



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110824789 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201910981676.6

(22)申请日 2019.10.16

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 陈兴武

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务
所(普通合伙) 44300

代理人 李汉亮

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/137(2006.01)

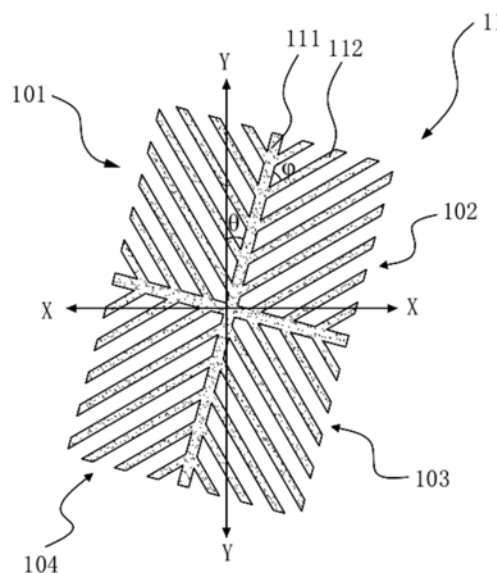
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

液晶显示装置

(57)摘要

一种液晶显示装置包括具有第一电极的第一基板、具有第二电极的第二基板、夹设于第一基板和第二基板之间的液晶层、第一偏光片以及第二偏光片,液晶层中的液晶掺杂有手性剂,液晶螺距为8~60微米,液晶的有效光程差为300~550纳米。通过在液晶中加入手性剂,利用手性剂产生的螺旋扭曲力带动像素周边的液晶分子转动,从而缩小像素周边的暗纹区域,另外通过改变主干电极与分支电极角度或者偏光片的偏光轴与主干电极角度,使得液晶显示装置的穿透率最大化,进而实现高穿透率显示。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:
第一基板,具有第一电极;
第二基板,与所述第一基板相对设置,所述第二基板具有第二电极;
液晶层,夹设于所述第一基板和所述第二基板之间;
第一偏光片,设置于所述第一基板背离所述液晶层的一侧;以及
第二偏光片,设置于所述第二基板背离所述液晶层的一侧;其中,
所述液晶层中的液晶掺杂有手性剂,所述液晶的螺距为8~60微米,所述液晶的有效光程差为300~550纳米。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一电极包括至少一个主干电极和多个分支电极,所述主干电限定出多个筹,不同筹内的所述分支电极自所述主干电极向不同方向延伸,同一筹内的所述分支电极平行排列。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,每个筹内的所述分支电极与所述主干电极之间的夹角相同且为45度。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第二偏光片的偏光轴与所述主干电极之间的夹角为 θ ,当所述液晶的螺距为8~11微米时, θ 为40~60度;当所述液晶的螺距为11~13.5微米时, θ 为35~55度;当所述液晶的螺距为13.5~16微米时, θ 为25~45度;当所述液晶的螺距为16~18.5微米时, θ 为20~40度;当所述液晶的螺距为18.5~60微米时, θ 为15~35度。
5. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述主干电极的延伸方向与所述第二偏光片的偏光轴重合。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于,所述主干电极将所述多个分支电极划分为第一筹、与所述第一筹相邻的第二筹、与第一筹呈对角区域的第三筹、以及与所述第二筹呈对角区域的第四筹。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一筹内的所述分支电极以及所述第三筹内的所述分支电极与所述主干电极之间的夹角相同,所述第二筹内的所述分支电极以及所述第四筹内的所述分支电极与所述主干电极之间的夹角相同。
8. 根据权利要求6或7所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一筹内的所述分支电极与所述主干电极之间的夹角为 Φ_1 ,所述第二筹内的所述分支电极与所述主干电极之间的夹角为 Φ_2 ,当所述液晶的螺距为8~13.5微米时, Φ_1 为0~15度, Φ_2 为75~90度;当所述液晶的螺距为13.5~16微米时, Φ_1 为0~20度, Φ_2 为70~90度;当所述液晶的螺距为16~18.5微米时, Φ_1 为5~25度, Φ_2 为65~90度;当所述液晶的螺距为18.5~60微米时, Φ_1 为10~30度, Φ_2 为60~90度。
9. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶层的厚度为2.5~4微米。
10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶的螺距是所述液晶层厚度的2~10倍。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种液晶显示装置。

