



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108398833 A

(43)申请公布日 2018.08.14

(21)申请号 201810239595.4

(22)申请日 2018.03.22

(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 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 向西 左雄灿

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 姜春咸 陈源

(51)Int.Cl.

G02F 1/13363(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

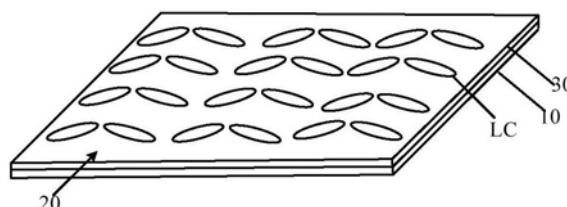
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

补偿膜及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种补偿膜,包括衬底和设置在该衬底上的液晶材料层,所述补偿膜被划分为沿预定方向依次排列的多个补偿区,所述多个补偿区包括多个第一补偿区和多个第二补偿区,所述第一补偿区和所述第二补偿区交替排列;所述液晶材料层的液晶分子倾斜于所述衬底;所述第一补偿区中的液晶分子和所述第二补偿区中的液晶分子的倾斜方向相反。相应地,本发明还提供一种补偿膜的制作方法和显示装置。本发明的补偿膜的视角补偿效果更好,能够提高显示装置侧视角的对比度。



1. 一种补偿膜,包括衬底和设置在该衬底上的液晶材料层,其特征在于,所述补偿膜被划分为沿预定方向依次排列的多个补偿区,所述多个补偿区包括多个第一补偿区和多个第二补偿区,所述第一补偿区和所述第二补偿区交替排列;所述液晶材料层的液晶分子倾斜于所述衬底;所述第一补偿区中的液晶分子和所述第二补偿区中的液晶分子的倾斜方向相反。

2. 根据权利要求1所述的补偿膜,其特征在于,所述第一补偿区在所述预定方向上的尺寸与所述第二补偿区在所述预定方向上的尺寸相同。

3. 根据权利要求1或2所述的补偿膜,其特征在于,所述液晶分子的倾斜角在 $0\sim 2^{\circ}$ 之间。

4. 根据权利要求1或2所述的补偿膜,其特征在于,所述液晶材料层为聚合物液晶材料层。

5. 根据权利要求1或2所述的补偿膜,其特征在于,所述衬底上还设置有第一配向层,所述液晶材料层设置在所述第一配向层上,所述第一配向层用于对所述液晶材料层的液晶分子进行配向,以使得所述液晶分子倾斜于所述衬底。

6. 根据权利要求1或2所述的补偿膜,其特征在于,所述衬底上还设置有诱导层和设置在该诱导层上的第二配向层,所述液晶材料层设置在所述第二配向层上;所述诱导层包括多个凸起,每个凸起具有倾斜方向相反的两个倾斜侧面,两个倾斜侧面分别位于相邻的第一补偿区和第二补偿区中,每个补偿区均对应一个倾斜侧面;所述第二配向层用于对所述液晶分子进行配向,以使得所述液晶分子沿所述凸起的倾斜侧面倾斜。

7. 一种显示装置,包括液晶面板,该液晶面板的入光侧和出光侧均设置有偏光片,其特征在于,至少一个偏光片与所述液晶面板之间设置有权利要求1至6中任意一项所述的补偿膜。

8. 一种补偿膜的制作方法,其特征在于,所述补偿膜被划分为沿预定方向依次排列的多个补偿区,所述多个补偿区包括多个第一补偿区和多个第二补偿区,所述第一补偿区和所述第二补偿区交替排列;所述制作方法包括:

在衬底上形成液晶材料层,所述液晶材料层的液晶分子倾斜于所述衬底;所述第一补偿区中的液晶分子和所述第二补偿区中的液晶分子的倾斜方向相反。

9. 根据权利要求8所述的制作方法,其特征在于,在衬底上形成液晶材料层之前还包括:

在所述衬底上形成第一配向材料层;

对所述第一配向材料层位于第一补偿区的部分和位于第二补偿区的部分分别进行配向,以形成第一配向层;其中,所述第一补偿区和所述第二补偿区的配向方向均倾斜于衬底,且两种配向方向朝相反的方向倾斜;

