



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102778772 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 14

(21) 申请号 201210084481. X

(22) 申请日 2012. 03. 27

(30) 优先权数据

10-2011-0043563 2011. 05. 09 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金宰贤 林载翊 金正皖

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 余朦 王艳春

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1334(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

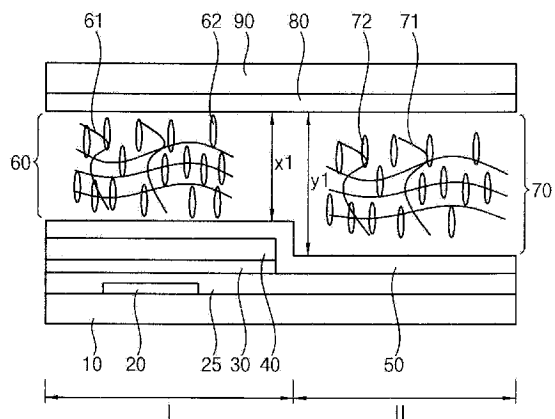
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 4 页

(54) 发明名称

液晶显示装置以及制造液晶显示装置的方法

(57) 摘要

液晶显示装置可包括具有反射区和透射区的第一衬底,与第一衬底相对应的第二衬底,设置在反射区中的第一衬底与第二衬底之间的第一液晶结构,以及设置在透射区中的第一衬底与第二衬底之间的第二液晶结构,其中第一液晶结构包括第一聚合物网和第一液晶分子,第二液晶结构包括第二聚合物网和第二液晶分子。



1. 液晶显示装置,包括:
 - 第一衬底,具有反射区和透射区;
 - 第二衬底,与所述第一衬底相对应;
 - 第一液晶结构,设置在所述反射区中的所述第一衬底与所述第二衬底之间,所述第一液晶结构包括第一聚合物网和第一液晶分子;以及
 - 第二液晶结构,设置在所述透射区中的所述第一衬底与所述第二衬底之间,所述第二液晶结构包括第二聚合物网和第二液晶分子。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中所述第一液晶分子部分或完全分散在所述第一聚合物网中,并且所述第二液晶分子部分或完全分散在所述第二聚合物网中。
3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中所述第一液晶结构和所述第二液晶结构中的至少一个液晶结构包括颜色染料。
4. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,进一步包括:
 - 存储结构,设置在所述反射区中的所述第一衬底上;以及
 - 绝缘层,覆盖所述第一衬底上的所述存储结构。
5. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置,进一步包括:
 - 第一电极,设置在所述反射区和所述透射区中的所述第一衬底上;以及
 - 第二电极,设置在所述第二衬底上。
6. 如权利要求 5 所述的液晶显示装置,其中在所述反射区中所述第一电极与所述第二电极之间的第一间隙小于所述透射区中所述第一电极与所述第二电极之间的第二间隙。
7. 如权利要求 5 所述的液晶显示装置,其中所述第一电极电连接至所述存储结构。
8. 如权利要求 5 所述的液晶显示装置,进一步包括:
 - 反射层,设置在所述反射区中的所述第一电极与所述第一衬底之间。
9. 如权利要求 8 所述的液晶显示装置,其中所述反射层包括胆固醇液晶聚合物。
10. 如权利要求 9 所述的液晶显示装置,进一步包括:
 - 黑矩阵,设置在所述反射层与所述第一衬底之间。
11. 如权利要求 8 所述的液晶显示装置,进一步包括:
 - 滤色器,设置在所述反射层与所述第一电极之间。
12. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置,其中所述第一电极覆盖所述反射层和所述滤色器的暴露表面。
13. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置,进一步包括:
 - 反射层,设置在所述反射区中的所述第一衬底上;
 - 第一电极,设置在所述透射区中的所述第一衬底上;以及
 - 第二电极,设置在所述第二衬底上。
14. 如权利要求 13 所述的液晶显示装置,其中在所述反射区中所述第一电极与所述第二电极之间的第一间隙与所述透射区中所述第一电极与所述第二电极之间的第二间隙大小相同。
15. 如权利要求 13 所述的液晶显示装置,其中所述第一电极与所述反射层接触,而且所述反射层电连接至所述存储结构。
16. 如权利要求 13 所述的液晶显示装置,进一步包括:

滤色器,设置在所述反射区中的所述第二电极上;以及
保护层,设置在所述滤色器和所述第二电极上。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示装置,其中所述滤色器包括部分暴露所述第一液晶结构的开口。

18. 制造液晶显示装置的方法,包括:

在具有反射区和透射区的第一衬底上形成第一电极;

在与所述第一衬底相对应的第二衬底上形成第二电极;

将所述第一衬底与所述第二衬底结合;以及

在所述反射区中的所述第一衬底与所述第二衬底之间形成第一液晶结构,并且在所述透射区中的所述第一衬底与所述第二衬底之间形成第二液晶结构,所述第一液晶结构包括第一聚合物网和第一液晶分子,所述第二液晶结构包括第二聚合物网和第二液晶分子。

19. 如权利要求 18 所述的方法,进一步包括:

在形成所述第一电极之前,在所述反射区中的所述第一衬底上形成存储结构;以及

在形成所述第一电极之前,在所述第一衬底上形成绝缘层,以覆盖所述存储结构。

20. 如权利要求 19 所述的方法,进一步包括:

在所述反射区中的所述绝缘层与所述第一电极之间形成反射层。

21. 如权利要求 20 所述的方法,进一步包括:

在所述反射层与所述第一电极之间形成滤色器。

22. 如权利要求 20 所述的方法,进一步包括:

在所述绝缘层与所述反射层之间形成黑矩阵。

23. 如权利要求 18 所述的方法,进一步包括:

在所述反射区中的所述第一衬底上形成反射层,其中,所述第一电极设置在所述透射区中的所述第一衬底上。

24. 如权利要求 23 所述的方法,进一步包括:

在所述反射区中的所述第二电极上形成滤色器;以及

在所述滤色器和所述第二电极上形成保护层。

25. 如权利要求 18 所述的方法,其中形成所述第一液晶结构和所述第二液晶结构的步骤包括:

在所述反射区中形成第一初步液晶结构,并在所述透射区中形成第二初步液晶结构;
以及

将所述第一初步液晶结构和所述第二初步液晶结构暴露至光。

26. 如权利要求 25 所述的方法,进一步包括:

将颜色染料添加至所述第一初步液晶结构和所述第二初步液晶结构中的至少一个。

液晶显示装置以及制造液晶显示装置的方法

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请要求于 2011 年 5 月 9 日向韩国知识产权局提交的第 2011-0043563 号韩国专利申请的优先权,其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明的示例性实施方式涉及液晶显示装置以及制造液晶显示装置的方法。

背景技术

[0004] 通过改变两个电极之间产生的电场来根据液晶层中液晶分子的方向而控制光的透射率,这样液晶显示装置可以显示图像。虽然液晶显示屏本身不能发光并且可能需要额外光源,但是液晶显示器由于其相对低的功耗和所需的移动性而被广泛使用。

[0005] 一般地,液晶显示装置被划分为使用内部光源的透射型液晶显示装置和使用外部光源的反射型液晶显示装置。对透射型液晶显示装置而言,内部背光被用作内部光源,从而透射型液晶显示装置在相对比较暗的环境下可以显示相对比较亮的图像。

[0006] 具有透射区和反射区的半透反射型液晶显示器通常包括具有薄膜晶体管的下部衬底、具有滤色器的上部衬底、以及设置在下部衬底与上部衬底之间的液晶层。在这种情况下,半透反射型液晶显示器可以具有双间隙 (dual cell gap) 结构,其中透射区的间隙可以基本是反射区的间隙的两倍。

[0007] 在传统的半透反射型液晶显示装置中,一个像素可以具有透射区和反射区,而且基本上一个晶体管可以同时向透射区和反射区施加电压。反射区中入射光的光程可以大约是反射区的间隙的两倍,从而反射区中入射光的光程可能需要减少 1/2 或者液晶层的延迟可以对应于入射光波长的 1/4。至于对于传统的半透反射型液晶显示装置而言,为了减少反射区的间隙,可以在具有薄膜晶体管的下部衬底上和 / 或在具有滤色器的上部衬底上形成阶梯部。

发明内容

[0008] 根据示例性实施方式,提供了液晶显示装置,包括:第一衬底,具有反射区和透射区;第二衬底,与所述第一衬底相对应;第一液晶结构,设置在所述反射区中的所述第一衬底与所述第二衬底之间,所述第一液晶结构包括第一聚合物网和第一液晶分子;以及第二液晶结构,设置在所述透射区中的所述第一衬底与所述第二衬底之间,所述第二液晶结构包括第二聚合物网和第二液晶分子。

