



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107193152 A

(43)申请公布日 2017.09.22

(21)申请号 201710570251.7

(22)申请日 2017.07.13

(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 海博

(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 1/1335(2006.01)

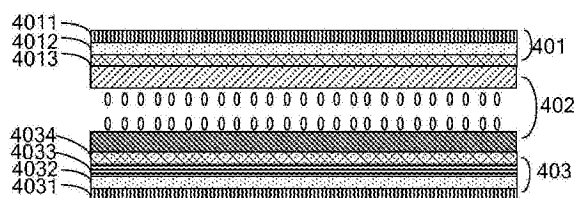
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

## (54)发明名称

液晶显示面板及液晶显示器

## (57)摘要

本发明公开了一种液晶显示面板及液晶显示器,该所述液晶显示面板依次包括层叠的上偏光板、液晶模组以及下偏光板,其特征在于,进一步包括一层单光轴补偿膜;其中,所述单光轴补偿膜的外光程差补偿值Rth的取值范围为 $0 \leq Rth \leq 636$ 纳米。能够有效提高液晶显示面板对比度。



1. 一种液晶显示面板,所述液晶显示面板依次包括层叠的上偏光板、液晶模组以及下偏光板,其特征在于,进一步包括至少一层单光轴补偿膜;其中,所述单光轴补偿膜的外光程差补偿值 $R_{th}$ 的取值范围为 $0 \leq R_{th} \leq 636$ 纳米。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述单光轴补偿膜的外光程差补偿值 $R_{th}$ 的取值范围为 $144 \leq R_{th} \leq 432$ 纳米。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于,所述单光轴补偿膜的外光程差补偿值 $R_{th}$ 的取值范围为 $216 \leq R_{th} \leq 384$ 纳米。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述上偏光板从外到内依次包括第一保护层、第一偏光片、第一单光轴补偿膜,所述下偏光板从外到内依次包括第二保护层、第二偏光片、第二单光轴补偿膜,其中,所述第一单光轴补偿膜与所述第二单光轴补偿膜的外光程差补偿值之和的取值范围为 $0 \leq R_{th} \leq 636$ 纳米。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一单光轴补偿膜与所述第二单光轴补偿膜的外光程差补偿值之和的取值范围为 $144 \leq R_{th} \leq 432$ 纳米。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一单光轴补偿膜与所述第二单光轴补偿膜的外光程差补偿值之和的取值范围为 $216 \sim 384$ 纳米。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述上偏光板的第一偏光片的吸收轴与所述下偏光板的第二偏光片的吸收轴相垂直。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一偏光片和所述第二偏光片其中一个吸收轴角度为 $90^\circ$ ,另一个吸收轴角度为 $0^\circ$ 。

9. 根据权利要求1~8任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板的液晶模组的液晶光程差为 $296 \sim 361$ 纳米。

10. 一种液晶显示器,所述液晶显示器包括依次层叠的上偏光板、液晶模组以及下偏光板,其特征在于,进一步包括至少一层单光轴补偿膜;其中,所述单光轴补偿膜的外光程差补偿值 $R_{th}$ 的取值范围为 $0 \leq R_{th} \leq 636$ 纳米。

## 液晶显示面板及液晶显示器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,特别是涉及一种液晶显示面板及其液晶显示器。

### 背景技术

[0002] 伴随着液晶显示技术的不断发展,液晶显示面板已经涉及到用户生活的方方面面,如PC机、智能手机以及平板电脑等,且用户对液晶面板性能的要求也越要越高。比如,较好的对比度就是用户需求很高的一个参数。

[0003] 对比度一般分为正视对比度和侧视对比度。为了得到较高的正视对比度,一般是通过改变液晶面板的制程实现。但是由于设计,制程能力及良率,对对比度改善的效果比较有限,也会影响液晶面板制程的生产良率和生产效率。

[0004] 侧视对比度不佳主要是由于暗态侧视漏光所引起的。随着TFT-LCD的观察角度增大,画面的对比度不断降低,画面的清晰度下降。这是液晶层中液晶分子的双折射率随观察角度变化发生改变的结果,为了解决上述问题,现有技术中,一般是通过在偏光板中添加一层或在上下偏光板中各添加一层双光轴补偿膜来进行补偿,在一定程度上能够降低暗态画面的漏光。但是采用这种方式,当上下补偿膜慢轴与上下偏光片吸收轴稍微偏离时,液晶显示器的正视对比度会明显下降。如图1和图2所示。图1为现有技术中液晶面板架构全视角对比度的示意图。图2为现有技术中通过双光轴补偿膜进行补充后,上下补偿膜慢轴与上下偏光片吸收轴夹角偏离0.5度时,液晶面板架构全视角对比度的示意图。由图1和图2对比可知,图2中的正视对比度1541.950明显小于图1中的1719.629。

### 发明内容

[0005] 本发明主要解决的技术问题是提供一种液晶显示面板及其液晶显示器,能够有效提高液晶显示面板对比度。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的第一个技术方案是:提供一种液晶显示面板,所述液晶显示面板依次包括层叠的上偏光板、液晶模组以及下偏光板,进一步包括至少一层单光轴补偿膜;其中,所述单光轴补偿膜的外光程差补偿值 $R_{th}$ 的取值范围为 $0 \leq R_{th} \leq 636$ 纳米。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用的第二个技术方案是:提供一种液晶显示器,所述液晶显示器包括依次层叠的上偏光板、液晶模组以及下偏光板,进一步包括至少一层单光轴补偿膜;其中,所述单光轴补偿膜的外光程差补偿值 $R_{th}$ 的取值范围为 $0 \leq R_{th} \leq 636$ 纳米。

