



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106842754 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710102544.2

(22)申请日 2017.02.24

(71)申请人 中山微视显示器有限公司

地址 528400 广东省中山市神湾镇神湾大道北29号c幢厂房1-3层

(72)发明人 邹道发

(74)专利代理机构 北京德高行远知识产权代理有限公司 11549

代理人 黄启法 王健鹏

(51)Int.Cl.

G02F 1/139(2006.01)

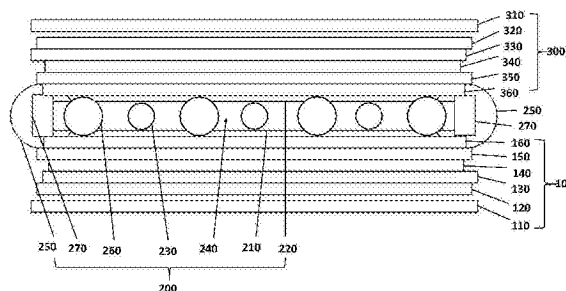
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

高对比度液晶显示装置

(57)摘要

本发明提出一种高对比度液晶显示装置,包括一个透明的上结构层、一个透明的下结构层、以及夹持于上结构层与下结构层之间的一个液晶结构层。下结构层包括依序堆叠排列的一个第一偏光片、一个第一玻璃基板、一个第一二氧化硅层、一个第一ITO导电膜、一个第二二氧化硅层、以及一个第一配向膜。上结构层与下结构层在具体结构堆叠排列的顺序上是镜面对称的。液晶结构层包括封接胶、扭曲向列液晶、多个撒布间隔物、多个硅球与导电金粉。扭曲向列液晶240的扭曲角为 $-5\sim 5$ 度或 $355\sim 365$ 度,预倾角为 $85\sim 95$ 度。本发明具有高对比度和高亮度,同时其液晶层厚度只有 $3.0\sim 4.0$ 微米,薄的厚度使之可视角度增大,因此应用广泛。



1. 一种高对比度液晶显示装置,包括一个透明的上结构层(300)、一个透明的下结构层(100)、以及夹持于该上结构层(100)与该下结构层(300)之间的一个液晶结构层(200),其特征在于:

该下结构层(100)包括依序堆叠排列的一个第一偏光片(110)、一个第一玻璃基板(120)、一个第一二氧化硅层(130)、一个第一ITO导电膜(140)、一个第二二氧化硅层(150)、以及一个第一配向膜(160),该第一配向膜(160)形成于该液晶结构层(200)的下表面(210);

该上结构层(300)包括依序堆叠排列的一个第二配向膜(360)、一个第三二氧化硅层(350)、一个第二ITO导电膜(340)、一个第四二氧化硅层(330)、一个第二玻璃基板(320)以及一个第二偏光片(310),该第二配向膜(360)形成于该液晶结构层(200)的上表面(220);

该液晶结构层(200)包括封接胶(250)、扭曲向列液晶(240)、多个撒布间隔物(230)、多个硅球(260)与导电金粉(270),该撒布间隔物(230)与该硅球(260)均匀分布于该扭曲向列液晶(240)中,该封接胶(250)形成于该扭曲向列液晶(240)的周围、并粘合该第一配向膜(160)与该第二配向膜(360)。

2. 根据权利要求1所述的高对比度液晶显示装置,其特征在于:该扭曲向列液晶(240)的扭曲角为 $-5^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 度。

3. 根据权利要求1所述的高对比度液晶显示装置,其特征在于:该扭曲向列液晶(240)的扭曲角为 $355^{\circ}\sim 365^{\circ}$ 度。

4. 根据权利要求2或3所述的高对比度液晶显示装置,其特征在于:该扭曲向列液晶(240)的预倾角为 $85^{\circ}\sim 95^{\circ}$ 度。

5. 根据权利要求4所述的高对比度液晶显示装置,其特征在于:该液晶结构层(200)的厚度为3微米 $\sim$ 4微米。

6. 根据权利要求5所述的高对比度液晶显示装置,其特征在于:该撒布间隔物(230)的粒径基本相同于该液晶结构层(200)的厚度,该导电金粉(270)与该硅球(260)的粒径较该液晶结构层(200)的厚度更大。

