



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103513463 B

(45)授权公告日 2018.04.06

(21)申请号 201310210418.0

(22)申请日 2013.05.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103513463 A

(43)申请公布日 2014.01.15

(30)优先权数据

10-2012-0066227 2012.06.20 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 林载翊 金宰贤 金起范 吕庸硕

(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 余滕 姚志远

(51)Int.Cl.

G02F 1/1334(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

(56)对比文件

US 6540938 B1,2003.04.01,

US 2008/0316395 A1,2008.12.25,

US 2008/0305280 A1,2008.12.11,

US 6540938 B1,2003.04.01,

CN 101075040 A,2007.11.21,

CN 102464983 A,2012.05.23,

US 2012/0135661 A1,2012.05.31,

审查员 陈宝鑫

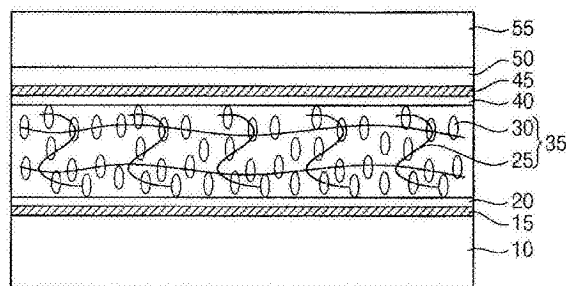
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(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

液晶显示装置包括:第一衬底;第一电极,在第一衬底上;第二衬底,面对第一衬底;第二电极,在第二衬底上并面对第一电极;液晶结构,在第一电极与第二电极之间。液晶结构包括聚合物网与液晶分子。当第一电极与第二电极之间没有产生电场时,液晶显示装置工作在透射模式下;当第一电极与第二电极之间产生电场时,液晶显示装置工作在散射模式下。



1. 液晶显示装置,其包括:

第一衬底;

第一电极,位于所述第一衬底上;

第二衬底,面对所述第一衬底;

第二电极,位于所述第二衬底上并面对所述第一电极;以及

液晶结构,位于所述第一电极与所述第二电极之间,所述液晶结构包括聚合物网与液晶分子,

其中当所述第一电极与所述第二电极之间没有产生电场时,所述液晶显示装置工作在透射模式下,每个液晶分子在短轴上的折射率与所述聚合物网的折射率相同,当所述第一电极与所述第二电极之间产生电场时,所述液晶显示装置工作在散射模式下,

其中当所述液晶显示装置工作在所述透射模式下时,所述液晶显示装置是透明的或基本透明的,以及

其中当所述液晶显示装置工作在所述透射模式下时,每个所述液晶分子的长轴被布置在垂直于所述第一衬底或所述第二衬底的方向上。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述液晶分子部分或完全地分散在所述聚合物网中。

3. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其中基于所述液晶结构的总重量,所述聚合物网位于大约5%重量百分比至大约50%重量百分比的范围内。

4. 如权利要求1所述的液晶显示装置,还包括:

第一对准层,位于所述第一电极上;以及

第二对准层,位于所述第二电极上。

5. 如权利要求4所述的液晶显示装置,还包括:滤色器,所述滤色器位于所述第二衬底与所述第二电极之间。

6. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其中所述液晶结构包括有色染料。

7. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其中所述第一对准层与所述第二对准层中的每一个都不受到摩擦过程。

8. 如权利要求7所述的液晶显示装置,其中当所述液晶显示装置工作在所述散射模式下时,每个液晶分子在短轴和长轴上的有效折射率大于所述聚合物网的折射率。

9. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其中当所述液晶显示装置工作在所述透射模式下时,所述第一对准层与所述第二对准层中的每一个受到摩擦过程以使所述液晶分子在垂直于所述第一衬底或所述第二衬底的方向上对准。

10. 如权利要求4所述的液晶显示装置,还包括:偏振层,所述偏振层位于所述第一衬底的底上,其中所述第一电极包括被布置为彼此平行的多个部分。

11. 制造液晶显示装置的方法,其包括:

在第一衬底上形成第一电极;

在第二衬底上形成第二电极;

在使所述第一电极与所述第二电极相对的同时使所述第一衬底与所述第二衬底结合;以及

在所述第一电极与所述第二电极之间形成液晶结构,所述液晶结构包括聚合物网与液

晶分子，

其中当所述第一电极与所述第二电极之间没有产生电场时，所述液晶显示装置工作在透射模式下，每个液晶分子在短轴上的折射率与所述聚合物网的折射率相同，当所述第一电极与所述第二电极之间产生电场时，所述液晶显示装置工作在散射模式下，

其中当所述液晶显示装置工作在所述透射模式下时，所述液晶显示装置是透明的或基本透明的，以及

其中当所述液晶显示装置工作在所述透射模式下时，每个所述液晶分子的长轴被布置在垂直于所述第一衬底或所述第二衬底的方向上。

12. 如权利要求11所述的方法，其中形成液晶结构包括：

在所述第一电极与所述第二电极之间形成初步液晶结构；以及

在所述初步液晶结构上执行暴露过程。

13. 如权利要求11所述的方法，还包括：

在所述第一电极上形成第一对准层；以及

在所述第二电极上形成第二对准层。

14. 如权利要求13所述的方法，还包括在所述第二衬底与所述第二电极之间形成滤色器。

15. 如权利要求13所述的方法，还包括在所述第一对准层与所述第二对准层上执行摩擦过程。

16. 如权利要求13所述的方法，还包括在所述第一衬底的底上形成偏振层。

液晶显示装置以及制造液晶显示装置的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2012年6月20日向韩国专利局提交的第2012-0066227号韩国专利申请的优先权及权益。

技术领域

[0003] 本发明的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] 基于施加至电极的各种电信号利用液晶分子透光度变化,液晶显示装置可以显示图象。虽然液晶显示装置通常需要独立的光源,但是因为液晶显示装置具有低功耗以及低制造成本,所以液晶显示装置在各种便携式装置中被广泛地使用。

[0005] 在扭曲向列(TN)型液晶显示装置或超扭曲向列(STN)型液晶显示装置中,液晶层一般被设置在两个偏振层之间,从而液晶显示装置的光效率可以降低并且图像的亮度也可减小。因此,使用液晶分子与聚合物之间的折射率差,液晶显示装置可以工作在透射模式和散射模式下工作。

[0006] 至于工作在透射模式与散射模式的传统的液晶显示装置,当两个电极之间没有产生电场(即,断开状态)时,液晶显示装置工作在透射模式下;当两个电极之间产生电场(即,接通状态)时,液晶显示装置工作在散射模式下。然而,传统的液晶显示装置无法允许近来显示装置的智能窗的使用,智能窗根据使用者的要求在没有将电压被施加至电极(即,断开状态)时工作在透明模式下,并且在电压被施加至电极(即,接通状态)时工作在显示模式下。

发明内容

[0007] 本发明的实施方式方面针对液晶显示装置,当没有将电压施加至电极时所述液晶显示装置工作在透射模式下,并且当将电压施加至电极时所述液晶显示装置工作在散射模式下工作。

[0008] 在一些实施方式中,液晶显示装置包括:第一衬底;位于第一衬底上的第一电极、面对第一衬底的第二衬底、位于第二衬底上并面对第一电极的第二电极、位于第一电极与第二电极之间的液晶结构,液晶结构包括聚合物网和液晶分子。当第一电极与第二电极之间没有产生电场时,液晶显示装置工作在透射模式;当第一电极与第二电极之间产生电场时,液晶显示装置工作在散射模式下。当液晶显示装置工作在透射模式下时,液晶显示装置可以是透明的或基本上透明的。

