



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108873435 B

(45) 授权公告日 2021.09.17

(21) 申请号 201810757590.0

G02F 1/1362 (2006.01)

(22) 申请日 2018.07.11

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108873435 A

CN 1270326 A, 2000.10.18
CN 103033969 A, 2013.04.10
CN 104157217 A, 2014.11.19
CN 106094322 A, 2016.11.09
EP 0821261 B1, 2001.11.14

(43) 申请公布日 2018.11.23

(73) 专利权人 信利半导体有限公司
地址 516600 广东省汕尾市东冲路北段工
业区

审查员 杨蔚蔚

(72) 发明人 李林 吴振忠 辛杰萍 任保涛
柳发霖

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102
代理人 邓义华 李健威

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

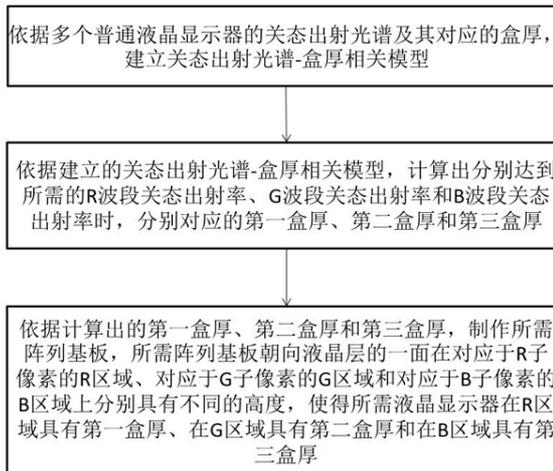
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

阵列基板的制作方法、阵列基板及液晶显示
器

(57) 摘要

本发明公开了一种阵列基板的制作方法,包
括:步骤1:建立关态出射光谱-盒厚相关模型;步
骤2:计算出分别达到所需的R波段关态出射率、G
波段关态出射率和B波段关态出射率时,分别对
应的第一盒厚、第二盒厚和第三盒厚;步骤3:制
作所需阵列基板,所需阵列基板朝向液晶层的一
面具有不同的高度,使得所需液晶显示器在R区
域具有第一盒厚、在G区域具有第二盒厚和在B区
域具有第三盒厚。该制作方法可以控制所需液晶
显示器在红光波段、蓝光波段和绿光波段上都同
时具有所需的关态出射率,能够改善液晶显示器
的关态效果,达到高对比度、高NTSC、低色偏的
目的。本发明还提供了一种阵列基板及液晶显示
器。



1. 一种阵列基板的制作方法,其特征在于,包括:

步骤1:依据多个普通液晶显示器的关态出射光谱及其对应的盒厚,建立关态出射光谱-盒厚相关模型,各个普通液晶显示器具有不同的盒厚;

步骤2:依据建立的关态出射光谱-盒厚相关模型,计算出分别达到所需的R波段关态出射率、G波段关态出射率和B波段关态出射率时,分别对应的第一盒厚、第二盒厚和第三盒厚;

步骤3:依据计算出的第一盒厚、第二盒厚和第三盒厚,制作所需阵列基板,所需阵列基板朝向液晶层的一面在对应于R子像素的R区域、对应于G子像素的G区域和对应于B子像素的B区域上分别具有不同的高度,使得所需液晶显示器在R区域具有第一盒厚、在G区域具有第二盒厚和在B区域具有第三盒厚。

2. 根据权利要求1所述的阵列基板的制作方法,其特征在于,在步骤3中,所需阵列基板的TFT阵列层上覆盖有一透明平坦层,所述透明平坦层在R区域、G区域和B区域上分别具有不同的材料厚度,使得所需阵列基板朝向液晶层的一面在R区域、G区域和B区域上分别具有不同的高度。

3. 根据权利要求2所述的阵列基板的制作方法,其特征在于,步骤3包括:

步骤3.1:依据计算出的第一盒厚、第二盒厚和第三盒厚,计算出所述透明平坦层在R区域、G区域和B区域之间的材料厚度差;

步骤3.2:依据计算出的材料厚度差,制作所需阵列基板的透明平坦层。

4. 根据权利要求1-3中任一所述的阵列基板的制作方法,其特征在于,步骤1包括:

步骤1.1:分别求解获取多个普通液晶显示器的琼斯矩阵,各个普通液晶显示器具有不同的盒厚;

步骤1.2:依据获取的各个琼斯矩阵,推算出各个普通液晶显示器的关态出射光谱;

步骤1.3:依据获取的各个关态出射光谱及其对应的盒厚,建立关态出射光谱-盒厚相关模型。

5. 根据权利要求1-3中任一所述的阵列基板的制作方法,其特征在于,所述关态出射光谱-盒厚相关模型包括光线经过未加电的普通液晶显示器后的R波段关态出射率-盒厚相关模型、G波段关态出射率-盒厚相关模型和B波段关态出射率-盒厚相关模型。

