



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108254965 A

(43)申请公布日 2018.07.06

(21)申请号 201611273043.2

(22)申请日 2016.12.29

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 韩相大 朴世全 李建雨

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

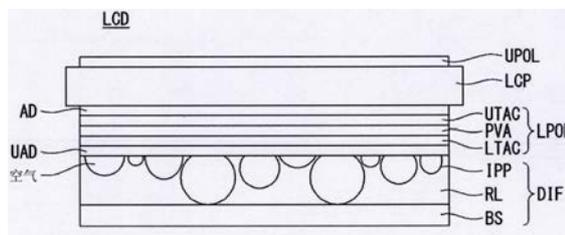
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

液晶显示器及其制造方法

(57)摘要

液晶显示器及其制作制造方法。本发明公开了一种液晶显示器(LCD)及其制造方法。液晶显示器(LCD)包括LCD面板;接合在LCD面板上方的上偏振板;接合在LCD面板下方的下偏振板;设置在下偏振板的下方的UV粘接层;以及通过UV粘接层接合在所述下偏振板下方的散射片,其中,通过将不规则的棱柱图案或者颗粒层压布在散射片的聚合树脂中形成的不规则空气层被包含在UV粘接层和散射片之间的至少一部分中,LCD面板、下偏振板、UV粘接层以及散射片是一体化的。



1. 一种液晶显示器LCD,所述LCD包括:  
LCD面板;  
上偏振板,所述上偏振板接合在所述LCD面板上方;  
下偏振板,所述下偏振板接合在所述LCD面板下方;  
UV粘接层,所述UV粘接层被设置在所述下偏振板的下方;以及  
散射片,所述散射片通过所述UV粘接层接合在所述下偏振板下方,  
其中,在所述UV粘接层和所述散射片之间的至少一部分中包括通过将不规则的棱柱图案或者颗粒压布到所述散射片的聚合树脂中所形成的空气层。
2. 根据权利要求1所述的LCD,其中,所述LCD面板、所述下偏振板、所述UV粘接层以及所述散射片被一体化。
3. 根据权利要求1所述的LCD,其中,所述散射片包括:  
基片;以及  
树脂层,所述树脂层被设置在所述基片上,并且被配置为具有在所述树脂层中形成的多个镌刻图案或者多个颗粒。
4. 根据权利要求3所述的LCD,其中,所述多个镌刻图案中的每一个具有棱柱形或者具有上部被切除的球形形状。
5. 根据权利要求3所述的LCD,其中,所述空气层通过所述树脂层和所述UV粘接层的粘接而被设置在所述镌刻图案内。
6. 根据权利要求3所述的LCD,其中,所述空气层通过所述树脂层和所述UV粘接层的粘接而被设置在所述颗粒之间。
7. 根据权利要求3所述的LCD,其中,所述多个镌刻图案中的至少一个具有 $1\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 的长度。
8. 根据权利要求3所述的LCD,其中,所述多个镌刻图案中的相邻的镌刻图案的长度之间的差至少为 $1\mu\text{m}$ 。
9. 根据权利要求3所述的LCD,其中,所述多个颗粒中的至少一个具有 $1\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 的颗粒直径。
10. 根据权利要求3所述的LCD,其中,所述多个颗粒中的相邻颗粒的颗粒直径之间的差至少为 $1\mu\text{m}$ 。
11. 根据权利要求1所述的LCD,其中,所述下偏振板包括至少一个偏振器。
12. 根据权利要求11所述的LCD,其中,所述下偏振板还包括所述一个偏振器的上方或者下方的保护层。
13. 一种用于制造液晶显示器LCD的方法,该方法包括以下步骤:  
制备LCD面板、接合在所述LCD面板上方的上偏振板、接合在所述LCD面板下方的下偏振板和设置在所述下偏振板下方的UV粘接层;以及  
形成通过所述UV粘接层接合在所述下偏振板的下方的散射片,其中,形成所述散射片的步骤包括以下步骤:  
形成粘接层;  
在所述粘接层上涂敷颗粒;  
固化所述颗粒以使得所述颗粒固定在所述粘接层中以形成主要的源材料;

将所述主要的源材料中的所述颗粒的形状压布在聚合树脂上以形成具有与所述颗粒的形状相反的形状的镌刻图案;以及

固化所述聚合树脂以形成所述散射片,

其中,通过将所述主要的源材料中的颗粒的形状压布在所述散射片的所述聚合树脂上而形成的空气层被包含在所述UV粘接层和所述散射片之间的至少一部分中。

14. 根据权利要求13所述的方法,所述方法进一步包括以下步骤:

对所述下偏振板和所述散射片进行层压。

## 液晶显示器及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种液晶显示器,更具体地,涉及一种液晶显示器,其具有以下的结构:在该结构中,用于由背光单元提供的背光的均匀性和聚光的光学膜被层压在下偏振板上。

### 背景技术

[0002] 液晶显示器的应用逐渐趋于拓宽,这是因为其具有诸如重量轻,体积薄,以及驱动功率消耗低的特性。液晶显示器用于便携式电脑,诸如,笔记本个人计算机、办公自动化设备、音频/视频设备、以及户内和户外广告显示器。配置在大多数液晶显示器的传输型液晶显示器通过控制施加到液晶层上的电场来调制从背光单元入射的光来显示图像。

[0003] 背光单元基本上被分为直下式和侧入式。直下式背光单元具有其中多个光源被设置在液晶显示面板下方的结构。侧入式背光单元具有其中光源被设置在面向导光板一侧以及多个光学膜被设置在液晶显示面板和光导板之间的结构。在侧入式背光单元中,光源向导光板的一侧发射光,导光板将线光源或者点光源转变成面光源。侧入式背光单元具有以下的优势:其可以被实现为厚度比直下式背光单元薄。

[0004] 参考图1和图2描述了根据现有技术包括侧入式背光单元的液晶显示器。图1是示出根据现有技术包括侧入式背光单元的液晶显示器的结构的分解透视图。图2是示出根据现有技术包括侧入式背光单元的液晶显示器的结构的沿着图1中的线I-I'的横截面图。

[0005] 关于图1和图2,根据现有技术的液晶显示器包括液晶显示面板LCP和设置在液晶显示面板LCP下方的侧入式背光单元EBLU。液晶显示面板LCP具有形成在上玻璃基板SU和下玻璃基板SL之间的液晶层LC,并且可以以任意的液晶模式来实施。

[0006] 侧入式背光单元EBLU包括光源LS、导光板LG以及光学片PPT。侧入式背光单元EBLU通过导光板LG和光学膜OPT将光源LS输出的光转变成均匀面光源,并将转变的均匀面光源提供至液晶显示面板LCP。此外,在导光板LG下方还可设置用于将从导光板LG的底部泄漏的光返还至导光板LG的反射板REF。

[0007] 底盖CB设置在反射板REF的下方。底盖CB可具有将侧入式背光单元EBLU容纳在其中的碗状。此外,底盖CB包括具有高热导性和高硬度的材料,从而来自光源LS的热量能够顺利地散发到外面。例如,可利用金属板,诸如铝、氮化铝(AIN)、电镀锌钢板(EGI)、不锈钢(SUS)、铝锌合金(SGLC)、镀铝钢板(所谓ALCOSTA)或者镀锡钢板(SPTE)来制造底盖CB。另外,金属板上可涂覆用于加快热传输的高导率材料。

[0008] 导板GP和顶盖TC设置在液晶显示面板LCP的边缘。导板GP具有矩形模具框架,在矩形模具框架中,玻璃纤维与诸如聚碳酸酯的人造树脂混合。导板GP围绕液晶显示面板LCP的上边缘和侧面,并且围绕侧入式背光单元EBLU的侧面。导板GP支撑液晶显示面板LCP,并整齐地维持液晶显示面板LCP和光学膜OPT之间的间隙。顶盖TC由诸如镀锌钢板的金属材料制成,并具有围绕导板GP的顶部和侧面的结构。顶盖TC通过挂钩或者螺钉固定到导板GP和底盖CB中的至少一个。

[0009] 具有高亮度低功率的发光装置,例如LED,可用作光源LS。光源LS将光提供至导光板LG。在侧入式背光单元EBLU中,光源LS设置在液晶显示面板LCP的侧面。即,光源LS按照导光板LG的至少一侧将光提供至导光板LG的侧面。

[0010] 导光板LG为平板类型的长方体形状,其具有与液晶显示面板LCP的区域相对应的表面。导光板LG的上表面面向液晶显示面板LCP。导光板LG的功能是接收来自安装在导光板LG的一侧上的光源LS的光,对其进行散射和分布,从而使得光均匀地分布在导光板LG内,并且将光引导至液晶显示面板LCP已设置在其中的上表面。

[0011] 通过导光板LG引导至液晶显示面板LCP的光不适于用作背光。例如,该光在液晶显示面板LCP的整个区域上的亮度分布可能不均匀。或者,相对于液晶显示面板LCP的表面,该光可能没有被汇聚在观看者的方向上。相应地,为了让该光全部用作背光,有必要对该光进行汇聚和散射。

[0012] 对于这样的功能,将光学膜OPT设置在导光板LG和液晶显示面板LCP之间。下面参考图3和4对根据现有技术的光学膜OPT的结构进行描述。图3是示出根据现有技术的液晶显示器中的包括散射膜的光学膜的结构横截面图。

[0013] 设置在图3的液晶显示面板LCP的下方的光学膜OPT具有广泛使用的堆叠结构。例如,光学膜OPT可以具有下棱镜片PRL、上棱镜片PRU以及散射片DIF按顺序堆叠的结构。

