

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102809846 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201210175316. 5

(22) 申请日 2012. 05. 30

(30) 优先权数据

10-2011-0051584 2011. 05. 30 KR

10-2011-0060522 2011. 06. 22 KR

(71) 申请人 三星康宁精密素材株式会社

地址 韩国庆尚北道

(72) 发明人 朴晟植 金义洙 金珠锡 申柔敏

李镇坝 赵隐永

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

11018

代理人 罗正云 宋志强

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 10 页

(54) 发明名称

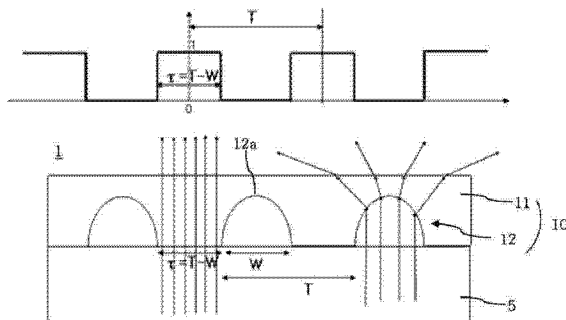
显示设备

(57) 摘要

一种显示设备,能减少色偏并防止图像质量由于莫尔而导致的下降。该显示设备包括显示面板和光学膜,光学膜包括设置在显示面板前方的背景层和形成在背景层上的透镜部分。透镜部分的图案互相间隔开,以使入射光漫射。图案的间隔 τ 和间距 T 由下列公式中的下列 m 值确定。

$$\frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} \approx \left| 2 \frac{\sin(\pi \cdot k \cdot p/P) \sin(\pi \cdot m \cdot p/P)}{(\pi \cdot k \cdot p/P) (\pi \cdot m \cdot p/P)} \right| \leq 0.01, \quad k = \frac{\tau/T}{p/P},$$

和 $m=P/T$, p/P 是显示面板的子像素的开口率, τ/T 是透镜部分的开口率, I 是光在漫射穿过子像素以后出射光学膜的强度, P 和 p 是子像素的间距和宽度, T 是图案的间距, 以及 $\tau=T-W$ 。



1. 一种显示设备,包括显示面板和光学膜,其中所述光学膜包括:
 设置在所述显示面板前方的背景层;以及
 形成在所述背景层上的透镜部分,所述透镜部分具有互相间隔开以使入射光漫射的多个雕刻图案或多个隆起图案,

其中所述多个雕刻图案或所述多个隆起图案之间的间隔和所述多个雕刻图案或所述多个隆起图案的间距满足根据傅里叶级数导出的下列公式:

$$\frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} \approx \left| 2 \frac{\sin(\pi \cdot k \cdot p/P) \sin(\pi \cdot m \cdot p/P)}{(\pi \cdot k \cdot p/P) (\pi \cdot m \cdot p/P)} \right| \leq 0.01,$$

$$k = \frac{\tau/T}{p/P}, \text{和}$$

$$m = P/T,$$

其中 p/P 是所述显示面板的子像素的开口率, τ/T 是所述透镜部分的开口率, I 是光在从所述子像素进入所述光学膜以后出射所述光学膜的强度, P 是所述子像素的间距, p 是所述子像素的宽度, T 是所述多个雕刻图案或所述多个隆起图案的所述间距, 以及 τ 是所述多个雕刻图案或所述多个隆起图案的所述间隔。

2. 根据权利要求 1 所述的显示设备,
 其中所述透镜部分具有所述多个雕刻图案, 并且
 所述显示设备进一步包括填充所述透镜部分的树脂, 所述树脂具有与所述背景层的折射率不同的折射率。

3. 根据权利要求 2 所述的显示设备, 其中所述背景层的折射率小于所述树脂的折射率。

4. 根据权利要求 3 所述的显示设备, 其中所述背景层的折射率和所述树脂的折射率之间的差值是 0.1 或 0.1 以上。

5. 根据权利要求 1 所述的显示设备, 进一步包括涂覆所述透镜部分和所述背景层的形成所述透镜部分的表面的树脂层。

6. 根据权利要求 1 所述的显示设备, 其中所述背景层与所述显示面板的前表面紧密接触。

7. 根据权利要求 6 所述的显示设备, 其中所述背景层由本身具有粘性的材料制成, 并且直接附接到所述显示面板的所述前表面。

8. 根据权利要求 7 所述的显示设备, 其中所述背景层由透明弹性体制成。

9. 根据权利要求 1 所述的显示设备, 其中所述背景层通过粘合剂粘附到所述显示面板的前表面。

10. 根据权利要求 1 所述的显示设备, 其中所述透镜部分形成在所述背景层的面向所述显示面板的后表面上。

11. 根据权利要求 1 所述的显示设备, 其中所述多个雕刻图案或所述多个隆起图案的截面具有包括椭圆弧的形状。

12. 根据权利要求 1 所述的显示设备, 其中所述多个雕刻图案或所述多个隆起图案具有从由下列形状组成的组中选择的形状: 具有楔形截面的条纹、具有楔形截面的波纹、具有

楔形截面的矩阵、具有楔形截面的蜂窝状、具有楔形截面的点、具有四边形截面的条纹、具有四边形截面的波纹、具有四边形截面的矩阵、具有四边形截面的蜂窝状、具有四边形截面的点、具有半圆形截面的条纹、具有半圆形截面的波纹、具有半圆形截面的矩阵、具有半圆形截面的蜂窝状、具有半圆形截面的点、具有半椭圆形截面的条纹、具有半椭圆形截面的波纹、具有半椭圆形截面的矩阵、具有半椭圆形截面的蜂窝状、具有半椭圆形截面的点、具有半卵形截面的条纹、具有半卵形截面的波纹、具有半卵形截面的矩阵、具有半卵形截面的蜂窝状以及具有半卵形截面的点。

13. 根据权利要求 1 所述的显示设备,其中所述多个雕刻图案或所述多个隆起图案之间的所述间隔大于所述多个雕刻图案或所述多个隆起图案的宽度。

14. 根据权利要求 1 所述的显示设备,其中所述多个雕刻图案或所述多个隆起图案的深度对宽度的比例在 0.25 到 2.5 的范围内。

15. 根据权利要求 1 所述的显示设备,其中所述多个雕刻图案或所述多个隆起图案之间的所述间隔与所述多个雕刻图案或所述多个隆起图案的所述间距的比例在 0.5 到 0.95 的范围内。

16. 根据权利要求 1 所述的显示设备,其中所述多个雕刻图案或所述多个隆起图案的所述间距是 $45\ \mu\text{m}$ 或 $45\ \mu\text{m}$ 以下。

17. 根据权利要求 1 所述的显示设备,其中所述显示面板是液晶显示面板,所述液晶显示面板包括两个相对的基板和介入所述两个相对的基板之间的液晶层。

18. 根据权利要求 1 所述的显示设备,其中所述显示面板是有机发光显示面板,所述有机发光显示面板包括有机发光器件,

所述有机发光器件中的每一个产生红光、绿光、蓝光和白光中的一种,并且根据所述有机发光器件产生的光的各自波长,所述有机发光器件形成在不同高度。

显示设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2011 年 5 月 30 日提交的韩国专利申请 No. 10-2011-0051584 和于 2011 年 6 月 22 日提交的韩国专利申请 No. 10-2011-0060522 的优先权, 出于所有目的将这些申请的全部内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 本申请涉及显示设备, 更具体地说, 涉及不仅能够减少色偏而且能够防止图像质量由于莫尔(moiré)现象而导致的下降的显示设备。

背景技术

[0004] 响应于高度发达的信息社会的出现, 与图像显示有关的组件和设备已得到很大改进并被迅速传播。在这些组件和设备中, 图像显示设备已广泛分布用于电视(TV)、个人计算机(PC) 监控器等等。而且, 正在尝试同时增大这种显示设备的尺寸和减小其厚度。

[0005] 一般来说, 液晶显示器(LCD)是一种平板显示器, 并且通过使用液晶显示图像。因为 LCD 与其它显示设备相比具有重量轻、驱动电压低和功耗低的优点, 因此它们在整个工业中被广泛使用。

[0006] 图 13 是示意性示出 LCD 100 的基本结构和工作原理的概念图。以示例方式参照传统的竖直排列(VA)LCD, 两个偏振膜 110 和 120 被布置为使得它们的光轴取向互相垂直。具有双折射特性的液晶分子 150 介于并布置在两个透明基板 130 之间, 这两个透明基板 130 涂覆有透明电极 140。当从供电单元 180 施加电场时, 液晶分子运动且垂直于电场排列。

[0007] 从背光单元发出的光在穿过第一偏振膜 120 之后被线性偏振。如图 13 的左侧所示, 在不供电时, 液晶分子与基板保持垂直。结果, 处于线性偏振状态的光被光轴垂直于第一偏振膜 120 的光轴的第二偏振膜 110 阻挡。

[0008] 同时, 如图 13 的右侧所示, 当通电时, 电场造成液晶分子水平排列, 使得它们在两个正交的偏振膜 110 和 120 之间平行于基板。因此, 来自第一偏振膜的线性偏振光, 在到达第二偏振膜之前穿过液晶分子时, 被转换成其偏振被旋转 90° 的另一种线性偏振光、圆偏振光或椭圆偏振光。然后, 被转换的光能够穿过第二偏振膜。通过调节电场的强度可将液晶的取向从竖直取向逐渐改变到水平取向, 从而允许控制光发射的强度。

[0009] 图 14 是示出依赖于视角的液晶的取向和光透射的概念图。

[0010] 当液晶分子在像素 220 内以预定的方向排列时, 液晶分子的取向依赖于视角而变化。

[0011] 当从左前方(210)观看时, 液晶分子看起来像是它们大致沿水平取向 212 排列, 并且屏幕相对较亮。当沿线 230 从前方观看时, 看到液晶分子沿取向 232 排列, 这与像素 220 内部的取向相同。此外, 当从左前方(250)观看时, 液晶分子看起来像是它们大致沿竖直取向 252 排列, 并且屏幕稍微较暗。

[0012] 因此, 因为 LCD 的光的强度和颜色随视角变化而变化, 因而与自身发光的其它显

示器相比, LCD 的视角受到了极大程度的限制。为了增大视角, 已实施了大量研究。

[0013] 图 15 是示出为减小对比度和色偏依赖于视角的变化的传统尝试的概念图。

[0014] 参考图 15, 像素被分成两个像素部分, 即第一像素部分 320 和第二像素部分 340, 在这两个像素部分中, 液晶的取向是互相对称的。依赖观看者的观看方向, 或者可以看到如第一像素部分 320 中所示取向的液晶, 或者可以看到如第二像素部分 340 中所示取向的液晶。到达观看者的光的强度是这两个像素部分的光的总强度。

[0015] 当从左前方(310)观看时, 第一像素部分 320 中的液晶分子看起来像是它们沿水平取向 312 排列, 而第二像素部分 320 中的液晶分子看起来像是它们沿竖直取向 314 排列。因此, 第一像素部分 320 使屏幕看起来亮。类似地, 当从右前方(350)观看时, 第一像素部分 320 中的液晶分子看起来像是它们沿竖直取向 352 排列, 而第二像素部分 340 中的液晶分子看起来像是它们沿水平取向 354 排列。于是, 第二像素部分 340 可使屏幕看起来亮。此外, 当从前方观看时, 看到液晶分子沿取向 332 和 334 排列, 这与像素部分 320 和 340 内部的取向相同。因此, 即使在视角改变时, 观看者观测到的屏幕亮度仍保持相同或类似, 并且关于屏幕的竖直中心线对称。结果, 这使得可减小对比度和色偏依赖于视角的变化。

