

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/13 (2006.01)
H01S 3/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710141718.2

[43] 公开日 2008年7月16日

[11] 公开号 CN 101221299A

[22] 申请日 2007.8.21
[21] 申请号 200710141718.2
[30] 优先权
 [32] 2007.1.10 [33] KR [31] 10-2007-0002795
[71] 申请人 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 永新专利商标代理有限公司
 代理人 胡建新

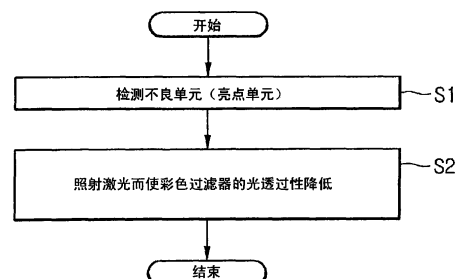
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

[54] 发明名称

液晶显示面板的修补方法及修补装置

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示面板的修补方法以及用于该方法的装置。本发明的液晶显示面板的修补方法，对液晶显示面板的不良单元(亮点单元)照射激光，使滤色器的物性变化，以使包含在不良单元中的滤色器的光透射性降低。



1、一种液晶显示面板的修补方法，其特征在于，对在液晶显示面板的不良像素中包含的滤色器照射激光而使上述滤色器的物性变化，由此使上述滤色器的光透射性降低。

2、如权利要求1所述的液晶显示面板的修补方法，其特征在于，上述激光是约400~490nm波长的连续激光。

3、如权利要求2所述的液晶显示面板的修补方法，其特征在于，上述激光是约440~490nm波长的连续激光。

4、如权利要求1所述的液晶显示面板的修补方法，其特征在于，上述激光是约400~490nm波长的脉冲激光。

5、如权利要求4所述的液晶显示面板的修补方法，其特征在于，上述激光是约440~490nm波长的脉冲激光。

6、如权利要求5所述的液晶显示面板的修补方法，其特征在于，上述激光是具有几十MHz的频带的飞秒激光。

7、如权利要求1~6中任一项所述的液晶显示面板的修补方法，其特征在于，一边调节上述激光的照射能量、照射时间以及照射线宽中的至少一个，一边对上述滤色器照射上述激光。

8、一种修补液晶显示面板的装置，其特征在于，包括对上述滤色器照射的激光，通过对上述滤色器照射激光，使包含在液晶显示面板的不良像素中的滤色器的物性变化，由此使上述滤色器的光透射性降低。

9、如权利要求8所述的修补液晶显示面板的装置，其特征在于，上述激光是约400~490nm波长的连续激光。

10、如权利要求9所述的修补液晶显示面板的装置，其特征在于，上述激光是约440~490nm波长的连续激光。

11、如权利要求8所述的修补液晶显示面板的装置，其特征在于，上述激光是约400~490nm波长的脉冲激光。

12、如权利要求11所述的修补液晶显示面板的装置，其特征在于，

上述激光是约 440~490nm 波长的脉冲激光。

13、如权利要求 12 所述的修补液晶显示面板的装置，其特征在于，上述激光是具有几十 MHz 的频带的飞秒激光。

液晶显示面板的修补方法及修补装置

技术领域

本发明涉及修补液晶显示面板（liquid crystal display panel）的技术，更详细地讲，涉及将液晶显示面板的不良像素除去的方法及用于该方法的装置。

背景技术

液晶显示装置根据视频信号来调节液晶的光透射率来显示图像。为此，液晶显示装置包括具备以矩阵状排列的单元的液晶显示面板、和根据视频信号控制各单元的光透射率的驱动电路。

图 1 是简单地表示以往的液晶显示面板的单元构造的图。液晶显示面板的单元在薄膜晶体管（thin film transistor, TFT）玻璃 11 和滤色器（color filter, CF）玻璃 19 之间，包括：在控制电压的作用下偏光的液晶层 15、用来实现全彩色的 R、G、B 滤色器 17、和为了调节光透射率而控制液晶层的偏光程度的半导体电路层 12。除此以外，液晶显示面板的单元还包括像素电极 13、取向膜 14、共用电极 16、以及黑色矩阵 18 等。

