



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109870861 A
(43)申请公布日 2019.06.11

(21)申请号 201910324552.0

(22)申请日 2019.04.22

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号
申请人 重庆京东方光电科技有限公司

(72)发明人 赵彦礼 李晓吉 陈刚 孙贺
王雪峰 刘棵菓 王广

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274
代理人 申健

(51)Int.Cl.
G02F 1/137(2006.01)
G02F 1/1343(2006.01)
G02F 1/1335(2006.01)

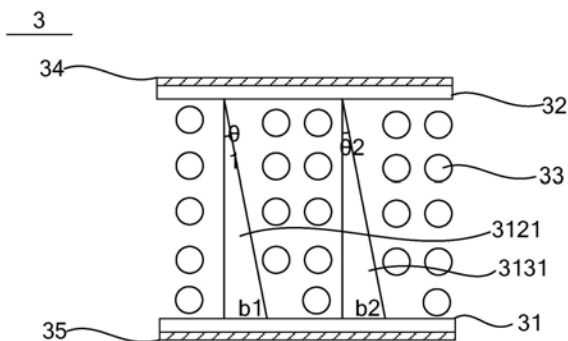
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

一种液晶显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种液晶显示面板及显示装置。用以降低液晶显示面板的驱动电压,并避免出现显示“死区”,提高开口率。一种液晶显示面板,包括:阵列基板和対置基板,以及设置在阵列基板和対置基板之间的蓝相液晶;阵列基板包括衬底、设置在衬底上且每个亚像素区的第一电极和第二电极,第一电极和第二电极相互绝缘;第一电极包括多个第一条状子电极,第二电极包括多个第二条状子电极,第一条状子电极和第二条状子电极间隔排布;沿垂直第一条状子电极和第二条状子电极的延伸方向,第一条状子电极和第二条状子电极的纵截面的形状均为三角形,该三角形的底边位于阵列基板上,该三角形的顶角与対置基板之间的间距均小于等于2微米。



1. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:阵列基板和对置基板,以及设置在所述阵列基板和对置基板之间的蓝相液晶;

所述阵列基板包括衬底、设置在所述衬底上且每个亚像素区的第一电极和第二电极,所述第一电极和所述第二电极相互绝缘;

所述第一电极包括多个第一条状子电极,所述第二电极包括多个第二条状子电极,所述第一条状子电极和所述第二条状子电极间隔排布;

沿垂直所述第一条状子电极的延伸方向,所述第一条状子电极的纵截面的形状为三角形,该三角形的底边位于所述阵列基板上,该三角形的顶角与所述对置基板之间的间距小于等于2微米;

沿垂直所述第二条状子电极的延伸方向,所述第二条状子电极的纵截面的形状为三角形,该三角形的底边位于所述阵列基板上,该三角形的顶角与所述对置基板之间的间距小于等于2微米。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,

所述第一条状子电极和所述第二条状子电极均包括第一侧面、第二侧面和底面,所述第一侧面和所述第二侧面的相交线与所述底面平行;

所述第一侧面和所述第二侧面均为反光面。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于,

所述第一条状子电极的第一侧面和第二侧面中,其中一个侧面为垂直侧面,另一个侧面为倾斜侧面;

所述第二条状子电极的第一侧面和第二侧面中,其中一个侧面为垂直侧面,另一个侧面为倾斜侧面;

在任意相邻的第一条状电极和第二条状电极中,第一条状电极的垂直侧面与第二条状电极的倾斜侧面相对且靠近,或者,第一条状电极的倾斜侧面与第二条状电极的垂直侧面相对且靠近。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,

针对第一条状子电极,三角形的底边的长度为2-8微米;

针对第二条状子电极,三角形的底边的长度为2-8微米;

所述第一条状子电极和所述第二条状子电极之间的间距为0.1-8微米。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示面板,其特征在于,

所述第一条状子电极与所述对置基板接触;

所述第二条状子电极与所述对置基板接触。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,

所述第一条状子电极的高度和所述第二条状子电极的高度均为0.1-8微米。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示面板,其特征在于,

针对第一条状子电极,该三角形的底边的长度,以及该第一条状子电极的高度均为4微米;

针对第二条状子电极,该三角形的底边的长度,以及该第二条状子电极的高度均为4微米。

8. 根据权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于,

所述第一条状子电极和所述第二条状子电极均包括由绝缘材料制成的纵截面为三角形的条状凸起,以及设置在该条状凸起的两个相对侧面的反射电极层;所述反射电极层用于形成所述反光面。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示面板,其特征在于,

所述绝缘材料包括钛酸钡和聚酰亚胺的混合材料,且所述钛酸钡在所述钛酸钡和聚酰亚胺的混合材料中的体积百分含量为30-50%。

10. 根据权利要求8或9所述的液晶显示面板,其特征在于,

所述反射电极层的材料为金属铝,厚度为0.1-0.9微米。

11. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,

所述液晶显示面板还包括设置在所述对置基板远离所述蓝相液晶一侧的上偏光片,以及设置在所述阵列基板远离所述蓝相液晶一侧的下偏光片。

12. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-11任一项所述的液晶显示面板。

一种液晶显示面板及显示装置

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面板及显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置是一种在两个相对的基板间设置液晶层,利用电光效应来显示图像的装置。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于,提供一种液晶显示面板及显示装置。用以降低液晶显示面板的驱动电压,并避免出现显示“死区”,提高开口率。

[0004] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一方面,本发明实施例提供一种液晶显示面板,包括:阵列基板和对置基板,以及设置在所述阵列基板和对置基板之间的蓝相液晶;所述阵列基板包括衬底、设置在所述衬底上且每个亚像素区的第一电极和第二电极,所述第一电极和所述第二电极相互绝缘;所述第一电极包括多个第一条状子电极,所述第二电极包括多个第二条状子电极,所述第一条状子电极和所述第二条状子电极间隔排布;沿垂直所述第一条状子电极的延伸方向,所述第一条状子电极的纵截面的形状为三角形,该三角形的底边位于所述阵列基板上,该三角形的顶角与所述对置基板之间的间距小于等于2微米;沿垂直所述第二条状子电极的延伸方向,所述第二条状子电极的纵截面的形状为三角形,该三角形的底边位于所述阵列基板上,该三角形的顶角与所述对置基板之间的间距小于等于2微米。

[0006] 可选的,所述第一条状子电极和所述第二条状子电极均包括第一侧面、第二侧面和底面,所述第一侧面和所述第二侧面的相交线与所述底面平行;所述第一侧面和所述第二侧面均为反光面。

[0007] 可选的,所述第一条状电极的第一侧面和第二侧面中,其中一个侧面为垂直侧面,另一个侧面为倾斜侧面;所述第二条状电极的第一侧面和第二侧面中,其中一个侧面为垂直侧面,另一个侧面为倾斜侧面;且在任意相邻的第一条状电极和第二条状电极中,第一条状电极的垂直侧面与第二条状电极的倾斜侧面相对且靠近,或者,第一条状电极的倾斜侧面与第二条状电极的垂直侧面相对且靠近。

[0008] 可选的,针对第一条状子电极,三角形的底边的长度为2-8微米;针对第二条状子电极,三角形的底边的长度为2-8微米,所述第一条状子电极和所述第二条状子电极之间的间距为0.1-8微米。

[0009] 可选的,所述第一条状子电极与所述对置基板接触;所述第二条状子电极与所述对置基板接触。

[0010] 可选的,所述第一条状子电极的高度和所述第二条状子电极的高度均为0.1-8微米。

[0011] 可选的,针对第一条状子电极,该三角形的底边的长度,以及该第一条状子电极的

高度均为4微米;针对第二条状子电极,该三角形的底边的长度,以及该第二条状子电极的高度均为4微米;

[0012] 可选的,所述第一条状子电极和所述第二条状子电极均包括由绝缘材料制成的纵截面为三角形的条状凸起,以及设置在该条状凸起的两个相对侧面的反射电极层,所述反射电极层用于形成所述反光面。

[0013] 可选的,所述绝缘材料包括钛酸钡和聚酰亚胺的混合材料,且所述钛酸钡在所述钛酸钡和聚酰亚胺的混合材料中的体积百分含量为30-50%。

[0014] 可选的,所述反射电极层的材料为金属铝,厚度为0.1-0.9微米。

[0015] 可选的,所述液晶显示面板还包括设置在所述对置基板远离所述蓝相液晶一侧的上偏光片,以及设置在所述阵列基板远离所述蓝相液晶一侧的下偏光片。

[0016] 另一方面,本发明实施例提供一种液晶显示面板,包括:阵列基板和对置基板,以及设置在所述阵列基板和对置基板之间的蓝相液晶;所述阵列基板包括衬底、设置在所述衬底上且每个亚像素区的第一电极和第二电极,所述第一电极和所述第二电极相互绝缘;所述第一电极包括多个第一条状子电极,所述第二电极包括多个第二条状子电极,所述第一条状子电极和所述第二条状子电极间隔排布;沿垂直所述第一条状子电极的延伸方向,所述第一条状子电极的纵截面的形状为梯形,该梯形的底边长度大于顶边长度,且底边位于所述阵列基板上,顶边与所述对置基板之间的间距小于等于2微米;沿垂直所述第二条状子电极的延伸方向,所述第二条状子电极的纵截面的形状为梯形,该梯形的底边长度大于顶边长度,且底边位于所述阵列基板上,顶边与所述对置基板之间的间距小于等于2微米。

[0017] 可选的,所述第一条状子电极和所述第二条状子电极均包括第一侧面和第二侧面,所述第一侧面和所述第二侧面沿所述第一条状子电极和所述第二条状子电极的长度方向延伸,所述第一侧面和所述第二侧面均为反光面。

