

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/13357

G02F 1/1335

G02F 1/13363

G02B 5/30

F21V 8/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03808894.0

[43] 公开日 2005 年 7 月 27 日

[11] 公开号 CN 1646975A

[22] 申请日 2003.4.18 [21] 申请号 03808894.0

[30] 优先权

[32] 2002.4.24 [33] JP [31] 122723/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/004945 2003.4.18

[87] 国际公布 WO2003/091794 日 2003.11.6

[85] 进入国家阶段日期 2004.10.20

[71] 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 原和孝 高桥直树 宫武稔

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

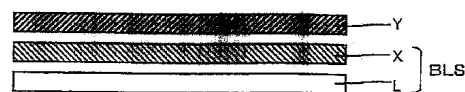
代理人 朱 丹

权利要求书 3 页 说明书 40 页 附图 14 页

[54] 发明名称 聚光系统及透射式液晶显示装置

[57] 摘要

本发明的聚光系统,包括:具有光源和能够将来自光源的出射光相对于正面方向聚光到 $\pm 60^\circ$ 以内的一次聚光部(X)的背照灯系统,以及作为二次聚光元件(Y)的没有图案结构的聚光薄膜。根据这种聚光系统,可以有效地遮蔽向斜的方向的泄漏,抑制不愉快的着色,具有良好的显示,并且能够降低成本。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种聚光系统，其特征在于，包括：
 - 5 具有光源以及能够将来自光源的出射光相对于正面方向聚光到 $\pm 60^\circ$ 以内的一次聚光部(X)的背照灯系统，
以及，作为二次聚光元件(Y)的没有图案结构的聚光薄膜。
 2. 根据权利要求1所述的聚光系统，其特征在于，具有一次聚光部(X)的背照灯系统，是光源及配置在光源上的微棱镜片阵列。
 - 10 3. 根据权利要求1所述的聚光系统，其特征在于，具有一次聚光部(X)的背照灯系统，是与光源组合的微棱镜加工导光体。
 4. 根据权利要求1所述的聚光系统，其特征在于，具有一次聚光部(X)的背照灯系统，是与光源组合的微点加工导光体。
 5. 根据权利要求1~4中任一项所述的聚光系统，其特征在于，作为
15 二次聚光元件(Y)使用的聚光薄膜，由于没有图案结构，所以在将该聚光薄膜应用于液晶单元、从表面侧即观看侧光学地观察时，不会与其它光学构件的规则性图案发生莫尔条纹或干涉条纹。
 6. 根据权利要求1~5中任一项所述的聚光系统，其特征在于，作为二次聚光元件(Y)使用的聚光薄膜，是在偏振光的选择反射波长波段相互重合的至少两层反射偏振镜(a)之间配置有相位差层(b)的偏光元件
20 (A)。
 7. 根据权利要求6所述的聚光系统，其特征在于，反射偏振镜(a)是透射某一种圆偏振光，选择性地反射相反的圆偏振光的圆偏振光型反射偏振镜(a1)，
25 相位差层(b)，具有：正面相位差即在法线方向基本为零，对于相对于法线方向倾斜 30° 以上入射的入射光，相位差 $\lambda/8$ 以上的相位差层(b1)。
 8. 根据权利要求6所述的聚光系统，其特征在于，反射偏振镜(a)，是一种透射正交的直线偏振光中之一方、选择性地反射其中的另一方的直线偏振光型反射偏振镜(a2)，
30 相位差层(b)，具有：正面相位差即在法线方向基本为零，对于相对

于法线方向倾斜 30° 以上入射的入射光, 相位差 $\lambda/4$ 以上的相位差层 (b1),
在相位差层 (b1) 的两侧, 与直线偏振光型反射偏振镜 (a2) 之间,
具有正面相位差大致为 $\lambda/4$ 的层 (b2),

其配置成:

5 入射侧的层 (b2), 相对于入射侧的直线偏振光型反射偏振镜 (a2) 的
偏光轴的角度为 $45^\circ (-45^\circ) \pm 5^\circ$,

出射侧的层 (b2), 相对于出射侧的直线偏振光型反射偏振镜 (a2) 的
偏光轴的角度为 $-45^\circ (+45^\circ) \pm 5^\circ$,

10 入射侧的层 (b2) 与出射侧的层 (b2), 它们的滞后轴相互构成的角度
是任意角度。

9. 根据权利要求 6 所述的聚光系统, 其特征在于, 反射偏振镜 (a),
是一种透射正交的直线偏振光中之一方、选择性地反射其中的另一方的直
线偏振光型反射偏振镜 (a2), 并且,

15 相位差层 (b) 包括两层正面相位差大约为 $\lambda/4$ 、Nz 系数为 2 以上的双
轴性相位差层 (b3),

其配置成:

入射侧的层 (b3), 其滞后轴方向相对于入射侧的直线偏振光型反射偏
振镜 (a2) 的偏光轴的角度为 $45^\circ (-45^\circ) \pm 5^\circ$,

20 出射侧的层 (b3), 其滞后轴方向相对于出射侧的直线偏振光型反射偏
振镜 (a2) 的偏光轴的角度为 $-45^\circ (+45^\circ) \pm 5^\circ$,

入射侧的层 (b3) 与出射侧的层 (b3), 它们的滞后轴相互构成的角度
是任意角度。

25 10. 根据权利要求 6 所述的聚光系统, 其特征在于, 反射偏振镜 (a),
是一种透射正交的直线偏振光中之一方、选择性地反射其中的另一方的直
线偏振光型反射偏振镜 (a2), 并且,

相位差层 (b) 具有一层正面相位差大约为 $\lambda/2$ 、Nz 系数为 1.5 以上的
双轴性相位差层 (b4),

其配置成:

30 入射侧的层的滞后轴方向, 相对于入射侧的直线偏振光型反射偏振镜
(a2) 的偏光轴的角度为 $45^\circ (-45^\circ) \pm 5^\circ$,

出射侧的层的滞后轴方向，相对于出射侧的直线偏振光型反射偏振镜(a2)的偏光轴的角度为 -45° ($+45^{\circ}$) $\pm 5^{\circ}$,

前述两个直线偏振光型反射偏振镜(a2)的偏光轴大致正交。

11. 根据权利要求1~5中任一项所述的聚光系统，其特征在于，作为
5 二次聚光元件(Y)使用的聚光薄膜，是带通型滤波器，光源具有辉线光谱。

12. 根据权利要求11所述的聚光系统，其特征在于，带通型滤波器是蒸镀多层膜带通滤波器。

13. 根据权利要求11所述的聚光系统，其特征在于，带通型滤波器是
10 胆甾醇型液晶带通滤波器。

14. 根据权利要求11所述的聚光系统，其特征在于，带通型滤波器是由折射率不同的树脂材料的多层叠层挤压基材的拉伸薄膜构成的带通滤波器。

15. 根据权利要求11所述的聚光系统，其特征在于，带通型滤波器是由折射率不同的树脂材料的多层薄膜精密涂布薄膜构成的带通滤波器。

16. 一种透射式液晶显示装置，其特征在于，至少包括：

权利要求1~15中任一项所述的聚光系统；

进行过光平行化的光线透射的液晶单元；

以及配置在液晶单元两侧的偏振片。

聚光系统及透射式液晶显示装置

5

技术领域

本发明涉及一种聚光系统及透射式液晶显示装置。

背景技术

10 采用像利用了布留斯特 (Brewster) 角的蒸镀型带通滤波器 (例如, 参照德国专利申请公开 3836955 号说明书), 以及利用了布拉格 (Bragg) 反射的胆甾醇型液晶的选择反射性那样的、关于透射率和反射率存在角度依赖性的光学薄膜 (例如, 参照特开平 2-158289 号公报, 特开平 6-235900 号公报, 特开平 10-321025 号公报等), 将扩散光源向正面方向聚光的技术是已知的。通过利用这些光学薄膜, 反射率根据入射角度而变化, 通过
15 恰当的光学设计, 可以制作光只在正面透射的滤波器。不能透射的光线不被吸收, 被反射, 返回到光源侧, 进行再循环, 可以获得效率高的聚光特性。

此外, 这些方式的光的平行化, 可以设计成很高的平行度, 可以聚光、
20 将光平行化到从正面起 $\pm 20^\circ$ 以下的狭窄的范围内。这是使用现有技术的棱镜片、微点阵列的背照灯系统单体很难达到的水平。

但是, 这些聚光薄膜的遮蔽率并不完全, 可以看到向斜的方向残留的透射光线。当遮蔽的波长的波段宽度狭窄时, 在斜的方向会出现次级透射, 它除了成为向斜的方向的泄漏造成浪费之外, 由于对于每个波长透射率不同,
25 所以会引起产生着色的问题。

例如, 在将带通滤波器和辉线型光源组合的辉线型聚光元件的情况下, 由于只在正面透射所需的辉线, 将斜方向遮蔽, 而透射的波长具有 3 个波长, 所以, 当入射角度变大时, 存在着在正面透射绿色光线的区域偏移到蓝色的辉线区域、使蓝色透射的问题。此外, 会造成透射红色光线的区域
30 偏移到绿的辉线的区域、使绿色透射等问题。

此外，提出了利用辉线光源和干涉膜带通滤波器等进行聚光·光平行化的方案（例如，参照美国专利第 4984872 号说明书，美国专利申请公开第 2002/36735 号说明书，美国专利第 6307604 号说明书等）。但是，这些专利文献，都只谈到正面附近的效果，并没有解决在大入射角时的次级透射问题。

在反射偏振镜和相位差板组合的全反射型的聚光元件中，不存在由辉线造成的影响。但是，在当入射角度变大时，发生反射特性的蓝移这一点上，存在着和辉线型聚光元件同样的问题，为了保持足够的遮蔽性，在正面入射时，必须在红外区域具有反射特性的性能。进而，反射偏振镜，有必要在整个波长波段发挥也能覆盖夹持于其间的相位差板的特性的作用。

由于这些问题，上述两种聚光元件不能单独充分切断由大角度入射的光线。因此，由于透射成分的波长特性不一致，会看到不一致的着色。

在聚光薄膜的设计中，有可能遮蔽次级透射。但是，在利用折射率、相位差不同的物质的多层叠层结构实现这一点的情况下，叠层数增大，成为成本增高的主要原因。此外，在用胆甾醇型液晶实现的情况下，液晶层的厚度增大，成为成本增高的主要原因。除成本增高之外，还存在着由于光学功能层的厚度的增加引起的内部残留应力导致的对可靠性及外观的不良影响的可能性。

20 发明内容

本发明的目的是提供一种可以有效地遮蔽向斜方向的泄漏、抑制不一致的着色，具有良好的显示，能够降低成本的聚光系统。

进而，其目的是，提供利用了前述聚光系统的透射式液晶显示装置。

本发明人等，为了解决前述课题，重复深入研究的结果，发现了下述透射式液晶显示装置，完成了本发明。即，本发明如下所述。

1. 一种聚光系统，其特征在于，它包括：具有光源以及能够将来自光源的出射光，相对于正面方向聚光到 $\pm 60^\circ$ 以内的一次聚光部 X 的背照灯系统，

以及，作为二次聚光元件 Y 的没有图案结构的聚光薄膜。

2. 根据上述 1 所述的聚光系统，其特征在于，具有一次聚光部 X 的

背照灯系统，是光源及配置在光源上的微棱镜片阵列。

3. 根据上述 1 所述的聚光系统，其特征在于，具有一次聚光部 X 的背照灯系统，是与光源组合的微棱镜加工导光体。

4. 根据上述 1 所述的聚光系统，其特征在于，具有一次聚光部 X 的背照灯系统，是与光源组合的微点加工导光体。

5. 根据上述 1~4 中任一项所述的聚光系统，其特征在于，作为二次聚光元件 Y 使用的聚光薄膜，由于没有图案结构，所以，在将该聚光薄膜应用于液晶单元、从表面侧（观看侧）光学地观察时，不会与其它光学构件的规则性图案发生莫尔条纹或干涉条纹。