[0014] 三方柱模式平行设置在下棱镜片PRL的上表面上。更具体地,突出的山峰部分和凹陷的山谷部分交替地设置在下棱镜片PRL上。突出的山峰部分在第一方向上平行设置。上棱镜片PRU也可具有与下棱镜片PRL相同的棱镜模式。在这种情况下,上棱镜片PRU的顶部在与第一方向垂直的第二方向上平行设置。相对于液晶显示面板LCP的表面的法线,从导光板LG发射的光在穿过下棱镜片PRL和上棱镜片PRU的同时被以高斯分布形式汇聚。

[0015] 散射片DIF的功能是对穿过棱镜片PRL和PRU的光进行分布,以使得光在液晶显示面板LCP的整个表面上具有均匀的亮度分布。例如,在侧入型背光单元的情况下,光源放置其中的侧面相对于与放置光源的侧表面相对的侧面具有更高的亮度。此外,在直下式背光单元中,放置光源的部分相对于围绕光源的部分可以具有更高的亮度。散射片DIF的功能在于,对液晶显示面板LCP的整个表面而言亮度分布不均匀的光进行均匀散射。为了实现这样的散射功能,在散射片DIF的上表面分布颗粒 (bead) BD。

[0016] 通过棱镜片PRL和PRU以及散射片DIF,光变得适于用作背光,但是还存在一个问题就是,当光穿过光学膜时亮度会降低。这就成为降低产生背光的能量效率的原因。更具体的,亮度因为散射片DIF被大幅度降低。为了解决这样的问题,已经提出了一种高亮度散射膜DBEF。图4是示出根据现有技术在液晶显示器中包括高亮度散射膜DBEF的光学膜的结构横截面图。

[0017] 高亮度散射膜DBEF具有高折射率层和堆叠在其上的低折射率层,因而能通过将因反射泄漏的光再次反射至上表面来解决亮度降低的问题。除了用高亮度散射膜DBEF替代散射膜DIF之外,图4与具有与图3相同的结构。

[0018] 如上所描述的,根据现有技术的光学膜具有在液晶显示面板LCP和导光板LG之间顺序堆叠的结构。即,以铺设 (lay-down) 的状态将上棱镜片PRU设置在下棱镜片PRL上。相应地,在上棱镜片PRU和下棱镜片PRL之间存在特定的空气层。该空气层的折射率不同于棱镜片PRU和PRL的折射率,因而可以获得穿过棱镜片PRU和PRL的光被散射的效果。

[0019] 相似的,散射膜DIF或者高亮度散射膜DBEF也以铺设的状态设置在上棱镜片PRU上。相应地,在上棱镜片PRU和散射膜DIF之间或者在上棱镜片PRU和高亮度散射膜DBEF之间存在空气层。因而可以获得穿过该空气层的光被散射的效果。

[0020] 但是,因为光学膜OPT简单堆叠的结构导致厚度增加,这就成为液晶显示器薄型化的障碍。尝试通过层压使得光学膜超薄。但是,如果光学膜被简单的层压,空气层就会消失。如果空气层消失,则因为不能获得根据空气层的散射效应,所以亮度分布就会变得不规则。此外,产生莫尔条纹,彩虹Mura条纹或者热点形式的图案。这样不规则的亮度和/或图案的产生被作为其中光不能适当的作为背光的级别来评估,而阻碍液晶显示器形成超薄结构。

## 发明内容

[0021] 本公开已经解决根据现有技术面临的问题,本公开的实施方式涉及提供光学膜一体化的超薄液晶显示器。

[0022] 此外,本公开的实施方式涉及提供一种超薄液晶显示器,能够改善散射片的光汇聚以及通过在下偏振板和散射片之间形成空气层的散射特性的可靠性。

[0023] 另外,本公开的实施方式涉及提供一种超薄液晶显示器,其中,通过层压下偏振板和散射片使得光学膜一体化。

[0024] 此外,本公开的实施方式涉及提供一种超薄液晶显示器,其中,在液晶显示面板和光学膜已被层压的结构中不会产生亮度不均匀的问题和/或彩虹Mura。

[0025] 一方面,提供一种液晶显示器(LCD),其包括LCD面板,接合在LCD面板上方的上偏振板,接合在LCD面板下方的下偏振板,设置在下偏振板下方的UV粘接层,以及通过UV粘接层接合在下偏振板下方的散射片,其中在UV粘接层和散射片之间的至少一部分中包括通过将不规则的棱柱图案或者颗粒压布到散射片的聚合树脂中所形成的不均匀的空气层,并且LCD面板、下偏振板、UV粘接层以及散射片被一体化。

[0026] 散射片包括基片和树脂层,该树脂层被设置在基片上,并且所述树脂层被配置为具有在树脂层中形成的多个镌刻图案或者多个颗粒。

[0027] 多个镌刻图案中的每一个具有棱柱形或者具有上部切除的球形形状。

[0028] 空气层通过树脂层和UV粘接层的粘合而被设置在镌刻图案之间。

[0029] 空气层通过树脂层和UV粘接层的粘合而被设置在颗粒之间。

[0030] 多个镌刻图案的至少一个的长度为 $1\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 。

[0031] 多个镌刻图案的相邻的镌刻图案的长度间的差为至少 $1\mu\text{m}$ 。

[0032] 多个颗粒中的至少一个具有 $1\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 的颗粒直径。

[0033] 多个颗粒的相邻颗粒的颗粒直径间的差为至少 $1\mu\text{m}$ 。

[0034] 下偏振板包括至少一个偏振器。

[0035] 下偏振板进一步包括偏振板下方或上方的保护层。

## 附图说明

[0036] 附图被包含并形成本说明书的一部分,其被包括以用于提供对本发明的进一步理解,示出本发明的实施方式,以及接合描述解释本发明的原理。在图中:

[0037] 图1是示出根据现有技术的包括侧入式背光单元的液晶显示器的结构的分解透视

图。

[0038] 图2是示出根据现有技术的包括侧入式背光单元的液晶显示器的结构的沿着图1中的线I-I'的横截面图。

[0039] 图3是示出根据现有技术的液晶显示器中的包括散射膜的光学膜的结构横截面图。

[0040] 图4是示出根据现有技术的液晶显示器中的包括高亮度散射膜的光学膜的结构横截面图。

[0041] 图5是示出根据本公开的第一实施方式的其中散射片与下偏振板层压在一起的液晶显示器的结构的横截面图。

[0042] 图6是示出根据本公开的第一实施方式的散射片的结构横截面图。

[0043] 图7是示出如果在散射片上存在空气层时光汇聚和散射的光的图。

[0044] 图8是示出如果在散射片上不存在空气层时散射的光的图。

[0045] 图9是示出根据本公开的第一实施方式的液晶显示器的结构的横截面图。

[0046] 图10是示出根据本公开的第一实施方式的液晶显示器的结构的横截面图。

[0047] 图11是示出用于制造根据本公开的第一实施方式的液晶显示器的方法的流程图。

[0048] 图12是示出根据本公开的第二实施方式的液晶显示器的结构的横截面图。

[0049] 图13是示出根据本公开的第二实施方式的散射片的结构横截面图。

[0050] 图14是示出用于制造根据本公开的第二实施方式的液晶显示器的方法的流程图。

[0051] 图15是示出根据本公开的第三实施方式的其中散射片与下偏振板层压在一起的液晶显示器的结构的横截面图。

[0052] 图16是示出根据本公开的第三实施方式的散射片的结构横截面图。

[0053] 图17是示出比较示例和根据本公开的实施方式所测量的亮度、光轮廓、峰值角度以及液晶显示器的屏蔽能力(shield power)的表格。

[0054] 图18是示出根据本公开的第一实施方式所测量的取决于散射片空气层间隙的亮度、剥落力和屏蔽能力的表格。

## 具体实施方式

[0055] 下文中,将会参考附图对本公开一些实施方式进行具体描述。在说明书中,相同的附图标记表示相同的元件。在下面的描述中,如果认为会对本公开的要点产生不必要的、不清楚的话,会省略对已知功能和结构的具体描述。此外,下面描述中所使用的元件的名字仅考虑在撰写本说明书的情况下选择,可能会与实际的元件的名字不同。

[0056] <第一实施方式>

[0057] 参考图5至图11对本公开的第一实施方式进行描述。图5是示出根据本公开的第一实施方式的棱镜片与下偏振板层压的液晶显示器的结构的横截面图。图6是示出根据本公开的第一实施方式的散射片的结构横截面图。图7是示出如果在散射片上方存在空气层时光汇聚和散射的光的图。图8是示出如果在散射片上不存在空气层时散射的光的图。图9是示出根据本公开的第一实施方式的液晶显示器的结构的横截面图。图10是示出根据本公开的第一实施方式的液晶显示器的结构的横截面图。图11是示出根据本公开的第一实施方式的用于制造液晶显示器的方法的流程图。

[0058] 参考图5,根据本公开的第一实施方式的液晶显示器包括LCD面板LCP、上偏振板UPOL、下偏振板LPOL以及散射片DIF。

[0059] LCD面板LCP包括上基板表面和下基板表面,其接合设置在上基板和下基板之间的液晶层。上偏振板UPOL与LCD面板LCP的上表面接合。与散射片DIF层压在一起的下偏振板LPOL接合在LCD面板LCP的底面。

[0060] 上偏振板UPOL具有沿着第一方向的透光轴或者光屏蔽轴。下偏振板LPOL具有沿着第二方向的透光轴或者光屏蔽轴。如果LCD是常态黑的,那么第一透光轴和第二透光轴可设置为相互垂直。相反,如果LCD是常态白的,那么第一透光轴和第二透光轴可设置为相互平行。

[0061] 下偏振板LPOL包括偏振器PVA以及接合在偏振器PVA的两个表面上的上保护层UTAC和下保护层LTAC。因为空气中的湿气,所以偏振器PVA可能变形。为了防止发生这样的问题,上保护层UTAC和下保护层LTAC接合在偏振器PVA的两个表面上。下偏振板LPOL通过粘接层AD与LCD面板LCP接合。

