

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/139 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03805568.6

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 100368896C

[22] 申请日 2003.3.4 [21] 申请号 03805568.6

[30] 优先权

[32] 2002.3.8 [33] JP [31] 64481/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/002521 2003.3.4

[87] 国际公布 WO2003/077020 日 2003.9.18

[85] 进入国家阶段日期 2004.9.8

[73] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 宫地弘一

[56] 参考文献

JP200019518A 2000.1.21

JP11133413A 1999.5.21

JP10153802A 1998.6.9

JP1195208A 1999.4.9

审查员 张梦欣

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 刘宗杰 叶恺东

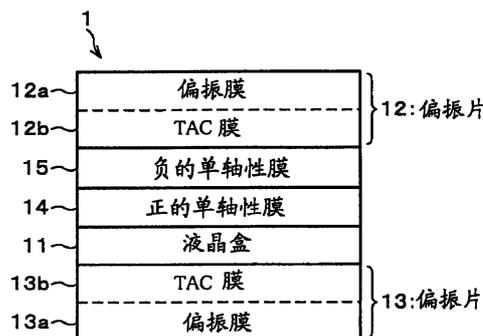
权利要求书 3 页 说明书 28 页 附图 14 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

在垂直取向模式的液晶盒 11 与偏振片 12 之间，配置面内方向的延迟为 R_p [nm] 的正的单轴性膜 14，在该膜 14 与偏振片 12 之间，配置厚度方向的延迟为 R_n [nm] 的负的单轴性膜 15。进而，当假定各偏振片 12·13 的基材膜的厚度方向的延迟为 R_{tac} [nm]，与上述 R_p 相关的参数 $\alpha 1$ [nm] 为 $35 + (R_{lc}/80 - 4) \times 3.5 + (360 - R_{lc}) \times R_{tac}/850$ ，与上述 R_n 相关的参数 $\beta 1$ [nm] 为 $R_{lc} - 1.9 \times R_{tac}$ 时，上述 R_p 被设定为上述 $\alpha 1$ 的 80% ~ 120%，上述 R_n 被设定为上述 $\beta 1$ 的 60% ~ 90%。



1. 一种液晶显示装置，它是具备：设置了在夹持液晶的同时使该液晶的液晶分子大致垂直于表面而取向的 2 块基板的液晶盒；配置在该液晶盒的两侧，使各自的吸收轴相互正交地配置的 2 块偏振片；在上述两偏振片的一方与上述液晶盒之间配置的、具有正的单轴各向异性的第 1 延迟膜；以及在该偏振片与第 1 延迟膜之间配置的、具有负的单轴各向异性的第 2 延迟膜，

在上述两偏振片上设置了被配置成其光轴与上述基板大致垂直的、具有负的单轴各向异性的基材膜，上述第 1 延迟膜的滞后轴被配置成从上述液晶看时与同一侧的上述偏振片的吸收轴正交的、上述第 2 延迟膜的光轴被配置成与上述基板大致垂直的液晶显示装置，其特征在于：

当假定上述第 1 延迟膜的面内方向的延迟为 R_p [nm]、上述第 2 延迟膜的厚度方向的延迟为 R_n [nm]、上述基材膜的厚度方向的延迟为 R_{tac} [nm]、上述液晶的厚度方向的延迟为 R_{lc} [nm]，

假定与上述 R_p 相关的参数 α [nm] 为

$$\alpha = 35 + (R_{lc}/80 - 4) \times 3.5 + (360 - R_{lc}) \times R_{tac}/850,$$

与上述 R_n 相关的参数 β [nm] 为

$$\beta = R_{lc} - 1.9 \times R_{tac} \text{ 时,}$$

上述延迟 R_p 被设定为上述 α 的 80% 以上且 120% 以下的值，同时上述延迟 R_n 被设定为上述 β 的 60% 以上且 90% 以下的值。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶的厚度方向的延迟 R_{lc} 被设定在 324[nm] 至 396[nm] 的范围内，上述第 1 延迟膜的面内方向的延迟 R_p 被设定在 30.7[nm] 至 41.7[nm] 的范围内。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述延迟 R_p 被设定为上述 α 的 90% 以上且 110% 以下的值，同时上述延迟 R_n 被设定为上述 β 的 65% 以上且 85% 以下的值。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶的厚度方向的延迟 R_{lc} 被设定在 342[nm] 至 378[nm] 的范围内，上述第 1 延迟膜的面内方向的延迟 R_p 被设定在 33.3[nm] 至 38.6[nm] 的范围内。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：
上述液晶具有负的介质各向异性。

6. 一种液晶显示装置，它是具备：设置了在夹持液晶的同时使该液晶的液晶分子大致垂直于表面而取向的 2 块基板的液晶盒；配置在该液晶盒的两侧，使各自的吸收轴相互正交地配置的 2 块偏振片；以及在上述两偏振片的一方与上述液晶盒之间配置的、具有双轴各向异性的延迟膜，

在上述两偏振片上设置了被配置成其光轴与上述基板大致垂直的、具有负的单轴各向异性的基材膜，上述延迟膜的面内的滞后轴被配置成从上述液晶看时与同一侧的上述偏振片的吸收轴正交的液晶显示装置，其特征在于：

当假定上述延迟膜的面内方向的延迟为 R_{xy} [nm]、上述延迟膜的厚度方向的延迟为 R_z [nm]、上述基材膜的厚度方向的延迟为 R_{tac} [nm]、上述液晶的厚度方向的延迟为 R_{lc} [nm]，

假定与上述 R_{xy} 相关的参数 α [nm] 为

$$\alpha = 85 - 0.09 \times R_{lc} - R_{tac} / 20,$$

与上述 R_z 相关的参数 β [nm] 为

$$\beta = 1.05 \times R_{lc} - 1.9 \times R_{tac} \text{ 时,}$$

上述延迟 R_{xy} 被设定为上述 α 的 80% 以上且 120% 以下的值，同时上述延迟 R_z 被设定为上述 β 的 60% 以上且 90% 以下的值。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述延迟 R_{xy} 被设定为上述 α 的 90% 以上且 110% 以下的值，同时上述延迟 R_z 被设定为上述 β 的 65% 以上且 85% 以下的值。

8. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶具有负的介质各向异性。

9. 一种液晶显示装置，它是具备：设置了在夹持液晶的同时使该液晶的液晶分子大致垂直于表面而取向的 2 块基板的液晶盒；配置在该液晶盒的两侧，使各自的吸收轴相互正交地配置的 2 块偏振片；在上述两偏振片的一方与上述液晶盒之间配置的、具有双轴各向异性的第 1 延迟膜；以及在上述两偏振片的另一方与上述液晶盒之间配置的、具有双轴各向异性的第 2 延迟膜，

在上述两偏振片上设置了被配置成其光轴与上述基板大致垂直

的、具有负的单轴各向异性的基材膜，上述第 1 和第 2 延迟膜的面内的滞后轴被配置成从上述液晶看时与同一侧的上述偏振片的吸收轴正交的液晶显示装置，其特征在于：

当假定上述各延迟膜的面内方向的延迟为 R_{xy} [nm]、上述各延迟膜的厚度方向的延迟为 R_z [nm]、上述基材膜的厚度方向的延迟为 R_{tac} [nm]、上述液晶的厚度方向的延迟为 R_{lc} [nm]，

假定与上述 R_{xy} 相关的参数 α [nm] 为

$$\alpha = 42.5 - 0.045 \times R_{lc} - R_{tac} / 40,$$

与上述 R_z 相关的参数 β [nm] 为

$$\beta = 0.525 \times R_{lc} - 0.95 \times R_{tac} \text{ 时,}$$

上述第 1 和第 2 延迟膜的延迟 R_{xy} 被设定为上述 α 的 80% 以上且 120% 以下的值，同时上述第 1 和第 2 延迟膜的延迟 R_z 被设定为上述 β 的 60% 以上且 90% 以下的值。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述延迟 R_{xy} 被设定为上述 α 的 90% 以上且 110% 以下的值，同时上述延迟 R_z 被设定为上述 β 的 65% 以上且 85% 以下的值。

11. 如权利要求 9 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶具有负的介质各向异性。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及垂直取向方式的液晶显示装置。

背景技术

迄今，液晶显示装置被广泛地用作文字处理器和计算机的画面，近年来，作为电视画面急速地得到普及。这些液晶显示装置的多数采用 TN（扭曲向列）模式，但在该液晶显示装置中，当从斜方向看时，存在对比度容易降低、灰度特性容易反转之类的问题。

因此，近年来，为了提高斜视角特性，VA（垂直取向）模式的液晶显示装置变得引人注目。该模式的液晶显示装置的液晶盒系将具有负的介质各向异性的向列液晶与垂直取向膜组合起来构成的。

此外，例如在日本国登录专利第 2947350 号（发行日：1999 年 9 月 13 日）及日本国公开专利公报特开 2000-39610（公开日：2000 年 2 月 8 日）中，如图 16 和图 17 所示，公开了为了在光学上补偿黑显示时的液晶盒 111 的光学各向异性而在液晶盒 111 与偏振片 112 之间配置了双轴性膜 116 的液晶显示装置 101，或者在液晶盒 111 与偏振片 112 之间配置了正的单轴性膜 114、在该正的单轴性膜 114 与偏振片 112 之间配置了负的单轴性膜 115 的液晶显示装置 101a。

在上述结构中，从斜方向看液晶分子垂直取向的液晶盒 111 时，尽管液晶盒 111 将与极角对应的相位差给予透射光，但如果恰当地设定各膜 116（114·115）的延迟，则可用各膜 116（114·115）补偿该相位差。因此，从正面方向看时，即，与液晶分子维持透射光的偏振状态时大致同样地进行黑显示。其结果是，可防止从斜方向看时的漏光，可提高对比度，同时可抑制着色及灰度退降的发生。

但是，时至今日，在期待更宽视角、高显示品位的液晶显示装置的状况下，要求改善从斜方向看时的着色及灰度退降，但在使用了在上述日本国登录专利第 2947350 号及日本国公开专利公报特开 2000-39610 中所述的延迟的各膜 116（114·115）的情况下，不一定能说是充分的，尚留有改善的余地。

鉴于上述课题，本发明是在垂直取向模式的液晶显示装置中考察

了偏振片的基材膜对适合于抑制从斜方向看时的着色及灰度退降的各膜的延迟的影响所得到的结果，其目的在于，可靠地提供一边将从斜方向看时的对比度在实用上维持在充分高的值、一边将着色及灰度退降抑制在实用上容许范围内的液晶显示装置。

发明的公开

为了达到上述目的，本发明的液晶显示装置是具备：设置了在夹持液晶的同时使该液晶的液晶分子大致垂直于表面而取向的2块基板的液晶盒；配置在该液晶盒的两侧，使各自的吸收轴相互正交地配置的2块偏振片；在上述两偏振片的一方与上述液晶盒之间配置的、具有正的单轴各向异性的第1延迟膜；以及在该偏振片与第1延迟膜之间配置的、具有负的单轴各向异性的第2延迟膜，在上述两偏振片上设置了被配置成其光轴与上述基板大致垂直的、具有负的单轴各向异性的基材膜，上述第1延迟膜的滞后轴被配置成从上述液晶看时与同一侧的上述偏振片的吸收轴正交的、上述第2延迟膜的光轴被配置成与上述基板大致垂直的液晶显示装置，其特征在于采取了以下方法。

即，当假定上述第1延迟膜的面内方向的延迟为 R_p [nm]、上述第2延迟膜的厚度方向的延迟为 R_n [nm]、上述基材膜的厚度方向的延迟为 R_{tac} [nm]、上述液晶的厚度方向的延迟为 R_{lc} [nm]，假定与上述 R_p 相关的参数 α [nm] 为 $\alpha = 35 + (R_{lc}/80 - 4) \times 3.5 + (360 - R_{lc}) \times R_{tac}/850$ ，与上述 R_n 相关的参数 β [nm] 为 $\beta = R_{lc} - 1.9 \times R_{tac}$ 时，上述延迟 R_p 被设定为上述 α 的 80% 以上且 120% 以下的值，同时上述延迟 R_n 被设定为上述 β 的 60% 以上且 90% 以下的值。

在上述结构的液晶显示装置中，与基板大致垂直地取向的液晶分子尽管对从基板的法线方向入射的光不给予相位差，但对从斜方向入射的光却给予与极角（偏离法线方向的倾斜角）对应的相位差，因而如果没有第1和第2延迟膜，则本来应被出射侧的偏振片吸收的光不被完全地吸收。其结果是，发生漏光并使对比度下降，同时着色及灰度退降发生了。

与此相对照，在上述结构中，由于设置了上述第1和第2延迟膜，所以上述液晶所给予的、对应于极角的相位差用两延迟膜来补偿。其结果是，防止了从斜方向看时的漏光，提高了对比度，同时可防止着色及灰度退降的发生。

但是，在决定上述两延迟膜的延迟时，在无基材膜的情况下通过仅仅从具有最佳的上述第1和第2延迟膜的厚度方向的延迟减去上述基材膜所具有的厚度方向的延迟，在要求从斜方向看时的着色及灰度退降的进一步受到抑制的状况下，不一定能说是充分的。

因此，本申请的发明人将从斜方向看垂直取向模式的液晶显示装置时的对比度在实用上维持在充分高的值不变，为了进一步抑制着色及灰度退降，经反复研究的结果是，发现基材膜的厚度方向的延迟与上述第1和第2延迟膜的厚度方向的延迟并不起同样的作用，特别是，在将具有正的单轴各向异性的第1延迟膜的面内方向的延迟 R_p 设定成使上述对比度为最大时，发现依赖于液晶所具有的延迟是否超过 $360[\text{nm}]$ ，上述延迟 R_p 对上述基材膜的厚度方向的延迟的依赖性发生逆转，并且发现以对比度为最大的上述各延迟为基准，借助于在规定的范围内进行设定，可有效地抑制着色及灰度退降，使本发明得以完成。

在本发明的液晶显示装置中，根据上述基材膜和液晶的厚度方向的延迟 R_{tac} 和 R_{lc} ，而且，将从斜方向看时的对比度在实用上维持在充分高的值不变，在可容许着色及灰度退降的范围内，设定上述延迟 R_p 和 R_n 。由此，与将基材膜的厚度方向的延迟与上述第1和第2延迟膜的厚度方向的延迟进行同等处理的情况不同，能够可靠地得到在从上述斜方向看时的对比度在实用上被维持在充分高的值，而且着色及灰度退降被抑制在容许范围内的液晶显示装置。