[0009] 在示例性实施方式中,所述第一液晶分子可部分或完全分散在所述第一聚合物网中,并且所述第二液晶分子可部分或完全分散在所述第二聚合物网中。

[0010] 在示例性实施方式中,所述第一液晶结构和所述第二液晶结构中的至少一个液晶结构可包括颜色染料。

[0011] 在示例性实施方式中,液晶显示装置可进一步包括:存储结构,设置在所述反射区

中的所述第一衬底上；以及绝缘层，覆盖所述第一衬底上的所述存储结构。

[0012] 在示例性实施方式中，液晶显示装置可进一步包括：第一电极，设置在所述反射区和所述透射区中的所述第一衬底上；以及第二电极，设置在所述第二衬底上。

[0013] 在示例性实施方式中，在所述反射区中所述第一电极与所述第二电极之间的第一间隙可小于所述透射区中所述第一电极与所述第二电极之间的第二间隙。

[0014] 在示例性实施方式中，所述第一电极可电连接至所述存储结构。

[0015] 在示例性实施方式中，液晶显示装置可进一步包括：反射层，设置在所述反射区中的所述第一电极与所述第一衬底之间。

[0016] 在示例性实施方式中，所述反射层可包括胆固醇液晶聚合物。

[0017] 在示例性实施方式中，液晶显示装置可进一步包括：黑矩阵，设置在所述反射层与所述第一衬底之间。

[0018] 在示例性实施方式中，液晶显示装置可进一步包括：滤色器，设置在所述反射层与所述第一电极之间。

[0019] 在示例性实施方式中，所述第一电极可覆盖所述反射层和所述滤色器的暴露表面。

[0020] 在示例性实施方式中，液晶显示装置可进一步包括：反射层，设置在所述反射区中的所述第一衬底上；第一电极，设置在所述透射区中的所述第一衬底上；以及第二电极，设置在所述第二衬底上。

[0021] 在示例性实施方式中，在所述反射区中所述第一电极与所述第二电极之间的第一间隙可与所述透射区中所述第一电极与所述第二电极之间的第二间隙大小相同。

[0022] 在示例性实施方式中，所述第一电极可与所述反射层接触，而且所述反射层可电连接至所述存储结构。

[0023] 在示例性实施方式中，液晶显示装置可进一步包括：滤色器，设置在所述反射区中的所述第二电极上；以及保护层，设置在所述滤色器和所述第二电极上。

[0024] 在示例性实施方式中，所述滤色器可包括部分暴露所述第一液晶结构的开口。

[0025] 根据示例性实施方式，提供了制造液晶显示装置的方法，包括：在具有反射区和透射区的第一衬底上形成第一电极；在与所述第一衬底相对应的第二衬底上形成第二电极；将所述第一衬底与所述第二衬底结合；以及在所述反射区中的所述第一衬底与所述第二衬底之间形成第一液晶结构，并且在所述透射区中的所述第一衬底与所述第二衬底之间形成第二液晶结构，所述第一液晶结构包括第一聚合物网和第一液晶分子，所述第二液晶结构包括第二聚合物网和第二液晶分子。

[0026] 在示例性实施方式中，该方法可进一步包括：在形成所述第一电极之前，在所述反射区中的所述第一衬底上形成存储结构；以及在形成所述第一电极之前，在所述第一衬底上形成绝缘层，以覆盖所述存储结构。

[0027] 在示例性实施方式中，可在所述反射区中的所述绝缘层与所述第一电极之间形成反射层。

[0028] 在示例性实施方式中，可在所述反射层与所述第一电极之间形成滤色器。

[0029] 在示例性实施方式中，可在所述绝缘层与所述反射层之间形成黑矩阵。

[0030] 在示例性实施方式中，可在所述反射区中的所述第一衬底上形成反射层，其中，所

述第一电极设置在所述透射区中的所述第一衬底上。

[0031] 在示例性实施方式中,可在所述反射区中的所述第二电极上形成滤色器;以及可在所述滤色器和所述第二电极上形成保护层。

[0032] 根据示例性实施方式,形成所述第一液晶结构和所述第二液晶结构的步骤可包括:在所述反射区中形成第一初步液晶结构,并在所述透射区中形成第二初步液晶结构;以及将所述第一初步液晶结构和所述第二初步液晶结构暴露至光。

附图说明

[0033] 根据结合附图的以下描述可以更详细地理解示例性实施方式,在附图中:

[0034] 图 1 示出了根据示例性实施方式的液晶显示装置的剖视图;

[0035] 图 2 示出了根据示例性实施方式的液晶显示装置的操作的剖视图;

[0036] 图 3 示出了根据一些示例性实施方式的液晶显示装置的剖视图;

[0037] 图 4 示出了根据一些示例性实施方式的液晶显示装置的剖视图;

[0038] 图 5 示出了根据一些示例性实施方式的液晶显示装置的剖视图;以及

[0039] 图 6 和图 7 示出了根据示例性实施方式制造液晶显示装置的方法的剖视图。

具体实施方式

[0040] 下文中将参照其中示出本发明的实施方案的附图更加全面地描述本发明。然而,可以通过不同的形式实施本发明,并且本发明不应被解释为受本文实施方案的限制。相反,提供这些实施方案的目的是使本公开彻底完全,并且将向本领域技术人员充分地传达本发明的范围。在附图中,为了清晰起见可能对层和区域的尺寸和相对尺寸进行了放大。

[0041] 应当理解,当谈到元件或层“位于”、“连接至”或者“耦合至”另一元件或层上时,其可以直接位于、连接至或者耦合至另一元件或层上,或者可能存在插入的元件或层。相反地,当谈到元件“直接位于”、“直接连接至”或者“直接耦合至”另一元件或层上时,则不存在插入的元件或层。全文中相同的标号指代相同的元件。本文中所使用的术语“和/或”包括所列举的相关项目中的一个或多个的任意组合和全部组合。

[0042] 应当理解,虽然术语第一、第二、第三、第四等在本文中可以用来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应局限于这些术语。这些术语仅用来将一个元件、组件、区域、层和/或部分与另一个区域、层或部分区分开。因而,下文中讨论的第一元件、组件、区域、层或部分也可称作第二元件、组件、区域、层或部分,而不背离本发明的教导。

[0043] 本文中可以使用空间上相对的术语,例如“在……之下”、“在……下方”、“下方”、“上方”、“上部”等,以便于描述附图中所示的一个元件或特征与其他元件或特征的相对关系。应当理解,空间上相对的术语旨在包含设备在使用或操作时除了附图中所描述的定位之外的不同定位。例如,如果附图中的设备翻转,被描述成“在其他元件或特征下方”或“在其他元件或特征之下”的元件将被定向成“位于其他元件或特征上方”。因而,示例性的术语“在……下方”能够包含上方方向和下方方向。所述设备可以其他方式定向(转动 90 度或处于其他方位),从而相应地解释本文中使用的空间上相对的描述语。

[0044] 本文使用的术语仅旨在描述特定的实施方案而非限制本发明。当用在本文中时,

单数形式的“一个 (a 或 an)”和“该 (the)”也旨在包括复数形式,除非上下文中另有明确说明。还可进一步理解,当在本说明书中使用时,术语“包括 (includes 和 / 或 including)”表示存在所述的特征、整体、步骤、操作、元件和 / 或组件,但是并不排除存在或附加有一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和 / 或其组合。

[0045] 本文参照剖视图描述了示例性实施方式,这些剖视图是理想化示例性实施方式(和中间结构)的示意图。这样,可以预期例如制造技术及 / 或公差所导致的图示形状的变化。因此示例性实施方式不应被误认为受本文所图示的区域的特定形状的限制,而是包括由于制造所导致的形状的偏差。例如,图示为矩形的植入区通常将具有圆形或弯曲特征和 / 或在其边缘处植入浓度的梯度从植入区到非植入区不是二进制变化。同样,通过植入形成埋置区可能导致在埋置区与表面(通过该表面进行植入)之间的区域中出现一些植入。因此,图中所示的区域实质上是示意性的,而且它们的形状并不旨在示出装置的区域的实际形状,而且并不旨在限制本发明的范围。

[0046] 除非另有定义,本文使用的所有术语(包括技术和科学术语)与本发明所属领域的普通技术人员通常所理解的含义相同。进一步还可以理解,诸如常用字典中所定义的那些术语应该被解释为具有与其相关领域中含义相一致的含义,并且除非本文明确地定义,不能以理想化或过于正规的方式对其进行解释。

[0047] 图 1 是示出根据示例性实施方式的液晶显示装置的剖视图。

[0048] 参照图 1,液晶显示装置可以包括第一衬底 10、存储结构 20、绝缘层 25、反射层 30、滤色器 40、第一电极 50、第二衬底 90、第二电极 80、第一液晶结构 60、和第二液晶结构 70。第一液晶结构 60 和第二液晶结构 70 可以设置在第一衬底 10 与第二衬底 90 之间。

[0049] 在示例性实施方式中,液晶显示装置可以包括具有反射区 I 和透射区 II 的半透反射型液晶显示装置。在这种情况下,第一衬底 10 和 / 或第二衬底 90 还可以包括反射区 I 和透射区 II。

[0050] 在示例性实施方式中,第一液晶结构 60 可以定位在反射区 I 中,而且第二液晶结构 70 可以定位在透射区 II 中。第一液晶结构 60 可以包括第一聚合物网 61 和第一液晶分子 62。此外,第二液晶结构 70 可以包括第二聚合物网 71 和第二液晶分子 72。

[0051] 第一衬底 10 和第二衬底 90 中的每一个都可以包括透明绝缘材料,例如玻璃、透明塑料、透明金属氧化物等。在示例性实施方式中,第一衬底 10 的第一面可以基本对应于第二衬底 90 的第一面。也就是说,第一衬底 10 可以基本面对第二衬底 90。此外,第一衬底 10 的第二面和第二衬底 90 的第二面可以基本上分别与第一衬底 10 的第一面和第二衬底 90 的第一面相反。液晶显示装置可以具有第一衬底 10 和第二衬底 90 基本平行于彼此设置的结构。这里,第一衬底 10 和第二衬底 90 可以水平排列或竖直排列。

