



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101351741 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 27

(21) 申请号 200780001055. 2

(22) 申请日 2007. 04. 05

(30) 优先权数据

129899/2006 2006. 05. 09 JP

246612/2006 2006. 09. 12 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 03. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/057633 2007. 04. 05

(87) PCT申请的公布数据

W02007/129516 JA 2007. 11. 15

(73) 专利权人 日电东工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 白男川美纪 稻垣淳一

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李香兰

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2002250941 A, 2002. 09. 06, 全文.

CN 1646976 A, 2005. 07. 27, 说明书第 6 页第 2 行, 第 3 段, 第 8 页最后一段至第 9 页第 2 段, 第 10 页最后一段至第 11 页第一段、图 2, 4, 8.

JP 2000356773 A, 2000. 12. 26, 全文.

JP 2004199060 A, 2004. 07. 15, 全文.

JP 2005202101 A, 2005. 07. 28, 全文.

JP 2004038148 A, 2004. 02. 05, 全文.

审查员 李晴晴

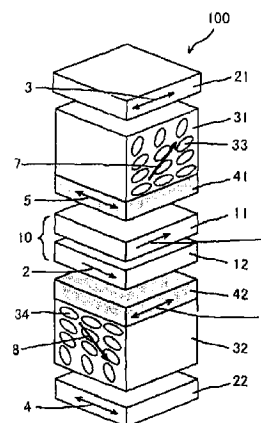
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 6 页

(54) 发明名称

液晶面板及液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种液晶面板,其具备:液晶单元;第一偏振体,其配置于该液晶单元的一侧;第二偏振体,其配置于该液晶单元的另一侧;第一 0 型板,其配置于该液晶单元与该第一偏振体之间;第二 0 型板,其配置于该液晶单元与该第二偏振体之间;第一双轴性相位差层,其配置于该液晶单元与该第一 0 型板之间;以及第二双轴性相位差层,其配置于该液晶单元与该第二 0 型板之间,该第一及第二 0 型板是取向为混合排列的棒状液晶化合物的固化层或硬化层,该棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角 (θ_p) 大于双轴性相位差层侧的倾斜角 (θ_B)。从而使得液晶显示装置斜方向的对比度较高,且依赖于观察角度的色彩变化较小。



1. 一种液晶面板,其特征在于,

具备:

液晶单元;

第一偏振体,其配置于该液晶单元的一侧;

第二偏振体,其配置于该液晶单元的另一侧;

第一 0 型板,其配置于该液晶单元与该第一偏振体之间;

第二 0 型板,其配置于该液晶单元与该第二偏振体之间;

第一双轴性相位差层,其配置于该液晶单元与该第一 0 型板之间;以及

第二双轴性相位差层,其配置于该液晶单元与该第二 0 型板之间,

该第一及第二 0 型板是取向为混合排列的棒状液晶化合物的固化层或硬化层,该棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角 θ_p 大于双轴性相位差层侧的倾斜角 θ_B ,

所述第一 0 型板的滞相轴与所述第一偏振体的吸收轴实质上平行,且所述第二 0 型板的滞相轴与所述第二偏振体的吸收轴实质上平行。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其特征在于,

所述棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角 θ_p 与双轴性相位差层侧的倾斜角 θ_B 的差 $\theta_p - \theta_B$, 为 $20^\circ \sim 90^\circ$ 。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其特征在于,

所述棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角 θ_p 为 $20^\circ \sim 90^\circ$ 。

4. 如权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的液晶面板,其特征在于,

所述液晶单元,包含:

液晶层;

第一基板,其配置于该液晶层的所述第一偏振体侧;以及

第二基板,其配置于该液晶层的所述第二偏振体侧,且

该第一基板以及该第二基板分别在液晶层侧具有取向膜。

5. 根据权利要求 4 所述的液晶面板,其特征在于,

所述液晶层在不存在电场的状态下,包含取向为扭曲排列的液晶分子。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其特征在于,

所述第一偏振体的吸收轴与所述第二偏振体的吸收轴,实质上垂直。

7. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其特征在于,

将所述棒状液晶化合物的指向矢方向投影至所述液晶单元面的方向,与所述液晶单元的取向处理方向实质上相同。

8. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其特征在于,

所述第一 0 型板和 / 或所述第二 0 型板的波长 590nm 的面内的相位差值 $Re(590)$ 为 50nm ~ 200nm。

9. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其特征在于,

所述第一双轴性相位差层的滞相轴与所述第一偏振体的吸收轴实质上垂直,且所述第二双轴性相位差层的滞相轴与所述第二偏振体的吸收轴实质上垂直。

10. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其特征在于,

所述第一双轴性相位差层和 / 或所述第二双轴性相位差层的波长 590nm 的面内的相位

差值 $\text{Re}(590)$ 为 $50\text{nm} \sim 200\text{nm}$ 。

11. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其特征在于,

所述第一双轴性相位差层和 / 或所述第二双轴性相位差层的 N_z 系数为 $1.1 \sim 6.0$ 。

12. 根据权利要求 1 所述的液晶面板,其特征在于,

所述第一双轴性相位差层和 / 或所述第二双轴性相位差层,包括含有降冰片烯树脂的相位差膜。

13. 一种液晶显示装置,其特征在于,

包含权利要求 1 至 12 中任一项所述的液晶面板。

液晶面板及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明关于一种斜方向的对比度比较高的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置（以下称作 LCD）是利用液晶分子的电性光学特性来显示文字及图像的元件。该 LCD 的一种驱动模式为扭曲向列（twistednematic, TN）模式。先前, TN 模式的 LCD, 存在上下方向的视角较窄的缺点, 且存在当自斜方向观察画面时, 文字及图像的清晰度明显降低的问题。为了解决该问题, 例如, 已提出有利用所谓 O 型板与双轴性相位差层的液晶显示装置（例如, 参照专利文献 1）。然而, 先前的具备液晶面板的液晶显示装置中所存在的上下方向的视角变窄的缺点并未得到充分改善。尤其是用于以各种身高的使用者为对象的汽车或船舶的测量仪类、展览用显示器、商业用触摸面板显示器等时, 尤其期望得到上述改善。

[0003] 专利文献 1：日本专利特开 2001-100031 号公报

发明内容

[0004] 本发明是为解决上述先前的问题而研发的, 其目的在于提供一种斜方向的对比度比较高, 且依赖于观察角度的色彩变化较小的液晶显示装置。

[0005] 本发明者等人为了解决上述问题而潜心研究, 结果发现通过以下所示的液晶面板可达成上述目的, 从而完成本发明。

[0006] 本发明的液晶面板, 具备: 液晶单元; 第一偏振体, 其配置于该液晶单元的一侧; 第二偏振体, 其配置于该液晶单元的另一侧; 第一 O 型板, 其配置于该液晶单元与该第一偏振体之间; 第二 O 型板, 其配置于该液晶单元与该第二偏振体之间; 第一双轴性相位差层, 其配置于该液晶单元与该第一 O 型板之间; 以及第二双轴性相位差层, 其配置于该液晶单元与该第二 O 型板之间。第一及第二 O 型板是取向为混合排列的棒状液晶化合物的固化层或硬化层, 该棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角 (θ_P) 大于双轴性相位差层侧的倾斜角 (θ_B), 所述第一 O 型板的滞相轴与所述第一偏振体的吸收轴实质上平行, 且所述第二 O 型板的滞相轴与所述第二偏振体的吸收轴实质上平行。

[0007] 在较佳实施方式中, 所述棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角 (θ_P) 与双轴性相位差层侧的倾斜角 (θ_B) 的差 ($\theta_P - \theta_B$), 为 $20^\circ \sim 90^\circ$ 。

[0008] 在较佳实施方式中, 所述棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角 (θ_P) 为 $20^\circ \sim 90^\circ$ 。

[0009] 在较佳实施方式中, 所述液晶单元, 包含: 液晶层; 第一基板, 其配置于该液晶层的所述第一偏振体侧; 以及第二基板, 其配置于该液晶层的所述第二偏振体侧, 且该第一基板以及该第二基板分别在液晶层侧具有取向膜。

[0010] 在较佳实施方式中, 所述液晶层在不存在电场的状态下, 包含取向为扭曲排列的液晶分子。

[0011] 在较佳实施方式中,所述第一偏振体的吸收轴与所述第二偏振体的吸收轴,实质上垂直。

[0012] 在较佳实施方式中,所述第一 O 型板的滞相轴与所述第一偏振体的吸收轴实质上平行,且所述第二 O 型板的滞相轴与所述第二偏振体的吸收轴实质上平行。

[0013] 在较佳实施方式中,将所述棒状液晶化合物的指向矢方向投影至所述液晶单元面的方向,与所述液晶单元的取向处理方向实质上相同。

[0014] 在较佳实施方式中,所述第一 O 型板和 / 或所述第二 O 型板的波长 590nm 的面内的相位差值 (Re (590)) 为 50nm ~ 200nm。

[0015] 在较佳实施方式中,所述第一双轴性相位差层的滞相轴与所述第一偏振体的吸收轴实质上垂直,且所述第二双轴性相位差层的滞相轴与所述第二偏振体的吸收轴实质上垂直。

[0016] 在较佳实施方式中,所述第一双轴性相位差层和 / 或所述第二双轴性相位差层的波长 590nm 的面内的相位差值 Re (590) 为 50nm ~ 200nm。

[0017] 在较佳实施方式中,所述第一双轴性相位差层和 / 或所述第二双轴性相位差层的 Nz 系数为 1.1 ~ 6.0。

[0018] 在较佳实施方式中,所述第一双轴性相位差层和 / 或所述第二双轴性相位差层,包括含有降冰片烯树脂的相位差膜。

[0019] 根据本发明的其它方面,可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。

[0020] 根据本发明,可获得如下液晶显示装置:即通过基于对各相位差层的光学特性与配置进行组合的相辅相成的作用,可使斜方向的对比度较高,且使依赖于观察角度的色彩变化较小。尤其是可获得如下液晶显示装置:即当从显示装置的上下方斜向观察画面时,对比度明显高于先前的液晶面板。

附图说明

[0021] 图 1 是本发明的液晶面板的概略剖面图。

[0022] 图 2 是图 1 的液晶面板的概略立体图。

[0023] 图 3 是说明混合排列的棒状液晶化合物分子的代表性排列状态的示意图。

[0024] 图 4 是本发明的较佳实施方式的液晶显示装置的概略剖面图。

[0025] 图 5 是表示实施例 1 的液晶面板的各层光学轴的关系的示意图。

[0026] 图 6 是实施例 1 的液晶显示装置的对比度等高线图。

[0027] 图 7 是比较例 1 的液晶显示装置的对比度等高线图。

[0028] 图 8 是比较例 2 的液晶显示装置的对比度等高线图。

[0029] 图 9 是比较例 3 的液晶显示装置的对比度等高线图。

[0030] 图 10 是比较例 4 的液晶显示装置的对比度等高线图。

[0031] 图 11 是表示实施例 1 以及比较例 1 ~ 4 的液晶显示装置的极角 40° 的对比度的方位角依存性的图表。

[0032] 图 12 是表示实施例 1 以及比较例 4 的液晶显示装置的方位角 40° 的色差 (ΔE) 的方位角依存性的图表。

[0033] 图中：

[0034] 1、2 取向处理（摩擦）方向

[0035] 3、4 吸收轴

[0036] 5、6 滞相轴

[0037] 7、8 指向矢方向

[0038] 7'、8' 取向方向

[0039] 10 液晶单元

[0040] 11 第一基板

[0041] 12 第二基板

[0042] 13 液晶层

[0043] 21 第一偏振体

[0044] 22 第二偏振体

[0045] 31 第一 0 型板

[0046] 32 第二 0 型板

[0047] 33 棒状液晶化合物

[0048] 41 第一双轴性相位差层

[0049] 42 第二双轴性相位差层

[0050] 80 背光源单元

[0051] 81 光源

[0052] 82 反射膜

[0053] 83 扩散板

[0054] 84 棱镜板

[0055] 85 亮度提高膜

[0056] 100 液晶面板

[0057] 200 液晶显示装置

[0058] 实施方式

[0059] (A. 本发明的液晶面板的概要)