其中,所述液晶材料层形成在所述第一配向层上。

10. 根据权利要求8所述的制作方法,其特征在于,在衬底上形成液晶材料层之前还包括:

在所述衬底上形成诱导层,所述诱导层包括多个凸起,每个凸起具有倾斜方向相反的两个倾斜侧面,每个凸起的两个倾斜侧面分别位于相邻的第一补偿区和第二补偿区中,且每个补偿区均对应一个倾斜侧面;

在所述诱导层上形成第二配向材料层；

沿所述倾斜侧面的倾斜方向对该倾斜侧面上的第二配向材料层进行配向，以形成第二配向层；

其中，所述液晶材料层形成在所述第二配向层上。

补偿膜及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种补偿膜及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,产品规格要求也越来越高,其中一项重要的规格要求就是侧视角对比度。而在液晶产品中,由于液晶分子的各向异性,导致在侧方观看显示画面时,对比度有所降低。其中,对比度是最高灰度级与最低灰度级的透过率之比。通常,面板厂家会在显示面板外侧设置补偿膜来进行视角补偿,以增加侧视角对比度,图1为现有技术中常用的一种补偿膜的结构示意图,其包括衬底10和设置在衬底10上的液晶材料层20,液晶材料层20中的液晶分子LC沿同一方向依次排列。显示面板外设置图1的补偿膜后,各视角的对比度分布如图2所示,其中,矩形框范围为主要的观看视角范围,即,左右方向 $\pm 40^\circ$ 、垂直方向 $-10^\circ \sim 20^\circ$ 的范围。可以看出,利用图1的补偿膜进行视角补偿后,在位置A(即,观看角度为水平方向 40° 、垂直方向 20° 左右的位置)和位置B(即,观看角度为水平方向 -40° 、垂直方向 20° 左右的位置),对比度较低,因此,补偿膜的视角补偿效果有待提高。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提出了一种补偿膜及其制作方法、显示装置,以提高补偿膜的补偿效果,能够提高显示装置侧视角的对比度。

[0004] 为了解决上述技术问题之一,本发明提供一种补偿膜,包括衬底和设置在该衬底上的液晶材料层,所述补偿膜被划分为沿预定方向依次排列的多个补偿区,所述多个补偿区包括多个第一补偿区和多个第二补偿区,所述第一补偿区和所述第二补偿区交替排列;所述液晶材料层的液晶分子倾斜于所述衬底;所述第一补偿区中的液晶分子和所述第二补偿区中的液晶分子的倾斜方向相反。

[0005] 优选地,所述第一补偿区在所述预定方向上的尺寸与所述第二补偿区在所述预定方向上的尺寸相同。

[0006] 优选地,所述液晶分子的倾斜角在 $0 \sim 2^\circ$ 之间。

[0007] 优选地,所述液晶材料层为聚合物液晶材料层。

[0008] 优选地,所述衬底上还设置有第一配向层,所述液晶材料层设置在所述第一配向层上,所述第一配向层用于对所述液晶材料层的液晶分子进行配向,以使得所述液晶分子倾斜于所述衬底。

[0009] 优选地,所述衬底上还设置有诱导层和设置在该诱导层上的第二配向层,所述液晶材料层设置在所述第二配向层上;所述诱导层包括多个凸起,每个凸起具有倾斜方向相反的两个倾斜侧面,两个倾斜侧面分别位于相邻的第一补偿区和第二补偿区中,每个补偿区均对应一个倾斜侧面;所述第二配向层用于对所述液晶分子进行配向,以使得所述液晶分子沿所述凸起的倾斜侧面倾斜。

[0010] 相应地,本发明还提供一种显示装置,包括液晶面板,该液晶面板的入光侧和出光

侧均设置有偏光片,至少一个偏光片与所述液晶面板之间设置有上述补偿膜。

[0011] 相应地,本发明还提供一种补偿膜的制作方法,所述补偿膜被划分为沿预定方向依次排列的多个补偿区,所述多个补偿区包括多个第一补偿区和多个第二补偿区,所述第一补偿区和所述第二补偿区交替排列;所述制作方法包括:

[0012] 在衬底上形成液晶材料层,所述液晶材料层的液晶分子倾斜于所述衬底;所述第一补偿区中的液晶分子和所述第二补偿区中的液晶分子的倾斜方向相反。

[0013] 优选地,在衬底上形成液晶材料层之前还包括:

[0014] 在所述衬底上形成第一配向材料层;

[0015] 对所述第一配向材料层位于第一补偿区的部分和位于第二补偿区的部分分别进行配向,以形成第一配向层;其中,所述第一补偿区和所述第二补偿区的配向方向均倾斜于衬底,且两种配向方向朝相反的方向倾斜;

[0016] 其中,所述液晶材料层形成在所述第一配向层上。

[0017] 优选地,在衬底上形成液晶材料层之前还包括:

[0018] 在所述衬底上形成诱导层,所述诱导层包括多个凸起,每个凸起具有倾斜方向相反的两个倾斜侧面,每个凸起的两个倾斜侧面分别位于相邻的第一补偿区和第二补偿区中,且每个补偿区均对应一个倾斜侧面;

[0019] 在所述诱导层上形成第二配向材料层;

[0020] 沿所述倾斜侧面的倾斜方向对该倾斜侧面上的第二配向材料层进行配向,以形成第二配向层;

[0021] 其中,所述液晶材料层形成在所述第二配向层上。

[0022] 将本发明的补偿膜应用于显示装置中时,为了提高显示装置左右两侧视角的对比度,可以通过调整补偿膜,使得液晶分子的长轴在衬底上的投影沿显示装置的左右方向延伸。这样,由于第一补偿区和第二补偿区中的液晶分子的倾斜方向相反,因此,光线射向左右侧视角处时,均会与一部分液晶分子产生较大夹角,与另一部分液晶分子产生较小夹角,这样,光线射向左右两侧视角处时与液晶分子整体上的夹角差异较小,且和光线射向垂直视角处时与液晶分子的夹角差异较小,从而使得左右侧视角处所补偿的相位差与垂直视角处所补偿的相位差相近,进而提高了侧视角处的对比度,改善了视角补偿效果。

附图说明

[0023] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0024] 图1是现有技术中的补偿膜的结构示意图;

[0025] 图2是在显示面板外设置图1的补偿膜后各视角的对比度分布图;

[0026] 图3是本发明提供的补偿膜的第一种结构的立体图;

[0027] 图4是本发明提供的补偿膜的第一种结构的主视图;

[0028] 图5是本发明提供的补偿膜的第二种结构的立体图;

[0029] 图6是本发明提供的补偿膜的第二种结构的主视图;

[0030] 图7是本发明提供的补偿膜的第一种制作方法的过程示意图;

[0031] 图8是本发明提供的补偿膜的第二种制作方法的过程示意图;

[0032] 图9是显示面板外设置本发明提供的补偿膜后各视角的对比度分布图。

[0033] 其中,附图标记为:

[0034] 10、衬底;20、液晶材料层;LC、液晶;30、第一配向层;30a、第一配向材料层;40、凸起;50、第二配向层;60、掩模板;61、遮光区;62、透光区;70、光源。

具体实施方式

[0035] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0036] 在液晶面板中,由于液晶分子各向异性取向,导致光线按垂直方向和倾斜方向穿过液晶分子时,彼此的相位差不同,因此,当光线以不同角度通过液晶层时,产生不同的相位差,从而导致通过偏光片后产生不同的透过率,进而使得不同视角处的对比度不同,减小了视角范围。而用于视角补偿的补偿膜则是通过补偿相位差,来减小不同视角处的对比度的差异,从而增大侧视角的对比度。在现有技术的补偿膜中,如图1所示,液晶分子LC的延伸方向相同,而由于在配向时难免会存在一定的预倾角,因此,在预倾角的影响下,光线射向左右两侧视角处时与液晶分子LC的夹角和光线射向垂直视角处时与液晶分子LC的夹角差异较大,从而导致左右侧视角处所补偿的相位差与垂直视角处所补偿的相位差存在一定差异,进而导致左右侧视角处的对比度达不到要求。