背景技术

[0002] 目前常用的液晶显示器分为TN(Twisted Nematic,扭转向列型)模式、VA(Vertical Alignment,垂直对齐)模式、IPS(In-plane switching;平面方向转换)模式、以及FFS(Fringe Field Switching;边缘场开关)模式等。现有VA显示模式中最常用的是PSVA(Polymer stabilized vertical alignment,聚合物稳定垂直排列)技术,其具有高对比度和响应速度快的优势。PSVA液晶显示技术已成为目前最广泛的显示技术,但人们对显示技术的要求也越来越高,广视角和高穿透率一直是显示技术未来发展的重要方向。

[0003] PSVA显示模式需要在Cell制程中增加UV制程,即在加电情况下进行紫外光(UV)照射,使液晶分子沿着某一方向倒向后,利用紫外光照射使得液晶内可聚合单体聚合,形成一定的预倾角。然而,这种方式在现有像素结构设计中,像素周边区域显示会存在非理想状况,产生暗纹区域。

发明内容

[0004] 本发明提供一种液晶显示装置,以解决现有的液晶显示装置,由于采用PSVA显示模式,像素周边会产生暗纹区域,影响产品的穿透率,进而影响显示的技术问题。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0006] 本发明提供一种液晶显示装置,包括具有第一电极的第一基板、具有第二电极的第二基板、夹设于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层、第一偏光片、以及第二偏光片,所述第二基板与所述第一基板相对设置,所述第一偏光片设置于所述第一基板背离所述液晶层的一侧,所述第二偏光片设置于所述第二基板背离所述液晶层的一侧,其中,所述液晶层中的液晶掺杂有手性剂,所述液晶的螺距为8~60微米,所述液晶的有效光程差为300~550纳米。

[0007] 在本发明的至少一种实施例中,所述第一电极包括至少一个主干电极和多个分支电极,所述主干电极限定出多个筹,不同筹内的所述分支电极自所述主干电极向不同方向延伸,同一筹内的所述分支电极平行排列。

[0008] 在本发明的至少一种实施例中,每个筹内的所述分支电极与所述主干电极之间的夹角相同且为45度。

[0009] 在本发明的至少一种实施例中,所述第二偏光片的偏光轴与所述主干电极之间的夹角为 θ ,当所述液晶的螺距为8~11微米时, θ 为40~60度;当所述液晶的螺距为11~13.5微米时, θ 为35~55度;当所述液晶的螺距为13.5~16微米时, θ 为25~45度;当所述液晶的螺距为16~18.5微米时, θ 为20~40度;当所述液晶的螺距为18.5~60微米时, θ 为15~35度。

[0010] 在本发明的至少一种实施例中,所述主干电极的延伸方向与所述第二偏光片的偏

光轴重合。

[0011] 在本发明的至少一种实施例中,所述主干电极将所述多个分支电极划分为第一筹、与所述第一筹相邻的第二筹、与第一筹呈对角区域的第三筹、以及与所述第二筹呈对角区域的第四筹。

[0012] 在本发明的至少一种实施例中,所述第一筹内的所述分支电极以及所述第三筹内的所述分支电极与所述主干电极之间的夹角相同,所述第二筹内的所述分支电极以及所述第四筹内的所述分支电极与所述主干电极之间的夹角相同。

