

[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 200880000385.4

[43] 公开日 2009年9月23日

[11] 公开号 CN 101542367A

[22] 申请日 2008.1.18
[21] 申请号 200880000385.4
[30] 优先权
 [32] 2007.2.15 [33] JP [31] 034840/2007
[86] 国际申请 PCT/JP2008/050636 2008.1.18
[87] 国际公布 WO2008/099637 日 2008.8.21
[85] 进入国家阶段日期 2008.12.26
[71] 申请人 日东电工株式会社
 地址 日本大阪府
[72] 发明人 宫崎顺三 松田祥一 长塚辰树

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
 司
 代理人 朱 丹

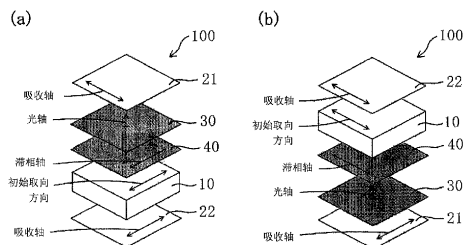
权利要求书 2 页 说明书 36 页 附图 3 页

[54] 发明名称

液晶面板以及液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种偏斜方向的对比度较高、漏光较少、偏斜方向的色移较小、且极薄的液晶面板及液晶显示装置。本发明的液晶面板具备：液晶单元、配置于该液晶单元的一侧的第1偏振片、配置于该液晶单元的另一侧的第2偏振片、配置于该第1偏振片与该液晶单元之间的第1光学元件、以及配置于该第1光学元件与该液晶单元之间的第2光学元件；该第1光学元件实质上具有光学上为负的单轴性，该第2光学元件显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球，且是由具有 $-SO_3M$ 基及/或 $-COOM$ 基 (M 表示抗衡离子) 的 1 种以上的多环化合物形成。



1. 一种液晶面板，其含有：液晶单元、配置于所述液晶单元的一侧的第1偏振片、配置于所述液晶单元的另一侧的第2偏振片、配置于所述第1偏振片与所述液晶单元之间的第1光学元件、及配置于所述第1光学元件与所述液晶单元之间的第2光学元件，

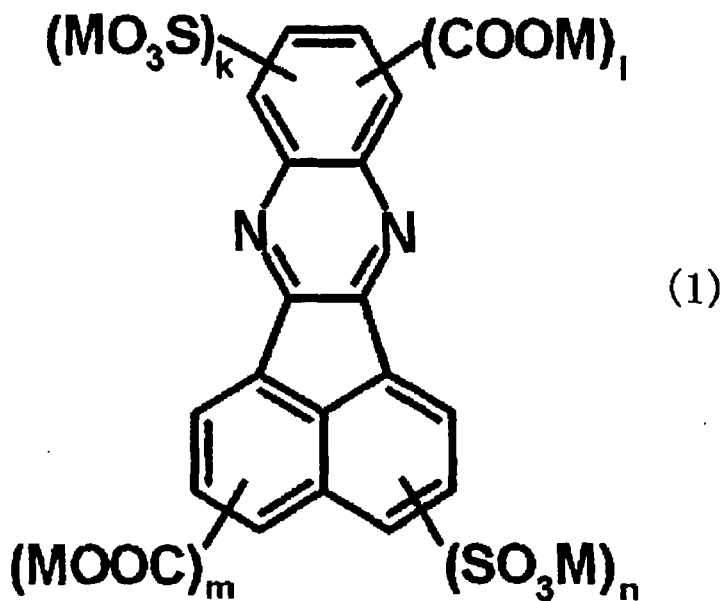
所述第1光学元件具有实质上光学上为负的单向性，

所述第2光学元件显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球，且是由含有 $-\text{SO}_3\text{M}$ 基以及/或 $-\text{COOM}$ 基的1种以上的多环化合物形成，其中，M表示抗衡离子。

2. 根据权利要求1所述的液晶面板，其中，所述多环化合物含有杂环。

3. 根据权利要求2所述的液晶面板，其中，所述多环化合物所含有的杂环中的杂原子包括氮原子。

4. 根据权利要求3所述的液晶面板，其中，所述多环化合物以通式(1)表示，



通式(1)中，M表示抗衡离子，k、l分别独立为0~4的整数，k与l之和为0~4的整数，m、n分别独立为0~6的整数，m与n之和为0~6的整数，k、l、m、n不同时为0。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的液晶面板，其中，所述第2光

学元件的 N_z 系数为 0.05~0.45。

6.根据权利要求 1~5 中任一项所述的液晶面板,其中,所述第 2 光学元件于 23℃时波长 590 nm 的面内相位差 $Re[590]$ 为 100~300 nm。

7.根据权利要求 1~6 中任一项所述的液晶面板,其中,所述第 2 光学元件的厚度为 0.05~10 μm 。

8.根据权利要求 1~7 中任一项所述的液晶面板,其中,所述第 1 光学元件于 23℃时波长 590 nm 下测得的厚度方向相位差 $Rth[590]$ 为 10~100 nm。

9.根据权利要求 1~8 中任一项所述的液晶面板,其中,所述第 1 光学元件包含以纤维素酯作为主成分的高分子膜。

10.根据权利要求 1~9 中任一项所述的液晶面板,其中,所述第 2 光学元件的滞相轴与所述第 1 偏振片的吸收轴实质上正交。

11.根据权利要求 1~10 中任一项所述的液晶面板,其中,在所述第 2 偏振片与所述液晶单元之间,配置有实质上具有光学各向同性的第 3 光学元件。

12.根据权利要求 11 所述的液晶面板,其中,所述第 3 光学元件于 23℃时波长 590 nm 下测得的厚度方向相位差值 $Rth[590]$ 的绝对值为 10 nm 以下。

13.根据权利要求 11 或 12 所述的液晶面板,其中,所述第 3 光学元件包含以选自纤维素酯、使降冰片烯系单体的开环聚合物氢化后的环烯烃系树脂、降冰片烯系单体与 α -烯烃单体的加成共聚物、以及马来酰亚胺系单体与烯烃单体的加成共聚物中的至少一种作为主成分的高分子膜。

14.根据权利要求 1~13 中任一项所述的液晶面板,其中,所述液晶单元的驱动模式为 IPS 模式。

15.一种液晶显示装置,其包含权利要求 1~14 中任一项所述的液晶面板。

液晶面板以及液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种具有液晶单元、偏振片及光学元件的液晶面板。另外，本发明涉及一种使用上述液晶面板的液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置的薄型、轻量、低耗电等特征受到瞩目，正广泛普及用于移动话或钟表等移动装置；计算机监视器或笔记型计算机等办公室自动化设备(Office Automation Equipment)；摄影机或液晶电视等家用电气产品等。其原因在于，显示特性随着观看画面的角度改变而发生变化、或者于高温或极低温等条件下无法运作的缺点通过技术革新而不断克服。然而，随着用途的多样化，而逐渐要求满足各种用途的不同特性。例如，于先前的液晶显示装置中，视角特性规定为，白/黑显示的对比度于偏斜方向为10左右即可。该定义来源于印刷在报纸或杂志等白纸上的黑色墨液的对比度。然而，于固定型的大型电视用途时，由于多人同时观看画面，故要求一种自不同视角观看均显示良好的显示器。即，白/黑显示的对比度例如必须为20以上。另外，若显示器为大型，则为了使观看画面的人原地不动观看画面四角的情形与自不同视角方向观看的情形相同，重要的是于液晶面板的整个画面中，显示无不均，显示均匀。

目前，具备液晶单元的液晶显示装置(例如电视用途)，作为驱动模式之一而广泛采用横向电场切换(IPS)方式。该方式的特征为：利用横向电场驱动于不存在电场的状态下均质取向的液晶分子，藉此获得色彩鲜明的显示。然而，先前的具备IPS方式的液晶单元的液晶显示装置存在如下显示特性恶化的问题：于偏斜方向上对比度下降，产生随着观看角度变化而变化的图像的色差(亦称为偏斜方向的色移)等。

因此，为了解决该问题，揭示有：通过使用显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率分布的 $\lambda/2$ 板(其中，膜的滞相轴方向、快轴方向以及厚度方向的折射率

分别设为 n_x 、 n_y 、 n_z), 可改善偏斜方向的显示特性(例如, 专利文献 1)。

上述显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率分布的 $\lambda/2$ 板是于高分子膜的两侧粘附收缩性膜, 以于厚度方向上膨胀的方式进行拉伸而制作。因此, 所制作的 $\lambda/2$ 板的厚度变大, 成为难以使液晶显示装置薄型化的原因。

专利文献 1: 日本专利特开 2006-72309 号公报

发明内容

本发明的课题在于提供一种偏斜方向的对比度较高、漏光较少、偏斜方向的色移(color shift)较小、且极薄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、配置于该液晶单元的一侧的第 1 偏振片、配置于该液晶单元的另一侧的第 2 偏振片、配置于该第 1 偏振片与该液晶单元之间的第 1 光学元件、配置于该第 1 光学元件与该液晶单元之间的第 2 光学元件;

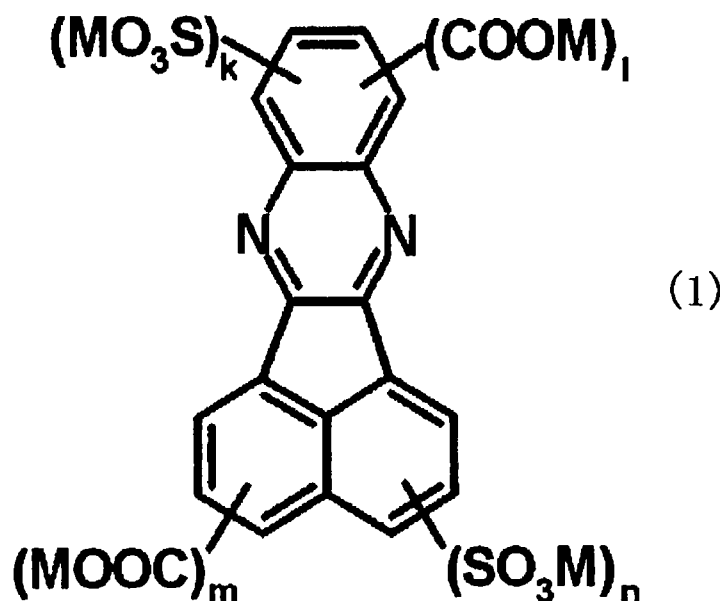
该第 1 光学元件具有实质上光学上为负的单向性,

该第 2 光学元件显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球, 且是由含有 $-\text{SO}_3\text{M}$ 基以及/或 $-\text{COOM}$ 基(M 表示抗衡离子)的 1 种以上的多环化合物形成。

于优选实施方式中, 上述多环化合物含有杂环。

于优选实施方式中, 上述多环化合物所含有的杂环中的杂原子包括氮原子。

于优选实施方式中, 上述多环化合物以通式(1)表示。



(通式(1)中, M 表示抗衡离子, k、l 分别独立为 0~4 的整数, k 与 l 之和为 0~4 的整数, m、n 分别独立为 0~6 的整数, m 与 n 之和为 0~6 的整数, k、l、m、n 并不同时为 0)。

于优选实施方式中, 上述第 2 光学元件的 Nz 系数为 0.05~0.45。

于优选实施方式中, 上述第 2 光学元件于 23℃ 时的波长 590 nm 的面内相位差 $Re[590]$ 为 100~300 nm。

于优选实施方式中, 上述第 2 光学元件的厚度为 0.05~10 μm 。

于优选实施方式中, 上述第 1 光学元件于 23℃ 时以波长 590 nm 测定的厚度方向相位差 $Rth[590]$ 为 10~100 nm。

于优选实施方式中, 上述第 1 光学元件包含以纤维素酯作为主成分的高分子膜。

于优选实施方式中, 上述第 2 光学元件的滞相轴与上述第 1 偏振片的吸收轴实质上正交。

于优选实施方式中, 于上述第 2 偏振片与上述液晶单元之间, 配置有实质上具有光学各向同性的第 3 光学元件。

于优选实施方式中, 上述第 3 光学元件于 23℃ 时以波长 590 nm 测定的厚度方向相位差值 $Rth[590]$ 的绝对值为 10 nm 以下。

于优选实施方式中, 上述第 3 光学元件包含以选自纤维素酯、使降冰

片烯系单体的开环聚合物氢化的环烯烃系树脂、降冰片烯系单体与 α -烯烃单体的加成共聚物、以及马来酰亚胺系单体与烯烃单体的加成共聚物的至少一种作为主成分的高分子膜。