[0009] 在一些实施方式中,液晶分子部分或完全分散在聚合物网中。基于液晶结构的总重量,聚合物网可位于大约5%重量百分比至大约50%重量百分比的范围内。

[0010] 液晶显示装置还可包括位于在第一电极上第一对准层、以及位于第二电极上的第二对准层。在一些实施方式中,液晶显示装置包括设置在第二衬底与第二电极之间的滤色

器。在其他实施方式中,液晶结构包括颜色染料而不是滤色器。

[0011] 第一对准层和第二对准层中的每一个可不受到摩擦过程。

[0012] 当液晶显示装置工作在透射模式时,每个液晶分子在短轴上的折射率可以与聚合物网的折射率基本上相同。当液晶显示装置工作在散射模式时,每个液晶分子在短轴和长轴上的有效折射率可以基本上大于聚合物网的折射率。

[0013] 当液晶显示装置工作在透射模式时,第一对准层与第二对准层中的每一个可以受到摩擦过程以使液晶分子在总体上平行于第一衬底或第二衬底的方向上对准。

[0014] 当液晶显示装置工作在透射模式时,每个液晶分子在X方向和Y方向上的折射率可以与聚合物网的折射率基本上相同。当液晶显示装置工作在散射模式时,每个液晶分子在X方向、Y方向以及Z方向上的有效折射率可以与聚合物网的折射率不同。

[0015] 当液晶显示装置工作在透射模式时,第一对准层与第二对准层中的每一个可以受到摩擦过程以使液晶分子在总体上垂直于第一衬底或第二衬底的方向上对准。

[0016] 在一些实施方式中,液晶显示装置包括设置在第一衬底的底上的偏振层,并且第一电极包括布置为彼此基本平行的多个部分。

[0017] 当液晶显示装置工作在透射模式时,偏振层的透射轴可以大体上平行于每个液晶分子的短轴,并且每个液晶分子在短轴上的折射率可以与聚合物网的折射率基本上相同。当液晶显示装置工作在散射模式时,偏振层的透射轴可以基本上平行于每个液晶分子的长轴,并且每个液晶分子在长轴和短轴上的有效折射率可以与聚合物网的折射率不同。

[0018] 在一些实施方式中,制造液晶显示装置的方法包括:在第一衬底上形成第一电极;在第二衬底上形成第二电极;在使第一电极与第二电极相对的同时使第一衬底与第二衬底结合;以及在第一电极与第二电极之间形成包括聚合物网与液晶分子的液晶结构。当第一电极与第二电极之间没有产生电场时,液晶显示装置工作在透射模式;而当第一电极与第二电极之间产生电场时,液晶显示装置工作在散射模式。当液晶显示装置工作在透射模式时,液晶显示装置可以是透明的或基本透明的。

[0019] 在一些实施方式中,形成液晶结构包括:在第一电极与第二电极之间形成初步液晶结构;以及在初步液晶结构上执行暴露过程。

[0020] 在一些实施方式中,方法还包括:在第一电极上形成第一对准层;在第二电极上形成第二对准层。在一些实施方式,方法还包括在第二衬底与第二电极之间形成滤色器。在一些实施方式中,方法还包括执行在第一对准层与第二对准层上执行摩擦过程。在一些实施方式中,方法还包括在第一衬底的底上形成偏振层。

附图说明

[0021] 通过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:

[0022] 图1是根据示例性实施方式的工作在透射模式下的液晶显示装置的剖视图;

[0023] 图2是根据示例性实施方式的工作在散射模式下的液晶显示装置的剖视图;

[0024] 图3是根据一些示例性实施方式的工作在透射模式下的液晶显示装置的剖视图;

[0025] 图4是根据一些示例性实施方式的工作在散射模式下的液晶显示装置的剖视图;

[0026] 图5是根据一些示例性实施方式的工作在透射模式下的液晶显示装置的剖视图;

[0027] 图6是根据一些示例性实施方式的工作在散射模式下的液晶显示装置的剖视图;

[0028] 图7是根据一些示例性实施方式的工作在透射模式下的液晶显示装置的剖视图；
[0029] 图8是根据一些示例性实施方式的工作在散射模式下的液晶显示装置的剖视图；
[0030] 图9是根据一些示例性实施方式的工作在透射模式下的液晶显示装置的剖视图；
[0031] 图10是根据一些示例性实施方式的工作在散射模式下的液晶显示装置的剖视图；
[0032] 图11是根据一些示例性实施方式的工作在透射模式下的液晶显示装置的剖视图；
以及
[0033] 图12是根据一些示例性实施方式的工作在散射模式下的液晶显示装置的剖视图。

具体实施方式

[0034] 下文中将参照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。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。

[0035] 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。

[0036] 应当理解，虽然术语第一、第二、第三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，在不背离本发明的教导的情况下，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。

[0037] 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”能够包含上方和下方的定向。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。

[0038] 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。

[0039] 本文参照剖视图描述了示例性实施方式，这些剖视图是公开的概念的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，而是包括由于例如制造所导致的形状的偏差。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。

[0040] 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。

[0041] 图1是示出根据示例性实施方式的工作在透射模式下的液晶显示装置的剖视图。图2是示出根据示例性实施方式的工作在散射模式下的液晶显示装置的剖视图。

[0042] 参照图1与图2,液晶显示装置可包括第一衬底10、第一电极15、第一对准层20、液晶结构35、第二对准层40、第二电极45、滤色器50、以及第二衬底55。在示例性实施方式中,液晶结构35可包括聚合物网25与多个液晶分子30。当液晶显示装置在工作在透射模式时可以是透明的或基本透明的(即当不工作时,其可以充当透明的窗)。

[0043] 第一衬底10可包括透明的绝缘衬底。例如,第一衬底10可包括:玻璃衬底、石英衬底、透明树脂衬底,或类似物。用于第一衬底10的透明树脂衬底的示例10包括:基于聚酰亚胺的树脂衬底、基于丙烯的树脂衬底、基于磺酸的树脂衬底、基于聚丙烯酸酯的树脂衬底、基于聚乙二醇对酞酸酯的树脂衬底、基于聚碳酸酯的树脂衬底、基于聚醚的树脂衬底、或类似物。在示例性实施方式中,第一衬底10的第一面可基本上对应于第二衬底55的第一面(例如,第一衬底10的第一面可面对第二衬底55的第一面)。第一衬底10的第二面可与第一衬底10的第一面相对,并且第二衬底55的第一面可与第二衬底55的第二面相对。虽然第一衬底10可以基本上平行于第二衬底55,但是第一衬底10与第二衬底55可以垂直地设置。

[0044] 虽然未示出,在第一衬底10的第一面上可设置下部结构。这里,下部结构可包括:切换装置、驱动电路、控制器、等等。另外,一个以上绝缘层可以布置在第一衬底10的第一面上以覆盖下部结构。此外,缓冲层可以插入第一衬底10与下部结构之间。

[0045] 第一电极15可以设置在第一衬底10的第一面上。第一电极15可以电连接至下部结构。例如,第一电极15可以穿过绝缘层以与下部结构接触。可替代地,可穿过绝缘层提供额外的接触件,因此通过该接触件,第一电极15可以电连接至下部结构。

[0046] 第一电极15可包括透明的传导材料。例如,第一电极15可包括:锌氧化物(ZnO_x)、氧化铟锡(ITO)、锡氧化物(SnO_x)、铟氧化物(InO_x)、镓氧化物(GaO_x)、氧化锌铟(IZO)、钛氧化物(TiO_x)、和/或类似物。这些材料可以单独使用或者组合使用。第一电极15可具有单层结构或多层结构。