[0052] 参照图 1,存储结构 20、绝缘层 25、反射层 30 和第一电极 50 可以设置在第一衬底 10 上。存储结构 20 可以定位在反射区 I 中的第一衬底 10 上。存储结构 20 可以包括像素级 (in-pixel) 存储结构,并且可以对应于液晶显示装置的每个像素。也就是说,液晶显示装置可以包含基本上分别对应于多个像素的多个存储结构 20。在示例性实施方式中,存储结构 20 可以位于反射区 I 中,从而可以防止液晶显示器的孔径比的减少。例如,存储结构 20 可以包括存储装置,如静态随机存取存储器 (SRAM) 装置、动态随机存取存储器 (DRAM) 装置、磁阻随机存取存储器 (MRAM) 装置等。此外,存储结构 20 可以包括开关装置,如薄膜

晶体管 (TFT) 和 / 或氧化物半导体装置。使用具有像素级存储结构的存储结构 20, 液晶显示装置可以在没有任何刷新处理的情况下显示静态图像。因此, 可以减少液晶显示装置的功耗。此外, 当液晶显示装置的每个像素包括存储装置时, 液晶显示装置可以在不操作驱动电路来驱动液晶显示装置的情况下, 通过使用存储装置中存储的数据来显示各种颜色图像。换句话说, 液晶显示装置可以在不操作驱动电路的情况下, 通过使用设置在每个像素中的存储结构 20 来显示图像。因此, 液晶显示装置可以确保低功耗。

[0053] 绝缘层 25 可以定位在第一衬底 10 上, 以覆盖存储结构 20。在这种情况下, 绝缘层 25 可以包括部分暴露存储结构 20 的第一开口 (未示出)。在示例性实施方式中, 绝缘层 25 可以位于反射区 I 中的第一衬底 10 上。可替换地, 绝缘层 25 可以设置在反射区 I 和透射区 II 二者中的第一衬底 10 上。绝缘层 25 可以包括透明塑料绝缘材料, 如透明塑料、透明树脂等。

[0054] 反射层 30 可以位于绝缘层 25 上。反射层 30 可以设置在液晶显示装置的反射区 I 中。在示例性实施方式中, 反射层 30 可以填充绝缘层 25 中的第一开口, 并且可以与存储结构 20 接触。在一些示例性实施方式中, 也可以提供填充绝缘层 25 中的第一开口的接触物 (未示出)、栓 (未示出)、垫 (未示出) 等。根据一些实施方式, 反射层 30 可以通过接触物、栓、垫等电连接至存储结构 20。

[0055] 反射层 30 可以包括具有相对较高反射率的材料。例如, 反射层 30 可以包括铝 (Al)、钼 (Mo)、钨 (W)、铬 (Cr)、铂 (Pt)、银 (Ag)、及其合金等中的一种或多种。适用于反射层 30 的材料不限于本文具体描述的材料。在示例性实施方式中, 反射层 30 可以具有基本平的表面。可替换地, 反射层 30 可以包括具有微透镜结构的多个突出部。因此, 可以提高入射至反射区 I 中的光的效率。

[0056] 在示例性实施方式中, 第一液晶结构 60 中的第一液晶分子 62 和反射层 30 可以反射入射到反射区 I 中的光。因此, 在没有提高反射层 30 的反射率的附加处理 (例如, 压花处理) 的情况下, 液晶显示装置可以实现提高的反射效率。

[0057] 滤色器 40 可以设置在反射层 30 上。在示例性实施方式中, 与反射层 30 基本类似, 滤色器 40 可以定位在反射区 I 中。也就是说, 在透射区 II 中可不存在滤色器 40。在示例性实施方式中, 滤色器 40 可以包括用于红 (R) 光的红色滤色器、用于绿 (G) 光的绿色滤色器、用于蓝 (B) 光的蓝色滤色器等。在一些示例性实施方式中, 透射区 II 中的滤色器 (未示出) 的厚度基本可以小于反射区 I 中的滤色器 40 的厚度。在这种情况下, 透射区 II 中的滤色器可以位于第二电极 80 或第二衬底 90 上。可替换地, 透射区 II 中的滤色器可以设置在第二电极 80 与第二衬底 90 之间。

[0058] 在示例性实施方式中, 滤色器 40 和存储结构 20 可以设置在一个第一衬底 10 上, 而不是多个单独的衬底, 从而可以简化液晶显示装置的制造工艺。这种配置也可以有助于由滤色器 40 和存储结构 20 之间的未对准所导致的液晶显示装置孔径比的减小。此外, 可以防止串扰问题, 该串扰问题可能是由第一电极 50 与存储装置 20 中的开关装置之间的小距离 (即, 不足的距离) 导致的。例如, 通过在存储结构 20 与第一电极 50 之间定位滤色器 40, 可以提供适当距离以避免串扰。

[0059] 在示例性实施方式中, 由于位于反射区 I 中的滤色器 40、存储结构 20 和绝缘层 25, 因此液晶显示装置的透射区 II 中的第二间隙 (y1) 可以基本大于反射区 I 中的第一间

隙 (x1)。例如,通过调整滤色器 40、存储结构 20 和 / 或绝缘层 25 的厚度,透射区 II 中的第二间隙 (y1) 可以基本保持比反射区 I 中的第一间隙 (x1) 大整数倍。当反射区 I 中的光程基本为反射区 I 中的第一间隙 (x1) 的两倍时,透射区 II 中的第二间隙 (y1) 可以基本保持为反射区 I 中的第一间隙 (x1) 的两倍。因此,透射区 II 中的光程可以与反射区 I 中的光程基本相同或基本相似。因此,当液晶显示装置以半透反射模式操作时,可以改善液晶显示装置的颜色重现性。

[0060] 参照图 1,第一电极 50 可以设置在滤色器 40 和绝缘层 25 上。第一电极 50 可以从反射区 I 延伸至透射区 II。也就是说,第一电极 50 可以包括分别位于反射区 I 中的第一部和位于透射区 II 中的第二部。第一电极 50 的第一部可以覆盖反射区 I 中的滤色器 40,第一电极 50 的第二部可以与透射区 II 中的绝缘层 25 接触。在示例性实施方式中,第一电极 50 可以作为像素电极,数据信号可以从接线 (如数据线) 施加至该像素电极。

[0061] 液晶显示装置的反射区 I 中,第一电极 50 可以基本围绕滤色器 40。因此,可以减少滤色器 40 中包含的有机层的排气处理 (out-gassing),而且可以防止滤色器 40 的退化。因此,可以改善液晶显示装置的残影特点。此外,如上所述,第一电极 50 可以通过反射层 30 电连接至存储结构 20。

[0062] 第一电极 50 可以包括透明传导材料。例如,第一电极 50 可以包括铟锡氧化物 (ITO ;InSnxOy)、铟锌氧化物 (IZO ;InZnxOy)、铟氧化物 (InOx)、锌氧化物 (ZnOx)、锡氧化物 (SnOx) 和钛氧化物 (TiOx) 中的一种或多种。透明传导材料不限于本文具体描述的材料。第一电极 50 可以具有单层结构或多层结构。

[0063] 第二电极 80 可以设置在第二衬底 90 上,基本与第一电极 50 相对。第二电极 80 可以从反射区 I 延伸至透射区 II。也就是说,第二电极 80 可以包括位于反射区 I 中的第一部和位于透射区 II 中的第二部。在示例性实施方式中,第二电极 80 可以作为与液晶显示装置的多个像素共享的公共电极。

[0064] 现在参照 1,第一液晶结构 60 和第二液晶结构 70 可以分别定位在液晶显示装置的反射区 I 和透射区 II 中。第一液晶结构 60 可以包括第一聚合物网 61 和多个第一液晶分子 62。第一液晶分子 62 中的一些可以部分和 / 或完全分散在聚合物网 61 中,而第一液晶分子 62 中的其他液晶分子可以与第一聚合物网 61 分离。第二液晶结构 70 可以包括第二聚合物网 71 和多个第二液晶分子 72。第二液晶分子 72 中的一些可以部分和 / 或完全分散在第二聚合物网 71 中,而第二液晶分子 72 中的其他液晶分子可以与第二聚合物网 71 分离。

[0065] 在示例性实施方式中,液晶显示装置可以不包括用于隔离反射区 I 和透射区 II 的特定隔离件。例如,第一液晶结构 60 和第二液晶结构 70 可以彼此相邻排列,而在第一液晶结构 60 与第二液晶结构 70 之间没有间隔物或隔离壁。在示例性实施方式中,反射区 I 中的第一液晶分子 62 的第一密度可以与透射区 II 中的第二液晶分子 72 的第二密度基本相同。在示例性实施方式中,反射区 I 中的第一液晶分子 62 的第一密度可以基本小于透射区 II 中的第二液晶分子 72 的第二密度。

[0066] 使用活性液晶基元 (RM)、用于光聚合的单体、光引发剂 (photo initiator) 等,可以获得第一液晶结构 60 中的第一聚合物网 61 和第二液晶结构 70 中的第二聚合物网 71。第一聚合物网 61 和第二聚合物网 71 中活性液晶基元的实施例可以包括单体活性液晶基

