



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101211024 B

(45) 授权公告日 2010.08.25

(21) 申请号 200710096060.8

审查员 黄金龙

(22) 申请日 2007.04.10

(30) 优先权数据

10-2006-0137694 2006.12.29 KR

(73) 专利权人 Charm & Ci 株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 辛圭城 尹星进 薛捧浩

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 陈英俊

(51) Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

H01S 3/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2005/0110915 A1, 2005.05.26, 说明书全文.

US 2006/0126003 A1, 2006.06.15, 说明书全文.

CN 1755439 A, 2006.04.05, 说明书全文.

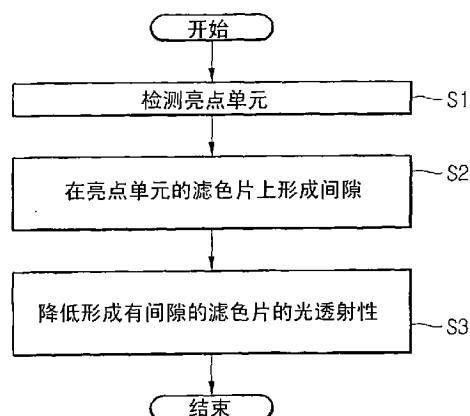
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

液晶显示板的修复方法及修复装置

(57) 摘要

提供一种液晶显示板的修复方法及其装置。液晶显示板的修复方法及其装置对不良单元(亮点单元)照射第一激光,对于被包含在不良像素中的滤色片,在滤色片玻璃的附近形成间隙,照射第二激光来改变形成有间隙的滤色片的物理特性,以便降低光透射性。



1. 一种液晶显示板的修复方法,其特征在于,包括:

照射第一激光,对于被包含在不良像素中的滤色片,在滤色片玻璃附近形成间隙的步骤;以及

照射第二激光来改变形成有上述间隙的滤色片的物理特性,以便降低光透射性的步骤;

其中,上述第二激光是 400 ~ 490nm 波长的激光。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示板的修复方法,其特征在于,上述第一激光是纳秒脉冲激光。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示板的修复方法,其特征在于,上述第一激光是 355nm 波长的脉冲激光。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示板的修复方法,其特征在于,上述第一激光是 532nm 波长的脉冲激光。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的液晶显示板的修复方法,其特征在于,形成上述间隙的步骤包括:

提供 1064nm 的基本波长的脉冲激光的步骤;

将上述 1064nm 的基本波长的脉冲激光的高谐波中的一个作为上述第一激光提供的步骤;

向上述不良像素照射上述第一激光的步骤。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示板的修复方法,其特征在于,形成上述间隙的步骤还包括:

在上述滤色片玻璃的附近,以 0.4 ~ 0.8 μm 在上述滤色片上形成间隙的步骤。

7. 如权利要求 1 所述的液晶显示板的修复方法,其特征在于,上述第二激光是 408nm 波长的连续激光。

8. 如权利要求 1 所述的液晶显示板的修复方法,其特征在于,上述第二激光是 446nm 波长的连续激光。

9. 如权利要求 1 所述的液晶显示板的修复方法,其特征在于,上述第二激光是 450nm 波长的飞秒脉冲激光。

10. 一种液晶显示板的修复装置,其特征在于,包括:

第一激光发生器,发生第一激光,该第一激光对于被包含在不良像素中的滤色片,在滤色片玻璃的附近形成间隙;以及

第二激光发生器,发生 400 ~ 490nm 波长的第二激光,该第二激光用于改变形成有上述间隙的滤色片的物理特性来降低光透射率。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示板的修复装置,其特征在于,上述第一激光发生器是发生纳秒脉冲激光的脉冲激光发生器。

12. 如权利要求 10 所述的液晶显示板的修复装置,其特征在于,上述第一激光发生器是发生 355nm 波长的脉冲激光的脉冲激光发生器。

13. 如权利要求 10 所述的液晶显示板的修复装置,其特征在于,上述第一激光发生器是发生 532nm 波长的脉冲激光的脉冲激光发生器。

14. 如权利要求 10 所述的液晶显示板的修复装置,其特征在于,

上述第二激光发生器是发生 450nm 波长的飞秒脉冲激光的脉冲激光发生器。

15. 如权利要求 10 所述的液晶显示板的修复装置,其特征在于,

上述第二激光发生器是发生 408nm 波长的连续激光的光电二极管激光发生器。

16. 如权利要求 10 所述的液晶显示板的修复装置,其特征在于,

上述第二激光发生器是发生 446nm 波长的连续激光的光电二极管激光发生器。

液晶显示板的修复方法及修复装置

技术领域

[0001] 本发明涉及修复液晶显示板(liquid crystal display panel)的技术,更详细地说涉及除去液晶显示板的不良像素的方法及其装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置根据视频信号来调节液晶的光透射率,显示图像。为此,液晶显示装置包括:具有排列成矩阵状的单元的液晶显示板;以及根据视频信号控制各单元的光透射率的驱动电路。

