



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102593378 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201110410205. 3

G01N 21/88 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 12. 09

(30) 优先权数据

2011-004234 2011. 01. 12 JP

(71) 申请人 株式会社日立高新技术

地址 日本东京都

(72) 发明人 中尾敏之 丸山重信 片冈文雄

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 郭凤麟

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006. 01)

G01B 11/00 (2006. 01)

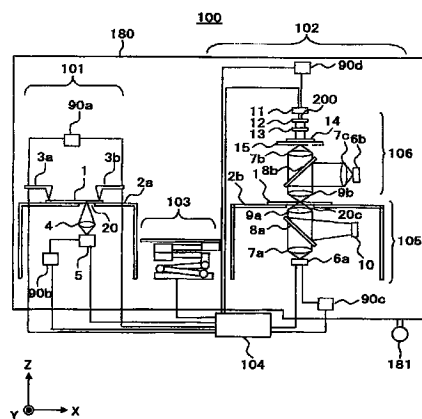
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 22 页

(54) 发明名称

薄膜显示元件的检查修正方法以及检查修正装置

(57) 摘要

本发明提供一种薄膜显示元件的检查修正方法以及检查修正装置,其即使是在彩色滤器方式的 OLED 面板的情况下,也可以以单一波长、高可靠性地进行检查、修正,能够提高成品率。对具有在发光层形成的金属电极膜和在发光层的与金属电极膜相反的一侧形成的透明电极膜的薄膜显示元件的发光装置进行检查,修正不良部位的方法及其装置被构成为:对金属电极和透明电极施加电力来使发光层发光,相对金属电极从透明电极侧观察该发光层的发光装置,检测发光层中不发光的位置,根据该检测出的发光层中不发光的位置的信息,从与透明电极相反的一侧对金属电极照射激光,去除发光层中不发光的位置的上方的金属电极膜。



1. 一种薄膜显示元件的检查修正方法,其是通过检查薄膜显示元件的发光状态来修正不良部位的方法,该薄膜显示元件具有在发光层上形成的金属电极膜和在所述发光层的与所述金属电极膜相反的一侧形成的透明电极膜,该方法的特征在于,

对所述金属电极和所述透明电极施加电力,使所述发光层发光,

针对所述金属电极,从所述透明电极一侧观察该发光层的发光状态,检测所述发光层中不发光的位置,

根据该检测出的所述发光层中不发光的位置的信息,从与所述透明电极相反的一侧对所述金属电极照射激光,去除所述发光层中不发光的位置的上方的所述金属电极膜。

2. 根据权利要求1所述的薄膜显示元件的检查修正方法,其特征在于,

根据检测出所述发光层中不发光的位置的信息,从所述透明电极一侧对所述不发光的位置进行光学检查,检测出缺陷,使用该光学检查所检测出的缺陷的信息,从与所述透明电极相反的一侧对所述金属电极照射激光,去除所述发光层中不发光的位置的上方的所述金属电极膜。

3. 根据权利要求2所述的薄膜显示元件的检查修正方法,其特征在于,

所述光学检查所检测出的缺陷的信息包含该缺陷的位置信息和该缺陷的大小的信息。

4. 根据权利要求1所述的薄膜显示元件的检查修正方法,其特征在于,

根据从所述透明电极一侧观察从而检测出的所述发光层中不发光的位置的信息,从所述透明电极一侧对所述检测出的发光层中不发光的位置进行光学检查,当在所述发光层中不发光的位置检测出异物缺陷时,使用该检测出的异物缺陷的信息,从与所述透明电极相反的一侧对所述金属电极照射激光,对所述异物缺陷的上方的所述金属电极膜进行去除加工;当未在所述发光层中不发光的位置检测出异物缺陷时,作为无法进行修正的缺陷来进行处理。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的薄膜显示元件的检查修正方法,其特征在于,

检测所述发光层中不发光的位置和去除所述金属电极膜在干氮等非活性气体环境中进行。

6. 一种薄膜显示元件的检查修正装置,其通过对薄膜显示元件的发光状态进行检查来修正不良部位,该薄膜显示元件具有在发光层上形成的金属电极膜和在所述发光层的与所述金属电极膜相反的一侧形成的透明电极膜,该检查修正装置的特征在于,具有:

电力施加单元,其对所述薄膜显示元件的金属电极和所述透明电极施加电力,使所述发光层发光;

发光状态观察单元,其针对所述金属电极从所述透明电极一侧观察通过该电力施加单元被施加了电力的所述薄膜显示元件的发光层的发光状态,检测所述发光层中不发光的位置;以及

薄膜去除加工单元,其根据通过该发光状态观察单元所检测出的所述发光层中不发光的位置的信息,从与所述透明电极相反的一侧对所述金属电极照射激光,去除所述发光层中不发光的位置的上方的所述金属电极膜。

7. 根据权利要求6所述的薄膜显示元件的检查修正装置,其特征在于,

还具备光学检测单元,其根据通过所述发光状态观察单元从所述透明电极侧观察所述薄膜显示元件而检测出的所述发光层中不发光的位置的信息,从所述透明电极一侧对所述

检测出的发光层中不发光的位置进行光学检查,检测缺陷,

所述薄膜去除加工单元使用通过所述光学检测单元进行光学检查所检测出的缺陷的信息,从与所述透明电极相反的一侧对所述金属电极照射激光,去除所述发光层中不发光的位置的上方的所述金属电极膜。

8. 根据权利要求7所述的薄膜显示元件的检查修正装置,其特征在于,

通过所述光学检测单元进行光学检查而检测出的缺陷的信息包含该缺陷的位置信息和该缺陷的大小的信息。

9. 根据权利要求6所述的薄膜显示元件的检查修正装置,其特征在于,

还具备:

光学检测单元,其根据通过所述发光状态观察单元从所述透明电极一侧观察所述薄膜显示元件而检测出的所述发光层中不发光的位置的信息,从所述透明电极一侧对所述检测出的发光层中不发光的位置进行光学检查;以及

缺陷判定单元,其当通过该光学检测单元在所述发光层中不发光的位置检测出异物缺陷时,判断为是所述薄膜去除加工单元使用该检测出的异物缺陷的信息能够进行去除加工的缺陷;当通过该光学检测单元未在所述发光层中不发光的位置检测出异物缺陷时,判定为不可修正的缺陷。

10. 根据权利要求6~9中任一项所述的薄膜显示元件的检查修正装置,其特征在于,

还具备:

箱体单元,其用于收容所述电力施加单元、所述发光状态观察单元以及所述薄膜去除加工单元;以及

气体供给单元,其使该箱体单元的内部充满干氮等非活性气体。

薄膜显示元件的检查修正方法以及检查修正装置

技术领域

[0001] 本发明涉及检查 FPD 的非点灯像素,进行非点灯像素的修正的检查修正方法以及检查修正装置,特别是涉及 OLED 面板等薄膜显示元件的检查、适用于集成的薄膜显示元件的检查修正方法以及检查修正装置。

背景技术

[0002] 作为 FPD(Flat Panel Display) 的一种的用于有机 EL(Electro Luminescence) 显示装置、照明装置的 OLED(Organic Light Emitting Diode) 面板根据光取出方向的不同被分为顶部发光(top emission)型和底部发光(bottom emission)型两种,顶部发光型一般为图 1 所示的面板构造。即,顶部发光型在玻璃基板 801 上形成 TFT 层(Thin Film Transistor)802,在其上层积透明电极 803、有机发光层 804、金属电极 805、绝缘层 806,用树脂 807 和封装玻璃 808 封装。在透明电极 803 和金属电极 805 之间施加电压,在有机发光层 804 内部使电子与空穴结合来发光。在该结构中,顶部发光型从与玻璃基板 808 相反侧取出光 810。另一方面,底部发光型如图 2 所示,从玻璃基板 801 一侧取出光 820。图 2 所示的底部发光型需要从 TFT 回路形成部以外的区域取出光,因此开口率低,但是有利于大型化的结构。另一方面,图 1 所示的顶部发光型从与 TFT 回路形成部相反侧取出光,因此具有高的开口率,但是难以大型化。因此,顶部发光型多用于便携式电话等小型面板,底部发光型多用于电视机等大型面板。

[0003] 有机发光层 804 的膜厚为 100nm 左右,非常薄是 OLED 面板的特征。在制造处理过程中,如果因装置产生灰尘等而混入了异物,使透明电极 803 和金属电极 805 短路,则相应像素成为不发光。伴随 OLED 面板的大型化,每个面板的异物数量增加,非点灯像素增加,因此,为了提供成品率,非点灯像素修正的要求变高。

[0004] 作为 OLED 面板的非点灯像素的修正技术,目前已知有日本特开 2001-118684 号公报(专利文献 1)、日本特开 2005-276600 号公报(专利文献 2)记载的技术。

[0005] 根据专利文献 1 记载的技术,用激光从与非点灯像素对应的金属电极去除短路发生区域。由此,被部分去除的金属电极和透明电极之间的有机发光层变得可发光,非点灯像素被修复。

[0006] 根据专利文献 2 记载的技术,通过观察光学系统检测非点灯像素内的异物的位置,用激光以带状地去除异物的周围。由此,异物存在部位被孤立,短路被解除,非点灯像素被修复。

[0007] 专利文献 1、2 即使能够修复像素,但是由于激光照射在像素内产生成为非发光的部分,因此需要把成为非发光的面积抑制得较小。

[0008] 另一方面,显示器的颜色显示方式被分为三类,三色方式(图 3)、色变换方式(图 4)、彩色滤波方式(图 5)。图 3~图 5 以底部发光型为前提进行标记。图 3 的三色方式是分别分开涂抹发出红色光 811 的有机材料膜 8041、发出绿色光 812 的有机材料膜 8042、发出蓝色光 813 的有机材料膜 8043 的方式,为了提高色纯度,有合用彩色滤波器的情形。图

4 的色变换方式是通过使用蓝色发光有机材料膜 8044,使其蓝色光 814 透过将其进行颜色变换为红色光的色变换层 8091 和将其进行颜色变换为绿色光的色变换层 8092,来获得红色光 815、绿色光 816 的方式。图 5 的彩色滤波方式是通过使用白色发光有机材料膜 8045,透过进行色变换为红色光的彩色滤波器 8093、进行色变换为绿色光的彩色滤波器 8094、进行色变换为蓝色光的彩色滤波器 8095,来获得红色光 817、绿色光 818、蓝色光 819 的方式。

[0009] 在图 3 所示的三色方式中,需要分开涂抹三种有机材料,分开涂抹目前利用真空蒸发。但是,真空蒸发会发生由于阴影掩膜的热膨胀引起的成膜斑,难以应对面板大型化。作为其它分开涂抹的方法,也有印刷技术,但是印刷技术高分子蓝色发光有机材料的开发滞后。在图 4 的色变换方式中,蓝色发光有机材料的开发难于红色、绿色发光有机材料。并且色变换效率低成为课题。在图 5 的彩色滤波方式中,仅使用白色发光有机材料,因此不需要分开涂抹有机材料。虽然发生彩色滤波器中的光量损耗,但是关于彩色滤波器的制造工序可以转用液晶面板中培育出的技术,可以预测在面板的大型化方面,彩色滤波方式将成为主流。

[0010] 彩色滤波器红绿蓝的分光透射率不同。图 6 中表示彩色滤波器的分光透射率的一例。601 表示红色滤波器 8093 的分光透射率特性,602 表示绿色滤波器 8094 的分光透射率特性,603 表示蓝色滤波器 8095 的分光透射率特性。各彩色滤波器 8093、8094、8095 在透过的光的波长频带以外,透射率极低。根据涂布材料、膜厚透射率多少存在差异,但是大致表示具有同样的倾向。例如如图 7 所示,在使用波长 532nm 的激光 830 的情况下,绿色的彩色滤波器 8094 透射率高,因此可以使光到达金属电极 803,可以对金属电极 803 进行加工,但是在红色和蓝色的彩色滤波器 8093 和 8095 中大部分的能量被彩色滤波器 8093 和 8095 吸收,无法使光到达金属电极 803。另外,为了使高能量的光到达金属电极 803,如果增加照射能量,则彩色滤波器 8093 和 8095 先于金属电极 803 融解。

[0011] 在专利文献 1 和专利文献 2 记载的发明中,从透明电极 805 侧对金属电极 803 照射激光,进行消除与不良部位对应的金属电极 803 的一部分的修正。即使在红绿蓝彩色滤波器 8093 ~ 8095 中的任意一个中使用具有高透射率的波长的激光,在其它两个彩色滤波器中透射率低,在来自透明电极 805 侧的激光照射中,用单一波长的激光无法进行全部像素的修正。

[0012] 另一方面,如果对彩色滤波方式的 OLED 面板,进行从透明电极 805 侧对金属电极 803 进行异物的检测,从与透明电极 805 相反侧对金属电极 803 进行激光照射,则可以忽略彩色滤波器 8093 ~ 8095 的分光透射率而对金属电极 803 进行加工。但是,仅简单地连接异物检测单元和激光加工单元,难以以微米单位匹配通过异物检测单元检测出的异物检测位置和基于激光加工单元的激光加工位置。并且,在使 OLED 面板的透明电极 805 侧朝上,通过异物检测单元检测出异物后,为了从金属电极 803 侧进行激光照射,需要将 OLED 面板翻转后进行激光照射,会导致装置的复杂化、大型化、生产节拍的延长。另外,因为无法从金属电极 803 侧来检测异物,所以使 OLED 面板机械地移动到预先求出的坐标。但是,存在如下课题:由于当将 OLED 面板翻转时发生的错位、平台的移动误差等而无法将 OLED 面板移动到所希望的位置,进行激光照射的位置偏移,增加修正失败的情况。

发明内容

[0013] 本发明的目的在于提供一种薄膜显示元件的检查修正方法以及检查修正装置,以解决上述课题,即使是彩色滤波方式的 OLED 面板,也可以用单一波长、高精度地进行检查、修正,提高成品率。

[0014] 为了解决上述课题,在本发明中,在对具有在发光层上形成的金属电极膜和在发光层的与金属电极膜相反的一侧形成的透明电极膜的薄膜显示元件的发光的状态进行检查,修正不良部位的方法中,对金属电极和透明电极施加电力,使发光层发光,相对金属电极从透明电极侧观察该发光层的发光状态,检测发光层中不发光的位置,并根据该检测出的发光层中不发光的位置的信息,从与透明电极相反的一侧对金属电极照射激光,来去除发光层中不发光的位置的上方的金属电极膜。

[0015] 另外,为了解决上述课题,在本发明中,使对具有在发光层上形成的金属电极膜和在发光层的与金属电极膜相反的一侧形成的透明电极膜的薄膜显示元件的发光的状态进行检查,修正不良部位的装置被构成为具备:电力施加单元,其对薄膜显示元件的金属电极和透明电极施加电力,使发光层发光;发光状态观察单元,其相对金属电极从透明电极侧观察通过该电力施加单元被施加了电力的薄膜显示元件的发光层的发光状态,检测发光层中不发光的位置;以及薄膜去除加工单元,其根据通过该发光状态观察单元检测出的发光层中不发光的位置的信息,从与透明电极相反一侧对金属电极照射激光,来去除发光层中不发光的位置的上方的金属电极膜。