[0018] 可选的,所述第一条状电极的第一侧面和第二侧面中,其中一个侧面为垂直侧面,另一个侧面为倾斜侧面;所述第二条状电极的第一侧面和第二侧面中,其中一个侧面为垂直侧面,另一个侧面为倾斜侧面;在任意相邻的第一条状电极和第二条状电极中,第一条状电极的垂直侧面与第二条状电极的倾斜侧面相对且靠近,或者,第一条状电极的倾斜侧面与第二条状电极的垂直侧面相对且靠近。

[0019] 可选的,所述第一条状子电极与所述对置基板接触;所述第二条状子电极与所述对置基板接触。

[0020] 可选的,所述第一条状子电极和所述第二条状子电极均包括由绝缘材料制成的纵截面为梯形的条状凸起,以及设置在该条状凸起的两个相对侧面的反射电极层;所述反射电极层用于形成所述反光面。

[0021] 可选的,所述绝缘材料包括钛酸钡和聚酰亚胺的混合材料,且所述钛酸钡在所述钛酸钡和聚酰亚胺的混合材料中的体积百分含量为30-50%。

[0022] 可选的,所述反射电极层的材料为金属铝,厚度为0.1-0.9微米。

[0023] 可选的,所述液晶显示面板还包括设置在所述对置基板远离所述蓝相液晶一侧的上偏光片,以及设置在所述阵列基板远离所述蓝相液晶一侧的下偏光片。

[0024] 另一方面,本发明实施例提供一种显示装置,包括如上所述的液晶显示面板。

[0025] 本发明实施例提供一种液晶显示面板及显示装置,通过将第一电极中的第一条状

子电极的纵截面和第二电极中的第二条状子电极的纵截面均设置为三角形,与共面转换显示模式中像素电极和公共电极的厚度较薄相比,一方面能够增大水平电场的穿透深度,从而能够有效降低驱动电压,另一方面,由于针对第一条状子电极,该三角形的顶角与对置基板之间的间距小于等于2微米,针对第二条状子电极,该三角形的顶角与对置基板之间的间距小于等于2微米,因此,能够尽可能多地在第一条状子电极和第二条状子电极之间填充蓝相液晶,而且,能够尽可能多地使填充在阵列基板和对置基板之间的蓝相液晶实现正常显示,与共面转换模式下中像素电极和公共电极的厚度较薄,使得位于像素电极和公共电极上方的蓝相液晶无法正常显示相比,能够尽可能地减少显示“死区”,从而增大了开口率。

附图说明

[0026] 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。

[0027] 图1为本发明实施例提供的一种液晶显示装置的剖视结构示意图;

[0028] 图2a为本发明实施例提供的一种背光模组的剖视结构示意图;

[0029] 图2b为本发明实施例提供的另一种背光模组的剖视结构示意图;

[0030] 图3为本发明实施例提供的一种液晶显示面板的俯视结构示意图;

[0031] 图4为本发明实施例提供的一种液晶显示面板的剖视结构示意图;

[0032] 图5为本发明实施例提供的一种亚像素中,第一条状子电极和第二条状子电极的立体结构示意图;

[0033] 图6为本发明实施例提供的基于图4的在施加电压时蓝相液晶分子呈水平状的结构示意图;

[0034] 图7为本发明实施例提供的一种像素电极和公共电极较薄的结构示意图;

[0035] 图8为本发明实施例提供的另一种液晶显示面板的剖视结构示意图;

[0036] 图9为本发明实施例提供的另一种亚像素中,第一条状子电极和第二条状子电极的立体结构示意图;

[0037] 图10为本发明实施例提供的另一种液晶显示面板的剖视结构示意图;

[0038] 图11为本发明实施例提供的另一种液晶显示面板的剖视结构示意图;

[0039] 图12为本发明实施例提供的另一种液晶显示面板的剖视结构示意图;

[0040] 图13为本发明实施例提供的另一种液晶显示面板的剖视结构示意图;

[0041] 图14为本发明实施例提供的基于图13的施加电压时的反射光路图;

[0042] 图15为本发明实施例提供的液晶盒厚不同的情况下的反射光路对比图;

[0043] 图16为本发明实施例提供的再一种液晶显示面板的剖视结构示意图;

[0044] 图17为本发明实施例提供的基于图16的施加电压时的反射光路图;

[0045] 图18为本发明实施例提供的一种第一条状子电极和第二条状子电极的结构示意图;

[0046] 图19为本发明实施例提供的基于图7和图16的结构,在同等测试条件下的电压-透过率曲线对比图。

具体实施方式

[0047] 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,而不是全部的实施例。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。

[0048] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0049] 本发明实施例提供一种液晶显示装置,如图1所示,该液晶显示装置的主要结构可以包括框架1、盖板玻璃2、液晶显示面板3、背光模组4、电路板5以及其他电子配件。

[0050] 其中,框架1的纵截面例如可以呈U型,液晶显示面板3、背光模组4、电路板5以及其他电子配件设置于框架1内,背光模组4设置于液晶显示面板3的下方,电路板5设置于背光模组4下方,盖板玻璃2位于液晶显示面板3远离背光模组4的一侧。

[0051] 示例性的,如图2a所示,背光模组4包括光源41、导光板42以及设置于导光板42出光侧的光学膜片43。在本申请中,光学膜片43可以包括扩散片和/或增光膜等。增光膜可以包括棱镜膜(Brightness Enhancement Film, BEF)或反射型偏光增亮膜(Dual Brightness Enhancement Film, DBEF),两者也可以结合使用。其中,光源41可以设置于导光板42的侧面,在此情况下,该背光模组4为侧入式背光模组。光源41例如可以是发光二极管(Light-Emitting Diode, LED)。图2a中的背光模组4的结构仅为示意,不做任何限定。

[0052] 在此基础上,如图2a所示,背光模组4还可以包括反射片44,反射片设置于导光板42的远离出光侧的一侧。

[0053] 导光板42的断面形状有楔形和平板型两种,图2a中以导光板42为楔形板进行示意。

[0054] 作为一种实施方式,光源41、导光板42、光学膜片43、反射片44等可设置于由背板和胶框围成的空间内,胶框设置于背板的周边。

[0055] 背光模组4也可以为直下式背光模组,在此情况下,如图2b所示,可采用阵列式排布的微小蓝光LED制作成灯板,设置于背光模组4的底部,灯板出光方向对着液晶显示面板3。

[0056] 示例性的,如图2b所示,提供一种直下式背光模组,蓝光LED作为光源41制作成灯板,在灯板的上方设置有光学膜片43,光源41的下方还可以设置有反射片44。

[0057] 如图3所示,液晶显示面板3划分出显示区A和周边区S,周边区S用于布线,此外,也可将栅极驱动电路设置于周边区S。图3以周边区S环绕显示区A为例进行示意。

[0058] 上述显示区A中包括多种颜色的亚像素(sub pixel)P;该多种颜色的亚像素至少包括第一颜色亚像素、第二颜色亚像素和第三颜色亚像素,第一颜色、第二颜色和第三颜色为三基色(例如红色、绿色和蓝色)。为了方便说明,本申请中上述多个亚像素P是以矩阵形式排列为例进行的说明。

[0059] 在此情况下,沿水平方向X排列成一排的亚像素P称为同一行亚像素,沿竖直方向Y

排列成一排的亚像素P称为同一列亚像素。同一行亚像素可以与一根栅线连接,同一列亚像素可以与一根数据线连接。

[0060] 本发明的实施例提供一种液晶显示面板3,如图4所示,包括阵列基板31和对置基板32,以及设置在阵列基板31和对置基板32之间的蓝相液晶33;如图4和图5所示,该阵列基板31包括衬底、设置在该衬底上且每个亚像素区的第一电极312和第二电极313,该第一电极312和第二电极313相互绝缘;该第一电极312包括多个第一条状子电极3121,该第二电极313包括多个第二条状子电极3131,该第一条状子电极3121和第二条状子电极3131间隔排布。如图4和图5所示,沿垂直该第一条状子电极3121的延伸方向,该第一条状子电极3121的纵截面的形状为三角形,该三角形的底边 b_1 位于阵列基板31上,该三角形的顶角 θ_1 与该对置基板32之间的间距小于等于2微米;沿垂直第二条状子电极3131的延伸方向,该第二条状子电极3131的纵截面的形状为三角形,该三角形的底边 b_2 位于阵列基板31上,该三角形的顶角 θ_2 与对置基板32之间的间距小于等于2微米。

[0061] 需要说明的是,在本发明实施例中,第一电极312可以为像素电极,在此情况下,第二电极313为公共电极;第一电极312也可以为公共电极,在此情况下,第二电极313为像素电极,在此不做具体限定。

[0062] 如图5所示,每个亚像素中,第一电极312中的多个第一条状子电极3121可以通过第一电极引线实现电连接,第二电极313中的多个第二条状子电极3131也可以通过第二电极引线实现电连接。通过将第一电极引线和第二电极引线接入不同的电压,即可向像素电极和公共电极施加电压。

[0063] 本发明的一些实施例中,如图4所示,该液晶显示面板3还包括设置在对置基板32远离蓝相液晶33一侧的上偏光片34,以及设置在阵列基板31远离蓝相液晶33一侧的下偏光片35。上偏光片34和下偏光片35的偏光轴可以垂直。

[0064] 基于以上液晶显示面板3的结构,蓝相液晶33在不施加电压时表现为各向同性,没有双折射,光通过上下正交的偏光片(如图4中的34和35)时被完全吸收,因此表现为暗态,并且,光线通过偏光片后在不同的视角观察都具有良好的暗态。当向蓝相液晶33施加驱动电压时,蓝相液晶33发生科尔效应,表现为各向异性,线偏振光在通过科尔效应后的蓝相液晶33后发生双折射,实现显示。而普通的向列相液晶本身就存在双折射的性质,其显示原理是液晶分子的旋转对线偏振光进行双折射的叠加通过其中一个偏光片,如上偏光片35,因此,与向列相液晶显示相比,蓝相液晶具有视野角大,暗态好,且不需要其他液晶显示模式所必须的取向层的特点。