6. 根据上述 1~5 中任一项所述的聚光系统，其特征在于，作为二次聚光元件 Y 使用的聚光薄膜，是在偏振光的选择反射的波段相互重合的至少两层反射偏振镜 a 之间，配置有相位差层 b 的偏光元件 A。

7. 根据上述 6 所述的聚光系统，其特征在于，反射偏振镜 a 是透射某一种圆偏振光，选择性地反射相反的圆偏振光的圆偏振光型反射偏振镜 a1，

相位差层 b，正面相位差（法线方向）基本为零，对于相对于法线方向倾斜 30° 以上入射的入射光，相位差 $\lambda/8$ 以上的相位差层 b1。

8. 如上述 6 所述的聚光系统，其特征在于，反射偏振镜 a，是一种透射正交的直线偏振光中之一、选择性地反射其中的另一个的直线偏振光型反射偏振镜 a2，

相位差层 b，包括：正面相位差（法线方向）基本为零，对于相对于法线方向倾斜 30° 以上入射的入射光，相位差 $\lambda/4$ 以上的相位差层 b1，

在相位差层 b1 的两侧，与直线偏振光型反射偏振镜 a2 之间，具有正面相位差大致为 $\lambda/4$ 的层 b2，

其配置成，

入射侧的层 b2，相对于入射侧的直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴的角度为 $45^\circ (-45^\circ) \pm 5^\circ$ ，

出射侧的层 b2，相对于出射侧的直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴的角度为 $-45^\circ (+45^\circ) \pm 5^\circ$ ，

入射侧的层 b2 与出射侧的层 b2，它们的滞后轴相互构成的角度是任

意角度。

9. 根据上述 6 所述的聚光系统, 其特征在于, 反射偏振镜 a, 是一种透射正交的直线偏振光中之一方、选择性地反射其中的另一方的直线偏振光型反射偏振镜 a2, 并且,

5 相位差层 b 具有两层正面相位差大约为 $\lambda/4$ 、Nz 系数为 2 以上的双轴性相位差层 b3,

其配置成,

入射侧的层 b3, 其滞后轴方向相对于入射侧的直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴的角度为 $45^\circ (-45^\circ) \pm 5^\circ$,

10 出射侧的层 b3, 其滞后轴方向相对于出射侧的直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴的角度为 $-45^\circ (+45^\circ) \pm 5^\circ$,

入射侧的层 b3 与出射侧的层 b3, 它们的滞后轴相互构成的角度是任意角度。

10. 根据上述 6 所述的聚光系统, 其特征在于, 反射偏振镜 a, 是一种透射正交的直线偏振光中之一方、选择性地反射其中的另一方的直线偏振光型反射偏振镜 a2, 并且,

15 相位差层 b 具有一层正面相位差大约为 $\lambda/2$ 、Nz 系数为 1.5 以上的双轴性相位差层 b4,

其配置成,

20 入射侧的层的滞后轴方向, 相对于入射侧的直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴的角度为 $45^\circ (-45^\circ) \pm 5^\circ$,

出射侧的层的滞后轴方向, 相对于出射侧的直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴的角度为 $-45^\circ (+45^\circ) \pm 5^\circ$,

前述两个直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴大致正交。

25 11. 根据上述 1~5 中任一项所述的聚光系统, 其特征在于, 作为二次聚光元件 Y 使用的聚光薄膜, 是带通型滤波器, 光源具有辉线光谱。

12. 根据上述 11 所述的聚光系统, 其特征在于, 带通型滤波器是蒸镀多层膜带通滤波器。

30 13. 根据上述 11 所述的聚光系统, 其特征在于, 带通型滤波器是胆甾醇型液晶带通滤波器。

14. 根据上述 11 所述的聚光系统, 其特征在于, 带通型滤波器是由折射率不同的树脂材料的多层叠层挤压的基材的拉伸薄膜构成的带通滤波器。

5 15. 根据上述 11 所述的聚光系统, 其特征在于, 带通型滤波器是由折射率不同的树脂材料的多层薄膜精密涂布薄膜构成的带通滤波器。

16. 一种透射式液晶显示装置, 其特征在于, 它至少包括:

上述 1~15 中任一项所述的聚光系统;

进行过光平行化的光线透射的液晶单元;

配置在液晶单元两侧的偏振片。

10 (作用)

上述聚光系统, 通过将具有将来自光源的出射光相对于正面方向聚光到 $\pm 60^\circ$ 以内的一次聚光部 X 的背照灯, 和比一次聚光部 X 的聚光会聚性强的二次聚光元件 Y 组合, 急剧减少大角度的透射成分, 可以除去不愉快的着色。

15 一般地, 将辉线型光源和干涉滤光片组合的二次聚光元件 Y, 或者利用了将反射偏振镜 a 和相位差层 b 组合的偏光元件 A 的二次聚光元件 Y 的次级透射, 从法线方向观察, 以大的角度发生。因此, 在本发明中, 如图 11、图 12 所示, 制成具有一次聚光部 X 的背照灯系统 BLS 和二次聚光元件 Y 组合的聚光系统。在图 11 中, 一次聚光部 X, 与光源 L 分开设置。

20 作为图 11 所示的一次聚光部 X, 可以列举出棱镜片等。在图 12 中, 一次聚光部 X 装入到光源 L 内, 形成着背照灯系统 BLS。利用这种一次聚光部 X, 进行从光源出射的光的一次聚光, 减少从斜方向大角度来的入射光线, 借此, 二次聚光元件 Y, 很难受到在遮蔽能力不足的区域的光线的影响, 可以减少不愉快的在斜方向的着色。此外, 通过利用二次聚光元件 Y 进行二次聚光, 在正面附近的平行度高的区域, 进一步将一次聚光的光线进一步缩小, 可以获得高纯度的平行光。图 13、图 14, 是使用上述

25 图 11、图 12 的聚光系统的透射式液晶显示装置。在液晶单元 LC 的两侧, 配置有偏振片 PL。上述聚光系统, 以二次聚光元件 Y 构成液晶单元 LC 的侧面的方式配置。此外, 在图 13、图 14 中, 二次聚光元件 Y 粘贴在液

30 晶单元 LC 上。

此外，一般地，现有技术中的一次聚光机构，具有图案结构，能够聚光的范围为聚光到 $\pm 50^\circ$ 左右，很难缩小得比它更细。另一方面，二次聚光机构缩小得更细，但观察到次级峰值泄漏。

在本发明的聚光系统中，要求一次聚光部 X 的一次聚光在 $\pm 60^\circ$ 以内，
5 更优选地在 $\pm 50^\circ$ 以内。这是因为，如图 21 所示，作为二次聚光元件 Y 使用的聚光薄膜的次级透射，一般地出现在 $60 \sim 70^\circ$ 。通过与实质上不发生在产生该次级透射成分的角度处的出射光线的光源组合，可以有效地遮蔽次级透射，对于本来向次级透射所需的显示视场角范围之外发出的光，可以高效率地再次加以利用。此外，图 21 所示的曲线，是在以图 15 的结构，
10 作为二次聚光元件 Y，使用实施例 2 所述的胆甾醇型液晶带通滤波器时，测得的聚光特性。此外，也利用和实施例 2 相同的液晶单元 LC，光源 L，偏振片 PL。此外，聚光特性的测定，利用 ELDIM 公司制的 Ez-Contrast，测定出射光特性。图 21 的纵轴表示亮度 (candla)，横轴表示来自光源的出射光相对于正面方向的角度。在本发明中的聚光特性的测定，都是利用
15 这种方法测定的。

附图说明

图 1 是表示偏光元件 A 的光的平行化的基本原理的一个例子的概念图。

20 图 2 是说明图 1、3、4、6、8 中所示的各个光线的状态的图示。

图 3 是表示直线偏振光的圆偏振光化的概念图。

图 4 是表示偏光元件 A 的将光平行化的基本原理的一个例子的概念图。

25 图 5 是表示利用直线偏振光型反射偏振镜 a2 的将光平行化的各个层的配置角度的一个例子。

图 6 是表示偏光元件 A 的将光平行化的基本原理的一个例子的概念图。

图 7 是表示利用直线偏振光型反射偏振镜 a2 的将光平行化的各个层的配置角度的一个例子。

30 图 8 是表示将偏光元件 A 的光平行化的基本原理的一个例子的概念

图。

图 9 是表示将利用直线偏振光型反射偏振镜 a2 的光平行化的各个层的配置角度的一个例子。

图 10 是表示莫尔条纹的直接解的概念图。

5 图 11 是本发明的聚光系统的示意图的一个例子。

图 12 是本发明的聚光系统的示意图的一个例子。

图 13 是本发明的透射式液晶显示装置的示意图的一个例子。

图 14 是本发明的透射式液晶显示装置的示意图的一个例子。

10 图 15 是在实施例 1、2 中，测定由二次聚光元件 Y 单独产生的聚光特性时的透射式液晶显示装置的示意图。

图 16 是实施例 1、2 的透射式液晶显示装置的示意图。

图 17 是在实施例 3 中，测定由二次聚光元件 Y 单独产生的聚光特性时的透射式液晶显示装置的示意图。

图 18 是实施例 3 的透射式液晶显示装置的示意图。

15 图 19 是在实施例 4 中，测定由二次聚光元件 Y 单独产生的聚光特性时的透射式液晶显示装置的示意图。

图 20 是实施例 4 的透射式液晶显示装置的示意图。

图 21 是表示由实施例 2 的二次聚光元件 Y 单独产生的聚光特性的曲线。

20 图 22 是表示实施例 1 的二次聚光元件 Y 的波长特性的曲线。

图 23 是表示由实施例 1 的二次聚光元件 Y 单独产生的聚光特性的曲线。

图 24 是表示将实施例 1 的、具有一次聚光部 X 的背照灯系统和二次聚光元件 Y 组合时的聚光特性的曲线。

25 图 25 是表示实施例 2 的二次聚光元件 Y 的波长特性的曲线。

图 26 是表示将实施例 2 的、具有一次聚光部 X 的背照灯系统和二次聚光元件 Y 组合时的聚光特性的曲线。

图 27 是表示实施例 3 的二次聚光元件 Y 的波长特性的曲线。

30 图 28 是表示将实施例 3 的、具有一次聚光部 X 的背照灯系统和二次聚光元件 Y 组合时的聚光特性的曲线。

图 29 是表示实施例 4 的二次聚光元件 Y 的波长特性的曲线。

图 30 是表示将实施例 4 的、具有一次聚光部 X 的背照灯系统和二次聚光元件 Y 组合时的聚光特性的曲线。

5 具体实施方式

本发明的聚光系统，包括具有光源 L 和一次聚光 X 的背照灯系统。光源 L 可以采用正下型背照灯，侧面型背照灯的任何一种。侧面型背照灯，具有导光板。一次聚光部 X 可以配置在光源 L 上，也可以装入光源 L 之内。

10 作为一次聚光部 X，例如，可以列举出微棱镜片阵列。此外，可以列举出与光源组合的微棱镜加工导光体，与光源组合的微点加工导光体等。此外，也可以将它们组合起来。具体地说，作为具有一次聚光部 X 的背照灯系统，例如，采用在楔形导光体表面上刻上微棱镜阵列·微点阵列、将出射光线的范围缩小到正面附近的指向性很高的导光板，或通过微棱镜片
15 将出射光线向正面方向会聚的背照灯系统是很适宜的。

