



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105242437 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201510756204. 2

(22) 申请日 2015. 11. 09

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9—2 号

(72) 发明人 马超

(74) 专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事

务所 44265

代理人 林才桂

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/1334(2006. 01)

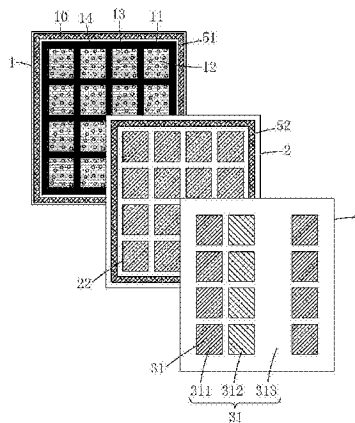
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

PDLC 显示装置的制作方法

(57) 摘要

本发明提供一种 PDLC 显示装置的制作方法... 本发明提供的 PDLC 显示装置的制作方法, 通过将聚合物分散液晶与石墨烯纳米粒子混和, 增强了聚合物分散液晶的反应速度, 降低了聚合物分散液晶的驱动电压, 同时结合量子点, 构成新型高色饱显示设备, 无需制作配向层和偏光片, 制程简单, 显示效果新颖特殊, 至少具有红绿蓝及模糊四种显示效果, 克服了现有 PDLC 显示装置的漏光和混色现象的发生。本发明的 PDLC 显示装置, 由聚合物分散液晶基板、阵列基板、及量子点基板构成, 结构简单, 显示效果新颖特殊, 至少具有红绿蓝及模糊四种显示效果, 克服了现有 PDLC 显示装置的漏光和混色现象的发生。



1. 一种 PDLC 显示装置的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤 1、提供聚合物分散液晶 (141)、及石墨烯纳米粒子 (142),将所述石墨烯纳米粒子 (142) 与聚合物分散液晶 (141) 按照 0.1 ~ 20 :100 的质量比进行搅拌混合,搅拌均匀后得到聚合物分散液晶与石墨烯混合物 (14);

步骤 2、提供第一基板 (10),在所述第一基板 (10) 上涂布黑色矩阵材料 (11'),并对所述黑色矩阵材料 (11') 进行图案化处理得到黑色矩阵 (11);所述第一基板 (10) 与黑色矩阵 (11) 围成数个像素凹槽 (12);

步骤 3、在所述黑色矩阵 (11)、数个像素凹槽 (12)、及第一基板 (10) 上形成整面的公共电极 (13);向所述数个像素凹槽 (12) 内定点滴入所述聚合物分散液晶与石墨烯混合物 (14),得到聚合物分散液晶基板 (1);

步骤 4、提供第二基板 (20),依次在所述第二基板 (20) 上形成薄膜晶体管层 (21) 及像素电极层 (22),得到阵列基板 (2);所述像素电极层 (22) 包括分别与数个像素凹槽 (12) 相对应的数个像素电极 (221);

步骤 5、在所述聚合物分散液晶基板 (1) 或阵列基板 (2) 周边涂布第一框胶 (51),并将所述聚合物分散液晶基板 (1) 与所述阵列基板 (2) 真空贴合;

步骤 6、提供第三基板 (30),在所述第三基板 (30) 上制作分别与数个像素凹槽 (12) 相对应的数个像素图案 (31),所述数个像素图案 (31) 包括红色像素图案 (311)、绿色像素图案 (312)、及透明像素图案 (313),所述红色像素图案 (311) 的材料为红光量子点与透明光阻材料的混合物,所述绿色像素图案 (312) 的材料为绿光量子点与透明光阻材料的混合物,所述透明像素图案 (313) 上未设任何材料,得到量子点基板 (3);所述红色像素图案 (311) 与绿色像素图案 (312) 在蓝光的激发下分别发出红光与绿光;所述透明像素图案 (313) 可以使蓝光穿过从而显示蓝色;

步骤 7、在所述阵列基板 (2) 或量子点基板 (3) 周边涂布第二框胶 (52),并将所述阵列基板 (2) 与量子点基板 (3) 相对贴合;所述聚合物分散液晶基板 (1)、阵列基板 (2)、及量子点基板 (3) 共同构成 PDLC 显示面板 (100);

步骤 8、提供背光模组 (200),将所述 PDLC 显示面板 (100) 与背光模组 (200) 结合,得到 PDLC 显示装置;所述背光模组 (200) 发出蓝光。

2. 如权利要求 1 所述的 PDLC 显示装置的制作方法,其特征在于,所述步骤 1 中通过机械搅拌使所述聚合物分散液晶 (141) 与石墨烯纳米粒子 (142) 混合。

3. 如权利要求 1 所述的 PDLC 显示装置的制作方法,其特征在于,所述步骤 1 中石墨烯纳米粒子 (142) 采用机械剥离法、氧化还原法、碳化硅外延生长法、或化学气相沉积法获得;所述石墨烯纳米粒子 (142) 的粒径范围为 0nm ~ 80nm。

4. 如权利要求 1 所述的 PDLC 显示装置的制作方法,其特征在于,所述步骤 1 中,将石墨烯纳米粒子 (142) 与聚合物分散液晶 (141) 按照 0.1 ~ 5 :100 的质量比进行混合。

5. 如权利要求 1 所述的 PDLC 显示装置的制作方法,其特征在于,所述公共电极 (13) 与像素电极 (221) 均为透明电极;所述第一基板 (10)、第二基板 (20)、及第三基板 (30) 均为透明基板。

6. 如权利要求 1 所述的 PDLC 显示装置的制作方法,其特征在于,所述第一框胶 (51)、第二框胶 (52) 中含有维持上下基板间距的间隔材。

7. 如权利要求 1 所述的 PDLC 显示装置的制作方法,其特征在于,所述步骤 6 中,所述红色像素图案 (311) 与绿色像素图案 (312) 的制作方法为将混有量子点的透明光阻材料涂布于第三基板 (30) 上,经过烘干、曝光、显影、及蚀刻制程制得,其中,所述量子点与透明光阻材料的混合比例为 5 ~ 10 :100。

8. 一种 PDLC 显示装置,其特征在于,包括 PDLC 显示面板 (100)、及设于所述 PDLC 显示面板 (100) 下方的背光模组 (200) ;

所述 PDLC 显示面板 (100) 包括聚合物分散液晶基板 (1)、设于所述聚合物分散液晶基板 (1) 下方的阵列基板 (2)、及设于所述阵列基板 (2) 下方的量子点基板 (3) ;

所述聚合物分散液晶基板 (1) 包括第一基板 (10)、设于所述第一基板 (10) 上的黑色矩阵 (11)、设于所述黑色矩阵 (11) 与第一基板 (10) 上的公共电极 (13)、及聚合物分散液晶与石墨烯混合物 (14) ;所述黑色矩阵 (11) 与第一基板 (10) 围成数个像素凹槽 (12),所述数个像素凹槽 (12) 中分别填充有聚合物分散液晶与石墨烯混合物 (14) ;