[0065] 而蓝相液晶的显示特点也决定了其只能在共面转换(In-Plane Switching, IPS)显示模式下进行显示。即,如图6和图7所示,像素电极和公共电极之间形成水平电场,蓝相液晶分子的分子排列方式呈水平状。

[0066] 在本发明实施例提供的液晶显示面板中,如图6所示,通过将第一电极312中的第一条状子电极3121的纵截面和第二电极313中的第二条状子电极3131的纵截面均设置为三角形,与图7所示的共面转换显示模式中像素电极和公共电极的厚度较薄相比,一方面能够增大水平电场的穿透深度,从而能够有效降低驱动电压;另一方面,由于针对第一条状子电极3121,该三角形的顶角 θ_1 与对置基板32之间的间距小于等于2微米,针对第二条状子电极3131,该三角形的顶角 θ_2 与对置基板32之间的间距小于等于2微米,因此,能够尽可能多地

在第一条状子电极3121和第二条状子电极3131之间填充蓝相液晶33,而且,能够尽可能多地使填充在阵列基板31和对置基板32之间的蓝相液晶33实现正常显示,与共面转换模式下中像素电极和公共电极的厚度较薄,使得位于像素电极和公共电极上方的蓝相液晶无法正常显示相比,能够尽可能地减少显示“死区”,从而增大了开口率。

[0067] 需要说明的是,根据采用光源类型的不同,液晶显示面板可分为透射式、反射式和透反式。

[0068] 其中,透射式的液晶显示面板主要以背光模组发出的光作为光源,如图1所示,在液晶显示面板后面设置有背光模组4,阵列基板31上的像素电极和公共电极为透明电极,有利于背光模组4发出的光透射穿过液晶层来显示图像;反射式液晶显示面板主要是以前光源或者外界光源作为光源,其阵列基板31采用金属或者其他具有良好反射特性材料的像素电极和公共电极作为反射区,适于将前光源或者外界光源的光线反射;透反式液晶显示面板则是透射式与反射式液晶显示面板的结合,可以同时利用背光模组以及前光源或者外界光源以进行显示。

[0069] 因此,透反式液晶显示面板兼具透射式和反射式液晶显示面板的优点,既可以在暗的环境下显示明亮的图像,在室内使用,也可以在室外使用。因此,它被广泛用于便携式移动电子产品的显示设备,如手机、数码相机、掌上电脑、GPRS等移动产品中。

[0070] 本发明的一些实施例中,如图8和图9所示,该第一条状子电极3121和第二条状子电极3131均包括第一侧面m1、第二侧面m2和底面,该第一侧面m1和第二侧面m2的相交线与该底面平行;该第一侧面m1和第二侧面m2均为反光面。

[0071] 通过将第一条状子电极3121和第二条状子电极3131中的第一侧面m1和第二侧面m2设置为反光面,该液晶显示面板3可应用于透反式的液晶显示装置中,可以同时利用背光模组以及前光源或者外界光源以进行显示。既可以在暗的环境下显示明亮的图像,在室内使用,也可以在室外使用。

[0072] 示例性的,如图8所示,针对第一条状子电极3121,该三角形的底边(如图8中b1所示)的长度d1为2-8微米。针对第二条状子电极3131,该三角形的底边(如图8中b2所示)的长度d2为2-8微米;该第一条状子电极3121和第二条状子电极3131之间的间距d3为0.1-8微米。

[0073] 其中,第一条状子电极3121和第二条状子电极3131之间的间距d3,是指第一条状子电极3121和第二条状子电极3131中相对且靠近的两个侧面(如图8中第一条状子电极3121的第二侧面m2和第二条状子电极3131的第一侧面m1所示)的底边之间的垂直距离。

[0074] 基于以上所述的结构,如图8所示,该液晶显示面板3被划分出透射区T和反射区F,即该阵列基板31上第一条状子电极3121和第二条状子电极3131之间的间距d3所对应的区域即为透射区T,第一条状子电极3121的反光面和第二条状子电极3131的反光面所对应的区域为反射区F。

[0075] 可选的,如图8所示,该第一条状子电极3121和第二条状子电极3131的第一侧面m1和第二侧面m2与各自的底面的夹角均为锐角,即,在此情况下,第一条状子电极3121和第二条状子电极3131的第一侧面m1和第二侧面m2均为倾斜侧面。

[0076] 或者,如图10所示,第一条状子电极3121和第二条状子电极3131的第一侧面m1和第二侧面m2与各自的底面的夹角中,其中一个夹角为 90° ,另一个为锐角。即,在此情况下,

第一条状子电极3121和第二条状子电极3131的第一侧面m1和第二侧面m2中,其中一个侧面为垂直侧面,另一个侧面为倾斜侧面。

[0077] 本发明的一些实施例中,如图10和图11所示,该第一条状子电极3121和第二条状子电极3131的第一侧面m1和第二侧面m2中,其中一个侧面为垂直侧面,另一个侧面为倾斜侧面;在任意相邻的第一条状子电极3121和第二条状子电极3131中,如图11所示,第一条状子电极3121的垂直侧面与第二条状子电极3131的倾斜侧面相对且靠近,或者,如图10所示,第一条状子电极3121的倾斜侧面与第二条状子电极3131的垂直侧面相对且靠近。

[0078] 在这些实施例中,通过将第一条状子电极3121和第二条状子电极3131中的第一侧面m1和第二侧面m2中的其中一个侧面设置为垂直侧面,另一个侧面设置为倾斜侧面,并在任意相邻的第一条状子电极3121和第二条状子电极3131中,第一条状子电极3121的垂直侧面与第二条状子电极3121的倾斜侧面相对且靠近,与如图8所示,第一条状子电极3121和第二条状子电极3121中第一侧面m1和第二侧面m2均为倾斜侧面相比,在第一条状子电极3121和第二条状子电极3131的高度和电压一定的情况下,垂直侧面与倾斜侧面相比面积减小了,能够增大第一条状子电极3121和第二条状子电极3131之间的电场线密度,从而能够进一步降低驱动电压。另一方面,在任意相邻的第一条状子电极3121和第二条状子电极3131之间,通过垂直侧面和与之相对且靠近的倾斜侧面之间相互配合,对外界自然光进行反射,与如图12所示,第一条状子电极3121的垂直侧面和第二条状子电极3131的垂直侧面相对且靠近,不能对外界自然光进行反射相比,能够充分利用反光面实现透反显示,从而进一步提高透过率。

[0079] 以下,以如图13所示,第一条状子电极3121和第二条状子电极3131的第一侧面m1和第二侧面m2中,其中一个侧面为垂直侧面,另一个侧面为倾斜侧面;且任意相邻的第一条状子电极3121和第二条状子电极3131中,第一条状子电极3121的倾斜侧面和第二条状子电极3131的垂直侧面相对且靠近为例,对该蓝相液晶显示面板的显示原理进行详细说明。

[0080] 在不施加电压的情况下,如图13所示,蓝相液晶33表现为各向同性,当外界有自然光时,透过上偏光片34变为线偏振光进入蓝相液晶33中,线偏振光的偏振方向平行于上偏光片34的吸收轴。线偏振光经过各向同性的蓝相液晶33依然为线偏振光,在经过第一条状子电极3121的倾斜侧面第一次反射后变为偏振方向垂直于上偏光片34的吸收轴的线偏振光,之后该偏振方向垂直于上偏光片34的吸收轴的线偏振光被第二条状子电极3131的垂直侧面第二次反射后变为偏振方向平行于上偏光片34的吸收轴的线偏振光,然后,再经过第一条状子电极3121的倾斜侧面第三次反射变为偏振方向垂直于上偏光片34的吸收轴的线偏振光,传输到该上偏振片34后被该上偏振片34吸收。由此,针对反射式显示面板和透反式显示面板,无论自然环境光强烈与否,该液晶显示面板均会显示出良好的暗态。

[0081] 在施加电压的情况下,如图14所示,蓝相液晶33发生科尔效应,其表现为各向异性。当外界有自然光时,透过上偏光片34变为线偏振光进入蓝相液晶33中,线偏振光经过各向异性的蓝相液晶33变为非线性光。非线性光在经过第一条状子电极3121的倾斜侧面第一次反射后依然为非线性光,该非线性光被第二条状子电极3131的垂直侧面第二次反射后依然为非线性光,再经过第一条状子电极3121的倾斜侧面第三次反射后,该非线性光能够透过上偏光片34变为线偏振光。与透射式显示面板相比,在背光模组的亮度一定的情况下,通过对外界自然光进行反射,增加了该液晶显示面板的透过率,增加了对比度,提升了在强自

然光下的显示质量。而当外界无自然光或光线较弱时,经上述反射过程透过上偏振片34的光线很少或者几乎没有,如在室内显示时,该背光模组4的亮度能够提供足够大的显示亮度的情况下,能够避免利用反射光产生强光而伤害眼睛,实现了透过率 and 对比度随环境光强度“智能”调节。

[0082] 需要说明的是,以上在不施加电压的情况下以及施加电压的情况下,所描述的多次反射仅为其中一种情况,但是不管是几次反射,其原理相同。

[0083] 基于以上液晶显示面板的结构,对该第一条状子电极3121和第二条状子电极3131的高度不做具体限定,在实际应用中,可以根据液晶盒厚对该第一条状子电极3121和第二条状子电极3131的高度进行合理设置,只要使得第一条状子电极3121和第二条状子电极3131与对置基板32之间的间距小于等于2微米即可。

[0084] 本发明的一可选实施例中,如图13和图14所示,第一条状子电极3121与对置基板32接触,第二条状子电极3131与对置基板32接触。能够将蓝相液晶33完全隔离在第一条状子电极3121和第二条状子电极3131之间,从而使得位于阵列基板31和对置基板32之间的蓝相液晶33均能够实现正常显示,避免出现显示“死区”。

