

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780042989.0

[43] 公开日 2010 年 2 月 24 日

[11] 公开号 CN 101657754A

[22] 申请日 2007.10.23

[21] 申请号 200780042989.0

[30] 优先权

[32] 2006.11.20 [33] JP [31] 312575/2006

[32] 2007.2.14 [33] JP [31] 033031/2007

[86] 国际申请 PCT/JP2007/070585 2007.10.23

[87] 国际公布 WO2008/062624 日 2008.5.29

[85] 进入国家阶段日期 2009.5.20

[71] 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 尾藤真乡 首藤俊介 靖江岬

川本育郎 本村弘则

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 李贵亮

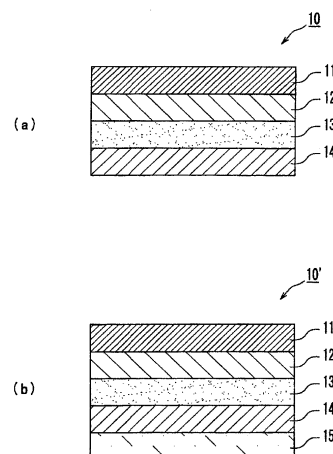
权利要求书 2 页 说明书 29 页 附图 8 页

[54] 发明名称

层叠光学膜、使用层叠光学膜的液晶面板及
液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种画面对比度优异、色移小的层叠光学膜、液晶面板及液晶显示装置。本发明的层叠光学膜至少依次具备：偏振片；第 1 光学补偿层，其折射率椭圆满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系，且面内相位差 Re_1 为 80 ~ 300nm；第 2 光学补偿层，其折射率椭圆满足 $n_z > n_x = n_y$ 的关系；及第 3 光学补偿层，其折射率椭圆满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系，且面内相位差 Re_3 为 80 ~ 200nm；该偏振片的吸收轴与该第 1 光学补偿层的滞后相轴正交。



1. 一种层叠光学膜，其中，至少依次具有：

偏振片；

第1光学补偿层，其折射率椭球满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系，且面内相位差 Re_1 为80~300 nm；

第2光学补偿层，其折射率椭球满足 $n_z > n_x = n_y$ 的关系；和

第3光学补偿层，其折射率椭球满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系，且面内相位差 Re_3 为80~200 nm；

其中，该偏振片的吸收轴与该第1光学补偿层的滞后相轴正交。

2. 一种层叠光学膜，其中，至少依次具有：

偏振片；

第1光学补偿层，其折射率椭球满足 $n_x > n_y > n_z$ 的关系，且面内相位差 Re_1 为80~300 nm；

第2光学补偿层，其折射率椭球满足 $n_z > n_x = n_y$ 的关系；和

第3光学补偿层，其折射率椭球满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系，且面内相位差 Re_3 为80~200 nm；

其中，该偏振片的吸收轴与该第1光学补偿层的滞后相轴正交。

3. 根据权利要求1或2所述的层叠光学膜，其中，

还具有第4光学补偿层，该第4光学补偿层配置在所述第3光学补偿层的与所述第2光学补偿层相反的一侧，且折射率椭球满足 $n_x = n_y > n_z$ 的关系。

4. 一种液晶面板，其中，具有：

液晶单元；和

权利要求1~3中任一项所述的层叠光学膜。

5. 根据权利要求4所述的液晶面板，其中，

所述层叠光学膜配置在背光灯侧。

6. 根据权利要求5所述的液晶面板，其中，

在视认侧配置有包含偏振片和第5光学补偿层的层叠膜，所述第5光学补偿层的折射率椭球满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系且面内相位差 Re_5 为80~200

nm。

7. 根据权利要求4~6中任一项所述的液晶面板，其中，
所述液晶单元为VA模式。

8. 一种液晶显示装置，其中，具有：
权利要求4~7中任一项所述的液晶面板。

层叠光学膜、使用层叠光学膜的液晶面板及液晶显示装置

技术领域

本发明是涉及一种层叠光学膜、使用层叠光学膜的液晶面板及液晶显示装置。更详细而言，本发明涉及一种具有偏振片和至少3个光学补偿层的层叠光学膜、使用该层叠光学膜的液晶面板及液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置中，通常为进行光学补偿而使用组合有偏振光膜与光学补偿层的各种光学膜。

作为上述光学膜的一的圆偏振板，通常可通过将偏光膜与 $\lambda/4$ 板加以组合而制造。然而， $\lambda/4$ 板表现出波长越靠近短波长侧相位差值越大的特性即所谓的“正波长分散特性”，又，通常该波长分散特性较明显。因此，存在无法在较广的波长范围内发挥所需光学特性（例如，作为 $\lambda/4$ 板的功能）的问题。为了避免上述问题，近年来，作为表现出波长越靠近长波长侧相位差值越大的波长分散特性即所谓“逆分散特性”的相位差板，例如提出有改性纤维素系膜以及改性聚碳酸酯系膜。然而，这些膜在成本方面存在问题。

因此，目前，针对具有正波长分散特性的 $\lambda/4$ 板，例如可采用通过将其与越靠近长波长侧相位差值越大的相位差板或 $\lambda/2$ 板加以组合，而修正上述 $\lambda/4$ 板的波长分散特性的方法（例如，参照专利文献1）。然而，这些技术在提高画面对比度以及降低色移方面均不充分。

专利文献1：日本专利第3174367号

发明内容

本发明是为解决上述以往的问题而进行的，其目的在于提供一种画面对比度优异、色移小的层叠光学膜、液晶面板及液晶显示装置。

本发明的层叠光学膜至少依次具备：偏振片；第1光学补偿层，其折

射率椭球满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系，且面内相位差 Re_1 为80~300 nm；第2光学补偿层，其折射率椭球满足 $n_z > n_x = n_y$ 的关系；及第3光学补偿层，其折射率椭球满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系，且面内相位差 Re_3 为80~200 nm；该偏振片的吸收轴与该第1光学补偿层的滞后相轴正交。

另一实施形态中，本发明的层叠光学膜至少依次具备：偏振片；第1光学补偿层，其折射率椭球满足 $n_x > n_y > n_z$ 的关系，且面内相位差 Re_1 为80~300 nm；第2光学补偿层，其折射率椭球满足 $n_z > n_x = n_y$ 的关系；第3光学补偿层，其折射率椭球满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系，且面内相位差 Re_3 为80~200 nm；该偏振片的吸收轴与该第1光学补偿层的滞后相轴正交。

在优选实施形态中，还具备第4光学补偿层，其配置在上述第3光学补偿层的与上述第2光学补偿层相反的一侧，且折射率椭球满足 $n_x = n_y > n_z$ 的关系。

根据本发明的另一方式，可提供一种液晶面板。该液晶面板包含液晶单元及上述层叠光学膜。

优选实施形态中，上述层叠光学膜配置在背光灯侧。

优选实施形态中，将以下层叠膜配置在视认侧，该层叠膜具备偏振片、及折射率椭球满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系且面内相位差 Re_5 为80~200 nm的第5光学补偿层。

优选实施形态中，上述液晶单元为VA模式。

根据本发明的另一方式，可提供一种液晶显示装置。该液晶显示装置具有上述液晶面板。

如上所述，根据本发明，可将具有上述光学特性的第1光学补偿层、第2光学补偿层及第3光学补偿层，以特定角度进行配置，由此提高画面对比度且降低色移。

附图说明

图1(a)是本发明的一个实施形态中的层叠光学膜的概略剖面图，(b)是本发明的另一优选实施形态中的层叠光学膜的概略剖面图。

图2(a)是本发明的一个实施形态中的液晶面板的概略剖面图，(b)是本发明的另一优选实施形态中的液晶面板的概略剖面图。

图3是在本发明的液晶显示装置采用VA模式的液晶单元时,说明液晶层的液晶分子取向状态的概略剖面图。

图4是对本发明实施例1的液晶面板的对比度的视角依赖性进行计算机仿真的结果。

图5是表示本发明实施例1的液晶面板的对比度的视角依赖性的对比度等高线图。

图6是对本发明实施例2的液晶面板的对比度的视角依赖性进行计算机仿真的结果。

图7是表示本发明实施例2的液晶面板的对比度的视角依赖性的对比度等高线图。

图8是对本发明实施例3的液晶面板的对比度的视角依赖性进行计算机仿真的结果。

图9是表示本发明实施例3的液晶面板的对比度的视角依赖性的对比度等高线图。

图10是对比较例1的液晶面板的对比度的视角依赖性进行计算机仿真的结果。

图11是表示比较例1的液晶面板的对比度的视角依赖性的对比度等高线图。

图12是对比较例2的液晶面板的对比度的视角依赖性进行计算机仿真的结果。

图13是表示比较例2的液晶面板的对比度的视角依赖性的对比度等高线图。

图14是对比较例3的液晶面板的对比度的视角依赖性进行计算机仿真的结果。

图中,10—层叠光学膜,10'—层叠光学膜,11—偏振片,12—第1光学补偿层,13—第2光学补偿层,14—第3光学补偿层,15—第4光学补偿层,20—液晶单元,100—液晶面板,100'—液晶面板。

具体实施方式

以下,对本发明的优选实施形态进行说明,但本发明并不限于这

些实施形态。

(术语以及符号的定义)

本说明书中的术语以及符号的定义如下所述。

(1) 折射率 (n_x 、 n_y 、 n_z)

“ n_x ”是面内的折射率达到最大的方向(即滞后相轴方向)的折射率,“ n_y ”是在面内与滞后相轴正交的方向的折射率,“ n_z ”是厚度方向的折射率。

(2) 面内相位差 (Re)

面内相位差(Re)是指在23℃下,若无特别载明则是波长为590 nm时的层(膜)的面内相位差值。层(膜)的厚度为 d (nm)时,可根据 $Re = (n_x - n_y) \times d$ 求出 Re 。再者,本说明书中,表示为 $Re(550)$ 时,是指波长为550 nm时的层(膜)的面内相位差。又,本说明书中所记述的术语及符号所附带的下标“1”表示第1光学补偿层,下标“2”表示第2光学补偿层,下标“3”表示第3光学补偿层,下标“4”表示第4光学补偿层。例如,将第1光学补偿层的面内相位差表示为 Re_1 。

(3) 厚度方向相位差 (Rth)

厚度方向的相位差(Rth)是指在23℃下,若无特别载明则是波长为590 nm时的层(膜)的厚度方向的相位差值。层(膜)的厚度为 d (nm)时,可根据 $Rth = (n_x - n_z) \times d$ 求出 Rth 。再者,本说明书中,表示为 $Rth(550)$ 时,是指波长为550 nm时的层(膜)的厚度方向的相位差。又,本说明书中,例如将第1光学补偿层的厚度方向相位差表示为 Rth_1 。

(4) N_z 系数

N_z 系数可根据 $N_z = Rth/Re$ 求出。

(5) $\lambda/2$ 板

所谓 $\lambda/2$ 板是指具有使光束的偏振光面旋转的作用的电光学性双折射板,其具有在彼此在直角方向振荡的直线偏振光间产生1/2波长的光程差的功能。即,是指使正常光线成分与异常光线成分之间的相位偏移2分的1周期者。

(6) $\lambda/4$ 板

所谓 $\lambda/4$ 板是指具有使光束的偏振光面旋转的作用的电光双折射板,

其具有在彼此在直角方向振荡的直线偏振光间产生1/4波长的光程差的功能。即，是指使正常光线成分与异常光线成分之间的相位偏移4分的1周期，且将圆偏振光转换为平面偏振光（或将平面偏振光转换为圆偏振光）者。