[0047] 在示例性实施方式中,第一传导层(未示出)可形成在第一衬底10的第一面上,然后第一传导层可由液晶显示装置的像素形成图案,从而在第一衬底10上形成第一电极15。这里,第一传导层可以通过以下工艺获得:溅射工艺、印刷工艺、原子层沉积(ALD)工艺、化学气相淀积(CVD)工艺、脉冲激光沉淀(PLD)工艺,或类似工艺。

[0048] 第一对准层20可以设置在第一电极15上。第一对准层20可以包括:聚酰亚胺、聚酰胺、聚酰胺酸、聚亚苯基邻苯二酰胺(Polyphenylene phthalamide)、聚乙烯、聚苯乙烯、聚酯、聚氨基甲酸酯、聚乙烯醇、聚乙烯亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、和/或类似物。另外,第一对准层20可以通过以下工艺形成:旋涂工艺、印刷工艺、喷涂工艺、或类似工艺。在示例性实施方式中,第一对准层20可以包括根据聚合物网25中的成分和/或液晶分子30的排列条件改变的材料。

[0049] 现在参照图1与图2,滤色器50可以设置在第二衬底55的第一面上。第二衬底55可

包括透明的绝缘衬底。例如,第二衬底55可包括:玻璃衬底、石英衬底、透明树脂衬底,或类似物。根据液晶显示装置的像素,滤色器50可以包括:红滤色器,用于发射红颜色的光;绿滤色器,用于发射绿颜色的光;或者蓝滤色器,用于发射蓝颜色的光。

[0050] 第二电极45可以设置在滤色器50上。在示例性实施方式中,第二电极45可以基本上完全地覆盖滤色器50,从而减少滤色器50中包括的有机层的出气(outgassing)。此外,第二电极45可以防止滤色器50退化,从而减少液晶显示装置上图像的老化。

[0051] 第二电极45可包括透明的传导材料。例如,可以使用锌氧化物(ZnO_x)、氧化铟锡(ITO)、锡氧化物(SnO_x)、铟氧化物(InO_x)、镓氧化物(GaO_x)、氧化锌铟(IZO)、钛氧化物(TiO_x)、和/或类似物形成第二电极。这些材料可以单独使用或者组合使用。第二电极45可具有单层结构或多层结构(在多层结构中,该结构可包括一个以上透明的传导材料膜)。另外,第二电极45可以通过以下工艺形成在滤色器50上:溅射工艺、印刷工艺、化学气相沉积工艺、原子层沉积工艺、脉冲激光工艺、真空蒸发工艺、或类似工艺。

[0052] 在示例性实施方式中,第二传导层(未示出)可以形成在滤色器50上。然后第二传导层可以使用额外的腐蚀掩膜通过光刻法工艺或刻蚀工艺形成图案。因此,第二电极45可以设置在滤色器50上。这里,第二电极45可以是基本上由相邻像素共享的公共电极。

[0053] 第二对准层40可以设置在第二电极45上。可以使用聚酰亚胺、聚酰胺、聚酰胺酸、聚亚苯基邻苯二酰胺、聚乙烯、聚苯乙烯、聚酯、聚氨基甲酸酯、聚乙烯醇、聚乙烯亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、和/或类似物形成第二对准层40。可以通过旋涂工艺、印刷工艺、喷涂工艺、或类似工艺形成第二对准层40。在示例性实施方式中,第二对准层40还可以包括根据聚合物网25中的成分和/或液晶分子30的排列条件改变的材料。

[0054] 如图1与图2中所示,液晶结构35可以设置在第一对准层20与第二对准层40之间。液晶结构35可以包括聚合物网25与多个液晶分子30。液晶分子30可以部分或完全地分散在聚合物网25中。换句话说,通过聚合物网25可以将液晶分子30部分或完全困住。也就是说,液晶分子30的至少一些可以分散在聚合物网25中。此外,其他液晶分子30可以与聚合物网25间隔开。即,液晶分子30的部分可以在聚合物网25以外。

[0055] 在示例性实施方式中,使用反应型液晶基元(RM)、单体、光引发剂、以及类似物,可以形成液晶结构35的聚合物网25。例如,从单体反应型液晶基元、低聚物反应型液晶基元、聚合物反应型液晶基元、和/或类似物,可以产生聚合物网25。基于液晶结构35的总重量,液晶结构35中聚合物网25的含量可以在大约5%重量百分比至大约50%重量百分比的范围中。聚合物网25可部分或完全地阻止液晶分子30的浮动、移动、和/或旋转。此外,每个液晶分子30的长轴可以被布置在基本上垂直于第一衬底10和/或第二衬底55的方向上。

[0056] 在根据示例性实施方式的液晶结构35的形成中,初步液晶结构(未示出)可以设置在或注入第一对准层20与第二对准层40之间的空间内。可替代地,通过印刷工艺、旋涂工艺、喷涂工艺、或类似工艺,可以在第一对准层20和/或第二对准层40上直接形成初步液晶结构。初步液晶结构可以包括竖直排列型液晶分子、单体、光引发剂、反应型液晶基元、和/或类似物。然后,可以在定位在第一对准层20与第二对准层40之间的初步液晶结构上执行暴露过程。例如,可以通过紫外线(UV)暴露过程暴露初步液晶结构。

[0057] 在形成液晶结构35的暴露过程中,光(如紫外光)可以照射在初步液晶结构上,然后通过光在初步液晶结构中产生聚合物种子。可以使聚合物种子与单体聚合以在第一对准

层20与第二对准层40之间形成聚合物网25。在这种情况下,通过聚合物网25可以将液晶分子30完全地或部分地困住。也就是说,液晶分子30的一部分可以部分或完全分散在聚合物网25中,同时液晶分子30的其它部分可以与聚合物网25间隔开。因此,包括聚合物网25与液晶分子30的液晶结构35可以设置在第一对准层20与第二对准层40之间。

[0058] 在一些示例性实施方式中,第一对准层20与第二对准层40中的每一个可以不受到摩擦过程。如图1中所示,当第一电极15与第二电极45之间没有产生电场时,由于第一对准层20和/或第二对准层40的疏水性,液晶分子30可以布置在基本上垂直于第一衬底10和/或第二衬底55的方向上。当第一对准层20和/或第二对准层40的竖直锚固力增加时,液晶分子30可容易地定向为基本上垂直于第一衬底10和/或第二衬底55。在这种情况下,每个液晶分子30在短轴方向上的折射率(N_o)可以与聚合物网25的折射率(N_p)基本上相同。例如,因为每个液晶分子30在短轴方向上的折射率(N_o)可以与聚合物网25的折射率(N_p)基本上相同,所以在将电压施加至第一电极15和/或第二电极35之前当液晶分子30布置在基本上垂直于第一衬底10和/或第二衬底55的方向上时,从光源(未示出)产生的入射光可以穿过液晶结构35且不被液晶分子30散射。因此,因为液晶分子30可以相对于第一衬底10和/或第二衬底55竖直地布置,所以当第一电极15与第二电极45之间没有产生电场时,液晶显示装置可以工作在透射模式下。

[0059] 如图2中所示,当在第一电极15与第二电极45之间产生电场时,液晶显示装置可以工作在散射模式下。当在第一电极15与第二电极45之间产生电场时,液晶分子30可沿基本上垂直于该电场的方向旋转。例如,当第一电极15与第二电极45之间的电场基本上垂直于Z轴时,液晶分子30的光轴可以从Z轴移动到X-Y面上,因此每个液晶分子30的有效折射率,即在短轴方向上的折射率(N_o)和长轴方向上的折射率(N_e)的和,可以基本上大于聚合物网25的折射率(N_p)。因此,液晶分子30的有效折射率可以与聚合物网25的折射率(N_p)不同,从而入射光可以由液晶结构35中的液晶分子30散射和反射。因此,当将电压施加至第一电极15和/或第二电极45时,液晶显示装置可以工作在散射模式下。