[0013] 在本发明的至少一种实施例中,所述第一筹内的所述分支电极与所述主干电极之间的夹角为 Φ_1 ,所述第二筹内的所述分支电极与所述主干电极之间的夹角为 Φ_2 ,当所述液晶的螺距为8~13.5微米时, Φ_1 为0~15度, Φ_2 为75~90度;当所述液晶的螺距为13.5~16微米时, Φ_1 为0~20度, Φ_2 为70~90度;当所述液晶的螺距为16~18.5微米时, Φ_1 为5~25度, Φ_2 为65~90度;当所述液晶的螺距为18.5~60微米时, Φ_1 为10~30度, Φ_2 为60~90度。

[0014] 在本发明的至少一种实施例中,所述液晶层的厚度为2.5~4微米。

[0015] 在本发明的至少一种实施例中,所述液晶的螺距是所述液晶层厚度的2~10倍。

[0016] 本发明的有益效果为:通过在液晶中加入手性剂,利用手性剂产生的螺旋扭曲力带动像素周边的液晶分子转动,从而缩小像素周边的暗纹区域,另外通过改变主干电极与分支电极角度或者偏光片的偏光轴与主干电极角度,使得液晶显示装置的穿透率最大化,进而实现高穿透率显示。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例,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。

[0018] 图1为本发明实施例的液晶显示装置的结构示意图;

[0019] 图2为本发明实施例的第二电极的结构示意图;

[0020] 图3为本发明实施例的液晶显示装置的穿透率曲线图;

[0021] 图4为本发明其他实施例的第二电极的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0023] 本发明针对现有的液晶显示装置,由于采用PSVA显示模式,像素周边会产生暗纹区域,影响产品的穿透率,进而影响显示的技术问题,本实施例能够解决该缺陷。

[0024] 如图1所示,本发明实施例提供一种液晶显示装置100,包括第一基板10、第二基板20、液晶层30、第一偏光片40、以及第二偏光片50。

[0025] 所述第一基板10和所述第二基板20相对设置,所述液晶层30夹设于所述第一基板10和所述第二基板20之间,所述第一偏光片40设置于所述第一基板10背离所述液晶层30,所述第二偏光片50设置于所述第二基板20背离所述液晶层30的一侧。

[0026] 其中,所述第一基板10具有第一电极11,所述第一电极11设置于所述第一基板10靠近所述液晶层30的一侧,所述第二基板20具有第二电极21,所述第二电极21设置于所述第二基板20靠近所述液晶层30的一侧,所述液晶层30用于填充液晶,所述液晶填充于所述第一电极11和所述第二电极21之间。

[0027] PSVA液晶显示器在cell制程时需增加紫外光照射制程,在使液晶分子沿着某一方向倒向,利用紫外光照射使得液晶内可聚合单体聚合,形成一定的预倾角,但是这种显示模式在现有像素设计框架下,像素周边必然会有一定区域为非理想状况,产生暗纹区域,本发明实施例对此做出改进,在液晶中添加手性分子,使得液晶分子发生周期性旋转,利用手性剂产生的螺旋扭曲力带动像素周边的液晶分子转动,有效缩小周边暗纹区域的宽度,从而提高液晶显示装置100的穿透率。

[0028] 掺杂手性剂的液晶的螺距(pitch,P)为8~60微米,液晶分子发生周期性旋转,旋转360度后回到原始取向的层间距定义为液晶的螺距P。

[0029] 所述液晶为负性液晶,通过维持液晶的有效光程差 $\Delta n d$ 介于300纳米至550纳米之间,来提高单位面积的穿透率, Δn 为液晶双折射系数,d为液晶层30的厚度(第一电极11与第二电极21之间的间隙),所述液晶层30的厚度d为2.5~4微米,具体地,所述液晶的螺距P为所述液晶层30厚度的2~10倍。

[0030] 如图2所示,所述第一电极11包括至少一个主干电极111和多个分支电极112,所述主干电极111限定出多个筹,不同筹内的所述分支电极112自所述主干电极111向不同方向延伸,同一筹内的多个所述分支电极112平行排列,即延伸方向相同。