[0008] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明的液晶显示面板包括上偏光板、液晶模组以及下偏光板,进一步包括一层单光轴补偿膜,由于该单光轴补偿膜只对入射光线产生面外厚度方向的光程差,在对液晶显示面板进行补偿时,在液晶光程差发生变化时,或单光轴补偿膜与上下偏光片吸收轴之间存在偏离时,会明显提高液晶显示面板的全视角对比度,且不用改变液晶显示面板制作工艺,不仅操作简单,也节省了成本。另外,单

光轴补偿膜的外光程差补偿值 $R_{th}$ 的取值范围为 $0 \leq R_{th} \leq 636$ 纳米,能够在液晶光程差发生变化时,或单光轴补偿膜与上下偏光片吸收轴之间存在偏离时,会明显提高液晶显示面板的侧视角对比度,改善液晶显示面板显示质量。

### 附图说明

- [0009] 图1是现有技术液晶显示面板架构全视角对比度的示意图;
- [0010] 图2是现有技术上下双光轴补偿膜慢轴与上下偏光片吸收轴夹角偏离0.5度显示面板架构全视角对比度的示意图;
- [0011] 图3是本发明液晶显示面板一实施方式的结构示意图;
- [0012] 图4图3液晶显示面板第一具体实施方式的结构示意图;
- [0013] 图5是图3液晶显示面板第二具体实施方式的结构示意图;
- [0014] 图6是图3液晶显示面板第三具体实施方式的结构示意图;
- [0015] 图7是本发明上下双光轴补偿膜慢轴与上下偏光片吸收轴夹角偏离0.5度液晶显示面板架构一实施方式的全视角对比度的示意图;
- [0016] 图8是本发明液晶光程差为296纳米时一实施方式的暗态漏光变化曲线示意图;
- [0017] 图9为本发明液晶光程差为324纳米时一实施方式的暗态漏光变化曲线示意图;
- [0018] 图10是本发明液晶光程差为361纳米一实施方式的暗态漏光变化曲线示意图;
- [0019] 图11是本发明不同液晶光程差暗态漏光最大值第一实施方式的曲线示意图;
- [0020] 图12是本发明不同液晶光程差暗态漏光最大值第二实施方式的曲线示意图;
- [0021] 图13是本发明不同液晶光程差暗态漏光最大值第三实施方式的曲线示意图。

### 具体实施方式

[0022] 参阅图3,图3是本发明液晶显示面板一实施方式的结构示意图。如图3所示,本实施方式的液晶显示面板从上到下依次包括层叠的上偏光板301、液晶模组302以及下偏光板303。还至少包括至少一层单光轴补偿膜。在其中一个实施方式中,上偏光板301和所述下偏光板302中至少一个包括一层单光轴补偿膜。在另一个实施方式中,该至少一层单光轴补偿膜还可以位于液晶显示面板的其他位置,如上偏光板和下偏光板之间等,在此不做限定。

[0023] 其中,液晶模组为VA模式显示模组,包括阵列基板3021、彩膜基板3023以及夹持在该阵列基板与彩膜基板之间的液晶层3022。在此不做具体限定。

[0024] 以下以偏光板301和所述下偏光板302中至少一个包括一层单光轴补偿膜为例来具体说明本发明技术方案。

[0025] 具体地,如图4~图6所示。图4为图3液晶显示面板第一具体实施方式的结构示意图。图5为图3液晶显示面板第二具体实施方式的结构示意图。图6为图3液晶显示面板第三具体实施方式的结构示意图。

[0026] 如图4所示,上偏光板401从外到内依次包括第一保护层TAC 4011,第一偏光片PVA 4012,第一偏光片4012与液晶模组402之间通过第一粘接剂PSA 4013固定连接。下偏光板403从外到内依次包括第二保护层TAC 4031,第二偏光片PVA 4032,单光轴补偿膜4033,其中,单光轴补偿膜4033与液晶模组402之间通过第二粘接剂PSA 4034固定连接。

[0027] 如图5所示,上偏光板501从外到内依次包括第一保护层TAC 5011,第一偏光片PVA

5012,单光轴补偿膜5013,单光轴补偿膜5013与液晶模组502之间通过第一粘接剂PSA 5014固定连接。下偏光板503从外到内依次包括第二保护层TAC 5031,第二偏光片PVA 5032,其中,单第二偏光片PVA 5032与液晶模组502之间通过第二粘接剂PSA 5033固定连接。

[0028] 如图6所示,上偏光板601从外到内依次包括第一保护层TAC 6011,第一偏光片PVA 6012,第一单光轴补偿膜6013,单光轴补偿膜6013与液晶模组602之间通过第一粘接剂PSA 6014固定连接。下偏光板603从外到内依次包括第二保护层TAC 6031,第二偏光片PVA 6032,第二单光轴补偿膜6033,其中,第二单光轴补偿膜6033与液晶模组602之间通过第二粘接剂PSA 6034固定连接。

[0029] 在图4~图6任一实施方式中,第一保护层TAC以及第二保护层TAC为第一偏光片PVA和第二偏光片PVA的外侧保护层,一般为三醋酸纤维素。不仅起到隔绝水汽的作用,而且,可作为整个上偏光板或下偏光板的支撑。

[0030] 第一偏光片PVA和第二偏光片PVA起到起偏以及检偏的作用,为上偏光板或下偏光板的核心层。

[0031] 单光轴补偿膜起到补偿大视角和色偏的作用,同时,还起到隔绝水汽,支撑偏光片的作用,在此不做限定。

[0032] 第一粘接剂PSA与第二粘接剂PSA一般为聚丙烯类胶,如压敏胶,起到粘结作用。

[0033] 在上述任一实施方式中,在入射光从下偏光板入射,经过上偏光板出射时,入射光线仅仅在单光轴补偿膜的面外厚度方向产生光程差 $R_{th1}$ ,其中, $R_{th1} = [(N_x + N_y) / 2 - N_z] * d$ ,其中 $N_x$ 、 $N_y$ 为该单光轴补偿膜水平方向的面内折射率, $N_z$ 为该单光轴补偿膜垂直方向的垂直折射率。 $d$ 为该单光轴补偿膜的厚度。

