

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 5/30 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510085960.3

[43] 公开日 2006年2月8日

[11] 公开号 CN 1731227A

[22] 申请日 2005.7.21

[21] 申请号 200510085960.3

[30] 优先权

[32] 2004. 8. 5 [33] JP [31] 2004 - 229565

[32] 2005. 4. 21 [33] JP [31] 2005 - 123874

[71] 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 河原聪 林政毅 矢野周治

与田健治 小林显太郎

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 朱丹

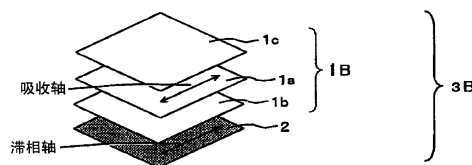
权利要求书 3 页 说明书 58 页 附图 6 页

[54] 发明名称

相位差薄膜及其制造方法、光学薄膜以及它们的应用

[57] 摘要

本发明的相位差薄膜，是含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜的拉伸薄膜，其特征在于，满足下述式(1)和式(2)， $100\text{nm} \leq (n_x - n_y) \cdot d \leq 350\text{nm} \dots (1)$ ； $0.1 \leq (n_x - n_z) / (n_x - n_y) \leq 0.9 \dots (2)$ 。 [其中，将薄膜的滞相轴方向、进相轴方向和厚度方向的折射率分别设为 n_x 、 n_y 、 n_z ， $d(\text{nm})$ 作为薄膜的厚度，滞相轴方向是指薄膜面内折射率最大的方向]。由此，本发明提供一种很难因应力而产生相位差值的偏离或不均匀且具有 $n_x > n_z > n_y$ 关系的相位差薄膜。



1. 一种相位差薄膜，是含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜的拉伸薄
5 膜，其特征在于，

满足下述式（1）和式（2），

$$100\text{nm} \leq (n_x - n_y) \cdot d \leq 350\text{nm} \cdots (1)$$

$$0.1 \leq (n_x - n_z) / (n_x - n_y) \leq 0.9 \cdots (2)$$

[其中，将薄膜的滞相轴方向、进相轴方向和厚度方向的折射率分别
10 设为 n_x 、 n_y 、 n_z ， d (nm) 作为薄膜的厚度，滞相轴方向是指薄膜面内折
射率最大的方向]。

2. 根据权利要求1所述的相位差薄膜，其特征在于，

所述相位差薄膜在 23°C 下的光弹性模量的绝对值为 $1.0 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N} \sim$
12.0 $\times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$ 。

15 3. 根据权利要求1所述的相位差薄膜，其特征在于，

所述降冰片烯系树脂是对降冰片烯系单体的开环（共）聚合物进行氢
化的树脂。

4. 一种相位差薄膜的制造方法，是制造权利要求1~3中任意一项所
述的相位差薄膜的方法，其特征在于，

20 在含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜的一面或两面贴合收缩性薄膜
并进行加热拉伸使其满足下述式（1）和式（2），

$$100\text{nm} \leq (n_x - n_y) \cdot d \leq 350\text{nm} \cdots (1)$$

$$0.1 \leq (n_x - n_z) / (n_x - n_y) \leq 0.9 \cdots (2)$$

[其中，将薄膜的滞相轴方向、进相轴方向和厚度方向的折射率分别
25 设为 n_x 、 n_y 、 n_z ， d (nm) 作为薄膜的厚度，滞相轴方向是指薄膜面内折
射率最大的方向]。

5. 根据权利要求4所述的相位差薄膜的制造方法，其特征在于，
所述高分子薄膜的厚度为 $10 \sim 500 \mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求4所述的相位差薄膜的制造方法，其特征在于，
30 所述高分子薄膜的拉伸温度为所述高分子薄膜的 $T_g + 1^\circ\text{C} \sim T_g +$

30°C。

7. 根据权利要求4所述的相位差薄膜的制造方法, 其特征在于, 所述高分子薄膜的拉伸倍率为1.05~3倍。

8. 根据权利要求4所述的相位差薄膜的制造方法, 其特征在于, 所述收缩性薄膜在140°C下的纵长方向的收缩率: $S^{140}(\text{MD})$ 为4~20%, 且宽度方向的收缩率: $S^{140}(\text{TD})$ 为4~30%。

9. 根据权利要求4所述的相位差薄膜的制造方法, 其特征在于, 所述收缩性薄膜在160°C下的纵长方向的收缩率: $S^{160}(\text{MD})$ 为10~30%, 且宽度方向的收缩率: $S^{160}(\text{TD})$ 为32~65%。

10. 根据权利要求4所述的相位差薄膜的制造方法, 其特征在于, 所述收缩性薄膜在140°C下的宽度方向的收缩率: $S^{140}(\text{TD})$ 与纵长方向的收缩率: $S^{140}(\text{MD})$ 的差: $\Delta S^{140} = S^{140}(\text{TD}) - S^{140}(\text{MD})$ 在 $0.5\% \leq \Delta S^{140} \leq 10\%$ 的范围。

11. 根据权利要求4所述的相位差薄膜的制造方法, 其特征在于, 所述收缩性薄膜在160°C下的宽度方向的收缩率: $S^{160}(\text{TD})$ 与纵长方向的收缩率: $S^{160}(\text{MD})$ 的差: $\Delta S^{160} = S^{160}(\text{TD}) - S^{160}(\text{MD})$ 在 $5\% \leq \Delta S^{160} \leq 50\%$ 的范围。

12. 根据权利要求4所述的相位差薄膜的制造方法, 其特征在于, 所述收缩性薄膜在140°C下的宽度方向的收缩应力 $T^{140}(\text{TD})$ 为0.2~1.2N/2mm。

13. 根据权利要求4所述的相位差薄膜的制造方法, 其特征在于, 所述收缩性薄膜在150°C下的宽度方向的收缩应力 $T^{150}(\text{TD})$ 为0.3~1.3N/2mm。

14. 根据权利要求4所述的相位差薄膜的制造方法, 其特征在于, 所述收缩性薄膜为双向拉伸聚丙烯薄膜。

15. 一种光学薄膜, 是在偏振镜或偏振片的至少一侧层叠有权利要求1所述的相位差薄膜的光学薄膜, 其中, 所述的偏振片在偏振镜的一侧或两侧具备透明保护薄膜, 其特征在于,

所述相位差薄膜的滞相轴与所述偏振镜的吸收轴平行或正交。

16. 一种光学薄膜, 是在偏振片的至少一侧层叠有权利要求1所述的

相位差薄膜的光学薄膜，其中，所述的偏振片在偏振镜的一侧或两侧具备透明保护薄膜，其特征在于，

所述相位差薄膜的滞相轴与所述偏振镜的吸收轴平行或正交，在层叠所述相位差薄膜的偏振片的至少一侧具有透明保护薄膜，该透明保护薄膜
5 满足下述式（3）和式（4），

$$0\text{nm} < (n_x - n_y) \cdot d \leq 5\text{nm} \cdots (3)$$

$$0\text{nm} < (n_x - n_z) \cdot d \leq 15\text{nm} \cdots (4)$$

[其中，将薄膜的滞相轴方向、进相轴方向和厚度方向的折射率分别
10 设为 n_x 、 n_y 、 n_z ， d (nm) 作为薄膜的厚度，滞相轴方向是指薄膜面内折
射率最大的方向]。

17. 一种图像显示装置，其特征在于，

使用权利要求 1~3 中任意一项所述的相位差薄膜、或者权利要求 15
或 16 所述的光学薄膜。

18. 一种液晶面板，是在液晶单元的两侧具有偏振镜的液晶面板，其
15 特征在于，

在液晶单元的至少一侧含有权利要求 15 或权利要求 16 所述的光学薄
膜。

19. 根据权利要求 18 所述的液晶面板，其特征在于，

所述液晶单元是 TN 模式、VA 模式、IPS 模式、FFS 模式或 OCB 模
20 式。

20. 一种液晶显示装置，其特征在于，

含有权利要求 18 所述的液晶面板。

21. 一种液晶电视，其特征在于，

含有权利要求 18 所述的液晶面板。

相位差薄膜及其制造方法、光学薄膜以及它们的应用

5

技术领域

本发明涉及一种相位差薄膜及其制造方法。另外，本发明还涉及一种组合该相位差薄膜、和偏振镜或偏振片的光学薄膜。所述相位差薄膜、光学薄膜可以用于液晶显示装置、有机 EL 显示装置、PDP 等图像显示装置中。本发明的相位差薄膜特别适合于 TN 模式、VA 模式、IPS 模式、FFS 模式或 OCB 模式液晶单元的视角补偿，使用该相位差薄膜的光学薄膜可以适用于液晶面板、液晶显示装置。

背景技术

15 在液晶显示装置中，一般使用在液晶单元的两侧配置有偏振镜的液晶面板。另外，在上述液晶面板中，为了在正面方向和斜视方向上对液晶单元的双折射引起的相位差进行光学补偿，在上述液晶单元和偏振镜之间配置有相位差薄膜。为了改善液晶显示装置的斜视方向的显示特性，相位差薄膜的相位差值在斜视方向上伴随角度发生怎样的变化是非常重要的。

20 因此，提出了相位差值不随着角度改变而大致保持一定的相位差薄膜（专利文献 1）。当将薄膜的滞相轴方向、进相轴方向和厚度方向的折射率分别设为 n_x 、 n_y 、 n_z 时，上述相位差薄膜显示出 $n_x > n_z > n_y$ 的关系。提出使用了这种相位差薄膜和偏振片的光学薄膜、或使用上述的相位差薄膜改善斜视方向的视角特性的 IPS 模式或 VA 模式的液晶显示装置（专利文献 2、专利文献 3、专利文献 4）。

25 作为显示出 $n_x > n_z > n_y$ 关系的相位差薄膜的制造方法，提出在高分子薄膜的一面或两面粘接收缩性薄膜形成层叠体并对该层叠体进行加热拉伸处理而制作的方法（专利文献 5）。通过该制造方法，使高分子薄膜的折射率分布在拉伸前后变化很大。因此，作为使用的高分子薄膜，优选低拉伸倍率且易于产生相位差的薄膜，通常使用聚碳酸酯系树脂、或聚丙烯

酸酯系树脂、聚砜系树脂等芳香族系高分子薄膜。但是，如上所述的芳香族系高分子薄膜的光弹性模量的绝对值大，所以相对应力，相位差容易发生变化。因此，当以在液晶单元和偏振镜之间贴合配置的状态暴露于高温中时，会出现如下使显示特性恶化的问题：偏振镜的收缩应力引起相位差值偏离设计值，或者在用于液晶显示装置的情况下，通过背光灯的热引起的应力不均造成相位差值的不均匀。另一方面，降冰片烯系树脂薄膜等脂肪族系树脂薄膜的光弹性模量的绝对值小。但是，脂肪族系树脂薄膜难以产生相位差，不必说以类似芳香族系高分子薄膜这样的低拉伸倍率，即便是在以高拉伸倍率拉伸的情况下，也无法获得需要的相位差值。另外，当以高拉伸倍率进行拉伸时，也存在薄膜断裂的问题。

专利文献 1：特开平 2-160204 号公报

专利文献 2：特开平 11-305217 号公报

专利文献 3：特开 2000-39610 号公报

专利文献 4：特开平 4-305602 号公报

15 专利文献 5：特开平 5-157911 号公报

发明内容

本发明正是为了解决这样的问题而提出的，其目的在于，提供一种很难发生由应力造成的相位差值的偏离或不均匀且具有 $n_x > n_z > n_y$ 关系的相位差薄膜及其制造方法。

另外，本发明的目的在于，提供组合了上述相位差薄膜和偏振镜的光学薄膜，提供使用了该光学薄膜的液晶面板，进而提供使用了相位差薄膜、光学薄膜的液晶显示装置等图像显示装置。

25 本发明人等为了解决所述课题，进行了潜心研究，结果发现通过以下所示的相位差薄膜及其制造方法等能够达到上述目的，以至完成本发明。即，本发明如下所述。

本发明之一是提供一种相位差薄膜，是含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜的拉伸薄膜，其特征在于，满足下述式 (1) 和式 (2)，

$$100\text{nm} \leq (n_x - n_y) \cdot d \leq 350\text{nm} \cdots (1)$$

30 $0.1 \leq (n_x - n_z) / (n_x - n_y) \leq 0.9 \cdots (2)$

[其中，将薄膜的滞相轴方向、进相轴方向和厚度方向的折射率分别设为 n_x 、 n_y 、 n_z ， d (nm) 作为薄膜的厚度。滞相轴方向是指薄膜面内折射率最大的方向。]

本发明之二基于本发明之一所述的相位差薄膜，其特征在于，所述相位差薄膜在 23℃ 下的光弹性模量的绝对值为 $1.0 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N} \sim 12.0 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$ 。

本发明之三基于本发明之一或二所述的相位差薄膜，其特征在于，所述降冰片烯系树脂是对降冰片烯系单体的开环（共）聚合物进行氢化而成的树脂。

本发明之四是一种相位差薄膜的制造方法，是制造本发明之一至三中任意一项所述的相位差薄膜的方法，其特征在于，在含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜的一面或两面上贴合收缩性薄膜并进行加热拉伸以使其满足下述式（1）和式（2），

$$100\text{nm} \leq (n_x - n_y) \cdot d \leq 350\text{nm} \cdots (1)$$

$$0.1 \leq (n_x - n_z) / (n_x - n_y) \leq 0.9 \cdots (2)$$

[其中，将薄膜的滞相轴方向、进相轴方向和厚度方向的折射率分别设为 n_x 、 n_y 、 n_z ， d (nm) 作为薄膜的厚度。滞相轴方向是指薄膜面内折射率最大的方向。]

本发明之五基于本发明之四所述的相位差薄膜的制造方法，其特征在于，所述高分子薄膜的厚度为 10~500 μm 。

本发明之六基于本发明之四或五所述的相位差薄膜的制造方法，其特征在于，所述高分子薄膜的拉伸温度为所述高分子薄膜的 $T_g + 1^\circ\text{C} \sim T_g + 30^\circ\text{C}$ 。

本发明之七基于本发明之四至六中任意一项所述的相位差薄膜的制造方法，其特征在于，所述高分子薄膜的拉伸倍率为 1.05~3 倍。

本发明之八基于本发明之四至七中任意一项所述的相位差薄膜的制造方法，其特征在于，所述收缩性薄膜在 140℃ 下的纵向收缩率： $S^{140}(\text{MD})$ 为 4~20%，而且横向收缩率： $S^{140}(\text{TD})$ 为 4~30%。

本发明之九基于本发明之四至八中任意一项所述的相位差薄膜的制造方法，其特征在于，所述收缩性薄膜在 160℃ 下的纵向收缩率： $S^{160}(\text{MD})$

为 10~30%，而且横向收缩率： S^{160} （TD）为 32~65%。

本发明之十基于本发明之四至九中任意一项所述的相位差薄膜的制造方法，其特征在于，所述收缩性薄膜在 140℃下的横向收缩率： S^{140} （TD）与纵向收缩率： S^{140} （MD）的差： $\Delta S^{140} = S^{140}$ （TD）- S^{140} （MD），在
5 0.5% $\leq \Delta S^{140} \leq 10\%$ 的范围。

本发明之十一基于本发明之四至十中任意一项所述的相位差薄膜的制造方法，其特征在于，所述收缩性薄膜在 160℃下的横向收缩率： S^{160} （TD）与纵向收缩率： S^{160} （MD）的差： $\Delta S^{160} = S^{160}$ （TD）- S^{160} （MD），在
10 5% $\leq \Delta S^{160} \leq 50\%$ 的范围。

本发明之十二基于本发明之四至十一中任意一项所述的相位差薄膜的制造方法，其特征在于，所述收缩性薄膜在 140℃下的横向收缩应力 T^{140} （TD）为 0.2~1.2N/2mm。

本发明之十三基于本发明之四至十二中任意一项所述的相位差薄膜的制造方法，其特征在于，所述收缩性薄膜在 150℃下的横向收缩应力 T^{150} （TD）为 0.3~1.3N/2mm。
15

本发明之十四基于本发明之四至十三中任意一项所述的相位差薄膜的制造方法，其特征在于，所述收缩性薄膜为双向拉伸聚丙烯薄膜。

本发明之十五是一种光学薄膜，是在偏振镜或者偏振片的至少一侧层叠有本发明之一至三中任意一项所述的相位差薄膜的光学薄膜，其中所述
20 的偏振片在偏振镜的一侧或双侧上具备透明保护薄膜，其特征在于，所述相位差薄膜的滞相轴与所述偏振镜的吸收轴平行或正交。

本发明之十六是一种光学薄膜，是在偏振镜的一侧或两侧具备透明保护薄膜的偏振片的至少一侧上层叠有本发明之一至三中任意一项所述的相位差薄膜的光学薄膜，其特征在于，所述相位差薄膜的滞相轴与所述偏
25 振镜的吸收轴平行或正交，在层叠有所述相位差薄膜的偏振片的至少一侧上具有透明保护薄膜，该透明保护薄膜满足下述式（3）和式（4），

$$0\text{nm} < (n_x - n_y) \cdot d \leq 5\text{nm} \cdots (3)$$

$$0\text{nm} < (n_x - n_z) \cdot d \leq 15\text{nm} \cdots (4)$$

[其中，将薄膜的滞相轴方向、进相轴方向和厚度方向的折射率分别
30 设为 n_x 、 n_y 、 n_z ， d （nm）作为薄膜的厚度。滞相轴方向是指薄膜面内折

射率最大的方向。]

本发明之十七是一种图像显示装置，其特征在于，使用本发明之一至三中任意一项所述的相位差薄膜、或者本发明之十五或十六所述的光学薄膜。

5 本发明之十八是一种液晶面板，是在液晶单元的两侧具有偏振镜的液晶面板，其特征在于，在液晶单元的至少一侧上含有本发明之十五或十六所述的光学薄膜。

本发明之十九基于本发明之十八所述的液晶面板，其特征在于，所述液晶单元是 TN 模式、VA 模式、IPS 模式、FFS 模式或 OCB 模式。

10 本发明之二十是一种液晶显示装置，其特征在于，含有本发明之十八或十九所述的液晶面板。

本发明之二十一是一种液晶电视，其特征在于，含有本发明之十八或十九所述的液晶面板。

本发明的相位差薄膜是含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜的拉伸薄膜。这种相位差薄膜由于其光弹性模量的绝对值小，所以即使在用于液晶显示装置的情况下，也很难通过应力产生相位差值的偏离或不均。无法能通过含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜的拉伸获得具有 $n_x > n_z > n_y$ 关系的相位差薄膜，但在本发明中，通过在上述高分子薄膜的一面或两面上贴合具有规定收缩率的收缩性薄膜并加热拉伸，可以获得具有 $n_x > n_z > n_y$ 关系的并满足所述式 (1) 和 (2) 的相位差薄膜。另外，利用本发明的制造方法，即使在拉伸含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜来制造相位差薄膜时，也能够以低拉伸倍率控制宽范围的相位差值。

附图说明

25 图 1 是表示本发明的偏振片的一个例子的概略图。

图 2 是表示本发明的偏振片的一个例子的概略图。

图 3 是表示本发明的偏振片的一个例子的概略图。

图 4 是表示本发明的偏振片的一个例子的概略图。

图 5 是表示本发明的液晶面板的一个例子的概略图。

30 图 6 是表示本发明的液晶面板的一个例子的概略图。

图 7 是表示本发明的液晶面板的一个例子的概略图。

图 8 是表示本发明的液晶面板的一个例子的概略图。

图 9 是表示本发明的液晶面板的一个例子的概略图。

图 10 是表示本发明的液晶面板的一个例子的概略图。

5 图 11 是表示本发明的相位差薄膜的面内相位差值与 Nz 系数的关系曲线图。

图 12 是表示实施例 1-1 的液晶面板的显示不均的照片。

图 13 是表示比较例 2-1 的液晶面板的显示不均的照片。

图 14 是表示本发明的相位差薄膜的制造方法的模式图的一个例子。

10 其中：1—偏振片，1a—偏振镜，1b、1c—透明保护薄膜，2—相位差薄膜，3—光学薄膜，4—偏振片，4a—偏振镜，4b、4c—透明保护薄膜，5—液晶单元，6—液晶面板，402—含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜，418—拉伸薄膜（相位差薄膜）