[0016] 根据本发明,在彩色滤波方式的 OLED 面板构造中,能够用单一波长的激光来修正非点灯像素,对维持高生产性和提高成品率做成贡献。

附图说明

[0017] 图 1 是顶部发光型 OLED 的构造的截面图。

[0018] 图 2 是底部发光型 OLED 的构造的截面图。

[0019] 图 3 是三色方式的 OLED 的构造的截面图。

[0020] 图 4 是色变换方式的 OLED 的构造的截面图。

[0021] 图 5 是彩色滤波方式的 OLED 的构造的截面图。

[0022] 图 6 是表示一般的彩色滤波器的分光透射率特性的曲线图。

[0023] 图 7 是对彩色滤波方式 OLED 面板进行激光照射时的 OLED 的构造的截面图。

[0024] 图 8 是表示本发明的实施例的薄膜显示装置的检查修正装置的概要结构的框图。

[0025] 图 9 是 OLED 基板的平面图。

[0026] 图 10A 是从正面观察到的在本发明的实施例的薄膜显示装置的检查修正装置中在平台上具有长方形的切口的点灯检查部的概要的结构框图。

[0027] 图 10B 是从上面观察到的在本发明的实施例的薄膜显示装置的检查修正装置中点灯检查部的具有长方形的切口的平台的框图。

[0028] 图 11A 是从正面观察到的在本发明的实施例的薄膜显示装置的检查修正装置中在平台上具有狭缝状的切口的点灯检查部的概要的结构框图。

[0029] 图 11B 是从上面观察到的在本发明的实施例的薄膜显示装置的检查修正装置中点灯检查部的具有狭缝状的切口的平台的框图点灯检查时的扫描方法的说明图。

[0030] 图 12 是表示点灯检查部的处理的流程的流程图。

[0031] 图 13 是表示点灯检查结果的一例的 OLED 基板的平面图。

[0032] 图 14(a) 是使修正前的缺陷位于缺陷检查部的视野的中心的 OLED 基板的非点灯像素的平面图, (b) 是包含修正前的缺陷的 OLED 的构造的非点灯像素的截面图, (c) 是实施环状加工, 使修正后的缺陷位于缺陷检查部的视野的中心的 OLED 基板的非点灯像素的平面图, (d) 是包含实施环状加工而修正后的缺陷的 OLED 的构造的截面图。

[0033] 图 15(a) 是使修正前的缺陷位于缺陷检查部的视野的中心的 OLED 基板的非点灯像素的平面图, (b) 是包含修正前的缺陷的 OLED 的构造的非点灯像素的截面图, (c) 是实施圆形加工使修正后的缺陷位于缺陷检查部的视野的中心的 OLED 基板的非点灯像素的平面图, (d) 包含实施环状加工而修正后的缺陷的 OLED 的构造的截面图。

[0034] 图 16 是像素内有两个缺陷的状态的 OLED 基板的非点灯像素的平面图。

[0035] 图 17 是表示在包含缺陷的区域内进行环状加工的状态的 OLED 基板的非点灯像素的平面图。

[0036] 图 18 是说明用于使本发明的实施例的薄膜显示装置的检查修正装置的缺陷检查部和修正部的光轴和焦点位置一致的调整方法的缺陷检查部和修正部的主视图。

[0037] 图 19 是说明用于使缺陷检查部和修正部的光轴和焦点位置一致的调整方法的缺陷检查部和修正部的主视图。

[0038] 图 20 是表示本发明的实施例的缺陷检查部的处理的步骤的流程图。

[0039] 图 21 是 OLED 基板的平面图、以及非点灯像素与其周边部的放大图。

[0040] 图 22 是表示本发明的实施例的修正可否判定的处理步骤的流程图。

[0041] 图 23 是表示本发明的实施例的修正部的动作的步骤的流程图。

[0042] 图 24 是表示本发明的实施例的检查修正装置全体的动作的步骤的流程图。

[0043] 图 25A 是表示本发明的实施例的检查修正装置的处理的结果的显示画面的主视图。

[0044] 图 25B 是用图形表示在本发明的实施例的检测修正装置中处理的结果的经过时间变化的显示画面的主视图。

[0045] 图 26 是表示以暗视场照明构成本发明的实施例的检查修正装置的缺陷检查部时的检查修正部的概要的结构的主视图。

[0046] 符号说明

[0047] 10LED 基板; 2a、2b 平台; 3a、3b 供电模块单元; 4 缩小光学系统; 5 彩色线性传感器; 6a、6b 区域传感器; 7a、7b、7c 成像透镜; 8a、8b 半透明反射镜; 9a、9b 物镜; 10 照明灯; 11、80 光源; 12 扩张器; 13 均化器; 14 掩膜; 15 掩膜平台; 20、20a、20b、20c 切口; 25a、25b、25c、25d 面板; 26 非点灯像素; 26' 红色发光像素; 27、27' 绿色发光像素; 28、28' 蓝色发光像素; 30、36 缺陷; 70 透明 OLED 基板; 71 点像; 81 会聚透镜; 82a、82b 电流计镜; 90a、90b、90c、90d 驱动部; 101 点灯检查部; 102 检查修正部; 103 加载器; 104 系统控制部; 105 缺陷检查部; 106 修正部; 120 显示区域; 121 栅极 LSI 搭载区域; 122 源极 LSI 搭载区域; 123 栅极部供电布线; 124 栅极部供电用电极片; 127 第二电极供电布线; 128 第二电极供电用电极片; 130 ~ 137 点灯检查工序; 200 激光光线

具体实施方式

[0048] 使用附图说明本发明的实施方式的一例。

[0049] 图 8 是表示本发明的一个实施例的 FPD 的检查修正装置 100 的概要的结构的框图。在图 8 中, FPD 的检查修正装置 100 具备点灯检查部 101、检查修正部 102、加载器(loader) 103、系统控制部 104, 检查修正部 102 还具备缺陷检查部 105、修正部 106。

[0050] 本实施例的 FPD 的检查修正装置 100, 首先, 由点灯检查部 101 通过 OLED 基板 1 的点灯检查, 从透明电极侧检测缺陷, 并将其位置信息存储在系统控制部 104 中, 然后, 经由加载器 103 将点灯检查后的 OLED 基板输送到检查修正部 102, 在检查修正部 102 中, 使用通过点灯检查部 101 检测出的存储在系统控制部 104 中的缺陷的位置信息, 进行位置匹配, 由缺陷检查部 105 从透明电极侧检测之前通过点灯检查部检测出的缺陷, 之后在修正部 106 从与透明电极相反的一侧对检测出的 OLED 基板 1 的缺陷部位的金属电极照射激光, 进行修正。

[0051] 在本实施例中, OLED 面板 1 的构造是图 5 记载的底部发光型构造, 颜色显示方式是过色方式。OLED 面板 1 的大小, 例如是 1300mm×1500mm。此外, 点灯检查部 101、检查修正部 102、加载器 103 存在于同一箱体 180 内, 说明进行检查修正的工序是树脂、玻璃封装前的工序的情形的一例。在封装前的阶段, 金属电极 803 和有机发光层 804 的表面是被树脂层 807 覆盖前的裸露的露出的状态, 因此为了防止箱体 180 的内部的气体使有机发光层恶化, 充满了从气体供给部 181 供给的干氮等非活性气体。

[0052] 使用图 8 说明点灯检查部 101 的概要构成。点灯检查部 101 具备: 支承 OLED 基板 1 使其移动的平台 2a、对 OLED 基板 1 供电, 使全部像素点灯的供电模块单元 3a、3b、缩小光学系统 4、彩色线形传感器 5、以及驱动部 90a、90b。

[0053] 平台 2a 的上面与 OLED 基板 1 的玻璃基板 801 的面的一部分相对。平台 2a 是空气上浮式, 在平台 2a 的上面以一定间隔存在空气供给口(未图示)。从这些空气供给口干氮, 或者从该空气供给口将供给的干氮吸引到未图示的箱体的内部, 由此, 维持 OLED 基板 1 上浮, 并维持上浮的状态而移动到任意的地方。供电模块单元 3a、3b 通过驱动部 90a 驱动, 并沿着平台 2a 的表面移动。

[0054] 图 9 表示 OLED 基板 1 的平面图的一例。在该例中, 在一枚基板的 OLED 基板 1 上形成 4 个面板 25a ~ 25d。在面板 25a ~ 25d 内部分别形成显示区域 120、栅极 LSI 搭载区域 121、源极 LSI 搭载区域 122。在 OLED 基板 1 上进一步形成点灯检查用的栅极部供电布线 123、以及栅极部供电用电极片 124、源极部供电布线 125 以及源极部供电用电极片 126、第二电极供电布线 127 以及第二电极供电用电极片 128。供电模块单元 3a 从平台 2a 的上方对栅极部供电用电极片 124 进行触针来供电, 供电模块单元 3b 从平台 2a 的上方对源极部供电用电极片 126 以及第二电极供电用电极片 128 进行触针来供电, 由此使 OLED 基板 1 的全部像素点灯。供电模块单元 3a、3b 根据输入到系统控制部 104 的 OLED 基板信息, 自动地设定进行触针的模块数、模块的触针坐标。当供电模块单元 3a、3b 对栅极部供电用电极片 124、源极部供电用电极片 126、第二电极供电用电极片 128 进行触针时, 通过在模块前端部设置的臂(未图示), 被固定在 OLED 基板 1 上。OLED 基板 1 通过平台 2a 在 X 轴、Y 轴方向、或者仅在 X 轴方向移动。点灯检查过程中, 通过臂将供电模块单元 3a、3b 固定在 OLED 基板 1 上, 因此, 当 OLED 基板 1 移动时, 供电模块单元 3a、3b 也通过驱动部 90a 与 OLED 基板 1 同步地在 X 轴、Y 轴方向、或者在 X 轴方向移动。

[0055] 在 OLED 基板 1 的周边部、在多个位置设置成为定位时的基准的校准标记 95。

[0056] 缩小光学系统 4 的光学倍率为 0.5 倍。彩色线性传感器 5 只要使用竹中系统设备股份公司的线性传感器照相机 :TLC-7500CL 等即可。彩色线性传感器 5 的像素数为 7500、像素大小为 $9.3\mu\text{m}\times 9.3\mu\text{m}$ 。OLED 基板 1 是底部发光型构造,发光面在图 5 所示的结构中是玻璃基板 801 侧,因此为了进行点灯检查,在平台 2a 下部存在用于观察 OLED 基板的检查区域的发光状态的切口 20。缩小光学系统 4 和彩色线性传感器 5 被配置在 OLED 基板 1 和切口 20 的垂直下方向,彩色线性传感器 5 的受光面被配置在相对于缩小光学系统 4,与 OLED 基板 1 的有机发光层 805 共轭的位置。缩小光学系统 4 和彩色线性传感器 5 通过驱动部 90b 在 X 轴、Y 轴或者 Y 轴方向移动。缩小光学系统 4 和彩色线性传感器 5 在初始调整时,或者维护时,通过驱动部 90b 向 Z 轴方向移动。

[0057] 使用图 10A 以及 B 和图 11A 以及 B 进行 OLED 基板 1 的扫描方法的说明。在图 10A 以及 B 的情形下,在搭载了平台 2a 的 OLED 基板 1 的区域存在长方形的切口 20a。图 10A 表示主视图,图 10B 表示平面图。如图 10B 所示,切口 20a 的大小例如在 X 轴方向为 200mm、在 Y 轴方向为 300mm。在平台 2a 支承 OLED 基板 1 的状态下,通过驱动部 90a 使缩小光学系统 4 和彩色线性传感器 5 在 X 轴、Y 轴方向移动,由此如图 10A 所示通过平台 2a 的切口 20a 扫描 OLED 基板 1,来检测非点灯像素。

[0058] 当能够通过平台 2a 的切口 20a 进行检查的区域的检查结束时,接着使 OLED 基板 1 移动,使得可以通过切口 20a 检查 OLED 基板 1 的最终扫描区域。重复进行这些过程,扫描 OLED 基板 1 的整个面。在点灯检查时,使供电模块单元 3a、3b 用臂固定在 OLED 基板 1 的状态下移动,但是当移动次数多时臂偏移,或者脱落,OLED 基板 1 可能破损,因此理想的是 OLED 基板 1 和供电模块单元 3a、3b 的移动次数较少。如上所述,主要使缩小光学系统 4 和彩色线性传感器 5 移动来扫描 OLED 基板 1,由此可以使 OLED 基板 1 和供电模块单元 3a、3b 的移动次数变少。

[0059] 在图 11A 以及 B 的情况下,在平台 2a 中存在狭缝状的切口 20b。图 11A 表示主视图、图 11B 表示平面图。切口 20b 的大小如图 11B 所示那样在 X 轴方向为 20mm、在 Y 轴方向上为比 OLED 基板 1 的 Y 轴方向的尺寸 1500mm 大的 1700mm。OLED 基板 1 在平台 2a 上被驱动,从而在 X 轴方向移动,通过驱动部 90b 驱动缩小光学系统 4 和彩色线性传感器 5 使其在 Y 轴方向移动。

[0060] 可以通过使 OLED 基板 1 和缩小透镜 4、彩色线性传感器 5 在相互垂直的方向移动,来扫描 OLED 基板 1 的整个面。在图 10A 以及 B 的情形下,需要使 OLED 基板 1 在 X 轴方向、Y 轴方向移动,因此平台 2a 的面积变宽,但是在图 11A 以及 B 的情形下,OLED 基板 1 的移动方向仅为 X 轴方向,因此能够使平台 2a 的面积变窄。即,可以使装置的占位面积 (footprint) 缩小。

[0061] 使用图 12 进行点灯检查部 101 的动作流程的说明。

[0062] 当将 OLED 基板 1 加载到点灯检查部 101 上时 (S130),进行校准 (S131)。通过彩色线性传感器 5 检测被刻在 OLED 基板 1 上的多个校准用图案 95 的图像,基于通过检测图像求出的校准用图案 95 的坐标,来进行校准。通过驱动部 90a 使供电模块单元 3a、3b 移动,从而与栅极部供电用电极片 124、源极部供电用电极片 126、第二电极供电用电极片 128 触针,对 OLED 基板 1 供电,使全部像素点灯 (S132)。通过使 OLED 基板 1 和缩小光学系统 4、

彩色线性传感器 5 移动来对 OLED 基板 1 进行扫描 (S133), 取得 OLED 基板 1 的图像。通过针对检测出的图像进行预选确定的阈值处理来进行非点灯像素的检测 (S134)。

[0063] 图 13 是点灯检查结果的一例。在 OLED 基板 1 内形成有面板 25a ~ 25d, 表示在各面板内的非点灯像素 26。此时, 针对每个面板进行点灯检查, 或者同时进行四个面板的检查都可以。在点灯检查部 101 和检查修正部 102 中经由系统控制部 104 共有坐标, 通过点灯检查部 101 检测出的非点灯像素 26 的坐标在检查修正部 102 中, 用于确定位于非点灯像素 26 的内部的缺陷的位置。在此, 缺陷是指由于处理过程中的尘埃发生, 而使得在图 1 或图 2 所示的透明电极和金属电极之间混入异物, 成为电极间短路的原因。

