

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

G02B 1/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410059450.4

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100370340C

[22] 申请日 2004.6.28

[21] 申请号 200410059450.4

[30] 优先权

[32] 2003.12.30 [33] KR [31] 10-2003-0100363

[73] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 李万焕 李夏荣

[56] 参考文献

WO0120394A1 2001.3.22

US2003193637A1 2003.10.16

US6011603A 2000.1.4

US6380996B1 2002.4.30

EP0840904A1 1998.5.13

US5619352A 1997.4.8

审查员 张梦欣

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 祁建国

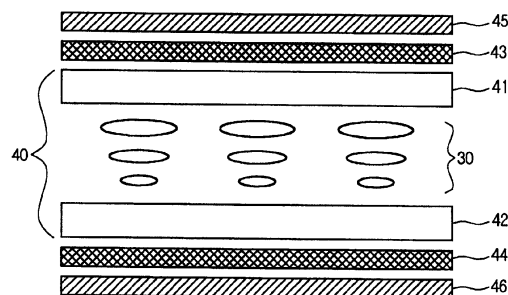
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 7 页

[54] 发明名称

补偿膜及其制造方法和使用该补偿膜的液晶显示器

[57] 摘要

本发明涉及补偿膜及其制造方法和使用该补偿膜的液晶显示器，可以获得较宽的视角，通过设置用多层胆甾醇液晶层形成的补偿膜，保证液晶显示器具有更大的视角。所述补偿膜包括：基板上形成的多个取向膜，多个取向膜具有相继改变的不同倾斜角；通过在所述多个取向膜的每个取向膜上涂覆一层胆甾醇液晶层来形成多个液晶层，所述多个液晶层分别形成在最下层取向膜上、各取向膜之间以及最上层取向膜上。



1、一种用于液晶显示器的补偿膜，包括：

基板上形成的多个取向膜，多个取向膜具有相继改变的不同倾斜角；

通过在所述多个取向膜的每个取向膜上涂覆一层胆甾醇液晶层来形成多个液晶层，所述多个液晶层分别形成在最下层取向膜上、各取向膜之间以及最上层取向膜上。

2、按照权利要求1的补偿膜，其特征在于，胆甾醇液晶层形成为具有至少三层的多层结构。

3、一种用于液晶显示器的补偿膜的制造方法，包括以下步骤：

a) 基板上印刷、硬化和对准光学取向膜；

b) 在已对准的光学取向膜上涂覆胆甾醇液晶层，和硬化胆甾醇液晶层；
和

c) 重复进行步骤a)和b)，以顺序设置多个光学取向膜以及在所述多个光学取向膜的每个光学取向膜上形成的多层胆甾醇液晶层，

其中所述多个光学取向膜具有相继改变的不同倾斜角。

4、按照权利要求3的制造方法，其特征在于，多层的胆甾醇液晶层具有彼此相继不同的倾斜角。

5、按照权利要求3的制造方法，其特征在于，用非偏振的紫外线光(UV)和离子束辐射中的至少一种进行辐射以对准光学取向膜。

6、一种液晶显示器，包括：

下基板，具有按矩阵设置的多个薄膜晶体管，用栅极线和数据线确定的多个像素区；

上基板，设置成对应于下基板，上基板具有表示多种颜色的多个滤色片图形；

在上基板与下基板之间的间隙中注入液晶形成的液晶层；

在上基板和下基板的外表面上通过顺序形成多个光学取向膜以及在所述多个光学取向膜的每个光学取向膜上形成的多层胆甾醇液晶层来设置第一和第二补偿膜，所述多个光学取向膜具有相继改变的不同倾斜角；和

分别粘结到上基板和下基板的外表面上的具有相互垂直的透光轴的第一

和第二偏振板。

7、按照权利要求6的液晶显示器，其特征在于，第一和第二补偿膜用负型液晶板形成。

8、按照权利要求6的液晶显示器，其特征在于，通过涂覆具有彼此相继不同的倾斜角的多个胆甾醇液晶层形成第一和第二补偿膜。

9、按照权利要求6的液晶显示器，其特征在于，所述液晶层所应用的液晶模式是选自：扭曲向列（TN）模式，光学补偿的双折射（OCB）模式，垂直取向（VA）模式，共平面开关（IPS）模式，或电控制的双折射（ECB）模式中的至少一种。

