

[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 200780006133.8

[43] 公开日 2009年3月18日

[11] 公开号 CN 101390007A

[22] 申请日 2007.1.26

[21] 申请号 200780006133.8

[30] 优先权

[32] 2006. 2. 20 [33] JP [31] 042823/2006

[32] 2006. 7. 6 [33] JP [31] 186832/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2007/051296 2007.1.26

[87] 国际公布 WO2007/097158 日 2007.8.30

[85] 进入国家阶段日期 2008.8.20

[71] 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 川本育郎 梅本清司 上条卓史

米泽秀行 秦和也 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 李香兰

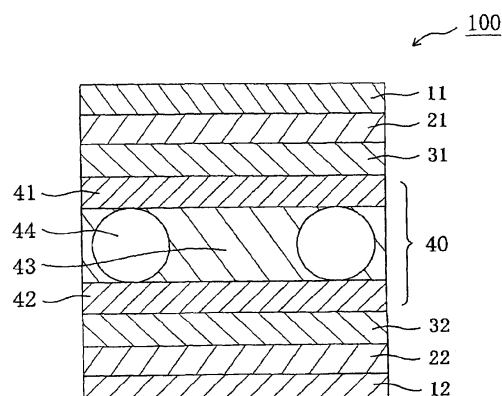
权利要求书 2 页 说明书 39 页 附图 9 页

[54] 发明名称

液晶面板及使用其的液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种有助于薄型化且光学特性优异的液晶面板及液晶显示装置。本发明的液晶面板具有：液晶单元；配置于该液晶单元一方侧的第一偏振片；配置于该液晶单元另一方侧的第二偏振片；配置于该第一偏振片与该液晶单元之间的第一光学补偿层及第一负 C 板；及配置于该液晶单元与该第二偏振片之间的第二负 C 板及第二光学补偿层；其中，该第一光学补偿层配置于第一偏振片与第一负 C 板之间，该第二光学补偿层配置于第二负 C 板与第二偏振片之间，该第一及该第二光学补偿层担当作为 $\lambda/4$ 板的功能的涂布层，且各自的厚度分别为 $0.3 \sim 3 \mu\text{m}$ ，该第一及该第二负 C 板是涂布层，且各自的厚度分别为 $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ 。



- 1.一种液晶面板，其具有：
液晶单元；
第一偏振片，其配置于该液晶单元的一方侧；
第二偏振片，其配置于该液晶单元的另一方侧；
第一光学补偿层及第一负 C 板，它们配置于该第一偏振片与该液晶单元之间；和
第二负 C 板及第二光学补偿层，它们配置于该液晶单元与该第二偏振片之间；其中，
该第一光学补偿层配置于第一偏振片与第一负 C 板之间，该第二光学补偿层配置于第二负 C 板与第二偏振片之间，
该第一光学补偿层及该第二光学补偿层是担当作为 $\lambda/4$ 板的功能的涂布层，且各自的厚度分别为 $0.3\sim 3\ \mu\text{m}$ ，
该第一负 C 板及该第二负 C 板是涂布层，且各自的厚度分别为 $0.5\sim 10\ \mu\text{m}$ 。
- 2.根据权利要求 1 所述的液晶面板，其中，所述第一负 C 板包含胆甾醇取向固化层。
- 3.根据权利要求 1 所述的液晶面板，其中，所述第一负 C 板为包含选自由聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺及聚酯酰亚胺构成的组中的至少一种非液晶聚合物的涂布层。
- 4.根据权利要求 1~3 中的任意一项所述的液晶面板，其中，所述第二负 C 板包含胆甾醇取向固化层。
- 5.根据权利要求 1~3 中的任意一项所述的液晶面板，其中，所述第二负 C 板是包含选自由聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺及聚酯酰亚胺构成的组中的至少一种非液晶聚合物的涂布层。
- 6.根据权利要求 1~5 中的任意一项所述的液晶面板，其中，所述第一光学补偿层的滞相轴被规定为相对于所述第一偏振片的吸收轴成 $+40^\circ\sim +50^\circ$ 或 $-40^\circ\sim -50^\circ$ 的角度。
- 7.根据权利要求 1~6 中的任意一项所述的液晶面板，其中，所述第二

光学补偿层的滞相轴被规定为相对于所述第二偏振片的吸收轴成 $+40^{\circ}\sim+50^{\circ}$ 或 $-40^{\circ}\sim-50^{\circ}$ 的角度。

8.根据权利要求1~7中的任意一项所述的液晶面板,其中,在所述第一偏振片的至少一侧还具有保护层。

9.根据权利要求1~8中的任意一项所述的液晶面板,其中,在所述第二偏振片的至少一侧还具有保护层。

10.根据权利要求1~9中的任意一项所述的液晶面板,其中,所述第一光学补偿层与所述第一负C板经由第一胶粘层而配置。

11.根据权利要求1~10中的任意一项所述的液晶面板,其中,所述第二光学补偿层与所述第二负C板经由第二胶粘层而配置。

12.根据权利要求1~11中的任意一项所述的液晶面板,其中,所述液晶单元是透过型或半透过型的VA模式。

13.一种液晶显示装置,其包含权利要求1~12中的任意一项所述的液晶面板。

液晶面板及使用其的液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种液晶面板及使用其的液晶显示装置。更详细而言，本发明涉及一种有助于薄型化，为宽带域且宽视野角，可抑制色移，谋求良好的色重现性，并有效防止黑显示时的光泄漏的液晶面板及液晶显示装置。

背景技术

作为 VA 模式的液晶显示装置，除了透过型液晶显示装置及反射型液晶显示装置之外，还提出有半透过反射型液晶显示装置(如参照专利文献 1 及 2)。半透过反射型液晶显示装置在明亮场所，与反射型液晶显示装置同样地利用外光，在阴暗场所，可借助背光灯等内部光源来辨识显示。换言之，半透过反射型液晶显示装置是采用兼具反射型及透过型的显示方式，并对应于周围的亮度而切换成反射模式、透过模式中的任何一种的显示方式。结果，由于半透过反射型液晶显示装置可减少耗电，且即使周围阴暗时，仍可进行清楚显示，因此适当利用于携带型机器的显示部。但是，在此类 VA 模式的液晶显示装置，特别是半透过型的液晶显示装置中，存在黑显示时产生光泄漏，而对比度降低的问题，且长久以来尚未得到解决。

尝试解决此种问题，为了获得最佳的光学补偿(如视野角特性的改善、色移的改善及对比度的改善)，而就相位差板的光学特性最佳化及/或液晶显示装置中的配置进行各种尝试。如提出有专利文献 3 及 4 所示的液晶显示装置。此种液晶显示装置具有：配置于液晶单元两侧的第一光学补偿板、配置于第一光学补偿板外侧的第二光学补偿板、及配置于第二光学补偿板外侧的偏振板。但是，用在此种液晶显示装置的第一光学补偿板及第二光学补偿板的厚度分别为 50 μm 以上，而液晶显示装置的薄型化非常困难。

另外，为了获得液晶显示装置的薄型化与最佳的光学补偿，提出有使

用双轴光学补偿板来补偿液晶分子的双折射与偏振板的轴向移位而引起的对光泄漏的影响的技术。但是，此类技术虽然均有助于液晶显示装置的薄型化，但是对视野角特性的改善不彻底。

基于以上说明，迫切需要能满足对更优异的显示质量及薄型化的要求的液晶显示装置(液晶面板)。

专利文献 1：日本特开平 11-242226 号公报

专利文献 2：日本特开 2001-209065 号公报

专利文献 3：日本特开 2002-303869 号公报

专利文献 4：日本特开 2002-55342 号公报

发明内容

本发明是为了解决上述现有的问题而成的，其目的在于提供一种有助于薄型化，为宽带域且宽视野角，可抑制色移，谋求良好的色重现性，并有效防止黑显示时的光泄漏的液晶面板及液晶显示装置。

本发明的液晶面板具有：液晶单元；第一偏振片，其配置于该液晶单元的一方侧；第二偏振片，其配置于该液晶单元的另一方侧；第一光学补偿层及第一负 C 板 (negative C plate)，它们配置于该第一偏振片与该液晶单元之间；和第二负 C 板及第二光学补偿层，它们配置于该液晶单元与该第二偏振片之间。该第一光学补偿层配置于第一偏振片与第一负 C 板之间，该第二光学补偿层配置于第二负 C 板与第二偏振片之间。该第一光学补偿层及该第二光学补偿层是担当作为 $\lambda/4$ 板的功能的涂布层，且各自的厚度分别为 0.3~3 μm 。该第一负 C 板及该第二负 C 板是涂布层，且各自的厚度分别为 0.5~10 μm 。

在优选的实施方式中，上述第一负 C 板包含胆甾醇取向固化层。在另一优选的实施方式中，上述第一负 C 板是包含选自由聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺、聚酯酰亚胺构成的组中的至少一种非液晶聚合物的涂布层。

在优选的实施方式中，上述第二负 C 板包含胆甾醇取向固化层。在另一优选的实施方式中，上述第二负 C 板是包含选自由聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺、聚酯酰亚胺构成的组中的至少一种非液晶

聚合物的涂布层。

在优选的实施方式中，上述第一光学补偿层的滞相轴被规定为相对于上述第一偏振片的吸收轴成 $+40^{\circ}\sim+50^{\circ}$ 或 $-40^{\circ}\sim-50^{\circ}$ 的角度。

在优选的实施方式中，上述第二光学补偿层的滞相轴被规定为相对于上述第二偏振片的吸收轴成 $+40^{\circ}\sim+50^{\circ}$ 或 $-40^{\circ}\sim-50^{\circ}$ 的角度。

在优选的实施方式中，在上述第一偏振片的至少一侧还包含保护层。

在优选的实施方式中，在上述第二偏振片的至少一侧还包含保护层。

在优选的实施方式中，上述第一光学补偿层与上述第一负 C 板经由第一胶粘层而配置。

在优选的实施方式中，上述第二光学补偿层与上述第二负 C 板经由第二胶粘层而配置。

在优选的实施方式中，上述液晶单元是透过型或半透过型的 VA 模式。

本发明另一方面提供一种液晶显示装置。该液晶显示装置包含上述液晶面板。

如上所述，本发明由于配置于液晶单元两侧的特定的光学补偿层及负 C 板均是涂布层，所以可比现有技术有助于液晶面板(液晶显示装置)的薄型化。再者，本发明的液晶面板通过包含特定的光学补偿层及负 C 板，特别是在 VA 模式的液晶显示装置中，可获得宽带域且宽视野角的液晶面板，可显著减少黑显示时因光泄漏而导致的对比度降低。在优选的实施方式中，配置于液晶单元两侧的光学补偿层具有相同特性(如构成材料、光学特性、厚度)，配置于液晶单元两侧的负 C 板具有相同特性(如构成材料、光学特性、厚度)。通过进行此类对称配置，可进一步减少色移。

附图说明

图 1 是本发明优选实施方式中的液晶面板的概略剖面图。

图 2 是本发明优选实施方式中的液晶面板的概略分解立体图。

图 3 是本发明另一优选实施方式中的液晶面板的概略分解立体图。

图 4 是说明在本发明的液晶显示装置采用 VA 模式的液晶单元的情况下液晶层的液晶分子的取向状态的概略剖面图。

图 5 是表示本发明的液晶面板一种制造方法中的一个工序的概略立体

图。

图 6 是表示本发明的椭圆偏振板一种制造方法中的另一个工序的概略示意图。

图 7 是表示本发明的液晶面板一种制造方法中的另一个工序的概略立体图。

图 8 是表示本发明的椭圆偏振板一种制造方法中的另一个工序的概略示意图。

图 9 是表示本发明的椭圆偏振板的一种制造方法中的另一个工序的概略示意图。

图 10 是表示摩擦处理装置的概略结构的立体图。

图 11 的图 11(a)是放大表示摩擦滚筒附近的主视图,图 11(b)是放大显示摩擦滚筒与长型基材膜表面的接触部位附近的主视图。

图 12 是摩擦痕等级评价用的样本照片。

图中, 1,2—驱动滚筒, 3—输送带, 4—摩擦滚筒, 4a—起毛布, 5—支撑滚筒, F—长型基材膜, 11, 12—偏振片, 21, 22—光学补偿层, 31, 32—负 C 板, 40—液晶单元, 100—液晶显示装置

具体实施方式

用语及符号的定义

本说明书中的用语及符号的定义如下:

(1)" n_x "是面内折射率最大的方向(即, 滞相轴方向)的折射率, " n_y "是在面内垂直于滞相轴的方向(即, 快相轴方向)的折射率, " n_z "是厚度方向的折射率。此外, 例如, " $n_x=n_y$ "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。本说明书中所谓"实质上相等"是指在实用上不影响附有光学补偿层的偏振板的整体偏振光特性的范围内, 也包含 n_x 与 n_y 不同的情况。

(2)"面内相位差 Re "是指 23℃下, 以波长为 590 nm 的光测定的膜(层)面内的相位差值。 Re 通过将波长为 590nm 的膜(层)的滞相轴方向、快相轴方向的折射率分别设为 n_x 、 n_y , 将 d (nm)设为膜(层)的厚度时, 通过公式 $Re=(n_x-n_y) \times d$ 而求出。

(3)厚度方向的相位差 R_{th} 是指 23℃下, 以波长为 590 nm 的光测定的厚度方向的相位差值。 R_{th} 是将波长为 590 nm 时的膜(层)的滞相轴方向、厚度方向的折射率分别设为 n_x 、 n_z , 将 $d(\text{nm})$ 作为膜(层)的厚度时, 通过公式 $R_{th}=(n_x-n_z)\times d$ 而求出。

(4)附加在本说明书中记载的用语及符号的添加字的"1"表示第一光学补偿层, 添加字的"2"表示第二光学补偿层。"C"表示负 C 板, "1C"表示第一负 C 板, "2C"表示第二负 C 板。

(5)所谓" $\lambda/4$ 板"是指具有将某个特定波长的直线偏振光转换成圆偏振光(或将圆偏振光转换成直线偏振光)的功能的板。 $\lambda/4$ 板相对于特定光的波长(通常为可视光区域), 其膜(层)的面内的相位差值约为 $1/4$ 。

(6)所谓"胆甾醇取向固化层"是指该层的构成分子取螺旋结构、其螺旋轴取向与面的方向大致垂直、其取向状态被固定的层。因此, "胆甾醇取向固化层"不仅包含液晶化合物呈现胆甾醇液晶相的情况, 也包括非液晶化合物具有类似胆甾醇液晶相的结构的情况。例如, "胆甾醇取向固化层"在液晶材料显示液晶相的状态下, 通过手性剂(chiral agent)赋予扭转, 而取向成胆甾醇结构(螺旋结构), 在该状态下, 可通过实施聚合处理或交联处理, 并通过固定该液晶材料的取向(胆甾醇结构)而形成。

(7)所谓"选择反射的波长区域为 350 nm 以下"是指选择反射的波长区域的中心波长 λ 为 350 nm 以下。例如, 在胆甾醇取向固化层使用液晶单体而形成情况下, 选择反射的波长区域的中心波长 λ 以下述公式表示:

$$\lambda=n\times P$$

其中, n 表示液晶单体的平均折射率, P 表示胆甾醇取向固化层的螺旋间距(nm)。上述平均折射率 n 以 $(n_o+n_e)/2$ 表示, 通常是 1.45~1.65 的范围。 n_o 表示液晶单体的正常光折射率, n_e 表示液晶单体的异常光折射率。

(8)所谓"手性剂"是指具有将液晶材料(如向列型液晶)取向成胆甾醇结构的功能的化合物。

(9)所谓"扭转力"是指手性剂对液晶材料赋予扭转, 而取向成胆甾醇结构(螺旋结构)的能力。一般而言, 扭转力以下述公式表示:

$$\text{扭转力}=1/(P\times W)$$

P 如上所述, 是表示胆甾醇取向固化层的螺旋间距(nm)。 W 表示手性

剂重量比。手性剂重量比 W 以 $W=[X/(X+Y)]\times 100$ 来表示。其中, X 为手性剂的重量, Y 为液晶材料的重量。

(10)所谓"实质上正交"是指规定的角度包含 $90^\circ\pm 10^\circ$, 优选为 $90^\circ\pm 5^\circ$, 更优选为 $90^\circ\pm 3^\circ$ 。

(11)所谓"实质上平行"是指规定的角度包含 $0^\circ\pm 10^\circ$, 优选为 $0^\circ\pm 5^\circ$, 更优选为 $0^\circ\pm 3^\circ$ 。