7. 根据权利要求6所述的高对比度液晶显示装置,其特征在于:该第一玻璃基板(120)与该第二玻璃基板(320)为硼硅玻璃。

8. 根据权利要求7所述的高对比度液晶显示装置,其特征在于:该第一玻璃基板(120)与该第二玻璃基板(320)的厚度为0.5微米 $\sim$ 0.7微米。

9. 根据权利要求8所述的高对比度液晶显示装置,其特征在于:该第一ITO导电膜(140)与该第二ITO导电膜(340)预先形成有镂空的图案的厚度为300 $\sim$ 400埃。

10. 根据权利要求9所述的高对比度液晶显示装置,其特征在于:该第一配向膜(160)与该第二配向膜(360)为聚亚酰胺。

高对比度液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及控制来自独立光源的光的强度、颜色、相位、偏振或方向的器件或装置,尤其指一种液晶显示单元。

背景技术

[0002] 随着液晶显示技术的发展和广泛的应用需求,比如应用在户外的智能穿戴设备、交通标志、测量设备的显示器都需要更高的对比度,对显示技术的性能提出了更高的要求。对比度越高,图像的锐利程度就越高,图像也就越清晰,显示器所表现出来的色彩也就越鲜明、层次感越丰富。

[0003] 扭曲向列型液晶,即TN-LCD (Twisted Nematic LCD),液晶分子扭曲角度为90度。双稳态扭曲向列型液晶,即BTN-LCD (Bistable Twist Nematic LCD),为TN-LCD的改良,BTN液晶可以采用在不存在外加电场的情况下稳定或亚稳定的至少2个结构,两种结构包括各自具有不同的扭转角的一致扭曲的平面向列结构。BTN液晶因其双稳定性保持特定结构,具有存储图像的能力,不需要以高速率连续更新显示器,极大地减小了显示器的功耗,深受人们欢迎。

[0004] 目前市场上的BTN液晶产品的最高对比度比超过1000,但是远远不能满足应用需求,其显示底色比较浅,会半透光线,显示效果不理想,可视角度也比较窄。

[0005] 对于BTN液晶,经文献检索发现,中国专利公开号CN202267802U披露一种BTN液晶的现有技术,该结构包括一上基板、顺次涂覆于上基板内侧的第一导电薄膜和第一取向层,还包括置于上基板外侧的防反/减反功能层。该专利通过提高显示器本身的反射率,降低表面反射率,使其具备良好的显示效果,增强了显示器的可读性,但是仍然没有解决对比度低的问题。

[0006] 中国专利公开号为CN104849933A披露另一种BTN液晶的现有技术,通过新的光学设计以及在向列型液晶中增加增白底色的材料,同时选择驱动芯片在程序驱动中高电压驱动,在液晶显示材料灌注前配入0.5-3.5%的黑色染料,使液晶在驱动过程中随电压的调整变化,得到白色背景高对比度。

[0007] TN型液晶因上下偏光板的相对位置不同分为NB (Normally black:常黑状态)型和NW (Normally white:常亮状态)型液晶显示器。上下偏光板的极性是互相垂直时为NW型液晶显示器,它在不施加电压时是常亮状态,施加电压后图案呈现黑暗状态;上下偏光板的极性是互相平行时为NB型液晶显示器,它在不施加电压时是常黑状态,施加电压后图案呈现光亮状态。

[0008] 上述现有技术CN104849933A虽然提高了对比度,但是工序复杂,增加了制造成本。更重要的是,该专利只适用于NW型液晶显示器,不适用于NB型液晶显示器。因此,现有技术在制作高对比度的NB型液晶显示器中存在缺陷,需要改进。

发明内容

[0009] 本发明提出一种高对比度液晶显示装置,其具有超高亮度、超高对比度,性能稳定可靠,解决了以上不足。

[0010] 本发明提出的高对比度液晶显示装置,包括一个透明的上结构层、一个透明的下结构层、以及夹持于上结构层与下结构层之间的一个液晶结构层。下结构层包括依序堆叠排列的一个第一偏光片、一个第一玻璃基板、一个第一二氧化硅层、一个第一ITO导电膜、一个第二二氧化硅层、以及一个第一配向膜,第一配向膜形成于液晶结构层的下表面。上结构层包括依序堆叠排列的一个第二配向膜、一个第三二氧化硅层、一个第二ITO导电膜、一个第四二氧化硅层、一个第二玻璃基板以及一个第二偏光片,第二配向膜形成于液晶结构层的上表面。液晶结构层包括封接胶、扭曲向列液晶、多个撒布间隔物、多个硅球与导电金粉,撒布间隔物与硅球均匀分布于扭曲向列液晶中,封接胶形成于扭曲向列液晶的周围、并粘合第一配向膜与第二配向膜。