前述具有一次聚光部 X 的背照灯系统，只要具有将来自光源的出射光相对于正面方向聚光到 $\pm 60^\circ$ 以内的特性，没有特定的限制。从而，如果具有一次聚光部 X 的背照灯系统具有上述聚光特性的话，光源的种类，导光板的种类，成为一次聚光部 X 的棱镜聚光片等的材质等，没有特定的限制，
20 可以适当地设定其配置等。

按照如下的方式，判断具有一次聚光部 X 的背照灯系统是否具有将来自光源的出射光相对于正面方向聚光到 $\pm 60^\circ$ 以内的特性。即，对于具有一次聚光部 X 的背照灯系统，通过利用和上述同样的方法（其中代替二次聚光元件 Y，使用一次聚光元件 X），进行聚光特性的测定。同时，将对于
25 改变出射光的相对于正面方向的角度时的亮度值，以正面方向的最大亮度值为基准，降低到该值的一半时的角度位于 $\pm 60^\circ$ 以内的范围内时的情况，作为聚光到 $\pm 60^\circ$ 以内的特性。

另一方面，作为二次聚光元件 Y 使用的聚光薄膜，使用没有图案结构的薄膜。由于该聚光薄膜没有图案结构，所以，在将该聚光薄膜用于液晶
30 单元、从表面侧（观看侧）进行光学观察时，不会发生与其它光学构件的

规则性的图案产生莫尔条纹或干涉条纹。

作为二次聚光元件 Y 使用的聚光薄膜，从表面侧（观看侧）进行光学观察时，是否与其它光学构件的规则性的图案产生莫尔条纹或干涉条纹的判断，例如对于将偏振片粘贴在液晶单元（TFT 液晶显示单元）的两侧、
5 进而将该聚光薄膜粘贴到背照灯侧的构件，通过使该构件旋转，对其进行目视观察来判断。

作为这种二次聚光元件 Y 使用的聚光薄膜，其材质和方式没有特定的限制。例如，在与具有辉线光谱的光源组合的情况下，作为前述聚光薄膜，使用带通型滤波器。另一方面，在不限光源种类的情况下，作为聚光薄
10 膜，可以使用在偏振光的选择反射的波段相互重合的至少两层的反射偏振镜 a 之间，配置有相位差层 b 的偏光元件 A。此外，这两者都是在 $60\sim 70^\circ$ 附近发生次级透射的光学系统，但通过本发明的结构，可以阻止次级透射。

作为带通型滤波器，采用蒸镀多层膜带通滤波器，胆甾醇型液晶带通滤波器，由折射率不同的树脂材料的多层叠层挤压基材的拉伸薄膜构成的
15 带通滤波器，由折射率不同的树脂材料的多层薄膜精密涂布薄膜构成的带通滤波器等是适宜的。

下面，对于偏光元件 A 进行说明。对于使用偏光元件 A 时，同时显示出聚光性和提高亮度的机理，利用以下的理想模型，对本发明进行说明时，如下面所述。

20 图 1 是表示作为反射偏振镜 a 使用圆偏振光型反射偏振镜 a1 时的原理的说明图。在图 1 中，作为偏光元件 A，从背照灯侧（下侧）起，依次配置圆偏振光型反射偏振镜 a1，相位差层 b1，圆偏振光型反射偏振镜 a1。

其工作原理如下面的 1) ~ 3) 所述。

1) 通过反射将偏振光分离的圆偏振光型反射偏振镜 a1，根据偏振光
25 方向将入射光线分成透射光和反射光。从而，没有吸收损失。

2) 利用正面相位差基本为零、斜向方向具有相位差的特殊相位差板 b1，正面入射光线直接通过。

3) 斜向方向的入射光线不被吸收，作为反射光返回。反复进行反射，直到反射光变为透射光线为止。

30 这里所使用的相位差板 b1，一般称之为负 C 片（负的相位差板）或正

C 片（正的相位差板）。这些相位差板 b1，具有在垂直方向（法线方向）相位差接近于 0，当倾斜时会产生相位差的性质。作为具有代表性的负 C 片，具体地，可以列举出双轴拉伸的聚碳酸酯薄膜，或聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜，或者将胆甾醇型液晶的选择反射波段设定得比可见光短的膜，
5 或使圆盘状液晶与面平行取向的膜，或者，通过使具有负的相位差的无机结晶化合物在面内取向获得的制品等。作为具有代表性的正的 C 片，具体地，可以列举出轴向极面垂直均匀取向的液晶膜。

圆偏振光型反射偏振镜 a1，主要采用对下述制品进行固定后的偏振镜等，即，使胆甾醇型液晶取向，以使选择反射波段覆盖可见光波段/光源发
10 光波段的方式而调整螺距的制品（例如，将选择反射中心波长不同的多个膜的叠层物，或者以单层间距沿厚度方向变化的膜）。配置在图 1 的相位差板 b1 的两侧的圆偏振光型反射偏振镜 a1，最好是使用透射的圆偏振光的方向为同一个方向的偏振镜。

圆偏振光型反射偏振镜 a1 和相位差层 b1，由于在各自的面内的方向
15 上几乎不存在轴，所以可以不必指定粘贴方向而使用。因此，光平行化的收敛的角度范围，具有各向同性/对称的特性。

下面，根据附图进行说明，在各个图中，符号 r 如图 2 所示，i 表示自然光，ii 表示圆偏振光，iii 表示直线偏振光。ii 圆偏振光，在 ii-1 和 -2 中，箭头相反。这意味着旋转方向相反。iii-1 和 -2 意味着各偏光轴正
20 交。

下面，如图 1 所示，对于在作为反射偏振镜 a 使用圆偏振光型反射偏振镜 a1 时、追随着将光平行化的各个光线的变化进行说明。

(1)在从背照灯供应的自然光 r1 中，垂直入射到圆偏振光型反射偏振镜 a1 上的自然光，被偏光分离成透射光 r3 和反射光 r2。透射光和反射光，
25 各自的圆偏振光的旋转方向相反。

(2)透射光 r3 直接通过相位差层 b1。

(3)进而，透射光 r4 直接通过圆偏振光型反射偏振镜 a1。

(4)将透射光 r5 用于配置在其上面的液晶显示装置。

(5)另一方面，在由背照灯供应的自然光 r6 中，倾斜入射到圆偏振光型
30 反射偏振镜 a1 上的光，分别被偏光分离成透射光 r8 和反射光 r7。透射光

和反射光，各自的圆偏振光的旋转方向相反。

(6)透射光 r8 通过相位差层 b1 时，受到相位差的影响。当给予 1/2 波长的相位差值时，圆偏振光其方向反向旋转，变成反方向。因此，透射光 r8 透过相位差层 b1 之后，其旋转反转。

5 (7)透射光 r9 由于相位差的影响，其旋转反转并出射。

(8)反向旋转的透射光 r9，被圆偏振光型反射偏振镜 a1 反射。圆偏振光一般地在反射时旋转方向反转是公知的。(“偏光とその应用” W.A. シャークリフ 著，WA Shurcliff, Polarized Light: Production and Use, (Harvard Universty Press, Cambridge,Mass.,1966))。但是，作为例外，已知在由胆甾醇型液晶层反射的情况下，旋转方向不变。这里，由于反射用胆甾醇型液晶面进行，所以，透射光 r9 和反射光 r10 的圆偏振光的旋转方向不变。

(9)反射光 r10 通过相位差层 b1 时，受到相位差的影响。

(10)透射光 r11 由于相位差的影响，其旋转反转。

15 (11)反向旋转、返回到与透射光 r8 相同方向的透射光 r11，直接通过圆偏振光型反射偏振镜 a1。

(12)反射光 r2、r7、r12 返回背照灯侧，再次循环。重复进行反射，直到这些返回的光线被配置在背照灯上的扩散板等将前进方向和偏光方向变成杂乱无章的，并再次变成可以在偏光元件 A 的法线方向附近透射的光线为止，对提高亮度作出贡献。

20 (13)由于通过配置 $\lambda/4$ 片，可以将透射的圆偏振光 r5 变换成直线偏振光，所以，可以不产生吸收损失地用于液晶显示装置。

利用胆甾醇型液晶的圆偏振光型反射偏振镜 a1 的透射率和反射率，对于斜方向的入射光线，透射光线的波长特性向短波侧偏移。从而，为了对以深的角度入射的光线充分起作用，需要在可见光区域之外的长波长侧具有足够的偏光特性/相位差特性。在本系统中，理想地、理论上使用的相位差层 b1，应该说只要在斜方向正确地具有 1/2 波长的相位差就可以了，但向现实当中使用的圆偏振光型反射偏振镜 (a1: 胆甾醇型液晶层) 在一定程度上具有负的相位差板的性质。因此，为了获得本发明的功能，相位差层 b1，如果在斜方向具有 1/8 波长左右以上的相位差的话，就可以显示出光学功能。

在反射偏振镜 a 是直线偏振光型反射偏振镜 a2 的情况下，作为相位差层 b，例如，在单独使用 C 片（相位差层 b1）的情况下，对于从斜方向入射到 C 片上的光线的光轴，通常与光线方向正交。因此，不显示出相位差，不进行偏光变换。因此，在使用直线偏振光型反射偏振镜 a2 的情况下，

5 在 C 片的两侧配置具有相对于直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴的角度为 45° 或 -45° 的滞后轴方向的 $\lambda/4$ 片 b2。借此，可以用 $\lambda/4$ 片 b2 将直线偏振光变换成圆偏振光之后，用 C 片的相位差变换成反向圆偏振光，再次将圆偏振光用 $\lambda/4$ 片 b2 变换成直线偏振光。

图 3 是利用直线偏振光型反射偏振镜 a2 将自然光偏光分离成直线偏振光，进而利用 $\lambda/4$ 片 b2 变换成圆偏振光的概念图。

10

图 4 是作为反射偏振镜 a 利用直线偏振光型反射偏振镜 a2 时的概念图。在图 4 中，作为偏光元件 A，从背照灯侧（下侧）起，依次配置直线偏振光型反射偏振镜 a2， $\lambda/4$ 片 b2，相位差层 b1， $\lambda/4$ 片 b2，直线偏振光型反射偏振镜 a2。

图 5 是在图 4 所示光的平行化系统中的各个薄膜粘贴的角度的一个例子。在直线偏振光型反射偏振镜 a2 上所示的双箭头是偏光轴，在 $\lambda/4$ 片 b2 上所示的双箭头是滞后轴。在 C 片：相位差层 b1 的两侧，以 45° (-45°) $\pm 5^\circ$ 的角度，配置直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴和 $\lambda/4$ 片 b2 的滞后轴。分别用 set1、set2 表示它们组合。此外，入射侧和出射侧的 $\lambda/4$ 片 b2 的轴构成的夹角是任意的。

15

20

如果维持直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴和 $\lambda/4$ 片 b2 的滞后轴构成的角度 45° (-45°) 的话，也可以使 set1、set2 旋转。C 片：相位差层 b1，由于在面内没有轴向方向，所以，可以不指定角度进行配置。