于优选实施方式中，上述液晶单元的驱动模式为IPS模式。

根据本发明的其它方面，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。

根据本发明，可提供一种偏斜方向的对比度较高、漏光较少、偏斜方向的色移较小、且极薄的液晶面板及液晶显示装置。

上述效果可通过以下方式而获得：以特定位置关系配置具有特定光学特性的第1光学元件、第2光学元件及第3光学元件与液晶单元，以及由特定多环化合物形成显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球的第2光学元件。

附图说明

图1为本发明的优选实施方式的液晶面板的概略剖面图。

图2(a)为图1的液晶面板采用O模式时的概略立体图，图2(b)为图1的液晶面板采用E模式时的概略立体图。

图3为表示本发明中所使用的偏振片的代表性制造步骤的概念的模式图。

图4为本发明的优选实施方式的液晶显示装置的概略剖面图。

图5为实施例1中所获得的液晶面板的雷达图。

图6为比较例1中所获得的液晶面板的雷达图。

符号说明

10 液晶单元

11、11' 基板

12 液晶层

21 第1偏振片

22 第2偏振片

30 第1光学元件

40 第2光学元件

60、60' 保护层

- 70、70' 表面处理层
- 80 亮度提高膜
- 110 棱镜片
- 120 导光板
- 130 灯
- 100 液晶面板
- 200 抽出部
- 210 碘水溶液浴
- 220 含有硼酸与碘化钾的水溶液的浴
- 230 含有碘化钾的水溶液浴
- 240、309干燥机构
- 250 偏振片
- 260 卷取部
- 301 第1抽出部
- 302 高分子膜
- 303 第2抽出部
- 304、306、315、317 收缩性膜
- 307、308 层叠辊
- 314 第1抽出部
- 316 第2抽出部
- 319 第3抽出部
- 400 液晶显示装置

具体实施方式

本说明书中，面内折射率在滞相轴方向、快轴方向分别设为 n_x 、 n_y ，厚度方向折射率设为 n_z 。再者，滞相轴方向是指面内的折射率最大的方向。

本说明书中，例如， $n_y=n_z$ 不仅包括 n_y 与 n_z 完全相同的情形，亦包括 n_y 与 n_z 实质上相同的情形。

本说明书中，“实质上正交”包括2条轴(例如，偏振片的吸收轴与其它偏振片的吸收轴)所成角度为 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ 的情形，较好的是 $90^\circ \pm 1.0^\circ$

°，更好的是 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。

本说明书中，“实质上平行”包括2条轴(例如，相位差膜的滞相轴与偏振片的吸收轴)所成角度为 $0^\circ \pm 2.0^\circ$ 的情形，较好的是 $0^\circ \pm 1.0^\circ$ ，更好的是 $0^\circ \pm 0.5^\circ$ 。

A.液晶面板整体的概略

图1为本发明的优选实施方式的液晶面板的概略剖面图。图2(a)为该液晶面板采用O模式的情形时的概略立体图，图2(b)为该液晶面板采用E模式的情形时的概略立体图。再者，请注意，为了易于观看，图1以及图2(a)与图2(b)的各构成部件的纵、横以及厚度的比率与实际情况不同。该液晶面板100具有：具备包含在不存在电场的状态下均质取向的液晶分子的液晶层的液晶单元10、配置于液晶单元10的一侧(图2(a)中为观视侧)的第1偏振片21、配置于液晶单元10的另一侧(图2(a)中为背光源侧)的第2偏振片22、配置于第1偏振片21与液晶单元10之间的第1光学元件30以及第2光学元件40。再者，实用时，于第1偏振片21与第2偏振片22的外侧可配置任意适当的保护层(未图示)。再者，较好的是，第1偏振片21的吸收轴与第2偏振片22的吸收轴实质上正交，第1偏振片21的吸收轴与第2光学元件40的滞相轴实质上正交。

第1光学元件30实质上具有光学负的单向性。第2光学元件40显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球，且是由具有 $-\text{SO}_3\text{M}$ 基及/或 $-\text{COOM}$ 基(M表示抗衡离子)的1种以上的多环化合物形成。第3光学元件50实质上具有光学各向同性。通过分别将此种特定光学元件层叠于液晶单元上，而进行极为良好的光学补偿，其结果，可实现液晶显示装置的偏斜方向的对比度较高、且偏斜方向的色移量较小的液晶显示装置。

较好的是，第2偏振片22以其吸收轴与液晶单元10的初始取向方向实质上平行的方式进行配置。第1偏振片21以其吸收轴与液晶单元10的初始取向方向实质上正交的方式进行配置。

本发明的液晶面板既可为所谓的O模式，亦可为所谓的E模式。“O模式的液晶面板”是指配置于液晶单元的背光源侧的偏振片的吸收轴与液晶单元的初始取向方向相互平行者。“E模式的液晶面板”是指配置于液晶单元的背光源侧的偏振片的吸收轴与液晶单元的初始取向方向相互正

交者。O模式的液晶面板时,较好的是如图2(a)所示,第1偏振片21、第1光学元件30以及第2光学元件40配置于液晶单元10的观视侧,且第2偏振片22配置于液晶单元10的背光源侧。E模式的液晶面板时,较好的是如图2(b)所示,第1偏振片21、第1光学元件30以及第2光学元件40配置于液晶单元10的背光源侧,第2偏振片22配置于液晶单元10的观视侧。本发明中,较好的是图2(a)所示的O模式。其原因在于O模式的配置可实现更加良好的光学补偿。更具体而言,O模式的配置中,包含相位差膜的第2光学元件配置于远离背光源的侧,故不易受到背光源的热所引起的不良影响,可获得显示不均较小的液晶显示装置。

本发明的液晶面板并不限于上述实施形态,例如,亦可于图1所示的各构成部件之间配置其它构成部件(例如,各向同性的光学粘合剂或各向同性膜)。以下,就本发明的液晶面板的构成部件加以详细说明。

B.液晶单元

参照图1,本发明中所使用的液晶单元10具有一对基板11、11'、及夹持于基板11、11'之间的作为显示媒体的液晶层12。于其中一块基板(主动矩阵基板)11'上设置有控制液晶的光电特性的开关元件(代表性的是TFT)、以及向该开关元件输送栅极信号的扫描线与输送源极信号的信号线(均未图标)。于另一块基板(彩色滤光片基板)11上设置有彩色滤光片(未图示)以及黑色矩阵(balck mitrix)(未图示)。再者,彩色滤光片亦可设置于主动矩阵基板11'上。基板11、11'的间隔(单元间隙)由隔离件(未图示)加以控制。于基板11、11'的与液晶层12接触的侧设置有例如由聚酰亚胺形成的取向膜(未图示)。

上述液晶层12较好的是含有于不存在电场的状态下均质取向的液晶分子。此种液晶层(结果为液晶单元)代表性的是显示 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率分布。

“液晶单元的初始取向方向”是指于不存在电场的状态下,液晶层所含的液晶分子取向所产生的液晶层的面内折射率达到最大的方向。作为使用显示此种折射率分布的液晶层的驱动模式的代表例,可列举横向电场切换(IPS)模式、边缘场切换(FFS)模式以及铁电液晶(FLC)模式等。此种驱动模式中所使用的液晶的具体例可列举向列型液晶、碟状液晶。例如,IPS

模式以及 FFS 模式中使用向列型液晶，FLC 模式中使用碟状液晶。

上述 IPS 模式是利用电控双折射(ECB: Electrically Controlled Birefringence)效应,例如利用以金属形成的对向电极与像素电极所产生的平行于基板的电场(亦称为横向电场),使于不存在电场的状态下均质取向的液晶分子响应。更具体而言,例如,如 TECHNO TIMES 公司出版的“月刊显示器 7 月号”p. 83~p. 88 (1997 年版)或日本液晶学会出版的“液晶 vol. 2 No. 4” p. 303~p. 316 (1998 年版)所揭示,于正常显黑方式中,若使液晶单元的未施加电场时的取向方向与其中一侧的偏振片的吸收轴一致,使上下的偏光板正交配置,则于无电场的状态下完全成为黑显示。存在电场时,通过使液晶分子保持平行于基板并进行旋转工作,可获得对应旋转角的透过率。再者,上述 IPS 模式包括使用 V 字型电极或锯齿形电极等的超级横向电场切换(Super In-Plane Switching, S-IPS)模式或改良式超级横向电场切换(Advanced Super In-Plane Switching, AS-IPS)模式。采用如上所述的 IPS 模式的市售的液晶显示装置,例如,可列举日立制作所股份有限公司制 20 V 型宽屏液晶电视 商品名“Wooo”、IIYAMA 股份有限公司制 19 寸液晶显示器 商品名“ProLite E481S-1”、NANA0 股份有限公司制 17 寸 TFT 液晶显示器 商品名“FlexScan L565”等。

上述 FFS 模式是指:利用电控双折射效应,例如利用由透明导电体形成的对向电极与像素电极所产生的平行于基板的电场(亦称为横向电场),使于不存在电场的状态下均质分子排列的液晶分子响应。再者,FFS 模式中的横向电场亦称为边缘电场。该边缘电场可通过将由透明导电体形成的对向电极与像素电极之间隔设定为窄于单元间隙而产生。更具体而言,如 SID(Society for Information Display, 国际信息显示学会)2001 Digest, p. 484-p. 487 或日本专利特开 2002-031812 号公报所揭示,于正常显黑方式中,若使液晶单元的未施加电场时的取向方向与其中一侧的偏振片的吸收轴一致,使上下的偏光板正交配置,则于无电场的状态下完全成为黑显示。存在电场时,通过使液晶分子保持平行于基板并进行旋转工作,可获得对应旋转角的透过率。再者,上述 FFS 模式包括采用 V 字型电极或锯齿形电极等的改良式边缘场切换(A-FFS)模式或超级边缘场切换(U-FFS)模式。采用如上所述的 FFS 模式的市售的液晶显示装置,例如可列举 Motion

Computing 公司 Tablet PC 商品名“M1400”。

上述 FLC 模式例如是利用如下性质：于将铁电性的手性碟状(smectic)液晶封入厚度 $1\ \mu\text{m}\sim 2\ \mu\text{m}$ 左右的电极基板间的情形时，显示两种稳定的分子取向状态。更具体而言，通过施加电压，而使上述铁电性手性碟状液晶分子于平行于基板的面内旋转而响应。该 FLC 模式可利用与上述 IPS 模式或上述 FFS 模式相同的原理而获得黑白显示。进而，上述 FLC 模式与其它驱动模式相比，具有响应速度较快的特征。再者，于本说明书中，上述 FLC 模式包括表面稳定化(SS-FLC)模式、反铁电性(AFLC)模式、高分子稳定化(PS-FLC)模式以及 V 字特性(V-FLC)模式。

上述均质取向的液晶分子是指如下状态者：经取向处理的基板与液晶分子相互作用，结果上述液晶分子的取向向量相对于基板平面平行且以同样方式取向。再者，于本说明书中，上述取向向量相对于基板平面稍微偏斜的情形，即上述液晶分子具有预倾角的情形亦包含于均质取向中。液晶分子具有预倾角的情形时，其预倾角为 20° 以下者在保持为高对比度、获得良好显示特性方面较好。

作为上述向列型液晶，可根据目的采用任意适当的向列型液晶。例如，向列型液晶既可为介电常数各向异性为正者，亦可为介电常数各向异性为负者。介电常数各向异性为正的向列型液晶的具体例可列举默克(merck)公司制 商品名“ZLI-4535”。介电常数各向异性为负的向列型液晶的具体例可列举默克公司制 商品名“ZLI-2806”。另外，上述向列型液晶的寻常光折射率(n_o)与非常光折射率(n_e)的差、即双折射率(Δn_{LC})可根据上述液晶的响应速度或透过率等进行任意设定，通常较好的是 $0.05\sim 0.30$ 。

作为上述碟状液晶，可根据目的采用任意适当的碟状液晶。较好的是，碟状液晶使用分子结构的一部分中具有不对称碳原子、且显示铁电性者(亦称为铁电液晶)。显示铁电性的碟状液晶的具体例，可列举对癸氧基亚苄基-p'-氨基-2-甲基丁基肉桂酸酯、对己氧基亚苄基-p'-氨基-2-氯丙基肉桂酸酯、4-邻(2-甲基)丁基亚间苯二酚基-4'-辛基苯胺。另外，作为市售的铁电性液晶，可列举默克公司制 商品名 ZLI-5014-000(电容 $2.88\ \text{nF}$ 、自发极化 $-2.8\ \text{C}/\text{cm}^2$)、默克公司制 商品名 ZLI-5014-100(电容 $3.19\ \text{nF}$ 、自发极化 $-20.0\ \text{C}/\text{cm}^2$)、HOECHST 公司制 商品名 FELIX-008(电容 $2.26\ \text{nF}$ 、自发极化 -9.6

