



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102650750 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 29

(21) 申请号 201110284648. 2

(22) 申请日 2011. 09. 22

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

申请人 合肥京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 钮曼萍 吴涛 张钟石

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G02F 1/13(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

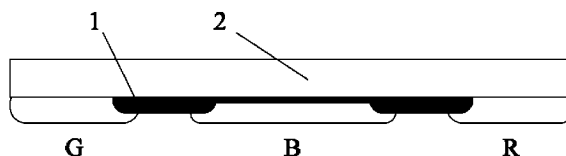
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

液晶显示器亮点维修方法

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种液晶显示器亮点维修方法,该维修方法,对液晶显示器的彩膜板进行维修,该彩膜板包括基板以及设置于该基板上的黑矩阵以及红绿蓝三色彩膜,三色彩膜被黑矩阵间隔开,利用激光进行以下步骤:对被维修的子像素点的彩膜及其周边的黑矩阵,进行老化;在彩膜与玻璃基板之间形成缝隙;对彩膜周边的黑矩阵,进行颗粒化,生成黑色颗粒;将彩膜周边的黑色颗粒扩散到缝隙中;其中,在彩膜与玻璃基板之间形成缝隙的过程中,如果该子像素点的彩膜为蓝色,则所使用激光的强度为 12 至 17A. U;如果该子像素点的彩膜为绿色,则所使用激光的强度为 17 至 19A. U;如果该子像素点的彩膜为红色,则所使用激光的强度为 23 至 25A. U。本发明应用于改进亮点维修。



1. 一种液晶显示器亮点维修方法,对液晶显示器的彩膜板进行维修,该彩膜板包括基板以及设置于该基板上的黑矩阵以及红绿蓝三色彩膜,三色彩膜被黑矩阵间隔开,其特征在于,利用激光进行以下步骤:

对被维修的子像素点的彩膜及其周边的黑矩阵,进行老化;

在所述彩膜与玻璃基板之间形成缝隙;

对所述彩膜周边的黑矩阵,进行颗粒化,生成黑色颗粒;

将所述彩膜周边的黑色颗粒扩散到所述缝隙中;

其中,在所述彩膜与玻璃基板之间形成缝隙的过程中,如果该子像素点的彩膜为蓝色,则所使用激光的强度为 12 至 17A. U;

如果该子像素点的彩膜为绿色,则所使用激光的强度为 17 至 19A. U;

如果该子像素点的彩膜为红色,则所使用激光的强度为 23 至 25A. U。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器亮点维修方法,其特征在于:在所述彩膜与玻璃基板之间形成缝隙之后,还包括:

在与被维修的蓝色或绿色子像素点相邻的红色子像素点,或者在被维修的红色子像素点的彩膜与黑矩阵的交界处进行老化。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器亮点维修方法,其特征在于:所述对被维修的子像素点的彩膜及其周边的黑矩阵,进行老化的过程中,激光的强度为 2 至 3A. U。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器亮点维修方法,其特征在于:将所述彩膜周边的黑色颗粒扩散到所述缝隙中,具体为:

将所述黑色颗粒扩散到所述缝隙的中间部分;

将所述黑色颗粒扩散到所述缝隙的周边部分;

将所述黑色颗粒扩散到所述缝隙内黑色颗粒空缺的部分;

将所述缝隙内的黑色颗粒扩散均匀。

5. 根据权利要求 4 所述的液晶显示器亮点维修方法,其特征在于:将所述黑色颗粒扩散到所述缝隙的中间部分的过程中,将光的强度为 14 至 22A. U。

6. 根据权利要求 4 所述的液晶显示器亮点维修方法,其特征在于:将所述黑色颗粒扩散到所述缝隙的周边部分的过程中,激光的强度为 13 至 21A. U。

7. 根据权利要求 4 所述的液晶显示器亮点维修方法,其特征在于:将所述黑色颗粒扩散到所述缝隙内黑色颗粒空缺的部分的过程中,将光的强度为 10 至 18A. U。

8. 根据权利要求 4 所述的液晶显示器亮点维修方法,其特征在于:将所述缝隙内的黑色颗粒扩散均匀的过程中,将光的强度为 14 至 22A. U。

9. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器亮点维修方法,其特征在于:所述激光的波长为 355nm。