A. 液晶面板的整体构成

图 1 是本发明优选实施方式的液晶面板的概略剖面图。图 2 及图 3 是本发明优选实施方式中的液晶面板的概略分解立体图。另外, 图 2 及图 3 中, A 表示第一偏振片的吸收轴, B 表示第一光学补偿层的滞相轴, α 表示第一偏振片的吸收轴 A 与第一光学补偿层的滞相轴 B 被规定的角度。同样地, 图 2 及图 3 中, A' 表示第二偏振片的吸收轴, B' 表示第二光学补偿层的滞相轴, α' 表示第二偏振片的吸收轴 A' 与第二光学补偿层的滞相轴 B' 被规定的角度。图 1 的例中, 液晶面板 100 从辨识侧 (viewer side) 开始依序具有: 第一偏振片 11、第一光学补偿层 21、第一负 C 板 31、液晶单元 40、第二负 C 板 32 与第二光学补偿层 22、及第二偏振片 12。

第一偏振片 11 及第二偏振片 12 典型的是按照它们的吸收轴相互在实质上正交的方式来配置。

第一偏振片的吸收轴的方向可依照目的而适宜设定。例如, 配置于液晶单元辨识侧的第一偏振片的吸收轴的方向相对于液晶单元的长度方向, 可以在实质上平行(此时, 第二偏振片的吸收轴的方向相对于该液晶单元的长度方向正交; 参照图 2), 也可以在实质上正交(此时, 第二偏振片的吸收轴的方向相对于该液晶单元的长度方向平行; 参照图 3)。

上述第一光学补偿层 21 及上述第二光学补偿层 22 分别是担当作为 $\lambda/4$ 板的功能的涂布层, 各自的厚度分别为 $0.3\sim 3\ \mu\text{m}$ 。第一光学补偿层 21 的滞相轴(图 2 及图 3 中的 B , 以下相同)优选被规定为相对于第一偏振片 11 的吸收轴 A 成 $+40^\circ\sim +50^\circ$ 或 $-40^\circ\sim -50^\circ$ 的角度。第二光学补偿层 22 的滞相轴 B' 优选被规定为相对于第二偏振片 12 的吸收轴 A' 成 $+40^\circ\sim +50^\circ$ 或 $-40^\circ\sim -50^\circ$ 的角度。第一光学补偿层 21 及上述第二光学补偿层 22 典型的是按照它们的滞相轴相互在实质上正交的方式来配置。上述第一光学补偿层

及上述第二光学补偿层可为相同的涂布层，也可为不同的涂布层。第一光学补偿层及上述第二光学补偿层优选具有相同的特性(如构成材料、光学特性、厚度)。通过进行此种对称配置，可进一步减少色移。

上述第一负 C 板 31 及上述第二负 C 板 32 分别是涂布层，各自的厚度分别为 0.5~10 μm 。第一负 C 板及/或第二负 C 板优选包含胆甾醇取向固化层。第一光学补偿层 21 与第一负 C 板 31 优选经由第一胶粘层(图上未显示)而配置，第二光学补偿层 22 与第二负 C 板 32 优选经由第二胶粘层(图上未显示)而配置。上述第一负 C 板及上述第二负 C 板可为相同的涂布层，也可为不同的涂布层。第一负 C 板及第二负 C 板优选具有相同的特性(如构成材料、光学特性、厚度)。通过进行此种对称配置，可进一步减少色移。

优选在第一偏振片 11 与第一光学补偿层 21 之间设置第一保护层(图上未显示)，并在第二光学补偿层 22 与第二偏振片 12 之间设置第二保护层(图上未显示)。再者，在实用上，是在第一偏振片 11 的与第一光学补偿层 21 相反的一侧(第一偏振片 11 的外侧，图例中为辨识侧)设置另一保护层(图上未显示)，并在第二偏振片 12 的与第二光学补偿层 22 相反的一侧(第二偏振片 12 的外侧，图例中为背光侧)设置另一保护层(图上未显示)。

液晶单元 40 包含：一对玻璃基板 41、42，和配置于该基板间的作为显示介质的液晶层 43。一个基板(有源矩阵基板)42 上设有控制液晶的光电特性的切换元件(典型的有 TFT)、和赋予该切换元件闸信号 (gate signal) 的扫描线及赋予源信号 (source signal) 的信号线(图上均未显示)。在另一个玻璃基板(滤色片基板)41 上设置滤色片(图上未显示)。另外，滤色片也可设在有源矩阵基板 42 上。基板 41、42 的间隔(单元隙)通过间隔物 44 来控制。在基板 41、42 的与液晶层 43 接触的一侧，例如设有包含聚酰亚胺的取向膜(图上未显示)。另外，为了结构简便，图 2 及图 3 中省略了液晶单元的详细说明。

作为液晶单元 40 的驱动模式，只要可获得本发明的效果，可采用任意适当的驱动模式。作为驱动模式的具体实例，例如可以举出 STN(超扭转向列 (Super Twisted Nematic)) 模式、TN(扭转向列(Twisted Nematic)) 模式、IPS(共面转换 (In-Plane Switching)) 模式、VA(垂直取向(Vertical Aligned)) 模式、OCB(分支编码 Optically Aligned Birefringence)) 模式、

HAN(混成分子排列向列(Hybrid Aligned Nematic))模式及 ASM(轴对称排列微单元(Axially Symmetric Aligned Microcell))模式。并优选为 VA 模式,更优选为透过型或半透过型的 VA 模式。

图 4 是说明 VA 模式中的液晶分子取向状态的概略剖面图。如图 4(a)所示,不施加电压时,液晶分子垂直地取向于基板 41、42 面。此种垂直取向可通过形成有垂直取向膜(图上未显示)的基板间配置具有负介电常数各向异性的向列型液晶来实现。在此种状态下,如果从一侧的基板 41 的面入射光,则通过第一偏振片 11 而入射到液晶层 43 的直线偏振光的光会沿着垂直取向的液晶分子的长轴方向前进。由于在液晶分子的长轴方向不产生双折射,因此入射光在不改变偏振光方位的情况下前进,而被具有与第一偏振片 11 正交的偏振光轴的第二偏振片 12 吸收。由此,可在不施加电压时得到暗状态的显示(正常显黑模式)。如图 4(b)所示,若在电极间施加电压时,液晶分子的长轴平行地取向于基板面。对在入射至该状态的液晶层 43 的直线偏振光的光,液晶分子显示双折射性,入射光的偏振光状态相对于液晶分子的倾斜度而变化。在施加特定的最大电压时,通过液晶层的光,例如由于成为其偏振光方向旋转了 90° 的直线偏振光,因此可透过第二偏振片 12 而得到明亮状态的显示。再度设为不施加电压的状态时,通过取向控制力可恢复到暗状态的显示。此外,通过改变施加电压来控制液晶分子的倾斜度而改变来自第二偏振片 12 的透过光强度从而可实现梯度显示 (gradient display)。

以下,详细说明构成本发明的液晶面板的各层。

B. 第一及第二光学补偿层

如上所述,第一光学补偿层及上述第二光学补偿层(以下,有时也合并记载为"光学补偿层")是分别担当作为 $\lambda/4$ 板的功能的涂布层,且各自的厚度分别为 $0.3\sim 3\ \mu\text{m}$ 。光学补偿层的厚度优选为 $0.5\sim 2.5\ \mu\text{m}$,更优选为 $0.8\sim 2\ \mu\text{m}$ 。由于光学补偿层($\lambda/4$ 板)是涂布层,因此可使厚度比以往格外薄,而大大有助于本发明的液晶面板的薄型化。例如以往利用拉伸膜的 $\lambda/4$ 板的厚度为 $60\ \mu\text{m}$ 左右,而本发明的光学补偿层可实现仅为其 $1/20\sim 1/200$ 范围的厚度。

上述第一光学补偿层的滞相轴 B 被规定为相对于上述第一偏振片的

吸收轴 A 成 $+40^{\circ}\sim+50^{\circ}$ 或 $-40^{\circ}\sim-50^{\circ}$ 的角度 α 。第一光学补偿层的滞相轴 B 优选被规定为相对于上述第一偏振片的吸收轴 A 成 $+42^{\circ}\sim+48^{\circ}$ 或 $-42^{\circ}\sim-48^{\circ}$ ，更优选为 $+44^{\circ}\sim+46^{\circ}$ 或 $-44^{\circ}\sim-46^{\circ}$ 的角度 α 。通过以此类特定的位置关系来配置偏振片及光学补偿层，可获得对比度与视野角特性的平衡上优异的液晶面板。

上述第二光学补偿层的滞相轴 B'被规定为相对于上述第二偏振片的吸收轴 A'成 $+40^{\circ}\sim+50^{\circ}$ 或 $-40^{\circ}\sim-50^{\circ}$ 的角度 α' 。第二光学补偿层的滞相轴 B'优选被规定为相对于上述第二偏振片的吸收轴 A'成 $+42^{\circ}\sim+48^{\circ}$ 或 $-42^{\circ}\sim-48^{\circ}$ ，更优选为 $+44^{\circ}\sim+46^{\circ}$ 或 $-44^{\circ}\sim-46^{\circ}$ 的角度 α' 。通过以此类特定的位置关系来配置偏振片及光学补偿层，可获得对比度与视野角特性的平衡上优异的液晶面板。

第一光学补偿层及上述第二光学补偿层优选以它们的滞相轴相互在实质上正交的方式来配置。通过以此种特定的位置关系来配置光学补偿层，可实现最佳的光学补偿。

如上所述，第一及第二光学补偿层可分别担当作为所谓 $\lambda/4$ 板的功能。第一及第二光学补偿层的面内相位差 Re_1 及 Re_2 分别在波长 590 nm 中优选为 80~200 nm，更优选为 100~180 nm，最优选为 120~160 nm。第一及第二光学补偿层优选分别具有 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率分布。

作为形成上述第一及第二光学补偿层的材料，只要可获得上述的特性，可采用任意适当的材料。上述光学补偿层优选由液晶材料形成。通过使用液晶材料，可比以往的高分子拉伸膜(如降冰片烯树脂、聚碳酸酯树脂)格外地扩大 n_x 与 n_y 的差，因此可格外地减少用于得到 $\lambda/4$ 板所希望的面内相位差的厚度。作为此种液晶材料，例如可使用液晶聚合物或液晶单体。液晶材料的液晶性的发现机构可为溶致性(Lyotropic)或热致性(Thermotropic)。此外，液晶的取向状态优选为单一(Homogeneous)取向。液晶材料可单独使用，也可组合 2 种以上来使用。

上述液晶材料是液晶单体时，例如优选为聚合性单体或交联性单体。这如后所述，通过使聚合性单体或交联性单体聚合或交联，可固定液晶材料的取向状态。使液晶单体取向后，例如使各液晶单体(聚合性单体或交联性单体)聚合或交联时，藉此可固定上述取向状态。此时是通过聚合而形成

聚合物，并通过交联而形成三维网眼结构，不过此类是非液晶性。因此，所形成的光学补偿层，如液晶材料中不会因为特有的温度变化而引起向液晶相、玻璃相、结晶相的转移。其结果，光学补偿层不受温度变化的影响，可保持极优异的稳定性。

作为上述液晶单体，可采用任意适当的液晶单体。如可使用记载在专利公告(特表)2002-533742(WO 00/37585)、EP 358208(US 5211877)、EP 66137(US 4388453)、WO 93/22397、EP 0261712、DE 19504224、DE 4408171 及 GB 2280445 等中的聚合性液晶原(Mesogen)化合物等。作为此种聚合性液晶原化合物的具体例，可以举出例如 BASF 公司的商品名称 LC242、Merck 公司的商品名称 E7、Wacker-Chem 公司的商品名称 LC-Silicon-CC3767。

作为上述液晶单体，如优选为向列性液晶单体。作为液晶单体的具体例，可以举出记载于日本特开 2003-287623 的段落(0035)~(0046)中的单体。此类液晶单体可单独或组合 2 个以上来使用。

上述液晶单体显示液晶性的温度范围依其种类而不同。具体而言，该温度范围优选为 40~120℃，更优选为 50~100℃，最优选为 60~90℃。

上述液晶材料根据需要可进一步包含聚合引发剂及交联剂(固化剂)中的至少一种。此类特别适用于液晶材料是使用液晶单体的情况。此种聚合引发剂或交联剂，只要可获得本发明的效果，可采用任意适当的物质。作为聚合引发剂，可以举出例如过氧化苯甲酰(BPO)、偶氮二异丁腈(AIBN)。作为交联剂(固化剂)，可以举出例如紫外线固化剂、光固化剂、热固化剂。更具体而言，可以举出异氰酸酯系交联剂、环氧系交联剂、金属螯合交联剂等。此类可单独或组合 2 种以上来使用。液晶材料中的聚合引发剂或交联剂的含量优选为 0.1~10 重量%，更优选为 0.5~8 重量%，最优选为 1~5 重量%。

上述液晶材料根据需要可进一步含有任意适当的添加剂。作为添加剂，可以举出抗氧化剂、变性剂、表面活性剂、染料、颜料、防变色剂、紫外线吸收剂等。此类添加剂可单独或组合 2 种以上来使用。更具体而言，作为上述抗氧化剂，可以举出例如苯酚系化合物、胺系化合物、有机硫磺系化合物、膦系化合物。作为上述变性剂，可以举出例如乙二醇类、硅酮

类及醇类。上述表面活性剂如是为了使光学补偿层表面平滑而添加的，可以举出例如硅酮系、丙烯酸系、氟系表面活性剂。

C. 第一及第二负 C 板

上述第一及第二负 C 板(以下，有时也合并记载成"负 C 板")分别是涂布层，且各自的厚度分别为 0.5~10 μm 。负 C 板的厚度优选为 1.0~8 μm ，更优选为 1.5~5 μm 。由此，本发明的负 C 板的厚度薄，而大大有助于液晶面板的薄型化。通过形成薄的负 C 板，可防止热不均。再者，从防止液晶取向混乱及透过率降低、选择反射性、防止着色、生产性等观点出发，也优选采用此种薄的负 C 板。

上述负 C 板具有 $n_x=n_y>n_z$ 的关系。由于负 C 板具有此种折射率分布，可特别有效地补偿 VA 模式液晶单元的液晶层的双折射性。更具体而言，在 VA 模式(垂直取向模式)的液晶显示装置中，当自斜方向观察时，负 C 板用于防止因液晶分子的影响而破坏各向同性，导致视野角特性恶化。因而可获得视野角特性显著提高的液晶显示装置。

本说明书中所谓" $n_x=n_y$ "不仅包含 n_x 与 n_y 严格地相等的情况，也包含 n_x 与 n_y 在实质上相等的情况，因此第一及第二负 C 板可具有面内相位差 Re_{1C} 及 Re_{2C} ，此外，可具有滞相轴。作为负 C 板，在实用上可允许的面内相位差 Re_{1C} 及 Re_{2C} 优选为 0~20 nm，更优选为 0~10 nm，最优选为 0~5 nm。第一及第二负 C 板的厚度方向的相位差 Rth_{1C} 及 Rth_{2C} 优选为 30~300 nm，更优选为 60~180 nm，特别优选为 80~150 nm，最优选为 100~140 nm。

本发明的负 C 板只要可获得上述的厚度及光学特性，可由任意适当的涂布层形成。优选胆甾醇取向固化层。

上述胆甾醇取向固化层优选选择反射的波长区域为 350 nm 以下的胆甾醇取向固化层。选择反射的波长区域上限更优选为 320 nm 以下，最优选为 300 nm 以下。另外，选择反射的波长区域下限优选为 100 nm 以上，更优选为 150 nm 以上。选择反射的波长区域如果超过 350 nm 时，由于选择反射的波长区域在可视光区域内，因此，有时会产生着色或脱色的问题。选择反射的波长区域比 100 nm 小时，由于应使用的手性剂(后述)的量过多，因此需要非常精确地控制负 C 板形成时的温度。其结果导致有时液晶

面板制造困难。

上述胆甾醇取向固化层中的螺旋间距优选为 0.01~0.25 μm ，更优选为 0.03~0.20 μm ，最优选为 0.05~0.15 μm 。螺旋间距为 0.01 μm 以上时，例如可获得充分的取向性。螺旋间距为 0.25 μm 以下时，例如可充分抑制在可视光的短波长侧的旋光性，因此可充分避免光泄漏等。螺旋间距可通过调整后述的手性剂的种类(扭转力)及数量来控制。通过调整螺旋间距，可将选择反射的波长域控制在希望的范围内。

