



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101034214 B

(45) 授权公告日 2011.01.26

(21) 申请号 200710086086.4

(22) 申请日 2007.03.09

(30) 优先权数据

10-2006-0022560 2006.03.10 KR

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩 3 洞 416

(72) 发明人 朴明一 李东振 金京燮 李庸懿

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 郭鸿禧 李友佳

(51) Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

G02F 1/35 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 7/28 (2006.01)

G08C 25/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 20050111338 A1, 2005.05.26, 第 1 页第 1

列.

US 6812992 B2, 2004.11.02, 说明书第 1-3

列.

JP 特开 2003-233329 A, 2003.08.22, 全文.

JP 特开 2003-178871 A, 2003.06.27, 全文.

CN 2181700 Y, 1994.11.02, 全文.

审查员 张苗

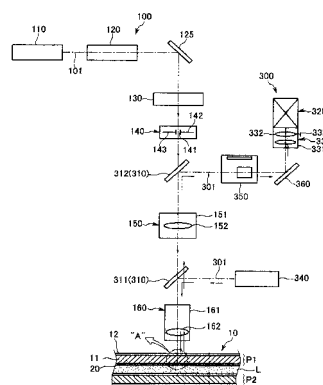
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

显示装置的像素修复装置

(57) 摘要

本发明公开一种可以更加精密地修复高亮度像素的显示装置的像素修复装置。本发明所提供的显示装置的像素修复装置包含：生成飞秒激光束的激光发生器；使所述飞秒激光束的强度变均匀的光束均化器；聚焦器，用于会聚所述飞秒激光束使其焦点的高度对准显示面板组件上发生高亮度像素 (high pixel) 现象的位置，所谓高亮度像素现象为在使整个画面变黑而确认是否存在像素缺陷时，因为液晶层存在杂质、配线断路或短路等原因而发生的缺陷部分发亮的现象。



1. 一种显示装置的像素修复装置,其特征在于包含:
激光发生器,用于生成飞秒激光束;
光束均化器,使所述飞秒激光束的强度变均匀;
聚焦器,用于会聚所述飞秒激光束使其焦点的高度对准显示面板组件上发生高亮度像素现象的位置,所谓高亮度像素现象为在使整个画面变黑而确认是否存在像素缺陷时,因为液晶层存在杂质、配线断路或短路等原因而发生的缺陷部分发亮的现象。
2. 根据权利要求1所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于所述光束均化器包含:第一非球面透镜,用于以一定的间隔聚集从所述激光发生器生成的所述飞秒激光束的多条光线;第二非球面透镜,该第二非球面透镜设置在通过所述第一非球面透镜的所述多条光线以一定的间隔聚集的地方,以用于使所述多条光线以一定的间隔透射过去。
3. 根据权利要求1所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于还包含位于所述光束均化器和所述聚焦器之间的大小调节器,以用于调节所述强度均匀分布的飞秒激光束的大小。
4. 根据权利要求3所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于还包含位于所述大小调节器和所述聚焦器之间的维持器,以用于在设定距离内保持大小被调节的所述飞秒激光束的大小。
5. 根据权利要求4所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于还包含位于所述光束均化器和所述大小调节器之间的光闸,该光闸用于遮断或通过所述飞秒激光束。
6. 根据权利要求1所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于所述显示面板组件为在其内表面排列多个滤色片像素的滤色片显示面板,所述聚焦器使所述飞秒激光束的焦点高度位于所述滤色片显示面板中的所述多个像素上。
7. 根据权利要求1所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于所述显示面板组件由其间具有液晶层的滤色片显示面板和薄膜晶体管显示面板构成,所述聚焦器使所述飞秒激光束的焦点高度位于所述滤色片显示面板的滤色片像素中发生所述高亮度像素现象的像素上。
8. 根据权利要求1所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于所述显示面板组件包含其间具有液晶层的滤色片显示面板和薄膜晶体管显示面板以及贴附在所述滤色片显示面板外表面的偏光板,所述聚焦器使所述飞秒激光束的焦点高度位于所述滤色片显示面板中发生所述高亮度像素现象的像素上。
9. 根据权利要求1所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于还包含监控装置,该监控装置用于观察所述显示面板组件的所述高亮度像素现象。
10. 根据权利要求9所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于所述监控装置包含:位于所述光束均化器和所述聚焦器之间的镜子部件;摄影机,该摄影机通过所述镜子部件拍摄所述显示面板组件的高亮度像素现象发生部位的图像;零点调整器,用于对所述摄影机的焦点进行微调,以使所述高亮度像素现象发生部位的图像与所述飞秒激光束的焦点一致。
11. 根据权利要求10所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于所述监控装置还包含向所述镜子部件照射光线的光源,所述镜子部件包含位于所述光束均化器和所述聚焦器之间的第一全反射镜及位于所述光束均化器和所述第一全反射镜之间的第二全反射镜,所