A.层叠光学膜

A-1.层叠光学膜的整体构成

图1(a)是本发明的优选实施形态中的层叠光学膜的概略剖面图。该层叠光学膜10依次具备偏振片11、第1光学补偿层12、第2光学补偿层13及第3光学补偿层14。图1(b)是本发明的另一优选实施形态中的层叠光学膜的概略剖面图。该层叠光学膜10'依次具备偏振片11、第1光学补偿层12、第2光学补偿层13及第3光学补偿层14。层叠光学膜10'还具备第4光学补偿层15。图标例中，第4光学补偿层15配置在第3光学补偿层14的与第2光学补偿层13相反的一侧。虽在图1(a)以及(b)中未图示，但也可根据需要在偏振片11与第1光学补偿层12之间设置第1保护层，且在偏振片11的与第1光学补偿层12相反的侧设置第2保护层。再者，在未设置第1保护层的情况下，第1光学补偿层12也可作为偏振片11的保护层而发挥功能。通过第1光学补偿层作为保护层而发挥功能，可有助于层叠光学膜（液晶面板）的薄型化。又，本发明的层叠光学膜，可根据需要进而具备任意适当的光学补偿层。

上述第1光学补偿层12具有滞后相轴，且以其滞后相轴与偏振片11的吸收轴正交的方式进行层叠。本说明书中，所谓“正交”也包括实质上正交的情况。此处，所谓“实质上正交”是指包括 $90^\circ \pm 3.0^\circ$ 的情况，较好的是 $90^\circ \pm 1.0^\circ$ ，更好的是 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。上述第3光学补偿层14具有 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率椭球。以可将上述第3光学补偿层14的滞后相轴相对于偏振片11的吸收轴规定为任意适当角度的方式进行层叠。较好的是 $30 \sim 60^\circ$ ，更好的是 $35 \sim 55^\circ$ ，尤其好的是 $40 \sim 50^\circ$ ，最好的是 $43 \sim 47^\circ$ 。

本发明的层叠光学膜的整体厚度，较好的是 $250 \sim 410 \mu\text{m}$ ，更好的是 $255 \sim 405 \mu\text{m}$ ，尤其好的是 $260 \sim 400 \mu\text{m}$ 。以下，对构成本发明的层叠光学膜的各层加以详细说明。

A-2-1.第1光学补偿层(1)

在一个实施形态中，上述第1光学补偿层12具有 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率椭球。此处，“ $n_y = n_z$ ”，不仅包括 n_y 与 n_z 严格相等的情况，也包括 n_y 与 n_z 实质上相等的情况。即，是指 N_z 系数（ R_{th1}/R_{e1} ）超过0.9且不满1.1。第1光学补偿层的面内相位差 R_{e1} 为80~300 nm，较好的是80~200 nm，更好的是100~180 nm，尤其好的是120~160 nm。第1光学补偿层可补偿偏振片的光轴。如上述般，通过以滞后相轴与上述偏振片的吸收轴呈正交的方式配置第1光学补偿层，可提高斜向目测时的画面对比度。如此，以第1光学补偿层的滞后相轴与偏振片的吸收轴呈正交的方式进行配置是本发明的特征之一。

作为形成可满足 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率椭球的第1光学补偿层的材料，只要能获得上述特性，则可使用任意适当的材料。较好的是液晶材料，更好的是液晶相为向列相的液晶材料（向列液晶）。通过使用液晶材料，可使所得的光学补偿层的 n_x 与 n_y 之差大大超过非液晶材料。其结果为，可使用于获得所需面内相位差的光学补偿层的厚度非常小，从而有助于所获得的层叠光学膜以及液晶面板的薄型化。作为这样的液晶材料，例如可使用液晶聚合物或液晶单体。液晶材料表现出液晶性的机理，可为溶致型或热致型中的任一个。液晶的取向状态较好的是均匀取向。液晶聚合物以及液晶单体可分别单独使用，也可组合使用。

在上述液晶材料为液晶性单体时，例如较好的是聚合性单体及/或交联性单体。其原因在于，通过使液晶性单体聚合或交联，可固定液晶性单体的取向状态。使液晶性单体取向后，例如若使液晶性单体彼此聚合或交联，则可由其固定上述取向状态。此处，通过聚合可形成聚合物，通过交联可形成三维网络结构，但这些为非液晶性。因此，所形成的第1光学补偿层，不会产生例如液晶性化合物所特有的因温度变化而向液晶相、玻璃相、结晶相转移的情况。其结果为，第1光学补偿层不会受到温度变化的影响，成为稳定性极为优异的光学补偿层。

作为上述液晶单体以及该第1光学补偿层的形成方法的具体例，可列举日本专利特开2006-178389号公报中所记载的单体及形成方法。

上述第1光学补偿层的厚度，能够以可获得所需光学特性的方式进行设定。在第1光学补偿层由液晶材料形成的情况下，其厚度较好的是0.5~10

μm , 更好的是 $0.5\sim 8\ \mu\text{m}$, 尤其好的是 $0.5\sim 5\ \mu\text{m}$ 。

满足 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率椭球的第1光学补偿层, 也可通过对高分子膜进行拉伸处理而形成。具体而言, 可通过适当地选择聚合物的种类、拉伸条件(例如拉伸温度、拉伸倍率、拉伸方向)、拉伸方法等而获得具有上述所需光学特性(例如折射率椭球、面内相位差、厚度方向相位差)的第1光学补偿层。更具体而言, 拉伸温度较好的是 $110\sim 170^\circ\text{C}$, 更好的是 $130\sim 150^\circ\text{C}$ 。拉伸倍率较好的是 $1.37\sim 1.67$ 倍, 更好的是 $1.42\sim 1.62$ 倍。作为拉伸方法, 例如可列举横向单轴拉伸。

在上述第1光学补偿层通过对高分子膜进行拉伸处理而形成的情况下, 其厚度较好的是 $5\sim 70\ \mu\text{m}$, 更好的是 $10\sim 65\ \mu\text{m}$, 尤其好的是 $15\sim 60\ \mu\text{m}$ 。

作为形成上述高分子膜的树脂, 可采用任意适当的聚合物。作为具体例, 可列举: 降冰片烯系树脂、聚碳酸酯系树脂、纤维素系树脂、聚乙烯醇系树脂、聚砜系树脂等构成正双折射膜的树脂。其中尤其好的是降冰片烯系树脂、聚碳酸酯系树脂。

上述降冰片烯系树脂是以降冰片烯系单体为聚合单元进行聚合而成的树脂。作为该降冰片烯系单体, 例如可列举降冰片烯、以及其烷基及/或亚烷基取代物, 例如: 5-甲基-2-降冰片烯、5-二甲基-2-降冰片烯、5-乙基-2-降冰片烯、5-丁基-2-降冰片烯、5-亚乙基-2-降冰片烯等, 它们的卤素等的极性基取代物; 二环戊二烯、2,3-二氢二环戊二烯等; 二桥亚甲基八氢萘, 其烷基及/或亚烷基取代物, 以及卤素等的极性基取代物, 例如, 6-甲基-1,4:5,8-二桥亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢萘、6-乙基-1,4:5,8-二桥亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢萘、6-亚乙基-1,4:5,8-二桥亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢萘、6-氯-1,4:5,8-二桥亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢萘、6-氰基-1,4:5,8-二桥亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢萘、6-吡啶基-1,4:5,8-二桥亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢萘、6-甲氧基羰基-1,4:5,8-二桥亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢萘等; 环戊二烯的3~4聚体, 例如4,9:5,8-二桥亚甲基-3a,4,4a,5,8,8a,9,9a-八氢-1H-苯并茚(benzoindene)、4,11:5,10:6,9-三桥亚甲基-3a,4,4a,5,5a,6,9,9a,10,10a,11,11a-十二氢-1H-环戊烯并蒽(cyclopentaanthracene)等。上述降冰片烯系树脂也可作为降冰片烯系单体与其它单体的共聚物。

上述聚碳酸酯系树脂,较好的是使用芳香族聚碳酸酯。芳香族聚碳酸酯,代表性而言可通过碳酸酯前体与芳香族二元酚化合物的反应而获得。作为碳酸酯前体的具体例,可列举:碳酰氯、二元酚类的双氯甲酸酯、碳酸二苯酯、碳酸二对甲苯酯、碳酸苯基对甲苯基酯、碳酸二对氯苯酯、碳酸二萘酯等。其中较好的是碳酰氯、碳酸二苯酯。作为芳香族二元酚化合物的具体例,可列举:2,2-双(4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(4-羟基-3,5-二甲基苯基)丙烷,双(4-羟基苯基)甲烷、1,1-双(4-羟基苯基)乙烷、2,2-双(4-羟基苯基)丁烷、2,2-双(4-羟基-3,5-二甲基苯基)丁烷、2,2-双(4-羟基-3,5-二丙基苯基)丙烷、1,1-双(4-羟基苯基)环己烷、1,1-双(4-羟基苯基)-3,3,5-三甲基环己烷等。这些可单独使用,或组合使用两种以上。较好的是2,2-双(4-羟基苯基)丙烷、1,1-双(4-羟基苯基)环己烷、1,1-双(4-羟基苯基)-3,3,5-三甲基环己烷。尤其好的是并用2,2-双(4-羟基苯基)丙烷与1,1-双(4-羟基苯基)-3,3,5-三甲基环己烷。

A-2-2.第1光学补偿层(2)

在另一实施形态中,上述第1光学补偿层12具有 $n_x > n_y > n_z$ 的折射率椭球。第1光学补偿层的面内相位差 Re_1 为80~300 nm,较好的是80~200 nm,更好的是80~160 nm,尤其好的是100~140 nm。第1光学补偿层可补偿偏振片的光轴。如上述般,通过以滞后相轴与上述偏振片的吸收轴呈正交的方式配置第1光学补偿层,可提高自斜向目测时的画面对比度。这样,以第1光学补偿层的滞后相轴与偏振片的吸收轴呈正交的方式配置第1光学补偿层是本发明的特征之一。 N_z 系数(R_{th1}/Re_1),较好的是满足 $1 < N_z < 2$ 的关系,更好的是 $1 < N_z < 1.5$ 。

满足 $n_x > n_y > n_z$ 的折射率椭球的第1光学补偿层,可由任意适当的材料形成。作为具体例,可列举高分子膜的拉伸膜。作为形成该高分子膜的树脂,较好的是降冰片烯系树脂、聚碳酸酯系树脂。这些树脂的详细内容如A-2-1项所述。作为拉伸膜的制作方法可采用任意适当的方法。作为拉伸方法,例如可列举横向单轴拉伸、固定端双轴拉伸、逐次双轴拉伸。作为固定端双轴拉伸的具体例,可列举使高分子膜沿长度方向行进的同时沿宽度方向(横方向)拉伸的方法。该方法在表观上可为横向单轴拉

伸。拉伸温度较好的是135~165℃，更好的是140~160℃。拉伸倍率较好的是1.2~3.2倍，更好的是1.3~3.1倍。在这种情况下，代表性的厚度为20~80 μm，较好的是25~75 μm，更好的是30~60 μm。

作为形成满足 $n_x > n_y > n_z$ 的折射率椭球的第1光学补偿层的材料的另一具体例，可列举非液晶性材料。较好的是，非液晶性聚合物。具体而言，较好的是聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺-酰亚胺、聚酯酰亚胺等聚合物。这些聚合物，可单独使用任一种，也可使用两种以上的混合物。从高透明性、高取向性、高拉伸性的观点出发，其中尤其好的是聚酰亚胺。

上述第1光学补偿层，代表性地，通过在基材膜上涂敷上述非液晶聚合物的溶液并除去溶剂而形成。该第1光学补偿层的形成方法中，较好的是进行用于赋予光学双轴性（ $n_x > n_y > n_z$ ）的处理（例如拉伸处理）。通过该处理，可在面内可靠地赋予折射率差（ $n_x > n_y$ ）。再者，作为上述聚酰亚胺的具体例以及该第1光学补偿层的形成方法的具体例，可列举日本专利特开2004-46065号公报中所记载的聚合物以及光学补偿膜的制造方法。这种情况下，代表性的厚度为0.1~10 μm，更好的是0.1~8 μm，尤其好的是0.1~5 μm。