[0060] 图 1 是本发明的液晶面板的概略剖面图。图 2 是该液晶面板的概略立体图。另外，另外，为了便于观察，图 1 及图 2 的各构成部件的纵长、横宽以及厚度的比率与实际并不相同。该液晶面板 100 具备：液晶单元 10；第一偏振体 21，其配置于液晶单元 10 的一侧；以及第二偏振体 22，其配置于液晶单元 10 的另一侧。在液晶单元 10 与第一偏振体 21 的间，配置有第一 0 型板 31 以及第一双轴性相位差层 41。第一双轴性相位差层 41 配置于液晶单元 10 与第一 0 型板 31 的间。在液晶单元 10 与第二偏振体 22 之间，配置有第二 0 型板 32 以及第二双轴性相位差层 42。第二双轴性 相位差层 42 配置于液晶单元 10 与第二 0 型板 32 的间。

[0061] 上述第一及第二 0 型板具有代表性的是，呈混合排列而取向的棒状液晶化合物的固化层或硬化层。进而，上述棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角 (θ_p) 大于双轴性相位差层侧的倾斜角 (θ_B)。另外，0 型板的具体情况将于下文的 D 项中说明。

[0062] 这种构成的液晶面板，在液晶显示装置的画面显示黑色图像的情形时，可防止来

自背光源的光于正面以及斜方向漏出。结果可获取如下液晶显示装置：即可提高斜方向的对比度，尤其是可在从显示装置的上下方斜向观察画面时对比度明显较高。另外，本发明的液晶面板对于具备含有液晶分子倾斜取向区域的液晶层的液晶单元，具有尤佳的光学补偿效果。

[0063] 另外，就实用性而言，在第一及 / 或第二偏振体的具备上述 O 型板的侧的相反侧，可配置任意的保护层或表面处理层。另外，在上述液晶面板的构成部件的间，可设置任意的粘结层。所谓“粘结层”是为，使相邻的部件的面与面相接合，并以应用时充分的粘结力及粘结时间而一体化者。作为形成上述粘结层的材料，例如可列举粘结剂、粘着剂、增粘涂层剂。上述粘结层可为在粘附体的表面形成有增粘涂层剂，并且在其上形成有粘结剂层或粘着剂层的多层构造。又，可为肉眼不可见的薄层（亦称作毛丝面）。以下说明本发明的构成部件的具体情况，但是本发明并非仅限于下述特定实施方式者。

[0064] (B. 液晶单元)

[0065] 参照图 1，可知上述液晶单元 10 包含：液晶层 13；第一基板 11，其配置于液晶层 13 的第一偏振体 21 侧；以及第二基板 12，其配置于液晶层 13 的第二偏振体 22 侧。优选为，于其中的一基板（主动矩阵基板）上，设置控制液晶的电性光学特性的开关组件（具有代表性的是 TFT (Thin-Film Transistor, 薄膜晶体管)）、以及向该开关组件赋予栅极信号的扫描线及赋予源极信号的信号线（这些均未图标）。在另一基板（彩色滤光片基板）上，设置彩色滤光片。另外，彩色滤光片也可设置于主动矩阵基板上。或者，例如当如场序列方式那样，使用 RGB 3 色光源（亦可另包含多色光源）作为液晶显示装置的照明机构时，可省去上述彩色滤光片。2 片基板间的间隔（单元间隙）由间隔片（未图标）来控制。

[0066] 优选为，上述第一基板及上述第二基板在液晶层 13 侧分别具有取向膜。在一实施方式中，取向膜在其表面实施有取向处理。上述取向处理只要是于基板的表面使液晶分子呈固定的排列状态的处理，则可采用任意方法。作为上述取向处理，优选为采用摩擦法，即，涂布聚酰亚胺等的高分子膜，且用尼龙聚酯等纤维将其向一个方向摩擦。例如，当利用摩擦法进行取向处理时，上述取向处理方向为摩擦方向。

[0067] 优选为，上述液晶层于电场不存在的状态下，含有呈扭曲排列而取向的液晶分子。一般而言，上述扭曲排列为，液晶层中的液晶分子相对于两片基板面大致平行排列，其排列方位于两片基板面上扭曲特定角度（例如 90° 或 270° ）。具备如此排列状态的液晶层的液晶单元具有代表性的是，扭曲向列 (TN) 模式或超扭曲向列 (super twisted nematic, STN) 模式的液晶单元。本发明中，优选为 TN 模式的液晶单元。其原因在于，本发明中所使用的各构成部件的特性将发挥出相辅相承的效果，从而可实现非常优良的光学补偿。例如，TN 模式的液晶单元可直接使用市售液晶显示装置中所搭载的。作为采用 TN 模式的市售液晶显示装置，例如可列举 BENQ（明基）公司制造的商品名为“FP71E+”的 17 寸液晶显示器、以及 DELL（戴尔）公司制造的商品名为“1503FP”的 15 寸液晶显示器等。

[0068] (C. 偏振体)

[0069] 在本说明书中，所谓“偏振体”是为，可从自然光或偏振光转换成任意偏振光的组件。本发明中所使用的偏振体并无特别限制，但优选为，将自然光或偏振光转换成直线偏振光者。如此的偏振体，具有在将所入射的光分成垂直的 2 个偏振光成分后能够使其中一个偏振光成分透过的功能，并且，具有从吸收、反射及散射另一偏振光成分的功能中选择出的

至少一个功能。

[0070] 本发明中所使用的第一及第二偏振体可选择任意可达成本发明的目的的器件。上述第一及第二偏振体既可各自相同,亦可各自不同。例如,上述的各偏振体既可为单层或多层的偏振光膜,亦可为包含基材及偏振光膜的积层体、或者隔着任意粘结层而将偏振光膜夹于2片以上基材的间的器件(所谓偏振光板)。上述各偏振体的厚度通常为 $5\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 。上述各偏振体亦可直接使用市售的偏振光板。作为市售的偏振光板,例如可列举日东电工(股)制造的商品名为“NPF SEG1425DU”、以及该公司制造的商品名为“NPF SIG1423DU”等。

[0071] 上述第一偏振体的吸收轴与上述第二偏振体的吸收轴的关系,具有代表性的是实质上相互垂直或平行。例如,在正常显白方式的液晶显示装置中,吸收轴实质上相互平行,而在正常显黑方式的液晶显示装置中,吸收轴实质上相互垂直。优选为,上述第一偏振体的吸收轴与上述第二偏振体的吸收轴实质上垂直(亦即,优选为正常显白方式的液晶显示装置)。另外,在本说明书中,所谓“实质上垂直”,包含2条光学轴所形成的角度为 $90^\circ \pm 1^\circ$ 的情形,优选为 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。又,所谓“实质上平行”,包含2条光学轴所形成的角度为 $0^\circ \pm 1^\circ$ 的情形,优选为 $0^\circ \pm 0.5^\circ$ 。

[0072] 上述第一及第二偏振体优选为,在波长590nm的透过率(亦称作单体透过率)为41%以上,在波长590nm的偏振光度为99.8%以上。另外,理论上的上限为,单体透过率为50%,而偏振光度为100%。通过将单体透过率及偏振光度设成符合上述条件,可获得正面方向的对比度较高的液晶显示装置。

[0073] (D.0型板)

[0074] 在本说明书中,所谓“0型板”是为,分子倾斜排列而取向的相位差层。

[0075] 在本发明中,如上所述,第一及第二0型板为呈混合排列而取向的棒状液晶化合物的固化层或硬化层(亦即,相位差层)。本说明书中所谓“混合排列”是为,上述棒状液晶化合物的倾斜角度(倾斜角)呈在厚度方向上连续性或断续性地增加或减少的状态,且偏振体侧的倾斜角(θ_P)与双轴性相位差层侧的倾斜角(θ_B)不同。此处,所谓倾斜角(θ)是表示相邻接的层面与棒状液晶化合物分子所成的角度,当该分子在面内呈平行排列时设为 0° 。在图3中,示意性地表示混合排列的棒状液晶化合物分子的代表性排列状态。上述第一0型板及上述第二0型板既可各自相同,亦可各不相同。上述第一及第二0型板的厚度通常为 $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$,优选为 $0.5\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ 。

[0076] 在本发明中,如图3所示,上述棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角(θ_P)大于双轴性相位差层侧的倾斜角(θ_B)。上述棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角(θ_P)与双轴性相位差层侧的倾斜角(θ_B)的差($\Delta\theta = \theta_P - \theta_B$)优选为 $20^\circ \sim 90^\circ$,更好的是 $40^\circ \sim 85^\circ$,尤其好的是 $60^\circ \sim 80^\circ$ 。

[0077] 上述棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角(θ_P)优选为 $20^\circ \sim 90^\circ$,更好的是 $40^\circ \sim 85^\circ$,尤其好的是 $60^\circ \sim 80^\circ$ 。上述双轴性相位差层侧的倾斜角(θ_B)优选为 $0^\circ \sim 10^\circ$,尤其好的是 $0^\circ \sim 5^\circ$ 。

[0078] 另外,如下述表达式(I)及(II)所示,棒状液晶化合物相对于所邻接的层面的倾斜角,可通过在Journal of Applied Physics Vol.38(1999年)P.748中所揭示的Witte表达式中,代入预先测定的 n_e 、 n_o 以及相位差值(在平行于滞相轴的方向上,在方向角一

40° ~ +40° (设法线方向为 0°) 的范围内每隔 5° 所测定的各值) 而求出。此处, θ_{air} 表示棒状液晶化合物的一侧 (例如, 空气界面) 的倾斜角, θ_{AL} 表示另一侧 (例如, 基材或取向膜) 界面的倾斜角。d 表示呈混合排列而取向的棒状液晶化合物的固化层或硬化层的厚度。 n_e 表示棒状液晶化合物的异常光折射率, n_o 表示棒状液晶化合物的常光折射率。

[0079] [表达式 1]

[0080]

$$R = \frac{d \cdot (n_e - n_o)}{\cos \alpha} \cdot \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{4} \cdot \frac{\sin(2\Theta_{air} - 2\alpha) - \sin(2\Theta_{AL} - 2\alpha)}{\Theta_{air} - \Theta_{AL}} \right] \quad \dots (I)$$

$$[0081] \quad \alpha = \arcsin \left(\frac{\sin \phi}{n_o} \right) \quad \dots (II)$$