[0011] 本发明的有益效果在于:

[0012] 本发明的特殊结构使之具有很多优异的性能。首先其具有高亮度与高对比度,对比度能达到1500以上。因此,本发明特别适合使用在户外场合,如在太阳光照充足的情况下不会出现看不清的情况。同时,本发明的液晶层厚度优选为3.0~4.0微米,而TN为8.0~9.0微米,HTN与STN为6.0微米,薄的厚度使之可视角度增大。另外,本发明能够轻易配合不同颜色的光源,而形成不同颜色的液晶显示装置。这些优异的性能使之应用广泛,例如穿戴式智能设备、交通标志、户外测量设备等。

附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本发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地介绍,附图仅作为介绍的示意图,并不是按实物的大小比例作图。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。

[0014] 图1为本发明的结构层示意图。

[0015] 图2为本发明的扭曲向列液晶示意图。

[0016] 图2a为图2从正上方看到的扭曲角为-5~5度示意图。

[0017] 图2b为图2从正上方看到的扭曲角为355~365度示意图。

[0018] 图3a为本发明的扭曲向列液晶不施加电场时光线走向示意图。

[0019] 图3b为本发明的扭曲向列液晶施加电场后图案部分光线走向示意图。

[0020] 图例说明:

[0021]	下结构层	100
[0022]	第一偏光片	110
[0023]	第一玻璃基板	120
[0024]	第一二氧化硅层	130
[0025]	第一ITO导电膜	140
[0026]	第二二氧化硅层	150
[0027]	第一配向膜	160
[0028]	液晶结构层	200

[0029]	液晶结构层的下表面	210
[0030]	液晶结构层的上表面	220
[0031]	撒布间隔物	230
[0032]	扭曲向列液晶	240
[0033]	封接胶	250
[0034]	硅球	260
[0035]	导电金粉	270
[0036]	上结构层	300
[0037]	第二偏光片	310
[0038]	第二玻璃基板	320
[0039]	第四二氧化硅层	330
[0040]	第二ITO导电膜	340
[0041]	第三二氧化硅层	350
[0042]	第二配向膜	360

具体实施方式

[0043] 下面结合附图对本发明的优选实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0044] 本发明提出一种高对比度液晶显示装置,其具体结构组成请参考图1。

[0045] 高对比度液晶显示装置,包括一个透明的上结构层300、一个透明的下结构层100、以及夹持于上结构层300与下结构层100之间的一个液晶结构层200。

[0046] 下结构层100包括依序堆叠排列的一个第一偏光片110、一个第一玻璃基板120、一个第一二氧化硅层130、一个第一ITO导电膜140、一个第二二氧化硅层150、以及一个第一配向膜160。第一配向膜160形成于液晶结构层的下表面210。

[0047] 上结构层300与下结构层100在具体结构堆叠排列的顺序是对称的,包括依序堆叠排列的一个第二配向膜360、一个第三二氧化硅层350、一个第二ITO导电膜340、一个第四二氧化硅层330、一个第二玻璃基板320以及一个第二偏光片310,第二配向膜360形成于液晶结构层的上表面220。

[0048] 液晶结构层200厚度优选为3微米~4微米,包括封接胶250、扭曲向列液晶240、多个撒布间隔物230、多个硅球260与导电金粉270,撒布间隔物230与硅球260均匀分布于扭曲向列液晶240中,封接胶250形成于扭曲向列液晶240的周围、并粘合第一配向膜160与第二配向膜360。如图2、图2a与图2b所示,扭曲向列液晶240的扭曲角为-5~5度或355~365度,使通过偏光片的入射光顺从该扭曲角旋转。另外,撒布间隔物230的粒径基本相同于液晶结构层200的厚度,导电金粉270与硅球260的粒径较液晶结构层200的厚度更大。撒布间隔物230与硅球260的作用在于支撑液晶结构层200,使其在受压时仍然具有稳定的厚度,可以被固定夹持于第一玻璃基板120和第二玻璃基板320之间的液晶结构层200。

[0049] 其中,第一玻璃基板120与第二玻璃基板320为硼硅玻璃,为了配合液晶结构层200的厚度,第一玻璃基板120与第二玻璃基板320的厚度优选为0.5微米~0.7微米之间。硼硅玻璃具有较低的热膨胀率、较佳的热稳定性、较高的透光率,因此作为本发明实现高对比度