下面，追随图 4、图 5 所示的将光平行化的各个光线的变化进行说明。

(1) 从背照灯供应的自然光 r14 的一部分，垂直入射到直线偏振光型反射偏振镜 a2 上。

25

(2) 直线偏振光型反射偏振镜 a2，令直线偏振光 r15 透射，将与之正交方向的直线偏振光 r16 反射。

(3) 直线偏振光 r15 透过 $\lambda/4$ 片 b2，变换成圆偏振光 r17。

(4) 圆偏振光 r17 直接通过相位差层 b1。

30

(5)圆偏振光 r18 透过 $\lambda/4$ 片 b2, 变换成直线偏振光 r19。

(6)直线偏振光 r19 直接通过直线偏振光型反射偏振镜 a2。

(7)直线偏振光 r20 入射到配置于其上的液晶显示装置, 没有损失地被传送。

5 (8)另一方面, 从背照灯供应的自然光 r21 的一部分, 倾斜入射到直线偏振光型反射偏振镜 a2。

(9)直线偏振光型反射偏振镜 a2, 令直线偏振光 r22 透射, 将与之正交方向的直线偏振光 r23 反射。

(10)直线偏振光 r22 透过 $\lambda/4$ 片 b2, 被变换成圆偏振光 r24。

10 (11)通过相位差层 b1 时, 圆偏振光 r24 受到 $1/2$ 波长的相位差, 其旋转反转。

(12)反转的圆偏振光 r25 透过 $\lambda/4$ 片 b2, 变换成直线偏振光 r26。

(13)直线偏振光 r26, 由直线偏振光型反射偏振镜 a2 反射, 成为直线偏振光 r27。

15 (14)直线偏振光 r27 透过 $\lambda/4$ 片 b2, 变换成圆偏振光 r28。

(15)通过相位差层 b1 时, 圆偏振光 r28 受到 $1/2$ 波长的相位差, 旋转反转。

(16)反转的圆偏振光 r29 透过 $\lambda/4$ 片 b2, 被变换成直线偏振光 r30。

(17)直线偏振光 r30, 直接通过直线偏振光型反射偏振镜 a2。

20 (18)反射光 r16、r23、r31 返回到背照灯侧, 进行再循环。

在理想体系中, 在理论上, 本来这里描述的 $\lambda/4$ 片 b2 的滞后轴与直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴构成的角度是 45° , 但实际的直线偏振光型反射偏振镜 a2 及 $\lambda/4$ 片 b2 的特性, 在可见光区域并不是完全一致的, 对于每一个波长都有微秒的变化。当忽略这一点, 以 45° 叠层时, 有时会发现着色。

25

因此, 当偏转一些角度对色调进行补偿时, 整个系统能够合理地最佳化。另一方面, 当偏离大的角度时, 会产生透射率降低等问题。因此, 在实际上, 优选地, 将调整停留在 ± 5 度的范围内。

直线偏振光型反射偏振镜 a2 的透射率和反射率, 相对于斜方向的入射光线, 在透射光线的波长特性向短波侧偏移这一点上, 和利用胆甾醇型液

30

晶的圆偏振光型的反射偏振镜 a1 相同。从而，为了对以深的角度入射的光线充分发挥作用，在可见光区域外的长波长侧，有必要具有足够的偏光特性/相位差特性。

5 直线偏振光型反射偏振镜 a2，与胆甾醇型液晶相比，本身具有的负的相位差特性小。从而，夹持在直线偏振光型反射偏振镜 a2 之间使用的相位差层 b1 的斜方向（30°倾斜）的相位差，比利用胆甾醇型液晶的圆偏振光型的反射偏振镜 a1 时稍大，优选地在 1/4 波长以上。

除上面所述之外，反射偏振镜 a 为直线偏振光型反射偏振镜 a2 时，代替用两个 $\lambda/4$ 片 b2 夹持 C 片：相位差层 b1 的结构物，通过配置两个正面
10 相位差大约为 $\lambda/4$ ，厚度方向的相位差大致 $\lambda/2$ 以上的两个双轴性相位差层 b3，也可以获得同样的效果。这种双轴性相位差层 b3，如果 Nz 系数在 2 以上的话，就可以满足上述必要条件。

图 6 是作为反射偏振镜 a 利用直线偏振光型反射偏振镜 a2、利用双轴性相位差层 b3 时的概念图。在图 6 中，作为偏光元件 A，从背照灯侧（下
15 侧）起，依次配置直线偏振光型反射偏振镜 a2，双轴性相位差层 b3，直线偏振光型反射偏振镜 a2。

图 7 是表示在图 6 所示的光平行化系统中各个薄膜的粘贴角度的一个例子。在直线偏振光型反射偏振镜 a2 上所示的双箭头表示偏光轴，在相位差层 b1 上所示的双箭头是滞后轴。直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光
20 轴，与双轴性相位差层 b3 的滞后轴以 45° （ -45° ） $\pm 5^\circ$ 的角度配置。分别用 set1、set2 表示它们组合。

为了易于对光路进行说明，作为例子，表示出上下的直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴平行、双轴性相位差层 b3 的滞后轴正交时的情况。此外，上下双轴性相位差层 b3 的滞后轴构成的角度是任意的。如果维持
25 直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴与双轴性相位差层 b3 的滞后轴形成的角度为 45° （ -45° ）的话，也可以使 set1、set2 旋转。

下面，追随着图 6、图 7 所示的上述例子的光平行化的各个光线的变化，进行说明。

(1)从背照灯供应的自然光 r32 的一部分，垂直入射到直线偏振光型反射偏振镜 a2 上。
30

(2)直线偏振光型反射偏振镜 a2, 令直线偏振光 r33 透射, 将与之正交的方向的直线偏振光 r34 反射。

(3)直线偏振光 r33 透过两层正面相位差大约为 $1/4$ 波长的双轴性相位差层 b3。这里, 由于上下两层双轴性相位差层 b3, 各自的滞后轴呈 90° 正交, 所以, 正面相位差为 0。从而, 直线偏振光 r35 直接通过。

(4)直线偏振光 r35 直接通过直线偏振光型反射偏振镜 a2。

(5)直线偏振光 r36 入射到液晶显示装置上, 无损失地传送。

(6)另一方面, 从背照灯供应的自然光 r37 的一部分, 向直线偏振光型反射偏振镜 a2 上倾斜入射。

(7)直线偏振光型反射偏振镜 a2, 令直线偏振光 r38 透射, 将与之正交的方向的直线偏振光 r39 反射。

(8)直线偏振光 r38 倾斜入射到双轴性相位差层 b3 上。由于双轴性相位差层 b3 其正面相位差为 $1/4$ 波长, Nz 系数为 2 以上, 所以, 通过厚度方向的相位差变化, 透过双轴性相位差层 b3 的直线偏振光 r40, 偏光轴方向变化 90° 。

(9)直线偏振光 r40 入射到直线偏振光型反射偏振镜 a2 上。

(10)由于上下直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴方向相同, 所以, 直线偏振光 r40 变成反射光 r41。

(11)反射光 r41 通过两层双轴性相位差层 b3 时, 与(8)同样地, 受到相位差的影响, 变成偏光轴方向旋转 90° 的直线偏振光 r42。

(12)直线偏振光 r42 直接通过直线偏振光型反射偏振镜 a2。

(13)反射光 r34、r39、r43 返回到背照灯侧, 再次循环。

图 6、图 7 所示的偏光元件 A, 是将两个正面相位差具有大约 $1/4$ 波长的相位差、Nz 系数在 2 以上的双轴性相位差层 b3 叠层制成的。它可以产生和使用图 4、图 5 所示的用两个 $\lambda/4$ 片 b2 夹持 C 片: 相位差层 b1 的结构 3 层叠层物时几乎相同的特性。从而, 与前述偏光元件 A 相比, 叠层数少, 生产性能更好。

在理想体系中, 在理论上, 本来这里描述的相位差层 b3 的滞后轴与直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴构成的角度是 45° , 但实际的直线偏振光型反射偏振镜 a2 及相位差层 b3 的特性, 在可见光区域并不是完全一致

的，对于每一个波长都有微秒的变化。当忽略这一点，以 45° 叠层时，有时会发现着色。

因此，当偏转一些角度对色调进行补偿时，整个系统能够合理地最佳化。另一方面，当偏离大的角度时，会产生透射率降低等其它问题。因此，
5 在实际上，优选地，将调整停留在 $\pm 5^\circ$ 度的范围内。

直线偏振光型反射偏振镜 a2 的透射率和反射率，相对于倾斜方向的入射光线，在透射光线的波长特性向短波侧偏移这一点上，和利用胆甾醇型液晶的圆偏振光型的反射偏振镜 a1 相同。从而，为了对以深的角度入射的光线充分发挥作用，在可见光区域外的长波长侧，有必要具有足够的偏
10 光特性/相位差特性。

此外，在反射偏振镜 a 是直线偏振光型反射偏振镜 a2 时，作为位相位差层 b，通过配置正面相位差大约为 $\lambda/2$ 、厚度方向相位差为 $\lambda/2$ 以上的双轴性相位差层 b4，也可以获得同样的效果。这种双轴性相位差层 b4，如果 Nz 系数在 1.5 以上的话，就可以满足上述必要条件。

15 图 8 是作为反射偏振镜 a 利用直线偏振光型反射偏振镜 a2、利用双轴性相位差层 b4 时的概念图。在图 8 中，作为偏光元件 A，从背照灯侧（下侧）起，依次配置有直线偏振光型反射偏振镜 a2，双轴性相位差层 b4，直线偏振光型反射偏振镜 a2。

图 9 是图 8 所示的光平行化系统中的各个薄膜的粘贴角度的一个例子。
20 直线偏振光型反射偏振镜 a2 所示的双箭头是偏光轴，相位差层 b4 上所示的双箭头是滞后轴。上下的直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴大致正交地配置。双轴性相位差层 b4 的滞后轴与直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴，以 45° (-45°) $\pm 5^\circ$ 的角度配置。

下面，追随着图 8、图 9 所示的将上述例的光平行化的各个光线的变化进行说明。
25

(1)从背照灯供应的自然光 r47 的一部分，垂直入射到直线偏振光型反射偏振镜 a2 上。

(2)直线偏振光型反射偏振镜 a2，令直线偏振光 r48 透射，将与之正交的方向的直线偏振光 r49 反射。

30 (3)直线偏振光 r48，透过正面相位差大约为 $1/2$ 波长的双轴性相位差层

b4, 转换成直线偏振光 r50, 偏光轴的方向旋转 90° 。

(4) 直线偏振光 r50 直接通过直线偏振光型反射偏振镜 a2。

(5) 透过的直线偏振光 r51 入射到液晶显示装置上, 没有损失地被传送。

(6) 另一方面, 从背照灯供应的自然光 r52 的一部分, 向直线偏振光型
5 反射偏振镜 a2 上倾斜入射。

(7) 直线偏振光型反射偏振镜 a2, 令直线偏振光 r53 透射, 将与之正交的方向的直线偏振光 r54 反射。

(8) 直线偏振光 r53 倾斜入射到双轴性相位差层 b4 上。由于双轴性相位差层 b4 是正面相位差大致为 $1/2$ 波长, Nz 系数为 2 以上, 所以, 受到厚度方向的相位差的影响, 以偏光轴方向与直线偏振光 r53 相同的状态的直
10 线偏振光 r55 透过。

(9) 透过的直线偏振光 r55, 被直线偏振光型反射偏振镜 a2 反射, 成为反射光 r56。

(10) 反射光 r56 入射到相位差层 b4 上。它也是轴向方向不变地原封不动
15 地透射。

(11) 透过的直线偏振光 r57, 直接通过直线偏振光型反射偏振镜 a2, 变成直线偏振光 r58。

(12) 反射光 r49、r54、r58 返回背照灯侧, 再次循环。

图 8、图 9 所示的偏光元件 A, 配置一个正面相位差具有大约 $1/4$ 波长的相位差、Nz 系数 1.5 以上的双轴性相位差层 b4。它可以产生和使用图 4、
20 图 5 所示的用两个 $\lambda/4$ 片 b2 夹持 C 片: 相位差层 b1 的结构的 3 层叠层物时几乎相同的特性。从而, 与前述偏光元件 A 相比, 叠层数少, 生产性能更好。进而, 也比使用图 6、图 7 所示的双层叠层物时的生产性能更好。

在理想体系中, 在理论上, 本来这里描述的相位差层 b4 的滞后轴与直
25 线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴构成的角度是 45° , 但实际的直线偏振光型反射偏振镜 a2 及相位差层 b4 的特性, 在可见光区域并不是完全一致的, 对于每一个波长都有微秒的变化。当忽略这一点, 以 45° 叠层时, 有时会发现着色。