6. 根据权利要求4所述的阵列基板的制作方法,其特征在于,步骤1.3包括:

步骤1.3.1:从获取的各个关态出射光谱中,分别得到各个普通液晶显示器的R波段关态出射率、G波段关态出射率和B波段关态出射率;

步骤1.3.2:依据得到的各个R波段关态出射率、G波段关态出射率和B波段关态出射率及其对应的盒厚的离散点,采用回归方程分别建立R波段关态出射率-盒厚相关模型、G波段关态出射率-盒厚相关模型和B波段关态出射率-盒厚相关模型。

阵列基板的制作方法、阵列基板及液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术,尤其涉及一种阵列基板的制作方法、阵列基板及液晶显示器。

背景技术

[0002] 目前,由于液晶分子、偏光片等的色散问题,液晶显示器的关态出射率只能在某一波段内达到一个极值。

[0003] 以常黑模式的反射型液晶显示器为例,如图1和2所示,当盒厚为R1时,液晶显示器的关态反射光谱如实线LC_R1所示,其在红光波段内的关态反射率极低,但在蓝光波段内和绿光波段内的关态反射率均较高;当盒厚为R2时,液晶显示器的关态反射光谱如实线LC_R2所示,其在绿光波段内的关态反射率极低,但在蓝光波段内和红光波段内的关态反射率均较高;当盒厚为R3时,液晶显示器的关态反射光谱如实线LC_R3所示,其在蓝光波段内的关态反射率极低,但在红光波段内和绿光波段内的关态反射率均较高。由于始终无法在红光波段、绿光波段和蓝光波段内同时具有极低的关态反射率,常黑模式的反射型液晶显示器在关态时无法做到完全黑色,关态效果不好导致其对比度较低,同时,由于在不同波段之间的关态反射率差异较大,使得其存在较为严重的色偏问题,并导致NTSC较低。

[0004] 同理的,常黑模式的透过型液晶显示器的关态透过率只能在某一波段内达到极低值,常白模式的反射型液晶显示器的关态反射率只能在某一波段内达到极高值,常白模式的透过型液晶显示器的关态透过率只能在某一波段内达到极高值。

发明内容

[0005] 为了解决上述现有技术的不足,本发明提供一种阵列基板的制作方法、阵列基板及液晶显示器。该制作方法可以控制所需液晶显示器在红光波段、蓝光波段和绿光波段上都同时具有所需的关态出射率,能够改善液晶显示器的关态效果,达到高对比度、高NTSC、低色偏的目的。

[0006] 本发明所要解决的技术问题通过以下技术方案予以实现:

[0007] 一种阵列基板的制作方法,包括:

[0008] 步骤1:依据多个普通液晶显示器的关态出射光谱及其对应的盒厚,建立关态出射光谱-盒厚相关模型;

[0009] 步骤2:依据建立的关态出射光谱-盒厚相关模型,计算出分别达到所需的R波段关态出射率、G波段关态出射率和B波段关态出射率时,分别对应的第一盒厚、第二盒厚和第三盒厚;

[0010] 步骤3:依据计算出的第一盒厚、第二盒厚和第三盒厚,制作所需阵列基板,所需阵列基板朝向液晶层的一面在对应于R子像素的R区域、对应于G子像素的G区域和对应于B子像素的B区域上分别具有不同的高度,使得所需液晶显示器在R区域具有第一盒厚、在G区域具有第二盒厚和在B区域具有第三盒厚。

[0011] 进一步地,在步骤3中,所需阵列基板的TFT阵列层上覆盖有一透明平坦层,所述透明平坦层在R区域、G区域和B区域上分别具有不同的材料厚度,使得所需阵列基板朝向液晶层的一面在R区域、G区域和B区域上分别具有不同的高度。

[0012] 进一步地,步骤3包括:

[0013] 步骤3.1:依据计算出的第一盒厚、第二盒厚和第三盒厚,计算出所述透明平坦层在R区域、G区域和B区域之间的材料厚度差;

[0014] 步骤3.2:依据计算出的材料厚度差,制作所需阵列基板的透明平坦层。

[0015] 进一步地,步骤1包括:

[0016] 步骤1.1:分别求解获取多个普通液晶显示器的琼斯矩阵,各个普通液晶显示器具有不同的盒厚;

[0017] 步骤1.2:依据获取的各个琼斯矩阵,推算出各个普通液晶显示器的关态出射光谱;