A-3.第2光学补偿层

上述第2光学补偿层13具有 $n_z > n_x = n_y$ 的折射率椭球。第2光学补偿层的厚度方向的相位差 R_{th2} ，较好的是-50~-300 nm，更好的是-70~-250 nm，尤其好的是-90~-200 nm，最好的是-100~-180 nm。此处，“ $n_x = n_y$ ”，不仅包括 n_x 与 n_y 严格相等的情况，也包括 n_x 与 n_y 实质上相等的情况。即指 Re_2 不满10 nm的情况。

上述第2光学补偿层，可由任意适当的材料形成。较好的是由含有固定为垂直取向的液晶材料的膜构成。可进行垂直取向的液晶材料（液晶化合物），可为液晶单体，也可为液晶聚合物。作为该液晶化合物以及该光学补偿层的形成方法的具体例，可列举日本专利特开2002-333642号公报的[0020]~[0042]中所记载的液晶化合物以及该膜的形成方法。这种情况下，厚度较好的是0.5~10 μm，更好的是0.5~8 μm，尤其好的是0.5~5 μm。

A-4.第3光学补偿层

上述第3光学补偿层具有 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率椭球。此处，“ $n_y = n_z$ ”不仅包括 n_y 与 n_z 严格相等的情况，也包括 n_y 与 n_z 实质上相等的情况。即， N_z 系数（ R_{th3}/Re_3 ）超过0.9且不满1.1。第3光学补偿层的面内相位差 Re_3 为80~200 nm，较好的是100~200 nm，尤其好的是110~150 nm。即，可作为 $\lambda/4$ 板而发挥功能。第3光学补偿层作为 $\lambda/4$ 板，例如可将特定波长的直线偏振光转换为圆偏振光（或将圆偏振光转换为直线偏振光）。

上述第3光学补偿层，可由任意适当的材料形成。作为具体例，可列举上述A-2-1项中所说明的液晶材料。在由该液晶材料形成上述第3光学补偿层的情况下，该第3光学补偿层的代表性的厚度为0.5~10 μm ，较好的是0.5~8 μm ，更好的是0.5~5 μm 。作为另一具体例，有上述A-2-1项中所说明的高分子膜的拉伸膜。在上述第3光学补偿层为该拉伸膜的情况下，该第3光学补偿层的代表性的厚度为5~70 μm ，较好的是10~65 μm ，更好的是15~60 μm 。

A-5.第4光学补偿层

本发明的层叠光学膜，如上所述，可进而具备第4光学补偿层。通过设置第4光学补偿层，可进一步提高画面对比度，且进一步减少色移。上述第4光学补偿层15具有 $n_x = n_y > n_z$ 的折射率椭球。此处，“ $n_x = n_y$ ”，不仅包括 n_x 与 n_y 严格相等的情况，也包括 n_x 与 n_y 实质上相等的情况。即，指 Re_4 不满10 nm的情况。上述第4光学补偿层的厚度方向的相位差 R_{th4} ，可根据所适用的液晶面板的构成而设定为任意适当值。详细内容在下述B-4项中有所说明，在第4光学补偿层仅配置在液晶单元一侧的情况下，厚度方向的相位差 R_{th4} 较好的是50~600 nm，更好的是100~540 nm，尤其好的是150~500 nm。另一方面，在第4光学补偿层配置在液晶单元两侧的情况下，厚度方向的相位差 R_{th4} 较好的是25~300 nm，更好的是50~270 nm，尤其好的是75~250 nm。

只要可获得如上述的特性，则上述第4光学补偿层可由任意适当的材料形成。作为第4光学补偿层的具体例，可列举胆甾醇型取向固化层。所谓“胆甾醇型取向固化层”是指该层的构成分子具有螺旋结构，以其螺旋轴与面方向大致垂直的方式进行取向，且其取向状态获得固定的层。因此，“胆甾醇型取向固化层”，不仅包括液晶化合物呈现胆甾醇型液晶

相的情况，也包括非液晶化合物具有与胆甾醇型液晶相类似的结构的情况。例如，“胆甾醇型取向固化层”可以如下方式形成：通过在液晶材料呈现出液晶相的状态下，以手性剂使其扭曲而取向成胆甾醇型结构（螺旋结构），再在此状态下实施聚合处理或交联处理，而固定该液晶材料的取向（胆甾醇型结构），由此形成。

作为上述胆甾醇型取向固化层的具体例，可列举日本专利特开2003-287623号公报中所记载的胆甾醇型层。

只要可获得上述所需光学特性，则上述第4光学补偿层的厚度可设定为任意适当值。在上述第4光学补偿层为胆甾醇型取向固化层的情况下，上述第4光学补偿层的厚度较好的是0.5~10 μm ，更好的是0.5~8 μm ，尤其好的是0.5~5 μm 。

作为形成上述第4光学补偿层的材料的其它具体例，可列举非液晶性材料。尤其好的是非液晶性聚合物。这样的非液晶性材料，不同于液晶性材料，与基板的取向性无关，通过其自身性质可形成满足 $n_x=n_y>n_z$ 的光学单轴性的膜。作为非液晶性材料，例如从耐热性、耐化学性、透明性优异且富有刚性的观点出发，较好的是聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺、聚酯酰亚胺等聚合物。这些聚合物，可单独使用任一种，例如也可使用如聚芳醚酮与聚酰胺的混合物之类的具有不同官能基的两种以上材料的混合物。从高透明性、高取向性、高拉伸性的观点出发，在该聚合物中尤其好的是聚酰亚胺。

作为上述聚酰亚胺的具体例以及该第4光学补偿层的形成方法的具体例，可列举日本专利特开2004-46065号公报中所记载的聚合物以及光学补偿膜的制造方法。

只要可获得上述所需光学特性，则上述第4光学补偿层的厚度可设定为任意适当值。在上述第4光学补偿层由非液晶性材料形成的情况下，该第4光学补偿层的厚度较好的是0.5~10 μm ，更好的是0.5~8 μm ，尤其好的是0.5~5 μm 。

作为上述第4光学补偿层的形成材料的又一具体例，可列举由三乙酰纤维素（TAC）等纤维素系树脂、降冰片烯系树脂等形成的高分子膜。作为该第4光学补偿层，可直接使用市售的膜。进而，也可使用对市售的膜

进行拉伸处理及/或收缩处理等2次加工而成的膜。作为市售的膜，例如可列举富士胶片（株）制造的Fujitac系列（商品名：ZRF80S，TD80UF，TDY-80UL）、Konica Minolta Opt（株）制造的商品名“KC8UX2M”、日本zeon（株）制造的商品名“Zeonor”、JSR（株）制造的商品名“Arton”等。构成降冰片烯系树脂的降冰片烯系单体如A-2-1项中所述。作为用于满足上述光学特性的拉伸方法，例如可列举双轴拉伸（纵向横向等倍率拉伸）。

只要可获得上述所需的光学特性，上述第4光学补偿层的厚度可设定为任意适当值。在上述第4光学补偿层为由纤维素系树脂、降冰片烯系树脂等形成的高分子膜时，该第4光学补偿层的厚度较好的是45~105 μm ，更好的是50~95 μm ，尤其好的是55~90 μm 。

作为上述第4光学补偿层的又一具体例，可列举具有上述胆甾醇型取向固化层及塑料膜层的层叠体。作为形成该塑料膜层的树脂，例如可列举：纤维素系树脂、降冰片烯系树脂等。这些树脂如本项中所述。

上述胆甾醇型取向固化层与上述塑料膜层的层叠方法，可采用任意适当的方法。具体可列举：将上述胆甾醇型取向固化层转印在塑料层上的方法；借助胶粘剂层，将预先形成在基材上的胆甾醇型取向固化层与塑料膜层贴合的方法等。该胶粘剂层的厚度较好的是1 μm ~10 μm ，更好的是1 μm ~5 μm 。

A-6. 偏振片

作为上述偏振片11，可根据目的而采用任意适当的偏振片。例如，可列举使碘或二色性染料等二色性物质吸附在聚乙烯醇系膜、部分缩甲醛化聚乙烯醇系膜、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物系部分皂化膜等亲水性高分子膜，并进行单轴拉伸而成者；聚乙烯醇的脱水处理物或聚氯乙烯的脱氯化氢处理物等聚烯系取向膜等。其中，使碘等二色性物质吸附在聚乙烯醇系膜，并进行单轴拉伸而成的偏振片的偏振光二色比较高，故优选。这些偏振片的厚度并无特别限制，通常为1~80 μm 左右。

使碘吸附于聚乙烯醇系膜，并进行单轴拉伸而成的偏振片，例如可将聚乙烯醇系膜浸渍于碘水溶液中进行染色，再将该聚乙烯醇系膜拉伸至原长的3~7倍，由此而制作。可根据需要含有硼酸或硫酸锌、氯化锌等，

也可浸渍于碘化钾等的水溶液中。进而可根据需要在染色前将聚乙烯醇系膜浸渍于水中进行水洗。

通过对聚乙烯醇系膜进行水洗，不仅可清洗聚乙烯醇系膜表面上的污垢或抗粘连剂，也可通过使聚乙烯醇系膜膨润而防止染色不均等不均匀性。可在利用碘进行染色后进行拉伸，也可一边染色一边拉伸，还可在拉伸后再利用碘进行染色。也可在硼酸或碘化钾等的水溶液中或水浴中进行拉伸。

A-7.保护层

上述第1保护层及上述第2保护层，由可用作偏振板的保护膜的任何适当的膜形成。作为该膜的主成分的材料的具体例，可列举：三乙酰纤维素（TAC）等纤维素系树脂，或聚酯系、聚乙烯醇系、聚碳酸酯系、聚酰胺系、聚酰亚胺系、聚醚砜系、聚砜系、聚苯乙烯系、聚降冰片烯系、聚烯烃系、（甲基）丙烯酸系、醋酸酯系等透明树脂等。又，可列举：（甲基）丙烯酸系、氨基甲酸酯系、（甲基）丙烯酸氨基甲酸酯系、环氧系、硅酮系等热固化型树脂或紫外线固化型树脂等。除此的外，例如也可列举硅氧烷系聚合物等玻璃质系聚合物。又，也可使用日本专利特开2001-343529号公报（WO01/37007）中所记载的聚合物膜。作为该膜的材料，例如可使用含有在侧链具有取代或非取代的酰亚胺基的热塑性树脂，以及在侧链具有取代或非取代的苯基及腈基的热塑性树脂的树脂组合物，例如可列举：含有由异丁烯与N-甲基马来酰亚胺形成的交替共聚物、以及丙烯腈-苯乙烯共聚物的树脂组合物。该聚合物膜例如可为上述树脂组合物的挤出成形物。

上述（甲基）丙烯酸系树脂的 T_g （玻璃化转变温度），较好的是 115°C 以上，更好的是 120°C 以上，更好的是 125°C 以上，尤其好的是 130°C 以上。设为上述温度的原因在于：可获得优异的耐久性。上述（甲基）丙烯酸系树脂的 T_g 上限值并无特别限定，从成形性等观点出发，较好的是 170°C 以下。

作为上述（甲基）丙烯酸系树脂，在不损及本发明效果的范围内，可采用任意适当的（甲基）丙烯酸系树脂。例如可列举：聚甲基丙烯酸甲酯等聚（甲基）丙烯酸酯、甲基丙烯酸甲酯-（甲基）丙烯酸共聚物、