[0031] 具体地,在本实施例中,所述第一电极11包括两条相交且垂直的主干电极111,形成十字架结构,两条所述主干电极111将所述多个分支电极112划分为四个筹,分别为第一筹101、与所述第一筹相邻的第二筹102、与所述第一筹呈对角区域的第三筹103、以及与所述第二筹102呈对角区域的第四筹104。

[0032] 在液晶分子中加入手性剂的基础上,通过改变液晶显示装置100中的电极之间的角度或者电极与偏光片的偏光轴的角度,搭配不同的液晶材料,能够最大化地提高穿透率。

[0033] 所述第一偏光片40的偏光轴X与所述第二偏光片50的偏光轴Y相互垂直,所述第一电极11的整体结构为长方形或正方形,当保持各个筹内的所述第一电极11的主干电极111与所述主干电极111之间的夹角 Φ 相同且均为45度时,所述第二偏光片50的偏光轴Y与所述主干电极111之间的夹角为 θ ,对于不同的液晶材料,所述液晶显示器的穿透率随着 θ 角度的变化而变化,但在一定的角度范围内能使得穿透率最大化,上述各个夹角涉及到的主干电极111,均是同一条主干电极所成的夹角。

[0034] 当 Φ 角为45度,在穿透率最大情况下,液晶材料的螺距p与所述第二偏光片的偏光轴Y之间的夹角关系如下表1所示。

[0035] 表1

[0036]	P (μm)	θ ($^{\circ}$)
	$8 \leq P \leq 11$	$40 \leq \theta \leq 60$

$11 \leq P \leq 13.5$	$35 \leq \theta \leq 55$
$13.5 \leq P \leq 16$	$25 \leq \theta \leq 45$
$16 \leq P \leq 18.5$	$20 \leq \theta \leq 40$
$18.5 \leq P \leq 60$	$15 \leq \theta \leq 35$

[0037] 如图3所示,横坐标为主干电极111与第二偏光片50的偏光轴Y之间的夹角 θ 值,纵坐标为液晶显示装置的穿透率。图3中的曲线分别为参考曲线、 $P=20\mu\text{m}$ 、 $P=15\mu\text{m}$ 、以及 $P=10\mu\text{m}$ 情况下的穿透率随 θ 角度变化曲线。通过调节液晶材料的P值以及主干电极和第二偏光片的偏光轴的关系,可有效减小像素之间暗纹区域的宽度,增加有效开口率,进而提升穿透率。

[0038] 在其他实施例中,可保持主干电极与第二偏光片的偏光轴重合(θ 角为零),通过调整不同筹内的枝干电极与主干电极之间的夹角 Φ ,来实现穿透率的最大化。

[0039] 如图4所示,十字架结构的两条主干电极111中,其中一条主干电极111的延伸方向与所述第二偏光片50的偏光轴Y重合,另一条主干电极的延伸方向与所述第一偏光片40的偏光轴X重合。

[0040] 当所述主干电极111与所述偏光轴Y重合时,所述第一筹101内分支电极112与该条所述主干电极111之间的夹角为 $\Phi 1$,所述第二筹102内的分支电极112与该条主干电极111之间的夹角为 $\Phi 2$,所述第三筹103内的分支电极与该条主干电极之间的夹角为 $\Phi 3$,所述第四筹内的分支电极与该条主干电极之间的夹角为 $\Phi 4$, $\Phi 1$ 和 $\Phi 3$ 相同, $\Phi 2$ 和 $\Phi 4$ 相同。

[0041] 当 θ 角为零,在穿透率最大情况下,液晶材料的螺距p与各个筹内的 Φ 角度关系如下表2所示。

[0042] 表2

[0043]	P (μm)	$\Phi 1$ ($^{\circ}$)	$\Phi 2$ ($^{\circ}$)
	$8 \leq P \leq 11$	$0 \leq \Phi 1 \leq 15$	$75 \leq \Phi 2 \leq 90$
	$11 \leq P \leq 13.5$	$0 \leq \Phi 1 \leq 15$	$75 \leq \Phi 2 \leq 90$
	$13.5 \leq P \leq 16$	$0 \leq \Phi 1 \leq 20$	$70 \leq \Phi 2 \leq 90$
	$16 \leq P \leq 18.5$	$5 \leq \Phi 1 \leq 25$	$65 \leq \Phi 2 \leq 90$
	$18.5 \leq P \leq 60$	$10 \leq \Phi 1 \leq 30$	$60 \leq \Phi 2 \leq 90$