[0064] 在系统控制部 104 中判定是否根据点灯检查部 101 检测出的缺陷的数量比预先设定的预定值 A 多 (S135)。当非点灯像素是多个时, 由于该面板的检查修正导致花费较多时间。例如, 如果生产节拍为 300 秒、每个非点灯像素的检查修正时间为 5 秒, 则作为预定值将非点灯像素数设为 60, 在非点灯像素数位 60 个以下时进行检查修正, 当非点灯像素数为 61 个以上时, 无法在生产节拍内进行处理, 因此该面板被破坏。

[0065] 如上所述, 当非点灯像素数为根据生产节拍、检查修正时间计算出的预定值 A 以上时, 该面板作为不良面板被破坏, 仅使可修正的面板接受以后的处理。在被判断为非点灯像素数为 60 个以下的 OLED 基板中, 非点灯像素数少, 例如如果每个面板为 5 个以下, 则可以不进行修正, 可以直接作为产品使用。因此, 接着判定非点灯像素是否为预定值 B 以上 (S136), 如果非点灯像素少于预定值 B, 则不进行检查修正, 转移到下一个制造工序, 通过加载器 102 将 B 以上的 OLED 基板 1 输送到检查修正部 102。

[0066] 使用图 8 说明缺陷检查部 105 和修正部 106 的概要结构。缺陷检查部 105 由区域传感器 6a、成像透镜 7a、半透明反射镜 8a、物镜 9a、照明灯 10、驱动部 90c 构成, 修正部 106 具备光源 11、扩张器 12、均化器 13、掩膜 14、掩膜台 15、成像透镜 7b、7c、半透明反射镜 8b、物镜 9b、区域传感器 6b、驱动部 90d。

[0067] 平台 2b 是空气上浮式的平台, 使 OLED 基板 1 在 X 轴、Y 轴方向移动。另外, 在平台 2b 下部与平台 2a 相同地存在切口 2a, 缺陷检测部 105 通过切口 20c, 被配置在 OLED 基板 1 的垂直下方向, 修正部 106 被配置 OLED 基板 1 的垂直上方向上。缺陷检测部 105 的光轴和修正部 106 的光轴大致一致, 并且焦点位置在 OLED 基板 1 的有机发光层大致一致。区域传感器 6a、6b、掩膜 14 被配置在与 OLED 基板 1 的有机发光层共轭的位置。如后述, 在用于使缺陷检测部 105 和修正部 106 的光轴与焦点位置一致的初始调整时, 或者定期维护时配置半透明反射镜 8b 即可。

[0068] 通过驱动部 90c 使缺陷检测部 105 进行在 X 轴、Y 轴、Z 轴方向移动, 通过驱动部 90d 使修正部 106 进行在 X 轴、Y 轴、Z 轴方向移动。此时, 驱动不使缺陷检查部 105 和修正部 106 移动, 以使缺陷检测部 105 和修正部 106 的光轴、焦点位置一致。此时, 可以通过开环控制使缺陷检测部 105 和修正部 106 移动, 或通过激光位移器 (未图示) 测量位移并通过闭环控制移动。此外, 当通过激光位移器测量的结果, 光轴发生偏移时, 仅反馈该偏移量进行移动即可。例如, 如果缺陷检测部 105 的光轴相对于修正部 106 的光轴在 X 轴方向仅偏移 “+1 μm ”, 则在缺陷检测部 105 的移动坐标上进行 “-1 μm ” 补偿, 后进行移动即可。

[0069] 在区域传感器 6a、6b 中使用索尼的彩色 CCD 相机 :XCL-5005CR 等即可。像素数为 2448×2050 , 像素尺寸为 $3.45 \mu\text{m} \times 3.45 \mu\text{m}$ 。物镜 9a 的 NA 为 0.9, 光学倍率为 100 倍。照

明灯 10 为卤化物照明灯。

[0070] 光源 11 是脉冲振荡激光器,波长为 532nm、脉宽为 10ns。物镜 9b 的 NA 为 0.4,光学倍率为 50 倍。从光源 11 照射的激光光线 200 被扩张器 12 放大,由均化器 13 变换为大致均一的强度分布,照射掩膜 14。在照射到掩膜 14 的时刻,激光光线 200 的直径为 3mm。经由成像透镜 7b 和物镜 9b 将刻在掩膜 14 上的图案缩小投影到 OLED 基板 1 上。掩膜平台 15 的驱动方向为 X 轴、Y 轴方向,使掩膜 14 在 X 轴、Y 轴方向移动。在掩膜 14 上存在圆形、环状等不同形状、大小的开口,通过掩膜平台 15 使掩膜 14 移动,由此可以变更缩小投影到 OLED 基板 1 上的像的形状或大小。例如,在 θ 0.3 μm 左右大小的缺陷的情况下,选择外径 250 μm 、内径 150 μm 的环状的开口,对 OLED 基板 1 的非点灯像素 26 进行外径 5 μm 、内径 3 μm 左右的环状加工,在 θ 2 μm 左右大小的缺陷的情况下,选择外径 500 μm 、内径 400 μm 的环状的开口,对 OLED 基板 1 的非点灯像素 26 进行外径 10 μm 、内径 8 μm 左右的环状加工。

[0071] 使用图 14 说明对非点灯像素 26 进行激光照射,在对非点灯像素 26 进行加工时的状态的一例。图 14(a) 表示从缺陷检测部 105 观察到的激光照射前的非点灯像素 26 中存在的缺陷 30 的图像,(b) 表示包含激光照射前的 OLED 基板 1 的缺陷 30 的部位的截面,(c) 表示从缺陷检测部 105 观察到的激光照射后的非点灯像素 26 中存在的缺陷 30 的图像,以及 (d) 表示包含激光照射后的 OLED 基板 1 的缺陷 30 的部位的截面。

[0072] 如图 14(a) 所示,缺陷 30 位于缺陷检查部 105 的视野 31 的中心位置。修正部 106 和缺陷检查部 105 的光轴与焦点位置大致一致,因此如果使缺陷 30 向缺陷检查部 105 的视野中心移动,则缺陷 30 成为位于修正部 106 的视野中心。缩小投影到非点灯像素 26 的掩膜 14 的开口是外径 250 μm 、内径 150 μm 的环状,照射能量为 0.1mJ/脉冲。当以上述照明条件照射一脉冲激光时,如图 14(c) 所示,在非点灯像素 26 中形成外径 5 μm 、内径 3 μm 左右的加工轨迹 33。不通过激光照射来加工缺陷 30 存在部位,而是如图 14(d) 所示那样通过基于脉冲激光的冲击波将异物 30 正上方的部分的金属电极 803 加工为环状。通过适当地设定激光的照射能量密度,使有机发光层 804 成为激光制动器 (stopper),仅加工最上层的金属电极 803 的层。由此,可以使与缺陷 30 接触的部分的金属电极 803 从周围孤立化,因此,由于缺陷 30 引起的电极间短路被解除,像素被解救。因为缺陷 30 本身不被加工,所以可以避免散乱的缺陷成为其它缺陷的原因。

[0073] 使用图 15 说明对非点灯像素 26 进行激光照射,加工非点灯像素 26 的其它的例子。图 15(a) 表示从缺陷检查部 105 观察到的在激光照射前的非点灯像素 26 中存在的缺陷 30 的图像,(b) 表示包含激光照射前的 OLED 基板 1 的缺陷 30 的部位的截面,(c) 表示从缺陷检查部 105 观察到的激光照射后的非点灯像素 26 中存在的缺陷 30 的图像,以及 (d) 表示激光照射后的 OLED 基板 1 的截面。

[0074] 图 15(a) 是观察到的缺陷 30 位于缺陷检查部 105 的视野 31 的中心的状态的图像。因为使修正部 106 和缺陷检查部 105 的光轴与焦点位置大致一致,所以如果使缺陷 30 移动到缺陷检查部 105 的视野中心,则缺陷 30 位于修正部 106 的视野中心。缩小投影到非点灯像素 26 的掩膜 14 的开口为 150 μm 的圆形,照射能量为 0.1mJ/脉冲。当以上述照明条件照射 1 脉冲激光时,如图 15(c) 所示那样,在非点灯像素 26 中形成 3 μm 左右的加工轨迹 35。通过激光照射,如图 15(d) 所示那样,对图 15(b) 所示的金属电极 803 的缺陷 30 的正上方

的部位进行去除加工,由于缺陷 30 引起的电极间短路被解除,像素被解救。如图 15(d) 所示,在进行圆形加工的情况下,与进行如图 14(d) 所示的环状加工的情形比较,能够使加工尺寸变小,能够抑制非发光面积的增大。

[0075] 图 16 表示在非点灯像素 26 中存在两个不同的缺陷 30、36 的情形。如果如缺陷 30 那样位于比较靠近非点灯像素 26 的中心部的位置,则可以如使用图 14、15 所说明的那样,使缺陷 30 移动到缺陷检查部 105 的视野中心,进行激光照射,来形成加工轨迹 33,但是在如缺陷 30 那样位于非点灯像素 26 的端部的情况下,如果使缺陷 36 移动到缺陷检查部 105 的视野中心,进行激光照射来生成加工轨迹 37,则可能使激光的一部分偏离非点灯像素 26,而给像素驱动电路、布线图案部分带来破坏。

[0076] 图 17 是从缺陷检查部 105 观察到的缺陷 36 的图像的一例。在该种情况下,可以根据缺陷的尺寸、坐标来适当地选择掩膜形状,仅按照基于缺陷的坐标、大小计算的距离,使缺陷 36 移动到偏离缺陷检查部 105 的视野中心的位置,进行激光照射,来形成加工轨迹 38。例如在缺陷 36 的尺寸为 $0.3\mu\text{m}$,存在与距离像素的端部 $2\mu\text{m}$ 的位置的情况下,只要使缺陷 36 位于在 X 轴方向上从视野中心偏离 $+1\mu\text{m}$ 的位置,形成外径 $5\mu\text{m}$ 、内径 $3\mu\text{m}$ 左右的环状的加工轨迹 38 即可。

[0077] 为了使缺陷检查部 105 和修正部 106 的光轴与焦点一致,在初始出厂时,或者定期维护时进行以下的调整。图 18 仅表示了检查修正部 102。透明 OLED 基板 70 被平台 2a 输送,使透明 OLED 基板 70 点灯,进行光轴和焦点的调整。一般的 OLED 基板如图 1、图 2 所示,由透明电极和金属电极夹着有机发光层,从透明电极侧取出光,但是透明 OLED 基板 70 由透明电极之间夹着有机发光层,因此可以从两个方向取出光。

[0078] 从修正部 106 侧经由具备半透明反射镜 8b、成像透镜 7c、区域传感器 6b 的观察光学系统 107 观察透明 OLED 基板 70。确认区域传感器 6a、6b,同时使缺陷检查部 105 和修正部 106 在 Z 方向移动,使焦点位置与透明 OLED 基板 70 的有机发光层匹配。进一步为了使光轴一致,使缺陷检查部 105 和修正部 106 在 X 轴、Y 轴方向移动,使得检测透明 OLED 基板 70 的同一区域地进行调整。此时,如果在透明 OLED 基板 70 上形成大小不同的像素或不同形状的像素,则可以容易地确认到缺陷检查部 105 和修正部 106 的检测区域一致。

[0079] 在调整时,为了从修正部 106 侧取得图像,需要使观察光学系统 107 的半透明反射镜 8b 进入到激光器 200 的光路中,但是,在修正时因为遮挡住了激光 200 的光路,所以在调整时以外,使用未图示的驱动机构,使半透明反射镜 8b 避开激光器 200 的光路。

[0080] 也可以不使用透明 OLED 基板 70,而使用用铬等在玻璃基板上形成的样本来进行光轴和焦点位置的调整。

[0081] 图 19 表示未使用透明 OLED 基板 70 的调整方法。通过修正部 106 的物镜 9b 形成使从激光光源 11 发射的激光 22 能量变小后的点像 71。然后,可以通过驱动部 90c 使缺陷检查部 105 在 X 轴、Y 轴、Z 轴方向移动,使缺陷检查部 105 的焦点位置与点像 71 的坐标匹配,由此使光轴、焦点位置一致。在该方法中,不用准备透明 OLED 基板 70,另外也不需要用于取得透明 OLED 基板 70 的图像的包含区域传感器 6b、成像透镜 7c、半透明反射镜 8b 的观察光学系统 107,因此可以简化装置构成。

[0082] 使用图 20 进行缺陷检查部 105 的动作流程的说明。

[0083] 当将 OLED 基板 1 输送到缺陷检查部 105 的平台 2b 时,检测 OLED 基板 1 的校准用

图案 95, 进行 OLED 基板 1 的校准 (S40)。此时, 将物镜 9a 交换为光学倍率 10 倍、NA0.28 的透镜, 来扩大视野。根据系统控制部 104 的指令, 移动 OLED 基板 1、以及缺陷检查部 105、修正部 106, 使非点灯像素 26 的周边大致进入到缺陷检查部 105 的视野内 (S41), 将物镜 9a 交换为 NA0.9、光学倍率 100 倍的透镜, 进行精密校准 (S42)。此时, 可以使 OLED 基板 1 和缺陷检查部 105、修正部 106 分别在 X 方向、Y 方向移动, 或者可以使其仅在相互垂直的一轴方向移动。图 21 是 OLED 基板 1 的平面图, 以及存在于面板 25a 中的非点灯像素 26 及其周边的放大图。在图 21 的情形下, 红 (R) 发光像素 26 为非点灯, 绿 (G) 发光像素 27、蓝 (B) 发光像素 28 相邻, 正常的红发光像素 26'、绿发光像素 27'、蓝发光像素 28' 并列。在此, 关于像素尺寸, 红、绿、蓝发光像素的尺寸全部为 $80\mu\text{m} \times 240\mu\text{m}$ 。在非点灯像素 26 中存在缺陷 30。

[0084] 取得与非点灯像素 26 相同的发光色的红发光像素 26' 的图像 (S43), 然后, 移动 OLED 基板 1、以及缺陷检查部 105、修正部 106, 使非点灯像素 26、或者其周边部大致进入到缺陷检查部 105 的视野内 (S44), 取得非点灯像素 26 的图像 (S45)。因为区域传感器 6a 的 OLED 基板 1 上的视野为 $85\mu\text{m} \times 70\mu\text{m}$ 左右, 所以如图 21 所示, 只要将面板 25a 的一个像素分为四个检测范围 29a ~ 29d 进行图像取得, 对其进行合并, 并生成一个像素量的图像即可。使非点灯像素 26 成为合并后的图像的大致中心地进行位置匹配, 分别取得四个图像。此时, 也可以取得非点灯像素 26 以外的区域的图像。

[0085] 接着, 在系统控制部 104 中进行所取得的非点灯像素 26 的图像和红发光像素 26' 的图像的位置匹配 (S46), 取得差图像 (S47), 由此能够强调缺陷 30。对差图像进行预先决定的阈值处理 (S48), 将阈值以上的亮度值作为缺陷提取 (S49)。在图 21 的例子中, 红绿蓝发光像素全部为一样大小, 但是因为根据红绿蓝发光的像素有像素大小不同的情况, 所以理想的是取得非点灯像素与同一发光色的像素之间的差图像。