元、低聚物活性液晶基元、聚合物活性液晶基元等。在示例性实施方式中,第一液晶结构 60 中的第一聚合物网 61 和第二液晶结构 70 中的第二聚合物网 71 可占基于第一液晶结构 60 和第二液晶结构 70 总重量的比重的范围在约 5%至约 50%之间。分散在第一聚合物网 61 中的第一液晶分子 62 和分散在第二聚合物网 71 中的第二液晶分子 72 可以至少部分地被第一聚合物网 61 和第二聚合物网 71 捕获,或者可以与第一聚合物网 61 和第二聚合物网 71 分离。

[0067] 根据示例性实施方式,通过第一聚合物网 61 和 / 或第二聚合物网 71 可以控制或限制第一液晶分子 62 和 / 或第二液晶分子 72 的运动。因此,当推动第一衬底 10 或第二衬底 90 时,通过第一聚合物网 61 和第二聚合物网 71,可以减少或防止由第一液晶分子 62 和第二液晶分子 72 的连续晃动所导致的液晶显示装置的凝聚现象。可以不再需要用于对第一液晶分子 62 和第二液晶分子 72 的运动进行控制和限制的元件(例如,附加的黑矩阵)。因此,可以进一步提高液晶显示装置的孔径比。

[0068] 图 2 示出了根据示例性实施方式的液晶显示装置的操作的剖视图。在示例性实施方式中,当图 1 所示的液晶显示装置以黑色模式操作时,图 2 所示的液晶显示装置可以以白色模式操作。

[0069] 参照图 2,当在第一电极 50 与第二电极 80 之间没有产生电场时,第一液晶结构 60 中的第一液晶分子 62 和第二液晶结构 70 中的第二液晶分子 72 可以基本沿着不规则的方向排列。因此,反射区 I 中的反射层 30 所反射的光可以被第一聚合物网 61 和不规则排列的第一液晶分子 62 散射。此外,入射到透射区 II 中的光可以被第二聚合物网 71 和不规则排列的第二液晶分子 72 散射。光散射效应可以是由于第一聚合物网 61 和第二聚合物网 71 与第一液晶分子 62 和第二液晶分子 72 之间的反射率的差异而导致的。光散射效应可与光相移效应同时出现,使得液晶显示装置可以以白色模式操作。光相移效应可以由第一液晶分子 62 和第二液晶分子 72 导致的。

[0070] 如图 1 所示,当电压被施加到第一电极 50 和第二电极 80 且在第一电极 50 与第二电极 80 之间产生电场时,第一液晶结构 60 中的第一液晶分子 62 和第二液晶结构 70 中的第二液晶分子 72 可以沿着特定方向定向。因此,液晶显示装置可以以黑色模式操作。当第一聚合物网 61 和第二聚合物网 71 的反射率与沿着特定方向定向的第一液晶分子 62 和第二液晶分子 72 的反射率基本相同时,反射区 I 和透射区 II 的光散射效应可以消失。换句话说,反射区 I 中的反射层 30 所反射的光可以不被散射,而且入射到透射区 II 中的光可以不被沿着特定方向定向的第二液晶分子 72 散射。从而,光可以穿透第二晶体结构 70。因此,可以减少反射进入使用者视野的光的量,使得液晶显示装置可以以黑色模式操作。换句话说,当光被较少散射到反射区 I 和透射区 II 中时,液晶显示装置可以具有更低的亮度。

[0071] 根据示例性实施方式,依赖于第一聚合物网 61 和第二聚合物网 71 以及第一液晶分子 62 和第二液晶分子 72 的光散射度,液晶显示装置可以以白色模式和黑色模式操作。根据一些实施方式,在第一衬底 10 和 / 或第二衬底 90 上可以不需要附加的偏振板。因此,液晶显示装置的结构可以相对比较简单,而且制造液晶显示装置的成本可以进一步降低。此外,不存在特定偏振板可以提高光透射率,从而可以提高液晶显示装置的光效率。

[0072] 根据示例性实施方式,可以通过液晶显示装置的反射区 I 中的第一聚合物网 61 和透射区 II 中的第二聚合物网 71,控制或限制第一液晶分子 62 和第二液晶分子 72 的运动。

因此,可以不再需要用于防止第一液晶分子 62 和第二液晶分子 72 的不期望运动的隔离件(如隔离壁)。当使用者可按压第一衬底 10 和 / 或第二衬底 90 时,通过第一聚合物网 61 和第二聚合物网 71,可以通过第一聚合物网 61 和第二聚合物网 71 减少、防止或者限制反射区 I 中第一液晶分子 62 和透射区 II 中第二液晶分子 72 的不期望运动。因此,通过提高第一液晶分子 62 和第二液晶分子 72 朝向初始方向的恢复速度,可以减少或防止液晶显示装置的凝聚现象,而且还可以减少或抑制液晶显示装置的青紫现象 (bruising phenomenon)。

[0073] 虽然参照图 1 和图 2 描述了具有竖直对齐模式的液晶显示装置,但是根据示例性实施方式的液晶结构可以用于具有不同模式的其他液晶显示装置中,这些不同模式例如是平面切换 (IPS) 模式、边缘场转换 (FFS) 模式、扭曲向列型 (TW 或 TN) 模式、电控双折射 (ECB) 模式等。

[0074] 图 3 示出了根据一些示例性实施方式的液晶显示装置的剖视图。除了滤色器和黑矩阵以外,图 3 所示的液晶显示装置可以具有与参照图 1 描述的液晶显示装置基本相同或基本相似的结构。

[0075] 参照图 3,液晶显示装置可以包括第一衬底 110、存储结构 120、绝缘层 125、黑矩阵 127、反射层 130、第一电极 150、第一液晶结构 160、第二液晶结构 170、第二电极 180 和第二衬底 190。第一衬底 110 和第二衬底 190 中的每一个都可以具有反射区 I 和透射区 II。

[0076] 在示例性实施方式中,存储结构 120 可以位于反射区 I 中的第一衬底 110 上。绝缘层 125 可以覆盖存储结构 120,并且可以存在于反射区 I 和透射区 II 中的第一衬底 110 上。绝缘层 125 可以包括部分暴露存储结构 120 的第一开口,并且绝缘层 125 可以具有基本平的表面。

[0077] 黑矩阵 127 可以设置在反射区 I 中的绝缘层 125 上。也就是说,黑矩阵 127 可以仅设置在反射区 I 中。黑矩阵 127 可以包括第二开口(未示出),该第二开口的至少一部分可以与绝缘层 125 中的第一开口(未示出)流体连通。此外,黑矩阵 127 可以包括有机材料。例如,黑矩阵 127 可以包括含有丙烯基聚合物的光固化有机材料。黑矩阵 127 可以设置在含有胆固醇液晶聚合物的反射层 130 的下方。具有胆固醇液晶聚合物的反射层 130 可以根据布拉格反射 (Bragg reflection) 选择性地反射相关颜色的光。如果通过位于反射层 130 下方的存储结构 120 中所包含的金属层来反射光,那么可以同时反射红光、绿光和蓝光,从而在反射区 I 中,相关颜色的光可以不被选择性地反射。在示例性实施方式中,黑矩阵 127 可以定位在反射层 130 的下方,从而利用金属层来防止反射,使得相关颜色的光可以在反射区 I 中选择性地反射。因此,液晶显示装置可以在不需要滤色器的情况下显示彩色图像。

[0078] 反射层 130 可以设置在黑矩阵 127 上。在这种情况下,反射层 130 可以仅位于反射区 I 中。在示例性实施方式中,反射层 130 可以包括胆固醇液晶聚合物。反射层 130 可以通过绝缘层 125 中的第一开口和黑矩阵 127 中的第二开口电连接至存储结构 120。也就是说,反射层 130 可以接触穿过绝缘层 125 中的第一开口和黑矩阵 127 中的第二开口的存储结构 120。

[0079] 在示例性实施方式中,当施加至胆固醇液晶聚合物的胆固醇液晶的电场 (E) 大于第一电场 (E1) 时,反射层 130 的胆固醇液晶可以排列为处于垂直配向 (homeotropic) 状态。当处于垂直配向状态下电场 (E) 小于第二电场 (E2) 时,胆固醇液晶可以以平面状态排

列。当处于垂直配向状态下电场 (E) 大于第一电场 (E1) 且小于第二电场 (E2) 时,胆固醇液晶可以以焦锥态 (focal conic state) 排列。处于平面状态的胆固醇液晶可以反射具有特定波长的光,而且处于焦锥态的胆固醇液晶可以散射光。此外,处于平面状态的胆固醇液晶可以反射具有特定波长的光,该特定波长对应于胆固醇液晶的间距与胆固醇液晶的反射率乘积。因此,通过调整反射区 I 中反射层 130 的胆固醇液晶的间距,可以反射具有特定波长的光。根据胆固醇液晶所包含的手性掺杂剂 (chiral dopant) 的量,可以改变胆固醇液晶的间距。因此,平面状态的颜色可以包含各种颜色 (如绿色、红色、蓝色等),以全彩色显示。例如,排列为具有第一间距的胆固醇液晶在平面状态下可以反射红光。排列为具有第二间距的胆固醇液晶在平面状态下可以反射绿光。排列为具有第三间距的胆固醇液晶在平面状态下可以反射蓝光。因此,液晶显示装置可以在没有滤色器的情况下显示彩色 (如红色、绿色和蓝色) 图像。