甲基丙烯酸甲酯-(甲基)丙烯酸酯共聚物、甲基丙烯酸甲酯-丙烯酸酯-(甲基)丙烯酸共聚物、(甲基)丙烯酸甲酯-苯乙烯共聚物(MS树脂等)、具有脂环烃基的聚合体(例如甲基丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸环己酯共聚物、甲基丙烯酸甲酯-(甲基)丙烯酸降冰片酯共聚物等)。较好地可列举聚(甲基)丙烯酸甲酯等聚(甲基)丙烯酸C₁₋₆烷基酯。更好地可列举以甲基丙烯酸甲酯为主成分(50~100重量%,较好的是70~100重量%)的甲基丙烯酸甲酯系树脂。

作为上述(甲基)丙烯酸系树脂的具体例,例如可列举三菱丽阳公司制造的Acrypet VH或Acrypet VRL20A、日本专利特开2004-70296号公报中所记载的分子内具有环结构的(甲基)丙烯酸系树脂、及通过分子内交联或分子内环化反应而获得的高T_g(甲基)丙烯酸系树脂。

作为上述(甲基)丙烯酸系树脂,从具有高耐热性、高透明性、高机械强度的方面出发,尤其好的是具有内酯环结构的(甲基)丙烯酸系树脂。

作为上述具有内酯环结构的(甲基)丙烯酸系树脂,可列举日本专利特开2000-230016号公报、日本专利特开2001-151814号公报、日本专利特开2002-120326号公报、日本专利特开2002-254544号公报、及日本专利特开2005-146084号公报中所记载的具有内酯环结构的(甲基)丙烯酸系树脂。

上述具有内酯环结构的(甲基)丙烯酸系树脂的质均分子量(有时称作重均分子量),较好的是1000~2000000,更好的是5000~1000000,更好的是10000~500000,尤其好的是50000~500000。

上述具有内酯环结构的(甲基)丙烯酸系树脂的T_g(玻璃化转变温度),较好的是115℃以上,更好的是125℃以上,更好的是130℃以上,尤其好的是135℃,最好的是140℃以上。设为上述温度的原因在于,可获得优异的耐久性。上述具有内酯环结构的(甲基)丙烯酸系树脂的T_g的上限值并无特别限定,从成形性等观点出发,较好的是170℃以下。

再者,本说明书中所谓“(甲基)丙烯酸系”是指丙烯酸系及/或甲基丙烯酸系。

较好的是,上述第1保护层以及上述第2保护层为透明且无着色。第2

保护层的厚度方向的相位差 R_{th} 较好的是 $-90\text{ nm}\sim+90\text{ nm}$ ，更好的是 $-80\text{ nm}\sim+80\text{ nm}$ ，尤其好的是 $-70\text{ nm}\sim+70\text{ nm}$ 。

只要可获得上述较好的厚度方向的相位差 R_{th} ，则上述第1保护层以及上述第2保护层的厚度可采用任意适当的厚度。第2保护层的代表性的厚度为 5 mm 以下，更好的是 1 mm 以下，更好的是 $1\sim500\text{ }\mu\text{m}$ ，尤其好的是 $5\sim150\text{ }\mu\text{m}$ 。

在上述第2保护层的与偏振片相反的一侧，可根据需要实施硬涂处理、防反射处理、防粘连处理、防眩处理等。

设置在偏振片与光学补偿层之间的上述第1保护层的厚度方向的相位差(R_{th})，较好的是小于上述较好的值。通常用作保护膜纤维素系膜，例如在为三乙酰纤维素膜的情况下，厚度 $80\text{ }\mu\text{m}$ 时，厚度方向的相位差(R_{th})为 60 nm 左右。因此，通过对厚度方向相位差(R_{th})较大的纤维素系膜实施适当处理以缩小其厚度方向相位差(R_{th})，可较好地获得第1保护层。

作为用于缩小厚度方向的相位差(R_{th})的上述处理，可采用任意适当的处理方法。例如可列举：将涂布有环戊酮、甲基乙基酮等溶剂的聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚丙烯、不锈钢等基材与通常的纤维素系膜进行贴合，进行加热干燥（例如，在 $80\sim150^{\circ}\text{C}$ 左右加热干燥 $3\sim10$ 分钟左右）后，再剥离基材膜的方法；将在环戊酮、甲基乙基酮等溶剂中溶解有降冰片烯系树脂、丙烯酸系树脂等的溶液，涂布在通常的纤维素系膜上，进行加热干燥（例如，在 $80\sim150^{\circ}\text{C}$ 左右加热干燥 $3\sim10$ 分钟左右）后，再剥离涂布膜的方法等。

作为构成上述纤维素系膜的材料，较好的是，可列举二乙酰纤维素、三乙酰纤维素等脂肪酸取代纤维素系聚合物。通常所使用的三乙酰纤维素的醋酸取代度为 2.8 左右，较好的是将醋酸取代度控制在 $1.8\sim2.7$ ，更好的是将丙酸取代度控制在 $0.1\sim1$ ，由此可将厚度方向的相位差(R_{th})控制在较小值。

通过上述脂肪酸取代纤维素系聚合物中，添加邻苯二甲酸二丁酯、对甲苯磺酰苯胺、乙酰柠檬酸三乙酯等增塑剂，可将厚度方向的相位差(R_{th})控制在较小值。相对于 100 重量份的脂肪酸取代纤维素系聚合物，

增塑剂的添加量较好的是40重量份以下，更好的是1~20重量份，更好的是1~15重量份。

用于减小上述厚度方向的相位差(Rth)的处理也可适当组合后使用。实施上述处理而获得的第1保护层的厚度方向的相位差Rth(550)，较好的是-20 nm~+20 nm，更好的是-10 nm~+10 nm，尤其好的是-6 nm~+6 nm，最好的是-3 nm~+3 nm。第1保护层的面内相位差Re(550)，较好的是0 nm以上、10 nm以下，更好的是0 nm以上、6 nm以下，尤其好的是0 nm以上、3 nm以下。

上述第1保护层的厚度，较好的是20~200 μm ，更好的是30~100 μm ，更好的是35~95 μm 。

A-8.层叠方法

上述各层(膜)的层叠方法，可采用任意适当的方法。具体而言，可借助任意适当的粘合剂层或胶粘剂层进行层叠。作为该粘合剂层，代表性可列举丙烯酸系粘合剂层。丙烯酸系粘合剂层的厚度，较好的是1~30 μm ，更好的是3~25 μm 。

如上所述，在第1光学补偿层12可作为偏振片11的保护层而发挥功能的情况下，偏振片与第1光学补偿层可借助任意适当的胶粘剂层而层叠。如上所述，在通过固定端双轴拉伸制作满足 $n_x > n_y > n_z$ 的折射率椭球的第1光学补偿层时，可在宽度方向生成滞后相轴。另一方面，偏振片的吸收轴方向可产生于拉伸方向(长度方向)。因此，如本发明般，在将第1光学补偿层的滞后相轴以与偏振片的吸收轴呈正交的方式进行配置时，可以利用滚动条式(roll to roll)连续层叠第1光学补偿层与偏振片。作为偏振片与第1光学补偿层的层叠时所使用的胶粘剂，可列举包含例如聚乙烯醇系树脂、交联剂以及金属化合物胶体的胶粘剂。

作为上述聚乙烯醇系树脂，例如可列举：聚乙烯醇树脂、含有乙酰乙酰基的聚乙烯醇树脂。较好的是含有乙酰乙酰基的聚乙烯醇树脂。其原因在于可提高耐久性。

作为上述聚乙烯醇系树脂，例如可列举：聚醋酸乙烯酯的皂化物、该皂化物的衍生物；与醋酸乙烯酯有共聚合性的单体与醋酸乙烯酯的共聚物的皂化物；使聚乙烯醇缩醛化、氨基甲酸酯化、醚化，接枝化、磷

酸酯化等而成的改性聚乙烯醇。作为上述单体,例如可列举:马来酸(酐)、富马酸、丁烯酸、衣康酸、(甲基)丙烯酸等不饱和羧酸及其酯类;乙烯、丙烯等 α -烯烃;(甲基)丙烯酸磺酸(钠)、磺酸钠(单烷基苹果酸盐)(sodium sulfonate (monoalkylmalate)),二磺酸钠烷基苹果酸盐、N-羟甲基丙烯酰胺、丙烯酰胺烷基磺酸碱盐、N-乙烯基吡咯烷酮、N-乙烯基吡咯烷酮衍生物等。这些树脂可单独使用,或组合使用两种以上。

上述聚乙烯醇系树脂的平均聚合度,就粘接性的而言,较好的是100~5000左右,更好的是1000~4000。就粘接性的而言,平均皂化度较好的是85~100摩尔%左右,更好的是90~100摩尔%。

上述含乙酰乙酰基的聚乙烯醇系树脂,例如可通过任意方法使聚乙烯醇系树脂与乙酰基乙烯酮反应而获得。作为具体例可列举:向使聚乙烯醇系树脂分散在醋酸等溶剂中而得的分散体中,添加乙酰基乙烯酮的方法;向使聚乙烯醇系树脂溶解在二甲基甲酰胺或二噁烷等溶剂而得的溶液中,添加乙酰基乙烯酮的方法;使乙酰基乙烯酮气体或液态乙酰基乙烯酮直接与聚乙烯醇系树脂接触的方法。

上述含乙酰乙酰基的聚乙烯醇系树脂的乙酰乙酰基改性度,代表性的是0.1摩尔%以上,较好的是0.1~40摩尔%左右,更好的是1~20摩尔%,尤其好的是2~7摩尔%。若不满0.1摩尔%,则耐水性不充分。若超过40摩尔%,则提高耐水性的效果较低。再者,乙酰乙酰基改性度是通过NMR所测定的值。

作为上述交联剂,可采用任意适当的交联剂。较好的是,至少具有两个与上述聚乙烯醇系树脂有反应性的官能基的化合物。例如可列举:乙二胺、三乙二胺、己二胺等具有亚烷基及两个氨基的亚烷基二胺类;亚苄基二异氰酸酯,氢化亚苄基二异氰酸酯、三羟甲基丙烷亚苄基二异氰酸酯加合物、三苯基甲烷三异氰酸酯、亚甲基双(4-苯基甲烷三异氰酸酯)、异佛尔酮二异氰酸酯以及它们的酮肟嵌段物或苯酚嵌段物等异氰酸酯类;乙二醇二缩水甘油醚、聚乙二醇二缩水甘油醚、甘油二缩水甘油醚或甘油三缩水甘油醚、1,6-己二醇二缩水甘油醚、三羟甲基丙烷三缩水甘油醚、二缩水甘油苯胺、二缩水甘油胺等环氧类;甲醛,乙醛、丙醛、丁醛等单醛类;乙二醛、丙二醛、丁二醛、戊二醛、顺丁烯二醛、邻苯

二甲醛等二醛类；羟甲基尿素、羟甲基三聚氰胺、烷基化羟甲基尿素、烷基化羟甲基三聚氰胺、甲基胍胺、苯鸟粪胺与甲醛的缩合物等氨基-甲醛树脂；钠、钾、镁、钙、铝、铁、镍等二价金属，或三价金属的盐及其氧化物。其中尤其好的是氨基-甲醛树脂或二醛类。作为氨基-甲醛树脂较好的是具有羟甲基的化合物，作为二醛类较好的是乙二醛。其中较好的是具有羟甲基的化合物，尤其好的是羟甲基三聚氰胺。

上述交联剂的调配量，可根据上述聚乙烯醇系树脂的种类等而适当设定。代表性的是，相对于100重量份的聚乙烯醇系树脂，上述交联剂的调配量为10~60重量份左右，较好的是20~50重量份。其原因在于可获得优异的粘接性。再者，交联剂的调配量较大时，在短时间内进行交联剂的反应，胶粘剂趋于凝胶化。其结果为，胶粘剂的可用时间（适用期）变得极短，存在难以在工业水平使用之虑。本实施形态的胶粘剂，因含有下述的金属化合物胶体，故即使在交联剂的调配量较大的情况下，也可稳定性良好地使用。