另外，在特别要求生产率提高的情况下，除上述结构外，希望上述液晶的厚度方向的延迟 R_{lc} 被设定在 $324[\text{nm}]$ 至 $396[\text{nm}]$ 的范围内，上述第1延迟膜的面内方向的延迟 R_p 被设定在 $30.7[\text{nm}]$ 至 $41.7[\text{nm}]$ 的范围内。

如果上述延迟 R_{lc} 被设定在该范围内，则上述延迟 R_p 对上述基材膜的厚度方向的延迟的依赖性减少。因此，即使基材膜在制造过程中发生分散，基材膜的厚度方向的延迟发生变化，通过将上述 R_p 设定在上述范围内，还是可将该延迟 R_p 设定在上述 α 的 $80\% \sim 120\%$ 的范围内。其结果是，即使是基材膜的厚度方向的延迟发生分散的情况，也可使用相同的上述第1延迟膜，可提高生产率。

此外，在特别要求抑制上述着色及灰度退降的情况下，除上述结

构外，希望上述延迟 R_p 被设定为上述 α 的 90% 以上且 110% 以下的值，同时上述延迟 R_n 被设定为上述 β 的 65% 以上且 85% 以下的值。由此，可得到进一步抑制了从斜方向看时的着色及灰度退降的液晶显示装置。

另外，在特别要求抑制上述着色及灰度退降和提高生产率这两方面的情况下，除上述结构外，希望上述液晶的厚度方向的延迟 R_{lc} 被设定在 342 [nm] 至 378 [nm] 的范围内，上述第 1 延迟膜的面内方向的延迟 R_p 被设定在 33.3 [nm] 至 38.6 [nm] 的范围内。

如果上述延迟 R_{lc} 和 R_p 被设定在该范围内，则即使基材膜在制造过程中发生分散，基材膜的厚度方向的延迟发生变化，还是可将上述延迟 R_p 设定在上述 α 的 90% ~ 110% 的范围内。其结果是，即使是基材膜的厚度方向的延迟发生分散的情况，也可使用相同的上述第 1 延迟膜，可提高生产率。

本发明的其它的目的、特征和优点可通过以下所示的记述而得到充分的理解。另外，本发明的利益可参照附图在下面的说明中变得明白。

附图的简单说明

图 1 是表示本发明的实施形态的图，是表示液晶显示装置的主要部分结构的示意图。

图 2 是表示在上述液晶显示装置中设置的液晶盒的图，是表示未施加电压状态的示意图。

图 3 是表示在上述液晶显示装置中设置的液晶盒的图，是表示施加电压状态的示意图。

图 4 是表示上述液晶盒的结构例的图，是表示像素电极附近的平面图。

图 5 是表示在上述液晶显示装置中设置的正的单轴性膜的面内方向的延迟和负的单轴性膜的厚度方向的延迟的最佳范围的图，是用对各自相关参数的相对值表示各延迟的附图。

图 6 是表示本发明的实施例的图，是对于液晶盒与偏振片的组合表示上述各延迟的最佳值的实验结果的附图。

图 7 是表示在液晶显示装置中对比度的评价方法的附图。

图 8 是表示本发明的另一实施形态的图，是表示液晶显示装置的

主要部分结构的示意图。

图 9 是表示在上述液晶显示装置中设置的双轴性膜的面内方向的延迟和厚度方向的延迟的最佳范围的图，是用对各自相关参数的相对值表示各延迟的附图。

图 10 是表示上述液晶显示装置的变例的图，是表示液晶显示装置的主要部分结构的示意图。

图 11 是表示本发明的实施例的图，是对于液晶盒与偏振片的组合表示上述各延迟的最佳值的实验结果的附图。

图 12 是表示上述各液晶显示装置的另一结构例的图，是表示液晶盒的像素电极的斜视图。

图 13 是表示上述各液晶显示装置的又一结构例的图，是表示液晶盒的像素电极附近的平面图。

图 14 是表示上述各液晶显示装置的又一结构例的图，是表示液晶盒的像素电极的斜视图。

图 15 是表示上述各液晶显示装置的再一结构例的图，是表示液晶盒的像素电极和对置电极的斜视图。

图 16 是表示现有技术的图，是表示液晶显示装置的主要部分结构的示意图。

图 17 是表示另一现有技术的图，是表示液晶显示装置的主要部分结构的示意图。

实施发明的最佳形态

(第 1 实施例)

依据图 1 至图 7 说明本发明的一种实施形态如下。再有，细节将在后面述及，本发明也可应用于另外的液晶盒，但在以下，作为优选的一例，说明多畴取向的液晶盒。

如图 1 所示，本实施形态的液晶显示装置 1 系层叠垂直取向 (VA) 方式的液晶盒 11、配置于该液晶盒 11 的两侧的偏振片 12·13、配置于一块偏振片 12 与液晶盒 11 之间的正的单轴性膜 (第 1 延迟膜) 14、以及配置于该正的单轴性膜 14 与偏振片 12 之间的负的单轴性膜 (第 2 延迟膜) 15 而构成。

如图 2 所示，上述液晶盒 11 具备设置了与像素对应的像素电极 21a (后述) 的 TFT (薄膜晶体管) 基板 11a、设置了对置电极 21b 的对

置基板 11b、以及由被两基板 11a·11b 夹持、具有负的各向异性的向列液晶构成的液晶层 11c。再有，本实施形态的液晶显示装置 1 可进行彩色显示，在上述对置基板 11b 上形成与各像素的颜色对应的滤色层。

此外，在形成了上述像素电极 21a 的 TFT 基板 11a 上，在液晶层 11c 侧的表面上形成垂直取向膜 22a。同样，在形成了上述对置电极 21b 的对置基板 11b 的液晶层 11c 侧的表面上，形成垂直取向膜 22b。由此，在上述两电极 21a·21b 之间未施加电压的状态下，配置于两基板 11a·11c 之间的液晶层 11c 的液晶分子 M 与上述基板 11a·11b 表面垂直地取向。另外，如果在两电极 21a·21b 之间施加电压，则液晶分子 M 从沿着上述基板 11a·11b 的法线方向的状态（未施加电压状态）以与所施加电压对应的倾角倾斜（参照图 3）。再有，由于两基板 11a·11b 相向，除了特别需要区别的情况外，将各自的法线方向和面内方向仅仅称为法线方向和面内方向。

在这里，本实施形态的液晶盒 11 是多畴取向的液晶盒，各像素被分割成多个范围（畴），取向方向，即施加电压时液晶分子 M 倾斜时的方位（倾角的面内分量）被控制成在各畴之间不同。

具体地说，如图 4 所示，在上述像素电极 21a 上，其剖面形状呈山形、面内形状呈大致弯曲成直角的锯齿形的突起列 23a...被形成为条状。同样，在上述对置电极 21b 上，其法线方向的形状呈山形、面内形状呈大致上弯曲成直角的锯齿形的突起列 23b...被形成为条状。这两个突起列 23a·23b 的面内方向的间隔被配置成突起列 23a 的斜面的法线与突起列 23b 的斜面的法线大体上一致。另外，在上述像素电极 21a 和对置电极 21b 上涂敷感光性树脂，通过在光刻工序中进行加工，形成上述各突起列 23a·23b。

在这里，在突起列 23a 的附近，液晶分子以垂直于斜面的方式取向。此外，在施加电压时，突起列 23a 附近的电场倾斜成与突起列 23a 的斜面平行。在这里，液晶分子的长轴在垂直于电场的方向倾斜，利用液晶的连续性，远离突起列 23a 的斜面的液晶分子也在与斜面附近的液晶分子同样的方向取向。同样地，在施加电压时，突起列 23b 附近的电场倾斜成与突起列 23b 的斜面平行。在这里，液晶分子的长轴在垂直于电场的方向倾斜，利用液晶的连续性，远离突起列 23b 的斜

面的液晶分子也在与斜面附近的液晶分子同样的方向取向。

其结果是，在各突起列 23a...和 23b...中，如将角部 C 以外的部分称为线部，则在突起列 23a 的线部 L23a 与突起列 23b 的线部 L23b 之间的区域，施加电压时的液晶分子的取向方向的面内分量与从线部 L23a 到线部 23b 的方向的面内分量一致。

在这里，各突起部 23a · 23b 在角部 C 大致上弯曲成直角。因此，液晶分子的取向方向在像素内被分割成 4 部分，在像素内，可形成液晶分子的取向方向互不相同的畴 D1 ~ D4。

另一方面，图 1 所示的偏振片 12 · 13 分别具备偏振膜 12a · 13b、作为保持偏振膜 12a · 13a 的基材膜的三乙酰基纤维素 (TAC) 膜 12b · 13b。上述两个 TAC 膜 12a · 13a 具有负的单轴光学各向异性，各自的光轴被设定成与液晶盒 11 的法线方向大体上一致。另外，上述两偏振片 12 · 13 被配置成偏振片 12 的吸收轴 AA12 与偏振片 13 的吸收轴 AA13 正交。进而，两偏振片 12 · 13 被配置成各自的吸收轴 AA12 · AA13 与施加电压时上述各畴 D1 ~ D4 的液晶分子的取向方向的面内分量成 45 度的角度。

另外，在液晶盒 11 的一个面上层叠的正的单轴性膜 14 当假定膜面内方向的折射率为 n_{xp} 和 n_{yp} 、法线方向的折射率为 n_{zp} 时是具有 $n_{xp} > n_{yp} = n_{zp}$ 而成的特性的光学各向异性膜，当假定膜厚为 d_p 时，面内方向的延迟 R_p 如下式 (1) 所示进行计算，

$$R_p = d_p \cdot (n_{xp} - n_{yp}) \quad \dots (1)$$

此外，正的单轴性膜 14 的滞后轴 SL14 被配置成从液晶盒 11 看时与同一侧的偏振片 12 的吸收轴 AA12 正交。

另一方面，在液晶盒 11 的另一个面上层叠的负的单轴性膜 15 当假定膜面内的折射率为 n_{xn} 和 n_{yn} 、法线方向的折射率为 n_{zn} 时是具有 $n_{xn} = n_{yn} > n_{zn}$ 而成的特性的光学各向异性膜，当假定膜厚为 d_n 时，厚度方向的延迟 R_n 如下式 (2) 所示进行计算，

$$R_n = d_n \cdot \{ (n_{xn} - n_{yn}) / 2 - n_{zn} \} \quad \dots (2)$$

另外，负的单轴性膜 15 的光轴被配置成与液晶盒 11 的法线方向大体上一致。

在上述结构的液晶显示装置 1 中，在像素电极 21a 与对置电极 21b 之间施加电压的期间，如图 3 所示，液晶盒 11 的液晶分子仅以与电

压对应的角度对法线方向倾斜取向。由此，对通过液晶盒 11 的光给予与电压对应的相位差。

在这里，两偏振片 12·13 的吸收轴 AA12·AA13 被配置成相互正交，细节将在后面述及，当如图 2 所示，液晶盒 11 的液晶分子沿法线方向取向时，正的单轴性膜 14 和负的单轴性膜 15 被构成为，补偿液晶盒 11 给予透射光的相位差。

因此，向出射侧的偏振片（例如 12）入射的光成为与液晶盒 11 所给予的相位差对应的椭圆偏振光，该入射光的一部分通过偏振片 12。其结果是，根据所施加电压可控制来自偏振片 12 的出射光量，灰度显示成为可能。

此外，在上述液晶盒 11 中，在像素内形成液晶分子的取向方向互不相同的畴 D1~D4。因此，从与属于某个畴（例如 D1）的液晶分子的取向方向平行的方向看液晶盒 11 的结果时，即使是该液晶分子不能将相位差给予透射光的情况，其余的畴（此时为 D2~D4）的液晶分子也能将相位差给予透射光。因此，各畴彼此之间可相互进行光学上的补偿。其结果是，可改善从斜方向看液晶盒 11 时的显示品位，扩展视角。

另一方面，在像素电极 21a 与对置电极 21b 之间未施加电压的期间，如图 2 所示，液晶盒 11 的液晶分子处于垂直取向状态。在该状态下（未施加电压时），从法线方向入射到液晶盒 11 的光没有被各液晶分子给予相位差，在维持偏振状态不变时通过液晶盒 11。其结果是，向出射侧的偏振片（例如 12）入射的光成为与偏振片 12 的吸收轴 AA12 大致平行的方向的线偏振光，不能通过偏振片 12。其结果是，液晶显示装置 1 能显示黑色图像。

这里，对从斜方向入射到液晶盒 11 中的光，由液晶分子给予与液晶分子的取向方向之间的角度，即入射光与液晶盒 11 的法线方向之间的角度（极角）对应的相位差。因此，如果没有正的单轴性膜 14 和负的单轴性膜 15，则入射到偏振片 12 上的光成为与极角对应的椭圆偏振光，其一部分通过偏振片 12。其结果是，尽管原来应显示黑色图像、为垂直取向状态，漏光还是发生了，在显示的对比度降低的同时，有可能发生着色及灰度退降。

可是，在图 1 所示的结构中，由于设置了正的单轴性膜 14 和负

的单轴性膜 15，如果恰当地设定各自的延迟，则液晶盒 11 可抵消对应于极角而给予的相位差。其结果是，可防止漏光，提高从斜方向看时的对比度，同时可防止着色及灰度退降。

这里，在本实施例的液晶显示装置 1 中，为了得到在实际使用上维持充分高的对比度、同时表现出良好的色调和良好的灰度特性的液晶显示装置，更详细地说，为了使从斜方向看时的对比度在 10 以上，在实用上保持充分高的值、同时使来自上述方向的观察者几乎感觉不到着色和灰度退降，设定正的单轴性膜 14 和负的单轴性膜 15 的延迟如下。

具体地说，如果假定 TAC 膜 12b·13b 的厚度方向的延迟为 R_{tac} [nm]，与上述延迟 R_p 相关的参数 $\alpha 1$ [nm] 如下式 (3) 所示，

$$\alpha 1 = 35 + (R_{1c}/80 - 4) \times 3.5 + (360 - R_{1c}) \times R_{tac}/850 \dots (3)$$