[0062] 散射片DIF通过UV接合层UAD被层压在下偏振板LPOL的底面上。散射片DIF包括具有形成在基片BS上的镌刻图案IPP的树脂层RL。

[0063] 基片BS的作用是透射来自光源的入射光以及保护树脂层RL。为此,基片BS可以由能够透射从光源入射的光以及对空气中的湿气具有高耐性的材料制成,例如,选自包含聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚碳酸酯(PC)、聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚苯乙烯(PS)以及环氧化合物(PE)的组合中的任意一个,但不限于此。基片BS可根据背光单元的厚度形成具有较薄的厚度,例如,10 $\mu\text{m}$ 至250 $\mu\text{m}$ 。如果基片BS被形成为具有10 $\mu\text{m}$ 以上的厚度,则背光单元可以在光学膜的机械物理和耐热特性不会恶化的极限范围内做的尽可能的薄。此外,如果基片BS被形成为具有250 $\mu\text{m}$ 以下的厚度,那么,可以实现背光单元薄型化,光学膜的机械物理和耐热特性可以最大化。

[0064] 树脂层RL设置在基片BS上,可以通过镌刻图案IPP对来自光源的入射光进行汇聚和散射。树脂层RL可以由透明的聚合树脂构成,以便于透射光源的入射光。在这种情况下,聚合树脂可以选自包括丙烯、聚碳酸酯、聚丙烯以及聚对苯二甲酸乙二醇酯的组中的任意一个。

[0065] 参考图6,多个镌刻图案IPP形成在树脂层RL的表面上。因为树脂层RL粘接在UV粘接层UAD上,所以多个镌刻图案IPP包括空气层Air。多个镌刻图案IPP中的每一个可以具有其一部分被切除的球形,例如,其上部被切除。多个镌刻图案IPP可具有不同的长度。在这种情况下,多个镌刻图案IPP的长度指的是基于基片BS的沿着垂直于LCD面板LCP的方向延伸的Y轴方向的长度以及以与Y轴成直角跨越Y轴的X轴方向的长度。在这种情况下,多个镌刻图案IPP在Y轴方向的长度可以是UV粘接层UAD至树脂层RL的垂直长度或者从UV粘接层UAD至基片BS但不包括树脂层RL的垂直长度。镌刻图案IPP长度L1和L2的每一个可以为至少1 $\mu\text{m}$ 或更多。更具体的,镌刻图案IPP长度L1和L2的每一个可以为1 $\mu\text{m}$ 至30 $\mu\text{m}$ 。如果多个镌刻图案IPP长度L1和L2的每一个是1 $\mu\text{m}$ 或更多,那么会在镌刻图案IPP的内部空间中形成其中存在空气层Air的空间。相应地,入射至树脂层RL的光遇到空气层Air,在树脂层RL与镌刻图案IPP的界面处发生折射,从而能够被汇聚和散射。此外,如果镌刻图案IPP的长度L1和L2的每一个是30 $\mu\text{m}$ 或更少,那么,因为阻止了树脂层RL厚度的增加,便可形成薄的散射片DIF。

另外,相邻的镌刻图案IPP的长度L1和L2的差可以为至少1 $\mu\text{m}$ 或更多。相应地,因为光被汇聚的时间点和光被散射的时间点不同,所以光汇聚和散射效应能够得到改善。

[0066] 此外,多个镌刻图案IPP可以叠加,也可以彼此分离。在多个镌刻图案IPP的至少一个中,相应的镌刻图案IPP的入口的长度,相应的镌刻图案IPP与UV粘接层UAD之间的界面的长度可以比相应的镌刻图案IPP的最大的长度小。这是因为,在形成镌刻图案IPP的过程中在对镌刻图案IPP进行印模冲压之后,在固化树脂层RL的过程中树脂层RL会缩小。但是,本公开不限于此。可以利用已知的方法形成具有不同的长度和形状的镌刻图案IPP。

[0067] 树脂层RL具有1 $\mu\text{m}$ 至100 $\mu\text{m}$ 的厚度,以便于形成多个镌刻图案IPP。树脂层RL的厚度T1不超过100 $\mu\text{m}$ ,以防止光源的亮度衰减。

[0068] 再参考图5,包括多个镌刻图案IPP的散射片DIF通过UV粘接层UAD被层压在下偏振板LPOL上,并与LCD面板LCP一体化。也就是,具有比传统的LCD更薄的厚度的LCD可通过将具有散射功能的散射片DIF与下偏振板LPOL一体化来提供。

[0069] 如在本公开的第一实施方式中一样,如果其中已经形成多个镌刻图案IPP的散射片DIF被层压在下偏振板LPOL上,那么散射片DIF就会被设置为紧贴LCD面板LCP。此外,可归因于亮度不规则的图案失败发生的可能性会增加,因为现有技术中使用的在散射膜DIF和下偏振板LPOL之间存在的空气层被移除了。

[0070] 在根据图3的现有技术的LCD中,会考虑散射片DIF被简单地层压在下偏振板LPOL上的情况。但是,在这种情况下,散射片DIF不会执行散射功能,这是因为分散在散射片DIF的上表面上的颗粒BD被埋在粘合剂中。结果,可能会发生彩虹Mura,这会降低图像质量。也就是说,本公开的实施方式不会通过使用现有技术中的粘合剂简单地层压散射片DIF来获得。

[0071] 参考图7,如果散射片DIF如现有技术中一样被简单地设置在下偏振板LPOL的下方,那么,空气层会存在于散射片DIF的上侧上。从散射片DIF下方的光源入射到散射片DIF的入射光,在散射片DIF的颗粒的界面处发生折射,并遇到空气层,从而被散射和汇聚。相反,参考图8,如果散射片DIF被简单地层压在下偏振板LPOL上,那么,在散射片DIF和下偏振板LPOL之间就不存在空气层。相应地,从散射片DIF下方的光源入射到散射片DIF的入射光,在散射片DIF的颗粒的界面发生折射并被散射,但是,散射光不发生折射、散射以及汇聚,这是因为不存在具有不同折射率的空气层。为了解决这样的问题,根据本公开的第一实施方式,通过形成包括多个镌刻图案IPP的散射片DIF,LCD包括位于散射片DIF和下偏振板LPOL之间的空气层Air,诸如图5中所示。

[0072] 在根据本公开的第一实施方式的LCD中,已经示出包括上保护层UTAC/偏振器PVA/下保护层LTAC的下偏振板LPOL通过粘接层AD附接到LCD面板LCP的下部,但是,本公开不限于此。可以如图9中所示将上保护层UTAC和下保护层LTAC从下偏振板LPOL中省去,或者如图10中所示仅将下保护层LTAC从下偏振板LPOL中省去。

[0073] 下面参考图11对根据本公开的第一实施方式的LCD的制造方法进行描述。

[0074] 参考图11,为了制造根据本公开的第一实施方式的散射片,首先,通过在基板SUB上涂敷粘合剂ADL,在基板SUB上形成粘接层ADL。已经形成粘接层ADL的基板SUB被通过辊子进行传输,从而在粘接层ADL上涂敷颗粒BD。接下来,对颗粒BD进行加热使颗粒BD固化,从而利用热压HP将颗粒固定在粘接层ADL中。相应地,形成已经固定了颗粒BD并且颗粒BD与基板

SUB的粘接层ADL已经一体化的主要的源材料MSM(附图11(a))。

[0075] 接下来,将制成的主要的源材料MSM放在第一辊子上,将基片BS安装在第二辊子上。基片BS通过辊子传输,从而在基片BS上涂敷聚合树脂。通过压布辊将其上已经涂敷了聚合树脂的基片BS与主要的源材料MSM压布在一起。这时,主要的源材料MSM中的颗粒BD的形状被压布在基片BS的聚合树脂上,从而形成具有与颗粒BD的形状相反的镌刻图案。接下来,通过UV灯对其中已经形成了镌刻图案的聚合树脂进行固化,从而制成包括基片BS和其中已经形成镌刻图案的树脂层RL的散射片DIF。

[0076] <第二实施方式>

[0077] 下面参考图12至图14对根据本公开的第二实施方式的LCD进行描述。图12是示出根据本公开的第二实施方式的LCD的结构的横截面图。图13是示出根据本公开的第二实施方式的散射片的结构的横截面图。图14是示出用于制造根据本公开的第二实施方式的LCD的方法的流程图。

[0078] 参考图12,根据本公开的第二实施方式的LCD包括LCD面板LCP、上偏振板UPOL、下偏振板LPOL以及散射片DIF。上偏振板UPOL与LCD面板LCP的上表面接合。其上已经层压了散射片DIF的下偏振板LPOL接合在LCD面板LCP的底面上。

[0079] 散射片DIF已经通过UV接合层UAD被层压在下偏振板LPOL的下表面上。散射片DIF包括具有形成在基片BS上的镌刻图案IPP的树脂层RL。在本公开的第一实施方式中,镌刻图案IPP被示出为具有部分被切除的球形。相反,在本公开的第二实施方式中,镌刻图案IPP具有三角形,例如,棱柱形状。

