

[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)

G02F 1/1335 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580014565.4

[45] 授权公告日 2008年10月8日

[11] 授权公告号 CN 100424568C

[22] 申请日 2005.5.6

[21] 申请号 200580014565.4

[30] 优先权

[32] 2004.5.7 [33] JP [31] 138599/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/008732 2005.5.6

[87] 国际公布 WO2005/109088 英 2005.11.17

[85] 进入国家阶段日期 2006.11.7

[73] 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 市桥光芳

[56] 参考文献

CN1487339A 2004.4.7

CN1603906A 2005.4.6

CN1550796 2004.12.1

审查员 焦丽宁

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责  
任公司

代理人 梁晓广 陆锦华

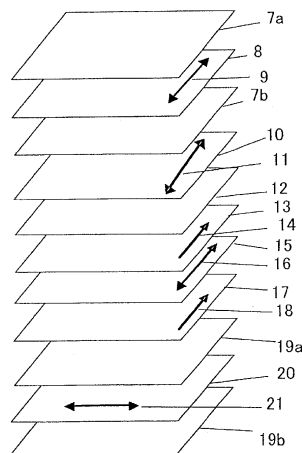
权利要求书 2 页 说明书 38 页 附图 3 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

公开了一种新颖的液晶显示装置。该液晶显示装置包括第一偏振片； $R_e$  为 60 至 200nm 且  $N_z$  值超过 0.8 但不大于 1.5 的第一延迟区域； $R_e$  不大于 50nm 且  $R_{th}$  为 -200 至 -50nm 的第二延迟区域；以及包括在暗态下平行于基板对的表面配向、并且在暗态下慢轴平行于第一偏振片的透射轴的液晶层的液晶盒；以及第二偏振片。



1. 一种液晶显示装置，至少包括：第一偏振片、第一延迟区域、第二延迟区域、包含液晶层和将该液晶层夹在中间的一对基板的液晶盒以及第二偏振片，暗态下该液晶层的液晶分子平行于该对基板的表面配向，其中

第一延迟区域的平面内延迟（Re）是从 60 nm 至 200 nm，并且由  $[Nz = Rth/Re + 0.5]$  定义的第一延迟区域的 Nz 的值超过 0.8 但不大于 1.5，其中“Rth”是第一延迟区域的厚度方向上的延迟，以及“Re”是第一延迟区域的平面内延迟；

第二延迟区域的平面内延迟（Re）不大于 50 nm，在第二延迟区域的平面内并不包括任何光轴，并且第二延迟区域的厚度方向上的延迟（Rth）是从 -200 nm 至 -50 nm；并且

第一偏振片的透射轴平行于暗态下液晶层的液晶分子的慢轴方向。

2. 如权利要求 1 的液晶显示装置，以此顺序包括第一偏振片、第一延迟区域、第二延迟区域和液晶盒，其中第一延迟区域的慢轴平行于第一偏振片的透射轴。

3. 如权利要求 1 的液晶显示装置，以此顺序包括第一偏振片、第二延迟区域、第一延迟区域和液晶盒，其中第一延迟区域的慢轴正交于第一偏振片的透射轴。

4. 如权利要求 1 至 3 中任意一个的液晶显示装置，包括将至少第一偏振片或第二偏振片夹在中间的一对保护膜，其中布置在与液晶层相近侧的保护膜中的至少一个具有从 40 nm 至 -50 nm 的厚度方向上的延迟 Rth。

5. 如权利要求 1 至 3 中任意一个的液晶显示装置，包括将至少第

一偏振片或第二偏振片夹在中间的一对保护膜，其中布置在与液晶层相近侧的保护膜中的至少一个具有从 20 nm 至 -20 nm 的厚度方向上的延迟 Rth。

6. 如权利要求 1 至 3 中任意一个的液晶显示装置，包括将至少第一偏振片或第二偏振片夹在中间的一对保护膜，其中布置在与液晶层相近侧的保护膜中的至少一个具有不大于 60  $\mu$  m 的厚度。

7. 如权利要求 1 至 3 中任意一个的液晶显示装置，包括将至少第一偏振片或第二偏振片夹在中间的一对保护膜，其中布置在与液晶层相近侧的保护膜中的至少一个包含酰化纤维素膜或基于降冰片烯的膜。

8. 如权利要求 1 至 3 中任意一个的液晶显示装置，包括将至少第一偏振片或第二偏振片夹在中间的一对保护膜，其中布置在与液晶层相近侧的保护膜中的至少一个包括具有用酰基的不小于 2.87 的取代度的酰化纤维素。

9. 如权利要求 1 至 3 中任意一个的液晶显示装置，其中第一延迟区域和第二延迟区域布置在液晶盒的所述一对基板的观看侧的相反侧上更靠近基板的位置。

## 液晶显示装置

### 技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，并且涉及一种铁电液晶显示装置、一种反铁电液晶显示装置以及一种采用共平面开关模式的液晶显示装置，其通过向沿水平方向配向的向列液晶施加交叉场来显示图像。

### 背景技术

TN模式的液晶显示器已经得以广泛应用。该TN模式的DLC通常包括两个偏振板和夹在该两个偏振板之间的由扭曲向列液晶形成的液晶层，并且电场被沿正交方向施加于液晶层的基板。在TN模式中，液晶分子在暗态下相对基板倾斜，因此，当沿着倾斜方向观看时，由于液晶分子的这种定向而产生双折射，并且出现光泄漏。为了解决该问题，液晶盒通过由混合配向的液晶分子形成的膜得以光学补偿，并且这种液晶显示器被投入实际应用。然而，即使采用了由混合配向的液晶分子形成的膜，光学补偿液晶盒也是非常困难的，并且不可能避免在图像下面区域处产生的灰度倒置。

为了解决这种问题，已经提出并实际采用了如下液晶显示器：采用了所谓的共平面开关（IPS）模式，其中交叉场应用于液晶分子；采用了所谓的边缘场开关（FFS）模式；或者采用了垂直配向（VA）模式，具有由形成为面电极或狭槽电极的多个凸起分成的多个域。最近，这种液晶显示器已经发展为不仅在监视器中而且在TV中采用的面板，并且其亮度已经得以显著提高。因此，在倾斜的方向上观看时在暗态下在相对的角落处产生的少的光泄漏出现在表面上成为降低显示质量的原因。

为了改善在暗态下的色调或观看角度，也已经尝试了在IPS模式

或 FFS 模式显示中将具有双折射特性的光学补偿材料布置在液晶层和偏振板之间。在 JPA No. 9-80424（在此采用的术语“JPA”表示“未审公开的日本专利申请（Kohkai Tokkyo Kohou）”）、JPA hei 10-54982、JPA No. hei 11-202323、JPA No. hei 9-292522、JPA No. hei 11-133408、JPA No. hei 11-305217 和 JPA No. hei 10-307291 中披露了改善的液晶显示器。

许多被提议的方法是通过抵消盒中液晶的双折射来改善观看角度的方法，而不能充分防止在倾斜方向上观看液晶显示器时所产生的光泄漏，或者，换句话说，偏振轴偏离正交配向。一些被提议的方法用于减少这种光泄漏，然而，即使采用了这种方法，完全地光学补偿液晶盒也是非常困难的。用于 IPS 模式或者 FFS 模式液晶盒的已知的光学补偿片很厚，因为其由多层膜组成，而这对于使液晶显示器变薄是不利的。一些光学补偿片通过用粘附层来层叠拉伸的膜而制备。这些粘附层依赖温度或湿度的变化而收缩，因此，有时出现一些拉伸的膜剥落或者膜翘曲。

#### 发明内容

本发明的一个目标是提供一种采用 IPS 模式、FFS 模式等、结构简单、不仅在显示质量方面而且在观察角度方面均有改善的液晶显示器。

在一方面，本发明提供一种液晶显示装置，其至少包括第一偏振片、第一延迟区域、第二延迟区域、包含液晶层和将该液晶层夹在中间的一对基板的液晶盒以及第二偏振片，暗态下该液晶层的液晶分子平行于该对基板的表面配向，其中

第一延迟区域的平面内延迟（Re）是从60 nm至200 nm；

由  $[Nz = Rth/Re + 0.5]$  定义的第一延迟区域的 Nz 的值超过 0.8 但不大于 1.5，其中“Rth”是第一延迟区域的厚度方向上的延迟，以及“Re”是第一延迟区域的平面内延迟；

第二延迟区域的平面内延迟 ( $R_e$ ) 不大于50 nm;

在第二延迟区域的平面内并不包括任何光轴, 并且第二延迟区域的厚度方向上的延迟 ( $R_{th}$ ) 是从-200 nm至-50 nm; 并且

第一偏振片的透射轴平行于暗态下液晶层的液晶分子的慢轴方向。

作为本发明的实施方式, 提供了以此顺序包括第一偏振片、第一延迟区域、第二延迟区域和液晶盒, 其中第一延迟区域的慢轴平行于第一偏振片的透射轴的液晶显示装置; 以及以此顺序包括第一偏振片、第二延迟区域、第一延迟区域和液晶盒, 其中第一延迟区域的慢轴正交于第一偏振片的透射轴的液晶显示装置。

作为本发明的另一实施方式, 提供了包括将至少第一偏振片或第二偏振片夹在中间的一对保护膜, 其中布置在液晶层相近侧的保护膜中的至少一个具有从40nm至-50nm的厚度方向上的延迟 $R_{th}$ 的液晶显示装置; 包括将至少第一偏振片或第二偏振片夹在中间的一对保护膜, 其中布置在液晶层相近侧的保护膜中的至少一个具有从20 nm至-20 nm的厚度方向上的延迟 $R_{th}$ 的液晶显示装置; 包括将至少第一偏振片或第二偏振片夹在中间的一对保护膜, 其中布置在液晶层相近侧的保护膜中的至少一个具有不大于60  $\mu$  m的厚度的液晶显示装置; 包括将至少第一偏振片或第二偏振片夹在中间的一对保护膜, 其中布置在液晶层相近侧的保护膜中的至少一个包含酰化纤维素膜或基于降冰片烯的膜的液晶显示装置; 包括将至少第一偏振片或第二偏振片夹在中间的一对保护膜, 其中布置在液晶层相近侧的保护膜中的至少一个包括具有用酰基的不小于2.87的取代度的酰化纤维素的液晶显示装置; 以及其中第一延迟区域和第二延迟区域布置在液晶盒的该对基板的观看侧的相反侧上更靠近基板的位置的液晶显示装置。

根据本发明, 能够改善在倾斜方向, 尤其是在  $45^\circ$  的倾斜方向上, 以及两个偏振板的二透射轴之间的角度超过  $90^\circ$  观看 LCD 时的对比

度，并且能减少取决于暗态下的观看角度所产生的色调变化，而不降低向前的方向上的显示质量。

#### 附图说明

图 1 是一示意图，示出了本发明的液晶显示装置的象素区域的实施例。

图 2 是一示意图，示出了本发明的液晶显示装置的一个实施例。

图 3 是一示意图，示出了本发明的液晶显示装置的另一实施例。

附图中的标记具有以下含义：

- 1: 液晶元件象素区域
- 2: 象素电极
- 3: 显示电极
- 4: 摩擦方向
- 5a, 5b: 暗态下液晶化合物的指向矢 (director)
- 6a, 6b: 亮态下液晶化合物的指向矢
- 7a, 7b, 19a, 19b: 用于偏振片的保护膜
- 8, 20: 偏振片
- 9, 21: 偏振片的偏振透射轴
- 10: 第一延迟区域
- 11: 第一延迟区域的慢轴
- 12: 第二延迟区域
- 13, 17: 盒基板
- 14, 18: 盒基板的摩擦方向
- 15: 液晶层
- 16: 液晶层的慢轴方向

