[0154] 划痕51的水平指的是划痕的程度,例如其深度(或表面粗糙度)及宽度(或尺寸)等。

[0155] 在解释本发明的具体实施例之前,先在以下段落中解释这些实施例的特征结构、功能及效果。

[0156] 下述实施例涉及探测用于在记录介质上形成图像的图像形成设备1的移动体(如下所述,为固定带)的表面状况的反射型光学传感器42。

[0157] 如图10A-10D所示,反射型光学传感器42包括多个具有至少两个发光构件52的光

发射系统、相应于多个光发射系统的多个光发射透镜58、将由光发射系统发射的光束45引导至移动体的光发射光学系统以及具有相应于光接收构件55的光接收透镜61且将移动体反射的反射光47引导至光接收系统的光接收光学系统56(参见图5A)。

[0158] 图5A-5D示出的实施例中给出用于光发射光学系统53和光接收光学系统56的部件标号。为简化起见,在其他附图中用于该系统的这些标号被省略,但用于系统的这些部件标号对于这些系统是一致的。

[0159] 由于通过比较反射光47,即被至少两个光接收构件55分别接收的光束45,能够进一步实时且详细地具体探测移动体在其宽度方向的位置上的表面状况,从而能够精确地探测表面状况。例如,能够探测诸如移动体上的实际划痕51的存在及其位置、深度和宽度的精确条件。

[0160] 当在光发射光学系统53中设置多个发光构件52时,能够提高移动体表面状况探测的精确度,且优化光发射部分54和探测部分57的设计,这是由于在保持多个光斑46的节距(或设置节距)时,与使用具有小直径透镜的多个光发射光学系统53的情况相比,使用具有大直径透镜的光发射光学系统53用于多个发光构件52可增大来自光斑46的反射光47的强度。

[0161] 优选地,可以这种方式设置各个上述的光接收构件55,对于设置的阵列方向(即,移动体的宽度方向 x),分别对应于上述光发射系统的多个光发射透镜58的光轴位置被设置在上述各个光接收构件55中任两个光接收构件55之间的位置,或靠近这两个光接收构件55。

[0162] 对于设置的阵列方向(即移动体的宽度方向 x),通过将分别对应于上述光发射系统的多个光发射透镜58的光轴位置设在各个上述的光接收构件55中任两个光接收构件55之间的位置,或靠近这两个光接收构件55,可以抑制并稳定由各光接收构件55绕移动体的传送方向(也是记录介质S的传送方向)的旋转角(即斜交角)的波动所造成的光接收构件55的输出变化。由于在这种设置中,光接收构件55对应于斜交角具有相似的反应,因而相应于抑制并稳定输出变化,能够降低探测误差。

[0163] 如图12A-12D所示,可使用在单轴方向上转换光(反射光47)的柱面透镜62用于光接收透镜61。

[0164] 与使用球面镜用于光接收透镜61相比,通过使用在单轴方向上转换光(反射光47)的柱面透镜61,能够抑制探测部分57获得的接收光分布的变化(在移动体的宽度方向 x 上)。

[0165] 通过使用柱面透镜62用于光接收透镜61,由于可以移除各个透镜(即小透镜)的参数(例如,曲率半径、设置位置、透镜厚度)变化,因而能够更加精确地探测移动体的表面状况。

[0166] 如图13A-13D所示,组成光发射光学系统53的光发射透镜58和组成光接收系统56的光接收透镜61优选地一体形成以形成透镜阵列63。

[0167] 通过将光发射透镜58和光接收透镜61形成为一个单个元件,可提高各个透镜之间的物理设置的精确度,也改善了组装各个透镜(例如各个光发射透镜58和光接收透镜61)的可使用性,例如,将多个透镜一个一个地的组装。

[0168] 如图14A-14D所示,优选地在上述光发射系统和光发射光学系统53之间设置挡光构件65。

[0169] 若在上述光发射系统和光发射光学系统53之间设置挡光构件65,则通过减少或阻止探测来自光斑46之外的部分的反射光47以及并不相应于向该光接收构件55发射光的发光构件52的其他光发射透镜58的透镜表面反射的反射光47,能够更加精确地探测移动体的表面状况。

[0170] 优选地,顺序地将多个光斑46曝光。

[0171] 通过发射光而顺序地生成多个光斑46,则一次仅形成一个光斑46、且来自多个光斑的反射光47并不同时出现在相同的光接收位置上,从而提高了探测来自各个光斑47的反射光47的精确度。

[0172] 此外,优选地通过发射光同时形成多个光斑46(参见图15A和15B)。

[0173] 与顺序地曝光多个光斑46相比,通过发射光同时形成多个光斑46,由于在移动体的宽度方向x上的光斑46的扫描周期变短了,从而能够更快且更精确地探测移动体的表面状况。

[0174] 如图16B所示,优选地以与多个光发射系统的布置阵列方向(即移动体的宽度方向)成任意角度来形成多个光斑46。

[0175] 通过以与多个光发射系统的布置阵列方向(即移动体的宽度方向x)成任意角度来形成多个光斑46,即使例如以特定间距设置多个发光构件52,多个光斑46的宽度方向x上的间距可比上述特定间距更小,可容易地提高位置分辨率。

[0176] 对于反射型光学传感器42,优选地在图像形成设备1中使用反射型光学传感器42。

[0177] 即使使用反射型光学传感器42,图像形成设备1具有相同的功能效果。

[0178] 对于上述图像形成设备1,优选地,将反射型光学传感器42局部地放置在如图17A至17C所示的移动体传送的记录介质S的边缘或其附近,或放置在如图18所示的记录介质S的整个宽度上。

[0179] 通过将反射型光学传感器42局部地放置在移动体传送的记录介质S的宽度周边位置35s或其附近,能够将反射型光学传感器42制造为小尺寸,且能够有效地将反射型光学传感器42放置在移动体划痕最严重的地方或其附近。

[0180] 在反射型光学传感器42的这种设置中,反射型光学传感器42的设置位置可为尺寸等于或小于可被移动体传送的记录介质S的最大尺寸的记录介质中的记录介质S之一的至少一个宽度周边位置35s或其附近。在实践中,优选地,反射型光学传感器42的设置位置为至少一个较小尺寸(而不包括可被移动体传送的记录介质S的最大尺寸)的记录介质S的至少一个宽度周边位置35s或其附近。

[0181] 通过在移动体的整个宽度上设置反射型光学传感器42,由于其尺寸,因而能够一次性同时探测在被移动体传送的记录介质S上的不同位置处产生的多种划痕51,而不会发生漏测情况。

[0182] 图像形成设备1中使用的移动体可为固定带35(参见图2至4)。

[0183] 移动体为固定带35,由于使用了诸如PFA粉煤灰(PFA pulverized fuel ash)的材料且固定带容易产生划痕51,因而能够确定地探测固定带35的表面状况。

[0184] 可使用定影辊31替代固定带35用于移动体。

[0185] 参考上述内容描述根据本发明的具体实施例。

[0186] (第一实施例)

[0187] 图5A-5D示出了反射型光学传感器42最基础的结构。

[0188] 一般地,定义方向如下:移动体(或诸如固定带35的固定体)的宽度方向x为主方向(或主扫描方向),移动体(或固定构件)上光斑46的发射部分的移动方向y(或其切线方向)为副方向(或副扫描方向),以及移动体(或固定构件)与反射型光学传感器42之间的分隔方向为光束45的发射方向或反射光47的反射方向。

[0189] 图5A是在宽度方向x上的反射型光学传感器42的示意性侧视图。

[0190] 图5B是在上述移动方向y上自发光构件52观察图5A中示出的反射型光学传感器42的示意性前视图。

[0191] 图5C是在移动方向y上自光接收构件55观察图5A中示出的反射型光学传感器42的示意性后视图。

[0192] 图5D是在上述分隔方向z上支撑发光构件52和光接收构件55的板71的示意性平面图。

[0193] 首先,反射型光学传感器42包括发光构件52(光源,例如LED);光发射系统52,其具有光发射透镜58,该光发射透镜58被设置为将由发光构件52发射的光45被引导到固定带35的表面上形成光斑46;和光接收系统,其具有多个光接收构件55(例如光接收元件,例如PD(光电二极管))和相应于至少两个光接收构件的一个光接收透镜61并且该光接收系统引导反射光47。

[0194] 发光构件52和光接收构件55被支撑在(或安装在)同一块板71上。光发射透镜58和光接收透镜61形成为作为透镜阵列63的一个单独的元件。板71和透镜阵列63被反射型光学传感器42的传感器本体(或外壳)支撑。挡光构件65设置在传感器本体64中以抑制闪耀光。

[0195] 可将挡光构件65和传感器主体64形成为一体塑料形式。

[0196] 如图5B所示,多个发光构件52设置在其宽度方向x上且构成光发射系统。宽度方向x是光发射系统中发光构件52的设置方向。

[0197] 多个光发射透镜58设置在宽度方向上且构成光发射系统。该宽度方向x是光发射系统中发光构件52的设置的阵列方向。

[0198] 在宽度方向x上各发光构件52设置的恒定节距为P,在宽度方向上各光发射透镜58设置的节距也为P。

[0199] 挡光构件65在隔开方向z上间隔开相应的发光构件52和光发射透镜58之间的空间,且将不同发光构件52的光间隔开,从而多个挡光构件65以一分隔间距设置在这些相邻空间中。

[0200] 相似地,挡光构件65设置在光发射部分54和探测部分57之间的空间中。

[0201] 在这种结构中,挡光构件65可以是在具有框架形状的传感器主体64中形成的挡光围墙;或是为传感器主体64的剩余壁,其中该传感器主体是由在其框架形成的空间的端部具有开孔的钻孔块制成的框架。

[0202] 自各个发光构件52发射的光45穿过相应的光发射透镜58到达固定带35,且在固定带35的表面上形成光斑46。反射型光学传感器42生成在宽度方向x上具有设置节距P的多个光斑46。

[0203] 如图5D所示,一个或多个光接收构件55设置在宽度方向x上。如图5D所示,多个光接收构件55设置为与各个发光构件52一一对应,其中光接收构件55在宽度方向上具有恒定

的设置节距 P 。换言之,发光构件52和光接收构件55设置为在宽度方向上具有相同的节距 P 。

[0204] 光接收透镜61在宽度方向 x 上没有光学效果。

[0205] 当通过向固定带35发射光而在固定带35的表面上形成光斑46时,固定带35的表面反射出反射光47。由于固定带35的表面不是镜像表面,因而除了标称反射光(nominal reflecting light)成分47a还形成有散射光成分47b。

[0206] 一部分反射光47被引导至光接收透镜61,仅在固定带35的移动方向 y 上被转换且被光接收构件55探测。光接收构件55一次只对宽度方向上具有不同位置的多个光斑46中的一个进行反射光探测。

[0207] 使用示出了反射型光学传感器42工作的流程图的图6来解释反射型光学传感器42的工作原理。

[0208] 自图5D的左侧起,发光构件52被称为LED(1)、LED(2)、...、LED(N),类似地,光接收构件55为PD(1)、PD(2)、...、PD(N)。

[0209] 每次从左侧起,多个发光构件52重复打开和关闭,换言之,顺序地打开/关闭。

[0210] 当控制开始时,在步骤1(或S1)中将变量 n 设为初始值“1”,且将第 n 个发光构件52(或LED(n))打开。

[0211] 随后,固定带35的反射光47被包括相应于打开的LED(n)的第 n 个光接收构件55(或PD(n))或位于其周边的多个光接收构件55探测。

[0212] 为简化起见,接收来自同一光斑46的同一反射光47的光接收构件55的数量为奇数片($2m+1$),其中 m 为整数。因此PD($n-m$)至PD($n+m$)可同时探测同一反射光47。

[0213] 当($2m+1$)片光接收构件55探测同一反射光47时,LED(n)关闭。

[0214] 随后,在步骤5(或S5)中,被($2m+1$)片光接收构件55探测的反射光47被光-电转换且被放大为探测信号8。探测信号8被发送至表面状况判断装置43,如图3所示。

[0215] 在步骤6(或S6)中,如果比较 n 和 N 结果为 $n < N$,则在步骤7(或S7)中, $n+1$ 取代 n 且返回至步骤1(或S1),重复上述步骤直至最右侧的发光构件52,即LED(N),被打开/关闭。

[0216] 当在 $n=N$ 之后打开/关闭最右侧的LED(N)时,重复步骤以及上述顺序的打开/关闭光源端被认作一个周期。

[0217] 然而,在步骤6(或S6)之后增加步骤8(或S8),在多次循环之后再执行上述顺序的打开/关闭,且增加对探测结果进行平均的过程以提高探测的精确度。

[0218] 对于打开/关闭的发光构件52,并不需要使用从左至右的所有 N 片发光构件52,而仅需使用任意 N' (小于或等于 N)片。同样,无需从最左侧的LED(1)开始打开/关闭,也无需至最右侧的LED(N)才结束。也可以从第 m 个发光构件52即LED(m)开始打开/关闭、自最左侧位置至第($N-m$)个发光构件52即LED($N-m$)结束、自最右侧。

[0219] 使用图7示出的流程图来描述表面状况判断装置43的工作。

[0220] 对于表面状况判断装置43,在步骤11(或S11)中接收($2m+1$)片光接收构件55发送的探测信号48,在对($2m+1$)片光接收构件55上探测的探测信号48进行求和后计算出相应于各个LED(n)的探测结果 $R(n)$ 。换言之,该探测结果 $R(n)$ 可以得到相应于固定带35的表面上光斑46在宽度方向 x 上的各个位置的反射光强。

[0221] 下文将描述如何判断固定带35的表面状况。

[0222] 当固定带35表面上有划痕51时,与固定带35表面上无划痕51的情况相比,来自固

定带35表面的反射光47中的标称发射光成分47a和散射光成分47b分别减少和增加。

[0223] 对于图5A-5D中示出的反射型光学传感器42,当标称反射光成分47a减少时,由于标称反射光成分47a的减少,诸如PD(n)的光接收构件55接收的光强减少,当散射光成分47b增加时,由于散射光成分47b的增加,从PD(n-m)至PD(n+m)的光接收构件55接收的光强增加。当存在划痕51时,从PD(n-m)至PD(n+m)的光接收构件55探测的光强总量减少。

[0224] 通过测量接收的光强,可以实时地计算表面状况,换言之即划痕51的位置和水平。

[0225] 下文解释判断划痕51是否存在的方法。

[0226] 由于相应于固定带35宽度方向上各个位置的探测结果(n)指示了获得的反射光光强,因而借由表面状况判断装置43比较分别用于宽度方向x上各个位置的各反射光光强,能够判断出在反射光光强较低的位置上存在有划痕51。

[0227] 图8A是在宽度方向x(主扫描方向)的各个位置上的反射型光学传感器42接收的反射光光强的透视示意图。如图8B所示,通过确定出微分值从负值大幅地变至正值的零交叉位置,能够判断出划痕51的存在(图7中的步骤14(或S14))并判断出划痕51的位置(图7中的步骤15(或S15))。

[0228] 当微分的绝对值小于预定阈值时反射光光强的减少并不明显,能够判断出没有划痕51。当判断出没有划痕51时,判断程序终止。

[0229] 在图9A中,示出了探测值R(n)的示例,使用反射型光学传感器42,具体地取N=24、n=3至22、m=2以及设置用于通过400,000份记录介质S的固定带35的设置节距P=1mm。由于对于反射型光学传感器42向固定带35的表面发射的光具有节距1mm的光斑46,横坐标轴指示了光斑的照射位置(mm)和LED的序号。

[0230] 图9B示出了R(n)关于宽度方向x的微分,更具体地为如R(n)和R(n+1)的两点的斜率。为了平滑的目的,对彼此相邻的点R(n-1)、R(n)和R(n+1)求移动平均数,其可使用该移动平均数的斜率。

[0231] 在图9B中,n=12.5处为零交叉位置,其对应于相应于LED(12)和LED(13)的光斑46的位置之间的中间处,则能够判断出划痕51位于12.5mm的位置处。

[0232] 在流程图解释了判断划痕51水平的方法。

[0233] 在图7示出的步骤16(或S16)中,执行是否判断划痕51的深度的判断。如果不执行划痕51深度的判断,则用于判断的步骤即终止。

[0234] 可预期,划痕51的越深(越粗糙),则反射光光强减少的就更多,因而可通过测量反射光光强的减少来探测划痕51的深度。换言之,划痕51越深(越粗糙),则固定带35表面散射的光就越多,从而光接收构件55接收的光就减少,因而能够通过测量反射光光强的减少来探测划痕51的深度。图8C是绘出了这种深度探测的透视图的示意图。

[0235] 图8C示出了通过测量探测值R(n)的最小值来简单地获得划痕51的深度的情形,然而,可预期,由反射型光学传感器42在图像形成设备1中的安装状态以及固定带35的倾斜等造成的光分量也引起了测量值R(n)的偏置。

[0236] 为了移除这种光分量而消除这种偏置,采用下述方法。

[0237] 首先,确定出两种位置,一种位置存在有划痕51,另一种位置没有划痕51。

[0238] 对于存在有划痕51的位置,可通过上述方法来判断。

[0239] 对于不存在划痕51的位置,借由探测值R(n)关于宽度方向x的微分可确定这种不

存在划痕51的位置,这是由于在这些位置处,探测值 $R(n)$ 关于宽度方向 x 变化很小,因而其微分接近于零。

[0240] 假定存在有划痕51的位置为 n_0 ,且不存在划痕51的至少两个位置为 n_1 和 n_2 ,通过使用存在有划痕51的探测值 $R(n_0)$ 和不存在划痕的值 $R(n_1)$ 和 $R(n_2)$,能够确定出反射光光强的减少。

[0241] 为了移除这种光分量而消除这种偏置,使用存在有划痕51的位置上的探测值与穿过没有划痕51的位置上的多个探测值的近似直线之间的距离。

[0242] 根据图9B的结果,实际地解释如何确定反射光光强的减少。

[0243] 图9C示出了图9B示出的存在有划痕51的位置 n_0 上的探测值的微分为 ± 20 的小范围。从图9C中,可选择 $n_1=5$ 和 $n_2=15$ 用于不存在划痕51的位置 n_1 和 n_2 。

[0244] 使用相应于存在划痕51的 $n_0=12.5$ 上、和相应于不存在划痕51的 $n_1=6$ 和 $n_2=15$ 上的各探测值 $R(n)$,计算出划痕51的深度(表面粗糙度)。

[0245] 图9D中以虚直线示出了连接 $R(n_1)$ 和 $R(n_2)$ 获得的近似直线。以箭头示出了获得的划痕51的深度(图7中示出的步骤18(或S18))。例如,划痕51的深度为63.1mm。反射光光强的衰减速率为0.16(16%)。

[0246] 如图9D所示,存在有偏置相应于划痕51的深度的探测值的光分量。

[0247] 划痕水平越大,则反射光光强减少的就越多。

[0248] 下文,解释判断划痕51的宽度(尺寸)的方法。

[0249] 在图7示出的步骤19(或S19)中,执行是否判断划痕51的宽度(尺寸)的判断。如果不执行划痕51宽度的判断,则用于判断的步骤即终止。

[0250] 对于存在有划痕51的划痕51的中心位置的判断,可通过上述方法来执行。

[0251] 对于划痕51的宽度,确定地,计算关于存在划痕51的位置上的探测值 $R(n)$ 的反射光光强小于相应于划痕51深度的反射光光强的衰减的预定值的位置,例如小于50%。当然,这种光强衰减的预定值并不限于50%,而可被任意选择。

[0252] 图9E是为便于理解,对图9D竖直方向上的纵坐标轴进行放大的示意图。根据图9E,能够判断出划痕51的半高处全宽为3mm。

[0253] 在判定中,可判断涉及表面状况的所有参数或仅判断用于评估的那些必需参数。

[0254] (第二实施例)

[0255] 图10A-10D是示出反射型光学传感器42(具体地,反射型光学传感器42a)的示意图。

[0256] 图10A是在其宽度方向 x 上的反射型光学传感器42的示意性侧视图。

[0257] 图10B是在移动方向 y 上自发光构件52观察图10A中示出的反射型光学传感器42的示意性前视图。

[0258] 图10C是在移动方向 y 上自光接收构件55观察图10A中示出的反射型光学传感器42的示意性后视图。

[0259] 图10D是在隔开方向 z 上支撑发光构件52和光接收构件55的板71的示意性平面图。

[0260] 首先,如图10A所示,反射型光学传感器42(或在该特定实施例中具体地为反射型光学传感器42a)包括发光构件52(或在该特定实施例中具体地为发光构件52a),引导并转换自发光构件52发射的光至固定带35表面上的光斑46的光发射透镜58(或在该特定实施例

中具体地为光发射透镜58a),以及接收被光接收透镜61引导的反射光47的光接收构件55(或在该特定实施例中具体地为光接收构件55a)。

[0261] 发光构件52和光接收构件55被支撑在(或安装在)板71上。板71、光发射透镜58和光接收透镜61被传感器本体64支撑。

[0262] 如图10B所示,多个发光构件52(在该特定实施例中为四个发光构件52)在宽度方向x上彼此紧靠地设置,从而构造并布置多个光发射系统。

[0263] 相应于包含多个(四片)发光构件52的各个光发射系统的光发射透镜58(或在该特定实施例中具体地为光发射透镜58a)被制备为一个光发射光学系统(多合一)。光发射透镜58(图10B中采用的)在宽度方向x上的透镜直径约为光发射透镜58(例如,图5B中采用的)的透镜直径的四倍。除了透镜直径,其他的透镜参数都与图5A中示出的光发射透镜58相同。四个光发射透镜58在宽度方向x上具有阵列节距 $P_a (< P)$ 。

[0264] 对于光发射透镜58,采用了在宽度方向x和移动方向y上具有不同屈光度的畸变透镜(anamorphic lens)。

[0265] 当使用反射型光学传感器42来探测固定带35的表面状况时,由于固定带35的表面波动、褶皱、卷曲,因而距探测表面的距离、或与探测表面形成的角度都发生变化。由于一旦反射型光学传感器42和固定带35之间的上述距离和角度发生变化,则在探测固定带35的表面状况时无法获得正确的探测信号48的输出,因而难以移除所有这些变动而精确地探测表面状况。

[0266] 对于本实施例的图像形成设备1,在探测表面的距离或反射型光学传感器42的角度的偏差中,由固定带35的表面波动造成的角度变化的影响显著地大。

[0267] 在本实施例中,使用在宽度方向x和移动方向y上具有不同屈光度的畸变透镜。通过使用畸变透镜以在移动方向y上优化曲率半径、且保持以预定设计的直径在固定带25的表面上形成光斑46的光线在宽度方向上的光束直径,能够保持入射到光接收透镜61上的反射光47在移动方向y上的光束直径。通过抑制由表面波动引起的角度变化的影响,能够减少探测输出的波动并避免传感器探测精确度的恶化。

[0268] 由多个发光构件52和与其相应的光发射透镜58组成的一对光发射系统构成光发射单元75。通过在宽度方向x上布置多个光发射单元75来构造反射型光学传感器42的光发射部分54(包括各个光发射系统和光发射单元数量的倍数的光发射透镜58)。

[0269] 光发射单元75在宽度方向上的设置节距为 $P'a$ 。在本实施例中,发光构件52a的数量为四个,然而大于二的任意数量都是可接受的。

[0270] 为便于理解,光发射单元75的数量被选为九个。然而,该数量并不限于九,大于九或小于九的数量都是可接受的。

[0271] 由于各个发光构件52发射的光束45通过光发射单元75中的相应的光发射透镜58在固定带35的表面上形成光斑46,因而反射型光学传感器42具有在固定带35上形成的、在宽度方向x上具有设置节距 $P''a$ 的多个光斑46。

[0272] 如图10C所示,多个光接收构件55设置在宽度方向x上。

[0273] 如图10D所示,多个光接收构件55在宽度方向上布置的线基本在与光发射透镜58a的光轴59相同的位置上。对于这种设置,光接收构件55在宽度方向x上的设置节距为 $P''a$ 。

[0274] 对于本实施例的反射型光学传感器42,满足 $P'''a$ 、 $P''a$ 、 $P'a/4$ 和 P 大体相同的条

件。

[0275] 布置相应于设置的所有光接收构件55的一个光接收透镜61。对于该光接收透镜61,可采用在宽度方向x和移动方向y上具有不同屈光度的畸变透镜。

[0276] 在固定带35的表面上形成多个光斑46,且反射光47由各个光斑46反射。由于固定带35的表面不是镜像表面,因而反射中除标称反射光成分47a外还形成有散射光成分47b,一部分反射光47被光接收透镜61引导且被光接收构件55a接收。

[0277] 如图10D所示,光发射单元75中,发光构件52以节距 $P'a$ 设置在宽度方向x上。由其四个元件组成的发光构件52的元件以节距 Pa 设置在宽度方向x上。

[0278] 光接收构件55以节距 $P''a$ 设置在宽度方向上。发光构件52和光接收构件在移动方向上隔开的距离为 $P''a$ 。

[0279] 发光构件52和光接收构件55分别被命名为发光构件LEDa(1)、LEDa(2)、...、LEDa(N)和光接收构件PDa(1)、PDa(2)、...、PDa(N)。

[0280] 由于本实施例的反射型光学传感器42a具有一个光发射透镜58相应于多个(本实施例中为四片)发光构件55的构造,因而能够使用在宽度方向x上具有大直径的光发射透镜58,固定带35表面上的多个光斑46的节距 $P''a$ 可与图5中示出的节距 P 保持相同,并且入射到固定带35上的光强可为使用图5中示出的反射型光学传感器42时的上述光强的四倍。

[0281] 通过图10B可清楚地理解,同一个光发射单元75中的多个发光构件52发射的至少两个光束45被设计为关于包括光发射透镜58的光轴59的平面基本上是镜面对称的。换言之,每个光发射单元75被设计为发光构件52和在固定带35的表面上形成的光斑46左右颠倒对应的关系(a reverse relation in right and left)。因此,图10B中的光发射单元75具有相应于从左侧起第四个光斑46的最左端发光构件52、和相应于最左端光斑46的从左侧起第四个发光构件52。光发射单元75中的四个发光构件52在包括光发射透镜58的光轴59的平面的两侧是对称设置的。

[0282] 在该具体实施例中,透镜可采用下述参数,但并不限于此。光发射透镜58在宽度方向x上的曲率半径为4.6mm、锥形常数(conical constant)为0、透镜直径为2.4mm,在移动方向y上的曲率半径为4.3mm、锥形常数为-2.0、透镜直径为10.5mm,且透镜厚度为6.6mm。

[0283] 光接收透镜61在宽度方向x上的曲率半径为5.0mm、锥形常数为-1.0、透镜直径为17mm,在移动方向y上的曲率半径为4.8mm、锥形常数为-1.6、透镜直径为10.1mm,且透镜厚度为6.6mm。

[0284] 光发射透镜58和光接收透镜61在移动方向y上的距离为2.53mm,发光构件52到光发射透镜58在光轴方向(隔开方向z)上的距离为10.37mm且等于光接收构件55到光接收透镜61在光轴方向上的距离。

[0285] (第三实施例)

[0286] 图11A-11D示出了根据本实施例的反射型光学传感器42(反射型光学传感器42b)。

[0287] 图11A是在宽度方向x上的反射型光学传感器42的示意性侧视图。

[0288] 图11B是在移动方向y上自发光构件52观察图11A中示出的反射型光学传感器42的示意性前视图。

[0289] 图11C是在移动方向y上自光接收构件55b观察图11A中示出的反射型光学传感器42的示意性后视图。

[0290] 图11D是在隔开方向z上支撑发光构件52和光接收构件55的板71的示意性平面图。

[0291] 在图10A-10D示出的实施例中,多个光接收构件55a相对于发光构件52a以节距 $P''a$ 设置在宽度方向x上。如图10C所示,多个光接收构件55a布置在与光发射透镜58a的光轴59基本相同的位置上。

[0292] 本实施例的特征在于光发射透镜58a的光轴59在宽度方向x上的位置位于或邻近两个相邻光接收构件55b之间的中间位置。

[0293] 首先,如图11A所示,反射型光学传感器42(或反射型光学传感器42b)包括发光构件52(或发光构件52b),设置为将发光构件52发射的光束45引导至照射移动体(或固定带35)且在固定带35的表面上形成光斑46的光发射透镜58(或光发射透镜58b),设置为引导固定带35反射的反射光47的光接收透镜61(或光接收透镜61b),以及探测反射光47的光接收构件55(或光接收构件55b)。

[0294] 发光构件52和光接收构件55被支撑在(或安装在)同一块板71上。板71、光发射透镜58和光接收透镜61被传感器本体64支撑。

[0295] 如上所述,与上一实施例的不同仅在于光接收构件55的位置。相邻光接收构件55的节距仍为 $P''a$,因此透镜参数与上一实施例也是相同的。

[0296] 图11E-11H示出了当待测固定带35(移动体)在0度至 ± 1.0 度的范围内每倾斜0.25度时,反射型光学传感器42a和光接收构件55的输出变化,其中斜交角B为固定带35与在移动方向y上的旋转轴间的倾斜角。

[0297] 打开的发光构件52是从左侧起第7个发光构件52(即,图11E和11F中分别示出的发光构件LEDa(7)和LEDb(7))和第8个发光构件52(即,图11G和11H中示出的发光构件LEDa(8)和LEDb(8))。光接收构件55的输出被设为用于斜交角 $B=0$ 度的统一值(称其为相对光接收输出)。如上所述,在多个光接收构件55上的探测信号48的总和是作为探测结果的探测输出(或反射光光强)。为简化起见,光接收构件55的数量被限制为不超过10个或8个。

[0298] 设置PV值为用于斜交角在 ± 1.0 度的范围内的探测输出的最大值和最小值之间的绝对差值,分别对反射型光学传感器42a和42b比较打开不同的发光构件52时的PV值。理想地,即使打开不同的发光构件52,PV值应保持一致。相差越小越好。能够判断PV值越小,由发光构件52的不同造成的探测误差就越小。

[0299] 根据图11E-11H示出的结果,与使用上述实施例中的反射型光学传感器42a相比,使用反射型光学传感器42b时的PV值更小。

[0300] 如上所述,当反射型光学传感器42b被设计为由斜交角、即固定带35与沿移动方向y的轴之间的倾斜角造成的探测输出的波动对于不同的打开的发光构件52而言具有相同的表现,则能够抑制由发光构件52的不同所造成的探测误差。

[0301] (第四实施例)

[0302] 图12A-12D示出了用于本实施例的反射型光学传感器42(具体地,反射型光学传感器42c)。

[0303] 图12A是在宽度方向x上的反射型光学传感器42的示意性侧视图。

[0304] 图12B是在移动方向y上自发光构件观察图12A中示出的反射型光学传感器42的示意性前视图。

[0305] 图12C是在移动方向y上自光接收构件55观察图12A中示出的反射型光学传感器42

的示意性后视图。

[0306] 图12D是在隔开方向z上支撑发光构件52和光接收构件55的板71的示意性平面图。

[0307] 在图11A-11D示出的实施例中,使用畸变透镜作为反射型光学传感器42b的光接收透镜61b。然而,本实施例的特征在于使用在一个轴上转换光(反射光47)的柱面透镜62作为反射型光学传感器42c的光接收透镜61c(当然,对于其它实施例也能够使用柱面透镜62)。已知的是,柱面透镜在宽度方向x上和光斑46设置的阵列方向上(包括光斑46的设置线与设置的阵列方向倾斜的情况)不产生光学影响。

[0308] 如图12A所示,反射型光学传感器42(具体地,反射型光学传感器42c)包括发光构件52(具体地,发光构件52c),设置为将发光构件52发射的光束45引导至照射移动体(或固定带35)且在固定带35的表面上形成光斑46的光发射透镜58(具体地,光发射透镜58c),设置为引导固定带35反射的反射光47的光接收透镜61(具体地,光接收透镜61c),以及探测反射光47的光接收构件55(具体地,光接收构件55c)。

[0309] 发光构件52和光接收构件55被支撑在(或安装在)同一块板71上。板71、光发射透镜58和光接收透镜61被传感器本体64支撑。

[0310] 如图12B所示,反射型光学传感器42被构造为多个光接收构件55(具体地,PD)布置在宽度方向x上。因此,考虑到光接收构件55的位置和尺寸,需要在移动方向y上转换向光接收构件55入射的反射光47,而不需光接收透镜61在宽度方向x上产生影响。因而,使用在宽度方向x上没有光学影响的柱面透镜62作为光接收透镜61。

[0311] 使用在宽度方向x上没有光学影响的柱面透镜62作为光接收透镜61,能够抑制由打开不同的发光构件52引起的光接收构件55在宽度方向x上接收的光的强度分布的变化,因而能够精确地探测固定带35的表面状况。

[0312] 在该具体实施例中,透镜可采用以下参数但并不限于此。光发射透镜58的参数与在任一先前实施例中所使用的相似。对于光接收透镜61,在宽度方向上的曲率半径和锥形常数与在第一实施例中所采用的不同。光接收透镜61在宽度方向上的曲率半径和锥形常数分别为无限大和零。

[0313] 发光构件52和光接收构件55设置的位置和节距与在第二实施例中所采用的相同。

[0314] (第五实施例)

[0315] 图13A-13D示出了用于本实施例的反射型光学传感器42(具体地,反射型光学传感器42d)。

[0316] 图13A是在宽度方向x上的反射型光学传感器42的示意性侧视图。

[0317] 图13B是在移动方向y上自发光构件观察图13A中示出的反射型光学传感器42的示意性前视图。

[0318] 图13C是在移动方向y上自光接收构件55观察图13A中示出的反射型光学传感器42的示意性后视图。

[0319] 图13D是在隔开方向z上支撑发光构件52和光接收构件55的板71的示意性平面图。

[0320] 在先前的各实施例中,反射型光学传感器42被设计为光发射透镜58和光接收透镜61被设置在预定的位置上。本实施例的特征在于,光发射透镜58和光接收透镜61被形成在被称为透镜阵列63的单个元件中(当然,也能够其他实施例中使用该透镜阵列63)。

[0321] 如图13A所示,反射型光学传感器42(反射型光学传感器42d)包括发光构件52(发

光构件52d), 设置为将发光构件52发射的光束45引导至照射移动体(或固定带35)且在固定带35的表面上形成光斑46的光发射透镜58(光发射透镜58d), 设置为引导固定带35反射的反射光47的光接收透镜61(具体地, 光接收透镜61d), 以及探测反射光47的光接收构件55(具体地, 光接收构件55d)。

[0322] 发光构件52和光接收构件55被支撑在(或安装在)同一块板71上。板71、光发射透镜58和光接收透镜61被传感器本体64支撑。

[0323] 对于本实施, 可预期, 由于能够提高组装透镜(诸如光发射透镜58或光接收透镜61)和反射型光学传感器42的可使用性, 且提高了多个透镜物理设置的精确性, 从而能够减少探测输出的波动并精确地探测固定带35的表面状况。

[0324] (第六实施例)

[0325] 图14A-14D示出了本实施例的反射型光学传感器42。

[0326] 图14A是在宽度方向x上的反射型光学传感器42的示意性侧视图。

[0327] 图14B是在移动方向y上自发光构件52观察图14A中示出的反射型光学传感器42的示意性前视图。

[0328] 图14C是在移动方向y上自光接收构件55观察图14A中示出的反射型光学传感器42的示意性后视图。

[0329] 图14D是在隔开方向z上支撑发光构件52和光接收构件55的板71的示意性平面图。

[0330] 本实施例的特征在于, 在任一先前实施例中示出的反射型光学传感器42中形成挡光构件65(当然, 在其他实施例中也能够使用该挡光构件65)。

[0331] 如图14A所示, 反射型光学传感器42(具体地, 反射型光学传感器42e)包括发射近红外光的发光构件52(具体地, 发光构件52e), 设置为将发光构件52发射的光束45引导至照射移动体(或固定带35)且在固定带35的表面上形成光斑46的光发射透镜58(具体地, 光发射透镜58e), 设置为引导固定带35反射的反射光47的光接收透镜61(具体地, 光接收透镜61e), 以及探测反射光47的光接收构件55(具体地, 光接收构件55e)。

[0332] 发光构件52和光接收构件55被支撑在(或安装在)同一块板71上。板71、光发射透镜58和光接收透镜61被传感器本体64支撑。

[0333] 在本实施例中, 在反射型光学传感器42中设置挡光构件65以去除闪耀光。

[0334] 闪耀光不是来自光斑46的反射光47。不是来自光斑46的反射光47表示, 例如, 来自移动体表面上光斑46之外的反射光47, 光发射透镜58的透镜表面上的反射光47, 即相应于发光构件52的光发射透镜58, 或并不相应于发射光的发光构件52的其他光发射透镜58的表面的反射光47。

[0335] 挡光构件65被设计为隔开相邻的光发射单元75。

[0336] 更具体地, 每个挡光构件65被设计为隔开发光构件52和光发射透镜58之间的空间, 及其外部空间, 还有这些空间的边缘部分。

[0337] 另外, 挡光构件65设置于光发射部分54和探测部分57之间。

[0338] 在这种结构中, 挡光构件65可以是在具有框架形状传感器主体64中形成的挡光围墙, 或是为由在其空间的端部上具有两个开孔的钻孔块制成的厚框架的传感器主体64的剩余壁, 其中剩余壁在这两个开孔之间。

[0339] 使用塑压形成, 这种结构可制成有挡光构件65和传感器主体64的单个主体构造。

[0340] 使用传感器主体中的挡光构件65,可以直接阻挡透过相应于打开的任一发光构件53(LED)的光发射透镜58之外的光发射透镜58且被固定带35反射的反射光,和在相应于打开的任一发光构件52的光发射透镜58或者其他光发射透镜58的表面上直接反射的反射光,从而能够精确地探测固定带35的表面状况。

[0341] (第七实施例)

[0342] 在上述各实施例示出的反射型光学传感器42中,如在本实施例中解释的,顺序地打开/关闭发光构件52的光,从而多个发光构件52(LEDs)中的每一个以顺序地方式重复地打开和关闭光,则反射型光学传感器42能够精确地确定出移动体(或是诸如固定带35的固定构件)表面上的划痕52在宽度方向上的位置。

[0343] 对于“顺序地打开/关闭发光构件52的光”的另一解释,例如为,光发射单元75中的多个发光构件52中的每一个以顺序的方式重复地打开和关闭光,当以正方向(例如,从左至右)在移动体(固定带35)上扫描光斑46时,在光发射单元75中位于最左侧的发光构件52完成打开/关闭之后,从最右侧开始,每一发光构件52与上述重复相似地再次打开/关闭。如上所述,这是由于光发射单元75中的发光构件52与其在移动体(固定带35)上形成的光斑之间的对应关系在宽度方向x上是颠倒的。当然,在图5A-5D示出的实施例中,顺序地打开/关闭发光构件52的光被实施为从左至右地顺序地打开/关闭发光构件52。

[0344] 如果已顺序地打开/关闭所有的发光构件52,则该序列为一个单周期。如上所述顺序地打开/关闭光,来重复这种单周期。

[0345] 实施这种顺序的开灯,能够以宽度方向x上的正方向扫描在固定带35上形成的光斑46。

[0346] 当以宽度方向x上的正方向扫描光斑46时,光接收构件55(PD)的操作是,与打开即为第n个发光构件52的LED(n)的光相同步地,多个光接收构件55探测来自固定带35的反射光47。

[0347] 为简化起见,假定发光构件52的数量是2m片,则借由2m片光接收构件55来完成光接收构件55探测光,其中m为整数。选择2m个光接收构件55的方法将在下文中描述。

[0348] 并不需要从左至右打开/关闭所有发光构件52。可仅使用任意N”(N”等于或小于N)片发光构件52。

[0349] 当为第n个发光构件52的LED(n)打开时,选择其中接收到最大接收光光强和接收到次级大接收光光强的光接收构件55。

[0350] 在多数情况下,选择设置为相邻的两个光接收构件55。假定两个光接收构件55在宽度方向上的中心为 $X=0$,则选择位于 $X=+/-1.51 \cdot xP''$ ($1=1,2,\dots,(m-1)$)的其余2m(2)个光接收构件55(PD)。

[0351] 将被2m个光接收构件55光电转换且随后放大的探测信号48发送至表面状况判断装置43,被其接收。

[0352] 为了提高探测精度,执行下述方法,在多个周期上实施上述顺序地打开/关闭以获得探测结果,并对探测结果求平均值。

[0353] 借由从表面状况判断装置34(或控制器44)发送的控制信号来控制顺序地打开多个发光构件52(即LED)。

[0354] (第八实施例)

[0355] 本实施例的特征在于,同时打开多个发光构件52(即LED)以同时形成多个光斑46,从而在宽度方向x上单一周期内的光扫描线程缩短。

[0356] 例如,假定光发射单元75的数量为9片,且光发射单元75(1)、光发射单元75(2)、...、光发射单元75(n)设置在宽度方向x的正向方向上,当探测移动体(或诸如固定带35的固定构件)的表面状况时,光发射单元75(2)至光发射单元75(8)的发光构件55(即LED)打开。在各个光发射单元75中,光发射构件52(2)被进一步设置为以LED(1)、LED(2)、LED(3)、LED(4)的顺序排列在宽度方向x的正向方向上。光发射单元75(2)的发光构件52(3)被称为发光构件LED(2-3)。

[0357] 图15A示出了来自多个光接收构件55(即PD)的探测输出的分布。探测输出已根据最大值归一化。来自如(PD_1)至(PD_4)和如(PD_15)至(PD_18)的光接收构件55的探测输出为零。因此,当发光构件LED(2-3)(或LED(2-2))打开时,10片光接收构件55接收反射光47。

[0358] 当两个发光构件52同时打开光时,需要的是,用于获得探测结果的10片光接收构件55并不探测另一打开的发光构件52所引成的反射光47。

[0359] 因此,当多个发光构件52同时打开时,打开在宽度方向x上彼此隔开一定范围的两个发光构件52。

[0360] 图15B示出当发光构件LED(2-3)、LED(5-3)和LED(8-3)同时打开时,多个光接收构件55的探测输出。

[0361] 通过同时打开彼此相隔较大范围的三个发光构件52而获得的三个探测输出,每一个都相似于只打开一个发光构件52时的探测输出。对于图15B中示出的实施例,能够理解,光发射单元75(称为LED(2,5,8))的发光构件52(称为LED(1)),光发射单元75(称为LED(2,5,8)9)的发光构件52(称为LED(2)),光发射单元75(称为LED(2,5,8)9)的发光构件52(称为LED(3))和光发射单元75(称为LED(2,5,8))的发光构件52(称为LED(4))可同时打开,光发射单元75(称为LED(3,6))的发光构件52(称为LED(1))、光发射单元75(称为LED(3,6))的发光构件52(称为LED(2))、光发射单元75(称为LED(3,6))的发光构件52(称为LED(3))和光发射单元75(称为LED(3,6))的发光构件52(称为LED(4))可同时打开,以及光发射单元75(称为LED(4,7))的发光构件52(称为LED(1))、光发射单元75(称为LED(4,7))的发光构件52(称为LED(2))、光发射单元75(称为LED(4,7))的发光构件52(称为LED(3))、光发射单元75(称为LED(4,7))的发光构件52(称为LED(4))可同时打开。