[0016] 图 16 是示出用于减小对比度和色偏依赖于视角的变化的另一传统方法的概念图。

[0017] 参考图 16, 增加了具有双折射特性的光学膜 420。光学膜 420 的双折射特性与 LCD 面板的像素 440 内部的液晶分子的双折射特性相同, 并且与液晶分子的取向对称。由于像素 440 内部的液晶分子的取向和光学膜的双折射特性, 到达观看者的光的强度是来自光学膜 420 和像素 440 的光的总强度。

[0018] 具体地说, 当从左前方(410)观看时, 像素 440 内部的液晶分子看起来像是它们沿水平取向 414 排列, 而由光学膜 420 产生的虚像液晶看起来像是它们沿竖直取向 412 排列。所得到的光的强度是来自光学膜 420 和像素 440 的光的总强度。类似地, 当从右前方(450)观看时, 像素 440 内部的液晶分子看起来像是它们沿竖直取向 454 排列, 而由光学膜 420 产生的虚像液晶看起来像是它们沿水平取向 452 排列。所得到的光的强度是来自光学膜 420 和像素 440 的光的总强度。此外, 当从前方观看时, 看到液晶分子沿取向 434 和 432 排列, 这分别与像素 440 内部的取向和光学膜 420 的双折射取向相同。

[0019] 然而, 即使应用上面描述的方法, 如图 17 中所示, 随视角变化仍然发生色偏, 并且当视角增大时颜色改变。

[0020] 同时, 根据驱动以矩阵方式排列的 $N \times M$ 个像素的方法, 有机发光显示器分成无源矩阵型显示器和有源矩阵型显示器。

[0021] 这里, 在有源矩阵型的情况下, 在每个单元像素区中放置限定发光区的像素电极, 和向像素电极施加电流或电压的单元像素驱动电路。单元像素驱动电路被提供有至少一个薄膜晶体管(TFT), 可以通过薄膜晶体管施加恒定的电流水平而不考虑像素的数量, 使得能够可靠地表示亮度。因为这种有源矩阵型有机发光显示器消耗少量的功率, 因此其具有的优点是能够有利地应用于高分辨率大显示器。

[0022] 然而, 有机发光显示器具有低的外耦合(out-coupling)效率的问题。在示例中, 未经过附加处理的有机发光显示器只能够发射从有机发光层产生的光的大约 20%。

[0023] 这里, 光效率由有机发光层的构成层的折射率相对于采用有机发光层的有机发光

显示器的外部的折射率来确定。使光效率降低的因素之一是,当从具有较高折射率的基板向具有较低折射率的空气发射光时,存在以不必要方向出射的光。此外,当光入射在基板和空气之间的界面上的角度等于或大于临界角时,光被全反射,因而减少了外部的光提取。

[0024] 为了解决有机发光显示器的光效率问题,提出一种微腔结构。该微腔结构被设计为,使得阳极和阴极之间的距离匹配红色(R)光、绿色(G)光和蓝色(B)光的各个主要波长,从而仅相对应的光谐振并出射到外部,但是其它光被削弱。结果,发射的光的强度和锐度得以增加,从而有利地提高亮度。所提高的亮度导致低功耗,这导致寿命延长。这里,辐射光的所增加的锐度意味色纯度提高,因此色彩还原能力增强。

[0025] 然而,除了上面的优点以外,具有微腔结构的有机发光显示器具有由色偏导致的视角减小的缺点。这是由于光程在一侧改变(即高角度),并且能够谐振的光的波长改变。因此,这导致了下面的问题:当光程在侧面增加时,谐振并出射的光进一步偏移到短波长。

[0026] 该背景技术部分中公开的信息仅用于增强对本发明背景的理解,并且不应视为承认或以任何方式表明该信息形成本领域技术人员已知的现有技术。

发明内容

[0027] 本发明的各个方面提供一种显示设备,该显示设备不仅能够减少色偏而且能够降低由莫尔现象导致的图像质量下降。

[0028] 在本发明的方面中,所提供的是一种包括显示面板和光学膜的显示设备。所述光学膜包括设置在所述显示面板前方的背景层和形成在所述背景层上的透镜部分,所述透镜部分具有互相间隔开以便使入射光漫射的多个雕刻图案或多个隆起图案。图案具有间隔和间距,所述间隔和所述间距由从根据傅里叶级数导出的下列公式中推出的下列 m 值确定:

$$[0029] \quad \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} \approx \left| 2 \frac{\sin(\pi \cdot k \cdot p/P) \sin(\pi \cdot m \cdot p/P)}{(\pi \cdot k \cdot p/P) (\pi \cdot m \cdot p/P)} \right| \leq 0.01,$$

$$[0030] \quad k = \frac{\tau/T}{p/P}, \text{ 和}$$

$$[0031] \quad m = P/T,$$

[0032] 其中 τ 是图案间的所述间隔, T 是图案的所述间距, p/P 是形成所述显示面板的子像素的开口率, τ/T 是所述透镜部分的开口率, I 是光在从所述子像素进入所述光学膜以后出射所述光学膜的强度, P 是所述子像素的间距, p 是所述子像素的宽度, T 是图案的间距, 以及 $\tau = T - W$ 。

[0033] 这里, 项 $\frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$ 是强度 I 的调制值, 并且所述光学膜的特征由该项是 0.01 或 0.01 以下时的 m 值确定。在确定所述面板的子像素的开口率和所述光学膜的开口率时, 确定所述光学膜的图案的所述间隔 τ 和所述间距 T 。

[0034] 在本发明的示例性实施例中, 所述显示设备可以进一步包括填充所述透镜部分的树脂, 所述树脂具有与所述背景层的折射率不同的折射率。

[0035] 在本发明的示例性实施例中, 所述背景层的折射率可以小于所述树脂的折射率。

[0036] 在本发明的示例性实施例中, 所述背景层的折射率和所述树脂的折射率之间的差值可以是 0.1 或 0.1 以上。

[0037] 在本发明的示例性实施例中,所述显示设备进一步包括涂覆所述透镜部分和所述背景层的形成所述透镜部分的表面的树脂层。

[0038] 在本发明的示例性实施例中,所述树脂可以设置在所述雕刻图案的凹进部分内。

[0039] 在本发明的示例性实施例中,所述树脂可以设置在隆起图案之间的空间内。

[0040] 在本发明的示例性实施例中,所述背景层可以由透明聚合物材料制成。

[0041] 在本发明的示例性实施例中,所述背景层可以与所述显示面板的前表面紧密接触。

[0042] 在本发明的示例性实施例中,所述背景层可以由具有粘性的材料制成,并且可以直接附接到所述显示面板的所述前表面。

[0043] 在本发明的示例性实施例中,所述背景层可以由透明弹性体制成。

[0044] 在本发明的示例性实施例中,所述背景层可以通过粘合剂粘附到所述显示面板的所述前表面。

[0045] 在本发明的示例性实施例中,所述透镜部分可以形成在所述背景层的一个表面或两个表面上。

[0046] 在本发明的示例性实施例中,图案的截面可以具有包括椭圆弧的形状。

[0047] 在本发明的示例性实施例中,图案可以具有从由下列形状组成的组中选择的形状:具有楔形截面的条纹、具有楔形截面的波纹、具有楔形截面的矩阵、具有楔形截面的蜂窝状、具有楔形截面的点、具有四边形截面的条纹、具有四边形截面的波纹、具有四边形截面的矩阵、具有四边形截面的蜂窝状、具有四边形截面的点、具有半圆形截面的条纹、具有半圆形截面的波纹、具有半圆形截面的矩阵、具有半圆形截面的蜂窝状、具有半圆形截面的点、具有半椭圆形截面的条纹、具有半椭圆形截面的波纹、具有半椭圆形截面的矩阵、具有半椭圆形截面的蜂窝状、具有半椭圆形截面的点、具有半卵形截面的条纹、具有半卵形截面的波纹、具有半卵形截面的矩阵、具有半卵形截面的蜂窝状以及具有半卵形截面的点。

[0048] 在本发明的示例性实施例中,多个图案之间的所述间隔可以大于每个图案的宽度。

[0049] 在本发明的示例性实施例中,每个图案的深度对宽度的比例在 0.25 到 2.5 的范围内。

[0050] 在本发明的示例性实施例中,图案的所述间隔与所述间距的比例可以在 0.5 到 0.95 的范围内。

[0051] 在本发明的示例性实施例中,图案的所述间距可以是 $45\mu\text{m}$ 或 $45\mu\text{m}$ 以下。

[0052] 在本发明的示例性实施例中,所述显示设备可以进一步包括背衬,所述背衬设置在所述背景层的前表面上,以支撑所述背景层。

[0053] 在本发明的示例性实施例中,所述显示设备可以进一步包括形成在所述背衬的前表面上的抗反射层。

[0054] 在本发明的另一方面中,所提供的是包括液晶显示面板和光学膜的显示设备,所述液晶显示面板包括两个相对的基板和介入所述两个相对的基板之间的液晶层。所述光学膜包括设置在所述显示面板的前方的背景层和形成在所述背景层上的透镜部分。所述透镜部分具有互相间隔开以便使所入射光漫射的多个雕刻图案或多个隆起图案。图案具有间隔和间距,所述间隔和所述间距由从根据傅里叶级数导出的下列公式中推出的下列 m 值确

定：

$$[0055] \quad \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} \approx \left| 2 \frac{\sin(\pi \cdot k \cdot p/P) \sin(\pi \cdot m \cdot p/P)}{(\pi \cdot k \cdot p/P) (\pi \cdot m \cdot p/P)} \right| \leq 0.01,$$

$$[0056] \quad k = \frac{\tau/T}{p/P}, \text{ 和}$$

$$[0057] \quad m = P/T,$$

[0058] 其中 τ 是图案间的所述间隔, T 是图案的所述间距, p/P 是形成所述显示面板的子像素的开口率, τ/T 是所述透镜部分的开口率, I 是光在被漫射穿过所述子像素以后出射所述光学膜的强度, P 是所述子像素的间距, p 是所述子像素的宽度, T 是图案的间距, 以及 $\tau = T - W$ 。

[0059] 在本发明的再一方面, 所提供的是包括有机发光显示面板和光学膜的显示设备, 所述有机发光显示面板包括有机发光器件, 每个有机发光器件产生红光、绿光、蓝光和白光中的一种, 并且根据各自波长, 所述有机发光器件形成在不同高度。所述光学膜包括设置在所述显示面板前方的背景层和形成在所述背景层上的透镜部分。所述透镜部分具有互相间隔开以便使入射光漫射的多个雕刻图案或多个隆起图案。图案具有间隔和间距, 所述间隔和所述间距由从根据傅里叶级数导出的下列公式中推出的下列 m 值确定：

$$[0060] \quad \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} \approx \left| 2 \frac{\sin(\pi \cdot k \cdot p/P) \sin(\pi \cdot m \cdot p/P)}{(\pi \cdot k \cdot p/P) (\pi \cdot m \cdot p/P)} \right| \leq 0.01,$$

$$[0061] \quad k = \frac{\tau/T}{p/P}, \text{ 和}$$

$$[0062] \quad m = P/T,$$

[0063] 其中 τ 是图案间的所述间隔, T 是图案的所述间距, p/P 是形成所述显示面板的子像素的开口率, τ/T 是所述透镜部分的开口率, I 是光在被漫射穿过所述子像素以后出射所述光学膜的强度, P 是所述子像素的间距, p 是所述子像素的宽度, T 是图案的间距, 以及 $\tau = T - W$ 。

[0064] 在本发明的示例性实施例中, 所述透镜部分可以形成在所述背景层的面向所述有机发光显示面板的后表面上。

[0065] 根据本发明的实施例, 可以通过最小化由于视角增加而导致的色偏来提高图像质量, 并且可以通过计算图案间距的最佳参数并且应用该最佳参数来防止图像质量因为莫尔现象而下降。

