



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107976848 A

(43)申请公布日 2018.05.01

(21)申请号 201711289697.9

(22)申请日 2017.12.07

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518006 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 林旭林 陈黎暄

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

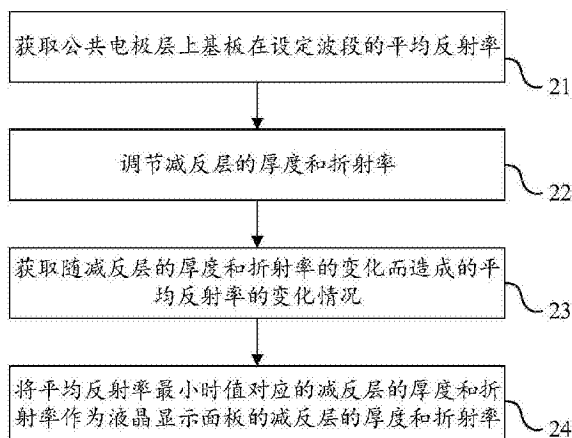
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种液晶显示面板及其减反层的确定方法、
液晶显示器

(57)摘要

本发明公开了一种液晶显示面板及其减反层的确定方法、液晶显示器。液晶显示面板包括上基板、下基板以及液晶层，上基板包括依次层叠设置的衬底基板、公共电极层以及光配向层，公共电极层的上表面或下表面还设置有一层减反层。该方法包括获取公共电极层在设定波段的平均反射率；调节减反层的厚度和折射率；获取随减反层的厚度和折射率的变化而造成的平均反射率的变化情况；将平均反射率最小值对应的减反层的厚度和折射率作为液晶显示面板的减反层的厚度和折射率。通过调节减反层的厚度和折射率，降低公共电极层反射率，从而增强对比度。



1. 一种液晶显示面板的减反层的确定方法,所述液晶显示面板包括上基板、下基板以及设置于所述上基板和所述下基板之间的液晶层,所述上基板包括依次层叠设置的衬底基板、公共电极层以及光配向层,所述公共电极层的上表面或下表面还设置有一层减反层,其特征在于,所述方法包括:

获取所述公共电极层在设定波段的平均反射率;

调节所述减反层的厚度和折射率;

获取随所述减反层的厚度和折射率的变化而造成的平均反射率的变化情况;

将平均反射率最小值对应的所述减反层的厚度和折射率作为所述液晶显示面板的减反层的厚度和折射率。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述获取所述公共电极层在设定波段的平均反射率的步骤,包括:

获取所述公共电极层在设定波段的反射率,以得到反射谱 $R(\lambda)$;

利用以下公式获得平均反射率 R_{ave} :

$$R_{ave} = \frac{\int R(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}{\int V(\lambda) d\lambda}$$

其中,平均反射率 R_{ave} 的加权因子 $V(\lambda)$ 为人眼视见函数, λ 为波长。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述调节所述减反层的厚度和折射率的步骤,包括:

将所述减反层的厚度设置为设定厚度值,调节所述减反层的折射率;或

将所述减反层的折射率设置为设定折射率值,调节所述减反层的厚度。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,

所述设定厚度值小于200nm。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,

所述设定折射率值介于所述公共电极层的折射率和所述衬底基板的折射率之间;或

所述设定折射率值介于所述公共电极层的折射率和所述光配向层的折射率之间。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述减反层是通过在所述公共电极层的上表面或下表面沉积高折射率材料形成的多孔结构。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述减反层是在所述公共电极层的上表面或下表面采用高折射率靶材和低折射率靶材共同溅射形成的。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述获取随所述减反层的厚度和折射率的变化而造成的平均反射率的变化情况的步骤,包括:

以所述减反层的厚度为x坐标,以所述减反层的折射率为y坐标,以所述平均反射率为z坐标,建立三维坐标系,以确定不同减反层厚度和不同减反层折射率对应的平均反射率。

9. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括上基板、下基板以及设置于所述上基板和所述下基板之间的液晶层;