C/cm²)等。

上述液晶单元的单元间隙(基板间隔)可根据目的采用任意适当的单元间隙。单元间隙较好的是 1.0 μm~7.0 μm。若于上述范围内,则可缩短响应时间,获得良好的显示特性。

C.偏振片

本说明书中,偏振片是指可将自然光或偏光转换为任意的偏光的光学膜。本发明的偏光板中所使用的偏振片可采用任意适当的偏振片。较好的是使用将自然光或偏光转换为直线偏光的膜。

上述偏振片的厚度可采用任意适当的厚度。偏振片的厚度代表性的是 5~80 μm,较好的是 10~50 μm,进而较好的是 20~40 μm。若于上述范围内,则光学特性或机械强度优异。

C-1.偏振片的光学特性

上述偏振片于 23℃时测定的波长 440 nm 的透过率(亦称为单体透过率)较好的是 41%以上,进而较好的是 43%以上。再者,单体透过率的理论上限为 50%。另外,偏光度较好的是 99.8~100%,更好的是 99.9~100%。若于上述范围内,则用于液晶显示装置时可进一步提高正面方向的对比度。

上述单体透过率以及偏光度可使用分光光度计[村上色彩技术研究所股份有限公司制 产品名“DOT-3”]加以测定。上述偏光度的具体测定方法为:测定上述偏振片的平行透过率(H₀)以及正交透过率(H₉₀),根据式:偏光度(%)= $\{(H_0-H_{90})/(H_0+H_{90})\}^{1/2} \times 100$ 而求得。上述平行透过率(H₀)是以相互的吸收轴平行的方式使 2 片相同的偏振片重合而制作的平行型层叠偏振片的透过率的值。另外,上述正交透过率(H₉₀)是以相互的吸收轴正交的方式使 2 片相同的偏振片重合而制作的正交型层叠偏振片的透过率的值。再者,该等透过率是通过 JISZ8701-1982 的 2 度视野(C 光源)对可见度进行修正的 Y 值。

C-2.偏振片的配置机构

参照图 1 以及图 2(a)与图 2(b),作为配置第 1 偏振片 21 以及第 2 偏振片 22 的方法,可根据目的采用任意适当的方法。较好的是,上述第 1 偏振片 21 以及第 2 偏振片 22 于与液晶单元相对向的侧的表面设置胶粘剂层或粘合剂层(未图示),第 1 偏振片 21 接着于第 1 光学元件 30 的表面,第

2 偏振片 22 粘接于第 3 光学元件 50 的表面。通过此种方式，可于用于液晶显示装置时提高对比度。

上述胶粘剂或粘合剂的厚度可根据使用目的或胶粘力等加以适当确定，胶粘剂的较好厚度的范围一般为 0.1~50 μm ，较好的是 0.1~20 μm ，特别好的是 0.1~10 μm 。粘合剂的较好厚度的范围一般为 1~100 μm ，较好的是 5~80 μm ，特别好的是 10~50 μm 。

作为形成上述胶粘剂或粘合剂层的胶粘剂或粘合剂，根据被着体的种类，可采用任意适当的胶粘剂或粘合剂。作为胶粘剂，尤其是于偏振片使用以聚乙烯醇系树脂作为主成分的高分子膜时，较好的是使用水性胶粘剂。特别好的是使用以聚乙烯醇系树脂作为主成分者。

较好的是，上述第 1 偏振片 21，以其吸收轴与第 2 偏振片 22 的吸收轴实质上正交的方式配置。超出实质上正交的角度范围的程度越大，用于液晶显示装置时，对比度下降的倾向越大。

C-3.用于偏振片的光学膜

上述偏振片例如由含有二色性物质的以聚乙烯醇系树脂作为主成分的高分子膜的拉伸膜构成。上述以聚乙烯醇系树脂作为主成分的高分子膜，例如通过日本专利特开 2000-315144 号公报[实施例 1]中揭示的方法制造。

作为上述聚乙烯醇系树脂，可使用将使乙烯酯系单体聚合而获得的乙烯酯系聚合物皂化，使乙烯酯单元成为乙醇单元者。上述乙烯酯系单体，例如可列举甲酸乙烯酯、乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、戊酸乙烯酯、月桂酸乙烯酯、硬脂酸乙烯酯、苯甲酸乙烯酯、特戊酸乙烯酯、叔碳酸乙烯酯(vinyl versatate)等。该等的中较好的是乙酸乙烯酯。

上述聚乙烯醇系树脂的平均聚合度可采用任意适当的平均聚合度。平均聚合度较好的是 1200~3600，进而较好的是 1600~3200，最好的是 1800~3000。再者，聚乙烯醇系树脂的平均聚合度可通过基于 JIS K 6726-1994 的方法加以测定。

上述聚乙烯醇系树脂的皂化度，就偏振片的耐久性方面而言，较好的是 90.0~99.9 mol%，进而较好的是 95.0~99.9 mol%，最好的是 98.0~99.9 mol%。

上述皂化度是表示于通过皂化可转换为乙烯醇单元的单元中，实际皂化为乙烯醇单元的单元的比例。再者，聚乙烯醇系树脂的皂化度可基于 JIS K 6726-1994 而求得。

本发明中所使用的以聚乙烯醇系树脂作为主成分的高分子膜，较好的是可含有多元醇作为增塑剂。上述多元醇，例如可列举乙二醇、丙三醇、丙二醇、二乙二醇、三乙二醇、四乙二醇、三羟甲基丙烷等。这些可单独使用或组合 2 种以上使用。本发明中，就拉伸性、透明性、热稳定性等观点而言，可较好地使用乙二醇或丙三醇。

作为本发明中的多元醇的使用量，相对于聚乙烯醇系树脂的总固形分 100，较好的是 1~30(重量比)，进而较好的是 3~25(重量比)，最好的是 0.05~0.3(重量比)。若于上述范围内，则可进一步提高染色性或拉伸性。

上述二色性物质可采用任意适当的二色性物质。具体而言，可列举碘或二色性染料等。于本说明书中，“二色性”是指于光轴方向及与其正交的方向该两个方向上光的吸收不同的光学各向异性。

上述二色性染料，例如可列举红 BR、红 LR、红 R、粉红 LB、玉红 BL、枣红 GS(Bordeaux GS)、天蓝 LG、柠檬黄、蓝 BR、蓝 2R、藏青 RY、绿 LG、紫 LB、紫 B、黑 H、黑 B、黑 GSP、黄 3G、黄 R、橙 LR、橙 3R、猩红 GL、猩红 KGL、刚果红、亮紫 BK、苏普拉蓝 G(Supra Blue G)、苏普拉蓝 GL、苏普拉橙 GL(Supra Orange GL)、直接天蓝、直接耐晒橙 S(Direct Fast Orange S)以及耐晒黑等。

参照图 3 就偏振片的制造方法的一例加以说明。图 3 为表示本发明中所使用的偏振片的代表性制造步骤的概念的模式图。例如，将以聚乙烯醇系树脂作为主成分的高分子膜 201 自抽出部 200 抽出，浸渍于碘水溶液浴 210 中，以速比不同的辊 211 以及 212 向膜长度方向上赋予张力，并供给至膨润以及染色步骤。其次，将膜浸渍于含有硼酸与碘化钾的水溶液浴 220 中，以速比不同的辊 221 以及 222 向膜的长度方向上赋予张力，并供给至交联处理。经交联处理的膜通过 231 以及 232 浸渍于含有碘化钾的水溶液浴 230 中，供给至水洗处理。经水洗处理的膜通过干燥机构 240 加以干燥而调节含水率，利用卷取部 260 加以卷取。经过该等步骤，将上述以聚乙烯醇系树脂作为主成分的高分子膜拉伸为原长的 5~7 倍，藉此可获得偏

振片 250。

上述偏振片的含水率可采用任意适当的含水率。较好的是，含水率为 5%~40%，进而较好的是 10%~30%，最好的是 20%~30%。

再者，本发明的液晶面板中，配置于液晶单元两侧的偏振片既可相同，亦可各不相同。

D.第 1 光学元件

参照图 1 以及图 2(a)与图 2(b)，第 1 光学元件 30 配置于第 1 偏振片 21 于第 2 光学元件 40 之间。根据此种形态，该第 1 光学元件作为偏振片的单元侧的保护层而发挥功能，防止偏振片的劣化，结果可长时间地高度维持液晶显示装置的显示特性。该第 1 光学元件 30 实质上具有光学负的单向性。具有光学负的单向性的光学元件理想的是于法线方向上具有光轴。

本说明书中，“实质上具有光学负的单向性”是指折射率分布满足 $n_x=n_y>n_z$ 者(亦称为负 C 板)。上述折射率分布并不严密限定于 $n_x=n_y$ ，亦可为在对于液晶显示装置的显示特性不会造成实用上的不良影响的程度内，面内的折射率差较小者($n_x \approx n_y$)。

本发明中，上述第 1 光学元件与上述第 2 光学元件组合，用以减少液晶面板的偏斜方向的漏光。通常，将 2 片偏振片以相互的吸收轴正交的方式配置于液晶单元两侧的液晶面板，自正面方向不易产生漏光，而于偏斜方向上产生漏光，将各偏振片的吸收轴设为 0° 、 90° 的情形时，存在于偏斜方向的 45° 方位上漏光量达到最大的倾向。通过减少该漏光量，可提高偏斜方向的对比度，减少偏斜方向的色移量。

D-1. 第 1 光学元件的光学特性

本发明中所使用的第 1 光学元件于 23°C 时以波长 590 nm 测定的面内相位差值($\text{Re}[590]$)较好的是 0 nm~10 nm，更好的是 0 nm~5 nm，进而较好的是 0 nm~3 nm。将 $d(\text{nm})$ 设为光学元件的厚度时， $\text{Re}[590]$ 可根据式： $\text{Re}[590]=(n_x-n_y)\times d$ 而求得。通过将上述第 1 光学元件的 $\text{Re}[590]$ 设为上述范围，于与后述的第 2 光学元件组合时，可实现液晶单元的优异的光学补偿。

本发明中所使用的第 1 光学元件于 23°C 时以波长 590 nm 测定的

Rth[590]较好的是 10 nm~100 nm, 更好的是 20 nm~80 nm, 进而较好的是 30 nm~50 nm。将 $d(\text{nm})$ 设为光学元件的厚度时, Rth[590]可根据式: $Rth[590]=(n_x-n_z)\times d$ 而求得。通过将上述第 1 光学元件的 Rth[590]设为上述范围, 于与后述的第 2 光学元件组合时, 可实现液晶单元的优异的光学补偿。

D-2.第 1 光学元件的配置机构

参照图 1 以及图 2(a)与图 2(b), 作为将上述第 1 光学元件 30 配置于第 1 偏振片 21 与第 2 光学元件 40 之间的方法, 可根据目的采用任意适当的方法。较好的是, 上述第 1 光学元件 30 于其两面设置胶粘剂层或粘合剂层, 而与第 1 偏振片 21 以及第 2 光学元件 40 粘接。通过以此方式将各光学元件之间隙以胶粘剂层或粘合剂层填满, 于组入液晶显示装置时, 可防止各光学元件的光学轴的关系偏移, 或防止各光学元件彼此擦伤。另外, 可减少各光学元件的层间的界面反射, 用于液晶显示装置时可提高正面方向以及偏斜方向的对比度。

上述胶粘剂层或粘合剂层的厚度可根据使用目的或胶粘力等适当地于合适的范围内确定。胶粘剂的较好厚度的范围较好的是 0.1~50 μm , 进而较好的是 0.1~20 μm , 特别好的是 0.1~10 μm 。粘合剂的较好厚度的范围较好的是 1~100 μm , 进而较好的是 5~80 μm , 特别好的是 10~50 μm 。

作为形成上述胶粘剂或粘合剂层的胶粘剂或粘合剂, 可采用任意适当的胶粘剂或粘合剂。作为胶粘剂, 例如可列举热塑性胶粘剂、热熔胶粘剂、橡胶系胶粘剂、热固化性胶粘剂、单体反应型胶粘剂、无机系胶粘剂、天然胶粘剂等。作为粘合剂, 例如可列举溶剂型粘合剂、非水系乳液型粘合剂、水系粘合剂、热熔型粘合剂、液状固化型粘合剂、固化型粘合剂、利用压延法(calender method)的粘合剂等。