[0018] 步骤1.3:依据获取的各个关态出射光谱及其对应的盒厚,建立关态出射光谱-盒厚相关模型。

[0019] 进一步地,所述关态出射光谱-盒厚相关模型包括光线经过未加电的普通液晶显示器后的R波段关态出射率-盒厚相关模型、G波段关态出射率-盒厚相关模型和B波段关态出射率-盒厚相关模型。

[0020] 进一步地,步骤1.3包括:

[0021] 步骤1.3.1:从获取的各个关态出射光谱中,分别得到各个普通液晶显示器的R波段关态出射率、G波段关态出射率和B波段关态出射率;

[0022] 步骤1.3.2:依据得到的各个R波段关态出射率、G波段关态出射率和B波段关态出射率及其对应的盒厚的离散点,采用回归方程分别建立R波段关态出射率-盒厚相关模型、G波段关态出射率-盒厚相关模型和B波段关态出射率-盒厚相关模型。

[0023] 一种阵列基板,其朝向液晶层的一面在对应于R子像素的R区域、对应于G子像素的G区域和对应于B子像素的B区域上分别具有不同的高度,使得所需液晶显示器在R区域具有第一盒厚、在G区域具有第二盒厚和在B区域具有第三盒厚,以同时具有所需的R波段关态出射率、G波段关态出射率和B波段关态出射率。

[0024] 进一步地,其TFT阵列层上覆盖有一透明平坦层,所述透明平坦层在R区域、G区域和B区域上分别具有不同的材料厚度,使得该阵列基板朝向液晶层的一面在R区域、G区域和B区域上分别具有不同的高度。

[0025] 一种液晶显示器,包括上述的阵列基板。

[0026] 本发明具有如下有益效果:该制作方法将所需阵列基板朝向液晶层的一面制作成不同的高度,使得所需液晶显示器的盒厚为非各处均匀相等的,再搭配对应的子像素,以控制所需液晶显示器在红光波段、蓝光波段和绿光波段上都同时具有所需的关态出射率,相比于现有的盒厚各处均匀相等的普通液晶显示器,能够改善液晶显示器的关态效果,使得常黑模式的液晶显示器在关态时更黑、常白模式的液晶显示器在关态时更白,达到高对比度、高NTSC、低色偏的目的。

附图说明

- [0027] 图1为现有的盒厚各处均匀相等的普通液晶显示器的示意图；
[0028] 图2为图1所示的普通液晶显示器具有不同盒厚时的关态反射光谱；
[0029] 图3为本发明提供的阵列基板的制作方法的步骤框图；
[0030] 图4为本发明提供的液晶显示器的示意图；
[0031] 图5为本发明提供的液晶显示器的关态反射光谱。

具体实施方式

- [0032] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细的说明。
- [0033] 实施例一
- [0034] 如图3所示,一种阵列基板2的制作方法,包括:
- [0035] 步骤1:依据多个普通液晶显示器的关态出射光谱及其对应的盒厚,建立关态出射光谱-盒厚相关模型;
- [0036] 该步骤1中,所述盒厚指的是液晶显示器中的液晶层3厚度。
- [0037] 所述关态出射光谱指的是光线经过未加电的液晶显示器(常黑模式为黑态,常白模式为白态)后在不同波段上的出射率曲线,包括关态反射率曲线和关态透过率曲线,由于关态反射率曲线和关态透过率曲线之间是可以通过一定数值互相转换的,关态反射率曲线和关态透过率曲线之间也可以互相表示,而且反射型液晶显示器以关态反射率作为关态指标,透过型液晶显示器以关态透过率作为关态指标,因此,本案采用关态出射光谱来表述。
- [0038] 其中,如图1和4所示,液晶显示器包括上下相对贴合的彩膜基板1和阵列基板2,所述彩膜基板1和阵列基板2之间填充有液晶层3,所述彩膜基板1的第一衬底基板11朝向所述阵列基板2的一面上设置有RGB彩膜层12,所述阵列基板2的第二衬底基板21朝向所述彩膜基板1的一面上设置有TFT阵列层22;所述RGB彩膜层12包括多个RGB像素,每个RGB像素均由一个R子像素、一个G子像素和一个B子像素组成。
- [0039] 如图1所示,普通液晶显示器指的是其对应于R子像素的R区域、对应于G子像素的G区域和对应于B子像素的B区域之间的盒厚(液晶层3厚度)各处均匀相等的常规液晶显示器。
- [0040] 该步骤1具体包括:
- [0041] 步骤1.1:分别求解获取多个普通液晶显示器的琼斯矩阵,各个普通液晶显示器具有不同的盒厚;
- [0042] 该步骤1.1中,若制作的所需阵列基板2应用于常黑模式,则求解琼斯矩阵所用的普通液晶显示器也为常黑模式,若制作的所需阵列基板2应用于常白模式,则求解琼斯矩阵所用的普通液晶显示器也为常白模式。
- [0043] 在求解琼斯矩阵时,先检测获取各个普通液晶显示器中涉及到计算琼斯矩阵所需物料的光学参数(如偏光片的透过率曲线、补偿膜的色散曲线、液晶的色散曲线等),然后将所需物料的光学参数输入到琼斯矩阵计算软件中,由软件求解出各个普通液晶显示器对应的琼斯矩阵。
- [0044] 步骤1.2:依据获取的各个琼斯矩阵,推算出各个普通液晶显示器的关态出射光谱;