[0066] 此外, 根据本发明的实施例, 可以通过将所述光学膜直接附接到所述显示面板或者通过使所述光学膜经由粘附与所述显示面板接触来减少重影和起雾。

[0067] 本发明的方法和装置具有其它特征和优势, 这些特征和优势将从合并于此的附图中显而易见, 或者在附图中和在下面的本发明具体实施方式中更详细地阐述, 附图和具体实施方式一起用来说明本发明的某些原理。

附图说明

[0068] 图 1 是示出具有根据本发明示例性实施例的光学膜的显示设备以及光学膜的正

面透射(front transmittance)的概念图；

[0069] 图 2 是示意性示出具有根据本发明示例性实施例的光学膜的显示设备的截面图，其中背景层通过粘合剂附接到显示面板上；

[0070] 图 3 是示意性示出具有根据本发明示例性实施例的光学膜的显示设备的截面图，其中在背景层的前表面形成有透镜部分；

[0071] 图 4 是示意性示出具有根据本发明示例性实施例的光学膜的显示设备的截面图，其中在背景层的两个表面形成有透镜部分；

[0072] 图 5 是示意性示出具有根据本发明示例性实施例的光学膜的显示设备的截面图，其中在背景层上形成有隆起的透镜部分；

[0073] 图 6 是通过使用傅里叶级数示出根据本发明示例性实施例的光学膜的正面透射的图；

[0074] 图 7 和图 8 是针对根据本发明示例性实施例的光学膜，示出光强度的调制值随傅里叶级数得出的公式的“m”值的变化图；

[0075] 图 9 是示出附接到显示面板上的、根据比较示例的光学膜(a)和根据本发明示例的光学膜(b)的图；

[0076] 图 10 是示出莫尔现象的图；

[0077] 图 11 是示意性示出具有根据本发明示例性实施例的光学膜的显示设备的截面图，其中在背景层的前表面上形成有背衬和抗反射层；

[0078] 图 12 是示意性示出具有根据本发明示例性实施例的光学膜的有机发光显示设备的构造图；

[0079] 图 13 是示意性示出液晶显示器(LCD)的基本结构和工作原理的概念图；

[0080] 图 14 是示出液晶的由视角决定的取向和光透射的概念图；

[0081] 图 15 是示出用于减小对比度和色偏随视角变化而变化的传统尝试的概念图；

[0082] 图 16 是示出用于减小对比度和色偏随视角变化而变化的另一种传统尝试的概念图；以及

[0083] 图 17 是示出色偏随未安装本发明的光学膜的 LCD 的视角变化的图。

具体实施方式

[0084] 现在将详细地参考根据本发明的光学膜和具有该光学膜的显示设备，本发明的实施例图示在附图中且下面对其进行描述。

[0085] 在下面对本发明的描述中，当对本发明中包含的已知功能和组件的详细描述可能使本发明的主题不清楚时，将省略这些描述。

[0086] 参考图 1，根据本发明示例性实施例的光学膜 10 是被设计成防止莫尔现象同时降低显示设备 1 中的色偏的膜。在示例中，采用光学膜 10 的显示设备 1 可以是液晶显示器。这里，光学膜 10 可以布置在液晶显示面板 5 的前表面上，液晶显示面板 5 具有插在两个相对基板之间的液晶层。在另一示例中，采用本实施例的光学膜 10 的显示设备 1 可以是有机发光显示器。这里，光学膜布置在有机发光显示面板 5 的前表面(即有机发光显示面板 5 的、在发射由有机发光器件产生的光的方向上的一个表面)上。这里，当描述有机发光显示设备 1 的有机发光显示面板 5 时，有机发光显示面板 5 可以由微腔结构形成，以便提高其光

效率。在此情况中,有机发光显示面板 5 被提供有多个有机发光器件,每个有机发光器件产生红光、绿光、蓝光或白光。在有机发光显示面板 5 的这种微腔结构中,如图 12 中所示,当单元像素是具有红色有机发光器件、绿色有机发光器件和蓝色有机发光器件的有机发光显示面板 5 时,产生长波长的红色有机发光器件的阳极 114 和阴极 116 之间的距离最长,而产生短波长的蓝色有机发光器件的阳极 114 和阴极 116 之间的距离最短。也就是说,有机发光显示面板 5 形成阳极 114 和阴极 116 之间的距离,使得其匹配红光、绿光和蓝光的各个主要波长。结果,仅对应的光谐振并出射到外部,而其它光被削弱。

[0087] 当以此方式形成具有微腔结构的有机发光显示面板 5 时,与从普通结构发射的光的强度和锐度相比,所发射的光的强度和锐度增加。这意味着有机发光显示面板 5 的总亮度和色彩还原能力提高。

[0088] 有机发光显示面板 5 的单元像素可以包括栅极线、与栅极线垂直交叉的数据线、与栅极线和数据线连接的开关薄膜晶体管(TFT)、与开关 TFT 和电源线之间的有机发光器件连接的驱动 TFT,以及连接在驱动 TFT 的栅电极和电源线之间的存储电容器。

[0089] 这里,响应于来自栅极线的扫描信号,开关 TFT 从数据线向驱动 TFT 的栅电极和存储电容器提供数据信号。响应于来自开关 TFT 的数据信号,驱动 TFT 通过调节从电源线向有机发光器件提供的电流量来控制有机发光器件的亮度。此外,存储电容器从开关 TFT 接收数据信号,并且向驱动 TFT 提供充电的电压,使得在关闭开关 TFT 时,驱动 TFT 能提供稳定的电压。

[0090] 此外,因为该有机发光显示面板 5 单独驱动构成单元像素的三种颜色(红色、绿色和蓝色)的子像素,因此其可以实现为适合于显示动态图像的有源矩阵型。因此,有机发光显示面板 5 的每个子像素可以包括有机发光器件和驱动电路部分 113。有机发光器件设置在第一相对的基板 111 和第二相对的基板 112 之间,并且包括阳极 114、有机发光层 115 和阴极 116。驱动电路部分 113 形成在第一基板 111 上,并且与阳极 114 和阴极 116 电连接。

[0091] 阳极 114 可以由具有大的功函数的金属或金属氧化物(例如 Au、In、Sn 或铟锡氧化物(ITO))制成,使得能够有效地注入空穴。阴极 116 可以形成为使得其具有多层结构,该多层结构包括由具有小的功函数使得能够有效地注入电子的 Al、Al:Li 或 Mg:Ag 制成的金属薄膜的半透明电极,以及由有效地透射所产生的光的 ITO 等制成的氧化物薄膜的透明电极。

[0092] 如上面所述,驱动电路部分 113 可以包括至少两个 TFT 和电容器,并且响应于数据信号,通过控制向有机发光器件提供的电流量来控制有机发光器件的亮度。

[0093] 有机发光器件的有机发光层 115 包括顺序地堆叠在阳极 114 上的空穴注入层、空穴载流子层、发光层、电子载流子层和电子注入层。由于这种结构,当在阳极 114 和阴极 116 之间施加正向电压时,电子从阴极 116 经由电子注入层和电子载流子层迁移到发光层,并且空穴从阳极 114 经由空穴注入层和空穴载流子层迁移到发光层。注入到发光层中的电子和空穴在发光层中再结合,从而产生激子,激子经由从激发态到基态的跃迁而发光。光的亮度与在阳极 114 和阴极 116 之间流动的电流成正比。

[0094] 此外,有机发光显示面板 5 包括滤色器 117,以便提高色效率(color efficiency)。滤色器 117 形成在第二基板 112 上,并且包括在红色子像素区上的红色滤色器、在绿色子像素区上的绿色滤色器和在蓝色子像素区上的蓝色滤色器。当单元像素由四

种颜色(红色、绿色、蓝色和白色)组成时,滤色器 117 可以从白色子像素区中省略掉。

[0095] 虽然附图中未示出,但是第二基板 112 可以被提供有在每个子像素的边界上的、防止光泄漏和色彩混合的黑色矩阵。此外,接触线可以形成用于驱动电路部分 113 和阴极 116 之间的电连接以及阳极 114 和驱动电路部分 113 之间的电连接。这种电连接可以通过使用密封材料在第一基板 111 和第二基板 112 之间面对面接合而实现。

[0096] 当有机发光显示设备 1 形成前发射型时,可以防止由 TFT 导致的挡光现象(这在背面发光的情况下会发生),从而实现较高的光效率。

[0097] 以此方式,在各种显示设备 1 (例如 LCD 或有机发光显示器)中使用的根据本发明实施例的光学膜 10,包括背景层 11 和透镜部分 12。

[0098] 背景层 11 设置在显示面板 5 的前表面上。透镜部分 12 通过图案化形成在背景层 11 中。背景层 11 形成为透光材料的层。透发材料可以是透明聚合物树脂。具体地,在各种透明聚合物树脂中,背景层 11 可以由紫外线(UV)固化的透明树脂制成。背景层 11 可以形成到大约 100 μm 的厚度。

[0099] 当光学膜 10 设置在显示面板 5 的前面时,即当光学膜 10 与显示面板 5 间隔预定的距离同时面向显示面板 5 时,可能出现重影。重影不仅使显示面板 5 上的图像失真,还通过使入射到光学膜 10 和显示面板 5 上的外部光在光学膜 10 和空气(光学膜 10 和显示面板 5 之间的空气)之间的界面以及空气和显示面板 10 之间的界面上反射一次或多次、入射在透镜部分 12 上,然后漫射,而造成起雾。这种重影成为使亮室对比度(BRCR)降低的因素,从而降低显示设备 1 的可见度。

[0100] 为了解决这个问题,在本发明的实施例中,将光学膜 10 形成为与显示面板 5 的前表面紧密接触。如图中所示,背景层 11 可以由具有粘性的材料构成。这里,粘性的背景层 11 可以由紫外线固化的透明弹性体制成。透明弹性体的可利用的示例可以包括但不限于丙烯酸弹性体、硅酮类弹性体(聚二甲基硅氧烷:PDMS)、氨基甲酸酯类弹性体、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)弹性体、乙烯醋酸乙烯(EVA)类弹性体、聚乙烯醚(PVE)类弹性体、饱和的非晶态聚酯类聚合物、三聚氰胺树脂类弹性体等等。此外,还可以仅通过使光学膜 10 与显示面板 5 的前表面接触而不是将光学膜 10 直接附接到显示面板 5 的前表面来降低重影和起雾并且增加透射率。这里,光学膜 10 当然必须完全与显示面板 5 紧密接触,使得在光学膜 10 和显示面板 5 之间的接触面中不形成气隙。

[0101] 如图 2 中所示,背景层 11 可以经由粘合剂 13 粘附到显示面板 5 上,粘合剂 13 具有与背景层 11 相同的折射率。粘合剂 13 的可利用示例可以包括但不限于丙烯酸粘合剂、硅酮类粘合剂、氨基甲酸酯类粘合剂、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)粘合剂、乙烯醋酸乙烯(EVA)类粘合剂、聚乙烯醚(PVE)、饱和的非晶态聚酯、三聚氰胺树脂等等。

[0102] 透镜部分 12 被限定为使入射光折射的多个图案 12a,从而使色偏最小化。透镜部分 12 还被限定为使由莫尔现象导致的图像质量下降减少的多个图案 12a。透镜部分 12 形成在背景层 11 内。如图中所示,透镜部分 12 可以形成在背景层 11 的面向显示面板 5 的一个表面内,即背景层 11 的后表面内。然而,如图 3 中所示,透镜部分 12 可以形成在背景层 11 的前表面内,即背景层 11 的面向观看者的一个表面内。此外,如图 4 中所示,透镜部分 12 可以形成在背景层 11 的两个表面内,即背景层 11 的前表面和后表面内。