15 具体实施方式

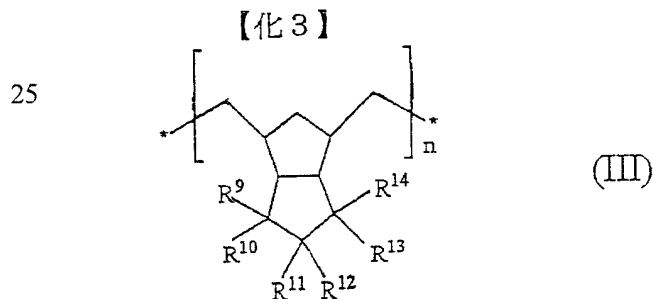
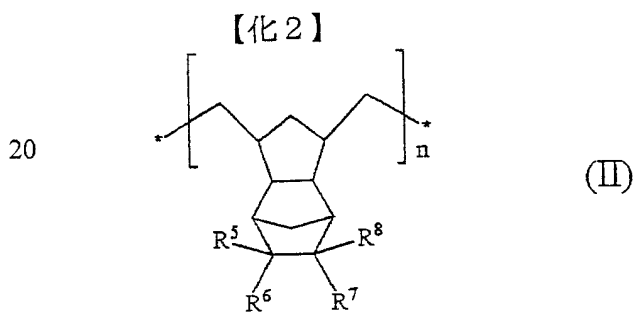
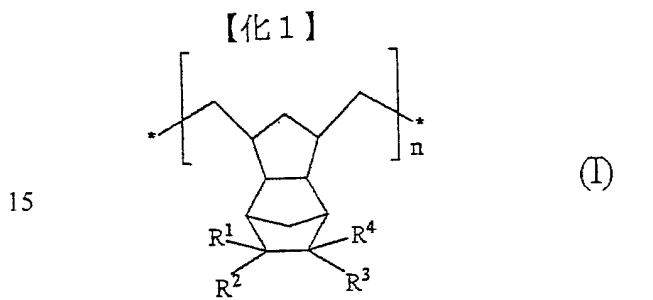
对本发明的相位差薄膜进行说明。如上述，本发明的相位差薄膜是含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜的拉伸薄膜。其中，在本说明书中，所谓降冰片烯系树脂是指在原材料（单体）的一部分或全部中使用具有降冰片烯环的降冰片烯系单体而获得的聚合物。其中，上述降冰片烯系树脂可以
20 使用在原材料（单体）中具有降冰片烯环（是指在降冰片烷环中具有双键）的材料，而在（共）聚合物的状态下，在构成单元中可以具有降冰片烷环，也可以不具有。在上述构成单元上不具有降冰片烷环的降冰片烯系树脂中，可以举例为通过裂解成为 5 员环的树脂，具有代表性的有降冰片烯、二环戊二烯、5-苯基降冰片烯等或它们的衍生物等。在上述降冰片烯系
25 树脂是共聚物的情况下，对其分子的排列状态没有特别限制，可以是无规共聚物，也可以是嵌段共聚物，还可以是接枝共聚物。

作为所述降冰片烯系树脂，可以举例为降冰片烯系单体的开环（共）聚合物，进而是它的马来酸加成、环戊二烯加成等的聚合物改性物，更进而是向它们加氢而成的树脂；对降冰片烯系单体进行加聚而成的树脂等。
30 其中，在上述降冰片烯系单体的开环（共）聚合物中，包含对 1 种以上的

降冰片烯系单体与 α -烯烃类、环烯类、和/或非共轭二烯类的开环共聚物进行氢化而成的树脂。另外，在使上述降冰片烯系单体进行加（共）聚而成的树脂中，包含使 1 种以上的降冰片烯系单体与 α -烯烃类、环烯类、和/或非共轭二烯类进行加成型共聚而成的树脂。

- 5 优选本发明的相位差薄膜是含有对降冰片烯系单体的开环（共）聚合物进行氢化而成的树脂的高分子薄膜的拉伸薄膜。这是因为能够获得成型加工性出色、均匀性高且具有较大的相位差值的相位差薄膜。

本发明的相位差薄膜更优选含有如下所示的树脂的高分子薄膜的拉伸薄膜，即对构成单元的一部分或全部是用下述通式（I）、下述通式（II）、
10 和/或下述通式（III）表示的结构的降冰片烯系单体的开环（共）聚合物进行了氢化而成的树脂。



30 在通式（I）、（II）和（III）中 $R^1 \sim R^{14}$ 是从氢原子、卤原子、卤化

烷基、C1-C4 的烷基、C1-C4 的烷叉 (alkylidene)、C1-C4 的链烯基、C1-C4 的烷氧羰基、芳基、芳烷基、芳烷氧基、羟烷基、氰基、C4-C10 的环烷基、酰氧基、和它们的取代衍生物中选择的取代基，相同或分别不同。n 为 2 以上的整数。

5 在通式 (I) 中，特别优选 $R^1 \sim R^4$ 是从氢原子、卤原子、卤化烷基、C1-C4 的烷基、C1-C4 的烷叉、C1-C4 的链烯基、C1-C4 的烷氧羰基、芳基、芳烷基、芳烷氧基、C4-C10 的环烷基、和酰氧基中选择的取代基，相同或分别不同。n 为 2 以上的整数。另外，在通式 (II) 中，特别优选 $R^5 \sim R^8$ 是从氢原子、卤原子、卤化烷基、C1-C4 的烷基、C1-C4 的亚烷基、C1-C4 的链烯基、和 C1-C4 的烷氧羰基中选择的取代基，相同或分别不同。n 为 2 以上的整数。另外，在通式 (III) 中，特别优选 $R^9 \sim R^{14}$ 是从氢原子、和 C1-C4 的烷基中选择的取代基，相同或分别不同。n 为 2 以上的整数。

15 在通式 (I) 中，最优选 R^1 和 R^2 是从氢原子、三氟甲基、甲基、乙基、甲叉、乙叉、乙烯基、丙烯基、甲氧羰基、乙氧羰基、苯基、乙基苯基、苯甲酸基、和环己基中选择的取代基，相同或分别不同。 R^3 和 R^4 为氢原子。n 为 2 以上的整数。另外，在通式 (II) 中，最优选 R^5 和 R^6 是从氢原子、三氟甲基、甲基、乙基、甲叉、乙叉、乙烯基、丙烯基、甲氧羰基、和乙氧羰基中选择的取代基，相同或分别不同。 R^7 和 R^8 为氢原子。n 为 2 以上的整数。另外，在通式 (III) 中，最优选 $R^9 \sim R^{12}$ 是氢原子和/或甲基，相同或分别不同。 R^{13} 和 R^{14} 为氢原子。n 为 2 以上的整数。

25 作为上述降冰片烯系单体，可以从以往公知的单体中选择适宜、恰当的单体。作为具体例，可以举出双环[2.2.1]-庚-2-烯（惯用名：降冰片烯）以及它的衍生物，例如 5-甲基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5,5-二甲基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-乙基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-丙基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-丁基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-甲叉-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-乙叉-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-乙烯基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-丙烯基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-甲氧羰基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-乙氧羰基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-甲基-5-甲氧羰基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-甲

基-5-乙氧羰基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-苯基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-环己基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-苯甲酰基-5-甲基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-三氟甲基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5,6-双(三氟甲基)-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-苄基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-甲基苯基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-(乙基苯基)-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-(异丙基苯基)-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-氰基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、双环[2.2.1]-庚-5-烯基-2-丙酸酯、双环[2.2.1]-庚-5-烯基-2-甲基辛酸酯、双环[2.2.1]-庚-5-烯-5,6-二羧酸二酐、5-羟甲基-双环[2.2.1]-庚-5-烯等,以及它们的卤素等极性基取代化合物。

另外,还可以举出三环[4.3.1^{2,5}.0^{1,6}]-癸-3,7-二烯(惯用名:二环戊二烯)、以及它的衍生物,例如三环[4.3.1^{2,5}.0^{1,6}]-癸-3-烯、2-甲基-三环[4.3.1^{2,5}.0^{1,6}]-癸-3-烯、5-甲基-三环[4.3.1^{2,5}.0^{1,6}]-癸-3-烯等,以及它们的卤素等极性基取代化合物。

另外,还可以举出三环[4.4.1^{2,5}.0^{1,6}]-十一碳-3,7-二烯、三环[4.4.1^{2,5}.0^{1,6}]-十一碳-3,8-二烯、以及它们的衍生物,例如三环[4.4.1^{2,5}.0^{1,6}]-十一碳-3-烯等,以及它们的卤素等极性基取代化合物。

另外,还可以举出四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、(惯用名:四环十二碳烯)、以及它的衍生物,例如8-甲基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-乙基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-j 甲叉-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-乙叉-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-乙烯基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-丙烯基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-甲氧羰基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-乙氧羰基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-正丙氧羰基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-丁氧羰基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-苯氧羰基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-三氟甲基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-甲基-8-三氟甲基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-甲基-8-甲氧羰基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-甲基-8-乙氧羰基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-

十二碳-3-烯、8-甲基-8-正丙氧羰基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-甲基-8-丁氧羰基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-甲基-8-苯氧羰基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯等，以及它们的卤素等极性基取代化合物。上述降冰片烯系单体可以单独使用，也可以组合2种以上使用。另外，也可以在对上述降冰片烯系单体进行了任意的恰当改性后使用。

作为降冰片烯系单体，优选使用从5-甲基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-乙基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-甲氧羰基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-甲基-5-甲氧羰基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、5-苯基-双环[2.2.1]-庚-2-烯、三环[4.3.1^{2,5}.0^{1,6}]-癸-3,7-二烯、三环[4.3.1^{2,5}.0^{1,6}]-癸-3-烯、四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-甲基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、8-甲氧羰基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯、以及8-甲基-8-甲氧羰基-四环[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]-十二碳-3-烯中选择的至少1种以上的降冰片烯系单体。

作为上述 α -烯炔类，优选碳原子数为2~20，进一步优选为2~10，可以举例为乙烯、丙烯、1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、1-戊烯、3-甲基-1-戊烯、4-甲基-1-戊烯、4,4-二甲基-1-戊烯、1-己烯、3-甲基-1-己烯、4,4-二甲基-1-己烯、4-乙基-1-己烯、3-乙基-1-己烯、1-辛烯、1-癸烯、1-十二碳烯、1-十四碳烯、1-十六碳烯、1-二十碳烯等。其中，特别优选乙烯。这些烯炔类可以使用1种，还可以组合2种以上使用。另外，根据需要，在不损坏本发明目的范围内，也可以使其它乙烯基系单体共聚。

作为上述环烯类，可以举例为环丁烯、环戊烯、环己烯、3-甲基-环己烯、3,4-二甲基-环己烯、2-(2-甲基丁基)-1-环己烯、环庚烯、环辛烯、6-溴-3-氯-4-甲基环己烯、3a,5,6,7a-四氢-4,7-甲醇-1H-茛等。这些环烯类可以使用1种，还可以组合2种以上使用。另外，根据需要，在不损坏本发明目的范围内，也可以使其它乙烯基系单体共聚。

作为非共轭二烯类，可以举例为1,4-己二烯、4-甲基-1,4-己二烯、5-甲基-1,4-己二烯、1,7-辛二烯等。这些非共轭二烯类可

以使用 1 种，还可以组合 2 种以上使用。另外，根据需要，在不损坏本发明目的的范围內，也可以使其它乙烯基系单体共聚。

对上述降冰片烯系单体的开环（共）聚合物进行氢化而成的树脂，可以通过使降冰片烯系单体等发生置换反应而获得开环（共）聚合物，进而向该开环（共）聚合物加氢而获得。可以通过例如在（株）NTS 出版《光学聚合物（optical polymer）材料的开发、应用技术》第 103 页～第 111 页（2003 年出版）中记载的方法、或特开平 11-116780 号公报的段落 [0059]～[0060]中记载的方法、特开 2001-350017 号公报的段落 [0035]～[0037]中记载的方法、特开 2005-008698 号公报的段落 [0053]中记载的方法等进行制造。

作为在上述置换反应中使用的开环聚合用催化剂，可以举出钌、铑、钯、钼、钨、钽、铂等金属的卤化物；由硝酸盐或乙酰丙酮化合物、和还原剂构成的聚合催化剂；或者，钛、钒、锆、钨、钼等金属的卤化物或乙酰丙酮化合物和有机铝化合物构成的聚合催化剂等。聚合温度、压力等反应条件可以根据降冰片烯系单体的种类或目的分子量等进行适当选择，但通常聚合温度的范围优选为 $-50^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ ，聚合压力范围优选为 $0 \sim 50\text{kgf/cm}^2$ 。

向上述降冰片烯系单体的开环（共）聚合物中加氢而成的树脂，在公知的氢化催化剂的存在下，可以通过吹入氢气而进行的氢化反应获得。作为氢化催化剂的具体例，可以举出由醋酸钴/三乙基铝、乙酰基丙酮酸镍/三异丁基铝、二氯化二茂钛/N-丁基锂、二氯二茂锆/仲丁基锂、四丁氧基钛酸酯/二甲基镁等过渡金属化合物/烷基金属化合物的组合构成的均相系催化剂；镍、钯、铂等非均相系金属催化剂；在载体上担载镍/二氧化硅、镍/硅藻土、镍/氧化铝、钯/碳、钯/二氧化硅、钯/硅藻土、钯/氧化铝等金属催化剂而成的非均相系固体担载催化剂等。

使上述降冰片烯系单体进行加（共）聚而成的树脂，例如可以通过特开昭 61-292601 号公报的实施例 1 中记载的方法而获得。

在本发明中使用的降冰片烯系树脂的重均分子量（Mw），通过基于甲苯溶剂的凝胶渗透色谱法（GPC）而测量的值优选为 20,000～400,000、进一步优选为 30,000～300,000，特别优选为 40,000～200,000，最

优选为 40,000~80,000 的范围。只要重均分子量在上述范围内,就能够制成在机械强度方面出色,溶解性、成型性、流延的操作性好的降冰片烯系树脂。

当上述降冰片烯系树脂是向降冰片烯系单体的开环(共)聚合物中加氢而成的树脂时,从耐热劣化性、耐光劣化性观点来看,通常使用的是氢化率为 90%以上的降冰片烯系树脂。优选为 95%以上,进一步优选为 99%以上。上述加氢率可以测量该树脂的 $^1\text{H-NMR}$ (500MHz) 并从链烷系氢和烯烃系氢各自的积分强度比而求出。

本发明的相位差薄膜也可以是含有所述降冰片烯系树脂 2 种以上的高分子薄膜的拉伸薄膜。另外,还可以是含有所述降冰片烯系树脂和其它热塑性树脂的高分子薄膜的拉伸薄膜。作为其它热塑性树脂的含量,相对该相位差薄膜的总固体成分 100, 优选超过 0 (重量比) 且在 50 (重量比) 以下,进一步优选超过 0 (重量比) 且在 40 (重量比) 以下。通过使其在上述范围内,可以获得光弹性模量的绝对值小并显示良好的波长分散特性、而且耐久性或机械强度、透明性出色的相位差薄膜。

作为其它热塑性树脂,可以根据目的选择适宜、恰当的树脂。作为具体例,可以举出聚烯烃树脂、聚氯乙烯系树脂、纤维素系树脂、苯乙烯系树脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯系树脂、丙烯腈-苯乙烯系树脂、聚甲基丙烯酸甲酯、聚醋酸乙烯酯、聚偏氯乙烯系树脂等通用塑料;聚酰胺系树脂、聚缩醛系树脂、聚碳酸酯系树脂、改性聚亚苯醚系树脂、聚对苯二甲酸丁二醇酯系树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯系树脂等通用工程塑料;聚苯硫醚系树脂、聚砷系树脂、聚醚砷系树脂、聚醚醚酮系树脂、聚芳酯系树脂、液晶性树脂、聚酰胺酰亚胺系树脂、聚酰亚胺系树脂、聚四氟乙烯系树脂等超级工程塑料等。上述热塑性树脂可以单独使用,还可以组合 2 种以上使用。另外,上述热塑性树脂也可以在进行任意适当的聚合物改性之后使用。作为上述聚合物改性的例子,可以举出共聚、交联、分子末端、立规性等改性。

当本发明的相位差薄膜是含有所述降冰片烯系树脂和其它热塑性树脂的高分子薄膜的拉伸薄膜时,作为其它热塑性树脂,优选苯乙烯系树脂。使用上述苯乙烯系树脂的目的是调整该相位差薄膜的波长分散特性或光

弹性模量的绝对值。其中，在本说明书中，所谓“苯乙烯系树脂”是指通过聚合苯乙烯系单体而获得的聚合物。作为上述苯乙烯系单体，可以举出苯乙烯、和 α -甲基苯乙烯、邻甲基苯乙烯、对甲基苯乙烯、对氯苯乙烯、对硝基苯乙烯、对氨基苯乙烯、对羧基苯乙烯、对苯基苯乙烯、2,5-二氯苯乙烯等。

上述苯乙烯系树脂可以是使上述苯乙烯系单体和 2 种以上的其他单体发生反应而获得的共聚物。作为其具体例，可以举出苯乙烯-马来酸酐缩亚胺共聚物、苯乙烯-马来酸酐共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物等。当上述苯乙烯系树脂是使上述苯乙烯系单体和 2 种以上的其他单体发生反应而获得的共聚物时，苯乙烯系单体的含有率优选为 50（摩尔%）以上且不到 100（摩尔%），进一步优选为 60（摩尔%）以上且不到 100（摩尔%），最优选为 70（摩尔%）以上且不到 100（摩尔%）。如果在上述范围内，可以获得光弹性模量的绝对值小且波长分散特性出色的相位差薄膜。

对于上述苯乙烯系树脂，通过基于四氢呋喃溶剂的凝胶渗透色谱法（GPC）法测量的重均分子量（Mw）优选为 1,000~400,000、进一步优选为 2,000~300,000 的范围。只要重均分子量在上述范围内，就能够获得溶解性、成型性好的苯乙烯系树脂。

含有所述降冰片烯系树脂的高分子薄膜，可以通过由通常使用的溶液的浇铸法、熔融挤压法而获得。形成上述高分子薄膜的降冰片烯系树脂可以单独使用，还可以混合 2 种以上使用。将混合树脂使用时，对其混合方法没有特别限定，例如当使用浇铸法制作薄膜时，可以按规定比例对混合成分连同溶剂进行搅拌而作为均匀溶液使用。另外，当使用熔融挤压法制作薄膜时，可以按规定比例将两者熔融混合而使用。为了提高相位差薄膜的平滑性并得到良好的光学均匀性，优选使用由溶液的浇铸法。

作为在所述浇铸法中使用的溶剂，可以举例为苯、甲苯、二甲苯、甲氧基苯、1,2-二甲氧基苯等芳香族烃类，氯仿、二氯甲烷、四氯化碳、二氯乙烷、四氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、氯苯、邻二氯苯等卤化烃类，苯酚、对氯苯酚等酚类，二乙醚、二丁醚、四氢呋喃、苯甲醚、二噁烷等醚类，丙酮、甲基异丁基甲酮、甲基乙基甲酮、环己酮、环戊酮、2-戊

酮、3-戊酮、2-己酮、3-己酮、2-庚酮、3-庚酮、4-庚酮、2,6-二甲苯-4-庚酮、2-吡咯烷酮、N-甲基-2-吡咯烷酮等酮类，正丁醇或2-丁醇、环己醇、异丙醇、叔丁醇或丙三醇、乙二醇、三甘醇、乙二醇一甲醚、二乙二醇二甲醚、丙二醇、二丙二醇、2-甲基-2,4-戊二醇等醇类，二甲替甲酰胺、二甲替乙酰胺等酰胺类，乙腈、丁腈等腈类，甲基溶纤剂、甲基溶纤剂乙酸酯等溶纤剂类，醋酸乙酯、醋酸丁酯、乳酸甲酯等酯类，还有二氯甲烷、二硫化碳、乙基溶纤剂、丁基溶纤剂等，作为所述溶剂的例子，但并不限定它们。

作为所述溶剂，优选甲苯、二甲苯、乙苯、氯苯、三甲苯、二乙苯、异丙苯、氯苯等。从溶解性和胶浆的稳定性良好的观点来看，更优选使用二甲苯、乙苯、氯苯。它们可以单独使用，还可以混合2种以上使用。

在所述浇铸法中使用的溶液的总固体成分浓度，根据树脂的溶解性、涂敷粘度、在基材上的润湿性、涂敷后的厚度等不同，但为了获得平滑性高的高分子薄膜，优选相对溶剂100重量份溶解固体成分2~100重量份，进一步优选4~50重量份，特别优选5~30重量份。

在不损坏本发明目的的范围内，可以根据需要在所述高分子薄膜中含有残留溶剂、稳定剂、增塑剂、防老化剂、防静电剂、紫外线吸收剂等其它成分。另外，为了降低表面粗糙度，也可以添加流平剂。

作为所述流平剂，例如可以使用氟系非离子表面活性剂、特殊丙烯酸树脂系流平剂、硅酮系流平剂等涂料用流平剂，其中优选与溶剂互溶性好的流平剂。相对于降冰片烯系树脂的固体成分100重量份，添加量优选为0.005重量份以下，更优选为0.0001~0.005重量份。进一步优选为0.0005~0.003重量份。

所述高分子薄膜的厚度范围可以根据设计的相位差值或拉伸性、产生相位差值的容易程度进行选择，优选使用10~500 μm 的薄膜。更优选为20~300 μm 。如果在上述范围内，能够获得薄膜的充分的自支撑性，从而可以获得宽范围的相位差值。

