

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580045372.5

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100510905C

[22] 申请日 2005.12.28

[21] 申请号 200580045372.5

[30] 优先权

[32] 2004.12.28 [33] JP [31] 378943/2004

[32] 2005.2.4 [33] JP [31] 028806/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2005/024259 2005.12.28

[87] 国际公布 WO2006/070933 英 2006.7.6

[85] 进入国家阶段日期 2007.6.28

[73] 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 铃木聪美 网盛一郎

[56] 参考文献

CN1317710A 2001.10.17

EP1341008A1 2003.9.3

WO03054111A1 2003.7.3

US2004151846A1 2004.8.5

审查员 李剑韬

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 于 辉

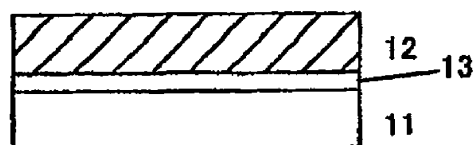
权利要求书 4 页 说明书 54 页 附图 5 页

[54] 发明名称

光学补偿片、其制备方法、利用其的偏振片和液晶显示器

[57] 摘要

本发明公开了光学补偿片，所述光学补偿片包括聚合物层(13)和光学各向异性层(12)，聚合物层(13)通过涂布和干燥包含聚合化合物和具有 20 重量%或更多的水的溶剂组合物的溶液而形成，光学各向异性层(12)通过在紫外线辐射照射下在薄膜表面温度为 70 - 160℃ 下在所述聚合物层的表面上固化包含至少一种液晶化合物的液晶层而形成；其中，所述光学各向异性层的面内延迟 (Re) 值不是 0，利用面内慢轴作为旋转轴，所述光学各向异性层对于波长为 λ 的分别来自相对于层平面的法线方向旋转 +40° 和 -40° 的方向的光，具有基本相同的延迟值。



1. 光学补偿片，其包括：

透明基质；

聚合物层，其通过涂布和干燥包含聚合化合物和具有 20 重量%或更多的水的溶剂组合物的溶液而在所述透明基质上形成；和

光学各向异性层，其通过在偏振光辐射的照射下在薄膜表面温度为 70-160℃下固化包含至少一种液晶化合物的液晶层而在所述聚合物层的表面上形成；

其中，所述光学各向异性层的正面延迟(Re)值不是 0，并且利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴)，所述光学各向异性层对于波长为 λ nm 的分别来自相对于层平面的法线方向旋转+40°和-40°的方向的光，具有基本相同的延迟值，并且当通过偏振光辐射照射时，所述液晶层的薄膜表面温度比所述聚合化合物的玻璃化转变温度高。

2. 如权利要求 1 所述的光学补偿片，其中，所述液晶化合物是具有至少一个反应性基团的可聚合的液晶化合物，所述光学各向异性层是通过在加热和/或偏振光辐射的照射下进行所述反应性基团的反应而由此硬化液晶层而形成的层。

3. 如权利要求 1 所述的光学补偿片，其中，当通过偏振光辐射照射时，所述液晶层的薄膜表面温度比所述聚合化合物的玻璃化转变温度高 1-30℃。

4. 如权利要求 1 所述的光学补偿片，其中，所述溶液包含至少一种在其侧链上具有可聚合基团的聚合化合物。

5. 如权利要求 1 所述的光学补偿片，其中，所述液晶化合物显示胆甾型液晶性。

6. 如权利要求 1 所述的光学补偿片，其中，所述液晶化合物是具有至少一个烯键式不饱和基团的可聚合的液晶化合物，和所述光学

各向异性层是通过在偏振紫外光照射下进行烯键式不饱和基团的反应而由此固化所述液晶层而形成的层。

7. 光学补偿片，其包括光学各向异性层，所述光学各向异性层由胆甾型液晶组合物形成，其具有 500 nm 或更多至 5 μm 或更少的厚度和 120 nm 或更小的胆甾间距，

其中，所述胆甾型液晶组合物包含至少一种具有至少一个反应性基团的可聚合的胆甾型液晶化合物，所述光学各向异性层通过在加热和/或偏振光辐射的照射下进行所述反应性基团的反应而由此固化所述胆甾型液晶组合物而形成。

8. 光学补偿片，其包括：

透明基质；

形成于所述透明基质上的聚合物层，在所述聚合物层的表面上的光学各向异性层，所述光学各向异性层由聚合的胆甾型液晶组合物形成，其具有 500 nm 或更多至 5 μm 或更少的厚度和 120 nm 或更小的胆甾间距，

其中，所述光学各向异性层的正面延迟(Re)值是 0，并且利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴)，所述光学各向异性层对于波长为 λ nm 的来自相对于层平面的法线方向旋转+40°的方向的光的延迟值不是 0。

9. 光学补偿片，其包括：

透明基质；

形成于所述透明基质上的聚合物层，在所述聚合物层的表面上的光学各向异性层，所述光学各向异性层由聚合的液晶组合物形成，其具有 500 nm 或更多至 5 μm 或更少的厚度和 120 nm 或更小的胆甾间距，

其中，所述光学各向异性层的正面延迟(Re)值不是 0，并且利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴)，所述光学各向异性层对于波长为 λ nm

的分别来自相对于层平面的法线方向旋转 $+40^\circ$ 和 -40° 的方向的光, 具有基本相同的延迟值。

10. 如权利要求 7-9 任一项所述的光学补偿片, 其中, 所述光学各向异性层的胆甾间距是 100 nm 或更小。

11. 如权利要求 7-9 任一项所述的光学补偿片, 其中, 所述光学各向异性层通过在偏振紫外光的照射下进行所述组合物的固化而形成。

12. 如权利要求 7-9 任一项所述的光学补偿片, 其具有的正面延迟是 0-70 nm, 并且利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴), 对于波长为 λ nm 的来自相对于层平面的法线方向旋转 $+40^\circ$ 的方向的光具有 30-150 nm 的延迟。

13. 如权利要求 1-10 任一项所述的光学补偿片, 其中, 所述透明基质包含至少一种选自纤维素基聚合物和环烯烃基聚合物的聚合物。

14. 如权利要求 1-9 任一项所述的光学补偿片, 其用于液晶单元的光学补偿, 所述液晶单元包括一对彼此相对放置的基质和保持于所述一对基质之间的包含液晶材料的液晶层, 所述液晶材料的液晶分子与所述一对基质的表面基本上垂直地取向。

15. 包含偏振薄膜和至少一个如权利要求 1-9 任一项所述的光学补偿片的偏振片。

16. 包含至少一个如权利要求 15 所述的偏振片或至少一个如权利要求 1-9 任一项所述的光学补偿片的液晶显示器。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示器, 其采用垂直取向模式。

18. 光学补偿片的制备方法, 其包括:

通过涂布和干燥包含聚合化合物和具有 20 重量%或更多的水的溶剂组合物的溶液在透明基质上形成聚合物层; 和

通过照射包含至少一种液晶化合物的置于所述聚合物层表面上的液晶层而形成光学各向异性层, 其中, 在薄膜表面温度为 70-160

℃下用偏振光辐射以使之固化，

其中，所述光学各向异性层的正面延迟(Re)值不是 0，并且利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴)，所述光学各向异性层对于波长为 λ nm 的分别来自相对于层平面的法线方向旋转+40°和-40°的方向的光，具有基本相同的延迟值，并且当通过偏振光辐射照射时，所述液晶层的薄膜表面温度比所述聚合化合物的玻璃化转变温度高。

光学补偿片、其制备方法、利用其的偏振片和液晶显示器

技术领域

本发明涉及光学补偿片、其制备方法和利用其的液晶显示器，更具体地说，本发明涉及优选地用于垂直取向(VA)模式的液晶显示器的光学补偿片和其制备方法，和在视角特性方面改善的垂直取向(VA)模式的液晶显示器。

背景技术

CRT(阴极射线管)已经主要地应用于各种显示设备中，这些显示设备用于办公自动化(OA)设备，如文字处理器、笔记本型个人电脑和个人计算机监测器、移动电话终端和电视机。液晶显示器具有的优点在于薄、重量轻和低的能量消耗，并且在近几年中，它已经广泛地取代 CRT。液晶显示器通常包括液晶单元(liquid crystal cell)和偏振片。偏振片通常具有保护薄膜和偏振薄膜，典型地通过干燥由聚乙烯醇薄膜与碘组成的偏振薄膜、拉伸、在该偏振薄膜的两个表面上堆叠保护薄膜而获得。透射型液晶显示器通常包含在液晶单元两侧上的偏振片，偶尔包含一个或多个光学补偿薄膜。反射型液晶显示器通常依次包含反射板、液晶单元、一个或多个光学补偿薄膜和偏振片。液晶单元包含液晶分子，包封所述液晶分子的两个基质，和施加电压至所述液晶分子的电极层。取决于液晶分子的取向状态的改变，所述液晶单元转换开和关的显示，并且对透射型和反射型均适用，其中，提出的显示模式包括 TN(扭转向列)、IPS(面内转换)、OCB(光学补偿弯曲)和 VA(垂直取向)、ECB(电控制双折射)和 STN(超扭转向列)。然而，通过传统的液晶显示器可显示的色彩和对比度基于观看 LCD 时的视

角会改变。因此，不能说液晶显示器的视角特性超过了 CRT 的性能。

近年来，已提出了垂直取向的向列液晶显示器(在此及后，称为“VA 模式”)作为能改善视角特性的 LCD 的模式，其中，使用具有负介电各向异性的向列液晶分子，其中，液晶分子被取向，以使得在不施加电压下，其长轴基本与基质垂直，并通过薄膜晶体管驱动(参见日本公开专利“Tokkaihei” No. 2-176625)。VA 模式不仅类似于 TN 模式在正面观察中的显示特性方面优异，而且可以通过使用用于视角补偿的延迟薄膜而显示更宽的视角特性。还已知的是，通过使用在与薄膜表面垂直的方向上具有光轴的负单轴延迟板(负 c-板)，VA 模式在获得更宽的视角特性方面是成功的，而且通过采用具有正折射率各向异性(以面内延迟为 50 nm 表示)的正单轴取向的延迟薄膜(正 a-板)，对于 LCD 可以获得更宽的视角特性(参见 SID 97 DIGEST, 第 845-848 页)。

然而，使用增加数量的延迟薄膜导致制备成本的增加。所述许多薄膜的粘合不仅趋于降低产率，而且归因于粘合角度的误差而趋于降低显示质量。使用多个薄膜导致厚度的增加，可能导致在使显示设备变薄中的不利。

正 a-板通常由拉伸的薄膜形成。通过简单的纵向拉伸技术制备的拉伸的薄膜通常具有与薄膜的移动方向(MD)平行的慢轴。因此，由所述拉伸的薄膜形成的 a-板具有与薄膜的移动方向(MD)平行的慢轴。然而，在 VA 模式的视角补偿中，需要使 a-板的慢轴与 MD 交错正交，偏振片的吸收轴沿着 MD 取向，结果这使得不能以辊对辊(roll-to-roll)的方式粘合薄膜，由此极大地增加了成本。一种可能的方案是利用通过在与 MD 正交的方向(TD)拉伸薄膜而制备的所谓的横向拉伸薄膜，但是，横向拉伸薄膜趋于导致慢轴发生被称为“弯曲(bowing)”的变形，降低产率，由此增加成本。还有一种顾虑是用于使拉伸薄膜堆叠的压敏的粘合层在改变的温度或湿度下可能收缩，导致诸如薄膜分离

和翘曲之类的失败。作为改善这些问题的途径,已知的方法是通过涂布棒状液晶而制备 a-板(参加日本公开专利“Tokkai” No. 2000-304930)。

在更近的几年中,已经提出了使用双轴延迟板代替 c-板和 a-板的结合的方法(SID 2003 DIGEST, 第 1208-1211 页)。使用双轴延迟板不仅在改善取决于视角的对比度方面而且在改善色调方面是有利的,但是通常被用来生产双轴延迟板的双轴拉伸,类似于横向拉伸,难以保证在整个薄膜区域实现均匀轴控制,并导致差的产率和增加的成本。

已经提出了在不依赖于拉伸下,典型地通过将偏振光照射特定的胆甾型液晶(WO 03/054111 A13),通过将偏振光照射特定的盘形液晶(日本公开专利“Tokkai” No. 2002-6138)来生产双轴延迟板的方法。这些方法可以克服归因于拉伸的各种问题。

对于根据包括涂布液晶材料的涂布步骤的方法来制备延迟板,需要提供在其下面的取向层,以使液晶材料取向。然而,通常使用的取向层,如由聚乙烯醇、聚酰亚胺等形成的那些,或者甚至是在其侧链上具有反应性基团的那些,不能获得与由液晶形成的层的理想水平的粘合。

另一已知的问题在于根据包括涂布步骤的方法制备的延迟板与通过不包括涂布步骤的方法制备的延迟板相比,获得更差的正面对比度水平。

发明内容

因此,本发明第一实施方式的目的是提供能以准确的方式光学补偿液晶单元的涂布型的光学补偿片,其在由液晶组合物形成的层和取向层之间的粘合性方面是优异的;本发明还提供使用所述光学补偿片的偏振片和液晶显示器。特别地,本发明的目的是提供用于 VA-模式液晶显示器中的那些。

本发明的第二实施方式的目的是提供能以准确的方式光学补偿液晶单元的涂布型的光学补偿片，特别是有助于改善 VA-模式液晶显示器的由正面对比度表示的光学特性，提供使用该光学补偿片的偏振片。还一目的是提供液晶显示器，特别是在正面对比度方面有改善的 VA-型液晶显示器。

本发明的第一实施方式涉及光学补偿片，其包括透明基质，通过涂布和干燥包含聚合化合物和具有 20 重量%或更多的水的溶剂组合物的溶液在所述透明基质上形成的聚合物层，和光学各向异性层，其通过在离子辐射的照射下在薄膜表面温度为 70-160℃下固化包含至少一种液晶化合物的液晶层而在所述聚合物层的表面上形成；

其中，所述光学各向异性层的正面延迟(Re)值不是 0，并且利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴)，所述光学各向异性层对于波长为 λ nm 的分别来自相对于层平面的法线方向旋转+40°和-40°的方向的光，具有基本相同的延迟值。

作为本发明的实施方式，提供如下：第一实施方式的光学补偿片，其中，所述液晶化合物是具有至少一个反应性基团的可聚合的液晶化合物，所述光学各向异性层是通过在加热和/或离子辐射的照射下进行反应性基团的反应而由此硬化液晶层而形成的层；第一实施方式的光学补偿片，其中，当通过离子辐射照射时，所述液晶层的薄膜表面温度比所述聚合化合物的玻璃化转变温度高；第一实施方式的光学补偿片，其中，当通过离子辐射照射时，所述液晶层的薄膜表面温度比所述聚合化合物的玻璃化转变温度高 1-30℃；第一实施方式的光学补偿片，其中，所述溶液包含至少一种在其侧链上具有可聚合基团的聚合化合物；第一实施方式的光学补偿片，其中，所述液晶化合物显示胆甾型液晶性(cholesteric liquid crystallinity)；第一实施方式的光学补偿片，其中，所述液晶化合物是具有至少一个烯键式不饱和基团的可聚合的液晶化合物，和所述光学各向异性层是通过在偏振紫外光照射

下进行至少一个烯键式不饱和基团的反应而由此固化所述液晶层而形成的层。

本发明的第二实施方式涉及包含光学各向异性层的光学补偿片，所述光学各向异性层由胆甾型液晶组合物形成，其具有 500 nm 或更多至 5 μm 或更少的厚度和具有的胆甾间距(cholesteric pitch)为 120 nm 或更小，

其中，所述胆甾型液晶组合物包含至少一种具有至少一个反应性基团的可聚合的胆甾型液晶化合物，所述光学各向异性层通过在加热和/或离子辐射的照射下进行所述反应性基团的反应而由此固化所述胆甾型液晶组合物而形成。

另一方面，本发明的第二实施方式涉及光学补偿片，其包括透明基质，形成于所述透明基质上的聚合物层，和在所述聚合物层的表面上的光学各向异性层，所述光学各向异性层由聚合的胆甾型液晶组合物形成，其具有 500 nm 或更多至 5 μm 或更少的厚度和具有的胆甾间距为 120 nm 或更小，

其中，所述光学各向异性层的正面延迟(Re)值是 0，并且利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴)，所述光学各向异性层对于波长为 λ nm 的来自相对于层平面的法线方向旋转+40°的方向的光的延迟值不是 0。