功能的首选。第一配向膜160与第二配向膜360为聚亚酰胺,其作用使扭曲向列液晶240的分子旋转方向一致性更好,给扭曲向列液晶分子提供的预倾角优选为85~95度。第一ITO导电膜140和第二ITO导电膜340为氧化铟锡膜,为了阻止玻璃基板上的钠离子向扭曲向列液晶里扩散,在镀ITO导电膜之前,镀上一层二氧化硅层。第一ITO导电膜140与第二ITO导电膜340预先形成有镂空的图案,其厚度为300~400埃。

[0050] 高对比度液晶显示装置属于NB型。其显示原理如下:

[0051] 请参考图3a与图3b,本发明的第一偏光片110与第二偏光片310的极性是互相平行的。扭曲向列液晶分子会依配向膜的细沟槽方向依序旋转排列。如图3a所示,当扭曲向列液晶240在不施加电场时,入射光经过第一偏光片110后通过液晶结构层200,入射光变成偏光,此时偏光被扭曲向列液晶240按扭曲角旋转,离开扭曲向列液晶240时,其偏光方向已按扭曲角旋转,而第二偏光片310与第一偏光片110的方向一致,因此光线不能顺利通过,电极面呈现黑暗的状态。如图3b所示,当给扭曲向列液晶240施加一个电场,每个液晶分子的光轴转向与电场方向一致,扭曲向列液晶240因此失去了旋光的能力,来自入射偏光片的偏光,其偏光方向与另一偏光片的偏光方向一致,光线能够顺利通过,电极面因此呈现光亮的状态,预先形成于第一ITO导电膜140与第二ITO导电膜340的镂空的图案则发亮,在不向扭曲向列液晶施加电场时该镂空图案则呈现黑暗的状态。

[0052] 在使用状态中,本发明需要加上背光模块,背光模块放置于LCD液晶屏下层和PCB电路驱动板上层。同时,本发明能够轻易配合不同颜色的光源,而形成不同颜色的液晶显示装置。

[0053] 本发明的整体结构具有高亮度与高对比度,对比度能达到1500以上,在太阳光照充足的情况下也不会出现看不清的情况,显示效果非常好。同时,本发明的液晶结构层厚度优选为3.0~4.0微米,而TN为8.0~9.0微米,HTN与STN为6.0微米,薄的厚度使之可视角度增大。因此,本发明特别适合使用在户外场合,例如穿戴式智能设备、交通标志、户外测量设备等。