述光源通过所述第一全反射镜朝所述显示面板组件照射光线,而所述摄影机通过第二全反射镜接收所述显示面板组件反射的光线。

12. 根据权利要求 11 所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于所述零点调整器包含使所述光线通过的第三镜筒、可滑动地设置在所述第三镜筒内的至少一个第三透镜以及使所述第三透镜上下移动的控制杆。

13. 根据权利要求 12 所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于所述监控装置还包含位于所述第二全反射镜和所述摄影机之间的自动对焦传感器,该自动对焦传感器与所述摄影机进行电连接,自动对焦传感器预先检测出所述高亮度像素现象的发生位置,并将该检测值传送给所述摄影机以使所述摄影机的焦点预先位于所述高亮度像素现象发生位置附近。

14. 一种显示装置的像素修复装置,其特征在于包含:

激光装置,用于向显示面板组件上发生高亮度像素现象的位置照射飞秒激光束,所谓高亮度像素现象为在使整个画面变黑而确认是否存在像素缺陷时,因为液晶层存在杂质、配线断路或短路等原因而发生的缺陷部分发亮的现象;

监控装置,该监控装置用于观察所述高亮度像素现象的发生部位;而且

所述监控装置包含:

位于所述激光装置的所述飞秒激光束的照射路径上的镜子部件;

摄影机,该摄影机通过所述镜子部件拍摄所述显示面板组件的高亮度像素现象发生部位的图像;

零点调整器,用于对所述摄影机的焦点进行微调,以使所述高亮度像素现象发生部位的图像与所述飞秒激光束的焦点一致。

15. 根据权利要求 14 所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于所述监控装置还包含向所述镜子部件照射光线的光源,所述镜子部件包含从所述光源接收光线并将其反射到所述显示面板组件的第一全反射镜、接收从所述显示面板组件反射的光线并将其反射到所述摄影机的第二全反射镜。

16. 根据权利要求 15 所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于所述零点调整器包含使所述光线通过的镜筒、可滑动地设置在所述镜筒内的至少一个透镜以及使所述透镜上下移动的控制杆。

17. 根据权利要求 16 所述的显示装置的像素修复装置,其特征在于所述监控装置还包含位于所述第二全反射镜和所述摄影机之间的自动对焦传感器,该自动对焦传感器与所述摄影机进行电连接,自动对焦传感器预先检测出所述高亮度像素现象的发生位置,并将该检测值传送给所述摄影机以使所述摄影机的焦点预先位于所述高亮度像素现象发生位置附近。

显示装置的像素修复装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置,尤其涉及显示装置的像素修复装置。

背景技术

[0002] 通常,平板显示装置具有液晶显示装置(LCD:liquid crystal display)和有机发光二极管(OLED:organic light emitting diode)等多种类型。

[0003] 举例来讲,液晶显示装置为在设有共通电极和滤色片(color filter)等的第一显示面板与设有像素电极和薄膜晶体管等的第二显示面板之间注入液晶物质,并在共通电极和像素电极上接通互不相同的电位而形成电场,从而改变液晶分子的排列来调节光线透射率而显示图像的装置。