[0086] 在系统控制部 104 中, 根据缺陷检查部 105 的检查结果来判定可否修正非点灯像素 26。使用图 22 进行修正可否判定流程的说明。

[0087] 首先, 确认在非点灯像素 26 中是否有缺陷 (S50)。即, 确认是否在 S49 中提取出了缺陷。此时, 如果未检测出缺陷, 则由于在 TFT 层形成工序中的不良等、混入异物的原因, 而使像素成为非点灯, 所以判定为相应像素无法修正。

[0088] 接着, 在 S49 中提取出缺陷的情况下, 确认缺陷的存在部位 (S51)。如图 16 所说明的那样, 但根据缺陷的位置进行激光照射时, 有可能像素驱动电路或布线图案等部分被照射激光, 在该种情况下, 可能对像素驱动电路或布线图案等部分产生破坏, 发生电路起因的其它的缺陷。确认缺陷的存在部位, 在由于激光照射引起电路起因的缺陷的情况下, 也判定为相应像素无法修正。

[0089] 然后, 根据检测图像或差图像对缺陷进行分类 (S52), 进行求出缺陷的大小、长度的尺寸调整 (sizing) (S53)。也存在根据缺陷种类或大小而无法修正的情形, 并且也有该缺陷确实为致命的缺陷的情形, 而判定为相应像素无法修正 (S54)。

[0090] 在非点灯像素 26 中存在多个缺陷的情况下, 对全部的缺陷进行激光照射, 因此, 在非点灯像素 26 中成为非发光的面积增大。此外, 在缺陷尺寸大的情况下, 为了消除电极间短路需要对非点灯像素 26 进行加工, 因此在该种情况下成为非发光的面积增大。形成有 $\phi 5\mu\text{m}$ 的加工轨迹的情况下的非发光面积为 $19.6\mu\text{m}^2$, 形成有 $\phi 10\mu\text{m}$ 的加工轨迹的

情况下的非发光面积为 $78.5 \mu\text{m}^2$ 。在通过激光照射而将成为非发光的面积的容许值规定为像素全体的 0.5% 以下的情况下,在像素尺寸为 $80 \mu\text{m} \times 240 \mu\text{m}$ 时,如果非发光面积超过 $96 \mu\text{m}^2$,则判定为相应像素不可修正。

[0091] 如上所述,需要将将成为非发光的面积抑制为一定值以下,因此,在通过激光照射,像素内的成为非发光的面积为预定值 C 以上的情况下,判定为相应像素不可修正 (S55)。

[0092] 通过上述修正可否判定流程,在判定为相应像素可修正的情况下,转移到下一个表示的修正工序 (S56)。

[0093] 使用图 23 进行修正部 106 的动作流程的说明。

[0094] 根据缺陷 30 的坐标、大小等信息决定掩膜 14 的形状、大小 (S60)。使缺陷 30 移动到缺陷检查部 105 的视野中心 (S61)。决定照射能量等照明条件 (S62),进行激光照射 (S63)。例如,如果掩膜 14 的形状为外径 $250 \mu\text{m}$,内径为 $150 \mu\text{m}$ 的环状,则以 $0.1\text{mJ}/\text{脉冲}$ 的照射能量进行激光照明,如果掩膜 14 的形状为外径 $500 \mu\text{m}$,内径为 $400 \mu\text{m}$ 的环状,则以 $0.2\text{mJ}/\text{脉冲}$ 的照射能量进行激光照明。由于掩膜 14 的非开口部或成像透镜 7b、物镜 9b 的透射率发生照射能量损耗,但是调整照射能量使得在非点灯像素 26 面的照射能量密度在 $2.0\text{J}/\text{cm}^2 \sim 10.0\text{J}/\text{cm}^2$ 的范围内。在像素内有多个缺陷的情况下,判定是否进行全部的缺陷的修正 (S64),如果有未修正的缺陷,则对其它缺陷再次进行“S60 ~ 63” (S65)。如果全部的缺陷修正完成,则对下一个非点灯像素进行检查修正 (S66)。

[0095] 以上进行了在点灯检查部 101 中的动作流程 (图 12)、在缺陷检测部 105 中的动作流程 (图 20)、非点灯像素的修正可否判定流程 (图 22)、修正部 106 的动作流程 (图 23) 的说明。使用图 24 进行检查修正装置全体的动作流程的说明。

[0096] 在点灯检查部 101 中,实施图 12 所说明的 OLED 基板 1 的点灯检查、以及 OLED 基板 1 的修正可否判定的点灯检查工序 S130 ~ 136。在 S136 中判定为要修正的 OLED 基板 1 经由加载器 103 被输送到检查修正部 102,实施图 20 所说明的精密校准、以及缺陷检测等缺陷检查工序 S40 ~ 49。在系统控制部 104 中,根据缺陷检查部 105 的检查结果,实施图 22 中所说明的修正可否判定工序 S50 ~ 56,进行非点灯像素 26 的修正可否判定。针对在 S55 中判断为可修正的非点灯像素 26,在检查修正部 102 的修正部 106 中实施图 23 所说明的修正工序 S60 ~ 66 中记载的修正工序。

[0097] 如果全部的非点灯像素 26 的修正可否判定结束,则将 OLED 基板 1 再次输送到点灯检查部 101,实施图 12 所说明的点灯检查工序 S130 ~ 136 中记载的点灯检查工序,在经过了修正工序的面板的非点灯像素数多于预定值 A 的情况下,当面板破坏、非点灯像素数少于预定值 B 时,做出产品为合格的判定。在经过了修正工序的面板的非点灯像素数为预定值 A 以下预定值 B 以上的情况下,检查员判定是否从生产线中拔取并重复再次检查修正工序。在该阶段,即使判定为面板破坏,只要生成节拍有空余也可以进行再次检查修正工序。

[0098] 在本实施例中,以在 OLED 基板 1 被树脂、玻璃封装前的工序中进行检查修正的一例进行了说明,但是在 OLED 制造工序中的哪个工序中进行检查修正都可以。例如可以在进行树脂、玻璃封装,切断每个面板后,进行检查修正。在该种情况下,进行处理的基板的大小变小,因此可以使装置的占位面积缩小。但是,在该种情况下,需要作为部分地去除缺陷部位上存在的树脂或玻璃基板的单元 (例如, FIB (Focused Ion Beam) 加工装置) 以及用于

在进行缺陷部位处理后向上述部分去除的树脂或玻璃基板的部分填充相当于树脂或玻璃基板的物质的单元（例如，激光 VCD (Chemical Vapor Deposition) 装置）等。

[0099] 此外，在树脂、玻璃封装工序前进行检查修正的情况下，可以对激光照射部吹 He 气体等辅助气体，来抑制熔融飞散物。或者，也可以在激光照射部附近配置吸管，来吸引熔融飞散物。通过使熔融飞散物向周围飞散，会导致新的缺陷产生，因此通过辅助气体来抑制飞散物的量，或者可以通过用吸管吸引飞散物，来降低新的缺陷产生的概率。

[0100] 在本实施例中，以点灯检查部 101 和检查修正部 102 在同一箱体内的例子进行了说明，但是，也可以分别在不同的箱体内。在开动生产线时，制造过程不稳定，向 OLED 面板 1 的异物混入的频率高，进行修正的频率变高。为了缩短节拍需要缩短从点灯检查部 101 向检查修正部 102 的 OLED 基板 1 的输送时间，在这种情况下使点灯检查部 101 和检查修正部 102 存在于同一箱体内比较有效。

[0101] 另一方面，如果制造过程成熟，则装置发生灰尘的频率减少，点灯检查的结果、非点灯像素为预定值 B 以下，不需要修正的情况增加。即，从点灯检查部 101 向检查修正部 102 输送 OLED 基板 1 的频率减少，使点灯检查部 101 和检查修正部 102 存在于同一箱体中的必要性降低。在树脂封装工序前进行检查修正的情况下，在装置内部充满了干氮，因此将点灯检查部 101 和检查修正部 102 分开在不同的箱体中，使装置小型化对降低生产线成本有效果。

[0102] 在本实施例中，以关于在检查修正部 102 中进行检查修正后的点灯检查，再次将 OLED 基板 1 输送到点灯检查部 101，在点灯检查部 101 中进行点灯检查的例子进行了说明，但是也可以在检查修正部 102 中进行点灯检查。在该种情况下，在检查修正部 102 内也配备供电模块单元，在检查修正过程中使全部像素始终点灯。如果通过修正像素被解救，则在修正完成时刻发光，因此可以通过缺陷检查部 105 的区域传感器 6a 确认有无点灯。在系统控制部 104 中，对在点灯检查部 101 中通过点灯检查检测出的非点灯像素的数量和在检查修正部 102 中被解救的像素的数量进行记录，对最终的非点灯像素的数量进行计数。将其与预定值 B 比较，如果进行点灯检查，则可以省略 OLED 基板 1 的输送，因此可以缩短生产节拍。

[0103] 图 25A 以及 B 表示输出在本实施例中所说明的通过检查修正装置进行检查的结果的画面的一例。

[0104] 在图 25A 中表示对检查某 OLED 基板所得的结果进行显示的例子。在画面 2500 中显示了作为 OLED 基板的母玻璃板的 ID 号 2501、OLED 基板内的面板号 2502、在该面板内检测出的非点灯像素数 2503、通过本检查修正装置进行处理的结果修正成功的数量 2504、成为修正对象外的非修正像素数 2505、最终的非点灯像素数 2506、作为面板的最终的是否合格判定的结果 2507。

[0105] 另一方面，在图 25B 中表示了用图形显示通过检查修正装置进行检查的结果的经过时间变化的画面 2510 的例子。通过用图形显示通过本检查修正装置进行检查获得的在各面板中检测出的非点灯像素数 2511 的经过时间变化，可以掌握 OLED 基板制造工序的缺陷产生的状况，可以防止异状发生于未然。

[0106] 在本实施例中，以底部发光型构造的 OLED 基板 1 为前提进行了说明，但是，即使是顶部发光型构造的 OLED 基板也可以进行检查修正。在对顶部发光型构造的 OLED 基板进行

检查修正的情况下,在点灯检查部中,对于图 8 所示的点灯检查部 101 的构成,只要在 OLED 基板的上方设置进行点灯检查的缩小透镜 4、彩色线性传感器 5 即可。此外,在检查修正部中,对于图 8 所示的检查修正部 102 的构成,只要在 OLED 基板的上方设置缺陷检查部 105,在 OLED 基板的下方设置修正部 106 即可。

[0107] 以 OLED 基板 1 的大小为 1300mm×1500mm 的例子进行了说明,但是,不需要将玻璃基板的大小限定于此。

[0108] 关于缺陷检查部 105,在图 8 中以明视场的例子对缺陷检测方法进行了说明,但是,如图 26 所示那样,也可以通过暗视场检测来进行缺陷检测。在图 26 所示的结构中,通过会聚透镜 81 将从光源 80 照射的光会聚到 OLED 基板 1 上,通过电流计镜 82a、82b 在 X 轴方向、Y 轴方向进行扫描。经由物镜 9a、成像透镜 7a,通过区域传感器 6a 检测来自缺陷的散射光。

[0109] 通过对缺陷进行暗视场检测,能够以高灵敏度地检测来自被照明光照射后的异物的散射光,可以检测出更小的缺陷。

[0110] 关于点灯检查部 101,以缩小光学系统 4 的倍率为 0.5 倍、彩色线性传感器 5 的像素数为 7500、像素尺寸为 $9.3\mu\text{m}\times 9.3\mu\text{m}$ 的例子进行了说明,但是不需要限定于此。另外,可以不需要线性传感器,而使用区域传感器。在使用区域传感器的情况下,可以一次检查较宽的区域。

[0111] 关于缺陷检查部 105,以物镜 9a 的 NA 为 0.9、光学倍率为 100 倍、区域传感器 6a、6b 的像素数为 2448×2050 、像素尺寸为 $3.45\mu\text{m}\times 3.45\mu\text{m}$ 的例子进行了说明,但是不需要限定于此。

[0112] 关于修正部 106,以光源 11 的波长为 532nm、脉宽为 10ns、物镜 9b 的 NA 为 0.4、光学倍率为 50 倍的例子进行了说明,但是不需要限定于此。

[0113] 如上所述,根据本发明,在彩色滤波方式的 OLED 面板构造中,可以用单一波长的激光进行非点灯像素的修正,维持高的生产率,并且可以对提高成品率做成贡献。