上述金属化合物胶体可为金属化合物微粒分散在分散介质中而成者，也可为因微粒的同种电荷相互排斥而产生静电稳定化，且具有长久稳定性者。形成金属化合物胶体的微粒的平均粒径，只要不会对偏振光特性等光学特性带来不良影响，则可为任意适当值。较好的是1~100 nm，更好的是1~50 nm。这是因为，可使微粒均匀地分散在胶粘剂层中，确保粘接性，且抑制裂纹。再者，所谓“裂纹”是指在偏振片与保护层的界面所产生的局部凹凸缺陷。

作为上述金属化合物，可采用任意适当的化合物。例如可列举：氧化铝、二氧化硅，氧化锆、二氧化钛等金属氧化物；硅酸铝、碳酸钙、硅酸镁、碳酸锌、碳酸钡、磷酸钙等金属盐；钨硅石、滑石、粘土、高岭土等矿物。较好的是氧化铝。

上述金属化合物胶体，代表性的是，分散在分散介质中并以胶体溶液的状态存在。作为分散介质，例如可列举水、醇类。胶体溶液中的固体组分浓度，代表性的是1~50重量%左右。胶体溶液中可含有硝酸、盐酸、醋酸等酸作为稳定剂。

上述金属化合物胶体（固体组分）的调配量，相对于100重量份的聚

乙烯醇系树脂，较好的是200重量份以下，更好的是10~200重量份，更好的是20~175重量份，最好的是30~150重量份。其原因在于可确保粘接性且可抑制产生裂纹。

本实施形态的胶粘剂可含有硅烷偶合剂、钛偶合剂等偶合剂，各种增稠剂、紫外线吸收剂、抗氧化剂、耐热稳定剂、耐水解稳定剂等稳定剂等。

本实施形态的胶粘剂的形态，较好的是水溶液（树脂溶液）。从涂敷性或放置稳定性等方面出发，树脂浓度较好的是0.1~15重量%，更好的是0.5~10重量%。树脂溶液的粘度，较好的是1~50 mPa·s。树脂溶液的pH值，较好的是2~6，更好的是2.5~5，更好的是3~5，最好的是3.5~4.5。通常，金属化合物胶体的表面电荷，可通过调整pH值而进行控制。该表面电荷较好的是正电荷。通过具有正电荷，例如可抑制裂纹的产生。

上述树脂溶液的调制方法可采用任意适当方法。例如可列举，向预先混合聚乙烯醇系树脂及交联剂并调整至适当浓度的物质中，调配金属化合物胶体的方法。又，也可在混合聚乙烯醇系树脂与金属化合物胶体之后，在考虑到使用时间的同时，混合交联剂。再者，树脂溶液的浓度，也可在调制树脂溶液之后进行调整。

B.液晶面板

B-1.液晶面板的整体构成

图2(a)是本发明的一个实施形态中的液晶面板的概略剖面图。该液晶面板100具备：液晶单元20；配置在液晶单元20的一侧（图示例中为背光灯侧）的本发明的层叠光学膜10'；及配置在液晶单元20的另一侧（图示例中为视认侧）的层叠膜30。层叠膜30具备上述偏振片11及第5光学补偿层16。本实施形态中，第5光学补偿层16的折射率椭球满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系，面内相位差 Re_5 为80~200 nm。层叠膜30，可根据需要，在偏振片11与第5光学补偿层16之间设置第1保护层，且在偏振片11的与第5光学补偿层16相反的侧设置第2保护层。又，虽未图示，层叠膜30可进而具备任意适当的其它光学补偿层。如图示般，层叠光学膜10'以及层叠膜30是以设置有光学补偿层的侧为液晶单元20侧的方式进行配置的。

图2(b)是本发明的另一实施形态的液晶面板的概略剖面图。该液

晶面板100'具备：液晶单元20；配置在液晶单元20的一侧（图示例中为背光灯侧）的本发明的层叠光学膜10'；配置在液晶单元20的另一侧（图示例中为视认侧）的层叠膜30'。层叠膜30'具备上述偏振片11、上述第5光学补偿层16及上述第4光学补偿层15。层叠膜30'，可根据需要，在偏振片11与第5光学补偿层16之间设置第1保护层，且在偏振片11的与第1光学补偿层12相反的侧设置第2保护层。又，虽未图示，层叠膜30'可进而具备任意适当的其它光学补偿层。如图示般，层叠光学膜10'以及层叠膜30'是以设置有光学补偿层的侧为液晶单元20侧的方式进行配置。

再者，与图示例不同，也可配置层叠光学膜10来代替层叠光学膜10'。又，与图示例不同，也可将层叠光学膜10'（10）配置在视认侧，且也可将层叠膜30、30'配置在背光灯侧。较好的是如图示例所示，将层叠光学膜10'（10）配置在背光灯侧。

构成上述层叠膜30、30'的第5光学补偿层16的滞后相轴是以与构成层叠膜30、30'的偏振片11的吸收轴可规定为任意适当角度的方式进行层叠。上述角度较好的是30~60°，更好的是35~55°，尤其好的是40~50°，最好的是43~47°。

配置在上述液晶面板100、100'的液晶单元20的两侧的偏振片11、11的吸收轴，较好的是以实质上呈正交的方式进行配置。

B-2.液晶单元

上述液晶单元20具有一对基板21、21'，及夹持在基板21、21'之间的作为显示介质的液晶层22。在其中一个基板（滤色片基板）21上设置有滤色片以及黑色矩阵（均未图示）。在另一个基板（有源矩阵基板）21'上设置有：控制液晶的电光学特性的开关元件（代表性的是TFT）（未图示）；对上述开关元件传送门信号的扫描线（未图标）；对上述开关元件传送源信号的信号线（未图标）；及像素电极（未图标）。再者，滤色片也可设置在有源矩阵基板21'侧。上述基板21、21'的间隔（单元间隙），可利用间隔件（未图示）进行控制。在上述基板21、21'的与液晶层22接触的一侧，例如设置有包含聚酰亚胺的取向膜（未图示）。

作为上述液晶单元20的驱动模式，可采用任意适当的驱动模式。较好的是VA模式。图3是说明VA模式时的液晶分子取向状态的概略剖面图。

如图3 (a) 所示, 在未施加电压时, 液晶分子是垂直取向于基板21、21'面。该垂直取向可通过将具有负介电常数各向异性的向列型液晶配置在形成有垂直取向膜(未图示)的基板间来实现的。在该状态下, 若自其中一个基板21的表面射入光, 则通过其中一个偏振片11射入至液晶层22的直线偏振的光, 会沿着垂直取向的液晶分子长轴方向前进。在液晶分子长轴方向并未产生双折射, 因此, 射入光是以不改变偏振光方位的状态前进, 并由具有与其中一个偏振片11呈正交的偏振光轴的另一偏振片11所吸收。由此, 在未施加电压时, 可获得暗状态的显示(正常显黑模式)。如图3 (b) 所示, 对电极间施加电压时, 液晶分子的长轴是平行地取向于基板面。该状态的液晶分子, 对通过其中一个偏振片11射入至液晶层22的直线偏振的光表现出双折射性, 射入光的偏振状态根据液晶分子的倾斜度而产生变化。在施加特定最大电压时, 通过液晶层的光例如会成为其偏振光方位旋转 90° 的直线偏振光, 因此, 透射另一个偏振片11可获得明状态显示。再次回到未施加电压状态时, 通过取向限制力, 可返回至暗状态显示。又, 改变施加电压而控制液晶分子的倾斜度, 以使来自另一个偏振片11的透射光强度改变, 由此可实现灰度显示。

B-3.第5光学补偿层

上述第5光学补偿层16, 较好的是折射率椭球满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系, 面内相位差 Re_5 为80~200 nm。即, 可作为 $\lambda/4$ 板而发挥功能。作为第5光学补偿层, 可采用与上述第3光学补偿层相同者。

B-4.第4光学补偿层的厚度方向的相位差

如图2 (a) 所示, 在第4光学补偿层15仅配置在液晶单元20的一侧的情况下, 该第4光学补偿层的厚度方向的相位差 Rth_4 , 较好的是50~600 nm, 更好的是100~540 nm, 尤其好的是150~500 nm。另一方面, 如图2 (b) 所示, 在第4光学补偿层15配置在液晶单元20的两侧的情况下, 各个第4光学补偿层的厚度方向的相位差 Rth_4 , 较好的是大致为配置在一侧时的厚度方向相位差的一半。即, 较好的是25~300 nm, 更好的是50~270 nm, 尤其好的是75~250nm。

B-5.层叠方法

上述各层(膜)的层叠方法可采用任意适当的方法。具体而言, 可

借助任意适当的粘合剂层或胶粘剂层进行层叠。

实施例

以下，根据实施例具体说明本发明，但本发明并非由这些实施例所限定。各特性的测定方法如下所述。

(1) 相位差值的测定

使用王子计测制造的KOBRA-WPR进行自动计测。测定波长为590 nm或者550 nm，测定温度为23℃。

(2) 对比度的测定1

使用实际制作各光学补偿层并对其进行测定而获得的光学特性参数，对各实施例以及比较例的液晶面板进行计算机仿真。模拟是使用Shintech公司制，液晶显示器用仿真软件“LCD (liquid crystal display, 液晶显示器) MASTER”。

(3) 对比度的测定2

使液晶显示装置显示白色图像及黑色图像，利用ELDIM公司制造的商品名“EZ Contrast160D”进行测定。

[实施例1]

(偏振板的制作)

将聚乙烯醇膜在含碘的水溶液中进行染色后，在含硼酸的水溶液中，在速率比不同的滚筒间单轴拉伸至6倍，而获得偏振片。在该偏振片的两面，借助聚乙烯醇系胶粘剂（厚度0.1 μm）分别贴附三乙酰纤维素膜（厚度40 μm，Konica Minolta公司制，商品名：KC4UYW）作为保护层（第1保护层以及第2保护层）。保护层的面内相位差 $Re(550)$ 为0.9 nm，厚度方向的相位差 $Rth(550)$ 为1.2 nm。以上述方式制作该偏振板。再者， $Re(550)$ 表示在23℃下以波长550 nm的光进行测定时的值。

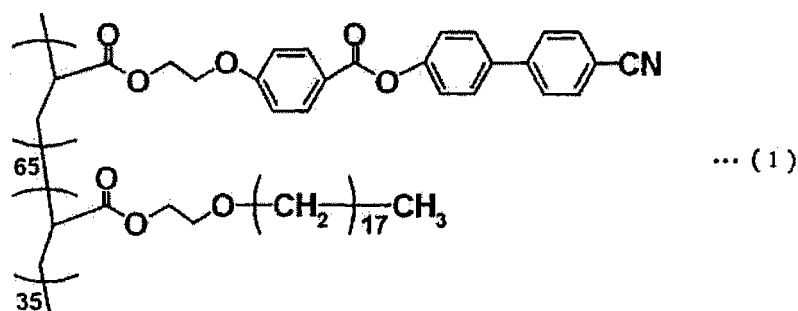
(第1光学补偿层的制作)

将长条状的降冰片烯系树脂膜（日本zeon公司制，商品名Zeonor，厚度为40 μm，光弹性系数为 $3.10 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$ ）在140℃下单轴拉伸至1.52倍，由此制作长条状膜。该膜的厚度为35 μm，面内相位差 Re_1 为140 nm，厚度方向的相位差 Rth_1 为140 nm。将所得的膜冲压成下述液晶单元所对应的尺寸，而制成第1光学补偿层。

(第2光学补偿层的制作)