[0085] 示例性的,如图13所示,第一条状子电极3121的高度 h_1 可以为0.1-8微米,第二条状子电极3131的高度 h_2 为0.1-8微米。例如,当液晶盒厚为0.1微米时,该第一条状子电极3121的高度 h_1 和第二条状子电极3131的高度 h_2 可以均为0.1微米,当该液晶盒厚为0.5微米时,该第一条状子电极3121的高度 h_1 和第二条状子电极3131的高度 h_2 可以均为0.5微米;当该液晶盒厚为1微米时,该第一条状子电极3121的高度 h_1 和第二条状子电极3131的高度 h_2 可以均为1微米;当该液晶盒厚为5微米时,该第一条状子电极3121的高度 h_1 和第二条状子电极3131的高度 h_2 可以均为5微米;当该液晶盒厚为8微米时,该第一条状子电极3121的高度 h_1 和第二条状子电极3131的高度 h_2 可以均为8微米。

[0086] 需要说明的是,在第一条状子电极3121的高度 h_1 和第二条状子电极3131的高度 h_2 与液晶盒厚相等,且反射区F和投射区T所对应区域的面积一定的情况下,随着液晶盒厚的变化,上述三角形的顶角 θ_1 和 θ_2 也会发生变化。如图15所示,该三角形的顶角 θ_1 和 θ_2 越小,经同一位置入射的自然光在相对且靠近的两个侧面(如图15中第一条状子电极3121的第二侧面 m_2 和第二条状子电极3131的第一侧面 m_2)上的反射次数越多,容易造成光能损失,不利于外界自然光的利用。而随着该三角形的顶角 θ_1 和 θ_2 增大,经同一位置入射的自然光在相对且靠近的两个侧面(如图15中第一条状子电极3121的第二侧面 m_2 和第二条状子电极3131的第一侧面 m_2)上的反射路径则会加长,同样会造成光能损失,不利于外界自然光的利用。

[0087] 基于此,如图16所示,本发明的一些实施例中,针对第一条状子电极3121,该三角形的底边 b_1 的长度 d_1 ,以及该第一条状子电极3121的高度 h_1 均为4微米;针对第二条状子电极3131,该三角形的底边 b_2 的长度 d_2 ,以及该第二条状子电极3131的高度 h_2 均为4微米。

[0088] 即该三角形的顶角 θ_1 和 θ_2 均为45度。在施加电压时,其反射光路图如图17所示,能够使光线经过三次反射后沿垂直路径返回,最大程度上减少反射光线过程中的能量损失,提升透过率。

[0089] 本发明的又一些实施例中,如图18所示,第一条状子电极3121和第二条状子电极3131均包括由绝缘材料制成的纵截面为三角形的条状凸起100,以及设置在该条状凸起100的两个相对侧面的反射电极层200,该反射电极层用于形成该反光面。

[0090] 在本发明的这些实施例中,通过设置绝缘材料,与该第一条状子电极3121和第二条状子电极3131均为导电材料相比,能够进一步降低驱动电压。

[0091] 可选的,该绝缘材料包括钛酸钡和聚酰亚胺的混合材料,且钛酸钡在所述钛酸钡和聚酰亚胺的混合材料中的体积百分含量为30-50%。该绝缘材料的相对介电常数为20-30,相对介电常数的值等于以该绝缘材料为介质与以真空为介质制成的同尺寸电容器电容量之比,该值也是材料贮电能力的表征。也称为相对电容率。

[0092] 该绝缘材料的相对介电常数较大,能够进一步降低电势,节省电能,降低驱动电压。

[0093] 该反射电极层200的材料可以为具有高反射系数的导电材料。

[0094] 可选的,如图18所示,该反射电极层200的材料为金属铝,厚度为0.1-0.9微米。例如,该反射电极层的厚度可以为0.1微米、0.2微米、0.3微米、0.4微米、0.5微米、0.6微米、0.7微米、0.8微米或0.9微米等。

[0095] 这里,以如图7和图16所示的结构为例,在同等测试条件下进行电压-透过率曲线测试,得到如图19所示的曲线对比图,由图19可知,在采用本发明实施例提供的纵截面为三角形的第一条状子电极3121和第二条状子电极3131(在图19中用凸起电极表示),与像素电极和公共电极的厚度较薄(在图19中用平面电极表示)相比,在透过率最大的情况下驱动电压由33V降低至15V。由此可见,本发明实施例达到了降低驱动电压,提高透过率的技术效果。

[0096] 其中,以上所述的同等测试条件是指,图7所示的像素电极和公共电极的宽度,与图16所示的第一条状子电极3121和第二条状子电极3131的宽度(即纵截面的底边的长度,在这里为三角形的底边b1和b2的长度d1和d2)均为2微米,相邻的第一条状子电极3121和第二条状子电极3131之间的间距d3(即如图16所示,第一条状子电极3121的第二侧面m2和第二条状子电极3131的第一侧面m1所示的底边之间的垂直距离)均设计为8微米,阵列基板31与对置基板之间的垂直距离均为5微米,且蓝相液晶33均采用在常温下(25℃)的科尔常数为 $13.7\text{nm}/\text{V}^2$,光学各向异常数 Δn 为0.13,介点各向异常数 $\Delta \epsilon$ 为94,饱和电场强度 E_s 为 $4.3\text{V}/\mu\text{m}$ 的蓝相液晶材料。