[0362] 通过同时打开彼此隔开足够范围的多个发光构件52,能够缩短在宽度方向x上光扫描线程的单一周期。线程周期时间缩短能够提高固定带35的传送速度,从而能够缩短形成图像所需的时间。

[0363] 优选地,依据与同时打开的发光构件52的关系构造光发射单元75。例如,不同光发射单元75的相同设置处的发光构件52同时打开。每间隔两个单元的光发射单元75中相同设置处的发光构件52同时打开,从而相同的光接收构件55并不同时探测多个反射光束47。

[0364] 借由从表面状况判断装置43(或控制器44)发送的控制信号来控制同时打开多个发光构件52(LED)。

[0365] (第九实施例)

[0366] 本实施例的特征在于,如图16B所示,以与宽度方向x和移动方向y成任意倾斜角地形成光斑46,相对比地,在先前讨论的各实施例中沿着移动体(诸如固定带35的固定构件)

的宽度方向x形成光斑46,例如如图16A所示。

[0367] 光斑46与宽度方向x斜交,能够减少光斑46在宽度方向上的设置节距。

[0368] 更具体地,本实施例中,反射型光学传感器42与宽度方向x和移动方向y斜交,相比之下,在先前的各实施例中,反射型光学传感器42设置在宽度方向x上。

[0369] 反射型光学传感器42与宽度方向x和移动方向y斜交,能够减少光斑46在宽度方向上的设置节距。

[0370] 在图16B中,反射型光学传感器42相对宽度方向x倾斜45度。

[0371] 通过在探测区域A'宽度方向上的长度缩短为不倾斜时的 $1/\sqrt{2}$ 倍,设置节距也缩小为 $1/\sqrt{2}$ 倍,因而与反射型光学传感器42不倾斜相比,反射型光学传感器42倾斜45度时,反射型光学传感器42在探测结果上具有更好的位置分辨率。

[0372] 反射型光学传感器42的倾斜角度并不限于上述值,可任意选择诸如0度至45度的较小的角度、或是诸如45度至90度的较大的角度。替代图16B中示意性示出的右侧在下方,反射型光学传感器42也可以倾斜为左侧在下方。

[0373] 如上所述,通过反射型光学传感器42自身倾斜,引起光斑46的倾斜,然而,除了这种倾斜外,还可设置例如反射型光学传感器42放置为与宽度方向x平行而发光构件52以倾斜角设置在反射型光学传感器42中,或通过使用光发射透镜58来偏转光线45,从而光斑46在宽度方向x上的设置节距小于发光构件在其设置方向上的间距。

[0374] 除上述倾斜外,通过使用在反射型光学传感器42中进一步倾斜的发光构件52或使用光发射透镜58得到的偏转光线45来设置反射型光学传感器42以使得光斑46倾斜。

[0375] 当发光构件52以一倾斜角设置在反射型光学传感器42中时,可以对各个光发射系统(或光发射单元75)设置倾斜角。

[0376] (第十实施例)

[0377] 在本实施例中,反射型光学传感器42安装在图像形成设备1的内侧(参见图1)。

[0378] 通过在图像形成设备1中安装反射型光学传感器42,从而能够实时地探测移动体(或诸如固定带35的固定构件)上的划痕51,这在本发明公开以前是不可能的,且能够探测固定带35上划痕51的位置和宽度。

[0379] 如在上述各实施例中解释的,优化用于反射型光学传感器42的光接收/发送装置(诸如发光构件52和/或光接收构件55)以及用于反射型光学传感器42的光学系统(光发射光学系统53和光接收光学系统56),通过保持移动体(诸如固定带35的固定构件)上相邻光斑46的间距并增大来自固定带35的反射光47的光强,能够提高对固定带35表面上划痕51探测的精确度。

[0380] (第十一实施例)

[0381] 在本实施例中,反射型光学传感器42设置为邻近图像形成设备1中的小尺寸空白页(记录介质S)的周边位置35s。

[0382] 当探测区域A宽度方向上的长度缩短,能够包括探测区域A中空白页的宽度周边位置35s。

[0383] 其优点在于,由于缩短了探测区域A,尤其在宽度方向x上使得反射型光学传感器42紧凑化。

[0384] 划痕51的宽度通常在几百微米至几毫米的范围内,为使得反射型光学传感器42紧

凑化,探测区域A在宽度方向x上的优选长度为5mm至15mm。

[0385] 对于图像形成设备1,通常能够使用多种尺寸的空白页,例如A3、A4和A5。

[0386] 作为具体实施例,最大尺寸的空白页差不多是纵向放置的A3尺寸纸张,较小尺寸的空白页表示小于A3尺寸。

[0387] 如果图像形成设备1将纵向放置的A2尺寸纸张作为最大尺寸的空白页,较小尺寸的空白页表示小于A3尺寸。

[0388] 反射型光学传感器42可设置在作为图像形成设备1的构造中纵向放置的最大尺寸纸张的空白页的宽度周边位置35s。

[0389] 由于对于小尺寸空白页的宽度周边位置35s在纸张上有两个位置,因而可分别在空白页的两个宽度周边设置反射型光学传感器42,换言之,在宽度方向x上有两个反射型光学传感器42,从而在空白页的两个边侧探测划痕51。然而,纵向条纹划痕51因由空白页的两个侧面造成、均匀地形成在空白页的两侧上,在宽度边缘的一侧和另一侧之间并无大的不同,因而在两侧中任一侧设置反射型光学传感器42是足够的。

[0390] (第十二实施例)

[0391] 本实施例中,反射型光学传感器42在宽度方向x上被增大以覆盖各种尺寸的空白页,如图18所示。

[0392] 当在宽度方向上扩宽反射型光学传感器42时,由于所有下述尺寸的宽度周边部分35s可被反射型光学传感器42的照射曝光,因而图像形成设备1可使用A2、A3、A4、A5、B3、B4、B5和B6尺寸的空白页。

[0393] (第十三实施例)

[0394] 本实施例中,使用固定带35作为移动体。

[0395] 通过使用固定带35作为移动体,使用本实施例示出的反射型光学传感器42能够精确地探测固定带35的表面状况。

[0396] 可使用定影辊31作为移动体。

[0397] 此外,上述实施例中的反射型光学传感器的实施例并不限于上述实施例中示出的反射型光学传感器,而可以使用能够探测反射光的传感器。

[0398] 虽然上述实施例中描述的反射型光学传感器具有包括彼此相对的多个LED和多个PD的阵列,但可以使用其中来自发光构件的激光束被光学偏转器偏转且一个或多个PD接收固定带35上反射的激光束的其他结构的反射型光学传感器。作为另一优选实施例,可使用这种结构的图像形成设备,其中驱动包括LED和PD的反射型光学传感器以扫描固定带35的主方向。

[0399] 下文中描述了实现本发明第二目的的详细技术。

[0400] 根据本发明的反射型光学传感器用于图像形成设备,且包括用以探测移动体的表面状况的反射型光学传感器,其包括:具有发光构件和包含多个光发射透镜的光发射光学系统的多个光发射系统,以及包括具有接收移动体上反射的反射光的光接收构件和具有相应于光接收构件的光接收透镜的光接收光学系统的光接收系统的光接收装置。

[0401] 通过将光发射透镜和光接收透镜形成为单个元件,可提高各个透镜相对彼此的物理设置,并且提高了组装各个透镜的可使用性。在这种组装过程中,优选地,将所有的光发射透镜和光接收透镜形成为单个元件。同样优选地,包括多个其中形成有一些光发射透镜

和光接收透镜的单个元件。

[0402] 对准多个光发射透镜和光接收透镜,从而透镜的中心偏离光轴。使用这种对准,能够抑制移动体相对于反射型光学传感器的角度偏离(特别是倾斜角的偏离)所造成的光接收构件的输出变化。

[0403] 在光发射透镜和光接收透镜之间的边界设置平行于光轴的平面部分,可以减少用于探测移动体的表面状况所必需的之外的光(下文中称为“虚光”(ghost light))。因此本发明的反射型光学传感器在光学性能上很出色,优选地能够用于图像形成设备等。“平行于光轴的平面部分”并不仅表示准确地平行于光轴,还包括忽略平面部分存在的非平坦表面以及平行中的轻微倾斜等的大体平行于光轴。下文中将描述,减少用于探测移动体表面状况所必需之外的虚光的这一特征仅是本发明的优选功能。

[0404] 优选地,光发射系统的发光构件被设置为相对于包括相应于光发射透镜的光轴的表面是镜面对称的。通过使用这种结构,能够将具有大体相同距离的光线照射在移动体的表面上。这种镜面对称并不是精确的,还包括基本上对称。

[0405] 优选地,本发明的反射型光学传感器被设计为相较于光发射透镜,对于光学接收系统的光轴,光接收透镜更加远离。通过设置光接收透镜的透镜光轴较大地远离光发射系统,能够使光接收透镜的曲率半径较大。结果,特别当移动体具体为固定图像的固定构件时,由固定构件的倾斜角(elevation angle)偏离造成的反射型光学传感器的光接收构件的输出变化可以更好地减少。

[0406] 对于本发明的反射型光学传感器,光接收透镜优选地为将光线转换为轴线的柱面透镜。使用单个柱面透镜用于光接收透镜,可以消除透镜之间的透镜参数(例如,透镜的曲率半径、透镜位置、透镜厚度等)的偏差,因此能够探测移动体的表面状况。

[0407] 与使用球面透镜作为光接收透镜相比,使用在主扫描方向上不产生光学影响的柱面透镜作为光接收透镜,可以抑制由打开的光发射系统的差异所导致的光接收构件接收的光的光强分布偏差。

[0408] 对于本发明的反射型光学传感器,优选地在光发射系统和光发射光学系统之间设置开口空间。通过设置被挡光围墙围绕的开口空间,能够阻挡下述光直接入射:i)通过相应于打开的任意光发射系统的光发射透镜之外的光发射透镜而射出的光,和ii)在相应于打开的光发射系统的光发射透镜之外的光发射透镜的表面上直接反射的光(下文,这种直接反射的光被称为“闪耀光”)。因而能够精确地探测移动体的表面状况。为了制造这种开口空间,可使用平面部分的步骤作为参考,提高反射型光学传感器的光学性能和其位置的精确度。

[0409] 优选地,本发明的反射型光学传感器辐射光以顺序地在移动体的表面上形成光斑。与同时辐射光一次形成光斑的情况相比,顺序地形成多个光斑,移除了串扰(光接收构件同时接收被多个光发射系统中的每一个反射的反射光)。

[0410] 本发明的反射型光学传感器可具有这样的结构,多个光发射系统的发光构件可辐射光以同时在移动体上形成光斑。同时形成多个光斑,能够缩短线程周期(将所有光发射系统打开所需的时间)。为了在较短的时间内探测表面状况,可消除漏测以确保探测移动体表面的划痕。为反射型光学传感器、划痕的深度和/或宽度、反射型光学传感器的使用环境条件的目的,顺序地形成光斑的光辐射被优选为有效的。

[0411] 对于本发明的反射型光学传感器,优选地,由与移动体表面的探测方向成任意角度的多个光发射系统的发光构件的辐射来形成多个光斑。为此,以与移动体的探测方向成一倾斜角地对准光发射系统,换言之,与主扫描方向成一倾斜角,或者即使光发射系统与主扫描方向平行对准,但其光斑辐射在具有倾斜角的设置线上。在平行于主扫描方向的线上形成光斑的情况下,和在与主扫描方向倾斜的线上形成光斑的情况下的光斑的设置节距不同。在与主扫描方向倾斜的线上形成光斑的情况下,能够使得光斑的设置节距相对较小。

[0412] 本发明的反射型光学传感器可设置在被移动体承载的记录介质的周边端部位置或其附近,或是设置在记录介质的整个宽度上。在反射型光学传感器的这种设置中,能够使得反射型光学传感器紧凑化,且由于包括端部部分的探测区域比较小,因而能够容易地提到位置分辨率。

[0413] 对于本发明的反射型光学传感器,优选地,多个光发射系统在设置方向上的长度与移动体在设置方向上的长度相同。在这种结构中,由于反射型光学传感器在主扫描方向上的长度足够长,从而能够使用多种尺寸的空白页,且确保探测由空白页的不同尺寸造成的在移动体的不同位置上形成的划痕。对于反射型光学传感器,多个光发射系统在设置方向上的长度与移动体在设置方向上的长度基本相同,从而能够充分地探测划痕。

[0414] 在本发明的图像形成设备中,上述具有良好光学性能的反射型光学传感器用作探测将图像固定在记录介质上的移动体的表面状况的反射型光学传感器。因而能够精确地探测表面状况且保持高精度的图像质量。由于不需频繁地更换移动体,因而还提供了能保持较低维护成本的图像形成设备。

[0415] 对于本发明的图像形成设备,优选地,移动体为没有周边的固定带。可以使用诸如PFA(一种全氟烷氧基的商标)或PTFE(一种聚四氟乙烯的商标)的表面材料,固定带的表面容易极频繁地形成划痕。然而,使用上述本发明的反射型光学传感器,能够快速地探测划痕的出现,且精确地探测固定带的表面。因此,就延长更换固定带的时间而言,能够提出这样的对策,记录介质不通过固定带的表面上存在有划痕的区域,因此能够有效地使用固定带。

[0416] 除上述第一实施例至第十二实施例以外,下文中将描述实现了本发明第二目的的其他实施例。

[0417] (第十四实施例)

[0418] 参见示意图,描述了本发明的图像形成设备的第十四实施例。本实施例示出了使用应用有图像形成设备的串联结构的全彩打印机(下文中简称为“打印机”)的示例。本发明的图像形成设备并不限于彩色打印机,还包括复印机、传真机、打印机或合并这些功能的复合机。通过使用诸如黄、青、洋红和黑色色粉的四种色粉形成图像,图像形成设备为这些颜色的色粉装备与其对应的各构件。用于黄色、青色、洋红色和黑色的构件在分配给部件的标号旁以字母Y、C、M和BK标示。

[0419] 如图19所示,串联结构包括感光鼓20Y、20C、20M、20BK作为图像载体。每一感光鼓20Y、20C、20M、20BK可相应于分解为黄色、青色、洋红色和黑色的图像形成各个图像。

[0420] 下文描述了本发明打印机100的结构。如图19所示,打印机100包括用于分别相应于感光鼓20Y、20C、20M、20BK的黄、青、洋红和黑色的颜色进行充电和显影的四个成像站1Y、1C、1M和1BK,用于曝光装置(即光学写入装置)的光学扫描装置408,诸如图像转印带单元410和副图像转印辊5的图像转印构件,中间图像转印带清洁装置413,用于固定构件的固

定单元406,作为反射型光学探测装置的反射型光学传感器200以及表面状况判断装置300(参见图20)。

[0421] 打印机100进一步包括供应诸如记录纸张S的记录介质的诸如送纸盒的送纸装置480,传送记录纸张S的一对抵制辊404和探测记录纸张S的前端到达一对抵制辊404的传感器(图中未示出)。送纸装置480装载的记录纸张被传送至感光鼓20Y、20C、20M、20BK和图像转印带411之间,下文将描述。一对抵制辊404将送纸装置480装载的记录纸张S发送至各感光鼓20Y、20C、20M或20BK与中间图像转印带411之间的传送部分,以在预定时间借由成像站1Y、1C、1M和1BK形成色粉图像。

[0422] 打印机100包括将经过处理以固定图像的记录纸张S送至打印机100主体之外的出纸辊407,出纸盘417,色粉瓶9Y、9C、9M和9BK。固定单元406用于固定转印至记录纸张S上的色粉图像。出纸盘417,设置在打印机100的上部,装载由出纸辊407送出打印机100之外的记录纸张S。色粉瓶9Y、9C、9M和9BK,放置在出纸盘417的下方,分别填充有黄色色粉、青色色粉、洋红色色粉和黑色色粉。

[0423] 图像转印带单元410,相对地设置在感光鼓20Y、20C、20M或20BK上方,具有中间图像转印带411和主图像转印辊12Y、12M、12C和12BK。副图像转印辊405是与中间图像转印带411相对且依据中间图像转印带411旋转而旋转的图像转印辊。中间图像转印带清洁装置设置为与中间图像转印带411相对,且清洁中间图像转印带411的表面。光学扫描装置408相对地设置在成像站1Y、1C、1M和1BK的下方。

[0424] 除中间图像转印带411和主图像转印辊12Y、12C、12M和12BK之外,图像转印带单元410还包括驱动辊472,其上结合有中间图像转印带411和从动辊473。

[0425] 从动辊473能够向中间图像转印带411增加更多的张力。为此,从动辊473装备有使用弹簧的附加张力装置。第二图像传送部件471被构造为具有这种图像转印带单元410、主图像转印辊12Y、12C、12M和12BK、副图像转印辊405和中间图像转印带清洁装置413。

[0426] 中间图像转印带411,即为第一图像传送构件(且作为第二图像载体),设置在相应于感光鼓20Y、20C、20M和20BK的位置上,且从感光鼓20Y、20C、20M和20BK转印至其上的可视图像朝着图19中的箭头符号A1移动。使用环形带用作中间图像转印带411。在第一转印过程中,以叠加的方式在中间图像转印带411上转印图像,且在第二转印过程中,借由第二图像传送构件471将这些图像批转印至用作记录片材的记录纸张上。

[0427] 以叠加的方式在中间图像转印带411上转印图像表示在感光鼓20Y、20C、20M和20BK上形成的各个可视图像以重叠的方式转印至中间图像转印带411的同一位置上。为了实现这种叠加方式的转印,每一主图像转印辊12Y、12C、12M和12BK设置为隔着中间图像转印带411与每一感光鼓20Y、20C、20M和20BK相对。通过在不同的时间上施加电压,以在A1方向上从上游侧向下游侧使用主图像转印辊12Y、12C、12M和12BK转印图像。

[0428] 省略一些细节来解释,安装在第二图像传送部件471上的中间图像转印带清洁装置413与中间图像转印带411相对,且包括清洁刷和清洁片。清洁刷和清洁片通过剥离以移除诸如残余色粉等存在的外界物质来清洁中间图像转印带。中间图像转印带还包括排出装置(图中未示出)以将移除的残余色粉排出并安置。

[0429] 如上所述,图19中示出的打印机100具有借由第二图像转印辊405通过依次转印在感光鼓20Y、20C、20M和20BK上形成的彩色图像来将叠加的彩色图像批转印至记录纸张S的

功能。然而,本发明的图像形成设备并不限于本实施例示出的结构,也可以采用中间图像转印带411保持记录纸张S、且每个感光鼓20Y、20C、20M和20BK上的各个彩色图像直接叠加至记录纸张S的结构。

[0430] 分别生成黄色、青色、洋红色和黑色图像的感光鼓20Y、20C、20M和20BK自A1纸张通过的上游依照该次序布置。在感光鼓20Y、20C、20M和20BK附近,设置以感光鼓的旋转顺序在其上施加静电充电并显影的成像站1Y、1C、1M和1BK。对于成像站1Y、1C、1M和1BK,在感光鼓20Y、20C、20M和20BK的旋转方向设置有静电充电装置30Y、30C、30M和30BK、显影装置40Y、40C、40M和40BK、主图像转印辊12Y、12C、12M和12BK,以及清洁装置50Y、50C、50M和50BK。对于静电充电之后的写入(WRITE),使用光学扫描装置408。

[0431] 光学扫描装置408包括半导体激光装置、耦合透镜、f- θ 透镜、环形透镜、面镜和旋转多边形面镜。耦合透镜用以将激光转换成基本平行的光束(下文称为写入光线Lb)。写入光线Lb被多边形面镜的面镜依据其旋转而扫描,且通过f- θ 透镜、环形透镜和面镜在感光鼓20Y、20C、20M和20BK的表面上形成光斑。光斑在感光鼓20Y、20C、20M和20BK表面上的纵向方向上移动,以扫描其表面。光学扫描装置408向相应的每一感光鼓20Y、20C、20M和20BK发射写入光线Lb,并在各个表面上形成静电潜影。

[0432] 送纸装置480设置在打印机100主体的下部,且具有与记录纸张的上表面接触的传送辊3。通过驱动传送辊3在逆时针方向上转动,以将位于最上方位置上的记录纸张S传送至一对抵制辊404。

[0433] 对于固定单元406,可采用带固定方法。用于这种方法的系统包括固定带461(或35)、环绕有固定带461的加热辊462、与压辊463相对的压辊463、以及与压辊463相对且环绕有固定带461的定影辊464。下文将描述固定单元406的详细结构。

[0434] 图20示出了固定单元406的结构。如图20所示,固定单元406包括作为施压主体的压辊463、作为移动体的固定带461、环绕有固定带461的加热辊462、与压辊463相对且环绕有固定带461的定影辊464、向固定带461增加张力的张力辊465、用于探测设置在记录介质S传送方向下游、夹持部分的位置上的分离棘爪467的温度和加热辊462上固定带461的温度的热传感器(图中未示出)。

[0435] 压辊463具有在铝或铁等制成的棒的表面上由硅橡胶等制成的弹性层、和由PFA或PTFE制成的外层。固定带461为由镍或聚酰亚胺制成的基体材料,其上进一步形成有诸如PFA或PTFE表层的脱模介质,或进一步地在基底材料和表层之间具有硅橡胶的中间弹性层。固定带461接合至定影辊464和随之旋转的加热辊462并且由张力辊465的外部推力保持合适的张力。定影辊464具有金属棒和覆盖在金属棒表面上的硅橡胶。加热辊462具有铝或铁制成的空心管和其内部的诸如卤素加热器的热源H。

[0436] 由这些材料和元件组成的固定单元406形成了保持并承载记录纸张S的夹持部分466。一旦记录纸张S从下游到达该夹持部分466,则通过在夹持部分施加预定压力和加热以将图像固定在记录纸张S上。

[0437] 张力辊465具有在金属棒表面上的硅橡胶。分离棘爪467具有面对并接触定影辊464表面的锋利前端。多个分离棘爪467设置在定影辊464的轴向上(与页面垂直的方向)。固定单元406具有非接触性热传感器(例如热电堆)作为不与固定带461接触而监控温度的热传感器。本发明并不限于使用这种热传感器,还可使用与固定带461接触的接触性热传感器

(诸如热敏电阻)。

[0438] 如图22所示,使用固定单元406重复地固定纵向放置的A4尺寸纸张,则在固定带461的表面上传统A4纸的纵向端部周边的位置上形成纵向条纹划痕。这种条纹划痕是由附着至纸张的两个端部周边的纸屑和固定带461表面的磨损导致的。当固定横向放置的A4和/或A3尺寸纸张时,相应于这种纵向条纹划痕,图像表面上出现了刮擦条纹。这种刮擦条纹的出现降低了印刷图像的质量。

[0439] 为解决这一难题,通过使用反射型光学传感器200和表面状况判断装置300来判断固定带461的表面状况。图21示出了反射型光学传感器200和表面状况判断装置300的设置。如图21所示,反射型光学传感器200设置为与加热辊462上的固定带461相对。

[0440] 反射型光学传感器200朝着固定带461的表面辐射光并在主扫描方向上形成光斑,且探测来自固定带461的反射光。表面状况判断装置300,连接至反射型光学传感器200,通过接收来自反射型光学传感器200的探测信号来判断固定带461的表面状况。

[0441] 对于表面状况判断装置300,可使用主体控制器来驱动并控制打印机100的各个部件和构件。主体控制装置包括执行各种操作并驱动且控制打印机100各部分的CPU(中央处理器)、存储诸如计算机可执行程序的固定数据的ROM(只读存储器)、作为可自由写入或再写入的数据工作区域的RAM(随机存储存储器)。本发明并不限于这种系统结构,还可使用安装在主体内的那些之外的分离的控制装置用于表面状况判断装置300。

[0442] 图22是描绘了在与加热辊462的轴(主扫描方向)相垂直的方向上观察纵向条纹划痕的情形的示意图。如图22所示,在固定带461上的主扫描方向上,反射型光学传感器200的单个装置设置在A4纵向放置方向上设置的空白页的宽度方向的端部边缘侧(下文称为“边缘部分”)。反射型光学传感器200通过辐射光形成多个光斑以在固定带461上形成长探测区域A。根据这种设置,由于反射型光学传感器200形成这种长探测区域A,不需严格地保持反射型光学传感器200与空白页的边缘周边部分在主扫描方向上的相对位置关系。

[0443] 表面状况判断装置300通过接收来自反射型光学传感器200的探测信号可探测探测区域A的表面状况,该区域在主扫描方向上较长。当探测区域A包括空白页的边缘部分时,为量化的目的,空白页边缘周边部分处形成的纵向条纹划痕的水平和/或位置定义为固定带461的表面状况。下文会解释量化的细节。划痕的水平表示了划痕的程度,也表示了划痕的深度(或粗糙度)和宽度(幅度)。

[0444] (反射型光学传感器的结构)

[0445] 图23A和23B示出了第十四实施例的反射型光学传感器200(或200a)的原理性结构。X方向是固定带461的主扫描方向,y方向是副扫描方向,z是垂直于x-y平面、且从反射型光学传感器200a指向相对的固定带461的方向。为便于比较,在下述实施例或示例中有关方向的关系是相同的。

[0446] 图23A是从主扫描方向上观察的第十四实施例的反射型光学传感器的示意性截面图。如图23A所示,第十四实施例的反射型光学传感器200a包括发光二极管(下文称为LED)211a、具有设置为向固定带461引导发射光并形成光斑SP的光发射透镜221a的光发射光学系统、引导被固定带461反射的反射光的光接收透镜222a、具有光电二极管(下文称为PD)212a的光接收光学系统、支撑LED211a和PD212a的板210a以及保持板210a和透镜阵列220a的外壳240a。在光发射透镜221a和光接收透镜222a的边界部分,在平行于光轴的平面部分

处形成台阶223a。

[0447] 透镜阵列220a是以下述方式形成的元件：多个光发射透镜221a和单个光接收透镜222a布置为二维阵列且形成为单个元件。

[0448] 图23B是图23A中示出的反射型光学传感器在副扫描方向(y方向)上的示意性截面图。图24是在副扫描方向(y方向)上观察用于反射型光学传感器200a的PD212a和光接收透镜222a的示意性截面图。图25是光发射透镜221a和光接收透镜222a细节的示意图。图26是支撑LED211a和PD212a的板的示意性平面图。对于图23A、23B和24示出的截面图，外壳240a的前表面的部分被移除，且背面部分被省略。在下述实施例中，采用同样的移除和省略。

[0449] 如图23A和26所示，多个LED211a设置在主扫描方向上。相应于四个LEDs211a设置一个光发射透镜221a。光发射透镜221a在主扫描方向上的透镜直径为2.4mm。四个LED211a的设置节距为P(参见图26)。如图23B中的虚线所示，四个LED211a发射的光束关于光发射透镜221a的光轴对称。在本实施例中，来自第一LED的光和来自第四LED的光相对于光轴对称，来自第二LED的光和来自第三LED的光相对于光轴对称。因而能够在固定带461的表面上形成一系列距离(或距离P”)大致相同的光斑SP。

[0450] 当在反射型光学传感器中探测固定带461的表面状况时，由于固定带461的波动、褶皱或卷曲，因而探测表面相对反射型光学传感器200a的距离或角度产生偏置。难以完全去除这种偏置。因而，由于为探测固定带461的表面状况探测信号的输出并未反映出正确的输出，则难以精确地进行探测。特别地，表面波动(下文称“波动角”)造成的角度变化的影响显著地大。

[0451] 对于第十四实施例的反射型光学传感器200a，如图23A和23B所示，采用在主扫描方向和副扫描方向上具有不同屈光度的畸变透镜。使用畸变透镜，能够优化透镜在副扫描方向上的曲率半径，同时在预定条件下保持了固定带461上光斑SP的光斑直径(也即其光束的直径)。因而能够降低当固定带461的表面波动造成波动角时光接收构件的输出波动。从而，在使用反射型光学传感器200a并保持其良好光学性能时能够避免探测精度的恶化。

[0452] 第十四实施例中的反射型光学传感器200a相对于稍后描述的反射型光学传感器200'，有下述三个不同点，其中第(2)项是其主特征。

[0453] 即：

[0454] (1) 未使用挡光围墙，

[0455] (2) 光发射透镜221a和光接收透镜222a设置为具有不同的光轴，

[0456] (3) 透镜参数(如曲率半径、透镜直径、透镜厚度、光接收系统和光发射透镜之间的中心-中心间距以及光接收系统和光接收透镜之间的中心-中心间距)不同。

[0457] 如第(1)项所述，光发射透镜221和光接收透镜222a在光轴方向上的透镜中心相差0.25mm，因此在光轴方向上光发射透镜221a被设置为更靠近光发射系统(LED221a)。

[0458] 具体地描述透镜参数，光发射透镜221a在主扫描方向上的曲率半径为4.6mm，在主扫描方向上的锥形常数为0。光发射透镜221a在副扫描方向上的曲率半径和锥形常数分别为4.3mm和-2.0，光发射透镜221a在主、副扫描方向上的直径分别为2.4mm和9.2mm，且光发射透镜的厚度为6.6mm。

[0459] 光接收透镜222a在主扫描方向上的曲率半径为50mm，在主扫描方向上的锥形常数为-1.0。光接收透镜222a在副扫描方向上的曲率半径和锥形常数分别为4.8mm和-1.6，光接

收透镜222a在主、副扫描方向上的直径分别为17mm和0.9mm,且光接收透镜的厚度为6.35mm。

[0460] 光发射透镜221a和光接收透镜222a在副扫描方向上的中心-中心间距为2.53mm。光发射系统(LED211a)和光发射透镜221在光轴上的中心-中心间距为10.37mm,且光接收系统(PD212a)和光接收透镜222a在光轴上的中心-中心间距为10.62mm。以这种中心-中心间距,如上所述,光发射透镜221a和光接收透镜222a在透镜中心位置上具有偏差为0.24mm的差别。

[0461] 下文中,将四个LED211a和光发射透镜221a的组合称为一个单元。在主扫描方向上设置多个单元,从而单元构造了反射型光学传感器200a的光发射装置(诸如光发射系统加上光发射光学系统)。如图26所示,单元在主扫描方向上的设置节距为 P' ,从图26纸张的左侧起,单元布置为单元1、单元2、...、单元L。虽然能够设置多个单元,但在本实施例、和下述用于比较的实施例和示例中定义单元的数量为七个(从而 $L=7$)。

[0462] 各个LED211发射的光通过相应的光发射透镜221a照射固定带461的表面以形成光斑SP。因此,如图23B所示,在固定带461的表面上形成的多个光斑SP且在主扫描方向上的设置间距为 P'' 。

[0463] 图24是在副扫描方向(y方向)上图23A中示出的反射型光学传感器200a的PD212a和光接收透镜222的示意性后视图。如图24和26所示,多个PDP212a设置在主扫描方向上,与LED211a相对,其中在主扫描方向上的设置节距为 P_a''' 。反射型光学传感器200a具有的节距 P_a''' (PD212a的设置节距)近似等于 P_a'' (光斑SP的设置节距),而 P_a'' 近似等于单元的设置节距的 $1/4$ 。

[0464] 对于光接收透镜222a,使用在主扫描方向和副扫描方向上具有不同屈光度的畸变透镜。当LED211a发射光时,在固定带461的表面的主扫描方向上形成光斑SP,从而产生从固定带461的表面的反射光。由于固定带461的表面并非镜面表面,则反射光除了包括标称反射光成分外还包括形成的散射光成分。因此,部分反射光被引导进入光接收透镜22a,且被PD212a探测。

[0465] 图26是在z方向上观察的支撑LED221a和PD212a的板210a的示意性平面图。在一个单元中LED211a在主扫描方向上的设置节距为 P_a ,且相邻单元在主扫描方向上的设置节距为 P_a' 。PD212a在主扫描方向上的设置节距为 P_a'' 。LED211a和PD212a之间的间距为 P_a''' 。从图26的左侧起,沿x方向的正向方向,各个LED211a被命名为LED211a-1、LED211a-2、...、LED211a-(N-1)、LED211a-(N)(由于单元的数量为七,因而其命名实际为LED211a-1至LED211a-28),以相似的方式,各个PD212a为PD211a-1、PD211a-2、...、PD211a-(N'-1)、PD211a-(N')(实际为PD211a-1至PD211a-28)。

[0466] (比较例)

[0467] (接收型光学传感器的结构)

[0468] 使用图28A至31,具体地描述了作为比较示例的反射型光学传感器200'。作为比较示例的反射型光学传感器200'的结构与第十四实施例的结构除了下述区别外相同。相同的结构不再赘述,下文中仅描述与第十四实施例的不同之处。

[0469] 区别在于:

[0470] (1) 反射型光学传感器200'具有挡光构件,

[0471] (2) 光发射透镜221' 和光接收透镜222' 在光轴方向上设置在相同位置, 以及

[0472] (3) 透镜参数 (如曲率半径、透镜直径、透镜厚度、光发射系统), 光发射透镜之间的中心-中心间距以及光接收系统和光接收透镜之间的中心-中心间距。

[0473] 图28A是在主扫描方向(x方向)上扫描的反射型光学传感器200' 的概念性截面示意图。图28B是在副扫描方向(y方向)上扫描的反射型光学传感器200' 的概念性截面示意图。图29是在副扫描方向(y方向)上包含在反射型光学传感器200' 中的PD212' 和光接收透镜222' 的示意性截面图。图30是解释包含在反射型光学传感器200' 中的透镜阵列220' 结构的示意图。图31是支撑LED211' 和PD212' 的板的示意性平面图。

[0474] 如图28A至31所示, 作为比较示例的反射型光学传感器200' 包括作为光发射系统的LED221', 设置为发射光以在固定带462的表面上形成光斑SP的光发射透镜221', 作为光接收系统以接收被光接收透镜222' 引导的反射光的光电二极管(PD212'), 由光发射透镜221' 和光接收透镜222' 构成为单个元件的透镜阵列220', 用于保持板210' 和透镜阵列220' 的外壳以及用于阻挡闪耀光的挡光围墙。

[0475] 用于防止探测闪耀光的挡光围墙230' 设置在主扫描方向上LED211' 和光发射透镜221' 之间。挡光围墙230' 和外壳240' 形成为单个元件。

[0476] 图30是示出包含在反射型光学传感器200' 中的透镜阵列220' 的具体结构的示意图。光发射透镜221' 的透镜参数是在主扫描方向上的曲率半径为4.6mm, 在主扫描方向上的锥形常数为0。光发射透镜221' 在副扫描方向上的曲率半径为4.3mm, 在副扫描方向上的锥形常数为-2.0。光发射透镜221' 在主、副扫描方向上的透镜直径分别为2.4mm和10.5mm, 且透镜厚度为6.6mm。

[0477] 光接收透镜222' 在主扫描方向上的曲率半径和锥形常数分别为50mm和-1.0。光接收透镜222' 在副扫描方向上的曲率半径和锥形常数分别为4.8mm和-1.6。光发射透镜221' 的透镜厚度为6.6mm, 光发射透镜221' 在主、副扫描方向上的透镜直径分别为2.4mm和10.5mm。

[0478] 光发射透镜221' 和光接收透镜222a在副扫描方向上的中心-中心间距 (或光轴间距, 即两个光轴之间的间距) 为2.53mm。光发射系统和光发射透镜221' 在光轴上的中心-中心间距与光接收系统和光接收透镜222' 的中心-中心间距相同, 为10.4mm。

[0479] (第十四实施例的反射型光学传感器工作的第一实施例)

[0480] 使用第十四实施例的反射型传感器200a具体地说明反射型光学传感器工作原理的一个实施例。图32示出了当在图26中示出的x方向的正向方向上扫描光斑SP时, 具体操作构成反射型光学传感器200a的各部分的工作流程图。对于用于比较的示例和下述实施例, 各部分的操作是相同的。在第十四实施例中, 使用LED211a-1至LED211a-28, 以单元1、2、...、7的次序从图26中的左侧至右侧顺次地打开和关闭单元内的各LED。

[0481] 如图32所示, 操作开始时设置 $L=1$ (其中 L 的范围为 $1 \leq L \leq 7$) 作为用于单元数的初始值 (步骤S410)。接下来, 控制顺序地打开/关闭的计数器被设置为 $h=0$ (其中 h 的范围为 $1 \leq h \leq 3$) (步骤S411)。在步骤S412中, 打开LED211a- n (n 为LED211a的序号, 为整数且范围为 $1 \leq n \leq 28$, 同时满足 $n=4L-h$)。例如, 在 $n=4$ 的第一程序中, 打开单元1中最右侧的LED211a-4。在随后的步骤中, PD212a- $(n-m)$ 至PD212a- $(n+m)$ 的2m片PD接收固定带461表面上反射的反射光 (步骤S414)。下文中将会解释接收反射光的细节。随后LED211a- n 关闭 (步骤S414), 且

PD212a-(n-m)至PD212a-(n+m)的各光电二极管向表面状况判断装置300发送探测信号(步骤S415)。

[0482] 在步骤S416中,判断 $h < 3$ 是否满足,即判断是否对所有四片LED211a均已执行过步骤S412-S415。如果满足 $h < 3$,则在步骤S417中对 h 向上计数(即 $h = h + 1$),且程序返回至步骤S412。循环执行步骤S412-S415中的程序。另一方面,如果不满足 $n < N$,则由于单元 L 中所有LED211a的程序均已完成,程序运行至步骤S418。例如,当打开、关闭和发送探测信号的串行程序已完成时,判断单元1中的所有LED211a的程序已完成。

[0483] 在步骤S418中,判断 $L < 7$ 是否满足,即判断步骤S411-S417的所有程序是否已执行。如果满足 $L < 7$,则对 L 向上计数为 $L = L + 1$ (步骤S419),且程序返回至步骤S411。如果不满足 $L < 7$,则由于用于所有单元的程序均已完成,因而程序运行至步骤S420。在本实施例中,当设置在第七单元中最左侧的LED211a-25的程序完成时,第一扫描(下文中,整个程序被称为一个周期)结束。最后,判断是否对另一周期重复该串行程序,如果判断为“是”,则程序返回至S410且重复S411-S419的步骤。如果判断为“否”,则结束整个程序。

[0484] 下文解释了当在 x 方向的正向方向上扫描光斑SP时,PD212a的工作(诸如步骤S413)。与打开第 n 个LED211a- n 同步地,PD212a接收在固定带461的表面上反射的反射光。为简化起见,控制多个PD212a来接收反射光。换言之,2 m 片PD212a接收反射光。

[0485] 解释2 m 片PD212a的选择方法。当第 n 个LED211a- n 打开时,诸如接收到最大接收光和接收到次级大接收光的两个PD212a被选用。对于第十四实施例的PD212a的设置,这两个PD212a彼此相邻。这两个PD212a在 x 方向上的中心为 $X_0 = 0$,则选择设置在 $X = 0 + / - 1.51 \cdot xP''^a$ 的PD212作为其余2 $m - 2$ 片PD212a。变量 X 表示在 x 方向上距 X_0 的相对距离,1为1、2、...、 $m - 1$ 中的整数, P''^a 为第十四实施例在主扫描方向上的设置节距(参见图26)。以相同的方式,对于第十五至第十七实施例,PD212b、PD212c、PD212d在主扫描方向上的设置间隙的距离被设为 P''^b 、 P''^c 、和 P''^d ,以及对用作比较的示例,取 P'' 。上述常量1.5是用于吸收两相邻PD212a的中心-中心间距的偏差。

[0486] 被2 m 片PD212a接收的反射光被光电转换为信号,且被放大为探测信号。在每次探测到反射光时,被各个PD212a放大的探测信号被发送至表面状况判断装置300。为了提高探测的精确度,对在多个周期上获得的探测结果求平均值。并不需使用从图26示出的左侧至右侧的所有 N 片(对于图26, $N = 28$)LED211a以打开/关闭光,而可以仅使用这 N 片中的任意 N'' 片(其中满足 $1 \leq N'' \leq N$)LED211a。在选择 N'' 片LED211a时,可依据在固定带461的主扫描方向上的位置、大小和尺寸来选择每相邻的LED211a、或每相邻两个或三个的LED211a。可组合使用无划痕区域中的LED211a、和实际存在划痕的区域中的数个LED211a。使用位于任一单元中的单个LED211a。

[0487] (表面状况判断装置的工作)

[0488] 使用图33中示出的流程图来解释表面状况判断装置300的工作。在表面状况判断装置300中,反射型传感器200a的2 $m + 1$ 片PD212a接收光并发送探测信号(步骤S520)。对探测信号求和,计算出相应于每一LED211a- n 的探测结果 $R - n$ 。换言之,在主扫描方向上形成各个光斑SP,相应于固定带主扫描方向上的各个位置获得反射光光强(步骤S521)。

[0489] 解释固定带461表面状况的判断方法。与固定带461表面上无划痕的情况相比,当固定带461表面上有划痕时,标称反射光成分减少,散射光成分增大。在如图23A和23B所示

的第十四实施例的反射型传感器200a中,和在如图32所示的用于比较的示例的反射型传感器200'中,由PD212a和PD212'接收的接收光的减少和标称反射光成分的减少差不多。且由PD212a和PD212'接收的接收光依据散射光成分的增大而增大。从而,与无划痕时相比,有划痕时,由PD212a和PD212'接收的光强减少。根据接收光的变化,可以计算出划痕的条件,即划痕的水平和划痕的位置。

[0490] 解释如何判断划痕的位置。由于依据固定带461的表面在主扫描方向上的位置来确定反射光光强,可以理解,当表面上的某位置处有划痕时,则与在主扫描方向上探测的多个反射光光强相比,来自固定带461的反射光光强减少了。图34A中示出了用于比较的示例中的反射型传感器200'所获得反射光光强的透视图。求出反射光光强相对主扫描方向的微分(步骤S522),通过获得反射光光强相对主扫描方向微分的零交叉位置来判断划痕的位置(步骤S523)。图34B示出了反射光光强微分的透视图,以及零交叉点(zero-cross point)的确定。应注意,当由于对没有划痕的表面反射光光强显著的低而使得微分的绝对值小于预定值时,可以判断不存在划痕。

[0491] 在图35A中,示出了探测值 $R-n$ 的示例,其中使用用于比较的示例的反射型光学传感器200',具体地 $N=24$ 、 $n=3$ 至 22 、 $m=2$ 以及LED211'的设置节距 $P=1\text{mm}$,用于通过400,000份记录纸张的固定带461。由于对于用于比较的示例的反射型光学传感器200',向固定带461的表面发射的光具有节距 $P'=1\text{mm}$ 的光斑SP,因此图35A的横坐标轴相应于光斑的照射位置(mm)。如图35B所示,提供了关于主扫描方向的微分的结果,对两个点 $R-n$ 和 $R-(n+1)$ 求斜率。为平滑的目的,对 $R-(n-1)$ 、 $R-n$ 和 $R-(n+1)$ 求移动平均数。

