

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/13 (2006.01)
B23K 26/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510099027.1

[43] 公开日 2006年3月15日

[11] 公开号 CN 1746730A

[22] 申请日 2005.9.5
[21] 申请号 200510099027.1
[30] 优先权
 [32] 2004.9.6 [33] JP [31] 2004-258613
[71] 申请人 精工爱普生株式会社
 地址 日本东京
[72] 发明人 梅津一成

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
 代理人 李香兰

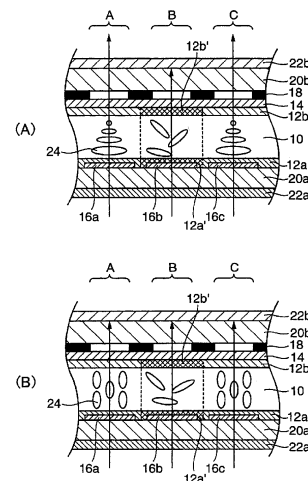
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称

液晶显示装置的缺陷修补方法及缺陷修补装置

[57] 摘要

本发明的目的在于提供一种亮点缺陷的修补方法，可不影响周围的像素，采用简易的工序使亮点黑点化，即便时间经过，也不恢复亮点而被维持。本发明修补具备液晶面板的液晶显示装置的亮点缺陷像素(B)，该液晶面板由一对基板(20a、20b)、介于该一对基板间的液晶层(10)和设置在基板与液晶层之间，限制液晶层的液晶取向的取向膜(12a、12b)构成，其特征在于：包含对应于取向膜的亮点缺陷像素的范围照射激光，使取向膜的取向限制力局部降低或消失的工序；在使液晶显示时，通过降低透过使所述取向限制力降低或消失的范围的光的强度，来修补亮点缺陷像素。



1、一种液晶显示装置的缺陷修补方法，修补具备液晶面板的液晶显示装置的亮点缺陷像素，该液晶面板由一对基板、介于该一对基板间的液晶层、和设置在所述基板和所述液晶层之间、限制该液晶层的液晶取向的取向膜构成，其特征在于：

包含在对应于所述取向膜的所述亮点缺陷像素的范围照射激光，使所述取向膜的取向限制力局部降低或消失的工序，

在使所述液晶显示时，通过降低透过使所述取向限制力降低或消失的范围的光的强度，修补所述亮点缺陷像素。

2、根据权利要求1所述的液晶显示装置的缺陷修补方法，其特征在于：

所述取向膜由有机膜或高分子膜构成，所述激光的波长为450nm以下。

3、根据权利要求1或2所述的液晶显示装置的缺陷修补方法，其特征在于：

还包含如下工序：即在照射所述激光时，在所述液晶面板的一面和另一面分别配置偏光板，设定偏光轴，以使透过一方的所述偏光板的光在所述取向膜的取向限制力降低或消失时可透过另一方的所述偏光板，

透过一方的所述偏光板和所述液晶面板的所述激光测定透过另一所述偏光板的光量，检测所述取向膜的取向限制力的降低或消失。

4、一种液晶显示装置的缺陷修补装置，其特征在于，具备：

激光振荡器；

载置液晶显示装置的台；

控制照射位置，以使从所述激光振荡器输出的激光照射到所述液晶显示装置的亮点缺陷像素上的部件；和

检测透过所述液晶显示装置的激光量的检测器，

所述台的一部分或全部具有光透过性，通过用所述检测器检测照射到所述亮点像素的所述激光透过所述液晶显示装置的量，可评价亮点缺陷像素的缺陷消失程度。

液晶显示装置的缺陷修补方法及缺陷修补装置

5

技术领域

本发明涉及一种修补液晶显示装置的像素缺陷的方法及装置。

背景技术

10 在液晶显示装置的制造工序中产生的缺陷中有：不得不作为废品废弃该液晶显示装置的严重缺陷；和即便保留该缺陷也可作为成品出厂的轻微缺陷。

例如，在不施加电压时为白显示的常白型显示装置的情况下，在对全部像素施加电压成为黑显示时，如果存在因任何缺陷、光会透过的像素，
15 则这种缺陷（下面称为亮点缺陷）在人的视觉特性上非常容易识别，即为明显缺陷。因此，具有亮点缺陷的液晶显示装置多作为废品处理，不能为成品。

亮点缺陷由于接触孔外露、ITO片残余、构成像素电路的薄膜晶体管等的电极间漏电、金属片等异物导致的像素间短路、异物导致的光散射等
20 各种原因而产生，所以对应于原因的修补是困难的。

另外，在对全部像素施加电压成为白显示时，如果存在因任何缺陷、光不透过的像素，则这种缺陷（下面称为黑点缺陷）具有比亮点缺陷难以让人眼识别的特性。因此，即便液晶显示装置具有黑点缺陷，根据其程度，有时也可作为成品。

25 因此，研究通过对亮点缺陷施加某些处理，使其转换成黑点缺陷，从而修理废品，提高成品率，谋求制造成本降低的方法。例如，在特开平9-90304号公报中，提议如下方法，即：通过对液晶显示装置的缺陷像素照射第1激光束，使包含缺陷像素的周围液晶层中产生气泡，在该气泡产生状态下，对该缺陷像素照射第2激光束，以其能量使该缺陷像素的构成
30 材料在气泡内飞散，通过使该飞散物附着、沉积在液晶显示装置的相对向