10、按照权利要求6的液晶显示器，其特征在于，所述第一和第二补偿膜的每个补偿膜包括：

基板上的第一取向膜；

第一取向膜上的第一液晶层；

第一液晶层上的第二取向膜；和

第二取向膜上的第二液晶层。

11、按照权利要求10的液晶显示器，其特征在于，液晶层包括胆甾醇液晶层。

12、按照权利要求10的液晶显示器，其特征在于，第一取向膜具有第一预倾斜角，第二取向膜具有第二预倾斜角，其中，第一预倾斜角与第二预倾斜角不同。

13、按照权利要求10的液晶显示器，还包括：

第二液晶层上的第三取向膜；和

第三取向膜上的第三液晶层。

14、按照权利要求13的液晶显示器，其特征在于，液晶层包括胆甾醇液晶层。

15、按照权利要求13的液晶显示器，其特征在于，第一取向膜具有第一预倾斜角，第二取向膜具有第二预倾斜角，第三取向膜具有第三预倾斜角，其中，第一预倾斜角与第二预倾斜角不同，第二预倾斜角与第三预倾斜角不同。

16、一种光学补偿膜的制造方法，包括以下步骤：

基板上形成第一取向膜；

第一取向膜上形成第一液晶层；
第一液晶层上形成第二取向膜；和
第二取向膜上形成第二液晶层。

17、按照权利要求 16 的制造方法，其特征在于，液晶层包括胆甾醇液晶层。

18、按照权利要求 16 的制造方法，其特征在于，第一取向膜具有第一预倾斜角，第二取向膜具有第二预倾斜角，其中，第一预倾斜角与第二预倾斜角不同。

19、按照权利要求 16 的制造方法，还包括：
第二液晶层上形成第三取向膜；和
第三取向膜上形成第三液晶层。

20、按照权利要求 19 的制造方法，其特征在于，液晶层包括胆甾醇液晶层。

21、按照权利要求 19 的制造方法，其特征在于，第一取向膜具有第一预倾斜角，第二取向膜具有第二预倾斜角，第三取向膜具有第三预倾斜角，其中，第一预倾斜角与第二预倾斜角不同，第二预倾斜角与第三预倾斜角不同。

补偿膜及其制造方法和使用该补偿膜的液晶显示器

本申请要求申请日为 2003 年 12 月 30 日在韩国专利局申请的申请号为 No. P-2003-100363 的韩国专利申请的权益，其在此引用以供参考。

技术领域

本发明涉及液晶显示器，特别涉及补偿膜及其制造方法和使用该补偿膜的液晶显示器。

背景技术

随着近年来信息科学的飞速发展，对具有例如细长的、重量轻和低能耗等优良特性的平板式显示器的需求越来越大。

与阴极射线管（CRT）相比，作为平板显示器之一的液晶显示器（LCD）具有更大的视野，与具有相同尺寸的荧光屏的阴极射线管（CRT）相比，液晶显示器具有小的平均电功耗和低发热量。因此，液晶显示器被广泛用于移动电话，计算机监视器，电视机等。液晶显示器与等离子体显示板（PDP）和场发射显示器（FED）一起将成为下一代主要的显示器产品。

通常，液晶显示器包括两个基板，其上形成有产生电场的电极。两个基板彼此相对设置，在两个基板之间注入液晶材料。用施加到产生电场的电极上的预定电压来感应一电场。通过根据电场来控制液晶分子，可以控制透光率。经过这些步骤在液晶显示器上显示图像。

通常，将液晶分子各向异性取向。液晶分子具有其各向异性随着液晶分子的分布程度和液晶分子与基板之间的倾斜角度的分布程度而改变的特性。因此，液晶的这种特性是一个极其重要的因素，它引起极化随着液晶单元或膜的视角而变化。

在驱动液晶显示板的过程中，液晶分子的这种固有特性引起亮度和对比度随着全向视角而变化。因此，液晶显示器存在有在整个视角范围内不能获得固定不变的亮度和对比度的问题。

为了克服所述的问题，提出用补偿膜来补偿根据液晶单元的视角的各向异性分布。

补偿膜中，用聚合物膜改变与透过的光有关的相位差。而且，补偿膜按预定方向延伸而具有由液晶分子各向异性感应所引起的双折射。

例如，当外部电场施加到具有正常的黑色模式的扭曲向列（TN）模式液晶显示器时，液晶分子响应所施加的电场并提供类似于以下公式的透光率。

[公式]

$$I = I_0 \sin^2 \left[\theta \sqrt{1 + U^2} / 2 \right],$$

$$U = \pi R / \theta \lambda,$$

$$R = \Delta n \cdot d,$$

式中，

I：透过的光的强度

I_0 ：入射光的强度

Δn ：双折射率

d：液晶单元的厚度

λ ：透过的光的波长

θ ：TN液晶的扭曲角

R：相位差。

也就是说，光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，透过的光的特性随着视角而变化。

用垂直于光前进方向的平板上的折射率的差值与透光的介质的厚度的乘积来评估穿过液晶的光的双折射率（ $\Delta n \cdot d$ ）。

为了补偿液晶的相位差，所构成的液晶层的补偿膜所具有的双折射值与液晶的双折射值（ $d \cdot (n_e - n_o)$ ）几乎相同，所具有的负相位值（ $n_e - n_o$ ）可以用于补偿视角。