[0097] 本发明实施例提供一种显示装置,包括如上所述的液晶显示面板。

[0098] 本发明实施例提供的显示装置具有与上述提供的液晶显示面板相同的有益技术效果,在此不再赘述。

[0099] 其中,该显示装置可以为液晶显示器、液晶电视、数码相机、手机、平板电脑等具有任何显示功能的产品或者部件。

[0100] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

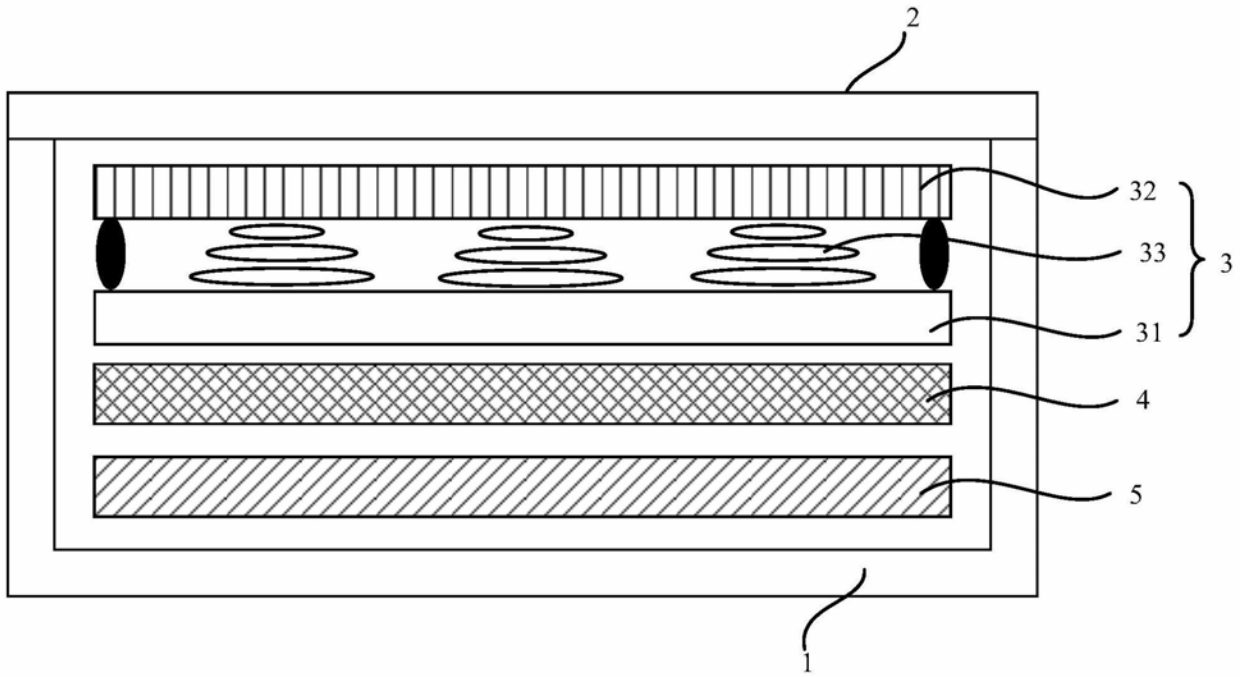


图1

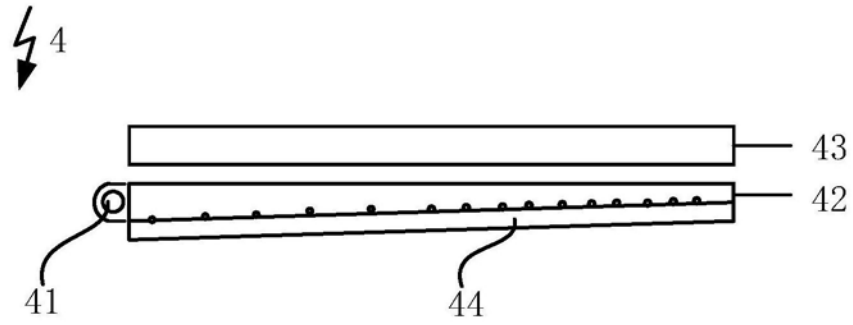


图2a

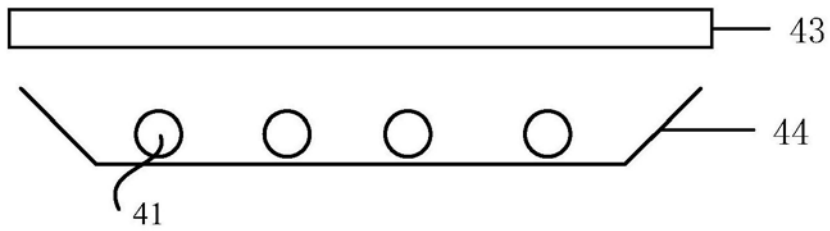


图2b

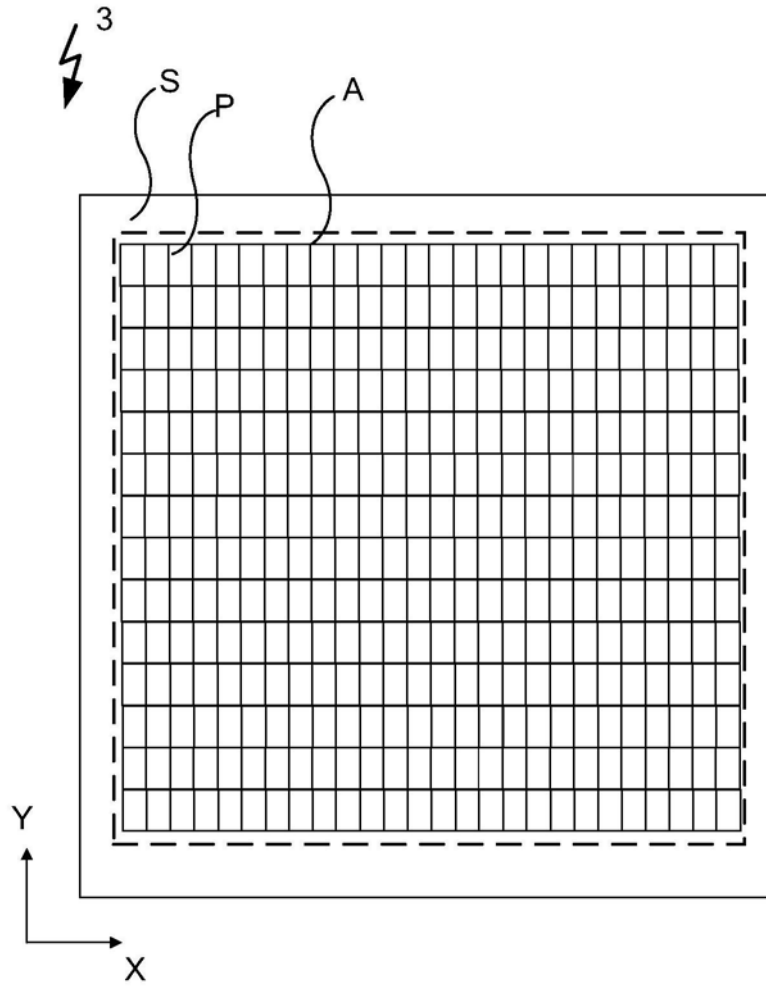


图3

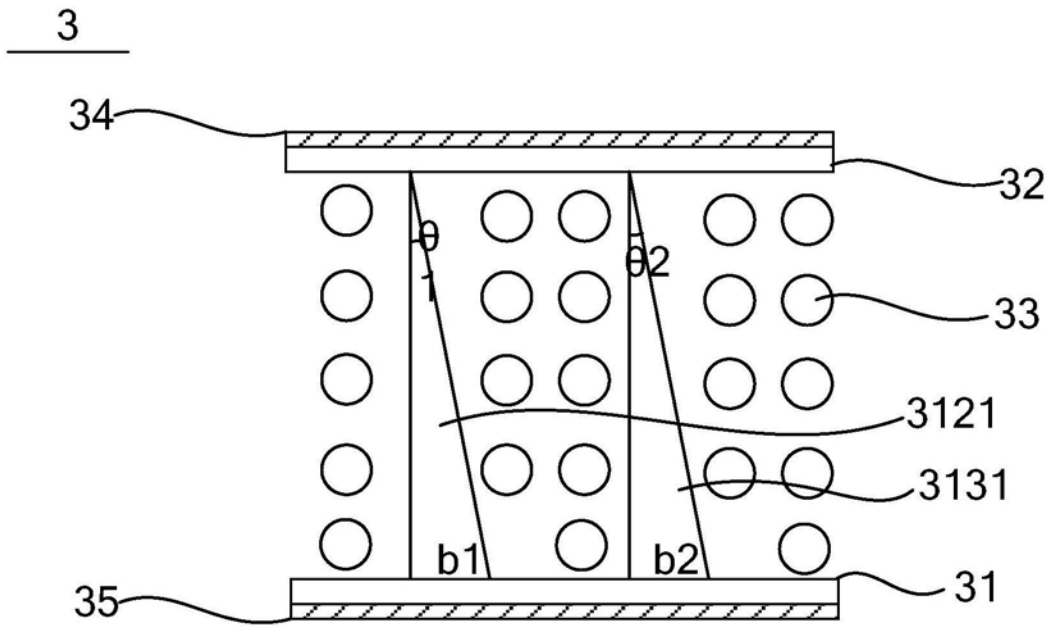


图4

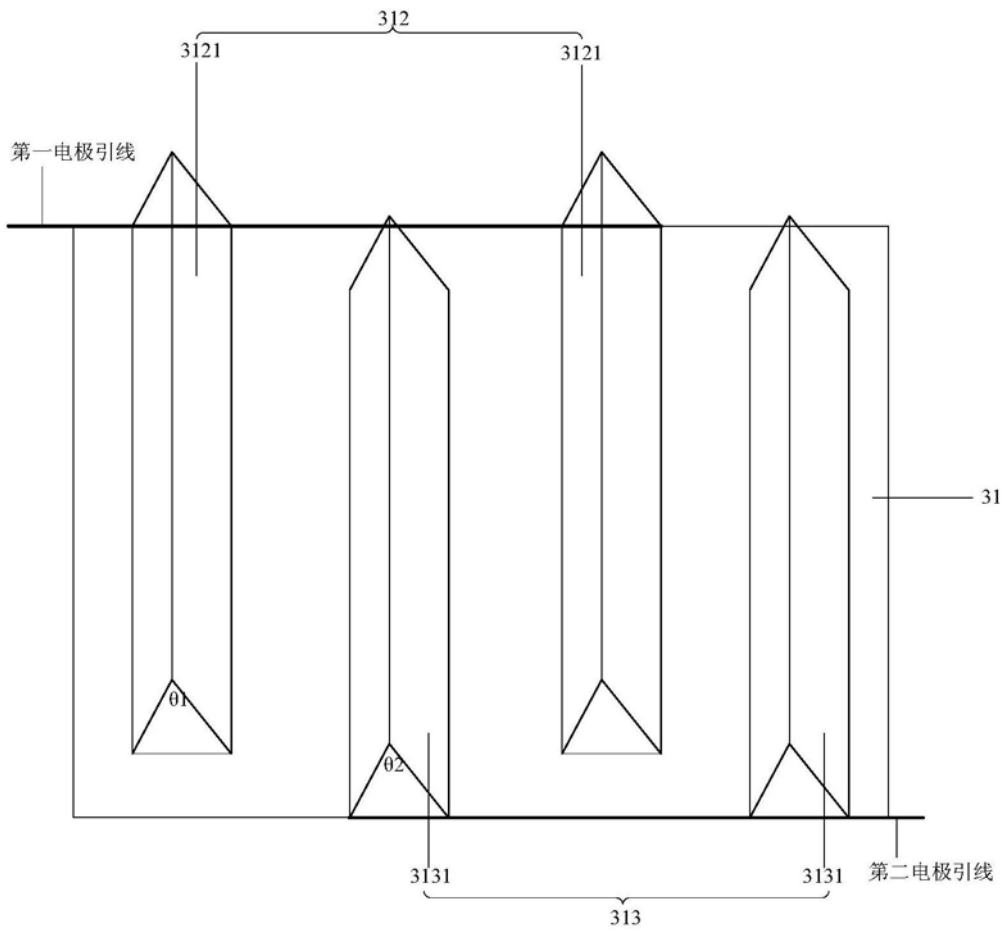