所述阵列基板 (2) 包括第二基板 (20)、设于所述第二基板 (20) 上的薄膜晶体管层 (21)、及设于所述薄膜晶体管层 (21) 上的像素电极层 (22) ;所述像素电极层 (22) 包括分别与数个像素凹槽 (12) 相对应的数个像素电极 (221) ;

所述量子点基板 (3) 包括第三基板 (30)、及设于所述第三基板 (30) 上的分别与数个像素凹槽 (12) 相对应的数个像素图案 (31),所述数个像素图案 (31) 包括红色像素图案 (311)、绿色像素图案 (312)、及透明像素图案 (313),所述红色像素图案 (311) 的材料为红光量子点与透明光阻材料的混合物,所述绿色像素图案 (312) 的材料为绿光量子点与透明光阻材料的混合物,所述透明像素图案 (313) 上未设任何材料 ;

所述背光模组 (200) 发出蓝光,所述红色像素图案 (311) 与绿色像素图案 (312) 在蓝光的激发下分别发出红光与绿光 ;所述透明像素图案 (313) 可以使蓝光穿过从而显示蓝色。

9. 如权利要求 8 所述的 PDLC 显示装置,其特征在于,所述公共电极 (13) 与像素电极 (221) 均为透明电极。

10. 如权利要求 8 所述的 PDLC 显示装置,其特征在于,所述第一基板 (10)、第二基板 (20)、及第三基板 (30) 均为透明基板。

PDLC 显示装置的制作方法及其 PDLC 显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种 PDLC 显示装置的制作方法及其 PDLC 显示装置。

背景技术

[0002] 薄膜晶体管液晶显示器 (Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display, TFT-LCD) 包含彩色滤光片基板 (Color Filter Substrate, CF Substrate,) 和薄膜晶体管阵列基板 (Thin Film Transistor Substrate, TFT Substrate), 基板相对内侧存在透明电极。两片基板之间夹一层液晶分子 (Liquid Crystal, LC)。液晶显示器是通过电场对液晶分子取向的控制, 改变光的偏振状态, 并藉由偏光板实现光路的穿透与阻挡, 实现显示的目的。

[0003] 可以说, 当前不论是大中小尺寸的显示器, 均被 LCD 占据着绝对的市场。而在当前的 LCD 应用市场中, 可用于大型商场、超市、酒店大堂、影院、教育、医疗以及其它人流汇集的公共场所的终端显示设备得到了越来越多的需求和应用, 其正以每年 30% 以上的速度增长着。

[0004] 另一方面, 聚合物分散液晶 (Polymer Dispersed Liquid Crystal, PDLC) 作为液晶调光阀, 近年已被广泛关注和使用的。其是将低分子液晶与预聚物相混合, 在一定条件下经聚合反应, 形成微米级的液晶微滴均匀地分散在高分子网络中, 再利用液晶分子的介电各向异性获得具有电光响应特性的材料, 它主要工作在散射态和透明态之间并具有一定的灰度。聚合物分散型液晶显示器具有很多优点, 例如不需偏振片和取向层, 制备工艺简单, 易于制成大面积柔性显示器等, 目前已在光学调制器、热敏及压敏器件、电控玻璃、光阀、投影显示、电子书等方面获得广泛应用。其工作原理是在无外加电压的情形下, 膜间不能形成有规律的电场, 液晶微粒的光轴取向随机, 呈现无序状态, 其有效折射率 n_0 不与聚合物的折射率 n_p 匹配。入射光线被强烈散射, 薄膜呈不透明或半透明状。施加了外电压, 液晶微粒的光轴垂直于薄膜表面排列, 即与电场方向一致。微粒之寻常光折射率与聚合物的折射率基本匹配, 无明显介面, 构成了一基本均匀的介质, 所以入射光不会发生散射, 薄膜呈透明状。因此, 在外加电场的驱动下, PDLC 具备光开关特性, 而且透明程度还会随着施加电压的增大而沿一定曲线式的提高。

[0005] 同样, 量子点作为新兴的显示器用材料, 已经得到了广泛的认可和关注。量子点 (quantum dot) 是准零维 (quasi-zero-dimensional) 的纳米材料, 由少量的原子所构成。粗略地说, 量子点三个维度的尺寸都在 100 纳米 (nm) 以下, 外观恰似一极小的点状物, 其内部电子在各方向上的运动都受到局限, 所以量子限域效应 (quantum confinement effect) 特别显著。其具有激发光谱宽且连续分布, 而发射光谱窄而对称, 颜色可调, 光化学稳定性高, 荧光寿命长等优越的特性, 是一种理想的发光材料。当前量子点根据能量的获得方式不同而主要有两类, 其一为光致发光, 其二为电致发光。量子点发光颜色是通过量子点的尺寸效应, 即通过控制量子点的形状、结构和尺寸, 以调节其能隙宽度、激子束缚能的大小以及

激子的能量蓝移等电子状态。

[0006] 此外,在 TFT-LCD 也开始展露应用头角的石墨烯,是继富勒烯、碳纳米管之后纳米材料研究领域又一里程碑式的重大科学发现。石墨烯是碳原子以 sp 杂化连接的单原子层构成的二维原子晶体,其基本结构单元为有机材料中最稳定的苯六元环结构,石墨烯中的电子在轨道中移动时,不会因晶格缺陷或引入外来原子而发生散射。由于石墨烯片平面内 π 轨道的存在,电子可在晶体中自由移动,使得石墨烯具有十分优异的电子传输性能。其还具有很多特殊性质,比如零能隙,反常的量子霍尔效应,朗道量子性等,逐渐的吸引了越来越多的平板显示业内人士对其应用的研究。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种 PDLC 显示装置的制作方法,可增强聚合物分散液晶的反应速度,降低聚合物分散液晶的驱动电压,克服现有 PDLC 显示装置中像素漏光、混色现象的发生。

[0008] 本发明的目的还在于提供一种 PDLC 显示装置,至少具有红绿蓝及模糊四种显示效果,聚合物分散液晶的反应速度快,驱动电压低,克服了传统聚合物分散 PDLC 显示装置的像素漏光、混色现象的发生。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供一种 PDLC 显示装置的制作方法,包括如下步骤:

[0010] 步骤 1、提供聚合物分散液晶、及石墨烯纳米粒子,将所述石墨烯纳米粒子与聚合物分散液晶按照 0.1 ~ 20 :100 的质量比进行搅拌混合,搅拌均匀后得到聚合物分散液晶与石墨烯混合物;

[0011] 步骤 2、提供第一基板,在所述第一基板上涂布黑色矩阵材料,并对所述黑色矩阵材料进行图案化处理得到黑色矩阵;所述第一基板与黑色矩阵围成数个像素凹槽;