[0003] 图1是简单地表示现有的液晶显示板的单元结构的图。液晶显示板的单元包括:液晶层15,在薄膜晶体管(thin film transistor;TFT)玻璃11与滤色片(color filter;CF)玻璃19之间通过控制电压进行偏振;R、G、B滤色片17,用于实现全色;以及半导体电路层12,为了调节光透射率,控制液晶层的偏振程度。另外,液晶显示板的单元还包括像素电极13、背向膜14、共用电极16及黑矩阵18等。

[0004] 调节单元亮度的原理如下所述。由背光源(未图示)提供的光一边通过液晶层15一边偏振,经偏振的光通过TFT玻璃11和配置在滤色片玻璃19的外部的偏振片之后进入人的眼睛。此时,经偏振的光的方向与偏振片的偏振方向越接近垂直,经偏振的光越难以通过偏振片,越接近水平,经偏振的光越容易通过偏振片。结果,通过控制施加在两个玻璃之间的电压来调节液晶层的偏振程度,由此能够调节单元的明亮度。

[0005] 另一方面,使用具有透射特定波长的光而遮挡其它波长的光的特性的滤色片,来实现彩色液晶显示板。即,R滤色片容易透射红色光而不透射其它波长的光,G滤色片容易透射绿色光而不透射其它波长的光,B滤色片容易透射蓝色光而不透射其它波长的光。

[0006] 生产液晶显示板的公司判断液晶显示板是否合格的标准是,液晶显示板中包含的不良单元的数量。不良单元可以分为亮点单元和暗点单元,但通常所允许的亮点单元数比暗点单元数少。根据这样的理由,可以对亮点单元进行暗点化,提高液晶显示板的收获率。例如,在亮点单元一个都不允许而暗点单元仅允许一个的情况下,若在具有1个亮点单元的液晶显示板中将亮点单元变更为暗点单元,则液晶显示板能够成为正常显示板。

[0007] 专利文件1公开了对亮点单元进行暗点化来修复液晶显示板的技术。如果具体参考该修复技术,为了对异物引起的亮点单元进行暗点化,向黑矩阵照射激光来熔化黑矩阵,将熔化的黑矩阵的物质引导到异物处,对亮点单元进行暗点化。但是,用上述的方式熔化黑矩阵时,熔化的黑矩阵的物质有时会移动到与不良单元邻接的正常单元,此时会存在对正常单元也进行暗点化的严重问题。

[0008] 专利文件1:韩国特许公开2006-0067042号公报

[0009] 本发明的发明者认识到需要最小化对邻接单元的影响的同时、对亮点单元进行暗点化的方案,通过对透射光的单元区域(滤色片区域)直接照射激光,来代替黑矩阵的熔化,从而实现了本发明。

[0010] 但是,用激光照射滤色片对不良单元进行暗点化的方式中,存在如图2中说明的

问题。

[0011] 一般地,在激光的照射时激光透射的深度越大,则激光的强度或亮度(intensity)急剧减小,但一定程度的激光能量会传输到比较深的层。因此,如图 2 所示,即使激光 21 的焦点对在滤色片 17 上,一部分能量也会传输到液晶层 15。传输到液晶层的能量有可能在液晶层 15 产生气体,由于这些气体,在液晶层内生成气泡 22。

[0012] 即使假设激光能量不能传输到液晶层,在激光的照射过程中,在滤色片产生的气体等侵入到液晶层,从而存在产生气泡的可能性。

[0013] 在液晶层产生的气泡对要修复像素以外的邻接像素也造成致命的影响。再者,有时液晶层的气泡会使整个液晶显示板不能使用,因此必须尽可能避免气泡现象。

[0014] 为了防止如上所述的气泡现象,应减少激光的渗透深度,为此,使用的激光波长必须要短。从滤色片的透射度来看,优选的是缩短激光的波长。

[0015] 图 3 是表示滤色片的光透射率特性的曲线图。如该图所示,各滤色片对于特定波长附近的光的光透射率优良,但对于其它波长的光的透射率低。例如,B 滤波片 33 对于 460nm 附近的波长的光透射率优良,G 滤波片 32 对于 520nm 附近的波长的光透射率优良,R 滤波片 31 对于 640nm 以上的波长的光透射率优良。

[0016] 因此,如果要使用激光来改变滤色片的物理特性,为了提高能量的传递效率。优选使用滤色片的光透射率低的波长的激光。参照图 3,为了使用一个激光来改变 R、G、B 滤波片的物理特性,优选使用具有约 410nm 以下波长的激光。

[0017] 但是,在使用非常短的波长的激光来改变滤色片的物理特性的过程中,存在液晶显示板的其它构成要素(例如偏振片)不能使用的可能性。因此,优选继续使用短波长的激光。

[0018] 在此,本发明者是在将激光直接照射到滤色片上而修复液晶显示板的方式中,注意到从滤色片的光吸收率、液晶层的气泡现象来看激光最重要这一点,在对此进行的过程中,发现通过利用不同的激光在 2 个阶段向被包含在不良单元中的滤色片照射激光就能够有效地修复不良单元这一点,从而实现了本发明。

