

[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)

G02F 1/1335 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580000448.2

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100392500C

[22] 申请日 2005.3.30

[21] 申请号 200580000448.2

[30] 优先权

[32] 2004.5.26 [33] JP [31] 156441/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/006069 2005.3.30

[87] 国际公布 WO2005/116741 日 2005.12.8

[85] 进入国家阶段日期 2005.12.29

[73] 专利权人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 河合雅之 矢野周治 梅本清司

[56] 参考文献

JP11-133408A 1999.5.21

CN1322303A 2001.11.14

JP2004-004641A 2004.1.8

审查员 刘 冀

[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

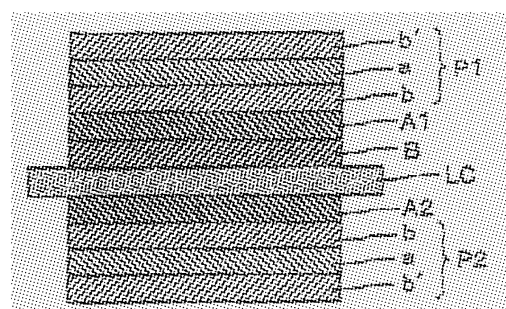
权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 1 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明的液晶显示装置，含有：具有通过平行于基板面的电场引起取向方位发生变化的液晶层的横向电场方式的液晶面板、夹持所述液晶面板而配置的第 1 和第 2 偏振片、在所述第 1 偏振片和所述液晶面板之间配置的第 1 光学薄膜、在所述第 2 偏振片和所述液晶面板之间配置的第 2 光学薄膜；第 1 光学薄膜含有具有  $n_z > n_x \geq n_y$  的关系的相位差薄膜(A1)，和对三维折射率进行控制以使面内相位差(Re)为 200~300nm、具有  $n_x > n_z > n_y$  的关系且 Nz 系数满足  $0.3 < Nz < 0.7$  的相位差薄膜(B)；第 2 光学薄膜含有具有  $n_z > n_x \geq n_y$  的关系的相位差薄膜(A2)；而且，相位差薄膜(B)的滞相轴与所述第 1 及第 2 偏振片的吸收轴平行或垂直。这样的液晶显示装置在宽范围内具有高对比率。



1. 一种液晶显示装置，含有：具有通过平行于基板面的电场引起取向方位发生变化的液晶层的横向电场方式的液晶面板、夹持所述液晶面板而配置的第1和第2偏振片、在所述第1偏振片和所述液晶面板之间配置的第1光学薄膜、在所述第2偏振片和所述液晶面板之间配置的第2光学薄膜；其特征在于，

第1光学薄膜含有具有  $n_z > n_x \cong n_y$  的关系的第1相位差薄膜（A1），和对三维折射率进行控制以使面内相位差  $Re$  为  $200 \sim 300\text{nm}$ 、具有  $n_x > n_z > n_y$  的关系且  $N_z$  系数满足  $0.3 < N_z < 0.7$  的第3相位差薄膜（B）；

第2光学薄膜含有具有  $n_z > n_x \cong n_y$  的关系的第2相位差薄膜（A2）；

而且，第3相位差薄膜（B）的滞相轴与所述第1及第2偏振片的吸收轴平行或垂直；

其中，在以薄膜面内的面内折射率为最大的方向为 X 轴、以垂直于 X 轴的方向为 Y 轴、以薄膜的厚度方向为 Z 轴、以各轴方向的  $550\text{nm}$  处的折射率为  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ ，以薄膜的厚度为  $d$  的情况下，所述各薄膜的

$$\text{面内相位差 } Re = (n_x - n_y) \times d,$$

$$N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y),$$

其中， $d$  的单位是纳米。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

第1偏振片和第2偏振片都在偏振镜的两面上具有保护薄膜，

第1偏振片的液晶面板侧的保护薄膜的厚度方向相位差  $R_{th1}$  与第1相位差薄膜（A1）的厚度方向相位差  $R_{th2}$  满足

$$0 \leq | |R_{th1}| - |R_{th2}| | \leq 15\text{nm}, \text{ 而且}$$

第2偏振片的液晶面板侧的保护薄膜的厚度方向相位差  $R_{th3}$  与第2相位差薄膜（A2）的厚度方向相位差  $R_{th4}$  满足

$$0 \leq | |R_{th3}| - |R_{th4}| | \leq 15\text{nm}.$$

其中，在以薄膜面内的面内折射率为最大的方向为 X 轴、以垂直于 X 轴的方向为 Y 轴，以薄膜的厚度方向为 Z 轴，以各轴方向的  $550\text{nm}$  处的

折射率为  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ ，以薄膜厚度为  $d$  的情况下，所述各薄膜的

厚度方向相位差  $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ ，

其中， $d$  的单位是纳米。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述第 1 相位差薄膜 (A1) 的厚度方向相位差  $R_{th2}$  和第 2 相位差薄膜 (A2) 的厚度方向相位差  $R_{th4}$  为  $-10 \sim -150\text{nm}$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述第 1 相位差薄膜 (A1) 和/或第 2 相位差薄膜 (A2) 含有固定于垂直取向的液晶聚合物。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，

第 1 偏振片和第 2 偏振片都在偏振镜的两面上具有保护薄膜，

第 1 偏振片的液晶面板侧的保护薄膜的滞相轴与第 1 偏振片的吸收轴平行或垂直，

第 2 偏振片的液晶面板侧的保护薄膜的滞相轴与第 2 偏振片的吸收轴平行或垂直。

6. 根据权利要求 1~5 中任意一项所述的液晶显示装置，其特征在于，

第 1 光学薄膜从第 1 偏振片侧开始按照第 1 相位差薄膜 (A1)、第 3 相位差薄膜 (B) 的顺序进行层叠。

## 液晶显示装置

### 技术领域

本发明涉及一种横向电场方式（IPS）的有源矩阵型液晶显示装置。

### 背景技术

横向电场方式的液晶显示装置，是在像素电极和通用电极之间形成与液晶基板平行的电场而进行像素显示的装置，与形成垂直于基板的电场的TN型方式等相比，具有可以得到宽视角的优点。但是，在以往的横向电场方式的有源矩阵型液晶显示装置中，尽管可以在面板法线方向上进行几乎完全的黑色显示，但在从偏离法线方向的方向观察面板的情况下，会在偏离配置于液晶单元的上下偏振片的光轴方向的方向上，发生在偏振片的特性上不可避免的光漏泄，其结果是视角变窄、对比度降低。另外，当斜向观察时，光的光路变长，液晶层的表观延迟发生变化。因此，如果改变视角，可以看到透过的光的波长发生变化，画面的颜色发生变化，依赖观察方向而产生色移。

在这样的以往的横向电场方式的液晶显示装置中，提出各种用于降低依赖视角的对比度或色移的建议。例如，提出了在液晶层和夹持该液晶层的一对偏振片之间，介入具有光学各向异性的补偿层的技术（专利文献1）。利用该技术，对色移是有效的，但不能充分改善对比度。另外，还提出了在液晶层和夹持该液晶层的一对偏振片之间，介入第1和第2相位差板的技术（专利文献2）。利用该技术，对降低对比度和色移的改善是有效的，但还是需要更高的改善效果。