[0004] 这种液晶显示装置当通过使整个画面变黑而确认是否存在像素缺陷时,可能会因为液晶层存在杂质、配线断路或短路等原因而出现缺陷部分发亮的所谓高亮度像素(high pixel)现象。

[0005] 这种高亮度像素现象不仅仅发生在液晶显示装置,大部分显示装置都会出现这种现象。

[0006] 因此,为了防止出现这种高亮度像素现象,一直持续进行有关高亮度像素修复的研究。

发明内容

[0007] 本发明是为了解决现有的显示装置中存在的上述问题而提出的,其目的在于提供一种能够更加精确地修复高亮度像素现象的显示装置像素修复装置。

[0008] 为了实现上述目的,依据本发明提供的显示装置的像素修复装置,包含:生成飞秒激光束的激光发生器;使所述飞秒激光束的强度变均匀的光束均化器;聚焦器,用于会聚所述飞秒激光束使其焦点的高度对准显示面板组件上发生高亮度像素现象的位置,所谓高亮度像素现象为在使整个画面变黑而确认是否存在像素缺陷时,因为液晶层存在杂质、配线断路或短路等原因而发生的缺陷部分发亮的现象。

[0009] 所述光束均化器包含:第一非球面透镜,用于以一定的间隔聚集从所述激光发生器生成的所述飞秒激光束的多条光线;第二非球面透镜,该第二非球面透镜设置在通过所述第一非球面透镜的所述多条光线以一定的间隔聚集的地方,以用于使所述多条光线以一定的间隔透射过去。

[0010] 依据本发明提供的显示装置的像素修复装置最好还包含位于所述光束均化器和所述聚焦器之间的大小调节器,以用于调节所述强度均匀分布的飞秒激光束的大小。

[0011] 依据本发明提供的显示装置的像素修复装置最好还包含位于所述大小调节器和所述聚焦器之间的维持器,以用于在设定距离内保持大小被调节的所述飞秒激光束的大小。

[0012] 依据本发明提供的显示装置的像素修复装置最好还包含位于所述光束均化器和

所述大小调节器之间的光闸,该光闸用于遮断或通过所述飞秒激光束。

[0013] 所述显示面板组件为在其内表面排列多个像素的滤色片显示面板,所述聚焦器最好使所述飞秒激光束的焦点高度位于所述滤色片显示面板中的所述多个像素上。

[0014] 所述显示面板组件由其间具有液晶层的滤色片显示面板和薄膜晶体管显示面板构成,所述聚焦器最好使所述飞秒激光束的焦点高度位于所述滤色片显示面板的发生所述高亮度像素现象的位置上。

[0015] 所述显示面板组件包含其间具有液晶层的滤色片显示面板和薄膜晶体管显示面板以及贴附在所述滤色片显示面板外表面的偏光板,所述聚焦器最好使所述飞秒激光束的焦点高度位于所述滤色片显示面板的发生所述高亮度像素现象的位置上。

[0016] 依据本发明提供的显示装置的像素修复装置最好还包含监控装置,该监控装置用于观察所述显示面板组件的所述高亮度像素现象。

[0017] 所述监控装置最好包含:位于所述光束均化器和所述聚焦器之间的镜子部件;摄影机,该摄影机通过所述镜子部件拍摄所述显示面板组件的高亮度像素现象发生部位的图像;零点调整器,用于对所述摄影机的焦点进行微调,以使所述高亮度像素现象发生部位的图像与所述飞秒激光束的焦点一致。

[0018] 所述监控装置最好还包含向所述镜子部件照射光线的光源,所述镜子部件包含位于所述光束均化器和所述聚焦器之间的第一全反射镜及位于所述光束均化器和所述第一全反射镜之间的第二全反射镜,所述光源通过所述第一全反射镜朝所述显示面板组件照射光线,而所述摄影机通过第二全反射镜接收所述显示面板组件反射的光线。