发明内容

[0019] 本发明为了解决上述的问题点而做出,其目的在于提供一种能够将对液晶显示板的邻接单元的影响最小化,并且修复液晶显示板的不良单元的方法及其装置。

[0020] 为了解决上述目的,本发明的一实施方式涉及的液晶显示板的修复方法,包括:照射第一激光,对于被包含在不良像素中的滤色片,在滤色片玻璃附近形成间隙的步骤;以及照射第二激光来改变形成有上述间隙的滤色片的物理特性,以便降低光透射性的步骤;其中,上述第二激光是 400 ~ 490nm 波长的激光。

[0021] 在此,优选上述第一激光是纳秒(nano second)脉冲激光。

[0022] 此外,优选上述第一激光是 355nm 波长的脉冲激光。

[0023] 此外,优选上述第一激光是 532nm 波长的脉冲激光。

[0024] 此外,优选形成上述间隙的步骤包括:提供 1064nm 的基本波长的脉冲激光的步骤;将上述 1064nm 的基本波长的脉冲激光的高谐波中的一个作为上述第一激光提供的步骤;向上述不良像素照射上述第一激光的步骤。

[0025] 此外,优选形成上述间隙的步骤还包括:在上述滤色片玻璃的附近,以 $0.4 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 在上述滤色片上形成间隙的步骤。

[0026] 此外,优选上述第二激光是 408nm 波长的连续激光。

[0027] 此外,优选上述第二激光是 446nm 波长的连续激光。

[0028] 此外,优选上述第二激光是 450nm 波长的飞秒脉冲激光。

[0029] 另外,本发明的另一实施方式涉及的液晶显示板的修复装置,包括:第一激光发生器,发生第一激光,该第一激光对于被包含在不良像素中的滤色片,在滤色片玻璃的附近形成间隙;第二激光发生器,发生 $400 \sim 490\text{nm}$ 波长的第二激光,该第二激光用于改变形成有上述间隙的滤色片的物理特性来降低光透射率。

[0030] 在此,优选上述第一激光发生器是发生纳秒脉冲激光的脉冲激光发生器。

[0031] 另外,优选上述第一激光发生器是发生 355nm 波长的脉冲激光的脉冲激光发生器。

[0032] 另外,优选上述第一激光发生器是发生 532nm 波长的脉冲激光的脉冲激光发生器。

[0033] 另外,优选上述第二激光发生器是发生 $400 \sim 490\text{nm}$ 波长的激光的激光发生器。

[0034] 另外,优选上述第二激光发生器是发生 450nm 波长的飞秒脉冲激光的脉冲激光发生器。

[0035] 另外,优选上述第二激光发生器是发生 408nm 波长的连续激光的光电二极管激光发生器。

[0036] 另外,优选上述第二激光发生器是发生 446nm 波长的连续激光的光电二极管激光发生器。

[0037] 根据本发明的液晶显示装置的修复方法及装置,通过改变不良单元的滤色片的物理特性,能够使对液晶显示板的邻接像单元的影响最小。此外,液晶显示装置的修复方法及装置不对邻接单元产生影响就能将亮点单元暗点化,从而能够有效提高液晶显示板的收获率。

[0038] 附图说明

[0039] 图 1 是表示现有的液晶显示板的单元构造的剖面图。

[0040] 图 2 是表示在图 1 所示的单元构造中使用激光降低滤色片的光透射性时产生的问题点的剖面图。

[0041] 图 3 是表示滤色片的光透射率特性的曲线图。

[0042] 图 4 是表示本发明的一实施方式涉及的液晶显示板的修复过程的流程图。

[0043] 图 5a 是表示本发明的一实施方式涉及的液晶显示板的修复装置的框图。

[0044] 图 5b 是表示实现了液晶显示板的修复装置的例子的立体图。

[0045] 图 5c 是表示实现了图 5b 的液晶显示板的修复装置的激光及光学部的例子的图。

[0046] 图 6a、图 6b 是表示通过本发明的一实施方式在滤色片上形成了间隙的样子的剖面图。

[0047] 图 7a、7b、7c 是表示通过本发明的一实施方式改变滤色片的物理特性来降低光透射性的样子的剖面图。

具体实施方式

[0048] 下面,参照附图详细说明本发明涉及的实施方式。

[0049] 为了使本领域技术人员能够充分地实施本发明,详细地说明本发明的各种实施方式。必须要理解的是,虽然本发明的各种实施方式互不相同,但并不相互排斥。例如,在此记载的特定形状、结构及特性同一实施方式相关联,只要不超出本发明的精神及范围,就可以用其他实施方式来实现。此外,必须要理解的是,只要不超出本发明的精神及范围,分别公开的实施方式内的个别构成要素的位置和配置就可以进行变更。因此,后述的详细说明并不是以限定的目的进行例示的,若适当地说明,本发明的范围仅由权利要求所限定。附图中的相似的附图标记在各个侧面中表示相同或相似的功能。

[0050] 图 4 是本发明的一实施方式涉及的液晶显示板的修复过程的流程图。

[0051] 首先,为了修复液晶显示板,检测存在于液晶显示板上的亮点单元(S1)。检测亮点单元的方式是周知的技术,所以省略其说明。在液晶显示板上发现了亮点单元的情况下,当需要将该亮点单元暗点化时,即将亮点单元暗点化而能够修复液晶显示板时,修复液晶显示板。