[0044] 当主干电极与第二偏光片的偏光轴重合时,不同筹内的分支电极与主干电极之间的角度分别为 $0 \sim 30^{\circ}$ 和 $60 \sim 90^{\circ}$ 的组合,根据不同液晶材料的螺距P值,对应设计不同的 Φ 角,从而使得穿透率最大化。在所述第一电极11实际设计过程中,为简化工艺,可保持 $\Phi 1$ 和 $\Phi 2$ 角度之和为 90° 。

[0045] 各个所述分支电极112的宽度相同,相邻的分支电极112之间的间隙相同,所述主干电极111和所述分支电极112均为长条状结构,且材料均为氧化铟锡材料。

[0046] 所述第一基板10为薄膜晶体管阵列基板,所述第二基板20为彩膜基板,所述第二基板20上还可设置用于实现彩色显示的彩色滤光层、防止漏光的黑色矩阵、以及提供盒厚的隔垫物,所述第一基板10和所述第二基板20可为玻璃基板也可为柔性基板。

[0047] 所述第一电极11为像素电极,所述第二电极21为公共电极,所述第一基板10和所述第二基板20上还设置有配向层,将液晶注入两基板之间,液晶注入方式可为喷墨打印方式或其他方式,在液晶注入形成液晶盒后,对液晶进行PSVA处理,即加电进行紫外光照射,形成预倾角。

[0048] 有益效果为:通过在液晶中加入手性剂,利用手性剂产生的螺旋扭曲力带动像素周边的液晶分子转动,从而缩小像素周边的暗纹区域,另外改变主干电极与分支电极角度或者偏光片的偏光轴与主干电极角度,使得液晶显示装置的穿透率最大化,进而实现高穿透率显示。