电极上而黑点化。

然而，在产生上述气泡的现有方法中，难以长时间维持供给缺陷像素的部分液晶层的变性，有时附着、沉积的飞散物脱落，黑点化了的像素再次恢复为亮点缺陷像素。

5

发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种长时间维持黑点化状态的亮点缺陷的修补方法。

为了解决上述课题，本发明的液晶显示装置的缺陷修补方法修补具备
10 液晶面板的液晶显示装置的亮点缺陷像素，该液晶面板由一对基板、介于该一对基板间的液晶层、和设置在基板和液晶层之间限制该液晶层的液晶取向的取向膜而构成，其特征在于：包含对对应于取向膜的亮点缺陷像素的范围照射激光，使取向膜的取向限制力局部地降低或消失的工序，在使液晶显示时，通过降低透过使取向限制力降低或消失的范围的光的强度，
15 以修补亮点缺陷像素。

液晶显示装置通过施加电压、使液晶分子的排列变化，切换明暗显示。例如，在取向方式为 TN 型的液晶显示装置中，将液晶分子夹在取向限制力的方向直行的 2 个取向膜中。而且，在对像素不施加电压的状态下，由于取向以使液晶分子沿该取向限制力的方向扭曲，所以射入光的振动分量
20 旋转 90 度。但是，在本发明的缺陷修补方法中，由于通过对对应于取向膜的亮点缺陷像素的范围照射激光，使取向限制力局部地降低或消失，所以液晶分子不沿取向膜取向。结果，在对像素不施加电压的状态下，射入光的振动分量即便通过液晶层也被不旋转。

在液晶显示装置中，将液晶面板配置在使振动分量相差 90 度的光透过的 2 块偏光板之间。因此，透过射入侧的偏光板的光只要在液晶层中其
25 振动分量不被旋转，就不能透过射出侧的偏光板。因而，降低或消失了取向限制力的像素在不施加电压时，遮断透过光，成为黑显示。

另一方面，在施加了电压的状态下，由于液晶分子沿与基板垂直的方向排列，所以射入液晶层的光的振动分量不被旋转，不能透过射出侧的偏
30 光板。如上所述，照射激光、使取向膜的取向限制力降低或消失的亮点缺

陷像素与施加电压与否无关，通常不使光透过而黑点化。

对亮点缺陷像素照射的激光，使用具有取向膜可吸收的波长的光。例如，最好是在由聚酰亚胺等有机膜或高分子膜构成的取向膜的情况下，使用波长 450nm 以下的激光。另外，最好是激光的波长为 200nm 以上，以使基板不吸收激光。

另外，最好是本发明的液晶显示装置的缺陷修补方法还包含如下工序，即：在照射激光时，在液晶面板的一面和另一面分别配置偏光板，设定偏光轴，以使透过一方偏光板的光在取向膜的取向限制力消失时能透过另一方偏光板，测定透过一方偏光板和液晶面板的激光透过另一方偏光板的光量，检测变性对应于亮点缺陷像素范围的取向膜。

如果设定偏光轴，以使透过一方偏光板的光在取向膜的取向限制力消失时能透过另一方偏光板，则在取向膜的取向限制力充分降低之前，照射的激光不能透过该另一方偏光板。但是，随着照射一定时间后取向限制力降低，透过该另一方偏光板的激光的光量增加。因此，如果测定透过配置在液晶面板的光的射出侧的偏光板之激光的光量，则可评价对应于亮点缺陷像素的范围的取向膜之取向限制力降低的程度。

并且，本发明还提供一种液晶显示装置的缺陷修补装置，其特征在于，具备：激光振荡器；载置液晶显示装置的台；控制照射位置，以使从激光振荡器输出的激光照射到液晶显示装置的亮点缺陷像素的部件；和检测透过液晶显示装置的激光的量的检测器，载置液晶显示装置的台的一部分或全部具有光透过性，通过由检测器检测照射到亮点缺陷像素的激光透过液晶显示装置的量，可评价亮点缺陷像素的缺陷消失的程度。

如上所述，如果在液晶面板的一面和另一面，配置成透过一方偏光板的光在取向膜的取向限制力消失时可透过另一方的偏光板，则可通过测定透过 2 块偏光板两者的激光的光量，评价取向膜的取向限制力降低的程度。因而，存在如下优点：即，通过构成为载置液晶显示装置的台的一部分或全部具有光透过性，并可由检测器检测照射到亮点缺陷像素的激光透过液晶显示装置的量，从而可在评价黑点化中也可使用为了变性取向膜而照射到亮点缺陷像素的激光，不必为检测亮点缺陷像素的透过光而准备其他的光源。

附图说明

图 1 是说明亮点缺陷像素的说明图。

图 2 是表示亮点缺陷像素因激光照射导致黑点化的说明图。

5 图 3 是表示亮点缺陷像素和黑点缺陷像素的说明图。

图 4 是表示本发明的缺陷修补方法及缺陷修补装置的构成的示意图。

图 5 是表示激光照射装置之一实施方式的示意图。

图 6 是表示激光照射装置之一实施方式的示意图。

10 具体实施方式

下面，参照附图说明本发明的最佳实施方式。

首先，使用图 1 及图 2，以 TN 模式的液晶显示装置为例，说明本发明的液晶显示装置的缺陷修补方法。图 1 及图 2 分别表示 3 个像素 A、B、C 的截面图，各像素具备由一对玻璃基板 20 a 及 20 b、介于两基板间的液晶层 10、设置在基板 20 a 及 20 b 和液晶层 10 之间的取向膜 12 a 及 12 b 构成的液晶基板。取向膜 12 a 和 12 b 由聚酰亚胺构成，限制取向的方向，即取向限制力的方向相互正交。另外，玻璃基板 20 a 和取向膜 12 a 之间备有像素电极 16 a ~16C，但在玻璃基板 20 b 和取向膜 12 b 之间具备相对向电极 14 及黑色掩膜 18。在玻璃基板 20 a 和 20 b 的表面设置有偏光板 22 a 及 22 b，以使分别相差 90 度的振动分量透过。