专利文献1：特开平11-133408号公报

专利文献2：特开2001-242462号公报

### 发明内容

本发明的目的在于,提供一种使用已层叠了偏振片和相位差薄膜的光学薄膜的、在宽范围内具有高对比率的、横向电场方式的有源矩阵型液晶显示装置。

本发明人等为了解决上述课题进行了潜心研究,结果发现了如下所述的液晶显示装置,以至完成本发明。

即,本发明涉及一种液晶显示装置,其特征在于,含有:具有通过平行于基板面的电场引起取向方位发生变化的液晶层的横向电场方式的液晶面板、夹持上述液晶面板而配置的第1和第2偏振片、在上述第1偏振片和上述液晶面板之间配置的第1光学薄膜、在上述第2偏振片和上述液晶面板之间配置的第2光学薄膜,

第1光学薄膜含有具有  $n_z > n_x \cong n_y$  的关系的第1相位差薄膜 A1 和,对三维折射率进行控制以使面内相位差  $R_e$  为 200~300nm、具有  $n_x > n_z > n_y$  的关系且  $N_z$  系数满足  $0.3 < N_z < 0.7$  的第3相位差薄膜 B;

第2光学薄膜含有具有  $n_z > n_x \cong n_y$  的关系的第2相位差薄膜 A2; 而且第3相位差薄膜 B 的滞相轴与上述第1和第2偏振片的吸收轴平行或垂直。

其中,在将薄膜面内的面内折射率为最大的方向设为 X 轴、与 X 轴垂直的方向设为 Y 轴、薄膜的厚度方向设为 Z 轴、各轴方向的 550nm 处的折射率设为  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ ,薄膜的厚度设为  $d$  的情况下,上述各薄膜的

$$\text{面内相位差 } (R_e) = (n_x - n_y) \times d,$$

$$N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y),$$

其中,  $d$  的单位为纳米。

在上述本发明的液晶显示装置中,通过在液晶面板的一侧配置含有第1相位差薄膜 A1 和第3相位差薄膜 B 的第1光学薄膜,而在另一侧配置含有第2相位差薄膜 A2 的光学薄膜,可以在有源矩阵型液晶显示装置中减少以往产生的黑显示时的光漏泄。这种液晶显示装置,可以抑制在配置于交叉尼科耳 (cross Nicol) 的偏振镜之间以由视角的变化导致的偏振镜的轴变化为基础的对比度的降低,在全方位具有高对比率,可以实现用宽视角容易观察的显示。另外,还可以抑制色移。

上述第1相位差薄膜 A1 和第2相位差薄膜 A2 都具有  $n_z > n_x \cong n_y$  的

关系。通过第 1 相位差薄膜 A1 和第 2 相位差薄膜 A2，可以控制厚度方向的相位差，可以抑制从斜向观察时的对比度的降低。

当在交叉尼科耳状态下配置偏振片时，上述第 3 相位差薄膜 B 可以通过上述特定的相位差薄膜消除在从偏离光轴的方向上的光漏泄，适合用于 IPS 型的液晶显示装置。特别是，具有补偿液晶层的斜向上的对比度的降低的功能。上述第 3 相位差薄膜 B 层叠成为偏振片的吸收轴与相位差薄膜的滞相轴正交或平行。

第 3 相位差薄膜 B 的面内相位差  $R_e$  为 200~300nm，上述  $N_z$  值为  $0.3 < N_z < 0.7$ 。从提高补偿功能的观点出发，面内相位差  $R_e$  优选为 240nm 以上，进而优选为 260nm 以上，另一方面，优选为 290nm 以下，进而优选为 280nm 以下。从提高补偿功能的观点出发， $N_z$  值优选为 0.4 以上，进而优选为 0.45 以上。另一方面， $N_z$  值优选为 0.6 以下，进而优选为 0.55 以下。

在上述液晶显示装置中，优选第 1 偏振片和第 2 偏振片都是在偏振镜的两面上具有保护薄膜，

第 1 偏振片的液晶面板侧的保护薄膜的厚度方向相位差  $R_{th1}$  与第 1 相位差薄膜 A1 的厚度方向相位差  $R_{th2}$  满足：

$$0 \leq | | R_{th1} | - | R_{th2} | | \leq 15\text{nm}, \text{ 而且}$$

第 2 偏振片的液晶面板侧的保护薄膜的厚度方向相位差  $R_{th3}$  与第 2 相位差薄膜 A2 的厚度方向相位差  $R_{th4}$  满足：

$$0 \leq | | R_{th3} | - | R_{th4} | | \leq 15\text{nm}.$$

其中，在将薄膜面内的面内折射率为最大的方向设为 X 轴、与 X 轴垂直的方向设为 Y 轴，薄膜的厚度方向设为 Z 轴，各轴方向的 550nm 处的折射率设为  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ ，薄膜厚度设为  $d$  的情况下，上述各薄膜的

$$\text{厚度方向相位差 (Rth)} = (n_x - n_z) \times d,$$

其中， $d$  的单位为纳米。

在偏振片的保护薄膜特别是液晶面板侧的保护薄膜具有正的厚度方向相位差  $R_{th}$  的情况下，双折射会引起视角变窄。另一方面，第 1 相位差薄膜 A1 和第 2 相位差薄膜 A2 具有  $n_z > n_x \cong n_y$  的关系，所以各厚度方向相位差  $R_{th2}$ 、 $R_{th4}$  具有负值。偏振片的保护薄膜所具有的由正的厚度方向

相位差引起的双折射，可以通过第 1 相位差薄膜 A1 和第 2 相位差薄膜 A2 所具有的负的厚度方向相位差来补偿。因而，通过使第 1 和第 2 偏振片的液晶面板侧的保护薄膜的厚度方向相位差  $R_{th1}$ 、 $R_{th3}$  与第 1 相位差薄膜 A1 和第 2 相位差薄膜 A2 的厚度方向相位差  $R_{th2}$ 、 $R_{th4}$  的绝对值的差为 10nm 以下，可以进一步得到对比度更良好的视角。上述绝对值的差越小越好，优选为 5nm 以下，最优选为 0nm。

上述第 1 相位差薄膜 A1 的厚度方向相位差  $R_{th2}$  和第 2 相位差薄膜 A2 的厚度方向相位差  $R_{th4}$  优选为  $-10 \sim -150\text{nm}$ 。

从宽视角的对比度的观点来看，上述厚度方向相位差  $R_{th2}$  和厚度方向相位差  $R_{th4}$  优选为  $-30 \sim -100\text{nm}$ ，更优选为  $-30 \sim -70\text{nm}$ 。另外，上述第 1 相位差薄膜 A1 和第 2 相位差薄膜 A2 使用的是具有相等的厚度方向相位差  $R_{th}$  的薄膜，从以宽视角获得良好的对比度的观点来看，这是优选的。

还有，作为偏振片的液晶面板侧的保护薄膜，在使用厚度方向相位差  $R_{th1}$ 、 $R_{th3}$  为  $+30 \sim +100\text{nm}$ 、进而为  $+30 \sim +70\text{nm}$  的薄膜的情况下，为了减小保护薄膜与第 1 相位差薄膜 A1、第 2 相位差薄膜 A2 的厚度方向相位差  $R_{rh}$  的绝对值的差，优选使用具有上述厚度方向相位差  $R_{th2}$ 、 $R_{th4}$  的第 1 相位差薄膜 A1 和第 2 相位差薄膜 A2。

对保护薄膜的面内相位差  $R_e$  没有特别限制，优选为 10nm 以下、更优选为 6nm 以下。对保护薄膜的厚度  $d$  没有特别限制，但一般为  $500\mu\text{m}$  以下，优选为  $1 \sim 300\mu\text{m}$ 。特别优选为  $5 \sim 200\mu\text{m}$ 。