另一方面，本发明的第二实施方式涉及光学补偿片，其包括透明基质；形成于所述透明基质上的聚合物层，和在所述聚合物层的表面上的光学各向异性层的光学补偿片，所述光学各向异性层由聚合的液晶组合物形成，其具有 500 nm 或更多至 5 μm 或更少的厚度和具有的胆甾间距为 120 nm 或更小，

其中，所述光学各向异性层的正面延迟(Re)值不是 0，并且利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴)，所述光学各向异性层对于波长为 λ nm 的分别来自相对于层平面的法线方向旋转+40°和-40°的方向的光，具有基本相同的延迟值。

作为本发明的实施方式,提供如下:第二实施方式的光学补偿片,其中,所述光学各向异性层的胆甾间距是 100 nm 或更小;第二实施方式的光学补偿片,其中,所述光学各向异性层通过在偏振紫外光的照射下进行所述组合物的固化而形成;第二实施方式的光学补偿片,其具有的正面延迟是 0-70 nm,并且利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴),所述光学各向异性层对于波长为 λ nm 的来自相对于层平面的法线方向旋转+40°的方向的光具有 30-150 nm 的延迟。

第一或第二实施方式的光学补偿片可以包括包含至少一种选自纤维素基聚合物和环烯烃基聚合物的聚合物的透明基质。

第一或第二实施方式的光学补偿片可以用于液晶单元的光学补偿,所述液晶单元包括一对彼此相对放置的基质和保持于所述一对基质之间的包含液晶材料的液晶层,所述液晶材料的液晶分子与所述一对基质的表面基本上垂直地取向。

另一方面,本发明提供包含偏振薄膜和至少一个如第一或第二实施方式所述的光学补偿片的偏振片。

另一方面,本发明提供包含至少一个本发明的偏振片或至少一个如第一或第二实施方式的光学补偿片的液晶显示器。

液晶显示器可以采用 VA-模式。

另一方面,本发明提供光学补偿片的制备方法,其包括:

通过涂布和干燥包含聚合化合物和具有 20 重量%或更多的水的溶剂组合物的溶液在透明基质上形成聚合物层;和

通过在薄膜表面温度为 70-160℃下用离子辐射照射包含至少一种液晶化合物的置于所述聚合物层表面上的液晶层使之固化而形成光学各向异性层,

其中,所述光学各向异性层的正面延迟(Re)值不是 0,并且利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴),所述光学各向异性层对于波长为 λ nm 的分别来自相对于层平面的法线方向旋转+40°和-40°的方向的光,具

有基本相同的延迟值。

附图说明

图 1 是显示本发明第一实施方式的示例性光学补偿片的截面示意图；

图 2 是显示本发明第二实施方式的示例性光学补偿片的截面示意图；

图 3A-3D 是显示本发明的偏振片的实例的截面示意图；

图 4 是显示本发明的示例性液晶显示器的截面示意图；

图 5 是显示实施例 1-3 中制备的液晶显示器的层构造以及层的光轴的截面示意图；

图 6 是显示在实施例 1-3 中制备的液晶显示器的对比度特性的图；

图 7A 和 7B 是显示实施例 2-5 至 2-8 和对比例 2-3 和 2-4 中制备的液晶显示器的层构造以及层的光轴的截面示意图；和

图 8 是显示在实施例 2-5 中制备的液晶显示器的对比度特性的图。

在附图中的标号代表如下的组分：

11：透明基质；

12，12'：由液晶组合物形成的光学各向异性层；

13，13'：取向层；

21：偏振层；

22，23：保护薄膜；

24：功能层，如 $\lambda/4$ 板，防反射薄膜等；

31：阴极射线管；

32：反射片；

33：导光板；

- 34: 可控制光的薄膜如亮度增强薄膜, 扩散薄膜等;
- 35: 液晶单元;
- 36: 下偏振片;
- 37: 上偏振片;
- 41: 偏振层;
- 42: 透明基质;
- 43: 取向层;
- 44: 光学各向异性层;
- 45: 偏振片保护薄膜;
- 46: 用于液晶的玻璃基质;
- 47: 液晶单元;
- 48: 压敏粘合剂; 和
- 51: 单轴拉伸的光学补偿片。

发明详述

以下将详细地描述本发明。

在本说明书中, 由“至”表示的范围是指包括在所述“至”之前和之后的数值作为最小值和最大值的数值范围。

在本说明书中, 聚合物薄膜的 $Re(\lambda)$ 和 $Rth(\lambda)$ 分别表示在波长 λ 下的面内延迟和在厚度方向上的延迟。对于在与薄膜表面垂直方向上波长为 λ nm 的入射光, 通过使用 KOBRA-21ADH(由 Oji Scientific Instruments 生产)测量 $Re(\lambda)$ 。基于 $Re(\lambda)$ 值和多个延迟值通过使用 KOBRA 21ADH 计算 $Rth(\lambda)$, 对于相对于使用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴)的薄膜的法线方向以多个方向旋转的波长为 λ nm 的入射的光测量所述多个延迟值, 所述面内慢轴通过 KOBRA 21ADH 确定。需要加入薄膜的假定的平均折射率和厚度值。通过使用 KOBRA 21ADH 计算 n_x , n_y 和 n_z 值以及 $Rth(\lambda)$ 值。作为纤维素酰化物的平均折射率,

以 1.48 计, 除纤维素酰化物薄膜之外的多数光学薄膜的平均折射率示例如下:

环烯烃聚合物(1.52), 聚碳酸酯(1.59), 聚甲基丙烯酸甲酯(1.49), 聚苯乙烯(1.59)。

各种材料的平均折射率描述于出版的文件如“POLYMER HANDBOOK”(JOHN WILEY & SONS, INC)及其目录。如果该值是未知的, 用阿贝折射仪等可以测量该值。除非特别指明, 测量波长是 $545\pm 5\text{ nm}$ 或 $590\pm 5\text{ nm}$ 。

需要指出的是, 关于角度, 在本说明书中的术语“基本上”是指相对于精确角度可以允许的低于 $\pm 5^\circ$ 的误差。与精确角度的差值优选低于 4° , 更优选低于 3° 。还应该注意的是关于延迟值, 在本说明书中的术语“基本上”是指相对于精确值可以允许有低于 $\pm 5\%$ 的误差。还应注意的是在本说明书中, “Re 值不是 0”是指 Re 值不低于 5 nm 。用于折射率的测量波长是可见光波长, 除非特别指明。还应该注意的是在本说明书中术语“可见光”是指波长在 $400\text{-}700\text{ nm}$ 范围内的光。

[光学补偿片]

图 1 是显示根据本发明第一实施方式的示例性光学补偿片的截面示意图。本发明第一实施方式的光学补偿片包括透明基质 11 和提供于其上的光学各向异性层 12。在透明基质 11 和光学各向异性层 12 之间, 布置有聚合物层 13, 当形成光学各向异性层时, 聚合物层 13 起控制光学各向异性层 12 中的液晶分子的取向的取向层的作用。光学各向异性层 12 是通过在薄膜表面温度为 $70\text{-}160^\circ\text{C}$ 下在离子辐射的照射下固化包含至少一种液晶化合物的液晶层而形成的层。起光学各向异性层 12 的取向层作用的聚合物层 13 是通过涂布和干燥包含至少一种聚合化合物和具有 20 重量%或更多的水的溶剂组合物的溶液而形成的聚合物层。聚合物层 13 和光学各向异性层 12 在彼此的粘合性

方面是优异的,即使将该第一实施方式的光学补偿片经受清洗处理如冲洗或化学处理如皂化,它们也不会分离,因此,易于处理光学补偿片。另外,调节光学各向异性层 12 的光学特性使得光学各向异性层的正面延迟(Re)值不是 0,并且利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴),所述光学各向异性层对于波长为 λ nm 的分别来自相对于层平面的法线方向旋转+40°和-40°的方向的光,具有基本相同的延迟值。因此,第一实施方式的光学补偿片可以精确地补偿液晶单元,尤其是 VA-模式液晶单元。

图 2 是显示本发明第二实施方式的示例性光学补偿片的截面示意图。本发明第二实施方式的光学补偿片包括透明基质 11 和光学各向异性层 12'。在透明基质 11 和光学各向异性层 12'之间,布置有聚合物层 13',当形成光学各向异性层 12'时,聚合物层 13'起控制光学各向异性层 12'中的液晶分子的取向的取向层的作用。光学各向异性层 12'是通过在离子辐射的照射下固化包含至少一种液晶化合物的液晶组合物而形成的层。起光学各向异性层 12'的取向层作用的聚合物层 13'是通过涂布和干燥包含至少一种聚合化合物的溶液而形成的聚合物层。光学各向异性层 12'是通过在胆甾相(cholesteric phase)中固化组合物而形成的层,其胆甾间距为 120 nm 或更少。光学各向异性层 12'的厚度在 500 nm-5 μ m 的范围内,包括两个端点。根据本发明的第二实施方式,使用所述光学各向异性层使得可以精确地补偿液晶单元,尤其是 VA-模式液晶单元。

调节光学各向异性层 12'的光学特性使得该光学各向异性层的正面延迟(Re)值不是 0,并且利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴),所述光学各向异性层对于波长为 λ nm 的分别来自相对于层平面的法线方向旋转+40°和-40°的方向的光,具有基本相同的延迟值,从而,其可以用作双轴介质(biaxial medium),因此可以更精确地补偿液晶单元,尤其是 VA-模式液晶单元。

还可以允许的是该光学各向异性层的正面延迟(Re)值不是 0, 并且利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴), 所述光学各向异性层对于波长为 λ nm 的来自相对于层平面的法线方向旋转+40°的方向的光的延迟值不是 0。在此情形中的光学各向异性层 12'起负 c-板的作用, 并且可以精确地补偿液晶单元, 尤其是 VA-模式液晶单元。

[偏振片]

图 3A-3D 是显示具有本发明的第一或第二实施方式的光学补偿片的偏振片的实例的截面示意图(在此及后, “本发明的光学补偿片”是指根据本发明的第一和第二方面的光学补偿片)。通常通过干燥由聚乙烯醇薄膜和碘形成的偏振薄膜, 拉伸该薄膜以获得偏振薄膜 21, 并将保护薄膜 22 和 23 粘附至其两个表面上而制备偏振片。本发明的光学补偿片包括由支持光学各向异性层的聚合物薄膜形成的基质, 从而该基质可以直接施加至保护薄膜 22 和 23 的至少一个。在此情形中, 光学各向异性层 12 或 12'可以置于偏振层 21 侧上(也即, 光学各向异性层 12 或 12'离偏振层 21 比离基质 11 更近), 或者可以置于偏振层 21 的相反侧上(也即, 光学各向异性层 12 或 12'离偏振层 21 比离基质 11 更远), 其中如图 3A 所示, 光学各向异性层 12 或 12'优选置于偏振层 21 的相反侧上。还可以如图 3B 所示, 将其粘合至在偏振层 21 上的保护薄膜 22 的外侧, 同时其中放置压敏粘合剂。

图 3C 和 3D 显示其中如图 3A 所示构造的偏振片包括置于其上的另外的功能层 24 的示例性结构。图 3C 显示其中另外的功能层 24 置于与本发明的光学补偿片相对的保护薄膜 23 上, 同时其中布置偏振层 21 的示例性构造, 图 3D 显示其中另外的功能层 24 置于本发明的光学补偿片上的示例性构造。对于另外的功能层没有特别的限制, 该功能层可以是任一赋予各种特性的那些, 如 $\lambda/4$ 层、防反射层和硬涂层。这些层作为 $\lambda/4$ 板、防反射薄膜或硬涂层薄膜的组分通常在压敏

粘合剂的帮助下可以被粘合，或者对于在图 3D 中构造的情形，另外的功能层 24 可以形成于本发明的光学补偿片(光学各向异性层 12 或 12')上，然后将所得的堆叠粘合至偏振层 21。还可以将保护薄膜 23 与本发明的光学补偿片粘合，然后将所得的堆叠粘合至另外的功能薄膜如 $\lambda/4$ 板、防反射薄膜或硬涂层薄膜。

一对保护薄膜和偏振薄膜，总共三个薄膜，可以以辊对辊的方式粘合。不仅从生产率的角度，而且由于偏振片不易导致尺寸改变或卷曲，由此可以赋予优异的机械稳定性，辊对辊粘合是优选的方法。

[液晶显示器]

图 4 显示本发明的示例性液晶显示器。液晶显示器包括液晶单元 35，其包括置于上和下电极板之间的向列液晶层，和置于液晶单元 35 两侧上的一对偏振片 36 和 37，其中，至少一个偏振片采用如图 3A-3D 中所示的本发明的偏振片。对于其中使用本发明的偏振片的情形，在偏振层和液晶单元的电极板之间布置光学各向异性层。在提供于电极基质上的取向层的帮助下以及摩擦其表面，或者通过提供结构如肋(ribs)，控制向列液晶具有预定的取向状态。

介于偏振片之间的液晶单元在其较低面上可以具有一个或多个光可控制薄膜 34，如亮度增强薄膜、扩散薄膜等。进一步在光可控制薄膜的较低面上，提供反射板 32 和光导板 33，反射板 32 将来自冷阴极射线管 31 的光辐射返回至正面。近来的趋势包括使用具有数个设置于液晶单元之下的冷阴极射线管的直后型背光(straight-behind-type back light)，使用 LED 作为光源的 LED 背光，和允许使用有机或无机 EL 元件进行表面发射的背光，适当地使用所述由冷阴极射线管和光导板组成的背光单元，其中本发明的光学薄膜对于任何类型的背光都是有效的。

尽管未在附图中示出，对于反射型液晶显示器具有仅一个设置于

观察者侧的偏振薄膜是足够的,其中,反射薄膜设置于液晶单元的背面上,或者在液晶单元较低基质的内表面上。当然,也可以使用上述光源将正面光设置于液晶单元的观察者侧上。还可以的是将显示器组合为半透明型,其中在单一的像素中提供透射部分和反射部分。

接下来,将详细描述用于制备本发明光学补偿片的材料、方法等。

本发明的光学补偿片包括透明基质、聚合物层和光学各向异性层,其中,光学各向异性层有助于改善液晶显示器的对比度保证视角,和消除液晶显示器的图像着色。通过使得用于支持光学各向异性层的基质也起到偏振片的保护薄膜的作用,或者通过使得光学各向异性层也起到偏振片的保护薄膜的作用,本发明的光学补偿片可以减少组成液晶显示器的构成部分的数量。采用该实施方式也有助于使液晶显示器变薄。接下来的段落将针对本实施方式描述用于制备的材料和方法等,其并不限制本发明。参照如下的描述和公知的方法,也可以采用其它的实施方式。应该理解的是本发明并不限于如下描述的光学补偿片的实施方式。

包括由聚合物薄膜形成的光学单轴或双轴的透明基质和在该基质上的光学各向异性层的光学补偿片可以显著地提高液晶显示器的光学特性。

[由液晶组合物形成的光学各向异性层]

如上所述,在本发明中,通过固化包括至少一种液晶化合物的液晶层而形成的光学补偿层有助于液晶单元的光学补偿。不仅对于其中仅归因于光学各向异性层而具有足够水平的光学补偿作用的实施方式,而且对于其中基于与其它层(例如支持光学各向异性层的基质)的结合而满足足够水平的光学补偿作用的实施方式也是允许的。在本发明的光学补偿片中,光学各向异性层由包括至少一种液晶分子的组合物形成。液晶分子通常可以由几何学分类为棒状和盘形。各自的分类

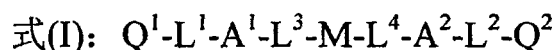
还包括低分子量型和高分子量型。高分子量型通常是指具有聚合度为100 或以上的某些(Kobunshi Butsuri-Soten'i Dainamikusu (Polymer Physics-Phase Transition Dynamics), by Masao Doi, p. 2, Iwanami Shoten 出版, Publishers, 1992)。在本发明的第一实施方式中可以采用任一类型的液晶分子, 其中优选使用棒状液晶分子或盘形液晶分子。还可以使用两种或更多棒状液晶分子的混合物, 两种或更多盘形液晶分子的混合物, 或棒状液晶分子和盘形液晶分子的混合物。更优选的是光学各向异性层通过使用包含具有反应性基团的棒状液晶分子或盘形液晶分子的组合物而形成, 因为该化合物可以降低基于温度和水分的改变, 进一步还优选的是在混合物中的至少一种化合物在单个液晶分子中具有两个或更多的反应性基团。液晶分子可以是两种或多种化合物的混合物, 其中优选的是至少一种化合物具有两个或更多的反应性基团。光学各向异性层的厚度优选是 0.1-20 μm , 更优选 0.5-10 μm 。