#### 具体实施方式

此后，将详细说明本发明。说明书中，用“至”表示的范围意味着包括在“至”之前和之后作为最小值和最大值的数值的范围。

说明书中,  $R_e$  和  $R_{th}$  分别意味着波长 550nm 处在平面内的延迟和在厚度方向上的延迟。 $R_e$  是通过利用 KOBRA-21ADH(由 Oji Scientific Instruments 制造) 对于波长 550nm 的入射光沿垂直于薄膜表面的方向所测量的。 $R_{th}$  是基于三个延迟值、一假设的平均折射率和一输入的膜的厚度值通过利用 KOBRA-21ADH 而计算的, 其中第一延迟值是上面获得的  $R_e$ , 第二延迟值是对于波长 550nm 的入射光沿关于薄膜的垂直方向围绕作为倾斜轴(旋转轴)的共平面慢轴旋转+40° 的方向而测量的延迟, 该慢轴由 KOBRA 21ADH 确定, 以及第三延迟值是对于波长 550nm 的入射光沿关于薄膜的垂直方向围绕作为倾斜轴(旋转轴)的共平面慢轴旋转-40° 的方向而测量的延迟。在诸如“POLYMER HANDBOOK”(JOHN WILEY&SONS, INC)”的公开文件和目录册中披露了不同材料的平均折射率。如果这些值未知, 那么这些值可用阿贝折射计等等来测量。主要光学薄膜的平均折射率如下例示:

酰化纤维素 (1.48), 环烯聚合物 (1.52), 聚碳酸酯(1.59), 聚甲基丙烯酸甲酯(1.49), 聚苯乙烯(1.59)。

当将该假设的平均折射率和一厚度值输入 KOBRA 21ADH 中时, 计算出  $n_x$ 、 $n_y$  和  $n_z$ 。

对波长 550nm 的入射光沿关于膜的垂直方向围绕共平面慢轴(作为旋转轴)旋转+20° 的方向进行测量, 当获得的值大于  $R_e$  值时,  $R_{th}$  确定为正的; 并且, 另一方面, 当获得的值小于  $R_e$  值时,  $R_{th}$  确定为负的。对于 $|R_{th}/R_e|$ 值不小于 9 的样品薄膜, 利用装配有可旋转支架的偏振显微镜, 用波长 550 nm 的入射光, 沿关于膜的垂直方向围绕共平面慢轴(作为旋转轴)旋转+40° 的方向来观察, 当由观察偏振板确定的慢轴平行于样品膜的表面时,  $R_{th}$  确定为正的; 并且, 另一方面, 当慢轴是沿厚度方向时,  $R_{th}$  确定为负的。

说明书中, 术语“A 平行于 B”、术语“A 正交于 B”或者“A

垂直于 B”的意思是 A 和 B 之间的角度落在精确角度 $\pm 10^\circ$  的范围内。该角度期望落在精确角度 $\pm 5^\circ$  的范围内,并且更期望落在 $\pm 2^\circ$  的精确角度范围内。术语“慢轴”的意思是给出最大折射率的方向。只要明确写出,折射率是在 550nm 测量的。

说明书中,术语“偏振板”不仅意味着具有液晶中采用的适当大小的偏振板,而且也意味着切割之前的长偏振板。并且在说明书中,术语“偏振片”与术语“偏振板”不同,并且术语“偏振板”用于任何包含“偏振片”和在偏振片上的至少一个保护膜的薄板体。

本发明的实施方式将在下文中参考附图进行描述。图 1 是一示意图,示出了本发明的液晶显示装置的像素区域的实施例。图 2 和图 3 是分别示出了本发明的液晶显示装置的一个实施方式的直观图。

#### 【液晶显示装置】

如图 2 中所示的液晶显示装置包括偏振片 8 和 20、第一延迟区域 10、第二延迟区域 12 以及包含一对基板 13 和 17 和插入其中的液晶层 15 的液晶盒。偏振片 8 和 20 被分别插入保护膜 7a 和 7b 以及 19a 和 19b 之间。

如图 2 中所示的液晶显示器,液晶盒包括基板 13 和 17 以及夹在该基板 13 和 17 之间的液晶层 15。对于透射模式下没有扭曲结构的 IPS 模式的液晶盒,液晶层的厚度  $d$  ( $\mu\text{m}$ ) 和折射率各向异性  $\Delta n$  的乘积 ( $\Delta n \cdot d$ ) 的最佳值是 0.2 至  $0.4 \mu\text{m}$ 。当该乘积设在该范围内时,能够获得在亮态下给出高亮度并在暗态下给出低亮度,或者,换句话说,给出高对比度和高亮度的液晶显示器。配向层(未示出)形成在基板 13 和 17 的接触液晶层 15 的表面上,并且因此,在没有场的状态下或施加了低场的状态下,液晶分子平行于基板的表面配向,并且其定向沿着配向层的摩擦方向 14 和 18 被控制,由此决定其慢轴 16 的方向。并且能够将该场施加给液晶分子的多个电极(图 2 中未示出)形成在

基板 13 或 17 的内表面上。

示出了液晶层 15 的像素区域中的液晶分子的定向的视图在图 1 中示出。图 1 是示出了在相应于具有施加至基板 13 和 17 的表面上的摩擦方向 4 的像素区域的非常小的区域中的液晶分子的定向，以及形成在基板 13 和 17 的内表面上以将场施加给液晶分子的电极 2 和 3 的视图。当将具有正的介电常数各向异性的向列液晶用作场效应型液晶并且实现主动驱动时，在没有场的状态或施加了低场的状态下液晶分子的定向是 5a 和 5b，并且，然后，这个状态显示暗。当在电极 2 和 3 之间施加场时，液晶分子从方向 5a 和 5b 向方向 6a 和 6b 改变定向。通常，这个状态显示亮。

同样，用于本发明的液晶盒并不局限于 IPS 模式或 FFS 模式，而能够适用于所有液晶显示装置，只要在暗态显示时液晶分子基本上平行于前述基板对的表面配向。其例子包括铁电液晶显示装置、反铁电液晶显示装置以及 ECB 模式液晶显示装置。

返回图 2，偏振片 8 的透射轴 9 正交于偏振片 20 的透射轴 21。同样，第一延迟区域 10 的慢轴 11 平行于偏振片 8 的透射轴 9。此外，偏振片 8 的透射轴和暗态下液晶层 15 中的液晶分子的慢轴 16 相互平行，即，第一延迟区域 10 的慢轴 11 与暗态下液晶层 15 的慢轴 16 相互平行。在该实施方式中，不仅显示如下描述的特定光学特性的第一延迟区域 10 以这样的方式布置，而且具有如下描述的特定光学特性的第二延迟区域 12 也布置在第一延迟区域 10 和液晶盒之间，由此改善液晶盒的观看角度特性。

如图 2 中所示的液晶显示装置中，尽管示出了偏振片 8 被两片保护膜 7a 和 7b 夹在中间的构造，但是保护膜 7b 可省略。然而，在未布置保护膜 7b 的情况下，第一延迟区域 10 必须不仅具有如下描述的特定光学特性，而且具有保护偏振片 8 的功能。在布置了保护膜 7b 的情

况下，在上述的保护膜的厚度方向上的延迟  $R_{th}$  优选从-50 至 40 nm，更优选从-20 至 20 nm。此外，当偏振片 20 同样被两片保护膜 19a 和 19b 夹在中间时，液晶层 15 旁边的保护膜 19a 可被省略。在布置了保护膜 19a 的情况下，上述保护膜的厚度方向上的延迟  $R_{th}$  的优选范围与保护膜 7b 中的相同。而且，优选保护膜 7b 和保护膜 19a 具有薄的厚度，并且具体来说，厚度优选不大于 60  $\mu\text{m}$ 。

图 2 的实施方式中，第一延迟区域 10 和第二延迟区域 12 可布置在液晶盒和在观看侧的偏振片 8 之间，或者可根据液晶盒的位置布置在液晶盒和在后面侧的偏振片 20 之间。从生产的角度出发，后一种实施方式是优选的。在所有这些实施方式中，第二延迟区域 12 更靠近液晶盒布置。

本发明的另一个实施方式在图 3 中示出。图 3 中，与图 2 中相同的元件以相同的标记给出，并且省略其详细描述。如图 3 中所示的液晶显示装置中，第一延迟区域 10 和第二延迟区域 12 的位置被交换，并且第一延迟区域 10 布置在与第二延迟区域 12 相比远离偏振片 8 的位置，即，第一延迟区域 10 布置在靠近液晶盒的位置。同样，在如图 3 中所示的实施方式中，在第一延迟区域 10 中，其慢轴 11 布置得正交于偏振片 8 的透射轴 9。此外，偏振片 8 的透射轴 9 平行于暗态下液晶层 15 中的液晶分子的慢轴 16，即，第一延迟区域 10 的慢轴 11 和暗态下液晶层 15 的慢轴 16 相互正交。在该实施方式中，不仅表现如下所述的特定光学特性的第一延迟区域 10 以这样的方式布置，而且具有如下所述的特定光学特性的第二延迟区域 12 也布置在第一延迟区域 10 和偏振片 8 之间，由此改善液晶盒的观看角度特性。

在如图 3 中所示的液晶显示装置中，与图 2 中一样，保护膜 7b 可被省略。然而，在未布置保护膜 7b 的情况下，第一延迟区域 10 必须不仅具有如下所述的特定光学特性，而且具有保护偏振片 8 的功能。在布置了保护膜 7b 的情况下，在上述的保护膜的厚度方向上的延迟  $R_{th}$

优选从-50至40 nm，更优选从-20至20 nm。此外，当偏振片20同样被两片保护膜19a和19b夹在中间时，液晶层15旁边的保护膜19a可被省略。在布置了保护膜19a的情况下，上述保护膜的厚度方向上的延迟 $R_{th}$ 的优选范围与保护膜7b中的相同。而且，优选保护膜7b和保护膜19a具有薄的厚度，并且具体来说，厚度优选不大于60  $\mu\text{m}$ 。

图3的实施方式中，第一延迟区域10和第二延迟区域12可布置在液晶盒和在观看侧的偏振片8之间，或者可根据液晶盒的位置布置在液晶盒和在后面侧的偏振片20之间。在所有这些实施方式中，布置第二延迟区域10从而使得其更靠近液晶盒。

本发明的液晶显示装置并不局限于图1至图3中所示的构造，也可包含其它元件。例如，可在液晶层和偏振片之间布置滤色片。同样，可在偏振片的保护膜的表面上应用抗反射处理或者硬膜。同样，已经给予传导性的组成元件可被采用。同样，在液晶显示装置是透射模式的情况下，冷阴极或热阴极荧光管，或者使用发光二极管、场致发射元件或电致发光元件作为光源的背光能够布置在背面。在这种情况下，背光可布置在图2和图3的每一个的上部或下部。然而，由于结合抗反射和抗静电处理过的具有些微高的不合格率的偏振板的必要性很低，因此更优选背光布置在附图中的下部。同样，一反射型偏振板或漫射板，或者一棱镜片或导光板能够布置在液晶层和背光之间。同样，如前所述，本发明的液晶显示装置可以是反射型。在这种情况下，可在观察侧仅布置一片偏振板，并且在液晶盒的背面或者液晶盒的下部的基板的内表面布置一反射膜。理所当然，可能利用前述的光源在液晶盒的观察侧提供前灯。

本发明的实施方式包括直接型投影型和光调制型。包括诸如 TFT 或 MIM 的 3 或 2 终端半导体装置的有源矩阵液晶显示器的实施方式是尤其有效的。无源矩阵液晶显示器，或者，换句话说，时间划分驱动液晶显示器的实施方式，与上述实施方式一样有效。