液晶显示器亮点维修方法

技术领域

[0001] 本发明属于液晶面板制造技术领域,具体涉及一种液晶显示器亮点维修方法。

背景技术

[0002] 随着电子技术的不断发展,液晶显示器已经成为最为常见的显示设备。在液晶面板的制造过程中,时常会出现某个子像素为亮点的情况,影响显示品质,所以需要将亮点维修成暗点。传统焊接的维修方法由于经常出现低亮点的情况,已逐渐被取代。

[0003] 目前,通常利用激光将黑矩阵覆盖在彩膜上,来维修亮点子像素。但是,现有的维修方法对于红、绿、蓝三种颜色的彩膜,均采用能量相同的激光,导致亮点维修的成功率低的技术问题。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种液晶显示器亮点维修方法,解决了现有的维修方法成功率低的技术问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 该液晶显示器亮点维修方法,对液晶显示器的彩膜板进行维修,该彩膜板包括基板以及设置于该基板上的黑矩阵以及红绿蓝三色彩膜,三色彩膜被黑矩阵间隔开,利用激光进行以下步骤:

[0007] 对被维修的子像素点的彩膜及其周边的黑矩阵,进行老化;

[0008] 在所述彩膜与玻璃基板之间形成缝隙;

[0009] 对所述彩膜周边的黑矩阵,进行颗粒化,生成黑色颗粒;

[0010] 将所述彩膜周边的黑色颗粒扩散到所述缝隙中;

[0011] 其中,在所述彩膜与玻璃基板之间形成缝隙的过程中,如果该子像素点的彩膜为蓝色,则所使用激光的强度为 12 至 17A. U;

[0012] 如果该子像素点的彩膜为绿色,则所使用激光的强度为 17 至 19A. U;

[0013] 如果该子像素点的彩膜为红色,则所使用激光的强度为 23 至 25A. U。

[0014] 与现有技术相比,本发明所提供的上述技术方案具有如下优点:针对不同颜色的彩膜,及其对激光的不同透过率,在形成缝隙的过程中,采用不同能量的激光,避免了缝隙过大、漏光、像素缺陷等现象,提高了亮点维修的成功率,从而解决了现有的维修方法成功率低的技术问题。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0016] 图 1 为本发明的实施例 1 所提供的亮点维修方法的应用示意图；
- [0017] 图 2 为本发明的实施例 1 所提供的亮点维修方法对彩膜基板进行 S101 时的剖面示意图；
- [0018] 图 3 为本发明的实施例 1 所提供的亮点维修方法对彩膜基板进行 S102 时的剖面示意图；
- [0019] 图 4 为本发明的实施例 1 所提供的亮点维修方法对彩膜基板进行 S103 时的剖面示意图；
- [0020] 图 5 为本发明的实施例 2 所提供的亮点维修方法的应用示意图；
- [0021] 图 6 为本发明的实施例 3 所提供的亮点维修方法的应用示意图；
- [0022] 图 7 为本发明的实施例 4 所提供的亮点维修方法的应用示意图。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0024] 本发明实施例提供了一种液晶显示器亮点维修方法，对液晶显示器的彩膜板进行维修，该彩膜板包括基板以及设置于该基板上的黑矩阵以及红绿蓝三色彩膜，三色彩膜被黑矩阵间隔开，利用激光进行以下步骤：

- [0025] 对被维修的子像素点的彩膜及其周边的黑矩阵，进行老化；
- [0026] 在彩膜与玻璃基板之间形成缝隙；
- [0027] 对彩膜周边的黑矩阵，进行颗粒化，生成黑色颗粒；
- [0028] 将彩膜周边的黑色颗粒扩散到缝隙中；
- [0029] 其中，在彩膜与玻璃基板之间形成缝隙的过程中，如果该子像素点的彩膜为蓝色(B)，则所使用激光的强度为 12 至 17A.U；
- [0030] 如果该子像素点的彩膜为绿色(G)，则所使用激光的强度为 17 至 19A.U；
- [0031] 如果该子像素点的彩膜为红色(R)，则所使用激光的强度为 23 至 25A.U。
- [0032] 针对不同颜色的彩膜，及其对激光的不同透过率，在形成缝隙的过程中，采用不同能量的激光，避免了缝隙过大、漏光、像素缺陷等现象，提高了亮点维修的成功率，从而解决了现有的维修方法成功率低的技术问题。