将20重量份以下述化学式(1)(式中的数字65以及35表示单体单元的摩尔%,为方便起见,以嵌段聚合物表示:重均分子量5000)表示的侧链式液晶聚合物、80重量份呈现向列型液晶相的聚合性液晶(BASF公司制:商品名Paliocolor LC242)及5重量份光聚合引发剂(汽巴精化(Ciba Specialty Chemicals)公司制:商品名Irgacure 907)溶解在200重量份环戊酮中,从而调制液晶涂敷液。继而,利用棒式涂布机,将上述涂敷液涂敷在基材膜(降冰片烯系树脂膜:日本zeon公司制,商品名Zeonor)上之后,在80℃下加热干燥4分钟,由此使液晶取向。通过对上述液晶层照射紫外线以使液晶层固化,而在基材上形成作为第2光学补偿层的液晶固化层。该层的面内相位差实质上为零,厚度方向的相位差 Rth_2 为-120 nm。

[化1]



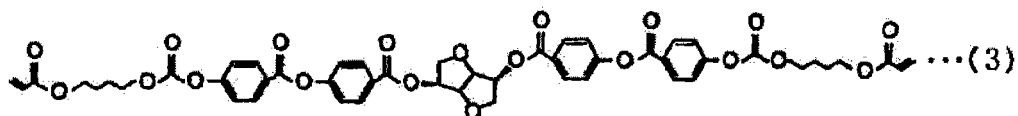
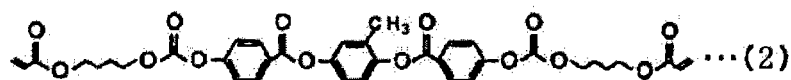
(第3光学补偿层的制作)

使用与上述第1光学补偿层相同的膜。

(第4光学补偿层的制作)

将90重量份以下述化学式(2)表示的向列型液晶性化合物、10重量份以下述化学式(3)表示的手性剂、5重量份光聚合引发剂(Irgacure 907: Ciba Specialty Chemicals公司制)及300重量份甲基乙基酮混合均匀,从而调制液晶涂敷液。其次,将该液晶涂敷液涂敷在基板(双轴拉伸PET膜)上,在80℃下热处理3分钟,继而照射紫外线而进行聚合处理,从而在基板上形成作为第4光学补偿层的胆甾醇型取向固化层。该胆甾醇型取向固化层的厚度为3 μm ,厚度方向的相位差 Rth_4 为120 nm,面内相位差 Re_4 实质上为零。

[化2]



(第5光学补偿层的制作)

使用与上述第1光学补偿层相同的膜。

(层叠膜A的制作)

利用异氰酸酯系胶粘剂(厚度5 μm),将作为第4光学补偿层的胆甾醇型取向固化层粘接在上述第5光学补偿层上,除去上述基板(双轴拉伸PET膜),从而获得在第5光学补偿层上转印有胆甾醇型取向固化层的层叠体。在该层叠体的第5光学补偿层侧,借助丙烯酸系粘合剂(厚度12 μm)层叠上述所得的偏振板。此处,以第5光学补偿层的滞后相轴与偏振板的偏振片的吸收轴沿顺时针方向成45°的方式进行层叠。如此而获得层叠光学膜A。

(层叠光学膜B的制作)

利用异氰酸酯系胶粘剂(厚度5 μm),将作为第2光学补偿层的液晶固化层粘接在上述第1光学补偿层上,除去上述基材(降冰片烯系树脂膜),从而获得在第1光学补偿层上转印有第2光学补偿层的层叠体1。

利用异氰酸酯系胶粘剂(厚度5 μm),将作为第4光学补偿层的胆甾醇型取向固化层粘接在上述第3光学补偿层上,除去上述基板(双轴拉伸PET膜),从而获得在第3光学补偿层上转印有胆甾醇型取向固化层的层叠体2。

利用丙烯酸系粘合剂(厚度12 μm),将层叠体1以及偏振板依次层叠在层叠体2的第3光学补偿层侧。此时,以层叠体1的第1光学补偿层成为偏振板侧的方式进行层叠。又,以第1光学补偿层以及第3光学补偿层的滞后相轴分别对于偏振板的偏振片的吸收轴沿顺时针方向成90°、45°的方式进行层叠。如此而制作层叠光学膜B。

(液晶面板的制作)

自sony公司制造的PlayStation Portable(搭载VA模式液晶单元)拆下液晶单元,借助丙烯酸系粘合剂(厚度20 μm),将上述层叠膜A贴附在该

液晶单元的视认侧。此时，以第4光学补偿层成为液晶单元侧的方式进行贴附。又，借助丙烯酸系粘合剂（厚度20 μm ），将上述层叠光学膜B贴附在液晶单元背光灯侧。此时，以第4光学补偿层成为液晶单元侧的方式进行贴附。又，以层叠膜A的偏振片的吸收轴与层叠光学膜B的偏振片的吸收轴彼此实质上呈正交的方式进行层叠。如此而制作液晶面板。

对使用如此的液晶面板的液晶显示装置的对比度的视角依赖性进行计算机仿真。结果示于图4。又，对使用所获得的液晶面板制作的液晶显示装置的对比度的视角依赖性进行实际测量。结果示于图5。

[实施例2]

（层叠光学膜C的制作）

使用如下所述的膜作为第1光学补偿层，第2光学补偿层的 R_{th2} 为-140 nm，除此以外，以与层叠光学膜B相同的方式制作层叠光学膜C。

（第1光学补偿层）

将长条状的降冰片烯系树脂膜（日本zeon公司制，商品名Zeonor，厚度60 μm ，光弹性系数 $3.1 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$ ）在150℃下固定端双轴拉伸至1.7倍，从而制作长条状膜。该膜的面内相位差 Re_1 为120 nm，厚度方向的相位差 R_{th1} 为156 nm，Nz系数（ R_{th1}/Re_1 ）为1.3。将所得的膜冲压成上述液晶单元所对应的尺寸，而形成第1光学补偿层。

（液晶面板的制作）

除使用层叠光学膜C代替层叠光学膜B以外，以与实施例1相同的方式获得液晶面板。

对使用上述液晶面板的液晶显示装置的对比度的视角依赖性进行计算机仿真。结果示于图6。又，对使用液晶面板而制作的液晶显示装置的对比度加以测定。结果示于图7。

[实施例3]

（胶粘剂水溶液的调制）

相对于100重量份含乙酰乙酰基的聚乙烯醇系树脂（平均聚合度：1200，皂化度：98.5摩尔%，乙酰乙酰基化度：5摩尔%），将50重量份羟甲基三聚氰胺在30℃温度条件下溶解于纯水中，而获得固体组分浓度调整为3.7%的水溶液。相对于100重量份上述水溶液，加入18重量份氧化铝

胶体水溶液（平均粒径15 nm，固体组分浓度10%，正电荷），而调制胶粘剂水溶液。胶粘剂水溶液的粘度为9.6 mPa·s。胶粘剂水溶液的pH为4~4.5。

（层叠光学膜C'的制作）

将聚乙烯醇膜在含碘的水溶液中进行染色后，在含硼酸的水溶液中，在速率比不同的滚筒间单轴拉伸至6倍，而获得偏振片。借助聚乙烯醇系胶粘剂（厚度0.1 μm ），将三乙酰纤维素膜（商品名：KC4UYW）贴附在上述偏振片的一面上作为第2保护层。继而，在偏振片的另一面上，以厚度为0.1 μm 的方式涂敷上述所得的胶粘剂水溶液，再贴附上述实施例2中所得的第1光学补偿层。此时，以第1光学补偿层的滞后相轴与偏振片的吸收轴呈正交的方式进行层叠。如此而获得层叠体I。

利用异氰酸酯系胶粘剂（厚度5 μm ），将作为第2光学补偿层的液晶固化层（ R_{th2} : -140 nm）粘接在上述层叠体I的第1光学补偿层侧，除去上述基材（降冰片烯系树脂膜），从而获得在层叠体I上转印有第2光学补偿层的层叠体II。借助丙烯酸系粘合剂（厚度12 μm ），将上述实施例1所得的层叠体2层叠在该层叠体II的第2光学补偿层侧。此时，以层叠体2的第3光学补偿层成为层叠体II侧的方式进行层叠。又，以第3光学补偿层的滞后相轴与偏振片的吸收轴沿顺时针方向成45°的方式层叠。如此而制作该层叠光学膜C'。

（液晶面板的制作）

除使用层叠光学膜C'代替层叠光学膜C以外，以与实施例2相同的方式获得液晶面板。

对使用上述液晶面板的液晶显示装置的对比度的视角依赖性进行计算机仿真。结果示于图8。又，对使用所得的液晶面板而制作的液晶显示装置的对比度进行测定。结果示于图9。

[比较例1]

除使用层叠膜A代替层叠光学膜B以外，以与实施例1相同的方式获得液晶面板。

对使用上述液晶面板的液晶显示装置的对比度的视角依赖性进行计算机仿真。结果示于图10。又，对使用所得的液晶面板而制作的液晶显示装置的对比度进行测定。结果示于图11。

[比较例2]

（层叠膜D的制作）

除以第1光学补偿层的滞后相轴与偏振板的偏振片的吸收轴为平行（0°）的方式进行层叠以外，以与层叠光学膜B相同的方式制作层叠膜D。

（液晶面板的制作）

除使用层叠膜D代替层叠光学膜B以外，以与实施例1相同的方式获得液晶面板。

对使用上述液晶面板的液晶显示装置的对比度的视角依赖性进行计算机仿真。结果示于图12。又，对使用所得的液晶面板而制作的液晶显示装置的对比度进行测定。结果示于图13。

[比较例3]

（层叠膜E的制作）

除以第1光学补偿层的滞后相轴与偏振板的偏振片的吸收轴为平行（0°）的方式进行层叠以外，以与层叠光学膜C相同的方式制作层叠膜E。

（液晶面板的制作）

除使用层叠膜E代替层叠光学膜B以外，以与实施例1相同的方式获得液晶面板。

对使用上述液晶面板的液晶显示装置的对比度的视角依赖性进行计算机仿真。结果示于图14。

再者，将实施例1~3、比较例1~3的面板整体构成总结在表1中。在将背光灯侧的偏振片的吸收轴设为0°时的角度（逆时针方向）也示于表1。

[表1]

实施例1			实施例2			实施例3		
A	第2保护层	-	A	第2保护层	-	A	第2保护层	-
	偏振片	90		偏振片	90		偏振片	90
	第1保护层	-		第1保护层	-		第1保护层	-
	第5光学补偿层	135		第5光学补偿层	135		第5光学补偿层	135
	第4光学补偿层	-		第4光学补偿层	-		第4光学补偿层	-
VA单元			VA单元			VA单元		
B	第4光学补偿层	-	C	第4光学补偿层	-	C'	第4光学补偿层	-
	第3光学补偿层	45		第3光学补偿层	45		第3光学补偿层	45
	第2光学补偿层	-		第2光学补偿层	-		第2光学补偿层	-
	第1光学补偿层	90		第1光学补偿层	90		第1光学补偿层	90
	第1保护层	-		第1保护层	-		-	-
	偏振片	0		偏振片	0		偏振片	0
	第2保护层	-		第2保护层	-		第2保护层	-

比较例1			比较例2			比较例3		
A	第2保护层	-	A	第2保护层	-	A	第2保护层	-
	偏振片	90		偏振片	90		偏振片	90
	第1保护层	-		第1保护层	-		第1保护层	-
	第5光学补偿层	135		第5光学补偿层	135		第5光学补偿层	135
	第4光学补偿层	-		第4光学补偿层	-		第4光学补偿层	-
VA单元			VA单元			VA单元		
A	第4光学补偿层	-	D	第4光学补偿层	-	E	第4光学补偿层	-
	第5光学补偿层	45		第3光学补偿层	45		第3光学补偿层	45
	-	-		第2光学补偿层	-		第2光学补偿层	-
	-	-		第1光学补偿层	0		第1光学补偿层	0
	第1保护层	-		第1保护层	-		第1保护层	-
	偏振片	0		偏振片	0		偏振片	0
	第2保护层	-		第2保护层	-		第2保护层	-