上述第 1 光学元件 30 于 n_x 与 n_y 完全相同的情形时, 于面内不会产生相位差值, 故检测不出滞相轴, 可不考虑与第 1 偏振片 21 的吸收轴及第 2 光学元件 40 的滞相轴的关系而加以配置。于 n_x 与 n_y 实质上相同, 而 n_x 与 n_y 稍微不同的情形时, 有时会检测出滞相轴。于此情形时, 较好的是, 上述第 1 光学元件 30 以其滞相轴与第 1 偏振片 21 的吸收轴实质上平行或正交的方式加以配置。偏离正交或平行的程度越大, 用于液晶显示

装置时，对比度下降的倾向越大。

D-3.第1光学元件的构成

第1光学元件的构成(层叠结构)若满足上述D-1项中所揭示的光学特性，则并无特别限制。具体而言，第1光学元件既可为独立的相位差膜，亦可为包含2片以上的相位差膜的层叠体。较好的是，第1光学元件为单独的相位差膜。其原因在于，可减少由于偏振片的收缩应力或背光源的热所导致的相位差值的偏差或不均，并且可使液晶面板变薄。第1光学元件为层叠体的情形时，可含有胶粘剂层或粘合剂层。层叠体包含2片以上的相位差膜的情形时，该等相位差膜既可相同亦可不同。再者，关于相位差膜的详细情况，于D-4项中加以叙述。

第1光学元件中所使用的相位差膜的 $R_{th}[590]$ 可根据所使用的相位差膜的片数进行适当选择。例如，第1光学元件由相位差膜单独构成的情形时，相位差膜的 $R_{th}[590]$ 较好的是与第1光学元件的 $R_{th}[590]$ 相等。故而，较好的是，将上述第1光学元件层叠于第1偏振片或第2光学元件上时所使用的粘合剂层或胶粘剂层等的相位差值尽可能地小。另外，例如，于第1光学元件为包含2片以上的相位差膜的层叠体的情形时，较好的是以各相位差膜的 $R_{th}[590]$ 的合计与第1光学元件的 $R_{th}[590]$ 相等的方式进行设计。具体而言，将2片相位差膜层叠，制作 $R_{th}[590]$ 为40 nm的第1光学元件时，可将各相位差膜的 $R_{th}[590]$ 设为20 nm。或者，亦可将其中一片相位差膜的 $R_{th}[590]$ 设为10 nm，将另一片相位差膜的 $R_{th}[590]$ 设为30 nm。层叠2片相位差膜的情形时，较好的是以各相位差膜的滞相轴相互正交的方式加以配置。其原因在于可减小 $Re[590]$ 。再者，此处为简单起见，仅揭示相位差膜为2片以下的情形，当然包含3片以上的相位差膜的层叠体亦可应用于本发明。

上述第1光学元件的整体厚度较好的是10 μm ~200 μm ，更好的是20 μm ~120 μm ，进而较好的是30 μm ~60 μm 。上述第1光学元件通过设为上述厚度的范围，可有助于液晶显示装置的薄型化。

D-4.第1光学元件中所使用的相位差膜

第1光学元件中所使用的相位差膜并无特别限制，可较好地使用透明性、机械强度、热稳定性、防水性等优异，且难以由应变产生光学不均者。

上述相位差膜的厚度可根据目的适当选择。该厚度较好的是 $5\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ ，更好的是 $10\ \mu\text{m}\sim 90\ \mu\text{m}$ ，特别好的是 $15\ \mu\text{m}\sim 60\ \mu\text{m}$ 。若于上述范围内，则可获得机械强度或光学均匀性优异、满足上述 D-1 项中所揭示的光学特性的相位差膜。

上述相位差膜的光弹性系数的绝对值($C[590](\text{m}^2/\text{N})$)较好的是 $1\times 10^{-12}\sim 200\times 10^{-12}$ ，进而较好的是 $1\times 10^{-12}\sim 50\times 10^{-12}$ ，最好的是 $1\times 10^{-12}\sim 30\times 10^{-12}$ 。光弹性系数的绝对值越小，用于液晶显示装置时，越不容易产生由于偏振片的收缩应力或背光源的热所导致的相位差值的偏差或不均，可获得显示均匀性优异的液晶显示装置。

上述相位差膜于 23°C 时以波长 $590\ \text{nm}$ 的光测定的透过率较好的是 80% 以上，进而较好的是 85% 以上，特别好的是 90% 以上。较好的是第 1 光学元件亦具有相同的透光率。

上述相位差膜较好的的是以热塑性树脂作为主成分的高分子膜。上述热塑性树脂既可为非晶质聚合物，亦可为结晶性聚合物。非晶质聚合物具有透明性优异的优点，结晶性聚合物具有刚性、强度、耐化学性优异的优点。另外，以上述热塑性树脂作为主成分的高分子膜既可拉伸，亦可不拉伸。

上述热塑性树脂，可列举聚乙烯、聚丙烯、聚降冰片烯、聚氯乙烯、纤维素酯、聚苯乙烯、ABS 树脂(Acrylonitrile Butadiene Styrene resin, 丙烯腈-苯乙烯-丁二烯树脂)、AS 树脂(Acrylonitrile Styrene resin, 丙烯腈-苯乙烯树脂)、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙酸乙烯酯、聚偏二氯乙烯等通用的塑料；聚酰胺、聚缩醛、聚碳酸酯、改性聚苯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯等通用的工程塑料；聚苯硫醚、聚砜、聚醚砜、聚醚醚酮、聚芳酯、液晶聚合物、聚酰胺酰亚胺、聚酰亚胺、聚四氟乙烯等超级工程塑料等。上述热塑性树脂可单独使用或组合 2 种以上使用。另外，上述热塑性树脂亦可进行任意适当的聚合物改性后使用。作为上述聚合物改性的例，可列举共聚、交联、分子末端、立体规则性等改性。第 1 光学元件中所使用的相位差膜特别好的的是以纤维素酯作为主成分的高分子膜。

上述单元纤维素酯可采用任意适当的纤维素酯。作为具体例，可列举乙酸纤维素、丙酸纤维素、丁酸纤维素等有机酸酯等。另外，上述纤维素酯，例如亦可为纤维素的羟基的一部分由乙酰基与丙酰基取代的混合有机

酸酯。上述纤维素酯，例如可通过日本专利特开 2001-188128 号公报 [0040]~[0041]中揭示的方法加以制造。

上述纤维素酯的重量平均分子量(Mw)较好的是 20,000~300,000，进而较好的是 50,000~250,000，特别好的是 70,000~200,000。若于上述范围内，则可获得热稳定性、机械强度优异的透明膜。

作为获得以上述热塑性树脂作为主成分的高分子膜的方法，可使用任意适当的成形加工法。例如，可自压缩成形法、转注成形法、射出成形法、挤出成形法、吹塑成形法、粉末成形法、纤维强化塑料(Fiber Reinforced Plastics, FRP)成形法、以及浇铸法等中适当地选择合适。该等制法的中，较好的是浇铸法。其原因在于，可获得平滑性较高、Re[590]较小、具有良好的光学均匀性(例如，相位差值于面内均匀于厚度方向上亦均匀者)的相位差膜。上述浇铸法，具体而言是如下方法：将含有作为主成分的热塑性树脂、增塑剂、添加剂等的树脂组成物溶解于溶剂中，获得粘稠溶液(dope)，使粘稠溶液消泡，于环形不锈钢带或旋转筒表面均匀地流延为膜状，使溶剂蒸发而制造膜。

上述热塑性树脂为主成分的高分子膜成形时所采用的条件可根据树脂的组成或种类、成形加工法等进行适当选择。于上述浇铸法的情形时，作为所使用的溶剂，可列举环戊酮、环己酮、甲基异丁基酮、甲苯、乙酸乙酯、二氯甲烷、氯仿、四氢呋喃等。该等溶剂可获得光学均匀性较高的相位差膜。另外，上述溶剂的干燥温度较好的是 50℃~250℃，进而较好的是 80℃~150℃。通过设为上述范围，可获得 Re[590]较小、光学均匀性较高的相位差膜。Rth[590]可通过干燥条件或形成后的膜的厚度等进行适当调整。

上述热塑性树脂为主成分的高分子膜中进而可含有任意适当的添加剂。作为添加剂的具体例，可列举增塑剂、热稳定剂、光稳定剂、润滑剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、阻燃剂、着色剂、抗静电剂、相容性试剂、交联剂、以及增粘剂等。所使用的添加剂的种类以及量可根据目的适当设定。例如，上述添加剂的含量相对于高分子膜的总固形分 100，较好的是 10(重量比)以下，进而较好的是 5(重量比)以下，最好的是 3(重量比)以下。

于一实施形态中，上述第 1 光学元件中所使用的相位差膜为拉伸膜。

例如，上述第1光学元件中所使用的相位差膜可由以热塑性树脂作为主成分的高分子膜的拉伸膜构成。本说明书中，“拉伸膜”是指于适当的温度下对未拉伸的膜施加张力、或对预先经拉伸的膜进一步施加张力，而于特定方向上提高分子的取向的塑料膜。

作为形成上述拉伸膜的方法，可采用任意适当的拉伸方法。作为具体例，可列举纵向单向拉伸法、横向单向拉伸法、纵横同时双轴拉伸法、纵横逐次双轴拉伸法等。拉伸机构可使用辊式拉伸机、拉幅拉伸机或双轴拉伸机等任意适当的拉伸机。另外，进行上述加热拉伸的情形时，既可使温度连续性变化，亦可使温度阶段性变化。另外，可将拉伸步骤分割为2次以上。

另外，以上述热塑性树脂作为主成分的高分子膜，除了上述高分子膜以外，亦可直接使用市售的光学膜。另外，亦可对市售的光学膜实施拉伸处理及/或缓和处理等2次加工后加以使用。作为市售的以纤维素酯作为主成分的高分子膜，具体而言可例示富士胶卷股份有限公司制商品名“Fujitac series” (TD、UZ等)等。

E.第2光学元件

参照图1以及图2，将第2光学元件40配置于第1光学元件30与液晶单元10之间。

本发明中，将上述第2光学元件与上述第1光学元件组合，用以减少液晶面板的偏斜方向的漏光。通常，将2片偏振片以相互的吸收轴正交的方式配置于液晶单元两侧的液晶面板，自正面方向不易产生漏光，而于偏斜方向上产生漏光，将各偏振片的吸收轴设为 0° 、 90° 的情形时，存在于偏斜方向的 45° 方位上漏光量达到最大的倾向。通过减少该漏光量，可提高偏斜方向的对比度，减少偏斜方向的色移量。

E-1.第2光学元件的光学特性

本发明中所使用的第2光学元件显示 $n_x > n_z > n_y$ 的折射率椭球。

本发明中所使用的第2光学元件于 23°C 时的波长 590 nm 的面内相位差 $\text{Re}[590]$ 较好的是 $100\text{ nm}\sim 300\text{ nm}$ ，更好的是 $130\text{ nm}\sim 270\text{ nm}$ ，进而较好的是 $160\text{ nm}\sim 230\text{ nm}$ 。于该等范围内，可根据上述第1光学元件的 $\text{Rth}[590]$ 的值适当选择合适的值。

第1光学元件的 $R_{th}[590]$ 与第2光学元件的 $Re[590]$ 之和较好的是 $[(\lambda/2)-100]nm \sim [(\lambda/2)+100]nm$ ，更好的是 $[(\lambda/2)-80]nm \sim [(\lambda/2)+80]nm$ ，进而较好的是 $[(\lambda/2)-50]nm \sim [(\lambda/2)+50]nm$ 。第1光学元件的 $R_{th}[590]$ 与第2光学元件的 $Re[590]$ 之和越接近 $(\lambda/2)nm$ ，越可减少漏光。

一般而言，光学元件(或相位差膜)的相位差值有时会依存于波长而变化。将其称为光学元件(或相位差膜)的波长分散特性。本说明书中，上述波长分散特性可通过于 $23^{\circ}C$ 时以波长 $480nm$ 以及 $590nm$ 的光所测定的面内相位差值的比： $Re[480]/Re[590]$ 而求得。

本发明中所使用的第2光学元件的 $Re[480]/Re[590]$ 较好的是 $0.8 \sim 1.2$ ，更好的是 $0.8 \sim 1.1$ ，特别好的是 $0.8 \sim 1.05$ 。于上述范围内值越小，于可见光的广泛区域中相位差值越固定，故用于液晶显示装置时，所泄露的光不易产生波长的偏移，可进一步缩小液晶显示装置的偏斜方向的色移量。