因此, 当偏转一些角度对色调进行补偿时, 整个系统能够合理地最佳
30 化。另一方面, 当偏离大的角度时, 会产生透射率降低等其它问题。因此,

在实际上，优选地，将调整停留在 $\pm 5^\circ$ 度的范围内。

直线偏振光型反射偏振镜 a2 的透射率和反射率，相对于斜方向的入射光线，在透射光线的波长特性向短波侧偏移这一点上，和利用胆甾醇型液晶的圆偏振光型的反射偏振镜 a1 相同。从而，为了对以深的角度入射的光线充分发挥作用，在可见光区域外的长波长侧，有必要具有足够的偏光特性/相位差特性。

如上述图 1~图 9 所示，偏光元件 A 具有将与法线方向成 30° 的入射角入射的光线，变换成被两个反射偏振镜 a 反射的轴向方向的偏振光的相位差层 b，该偏光元件 A 具有在入射角为 30° 时全反射的功能，在入射角 30° 附近，光线不会透过。实质上，该偏光元件 A，在离开法线方向 $\pm 15^\circ \sim 20^\circ$ 左右的范围内，具有高的透射率，入射角超过该范围的光线被反射返回进行再利用。因此，来自光源的透射光线，集中在上述范围内，变成聚光和光平行化。

这样获得的光平行化的背照灯，与现有技术相比，是薄型的，具有容易获得平行度高的光源的特征。而且，由于通过在本质上没有吸收损失的偏光反射进行光的平行化，所以，被反射的非平行光成分，返回到背照灯侧，散射反射，重复进行只提取出其中的平行光成分的再循环，可以获得实质上高的透射率和高光利用率。

用于本发明的相位差各向异性控制型光平行化机构，其特征为：在光学观察中，从面方向看，不能辨认出面内的微细结构；与液晶像素或黑底、光平行化机构中所用的具有微细结构的薄膜、液晶显示装置的最外面的眩光处理面等均没有任何干涉；没有引起莫尔条纹的因素。

莫尔条纹，如图 10 所示，是一种当形成于不同的层的光栅以一定的角度重合时，具有比被辨认出的光栅低的频率的浓淡花样。

莫尔条纹的间距由下式 1 表示，

$$\left(\frac{1}{S3}\right)^2 = \left(\frac{1}{S1}\right)^2 + \left(\frac{1}{S2}\right)^2 - \frac{2\cos\alpha}{S1 \times S2}$$

式 1 中，S1：第一光栅的间距，S2：第二光栅间距，S3：莫尔条纹间

距, α : 第一光栅和第二光栅的构成角度。

当令这样使不同光栅重合获得的莫尔条纹的强度 I 的最大值为 $I_{\max}$, 最小值为 $I_{\min}$, 计算莫尔条纹的可见度 (V : visibility) 时, 用数学公式: $V = (I_{\max} - I_{\min}) / (I_{\max} + I_{\min})$ 表示。为了降低该对比度, 令光栅彼此构成的角度足够大, 最好是接近于正交。但是, 当具有光栅的层在 3 层以上时, 很难满足该必要条件。从而, 为了抑制莫尔条纹现象, 减少具有光栅结构的层的数目是有效的,

(反射偏振镜 a)

从提高亮度的观点出发, 优选地, 对于视觉灵敏度高的 550nm 附近的波长的光, 达到其全反射, 优选地, 至少在 550nm $\pm$ 10nm 的波长区域内, 反射偏振镜 a 的选择反射波长重合。

例如, 在利用大多用于液晶显示装置中的楔形导光板的背照灯中, 从导光板出射的光的角度, 是相对于法线方向 60°左右的角度。在该角度的蓝移量约达 100nm。从而, 在作为背照灯使用 3 波长冷阴极射线管的情况下, 由于红色的辉线光谱为 610nm, 所以可以看出选择反射波长至少有必要达到比 710nm 更长的长波长侧。由于在该长波长侧所必须的选择反射波长的波段的宽度, 如上所述, 在很大程度上依赖于从光源来的入射光线的角度和波长, 所以, 根据所要求的规格, 任意设定长波长端。

在背照灯光源只发出特定波长的光的情况下, 例如, 在有色的冷阴极射线管的情况下, 如果能够只将所获得的辉线遮蔽即可。

此外, 从背照灯出射的光线, 在动向体表面上进行加工的微透镜或圆点、棱镜等的设计中, 在正面方向上从一开始进行某种程度的会聚时, 由于可以忽略大入射角的透射光, 所以, 也可以不将选择反射波长向长波长侧进行大的扩展。可以按照组合的构件・光源的种类, 进行适当的设计。

从这种观点出发, 反射偏振镜 a 可以全部是同一种组合, 也可以是其中之一方在可见光全部波长范围内具有反射, 其中的另一方, 部分地进行反射。

(圆偏振光型反射偏振镜 a1)

作为圆偏振光型反射偏振镜 a1, 例如, 使用胆甾醇型液晶材料。在圆偏振光型反射偏振镜 a1 中, 选择反射的中心波长由 $\lambda = np$ 决定 (n 是胆甾

醇型液晶材料的折射率, p 是手征间距)。对于倾斜入射光, 由于选择反射波长蓝移, 所以优选前述重合的波长区域更宽。

圆偏振光型反射偏振镜 a1 在胆甾醇型材料的情况下, 即使是不同类型 (右旋和左旋) 的组合, 基于同样的观点, 正面相位差以 $\lambda/2$ 倾斜时, 如果相位差为零或者为 λ 时, 获得同样的偏振镜, 但由于会因倾斜的轴的方向角引发各向异性或着色的问题, 所以是不理想的, 根据该观点, 优选相同类型之间的组合 (左旋之间、右旋之间), 但也可以通过将上下的胆甾醇型液晶分子或者 C 片的波长分散特性不同的材料进行组合, 使之相互抵消, 可以抑制着色。

对于构成圆偏振光型反射偏振镜 a1 的胆甾醇型液晶, 可以利用适宜的液晶, 没有特定的限制。例如, 可以列举出, 在高温下显示胆甾醇型液晶性的液晶聚合物, 或者通过用电子束或紫外线等电离放射线照射或加热, 将液晶单体和根据需要添加的手征试剂及取向助剂聚合的聚合性液晶, 或者它们的混合物等。液晶性可以是离子促变性, 也可以热变性的, 可以是它们中的任何一种, 但从控制的简便性和单域的形成容易性的观点出发, 热变性的液晶是优选的。

胆甾醇型液晶的形成, 可以利用现有技术中以取向处理为基准的方法进行。例如, 可以列举出将液晶聚合物在下述取向膜上展开, 加热到玻璃转变温度以上、低于各向同性相转变温度, 在液晶聚合物分子平面取向后状态下, 冷却到低于玻璃转变温度, 成为玻璃状态, 形成将所述取向固定的固化层的方法等, 所述取向膜包括: 在三乙酸纤维素或非晶态聚烯烃等双折射相位差尽可能小的支撑基材上形成聚酰亚胺、聚乙烯醇、聚酯、聚丙烯酸酯、聚酰胺酰亚胺、聚醚酰亚胺等的膜, 用人造纤维布等进行摩擦处理后的取向膜; 或者由下述基材等构成的适当的取向膜, 其中, 所述基材包括: 作为取向膜利用了 SiO_2 的斜方蒸镀层、或者聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚萘二甲酸乙二醇酯等的拉伸基材表面性状的基材; 或者将上述基材表面用摩擦布或以氧化铁为代表的微细研磨剂进行处理、在表面上形成了具有微细取向约束力的微细凹凸的基材; 或者在上述基材薄膜上形成有通过偶氮苯化合物等光照射产生液晶限制力的取向膜的基材。

此外, 也可以在形成取向状态的阶段, 通过紫外线或离子束等能量照

射将结构固定。在上述基材中双折射小的基材，也可以原封不动地作为液晶层支撑体使用。双折射大的基材，或者在对偏光元件 A 的厚度要求严格的情况下，也可以将液晶层从取向基材上剥离，适当地使用。

液晶聚合物膜的制造，例如，可以利用由旋涂法，辊涂法，流涂法，
5 印刷法，浸涂法，流延成膜法，棒涂法，凹版印刷法等，将利用溶剂制成的液晶聚合物溶液展开成薄层，进而，根据需要将其进行干燥处理的方法等进行。作为前述溶剂，例如，可以适当地采用二氯甲烷，三氯乙烷，四氯乙烷等氯系溶剂；丙酮，甲基乙基酮，环己酮等酮系溶剂；甲苯等芳香族溶剂；环庚烷等环烷烃系；或者，N-甲基吡咯烷酮或四氢呋喃等。

10 此外，也可以采用将液晶聚合物的加热熔融物，优选地，将呈各向同性相状态的加热熔融物，按照前述基准展开，根据需要，一面保持其熔融温度，一面展开成更薄的层使之固化的方法等。所述方法是不使用溶剂的方法，从而可以用作业环境的卫生性良好的方法使液晶聚合物展开。此外，在液晶聚合物展开时，为了薄型化等目的，根据需要，可以采用经由取向
15 膜的胆甾醇型液晶层的重叠的方式等。

进而，根据需要，也可以将这些光学层从成膜时使用的支撑基材/取向基材上剥离，复制到另外的光学材料上使用。

（直线偏振光型反射偏振镜 a2）

作为直线偏振光型反射偏振镜 a2，可以列举出格栅型偏振镜、基于具有折射率差的两种以上的材料形成的 2 层以上的多层薄膜叠层体、用于分
20 光器等且折射率不同的蒸镀多层薄膜、基于具有双折射的两种以上的材料形成的 2 层以上的双折射层多层薄膜叠层体、对使用了具有双折射的 2 种以上树脂的 2 层以上的树脂叠层体进行拉伸的薄膜、通过在与直线偏光垂直的轴方向上反射/透射而分离的薄膜等。

25 例如，可使用把以聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯为代表的且通过拉伸出现相位差的材料或以聚甲基丙烯酸甲酯为代表的丙烯酸系树脂、以 JSR 公司生产的 ARTON 为代表的降冰片烯系树脂等的相位差显示量少的树脂作为相互叠层的多层叠层体并进行单轴拉伸得到的物质。

30 （相位差层 b）

配置在圆偏振光型反射偏振镜 a1 或直线偏振光型反射偏振镜 a2 之间的相位差层 b1, 是正面方向的相位差基本为零, 对于偏离法线方向 30°入射的光具有 $\lambda/8$ 以上的相位差的层。为了保持垂直入射的偏振光, 正面相位差优选地在 $\lambda/10$ 以下。

- 5 对于从斜方向入射的光, 应高效率地进行偏振光变换, 根据使之全反射的角度适当决定。例如, 为了在与法线构成的角度为 60°左右使之全反射, 以在 60°测定时的相位差成为 $\lambda/2$ 左右的方式决定。但是, 由圆偏振光型反射偏振镜 a1 透射的光, 由于因圆偏振光型反射偏振镜 a1 本身的 C 片的双折射性, 偏光状态发生变化, 所以, 通常插入的 C 片的在该角度测定时的相位差可以是比 $\lambda/2$ 小的值。由于 C 片的相位差随着入射光的倾斜单调地增加, 所以, 作为倾斜到 30°以上的某个角度时使之引起有效的全反射的基准, 相对于 30°的角度的入射光, 具有 $\lambda/8$ 以上的相位差即可。
- 10