作为上述第 1 相位差薄膜 A1 和/或第 2 相位差薄膜 A2，可以优选使用由含有固定于垂直(homeotropic)取向的液晶聚合物的层而形成的薄膜。

在上述液晶显示装置中，优选第 1 偏振片和第 2 偏振片都在偏振镜的两面具有保护薄膜，

第 1 偏振片的液晶面板侧的保护薄膜的滞相轴与第 1 偏振片的吸收轴平行或垂直，

第 2 偏振片的液晶面板侧的保护薄膜的滞相轴与第 2 偏振片的吸收轴平行或垂直。

另外，在上述液晶显示装置中，从宽视角的对比度的观点出发，第 1 光学薄膜优选从第 1 偏振片侧开始按照第 1 相位差薄膜 A1、第 3 相位差薄膜 B 的

顺序层叠。

## 附图说明

图 1 (a) 是表示本发明的 IPS 型液晶显示装置的截面图的一个例子。

图 1 (b) 是表示在本发明的 IPS 型液晶显示装置中使用的各薄膜的轴方向的概念图的一个例子。

图中：P1—偏振片，P2—偏振片，a—偏振镜，b、b'—保护薄膜，A1—具有  $n_z > n_x \cong n_y$  的关系的相位差薄膜，A2—具有  $n_z > n_x \cong n_y$  的关系的相位差薄膜，B—控制三维折射率的相位差薄膜，LC—IPS 型液晶单元。

## 具体实施方式

下面一边参照附图一边对本发明的横向电场方式 (IPS) 的有源矩阵型液晶显示装置进行说明。图 1 (a) 是表示本发明的液晶显示装置的截面图的一个例子，图 1 (b) 是表示各薄膜的轴方向的概念图。

如图 1 (a)、(b) 所示，配置有横向电场方式的液晶面板 LC、夹持上述液晶面板 LC 的第 1 偏振片 P1 和第 2 偏振片 P2。如图 1 (b) 所示，偏振片 P1 和偏振片 P2 被配置成为各吸收轴垂直。在上述偏振片 P1 和上述液晶面板 LC 之间，从偏振片 P1 侧开始按顺序配置有具有  $n_z > n_x \cong n_y$  的关系的相位差薄膜 A1 和控制具有  $n_z > n_x > n_y$  的关系的三维折射率的相位差薄膜 B。另一方面，在偏振片 P2 和液晶面板 LC 之间，配置具有  $n_z > n_x \cong n_y$  的关系的相位差薄膜 A2。

在图 1 (a)、(b) 中，从偏振片 P1 侧开始，按照相位差薄膜 A1、相位差薄膜 B 的顺序进行配置，但也可以从偏振片 P1 侧开始，按照相位差薄膜 B、相位差薄膜 A1 的顺序进行配置。由于要以宽视角得到良好的对比度，所以优选从偏振片 P1 侧开始，按照相位差薄膜 A1、相位差薄膜 B 的顺序进行配置。

另外，在图 1 (b) 中，将相位差薄膜 B 配置成为其滞相轴与偏振片 P1 的吸收轴垂直，与偏振片 P2 的吸收轴平行，但也可以将相位差薄膜 B 配置成为其滞相轴与偏振片 P1 的吸收轴平行，与偏振片 P2 的吸收轴垂直。由于要以宽视角得到良好的对比度，所以相位差薄膜 B 优选以图 1 (b)

所示的方式进行配置。

如图 1 (a) 所示, 通常偏振片 P1 和偏振片 P2 都是在偏振镜 a 的两面上具有保护薄膜 b、b'。

另外, 由于要以宽视角得到良好的对比度, 所以优选偏振片 P1 的液晶面板侧的保护薄膜 b 的滞相轴与偏振片 P1 的吸收轴平行或垂直, 偏振片 P2 的液晶面板侧的保护薄膜 b 的滞相轴与偏振片 P2 的吸收轴平行或垂直。

偏振片通常使用的是在偏振镜的两面上具有保护薄膜的偏振片。对偏振镜没有特别限制, 可以使用各种偏振镜。作为偏振镜, 可以举例为在聚乙烯醇系薄膜、部分缩甲醛化的聚乙烯醇系薄膜、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物系部分皂化薄膜等亲水性高分子薄膜上, 吸附碘或二色性染料等二色性物质并单向拉伸的薄膜; 聚乙烯醇的脱水处理物或聚氯乙烯的脱盐酸处理物等聚烯系取向薄膜等。在这些偏振镜中, 优选由聚乙烯醇系薄膜和碘等二色性物质构成的偏振镜。对这些偏振镜的厚度没有特别限制, 但通常为 5~80 $\mu\text{m}$  左右。

将聚乙烯醇系薄膜用碘染色后经单向拉伸而成的偏振镜, 例如, 可以通过将聚乙烯醇浸渍于碘的水溶液进行染色后拉伸至原长度的 3 至 7 倍来制作。根据需要, 也可以浸渍于可含硼酸或硫酸锌、氯化锌等的碘化钾等的水溶液中。此外, 根据需要, 也可以在染色前将聚乙烯醇系薄膜浸渍于水中水洗。通过水洗聚乙烯醇系薄膜, 可以洗去聚乙烯醇系薄膜表面上的污物和防粘连剂, 除此之外, 还可通过使聚乙烯醇系薄膜溶胀, 防止染色斑等不均匀现象。拉伸既可以在用碘染色之后进行, 也可以一边染色一边进行拉伸, 或者也可以在拉伸之后用碘进行染色。也可以在硼酸或碘化钾等的水溶液中或水浴中进行拉伸。

作为设置在上述偏振镜的保护薄膜, 优选使用透明性、机械强度、热稳定性、水分遮蔽性、各向同性等优良的材料。如上所述, 厚度方向相位差 (Rth) 优选为 +30nm~+100nm 的情况。

作为形成保护薄膜的材料, 可以举例为聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚萘二甲酸乙二醇酯等聚酯系聚合物; 二乙酰纤维素或三乙酰纤维素等纤维素系聚合物; 聚甲基丙烯酸甲酯等丙烯酸系聚合物; 聚苯乙烯或丙烯腈-苯

乙烯共聚物(AS 树脂)等苯乙烯系聚合物；聚碳酸酯系聚合物等。此外，作为形成上述保护薄膜的聚合物的例子，还可以举例为聚乙烯、聚丙烯、具有环状或降冰片烯结构的聚烯烃、乙烯-丙烯共聚物之类的聚烯烃系聚合物；氯乙烯系聚合物；尼龙或芳香族聚酰胺等酰胺系聚合物；酰亚胺系聚合物；砜系聚合物；聚醚砜系聚合物；聚醚醚酮系聚合物；聚苯硫醚系聚合物；乙烯基醇系聚合物，偏氯乙烯系聚合物；聚乙烯醇缩丁醛系聚合物；烯丙基化物（アリレート）系聚合物；聚甲醛系聚合物；环氧系聚合物；或者上述聚合物的混合物等。保护薄膜还可以形成为丙烯酸系、氨基甲酸酯系、丙烯酸氨基甲酸酯系、环氧系、硅酮系等热固化型、紫外线固化型的树脂的固化层。作为上述保护薄膜的材料，通常优选作为偏振镜的保护薄膜使用的三乙酰纤维素。