所述高分子薄膜的透光率在波长590nm处优选为80%以上。更优选为85%以上。特别优选为90%以上。对于获得的相位差薄膜，也优选具有同样的透光率。

对所述高分子薄膜的玻璃化温度 (T_g) 没有特别限制, 优选为 $110\sim 185^\circ\text{C}$ 。如果 T_g 在 110°C 以上, 则容易获得耐久性高的薄膜, 如果是在 185°C 以下的温度, 则容易通过拉伸控制薄膜面内和厚度方向的相位差值。更优选为 $120^\circ\text{C}\sim 170^\circ\text{C}$ 。特别优选为 $135^\circ\text{C}\sim 160^\circ\text{C}$ 。玻璃化温度 (T_g) 是通过以 JIS K 7121 为基准的 DSC 法求出的值。

本发明的相位差薄膜是含有所述降冰片烯系树脂的高分子薄膜的拉伸薄膜, 满足下述式 (1) 和式 (2)。

$$100\text{nm} \leq (n_x - n_y) \cdot d \leq 350\text{nm} \cdots (1)$$

$$0.1 \leq (n_x - n_z) / (n_x - n_y) \leq 0.9 \cdots (2)$$

[其中, 将薄膜的滞相轴方向、进相轴方向和厚度方向的折射率分别设为 n_x 、 n_y 、 n_z , d (nm) 作为薄膜的厚度。滞相轴方向是指薄膜面内折射率最大的方向。]

另外, 优选使用所述相位差薄膜的厚度范围在 $100\sim 500\mu\text{m}$ 的薄膜。更优选为 $20\sim 300\mu\text{m}$ 。如果在上述范围, 则能够获得薄膜的充分的自支撑性, 从而可以获得宽范围的相位差值。

上述式 (1) 表示相对波长为 590nm 的光的薄膜面内的相位差值: $\text{Re}(590)$ 的范围, 为 $\text{Re}(590) = (n_x - n_y) \times d$ 。即, 本发明的相位差薄膜满足 $100\text{nm} \leq \text{Re}(590) \leq 350\text{nm}$ 。

当将相位差薄膜用作 $\lambda/2$ 板时, 作为优选的 $\text{Re}(590)$, 为 $200\text{nm} < \text{Re}(590) \leq 350\text{nm}$ 。更优选为 $240\text{nm} \leq \text{Re}(590) \leq 300\text{nm}$ 。特别优选为 $260\text{nm} \leq \text{Re}(590) \leq 280\text{nm}$ 。最优选为 $265\text{nm} \leq \text{Re}(590) \leq 275\text{nm}$ 。通过使上述 $\text{Re}(590)$ 的值成为测量波长的大约 $1/2$, 能够更进一步改善液晶显示装置的显示特性。

当将相位差薄膜用作 $\lambda/2$ 板时, 优选使用其厚度范围为 $80\sim 160\mu\text{m}$ 的相位差薄膜。更优选为 $85\sim 145\mu\text{m}$, 进一步优选为 $95\sim 135\mu\text{m}$ 。

当将相位差薄膜用作 $\lambda/4$ 板时, 作为优选的 $\text{Re}(590)$, 为 $100\text{nm} \leq \text{Re}(590) \leq 200\text{nm}$ 。更优选为 $120\text{nm} \leq \text{Re}(590) \leq 160\text{nm}$ 。特别优选为 $130\text{nm} \leq \text{Re}(590) \leq 150\text{nm}$ 。最优选为 $135\text{nm} \leq \text{Re}(590) \leq 145\text{nm}$ 。通过使上述 $\text{Re}(590)$ 的值成为测量波长的大约 $1/4$, 能够更进一步改善液晶显示装置的显示特性。

当将相位差薄膜用作 $\lambda/4$ 板时, 优选使用其厚度范围为 $25\sim 75\mu\text{m}$ 的相位差薄膜。更优选为 $35\sim 65\mu\text{m}$ 。

另外, 所述相位差薄膜, 优选相对波长为 590nm 光的厚度方向的相位差值: $R_{\text{th}}(590)$ 为 $35\text{nm}\leq R_{\text{th}}(590)\leq 190\text{nm}$ 。厚度方向的相位差值: $R_{\text{th}}(590)$ 为 $R_{\text{th}}(590)=(n_x-n_y)\times d$ 。

当将相位差薄膜用作 $\lambda/2$ 板时, 作为优选的 $R_{\text{th}}(590)$, 为 $90\text{nm}\leq R_{\text{th}}(590)\leq 190\text{nm}$ 。更优选为 $100\text{nm}\leq R_{\text{th}}(590)\leq 165\text{nm}$, 特别优选为 $120\text{nm}\leq R_{\text{th}}(590)\leq 155\text{nm}$ 。

当将相位差薄膜用作 $\lambda/4$ 板时, 作为优选的 $R_{\text{th}}(590)$, 为 $45\text{nm}\leq R_{\text{th}}(590)\leq 110\text{nm}$ 。更优选为 $50\text{nm}\leq R_{\text{th}}(590)\leq 85\text{nm}$, 特别优选为 $60\text{nm}\leq R_{\text{th}}(590)\leq 80\text{nm}$ 。

R_{th} 的计算方法可以从例如使用王子计测机器(株)制的商品名“KOBRA21-ADH”测量相位差值、滞相轴的角度(取向角)、折射率而获得的结果求出。使用薄膜面内的相位差值(R_{e})、将滞相轴作为倾斜轴倾斜 40 度而测量的相位差值(R_{40})、相位差薄膜的厚度(d)和相位差薄膜的平均折射率(n_0), 从下述的式子(i)~(iii)并通过计算机数值计算求出 n_x 、 n_y 和 n_z , 接着通过式(iv)计算 R_{th} 。在这里, Φ 和 n_y' 分别用下述的式子(v)和(vi)表示。

$$\begin{aligned} R_{\text{e}} &= (n_x - n_y) \times d \cdots (i) \\ R_{40} &= (n_x - n_y') \times d / \cos(\Phi) \cdots (ii) \\ (n_x + n_y + n_z) / 3 &= n_0 \cdots (iii) \\ R_{\text{th}} &= (n_x - n_z) \times d \cdots (iv) \\ \Phi &= \sin^{-1}[\sin(40^\circ) / n_0] \cdots (v) \\ n_y' &= n_y \times n_z [n_y^2 \times \sin^2(\Phi) + n_z^2 \times \cos^2(\Phi)]^{1/2} \cdots (vi) \end{aligned}$$

另外, 在所述相位差薄膜中, 如用上述式(2)所示, 用波长为 590nm 的光测量的厚度方向的相位差值: $R_{\text{th}}(590)$ 与薄膜面内的相位差值: $R_{\text{e}}(590)$ 之间的比(也称为 N_z 系数), 为 $0.1\leq N_z\leq 0.9$ 。

N_z 为 $N_z = R_{\text{th}}/R_{\text{e}} = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 。

N_z 更优选为 $0.2\leq N_z\leq 0.8$ 。进一步优选为 $0.3\leq N_z\leq 0.7$ 。特别优选为 $0.4\leq N_z\leq 0.6$ 。最优选为 $0.45\leq N_z\leq 0.55$ 。通过使上述相位差薄膜的

Nz 系数的值为 0.5, 可以达成相位差值不随角度改变而保持大致一定的特性, 从而能够更进一步改善液晶显示装置的显示特性。

通常, 光学薄膜在施加外力并在内部引起应力时, 呈现暂时的光学各向异性并显示双折射。这称之为光弹性效果。作为其指标使用的光弹性模量优选其绝对值小, 因为其在光学均匀性方面出色且难以产生变形引起的相位差不均等。上述光弹性模量的绝对值, 可以使用例如日本分光株式会社制造的产品名为分光椭圆偏振计“M-220”, 在 23℃ 下向 2cm×10cm 的试验片施加应力, 同时测量薄膜面内的相位差值, 由相位差值与应力的函数的斜率而计算出来。

所述相位差薄膜的所述光弹性模量的绝对值, 优选在波长 590nm 处测量的值的绝对值: C 值 (m^2/N) 在 $1.0 \times 10^{-12} \leq C \leq 12.0 \times 10^{-12}$ 的范围。更优选为 $1.0 \times 10^{-12} \leq C \leq 9.0 \times 10^{-12}$, 进一步优选为 $1.5 \times 10^{-12} \leq C \leq 7.0 \times 10^{-12}$ 。特别优选为 $2.0 \times 10^{-12} \leq C \leq 6.0 \times 10^{-12}$ 。如果在上述范围内, 难以产生由偏振镜的收缩应力或背光灯的热引起的相位差值的偏离或不均, 能够获得具有 $n_x > n_z > n_y$ 关系的相位差薄膜。

另外, 作为本发明的所述相位差薄膜的波长分散特性, 优选下述式 (5) 计算出的 D (Re) 值在 $0.80 \leq D (\text{Re}) \leq 1.20$ 范围内,

$$D (\text{Re}) = \text{Re} (480) / \text{Re} (590) \dots (5)$$

[其中, Re (480)、Re (590) 分别是相对波长为 480nm、590nm 的光的薄膜面内的相位差值。]。作为 D (Re) 值的范围, 优选为 $0.90 \leq D (\text{Re}) \leq 1.10$, 更优选为 $0.95 \leq D (\text{Re}) \leq 1.05$ 。上述 D (Re) 值在上述范围内越小, 相位差值在可见光的宽区域内变得越固定, 所以能够改善液晶面板的对比度比和色移。

关于所述相位差薄膜的滞相轴的角度 (也称为取向角), 如果偏移大, 当在偏振镜或偏振片上层叠时偏光度降低, 所以上述取向角的偏移越小越好。优选在薄膜宽度方向上等间隔设置的 5 点测量场所的取向角的偏移范围优选使用为 $\pm 2^\circ \sim \pm 1^\circ$ 。更优选为 $\pm 1^\circ \sim \pm 0.5^\circ$ 。

接着, 对本发明的相位差薄膜的制造方法进行说明。本发明的相位差薄膜的制造方法是通过在含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜的一面或两面上贴合收缩性薄膜并对其加热拉伸而进行。

参照图 14 对本发明的相位差薄膜的制造方法的一个例子进行说明。

图 14 是表示本发明的相位差薄膜的代表性制造工序的概念模式图。例如含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜 402 从第 1 输送部 401 进行输送, 通过层叠辊 407、408, 在该高分子薄膜 402 的两面上贴附具备从第 2 输送部 403 输送的粘合剂层的收缩性薄膜 404 和具备从第 3 输送部 405 输送的粘合剂层的收缩性薄膜 406。在 5 高分子薄膜 402 的两面上贴附了收缩性薄膜的层叠体, 通过干燥机构 409 将其温度保持在一定, 同时通过不同速比的辊 410、411、412、和 413 赋予薄膜长度方向的张力 (同时通过收缩性薄膜向厚度方向赋予张力), 同时供于拉伸处理。关于已实施拉伸处理的薄膜 418, 在第 1 卷曲部 414 和第 2 卷曲部 416, 收缩性薄膜 415、417 与粘合剂层一起被剥离, 得到的相位差薄膜 418 由第 3 卷曲部 419 卷曲。10

如前所述, 上述高分子薄膜优选使用厚度为 $10\sim 500\mu\text{m}$ 的高分子薄膜, 优选根据设计的相位差值选择厚度。当将相位差薄膜用作 $\lambda/2$ 板时, 优选其厚度范围为 $70\sim 150\mu\text{m}$, 进一步优选为 $70\sim 130\mu\text{m}$, 特别优选为 15 $80\sim 120\mu\text{m}$ 。当将相位差薄膜用作 $\lambda/4$ 板时, 优选其厚度范围为 $20\sim 60\mu\text{m}$ 。更优选为 $30\sim 50\mu\text{m}$ 。

收缩性薄膜用于在加热拉伸时赋予与拉伸方向正交的方向的收缩力。作为用于上述收缩性薄膜的材料, 可以举出聚醚、聚苯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚偏氯乙烯等, 但并不限于此。从收缩均匀性、耐热性 20 出色的观点来看, 优选使用聚丙烯薄膜。

另外, 上述收缩性薄膜优选是双向拉伸薄膜和单向拉伸薄膜等拉伸薄膜。上述收缩性薄膜例如能够同时通过双向拉伸机等以规定的倍率在纵向和/或横向方向上对采用挤压法而形成片状的未拉伸薄膜进行拉伸, 从而可以获得。其中, 成形和拉伸条件能够根据使用的树脂的组成或种类或 25 目的进行适宜选择。从收缩均匀性、耐热性出色的观点来看, 特别优选使用双向拉伸聚丙烯薄膜。

所述收缩性薄膜优选在 140°C 下的薄膜纵长方向的收缩率: $S^{140}(\text{MD})$ 为 $4\sim 20\%$, 而且宽度方向的收缩率: $S^{140}(\text{TD})$ 为 $4\sim 30\%$ 。更优选 $S^{140}(\text{MD})$ 为 $5\sim 10\%$, $S^{140}(\text{TD})$ 为 $7\sim 25\%$ 。特别优选 $S^{140}(\text{MD})$ 为 $6\sim$ 30 10% , $S^{140}(\text{TD})$ 为 $10\sim 25\%$ 。最优选 $S^{140}(\text{MD})$ 为 $6\sim 8\%$, $S^{140}(\text{TD})$

为 10~20%。其中，上述收缩率能够通过实施例中所求的方法而求出。

另外，所述收缩性薄膜优选在 160℃ 下的薄膜长度方向的收缩率： S^{160} (MD) 为 10~30%，而且宽度方向的收缩率： S^{160} (TD) 为 32~65%。更优选 S^{160} (MD) 为 13~25%， S^{160} (TD) 为 34~60%。特别优选 S^{160} (MD) 为 15~23%， S^{160} (TD) 为 38~58%。最优选 S^{160} (MD) 为 17~21%， S^{160} (TD) 为 40~52%。其中，上述收缩率能够通过实施例中所求的方法而求出。

所述收缩性薄膜优选在 140℃ 下的宽度方向的收缩率与纵长方向的收缩率的差： $\Delta S^{140} = S^{140}$ (TD) - S^{140} (MD) 在 $0.5\% \leq \Delta S^{140} \leq 10\%$ 的范围。更优选为 $1\% \leq \Delta S^{140} \leq 10\%$ 。进一步优选为 $2\% \leq \Delta S^{140} \leq 10\%$ 。特别优选为 $4\% \leq \Delta S^{140} \leq 10\%$ 。最优选为 $6\% \leq \Delta S^{140} \leq 10\%$ 。如果 MD 方向的收缩率大，除了拉伸张力之外，还有上述收缩性薄膜的收缩力加到拉伸机上，因而难以进行均匀拉伸。如果在上述范围内，不会向拉伸机等设备施加过度负荷，能够进行均匀的拉伸。

另外，所述收缩性薄膜优选在 160℃ 下的宽度方向的收缩率与纵长方向的收缩率的差： $\Delta S^{160} = S^{160}$ (TD) - S^{160} (MD) 在 $5\% \leq \Delta S^{160} \leq 50\%$ 的范围。更优选为 $10\% \leq \Delta S^{160} \leq 45\%$ 。进一步优选为 $18\% \leq \Delta S^{160} \leq 40\%$ 。特别优选为 $20\% \leq \Delta S^{160} \leq 35\%$ 。最优选为 $25\% \leq \Delta S^{160} \leq 35\%$ 。如果 MD 方向的收缩率大，除了拉伸张力之外，还有上述收缩性薄膜的收缩力加到拉伸机上，因而难以进行均匀的拉伸。如果在上述范围内，不会向拉伸机等设备施加过度负荷，能够进行均匀的拉伸。

所述收缩性薄膜优选在 140℃ 下的宽度方向的收缩应力 T^{140} (TD) 在 0.2~1.2N/2mm 的范围。更优选上述 T^{140} (TD) 为 0.35~1.1N/2mm，特别优选为 0.4~1N/2mm，最优选为 0.6~0.9N/2mm。

另外，所述收缩性薄膜优选在 150℃ 下的宽度方向的收缩应力 T^{150} (TD) 在 0.3~1.3N/2mm 的范围。更优选上述 T^{150} (TD) 为 0.4~1.2N/2mm，特别优选为 0.5~1.1N/2mm，最优选为 0.7~1N/2mm。如果在上述范围内，能够获得目的相位差值，而且能够进行均匀的拉伸。

所述收缩性薄膜的优选厚度范围能够根据上述收缩率、或设计的相位差值等进行选择，例如优选 10~500 μm ，进一步优选为 20~300 μm 。特别

优选为 30~100 μm 。最优选为 40~80 μm 。如果在上述范围内，能够制作获得充分收缩率且具有良好的光学均匀性的相位差薄膜。

作为所述收缩性薄膜，只要满足本发明目的，还可以适当选择使用被用于一般包装用、食品包装用、托盘包装用、收缩标签用、封盖用、和电绝缘用等用途的市售的收缩性薄膜。这些市售的收缩性薄膜可以直接使用，也可以在实施拉伸处理或收缩处理等 2 次加工之后使用。作为市售的收缩性薄膜的具体例，可以举出王子制纸（株）制的商品名[アルファン系列]、グンゼ（株）制的商品名[ファンシートップ系列]、东レ（株）制的商品名[トレファン系列]、サン・トックス（株）的商品名[サントックス-OP 系列]、东セロ（株）的商品名[トーセロ OP 系列]等。

将所述收缩性薄膜贴合于所述高分子薄膜的方法，是以上述收缩性薄膜的收缩方向至少含有与拉伸方向正交的方向成分的方式而进行的。即，是以上述收缩性薄膜的收缩力的全部或一部分作用在与上述高分子薄膜的拉伸方向正交的方向上的方式而进行的。因而，上述收缩性薄膜的收缩方向也可以与上述高分子薄膜的拉伸方向斜交，没有必要完全在正交方向上。

作为所述收缩性薄膜的贴合方法，没有特别限制，但从出色的生产性的观点来看，优选在上述高分子薄膜与上述收缩性薄膜之间设置粘合剂层进行粘接的方法。上述粘合剂层能够在上述高分子薄膜或上述收缩性薄膜的一方或双方形成。通常，所述收缩性薄膜在制作所述相位差薄膜之后剥离，所以作为上述粘合剂，优选在加热拉伸工序中粘接性和耐热性出色且在随后的剥离工序中可以容易地剥离同时在上述相位差薄膜的表面上没有粘合剂残留。从剥离性出色的观点来看，上述粘合剂层优选设置在上述收缩性薄膜上。

作为形成上述粘合剂层的粘合剂，使用丙烯酸系、合成橡胶系、橡胶系、硅酮系等。从粘接性、耐热性、剥离性出色的观点来看，优选将丙烯酸系聚合物作为基础聚合物的丙烯酸系粘合剂。丙烯酸系聚合物的采用 GPC 法计算出的重均分子量 (Mw)，通过用 GPC 法测量的聚苯乙烯换算，优选为 30000~2500000。

作为用于所述丙烯酸系聚合物的单体，可以使用各种（甲基）丙烯酸

烷基酯。可以例示(甲基)丙烯酸烷基酯(例如,甲酯、乙酯、丙酯、丁酯、2-乙基己酯、异辛酯、异壬酯、异癸酯、十二烷基酯、月桂酯、十三烷基酯、十五烷基酯、十六烷基酯、十七烷基酯、十八烷基酯、十九烷基酯、二十烷基酯等碳原子数为1~20的烷基酯),它们可以单独使用,也可以组合使用。

另外,为了向得到的丙烯酸系聚合物赋予极性,可以将所述(甲基)丙烯酸系烷基酯、还有(甲基)丙烯酸、衣康酸等含羧基单体;(甲基)丙烯酸羟乙酯、(甲基)丙烯酸羟丙酯等含羟基单体;N-羟甲基丙烯酰胺等含酰胺基单体;(甲基)丙烯腈等含氰基单体;(甲基)丙烯酸缩水甘油酯等含环氧基单体;醋酸乙烯基酯等乙烯基酯类;苯乙烯、 α -甲基苯乙烯等苯乙烯系单体等作为共聚单体使用。

其中,对上述丙烯酸系聚合物的聚合法特别限制,可以采用溶液聚合、乳剂聚合、悬浮聚合、UV聚合等公知的聚合法。

另外,在所述粘合剂中可以含有交联剂。作为交联剂,可以举出聚异氰酸酯化合物、聚胺化合物、三聚氰胺树脂、尿素树脂、环氧树脂等。进而根据需要,也可以在上述粘合剂中适当使用增粘剂、增塑剂、填充剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、硅烷偶合剂等。

对形成所述粘合剂层的方法没有特别限制,可以举出在脱模薄膜上涂布粘合剂并在干燥后转印到所述高分子薄膜上的方法(转印法)、在所述高分子薄膜上直接涂布粘合剂并干燥的方法(直印法)等。