本发明第二实施方式的光学补偿片包括由胆甾型液晶组合物形成的光学各向异性层。光学各向异性层的胆甾间距是 120 nm 或更少, 光学各向异性层的厚度是 500 nm 或更多至 5 μm 或更少。组合物优选地包括至少一种胆甾型液晶化合物, 更优选包括具有至少一个可聚合基团的可聚合的胆甾型液晶化合物, 从而该层可以通过聚合而固化。对于组合物, 其可以形成整体的胆甾相就是足够的, 因此, 并不必要该层包含任何的胆甾型液晶化合物。在此情形中, 除液晶之外, 任一的添加剂, 包括聚合引发剂和螯合剂, 对于形成胆甾相都是有利的。液晶分子具有可聚合的基团并不是必要的, 相反, 手性剂或任何其他添加剂可以具有可聚合的基团, 还允许的是使用在单个分子中具有两个或更多个可聚合的基团的交联剂。本发明的第二实施方式可以采用任何类型的液晶分子, 其中优选使用棒状液晶分子。

棒状液晶化合物的实例包括甲亚胺类化合物、氧化偶氮类化合

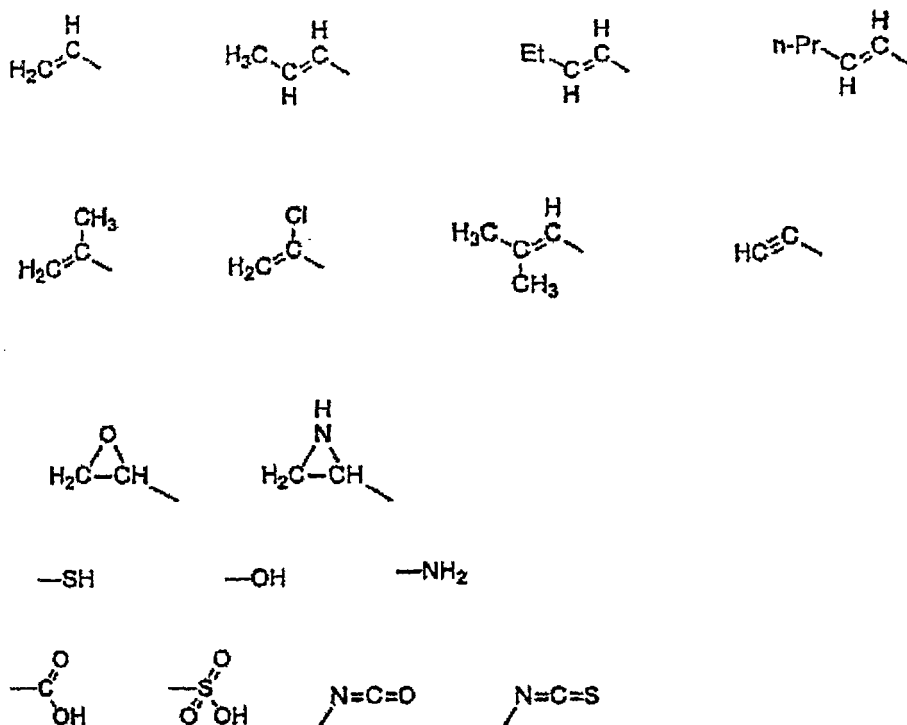
物、氰基联苯类化合物、氰基苯基酯类、苯甲酸酯类、环己羧酸苯酯类、氰基苯基环己烷类化合物、氰基取代的苯基嘧啶类化合物、烷氧基取代的苯基嘧啶类化合物、苯基二噁烷类化合物、二苯乙炔类化合物和链烯基环己基苄腈类化合物。不仅是列于上述的低分子量的液晶化合物，也可以使用高分子量的液晶化合物。

高分子量的液晶化合物可以通过聚合具有至少一个可聚合基团的低分子量的液晶化合物而获得。在上述低分子量的液晶化合物中，优选由式(I)代表的液晶化合物。



在式(I)中， Q^1 和 Q^2 各自代表可聚合的基团； L^1 、 L^2 、 L^3 和 L^4 各自代表单键或二价连接基团，优选的是 L^3 和 L^4 中的至少一个代表 $-O-CO-O-$ ； A^1 和 A^2 各自代表 C_{2-20} 间隔基团。 M 代表介晶基团(mesogen group)。

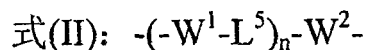
在式(I)中， Q^1 和 Q^2 各自代表可聚合的基团。可聚合的基团的聚合反应优选是加成聚合(包括开环聚合)或缩聚。换言之，可聚合的基团优选是能进行加成聚合反应或缩聚反应的官能团。可聚合的基团的实例如下所示。



L^1 、 L^2 、 L^3 和 L^4 各自独立地代表二价连接基团，优选代表选自如下的二价连接基团： $-O-$ ， $-S-$ ， $-CO-$ ， $-NR^2-$ ， $-CO-O-$ ， $-O-CO-O-$ ， $-CO-NR^2-$ ， $-NR^2-CO-$ ， $-O-CO-$ ， $-O-CO-NR^2-$ ， $-NR^2-CO-O-$ 和 $NR^2-CO-NR^2-$ 。 R^{12} 代表 C_{1-7} 的烷基或氢原子。优选的是 L^1 和 L^4 中的至少一个代表 $-O-CO-O-$ (碳酸基团)。优选的是 Q^1-L^1 和 Q^2-L^2 各自是 $CH_2=CH-CO-O-$ ， $CH_2=C(CH_3)-CO-O-$ 或 $CH_2=C(Cl)-CO-O-CO-O-$ ；更优选的是它们各自是 $CH_2=CH-CO-O-$ 。

在该式中， A^1 和 A^2 优选地代表 C_{2-20} 间隔基团。更优选的是它们各自代表 C_{2-12} 脂族基团，更加优选的是它们各自代表 C_{2-12} 亚烷基基团。间隔基团优选选自链基团，并且可以包含至少一个不相邻的氧或硫原子。间隔基团可以具有至少一个取代基如卤原子(氟、氯或溴原子)、氰基、甲基和乙基。

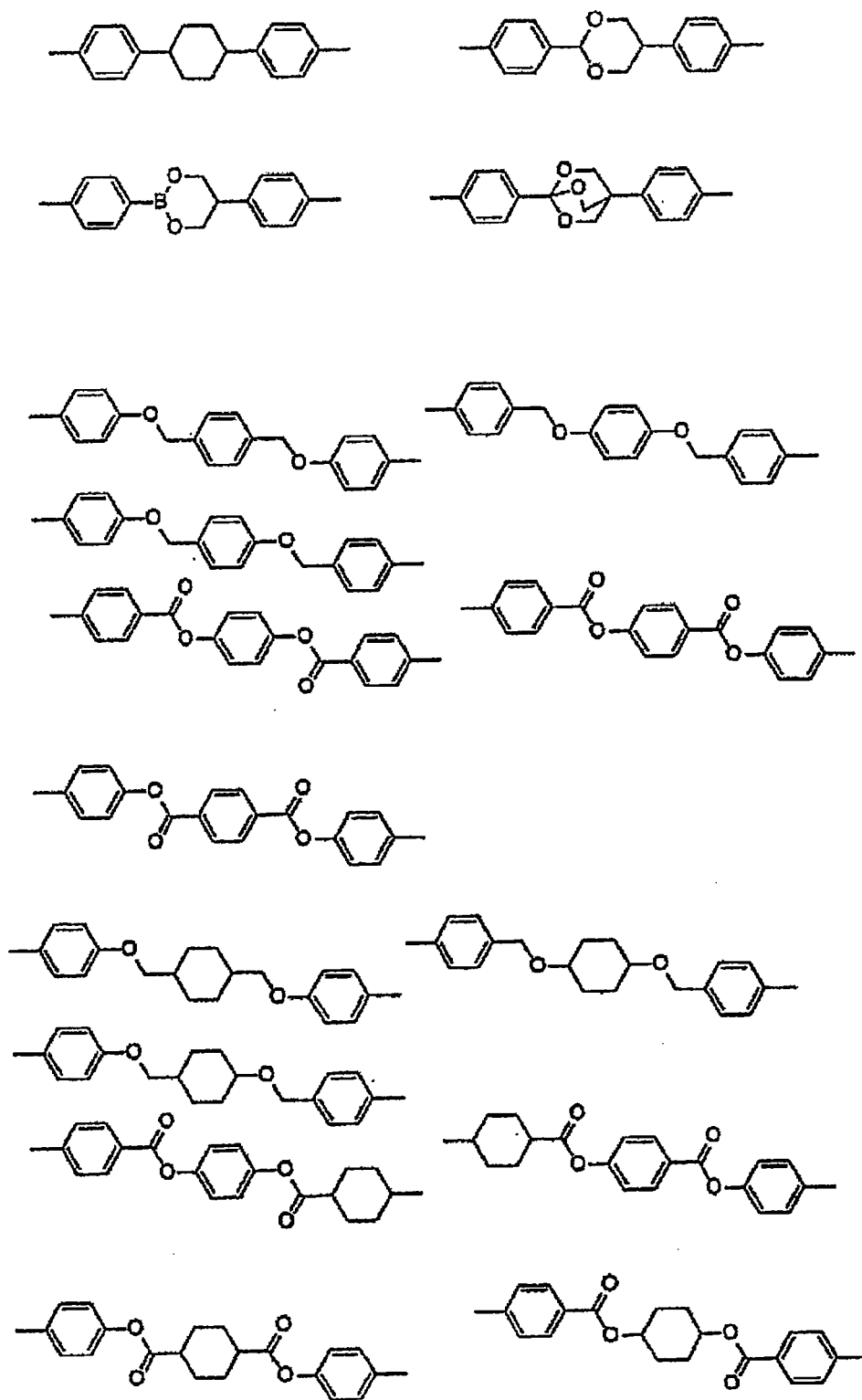
由 M 代表的介晶的实例包括任何已知的介晶基团。优选由式(II)代表的介晶基团。



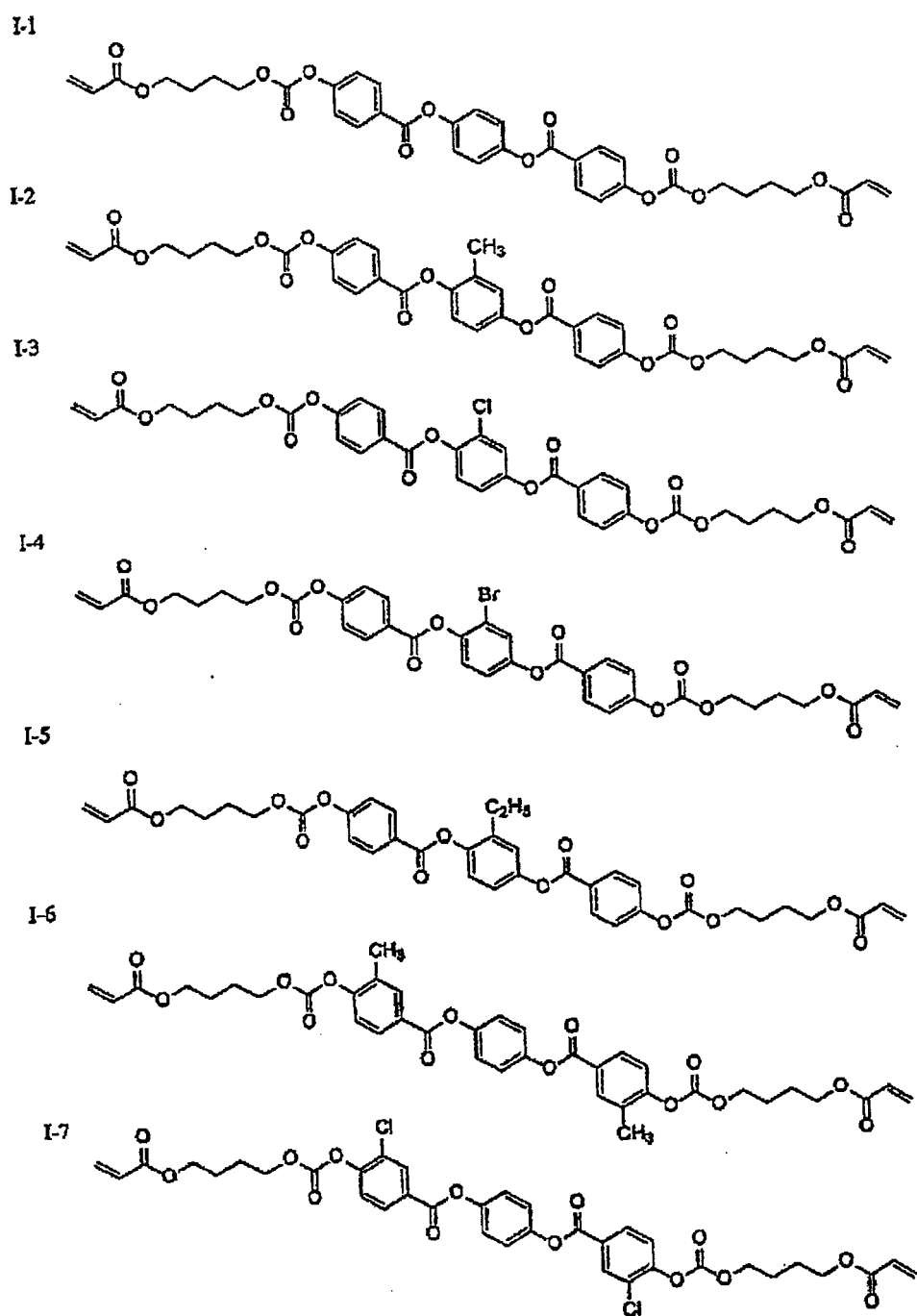
在上式中， W^1 和 W^2 各自代表二价环状脂族基团或二价杂环基团； L^5 代表单键或连接基团。由 L^5 代表的连接基团的实例包括由在式(I)中 $\text{L}^1\text{-L}^4$ 所示例的那些和 $\text{-CH}_2\text{-O-}$ 和 $\text{-O-CH}_2\text{-}$ 。在该式中， n 是 1, 2 或 3。

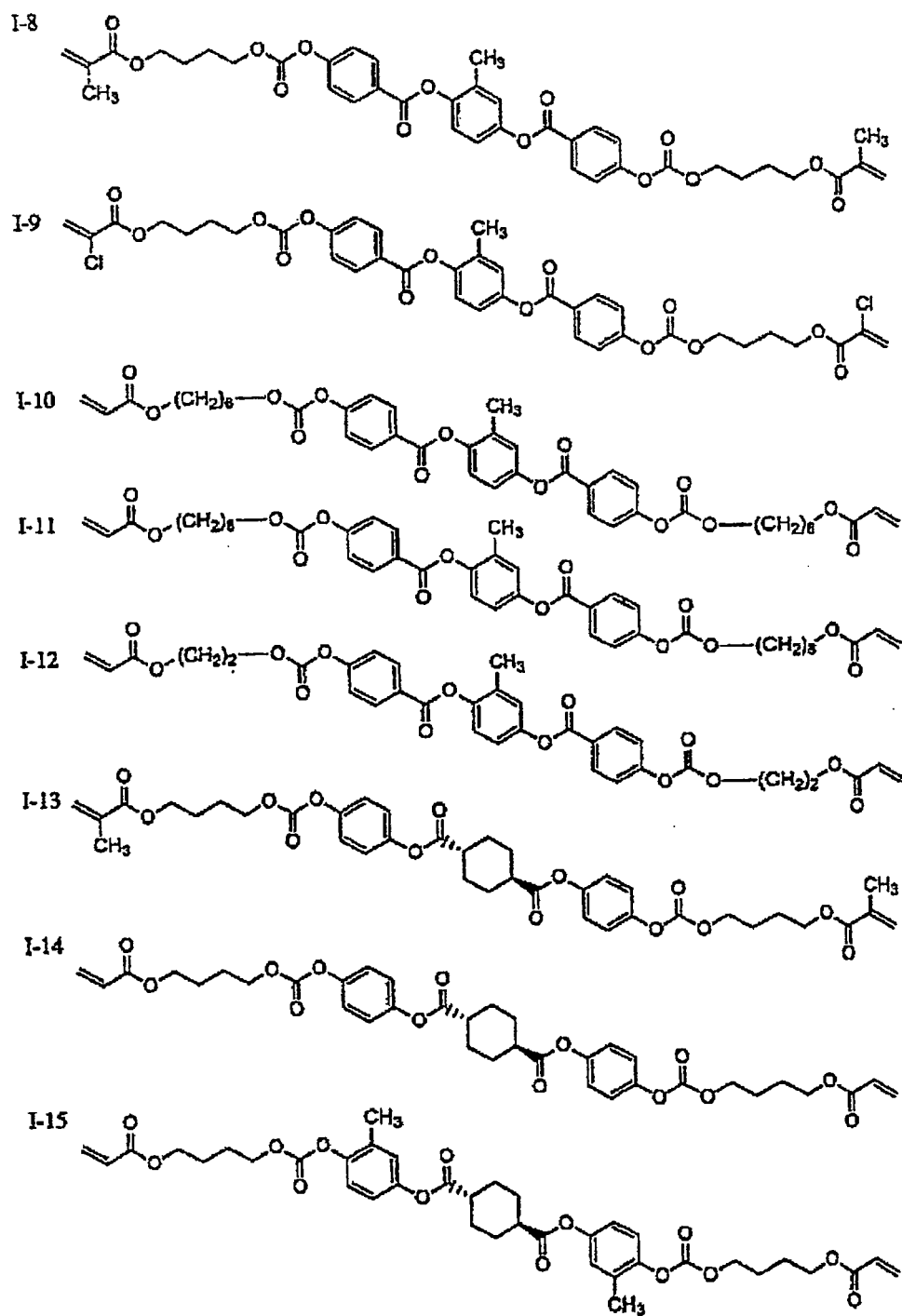
W^1 和 W^2 的实例包括 1,4-环己烷二基，1,4-亚苯基，嘧啶-2,5-二基，吡啶-2,5-二基，1,3,4-噻唑-2,5-二基，1,3,4-噁二唑-2,5-二基，萘-2,6-二基，萘-1,5-二基，噻吩-2,5-二基，哒嗪-3,6-二基。1,4-环己烷二基具有两个立体异构体，顺式-反式异构体，优选反式异构体。 W^1 和 W^2 可以各自具有至少一个取代基。取代基的实例包括卤原子如氟、氯、溴或碘原子；氰基； C_{1-10} 烷基如甲基、乙基和丙基； C_{1-10} 烷氧基如甲氧基和乙氧基； C_{1-10} 酰基如甲酰基和乙酰基； C_{2-10} 烷氧基羰基如甲氧基羰基和乙氧基羰基； C_{2-10} 酰氧基如乙酰氧基和丙酰氧基；硝基；三氟甲基和二氟甲基。