[0037] 为了提高补偿膜的视角补偿效果,从而提高侧视角的对比度,本发明提供一种补偿膜,如图3至图6所示,所述补偿膜包括衬底10和设置在该衬底10上的液晶材料层20。所述补偿膜被划分为沿预定方向依次排列的多个补偿区,多个补偿区包括多个第一补偿区C1和多个第二补偿区C2,第一补偿区C1和第二补偿区C2交替排列。液晶材料层20的液晶分子LC倾斜于衬底10;第一补偿区C1中的液晶分子LC和第二补偿区C2中的液晶分子LC的倾斜方向相反。如图4和图6所示,当第一补偿区C1中的液晶分子LC呈左斜状态时,第二补偿区C2中的液晶分子LC呈右斜状态。

[0038] 将补偿膜实际应用于显示装置中时,可以根据液晶分子LC的取向来进行补偿膜的设置,具体地,为了提高显示装置左右两侧视角的对比度,可以通过调整补偿膜,使得液晶分子LC的长轴在衬底10上的投影沿显示装置的左右方向延伸。这样,由于第一补偿区C1和第二补偿区C2中的液晶分子LC的倾斜方向相反,因此,光线射向左右侧视角处时,均会与一部分液晶分子LC产生较大夹角,与另一部分液晶分子LC产生较小夹角,这样,光线射向左右两侧视角处时与液晶分子LC整体上的夹角差异较小,且和光线射向垂直视角处时与液晶分子LC的夹角差异较小,从而使得左右侧视角处所补偿的相位差与垂直视角处所补偿的相位差相近,进而提高了侧视角处的对比度,改善了视角补偿效果。

[0039] 优选地,第一补偿区C1在所述预定方向上的尺寸与第二补偿区C2在所述预定方向上的尺寸相同,从而使得第一补偿区C1和第二补偿区C2的液晶分子LC的量相近,进而使得左右视角处所补偿的相位差更加一致。其中,液晶分子LC的长轴在衬底10上的正投影可以沿所述预定方向延伸。

[0040] 当液晶分子LC的倾斜角度过大时,有可能会造成漏光,从而难以通过相位差的补偿进行视角补偿,为了防止这一现象,本发明的补偿膜中,液晶分子LC的倾斜角在 $0\sim 2^{\circ}$ 之间。例如,第一补偿区C1中的液晶分子LC的倾斜角 θ_1 为 1° ,第二补偿区C2中的液晶分子LC的

倾斜角 θ_2 为 0.5° ;或者,第一补偿区C1中液晶分子LC的倾斜角 θ_1 和第二补偿区C2中的液晶分子LC的倾斜角 θ_2 均为 2° 。

[0041] 在本发明中,液晶材料层20具体为聚合物液晶材料层。

[0042] 为了使液晶材料层20中的液晶分子LC能够按照所要求进行配向,在本发明的一种实施方式中,如图3和图4所示,衬底10上还设置有第一配向层30,液晶材料层20设置在第一配向层30上,第一配向层30用于对液晶材料层20的液晶分子LC进行配向,从而通过第一配向层30的配向作用使得液晶分子LC倾斜于衬底10,且第一补偿区C1和第二补偿区C2中的液晶分子LC向相反的方向倾斜。

[0043] 在本发明的另一种实施方式中,如图5和图6所示,衬底10上设置有诱导层和设置在该诱导层上的第二配向层50,液晶材料层20设置在第二配向层50上。所述诱导层包括多个凸起40,每个凸起40具有倾斜方向相反的两个倾斜侧面,两个倾斜侧面分别位于相邻的第一补偿区C1和第二补偿区C2中,每个补偿区均对应一个倾斜侧面;第二配向层50用于对液晶分子LC进行配向,以使得液晶分子LC沿凸起40的倾斜侧面倾斜,从而形成规则排列,通过诱导层的诱导作用和第二配向层50的配向作用,使得液晶分子LC倾斜于衬底,且第一补偿区C1和第二补偿区C2的液晶分子LC向相反的方向倾斜。其中,凸起40可以呈三棱柱形,三棱柱的其中一个侧面与衬底贴合,其余两个侧面即为上述倾斜侧面;液晶分子LC沿凸起40的倾斜侧面倾斜时的状态可以为:液晶分子LC的倾斜角与倾斜侧面的倾斜角相近,且液晶分子LC可以与三棱柱的棱垂直。