[0080] 参考图13,多个镌刻图案IPP形成在树脂层RL的表面上。多个镌刻图案IPP中的每一个具有三角形部分,例如,与棱柱图案的形状相反的形状。多个镌刻图案IPP中的每一个可具有类似于棱镜层的棱柱图案。多个镌刻图案IPP可具有不同的长度。在这种情况下,多个镌刻图案IPP的长度指的是基于基片BS的沿着垂直于LCD面板LCP的方向延伸的Y轴方向的长度以及以与Y轴成直角跨越Y轴的X轴方向的长度。在这种情况下,多个镌刻图案IPP在Y轴方向的长度可以是UV粘接层UAD至树脂层RL的垂直长度或者从UV粘接层UAD至基片BS但不包括树脂层RL的垂直长度。镌刻图案IPP长度L3和L4的每一个可以为至少 $1\mu\text{m}$ 或更多。更具体的,镌刻图案IPP长度L3和L4的每一个可以为 $1\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 。如果多个镌刻图案IPP长度L3和L4的每一个是 $1\mu\text{m}$ 或更多,那么会在镌刻图案IPP的内部空间中形成其中存在空气层Air的空间。相应地,入射至树脂层RL的光遇到空气层Air,在树脂层RL与镌刻图案IPP的交界面处发生折射,从而能够被汇聚和散射。此外,如果镌刻图案IPP的长度L3和L4的每一个是 $30\mu\text{m}$ 或更少,那么,因为阻止了树脂层RL厚度的增加,便可形成薄的散射片DIF。另外,相邻的镌刻图案IPP的长度L3和L4的差可以为至少 $1\mu\text{m}$ 或更多。相应地,因为光被汇聚的时间点和光被散射的时间点不同,所以光汇聚和散射效应能够得到改善。

[0081] 此外,多个镌刻图案IPP可以叠加,也可以彼此分开设置。多个镌刻图案IPP可以是相邻或者不相邻的图案。此外,在多个镌刻图案IPP中,凹部的深度可以是常量或者在长度方向上不同。另外,相邻的镌刻图案IPP之间的间距可以是常量或者是不同的。但是,本公开不限于此。可以利用已知的方法形成具有不同的长度和形状的镌刻图案IPP。

[0082] 树脂层RL具有 $1\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 的厚度T2,以便于形成多个镌刻图案IPP。树脂层RL的厚度T2形成为不超过 $100\mu\text{m}$ ,以防止光源的亮度衰减。

[0083] 再参考图12,包括多个镌刻图案IPP的散射片DIF通过UV粘接层UAD被层压在下偏振板LPOL上,并与LCD面板LCP一体化。也就是说,具有比传统的LCD的厚度更薄的厚度的LCD可以通过将具有散射功能的散射片DIF与下偏振板LPOL一体化来提供。此外,在根据本公开的第二实施方式的LCD中,在散射片DIF和下偏振板LPOL之间形成空气层AIR,所以来自光源的光被汇聚和散射。相应地,可归因于散射片DIF与下偏振板LPOL的层压的亮度不规则和图案失败可被消除。

[0084] 参考图14,下面描述根据本公开的第二实施方式的LCD的制造方法。

[0085] 参考图14,为了制造根据本公开第二实施方式的散射片,首先,将基片BS放置在辊子上。通过辊子传送基片BS,从而在基片BS上涂敷聚合树脂。已经涂敷了聚合树脂的基片BS被传送到已经附接了具有在其中形成了棱柱图案的硬模HMM的压力辊。当通过压力辊对基片BS的聚合树脂和硬模HMM进行施压时,与硬模HMM的棱柱图案的形状相反的形状被形成在聚合树脂上。此外,通过设置在压力辊下方的UV灯对聚合树脂进行固化,从而形成树脂层。相应地,在基片BS的树脂层中形成散射片DIF,在该散射片DIF上已经形成了具有与棱柱图案的形状相反的形状的镌刻图案IPP。

[0086] <第三实施方式>

[0087] 下面参考图15和图16对根据本公开的第三实施方式的LCD进行描述。图15是示出根据本公开的第三实施方式的其中散射片与下偏振板层压的LCD的结构横截面图。图16是示出根据本公开的第三实施方式的散射片的结构横截面图。

[0088] 参考图15,根据本公开的第三实施方式的LCD包括LCD面板LCP、上偏振板UPOL、下偏振板LPOL以及散射片DIF。

[0089] 上偏振板UPOL与LCD面板LCP的上表面接合。其上已经层压了散射片DIF的下偏振板LPOL接合在LCD面板LCP的下表面上。下偏振板LPOL包括偏振器PVA以及接合在偏振器PVA的两个表面上的上保护层UTAC和下保护层LTAC。下偏振板LPOL通过粘接层AD与LCD面板LCP接合。

[0090] 散射片DIF已经通过UV接合层UAD层压在下偏振板LPOL的下表面上。散射片DIF包括树脂层RL,其具有多个形成在基片BS上的颗粒BD。树脂层RL设置在基片BS上,并可以通过多个颗粒BD汇聚和散射来自光源的入射光。

[0091] 参考图16,树脂层RL包括多个颗粒BD。在这种情况下,形成多个颗粒BD以从树脂层RL的表面向上突出。其原因是在颗粒BD的颗粒直径L5或L6与树脂层RL的厚度T3之间形成台阶(step),从而空气层Air能够存在于与该台阶对应的空间中。

[0092] 颗粒BD的颗粒直径L5和L6的每一个可以为至少 $1\mu\text{m}$ 或更多。更具体地,颗粒BD的颗粒直径L5和L6的每一个可以为 $1\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 。如果颗粒BD的颗粒直径L5和L6的每一个是 $1\mu\text{m}$ 或更多,那么会在颗粒BD之间的空间中形成其中存在空气层Air的间距。相应地,入射至树脂层RL的光遇到空气层Air,在树脂层RL与空气层Air或者颗粒BD与空气层Air的交界面处发生折射,以及被汇聚和散射。此外,如果颗粒BD的颗粒直径L5或L6的每一个是 $30\mu\text{m}$ 或更少,那么,因为阻止了树脂层RL厚度的增加,便可形成薄的散射片DIF。另外,连续的颗粒BD的长度L5和L6的差可以为至少 $1\mu\text{m}$ 或更多。相应地,因为光被汇聚的时间点和光被散射的时间点不同,所以光汇聚和散射效应能够得到改善。此外,多个颗粒BD可以重叠或者彼此隔开。

[0093] 树脂层RL具有 $1\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 厚度T3,以便将多个颗粒BD粘接在树脂层RL上。树脂层

RL的厚度T3不超过100 $\mu\text{m}$ ,以防止光源的亮度衰减。

[0094] 颗粒BD可以是选自包括聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚苯乙烯和硅的组中的一个或多个。树脂层RL包括1重量份至10重量份的颗粒BD。如果颗粒BD的含量相对于树脂层RL为1重量份或更多,那么,就会存在这样的优势:能够防止来自光源的入射光的散射的减少,这归因于颗粒。如果颗粒BD的含量为10重量份或更少,那么,就会存在这样的优势:能够防止来自光源的入射光的亮度衰减。

[0095] 分散在树脂层RL中的颗粒BD的颗粒直径可以不是均匀的,但可具有不规则的分布。此外,分散在树脂层RL中的颗粒BD在树脂层RL中不具有规则的分布,而可以具有不规则的分布。

[0096] 再次参考图15,包括多个颗粒BD的散射片DIF通过UV粘接层UAD层压在下偏振板LPOL上,并与LCD面板LCP一体化。也就是,具有散射功能的散射片DIF与下偏振板LPOL一体化,从而能够为LCD提供比现有技术更薄的厚度。

[0097] 此外,同本公开的第三实施方式一样,如果其中已经形成了多个颗粒BD的散射片DIF被层压在下偏振板LPOL上,那么就能够在散射片DIF和下偏振板LPOL之间形成空气层Air。相应地,在根据本公开的第三实施方式的LCD中,空气层形成在散射片DIF和下偏振板LPOL之间,那么,来自光源的入射光就会被汇聚和散射。相应地,就能够消除因为散射片DIF和下偏振板LPOL层被层压在一起而可能发生的亮度不规则和图案失败。

[0098] 下面描述关于根据本公开的对比示例和实施方式的LCD的光学特性的实验数据。图17是示出根据本公开的对比示例和实施方式所测量的液晶显示器的亮度、光轮廓、峰值角度以及屏蔽能力的表格。图18是示出根据本公开的第一实施方式所测量的取决于散射片的空气层的间隙的亮度、剥落力和屏蔽能力的表格。

[0099] 在图17中,根据对比示例的LCD,其中形成多个颗粒BD的散射片DIF被制造在基板BA的树脂层RL中。利用粘接层AD将散射片DIF层压在下偏振板LPOL上。在这种情况下,散射片DIF和下偏振板LPOL之间不存在空气层。相反,根据本公开的第一实施方式的LCD具有如图5相同的结构,根据本公开的第三实施方式的LCD具有如图15相同的结构。

[0100] 参考图17,根据对比示例的LCD具有100%的亮度,窄的光轮廓,31°的峰值角度,以及屏蔽能力可见的斑和白点现象。此外,根据本公开的第二实施方式的LCD具有相对于对比示例增加了8%的亮度,宽的光轮廓,7°的峰值角度,以及根据屏蔽能力的斑和白点现象。

[0101] 结果表明,对比于散射片DIF和下偏振板LPOL之间不存在空气层的情况,如果存在空气层,亮度会得到改善,光轮廓被加宽,峰值角度会减小,斑和白点现象被改善。

[0102] 参考图18,在根据本公开的第一实施方式的LCD中,在蚀刻图案中形成空气层以具有5 $\mu\text{m}$ 、4 $\mu\text{m}$ 、3 $\mu\text{m}$ 、2 $\mu\text{m}$ 或1 $\mu\text{m}$ 的不同的平均间隙,并检测相应的特性。发现,当空气层的平均间隙是5 $\mu\text{m}$ 时,亮度为107.5%,剥落力为10gf,屏蔽能力为“强”。发现,当空气层的平均间隙是4 $\mu\text{m}$ 时,亮度为105.7%,剥落力为30gf,屏蔽能力为“强”。发现,当空气层的平均间隙是3 $\mu\text{m}$ 时,亮度为103.2%,剥落力为54gf,屏蔽能力为“中强”。发现,当空气层的平均间隙是2 $\mu\text{m}$ 时,亮度为102%,剥落力为71gf,屏蔽能力为“中”。发现,当空气层的平均间隙是1 $\mu\text{m}$ 时,亮度为100%,剥落力为85gf,屏蔽能力为“弱”。