[0034] 在上述任一实施方式中,第一偏光片的吸收轴与下偏光片的吸收轴相互垂直,即偏光片的吸收轴角度相差90度。在一个优选的实施方式中,第一偏光片的吸收轴角度为90度,第二偏光片的吸收轴为0度。在另一个实施方式中,第一偏光片的吸收轴角度为0度,第二偏光片的吸收轴为90度。

[0035] 在其他实施方式中,第一偏光片的吸收轴角度与第二偏光片的吸收轴角度也可以为其他角度,如135度,45度等,只要相差90度,具体情况可根据实际需要作出调整,在此不做限定。

[0036] 由于单光轴补偿膜相对于双光轴补偿膜在补偿膜内部不会产生面内光程差,在入射光线通过时,即使当该单光轴补偿膜的慢轴与上下偏光板存在一定程度偏离时,正式对比度为1748.770,与图1相比,基本没有降低,如图7所示。

[0037] 但是,从图7可以看出,尽管通过单光轴补偿膜代替双光轴补偿膜的方式能够保证正式对比度未降低,但是侧视对比度的补偿效果并不好。

[0038] 为了进一步的对侧视对比度进行补偿,本实施方式对单光轴补偿膜外光程差补偿值 $R_{th}$ 进行限定,以改善液晶显示面板的侧视对比度。

[0039] 通常情况下,液晶显示面板的液晶模组的液晶光程差为296~361纳米,在该正常范围内对液晶光程差进行取值,模拟不同的单光轴补偿膜外光程差补偿值 $R_{th}$ 的漏光变化趋势。如图8~图10所示,图8为本发明液晶光程差为296纳米时暗态漏光变化曲线。图9为本发明液晶光程差为324纳米时暗态漏光变化曲线。图10为本发明液晶光程差为361纳米时暗态漏光变化曲线。具体地,当液晶光程差为296纳米时,暗态漏光最大值为264。当液晶光程

差为324纳米时,暗态漏光最大值为288。当液晶光程差为361纳米时,暗态漏光最大值为336。由上述对比可以看出,在液晶光程差正常范围内,不同液晶光程差所对应的暗态漏光最大值对应的液晶光程差不同,即所需的外光程差补偿值 $R_{th}$ 的值不同。液晶光程差越大,对应的暗态漏光越严重,所需要的外光程差补偿值 $R_{th}$ 的补偿值也越大。

[0040] 在本实施方式中,当液晶光程差为296~361纳米,取暗态漏光最大值在7~9nits,如图11所示,当液晶光程差分别取296纳米、306纳米、315纳米、324纳米、333纳米、343纳米、352纳米以及361纳米时,暗态漏光最大值对应的单光轴补偿膜补偿值均在0~636纳米之间。

[0041] 如果液晶显示面板为图4或图5结构,即液晶显示面板只包括一层单光轴补偿膜时,该单光轴补偿膜的外光程差补偿值 $R_{th}$ 的取值范围为 $0 \leq R_{th} \leq 636$ 纳米。

[0042] 当液晶显示面板为图6所示结构时,即,第一偏光板与第二偏光板分别包括一单光轴补偿膜时,第一偏光板的第一单光轴补偿膜与第二偏光板的第二单光轴补偿膜的外光程差补偿值之和的取值范围为 $0 \leq R_{th} \leq 636$ 纳米。

[0043] 在该范围内,液晶显示面板的正视对比度以及侧视对比度受单光轴补偿膜型号以及其他参数的影响均控制在有限范围内。

[0044] 为了进一步提高单光轴补偿膜补偿值的精度,对液晶显示面板的暗态漏光进一步进行修复,当液晶光程差为296~361纳米,取暗态漏光最大值为2nits,如图12所示,当液晶光程差分别取296纳米、306纳米、315纳米、324纳米、333纳米、343纳米、352纳米以及361纳米时,暗态漏光最大值对应的单光轴补偿膜补偿值均在216~384纳米之间。

[0045] 液晶显示面板为图4或图5结构,即液晶显示面板只包括一层单光轴补偿膜时,该单光轴补偿膜的外光程差补偿值 $R_{th}$ 的取值范围为 $144 \leq R_{th} \leq 432$ 纳米。

[0046] 当液晶显示面板为图6所示结构时,即,第一偏光板与第二偏光板分别包括一单光轴补偿膜时,第一偏光板的第一单光轴补偿膜与第二偏光板的第二单光轴补偿膜的外光程差补偿值之和的取值范围为 $144 \leq R_{th} \leq 432$ 纳米。

[0047] 为了进一步提高单光轴补偿膜补偿值的精度,对液晶显示面板的暗态漏光进一步进行修复,当液晶光程差为296~361纳米,取暗态漏光最大值为2nits,如图13所示,当液晶光程差分别取296纳米、306纳米、315纳米、324纳米、333纳米、343纳米、352纳米以及361纳米时,暗态漏光最大值对应的单光轴补偿膜补偿值均在144~432纳米之间。

[0048] 液晶显示面板为图4或图5结构,即液晶显示面板只包括一层单光轴补偿膜时,该单光轴补偿膜的外光程差补偿值 $R_{th}$ 的取值范围为 $144 \leq R_{th} \leq 432$ 纳米。

[0049] 当液晶显示面板为图6所示结构时,即,第一偏光板与第二偏光板分别包括一单光轴补偿膜时,第一偏光板的第一单光轴补偿膜与第二偏光板的第二单光轴补偿膜的外光程差补偿值之和的取值范围为 $144 \leq R_{th} \leq 432$ 纳米。