上述负 C 板为胆甾醇取向固化层时，本发明的负 C 板只要可获得上述的厚度及光学特性，可由任意适当的材料形成。并优选由液晶材料形成，更优选由包含液晶材料与手性剂的液晶组合物形成。该液晶材料可采用任意适当的液晶材料，并优选液晶相为向列相的液晶材料(向列液晶)。此种液晶材料例如可使用液晶聚合物或液晶单体。液晶材料的液晶性的发现机构可为溶致性或热致性。此外，液晶的取向状态优选单一取向。

上述液晶组合物中的液晶材料的含量优选为 75~95 重量%，更优选为 80~90 重量%。液晶材料含量未达 75 重量%的情况下，组合物无法充分呈现液晶状态，结果导致有时不能充分形成胆甾醇取向。液晶材料含量超过 95 重量%情况下，手性剂的含量减少，而无法充分赋予扭转，因此导致有时不能充分形成胆甾醇取向。

上述液晶材料优选为液晶单体(如聚合性单体及交联性单体)。该液晶单体可采用任意适当的液晶单体。作为液晶单体的具体例，与上述 B 项同样地，可以举出记载于日本特开 2003-287623 号的段落(0035)~(0046)中的单体。此类液晶单体可单独或组合 2 个以上来使用。

可形成负 C 板的液晶组合物优选包含手性剂。通过包含液晶性单体与手性剂的液晶组合物来形成负 C 板，可使 n_x 与 n_z 的差非常大(表示成 $n_x \gg n_z$)。结果可形成薄的负 C 板。例如，以往的双轴拉伸的负 C 板具有 60 μm 以上厚度，然后本发明的负 C 板可实现它的 1/6~1/120 范围的厚度。结果可大大有助于液晶面板的薄型化。

液晶组合物中的手性剂的含量优选为 5~23 重量%，更优选为 10~20 重量%。含量未达 5 重量%的情况下，无法充分赋予扭转，因此有时不能充分形成胆甾醇取向。含量超过 23 重量%的情况下，液晶材料呈现液晶状

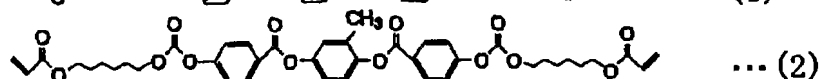
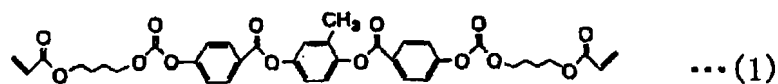
态的温度范围非常窄，因此需要非常精确地控制负 C 板形成时的温度。结果导致负 C 板的制造困难。另外，手性剂可单独或组合 2 种以上来使用。

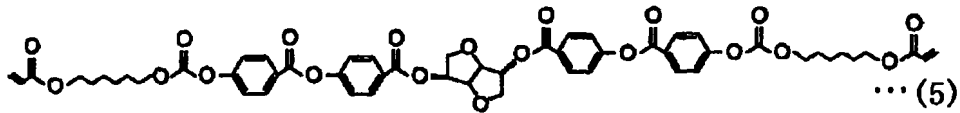
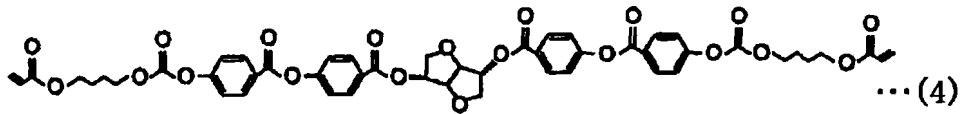
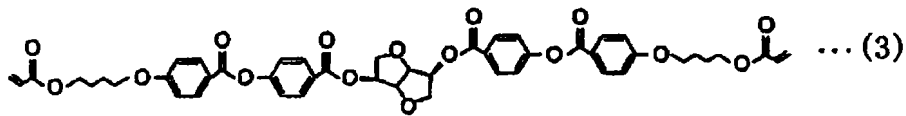
上述手性剂可采用能将液晶材料取向成希望的胆甾醇结构的任意适当的材料。例如，此种手性剂的扭转力优选为 $1 \times 10^{-6} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1}$ 以上，更优选为 $1 \times 10^{-5} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1} \sim 1 \times 10^{-2} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1}$ ，最优选为 $1 \times 10^{-4} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1} \sim 1 \times 10^{-3} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1}$ 。通过使用具有此种扭转力的手性剂，可将胆甾醇取向固化层的螺旋间距控制在希望的范围内，结果可将选择反射的波长区域控制在希望的范围内。例如，使用相同扭转力的手性剂时，液晶组合物中的手性剂的含量越多，形成的负 C 板的选择反射的波长区域越趋于低波长侧。此外，例如液晶组合物中的手性剂的含量相同时，手性剂的扭转力越大，所形成的负 C 板的选择反射的波长区域越趋于低波长侧。更具体的例子如下所述：将形成的负 C 板的选择反射的波长区域设定在 200~220 nm 的范围时，例如可使扭转力为 $5 \times 10^{-4} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1}$ 的手性剂以 11~13 重量%的比率包含在液晶组合物中。将形成的负 C 板的选择反射的波长区域设定在 290~310 nm 的范围内时，例如可使扭转力为 $5 \times 10^{-4} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1}$ 的手性剂以 7~9 重量%的比率包含在液晶组合物中。

上述手性剂优选为聚合性手性剂。聚合性手性剂的具体例，例如可为记载于日本特开 2003-287623 号公报的段落(0048)~(0055)中的手性剂。

除上述的手性化合物之外，也可使用如记载于 RE-A4342280 号及德国专利申请 19520660.6 号及 19520704.1 号中的手性化合物。

另外，作为上述液晶材料与上述手性剂的组合，可依目的而采用任意适当的组合。作为特别优选的组合，可以举出下述式(1)的液晶单体/下述式(3)的手性剂的组合、下述式(1)的液晶单体/下述式(4)的手性剂的组合、及下述式(2)的液晶单体/下述式(5)的手性剂的组合等。





可形成上述负 C 板的液晶组合物优选进一步包含聚合引发剂及交联剂(固化剂)中的至少一种。通过使用聚合引发剂及/或交联剂(固化剂), 可将液晶材料在液晶状态下所形成的胆甾醇结构(胆甾醇取向)予以固定化。此种聚合引发剂或交联剂, 只要可获得本发明的效果, 可采用任意适当的物质。聚合引发剂及交联剂(固化剂)如上述 B 项中所述。此类可单独或组合 2 种以上来使用。液晶组合物中的聚合引发剂或交联剂的含量优选为 0.1~10 重量%, 更优选为 0.5~8 重量%, 最优选为 1~5 重量%。含量未达 0.1 重量%情况下, 有时导致胆甾醇结构的固定化不充分。含量超过 10 重量%时, 由于上述液晶材料显示液晶状态的温度范围窄, 因此有时难以控制形成胆甾醇结构时的温度。

上述液晶组合物根据需要可进一步含有任意适当的添加剂。添加剂的具体例, 例如上述 B 项所述。此类添加剂可单独或组合 2 种以上来使用。

此外, 本发明中, 优选使用记载在日本特开 2004-46065 的(0018)~(0072)中的聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺、聚酯酰亚胺作为负 C 板的形成材料。

D. 偏振片

上述第一偏振片及第二偏振片典型的是通过它们的吸收轴相互正交的方式来配置。第一偏振片的吸收轴的方向可依目的而适当设定。如配置于液晶单元的辨识侧的第一偏振片的吸收轴的方向可与液晶单元的长度方向在实质上平行(此时, 第二偏振片的吸收轴的方向与该液晶单元的长度方向正交; 参照图 2), 也可在实质上正交(此时, 第二偏振片的吸收轴的方向与该液晶单元的长度方向平行; 参照图 3)。

偏振片可依目的而采用任意适当的偏振片。例如可以举出使聚乙烯醇

系膜、部分甲缩醛化聚乙烯醇系膜、乙烯·乙酸乙烯共聚物系部分皂化膜等亲水性高分子膜吸附碘及二色性染料等二色性物质，而单轴拉伸的偏振片，和聚乙烯醇的脱水处理物及聚氯乙烯的脱盐酸处理物等多烯系取向膜等。其中，使聚乙烯醇系膜吸附碘等二色性物质而单轴拉伸的偏振片由于偏振光二色比高而特别优选。此类偏振片的厚度并无特别限制，一般而言为 1~80 μm 的范围。

使聚乙烯醇系膜吸附碘而单轴拉伸的偏振片，例如可通过将聚乙烯醇浸渍在碘的水溶液中加入染色，拉伸成原来长度的 3~7 倍来制作。根据需要也可含有硼酸、硫酸锌、氯化锌等，也可浸渍在碘化钾等水溶液中。再者根据需要也可在染色之前，将聚乙烯系膜浸渍在水中，进行水洗。

通过水洗聚乙烯醇类薄膜，除了可以洗去聚乙烯醇类薄膜表面上的污物和防粘连剂之外，还可通过使聚乙烯醇类薄膜溶胀，具有防止染色斑等不均匀的效果。拉伸可以在用碘染色后进行，也可以边染色边拉伸，另外也可以在拉伸后进行碘染色。也可以在硼酸或碘化钾等的水溶液中或水浴中进行拉伸。

E. 保护层

上述保护层(第一保护层、第二保护层及其它保护层)，可采用任意适当的膜，并优选透明保护膜。作为成为此种膜的主要成分的材料的具体例，可以举出例如三乙酰纤维素(TAC)等纤维素系树脂，及聚酯系、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、聚降冰片烷系、聚烯烃系、丙烯酸系、乙酸酯系等透明树脂等。此外，丙烯酸系、氨基甲酸酯系、丙烯酸氨基甲酸酯系、环氧系、硅酮系等热固化型、紫外线固化型树脂等。除此之外，也可以举出如硅氧烷系聚合物等玻璃质系聚合物。此外，可以举例为，在特开 2001-343529 号公报(WO 01/37007)中记载的聚合物膜。作为该膜材料，例如可以使用包含在侧链具有取代和/或未取代亚氨基的热塑性树脂、和在侧链具有取代和/或未取代苯基和腈基的热塑性树脂的树脂组合物，可以举例为含有由异丁烯和 N-甲基马来酸酐缩亚胺组成的交替共聚物及丙烯腈-苯乙烯共聚物的树脂组合物的薄膜。作为聚合物薄膜可以使用例如所述树脂组合物的挤出成形物。优选为 TAC、聚酰亚胺系树脂、聚乙烯醇系树脂、玻璃质系聚合物，

更优选为 TAC。各个保护层可为相同，也可为不同。

上述保护层优选为透明且无着色。具体而言，厚度方向的相位差值优选为-90 nm~+90 nm，更优选为-80 nm~+80 nm，最优选为-70 nm~+70 nm。

上述保护层的厚度，只要可获得上述优选的厚度方向的相位差，可采用任意适当的厚度。具体而言，保护层的厚度优选为 5 mm 以下，更优选为 1 mm 以下，特别优选为 1~500 μm ，最优选为 5~150 μm 。

在设置于偏振片外侧(与光学补偿层相反的一侧)的保护层上，根据需要可实施硬涂处理、防反射处理、防粘连处理及防眩处理等。

F. 胶粘层

上述第一光学补偿层与上述第一负 C 板可经由上述第一胶粘层(图上未显示)而配置。上述第二光学补偿层与上述第二负 C 板可经由第二胶粘层(图上未显示)而配置。通过使用胶粘层，若插入本发明的液晶面板时，可防止各层光学轴的关系发生偏差，并防止各层由于摩擦而造成损伤。此外，可减少层间的界面反射，使用于图像显示装置时可提高对比度。此类胶粘层根据需要可选择任意适当的胶粘层。优选使用任意适当的粘结剂或粘合剂。

形成上述胶粘层的胶粘剂，典型的可以举出固化型胶粘剂。作为固化型胶粘剂的典型例，可以举出紫外线固化型等的光固化型胶粘剂、湿固化型胶粘剂、热固化型胶粘剂。热固化型胶粘剂的具体例可以举出环氧树脂、异氰酸酯树脂及聚酰亚胺树脂等热固化性树脂系胶粘剂。湿固化型胶粘剂的具体例可以举出异氰酸酯树脂系湿气固化型胶粘剂，优选为湿固化型胶粘剂(特别是异氰酸酯是湿固化型胶粘剂)。由于湿固化型胶粘剂是与空气中的水分、黏附体表面的吸附水、羟基及羧基等活性氢基等反应而固化，因此涂布胶粘剂后，经放置即可自然地固化，操作性优异。再者，由于无须为了固化而高温加热，因此，光学补偿层等不会被高温加热。因而，由于无加热收缩的顾虑，因此如本发明所述，即使光学补偿层及负 C 板非常薄时，仍可防止层叠时破裂等。此外，固化型胶粘剂在固化后即使加热也几乎不伸缩。因此即使光学补偿层及负 C 板非常薄时，且即使在高温条件下使用所获得的液晶面板时，仍可防止光学补偿层及负 C 板的破裂等。另外，上述所谓异氰酸酯树脂系胶粘剂是聚异氰酸酯树脂系胶粘剂及聚氨基

甲酸酯树脂胶粘剂的总称。

上述固化型胶粘剂如可使用市售的胶粘剂，也可将上述各种固化型树脂溶解或分散在溶剂中，作为固化型树脂胶粘剂溶液(或分散液)来调制。调制溶液(或分散液)时，该溶液中的固化型树脂的含有比率而言，固态组分重量优选为 10~80 重量%，更优选为 20~65 重量%，特别优选为 25~65 重量%，最优选为 30~50 重量%。所使用的溶剂可根据固化型树脂的种类而采用任意适当的溶剂。作为具体例，可以举出乙酸乙酯、甲基乙基甲酮、甲基异丁基甲酮、甲苯、二甲苯等。此类可单独或组合 2 种以上来使用。

上述胶粘剂的涂布量可根据目的而适当设定。例如，每光学补偿层的面积(cm^2)的涂布量优选为 0.3~3 ml，更优选为 0.5~2 ml，最优选为 1~2 ml。

涂布后，根据需要通过自然干燥或加热干燥使胶粘剂中含有的溶剂挥发。如此获得的胶粘剂层的厚度优选为 0.1 μm ~20 μm ，更优选为 0.5 μm ~15 μm ，最优选为 1 μm ~10 μm 。

胶粘层的压入硬度(Microhardness)优选为 0.1~0.5 GPa，更优选为 0.2~0.5 GPa，最优选为 0.3~0.4 GPa。另外，由于压入硬度与维氏硬度的相关性是公知的，因此也可换算成维氏硬度。压入硬度如可使用日本电气株式会社(NEC)制的薄膜硬度计(例如，商品名称 MH4000、商品名称 MHA-400)，可由压入深度与压入负荷来算出。

从光学透明性优良并显示出适度的润湿性、凝聚性以及粘合性等粘合特性并且耐气候性或耐热性等优良的点出发，上述粘合剂特别优选使用将丙烯酸系聚合物作为基础聚合物的丙烯酸系粘合剂。该粘合剂的适当厚度，通常为 1~100 μm ，优选为 5~80 μm ，特别优选为 10~50 μm 。

G.液晶面板的制造方法

G-1.液晶面板的制造方法

本发明另一方面是提供液晶面板的制造方法。优选实施方式中的液晶面板的制造方法包含以下工序，即，在第一保护层的表面层叠第一偏振片的工序；在第一保护层的表面贴合第一光学补偿层的工序；在该第一光学补偿层的与第一保护层相反一侧的表面贴合第一负 C 板，而获得第一层叠体的工序；和在液晶单元的一侧的面上贴合该第一层叠体的第一负 C 板侧的工序；

在第二保护层的表面层叠第二偏振片的工序；在第二保护层的表面贴合第二光学补偿层的工序；在该第二光学补偿层的与第二保护层相反一侧的表面贴合第二负 C 板，而获得第二层叠体的工序；和在液晶单元的一侧的面上贴合该第二层叠体的第二负 C 板侧的工序。该制造方法中，第一负 C 板与第二负 C 板分别配置于液晶面板的不同侧。

通过此种制造方法，例如，可获得图 1 所示的液晶面板。上述各工序的顺序等可依目的而适宜变更。例如，偏振片的层叠工序，可预先将偏振片层叠在保护层上，也可在任何一个光学补偿层(负 C 板)的形成工序或层叠工序之后进行。以下，详细说明各工序。

G-2.光学补偿层的形成方法

以下说明光学补偿层的典型的形成方法。该方法并不限定于第一光学补偿层，以同样的方法也可形成第二光学补偿层。光学补偿层典型的形成方法中的步骤如下所述。首先，将形成光学补偿层的液晶材料涂布在基材上，并使该液晶材料在基材上取向。具体而言，只须调制将液晶材料溶解或分散于适当的溶剂中的涂布液，并将该涂布液涂布在实施过取向处理(后述)的基材表面即可。该液晶材料的取向可根据使用的液晶材料种类，通过在显示液晶相的温度下处理来进行。通过进行此种温度处理，液晶材料形成成为液晶状态，而该液晶材料根据上述基材表面的取向方向而取向。藉此，形成光学补偿层。