图5

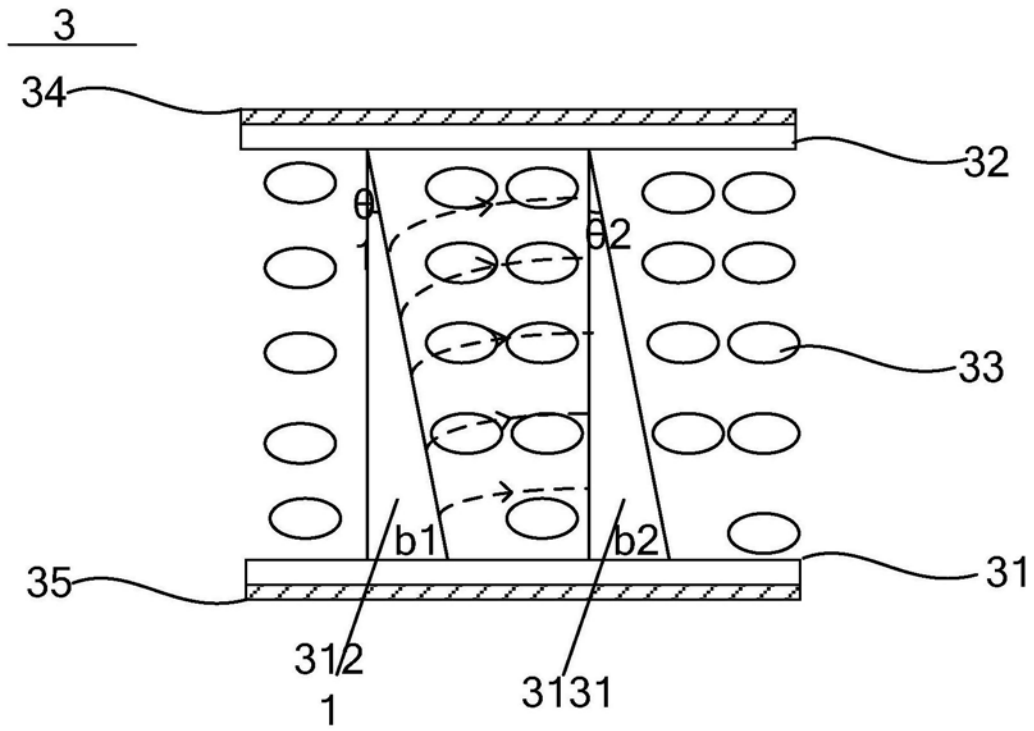


图6

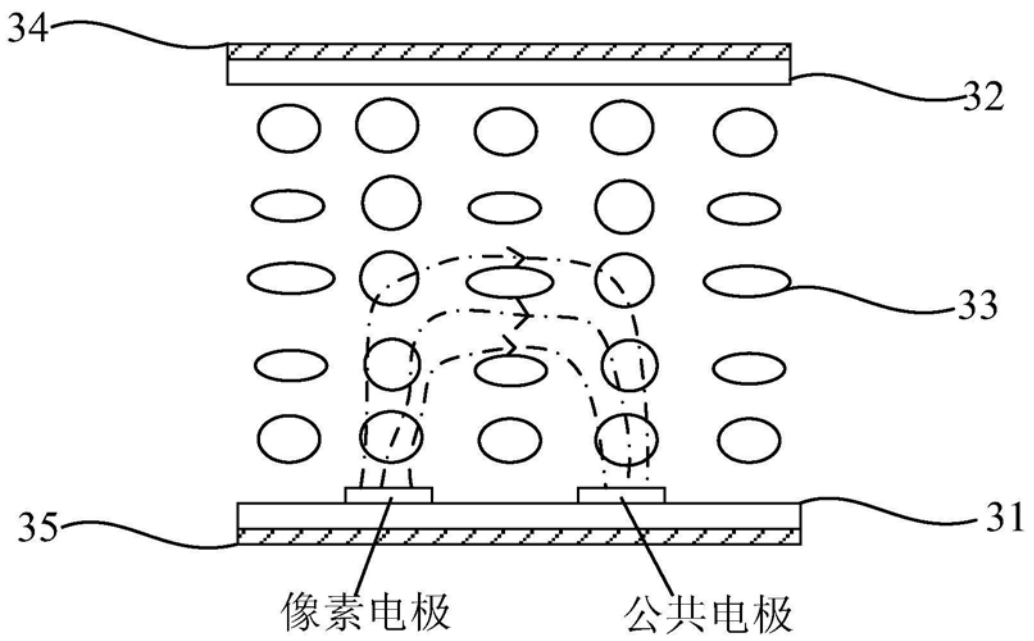


图7

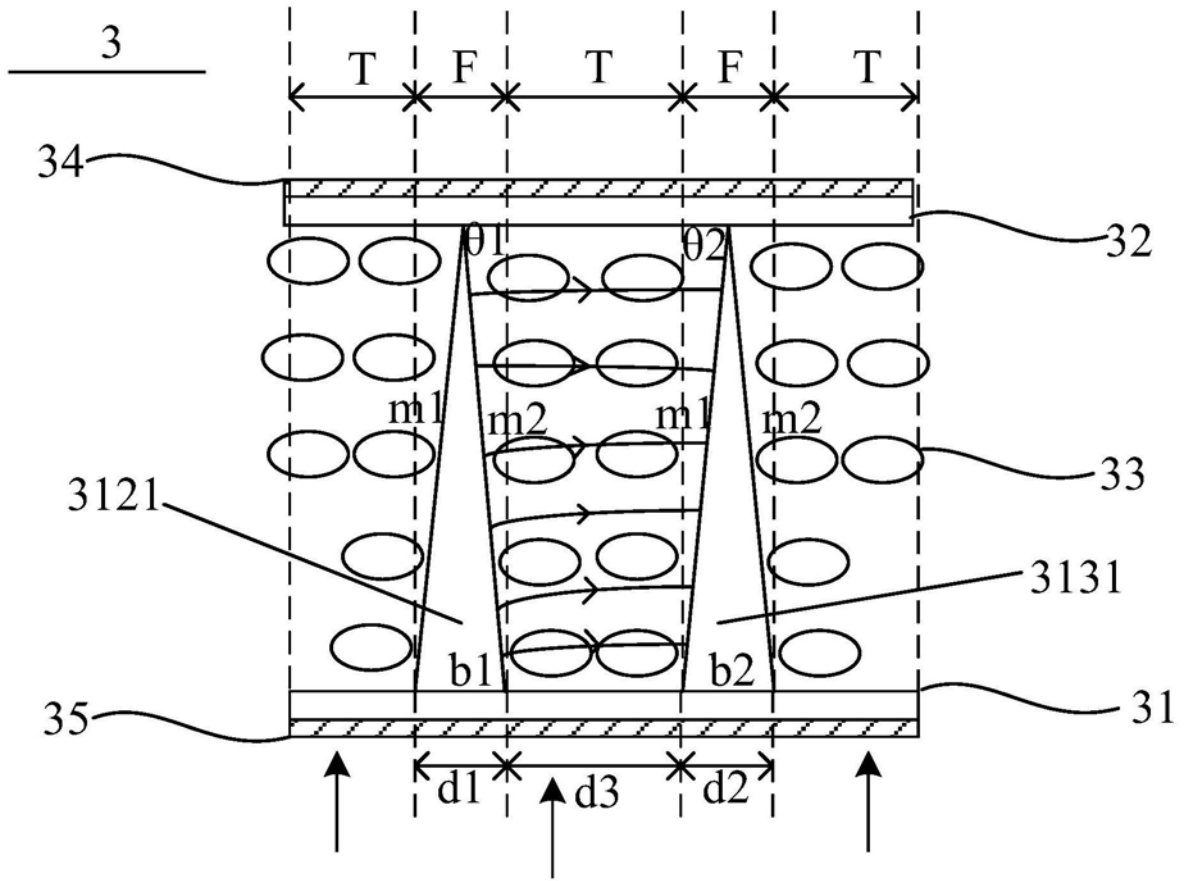


图8

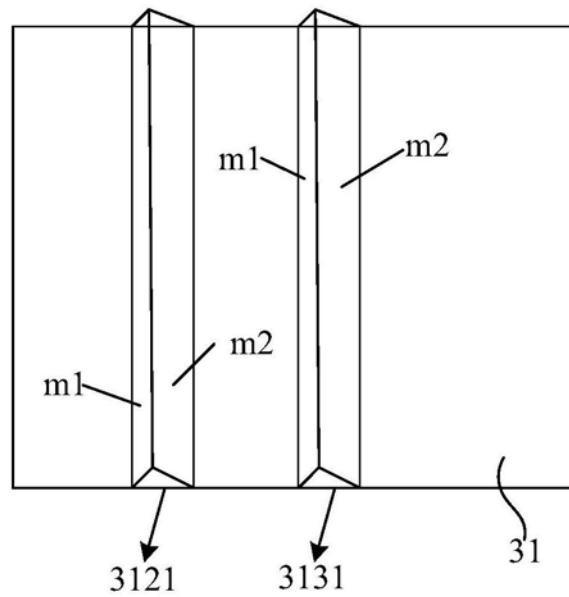


图9

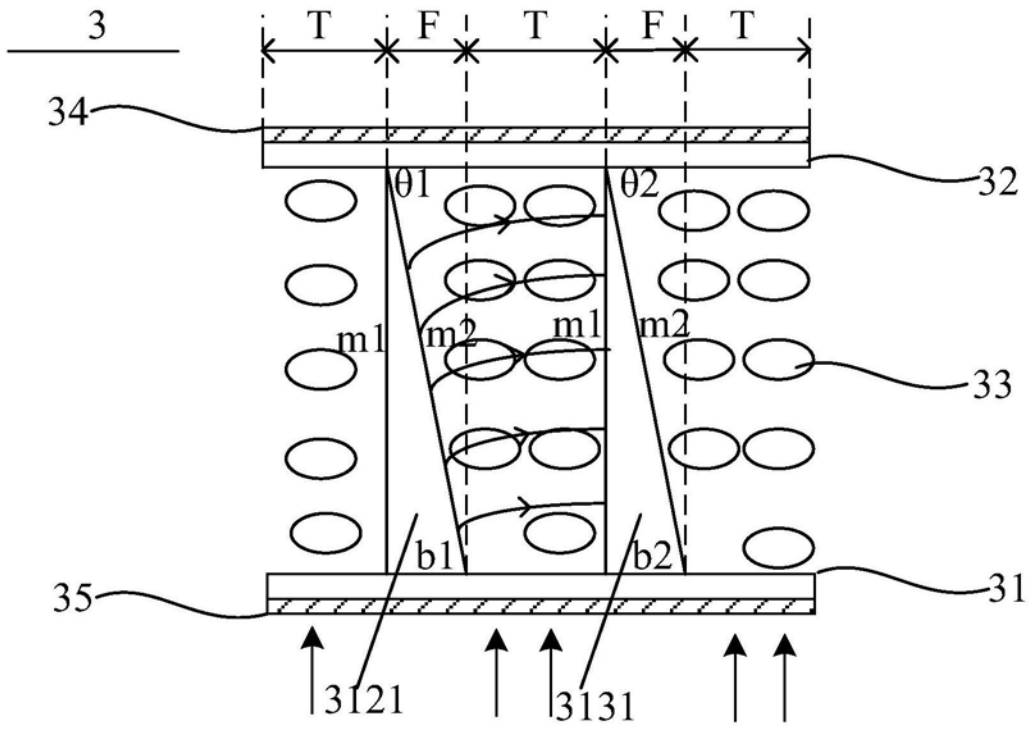


图10

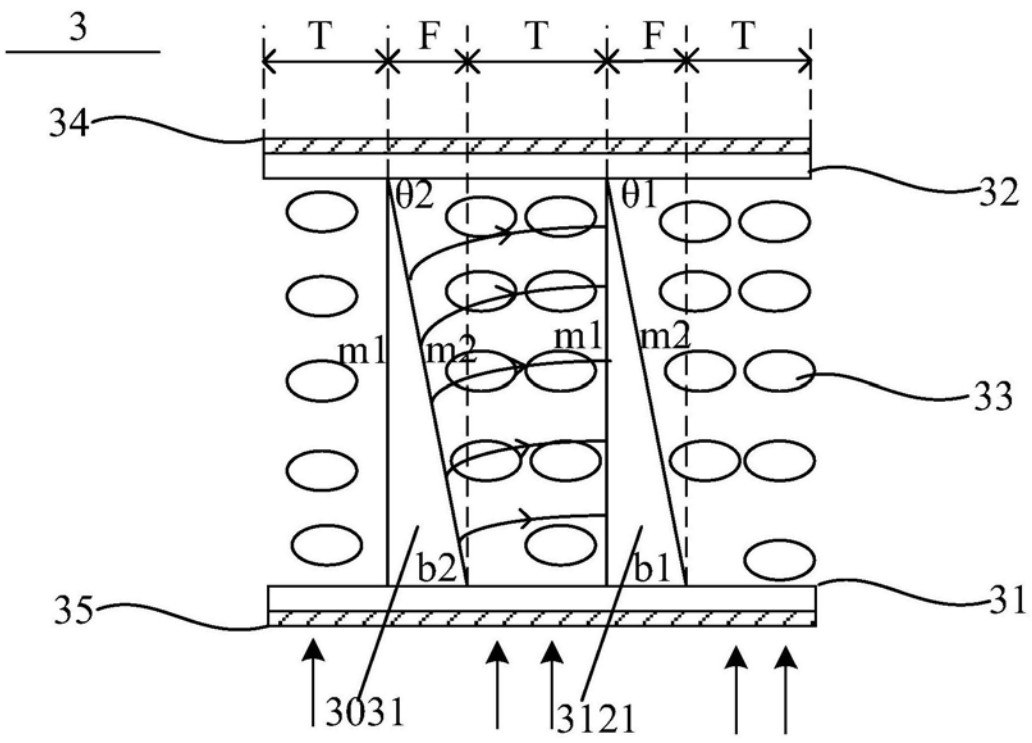


图11

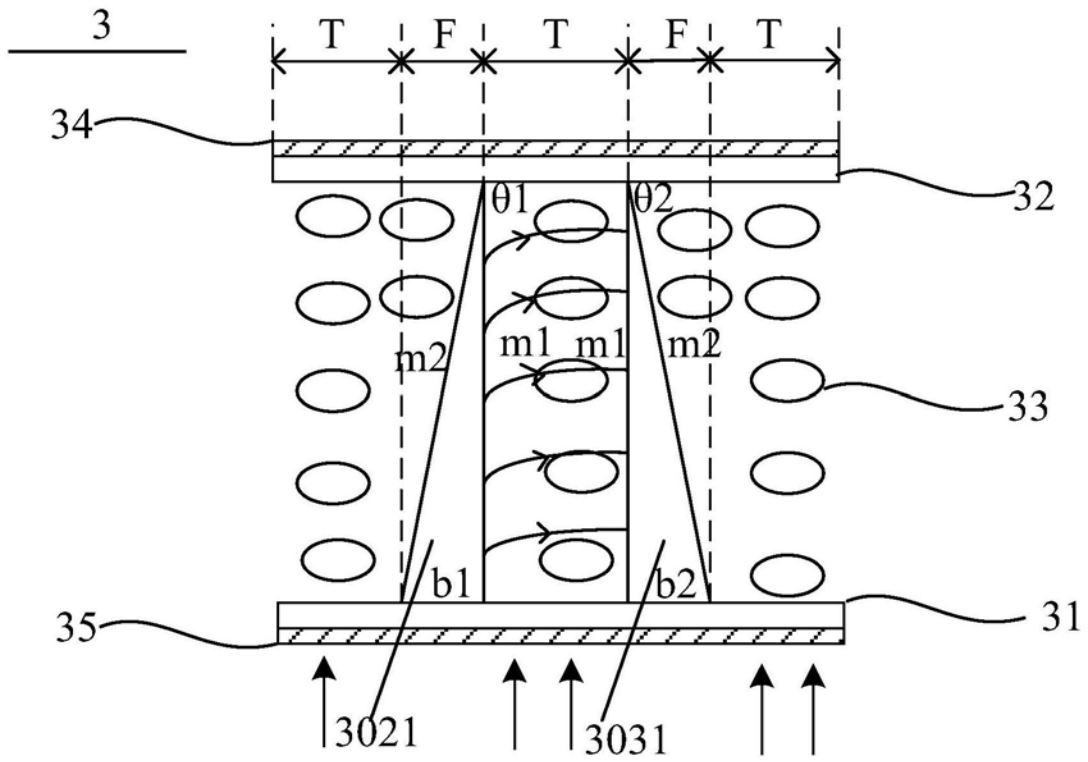


图12

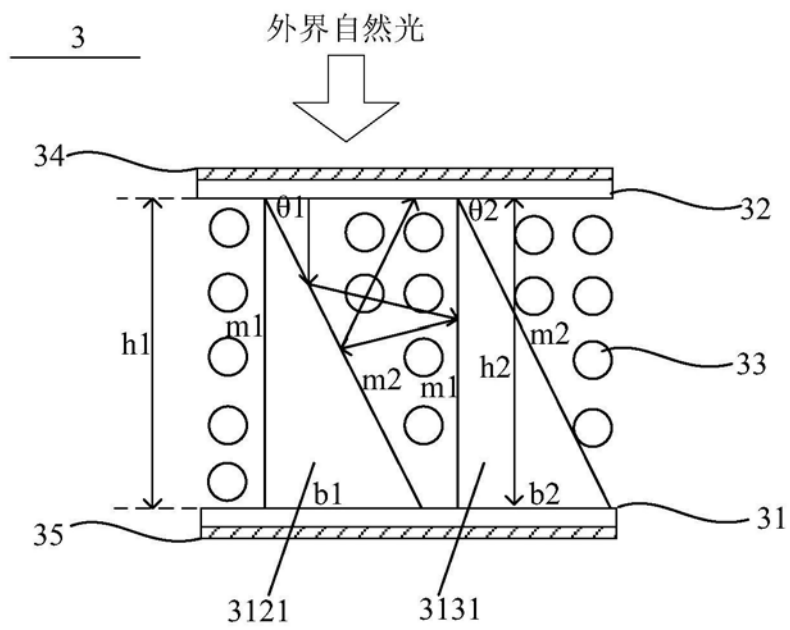


图13

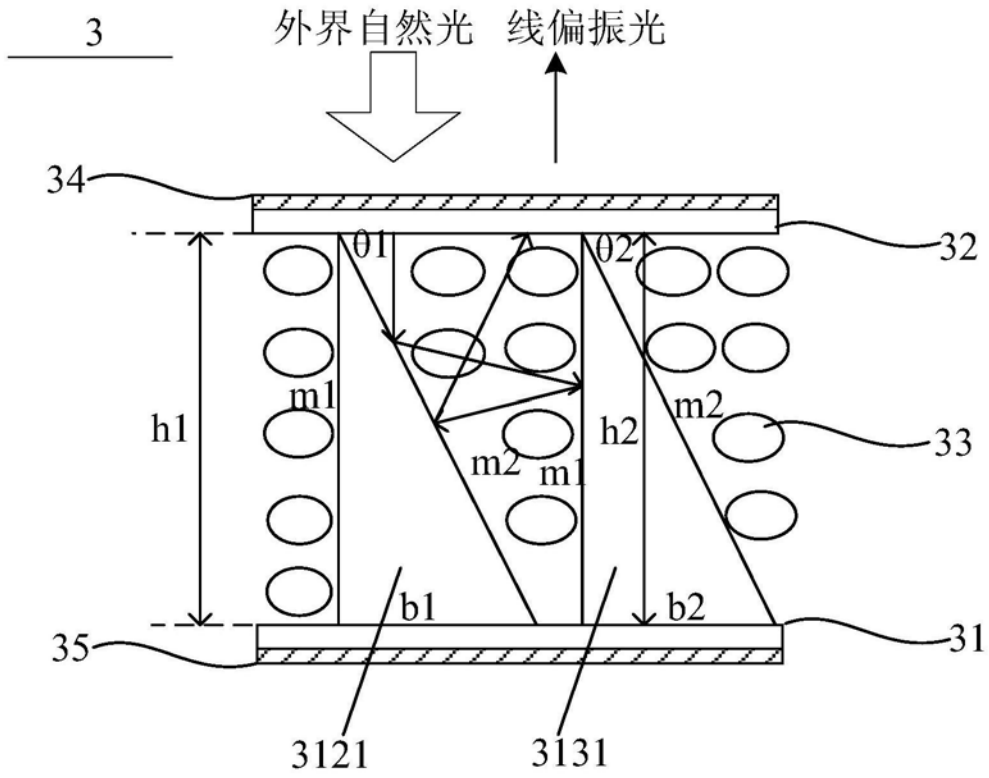


图14

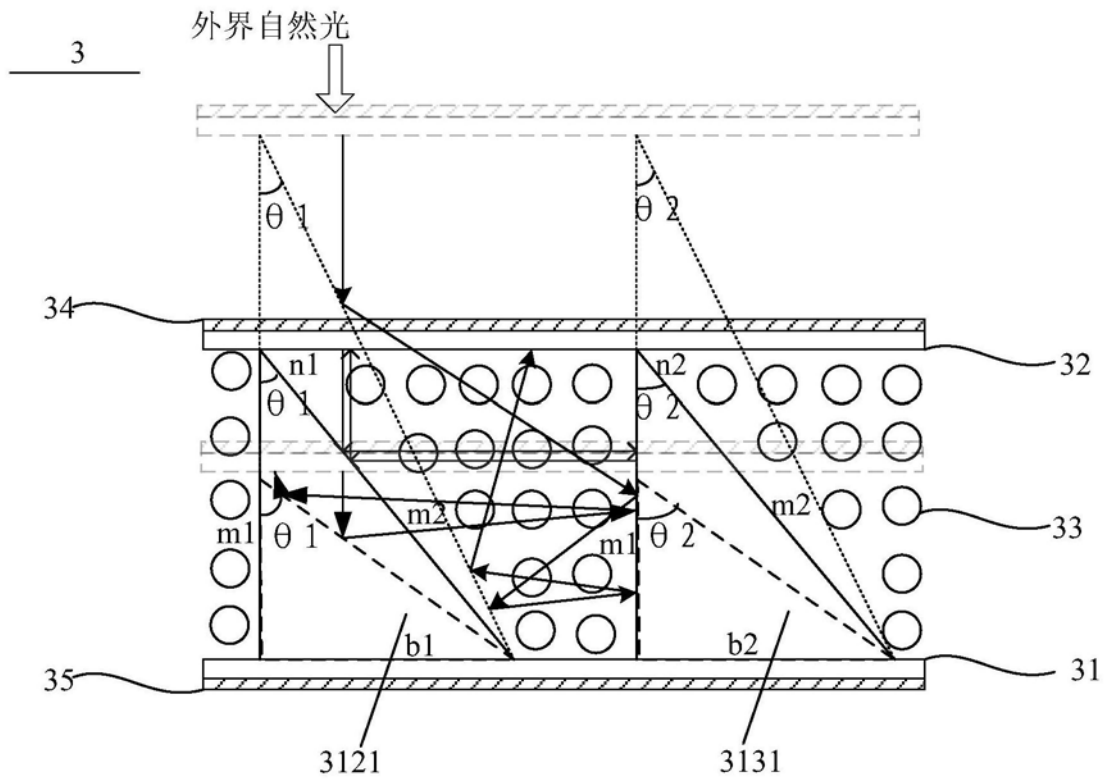