[0045] 如上所述,推算出的关态出射光谱实质上有两条光谱曲线,一条是关态反射率曲线,另一条是关态透过率曲线。

[0046] 以常黑模式的反射型液晶显示器为例,如图2所示,实线LC_R1、LC_R2和LC_R3就是推算出的盒厚分别为R1、R2和R3时对应的普通液晶显示器的关态反射光谱。

[0047] 步骤1.3:依据获取的各个关态出射光谱及其对应的盒厚,建立关态出射光谱-盒厚相关模型。

[0048] 该步骤1.3中,所述关态出射光谱-盒厚相关模型包括光线经过未加电的普通液晶显示器后的R波段关态出射率-盒厚相关模型、G波段关态出射率-盒厚相关模型和B波段关态出射率-盒厚相关模型。

[0049] 在一种具体的建模方法中,该步骤1.3具体包括:

[0050] 步骤1.3.1:从获取的各个关态出射光谱中,分别得到各个普通液晶显示器的R波段关态出射率、G波段关态出射率和B波段关态出射率;

[0051] 该步骤1.3.1中,若制作的所需阵列基板2应用于反射型,则得到的是R波段关态反射率、G波段关态反射率和B波段关态反射率;若制作的所需阵列基板2应用于透过型,则得到的是R波段关态透过率、G波段关态透过率和B波段关态透过率。

[0052] 为了方便计算,若制作的所需阵列基板2应用于常黑模式,则可以但不限于将其关态出射光谱中的各个波段的最低或平均关态反射/透过率作为其对应波段的关态出射率,比如:以红光波段的最低或平均关态反射/透过率作为其R波段关态出射率、以绿光波段的最低或平均关态反射/透过率作为其G波段关态出射率、以蓝光波段的最低或平均关态反射/透过率作为其B波段关态出射率;若制作的所需彩膜应用于常白模式,则可以但不限于将其关态出射光谱中的各个波段的最高或平均关态反射/透过率作为其对应波段的关态出射率,比如:以红光波段的最高或平均关态反射/透过率作为其R波段关态出射率、以绿光波段的最高或平均关态反射/透过率作为其G波段关态出射率、以蓝光波段的最高或平均关态反射/透过率作为其B波段关态出射率。

[0053] 当然,建模用的R波段关态出射率、G波段关态出射率和B波段关态出射率并不局限于上述的最低值、最高值或平均值,可依实际需求而采用不同的选取方法,比如取加权值等。

[0054] 步骤1.3.2:依据得到的各个R波段关态出射率、G波段关态出射率和B波段关态出射率及其对应的盒厚的离散点,采用回归方程分别建立R波段关态出射率-盒厚相关模型、G波段关态出射率-盒厚相关模型和B波段关态出射率-盒厚相关模型。

[0055] 在该步骤1.3.2中,建模用的离散点包括:R波段关态出射率-盒厚的离散点、G波段关态出射率-盒厚的离散点和B波段关态出射率-盒厚的离散点。

[0056] 特别说明的是,通过离散点建立回归方程只是为了便于理解本案而列举的其中一种具体的建模方式,本案的保护范围应当包括其他现有的建模方式。

[0057] 步骤2:依据建立的关态出射光谱-盒厚相关模型,计算出分别达到所需的R波段关态出射率、G波段关态出射率和B波段关态出射率时,分别对应的第一盒厚 h_1 、第二盒厚 h_2 和第三盒厚 h_3 ;

[0058] 该步骤2中,若制作的所需阵列基板2应用于常黑模式的反射型,则所需的是极低的R波段关态反射率、G波段关态反射率和B波段关态反射率;若制作的所需阵列基板2应用

于常黑模式的透过型,则所需的是极低的R波段关态透过率、G波段关态透过率和B波段关态透过率;若制作的所需阵列基板2应用于常白模式的反射型,则所需的是极高的R波段关态反射率、G波段关态反射率和B波段关态反射率;若制作的所需阵列基板2应用于常白模式的透过型,则所需的是极高的R波段关态透过率、G波段关态透过率和B波段关态透过率。