根据图4~14可知，本发明的实施例1~3的液晶面板，与比较例1~3的液晶面板相比，对比度更为优异。若对实施例1与比较例2，实施例2、3与比较例3加以比较，则可知由于使第1光学补偿层的滞后相轴与偏振片的吸收轴正交，因而对比度格外优异。又，可确认，本发明的实施例的液晶面板与比较例的液晶面板相比，色移更小。

产业上的可利用性

本发明的层叠光学膜、液晶面板及液晶显示装置，可较好地应用在移动电话、液晶电视等。

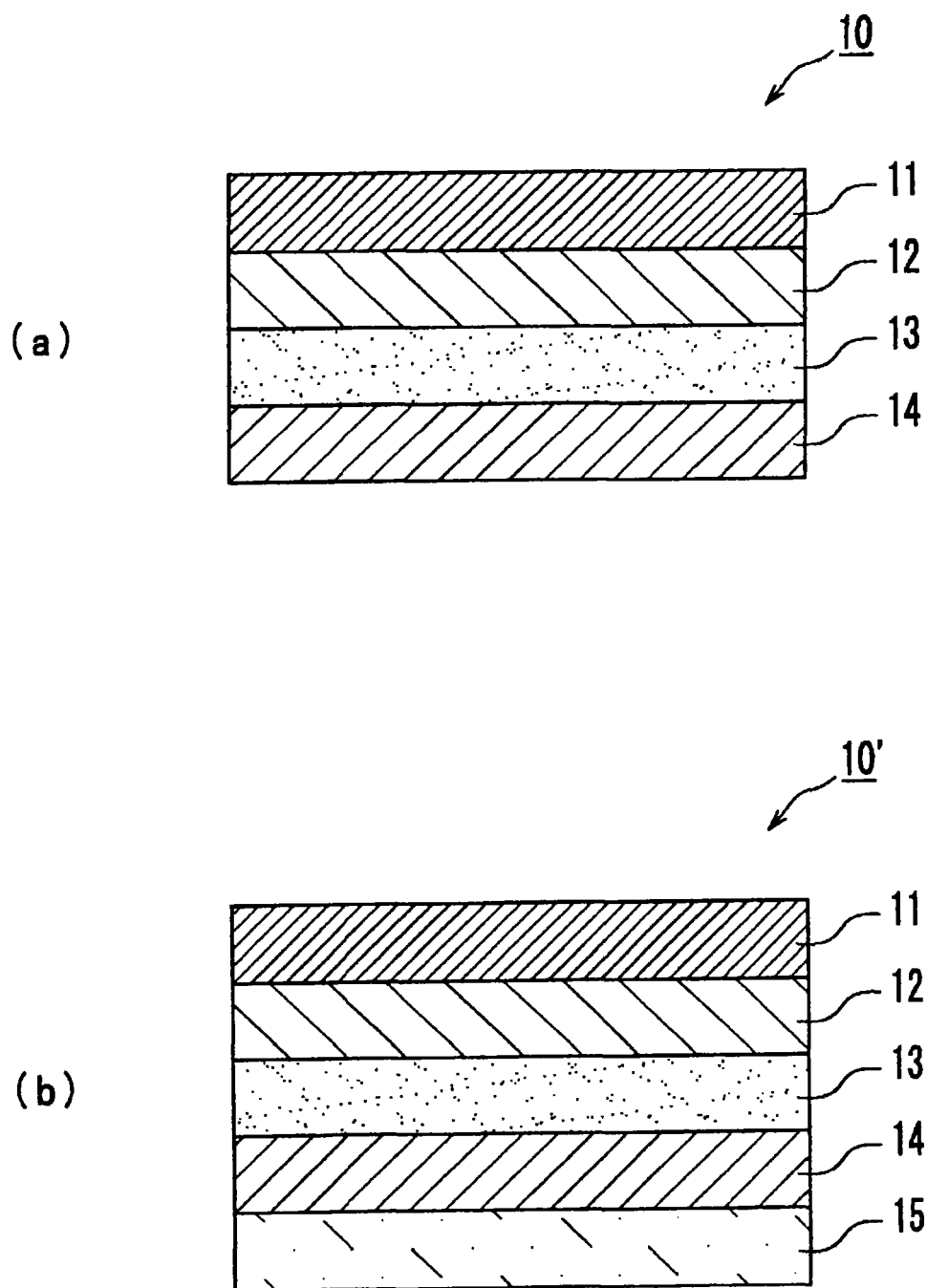


图 1

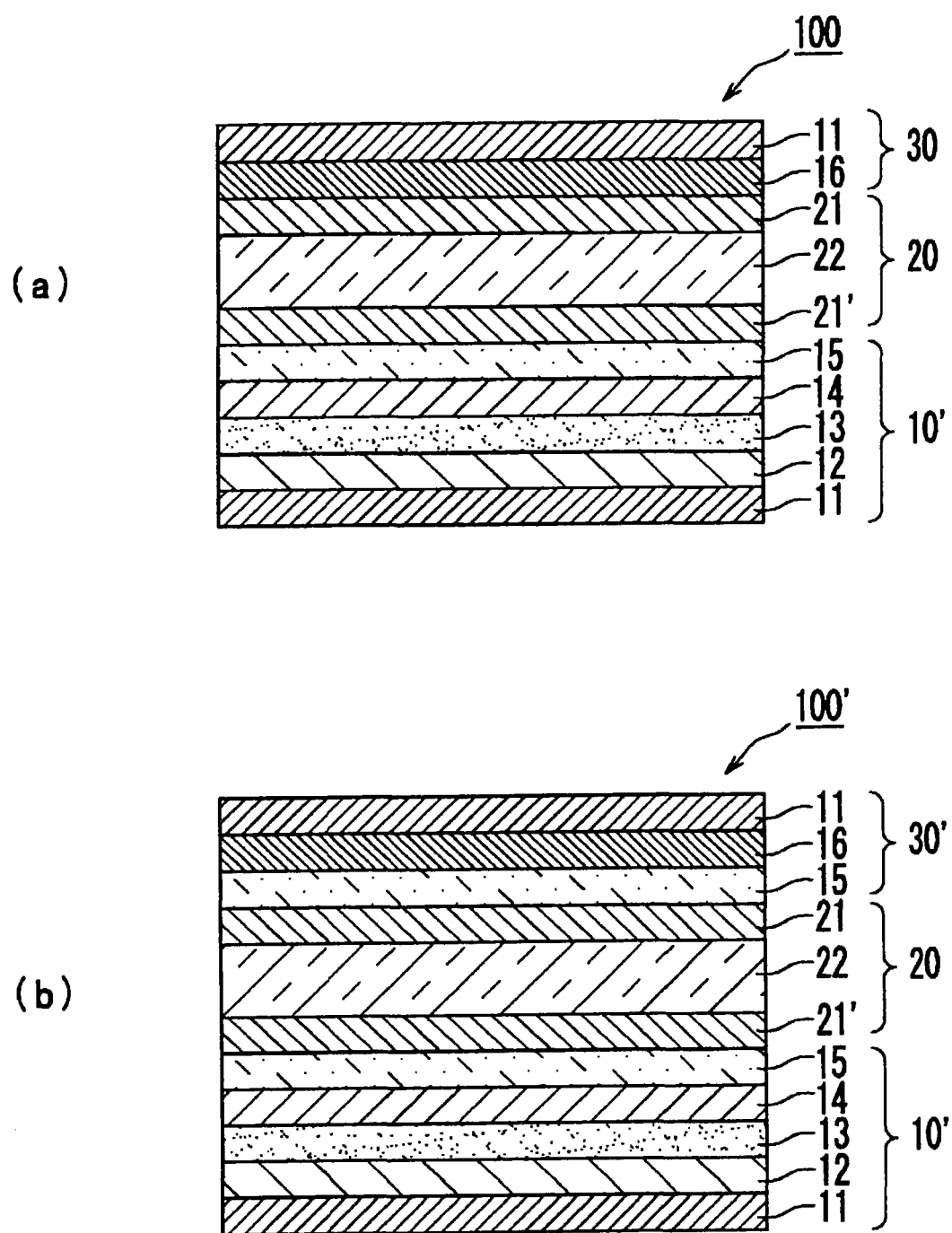


图 2

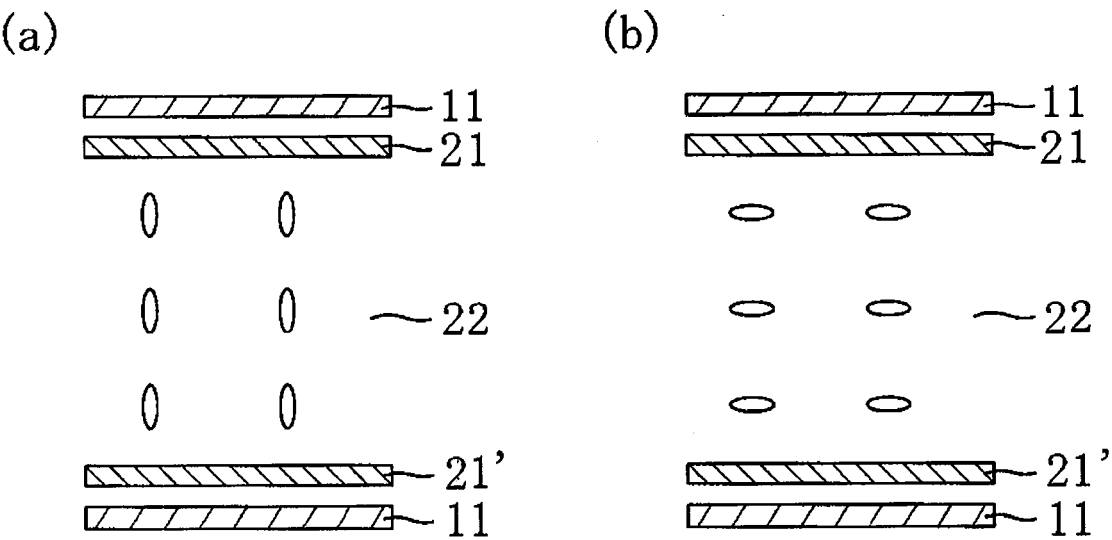


图 3

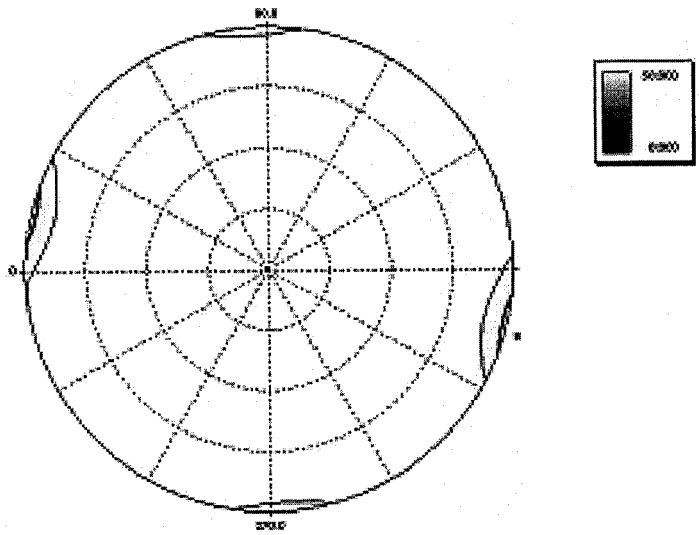


图 4

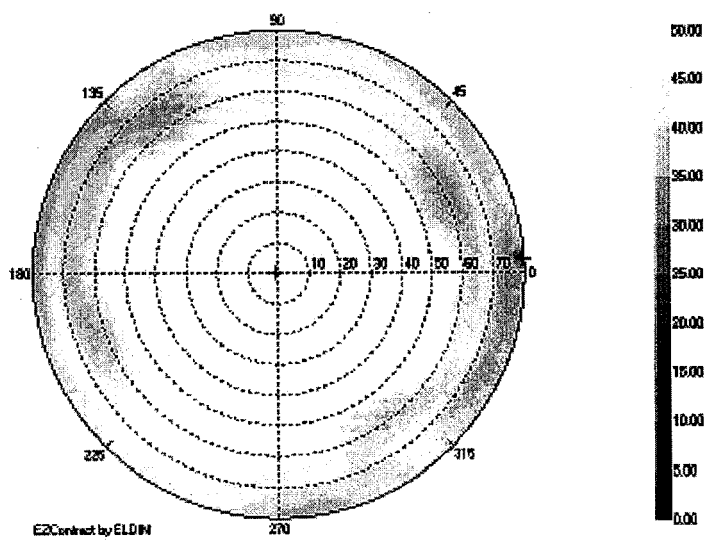


图 5

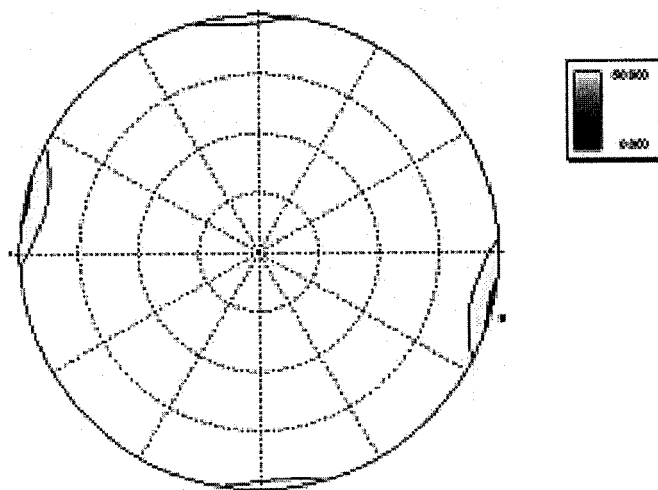


图 6

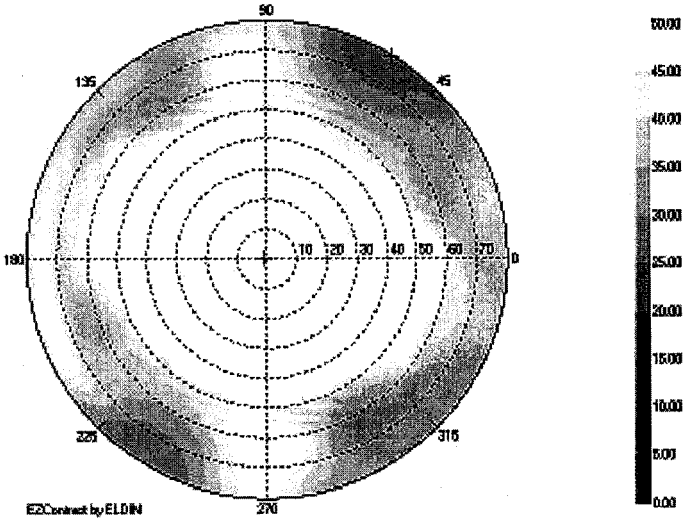


图 7

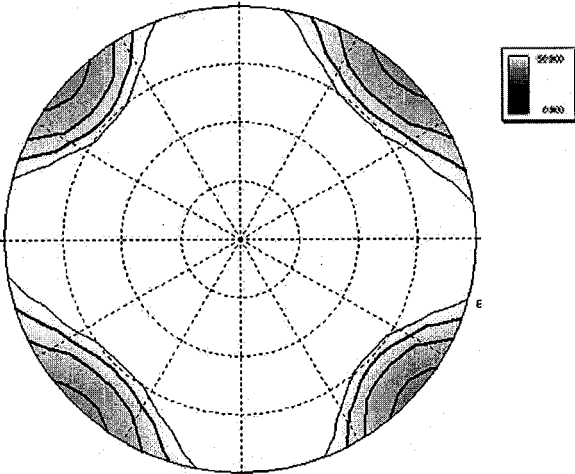


图 8

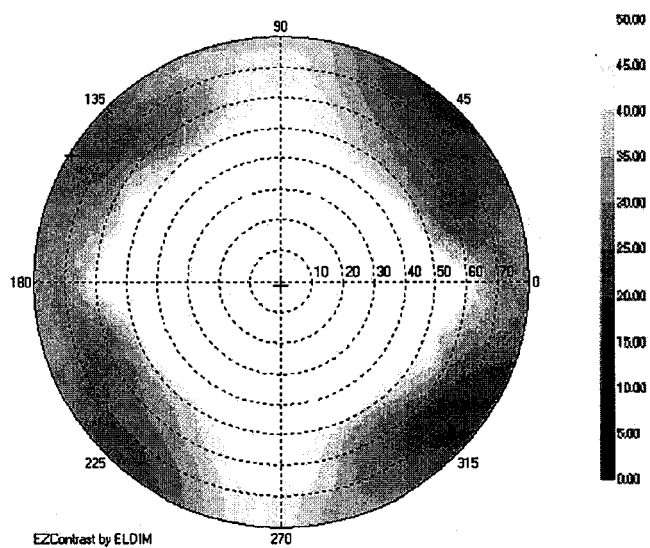


图 9

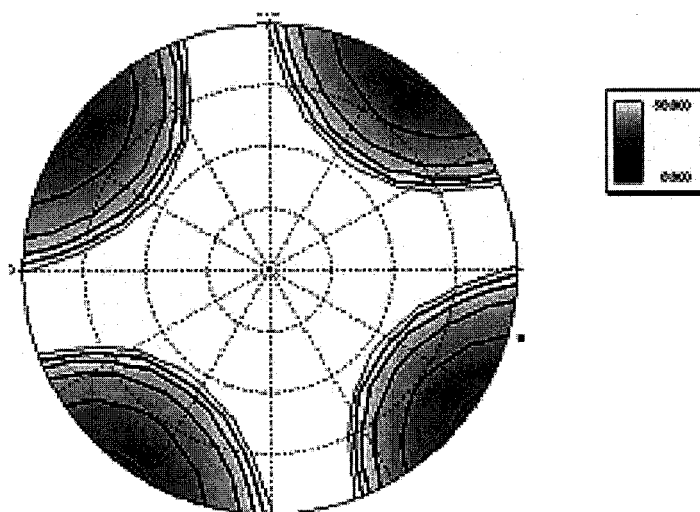


图 10

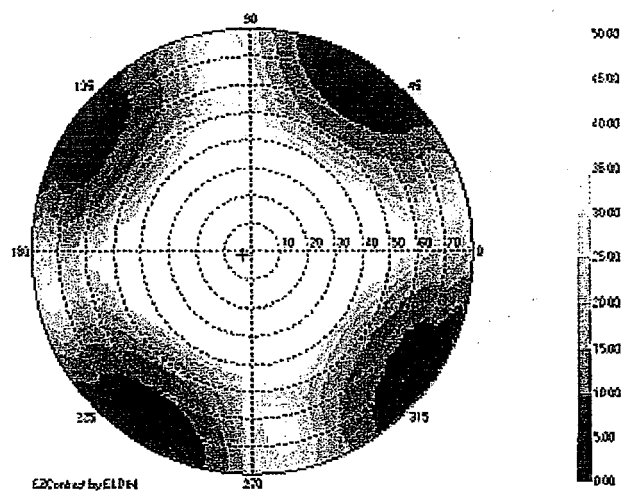


图 11

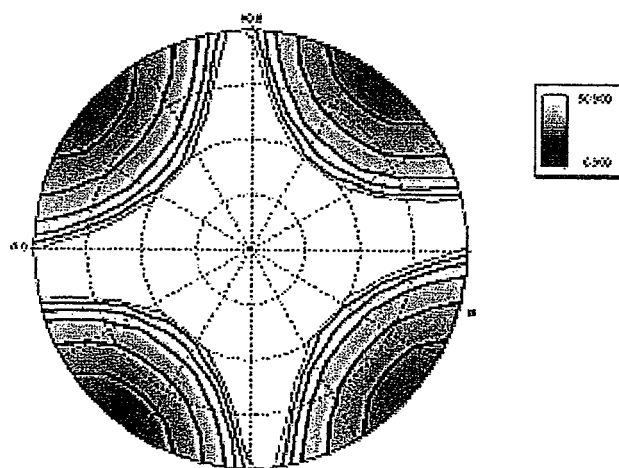


图 12

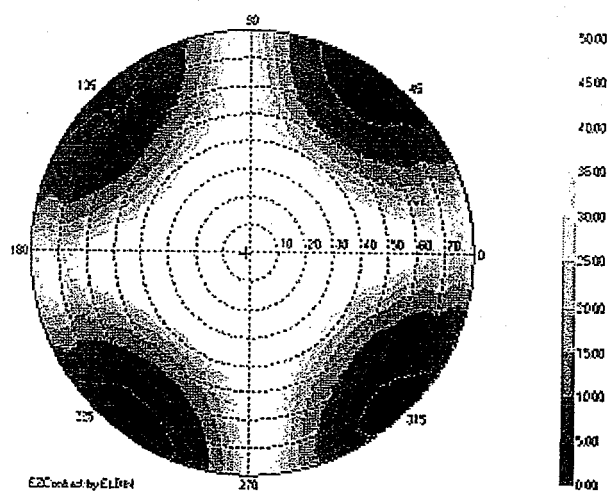


图 13

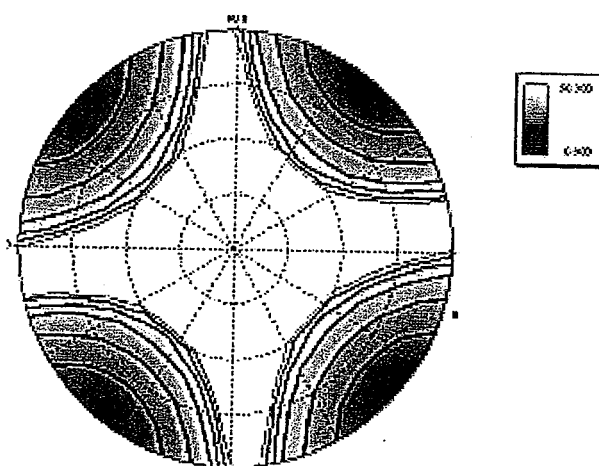


图 14

专利名称(译)	层叠光学膜、使用层叠光学膜的液晶面板及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101657754A	公开(公告)日	2010-02-24
申请号	CN200780042989.0	申请日	2007-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	尾藤真乡 首藤俊介 鯖江岬 川本育郎 本村弘则		
发明人	尾藤真乡 首藤俊介 鯖江岬 川本育郎 本村弘则		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
CPC分类号	G02F2413/03 G02B5/3083 G02F2413/04 G02B5/305 G02F1/133634 G02F2001/133531 G02F1/13363		
代理人(译)	李贵亮		
优先权	2007033031 2007-02-14 JP 2006312575 2006-11-20 JP		
其他公开文献	CN101657754B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种画面对比度优异、色移小的层叠光学膜、液晶面板及液晶显示装置。本发明的层叠光学膜至少依次具备：偏振片；第1光学补偿层，其折射率椭球满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系，且面内相位差 $Re1$ 为80~300nm；第2光学补偿层，其折射率椭球满足 $n_z > n_x = n_y$ 的关系；及第3光学补偿层，其折射率椭球满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系，且面内相位差 $Re3$ 为80~200nm；该偏振片的吸收轴与该第1光学补偿层的滞后相轴正交。