[0082] 参照图 1, 可知第一 0 型板 31 配置于第一偏振体 21 与第一双轴性相位差层 41 的间, 第二 0 型板 32 配置于第二偏振体 22 与第二双轴性相位差层 42 的间。

[0083] 上述第一 0 型板的滞相轴优选为, 与上述第一偏振体的吸收轴实质上平行。上述第二 0 型板的滞相轴优选为, 与上述第二偏振体的吸收轴实质上平行。另外, 在本说明书中, 所谓“滞相轴”是为, 面内的折射率达到最大的方向。通过以如此的轴关系而配置, 来对液晶单元进行更适当的光学补偿, 从而可获得斜方向的对比度比较高的液晶显示装置。

[0084] 将上述棒状液晶化合物的指向矢 (director) 方向投影至液晶单元面的方向 (亦称作取向方向) 优选为, 与上述液晶单元的取向处理方向实质上相同。在本说明书中, 所谓“指向矢方向”是为总体观察的所有液晶分子的排列方位, 亦称作平均倾斜角度 ($\theta_{ave.} = (\theta_P + \theta_B)/2$)。此处, 上述 $\theta_{ave.}$ 表示与双轴性位相差层面所形成的角度, 当平行于面内时设为 0°。另外, 上述取向方向与该 0 型板的滞相轴实质上平行。进而, 上述取向方向优选为与所邻接的液晶单元基板的摩擦方向实质上平行。

[0085] 上述平均倾斜角度 ($\theta_{ave.}$) 优选为 10° ~ 45°, 更好的是 15° ~ 42°, 尤其好的是 20° ~ 40°。通过将平均倾斜角度设定在上述范围, 而对液晶单元进行更适当的光学补偿, 从而可获得斜方向的对比度较高的液晶显示装置。

[0086] 上述第一 0 型板及 / 或上述第二 0 型板在波长 590nm 的透过率 ($T(590)$) 优选为 85% 以上, 更好的是 90% 以上。

[0087] 当液晶显示装置为正常显白方式时, 将上述第一 0 型板及 / 或上述第二 0 型板在波长 590nm 的面内相位差值 ($Re(590)$) 酌情设定为适当值, 以使其与显黑时 (施加电压时) 的液晶单元的相位差值实质上相等。上述第一 0 型板及 / 或上述第二 0 型板的 $Re[590]$ 优选为 50nm ~ 200nm, 更好的是 70nm ~ 180nm, 尤其好的是 90nm ~ 160nm。通过将面内的相位差值设定在上述范围内, 而对液晶单元进行更适当的光学补偿, 从而可获得斜方向的对比度比较高的液晶显示装置。另外, 在本说明书中, 所谓面内的相位差值 ($Re[\lambda]$) 是为, 23°C 下于波长 λ (nm) 的面内相位差值。当将膜的厚度设为 d (nm) 时, $Re[\lambda]$ 可通过 $Re[\lambda] = (n_x - n_y) \times d$ 而求出。

[0088] 在本说明书中, 所谓“棒状液晶化合物”是为, 分子构造中具有液晶原 (メソゲン) 基, 该液晶原基的长轴方向的折射率大于短轴方向, 且是通过加热、冷却等温度变化, 或一定剂量的溶剂的作用, 而呈现液晶相的化合物。“固化层”是指使软化、熔融或溶液状态的

液晶性组合物冷却而固化的状态的层,“硬化层”是为使液晶性组合物的一部分或全部通过热、催化剂、光及 / 或放射线而交联 (架桥), 形成不溶不融或难溶难融的状态的层。

[0089] 上述棒状液晶化合物可选择任意适当的化合物。优选为, 上述棒状液晶化合物在室温下呈现结晶或玻璃状态, 而当处在高温时可显现向列液晶相。上述棒状液晶化合物亦可在成膜前呈现液晶相, 而在成膜后, 例如通过交联反应而形成网状构造, 使得不再呈现液晶相。若使用上述性质的棒状液晶化合物, 则例如可在呈现液晶相的状态下, 在形成有混合排列后, 通过冷却或交联, 来固定其排列状态。

[0090] 上述液晶原基为用以形成液晶相所需的构造部分, 通常包含环状单位。作为上述液晶原基的具体例, 例如可列举联苯基、苯甲酸苯酯基 (phenylbenzoate group)、苯环己烷基 (phenylcyclohexane)、氧化偶氮苯基、偶氮甲基 (azomethine)、偶氮苯基、苯基嘧啶基 (phenylpyrimidine)、二苯基乙炔基 (diphenylacetylene)、二苯甲酸苯酯 (diphenylbenzoate)、双环己烷基 (bicyclohexane)、苯基环己烷基 (cyclohexylbenzene)、三苯基 (terphenyl) 等。另外, 该等环状单位的末端亦可具有例如氰基、烷基、烷氧基、卤素基等取代基。其中, 尤以使用具有联苯基、苯甲酸苯酯基者作为基于环状单位等的液晶原基较佳。

[0091] 上述棒状液晶化合物既可为主链及 / 或侧链中具有液晶原基的高分子物质 (高分子液晶), 亦可为一部分分子构造中具有液晶原基的低分子物质 (低分子液晶)。高分子液晶由于可自液晶状态冷却而固定为分子的取向状态, 故而具有膜成形的生产性较高的特征。低分子液晶由于取向性优良, 故而具有易于获得透明性较高的相位差层的特征。

[0092] 上述棒状液晶化合物优选为, 在一部分分子构造中具有至少 1 个以上的交联性官能基。其原因在于, 通过交联反应, 机械强度增加, 从而可获得耐久性优良的相位差层。作为上述交联性官能基, 例如可列举丙烯酰基、甲基丙烯酰基、环氧基、乙烯醚基等。上述棒状液晶化合物亦可直接使用市售的化合物。或者, 亦可在市售或合成的棒状液晶化合物中添加其它液晶化合物、聚合起始剂或匀化剂等任意添加剂, 来用作液晶性组合物。作为市售的具有交联性官能基的棒状液晶化合物, 例如可列举 BASF 公司制造的商品名为 “Paliocolor LC242” 的产品、及 HUNTSMAN 公司制造的商品名为 “CB483” 的产品等。

[0093] 作为使上述棒状液晶化合物呈混合排列而取向的方法, 可选择任意适当的取向处理法。作为一实施方式, 上述第一及第二 0 型板可通过包含以下工序 A1 ~ E1 的制作方法而制得。

[0094] (A₁) 准备 2 片基板, 对其中的一片基板实施第一取向处理, 对另一基板上实施第二取向处理的工序 (其中, 第一取向处理与第二取向处理并不相同);

[0095] (B₁) 调制包含棒状液晶化合物及溶剂的涂布液的工序;

[0096] (C₁) 将 2 片基板的经取向处理的侧分别作为内侧, 在其间夹入包含棒状液晶化合物与溶剂的涂布液, 形成积层体的工序;

[0097] (D₁) 在使该棒状液晶化合物呈现液晶状态的温度范围 (液晶温度范围) 内, 对该积层体加热的工序; 以及

[0098] (E₁) 将积层体冷却至液晶温度范围以下的工序。

[0099] 此处, 第一及第二取向处理各自独立, 可为垂直取向处理、水平取向处理、或者倾斜取向处理。

[0100] 作为另一实施方式,上述第一及第二 O 型板可通过包含以下工序 A2 ~ E2 的制作方法而制得。

[0101] (A₂) 对基板实施取向处理的工序;

[0102] (B₂) 调制包含棒状液晶化合物及溶剂的涂布液的工序;

[0103] (C₂) 将上述涂布液涂布在上述基板的经取向处理的表面,形成积层体的工序;

[0104] (D₂) 使上述涂布液的基板侧的相反侧的界面设为与空气接触的状态,在液晶温度范围内对该积层体加热的工序;以及

[0105] (E₂) 将该积层体冷却至液晶温度范围以下的工序。

[0106] 此处,取向处理为垂直取向处理、水平取向处理、或倾斜取向处理。可根据所使用的棒状液晶化合物的种类或化学性质,而酌情决定选择该等处理中的哪一个。

[0107] 在本发明的液晶面板中,上述第一及第二 O 型板的棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角 (θP) 以及双轴性相位差层侧的倾斜角 (θB),例如可根据上述工序 A₁ ~ E₁ 或工序 A₂ ~ E₂ 的条件、棒状液晶化合物、或包含该棒状液晶化合物的组合物的种类而酌情进行增大或减小。

[0108] 作为上述取向处理法,可酌情采用适当的方法。上述取向处理法例如可列举:(A) 在基材的表面吸附取向剂,形成取向剂层(亦称作取向膜)的方法;(B) 使形成于基材或基材上的取向膜的表面发生形状变化的方法;(C) 对形成于基材或基材上的取向膜的表面照射光的方法(亦称作光取向法)等。在该等取向处理法中,优选为光取向法。光取向法由于是产生非常少的静电、尘土、飞尘等的处理过程,故而可制得品质优良的相位差层。进而,具有可根据光照射的方向、方位,来任意控制相位差层中的棒状液晶化合物的倾斜角及滞相轴方向的特征。

[0109] 作为用于处理上述垂直取向的取向剂,并无特别限制,例如可使用卵磷脂、VERSAMID 100、十八烷基丙二酸酯、有机硅烷、四氟乙烯、聚酰亚胺、或硬脂酸等。作为用于处理上述水平取向的取向剂,并无特别限制,例如可使用碳、聚氧乙烯、VERSAMID 125、聚乙烯醇、聚酰亚胺、二元羧酸铬络合物、有机硅烷、乙炔、二盐基性脂肪酸、冠状醚等。

[0110] 用于光取向法的取向剂(所形成的膜亦称作光取向膜)优选为,含有分子构造中至少具有 1 个以上的光反应性官能基的化合物的物质。如此的取向剂,例如可使用包含具有可产生光化学异构化、光开死循环反应(photocycloreversion/photocyclization)、光二聚(photodimerization)反应、光分解反应、光 Fries(フリース)转移反应等光化学反应的光反应性官能基的化合物者。作为产生光转移反应的光反应性官能基,例如可列举偶氮基、二苯乙烯基、 α -亚肼基- β -酮酯基、肉桂酸酯基、苯亚基酞酰亚胺啶基及视黄酸(レチノイン酸)等。作为产生光二量化反应的光反应性官能基,例如可列举肉桂酸酯基、苯亚基酞酰亚胺啶基(phthalimidine group)、查耳酮基、香豆素基、苯乙烯基吡啶基、及蒽基等。

[0111] 关于向上述光取向膜的表面照射光的条件,可根据光取向膜所使用的具有光反应性官能基的化合物的光化学反应种类,来酌情选择适当的方法。作为用于光照射的光源,可列举超高压汞灯、闪光 UV(ultraviolet,紫外光)灯、高压汞灯、低压汞灯、深 UV 灯、氙气灯、及金属卤素灯等。上述光源的波长优选为 210nm ~ 380nm。进而,该光的照射光量为在波长 365nm 下所测定的值,优选为 5mJ/cm² ~ 500mJ/cm²。为了抑制光取向膜的光分解反应,