作为所述粘合剂层的优选厚度范围,没有特别限制,根据粘合力或所述相位差薄膜的表面状态适当决定。例如,优选1~100 μm ,进一步优选5~50 μm 。特别优选10~30 μm 。如果在上述范围内,能够制作获得充分收缩率且具有良好的光学均匀性的相位差薄膜。上述粘合剂层也可以层叠不同组成或不同种类的粘合剂层使用。另外,上述粘合剂层可以根据需要以粘合力的控制为目的配合类似赋予粘合性的树脂的天然物或合成物的树脂类、抗氧化剂等适当的添加剂。

相对所述粘合剂层的露出面,在供于实际应用之前,为例防止其污染等,临时粘附剥离纸或脱模薄膜(也称为隔离片)以覆盖之。由此可以防止在常规处理状态下接触粘合剂层。作为上述隔离片,可以使用根据需要

用硅酮系或长链烷基系、氟系或硫化钼等适当的剥离剂对塑料薄膜、橡胶片、纸、布、无纺布、网状物、发泡片材或金属箔、它们的层叠体等适宜的薄片体用等进行了涂敷处理的隔离片等基于以往的适宜的隔离片。

对在上述高分子薄膜与粘合剂层的界面上的 23°C 下的胶粘力没有特别限制，但优选为 0.1~10N/50mm。更优选为 0.1~5N/50mm。特别优选为 0.2~3N/50mm。关于上述粘接力，用以 JIS Z 0237 为基准的手动辊反复 3 次上述收缩性薄膜压接在上述高分子薄膜上，将得到的薄膜作为粘接力测定用样品使用，对该样品进行高压锅中处理（50°C，15 分钟，5kg/cm²）之后，通过以 JIS B 7721 为基准的装置，采用以 JIS Z 0237 为基准的 90 度拉开法（提升速度：300mm/min）进行测量。上述粘合力的实现，例如可以进行例如对设置有上述高分子薄膜的粘合剂层一侧的表面实施电晕处理或等离子处理等适当的表面处理来控制与粘合剂层之间的粘接力的方式、在粘接上述高分子薄膜和上述收缩性薄膜的状态下实施加热处理或高压锅处理等适当的处理来控制粘接力的方式等适当的方式的 1 种或 2 种以上。

所述收缩性薄膜可以按照设计的收缩力等而在所述高分子薄膜的一面或两面粘接 1 张或 2 张以上的适当数量，当在两面粘接时或在一面粘接几张时，在其内外或上下的收缩性薄膜的收缩率可以相同，也可以不同。

对本发明的所述加热拉伸的方法没有特别限制，只要是能够赋予在所述高分子薄膜的拉伸方向上的张力和在与上述拉伸方向正交的方向上的收缩力的方法，可以使用过去公知的拉伸处理法。可以举例为纵单向拉伸法、横单向拉伸法、纵横同时双向拉伸法、纵横依次双向拉伸法等。上述拉伸处理法例如可以使用轧辊拉伸机、拉幅机或双向拉伸机等适当的拉伸机进行。另外，上述加热拉伸也可以分成 2 次或 3 次以上的工序进行。拉伸所述高分子薄膜的方向可以是薄膜纵长方向（MD 方向），也可以是宽度方向（TD 方向）。另外，使用特开 2003-262721 公报的图 1 中所述的拉伸法，也可以是斜向方向。

从上述相位差薄膜的相位差值容易变得均匀，另外薄膜难以结晶化（白浊）等观点来看，所述相位差薄膜的加热拉伸的温度（也称为拉伸温度）优选在所述高分子薄膜的玻璃化温度（Tg）以上进行。上述拉伸温度

优选为所述高分子薄膜的 $T_g+1^{\circ}\text{C}\sim T_g+30^{\circ}\text{C}$ 。更优选为 $T_g+2^{\circ}\text{C}\sim T_g+20^{\circ}\text{C}$ 。进一步优选为 $T_g+3^{\circ}\text{C}\sim T_g+15^{\circ}\text{C}$ 。特别优选为 $T_g+5^{\circ}\text{C}\sim T_g+10^{\circ}\text{C}$ 。如果拉伸温度在上述范围，则能够进行均匀的加热拉伸。另外，上述拉伸温度在薄膜宽度方向为一定，则能够制作相位差值的偏移小的且具有良好光学均匀性的相位差薄膜。

关于将所述拉伸温度保持为一定的具体方法，没有特别限制，可以举出使用利用了热风或冷风，微波或远红外线等的加热器，用于温度调节的被加热或冷却的轧辊、热滚管或金属带等的公知的加热或冷却方法或者温度控制方法。

当所述拉伸温度的偏移大时，拉伸不均变大，而引起最终获得的相位差薄膜的相位差值的偏移。因而，薄膜宽度方向的温度偏移越小越优选，更优选为面内方向的温度偏移在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以下的范围内。

所述加热拉伸时的拉伸倍率由使用的高分子薄膜、挥发性成分等的种类、挥发性成分等的残留量、设计的相位差值等决定，没有特别限定，例如优选使用 1.05~3 倍。更优选为 1.1~2.5 倍。特别优选为 1.1~2 倍。最优选为 1.2~1.8 倍。另外，对拉伸时的输送速度没有特别限制，从拉伸装置的机械精度、稳定性等来看，优选为 0.5m/分以上，更优选为 1m/分以上。

本发明的相位差薄膜被用作将相位差值设计成为规定面内的相位差值： Re 的相位差薄膜，例如 $\lambda/2$ 板、 $\lambda/4$ 板等。本发明的相位差薄膜可以使用 1 张，也可以使用以任意角度层叠 2 张以上的薄膜。另外，本发明的相位差薄膜可以与其它相位差薄膜组合使用的薄膜。在与其它相位差薄膜组合使用时，本发明的相位差薄膜可以使用 1 张或 2 张以上。其它相位差薄膜也可以使用 1 张或 2 张以上。相位差薄膜的层叠可以通过粘合剂或胶粘剂等进行层叠。

作为上述其它相位差薄膜的材料，可以举例为聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚萘二甲酸乙二醇酯等聚酯系树脂；二乙酰纤维素或三乙酰纤维素等纤维素系树脂；聚甲基丙烯酸甲酯等丙烯酸系树脂；聚苯乙烯或丙烯腈-苯乙烯共聚物、苯乙烯树脂、丙烯腈-苯乙烯树脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯树脂、丙烯腈-乙烯-苯乙烯树脂、苯乙烯-马来酸酐缩亚胺共聚物、

苯乙烯-马来酸酐共聚物等苯乙烯系树脂；聚碳酸酯系树脂等。另外，可以举出对由环系烯烃树脂、降冰片烯系树脂、聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯共聚物等聚烯烃系树脂；氯乙烯系树脂；尼龙或芳香族聚酰胺等酰胺系树脂；芳香族聚酰亚胺或聚酰亚胺酰胺等酰亚胺系树脂；砜系树脂；聚醚砜系树脂；聚醚醚酮系树脂；聚苯硫醚系树脂；乙烯基醇系树脂，偏氯乙烯系树脂；聚乙烯醇缩丁醛系树脂；芳酯系树脂；聚甲醛系树脂；环氧系树脂；或者所述树脂的混合物等组成的高分子薄膜赋予双折射特性的薄膜，或在基材上涂敷含有液晶性化合物的混合溶液进而硬化的薄膜。也存在上述双折射特性在该高分子薄膜的制膜时自发产生的情况，也可以通过单向或双向拉伸该高分子薄膜进而赋予。

对所述其它相位差薄膜的双折射特性没有特别限制，当在例如 IPS 模式、VA 模式和 OCB 模式的液晶显示装置中使用时，除了优选使用 $Re(590) = 80 \sim 140\text{nm}$ ($R_{th}(590)/Re(590) = 0.9 \sim 1.3$) 的单向性相位差薄膜， $Re(590) = 0 \sim 5\text{nm}$ 且 $R_{th}(590) = 90 \sim 400\text{nm}$ 的负的单向性相位差薄膜、光轴从基板法线倾斜 $10 \sim 80^\circ$ 的单向性倾斜取向相位差薄膜之外，还优选使用 $Re(590) = 30 \sim 60\text{nm}$ ($R_{th}(590)/Re(590) = 2.0 \sim 6.0$) 的双向性相位差薄膜， $Re(590) = 100 \sim 300\text{nm}$ ($R_{th}(590)/Re(590) = 0.2 \sim 0.8$) 的双向性相位差薄膜，或者圆盘状液晶分子或棒状液晶分子相对基板法线向慢慢倾斜的混合取向相位差薄膜。上述单向性相位差薄膜或双向性相位差薄膜通过与本发明的光学薄膜并用而有望能够更进一步提高液晶显示装置的视角特性。

本发明的相位差薄膜可以作为在偏振镜或偏振片的至少一侧层叠的光学薄膜使用。偏振片通常在偏振镜的一侧或两侧上具有透明保护薄膜。在偏振镜的两面上设置透明保护薄膜时，内外的透明保护薄膜可以是相同的材料，也可以是不同的材料。偏振片通常被配置在液晶单元的两侧，并以 2 张偏振片的吸收轴互相正交的方式进行配置。本发明的相位差薄膜可以使用胶粘剂或粘合剂等与偏振镜或偏振片层叠。

所述光学薄膜优选使用以上述相位差薄膜的滞相轴与偏振镜的吸收轴平行或正交的方式层叠的光学薄膜。在上述相位差薄膜的滞相轴与上述偏振镜的吸收轴平行配置的情况下，上述相位差薄膜的滞相轴与上述偏振

镜的吸收轴的成角优选为 $0^\circ \pm 2^\circ$ 。更优选为 $0^\circ \pm 1^\circ$ 。进一步优选为 $0^\circ \pm 0.5^\circ$ 。另外,在上述相位差薄膜的滞相轴与上述偏振镜的吸收轴正交配置的情况下,优选为 $90^\circ \pm 2^\circ$ 。更优选为 $90^\circ \pm 1^\circ$ 。进一步优选为 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。当从这些角度范围脱离的程度增大时,偏振片的偏光度降低,用于液晶显示装置时其对比度降低。其中,在所述光学薄膜中,对相位差薄膜没有特别限制,5 优选 $\lambda/2$ 板。 $\lambda/2$ 板能够以使 2 张 $\lambda/4$ 板的滞相轴平行的方式进行配置使用。

在图 1~图 4 中显示本发明的光学薄膜的一个例子。图 1 的光学薄膜 3A 配置有在偏振镜 1a 的一个面上配置了透明保护薄膜 1c 的偏振片 1A 和相位差薄膜 2。相位差薄膜 2 配置在偏振镜 1a 的与透明保护薄膜 1c 相反10 的一侧。图中显示的是相位差薄膜 2 的滞相轴与偏振镜 1a 的吸收轴平行的情况,但也可以是正交。

图 2 的光学薄膜 3B 配置有在偏振镜 1a 的两侧上配置了透明保护薄膜 1b 和透明保护薄膜 1c 的偏振片 1B 和相位差薄膜 2。相位差薄膜 2 配置在透明保护薄膜 1b 的一侧。图中显示的是相位差薄膜 2 的滞相轴与偏振镜15 1a 的吸收轴平行的情况,但也可以是正交。

图 3 的光学薄膜 3C 配置有在偏振镜 1a 的一个面上配置了透明保护薄膜 1c 的偏振片 1A 和 2 张相位差薄膜 2a、2b。相位差薄膜 2a、2b 配置在偏振镜 1a 的与透明保护薄膜 1c 相反的一侧。图中显示的是相位差薄膜 2a、2b 的滞相轴与偏振镜 1a 的吸收轴平行的情况,但也可以是正交。

图 4 的光学薄膜 3D 配置有在偏振镜 1a 的两侧上配置了透明保护薄膜 1b 和透明保护薄膜 1c 的偏振片 1B 和相位差薄膜 2a、2b。相位差薄膜20 2a、2b 配置在透明保护薄膜 1b 的一侧。图中显示的是相位差薄膜 2a、2b 的滞相轴与偏振镜 1a 的吸收轴平行的情况,但也可以是正交。

对上述偏振镜没有特别限制,可以使用各种偏振镜。可以举例为在聚25 乙烯醇系薄膜、部分甲缩醛化聚乙烯醇系薄膜、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物系部分皂化薄膜等亲水性高分子薄膜上,吸附碘或二色性染料等二色性物质后单向拉伸的材料;聚乙烯醇的脱水处理物或聚氯乙烯的脱盐酸处理物等聚烯系取向薄膜等。其中,由聚乙烯醇系薄膜和碘等二色性物质组成的偏振镜的偏振二色比较高,所以特别优选。对这些偏振镜的厚度没有特别30 限定,但是通常约为 $5 \sim 80 \mu\text{m}$ 。

将聚乙烯醇系薄膜用碘染色后经单向拉伸而成的偏振镜，例如，可以通过将聚乙烯醇浸渍于碘的水溶液进行染色后，拉伸至原长度的3至7倍来制作。根据需要，也可以浸渍于可含硼酸或硫酸锌、氯化锌等的碘化钾等的水溶液中。此外，根据需要，也可以在染色前将聚乙烯醇系薄膜浸渍于水中水洗。

通过水洗聚乙烯醇系薄膜，除了可以洗去聚乙烯醇系薄膜表面上的污物和防止粘连剂之外，还可通过使聚乙烯醇系薄膜溶胀，防止染色斑等不均匀现象。拉伸既可以在用碘染色之后进行，也可以一边染色一边进行拉伸，或者也可以在拉伸之后用碘进行染色。也可以在硼酸或碘化钾等的水溶液中或水浴中进行拉伸。

作为设置在所述偏振镜的一面或两面的透明保护薄膜，优选在透明性、机械强度、热稳定性、水分屏蔽性、相位差值的稳定性等各方面具有良好性质的材料。作为形成上述透明保护薄膜的材料，可以举例为聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚萘二甲酸乙二醇酯等聚酯系树脂；二乙酰纤维素或三乙酰纤维素等纤维素系树脂；聚甲基丙烯酸甲酯等丙烯酸系树脂；聚苯乙烯或丙烯腈-苯乙烯共聚物、苯乙烯树脂、丙烯腈-苯乙烯树脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯树脂、丙烯腈-乙烯-苯乙烯树脂、苯乙烯-马来酸酐缩亚胺共聚物、苯乙烯-马来酸酐共聚物等苯乙烯系树脂；聚碳酸酯系树脂等。此外，由环系烯烃树脂、降冰片烯系树脂、聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯共聚物等聚烯烃系树脂；氯乙烯系树脂；尼龙或芳香族聚酰胺等酰胺系树脂；芳香族聚酰亚胺、或聚酰亚胺酰胺等酰亚胺系树脂；砜系树脂；聚醚砜系树脂；聚醚醚酮系树脂；聚苯硫醚系树脂；乙烯基醇系树脂，偏氯乙烯系树脂；聚乙烯醇缩丁醛系树脂；丙烯酸酯系树脂；聚甲醛系树脂；环氧系树脂；或者所述树脂的混合物等组成的高分子薄膜等也作为形成所述透明保护薄膜的树脂的例子举出。另外，上述透明保护薄膜还可以形成

为丙烯酸系、氨基甲酸酯系、丙烯酸氨基甲酸酯系、环氧系、硅酮系等热固性、紫外线固化性树脂的固化层。

作为所述透明保护薄膜，从偏振特性或耐久性等观点来看，优选使用三乙酰纤维素等纤维素系树脂和降冰片烯系树脂。具体地可以举出富士写真胶片（株）制的产品名“フジタック”、或日本ゼオン（株）制的产品

名“ゼオノア”、JSR(株)制的产品名“アトシ”等。

所述透明保护薄膜的厚度可以适当确定,但是从强度或处理性等操作性、薄层性等观点来看,一般约为 $1\sim 500\mu\text{m}$ 。更优选为 $5\sim 200\mu\text{m}$ 。特别优选 $10\sim 150\mu\text{m}$ 。如果在上述范围内,能够机械地保护偏振镜,即使暴露在高温高湿下偏振镜也不收缩,确保稳定的光学特性。

所述透明保护薄膜,其薄膜面内的相位差值和厚度方向的相位差值有时给液晶显示装置的视角特性带来影响,所以优选使用相位差值最佳化的透明保护薄膜。其中,所谓有望最佳化相位差值的透明保护薄膜是指在液晶单元近侧的偏振镜的表面上层叠的透明保护薄膜,而在液晶单元远侧的偏振镜的表面上层叠的透明保护薄膜由于没有使液晶显示装置的光学特性发生变化,所以不在此限。

因而,在液晶单元近侧的偏振镜的表面上层叠的透明保护薄膜,最好使折射率或光弹性模量的绝对值尽量小。

在所述光学薄膜3A~3D中,相位差薄膜2(2a、2b)的一侧配置在液晶单元一侧。因而,对于光学薄膜3A~3D,优选使用对层叠了相位差薄膜2(2a、2b)的一侧的透明保护薄膜1b的相位差值进行了最佳化的光学薄膜。

上述透明保护薄膜优选满足下述式(3)和式(4)。

$$0\text{nm} < (n_x - n_y) \cdot d \leq 5\text{nm} \cdots (3)$$

$$0\text{nm} < (n_x - n_z) \cdot d \leq 15\text{nm} \cdots (4)$$

[其中,将薄膜的滞相轴方向、进相轴方向和厚度方向的折射率分别设为 n_x 、 n_y 、 n_z , d (nm)作为薄膜的厚度。滞相轴方向成为薄膜面内折射率最大的方向。]

与前所述相同,薄膜面内的相位差值为 $\text{Re}(590) = (n_x - n_y) \cdot d$ 。薄膜面内的相位差值: $\text{Re}(590)$ 更优选为 $0\text{nm} \leq \text{Re}(590) \leq 3\text{nm}$ 。特别优选为 $0\text{nm} \leq \text{Re}(590) \leq 2\text{nm}$ 。最优选为 $0\text{nm} \leq \text{Re}(590) \leq 1\text{nm}$ 。另外,与上述相同,薄膜厚度方向的相位差值: $\text{Rth}(590) = (n_x - n_z) \cdot d$ 。薄膜厚度方向的相位差值: $\text{Rth}(590)$ 优选为 $0\text{nm} < \text{Rth}(590) \leq 10\text{nm}$ 。更优选为 $0\text{nm} < \text{Rth}(590) \leq 6\text{nm}$ 。特别优选为 $0\text{nm} < \text{Rth}(590) \leq 4\text{nm}$ 。最优选为 $0\text{nm} < \text{Rth}(590) \leq 3\text{nm}$ 。如果层叠了本发明的相位差薄膜的透

明保护薄膜的相位差值在上述范围，当用于液晶显示装置时，不会给对比度或色移等显示特性带来不良影响，能够获得良好的显示特性。

在液晶单元近侧的偏振镜的表面上层叠的透明保护薄膜的光弹性模量的绝对值，优选使用波长为 590nm 的光测量的值的绝对值：C 值 (m^2/N) 在 $2.0 \times 10^{-13} \leq C \leq 8.0 \times 10^{-11}$ 的范围。更优选 $5.0 \times 10^{-13} \leq C \leq 8.0 \times 10^{-12}$ 。特别优选为 $2.0 \times 10^{-12} \leq C \leq 6.0 \times 10^{-12}$ 。最优选 $2.0 \times 10^{-12} \leq C \leq 5.0 \times 10^{-12}$ 。

其中，关于本发明的相位差薄膜，由于光弹性模量的绝对值比以往的芳香族系高分子薄膜小，即使借助胶粘剂或粘合剂直接层叠于偏振镜上，当用于液晶显示装置时，也难以出现因偏振镜的收缩应力或背光灯的热所造成的相位差值的偏离或不均匀，能够获得良好的显示特性，而如果在双折射或光弹性模量的绝对值小的透明保护薄膜的表面上层叠本发明的相位差薄膜，能够降低在上述相位差薄膜上传播的偏振镜的收缩应力、或背光灯的热，所以能够更进一步降低相位差薄膜的偏离或不均匀。

作为形成所述双折射或光弹性模量的绝对值小的透明保护薄膜的材料，例如可以使用在根据需要对特开平 6-51117 号公报中所述的降冰片烯系单体的开环（共）聚合物进行类似马来酸加成、环戊二烯加成的聚合物变性之后进行氢化而成的降冰片烯系树脂；使降冰片烯系单体进行加成型聚合而成的降冰片烯系树脂；使降冰片烯系单体和乙烯或 α -烯烃等烯烃系单体进行加成型共聚而成的降冰片烯系树脂等。另外，也可以使用对在溶液状态、悬浮状态、单体熔融状态或气相中并在有芳环烯金属衍生物催化剂的情况下使特开 2002-348324 号公报中所述的降冰片烯等多环环烯烃单体或单环环烯烃单体或非环式 1-烯烃单体的至少一种进行聚合而成的环烯烃系树脂等。