所述上基板包括依次层叠设置的衬底基板、公共电极层以及光配向层,所述公共电极层的上表面或下表面还设置有一层减反层,所述减反层用于减小所述公共电极层的上表面或下表面的反射率;

其中,所述减反层的厚度和折射率是采用如权利要求1-8任一项所述的方法确定的。

10.一种液晶显示器,其特征在于,所述显示面板包括背光和如权利要求9所述的显示面板。

一种液晶显示面板及其减反层的确定方法、液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种液晶显示面板及其减反层的确定方法、液晶显示器。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,人们对液晶显示器的要求越来越高,而对比度成为液晶显示器性能改善的一项主要指标。为了提高液晶显示器在强环境光下的对比度,需要尽可能降低其对环境光的反射率。

发明内容

[0003] 本发明主要解决的问题是提供一种液晶显示面板及其减反层的确定方法、液晶显示器,通过调节减反层的厚度和折射率,确定使得公共电极层反射率最小的减反层的厚度和折射率,从而降低公共电极层反射率,提高在强环境光下的对比度。

[0004] 解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是提供一种液晶显示面板及其减反层的确定方法、液晶显示器。液晶显示面板包括上基板、下基板以及设置于上基板和下基板之间的液晶层,上基板包括依次层叠设置的衬底基板、公共电极层以及光配向层,公共电极层的上表面或下表面还设置有一层减反层。该方法包括获取公共电极层在设定波段的平均反射率;调节减反层的厚度和折射率;获取随减反层的厚度和折射率的变化而造成的平均反射率的变化情况;将平均反射率最小值对应的减反层的厚度和折射率作为液晶显示面板的减反层的厚度和折射率。

[0005] 解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是提供一种液晶显示面板,包括上基板、下基板以及设置于上基板和下基板之间的液晶层;上基板包括依次层叠设置的衬底基板、公共电极层以及光配向层,公共电极层的上表面或下表面还设置有一层减反层,减反层用于减小公共电极层的上表面或下表面的反射率;其中,减反层的厚度和折射率是采用上述的方法确定的。

[0006] 解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是提供一种液晶显示器,显示面板包括背光和上述的显示面板。

[0007] 通过上述方案,本发明的有益效果是:通过获取公共电极层在设定波段的平均反射率;调节减反层的厚度和折射率;获取随减反层的厚度和折射率的变化而造成的平均反射率的变化情况;将平均反射率最小值对应的减反层的厚度和折射率作为液晶显示面板的减反层的厚度和折射率。通过调节减反层的厚度和折射率,确定使得公共电极层反射率最小的减反层的厚度和折射率,从而降低公共电极层反射率,增强对比度。

附图说明

[0008] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于

本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。其中:

[0009] 图1是本发明提供的液晶显示面板一实施例的结构示意图;

[0010] 图2是本发明提供的液晶显示面板的减反层的确定方法一实施例的流程示意图;

[0011] 图3是本发明提供的液晶显示面板的减反层的确定方法另一实施例的流程示意图;

[0012] 图4是本发明提供的液晶显示面板的减反层的确定方法另一实施例中人眼视见函数的示意图;

[0013] 图5是本发明提供的液晶显示面板的减反层的确定方法另一实施例中未添加减反层的反射谱及添加最佳减反层后的反射谱;

[0014] 图6是本发明提供的液晶显示面板的减反层的确定方法又一实施例的流程示意图;

[0015] 图7是本发明提供的液晶显示器一实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性的劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0017] 图1是本发明提供的液晶显示面板一实施例的结构示意图。

[0018] 该液晶显示面板包括上基板11、下基板12以及设置于上基板和下基板之间的液晶层13,上基板11包括依次层叠设置的衬底基板111、公共电极层112以及光配向层113,公共电极层112的上表面或下表面还设置有一层减反层114。