调节单元的亮度的原理如下。从背光灯（未图示）提供的光一边通过液晶层 15 一边被偏光，被偏光的光通过配置在 TFT 玻璃 11 及 CF 玻璃 19 的外部的偏光板（未图示）进入到人的眼睛。此时，被偏光的光的方向与偏光板的偏光方向越接近于垂直，被偏光的光越不能良好地通过偏光板，越接近于水平，被偏光的光越良好地通过偏光板。结果，通过施加在两玻璃之间的电压的控制来调节液晶层的偏光程度，由此能够调节单元的亮度。

另一方面，使用具有使特定波长的光良好地透射、其他波长的光截断的特性的滤色器实现彩色液晶显示面板。即，R 过滤器使红色光良好地透射、使其他波长的光不透射，G 过滤器使绿色光良好地透射、使其他波长的光不透射，B 过滤器使蓝色光良好地透射、使其他波长的光不透射。

生产液晶显示面板的厂商判断液晶显示面板的不合格与否的基准是在液晶显示面板中含有的不良单元的数量。不良单元可以分为亮点单元和暗点单元，通常容许的亮点单元的数量比暗点单元的数量严格。根据这样的理由，可以将亮点单元暗点化来提高液晶显示面板的收获率。例如，在完全不容许有亮点单元、仅容许 1 个暗点单元的情况下，如果在具有一个亮点单元的液晶显示面板中将亮点单元替换为暗点单元，则液晶显示面板能够变为正常面板。

专利文献 1 公开了使亮点单元暗点化来修补液晶显示面板的技术。如果具体地参照该修补技术，则为了使异物带来的亮点单元暗点化，将激光照射在黑矩阵上而将黑矩阵熔化，将熔化的黑矩阵的物质向异物的方向引导而使亮点单元暗点化。但是，在按上述方式将黑矩阵熔化时，有时熔化的黑矩阵的物质会移动到与不良单元相邻的正常单元，在此情况下有使正常单元也暗点化的深刻的问题。

【专利文献 1】：韩国专利公开第 2006—0067042 号公报。

本发明者认识到需要在使对相邻单元的影响最小化的同时使亮点单元暗点化的方案的这一点，代替将黑矩阵熔化的方式，发现了在单元中光透射的区域（滤色器区域）直接照射激光的方式，以此为基本概念，完成了本发明。

但是，用激光照射滤色器而使不良像素暗点化的方式存在有图 2 中说明那样的问题。

一般，激光的强度或者强烈程度（intensity）在激光的照射时使激光透射的深度越大越急剧地减小，但一定程度的激光的能量能够传递到较深的层。因而，如图 2 所示，即使激光 21 的焦点与滤色器 17 一致，一

部分能量也会传递到液晶层 15。有可能通过传递到液晶层的能量，在液晶层 15 产生气体，这样的气体成为原因，在液晶层内生成气泡。

即使假设激光的能量没有被传递到液晶层，在激光的照射过程中也有可能通过在滤色器中产生的气体等侵入到液晶层中而生成气泡。

在液晶层中产生的气泡对想要修补的像素以外的相邻像素也带来致命的影响。进而，由于有时因液晶层的气泡而使液晶显示面板的整体变得不能使用，所以必须尽量避免气泡现象。

为了防止上述那样的气泡现象，应该减少激光的浸透深度，为此必须缩短所使用的激光的波长。缩短激光的波长从滤色器的透射度来看是优选的。

图 3 是表示滤色器的光透射率的特性的曲线图。如该图所示，各滤色器对于特定波长附近的光透射率较好，但对于其他波长的光透射率较低。例如，B 过滤器 33 对于 460nm 附近的波长光透射率较好，G 过滤器 32 对于 520nm 附近的波长光透射率较好，R 过滤器 31 对于 640nm 以上的波长光透射率较好。

因而，如果想要使用激光使滤色器的物性变化，则为了提高能量的传递效率，优选使用滤色器的光透射率较低的波长的激光。如果参照图 3，则为了使用一个激光使 R、G、B 过滤器的物性变化，优选使用具有约 410nm 以下的波长的激光。