另外，可以使用特开 2001-253960 号公报中所述的在侧链上具有 9, 9-双(4-羟苯基)芴的聚碳酸酯系树脂、或特开平 7-112446 号公报中所述的纤维素系树脂等。进而，还可以使用特开 2001-343529 号公报中记载的高分子薄膜，例如含有 (A) 在侧链上具有取代和/或非取代亚氨基的热塑性树脂，和 (B) 在侧链上具有取代和/或非取代苯基以及腈基的热塑性树脂的树脂组合物等。作为具体例，可以使用含有由异丁烯和 N-甲基马来酸酐缩亚胺组成的交替共聚物和丙烯腈-苯乙烯共聚物的树脂组

合物的高分子薄膜。另外，也可以使用（株）NTS 出版《光学聚合物材料的开发、应用技术》2003 年版 194 页～207 页中所述的掺杂了构成显示正的取向双折射的聚合物的单体与构成显示负的取向双折射的聚合物的单体的无规共聚物、或各向异性低分子、或双折射性结晶而成的聚合物等。

5 对所述透明保护薄膜与偏振镜之间的层叠方法没有特别限定，例如可以借助由丙烯酸系聚合物或乙烯醇系聚合物组成的胶粘剂、或者至少由硼酸或硼砂、戊二醛或三聚氰胺或草酸等乙烯醇系聚合物的水溶性交联剂组成的胶粘剂等进行。由此，能够成为难以在湿度或热的影响下剥离且透光率或偏光度出色的透明保护薄膜。作为所述的胶粘剂，从与作为偏振镜的原料的聚乙烯醇之间的粘接性出色的观点来看，优选使用聚乙烯醇系胶粘剂。

10 将含有所述降冰片烯系树脂的高分子薄膜作为透明保护薄膜，作为与偏振镜层叠时的粘合剂，优选透明性出色、双折射等小且即使用作薄层也能够充分发挥粘合力的粘合剂。作为这样的粘合剂，例如可以使用混合聚氨酯系树脂溶液和聚异氰酸酯树脂溶液的干式层叠用胶粘剂，苯乙烯-丁二烯橡胶系胶粘剂，环氧系双组份固化型胶粘剂，例如由环氧树脂和聚硫醇双组份形成的胶粘剂、由环氧树脂和聚酰胺双组份形成的粘合剂等，特别优选溶剂型胶粘剂、环氧系双组份固化性胶粘剂，优选透明的粘合剂。根据胶粘剂，有可以通过使用适当的粘接用底涂料提高粘接力的胶粘剂，

20 当使用这样的粘接剂时，优选使用粘接用底涂料。

作为上述粘接用底涂料，只要是能够提高粘接性的层，就没有特别限制，例如可以使用在同一个分子内具有氨基、乙烯基、环氧基、巯基、氯基等反应性官能团和水解性的烷氧基甲硅烷基的硅烷系偶合剂，在同一个分子内具有含有钛的水解性亲水性基团和有机官能性基团的钛酸酯系偶合剂，和在同一个分子内具有含有铝的水解性亲水性基团和有机官能性基团的铝酸酯系偶合剂等所谓偶合剂；环氧系树脂，异氰酸酯系树脂，氨基甲酸酯系树脂，酯氨基甲酸酯系树脂等具有有机反应性基团的树脂。其中，

25 从工业上容易处理的观点来看，优选含有硅烷系偶合剂的层。

关于上述偏振片，为了使向液晶单元的层叠变得容易，可以在上述偏振片的透明保护薄膜的两面或一面上设置胶粘剂层或粘合剂层。另外，对

30

于所述光学薄膜，也可以在相位差薄膜等上设置胶粘剂层或粘合剂层。

对所述胶粘剂或粘合剂没有特别限制。可以适当选择并使用将例如丙烯酸系聚合物、硅酮系聚合物、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚乙烯基醚、醋酸乙烯酯/氯乙烯共聚物、改性聚烯烃、环氧系、氟系、天然橡胶、合成橡胶等橡胶系等聚合物作为基础聚合物的胶粘剂或粘合剂。特别是从光学透明性出色，显示适度的润湿性和凝集性和粘接性的粘合特性以及耐气候性或耐热性等出色的观点来看，优选使用丙烯酸系粘合剂。

可以在所述胶粘剂或粘合剂中含有对应基础聚合物的交联剂。另外，也可以根据需要在粘合剂层中配合例如天然物或合成物的树脂类、玻璃纤维或玻璃珠、金属粉或其它无机粉末等组成的填充剂或颜料、着色剂或抗氧化剂等适当的添加剂。另外，也可以形成含有透明微粒并显示光扩散性的粘合剂层。

其中，在所述透明微粒中，例如，可以使用平均粒径为 $0.5\sim 20\mu\text{m}$ 的二氧化硅、氧化钙、氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化锡、氧化铟、氧化镉、氧化铋等具有导电性的无机系微粒，或由类似聚甲基丙烯酸甲酯或聚氨酯之类的适当的聚合物组成的交联或者未交联的有机微粒等适当的微粒子1种或2种。

所述胶粘剂或粘合剂通常被用作将基础聚合物或其组合物溶解或分散到溶剂中的且固体成分浓度为 $10\sim 50$ 重量%左右的胶粘剂溶液使用。作为上述溶剂，可以适当选择使用甲苯或醋酸乙酯等有机溶剂或水等与胶粘剂的种类相对应的溶剂。

所述胶粘剂或粘合剂也可以作为不同的组成或种类等的层的层叠物而设置在偏振片或光学薄膜的一面或两面上。上述胶粘剂或粘合剂的厚度可以根据使用目的或粘接力等而适当确定，一般为 $1\sim 500\mu\text{m}$ ，优选为 $5\sim 200\mu\text{m}$ ，特别优选为 $10\sim 100\mu\text{m}$ 。

对于所述胶粘剂层或粘合剂层等的露出面，在供于使用前为了防止其污染等，可以临时粘贴剥离纸或脱模薄膜（也称为隔离片）覆盖。由此可以防止在通常的操作状态下与胶粘剂层或粘合剂层接触的现象。作为上述隔离片，在满足上述的厚度条件的基础上，例如可以使用根据需要需要用硅酮类或长链烷基类、氟类或硫化钼等适宜剥离剂对塑料薄膜、橡胶片、纸、布、无纺布、网状物、发泡片材或金属箔、它们的层叠体等适宜的薄片体

进行涂敷处理后的材料等基于以往的适当隔离片。

在所述透明保护薄膜的没有粘接偏振镜的表面上，还可以进行硬涂层处理、防反射处理、防粘连处理、或扩散处理（也称为防眩处理）。

5 实施硬涂层处理的目的是防止偏振片表面的损坏等，例如可以通过在透明保护薄膜的表面上附加由丙烯酸系、硅酮系等适当的紫外线固化性树脂构成的硬度或滑动特性等出色的固化被膜的方式等形成。实施防反射处理的目的是防止外光在偏振片表面的反射，可以通过形成基于以往的防反射薄膜等来完成。此外，实施防粘连处理的目的是防止与相邻层的粘附。

10 另外，实施防眩处理的目的是防止外光在偏振片表面反射而干扰偏振片透过光的辨识度，例如，可以通过采用喷砂方式或压纹加工方式的粗表面化方式以及配合透明微粒的方式等适当的方式，向透明保护薄膜表面赋予微细凹凸结构来形成。作为在上述表面微细凹凸结构的形成中含有的微粒，例如，可以使用平均粒径为 $0.5\sim 50\mu\text{m}$ 的由二氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化锡、氧化钨、氧化镉、氧化锑等组成的往往具有导电性的无机系微粒、由交联或者未交联的聚合物等组成的有机微粒等透明微粒。
15 当形成表面微细凹凸结构时，微粒子的使用量相对于 100 重量份的形成表面微细凹凸结构的透明树脂，通常大约为 2~50 重量份，优选 5~25 重量份。防眩层也可以兼当用于将偏振片透过光扩散而扩大视角等的扩散层（视角扩大功能等）。

20 还有，上述防反射层、防粘连层、扩散层和防眩光层等除了可以设置在透明保护薄膜自身上以外，还可以作为其他光学层与透明保护薄膜分开设置。

光学薄膜可以在实际使用时与其它光学层层叠使用。对于该光学层没有特别限定，例如可以使用反射板或半透过板等在液晶显示装置等的形成
25 中使用的光学层1层或2层以上。特别优选的偏振片是在偏振片上进一步层叠反射板或半透过反射板而成的反射型偏振片或半透过型偏振片；或者在偏振片上进一步层叠亮度改善薄膜而形成的偏振片。

30 反射型偏振片是在偏振片上设置反射层而成的，可用于形成反射从辨识侧（显示侧）入射的入射光来进行显示的类型的液晶显示装置等，并且可以省略背光灯等光源的内置，从而具有易于使液晶显示装置薄型化等优点。形成反射型偏振

片时,可以通过根据需要借助透明保护层等在偏振片的一面上附设由金属等组成的反射层的方式等适当的方式进行。

作为反射型偏振片的具体例子,可以举例为通过根据需要在经消光处理的保护薄膜的一面上,附设由铝等反射性金属组成的箔或蒸镀膜而形成反射层的偏振片等。另外,还可以举例为通过使上述透明保护薄膜含有微粒而形成表面微细凹凸结构,并在其上具有微细凹凸结构的反射层的反射型偏振片等。上述的微细凹凸结构的反射层通过漫反射使入射光扩散,由此防止定向性和外观发亮,具有可以抑制明暗不均的优点等。另外,含有微粒的透明保护薄膜还具有当入射光及其反射光透过它时可以通过扩散进一步抑制明暗不均的优点等。反映透明保护薄膜的表面微细凹凸结构的微细凹凸结构的反射层的形成,例如可以通过用真空蒸镀方式、离子镀方式、溅射方式等蒸镀方式或镀覆方式等适当的方式在透明保护层的表面上直接附设金属的方法等进行。

作为代替将反射板直接附设在上述偏振片的保护薄膜上的方法,还可以在以该透明薄膜为基准的适当的薄膜上设置反射层形成反射片等而后使用。还有,由于反射层通常由金属组成,所以从防止由于氧化而造成的反射率的下降,进而长期保持初始反射率的观点和避免另设保护层的观点等来看,优选保护薄膜或偏振片等覆盖其反射面的状态的使用形式。

还有,在上述中,半透过型偏振片可以通过作成用反射层反射光的同时使光透过的半透半反镜等半透过型的反射层而获得。半透过型偏振片通常被设于液晶单元的背面侧,可以形成如下类型的液晶显示装置等,即,在比较明亮的环境中使用液晶显示装置等的情况下,反射来自于辨识侧(显示侧)的入射光而显示图像,在比较暗的环境中,使用内置于半透过型偏振片的背面的背光灯等内置光源来显示图像。即,半透过型偏振片在如下类型的液晶显示装置等的形成中十分有用,即,在明亮的环境下可以节约使用背光灯等光源的能量,在比较暗的环境下也可以使用内置光源。

将偏振片和亮度改善薄膜贴合在一起而成的偏振片通常被设于液晶单元的背面一侧使用。亮度改善薄膜是显示如下特性的薄膜,即,当因液晶显示装置等的背光灯或来自背面侧的反射等,有自然光入射时,反

射规定偏光轴的直线偏振光或特定方向的圆偏振光，而使其他光透过。因此将亮度改善薄膜与偏振片层叠而成的偏振片可使来自背光灯等光源的光入射，而获得规定偏振光状态的透过光，同时，所述规定偏振光状态以外的光不能透过，被予以反射。借助设于其后侧的反射层等再次反

5 转在该亮度改善薄膜面上反射的光，使其再次入射到亮度改善薄膜上，使其一部分或全部作为规定偏振光状态的光透过，从而增加透过亮度改善薄膜的光，同时向偏振镜提供难以吸收的偏振光，从而增大能够在液晶显示图像的显示等中利用的光量，并由此可以提高亮度。即，在不使用亮度改善薄膜而用背光灯等从液晶单元的背面侧穿过偏振镜而使光入

10 射的情况下，具有与偏振镜的偏光轴不一致的偏光方向的光基本上被偏振镜所吸收，因而无法透过偏振镜。即，虽然会因所使用的偏振镜的特性而不同，但是大约 50% 的光会被偏振镜吸收掉，因此，在液晶图像显示等中能够利用的光量将减少，导致图像变暗。由于亮度改善薄膜反复进行如下操作，即，使具有能够被偏振镜吸收的偏光方向的光不是入射

15 到偏振镜上，而是使该类光在亮度改善薄膜上发生反射，进而借助设于其后侧的反射层等完成反转，使光再次入射到亮度改善薄膜上，这样，亮度改善薄膜只使在这两者间反射并反转的光中的、其偏光方向变为能够通过偏振镜的偏光方向的偏振光透过，同时将其提供给偏振镜，因此可以在液晶显示装置的图像的显示中有效地使用背光灯的光，从而可以

20 使画面明亮。

也可以在亮度改善薄膜和所述反射层等之间设置扩散板。由亮度改善薄膜反射的偏振光状态的光朝向所述反射层等，所设置的扩散板可将通过的光均匀地扩散，同时消除偏振光状态而成为非偏振光状态。即，扩散板使偏振光恢复到原来的自然光状态。反复进行如下的作业，即，将

25 该非偏振光状态即自然光状态的光射向反射层等，经过反射层等而反射后，再次通过扩散板而又入射到亮度改善薄膜上。通过在亮度改善薄膜和所述反射层等之间设置使偏振光恢复到原来的自然光状态的扩散板，可以在维持显示画面的亮度的同时，减少显示画面的亮度的不均，从而可以提供均匀并且明亮的画面。通过设置该扩散板，可适当增加初次入

30 射光的重复反射次数，并利用扩散板的扩散功能，可以提供均匀的明亮

的显示画面。

作为所述亮度改善薄膜，例如可以使用：电介质的多层薄膜或折射率各向异性不同的薄膜的多层层叠体之类的显示出使规定偏振轴的直线偏振光透过而反射其他光的特性的薄膜（住友 3M（株）制的 D-BEF 等）、
5 胆甾醇型液晶聚合物的取向薄膜或在薄膜基材上支撑了该取向液晶层的薄膜（日东电工制，PCF350 或 Merck 制，Transmax 等）之类的显示出将左旋或右旋中的任一种圆偏振光反射而使其他光透过的特性的薄膜等适宜的薄膜。

因此，通过利用使所述的规定偏光轴的直线偏振光透过的类型的亮度
10 改善薄膜，使该透过光直接沿着与偏光轴一致的方向入射到偏振片上，可以在抑制由偏振片造成的吸收损失的同时，使光有效地透过。另一方面，利用胆甾醇型液晶层之类的使圆偏振光透过的类型的亮度改善薄膜，虽然也可以直接使光入射到偏振镜上，但是，从抑制吸收损失这一点考虑，最好借助相位差板对该圆偏振光进行直线偏振光化，之后再入射到
15 偏振片上。而且，通过使用 1/4 波长板作为该相位差板，可以将圆偏振光变换为直线偏振光。

在可见光区域等较宽波长范围中能起到 1/4 波长板作用的相位差板，例如可以利用以下方式获得，即，将相对于波长 550nm 的浅色光能起到
20 1/4 波长板作用的相位差层和显示其他的相位差特性的相位差层例如能起到 1/2 波长板作用的相位差层重叠的方式等。所以，配置于偏振片和亮度改善薄膜之间的相位差板可以由 1 层或 2 层以上的相位差层构成。

还有，就胆甾醇型液晶层而言，也可以组合不同反射波长的材料，构成重叠 2 层或 3 层以上的配置构造，由此获得在可见光区域等较宽的波
25 长范围内反射圆偏振光的构件，从而可以基于此而获得较宽波长范围的透过圆偏振光。

另外，偏振片如同所述偏振光分离型偏振片，可以由层叠了偏振片和
2 层或 3 层以上的光学层的构件构成。所以，也可以是组合所述反射型偏振片或半透过型偏振片和相位差板而成的反射型椭圆偏振片或半透过
30 型椭圆偏振片等。

另外，层叠了所述偏振片和相位差薄膜的光学薄膜等，可以利用在液

晶显示装置的制造过程中依次独立层叠的方式来形成，但是预先经层叠而成的光学薄膜的在质量的稳定性或层叠操作性等方面优良，可以改善液晶显示装置等的制造效率，因而优选。

5 以下，对使用本发明的光学薄膜的液晶面板进行说明。图 5~图 10 显示本发明液晶面板的一个例子。

在图 5 的液晶面板 6A 中，液晶单元 5 的一个面上配置有光学薄膜 3A，并使相位差薄膜 2 在靠近液晶单元的一侧。另外，在上述液晶面板 5 的另一个面上配置有偏振片 4，并使透明保护薄膜 4b 在靠近液晶单元 5 的一侧，其中，所述的偏振片 4 在偏振镜 4a 的两面上配置了透明保护薄膜 10 4b 和 4c。图中显示的是上述相位差薄膜 2 的滞相轴与上述偏振镜 1a 的吸收轴平行的情况，但也可以是正交。

在图 6 的液晶面板 6B 中，液晶单元 5 的一个面上配置有光学薄膜 3B，并使相位差薄膜 2 在靠近液晶单元的一侧。另外，在上述液晶面板 5 的另一个面上配置有偏振片 4，并使透明保护薄膜 4b 在靠近液晶单元 5 的一侧。图中显示的是上述相位差薄膜 2 的滞相轴与上述偏振镜 1a 的吸收轴平行的情况，但也可以是正交。

在图 7 的液晶面板 6C 中，液晶单元 5 的两个面上配置有光学薄膜 3A，并使各相位差薄膜 2 在靠近液晶单元 5 的一侧。各相位差薄膜 2 的滞相轴彼此为正交配置。图中显示的是上述相位差薄膜 2 的滞相轴与上述偏振镜 1a 的吸收轴平行的情况，但也可以是正交。

在图 8 的液晶面板 6D 中，液晶单元 5 的两个面上配置有光学薄膜 3B，并使各相位差薄膜 2 在靠近液晶单元 5 的一侧。各相位差薄膜 2 的滞相轴彼此为正交配置。图中显示的是上述相位差薄膜 2 的滞相轴与上述偏振镜 1a 的吸收轴平行的情况，但也可以是正交。

25 在图 9 的液晶面板 6E 中，液晶单元 5 的一个面上配置有光学薄膜 3C，并使相位差薄膜 2 在靠近液晶单元 5 的一侧。图中显示的是各相位差薄膜 2 的滞相轴分别平行的情况，但也可以是正交。另外，在上述液晶单元 5 的另一个面上配置有偏振片 4，并使透明保护薄膜 4b 在靠近液晶单元的一侧。图中显示的是上述相位差薄膜 2 (2a、2b) 的滞相轴与上述偏振镜 1a 的吸收轴平行的情况，但也可以是正交。

在图 10 的液晶面板 6F 中，液晶单元 5 的一个面上配置有光学薄膜 3D，并使相位差薄膜 2 在靠近液晶单元 5 的一侧。图中显示的是各相位差薄膜 2 的滞相轴分别平行的情况，但也可以是正交。另外，在上述液晶单元 5 的另一个面上配置有偏振片 4，并使透明保护薄膜 4b 在靠近液晶单元 5 的另一侧。图中显示的是上述相位差薄膜 2 (2a、2b) 的滞相轴与上述偏振片 4 的吸收轴平行的情况，但也可以是正交。

通过使本发明的液晶面板含有包含降冰片烯系树脂的高分子薄膜的拉伸薄膜，例如在显示黑色图像的情况下，能够在整个面板上获得没有不均匀斑的均匀显示。优选在进行黑色显示的整个面板上，本发明的液晶面板的最大亮度与最小亮度的差优选为 1.79 以下，进一步优选为 1.57 以下。

本发明的相位差薄膜、光学薄膜可以适用于各种液晶显示装置。使用相位差薄膜、光学薄膜的液晶面板可以适用于液晶显示装置、以往公知的各种装置中。液晶显示装置的形成可以按照以往的方式进行。液晶显示装置一般具有液晶面板，进而具有背光灯。液晶显示装置可以通过适宜地组合所述构成部件并装入驱动电路等而形成。

对上述液晶显示装置的种类没有特别限制，可以使用透过型、反射型、反射透过型中的任意形式。作为用于上述液晶显示装置的液晶单元，可以举例为扭曲向列相型 (TN) 模式、超扭曲向列相型 (STN) 模式、或水平取向 (ECB) 模式、垂直取向 (VA) 模式、面内切换 (in plane switching) (IPS) 模式、边缘场切换 (fringe field switching) (FFS) 模式、弯曲向列相 (bend nematic) (OCB) 模式、混合取向 (HAN) 模式、强介电性液晶 (SSFLC) 模式、反强介电性液晶 (AFLC) 模式的液晶单元等各种液晶单元。其中，本发明的相位差薄膜和偏振片特别优选和 TN 模式、VA 模式、IPS 模式、OCB 模式、FFS 模式、OCB 模式的液晶单元组合使用。本发明的相位差薄膜和偏振片最优选与 IPS 模式、或 FFS 模式的液晶单元组合使用。