则设定正的单轴性膜 14 的面内方向的延迟 R_p 为 $\alpha 1$ 的 80% 以上且 120% 以下的值。

另外，如果假定液晶盒 11 的厚度方向的延迟为 R_{1c} [nm]，与上述延迟 R_n 相关的参数 $\beta 1$ [nm] 如下式 (4) 所示，

$$\beta 1 = R_{1c} - 1.9 \times R_{tac} \dots (4)$$

则设定负的单轴性膜 15 的厚度方向的延迟 R_n 为 $\beta 1$ 的 60% 以上且 90% 以下的值。

这样，通过上述参数 $\alpha 1 \cdot \beta 1$ 为基准，将上述延迟 $R_p \cdot R_n$ 设定在图 5 所示的范围 A1 内，能够可靠地得到从斜方向看液晶显示装置 1 时的对比度在 10 以上，在实用上保持充分高的值、同时来自上述斜方向的观察者几乎感觉不到着色和灰度退降，具有良好的视角特性的液晶显示装置 1。

此外，比上述范围 A1 的外围部靠内部的一方虽然减少了由上述观察者掌握的着色和灰度退降，但特别是如图 5 所示的范围 A2 那样，通过将上述延迟 R_p 设定为上述 $\alpha 1$ 的 90% 以上且 110% 以下的值，同时将上述延迟 R_n 设定为上述 $\beta 1$ 的 65% 以上且 85% 以下的值，可进一步实现具有良好的视角特性的液晶显示装置 1。

再有，在该区域 A2 内，上述着色和灰度退降的改善效果未被上述观察者识别到，上述着色和灰度退降的改善效果实质上正在饱和。因此，通过在该区域 A2 内进行设定，可实现具有相同程度的良好的

显示品位的液晶显示装置 1。另外，如果将上述延迟 R_p 设定为与上述 $\alpha 1$ 相同，将上述延迟 R_n 设定为与上述 $\beta 1$ 相同，则从斜方向看时的对比度为最大。进而，如果将上述延迟 R_p 设定为上述 $\alpha 1$ 的 80% ~ 120%，将上述延迟 R_n 设定为上述 $\beta 1$ 的 85% ~ 90%，则可将着色和灰度退降抑制在容许范围内，而且与上述区域 A2 相比，可提高对比度。

这里，从上式 (3) 可知，正的单轴性膜 14 的面内方向的延迟 R_p 的最佳值是按照 TAC 膜 12b · 13b 的厚度方向的延迟 R_{tac} 增加还是减少，随液晶盒 11 的厚度方向的延迟 R_{lc} 而变化。而且，上述液晶盒 11 的延迟 R_{lc} 以 360[nm] 为界，最佳的上述延迟 R_p 对上述延迟 R_{tac} 的依赖性发生逆转。

因此，通过将液晶盒 11 的厚度方向的延迟 R_{lc} 设定为 360[nm]，不管上述延迟 R_{tac} 如何，可将正的单轴性膜 14 的面内方向的延迟 R_p 固定在 35.9[nm]。

另外，如果上述延迟 R_{lc} 在 324[nm] 至 396[nm] 的范围，上述延迟 R_p 在 30.7[nm] ~ 41.7[nm] 的范围，如果上述延迟 R_{tac} 为一般的值，即为 30[nm] ~ 80[nm] 左右，则上述延迟 R_p 被纳入上述 $\alpha 1$ 的 80% ~ 120% 的范围。其结果是，通过将上述延迟 R_n 设定为上述 $\beta 1$ 的 60% ~ 90%，能够可靠地得到从斜方向看液晶显示装置 1 时的对比度在 10 以上，在实用上保持充分高的值、同时来自上述斜方向的观察者几乎感觉不到着色和灰度退降，具有良好的视角特性的液晶显示装置 1。

因此，在重视提高生产率的情况下，希望将液晶盒 11 的厚度方向的延迟 R_{lc} 设定在 324[nm] 至 396[nm] 的范围，而且正的单轴性膜 14 的面内方向的延迟 R_p 设定在 30.7[nm] ~ 41.7[nm] 的范围。

由此，即使是在上述延迟 R_{tac} 随 TAC 膜 12b · 13b 的制造分散性变动的情况下，也可应用面内方向的延迟 R_p 为相同值的正的单轴性膜 14，实现具有上述良好的视角特性的液晶显示装置 1。其结果是，即使在 TAC 膜 12b · 13b 有制造分散性的情况下，也可固定正的单轴性膜 14 的种类，提高生产率。

此外，在重视生产率的提高和更良好的视角特性这两方面的情况下，希望将上述延迟 R_{lc} 设定在 342[nm] 至 378[nm] 的范围，将上述延迟 R_p 设定在 33.3[nm] 至 38.6[nm] 的范围。这时，如果上述延迟 R_{tac} 为一般的值，即为 30[nm] ~ 80[nm] 左右，则上述延迟 R_p 被纳入上述

$\alpha 1$ 的 90% ~ 110% 的范围。因此, 通过将延迟 R_n 设定为上述 $\beta 1$ 的 65% ~ 85%, 可实现上述区域 A2 内的液晶显示装置 1, 即, 具有极其良好的视角特性的液晶显示装置 1。另外, 这时, 即使是上述延迟 R_{tac} 随 TAC 膜 12b · 13b 的制造分散性而变动的情况, 也可固定正的单轴性膜 14 的种类, 提高生产率。

(实施例 1)

在本实施例中, 作为液晶盒 11, 液晶层 11c 的折射率各向异性 Δn 为 0.08, 准备了厚度(盒厚 d_{1c})分别为 3.0 [μm]、4.0 [μm] 和 5.0 [μm] 的液晶盒, 即厚度方向的延迟 R_{1c} ($= d_{1c} \cdot \Delta n$) 分别为 240 [nm]、320 [nm] 和 400 [nm] 的液晶盒。另外, 作为 TAC 膜 12b · 13b, 准备了厚度方向的延迟 R_{tac} 分别为 0 [nm]、30 [nm]、50 [nm]、80 [nm] 的 TAC 膜。此外, 对于上述各液晶盒 11 和 TAC 膜 12b · 13b 的每一种组合, 求得从斜方向看时的对比度为最大的 R_p 和 R_n 。其结果是, 得到了图 6 所示的实验结果。

再有, 在测定对比度时, 实际使用液晶显示装置 1 时的视角是与液晶盒 11 的法线的夹角(极角), 其范围为 0 度 ~ 60 度, 由于极角越大, 对比度就越低, 所以如图 7 所示, 从极角为 60 度的方向测定对比度。另外, 由于以偏振膜 12a · 13a 的吸收轴 AA12 · AA13 为基准, 在 45 度的方位对比度最低, 所以以两吸收轴 AA12 · AA13 为基准, 从 45 度的方位(面内的方向)测定对比度。

由此, 如图 1 所示, 按照在负的单轴性膜 15 与液晶盒 11 之间配置了正的单轴性膜 14 的层叠顺序, 当正的单轴性膜 14 的面内方向的延迟 R_p 与上述参数 $\alpha 1$ 相同, 负的单轴性膜 15 的厚度方向的延迟 R_n 与上述 $\beta 1$ 参数相同时, 可确认得到最大的对比度的液晶显示装置 1。另外, 从上述实验结果, 可计算上述式 (3) 和式 (4)。

此外, 可以确认, 在上述准备好的液晶盒 11 的情况下, 如果是上述准备好的一般的 TAC 膜 12b · 13b ($R_{tac} = 30、50、80$ [nm]), 则在正的单轴性膜 14 的面内方向的延迟 R_p 的最佳值为 35 ~ 49 [nm], 在液晶盒 11 的厚度为 3.0 [μm] 和 4.0 [μm] 的情况, 即液晶盒 11 的厚度方向的延迟 R_{1c} 为 240 [nm] 和 320 [nm] 的情况下, 上述延迟 R_p 的最佳值伴随上述延迟 R_{tac} 的增加而增加。另外, 也可以确认, 在液晶盒 11 的厚度为 5.0 [μm] (上述延迟 R_{1c} 为 400 [nm]) 的情况下,

上述延迟 R_p 的最佳值伴随上述延迟 R_{tac} 的增加而减少。

此外，通过将液晶盒 11 的厚度方向的延迟 R_{lc} 设定为 360 [nm]，可以确认，即使上述延迟 R_{tac} 发生变化，从上述斜方向看时的对比度为最大的上述延迟 R_p 也几乎为恒定。

此外，一边使上述延迟 R_p 和 R_n 各改变 5%，一边观察者从上述斜方向对各液晶显示装置 1 的着色和灰度退降进行了评价。特别是，作为着色现象的有无，观察者在上述斜方向评价了白色移至黄色或泛蓝色的色移现象的有无；作为灰度退降的有无，观察者评价了明亮区域的灰度退降导致影像的表现力降低的现象的有无。

由此，还可以确认，即使液晶盒 11 的厚度方向的延迟 R_{lc} 和 TAC 膜 12b·13b 的延迟 R_{tac} 是上述值中的任何值，只要上述延迟 R_p 为上述参数 α_1 的 80% 以上且 120% 以下的值，而且，上述延迟 R_n 为上述参数 β_1 的 60% 以上且 90% 以下的值，则上述斜方向（极角 60 度）的对比度也超过 10，在实用上维持了充分的对比度。进而，可以确认，如果上述延迟 R_p 和 R_n 被设定在上述范围，则来自上述斜方向的观察者几乎感觉不到着色和灰度退降，液晶显示装置 1 表现出良好的视角特性。另外，当上述延迟 R_p 小于参数 α_1 的 80% 或大于其 120% 时，以及上述延迟 R_n 小于参数 β_1 的 60% 或大于其 90% 时，来自上述斜方向的观察者例如明确地确认了白色移至黄色或泛蓝色的着色现象，或者明亮区域中的灰度退降导致影像的表现力降低的现象，观察者还确认了不能容许着色和灰度退降的现象。

此外，可以确认，即使液晶盒 11 的厚度方向的延迟 R_{lc} 和 TAC 膜 12b·13b 的延迟 R_{tac} 是上述值中的任何值，只要上述延迟 R_p 为上述参数 α_1 的 90% 以上且 110% 以下的值，而且，上述延迟 R_n 为上述参数 β_1 的 65% 以上且 85% 以下的值，则与上述延迟 R_p 为上述参数 α_1 的 80%~90% 或 110%~120%，或者，上述延迟 R_n 为上述参数 β_1 的 60%~65% 或 85%~90% 的情况相比，由来自上述斜方向的观察者掌握的着色和灰度退降减少了。

另外，可以确认，只要上述延迟 R_p 为上述参数 α_1 的 90% 以上且 110% 以下的值，而且，上述延迟 R_n 为上述参数 β_1 的 65% 以上且 85% 以下的值，则上述着色和灰度退降的改善效果实质上已趋于饱和，来自上述斜方向的观察者在各延迟 R_p 和 R_n 被设定于该范围的多

个液晶显示装置 1 之间无法确认着色和灰度退降的不同，从而得到相同程度的良好的显示品位。

再有，可以确认，上述区域 A2 中的延迟 R_p 的中心值为从上述斜方向看时对比度为最大的上述延迟 $R_p (= \alpha 1)$ 的 100% (同一值)。另一方面，可以确认，上述区域 A2 中的延迟 R_n 的中心值为从上述斜方向看时对比度为最大的上述延迟 $R_n (= \beta 1)$ 的 75%，将负的单轴性膜 15 的厚度方向的延迟 R_n 设定为比对比度的最佳值 $\beta 1$ 小的一方，可改善着色现象和灰度退降。

另外，可以确认，如果将上述延迟 R_p 设定为上述 $\alpha 1$ 的 80% ~ 120%，将上述延迟 R_n 设定为上述 $\beta 1$ 的 85% ~ 90%，则可将着色和灰度退降抑制在容许范围内，而且，与上述区域 A2 相比，可提高对比度。

进而，通过将液晶盒 11 的延迟 R_{1c} 设定为 324[nm] ~ 396[nm]，将正的单轴性膜 14 的面内方向的延迟 R_p 设定为 30.7[nm] ~ 41.7[nm]，可以确认，如果上述延迟 R_{tac} 为一般的值，则从斜方向看液晶显示装置 1 时的对比度在 10 以上，来自上述斜方向的观察者几乎感觉不到着色和灰度退降。另外，可以确认，如果上述延迟 R_{1c} 为 342[nm] 至 378[nm]，上述延迟 R_p 为 33.3[nm] ~ 38.6[nm]，则来自上述斜方向的观察者在着色和灰度退降方面无法识别与上述延迟 $R_p \cdot R_n$ 被设定为区域 A2 内的值的各液晶显示装置 1 的不同。

(第 2 实施形态)

本实施形态的液晶显示装置 1a 类似于图 1 所示的液晶显示装置 1 的结构，但不用正的单轴性膜 14 和负的单轴性膜 15，而是如图 8 所示，在液晶盒 11 与偏振片 12 之间层叠双轴性膜 (延迟膜) 16。

上述双轴性膜 16 当假定膜面内方向的折射率为 n_{x2} 和 n_{y2} 、法线方向的折射率为 n_{z2} 时是具有 $n_{x2} > n_{y2} > n_{z2}$ 而成的特性的光学各向异性膜，当假定膜厚为 $d2$ 时，面内方向的延迟 R_{xy} 和厚度方向的延迟 R_z 分别如下式 (5) 和式 (6) 所示进行计算，

$$R_{xy} = d2 \cdot (n_{x2} - n_{y2}) \quad \dots (5)$$

$$R_z = d2 \cdot \{ (n_{x2} - n_{y2}) / 2 - n_{z2} \} \quad \dots (6)$$

另外，双轴性膜 16 的面内滞后轴 SL_{16} 被配置成从液晶盒 11 看时与同一侧的偏振片 12 的吸收轴 AA_{12} 正交。

即使是这种情况，当从斜方向看液晶分子垂直取向的液晶盒 11 时，由于液晶盒给予透射光的相位差被双轴性膜 16 补偿，如果适当地设定双轴性膜 16 的延迟，则可提高从斜方向看时的对比度。

此外，在本实施例的液晶显示装置 1a 中，作为斜的视角的显示品位，为了得到在实用上维持充分高的对比度、同时表现出良好的色调和良好的灰度特性的液晶显示装置，更详细地说，为了使从斜方向看时的对比度在 10 以上，在实用上保持充分高的值、同时使来自上述方向的观察者几乎感觉不到着色和灰度退降，设定双轴性膜 16 的延迟如下。