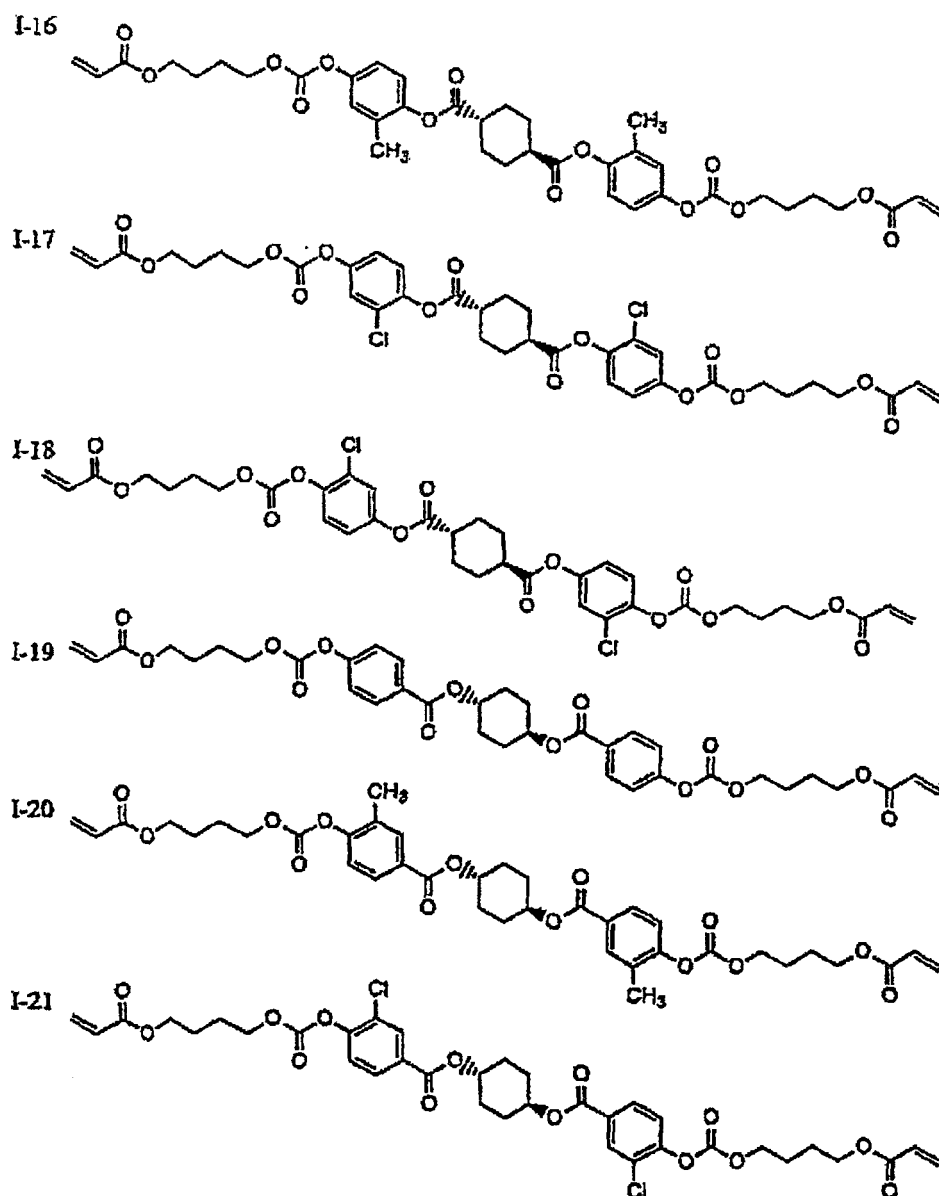
由式(II)代表的介晶基团的基本骨架的优选实例包括但不限于如下所述的这些。并且所述实例可以具有至少一个选自上述的取代基。



由式(I)代表的化合物的实例包括但不限于如下描述的这些。由式(I)代表的化合物可以通过描述于 Tokkohyo No. hei 11-513019 公报中所述的方法制备。







如上所述,根据本发明的第一实施方式,优选使用盘形液晶化合物。可用于第一实施方式中的盘形液晶化合物的实例描述于各种文献中,包括描述于 C. Destradé 等, Mol. Cryst., Vol. 171, p. 111 (1981) 中的苯衍生物;描述于 C. Destradé 等, Mol. Cryst., Vol. 122, p. 141 (1985) 和 Physics Lett., A, Vol. 78, p. 82 (1990) 中的 torxene; 描述于 B. Kohne 等, Angew. Chem., Vol. 96, p. 70 (1984) 中的环己烷衍生物; 和描述于 J. M. Lehn, J. Chem. Commu., p. 1794 (1985) 和 J. Zhang 等, J. Am. Chem. Soc., Vol. 116, p. 2655 (1994) 中的氮杂冠(azacrown)基或苯基亚

乙酰基大环化合物。盘形液晶化合物的聚合描述于日本公开专利申请(Tokkai hei) No. 8-27284 中。

为了通过聚合固定盘形液晶化合物,需要将盘形液晶化合物的盘形核心与作为取代基的可聚合基团键合。然而,可聚合基团与盘形核心的直接键合使得难以在聚合反应期间保持理想的取向状态。因此,在盘形核心和各个可聚合基团之间引入偶联基团。因此,具有可聚合基团的盘形液晶化合物优选是通过如下式(III)所代表的那些。



在式中, D 代表盘形核心; L 代表二价连接基团; P 代表可聚合基团; 并且 n 是 4-12 的整数。

盘形核心(D)的优选实例, 二价连接基团(L)和可聚合基团(P)各自是描述于日本公开专利申请(Tokkai) No. 2001-4837 中的(D1)-(D15), (L1)-(L25)和(P1)-(P18); 关于盘形核心(D), 二价连接基团(L)和可聚合基团(P)的描述可以优选适用于该实施方式。

在本发明的第二实施方式中, 组合物优选地包含具有可聚合基团的胆甾型液晶。其是可商购获得的, 由来自于 BASF Japan 的 Paliocolor LC242 和 Paliccolor LC756 代表。

在本发明的第二实施方式中, 光学各向异性层的胆甾间距是 120 nm 或更少, 更优选是 100 nm 或更少, 更加优选是 90 nm 或更少。对于最低限值没有特定的限制。光学各向异性层的厚度是 500 nm 或更多至 5 μm 或更少, 更优选是 600 nm 或更多至 4 μm 或更少, 进一步更加优选是 700 nm 或更多至 3 μm 或更少。过大的间距不理想地增加在黑色状态中的漏光, 并因此降低对比度。过大的厚度还不利地增厚偏振片或降低熟化。相反地, 超过上述范围的过小的厚度不理想地使得薄膜厚度中的不均匀性更加明显。

在本发明的第二实施方式中，基于加入的手性剂的类型和数量来调节胆甾间距。出于减少胆甾间距的目的，需要选择具有尽可能大的螺旋扭转力的手性剂，并增加手性剂的加入量。为了可以加入大量的手性剂，手性剂优选地包含至少一个反应性基团。反应性基团优选是烯键式不饱和基团，尤其是(甲基)丙烯酸基团。更特别的是，可以优选使用描述于 EP1388538 A1，第 16 和 17 页中的手性剂。

在本发明的第二实施方式中，当将通过涂布胆甾型液晶组合物至表面而形成的层用非偏振光照射以形成光学各向异性层时，所获得的光学各向异性层变为负 c-板，其在片的法线方向中具有光轴，因为未产生面内延迟。另一方面，当将通过涂布胆甾型液晶组合物至表面而形成的层用偏振光照射以形成光学各向异性层时，所获得的光学各向异性层变为双轴介质，因为产生面内延迟。根据第二实施方式，可以使用各自包括用作负 c-板和用作双轴介质的光学各向异性层的光学补偿片。

在本发明中，光学各向异性层显示光学特性使得利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴)，对于波长为 λ nm 的分别来自相对于层平面的法线方向旋转+40°和-40°的方向的光测定的延迟值基本彼此相同。使用棒状液晶化合物形成显示双轴性的薄膜，需要在扭转胆甾取向中或者在扭转混合胆甾取向中取向棒状分子，其中，分子的倾斜角在厚度方向上逐渐改变，然后，通过偏振光的照射扭曲(distort)扭转的胆甾取向或扭转的混合胆甾取向。通过偏振光照射扭曲取向的方法的实例包括利用二色性液晶聚合引发剂的方法(WO 03/054111 A1)，和利用在其分子中具有光可取向官能团如肉桂酰基的棒状液晶化合物的方法(日本公开专利申请“Tokkai” No. 2002-6138)。本发明可以采用这些方法中的任一种。

在第二实施方式中，为了获得光学各向异性层作为负 c-板，光学各向异性层优选地显示基本为 0 的正面延迟，并且利用面内慢轴作为

倾斜轴(旋转轴),所述光学各向异性层对于波长为 λ nm 的来自相对于层平面的法线方向旋转 $+40^\circ$ 的方向的光的延迟值不是0。显示上述光学特性的光学各向异性层可以通过如上的描述制备,通过使由能够显示胆甾相的组合物形成的层转移至胆甾相中,然后用非偏振光照射。

对于其中在本发明的第一实施方式中利用具有可聚合基团的盘形液晶分子的情形,液晶化合物分子可以被固定至平面取向或扭转取向的取向状态。平面取向意指盘形液晶分子核心的盘平面与透明基质的水平平面平行。然而,在本说明书中,并不要求盘形分子的核心严格平行于水平平面取向,与水平平面相差小于 10° 的倾斜角是允许的。

在本发明的第一实施方式中,光学各向异性层显示的Re为5-250 nm,更优选10-100 nm,更加优选20-80 nm。与透明基质的Rth一起,Rth优选是30-500 nm,更优选40-400 nm,更加优选100-350 nm。

在本发明的第二实施方式中,光学补偿片作为整体,优选具有的正面延迟(Re)为0-70 nm,显示利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴),对于来自相对于层平面的法线方向旋转 40° 的方向的光所测量的延迟Re为30-150 nm。在其中光学各向异性层作为双轴介质的实施方式中,光学补偿片作为整体,更加优选具有的正面延迟(Re)为20-70 nm,显示利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴),对于来自相对于层平面的法线方向旋转 40° 的方向的光所测量的延迟Re为50-150 nm,进一步更加优选的是显示前者为30-60 nm,后者为65-130 nm。在其中光学各向异性层作为负c-板的实施方式中,光学补偿片作为整体,优选显示的正面延迟(Re)为0-5 nm,显示利用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴),对于来自相对于层平面的法线方向旋转 40° 的方向的光所测量的延迟Re为20-60 nm,进一步更加优选的是显示前者为0-3 nm,后者为25-50 nm。

对于在本发明中其中两个或多个由液晶组合物形成的光学各向异性层堆叠的情形,对于液晶组合物的组合没有特定的限制,因此,

上述堆叠可以是如下的任一种，由全部包含盘形液晶分子的液晶组合物形成的那些，由全部包含棒状液晶分子的液晶组合物形成的那些，或者由分别包含盘形液晶分子和棒状液晶分子的液晶组合物形成的那些。对于各层的取向状态的组合没有特定的限制，使得光学各向异性层的堆叠具有相同的取向状态或者使得光学各向异性层的堆叠具有不同的取向状态。

光学各向异性层可以通过施加包含液晶化合物，如果需要的话，如下所述的聚合引发剂或其它添加剂的涂布液体，施加至取向层的表面而形成。用于制备涂布液体的溶剂优选是有机溶剂。有机溶剂的实例包括酰胺(如 N,N-二甲基甲酰胺)，亚砷(如二甲亚砷)，杂环化合物(如吡啶)，烃类(如苯、己烷)，烷基卤化物(如氯仿、二氯甲烷)，酯(如乙酸甲酯、乙酸丁酯)，酮(如丙酮、甲基乙基酮)，和醚(如四氢呋喃、1,2-二甲氧基乙烷)。优选烷基卤化物和酮。两种或多种有机溶剂可以结合使用。通过已知的技术施加涂布液体，如浸渍涂布法、空气刀涂布法、幕涂法、辊涂法、金属丝-棒涂布法、凹版涂布法、反向凹版涂布法、模具涂布法和挤出涂布法(描述于 US 专利 No. 2,681,294 中)。可以同时形成多层。同时形成多层的涂布方法描述于 US 专利 No. 2,761,791, No. 2,941,898, No. 3,508,947 和 No. 3,526,528 中，以及 Harasaki Yuji 的“Coating Engineering”第 253 页，1973 年由 Asakura Syoten 出版。

[固定取向状态中的液晶分子]

对于制备本发明的光学补偿片，优选的是在不扰乱状态下固定取向状态中的液晶分子。优选地，通过包含于液晶分子中的可聚合基团的聚合反应进行固定。聚合反应包括利用热聚合引发剂的热聚合反应和利用光聚合引发剂的光聚合反应。优选光聚合反应。光聚合引发剂的实例包括 α -羰基化合物(描述于 US 专利 Nos. 2,367,661 和 2,367,670

中), 偶姻醚类(描述于 US 专利 No. 2,448,828 中), α -烃取代的芳香偶姻化合物(描述于 US 专利 No. 2,722,512 中), 多核醌化合物(描述于 US 专利 Nos. 3,046,127 和 2,951,758 中); 三芳基咪唑二聚体和对氨基苯基酮的组合(描述于 US 专利 No. 3,549,367 中), 吡啶和吩嗪化合物(描述于日本公开专利申请(Tokkai) syo No. 60-105667 和 US 专利 No. 4,239,850 中)和噻二唑化合物(描述于 US 专利 No. 4,212,970 中)。

待使用的光聚合引发剂的含量基于涂布液体中的固体优选是 0.01-20 重量%, 更优选 0.5-5 重量%。用于聚合液晶分子的辐射优选使用 UV 射线。辐射能优选是 20 mJ/cm^2 - 50 J/cm^2 , 更优选是 100 mJ/cm^2 - 800 mJ/cm^2 。辐射可以在加热下进行, 以促进光聚合反应。

[偏振光辐射导致的取向]

(光致取向)