利用本发明的偏光元件 A, 在对于具有从正面 30°的入射角的光线, 能够进行有效的遮蔽的设计的情况下, 实质上, 在入射角为 20°左右的区域, 透射光线充分降低。在限定于该区域的光线的情况下, 只有一般的 TN 液晶显示装置的良好显示区域的光线透射。由于所使用的 TN 液晶显示装置的单元内的液晶的种类或取向状态、预倾斜角等条件有变化, 灰度反转及对比度也不会产生急剧的恶化, 所以, 达到用于本发明的视场角扩大的水准。为了进一步只聚正面光, 可以更大地设置相位差层的相位差值, 或者,

15

20 也可以以将补偿相位差板组合到 TN 液晶上为前提, 缩小相位差值, 进行平稳的会聚。

相位差层 b1 的材质, 只要具有上述的光学特性, 没有特殊的限制。例如, 可以列举出: 将在可见光区域 (380nm~780nm) 以外具有选择反射波长的胆甾醇型液晶的平面取向状态固定的材质, 或将柱状液晶的轴向极面垂直均匀取向状态固定的材质, 利用了圆盘状液晶的柱状取向或者向列取向的材质, 使负的单轴性结晶在面内取向的材质, 双轴性取向后的聚合物薄膜等。

25

作为 C 片, 例如, 将在可见光区域 (380nm~780nm) 以外具有选择反射波长的胆甾醇型液晶的平面取向状态固定的 C 片, 作为胆甾醇型液晶的选择反射波长, 优选地在可见光区域没有着色。因此, 选择反射光有必

30

要不在可见光区域。选择反射由胆甾醇型的手征间距和液晶的折射率唯一地决定。选择反射的中心波长的值，也可以在近红外区域，但由于受到旋光的影响等，会产生稍微复杂的现象，所以优选位于 350nm 以下的紫外部。关于胆甾醇型液晶的形成，与前述的反射偏振镜中的胆甾醇型液晶层的形成同样地进行。

将轴向极面垂直均匀取向状态固定的 C 片，采用在高温下显示向列液晶性的液晶性热塑型树脂，或者通过用电子束及紫外线等电离放射线照射或加热，将液晶单体和根据需要添加的取向助剂聚合的聚合性液晶，或者它们的混合物。液晶性可以是离子促变性，也可以热变性，可以是它们中的任何一种，但从控制的简便性和形成单域容易性的观点出发，热变性的液晶是优选的。轴向极面垂直均匀取向，例如，通过在形成有垂直取向膜（长链烷基硅烷等）的膜上，涂布设置前述双折射材料，使之显示出液晶状态并加以固定获得。

作为利用了圆盘状液晶的 C 片，作为液晶材料，使得在平面内具有分子扩延的如酞菁类或 9, 10-苯并菲类化合物的具有负的单轴性的圆盘状液晶材料显示出向列相或柱状相，并将其固定。作为负的单轴性无机层状化合物，例如，特开平 6-82777 号公报等中有详细描述。

利用了聚合物薄膜的双轴性取向的 C 片，可以通过将具有正的折射率各向异性的高分子薄膜平衡良好地双轴拉伸的方法，将热塑型树脂加压的方法，从平行取向后的结晶体中切下的方法等获得。

在利用直线偏振光型反射偏振镜 a2 的情况下，作为相位差层 b1，使用正面方向的相位差大致为零，相对于和法线方向成 30°角的入射光，具有 $\lambda/4$ 以上的相位差的相位差层。在所述相位差层 b1 的两侧，利用正面相位差大致为 $\lambda/4$ 的 $\lambda/4$ 片 b2，一次性将直线偏振光变换成圆偏振光之后，可以利用和前述圆偏振光片同样的方法进行光平行化。这时的结构截面和各层的配置，如图 3、图 4、图 5 所示。在这种情况下， $\lambda/4$ 片 b2 的滞后轴与直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴构成的角度，如前面所述， $\lambda/4$ 片 b2 彼此的轴角度，可以任意设定。

作为前述相位差层 b2，具体地说，利用 $\lambda/4$ 片。 $\lambda/4$ 片，根据使用的目的采用适宜的相位差板。 $\lambda/4$ 片，将两种以上的相位差板叠层，可以控制

相位差等光学特性。作为相位差板，可以举出由聚碳酸酯、降冰片烯系树脂、聚乙烯醇、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯或其它聚烯烃、聚芳酯、聚酰胺等的适宜聚合物构成的薄膜经拉伸处理而形成的双折射性薄膜，或由液晶聚合物等的液晶材料构成的取向薄膜，或用薄膜支撑液晶材料的取向层的构件等。

在可见光区域等较宽波长范围中能起到 $\lambda/4$ 片作用的相位差板，例如可以利用以下方式获得，即，将相对于波长 550nm 的浅色光能起到 $\lambda/4$ 片作用的相位差层和显示其他的相位差特性的相位差层例如能起到 $\lambda/2$ 片作用的相位差层重叠的方式等。所以，配置于偏振片和亮度改善薄膜之间的相位差板可以由 1 层或 2 层以上的相位差层构成。

此外，通过配置两个正面相位差大致为 $\lambda/4$ 、厚度方向的相位差为 $\lambda/2$ 以上的双轴性相位差层 b3，也可以获得同样的效果。双轴性相位差层 b3，如果 Nz 系数大致在 2 以上的话，可以满足上述必要条件。这种情况的结构截面和各层的配置如图 6、图 7 所示。在这种情况下，与双轴性相位差层 b3 的滞后轴和直线偏振光型反射偏振镜 a2 的偏光轴，如前面所述，双轴性相位差层 b3 彼此的轴角度，可以任意设定。

此外，正面相位差大约为 $\lambda/4$ ，优选地，相对于 550nm 波长的光，在 $\lambda/4 \pm 40\text{nm}$ 左右的范围内，更优选地在 $\pm 15\text{nm}$ 的范围内。

此外，通过利用一个正面相位差大致为 $\lambda/2$ ，厚度方向相位差为 $\lambda/2$ 以上的双轴性相位差层 b4，也可以获得同样的效果。双轴性相位差层 b4，如果 Nz 系数在大约 1.5 以上的话，可以满足上述必要条件。这种情况的结构截面和各层的配置如图 8、图 9 所示。在这种情况下，上下直线偏振光型反射偏振镜 a2 和中央的双轴性相位差层 b4 的轴的角度关系，变成所指定的角度，被唯一地决定。

此外，正面相位差大约为 $\lambda/2$ ，优选地，相对于 550nm 波长的光，在 $\lambda/2 \pm 40\text{nm}$ 左右的范围内，更优选地在 $\pm 15\text{nm}$ 的范围内。

具体地说，作为前述双轴性相位差层 b3、b4，可以采用将聚碳酸酯及聚对苯二甲酸乙二醇酯等具有双折射性的塑料材料进行双轴拉伸获得的层，或者使液晶材料在平面方向进行单轴取向，进而使之沿着厚度方向取向的混合取向的层。也可以采用将液晶材料单轴性轴向极面垂直均匀取向

的层，可以和将前述胆甾醇型液晶制成薄膜的方法同样的方法进行。但是其中，不使用胆甾醇型液晶而使用向列型液晶材料是必要的。

（扩散反射板的配置）

5 优选在作为光源的导光板的下侧（液晶单元配置面的对侧）配置扩散反射板。通过光平行化薄膜反射的光线的主要成分是倾斜入射成分，在光平行化薄膜上正向反射返回至背照灯方向。在这里当背面侧的反射板的正向反射性较高时，反射角度被保存，不能在正面方向出射而成为损失光。因此，优选不保存反射返回光线的反射角度，配置扩散反射板以增大向正面方向的散射反射成分。

10 （扩散板的配置）

优选在光平行化薄膜和背照灯光源之间，设置适当的扩散板。以便使倾斜入射、被反射的光线，在背照灯导光体附近散射，通过使它的一部分向垂直入射方向散射，提高光的再利用效率。

所使用的扩散板，除表面形成凹凸形成的制品之外，可以利用将折射率不同的微粒子埋设在树脂中等方法获得。这种扩散板，可以夹持在光平行化薄膜和背照灯之间，也可以粘贴在光平行化薄膜上。

在把粘贴光平行化薄膜的液晶单元靠近背照灯配置的情况下，在薄膜表面和背照灯的间隙处，有可能产生牛顿环，但在本发明中通过在光平行化薄膜的导光板侧的表面上配置具有表面凹凸的扩散板，可以抑制牛顿环的发生。此外，也可以在本发明中的光平行化薄膜的表面本身上形成兼具凹凸结构和光扩散结构的层。

（视场角扩大层的配置）

25 通过把光平行化后的从与背照灯组合的液晶显示装置获得的正面附近的具有良好显示特性的光线扩散，在全部视场角内获得均匀并且良好的显示特性，从而获得本发明的液晶显示装置中的视场角的扩大。

这里所使用的视场角扩大层，利用实质上没有后方散射的扩散板。扩散板可以利用扩散粘接材料设置。配置部位在液晶显示装置的观察侧，但可以使用上下偏振片中的任何一个。但是，为了防止像素的渗润等的影响或少量残留的后方散射引起的对比度降低，优选地，设置在偏振片～液晶单元之间等尽可能靠近液晶单元的层上。此外，在这种情况下，优选地，

是实质上没有消除偏光的薄膜。例如，适合采用特开 2000—347006 号公报，特开 2000—347007 号公报公开的微粒子分散型扩散板。

在将视场角扩大层设置在液晶单元的观察侧的偏振片的外侧的情况下，由于光平行化的光线一直透射到液晶单元一偏振片，所以，在 TN 液晶单元的情况下，可以不用视场角补偿相位差板。在 STN 液晶单元的情况下，也可以使用只对正面特性进行良好的补偿的相位差薄膜。在这种情况下，由于视场角扩大层有空气表面，所以，也可以采用利用表面形状产生折射效果的类型。

另一方面，在将视场角扩大层插入到偏振片和液晶单元之间的情况下，在透过偏振片的阶段，变成扩散光线。在 TN 液晶的场合，有必要补偿偏振片本身的视场角特性。在这种情况下，优选地，将补偿偏振片的视场角特性的相位差板插入到偏振片和视场角扩大层之间。在 STN 液晶的情况下，除 STN 液晶的正面相位差补偿之外，优选地，插入补偿偏振片的视场角特性的相位差板。

如现有技术中存在的微透镜阵列薄膜及全息薄膜那样，在内部具有规则性结构体的视场角扩大薄膜的情况下，与液晶显示装置的黑底或背照灯的光平行化系统具有的微透镜阵列/棱镜阵列/遮光罩/微反射镜阵列等的微细结构之间干涉，容易生成莫尔条纹。但是，本发明的光平行化薄膜，在面内观察不到规则性的结构，由于未对出射光线进行规则性调制，所以，没有必要考虑与视场角扩大层的相位性和配置顺序。从而，只要不发生与液晶显示装置的像素黑底的干涉/莫尔条纹，视场角扩大层没有特定的限制，选择范围很宽。

在本发明中，作为视场角扩大层，适合采用实质上没有后方散射、没有消除偏振光、特开 2000—347006 号公报、特开 2000—347007 号公报描述的并且浊度为 80%~90%的光散射板。此外，全息片，微棱镜阵列，微透镜阵列等，即使内部具有规则性结构，只要不与液晶显示装置的像素黑底形成干涉/莫尔条纹，就可以使用。

（各层的叠层）

前述各层的叠层可以直接简单重叠，但若从作业性和光的利用效率的观点出发，则优选使用粘合剂或粘接剂叠层各层。此时，粘合剂或者粘接

剂是透明的，并在可见光领域内没有吸收，从抑制表面反射的观点出发，尽可能优选使其折射率和各层的折射率相近。根据这一观点，例如优选使用丙烯酸系粘合剂等。各层可以以分别不同的取向膜状等形成单域，通过向透光性基材复制等方法顺次叠层，也可以不设置粘接层等，为具有取向性而适当形成取向膜等，顺次直接形成各层。