[0103] 透镜部分 12 可以形成为具有深入到背景层 11 内预定深度的多个雕刻图案 12a。

然而,如图 5 中所示,透镜部分 12 还可以形成为从背景层 11 的一个表面突起的多个隆起图案。透镜部分 12 的图案 12a 可以形成在背景层 110 的后表面内,使得它们互相间隔并且互相平行。

[0104] 这里,如图 10 中所示,当具有不同间距或周期的图案 12a 重叠时,出现具有比当前的图案更大周期的图案。以此方式,重叠的周期图案形成具有比原始图案 12a 更大周期的图案的现象称为莫尔,并且由此形成的图案称为莫尔图案。当其由显示面板 5 的子像素图案和光学膜 10 的图案产生时,莫尔使图像质量下降。因此,为了防止莫尔现象出现,在相关技术中,将透镜部分 12 形成为关于背景层 11 的边缘具有预定的偏角。在示例中,以关于水平方向或竖直方向预定的倾角形成条纹图案的条纹。然而,当在以预定的偏角形成透镜部分 12 以后将光学膜 10 切成与显示面板 5 同样大小的矩形形状时,被丢弃的光学膜 10 的量增加,从而增加了制造成本。

[0105] 因此,在本发明的实施例中,使用根据傅里叶级数导出的公式计算在背景层 11 中 / 上形成的透镜部分 12 的图案 12a 的最佳参数。

[0106] 如图 1 中所示,当光垂直入射到光学膜 10 (其图案 12a 具有间距 T) 上时,光的入射在具有宽度 W 的每个图案 12a 上的一部分由于折射的原因而朝不同方向发射,但是光的入射在图案 12a 之间的每个间隔(即平坦表面($\tau=T-W$))上的一部分穿过光学膜 10。因此,光学膜 10 的正透射率 $r(x)$ 能够以图中近似示出的矩形波的形状绘出。

[0107] 如图 6 中所示,光学膜 10 (其中间距是 T,光穿过的部分的长度是 τ) 的正透射率 $r(x)$ 使用傅里叶级数以下面的公式表达:

$$[0108] \quad r(x) = a_0 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos(2\pi n x / T) + 2 \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin(2\pi n x / T)$$

$$[0109] \quad a_0 = \frac{\tau}{T}$$

$$[0110] \quad a_n = \frac{1}{n\pi} \sin\left(\frac{\pi n \tau}{T}\right) = \frac{\tau}{T} \operatorname{sinc}\left(\frac{n\tau}{T}\right)$$

$$[0111] \quad b_n = 0$$

$$[0112] \quad r(x) = a_0 \left(1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{a_0} \cos(2\pi \cdot n \cdot x / T)\right)$$

$$[0113] \quad \frac{a_n}{a_0} = \frac{\sin(\pi \cdot n \cdot \tau / T)}{(\pi \cdot n \cdot \tau / T)}$$

[0114] 这里,当显示面板 5 的子像素的间距是 P,并且光发射穿过的部分的长度是 p 时,穿过光学膜 10 的光的强度在下面的公式中给出:

$$[0115] \quad I = a_0^T \left(1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n^T}{a_0^T} \cos(2\pi \cdot n \cdot x / T)\right) \cdot a_0^P \left(1 + 2 \sum_{m=1}^{\infty} \frac{a_m^P}{a_0^P} \cos(2\pi \cdot m \cdot x / P)\right)$$

$$[0116] \quad a_0^T = \frac{\tau}{T} a_0^P = \frac{p}{P} a_0^T = \frac{\sin(\pi \cdot n \cdot \tau / T)}{(\pi \cdot n \cdot \tau / T)}, \quad \frac{a_m^P}{a_0^P} = \frac{\sin(\pi \cdot m \cdot p / P)}{(\pi \cdot m \cdot p / P)}$$

[0117] 整理上面的公式,导出下面的公式:

$$[0118] \quad I = a_0^T a_0^P \left(1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n^T}{a_0^T} \cos\left(\frac{2\pi \cdot n}{T} \cdot x\right) + 2 \sum_{m=1}^{\infty} \frac{a_m^P}{a_0^P} \cos\left(\frac{2\pi \cdot m}{P} \cdot x\right)\right)$$

$$[0119] \quad + 4 \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{a_n^T}{a_0^T} \frac{a_m^P}{a_0^P} \cos\left(\frac{2\pi \cdot n}{T} \cdot x\right) \cos\left(\frac{2\pi \cdot m}{P} \cdot x\right)$$

$$[0120] \quad = a_0^T a_0^P (1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n^T}{a_0^T} \cos(\frac{2\pi \cdot n}{T} \cdot x) + 2 \sum_{m=1}^{\infty} \frac{a_m^P}{a_0^P} \cos(\frac{2\pi \cdot m}{P} \cdot x))$$

$$[0121] \quad + 2 \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{a_n^T}{a_0^T} \frac{a_m^P}{a_0^P} (\cos(2\pi(\frac{n}{T} - \frac{m}{P}) \cdot x) + \cos(2\pi(\frac{n}{T} + \frac{m}{P}) \cdot x))$$

[0122] 这里,可见的莫尔图案是最大波长的情况。根据每一项,该波长表达如下:

$$[0123] \quad T/n, P/m, \frac{1}{n/T - m/P}, \frac{1}{n/T + m/P}$$

[0124] 这里,由于 n 和 m 中的每一个是大于 0 的整数,所以最大波长由下面满足条件 $n/T - m/P \approx 0$ 的公式给出:

$$[0125] \quad \frac{1}{n/T - m/P}$$

[0126] 因此,通过省略除具有最大波长的项以外的项,能够产生如下的近似公式:

[0127]

$$I \approx a_0^T a_0^P (1 + 2 \frac{a_n^T}{a_0^T} \frac{a_m^P}{a_0^P} \cos(2\pi(\frac{n}{T} - \frac{m}{P}) \cdot x))$$

[0128] 这里,莫尔图案的周期 λ 通过下面的公式给出:

$$[0129] \quad \lambda = \frac{1}{n/T - m/P}$$

[0130] 这里,具有最大波长的莫尔图案的光的最大值和最小值之间的差值必须很小,以便使莫尔图案不可见。具体地说,由下面的公式限定的光的强度 I 的调制值必须很小,并且当差值是 0.01 或 0.01 以下时,莫尔图案大致不可见。这由下面的公式表达:

$$[0131] \quad \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} \leq 0.01$$

$$[0132] \quad \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} = \left| \frac{(a_0^T a_0^P + 2a_n^T a_m^P) - (a_0^T a_0^P - 2a_n^T a_m^P)}{(a_0^T a_0^P + 2a_n^T a_m^P) + (a_0^T a_0^P - 2a_n^T a_m^P)} \right| = \left| \frac{2a_n^T a_m^P}{a_0^T a_0^P} \right|$$

$$[0133] \quad = \left| 2 \frac{\sin(\pi \cdot n \cdot \tau/T) \sin(\pi \cdot m \cdot p/P)}{(\pi \cdot n \cdot \tau/T) (\pi \cdot m \cdot p/P)} \right| \leq 0.01$$

$$[0134] \quad n/T - m/P \approx 0, n/T \approx m/P$$

[0135] 在下面的公式中:

$$[0136] \quad \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} \approx \left| 2 \frac{\sin(\pi \cdot m \cdot \tau/P) \sin(\pi \cdot m \cdot p/P)}{(\pi \cdot m \cdot \tau/P) (\pi \cdot m \cdot p/P)} \right|$$

[0137] 假定 $n=1$, 即 $1/T \approx m/P$, 并且 k 被限定为:

$$[0138] \quad k = \frac{\tau/T}{p/P}$$

[0139] 上面的公式简单地整理如下:

$$[0140] \quad \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} \approx \left| 2 \frac{\sin(\pi \cdot \tau/T) \sin(\pi \cdot m \cdot p/P)}{(\pi \cdot \tau/T) (\pi \cdot m \cdot p/P)} \right|$$

$$[0141] \quad = \left| 2 \frac{\sin(\pi \cdot (\tau/T)/(p/P) \cdot (p/P)) \sin(\pi \cdot m \cdot p/P)}{(\pi \cdot (\tau/T)/(p/P) \cdot (p/P)) (\pi \cdot m \cdot p/P)} \right|$$

$$[0142] \quad = \left| 2 \frac{\sin(\pi \cdot k \cdot p/P) \sin(\pi \cdot m \cdot p/P)}{(\pi \cdot k \cdot p/P) (\pi \cdot m \cdot p/P)} \right|$$

[0143] 这里, k 表示光学膜 10 的开口率 τ/T 与显示面板 5 的开口率 p/P 的比值。

[0144] 例如, 在 46" (1018×574mm) 全 HD ((1920×3)×1080) LCD 电视的情况下, 子像素的间距是 175 μm , 并且开口率 p/P 是 0.82。当使用具有 0.76 的开口率 τ/T 的光学膜 10 时, k 是 0.93。在此情况下, 如图 7 中的图所示, 光的强度的调制值根据上面公式是自然数 m 的函数。在图 7 中, 当莫尔图案不可见时, 调制值小于 0.01, 此情况下, m 的值看上去是 6、11 等等。由于在上面的定义中, m 是 p/T 并且子像素的间距 P 是 175 μm , 所以光学膜 10 的图案 12a 的间距 T 是 29 μm , 这是子像素的间距 P 的 1/6。在此情况下, 莫尔图案不可见。

[0145] 表 1

[0146]

	图案宽度 (W)	图案间距 (T)	平坦表面 (t=T-W)	开口率*) (τ/T)	K=(τ/T) (p/P)	M=P/T
比较示例	21	88	67	0.76	0.93	2
示例	7.5	29	21.5	0.74	0.90	6

[0147] 注) 开口率*): 光学膜的开口率

[0148] 上面的表 1 呈现了比较示例和当显示面板 5 的子像素具有 175 μm 的间距 p 以及 $p/P=0.82$ 的开口率时的示例的参数。这里, 图 8 呈现了在示例条件下随 m 的变化而变化的调制值, 在该示例条件下, 调制值小于 0.01 时(即莫尔图案不可见时) m 的值看上去是 6、11 等等。也就是说, 由于该示例中 m 值是 6, 所以该值属于莫尔图案不可见的 m 值的范围。

[0149] 图 9 是根据比较示例的具有表 1 中的参数的光学膜(a)以及根据本发明示例的具有表 1 中的参数的光学膜(b)的图, 光学膜(a)和(b)附接到显示面板上。如图 9 中的图所示, 能够理解, 在 m 是 2 的比较示例中, 莫尔图案是可见的, 而在 m 是 6 的示例中, 莫尔图案是不可见的。能够验证从根据傅里叶级数导出的公式中推出的结果(图 8)与实际应用相同(图 9)。

[0150] 归纳这些结果, 莫尔不可见的一般条件如下:

[0151] 当光学膜 10 的开口率 τ/T 由某种显示面板 5 的间距 P 和开口率 p/P 确定时, 能够产生满足下面公式的 m 的范围。由此能够确定光学膜 10 的图案 12a 的间距 T 、参数等等。

$$[0152] \quad \left| 2 \frac{\sin(\pi \cdot k \cdot p/P)}{(\pi \cdot k \cdot p/P)} \frac{\sin(\pi \cdot m \cdot p/P)}{(\pi \cdot m \cdot p/P)} \right| \leq 0.01$$

$$[0153] \quad k = \frac{\tau/T}{p/P}$$

[0154] 具有根据上面公式确定的图案 12a 的间距 T 的透镜部分 12 不仅用来防止莫尔, 而且用来使用混色效应减少响应于视角增大而出现的色偏。

[0155] 更详细地对其进行描述, 透镜部分 12 改变光的垂直于显示面板 5 的平面发射的那部分的方向, 使得其不与该平面垂直, 并且改变光的初始不垂直于该平面发射的那部分的方向, 使得其与该平面垂直发射。以此方式, 透镜部分 12 能够通过根据视角改变发射光的方向而造成混色, 从而减少色偏。这里, 透镜部分 12 的图案 12a 之间的间隔 τ 可以形成为大于或宽于每个图案 12a 的宽度 W 。这使透射垂直于显示面板 5 的平面发射的更多光成为可能。