[0060] 如上所述,当没有将电压施加至第一电极15和/或第二电极45(即,断开状态)时,根据示例性实施方式的液晶显示装置可以工作在透射模式下,反之,当将电压施加至第一电极15和/或第二电极45(即,接通状态)时,液晶显示装置可以工作在散射模式下。因此,液晶显示装置可在需要透明窗的显示装置中使用,并且因为可以根据使用者的要求将功率施加至液晶显示装置,所以可以减少液晶显示装置的功耗。另外,因为在初始状态下液晶显示装置可以工作在透明模式下,所以液晶显示装置可以具有比传统显示装置的透明度基本上更高的透明度。此外,可以不在第一对准层20和/或第二对准层40上执行摩擦过程,因此,当在第一电极15与第二电极45之间产生电场时,液晶分子30可以随机地在任意方向上倾斜。从此,液晶显示装置可以具有入射光沿所有方向的基本上均匀的散射度。同时,通过聚合物网25可以部分或完全地限制液晶分子30的移动或流动,因此液晶显示装置可以不需要额外的分离构件如分隔物。

[0061] 虽然图1与图2示出具有竖直对准模式的液晶显示装置,但是液晶显示装置也可以具有各种其他模式,如面内切换(IPS)模式、边缘场切换(FFS)模式、扭曲向列(TN)模式、电控双折射(EBC)模式,等等。

[0062] 图3是示出根据一些示例性实施方式的工作在透射模式下的液晶显示装置的剖视

图。图4是示出根据一些示例性实施方式的工作在散射模式下的液晶显示装置的剖视图。除液晶分子120之外,图3与图4中所示的液晶显示装置可以具有与参照图1与图2描述的液晶显示装置的配置基本上相同或基本上相似的配置。

[0063] 参照图3与图4,液晶显示装置可包括第一衬底100、第一电极105、第一对准层110、液晶结构125、第二对准层130、第二电极135、滤色器140、第二衬底145,以及类似物。液晶结构125可以包括聚合物网115与多个液晶分子120。

[0064] 第一衬底100与第二衬底145的每一个都可以包括透明的绝缘衬底。例如,第一衬底100与第二衬底145的每一个都可以包括:玻璃衬底、石英衬底、透明树脂衬底,或类似物。虽然未示出,但是可以在第一衬底100上设置具有切换装置与驱动电路的下部结构,并且可以在第一衬底100上形成覆盖下部结构的至少一个绝缘层。

[0065] 第一电极105可以设置在第一衬底上,并且可以使其与下部结构电接触。第一电极105可以包括透明的传导材料,并且可以具有单层结构或包括一个以上的透明传导膜的多层结构。通过与参照图1描述的形成第一电极15的工艺基本上相同或基本上相似的工艺,可以获得第一电极105。

[0066] 第一对准层110可以设置在第一电极105上。在示例性实施方式中,可以在第一对准层110上执行摩擦过程,从而当没有将电压施加至第一电极105和/或第二电极135时,液晶分子120可以布置在基本上平行于第一衬底100的方向上。

[0067] 如图3与图4所示,滤色器140可以设置在第二衬底145上。这里,根据液晶显示装置的像素,滤色器140可以包括:红滤色器、绿滤色器、以及蓝滤色器。在一些示例性实施方式中,液晶结构125可以包括有色染料,如红色染料、蓝色染料、和/或绿色染料。当液晶结构125中包括染料时,可以省略滤色器140。

[0068] 第二电极135可以设置在滤色器140上。第二电极135可以基本上完全覆盖滤色器140。第二电极135还可以包括与第一电极105的透明的传导材料类似的透明的传导材料。此外,第二电极135可以具有单层结构或多层结构。通过与参照图1描述的形成第二电极45的工艺基本上相同或基本上相似的工艺,可以形成第二电极135。在示例性实施方式中,第一电极105与第二电极135中的每一个都可以包括相同的材料。可替代地,第二电极135可以包括与第一电极105材料不同的材料。

[0069] 第二对准层130可以设置在第二电极135上。在示例性实施方式中,第二对准层130还可以受到摩擦过程。因此,由于在第一对准层130上执行的摩擦过程,所以当第一电极105与第二电极135之间没有产生电场时,液晶分子120可以定向在基本上平行于第二衬底145的方向上。也就是说,当没有将电压施加至第一电极105和/或第二电极135时,第一对准层110与第二对准层130可以使得液晶分子120能够布置在基本上平行于第一衬底100和/或第二衬底145的方向上。

[0070] 液晶结构125可以设置在第一对准层110与第二对准层130之间。液晶结构125可以包括聚合物网115与部分或完全分散在聚合物网115中的多个液晶分子120。换句话说,液晶分子120的至少一些可以部分或完全困在聚合物网115中。此外,液晶分子120的一些可以以预定或设定的间隔与聚合物网115分离。在示例性实施方式中,聚合物网115可以从反应型液晶基元(RM)、单体、光引发剂、以及类似物产生。通过与参照图1描述的形成液晶结构35的工艺基本上相同或基本上相似的工艺,可以获得液晶结构125。

[0071] 在示例性实施方式中,液晶分子120可以包括负C(Nega-C)型液晶分子。负C型液晶分子中的每一个在Z轴方向上可以具有折射率(N_e)并且在X轴方向和Y轴方向上具有折射率(N_o)。这里,Z轴方向上的折射率(N_e)可以与X轴方向与Y轴方向上的折射率(N_o)基本上不同。例如,X轴方向和Y轴方向上的折射率(N_o)可以基本上大于Z轴方向上的折射率(N_e)。

[0072] 如图3中所示,当没有将电压施加至第一电极105和/或第二电极135(即,断开状态)时,每个液晶分子120可以在X轴方向与Y轴方向上具有折射率(N_o),以致每个液晶分子120的折射率(N_o)可以与聚合物网115的折射率(N_p)基本上相同或基本上相似。也就是说,入射光可以穿过液晶结构125且没有散射,从而液晶显示装置可以工作在透射模式下。

[0073] 如图4所示,当通过将电压施加至第一电极105和/或第二电极135而在第一电极105与第二电极135之间产生电场时,电场可以使液晶分子120倾斜。因此,每个液晶分子的有效折射率可以与聚合物网115的折射率(N_p)不同。也就是说,每个液晶分子120的有效折射率,即在Z轴方向上的折射率(N_e)与在X轴方向与Y轴方向上的折射率(N_o)的和,可以与聚合物网115的折射率(N_p)不同。因为入射光可以被液晶结构125中的液晶分子120反射以及散射,所以液晶显示装置可以工作在散射模式下。

[0074] 图5是示出根据一些示例性实施方式的工作在透射模式下的液晶显示装置的剖视图。图6是示出根据一些示例性实施方式的工作在散射模式下的液晶显示装置的剖视图。除包括偏振层153与第一电极155之外,图5与图6中所示液晶显示装置可以具有与参照图1与图2描述的液晶显示装置的配置基本上相同或基本上相似的配置。

[0075] 参照图5与图6,液晶显示装置可以包括第一衬底150、偏振层153、第一电极155、第一对准层160、液晶结构175,具有聚合物网170与多个液晶分子165、第二对准层180、第二电极185、滤色器190、第二衬底195,以及类似物。

[0076] 第一衬底150与第二衬底195中的每一个都可以包括透明的绝缘衬底。具有切换装置与驱动电路的下部结构(未示出)可以设置在第一衬底150的第一面(例如,顶面)上,覆盖下部结构的一个以上绝缘层(未示出)可以设置在第一衬底150的第一面上。