[0080] 如图 3 所示,第一电极 150 可以设置在反射层 130 和绝缘层 125 上。也就是说,第一电极 150 可以覆盖反射区 I 中的反射层 130,并且可以与透射区 II 中的绝缘层 125 接触。第一电极 150 可以包括透明传导材料。在示例性实施方式中,第一电极 150 可以对反射层 130 暴露的表面进行密封。换句话说,第一电极 150 可以覆盖反射层 130 的上表面和侧面。当第一电极 150 围绕反射层 130 时,可以不再需要用于反射层 130 的胆固醇液晶聚合物的附加罩元件。

[0081] 如图 3 所示,第一液晶结构 160 和第二液晶结构 170 可以分别定位在液晶显示装置的反射区 I 和透射区 II 中。第一液晶结构 160 可以包括第一聚合物网 161 和多个第一液晶分子 162。第二液晶结构 170 可以包括第二聚合物网 171 和多个第二液晶分子 172。在图 3 所示的实施方式中,第一聚合物网 161 和第二聚合物网 171 以及第一液晶分子 162 和第二液晶分子 172 可以与如参照图 1 描述的、第一聚合物网 61 和第二聚合物网 71 以及第一液晶分子 62 和第二液晶分子 72 基本相同或基本相似地排列。

[0082] 第二衬底 190 可以被设置为与第一衬底 110 基本相对。此外,第二电极 180 可以位于第二衬底 190 上以与第一电极 150 基本相对。第二电极 180 可以包括透明传导材料。

[0083] 根据示例性实施方式,依赖于反射层 130 的胆固醇液晶聚合物的间距和反射率可以反射特定波长的光。因此,液晶显示装置可以在反射区 I 中没有滤色器的情况下显示彩色图像。

[0084] 图 4 示出了根据一些示例性实施方式的液晶显示装置的剖视图。除了第一电极、滤色器和颜色染料以外,图 4 所示的液晶显示装置可以具有与参照图 1 描述的液晶显示装置基本相同或基本相似的结构。

[0085] 参照图 4,液晶显示装置可以包括第一衬底 210、存储结构 220、绝缘层 225、反射层 230、第一电极 250、颜色染料 255、第一液晶结构 260、第二液晶结构 270、第二电极 280 和第二衬底 290。第一衬底 210 和第二衬底 290 中的每一个都可以具有反射区 I 和透射区 II。

[0086] 在示例性实施方式中,存储结构 220 可以设置在反射区 I 中的第一衬底 210 上。绝缘层 225 可以覆盖存储结构 220,并且可以位于反射区 I 和透射区 II 中的第一衬底 210 上。绝缘层 225 可以包括部分暴露存储结构 220 的第一开口 (未示出)。

[0087] 在示例性实施方式中,反射层 230 可以定位在反射区 I 中的绝缘层 225 上,而且第一电极 250 可以设置在透射区 II 中的绝缘层 225 上。也就是说,反射层 230 和第一电极

250 可以分别位于液晶显示装置的反射区 I 和透射区 II 中。

[0088] 反射层 230 可以通过绝缘层 225 中的第一开口电连接至存储结构 220。在示例性实施方式中,反射层 230 可以填充绝缘层 225 中的第一开口,从而与存储结构 220 接触。在一些示例性实施方式中,用于电连接反射层 230 和存储结构 220 的接触物(未示出)、栓(未示出)、垫(未示出)可以填充第一开口。反射层 230 可以包括具有相对较高反射率的材料。例如,反射层 230 可以包括铝(Al)、钼(Mo)、钨(W)、铬(Cr)、铂(Pt)、银(Ag)、及其合金等中的一种或多种。适于包含在反射层 230 中的材料不限于本文具体描述的材料。此外,反射层 230 可以具有单层结构或多层结构。

[0089] 在示例性实施方式中,反射层 230 可以电耦合至存储结构 220。反射层 230 可以包括传导材料,使得反射层 230 可以在反射区 I 中作为电极。因此,反射层 230 可以作为像素电极,数据信号可以从液晶显示装置的反射区 I 中的接线(如数据线)施加至该像素电极,而且第一电极 250 可以在透射区 II 中作为像素电极。

[0090] 第一电极 250 可以设置在绝缘层 225 上,从而与反射层 230 接触。在这种情况下,第一电极 250 可以位于透射区 II 中。如上所述,第一电极 250 可以作为像素电极,数据信号可以从透射区中的接线(如数据线)施加至该像素电极。此外,第一电极 250 可以通过反射层 230 电连接至存储结构 220。第一电极 250 可以包括透明传导材料,并且可以具有单层结构或多层结构。

[0091] 在示例性实施方式中,透射区 II 中的第一电极 250 的厚度可以与反射区 I 中的反射层 230 的厚度基本相同或基本相似。因此,反射区 I 中的第一间隙(x1)可以与液晶显示装置的透射区 II 中的第二间隙(y1)基本相同或基本相似。因此,反射区 I 中的光程可以基本为透射区 II 中的光程的两倍,从而可以大大改善液晶显示装置的颜色重现性。此外,反射区 I 中的第一间隙(x1)可以基本保持为与透射区 II 中的第二间隙(y1)基本相同或基本相似,因此可以避免一些问题,如间隙差所导致的颗粒故障、由定向故障所导致的对角瑕疵、以及破坏液晶纹理。

[0092] 第一液晶结构 260 和第二液晶结构 270 可以分别设置在液晶显示装置的反射区 I 和透射区 II 中。第一液晶结构 260 可以包括第一聚合物网 261、分散的第一液晶分子 262 和颜色染料 255。第二液晶结构 270 可以包括第二聚合物网 271、分散的第二液晶分子 272 和颜色染料 255。在这种情况下,第一聚合物网 261 和第二聚合物网 271 以及第一液晶分子 262 和第二液晶分子 272 可以与如参照图 1 描述的第一聚合物网 61 和第二聚合物网 71 以及第一液晶分子 62 和第二液晶分子 72 基本相同或基本相似地排列。

[0093] 第二衬底 290 可以被设置为与第一衬底 210 基本相对。此外,第二电极 280 可以位于第二衬底 290 上,并且可以与第一电极 250 和反射层 230 基本相对。在这种情况下,第二电极 280 可以从反射区 I 延伸至透射区 II,使得第二电极 280 的第一部可以位于反射区 I 中的反射层 230 上,并且第二电极 280 的第二部可以位于透射区 II 中的第一电极 250 上。

[0094] 在示例性实施方式中,颜色染料 255 可以被添加到反射区 I 的第一液晶结构 260 中和透射区 II 的第二液晶结构 270 中。在一些示例性实施方式中,只有反射区 I 的第一液晶结构 260 可以包括颜色染料 255。在这种情况下,滤色器(未示出)可以额外设置在透射区 II 中的第二衬底 290 上。在一些示例性实施方式中,颜色染料 255 可以仅包含于透射区 II 中。

[0095] 颜色染料 255 可以分散在第一聚合物网 261 和第二聚合物网 271 中,而且可以与第一液晶分子 262 和第二液晶分子 272 部分交叠。颜色染料 255 可以包括能够显示红光的红色染料、能够显示绿光的绿色染料和能够显示蓝光的蓝色染料。在示例性实施方式中,位于反射区 I 中的颜色染料 255 的密度可以基本小于位于透射区 II 中的颜色染料 255 的密度。在包含颜色染料 255 的液晶显示装置中,当入射到透射区 II 中的光穿透颜色染料 255 时,可以反射具有特定波长的光。而且,入射到反射区 I 中的光的光程基本为透射区 II 中的光程的两倍,从而增加了入射到反射区 I 中的光能够到达颜色染料 255 的可能性。因此,在液晶显示装置的反射区中可以获得更完善的颜色纯度。

[0096] 根据示例性实施方式,液晶显示装置可以在反射区 I 和 / 或透射区 II 中包含颜色染料 255,从而使液晶显示装置可以在没有滤色器的情况下显示彩色图像。

[0097] 图 5 示出了根据一些示例性实施方式的液晶显示装置的剖视图。除了颜色染料、滤色器和保护层以外,图 5 所示的液晶显示装置可以具有与参照图 1 描述的液晶显示装置基本相同或基本相似的结构。

[0098] 参照图 5,液晶显示装置可以包括第一衬底 310、存储结构 320、绝缘层 325、反射层 330、第一电极 350、第一液晶结构 360、第二液晶结构 370、第二电极 380、第二衬底 390、滤色器 387 和保护层 385。第一衬底 310 和第二衬底 390 中的每一个都可以具有反射区 I 和透射区 II。

[0099] 在示例性实施方式中,滤色器 387 可以设置在第二电极 380 上,第二电极 380 可以定位在第二衬底 390 上。即,滤色器 387 可以定位在反射区 I 中的第二电极 380 上。滤色器 387 可以选择性地过滤被反射层 330 反射的相关颜色的光。在这种情况下,滤色器 387 可以包括用于红 (R) 光的红色滤色器、用于绿 (G) 光的绿色滤色器、用于蓝 (B) 光的蓝色滤色器等。定位于反射区 I 中的滤色器 387 可以包括光开口或光孔。光开口或光孔可以穿透滤色器 387 以暴露反射区中的第一液晶结构 360。入射到反射区 I 中的光可以穿过光开口或光孔,从而可以提高液晶显示装置的光效率。此外,当滤色器 387 包括光开口或光孔时,可以容易地执行用于形成第一液晶结构 360 的曝光处理。