因此，通过按补偿膜中的相反方向补偿相位差可以克服视角问题，补偿膜插在液晶基板与偏振板之间以补偿液晶里边的相位差。这时，单轴膜或双轴膜可以用作补偿膜。

图 1A 到 1C 是显示相位差补偿膜的双折射率各向异性的椭球。

如图 1A 到 1C 所示，假设 X-、Y-和 Z-方向的反射率分别表示成“ n_x ”，“ n_y ”

和“ n_z ”，根据，Y-和Z-方向的反射率“ n_x ”是否与Y-和Z-方向的反射率“ n_y ”和“ n_z ”一致来确定是单光轴性或是双光轴性。也就是说，如图1A所示，单光轴性是指X-和Y-两个方向的反射率彼此相同而与剩余的Z-向的反射率不同的情况。此外，如图1B和1C所显示的，双光轴性是指X-，Y-和Z-三个的反射率彼此不同的情况。

将使用单光轴反射率各向异性体的普通相位差补偿膜取向，使椭圆的长轴平行并垂直于相位差膜表面。

相位差膜的常规制造方法是，拉伸单轴或双轴高分子膜，以使得相位差膜的光轴与膜的正向之间成一预定的角度，由此获得所要求的双折射率。

图2是具有补偿膜的常规液晶显示器的结构示意图。

参见图2，常规的液晶显示器包括在上基板11与下基板12之间注入液晶层10所构成的液晶显示板20；分别粘结到上基板11和下基板12的外表面上的第一补偿膜13和第二补偿膜14；分别粘结到第一补偿膜13和第二补偿膜14上的具有相互垂直的透光轴的第一偏振板15和第二偏振板16。

这时，由于补偿膜13和14具有与液晶层10的液晶单元相反方向的各项异性分布，所以，当使用粘结到液晶单元的补偿膜时，可以按照视角消除光迟滞差。

图3是图2中的补偿膜的结构示意图。

如图所示，通过设置碟状型液晶(discotic liquid crystals)17以相续地改变两个基板18和19之间的倾斜角，使补偿膜具有反射率的各项异性。这时，可以用斜展取向(splay alignment)形成碟状型液晶17。

但是，由于设置在液晶显示器(LCD)中的现有的补偿膜很难使碟状型液晶具有彼此相继不同的倾斜角，因而不能获得更大的视角，因此现有的设置在液晶显示器(LCD)中的补偿膜都存在有一定的局限性。

发明内容

本发明涉及补偿膜和具有所述补偿膜的液晶显示器，其基本上克服了由于现有技术中存在的局限和缺点所导致的一个或多个问题。

本发明的优点是，提供补偿膜及其制造方法和使用该补偿膜的液晶显示器，其中，通过形成具有涂覆胆甾醇型液晶的多层结构的补偿膜可以获得更大

的视角。

本发明的其它优点、目的和特征的一部分将在下面的说明中给出，一部分对于那些本领域普通技术人员来说可以从下面的说明中明显得出或是通过本发明的实践而得到。通过在文字说明部分、权利要求书以及附图中特别指出的结构，可以实现和获得本发明的目的和其它优点。

为了获得本发明的这些优点和其他优点，按照本发明的目的，作为具体和广义的描述，本发明的补偿膜包括形成在基板上的多个取向膜，多个取向膜具有相继改变的不同倾斜角；和通过在所述多个取向膜的每个取向膜上涂覆一层胆甾醇液晶层而形成的多个液晶层，所述多个液晶层分别形成在最下层取向膜上、各取向膜之间以及最上层取向膜上。

胆甾醇液晶层可以形成为具有至少三层膜的多层结构。

按照本发明的另一个技术方案，补偿膜的制造方法包括以下步骤：a) 基板上的印刷、硬化和取向光学取向膜； b) 取向的光学取向膜上涂覆胆甾醇液晶和硬化胆甾醇液晶层；和 c) 重复执行步骤 a) 和 b)，顺序形成多个光学取向膜以及在所述多个光学取向膜的每个光学取向膜上形成的多层胆甾醇液晶层，其中所述多个光学取向膜具有相继改变的不同倾斜角。