[0059] 为了使所需液晶显示器的关态效果最好,在计算第一盒厚 h_1 、第二盒厚 h_2 和第三盒厚 h_3 时,最优地,R波段关态出射率、G波段关态出射率和B波段关态出射率均采用关态出射光谱-盒厚相关模型中的关态反射/透过率的最低值或最高值。

[0060] 但是,在具体实现时,各家厂商的制程精度不同,因此,计算盒厚时采用的R波段关态出射率、G波段关态出射率和B波段关态出射率也可以为关态出射光谱-盒厚相关模型中的关态反射率/透过率的较低值或较高值,其中,若制作的所需阵列基板2应用于常黑模式,则关态反射/透过率的较低值在0-10%之间为宜,若制作的所需阵列基板2应用于常白模式,则关态反射/透过率的较高值在90-100%为宜,具体视各家厂商的制程精度而定。

[0061] 以常黑模式的反射型液晶显示器为例,若采用图2所示的三条关态反射光谱来制作所需阵列基板2的话,可以看得出,当盒厚为 R_1 时,普通液晶显示器在红光波段内的关态反射率极低,当盒厚为 R_2 时,普通液晶显示器在绿光波段内的关态反射率极低,当盒厚为 R_3 时,普通液晶显示器在蓝光波段内的关态反射率极低,那么,为了使应用了所需阵列基板2的所需液晶显示器在红光波段、绿光波段和蓝光波段内同时具有极低的关态反射率,就可以依据所需液晶显示器的第一盒厚 $h_1=R_1$ 、第二盒厚 $h_2=R_2$ 和第三盒厚 $h_3=R_3$ 来制作所需阵列基板2的透明平坦层23。

[0062] 步骤3:依据计算出的第一盒厚 h_1 、第二盒厚 h_2 和第三盒厚 h_3 ,制作所需阵列基板2,所需阵列基板2朝向液晶层3的一面在对应于R子像素的R区域、对应于G子像素的G区域和对应于B子像素的B区域上分别具有不同的高度,使得所需液晶显示器在R区域具有第一盒厚 h_1 、在G区域具有第二盒厚 h_2 和在B区域具有第三盒厚 h_3 。

[0063] 该步骤3中,所需液晶显示器指的是使用了所需阵列基板2的液晶显示器,其除了R区域、G区域和B区域之间的盒厚不均匀相等之外,其偏光片、基板玻璃、液晶分子、ITO和RGB油墨等物料均采用与普通液晶显示器相同的规格。

[0064] 以常黑模式的反射型液晶显示器为例,当所需液晶显示器的R区域具有第一盒厚 $h_1=R_1$ 、G区域具有第二盒厚 $h_2=R_2$ 和B区域具有第三盒厚 $h_3=R_3$ 时,该所需液晶显示器的关态反射光谱如图5所示,实线LC_R为R区域的关态反射光谱,实线LC_G为G区域的关态反射光谱,LR_B为B区域的关态反射光谱,可以看得出,其R区域、G区域和B区域均同时在红光波段、绿光波段和蓝光波段内保持了极低的关态反射率。

[0065] 在一具体实施例中,如图4所示,所需阵列基板2的TFT阵列层22上覆盖有一透明平坦层23,所述透明平坦层23在R区域、G区域和B区域上分别具有不同的材料厚度,使得所需阵列基板2朝向液晶层3的一面在R区域、G区域和B区域上分别具有不同的高度。

[0066] 该步骤3具体包括:

[0067] 步骤3.1:依据计算出的第一盒厚 h_1 、第二盒厚 h_2 和第三盒厚 h_3 ,计算出所述透明平坦层23在R区域、G区域和B区域之间的材料厚度差;

[0068] 步骤3.2:依据计算出的材料厚度差,制作所需阵列基板2的透明平坦层23。

[0069] 该步骤3.2在具体实现时,可以先以盒厚最大区域对应的透明平坦层23的材料厚

度为基准,再依据材料厚度差计算出另外两个区域对应的透明平坦层23的材料厚度。假如计算出的第一盒厚 h_1 最大,则以R区域对应的透明平坦层23的材料厚度(优选为0)作为基准,依据材料厚度差计算出G区域和B区域对应的透明平坦层23的材料厚度,最后制作所需阵列基板2的透明平坦层23。

[0070] 所述透明平坦层23层优选但不限于为OC胶。

[0071] 该制作方法将所需阵列基板2朝向液晶层3的一面制作成不同的高度,使得所需液晶显示器的盒厚为非各处均匀相等的,再搭配对应的子像素,以控制所需液晶显示器在红光波段、蓝光波段和绿光波段上都同时具有所需的关态出射率,相比于现有的盒厚各处均匀相等的普通液晶显示器,能够改善液晶显示器的关态效果,使得常黑模式的液晶显示器在关态时更黑、常白模式的液晶显示器在关态时更白,达到高对比度、高NTSC、低色偏的目的。