能够用于本发明的液晶显示装置的各种元件的光学特性、用于这些元件的材料及其制造方法将在下文详细描述。

### 【第一延迟区域】

在本发明的液晶显示装置中，第一延迟区域具有从 60 nm 至 200 nm 的平面内延迟  $R_e$ 。为了有效地减少倾斜方向上的光泄漏，第一延迟区域的  $R_e$  更优选从 70 nm 至 180 nm，并且更优选从 90 nm 至 160 nm。同样，通过  $[N_z = R_{th}/R_e + 0.5]$  定义的  $N_z$  超过 0.8 并且不大于 1.5，其中“ $R_{th}$ ”是第一延迟区域的厚度方向上的延迟；并且为了有效地减少倾斜方向上的光泄漏，第一延迟区域的  $N_z$  更优选从 0.9 至 1.3，并且更加优选从 0.95 至 1.2。 $N_z$  是 0.8 或更小并不优选，因为增强对比度所必需的  $R_e$  的值变大，变得必需使粘到偏振片上的精度非常高。

根据本发明，第一延迟区域关于其材料和形状并不特别受限，只要其表现出前述的光学特性。例如，由双折射高分子膜形成的任何延迟膜、通过将包含高分子量化合物的合成物涂覆到透明载体上并且然后将其加热而制得的任何膜、以及包括通过将包含低分子量或高分子量的液晶化合物的合成物涂覆或转移到透明载体上而制得的延迟层的任何延迟膜均可被使用。第一延迟区域可包括多个层，并且在这样一个实施方式中，可层叠两个或更多个双折射膜、两个或更多个延迟层或至少一个双折射层和至少一个延迟层。

作为本发明中能够采用的作为第一延迟区域的双折射高分子膜，具有双折射特性、透明度或耐热性的极好的可控性，并且具有小的光致弹性的高分子膜是优选的。在这种情况下，尽管所使用的高分子量材料并不受限，只要其能够实现均匀的单轴或双轴配向，但是能够通过溶剂浇铸法或挤压成型系统形成膜的高分子量材料是优选的。其例子包括基于聚碳酸酯的聚合物、基于多芳基化合物的聚合物、基于聚酯的聚合物、诸如聚砜的芳族聚合物、诸如聚丙烯的聚烯烃、酰化纤

纤维素以及由这些聚合物的两种或三种或多种的混合物制成的聚合物。

应该注意，就具有光学特性而言，在第一延迟区域中包括由具有脂环族半体（alicyclic moiety）的聚合物形成的非延迟层的任何实施方式均落在本发明的范围内。

膜的双轴定向能够通过用适当的系统拉伸上述膜而取得，该适当的系统诸如通过辊子的纵向拉伸系统，或者横向拉伸系统，或者通过拉幅机的双轴拉伸系统，该膜能够通过诸如挤压成型系统或薄膜浇铸系统的适当的系统来制备。同样，上述膜能够通过沿平面方向单轴或双轴拉伸该膜，并且同样沿厚度方向拉伸等等方法来控制厚度方向上的折射率而制备。同样，上述膜可通过将可热收缩膜粘接至高分子膜，通过加热在可热收缩膜的收缩力下拉伸和/或收缩具有可热收缩膜的高分子膜以实现配向而获得（这种方法在 JP-A-5-157911、JP-A-11-125716、JP-A-2001-13324 等中被描述）。前述利用辊子的纵向拉伸可在用适当的加热方法加热的情况下实现，该加热方法诸如通过热辊加热、加热空气以及利用这些方法的组合的方法。同样，对于通过拉幅机的双轴拉伸系统，能够采用适当的方法，诸如通过完全的拉幅机系统的同时双轴拉伸方法和通过辊子/拉幅机方法的连续双轴拉伸方法。

同样，较少的不均匀配向或不均匀延迟是优选的。尽管膜的厚度能够依赖延迟等等适当地确定，但是通常，从减薄的角度出发，优选从 1 至 300  $\mu\text{m}$ ，更优选从 10 至 200  $\mu\text{m}$ ，并且更加优选从 20 至 150  $\mu\text{m}$ 。

### 【第二延迟区域】

根据本发明，优选第二延迟区域的平面内的折射率  $n_x$  和  $n_y$  基本上彼此相等，并且二者之差优选不大于 0.05，更优选不大于 0.02，更加优选不大于 0.01。第二延迟区域的平面内不包括任何光轴。同样，

第二延迟区域优选具有不大于 100 nm 的平面内延迟  $R_e$ 。 $R_e$  更优选不大于 50 nm，更加优选不大于 20 nm。同样，从减少光泄漏的角度出发，厚度方向上的延迟  $R_{th}$  优选从 -200 nm 至 -50 nm，更优选从 -180 nm 至 -60 nm，更加优选从 -160 nm 至 -70 nm。注意第二延迟区域的  $R_{th}$  可取决于其它光学元件的光学特性，尤其取决于靠近其布置的诸如三乙酰纤维素膜的保护膜的  $R_{th}$  而改变。

然而，第二延迟区域的慢轴的配置并不局限于图 2 中所示的实施方式：包括具有不小于 20 nm 的  $R_e$  的第二延迟区域，第二延迟区域的慢轴平行于靠近布置的偏振片的透射轴；以及图 3 中所示的实施方式：包括具有不小于 20 nm 的  $R_e$  的第二延迟区域，第二延迟区域的慢轴正交于靠近布置的偏振片的透射轴。这些配置是优选的，因为能够减小第一延迟区域的厚度。

前述的第二延迟区域关于其材料并不特别受限，只要其具有前述光学特性。例如，由双折射高分子膜形成的任何延迟膜以及包括通过将包含低分子量或高分子量的液晶化合物的合成物涂覆或转移到透明载体上而制得的延迟层的任何薄膜均可被使用。第二延迟区域可包括多个层，并且在这样一个实施方式中，可层叠两个或多个双折射膜、两个或多个延迟层或至少一个双折射层和至少一个延迟层。

由具有前述光学特性的双折射高分子膜形成的延迟膜能够通过用加热时置于其上的可热收缩薄膜向高分子膜施加张力，由此沿厚度方向拉伸高分子膜而制得（这种工艺在 JPA No. 2000-206328、JPA No. 2000-304925 等中被描述）；或者通过涂敷并干燥乙烯吡啶系列聚合物的涂覆液而制得（这种工艺在 JPA No. 2001-091746 等中被描述）。

由包含具有前述光学特性的液晶化合物的合成物形成的延迟层能够通过基板或临时基板上涂覆包含手性（chiral）结构单元的胆固醇型圆盘型（cholesteric discotic）液晶化合物或合成物，调整其螺旋轴基

本上垂直于该基板，然后将其固定而制得。其同样能够通过基板或临时基板上涂覆具有正折射率各向异性的棒状液晶化合物或合成物，调整其棒状分子基本上垂直于该基板，然后将其固定而制得。这种延迟层在 JPA No. hei 6-331826、日本专利 No. 2853064 等等中被披露。在前述延迟层形成在临时基板上的情况下，能够通过将形成的延迟层转移到基板上而制备。棒状液晶化合物可以是低分子化合物或高分子化合物。此外，具有该光学特性的第二延迟区域能够通过除一片延迟层之外又层压多个延迟层而构造。同样，第二延迟区域能够被构造得使得载体和延迟层的整个层压达到前述的光学特性。作为被使用的棒状液晶化合物，在完成配向和固定的温度范围内，获得向列液晶相、近晶状液晶相或者溶致液晶相的状态的液晶化合物被适当的使用。表现出近晶状 A 相和 B 相的液晶是优选的，从中获得没有波动的均匀的垂直配向。尤其，关于在有添加剂的情况下，在适当的配向温度范围内变成前述的液晶状态的棒状液晶化合物，同样优选通过利用包含上述添加剂和该棒状液晶化合物的合成物来形成该层。

可用于制备第二延迟区域的棒状液晶化合物例子包括甲亚胺、氧化偶氮化合物、氰基联苯、苯氰酯、苯甲酸盐、羧酸苯环己胺、苯腈环己胺、氰基代苯基嘧啶 (cyano-substituted phenylpyrimidine)、烷氧基代苯基嘧啶 (alkoxy-substituted phenylpyrimidine)、苯基二氧己环、二苯乙炔以及烯基环己基苯基氰。不仅这种低分子液晶化合物，而且高分子液晶化合物在此也同样可用。具有能够聚合反应或者交联反应的半族 (moiety) 的液晶材料优选被使用。包含在液晶分子中的这种半族的优选数目是从 1 至 6，更优选从 1 至 3。

在通过配向棒状液晶分子并在配向状态下将其固定而制得的延迟层中，通过基本上垂直地配向棒状液晶分子并在垂直配向状态下将其固定而制得的延迟层优选用于第二延迟区域。术语“基本上垂直配向”的意思是基板表面和棒状分子的指向矢之间的角度落在从 70°至 90°的范围内。棒状液晶分子可被倾斜配向，或者可被如此配向使得其倾斜

角度逐渐改变（混合配向）。在倾斜配向或混合配向的情况下，期望中间倾斜角度落在从 70°至 90°的范围内，更优选从 80°至 90°，更加优选从 85°至 90°。

延迟层可通过将包含棒状液晶化合物的溶液，并且如果需要，诸如聚合引发剂或空气界面垂直配向剂的其它添加剂涂覆在载体上，垂直配向棒状分子并在垂直配向下将其固定而制得。在前述的延迟层形成在临时基板上的情况下，能够通过将形成的延迟层转移到基板上而制备。此外，具有该光学特性的第二延迟区域能够通过除一片延迟层之外又层压多个延迟层来构造。同样，第二延迟区域能够构造得使得载体和延迟层的整个层压达到前述的光学特性。

用于制备涂覆液的溶剂期望选自有机溶剂。有机溶剂的例子包括诸如 N, N-二甲基甲酰胺的氨基化合物、诸如二甲亚砜的亚砜、诸如嘧啶的杂环化合物、诸如苯或己烷的碳氢化合物、诸如氯仿或二氯甲的烷基卤化物、诸如乙酸甲酯或乙酸丁酯的酯、诸如丙酮或丁酮的酮、或者诸如四氢呋喃或 1,2-二甲氧基乙烷的醚。其中，烷基卤化物或酮是优选的。两种或更多类型的有机溶剂可混合使用。涂覆液可通过已知的技术被涂覆（例如，挤压涂覆、直接凹板式涂覆、反向凹板式涂覆和模涂覆）。

液晶分子可在垂直配向状态下固定。液晶分子期望通过可聚合组（P）的聚合反应而固定。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。光聚合反应是优选的。光聚合引发剂的例子是  $\alpha$ -羰基化合物（U.S.专利 No. 2,367,661 和 No. 2,367,670 中被描述）、偶姻醚（U.S.专利 No. 2,448,828 中被描述）、 $\alpha$ -烃代芳香烃偶姻化合物（U.S.专利 No. 2,722,512 中被描述）、多环醌化合物（U.S.专利 No. 3,046,127 和 No. 2,951,758 中被描述）、三芳咪唑二聚物和 p-氨基苯酮的化合物（U.S.专利 No. 3,549,367 中被描述）、吡啶和 phenadine 化合物（JPA No. sho 60-105667 和 U.S. 专利 No.