[0103] 结果表明,如果下偏振板LPOL和散射片DIF之间的空气层的平均间隙从5 $\mu\text{m}$ 减小到1 $\mu\text{m}$ 时,亮度从107.5%减小到100%,剥落力从10gf增加到85gf,以及屏蔽能力从“强”变到

“弱”。

[0104] 表1示出取决于在根据图17的第三实施方式的LCD中散射片DIF的颗粒BD的平均颗粒直径之间的差所测量的LCD的亮度值和剥落力以及散射片的屏蔽能力。在这种情况下,颗粒嵌入UV粘接层的深度固定为3 $\mu\text{m}$ 。

[0105] 表1

[0106]

|                | 颗粒的平均颗粒直径间的差    |                  |                  |                  |
|----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
|                | 5 $\mu\text{m}$ | 10 $\mu\text{m}$ | 15 $\mu\text{m}$ | 20 $\mu\text{m}$ |
| 亮度 (%)         | 100             | 98.6             | 96.4             | 93.1             |
| 剥落力 (180°, gf) | 54              | 23               | 13               | 5                |
| 屏蔽能力 (FOS)     | 中等              | 强                | 强                | 强                |

[0107] 参考表1,发现,当散射片DIF的颗粒BD的平均颗粒直径间的差为5 $\mu\text{m}$ 时,亮度是100.0%,剥落力是54gf,屏蔽能力是“中等”。发现,当散射片DIF的颗粒BD的平均颗粒直径间的差为10 $\mu\text{m}$ 时,亮度是98.6%,剥落力是23gf,屏蔽能力是“强”。发现,当散射片DIF的颗粒BD的平均颗粒直径间的差为15 $\mu\text{m}$ 时,亮度是96.4%,剥落力是13gf,屏蔽能力是“强”。发现,当散射片DIF的颗粒BD的平均颗粒直径间的差为20 $\mu\text{m}$ 时,亮度是93.1%,剥落力是5gf,屏蔽能力是“强”。

[0108] 结果表明,如果散射片DIF的颗粒BD的平均颗粒直径间的差从5 $\mu\text{m}$ 增加到20 $\mu\text{m}$ 时,亮度从100%减小到93.1%,剥落力从54gf减小到5gf,屏蔽能力从“中等”增加为“强”。

[0109] 如上所述,根据本公开的实施方式的LCD具有一种结构,其中具有散射功能的散射片表面接合到下偏振板上。也就是说,因为散射片和下偏振板直接接合在LCD面板上,所以能够提供其中光学膜仅包括一个下偏振板的超薄LCD。

[0110] 此外,因为下偏振板是一体化的,并接合在LCD面板的下方,所以能够消除因为薄造成可能发生的亮度不规则和/或亮度图案(这是因为提供镌刻图案或者颗粒以在下偏振板和散射片之间形成空气层)。

[0111] 尽管对实施方式通过参考其的多个示例性实施方式进行了描述,但是,应当理解的是,本领域技术人员能够设想落入本公开的原理的范围内的多种其他的改变和实施方式。更具体地,在本公开、附图和权利要求的范围内的元件部分和/或主题组合安排的设计中的不同变化和改变是可能的。除了在组成部分和/或设计中的变化和改变,可选择的使用对于本领域技术人员来说也是显而易见的。