[0072] 该制作方法尤其适用于关态效果对盒厚敏感的扭曲型液晶显示器,但对非扭曲型液晶显示器也同样适用。

[0073] 实施例二

[0074] 如图4所示,一种阵列基板2,其朝向液晶层3的一面在对应于R子像素的R区域、对应于G子像素的G区域和对应于B子像素的B区域上分别具有不同的高度,使得所需液晶显示器在R区域具有第一盒厚 h_1 、在G区域具有第二盒厚 h_2 和在B区域具有第三盒厚 h_3 ,以同时具有所需的R波段关态出射率、G波段关态出射率和B波段关态出射率。

[0075] 所需液晶显示器指的是使用了该阵列基板2的液晶显示器,其除了R区域、G区域和B区域之间的盒厚不均匀相等之外,其偏光片、基板玻璃、液晶分子、ITO和RGB油墨等物料均采用与普通液晶显示器相同的规格。

[0076] 在一具体实施例中,该阵列基板2的TFT阵列层22上覆盖有一透明平坦层23,所述透明平坦层23在R区域、G区域和B区域上分别具有不同的材料厚度,使得该阵列基板2其朝向液晶层3的一面在R区域、G区域和B区域上分别具有不同的高度。

[0077] 所述透明平坦层23优选但不限于为OC胶。

[0078] 实施例三

[0079] 如图4所示,一种液晶显示器,包括实施例二中所述的阵列基板2。

[0080] 以上所述实施例仅表达了本发明的实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制,但凡采用等同替换或等效变换的形式所获得的技术方案,均应落在本发明的保护范围之内。