本发明中所使用的第2光学元件的 $R_{th}[590]$ 于满足 $0 < R_{th}[590] < Re[590]$ 的范围内，较好的是 $30nm \sim 130nm$ ，更好的是 $40nm \sim 120nm$ 。上述 R_{th} 可考虑后述厚度方向的相位差值($R_{th}[590]$)与面内相位差值($Re[590]$)之比(亦称为 N_z 系数)，而适当选择。

本说明书中， $R_{th}[590]/Re[590]$ 是指于 $23^{\circ}C$ 时以波长 $590nm$ 的光所测定的厚度方向相位差值 $R_{th}[590]$ 与面内相位差值 $Re[590]$ 之比(亦称为 N_z 系数)。

上述第2光学元件的 N_z 系数较好的是 $0.05 \sim 0.45$ ，更好的是 $0.1 \sim 0.4$ ，进而较好的是 $0.2 \sim 0.4$ ，特别好的是 $0.25 \sim 0.35$ 。

E-2. 第2光学元件的配置机构

参照图1以及图2(a)与图2(b)，作为将上述第2光学元件40配置于第1光学元件30与液晶单元10之间的方法，可根据目的采用任意适当的方法。较好的是，于第1光学元件(更好的是，表面实施有皂化处理的第1光学元件)的表面涂布形成第2光学元件的溶致液晶水溶液，使第2光学元件形成于第1光学元件上。如此，通过利用涂布形成第2光学元件，可制成厚度极薄的第2光学元件。

较好的是，上述第2光学元件40以其滞相轴与第1偏振片21的吸收轴实质上正交的方式加以配置。偏离正交的程度越大，用于液晶显示装置

时,对比度下降的倾向越大。

E-3.第2光学元件的构成

第2光学元件的构成(层叠构成)若为满足上述E-1项中揭示的光学特性者,则无特别限制。具体而言,第2光学元件既可为单层,亦可为复数层。再者,关于形成第2光学元件的材料等详细情况,于E-4项中加以叙述。

上述第2光学元件的整体厚度较好的是0.05~10 μm,更好的是0.1~5 μm,进而较好的是0.2~3 μm。本发明中的第2光学元件是作为通过涂布而形成的层(涂布层)而获得,故可获得如上所述的极薄的厚度。藉此,有助于液晶显示装置的薄型化。

E-4.第2光学元件中所使用的材料

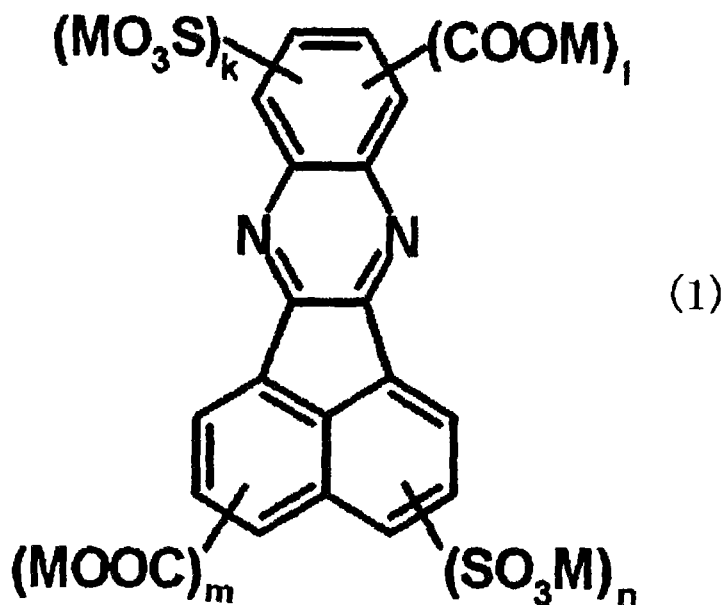
第2光学元件由具有-SO₃M基及/或-COOM基(M表示抗衡离子)的1种以上的多环化合物形成。-SO₃M基表示磺酸基或磺酸盐基。-COOM基表示羧酸基或羧酸盐基。

本发明中,作为M,例如可列举氢原子、碱金属原子、碱土金属原子、金属离子、或者经取代或未经取代的铵离子。作为上述金属离子,例如可列举Ni²⁺、Fe³⁺、Cu²⁺、Ag⁺、Zn²⁺、Al³⁺、Pd²⁺、Cd²⁺、Sn²⁺、Co²⁺、Mn²⁺、Ce³⁺等。

上述多环化合物较好的是于溶液状态下呈现液晶相者(即,溶致液晶)。上述液晶相于取向性优异方面而言,较好的是向列型液晶相。

上述多环化合物较好的是于分子结构中具有2个以上芳香环及/或杂环的有机化合物,更好的是具有3个~8个芳香环及/或杂环的有机化合物,进而较好的是具有4个~6个芳香环及/或杂环的有机化合物。特别好的是,上述多环化合物于分子结构中必须含有杂环。另外,作为杂环中的杂原子,可选择任意适当的杂原子。杂原子较好的是氮原子。

上述多环化合物较好的是以通式(1)表示的化合物。

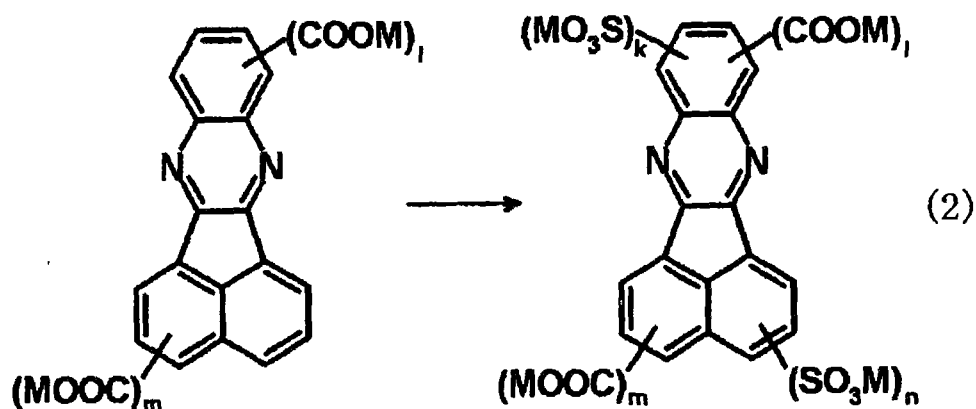


(通式(1)中, M 表示抗衡离子, k、l 分别独立为 0~4 的整数, k 与 l 之和为 0~4 的整数, m、n 分别独立为 0~6 的整数, m 与 n 之和为 0~6 的整数, k、l、m、n 并不同时为 0)。

本发明中, 以通式(1)表示的多环化合物较好的是 $k=0$ 、 $l=0$ 、 $m=0$ 、 $n=1\sim 2$ 。具体而言, 较好的是茚并(acenaphtho) [1,2-b]喹喔啉-2-磺酸、茚并[1,2-b]喹喔啉-2,5-二磺酸。

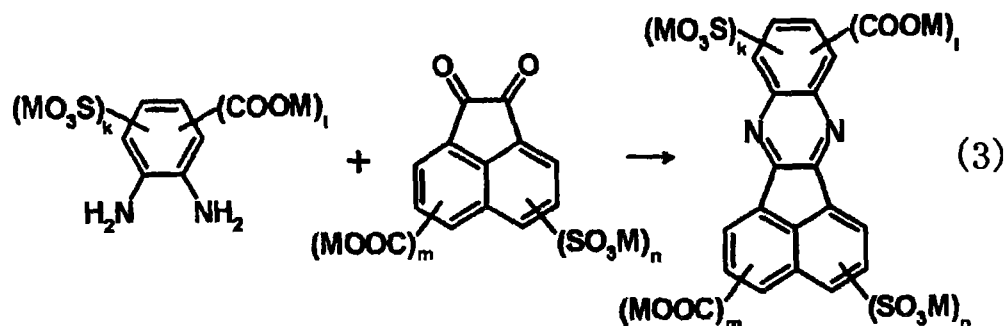
为了获得本发明的第 2 光学元件, 较好的是将同时含有茚并[1,2-b]喹喔啉-2-磺酸、以及茚并[1,2-b]喹喔啉-2,5-二磺酸的溶致液晶水溶液涂布于第 1 光学元件(更好的是, 表面实施有皂化处理的第 1 光学元件)的表面而形成。

以通式(1)表示的茚并[1,2-b]喹喔啉衍生物, 如通式(2)所示, 可通过将茚并[1,2-b]喹喔啉化合物以硫酸、发烟硫酸、氯磺酸进行磺化而获得。



(通式(2)中, M 表示抗衡离子, k 、 l 分别独立为 0~4 的整数, k 与 l 之和为 0~4 的整数, m 、 n 分别独立为 0~6 的整数, m 与 n 之和为 0~6 的整数, k 、 l 、 m 、 n 并不同时为 0)。

以通式(1)表示的茚并[1,2-*b*]喹啉衍生物, 如通式(3)所示, 亦可通过苯-1,2-二胺化合物与茚醌化合物的缩合反应而获得。



(通式(3)中, M 表示抗衡离子, k 、 l 分别独立为 0~4 的整数, k 与 l 之和为 0~4 的整数, m 、 n 分别独立为 0~6 的整数, m 与 n 之和为 0~6 的整数, k 、 l 、 m 、 n 并不同时为 0)。

E-5.第 2 光学元件的形成

本发明的第 2 光学元件可利用任意适当的方法形成。较好的是, 通过包含以下(1)~(3)的步骤的方法而制作。

(1)制备如下溶液的步骤, 该溶液含有具有 $-SO_3M$ 基及/或 $-COOM$ 基(M

表示抗衡离子)的1种以上的多环化合物与溶剂,并显示向列型液晶相;

(2)准备至少其中一个表面经亲水化处理的基材的步骤;

(3)于上述步骤(2)中所准备的基材的经亲水化处理的表面上,涂布上述步骤(1)中制备的溶液,并使其干燥的步骤。

根据此种方法,可获得至少具备第2光学元件与基材的层叠膜。于本发明中,上述基材可当作第1光学元件。

于上述步骤(1)中,上述溶液较好的是将 $-\text{SO}_3\text{M}$ 基及/或 $-\text{COOM}$ 基的取代位置不同的2种以上的多环化合物溶解于溶剂中而制备。上述溶液中所含有的多环化合物的种类,除了含有微量杂质者以外,较好的是2种以上,进而较好的是2种~6种,特别好的是2种~4种。

上述溶剂是用以溶解上述多环化合物,使其表现向列型液晶相。上述溶剂可选择任意适当者。上述溶剂例如可为水等无机溶剂,亦可为醇类、酮类、醚类、酯类、脂肪族以及芳香族烃类、卤化烃类、酰胺类、溶纤剂类等有机溶剂。作为上述溶剂,例如,可列举正丁醇、2-丁醇、环己醇、异丙醇、叔丁醇、丙三醇、乙二醇、丙酮、甲基乙基酮、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、二噁烷、苯甲醚、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乳酸甲酯、正己烷、苯、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、甲基溶纤剂、乙基溶纤剂等。该等溶剂可单独使用,或者混合2种以上使用。

上述溶剂较好的是水。上述水的导电率较好的是 $20\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 以下,进而较好的是 $0.001\ \mu\text{S}/\text{cm}\sim 10\ \mu\text{S}/\text{cm}$,特别好的是 $0.01\ \mu\text{S}/\text{cm}\sim 5\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 。上述水的导电率的下限值为 $0\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 。通过将水的导电率设为上述范围,可获得具有较高面内双折射率的第2光学元件。

上述溶液中的多环性化合物的浓度可根据所使用的多环化合物的种类而于显示向列型液晶相的范围内适当调制。上述溶液中的多环性化合物的浓度较好的是5重量%~40重量%,更好的是5重量%~35重量%,进而较好的是5重量%~30重量%。通过将溶液的浓度设为上述范围,该溶液可获得稳定的液晶状态。上述向列型液晶相可根据以偏光显微镜所观察的液晶相的光学织构进行确认、识别。

上述溶液可进一步含有任意适当的添加剂。上述添加剂例如可列举表

面活性剂、增塑剂、热稳定剂、光稳定剂、润滑剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、阻燃剂、着色剂、抗静电剂、相容性试剂、交联剂、以及增粘剂等。上述添加剂的添加量较好的是相对于溶液 100 重量份，为超过 0 且 10 重量份以下。

上述溶液可进一步含有表面活性剂。表面活性剂用以提高多环化合物对基材表面的濡湿性、涂布性。上述表面活性剂较好的是非离子表面活性剂。上述表面活性剂的添加量较好的是相对于溶液 100 重量份，为超过 0 且 5 重量份以下。