在上述保护薄膜的没有粘接偏振镜的面上，可以实施硬涂层或防反射处理、防粘连、以扩散或防眩为目的的处理。

实施硬涂层处理的目的是防止偏振片的表面损坏等，例如可以通过在保护薄膜的表面上附加由丙烯酸系、硅酮系等适当的紫外线固化型树脂构成的硬度、滑动特性等良好的固化被膜的方式等形成。实施防反射处理的目的是防止在偏振片表面的外光的反射，可以通过形成基于以往的防反射膜等来完成。此外，实施防粘连处理的目的是防止与相邻层的粘附。

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

还有，上述防反射层、防粘连层、扩散层和防眩层等除了可以设置为保护薄膜自身以外，还可以作为其他的光学层而与保护薄膜分开设置。

在上述偏振镜和保护薄膜的胶粘处理中，可以使用异氰酸酯系胶粘剂、聚乙烯醇系胶粘剂、明胶系胶粘剂、乙烯基系乳胶系、水系聚酯等。

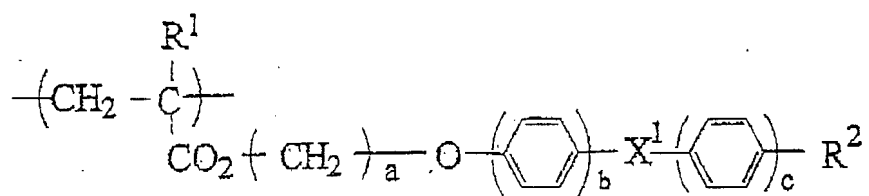
作为相位差薄膜 A1、A2，可以没有特别限制地使用具有  $n_z > n_x \cong n_y$  的关系的薄膜，但优选使用将液晶聚合物固定为垂直取向的垂直取向液晶层。

垂直取向液晶层是通过例如用垂直取向剂使液晶材料发生取向而得到的。作为可以使得发生垂直取向的液晶化合物，例如已知有向列型液晶化合物。与这种液晶化合物的取向技术有关的概述，例如在化学总论 44（表面的改性，日本化学会编，156~163 页）中有所记载。

作为垂直取向液晶层的液晶材料，例如可以由包含具有正的折射率各向异性且含有液晶性片段侧链的单体单元 (a) 的侧链型液晶聚合物形成。另外，还可以由包含上述单体单元 (a) 和含有非液晶性片段侧链的单体单元 (b) 的侧链型液晶聚合物形成。该侧链型液晶聚合物即使不使用垂直取向膜，也可以实现液晶聚合物的垂直取向。下面，对该液晶聚合物等进行说明。

上述单体单元 (a) 是具有向列型液晶性的侧链的单体单元，例如，可以举出用通式 (a) 表示的单体单元，

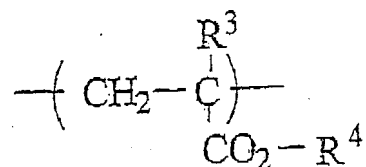
[化 1]



（其中， $\text{R}^1$  表示氢原子或甲基， $a$  表示 1~6 的正整数， $\text{X}^1$  表示  $-\text{CO}_2$  一基或  $-\text{OCO}-$  基， $\text{R}^2$  表示氰基、碳原子数为 1~6 的烷氧基、氟基或碳原子数为 1~6 的烷基， $b$  和  $c$  表示 1 或 2 的整数）。

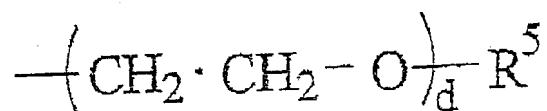
另外，单体单元 (b) 是具有直链状侧链的单体单元，例如，可以举出用通式 (b) 表示的单体单元，

[化 2]



(其中,  $\text{R}^3$  表示氢原子或甲基,  $\text{R}^4$  表示碳原子数为 1~22 的烷基、碳原子数为 1~22 的氟烷基, 或者通式 (b1):

[化 3]



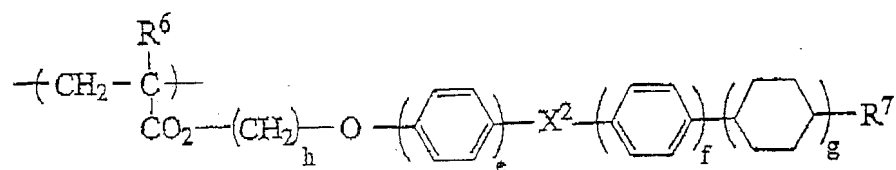
其中,  $d$  表示 1~6 的正整数,  $\text{R}^5$  表示碳原子数为 1~6 的烷基)。

另外, 对单体单元 (a) 与单体单元 (b) 的比例没有特别限制, 根据单体单元的种类而不同, 单体单元 (b) 的比例如果增多, 侧链型液晶聚合物不会显示液晶单区域 (monodomain) 取向性, 所以优选 (b) / { (a) + (b) } = 0.01~0.8 (摩尔比)。特别是更优选为 0.1~0.5。

另外, 作为可以形成垂直取向液晶薄膜的液晶聚合物, 可以举出包含含有上述液晶性片段侧链的单体单元 (a) 和含有具有脂环族环状结构的液晶性片段侧链的单体单元 (c) 的侧链型液晶聚合物。

上述单体单元 (c) 是具有有向列型液晶性的侧链的单体单元, 例如, 可以举出用通式 (c) 表示的单体单元,

[化 4]



(其中,  $R^6$  表示氢原子或甲基,  $h$  表示 1~6 的正整数,  $X^2$  表示  $-CO_2$  一基或  $-OCO-$  基,  $e$  和  $g$  表示 1 或 2 的整数,  $f$  表示 0~2 的整数,  $R^7$  表示氰基、碳原子数为 1~12 的烷基)。

另外, 对单体单元 (a) 与单体单元 (c) 的比例没有特别限制, 根据单体单元的种类而不同, 单体单元 (c) 的比例如果增多, 侧链型液晶聚合物不会显示液晶单区域取向性, 所以优选  $(c) / \{ (a) + (c) \} = 0.01 \sim 0.8$  (摩尔比)。特别是更优选为 0.1~0.6。

作为可以形成垂直取向液晶层 1 的液晶聚合物, 不限于具有上述例示的单体单元的液晶聚合物, 还可以适宜组合上述例示的单体单元。

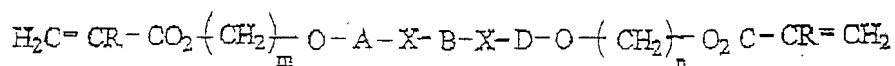
上述侧链型液晶聚合物的重均分子量 (GPC) 优选为 2 千~10 万。通过将重均分子量调整在这样的范围内来发挥作为液晶聚合物的性能。侧链型液晶聚合物的重均分子量如果过少, 有取向层缺乏成膜性的趋势, 所以重均分子量更优选为 2.5 千以上。另一方面, 重均分子量如果过多, 有作为液晶的取向性变得缺乏而难以形成均一的取向状态的趋势, 所以重均分子量更优选为 5 万以下。

还有, 上述例示的侧链型液晶聚合物可以通过对和上述单体单元 (a)、单体单元 (b)、单体单元 (c) 相对应的丙烯酸系单体或甲基丙烯酸系单体进行共聚来调制。还有, 与单体单元 (a)、单体单元 (b)、单体单元 (c) 相对应的单体可以通过公知的方法合成。共聚物的调制可以按照自由基聚合方式、阳离子聚合方式、阴离子聚合方式等通常的丙烯酸系单体等的聚合方式进行。还有, 在应用自由基聚合方式的情况下, 可以使用各种聚合引发剂, 而其中优选使用偶氮二异丁腈或过氧化苯甲酰等分解温度不高也不低且在中间的温度发生分解的引发剂。