在本发明的光学补偿片中, 光学各向异性层可以显示归因于在偏振光辐射的协助下的光致取向的面内延迟。可以与在固定取向中的光聚合过程的同时进行偏振光辐射, 或者偏振光辐射在先进进行, 然后进行非偏振光辐射以进一步固定, 或者用于固定的非偏振光辐射在先, 然后进行偏振光辐射以光致取向。为了获得大的延迟, 优选的是仅进行偏振光辐射, 或者首先进行偏振光辐射。偏振光辐射优选地在具有氧浓度为 0.5%或更低的惰性气体气氛中进行。辐射能优选的是 20 mJ/cm^2 - 10 J/cm^2 , 更优选是 100 - 800 mJ/cm^2 。亮度优选的是 20 - 1000 mW/cm^2 , 更优选的是 50 - 500 mW/cm^2 , 进一步更加优选的是 100 - 350 mW/cm^2 。对于通过偏振光辐射固化的液晶分子的类型没有特定的限制, 其中优选具有烯键式不饱和基团作为反应性基团的液晶分子。

显示归因于在偏振光辐射的协助下的光致取向的面内延迟的光学各向异性层特别是对于 VA 模式的液晶显示器的光学补偿是优异的。

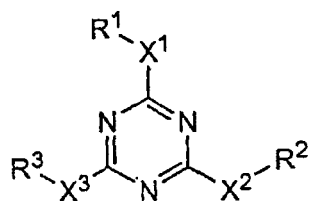
对于制备本发明的光学补偿片，在将包含液晶组合物的涂布液体施加至在后描述的特定聚合物层的表面上后，由此形成包含液晶组合物的层，当通过照射离子辐射固化该层时，优选调节该层的薄膜表面温度为 70-160℃。通过在所述薄膜表面温度的范围内进行固化反应，在聚合物层表面的反应性基团的运动可以被活化，从而在由液晶组合物形成的层中的分子和在聚合物层中具有反应性基团的分子之间的反应比例可以增加，由此改善其间的粘合性。从活化分子运动的角度，薄膜表面温度优选地比组成聚合物层的聚合化合物的玻璃化转变温度高 1-30℃，更优选的高 5-25℃。通过使固化反应在比包含于聚合物层中的聚合化合物的玻璃化转变温度高的薄膜表面温度下进行，显著地改善了分子的运动。尽管在固化步骤之前的薄膜表面温度通过将热电偶置于基质的背面测量，该基质支持由施加至其上的液晶组合物形成的层，但是优选地通过使用非接触辐射温度计进行该层的薄膜表面温度的直接测量。

[平面取向剂]

将至少一种由如下所示的式(1)、(2)或(3)代表的化合物加入至用于形成光学各向异性层的组合物，以促进液晶分子水平地取向。需要注意的是术语“平面取向剂”是指对于棒状液晶分子，其分子的长轴和层平面彼此平行，对于盘形液晶分子，其核心的盘平面和层平面彼此平行。然而，并不需要它们精确地彼此平行，在本说明书中，术语“平面取向”应该被理解为其中分子被取向而具有相对于层平面的倾斜角低于 10 度的取向状态。倾斜角优选地为 0-5 度，更优选为 0-2 度，最优选为 0 度。

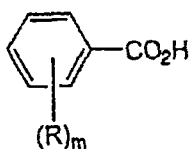
以下详细地描述式(1)至(3)。

式(1)



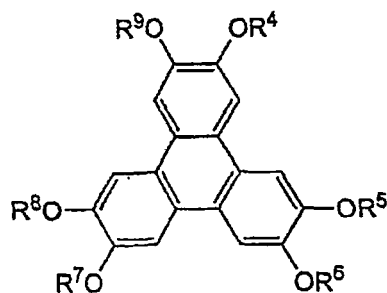
在该式中， R^1 、 R^2 和 R^3 各自代表氢原子或取代基； X^1 、 X^2 和 X^3 各自代表单键或二价连接基团。

式(2)



在该式中， R 代表取代基； m 是 0-5 的整数。当 m 是 2 或更大时，多个 R 可以彼此相同或不同。

式(3)



在该式中， R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 和 R^9 各自代表氢原子或取代基。

可用于本发明中的平面取向剂的实例包括描述于日本公开专利申请(Tokkai) No. 2005-099248 中的那些，并且用于制备所述化合物的

方法描述于该文献中。

由式(1)、(2)或(3)代表的化合物的量优选地为 0.01-20 重量%，更优选为 0.01-10 重量%，更加优选为 0.02-1 重量%。作为平面取向剂，可以单独使用一种选自式(1)、(2)或(3)的化合物，或者结合使用两种或多种选自式(1)、(2)或(3)的化合物。

[取向层]

对于取向(理想地，混合取向)液晶分子，可以使用聚合物层作为取向层。可以通过如下提供用于本发明中的取向层，摩擦由有机化合物(优选聚合物)形成的层；倾斜蒸汽沉积；形成具有微槽的层；或者通过 Langmuir-Blodgett(LB)薄膜方法沉积有机化合物(如 ω -二十三酸、双十八烷基甲基氯化铵、和硬脂酸甲酯)。另外，还已知通过暴露于电场或磁场或者光照射而赋予取向层取向功能。摩擦处理可以通过用纸或布以任何方向将聚合物层的表面摩擦数次而进行。

取向层可以通过将涂布液体根据任何已知的方法如浸渍涂布法、空气刀涂布法、幕涂法、辊涂法、金属丝-棒涂布法、凹版涂布法和挤出涂布法(描述于 US 专利 No. 2,681,294)施加至表面而制备。可以同时形成多层。同时形成多层的涂布方法描述于 US 专利 No. 2,761,791, No. 2,941,898, No. 3,508,947 和 No. 3,526,528 中，以及 Harasaki Yuji 的“Coating Engineering”第 253 页，1973 年由 Asakura Syoten 出版。

在本发明中，优选使用通过涂布和干燥包含至少一种聚合化合物的溶液而形成的聚合物层作为取向层，更优选使用通过涂布和干燥包含至少一种聚合化合物和具有 20 重量%或更多的水的溶剂组合物的溶液而形成的聚合物层作为取向层。取向层优选地通过使用聚合物溶液形成。可以根据液晶化合物的取向(特别地是指倾斜角)确定适用的聚合化合物的类型。例如，可以使用能够不降低表面能的选自通常用于制备取向层的聚合物来使液晶化合物的分子水平的取向。聚合物的

实例描述于关于液晶单元或光学补偿片的各种文献中。优选的实例包括聚乙烯醇或改性的聚乙烯醇；聚丙烯酸或与聚丙烯酸的共聚物；聚乙烯吡咯烷酮；和纤维素或改性的纤维素。任何取向层优选地包含可聚合基团，以改善取向层和在该取向层表面上形成的光学各向异性层之间的粘合性，并避免光学各向异性层从透明基质上剥离。具有可聚合基团的聚合物可以选自如下聚合物，包括在其侧链上具有任意可聚合基团的重复单元的聚合物和具有环状基团作为取代基的聚合物。更优选使用在界面处能与液晶化合物形成化学键的取向层，该取向层特别优选的实例是改性的聚乙烯醇，描述于日本公开专利申请“Tokkaihei” No. 9-152509 中，其具有利用酰基氯或 Karenz MOI(Showa Denko K. K.产品名)在其侧链上引入的丙烯酸基团。取向层的厚度优选是 0.01-5 μm ，更优选 0.05-2 μm 。

根据本发明，光学各向异性层可以在暂时取向的取向层上制得，通常通过使用压敏粘合剂将其转移至透明基质上，但是从生产率的角度，优选本过程不包括转移步骤。

[透明基质]

根据本发明，可以使用支持光学各向异性层的基质。该基质优选是透明的，特别是优选具有不低于 80%的光透射率。基质的厚度优选为 10-500 微米，更优选为 20-200 微米，更加优选为 35-110 微米。

基质优选地由具有玻璃化转变温度(T_g)不低于 70 $^{\circ}\text{C}$ ，更优选为 75-200 $^{\circ}\text{C}$ ，更加优选为 80-180 $^{\circ}\text{C}$ 的聚合物形成。由所述聚合物形成的透明基质既具有良好的耐热性又具有良好的模塑可加工性。

基质的 R_e 值优选为 -200 至 100 nm，基质的 R_{th} 值优选为 -100 至 100 nm。 R_e 值更加优选为 -50 至 30 nm，更加优选为 -30 至 20 nm。利用纤维素酰化物薄膜作为基质，薄膜的双折射比($\Delta n : n_x - n_y$)优选是 0-0.02，薄膜在厚度方向的延迟值， $\{(n_x + n_y)/2 - n_z\}$ ，优选是 0-0.04。需要注意的是在本说明书中，具有负的 R_e 的薄膜通常在 TD 方向具

有面内慢轴，而具有负的 R_{th} 的薄膜通常在厚度方向具有的折射率比在平面方向的更大。

然而，包含在基质中的聚合物的实例并不限于这些，包括纤维素酯，如纤维素乙酸酯，纤维素丙酸酯和纤维素丁酸酯；聚烯烃，如降冰片烯基聚合物；聚(甲基)丙烯酸酯，如聚甲基丙烯酸甲酯，聚碳酸酯，聚酯和聚砜。可以使用可商购获得的聚合物(例如，降冰片烯基聚合物，由 JSR 提供的“ARTON”和由 ZEON CORPORATION 提供的“ZEOROR”)。

基质还可以起偏振薄膜的保护薄膜的作用，在此情形中，基质优选地由纤维素酯形成，更优选地是低脂肪酸的纤维素酯。术语“低脂肪酸”是指具有 6 个或更少的碳原子的脂肪酸。碳原子的数量优选是 2(纤维素乙酸酯)，3(纤维素丙酸酯)或 4(纤维素丁酸酯)。可以使用混合的脂肪酸酯如纤维素乙酸丙酸酯和纤维素乙酸丁酸酯。在低脂肪酸的纤维素酯中，最优选纤维素乙酸酯。纤维素酯的酰化度优选是 2.50-3.00，更优选是 2.75-2.95，更加优选是 2.80-2.90。

纤维素酯的粘度平均聚合度(DP)优选为 250 或更大，更优选 290 或更大。另外，纤维素酯具有通过凝胶渗透色谱法测定的窄的分子量分布(M_w/M_n ； M_w 是重均分子量而 M_n 是数均分子量)。特别地， M_w/M_n 值优选在 1.0-5.0 的范围内，更优选在 1.3-3.0 的范围内，最优选在 1.4-2.0 的范围内。

在纤维素酯的 2-、3-和 6-位的所有羟基不是均等地取代的，在 6-位的羟基趋于较差地取代。根据本发明，优选使用取代在 6-位的羟基几乎与在 2-或 3-位的取代的羟基相同或更多的纤维素酯。相对于在 2-和 3-位的总取代度，6-位的取代度的比例优选为 30-40%，更优选为不低于 31%，更加优选为不低于 32%。在 6-位的取代度优选是 0.88 或更大。在纤维素酯中 6-位上的羟基可以被除乙酰基之外的任何具有 3 个或更多碳原子的酰基取代，如丙酰基、丁酰基、戊酰基、苯甲酰

基和丙烯酰基。通过 NMR 测量可以分别获得在所有位置上的羟基的取代度。在 6-位上具有高取代度的纤维素酯可以通过已知的合成路线制备，例如描述于日本公开专利申请(Tokkaihei) No. 11-5851 中的段 0043-0044 的合成实例 No.1, 段 0048-0049 的合成实例 No.2 和段 0051-0042 的合成实例 No.3。

纤维素酯薄膜中可以加入增塑剂以改善机械性能或者提高干燥速度。磷酸酯或羧酸酯可以用作增塑剂。磷酸酯的实例包括磷酸三苯酯(TPP)和磷酸三甲苯酯(TCP)。羧酸酯由邻苯二甲酸酯和柠檬酸酯代表。邻苯二甲酸酯的实例包括邻苯二甲酸二甲酯(DMP)、邻苯二甲酸二乙酯(DEP)、邻苯二甲酸二丁酯(DBP)、邻苯二甲酸二辛酯(DOP)、邻苯二甲酸二苯酯(DPP)和邻苯二甲酸二乙基己酯(DEHP)。柠檬酸酯的实例包括邻乙酰基柠檬酸三乙酯(OACTE)和邻乙酰基柠檬酸三丁酯(OACTB)。其它羧酸酯的实例包括油酸丁酯、蓖麻醇酸甲基乙酰基酯、癸二酸二丁酯和各种偏苯三酸酯(trimeritic esters)。其中，优选使用邻苯二甲酸酯基增塑剂(DMP、DEP、DBP、DOP、DPP、DEHP)。特别优选 DEP 和 DPP。以纤维素酯的量为基础，增塑剂的加入量优选是 0.1-25 重量%，更优选是 1-20 重量%，最优选是 3-15 重量%。

可以将抗降解剂(例如，抗氧化剂、过氧化物分解剂、自由基抑制剂、金属失活剂、酸捕获剂、胺)加入到纤维素酯薄膜中。抗降解剂描述于日本公开专利申请“Tokkaihei” No. 3-199201、同上 No. 5-1907073、同上 No. 5-194789 和同上 No. 5-271471 和同上 No. 6-107854 中。以待制备的溶液(浓液)的量为基础，抗降解剂的加入量优选在 0.01-1 重量%的范围内，更优选在 0.01-0.2 重量%的范围内。如果该加入量低于 0.01 重量%，那么抗降解剂的效果不可察觉。如果加入量大于 1 重量%，抗降解剂泄漏在薄膜的表面上。抗降解剂的特别优选的实例包括丁基化羟基甲苯(BHT)和三苯胺(TBA)。还可以加入痕量的染料以防止光导出(piping)。从透射比的角度，优选选择染

料的类型和含量以调节在 420 nm 处的光的透射比为 50%或更大。染料的加入量优选为 0.01 ppm 至 1 ppm。

为了控制薄膜的 R_e 或 R_{th} 值,可以向纤维素酯薄膜加入任意的延迟控制剂。以 100 重量份的纤维素酯为基础,延迟控制剂的含量优选是 0.01-20 重量份,更优选 0.05-15 重量份,更加优选 0.1-10 重量份。可以将两种或多种延迟控制剂结合使用。延迟控制剂的实例等描述于 WO 01/88574 和 WO 00/2619 中,以及日本公开专利申请(Tokkai) Nos. 2000-111914 和 2000-275434 中。

纤维素酯薄膜可以通过使用浓液(dope),换言之,包含纤维素酯和其它成分的溶液按照溶剂浇注法(solvent cast method)制得。将浓液浇注到筒或带的表面上,并干燥以蒸发溶剂,由此形成薄膜。在浇注前,浓液的固含量优选为 10-40 重量%。固含量更优选为 18-35 重量%。可以同时浇注多个浓液以形成多个浇注层。筒或带的表面优选经受镜面抛光(mirror finish)。

关于溶剂浇注法的浇注和干燥技术的各种主题描述于 US 专利 Nos. 2,336,310、2,367,603、2,492,078、2,492,977、2,492,978、2,607,704、2,739,069 和 2,739,070、英国专利 Nos. 640,731 和 736,892、日本专利公布(Tokkosyo) Nos. 45-4554 和 49-5614、和日本公开专利申请(Tokkaisyo) Nos. 60-176834、60-203430 和 62-115035 中。

待被浇注的筒或带的表面温度优选是 10℃或更低。优选用风干燥浓液 2 秒或更多。将获得的薄膜从筒或带的表面剥离,并进一步干燥以蒸发残留溶剂。根据描述于日本专利公布(Tokkohei) No. 5-17844 中的方法进行干燥,其中用温度在 100-160℃顺序改变的风干燥剥离的薄膜。利用所述方法可以缩短从浇注到剥离所需的加工时间。为了进行该方法,需要浓液在待被浇注的筒或带的表面温度下变为凝胶。可以将多种纤维素酯溶液同时浇注,可以分别地从沿传输方向排列的多个彼此隔开的浇注喷嘴浇注溶液,以形成多层薄膜(参见日本公开

专利申请(Tokkaisyo) No. 61-158414 和日本公开专利申请(Tokkaihei) Nos. 1-122419 和 11-198285)。纤维素酯溶液可以从两个浇注喷嘴浇注以形成薄膜(参见日本待审专利公开(Tokkosyo) Nos. 60-27562、61-94724、61-947245、61-104813 和 61-158413 和日本公开专利申请(Tokkaihei) No. 6-134933)。可以使用其中高粘性纤维素酯溶液流被低粘性纤维素酯溶液包围并且高和低粘性溶液同时挤出的浇注方法(参见日本公开专利申请(tokkaisyo) No. 56-162617)。

通过拉伸可以在延迟方面进一步调节纤维素酯薄膜。拉伸比优选地为 3-100%。优选拉幅机拉伸。考虑到精确地控制慢轴, 优选尽可能地减少左和右拉幅机夹子的速度差和释放时间。拉伸描述于 WO 01/88574 的第 337 页第 8 行至第 338 页第 8 行中。