[0077] 第一电极155可以位于第一衬底150的第一面上。在示例性实施方式中,每一个像素的第一电极155可以分成布置在第一衬底150的第一面上的彼此基本平行的多个部分。例如,包括所述多个部分的第一电极155可以设置在一个像素区中。在这种情况下,第一电极155的部分中的每一个可以具有缝状、线状、棒状、和/或类似形状。因为第二电极185可以设置在一个像素区内,所以在第二电极185与第一电极155的部分之间沿基本上垂直于第一衬底150和/或第二衬底195的方向上可以产生电场。此外,可以在第一电极155的相邻部分之间沿基本上平行于第一衬底150和/或第二衬底195的方向产生电场。因此,液晶结构175的液晶分子165可以在第一电极155的相邻部分之间切换。在第一电极155与第二电极185之间的液晶分子165的配置可以称为平面内切换(IPS)模式。除使传导层图案化成设置为彼此基本平行的多个部分外,通过与参考图1与图2描述的形成第一电极15的工艺基本上类似的工艺可以形成具有多个部分的第一电极155。

[0078] 在示例性实施方式中,偏振层153可以设置在第一衬底150的第二面(例如,底面)上。偏振层153可以具有基本上平行于第一电极155的部分延伸的方向的透射轴。因此,在从光源(未示出)产生的光入射到偏振层153之后,偏振层153可以使入射光的在基本上平行于第一电极155的部分的方向上传播的分量通过。在一些示例性实施方式中,透明的粘附层

(未示出)可以设置在偏振层153与第一衬底150的第二面之间。透明的粘附层可以提高偏振层153与第一衬底150之间的粘附强度。

[0079] 第一对准层160可以设置在第一衬底150的第一面上以覆盖第一电极155的部分。在没有将电压施加至第一电极155和/或第二电极185的情况下,第一对准层160可以受到摩擦处理。因此,液晶分子165可以定向在基本上平行于第一衬底150的方向上。

[0080] 具有多个液晶分子165与聚合物网170的液晶结构175可以定位在第一对准层160上。在示例性实施方式中,液晶分子165可以包括竖直对准型液晶分子。在这种情况下,如上所述第一对准层160可以通过摩擦过程进行处理,从而当第一电极155与第二电极185之间没有产生电场时,液晶分子165的长轴可以沿基本上平行于第二衬底150的方向布置。

[0081] 滤色器190可以设置在与第一衬底150的第一面基本上相对的第二衬底195的第一面上。第二电极185可以位于滤色器190上。虽然第一电极155可以包括布置为彼此基本平行的部分,但是第二电极185可以是由相邻像素共享的公共电极。

[0082] 第二对准层180可以设置在第二电极185上。与第一对准层160类似,也可以在第二对准层180上执行摩擦过程,从而当没有将电压施加至第一电极155和/或第二电极185时,液晶分子165可以定向在基本上平行于第二衬底195的方向上。

[0083] 在根据示例性实施方式的液晶显示装置中,一个偏振层153可以设置在第一衬底150之下。例如,偏振层153可以定位在第一衬底150的底面(例如,第二面)上。当液晶分子165的短轴定向在沿基本上平行于偏振层153的透射轴的方向上(由于摩擦过程)时,入射光可以沿基本上平行于液晶分子165的短轴的方向前进穿过液晶结构175。因此,因为每个液晶分子165在短轴方向上的折射率(N_o)可以与聚合物网170的折射率(N_p)基本上相同,所以入射光可以穿过该液晶结构175而没有散射或反射。即,如图5中所示,当第一电极155与第二电极185之间没有产生电场时,液晶显示装置可以工作在透射模式下。

[0084] 同时,如图6中所示,当第二电极185与第一电极155的部分之间产生基本上竖直的电场与基本上水平的电场时,液晶分子165可以从偏振层153的透射轴水平地旋转预定或设定的角度。也就是说,由于每个液晶分子165相对于偏振层153的透射轴的水平旋转,故图6中的液晶分子165的每一个的宽度都可以比图5中的液晶分子165的每一个的宽度基本上更小。因此,由于通过液晶分子165的有效折射率与聚合物网170的折射率(N_p)之间的差使得穿过偏振层153的光可以被反射或散射,所以液晶显示装置可以工作在散射模式下。

[0085] 图7是示出根据一些示例性实施方式的工作在透射模式下的液晶显示装置的剖视图。图8是示出根据一些示例性实施方式的工作在散射模式下的液晶显示装置的剖视图。除了第一对准层210与第二对准层230之外,图7与图8中所示液晶显示装置可以具有与参照图1与图2描述的液晶显示装置的配置基本上相同或基本上相似的配置。

[0086] 参照图7与图8,液晶显示装置可包括第一衬底200、第一电极205、第一对准层210、具有聚合物网215与多个液晶分子220的液晶结构225、第二对准层230、第二电极235、滤色器240、第二衬底245,以及类似物。

[0087] 在示例性实施方式中,第一对准层210与第二对准层230中的每一个都可以受到摩擦过程,从而液晶分子220的长轴可以沿基本上垂直于第一衬底200和/或第二衬底245的方向布置。因此,当没有将电压施加至第一电极205和/或第二电极235时,液晶分子220布置在基本上垂直于第一衬底200和/或第二衬底245的方向上。根据第一对准层210与第二对准层

230的摩擦处理,每个液晶分子220在短轴方向上的折射率(N_o)可以与聚合物网215的折射率(N_p)基本上相同,所以如图7所示,当第一电极205与第二电极235之间没有产生电场时,液晶显示装置可以工作在透射模式下。

[0088] 当第一电极205与第二电极235之间形成电场时,每个液晶分子220在长轴方向与短轴方向上的有效折射率可以与聚合物网215的折射率(N_p)基本上相同,所以如图8所示,液晶显示装置可以工作在散射模式下。

[0089] 图9是示出根据一些示例性实施方式的工作在透射模式下的液晶显示装置的剖视图。图10是示出根据一些示例性实施方式的工作在散射模式下的液晶显示装置的剖视图。除了第一对准层260与第二对准层280之外,图9与图10中所示的液晶显示装置可以具有与参照图1与图2描述的液晶显示装置的配置基本上相同或基本上相似的配置。

[0090] 参照图9与图10,液晶显示装置可包括第一衬底250、第一电极255、第一对准层260、具有聚合物网265与多个液晶分子270的液晶结构275、第二对准层280、第二电极285、滤色器290、第二衬底295,以及类似物。

[0091] 在示例性实施方式中,第一对准层260与第二对准层280中的每一个分别都可以受到摩擦过程。因此,当没有将电压施加至第一电极255和/或第二电极285时,每个液晶分子270的短轴可以沿基本上垂直于第一衬底250和/或第二衬底295的方向布置。也就是说,通过用于第一对准层260与第二对准层280的摩擦过程,每个液晶分子270的长轴可以基本上平行于第一衬底250和/或第二衬底295。

[0092] 第一对准层260与第二对准层280的摩擦过程可以使得,每个液晶分子270在短轴方向上的折射率(N_o)可以与聚合物网265的折射率(N_p)基本上相同。因此,如图9中所示,当第一电极255与第二电极285之间没有产生电场时,液晶显示装置可以工作在透射模式下。然而,因为每个液晶分子270在短轴方向上的折射率(N_o)可以与聚合物网265的折射率(N_p)稍微不同,所以在透射模式中液晶显示装置可以具有稍微降低的透明度。也就是说,入射光原始的散射现象可以发生在液晶结构275中从而稍微地减少了液晶显示装置的原始透明度。