[0019] 其中,衬底基板111可以采用透明的玻璃基板或者塑料基板,公共电极层112可以采用ITO(铟锡氧化物)制作。

[0020] 其中,减反层114用于减小公共电极层112的反射率,可选的,减反层114的材料一般采用二氧化硅、氮化硅、氟化镁、氧化钽、三氧化二铝、硫化锌、二氧化钛和氧化锆等。

[0021] 可以理解的,减反层114的厚度和折射率直接影响其性能,导致其对公共电极层112的反射率的影响程度不同,下面将通过几种实施例对如何确定其厚度和折射率进行说明。

[0022] 参阅图2,图2是本发明提供的液晶显示面板的减反层的确定方法一实施例的流程示意图。该液晶显示面板的减反层的确定方法包括:

[0023] 步骤21:获取公共电极层在设定波段的平均反射率。

[0024] 其中,获取公共电极层在设定波段的平均反射率可以采用实验的方式,例如,采用设定波段的光束照射公共电极层,通过专用的测量仪器测量其反射率。具体地,可以测量其在设定波段内多个波长值对应的反射率,然后通过求平均的方式获取平均反射率。

[0025] 另外,还可以通过使用严格耦合波分析方法模拟得到公共电极层在设定波段的反射率,对该波段内的反射率进行平均或进行加权平均得到平均反射率。

[0026] 例如:设定波段为400nm-500nm,采样间隔为50nm,测量得到该波段内的反射率分

别为:3.6%、3.2%和4.3%,加权系数为:0.3、0.4和0.3,则平均反射率为: $3.6\% \times 0.3 + 3.2\% \times 0.4 + 4.3\% \times 0.3 = 3.65\%$ 。

[0027] 步骤22:调节减反层的厚度和折射率。

[0028] 将减反层的厚度设置为设定厚度值,调节减反层的折射率;或将减反层的折射率设置为设定折射率值,调节减反层的厚度;或同时调节减反层的厚度和折射率。

[0029] 步骤23:获取随减反层的厚度和折射率的变化而造成的平均反射率的变化情况。

[0030] 在不同的减反层的厚度和折射率下,使用光学模拟软件或手工测量得到相应的平均反射率。

[0031] 步骤24:将平均反射率最小值对应的减反层的厚度和折射率作为液晶显示面板的减反层的厚度和折射率。

[0032] 具体地,若减反层的厚度范围为100-200nm,折射率范围为1.8-1.9,以先将减反层厚度设置为100nm,然后将折射率按照设定补偿从1.8依次调节到1.9,确定公共电极层的反射率的最小值对应的减反层厚度和折射率;然后在将减反层按照设定补偿增加,例如调节为120nm,然后再将折射率按照设定补偿从1.8依次调节到1.9,确定公共电极层的反射率的最小值对应的减反层厚度和折射率,以此类推,不再举例。

[0033] 对于不同的减反层的厚度和折射率下,得到的平均反射率不同,将获取的平均反射率中最小值对应的减反层的厚度和折射率作为液晶显示面板的减反层的厚度和折射率。

[0034] 可理解的,对于不同厚度和折射率的公共电极层,平均反射率最小的减反层的厚度和折射率也不同。

[0035] 例如,假设公共电极层的厚度为200nm,折射率为2.3,平均反射率最小的减反层的厚度和折射率分别为85nm和2.4;如果公共电极层的厚度为180nm,折射率为2.3,平均反射率最小的减反层的厚度和折射率分别为90nm和2.1。

[0036] 区别于现有技术,本实施例提供的液晶显示面板的减反层的确定方法,首先获取公共电极层在设定波段的平均反射率;其次调节减反层的厚度和折射率;然后获取随减反层的厚度和折射率的变化而造成的平均反射率的变化情况;最后将平均反射率最小值对应的减反层的厚度和折射率作为液晶显示面板的减反层的厚度和折射率。通过调节减反层的厚度和折射率,确定使得公共电极层反射率最小的减反层的厚度和折射率,从而降低公共电极层反射率,增强对比度;而且单层膜减反层相对于多层膜结构具有结构简单和制程时间短的优点,实现较为容易。