可以在上述侧链型液晶聚合物中配合光聚合性液晶化合物而作为液晶性组合物使用。光聚合性液晶化合物是至少具有 1 种例如丙烯酰基或甲基丙烯酰基等不饱和双键作为光聚合性官能团的液晶性化合物, 最好使用向列型液晶性化合物。作为这种光聚合性液晶化合物, 可以例示成为上述单体单元 (a) 的丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯。作为光聚合性液晶化合物, 为了提高耐久性, 优选具有 2 个以上光聚合性官能团的液晶化合物。作为

这样的光聚合性液晶化合物，可以例示为用下述化学式 5 表示的交联型向列性液晶单体等，

[化 5]



(式中，R 表示氢原子或甲基；A 和 D 分别独立，表示 1, 4-亚苯基或 1, 4-亚环己基；X 分别独立，表示 -COO- 基、-OCO- 基或 -O- 基；B 表示 1, 4-亚苯基、1, 4-亚环己基、4, 4'-亚联苯基或 4, 4'-双亚环己基(bicyclohexylene)；m 和 n 分别独立，表示 2~6 的整数)。另外，作为光聚合性液晶化合物，可以例示为将上述化学式 5 中的末端的“H<sub>2</sub>C=CR-CO<sub>2</sub>-”取代为乙烯醚基或环氧基的化合物或者将“- (CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-”和/或“- (CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-”取代为“- (CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-C\*H (CH<sub>3</sub>) - (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-”或“- (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-C\*H (CH<sub>3</sub>) - (CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-”的化合物。

上述光聚合性液晶化合物通过热处理成为液晶状态，例如可以显示向列型液晶层并与侧链型液晶聚合物一起发生垂直取向，然后通过使光聚合性液晶化合物聚合或交联来提高垂直取向液晶薄膜的耐久性。

对液晶性组合物中的光聚合性液晶化合物与侧链型液晶聚合物的比率没有特别限制，可以考虑得到的垂直取向液晶薄膜的耐久性等而适宜决定，但通常优选光聚合性液晶化合物：侧链型液晶聚合物(重量比)=0.1：1~30：1 左右，特别优选为 0.5：1~20：1，进而优选为 1：1~10：1。

在上述液晶性组合物中，通常含有光聚合引发剂。各种光聚合引发剂可以没有特别限制地使用各种引发剂。作为光聚合引发剂，可以例示如 Chiba Specialty Chemicals 公司制的 Irgacure (イルガキュア) 907、Irgacure 184、Irgacure 651、Irgacure 369 等。就光聚合引发剂的添加量而言，考虑光聚合液晶化合物的种类、液晶性组合物的配合比等，添加至不使液晶性组合物的垂直取向性发生紊乱的程度。通常相对于光聚合性液晶化合物 100 重量份，优选为 0.5~30 重量份左右。特别优选为 3 重量份以上。

垂直取向液晶层的制作是通过如下方式进行的，即在基板上涂敷垂直取向性侧链型液晶聚合物，接着使该侧链型液晶聚合物在液晶状态下发生

垂直取向，在维持该取向状态的状态下进行固化。另外，在使用含有上述侧链型液晶聚合物和光聚合性液晶化合物而成的垂直取向液晶性组合物的情况下，在将其涂敷于基板上之后，接着使该液晶性聚合物在液晶状态下发生垂直取向，在维持该取向状态的状态下进行光照射，由此进行。

涂敷上述侧链型液晶聚合物或液晶性组合物的基板，可以是玻璃基板、金属箔、塑料薄片或塑料薄膜中的任意形状。塑料薄膜只要是在发生取向的温度下不发生变化，就没有特别限制，可以举例为由聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对萘二甲酸乙二醇酯等聚酯系聚合物；二乙酰纤维素或三乙酰纤维素等纤维素系聚合物；聚碳酸酯系聚合物；聚甲基丙烯酸甲酯等丙烯酸系聚合物等透明聚合物构成的薄膜。也可以不在基板上设置垂直取向膜。基板的厚度通常为10~1000 $\mu\text{m}$ 左右。

在基板上涂敷上述侧链型液晶聚合物或液晶性组合物的方法，可以举出使用该侧链型液晶聚合物或液晶性组合物溶解于溶剂中的溶液的溶液涂敷方法、或使该液晶聚合物或液晶性组合物熔融而熔融涂敷的方法，其中，优选利用溶液涂敷方法在支撑基板上涂敷侧链型液晶聚合物或液晶性组合物的溶液的方法。

作为将使用上述溶剂调整为需要的浓度的侧链型液晶聚合物或液晶性组合物的溶液涂敷在基板上的方法，例如可以采用辊涂法、照相凹版涂敷法、旋涂法、棒涂法等。在涂敷后，除去溶剂，在基板上形成液晶聚合物层或液晶性组合物层。对溶剂的除去条件没有特别限定，只要可以大致除去溶剂而不至于使液晶聚合物层或液晶性组合物层流动或流落即可。通常可以利用在室温下的干燥、在干燥炉中的干燥、在加热板上的加热等除去溶剂。在这些涂敷方法中，本发明采用的是照相凹版涂敷法，从容易进行大面积的均匀涂敷这一点来看，优选。

接着，使在支撑基板上形成的侧链型液晶聚合物层或液晶性组合物层成为液晶状态，发生垂直取向。例如，进行热处理以使侧链型液晶聚合物或液晶性组合物处于液晶温度范围中，在液晶状态下发生垂直取向。作为热处理方法，可以利用与上述干燥方法相同的方法进行。热处理温度根据使用的侧链型液晶聚合物或液晶性组合物与支撑基板的种类而不同，所以不能一概而论，但通常在60~300 $^{\circ}\text{C}$ 、优选在70~200 $^{\circ}\text{C}$ 的范围内进行。

另外,热处理时间根据热处理温度和使用的侧链型液晶聚合物或液晶性组合物和基板的种类而不同,所以不能一概而论,但通常在10秒~2小时、优选在20秒~30分钟的范围内进行选择。当比10秒短时,有可能无法充分形成垂直取向。在它们的取向温度、处理时间中,本发明是在取向温度为80~150℃,其处理时间为30秒~10分钟左右的条件下进行的,从操作性、批量生产率的观点出发,优选。

在热处理结束后进行冷却操作。作为冷却操作,可以通过将热处理后的垂直取向液晶薄膜从热处理操作的加热气氛中取出而放到室温中进行。另外,也可以进行空气冷却、水冷却等强制冷却。上述侧链型液晶聚合物的垂直取向层可以通过冷却至侧链型液晶聚合物的玻璃化温度以下来使取向固定化。

在是液晶性组合物的情况下,相对于如此固定化的垂直液晶取向层,进行光照射以使光聚合性液晶化合物聚合或交联,使光聚合性液晶聚合物固化,获得提高了耐久性的垂直取向液晶层。光照射例如是通过紫外线照射进行的。为了促进反应充分进行,紫外线照射条件优选为惰性气体气氛。通常使用的具有代表性的是具有约80~160mW/cm<sup>2</sup>的照度的高压汞紫外灯。也可以使用金属卤化物UV灯或白炽管等其它种类的灯。还有,进行冷光镜、水冷却、其它冷却处理或者加快线速度等适当调整,以使紫外线照射时的液晶层表面温度在液晶温度范围内。