[0156] 如图 1 中所示,透镜部分 12 的图案 12a 的截面可以具有包括椭圆弧的形状。图案 12a 可以具有但是不局限于从下列形状中选择的形状:具有楔形截面的条纹、具有楔形截面的波纹、具有楔形截面的矩阵、具有楔形截面的蜂窝状、具有楔形截面的点、具有四边形截面的条纹、具有四边形截面的波纹、具有四边形截面的矩阵、具有四边形截面的蜂窝状、具有四边形截面的点、具有半圆形截面的条纹、具有半圆形截面的波纹、具有半圆形截面的矩阵、具有半圆形截面的蜂窝状、具有半圆形截面的点、具有半椭圆形截面的条纹、具有半椭圆形截面的波纹、具有半椭圆形截面的矩阵、具有半椭圆形截面的蜂窝状、具有半椭圆形截面的点、具有半卵形截面的条纹、具有半卵形截面的波纹、具有半卵形截面的矩阵、具有半卵形截面的蜂窝状以及具有半卵形截面的点。这里,术语“楔形截面”可以是梯形截面或三角形截面。此外,术语“半卵形截面”可以具有抛物线的轮廓。而且,术语“半圆形截面”、“半椭圆形截面”和“半卵形截面”不局限于通过将圆形、椭圆形或卵形精确地分成两个部分而获得的形状,而是包括其中透镜部分 12 的图案 12a 的截面轮廓的部分包括弧形、椭圆弧或抛物线的形状。也就是说,“半椭圆形截面”可以具有两个椭圆弧边和直线上部(下部)的形状。然而,透镜部分 12 的图案 12a 不局限于上面描述的形状,而是可以具有各种形状。在示例中,包括条纹的图案还可以包括各种图案,例如水平条纹图案、竖直条纹图案等等。

[0157] 当在水平方向上形成图案 12a 时,它们在补偿竖直视角方面是有效的。当在竖直方向上形成图案 12a 时,它们在补偿水平视角方面是有效的。这里,优选的是,透镜部分 12 的图案 12a 的截面是横向对称的。

[0158] 人眼可辨别的色偏 $\Delta u' v'$ 的度数是 0.004 或 0.004 以上。显示面板 5(具有最佳色偏特性的超级板内切换(S-IPS)面板)在 0 度到 60 度范围内的视角下表现出 0.02 的最大色偏 $\Delta u' v'$ 。因此,需要色偏减少的幅度是 20% 或 20% 以上,即需要最大 $\Delta u' v'$ 为 0.016 或 0.016 以下,以便获得人眼可辨别的色偏的减少。为了实现这个要求,根据本发明的实施例,透镜部分 12 的图案 12a 可以被配置为使得图案 12a 的深度对宽度 W 的比例是 0.25 或 0.25 以下。此外,为了实现 20% 或 20% 以上的色偏减少幅度,可以配置图案 12a,使得图案 12a 的间隔 τ 对间距 T 的比例是 0.95 或 0.95 以下。响应于图案 12a 的间隔 τ 对间距 T 的比例增加,光学膜 10 的透射率增加。当光学膜 10 的透光率是 50% 或 50% 以上时,光学膜 10 可作为商业产品实施。这里,需要图案 12a 的间隔 τ 对间距 T 的比例是 0.5 或 0.5 以上,以便光学膜 10 的透射率是 50% 或 50% 以上。优选的是,图案 12a 被配置为使得图案 12a 的间隔 τ 对间距 T 的比例的范围从 0.5 到 0.95。

[0159] 不仅为了除去莫尔或防止莫尔出现,而且为了防止重影,形成光学膜 10,使得其与显示面板的前表面紧密接触,并且需要控制图案 12a 的间距 T。因此,在图案 12a 的间隔 τ 对间距 T 的比例符合条件的情况下,优选的是,图案 12a 的间距 T 是 $45 \mu\text{m}$ 或 $45 \mu\text{m}$ 以下。当然,需要间距 T 的范围满足由从傅里叶级数导出的公式中推出的 m 值所确定的 T 的值。如果提供具有 $0.01 \mu\text{m}$ 或 $0.01 \mu\text{m}$ 以下的间距大小的图案 12a,那么该效果是无意义的,因为它们表现得像具有光学膜 10 的折射率和空气的折射率之间中间的折射率的薄膜,而不实现由光的反射、折射和散射导致的混色。因此,优选的是图案 12a 的间距是 $0.01 \mu\text{m}$ 或 $0.01 \mu\text{m}$ 以上。

[0160] 制备透镜部分 12 的方法包括:在例如图 11 中示出的背衬 14 的一个表面上涂覆 UV 固化的树脂,然后使用具有与透镜部分 12 的图案相反的图案的成形辊在 UV 固化的树脂

中形成图案 12a, 同时将 UV 光线照射到 UV 固化的树脂上。最后, 制备背景层 11, 在该背景层中形成具有多个图案 12a 的透镜部分 12。然而, 本发明不局限于此, 而是在背景层 11 中形成的透镜部分 12 的多个图案 12a 可以通过多种方法来形成, 例如使用热塑性树脂的热压法、注入热塑性树脂或热固树脂的注模法等等。

[0161] 虽然未示出, 但是在本发明的实施例中, 光学膜 10 可以被提供有树脂层。如果相关技术中的光学膜的图案的凹进部分形成为气隙, 那么透射率低, 因为入射到图案上的光被扩散到高角度, 从而使减少色偏效率在低角度下无意义, 并且入射到图案上的光在光学膜上全反射, 从而使减少色偏的效率无意义。为了减少该问题, 可以在图案 12a 的凹进部分中布置树脂层。此外, 如果图案的凹进部分形成为气隙, 那么当在光学膜通过粘合剂 13 附附到显示面板 5 上以后施加外部压力时, 该气隙可以形成在粘合剂 13 中, 从而造成有缺陷的外观。为了减少该问题, 可以在图案 12a 的凹进部分中布置树脂层。当将图案的凹进部分形成为气隙的光学膜留在具有 60°C 的温度和 90% 的相对湿度的环境中时, 为了减少由水气的渗透导致在图案中出现条形缺陷的问题, 也可以在图案 12a 的凹进部分中布置树脂层。因此, 根据本发明实施例的树脂层可以布置在显示面板 5 与包括透镜部分 12 和背景层 11 的结构之间的空间中。这里, 树脂层可以仅布置在雕刻图案 12a 的凹进部分内。然而在此情况中, 在树脂层布置在凹进部分内以后, 需要进行平坦化处理, 以便使树脂层的表面与背景层 11 的后表面齐平。因此, 当通过在图案 12a 的凹进部分中布置树脂来形成树脂层, 并且还在显示面板 5 和背景层 11 之间形成树脂层时, 可以省略对树脂层的表面的平坦化处理。

[0162] 当透镜部分 12 的图案 12a 形成为隆起部分时, 树脂层可以布置在隆起的图案之间的空间内。

[0163] 树脂层可以由具有与背景层 11 的折射率 n_1 不同的折射率 n_2 的材料制成。虽然背景层 11 的折射率 n_1 可以大于或小于树脂层的折射率 n_2 , 但是优选的是背景层 11 的折射率 n_1 小于树脂层的折射率 n_2 。优选的是, 背景层 11 和树脂层之间的折射率差 $\Delta n = |n_1 - n_2|$ 是 0.1 或 0.1 以上。

[0164] 此外, 如图 11 中所示, 在本发明的实施例中, 光学膜 10 可以被提供有背衬 14。背衬 14 布置在背景层 11 的前表面上, 并且起支撑背景层 11 的作用。背衬 14 可以由可透过 UV 的透明树脂膜或玻璃基板制成。背衬的可利用的材料可以包括但不限于聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚碳酸酯 (PC)、聚氯乙烯 (PVC) 和三醋酸纤维素 (TAC)。

[0165] 在本发明的实施例中, 光学膜 10 可以被提供有抗反射层 15。抗反射层 15 形成在背衬的前表面上, 并且起到减少入射到抗反射层 15 上的外部光的反射的作用。当背衬 14 由减少光反射的材料制成时, 可以省略抗反射层 15。抗反射层 15 可以形成为附接到背衬 14 的前表面上的膜。抗反射层 15 可以形成为氟类透明聚合树脂、氟化镁、硅类树脂、硅的氧化物等等的单层, 它们在可见光范围内具有 1.5 或 1.5 以下的低折射率, 优选 1.4 或 1.4 以下的低折射率。此外, 通过堆叠多个层 (例如具有不同折射率的两个或多个层), 可以将抗反射层 15 形成为薄膜。多个层的可利用的材料可以包括但不限于: 无机化合物, 例如金属氧化物、氟化物、硅化物、硼化物、碳化物、氮化物、硫化物等等; 和有机化合物, 例如硅类树脂、丙烯酸树脂、氟类树脂等等。例如, 抗反射层 15 可以形成为下面的结构, 在该结构中由例如 SiO_2 制成的低折射率氧化物膜与由例如 Nb_2O_5 制成的高折射率氧化物膜以交替的方式一个

堆叠在另一个上面。

[0166] 虽然根据本发明实施例的光学膜 10 可以形成为由背景层 11 组成的单层膜,但是其还可以形成为其中背景层 11、背衬 14 和抗反射层 15 一个堆叠在另一个上面的多层膜。当背景层 11 形成为多层膜时,除了背衬 14 和抗反射层 15 以外,包括防雾膜、偏振膜、相位延迟膜等等的多种功能膜可以一个堆叠在另一个上面。

[0167] 已经关于某些实施例和附图提供了本发明特定示例性实施例的上面描述。不希望它们是全面的或者将本发明局限于所公开的准确形式,显而易见,本领域技术人员根据上面的教导进行许多修改和变化是可能的。