在图 1 的液晶显示装置中像素 6 为亮点缺陷像素。

在不对像素施加电压时，如图 1 (A) 的像素 A~C 模式地表示的那样，基于取向膜的取向限制力，包含在液晶层的液晶分子 24 扭曲地排列。由此，由于透过偏光板 22 a 的光在通过液晶层 10 时其振动分量被旋转 90 度，所以可透过偏光板 22 b。

在由像素电极 16 a ~16C 及相对向电极 14 对像素施加电压时，如图 1 (B) 所示，在正常的像素 A 及 C 中，液晶分子 24 沿与基板垂直的方向排列，不使光透过射入侧偏光板 22 a 的偏光轴变化地通过液晶层 10。因此，通过液晶层 10 的光不能透过射出侧偏光板 22 b，像素 A 及 C 变为黑显示。

另外，因缺陷存在未对像素 B 施加电压，所以液晶 24 由于取向膜的取向限制力仍扭曲地排列。因此，透过射入侧偏光板 22 a 及液晶层 10 的光的振动分量被旋转 90 度，透过射出侧偏光板 22 b。结果，像素 B 常为白显示的亮点缺陷像素。如图 3 (A) 模式地表示的那样，在画面整体为黑显示中，变为亮点缺陷的像素 B 容易被人眼识别，非常明显，使液晶显示装置的品质降低。

下面，使用图 2 说明通过对图 1 所示的液晶显示装置照射激光，使取向膜变性的状态。图 2 (A) 表示未对像素施加电压的状态。这时，在正常的像素 A 及 C 中，液晶层 10 的液晶分子因取向膜扭曲地排列，透过射入侧偏光板 22 a 的光透过射出侧偏光板 22 b。结果，像素 A 及像素 B 变为白显示。

另一方面，像素 B 因变性取向膜，取向限制力降低或消失，液晶分子不扭曲地排列。结果，由于即便通过液晶层 10，光的振动分量也不变化，所以该光不透过射出侧偏光板 22 b，像素 B 在未施加电压的状态下为黑显示。

图 2 (B) 表示对照射激光后的液晶显示装置施加电压的状态。若对像素 A~C 施加电压，则在像素 A 及 C 中，液晶分子沿垂直于基板的方向排列。另外，因缺陷存在，对像素 B 未施加电压。因而，在像素 A~C 全部中，液晶 24 不扭曲地排列。结果，透过偏光板 22 a 的光即便通过液晶层 10，其振动分量也不被旋转，不能透过射出侧偏光板 22 b，变为黑显示。

这样，通过对像素 B 照射激光、变性取向膜，可构成无论在施加还是不施加电压的情况下都始终显示黑色的黑点缺陷像素。在人眼的特性上，黑点缺陷比亮点缺陷难以引人注目，(参照图 3 (B))，作为产品可处理为轻微缺陷，所以可考虑利用黑点化来改善液晶显示装置的品质。

图 4 表示对缺陷像素的取向膜照射激光的缺陷修补装置的一实施方式。激光照射装置 40 具备：激光振荡器 400；载置液晶显示装置的工作台(台) 408；和检测透过液晶显示装置 406 的激光的功率表 414。

激光振荡器 40 可使用能振荡例如一般的聚酰亚胺取向膜容易吸收的波长为 355nm、405 nm、441 nm 的激光之激光振荡器。工作台 408 可沿

XYZ 方向调整位置，激光振荡器 400 振荡的激光被反射镜 402 反射，由透镜 404 缩小焦点，照射到液晶显示装置 406 的规定像素上。由于在工作台的中央设置贯通孔，所以若激光不能透过液晶显示装置，则由功率表 414 检测。

- 5 在本实施方式中，不对液晶显示装置的最终产品，而是对安装偏光板前的液晶面板 406，即，使液晶层、取向膜、电极、黑色掩膜介于 2 块玻璃基板间的结构照射激光，修补亮点缺陷像素。而且，在工作台 408 上载置液晶面板 406 时，配置 2 块偏光板 410 及 412 以夹持该面板。

10 这里，如果配置成两偏光板透过相同方向的光的振动分量，则亮点缺陷像素在未施加电压时不使光透过。但是，随着照射激光、降低取向膜的取向限制力，液晶层的液晶分子未扭曲地取向，由于透过偏光板 410 的激光的振动分量不被旋转，所以透过偏光板 412。透过偏光板 412 的激光经工作台 408 的贯通孔，由功率表 41 检测。这样，功率表 414 检测的光量的增加表示取向膜的取向限制力的降低。

15 在配置成偏光板使相差 90 度的光的振动分量透过的情况下，因变性取向膜，光不能透过偏光板。因而，这时，由功率表检测透过光减少，可评价取向膜的变性。另外，由于通常检测光量增加比检测透过光变弱容易，所以如果配置成 2 块偏光板透过相同方向的光的振动分量，则可更高灵敏度地检测取向膜的取向限制力的降低，即缺陷消失的程度。

20 如果由功率表 414 检测激光，则功率表 414 向激光振荡器 400 输出使激光振荡停止的振荡停止信号。具体地说，例如在功率表 414 和激光振荡器 400 之间设置反馈控制机构 416，通过该反馈控制机构 416，可对应激光振荡器 414 检测的光的强度，向激光振荡器 400 输出控制激光振荡的信号。由此，可照射足以使取向膜的取向限制力降低所需的激光，可高效率地修补缺陷。