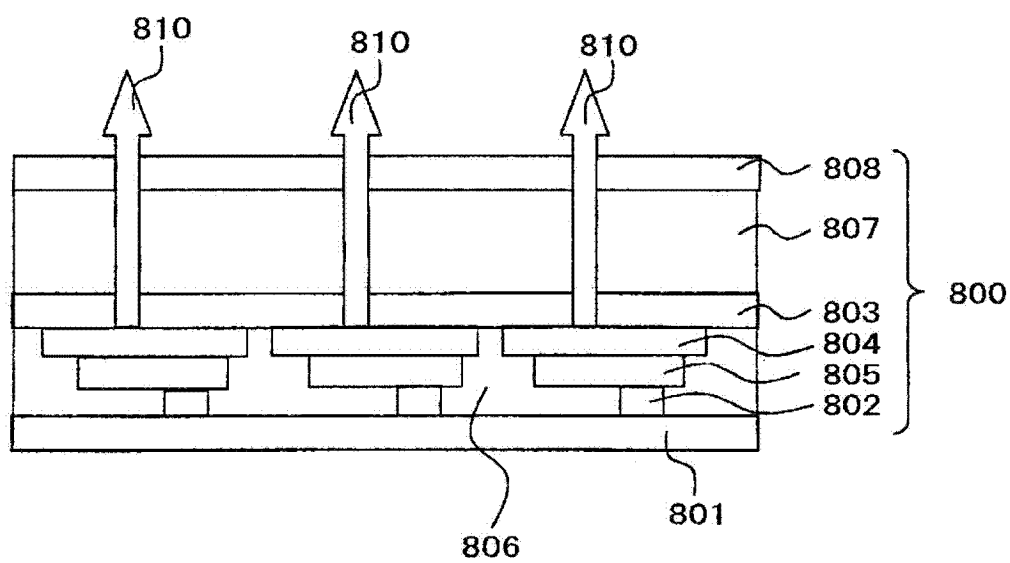


图 1

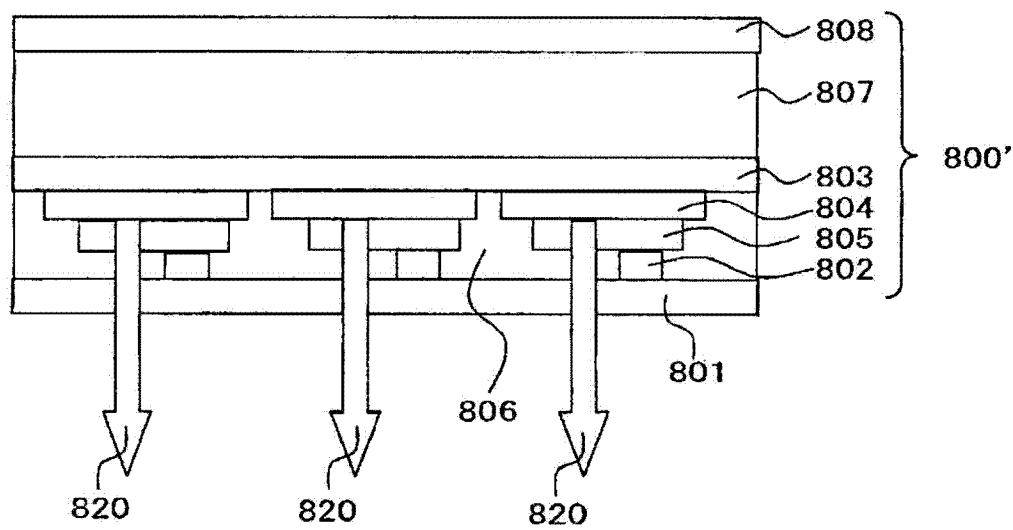


图 2

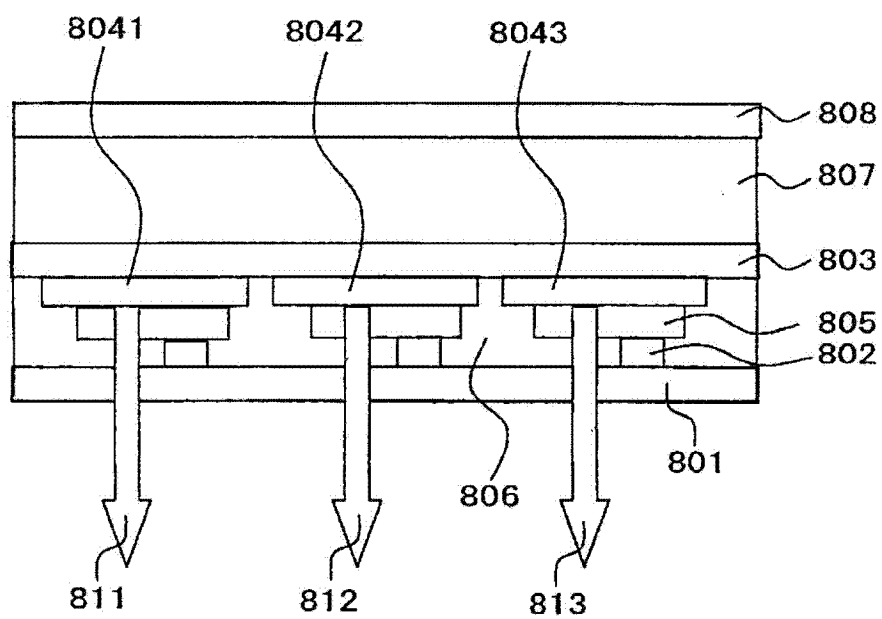


图 3

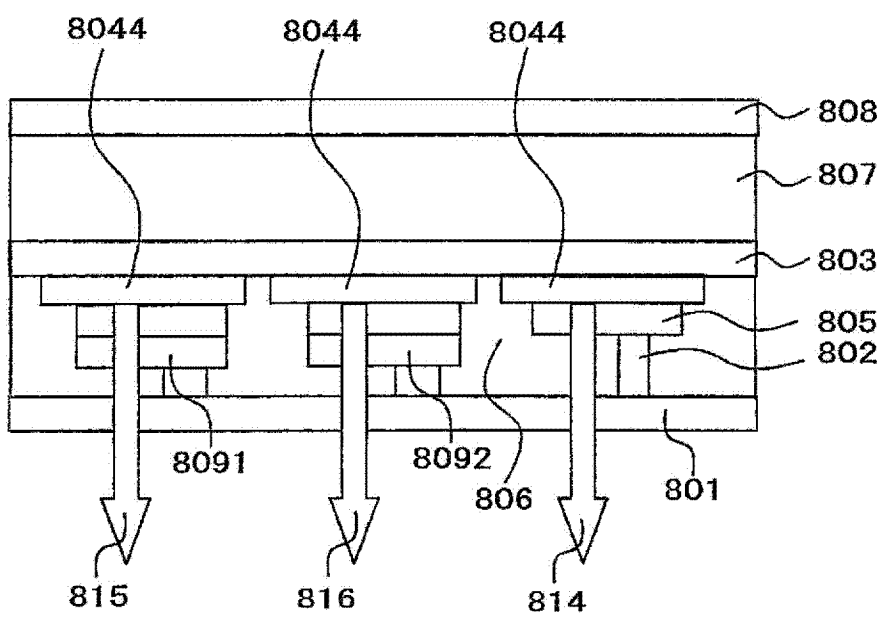


图 4

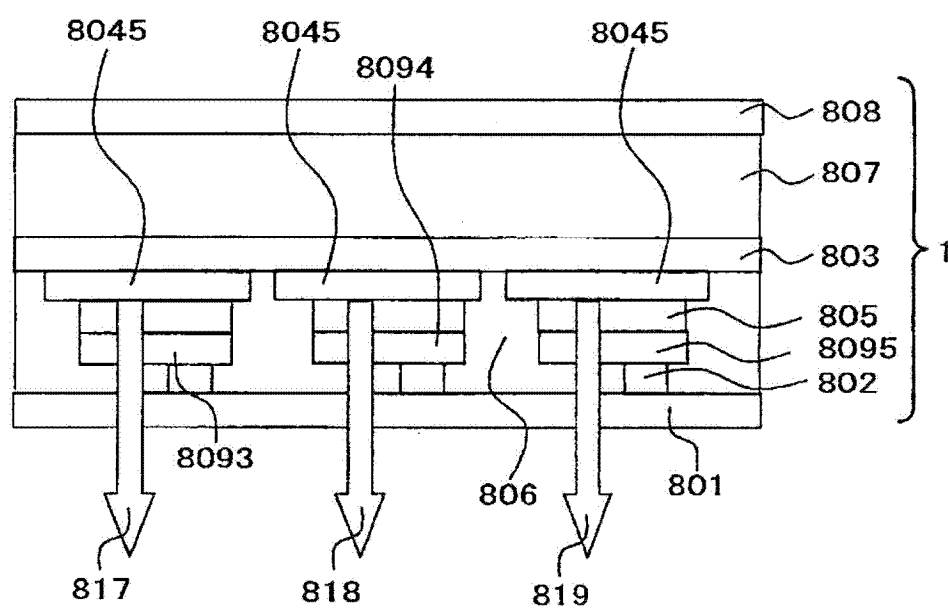


图 5

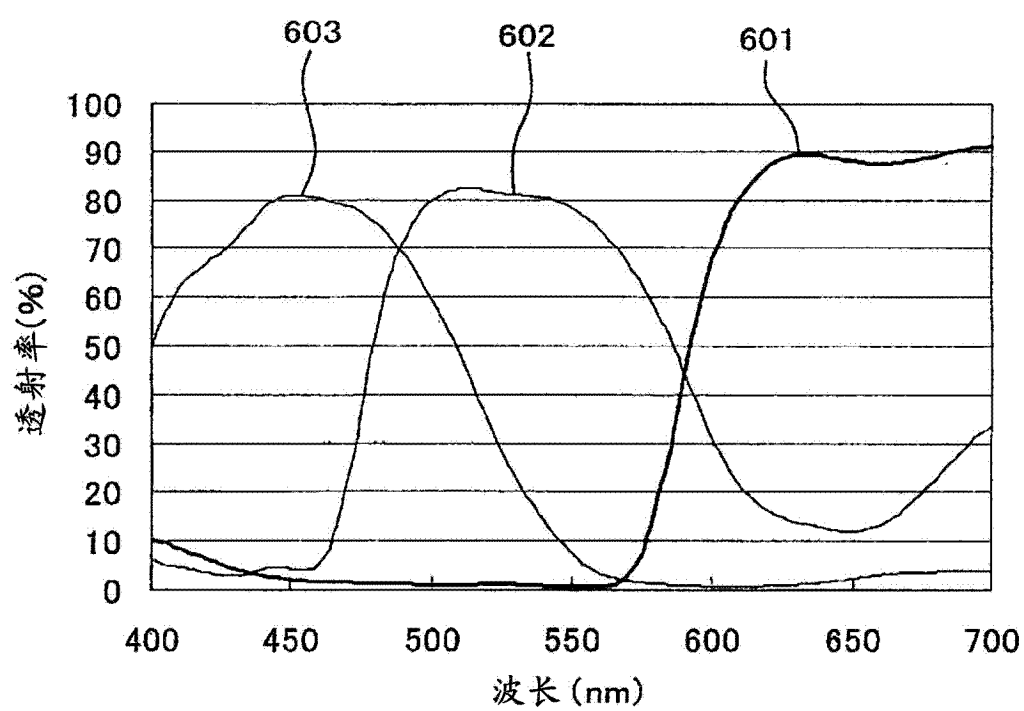


图 6

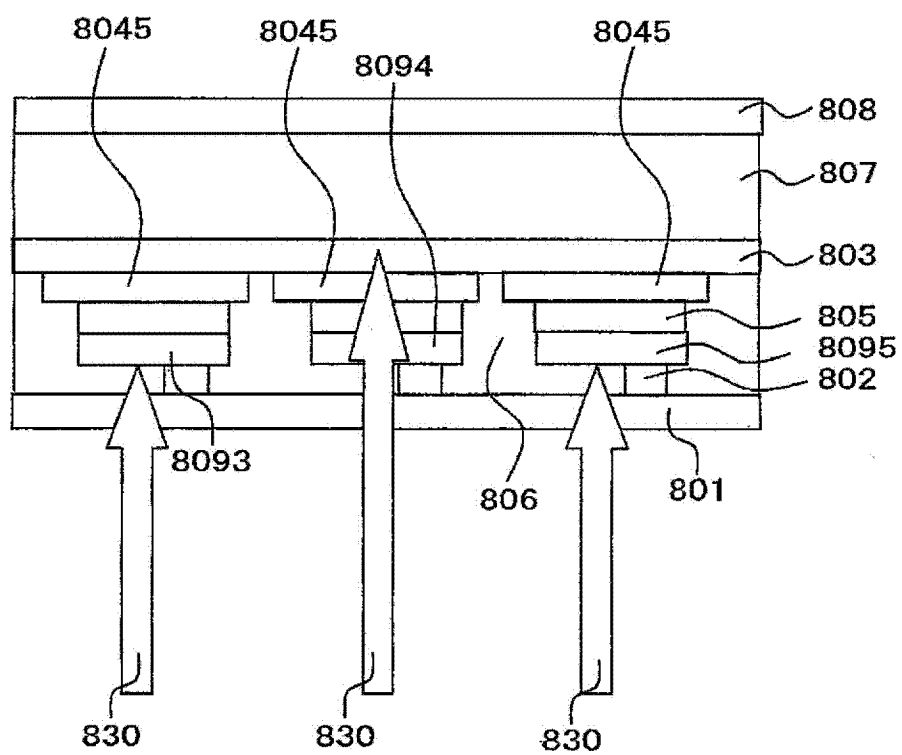


图 7

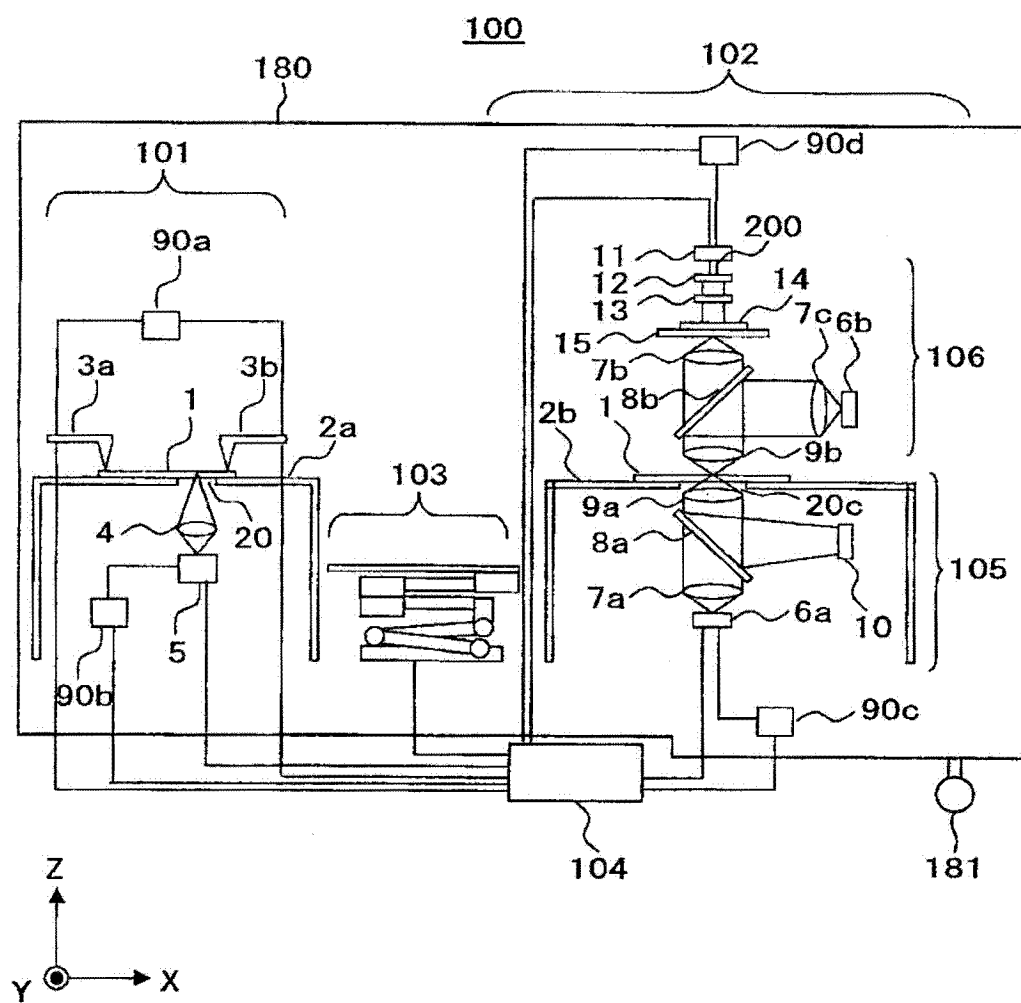


图 8

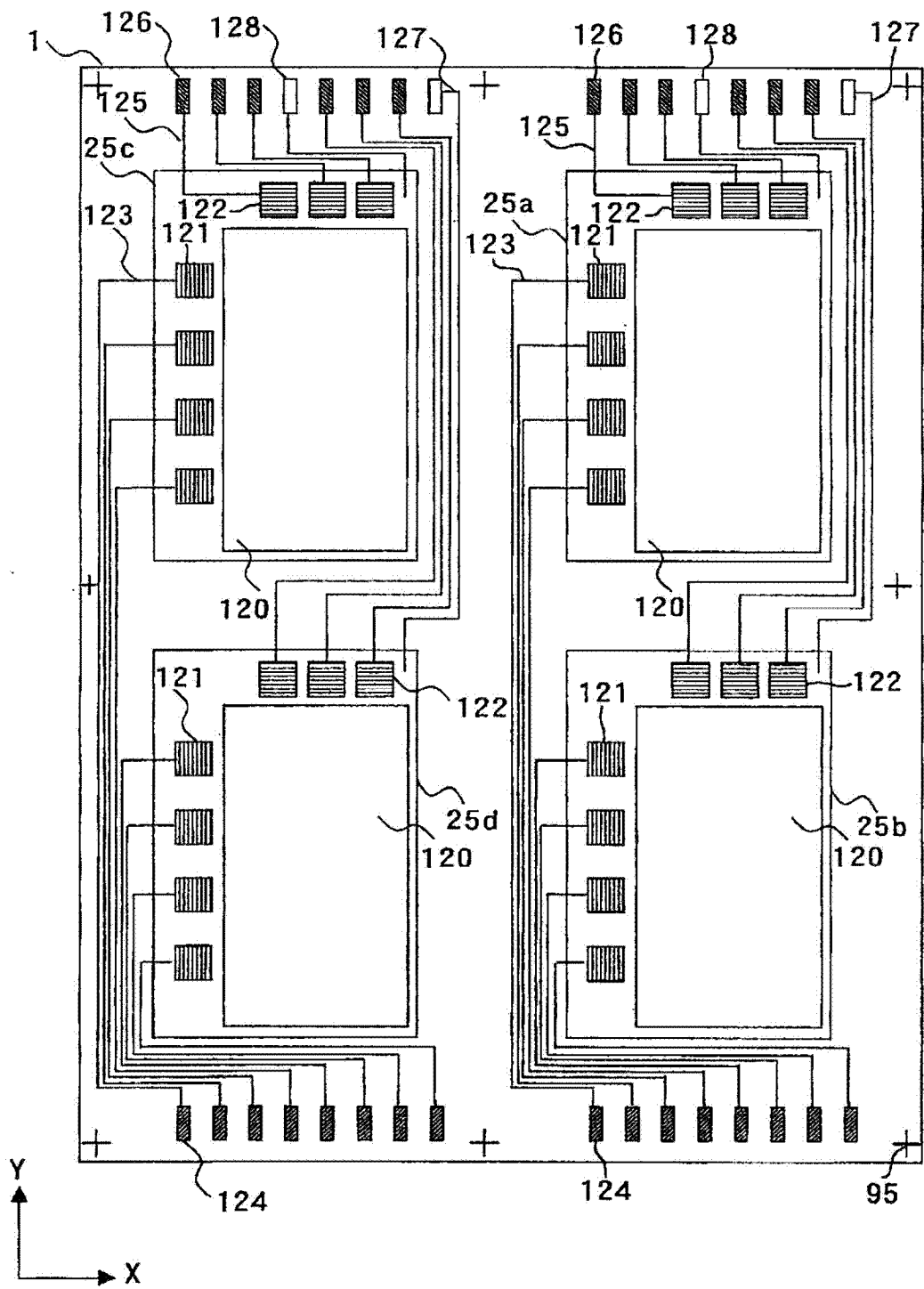


图 9

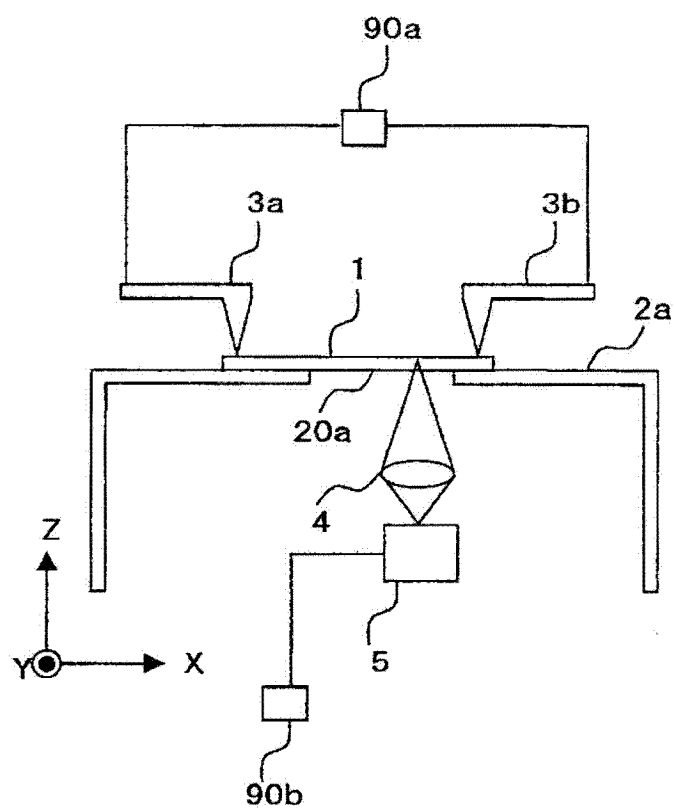


图 10A

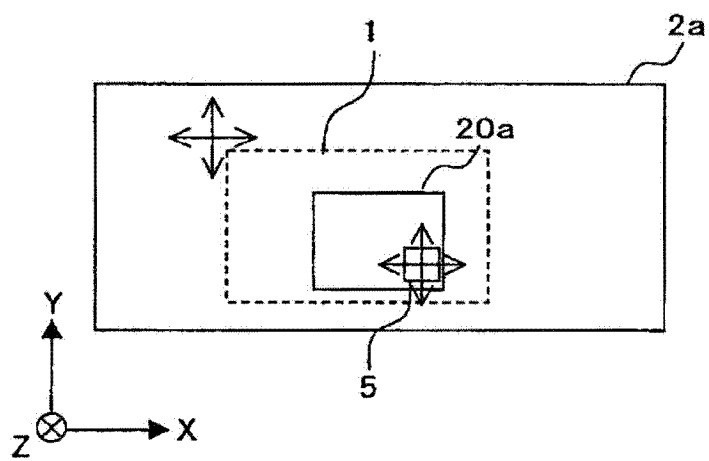


图 10B

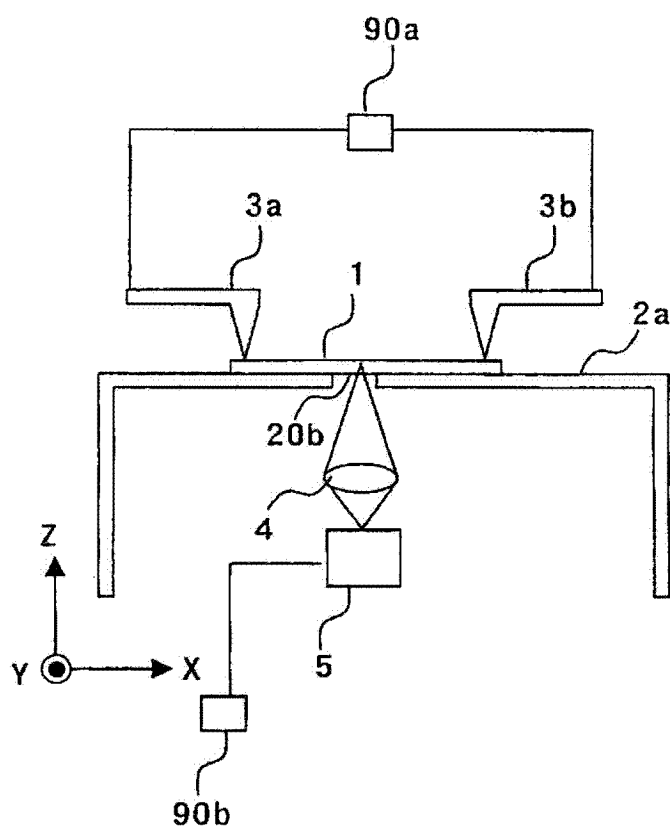