[0019] 所述零点调整器最好包含使所述光线通过的第三镜筒、可滑动地设置在所述第三镜筒内的至少一个第三透镜以及使所述第三透镜上下移动的控制杆。

[0020] 所述监控装置最好还包含位于所述第二全反射镜和所述摄影机之间的自动对焦传感器,该自动对焦传感器与所述摄影机进行电连接,自动对焦传感器预先检测出所述高亮度像素现象的发生位置,并将该检测值传送给所述摄影机以使所述摄影机的焦点预先位于所述高亮度像素现象发生位置附近。

[0021] 另外,依据本发明提供的显示装置的像素修复装置包含:激光装置,用于向显示面板组件上发生高亮度像素现象的位置照射飞秒激光束,所谓高亮度像素现象为在使整个画面变黑而确认是否存在像素缺陷时,因为液晶层存在杂质、配线断路或短路等原因而发生的缺陷部分发亮的现象;监控装置,该监控装置用于观察所述高亮度像素现象的发生部位;而且所述监控装置包含:位于所述激光装置的所述飞秒激光束的照射路径上的镜子部件;摄影机,该摄影机通过所述镜子部件拍摄所述显示面板组件的高亮度像素现象发生部位的图像;零点调整器,用于对所述摄影机的焦点进行微调,以使所述高亮度像素现象发生部位的图像与所述飞秒激光束的焦点一致。

[0022] 由于本发明所提供的显示装置的像素修复装置使用飞秒激光束,而且该激光束强度均匀分布,因而可以更加精确地修复高亮度像素现象。

[0023] 并且,由于具备零点调整器,因此可以准确地监控飞秒激光束聚焦的高亮度像素现象发生位置。

附图说明

- [0024] 图 1 为依据本发明实施例所提供的显示装置像素修复装置的结构示意图；
- [0025] 图 2 为表示依据本发明实施例所提供的显示装置像素修复装置的光束均化器的截面图；
- [0026] 图 3 为表示通过图 2 所示的光束均化器改变飞秒激光束强度的状态曲线图；
- [0027] 图 4 为图 1 中“A”部分的放大图，表示本发明实施例所提供的显示装置像素修复装置通过零点调整器改变摄影机焦点的情况；
- [0028] 图 5 为利用本发明实施例所提供的显示装置像素修复装置修复高亮度像素的状态示意图。
- [0029] 主要符号说明：10 为显示面板组件，12 为偏光板，20 为像素，100 为激光装置，110 为激光发生器，120 为光束均化器，130 为光闸，140 为大小调节器，150 为维持器，160 为聚焦器，300 为监控装置，310 为镜子部件，311 为第一全反射镜，312 为第二全反射镜，320 为摄影机，330 为零点调整器，340 为光源，350 为自动对焦传感器。

具体实施方式

- [0030] 下面参照附图详细说明本发明所提供的显示装置像素修复装置的优选实施例。
- [0031] 图 1 为依据本发明实施例所提供的显示装置像素修复装置的结构示意图。
- [0032] 如图 1 所示，本发明实施例所提供的显示装置的像素修复装置包含激光装置 100，该激光装置 100 用于向显示面板组件 10 上发生高亮度像素现象的像素（以下称为高亮度像素，参照图 4 的“21”）照射飞秒激光束 101。这种激光装置 100 包含激光发生器 110、光束均化器 120 及聚焦器 160。
- [0033] 激光发生器 110 生成飞秒激光束 101 并使其振荡。这种飞秒 (femtosecond) 激光束 101 的波长在 780nm ~ 1550nm 范围之内。
- [0034] 如果使用具有这种波长范围的飞秒激光束 101，则飞秒激光束 101 不会被贴附在显示面板组件 10 上的偏光板 12 吸收，而可以透过滤色片显示面板 11 照射到红色像素 (red pixel, 参照图 4 的“22”) 的红色滤色片 230R 和蓝色像素 (blue pixel, 参照图 4 的“23”) 的蓝色滤色片 230B 以及绿色像素 (greenpixel, 参照图 4 的“21”) 的绿色滤色片 230G。由此，被飞秒激光束 101 照射的滤色片 230R、230B、230G 性质被改变而使其透射特性发生变化，因此滤色片 230R、230B、230G 会吸收外部光线。
- [0035] 即，不管高亮度像素（参照图 4 的“21”）为何种颜色的像素，都能使光线不能透过该像素，从而使该像素变黑。作为参考，波长为 355nm 的激光束会被偏光板 12 吸收而不能继续向前传播，而波长为 532nm 的激光束不仅能透过偏光板 12 及滤色片显示面板 11，而且当发生高亮度像素现象时还能透过可见性相比于其他像素最高的绿色像素，因此可能无法修复绿色像素。在此，修复是指改变高亮度像素的滤色片性质使高亮度像素变黑，从而防止光线通过高亮度像素发生透射。
- [0036] 并且，这种飞秒激光束 101 的脉冲发射时间在小于 1 皮秒 (picosecond) 的 10^{-13} 至 10^{-15} 秒范围之内。尤其，脉冲发射时间如此之短意味着飞秒激光束 101 的强度大于纳秒 (nanosecond) 以上的激光束强度，而且还意味着越靠近飞秒激光束 101 的中心部分（参照图 3 的“C”）其强度越大。