上述步骤(2)中的“亲水化处理”是指使基材与水的接触角降低的处理。上述亲水化处理用以提高使多环性化合物涂布于基材表面的濡湿性、涂布性。上述亲水化处理较好的是使基材于 23℃下与水的接触角与处理前相比降低 10%以上的处理，更好的是降低 15%~80%的处理，进而较好的是降低 20%~70%的处理。再者，该降低比例(%)可根据式： $\{(处理前的接触角 - 处理后的接触角) / 处理前的接触角\} \times 100$ 而求得。

上述亲水化处理较好的是使基材于 23℃下的与水的接触角与处理前相比降低 5° 以上的处理，更好的是降低 10° ~65° 的处理，进而较好的是降低 20° ~65° 的处理。

上述亲水化处理较好的是将基材于 23℃下的与水的接触角设为 5° ~60° 的处理，更好的是设为 5° ~50° 的处理，进而较好的是设为 5° ~45° 的处理。通过将基材的与水的接触角设为上述范围，可获得显示较高的面内双折射率、且厚度不均较小的第 2 光学元件。

上述亲水化处理可采用任意适当的方法。上述亲水化处理例如既可为干式处理，亦可为湿式处理。作为干式处理，例如可列举电晕处理、等离子处理、以及辉光放电处理等放电处理；火焰处理、臭氧处理、UV 臭氧处理、紫外线处理以及电子射线处理等电离活性线处理等。作为湿式处理，例如可列举使用水或丙酮等溶剂的超音波处理、碱处理、粘固涂层处理等。该等处理既可仅使用 1 种，亦可并用 2 种以上。

较好的是，上述亲水化处理为电晕处理、等离子处理、碱处理、或粘固涂层处理。若为上述亲水化处理，则可获得具有高取向性、且厚度不均较小的第 2 光学元件。上述亲水化处理的条件，例如可对处理时间或强度

等适当地进行合适的调整，以使基材的水的接触角处于上述范围。

上述电晕处理代表性的是如下处理：通过于接地的介电体辊与绝缘电极之间施加高频、高电压，电极间的空气会绝缘破坏并离子化而产生电晕放电，使基材通过该电晕放电内，藉此使基材表面改性。上述等离子处理代表性的是如下处理：若于低压的惰性气体或氧气、卤素气体等无机气体中引起辉光放电，则气体分子的一部分会离子化而产生低温等离子，通过使基材通过该低温等离子内而使基材表面改性。上述超音波清洗处理代表性的是如下处理：使基材浸渍于水或有机溶剂中，施加超音波，藉此去除基材表面的污染物，改善基材的濡湿性。上述碱处理代表性的是如下处理：通过将基材浸渍于将碱性物质溶解于水或有机溶剂中的碱处理液，而使基材表面改性。上述粘固涂层处理代表性的是于基材表面涂布粘固涂层剂的处理。

本发明中所使用的基材是用以使含有上述多环性化合物与溶剂的溶液均匀地流延。上述基材可选择任意适当者。本发明中，上述基材可较好地当作第1光学元件。

上述步骤(3)中的溶液的涂布速度较好的是50 mm/秒以上，进而较好的是100 mm/秒以上。通过将涂布速度设为上述范围，可对本发明中所使用的溶液施加适于多环性化合物取向的剪切力，而获得具有较高的面内双折射率、且厚度不均较小的第2光学元件。

作为将上述溶液涂布于基材表面的方法，可采用使用任意适当的涂布机的涂布方式。作为上述涂布机，例如可列举棒涂机、逆辊涂布机、正旋辊涂布机、凹板印刷涂布机、刀涂布机(knife coater)、棒式涂布机、槽模涂布机(slot die coater)、槽孔涂布机(slot orifice coater)、帘幕式涂布机、喷注式涂布机(fountain coater)、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、涂铸机、喷雾涂布机、旋转涂布机、挤出涂布机、热熔涂布机等。上述涂布机较好的是棒涂机、逆辊涂布机、正旋辊涂布机、凹板印刷涂布机、棒式涂布机、槽模涂布机、槽孔涂布机、帘幕式涂布机以及喷注式涂布机。若为使用上述涂布机的涂布方式，则可获得厚度极薄、厚度不均较小的第2光学元件。

使上述溶液干燥的方法可采用任意适当的方法。干燥方法例如可列举

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等的加热器、用于温度调节而加热的辊、热管辊(heat pipe roll)或金属带等干燥机构。

使上述溶液干燥的温度为上述溶液的各向同性相转变温度以下,较好的是自低温向高温慢慢升温而使之干燥。上述干燥温度较好的是 $10^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$,更好的是 $20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。若于上述温度范围内,则可获得厚度不均较小的第2光学元件。

使上述溶液干燥的时间可根据干燥温度或溶剂的种类进行适当选择,为了获得厚度不均较小的双折射膜,较好的是1分钟~30分钟,更好的是1分钟~10分钟。

本发明的第2光学元件亦可于上述(1)~(3)的步骤的后进而进行下述步骤(4)而制作。

(4)使上述步骤(3)中所获得的膜接触含有选自铝盐、钡盐、铅盐、铬盐、锶盐、以及分子内具有2个以上的氨基的化合物盐的1种化合物盐的溶液的步骤。

本发明中,上述步骤(4)是用以使所获得的第2光学元件不溶或难溶于水。作为上述化合物盐,例如可列举氯化铝、氯化钡、氯化铅、氯化铬、氯化锶、4,4'-四甲基二氨基二苯基甲烷盐酸盐、2,2'-二吡啶盐酸盐、4,4'-二吡啶盐酸盐、三聚氰胺盐酸盐、四氨基嘧啶盐酸盐等。若为此种化合物盐,则可获得耐水性优异的第2光学元件。

含有上述化合物盐的溶液的化合物盐的浓度较好的是3重量%~40重量%,更好的是5重量%~30重量%。通过使第2光学元件接触含有上述范围的浓度的化合物盐的溶液,可获得耐久性优异者。

作为使上述步骤(3)中所获得的第2光学元件接触含有上述化合物盐的溶液的方法,例如可采用于该第2光学元件的表面上涂布含有上述化合物盐的溶液的方法、将该第2光学元件浸渍于含有上述化合物盐的溶液的方法等任意方法。采用该等方法的情形时,所获得的第2光学元件较好的是以水或任意的溶剂进行清洗,进而使之干燥,藉此可获得基材与第2光学元件的界面的密着性优异的层叠体。

F.第3光学元件

本发明的液晶面板亦可于第2偏振片与液晶单元之间配置实质上具有

光学各向同性的第3光学元件。若如此配置第3光学元件，则该第3光学元件会作为偏振片的单元侧的保护层而发挥功能，防止偏振片的劣化，结果可长时间高度地维持液晶显示装置的显示特性。本说明书中，“实质上具有光学各向同性”是指将面内的主折射率设为 n_x 、 n_y ，将厚度方向的折射率设为 n_z 时，折射率分布满足 $n_x=n_y=n_z$ 。再者，于说明书中，不仅包括 n_x 、 n_y 以及 n_z 完全相同的情形，亦包括 n_x 、 n_y 以及 n_z 实质上相同的情形($n_x \approx n_y \approx n_z$)。此处，“ n_x 、 n_y 以及 n_z 实质上相同的情形”例如包括：面内的相位差值($\text{Re}[590]$)为10 nm以下、厚度方向的相位差值($\text{Rth}[590]$)的绝对值为10 nm以下。

于本发明的液晶面板具备上述第3光学元件的情形时，该第3光学元件是用以排除对液晶显示装置的显示特性造成的不良影响。通常，包含均质取向的液晶分子的液晶层(结果为液晶单元)具有与单元间隙与液晶层的双折射率的积相等的相位差。该液晶层的相位差有时会与第3光学元件的相位差起协同作用，而对液晶显示装置的显示特性造成很大不良影响。具体而言，上述第3光学元件的厚度方向的相位差值的绝对值超过10 nm时，存在液晶显示装置产生漏光、偏斜方向的对比度变小、偏斜方向的色移量变大的倾向。通过缩小第3光学元件的面内以及厚度方向的相位差值，可排除上述液晶层的相位差对液晶显示装置的显示特性造成的不良影响。结果，可充分发挥组合第1光学元件与第2光学元件所产生的光学补偿，可获得具有良好显示特性的液晶显示装置。

F-1.第3光学元件的光学特性

本发明可使用的第3光学元件的 $\text{Re}[590]$ 较好的是尽量地小。 $\text{Re}[590]$ 较好的是5 nm以下，更好的是3 nm以下。若于上述范围内，则可提高液晶显示装置的偏斜方向的对比度，缩小偏斜方向的色移量。

上述第3光学元件的 $\text{Rth}[590]$ 较好的亦是尽量地小。 $\text{Rth}[590]$ 的绝对值较好的是7 nm以下，更好的是5 nm以下。通过设为上述范围，可排除 Rth 对液晶显示装置的显示特性所造成的不良影响，可提高液晶显示装置的偏斜方向的对比度，缩小偏斜方向的色移量。

F-2.第3光学元件的配置机构

作为将第3光学元件配置于液晶单元与第2偏振片之间的方法，可根

据目的采用任意适当的方法。较好的是，上述第3光学元件于其两侧设置胶粘剂层或粘合剂层(未图标)，与液晶单元以及第2偏振片粘接。通过以此方式将各光学元件之间隙以胶粘剂层或粘合剂层填满，于组入液晶显示装置时，可防止各光学元件的光学轴的关系偏移，或防止各光学元件彼此擦伤。另外，可减少各光学元件的层间的界面反射，用于液晶显示装置时可提高正面方向以及偏斜方向的对比度。

上述胶粘剂层或粘合剂层的厚度、以及形成胶粘剂层或粘合剂层的胶粘剂或粘合剂的种类可采用与上述D-2项中记载的同样的范围、同样的。

上述第3光学元件于 n_x 与 n_y 完全相同时，不会于面内产生相位差值，故检测不出滞相轴，可不考虑与第2偏振片的吸收轴的关系而加以配置。于 n_x 与 n_y 实质上相同，而 n_x 与 n_y 稍微不同的情形时，有时会检测出滞相轴。于此情形时，较好的是，上述第3光学元件以其滞相轴与第2偏振片的吸收轴实质上平行或正交的方式加以配置。偏离正交或平行的程度越大，用于液晶显示装置时，对比度下降的倾向越大。

F-3.第3光学元件的构成

第3光学元件的构成(层叠结构)若为满足上述F-1项中记载的光学特性者，则并无特别限制。上述第3光学元件既可为单独的光学膜，亦可为2片以上的光学膜的层叠体。第3光学元件为层叠体的情形时，可包含用以贴着上述光学膜的胶粘剂层或粘合剂层。只要第3光学元件实质上具有光学各向同性，则上述光学膜既可为各向同性膜，亦可为相位差膜。例如，层叠2片相位差膜的情形时，各相位差膜较好的是以各滞相轴相互正交的方式加以配置。通过如此配置，可缩小面内的相位差值。另外，各相位差膜较好的是层叠厚度方向的相位差值的正负相反的膜。通过如此层叠，可缩小厚度方向的相位差值。

上述第3光学元件的整体厚度较好的是 $20\ \mu\text{m}\sim 500\ \mu\text{m}$ ，更好的是 $20\ \mu\text{m}\sim 400\ \mu\text{m}$ ，进而较好的是 $20\ \mu\text{m}\sim 200\ \mu\text{m}$ 。通过设为上述厚度范围，可有助于液晶显示装置薄型化。

F-4.第3光学元件中所使用的光学膜

第3光学元件中所使用的光学膜，较好的是各向同性膜。于本说明书中，“各向同性膜”是指三维方向上的光学差较小、实质上不显示双折射

等各向异性的光学性质的膜。再者，“实质上不显示各向异性的光学性质”是表示即使稍微存在双折射时，也未对液晶显示装置的显示特性造成实用上的不良影响的情形亦包含于各向同性中。第3光学元件中所使用的各向同性膜并无特别限制，较好的是使用透明性、机械强度、热稳定性、防水性等优异，且难以由应变产生光学不均者。

上述各向同性膜的厚度可根据目的或第3光学元件的层叠结构进行适当选择。较好的是20 μm~200 μm，更好的是20 μm~180 μm，进而较好的是20 μm~150 μm。若于上述范围内，则可获得机械强度或光学均匀性优异、满足上述F-1项中记载的光学特性的光学膜。