基材只要可获得本发明的适当的光学补偿层，可使用任意适当的基材。上述基材可采用任意适当的基材。具体例如玻璃基板、金属箔、塑料片或塑料膜。另外，也可在基材上设置取向膜，也可不设置。上述塑料膜可采用任意适当的膜。作为具体例如可以举出由聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯等聚酯系聚合物；二乙酰纤维素、三乙酰纤维素等纤维素系聚合物；聚碳酸酯系聚合物；聚甲基甲基丙烯酸酯等丙烯酸系聚合物等的透明聚合物构成的膜。此外，也可以举出由聚苯乙烯、丙烯腈-苯乙烯共聚物等苯乙烯系聚合物、聚乙烯、聚丙烯、具有环状或降冰片烯结构的聚烯烃、乙烯-丙烯共聚物等烯烃系聚合物、氯乙烯系聚合物、尼龙及芳香族聚酰胺等酰胺系聚合物等透明聚合物构成的膜。再者，也举出由酰亚胺系聚合物、砒系聚合物、聚醚砒系聚合物、聚醚醚酮系聚合物、聚

苯硫系聚合物、乙烯醇系聚合物、偏氯乙烯系聚合物、聚乙烯醇缩丁醛系聚合物、烯丙基化系聚合物、聚氧乙烯系聚合物、环氧系聚合物及此类的混合物等的透明聚合物构成的膜等。此类中，优选聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜。

基材的厚度优选为 20~100 μm ，更优选为 30~90 μm ，最优选为 30~80 μm 。通过具有此种范围的厚度，在层叠非常薄的光学补偿层的工序中可赋予良好地支撑的强度，也可适当维持滑动性及滚筒移动性的操作性。

基材的取向处理，只要可获得本发明的适当的光学补偿层，可采用任意适当的取向处理。例如可以举出摩擦处理、斜方蒸镀法 (oblique vapor deposition method)、拉伸处理、光取向处理、磁场取向处理、电场取向处理，优选摩擦处理。作为摩擦处理，优选在基材上形成聚乙烯醇及聚酰亚胺等取向膜后进行摩擦。

上述摩擦处理的方法，优选下述的方法，即，在用摩擦滚筒摩擦长型基材膜表面的摩擦处理工序中，通过具有金属表面的输送带支撑上述长型基材膜并输送，同时支撑将上述长型基材膜予以支撑的输送带的下面，以与上述摩擦滚筒相对的方式，配置数个支撑滚筒，以下公式(1)所定义的摩擦强度 RS 优选设定为 800 mm 以上，更优选为 850 mm 以上，更加优选为 1000 mm 以上，特别优选为 2200 mm 以上的方法。

$$RS=N \cdot M(1+2 \pi r \cdot nr/v) \cdots(1)$$

其中，N 表示摩擦次数(摩擦滚筒数量)(无因次量)，M 表示摩擦滚筒的压入量(mm)， π 表示圆周率，r 表示摩擦滚筒的半径(mm)，nr 表示摩擦滚筒的转数(rpm)，v 表示长型基材膜的输送速度(mm/sec)。另外，如后所述，在摩擦滚筒上卷绕起毛布 (raised fabric) 时，r 表示包括起毛布部分的摩擦滚筒的半径(mm)。

通过上述方法，(1)实施摩擦处理时，通过配置支撑将长型基材膜予以支撑并输送的输送带的下面的数个支撑滚筒，从而即使增加摩擦滚筒的压入量，仍可在稳定的状态下实施摩擦处理，(2)即使在长型基材膜上产生阻碍时，通过将上述称为"摩擦强度"的参数值设定在特定值以上，也可获得均一的取向特性(均一的光学特性)，(3)由于可通过滚筒至滚筒 (roll to roll) 方式连续地对长型基材膜进行摩擦处理，因此可以实现低成本。另外，上

述方法中的"摩擦滚筒的压入量"是指在对上述长型基材膜表面变动摩擦滚筒的位置时,将摩擦滚筒最初接触的长型基材膜表面的位置作为原点(0点),而从上述原点向长型基材膜压入的摩擦滚筒的量(位置的变动量)。另外,如后所述,当摩擦滚筒上卷绕起毛布时,将卷绕在摩擦滚筒上的起毛布的布端最初与长型基材膜表面接触的位置作为原点(0点)。

上述摩擦处理的方法中,在实施摩擦处理时,通过彼此大致平行地配置支撑将长型基材膜予以支撑并输送的输送带的下面的数个棒状支撑滚筒,容易提高被支撑滚筒所支撑的输送带的平坦度。此时,对于设定邻接的支撑滚筒的轴间距离小于50 mm的情况而言,必然需要缩小支撑滚筒的外形。此时,当长型基材膜的输送速度一定时,与支撑滚筒的外径大的情况相比,在摩擦处理时支撑滚筒以较高速旋转,可能出现由于此时产生的热而发生被输送带支撑的长型基材膜变形等问题。另外,设定邻接的支撑滚筒的轴间距离大于90 mm的情况而言,因输送带的平坦度降低,而存在产生取向不均一、容易发生外观不良的问题。因此,为了避免此种问题,邻接的支撑滚筒的轴间距离优选设定为50 mm以上,90 mm以下,更优选设定为60 mm以上,80 mm以下。通过该优选的结构,可在长型基材膜上赋予更加均一的取向特性,进而可形成具有更均一的光学特性的光学补偿层。

对于将上述支撑滚筒的外径(直径)设定为小于30 mm的情况而言,在长型基材膜的输送速度一定时,与支撑滚筒的外径大的情况相比,在摩擦处理时,支撑滚筒以较高速旋转,可能出现因此时产生的热而发生被输送带支撑的长型基材膜变形等问题。另外,对于将支撑滚筒的外径设定为大于80 mm的情况而言,因输送带的平坦度降低,而存在产生取向不均一、容易发生外观不良的问题。因此,为了避免此种问题,上述支撑滚筒的外径优选设定为30 mm以上,80 mm以下,更优选设定为40 mm以上,70 mm以下。

本发明优选在上述摩擦滚筒上卷绕起毛布。上述起毛布优选例如使用人造丝、棉、尼龙及此类混合物中的任何一种。

上述输送带的厚度需要不容易松弛,且赋予挠曲性,并优选为0.5~2.0 mm的范围,更优选为0.7~1.5 mm的范围。

以下，参照图说明一种上述摩擦方法。

图 10 是显示实施上述摩擦处理方法用的摩擦处理装置的概略结构的立体图。如图 10 所示，上述摩擦处理装置具有：驱动滚筒 1、2；无限轨道的输送带 3，其被架设在驱动滚筒 1、2 之间，支撑并输送长型基材膜 F；摩擦滚筒 4，其是在输送带 3 的上方，通过可在上下方向升降的方式来配置；数个(本例中为 5 个)棒状的支撑滚筒 5，其支撑将长型基材膜 F 予以支撑的输送带 3 的下面，并以与摩擦滚筒 4 相对的方式配置。另外，在摩擦处理装置的前后，根据需要也可设置适当的静电除去装置及除尘装置等。本发明优选在摩擦处理装置中配置 2~6 个支撑滚筒。

输送带 3 的支撑长型基材膜 F 侧的表面，形成经过镜面加工的金属表面(也可将输送带 3 整体由金属制)。此种金属可使用铜、钢等各种金属材料，不过，从强度、硬度及耐用性的观点出发，优选使用不锈钢。为了确保与长型基材膜 F 的密合性，镜面加工的程度，其算术平均表面粗度 Ra(JIS B 0601(1994 年度版))优选为 $0.02\ \mu\text{m}$ 以下，更优选为 $0.01\ \mu\text{m}$ 以下。此外，为了防止长型基材膜 F 的松弛，需要防止支撑它的输送带 3 的松弛。鉴于下述情况，为了防止输送带 3 的松弛、同时能被架设在驱动滚筒 1、2 之间，需要赋予某种程度的挠曲性，输送带 3 的厚度优选为 $0.5\sim 2.0\ \text{mm}$ 的范围，更优选为 $0.7\sim 1.5\ \text{mm}$ 的范围。此外，为了防止输送带 3 的松弛、且考虑到输送带 3 的张力强度，赋予输送带 3 的张力优选为 $0.5\sim 20\ \text{kg 重}/\text{mm}^2$ 的范围，更优选为 $2\sim 15\ \text{kg 重}/\text{mm}^2$ 的范围。

摩擦滚筒 4 优选在其外周面卷绕起毛布。起毛布的材质及形状等，可依照实施摩擦处理的长型基材膜 F 的材质而适当选择。一般而言，起毛布可应用人造丝、棉、尼龙或它们的混合物等。本例的摩擦滚筒 4 的旋转轴，可通过从相对于长型基材膜 F 的输送方向(图 10 的箭头指示的方向)成直角的方向倾斜(例如，倾斜角度为 $0\ \text{度}\sim 50\ \text{度}$)的方式，即可通过设定为相对于长型基材膜 F 的长边(长度方向)成任意轴角度的方式来构成。此外，摩擦滚筒 4 的旋转方向可依摩擦处理的条件而适当选择。

多个支撑滚筒 5 如前所述，是以支撑将长型基材膜 F 予以支撑的输送带 3 的下面，并与摩擦滚筒 4 相对的方式来配置。通过配置有多个支撑滚筒 5，即使是在使摩擦滚筒 4 的旋转轴倾斜的状态下压入，或是增加摩擦

滚筒 4 的压入量，仍可在稳定的状态下实施摩擦处理。

使用上述摩擦装置对长型基材膜 F 实施摩擦处理时，处于卷绕在特定的滚筒(图上未显示)的状态的长型基材膜 F 经由多个输送滚筒(图上未显示)而被供给输送带 3 上。而后，通过使驱动滚筒 1、2 旋转驱动，输送带 3 的上部在图 10 的箭头指示的方向上移动，同时，长型基材膜 F 也与输送带 3 一起被输送，并通过摩擦滚筒 4 实施摩擦处理。

本例的摩擦处理工序中，优选将以下式(1)所定义的摩擦强度 RS 设定为 800 nm 以上，更优选为 850 nm 以上，更加优选为 1000 nm 以上，特别优选为 2200 nm 以上。

$$RS=N \cdot M(1+2 \pi r \cdot nr/v) \cdots(1)$$

图 11 是局部地显示图 10 所示的摩擦处理装置的主视图，图 11(a)是将摩擦滚筒 4 附近的主视图放大显示的图，图 11(b)是将摩擦滚筒 4 与长型基材膜 F 表面的接触部位附近的主视图。如前所述，上述公式(1)中，N 表示摩擦次数(相当在摩擦滚筒 4 的数量，本例中为 1 个)(无因次量)，M 表示摩擦滚筒 4 的压入量(mm)， π 表示圆周率，r 表示摩擦滚筒 4(包含起毛布 4a)的半径(mm)，nr 表示摩擦滚筒的转数(rpm)，v 表示长型基材膜 F 的输送速度(mm/sec)。另外，所谓摩擦滚筒的压入量 M 是指，如图 11(b)所示，当使摩擦滚筒 4 的位置相对于长型基材膜 F 表面变动时，将卷绕在摩擦滚筒 4 的起毛布 4a 的毛端最初接触长型基材膜 F 表面的位置(图 11(b)中，以虚线表示的位置)作为原点(0 点)，从上述原点向长型基材膜 F 压入的摩擦滚筒 4 的量(图 11(b)中，压入至实线表示的位置的量)。

如上所述，通过将摩擦强度 RS 设定为 800 nm 以上，更优选为 850 nm 以上，更加优选为 1000 nm 以上，特别优选为 2200 nm 以上，即使在长型基材膜 F 上产生了阻碍，仍可赋予均一的取向特性，进而可制造具有均一光学特性的光学补偿层。通过将摩擦强度 RS 的上限值设定为 5000 nm 以下，较优选为 4000 nm 以下，更优选为 3000 nm 以下，可减少长型基材膜 F 表面上的摩擦尘埃。结果，可减少在显示特性中，因摩擦尘埃而产生的亮点，因此可提高显示质量。另外，作为本例的成为摩擦处理的应用对象的长型基材膜 F，只要通过摩擦处理其表面或摩擦处理形成于其表面的取向膜而被赋予了使涂布于表面的液晶化合物取向的功能即可，对其材质并

无特别限制，均可应用上述长型基材膜。

另外，只要将摩擦强度 RS 优选为 800 nm 以上，较优选为 850 nm 以上，更优选为 1000 nm 以上，特别优选为 2200 nm 以上，可任意选择其它的摩擦处理条件(各参数)，上述长型基材膜 F 的输送速度 v 例如优选为 1~50 m/min 的范围，更优选为 1~10 m/min 的范围，摩擦滚筒 4 的转数 nr 例如优选为 1~3000 rpm 的范围，更优选为 500~2000 rpm 的范围，更加优选为 800~1500 rpm 的范围，摩擦滚筒 4 的压入量 M 例如优选为 100~2000 μm 的范围，更优选为 100~1000 μm 的范围。

另外，作为本例中优选的构成，对于彼此大致平行而配置的多个棒状的支撑滚筒 5 而言，邻接的各支撑滚筒 5 的轴间距离(图 11(a)的 L1~L4)优选设定为 50 mm 以上、90 mm 以下，更优选为 60 mm 以上、80 mm 以下。通过此种构成，容易提高被支撑滚筒 5 所支撑的输送带 3 的平坦度。此外，由于轴间距离 L1~L4 被设定为 50 mm 以上(由此，支撑滚筒 5 的外径必然扩大到某种程度)，因此摩擦处理时支撑滚筒 5 不会高速旋转，而不易因此时产生的热而发生被输送带 3 所支撑的长型基材膜 F 变形等的问题。再者，由于轴间距离 L1~L4 被设定为 90 mm 以下，因此，输送带 3 的平坦度也不会降低，可对长型基材膜 F 赋予均一的取向特性。各支撑滚筒 5 的外径优选设定为 30 mm 以上、80 mm 以下，较优选为 40 mm 以上、70 mm 以下。通过将支撑滚筒 5 的外径设定为 30 mm 以上，在摩擦处理时支撑滚筒 5 不会高速旋转，而不易出现因此时产生的热而发生被输送带 3 所支撑的长型基材膜 F 变形等的问题。此外，通过将支撑滚筒 5 的外径设定为 80 mm 以下，输送带 3 的平坦度也不会降低，并可对长型基材膜 F 赋予均一的取向特性。另外，本例是以支撑滚筒 5 由棒状滚筒构成的情况为例进行说明，本发明并不限于此，支撑滚筒 5 也可应用具备多个球状体的板(轴承板)。

上述取向处理的方向是层叠偏振片时与偏振片的吸收轴成特定角度的方向。该取向方向与所形成的光学补偿层的滞相轴的方向在实质上是相同的。因此，上述特定的角度优选为 $+40^\circ\sim+50^\circ$ 或 $-40^\circ\sim-50^\circ$ ，更优选为 $+42^\circ\sim+48^\circ$ 或 $-42^\circ\sim-48^\circ$ ，特别优选为 $+44^\circ\sim+46^\circ$ 或 $-44^\circ\sim-46^\circ$ 。

上述溶剂可采用可溶解或分散上述液晶材料的任意适当的溶剂。使用

的溶剂种类可根据液晶材料的种类等适当选择。作为溶剂的具体例，可以举出氯仿、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、对氯酚、邻氯酚、间甲酚、邻甲酚、对甲酚等酚类；苯、甲苯、二甲苯、三甲基苯、甲氧基苯、1,2-二甲氧基苯等芳香族烃类；丙酮、甲基乙基甲酮(MEK)、甲基异丁基甲酮、环己酮、环戊酮、2-吡咯烷酮、N-甲基-2-吡咯烷酮等酮系溶剂；乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸丙酯等酯系溶剂；叔丁醇、丙三醇、乙二醇、三甘醇、乙二醇单乙醚、二甘醇二甲醚、丙二醇、一缩二丙二醇、2-甲基-2,4-戊二醇等醇系溶剂；二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺等酰胺系溶剂；乙腈、丁腈等腈系溶剂；二乙醚、二丁醚、四氢呋喃、二噁烷等醚系溶剂；或是二硫化碳、乙基溶纤剂、丁基溶纤剂、乙酸乙酯溶纤剂等。优选为甲苯、二甲苯、三甲基苯、MEK、甲基异丁基甲酮、环己酮、乙基溶纤剂、丁基溶纤剂、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸丙酯、乙酸乙酯溶纤剂。此类溶剂可单独或组合2种以上来使用。