上述光源的波长优选为利用滤光片等将 100nm ~ 200nm 的区域分割而使用。若为上述的条件,则可均匀且呈混合排列而取向棒状液晶化合物。

[0112] 调制包含上述棒状液晶化合物及溶剂的涂布液的方法,可采用任意适当的方法。此处所谓“涂布液”表示溶液或分散液。上述溶剂例如可列举 丙酮、丁酮、甲基异丁基酮、环己酮、环戊酮、2-戊酮、2-己酮、二乙醚、四氢呋喃、二恶烷、茴香醚、醋酸酯、醋酸丁酯、甲苯、二甲苯、氯仿、二氯甲烷、二氯乙烷、二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、及甲基溶纤剂等。该等溶剂可单独使用、或者组合两种以上使用。上述棒状液晶化合物的浓度优选为 5 重量% ~ 40 重量%。

[0113] 涂布包含上述棒状液晶化合物及溶剂的涂布液的方法,可酌情采用使用适当涂布机的涂布方式。作为上述涂布机,例如可列举反辊涂布机、正旋转辊式涂布机、凹版印刷涂布机、刀涂布器、杆式涂布机、狭缝挤压式涂布机、狭缝孔式涂布机、帘幕式涂布机、喷泉式涂布机、气刀涂布机、吻合式涂布机、浸渍涂布机、液滴涂布机、刮刀涂布机、铸涂机、喷涂器、旋转式涂布机、挤压式涂布机、及热熔涂布机等。上述涂布机优选为,反辊涂布机、正旋转辊式涂布机、凹版印刷涂布机、杆式涂布机、狭缝挤压式涂布机、狭缝孔式涂布机、帘幕式涂布机、以及喷泉式涂布机。为了防止涂布液的浓度发生变化,上述涂布机优选为利用使用有精密洒施器的涂布机头。若为使用上述涂布机的涂布方式,则可获得厚度不均一程度较小的固化层。

[0114] 形成上述呈混合排列而取向的棒状液晶化合物的固化层的方法,可采用任意适当的方法。作为上述固化层的形成方法,例如可列举包含上述工序 A1 ~ E1 的方法、及包含上述工序 A2 ~ E2 的方法。上述工序 D1 或 D2 中的加热温度优选为,在 30℃ 以上且液晶相 - 等方相转移温度 (T_i) 以下,更好的是 30℃ ~ 120℃。作为上述加热方法,例如可列举使用热风或冷风循环的空气循环式恒温烤箱、利用微波或远红外线等的加热器、用于调节温度而加热的辊、加热管辊或金属带等的加热方法或温度控制方法。上述加热时间(干燥时间)通常为 1 分钟 ~ 20 分钟。另外,等方相转移温度 (T_i) 可通过在偏振光显微镜下观察上述棒状液晶化合物或包含其的液晶性组合物的试样而求得。

[0115] 上述呈混合排列而取向的棒状液晶化合物的硬化层的形成方法,可选择任意适当的方法。上述硬化层的形成方法优选为,使用一部分分子构造中至少具有 1 个以上的交联性官能基的棒状液晶化合物(亦称作交联性棒状液晶化合物)、或者使用包含交联性化合物及棒状液晶化合物的组合物(亦称作交联性组合物)来交联的方法。作为交联方法的具体例,可列举利用热的方法、照射能量线(例如可见光、紫外线、放射线)的方法。优选为,照射紫外线的方法。其原因在于,可获得取向状态优良的硬化层。在此情形时,照射上述紫外线的时间优选为,固化层形成后、或者固化进行过程中。

[0116] 上述照射紫外线的方法中,使上述棒状液晶化合物硬化的条件可根据交联性棒状液晶化合物或交联性组合物的光化学反应的种类,来选择任意适当的方法。作为用在光照射的光源,是为了上述光取向法而例示者,故而可酌情选择。上述光源的波长优选为 210nm ~ 380nm。进而,该光的照射光量是在波长 310nm 下所测定的值,优选为 30mJ/cm² ~ 1000mJ/cm²。为了抑制光取向膜或棒状液晶化合物的光分解反应,上述光源的波长优选为,利用滤光片等对 100nm ~ 200nm 的区域进行分割而使用。进而,优选为,用氮气等惰性气体来取代被光照射的交联性棒状液晶化合物或交联性组合物周围的环境气体。若符合上述条

件,则可形成厚度均一性优良的硬化层。

[0117] [E. 双轴性相位差层]

[0118] 本说明书中,所谓“双轴性相位差层”,是折射率椭圆体满足 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的层。此处, n_x 为滞相轴方向的折射率, n_y 为与滞相轴垂直的面内的折射率方向(亦称作进相轴方向), n_z 则表示厚度方向的折射率。如此双轴性相位差层满足 $10\text{nm} < \text{Re}[590] < \text{Rth}[590]$ 。

[0119] 上述第一双轴性相位差层及上述第二双轴性相位差层既可各自相同,亦可各不相同。上述第一及第二双轴性相位差层既可为单层或多层的相位差层,或者也可为包含基材及相位差层的积层体。或者,上述双轴性相位差层亦可兼有上述 0 型板的基材。当双轴性相位差层兼有上述 0 型板的基材时,为了取向棒状液晶化合物,在上述双轴性相位差层的其中的一面上,可实施取向处理,或者可以具有取向膜。上述第一及第二双轴性相位差层的厚度通常为 $0.5\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 。

[0120] 参照图 1,可知第一双轴性相位差层 41 配置在第一 0 型板 31 与第一基板 11 之间,第二双轴性相位差层 42 配置在第二 0 型板 32 与第二基板 12 之间。

[0121] 参照图 2,说明上述第一及第二双轴性光学组件的较佳实施方式。第一双轴性相位差层 41 的滞相轴 5 与第一偏振体 21 的吸收轴 3 实质上垂直,第二双轴性相位差层 42 的滞相轴 6 与第二偏振体 22 的吸收轴 4 实质上垂直。第一双轴性相位差层 41 的滞相轴 5 与第二双轴性相位差层 42 的滞相轴 6 实质上垂直。第一双轴性相位差层 41 的滞相轴 5 与第一基板 11 的摩擦方向 1 实质上垂直,第二双轴性相位差层 42 的滞相轴 6 与第二基板 12 的摩擦方向 2 实质上垂直。通过以如此的轴关系而配置,来对液晶单元进行更适当的光学补偿,可获得斜方向的对比度较高的液晶显示装置。

[0122] 上述第一双轴性相位差层及/或上述第二双轴性相位差层在波长 590nm 的透过率($T(590)$)优选为 85% 以上,更好的是 90% 以上。

[0123] 上述第一双轴性相位差层及/或上述第二双轴性相位差层在波长 590nm 的面内相位差值($\text{Re}(590)$)优选为 $50\text{nm} \sim 200\text{nm}$,更好的是 $80\text{nm} \sim 180\text{nm}$,尤其好的是 $100\text{nm} \sim 160\text{nm}$ 。

[0124] 上述第一双轴性相位差层的 $\text{Re}[590]_{\text{B1}}$ 与上述第一 0 型板的 $\text{Re}[590]_{\text{O1}}$ 的差($\text{Re}[590]_{\text{B1}} - \text{Re}[590]_{\text{O1}}$)优选为 $0\text{nm} \sim 60\text{nm}$,更好的是 $10\text{nm} \sim 50\text{nm}$ 。上述第二双轴性相位差层的 $\text{Re}[590]_{\text{B2}}$ 与上述第二 0 型板的 $\text{Re}[590]_{\text{O2}}$ 的差($\text{Re}[590]_{\text{B2}} - \text{Re}[590]_{\text{O2}}$)优选为 $0\text{nm} \sim 60\text{nm}$,更好的是 $10\text{nm} \sim 50\text{nm}$ 。由此将面内的相位差值设定在上述范围内,对液晶单元进行更适当的光学补偿,可获得斜方向的对比度比较高的液晶显示装置。

[0125] 上述第一双轴性相位差层及/或上述第二双轴性相位差层在波长 590nm 的厚度方向的相位差值($\text{Rth}[590]$),在折射率椭圆体满足 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的范围内,优选为 $80\text{nm} \sim 360\text{nm}$,更好的是 $100\text{nm} \sim 320\text{nm}$,尤其好的是 $120\text{nm} \sim 280\text{nm}$ 。另外,本说明书中,所谓厚度方向的相位差值($\text{Rth}[\lambda]$)是为, 23°C 下在波长 λ (nm) 的厚度方向的相位差值。当将膜的厚度设为 d (nm) 时, $\text{Rth}[\lambda]$ 可通过 $\text{Rth}[\lambda] = (n_x - n_z) \times d$ 而求出。通过将厚度方向的相位差值设定在上述范围内,对液晶单元进行更适当的光学补偿,可获得斜方向的对比度较高的液晶显示装置。

[0126] 上述第一双轴性相位差层及/或上述第二双轴性相位差层的 N_z 系数,优选为

1.1 ~ 6.0, 更好的是 1.1 ~ 4.0, 尤其好的是 1.2 ~ 2.0。上述 Nz 系数可通过算式 $R_{th}[590]/R_e[590]$ 而求出。通过将 Nz 系数设定在上述范围内, 可对液晶单元进行更适当的光学补偿, 可获得斜方向的对比度较高的液晶显示装置。

[0127] 作为形成上述第一及 / 或第二双轴性相位差层的材料, 可选择任意满足上述光学特性的适当的材料。优选为, 上述第一及 / 或第二双轴性相位差层包括含有热可塑性树脂的相位差膜。作为上述热可塑性树脂, 并无特别限制, 例如可列举降冰片 (ノルボルネン) 系树脂、纤维素系树脂、聚酰胺系树脂、聚碳酸酯系树脂、聚砜系 (polysulfone-based) 树脂、聚醚砜系树脂、聚醚酮系树脂、多芳基系树脂、聚酰胺 - 酰亚胺系树脂、及聚酰亚胺系树脂等。上述热可塑性树脂可单独或者组合两种以上而使用。

[0128] 优选为, 上述第一及 / 或第二双轴性相位差层包括含有降冰片烯树脂的相位差膜。本说明书中, 所谓“降冰片烯树脂”是在原材料 (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 (共) 聚合物。上述“(共) 聚合物”表示均聚物或共聚合物 (共聚物)。上述相位差膜通常是延伸成形为板状的高分子膜而制成。

[0129] 上述降冰片烯树脂可使用具有降冰片烯环 (降冰片烷环中具有双键者) 的降冰片烯系单体作为原材料。上述降冰片烯树脂为 (共) 聚合物的状态下, 在构成单位中既可具有降冰片烷环, 亦可不具有降冰片烷环。在 (共) 聚合物的状态下, 构成单位中具有降冰片烷环的降冰片烯树脂, 例如可使用三环 [4.4.12, 5.17, 10.0] 癸 -3- 烯、8- 甲基三环 [4.4.12, 5.17, 10.0] 癸 -3- 烯、8- 甲氧羰基三环 [4.4.12, 5.17, 10.0] 癸 -3- 烯等单体而获得。呈 (共) 聚合物的状态且构成单位中不具有降冰片烷环的降冰片烯树脂, 例如可使用通过开裂而形成 5 员环的单体来获得。作为通过上述开裂而形成 5 员环的单体, 例如可列举降冰片烯、二环戊二烯、5- 苯基降冰片烯等或者该等的衍生物等。当上述降冰片烯树脂为共聚物时, 其分子的排列状态并无特别限制, 既可为无规共聚物, 亦可为嵌段共聚物, 还可为接枝共聚物。