[0492] 根据图35B,确定 $n=12.5$ 为零交叉位置,能够判断出在 12.5mm 处、在相应于LED122'-12和LED211'-13的光斑的光照位置的中间点上存在有划痕(这些过程示出在步骤S522至S524中)。

[0493] 如图34C所示,完成对划痕水平(划痕深度)的判断(步骤S25)。可预期的是,划痕越深(越粗糙),则反射光光强减少的就更多,因而通过测量反射光光强的减少来探测划痕的深度。图34C是绘出了这种反射光光强减少的透视图的示意图。对于图34C中示出的情形,通过测量探测结果 $R-n$ 的最小值来简单地获得划痕深度,然而可预期的是,由反射型光学传感器200'在图像形成设备1中的安装状态以及固定带461的倾斜等造成的光分量引起了探测结果 $R-n$ 的偏置。因此,可在下述过程中获得反射光光强的减少。

[0494] 在S522-S523的步骤中,通过图35B,判断出划痕的位置在 $n=12.5$ 处。没有划痕的位置是探测结果 $R-n$ 改变很少的位置,即微分值接近于零的位置。换言之,通过使用关于主扫描方向的微分值的结果能够确定出没有划痕的位置。使用存在有划痕51的位置 n_0 上的探测结果 $R-n_0$ 和不存在划痕的至少两个位置 n_1 和 n_2 上的探测结果 $R-n_1$ 和 $R-n_2$,示出了用于确定反射光光强的减少的示例。

[0495] 为了移除由在探测结果 $R-n$ 中叠加的斜率成分造成的这种分量,使用不存在划痕的位置的探测值、与穿过没有划痕的位置上多个探测值的近似直线上某一点的反射光光强之间的距离。使用图35A和35B的结果实际地解释确定反射光光强的减少。图36A示出了根据图35B中示出的结果计算的划痕位置的微分值,其中范围在 ± 20 内的极小微分值集合在特定 n 内。能够选择出 $n=6$ 和 15 的位置作为不存在划痕位置(步骤S526)。

[0496] 因此,在确定 $n_0=12.5$ 作为存在有划痕的位置、和 $n_1=6$ 和 $n_2=15$ 作为没有划痕的位

置之后,使用各探测值 $R-n$ 能够计算划痕的深度(粗糙度)(步骤S527)。如图36A所示,虚线为穿过 $R-n1$ 和 $R-n2$ 的直线,虚线的箭头标志示出了划痕的深度。例如,划痕的深度为63.1mm。反射光光强的衰减速率为0.16(即16%)。可以看出划痕的深度叠加入虚线示出的斜率成分。划痕的水平越大,反射光光强就会进一步减少。

[0497] 为了判断固定带461的表面状况,解释用于判断划痕宽度(或者尺寸)的另一参数(步骤S528)。在S522-S523的步骤和图35B中判断出划痕的中心位置。为确定划痕的深度,计算出相应于深度(或粗糙度)的反射光光强减少至相对于来自存在有划痕的位置的探测结果 $R-n$ 的预定强度(例如50%的强度)的位置。图37对图36B的纵坐标轴进行了放大,能够判断出划痕的半高处全宽为3mm。

[0498] 如上所述,诸如划痕深度(在步骤S525-S527中)和划痕宽度(步骤S528和S529)的所有参数可评估以被判断,鉴于通过使用所有这些参数能够判断出划痕状态的细节。也可仅使用必需的参数以快速完成判断程序。

[0499] (对第十四实施例和用于比较的示例的效果进行比较)

[0500] 图38示出的图表中示出了分别使用如图23-27示出的第十四实施例的反射型光学传感器200和反射型光学传感器200'的评价测试中获得的PD输出(或光接收传感器的输出)变化的结果。各个图表示出了透镜阵列220a和220'在副扫描方向上的偏差为 ± 50 微米时(偏差命名为Y)、分别使用两片、四片、六片、八片和十片PD212a和PD212'所探测的输出的PD输出变化的结果。各个图表示出了固定带461偏置数个倾斜角时PD输出变化的结果。如上所述,PD输出为,对多个PD212a和PD212'的探测值的和依照其中不存在透镜阵列220a和220'在副扫描方向上的偏差以及倾斜角的偏差(即, $Y=0, A=0$)的PD输出进行归一化。下文中该归一化值被命名为中值(median)。对于PD输出,闪耀光为去除光,用于比较的示例的反射型光学传感器200'和第十四实施例的反射型光学传感器200a之间的光强几乎没有差别。

[0501] 根据图38容易理解,与用于比较的示例的反射型光学传感器200'相比,第十四实施例的反射型光学传感器200a由倾斜角A偏置导致的PD输出的波动较小。即使透镜阵列220a相对光接收/发射装置在副扫描方向上设置的偏差为 ± 50 微米,如果倾斜角在 ± 1.5 度以内,则PD的输出相对中值偏差 $\pm 10\%$ 。

[0502] 如图27所示,在第十四实施例中设置的平面部分223a上反射光(由两点划线的箭头示出)。能够减少除探测固定带461的必需光之外光线,并抑制反射型光学传感器200a探测精度的恶化。

[0503] 如上所述,第十四实施例的反射型光学传感器200a具有良好的光学性能。表面状况判断装置300接收来自反射型光学传感器200a的探测信号,因而使用反射型光学传感器200a的打印机100精确地探测固定带461的表面状况。打印机100可控制以不将空白页传送放置在固定带461上具有较大划痕的区域上,或是控制以在固定带461具有划痕的部分上较重地施加色粉,从而难以察觉记录纸张上的划痕。因此,打印机100可有效地防止图像质量的恶化。借由蜂鸣警报或显示警告,用户能够获知更换固定带461的时间。因此,能够可以在不更换仍能良好使用的固定带461的情况下有效地使用固定带461,且不损伤图像质量。

[0504] (第十五实施例)

[0505] 使用图39A至42描述了第十五实施例的反射型光学传感器200b的结构。图39A是解释第十五实施例的反射型光学传感器200b的结构的示意图,具体地为其沿主扫描方向(x方

向)的示意性截面图。图39B是解释第十五实施例的反射型光学传感器200b的结构的示意图,具体地为其沿副扫描方向(y方向)的示意性截面图。图40是包含在反射型光学传感器200b中的PD212b和光接收透镜222b沿副扫描方向(y方向)的示意性截面图。图41是解释包含在反射型光学传感器200b中的光发射透镜221b和光接收透镜222b的细节的示意图。图42是支撑LED221b和PD212b的板在z方向上的示意性平面图。

[0506] 如图39A至42所示,第十五实施例的反射型光学传感器200b包括具有作为发光构件(即光发射系统)的发光二极管(LED) 211b和设置为发射光并在固定带461上形成光斑SP的光发射透镜221b的光发射光学系统、具有设置为引导被固定带461反射的反射光的光接收透镜222b和作为光接收构件接收被光接收透镜222b引导的反射光的光电二极管(PD) 212b的光接收光学系统、支撑LED211b和PD212b的板以及保持板210b和透镜阵列220b的外壳240b。反射型光学传感器200b在光发射透镜221b和光接收透镜222b的边界部分上具有平面部分(或台阶) 223b。

[0507] 第十五实施例的反射型光学传感器220b的结构与第十四实施例的反射型光学传感器220s的结构相同,区别在于,与第十四实施例中采用的设置相比,光接收透镜222b设置在更远离光接收系统的位置上。第十五实施例的打印机的结构与第十四实施例的打印机100的结构相同,区别在于,使用反射型光学传感器200b替代反射型光学传感器200a。因而在详细描述中,对与第十四实施例相同的结构将会省略,而仅给出与第十四实施例不同的结构。下文中将描述,由于将光接收透镜222b设置在与第十四实施例采用的结构相比更远离PD212b的位置上,因而反射型光学传感器200b与反射型光学传感器200a不同。

[0508] 透镜参数(如曲率半径、透镜直径、透镜厚度、光发射系统和光发射透镜之间的中心-中心间距以及光接收系统和光接收透镜之间的中心-中心间距)与第十四实施例不同。

[0509] 光发射透镜221b和光接收透镜222b的透镜中心之间的间隙为0.5mm,比第十四实施例的透镜中心之间的间隙要大。光发射透镜221b设置为比光接收透镜222b更靠近光发射系统(或LED211b)。对于透镜的量化特性,即透镜参数为:光发射透镜221b在主扫描方向上的曲率半径和锥形常数分别为4.6mm和0,光发射透镜221b在副扫描方向上的曲率半径和锥形常数分别为4.3mm和-2.0。光发射透镜221b的透镜直径分别为2.4mm和9.2mm。光发射透镜221b的透镜厚度为6.6mm。

[0510] 光接收透镜222b在主扫描方向上的曲率半径和锥形常数分别为50mm和-1.0。光接收透镜222b在副扫描方向上的曲率半径和锥形常数分别为4.8mm和-1.6。光接收透镜222b在主、副扫描方向上的透镜厚度分别为17mm和5.6mm。

[0511] 光发射透镜221b和光接收透镜222b的中心-中心间距(两个光轴之间的间距)为2.53mm,光发射系统(或LED211b)和光发射透镜221b在光轴上的中心-中心间距为10.37mm,光接收系统(PD212b)和光接收透镜222b在光轴上的中心-中心间距为11.37mm。

[0512] 图43示出了使用第十四实施例的反射型光学传感器200a和第十五实施例的反射型光学传感器200b的PD输出图表。各个图表示出了透镜阵列220a和220b在副扫描方向上的偏差为 ± 50 微米时(即, $Y=\pm 50$ 微米)、分别使用两片、四片、六片、八片和十片PD212a和PD212b所探测的输出的PD输出变化的结果。各个图表还示出了对固定带461施加数个倾斜角A的偏置时PD输出变化的结果。对于PD输出,闪耀光被去除,第十五实施例的反射型光学传感器200b和第十四实施例的反射型光学传感器200a之间的光强几乎没有差别。

[0513] 根据图43容易理解,与第十四实施例的反射型光学传感器200a相比,第十五实施例的反射型光学传感器200b由倾斜角A偏置导致的PD输出的波动较小。即使透镜阵列220b相对光接收/发射装置在副扫描方向上设置的偏差为 ± 50 微米,如果倾斜角A在 ± 1.5 度以内,则PD的输出相对中值偏差 $\pm 10\%$ 。

[0514] 如上所述,将光接收透镜222b设置为与第十四实施例相比更远离PD212b,能够减少由固定带461的倾斜角偏置导致的PD的输出变化。

[0515] (第十六实施例)

[0516] 使用图44A至46描述了第十六实施例的反射型光学传感器200c的结构。图44A是解释第十六实施例的反射型光学传感器200c的结构的示意图,具体地为其沿主扫描方向(x方向)的示意性截面图。图44B是解释第十六实施例的反射型光学传感器200c的结构的示意图,具体地为其沿副扫描方向(y方向)的示意性截面图。图45是包含在反射型光学传感器200c中的PD212c和光接收透镜222c沿副扫描方向(y方向)的示意性截面图。图46是支撑LED221c和PD212c的板在z方向上的示意性平面图。

[0517] 如图44A至46所示,第十六实施例的反射型光学传感器200c包括具有作为发光构件(即光发射系统)的发光二极管(或LED) 211c和设置为发射光并在固定带461上形成光斑SP的光发射透镜221c的光发射光学系统、具有设置为引导被固定带461反射的反射光的光接收透镜222c和作为光接收构件接收被光接收透镜222c引导的反射光的光电二极管(或PD) 212c的光接收光学系统、支撑LED211c和PD212c的板210c以及保持板210c和透镜阵列220c的外壳240c。反射型光学传感器200c在光发射透镜221b和光接收透镜222b之间的边界部分上具有平面部分(或台阶) 223c。

[0518] 第十六实施例的反射型光学传感器200c的结构与第十四实施例的反射型光学传感器200a的结构相同,除了后者使用的是畸变透镜而前者具有光接收透镜222c。第十六实施例的打印机的结构与第十四实施例的打印机100的结构相同除了前者使用反射型光学传感器200c。因而在下文的详细描述中,将会省略与第十四实施例相同的结构。

[0519] 具体描述第十六实施例的透镜参数。对于光发射透镜221c,使用与第十四和第十五实施例相似的透镜,且透镜参数相同。另一方面,由于第十六实施例的光接收透镜222c为将光转换成直线的柱面透镜,因而仅在主扫描方向上的曲率半径和锥形常数与第十四和第十五实施例不同,光透镜222c在主扫描方向上的曲率半径和锥形常数为无穷大和零。

[0520] 如图24和30所示,第十四和第十六实施例的反射型光学传感器200a和200c被构造为PD212a和PD212c分别设置在主扫描方向上。因此,由于其中光接收透镜的光学影响,需要考虑PD关于副扫描方向的位置和尺寸以在副扫描方向上转换入射在PD上的光,而无需考虑主扫描方向。

[0521] 因而,如上所述,采用在主扫描方向上没有屈光度的柱面透镜作为第十六实施例的光接收透镜222c。对于这种结构,能够抑制由打开的LED211c的差异造成的PD接收的光强分布的变化,从而能够精确地探测固定带461的表面状况。

[0522] (第十七实施例)

[0523] 使用图47A至50描述了第十七实施例的反射型光学传感器200d的结构。图47A是解释第十七实施例的反射型光学传感器200d的结构的示意图,具体地为其沿主扫描方向(x方向)的示意性截面图。图47B是解释第十六实施例的反射型光学传感器200d的结构的示意

图,具体地为其沿副扫描方向(y方向)的示意性截面图。图48是包含在反射型光学传感器200d中的PD212d和光接收透镜222d沿副扫描方向(y方向)的示意性截面图。图49是示出包含在反射型光学传感器200d中的光发射透镜221d和光接收透镜222d的细节的示意图。图50是支撑LED221d和PD212d的板在z方向上的示意性平面图。

[0524] 如图47A至50所示,第十七实施例的反射型光学传感器200d包括作为发光构件(即光发射系统)的发光二极管(LEDs) 211d、设置为发射光并在固定带461上形成光斑SP的光发射透镜221d、设置为引导被固定带461反射的反射光的光接收透镜222d、作为光接收构件接收被光接收透镜222d引导的反射光的光电二极管(PD) 212d、支撑LED211c和PD212d的板210d、形成为单个元件且包括光发射透镜221d和光接收透镜222d的透镜阵列220d、保持板210d和透镜阵列220d的外壳240d,以及用于限制闪耀光入射光通量且其中具有开口0的挡光围墙230d。反射型光学传感器200d在光发射透镜221d和光接收透镜222d之间的边界部分上具有平面部分(或台阶)223d。

[0525] 第十七实施例的反射型光学传感器200d的结构与第十六实施例的反射型光学传感器200c的结构相同,除了用于限制闪耀光入射光通量、且其中形成有开口0的挡光围墙230d。第十七实施例的打印机的结构与第十四实施例的打印机100的结构相同,除了前者使用反射型光学传感器200d。因而在下文的详细描述中,将会省略与第十四实施例相同的结构。

[0526] 由于第十七实施例的反射型光学传感器200d中包括围绕光发射透镜221d的挡光围墙230d,能够去除通过对应于打开的任意LED211d的光发射透镜221d之外的光发射透镜221d的光通量,或者闪耀光的光通量,即在对应于打开的任意LED211d的光发射透镜221d之外的光发射透镜221d和对应于打开的任意LED211d的光发射透镜221d之外的光发射透镜221d的表面上直接反射的反射光,从而这些光通量并不直接进入PD222d。因而能够精确地探测固定带461的表面状况。

[0527] 通过塑模成形,可将外壳240d和包括开口0的挡光围墙230d形成为单个元件。

[0528] 为形成作为挡光围墙230d开口端的开口0,可使用平面部分(或台阶)223d作为参照表面。使用该参照物,可以精确地定位挡光围墙230d和开口0,且抑制了反射型传感器200d的性能恶化。靠近平面部分(或台阶)223d形成开口0,能够移除在透射通过光接收透镜222d之后入射至固定带461的光,且将透射通过光发射透镜221d和光接收透镜222d、被平面部分(或台阶)223d反射引导向固定带461的入射光引导至在副扫描方向上远离固定带461反射的光透射通过光接收透镜222d后到达的标定位置的位置。因而,反射型光学传感器200d可保持非常精确的探测。

[0529] 通过使用第十五至第十七实施例的反射型光学传感器200b、200c、200d,能够顺序地打开/关闭灯光。反射型光学传感器的功能并不限于上述的描述。使用第十四至第十七实施例来描述不同操作的第二示例。

[0530] (反射型光学传感器的第二示例)

[0531] 下文描述了第十四至第十七实施例的反射型光学传感器200(2001、200b、200c、200d)的第二示例。能够缩短在主扫描方向上的光扫描线程周期。图51A和51B示出了在第二示例中获得的PD输出的结果。

[0532] 例如,设定包含四片LED和一个光发射透镜的单元的个数为9个,且在图50中从左

至右的x方向上放置单元1、单元2、...单元9。在单元1的左侧和单元9的右侧,另设三片PD。使用这种反射型光学传感器200,探测固定带461的表面状况时,打开单元2至单元8中包含的多个LED。四片LED设置在x方向的正向方向上。这些LED按照次序命名为LED1、LED2、LED3和LED4。因而,单元2中的LED3被称为LED2-3。对于PD,在9个单元中安装的PD和另外6片,即总共42片,依照PD_1、PD_2、...PD_42的顺序设置。

[0533] 图51A示出了当打开LED2-3时PD的输出分布。PD输出的最大光强被归一化,且PD_1至PD_4和PD_15至PD_18的PD输出为零。因此,当LED2-3打开时,使用10片PD(如PD_5至PD_14)。

[0534] 例如两片LED打开时,需要的是,任一LED打开,用于传感器探测的10片PD并不接收由另一打开的LED形成的反射光。因此,当多个LED同时打开时,使用在主扫描方向上隔开设置的PD。

[0535] 图52B示出了当发光构件LED2-3、LED5-3和LED8-3(单元2、单元5和单元8中的第三个LED)打开时,考虑多个PD的PD输出分布。即使这三片LED都打开灯光,接收光的任一PD的输出仍与接收由单个打开的LED形成的反射光的多个PD中之任一PD的输出相同。

[0536] 例如如图51B所示,对于单元2、单元5、单元8中的每个,单元2、单元5、单元8中包含的LED1,单元2、单元5、单元8中包含的LED2,单元2、单元5、单元8中包含的LED4能够同时打开。对于单元3或单元6的每个,单元3和单元6中包含的LED1,单元3和单元6中包含的LED2,单元3和单元6中包含的LED4也能够同时打开。对于单元4或单元7的每个,单元4和单元7中包含的LED1,单元4和单元7中包含的LED2,单元4和单元7中包含的LED3也能够同时打开。

[0537] 同时打开多个LED,能够缩短在主扫描方向上光扫描的线程周期。能够提高固定带461的传送速度,从而能够缩短形成图像所需的时间。

[0538] (反射型光学传感器的设置角度)

[0539] 第十四至第十七实施例的反射型光学传感器200(如200a、200b、200c、200d)设置为平行于固定带461的主扫描方向。本发明并不限于这种结构,且可提供其中这些反射型光学传感器200设置在不同于主扫描方向的方向上的布置。这能够缩小光斑SP在主扫描方向上的节距。图52A示出了当反射型光学传感器设置在主扫描方向上时光斑SP的光照射位置。

[0540] 图52B示出了反射型光学传感器设置为其纵轴与主扫描方向成45度。在这种设置中,主扫描方向的探测区域A'和光斑SP的节距缩小了 $1/\sqrt{2}$ 。因而,与图52A示出的设置相比,使用反射型光学传感器以相同数量的光斑SP探测窄的探测区域A',从而能够提高探测结果的位置分辨率。角度并不限于45度,可依据划痕的宽度等恰当地选择。在本实施例中,反射型光学传感器200被设置为与主扫描方向呈倾斜角,但设置不限于这种倾斜角。图52B示出了本实施例的反射型光学传感器的另一设置,反射型光学传感器200可设置为与主扫描方向平行,由具有倾斜于主扫描方向的行的LED211发射光而形成光斑。对于这种设置,具有诸如提高位置分辨率的相同效果。

[0541] 如上所述,在图像形成设备(即打印机100)中具有反射型光学传感器200a、200b、200c、200d的第十四至第十七实施例的本发明能够实时地探测划痕,并探测固定带上划痕的位置和宽度,这在以前是不可能的。修改光接收传感器200a、200b、200c、200d、用于发光构件的光学系统和传感器发光构件,能够增大来自固定带461的反射光光强并提高对固定带表面上的划痕的探测精度。

[0542] 对于第十四至第十七实施例的反射型光学传感器200a、200b、200c、200d,描述了固定带461的优选设置。如图53A至53C所示,反射型光学传感器200a、200b、200c、200d优选地设置为邻近通过区域Edg,其中小尺寸空白页在宽度方向上的周边部分在该区域上通过。如图53A所示,空白页宽度方向的周边部分通过的通过区域Edg包含在探测区域A中,即使探测区域在主扫描方向上的宽度很窄。由于探测区域A缩短了,因而这些实施例的优点在于反射型光学传感器200在主扫描方向上可被特别地缩短。划痕的宽度为几百微米至几毫米,划痕的位置相对中心位置偏离在几毫米内。因此探测区域A在主扫描方向上优选地设置为5mm至15mm。

[0543] 对于本发明的图像形成设备,可使用多种尺寸的空白页,例如A3、A4和A5尺寸。对于许多图像形成设备,空白页的最大尺寸是纵向放置的A3。因此,小尺寸空白页排除A3尺寸的空白页。如果图像形成设备可打印纵向放置的A2尺寸空白页,则小尺寸空白页排除A2尺寸的空白页。

[0544] 小尺寸空白页在宽度方向上的周边边缘在固定带461上通过两个通过区域Edg,然而如图53A、53B和53C所示,反射型光学传感器200-1和200-2可放置在空白页两周边端部的任一端,因而在主扫描方向上总数是两个。通过使用反射型光学传感器的这种设置,能够确切地探测划痕。然而,本发明并不限于这种设置,将反射型光学传感器中的任一个仅设置在空白页两侧的任一端上也是可接受的,这是由于由空白页的端部表面造成的纵向条纹划痕生成在空白页的两个周边侧,且在一侧和另一侧形成的这些划痕之间并没有明显的差异。使用单个反射型光学传感器可减少设备成本。

[0545] 如图54所示,各个实施例的反射型光学传感器200(包括200a、200b、200c、200d)可形成为主扫描方向上较大,从而其在该方向上的尺寸与固定带461的宽度基本相同,从而本发明的图像形成设备支持打印任意尺寸的空白页。例如,本发明的图像形成设备采用形成为主扫描方向上较大的反射型光学传感器200,以使得空白页在宽度方向上的周边边缘的通过区域Edg可被反射型光学传感器200照射,随后本发明的图像形成设备可探测固定带461的表面状况,同时支持打印任意尺寸的空白页。在反射型光学传感器200的操作中,响应于空白页的尺寸,可打开所有LED或仅打开其中的部分。为了允许更换空白页的尺寸,例如,对于在固定带上传送的空白页的打印机主体,可基于探测的信息仅使用空白页的边缘通过的区域附近的LED。对于打印机主体的这种设计,通过限制需打开的LED能够节省能量,从而能够在提高能量效率的情况下,精确地探测固定带的表面状况,诸如固定带上的划痕。

[0546] 在选择固定构件(移动体)时,可采用公共领域中的任意技术或材料,但优选使用环形的固定带。由于表面涂覆有诸如PFA等的材料,因而固定带的表面很容易被划。固定带在副扫描方向上的表面状况,如内压、接缝或异质性会导致在待探测的不同位置上相对固定带平坦表面的反射角不同。然而,即使图像形成设备使用这种表面状况随着位置不同在副扫描方向上的探测特性发生变化的固定带,具有本发明的反射型光学传感器的图像形成设备仍能精确地探测表面状况。

[0547] 上文描述了具有第十四至第十七实施例的反射型光学传感器的图像形成设备,然而这只是实施本发明的实施例的一部分。本发明并不限于这些实施例。能够发射光以在固定带表面的主扫描方向上形成多个光斑的反射型光学传感器能够克服本发明之前未解决的难题。

[0548] 各个实施例的反射型光学传感器包括多个LED和PD,其中每一LED和PD以一对一相应的方式相对设置。对于本发明,优选使用单个LED,其发射的光被偏转并在固定带上形成光斑,且来自该光斑的反射光被单个或多个PD探测。驱动装置在固定带的主扫描方向上驱动具有LED和PD的反射型光学传感器的结构进一步优选地用于本发明。

[0549] 根据上述内容,本发明具有下述效果。

[0550] 通过比较由至少一行光接收构件接收的接收光,能够在移动体的宽度方向上精确地探测在各个位置处的表面状况,其中至少两个发光构件发射的接收光在移动体表面上被反射。例如,能够探测移动体上是否存在实际划痕,以及划痕的精确状态,例如划痕的位置、深度和宽度。

[0551] 根据本发明,能够提供不受发射至移动体的光和/或从移动体接收的光中生成的虚光的影响、有力地探测诸如固定带的移动体的表面状况的具有良好光学性能的反射性光学传感器。通过使用本发明的反射型光学传感器,能够非常精确地探测移动体表面状况的变化,从而具有这种反射型光学传感器的图像形成设备能够实现并保持高的图像质量,且进一步地,通过减少更换作为图像形成设备耗材的固定构件的频率消减了图像形成设备的维护成本等。

[0552] 上文中披露了本发明的多个优选实施例,且解释了这些实施例的细节。然而,本发明并不限于这些实施例。本领域技术人员可以理解,在这些实施例中可进行多种修改和改变。