4,239,850) 以及恶二唑化合物 (U.S. 专利 No. 4,212,970 中被描述)。

所利用的光聚合引发剂的量期望是涂覆液的固体部分的 0.01 至 20 重量百分比, 优选从 0.5 至 5 重量百分比。用于棒状液晶分子的聚合的照射期望用紫外线来进行。照射能量期望从  $20 \text{ mJ/cm}^2$  至  $50 \text{ J/cm}^2$ , 优选从 100 至  $800 \text{ mJ/cm}^2$ 。照射可在加热条件下进行以促进光聚合反应。

包括延迟层的第二延迟区域的整个厚度优选从 0.1 至  $10 \mu\text{m}$ , 更优选从 0.5 至  $5 \mu\text{m}$ , 更加优选从 1 至  $5 \mu\text{m}$ 。

为了垂直地配向液晶分子, 优选使用配向层。其中, 具有低表面能的配向层是有效的。尤其, 配向层中的聚合物的官能团减小配向层的表面能, 以垂直配向液晶分子。氟原子或具有 10 个或更多个碳原子的烃类族作为能够减小配向层的表面能的官能团是有效的。为了在配向层的表面处使其存在, 氟原子或烃类族优选被引入支链而不是主链。包含在氟聚合物中的氟原子的量期望是从 0.05 至 80 wt%, 更期望从 0.1 至 70 wt%, 更加期望从 0.5 至 65wt%, 此外更加期望从 1 至 60 wt%。烃类族选自脂族基、芳族基及其任意组合。脂族基可具有环状、支链或直链结构。脂族基期望选自烷基 (包括环烷基) 或烯基 (包括环烯基)。烃类族可具有诸如卤素原子的低亲水取代基。烃类族的碳原子数目期望是从 10 至 100, 更期望从 10 至 60, 更加期望从 10 至 40。聚合物的主链期望具有聚酰亚胺或者聚乙烯醇结构。

通常, 聚酰亚胺通过四羧酸和二胺的缩合反应而制得。通过多个四羧酸和多个二胺的缩合反应而制得的共聚物一样的聚酰亚胺可被使用。氟原子和烃类族可存在于得自四羧酸的重复单元和/或存在于得自二胺的重复单元。当烃类族被引入聚酰亚胺中时, 优选甾族化合物结构形成在聚酰亚胺的主链或支链中。存在于支链的甾族化合物结构相应于具有 10 和或更多碳原子的烃类族, 并有助于垂直配向液晶分子。

在说明书中，术语“甾族化合物结构”用于任何环戊酮菲环结构或者能够通过置换范围内用双键置换其单键的一部分，以便该环是脂环族或者，换句话说，该环不形成芳香环而获得的任意环结构。

液晶化合物可通过把有机酸和诸如聚乙烯醇、改性聚乙烯醇或聚酰亚胺的聚合物混合而垂直配向。被混合的有机酸的例子包括羧酸、磺酸和氨基酸。垂直配向剂中，如下所述，表现酸性的试剂可被使用。有机酸的量关于聚合物的重量期望是从 0.1 至 20 wt%，更期望从 0.5 至 10 wt%。

聚乙烯醇的皂化度期望是从 70 至 100 %，更期望从 80 至 100 %。聚乙烯醇的聚合度期望是从 100 至 5000。

为了配向圆盘型液晶分子，期望使用由侧链具有疏水基作为官能团的聚合物形成的配向层。官能团的类型可取决于诸如液晶化合物或期望的配向状态的各种因素而确定。例如，变型团可通过共聚变型、链转移变型或集团聚合变型被引入聚乙烯醇。变型团的例子包括诸如羧基、磺酸基、磷酸基、氨基、铵基、酰胺基或硫醇基的亲水基；C<sub>10-100</sub> 烃类族；用氟原子取代的烃类族；硫醚基，可聚合基，诸如不饱和可聚合基、环氧基或者 aziridile 基；以及诸如三、二、单烷氧甲硅烷基。这种变型的聚乙烯醇的具体例子包括在 JPA No. 2000-155216 的[0022]至[0145]栏中所描述的以及 JPA No. 2002-62426 的[0018]至[0022]栏中所描述的。

当具有键合至包含可交联官能团的支链的主链的聚合物，或者具有能够配向液晶分子并包含可交联官能团的支链的聚合物被用于形成配向层，以及包含多官能单体的合成物被用于制备延迟层时，共聚合该配向层中的该聚合物以及形成在该配向层上的延迟层中的多官能单体是可能的。在这种情况下，不仅在多官能单体之间，而且在配向层中的聚合物之间以及多官能单体和配向层中的聚合物之间，形成共

价键，并且提高了配向层和延迟层之间的结合强度。配向层中的聚合物期望具有包含可聚合基的可交联官能团。具体例子包括 JPA No. 2000-155216 的[0080]至[0100]栏中所描述的。

配向层中的聚合物可通过可交联剂而交联。可交联剂的例子包括乙醛、N-羟甲基化合物、二氧己环衍生物、当被激活时产生其羧基效果的化合物、活性乙烯基化合物、活性卤素化合物、异恶唑和双醛淀粉。单个或多个类型的交联剂可被使用。可交联剂的具体例子包括 JPA No. 2002-62426 的[0023]至[0024]栏中所描述的化合物。具有高反应活性的乙醛是优选的，并且戊二醛是更优选的。

可交联剂的量关于聚合物的重量期望设为从 0.1 至 20 wt%，更期望从 0.5 至 15 wt%。配向层中未反应的可交联剂的剩余量期望不大于 1.0 wt%，更期望不大于 0.5 wt%。当剩余量落在该范围内时，配向层具有足够的强度，并且即使配向层长时间用于液晶显示器，或者长时间留在高温和潮湿的空气中，也不会配向层中出现网状物。

配向层可通过向透明基板的表面上涂敷包含上述聚合物的，如果需要，包含交联剂的涂覆液，在加热（交联）的情况下干燥，并进行摩擦处理而制备。交联反应可在涂敷了涂覆液之后的任何时间进行。当诸如聚乙烯醇的水溶性聚合物用于配向层的制备时，涂覆液期望使用诸如甲醇、表现出变形功能的有机溶剂和水的混合溶剂而制备。水与甲醇的重量比期望是从 0/100 至 99/1，更期望从 0/100 至 91/9。利用这种混合溶剂能够防止发生起泡，并能够显著地减少配向层和延迟层的表面上的缺陷。

涂覆液可通过任何已知的方法来施加，诸如旋涂法、浸渍涂覆法、幕式淋涂法、挤压涂覆法、棒涂（rod coating）法或者辊涂法。棒涂法尤其优选。干燥之后配向层的厚度期望从 0.1 至 10 微米。干燥可在 20 至 110 °C 下进行。为了形成充分的交联，干燥期望在 60 至 100°C 下进

行,更期望在 80 至 100°C 下进行。干燥可持续 1 分钟至 36 小时,并期望持续 1 分钟至 30 分钟。pH 期望设在对于所使用的交联剂适当的范围内,并且当使用戊二醛时,pH 期望设在 4.5 至 5.5 的范围内,更期望设为 5。

配向层可形成在透明基板上。配向层可在交联反应之后使用。对于配向棒状液晶分子,配向层的表面经过摩擦处理并不是优选的。用配向层来配向液晶分子,然后在这种配向状态下固定液晶分子以形成延迟层并将这种延迟层仅转移到高分子膜(或透明基板)上同样是可能的。

由于液晶化合物通常具有在与空气的界面上在倾斜状态下配向的特性,为了获得液晶分子被均匀地垂直配向的状态,控制空气界面侧处的分子的配向是必需的。为了这个目的,优选通过利用能够在与空气的界面侧处被定位,并且通过体积排除(volumic excluding)效应和静电效应发挥垂直配向液晶分子的效果的化合物来制备延迟层。这种化合物可包含在用于制备延迟层的涂覆液中。

用于控制空气界面处的配向的添加剂的例子包括 JPA No. 2002-20363, JPA No. 2002-129162 等中所描述的。日本专利申请 No. 2002-212100 的[0072]至[0075]栏中、日本专利申请 No. 2002-262239 的[0037]至[0039]栏中、日本专利申请 No. 2003-91752 的 [0071]至[0078]栏中、日本专利申请 No. 2003-119959 的 [0052]至[0054]栏、[0065]至[0066]栏和 [0092]至[0094]栏中、日本专利申请 No. 2003-330303 的[0028]至[0030]栏中、日本专利申请 No. 2004-3804 的 [0087]至[0090]栏中所描述的。同样这种化合物的包含物改善了涂覆特性,因此抑制了不均匀性或涂覆液的排斥性:

涂覆液中的空气界面处的配向控制剂的量期望是从 0.05 至 5 wt%。当基于氟的化合物被用作空气界面处的配向控制剂时,涂覆液中的化

合物的量期望不大于 1 wt%。

涂覆层可包括诸如可塑剂、表面活性剂或者可聚合单体的其它添加剂和液晶化合物。这种添加剂可有助于涂覆层的均匀性、涂覆层的强度、液晶分子的配向能力等等的改善。这种添加剂期望选自能够与液晶化合物相适应地混合，并且不约束液晶化合物的配向的材料。

可聚合单体可选自原子团可聚合化合物或阳离子可聚合化合物，并期望选自具有多官能团的原子团可聚合化合物，并且其中，能够与上述的可聚合液晶化合物共聚合的化合物是优选的。可聚合单体的优选例子包括 JPA No. 2002-296423 的 [0018]至[0020] 栏中所描述的。通常，可聚合单体的量关于单或多液晶化合物的总重量期望是从 1 至 50 wt %，更期望是从 5 至 30 wt %。

表面活性剂可选自任何已知的表面活性剂，并且期望选自氟表面活性剂。更具体来说，JPA No. 2001-330725 的 [0028]至[0056] 栏中所描述的化合物，以及 JPA No. 2003-295212 的 [0069]至[0126] 栏中所描述的化合物是优选的。

单或多聚合物可与液晶一起使用。该聚合物期望选自能够增加涂覆液的粘性的聚合物。该聚合物的例子包括纤维素酯。纤维素酯的优选例子包括 JPA No. 2000-155216 的 [0178] 栏中所描述的。为了避免约束液晶化合物的配向，聚合物的量关于液晶化合物的重量期望是从 0.1 至 10 wt%，更期望从 0.1 至 8 wt%。

包含固定的液晶分子的延迟层可形成在基板上。基板期望选自透明材料，并且尤其，期望具有不小于 80% 的光学透射率。该基板还期望选自具有小的波长依赖性的材料，并且尤其优选具有小于 1.2 的  $Re_{400}/Re_{700}$  比。这种材料中，高分子膜是优选的。基板可起第一或第二延迟区域或用于偏振片的保护膜的作用。基板可起第一或第二延迟

区域的组件的作用。基板同样优选选自具有小的光学各向同性的材料，并且尤其，优选具有不大于 20 nm 的平面内延迟 (Re)，更优选不大于 10 nm，并且更加优选不大于 5 nm。

用于该基板的材料的例子包括（但是并不局限于）纤维素酯、聚碳酸酯、聚砜、聚醚砜、聚丙烯酸酯以及聚甲基丙烯酸酯。其中，纤维素酯是优选的，乙酰纤维素是更优选的，以及三乙酰纤维素是更加优选的。高分子膜优选根据溶剂浇铸法制备。基板的厚度期望是从 20 至 500 微米，更优选从 40 至 200 微米。

为了提高基板和形成在其上的层（例如，粘附层、垂直配向层或延迟层）之间的粘附力，高分子膜可经过表面处理。表面处理的例子包括电晕放电处理、辉光放电处理、火焰处理、酸处理、碱处理和 UV 照射处理。粘附层（底涂层）可形成在该基板上。同样，对于保护膜或纵向保护膜，为了给予转移步骤中的滑度并防止背面和清理之后该表面之间的粘附，优选使用通过在载体的一侧上涂覆具有以从 5%至 40%的固体重量比与有机微粒混合的聚合物层而制得的层或者通过与载体共铸而制得的层，该有机微粒具有从大约 10 至 100 nm 的平均粒度。