[0033] 实施例 1：

[0034] 如图 1 所示，以子像素点呈方阵式排列的液晶面板为例，图中位于中间的蓝色子像素点为待维修的子像素点。本发明实施例所提供的液晶显示器亮点维修方法，在修复该蓝色的子像素点时，利用激光进行以下步骤：

[0035] 优选的，本发明实施例采用的激光波长为 355nm。

[0036] S101：对被维修的子像素点的彩膜及其周边的黑矩阵 (black matrix, BM) 1，进行老化。

[0037] 具体的，利用激光对被维修的子像素点的彩膜及其周边的黑矩阵 1 进行预热，达到老化的目的，图 2 中虚线框表示颗粒化的部分。作为一个优选方案，这一过程中激光的强

度为 2 至 3A.U, 其中 A.U(Arbitrary Unit, 任意单位) 表示激光强度的相对值。

[0038] 经过实验验证, 激光能量太低将导致后续形成的缝隙不完全, 激光能量太高将导致该子像素周围的子像素点产生缺陷像素 (abnormal pixel) 现象。

[0039] S102: 如图 3 所示, 在彩膜与玻璃基板 2 之间形成缝隙, 所使用激光的强度为 12 至 17A.U。

[0040] 具体的, 激光使彩膜的材质发生变化, 并且产生微小的收缩, 从而在彩膜与玻璃基板 2 之间形成缝隙。蓝色彩膜对于波长为 355nm 的激光透过率约为 30%, 经过实验验证, 激光能量太低将导致所形成的缝隙不完全, 激光能量太高将导致所形成的缝隙偏大, 所以激光强度在 12 至 17A.U 之间时, 形成的缝隙效果最好。

[0041] 作为一个优选方案, 本发明实施例还包括:

[0042] S102a: 在与被维修的蓝色子像素点相邻的红色子像素点, 与黑矩阵的交界处进行老化。

[0043] 由于红色彩膜更容易发生缺陷像素现象, 所以将被维修的蓝色子像素点旁边的红色子像素点的边缘再一次老化, 使彩膜与黑矩阵的交界处更加平滑, 防止缺陷像素发生。这一过程中, 激光的能量也是 2 至 3A.U。

[0044] S103: 对彩膜周边的黑矩阵 1, 进行颗粒化, 生成黑色颗粒。

[0045] 具体的, 如图 1 所示, 使激光沿箭头的方向在该子像素点的左右两侧反复纵向移动, 将彩膜周边的黑矩阵的分子键切断, 达到颗粒化的目的。

[0046] S104: 如图 4 所示, 将彩膜周边的黑色颗粒扩散到缝隙中。

[0047] 利用激光, 将该子像素点两侧已经被颗粒化的黑矩阵 1 所生成的黑色颗粒扩散到上述 S102 所形成的缝隙中, 具体可分为四步进行:

[0048] S1041: 将黑色颗粒扩散到缝隙的中间部分。

[0049] 具体的, 先将黑色颗粒扩散到缝隙的中间部分, 使该子像素点的中间覆盖有黑色颗粒。这一过程中, 激光的能量优选为 14 至 22A.U。

[0050] S1042: 将黑色颗粒扩散到缝隙的周边部分。

[0051] 具体的, 进一步将黑色颗粒扩散到缝隙的周边部分, 使该子像素点整体都覆盖有黑色颗粒。这一过程中, 激光的能量优选为 13 至 21A.U。

[0052] S1043: 将黑色颗粒扩散到缝隙内黑色颗粒空缺的部分。

[0053] 具体的, 将黑色颗粒扩散到上述 S1041 和 S1042 过程中遗漏的部分, 填充缝隙内黑色颗粒的漏洞。这一过程中, 激光的能量要比 S1041、S1042 和之后的 S1044 低, 优选为 10 至 18A.U。

[0054] S1044: 将缝隙内的黑色颗粒扩散均匀。

[0055] 具体的, 将缝隙内的黑色颗粒扩散均匀, 使该子像素点均匀、平整的覆盖黑色颗粒。这一过程中, 激光的能量优选为 14 至 22A.U。

[0056] 作为一个优选方案, 在进行 S1044 之前, 要将上述 S1041 至 S1043 重复数次。因为人眼对蓝色的感知度较低, 所以重复的次数不需要太多。