具体地说，如果假定 TAC 膜 12b · 13b 的厚度方向的延迟为 R_{tac} [nm]，与上述面内方向的延迟 R_{xy} 相关的参数 $\alpha 2$ [nm] 如下式 (7) 所示，

$$\alpha 2 = 85 - 0.09 \times R_{1c} - R_{tac} / 20 \quad \dots (7)$$

则设定双轴性膜 16 的面内方向的延迟 R_{xy} 为 $\alpha 2$ 的 80% 以上且 120% 以下的值。

另外，如果假定液晶盒 11 的厚度方向的延迟为 R_{1c} [nm]，与上述延迟 R_z 相关的参数 $\beta 2$ [nm] 如下式 (8) 所示，

$$\beta 2 = 1.05 \times R_{1c} - 1.9 \times R_{tac} \quad \dots (8)$$

则设定双轴性膜 16 的厚度方向的延迟 R_z 为 $\beta 2$ 的 60% 以上且 90% 以下的值。

这样，通过将以上述参数 $\alpha 2 \cdot \beta 2$ 为基准，将上述延迟 $R_{xy} \cdot R_z$ 设定在图 9 所示的范围 A1 内，能够可靠地得到从斜方向看液晶显示装置 1a 时的对比度在 10 以上，在实用上保持充分高的值、同时来自上述斜方向的观察者几乎感觉不到着色和灰度退降，具有良好的视角特性的液晶显示装置 1a。

此外，比上述范围 A1 的外围部靠内部的一方虽然减少了由上述观察者掌握的着色和灰度退降，但特别是如图 9 所示的范围 A2 那样，通过将上述延迟 R_{xy} 设定为上述 $\alpha 2$ 的 90% 以上且 110% 以下的值，同时将上述延迟 R_z 设定为上述 $\beta 2$ 的 65% 以上且 85% 以下的值，可进一步实现具有良好的视角特性的液晶显示装置 1a。

再有，在该区域 A2 内，上述着色和灰度退降的改善效果未被上述观察者识别到，上述着色和灰度退降的改善效果实质上正在饱和。

因此，通过在该区域 A2 内进行设定，可实现具有相同程度的良好的显示品位的液晶显示装置 1a。另外，如果将上述延迟 R_{xy} 设定为与上述 $\alpha 2$ 相同，将上述延迟 R_z 设定为与上述 $\beta 2$ 相同，则从斜方向看时的对比度为最大。进而，如果将上述延迟 R_{xy} 设定为上述 $\alpha 2$ 的 80% ~ 120%，将上述延迟 R_z 设定为上述 $\beta 2$ 的 85% ~ 90%，则可将着色和灰度退降抑制在容许范围内，而且，与上述区域 A2 相比，可提高对比度。

另外，如图 10 所示的液晶显示装置 1b 那样，可将图 8 的双轴性膜 16 分割成双轴性膜 16a 和 16b 这 2 块，将两双轴性膜 16a 和 16b 配置在液晶盒 11 的两侧。再有，这时，双轴性膜 16a 和 16b 与权利要求范围内所述的第 1 和第 2 延迟膜相对应。

这时，双轴性膜 16a 被配置成其面内方向的滞后轴 SL_{16a} 与从液晶盒 11 看时同一侧的偏振片 12 的吸收轴 AA_{12} 正交。同样，双轴性膜 16b 的滞后轴 SL_{16b} 被配置成与从液晶盒 11 看时同一侧的偏振片 13 的吸收轴 AA_{13} 正交。即使是这种情况，通过将各双轴性膜 16a · 16b 的面内方向的延迟 R_{xya} 和 R_{xyb} 设定为上述双轴性膜 16 的面内方向的延迟 R_{xy} 的一半，将各双轴性膜 16a · 16b 的厚度方向的延迟 R_{za} · R_{zb} 设定为上述双轴性膜 16 的厚度方向的延迟 R_z 的一半，可得到同样的效果。

具体地说，当假定 TAC 膜 12b · 13b 的厚度方向的延迟为 R_{tac} [nm]，假定与上述面内方向的延迟 R_{xya} 和 R_{xyb} 相关的参数 $\alpha 3$ [nm] 如下式 (9) 所示时，

$$\alpha 3 = 42.5 - 0.045 \times R_{1c} - R_{tac} / 40 \quad \dots (9)$$

双轴性膜 16a · 16b 的面内方向的延迟 R_{xya} 和 R_{xyb} 分别被设定为 $\alpha 3$ 的 80% 以上且 120% 以下的值。

另外，当假定液晶盒 11 的厚度方向的延迟为 R_{1c} [nm]，假定与上述延迟 R_{za} 和 R_{zb} 相关的参数 $\beta 3$ [nm] 如下式 (10) 所示时，

$$\beta 3 = 0.525 \times R_{1c} - 0.95 \times R_{tac} \quad \dots (10)$$

双轴性膜 16a · 16b 的厚度方向的延迟 R_{za} 和 R_{zb} 分别被设定为 $\beta 3$ 的 60% 以上且 90% 以下的值。

由此，与液晶显示装置 1a 同样地，能够可靠地得到从斜方向看液晶显示装置 1b 时的对比度在 10 以上，在实用上保持充分高的值、

同时来自上述斜方向的观察者几乎感觉不到着色和灰度退降, 具有良好的视角特性的液晶显示装置 1b。

此外, 与上述液晶显示装置 1a 同样地, 在比上述范围 A1 的外围部更靠内部的一方, 上述观察者掌握的着色和灰度退降减少了, 而特别是如图 9 所示的范围 A2 那样, 通过分别将上述延迟 $R_{xya} \cdot R_{xyb}$ 设定为上述 $\alpha 3$ 的 90% 以上且 110% 以下的值, 同时将上述延迟 $R_{za} \cdot R_{zb}$ 设定为上述 $\beta 3$ 的 65% 以上且 85% 以下的值, 还可实现具有良好的视角特性的液晶显示装置 1b。

再有, 与上述液晶显示装置 1a 同样地, 在该区域 A2 内, 上述着色和灰度退降的改善效果未被上述观察者识别到, 上述着色和灰度退降的改善效果实质上正在饱和。因此, 通过在该区域 A2 内进行设定, 可实现具有相同程度的良好的显示品位的液晶显示装置 1b。另外, 如果将上述延迟 $R_{xya} \cdot R_{xyb}$ 设定为与上述 $\alpha 3$ 相同, 将上述延迟 $R_{za} \cdot R_{zb}$ 设定为与上述 $\beta 3$ 相同, 则从斜方向看时的对比度为最大。进而, 如果将上述延迟 $R_{xya} \cdot R_{xyb}$ 设定为上述 $\alpha 3$ 的 80% ~ 120%, 将上述延迟 $R_{za} \cdot R_{zb}$ 设定为上述 $\beta 3$ 的 85% ~ 90%, 则可将着色和灰度退降抑制在容许范围内, 而且, 与上述区域 A2 相比, 可提高对比度。

(实施例 2)

在本实施例中, 准备与上述实施例 1 同样的液晶盒 11 和 TAC 膜 12b · 13b, 对于两者的组合的每一种, 求得从与实施例 1 相同的斜方向看时的对比度为最大的 R_{xy} 和 R_z 。由此, 得到了图 11 所示的实验结果。

如图 8 所示, 按照在液晶盒 11 与偏振片 12 · 13 的一方 (在本图的情形, 为偏振片 12) 之间配置了双轴性膜 16 的层叠顺序, 可以确认, 当双轴性膜 16 的面内方向的延迟 R_{xy} 与上述参数 $\alpha 2$ 相同, 双轴性膜 16 的厚度方向的延迟 R_z 与上述参数 $\beta 2$ 相同时, 得到最大的对比度的液晶显示装置 1a。另外, 通过用一次方程近似上述实验结果, 可算出上述式 (7) 和 (8)。

进而, 还可以确认, 在上述准备好的液晶盒 11 的情况下, 如果是上述准备好的一般的 TAC 膜 12b · 13b ($R_{tac} = 30、50、80[\text{nm}]$), 则面内方向的延迟 R_{xy} 的最佳值为 45 ~ 65 [nm], 尽管延迟 R_{tac} 是厚度方向的延迟, 但对双轴性膜 16 的面内方向的延迟 R_{xy} 有影响, 因

而不能单纯地处理 TAC 膜 12b · 13b 的影响。

此外，使上述延迟 R_{xy} 和 R_z 各改变 5%，同时观察者从上述斜方向对各液晶显示装置 1a 的着色和灰度退降进行了评价。特别是，作为着色现象的有无，观察者在上述斜方向评价了白色移至黄色或泛蓝色的色移现象的有无；作为灰度退降的有无，观察者评价了明亮区域的灰度退降导致影像的表现力降低的现象的有无。

由此，还可以确认，即使液晶盒 11 的厚度方向的延迟 R_{lc} 和 TAC 膜 12b · 13b 的延迟 R_{tac} 是上述值中的任何值，只要上述延迟 R_{xy} 为上述参数 α_2 的 80% 以上且 120% 以下的值，而且，上述延迟 R_z 为上述参数 β_2 的 60% 以上且 90% 以下的值，则上述斜方向（极角 60 度）的对比度也超过 10，在实用上维持了充分的对比度。进而，可以确认，如果上述延迟 R_{xy} 和 R_z 被设定在上述范围，则来自上述斜方向的观察者几乎感觉不到着色和灰度退降，液晶显示装置 1a 表现出良好的视角特性。另外，当上述延迟 R_{xy} 小于参数 α_2 的 80% 或大于其 120% 时，以及上述延迟 R_z 小于参数 β_2 的 60% 或大于其 90% 时，来自上述斜方向的观察者例如明确地确认了白色移至黄色或泛蓝色的着色现象，或者明亮区域中的灰度退降导致影像的表现力降低的现象，还确认了观察者不能容许着色和灰度退降的现象。

此外，可以确认，即使液晶盒 11 的厚度方向的延迟 R_{lc} 和 TAC 膜 12b · 13b 的延迟 R_{tac} 是上述值中的任何值，只要上述延迟 R_{xy} 为上述参数 α_2 的 90% 以上且 110% 以下的值，而且，上述延迟 R_z 为上述参数 β_2 的 65% 以上且 85% 以下的值，则与上述延迟 R_{xy} 为上述参数 α_2 的 80% ~ 90% 或 110% ~ 120%，或者，上述延迟 R_z 为上述参数 β_2 的 60% ~ 65% 或 85% ~ 90% 的情况相比，由来自上述斜方向的观察者掌握的着色和灰度退降减少了。

另外，可以确认，只要上述延迟 R_{xy} 为上述参数 α_2 的 90% 以上且 110% 以下的值，而且，上述延迟 R_z 为上述参数 β_2 的 65% 以上且 85% 以下的值，上述着色和灰度退降的改善效果实质上已趋于饱和，来自上述斜方向的观察者在各延迟 R_{xy} 和 R_z 被设定于该范围的多个液晶显示装置 1 之间无法确认着色和灰度退降的不同，从而得到相同程度的良好的显示品位。

再有，可以确认，上述区域 A2 中的延迟 R_{xy} 的中心值为从上述

斜方向看时对比度为最大的上述延迟 R_{xy} ($= \alpha 2$) 的 100% (同一值)。另一方面, 可以确认, 上述区域 A2 中的延迟 R_z 的中心值为从上述斜方向看时对比度为最大的上述延迟 R_z ($= \beta 2$) 的 75%, 将双轴性膜 16 的厚度方向的延迟 R_z 设定为比对比度的最佳值 $\beta 2$ 小的一方可改善着色现象和灰度退降。

另外, 可以确认, 如果将上述延迟 R_{xy} 设定为 80% ~ 120%, 将上述延迟 R_z 设定为 85% ~ 90%, 则能将着色和灰度退降抑制在容许范围内, 而且, 与上述区域 A2 相比, 可提高对比度。

另外, 如图 10 所示的液晶显示装置 1b 那样, 即使对于将双轴性膜 16 分割成 2 块的结构, 也可以确认, 即使上述延迟 R_{1c} 和 R_{2c} 是上述值中的任何值, 只要在上述斜视角 (极角 60 度) 中用于得到最大对比度的延迟 $R_{xya} \cdot R_{xyb}$ 、 $R_{za} \cdot R_{zb}$ 为图 11 的液晶显示装置 1a 的值的一半, 只要以 $\alpha 3$ 和 $\beta 3$ 而不是以上述 $\alpha 2$ 和 $\beta 2$ 为基准, 则在与上述液晶显示装置 1a 同样的范围内, 可得到同样的效果。具体地说, 通过将上述延迟 $R_{xya} \cdot R_{xyb}$ 设定为上述 $\alpha 3$ 的 80% ~ 120%, 将上述延迟 $R_{za} \cdot R_{zb}$ 设定为上述 $\beta 3$ 的 60% ~ 90%, 从上述斜视角 (极角 60 度) 看时, 可将着色和灰度退降抑制在容许范围内。另外, 当上述延迟 $R_{xya} \cdot R_{xyb}$ 在上述 $\alpha 3$ 的 90% ~ 110% 时, 以及上述延迟 $R_{za} \cdot R_{zb}$ 在上述 $\beta 3$ 的 65% ~ 85% 的范围内, 在上述斜视角中的着色和灰度退降的改善效果趋于饱和, 得到相同程度的良好的显示品位的液晶显示装置 1b。进而, 上述延迟 $R_{xya} \cdot R_{xyb}$ 在上述 $\alpha 3$ 的 80% ~ 120%, 而且上述延迟 $R_{za} \cdot R_{zb}$ 在上述 $\beta 3$ 的 85% ~ 90% 的范围内, 可将上述斜视角下的着色和灰度退降抑制在容许范围内, 同时可提高对比度。

再有, 在上述第 1 和第 2 实施形态中, 说明了使液晶盒 11 如图 2 至图 4 那样构成, 将像素中的液晶分子的取向方向分割成 4 个的情形, 但不限于此。例如, 即使按照图 12 和图 13 所示的结构等其它的结构, 将取向方向分为四个部分, 也能得到同样的效果。

具体地说, 在图 12 所示的使用了像素电极 21a 的液晶盒中, 省略掉图 4 所示的突起列 23a · 23b, 在像素电极 21a 处设置四棱锥状的突起 24。再有, 该突起 24 也与上述突起列 23a 一样, 可通过在像素电极 21a 上涂敷感光树脂, 用光刻工序进行加工而形成。