[0052] 首先,使用第一激光在亮点单元的滤色片上形成间隙(S2)。在改变滤色片的物理特性之前在滤色片上形成间隙的理由是,由于经常引起滤色片的物理特性变化。换言之,当对滤色片照射第一激光时,在滤色片的玻璃附近在滤色片上形成间隙,但是,形成有间隙的滤色片具有其物理特性(光透射性)因激光而容易变化的特性。

[0053] 当在滤色片上形成了间隙时,使用第二激光降低滤色片的光透射性(S3)。当向形成有间隙的滤色片照射第二激光时,滤色片的物理特性变化。此时,滤色片的光透射性急剧降低。

[0054] 为了如此地修复液晶显示板,需要在滤色片上形成间隙的第一激光和使形成有间隙的滤色片的物理特性变化的第二激光。参照图 5a 说明这样产生第一激光和第二激光的液晶显示板的修复装置。

[0055] 图 5a 是表示本发明的一实施方式涉及的液晶显示板的修复装置 40 的框图。

[0056] 液晶显示板的修复装置 40 包括第一激光发生器 41、第二激光发生器 42 和激光传输路径 43。

[0057] 第一激光发生器 41 生成第一激光 44,该第一激光 44 用于对被包含在液晶显示板 46 的不良单元 47 中的滤色片,在滤色片玻璃的附近形成间隙。

[0058] 在滤色片上形成间隙的过程中,为了使对液晶显示板的其它部分造成的损伤最小,需要在形成有间隙的部分集中第一激光的能量。

[0059] 为此,需要缩短第一激光的波长。进行使用多种波长的激光在滤色片上形成间隙的实验的结果,确认了 355nm 波长的激光表现出优良的性能。另一方面,532nm 波长的激光也能够 在滤色片上形成间隙。

[0060] 此外,实验结果,发现在第一激光使用纳秒激光的情况下,在滤色片上容易形成间隙。这是因为,滤色片分子的晶格振动以纳秒单位进行,在使用纳秒激光的情况下,在滤色片分子中发生共振,从而在滤色片上容易形成间隙。

[0061] 为了产生具有这样特性的激光,第一激光发生器可以使用 1064nm 波长的纳秒脉冲激光。

[0062] 355nm 波长的脉冲激光可以从 1064nm 波长的纳秒脉冲激光的第三高谐波 (third harmonics) 获得。同样地, 532nm 波长的脉冲激光可以从 1064nm 波长的纳秒脉冲激光的第二高谐波获得。

[0063] 实验的结果, 确认了在滤色片的间隙大小为约 $0.4 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 时, 对液晶显示板的其它部分产生的影响少, 第二激光容易引起滤色片的物理特性的变化。

[0064] 第二激光发生器 42 生成第二激光 45, 该第二激光 45 改变形成有间隙的滤色片的物理特性, 以便降低光透射性。

[0065] 第二激光用于改变已形成有间隙的滤色片的物理特性, 可以使用波长比第一激光长的激光。实验的结果, 确认了在第二激光的波长处于约 $400 \sim 490\text{nm}$ 的范围内, 容易发生形成有间隙的滤色片的物理特性变化, 并且, 对液晶显示板的其它部分造成的影响小。

[0066] 作为第二激光, 可以使用飞秒脉冲激光或连续激光。在实验时使用 450nm 的飞秒脉冲激光的情况下, 滤色片的物理特性的变化特性优良。

[0067] 其理由是, 需要在滤色片的形成有间隙的部分集中第二激光的能量, 集中的能量通过分子的晶格振动可以扩散到其它部位。通常, 分子的晶格振动所需要的时间是纳秒单位, 由此, 在使用能量在非常短的时间内集中的飞秒激光的情况下, 表现出较好的滤色片的物理特性的变化特性。

[0068] 另一方面, 在连续激光发生器中, 使用产生 $408(\pm 8)\text{nm}$ 的连续激光的光电二极管激光发生器、或者产生 446nm 的连续激光的光电二极管激光发生器时, 滤色片的物理特性的变化特性优良。

[0069] 图 5b 是表示实现了液晶显示板的修复装置的例子的立体图。激光及光学部 (对应于图 5a 的 40) 在 Y 轴方向上可移动, 搭载了液晶显示板 (对应于图 5a 的 46) 载物台在 X 轴方向上可移动。

[0070] 如此地, 激光及光学部和载物台一边相互移动, 一边将激光和要修复的不良单元对应起来。

[0071] 激光及光学部包括: 第一激光发生器 (对应于图 5a 的 41), 产生用于在滤色片上形成间隙的激光; 第二激光发生器 (对应于图 5a 的 42), 产生改变滤色片的物理特性的激光; 以及激光传输路径 (对应于图 5a 的 43), 使来自这些激光发生器的激光正确地到达不良单元。