这样,通过形成侧链型液晶聚合物或液晶性组合物的薄膜并在维持取向性的状态下进行固定化,可以得到垂直取向液晶层。

对垂直取向液晶薄膜的厚度没有特别限制,涂敷的上述侧链型液晶聚合物构成的垂直取向液晶薄膜层的厚度优选为0.5~200μm左右。垂直取向液晶层可以从基板剥离或不剥离使用。

作为相位差薄膜B,使用的是上述Nz系数为0.3<Nz<0.7且面内相位差(Re)为200~300nm的薄膜。作为相位差薄膜,可以举例为高分子聚合物薄膜的双折射性薄膜、液晶聚合物的取向薄膜等。

作为高分子聚合物,例如可以举出聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚丙烯等聚烯烃,聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯等聚酯,聚降冰片烯等脂环式聚烯烃,聚乙烯醇、聚乙烯醇缩丁醛、聚甲基乙烯醚、聚丙

烯酸羟乙酯、羟乙基纤维素、羟丙基纤维素、甲基纤维素、聚烯丙基化物、聚砜、聚醚砜、聚苯硫醚、聚苯醚、聚烯丙基砜、聚乙烯醇、聚酰胺、聚酰亚胺、聚氯乙烯、纤维素系聚合物或它们的二元系、三元系各种共聚物、接枝共聚物、混合物等。相位差薄膜可以通过利用对高分子聚合物薄膜在面方向上双向拉伸的方法、在面方向上单向或双向拉伸且在厚度方向上拉伸的方法等控制厚度方向的折射率而得到。另外，可以通过在高分子聚合物薄膜上粘接热收缩薄膜后在因加热形成的收缩力的作用下，对聚合物薄膜进行拉伸处理或/和收缩处理而使其倾斜取向的方法等得到。

作为液晶性聚合物，例如可以举出在聚合物的主链或侧链上导入了赋予液晶取向性的共轭性的直线状原子团（mesogene）的主链型或侧链型的各种聚合物等。作为主链型液晶性聚合物的具体例子，可以举出具有在赋予弯曲性的间隔部上结合了 mesogene 基的构造的聚合物，例如向列取向性的聚酯系液晶性聚合物、圆盘状聚合物或胆甾醇型聚合物等。作为侧链型液晶性聚合物的具体例子，可以举出如下的化合物等，即，以聚硅氧烷、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯或聚丙二酸酯为主链骨架，作为侧链借助由共轭性的原子团构成的间隔部具有由赋予向列取向性的对位取代环状化合物单元构成的 mesogene 部的聚合物等。这些液晶性聚合物的取向薄膜，例如优选通过以下方法使液晶聚合物取向的薄膜，特别优选倾斜取向的薄膜，即在对形成于玻璃板上的聚酰亚胺或聚乙烯醇等薄膜的表面进行摩擦处理后的材料、斜向蒸镀了氧化硅的材料等的取向处理面上，铺展液晶性聚合物的溶液后进行热处理。

上述相位差薄膜与偏振片的层叠、进而是向液晶面板的层叠，可以只是单纯的配置，也可以通过粘合剂层等进行。对形成粘合层的粘合剂没有特别限制，例如可以适宜选择使用将丙烯酸系聚合物、硅酮系聚合物、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚醚、氟系或橡胶系等聚合物作为基础聚合物的粘合剂。特别是，可以优选使用丙烯酸系粘合剂之类的光学透明性出色的、显示适当的润湿性、凝聚性和胶粘性的粘合特性的且在耐气候性或耐热性等方面出色的粘合剂。

在光学薄膜或粘合剂层等各层上，也可以利用例如用水杨酸酯系化合

物或苯并苯酚 (benzophenol) 系化合物、苯并三唑系化合物或氰基丙烯酸酯系化合物、镍络合盐系化合物等紫外线吸收剂进行处理的方式等方式, 使之具有紫外线吸收能力等。

如图 1 所示, 本发明的横向电场方式的有源矩阵型液晶显示装置, 具有横向电场方式的液晶面板 LC, 其中, 所述的液晶面板 LC 具有通过平行于基板面的电场取向方位发生变化的液晶层。在一侧上具有背光灯。背光灯设置于入射侧, 但在附图上被省略。在图 1 中, 背光灯可以配置在已配置了偏振片 P1 的一侧或已配置了偏振片 P2 的一侧中的任意一侧, 优选在图 1 的配置有偏振片 P2 的一侧上配置。

液晶面板具备如下结构: 夹持液晶层的一对基板、在上述一对基板的一方上形成的电极群、在上述基板间被夹持的具有介质各向异性的液晶组成物质层、形成于上述一对基板的对面且用于使上述液晶组成物质的分子排列在规定方向上排列的取向控制层和用于向上述电极群施加驱动电压的驱动机构。相对于上述取向控制层和上述液晶组成物质层的界面, 上述电极群具有为主要施加平行电场而配置的排列结构。

### 实施例

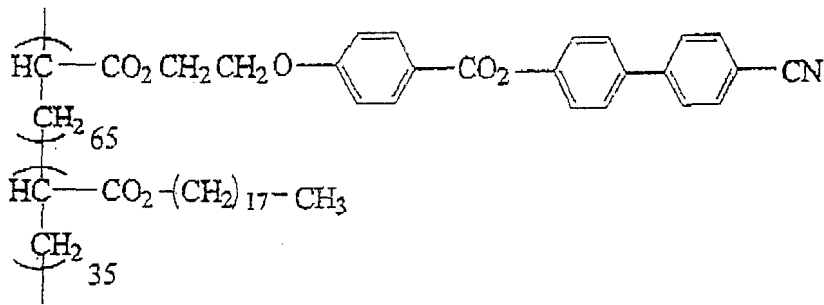
下面通过实施例对本发明进行具体说明, 但本发明不限于这些实施例。

面内相位差 (Re)、厚度方向相位差 (Rth) 是通过自动双折射测量装置 (王子计测机器株式会社制, 自动双折射计 KOBRA21ADH) 在波长 590nm 处测量的。另外, 关于相位差薄膜 B, 算出 Nz 系数。光学相位差的测量是相对于样品表面垂直或斜向入射测量光。另外, 可以通过相位差随着测量光的入射角度的增加而增加来确认垂直取向。

### 实施例 1

(相位差薄膜 A1、A2)

[化 6]



将用上述化学式 6（式中的数字表示单体单元的摩尔%，为了方便而使用嵌段共聚体表示，重均分子量 5000）表示的侧链型液晶聚合物 5 重量份、表示向列型液晶相的聚合性液晶（Paliocolor LC242，BASF 制）20 重量份和相对于上述聚合性液晶为 3 重量份的光引发剂（Irgacure 907，Chiba Specialty Chemicals 公司制）溶解于环己酮 75 重量份中，调制成溶液。利用棒涂机，在拉伸基材薄膜（日本ゼオン公司制，ゼオノア薄膜）上将该溶液涂敷为厚度  $0.6\mu\text{m}$ ，在  $100^\circ\text{C}$  下干燥 10 分钟，通过 UV 照射使其固化而得到垂直取向液晶层。垂直取向液晶层的面内相位差（ $\text{Re}$ ）近似为 0，厚度方向相位差（ $\text{Rth}_{2,4}$ ） $= -60\text{nm}$ 。

（相位差薄膜 B）

借助粘合层在聚碳酸酯薄膜的两面上粘接热收缩性薄膜，然后在  $152^\circ\text{C}$  下单向拉伸至 1.3 倍，得到拉伸薄膜。得到的拉伸薄膜的面内相位差（ $\text{Re}$ ）为  $270\text{nm}$ ， $N_z$  系数 $=0.50$ 。