[0130] 作为上述降冰片烯树脂, 例如可列举 (A) 将降冰片烯系单体的开环 (共) 聚合物氢化的树脂、及 (B) 使降冰片烯系单体加成 (共) 聚合的树脂等。上述降冰片烯是单体的开环共聚物包含由 1 种以上的降冰片烯是单体与 α - 烯炔类、环炔类及 / 或非共轭二烯类的开环共聚物氢化而成的树脂。加成共聚有上述降冰片烯是单体的树脂, 包含由 1 种以上的降冰片烯系单体与 α - 烯炔类、环炔类和 / 或非共轭二烯类进行加成型共聚而形成的树脂。

[0131] 上述降冰片烯是单体的开环 (共) 聚合物氢化后所得的树脂, 可通过使降冰片烯系单体等进行复分解反应而获得开环 (共) 聚合物, 进而使该开环 (共) 聚合物氢化而获得。具体而言, 例如可列举日本专利特开平 11-116780 号公报的段落 [0059] ~ [0060] 中所揭示的方法、以及日本专利特开 2001-350017 号公报的段落 [0035] ~ [0037] 中所揭示的方法等。上述降冰片烯是单体加成 (共) 聚合后所得的树脂, 可例如通过日本专利特开昭 61-292601 号公报的实施例 1 所揭示的方法而获得。

[0132] 上述降冰片烯树脂的重量平均分子量 (Mw) 为, 通过利用四氢呋喃溶剂的凝胶渗透层析 (GPC, gel permeation chromatography) 法而测定的值, 优选为 20,000 ~ 500,000。上述降冰片烯树脂的玻璃转移温度 (Tg) 优选为 120°C ~ 170°C。若为上述的树脂, 则可获得具有优良的热稳定性、且通过延伸易在控制面内及厚度方向的相位差值的高

分子膜。另外,玻璃转移温度(Tg)是通过以 JIS K 7121 为标准的 DSC 法(differential scanningcalorimetry,示差扫描热卡法)而算出的值。

[0133] 作为获得含有上述降冰片烯树脂的高分子膜的方法,可采用任意适当的成形加工法。上述成形加工法优选为,溶剂涂膜法或熔融挤压法。其原因在在,可获得平滑性及光学均一性优良的高分子膜。

[0134] 含有上述降冰片烯树脂的高分子膜可另含有任意适当的添加剂。作为上述添加剂,例如可列举可塑剂、热稳定剂、光稳定剂、滑剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、难燃剂、着色剂、抗静电剂、相溶化剂、交联剂以及增粘剂等。上述添加剂的含量优选为,相对在 100 重量部的上述降冰片烯树脂,为超过 0 且为 10 重量部以下。

[0135] 含有上述降冰片烯树脂的高分子膜可直接使用市售的膜。或者,可使用对市售的膜进行延伸处理及/或收缩处理等 2 次加工者。作为含有市售的降冰片烯树脂的高分子膜,例如可列举 JSR(股)制造的 ARTON 系列(商品名:ARTON F、ARTON FX、ARTON D)、(股)OPTES 制造的 ZEONOR 系列(商品名:ZEONOR ZF 14、ZEONOR ZF16)等。

[0136] 作为上述高分子膜的延伸方法,根据目的,可采用任意适当的延伸方法。作为上述延伸方法,例如可列举纵-轴延伸法、横-轴延伸法、纵横双轴同时延伸法、纵横双轴依次延伸法等。作为延伸上述高分子膜的机构,可使用辊式延伸机、拉幅延伸机以及双轴延伸机等任意适当的延伸机。优选为,上述延伸机具备温度控制机构。当加热而进行延伸时,延伸机的内部温度既可连续发生变化,亦可分阶段地发生变化。延伸工序既可为一次,亦可划分为 2 次以上。延伸方向既可为膜的长度方向(MD 方向),亦可为宽度方向(TD 方向)。又,亦可使用日本专利特开 2003-262721 号公报中图 1 所揭示的延伸法,在斜方向上延伸(斜向延伸)。

[0137] 延伸上述高分子膜的温度(延伸温度)可根据目的来酌情设定。优选为,相对于高分子膜的玻璃转移温度(Tg),在 $T_g+1^{\circ}\text{C}\sim T_g+30^{\circ}\text{C}$ 的范围内进行延伸。通过选择如此的条件,使得相位差值易于均一化,而相位差膜不易结晶化(白浊)。上述延伸温度优选为 $100^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$,更好的是 $120^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$ 。作为上述延伸温度的控制机构,例如可列举热风或冷风循环的空气循环式恒温烘箱、利用微波或远红外线的加热器、用以调节温度而加热的辊、热管辊、及金属带等。另外,玻璃转移温度可利用以 JIS K 7121(1987) 为标准的 DSC 法而求出。

[0138] 延伸上述高分子膜的倍率(延伸倍率),可根据所期望的相位差值来酌情选择。上述延伸倍率优选为超过 1 倍而在 4 倍以下,更好的是超过 1 倍而在 3.5 倍以下,尤其好的是超过 1 倍而在 3 倍以下。又,延伸时的进给速度并无特别限制,但就机械精度、稳定性等而言,优选为 $0.5\text{m}/\text{min}\sim 30\text{m}/\text{min}$ 。若为上述延伸条件,则不仅可获得所期望的相位差值,亦可获得均一性优良的相位差膜。

[0139] [F. 液晶显示装置]

[0140] 本发明的液晶显示装置包含上述液晶面板。本发明的液晶显示装置既可为从液晶面板的背面照射光而观察画面的透过型,也可为从液晶面板的可见侧照射光而观察画面的反射型。或者,上述液晶显示装置亦可为兼具透过型及反射型两种性质的半透过型。

[0141] 作为本发明的液晶显示装置的一例,对透过型液晶显示装置来加以说明。图 4 是本发明的较佳实施方式的液晶显示装置的概略剖面图。另外,另外,为便于观察,图 4 的各

构成部件的纵长、横宽及厚度的比率与实际不同。该液晶显示装置 200 至少具备液晶面板 100、以及配置在液晶面板 100 的一侧的背光源单元 80。另外,在图标例中,作为背光源单元,公开有采用正下方式的情形,但其也可为例如侧光方式。

[0142] 在采用正下方式的情形时,上述背光源单元 80 优选为,具备光源 81、反射膜 82、扩散板 83、棱镜板 84、以及亮度提高膜 85。在采用侧光方式的情形时,优选为,背光源单元除上述的构成以外,另具备导光板以及反光镜。另外,图 4 所例示的光学部件,只要可获得本发明的效果,则可根据液晶显示装置的照明方式或液晶单元的驱动模式等用途,而省略其中一部分,或者用其它光学部件来替代。

[0143] 本发明的液晶显示装置的极角 40° 、方位角 $0^\circ \sim 360^\circ$ 的对比度的平均值优选为 60 以上,更好的是 70 ~ 150。进而,上述液晶显示装置的极角 40° 、方位角 $0^\circ \sim 360^\circ$ 的对比度的最大值优选为 160 以上,更好的是 170 ~ 250。进而,上述液晶显示装置的方向角 40° 、方位角 $0^\circ \sim 360^\circ$ 的对比度的最小值优选为 20 以上,更好的是 25 ~ 55。本发明的液晶显示装置呈现出如此显著优于先前的液晶显示装置的显示特性。

[0144] [G. 用途]

[0145] 本发明的液晶显示装置可应用于任意适当的用途。其例如可用在计算机监视器、笔记型计算机、复印机等 OA 机器 (office automation, 办公自动化)、行动电话、钟表、数码相机、行动信息终端 (PDA)、行动游戏机等行动机器、摄影机、电视机、微波炉等家用电器、车后监视器、汽车导航系统用监视器、车用音响显示器等车载用机器、用于商业店铺用信息的监视器等展示机器、监视用监视器等警备机器、护理用监视器、医疗用监视器等护理、医疗机器等中。

[0146] 优选为,本发明的液晶显示装置优选为应用于电视机。上述电视机的画面尺寸优选为宽 17 寸 (373mm×224mm) 以上,更好的是宽 23 寸 (499mm×300mm) 以上,尤其好的是宽 32 寸 (687mm×412mm) 以上。

[0147] 实施例

[0148] 使用以上实施例及比较例,来进一步对本发明进行说明。另外,本发明并未仅限于该等实施例。另外,实施例中所使用的各分析方法如下所述。

[0149] (1) 棒状液晶化合物的界面倾斜角的测定方法:

[0150] Journal of Applied Physics Vol.38(1999 年)P.748 所公开的 Witte 表达式中,代入 n_e 、 n_o 以及相位差值 (平行于滞相轴、在极角 $-40^\circ \sim +40^\circ$ (法线方向设为 0°) 的范围内每隔 5° 所测定的各值) 而求出。另外,相位差值是使用利用分光椭圆偏计 [日本分光 (股) 制造产品名 "M-220"] 在波长 590nm、 23°C 下所测定的值。又, n_e 以及 n_o 是使用利用阿贝折射率计 [ATAGO (股) 制造产品名 "DR-M4"] 所测定的值。

[0151] (2) 偏振体的单体透过率的测定:

[0152] 利用分光光度计 [村上色彩技术研究所 (股) 制造产品名 "DOT-3"], 测定通过 JIS Z 8701-1982 的 2 度视场 (C 光源) 修正发光度的 Y 值。

[0153] (3) 偏振体的偏振光度的测定:

[0154] 利用分光光度计 [村上色彩技术研究所 (股) 制造产品名 "DOT-3"], 测定偏振体的平行透过率 (H_0) 及垂直透过率 (H_{90}), 并通过表达式: 偏振光度 (%) = $\{(H_0 - H_{90}) / (H_0 + H_{90})\} 1/2 \times 100$ 而求出偏振体的偏振光度。上述平行透过率 (H_0) 是将相同种类的 2 片

偏振体以相互的吸收轴平行的方式重叠而制成的平行型积层偏振体的透过率的值。又,上述垂直透过率(H90)是将相同种类的2片偏振体以相互的吸收轴垂直的方式重叠而制成的垂直型积层偏振体的透过率的值。另外,该等透过率是已通过JIS Z8701-1982的2度视场(C光源)修正发光度的Y值。

[0155] (4) 相位差值($\text{Re}[\lambda]$ 、 $\text{Rth}[\lambda]$)、 N_z 是数、T[590]的测定方法:

[0156] 利用王子计测机器(股)制造的商品名“KOBRA21-ADH”,在23℃下进行测定。另外,平均折射率是使用利用阿贝折射率计[ADAGO(股)制造产品名“DR-M4”]所测定的值。

[0157] (5) 厚度的测定方法:

[0158] 当厚度未满足 $10\mu\text{m}$ 时,利用膜用分光光度计[大塚电子(股)制造产品名“瞬间多点测光系统MCPD-2000”]来进行测定。当厚度为 $10\mu\text{m}$ 以上时,使用ANRITSU生产的数字测微计“KC-351C型”来进行测定。

[0159] (6) 测定分子量的方法:

[0160] 利用凝胶渗透层析(GPC)法,算出聚苯乙烯作为标准试料。具体而言,利用以下装置、器具以及测定条件来测定。另外,试样是,

[0161] • 测定试样:使用将试料溶解于四氢呋喃(テトラヒドロフラン)而制成0.1重量%的溶液,再静置一晚的后,用 $0.45\mu\text{m}$ 的膜过滤器进行过滤后所得的过滤液。

[0162] • 分析装置:TOSOH制造“HLC-8120GPC”

[0163] • 管柱:TSKgel SuperHMH/H4000/H3000/H2000

[0164] • 管柱尺寸:各 $6.0\text{mm I.D.} \times 150\text{mm}$

[0165] • 溶离液:四氢呋喃(テトラヒドロフラン)

[0166] • 流量: 0.6ml/min.