图 11A

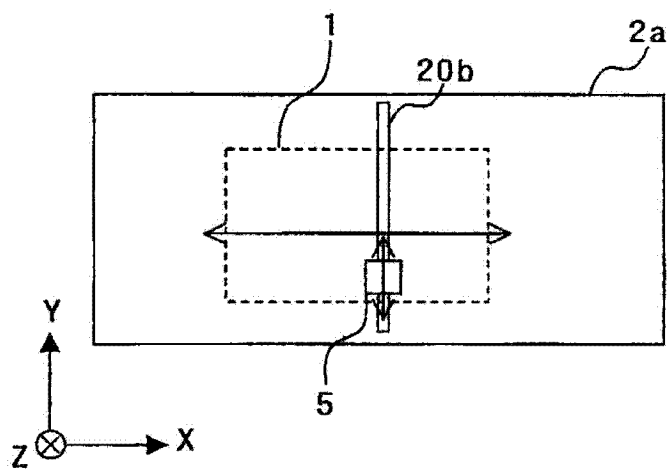


图 11B

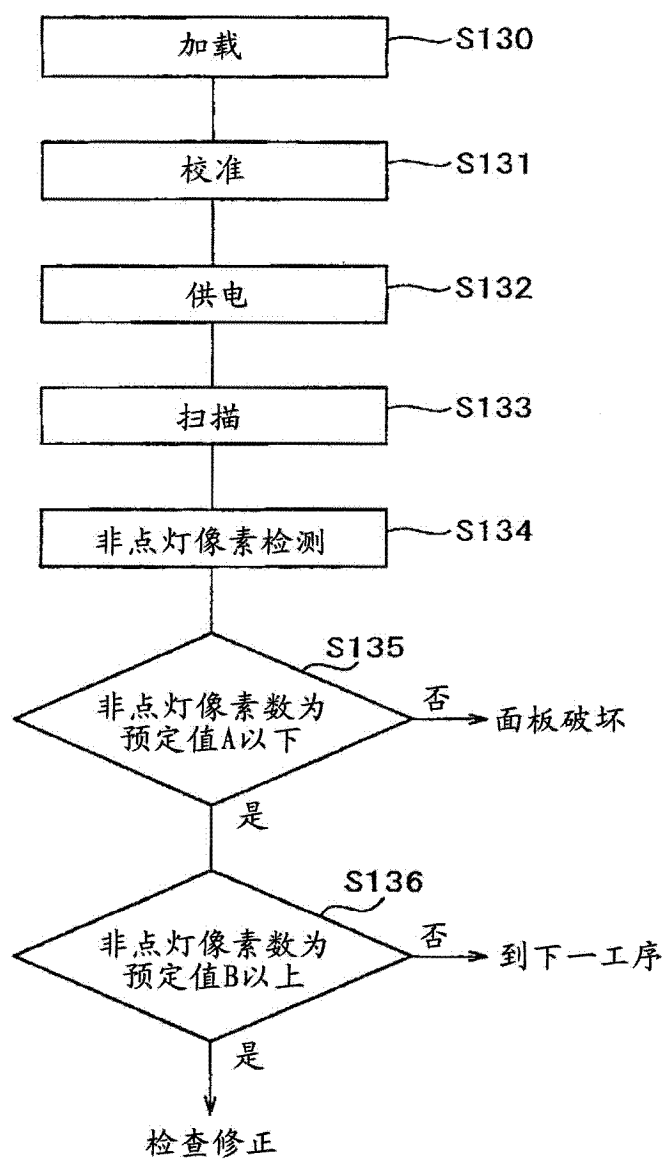


图 12

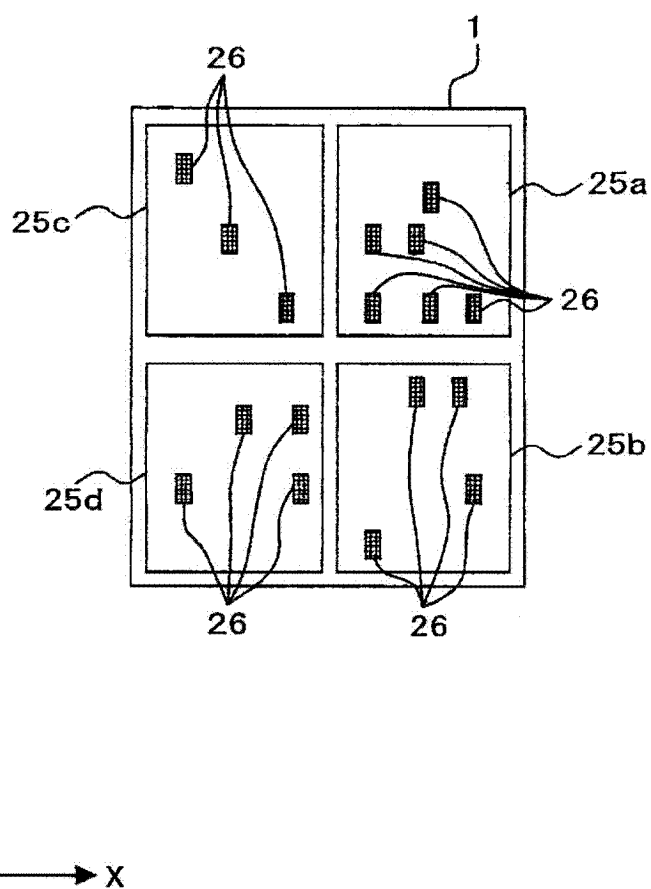


图 13

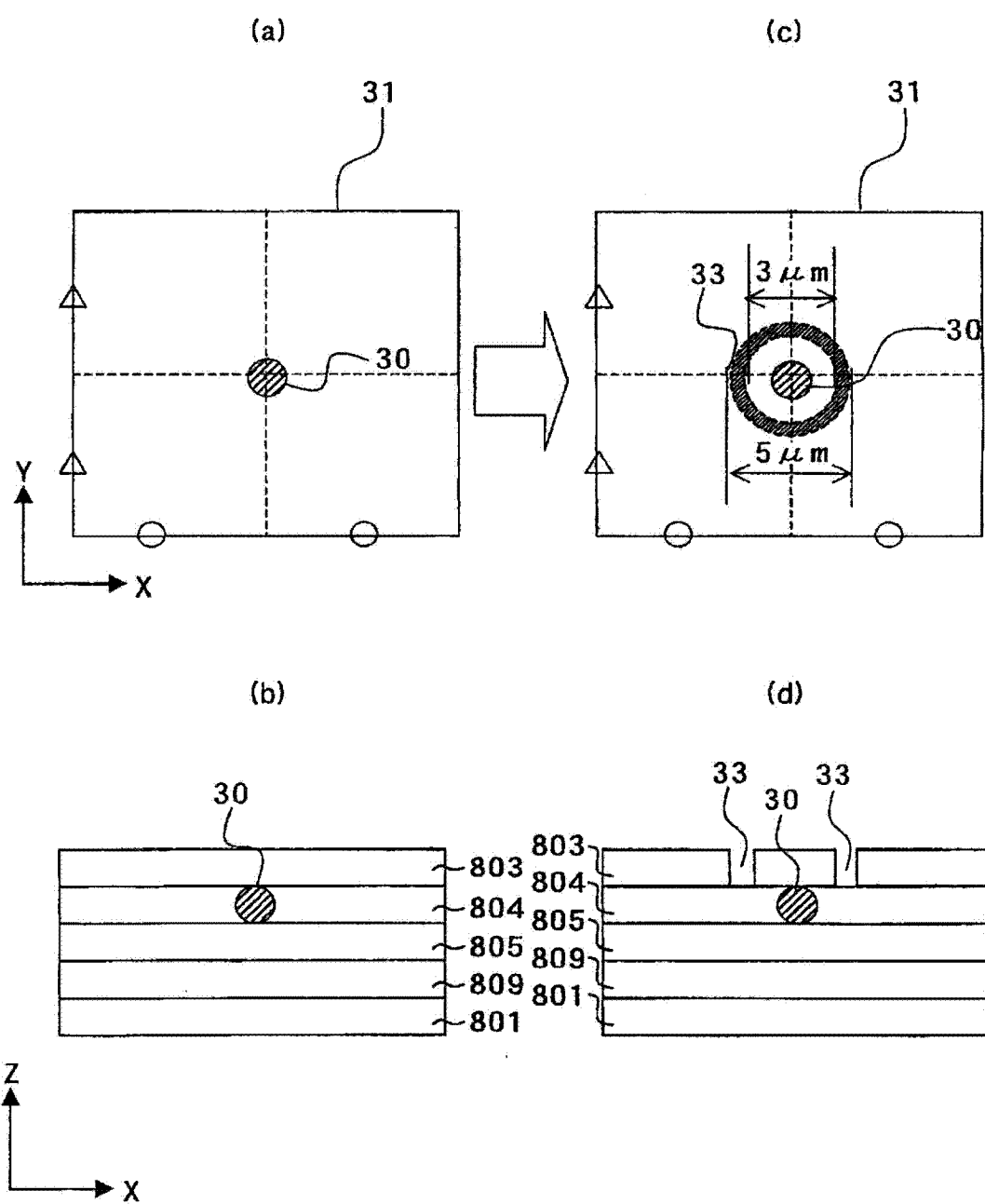


图 14

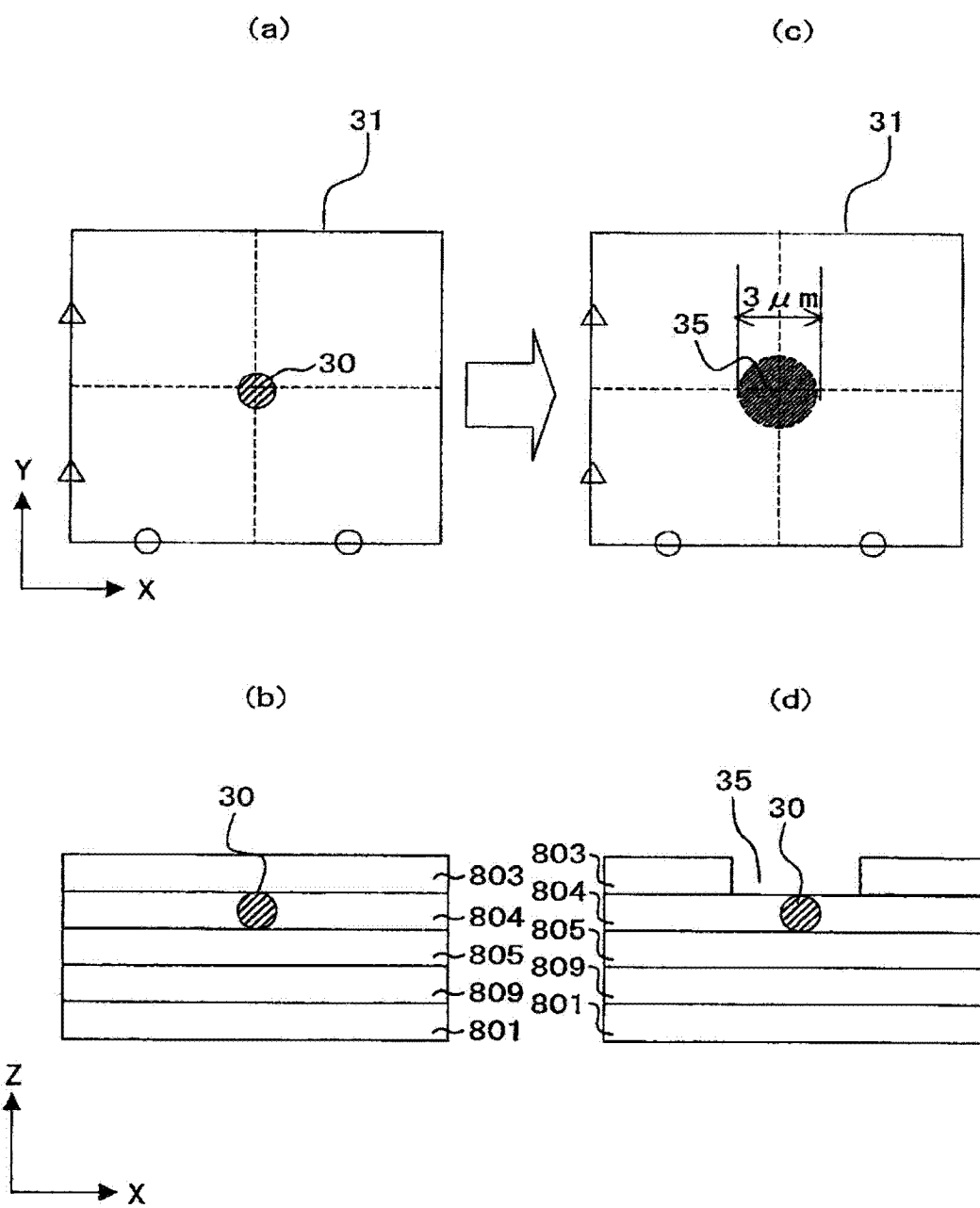


图 15

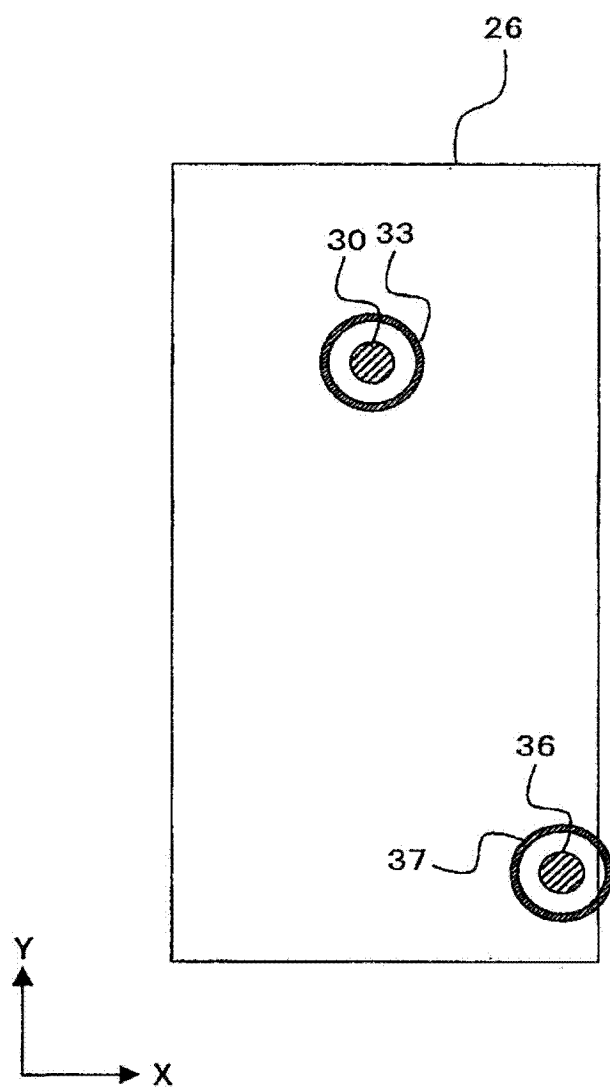


图 16

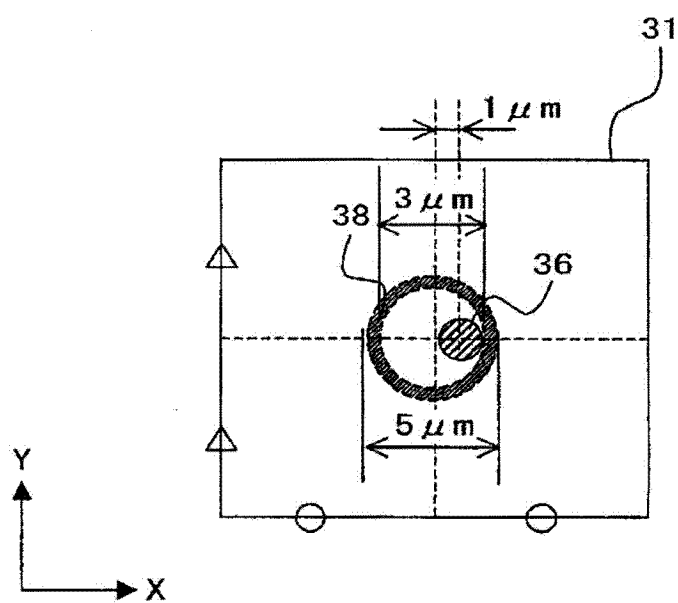


图 17

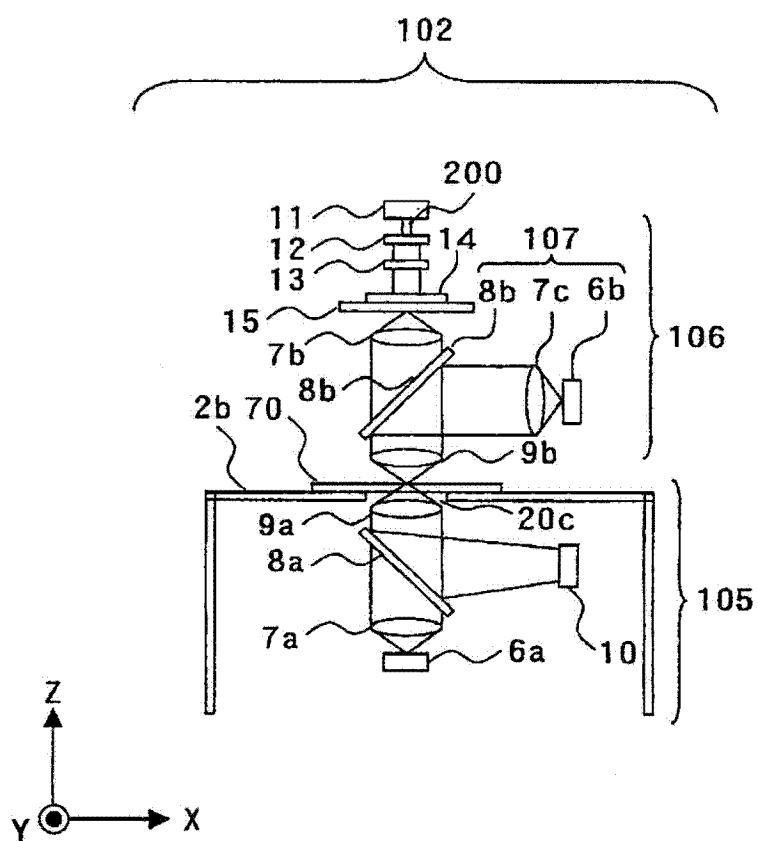


图 18

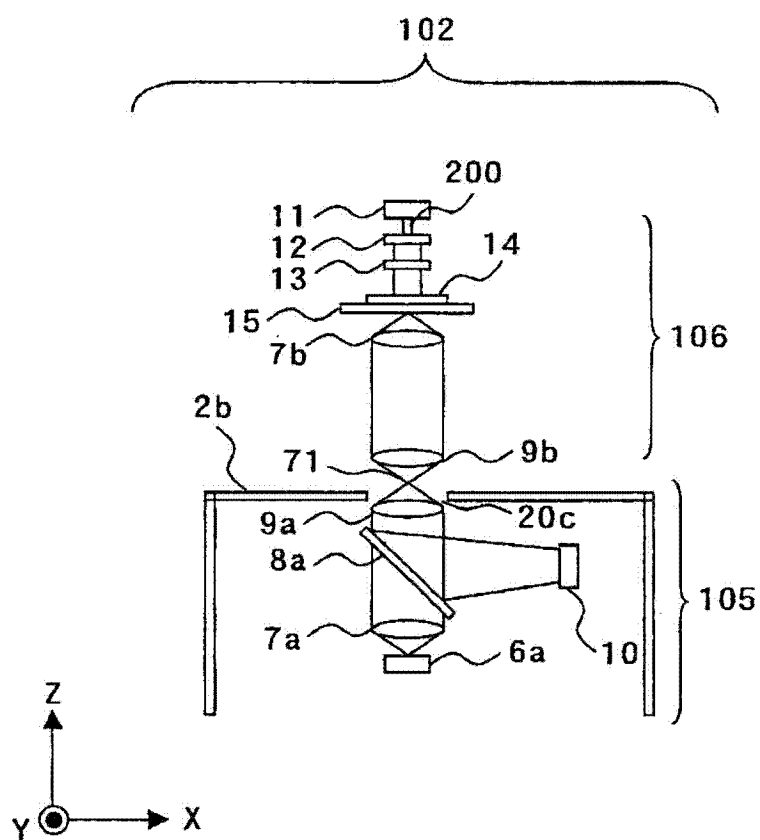


图 19

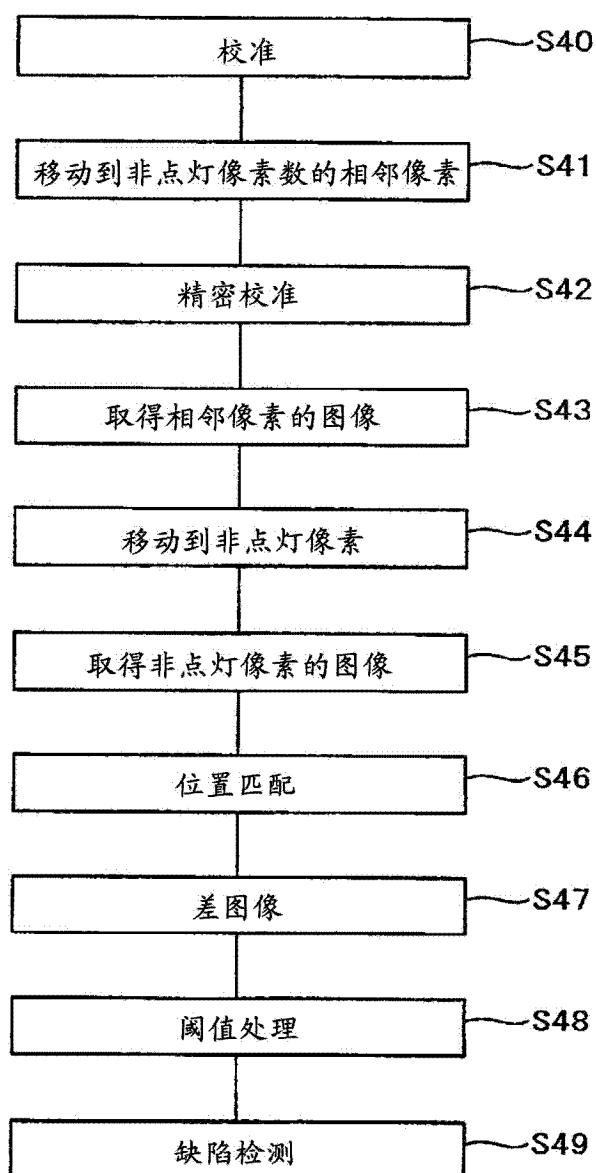


图 20

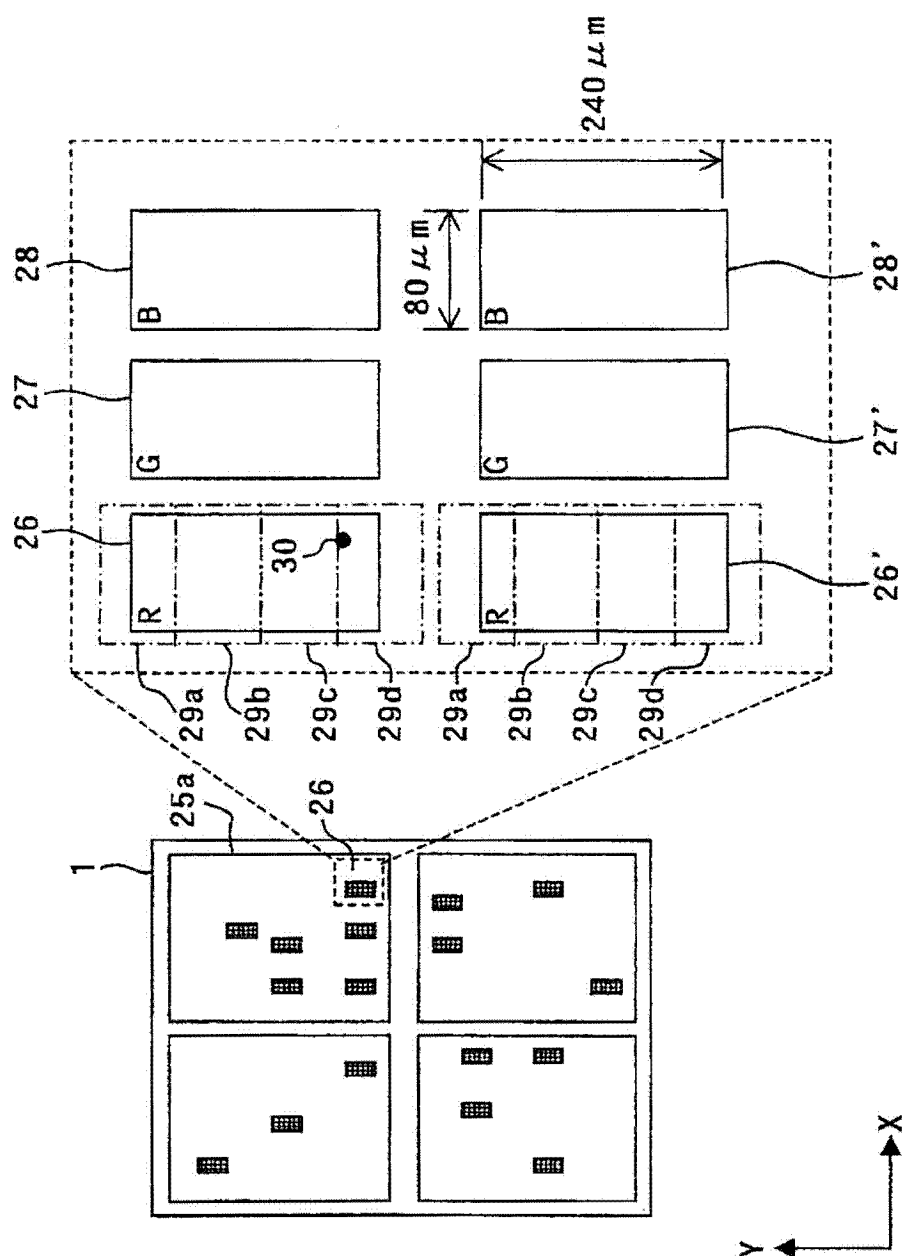


图 21