在该结构中，在突起 24 的附近，液晶分子也与各斜面垂直地进行取向。此外，在施加电压时，突起 24 的部分的电场在与突起 24 的斜面平行的方向倾斜。其结果是，在施加电压时，液晶分子的取向角度的面内分量变得与最近斜面的法线方向的面内分量（方向 P1、P2、P3 或 P4）相等。因此，像素区被分割成倾斜时的取向方向互不相同的 4 个畴 D1~D4。其结果是，得到与图 2 至图 4 的结构的液晶盒 11 同样的效果。

再有，例如在形成 40 英寸这样的大型液晶电视机的情况下，各像素的尺寸变得大至 1mm 见方左右，在像素电极 21a 上仅各设置 1 个突起 24，取向制约力很弱，取向有变得不稳定的可能性。因此，希望在各像素电极 21a 上设置多个突起 24。

此外，例如，如图 13 所示，在对置基板 11b 的对置电极 21b 上设置沿上下方向（在面内与大致为方形的像素电极 21a 的某条边平行的方向）对称地连结 Y 字形的狭缝而成的取向控制窗 25，也可实现多畴取向。

在该结构中，在对置基板 11b 的表面之中、取向控制窗 25 正下方的区域，即使施加电压，也产生不了使液晶分子倾斜那种程度的电场，液晶分子垂直地取向。另一方面，在对置基板 11b 的表面之中、取向控制窗 25 周围的区域，随着接近于对置基板 11b，发生了避开取向控制窗 25 而扩展那样的电场。在这里，液晶分子的长轴在垂直于电场的方向倾斜，液晶分子的取向方向的面内分量如图中的箭头所示的那样，变得与取向控制窗 25 的各边大致垂直。因此，即使是该结构，也可将像素中的液晶分子的取向方向分割成 4 个，得到与图 2 至图 4 的结构的液晶盒 11 同样的效果。

另外，在上述中，说明了将取向方向分为四个部分的情形，但如图 14 和图 15 所示，即使用辐射状取向的液晶盒 11，也能得到同样的效果。

具体地说，在图 14 所示的结构中，设置大致呈半球状的突起 26，以代替图 12 所示的突起 24。这时，在突起 26 的附近，液晶分子也呈与突起 26 的表面垂直的取向。此外，在施加电压时，突起 26 的部分的电场在与突起 26 的表面平行的方向倾斜。其结果是，在施加电压使液晶分子倾斜时，液晶分子在面内方向容易以突起 26 为中心而呈

辐射状倾斜，液晶盒 11 的各液晶分子可呈辐射状倾斜取向。再有，上述突起 26 也用与上述突起 24 同样的工序形成。另外，与上述突起 24 同样地，在取向制约力不足的情况下，希望在各像素电极 21a 上设置多个突起 26。

另外，在图 15 所示的结构中，在像素电极 21a 处形成圆形狭缝 27，以代替图 12 所示的突起 24。由此，在施加电压时，在像素电极 21a 的表面之中、狭缝 27 正上方的区域，产生不了使液晶分子倾斜那种程度的电场。因此，在该区域，即使在施加电压时，液晶分子也垂直地取向。另一方面，在像素电极 21a 的表面之中、狭缝 27 附近的区域，随着电场在厚度方向向狭缝 27 接近，该电场避开狭缝 27 而倾斜扩展。在这里，液晶分子的长轴在垂直的方向倾斜，由于液晶的连续性，远离狭缝 27 的液晶分子也在同样的方向取向。因此，在对像素电极 21a 施加电压时，各液晶分子的取向方向的面内分量如图中的箭头所示的那样，以狭缝 27 为中心呈辐射状扩展取向，即，能够以狭缝 27 的中心为轴呈轴对称取向。在这里，由于上述电场的倾斜随施加电压而改变，故液晶分子的取向方向的基板法线方向分量（倾斜角度）可受施加电压控制。再有，如果施加电压增加，则对基板法线方向的倾斜角增大，各液晶分子与显示画面大致平行，而且，在面内呈辐射状取向。另外，与上述突起 26 同样地，在取向制约力不足的情况下，希望在各像素电极 21a 上设置多个狭缝 27。

可是，如上所述，说明了像素中的液晶分子的取向方向被分割的情况，但即使是取向未分割的液晶盒（单畴的液晶盒），也能得到大致同样的效果。

这时，在像素电极 21a·对置电极 22b 处，不设置突起列 23a 等而各自平坦地形成。进而，在单畴取向的液晶盒的情况下，与多畴取向或辐射状倾斜取向的液晶盒不同，在制造工序中设置摩擦工序，液晶层 11c 的液晶分子的摩擦方向被设定成在两基板 11a·11b 上成为反平行。另外，液晶盒 11 和偏振片 12·13 被配置成上述摩擦方向与偏振片 12·13 的吸收轴 AA12·AA13 呈 45 度角。即使在这时，在未施加电压时，像素的液晶分子也与图 2 的情形一样，在基板法线方向（垂直）取向。因此，通过采用与上述各实施形态同样的偏振片 12·13 和延迟片（14~16、16a·16b），得到了同样的效果。

但是,对图 1 和图 8 所示的液晶显示装置 1·1a 而言,由于配置在从液晶盒 11 到一块偏振片 12 上的构件的光学特性与配置在从液晶盒 11 到另一块偏振片 13 上的构件的光学特性不一致,所以从左方位或右方位看液晶盒 11 时的对比度与从上方位或下方位看液晶盒 11 时的对比度有互不相同的可能性。因此,在这些液晶显示装置 1·1a 中,在要求上下左右的视角特性取得平衡的情况下,希望采用分为四个部分的取向及辐射状取向等,采用各像素的液晶分子的取向方向被分割为 4 个方向以上的液晶盒。

另外,如上所述,虽然以液晶盒 11 的液晶层 11c 具有负的介质各向异性的情况为例进行了说明,但不限于此。即使是具有正的介质各向异性的情况,与图 2 一样,只要在黑显示时是液晶分子垂直于液晶盒 11 的基板而垂直取向的液晶盒,就能取得同样的效果。

这时,例如,如在 IPS(面内转换)模式中采用的梳齿电极结构那样,通过采用在与基板平行的方向产生电场的电极,在与基板平行的方向对液晶层 11c 施加电场。即使是这种情况,在未施加电压时(无电场时),像素的液晶分子也与图 2 一样,沿垂直于基板的方向取向。因此,通过采用与上述各实施形态同样的偏振片 12·13 和延迟片(14~16、16a·16b),可取得同样的效果。

如上所述,本发明的液晶显示装置具有如下的结构:假定在两偏振片中的一块偏振片与液晶盒之间配置、具有正的单轴各向异性的第 1 延迟膜的面内方向的延迟为 R_p [nm],在上述偏振片与第 1 延迟膜之间配置、具有负的单轴各向异性的第 2 延迟膜的厚度方向的延迟为 R_n [nm],上述偏振片的基材膜的厚度方向的延迟为 R_{tac} [nm],上述液晶的厚度方向的延迟为 R_{lc} [nm],与上述 R_p 相关的参数 α [nm] 为 $\alpha = 35 + (R_{lc}/80 - 4) \times 3.5 + (360 - R_{lc}) \times R_{tac}/850$,与上述 R_n 相关的参数 β [nm] 为 $\beta = R_{lc} - 1.9 \times R_{tac}$ 时,上述延迟 R_p 被设定为上述 α 的 80% 以上且 120% 以下的值,同时上述延迟 R_n 被设定为上述 β 的 60% 以上且 90% 以下的值。

按照这些结构,由于第 1 和第 2 延迟膜的延迟被设定在上述范围,所以与将基材膜的厚度方向的延迟与上述第 1 和第 2 延迟膜的厚度方向的延迟进行同等处理的情况不同,取得了能可靠地得到在从斜方向看时的对比度在实用上维持在充分高的值,而且着色和灰度退降被抑

制在容许范围内的液晶显示装置这样的效果。

如上所述，本发明的液晶显示装置除上述结构外，具有如下的结构：上述液晶的厚度方向的延迟 R_{1c} 被设定在 324[nm] 至 396[nm] 的范围，上述第 1 延迟膜的面内方向的延迟 R_p 被设定在 30.7[nm] 至 41.7[nm] 的范围。

因此，即使基材膜在制造过程中发生分散，基材膜的厚度方向的延迟发生变化，通过将上述延迟 R_{1c} 和 R_p 设定在上述范围，可将该延迟 R_p 设定在上述 α 的 80% ~ 120% 的范围。其结果是，即使是基材膜的厚度方向的延迟发生分散的情况，也取得了可采用相同的上述第 1 延迟膜，可提高生产率这样的效果。

如上所述，本发明的液晶显示装置除上述结构外，还具有如下的结构：上述延迟 R_p 被设定为上述 α 的 90% 以上且 110% 以下的值，同时上述延迟 R_n 被设定为上述 β 的 65% 以上且 85% 以下的值。由此，取得了能得到在从斜方向看时的着色和灰度退降受到进一步抑制的液晶显示装置这样的效果。

如上所述，本发明的液晶显示装置除上述结构外，还具有如下的结构：上述液晶的厚度方向的延迟 R_{1c} 被设定在 342[nm] 至 378[nm] 的范围，上述第 1 延迟膜的面内方向的延迟 R_p 被设定在 33.3[nm] 至 38.6[nm] 的范围。

因此，即使基材膜在制造过程中发生分散，基材膜的厚度方向的延迟发生变化，通过将上述延迟 R_{1c} 和 R_p 设定在上述范围，可将该延迟 R_p 设定在上述 α 的 90% ~ 110% 的范围。其结果是，即使是基材膜的厚度方向的延迟发生分散的情况，也取得了可采用相同的上述第 1 延迟膜，可提高生产率这样的效果。

如上所述，本发明的液晶显示装置具有如下的结构：假定在两偏振片中的一块偏振片与液晶盒之间配置、具有双轴各向异性的延迟膜的延迟为 R_{xy} [nm]，在上述延迟膜的厚度方向的延迟为 R_z [nm]，上述基材膜的厚度方向的延迟为 R_{tac} [nm]，上述液晶的厚度方向的延迟为 R_{1c} [nm]，与上述 R_{xy} 相关的参数 α [nm] 为 $\alpha = 85 - 0.09 \times R_{1c} - R_{tac}/20$ ，与上述 R_z 相关的参数 β [nm] 为 $\beta = 1.05 \times R_{1c} - 1.9 \times R_{tac}$ 时，上述延迟 R_{xy} 被设定为上述 α 的 80% 以上且 120% 以下的值，同时上述延迟 R_z 被设定为上述 β 的 60% 以上且 90% 以下的值。

如上所述，本发明的液晶显示装置具有如下的结构：假定在液晶盒的两侧配置、具有双轴各向异性的第1和第2延迟膜的面内方向的延迟为 R_{xy} [nm]，厚度方向的延迟为 R_z [nm]，与上述 R_{xy} 相关的参数 α [nm] 为 $\alpha = 42.5 - 0.045 \times R_{1c} - R_{tac}/40$ ，与上述 R_z 相关的参数 β [nm] 为 $\beta = 0.525 \times R_{1c} - 0.095 \times R_{tac}$ 时，上述第1和第2延迟膜的延迟 R_{xy} 被设定为上述 α 的 80% 以上且 120% 以下的值，同时上述第1和第2延迟膜的延迟 R_z 被设定为上述 β 的 60% 以上且 90% 以下的值。

在上述各结构的液晶显示装置中，由于上述延迟 R_{xy} 、 R_z 被设定如上，所以与将基材膜的厚度方向的延迟与上述延迟膜，或者上述第1和第2延迟膜的厚度方向的延迟进行同等处理的情况不同，取得了能可靠地得到在从斜方向看时的对比度在实用上维持在充分高的值，而且着色和灰度退降被抑制在容许范围内的液晶显示装置这样的效果。

如上所述，本发明的液晶显示装置除上述各结构外，还具有如下的结构：上述延迟 R_{xy} 被设定为上述 α 的 90% 以上且 110% 以下的值，同时上述延迟 R_z 被设定为上述 β 的 65% 以上且 85% 以下的值。其结果是，取得了能得到在从斜方向看时的着色和灰度退降受到进一步抑制的液晶显示装置这样的效果。

如上所述，本发明的液晶显示装置有如下的结构：不管上述各延迟膜是否具有双轴各向异性，上述液晶都具有负的介质各向异性。

按照该结构，通过施加大致垂直于基板的电场，与可使沿基板的法线方向取向的液晶分子依据电场强度而倾斜、具有正的介质各向异性的情形相比，取得了可简化电极的结构这样的效果。

本发明的液晶显示装置是具备：设置了在夹持液晶的同时使该液晶的液晶分子大致垂直于表面而取向的2块基板的液晶盒；配置在该液晶盒的两侧，使各自的吸收轴相互正交地配置的2块偏振片；在上述两偏振片的一方与上述液晶盒之间配置的、具有正的单轴各向异性的第1延迟膜；以及在该偏振片与第1延迟膜之间配置的、具有负的单轴各向异性的第2延迟膜，在上述两偏振片上设置了被配置成其光轴与上述基板大致垂直的、具有负的单轴各向异性的基材膜，上述第1延迟膜的滞后轴被配置成从上述液晶看时与同一侧的上述偏振片的

吸收轴正交的、上述第 2 延迟膜的光轴被配置成与上述基板大致垂直的液晶显示装置，其特征在于采取了以下方法。

即，假定上述第 1 延迟膜的面内方向的延迟为 R_p [nm]，上述第 2 延迟膜的厚度方向的延迟为 R_n [nm]，上述基材膜的厚度方向的延迟为 R_{tac} [nm]，上述液晶的厚度方向的延迟为 R_{lc} [nm]，与上述 R_p 相关的参数 α [nm] 为 $\alpha = 35 + (R_{lc}/80 - 4) \times 3.5 + (360 - R_{lc}) \times R_{tac}/850$ ，与上述 R_n 相关的参数 β [nm] 为 $\beta = R_{lc} - 1.9 \times R_{tac}$ 时，上述延迟 R_p 被设定为上述 α 的 80% 以上且 120% 以下的值，同时上述延迟 R_n 被设定为上述 β 的 60% 以上且 90% 以下的值。