[0057] 针对蓝色的彩膜对激光的透过率, 在形成缝隙的过程中, 采用特定的能量 12 至 17A.U 的激光, 在其他步骤中, 也都采用特定能量的激光, 避免了缝隙过大、漏光、像素缺陷等现象, 提高了亮点维修的成功率, 从而解决了现有的维修方法成功率低的技术问题。

[0058] 实施例 2 :

[0059] 本实施例与实施例 1 基本相同,其不同点在于:如图 5 所示,本实施例中待维修的子像素点为绿色,亮点维修方法为利用激光进行以下步骤:

[0060] S201:对被维修的子像素点的彩膜及其周边的黑矩阵 1,进行老化。

[0061] 具体的,利用激光对被维修的子像素点的彩膜及其周边的黑矩阵 1 进行预热,达到老化的目的。作为一个优选方案,这一过程中激光的强度为 2 至 3A. U。

[0062] 经过实验验证,激光能量太低将导致后续形成的缝隙不完全,激光能量太高将导致该子像素点周围的子像素点产生缺陷像素现象。

[0063] S202:在彩膜与玻璃基板之间形成缝隙,所使用激光的强度为 17 至 19A. U。

[0064] 具体的,激光使彩膜的材质发生变化,并且产生微小的收缩,从而在彩膜与玻璃基板之间形成缝隙。绿色彩膜对于波长为 355nm 的激光透过率低于 10%,经过实验验证,激光能量太低将导致所形成的缝隙不完全,激光能量太高将导致所形成的缝隙偏大,所以激光强度在 12 至 17A. U 之间时,形成的缝隙效果最好。

[0065] 作为一个优选方案,本发明实施例还包括:

[0066] S202a:在与被维修的绿色子像素点相邻的红色子像素点,与黑矩阵的交界处进行老化。

[0067] 由于红色彩膜更容易发生缺陷像素现象,所以将被维修的绿色子像素点旁边的红色子像素点的边缘再一次老化,使彩膜与黑矩阵的交界处更加平滑,防止缺陷像素发生。这一过程中,激光的能量也是 2 至 3A. U。

[0068] S203:对彩膜周边的黑矩阵,进行颗粒化,生成黑色颗粒。

[0069] 具体的,使激光沿箭头的方向在该子像素点的左右两侧反复纵向移动,将彩膜周边的黑矩阵的分子键切断,达到颗粒化的目的。

[0070] S204:将彩膜周边的黑色颗粒扩散到缝隙中。

[0071] 利用激光,将该子像素点两侧已经被颗粒化的黑矩阵所生成的黑色颗粒扩散到上述 S202 所形成的缝隙中,具体可分为四步进行:

[0072] S2041:将黑色颗粒扩散到缝隙的中间部分。

[0073] 具体的,先将黑色颗粒扩散到缝隙的中间部分,使该子像素点的中间覆盖有黑色颗粒。这一过程中,激光的能量优选为 14 至 22A. U。

[0074] S2042:将黑色颗粒扩散到缝隙的周边部分。

[0075] 具体的,进一步将黑色颗粒扩散到缝隙的周边部分,使该子像素点整体都覆盖有黑色颗粒。这一过程中,激光的能量优选为 13 至 21A. U。

[0076] S2043:将黑色颗粒扩散到缝隙内黑色颗粒空缺的部分。

[0077] 具体的,将黑色颗粒扩散到上述 S2041 和 S2042 过程中遗漏的部分,填充缝隙内黑色颗粒的漏洞。这一过程中,激光的能量要比 S2041、S2042 和之后的 S2044 低一些,优选为 10 至 18A. U。

[0078] S2044:将缝隙内的黑色颗粒扩散均匀。

[0079] 具体的,将缝隙内的黑色颗粒颗粒扩散均匀,使该子像素点均匀、平整的覆盖黑色颗粒。这一过程中,激光的能量优选为 14 至 22A. U。

[0080] 作为一个优选方案,在进行 S2044 之前,要将上述 S2041 至 S2043 重复数次。因为

人眼对绿色的感知度最高,所以相比于实施例 1 的蓝色子像素,本实施例中 S2041 至 S2043 要重复更多次数。

[0081] 针对绿色的彩膜对激光的透过率,在形成缝隙的过程中,采用特定的能量 17 至 19A. U 的激光,在其他步骤中,也都采用特定能量的激光,避免了缝隙过大、漏光、像素缺陷等现象,提高了亮点维修的成功率,从而解决了现有的维修方法成功率低的技术问题。