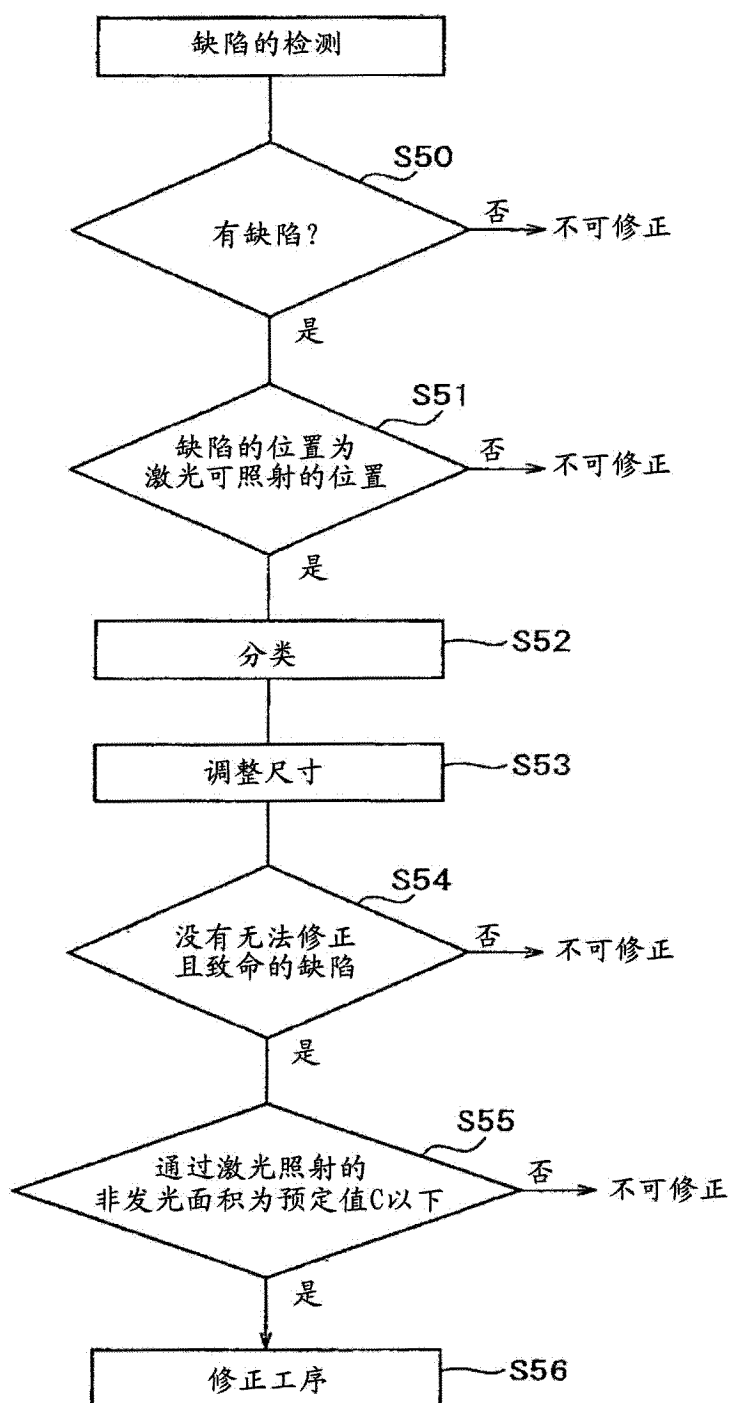


图 22

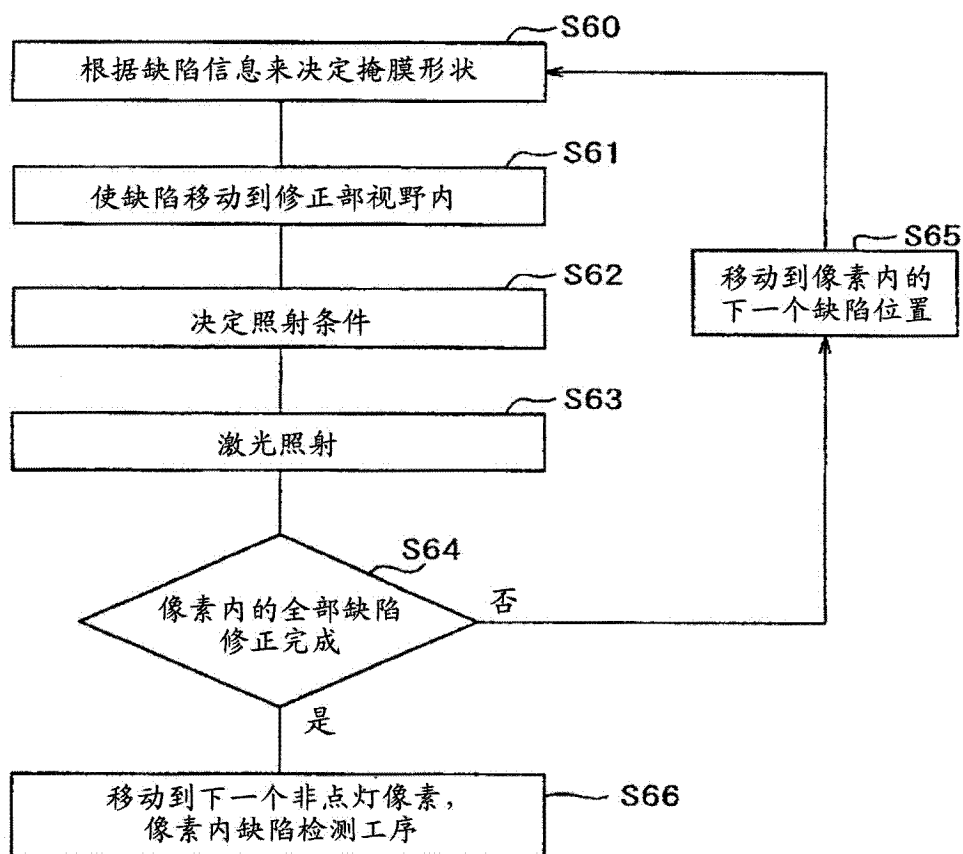


图 23

2500

2501

母玻璃ID号

:

2502

面板号

:

2503

非点灯像素数

:

2504

修正成功像素数

:

2505

非修正像素数

:

2506

最终的非点灯像素数

:

2507

是否合格判定结果

:

GOING

图 25A

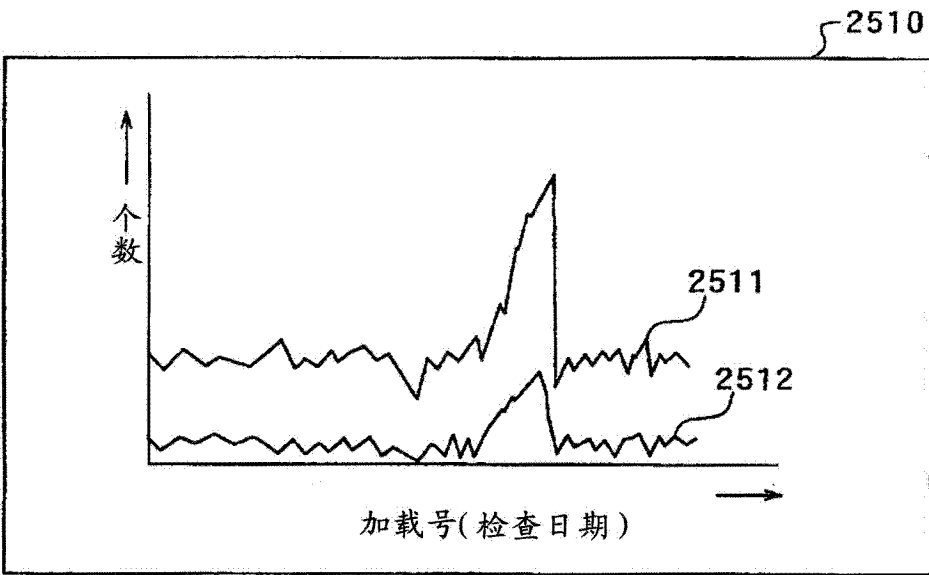


图 25B

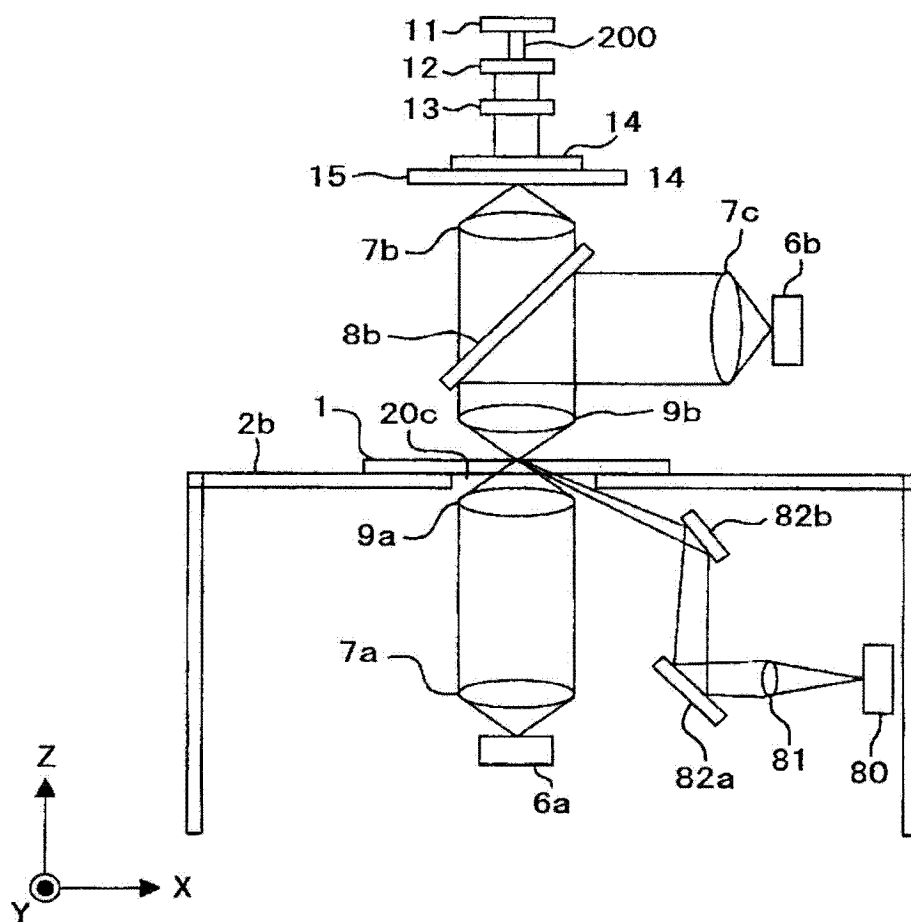


图 26

专利名称(译)	薄膜显示元件的检查修正方法以及检查修正装置		
公开(公告)号	CN102593378A	公开(公告)日	2012-07-18
申请号	CN201110410205.3	申请日	2011-12-09
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立高新技术		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立高新技术		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立高新技术		
[标]发明人	中尾敏之 丸山重信 片冈文雄		
发明人	中尾敏之 丸山重信 片冈文雄		
IPC分类号	H01L51/56 G01B11/00 G01N21/88		
CPC分类号	G01R31/2635 H01L51/0031 H01L2251/568		
代理人(译)	许静		
优先权	2011004234 2011-01-12 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种薄膜显示元件的检查修正方法以及检查修正装置，其即使是在彩色滤器方式的OLED面板的情况下，也可以以单一波长、高可靠性地进行检查、修正，能够提高成品率。对具有在发光层形成的金属电极膜和在发光层的与金属电极膜相反的一侧形成的透明电极膜的薄膜显示元件的发光装置进行检查，修正不良部位的方法及其装置被构成为：对金属电极和透明电极施加电力来使发光层发光，相对金属电极从透明电极侧观察该发光层的发光装置，检测发光层中不发光的位置，根据该检测出的发光层中不发光的位置的信息，从与透明电极相反的一侧对金属电极照射激光，去除发光层中不发光的位置的上方的金属电极膜。