[0093] 当将电压施加至第一电极255和/或第二电极285时,每个液晶分子270在长轴与短轴上的有效折射率可以与聚合物网265的折射率(N_p)基本上不同。因此,如图10中所示,当第一电极255与第二电极285之间没有产生电场时,液晶显示装置可以工作在散射模式下。

[0094] 图11是示出根据一些示例性实施方式的工作在透射模式下的液晶显示装置的剖视图。图12是示出根据一些示例性实施方式的工作在散射模式下的液晶显示装置的剖视图。除了偏振层303与第一电极305之外,图11与图12中所示的液晶显示装置可以具有与参照图1与图2描述的液晶显示装置的配置基本上相同或基本上相似的配置。

[0095] 参照图11与图12,液晶显示装置可包括第一衬底300、偏振层303、第一电极305、第一对准层310、具有聚合物网315与多个液晶分子320的液晶结构325、第二对准层330、第二电极335、滤色器340、第二衬底345,以及类似物。

[0096] 下部结构(未示出)可以设置在第一衬底300的第一面(例如,顶面)上,至少一个绝缘层(未示出)可以设置在第一衬底300的第一面上以覆盖下部结构。第一电极305可以设置在第一衬底300的第一面上。在示例性实施方式中,像素的每个第一电极305都可以被分成布置在彼此基本平行的方向上的多个部分。因为充当公共电极的一个第二电极335可以与

具有多个部分的第一电极305相对应,所以在第一电极305与第二电极335之间沿基本上垂直于第一衬底300和/或第二衬底345的方向上可以产生电场。然而,可以在第一电极305的相邻部分之间沿基本上平行于第一衬底300和/或第二衬底345的方向形成电场。因此,液晶结构325的液晶分子320可以在第一电极305的相邻部分之间切换。

[0097] 在示例性实施方式中,液晶分子320可以包括电控双折射(EBC)型液晶分子。例如,通过将电场施加至液晶分子320,可以控制液晶分子320的折射率。此外,偏振层303可以设置在第一衬底300的第二面(例如,底面)上。偏振层303可以具有基本上垂直于第一电极305的部分延伸的方向的透射轴。例如,偏振层303可以使入射光的沿与第一电极305的部分延伸的方向基本上垂直的方向传播的分量通过。在这种情况下,每个液晶分子320可以具有基本上垂直于偏振层303的透射轴的长轴。也就是说,每个液晶分子320的长轴可以基本上平行于第一电极305的部分延伸的方向。

[0098] 第一对准层310可以设置在第一衬底300的第一面上以覆盖第一电极305。因此,当第一电极305与第二电极335之间没有产生电场时,第一对准层310可以受到摩擦过程从而液晶分子320可以定向在基本上平行于偏振层303的透射轴的方向上。

[0099] 滤色器340可以位于与第一衬底300的第一面基本上面对的第二衬底345的第一面上。第二电极335可以设置在滤色器340上。具有多个部分的第一电极305可以设置在每一个像素上,而充当公共电极的一个第二电极335可以由相邻像素共享。

[0100] 第二对准层330可以设置在第二电极335上。与第一对准层310相似,也可以在第二对准层330上执行摩擦过程,从而当没有将电压施加至第一电极305和/或第二电极335时,液晶分子320可以定向在基本上平行于偏振层303的透射轴的方向上。

[0101] 在根据示例性实施方式的液晶显示装置中,该偏振层303可以位于第一衬底300之下,并且液晶结构325可以包括具有由所施加电压调整的折射率的液晶分子320。在通过第一对准层310与第二对准层330使液晶分子320的短轴基本上平行于偏振层303的透射轴的情况下,入射光可以沿基本上平行于液晶分子320的短轴的方向在液晶结构325中前进。因此,因为每个液晶分子320在短轴方向上的折射率(N_o)可以与聚合物网315的折射率(N_p)基本上相同,所以入射光可以穿过该液晶结构325而没有散射或反射。因此,如图11中所示,当第一电极305与第二电极335之间没有产生电场时,液晶显示装置可以工作在透射模式下。

[0102] 另一方面,如图12中所示,当第二电极335与第一电极305的部分之间产生基本上竖直的电场与基本上水平的电场时,液晶分子320分别地可以从偏振层303的透射轴水平地旋转预定角度。即,由于每个液晶分子320相对于偏振层303的透射轴的水平旋转,图12中的液晶分子320中的每一个的宽度可以比图11中的液晶分子320中的每一个的宽度基本上更大。因此,通过液晶分子320的有效折射率与聚合物网315的折射率(N_p)之间的差,穿过偏振层303的光可以被反射或散射。因此,液晶显示装置可以工作在散射模式下。

[0103] 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,在实质上不脱离本公开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本发明的范围内。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及等同的范围内。