图15

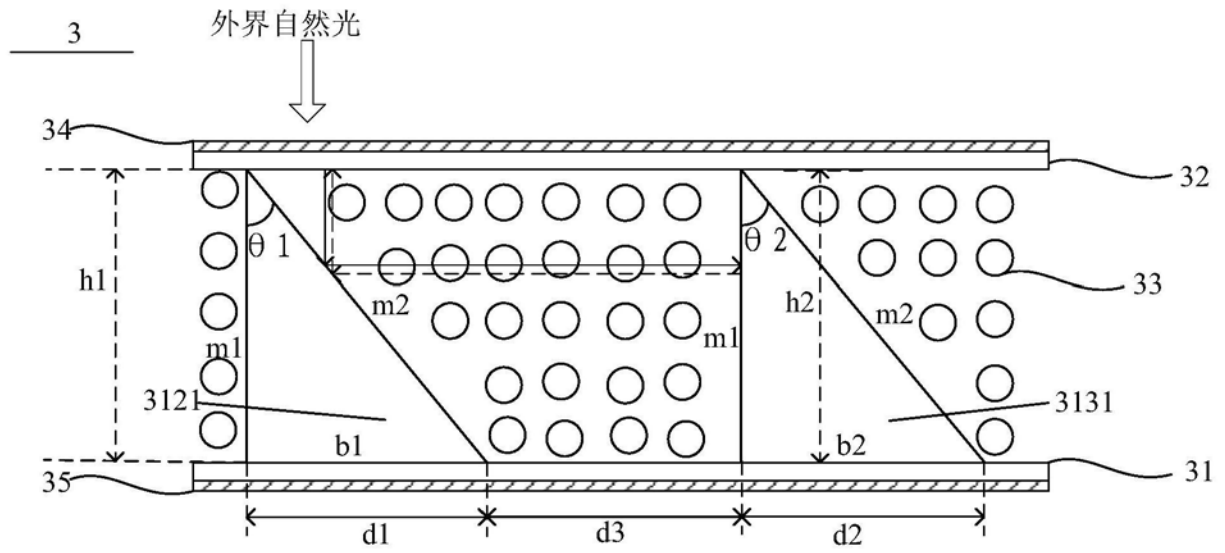


图16

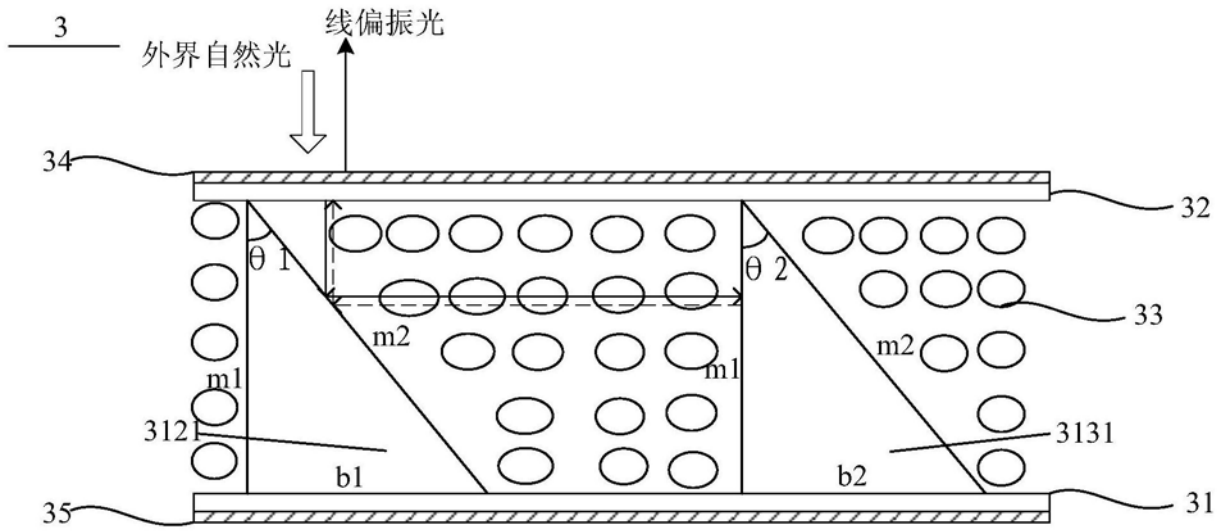


图17

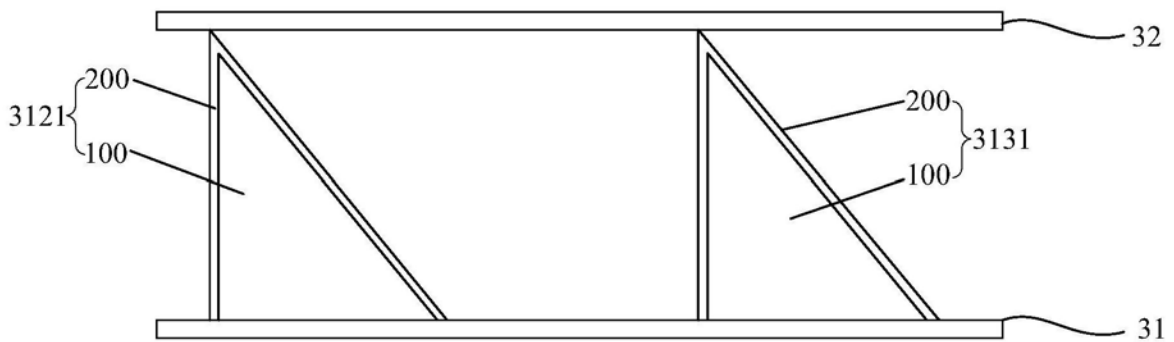


图18

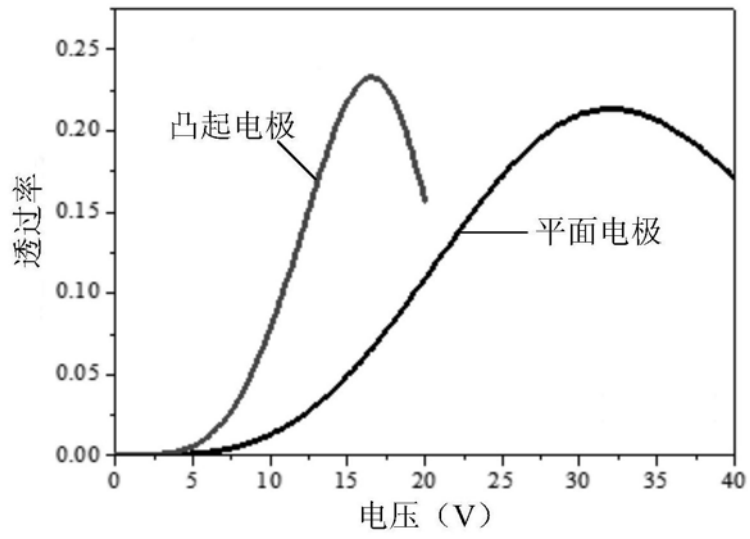


图19

专利名称(译)	一种液晶显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN109870861A	公开(公告)日	2019-06-11
申请号	CN201910324552.0	申请日	2019-04-22
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 重庆京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 重庆京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	赵彦礼 李晓吉 陈刚 孙贺 王雪峰 刘棵菓 王广		
发明人	赵彦礼 李晓吉 陈刚 孙贺 王雪峰 刘棵菓 王广		
IPC分类号	G02F1/137 G02F1/1343 G02F1/1335		
代理人(译)	申健		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种液晶显示面板及显示装置。用以降低液晶显示面板的驱动电压，并避免出现显示“死区”，提高开口率。一种液晶显示面板，包括：阵列基板和对置基板，以及设置在阵列基板和对置基板之间的蓝相液晶；阵列基板包括衬底、设置在衬底上且每个亚像素区的第一电极和第二电极，第一电极和第二电极相互绝缘；第一电极包括多个第一条状子电极，第二电极包括多个第二条状子电极，第一条状子电极和第二条状子电极间隔排布；沿垂直第一条状子电极和第二条状子电极的延伸方向，第一条状子电极和第二条状子电极的纵截面的形状均为三角形，该三角形的底边位于阵列基板上，该三角形的顶角与对置基板之间的间距均小于等于2微米。