[0553] 在不背离本发明精神和范围的情况下可形成本发明的多个实施例,本发明也存在于下文所附的权利要求中。

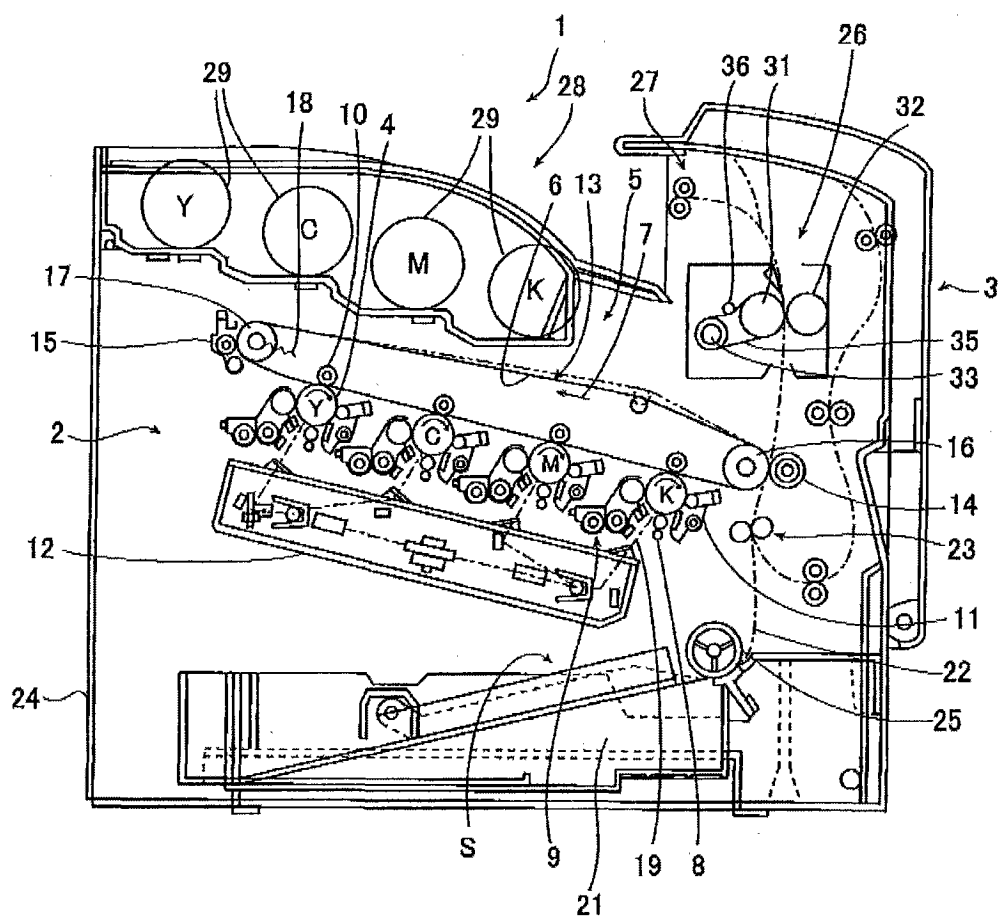


图 1

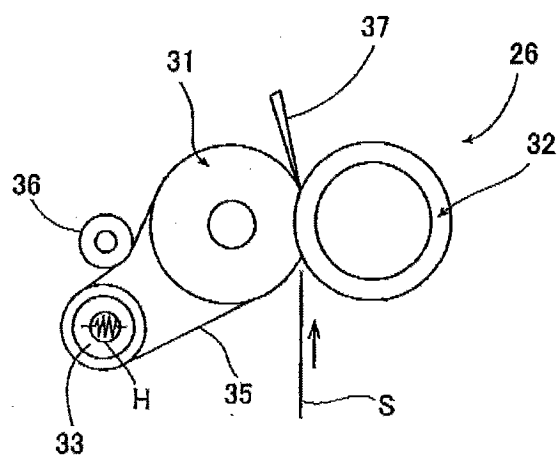


图2

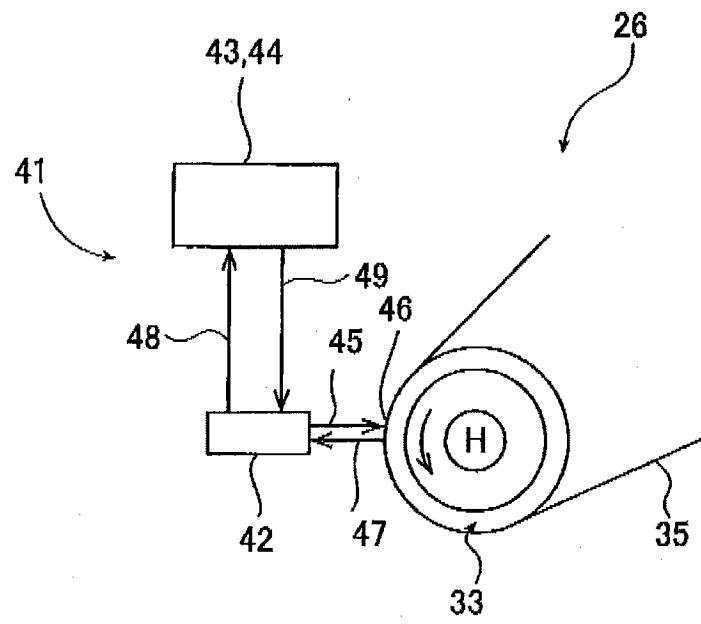


图3

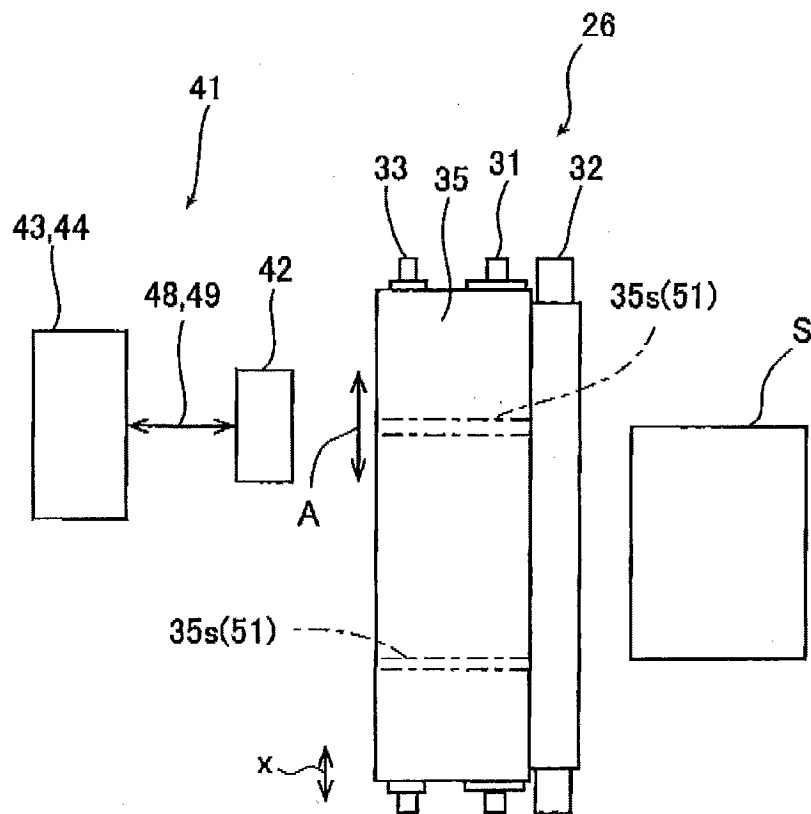


图4

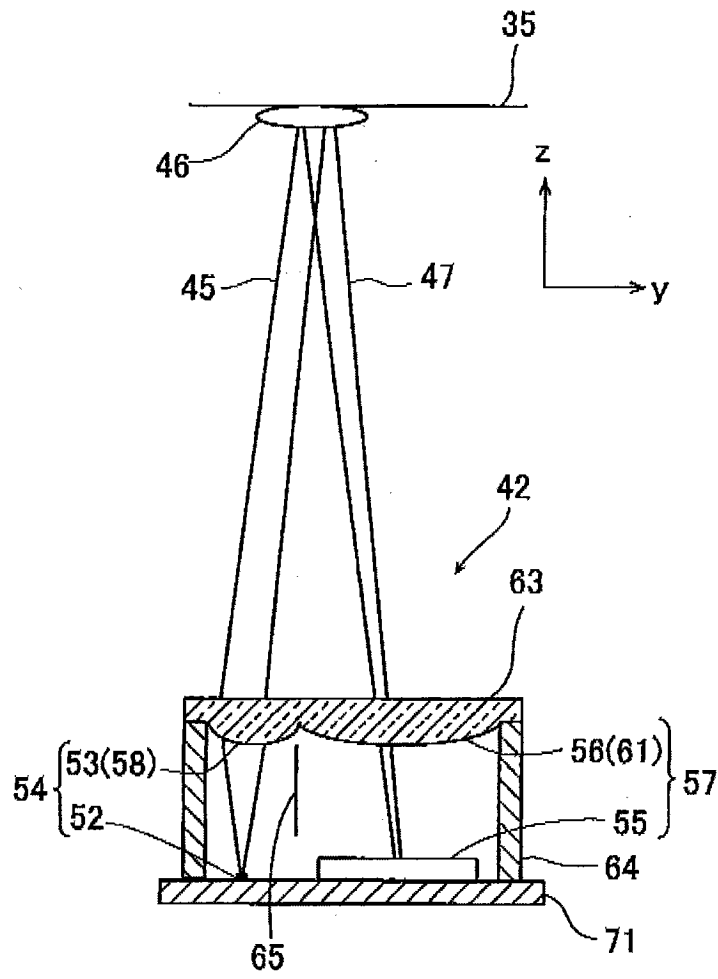


图5A

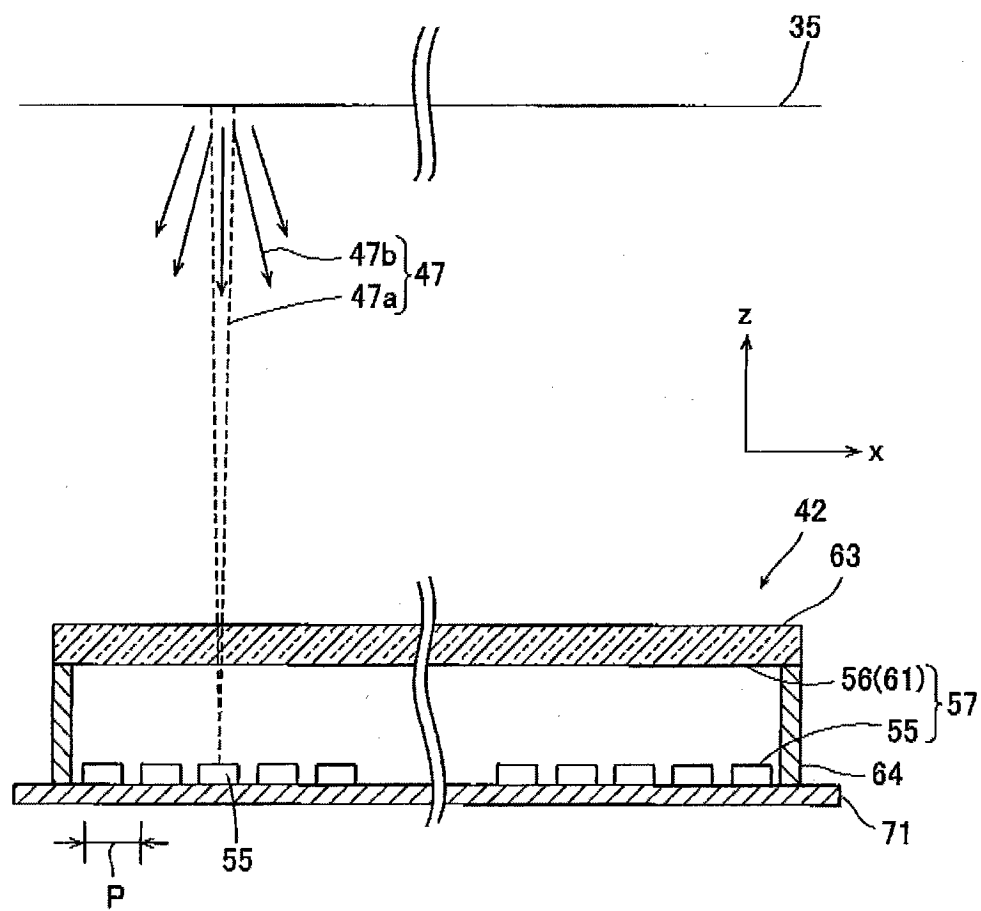


图5C

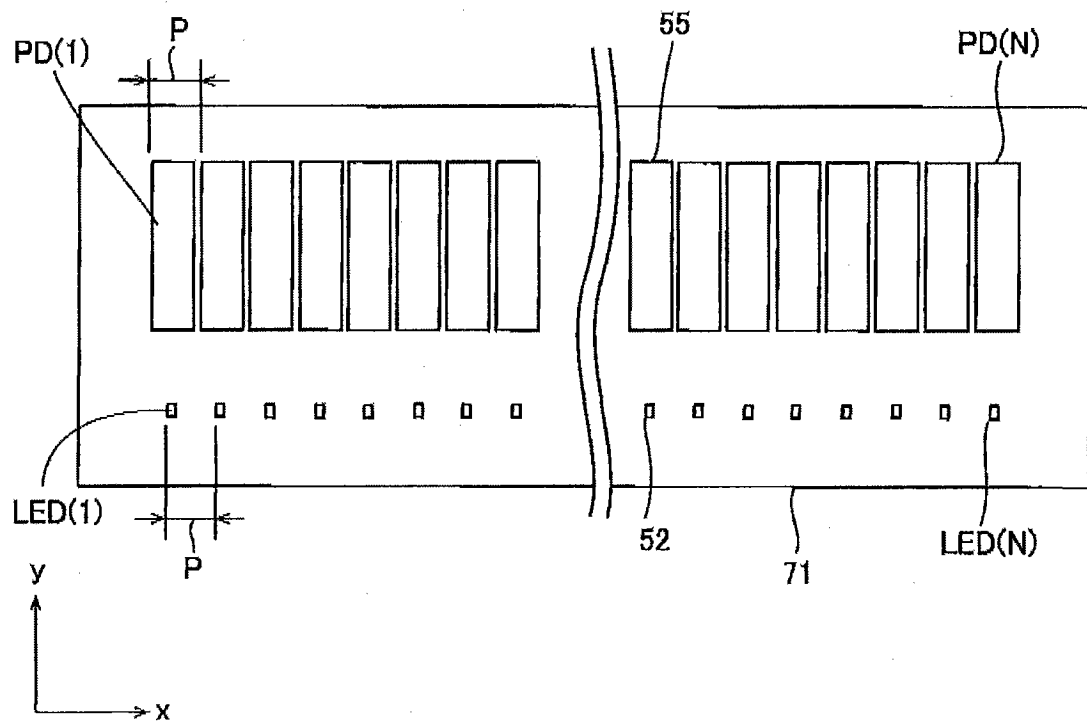


图5D

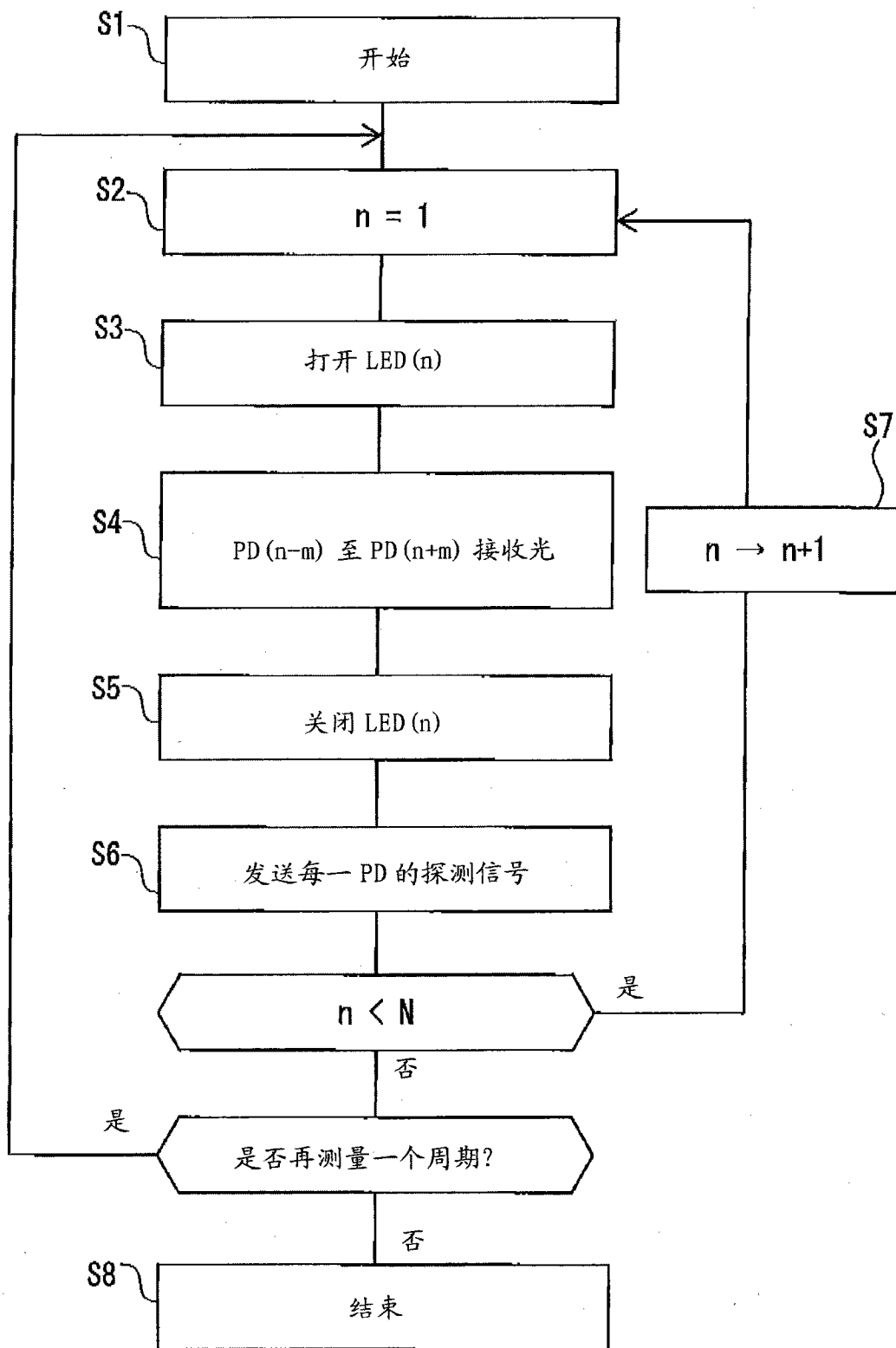


图6

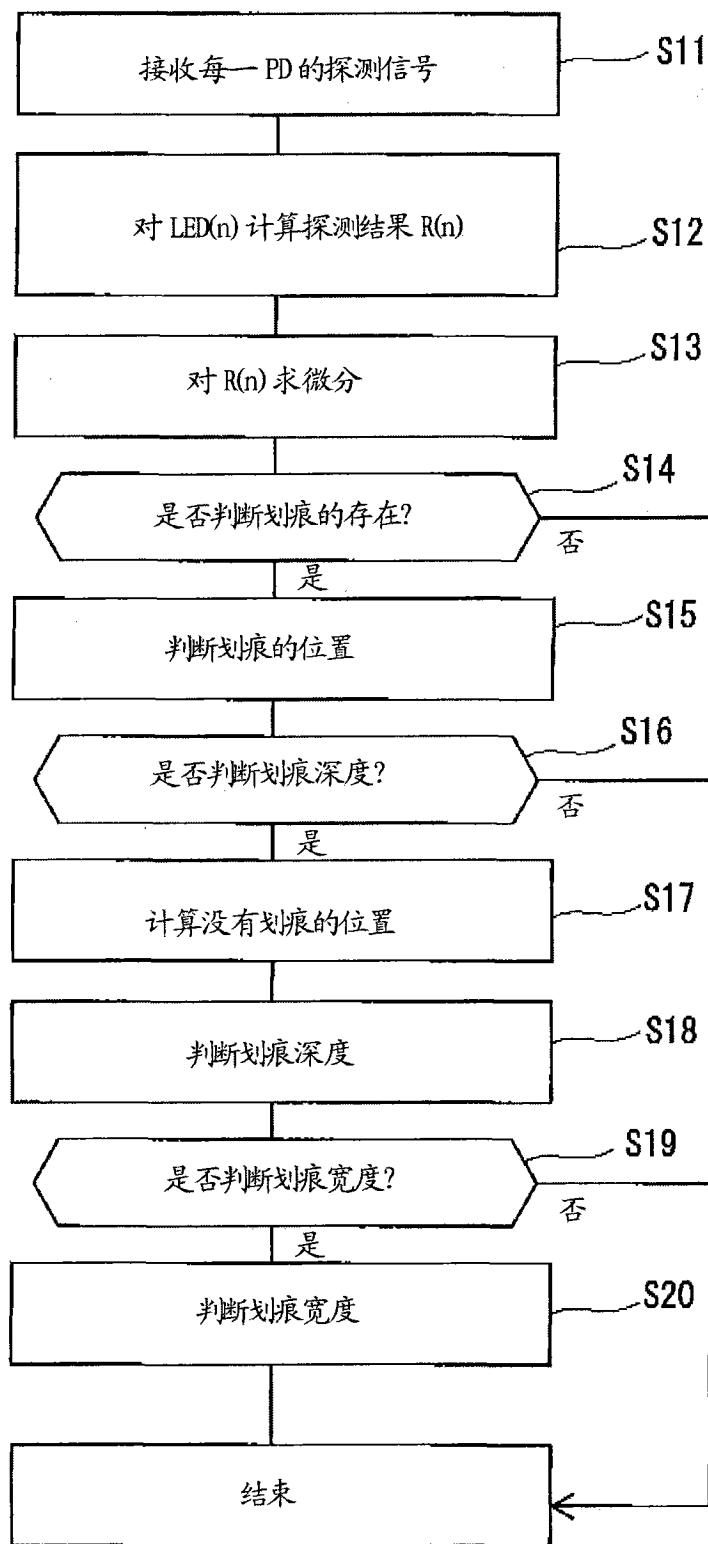


图7

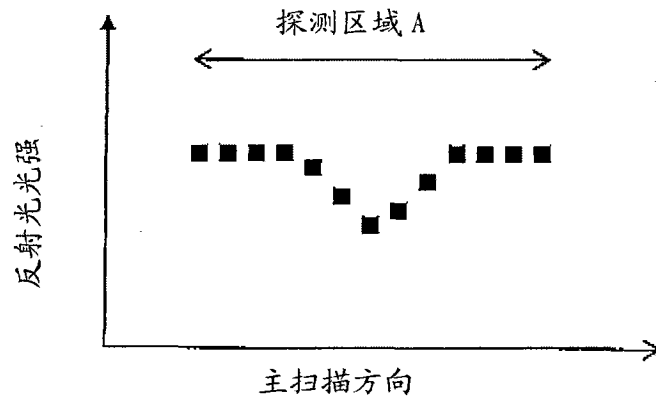


图8A

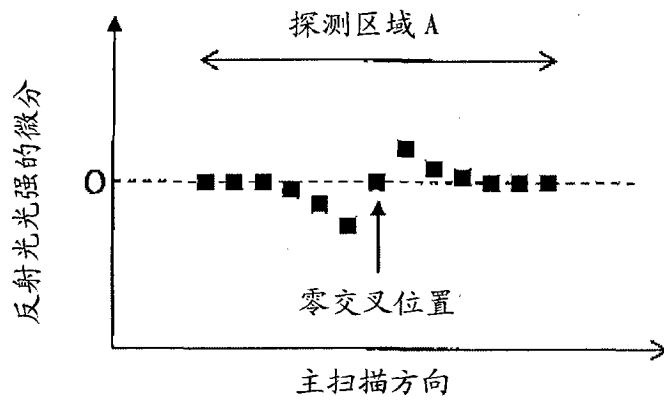


图8B

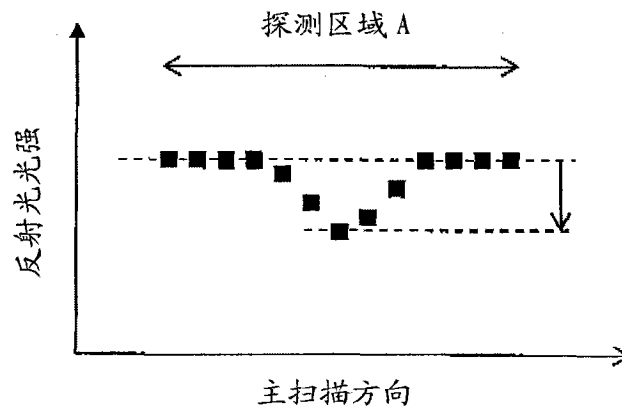


图8C

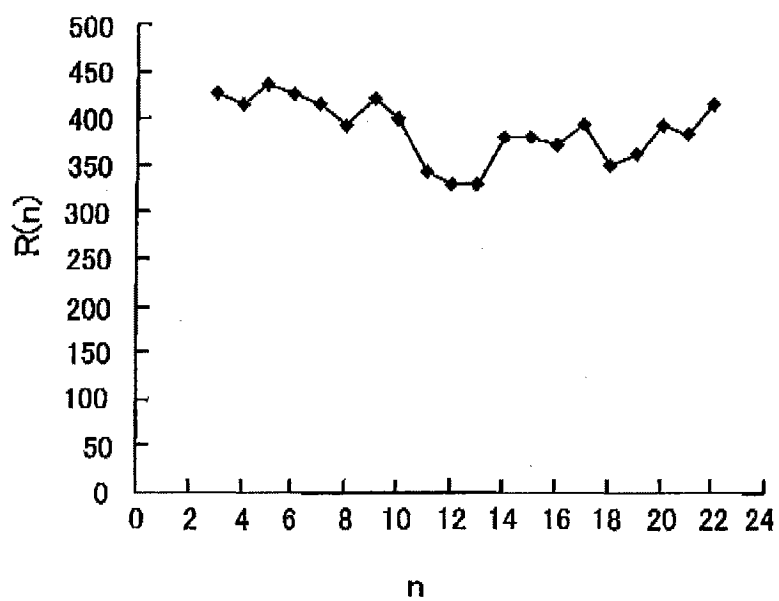


图9A

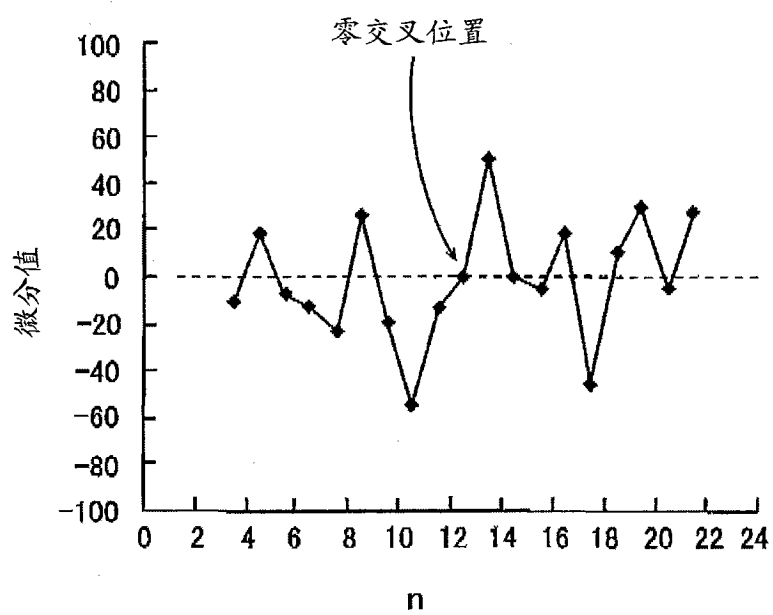


图9B

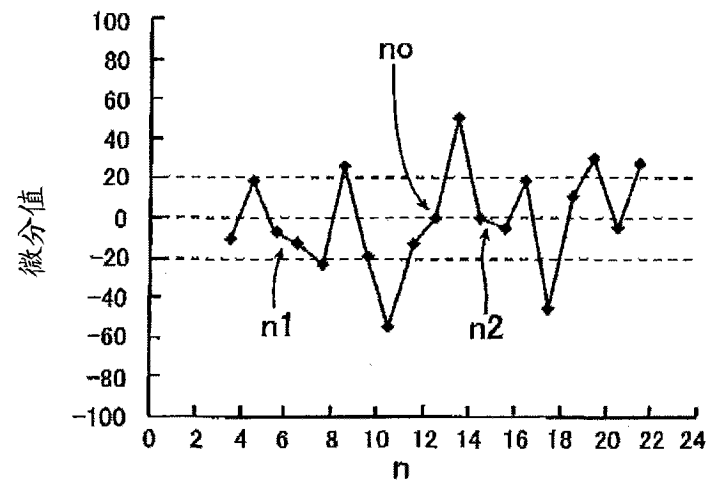


图9C

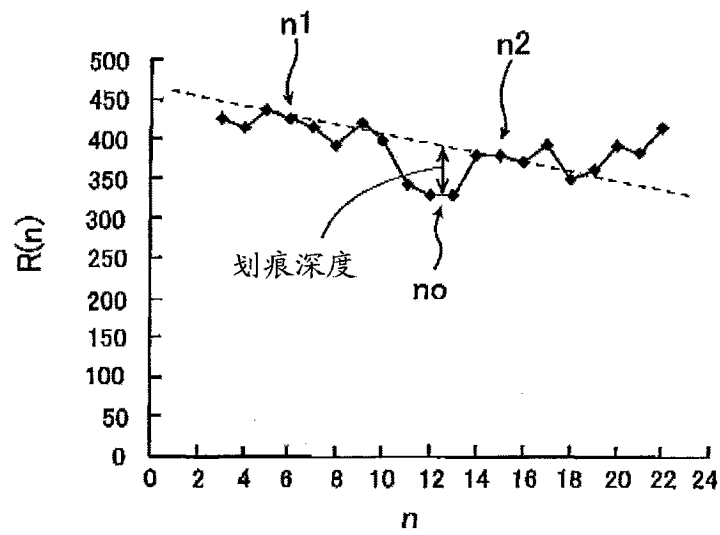


图9D

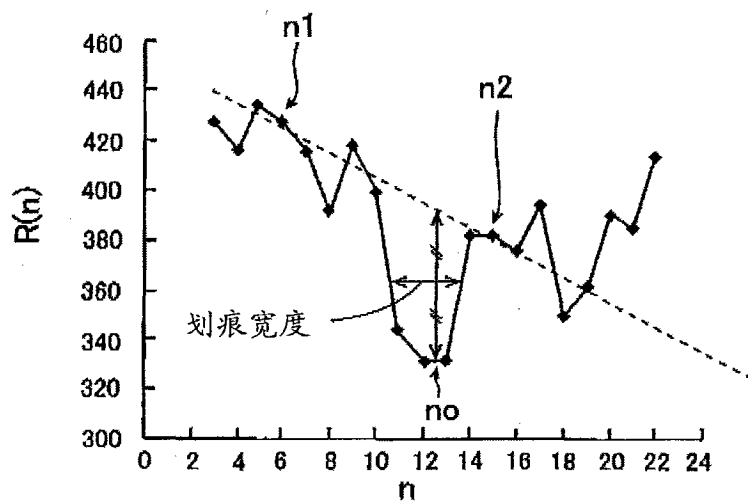


图9E

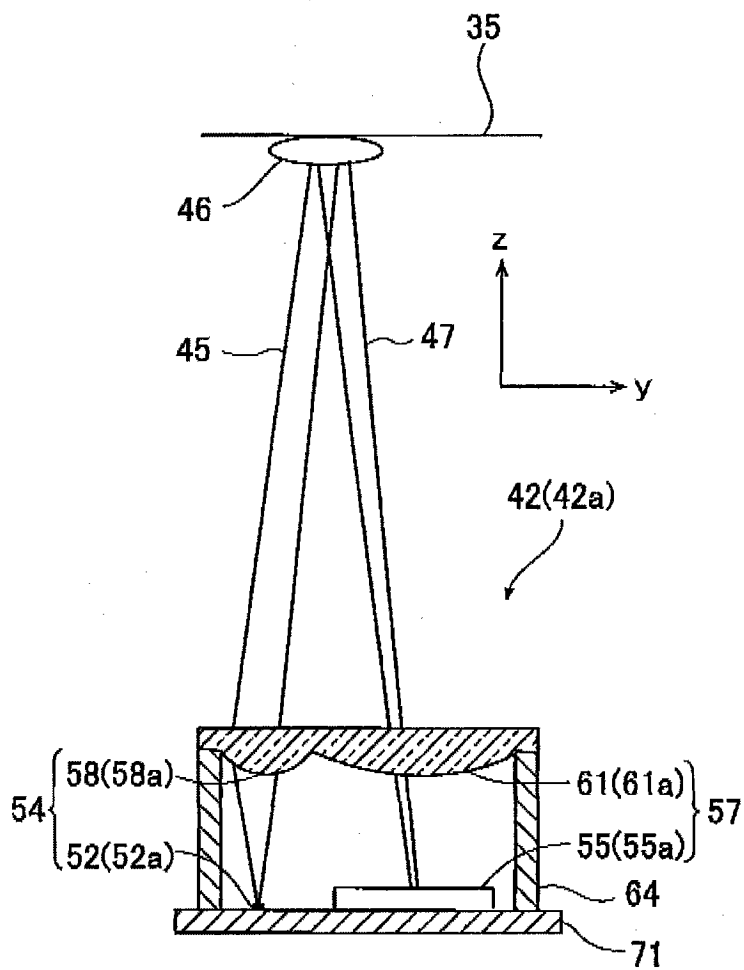


图10A

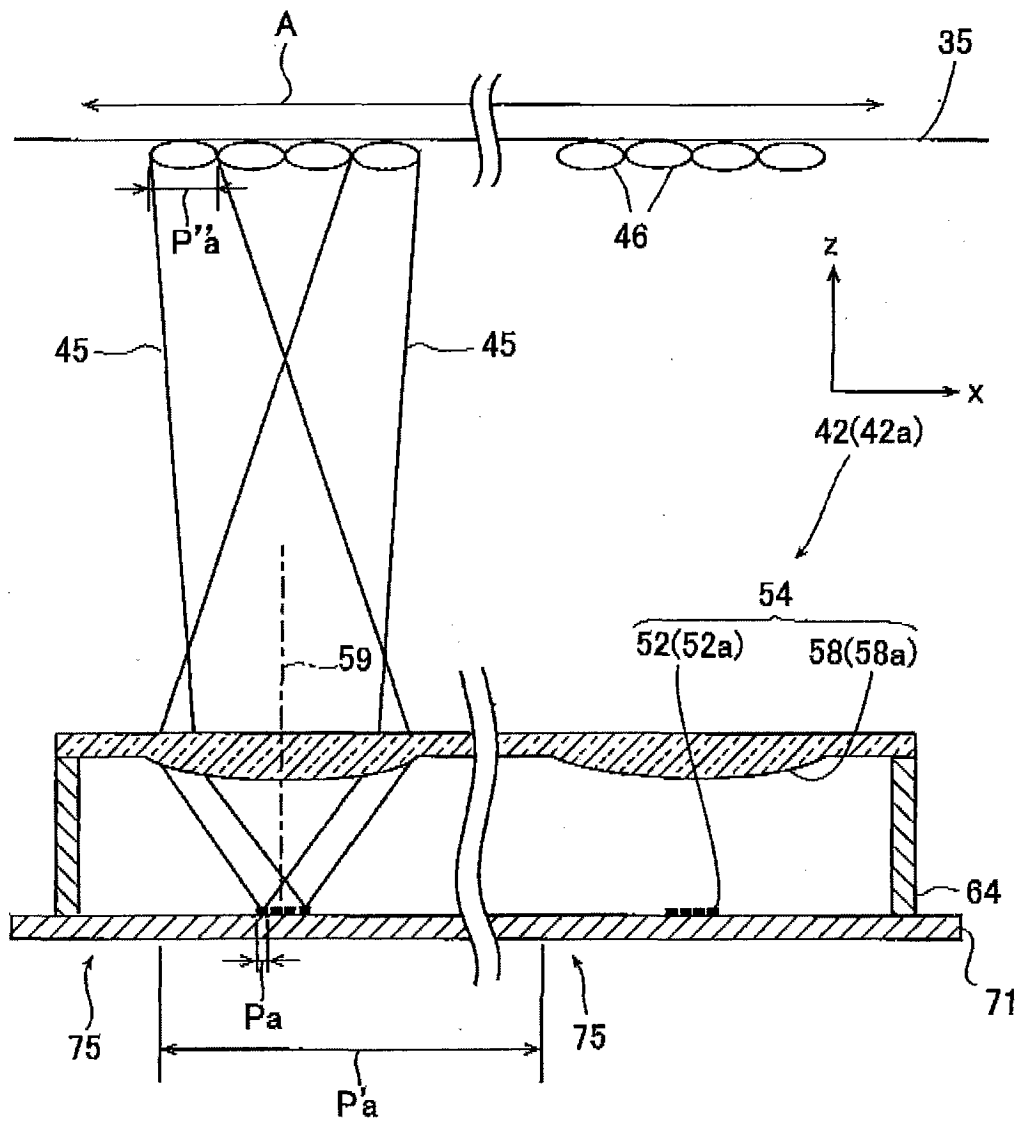