[0012] 步骤 3、在所述黑色矩阵、数个像素凹槽、及第一基板上形成整面的公共电极;向所述数个像素凹槽内定点滴入所述聚合物分散液晶与石墨烯混合物,得到聚合物分散液晶基板;

[0013] 步骤 4、提供第二基板,依次在所述第二基板上形成薄膜晶体管层及像素电极层,得到阵列基板;所述像素电极层包括分别与数个像素凹槽相对应的数个像素电极;

[0014] 步骤 5、在所述聚合物分散液晶基板或阵列基板周边涂布第一框胶,并将所述聚合物分散液晶基板与所述阵列基板真空贴合;

[0015] 步骤 6、提供第三基板,在所述第三基板上制作分别与数个像素凹槽相对应的数个像素图案,所述数个像素图案包括红色像素图案、绿色像素图案、及透明像素图案,所述红色像素图案的材料为红光量子点与透明光阻材料的混合物,所述绿色像素图案的材料为绿光量子点与透明光阻材料的混合物,所述透明像素图案上未设任何材料,得到量子点基板;所述红色像素图案与绿色像素图案在蓝光的激发下分别发出红光与绿光;所述透明像素图案可以使蓝光穿过从而显示蓝色;

[0016] 步骤 7、在所述阵列基板或量子点基板周边涂布第二框胶,并将所述阵列基板与量子点基板相对贴合;所述聚合物分散液晶基板、阵列基板、及量子点基板共同构成 PDLC 显示面板;

[0017] 步骤 8、提供背光模组,将所述 PDLC 显示面板与背光模组结合,得到 PDLC 显示装

置;所述背光模组发出蓝光。

[0018] 所述步骤 1 中通过机械搅拌使所述聚合物分散液晶与石墨烯纳米粒子混合。

[0019] 所述步骤 1 中石墨烯纳米粒子采用机械剥离法、氧化还原法、碳化硅外延生长法、或化学气相沉积法获得;所述石墨烯纳米粒子的粒径范围为 0nm ~ 80nm。

[0020] 所述步骤 1 中,将石墨烯纳米粒子与聚合物分散液晶按照 0.1 ~ 5 :100 的质量比进行混合。

[0021] 所述公共电极与像素电极均为透明电极;所述第一基板、第二基板、及第三基板均为透明基板。

[0022] 所述第一框胶、第二框胶中含有维持上下基板间距的间隔材。

[0023] 所述步骤 6 中,所述红色像素图案与绿色像素图案的制作方法为将混有量子点的透明光阻材料涂布于第三基板上,经过烘干、曝光、显影、及蚀刻制程制得,其中,所述量子点与透明光阻材料的混合比例为 5 ~ 10 :100。

[0024] 本发明还提供一种 PDLC 显示装置,包括 PDLC 显示面板、及设于所述 PDLC 显示面板下方的背光模组;

[0025] 所述 PDLC 显示面板包括聚合物分散液晶基板、设于所述聚合物分散液晶基板下方的阵列基板、及设于所述阵列基板下方的量子点基板;

[0026] 所述聚合物分散液晶基板包括第一基板、设于所述第一基板上的黑色矩阵、设于所述黑色矩阵与第一基板上的公共电极、及聚合物分散液晶与石墨烯混合物;所述黑色矩阵与第一基板围成数个像素凹槽,所述数个像素凹槽中分别填充有聚合物分散液晶与石墨烯混合物;

[0027] 所述阵列基板包括第二基板、设于所述第二基板上的薄膜晶体管层、及设于所述薄膜晶体管层上的像素电极层;所述像素电极层包括分别与数个像素凹槽相对应的数个像素电极;

[0028] 所述量子点基板包括第三基板、及设于所述第三基板上的分别与数个像素凹槽相对应的数个像素图案,所述数个像素图案包括红色像素图案、绿色像素图案、及透明像素图案,所述红色像素图案的材料为红光量子点与透明光阻材料的混合物,所述绿色像素图案的材料为绿光量子点与透明光阻材料的混合物,所述透明像素图案上未设任何材料;

[0029] 所述背光模组发出蓝光,所述红色像素图案与绿色像素图案在蓝光的激发下分别发出红光与绿光;所述透明像素图案可以使蓝光穿过从而显示蓝色。

[0030] 所述公共电极与像素电极均为透明电极。

[0031] 所述第一基板、第二基板、及第三基板均为透明基板。

[0032] 本发明的有益效果:本发明的 PDLC 显示装置的制作方法,通过将聚合物分散液晶与石墨烯纳米粒子混和,增强了聚合物分散液晶的反应速度,降低了聚合物分散液晶的驱动电压,同时结合量子点,构成新型高色饱显示设备,无需制作配向层和偏光片,制程简单,显示效果新颖特殊,至少具有红绿蓝及模糊四种显示效果,克服了现有 PDLC 显示装置的漏光和混色现象的发生。本发明的 PDLC 显示装置,由聚合物分散液晶基板、阵列基板、及量子点基板构成,结构简单,显示效果新颖特殊,至少具有红绿蓝及模糊四种显示效果,克服了现有 PDLC 显示装置的漏光和混色现象的发生。

附图说明

[0033] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0034] 附图中,

[0035] 图 1- 图 2 为本发明的 PDLC 显示装置的制作方法步骤 1 的示意图;

[0036] 图 3- 图 4 为本发明的 PDLC 显示装置的制作方法步骤 2 的示意图;

[0037] 图 5- 图 6 为本发明的 PDLC 显示装置的制作方法步骤 3 的示意图;

[0038] 图 7 为本发明的 PDLC 显示装置的制作方法步骤 4 的示意图;

[0039] 图 8- 图 9 为本发明的 PDLC 显示装置的制作方法步骤 5 的示意图;

[0040] 图 10- 图 11 为本发明的 PDLC 显示装置的制作方法步骤 6 的示意图;

[0041] 图 12- 图 13 为本发明的 PDLC 显示装置的制作方法步骤 7 的示意图;

[0042] 图 14 为本发明的 PDLC 显示装置的制作方法步骤 8 的示意图暨本发明 PDLC 显示装置的剖面结构示意图。

具体实施方式

[0043] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0044] 本发明首先提供一种 PDLC 显示装置的制作方法,包括如下步骤:

[0045] 步骤 1、如图 1- 图 2 所示,提供聚合物分散液晶 141、及石墨烯纳米粒子 142,将所述石墨烯纳米粒子 142 与聚合物分散液晶 141 按照 0.1 ~ 20 :100 的质量比进行混合,搅拌均匀后得到聚合物分散液晶与石墨烯混合物 14。