在上述结构的液晶显示装置中，尽管大致垂直于基板取向的液晶分子对从基板的法线方向入射的光不给予相位差，但由于对从斜方向入射的光，给予与极角（与法线方向的倾斜角）对应的相位差，如果没有第 1 和第 2 延迟膜，原来应被出射侧的偏振片吸收的光未完全被吸收。其结果是，发生了漏光，使对比度降低，同时发生了着色和灰度退降。

与此相对照，在上述结构中，由于设置了上述第 1 和第 2 延迟膜，上述液晶依据极角而给予的相位差被两延迟膜补偿。其结果是，可防止从斜方向看时的漏光，提高对比度，同时防止着色和灰度退降的发生。

但是，在决定上述两延迟膜的延迟时，仅通过从在没有基材膜的情况下具有最佳的上述第 1 和第 2 延迟膜的厚度方向的延迟减去具有上述基材膜的厚度方向的延迟，在从斜方向看时的要求进一步抑制着色和灰度退降的状况下，不可说一定的充分的。

因此，本申请的发明人发现，将从斜方向看垂直取向模式的液晶显示装置时的对比度在实用上维持在充分高的值不变，为了进一步抑制着色和灰度退降，反复研究的结果是，基材膜的厚度方向的延迟与上述第 1 和第 2 延迟膜的厚度方向的延迟并不起同等的作用，特别是，当将具有正的单轴各向异性的第 1 延迟膜的面内方向的延迟膜 R_p 设定为使上述对比度成为最大时，根据液晶所具有的延迟是否超过 360 [nm]，上述延迟 R_p 对上述基材膜的厚度方向的延迟的依赖关系发生逆转，并且，通过以对比度为最大的上述各延迟为基准，在规定的范围内进行设定，发现可有效地抑制着色和灰度退降，使本发明得以

完成。

在本发明的液晶显示装置中，根据上述基材膜和液晶的厚度方向的延迟 R_{tac} 和 R_{lc} ，而且，将从斜方向看时的对比度在实用上维持在充分高的值不变，在可以容许着色和灰度退降的范围内，设定上述延迟 R_p 和 R_n 。由此，与将基材膜的厚度方向的延迟与上述第 1 和第 2 延迟膜的厚度方向的延迟进行同等处理的情况不同，能可靠地得到在从上述斜方向看时的对比度在实用上维持在充分高的值，而且着色和灰度退降被抑制在容许范围内的液晶显示装置。

另外，在特别要求提高生产率的情况下，除上述结构外，希望上述液晶的厚度方向的延迟 R_{lc} 被设定在 324 [nm] 至 396 [nm] 的范围内，上述第 1 延迟膜的面内方向的延迟 R_p 被设定在 30.7 [nm] 至 41.7 [nm] 的范围内。

如果上述延迟 R_{lc} 被设定在该范围内，则上述延迟 R_p 对上述基材膜的厚度方向的延迟的依赖性减少。因此，即使基材膜在制造过程中发生分散，基材膜的厚度方向的延迟发生变化，通过将上述 R_p 设定在上述范围内，还是可将该延迟 R_p 设定在上述 α 的 80% ~ 120% 的范围内。其结果是，即使是基材膜的厚度方向的延迟发生分散的情况，也可用相同的上述第 1 延迟膜，可提高生产率。

此外，在特别要求抑制上述着色及灰度退降的情况下，除上述结构外，希望上述延迟 R_p 被设定为上述 α 的 90% 以上且 110% 以下的值，同时上述延迟 R_n 被设定为上述 β 的 65% 以上且 85% 以下的值。由此，可得到进一步抑制了从斜方向看时的着色及灰度退降的液晶显示装置。

另外，在特别要求抑制上述着色及灰度退降和提高生产率这两方面的情况下，除上述结构外，希望上述液晶的厚度方向的延迟 R_{lc} 被设定在 342 [nm] 至 378 [nm] 的范围内，上述第 1 延迟膜的面内方向的延迟 R_p 被设定在 33.3 [nm] 至 38.6 [nm] 的范围内。

如果上述延迟 R_{lc} 和 R_p 被设定在该范围内，则即使基材膜在制造过程中发生分散，基材膜的厚度方向的延迟发生变化，还是可将上述延迟 R_p 设定在上述 α 的 90% ~ 110% 的范围内。其结果是，即使是基材膜的厚度方向的延迟发生分散的情况，也可用相同的上述第 1 延迟膜，可提高生产率。

另一方面，本发明的液晶显示装置是具备：设置了在夹持液晶的同时使该液晶的液晶分子大致垂直于表面而取向的 2 块基板的液晶盒；配置在该液晶盒的两侧，使各自的吸收轴相互正交地配置的 2 块偏振片；以及在上述两偏振片的一方与上述液晶盒之间配置的、具有双轴各向异性的延迟膜，在上述两偏振片上设置了被配置成其光轴与上述基板大致垂直的、具有负的单轴各向异性的基材膜，上述延迟膜的面内的滞后轴被配置成从上述液晶看时与同一侧的上述偏振片的吸收轴正交的液晶显示装置，其特征在于采取了以下方法。

即，当假定上述延迟膜的面内方向的延迟为 R_{xy} [nm]、上述延迟膜的厚度方向的延迟为 R_z [nm]、上述基材膜的厚度方向的延迟为 R_{tac} [nm]、上述液晶的厚度方向的延迟为 R_{lc} [nm]，假定与上述 R_{xy} 相关的参数 α [nm] 为 $\alpha = 85 - 0.09 \times R_{lc} - R_{tac} / 20$ ，与上述 R_z 相关的参数 β [nm] 为 $\beta = 1.05 \times R_{lc} - 1.9 \times R_{tac}$ 时，上述延迟 R_{xy} 被设定为上述 α 的 80% 以上且 120% 以下的值，同时上述延迟 R_z 被设定为上述 β 的 60% 以上且 90% 以下的值。

另外，本发明的液晶显示装置是具备：设置了在夹持液晶的同时使该液晶的液晶分子大致垂直于表面而取向的 2 块基板的液晶盒；配置在该液晶盒的两侧，使各自的吸收轴相互正交地配置的 2 块偏振片；在上述两偏振片的一方与上述液晶盒之间配置的、具有双轴各向异性的第 1 延迟膜；以及在上述两偏振片的另一方与上述液晶盒之间配置的、具有双轴各向异性的第 2 延迟膜，在上述两偏振片上设置了被配置成其光轴与上述基板大致垂直的、具有负的单轴各向异性的基材膜，上述第 1 和第 2 延迟膜的面内的滞后轴被配置成从上述液晶看时与同一侧的上述偏振片的吸收轴正交的液晶显示装置，其特征在于采取了以下方法。

即，当假定上述各延迟膜的面内方向的延迟为 R_{xy} [nm]、上述各延迟膜的厚度方向的延迟为 R_z [nm]、上述基材膜的厚度方向的延迟为 R_{tac} [nm]、上述液晶的厚度方向的延迟为 R_{lc} [nm]，假定与上述 R_{xy} 相关的参数 α [nm] 为 $\alpha = 42.5 - 0.045 \times R_{lc} - R_{tac} / 40$ ，与上述 R_z 相关的参数 β [nm] 为 $\beta = 0.525 \times R_{lc} - 0.95 \times R_{tac}$ 时，上述第 1 和第 2 延迟膜的延迟 R_{xy} 被设定为上述 α 的 80% 以上且 120% 以下的值，同时上述第 1 和第 2 延迟膜的延迟 R_z 被设定为上述 β 的 60% 以上且 90

%以下的值。

在上述各结构的液晶显示装置中，在液晶分子大致垂直于基板而取向的状态下，液晶给予斜方向的光的相位差被上述延迟膜，或者第1和第2延迟膜补偿，可防止从斜方向看时的漏光，提高对比度。

但是，即使是该结构，在决定上述延迟膜或者第1和第2延迟膜的延迟时，仅通过从在没有基材膜的情况下具有最佳的各延迟膜的厚度方向的延迟减去具有上述基材膜的厚度方向的延迟，在从斜方向看时的要求进一步抑制着色和灰度退降的状况下，不可说一定的充分的。

因此，本申请的发明人发现，为了进一步提高从斜方向看垂直取向模式的液晶显示装置时的对比度，反复研究的结果是，与上述液晶显示装置一样，基材膜的厚度方向的延迟与上述延迟膜，或者第1和第2延迟膜的厚度方向的延迟并不起同等的作用，特别是，对于具有双轴各向异性的面内方向的延迟 R_{xy} 和基材膜的厚度方向的延迟 R_{tac} 而言，尽管延迟的方向互不相同，但为了恰当地设定上述延迟 R_{xy} ，还应加上延迟 R_{tac} 的影响，并且，通过以对比度为最大的上述各延迟为基准，在规定的范围内进行设定，发现可有效地抑制着色和灰度退降，使本发明得以完成。

在本发明的液晶显示装置中，在设定延迟膜，或者第1和第2延迟膜的面内方向的延迟 R_{xy} 和厚度方向的延迟 R_z 时，根据上述液晶和基材膜的厚度方向的延迟 R_{lc} 和 R_{tac} 进行设定，同时，将从斜方向看时的对比度在实用上维持在充分高的值不变，在可以容许着色和灰度退降的范围内，设定上述延迟 R_{xy} 和 R_z 。由此，与将基材膜的厚度方向的延迟与延迟膜，或者上述第1和第2延迟膜的厚度方向的延迟进行同等处理的情况不同，能可靠地得到在从上述斜方向看时的对比度在实用上维持在充分高的值，而且着色和灰度退降被抑制在容许范围内的液晶显示装置。

另外，在特别要求抑制上述着色及灰度退降的情况下，除上述结构外，希望上述延迟 R_{xy} 被设定为上述 α 的 90% 以上且 110% 以下的值，同时上述延迟 R_z 被设定为上述 β 的 65% 以上且 85% 以下的值。其结果是，可得到从斜方向看时的着色和灰度退降被进一步抑制的液晶显示装置。

此外，对于本发明的液晶显示装置而言，不管上述各延迟膜是否具有双轴各向异性，都希望上述液晶具有负的介质各向异性。

按照该结构，通过施加大致垂直于基板的方向的电场，可使沿基板的法线方向取向的液晶分子依据电场强度而倾斜，与具有正的介质各向异性的情况相比，可简化电极的结构。

在用于实施发明的最佳形态的事项中，所实施的具体的实施形态或实施例始终是阐明本发明的技术内容的，不应只限定于那样的具体例作狭义的解释，在本发明的宗旨和下面叙述的权利要求的范围内，可进行各种变更而付诸实施。

工业上的可利用性

如上所述，按照本发明的液晶显示装置，根据上述基材膜和液晶的厚度方向的延迟 R_{tac} 和 R_{lc} ，而且，将从斜方向看时的对比度在实用上维持在充分高的值不变，在可以容许着色和灰度退降的范围内，设定上述延迟 R_p 和 R_n 。由此，与将基材膜的厚度方向的延迟与上述第 1 和第 2 延迟膜的厚度方向的延迟进行同等处理的情况不同，能可靠地得到在从上述斜方向看时的对比度在实用上维持在充分高的值，而且着色和灰度退降被抑制在容许范围内的液晶显示装置。