[0168] 因此希望本发明的范围不局限于前述实施例,而是由本文所附的权利要求和它们的等价物限定。

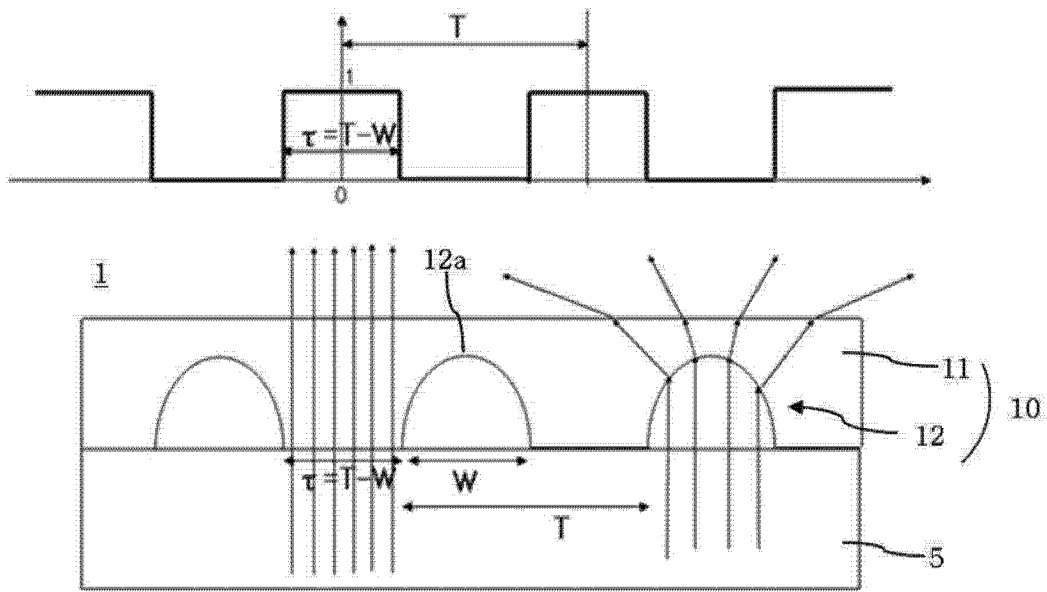


图 1

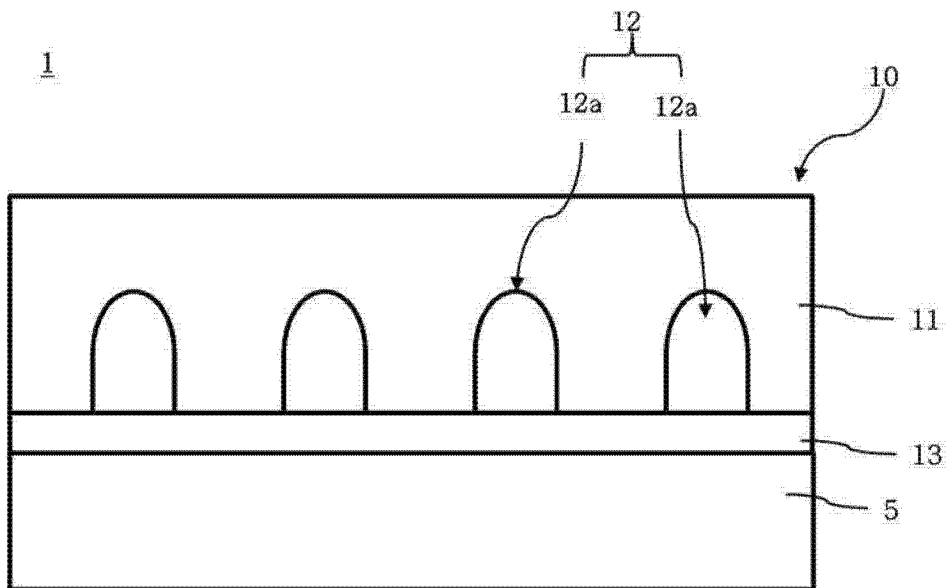


图 2

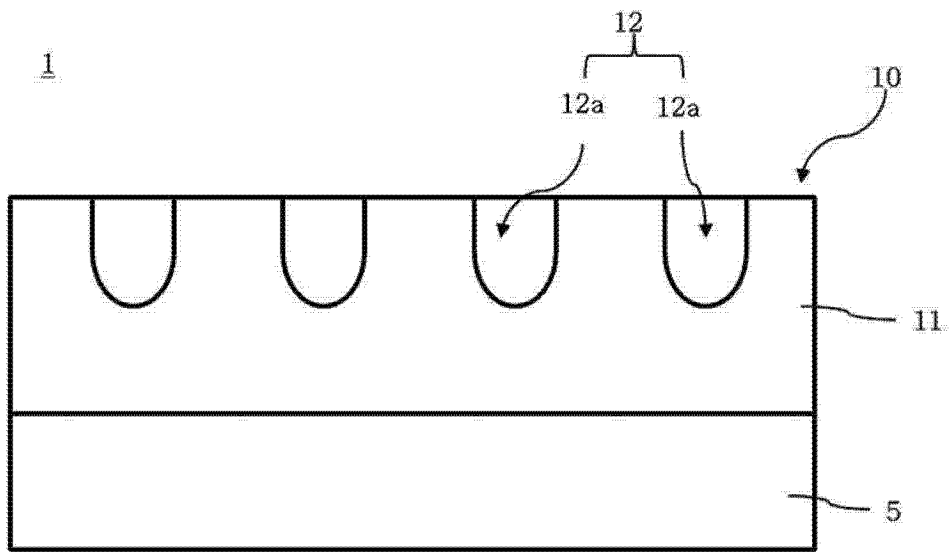


图 3

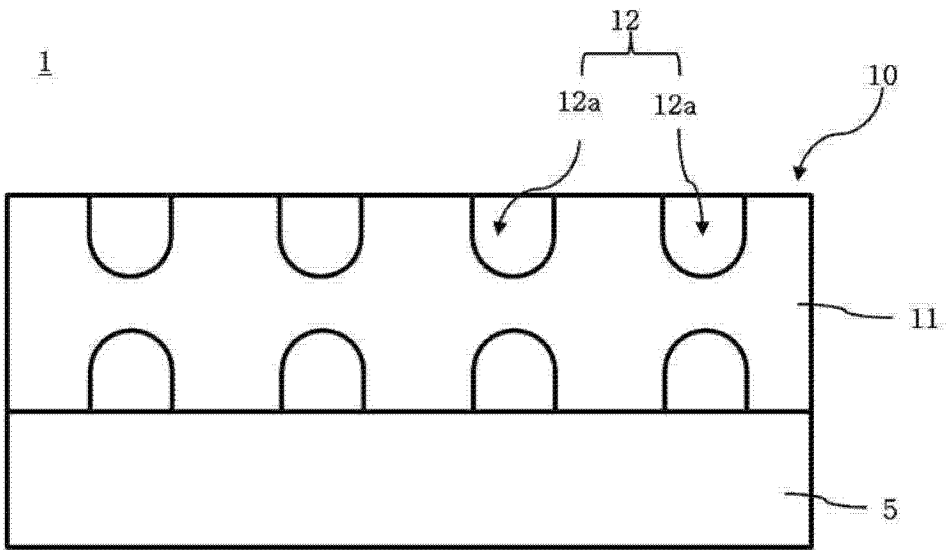


图 4

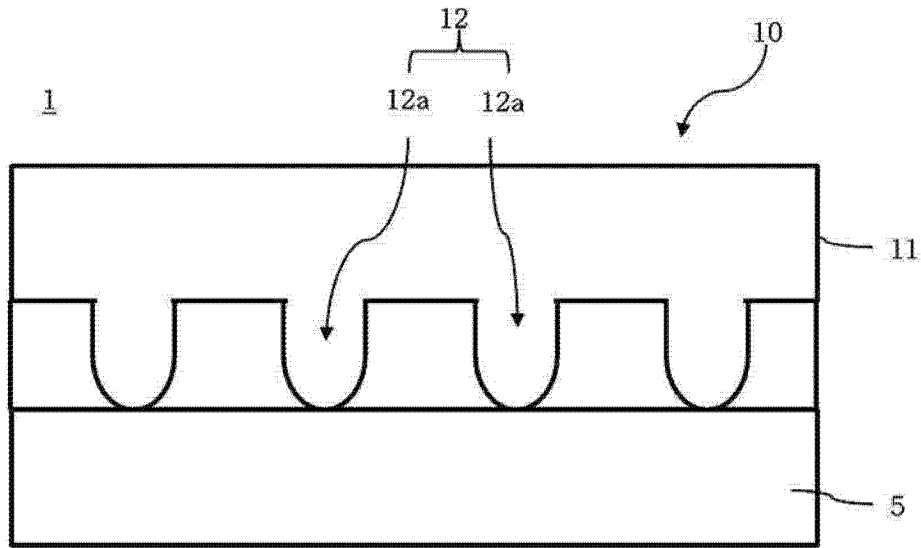


图 5