25 另外，在激光照射装置 40 中，配置成 2 块偏光板 410 及 412 使相差 90 的光的振动分量透过，如果照射激光、由功率表 414 检测透过光，则也可检测亮点缺陷像素的位置。如果检测亮点缺陷像素的位置，则若使一方偏光板旋转 90 度，对该缺陷像素照射激光，则由功率表检测激光透过偏光板 4124 的光量，可评价缺陷修补的程度。

如上所述，根据本发明的缺陷修补方法，通过一次激光照射的简单工序，可不影响周围像素，使亮点缺陷像素黑点化。即便时间经过，由本方法黑点化的像素也不恢复成亮点而被维持。另外，根据本发明的缺陷修补装置可检测缺陷位置及修补程度，有效地破坏缺陷像素的取向膜。

5 另外，本发明不只限于上述实施方式的内容，可在本发明精神的范围内各种变形后实施。透镜可使用聚光透镜，也可使用成像透镜。取向膜的取向限制力可以不使用激光而使用其他光源来检测。并且，对缺陷像素位置的特定，可使用功率表，也可使用准直照相机。

图 5 表示使用聚光透镜的激光照射装置之一形态。激光照射装置 50 10 具备：激光振荡器 500；反射镜 502；聚光透镜 504；载置可沿 XYZ 方向控制位置的液晶显示装置的工作台 508；和准直照相机 510。从激光振荡器 500 输出的激光由反射镜 504 反射，经透镜 504 照射到液晶显示装置 506。

缺陷像素的位置可由照相机 510 检测，通过沿 XYZ 方向移动工作台 15 508，可调制对缺陷像素照射激光。

由于 504 是聚光透镜，所以照射到液晶显示装置 506 的激光的强度分布如图 5 (B) 左图所示，光束形状如右图所示。因而，可通过使工作台 508 沿 Z 方向移动来控制照射面积，可不影响周围的像素，仅对缺陷像素照射激光。

20 可由照相机来检测是否通过激光的照射而引起取向膜变性。例如，只要将工作台 508 的一部分或全部设为光透过的构成，在工作台 508 的下部设置光源，由准直照相机 510 观察液晶显示装置 506 的光透过性即可。根据这样的构成，可观察变性取向膜的经过，控制若实现规定的变性则结束激光的照射。

25 图 6 表示使用成像透镜的激光照射装置之一形态。激光照射装置 60 具备：激光振荡器 600、均化器 610、矩形掩膜 312、反射镜 302、成像透镜 304、可沿 XY 方向控制位置的工作台 608 及准直照相机 614，在工作台 608 上载置液晶显示装置 606。将透过均化器 610 及矩形掩膜 612 的激光由反射镜反射，经成像透镜照射到液晶显示装置 606 上。照射到液晶显示装置 606 的激光的强度分布如图 6 (B) 左图所示，光束形成如右图所 30