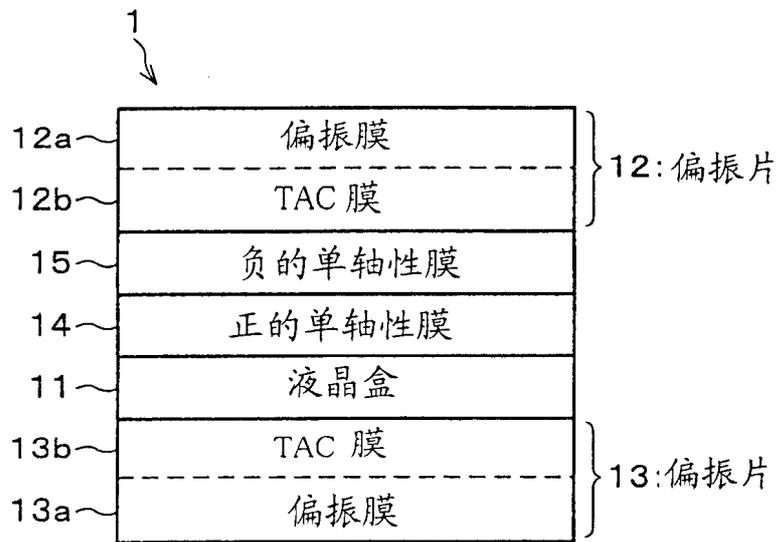


图 1

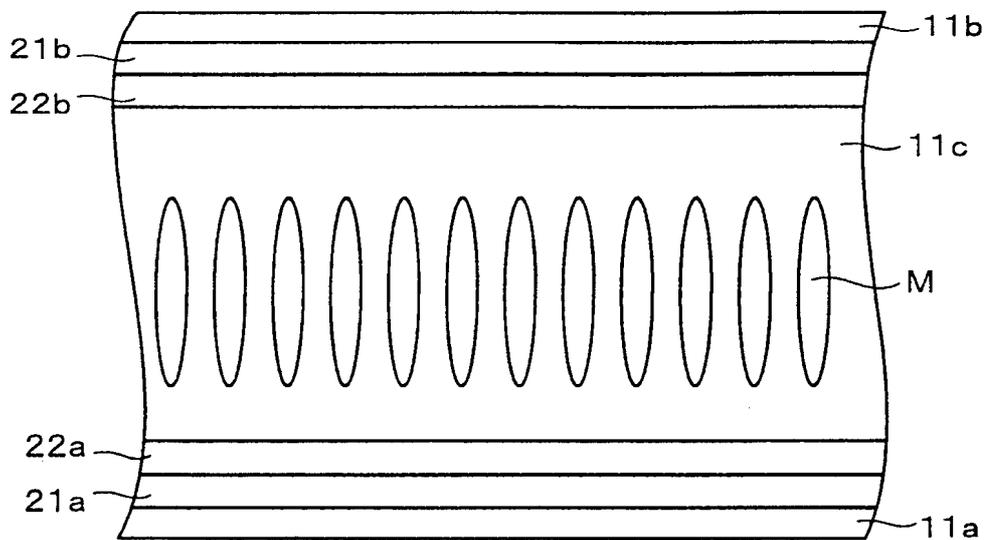


图 2

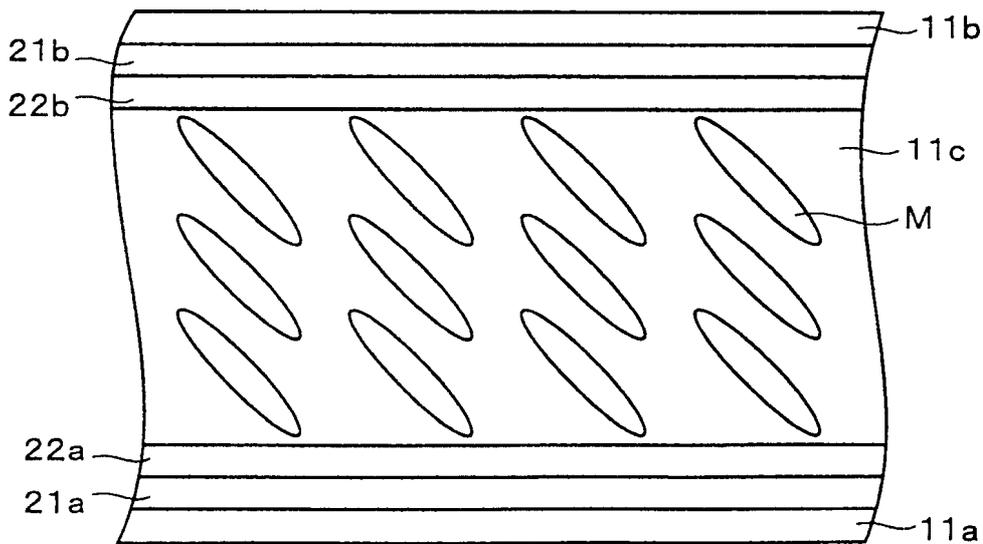


图 3

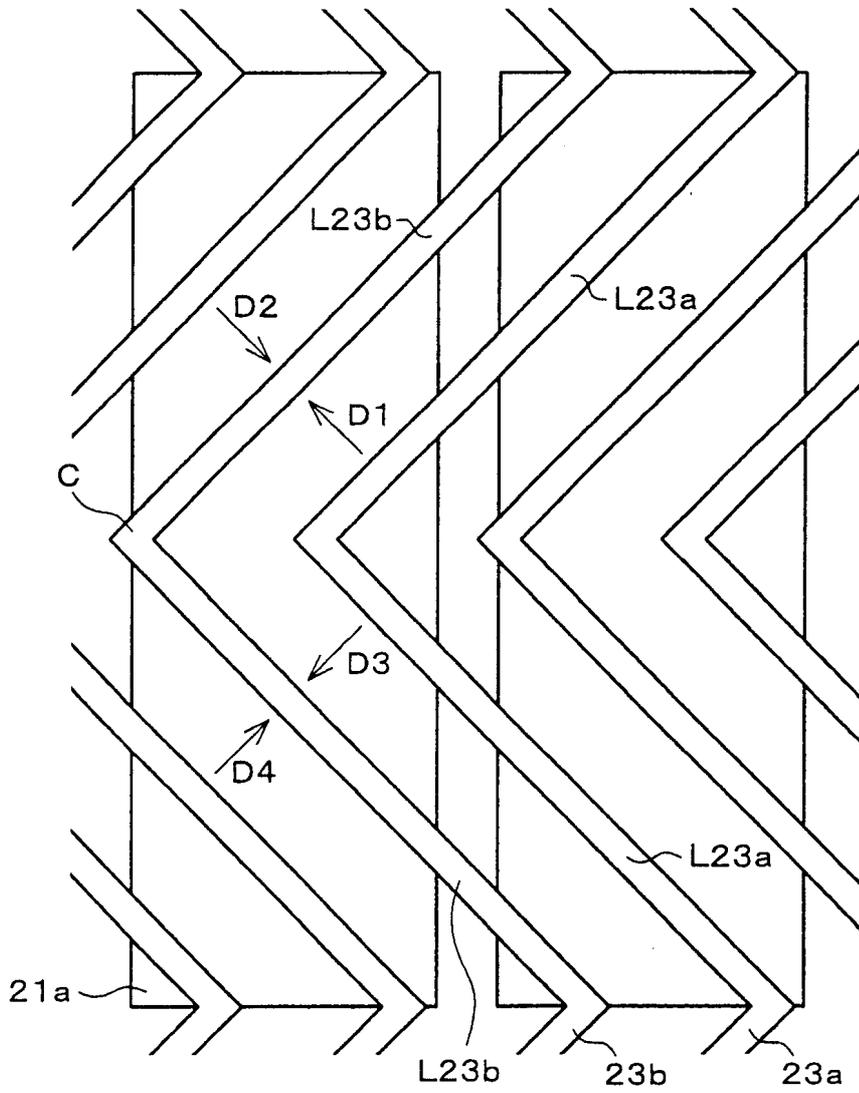


图 4

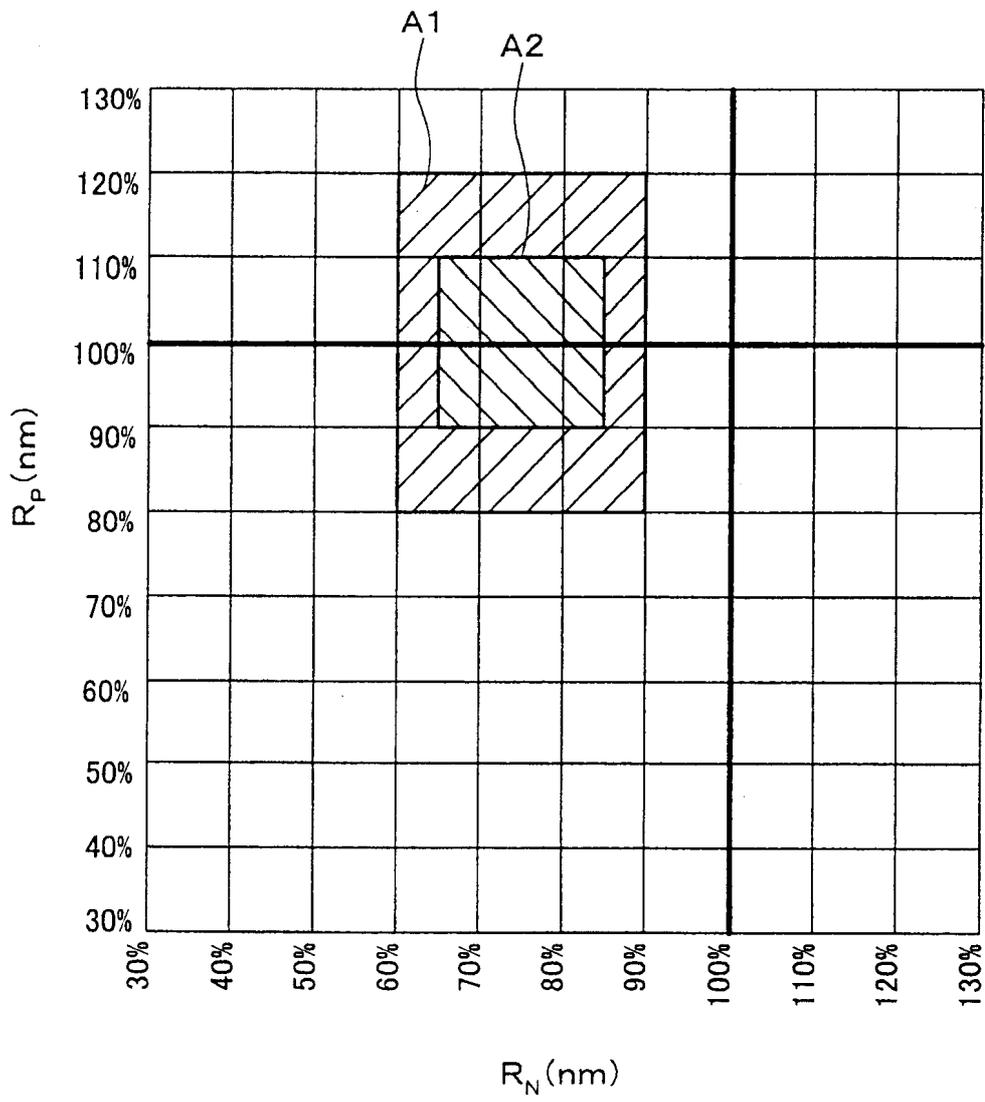


图 5

液晶盒厚度 [μm]	R_{TAC} [nm]	R_p [nm]	R_n [nm]
3.0	0	38	243
	30	41	181
	50	43	140
	80	49	77
4.0	0	35	331
	30	36	270
	50	36	230
	80	38	169
4.5 ($R_{lc}=360[\text{nm}]$)	0	37	371
	30	36	311
	50	36	271
	80	37	211
5.0	0	39	417
	30	37	358
	50	36	318
	80	35	259

图 6

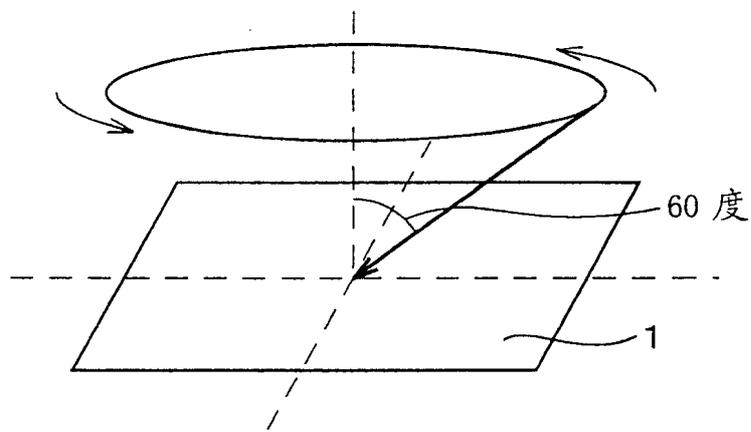


图 7

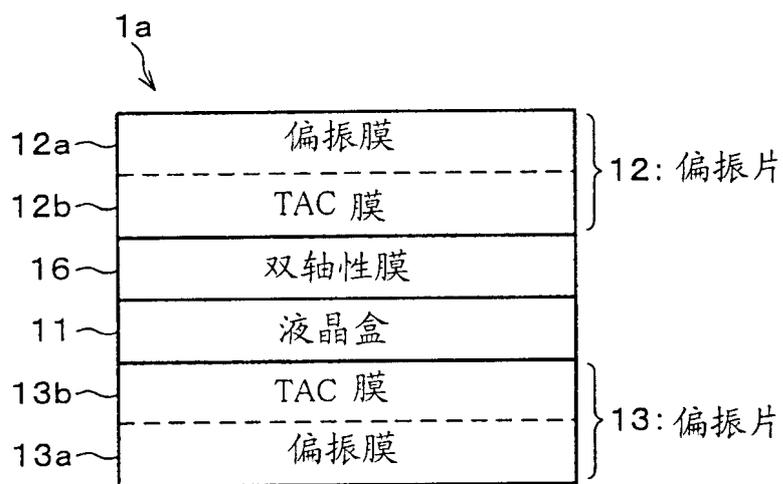


图 8

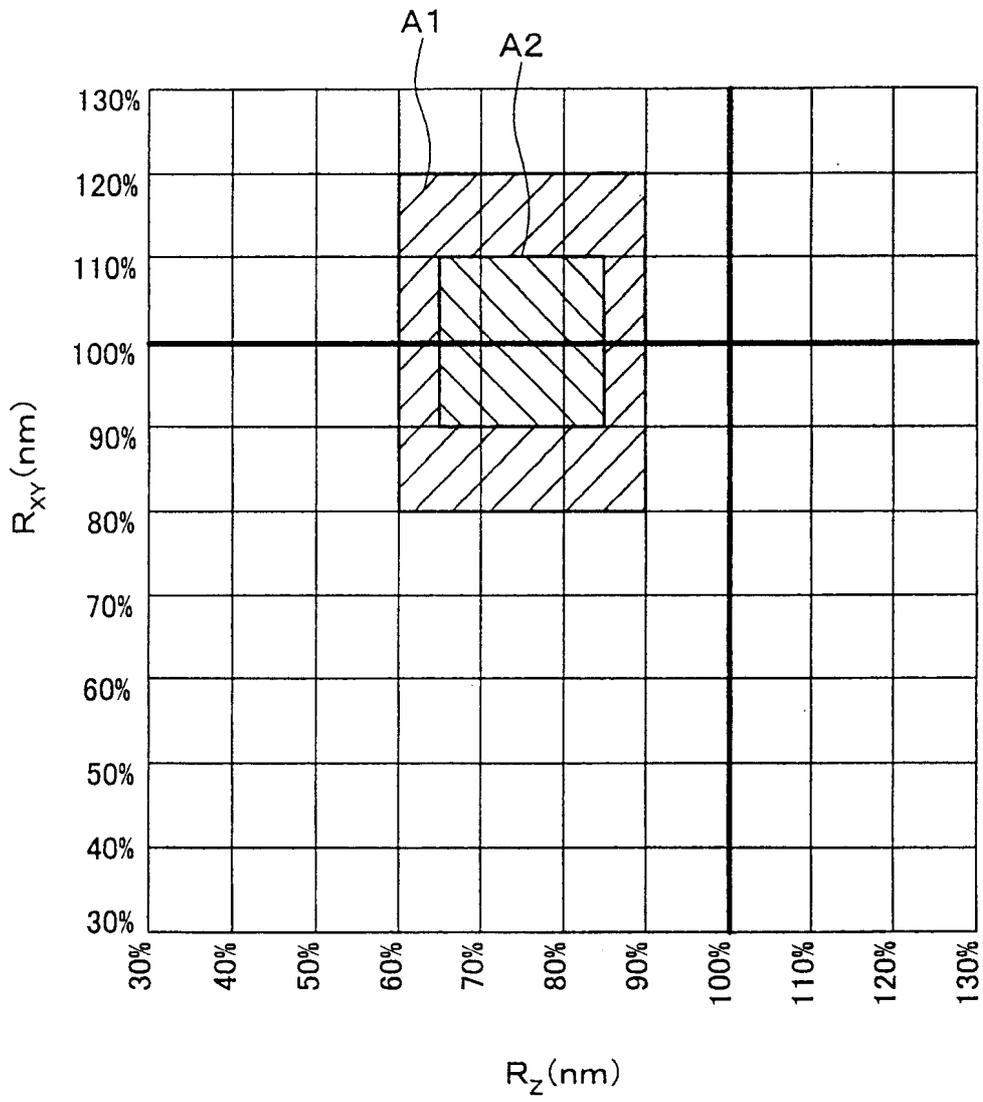


图 9

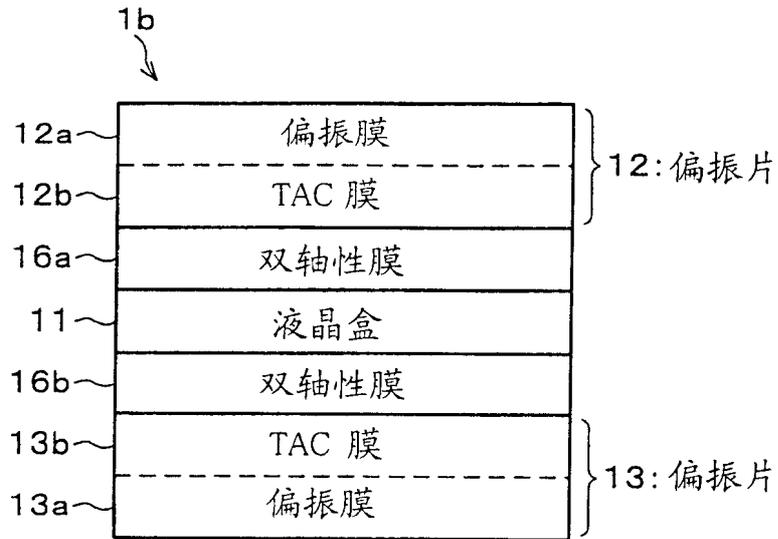


图 10

液晶盒厚度 [μm]	R_{TAC} [nm]	R_{XY} [nm]	R_z [nm]
3.0	0	65	250
	30	63	194
	50	62	156
	80	62	98
4.0	0	55	337
	30	53	280
	50	52	240
	80	51	183
5.0	0	50	425
	30	48	367
	50	47	328
	80	45	271