[0049] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

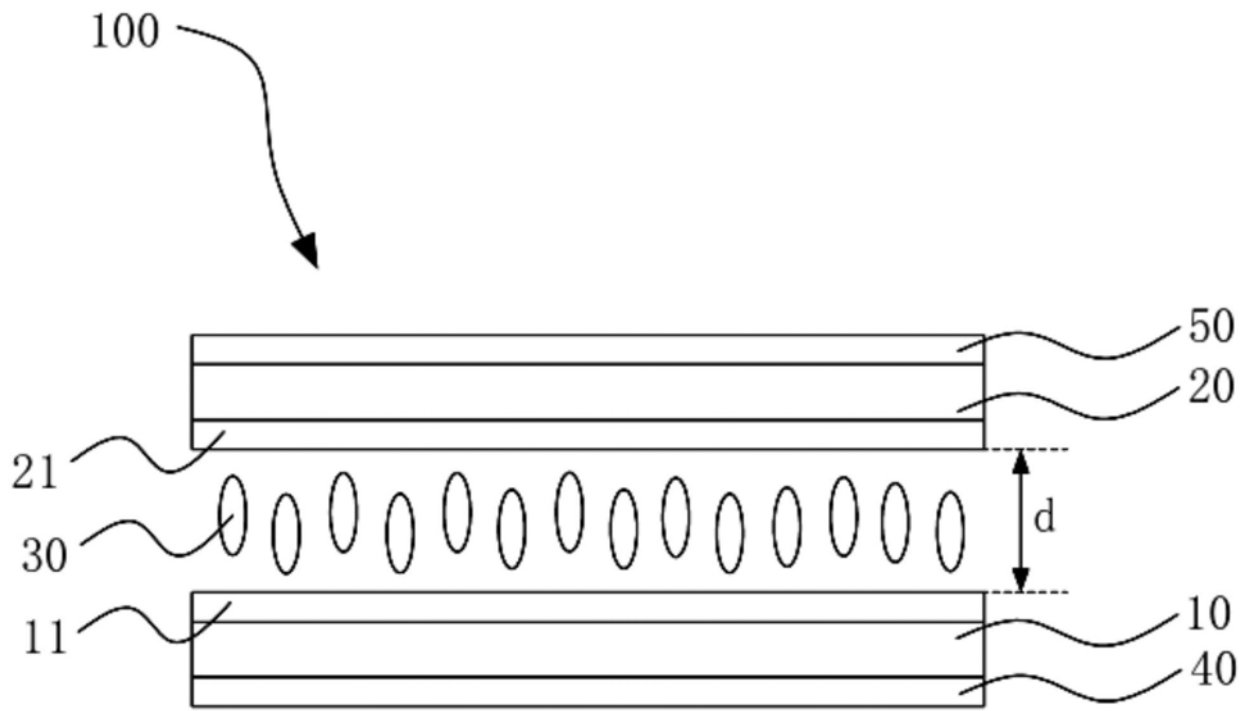


图1

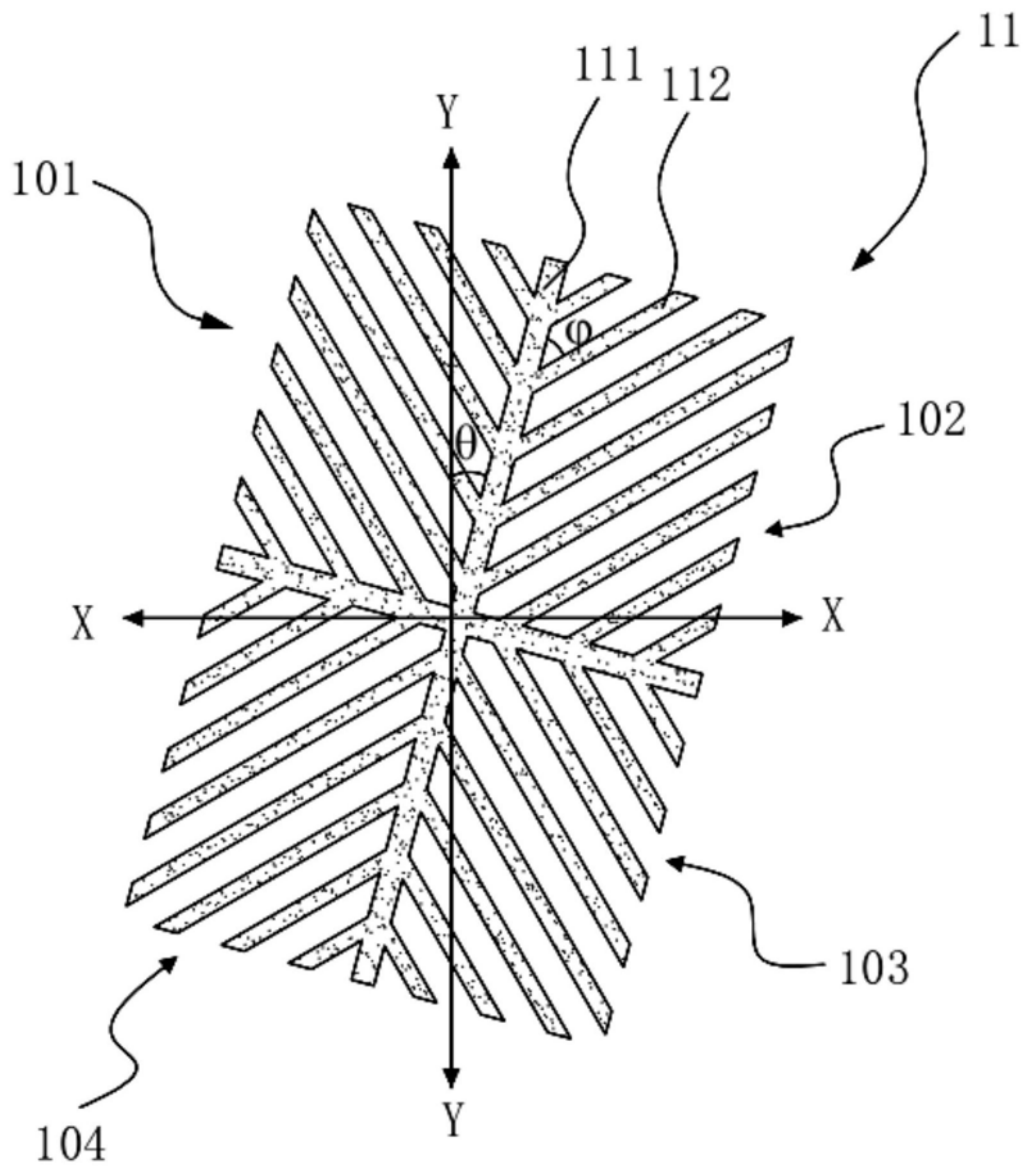


图2

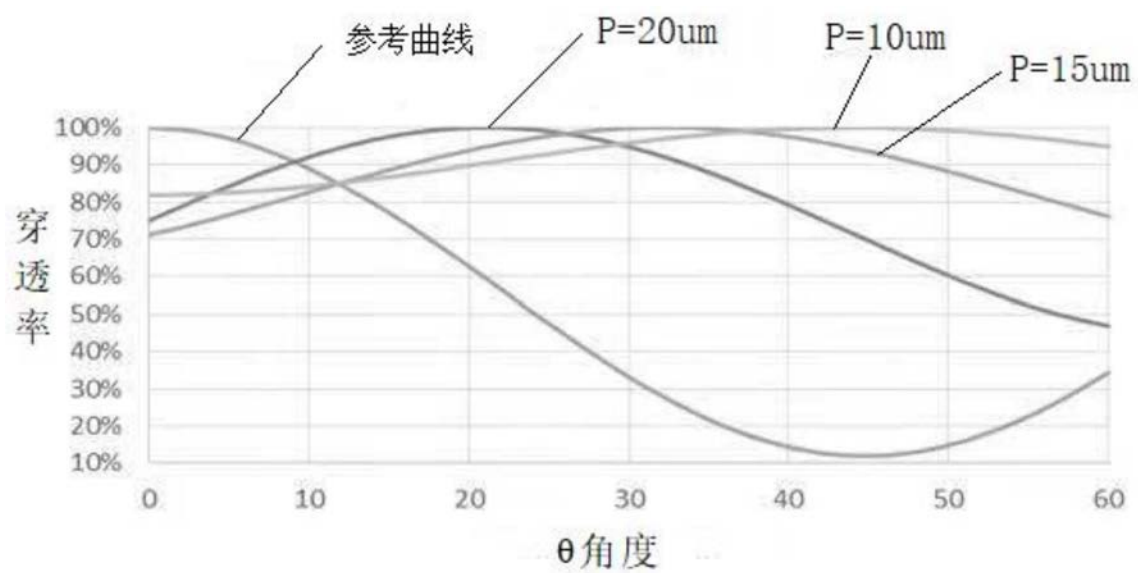


图3

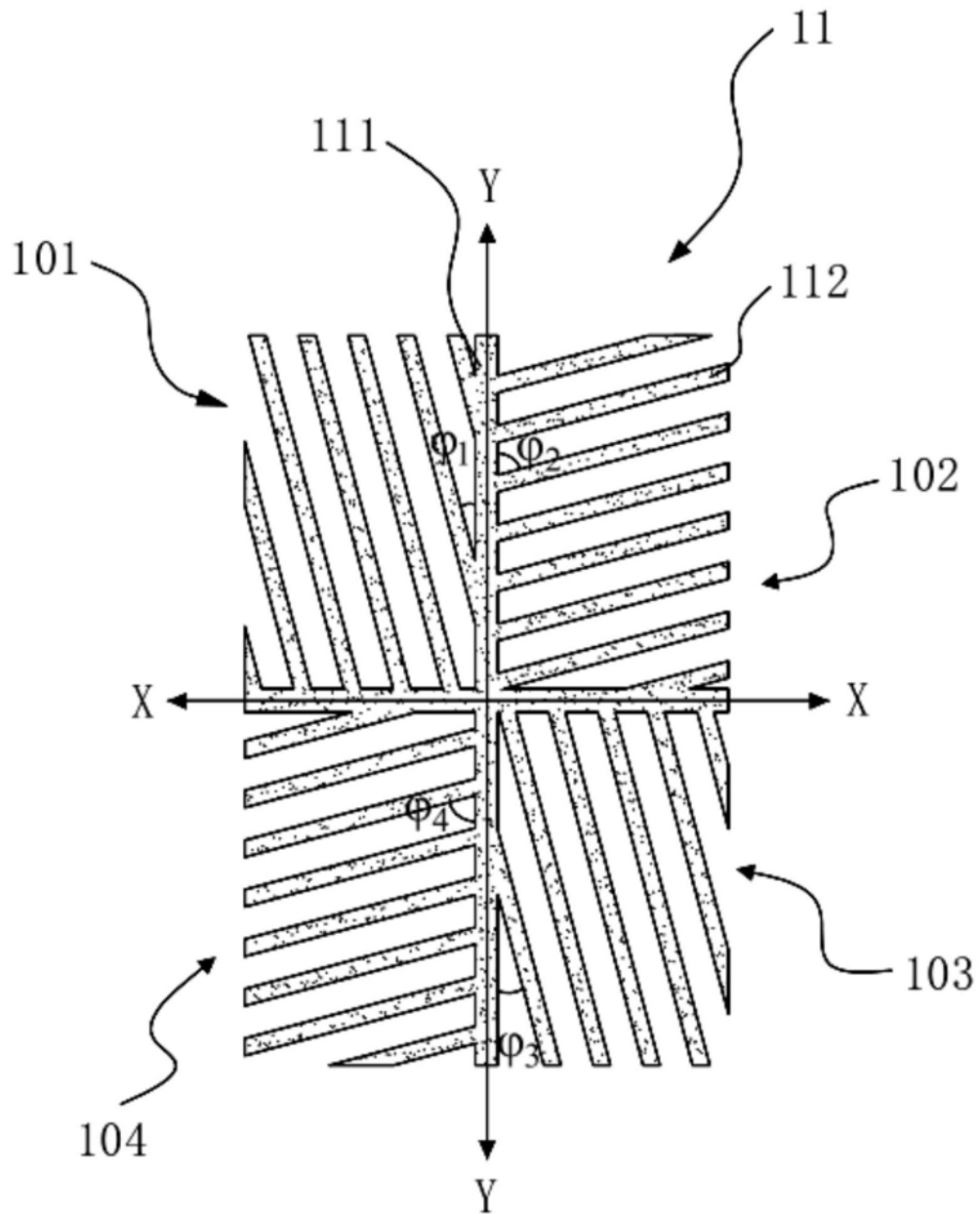


图4

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN110824789A	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201910981676.6	申请日	2019-10-16
[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	陈兴武		
发明人	陈兴武		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/134309 G02F1/137 G02F2001/13775		
代理人(译)	李汉亮		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置包括具有第一电极的第一基板、具有第二电极的第二基板、夹设于第一基板和第二基板之间的液晶层、第一偏光片以及第二偏光片，液晶层中的液晶掺杂有手性剂，液晶螺距为8~60微米，液晶的有效光程差为300~550纳米。通过在液晶中加入手性剂，利用手性剂产生的螺旋扭曲力带动像素周边的液晶分子转动，从而缩小像素周边的暗纹区域，另外通过改变主干电极与分支电极角度或者偏光片的偏光轴与主干电极角度，使得液晶显示装置的穿透率最大化，进而实现高穿透率显示。