上述涂布液中的液晶材料的含量，可依液晶材料种类及作为目的的层的厚度等来适宜设定。具体而言，液晶材料的含量优选为5~50重量%，更优选为10~40重量%，最优选为15~30重量%。

上述涂布液的涂布量可根据涂布液的浓度及作为目的的层的厚度而适当设定。如涂布液的液晶材料浓度为20重量%时，每基材的面积(100 cm²)的涂布量优选为0.02~0.08 ml，更优选为0.03~0.07 ml，最优选为0.04~0.06 ml。

涂布方法可采用任意适当的方法。具体例如为滚涂法、旋涂法、绕线棒涂(Wire bar coat)法、浸涂法、挤涂法、帘式涂布法、喷涂法等。

上述液晶材料的取向，依使用的液晶材料种类，通过在显示液晶相的温度下处理来进行。通过进行这样的温度处理，液晶材料形成为液晶状态，该液晶材料相应于基材表面的取向方向而取向。由此，形成第一光学补偿层。

如上所述，处理温度可依液晶材料的种类而适当决定。具体而言，处理温度优选为40~120℃，更优选为50~100℃，最优选为60~90℃。此外，处理时间优选为30秒以上，更优选为1分钟以上，特别优选为2分钟以

上, 最优选为 4 分钟以上。处理时间不足 30 秒时, 存在液晶材料无法充分形成液晶状态的情况。另外, 处理时间优选为 10 分钟以下, 更优选为 8 分钟以下, 最优选为 7 分钟以下。处理时间超过 10 分钟时, 可能添加剂会升华。

此外, 当液晶材料使用记载于上述 B 项的液晶单体(聚合性单体及交联性单体)时, 优选在通过上述涂布而形成的层上, 进一步实施聚合处理或交联处理。通过进行聚合处理, 从而上述液晶单体聚合, 液晶单体作为聚合物分子的重复单元而被固定。此外, 通过进行交联处理, 从而上述液晶单体形成了三维的网眼结构, 液晶单体作为交联结构的一部分而被固定。结果, 液晶材料的取向状态被固定。

上述聚合处理或交联处理的具体顺序, 可依照所使用的聚合引发剂及交联剂的种类而适当选择。如在使用光聚合引发剂或光交联剂情况下, 进行光照射即可, 在使用紫外线聚合引发剂或紫外线交联剂情况下, 进行紫外线照射即可, 在使用热的聚合引发剂或交联剂情况下, 进行加热即可。光或紫外线的照射时间、照射强度及总照射量等, 可依液晶材料的种类、基材种类、取向处理种类及光学补偿层上所希望的特性等而适宜设定。同样地, 也可适宜设定加热温度及加热时间等。

其次, 将形成于基材上的光学补偿层贴合在保护层的表面。如就第一光学补偿层进行说明, 形成于基材上的第一光学补偿层贴合在第一保护层的表面。此时, 也可在第一保护层的与第一光学补偿层相反一侧的面预先层叠第一偏振片。偏振片的制造方法如上述 D 项所述。

贴合的方法只要可获得本发明的效果, 可采用适当的方法。并优选将第一光学补偿层转印在第一保护层的表面。转印方法并无特别限定, 例如可通过将被基材支撑的第一光学补偿层, 经由任意适当的胶粘剂或粘合剂而与第一保护层贴合来进行。胶粘剂可以举出例如记载在上述 F 项中的胶粘剂。最后, 将上述基材从上述第一光学补偿层剥离, 即完成了上述第一光学补偿层与上述第一保护层的层叠。另外, 此处对第一光学补偿层进行说明, 对第二光学补偿层也可同样地贴合在第二保护层的表面。

G-3. 负 C 板的形成方法

以下显示负 C 板的形成方法的典型例。此类方法并不限定于第一负 C

板,以同样的方法也可形成第二负C板。负C板的典型形成方法的步骤如下所述。

G-3-1.胆甾醇取向固化层的形成方法

首先,应用一例对胆甾醇取向固化层的形成方法进行说明。该形成方法只要可获得希望的胆甾醇取向固化层,可采用任意适当的方法。胆甾醇取向固化层的典型形成方法是在基材上涂布液晶组合物(如包含液晶材料及手性剂),并使液晶组合物中含有的液晶材料在基材上取向的方法。具体而言,只须调制将液晶组合物溶解或分散在适当的溶剂中而成的涂布液,将该涂布液涂布在根据需要实施过适当取向处理的基材表面即可。该液晶材料的取向包含以下工序,即,通过将所使用的液晶材料成为胆甾醇取向的方式实施加热处理的工序;和实施聚合处理及交联处理中的至少1个,将该液晶材料的取向固定的工序。以下,说明使用液晶组合物时的负C板更具体的形成方法的步骤。

含有上述液晶组合物的涂布液的粘度,可依上述液晶材料的含量及温度而变化。如在大致室温(20~30℃)下,液晶材料的浓度为5~70重量%时,该涂布液的粘度优选为0.2~20 mPa·s,更优选为0.5~15 mPa·s,最优选为1~10 mPa·s。更具体而言,液晶材料的浓度为30重量%时,该涂布液的粘度优选为2~5 mPa·s,更优选为3~4 mPa·s。涂布液的粘度为0.2 mPa·s以上时,可非常良好地防止因涂布液流动而发生液流。此外,涂布液的粘度为20 mPa·s以下时,可获得厚度均一,具有非常优异的表面平滑性的负C板。再者涂布性也优异。

其次,在基材上涂布含有上述液晶组合物的涂布液形成展开层。形成展开层的方法,可采用任意适当的方法(典型的有使含有液晶组合物的涂布液流动展开的方法)。作为具体例,可以举出滚涂法、旋涂法、绕线棒涂法、浸涂法、挤涂法、帘式涂布法、喷涂法。其中,从涂布效率的观点出发,优选旋涂法及挤涂法。

上述含有液晶组合物的涂布液的涂布量,可依涂布液的浓度及作为目的层的厚度等而适当设定。如涂布液的液晶材料浓度为20重量%时,每基材的面积(100 cm²)的涂布量优选为0.03~0.17 ml,更优选为0.05~0.15 ml,最优选为0.08~0.12 ml。

上述基材可采用能够使液晶材料取向的任意适当的基材。典型的可以举出各种塑料膜。作为塑料并无特别限制，可以举出三乙酰纤维素(TAC)、聚乙烯、聚丙烯、聚(4-甲基戊烯-1)降冰片烯聚烯烃等聚烯烃、聚酰亚胺、聚酰亚胺酰胺、聚醚酰亚胺、聚酰胺、聚醚醚酮、聚醚酮、聚酮硫化物、聚醚砜、聚砜、聚苯硫、聚苯醚、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚缩醛、聚碳酸酯、聚烯丙基化物(polyallylate)、丙烯酸树脂、聚乙烯醇、聚丙烯、纤维素系塑料、环氧树脂、酚醛树脂等。此外，也可使用在铝、铜、铁等金属制基材、陶瓷制基材、玻璃制基材等表面配置了上述的塑料膜或片的基材。此外，也可使用在上述基材或上述塑料膜或片的表面形成SiO₂斜方蒸镀膜的基材。基材的厚度优选为5~500 μm，更优选为10~200 μm，最优选为15~150 μm。如果为此种厚度，则由于基材具有充分的强度，因此可防止例如制造时发生破裂等的问题。此类基材根据需要也可在其表面实施适当的取向处理。

其次，通过对上述液晶组合物实施加热处理，可使液晶材料在显示液晶相的状态下取向。由于液晶组合物中含有上述液晶材料的同时还含有手性剂，因此，上述液晶材料可在显示液晶相的状态下被赋予扭转而取向。结果，液晶材料显示胆甾醇结构(螺旋结构)。

上述加热处理的温度条件可依上述液晶材料的种类(具体而言，液晶材料显示液晶性的温度)而适宜设定。优选通过与上述G-2项的记载内容同样的方式进行。

其次，在上述液晶组合物显示胆甾醇结构的状态下，通过实施聚合处理或交联处理，将液晶材料的取向(胆甾醇结构)固定。更具体而言，通过进行聚合处理，上述液晶材料(聚合性单体)及/或手性剂(聚合性手性剂)聚合，并将聚合性单体及/或聚合性手性剂作为聚合物分子的重复单元而固定。此外，通过进行交联处理，上述液晶材料(交联性单体)及/或手性剂形成了三维的网眼结构，并将该交联性单体及/或手性剂作为交联结构的一部分而固定。结果，将液晶材料的取向状态固定。另外，液晶材料聚合或交联而形成的聚合物或三维网眼结构是“非液晶性”，因此，所形成的负C板中，不会引起例如液晶分子不会因为特有的温度变化而向液晶相、玻璃相、结晶相转移。因此，不会因为温度而导致取向变化。结果，所形成的负C

板可作为不受温度影响的高性能的负 C 板来使用。再者，由于该负 C 板在选择反射的波长区域为 100 nm~350 nm 的范围内予以最佳化，因此可显著抑制光泄漏等。

上述聚合处理或交联处理的具体步骤可依使用的聚合引发剂及交联剂的种类而适当选择。如在使用光聚合引发剂或光交联剂的情况下，进行光照射即可，在使用紫外线聚合引发剂或紫外线交联剂的情况下，进行紫外线照射即可，在使用热的聚合引发剂或交联剂情况下，进行加热即可。光或紫外线的照射时间、照射强度及总照射量等可依液晶材料的种类、基材种类、负 C 板上希望的特性等而适当设定。同样地，加热温度及加热时间等也可依照目的而适当设定。

其次，将形成于基材上的负 C 板贴合在光学补偿层的表面。例如，说明第一负 C 板时，是将形成于基材上的第一负 C 板贴合在第一光学补偿层的表面。此时，负 C 板是贴合在第一光学补偿层的与第一偏振片相反一侧的面上。偏振片的制造方法如上述 D 项所述。

作为贴合的方法，只要可获得本发明的效果，可采用适当的方法。优选将第一负 C 板转印在第一光学补偿层的表面。转印的方法并无特别限定，例如，将被基材支撑的第一负 C 板经由第一胶粘层而贴合在第一光学补偿层上。第一胶粘层例如可以举出上述 F 项所述的胶粘层。最后，从上述第一负 C 板剥离上述基材，即可完成上述第一光学补偿层与上述第一负 C 板的层叠。另外，此处是对第一负 C 板进行说明，第二负 C 板也可同样地贴合在第二光学补偿层的表面。

负 C 板的形成方法的上述典型例而言，作为液晶材料使用液晶单体(如聚合性单体或交联性单体)，但是本发明中，负 C 板的形成方法并不限定于此种方法，也可为使用液晶聚合物的方法。不过，以使用上述的液晶单体的方法较佳。通过使用液晶单体，可形成具有更优异的光学补偿功能、且更薄的光学补偿层。具体而言，使用液晶单体时，更加容易控制选择反射的波长区域。再者，由于涂布液的粘度等的设定容易，因此，更容易形成薄的负 C 板，且处理性也非常优异。再者，获得的负 C 板的表面平坦性更优异。此外，从耐热性优良的方面出发较优选使用液晶单体。

G-3-2.由非液晶聚合物而形成的方法

其次,说明使用非液晶聚合物形成负C板的情况。上述形成方法,只要可获得希望的负C板,可采用任意适当的方法。负C板的典型的形成方法是调制将非液晶聚合物溶解或分散于适当的溶剂中而成的涂布液,将该涂布液涂布在根据需要实施适当的取向处理的基材表面上,并进行加热干燥。以下,说明使用非液晶聚合物时的负C板更具体的形成方法的步骤。

作为非液晶聚合物,例如可以举出记载于上述C项的聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺、聚酯酰亚胺。此类聚合物可单独使用任何一种,也可以例如聚烯丙基醚酮(polyallyl etherketone)与聚酰胺的混合物的方式,作为具有不同功能基团的2种以上的混合物来使用。此种聚合物中,从高透明性、高取向性及高拉伸性出发特别优选聚酰亚胺。

上述涂布液的溶剂无特别限制,例如可以举出三氯甲烷、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、邻二氯苯等卤代烃类;苯酚、对氯苯酚等酚类;苯、甲苯、二甲苯、甲氧基苯、1,2-二甲氧基苯等芳香族烃类;丙酮、甲基乙基甲酮、甲基异丁基甲酮、环己酮、环戊酮、2-吡咯烷酮、N-甲基-2-吡咯烷酮等酮系溶剂;乙酸乙酯、乙酸丁酯等酯系溶剂;叔丁醇、丙三醇、乙二醇、三甘醇、乙二醇单乙醚、二甘醇二甲醚、丙二醇、一缩二丙二醇、2-甲基-2,4-戊二醇等醇系溶剂;二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺等酰胺系溶剂;乙腈、丁腈等腈系溶剂;二乙醚、二丁醚、四氢呋喃等醚系溶剂;或二硫化碳、乙基溶纤剂、丁基溶纤剂等。其中优选甲基异丁基甲酮。这是因为对非液晶材料显示高溶解性,且不侵蚀基板。此类溶剂可单独或组合2种以上来使用。

上述涂布液中的上述非液晶聚合物的浓度,只要是可获得上述负C板且可涂布,即可采用任意适当的浓度。如涂布液相对于溶剂100重量份,优选包含5~50重量份的非液晶聚合物,更优选包含5~40重量份。此种浓度范围的溶液具有涂布容易的粘度。

上述涂布液根据需要可进一步含有稳定剂、可塑剂、金属类等各种添加剂。

上述涂布液根据需要可进一步含有不同的其它树脂。此类其它树脂可以举出例如各种常用树脂、工程塑料、热塑性树脂、热固性树脂等。通过并用此种树脂,可形成依照目的而具有适当机械强度及耐用性的负C板。

添加在涂布溶液中的上述不同树脂的种类及数量可根据目的而适当设定。例如，此种树脂相对于上述非液晶聚合物，优选以 0~50 质量%，更优选以 0~30 质量%的比率添加。

含有上述液晶组合物的涂布液的涂布量，可根据涂布液的浓度及作为目的的层的厚度等来适当设定。例如，涂布液的液晶材料浓度为 20 重量%时，每基材的面积(100 cm²)的涂布量优选为 0.03~0.17 ml，更优选为 0.05~0.15 ml，最优选为 0.08~0.12 ml。

作为上述基材，可采用任意适当的基材。典型的可使用上述 G-2-1 项中记载的基材。

上述涂布液的涂布方法，可采用例如旋涂法、辊涂法、淋涂法、印刷法、浸涂法、流延成膜法、棒涂法、凹版印刷法等。此外，涂布时，根据需要也可采用聚合物层的重叠方式。

涂布后，例如通过自然干燥、风干、加热干燥(如 60~250℃)等干燥，使上述溶液中的溶剂蒸发除去，从而形成负 C 板。

其次，将形成在基材上的负 C 板贴合在光学补偿层的表面。详细内容如上述 G-3-1 项所述。

G-4.具体的制造步骤

参照图 5~图 9，说明本发明制造方法的一种具体步骤。在液晶面板的图 5~图 9 中，符号 111, 112, 112', 113, 114, 115 及 116 是卷绕形成各层的膜及/或层叠体的滚筒。

以下对制造方法的具体步骤的说明中，是就本发明的液晶面板的一例(图 1 及图 2 所示的液晶面板)进行说明。该液晶面板的第一偏振片被配置于液晶单元的辨识侧，该第一偏振片的吸收轴方向与液晶单元的长度方向在实质上平行，第二偏振片被配置于与液晶单元的辨识侧相反的一侧，该第二偏振片的吸收轴方向与第一偏振片的吸收轴在实质上正交。此外，第一光学补偿层的滞相轴与第二光学补偿层的滞相轴在实质上正交。另外，此时是对负 C 板由胆甾醇取向固化层构成的情况进行说明，而在负 C 板由非液晶聚合物形成的情况下，也可实质相同地进行。

首先，准备作为偏振片原料的长型聚合物膜，如上述 D 项所述，进行染色及拉伸等。拉伸是对长型的聚合物膜在其长度方向连续地进行。藉此，

如图 5 的立体图所示, 获得在长度方向(拉伸方向: 箭头 A 方向)具有吸收轴的长型的第一偏振片 11。

另外, 如图 6 的立体图所示, 将长型的保护层 13、第一偏振片 11 和长型的第一保护层 14 向箭头方向送出, 在使各个的长度方向一致的状态下通过胶粘剂等(图上未显示)来贴合, 形成第一偏振板 130。另外, 图中的符号 122 表示贴合各膜用的导引滚筒(图 8 及图 9 中也同)。