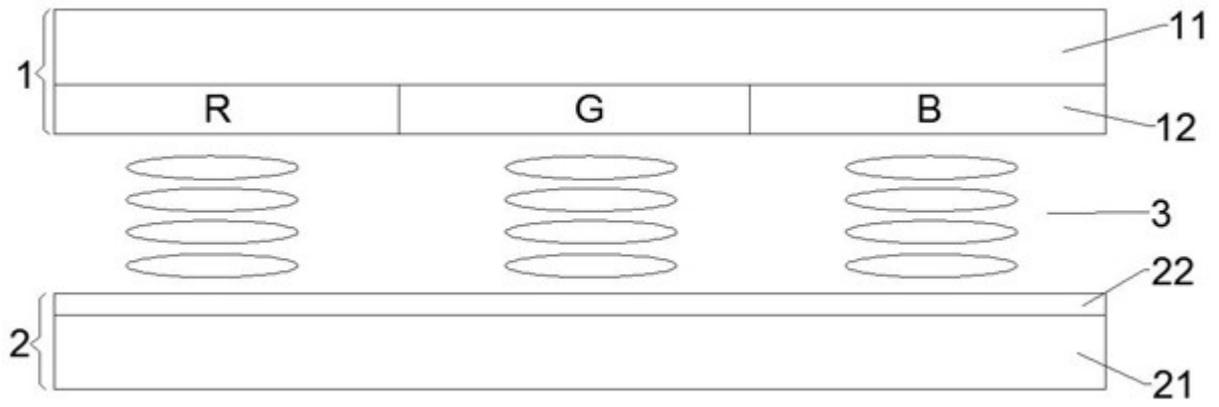


图1

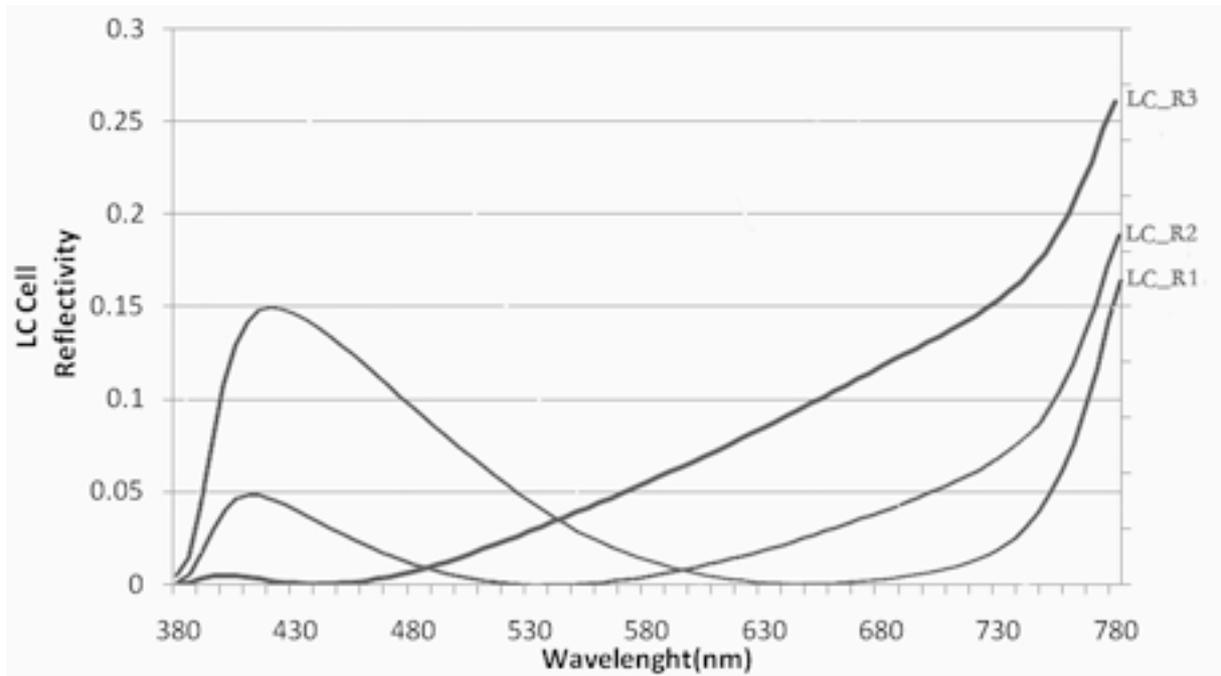


图2

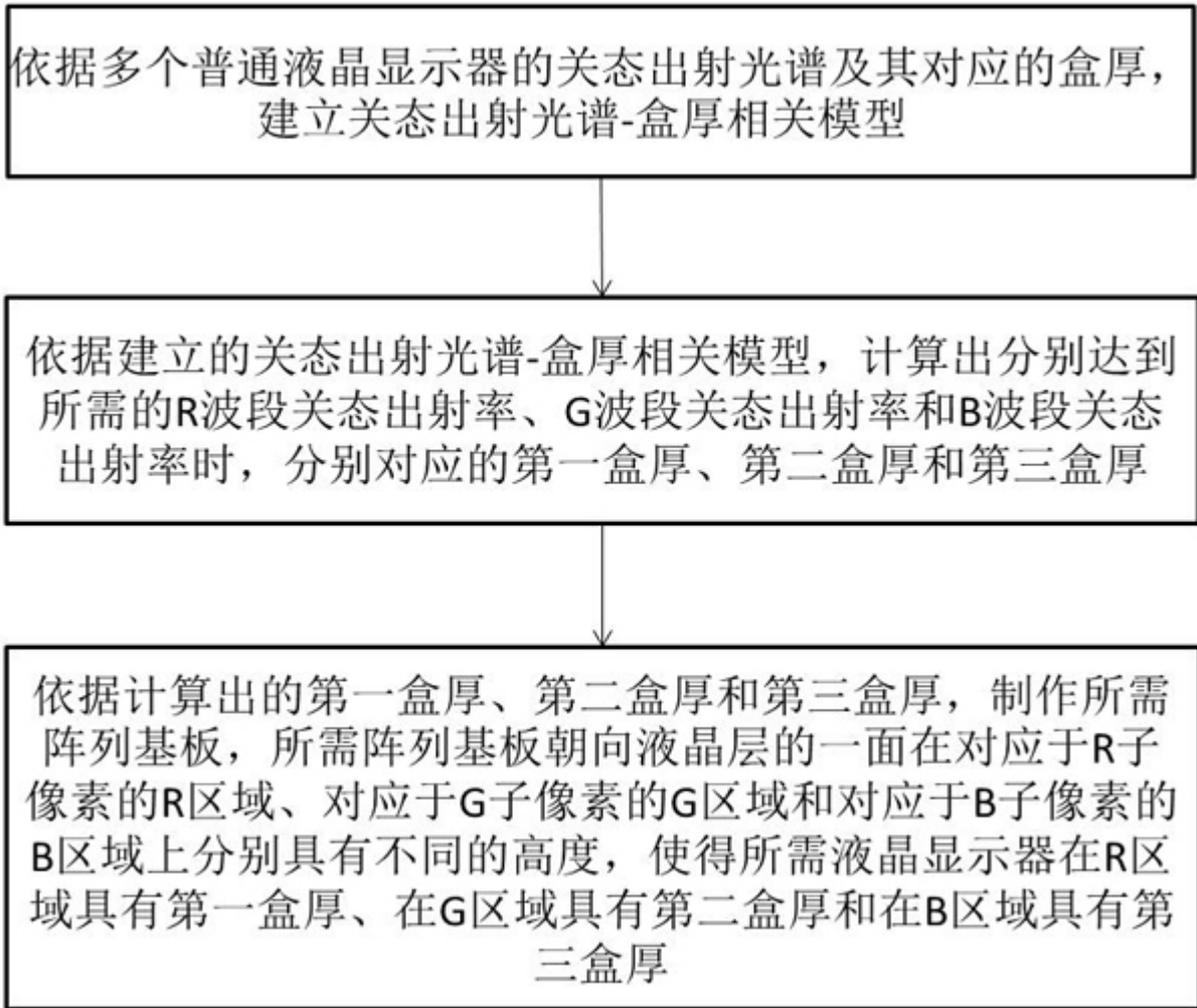