但是，在使用非常短的波长的激光使滤色器的物性变化的过程中，有可能使液晶显示面板的其他结构要素（例如偏光板）变得不能使用。因而，持续使用短波长的激光并不优选。

这里，本发明者在将激光直接照射在滤色器来修补液晶显示面板的方式中，从滤色器的光吸收率、液晶层的气泡现象出发，着眼于激光是最重要的这一点，在推进对其的研究的过程中，发现通过用不同的激光经两个阶段对包含在不良单元中的滤色器照射激光，能够有效地修补不良单元的这一点，并完成了本发明。

发明内容

本发明是为了解决上述的问题而做出的，其目的是提供一种使对液晶显示面板的相邻单元的影响最小化、并且修补液晶显示面板的不良单元的方法、和用于该方法的装置。

为了达到上述的目的，有关本发明的液晶显示面板的修补方法的特征在于，通过对在液晶显示面板的不良像素中包含的滤色器照射激光而使滤色器的物性变化，使上述滤色器的光透射性降低。

这里，优选的是，上述激光是具有约 400~490nm 波长的连续激光。

此外，优选的是，上述激光是具有约 440~490nm 波长的连续激光。

此外，优选的是，上述激光是具有约 400~490nm 波长的脉冲激光。

此外，优选的是，上述激光是具有约 440~490nm 波长的脉冲激光。

此外，优选的是，上述激光是具有几十 MHz 的频带的飞秒激光。

进而，优选的是，一边调节上述激光的照射能量、照射时间以及照射线宽中的至少一个，一边对上述滤色器照射上述激光。

为了达到上述的目的，本发明的修补液晶显示面板的装置的特征在于，包括对上述滤色器照射的激光，通过对上述滤色器照射激光，使包含在液晶显示面板的不良像素中的滤色器的物性变化，由此使上述滤色器的光透射性降低。

这里，优选的是，上述激光是具有约 400~490nm 波长的连续激光。

此外，优选的是，上述激光是具有约 440~490nm 波长的连续激光。

此外，优选的是，上述激光是具有约 400~490nm 波长的脉冲激光。

此外，优选的是，上述激光是具有约 440~490nm 波长的脉冲激光。

进而，优选的是，上述激光是具有几十 MHz 的频带的飞秒激光。

本发明的液晶显示面板的修补方法及装置通过在使对相邻单元的影响最小化的同时使不良单元的滤色器的物性变化，由此能够修补不良单元。此外，本发明的液晶显示面板的修补方法及装置能够较大地提高修补的收获率及生产性。

附图说明

图 1 是表示以往的液晶显示面板的单元构造的剖视图。

图 2 是在图 1 所示的单元构造中表示在使用激光降低滤色器的光透射性时发生的问题的剖视图。

图 3 是表示滤色器的光透射率的特性的曲线图。

图 4 是表示有关本发明的一实施方式的液晶显示面板的修补过程的流程图。

图 5A 是表示有关本发明的一实施方式的液晶显示面板的修补装置的框图。

图 5B 是表示实现液晶显示面板的修补装置的例子的立体图。

图 5C 是表示实现图 5B 的液晶显示面板的修补装置的激光及光学部的例子的图。

具体实施方式

以下，参照附图详细说明本发明的实施方式。

图 4 是表示本发明的液晶显示面板的修补过程的流程图。首先，为了修补液晶显示面板，检测在液晶显示面板中存在的亮点单元 (S1)。检测亮点单元的方式是广泛周知的技术，所以省略对其的说明。在液晶显示面板中发现了亮点单元、需要将该亮点单元暗点化的情况下，即在能够使亮点单元暗点化而进行液晶显示面板的修补的情况下，修补液晶显示面板。接着，对要修补的亮点单元 (不良单元) 照射激光，通过使亮点单元中含有的滤色器的物性变化，来降低滤色器的光透射性 (S2)。

这样，为了修补液晶显示面板而需要用来使滤色器的物性变化的激光。对于这样的包括激光的液晶显示面板的修补装置，参照图 5a 进行说明。图 5a 是表示本发明的液晶显示面板修补装置的框图。该液晶显示面板修补装置 100 包括激光发生器 110 和激光传递路径 120。为了在对滤色器照射从激光发生器 110 射出的激光的过程中，使得对液晶显示面板 130 的其他部分造成的损伤最小化，需要使激光的能量集中在不良单元的滤