[0037] 进一步来讲,飞秒激光束 101 的强度集中在中心部分(参照图 3 的“C”)的事实意味着可以进行精密加工。即,飞秒激光束 101 在修复大小如同显示面板组件 10 像素 20 的非常小的像素 20 时,可以不影响周围的像素而准确地对相应像素进行修复。

[0038] 但是,仅靠这种飞秒激光束 101 的性质还难以对像素进行精密修复。因为,虽然飞秒激光束 101 周边部分(参照图 3 的“E”)强度大于纳秒(nanosecond)或者皮秒激光束强度,但是相对于飞秒激光束 101 最中心部分的强度还是弱。因此,为了使这种飞秒激光束 101 的强度均匀化,需要采用新的装置。

[0039] 以下,参照图 2 及图 3 说明这种新装置即光束均化器 120 (beam homogenizer)。

[0040] 图 2 为表示依据本发明实施例所提供的显示装置像素修复装置的光束均化器的截面图,图 3 为表示通过图 2 所示的光束均化器改变飞秒激光束强度的状态曲线图。

[0041] 光束均化器 120 位于激光发生器 110 和显示面板组件 10 之间,起到使飞秒激光束 101 的强度均匀分布的作用。作为一例,光束均化器 120 包含第一非球面透镜 121 和第二非球面透镜 122。第一非球面透镜 121 使从激光发生器 110 生成(振荡)的飞秒激光束 101 的多条光线 (beam ray) 101a 以一定的间隔聚集。第二非球面透镜 122 设置在通过第一非球面透镜 121 的多条光线 101a 以一定的间隔聚集的地方,并使多条光线 101a 继续以一定间隔透射过去。

[0042] 再参照图 1,聚焦器 160 位于光束均化器 120 和显示面板组件 10 之间,用于会聚强度均匀分布的飞秒激光束 101 使其焦点(参照图 4 的“BF”)对准显示面板组件 10 的高亮度像素(参照图 4 的“21”)。作为一例,这种聚焦器 160 包含使飞秒激光束 101 通过的第一镜筒 161 和内置于第一镜筒 161 内的至少一个第一透镜 162。

[0043] 并且,所述显示面板组件 10 如图 1 所示,包含第一显示面板 P1、第二显示面板 P2 以及布置于第一显示面板 P1 和第二显示面板 P2 之间的液晶层 L,而且第一显示面板 P1 包含滤色片显示面板 11,该滤色片显示面板 11 在其外表面贴附偏光板 12,而在其内表面排列多个像素 20。

[0044] 聚焦器 160 可以设计为使飞秒激光束 101 的焦点 BF 高度(level)位于滤色片显示面板 11 中的多个像素 20 上。另外,作为另一种例子,显示面板组件 10 可以在不贴附偏光板 12 的状态下,由其间具有液晶层的第一显示面板(薄膜晶体管显示面板)和滤色片显示面板构成。而且,作为又一种例子,显示面板组件 10 还可以不包含偏光板 12、第一显示面板 P1 以及液晶层 L,而仅由在其内表面排列多个像素 20 的滤色片显示面板 11 构成。