纤维素酯薄膜可以经受表面处理。表面处理的实例包括电晕放电处理、辉光放电处理、火焰处理、酸处理、碱处理和紫外线辐射处理。考虑到保持薄膜的平坦性, 优选在不高于 T_g (玻璃化转变温度), 尤其是 150°C 或更低下的表面处理中来调节纤维素酯薄膜的温度。

通过溶剂浇注制得的纤维素酯薄膜的厚度基于压边流速(lip flow rate)和线速, 或者拉伸或收缩是可调节的。由于对于待使用的主要材料, 水分的渗透性是不同的, 因此调节厚度使得可以将水分渗透性调节在保护薄膜需要的范围内。由溶剂浇注制得的纤维素酯薄膜的自由体积通过干燥温度和时间是可调节的。另外在此情形中, 由于对于待使用的主要材料, 水分的渗透性是不同的, 因此调节自由体积使得可以将水分渗透性调节在保护薄膜需要的范围内。使用添加剂调节纤维素酯薄膜的亲水性和疏水性。将亲水添加剂加入至自由体积可以增加水分渗透性, 相反地, 加入疏水添加剂可以减少水分渗透性。如上所述, 通过各种方法调节纤维素酯薄膜的水分渗透性使得可以将水分渗透性调节至对于偏振片的保护薄膜优选的范围内, 使得支持光学各向异性层的基质也起偏振片保护薄膜的作用, 使得可以低成本和高产率

地制备显示光学补偿功能的偏振片。

[偏振片]

用于本发明的液晶显示器的偏振片包括偏振薄膜和在其中夹持所述偏振薄膜的一对保护薄膜。偏振薄膜的实例包括含碘的偏振薄膜，使用二色性染料的含染料的偏振薄膜和多烯烃基偏振薄膜。通常使用聚乙烯醇基薄膜制备含碘的偏振薄膜和含染料的偏振薄膜。对于保护薄膜的类型没有特别的限制，其实例包括纤维素酯如纤维素乙酸酯、纤维素乙酸丁酸酯和纤维素丙酸酯；聚碳酸酯；聚烯烃；聚苯乙烯；和聚酯。透明保护薄膜通常以辊的形式提供，并以连续的方式粘合至长的偏振薄膜，从而优选地以其纵向取向。在此，保护薄膜的取向轴(慢轴)可以以任何方向取向。对于保护薄膜的慢轴(取向轴)和偏振薄膜的吸收轴(拉伸轴)之间的角度没有特别的限制，基于偏振片的目的可以合适的设置。

使用水基粘合剂将偏振薄膜和保护薄膜粘合。包含在水基粘合剂中的溶剂在通过保护薄膜的扩散过程中干燥。保护薄膜较大的水分渗透性导致更快速的干燥和更高的产率，但是基于液晶显示器的使用环境，太大的水分渗透性也使得更多的水分包含在偏振薄膜中，由此降低偏振能力。通过聚合物薄膜(和可聚合液晶分子)的厚度、自由体积和疏水性确定光学补偿片的水分渗透性。偏振片的保护薄膜的水分渗透性优选地在 $100-1000 \text{ (g/m}^2\text{)/24 小时}$ 的范围内，更优选在 $300-700 \text{ (g/m}^2\text{)/24 小时}$ 的范围内。

在本发明中，出于变薄的目的，偏振薄膜的一个保护薄膜可以用于支持光学各向异性层，或者可以是除了光学各向异性层之外不支持其它层。考虑到防止光轴的误差和防止积聚灰尘或其它的外来物质，光学各向异性层和偏振薄膜优选地通过粘合被固定。通过粘合的堆叠可以采用合适的方法如利用透明粘合层的粘合。对于粘合剂的类型没

有特别的限制，其中鉴于防止组分光学特性的改变，在粘合过程的固化和干燥中不需要高温过程的那些粘合剂是优选的，优选不需要长的固化时间或干燥时间的那些。从这一点考虑，优选使用亲水的聚合物基粘合剂和压敏粘合剂层。

为了各种目的，包括防水性能，在偏振薄膜的一个或两个表面上还可以使用其中形成有保护薄膜的偏振片，等同于保护薄膜的那些，或者合适的功能层如防反射层和/或防炫光层，旨在防止表面反射。防反射层可以典型地作为光干涉薄膜合适地被形成，如含氟的聚合物涂布层或者多层金属沉积的薄膜。基于合适的系统以赋予表面精细的不规则性，可以形成防炫光层，如形成含有颗粒的树脂的涂布层，压纹，喷砂，蚀刻等，从而使得表面反射光以扩散。

适用于颗粒的材料实例包括任一无机颗粒、两种或多种无机颗粒，任选地具有电导性，如二氧化硅、氧化钙、氧化铝、二氧化钛、氧化锆、氧化锡、氧化铟、氧化镉和氧化铋；以及由合适的聚合物组成的交联的或未交联的有机精细颗粒如聚甲基丙烯酸甲酯和聚氨酯，其具有的平均颗粒尺寸为 0.5-20 μm 。作为含有这些颗粒的结果，粘合剂层和压敏粘合剂层可以具有光扩散性能。

本发明的包括保护薄膜、偏振器和透明基质的偏振片的光学特性和耐用性(短期和长期储存稳定性)优选地等同于或优于可商购获得的超高对比度产品(例如，Sanritz Corporation 的 HLC2-5618)的性能。更具体地说，偏振片优选地具有 42.5%或更大的可见光透射比，偏振度 $\{(T_p - T_c) / (T_p + T_c)\}^{1/2} \geq 0.9995$ (其中， T_p 是平行透射比， T_c 是正交透射比)，在 60°C、90% RH 静置 500 小时和在干燥气氛中 80°C 静置 500 小时之前和之后的光透射比的变化率，基于绝对值，是 3%或更少，更优选是 1%或更少，在偏振度方面的变化率，基于绝对值，是 1%或更少，更优选是 0.1%或更少。

对于应用于本发明中的液晶显示器的显示模式没有特别的限制，

其中优选采用 VA 模式。应该理解的是用于本发明中的液晶显示器不仅对于 VA 模式是有效的,而且对于实施方式中的 STN 模式、TN 模式和 OCB 模式也是有效的。

[VA 模式液晶显示器]

本发明中的液晶单元优选是垂直取向模式(VA-模式)。VA 模式液晶单元包括具有彼此相对的摩擦表面的上和下基质,和其间包封的具有负介电各向异性的液晶分子。例如,通过使用具有 $\Delta n=0.0813$ 和 $\Delta \varepsilon=-4.6$ 左右和具有导向(director)或所谓的表明液晶取向的方向的约为 89° 的倾斜角的液晶制备液晶单元。在此情形中,可以将液晶层的厚度 d 调节至 $3.5\ \mu\text{m}$ 左右。白色水平显示的亮度基于液晶层厚度 $d(\text{nm})$ 和折射率各向异性 Δn 的乘积 $\Delta n \cdot d$ 而改变。考虑到获得最大的亮度,优选地将液晶层的厚度 d 在 $2\text{-}5\ \mu\text{m}(2000\text{-}5000\ \text{nm})$ 的范围内调节, Δn 在 $0.060\text{-}0.085$ 的范围内调节。

液晶单元的上和下基质具有形成于其内表面上的透明电极,其中在液晶层中的液晶分子在无电压施加至电极上的未操作状态下与基质表面接近垂直的取向,从而通过液晶面板的光的偏振状态几乎不改变。由于液晶单元的上偏振片 37 的吸收轴和液晶单元的下偏振片 36 的吸收轴几乎彼此正交,因此光不能通过偏振片。换言之,VA 模式的液晶显示器在未操作状态下可以实现理想的黑色状态。与操作状态下相反,液晶分子倾斜于与基质的表面平行的方向,从而通过液晶面板的光可以改变其偏振状态,可以通过偏振片。

如上所述的描述显示如下情形,其中使用具有负介电各向异性和相应的垂直于电场方向的液晶分子,由于在上基质和下基质之间施加电场,其中,还可以使用具有正介电各向异性的液晶材料,对于其中仅一个基质放置电极的情形,并且电场的施加与基质的表面平行。

VA 模式特征在于其快速的响应和高对比度。然而,问题在于在

倾斜观察中，对比度被降低，尽管正面对比度是高的。在黑色状态下的液晶分子相对于基质的表面垂直地取向，从而液晶分子在正面视角中几乎不显示双折射，因此得到低的透射率和高对比度。然而，液晶分子在倾斜视角中显示双折射。另外，上和下偏振片的吸收轴的交叉角度为 90° 正交，但是在倾斜视角中变得大于 90° 。归因于这两个因素，显示器在倾斜视角中变得易于导致漏光，趋于降低对比度。为了克服这个问题，本发明采用提供于透明基质上的具有预定的光学特性的至少一个光学各向异性层。

在 VA 模式显示器中的液晶分子在白色状态中倾斜，其中当从倾斜方向观察和从相反方向观察时的双折射的幅度不同，这产生亮度和色调之间的差异。为了克服这一问题，优选对于液晶单元采用多域体系(multi-domain system)。多域是指其中取向状态不同的多个域在单一像素中形成的结构。例如，基于多域体系的 VA 模式单元在单一像素中具有在施加电压下液晶分子的倾斜角度不同的多个域。基于多域体系的 VA 模式液晶单元使得可以在施加电压下对像素与像素之间的液晶分子的倾斜角取平均，由此使得可以平均视角特性。在单一像素中液晶分子取向方向不同的多个域可以典型地通过向电极提供凹槽或凸起，改变电场的方向，或者在电场中产生非均匀性的方法而形成。划分数量的增加在所有方向中平衡视角是成功的，但是在白色状态下降低透射比，从而优选四等分。

在 VA 模式液晶显示器中，通常不加入一般用于扭转向列模式(TN 模式)液晶显示器的手性剂，因为手性剂在动态响应特性中会导致降解，但是为了降低取向失败可以加入。液晶分子在其中划分取向的区域边界不是很响应的。因为，根据通常的黑色显示，黑色状态是不能被维持的，产生亮度被降低的问题。加入手性剂至液晶中有助于收缩该边界区域。

实施例

以下段落参照实施例将详细地描述本发明。需要理解的是如下实施例中显示的材料、试剂、数量和用量比率、操作等在不背离本发明的精神下可以合适地被改变。本发明因此并不限于如下描述的实施例。

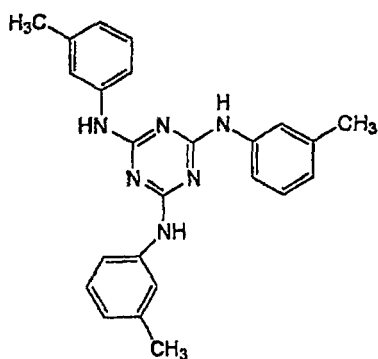
(制备透明基质 S-1)

将 Fujitac TD80UF (Fuji Photo Film Co., Ltd., 的产品, $R_e=3$ nm, $R_{th}=50$ nm, 可商购获得的乙酸酯薄膜)用作透明基质 S-1。

(制备透明基质 S-2)

将如下组合物置于混合罐中, 在加热下搅拌以溶解各个组分, 由此制得纤维素乙酸酯溶液。

纤维素乙酸酯溶液的组成(%)	内层	外层
纤维素乙酸酯, 乙酰化度=60.9%	20.89	19.78
三苯基磷酸酯(增塑剂)	1.63	1.54
联苯二苯基磷酸酯(增塑剂)	0.815	0.770
二氯甲烷(第一溶剂)	61.22	62.12
甲醇(第二溶剂)	14.83	15.03
1-丁醇(第三溶剂)	0.313	0.320
二氧化硅(颗粒尺寸=20 nm)	0.00	0.160
延迟增加剂 S-2-1	0.302	0.280



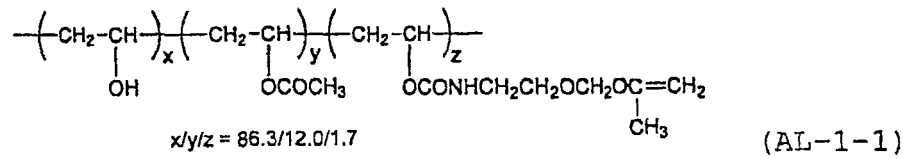
(S-2-1)

使用三层共浇注模具将获得的内层浓液和外层浓液浇注到在 0℃冷却的筒上。将包含 70 重量%的残留溶剂的薄膜从筒上剥离，固定至针型拉幅机(pin tenter)的两个边缘，在 80℃下干燥同时在传送方向上以 110%的拉伸比传送，在达到 10%的残留溶剂含量后进一步在 110℃干燥。在 140℃下进一步将薄膜干燥 30 分钟，将由此获得的包含残留溶剂含量为 0.3 重量%的纤维素乙酸酯薄膜(外层：3 μm，内层：74 μm，外层：3 μm)用作透明基质 S-2。发现获得的薄膜具有 Re=8 nm 和 Rth=82 nm 的光学特性。

[制备用于取向层的涂布液体 AL-1]

如下制备组合物，通过具有孔尺寸为 30 μm 的聚丙烯过滤器过滤，将滤液用作用于取向层的涂布液体 AL-1。在此使用的改性聚乙烯醇描述于日本公开专利申请“Tokkaihei” No. 9-152509 中。

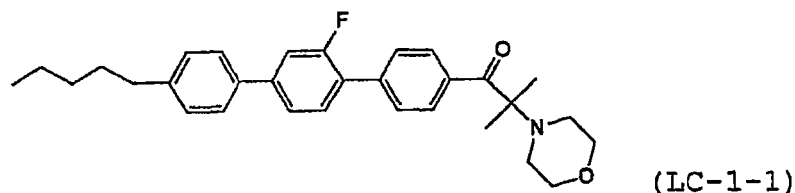
用于取向层的涂布液体的组成	(%)
改性聚乙烯醇 AL-1-1	4.01
水	72.89
甲醇	22.83
Gutaraldehyde(交联剂)	0.20
柠檬酸	0.008
柠檬酸单乙基酯	0.029
柠檬酸二乙基酯	0.027
柠檬酸三乙基酯	0.006



(制备用于光学各向异性层的涂布液体 LC-1)

如下制备组合物，通过具有孔尺寸为 0.2 μm 的聚丙烯过滤器过滤，将滤液用作用于光学各向异性层的涂布液体 LC-1。根据 EP 1388538 A1，第 21 页中描述的方法合成 LC-1-1。

用于光学各向异性层的涂布液体的组成	(%)
棒状液晶(Paliocolor LC 242, BASF Japan)	26.66
Ciral agent(Paliocolor LC 756, BASF Japan)	3.10
光聚合引发剂(LC-1-1)	1.24
甲基乙基酮	69.00

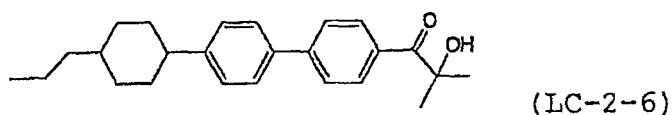
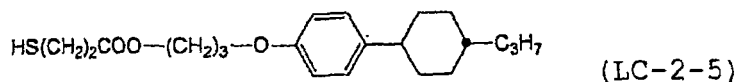
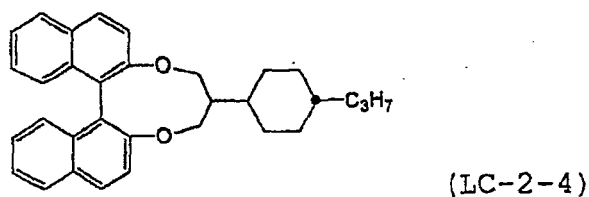
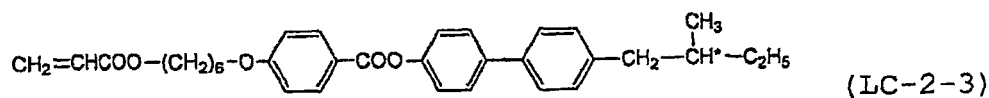
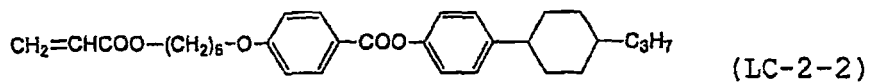
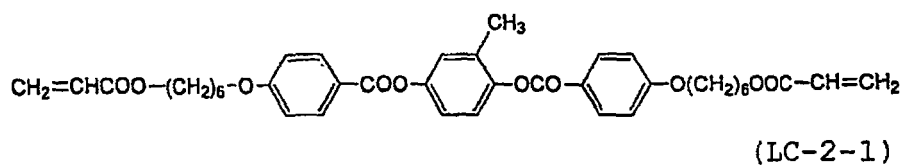