[0037] 参阅图3,图3是本发明提供的液晶显示面板的减反层的确定方法另一实施例的流程示意图,该方法包括:

[0038] 步骤31:获取公共电极层在设定波段的反射率,以得到反射谱 $R(\lambda)$ 。

[0039] 利用以下公式获得平均反射率 R_{ave} :

$$[0040] \quad R_{ave} = \frac{\int R(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}{\int V(\lambda) d\lambda}$$

[0041] 其中,平均反射率 R_{ave} 的加权因子 $V(\lambda)$ 为人眼视见函数, λ 为波长。

[0042] 在引起相同的视觉响应条件下,若光波长为 λ 的光所需要的光辐射功率为 $P(\lambda)$,而对光波长为555nm的光(人眼对此波长的光最敏感)所需要的光辐射功率为 $P(555)$,则定义 V

$V(\lambda) = P(555) / P(\lambda)$ 为波长 λ 的人眼视见函数。

[0043] 人眼视见函数如图4所示,其中 V 为人眼视见函数值。人眼对不同波长的单色光,产生相同的视觉效应,要有不同的辐射功率。在可见光谱中,人眼对光谱中部(黄绿色)最敏感,越靠近光谱两端,越不敏感。

[0044] 在实际应用中,可以用离散值代替连续值来求取平均反射率。利用以下公式获得平均反射率 R_{ave} :

$$[0045] \quad R_{ave} = \frac{\sum_{\lambda=M}^{\lambda+t} R(\lambda) \cdot V(\lambda)}{\sum_{\lambda=M}^{\lambda+t} V(\lambda)}$$

[0046] 其中, M 为选用的波长的最小值, N 为选用的波长的最大值, t 为采样间隔, $0 \leq t \leq N-M$ 。

[0047] 例如,波长400-700nm,采样间隔为20nm,则采样点有17个,获取这17的点对应的波长的反射率和人眼视见函数值,利用上述的公式,则可得到平均反射率。

[0048] 减反层可以通过在公共电极层的上表面或下表面沉积高折射率材料形成的多孔结构或在公共电极层的上表面或下表面采用高折射率靶材和低折射率靶材共同溅射形成。

[0049] 其中,高折射率靶材和低折射率靶材中高折射率和低折射率为相对的,没有确定的范围限制。例如,采用二氧化钛和氧化钪作为靶材,二氧化钛的折射率为2.3,氧化钪的折射率为1.8,此时相比二氧化钛,氧化钪为低折射率靶材;如果采用氧化钪和二氧化硅作为靶材,二氧化硅的折射率为1.45,此时相比二氧化硅,氧化钪为高折射率靶材。

[0050] 步骤32:将减反层的厚度设置为设定厚度值,调节减反层的折射率;或将减反层的折射率设置为设定折射率值,调节减反层的厚度。

[0051] 其中,减反层的厚度的一般小于200nm,可根据实际需要调整减反层的厚度的最大值。

[0052] 例如,假设减反层的厚度为100nm,在1.7-1.9范围内调节减反层的折射率,得到此厚度不同折射率下的平均折射率;或是保持减反层折射率为1.7不变,将减反层厚度由80nm调整到150nm,获取此折射率不同厚度下的平均折射率。

[0053] 设定减反层折射率值介于公共电极层的折射率和衬底基板的折射率之间;或设定折射率值介于公共电极层的折射率和光配向层的折射率之间。

[0054] 例如,公共电极层的折射率为2.4,衬底基板的折射率为2.1,则减反层折射率在[2.1,2.4]范围内,在获取平均反射率时,可将减反层折射率限定在此范围内。