[0044] 相应地,本发明还提供一种上述补偿膜的制作方法,所述补偿膜被划分为沿预定方向依次排列的多个补偿区,所述多个补偿区包括多个第一补偿区和多个第二补偿区,所述第一补偿区和所述第二补偿区交替排列。所述制作方法包括:

[0045] 在衬底上形成液晶材料层,所述液晶材料层的液晶分子倾斜于所述衬底;所述第一补偿区中的液晶分子和所述第二补偿区中的液晶分子的倾斜方向相反。

[0046] 下面对所述补偿膜的两种制作方法进行具体介绍。如图7所示,补偿膜的第一种制作方法包括:

[0047] S11、在衬底10上形成第一配向材料层30a。该第一配向材料层30a可以通过涂覆配向材料,再对配向材料进行预固化和固化后形成。

[0048] S12、对第一配向材料层30a位于第一补偿区C1的部分和位于第二补偿区C2的部分分别进行配向,以形成第一配向层30。其中,第一补偿区C1和第二补偿区C2的配向方向均倾斜于衬底10,且两种配向方向朝相反的方向倾斜。

[0049] 其中,配向方法可以为摩擦配向法或光配向法,本发明具体采用光配向法。更具体地,首先在衬底10上方设置掩模板60,掩模板60的遮光区61与第二补偿区C2对应、透光区26与第一补偿区C1对应;并从掩模板60背离衬底10的一侧对衬底10进行光照,从而对第一配向材料层30a位于第一补偿区C1的部分进行光配向。之后,移动掩模板60,使得掩模板60的遮光区61与第一补偿区C1对应、透光区62与第二补偿区C2对应,并从掩模板60背离衬底10的一侧对衬底10进行光照,从而对第一配向材料层30a位于第二补偿区C2的部分进行光配向。其中,在对第一补偿区C1开始配向时,光源70位于掩模板60右上方,并朝向左下方照射光线;在配向过程中,掩模板60和衬底10同时向右移动,从而使第一补偿区C1的配向方向为向左倾斜的方向;在对第二补偿区C2开始配向时,光源70位于掩模板60左上方,并朝向右下

方照射光线;在配向过程中,掩模板60和衬底10同时向左移动,从而使第二补偿区C2的配向方向为向右倾斜的方向。当然,配向时也可以保持掩模板60和衬底10不动,而使得光源70移动,只要掩模板60和衬底10能够与光源70相对移动,从而使得光源70能够对第一配向材料层30a的各个位置进行光照配向即可。

[0050] S13、在第一配向层30上形成液晶材料层20,以使液晶分子LC根据第一配向层30的配向方向规则排列,从而倾斜于衬底,且第一补偿区C1中的液晶分子LC和第二补偿区C2中的液晶分子LC朝相反方向倾斜。其中,步骤S13可以通过涂覆聚合物液晶材料,并对涂覆聚合物液晶材料进行加热固化和UV光照聚合,来形成液晶材料层20。

[0051] 如图8所示,补偿膜的第二种制作方法包括:

[0052] S21、在衬底10上形成诱导层,该诱导层包括多个凸起40,每个凸起40具有倾斜方向相反的两个倾斜侧面,每个凸起40的两个倾斜侧面分别位于相邻的第一补偿区C1和第二补偿区C2中,每个补偿区均对应一个倾斜侧面。

[0053] S22、在所述诱导层上形成第二配向材料层,并沿每个倾斜侧面的倾斜方向对该倾斜侧面上的第二配向材料层进行配向,以形成第二配向层50。第二配向材料层采用和上述第一配向材料层相同的方式,通过涂覆→预固化→固化形成。对第二配向材料层的配向方式可以采用摩擦配向法或光配向法。

[0054] S23、在第二配向层50涂覆聚合物液晶材料,并对该聚合物液晶材料进行加热固化和UV光照聚合,从而形成液晶材料层20。在第二配向层50的配向作用和诱导层的诱导作用下,液晶材料层20的液晶分子LC沿倾斜斜面排列,从而倾斜于衬底,且第一补偿区C1和第二补偿区C2中的液晶分子LC的倾斜方向相反。