[0045] 并且,依据本发明实施例提供的显示装置的像素修复装置如图 1 所示,还包含位于光束均化器 120 和聚焦器 160 之间的大小调节器 140,以用于调节强度均匀分布的飞秒激光束 101 的大小。作为一例,这种大小调节器 140 包含形成有使飞秒激光束 101 通过的狭缝 141 的固定部 142 和可以改变狭缝 141 大小的可变部 143。

[0046] 并且,依据本发明实施例提供的显示装置的像素修复装置如图 1 所示,还包含位于大小调节器 140 和聚焦器 160 之间的维持器 150,该维持器 150 用于在设定距离内保持通过大小调节器 140 调节大小的飞秒激光束 101 的大小。作为一例,这种维持器 150 包含使飞秒激光束 101 通过的第二镜筒 151 和内置于第二镜筒 151 内的至少一个第二透镜 152。

[0047] 具体来讲,当大小调节器 140 和聚焦器 160 之间的距离较大时,可以认识到配置激光装置 100 时设置所述维持器 150 的必要性。即,当大小调节器 140 和聚焦器 160 之间的

间距较大时,在该间距内可能发生光束扩散现象,但是如果在该间距内设置维持器 150,则可以预先防止这种光束扩散现象。并且,所述设定距离与镜筒 151 的长度相当。

[0048] 并且,依据本发明实施例提供的显示装置的像素修复装置如图 1 所示,还包含位于光束均化器 120 和大小调节器 140 之间的光闸 (shutter) 130,该光闸 130 用于遮断或通过飞秒激光束 101。当然,也可以采用开 / 关 (on/off) 激光发生器 110 的形式,但由于启动 (on) 激光发生器 110 时因存在预热过程等原因需要耗费较长时间,因此最好使用专门的光闸 130。

[0049] 并且,依据本发明实施例提供的显示装置的像素修复装置如图 1 所示,还可以包含用于观察显示面板组件 10 的高亮度像素 (参照图 4 的“21”) 的监控装置 300。

[0050] 这种监控装置 300 包含镜子部件 310 (mirror part)、摄影机 320 及零点调整器 330。

[0051] 镜子部件 310 位于光束均化器 120 和聚焦器 160 之间。后面将对其进行具体说明。

[0052] 摄影机 320 通过镜子部件 310 拍摄显示面板组件 10 的高亮度像素 (参照图 4 的“21”) 的图像。作为一例,这种摄影机 320 可以为 CCD (charge coupled device) 相机,可以具有自带光源,还可以具有焦点调节功能。但是,由于摄影机 320 自身的焦点调节功能有限,因此需要另外的零点调整器 330。进一步来讲,如果要在像素 20 这样的非常小的大小上对准焦点,则可以说非常需要零点调整器 330。下面参照图 4 对零点调整器 330 予以说明。

[0053] 图 4 为图 1 中“A”部分的放大图,表示本发明实施例所提供的显示装置像素修复装置通过零点调整器改变摄影机焦点的情况。

[0054] 零点调整器 330 用于对摄影机 320 的焦点 IF 进行微调,以使高亮度像素 21 的图像与飞秒激光束 101 的焦点 BF 一致。

[0055] 作为一例,这种零点调整器 330 包含使光线 301 通过的第三镜筒 331、可滑动地设置在第三镜筒 331 内的至少一个第三透镜 332 以及使第三透镜 332 上下移动的控制杆 (lever) 333 (参照图 1)。

[0056] 当摄影机 320 没有具备光源时,所述监控装置 300 可以包含向镜子部件 310 照射光线 301 的光源 340。此时,所述镜子部件 310 可以包含位于光束均化器 120 和聚焦器 160 之间的第一全反射镜 311 及位于光束均化器 120 和第一全反射镜 311 之间的第二全反射镜 312。由此,光源 340 通过第一全反射镜 311 朝显示面板组件 10 照射光线 301,而摄影机 320 通过第二全反射镜 312 接收显示面板组件 10 反射的光线 301。