(制备用于光学各向异性层的涂布液体 LC-2)

如下制备组合物，通过具有孔尺寸为 0.2 μm 的聚丙烯过滤器过滤，将滤液用作用于光学各向异性层的涂布液体 LC-2。根据描述于 Angew. Makromol. Chem., vol. 183, p. 45 (1990) 中的方法合成 LC-2-1。通过缩合 4-丙基-环己基苯酚(Kanto Kagaku 产品)与由 EP 1174411 B1 中描述的方法合成的 4-(6-丙烯酰氧基己氧基)苯甲酸合成 LC-2-2。通过缩合由 WO 01/040154 A1 中描述的方法合成的 4-羟基-4'-(2-甲基丁基)联苯和由 EP 1174411 B1 中描述的方法合成的 4-(6-丙烯酰氧基己氧基)苯甲酸合成 LC-2-3。通过描述于 EP 1389199 A1 中的方法合成 LC-2-4。如下合成 LC-2-5，首先甲磺酰化羟基丙基丙烯酸酯(Aldrich 产品)，使所得产品与 4-丙基环己基苯酚(Kanto Kagaku 产品)反应，然后加入硫化氢。如下合成 LC-2-6，三氟甲磺酸化(triflating)4-丙基环己基苯酚(Kanto Kagaku 产品)，利用苯基硼酸使产品经受 Suzuki 偶联

反应,由此将其转化为联苯化合物。利用异丁酰氯(isobutyric chloride)和氯化铝对所获得的联苯的 4'-位酰基化,利用溴溴化在羰基 α -位的碳原子,然后利用碱将其转化为羟基。

用于光学各向异性层的涂布液体的组成	(重量%)
棒状液晶(LC-2-1)	6.67
棒状液晶(LC-2-2)	2.60
手性剂(LC-2-3)	21.07
手性剂(LC-2-4)	1.67
链转移剂(LC-2-5)	0.67
光聚合引发剂(LC-2-6)	0.67
甲基乙基酮	66.65



(制备用于光学各向异性层的涂布液体 LC-3)

如下制备组合物，通过具有孔尺寸为 0.2 μm 的聚丙烯过滤器过滤，将滤液用作用于光学各向异性层的涂布液体 LC-3。

用于光学各向异性层的涂布液体的组成	(%)
棒状液晶(Paliocolor LC 242, BASF Japan)	25.11
手性剂(Paliocolor LC 756, BASF Japan)	4.65
光聚合引发剂(LC-1-1)	1.24
甲基乙基酮	69.00

(制备用于光学各向异性层的涂布液体 LC-4)

如下制备组合物，通过具有孔尺寸为 0.2 μm 的聚丙烯过滤器过滤，将滤液用作用于光学各向异性层的涂布液体 LC-4。

用于光学各向异性层的涂布液体的组成	(%)
棒状液晶(Paliocolor LC 242, BASF Japan)	23.56
手性剂(Paliocolor LC 756, BASF Japan)	6.20
光聚合引发剂(LC-1-1)	1.24
甲基乙基酮	69.00

(偏振紫外辐射设备 POLUV-1)

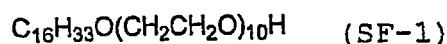
通过使用基于微波-模拟发射系统的配有 D-灯泡作为 UV 光源显示集中光谱在 350-400 nm 的紫外辐射设备(Light Hammer 10, 240 W/cm, Fusion UV 系统产品)，并通过在距离辐射表面 10 cm 处放置金属丝-网格偏振过滤器(wire-grid polarizing filter)(ProFlux PPL02 (高透射型), Moxtek 产品)来制备偏振紫外辐射设备。发现该设备具有最大亮度为 400 mW/cm²。

(纤维素酯薄膜的一侧皂化)

使纤维素酯薄膜通过 60℃ 的感应加热辊，由此提高薄膜表面的

温度至不高于 40℃，利用棒涂布器将具有如下配制物的碱溶液以 14 ml/m² 的量施加至薄膜的表面。在蒸汽型远红外加热器(Noritake Co., Ltd 产品)下使薄膜在 110℃加热下保持静置 10 秒,利用相同的棒涂布器以 3 ml/m² 的量将纯水施加至表面。此时薄膜表面温度是 40℃。接下来,利用喷水涂布器用水清洗,利用空气刀去除水,重复三次,在 70℃的干燥区域中将薄膜保持静置 2 秒以干燥。

碱溶液组成	(%)
氢氧化钾	4.7
水	14.7
异丙醇	64.8
丙二醇	14.8
表面活性剂(SF-1)	1.0



[实施例 1-1]

通过上述的一侧皂化方法皂化透明基质 S-1 的一个表面,进一步在其上利用#14 金属丝棒涂布器涂布用于取向层 AL-1 的涂布液体,在热空气 60℃下干燥 60 秒,进而在热空气 90℃下干燥 150 秒,由此形成 1.0 μm 厚的取向层。在透明基质慢轴的方向摩擦由此形成的取向层,在其上利用#8 金属丝棒涂布器将用于光学各向异性层的涂布液体 LC-1 施加至取向层的表面,干燥和熟化 2 分钟,同时保持薄膜温度 100℃,由此形成具有均匀液晶相的光学各向异性层。熟化后即刻,将置于具有氧含量为 0.3%或更低的氮气气氛下的光学各向异性层用使用 POLUV-1(亮度=200 mW/cm², 辐射能=200 mJ/cm²)的偏振 UV 光辐射,同时,在透明基质快轴方向取向偏振片的透射轴,从而固定光学各向异性层,由此制得实施例 1-1 的光学补偿片。发现固定后的光学各向异性层即使在高温下也不显示液晶相。光学各向异性层

的厚度为 3.4 μm 。

[实施例 1-2]

通过上述的一侧皂化方法皂化透明基质 S-2 的一个表面, 进一步在其上利用#14 金属丝棒涂布器在基质表面上施加用于取向层 AL-1 的涂布液体, 在热空气 60℃下干燥 60 秒, 进而在热空气 90℃下干燥 150 秒, 由此形成 1.0 μm 厚的取向层。在透明基质慢轴的方向摩擦由此形成的取向层, 在其上, 利用#4 金属丝棒涂布器将用于光学各向异性层的涂布液体 LC-1 施加至取向层的表面, 干燥和熟化 1 分钟, 同时保持薄膜温度 100℃, 由此形成具有均匀液晶相的光学各向异性层。熟化后即刻, 将置于具有氧含量为 0.3%或更低的氮气气氛下的光学各向异性层用使用 POLUV-1(亮度=200 mW/cm^2 , 辐射能=200 mJ/cm^2)的偏振 UV 光辐射, 同时, 在透明基质快轴方向取向偏振片的透射轴, 从而固定光学各向异性层, 由此制得实施例 1-2 的光学补偿片。发现固定后的光学各向异性层即使在高温下也不显示液晶相。光学各向异性层的厚度为 1.7 μm 。

[对比例 1-1]

通过上述的一侧皂化方法皂化透明基质 S-1 的一个表面, 进一步在其上利用#14 金属丝棒涂布器在基质表面上施加用于取向层 AL-1 的涂布液体, 在热空气 60℃下干燥 60 秒, 进而在热空气 90℃下干燥 150 秒, 由此形成 1.0 μm 厚的取向层。在透明基质慢轴的方向摩擦由此形成的取向层, 在其上, 利用#3 金属丝棒涂布器将用于光学各向异性层的涂布液体 LC-2 施加至取向层的表面, 干燥和熟化 1 分钟, 同时保持薄膜温度 60℃, 由此形成具有均匀液晶相的光学各向异性层。熟化后即刻, 将置于具有氧含量为 0.3%或更低的氮气气氛下的光学各向异性层用使用 POLUV-1(亮度=200 mW/cm^2 , 辐射能=200

mJ/cm²)的偏振 UV 光辐射,同时,在透明基质快轴方向取向偏振片的透射轴,从而固定光学各向异性层,由此制得对比例 1-1 的光学补偿片。发现固定后的光学各向异性层即使在高温下也不显示液晶相。光学各向异性层的厚度为 1.3 μm。

(干粘合性)

通过横切方法视觉观察是否发生分离,通过如下所示的三个等级来评价:

- O: 几乎未观察到分离;
- Δ: 观察到 10%或更多的分离; 和
- ×: 观察到 50%的分离。

(湿粘合性)

将 24×36 mm 的样品浸渍于 60℃的热水中 5 分钟,视觉观察是否发生分离,通过如下所示的三个等级来评价:

- O: 几乎未观察到分离;
- Δ: 观察到 10%或更多的分离; 和
- ×: 观察到 50%的分离。

(延迟测量)

使用 KOBRA 21ADH(Oji Scientific Instruments 产品),测量在 589 nm 下的正面延迟 Re,和在利用慢轴作为旋转轴使样品倾斜±40°时,测量延迟 Re(40)和 Re(-40)。通过从在各个角度下的整个光学补偿片的延迟减去基质的延迟而确定本发明的光学各向异性层的延迟。

实施例 1-1, 1-2 和对比例 1-1 的粘合性评价结果示于表 1-1 中,在表 1-2 中显示实施例 1-1, 1-2 和对比例 1-1 中的光学各向异性层的测量延迟。

表 1-1

样品	干	湿
实施例 1-1	O	O
实施例 1-2	O	O
对比例 1-1	×	×

表 1-2

样品	Re	Re(40)	Re(-40)
实施例 1-1	23.6	61.6	60.4
实施例 1-2	11.7	30.8	30.6
对比例 1-1	6.8	53.5	53.0

(由光学补偿片制备偏振片)

将根据本发明第一实施方式的实施例 1-1, 1-2 的各个光学补偿片和商购获得的 Fujitac TD80UF(Fuji Photo Film Co., Ltd., Re=3 nm, Rth=50 nm)的堆叠在 55℃浸渍于 1.5 N 氢氧化钠水溶液中 2 分钟。在室温下在清洗水浴中清洗样品, 并在 30℃用 0.1 N 的硫酸中和。在室温下在清洗水浴中再一次清洗样品, 用 100℃的热空气干燥。再一次清洗和中和之后, 利用聚乙烯醇基粘合剂以辊对辊的方式, 将两个皂化的薄膜粘合至偏振薄膜的两个表面上作为偏振片的保护薄膜, 由此制得一体的偏振片。发现根据本发明第一实施方式的两个实施例在生产率方面均是优异的, 并且显示光学各向异性层理想的表面状况。对比例的光学补偿片不仅在粘合性方面不足, 而且产生如下问题: 在涂布取向层之前, 在一侧皂化中降低生产率, 而且在生产偏振片期间污染皂化浴。

[实施例 1-3]

(制备 VA-LCD 设备)

从商购获得的 VA-LCD 设备(SyncMaster 173P, Samsung

Electronics Co., Ltd.产品)剥离上和下偏振片, 使用压敏粘合剂, 在上侧放置常用的偏振片, 在下侧放置具有实施例 1-1 的光学补偿片的偏振片, 从而光学各向异性层面对液晶单元的基质玻璃, 由此制得本发明的液晶显示器。图 5 中显示由此制得的液晶显示器的横截面示意图, 以及与各个层的光轴的角度关系。在图 5 中, 标号 41 代表偏振层, 42 代表透明基质, 43 代表取向层, 44 代表光学各向异性层(41-44 构成了本发明的光学补偿片), 45 代表偏振片保护薄膜, 46 代表用于液晶单元的玻璃基质, 47 代表液晶单元, 48 代表压敏粘合剂层。在偏振层 41 中的箭头表示吸收轴的方向, 在光学各向异性层 44 和保护薄膜 45 中的箭头表示慢轴方向, 圆圈表示位于作图纸张上的法线方向中的箭头。

(评价 VA-LCD 设备)

使用视角测量仪器(EZ Constract 160D, ELDIM 产品)测量由此制得的液晶显示器的视角特性。特别是在 45°倾斜方向视觉观察显示设备。图 6 中显示通过 EZ Contrast 测量的实施例 1-3 的对比度特性, 表 1-3 中显示视觉观察的结果。

表 1-3

样品	视觉观察的结果
实施例 1-3	小的色彩误差, 理想的半色调等级特性

[实施例 2-1]

通过上述的一侧皂化方法皂化透明基质 S-1 的一个表面, 进一步在其上利用#14 金属丝棒涂布器在基质表面上施加用于取向层的涂布液体 AL-1, 在热空气 60℃下干燥 60 秒, 进而在热空气 90℃下干燥 150 秒, 由此形成 1.0 μm 厚的取向层。在透明基质慢轴的方向摩擦由此形成的取向层, 利用#8 金属丝棒涂布器将用于光学各向异性层的

涂布液体 LC-3 施加至取向层的表面,干燥和熟化 2 分钟,同时保持薄膜温度 100℃,由此形成具有均匀液晶相的光学各向异性层。熟化后即刻,将置于具有氧含量为 0.3%或更低的氮气气氛下的光学各向异性层用使用 POLUV-1(亮度=200 mW/cm²,辐射能=200 mJ/cm²)的偏振 UV 光辐射,同时,在透明基质快轴方向取向偏振片的透射轴,从而固定光学各向异性层,由此制得实施例 2-1 的光学补偿片。发现固定后的光学各向异性层即使在高温下也不显示液晶相。光学各向异性层的厚度为 3.4 μm。

[实施例 2-2]

以与实施例 2-1 中的描述类似的方式制备实施例 2-2 的光学补偿片,只是将用于光学各向异性层的涂布液体 LC-4 代替用于光学各向异性层的涂布液体 LC-3。

[对比例 2-1]

以与实施例 2-1 中的描述类似的方式制备对比例 2-1 的光学补偿片,只是将用于光学各向异性层的涂布液体 LC-1 代替用于光学各向异性层的涂布液体 LC-3。

[实施例 2-3]

以与实施例 2-1 中的描述类似的方式制备实施例 2-3 的光学补偿片,只是将用于施加用于光学各向异性层的涂布液体 LC-3 的金属丝棒涂布器的棒量器(bar gauge)改为#4,并移除 POLUV-1 的金属丝网格偏振过滤器(wire grid polarizing filter)。发现光学各向异性层的厚度为 1.7 μm。

[实施例 2-4]

以与实施例 2-2 中的描述类似的方式制备实施例 2-4 的光学补偿片，只是将用于施加用于光学各向异性层的涂布液体 LC-4 的金属丝棒涂布器的棒量器改为#4，并移除 POLUV-1 的金属丝网格偏振过滤器。发现光学各向异性层的厚度为 1.7 μm 。

[对比例 2-2]

以与对比例 2-1 中的描述类似的方式制备对比例 2-2 的光学补偿片，只是将用于施加用于光学各向异性层的涂布液体 LC-1 的金属丝棒涂布器的棒量器改为#4，并移除 POLUV-1 的金属丝网格偏振过滤器。发现光学各向异性层的厚度为 1.7 μm 。

(测量延迟)

使用 KOBRA 21ADH(Oji Scientific Instruments 产品)，测量在 589 nm 下的正面延迟 Re，和在利用慢轴作为旋转轴使样品倾斜 $\pm 40^\circ$ ，测量延迟 Re(40)和 Re(-40)。

(测量胆甾间距)

使用截面 TEM(透射电子显微镜)测量胆甾间距。

表 2-1 中显示了实施例 2-1 至 2-4 和对比例 2-1 和 2-2 的延迟和胆甾间距的测量结果。

表 2-1

样品	Re	Re(40)	Re(-40)	胆甾间距
实施例 2-1	21.7	72.3	70.0	91 nm
实施例 2-2	18.3	68.1	66.2	63 nm
实施例 2-3	3.2	42.9	40.3	92 nm
实施例 2-4	2.9	41.3	38.9	61 nm
对比例 2-1	31.1	83.5	81.2	141 nm
对比例 2-2	3.1	40.2	39.5	143 nm

(由光学补偿片制备偏振片)

将根据本发明第二实施方式的实施例 2-1 至 2-4 和对比例 2-1 和 2-2 的光学补偿片和商购获得的 Fujitac TD80UF(Fuji Photo Film Co., Ltd., $R_e=3\text{ nm}$, $R_{th}=50\text{ nm}$)在 55°C 浸渍于 1.5 mol/l 的氢氧化钠水溶液中 2 分钟。在室温下在清洗水浴中清洗样品,并在 30°C 用 0.05 mol/l 的硫酸中和。在室温下在清洗水浴中再一次清洗样品,并用 100°C 的热空气干燥。再一次清洗和中和之后,利用聚乙烯醇基粘合剂以辊对辊的方式,将两个皂化的薄膜粘合至偏振薄膜的两个表面上作为偏振片的保护薄膜,由此制得一体化的偏振片。发现根据本发明第二实施方式的所有实施例在生产率方面都是优异的,并且显示光学各向异性层理想的表面状况。