（带相位差薄膜的偏振片/辨识侧）

借助厚度  $21\mu\text{m}$  的粘合剂并利用卷对卷（roll to roll），贴合上述相位差薄膜 A1 和相位差薄膜 B，然后剥离ゼオノア薄膜。进而，在相位差薄膜 A 的一侧借助厚度  $21\mu\text{m}$  的粘合剂贴合偏振片（日东电工制，SEG1224DU），得到层叠为一体的带相位差薄膜的偏振片。将该带相位差薄膜的偏振片用于辨识侧。

上述偏振片是借助胶粘剂将保护薄膜层叠于在聚乙烯醇系薄膜上吸附碘并拉伸的薄膜（偏振镜： $20\mu\text{m}$ ）的两面上而成的。作为保护薄膜，使用的是面内相位差（ $\text{Re}$ ）： $4\text{nm}$ 、厚度方向相位差（ $\text{Rth}_{1,3}$ ）： $+60\text{nm}$  的三乙酰纤维素薄膜。以让偏振镜的吸收轴和保护薄膜的滞相轴平行的方式

进行层叠。保护薄膜的厚度方向相位差 ( $R_{th1}$ ) 与相位差薄膜 A1 (垂直液晶层) 的厚度方向相位差 ( $R_{th3}$ ) 的绝对值的差为 0nm。以让偏振片的吸收轴与相位差薄膜 B 的滞相轴垂直的方式进行配置。

(带相位差薄膜的偏振片/背光灯侧)

借助厚度  $21\mu\text{m}$  的粘合剂贴合上述相位差薄膜 A2 (在实施例 1 中, 相位差薄膜 A1 与相位差薄膜 A2 相同) 和偏振片 (日东电工制, SEG1224DU), 得到层叠为一体的带相位差薄膜的偏振片。将该带相位差薄膜的偏振片用于背光灯侧。

以让偏振片的吸收轴和保护薄膜的滞相轴平行的方式进行层叠。保护薄膜的厚度方向相位差 ( $R_{th3}$ ) 与相位差薄膜 A2 (垂直液晶层) 的厚度方向相位差 ( $R_{th4}$ ) 的绝对值的差为 0nm。

(液晶显示装置)

在 IPS 型的液晶面板的两面上, 将上侧设为辨识侧、下侧设为背光灯侧, 如图 1 所示, 将上述带相位差薄膜的偏振片的偏振片配置成为液晶面板侧, 得到液晶显示装置。以让相位差薄膜 B 的滞相轴与上侧的偏振片的吸收轴垂直, 让上侧与下侧的偏振片的吸收轴垂直的方式进行配置。

## 实施例 2

(相位差薄膜 A1)

在实施例 1 中, 除了以厚度  $0.5\mu\text{m}$  进行涂敷以外, 用与实施例 1 相同的方法得到垂直取向液晶层。垂直取向液晶层的面内相位差 ( $R_e$ ) 近似为 0, 厚度方向相位差 ( $R_{th2}$ ) =  $-50\text{nm}$ 。

(相位差薄膜 B)

在实施例 1 中, 除了将拉伸倍率变为 1.28 倍以外, 用与实施例 1 相同的方法得到拉伸薄膜。得到的拉伸薄膜的面内相位差 ( $R_e$ ) 为  $255\text{nm}$ ,  $N_z$  系数 = 0.54。

(带相位差薄膜的偏振片/辨识侧)

在实施例 1 中, 除了使用在上述中得到的相位差薄膜作为相位差薄膜 A1 和相位差薄膜 B 以外, 用与实施例 1 相同的方法, 得到带相位差薄膜的偏振片。将该带相位差薄膜的偏振片用于辨识侧。保护薄膜的厚度方向相位差 ( $R_{th1}$ ) 与相位差薄膜 A1 (垂直液晶层) 的厚度方向相位差 ( $R_{th2}$ )

的绝对值的差为 10nm。

（相位差薄膜 A2）

在实施例 1 中，除了以厚度  $0.7\mu\text{m}$  进行涂敷以外，用与实施例 1 相同的方法得到垂直取向液晶层。垂直取向液晶层的面内相位差（ $R_e$ ）近似为 0，厚度方向相位差（ $R_{th4}$ ） $= -70\text{nm}$ 。

（带相位差薄膜的偏振片/背光灯侧）

在实施例 1 中，除了使用在上述中得到的相位差薄膜作为相位差薄膜 A2 以外，用与实施例 1 相同的方法，得到带相位差薄膜的偏振片。将该带相位差薄膜的偏振片用于背光灯侧。保护薄膜的厚度方向相位差（ $R_{th3}$ ）与相位差薄膜 A2（垂直液晶层）的厚度方向相位差（ $R_{th4}$ ）的绝对值的差为 10nm。

（液晶显示装置）

在实施例 1 中，除了使用在上述中制作的偏振片作为辨识侧、背光灯侧的带相位差薄膜的偏振片以外，用与实施例 1 相同的方法得到液晶显示装置。

### 实施例 3

（相位差薄膜 A1）

在实施例 1 中，除了以厚度  $0.7\mu\text{m}$  进行涂敷以外，用与实施例 1 相同的方法得到垂直取向液晶层。垂直取向液晶层的面内相位差（ $R_e$ ）近似为 0，厚度方向相位差（ $R_{th2}$ ） $= -70\text{nm}$ 。

（相位差薄膜 B）

在实施例 1 中，除了将拉伸倍率变为 1.32 倍以外，用与实施例 1 相同的方法得到拉伸薄膜。得到的拉伸薄膜的面内相位差（ $R_e$ ）为  $290\text{nm}$ ， $N_z$  系数 $=0.45$ 。

（带相位差薄膜的偏振片/辨识侧）

在实施例 1 中，除了使用在上述中得到的相位差薄膜作为相位差薄膜 A1 和相位差薄膜 B 以外，用与实施例 1 相同的方法得到带相位差薄膜的偏振片。将该带相位差薄膜的偏振片用于辨识侧。保护薄膜的厚度方向相位差（ $R_{th1}$ ）与相位差薄膜 A（垂直液晶层）的厚度方向相位差（ $R_{th2}$ ）的绝对值的差为 10nm。

（相位差薄膜 A2）

在实施例 1 中，除了以厚度  $0.5\mu\text{m}$  进行涂敷以外，用与实施例 1 相同的方法得到垂直取向液晶层。垂直取向液晶层的面内相位差（ $\text{Re}$ ）近似为 0，厚度方向相位差（ $\text{Rth}_4$ ） $= -50\text{nm}$ 。

（带相位差薄膜的偏振片/背光灯侧）

在实施例 1 中，除了使用在上述中得到的相位差薄膜作为相位差薄膜 A2 以外，用与实施例 1 相同的方法得到带相位差薄膜的偏振片。将该带相位差薄膜的偏振片用于背光灯侧。保护薄膜的厚度方向相位差（ $\text{Rth}_3$ ）与相位差薄膜 A2（垂直液晶层）的厚度方向相位差（ $\text{Rth}_4$ ）的绝对值的差为  $10\text{nm}$ 。

（液晶显示装置）

在实施例 1 中，除了使用在上述中制作的偏振片作为辨识侧、背光灯侧的带相位差薄膜的偏振片以外，用与实施例 1 相同的方法得到液晶显示装置。

比较例 1

（相位差薄膜 A1）

在实施例 1 中，除了以厚度  $3.0\mu\text{m}$  进行涂敷以外，用与实施例 1 相同的方法得到垂直取向液晶层。垂直取向液晶层的面内相位差（ $\text{Re}$ ）近似为 0，厚度方向相位差（ $\text{Rth}_2$ ） $= -300\text{nm}$ 。