上述扭曲向列相型 (TN) 模式的液晶单元是指 2 张基材之间夹持正的介电各向异性的向列相型液晶的液晶单元，是通过玻璃基材的表面取向处理使液晶分子取向扭转 90 度而成的液晶单元。具体地说，可以举

出培风馆株式会社《液晶辞典》p.158（1989年版）中所述的液晶单元，或特开昭 63-279229 号公报中所述的液晶单元。

上述垂直取向(VA)模式的液晶单元是指利用电压控制双折射(ECB: Electrically Controlled Birefringence)效果，当不施加电压时在透明电极之间垂直排列介电常数各向异性为负的向列相型液晶而成的液晶单元。具体地说，可以举出特开昭 62-210423 号公报、或特开平 4-153621 号公报中所述的液晶单元。另外，如同特开平 11-258605 号公报中所述的那样，为了扩大视角，上述 VA 模式的液晶单元也可以是在像素内设置缝隙的液晶单元，或是通过使用在表面形成突起的基材而多畴(multidomain)化的 MVA 模式的液晶单元。进而，也可以如同特开平 10-123576 号公报中所述的那样，可以是向液晶中添加手性剂且在不施加电压时使向列相型液晶实质性垂直取向而在施加电压时发生扭曲多畴取向的 VATN 模式的液晶单元。

上述面内切换(IPS)模式的液晶单元是指利用电压控制双折射(ECB: Electrically Controlled Birefringence)效果，在 2 张平行基板之间封入液晶的所谓三明治单元中，在没有电场存在的状态下，通过平行于基板的电场(也称为横电场)使均质取向的向列相型液晶应答的液晶单元的类型。具体地说，如同テクノタイムズ社出版“月刊显示器 7 月号”83 页~88 页(1997 年版)、或日本液晶学会出版“液晶 vol. 2 No. 4”303 页~316 页(1998 年版)中所述的那样，使液晶分子的长轴与入射侧偏振片的偏光轴一致且使上下偏振片正交配置时，在无电场的状态下完全成为黑色显示，当有电场时液晶分子在保持与基板平行的同时进行旋转动作，由此能够获得对应旋转角的透过率。其中，上述的 IPS 模式包括采用了曲折(zigzag)电极的超(Super)面内切换(S-IPS)模式、和提前(advanced)超面内切换(AS-IPS)模式。作为采用了如上所述的 IPS 模式的市售液晶显示装置，可以举例为(株)日立制作所制的 20V 型宽液晶电视：商品名“Wooo”、イーヤマ(株)制的 19 型液晶显示器：商品名“ProLite E481S-1”、(机)ナナオ制的 17 型 TFT 液晶显示器：商品名“FlexScan L565”等。

上述 FFS 模式的液晶单元是指利用电压控制双折射(ECB: Electrically

Controlled Birefringence) 效果, 例如通过由透明导电体所形成的对向电极和像素电极产生的平行于基板的电场(也称为横电场), 使在没有电场存在的状态下取向成为均质分子排列的向列相型液晶应答的液晶单元。还有, FFS 模式中的横电场也称为边缘电场。该边缘电场可以通过将由透明导电体形成的对向电极和像素电极之间的间隔设定为比上下基板间的间隔狭窄而产生。更具体地说, 如同 SID (Society for Information Display) 2001 Digest, 第 484 页~第 487 页、和特开 2002-031812 号公报中所述的那样, 通过常黑 (normally black) 方式, 当使液晶分子的长轴与入射侧偏振片的吸收轴一致且使上下偏振片正交配置时, 在没有电场的状态下完全成为黑色显示, 当有电场时液晶分子在保持与基板平行的同时进行旋转动作, 由此能够获得对应旋转角的透过率。其中, 上述的 FFS 型包括采用了曲折电极的提前边缘场切换 (A-FFS) 模式、和过边缘场切换 (ultra fringe field switching) (U-FFS) 模式。作为采用了如上所述的 FFS 模式的市售液晶显示装置, 可以举例为 Motion Computing 公司的平板 PC: 商品名 “M1400”。

上述弯曲向列相型 (OCB: Optically Compensated Bend or Optically Compensated Birefringence) 模式的液晶单元, 是指利用电压控制双折射 (ECB: Electrically Controlled Birefringence) 效果, 在不施加电压的情况下, 在透明电极间介电常数各向异性为正的向列相型液晶进行在中央部存在扭曲取向的弯曲取向的液晶单元。上述 OCB 模式的液晶单元也称为 “ π 单元”。具体地说, 可以举出共立出版株式会社出版的《下一代液晶显示器》(2000 年) p. 11~p. 27 中所述的单元、和特开平 7-084254 号公报中所述的液晶单元。

通过在这样的各种液晶单元中使用本发明的光学薄膜, 能够改善对比度比、或色移等显示特性, 而且能够长时间维持其功能。

作为背光灯, 可以使用直下型背光灯、侧灯型背光灯、面状光源。另外, 可以在背光灯上使用反射板。进而, 在形成液晶显示装置时, 可以在适当的位置上配置 1 层或 2 层以上的扩散板、防眩层、防反射膜、保护板、棱镜阵列、透镜阵列薄片、光扩散板等适宜的部件。

对使用本发明的液晶面板和液晶显示装置的用途没有特别限制, 可以

用于个人电脑显示器、笔记本电脑、复印机等 OA 机器；便携式电话、
钟表、数码相机、便携式信息终端 (PDA)、便携式游戏机等便携式机器；
摄像机、液晶电视、微波炉等家用电器；后监视器、导航系统用监视器、
汽车音响等车载用机器；商业店铺用信息用监视器等展示机器、监视用
5 监视器等警备机器、监护用监视器、医疗用监视器等监护/医疗机器等各
种用途中。

特别优选本发明的液晶面板和液晶显示装置用于大型液晶电视。作为
使用本发明的液晶面板和液晶显示装置的液晶电视的画面尺寸，优选为
宽 17 型(373mm×224mm)以上，进一步优选为宽 23 型(499mm×300mm)
10 以上，特别优选为宽 26 型(566mm×339mm)以上，最优选为宽 32 型
(687mm×412mm)以上。

下面对有机电致发光装置(有机 EL 显示装置)进行说明。一般来说，
有机 EL 显示装置是在透明基板上依次层叠透明电极、有机发光层和金属
电极而形成发光体(有机电致发光体)。这里，有机发光层是各种有机
15 薄膜的层叠体，已知有：例如由三苯基胺衍生物等构成的空穴注入层和
由蒽等荧光性的有机固体构成的发光层的层叠体、或此种发光层和由二
萘嵌苯衍生物等构成的电子注入层的层叠体、或者这些空穴注入层、发
光层及电子注入层的层叠体等各种组合。

有机 EL 显示装置根据如下的原理进行发光，即，通过在透明电极和
20 金属电极上加上电压，向有机发光层中注入空穴和电子，由这些空穴和
电子的复合而产生的能量激发荧光物质，被激发的荧光物质回到基态时，
就会放射出光。中间的复合机理与一般的二极管相同，由此也可以推测
出，电流和发光强度相对于外加电压显示出伴随整流性的较强的非线性。

在有机 EL 显示装置中，为了取出有机发光层中产生的光，至少一方
25 的电极必须是透明的，通常将由氧化铟锡(ITO)等透明导电体制成的
透明电极作为阳极使用。另一方面，为了容易进行电子的注入而提高发
光效率，在阴极中使用功函数较小的物质是十分重要的，通常使用 Mg
-Ag、Al-Li 等金属电极。

在具有此种构成的有机 EL 显示装置中，有机发光层由厚度为 10nm
30 左右的极薄的膜构成。所以，有机发光层也与透明电极一样，使光基本

上完全地透过。其结果是，在不发光时从透明基板的表面入射并透过透明电极和有机发光层而在金属电极反射的光会再次向透明基板的表面侧射出，因此，当从外部进行识认时，有机 EL 装置的显示面如同镜面。

在包括如下所述的有机电致发光体的有机 EL 显示装置中，可以在透明电极的表面侧设置偏振片，同时在这些透明电极和偏振片之间设置相位差板，上述有机电致发光体中，在通过施加电压而进行发光的有机发光层的表面侧设有透明电极，同时在有机发光层的背面侧设有金属电极。

由于相位差板及偏振片具有使从外部入射并在金属电极反射的光成为偏振光的作用，因此由该偏振光作用具有使得从外部无法辨识出金属电极的镜面的效果。特别是，采用 $1/4$ 波长板构成相位差板，并且将偏振片和相位差板的偏振方向的夹角调整为 $\pi/4$ 时，可以完全遮蔽金属电极的镜面。

即，入射到该有机 EL 显示装置的外部光因偏振片的存在而只有直线偏振光成分透过。该直线偏振光一般会被相位差板转换成椭圆偏振光，而当相位差板为 $1/4$ 波长板并且偏振片和相位差板的偏光方向的夹角为 $\pi/4$ 时，就会成为圆偏振光。

该圆偏振光透过透明基板、透明电极、有机薄膜，在金属电极上反射，之后再次透过有机薄膜、透明电极、透明基板，由相位差板再次转换成直线偏振光。由于该直线偏振光与偏振片的偏振方向正交，因此无法透过偏振片。其结果是，可以将金属电极的镜面完全地遮蔽。

实施例

根据下面的实施例和比较例对本发明进行更具体地说明，但是本发明并不限于这些实施例。还有，实施例中使用的各分析方法如下所述。

(1) 重均分子量的测量方法：通过凝胶渗透色谱法 (GPC) 法将聚苯乙烯作为标准样品算出。具体地说，将甲苯作为展开溶剂，以流速 $1\text{mL}/\text{min}$ 、柱温度 40°C 进行测量。

(2) 玻璃化温度 (T_g) 的测量方法：使用以下装置、依照 JIS K 7121 求出。

• 精工电子株式会社制 示差扫描热量计 “DSC5500”

- 测量环境：20ml/分的氮气下
- 升温速度 10℃/分

(3) 相位差值、双折射率、波长分散特性、滞相轴的角度、透光率的测量方法：使用将平行尼克耳棱镜旋转法作为原理的相位差计[王子计测仪器（株）制，商品名“KOBRA21-ADH”]，测量波长为 590nm 的值（关于波长分散特性也使用波长为 480nm 的光源）。

(4) 光弹性模量的绝对值的测量方法：使用分光偏振光椭圆率测量仪（ellipsometer）[日本分光株式会社制，商品名“M-220”]，在应力下测量样品的相位差值，从应力和相位差值的函数的斜率计算出来。具体地说，测量在 23℃ 下，向 2cm×10cm 的试验片施加 5N~15N 的应力时在波长为 590nm 处的薄膜面内的相位差值。

(5) 厚度测量方法：使用アンリツ制的数字千分尺“K-351C 型”进行测量。

(6) 收缩性薄膜的收缩率的测量方法：可以依照 JIS Z 1712 的加热收缩率 A 法求出（其中，不同的是加热温度为 140℃ 而代替 120℃，对试验片加重 3g）。具体地说，由纵（MD）、横（TD）方法将宽 20mm、长 150mm 的试验片各采用 5 张，分别在中央部大约 100mm 的距离标上标点，制作试验片。该试验片在保持为温度 140℃±3℃ 或温度 160℃±3℃ 的空气循环式恒温槽中且在加重 3g 的状态下垂直悬吊，加热 15 分钟以后取出，放置于标准温度（室温）中 30 分钟，然后使用由 JIS B 7507 规定的游标卡尺，测量标准间距，求出 5 个测量值的平均值，通过 $S = [< \text{加热前的标准间距}(\text{mm}) - \text{加热后的标准间距}(\text{mm}) > / \text{加热前的标准间距}(\text{mm})] \times 100$ ，计算出 S^{140} （MD）和 S^{140} （TD），以及 S^{160} （MD）和 S^{160} （TD）。

(7) 收缩性薄膜的宽度（TD）方向的收缩应力的测量方法：使用以下装置，以 TMA 法测量在 140℃ 和 150℃ 下的宽度（TD）方向的收缩应力 T^{140} （TD）和收缩应力 T^{150} （TD）。

- 装置：セイコーインスツルメンツ（株）制“TMA/SS 6100”
- 数据处理：セイコーインスツルメンツ（株）制“EXSTAR 6000”
- 测量模式：等速升温测量（10℃/分）
- 测量环境：大气中（室温）

- 负荷：20mN
- 样品尺寸：15mm×2mm（长边为宽度（TD）方向）

（8）液晶显示装置的对对比度比的测量方法：使用以下的方法、测量装置，在 23℃ 的暗室中点亮背光灯，经过 30 分钟之后进行测量。在液晶显示装置中显示白色图像和黑色图像，通过 ELDIM 公司制的产品名“EZ Contrast 160D”测量作为在显示画面上漏光最大的方向之一的在显示画面的方位角 45° 方向、极角 60° 方向的 XYZ 显示系统的 Y 值。接着，由白色图像中的 Y 值（YW）和黑色图像中的 Y 值（YB）算出斜向的对对比度比 [YW/YB]。其中，方位角 45° 表示将面板的长边作为 0° 时使其逆时针旋转 45° 的方位，极角 60° 表示将显示画面的正面方向作为 0° 时倾斜角度 60° 的方向。

（9）液晶面板的显示不均的评价方法：使用以下的液晶单元和测量装置拍摄显示画面。表中“○”是表示在显示黑色图像的整个面板中，最大亮度和最小亮度的差为 1.79 以下的情况。“×”是表示在显示黑色图像的整个面板中，最大亮度和最小亮度的差超过 1.79 的情况。

- 液晶单元：在索尼制 KLV-17HR2 上搭载的液晶单元
- 面板尺寸：375mm×230mm
- 测量装置：ミノルタ制 2 维色分布测量装置 CA-1500
- 测量环境：暗室（23℃）

[收缩性薄膜]

使用下述收缩性薄膜（A）～（F）。它们的物性如表 1 所示。

收缩性薄膜（A）：双向拉伸聚丙烯薄膜[东レ制，商品名“トレファン” BO 2570A-1（厚度 60μm）]

收缩性薄膜（B）：双向拉伸聚丙烯薄膜[东レ制，商品名“トレファン” BO 2570A-2（厚度 60μm）]

收缩性薄膜（C）：双向拉伸聚丙烯薄膜[东レ制，商品名“トレファン” BO 2570A-3（厚度 60μm）]

收缩性薄膜（D）：双向拉伸聚丙烯薄膜[东レ制，商品名“トレファン” BO 2570A-4（厚度 60μm）]

收缩性薄膜（E）：双向拉伸聚丙烯薄膜[东レ制，商品名“トレファン”

BO 2570A-5 (厚度 60 μm)]

收缩性薄膜 (F): 双向拉伸聚丙烯薄膜[东レ制, 商品名 “トレファン”

BO 2570A-6 (厚度 60 μm)]

[表 1]

收缩性薄膜	收缩率 S^{140} (MD) (%)	收缩率 S^{140} (TD) (%)	ΔS^{140} (%)	收缩率 S^{160} (MD) (%)	收缩率 S^{160} (TD) (%)	ΔS^{160} (%)	收缩应力 T^{140} (TD) (N/2mm)	收缩应力 T^{160} (TD) (N/2mm)
A	5.7	7.6	1.9	18.0	35.7	17.7	0.45	0.56
B	—	—	—	17.0	39.7	22.7	0.54	0.65
C	—	—	—	16.7	42.0	25.3	0.61	0.71
D	—	—	—	19.7	45.3	25.6	0.63	0.74
E	6.4	12.8	6.4	19.6	45.5	25.9	0.65	0.75
F	—	—	—	20.3	48.5	28.2	0.75	0.85

[实施例 1]

在厚 100 μm 的含有已对降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂的高分子薄膜（日本ゼオン（株）制，商品名 ゼオノア ZF14-100）的两侧上，借助丙烯酸系粘合剂层（厚 15 μm ）贴合收缩性薄膜（E）。然后，用轧辊拉伸机保持薄膜的纵长方向，在 146 $^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 的空气循环式恒温炉内拉伸成 1.38 倍。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。其中，含有对上述降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂的高分子薄膜的玻璃化温度（ T_g ）为 136 $^{\circ}\text{C}$ ，拉伸前薄膜面内的相位差值为 5.0nm，厚度方向的相位差值为 12.0nm。

10 相对于用四氢呋喃作为溶剂的 GPC 法求出的重均分子量为 55 万的丙烯酸异壬酯聚合物 100 重量份，上述丙烯酸系粘合剂使用混合了日本聚氨酯公司制的商品名“Coronate L” 10 重量份和东京ファインケミカル制的商品名“OL-1” 10 重量份的物质。

[实施例 2]

15 在实施例 1 中将拉伸温度从 146 $^{\circ}\text{C}$ 变为 140 $^{\circ}\text{C}$ ，拉伸倍率从 1.38 倍变为 1.08 倍，除此之外，用与实施例 1 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 3]

20 在实施例 1 中将拉伸温度从 146 $^{\circ}\text{C}$ 变为 140 $^{\circ}\text{C}$ ，拉伸倍率从 1.38 倍变为 1.09 倍，除此之外，用与实施例 1 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 4]

25 在实施例 1 中将拉伸温度从 146 $^{\circ}\text{C}$ 变为 155 $^{\circ}\text{C}$ ，拉伸倍率从 1.38 倍变为 1.30 倍，除此之外，用与实施例 1 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 5]

在实施例 1 中将拉伸温度从 146 $^{\circ}\text{C}$ 变为 150 $^{\circ}\text{C}$ ，拉伸倍率从 1.38 倍变为 1.20 倍，除此之外，用与实施例 1 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

30 [实施例 6]

在实施例 1 中将拉伸温度从 146°C 变为 1450°C，拉伸倍率从 1.38 倍变为 1.20 倍，除此之外，用与实施例 1 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 7]

5 在实施例 1 中将拉伸温度从 146°C 变为 148°C，拉伸倍率从 1.38 倍变为 1.30 倍，除此之外，用与实施例 1 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 8]

10 在实施例 1 中将拉伸温度从 146°C 变为 148°C，拉伸倍率从 1.38 倍变为 1.35 倍，除此之外，用与实施例 1 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 9]

15 在实施例 1 中将拉伸温度从 146°C 变为 148°C，拉伸倍率从 1.38 倍变为 1.40 倍，除此之外，用与实施例 1 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 10]

20 在厚 40 μ m 的含有已对降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂的高分子薄膜（日本ゼオン（株）制，商品名“ゼロノア ZF14-040”）的两侧上，与实施例 1 相同，借助丙烯酸系粘合剂层（厚度 15 μ m）贴合收缩性薄膜（E）。然后，用轧辊拉伸机保持薄膜的纵长方向，在 143°C \pm 1°C 下拉伸 1.58 倍。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。还有，含有已对上述降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂的高分子薄膜的玻璃化温度（T_g）为 136°C，拉伸前的薄膜面内的相位差值为 1.0nm，厚度方向的相位差值为 3.0nm。

25 [实施例 11]

除了在实施例 10 中将拉伸倍率从 1.58 倍变为 1.52 倍以外，用与实施例 10 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 12]

30 除了在实施例 10 中将拉伸倍率从 1.58 倍变为 1.45 倍以外，用与实施

例 10 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 13]

在厚 40 μm 的含有已对降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂
5 的高分子薄膜（日本ゼオン（株）制，商品名“ゼオノア ZF14-040”）
的两侧上，与实施例 1 相同，借助丙烯酸系粘合剂层（厚度 15 μm ）贴合
收缩性薄膜（A）。然后，用轧辊拉伸机保持薄膜的纵长方向，在 143 $^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$
下拉伸 1.65 倍。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 14]

10 除了在实施例 13 中将拉伸倍率从 1.65 倍变为 1.50 倍以外，用与实施
例 13 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所
示。

[实施例 15]

15 除了在实施例 13 中将拉伸倍率从 1.65 倍变为 1.40 倍以外，用与实施
例 13 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所
示。

[实施例 16]

20 在厚 130 μm 的含有已对降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树
脂的高分子薄膜（JSR（株）制，商品名“アトン FLZU130D0”）的两
侧上，与实施例 1 相同，借助丙烯酸系粘合剂层（厚度 15 μm ）贴合收缩
性薄膜（C）。然后，用轧辊拉伸机保持薄膜的纵长方向，在 146 $^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 的
空气循环式恒温炉内拉伸 1.42 倍。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 17]

25 在厚 130 μm 的含有已对降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树
脂的高分子薄膜（JSR（株）制，商品名“アトン FLZU130D0”）的两
侧上，与实施例 1 相同，借助丙烯酸系粘合剂层（厚度 15 μm ）贴合收缩
性薄膜（F）。然后，用轧辊拉伸机保持薄膜的纵长方向，在 146 $^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 的
空气循环式恒温炉内拉伸 1.37 倍。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。
其中，含有已对上述降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂的高分
30 子薄膜的玻璃化温度（ T_g ）为 125 $^{\circ}\text{C}$ ，拉伸前的薄膜面内的相位差值为