#### 【用于偏振片的保护膜】

本发明的液晶显示装置可包括能够保护偏振片的保护膜。该保护膜优选为在可见光区域不具有吸收作用、具有 80%或更大的透光率并且具有基于双折射的小的延迟的保护膜。具体来说，平面内 Re 优选从 0 至 30 nm，更优选从 0 至 15 nm，最优选从 0 至 5 nm。同样，在与第二延迟区域相比第一延迟区域布置得更靠近液晶盒的实施方式，例如，如图 2 中所示的实施方式中，被布置在液晶盒侧的保护膜（例如，图 2 中的 7b 和 19a）的 Rth 优选不大于 40 nm，更优选从 40 nm 至 -100 nm，更加优选从 40 nm 至 -50 nm，最优选从 20 nm 至 -20 nm。同样，在相比于第一延迟区域第二延迟区域布置得更靠近液晶盒的实施方式，例如，

在如图 3 中所示的实施方式中，被布置在液晶盒侧的保护膜（例如，图 3 中的 7b 和 19a）的  $R_{th}$  优选不大于 40 nm，更优选从 40 nm 至 -50 nm，更加优选从 20 nm 至 -20 nm。其它保护膜（例如，图 2 和图 3 中的 7a 和 19b）的光学特性并未特别受限。

此外，从使得  $R_{th}$  小的角度出发，保护膜的厚度，尤其是布置在液晶盒侧的保护膜的厚度优选不大于 60  $\mu\text{m}$ ，更优选不大于 50  $\mu\text{m}$ ，更加优选不大于 40  $\mu\text{m}$ 。然而，为了达到前述光学特性的目的，在保护膜由多个层组成的情况中，厚度的优选范围并不局限于这个范围。

作为保护膜，尽管任何膜均适用，只要其满足前述的特性，但是从偏振片的强度的角度出发，更优选该膜包括酰化纤维素或基于降冰片烯的膜。

基于降冰片烯的聚合物是包含作为主要成分的基于降冰片烯的单体的单体聚合物，该基于降冰片烯的单体诸如降冰片烯及其衍生物、四环十二烯及其衍生物、二环戊二烯及其衍生物、甲撑四氢化芴（methanotetrahydrofluorene）及其衍生物；并且其例子包括基于降冰片烯的单体的开环聚合物、基于降冰片烯的单体的开环共聚物以及与其可共聚的其它单体开环、基于降冰片烯的单体的加聚物、基于降冰片烯的单体以及与其可共聚的其它单体的加共聚物，及其加氢产品。其中，从耐热性和机械强度等角度出发，基于降冰片烯的单体的开环聚合物的加氢产品是最优选的。基于降冰片烯的聚合物、单环烯烃的聚合物或者环共轭二烯的聚合物的分子量依赖使用的目的来选取。然而，当根据通过环己胺溶剂（或者当聚合物未溶解入环己胺时的甲苯溶剂）的凝胶渗析色谱法测得的变成聚异戊二烯或聚苯乙烯的平均分子量，分子量通常在从 5,000 至 500,000，优选从 8,000 至 200,000，更优选从 10,000 至 100,000 的范围内时，膜的机械强度和成型加工性能非常平稳，因此，这是合适的。

酰化纤维素并不特别受限，凡是酰基是脂族基或芳基。其例子包括烷基羰基酯（alkylcarbonyl esters）、烯基羰基酯（alkenylcarbonyl esters）或纤维素的芳香羰基酯（aromatic carbonyl esters）以及芳香烷基羰基酯（aromatic alkylcarbonyl esters）；这些酯可进一步具有取代基，具有总共不多于 22 个的碳原子的酯基是优选的。优选酰化纤维素的例子包括在其酯半族中具有酰基、具有诸如亚克力和 2 甲基丙烯酰基的烯丙基羰基、具有诸如苯酰和萘的芳基羰基以及具有肉桂酰基的酰化纤维素，酰基具有总共不多于 22 个的碳原子，诸如乙酰、丙酰、丁酰、戊酰、庚酰、辛酰、癸酰、十二烷酰、十三烷酰、十六烷酰和十八烷酰。其中，乙酸纤维素、乙酸丙酸纤维素、乙酸丁酸纤维素、乙酸硬脂酸纤维素以及乙酸苯甲酸纤维素是优选的。当使用混合酯时，尽管其比率不特别受限，但是优选在全部酯中乙酸酯的摩尔量是 30% 或更多。

其中，酰化纤维素是优选的，照相等级（photographic grade）的酰化纤维素是尤其优选的。照相等级的乙酸纤维素是市场上可买到的，同时满足诸如粘度平均值聚合度和取代度的等级。照相等级的三乙酸纤维素的制造商的例子包括聚甲醛化学工业有限公司（Daicel Chemical Industries, Ltd.）（例如，LT-20, 30, 40, 50, 70, 35, 55 和 105）、伊斯门柯达公司（Eastman Kodak Company）（例如，CAB-551-0.01, CAB-551-0.02, CAB-500-5, CAB-381-0.5, CAB-381-02, CAB-381-20, CAB-321-0.2, CAP-504-0.2, CAP-482-20 和 CA-398-3）、Courtaulds Fibers Limited 和 Hoechst AG，并且所有照相等级的酰化纤维素可被使用。此外，为了控制膜的机械特性和光学特性的目的，可塑剂（关于纤维素酯的重量，优选的添加量为 0.1 至 20 wt%，在下文中也一样）、改性剂（0.1 至 20 wt%）、UV 吸收体（0.01 至 5 wt%）、具有 5 至 3000 nm 的平均粒径的精细微粒（0.001 至 5 wt%）、基于氟的表面活性剂（0.001 至 2 wt%）、剥落剂（0.0001 至 2 wt%）、抗降解剂（0.0001 至 2 wt%）、用于控制光学各向异性的试剂（0.1 至 15 wt%）、IR 吸收体（0.1 至 5 wt%）等等可被混合（参考文献：JPA No. 2002-277632，

JPA No. 2002-182215, 由 Japan Institute of Invention and Innovation 在 2001 年 3 月 15 日公开的 Kohkai Giho No. 2001-1745 的 16 至 22 页)。

作为将透明聚合物成型为薄片或膜的方法, 例如, 可利用所有热溶性成型法和溶剂浇铸法。更具体来说, 热溶性成型法可被分类为挤压成型法、按压成型法、膨胀成型法、注入成型法、吹气成型法以及拉伸成型法。对于这些方法, 为了获得在机械强度、表面精度等方面卓越的膜的目的, 挤压成型法、膨胀成型法以及按压成型法是优选的; 并且挤压成型法是最优选的。成型条件根据使用的目的和成型方法被适当地选取。在根据热溶性成型法的情况下, 适当地设置料筒温度, 优选从 100 至 400°C, 更优选从 150 至 350°C。前述薄片或膜的厚度优选从 10 至 300  $\mu\text{m}$ , 并且更优选从 30 至 200  $\mu\text{m}$ 。

前述薄片或薄膜的拉伸优选以从 1.01 至 2 倍的拉伸比例在优选从 ( $T_g - 30^\circ\text{C}$ ) 至 ( $T_g + 60^\circ\text{C}$ ) 范围内的温度下沿至少一个方向进行, 更优选从 ( $T_g - 10^\circ\text{C}$ ) 至 ( $T_g + 50^\circ\text{C}$ ), 其中  $T_g$  表示上述透明聚合物的玻璃转变温度。拉伸方向可以是至少一个方向。在薄片是通过挤压成型获得的薄片的情况下, 其方向优选是聚合物的机械流向 (挤压方向)。作为拉伸方法, 自由收缩单轴拉伸法、宽度固定单轴拉伸法以及双轴拉伸法是优选的。光学特性的控制可通过控制这个拉伸比例以及加热温度来执行。

对于生产酰化纤维素的方法和设备, 在此能使用的是迄今通常用于现有技术中的溶剂浇铸法以及溶剂浇铸设备。在溶解器 (箱) 中制备的涂料 (聚合物溶液) 曾经被存储在存储箱中, 在其中涂料被去除泡沫并因此最终被制备。涂料的温度保持在例如 30°C 的某个温度下, 将该涂料取出并经由例如基于其旋转数目能够准确注入的计量压力齿轮泵注入压模, 然后将该涂料经由压模的狭槽均匀浇铸在金属载体的不断转动的浇铸件上, 并且在剥落点处将仍然潮湿的涂料膜 (这可被称作网) 从金属载体上剥落, 金属载体相对于该剥落点几乎旋转一周。

浇铸步骤中，两种或更多种涂料可被同时浇铸或者可被共同浇铸。

浇铸步骤中的周围温度优选设在从-50至50℃，更优选从-30至40℃，更加优选从-20至30℃的范围内。如果将酰化纤维素溶液在低温下流动浇铸在载体件上，该溶液在该载体件上被迅速冷却，并且能够提高其胶凝强度。并且因此，能够获得包含大量有机溶剂的膜，并且能够立刻将该膜从载体件上剥落而没有蒸发有机溶剂。围绕流动浇铸系统的大气能够用空气或氮气、氩气、氦气来冷却。流动浇铸可在0至70%，并且优选在0至50%的相对湿度下进行。酰化纤维素溶液被浇铸到其上的载体件（流动浇铸件）的温度优选设在从-50至130℃，更优选从-30至25℃，更加优选从-20至15℃的范围内。为了冷却流动浇铸件，可将被冷却的空气带入流动浇铸件。流动浇铸件可用布置在流动浇铸件处的冷却设备来冷却。在冷却步骤中避免流动浇铸件上的露滴浓缩是很重要的。利用气体，优选干燥的气体用于冷却。

其次，当将如此获得的网的两端夹住以确保其宽度时，将该网用拉幅机运送并将其干燥，然后进一步用辊子将其运送至干燥机，该网在该干燥机中被完全干燥，其后，将其绕卷绕机卷起预先确定的宽度。拉幅机和干燥机与辊子的结合可取决于所制得的膜的目的而改变。

干燥的膜的剩余溶剂含量优选从0至5 wt%，更优选从0至2 wt%，更加优选从0至1 wt%的范围内。干燥之后，可将该膜卷起，同时裁减掉其边缘。优选宽度是从0.5至5 m，更优选的宽度是从0.7至3 m，更加优选的宽度是从1至2 m。优选的卷起长度是从300至30000 m，更优选的长度是从500至10000 m，更加优选的长度是从1000至7000 m。

为了在预定范围内设置膜的 $R_e$ 或 $R_{th}$ ，可进行拉伸。拉伸可在干燥步骤之前的任意步骤（例如，在完成干燥之前从载体件上剥落该膜的步骤）或者干燥步骤之后的任意步骤进行。拉伸步骤可在膜形成步

骤之后没有间隔的（在线）进行，或者可在膜形成步骤和卷起步骤之后以任意间隔（离线）进行。

拉伸优选在从  $T_g$  °C 至  $(T_g + 50^\circ\text{C})$ ，更优选从  $(T_g + 1^\circ\text{C})$  至  $(T_g + 30^\circ\text{C})$ ，更加优选从  $(T_g + 2^\circ\text{C})$  至  $(T_g + 20^\circ\text{C})$  范围内的温度下进行。拉伸程度期望是在从 1% 至 500%，更优选从 3% 至 400%，更加优选从 5% 至 300% 的范围内。拉伸可作为一个步骤或多个步骤进行。

这种拉伸可用沿着纵向（长度方向上的拉伸）的两对或更多对压送辊或者用沿纵向的正交方向（宽度方向上的拉伸）抓住膜的两边缘的夹子实现。通常，根据拉伸方法，拉伸程度越大，能够获得表现越大  $R_{th}$  的膜。能够通过设置拉伸程度沿长度方向上的拉伸和宽度方向上的拉伸之间的较大差异获得表现出较大  $R_e$  的膜。