（相位差薄膜 B）

在实施例 1 中，除了将拉伸倍率变为 1.45 倍、将拉伸温度改变为  $45^\circ\text{C}$  以外，用与实施例 1 相同的方法得到拉伸薄膜。得到的拉伸薄膜的面内相位差（ $\text{Re}$ ）为  $440\text{nm}$ ， $\text{Nz}$  系数 $=0.78$ 。

（带相位差薄膜的偏振片/辨识侧）

在实施例 1 中，除了使用在上述中得到的相位差薄膜作为相位差薄膜 A1 和相位差薄膜 B 以外，用与实施例 1 相同的方法得到带相位差薄膜的偏振片。将该带相位差薄膜的偏振片用于辨识侧。保护薄膜的厚度方向相位差（ $\text{Rth}_1$ ）与相位差薄膜 A（垂直液晶层）的厚度方向相位差（ $\text{Rth}_2$ ）的绝对值的差为  $240\text{nm}$ 。

（相位差薄膜 A2）

在实施例 1 中,除了以厚度  $3.0\mu\text{m}$  进行涂敷以外,用与实施例 1 相同的方法得到垂直取向液晶层。垂直取向液晶层的面内相位差 ( $R_e$ ) 近似为 0, 厚度方向相位差 ( $R_{th4}$ ) =  $-300\text{nm}$ 。

(带相位差薄膜的偏振片/背光灯侧)

在实施例 1 中,除了使用在上述中得到的相位差薄膜作为相位差薄膜 A2 以外,用与实施例 1 相同的方法得到带相位差薄膜的偏振片。将该带相位差薄膜的偏振片用于背光灯侧。保护薄膜的厚度方向相位差 ( $R_{th3}$ ) 与相位差薄膜 A2 (垂直液晶层) 的厚度方向相位差 ( $R_{th4}$ ) 的绝对值的差为  $240\text{nm}$ 。

(液晶显示装置)

在实施例 1 中,除了使用上述制作的偏振片作为辨识侧、背光灯侧的带相位差薄膜的偏振片以外,用与实施例 1 相同的方法得到液晶显示装置。

比较例 2

(液晶显示装置)

在实施例 1 中使用的 IPS 型液晶面板的两面上,配置在实施例 1 中使用的偏振片并使它们的吸收轴垂直,得到液晶显示装置。

(评价)

利用 ELDIM 公司制的 EZcontrast160D, 在上下、左右、对角  $45^\circ - 225^\circ$ 、对角  $135^\circ - 315^\circ$  方向上, 测量在实施例、比较例中得到的液晶显示装置在对比率 ( $C_o$ )  $\geq 10$  的视角。将结果显示于表 1。

[表 1]

	视角
实施例 1	$70^\circ$
实施例 2	$65^\circ$
实施例 3	$65^\circ$
比较例 1	$20^\circ$
比较例 2	$20^\circ$

### 工业上的可利用性

本发明的横向电场方式的有源矩阵型液晶显示装置,在宽范围内具有高对比率。

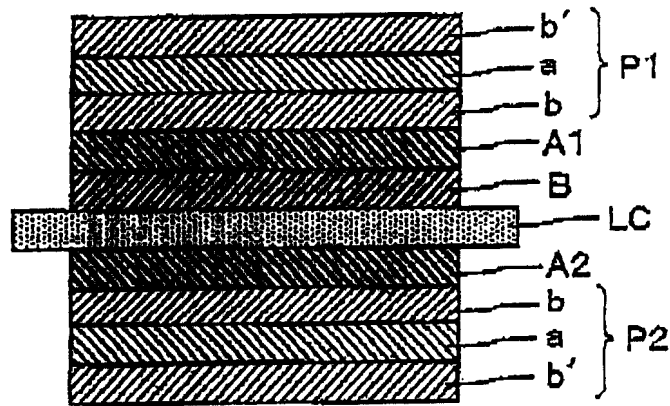


图 1(a)

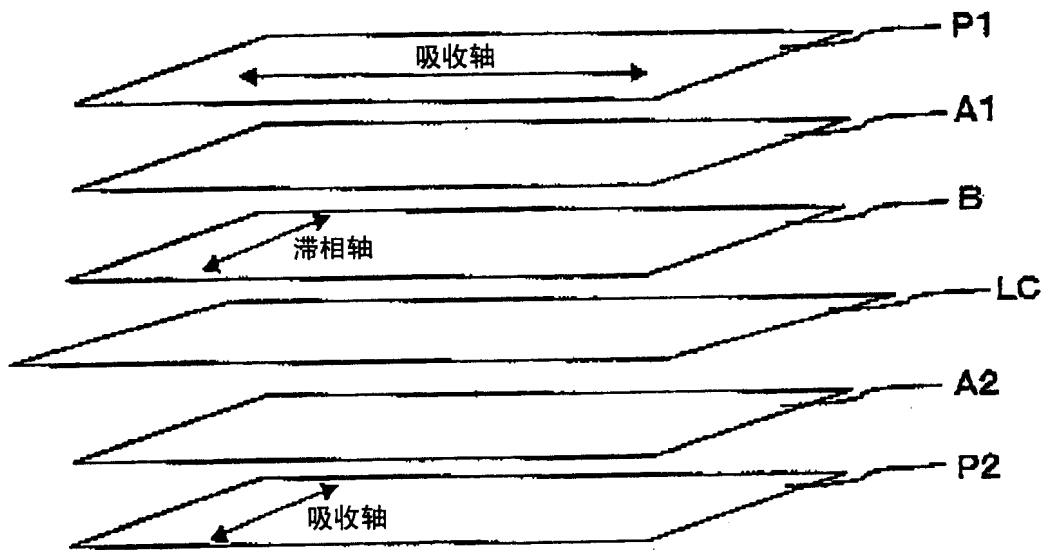


图 1(b)

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN100392500C</a>	公开(公告)日	2008-06-04
申请号	CN200580000448.2	申请日	2005-03-30
[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	河合雅之 矢野周治 梅本清司		
发明人	河合雅之 矢野周治 梅本清司		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02B5/3016 G02F1/133634 G02F2001/133567 G02F2001/133562 G02F1/134363		
代理人(译)	朱丹		
审查员(译)	刘冀		
优先权	2004156441 2004-05-26 JP		
其他公开文献	CN1806194A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置，含有：具有通过平行于基板面的电场引起取向方位发生变化的液晶层的横向电场方式的液晶面板、夹持所述液晶面板而配置的第1和第2偏振片、在所述第1偏振片和所述液晶面板之间配置的第1光学薄膜、在所述第2偏振片和所述液晶面板之间配置的第2光学薄膜；第1光学薄膜含有具有 $n_z > n_x \geq n_y$ 的关系的相位差薄膜(A1)，和对三维折射率进行控制以使面内相位差(Re)为200~300nm、具有 $n_x > n_z > n_y$ 的关系且Nz系数满足 $0.3 < N_z < 0.7$ 的相位差薄膜(B)；第2光学薄膜含有具有 $n_z > n_x \geq n_y$ 的关系的相位差薄膜(A2)；而且，相位差薄膜(B)的滞相轴与所述第1及第2偏振片的吸收轴平行或垂直。这样的液晶显示装置在宽范围内具有高对比率。