图10B

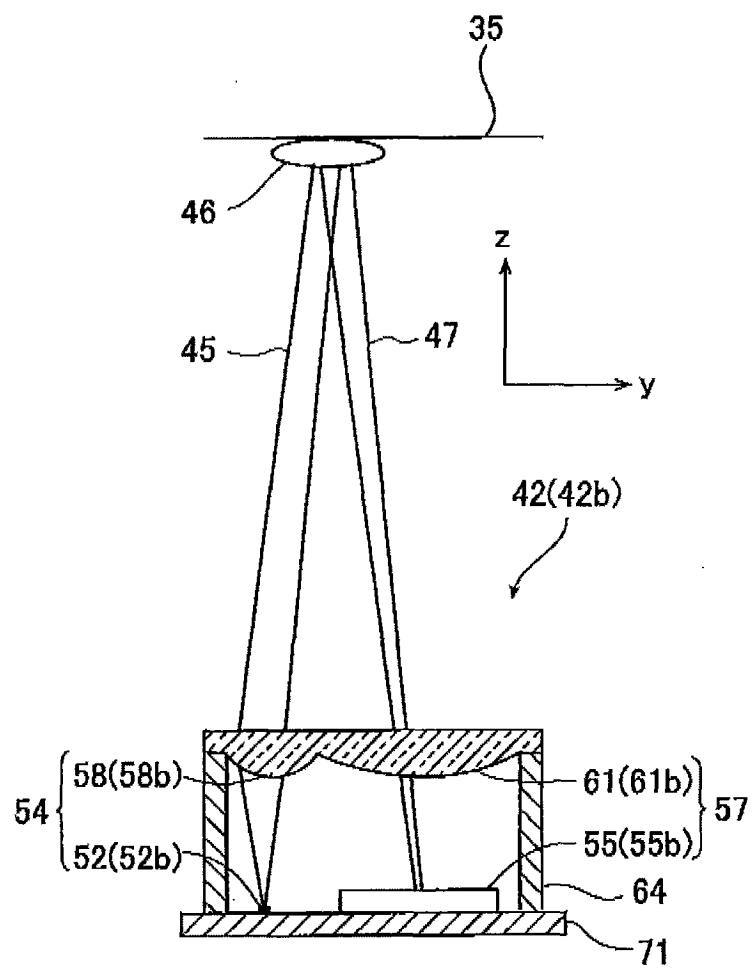


图11A

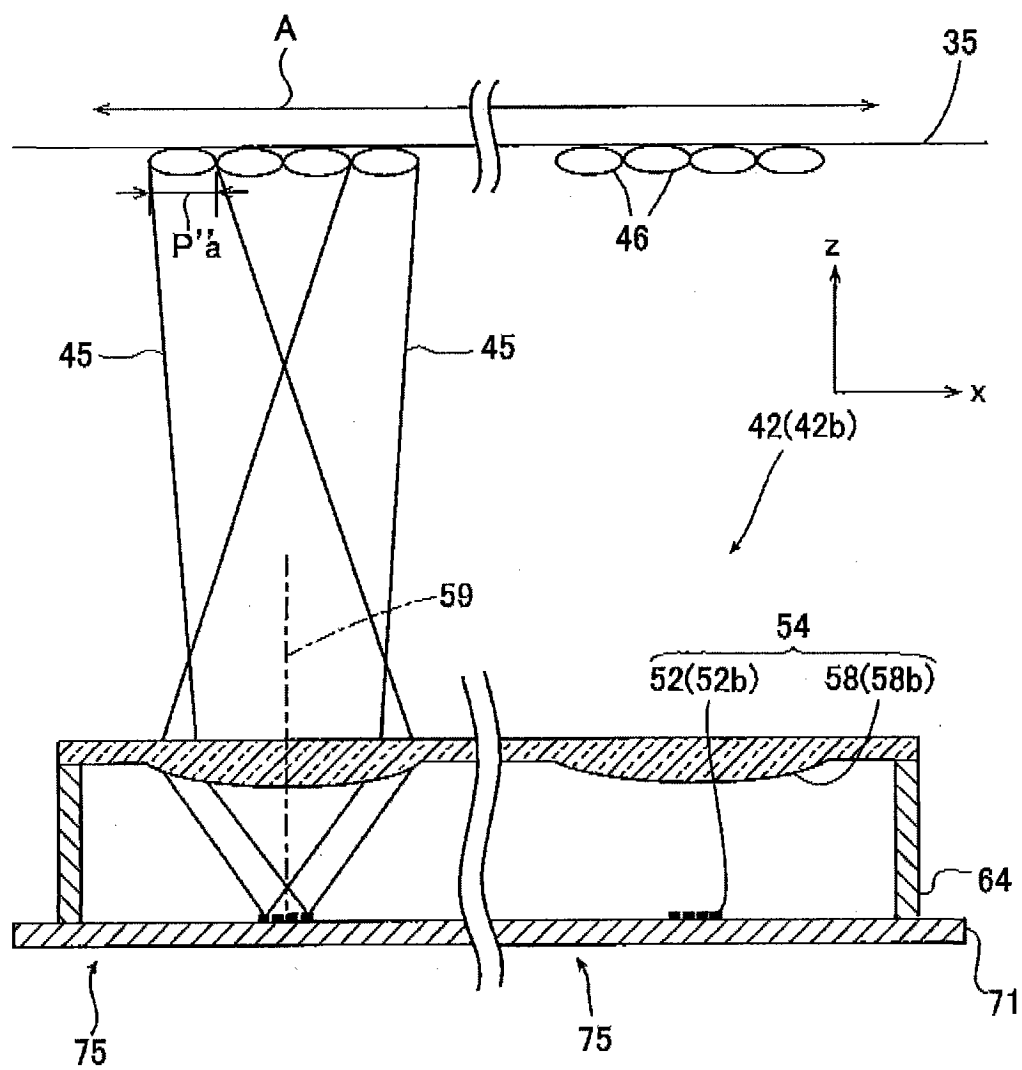


图11B

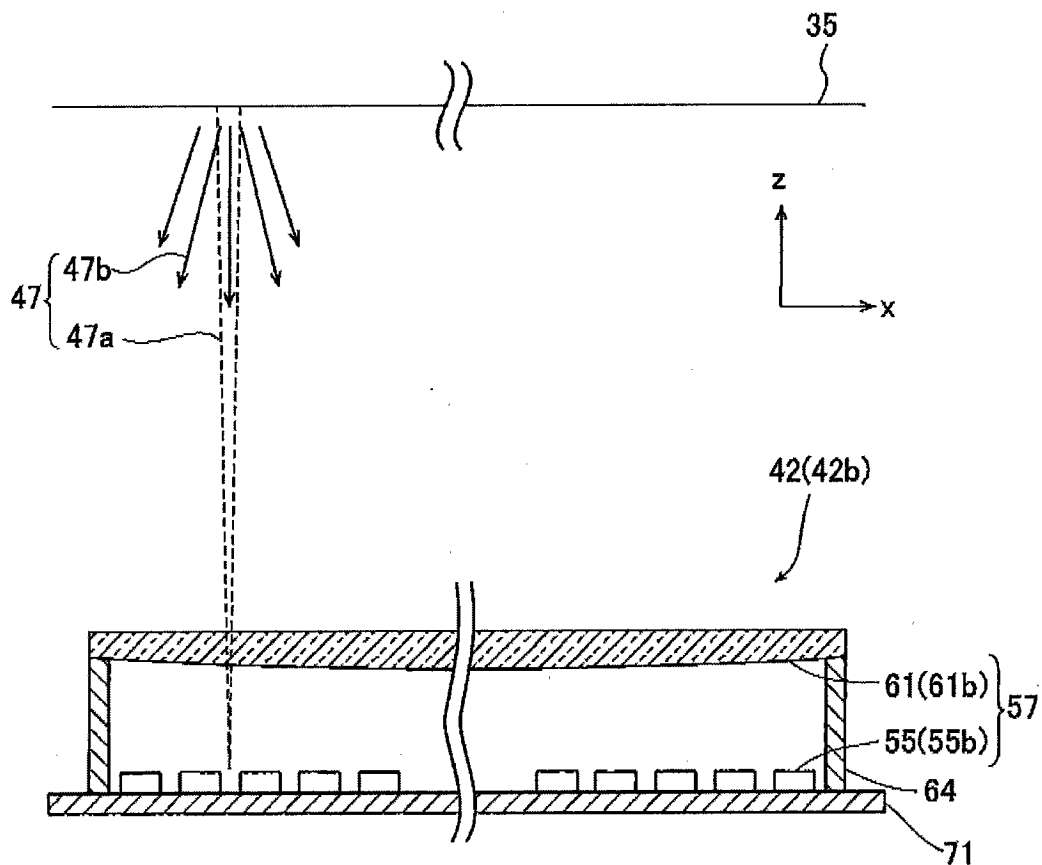


图11C

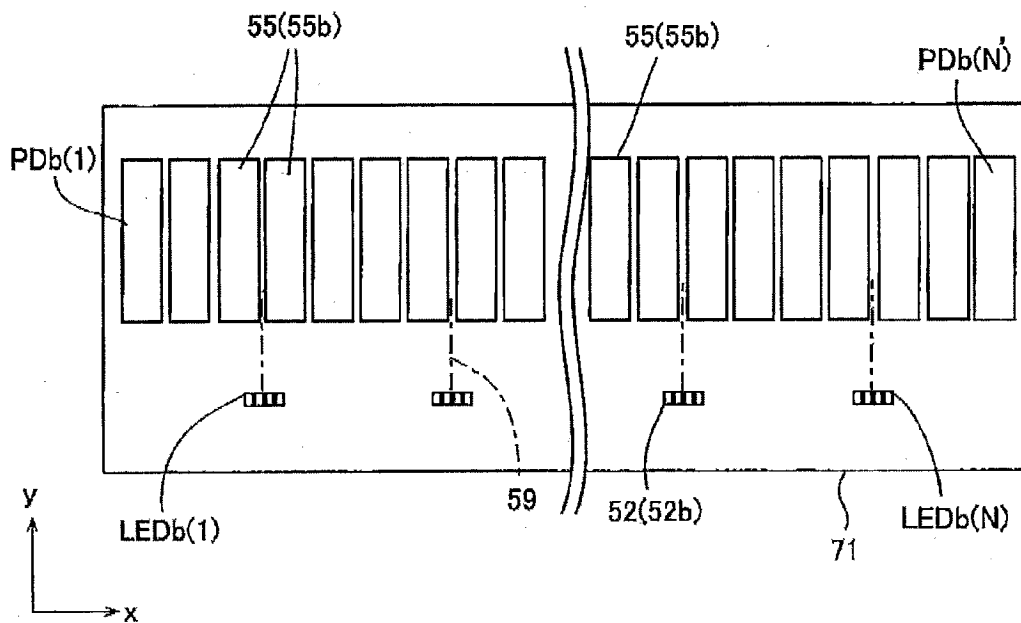


图11D

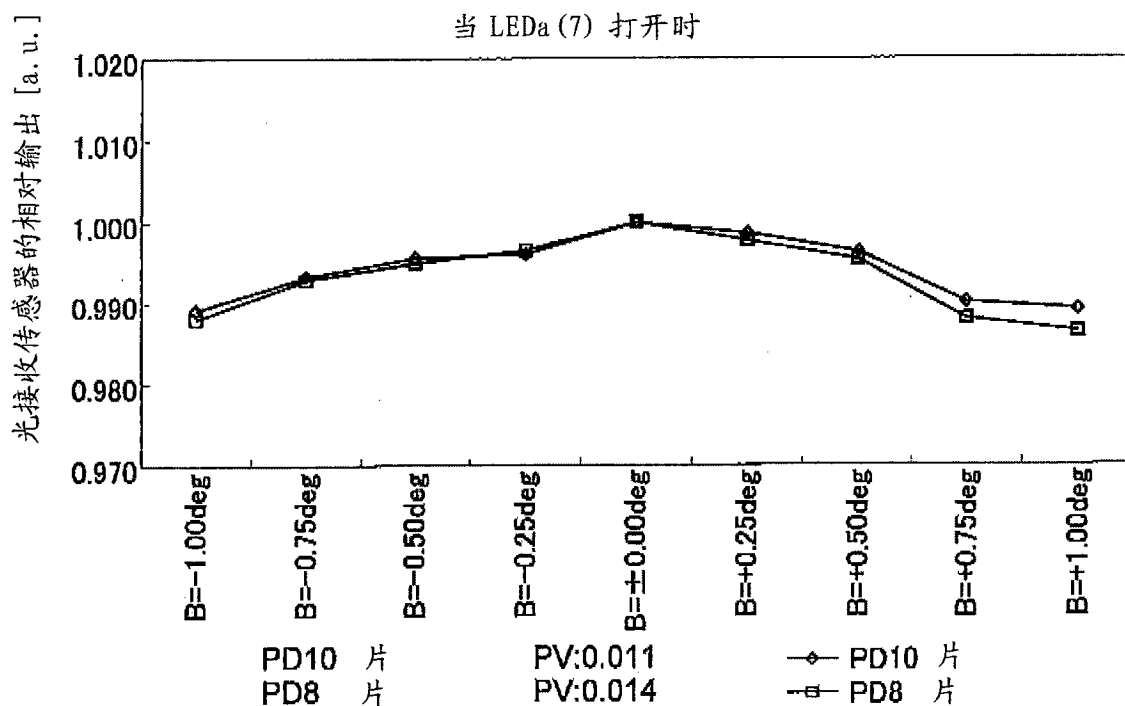


图11E

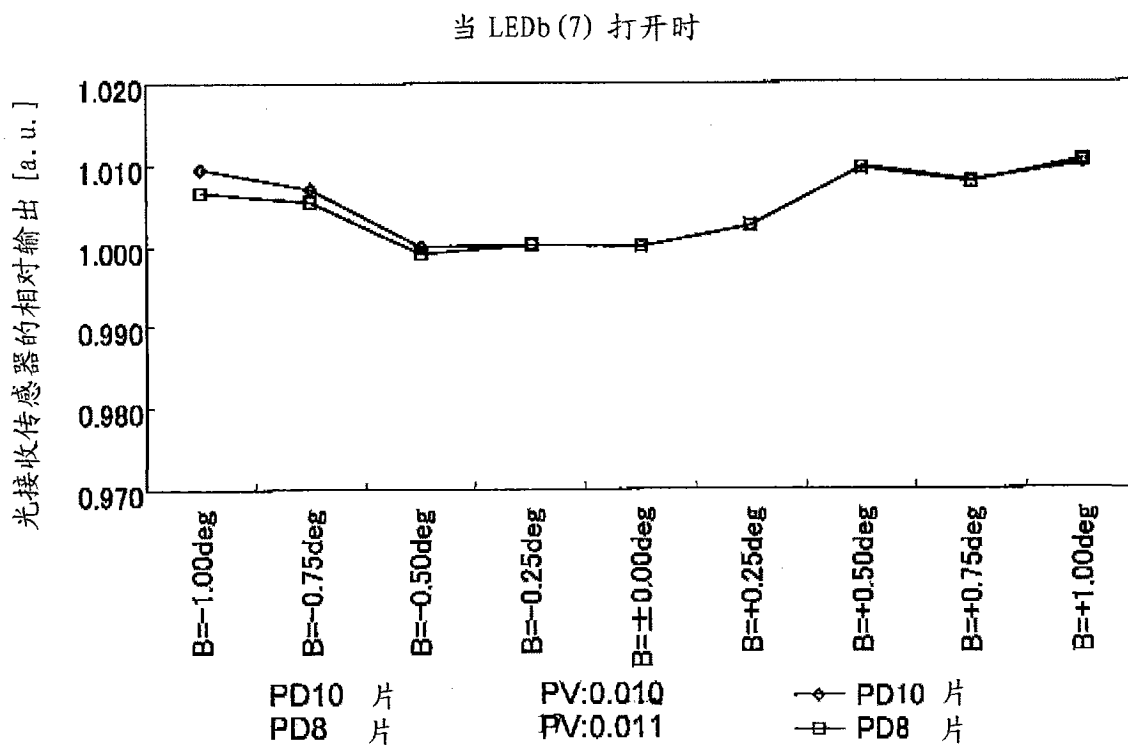


图11F

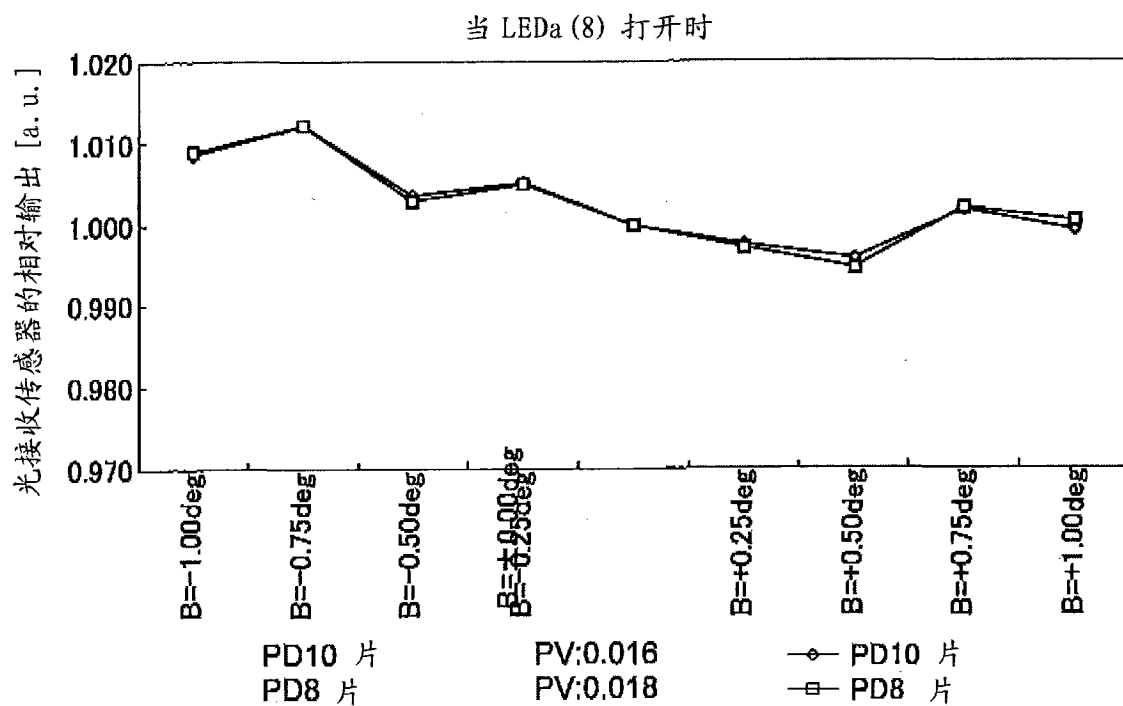


图11G

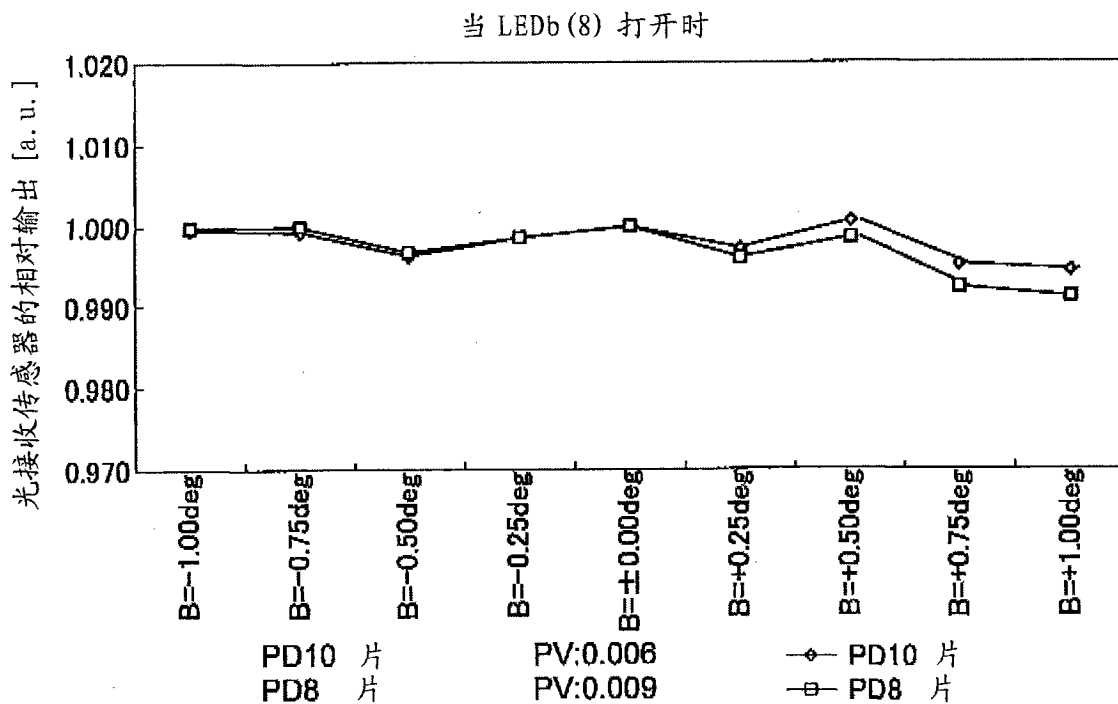


图11H

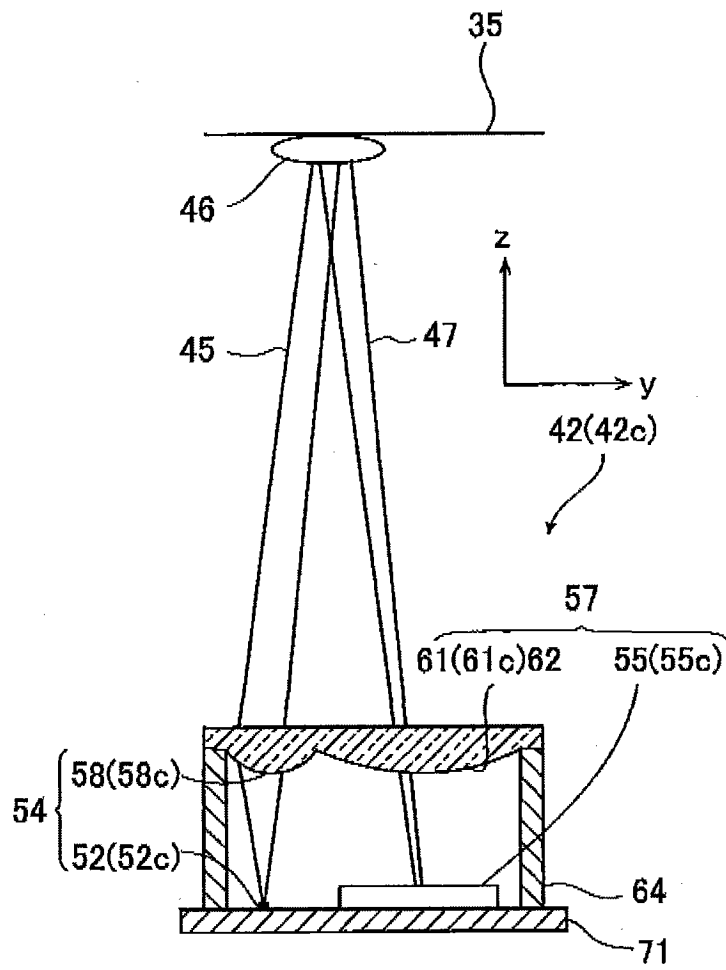


图12A

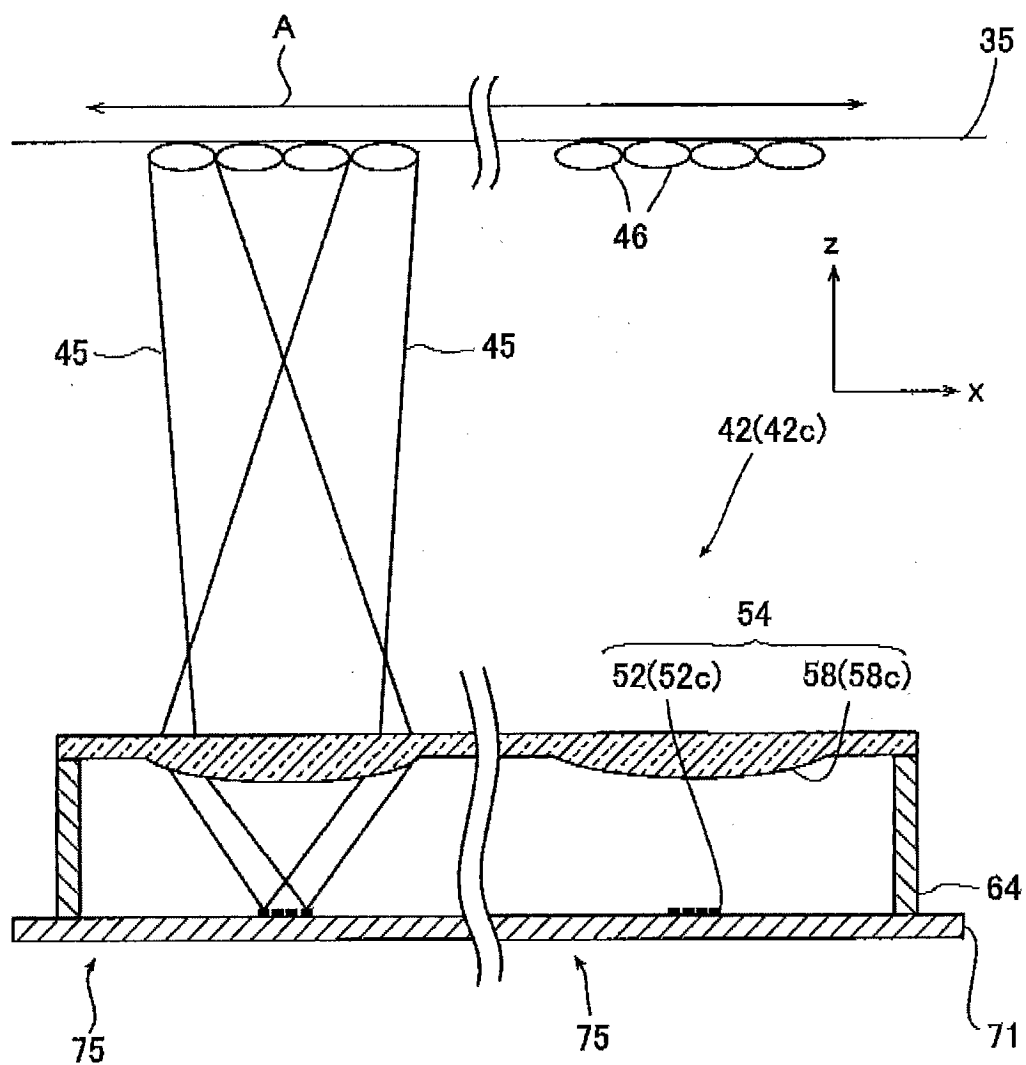


图12B

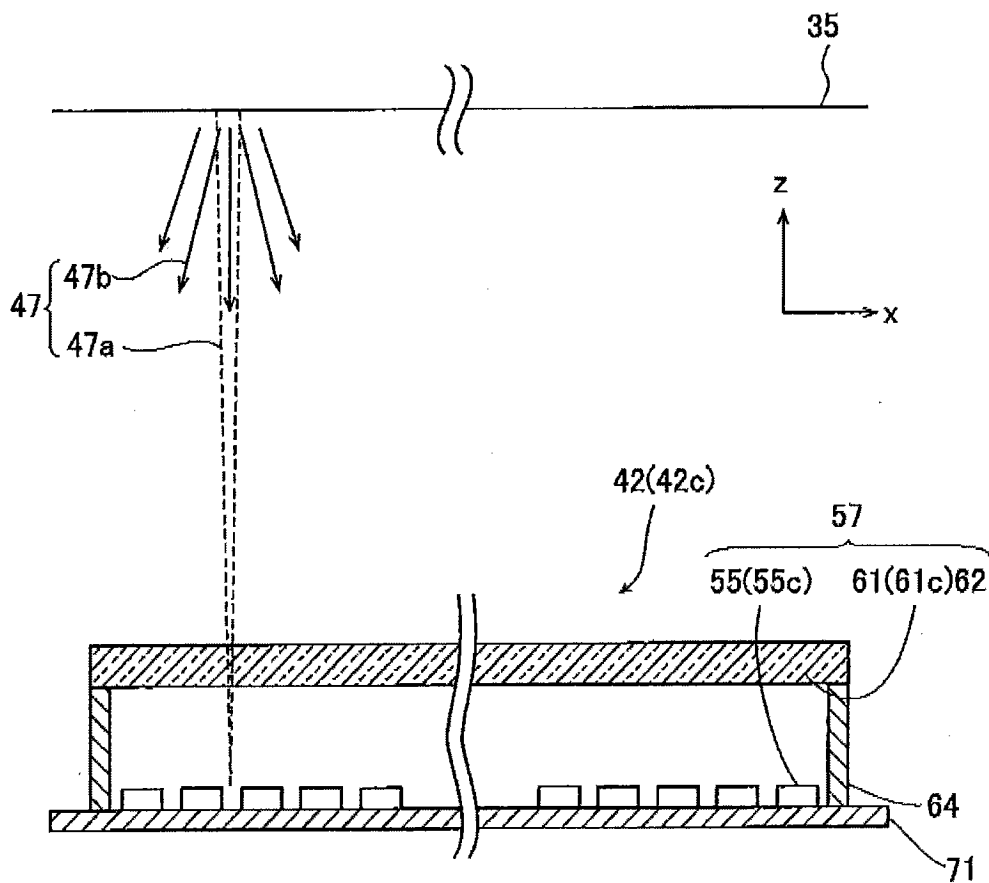


图12C

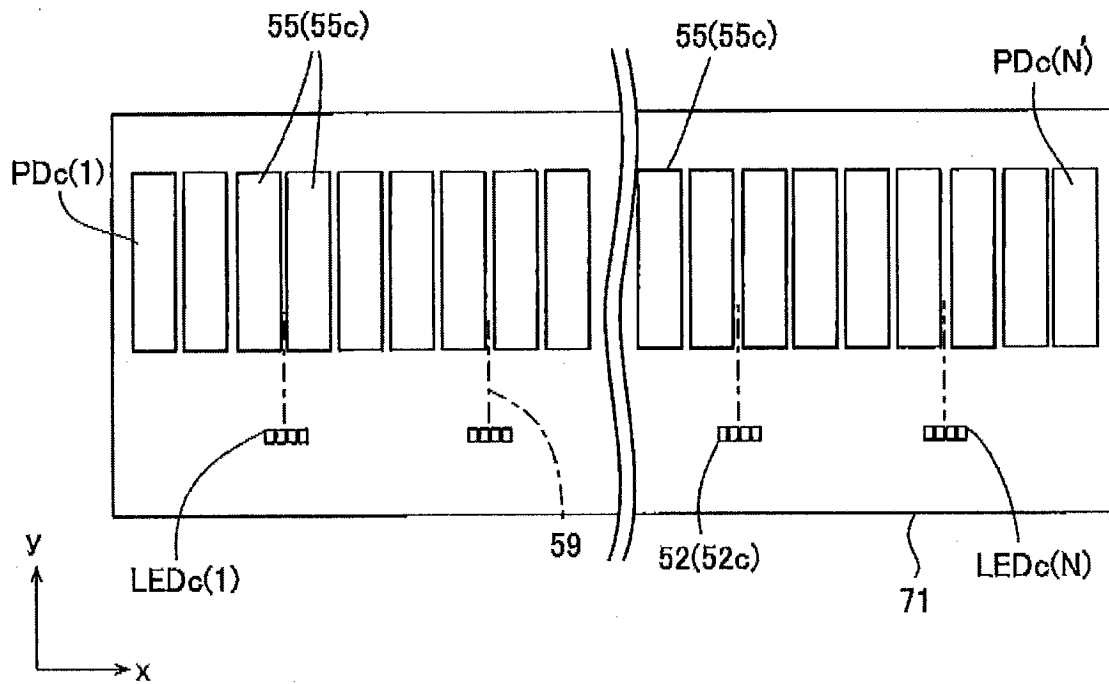


图12D

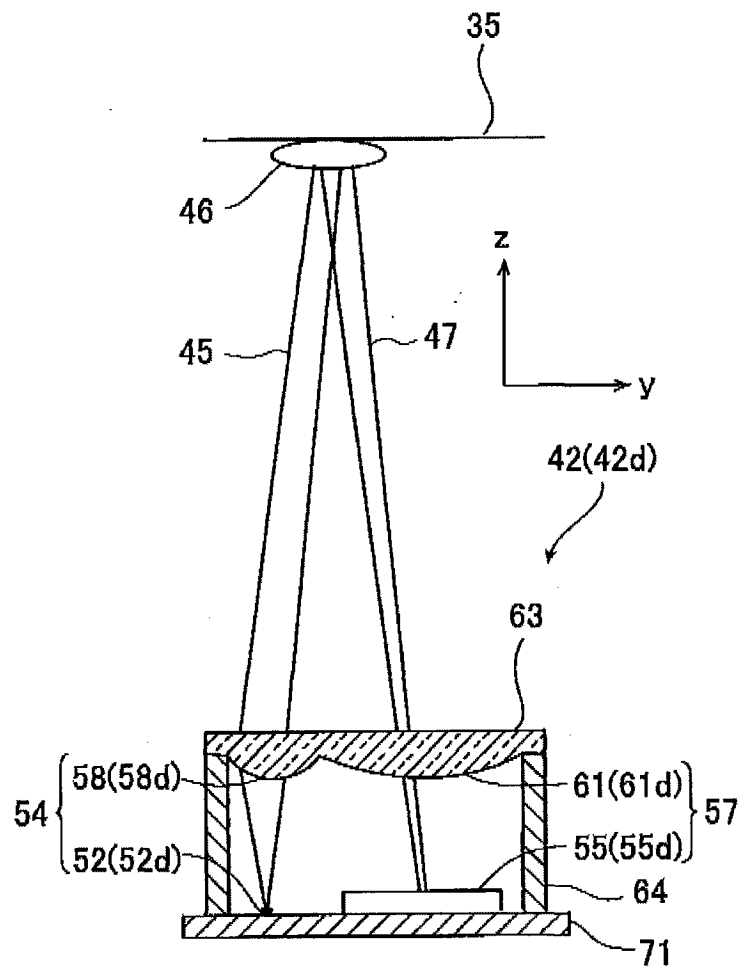


图13A

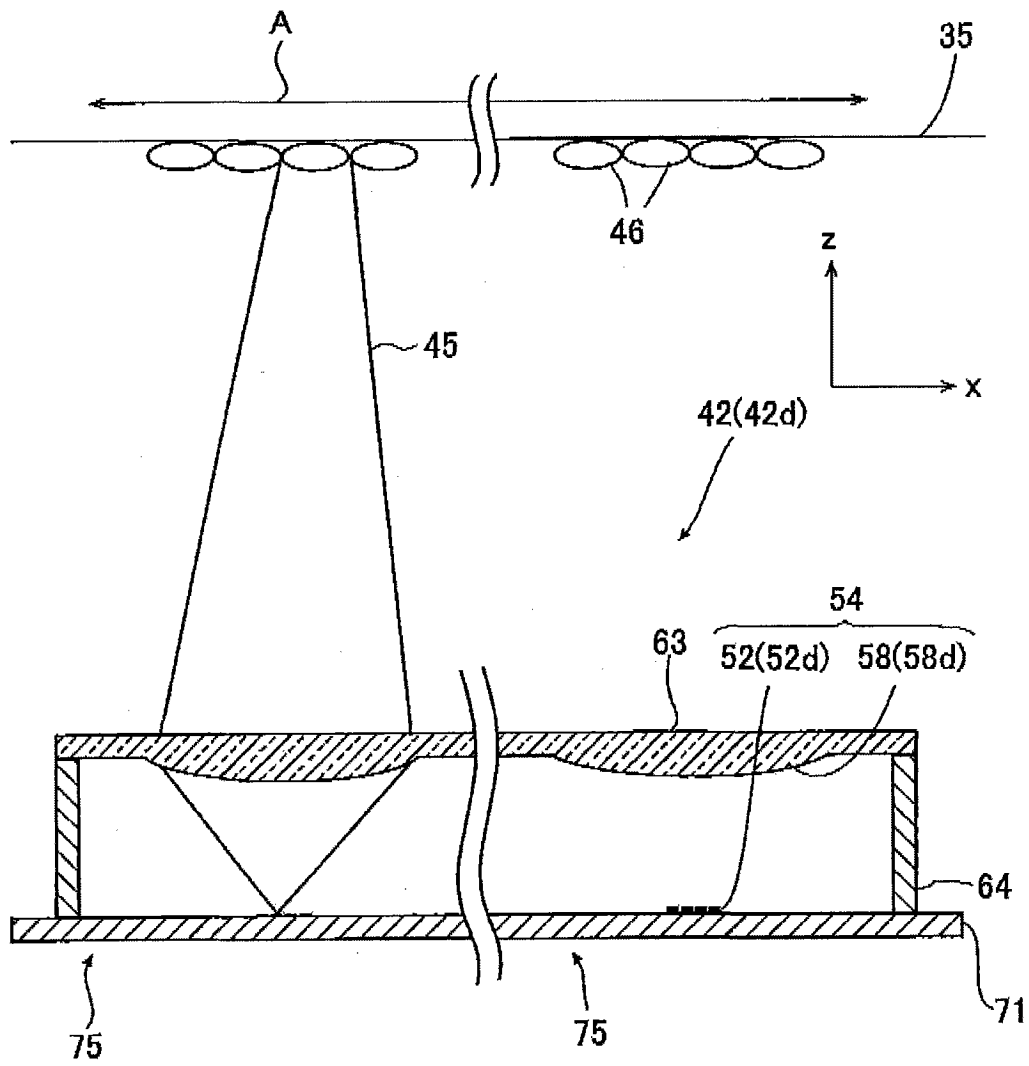


图13B

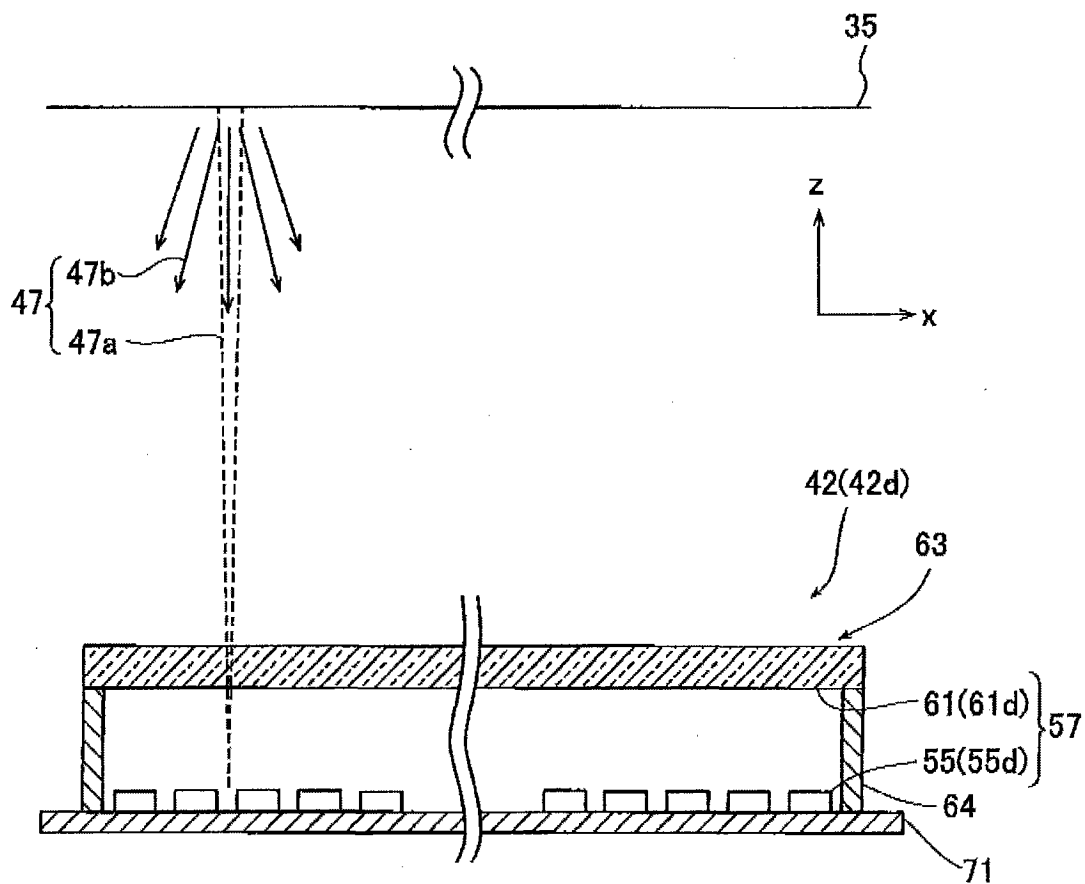


图13C

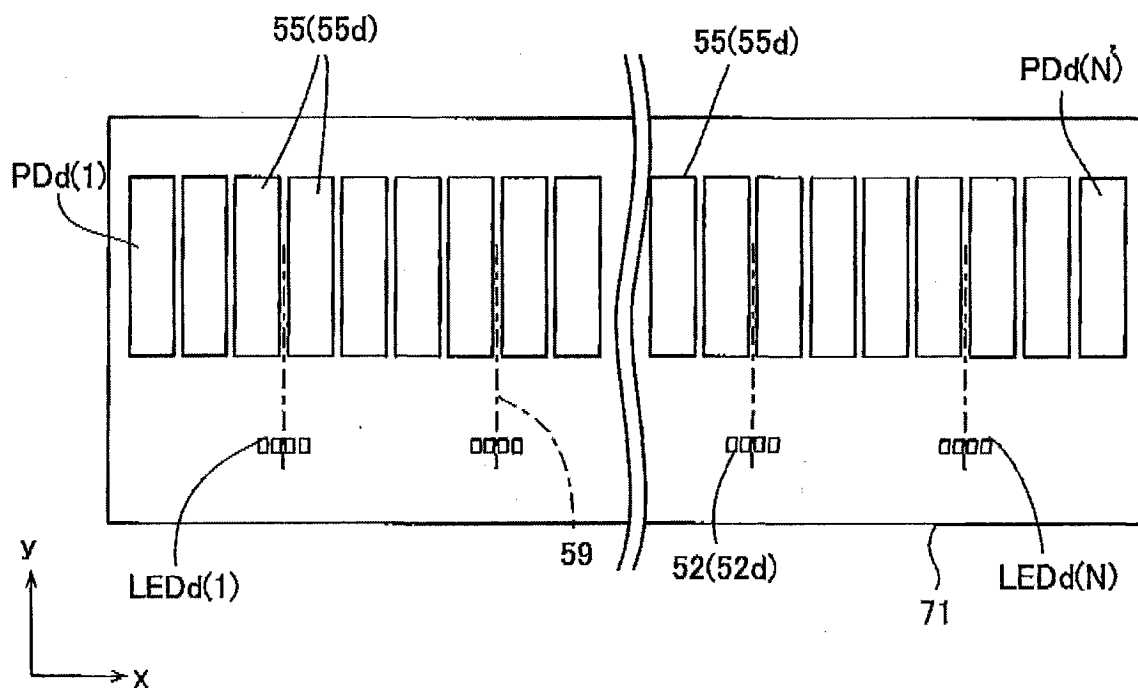


图13D

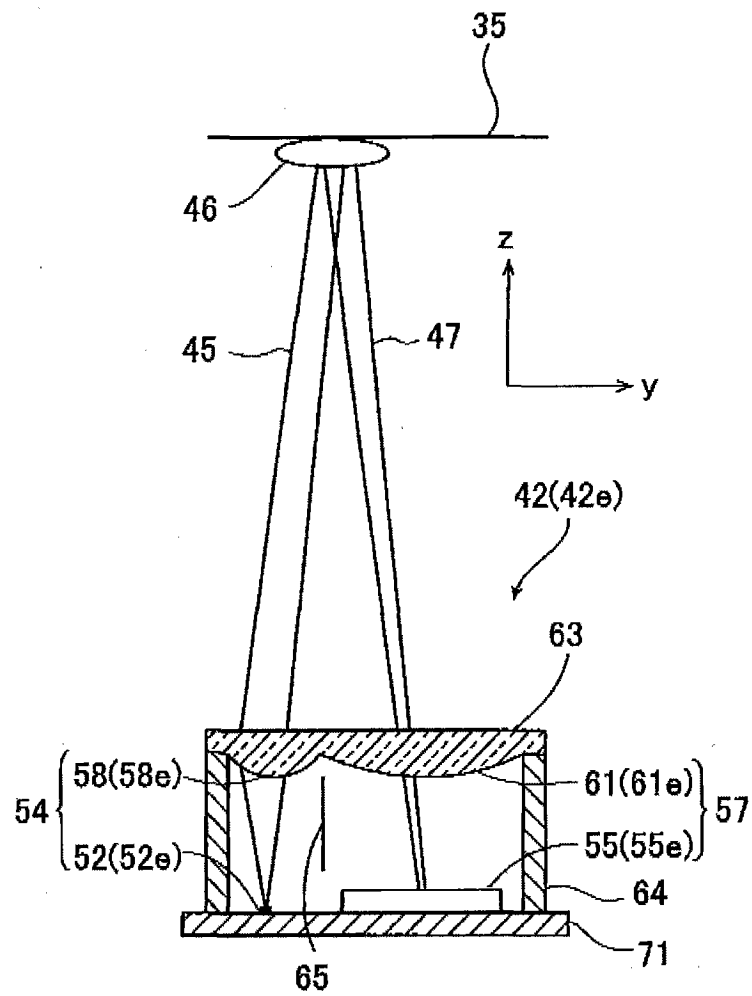


图14A

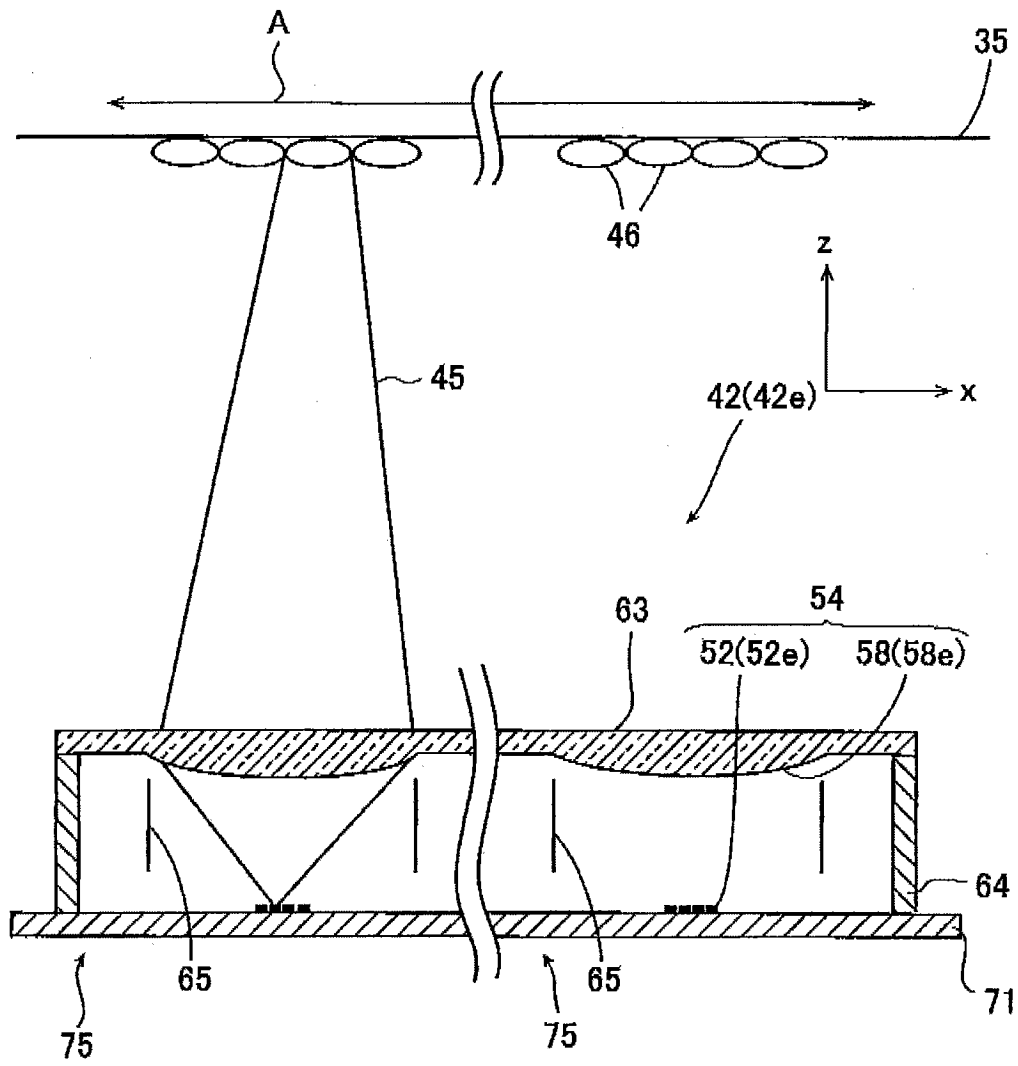


图14B

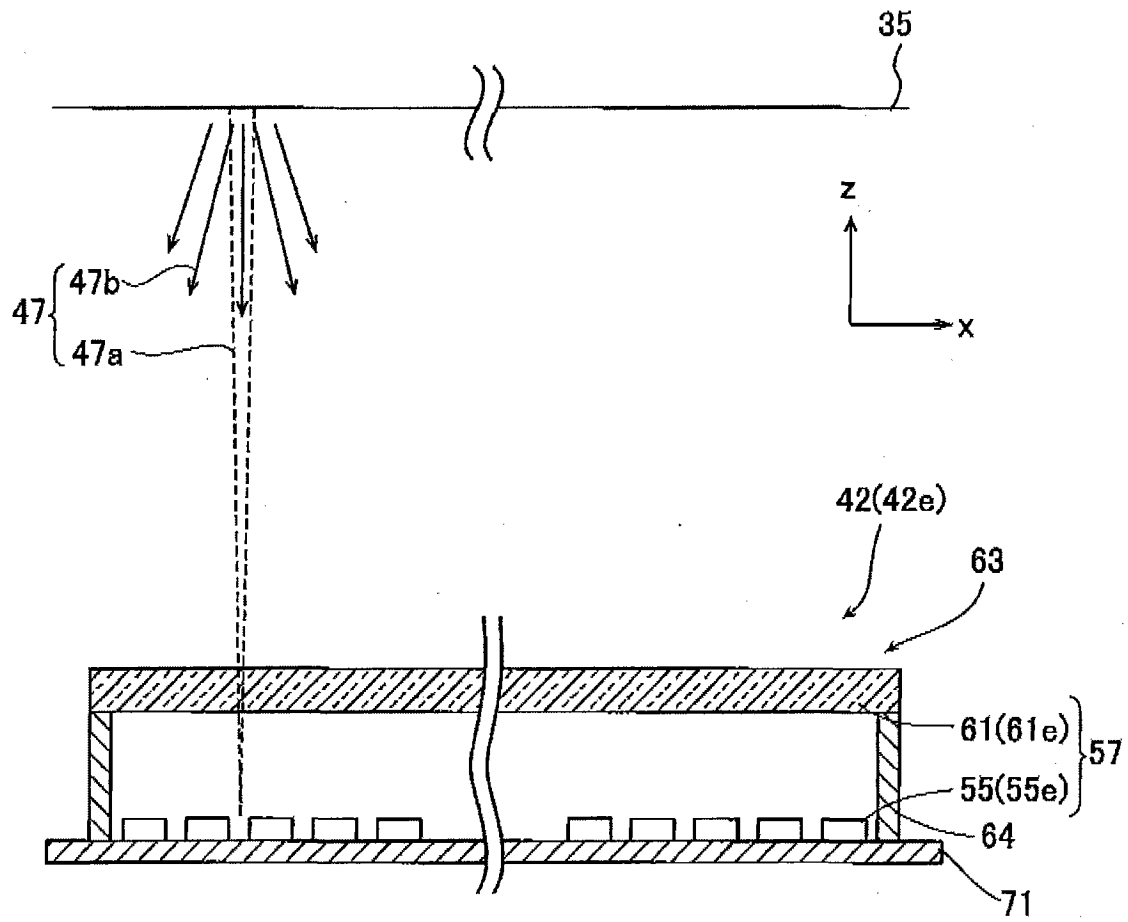


图14C