作为用于使得酰化纤维素膜的  $R_{th}$  变小的方法，将该膜与具有非平面结构的化合物混合是有效的。此外，如 JPA No. hei 11-246704、JPA No. 2001-247717 和日本专利申请 No. 2003-379975 中所述的方法被列举。此外，通过使得酰化纤维素膜的厚度变小而能够使得  $R_{th}$  变小。

具有负的  $R_{th}$  的膜可通过添加能够减小  $R_{th}$  的试剂或者通过利用具有不小于 2.87 的取代度的酰化纤维素而制得。

能够减小  $R_{th}$  的试剂可选自能够扰乱酰化纤维素分子的取向并且不趋向于定向其自身和/或具有小的极化度各向异性的化合物，并且优选选自具有极性基和用于扰乱酰化纤维素分子的取向的非极性基的化合物。并且为了扰乱酰化纤维素分子的取向或者减小极化度各向异性，该试剂优选选自诸如液晶化合物的柔性化合物，并且如果这些化合物具有多个芳香环，这些环未位于相同平面则是优选的。能够减小  $R_{th}$  的试剂的量关于酰化纤维素的重量优选从 0.1 至 30 wt%，更优选从 1

至 25 wt%，更加优选从 5 至 20 wt%。

根据使用具有不小于 2.87 的取代度的酰化纤维素的方法，优选的膜可以与上述相同的方式通过流动浇铸涂料而获得，该涂料通过将酰化纤维素溶解入卤化氢碳或卤化烃和醇的混合溶剂中过冷而制备。取代度优选不小于 2.87，更优选从 2.87 至 2.96，更加优选从 2.88 至 2.95，并且最优选从 2.90 至 2.95。

用于制备涂料的溶剂的优选例子包括二氯甲、甲酸甲酯、甲酸乙酯、乙酸甲酯、丙酮、甲基乙基酮、环戊酮、环己酮、甲醇、乙醇、1-丙醇、2-丙醇、1-丁醇、2-丁醇、环己醇、乙酰乙酸甲酯、己烷和环己胺。从纤维素酯的溶性的角度出发，溶剂优选包含关于溶剂的总重量总计 10 至 30wt%，更优选 11 至 30 wt%，更加优选 12 至 25 wt% 的醇。

从减小  $R_{th}$  的角度出发，对于酰化纤维素贫乏的有机溶剂，具有不小于 95°C 的沸点，其并不倾向于在干燥步骤的初期与卤化烃一起蒸发而倾向于逐渐浓缩，关于溶剂的总重量期望在溶剂中所包含的总量为 1 至 10 wt%，更优选 1.5 至 8 wt%，更加优选 2 至 6 wt%。从减少从带子上剥落的工作量 (load) 和减小  $R_{th}$  的角度出发，这种具有不小于 95°C 的沸点的贫乏的有机溶剂优选选自醇；并且从减少干燥和提高产量的角度出发，优选使用两种或更多种醇，其中之一具有不小于 95°C 的沸点，另一种具有小于 95°C 的沸点。

酰化纤维素溶剂优选根据冷却溶解法来制备，并且可根据冷却溶解法和高温溶解法的结合来制备。用于制备酰化纤维素的方法尤其在 JPA No. syo 58-127737、JPA No. syo 61-106628、JPA No. hei 2-276830、JPA No. hei 4-259511、JPA No. hei 5-163301、JPA No. hei 9-95544、JPA No. hei 10-45950、JPA No. hei 10-95854、JPA No. hei 11-71463、JPA No. hei 11-302388、JPA No. hei 11-322946、JPA No. hei 11-322947、JPA No.

hei 11-323017、JPA No. 2000-53784、JPA No. 2000-273184、JPA No. 2000-273239 等中被描述。

具有  $R_{th}$  是负的光学特性的用于偏振片的保护膜能够通过沿膜的厚度方向拉伸偏振片（例如，JPA No. 2000-162436）或者用于涂覆基于乙烯基咪唑的聚合物并将其干燥的方法（例如，JPA No. 2001-091746）而容易地制得。此外，保护膜可包含液晶材料，并且例如，可以是由包含具有  $R_{th}$  是负的光学特性的液晶化合物的合成物形成的延迟层。上述延迟层的例子包括通过配向包含手性结构单元的胆固醇型圆盘型液晶化合物或者其合成物以便其螺旋轴基本上垂直于基板，然后将其固定制得的层，以及通过配向具有正折射率各向异性的棒状液晶化合物或者其合成物基本上垂直于基板，然后将其固定（例如，参见 JPA No. hei 6-331826 和日本专利 No. 2,853,064）制得的层。棒状液晶化合物可以是低分子化合物或高分子化合物。此外，具有  $R_{th}$  是负的光学特性的该保护膜能够通过层压除了一片延迟层之外的多个延迟层而构造。同样，保护膜可被构造得使得载体和延迟层的整个层压达到前述的光学特性。作为被使用的棒状液晶化合物，在完成配向和固定的温度范围内，获得向列液晶相、近晶状液晶相或者溶致液晶相的状态的液晶化合物被适当的使用。表现出近晶状 A 相和 B 相的液晶是优选的，从中获得没有波动的均匀的垂直配向。尤其，关于在有添加剂的情况下，在适当的配向温度范围内变成前述的液晶状态的棒状液晶化合物，同样优选通过利用包含上述添加剂的合成物和棒状液晶化合物来形成该层。

为了提高保护膜和设置在其上的层（粘附层、钝化层、配向层、延迟层、抗反射层、硬膜层、抗静电层或者防眩层）之间的粘附力，该膜可经过表面处理，诸如辉光放电处理、电晕放电处理、紫外线（UV）处理、火焰处理、或者皂化处理（加酸皂化处理或者加碱皂化处理）。并且辉光放电处理和加碱皂化处理是优选的。用或不用这种表面处理，可形成底涂层（粘附层）。底涂尤其是由 Japan Institute of Invention and

Innovation 在 2001 年 3 月 5 日公开的 Kokai Giho No. 2001- 1745 中的第 32 页所描述的。同样，对于保护膜或纵向保护膜，为了给予转移步骤中的滑度并防止背面和清理之后该表面之间的粘附，优选使用通过在载体的一侧上涂覆具有以从 5 % 至 40 % 的固体重量比与有机微粒混合的聚合物层而制得的层或者通过与载体共铸而制得的层，该有机微粒具有从大约 10 至 100nm 的平均粒度。形成在酰化纤维素膜上的各种功能层尤其是由 Japan Institute of Invention and Innovation 在 2001 年 3 月 5 日公开的 Kokai Giho No. 2001- 1745 中的第 32 至 45 页所描述的，并且这些功能层能够应用于本发明。

### 实施例

以下段落将参考具体实施例进一步详细描述本发明。注意所有材料、反应物、所使用的量和比例、操作等等能够被适当地改变而不偏离本发明的精神。因此本发明的范围并不意欲限制到下面描述的具体实施例。

#### <IPS 模式液晶盒 No.1 的制备>

如图 1 中所示，电极（图 1 中的 2 和 3）以  $20\mu\text{m}$  的邻近电极之间的间隔布置在一片玻璃基板上，并且聚酰亚胺膜设在其上作为配向膜并经过摩擦处理。该摩擦处理沿如图 1 中所示的方向 4 执行。分开制备的聚酰亚胺膜设在一片玻璃基板的一个表面上并经过摩擦处理，由此形成配向膜。两片玻璃基板成层设置并以配向膜相对的方式相互粘住。基板之间的间隙（d）调整为  $3.9\mu\text{m}$ ，并且使两片玻璃基板的摩擦方向平行。其次，具有 0.0769 的折射率各向异性（ $\Delta n$ ）和 4.5 的正的介电各向异性（ $\Delta \epsilon$ ）的向列液晶合成物包含于其中。液晶层具有  $300\text{nm}$  的  $d \cdot \Delta n$  值。

#### <第一延迟区域 No.1 至 No.4 的制备>

将聚碳酸酯小球溶解于二氯甲烷中，流动浇铸在金属带子上并将其干燥以形成具有  $80\mu\text{m}$  的厚度的聚碳酸酯膜。将获得的聚碳酸酯膜

分别以 3.5%、4.5%和 5.5%的拉伸程度，沿着纵向单轴拉伸，以形成第一延迟区域 No.1、No. 2 和 No. 3。此外，将所获得的具有 80  $\mu\text{m}$  的厚度的聚碳酸酯膜以 3.5%的拉伸程度沿纵向并且以 1%的拉伸程度沿横向双轴拉伸，以形成第一延迟区域 No.4。

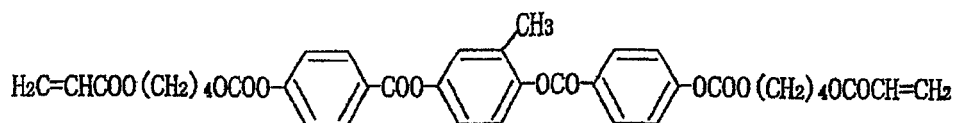
利用自动双折射分析器（由 Oji Scientific Instruments 制造的 KOBRA-21ADH）测得 Re 与光入射角度的相关性，并且计算出其光学特性。结果，能够分别证实第一延迟区域 No.1 具有 100 nm 的 Re, 50 nm 的 Rth 以及 1.0 的 Nz；第一延迟区域 No.2 具有 140 nm 的 Re, 70 nm 的 Rth 以及 1.0 的 Nz；第一延迟区域 No.3 具有 80 nm 的 Re, 80 nm 的 Rth 以及 1.5 的 Nz；以及第一延迟区域 No.4 具有 170 nm 的 Re, 85 nm 的 Rth 以及 1.0 的 Nz。

#### <第二延迟区域 No.1 至 No.4 的制备>

已经用甲基乙基酮稀释（1:1）的市场上可买到的垂直配向膜（由 JSR 有限公司制造的 JALS-204R）利用拉丝锭涂布机以 2.4 mL/m<sup>2</sup> 分别涂布到市场上可买到的乙酸纤维素膜（由 Fuji Photo Film Co., Ltd.制造的 FUJITAC TD80UF, Re = 2 nm, Rth = 48 nm）的表面，以及经过电晕放电处理的第一延迟区域 No.3 和 No.4 的表面上。此后，立即用 120 °C 的暖气分别干燥由此产生的膜 120 秒，以在其每个上都形成配向层。

将 3.8g 的下列棒状液晶化合物、0.06g 的光聚合引发剂（由 Ciba-Geigy AG 制造的 IRGACURE 907）、0.02g 的感光剂（Nippon Kayaku Co., Ltd.制造的 KAYACURE DETX）以及 0.002g 的用于在空气界面处垂直配向的下列试剂溶解于 9.2g 的甲基乙基酮中的溶液通过下表中所示的拉丝锭涂布到配向膜上。将由此产生的配向膜粘到金属框架上，并将其在 100°C 下在温度调节装置中加热 2 分钟，由此来配向棒状液晶化合物。其次，棒状液晶化合物在 80°C 下利用 120 W/cm 的水银蒸气高压灯由 UV 照射 20 秒交联，随后冷却至室温。在下表中示出了如此制备的延迟层。

棒状液晶化合物



用于在空气界面处垂直配向的试剂（日本专利申请 No. 2003-119959 的说明书中描述的）化合物（II-4）

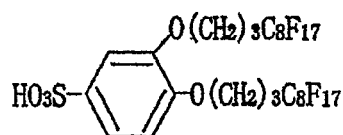


表 1

膜 No.	棒状 LC 的延迟层 (第二延迟区域 No.)	基板	拉丝锭 No.
“a”	第二延迟区域 No.1	TD80UF	# 1.5
“b”	第二延迟区域 No.2	TD80UF	# 2.0
“c”	第二延迟区域 No.3	第一延迟区域 No.3	# 3.0
“d”	第二延迟区域 No.4	第一延迟区域 No.4	# 2.7