[0054] 以上仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

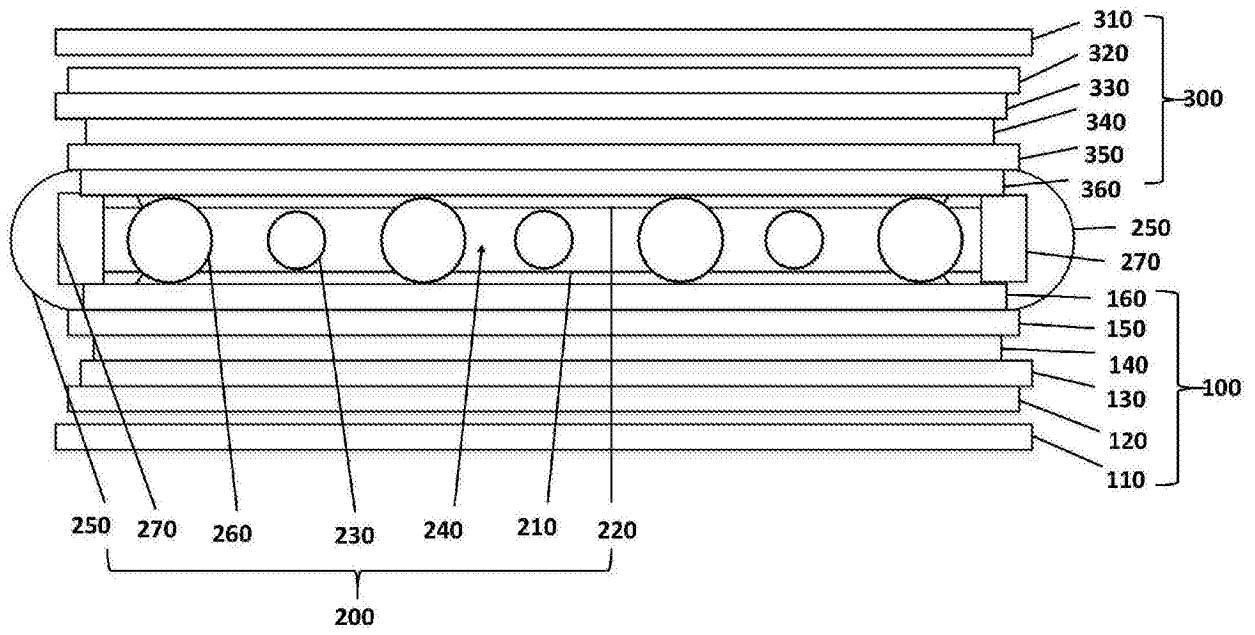


图1

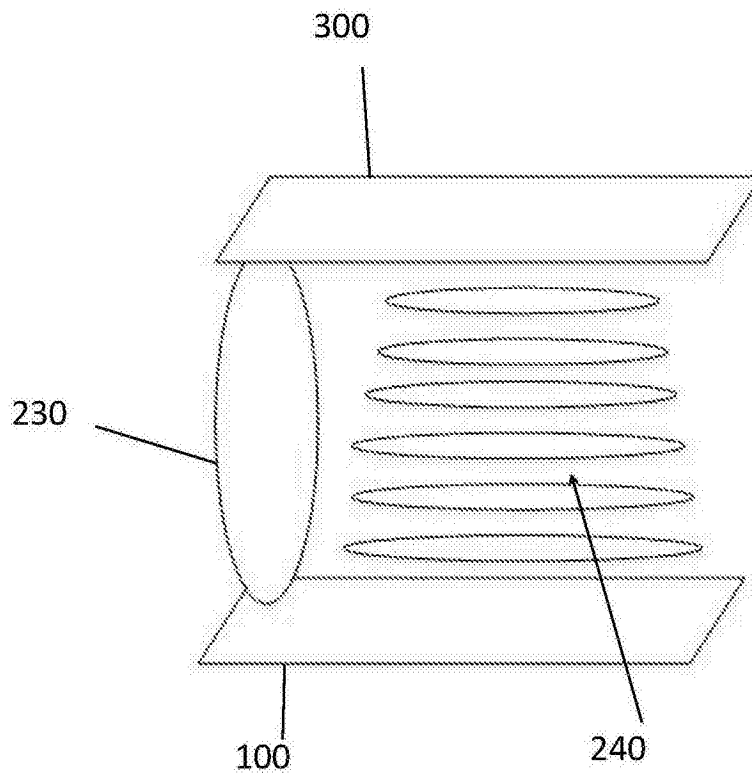


图2

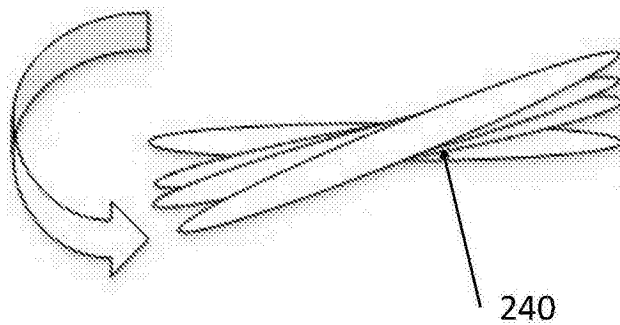


图2a

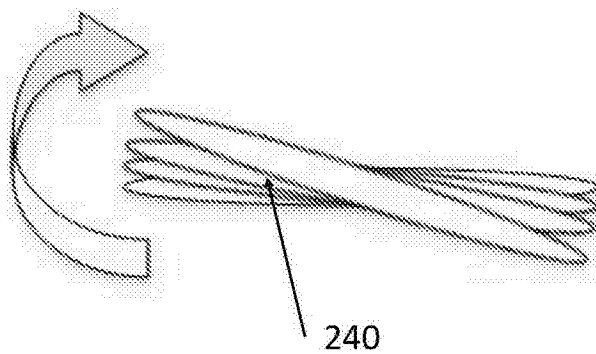


图2b

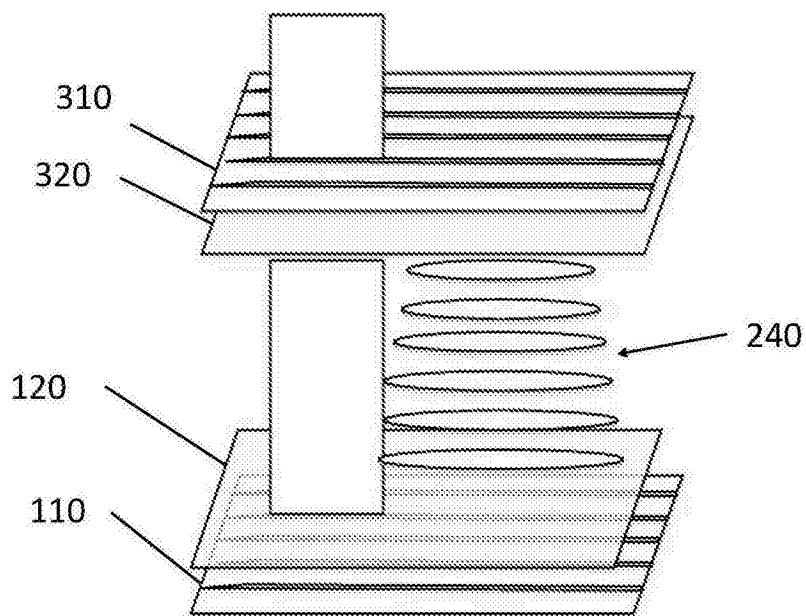


图3a

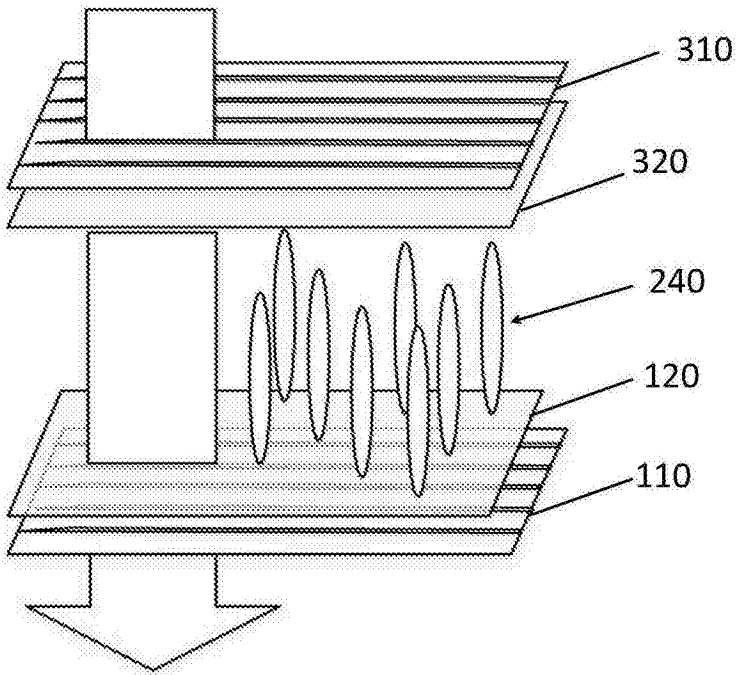


图3b

专利名称(译)	高对比度液晶显示装置		
公开(公告)号	CN106842754A	公开(公告)日	2017-06-13
申请号	CN201710102544.2	申请日	2017-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	中山微视显示器有限公司		
申请(专利权)人(译)	中山微视显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	中山微视显示器有限公司		
[标]发明人	邹道发		
发明人	邹道发		
IPC分类号	G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/1396		
代理人(译)	王健鹏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种高对比度液晶显示装置，包括一个透明的上结构层、一个透明的下结构层、以及夹持于上结构层与下结构层之间的一个液晶结构层。下结构层包括依序堆叠排列的一个第一偏光片、一个第一玻璃基板、一个第一二氧化硅层、一个第一ITO导电膜、一个第二二氧化硅层、以及一个第一配向膜。上结构层与下结构层在具体结构堆叠排列的顺序上是镜面对称的。液晶结构层包括封接胶、扭曲向列液晶、多个撒布间隔物、多个硅球与导电金粉。扭曲向列液晶240的扭曲角为-5~5度或355~365度，预倾角为85~95度。本发明具有高对比度和高亮度，同时其液晶层厚度只有3.0~4.0微米，薄的厚度使之可视角度增大，因此应用广泛。