这里多层胆甾醇液晶层的倾斜角之间具有足够大的差别。

按照本发明的另一个技术方案，液晶显示器包括：下基板，具有按矩阵设置的多个薄膜晶体管，由栅极线和数据线确定的多个像素区；上基板，设置成对应下基板，上基板具有代表多种颜色的多个滤色片图形；在上基板与下基板之间注入液晶形成的液晶层；在上基板和下基板的外表面上通过顺序形成多个光学取向膜以及在所述多个光学取向膜的每个光学取向膜上形成的多层胆甾醇液晶来设置第一和第二补偿膜，所述多个光学取向膜具有相继改变的不同倾斜角；分别粘结到下基板和上基板的外表面上的具有相互垂直的透光轴的第一和第二偏振板。

用负型液晶板(negative C-plate)形成第一和第二补偿膜。

应了解，对本发明的以上的一般描述和以下的详细描述都是典型的和范例性的描述，旨在更好地说明要求保护的本发明。

附图说明

本申请所包含的附图用于进一步理解本发明，其与本申请相结合并构成申请的一部分，所述附图表示本发明的实施例并与说明书一起解释本发明的原理。附图中：

图 1A 到 1C 是表示相位差补偿膜的反射率各向异性的椭球；

图 2 是具有常规的补偿膜的液晶显示器的结构示意图；

图 3 是图 2 中的补偿膜的结构示意图；

图 4 是具有按照本发明实施例的补偿膜的液晶显示器的结构示意图；

图 5 是用胆甾醇液晶层的图 3 中的补偿膜结构的示意图；和

图 6A 到图 6C 是表示制造按照本发明实施例的补偿膜的工序的示意图。

具体实施方式

现在将详细说明本发明的实施例，所述实施例的实例示于附图中。在所有附图中将尽可能地用相同的参考标记表示相同或相似的部件。

图 4 是具有按照本发明实施例的补偿膜的液晶显示器的结构示意图。

参见图 4，像素区用栅极线和数据线（未示出）确定。下基板 42 包括按矩阵设置在栅极线与数据线的多个交叉点的多个薄膜晶体管(TFT)。上基板 41 与下基板 42 对应设置，上基板 41 包括：用于表示多种颜色的多个滤色片图形的滤色片。在上基板 41 与下基板 42 之间的间隙中注入液晶形成液晶层 30。第一和第二补偿膜 43 和 44 是通过在上基板 41 与下基板 42 的外表面上分别涂覆多层的胆甾醇液晶形成的。第一和第二偏振板 45 和 46 分别粘结在上基板 41 与下基板 42 的外表面上并具有相互垂直的透光轴。

尽管图 4 中没有显示，作为开关元件的多个薄膜晶体管形成在栅极线和数据线的多个交叉点处，连接到薄膜晶体管的漏极的像素电极形成在用栅极线和数据线确定的像素区。

这里，在下基板 42 上形成的薄膜晶体管可以是本领域内的普通技术人员所公知的非晶硅型薄膜晶体管、多晶硅型薄膜晶体管或其他类型的薄膜晶体管。按照是有源层的半导体层的结晶状态，非晶硅型薄膜晶体管具有无晶格周期性的氢。多晶硅型薄膜晶体管包括晶体状多晶硅。

此外，在扭曲向列（TN）模式中，在透明基板上形成黑色矩阵（BM）（未示出），以使屏蔽光透过像素电极以外的区域。代表多种颜色的红、绿和兰色

滤色片图形形成在黑色矩阵上。在所述的滤色片图形上形成公用电极。

液晶层 30 的液晶模式可以是：扭曲向列（TN）模式，光学补偿的双折射（OCB）模式，垂直取向（VA）模式，共平面开关（IPS）模式，或电控制的双折射（ECB）模式。

图 5 是用胆甾醇液晶层的图 3 中的补偿膜结构的示意图。

参见图 5，补偿膜 43 和 44 中的每个补偿膜包括：基板 51；基板 51 上形成的具有第一倾斜角的第一取向膜 52；在第一取向膜 52 上涂覆胆甾醇液晶形成的第一液晶层 53；第一液晶层 53 上形成的具有第二倾斜角的第二取向膜 54；在第二取向膜 54 上涂覆胆甾醇液晶形成的第二液晶层 55；第二液晶层 55 上形成的具有第三倾斜角的第三取向膜 56；和在第三取向膜 56 上涂覆胆甾醇液晶形成的第三液晶层 57。

涂覆胆甾醇液晶形成的液晶层 53、55 和 57 可以形成为具有至少三层的多层结构。具有不同倾斜角的取向膜 52、54 和 56 分别形成在液晶层 53、55 和 57。这时，由于具有多层结构的各个液晶层 53、55 和 57 具有不同倾斜角，所以，倾斜角可以按顺序改变。