第二延迟区域的光学特性仅分别通过由自动双折射仪（由 Oji Scientific Instruments 制造的 KOBRA-21ADH）测量膜的 Re 与光入射角度的相关性，并且减去预先测量的基板的贡献（Re=5 nm）而获得。结果，能够分别证实第二延迟区域 No.1 具有 0 nm 的 Re 和-75 nm 的 Rth；第二延迟区域 No.2 具有 0 nm 的 Re 和-100 nm 的 Rth；第二延迟区域 No.3 具有 0 nm 的 Re 和-150 nm 的 Rth；以及第二延迟区域 No.4 具有 0 nm 的 Re 和-135 nm 的 Rth。同样能够证实棒状液晶在所有层上都基本上垂直配向。

<保护膜 No.1 的制备>

在混合箱中，装满下列的成分，并在加热的情况下将其搅拌，以溶解其中的各个成分，由此制备乙酸纤维素溶液 A。

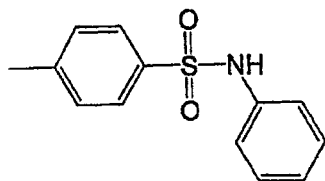
<乙酸纤维素溶液 A 的成分>

取代度为 2.86 的乙酸纤维素	100 重量份
磷酸三苯酯（可塑剂）	7.8 重量份
磷酸联苯联苯酯(Biphenyldiphenyl phosphate)(可塑剂)	3.9 重量份
二氯甲烷（第一溶剂）	300 重量份
甲醇（第二溶剂）	54 重量份
1-丁醇	11 重量份

在另一混合箱中，装满下列的成分，并在加热的情况下将其搅拌，以溶解其中的各个成分，由此制备添加剂溶液 B-1。

<添加剂溶液 B-1 的成分>

二氯甲烷	80 重量份
甲醇	20 重量份
具有下列结构式的光学各向异性减小剂	40 重量份



将 40 重量份的添加剂溶剂 B-1 加入 477 重量份的乙酸纤维素溶液中，并将该混合液彻底搅拌，由此制备涂料。在 0℃ 下冷却时从铸口将该涂料浇铸到滚筒上。在溶剂含量为 70% 重量份的情况下将膜剥离，用针板拉幅机（如 JPA No. hei 4-1009 的图 3 中所述的针板拉幅机）将膜沿宽度方向的两端各自固定，并且将膜干燥，同时保持间隙，从而使横向（加工方向的垂直方向）上的拉伸比例在具有从 3 至 5% 重量份的溶剂含量的情况下为 3%。此后，通过在热处理单元的辊子之间移动

进一步干燥该膜，由此制备厚度为  $80\ \mu\text{m}$  的偏振板保护膜 No.1。

利用自动双折射分析器（由 Oji Scientific Instruments 制造的 KOBRA-21ADH）测得 Re 与光入射角度的相关性，并且计算出其光学特性。结果，能够证实偏振板保护膜 No.1 具有 1 nm 的 Re 和 6 nm 的 Rth。

#### <偏振板 A 的制备>

其次，将碘吸附在拉伸了的聚乙烯醇膜上以制备偏振片。市场上可买到的乙酸纤维素膜（Fuji Photo Film Co., Ltd.制造的 FUJITAC TD80UF, Re = 2 nm, Rth = 48 nm）经过皂化处理并利用基于聚乙烯醇的粘合剂粘至偏振片的一个表面上。此外，市场上可买到的乙酸纤维素膜（Fuji Photo Film Co., Ltd.制造的 FUJITAC T40UZ, Re = 1 nm, Rth = 35 nm 并且其厚度为  $40\ \mu\text{m}$ ）经过皂化处理并利用基于聚乙烯醇的粘合剂粘至偏振片的另一个表面上，由此制得偏振板 A。

#### <偏振板 B 的制备>

偏振片以相同的方式制备，并且市场上可买到的乙酸纤维素膜（Fuji Photo Film Co., Ltd.制造的 FUJITAC TD80UF）经过皂化处理并利用基于聚乙烯醇的粘合剂粘至偏振片的一个表面上。此外，将如前制备的保护膜 No.1 以相同的方式粘至偏振片的另一侧，由此制备偏振板 B。

#### <偏振板 C 的制备>

偏振片以相同的方式制备，并且市场上可买到的乙酸纤维素膜（Fuji Photo Film Co., Ltd.制造的 FUJITAC TD80UF）经过皂化处理并利用基于聚乙烯醇的粘合剂粘至偏振片的两个表面上，由此制备偏振板 C。

#### 【实施例 1】

利用丙烯酸粘合剂以这样的方式将如前制备的第一延迟区域 No.1 粘至偏振板 A 的偏振板保护膜 T40UZ 侧：偏振片的透射轴和第一延迟区域 No.1 的慢轴相互平行。此外，利用丙烯酸粘合剂将如前制备的膜“a”的第二延迟区域 No.1 粘至其上。之后，将膜“a”的基板，或者换句话说将 TD80UF 除去。

以这样的方式将这个层压粘至如前制备的 IPS 模式液晶盒 No.1 的一侧上：偏振板的透射轴平行于液晶盒的摩擦方向（即，第一延迟区域 No.1 的慢轴平行于暗态下液晶盒的液晶分子的慢轴），并且第二延迟区域 No.1 侧面向液晶盒侧。

随后，以这样的方式将偏振板 A 粘至这个 IPS 模式液晶盒 No.1 的另一侧：FUJITAC T40UZ 侧面向液晶盒侧并且使其与偏振板 A 以交叉的 Nichol 方式排列，由此制备液晶显示装置。对如此制备的液晶显示装置进行漏光测量。将没有偏振板的液晶盒 No.1 放置在暗室中的展示柜（schaukasten）上，并用亮度光度计来测量暗态下盒的亮度：“亮度 1”，该亮度光度计放置在关于盒的摩擦方向  $45^\circ$  逆时针方向处并且关于盒的垂直线  $60^\circ$  倾斜方向处距盒 1 米处。

之后，具有偏振板的液晶盒 No.1 放置在暗室中的展示柜上，以与上述相同的方式测量暗态下盒的亮度：“亮度 2”。亮度 2 与亮度 1 的百分比定义为泄漏的光。计算出的泄漏光为 0.10%。

### 【实施例 2】

利用丙烯酸粘合剂以这样的方式将如前制备的第一延迟区域 No.2 粘至偏振板 B 的保护膜 No.1 侧：偏振片的透射轴和第一延迟区域 2 的慢轴相互平行。此外，利用丙烯酸粘合剂将如前制备的膜“b”的第二延迟区域 No.2 粘至其上。之后，将膜“b”的基板，或者换句话说将 TD80UF 除去。

以这样的方式将这个层压粘至如前制备的 IPS 模式液晶盒 No.1 的一侧上：偏振板的透射轴平行于液晶盒的摩擦方向（即，第一延迟区域 No.2 的慢轴平行于暗态下液晶盒的液晶分子的慢轴），并且第二延迟区域 No.2 侧面向液晶盒侧。

随后，以这样的方式将偏振板 B 粘至这个 IPS 模式液晶盒 No.1 的另一侧：保护膜 No.1 侧面向液晶盒侧并且使其与偏振板 B 以交叉的 Nichol 方式排列，由此制备液晶显示装置。对如此制备的液晶显示装置以与上述相同的方式进行漏光测量。泄漏光为 0.05%。

### 【实施例 3】

利用丙烯酸粘合剂以这样的方式将如前制备的膜“c”粘至偏振板 C 上：偏振片的透射轴和第一延迟区域 No.3 的慢轴相互平行，并且第一延迟区域 No.3 侧面向偏振片侧。

以这样的方式将这个层压粘至如前制备的 IPS 模式液晶盒 No.1 的一侧上：偏振板的透射轴平行于液晶盒的摩擦方向（即，第一延迟区域 No.3 的慢轴平行于暗态下液晶盒的液晶分子的慢轴），并且第二延迟区域 No.3 侧面向液晶盒侧。

随后，以这样的方式将偏振板 B 粘至这个 IPS 模式液晶盒 No.1 的另一侧：保护膜 No.1 侧面向液晶盒侧并且使其与偏振板 C 以交叉的 Nichol 方式排列，由此制备液晶显示装置。对如此制备的液晶显示装置以与上述相同的方式进行漏光测量。泄漏光为 0.05%。

### 【实施例 4】

利用丙烯酸粘合剂以这样的方式将如前制备的膜“d”粘至偏振板 A 的膜 T40UZ 上：偏振片的透射轴和第一延迟区域 No.4 的慢轴相互正交，并且第一延迟区域 No.4 侧面向偏振片侧。

以这样的方式将这个层压粘至如前制备的 IPS 模式液晶盒 No.1 的一侧上：偏振板的透射轴平行于液晶盒的摩擦方向（即，第一延迟区域 No.4 的慢轴平行于暗态下液晶盒的液晶分子的慢轴），并且第一延迟区域 No.4 侧面向液晶盒侧。

随后，以这样的方式将偏振板 A 粘至这个 IPS 模式液晶盒 No.1 的另一侧：膜 T40UZ 侧面向液晶盒侧并且使其与偏振板 A 以交叉的 Nichol 方式排列，由此制备液晶显示装置。对如此制备的液晶显示装置以与上述相同的方式进行漏光测量。泄漏光为 0.11%。

#### 【实施例 5】

利用丙烯酸粘合剂将如前制备的膜“b”粘至偏振板 B 的保护膜 No.1 上。之后，将膜“b”的基板，或者换句话说将 TD80UF 除去。利用丙烯酸粘合剂以这样的方式将第一延迟区域 No.2 粘至膜“b”上：偏振片的透射轴和第一延迟区域 No.2 的慢轴相互正交。

以这样的方式将这个层压粘至如前制备的 IPS 模式液晶盒 No.1 的一侧上：偏振板的透射轴平行于液晶盒的摩擦方向（即，第一延迟区域 No.2 的慢轴正交于暗态下液晶盒的液晶分子的慢轴），并且第一延迟区域 No.2 侧面向液晶盒侧。

随后，以这样的方式将偏振板 B 粘至这个 IPS 模式液晶盒 No.1 的另一侧：保护膜 No.1 侧面向液晶盒侧并且使其与偏振板 B 以交叉的 Nichol 方式排列，由此制备液晶显示装置。对如此制备的液晶显示装置以与上述相同的方式进行漏光测量。泄漏光为 0.05%。

#### 【实施例 6】

##### <铁电液晶盒 No.1 的制造>

聚酰亚胺膜形成在其上具有 ITO 电极的电极上，并经过摩擦处理以形成配向层。具有 ITO 的另一电极以相同的方式处理。两个基板以

其配向层相面对、其摩擦方向相互平行并且其间具有 1.9 微米的间隙的方式设置。将具有 0.15 的折射率各向异性  $\Delta n$  和  $12 \text{ nCcm}^{-2}$  的固有偏振 Ps 的铁电液晶合成物注入基板之间的间隙以形成液晶层。该层的  $d \cdot \Delta n$  为 280 nm。

利用丙烯酸粘合剂以这样的方式将如前制备的第一延迟区域 No.2 粘合至偏振板 B 的保护膜 No.1 侧：偏振片的透射轴与第一延迟区域 2 的慢轴相互平行。此外，利用丙烯酸粘合剂将如前制备的膜“b”的第二延迟区域 No.2 粘至其上。之后，将膜“b”的基板，或者换句话说将 TD80UF 除去。