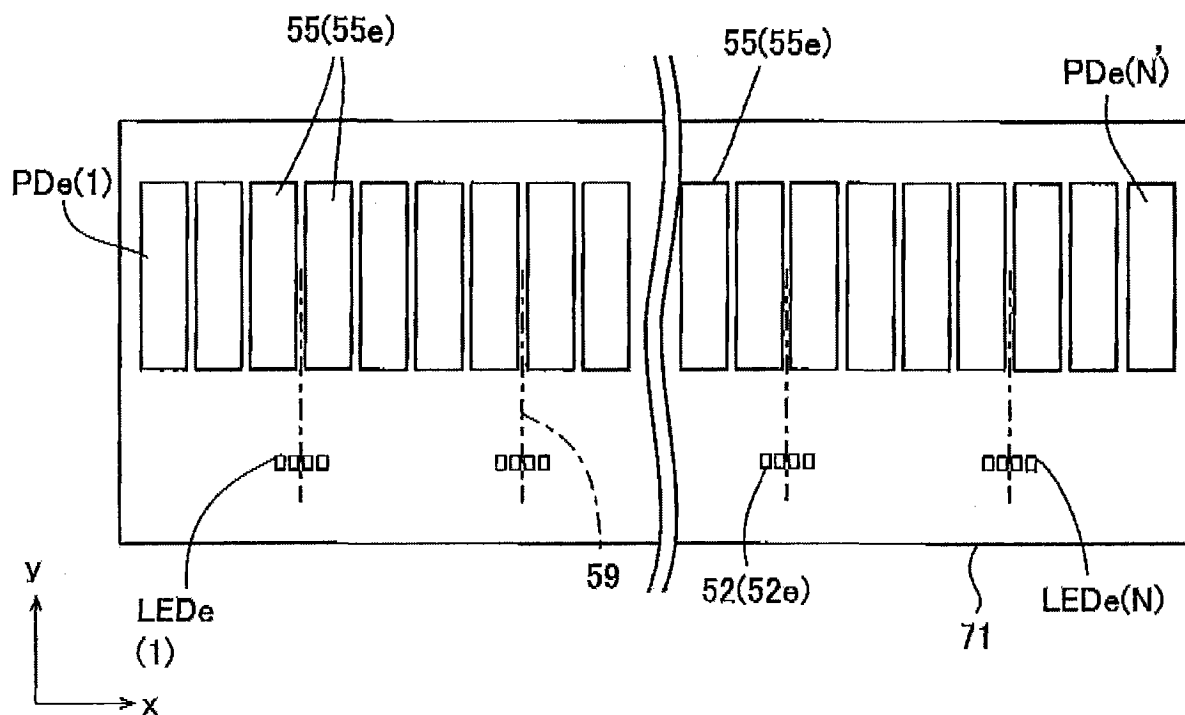


图14D

当 LED (2-3) 打开时, 光接收构件的探测输出分布

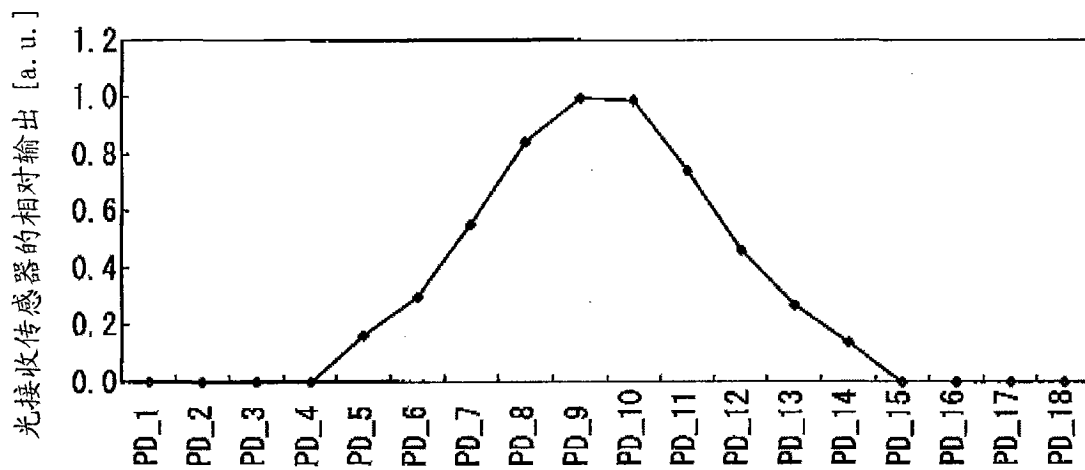


图15A

当 LED (2-3)、LED (5-3)、LED (8-3) 同时打开时, 光接收构件的探测输出分布

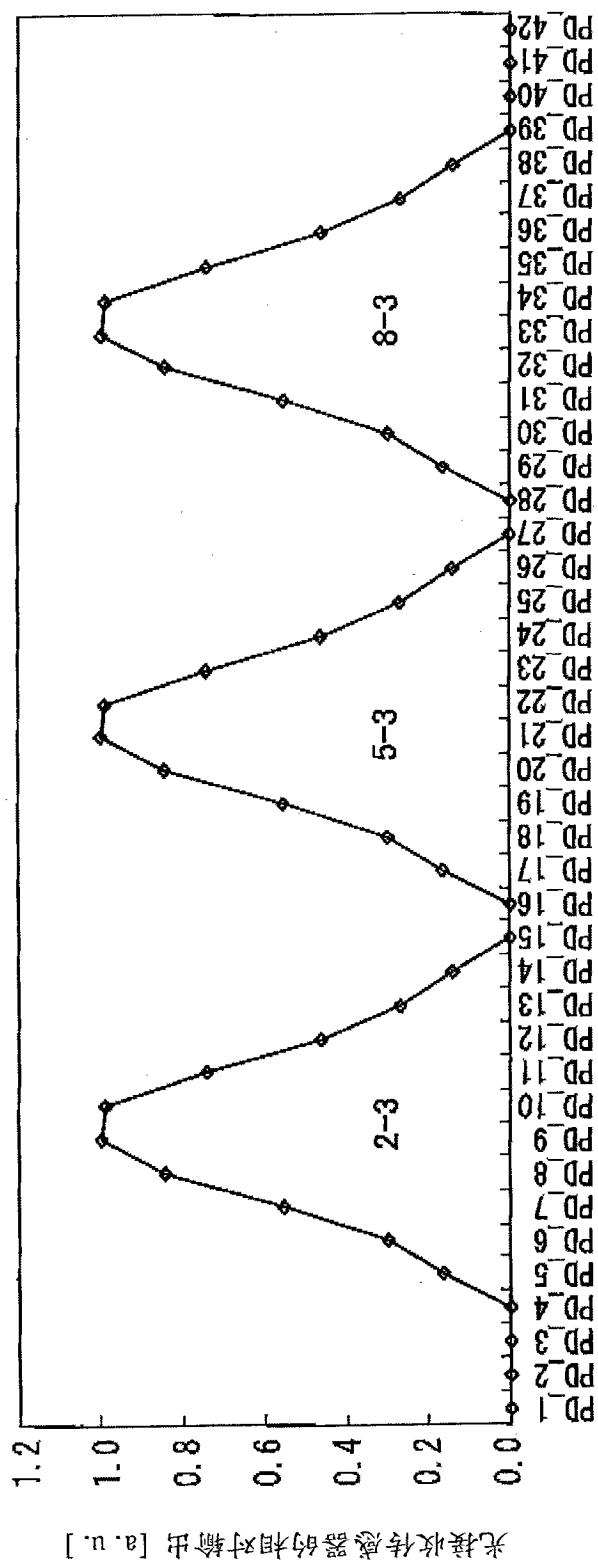


图15B

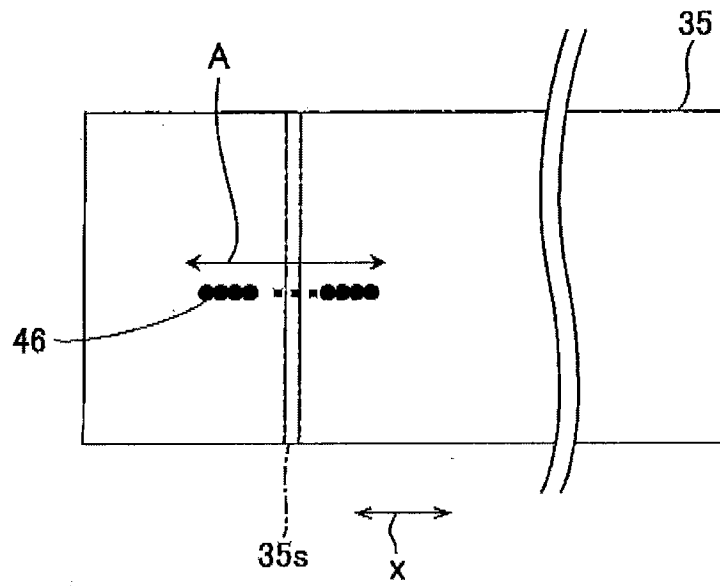


图16A

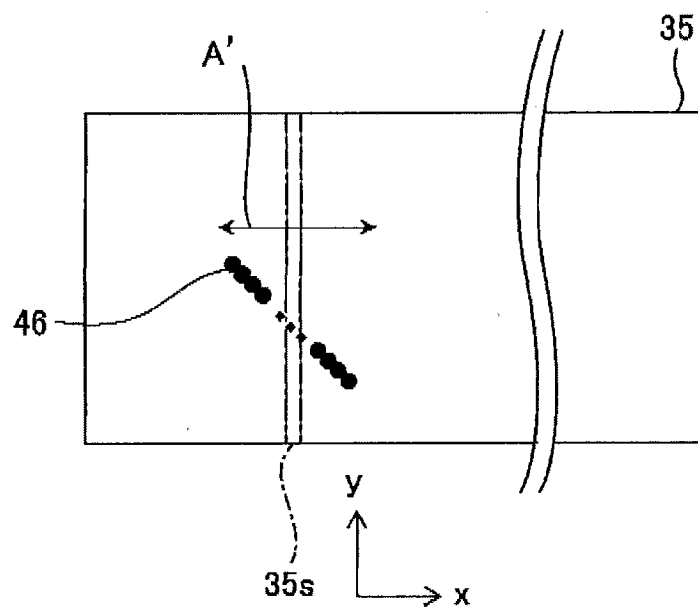


图16B

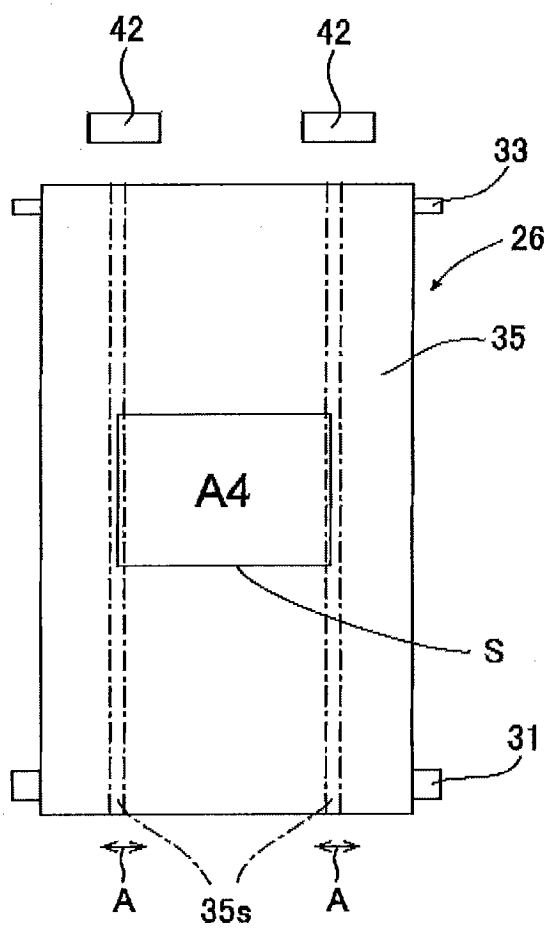


图17A

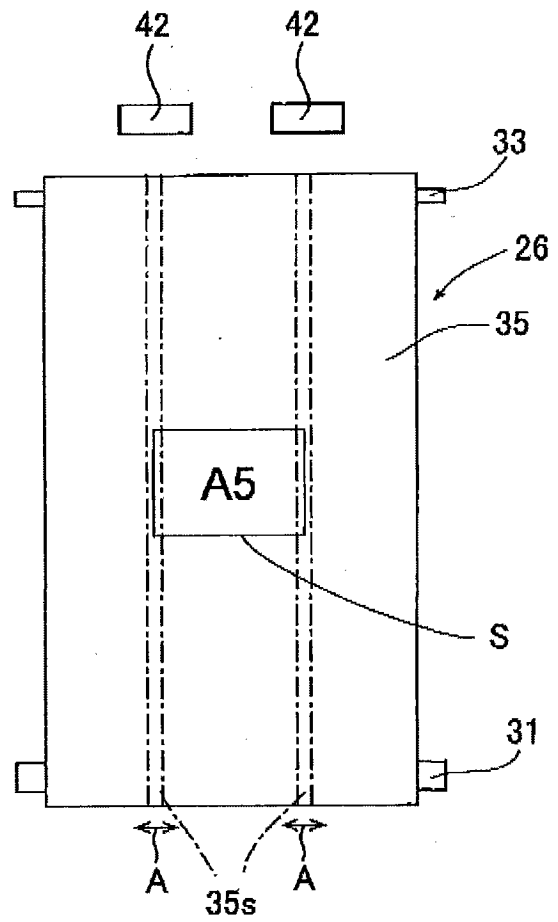


图17B

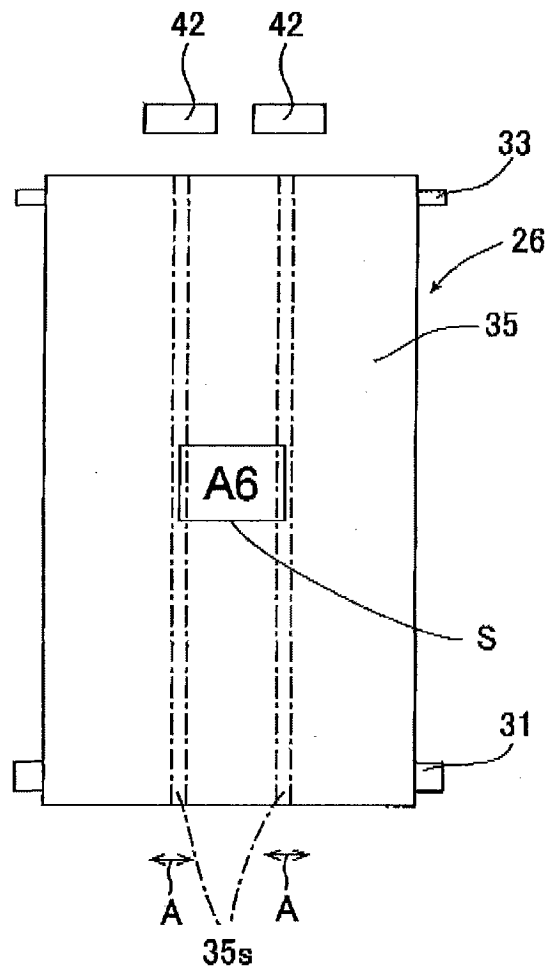


图17C

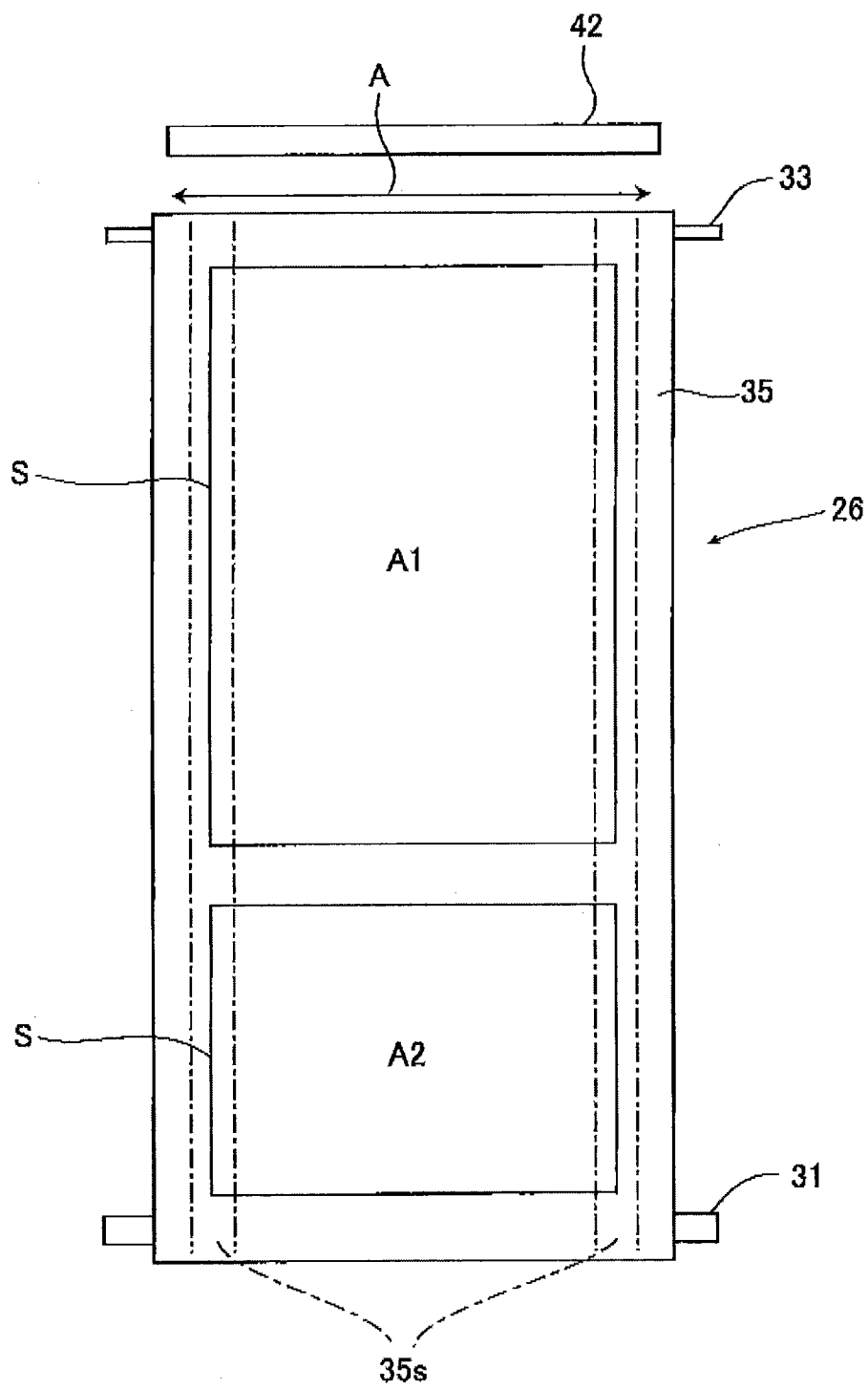


图18

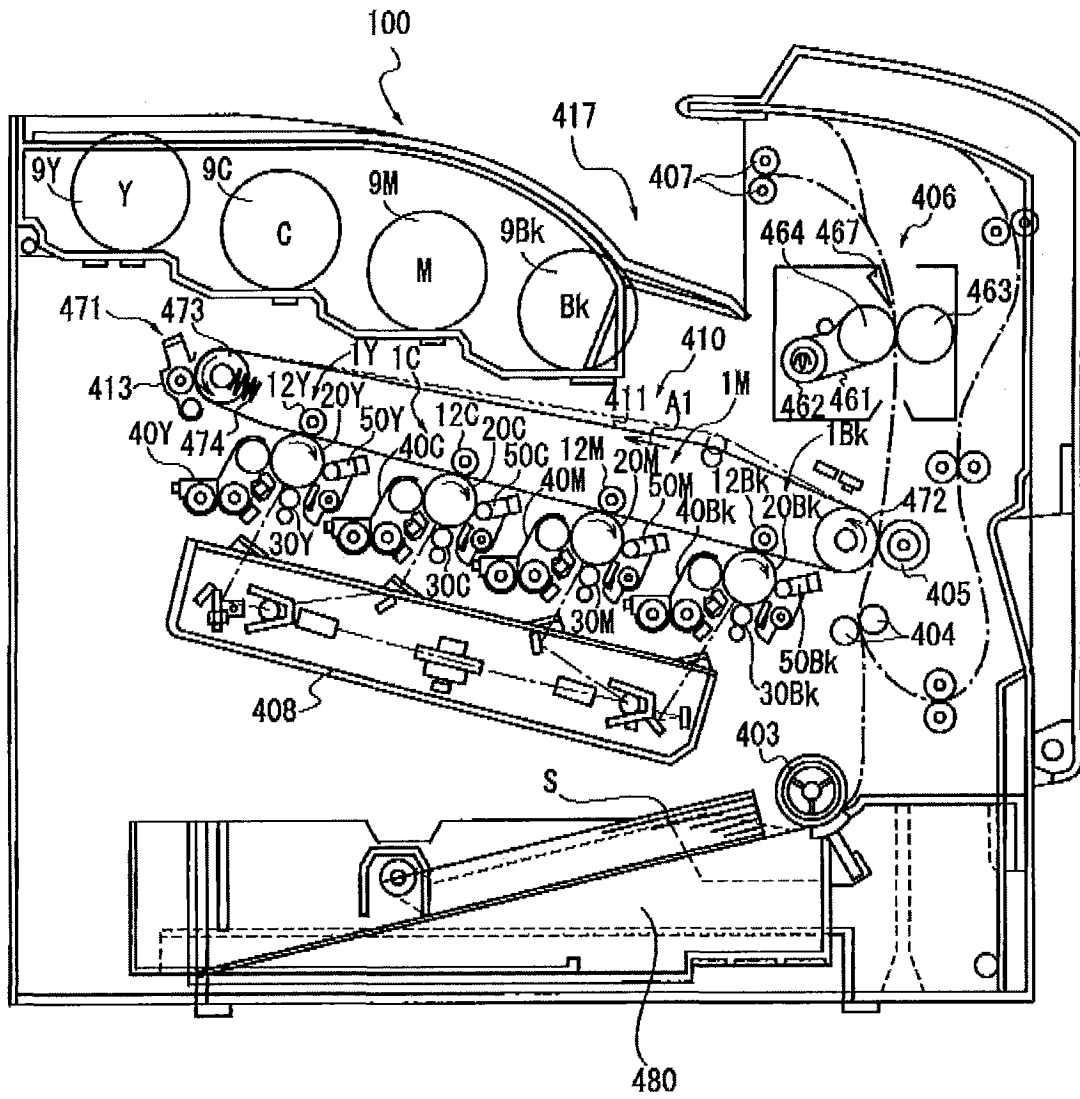


图19

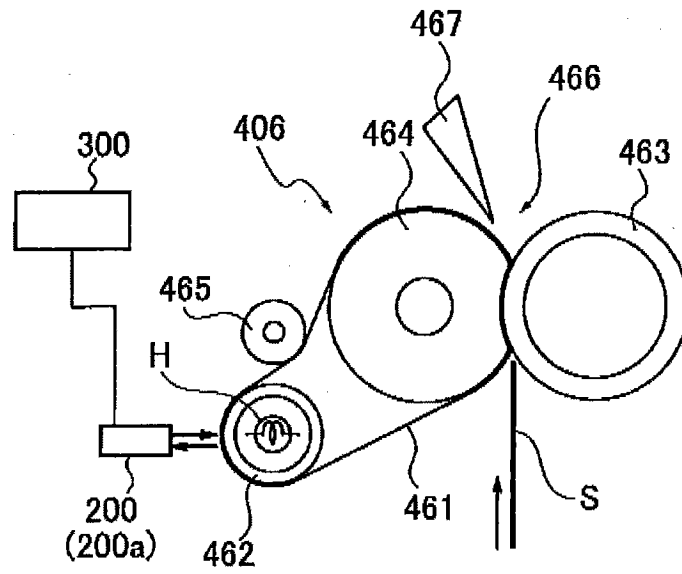


图20

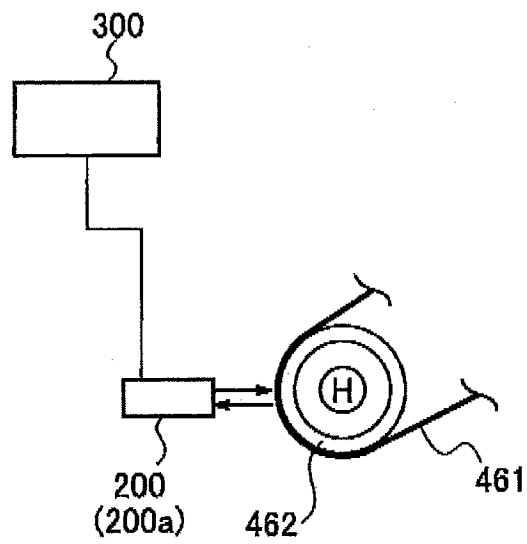


图21

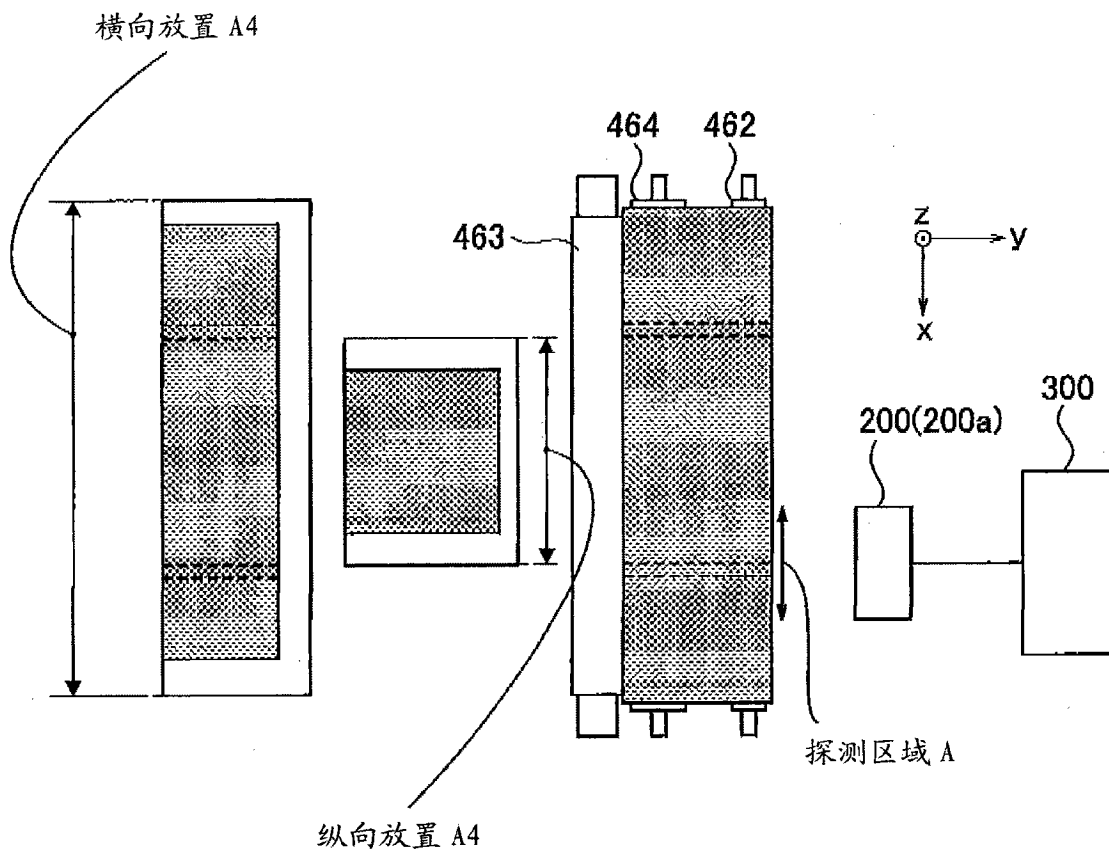


图22

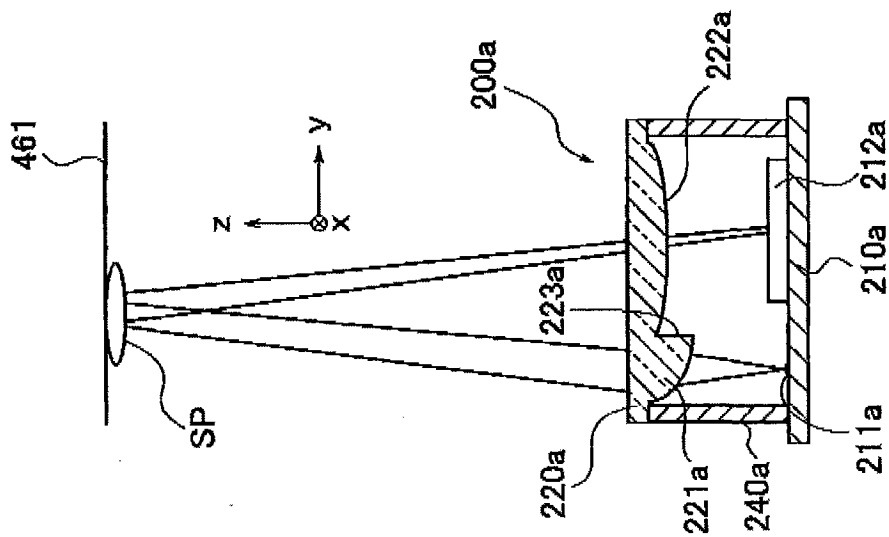


图23A

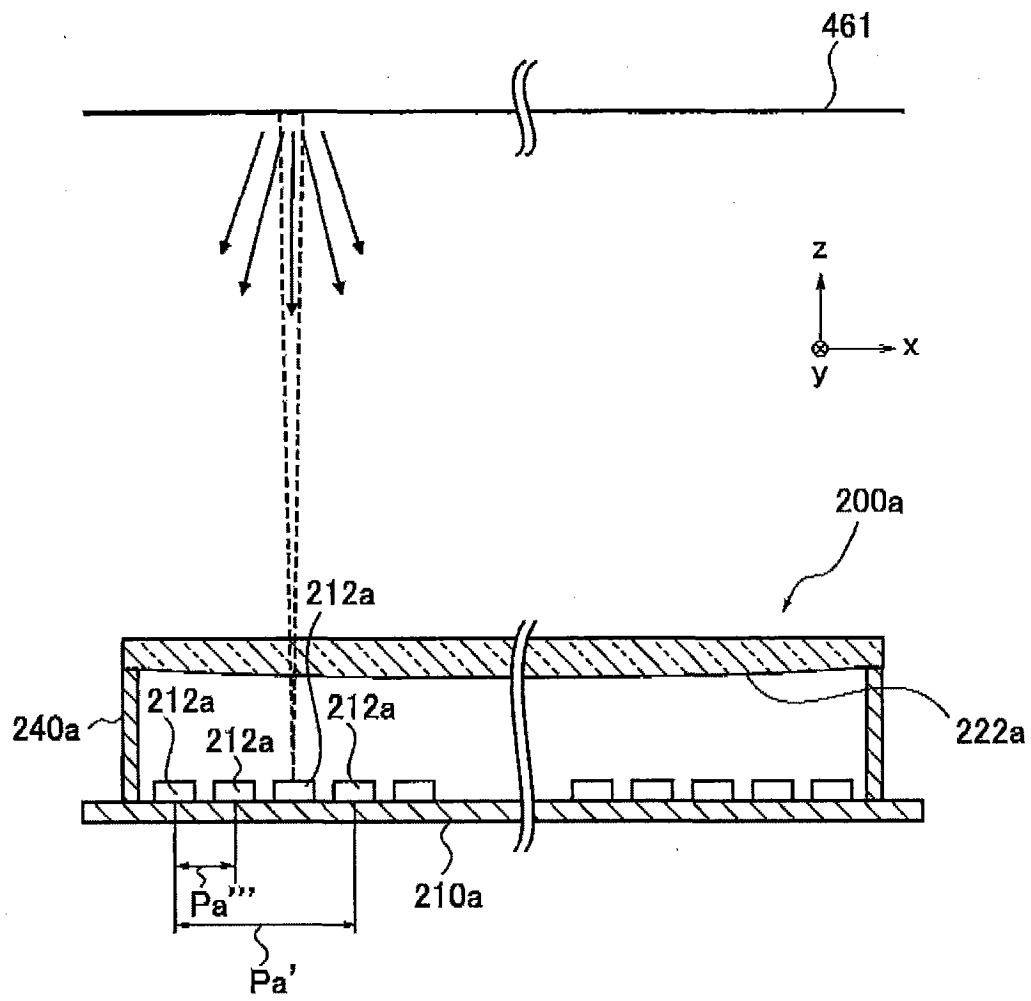


图24

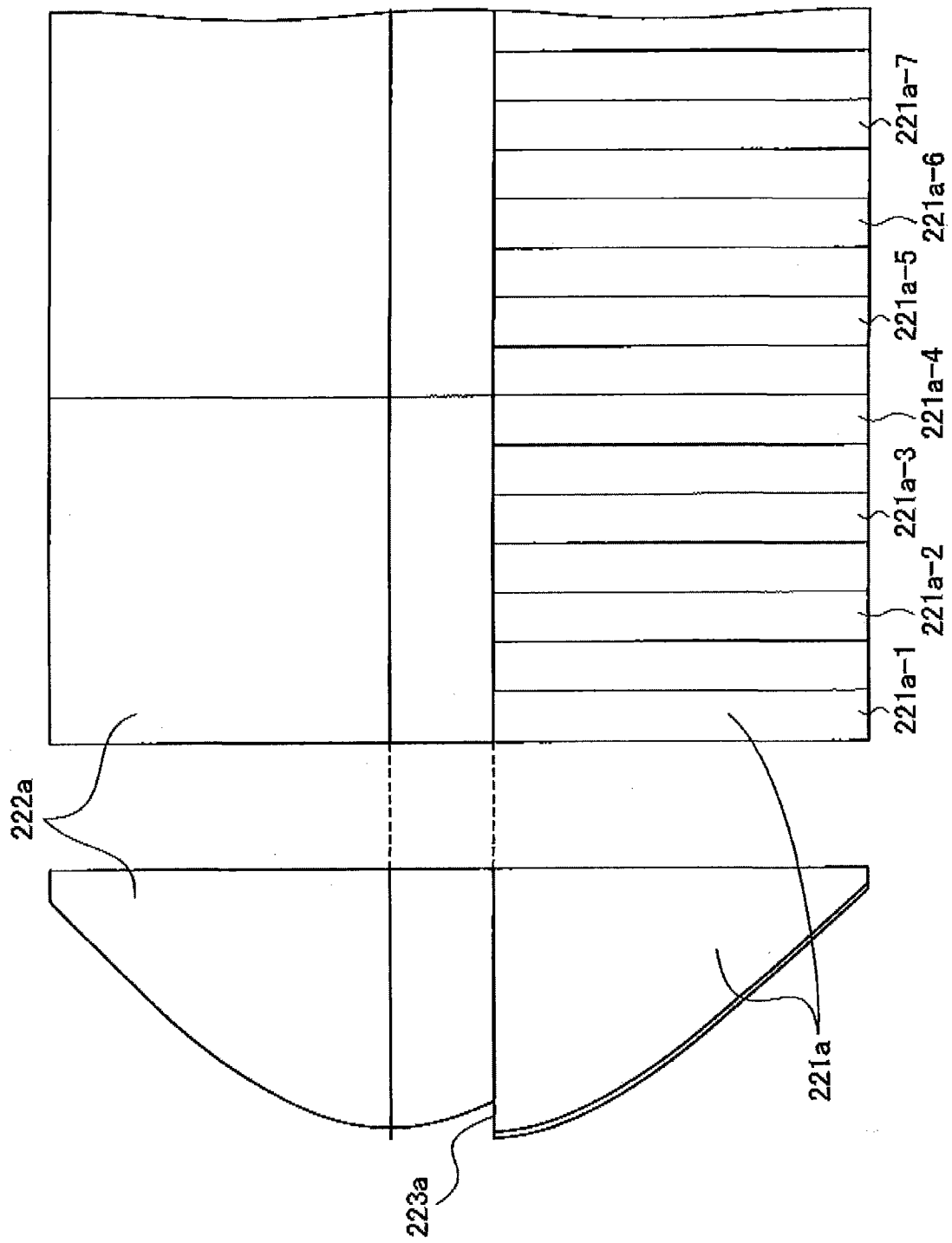


图25

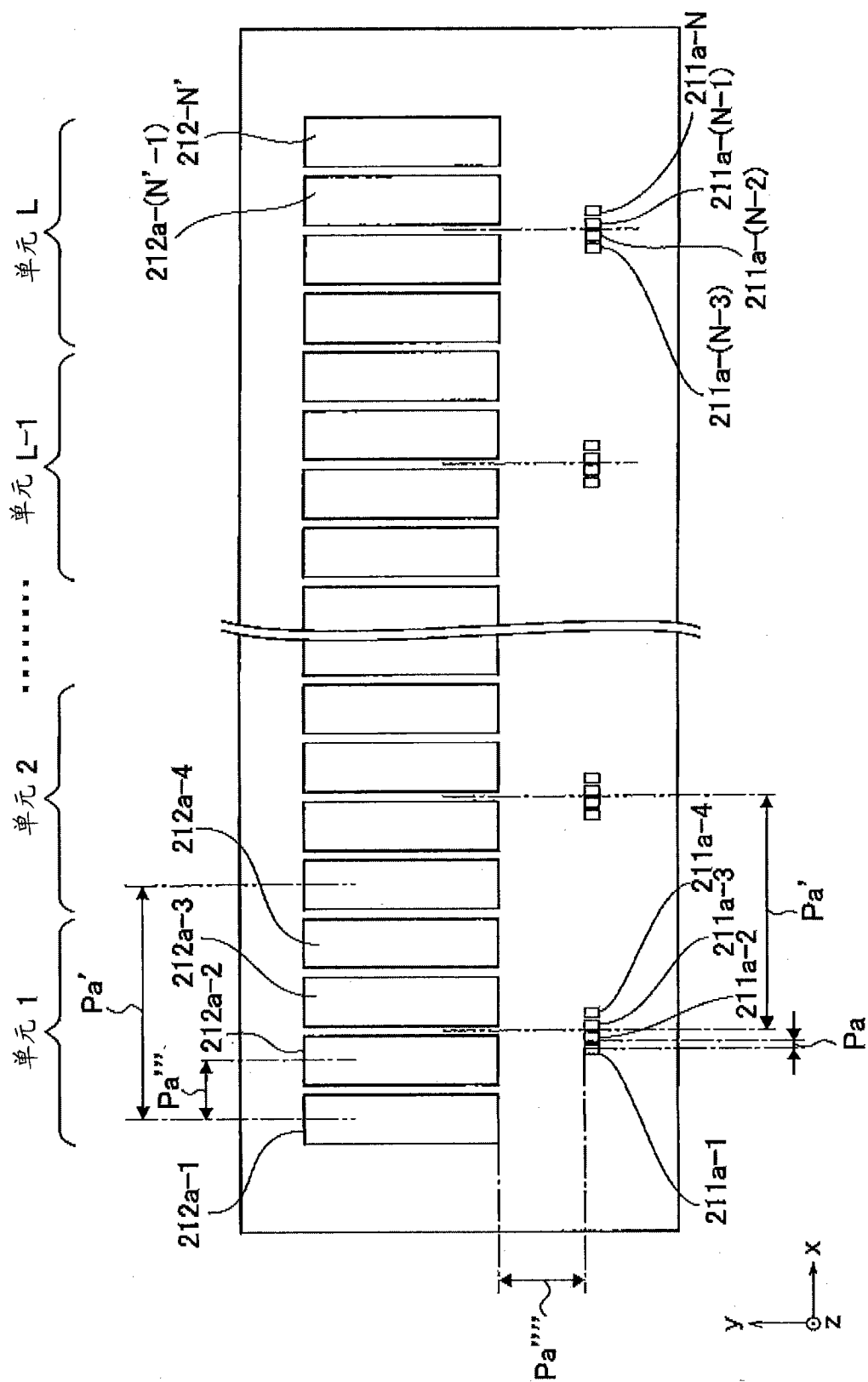


图26

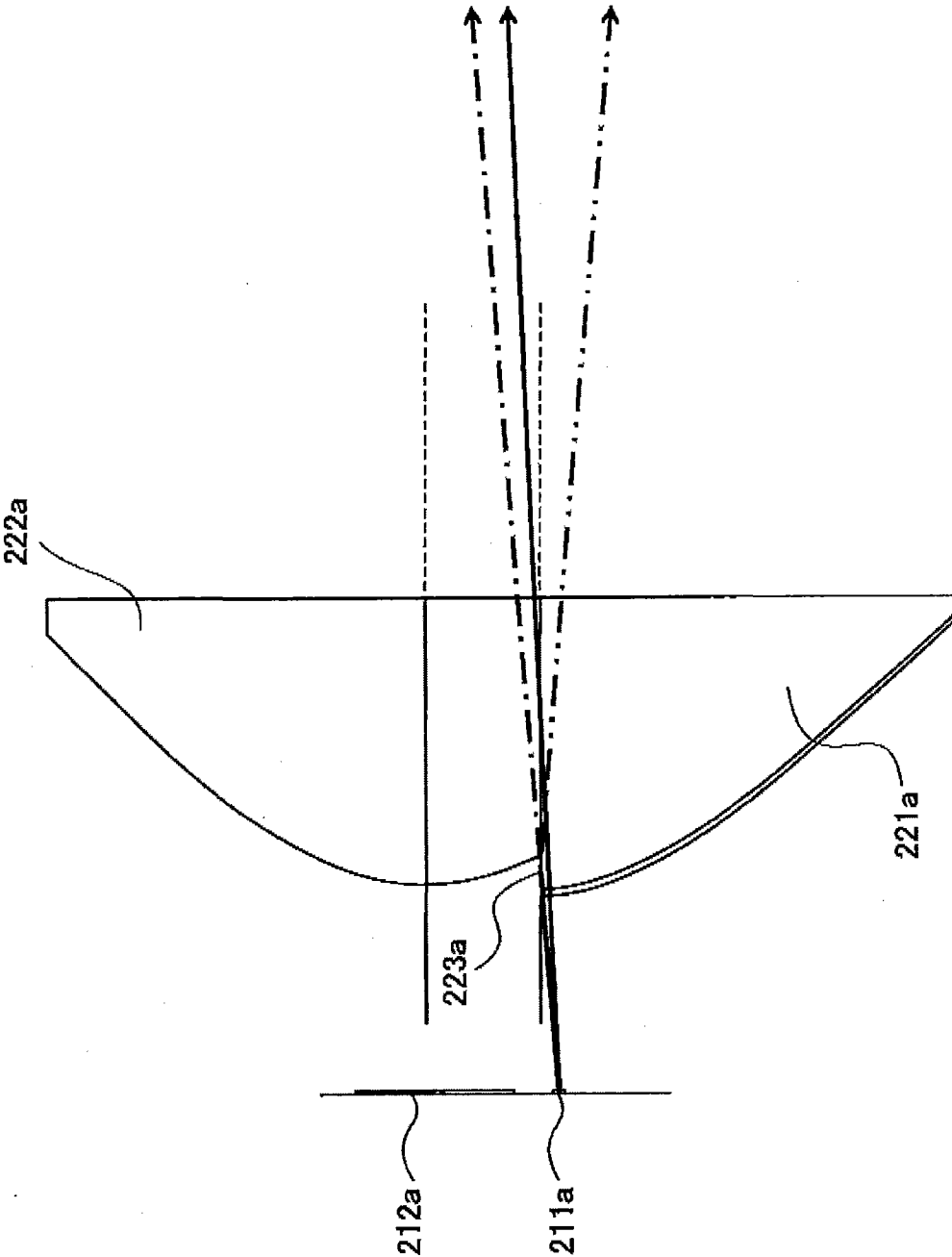