[0082] 实施例 3:

[0083] 本实施例与实施例 1 基本相同,其不同点在于:如图 6 所示,本实施例中待维修的子像素点为红色,亮点维修方法为利用激光进行以下步骤:

[0084] S301:对被维修的子像素点的彩膜及其周边的黑矩阵 1,进行老化。

[0085] 具体的,利用激光对被维修的子像素点的彩膜及其周边的黑矩阵 1 进行预热,达到老化的目的。作为一个优选方案,这一过程中激光的强度为 2 至 3A. U。

[0086] 经过实验验证,激光能量太低将导致后续形成的缝隙不完全,激光能量太高将导致该子像素周围的子像素点产生缺陷像素现象。

[0087] S302:在彩膜与玻璃基板之间形成缝隙,所使用激光的强度为 23 至 25A. U。

[0088] 具体的,激光使彩膜的材质发生变化,并且产生微小的收缩,从而在彩膜与玻璃基板之间形成缝隙。红色彩膜对于波长为 355nm 的激光透过率约为 30%,并且红色彩膜容易出现缺陷像素的现象,所以形成缝隙分为两步进行:第一步为预热过程,以防止缺陷像素的现象,第二步在彩膜与玻璃基板之间形成缝隙,即可提高维修的成功率。

[0089] 经过实验验证,激光能量太低将导致所形成的缝隙不完全,激光能量太高将导致所形成的缝隙偏大,所以激光强度在 23 至 25A. U 之间时,形成的缝隙效果最好。

[0090] 作为一个优选方案,本发明实施例还包括:

[0091] S302a:在与被维修的红色子像素点的彩膜与黑矩阵的交界处进行老化。

[0092] 由于红色彩膜更容易发生缺陷像素现象,所以将该红色子像素点边缘的彩膜与黑矩阵的交界处再一次老化,使彩膜与黑矩阵的交界处更加平滑,防止缺陷像素发生。这一过程中,激光的能量也是 2 至 3A. U。

[0093] S303:对彩膜周边的黑矩阵,进行颗粒化,生成黑色颗粒。

[0094] 具体的,使激光沿箭头的方向在该子像素点的左右两侧反复纵向移动,将彩膜周边的黑矩阵的分子键切断,达到颗粒化的目的。

[0095] S304:将彩膜周边的黑色颗粒扩散到缝隙中。

[0096] 利用激光,将该子像素点两侧已经被颗粒化的黑矩阵所生成的黑色颗粒扩散到上述 S302 所形成的缝隙中,具体可分为四步进行:

[0097] S3041:将黑色颗粒扩散到缝隙的中间部分。

[0098] 具体的,先将黑色颗粒扩散到缝隙的中间部分,使该子像素点的中间覆盖有黑色颗粒。这一过程中,激光的能量优选为 14 至 22A. U。

[0099] S3042:将黑色颗粒扩散到缝隙的周边部分。

[0100] 具体的,进一步将黑色颗粒扩散到缝隙的周边部分,使该子像素点整体都覆盖有黑色颗粒。这一过程中,激光的能量优选为 13 至 21A. U。

[0101] S3043:将黑色颗粒扩散到缝隙内黑色颗粒空缺的部分。

[0102] 具体的,将黑色颗粒扩散到上述 S3041 和 S3042 过程中遗漏的部分,填充缝隙内黑

色颗粒的漏洞。这一过程中,激光的能量要比 S3041、S3042 和 S3044 低一些,优选为 10 至 18A. U。

[0103] S3044 :将缝隙内的黑色颗粒扩散均匀。

[0104] 具体的,将缝隙内的黑色颗粒颗粒扩散均匀,使该子像素点均匀、平整的覆盖黑色颗粒。这一过程中,激光的能量优选为 14 至 22A. U。

[0105] 作为一个优选方案,在进行 S3044 之前,还要将上述 S3041 至 S3043 重复数次。

[0106] 针对红色的彩膜对激光的透过率,在形成缝隙的过程中,采用特定的能量 23 至 25A. U 的激光,在其他步骤中,也都采用特定能量的激光,避免了缝隙过大、漏光、像素缺陷等现象,提高了亮点维修的成功率,从而解决了现有的维修方法成功率低的技术问题。