[0100] 如图 5 所示,保护层 385 可以定位在第二电极 380 上以覆盖滤色器 387。第二电极 380 可以作为液晶显示装置的多个像素共享的公共电极。保护层 385 可以覆盖反射区 I 中的滤色器 387,并且保护层 385 可以与透射区 II 中第二电极 380 接触。保护层 385 可以包括透明绝缘材料。保护层 385 可以基本围绕滤色器 387,而且可以防止滤色器 387 中包含的有机层的脱气。通过保护层 385 可以防止滤色器 387 的退化,从而可以改善液晶显示装置的残留影像特征。在一些示例性实施方式中,保护层 385 可以仅位于反射区 I 中。在这种情况下,反射区 I 中的第一间隙 (x1) 可以基本小于透射区 II 中的第二间隙 (y1)。

[0101] 如图 5 所述,第一液晶结构 360 和第二液晶结构 370 可以分别设置在液晶显示装置的反射区 I 和透射区 II 中。第一液晶结构 360 可以包括第一聚合物网 361 和分散的第一液晶分子 362。第二液晶结构 370 可以包括第二聚合物网 371 和分散的第二液晶分子 372。在这种情况下,第一聚合物网 361 和第二聚合物网 371 以及第一液晶分子 362 和第二液晶分子 372 可以与如参照图 1 描述的第一聚合物网 61 和第二聚合物网 71 以及第一液晶分子 62 和第二液晶分子 72 基本相同或基本相似地排列。

[0102] 根据示例性实施方式,液晶显示装置可以包括具有光开口的滤色器 387,使得液晶

显示装置可以以改进的光效率显示全色图像。

[0103] 在一些示例性实施方式中,液晶显示装置可以包括顺序叠置的第一液晶显示面板和第二液晶显示面板。第一液晶显示面板可以具有与传统透射式液晶显示装置的液晶显示面板基本相同或基本相似的结构。此外,第二液晶显示面板可以具有与上述液晶显示装置之一基本相同或基本相似的结构,包括反射区 I 和透射区 II。在这种情况下,第二液晶显示面板可以以多种方式(如折叠型、滑动型等)与第一液晶显示面板结合。当第一液晶显示面板作为主显示面板时,第二液晶显示面板可以作为盖(cover)显示面板。

[0104] 根据示例性实施方式,当液晶显示装置包括第一液晶显示面板和第二液晶显示面板时,半透反射型第二液晶显示面板可以覆盖第一液晶显示面板。在这种实施方式中,当第一液晶显示面板关闭时,只有第二液晶显示面板可以被操作。因此,利用第二液晶面板的散射反射,液晶显示装置可以用作反射式显示装置、电子书等。液晶显示装置可以包含存储结构,该存储结构便于液晶显示装置以相对较低的功率操作。

[0105] 在一些示例性实施方式中,当第二液晶显示面板覆盖第一液晶显示面板时,第一液晶显示面板可以显示数据。也就是说,当半透反射型第二液晶显示面板开启时,如上参照图 1 和图 2 所述,第二液晶显示面板可以以透明模式操作,使得在第二液晶显示面板覆盖第一液晶显示面板时,使用者可以观察到在第一液晶显示面板中显示的图像。在这种情况下,为了提高第一液晶显示面板的透光率,第二液晶显示面板可以不包括偏振件、滤色器等。可替换地,当第二液晶显示面板不覆盖第一液晶显示面板时,第二液晶显示面板可以用作透明键盘。青紫现象或凝聚现象不会出现在半透反射型第二液晶显示面板中,从而第二液晶显示面板可以用作触摸式液晶显示装置。

[0106] 图 6 和图 7 示出了根据示例性实施方式制造液晶显示装置的方法的剖视图。根据图 6 和图 7 所示的方法获得的液晶显示装置可以具有与参照图 1 描述的液晶显示装置基本相同或基本相似的结构。然而,本领域普通技术人员应该理解,可以对根据示例性实施方式的方法进行适当和容易地修改,以制造参照图 3 至图 5 描述的液晶显示装置之一。

[0107] 参照图 6,存储结构 20 可以形成在反射区 I 中的第一衬底 10 上。存储结构 20 可以包括接线、开关元件、绝缘层等。

[0108] 绝缘层 25 可以形成在反射区 I 和透射区 II 中的第一衬底 10 上,以覆盖存储结构 20。绝缘层 25 可以使用氧化物、氮氧化物、氮化物等形成。可替换地,绝缘层 25 可以使用透明有机材料形成。

[0109] 反射层 30 可以形成在反射区 I 中的绝缘层 25 上。也就是说,反射层 30 可以形成在绝缘层 25 的一部分上,其中存储结构 20 可以位于该部分中。反射层 30 可以使用具有相对较高反射率的材料形成。此外,反射层 30 可以通过溅射处理、印刷处理、喷涂处理、化学气相沉积(CVD)处理、原子层沉积(ALD)处理等形成在绝缘层上。在示例性实施方式中,通过在绝缘层 25 上形成第一传导层(未示出)并且利用光刻处理使第一传导层图案化,反射层 30 可以形成在第一衬底 10 的反射区 I 中。

[0110] 滤色器 40 可以形成在反射区 I 中的反射层 30 上。在示例性实施方式中,红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器可以形成在相关像素区中。在一些示例性实施方式中,可以在形成液晶结构的过程中添加颜色染料,以代替形成滤色器 40。

[0111] 第一电极 50 可以形成在滤色器 40 和绝缘层 25 上。第一电极 50 可以覆盖反射区

I 中的滤色器 40, 并且可以覆盖透射区 II 中的绝缘层 25。第一电极 50 可以基本围绕滤色器 40。第一电极 50 可以使用透明传导材料形成。此外, 第一电极 50 可以通过溅射处理、印刷处理、喷涂处理、化学气相沉积 (CVD) 处理、原子层沉积 (ALD) 处理等形成。在示例性实施方式中, 通过在滤色器 40 和绝缘层 25 上形成第二传导层 (未示出) 并且使第二传导层图案化, 可以获得第一电极 50。

[0112] 现在参照图 6, 第二电极 80 可以形成在第二衬底 90 上。第二电极 80 可以使用透明传导材料通过溅射处理、印刷处理、喷涂处理、化学气相沉积 (CVD) 处理、原子层沉积 (ALD) 处理等形成。第二电极 80 可以从反射区 I 到透射区 II 形成在第二衬底 90 上。

[0113] 在一些示例性实施方式中, 附加元件可以设置在第一衬底 10 与第二衬底 90 之间, 而且第一衬底 10 可以与第二衬底 90 结合, 使得在第一衬底 10 与第二衬底 90 之间保持间隙 (例如, 预定的间隙)。附加元件可以包括柱间隔物、用于确保液晶显示装置的间隙的元件、密封元件等。

[0114] 参照图 6, 第一初步液晶结构 65 和第二初步液晶结构 75 可以形成在第一衬底 10 与第二衬底 90 之间。在这种情况下, 第一初步液晶结构 65 可以形成在反射区 I 中, 而且第二初步液晶结构 75 可以形成在透射区 II 中。在示例性实施方式中, 第一初步液晶结构 65 可以具有与第二初步液晶结构 75 基本相同或基本相似的结构。例如, 第一初步液晶结构 65 和第二初步液晶结构 75 中的每一个都可以使用液晶分子、单体、光引发剂、活性液晶基元等形成。第一初步液晶结构 65 和第二初步液晶结构 75 中的每一个都可以通过印刷处理、喷涂处理等形成。第一初步液晶结构 65 和第二初步液晶结构 75 可以注入到第一衬底 10 与第二衬底 90 之间的空间中。可替换地, 第一初步液晶结构 65 和第二初步液晶结构 75 可以涂在第一衬底 10 和第二衬底 90 中的至少一个上。

[0115] 参照图 7, 可以对反射区 I 和透射区 II 中的第一初步液晶结构 65 和第二初步液晶结构 75 执行曝光处理。第一初步液晶结构 65 和第二初步液晶结构 75 的曝光处理可以包括紫外 (UV) 光曝光处理。

[0116] 在曝光处理中, 根据示例性实施方式, 光 (如 UV 光) 可以照射到反射区 I 和透射区 II 中的第一初步液晶结构 65 和第二初步液晶结构 75 中。因此, 在反射区 I 和透射区 II 中可以生成聚合物种子。单体可以通过聚合物种子聚合, 从而分别在反射区 I 和透射区 II 中形成第一聚合物网 61 和第二聚合物网 71。反射区 I 和透射区 II 中第一液晶分子 62 和第二液晶分子 72 可以分别部分和 / 或完全分散在第一聚合物网 61 和第二聚合物网 71 中。因此, 具有第一液晶分子 62 和第一聚合物网 61 的第一液晶结构 60 可以形成在反射区 I 中, 而且具有第二液晶分子 72 和第二聚合物网 71 的第二液晶结构 70 可以形成在透射区 II 中。通过形成第一液晶结构 60 和第二液晶结构 70, 可以获得液晶显示装置。