[0167] • 检测器:RI

[0168] • 管柱温度: 40°C

[0169] • 注入量: $20\mu\text{l}$

[0170] (7) 玻璃转移温度(T_g)的测定方法:

[0171] 利用示差扫描热卡计[精工(股)制造产品名“DSC-6200”],通过以JIS K 7121(1987)(塑料的转移温度的测定方法)为标准的方法而求出。具体而言,将3mg的试样在氮环境气体下(气体流量; 80ml/min)升温(加热速度; 10°C/min)而测定2次,再采用第二次的资料。热量计是利用标准物质(钢)而进行温度校正。

[0172] (8) 对比度的测定方法:

[0173] 在23℃的暗室内点亮背光源,经过30分钟的后,利用ELDIM公司制造的产品“EZ Contrast160D”,测定显示白色图像及黑色图像时的XYZ显示是统的Y值。根据白色图像的Y值(YW)与黑色图像的Y值(YB),算出斜方向的对比度“YW/YB”。另外,将液晶面板的长边设为方位角 0° ,将法线方向设为方向角 0° 。

[0174] (9) 色偏量(色差: ΔE)的测定方法:

[0175] 在23℃的暗室内点亮背光源,经过30分钟的后,进行测定。使液晶显示装置显示黑色图像,利用ELDIM公司制造的产品“EZ Contrast160D”,测定由方位角 $0^\circ \sim 360^\circ$ 、方向角 60° 方向下的CIE1976 $L^*a^*b^*$ 色彩空间所定义的亮度 L^* 、以及色彩坐标 a^* 及 b^* 。斜方向的色偏量(色差: ΔE)根据表达式: $\{(L^*)^2 + (a^*)^2 + (b^*)^2\}^{1/2}$ 算出。

[0176] [液晶单元的准备]

[0177] [参考例 1]

[0178] 自包含 TN 模式的液晶单元的液晶显示装置 [BENQ(股) 制造 17 寸液晶显示器 (型号 :FP71+)] 中取出液晶面板, 去除配置于液晶单元上下的所有光学膜, 洗净上述液晶单元的玻璃面 (内外)。将如此制成的液晶单元设为液晶单元 A。

[0179] [第一及第二偏振体的准备]

[0180] [参考例 2]

[0181] 直接使用市售的偏振光板 [日东电工 (股) 商品名 "SIG1423DU"]。该偏振光板在偏振光膜的两侧, 具备以三乙醚纤维素为主成分的保护层。上述偏振光膜的保护层实质上具有等方性, $\text{Re}[590]$ 为 0.5nm, $\text{Rth}[590]$ 为 1.0nm。上述偏振光板的单体透过率为 42.6%, 偏振光度为 99.99%。在后述的实施例中, 利用 2 片该偏振光板, 并分别将其等设为偏振光板 A、偏振光板 B (亦即, 第一偏振体与第二偏振体具有相同特性)。

[0182] [第一及第二 O 型板的制作]

[0183] [参考例 3]

[0184] 利用旋转式涂布机, 在厚度 $80\mu\text{m}$ 的经硬式涂布处理的以三乙酰纤维素为主成分的高分子膜 [日东电工 (股) 制造] 表面, 涂布用于光取向膜取向剂 [Rolic 公司制造商品名 "ROF103"] (条件 :3000rpm/ 分钟), 再在 100°C 的空气循环式恒温烘箱中干燥 10 分钟, 形成厚度 70nm 的光取向膜。其次, 在该光取向膜上, 对基板平面自斜方向 140° 照射偏振紫外光 (照射量 :100mJ/cm²), 实施倾斜取向处理。接着, 调制包含液晶性组合物 [Rolic 公司制造商品名 "ROP5101" (液晶温度范围 $30^{\circ}\text{C} \sim 57^{\circ}\text{C}$)]、以及环戊酮的涂布液 (浓度 :20 重量 %), 该液晶性组合物包含分子构造中具有 2 个交联性官能基的棒状液晶化合物与聚合起始剂。其次, 将该涂布液涂布在上述光取向膜表面, 在使该涂布液的基板侧的相反侧的界面与空气接触的状态下, 加热至 50°C , 再在该温度下保持 2 分钟, 形成呈混合排列而取向的棒状液晶化合物的固化层。进而, 在该固化层上, 在氮环境气体下照射紫外线 (照射量 :500mJ/cm², 在 365nm), 在基材上形成厚度 $1.1\mu\text{m}$ 的硬化层。上述硬化层的 $\text{T}[590] = 90\%$, $\text{Re}[590] = 110\text{nm}$, 空气界面的倾斜角 (θ_{air}) = 0° , 基材界面的倾斜角 (θ_{AL}) = 70° , 平均倾斜角 = 35° 。在后述实施例中, 利用 2 片该硬化层, 并分别将其等设为硬化层 A、硬化层 B (亦即, 第一 O 型板与第二 O 型板具有相同特性)。

[0185] [第一及第二双轴性相位差层的制作]

[0186] [参考例 4]

[0187] 使用拉幅延伸机, 通过固定端横一轴延伸法 (fixed-end transverseuniaxial stretching method), 将含有厚度 $100\mu\text{m}$ 的降冰片烯树脂的高分子膜 [(股) OPTES 制造商品名 "ZEONOR ZF14" ($\text{Tg} = 136^{\circ}\text{C}$)], 在 150°C 下在膜的宽度方向延伸 2.56 倍。所获得的相位差膜的厚度为 $35\mu\text{m}$, 透过率 = 92%, $\text{Re}[590] = 120\text{nm}$, $\text{Rth}[590] = 180\text{nm}$, Nz 系数 = 1.5。在下文的实施例中, 利用 2 片该相位差膜, 并分别将其等设为相位差膜 A、相位差膜 B (亦即, 第一双轴性相位差层与第二双轴性相位差层具有相同特性)。

[0188] [液晶面板以及液晶显示装置的制作]

[0189] [实施例 1]

[0190] 在参考例 1 中所获得的液晶单元 A 的可见侧表面, 通过丙烯酸系粘着剂 (厚度 :

20 μm) 而积层相位差膜 A, 作为第一双轴性相位差层, 以使其滞相轴与液晶单元的长边方向所形成的角度为 135° 。接着, 在该相位差膜 A 的表面, 作为第一 O 型板, 一面去除基材, 一面通过丙烯酸系粘着剂 (厚度: 20 μm) 而转印硬化层 A, 以使其取向方向与液晶单元的长边方向所形成的角度为 45° 。其次, 在上述硬化层 A 的表面, 作为第一偏振体, 通过丙烯酸系粘着剂 (厚度: 20 μm) 而积层偏振光板 A, 以使其吸收轴与液晶单元的长边方向所形成的角度为 45° 。此时, 上述硬化层 A 中的棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角 (θ_P) 为 70° , 双轴性相位差层侧的倾斜角 (θ_B) 为 0° 。另外, 上述棒状化合物的取向方向与上述液晶单元的取向处理 (摩擦) 方向实质上相同。上述第一 O 型板的滞相轴与上述第一偏振体的吸收轴实质上平行。上述第一双轴性相位差层的滞相轴与上述第一偏振体的吸收轴实质上垂直。

[0191] 接着, 在上述液晶单元 A 的背光源侧表面, 作为第二双轴性相位差层, 通过丙烯酸系粘着剂 (厚度: 20 μm) 而积层相位差膜 B, 以使其滞相轴与液晶单元的长边方向所形成的角度为 45° 。其次, 在该相位差膜 B 的表面, 作为第二 O 型板, 一面除去基材, 一面通过丙烯酸系粘着剂 (厚度: 20 μm) 而转印硬化层 B, 以使其取向方向与液晶单元的长边方向所形成的角度为 135° 。其次, 在上述硬化层 B 的表面, 作为第二偏振体, 通过丙烯酸系粘着剂 (厚度: 20 μm) 而积层偏振光板 B, 以使其吸收轴与液晶单元的长边方向所形成的角度为 135° 。此时, 上述硬化层 B 中的棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角 (θ_P) 为 70° , 双轴性相位差层侧的倾斜角 (θ_B) 为 0° 。又, 上述棒状化合物的取向方向与上述液晶单元的取向处理 (摩擦) 方向实质上相同。上述第二 O 型板的滞相轴与上述第二偏振体的吸收轴实质上平行。上述第二双轴性相位差层的滞相轴与上述第二偏振体的吸收轴实质上垂直。上述第一偏振体的吸收轴与上述第二偏振体的吸收轴实质上垂直。另外, 各构成部件的粘贴角度是, 将液晶单元的长边方向设为 0° 后逆时针旋转而求得的值。

[0192] 将如此制成的液晶面板 A 与原液晶显示装置的背光源单元结合, 制成液晶显示装置 A。图 5 是表示液晶面板 A 各层的光学轴关系的示意图。点亮上述液晶显示装置 A 的背光源单元的光源, 经过 30 分钟后, 测定对比度。该液晶显示装置 A 的显示特性如表 1 中所示。图 6 是上述液晶显示装置 A 的对比等高线图。

[0193] [表 1]

[0194]

	液晶显示装置	斜方向的对比度比 (方位角 $0^\circ \sim 360^\circ$ 、方向角 40°)		
		平均值	最大值	最小值
实施例 1	A	110.8	211.3	39.8
比较例 1	H	5.7	11.6	2.3
比较例 2	I	20.4	47.5	2.3
比较例 3	J	16.1	95.7	3.2
比较例 4	K	45.9	171.4	6.6

[0195] [比较例 1]

[0196] 除未使用第一双轴性相位差层以及第二双轴性相位差层以外,利用与实施例 1 相同的方法来制作液晶面板 H 以及液晶显示装置 H。另外,将用作第一及第二 O 型板的各硬化层分别转印在液晶单元的可见侧以及背光源侧。该液晶显示装置 H 的显示特性如表 1 中所示。图 7 是上述液晶显示装置 H 的对比度等高线图。

[0197] [比较例 2]

[0198] 除未使用第一 O 型板以及第二 O 型板以外,利用与实施例 1 相同的方法来制作液晶面板 I 以及液晶显示装置 I。该液晶显示装置 I 的显示特性如表 1 中所示。图 8 是上述液晶显示装置 I 的对比度等高线图。

[0199] [比较例 3]