[0046] 具体的,所述步骤 1 中通过机械搅拌使所述聚合物分散液晶 141 与石墨烯纳米粒子 142 混合。

[0047] 具体的,所述步骤 1 中石墨烯纳米粒子 142 采用机械剥离法、氧化还原法、碳化硅外延生长法、或化学气相沉积法获得;所述石墨烯纳米粒子 142 的粒径范围为 0nm ~ 80nm。

[0048] 优选的,将所述石墨烯纳米粒子 142 与聚合物分散液晶 141 按照 0.1 ~ 5 :100 的质量比进行混合。

[0049] 步骤 2、如图 3- 图 4 所示,提供第一基板 10,在所述第一基板 10 上涂布黑色矩阵材料 11',并对所述黑色矩阵材料 11' 进行图案化处理得到黑色矩阵 11;所述第一基板 10 与黑色矩阵 11 围成数个像素凹槽 12。

[0050] 步骤 3、如图 5 所示,在所述黑色矩阵 11、数个像素凹槽 12、及第一基板 10 上形成整面的公共电极 13;如图 6 所示,向所述数个像素凹槽 12 内定点滴入所述聚合物分散液晶与石墨烯混合物 14,得到聚合物分散液晶基板 1。

[0051] 具体的,所述公共电极 13 为透明电极,所述步骤 3 通过溅射法形成所述公共电极 13;优选的,所述公共电极 13 的材料为氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO)。

[0052] 步骤 4、如图 7 所示,提供第二基板 20,依次在所述第二基板 20 上形成薄膜晶体管层 21 及像素电极层 22,得到阵列基板 2;所述像素电极层 22 包括分别与数个像素凹槽 12 相对应的数个像素电极 221。

[0053] 具体的,所述像素电极 221 为透明电极;优选的,所述像素电极 221 的材料为氧化

铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO)。

[0054] 具体的,所述薄膜晶体管层 21 包括分别与数个像素电极 221 相对应的数个薄膜晶体管 (TFT) 211。

[0055] 步骤 5、如图 8-图 9 所示,在所述聚合物分散液晶基板 1 或阵列基板 2 周边涂布第一框胶 51,并将所述聚合物分散液晶基板 1 与所述阵列基板 2 真空贴合。

[0056] 步骤 6、如图 10-图 11 所示,提供第三基板 30,在所述第三基板 30 上制作分别与数个像素凹槽 12 相对应的数个像素图案 31,所述数个像素图案 31 包括红色像素图案 311、绿色像素图案 312、及透明像素图案 313,所述红色像素图案 311 的材料为红光量子点与透明光阻材料的混合物,所述绿色像素图案 312 的材料为绿光量子点与透明光阻材料的混合物,所述透明像素图案 313 上未设任何材料,得到量子点基板 3;所述红色像素图案 311 与绿色像素图案 312 在蓝光的激发下分别发出红光与绿光;所述透明像素图案 313 可以使蓝光穿过从而显示蓝色。

[0057] 具体的,所述步骤 6 中,所述红色像素图案 311 与绿色像素图案 312 的制作方法为将混有量子点的透明光阻材料涂布于第三基板 30 上,经过烘干、曝光、显影、及蚀刻制程制得。具体的,所述量子点与透明光阻材料的混合比例为 5 ~ 10 :100。

[0058] 进一步的,所述数个像素图案 31 还可以包括白色像素图案,所述白色像素图案的材料为红光量子点、绿光量子点、及透明光阻材料的混合物。

[0059] 进一步的,所述数个像素图案 31 还可以包括黄色像素图案,所述黄色像素图案的材料为黄光量子点与透明光阻材料的混合物。

[0060] 步骤 7、如图 12-图 13 所示,在所述阵列基板 2 或量子点基板 3 周边涂布第二框胶 52,然后将所述阵列基板 2 与量子点基板 3 相对贴合;如图 12 所示,所述聚合物分散液晶基板 1、阵列基板 2、及量子点基板 3 共同构成 PDLC 显示面板 100。

[0061] 步骤 8、如图 14 所示,提供背光模组 200,将所述 PDLC 显示面板 100 与所述背光模组 200 结合,得到 PDLC 显示装置;所述背光模组 200 发出蓝光。

[0062] 具体的,所述第一框胶 51、第二框胶 52 中含有维持上下基板间距的间隔材。

[0063] 具体的,所述第一基板 10、第二基板 20、及第三基板 30 均为透明基板;优选的,所述第一基板 10、第二基板 20、及第三基板 30 均为玻璃基板。

[0064] 本发明提供的一种 PDLC 显示装置的制作方法,通过将聚合物分散液晶与石墨烯纳米粒子混和,增强了聚合物分散液晶的反应速度,降低了聚合物分散液晶的驱动电压,同时结合量子点,构成新型高色饱显示设备,无需制作配向层和偏光片,制程简单,显示效果新颖特殊,至少具有红绿蓝及模糊四种显示效果,克服了现有 PDLC 显示装置中像素漏光、混色现象的发生。

[0065] 请参阅图 14,并同时参阅图 1-13,本发明还提供一种 PDLC 显示装置,包括 PDLC 显示面板 100、及设于所述 PDLC 显示面板 100 下方的背光模组 200。

[0066] 具体的,所述 PDLC 显示面板 100 包括聚合物分散液晶基板 1、设于所述聚合物分散液晶基板 1 下方的阵列基板 2、及设于所述阵列基板 2 下方的量子点基板 3。

[0067] 具体的,所述聚合物分散液晶基板 1 包括第一基板 10、设于所述第一基板 10 上的黑色矩阵 11、设于所述黑色矩阵 11 与第一基板 10 上的公共电极 13、及聚合物分散液晶与石墨烯混合物 14;所述黑色矩阵 11 与第一基板 10 围成数个像素凹槽 12,所述数个像素凹

槽 12 中分别填充有聚合物分散液晶与石墨烯混合物 14。

[0068] 具体的,所述阵列基板 2 包括第二基板 20、设于所述第二基板 20 上的薄膜晶体管层 21、及设于所述薄膜晶体管层 21 上的像素电极层 22;所述像素电极层 22 包括分别与数个像素凹槽 12 相对应的数个像素电极 221。

[0069] 具体的,所述量子点基板 3 包括第三基板 30、及设于所述第三基板 30 上的分别与数个像素凹槽 12 相对应的数个像素图案 31,所述数个像素图案 31 包括红色像素图案 311、绿色像素图案 312、及透明像素图案 313,所述红色像素图案 311 的材料为红光量子点与透明光阻材料的混合物,所述绿色像素图案 312 的材料为绿光量子点与透明光阻材料的混合物,所述透明像素图案 313 上未设任何材料。

[0070] 具体的,所述背光模组 200 发出蓝光,所述红色像素图案 311 与绿色像素图案 312 在蓝光的激发下分别发出红光与绿光;所述透明像素图案 313 可以使蓝光穿过从而显示蓝色。