[0117] 根据示例性实施方式, 可以部分和 / 或完全限制第一液晶分子和第二液晶分子的运动或流动, 从而可以防止第一液晶结构和第二液晶结构的运动。因此, 可以防止如凝聚现象和青紫现象等问题, 而且提高液晶显示装置的光效率。此外, 液晶显示装置可以具有简单的结构, 而且液晶显示器的制造工艺可以是简单的。此外, 使用存储结构可以减少液晶显示器的功耗, 而且通过调整反射区 I 与透射区 II 中的间隙可以改善液晶显示装置的颜色重现性。根据示例性实施方式的液晶显示器不仅可以用于传统显示装置中, 而且可以用于各种电子设备, 如电子书和消费品。

[0118] 透射型液晶显示装置可能具有一些缺点,如由背光所导致的相对较高功耗,以及在具有外部光的环境中能见度差。而且,反射型液晶显示装置会由于外部光源(如自然光)而以相对较低功耗操作,然而,反射型液晶显示装置在相对较暗的环境下可能不会显示明亮图像。

[0119] 传统半透反射型液晶显示装置可以克服传统透射型液晶显示装置和反射型液晶显示装置的一些缺点。例如,传统半透反射型液晶显示装置可以具有相对较低的功耗并且在黑暗环境下能见度好。在这种情况下,半透反射型液晶显示装置可以具有双间隙结构,其中透射区的间隙基本上是反射区的间隙的两倍。为了减少反射区的间隙,可以在具有薄膜晶体管的下部衬底和/或具有滤色器的上部衬底上形成阶梯部。然而,在传统半透反射型液晶显示装置的制造工艺中可能发生各种故障。例如,由于反射区间隙小于透射区的间隙,因此在制造过程中产生的颗粒可以造成工艺故障、阶梯部可能造成液晶分子的定向故障、而且在制造工艺中可能产生液晶纹理的破损,从而液晶显示装置的性能可能退化,如液晶层的青紫、对比度的下降等。

[0120] 相比之下,根据实施方式的液晶显示装置可以以低功率操作,而且确保改善的电气性能和机械性能。

[0121] 根据示例性实施方式,可以部分和/或完全限制第一液晶分子和第二液晶分子的运动或流动,从而可以防止由外部压力所导致的第一液晶结构和第二液晶结构的连续晃动。因此,可以防止如凝聚现象和青紫现象等问题,而且提高液晶显示装置的光效率。此外,液晶显示装置可以具有简单的结构,而且液晶显示装置的制造工艺也可以较简单。此外,使用存储结构可以减少液晶显示器的功耗。通过调整反射区与透射区 II 的间隙可以改善液晶显示装置的颜色重现性。根据示例性实施方式的液晶显示装置可以用于一般显示装置和各种最新电子设备中,如电子书和消费品等。

[0122] 前文示出了示例性实施方式,并且不应理解为对其进行限制。虽然已经描述了一些示例性实施方式,但是本领域技术人员容易理解的是,在实质上不脱离示例性实施方式的新颖教导和优点的情况下,可以对示例性实施方式进行很多修改。因此,所有这些修改旨在包含在权利要求书所限定的示例性实施方式的范围内。在权利要求书中,装置加功能的条款旨在覆盖本文所描述的用于执行所列举功能的结构,并且不仅覆盖结构上的等同,而且覆盖等同结构。因此,应该理解的是,前文示出了示例性实施方式,并且不应理解为对所公开的具体实施方式进行限制,而且对公开的示例性实施方式以及其他示例性实施方式的修改旨在包含在所附权利要求书的范围内。本发明由所附权利要求书以及其中所包含的权利要求的等同限定。