在各层以及粘接层（粘合层）上，可以根据需要为调节扩散度而进一步添加粒子而赋予各向同性的散射性，也可以适当添加紫外线吸收剂、抗氧化剂、赋予制膜时的流平性的表面活性剂等。

（其它材料）

此外，对于液晶显示装置，可以根据常用的方法，适当利用各种光学层等进行制作。

偏振片 PL 配置在液晶单元的两侧。配置在液晶单元两侧的偏振片 PL，以偏光轴基本上正交的方式配置。此外，入射侧偏振片 PL，其偏光轴的方向，与从光源侧透射获得的直线偏振片的轴向方向相一致地配置。

偏振片，通常采用一般使用的在偏振镜的一侧或两侧具有保护薄膜的偏振片。

对偏振镜没有特别限定，可以使用各种偏振镜。作为偏振镜例如可以举出在聚乙烯醇系薄膜、部分甲缩醛化聚乙烯醇系薄膜、乙烯—乙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而进行单轴拉伸的薄膜；以及聚乙烯醇的脱水处理物或聚氯乙烯的脱盐酸处理物等的聚烯系取向薄膜等。其中优选由聚乙烯醇系薄膜与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定，一般在 $5\sim 80\mu\text{m}$ 左右的范围内。

用碘对聚乙烯醇系薄膜进行染色并经单轴拉伸所得的偏振镜，例如可以通过将聚乙烯醇浸渍在碘的水溶液中进行染色后拉伸至原长的 $3\sim 7$ 倍而制作。也可以根据需要浸渍在可以含有硼酸、硫酸锌或氯化锌等的碘化钾水溶液中。另外，也可以根据需要在染色前将聚乙烯醇系薄膜浸渍在水中进行水洗。通过对聚乙烯醇系薄膜进行水洗，除了可以清洗聚乙烯醇系薄膜表面的污物或防止粘连剂之外，还可以通过使聚乙烯醇系薄膜溶胀而获得防止染色斑等不均匀的效果。拉伸可以在用碘染色后进行，也可以边染

色边拉伸,另外也可以在拉伸后用碘进行染色。也可以在硼酸或碘化钾等的水溶液中或水浴中进行拉伸。

作为设在上述偏振镜的单侧或者双侧的透明保护薄膜的形成材料,优选透明性、机械强度、热稳定性、水掩蔽性、各向同性等优良的材料。例如可举出聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯等聚酯系聚合物,二乙酸纤维素、三乙酸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、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。另外,作为形成上述透明保护薄膜的聚合物的一个例子,可以举出聚乙烯、聚丙烯、具有环状系或者降冰片烯结构的聚烯烃、如乙烯-丙烯共聚物的聚烯烃系聚合物、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、乙烯醇系聚合物、偏二氯乙烯系聚合物、聚乙烯醇缩丁醛系聚合物、聚芳酯系聚合物、聚氧亚甲基系聚合物、环氧系聚合物、或上述聚合物的掺和物等。透明保护薄膜也能够作为丙烯酸系、氨基甲酸乙酯系、丙烯基氨基甲酸乙酯系、环氧系、硅酮系等热固化型、紫外线固化型的树脂固化层而形成。

另外,可以举出在特开2001-343529号公报(WO01/37007)中记载的聚合物薄膜,例如含有(A)在侧链上具有取代和/或未取代酰亚胺基的热塑型树脂、以及(B)在侧链上具有取代和/或未取代苯基以及腈基的热塑型树脂的树脂组合物。作为具体的例子,可以举出含有由异丁烯与N-甲基马来酸酐缩亚胺构成的交替共聚物、以及丙烯腈-苯乙烯共聚物的树脂组合物的薄膜。作为薄膜可以使用由树脂组合物的混合挤压制品等构成的薄膜。

保护薄膜的厚度可以适当确定,但一般根据强度和操作性等作业性、薄膜性等观点来看,其厚度大致为 $1\sim 500\mu\text{m}$ 。特别优选 $1\sim 300\mu\text{m}$,进一步优选 $5\sim 200\mu\text{m}$ 。

此外,保护薄膜尽可能优选没有着色的膜。因此,优选采用以 $R_{th}=[(n_x+n_y)/2-n_z]\cdot d$ (其中, n_x 、 n_y 是薄膜平面内的主折射率, n_z 是薄膜厚度方向的折射率, d 是薄膜厚度)表示的薄膜厚度方向的相位差值为 $-90\text{nm}\sim +75\text{nm}$ 的保护薄膜。通过使用其厚度方向的相位差值(R_{th})

为 $-90\text{nm}\sim+75\text{nm}$ 的薄膜，可以大致消除基于保护薄膜引起的偏振片的着色（光学着色）。厚度方向的相位差值（ R_{th} ）进一步优选为 $-80\text{nm}\sim+60\text{nm}$ ，特别优选为 $-70\text{nm}\sim+45\text{nm}$ 。

作为保护薄膜，从偏振特性或耐久性等观点来看，优选三乙酸纤维素等纤维素系聚合物。特别是优选三乙酸纤维素薄膜。另外，在偏振镜两侧设置保护薄膜时，其两侧可以使用由相同聚合物材料构成的保护薄膜，也可以使用由不同聚合物材料等构成的保护薄膜。通常介由水性粘合剂等粘合上述的偏振镜和保护薄膜。作为水性粘合剂，能够列举异腈酸酯系粘合剂、聚乙烯醇系粘合剂、明胶系粘合剂、乙烯基系乳胶系、水系聚氨酯、水系聚酯等。

在上述透明保护薄膜的没有粘合偏振镜的面上，也可以实施硬涂层或实施防反射处理、和以防粘连、扩散、防眩为目的处理。

实施硬涂层处理的目的在于防止偏振片表面受损伤，例如可以通过在透明保护薄膜的表面上附加由丙烯酸类及硅酮类等适宜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法等形成。关于防反射处理，目的是防止外来光线在偏振片表面的反射，通过按照以往标准形成防反射薄膜等就能达到目的。另外，实施防粘连处理的目的在于防止邻接层之间的粘合。

而且，关于防眩处理，目的是防止外来光线在偏振片表面反射，阻碍对偏振片透射光的观察等，如采用由喷砂方式、压花加工方式的粗糙化方式或配合透明微粒的方式等合适的方式在透明保护薄膜的表面赋予微细凹凸结构而形成。作为形成上述表面微细凹凸结构所需的微粒，使用如平均粒径为 $0.5\sim50\mu\text{m}$ 的二氧化硅、氧化铝、二氧化钛、氧化锆、氧化锡、氧化铟、氧化镉、氧化铈等构成的导电性无机系微粒，交联或者未交联的聚合物等构成的有机系微粒等透明微粒。形成表面微细凹凸结构时，相对于形成表面微细凹凸结构的透明树脂 100 重量份，微粒的使用量一般为 $2\sim50$ 重量份，优选 $5\sim25$ 重量份。防眩层也可以兼作使偏振片透射光扩散而扩大视角等用（扩大视角功能等）的扩散层。

其中，除了能够把上述的防反射层、防粘连层、扩散层和防眩层等设置为透明保护薄膜本身外，也可以作为不同于透明保护薄膜的其它的光

学层设置。

另外，相位差板作为视觉补偿薄膜叠层在偏振片上而作为宽视场角偏振片使用。视角补偿薄膜是用于扩展视场角的薄膜，以便即使从不与画面垂直而是稍微倾斜的方向观看时，也能够看见比较鲜明的图像。

5 作为这种视角补偿相位差板，此外还利用具有进行过双轴拉伸处理或沿着正交的两个方向进行拉伸处理等的双折射的薄膜，以及像倾斜取向的薄膜那样的向两个方向拉伸的薄膜等。作为倾斜取向的薄膜，例如，可以列举出将热收缩薄膜粘接到聚合物薄膜上，通过加热，在其收缩力的作用下对聚合物薄膜进行拉伸处理或/和收缩处理的薄膜，以及，使液晶聚合物
10 倾斜取向的薄膜等。视角补偿薄膜，可以根据液晶单元产生的相位差，以防止由于观察角度的变化引起的着色等以及观察良好的视场角的扩大为目的，适当地进行组合。

此外，从达到观察良好的宽视场角的观点出发，特别是，优选地使用将由圆盘状液晶聚合物的倾斜取向层构成的光学各向异性层，用三乙酸纤维素薄膜进行支撑的光学补偿相位差板。
15

除前面所述之外，在实用时，对于叠层的光学层没有特定的限制，但例如，可以利用一层或两层以上的在形成反射板或半透射板等的液晶显示装置等中使用的光学层。特别是，可以列举出在椭圆偏振片或圆偏振片上，进一步叠层反射板或半透射反射板构成的反射型偏振片，或者半透射型偏振片。
20

反射型偏振片是在偏振片上设置反射层而成的偏振片，用于形成使来自观察侧（显示侧）的入射光反射并显示的类型的液晶显示装置等，具有能够省略背照灯等光源的内置而容易使液晶显示装置薄型化等优点。反射型偏振片的形成，根据需要可以通过介入透明保护层等在偏振片的单面上设置由金属等构成的反射层的方式等适宜方式进行。
25

作为反射型偏振片的具体例，可以举出根据需要在消光处理后的透明保护薄膜的单面上设置由铝等反射性金属构成的箔或蒸镀膜而形成反射层的反射型偏振片等。而且，还能列举：上述的保护薄膜中含有微粒并呈表面微细凹凸结构，其上有呈微细凹凸结构的反射层的偏振片等。上述微
30 细凹凸结构的反射层具有以下优点，即，通过漫反射扩散入射光，防止其

指向性或闪耀刺目，并能抑制明暗不匀等。而且，含有微粒的保护薄膜也有在透射时扩散入射光及其反射光，进一步抑制明暗不匀的优点等。关于反映保护薄膜的表面微细凹凸结构的微细凹凸结构反射层的形成，如能够通过采用真空蒸镀方式、离子镀方式、溅射方式等蒸镀方式或镀膜方式等适当的方式把金属直接附设在透明保护层表面的方法等形成。

反射板，也可以代替直接设置在上述偏振片的透明保护薄膜上的方式，而作为在如该透明薄膜的适宜薄膜上设置反射层而构成的反射片等使用。还有，由于反射层通常由金属组成，所以从防止由于氧化而造成的反射率的下降、进而长期保持初始反射率以及避免另设保护层的观点等来看，优选在使用时用透明保护薄膜或偏振片等覆盖其反射面。

此外，在上述中，半透射型偏振片可以通过作成用反射层反射光的同时使光透过的半透半反镜等半透射型的反射层而获得。半透射型偏振片通常设置在液晶单元的背面侧，可以形成以下类型的液晶显示装置等，即，在比较明亮的环境中使用液晶显示装置等的情况下，反射来自于观察侧（显示侧）的入射光而显示图像，在比较暗的环境中，使用内置于半透射型偏振片的背面的背照灯等内置光源来显示图像。也就是说，半透射型偏振片在如下类型的液晶显示装置等的形成中十分有用，即，在明亮的环境下可以节约使用背照灯等光源的能量，且即使在比较暗的环境下也可以使用内置光源的类型的液晶显示装置的形成中 useful。

另外，偏振片如同所述偏光分离型偏振片，可以由叠层了偏振片和 2 层或 3 层以上的光学层的构件构成。因此，也可以是组合所述反射型偏振片或半透射型偏振片和相位差板而成的反射型椭圆偏振片或半透射型椭圆偏振片等。

前述偏振片和相位差板等，可以在液晶显示装置的制造过程中依次分别叠层形成，预先叠层形成为椭圆偏振片等光学薄膜时，由于在质量的稳定性和叠层操作性等方面出色，因此具有可以提高液晶显示装置等的制造效率的优点。