图27

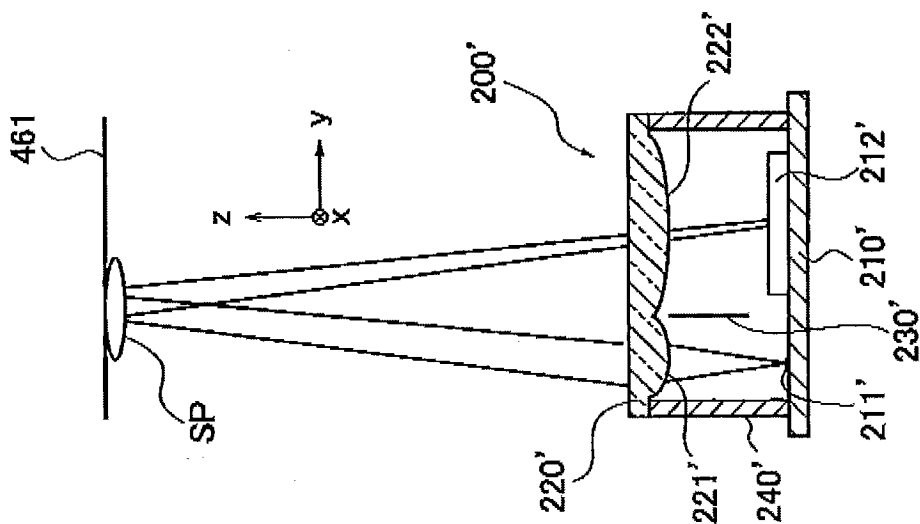


图28A

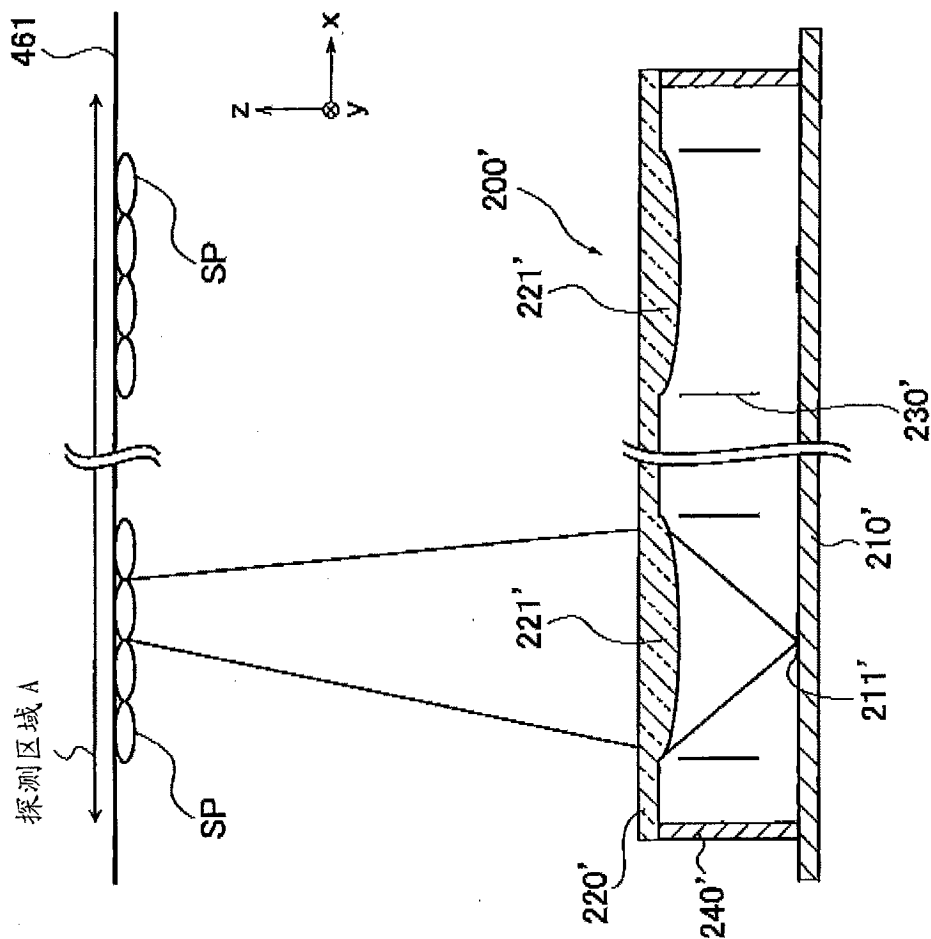


图28B

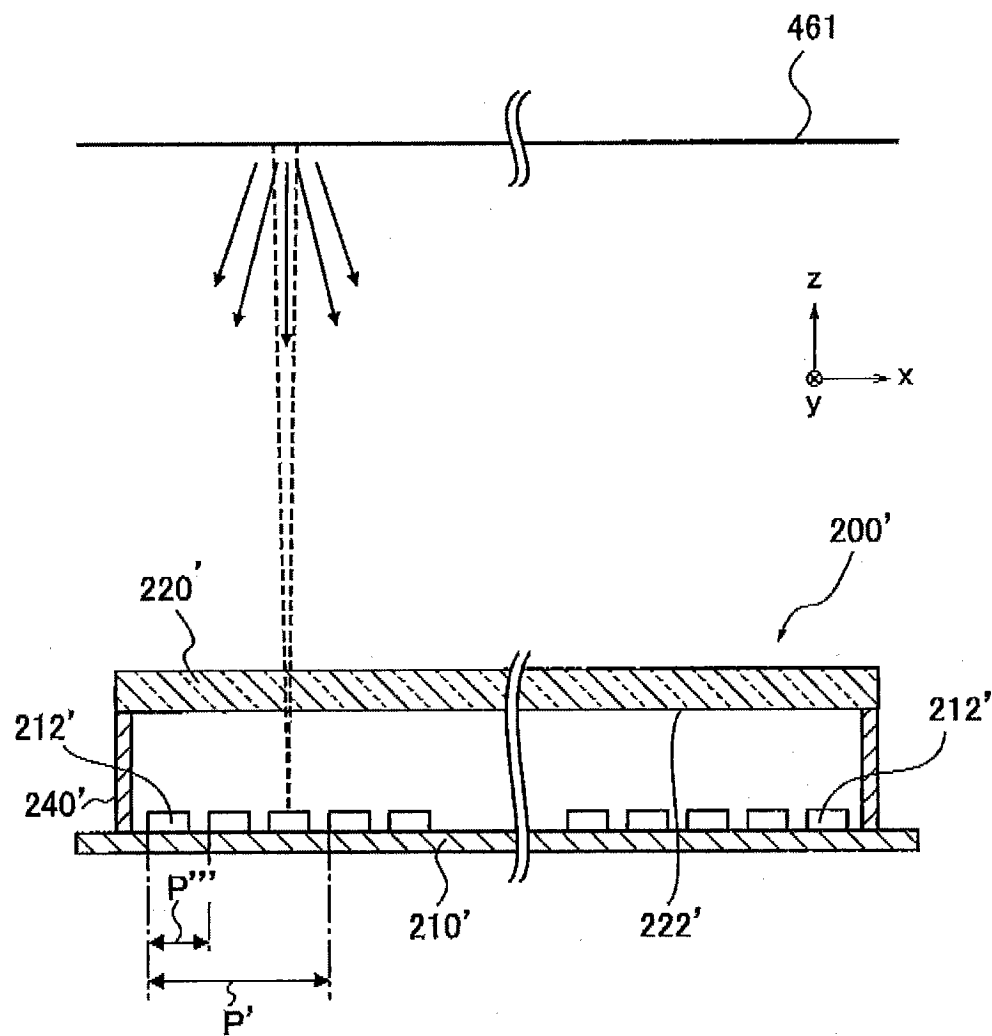


图29

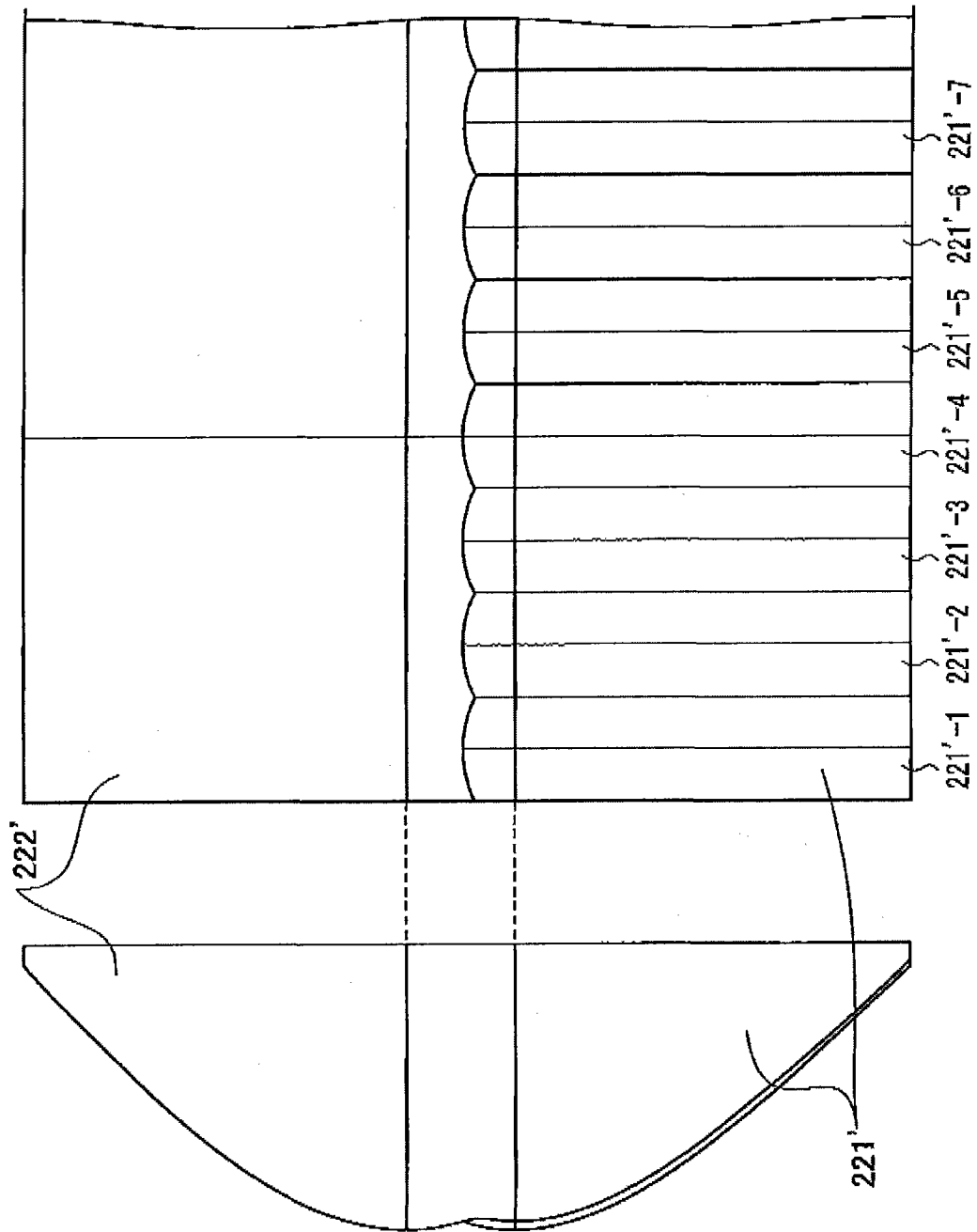


图30

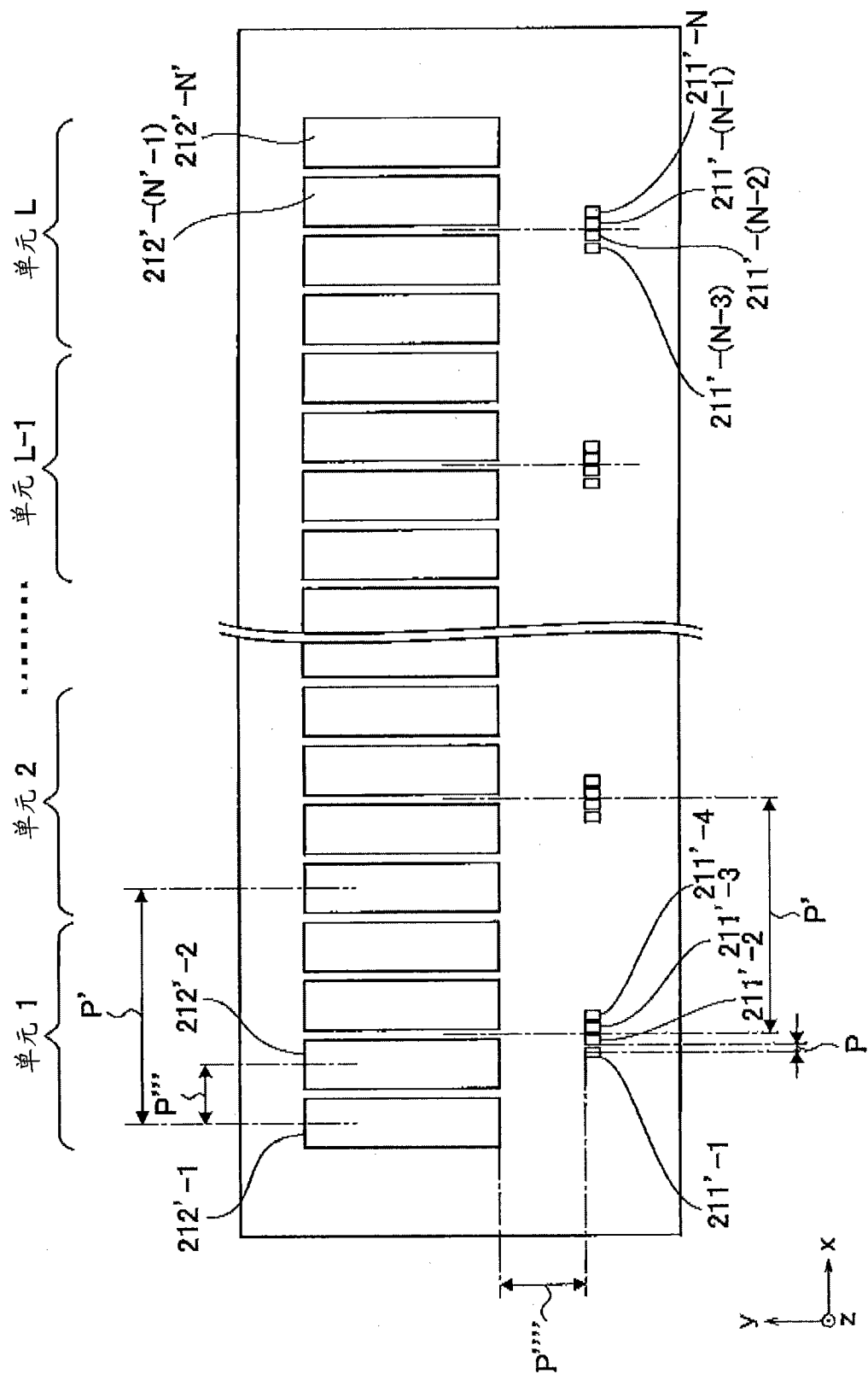


图31

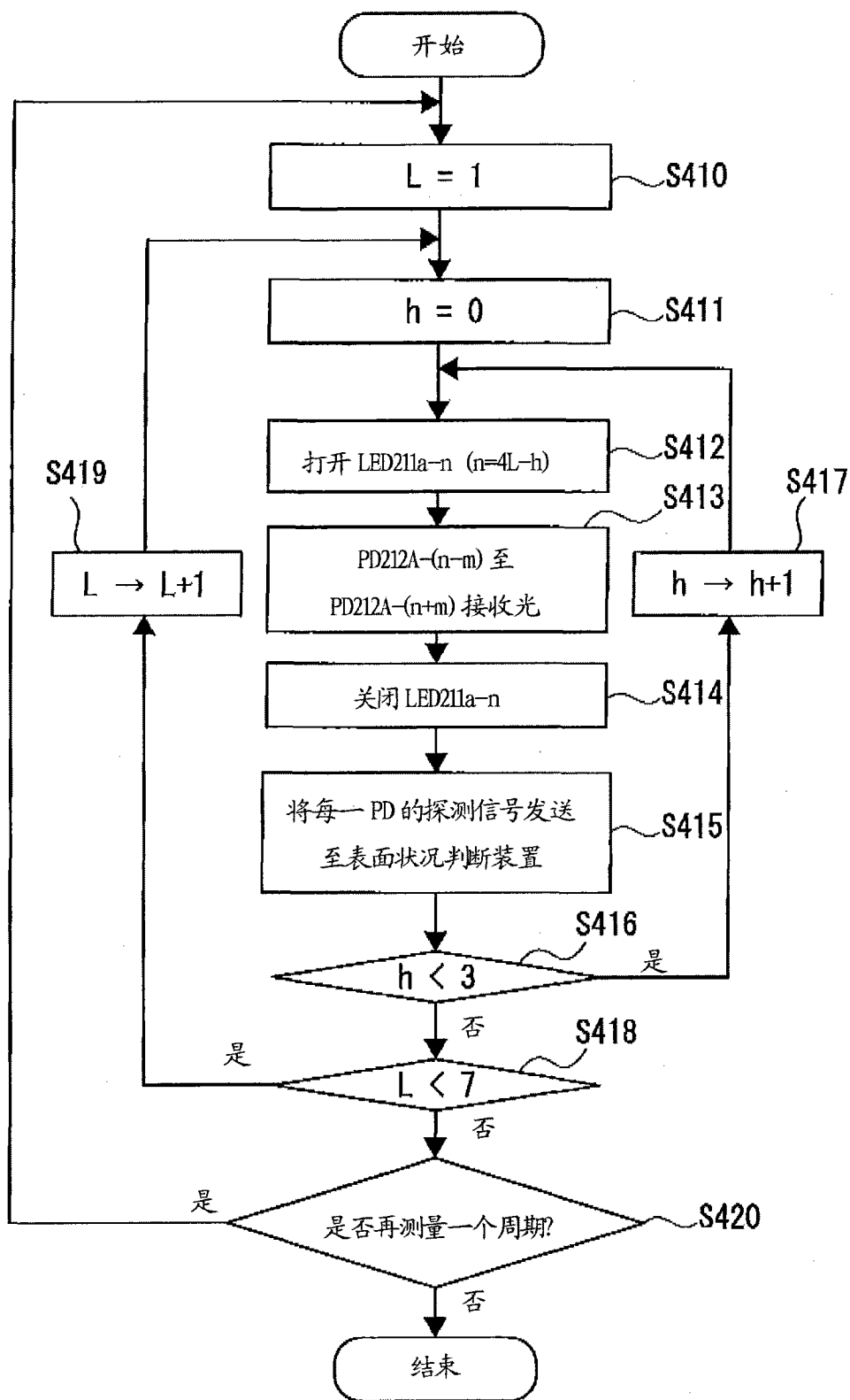


图32

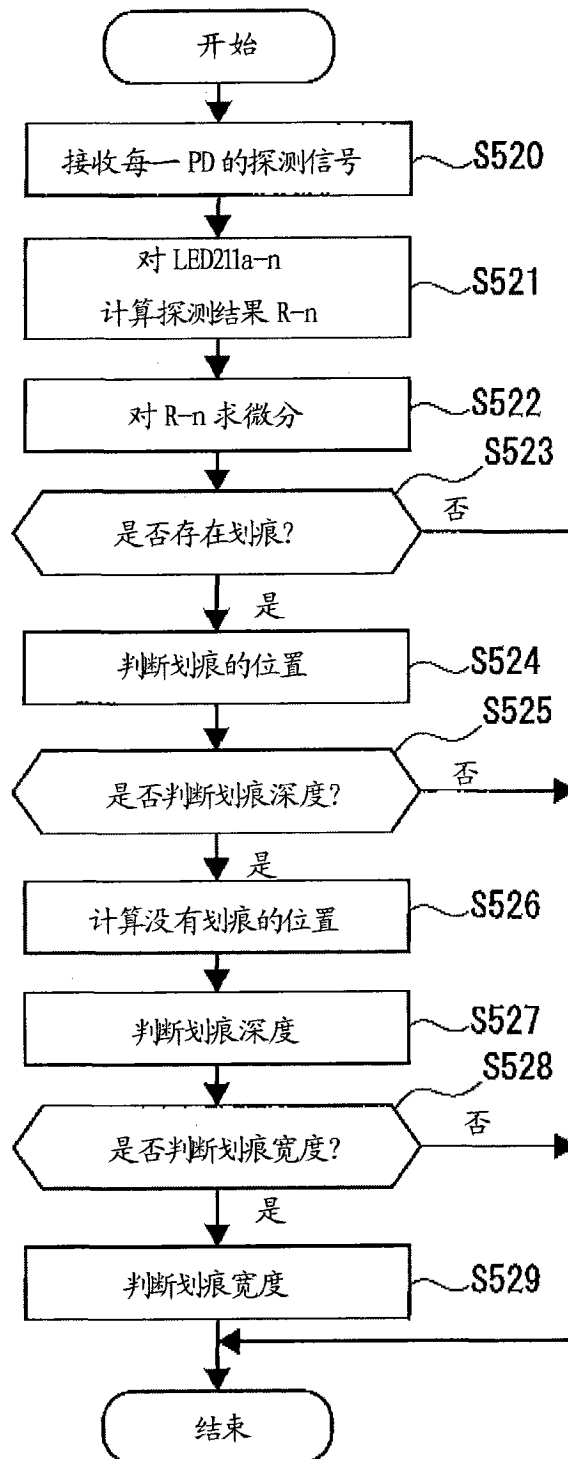


图33

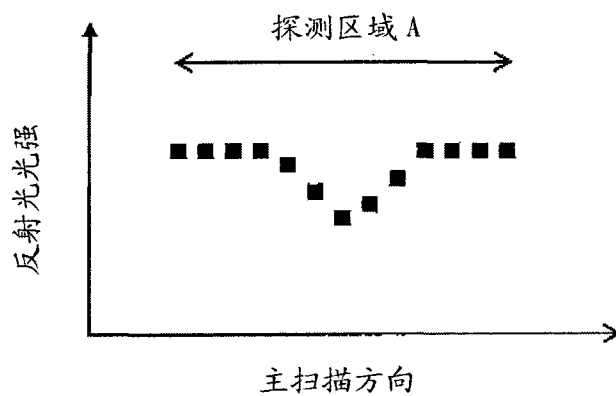


图34A

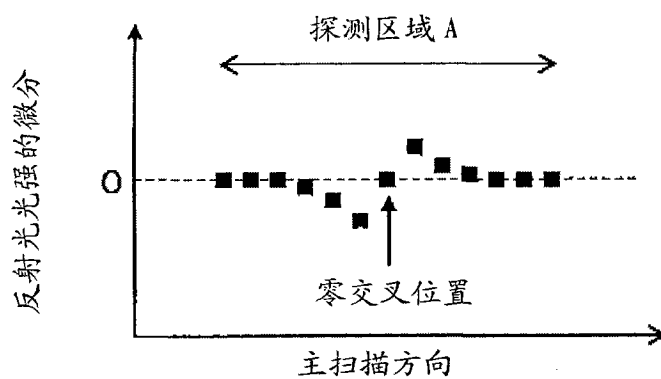


图34B

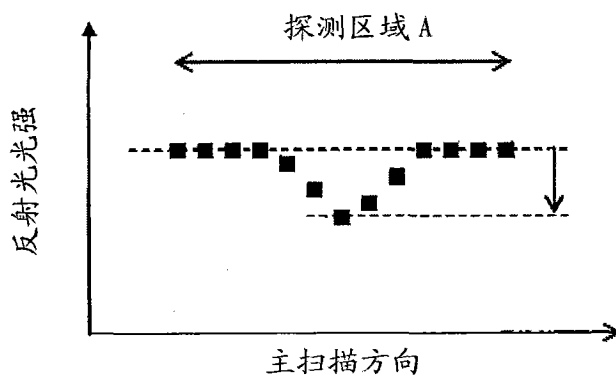


图34C

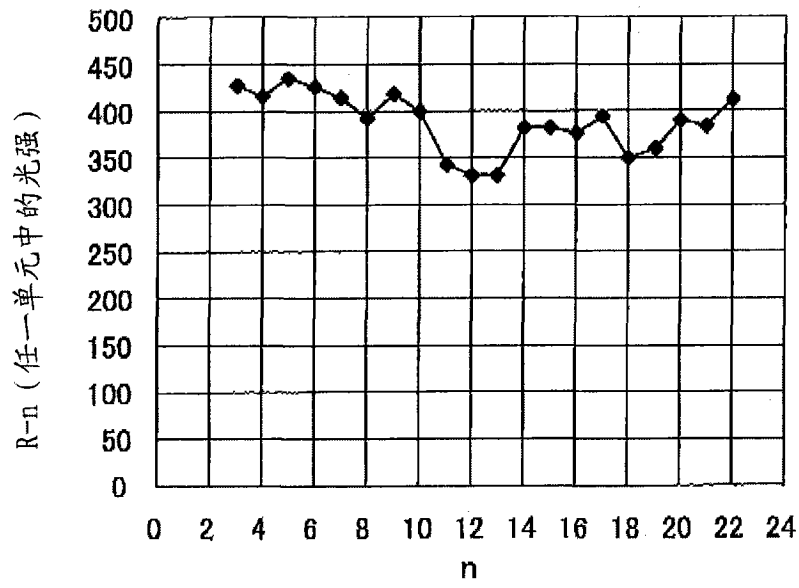


图35A

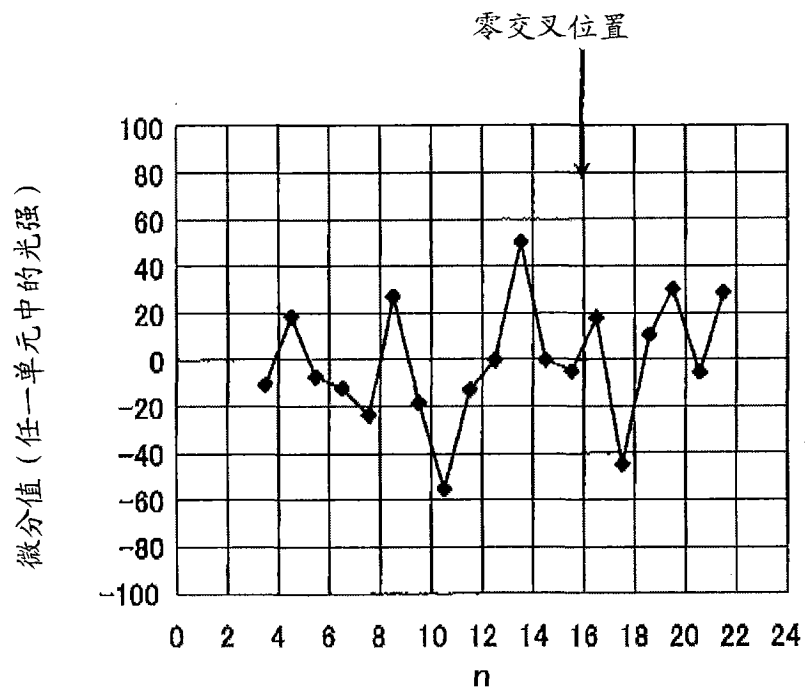


图35B

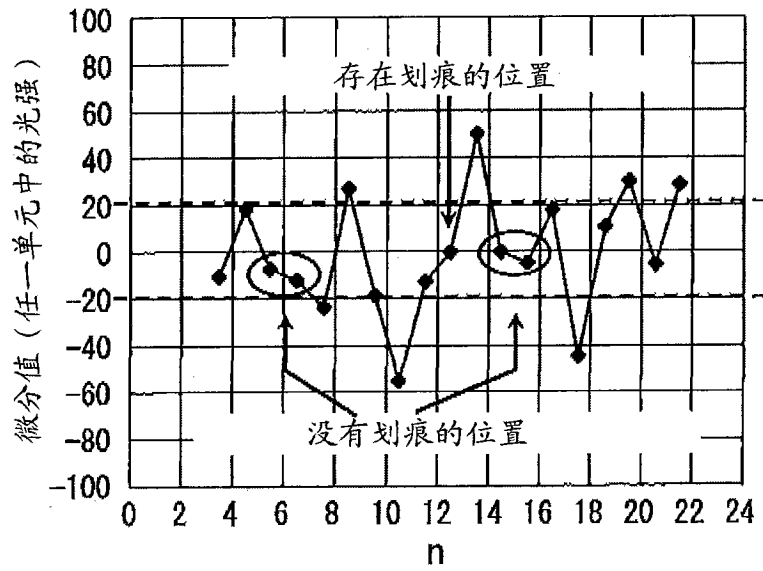


图36A

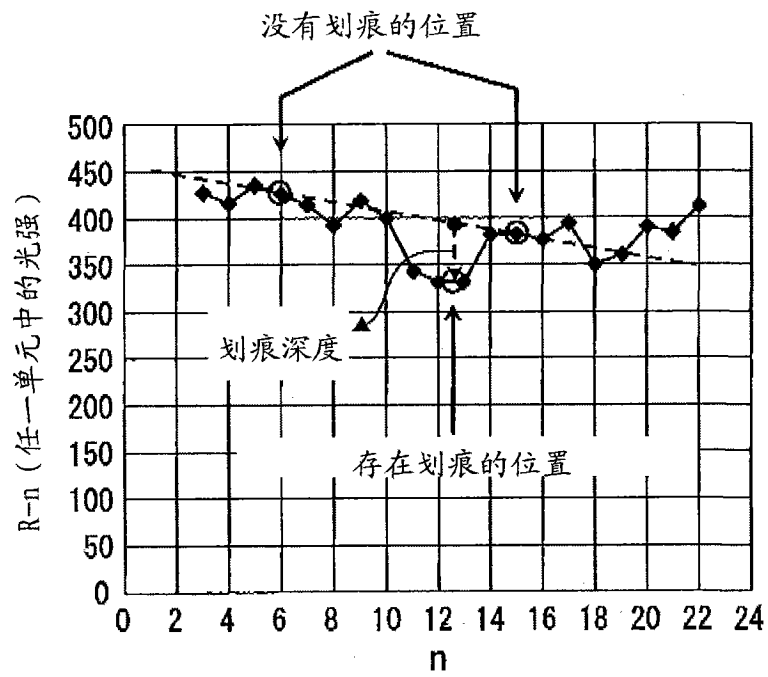


图36B

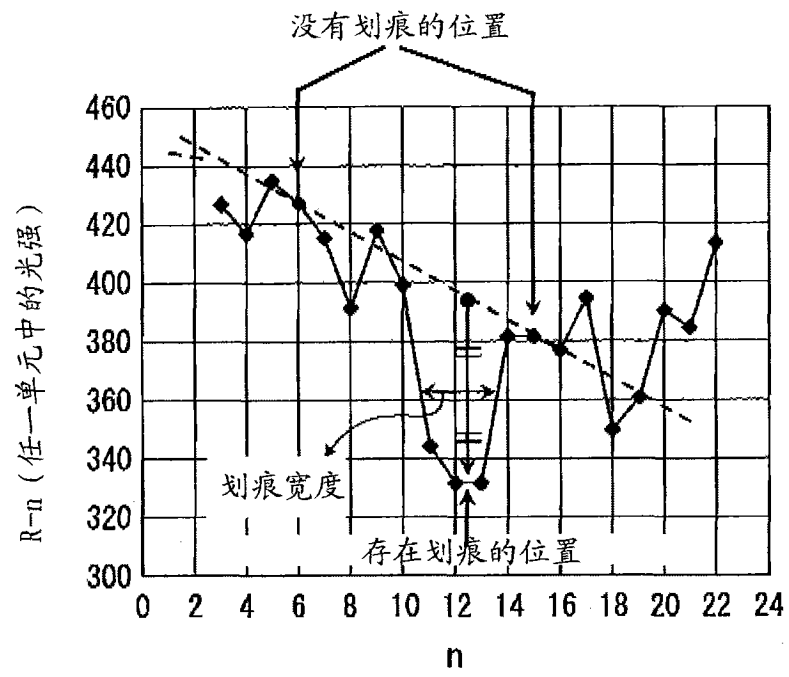


图37

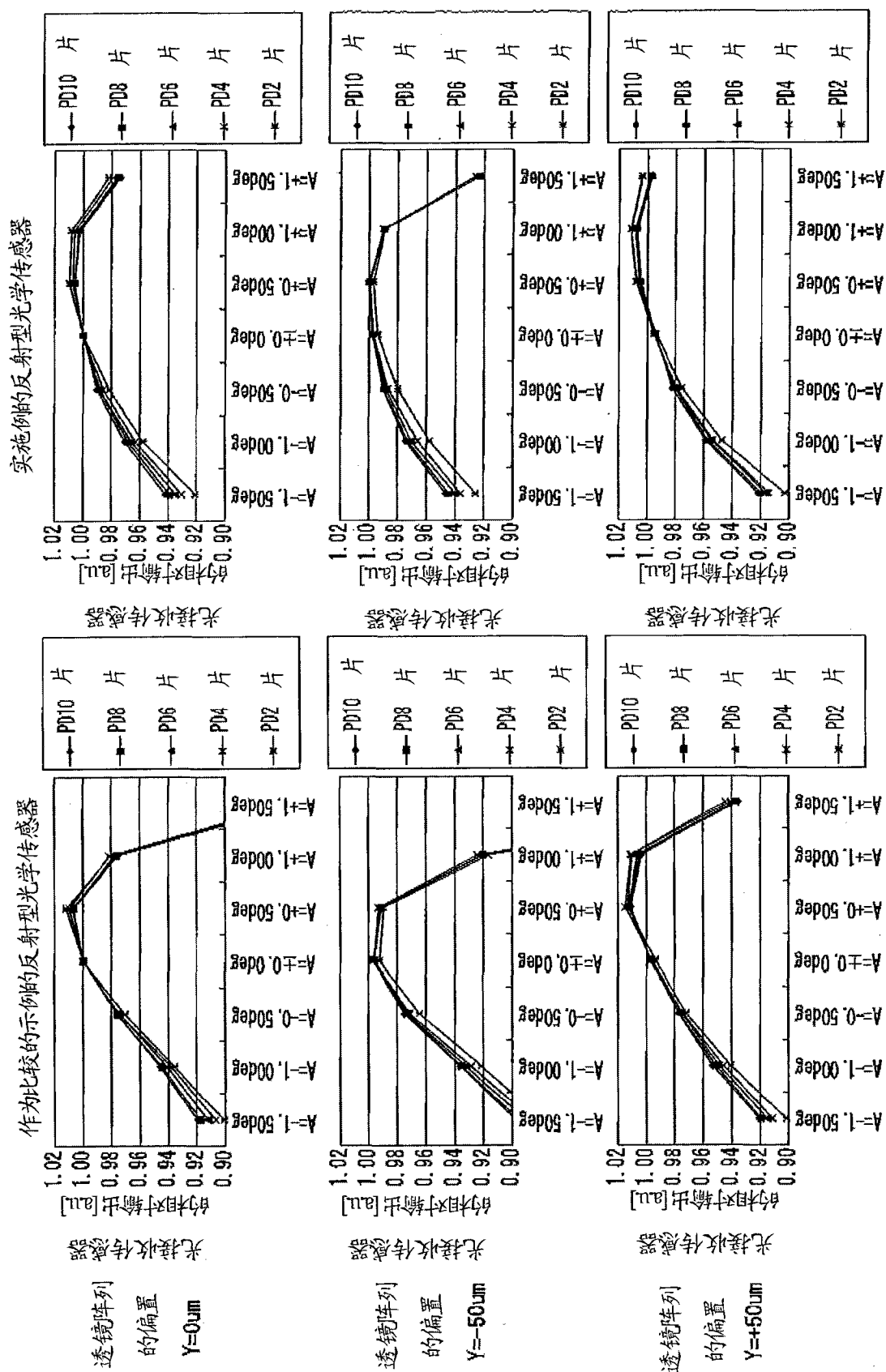


图38

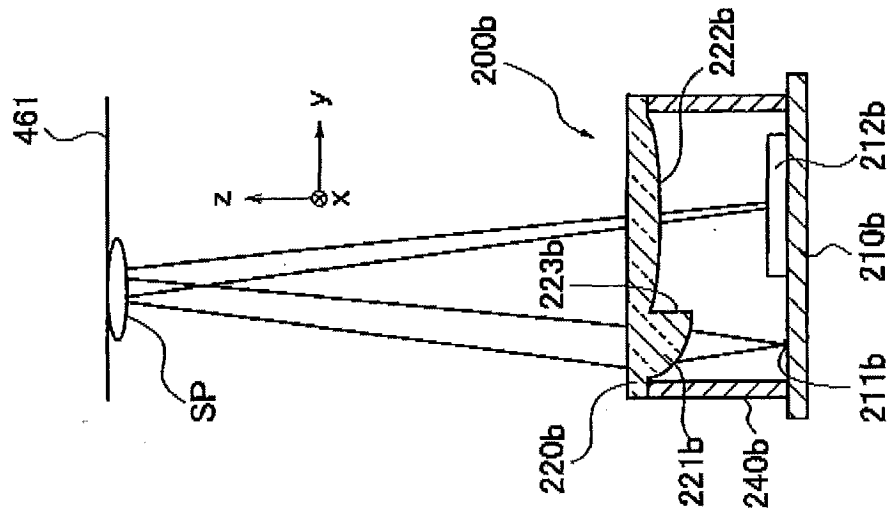


图39A

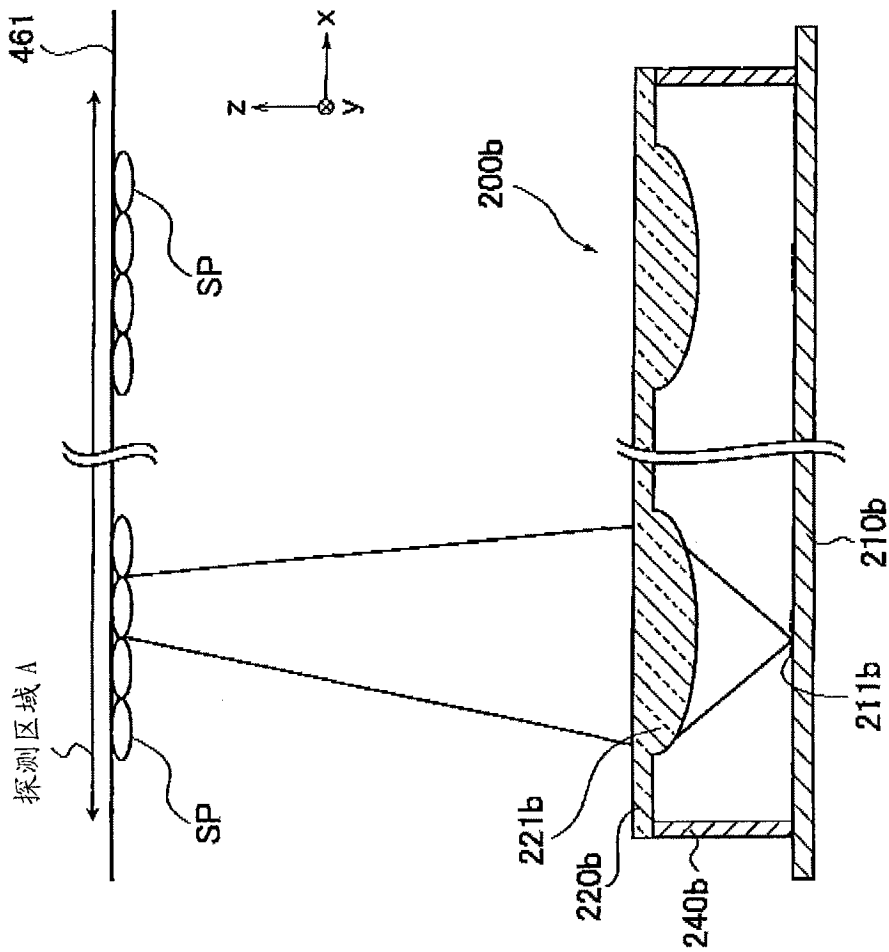


图39B

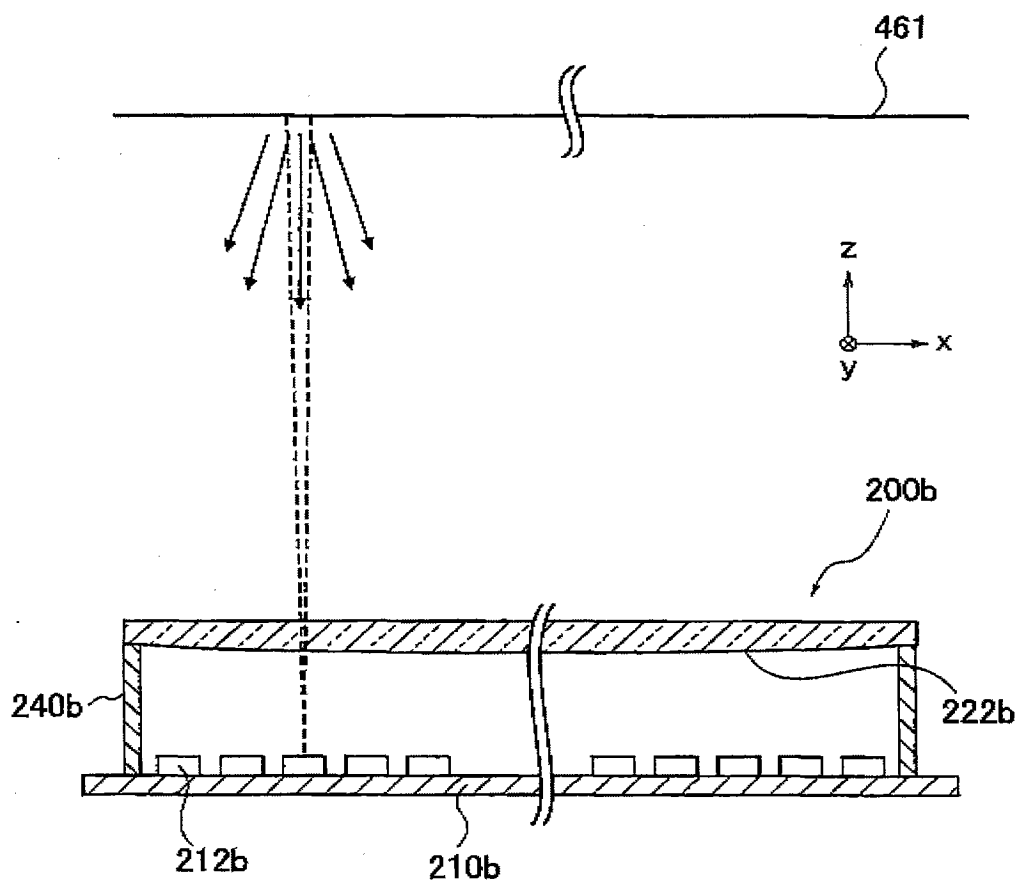


图40