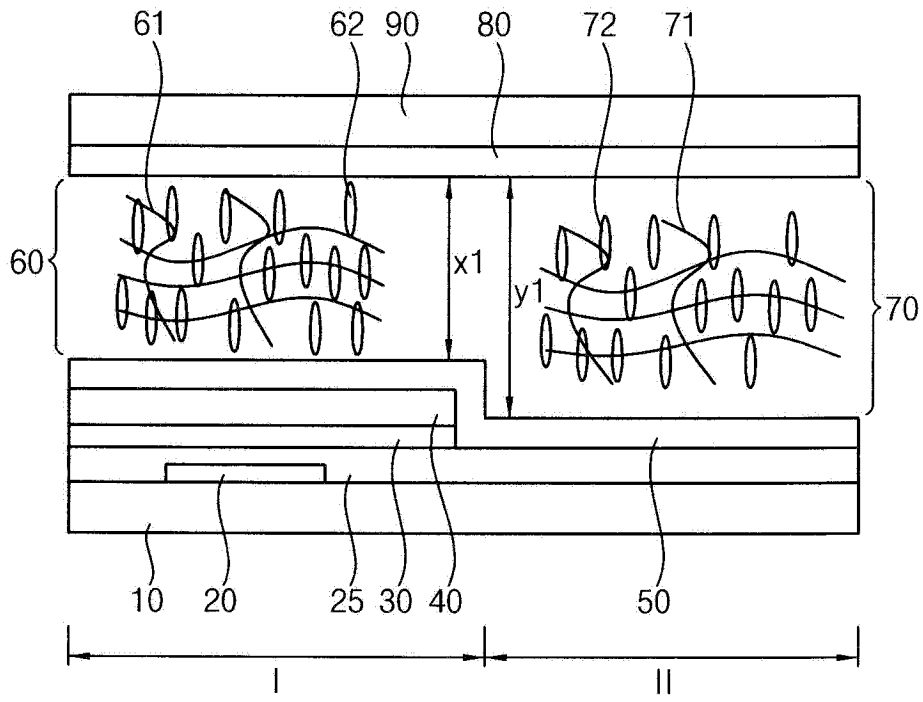


图 1

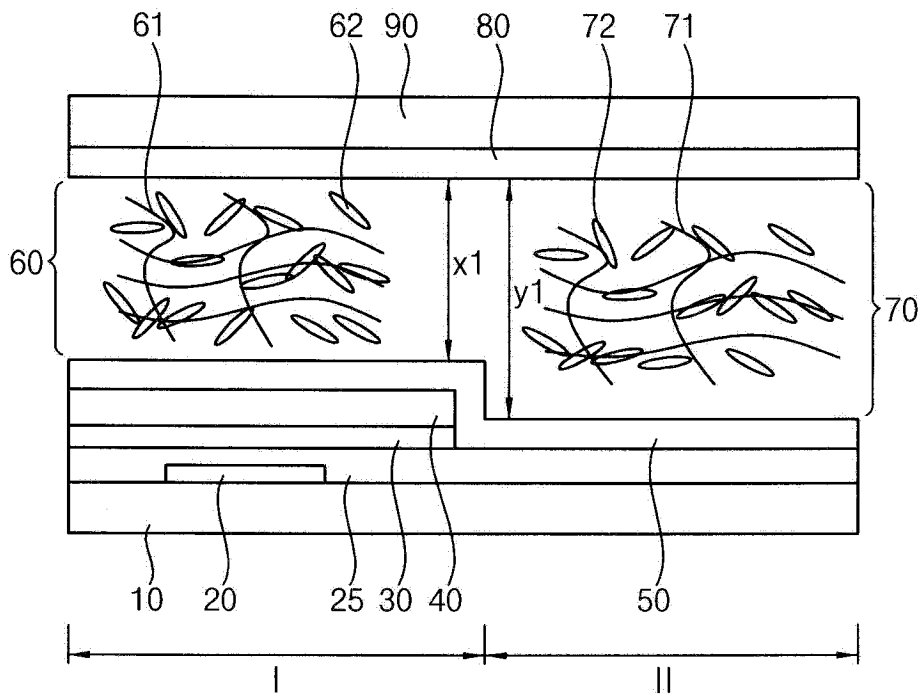


图 2

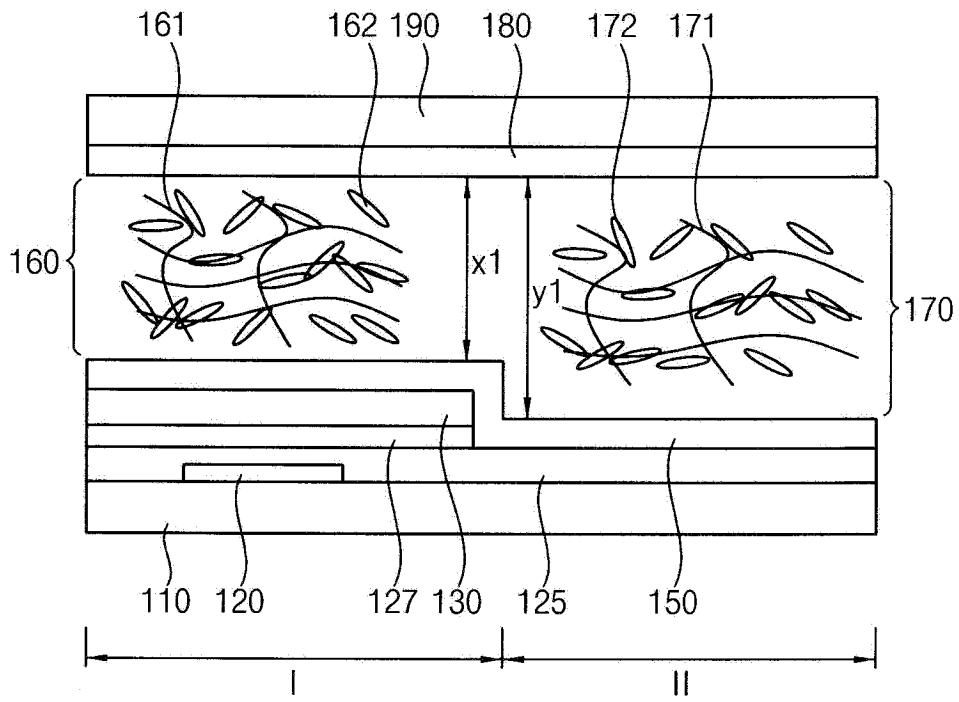


图 3

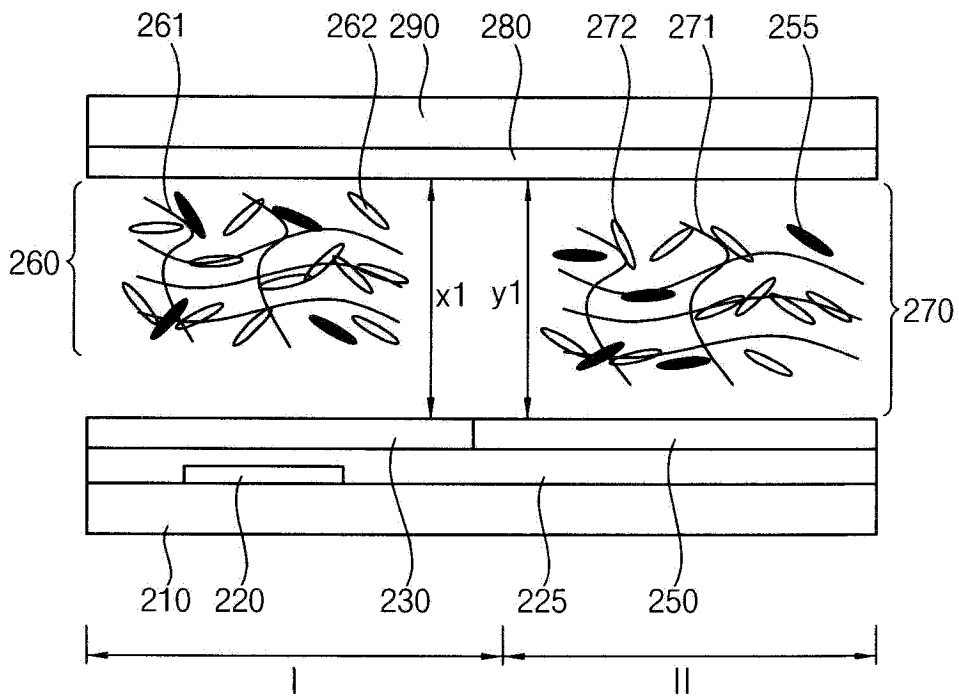


图 4

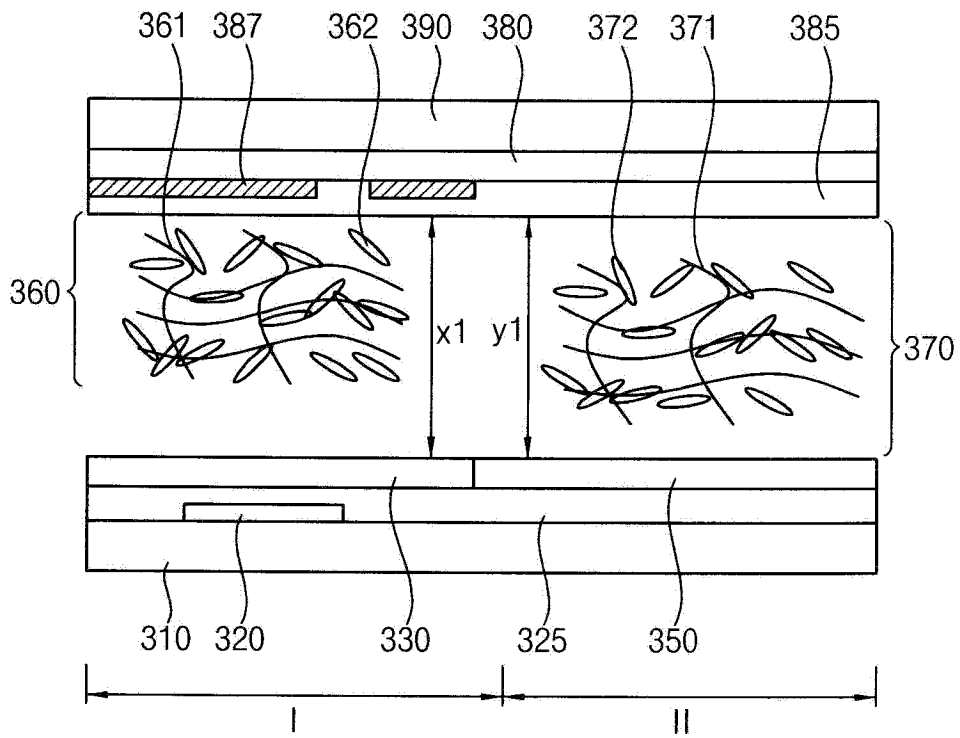


图 5

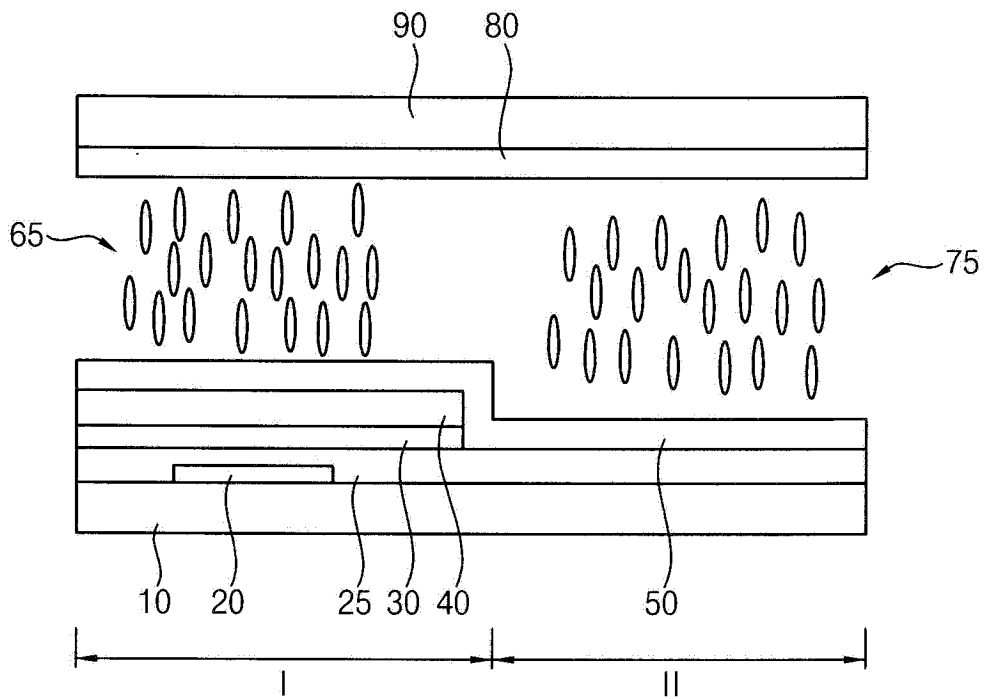


图 6

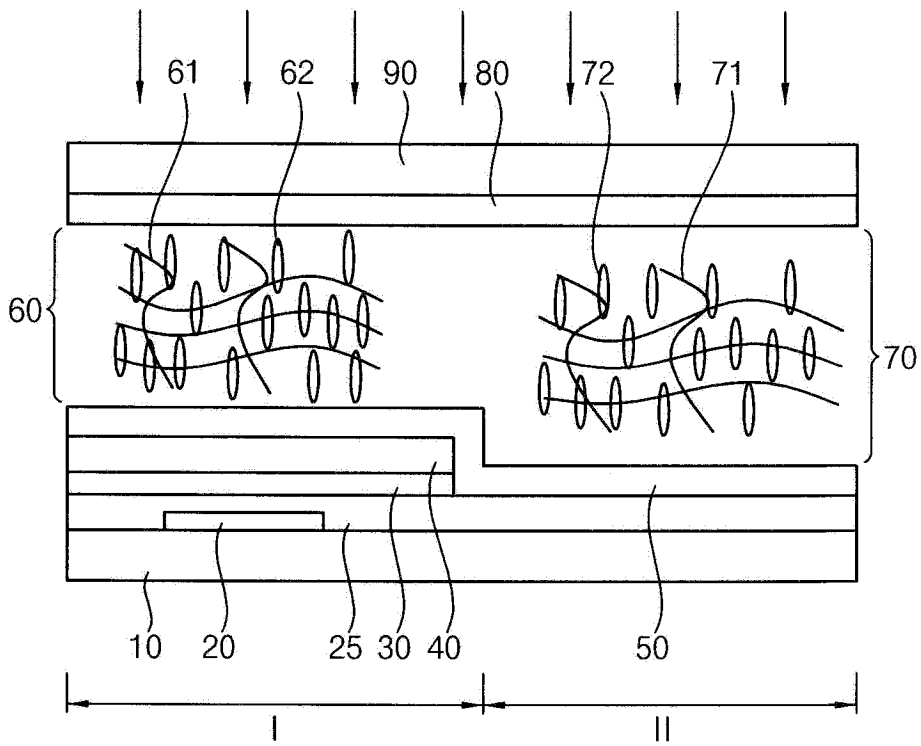


图 7