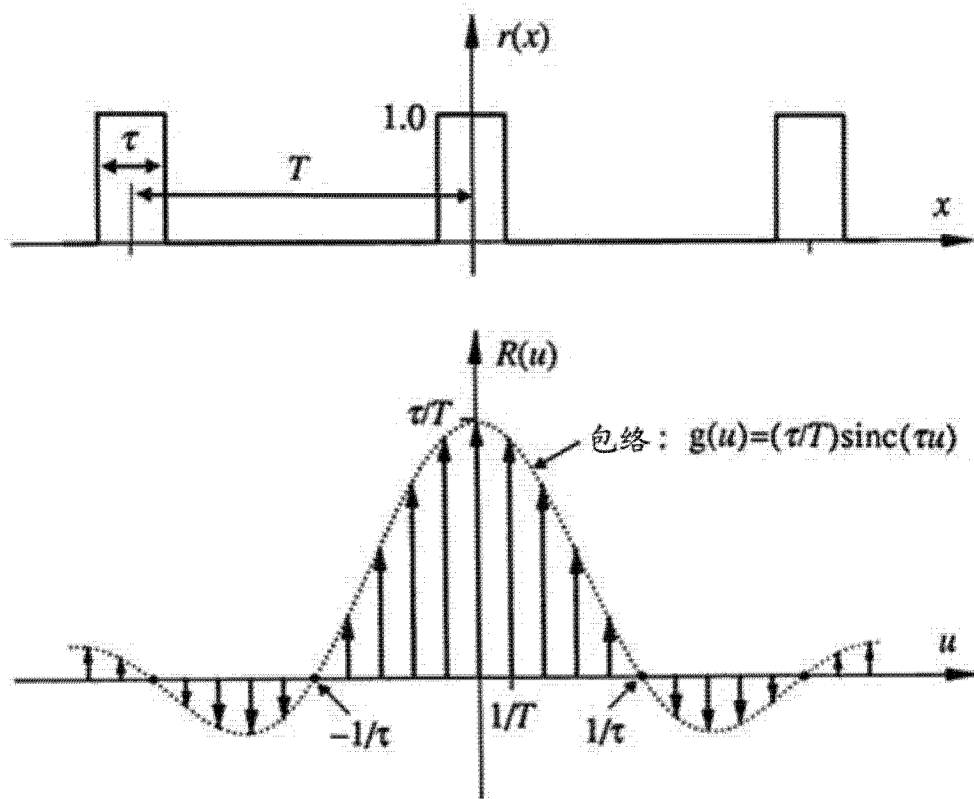


图 6

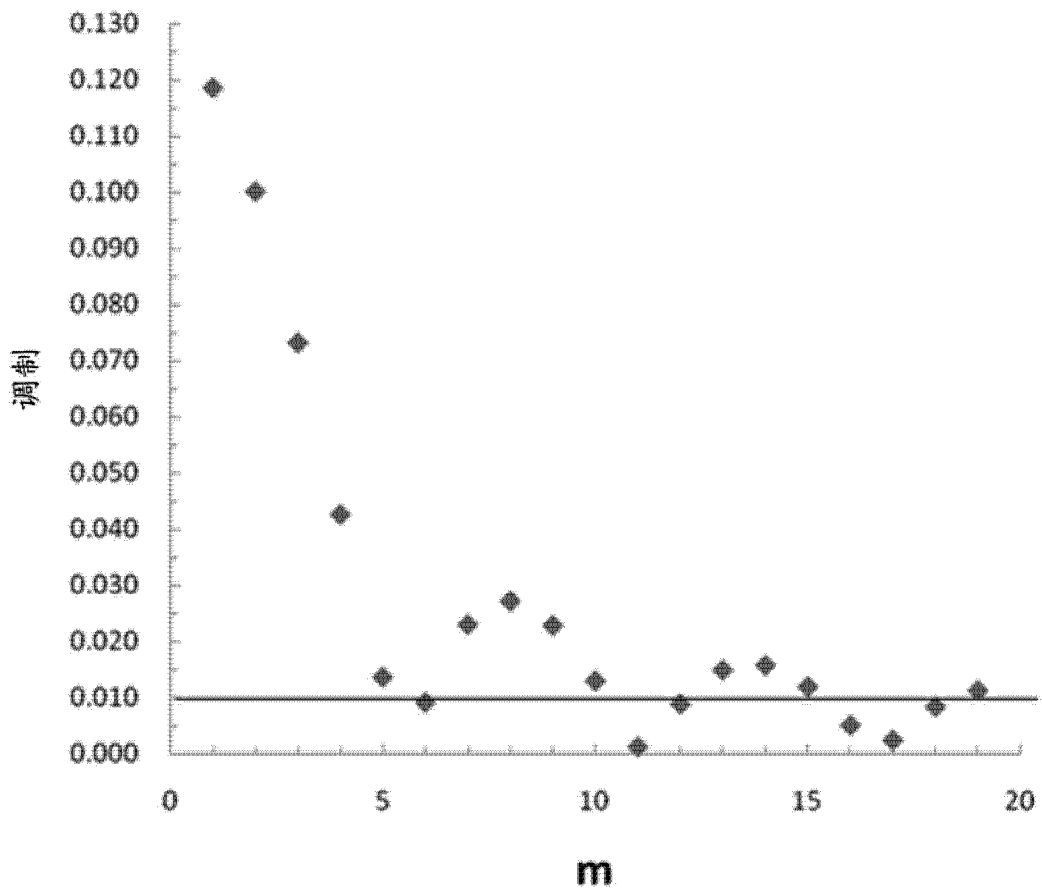


图 7

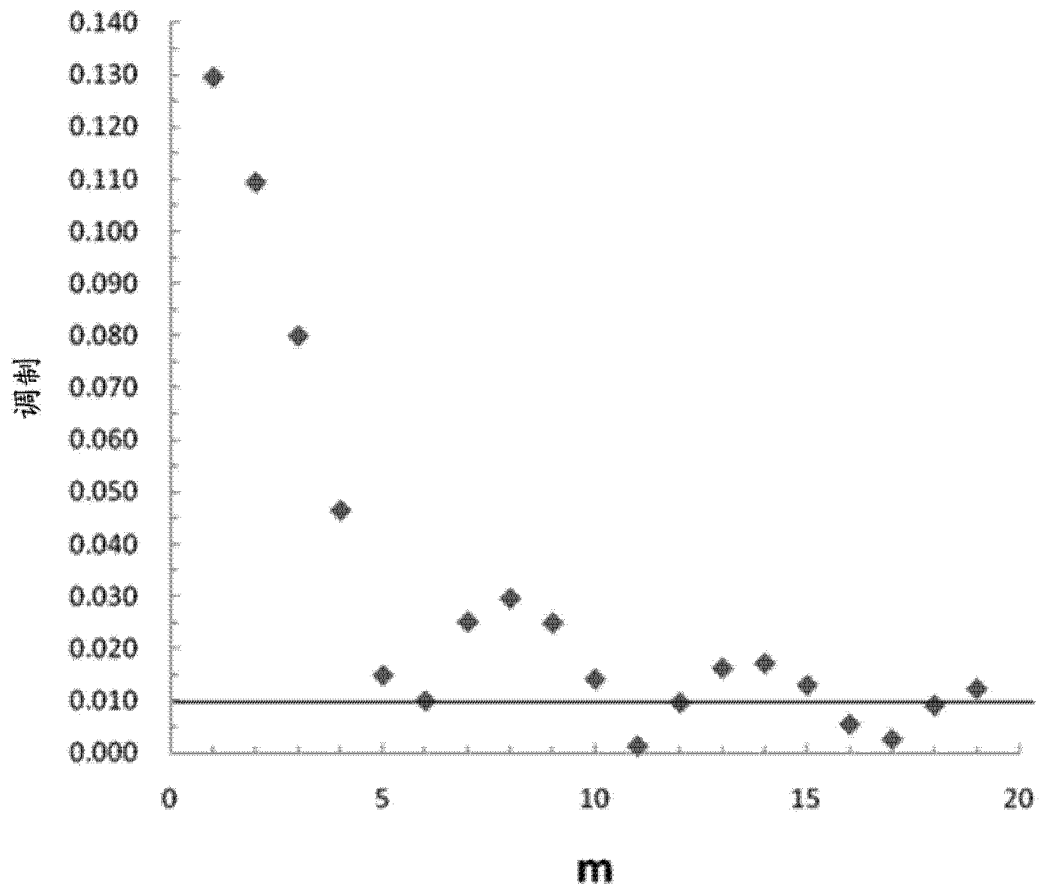


图 8

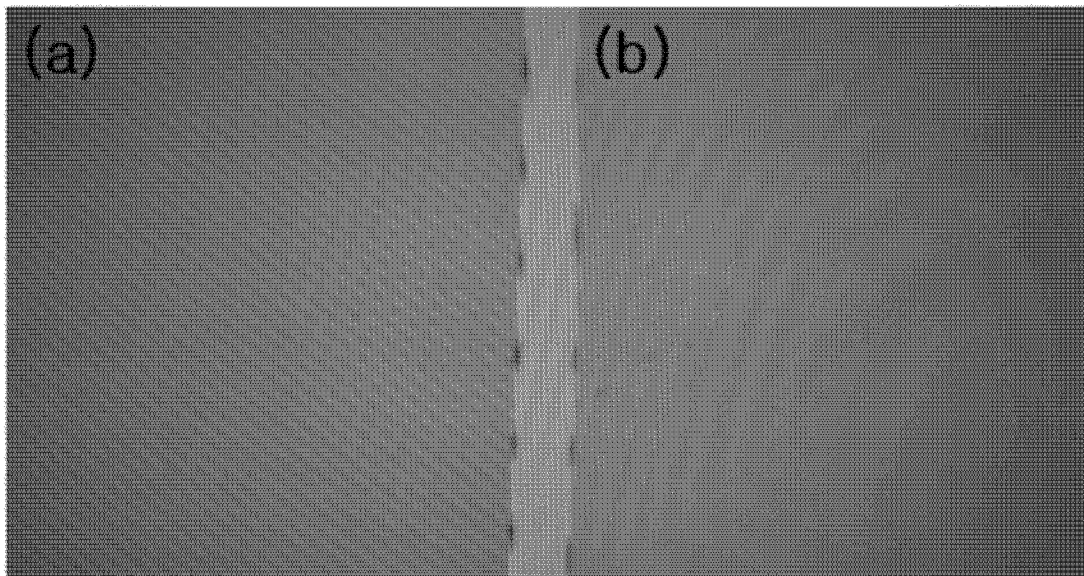


图 9

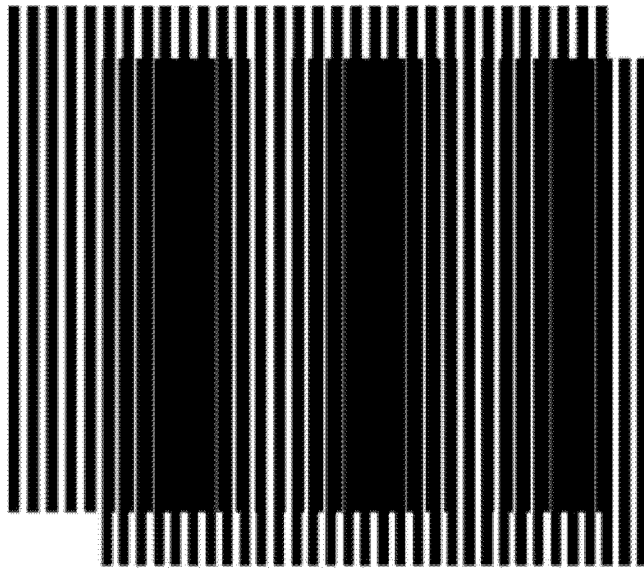


图 10

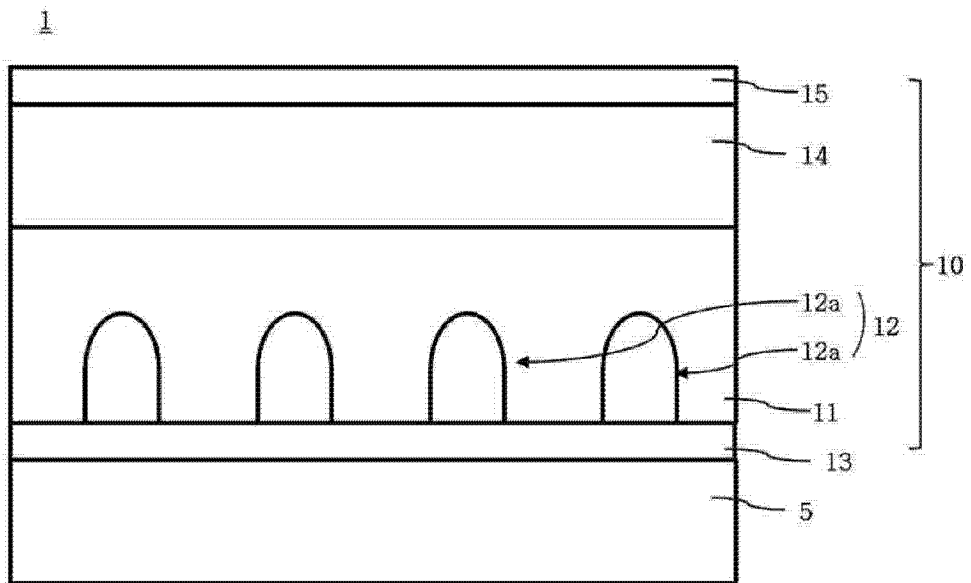


图 11