[0055] 步骤33:获取随所述减反层的厚度和折射率的变化而造成的平均反射率的变化情况。

[0056] 步骤34:将平均反射率最小值对应的减反层的厚度和折射率作为液晶显示面板的减反层的厚度和折射率。

[0057] 在一具体的实施例中,使用严格耦合波分析方法模拟得到公共电极层在可见光波长范围内的反射谱 $R(\lambda)$ 如图5中的实线所示。以图4所示的人眼视见函数 $V(\lambda)$ 为加权因子,经计算得到平均反射率 $R_{ave} = 39.8\%$ 。

[0058] 在公共电极层上表面添加一层减反层,模拟得到平均反射率 R_{ave} 随减反层的折射率和厚度变化的分布规律。当减反层的折射率为 $n_{AR}=1.86$ 、厚度为 $h_{AR}=84\text{nm}$ 时,平均反射率取得最小值 $R_{ave}=10^{-2.628}=0.24\%$ 。

[0059] 当减反层的当减反层的折射率为 $n_{AR}=1.86$ 、厚度为 $h_{AR}=84\text{nm}$ 时,反射谱如图5中的虚线所示。通过对比实线和虚线,可以发现经过优化设计的减法层实现了非常良好的减反效果,尤其是在波长为500-600nm之间。

[0060] 区别于现有技术,本实施例提供的液晶显示面板的减反层的确定方法,通过获取公共电极层在设定波段的反射率,对反射率利用人眼视见函数进行加权平均,得到使得公共电极层反射率最小的减反层的厚度与折射率,可直接用软件模拟得到最佳的减反层,操作方便,同时可降低减反层的反射率,有助于提高液晶显示器的显示性能,提高在强环境光下的对比度。

[0061] 参阅图6,图6是本发明提供的液晶显示面板的减反层的确定方法又一实施例的流程示意图。该液晶显示面板的减反层的确定方法包括:

[0062] 步骤61:获取公共电极层在设定波段的平均反射率。

[0063] 步骤62:调节减反层的厚度和折射率。

[0064] 步骤63:获取随减反层的厚度和折射率的变化而造成的平均反射率的变化情况。

[0065] 步骤64:以减反层的厚度为x坐标,以减反层的折射率为y坐标,以平均反射率为z坐标,建立三维坐标系,以确定不同减反层厚度和不同减反层折射率对应的平均反射率。

[0066] 利用光学模拟软件或手工测量获取不同减反层的厚度、折射率下的平均反射率,建立三者之间的联系,确定最小反射率对应的减反层厚度和减反层折射率。

[0067] 在利用光学模拟软件获取减反层的厚度、减反层的折射率和平均反射率的分布规律时,可以用三基色(红色、蓝色和绿色)来表示平均反射率,平均反射率越高红色所占组分越大,平均反射率越低蓝色所占组分越大。

[0068] 区别于现有技术,本实施例提供的液晶显示面板的减反层的确定方法,建立减反层的厚度、折射率下的平均反射率的坐标系,直观地表达三者之间的联系,方便观察,使得确定反射率最小值对应的减反层厚度和减反层折射率较为容易。

[0069] 参阅图7,图7是本发明提供的液晶显示器一实施例的结构示意图。该显示面板70包括背光71和上述的显示面板72。

[0070] 在本发明所提供的几个实施方式中,应该理解到,所揭露的方法以及设备,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的设备实施方式仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。

[0071] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施方式方案的目的。

[0072] 另外,在本发明各个实施方式中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0073] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