另外, 如图 7 的立体图所示, 准备长型的基材 15, 在其一侧的表面通过摩擦滚筒 120 进行摩擦处理。此时, 摩擦的方向, 例如为相对于基材 15 的长度方向成 45° 的方向。其次, 如图 7(b)的立体图所示, 在实施了上述摩擦处理的基材 15 上, 如上述 G-2 项所述, 形成第一光学补偿层 21。该第一光学补偿层 21 由于液晶材料是沿着摩擦方向而取向, 因此其滞相轴方向成为与基材 15 的摩擦方向在实质上相同的方向(图 2 中的箭头 B 方向)。

其次, 如图 8(a)的示意图所示, 将第一偏振板 130、和第一光学补偿层 21 与基材 15 的层叠体 121 向箭头方向送出, 在使各个的长度方向一致的状态下, 通过胶粘剂等(图上未显示)来贴合, 形成层叠体 131'。再者, 如图 8(b)所示, 从层叠体 131'剥离基材 15 形成层叠体 131(保护层 13、第一偏振片 11、第一保护层 14 及第一光学补偿层 21)。

其次, 如图 9(a)所示, 将层叠体 131(保护层 13、第一偏振片 11、第一保护层 14 及第一光学补偿层 21)、和通过 G-3 项中所记载的方式形成的第一负 C 板 31 与基材 16 的层叠体 132 向箭头方向送出, 在使各个长度方向一致的状态下, 经由第一胶粘层(图上未显示)予以贴合, 而形成层叠体 133'。再者, 如图 9(b)所示, 从层叠体 133'剥离基材 16 可获得第一层叠体 133(保护层 13、第一偏振片 11、第一保护层 14、第一光学补偿层 21 及第一负 C 板 31)。由此, 本发明可通过所谓滚筒至滚筒的方式贴合非常薄的第一光学补偿层及第一负 C 板, 能格外地提高制造效率。另外, 可以同样的方式制造第二层叠体。

将所获得的第一层叠体的第一负 C 板侧贴合在液晶单元的一侧的面上。此时, 贴合可使用例如记载在上述 F 项下的粘合剂。接着, 与第一层叠体同样地将第二层叠体的第二负 C 板侧贴合在液晶单元的另一侧的面

上。此时，是通过第一偏振片的吸收轴与第二偏振片的吸收轴在实质上正交的方式来配置。此外，是通过第一光学补偿层的滞相轴与第二光学补偿层的滞相轴在实质上正交的方式来配置。

经过以上的制造工序，可获得如图 1 所示的本发明的液晶面板 100。

本发明的液晶面板的制造方法由于可将第一光学补偿层的滞相轴设定在任何方向，因此可使用在长度方向被拉伸(即长度方向上具有吸收轴)的长型偏振片(偏振板)。即，可将经过相对于长度方向构成特定角度的取向处理的长型光学补偿层、长型的保护层和长型的偏振片，各个长度方向一致地(以所谓滚筒至滚筒的方式)连续地贴合。另外，可使长型的负 C 板、光学补偿层及偏振片，各个长度方向一致地(以所谓滚筒至滚筒的方式)连续地贴合，能以非常优异的制造效率获得层叠体。因此，在层叠体的各层中，光轴的角度不会产生偏差，结果可获得制品间质量无偏差的液晶面板。再者，由于也不会因为切除而产生废弃物，因此可获得低成本的液晶面板。因而，此种制造方法可以在低成本且各层的光轴角度不产生偏差的情况下制造本发明的液晶面板。

H. 液晶显示装置

本发明的液晶面板可使用于液晶显示装置。液晶显示装置可以举出例如个人计算机屏幕、笔记型个人计算机、拷贝机等 OA 机器；移动电话、钟表、数字相机、携带式信息终端(PDA)、携带式游戏机器等携带式机器；摄影机、液晶电视、微波炉等家庭用电器；倒车屏幕、汽车导航系统用屏幕、汽车音响(car audio)等车用机器；商业店铺用信息用屏幕等展示机器；监视用屏幕等戒备机器；看护用屏幕、医疗用屏幕等看护、医疗机器。

实施例

以下通过实施例来具体说明本发明，不过本发明并非通过此类实施例而限定。实施例中的各特性的测定方法如下所述。

(1) 相位差的测定

使用自动双折射测定装置(王子计测机器株式会社制，自动双折射计 KOBRAEPR)计测样品薄膜的折射率 n_x 、 n_y 以及 n_z ，算出面内相位差 $\Delta n d$ 以及厚度方向相位差 R_{th} 。测定温度为 23℃，测定波长为 590nm。

(2) 对比度的测定

使液晶显示装置显示白图像及黑图像，通过 ELDIM 公司制的商品名 "EZ Contrast160D"测定方位角 0~360°、极角 0~80°的对比度。

[实施例 1]

<偏振板的制作>

将市售的聚乙烯醇(PVA)膜(KURARE 公司制)在含有碘的水溶液中染色后，在含硼酸的水溶液中，在速度比不同的滚筒间，约 6 倍地单轴拉伸获得长型的偏振片。此时，偏振片的长度方向成为吸收轴的方向。使用上述 G 项中说明的制造方法，在该偏振片的两面经由 PVA 系胶粘剂而贴合市售的 TAC 膜(FUJIFILM 公司制)，而获得整体厚度为 100 μm 的偏振板。使用 2 片该偏振板，作为第一偏振板及第二偏振板。

<光学补偿层的形成>

1. 基材的准备

在聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)滚筒(厚度为 38 μm)的表面，使用摩擦布，在相对于基材的长度方向成规定的方向(+45°或-45°)上实施取向处理，制作取向基材。取向处理的条件是以摩擦次数(摩擦滚筒个数)为 1、摩擦滚筒半径 r 为 76.89 mm、其它的摩擦条件如表 1 所示的 11 种条件(a)~(k)下进行。

[表 1]

	转数 (rpm)	压入量 M (mm)	线速度 (mm/分)	摩擦强度 RS (mm)
条件(a)	1500	0.1	5	873
条件(b)	1500	0.2	5	1745
条件(c)	1500	0.3	5	2618
条件(d)	1500	0.4	5	3491
条件(e)	1500	0.5	5	4363
条件(f)	500	0.4	5	1164
条件(g)	750	0.4	5	1745
条件(h)	1000	0.4	5	2328
条件(i)	1250	0.4	5	2910
条件(j)	1750	0.4	5	4074
条件(k)	2000	0.4	5	4656

对通过表 1 所示的条件(a)~(k)而获得的取向基材的摩擦痕等级 (rubbing stripe level)、杂质附着比率及黑显示时的亮点数量进行评价。

摩擦痕等级通过在取向基材的外观照片上观察到的摩擦痕的产生程

度来评价。具体而言，将取向基材的外观照片与图 12(a)~(e)的样本照片对照，选择最接近的状态，并将对应于图 12(a)~(e)的各个情况区分为摩擦痕等级 1~5。摩擦痕等级 1 为取向状态最差的状态，摩擦痕等级 5 为取向状态最佳的状态。

杂质附着比率是按照后述的项目 2，在形成第一光学补偿层后，用激光显微镜(KEYENS 制，型号：VK-8500)摄像，通过图像处理软件 adobe photoshop 以相同的二值化级别(binanzation level)将该摄像图像(256 等级的黑白浓淡图像)予以二值化(256 等级的 151 以上为白，150 以下为黑)。然后算出通过二值化而抽取出的白点(相当于附着在膜上的杂质)所占面积的比率(%)。

黑显示时的亮点数量以目视统计每 1 m^2 的亮点。

将评价结果示于表 2。

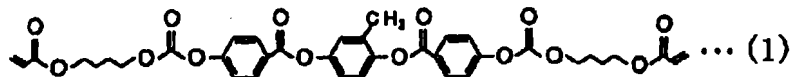
[表 2]

	摩擦痕等级	杂质附着比率 (%)	亮点数量 (个/ m^2)
条件(a)	3	0.02	0
条件(b)	4	0.03	0
条件(c)	5	0.03	2
条件(d)	5	0.12	8
条件(e)	5	0.15	12
条件(f)	3	0.03	1
条件(g)	4	0.03	0
条件(h)	5	0.03	2
条件(i)	5	0.04	2
条件(j)	5	0.36	32
条件(k)	5	0.20	24

2. 第一光学补偿层的形成

将 10.0 g 显示向列液晶相的聚合性液晶材料(液晶单体)(BASF 公司制：商品名称 PaliocolorLC242：以下述式(1)所示)、和 3 g 对该聚合性液晶材料的光聚合引发剂(CHIBASPECIALITYCHEMCALS 公司制：商品名称 IRUGACURE 907)溶解于 40 g 环戊酮中，调制含有液晶材料的涂布液。然后在按照上述制作的取向基材上，用棒涂机涂布该涂布液后，通过在 $90 \text{ }^\circ\text{C}$ 下加热干燥 2 分钟使液晶取向。在条件(c)~(e)、(h)~(k)下，液晶的取向

状态非常良好。在条件(a)~(b)、(f)~(g)下,液晶的取向虽产生一些干扰,但是在实用上并无问题。在该液晶层上通过使用金属卤化物灯照射 1 mJ/cm^2 的光,将聚合性液晶材料聚合,使液晶层的取向固定,从而在基材上形成第一光学补偿层。该第一光学补偿层具有 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率分布,厚度为 $1.2 \text{ }\mu\text{m}$,面内相位差 Re_1 为 140 nm 。



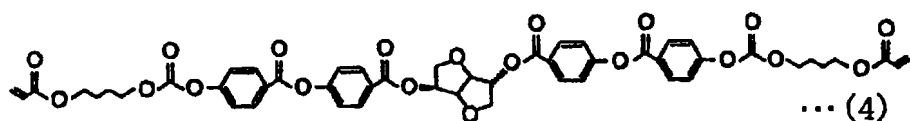
3. 第二光学补偿层的形成

与上述第一光学补偿层同样地在基材上形成第二光学补偿层。该第二光学补偿层具有 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率分布,厚度为 $1.2 \text{ }\mu\text{m}$,面内相位差 Re_2 为 140 nm 。

<负 C 板的形成>

1. 第一负 C 板的形成

均匀地混合 90 重量份的显示向列液晶相的聚合性液晶材料(液晶单体)(BASF 公司制:商品名称 PaliocolorLC242:以上述式(1)表示)、10 重量份的手性剂(BASF 公司制:商品名称 PaliocolorLC756:以下述式(4)表示)、5 重量份的光聚合引发剂(CHIBASPECIALITYCHEMCALS 公司制:商品名称 IRUGACURE 907)和 300 重量份的甲基乙基甲酮,调制含有液晶组合物的涂布液。将含有该液晶组合物的涂布液,通过旋涂法涂布在基材(二轴拉伸 PET 膜)上,在 80°C 下热处理 3 分钟,接着照射紫外线(20 mJ/cm^2 , 波长 365 nm)予以聚合处理,在基材上形成具有 $n_x = n_y > n_z$ 的折射率分布、且长型的负 C 板(胆甾醇取向固化层)。第一负 C 板的厚度为 $2.4 \text{ }\mu\text{m}$,面内相位差 Re_{1C} 为 0 nm ,厚度方向相位差 Rth_{1C} 为 135 nm 。



2. 第二负 C 板的形成

与上述第一负 C 板同样地在基材上形成具有 $n_x = n_y > n_z$ 的折射率分布

的第二负 C 板(胆甾醇取向固化层)。第二负 C 板的厚度为 $2.4\ \mu\text{m}$ ，面内相位差 $\text{Re}_{2\text{C}}$ 为 $0\ \text{nm}$ ，厚度方向相位差 $\text{Rth}_{2\text{C}}$ 为 $135\ \text{nm}$ 。

<层叠体的制作>

1. 第一层叠体的制作

将所获得的第一偏振板及所获得的第一光学补偿层经由异氰酸酯系胶粘剂(厚度为 $4\ \mu\text{m}$)而贴合。然后剥离支撑第一光学补偿层的基材。此时，是通过第一光学补偿层的滞相轴被规定为相对于第一偏振片的吸收轴成 $+45^\circ$ 的角度的方式层叠。接着，在第一光学补偿层的与第一偏振板相反的一侧，经由异氰酸酯树脂系胶粘层(厚度为 $4\ \mu\text{m}$)而贴合第一负 C 板。该胶粘层的固化是在 50°C 下、加温 10 小时左右来进行的。最后，剥离支撑第一负 C 板的基材获得第一层叠体。

2. 第二层叠体的制作

使用与上述第一层叠体同样的方法来制作第二层叠体。此时，第二光学补偿层的滞相轴被规定，从第二偏振片侧观察时是通过相对于第二偏振片的吸收轴成 -45° 角度的方式来层叠(图 2 中从辨识侧观察时，被规定是相对于第二偏振片的吸收轴成 $+45^\circ$ 角度的方式来层叠)。结果，制作液晶面板完成时，第二光学补偿层的滞相轴成为相对于第一光学补偿层的滞相轴在实质上正交。

<液晶面板的制作>

从 SONY 制 Play Station Portable 取出 VA 模式的液晶单元，在该液晶单元的辨识侧，使用丙烯酸系粘合剂(厚度： $20\ \mu\text{m}$)贴合第一层叠体。此时，以液晶单元与第一负 C 板相对的方式来配置。接着，在液晶单元的背光侧，使用丙烯酸系粘合剂(厚度： $20\ \mu\text{m}$)贴合第二层叠体。此时是以液晶单元与第二负 C 板相对的方式配置。另外，是以将第一偏振片的吸收轴相对于液晶单元的长度方向在实质上平行的方式配置，且以第一偏振片的吸收轴与第二偏振片的吸收轴在实质上正交的方式配置。此外，是以第一光学补偿层的滞相轴与第二光学补偿层的滞相轴在实质上正交的方式配置。结果，获得图 1 所示的液晶面板 1。

<液晶显示装置的制作>

将液晶面板 1 插入原来的液晶显示装置中，使背光点灯 10 分钟后测

定对比度。所获得的特性及液晶面板整体的厚度等如表 3 所示。

[实施例 2]

使用皂化度 99%、聚合度 2000 的聚乙烯醇(日本合成化学制: N-300), 调制 1 重量%的聚乙烯醇溶液。接着, 在聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)滚筒(厚度为 38 μm)的表面涂布获得的聚乙烯醇溶液, 在 120 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥 2 分钟, 而形成厚度为 70 nm 的取向膜。接着使用摩擦布, 制作相对基材的长度方向为特定的方向(+45 $^{\circ}$ 或-45 $^{\circ}$)具有取向轴的取向基材。在该取向基材上, 与实施例 1 同样地形成光学补偿层。该光学补偿层具有 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率分布, 厚度为 1.2 μm , 且面内相位差 R_e 为 140 nm。使用 2 片该光学补偿层作为第一及第二光学补偿层。

除使用上述层叠体之外, 与实施例 1 同样地制作液晶面板。将所获得的液晶面板插入液晶显示装置中, 使背光点灯 10 分钟后测定对比度。所获得的特性及液晶面板整体的厚度等如表 3 所示。

[实施例 3]

将由 2,2-双(3,4-二羧基苯基)六氟丙烷二酐(6FDA)与 2,2'-双(三氟甲基)-4,4'-二胺基联苯(TFMB)合成的聚酰亚胺, 溶解于甲基异丁基甲酮(MIBK)中, 调制 10 重量%的聚酰亚胺溶液。接着, 在皂化处理后的三乙酰纤维素膜上涂布获得的聚酰亚胺溶液, 在 120 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥 3 分钟, 而形成负 C 板。所获得的负 C 板具有 $n_x = n_y > n_z$ 的折射率分布, 厚度为 3 μm , 且面内相位差 R_{eC} 为 0 nm, 厚度方向相位差 R_{thC} 为 135 nm。使用 2 片该负 C 板, 作为第一及第二负 C 板。

除使用上述负 C 板之外, 与实施例 1 同样地制作液晶面板。另外, 在制作第一及第二层叠体时, 是剥离支撑负 C 板的三乙酰纤维素膜。将所获得的液晶面板插入液晶显示装置中, 使背光点灯 10 分钟后测定对比度。所获得的特性及液晶面板整体的厚度等如表 3 所述。

[实施例 4]

除使用实施例 2 中获得的第一及第二光学补偿层之外, 与实施例 3 同样地制作液晶面板。将所获得的液晶面板插入液晶显示装置中, 使背光点灯 10 分钟后测定对比度。所获得的特性及液晶面板整体的厚度如表 3 所述。

[比较例 1]