图 11

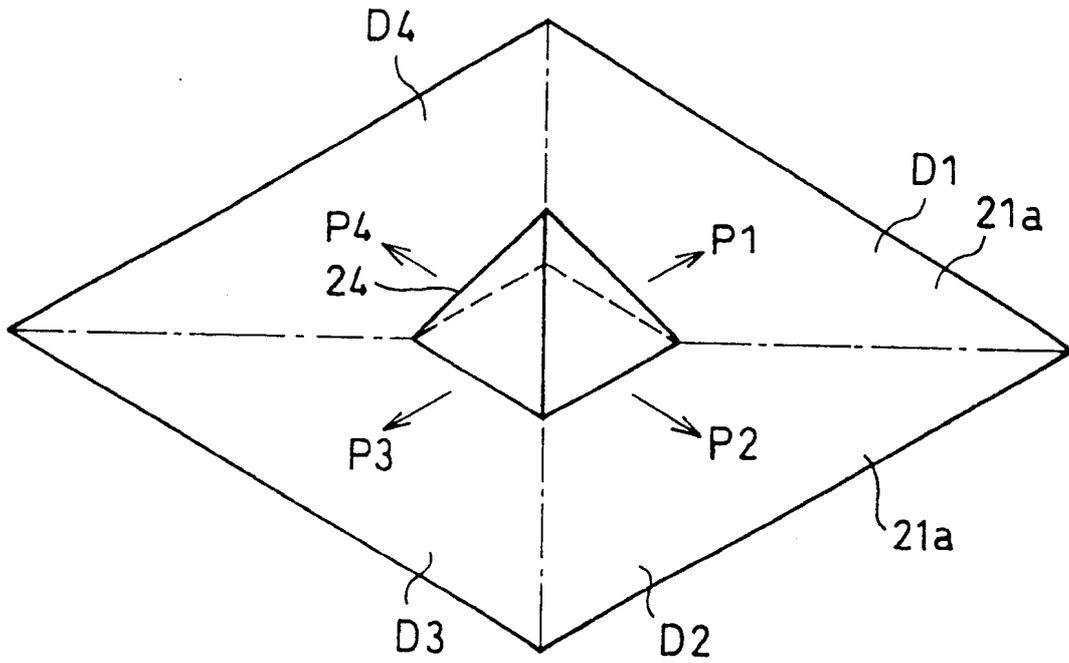


图 12

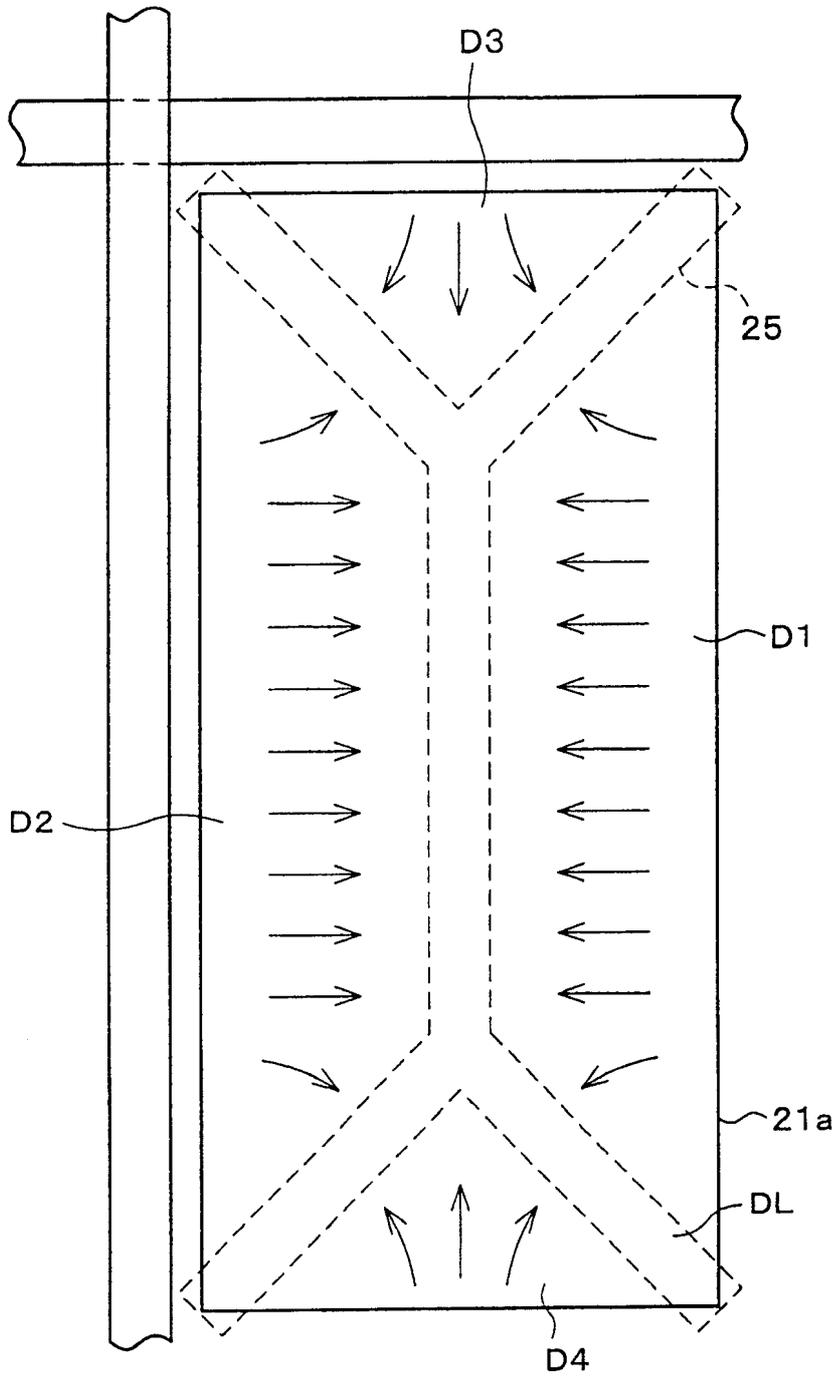


图 13

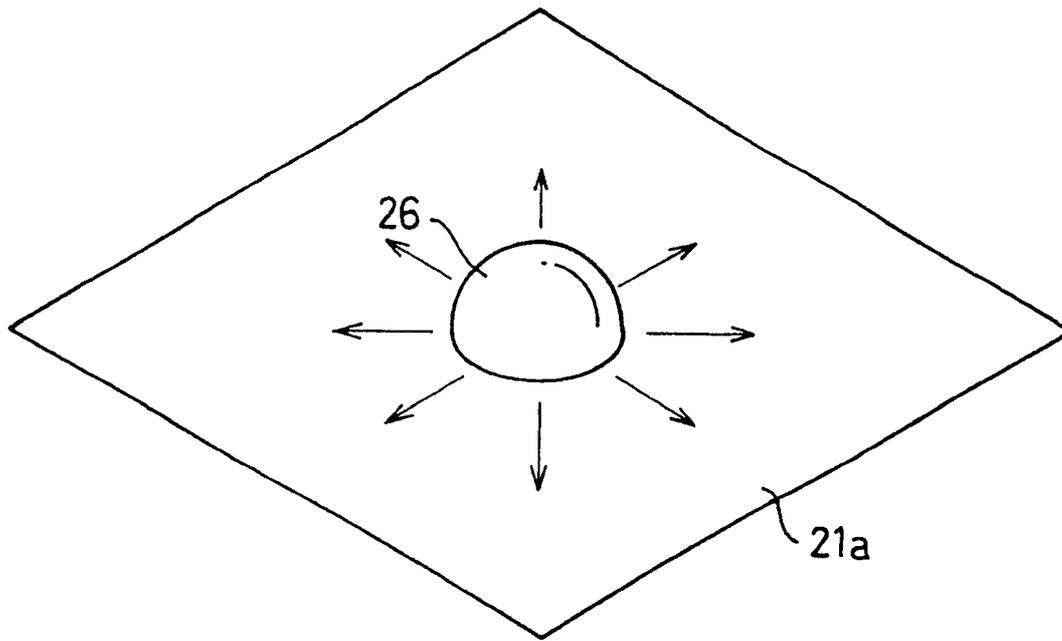


图 14

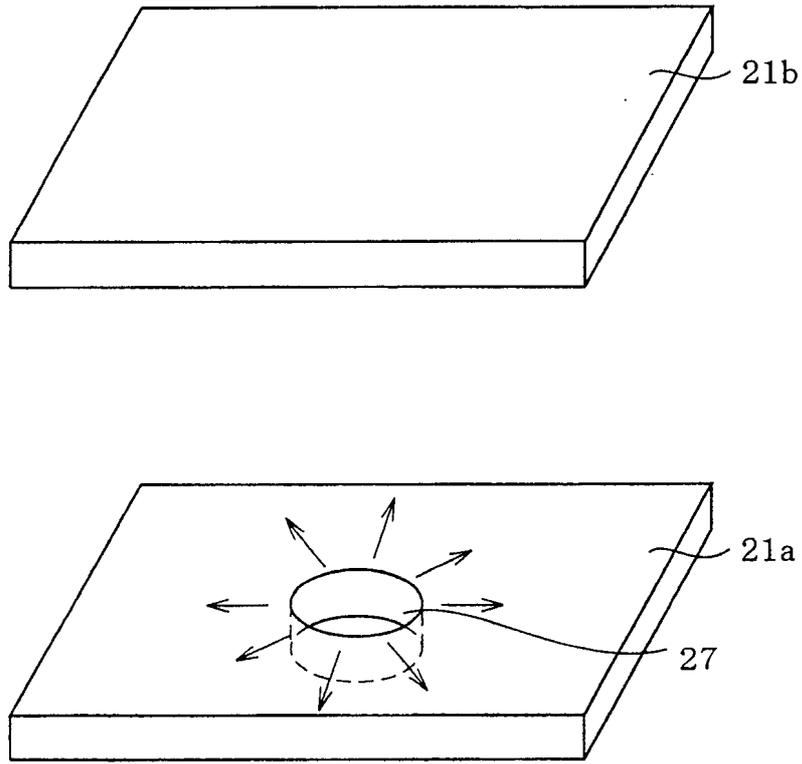


图 15

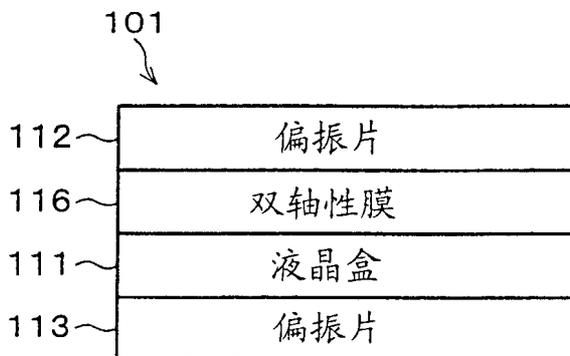


图 16

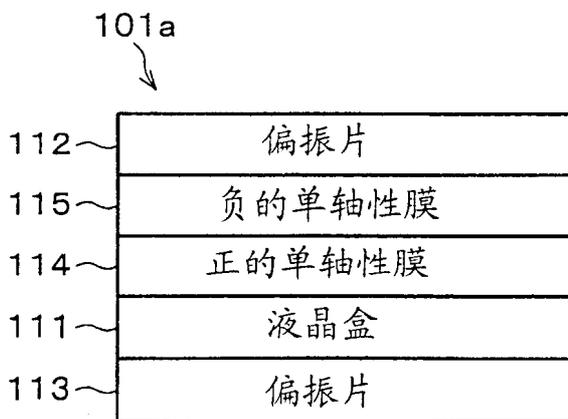


图 17

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100368896C	公开(公告)日	2008-02-13
申请号	CN03805568.6	申请日	2003-03-04
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	宫地弘一		
发明人	宫地弘一		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/139 G02B5/30 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F1/1393		
代理人(译)	刘宗杰		
优先权	2002064481 2002-03-08 JP		
其他公开文献	CN1639621A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在垂直取向模式的液晶盒11与偏振片12之间，配置面内方向的延迟为 R_p [nm]的 α_1 [nm]为 $35+(R_{lc}/80-4) \times 3.5+(360-R_{lc}) \times R_{tac}/850$ ，与上述 R_n 相关的参数 β_1 [nm]为 $R_{lc}-1.9 \times R_{tac}$ 时，上述 R_p 被设定为上述 α_1 的80%~120%，上述 R_n 被设定为上述 β_1 的60%~90%。