[0200] 除将第一双轴性相位差层配置于第一偏振体与第一 O 型板之间,且将第二双轴性相位差层配置于第二偏振体与第二 O 型板之间以外,与实施例 1 相同地制作液晶面板 J 以及液晶显示装置 J。即,除了使液晶单元上下的双轴性相位差层与 O 型板的配置顺序分别相反以外,与实施例 1 相同地制作液晶面板 J 以及液晶显示装置 J。该液晶显示装置 J 的显示特性如表 1 中所示。图 9 是上述液晶显示装置 J 的对比度等高线图。

[0201] [比较例 4]

[0202] 除了以硬化层 B 中的棒状液晶化合物的偏振体侧的倾斜角 (θ_P) 为 0° 、使双轴性相位差层侧的倾斜角 (θ_B) 为 70° 的方式积层第一及第二 O 型板以外,利用与实施例 1 相同的方法,制作液晶面板 K 以及液晶显示装置 K。即,使 O 型板的棒状液晶化合物的倾斜方向与实施例 1 相反。具体而言,分别将硬化层 A 以及硬化层 B 预先转印在其它基材,接着再转印至相位差膜 A 及 B。该液晶显示装置 K 的显示特性如表 1 中所示。图 10 是上述液晶显示装置 K 的对比度等高线图。

[0203] [评价]

[0204] 图 11 表示实施例 1 以及比较例 1 ~ 4 的液晶显示装置在极角 40° 的对比度比的方位角依存性。根据图 11 可知,实施例 1 的液晶显示装置在斜方向的对比度比较高。尤其是,该液晶显示装置中,自显示装置的上下方位(图 11 中,极角 90° 以及 270°)斜向观察的情形时对比度非常高,而此问题在先前技术中未能解决。而另一方面,比较例 1 ~ 3 的液晶显示装置则无论自任何斜方向观察,对比度均较低。比较例 4 的液晶显示装置虽然在自显示装置的左右方位(图 11 中,方位角 0° 以及 180°)观察时的对比度比较高,但对比度的极角依存性较大,而给观察者带来不协调感。进而,自显示装置的上下方位斜向观察时的对比度也不充分。

[0205] 图 12 表示实施例 1 及比较例 4 的液晶显示装置在方位角 40° 的色差 (ΔE) 的方位角依存性。根据图 12 可知,实施例 1 的液晶显示装置的斜方向的色偏量(色差: ΔE) 较小。藉此可知,实施例 1 的液晶显示装置表现出因观察角度所引起的色彩变化较小的优良显示特性。比较实施例 1 与比较例 4,可知,为获得观察角度所引起的色彩变化较小的显示特性, O 型板与双轴性相位差层的配置顺序较为重要。