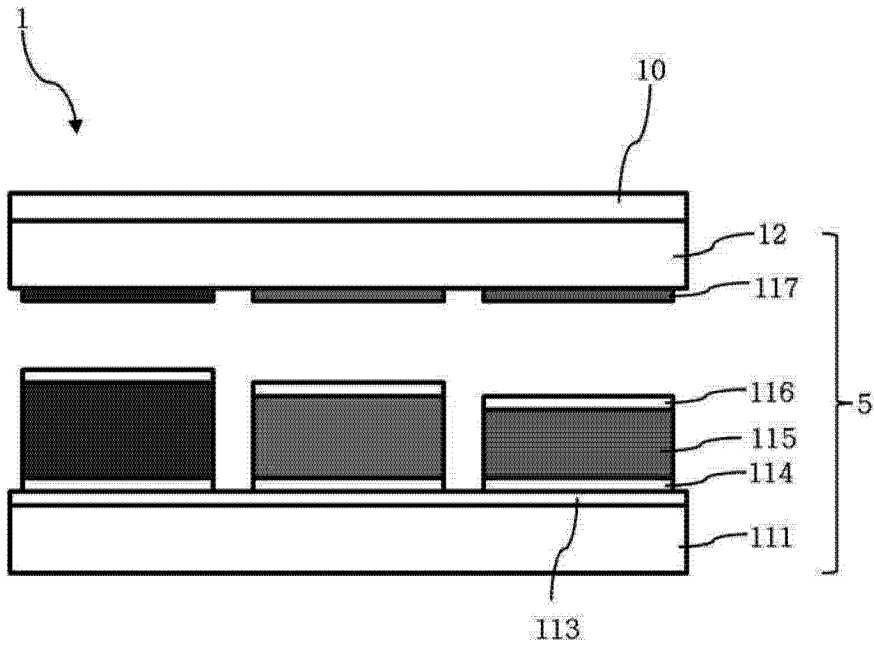


图 12

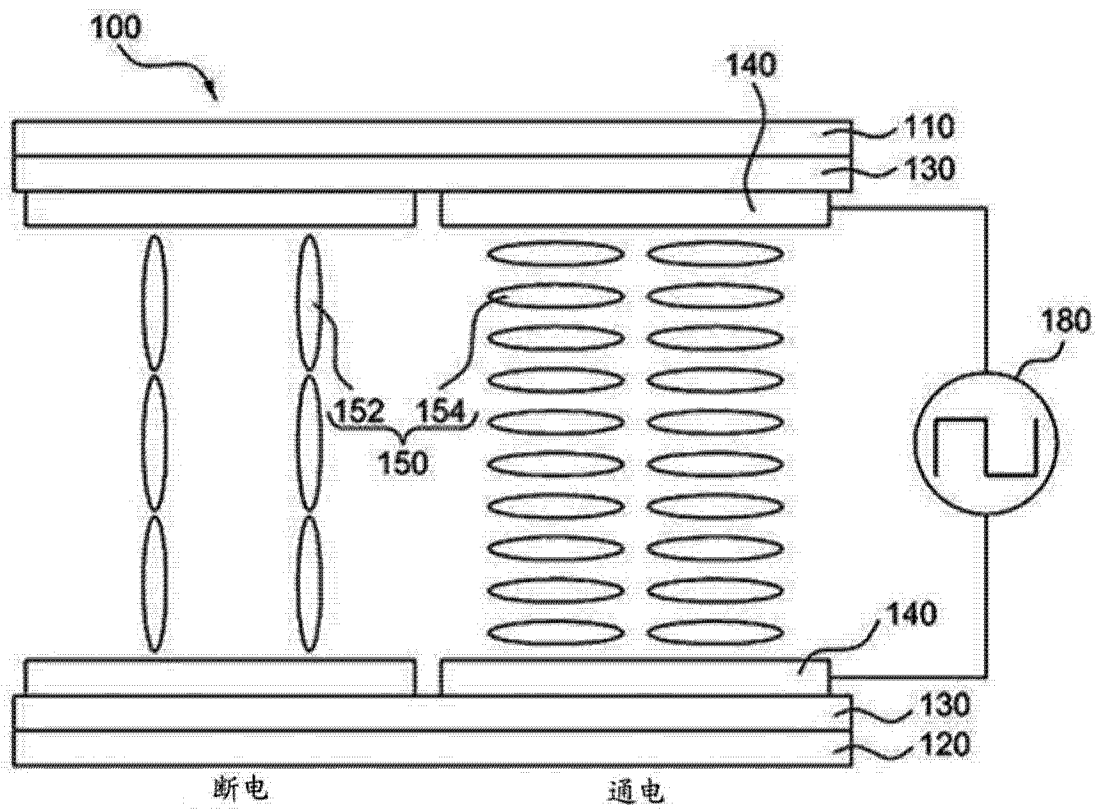


图 13

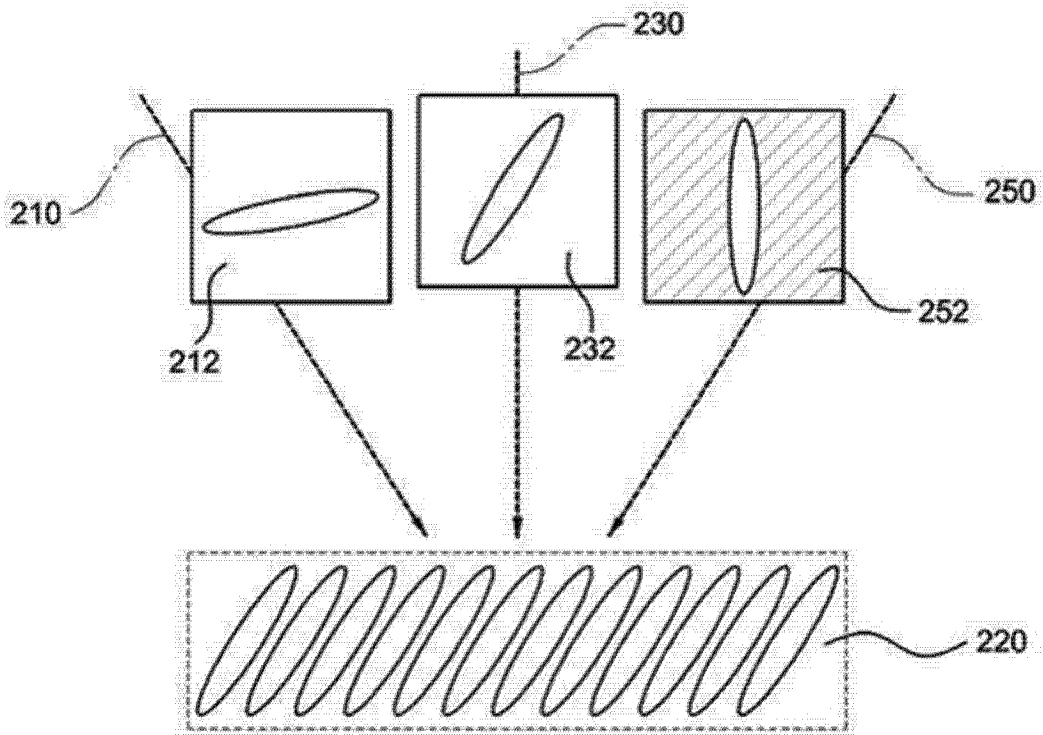


图 14

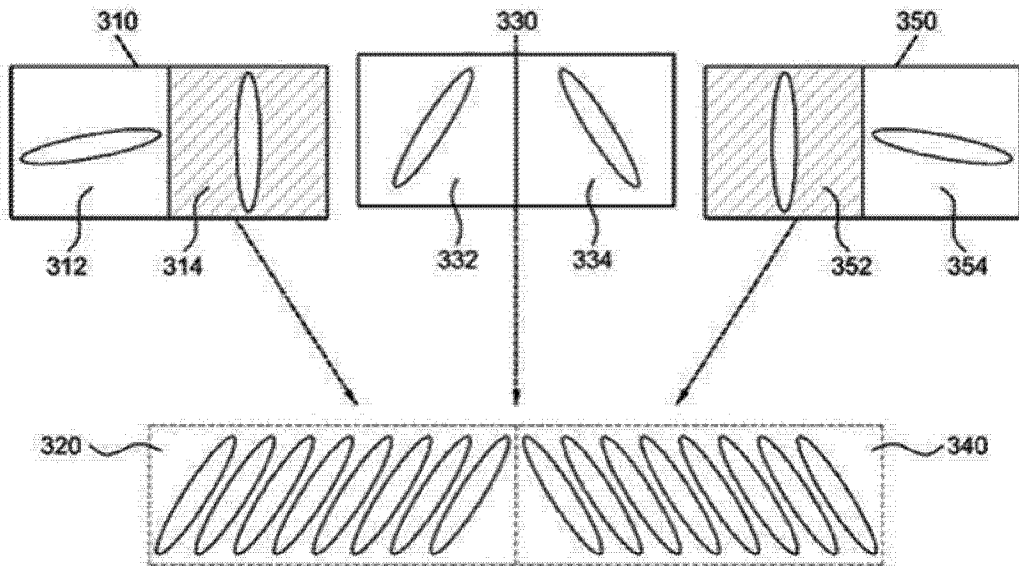


图 15

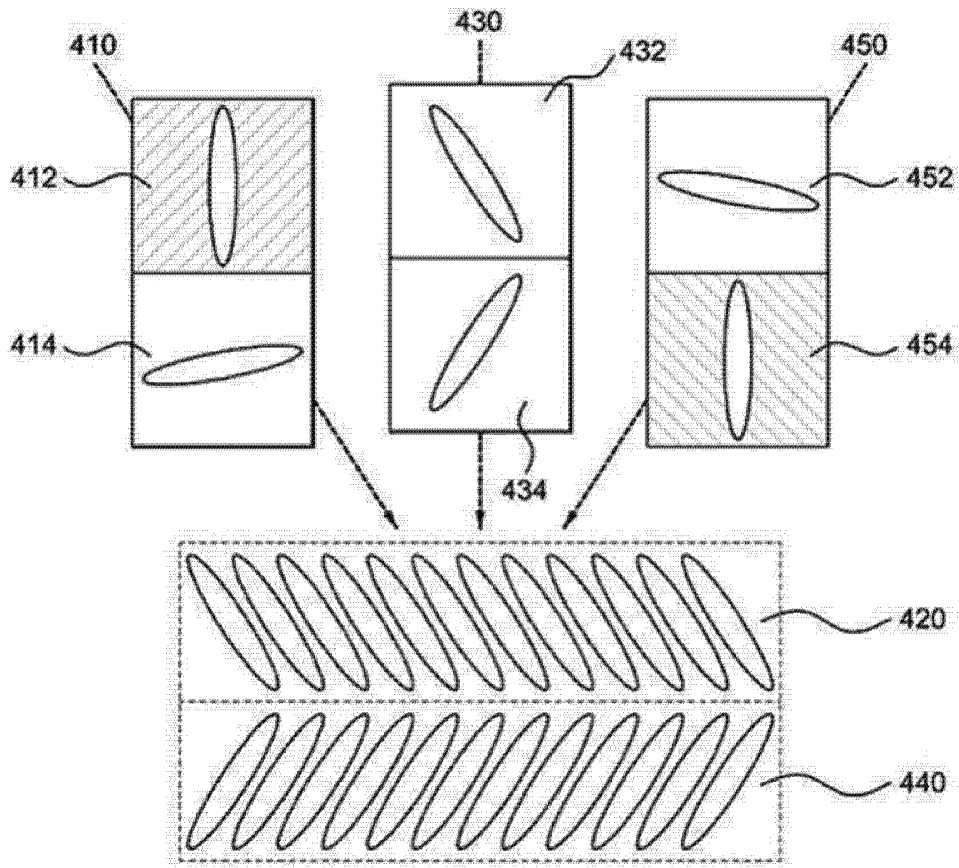


图 16

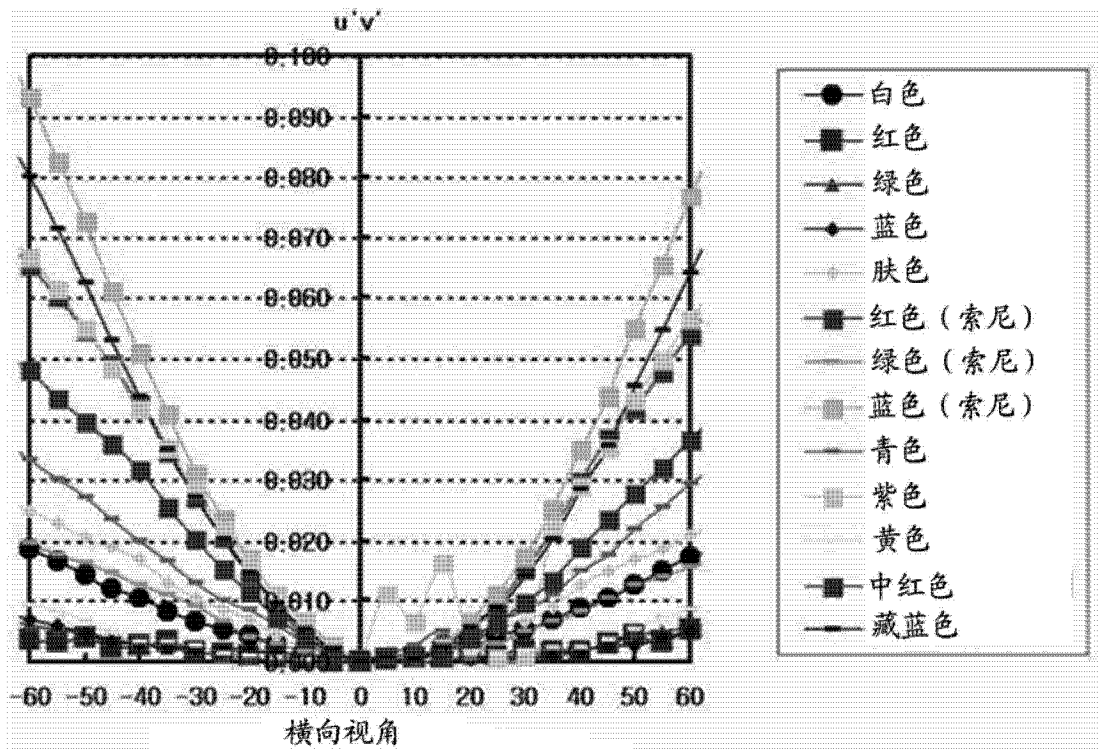


图 17