同时，为了补偿液晶层 30 的正双折射率，补偿膜 43 和 44 需要具有负双折射率和倾斜的光学透射轴，反之亦然。

胆甾醇液晶具有选择地反射特性，即根据螺距只反射特定波长的入射光。这时，根据液晶的旋转方向确定反射光的偏振状态。例如，如果液晶分子具有左手结构，即，如果液晶分子是按逆时针方向沿着旋转轴旋转和扭曲，则其只反射左圆形偏振的光。

因此，本发明通过控制螺距在可见光范围内改变胆甾醇液晶相位，因此达到与碟状型液晶相同的效果。

图 6A 到图 6C 是表示制造按照本发明实施例的补偿膜工序的示意图。

如图 6A 所显示的，为了使液晶分子取向，将称之为光学取向膜 52 的有机聚合物涂覆在透明基板 51 上，然后，在大约 60℃ 到 80℃ 的温度下使溶剂蒸发后进行取向。然后，在 80℃ 到 200℃ 的温度下固化光学取向膜 52。这里，以聚酰亚胺为基质的有机材料可以用作光学取向膜 52。

然后，通过加非偏振的紫外线光（UV）或者用离子束辐射使光学取向膜 52 取向。具体地说，通过任意控制光学取向膜的取向方向所制造的补偿膜的

光轴具有相对于膜的处理方向的任意角。此外可以用摩擦工艺进行光学取向膜的取向处理。

如图 6B 所显示的,可涂覆迟滞的胆甾醇液晶层 53 涂覆在已取向的光学取向膜 52 上。

更详细地说,可以用辊筒的滚涂工艺形成胆甾醇液晶层 53。胆甾醇液晶层 53 通过平整表面可以具有均匀一致的厚度。

通过利用非偏振的紫外线光(UV)或者用离子束辐射使所涂覆的胆甾醇液晶层 53 硬化成为一薄膜。

这时,通过控制胆甾醇液晶层 53 的厚度和紫外线光(UV)的强度确定胆甾醇液晶层 53 的螺距。

如图 6C 所显示的,进一步在胆甾醇液晶层 53 上形成具有不同的倾斜角的光学取向膜 54 和 56 和胆甾醇液晶层 55 和 57。

这时,重复上述的图 6A 和 6B 中显示的步骤形成具有不同倾斜角的胆甾醇液晶层 55 和 57。

结果,通过形成具有多层结构和彼此相继(successive)不同的倾斜角的胆甾醇液晶层 53、55 和 57 制成负型液晶板(negative C-plate)。

此外,再在胆甾醇液晶层 53、55 和 57 上形成具有足够大的倾斜角的多个光学取向膜和胆甾醇液晶层。换句话说,按照需要,胆甾醇液晶层可以形成至少三层。

然而,如果形成胆甾醇液晶层 53、55 和 57 具有反应性液晶基元(mesogen)特性的,那么可以在没有形成任何附加的取向膜的胆甾醇液晶层中直接确定倾斜角。

由于本发明的补偿膜具有与液晶层的液晶单元的相反方向各向异性分布,所以,当补偿膜粘结到液晶单元上时,按照视角消除光迟滞的差别,可以保证具有更大的视角。

如上所述,本发明用多层涂覆胆甾醇型液晶形成的补偿膜,按照视角消除光的迟滞,能获得更大的视角。

本行业的技术人员应了解,本发明还有各种改进和变化,这些改进和变化都包括在所附的权利要求书及其等效物限定的本发明的范围内。

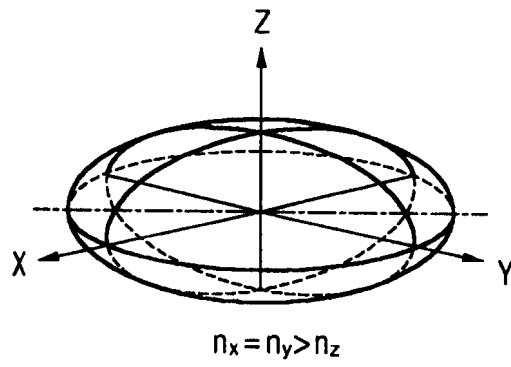


图 1A

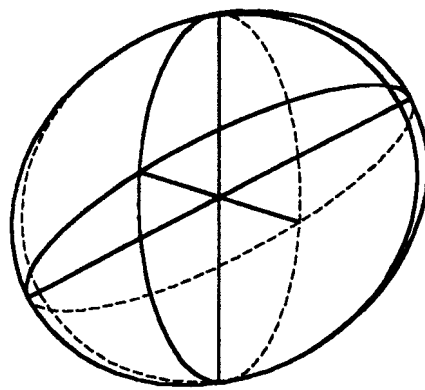
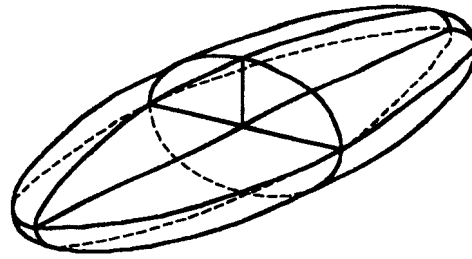