[0107] 实施例 4 :

[0108] 本实施例与实施例 1 基本相同,其不同点在于 :如图 7 所示,本实施例中,子像素点呈蜂窝状排列。在维修过程中,由于被修复子像素的左右两侧黑矩阵较短,所以对于该子像素点上下两侧的黑矩阵也要进行颗粒化,再扩散到之后形成的缝隙中。

[0109] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

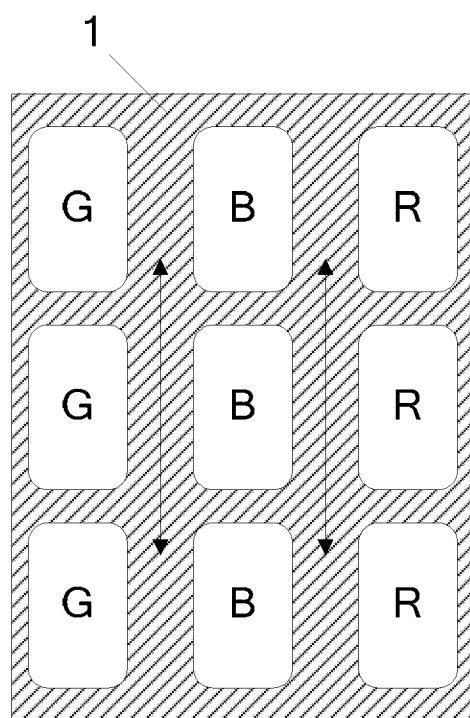


图 1

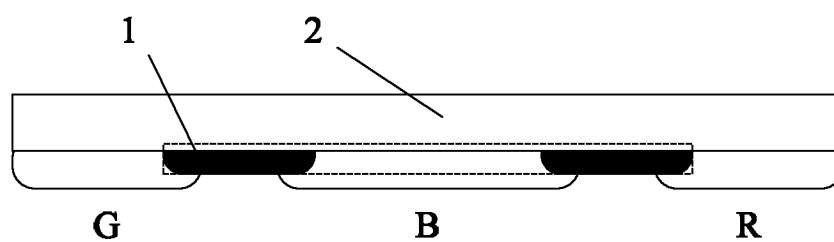


图 2

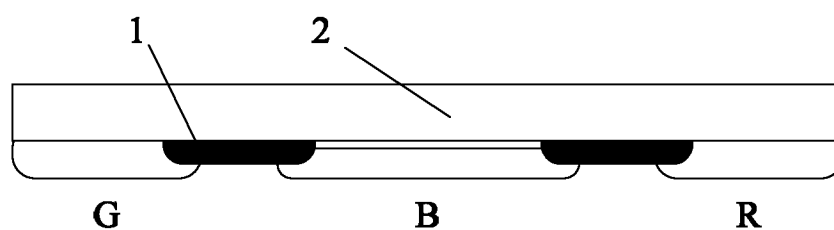


图 3

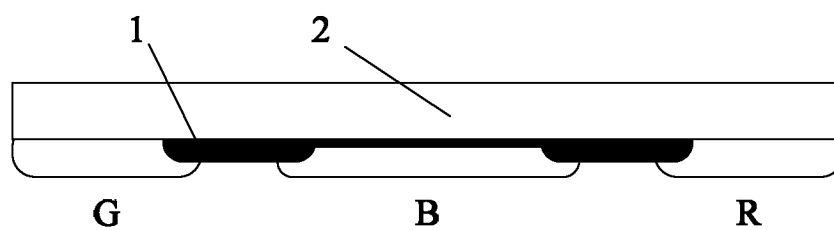


图 4

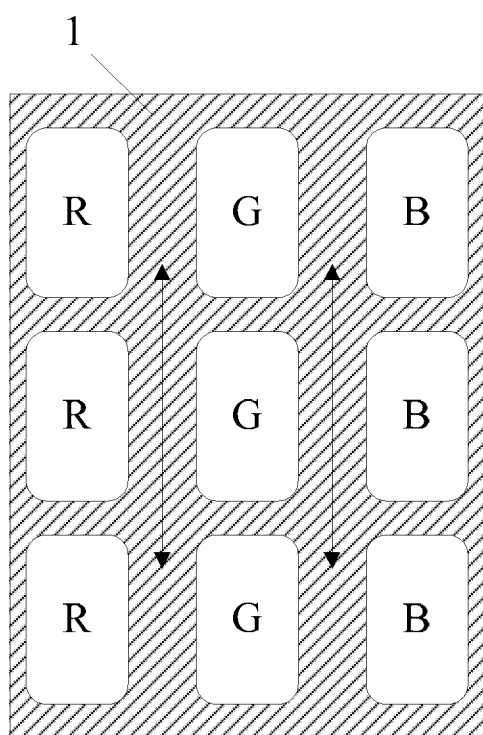


图 5

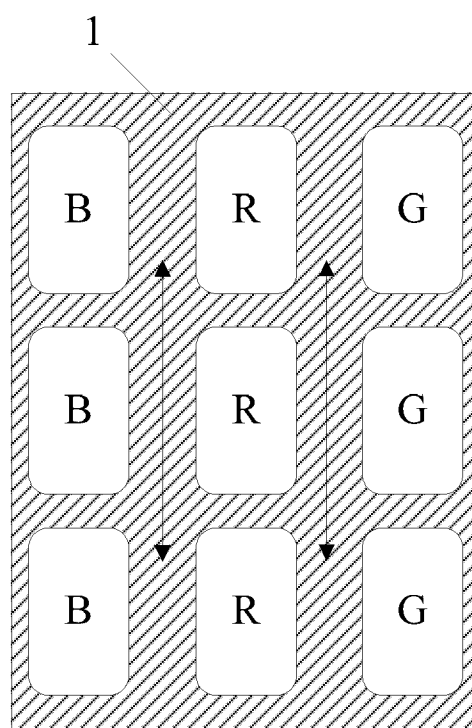


图 6

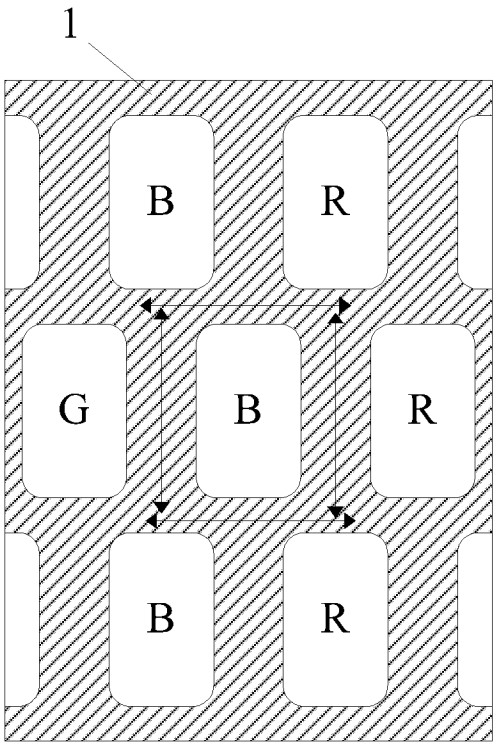


图 7

专利名称(译)	液晶显示器亮点维修方法		
公开(公告)号	CN102650750A	公开(公告)日	2012-08-29
申请号	CN201110284648.2	申请日	2011-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	钮曼萍 吴涛 张钟石		
发明人	钮曼萍 吴涛 张钟石		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1335		
代理人(译)	申健		
其他公开文献	CN102650750B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种液晶显示器亮点维修方法，该维修方法，对液晶显示器的彩膜板进行维修，该彩膜板包括基板以及设置于该基板上的黑矩阵以及红绿蓝三色彩膜，三色彩膜被黑矩阵间隔开，利用激光进行以下步骤：对被维修的子像素点的彩膜及其周边的黑矩阵，进行老化；在彩膜与玻璃基板之间形成缝隙；对彩膜周边的黑矩阵，进行颗粒化，生成黑色颗粒；将彩膜周边的黑色颗粒扩散到缝隙中；其中，在彩膜与玻璃基板之间形成缝隙的过程中，如果该子像素点的彩膜为蓝色，则所使用激光的强度为12至17A.U；如果该子像素点的彩膜为绿色，则所使用激光的强度为17至19A.U；如果该子像素点的彩膜为红色，则所使用激光的强度为23至25A.U。本发明应用于改进亮点维修。