[0055] 相应地,本发明还提供一种显示装置,包括液晶面板,液晶面板的入光侧和出光侧均设置有偏光片,至少一个偏光片与液晶面板之间设置有上述补偿膜。其中,液晶面板具体可以为ADS型液晶面板。所述显示装置可以为:电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0056] 由于上述补偿膜能够提高侧视角的对比度,提高视角补偿效果,因此,采用上述补偿膜的显示装置的视角更广,满足越来越严的侧视角对比度要求。

[0057] 在一具体实例中,液晶面板为ADS型液晶面板,补偿膜中第一补偿区C1和第二补偿区C2的液晶分子LC的倾斜角均为 2° ,且液晶面板未施加电压时,液晶面板中任意一个液晶分子的长轴与补偿膜中的任意一个液晶分子的长轴共面。这种情况下,各视角的对比度分布图如图9所示,和图2相比可以看出,在相同的视角范围内,本发明在侧视角的对比度更高,视角补偿效果更好。

[0058] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

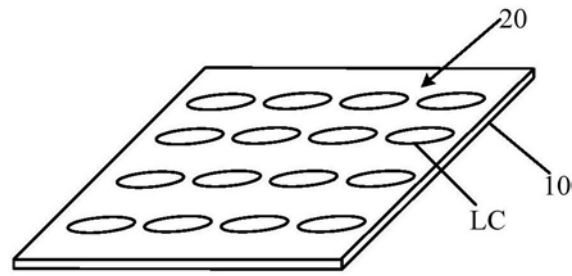


图1