色器上。

使激光照射在包含于不良单元的滤色器上，使滤色器的物性变化。由此，滤色器发挥将从液晶显示面板的背光灯射出的光截断的作用，使亮点单元暗点化。此时，对于激光的波长的选择是非常重要的。如上所述，在对滤色器直接照射激光的方式中，必须全部考虑滤色器的光吸收率、液晶层的气泡现象、偏光板的损伤等。在本发明中，基于多种且多个实验结果，确认了如下情况，即，在激光的波长为约 400~490nm 的范围时，容易发生滤色器的物性变化，并且不会对液晶显示面板的其他部分（例如偏光板）造成影响。此外，可以确认，为了进一步抑制偏光板的损伤，激光的波长优选为 440~490nm 的范围。这样，本发明的修补方法具有在确保滤色器的遮光性的同时抑制气泡产生及偏光板的损伤的效果。特别是，本发明通过抑制偏光板的损伤的效果，能够以包含偏光板的液晶显示面板为对象进行修补。在考虑通常在含有偏光板的状态下检测液晶显示面板的不良单元比不含有偏光板的情况更正确并且更容易的这一点时，本发明的修补方法具有较大地提高修补的收获率及生产率的效果。

作为在本发明中使用的激光，连续激光或者脉冲激光两者都可以，在两者的情况下，只要激光波长在 400~490nm 范围内就可以。在本发明中，在使用连续激光实验的情况下，确认了利用 446nm 的连续激光使滤色器的物性变化显著发生的情况。但是，在考虑滤色器的光吸收率时（参照图 3），在激光的波长为 446nm 的情况下，因为 B 滤色器的光透射率显著增加，有可能不能有效发生 B 滤色器的物性变化，但如果对于 B 滤色器考虑很少出现不良检测，则在实际修补过程中不会成为较大的问题。在使用脉冲激光的情况下脉冲宽度也没有特别地限制，不仅是纳秒脉冲激光、照射飞秒脉冲激光也能够使滤色器的光透射率降低。在本发明中，在使用脉冲激光实验的情况下，确认了利用 450nm 的飞秒脉冲激光使滤色器的物性变化显著地发生的情况。

在选择脉冲激光的情况下，在脉冲激光的特性上，有激光的能量集

中在滤色器的激光照射区域中而对滤色器的下部层及周边区域带来的影响较小的优点。特别是，在使用在非常短的时间能量集中的飞秒激光的情况下，能够在使对滤色器的周边的影响极小化的同时发生滤色器的物性变化。但是，脉冲激光由于热传递率较低，所以在滤色器的物性变化中花费许多时间，所以有修补时间增加的缺点，此外由于价格较高，所以有修补装置的单价增加的缺点。在使用连续激光的情况下，由于激光的能量从激光照射区域向其周边传递，所以有可能给滤色器的下部层及周边区域带来影响。但是，与脉冲激光的情况相反，由于能够进行激光的能量的热传递，所以具有修补时间缩短的优点、还有便宜的优点。这样，在本发明的修补方法中，可以使用连续或脉冲激光的两者，但优选地全部考虑滤色器的遮光度、修补时间、修补装置的单价等来选择。

在实际修补过程中，一边调节激光的照射能量、照射时间及照射线宽中的至少一个，一边将激光照射在滤色器上。激光的照射能量越增加，滤色器的物性变化的程度越增加。这是因为有激光的照射能量越增加、滤色器的物性变化的部分的厚度越增加的趋势，所以能够确认。如果滤色器的物性变化的部分的厚度变为规定的厚度以上，则通过确保滤色器的遮光性，亮点单元能够变化为暗点单元。但是，在上述的厚度非常厚的情况下，必须考虑亮点单元有可能隆起而对亮点单元的周边带来影响。激光的照射时间与激光的扫描速度有关，扫描速度越慢，每单位时间照射的激光的能量越增加，所以滤色器的物性变化的程度也增加。激光的照射线宽与激光的对焦有关联，照射线宽越小，每单位面积照射的激光的能量越增加，所以滤色器的物性变化的程度越增加。在选择上述的3种参数的最佳条件时，优选不仅考虑滤色器的遮光度，还考虑修补时间可否缩短。