[0072] 图 5c 是表示实现了图 5b 的液晶显示板的修复装置中的激光及光学部的例子的附图。激光及光学部包括激光发生器和激光传输路径。

[0073] 激光传输路径包括提高激光直线性的准直镜 (collimator)、调节激光的输出功率的衰减器 (attenuator)、透镜、棱镜、分束镜 (beamsplitter)、反射镜等。

[0074] 为了实现本发明的目的, 具备用于改变滤色片的物理特性的激光发生器、用于将在激光发生器中产生的激光传输到不良单元的滤色片的激光传输路径即可。

[0075] 因此, 例举了图 5c 所示的激光及光学部, 也可以变更衰减器、透镜、棱镜、分束镜、反射镜等的配置。此外, 根据需要还可以除去或追加上述的光学元件。

[0076] 图 6a 和 6b 是表示通过本发明的一实施方式在滤色片上形成间隙的样子的剖面图。

[0077] 图 6a 是拍摄了在亮点单元的滤色片上照射第一激光而形成了 460nm 的间隙的样子的照片,图 6b 拍摄了形成有 736nm 的间隙的样子的照片。如这些附图所示,间隙不在垂直方向上形成而在水平方向上形成。

[0078] 图 7a、图 7b 和图 7c 是拍摄了通过本发明的一实施方式来改变滤色片的物理特性以便降低光透射性的样子的照片。

[0079] 特别是,图 7a、图 7b 及图 7c 是拍摄了向形成有间隙的滤色片照射 400nm 波长的激光时,在间隙的周围物理特性变化的样子的照片。

[0080] 图 7a 示出了以 82 级的强度照射了激光时的间隙周围的物理特性的变化,图 7b 示出了以 84 级的强度照射了激光时的间隙周围的物理特性的变化,图 7c 示出了以 86 级的强度照射了激光时的间隙周围的物理特性的变化。了解到,在激光的功率增加时,物理特性发生变化的部分的厚度增加。如此地,在滤色片中物理特性发生了变化的部分遮挡光,因此若物理特性变化部位具有一定以上的厚度,则亮点单元能够变成暗点单元。但是,有可能导致单元变大,因此适当维持物理特性变化部位的厚度是重要的。

[0081] 根据本发明,通过改变不良单元的滤色片的物理特性,能够使对液晶显示板的邻接单元的影响最小。此外,液晶显示装置的修复方法及装置不对邻接单元造成影响就能够将亮点单元暗点化,从而能够有效地提高液晶显示板的收获率。因此,可以说能很大程度地提高本发明的产业利用性。