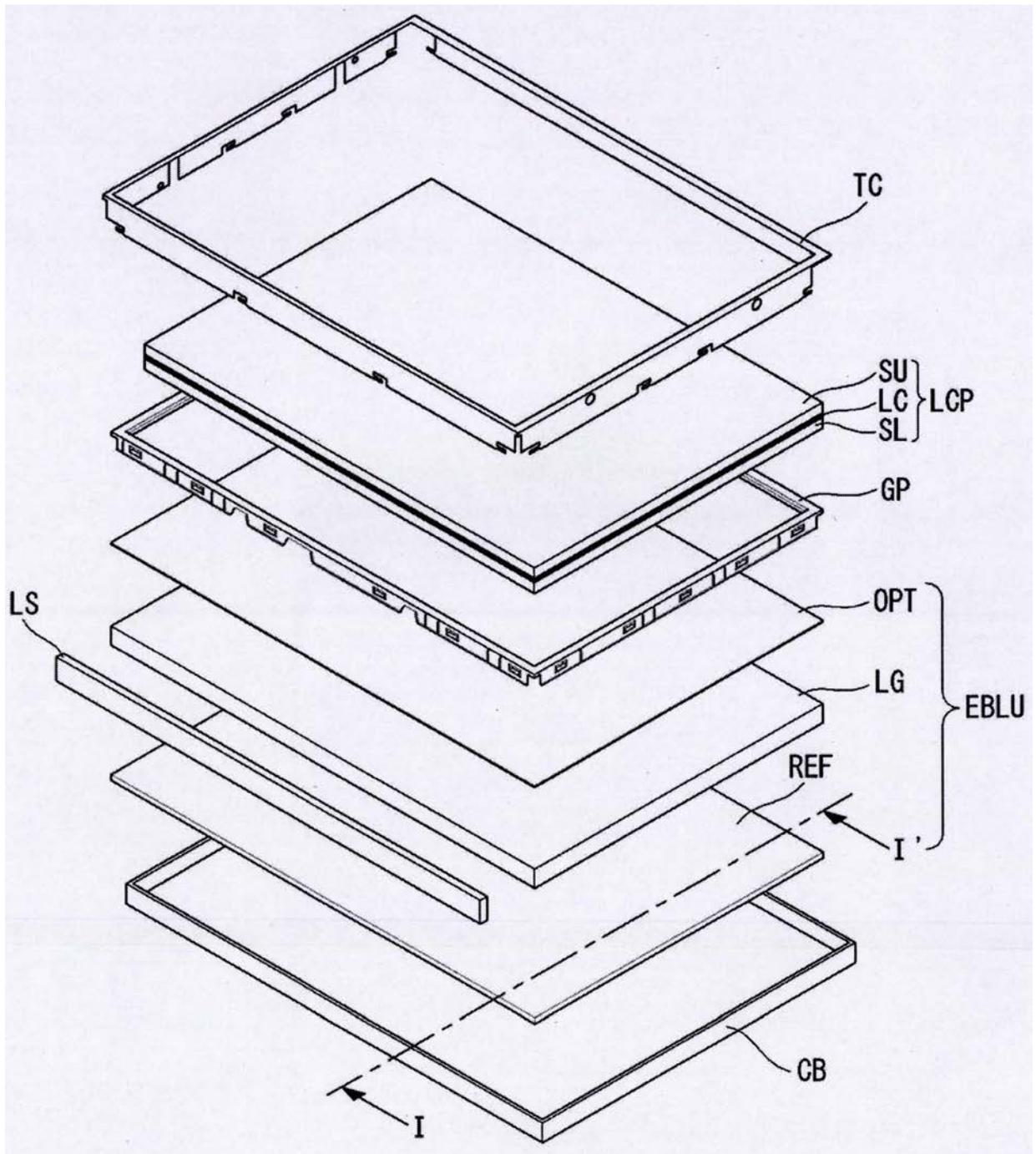


图1

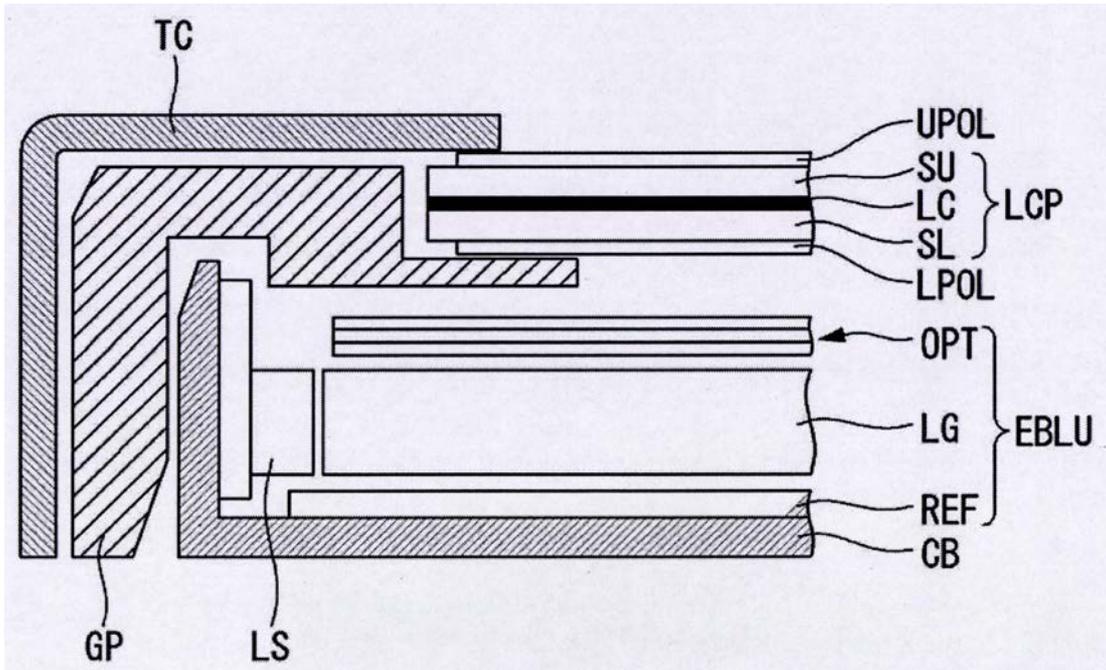


图2

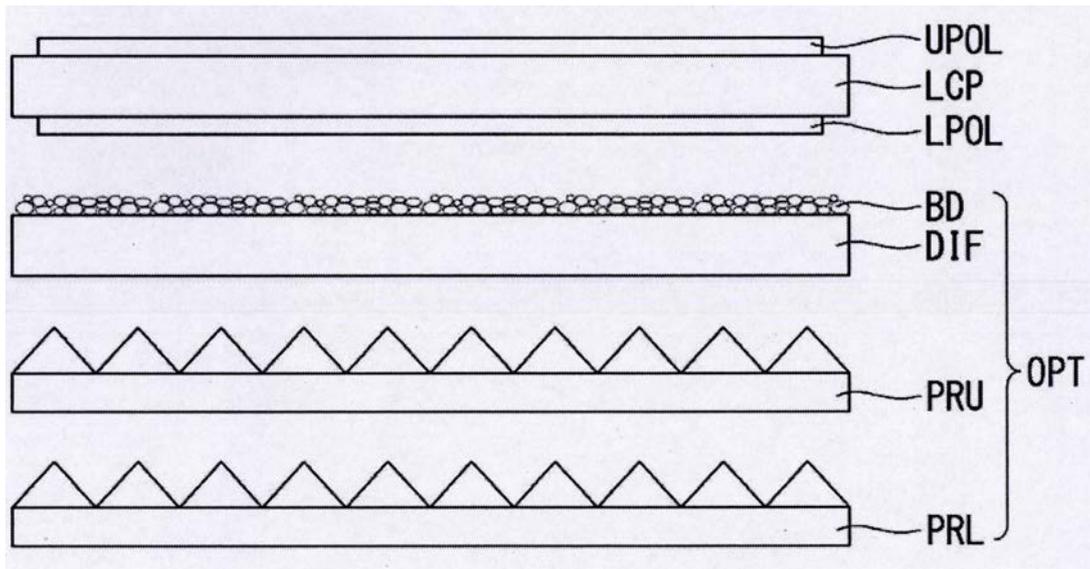


图3

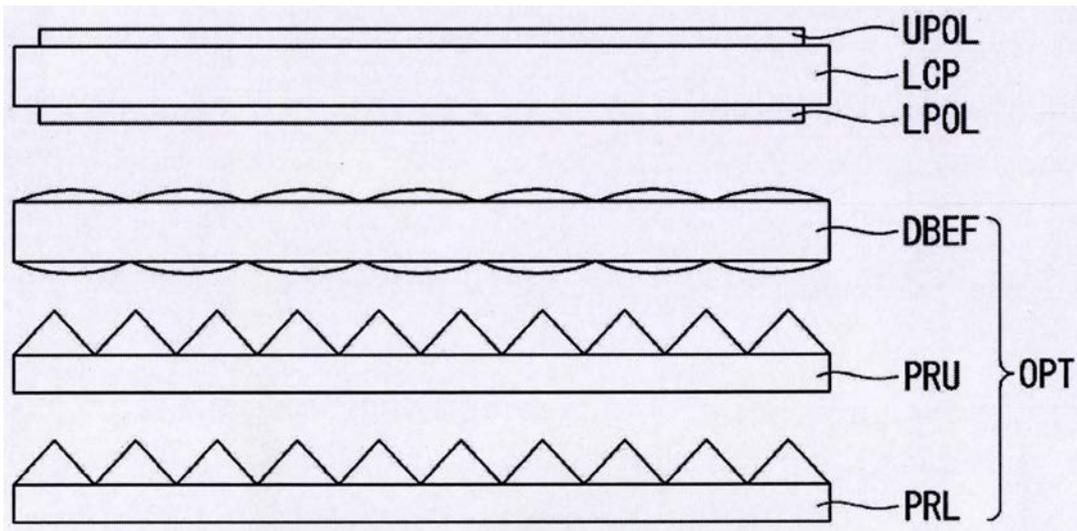


图4

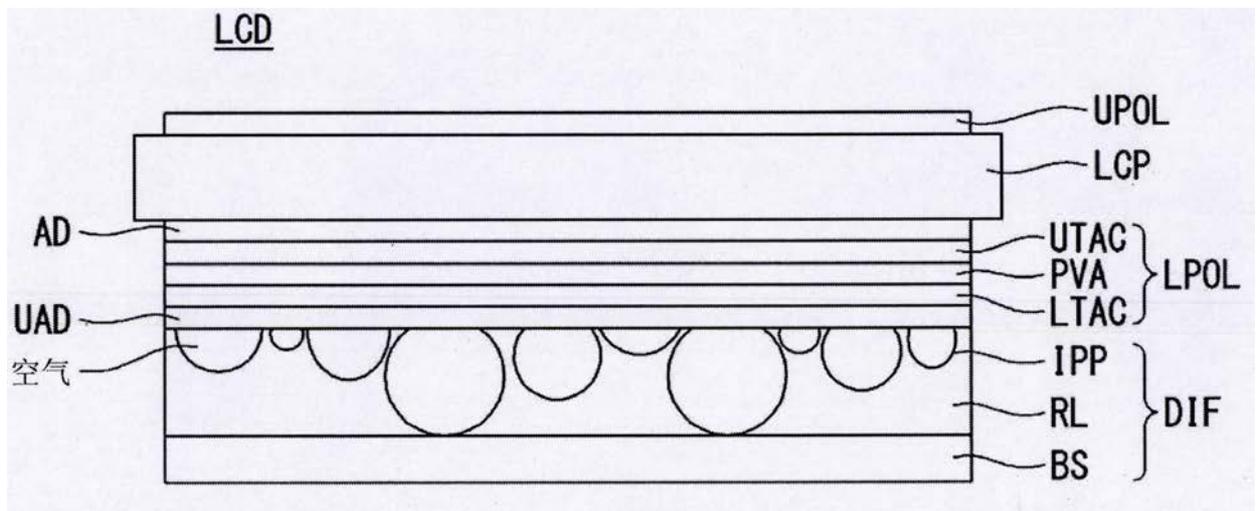


图5

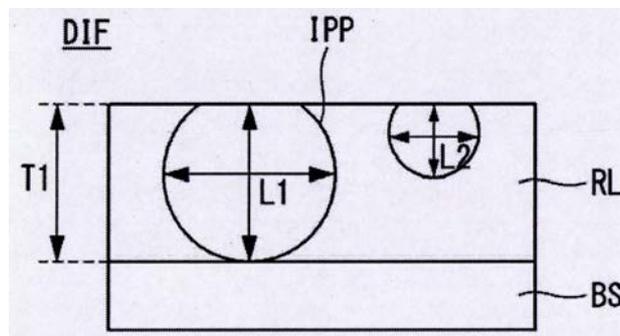


图6

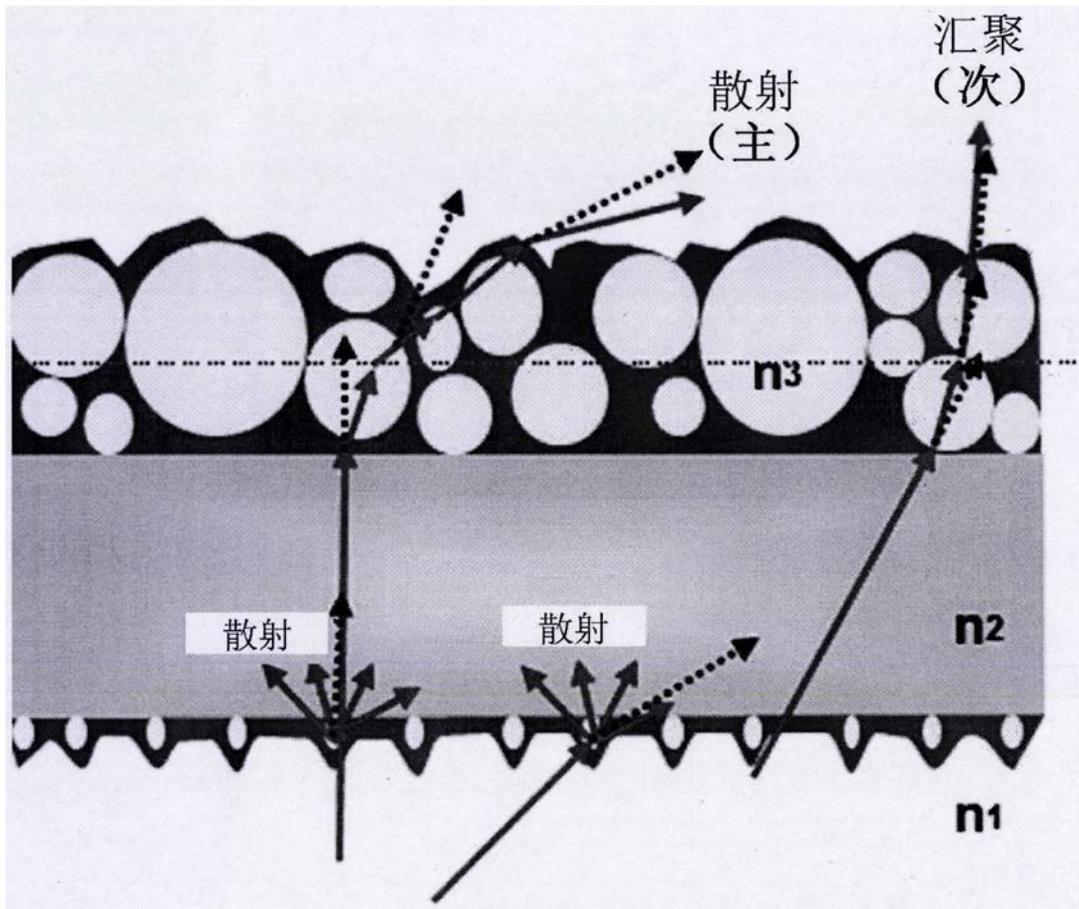


图7

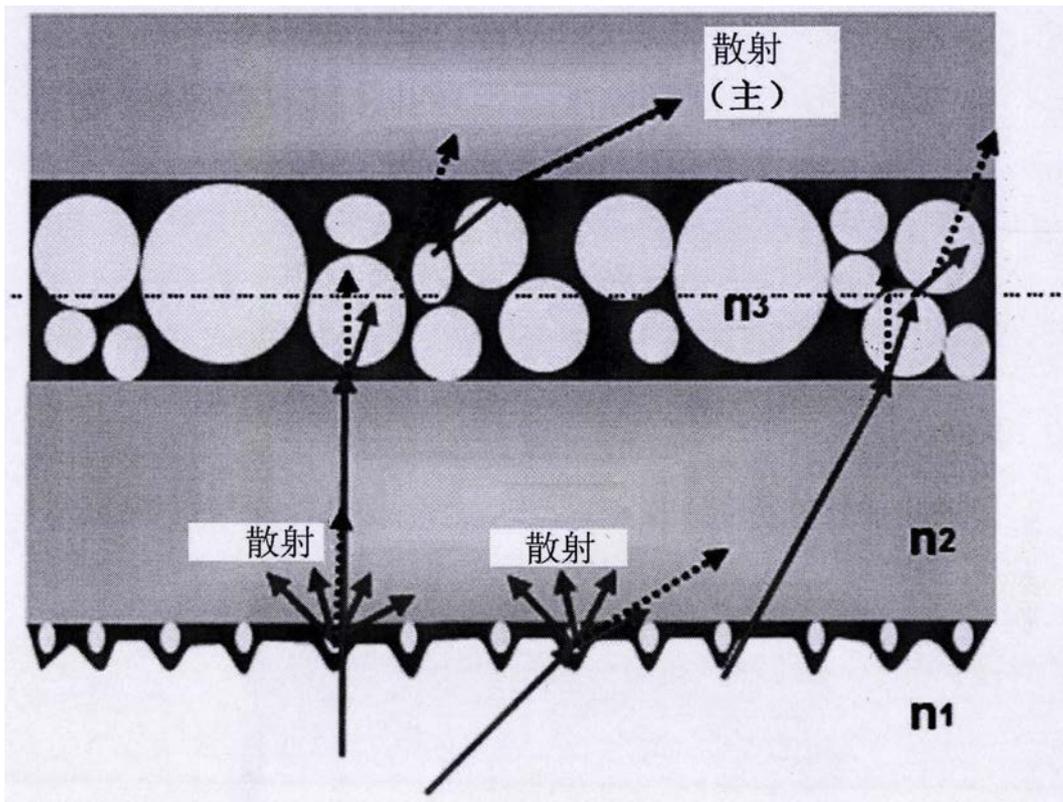


图8

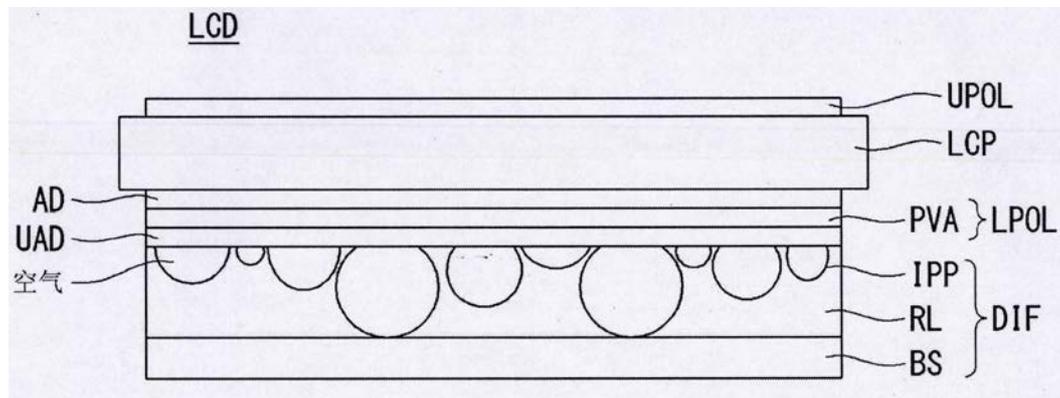


图9

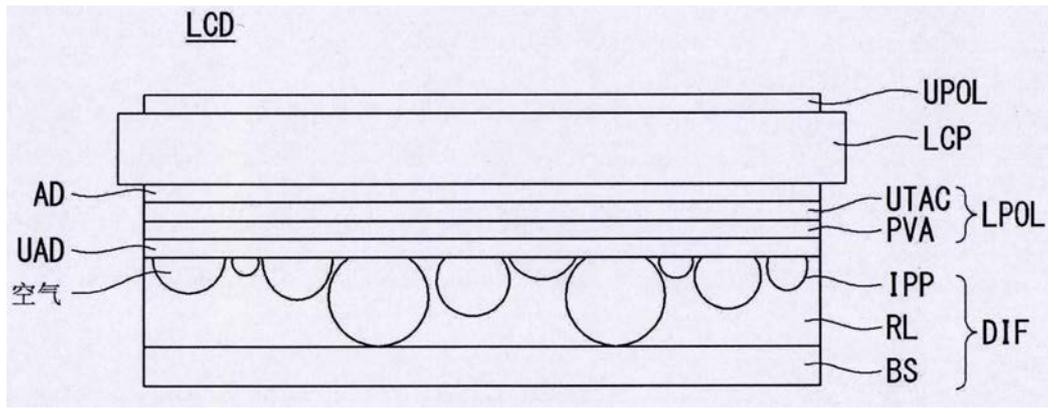


图10

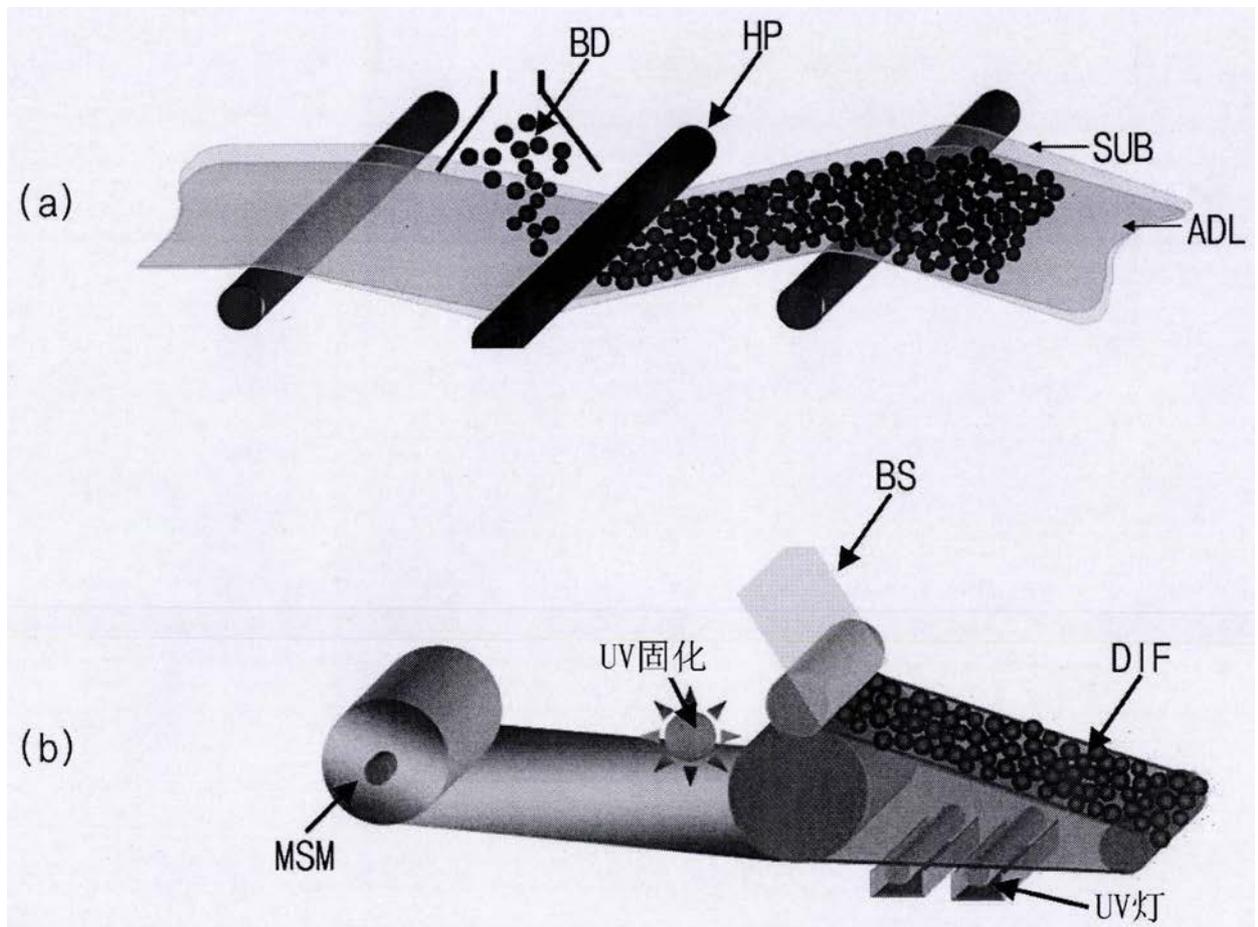


图11

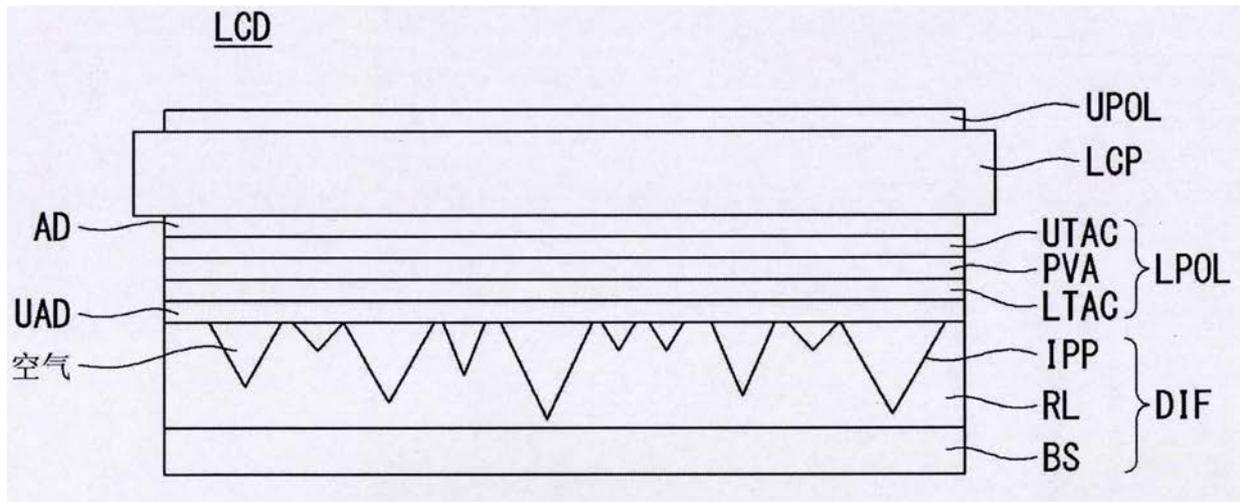


图12

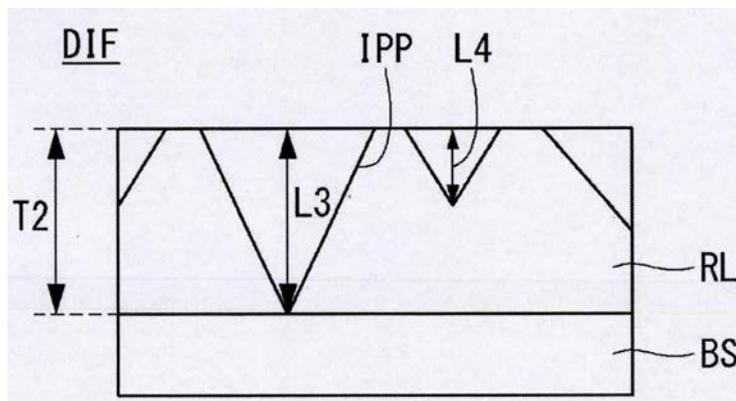


图13

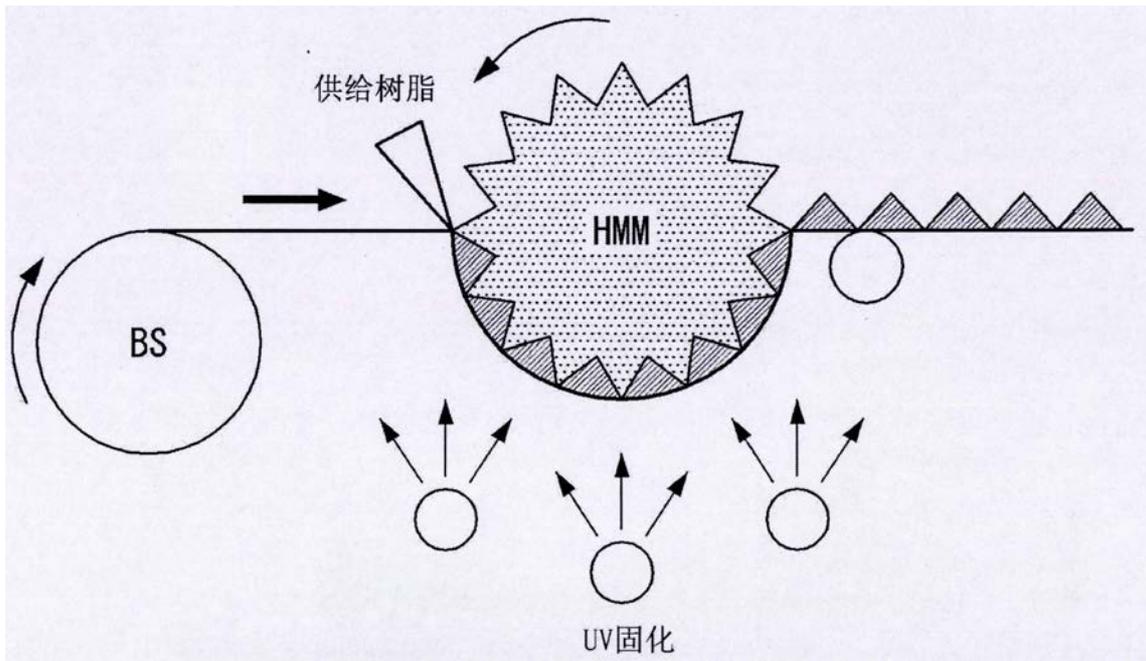


图14

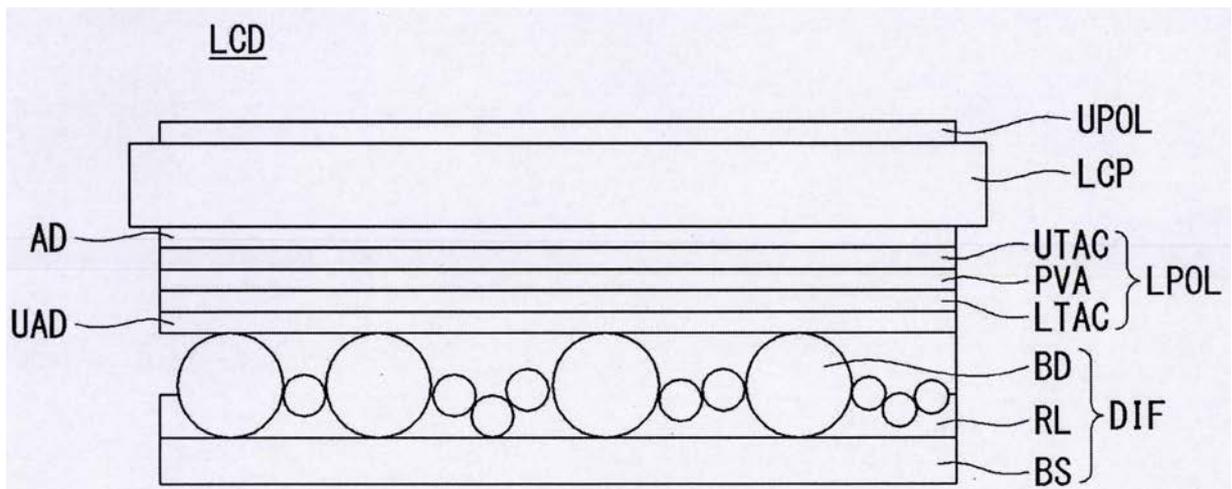


图15

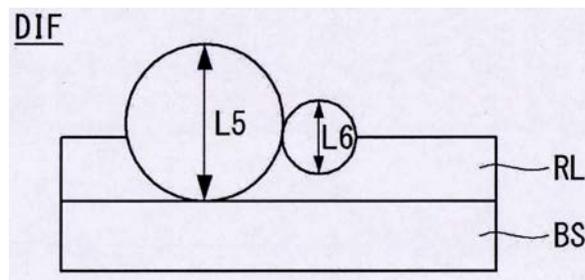


图16

| 分类   | 比较例            | 第三实施方式           | 第一实施方式 |
|------|----------------|------------------|--------|
| 结构   |                |                  |        |