9.6nm，厚度方向的相位差值为 31.3nm。另外，重均分子量为 74000，数平均分子量为 23500。

[实施例 18]

除了在实施例 17 中将拉伸倍率从 1.37 倍变为 1.26 倍以外，用与实施例 17 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 19]

在厚 130 μm 的含有已对降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂的高分子薄膜（JSR（株）制，商品名“アートン FLZU130D0”）的两侧上，与实施例 1 相同，借助丙烯酸系粘合剂层（厚度 15 μm ）贴合收缩性薄膜（D）。然后，用轧辊拉伸机保持薄膜的纵长方向，在 146 $^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 的空气循环式恒温炉内拉伸 1.39 倍。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 20]

在实施例 19 中将拉伸温度从 146 $^{\circ}\text{C}$ 变为 148 $^{\circ}\text{C}$ ，拉伸倍率从 1.39 倍变为 1.26 倍，除此之外，用与实施例 19 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 21]

除了在实施例 19 中将拉伸倍率从 1.39 倍变为 1.43 倍以外，用与实施例 19 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 22]

在厚 100 μm 的含有已对降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂的高分子薄膜（日本ゼオン（株）制，商品名“ゼオノア ZF14-100”）的两侧上，与实施例 1 相同，借助丙烯酸系粘合剂层（厚度 15 μm ）贴合收缩性薄膜（C）。然后，用轧辊拉伸机保持薄膜的纵长方向，在 146 $^{\circ}\text{C}$ 的空气循环式恒温炉内拉伸 1.39 倍。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 23]

在实施例 22 中将拉伸温度从 146 $^{\circ}\text{C}$ 变为 150 $^{\circ}\text{C}$ ，拉伸倍率从 1.39 倍变为 1.32 倍，除此之外，用与实施例 22 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 24]

在实施例 22 中将拉伸温度从 146°C 变为 149°C，拉伸倍率从 1.39 倍变为 1.35 倍，除此之外，用与实施例 22 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

5 [实施例 25]

在厚 130 μm 的含有已对降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂的高分子薄膜（JSR（株）制，商品名“アートン FLZU130D0”）的两侧上，与实施例 1 相同，借助丙烯酸系粘合剂层（厚度 15 μm ）贴合收缩性薄膜（B）。然后，用轧辊拉伸机保持薄膜的纵长方向，在 146°C \pm 1°C 的空气循环式恒温炉内拉伸 1.42 倍。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

10 [实施例 26]

在实施例 25 中将拉伸温度从 146°C 变为 155°C、拉伸倍率从 1.42 倍变为 1.44 倍以外，用与实施例 25 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

15 [实施例 27]

除了在实施例 25 中将拉伸倍率从 1.42 倍变为 1.13 倍以外，用与实施例 25 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

[实施例 28]

20 在厚 100 μm 的含有已对降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂的高分子薄膜（日本ゼオン（株）制，商品名“ゼオノア ZF14-100”）的两侧上，与实施例 1 相同，借助丙烯酸系粘合剂层（厚度 15 μm ）贴合收缩性薄膜（A）。然后，用轧辊拉伸机保持薄膜的纵长方向，在 153°C \pm 1°C 的空气循环式恒温炉内拉伸 1.23 倍。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

25 [比较例 1]

在由通过碳酰氯和双酚 A 的缩合而获得的聚碳酸酯系树脂形成的高分子薄膜（厚度 40 μm ）的两侧上，借助丙烯酸系粘合剂层贴合收缩性薄膜（A）。然后，用轧辊拉伸机保持薄膜的纵长方向，在 160°C 下拉伸 1.10 倍。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。在本比较例中使用的双向拉伸

聚丙烯薄膜和丙烯酸系粘合剂与实施例 1 中的相同。还有，由上述聚碳酸酯系树脂形成的高分子薄膜的玻璃化温度 (T_g) 为 150°C ，拉伸前薄膜面内的相位差值为 7nm ，厚度方向的相位差值为 15nm 。

[比较例 2]

- 5 在比较例 1 中将高分子薄膜的厚度从 $40\mu\text{m}$ 变为 $60\mu\text{m}$ ，拉伸倍率从 1.10 倍变为 1.05 倍，除此之外，用与比较例 1 同样的方法，制作相位差薄膜。获得的相位差薄膜的特性如表 2 所示。

图 11 是表示实施例 1~15 中所述的相位差薄膜和比较例 1~2 的相位差薄膜的面内相位差值： Re (nm) 和 Nz 系数之间的关系的曲线图。如图 10 11 所示，在实施例 1~9 中，可知即使在使用含有已对降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂的高分子薄膜的情况下，也能够得到具有宽范围的面内相位差值和 Nz 系数的相位差薄膜。另外，在实施例 10~15 中，可知可以得到具有作为 $\lambda/4$ 板优选的面内相位差值和 Nz 系数的相位差薄膜。

[表 2]

	高分子薄膜		收缩性薄膜的种类	拉伸条件		相位差薄膜						显示均匀性		
	材料	厚度(μm): 拉伸前		温度 (°C)	倍率	厚度(μm): 拉伸后	Nz系 数	Re (nm)	Rth (nm)	R(480)/ R(590)	透光率 (%)		取向角 的偏移	光弹性模量的 绝对值(m ² /N)
实施例 1	NOR	100	146	1.38	108	0.50	270.0	135.0	1.00	92.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 2	NOR	100	140	1.08	107	0.11	116.3	12.6	1.00	92.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 3	NOR	100	140	1.09	107	0.14	121.4	17.0	1.00	92.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 4	NOR	100	155	1.30	125	0.27	142.0	38.3	1.00	92.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 5	NOR	100	150	1.20	118	0.18	146.1	26.9	1.00	92.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 6	NOR	100	145	1.20	110	0.29	170.0	49.3	1.00	92.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 7	NOR	100	148	1.30	114	0.35	194.7	67.6	1.00	92.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 8	NOR	100	148	1.35	114	0.39	219.1	85.7	1.00	92.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 9	NOR	100	148	1.40	111	0.44	245.1	106.6	1.00	92.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 10	NOR	40	143	1.58	46	0.50	145.0	72.5	1.00	93.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 11	NOR	40	143	1.52	47	0.47	132.0	62.0	1.00	93.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 12	NOR	40	143	1.45	48	0.46	119.0	54.6	1.00	93.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 13	NOR	40	143	1.65	44	0.59	148.0	87.3	1.00	93.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 14	NOR	40	143	1.50	44	0.57	112.0	63.8	1.00	93.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 15	NOR	40	143	1.40	44	0.57	102.0	58.1	1.00	93.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 16	NOR	130	146	1.42	143	0.51	269.0	137.0	1.00	91.5	±0.7°	5.20×10 ⁻¹²	○	
实施例 17	NOR	130	146	1.37	145	0.48	270.0	130.0	1.00	91.5	±0.7°	5.20×10 ⁻¹²	○	
实施例 18	NOR	130	146	1.26	147	0.41	199.0	82.0	1.00	91.5	±0.7°	5.20×10 ⁻¹²	○	
实施例 19	NOR	130	146	1.39	143	0.51	273.0	139.0	1.00	91.5	±0.7°	5.20×10 ⁻¹²	○	
实施例 20	NOR	130	148	1.26	150	0.40	179.0	72.0	1.00	91.5	±0.7°	5.20×10 ⁻¹²	○	
实施例 21	NOR	130	146	1.43	144	0.52	288.0	150.0	1.00	91.5	±0.7°	5.20×10 ⁻¹²	○	
实施例 22	NOR	100	146	1.39	108	0.46	269.0	124.0	1.00	92.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 23	NOR	100	150	1.32	117	0.33	179.0	59.0	1.00	92.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 24	NOR	100	149	1.35	115	0.37	201.0	74.0	1.00	92.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
实施例 25	NOR	130	146	1.42	141	0.60	271.0	163.0	1.00	91.5	±0.7°	5.20×10 ⁻¹²	○	
实施例 26	NOR	130	155	1.44	142	0.48	200.0	96.0	1.00	91.5	±0.7°	5.20×10 ⁻¹²	○	
实施例 27	NOR	130	146	1.13	145	0.42	108.0	45.0	1.00	91.5	±0.7°	5.20×10 ⁻¹²	○	
实施例 28	NOR	100	153	1.23	121	0.30	130.0	39.0	1.00	92.0	±0.7°	3.10×10 ⁻¹²	○	
比较例 1	PC	40	160	1.05	45	0.46	140.0	65.0	1.05	93.0	±0.7°	1.00×10 ⁻¹⁰	×	
比较例 2	PC	60	160	1.10	71	0.50	276.0	137.0	1.05	93.0	±0.7°	1.00×10 ⁻¹⁰	×	

表 2 中, NOR: 已对降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂,
PC: 聚碳酸酯树脂。

实施例 1-1

5 [偏振片 (P1) 的制作]

对聚乙烯醇薄膜在含有碘的水溶液中进行染色后, 在含有硼酸的水溶液中, 在速比不同的辊之间进行单向拉伸而获得偏振镜。在粘接面上较薄地涂布粘接用底涂料(日本ユニカー(株)制, 商品名“A-1110”)之后, 借助聚乙烯醇系胶粘剂(日本合成化学(株)制, 商品名“ゴーセフアイマーZ”), 在上述偏振镜的一个面粘接厚 40 μm 的未拉伸的含有已对降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂的高分子薄膜(日本ゼオン(株)制, 商品名“ゼオノア ZF14-040”, 光弹性模量(绝对值) $3.01 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$), 在另一个面上借助上述聚乙烯醇系粘合剂粘接 40 μm 的三乙酰纤维素薄膜(富士写真胶片(株)制, 商品名“フジタック”), 从而获得偏振片 (P1)。
15 关于含有已对上述降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂的高分子薄膜, 其面内相位差 (Re) 为 1.0nm, 厚度方向的相位差 (Rth) 为 3.0nm。

[光学薄膜 (Q1) 的制作]

在上述偏振片 (P1) 的含有已对上述降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂的高分子薄膜的表面上, 借助丙烯酸系粘合剂粘接在实施例
20 1 中获得的相位差薄膜, 并使上述相位差薄膜的滞相轴与上述偏振镜的吸收轴平行 ($0^\circ \pm 1.0^\circ$), 从而获得光学薄膜 (Q1)。

[液晶显示装置的制作]

从含有 IPS 模式的液晶单元的液晶显示装置[索尼制, KLV-17HR2]取出液晶面板, 去除被配置在上述液晶单元的上下偏振片, 清洗其玻璃面 (内外)。接着, 借助丙烯酸系粘合剂在上述液晶单元的辨识侧粘接所述的光学薄膜 (Q1), 并使上述光学薄膜 (Q1) 的偏振镜的吸收轴与上述
25 液晶单元的长边平行, 另一方面, 借助丙烯酸系粘合剂在上述液晶单元的背光灯侧粘接所述偏振片 (P1), 并使上述偏振片 (P1) 的偏振镜的吸收轴与上述液晶单元的长边正交, 从而制作液晶面板 (I)。关于上述光学
30 薄膜 (Q1) 以所述相位差薄膜位于靠近上述液晶单元侧的方式配置。另

外，上述偏振片（P1）以含有已对上述降冰片烯系单体的开环聚合物进行氢化的树脂的高分子薄膜位于靠近上述液晶单元侧的方式配置。

将所述液晶面板（I）装入原来的液晶显示装置中。在获得的液晶显示装置中，使背光灯亮灯8个小时后，使用ミノルタ（株）制的2维色分布测量装置“CA-1500”，在暗室中对上述液晶显示装置的显示画面进行
5 摄像。其结果是如图12所示，由背光灯的热造成的显示不均变小。

另外，使如此制作的液晶面板（I）与背光灯单位（unit）结合，制作液晶显示装置（I）。测量使背光灯点亮30分钟后的方位角 45° 、极角 60° 的对比度比，结果对比度比为75。

10

比较例2-1

在实施例1-1中，使用在比较例2中获得的相位差薄膜代替在实施例1中获得的相位差薄膜，除此之外，与实施例1-1相同，制作液晶面板（I）。与实施例1-1一样将其装入液晶显示装置[索尼制，KLV-
15 17HR2]，从而获得液晶显示装置。使液晶显示装置的背光灯亮灯8个小时后，用与实施例1-1相同的方法对显示画面进行摄影。如图13所示，其结果是由背光灯的热造成的显示不均非常大。

如图13所示，装入使用了在实施例1中所述的相位差薄膜的液晶面板的液晶显示装置，由背光灯的热造成的显示不均较小。对于实施例2~
20 28，与实施例1一样进行评价，结果是显示不均较小。除了实施例8、9、16、17、19、21、22、24、25以外，都使用使2张相位差薄膜并使滞相轴平行。如图13所示，组装使用了基于比较例2所示的以往的技术而制作的相位差薄膜的液晶面板的液晶显示装置，由背光灯的热造成的显示不均非常大。其中，对于比较例1，与比较例2一样进行评价，结果是显示
25 不均非常大。在比较例1中，使用2张相位差薄膜并使滞相轴平行。

[实施例23-1]

[偏振片（P2）的制作]

对聚乙烯醇薄膜在含有碘的水溶液中进行染色后，在含有硼酸的水溶
30 液中，在速比不同的辊之间进行单向拉伸而获得偏振镜（厚度 $28\mu\text{m}$ ，偏

光度 99.9%，单体透过率 43.5%）。借助聚乙烯醇系粘合剂（日本合成化学（株）制，商品名“ゴーセファイマーZ”），在上述偏振镜的一个面粘接厚 80 μm 的三乙酰纤维素薄膜（富士写真胶片（株）制，商品名“ゼットタック”，面内相位差(Re)为 1.0nm，厚度方向的相位差(Rth)为 4.0nm），
5 从而获得偏振片（P2）。

[光学薄膜（Q2）的制作]

在上述偏振片（P2）的三乙酰纤维素薄膜的表面上，借助丙烯酸系粘合剂粘接在实施例 23 中获得的相位差薄膜，并使上述相位差薄膜的滞相轴与上述偏振镜的吸收轴正交（ $90^\circ \pm 0.5^\circ$ ），从而获得光学薄膜（Q2）。

10 [液晶显示装置（II）的制作]

从含有 IPS 模式的液晶单元的液晶显示装置[索尼制，KLV-17HR2]取出液晶面板，去除被配置在上述液晶单元的上下偏振片，清洗其玻璃面（内外）。接着，借助丙烯酸系粘合剂在上述液晶单元的辨识侧粘接上述光学薄膜（Q2），并使上述光学薄膜（Q2）的偏振镜的吸收轴与上述液
15 晶单元的长边平行，另一方面，借助丙烯酸系粘合剂在上述液晶单元的背光灯侧粘接上述偏振片（P2），并使上述偏振片（P2）的偏振镜的吸收轴与上述液晶单元的长边正交，从而制作液晶面板（II）。上述光学薄膜（Q2）以所述相位差薄膜位于靠近上述液晶单元侧的方式配置。使如此制作的液晶面板（II）与背光灯单位结合，从而制作液晶显示装置（II）。测量使
20 背光灯亮灯 30 分钟后的方位角 45° 、极角 60° 的对比度比，结果是对比度比为 60。

[实施例 23-2]

[偏振片（P3）的制作]

25 对聚乙烯醇薄膜在含有碘的水溶液中进行染色后，在含有硼酸的水溶液中，在速比不同的辊之间进行单向拉伸而获得偏振镜（厚度 28 μm ，偏光度 99.9%，单体透过率 43.5%）。借助聚乙烯醇系粘合剂（日本合成化学（株）制，商品名“ゴーセファイマーZ”），在上述偏振镜的一个面粘接厚 80 μm 的三乙酰纤维素薄膜（富士写真胶片（株）制，商品名“フジ
30 タック”，面内相位差(Re)为 1.0nm，厚度方向的相位差(Rth)为 58.3nm），

从而获得偏振片 (P3)。

[光学薄膜 (Q3) 的制作]

在上述偏振片 (P3) 的三乙酰纤维素薄膜的表面上, 借助丙烯酸系粘合剂粘接在实施例 23 中获得的相位差薄膜, 并使上述相位差薄膜的滞相轴与上述偏振镜的吸收轴正交 ($90^\circ \pm 0.5^\circ$), 从而获得光学薄膜 (Q3)。

[液晶显示装置 (III) 的制作]

从含有 IPS 模式的液晶单元的液晶显示装置[索尼制, KLV-17HR2]取出液晶面板, 去除被配置在上述液晶单元的上下偏振片, 清洗其玻璃面 (内外)。接着, 借助丙烯酸系粘合剂在上述液晶单元的背光灯侧粘接所述光学薄膜 (Q3), 并使上述光学薄膜 (Q3) 的偏振镜的吸收轴与上述液晶单元的长边正交, 另一方面, 借助丙烯酸系粘合剂在上述液晶单元的辨识侧粘接所述偏振片 (P3), 并使上述偏振片 (P3) 的偏振镜的吸收轴与上述液晶单元的长边平行, 从而制作液晶面板 (III)。上述光学薄膜 (Q3) 以所述相位差薄膜位于靠近上述液晶单元侧的方式配置。使如此制作的液晶面板 (III) 与背光灯单位结合, 从而制作液晶显示装置 (III)。测量使背光灯亮灯 30 分钟后的方位角 45° 、极角 60° 的对比度比, 结果是对比度比为 45。

[实施例 24-1]

[偏振片 (P4) 的制作]

对聚乙烯醇薄膜在含有碘的水溶液中进行染色后, 在含有硼酸的水溶液中, 在速比不同的辊之间进行单向拉伸而获得偏振镜 (厚度 $28\mu\text{m}$, 偏光度 99.9%, 单体透过率 43.5%)。借助聚乙烯醇系粘合剂 (日本合成化学 (株) 制, 商品名 “ゴーセファイマー Z”), 在上述偏振镜的一个面粘接厚 $80\mu\text{m}$ 的三乙酰纤维素薄膜 (富士写真胶片 (株) 制, 商品名 “フジタック”, 面内相位差 (Re) 为 0.5nm, 厚度方向的相位差 (Rth) 为 40.0nm), 从而获得偏振片 (P4)。

[光学薄膜 (Q4) 的制作]

在上述偏振片 (P4) 的三乙酰纤维素薄膜的表面上, 借助丙烯酸系粘合剂粘接在实施例 24 中获得的相位差薄膜, 并使上述相位差薄膜的滞相

轴与上述偏振镜的吸收轴正交 ($90^{\circ}\pm 0.5^{\circ}$), 从而获得光学薄膜 (Q4)。

[液晶显示装置 (IV) 的制作]

从含有 IPS 模式的液晶单元的液晶显示装置[索尼制, KLV-17HR2]取出液晶面板, 去除被配置在上述液晶单元的上下偏振片, 清洗其玻璃面 (内外)。接着, 借助丙烯酸系粘合剂在上述液晶单元的辨识侧粘接所述光学薄膜 (Q4), 并使上述光学薄膜 (Q4) 的偏振镜的吸收轴与上述液晶单元的长边平行, 另一方面, 借助丙烯酸系粘合剂在上述液晶单元的背光灯侧粘接在实施例 23-1 中制作的上述偏振片 (P2), 并使上述偏振片 (P2) 的偏振镜的吸收轴与上述液晶单元的长边正交, 从而制作液晶面板 (IV)。上述光学薄膜 (Q4) 以所述相位差薄膜位于靠近上述液晶单元侧的方式配置。使如此制作的液晶面板 (IV) 与背光灯单位结合, 从而制作液晶显示装置 (IV)。测量使背光灯亮灯 30 分钟后的方位角 45° 、极角 60° 的对比度比, 结果是对比度比为 60。

15 [实施例 27-1]

[光学薄膜 (Q5) 的制作]

在上述偏振片 (P3) 的三乙酰纤维素薄膜的表面上, 借助丙烯酸系粘合剂粘接在实施例 27 中获得的相位差薄膜, 并使上述相位差薄膜的滞相轴与上述偏振镜的吸收轴正交 ($90^{\circ}\pm 0.5^{\circ}$), 从而获得光学薄膜 (Q5)。

20 [液晶显示装置 (V) 的制作]

从含有 IPS 模式的液晶单元的液晶显示装置[索尼制, KLV-17HR2]取出液晶面板, 去除被配置在上述液晶单元的上下偏振片, 清洗其玻璃面 (内外)。接着, 借助丙烯酸系粘合剂在上述液晶单元的背光灯侧粘接所述光学薄膜 (Q5), 并使上述光学薄膜 (Q5) 的偏振镜的吸收轴与上述液晶单元的长边正交, 另一方面, 借助丙烯酸系粘合剂在上述液晶单元的辨识侧粘接所述偏振片 (P3), 并使上述偏振片 (P3) 的偏振镜的吸收轴需要与上述液晶单元的长边平行, 从而制作液晶面板 (V)。上述光学薄膜 (Q5) 以所述相位差薄膜位于靠近上述液晶单元侧的方式配置。使这样制作的液晶面板 (V) 与背光灯单位结合, 从而制作液晶显示装置 (V)。