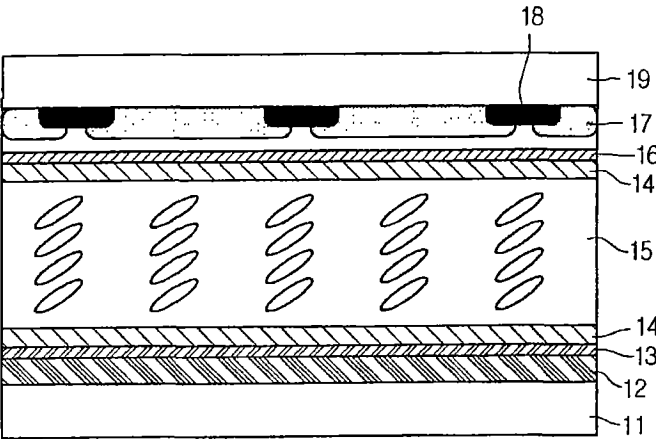


图 1

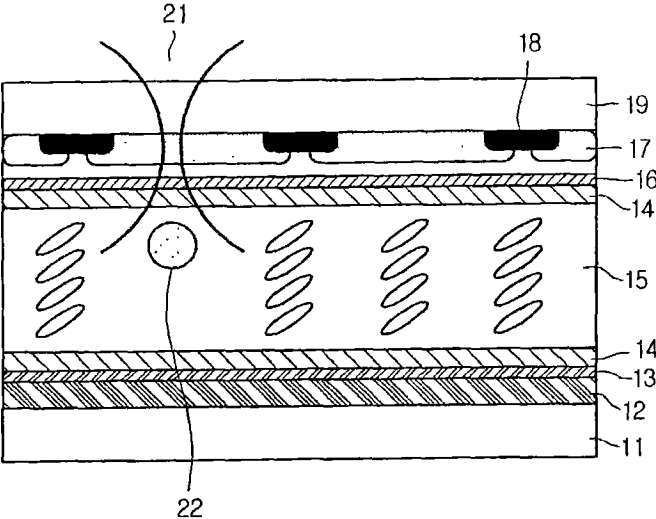


图 2

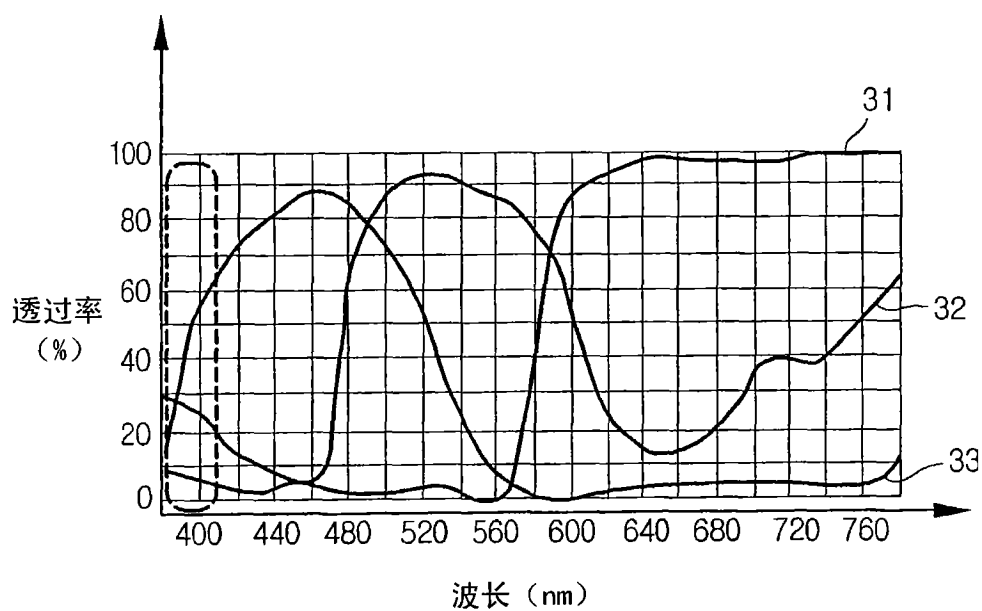


图 3

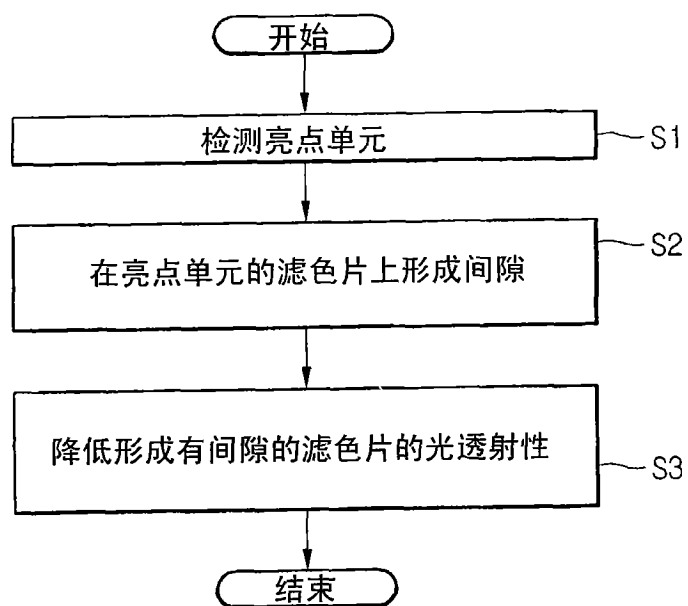


图 4

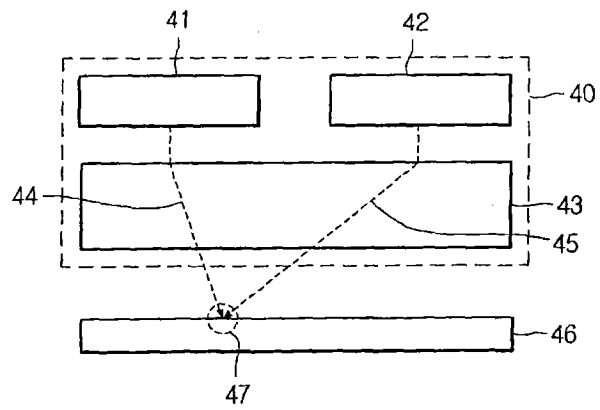


图 5a

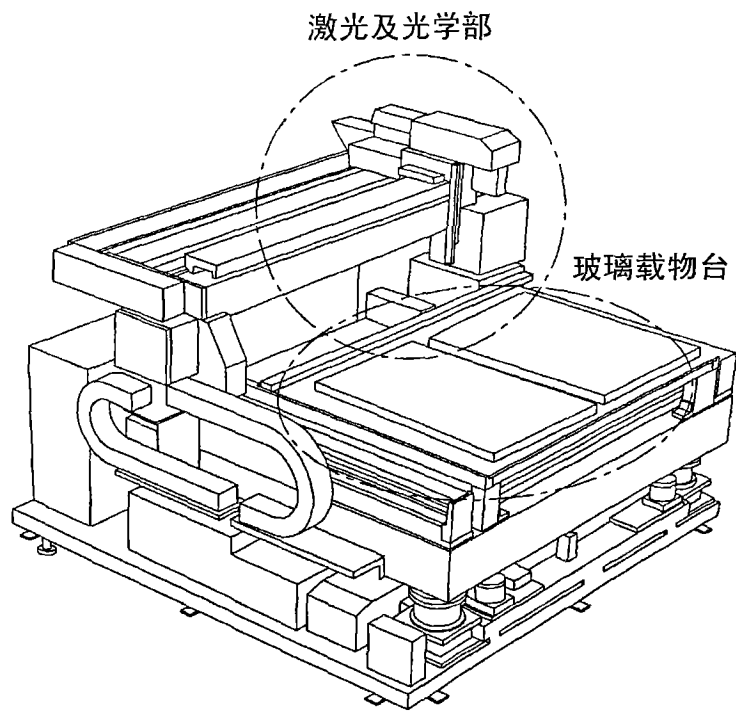


图 5b

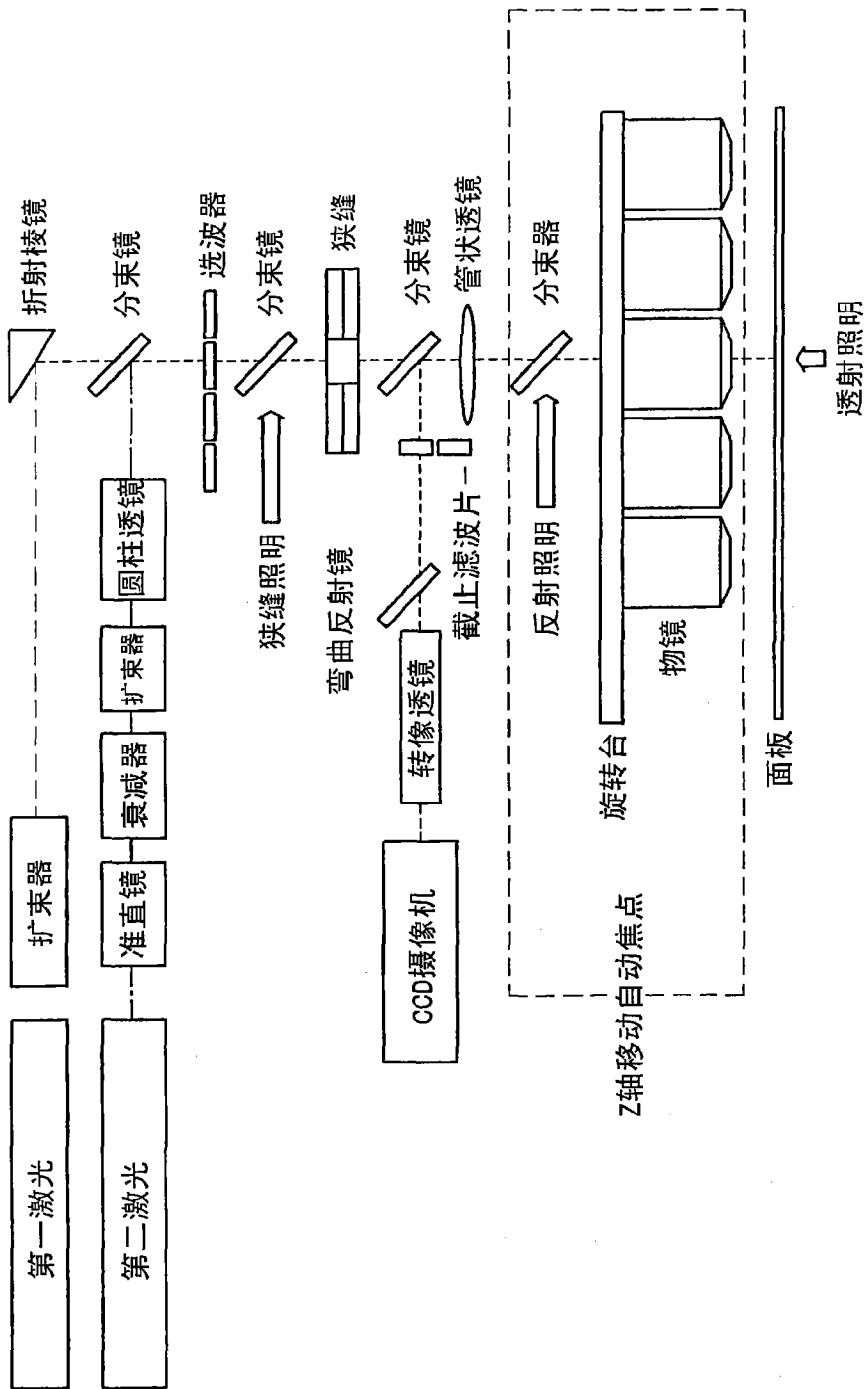


图5c

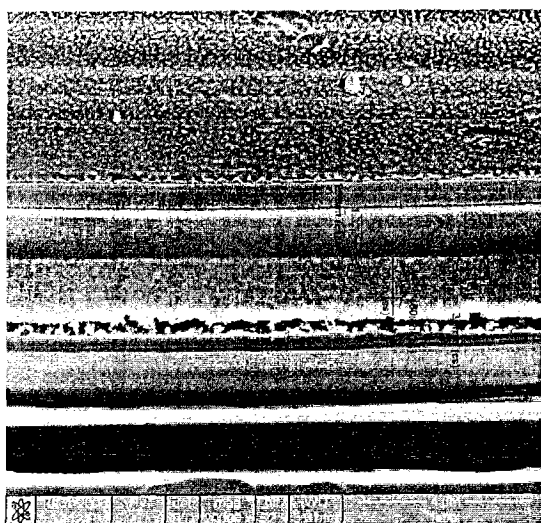