[0071] 所述聚合物分散液晶基板 1 的数个像素凹槽 12 中均填充有聚合物分散液晶与石墨烯混合物 14,从而构成数个液晶盒,该液晶盒的驱动方式类似于传统 TFT-LCD 的驱动方式,所述液晶盒中的聚合物分散液晶与石墨烯混合物 14 在公共电极 13 与像素电极层 22 之间的电压的控制下具备光开关特性,在无外加电压的情形下,聚合物分散液晶与石墨烯混合物 14 呈不透明或半透明状,在外加电场的驱动下,聚合物分散液晶与石墨烯混合物 14 的透明程度随着施加电压的增大而呈现出沿一定曲线式的提高。

[0072] 具体的,所述公共电极 13 与像素电极 221 均为透明电极;优选的,所述公共电极 13 与像素电极 221 的材料为氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO)。

[0073] 具体的,所述薄膜晶体管层 21 包括分别与数个像素电极 221 相对应的数个薄膜晶体管 (TFT) 211。

[0074] 具体的,所述第一基板 10、第二基板 20、及第三基板 30 均为透明基板;优选的,所述第一基板 10、第二基板 20、及第三基板 30 均为玻璃基板。

[0075] 进一步的,所述数个像素图案 31 还可以包括白色像素图案,所述白色像素图案的材料为红光量子点、绿光量子点、及透明光阻材料的混合物。

[0076] 进一步的,所述数个像素图案 31 还可以包括黄色像素图案,所述黄色像素图案的材料为黄光量子点与透明光阻材料的混合物。

[0077] 本发明的 PDLC 显示装置,由聚合物分散液晶基板、阵列基板、及量子点基板构成,结构简单,显示效果新颖特殊,至少具有红绿蓝及模糊四种显示效果,克服了现有 PDLC 显示装置中像素漏光、混色现象的发生。

[0078] 综上所述,本发明的 PDLC 显示装置的制作方法,通过将聚合物分散液晶与石墨烯纳米粒子混和,增强了聚合物分散液晶的反应速度,降低了聚合物分散液晶的驱动电压,同时结合量子点,构成新型高色饱显示设备,无需制作配向层和偏光片,制程简单,显示效果新颖特殊,至少具有红绿蓝及模糊四种显示效果,克服了现有 PDLC 显示装置中像素漏光、混色现象的发生。本发明的 PDLC 显示装置,由聚合物分散液晶基板、阵列基板、及量子点基板构成,结构简单,显示效果新颖特殊,至少具有红绿蓝及模糊四种显示效果,克服了现有 PDLC 显示装置中像素漏光、混色现象的发生。