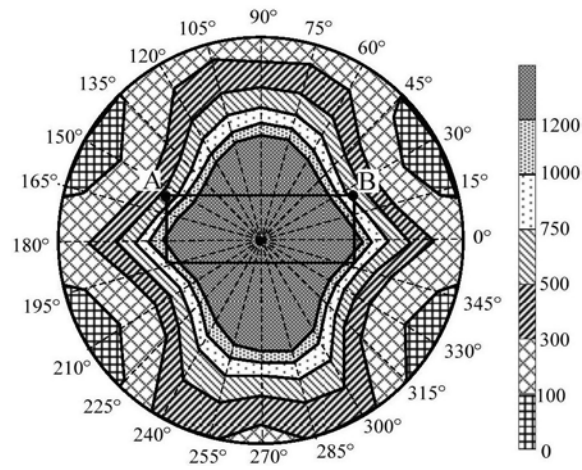


图2

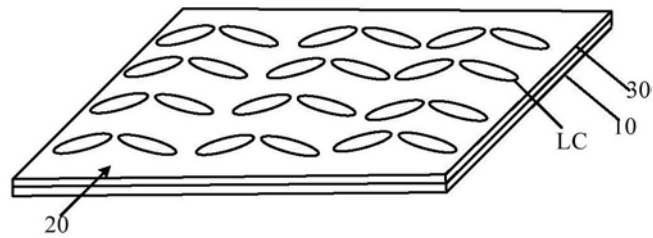


图3

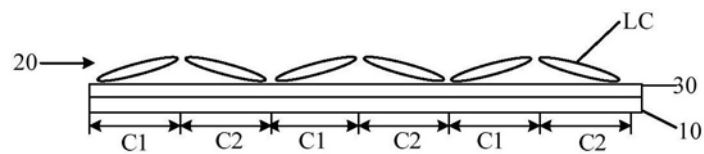


图4

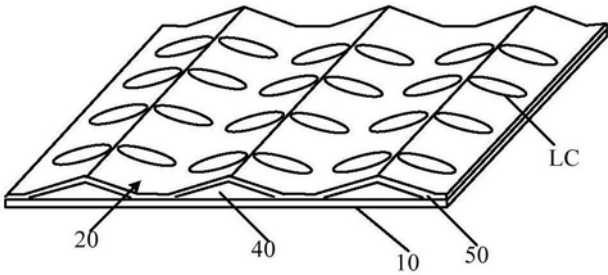


图5

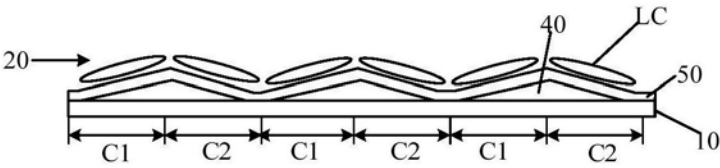


图6

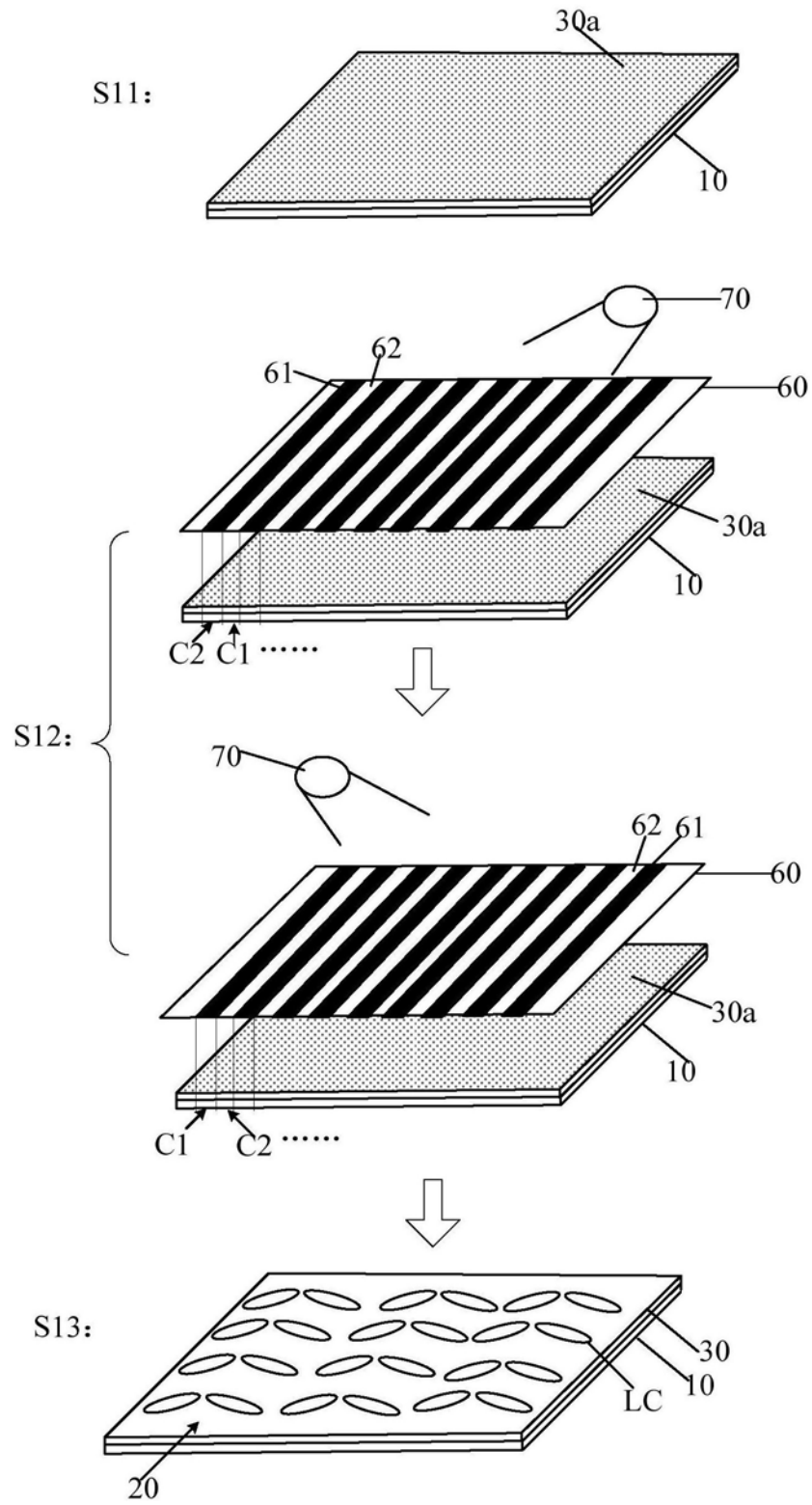


图7

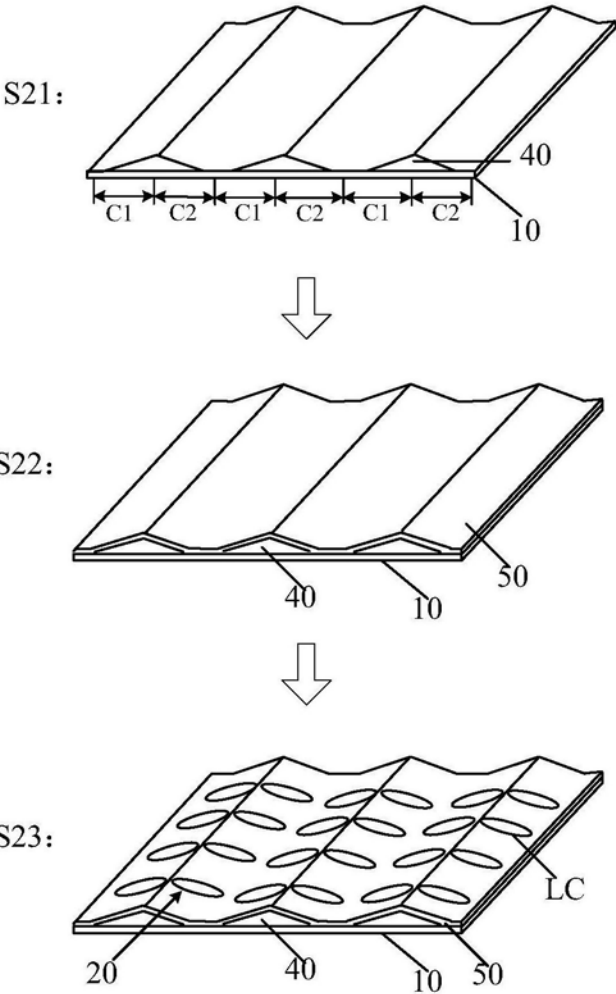


图8

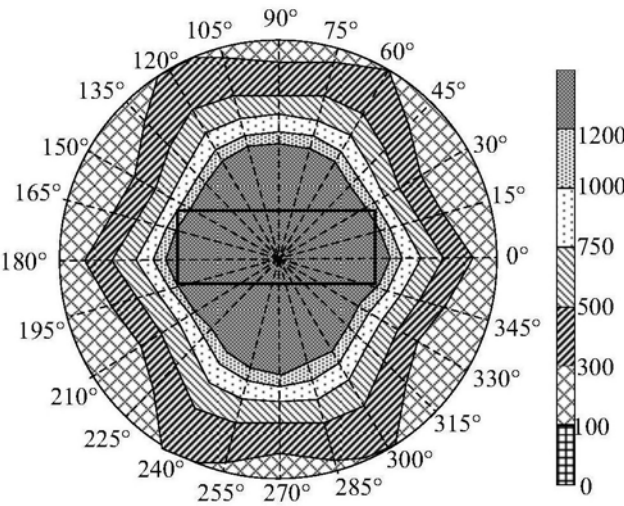


图9

专利名称(译)	补偿膜及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN108398833A	公开(公告)日	2018-08-14
申请号	CN201810239595.4	申请日	2018-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都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 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	向西 左雄灿		
发明人	向西 左雄灿		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133753 G02F1/13363 G02F2001/133761		
代理人(译)	陈源		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种补偿膜，包括衬底和设置在该衬底上的液晶材料层，所述补偿膜被划分为沿预定方向依次排列的多个补偿区，所述多个补偿区包括多个第一补偿区和多个第二补偿区，所述第一补偿区和所述第二补偿区交替排列；所述液晶材料层的液晶分子倾斜于所述衬底；所述第一补偿区中的液晶分子和所述第二补偿区中的液晶分子的倾斜方向相反。相应地，本发明还提供一种补偿膜的制作方法和显示装置。本发明的补偿膜的视角补偿效果更好，能够提高显示装置侧视角的对比度。