[0057] 并且,为了辅助摄影机 320 的焦点调节功能,所述监控装置 300 还可以包含专门的自动对焦传感器 350。作为一例,这种自动对焦传感器 350 位于第二全反射镜 312 和摄影机 320 之间,并与摄影机 320 进行电连接。由此,自动对焦传感器 350 预先检测出高亮度像素 21 的位置,并将该检测值传送给摄影机 320 以使摄影机 320 的焦点 IF 预先大致位于高亮度像素 21 附近。

[0058] 下面参照图 1 及图 5 说明依据本发明实施例所提供的显示装置像素修复装置的工作情况。

[0059] 首先,如图 1 所示,从激光发生器 110 生成 (振荡) 飞秒激光束 101。这种飞秒激光束 101 通过光束均化器 120 之后其强度变均匀 (参照图 2 及图 3)。接着,该飞秒激光束 101 经过光闸 130 并通过大小调节器 140 而对其大小进行调节。然后,飞秒激光束 101 通过

维持器 150 维持其大小,并通过聚焦器 160 在显示面板组件 10 的高亮度像素 21 上形成其焦点。

[0060] 另外,从光源 340 射出来的光线 301 经第一全反射镜 311 入射到显示面板组件 10,然后发生反射经第二全反射镜 312 入射到摄影机 320。此时,在光线 301 入射到摄影机 320 的过程中,自动对焦传感器 350 检测出显示面板组件 10 的高亮度像素(参照图 4 的“21”)的位置,并将检测值传送到摄影机 320。摄影机 320 根据检测值大致调节焦点。然后,利用零点调整器 330 对摄影机 320 进行微调,以使高亮度像素 21 的图像与飞秒激光束 101 的焦点 BF 一致。(参照图 4,图 4 中将摄影机 320 的焦点 IF 下降“H”使其与飞秒激光束 101 的焦点 BF 一致即可)。

[0061] 通过这种动作被飞秒激光束 101 照射的高亮度像素 21 如图 5 所示变成黑色,从而使光线不再从高亮度像素 21 泄漏。由此,最终完成高亮度像素 21 的修复。

[0062] 另外,附图标记 125 为改变飞秒激光束照射路径的第三全反射镜,附图标记 360 为改变光线路径的第四全反射镜。

[0063] 另外,参照图 1,依据本发明的其他实施例所提供的显示装置的像素修复装置同时包含用于向显示面板组件 10 的高亮度像素 21 照射飞秒激光束 101 的激光装置 100 和观察高亮度像素 21 的监控装置 300。而且,监控装置 300 包含激光镜子部件 310、摄影机 320 及零点调整器 330。本发明的前述实施例中已对这些部件进行了具体说明,因而省略其说明。