[0050] 在其他实施方式中,还可以液晶光程差为296~361纳米,取其他暗态漏光最大值为基准进行补偿,得到与该暗态漏光最大值匹配的不同液晶光程差对应的单光轴补偿膜的外光程差补偿值。在此不做限定。只要是通过该设计思路所得到的外光程差补偿值或其范围的,都属于本发明保护范围。

[0051] 区别于现有技术,本实施方式的液晶显示面板包括上偏光板、液晶模组以及下偏光板,进一步还包括至少一层单光轴补偿膜,由于该单光轴补偿膜只对入射光线产生面外

厚度方向的光程差,在对液晶显示面板进行补偿时,在液晶光程差发生变化时,或单光轴补偿膜与上下偏光片吸收轴之间存在偏离时,会明显提高液晶显示面板的全视角对比度,且不用改变液晶显示面板制作工艺,不仅操作简单,也节省了成本。另外,单光轴补偿膜的外光程差补偿值 $R_{th}$ 的取值范围为 $0 \leq R_{th} \leq 636$ 纳米,能够在液晶光程差发生变化时,或单光轴补偿膜与上下偏光片吸收轴之间存在偏离时,会明显提高液晶显示面板的侧视角对比度,改善液晶显示面板显示质量。

[0052] 另外,本发明还提供一种液晶显示器,其中,该液晶显示器包括上述任一实施方式的液晶显示面板。通过添加单光轴补偿膜,在液晶光程差发生变化时,或单光轴补偿膜与上下偏光片吸收轴之间存在偏离时,会明显提高液晶显示面板的全视角对比度,且不用改变液晶显示面板制作工艺,不仅操作简单,也节省了成本。另外,单光轴补偿膜的外光程差补偿值 $R_{th}$ 的取值范围为 $0 \leq R_{th} \leq 636$ 纳米,能够在液晶光程差发生变化时,或单光轴补偿膜与上下偏光片吸收轴之间存在偏离时,会明显提高液晶显示面板的侧视角对比度,改善液晶显示面板显示质量。