<第一及第二光学补偿层的制作>

将降冰片烯树脂膜(日本 ZEON 公司制: 商品名称 ZEONOR: 厚度 60 μm) 在拉伸温度 140 $^{\circ}\text{C}$ 下, 自由端以拉伸倍率 1.32 倍单轴拉伸, 而获得拉伸膜($\lambda/4$ 板)。该拉伸膜具有 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率分布, 厚度为 54 μm , 且面内相位差 R_e 为 140 nm。使用 2 片该膜作为第一及第二光学补偿层。

<第一及第二负 C 板的制作>

通过将降冰片烯树脂膜(JSR 公司制: 商品名称 ARTON: 厚度 100 μm) 在 175 $^{\circ}\text{C}$ 下纵向拉伸 1.27 倍, 接着在 176 $^{\circ}\text{C}$ 下横向拉伸 1.37 倍来制作具有 $n_x = n_y > n_z$ 的折射率分布、且长型的负 C 板(厚度为 65 μm)。该负 C 板的面内相位差 R_{eC} 为 0 nm, 厚度方向的相位差 R_{thC} 为 110 nm。使用 2 片该负 C 板。

<层叠体、液晶面板、液晶显示装置的制作>

除使用上述第一及第二光学补偿层、上述第一及第二负 C 板, 使用丙烯酸系粘合剂贴合第一光学补偿层与第一负 C 板, 和使用丙烯酸系粘合剂贴合第二光学补偿层与第二负 C 板之外, 与实施例 1 同样地制作液晶面板。将所获得的液晶面板插入液晶显示装置, 使背光点灯 10 分钟后测定对比度, 所获得的特性及液晶面板全体的厚度等如表 3 所示。

[比较例 2]

将降冰片烯膜的日本 ZEON 制的商品名称"ZEONOA"(拉伸前的厚度为 60 μm), 在 140 $^{\circ}\text{C}$ 下, 在长度方向固定端单轴拉伸 1.5 倍来制作光学补偿膜(拉伸后的厚度为 40 μm)。测定所获得的光学补偿膜的相位差时, 满足 $n_x > n_y > n_z$ 的关系, 面内相位差 R_e 为 140 nm, 厚度方向相位差 R_{th} 为 217 nm, Nz 系数($Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$) 为 1.6。制作具有下述顺序的液晶面板, 所述顺序为实施例 1 中使用的偏振板、光学补偿膜、实施例 1 中使用的液晶单元、光学补偿膜及实施例 1 中使用的偏振板。此时, 各层的层叠是使用丙烯酸系粘合剂。将该液晶面板插入液晶显示装置中, 使背光点灯 10 分钟后测定对比度。所获得的特性及液晶面板的整体厚度等如表 3 所示。

[表 3]

	液晶面板整体的厚度(μm)	液晶单元以外的膜部的厚度(μm)	对比度为 50 以上的区域
实施例 1	1703	273	极角 35°
实施例 2	1704	274	极角 35°
实施例 3	1704	274	极角 35°
实施例 4	1705	275	极角 35°
比较例 1	1966	536	极角 35°
比较例 2	1784	354	极角 28°

[评价]

从实施例 1~4 及比较例 1~2 可知, 由于第一及第二光学补偿层分别是涂布层, 第一及第二负 C 板分别是涂布层, 因此可显著地减少液晶面板的整体厚度。将实施例 1 及比较例 1 相比较, 对比度为 50 以上的区域是同样的结果, 但是实施例 1 的液晶单元以外的膜部分的厚度约为比较例 1 的一半, 实施例 1 可获得薄型的液晶面板。再者, 实施例 1 在对比度为 50 以上的区域中的极角大于比较例 2。因此可知本发明的液晶面板在斜方向的对对比度上优异, 且可薄型化。