[0079] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术

构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

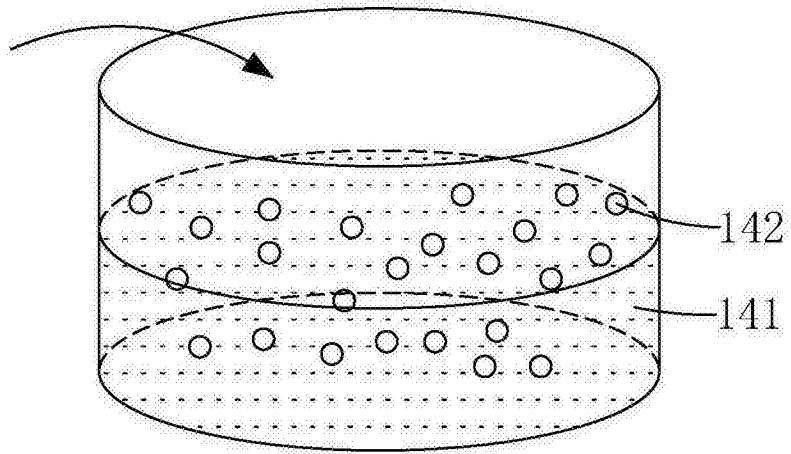


图 1

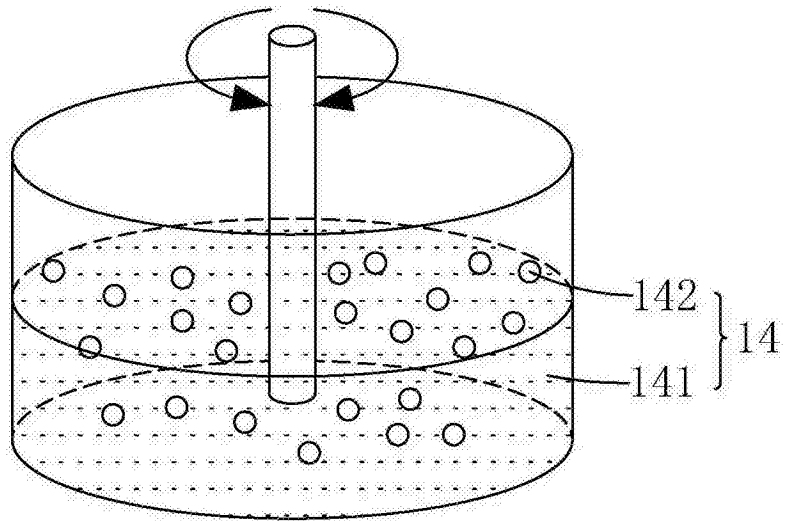


图 2

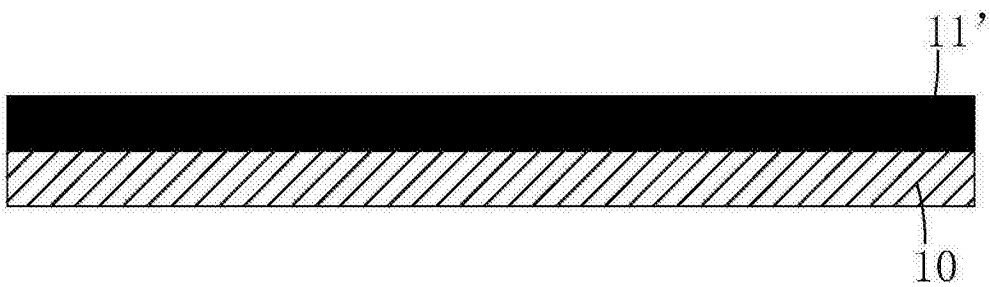


图 3