25 30 测量使背光灯亮灯 30 分钟后的方位角 45° 、极角 60° 的对比度比, 结果是

对比度比为 50。

[实施例 28—1]

[光学薄膜 (Q6) 的制作]

- 5 在上述偏振片 (P3) 的三乙酰纤维素薄膜的表面上, 借助丙烯酸系粘合剂粘接在实施例 28 中获得的相位差薄膜, 并使上述相位差薄膜的滞相轴与上述偏振镜的吸收轴正交 ($90^\circ \pm 0.5^\circ$), 从而获得光学薄膜 (Q6)。

[液晶显示装置 (VI) 的制作]

- 从含有 IPS 模式的液晶单元的液晶显示装置[索尼制, KLV-17HR2]
- 10 取出液晶面板, 去除被配置在上述液晶单元的上下偏振片, 清洗其玻璃面 (内外)。接着, 借助丙烯酸系粘合剂在上述液晶单元的辨识侧粘接所述光学薄膜 (Q6), 并使上述光学薄膜 (Q6) 的偏振镜的吸收轴与上述液晶单元的长边平行, 另一方面, 借助丙烯酸系粘合剂在上述液晶单元的辨识侧粘接所述偏振片 (P3), 并使上述偏振片 (P3) 的偏振镜的吸收轴与
- 15 上述液晶单元的长边正交, 从而制作液晶面板 (VI)。上述光学薄膜 (Q6) 以所述相位差薄膜位于靠近上述液晶单元侧的方式配置。使如此制作的液晶面板 (VI) 与背光灯单位结合, 从而制作液晶显示装置 (VI)。测量使背光灯亮灯 30 分钟后的方位角 45° 、极角 60° 的对比度比, 结果是对比度比为 40。

20

[比较例 3]

[液晶显示装置 (VII) 的制作]

- 从含有 IPS 模式的液晶单元的液晶显示装置[索尼制, KLV-17HR2]
- 25 取出液晶面板, 去除被配置在上述液晶单元的上下偏振片, 清洗其玻璃面 (内外)。接着, 借助丙烯酸系粘合剂在上述液晶单元的辨识侧粘接所述偏振片 (P3), 并使上述偏振片 (P3) 的偏振镜的吸收轴与上述液晶单元的长边平行, 另一方面, 借助丙烯酸系粘合剂在上述液晶单元的辨识侧粘接所述偏振片 (P3), 并使上述偏振片 (P3) 的偏振镜的吸收轴与上述液晶单元的长边正交, 从而制作液晶面板 (VII)。使如此制作的液晶面板
- 30 (VII) 与背光灯单位结合, 从而制作液晶显示装置 (VII)。测量使背光灯

亮灯 30 分钟后的方位角 45° 、极角 60° 的对比度比, 结果是对比度比为 10。

工业上的可利用性

5 利用本发明的相位差薄膜, 能够提供即使用于液晶显示装置也不会因应力而引起相位差值的偏离或不均匀的产生并具有 $n_x > n_z > n_y$ 的关系、而且还具有宽范围的相位差值的相位差薄膜, 所以可以说在提高液晶显示装置的显示特性方面是非常有用的。

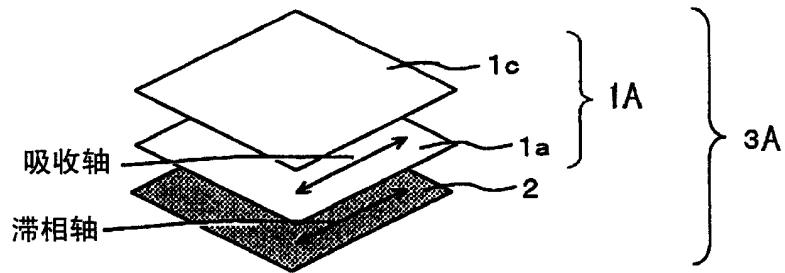


图 1

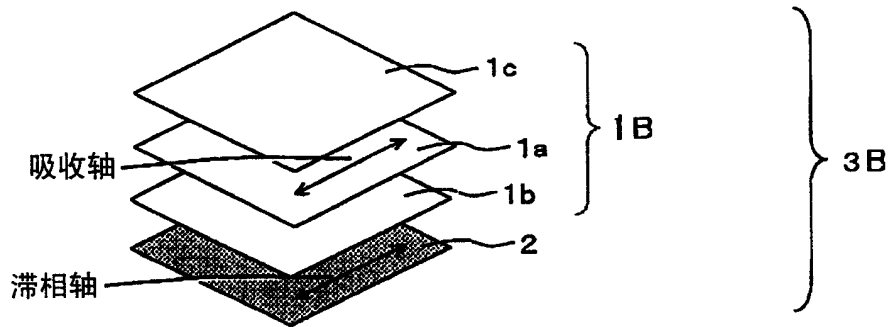


图 2

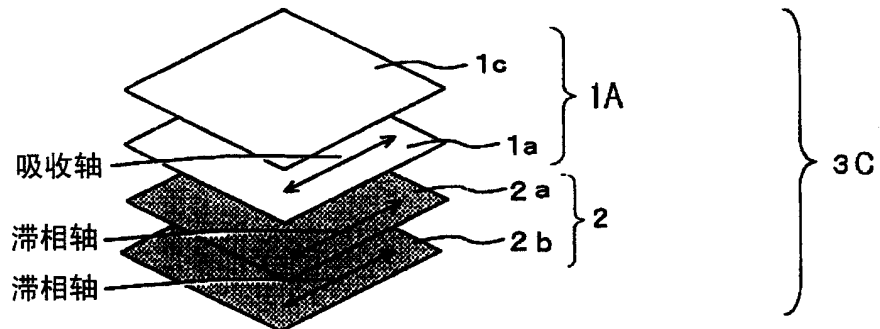


图 3

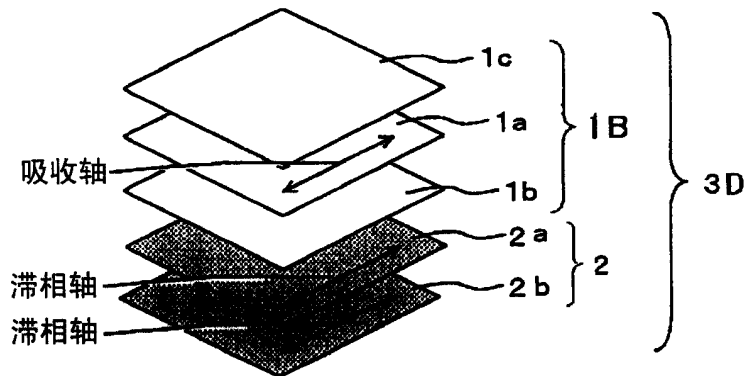


图 4

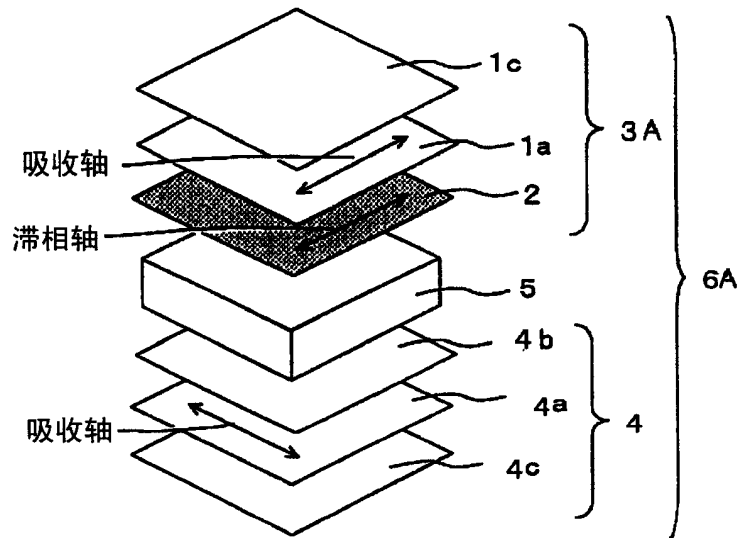


图 5

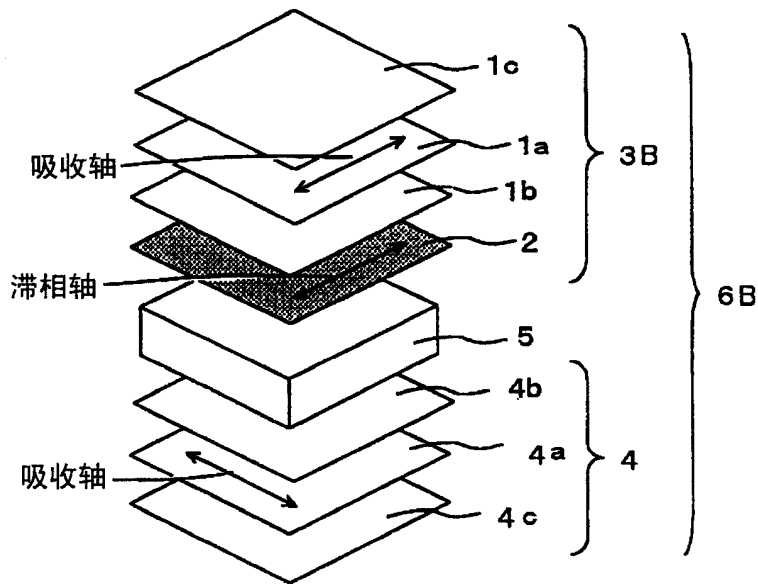


图 6

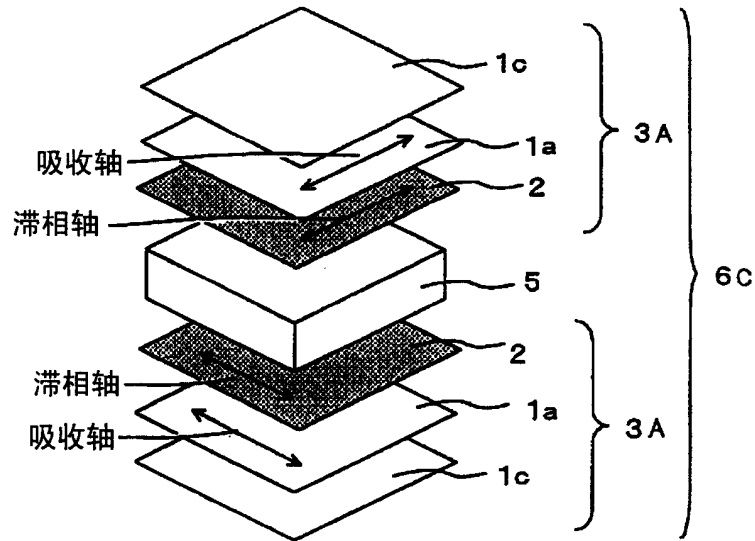


图 7

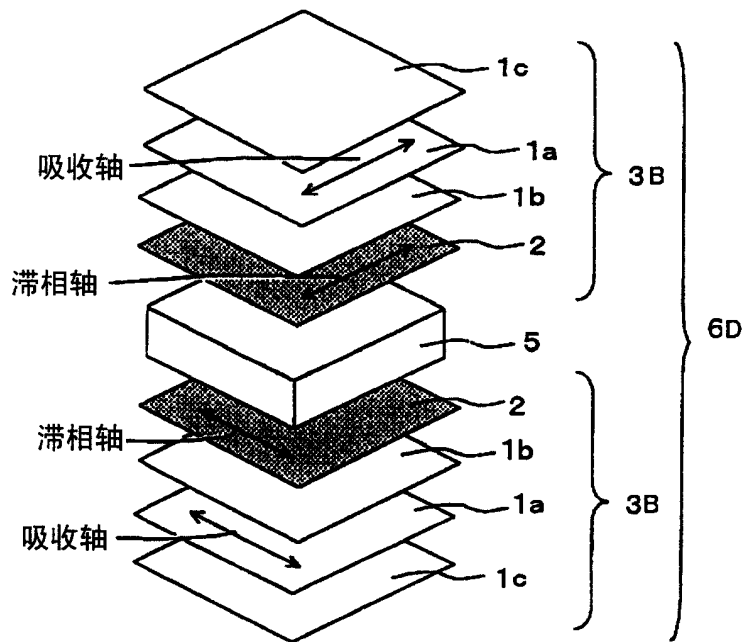


图 8

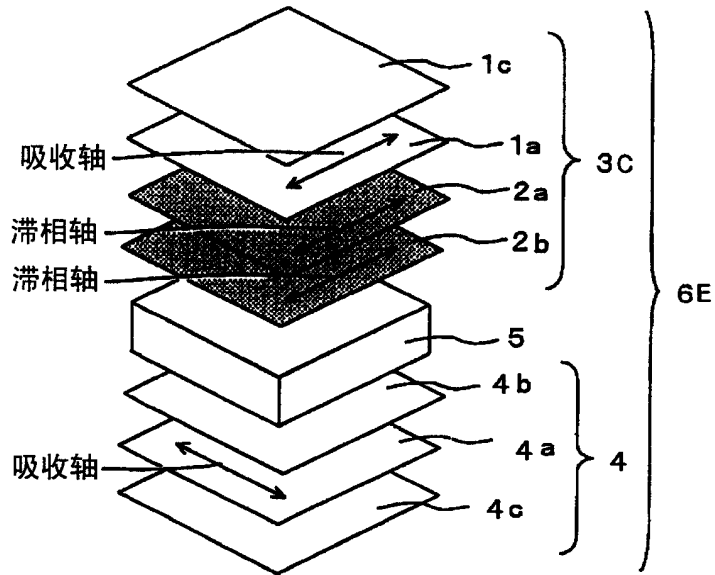


图 9

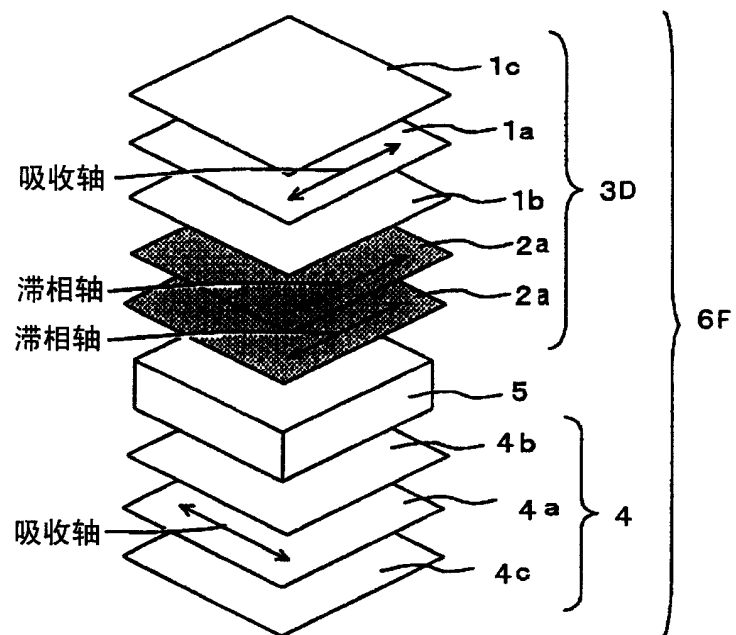


图 10

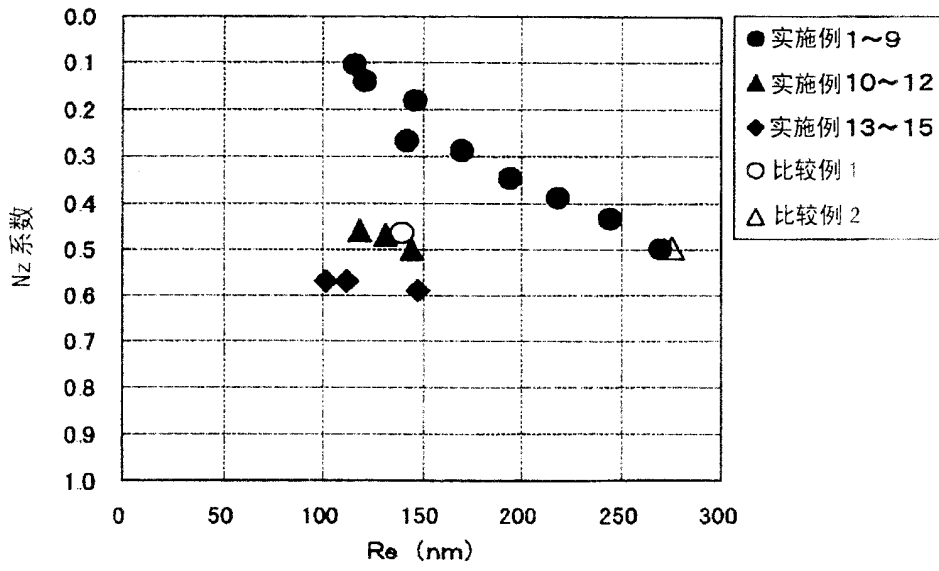


图 11

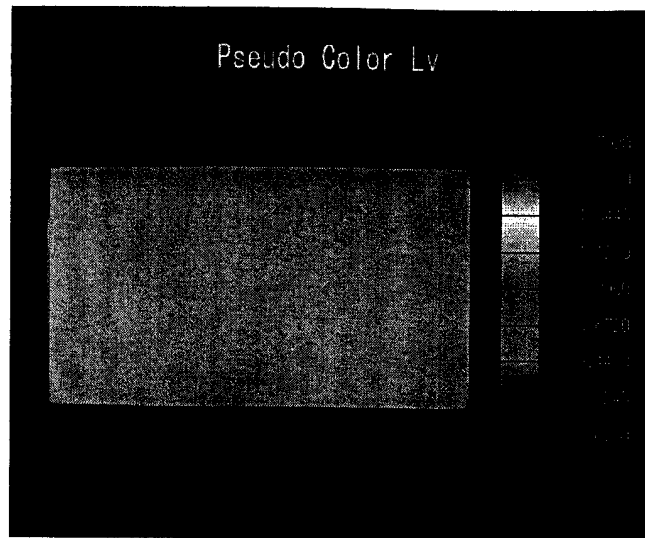


图 12

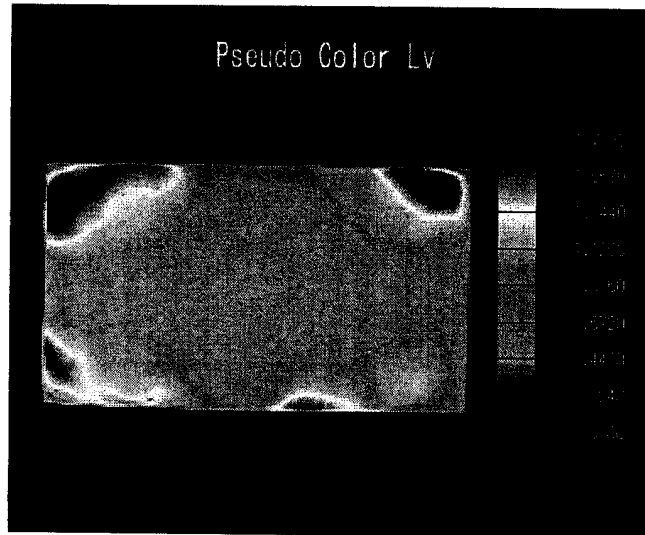


图 13

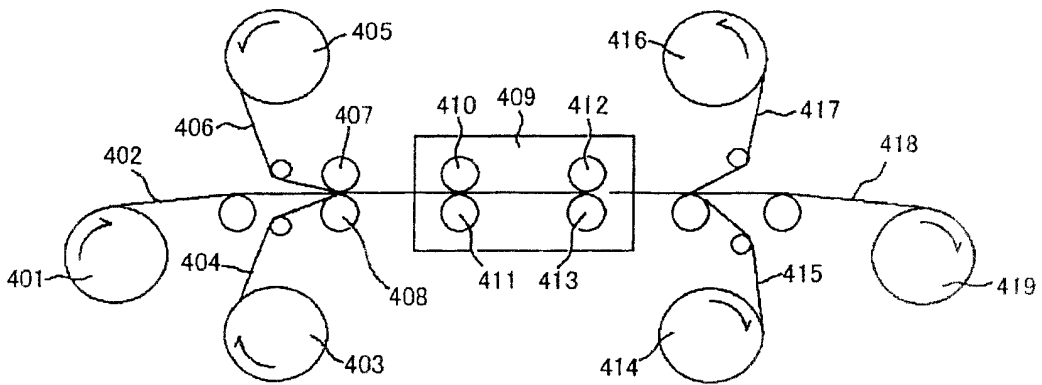


图 14