[0053] 以上所述仅为本发明的实施方式,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。

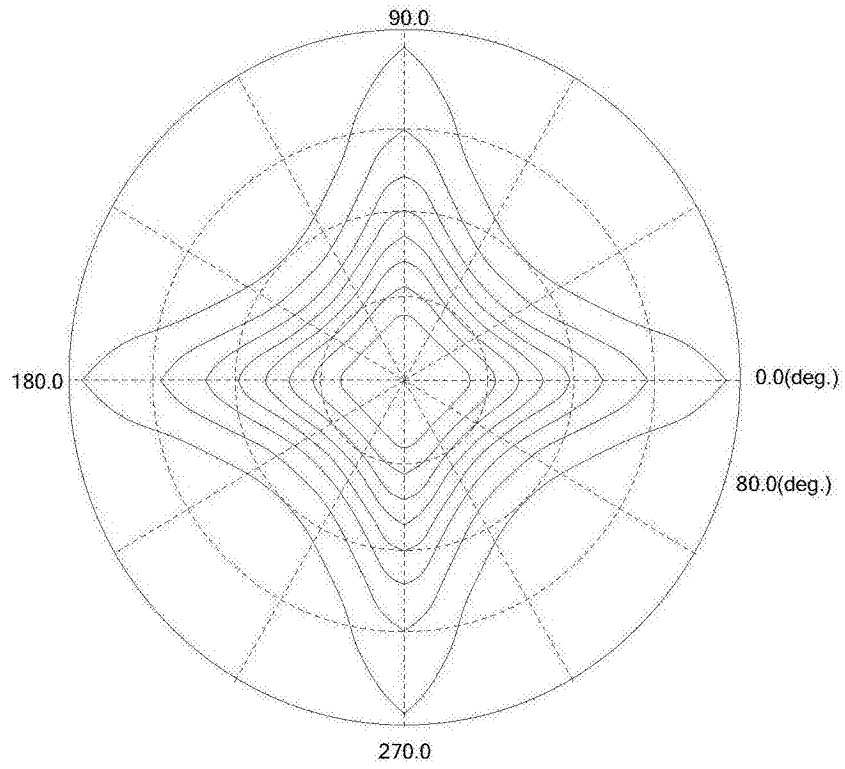


图1

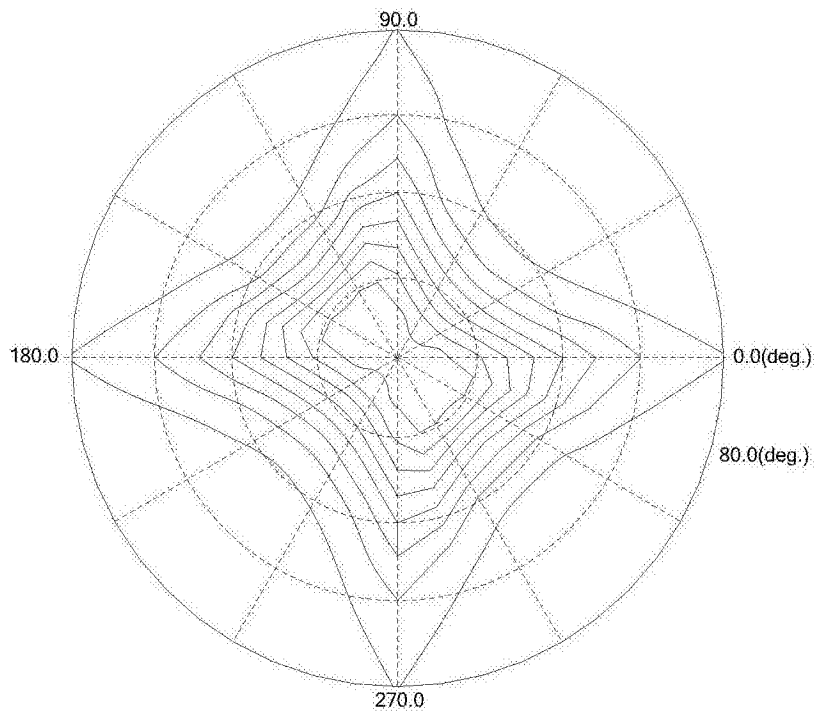


图2

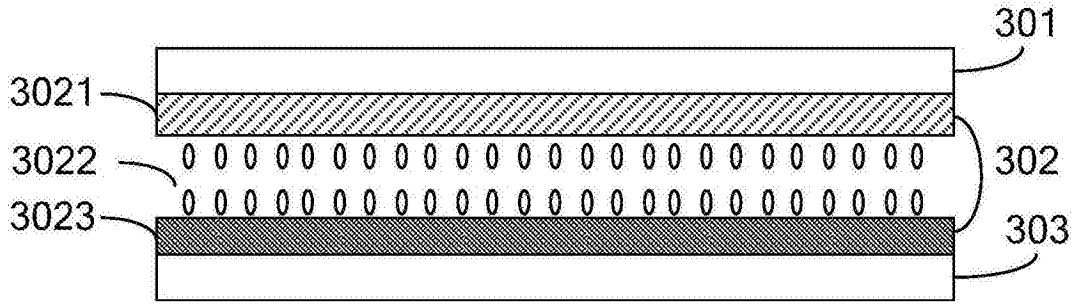


图3

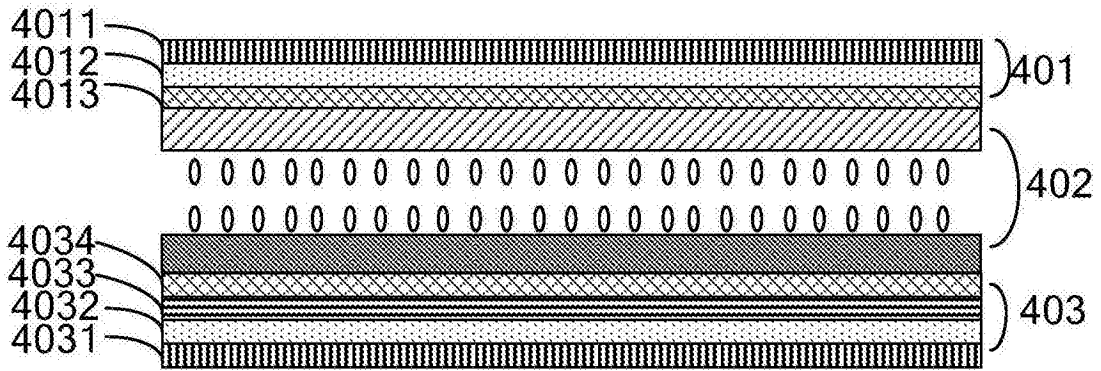


图4