上述各向同性膜的光弹性系数的绝对值(C[590](m²/N))较好的是 1×10^{-12} ~ 100×10^{-12} ，更好的是 1×10^{-12} ~ 50×10^{-12} ，进而较好的是 1×10^{-12} ~ 30×10^{-12} ，特别好的是 1×10^{-12} ~ 8×10^{-12} 。光弹性系数的绝对值越小，用于液晶显示装置时，越不容易产生由于偏振片的收缩应力或背光源的热所导致的相位差值的偏差或不均，可获得显示均匀性优异的液晶显示装置。

上述各向同性膜于23℃时以波长590 nm的光测定的透过率较好的是80%以上，更好的是85%以上，进而较好的是90%以上。较好的是第3光学元件亦具有相同的透光率。

上述各向同性膜较好的是以热塑性树脂作为主成分的高分子膜的拉伸膜。作为上述热塑性高分子，例如可选择上述D-4项中所记载的等任意适当的。作为第3光学元件中所使用的各向同性膜，更好的是，以选自纤维素酯、使降冰片烯系单体的开环聚合物氢化后的环烯烃系树脂、降冰片烯系单体与α-烯烃单体的加成共聚物、以及马来酰亚胺系单体与烯烃单体的加成共聚物的至少一种树脂作为主成分的高分子膜。

上述纤维素酯可采用任意适当的纤维素酯。作为具体例，可列举乙酸纤维素、丙酸纤维素、丁酸纤维素等有机酸酯等。另外，上述纤维素酯例如亦可为纤维素的羟基的一部分被乙酰基与丙酰基取代的混合有机酸酯。为了获得以上述纤维素酯作为主成分且Re[590]以及Rth[590]皆较小的高分子膜，较好的是通过浇铸法成形，Re[590]以及Rth[590]可根据成形条件、膜厚度等进行适当调整。该膜例如可通过日本专利特开平7-112446号的实施例1中所揭示的方法获得。另外，通过以环戊酮类的酮系溶剂使市售的

膜膨润后实施干燥处理，亦可减小处理前的 Rth[590]。

作为上述使降冰片烯系单体的开环聚合物氢化的环烯烃系树脂，可采用任意适当的树脂。例如，作为以使降冰片烯系单体的开环聚合物氢化的环烯烃系树脂作为主成分的高分子膜，可列举日本 ZEON 股份有限公司制商品名“ZEONEX series” (480、480R 等)、同公司制商品名“ZEONOA series” (ZF14、ZF16 等)、JSR 股份有限公司制商品名“ARTON series” (ARTON G、ARTON F 等)等。为了获得以上述使降冰片烯系单体的开环聚合物氢化后的环烯烃系树脂作为主成分，且 Re[590]以及 Rth[590]皆较小的高分子膜，较好的是通过挤出成形法成形，Re[590]以及 Rth[590]可根据成形条件、膜厚度等进行适当调整。具体例如，该膜例如可通过日本专利特开平 4-301415 号公报的实施例 1 所揭示的方法获得。

上述降冰片烯系单体与 α -烯烃单体的加成共聚物，例如可通过日本专利特开昭 61-292601 号公报的实施例 1 所揭示的方法获得。

作为上述各向同性膜，除了上述材料以外，亦可列举日本专利特开 2001-253960 号公报揭示的侧链具有 9,9-双(4-羟基苯基)芴的聚碳酸酯系树脂、或 NTS 股份有限公司出版的“光学聚合物材料的开发·应用技术”2003 年版 p. 194~p. 207 中记载的构成显示正取向双折射的聚合物的单体与构成显示负取向双折射的聚合物的单体的无规共聚物、或掺杂有各向异性低分子或双折射性结晶的聚合物等。

G.液晶显示装置

本发明的液晶面板可用于个人计算机、液晶电视、行动电话、移动通信终端(PDA)等液晶显示装置，或有机电致发光显示器(有机 EL)、投影仪、投影电视、等离子电视等图像显示装置。其中，本发明的液晶面板可较好地用于液晶显示装置，尤其较好地用于液晶电视。

图 4 为本发明的优选实施方式的液晶显示装置的概略剖面图。该液晶显示装置 400 具备：本发明的液晶面板 100、配置于液晶面板 100 两侧的保护层 60、60'、配置于保护层 60、60'的更外侧的表面处理层 70、70'、配置于表面处理层 70'外侧(背光源侧)的亮度提高膜 80、棱镜片 110、导光板 120 以及灯 130。作为上述表面处理层 70、70'，可使用实施了棒涂处理、抗反射处理、防粘处理、扩散处理(亦称为防眩处理)等的处理层。另外，

作为上述亮度提高膜 80，可使用具有偏光选择层的偏光分离膜(例：住友 3M 股份有限公司制 商品名“D-BEF series”)等。通过使用该等光学部件，可获得显示特性更高的显示装置。另外，于其它实施形态中，图 4 所例示的光学部件，只要满足本发明，则可根据所使用的液晶单元的驱动模式或用途，省略其一部分，或者替换为其它光学部件。

H.本发明的液晶面板的用途

使用本发明的液晶面板及液晶显示装置的用途并无特别限制，可用于计算机显示器、笔记型计算机、复印机等办公室自动化设备；行动电话、钟表、数码相机、移动信息终端(PDA)、掌上型游戏机等行动装置；摄影机、液晶电视、微波炉等家用电气设备；后方监视器、汽车导航系统用监视器、汽车音响等车载用设备；商业店铺用信息显示器等展示设备；监视用监视器等警戒设备；看护用监视器、医疗用监视器等看护·医疗设备等各种用途。

实施例

利用以下的实施例以及比较例就本发明加以更具体的说明。再者，本发明并不限定于该等实施例。再者，实施例中所使用的各分析方法如下所述。

(1)偏振片的单体透过率、偏光度的测定方法：

使用分光光度计[村上色彩技术研究所股份有限公司制 产品名“DOT-3”]，于 23℃进行测定。

(2)厚度的测定方法：

厚度未滿 10 μm 时，使用膜用分光光度计[大冢电子股份有限公司制造的产品名“瞬间多信道测光系统(intensified multichannel photodetector) MCPD-2000”]进行测定。厚度为 10 μm 以上时，使用 Anritsu 公司制造的数字式测微计“KC-351C 型”进行测定。

(3)相位差值(Re、Rth)的测定方法：

使用以平行尼科耳旋转法为原理的相位差计[王子计测机器股份有限公司制 产品名“KOBRA21-ADH”]，于 23℃时以波长 590 nm 的光进行测定。再者，关于波长分散测定，亦使用波长 480 nm 的光。

(4)水的接触角的测定方法：

使用固液界面解析装置[协和界面科学股份有限公司制 产品名“Drop Master300”], 将液体滴加于基材上后, 测定经过 5 秒钟后的接触角。测定条件为静态接触角测定。水使用超纯水, 液滴设为 0.5 μl 。针对各基材, 将重复次数 10 次的平均值作为测定值。

(5) 导电度的测定方法:

利用将浓度调制为 0.05 重量%的水溶液对溶液导电率计[京都电子工业股份有限公司制 产品名“CM-117”]的电极进行清洗后, 于连接于电极的 1 cm^3 的容器中填满试料, 将所显示的导电度成为固定值时的值设为测定值。

(6) 色移的测定

使用 ELDIM 公司制 商品名“EZ Contrast160D”, 于方位角 45° 方向, 使极角自 0° ~80° 变化, 测定液晶显示装置的色调, 于 XY 色度图上绘图。进而, 于极角 60° 方向, 使方位角自 0° ~360° 变化, 测定液晶显示装置的色调。

(7) 对比度的测定

使液晶显示装置显示白图像以及黑图像, 通过 ELDIM 公司制 商品名“EZ Contrast160D”进行测定。

[参考例 1]: 偏振片的制作

将以聚乙烯醇作为主成分的高分子膜[Kuraray 股份有限公司制 商品名「9P75R(厚度: 75 μm 、平均聚合度: 2,400、皂化度 99.9 mol%)」], 于保持于 30°C \pm 3°C 的碘与碘化钾混合的染色浴中, 使用辊拉伸机, 一面进行染色一面单向拉伸为 2.5 倍。其次, 于保持于 60 \pm 3°C 的硼酸与碘化钾混合的水溶液中, 一面进行交联反应, 一面进行单向拉伸, 使聚乙烯醇膜拉伸为原长的 6 倍。使所获得的膜于 50°C \pm 1°C 的空气循环式恒温烘箱内干燥 30 分钟, 获得含水率 26%、厚度 28 μm 、偏光度 99.9%、单体透过率 43.5%的偏振片 P1 以及 P2。

[参考例 2]: 偏振片保护膜的制作

使用三醋酸纤维素膜(富士胶卷股份有限公司制 商品名“FUJITAC UZ(厚度 80 μm)”)作为偏振片保护膜。

[参考例 3]: 第 1 光学元件的制作

将三醋酸纤维素膜(富士胶卷股份有限公司制商品名“ZRF80S(厚度 80 μm)”)浸渍于溶解有氢氧化钠的水溶液中,于膜表面实施碱处理(皂化处理)。碱处理后的膜于 23 $^{\circ}\text{C}$ 下的水的接触角为 42.2 $^{\circ}$ (处理前为 64.6 $^{\circ}$)。

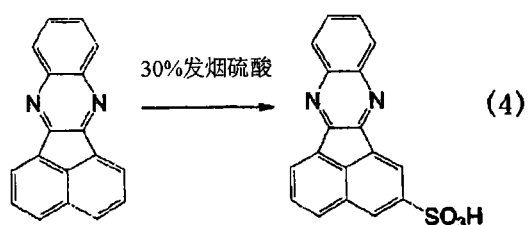
[参考例 4]: 茈并[1,2-b]喹啉(QAN)的合成

向具备搅拌机的反应容器中添加 5 L 的冰醋酸与精制的 490 g 茈醌,于氮发泡下搅拌 15 分钟,获得茈醌溶液。同样向具备搅拌机的其它反应容器中添加 7.5 L 的冰醋酸与 275 g 邻苯二胺,于氮发泡下搅拌 15 分钟,获得邻苯二胺溶液。其后,一面于氮气环境下进行搅拌,一面花费 1 小时向茈醌溶液中慢慢添加邻苯二胺溶液,其后持续 3 小时搅拌,藉此使之反应。向所获得的反应液中添加离子交换水后,过滤沉淀物,获得粗产物。以热冰醋酸使该粗产物重结晶,获得精制的 QAN。

[参考例 5]: 茈并[1,2-b]喹啉-2-磺酸(2-sulfo-QAN)的合成

将 300 g 参考例 4 中所获得的 QAN 加入 2.1 L 的 30%发烟硫酸中,于室温下搅拌 48 小时而使之反应。一面将所获得的溶液保持于 40~50 $^{\circ}\text{C}$,一面添加 4.5 L 的离子交换水进行稀释,进而搅拌 3 小时。过滤沉淀物,获得 2-sulfo-QAN。

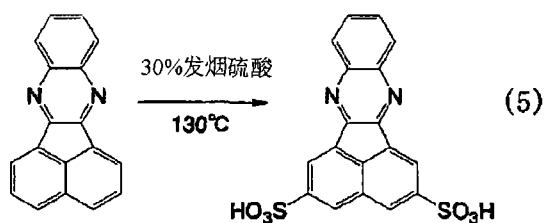
反应路径示于式(4)。



[参考例 6]: 茈并[1,2-b]喹啉-2,5-二磺酸(2,5-sulfo-QAN)的合成

将 300 g 参考例 4 中所获得的 QAN 加入 2.1 L 的 30%发烟硫酸中,于室温下搅拌 24 小时后,加热至 125 $^{\circ}\text{C}$,搅拌 32 小时,使之反应。一面将所获得的溶液保持于 40~50 $^{\circ}\text{C}$,一面添加 4.5 L 的离子交换水进行稀释,进而搅拌 3 小时。过滤沉淀物,以硫酸进行重结晶,获得 2,5-sulfo-QAN。

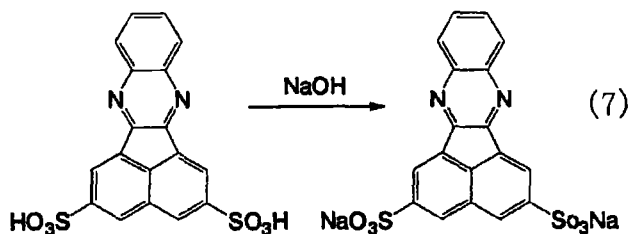
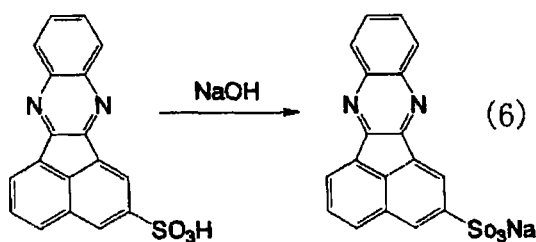
反应路径示于式(5)。