图 1B



$n_x > n_y > n_z$

图 1C

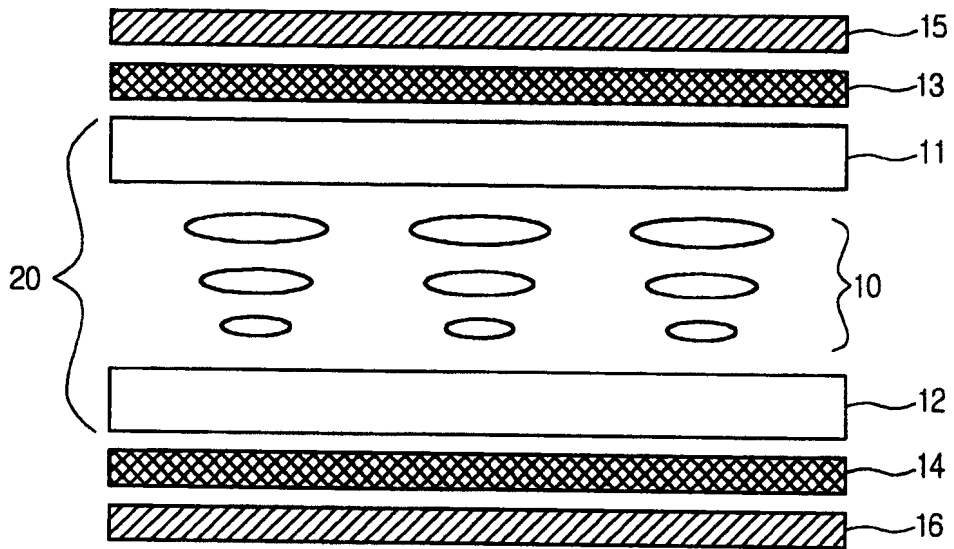


图 2

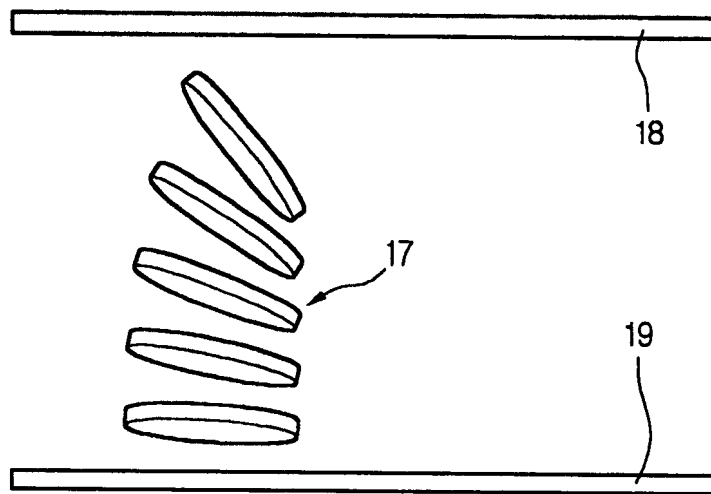


图 3

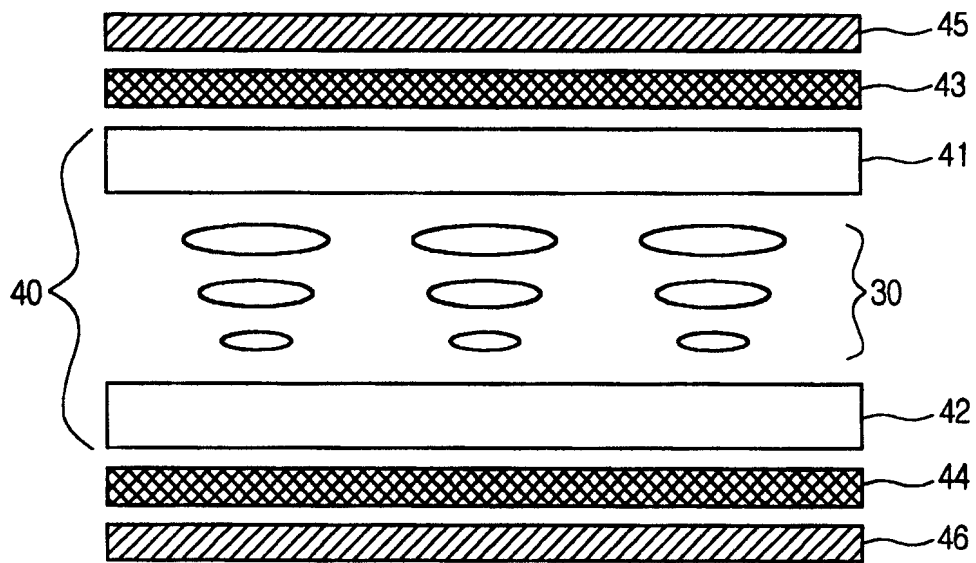


图 4

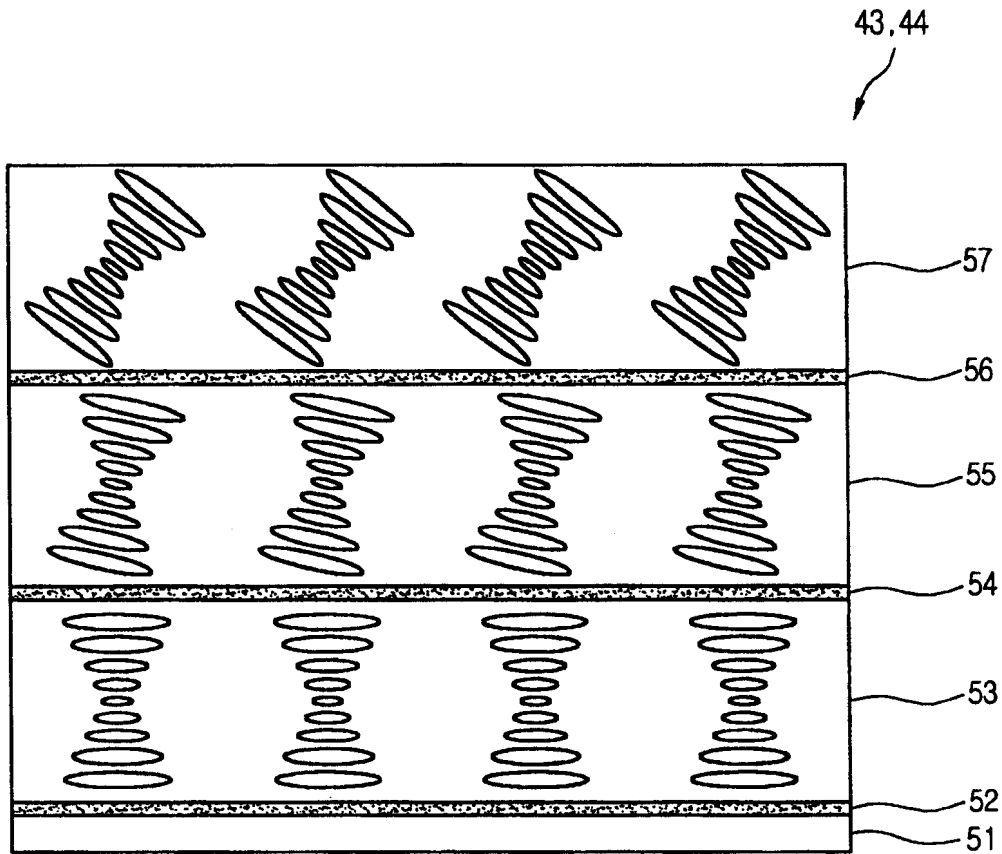


图 5

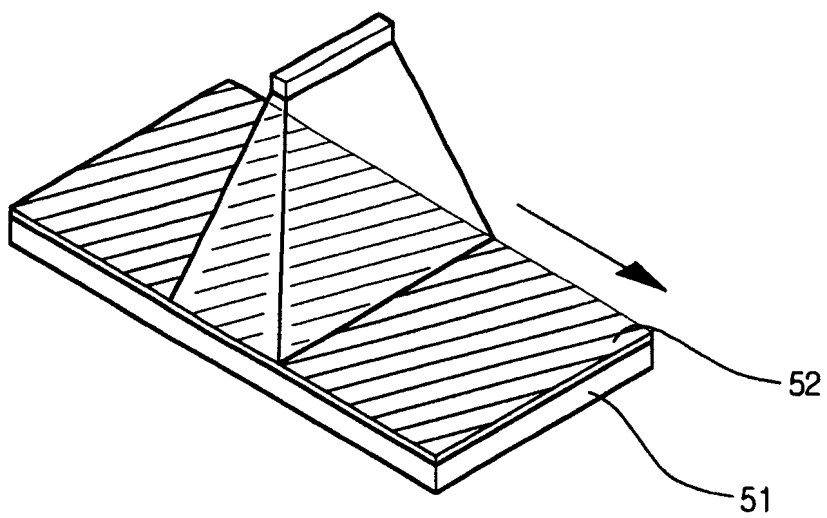


图 6A

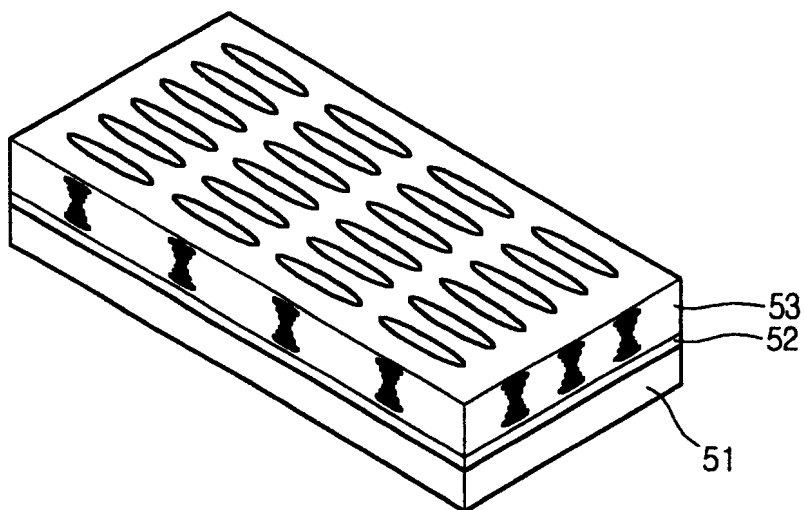


图 6B

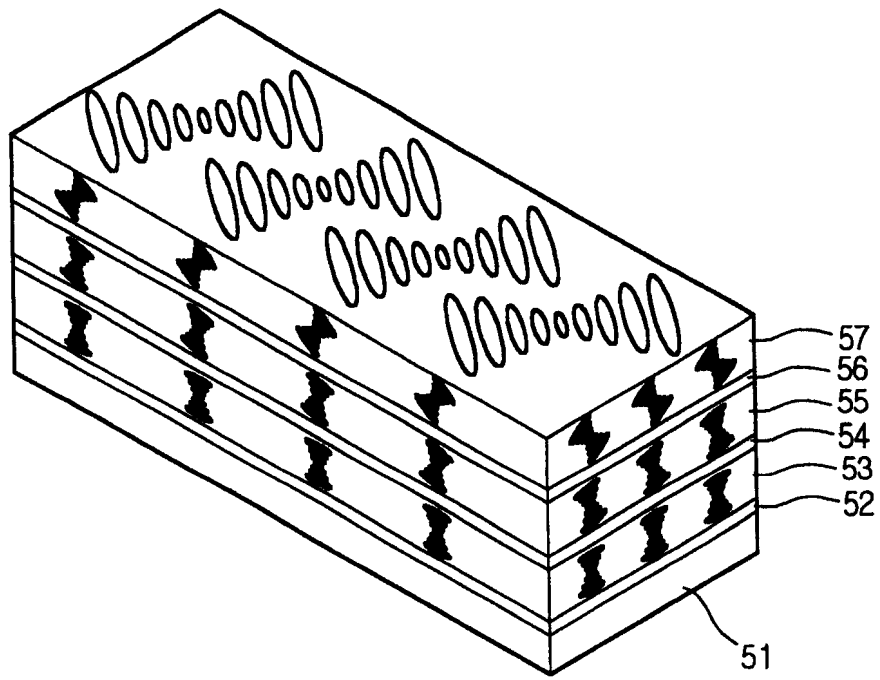


图 6C

专利名称(译)	补偿膜及其制造方法和使用该补偿膜的液晶显示器		
公开(公告)号	CN100370340C	公开(公告)日	2008-02-20
申请号	CN200410059450.4	申请日	2004-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	李万焕 李夏荣		
发明人	李万焕 李夏荣		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 H01L29/786 G02B1/10 G02B5/30 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/133632 G02F2413/15		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020030100363 2003-12-30 KR		
其他公开文献	CN1637502A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及补偿膜及其制造方法和使用该补偿膜的液晶显示器，可以获得较宽的视角，通过设置用多层胆甾醇液晶层形成的补偿膜，保证液晶显示器具有更大的视角。所述补偿膜包括：基板上形成的多个取向膜，多个取向膜具有相继改变的不同倾斜角；通过在所述多个取向膜的每个取向膜上涂覆一层胆甾醇液晶层来形成多个液晶层，所述多个液晶层分别形成在最下层取向膜上、各取向膜之间以及最上层取向膜上。