在照射激光时，优选地使照射的面积覆盖不良像素的全部的面积。换言之，使得在不良像素的整体面积中完全没有不被照射激光的部分，这在能够可靠地确保滤色器的遮光性的理由是优选的。当然，在即使不对不良像素的全部的面积照射激光也能够确保滤色器的遮光性的情况

下，也可以仅对不良像素的一部分的面积照射激光。例如，在每一个像素中设有各两个薄膜晶体管的情况下，仅对对应于一个薄膜晶体管的面积照射激光也能够修补。在对不良像素的整体照射激光的情况下，可以使激光照射面积相互重叠。即，为了通过照射线宽不超过几 μm 的范围的激光照射不良像素的整体而必须照射多次。此时，如果不使照射区域某种程度重叠地照射激光，则不能可靠覆盖不良像素的整体。激光的照射区域的重复程度优选考虑修补时间来决定。此外，为了滤色器的更可靠的遮光，优选在不良像素的两方向上、即在横（水平）及纵（垂直）的方向上照射，但有由此使修补时间增加的缺点。如果考虑修补时间，则仅在不良像素的任一个方向上照射激光更为优选。在本发明中，确认了即使仅在不良像素的纵向上照射激光也能够确保滤色器的遮光性，并且确认了与在两方向上照射激光的情况相比能够将修补时间减少为 1/2 以下的情况。

图 5B 是表示实现液晶显示面板的修补装置的例子立体图。激光及光学部（对应于图 5A 的 40）能够在 Y 轴方向上移动，搭载有液晶显示面板（对应于图 5A 的 46）的台能够在 X 轴方向上移动。

这样，激光及光学部与台一边相互移动，一边使激光与要修补的不良单元对应。

激光及光学部包括产生用来在滤色器上形成沟的激光的第 1 激光发生器（对应于图 5A 的 41）、产生用来产生使滤色器的物性变化的激光的第 2 激光发生器（对应于图 5A 的 42）、以及用来使来自这些激光发生器的激光正确地到达不良单元的激光传递路径（对应于图 5A 的 43）。

图 5C 是表示实现图 5B 的液晶显示面板的修补装置的激光及光学部的例子图。激光及光学部包括激光发生器及激光传递路径。

激光传递路径包括提高激光的直进性的瞄准仪（collimator）、调节激光的输出的衰减器（attenuator）、透镜、棱镜、束分裂器（beam splitter）、反射镜等。

为了达到本发明的目的，只要具备用来使滤色器的物性变化的激光

发生器、以及用来将由激光发生器产生的激光传递到不良单元的滤色器的激光传递路径就可以。

因而，图 5C 所示的激光及光学部由于是作为例子举出的，所以也可以变更衰减器、透镜、棱镜、束分裂器、反射镜等的排列。此外，根据需要也可以去除或追加上述的光学元件。

工业实用性

根据本发明，通过使不良单元的滤色器的物性变化，能够使对液晶显示面板的相邻单元的影响最小。此外，液晶显示装置的修补方法及装置通过不给相邻单元带来影响地将亮点单元暗点化，能够有效地提高液晶显示面板的收获率。因而，本发明的工业实用性很高。