产业上的可利用性

本发明的液晶面板适合使用于各种图像显示装置(如液晶显示装置)。

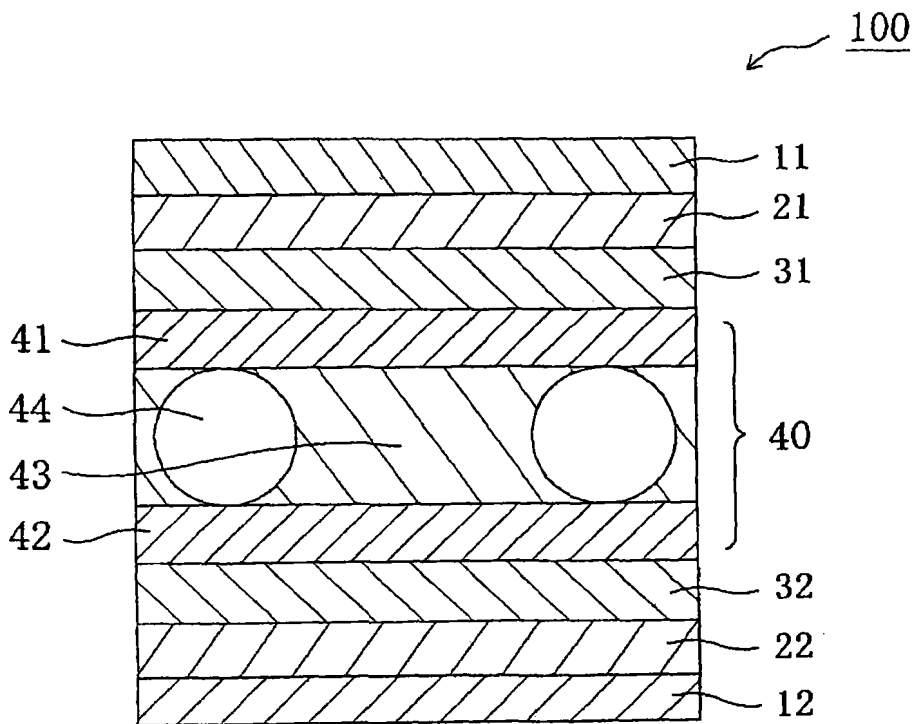


图 1

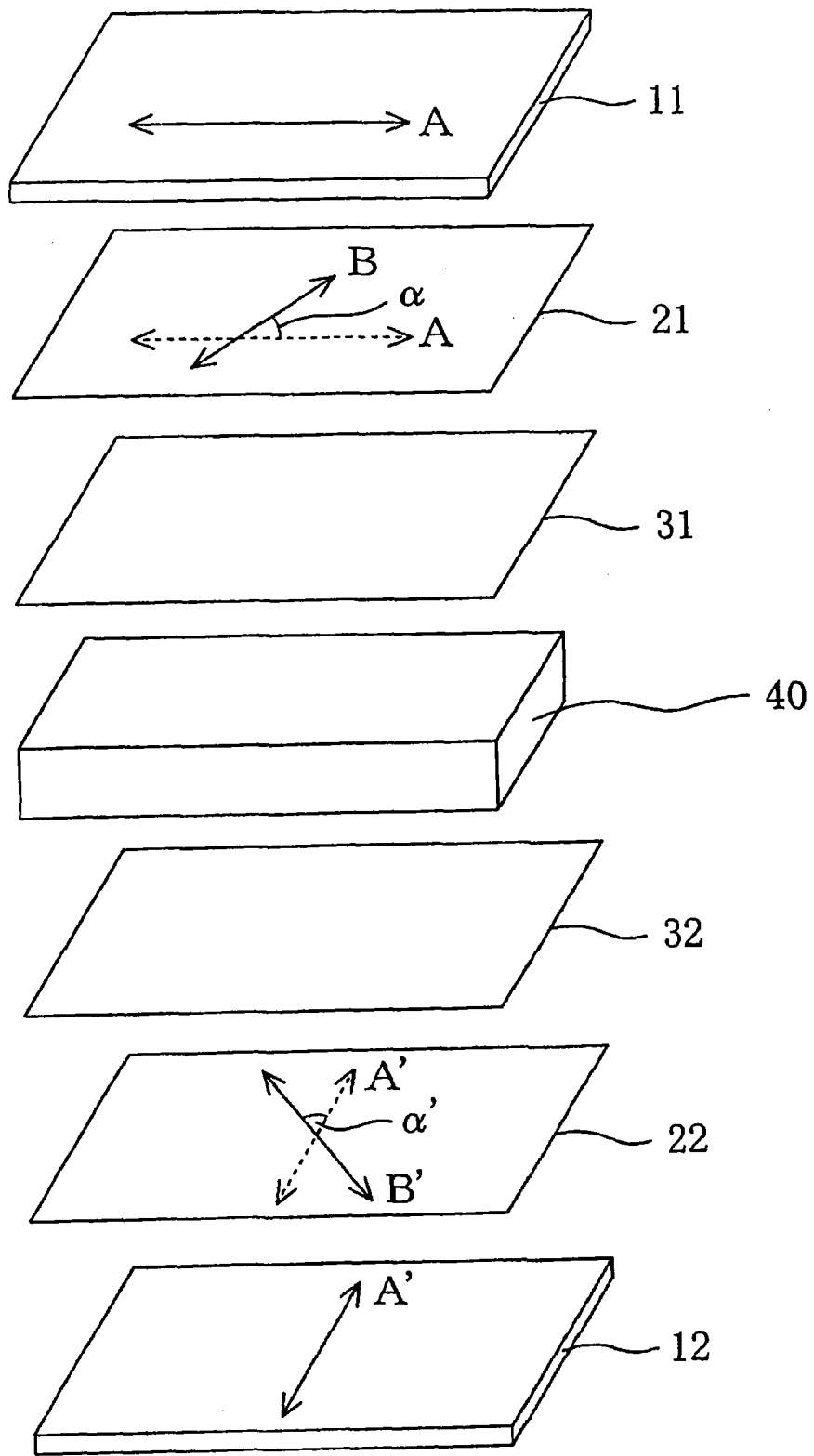


图 2

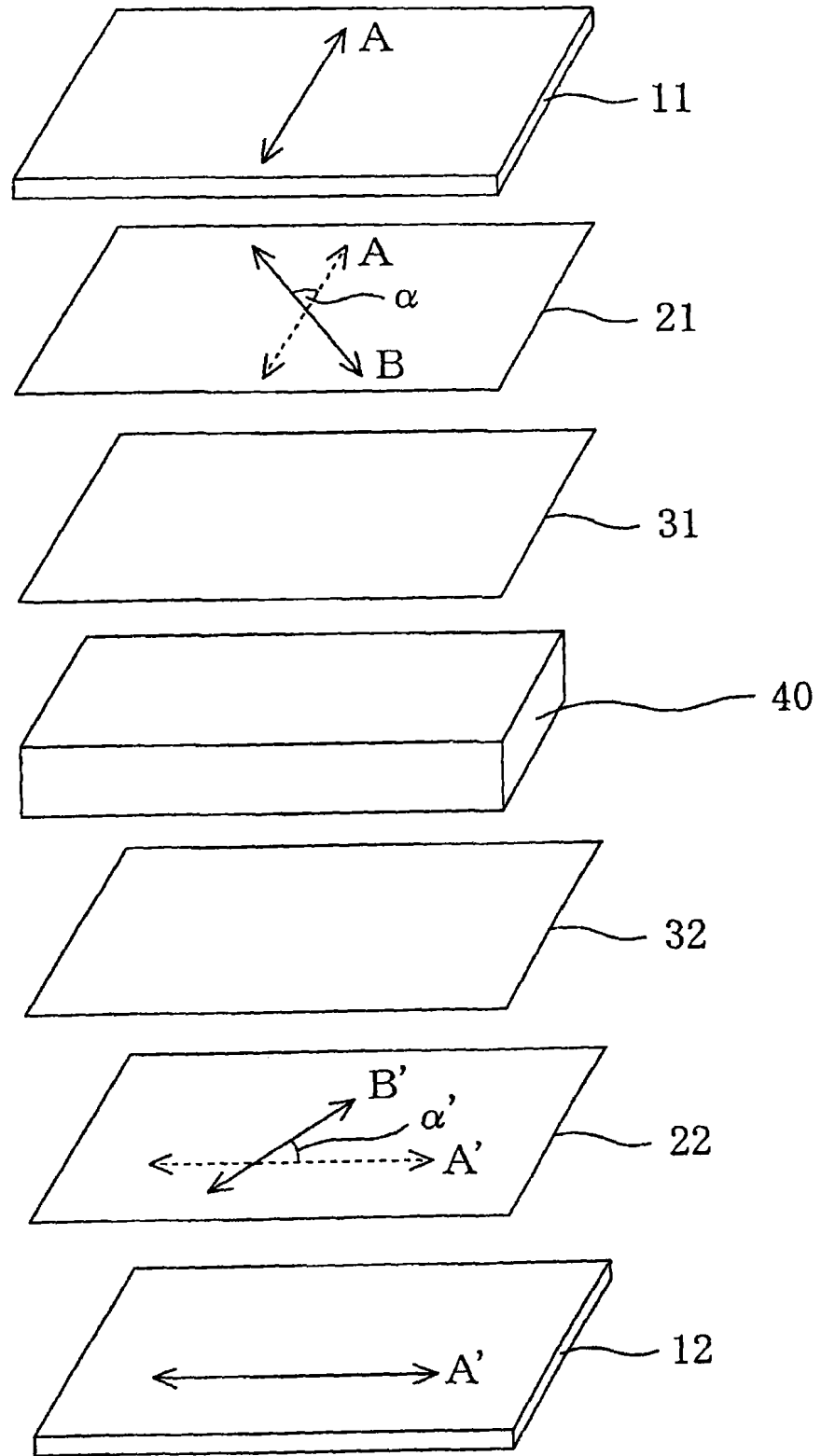


图 3

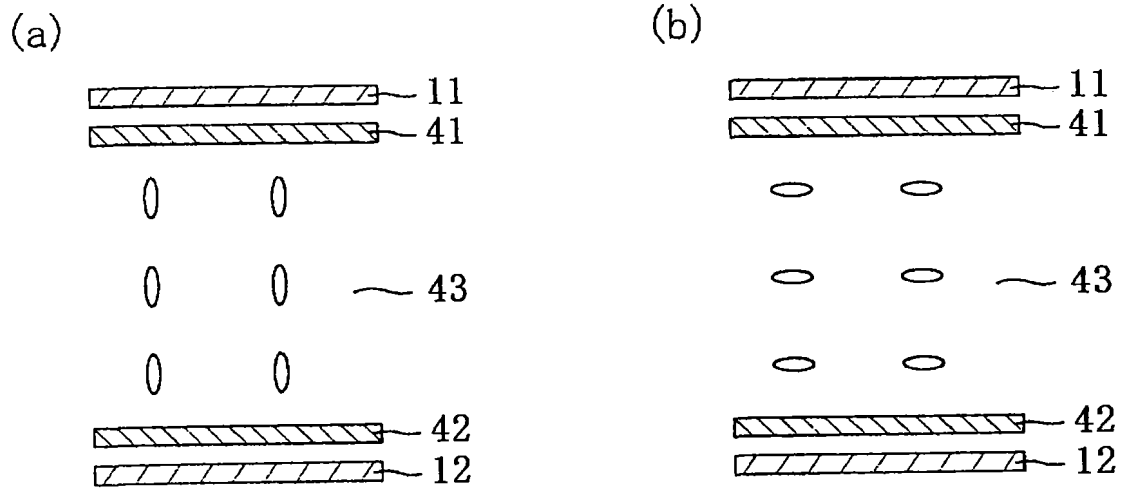


图 4

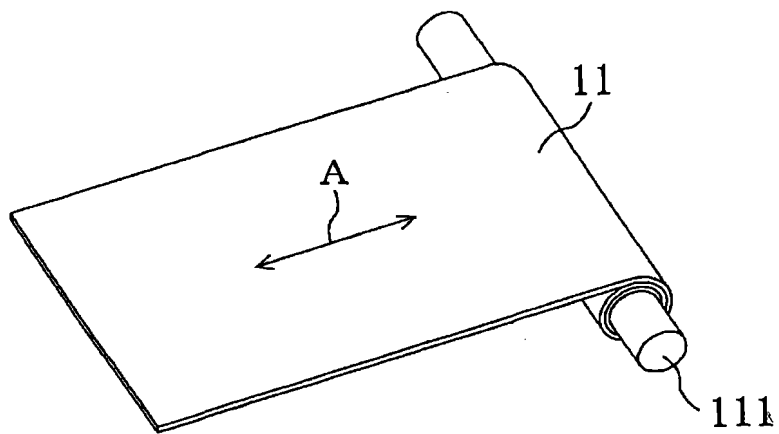


图 5

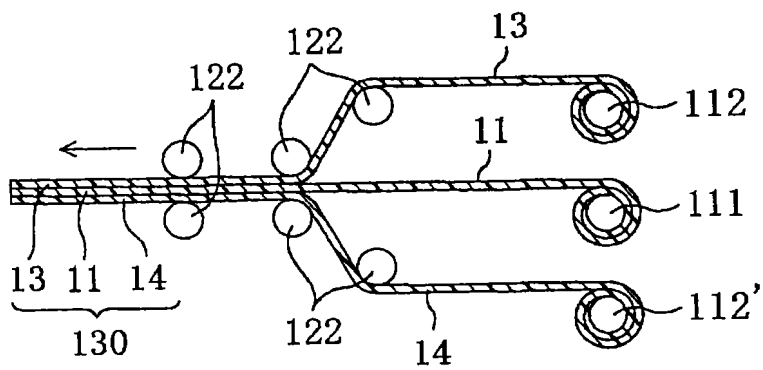


图 6

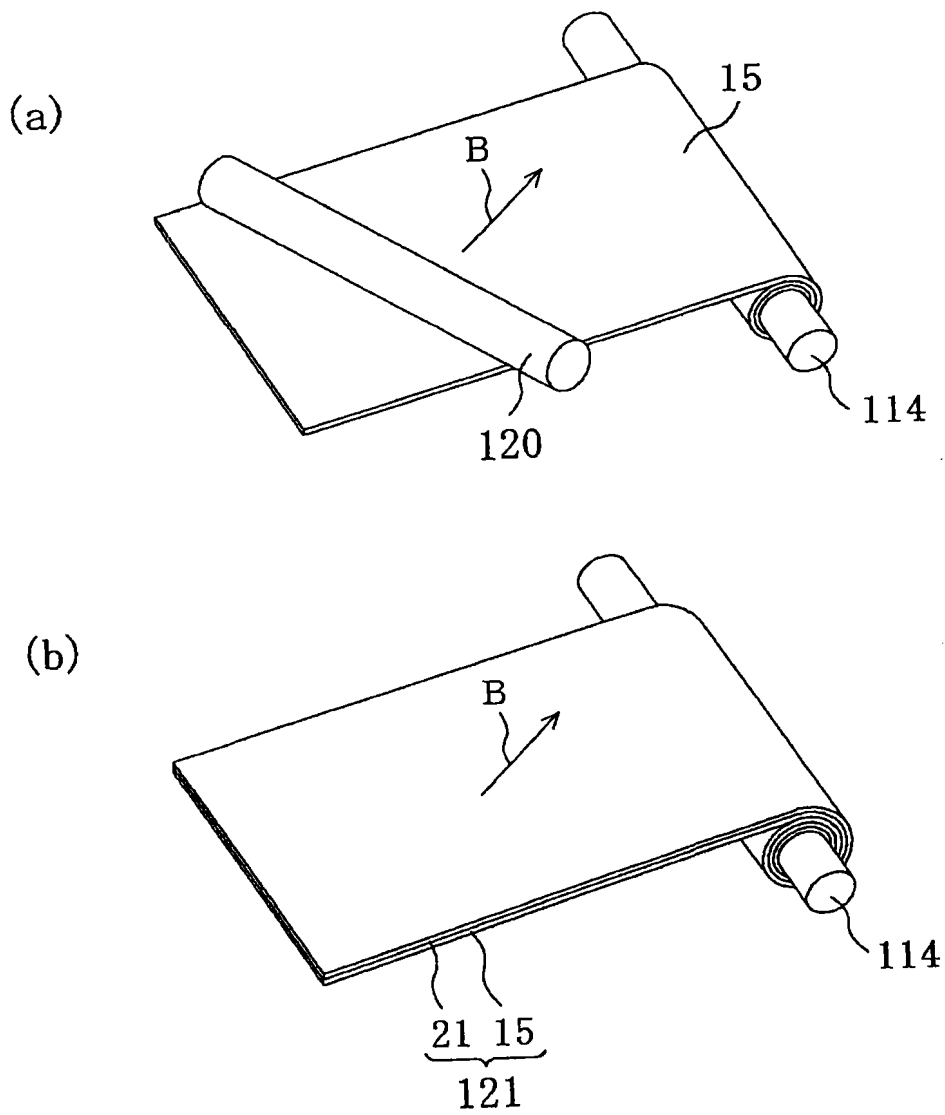


图 7

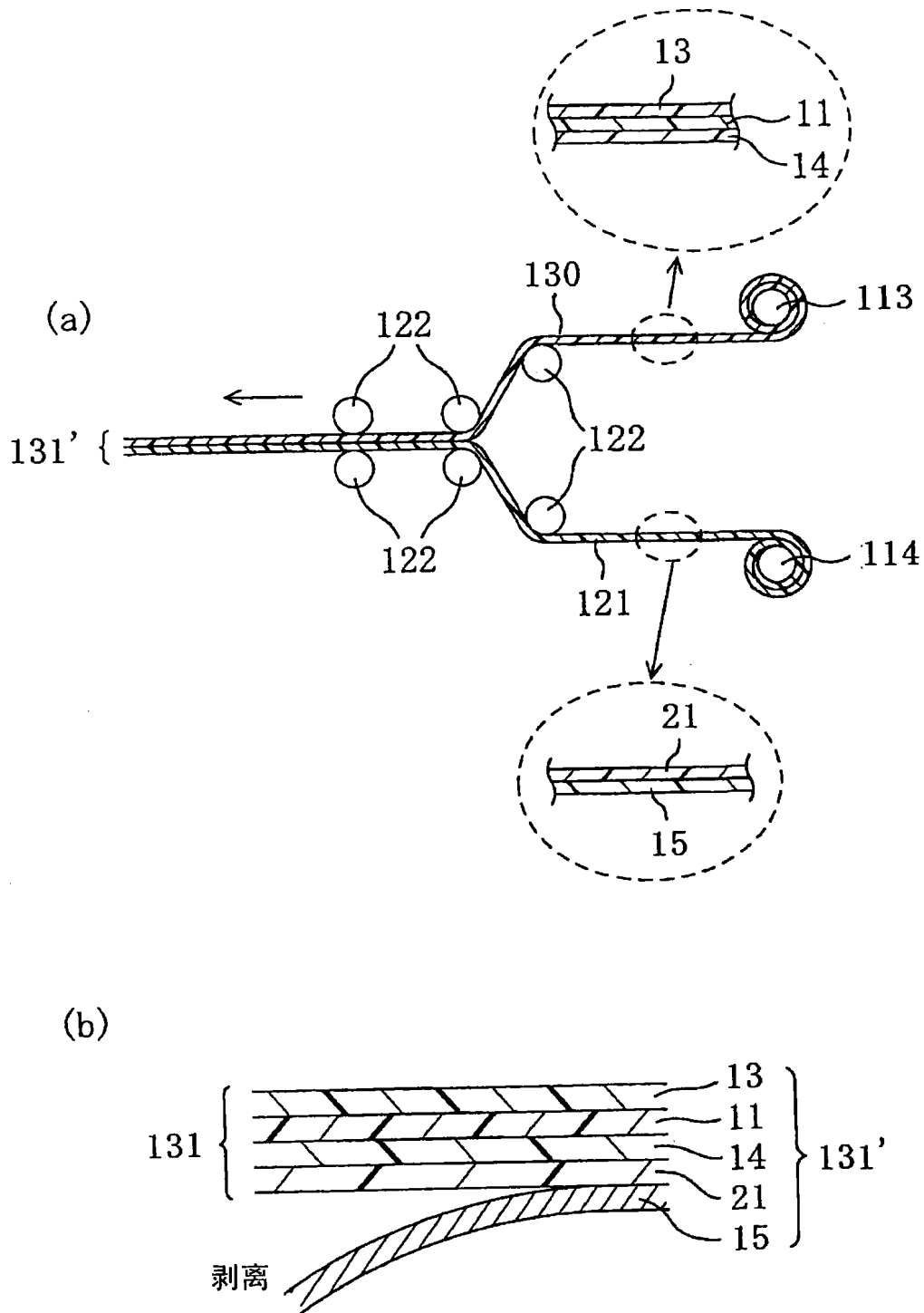


图 8

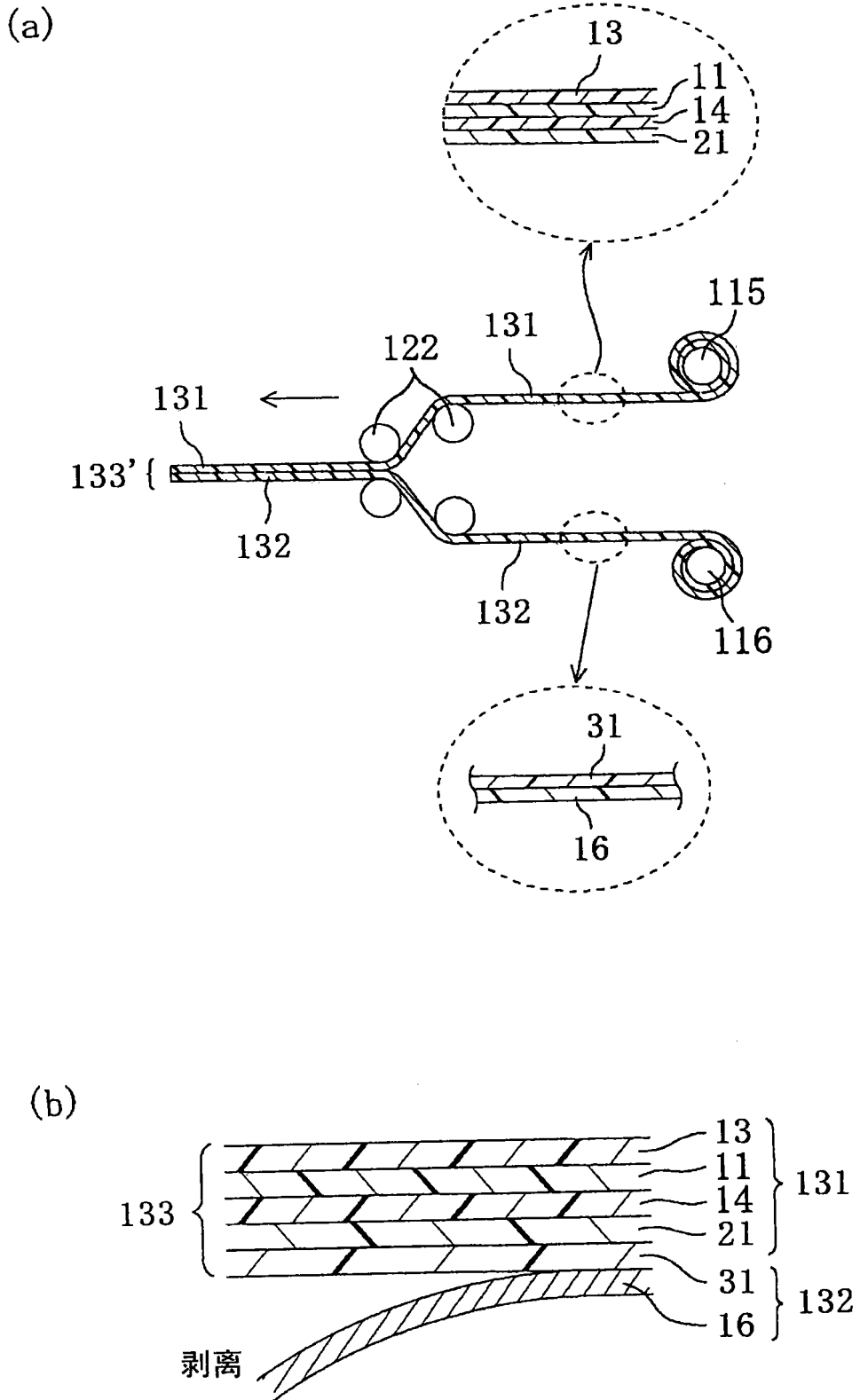


图 9

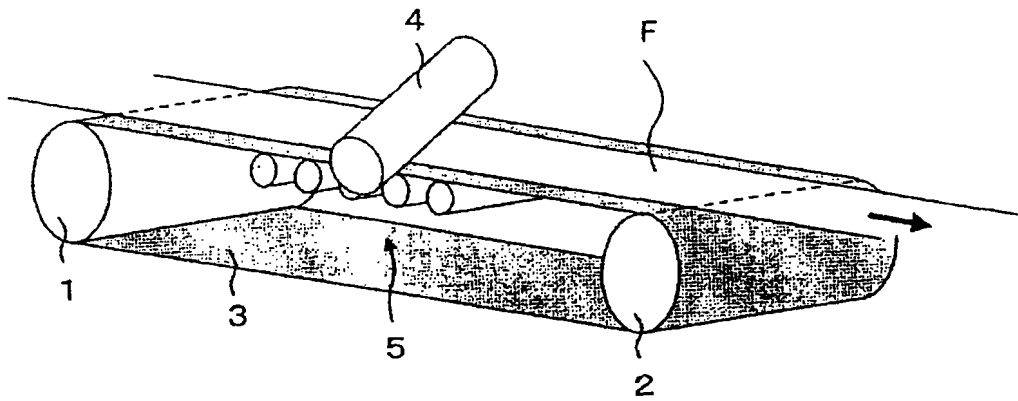


图 10

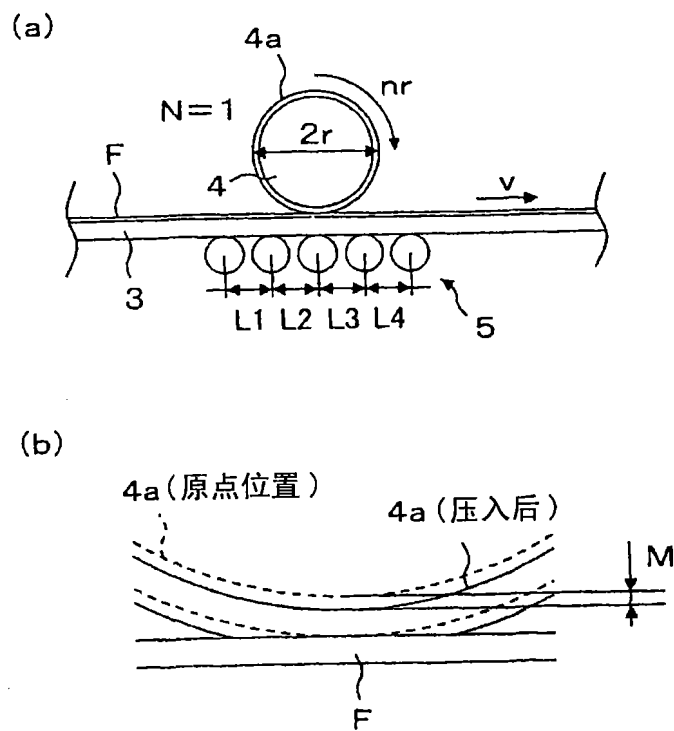
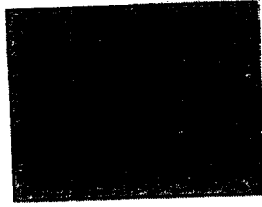


图 11

(a) 等级1



(b) 等级2



(c) 等级3



(d) 等级4



(e) 等级5

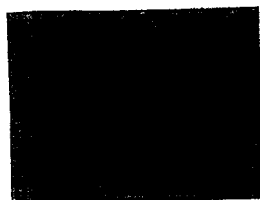


图 12

专利名称(译)	液晶面板及使用其的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101390007A	公开(公告)日	2009-03-18
申请号	CN200780006133.8	申请日	2007-01-26
[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	川本育郎 梅本清司 上条卓史 米泽秀行 秦和也 小林显太郎		
发明人	川本育郎 梅本清司 上条卓史 米泽秀行 秦和也 小林显太郎		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
代理人(译)	李香兰		
优先权	2006186832 2006-07-06 JP 2006042823 2006-02-20 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有助于薄型化且光学特性优异的液晶面板及液晶显示装置。本发明的液晶面板具有：液晶单元；配置于该液晶单元一方侧的第一偏振片；配置于该液晶单元另一方侧的第二偏振片；配置于该第一偏振片与该液晶单元之间的第一光学补偿层及第一负C板；及配置于该液晶单元与该第二偏振片之间的第二负C板及第二光学补偿层；其中，该第一光学补偿层配置于第一偏振片与第一负C板之间，该第二光学补偿层配置于第二负C板与第二偏振片之间，该第一及该第二光学补偿层担当作为 $\lambda/4$ 板的功能的涂布层，且各自的厚度分别为 $0.3 \sim 3\mu\text{m}$ ，该第一及该第二负C板是涂布层，且各自的厚度分别为 $0.5 \sim 10\mu\text{m}$ 。