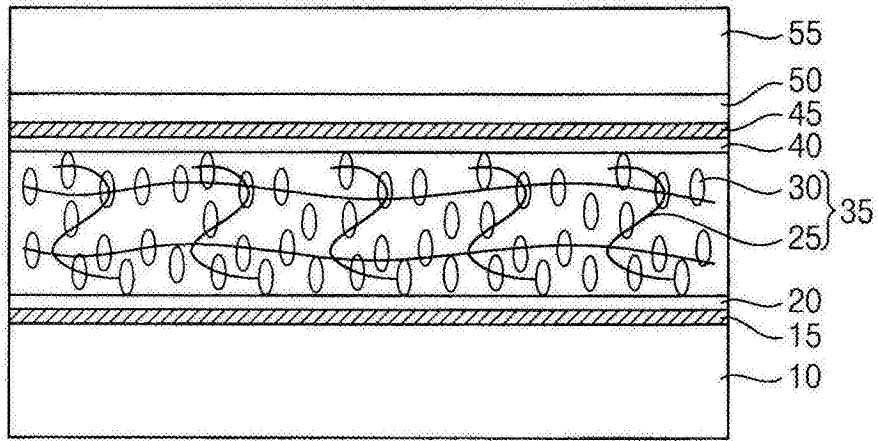


图1

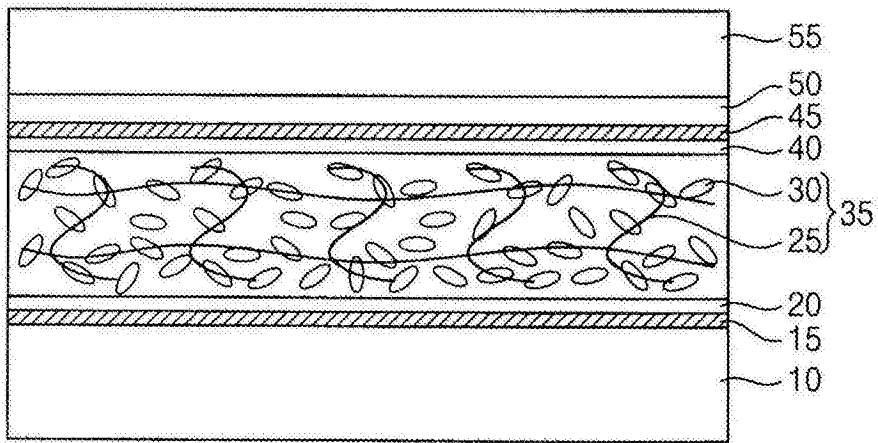


图2

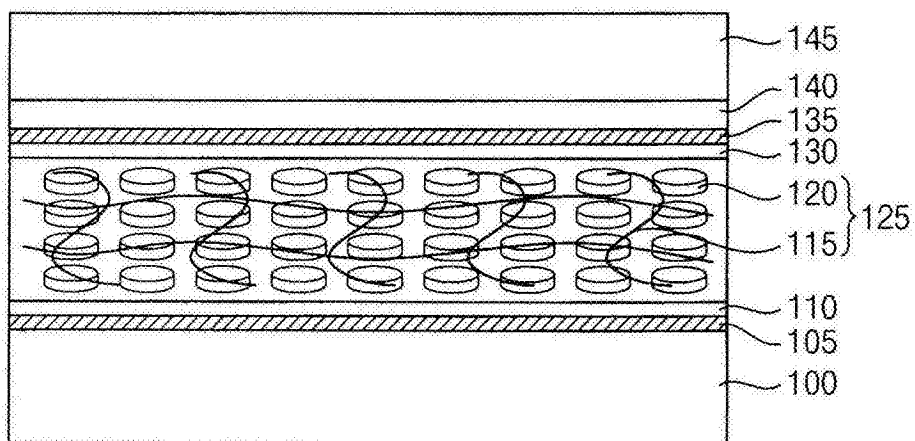


图3

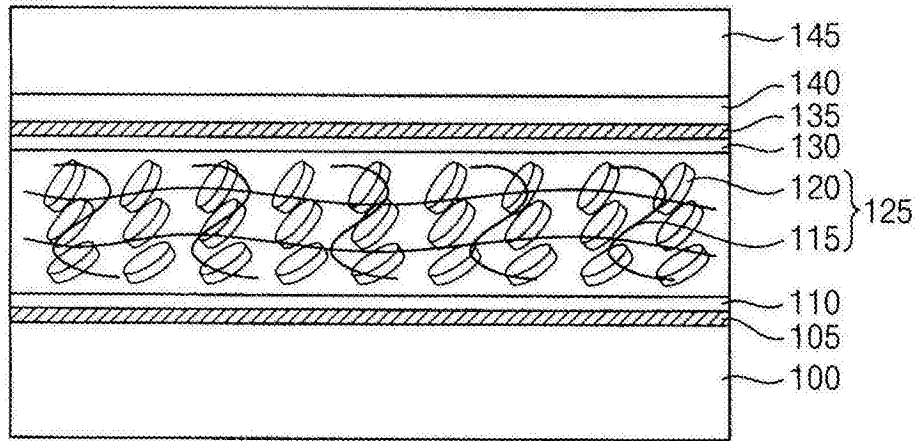


图4

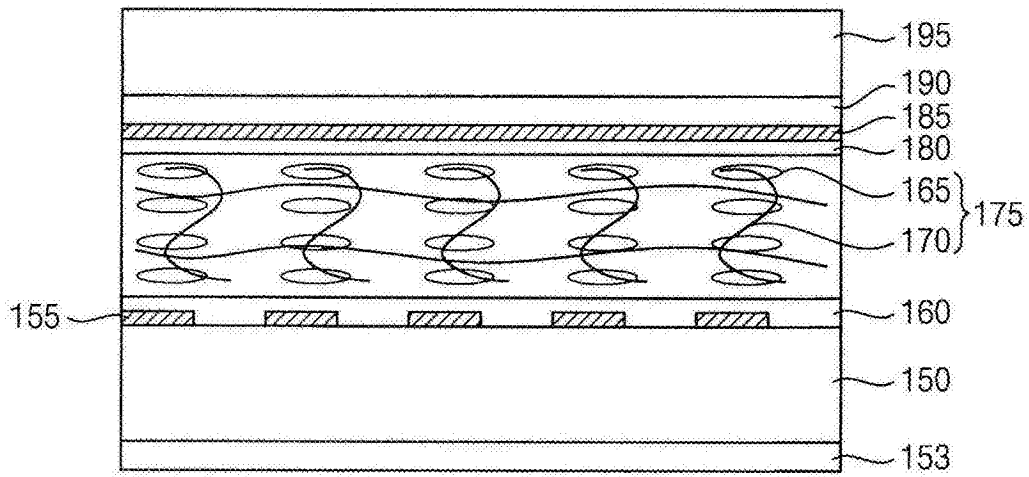


图5

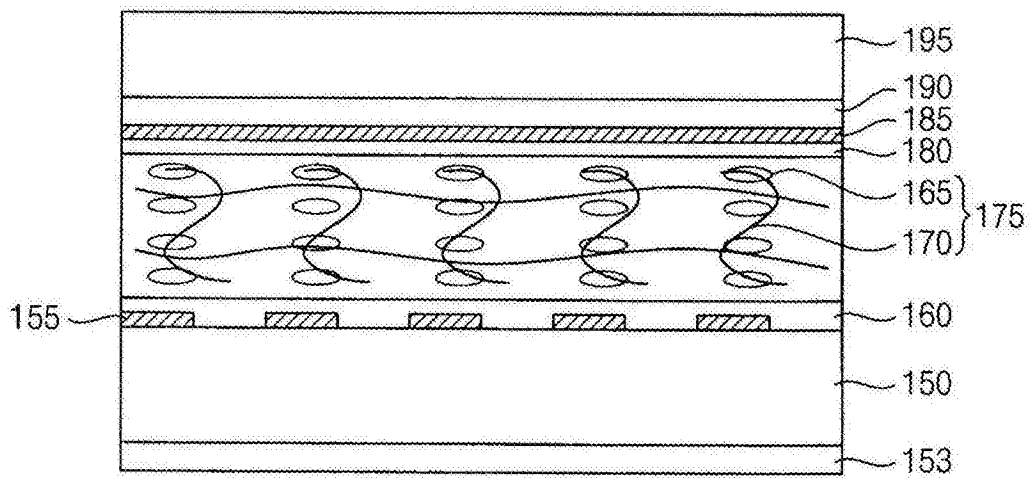


图6

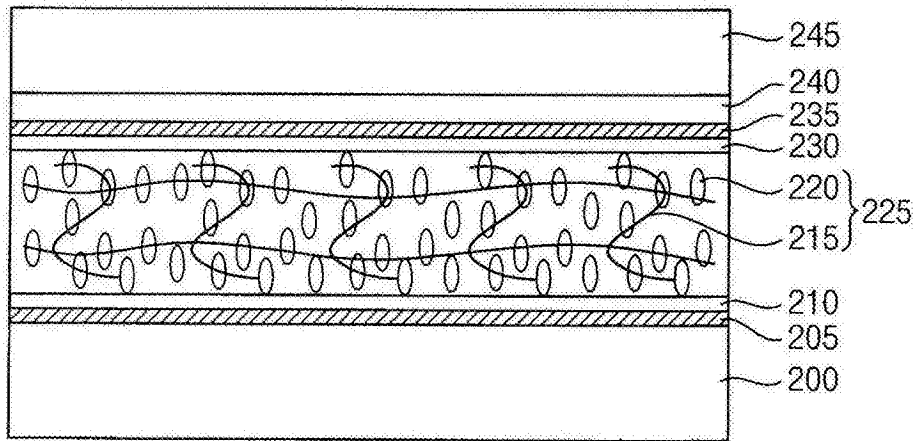


图7

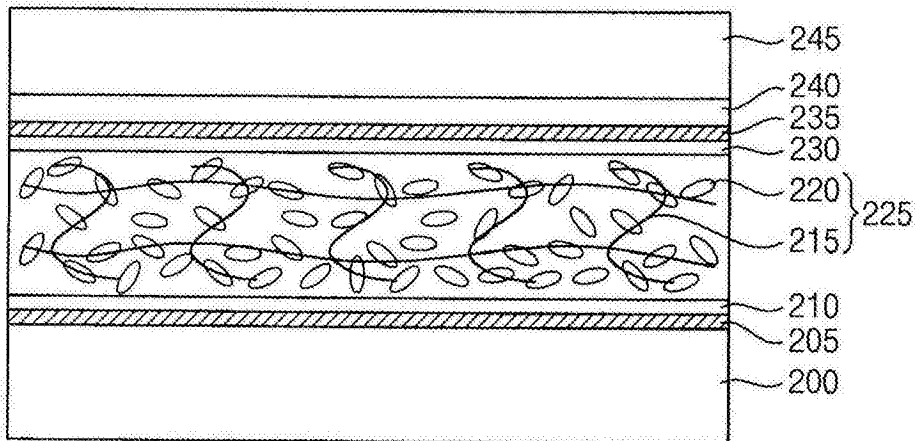


图8

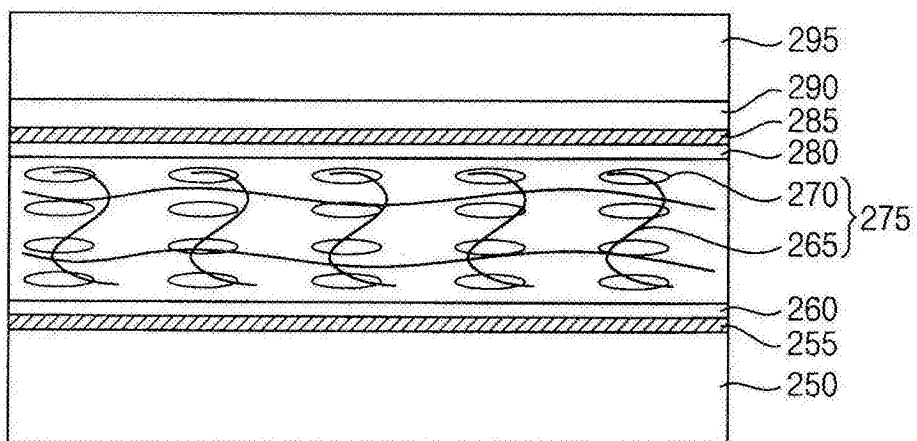


图9

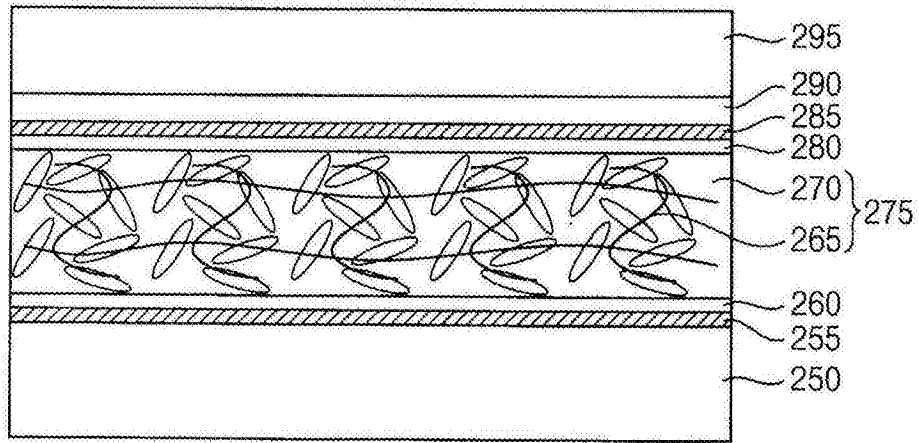


图10

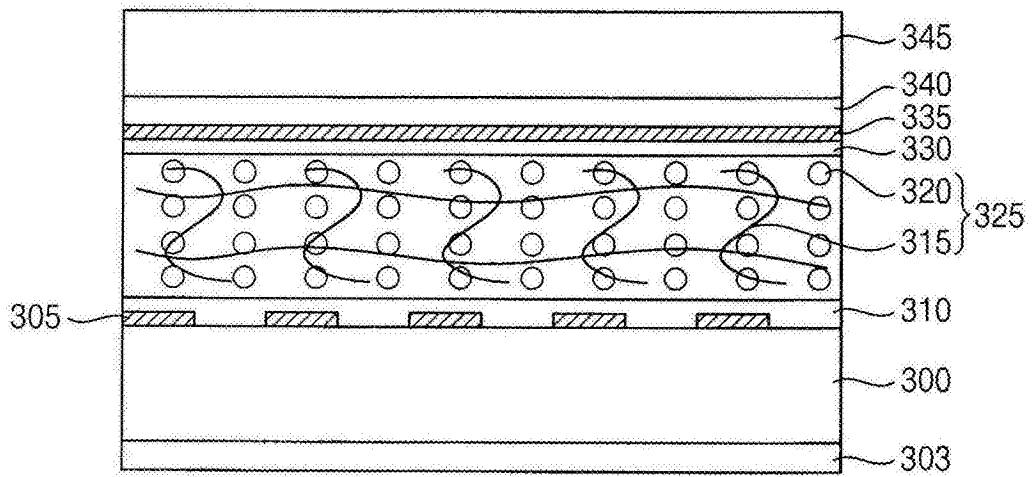


图11

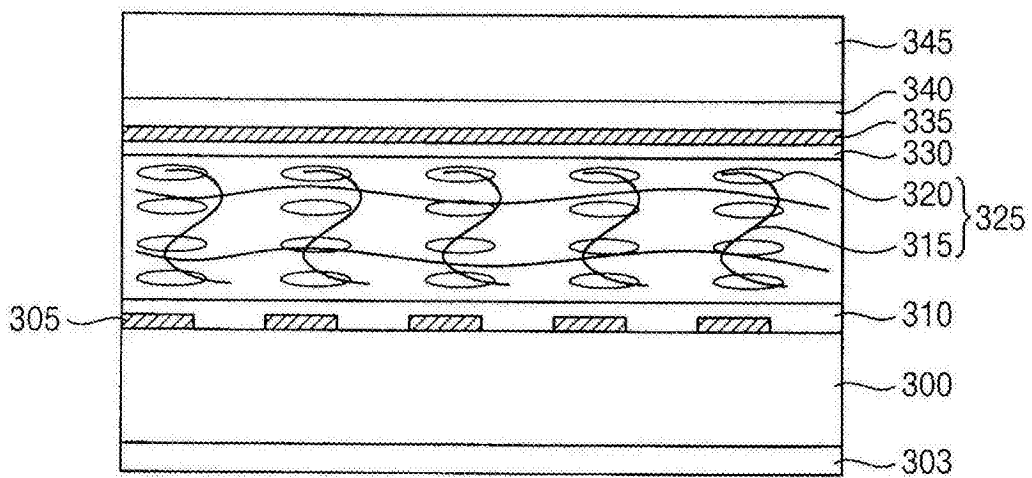


图12

专利名称(译)	液晶显示装置以及制造液晶显示装置的方法		
公开(公告)号	CN103513463B	公开(公告)日	2018-04-06
申请号	CN201310210418.0	申请日	2013-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	林载翊 金宰贤 金起范 吕庸硕		
发明人	林载翊 金宰贤 金起范 吕庸硕		
IPC分类号	G02F1/1334 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1334 G02F1/133784 G02F2001/13345 G02F2001/13347 G02F1/13306 G02F1/1303		
代理人(译)	姚志远		
审查员(译)	陈宝鑫		
优先权	1020120066227 2012-06-20 KR		
其他公开文献	CN103513463A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示装置包括：第一衬底；第一电极，在第一衬底上；第二衬底，面对第一衬底；第二电极，在第二衬底上并面对第一电极；液晶结构，在第一电极与第二电极之间。液晶结构包括聚合物网与液晶分子。当第一电极与第二电极之间没有产生电场时，液晶显示装置工作在透射模式下；当第一电极与第二电极之间产生电场时，液晶显示装置工作在散射模式下。