以这样的方式将这个层压粘至铁电液晶盒 No.1 的一侧上：当施加 10V 的直流电压时使得第一延迟区域 No.2 的慢轴平行于盒中液晶分子的慢轴，并且第二延迟区域 No.2 侧面向液晶盒侧。

随后，以这样的方式将偏振板 B 粘至该铁电液晶盒 No.1 的另一侧上：保护膜 No.1 侧面向液晶盒侧并且使其与偏振板 B 以交叉的 Nichol 方式排列，由此制备液晶显示装置。对如此制备的液晶显示装置以与上述相同的方式进行漏光测量。泄漏光为 0.05%。

#### 【实施例 7】

利用丙烯酸粘合剂将如前制备的膜“b”粘至偏振板 B 的保护膜 No.1 侧上。之后，将膜“b”的基板，或者换句话说将 TD80UF 除去。利用丙烯酸粘合剂以这样的方式将如前制备的第一延迟区域 No.2 粘合至膜“b”上：偏振片的透射轴与第一延迟区域 No.2 的慢轴相互正交。

以这样的方式将这个层压粘至 IPS 模式液晶盒 No.1 的一侧上：使得第一延迟区域 No.2 的慢轴正交于暗态下液晶盒中液晶分子的慢轴。

随后，以这样的方式将偏振板 C 粘至这个 IPS 模式盒 No.1 的另

一侧上：使其与偏振板 B 以交叉的 Nichol 方式排列，由此制备包括用于偏振片的保护膜、具有超过 40nm 的 Rth 的液晶显示装置。对如此制备的液晶显示装置以与上述相同的方式进行漏光测量。泄漏光为 0.28 %。

以与实施例 7 相同的方式制得一液晶显示装置，除了将偏振板 B 和偏振板 C 相互交换。对如此制备的液晶显示装置以与上述相同的方式进行漏光测量。泄漏光为 0.31 %。

将这些结果与实施例 2 的结果相比较，实施例 2 的布置在液晶侧的两个保护膜具有不大于 40nm 的 Rth 的液晶显示装置，产生比其中布置在液晶侧的保护膜之一具有超过 40nm 的 Rth 的液晶显示装置所产生的光泄漏小的光泄漏。

#### 【比较实施例 1】

市场上可买到的偏振板(由 Sanritz Corporation 制造的 HLC2-5618)粘至如前制备的 IPS 模式液晶盒 1 的两侧，以交叉的 Nichol 方式布置，由此制备液晶显示装置。光学补偿膜并未使用。在前述的液晶显示装置中，以与实施例 1 相同的方式粘合偏振板，从而使得上偏振板的透射轴平行于液晶盒的摩擦方向。对如此制备的液晶显示装置进行漏光测量。泄漏光为 0.55 %。

#### 【比较实施例 2】

利用丙烯酸粘合剂以这样的方式将如前制备的第一延迟区域 No.2 粘至偏振板 B 的保护膜 No.1 侧上：偏振片的透射轴与第一延迟区域 2 的慢轴相互正交。此外，利用丙烯酸粘合剂将如前制备的膜“b”的第二延迟区域 No.2 粘至其上。之后，将膜“b”的基板，或者换句话说将 TD80UF 除去。

以这样的方式将这个层压粘至 IPS 模式液晶盒 No.1 的一侧上：偏

振板 B 的透射轴正交于液晶盒的摩擦方向（或者换句话说，使得偏振板 B 的透射轴正交于暗态下盒中的液晶分子的慢轴，并且使得第一延迟区域 No.2 的慢轴平行于暗态下盒中的液晶分子的慢轴），并且第一延迟区域 No.2 侧面向液晶盒侧。

随后，以这样的方式将偏振板 B 粘至 IPS 液晶盒 No.1 的另一侧上：保护膜 No.1 侧面向液晶盒侧并且使其与偏振板 B 以交叉的 Nichol 方式布置，由此制备液晶显示装置。对如此制备的液晶显示装置以与上述相同的方式进行漏光测量。泄漏光为 1.59%。

#### 相关申请的交叉引用

本申请要求以 2004 年 5 月 7 日申请的日本专利申请 No. 2004-138599 为基础的优先权。

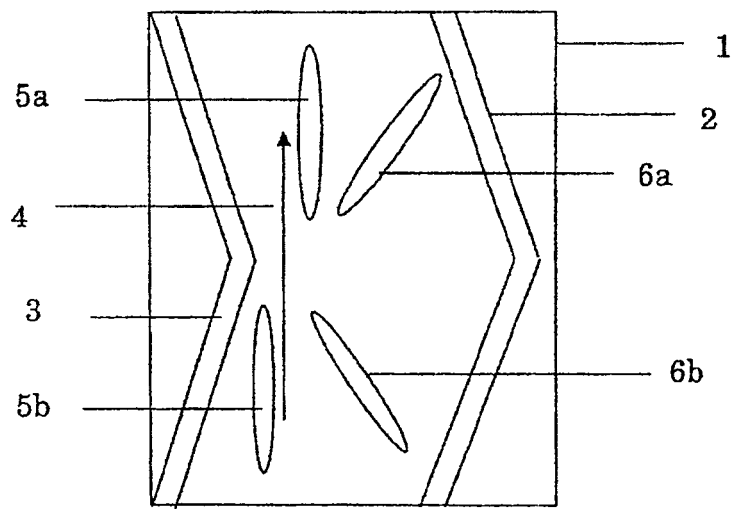


图1

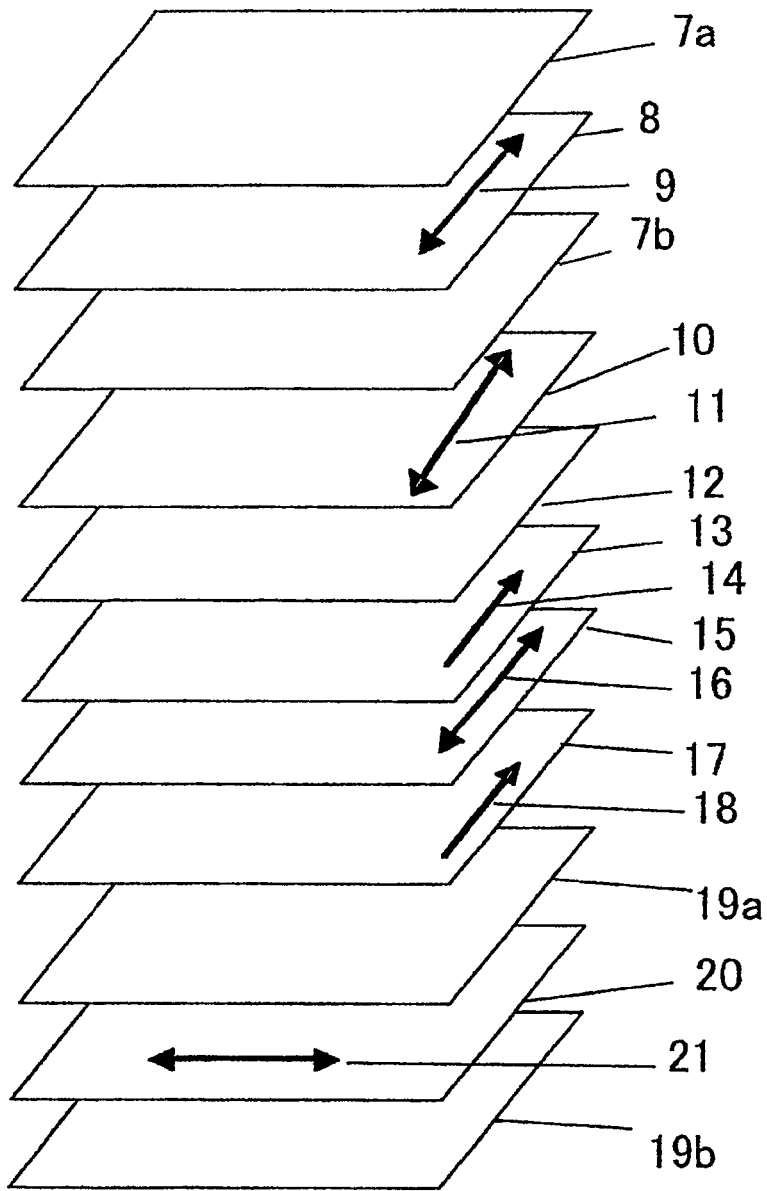


图2

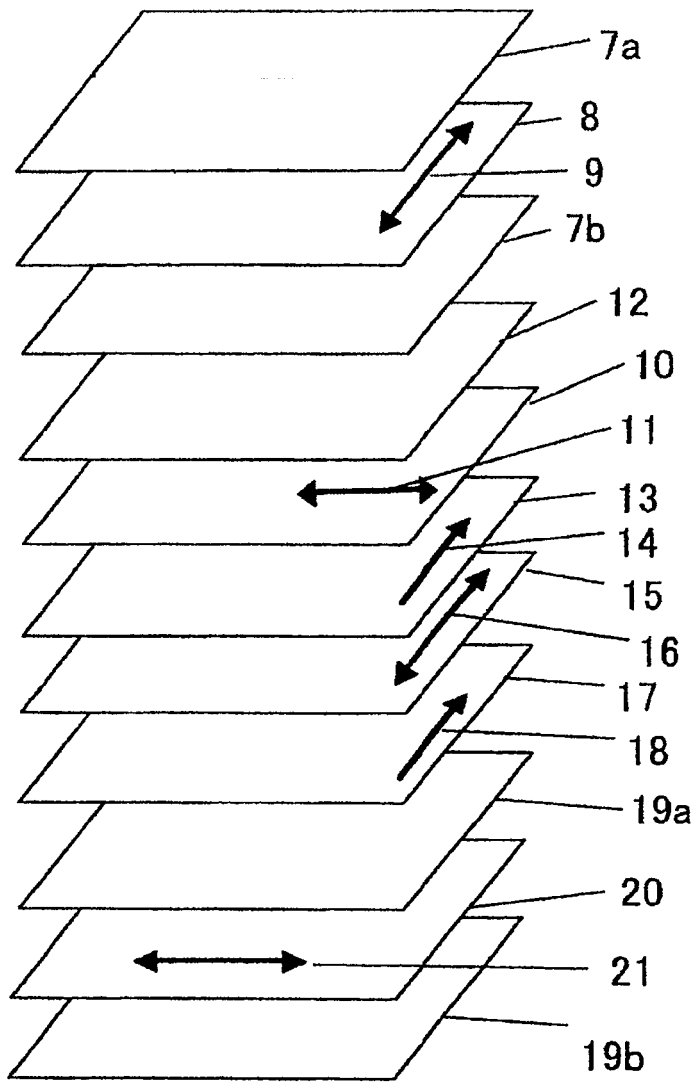


图3

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN100424568C</a>	公开(公告)日	2008-10-08
申请号	CN200580014565.4	申请日	2005-05-06
[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	市桥光芳		
发明人	市桥光芳		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335 C09K19/56 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 C09K19/56 G02F1/133634		
代理人(译)	陆锦华		
优先权	2004138599 2004-05-07 JP		
其他公开文献	CN1950746A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

公开了一种新颖的液晶显示装置。该液晶显示装置包括第一偏振片； $R_e$ 为60至200nm且 $N_z$ 值超过0.8但不大于1.5的第一延迟区域； $R_e$ 不大于50nm且 $R_{th}$ 为-200至-50nm的第二延迟区域；以及包括在暗态下平行于基板对的表面配向、并且在暗态下慢轴平行于第一偏振片的透射轴的液晶层的液晶盒；以及第二偏振片。