[参考例 7]: 溶致液晶水溶液的制备

将参考例 5 中所获得的 2-sulfo-QAN 与参考例 6 中所获得的 2,5-sulfo-QAN 溶解于 30 L 的离子交换水(导电度: $0.1 \mu\text{S}/\text{cm}$)中, 进而加入氢氧化钠水溶液进行中和。将所获得的水溶液放入供给槽中, 使用具备反渗透膜过滤器(日东电工股份有限公司制、商品名“NTR-7430 Filter Element”)的高压 RO 组件试验装置, 一面以液量成为固定量的方式添加反渗透水, 一面进行循环过滤, 去除残存硫酸, 直至废液的导电度达到 $10 \mu\text{S}/\text{cm}$ 为止。其次, 使用旋转蒸发器对该水溶液进行调整, 使水溶液中的多环化合物的浓度达到 23 重量%。以偏光显微镜观察以此方式获得的水溶液, 于 23°C 下显示溶致液晶相。通过液相层析分析, 对水溶液中的 2-sulfo-QAN 的钠盐与 2,5-sulfo-QAN 的钠盐的组成比进行定量, 结果组成比为 2-sulfo-QAN 的钠盐: 2,5-sulfo-QAN 的钠盐=45: 55。

反应路径示于式(6)、(7)。



[参考例 8]: 第 3 光学元件的制作

将市售的以纤维素酯作为主成分的高分子膜(富士胶卷股份有限公司制、商品名「ZRF80S)作为第3光学元件。第3光学元件的 $Re[590]=0\text{ nm}$ 、 $Rth[590]=1\text{ nm}$ 。

[参考例 9]: IPS 模式的液晶单元的制作

自包含 IPS 模式的液晶单元的液晶显示装置[SONY 制 KLV-17HR2]中取出液晶面板,取下配置于液晶单元上下的偏光板,清洗上述液晶单元的玻璃面(表背)。

[实施例 1]

于参考例 3 中所获得的第 1 光学元件的经碱处理的表面上,使用棒涂机(BOSHMAN 制, Wire Bar H1.5)涂布参考例 7 中所获得的溶致液晶水溶液,于 23°C 的恒温室内一面对涂布表面吹风一面使之干燥后,进而于 40°C 的空气循环式干燥烘箱内使之干燥 3 分钟。其结果,于第 1 光学元件的表面上获得折射率椭球显示 $n_x > n_z > n_y$ 的关系的第 2 光学元件。所获得的第 2 光学元件的厚度为 $0.65\text{ }\mu\text{m}$, $Re[590]=197\text{ nm}$, Nz 系数=0.34。

利用连续滚动条式技术(roll to roll),于参考例 1 所获得的偏振片的一面贴合参考例 2 中所获得的偏振片保护膜,于另一面上贴合上述获得的第 1 光学元件/第 2 光学元件的层叠体的第 1 光学元件侧,获得偏光板(A)。此时,以第 2 光学元件的滞相轴与偏振片的吸收轴实质上正交的方式加以配置。

另一方面,利用连续滚动条式技术,于参考例 1 中所获得的偏振片的一面贴合参考例 2 中所获得的偏振片保护膜,于另一面上贴合参考例 8 中所获得的第 3 光学元件,获得偏光板(B)。

通过丙烯酸系粘合剂(厚度 $20\text{ }\mu\text{m}$),于参考例 9 中所获得的液晶单元的观视侧的表面层叠上述偏光板(A),于背光源侧的表面层叠上述偏光板(B)。此时,以偏光板(A)中的偏振片的吸收轴与偏光板(B)中的偏振片的吸收轴实质上正交的方式加以配置。以此方式可获得液晶面板(1)。

表示所得液晶面板(1)的对比度、漏光、色移的雷达图示于图 5。

如图 5 所示,液晶面板(1)的偏斜方向的对比度较高,漏光较少,偏斜方向的色移较小。

[比较例 1]

利用连续滚动条式技术，于参考例 1 中所获得的偏振片的两面上贴合参考例 2 中所获得的偏振片保护膜，获得偏光板(C)。

通过丙烯酸系粘合剂(厚度 20 μm)，于参考例 9 中所获得的液晶单元的观视侧以及背光源侧的表面上层叠上述偏光板(C)。此时，以观视侧的偏光板(C)中的偏振片的吸收轴与背光源侧的偏光板(C)中的偏振片的吸收轴实质上正交的方式加以配置。以此方式获得液晶面板(C1)。

表示所得液晶面板(C1)的对比度、漏光、色移的雷达图示于图 6。

如图 6 所示，液晶面板(C1)与实施例 1 中所获得的液晶面板(1)相比，偏斜方向的对比度较低，漏光较多，偏斜方向的色移较大。

产业上的可利用性

如上所述，本发明的液晶面板的偏斜方向的对比度较高，漏光较少，偏斜方向的色移较小，并且可形成为极薄，故可以说对于薄型液晶显示装置的显示特性提高极为有用。本发明的液晶面板可较好地用于液晶显示装置以及液晶电视。

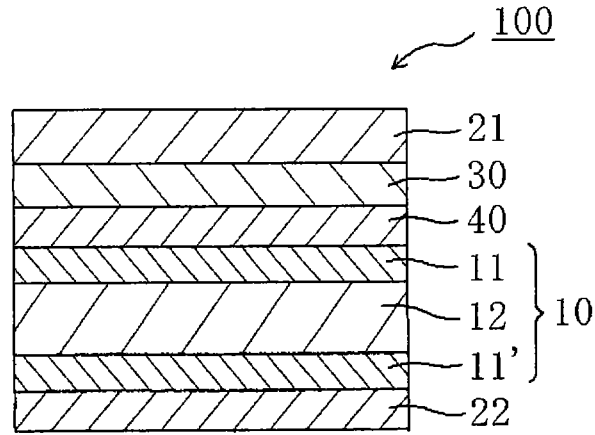


图 1

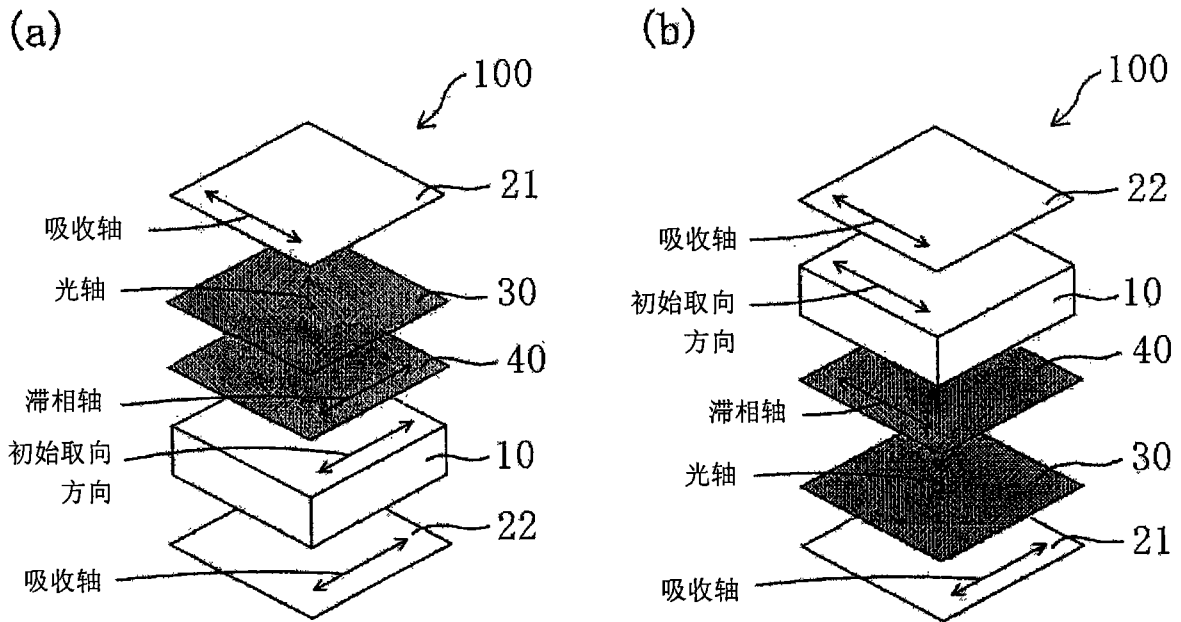


图 2

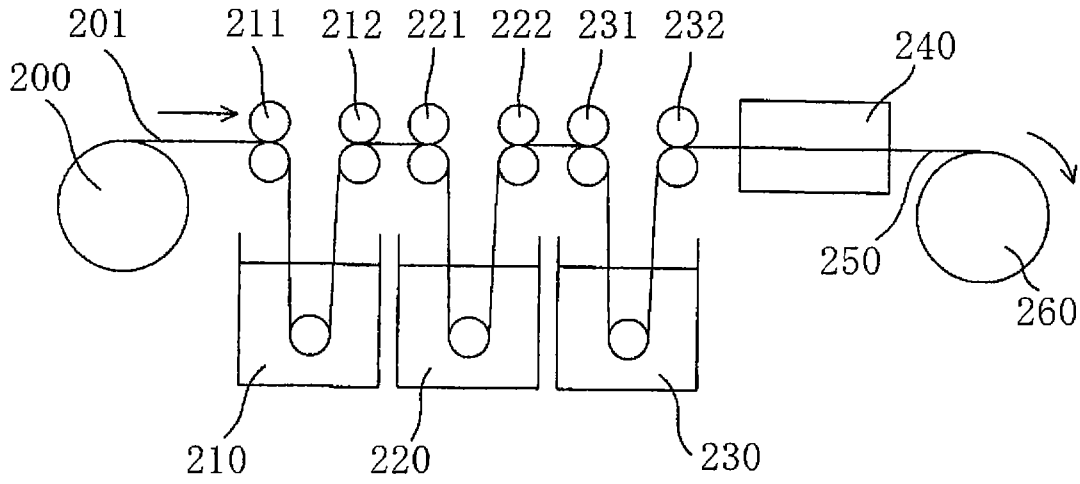


图 3

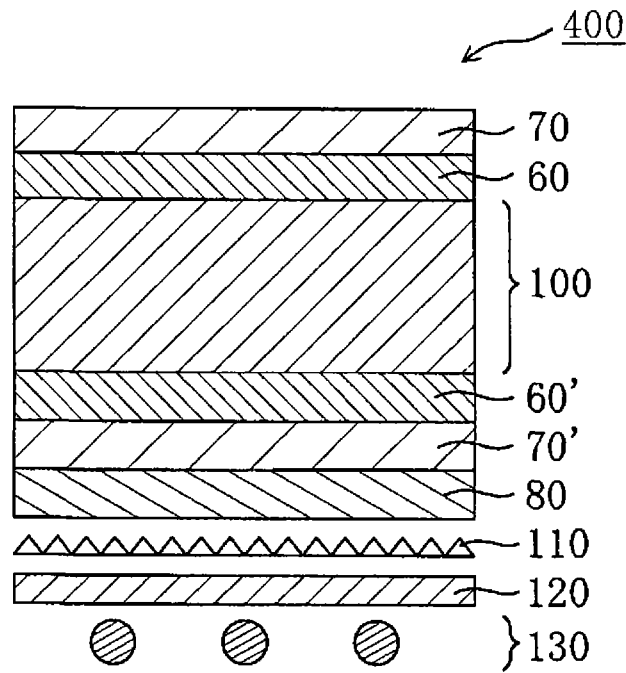


图 4

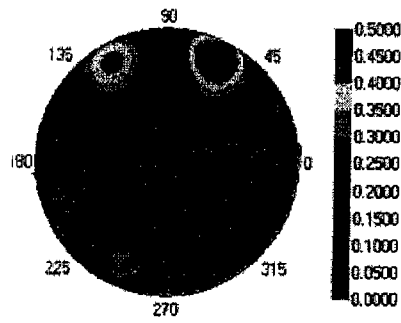


图 5

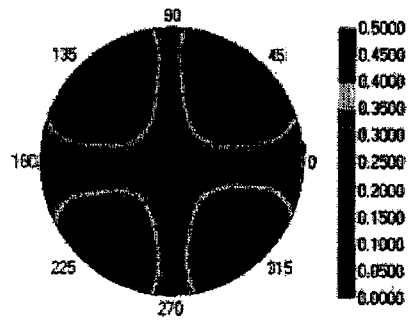


图 6