[实施例 2-5]

(制备 VA-LCD 设备)

从商购获得的 VA-LCD 设备(SyncMaster 173P, Samsung Electronics Co., Ltd.产品)剥离上和下偏振片,使用压敏粘合剂,在上侧放置常用的偏振片,在下侧放置具有实施例 2-1 的光学补偿片的偏振片,从而光学各向异性层面对液晶单元的基质玻璃,由此制得本发明的液晶显示器。图 7A 中显示由此制得的液晶显示器的横截面示意图,以及与各个层的光轴的角度关系。在图 7A 中,标号 41 代表偏振层,42 代表透明基质,43 代表取向层,44 代表光学各向异性层(41-44 构成了本发明的光学补偿片),45 代表偏振片保护薄膜,46 代表用于液晶单元的玻璃基质,47 代表液晶单元,48 代表压敏粘合剂层。在偏振层 41 中的箭头表示吸收轴的方向,在光学各向异性层 44 和保护薄膜 45 中的箭头表示慢轴方向,圆圈表示位于作图纸张上的法线方向中的箭头。

[实施例 2-6]

以与实施例 2-5 中的描述类似的方式制备实施例 2-6 的液晶显示器，只是使用具有本发明实施例 2-2 的光学补偿片的偏振片作为实施例 2-5 中的下偏振片。

[对比例 2-3]

以与实施例 2-5 中的描述类似的方式制备对比例 2-3 的液晶显示器，只是使用具有本发明对比例 2-1 的光学补偿片的偏振片作为实施例 2-5 中的下偏振片。

[实施例 2-7]

(制备 VA-LCD 设备)

从商购获得的 VA-LCD 设备 (SyncMaster 173P, Samsung Electronics Co., Ltd. 产品) 剥离上和下偏振片，使用压敏粘合剂，在下侧粘合具有本发明实施例 2-3 的光学补偿片的偏振片，从而光学各向异性层面对液晶单元的基质玻璃，使用压敏粘合剂，在上侧粘合由商购获得的单轴拉伸的 Arton 组成的光学补偿片 ($R_e=140\text{ nm}$)，从而单轴拉伸的 Arton 面对液晶单元的基质玻璃，由此制得本发明的液晶显示器。图 7B 中显示由此制得的液晶显示器的横截面示意图，以及各个层的光轴的角度关系，其中，那些与图 7A 中相同的层具有与图 7A 中相同的标号。另外，层中所示的箭头的含义也是相同的。在图 7B 中，标号 51 代表单轴拉伸的光学补偿片。

[实施例 2-8]

以与实施例 2-7 中的描述类似的方式制备实施例 2-8 的液晶显示器，只是使用具有本发明实施例 2-4 的光学补偿片的偏振片作为实施例 2-7 中的下偏振片。

[对比例 2-4]

以与实施例 2-7 中的描述类似的方式制备对比例 2-4 的液晶显示器，只是使用具有本发明对比例 2-2 的光学补偿片的偏振片作为实施例 2-7 中的下偏振片。

(评价 VA-LCD 设备)

使用视角测量仪器(EZ Constract 160D, ELDIM 产品)测量由此制得的液晶显示器的视角特性。特别是在 45°倾斜方向视觉观察显示器。图 8 中显示通过 EZ Contrast 测量的实施例 2-5 的对比度特性，表 2-2 中显示通过 EZ Contrast 测量的实施例 2-5 至 2-8 和对比例 2-1 和 2-2 的对比度值。

表 2-2	
样品	正面对比度
实施例 2-5	706
实施例 2-6	695
对比例 2-3	623
实施例 2-7	734
实施例 2-8	732
对比例 2-4	665

工业实用性

使用本发明的光学补偿片可以在不显著改变液晶显示器的常规布局下光学补偿液晶单元，并且使用所述光学补偿片的本发明的液晶显示器可以显著地改善显示质量和视角特性。

特别是，本发明第一实施方式的光学补偿片显示在取向层和由液晶组合物形成的光学各向异性层之间的优异的粘合水平，因此，不再需要将光学各向异性层转移至透明基质上，这不同于传统的光学补偿片，并且在处理偏振片的皂化期间在皂化浴中的层分离和层洗脱可以

避免。还可以制备生产率优异的光学补偿片。

包含本发明的第二实施方式的光学补偿片的液晶显示器在正面对比度和视角特性方面显著地改善。

交叉引用

在 35 USC 119 下, 本申请要求在 2004 年 12 月 28 日申请的日本专利申请 Nos. 2004-378943 和在 2005 年 2 月 4 日申请的日本专利申请 2005-028806 的优先权。



图1

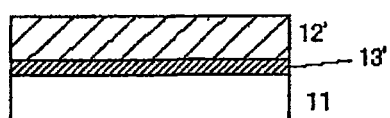


图2

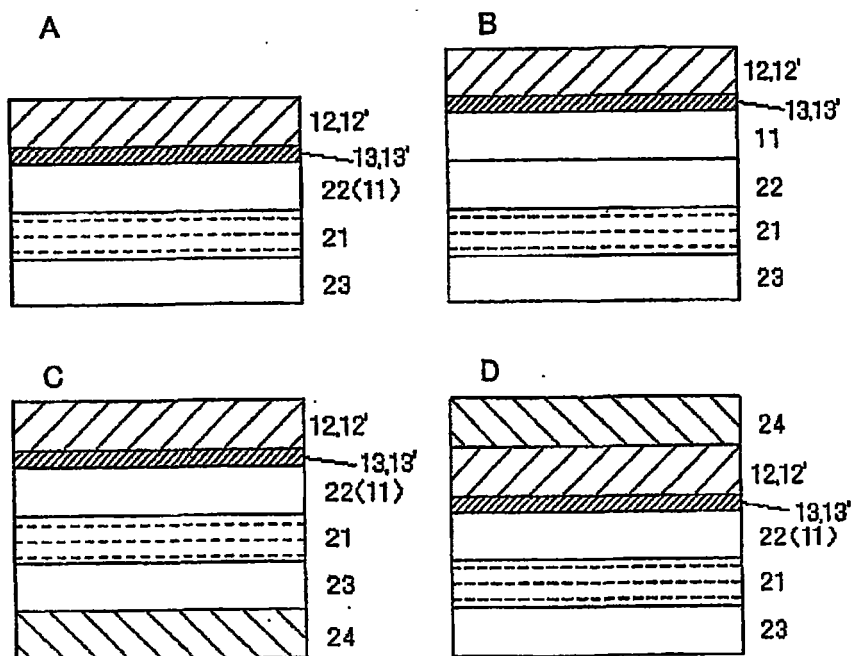


图3

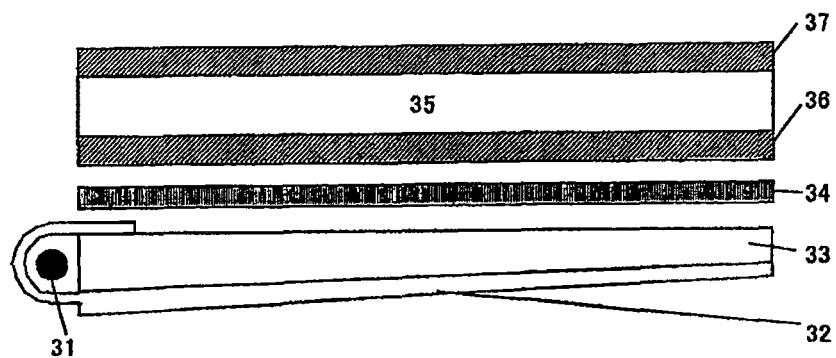


图4

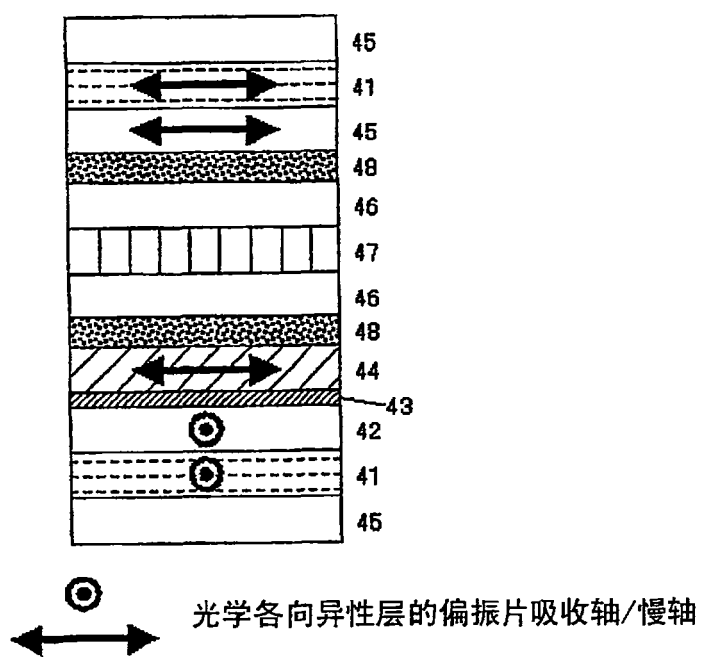


图5

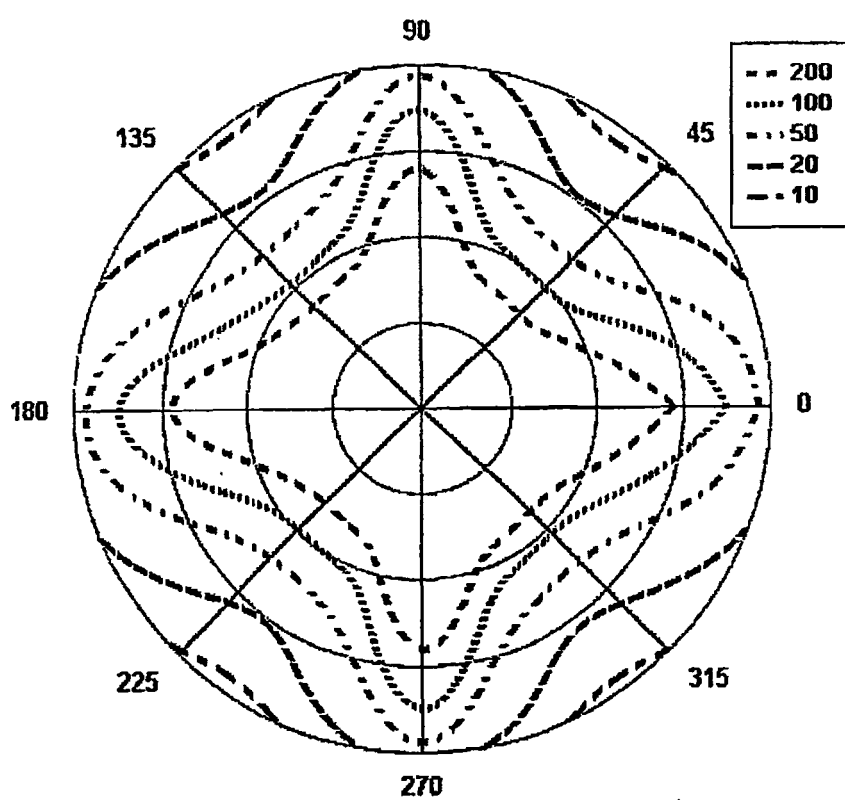


图6

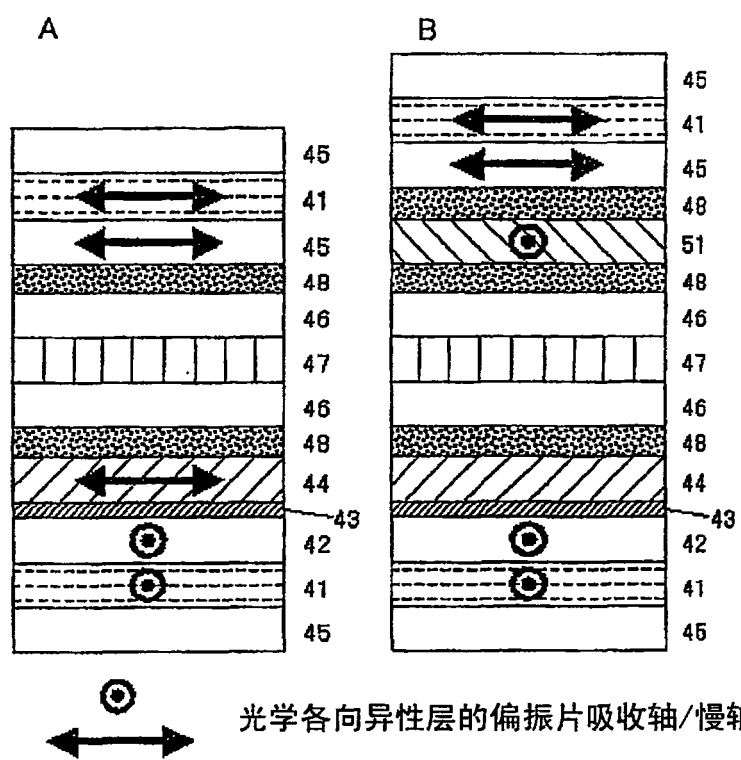
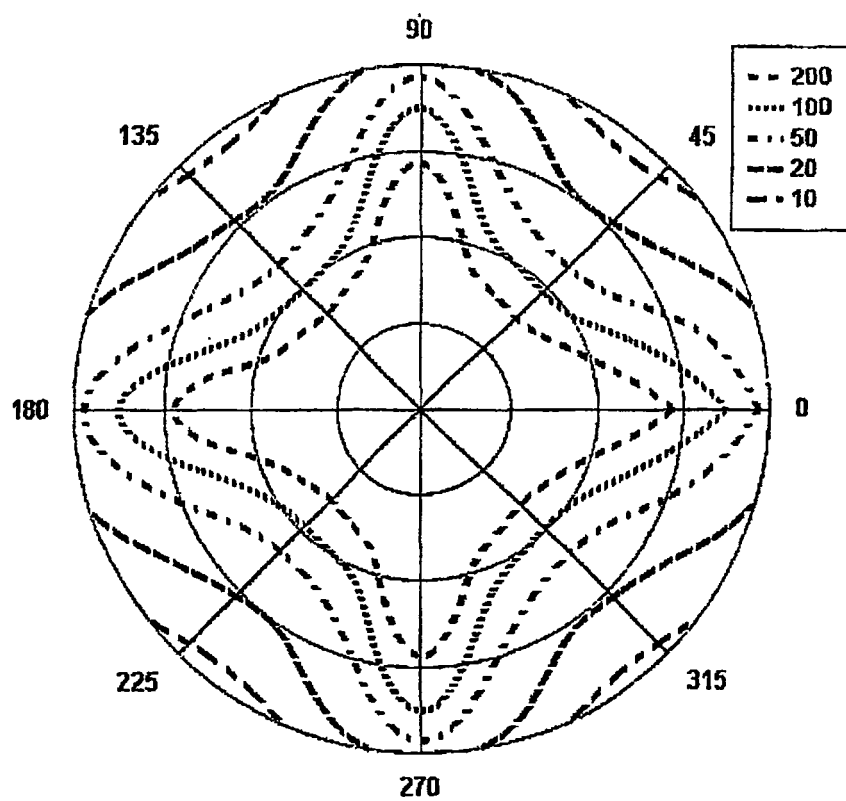


图7

**图8**

专利名称(译)	光学补偿片、其制备方法、利用其的偏振片和液晶显示器		
公开(公告)号	CN100510905C	公开(公告)日	2009-07-08
申请号	CN200580045372.5	申请日	2005-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	铃木聪美 网盛一郎		
发明人	铃木聪美 网盛一郎		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
代理人(译)	于辉		
优先权	2004378943 2004-12-28 JP 2005028806 2005-02-04 JP		
其他公开文献	CN101107560A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了光学补偿片，所述光学补偿片包括聚合物层(13)和光学各向异性层(12)，聚合物层(13)通过涂布和干燥包含聚合化合物和具有20重量%或更多的水的溶剂组合物的溶液而形成，光学各向异性层(12)通过在紫外线辐射照射下在薄膜表面温度为70-160°C下在所述聚合物层的表面上固化包含至少一种液晶化合物的液晶层而形成；其中，所述光学各向异性层的面内延迟(Re)值不是0，利用面内慢轴作为旋转轴，所述光学各向异性层对于波长为 λ 的分别来自相对于层平面的法线方向旋转+40°和-40°的方向的光，具有基本相同的延迟值。