[0206] 产业上的可利用性

[0207] 如上所述,本发明的液晶面板对在例如提高液晶显示装置的显示特性极为有用。

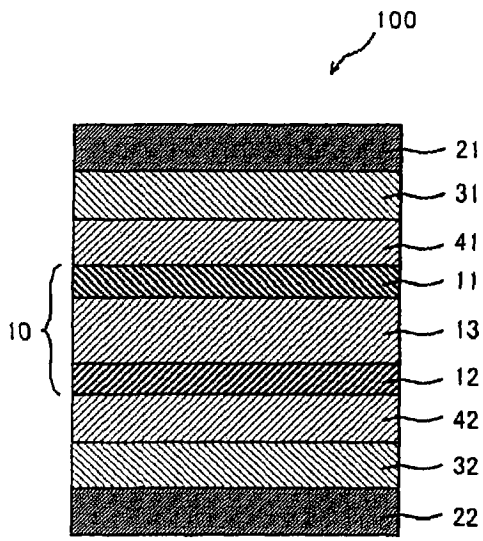


图 1

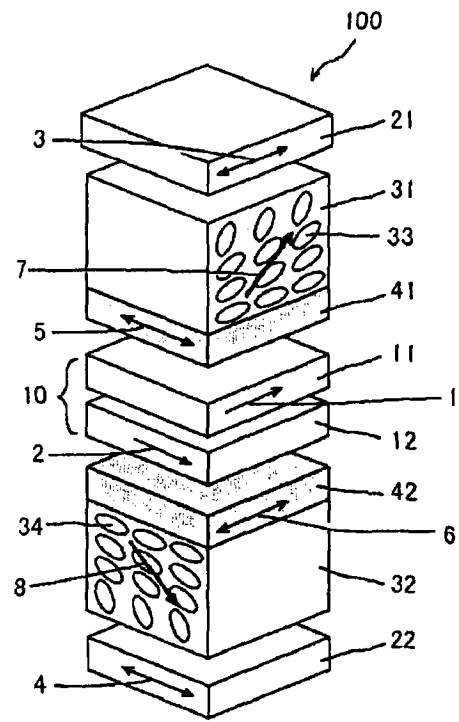


图 2

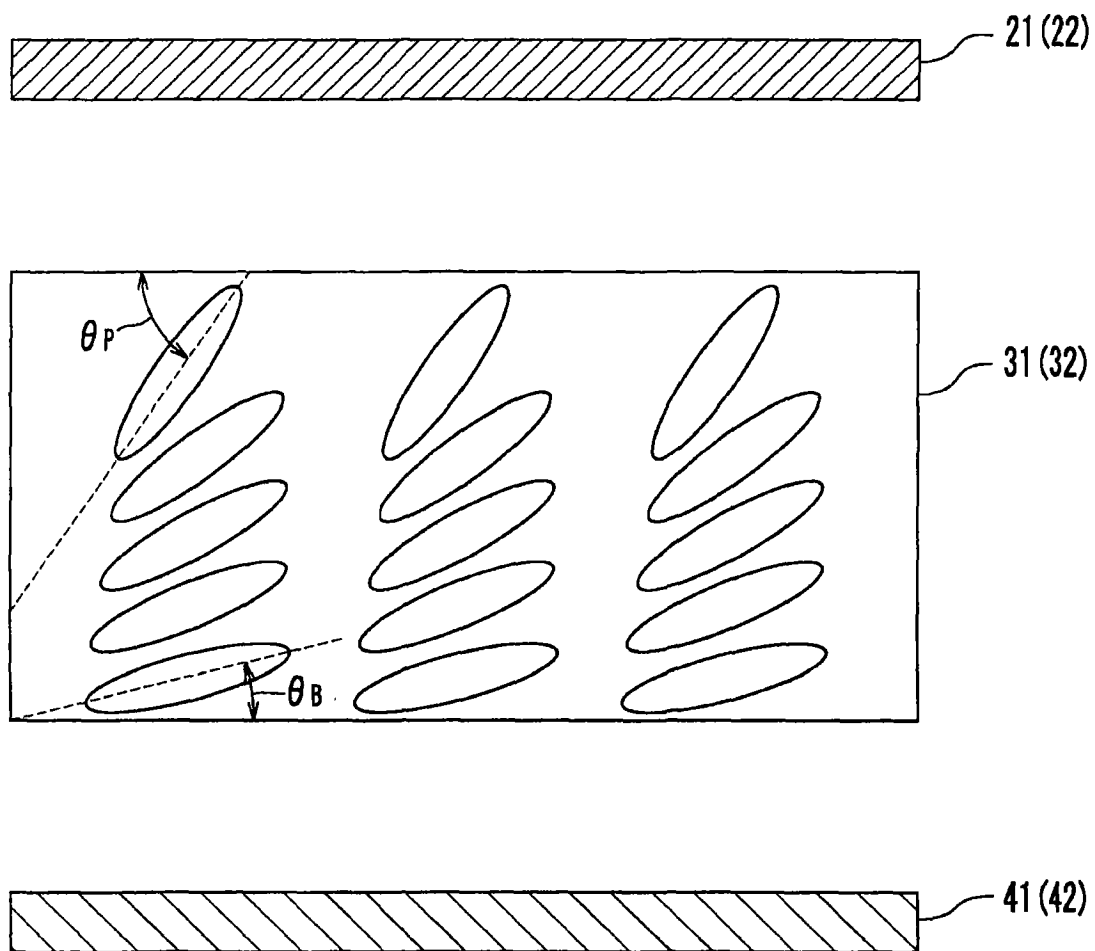


图 3

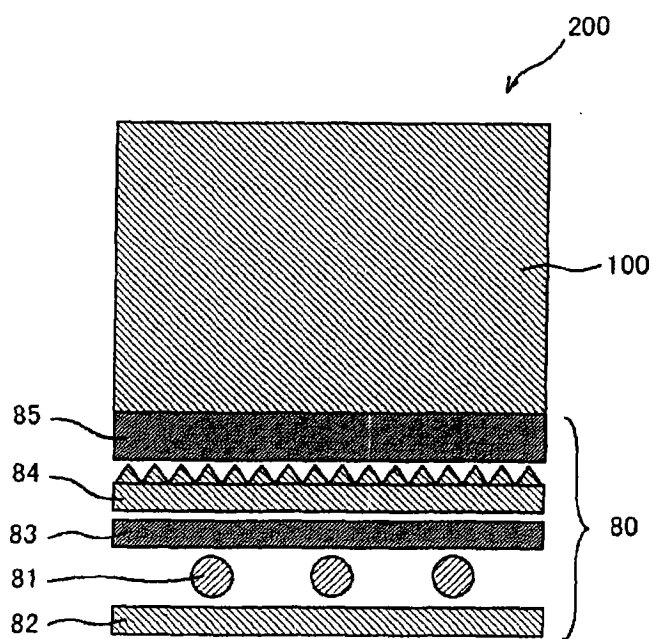


图 4

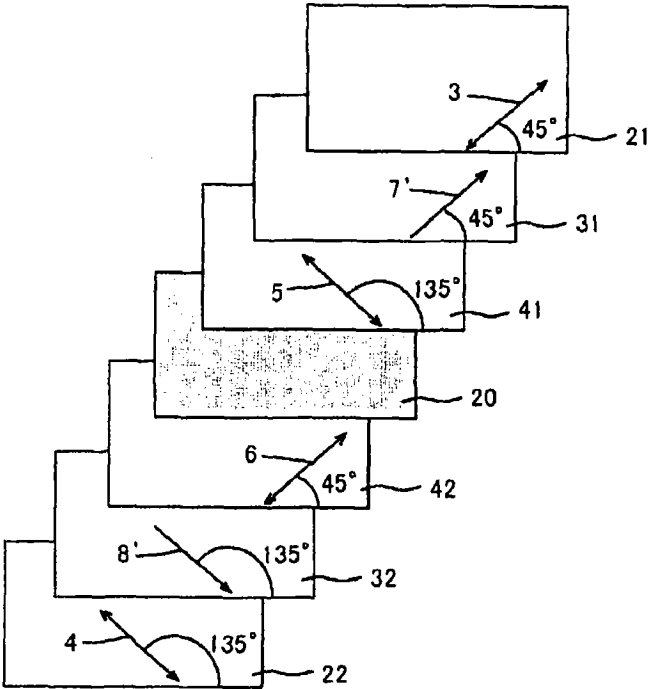


图 5

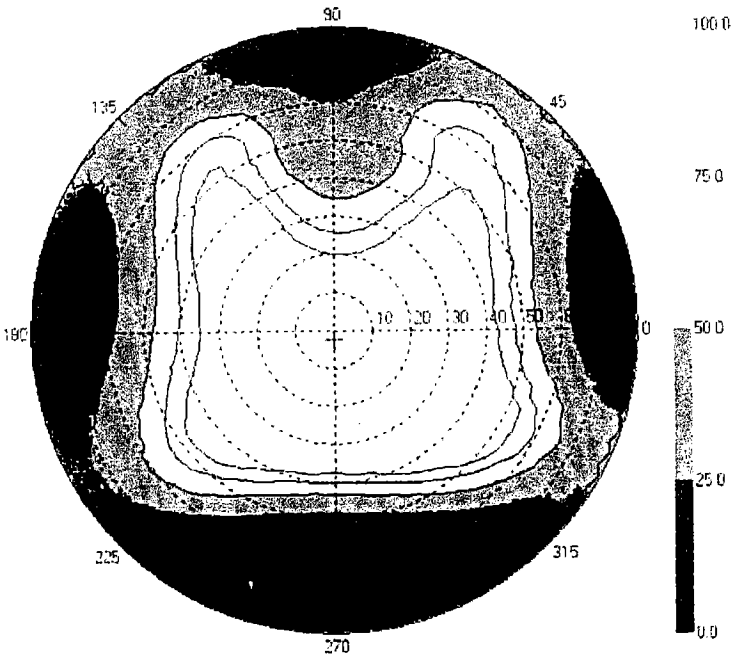


图 6

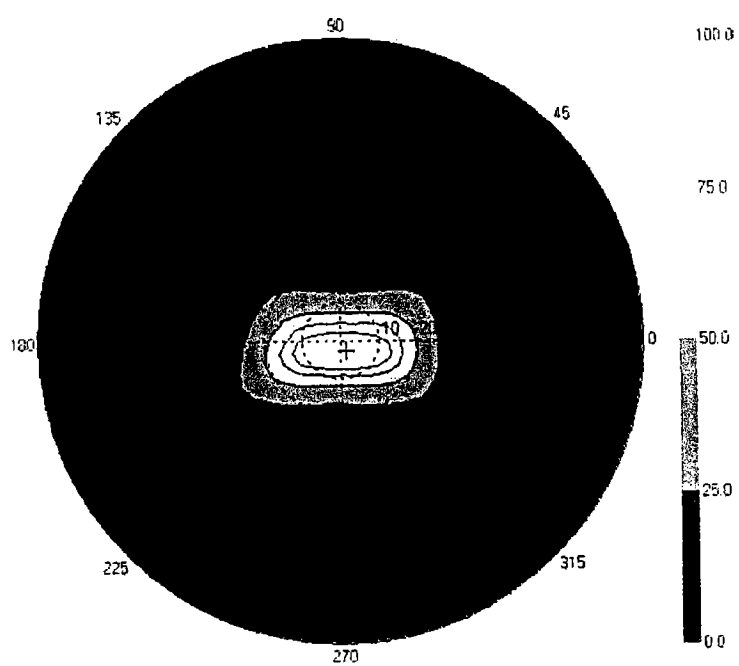


图 7

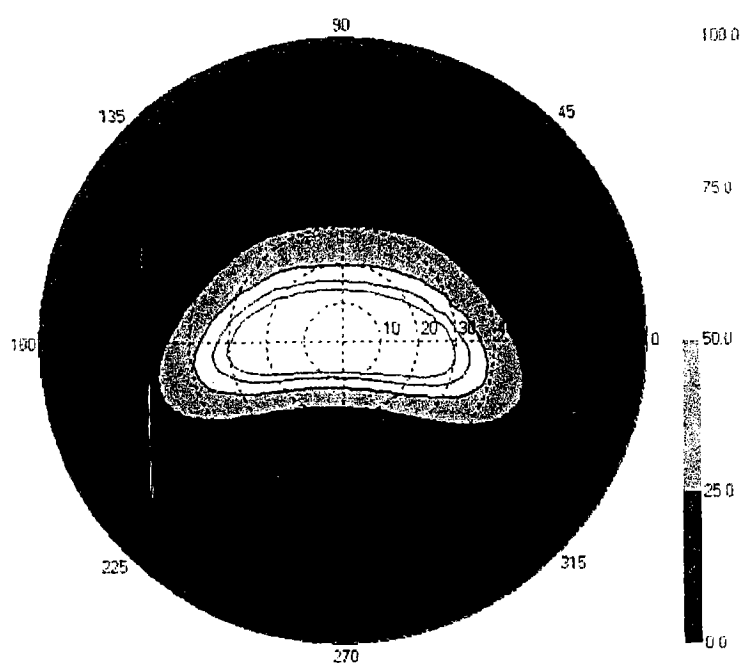


图 8

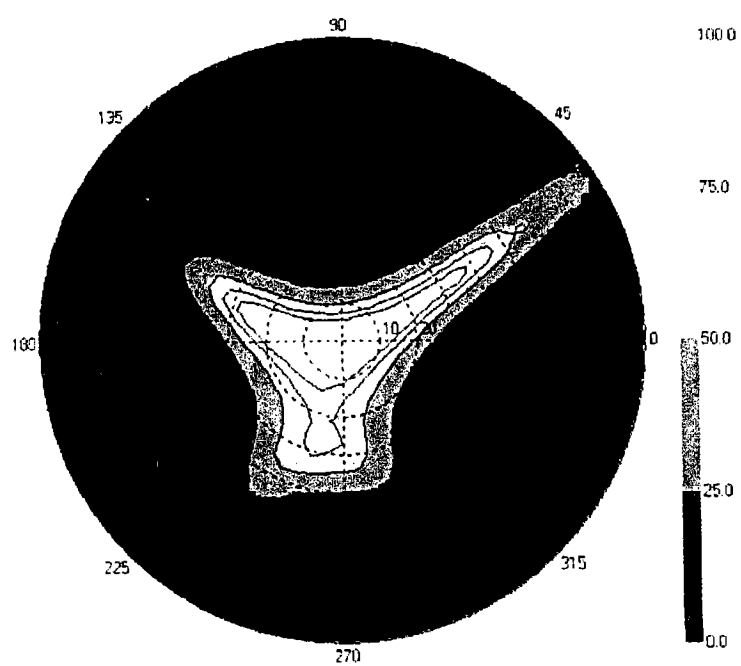


图 9

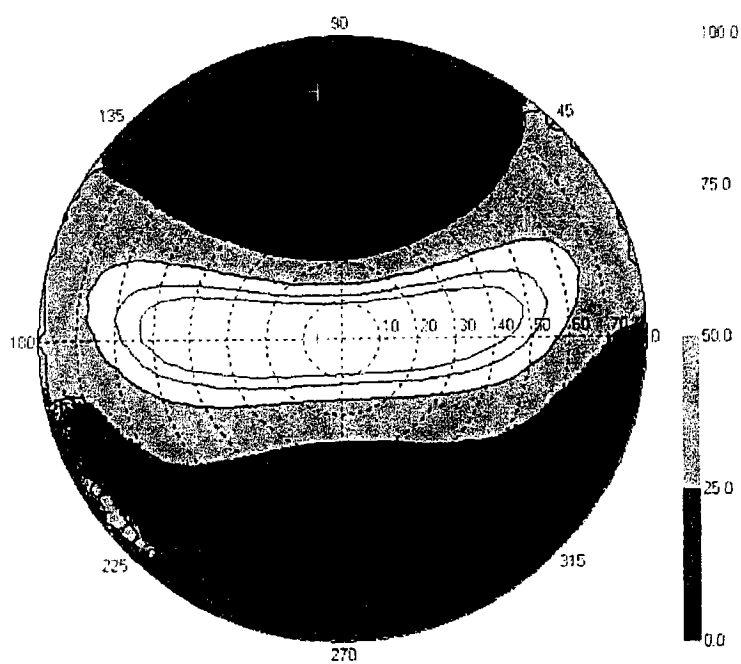


图 10

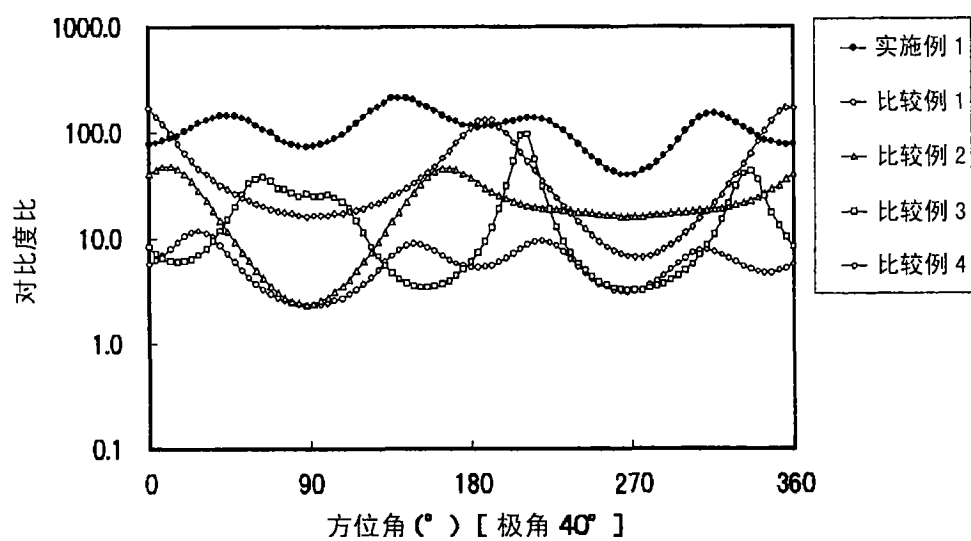


图 11

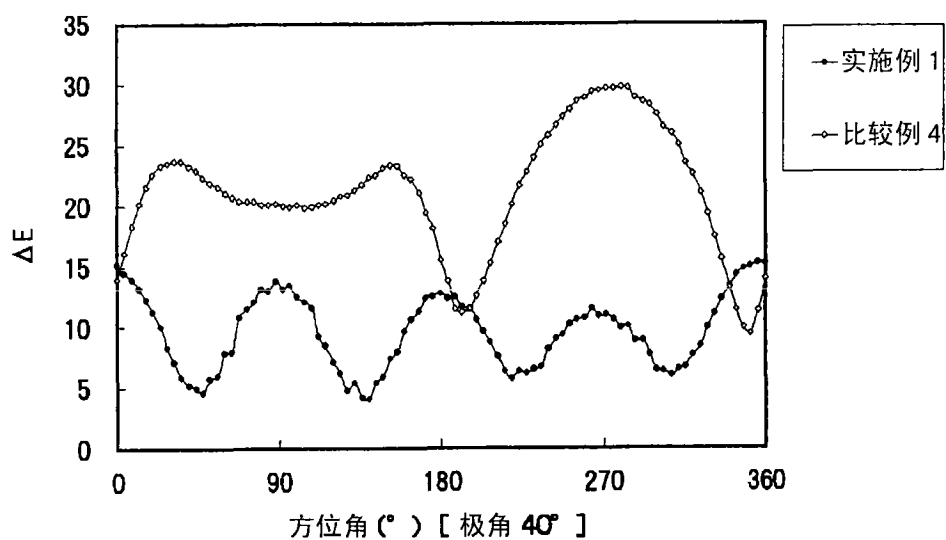


图 12