示，如像素的形状那样，以相同的强度照射。

因此，在激光照射装置 60 中，不必使工作台沿 Z 方向移动，只要仅沿 XY 方向移动、对具有缺陷的像素照射激光即可。

激光照射装置 60 的其他结构因与激光照射装置 50 相同，这里省略说明。

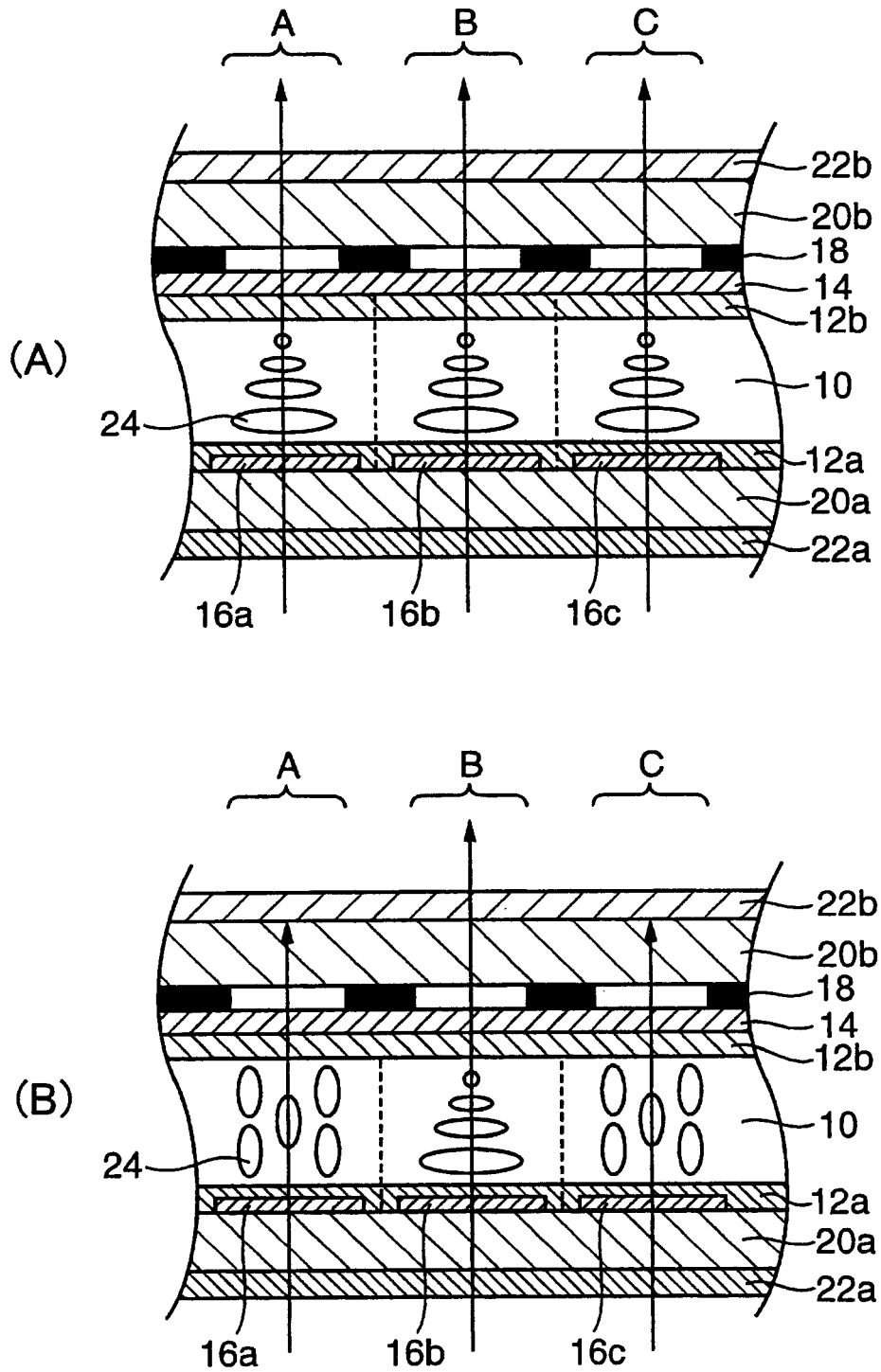