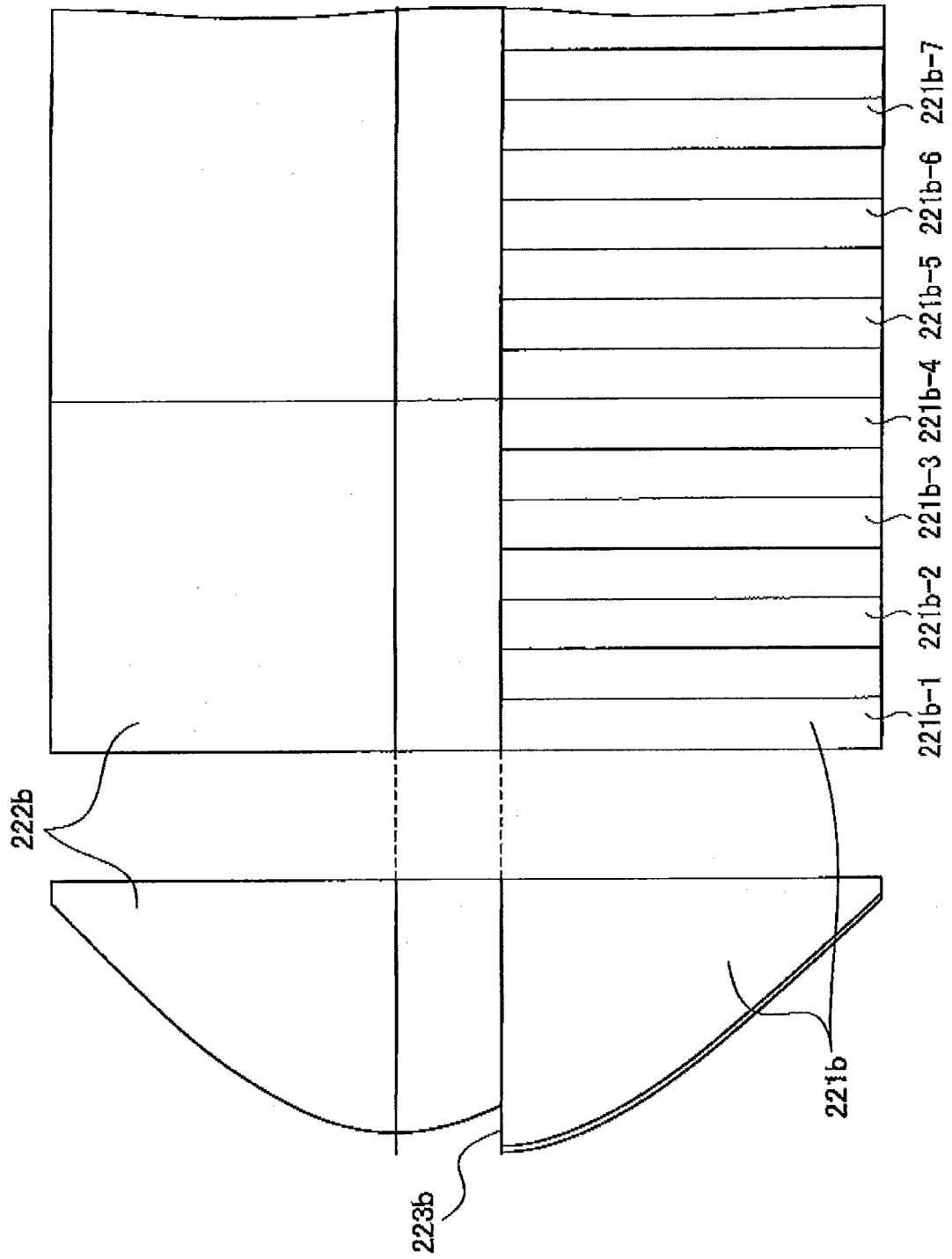


图41

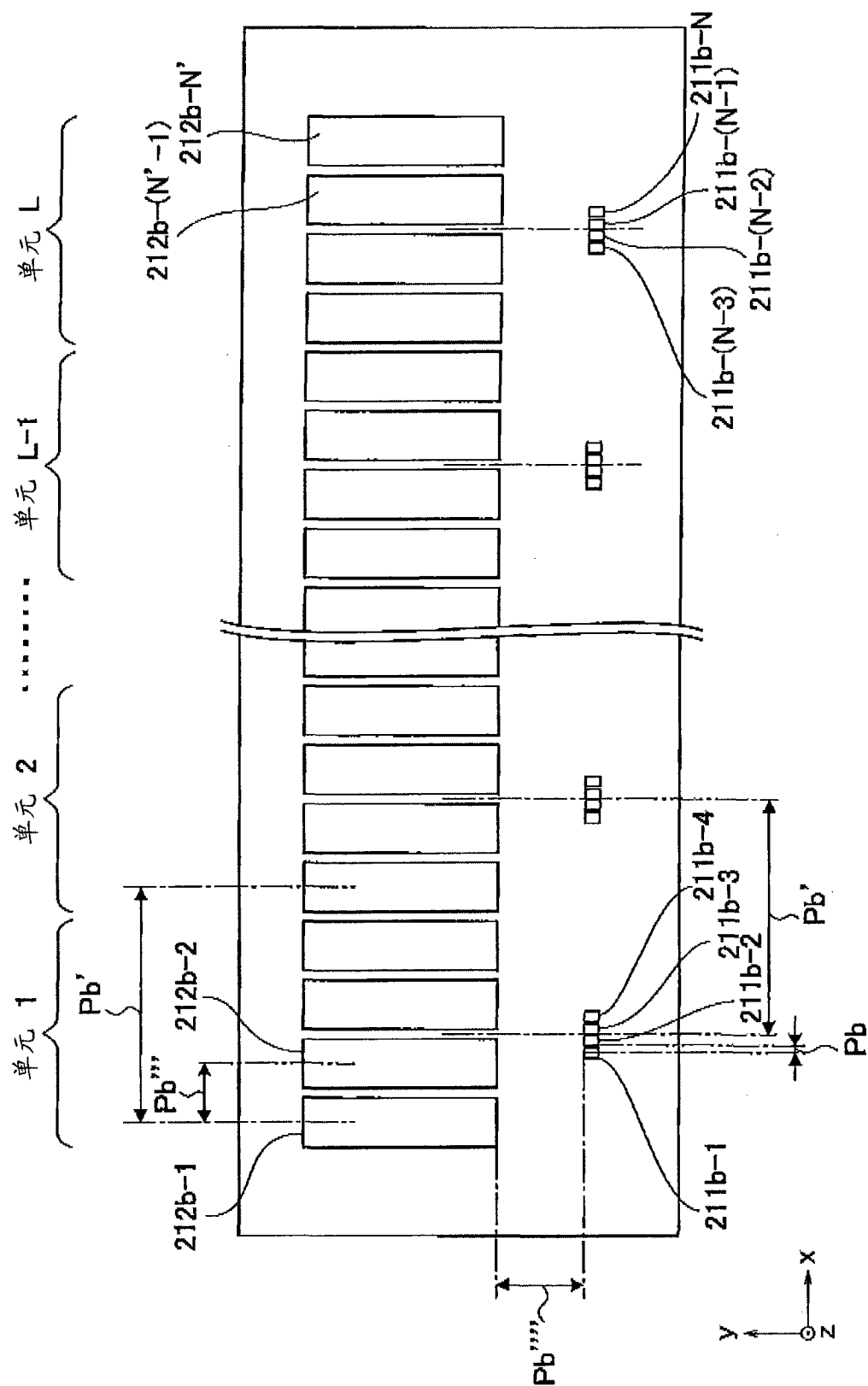


图42

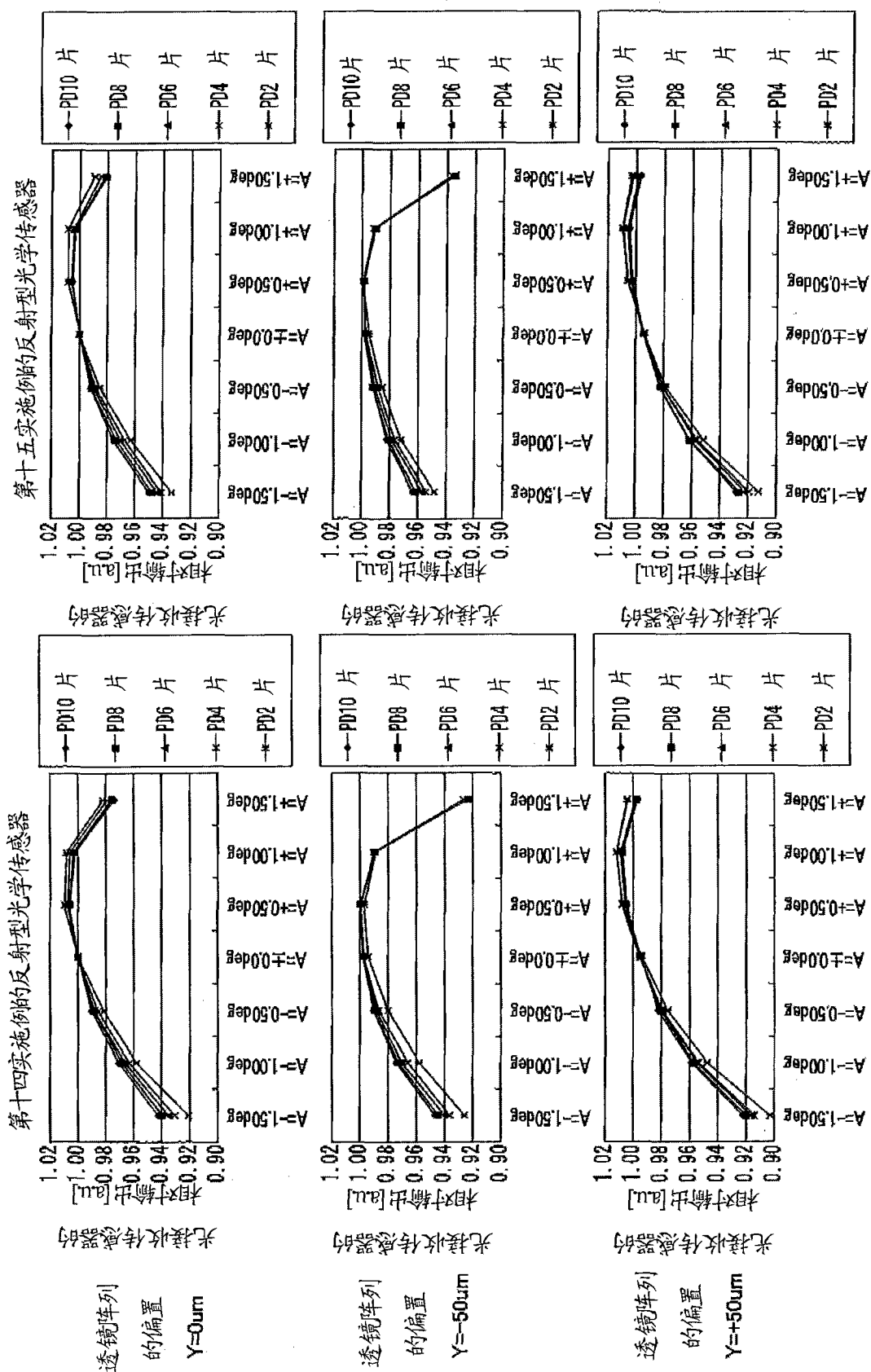


图43

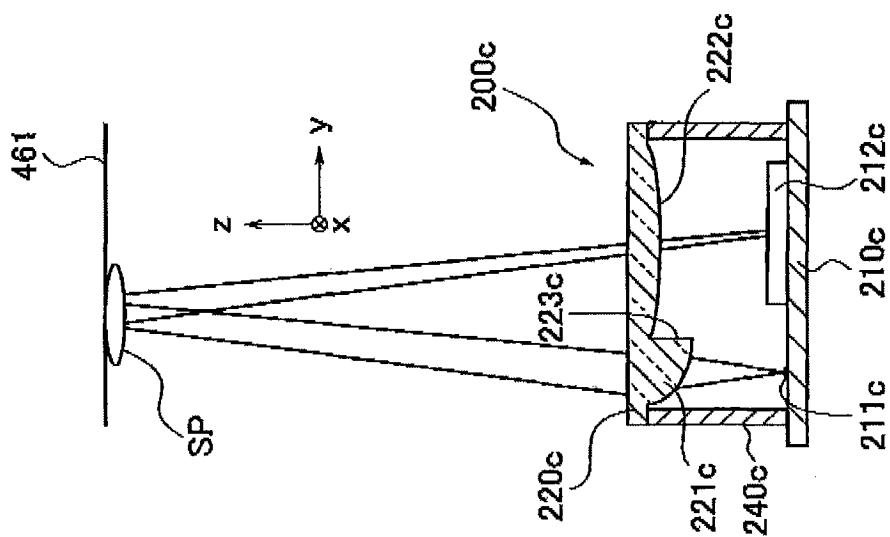


图44A

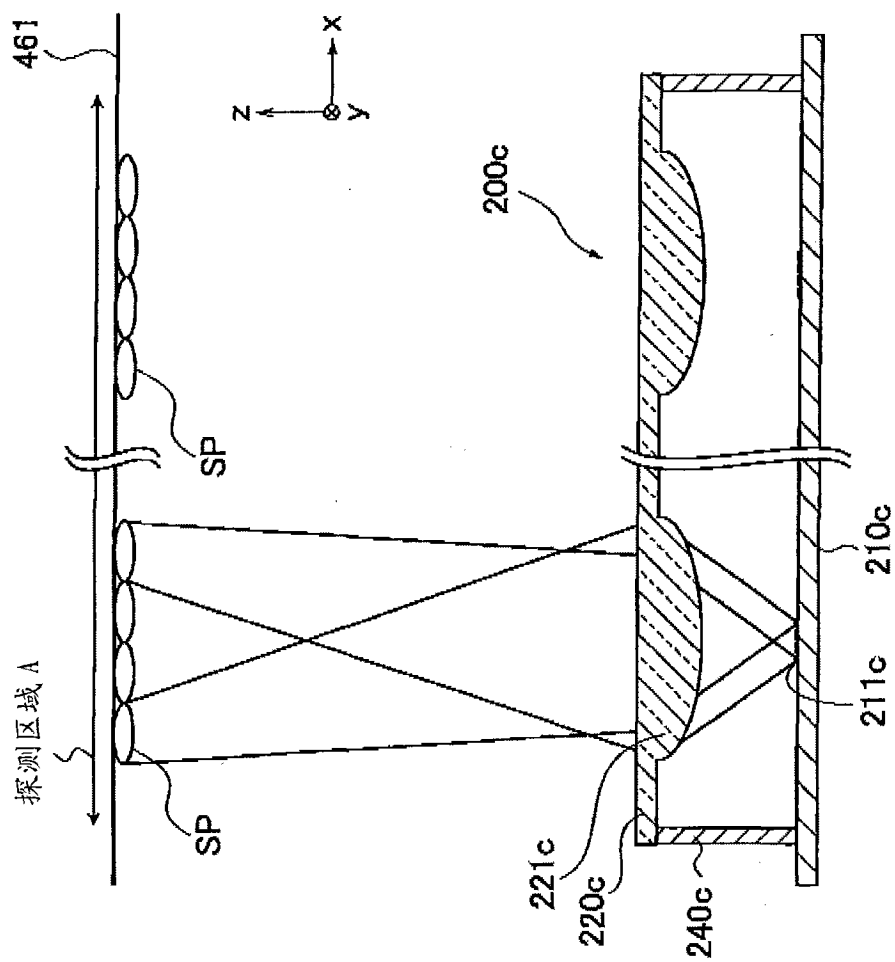


图44B

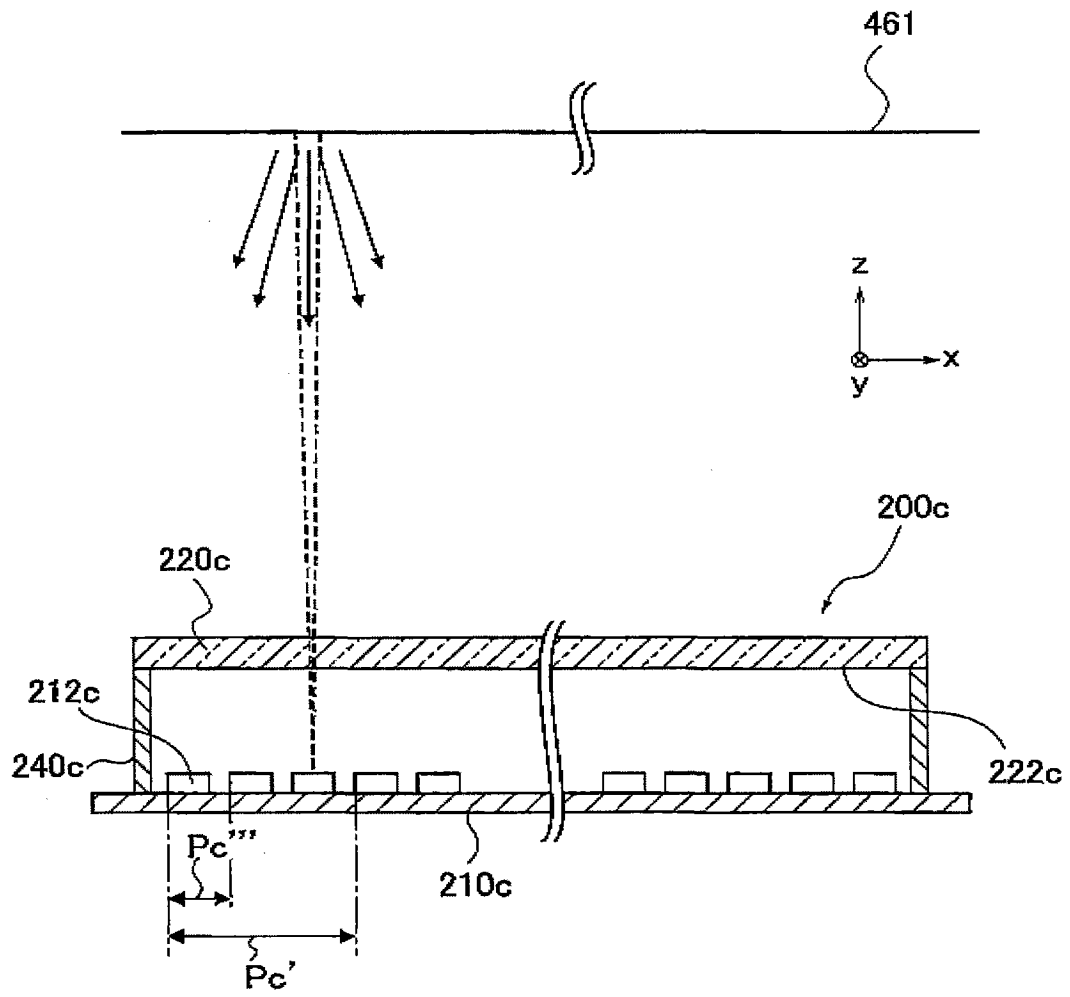


图45

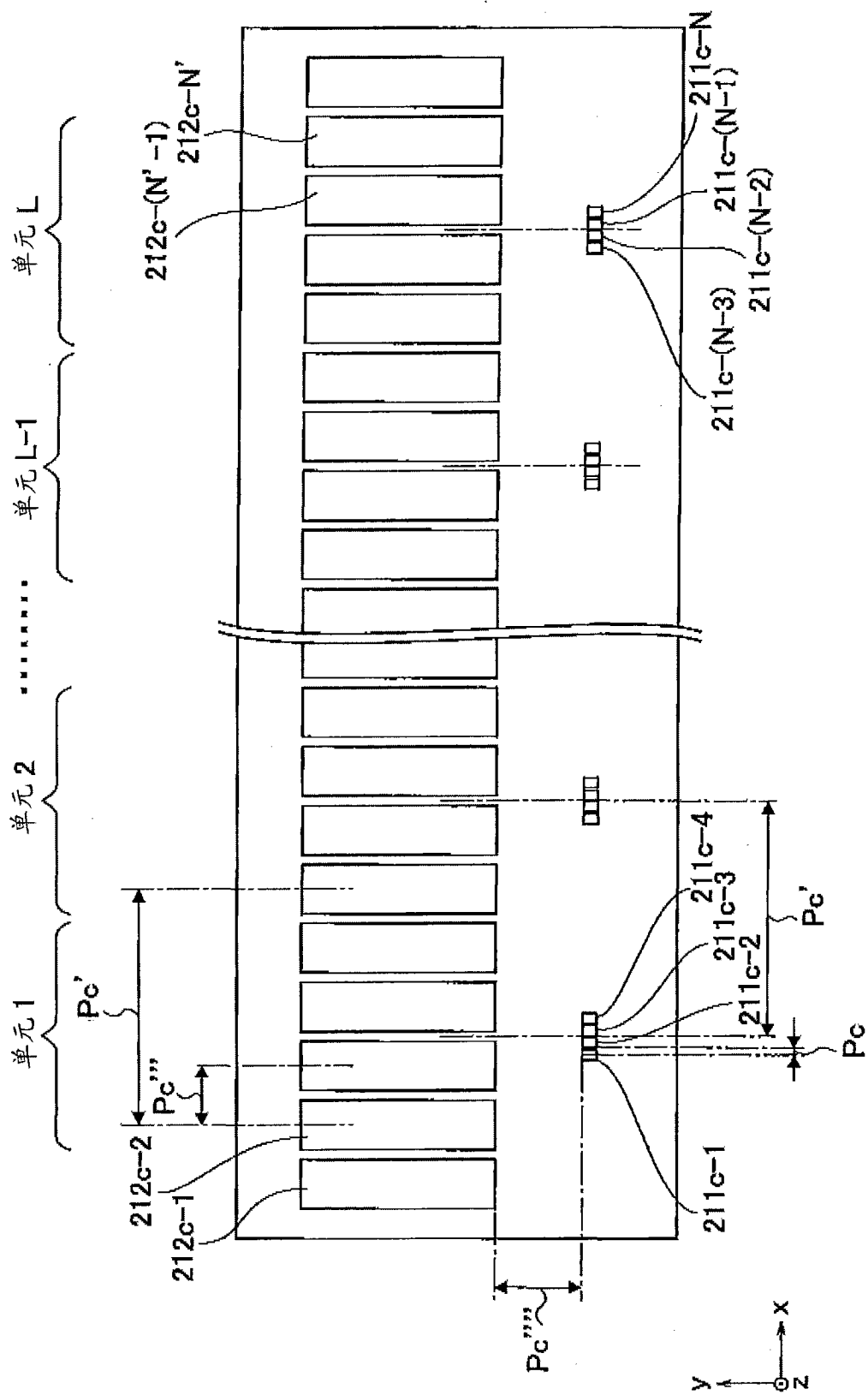


图46

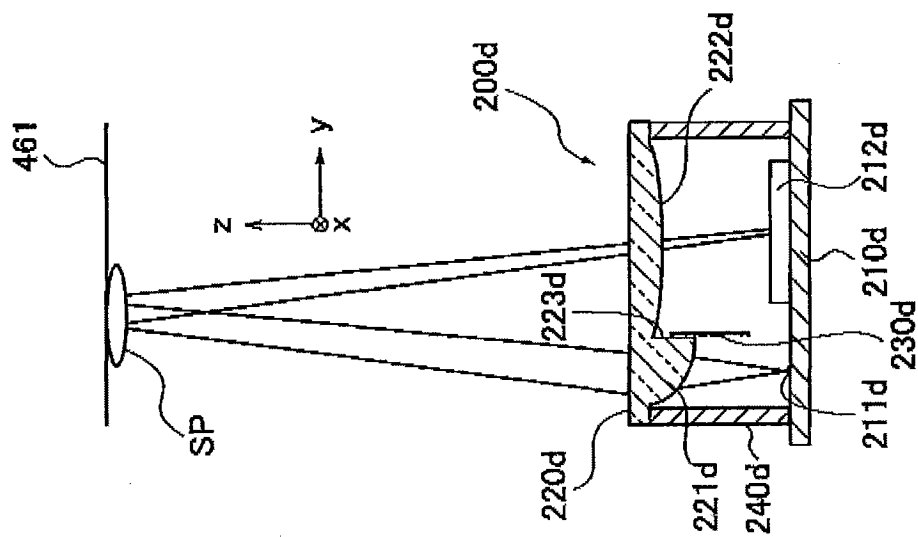


图47A

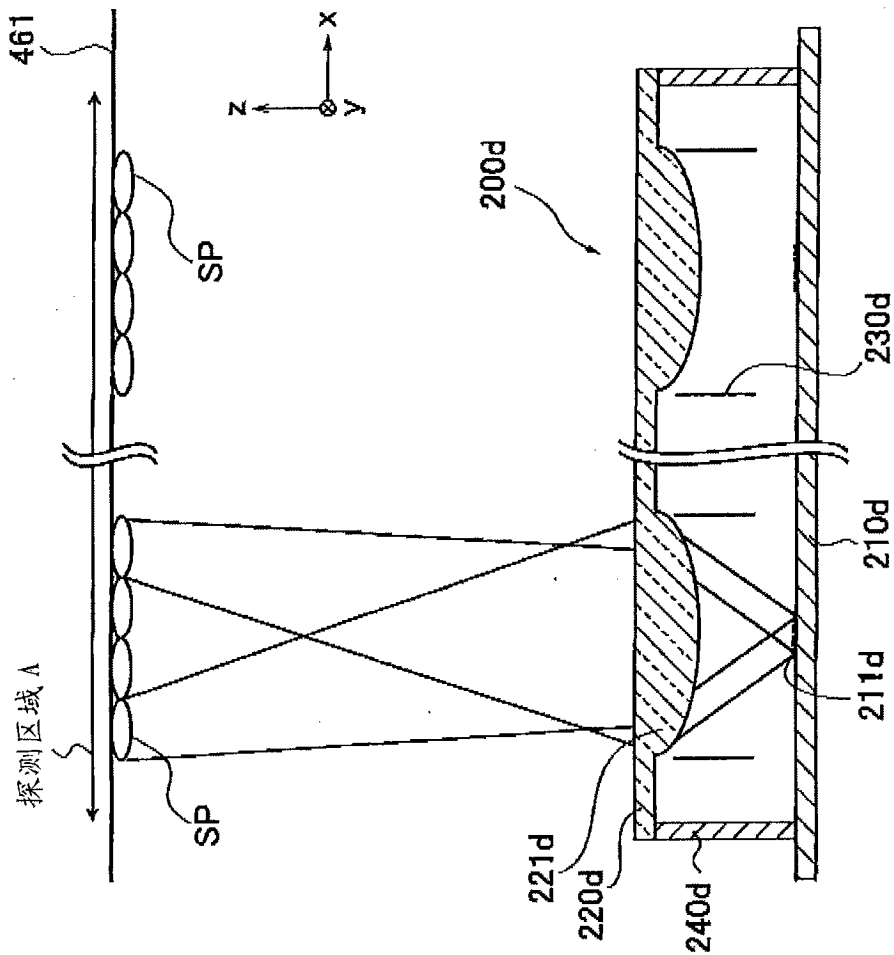


图47B

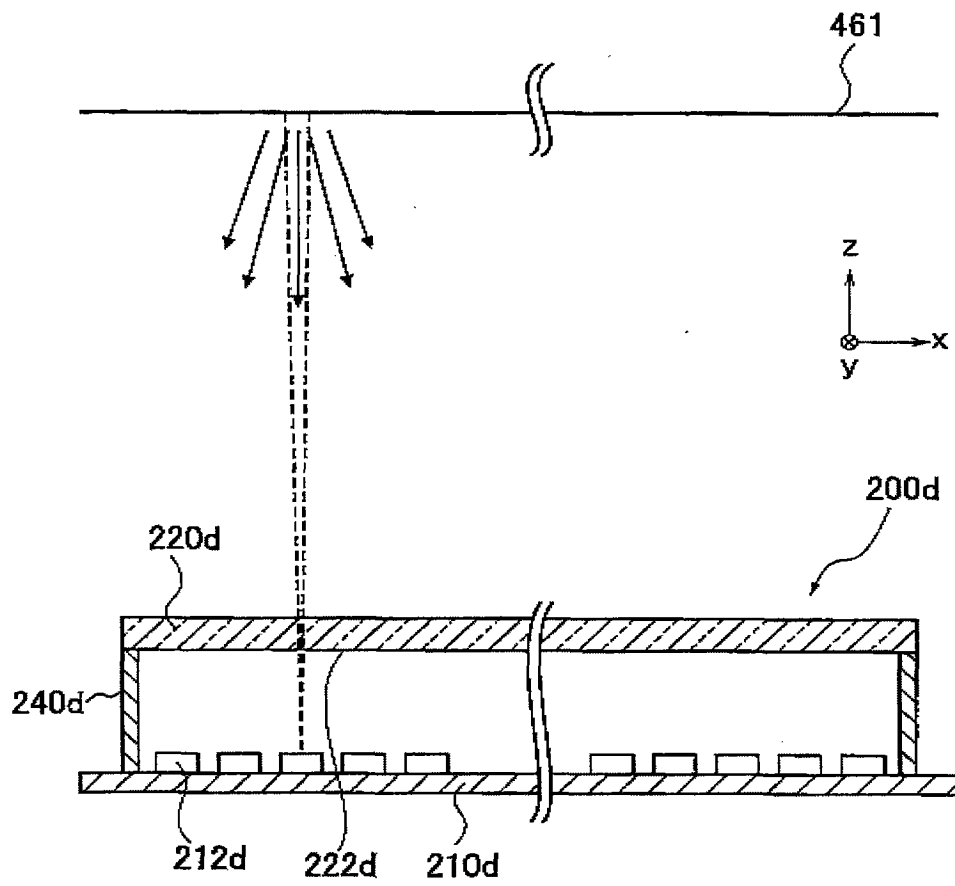


图48

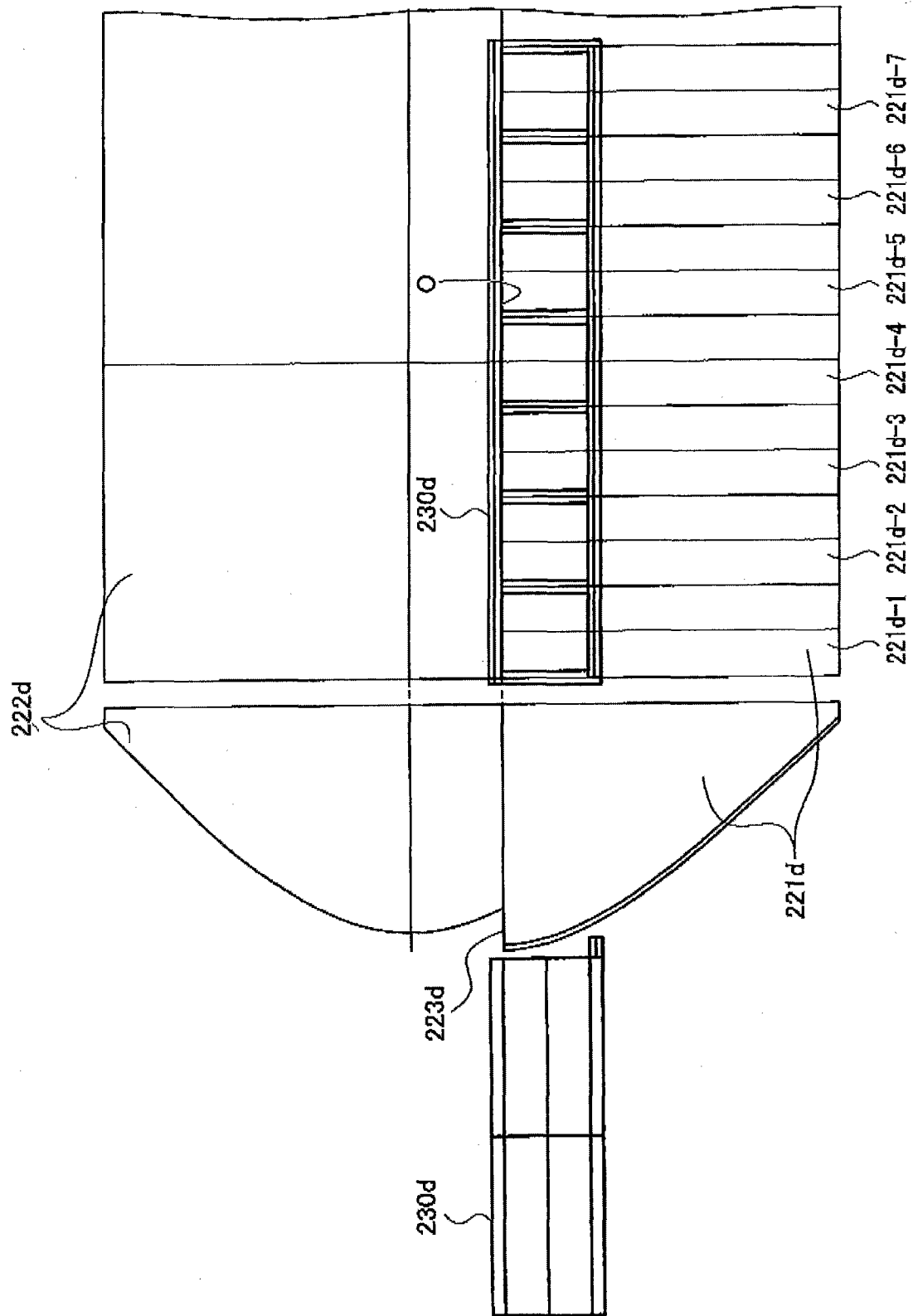


图49

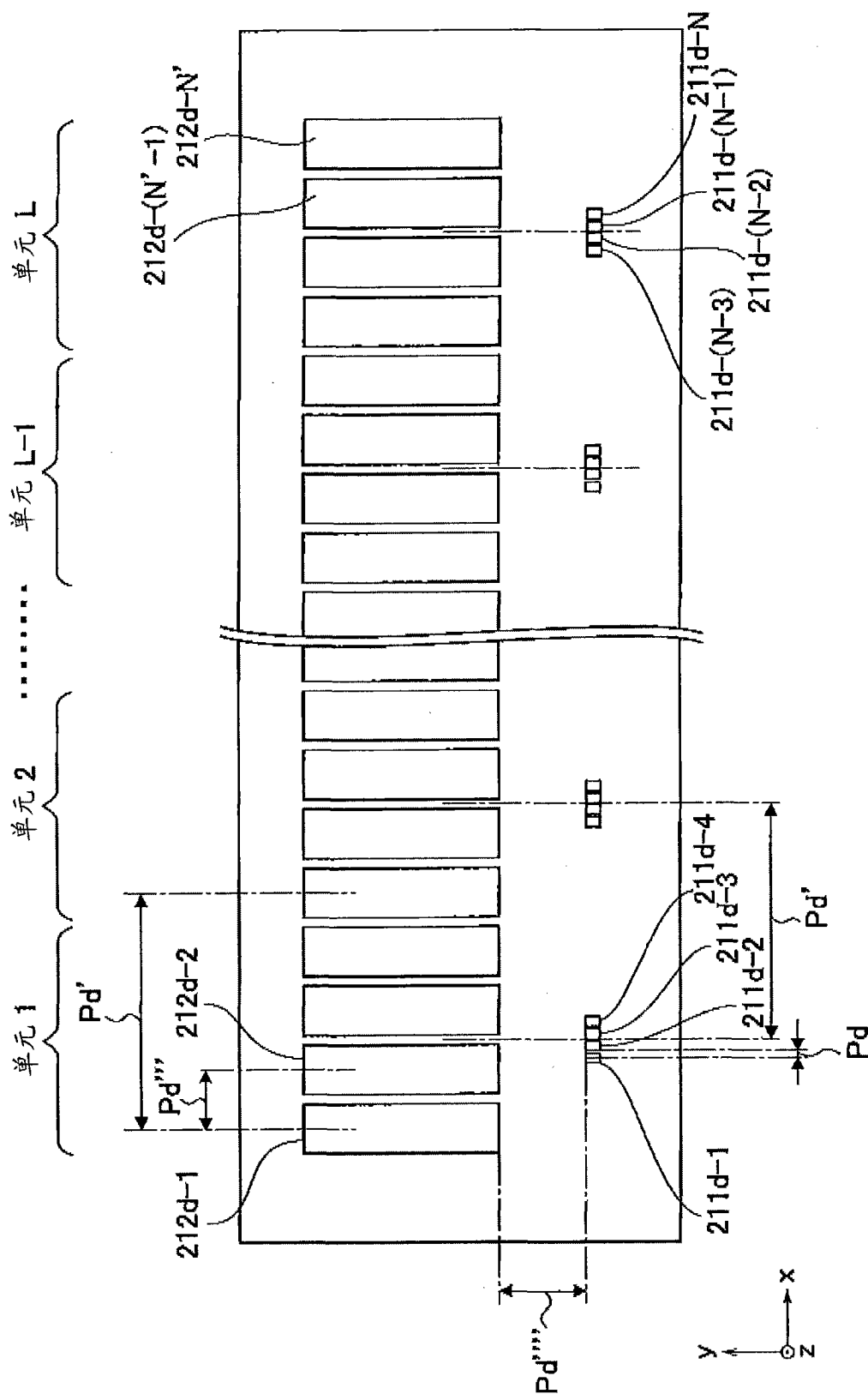


图50

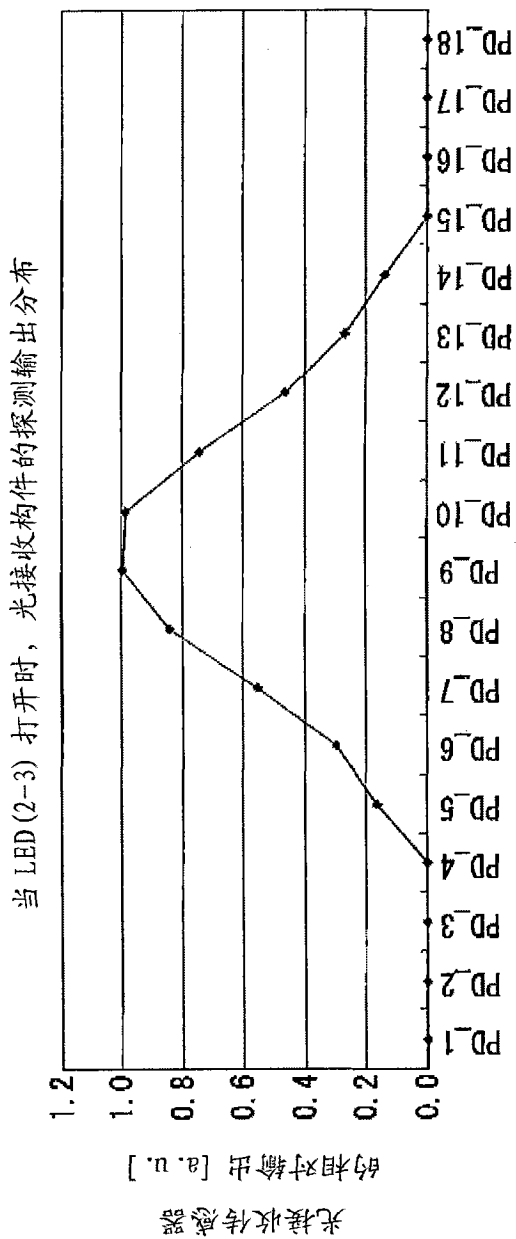


图51A

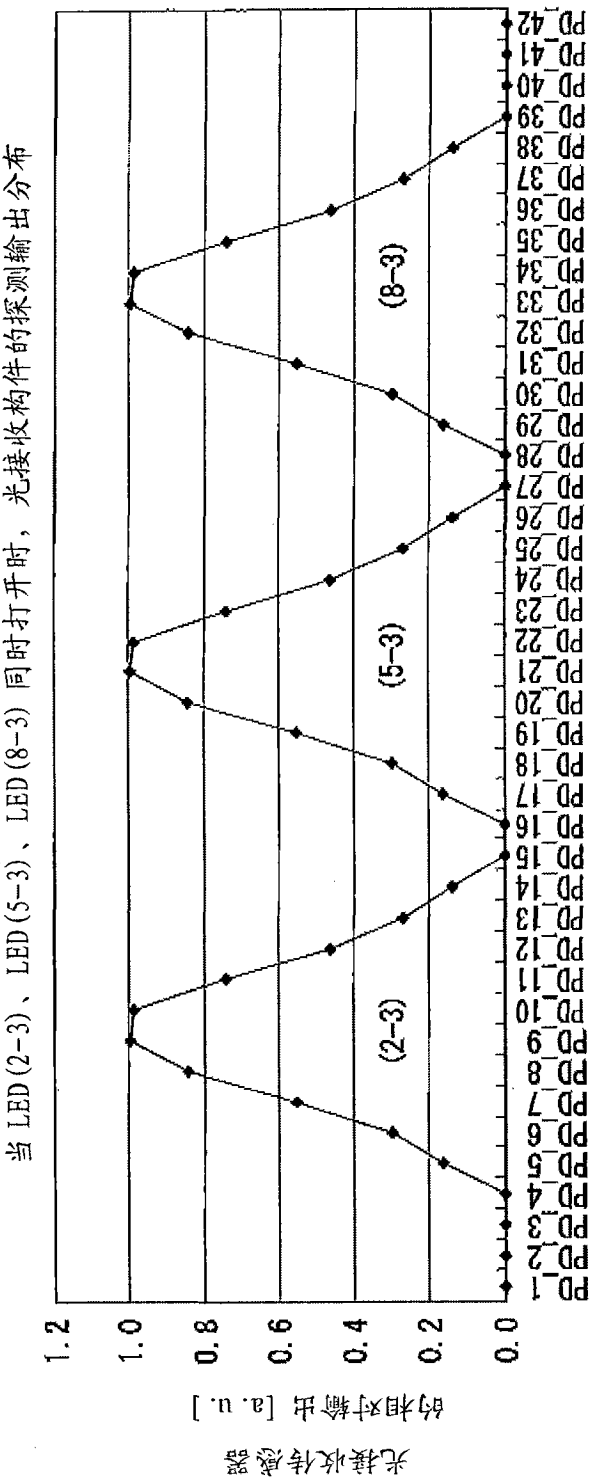


图51B

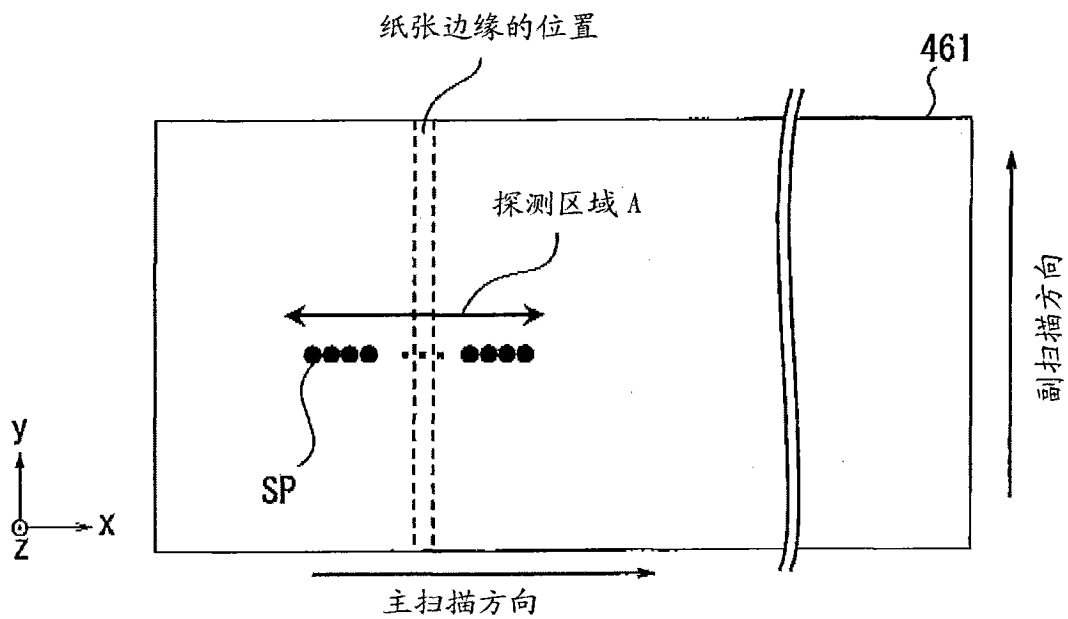


图52A

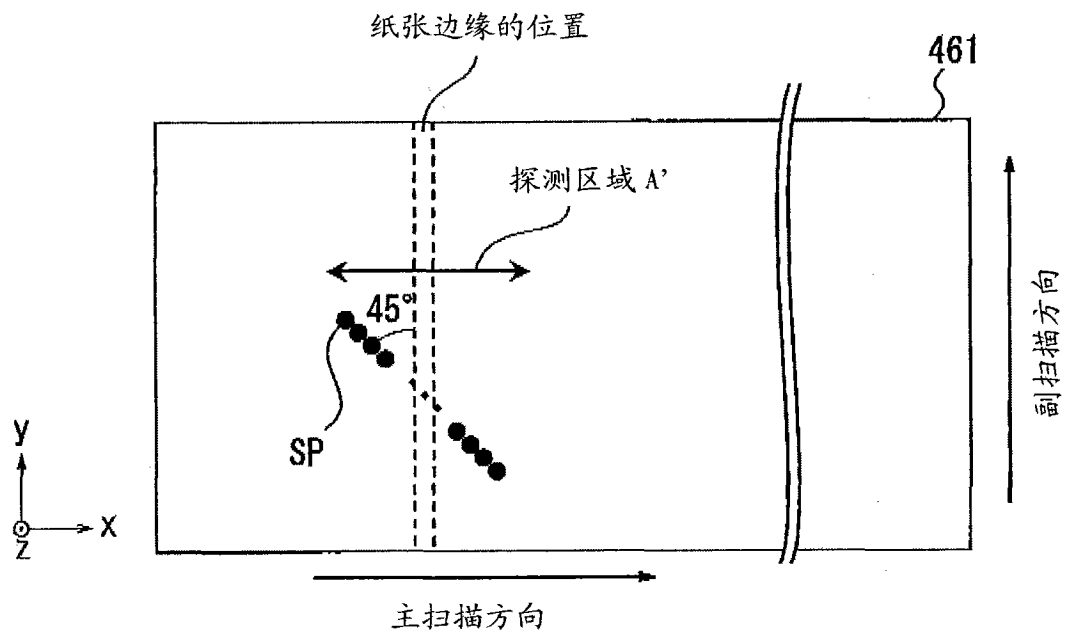


图52B

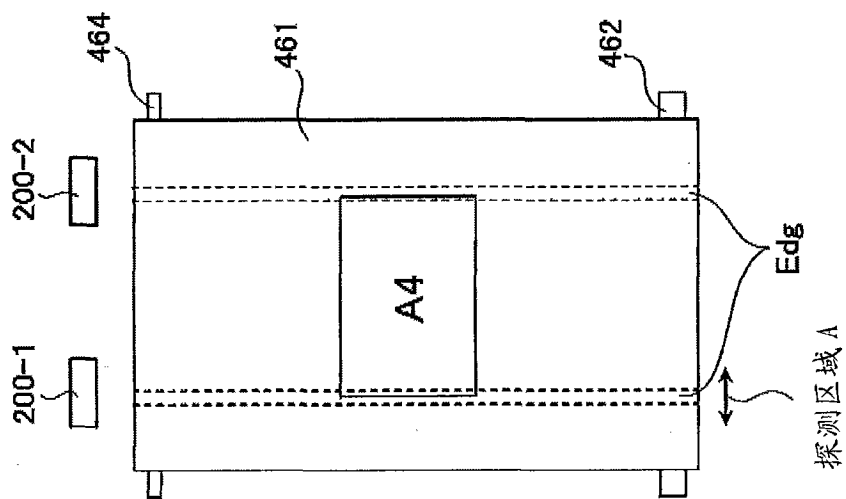


图53A

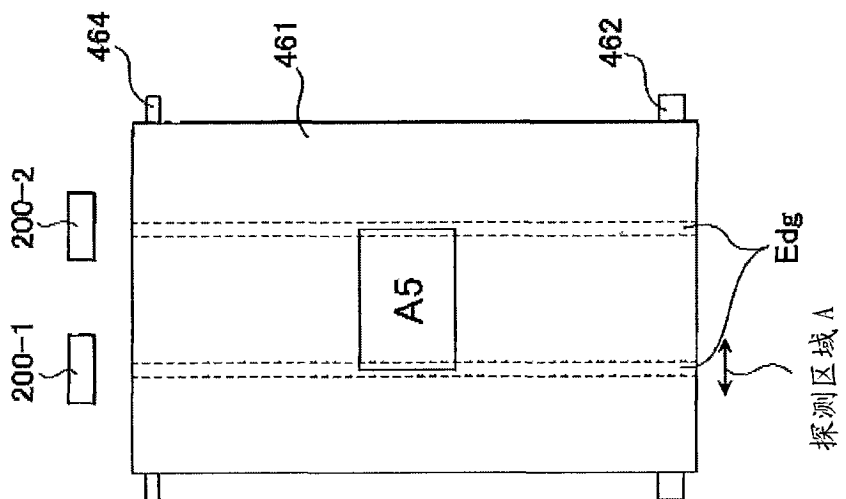


图53B

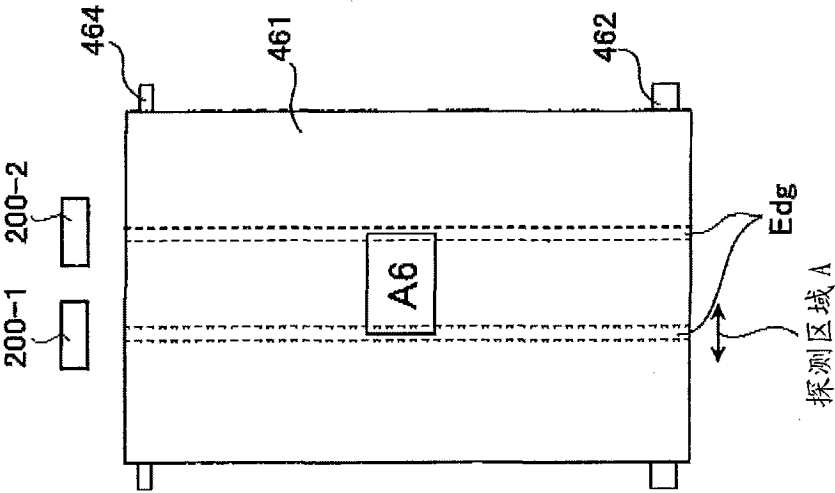


图53C

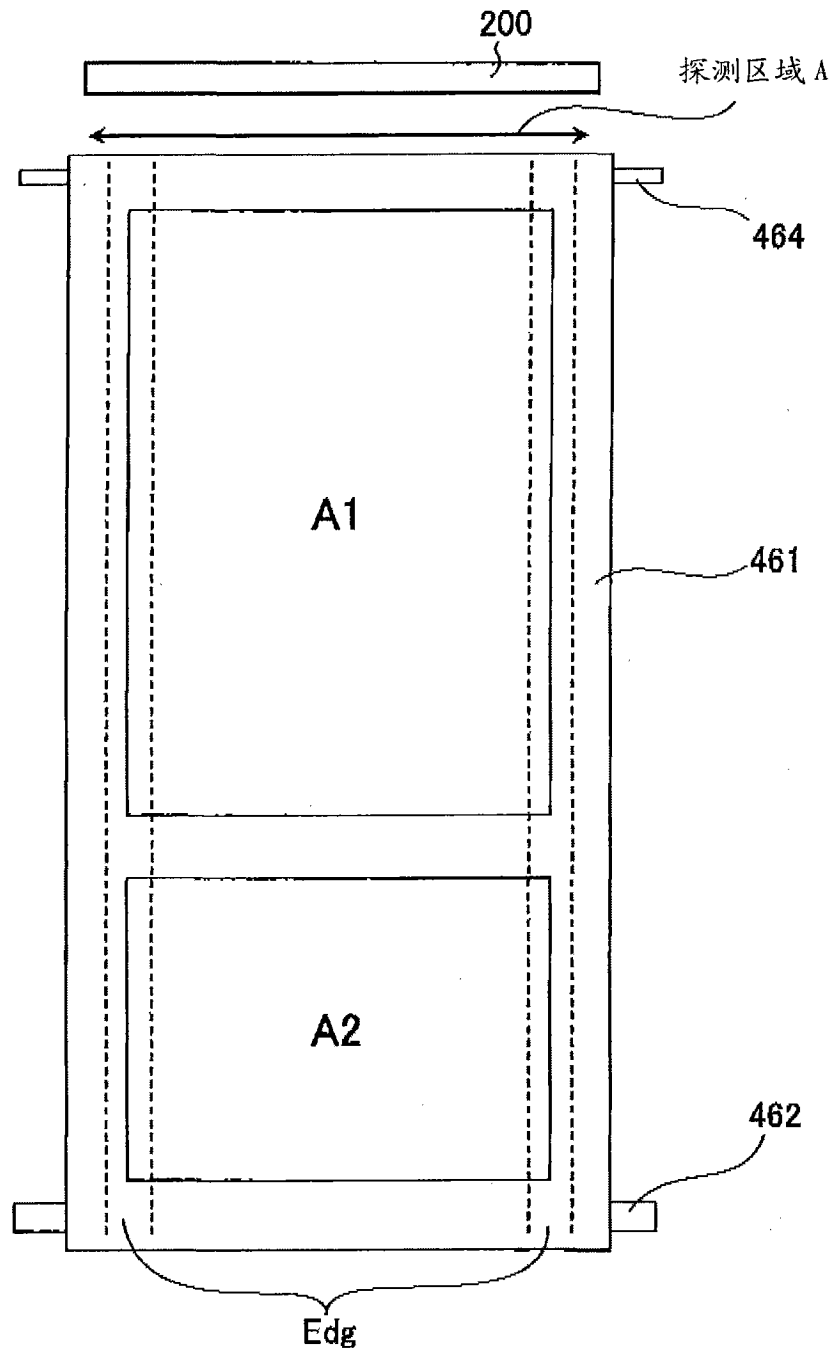


图54