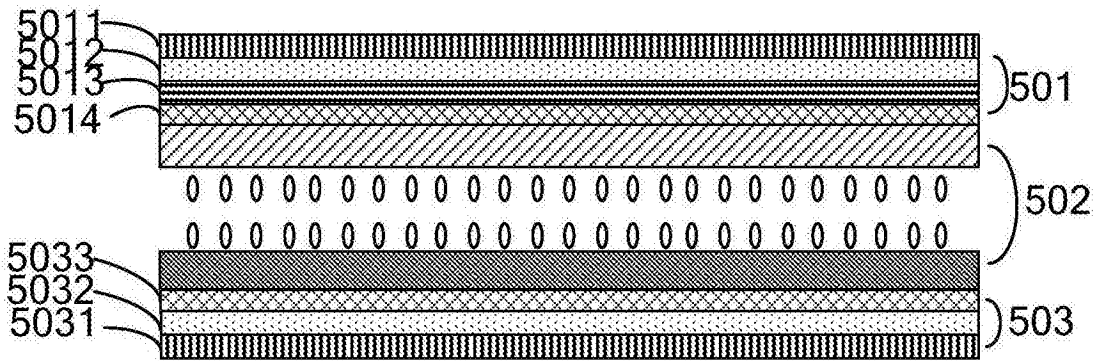


图5

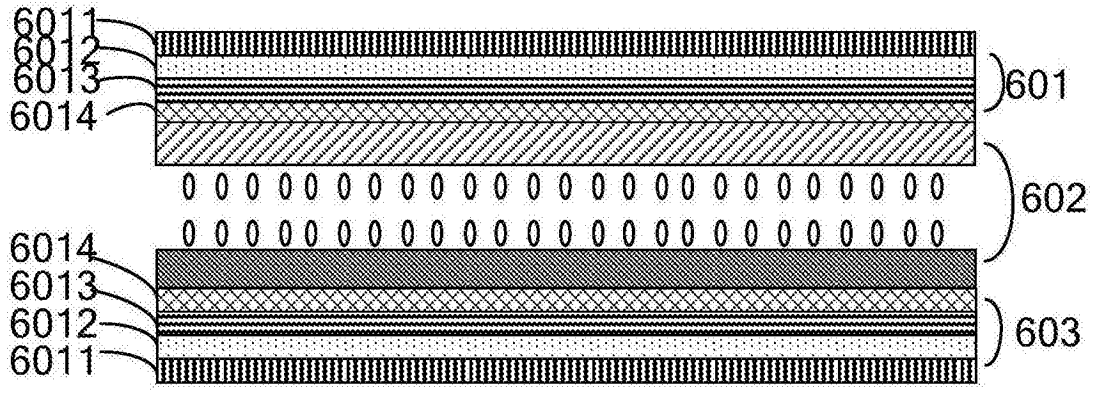


图6

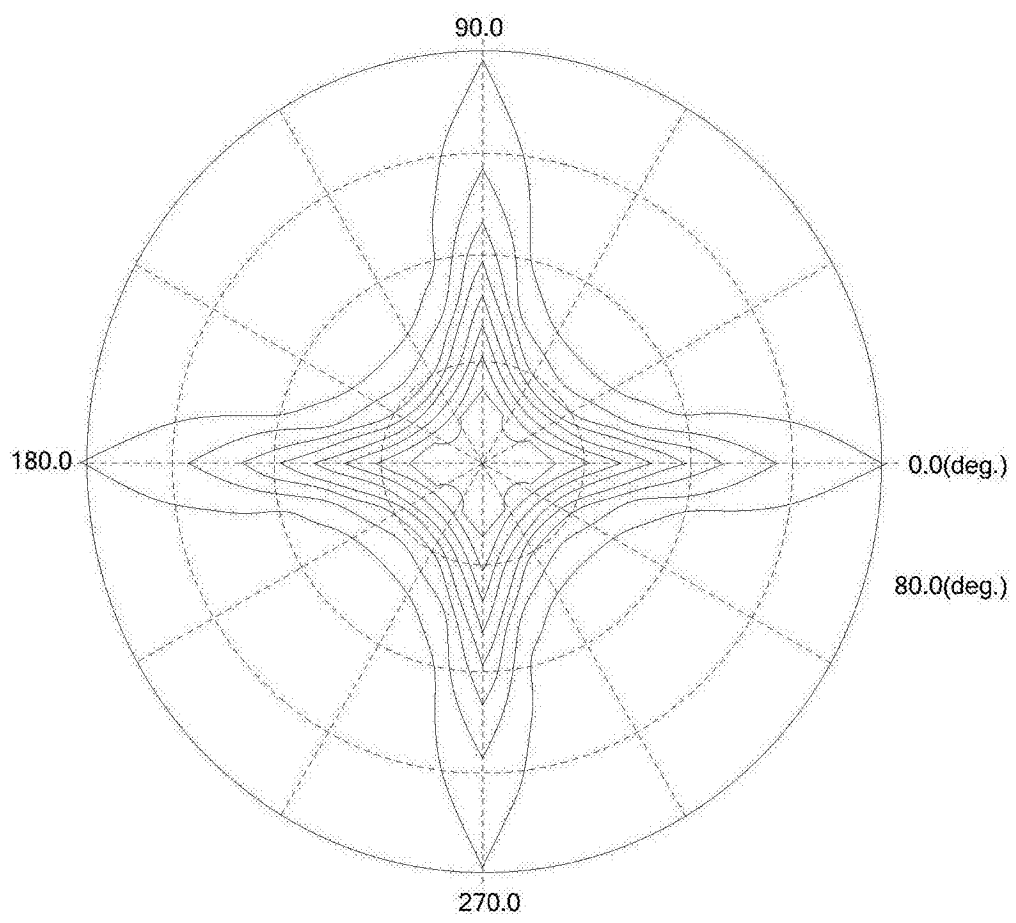


图7

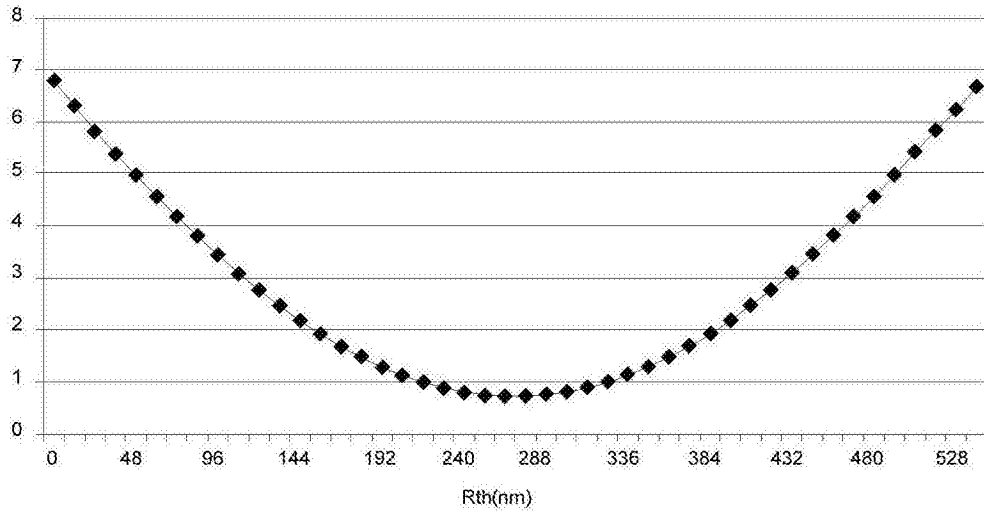


图8

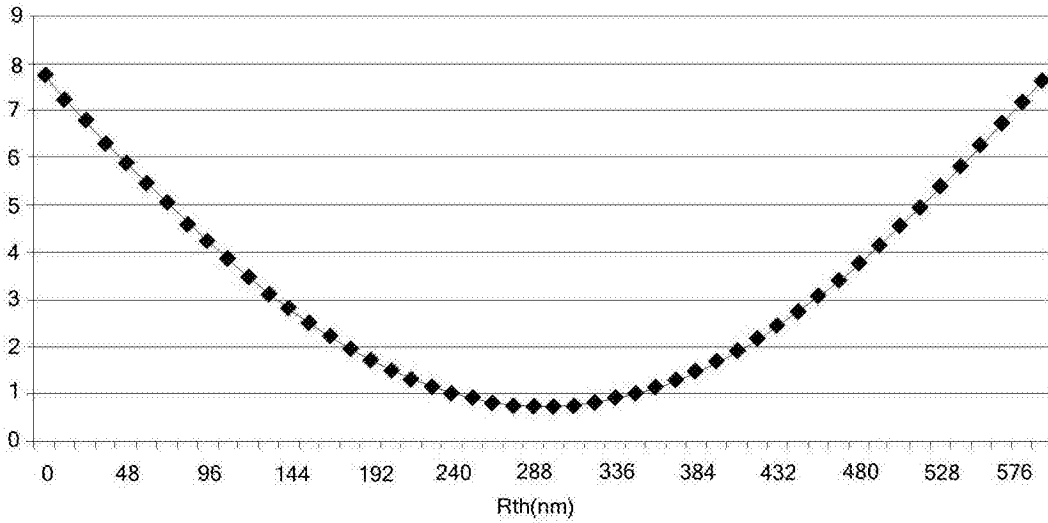


图9

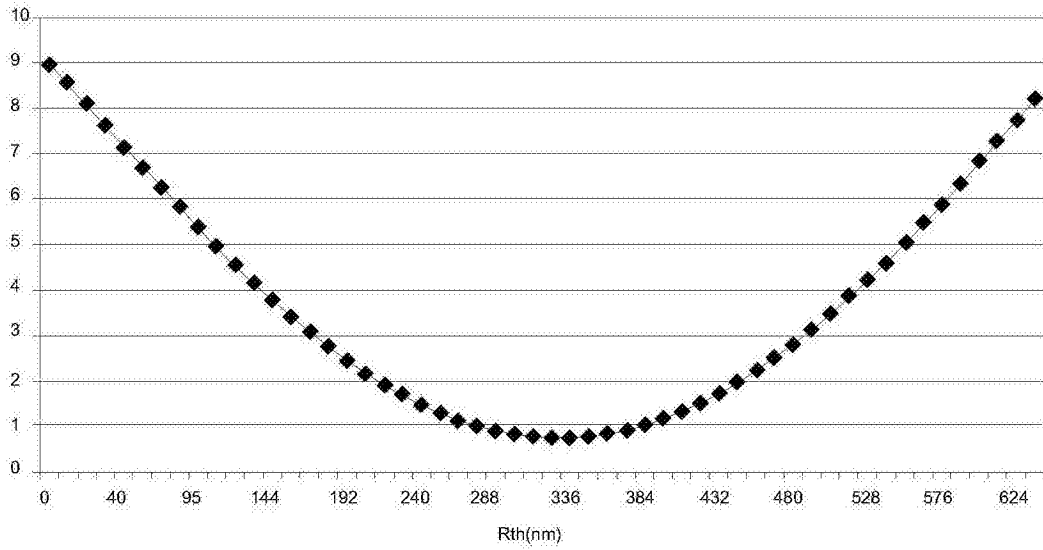


图10