图 1

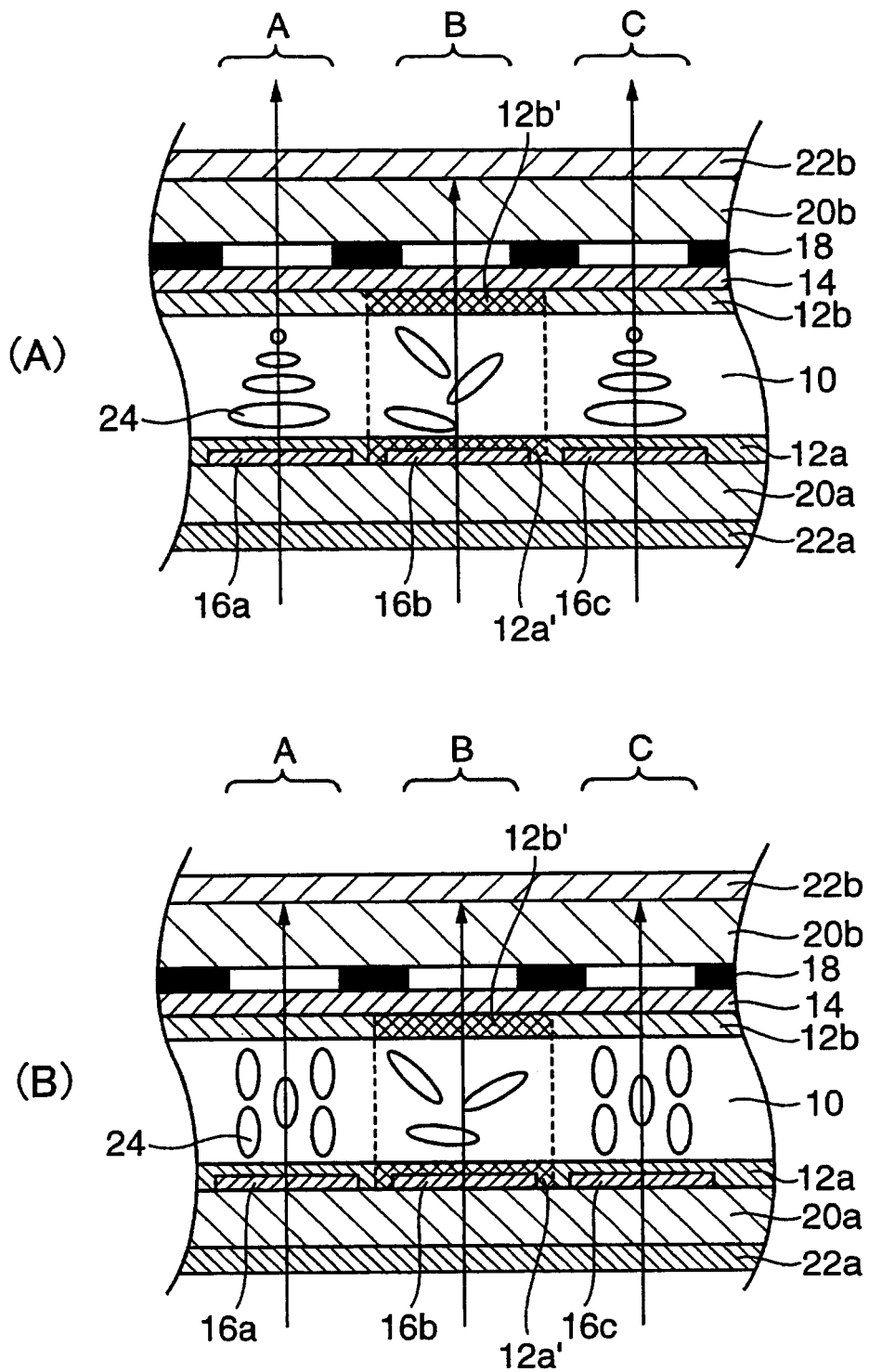


图 2

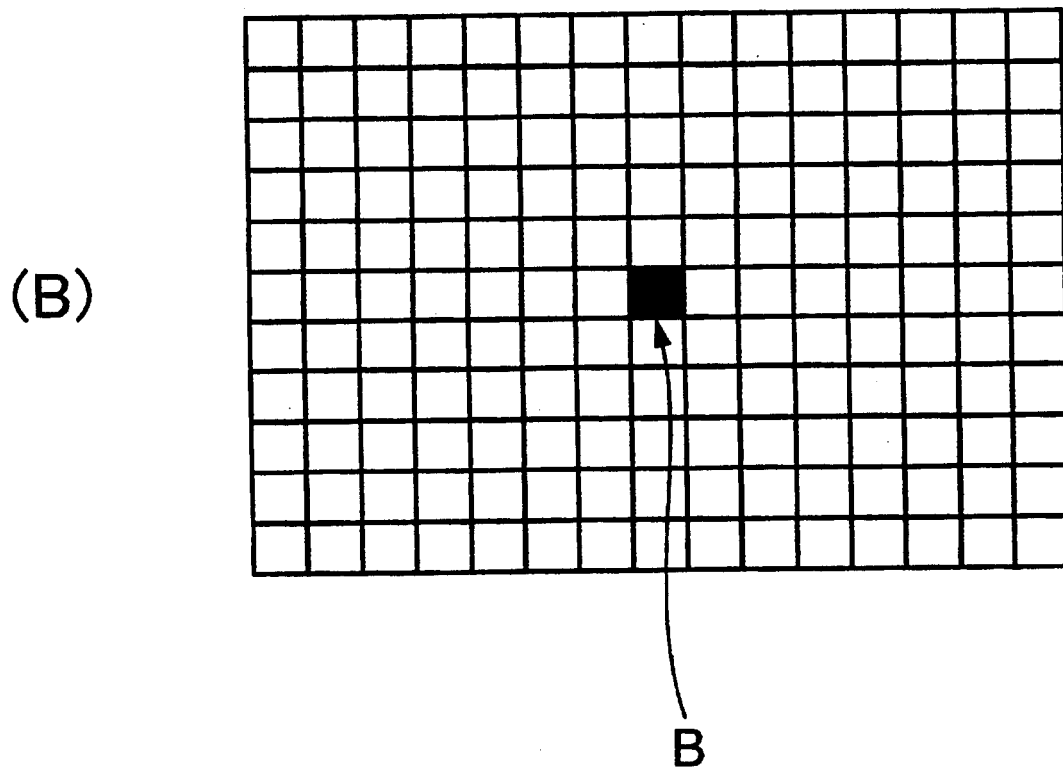
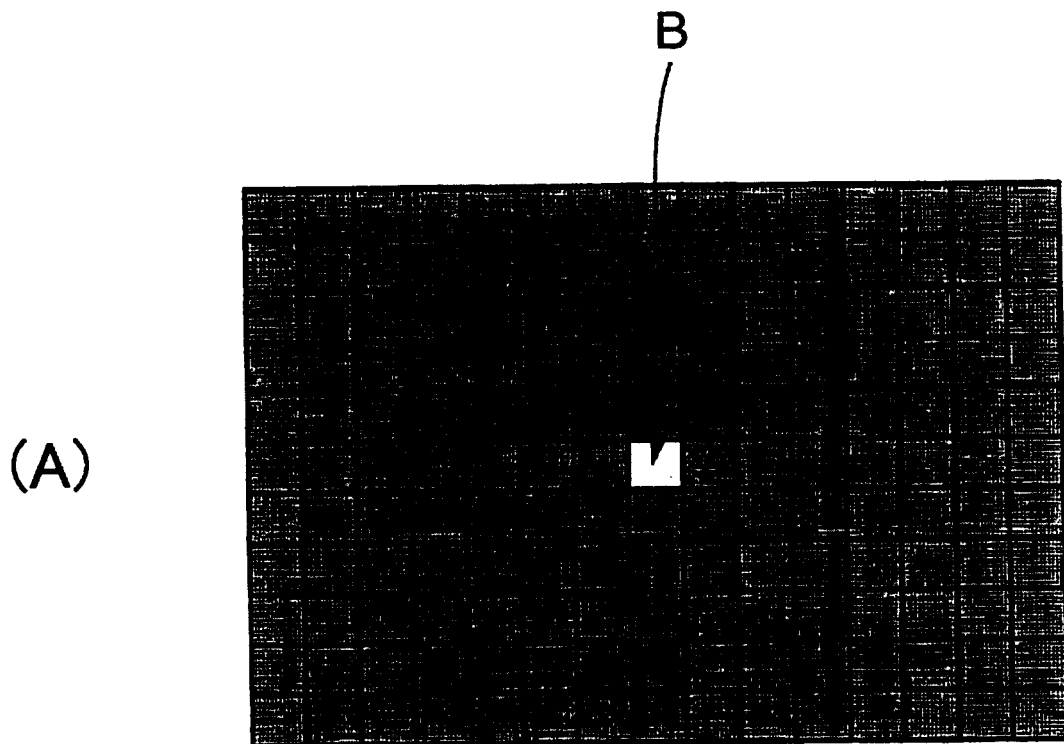