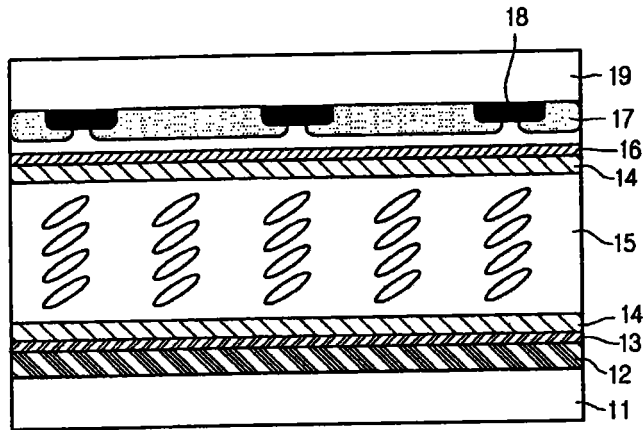


图1

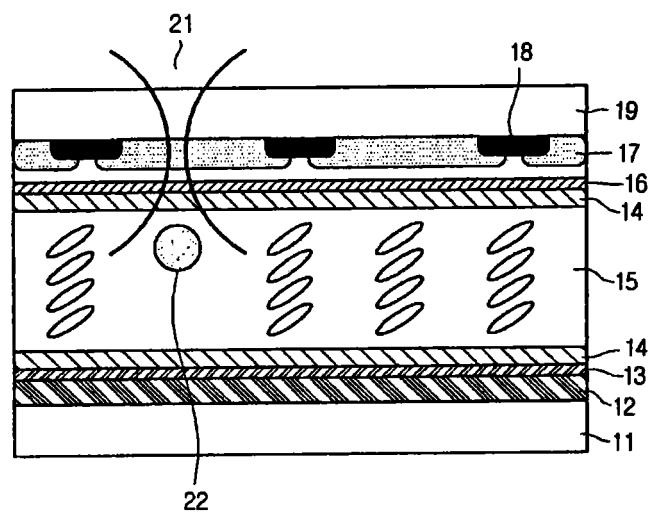


图2

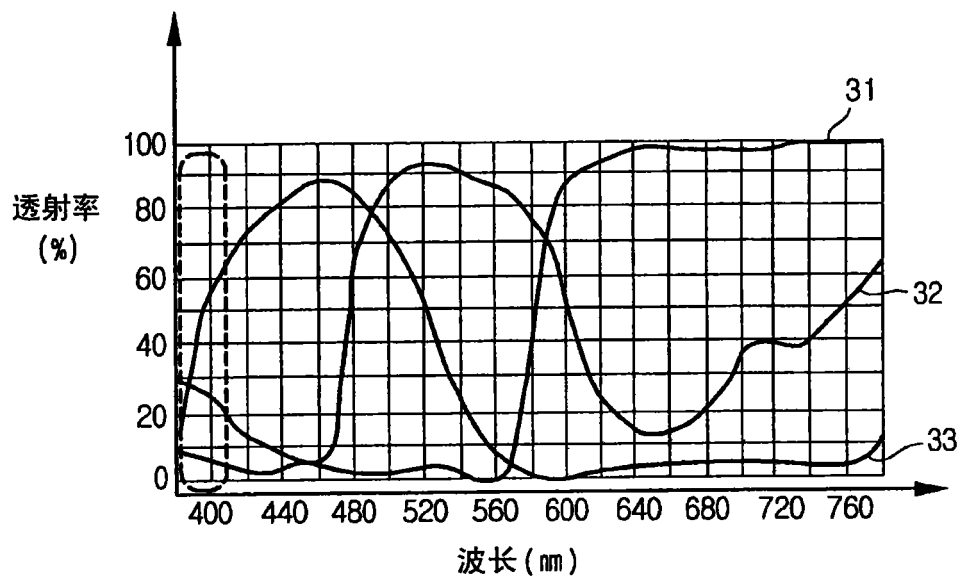


图3

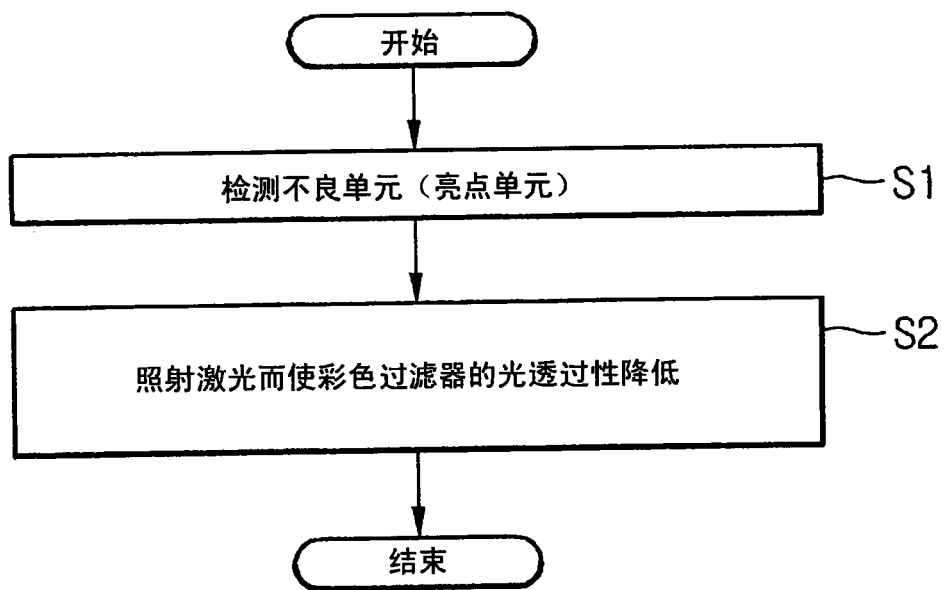


图4

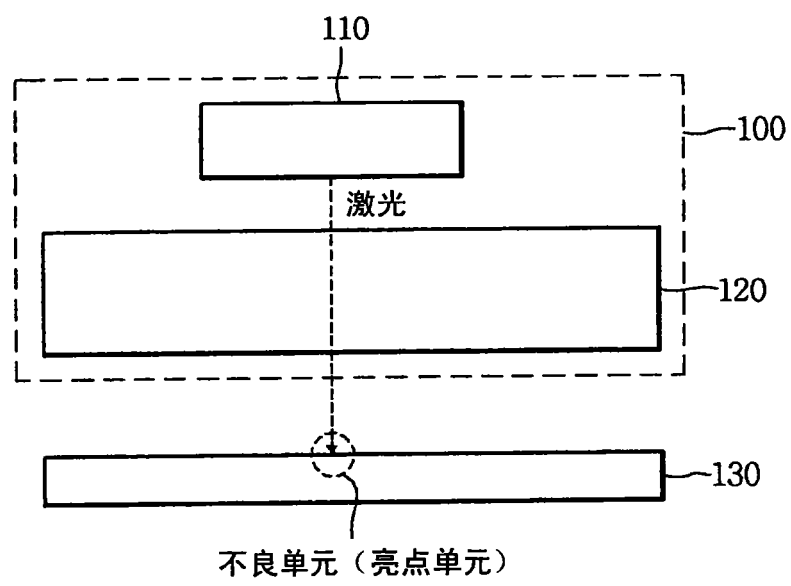


图5a

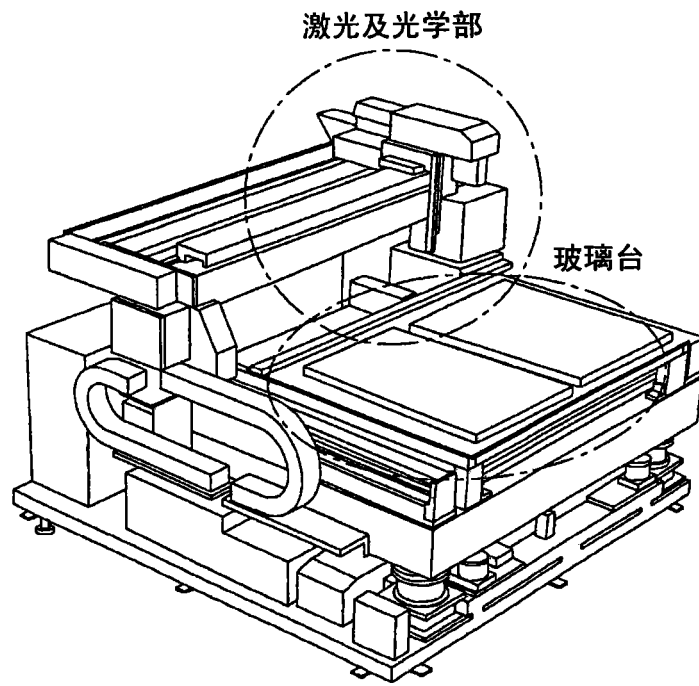


图5b

专利名称(译)	液晶显示面板的修补方法及修补装置		
公开(公告)号	CN101221299A	公开(公告)日	2008-07-16
申请号	CN200710141718.2	申请日	2007-08-21
[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	B23K26/064 G02F1/1303 G02F1/1309 G02F1/133512 G02F1/133514		
代理人(译)	胡建新		
优先权	1020070002795 2007-01-10 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示面板的修补方法以及用于该方法的装置。本发明的液晶显示面板的修补方法，对液晶显示面板的不良单元(亮点单元)照射激光，使滤色器的物性变化，以使包含在不良单元中的滤色器的光透射性降低。