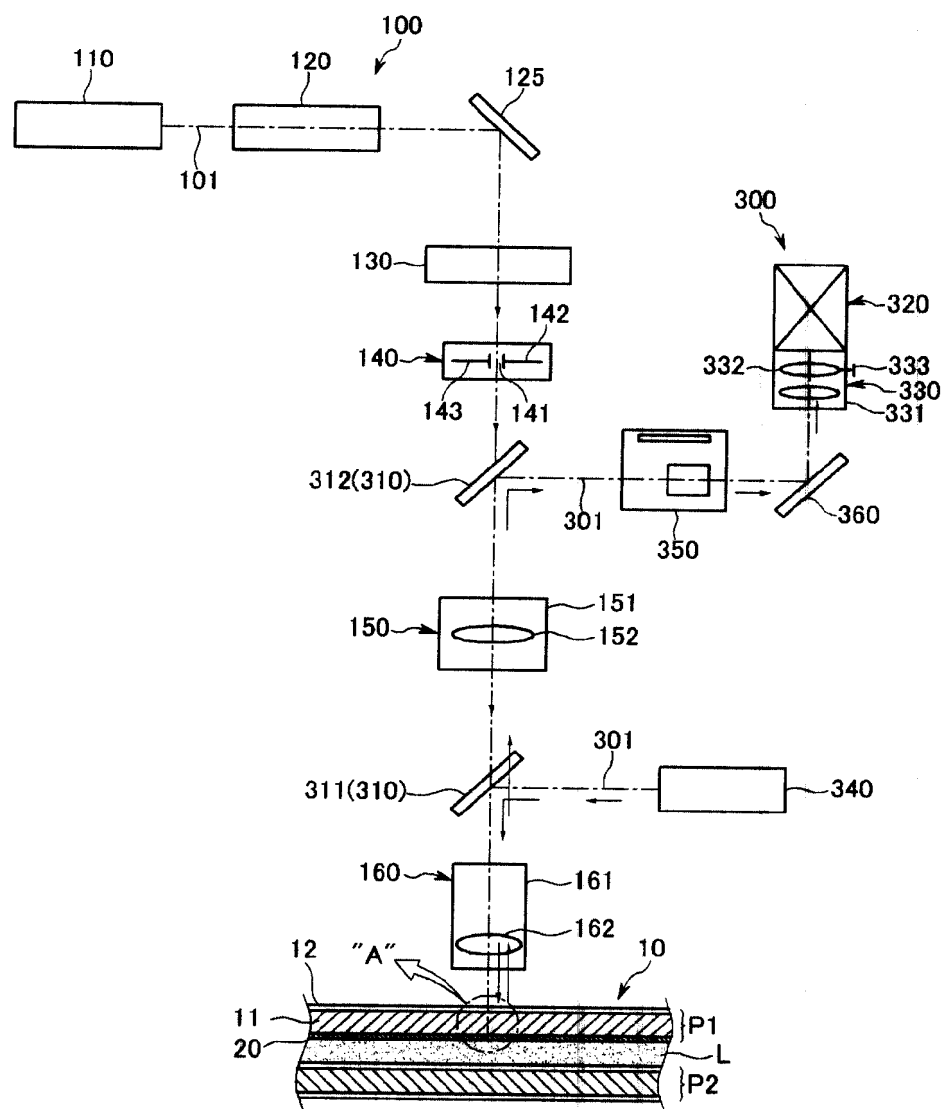


图 1

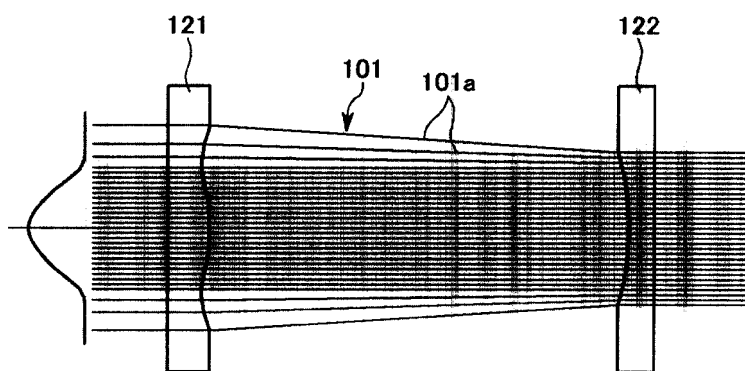


图 2

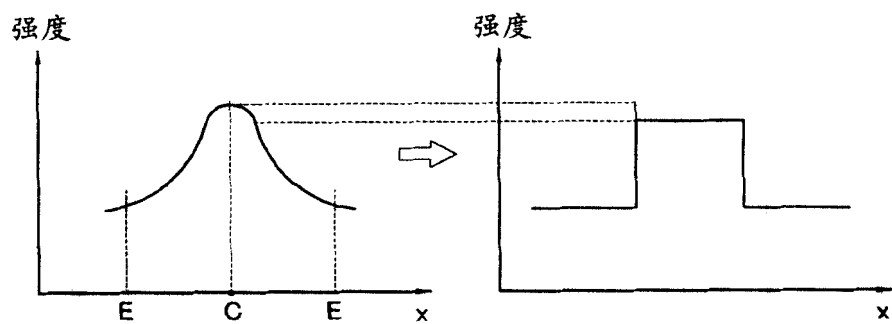


图 3