图 3

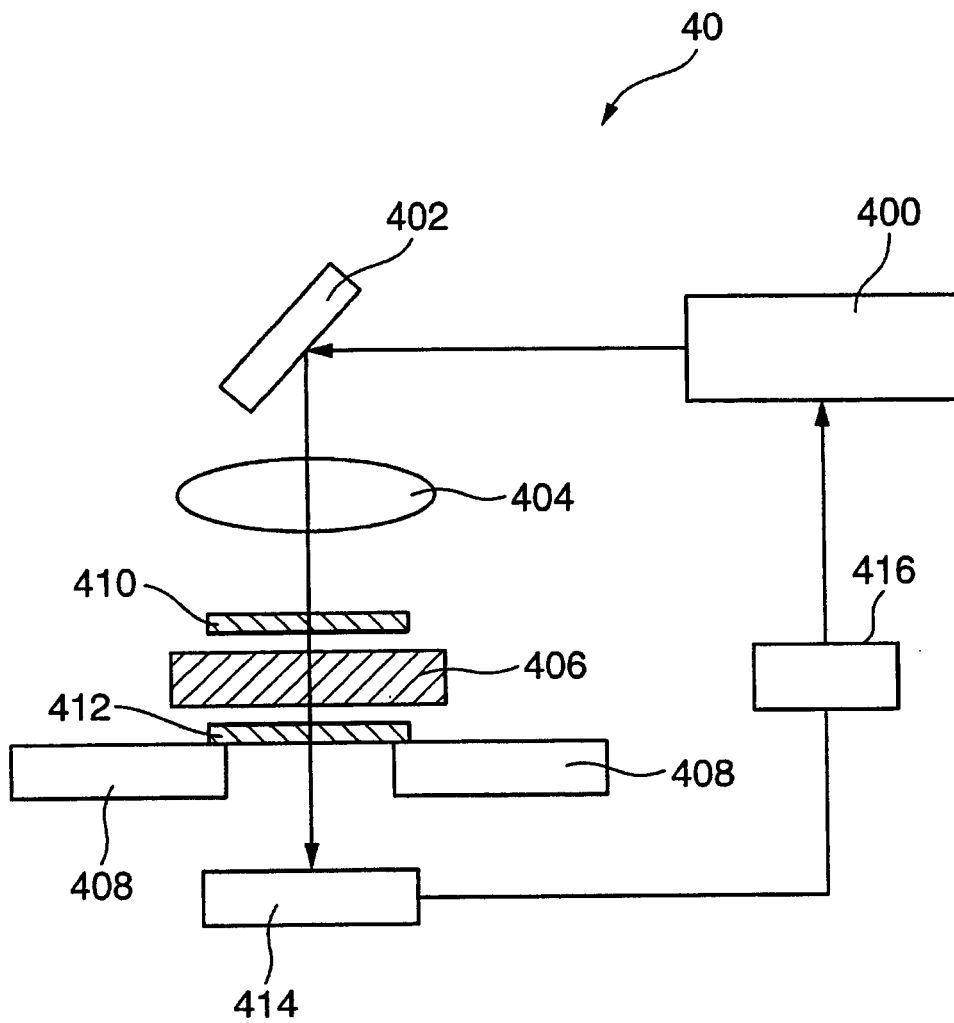


图 4

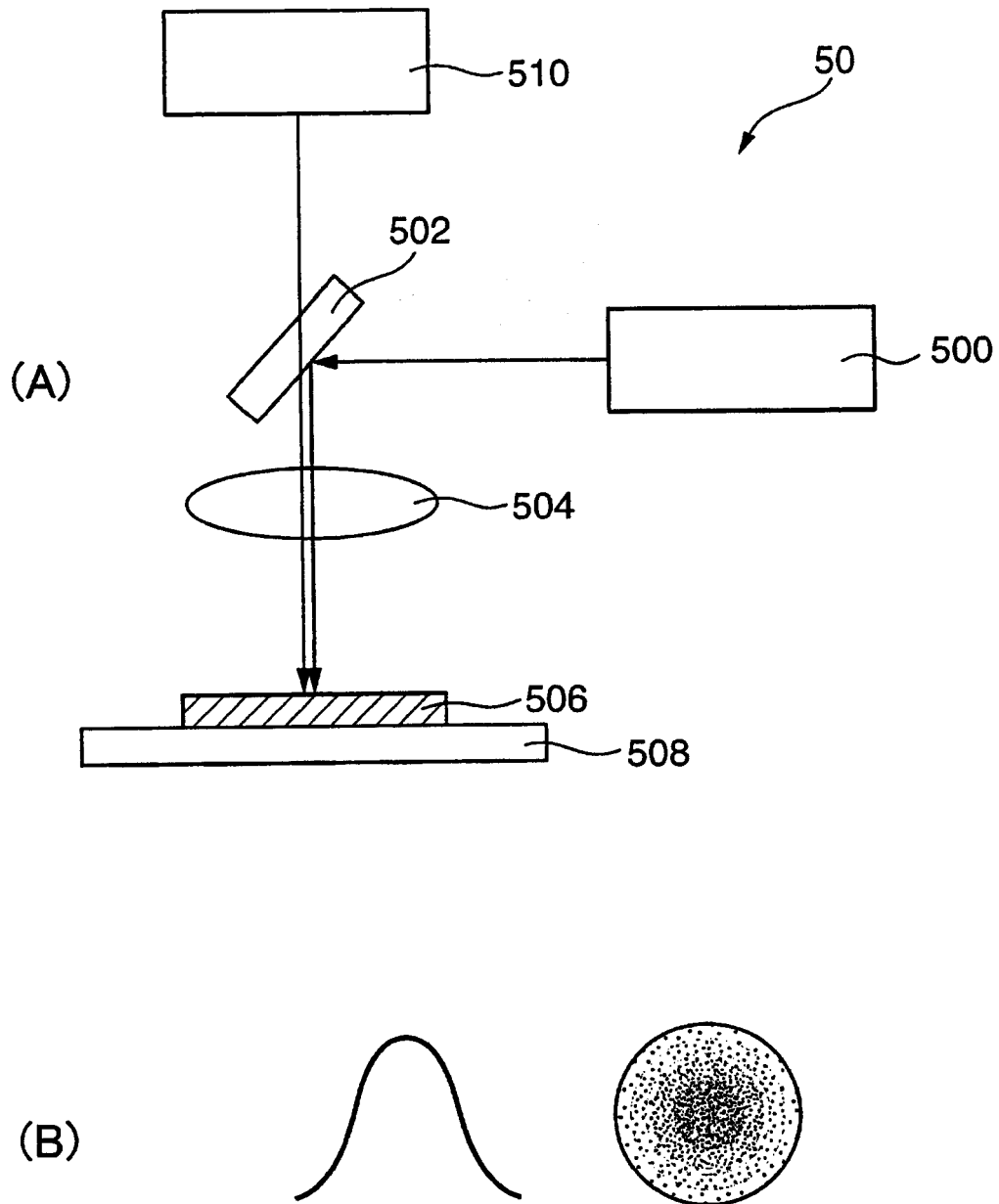


图 5

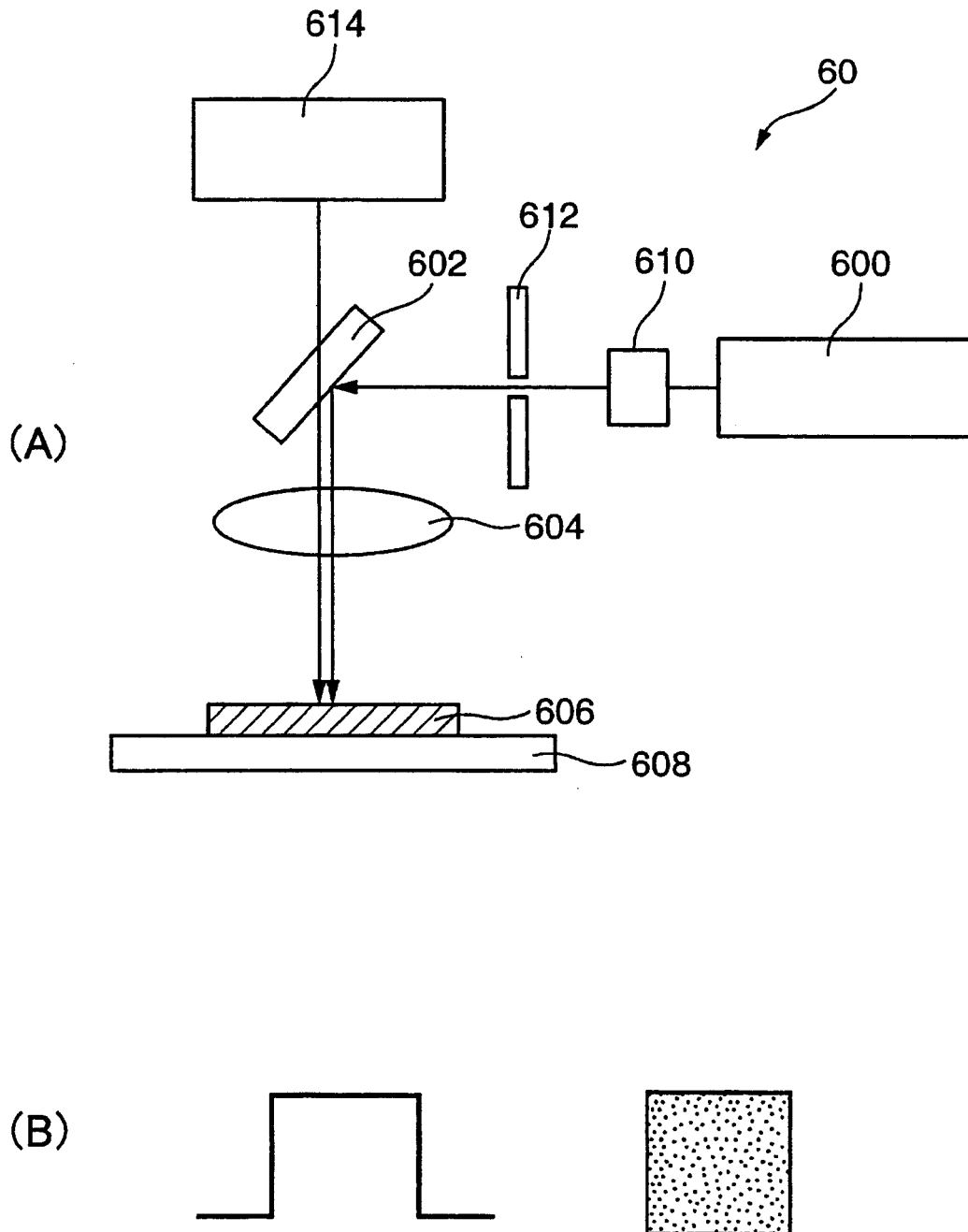


图 6

专利名称(译)	液晶显示装置的缺陷修补方法及缺陷修补装置		
公开(公告)号	CN1746730A	公开(公告)日	2006-03-15
申请号	CN200510099027.1	申请日	2005-09-05
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	梅津一成		
发明人	梅津一成		
IPC分类号	G02F1/13 B23K26/00 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/1309 G02F2201/508 G02F1/133788		
代理人(译)	李香兰		
优先权	2004258613 2004-09-06 JP		
其他公开文献	CN100380181C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种亮点缺陷的修补方法，可不影响周围的像素，采用简易的工序使亮点黑点化，即便时间经过，也不恢复亮点而被维持。本发明修补具备液晶面板的液晶显示装置的亮点缺陷像素(B)，该液晶面板由一对基板(20a、20b)、介于该一对基板间的液晶层(10)和设置在基板与液晶层之间，限制液晶层的液晶取向的取向膜(12a、12b)构成，其特征在于：包含对应于取向膜的亮点缺陷像素的范围照射激光，使取向膜的取向限制力局部降低或消失的工序；在使液晶显示时，通过降低透过使所述取向限制力降低或消失的范围的光的强度，来修补亮点缺陷像素。