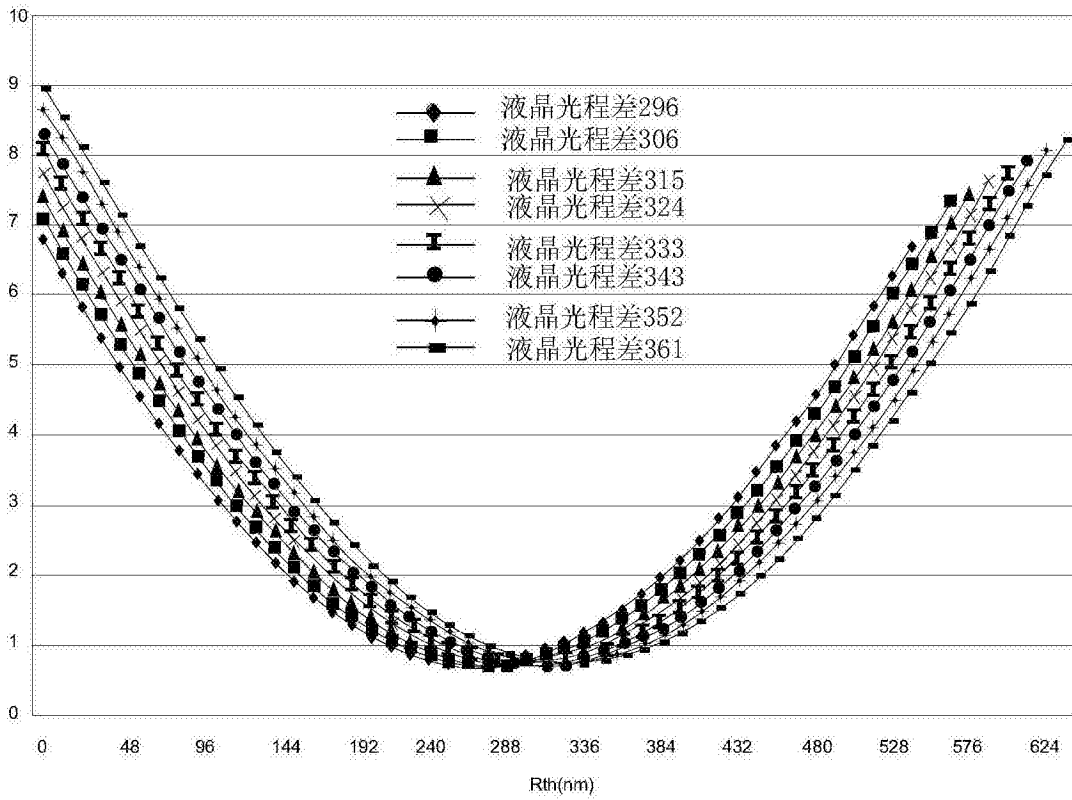


图11

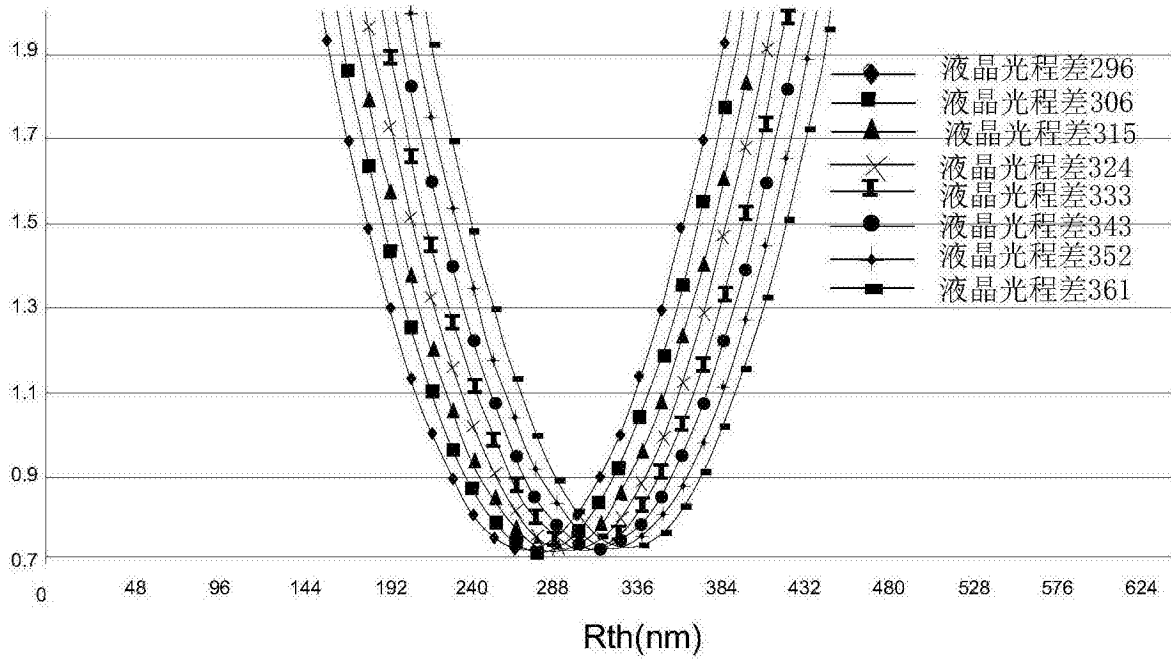


图12

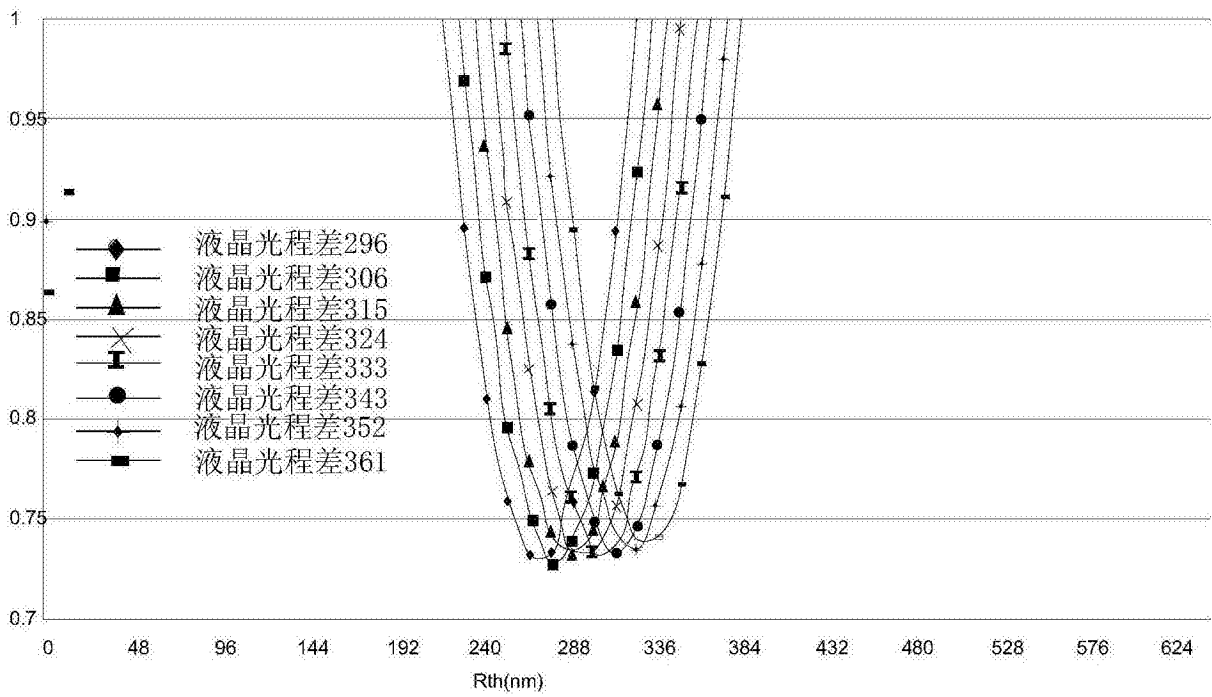


图13

专利名称(译)	液晶显示面板及液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN107193152A</a>	公开(公告)日	2017-09-22
申请号	CN2017110570251.7	申请日	2017-07-13
[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	海博		
发明人	海博		
IPC分类号	G02F1/1335		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示面板及液晶显示器，该所述液晶显示面板依次包括层叠的上偏光板、液晶模组以及下偏光板，其特征在于，进一步包括一层单光轴补偿膜；其中，所述单光轴补偿膜的外光程差补偿值Rth的取值范围为 $0 \leq Rth \leq 636$ 纳米。能够有效提高液晶显示面板对比度。