图3

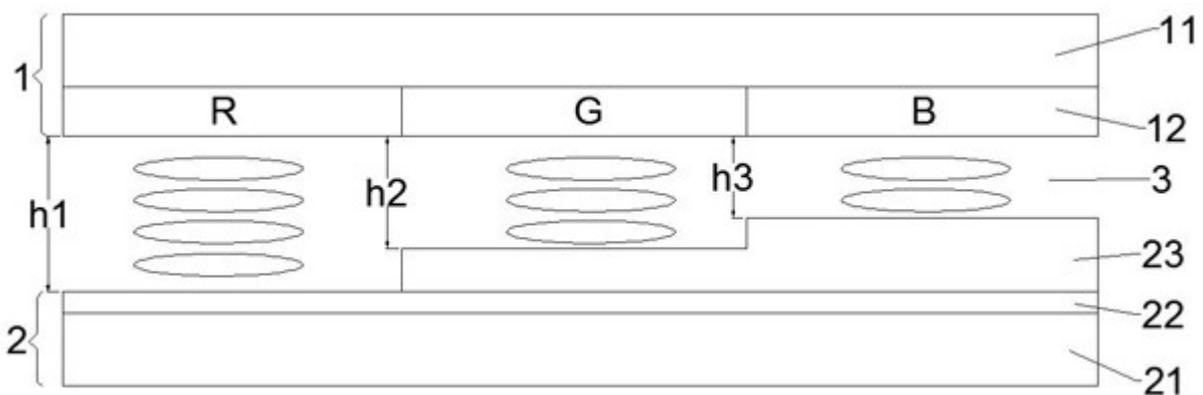


图4

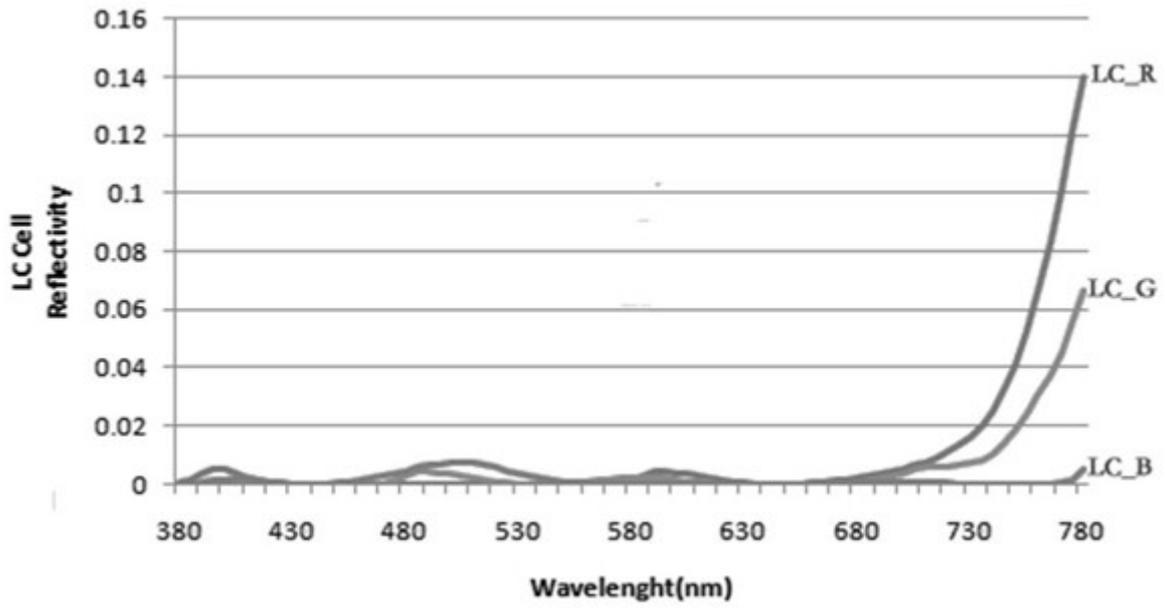


图5