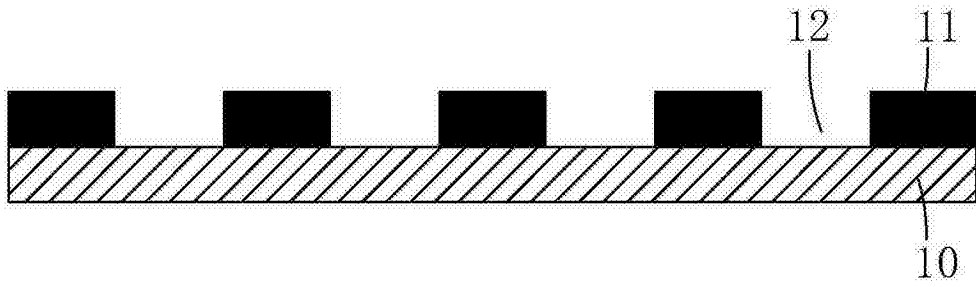


图 4

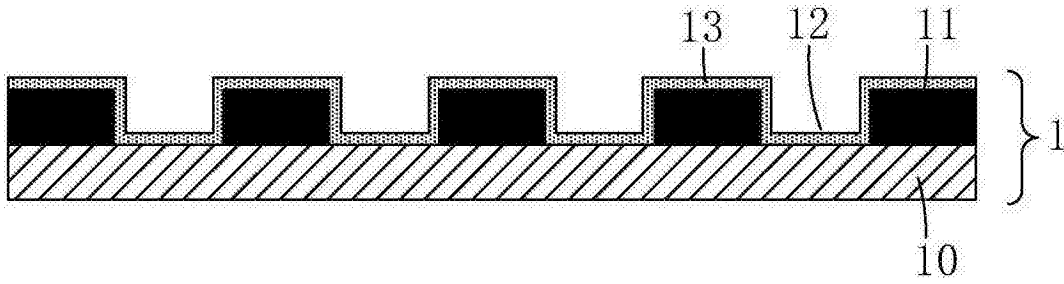


图 5

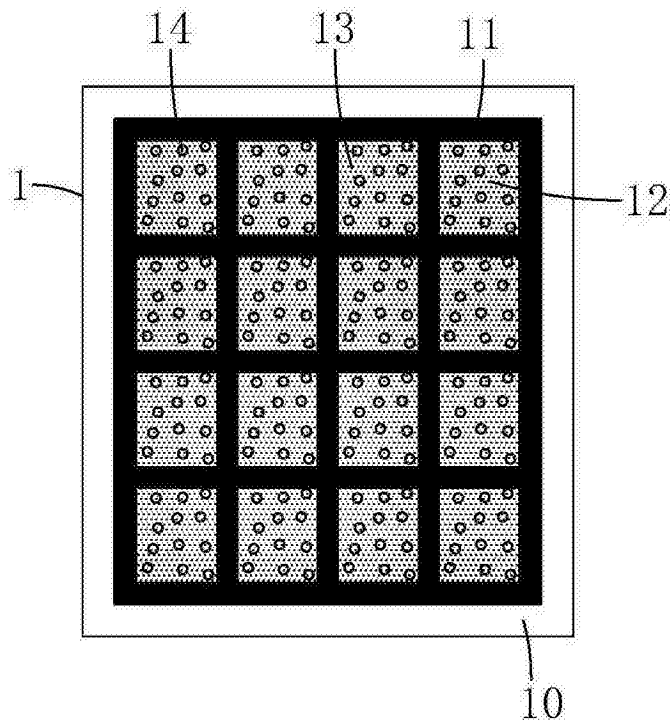


图 6

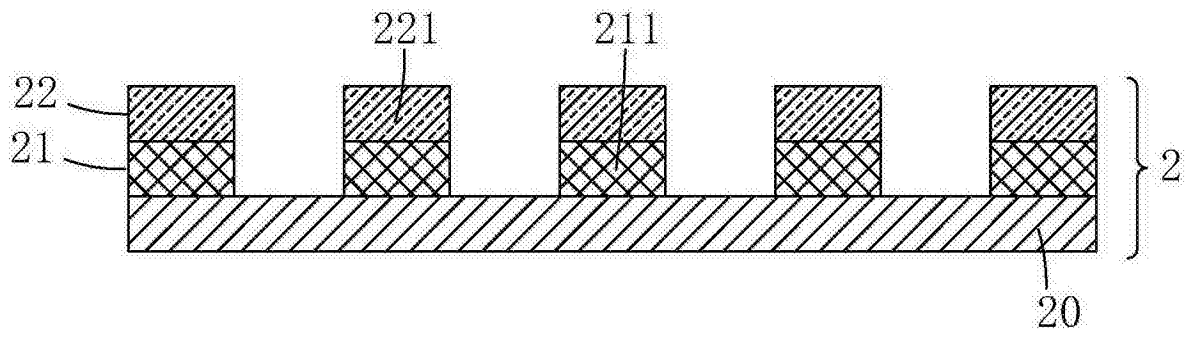


图 7

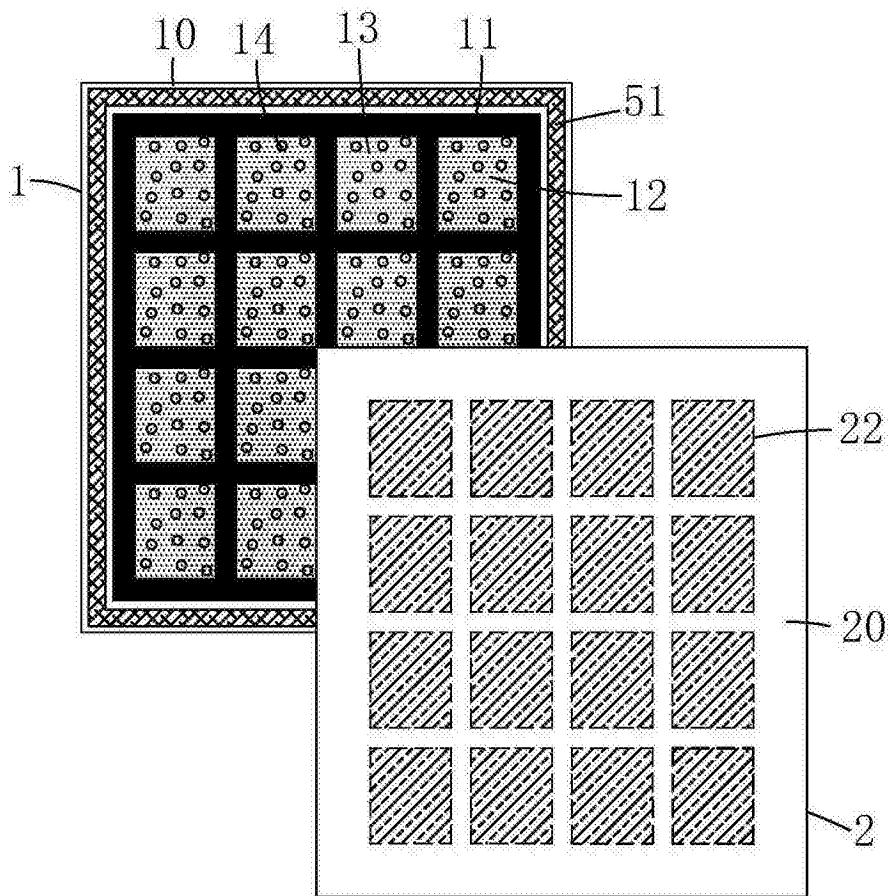


图 8

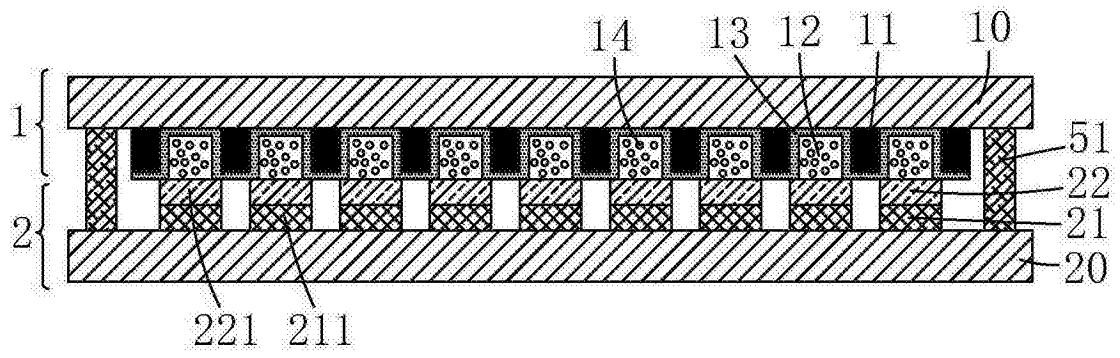