| 亮度   | 100%           | 108.0%           | 105.7% |
| 光轮廓  |                |                  |        |
| 峰值角度 | 31°            | 7°               | 6°     |
| 屏蔽能力 | <p>可见的斑和白点</p> | <p>改善的斑和白点现象</p> |        |

图17

| 分类         |        |        |        |      |      |
|------------|--------|--------|--------|------|------|
| 空气间隙       | 5µm    | 4µm    | 3µm    | 2µm  | 1µm  |
| 亮度         | 107.5% | 105.7% | 103.2% | 102% | 100% |
| 剥落力 (180°) | 10gf   | 30gf   | 54     | 71   | 85   |
| 屏蔽能力       | 强      | 强      | 中强     | 中    | 弱    |

图18

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示器及其制造方法                                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN108254965A</a>                   | 公开(公告)日 | 2018-07-06 |
| 申请号            | CN201611273043.2                               | 申请日     | 2016-12-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                                       |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 乐金显示有限公司                                       |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 乐金显示有限公司                                       |         |            |
| [标]发明人         | 韩相大<br>朴世全<br>李建雨                              |         |            |
| 发明人            | 韩相大<br>朴世全<br>李建雨                              |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1335                                     |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133504 G02F1/133528                      |         |            |
| 代理人(译)         | 李辉<br>刘久亮                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

摘要(译)

液晶显示器及其制作制造方法。本发明公开了一种液晶显示器(LCD)及其制造方法。液晶显示器(LCD)包括LCD面板；接合在LCD面板上方的上偏振板；接合在LCD面板下方的下偏振板；设置在下偏振板的下方的UV粘接层；以及通过UV粘接层接合在所述下偏振板下方的散射片，其中，通过将不规则的棱柱图案或者颗粒层压布在散射片的聚合树脂中形成的不规则空气层被包含在UV粘接层和散射片之间的至少一部分中，LCD面板、下偏振板、UV粘接层以及散射片是一体化的。