图 6a

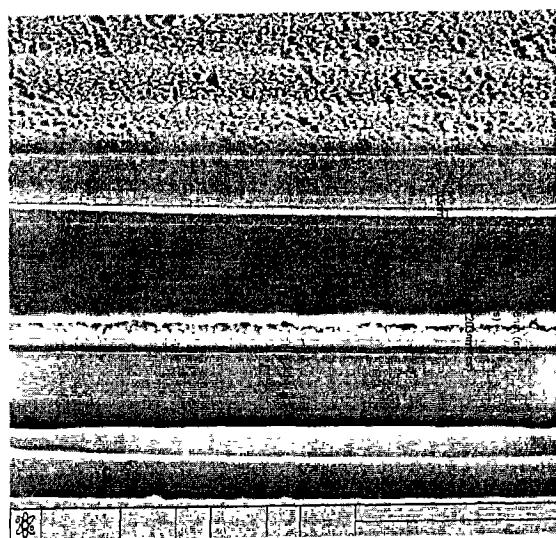


图 6b

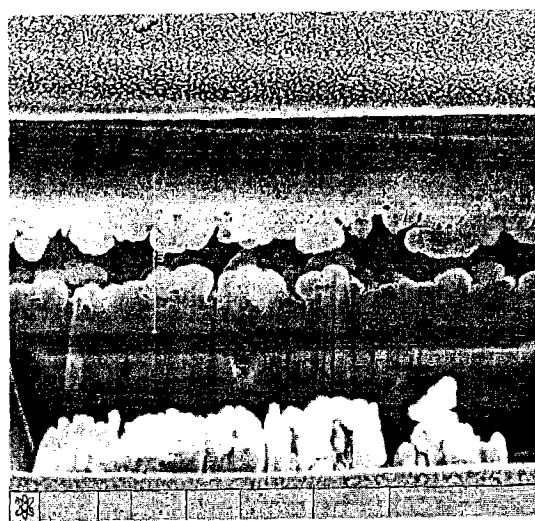


图 7a

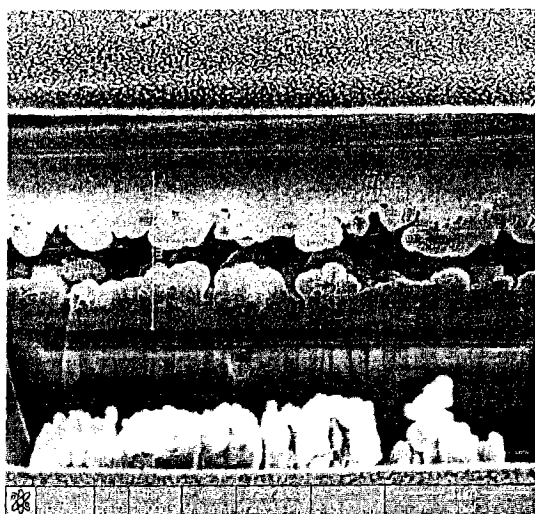


图 7b

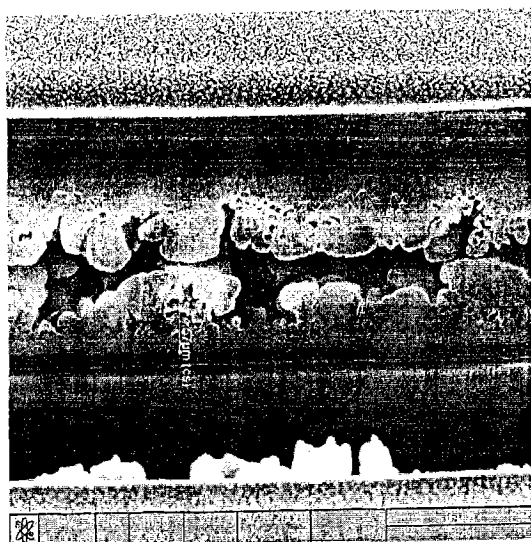


图 7c

专利名称(译)	液晶显示板的修复方法及修复装置		
公开(公告)号	CN101211024B	公开(公告)日	2010-08-25
申请号	CN200710096060.8	申请日	2007-04-10
[标]发明人	辛圭城 尹星进 薛捧浩		
发明人	辛圭城 尹星进 薛捧浩		
IPC分类号	G02F1/13 H01S3/00		
CPC分类号	G02F1/1309 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F2201/506		
代理人(译)	陈英俊		
审查员(译)	黄金龙		
优先权	1020060137694 2006-12-29 KR		
其他公开文献	CN101211024A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种液晶显示板的修复方法及其装置。液晶显示板的修复方法及其装置对不良单元(亮点单元)照射第一激光，对于被包含在不良像素中的滤色片，在滤色片玻璃的附近形成间隙，照射第二激光来改变形成有间隙的滤色片的物理特性，以便降低光透射性。