图 9

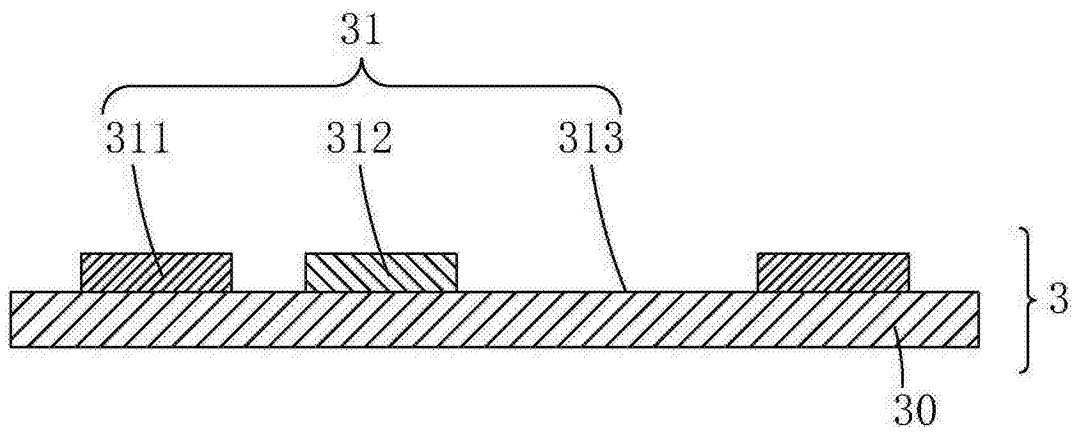


图 10

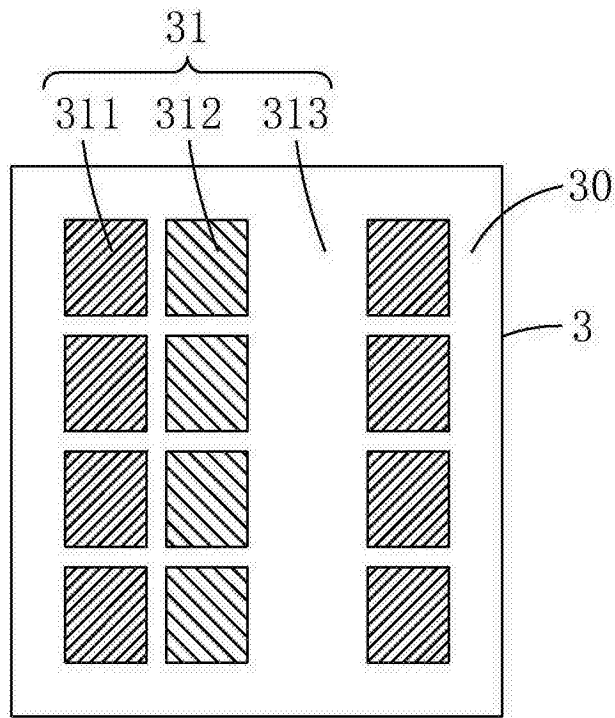


图 11

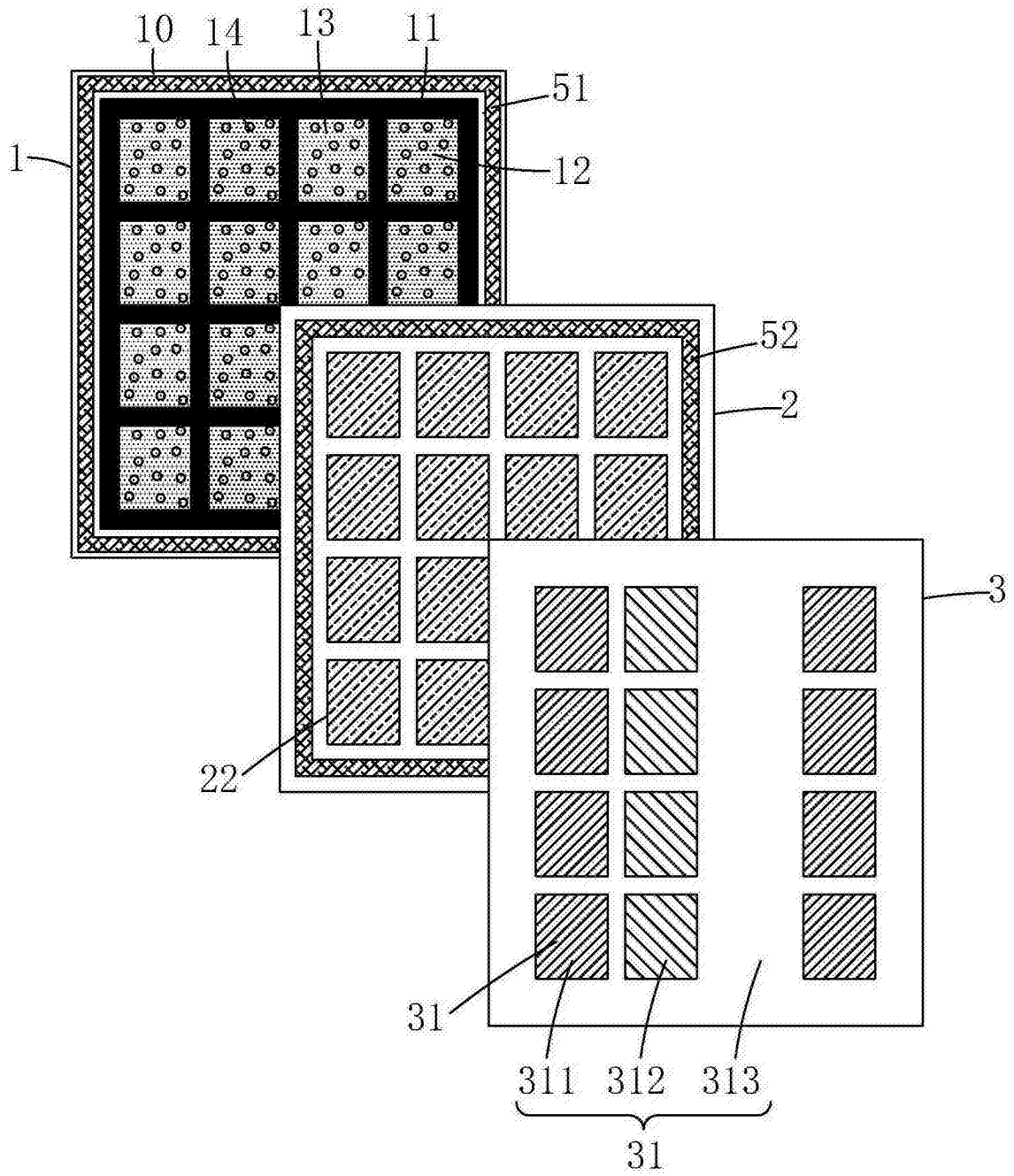


图 12

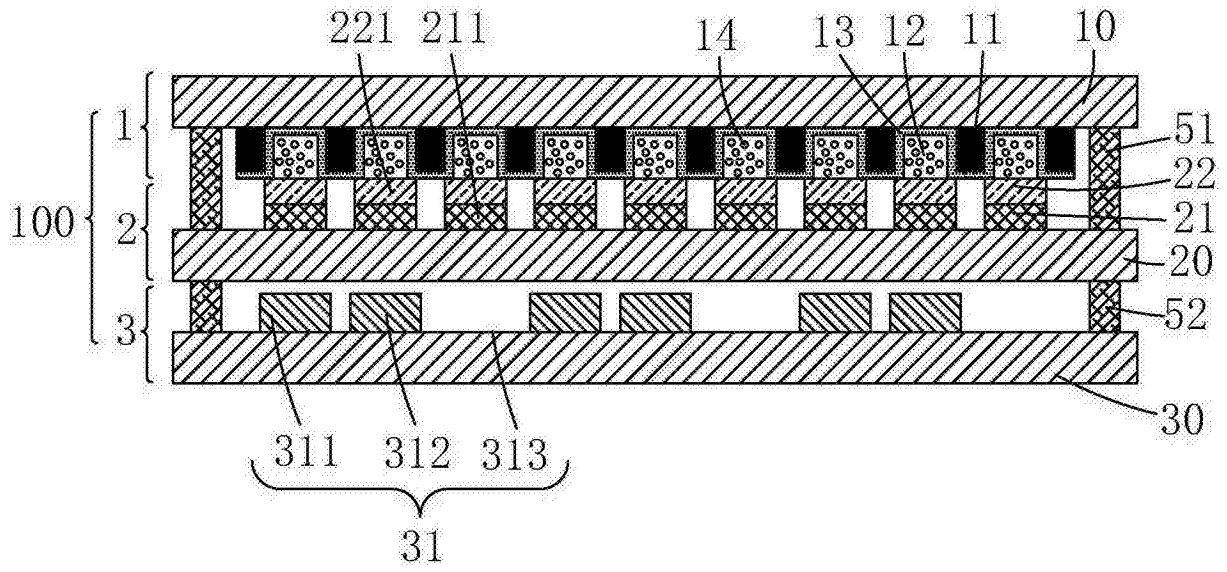


图 13

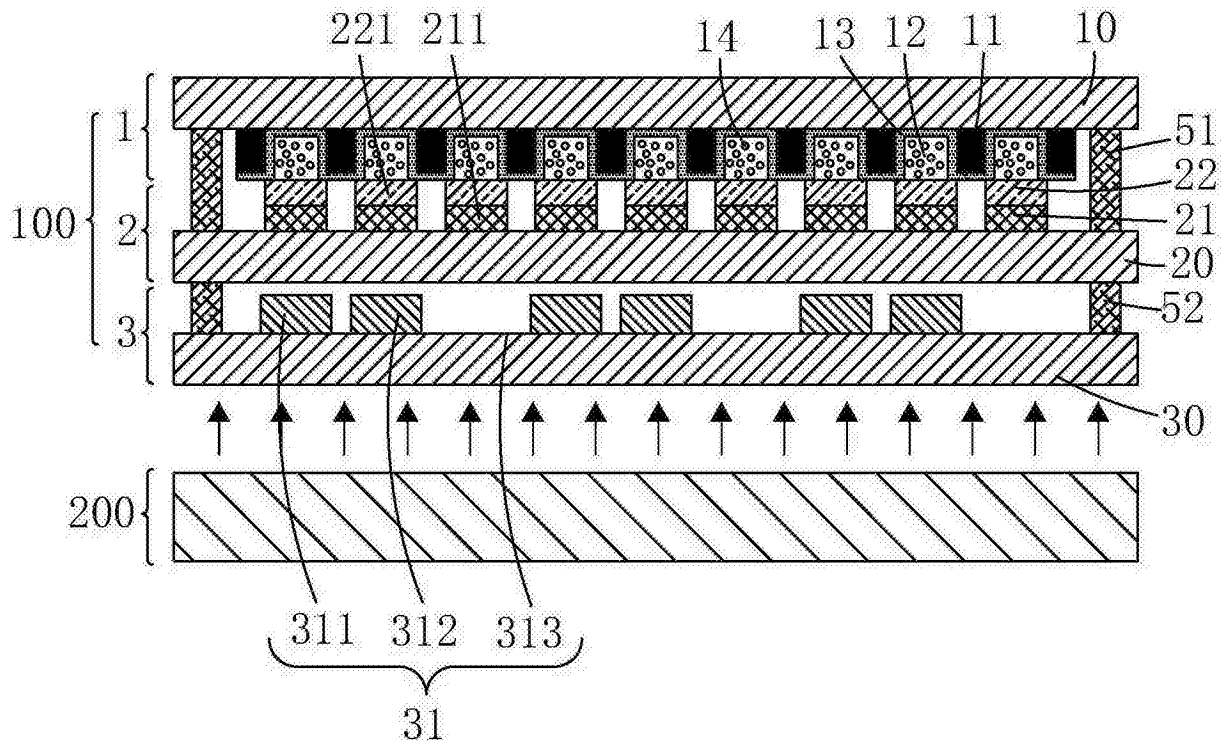


图 14