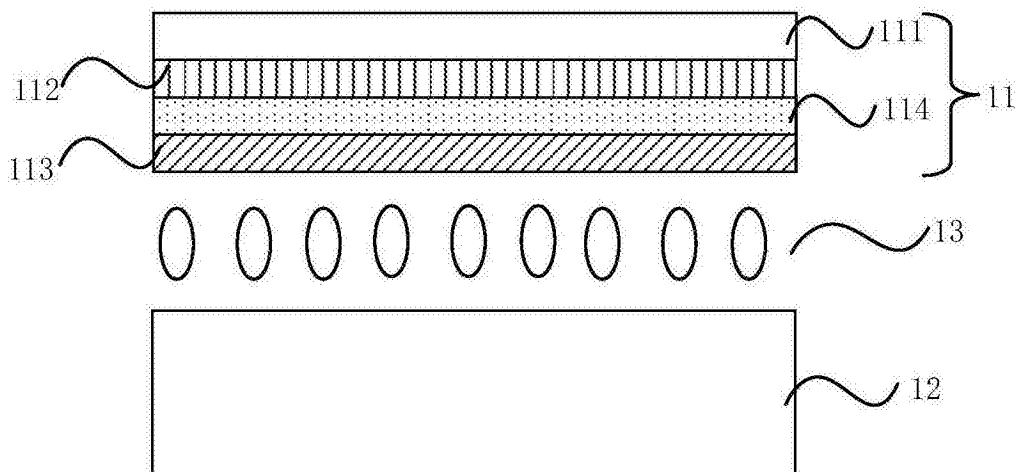


图1

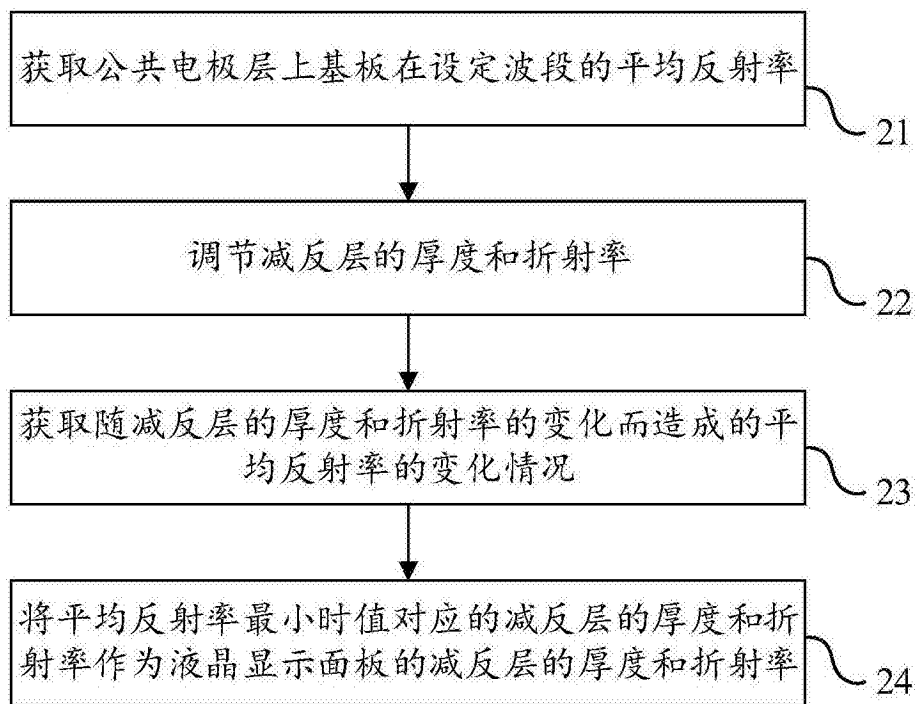


图2

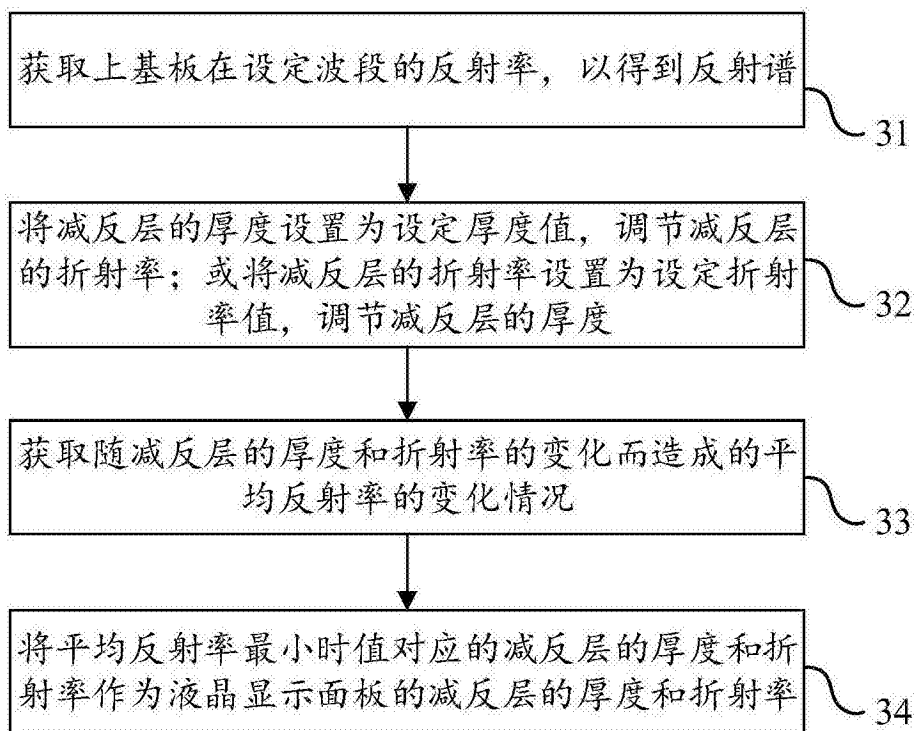


图3

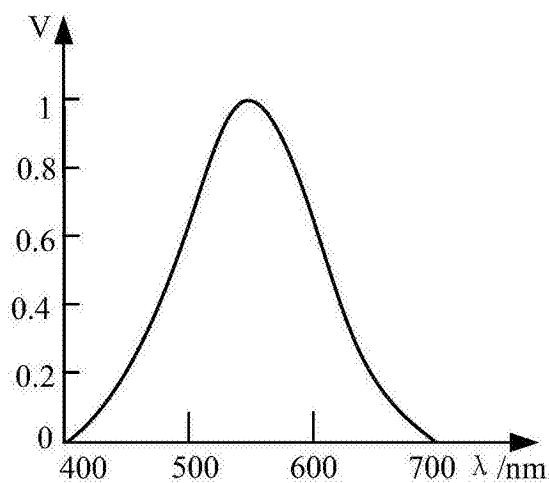


图4

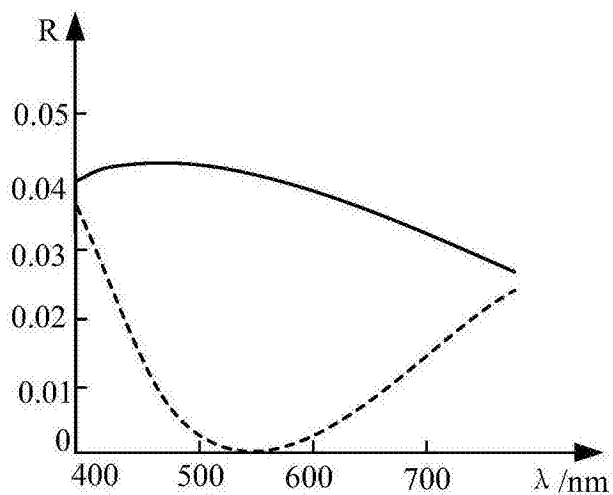


图5

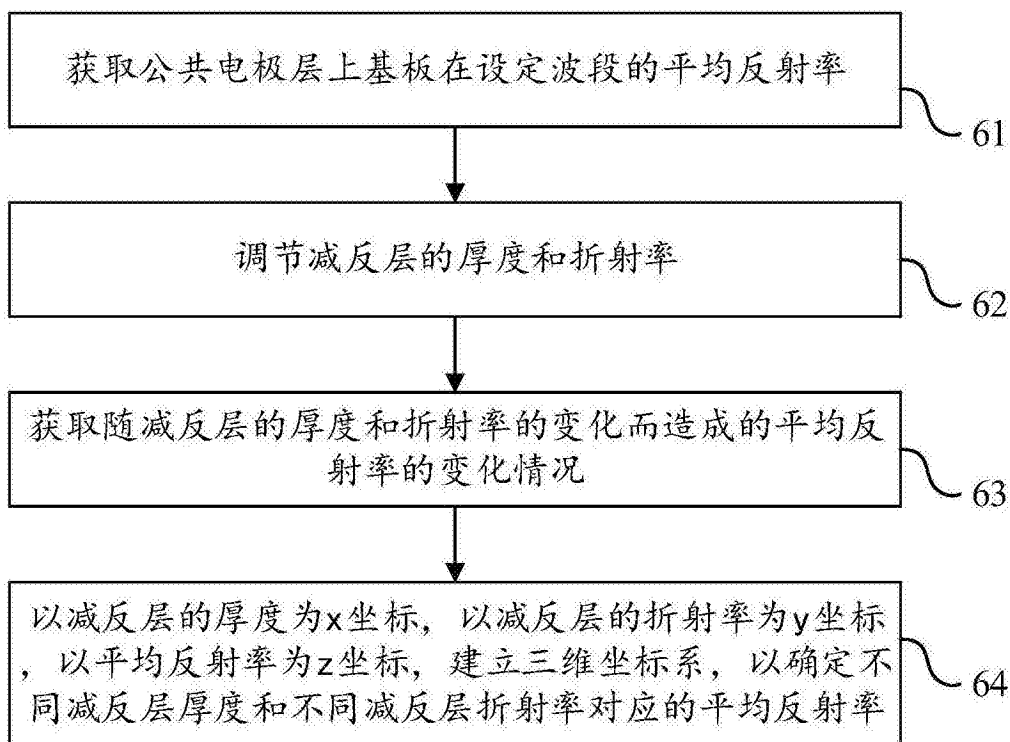


图6

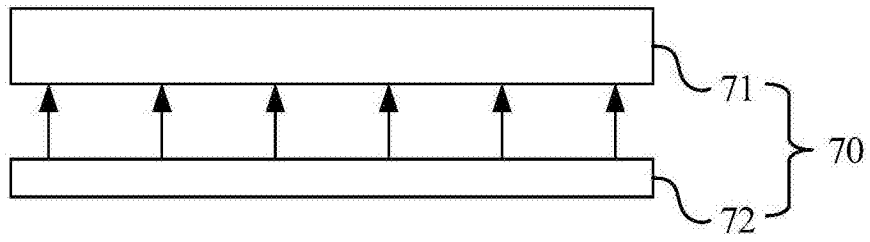


图7

专利名称(译)	一种液晶显示面板及其减反层的确定方法、液晶显示器		
公开(公告)号	CN107976848A	公开(公告)日	2018-05-01
申请号	CN201711289697.9	申请日	2017-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	林旭林 陈黎暄		
发明人	林旭林 陈黎暄		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F2201/121		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示面板及其减反层的确定方法、液晶显示器。液晶显示面板包括上基板、下基板以及液晶层，上基板包括依次层叠设置的衬底基板、公共电极层以及光配向层，公共电极层的上表面或下表面还设置有一层减反层。该方法包括获取公共电极层在设定波段的平均反射率；调节减反层的厚度和折射率；获取随减反层的厚度和折射率的变化而造成的平均反射率的变化情况；将平均反射率最小值对应的减反层的厚度和折射率作为液晶显示面板的减反层的厚度和折射率。通过调节减反层的厚度和折射率，降低公共电极层反射率，从而增强对比度。