在本发明的光学元件上能够设置粘合层或粘接层。粘合层除了能够用在粘附液晶单元上之外，也可以用于光学层的叠层。在粘接上述光学薄膜时，它们的光学轴可以根据目标相位差特性等而采用适宜的配置角度。

作为粘接剂或粘合剂没有特殊限制。例如可以适宜地选择使用以丙烯酸系聚合物、硅酮系聚合物、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚乙烯基醚、乙酸乙烯酯/氯乙烯系共聚物、改性聚烯烃、环氧系、氟系、天然橡胶、合成橡胶等橡胶系等的聚合物作为基础聚合物的物质。特别优选光学透明性优良并显示出适度的润湿性、凝聚性以及粘接性等粘合特性并且耐气候性或耐热性等优良的粘合剂。

在上述的粘接剂或粘合剂中可以含有对应于基础聚合物的交联剂。而且，粘接剂中例如可以含有天然或合成树脂类、特别是增粘性树脂或由玻璃纤维、玻璃珠、金属粉、其它的无机粉末等构成的填充剂、颜料、着色剂、抗氧化剂等添加剂。另外也可以是含有微粒子并显示光扩散性的粘接剂层等。

粘接剂或粘合剂，通常是把基础聚合物或者其组合物溶解或者分散在溶剂中且其固形成分的浓度为 10~50 重量%左右的粘接剂溶液。作为溶剂，根据粘接剂的种类能够适当选择使用甲苯、醋酸乙酯等有机溶剂或水等。

虽然粘合层或粘接层的组成或者种类等不同，但作为层叠层可以设在偏振片或光学薄膜的一面或者两面。按照使用目的或粘接力等适当确定粘接层的厚度，一般是 1~500 μm ，优选 5~200 μm ，特别优选 10~100 μm 。

针对粘接层等的露出面，在供于使用前为了防止其污染等，可以临时粘贴隔离件来覆盖。由此可以防止在通常的操作状态下与粘接层接触的现象。作为隔离件，在满足上述的厚度条件的基础上，例如可以使用根据需要硅酮系或长链烷基系、氟系或硫化钼等适宜剥离剂对塑料薄膜、橡胶片、纸、布、无纺布、网状物、发泡片材或金属箔、它们的叠层体等适宜的薄片体进行涂敷处理后的材料等以往常用的隔离件。

在本发明中，也可以在上述光学元件等、以及粘合层等各层上，利用例如用水杨酸酯类化合物或苯并酚类化合物、苯并三唑类化合物或氰基丙烯酸酯类化合物、镍络合盐类化合物等紫外线吸收剂进行处理的方式，使之具有紫外线吸收能力等。

30 实施例

下面，列举实施例对本发明进行说明，但本发明并不受下面所示的实施例的限制。

此外，对于正面相位差，令面内折射率成为最大的方向为 X 轴，垂直于 X 轴的方向为 Y 轴，薄膜的厚度方向为 Z 轴，令各个轴向方向的折射率分别为 nx, ny, nz，由利用自动双折射测定装置（王子计测机器株式会社制，自动双折射计 KOBRA21ADH）测定的值，以及相位差层的厚度 d (nm)，计算出正面相位差： $(n_x - n_y) \times d$ ，厚度方向的相位差： $(n_x - n_z) \times d$ 。使之倾斜测定时的相位差，可以用上述自动双折射测定装置测定。倾斜相位差：倾斜时的 $(n_x - n_y) \times d$ 。

10 Nz 系数，以公式： $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 定义。

此外，反射波长的波段，设为用分光光度计（大塚电子株式会社制，瞬间多路测光系统 MCPD-2000）测定反射光谱，具有最大反射率的一半的反射率的反射波长的波段。

实施例 1

15 （二次聚光元件 Y 的制作）

作为二次聚光元件 Y，使用 TiO₂/SiO₂ 叠层数为 15 层的蒸镀多层膜带通滤波器。基材使用 50μm 厚的聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜，整个厚度约为 53μm。蒸镀薄膜的叠层厚度的设计图，如下面的表 1 所示。

表 1

层	材料	膜厚 (nm)
15	TiO ₂	92.1
14	SiO ₂	130.1
13	TiO ₂	68.3
12	SiO ₂	97.2
11	TiO ₂	63.2
10	SiO ₂	88.2
9	TiO ₂	152.1
8	SiO ₂	92.8
7	TiO ₂	70.7
6	SiO ₂	50.3
5	TiO ₂	148.6
4	SiO ₂	95.8
3	TiO ₂	65.5
2	SiO ₂	96.9
1	TiO ₂	65.3

（光源）

作为辉线光源 L，采用利用侧灯型导光体（导光体截面为楔形、在背面侧进行点印刷的制品）的背照灯（スタンレー电气制）10.4 英寸型。对于光源，使用 3 波长型冷阴极射线管。

（波长特性）

作为光源的前述冷阴极射线管，和作为二次聚光元件 Y 的蒸镀多层膜带通滤波器的波长特性，如图 22 所示。波长特性的测定，利用日立制作所制的分光光度计 U4100 进行。

（二次聚光元件 Y 的聚光特性）

图 23 所示的曲线，是用图 15 的结构，作为二次聚光元件 Y 单独使用蒸镀多层膜带通滤波器测定的聚光特性。

在图 23 所示的曲线中，在 70° 附近看到次级峰值。这是因为，由于倾斜入射，蒸镀多层膜带通滤波器 Y 蓝移，对绿色光线的透射区域，对蓝色光线显示出透射性，对红色光线的透射区域，对绿色光线显示出透射性。因此，从斜方向来的出射光，看到强的着色。进而，由于所使用的背照灯系统的出射光分布在离开正面 $\pm 60^\circ$ 以上的角度出射很强的光束，所以着色明显。

（具有一次聚光部 X 的背照灯系统）

作为一次聚光部 X，使用棱镜片。棱镜片使用两个 3M 公司制的 BEF 薄膜（厚度约 $180\mu\text{m}$ ，聚对苯二甲酸乙二醇酯制，顶角约 90° ，棱镜间距 $50\mu\text{m}$ ）。

以棱镜片的棱镜棱线正交配置的方式，两个以上的棱镜片叠层在前述辉线光源 L 的导光体上。作为这种一次聚光部 X，具有棱镜片的背照灯系统 BLS，相对于正面方向，具有聚光在 $\pm 50^\circ$ 以内的特性。

（聚光系统）

以图 16 的结构配置具有前述一次聚光部 X 的背照灯系统 BLS 和二次聚光元件 Y。图 24 是用图 16 的结构测定的聚光特性。作为液晶单元 LC，使用夏普公司制的 10.4 英寸 TFT 单元。作为偏振片 PL 使用日东电工制的

SEG1465DU, 以正交的方式粘贴在液晶单元 LC 的两侧。二次聚光元件 Y, 粘贴在偏振片 PL 上。此外, 在以下的实施例中, 作为液晶单元 LC、偏振片 PL 使用相同的制品。

从图 24 看出, 通过一次聚光, 平行化薄膜的大角度的透射成分急剧减少, 可以除去不愉快的着色。可以看出, 借助一次聚光部 X 的效果, 从背照灯来的出射光被缩小到 $\pm 50^\circ$ 左右, 所以, 在 70° 附近的次级透射被删除, 不会发生这种次级透射。

实施例 2

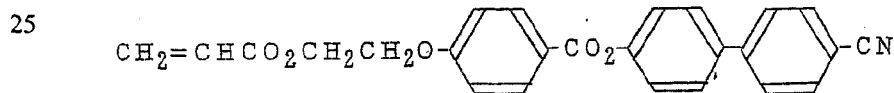
(二次聚光元件 Y 的制作)

作为二次聚光元件 Y, 利用通过胆甾醇型液晶聚合物的薄膜涂布制作的胆甾醇型液晶带通滤波器。这是将对应于右旋圆偏振光反射的三波长带通滤波器和对应于左旋圆偏振光反射的三波长带通滤波器的组合, 仅相对于作为目的的 3 个波长在垂直方向附近使光透射、使倾斜入射光线反射。

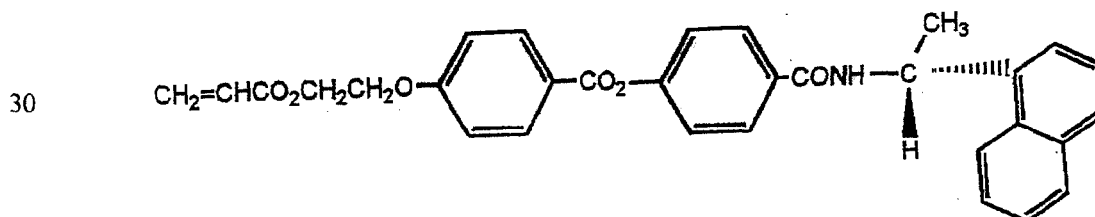
前述胆甾醇型液晶带通滤波器, 正面透射光线为非偏振光。这是因为, 作为带通滤波器使用液晶层, 从不利用胆甾醇型反射进行偏振光分离的区域来的透射光线, 向正面方向透射。从而, 在聚光特性的测定过程中, 在上述二次聚光元件 Y 和偏振光 PL 之间不设置相位差层而进行叠层。

更详细地说, 制作对于 3 波长冷阴极射线管的发光光谱 435nm、545nm、610nm, 选择反射波长区域成为 440nm $\sim$ 490nm, 550nm $\sim$ 600nm, 615nm $\sim$ 700nm 的将右旋圆偏振光反射的选择反射圆偏振光带通滤波器。使用的液晶材料, 根据欧洲专利申请公开第 0834754 号说明书, 制作选择反射中心波长为 480nm, 570nm, 655nm 的 3 种胆甾醇型液晶聚合物。

胆甾醇型液晶聚合物, 通过将由下述化学式 1 表示的聚合性向列型液晶单体 A:



以及由下面的化学式 2 表示的聚合性手性试剂 B:



以下述表 2 所示的比例（重量比）配合的液晶混合物聚合制作。前述液晶混合物，分别制成溶解到四氢呋喃中的 33 重量%溶液后，在 60℃的环境下，用氮冲洗，添加反应引发剂（偶氮双异丁腈，相对于前述混合物 0.5 重量%），进行聚合处理。获得的聚合物，利用乙醚进行再沉淀分离，加以精制。选择反射波长波段示于表 2。

表 2

选择反射中心波长 (nm)	(配合比) 单体 A/手性试剂 B	选择反射波长波段 (nm)
480nm	9.81/1	440~490nm
570nm	12.5/1	550~600nm
665nm	14.8/1	615~700nm

将上述胆甾醇型液晶聚合物溶解在二氯甲烷中，调制成 10 重量%溶液。将该溶液以干燥时约为 1 μ m 的厚度，用金属丝棒涂布到取向基材上。作为取向基材，使用 75 μ m 厚的聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜，在其表面上涂布约 0.1 μ m 的聚乙烯醇层，用人造纤维制的摩擦布进行摩擦，利用所获得的材料，作为取向基材。涂布后，在 140℃干燥 15 分钟。在该加热处理结束后，使液晶冷却到室温，将其冷却固定，获得薄膜。

利用上述各胆甾醇型液晶聚合物，经过上述同样的工序，制作各色液晶薄膜之后，用异氰酸酯系粘接剂粘贴。然后，除去聚对苯二甲酸乙二醇酯基材，将各液晶层从短波长侧依次叠层三层，获得约 5 μ m 厚的液晶复合层。

另一方面，作为聚合性手性试剂 B，除使用化学式 2 的镜像异构体之外，与上面所述完全同样地，将三层液晶层叠层，制作反射左旋圆偏振光的选择反射圆偏振光带通滤波器。

在利用透光性丙烯酸系粘合剂（日东电工社制，NO.7，25 μ m 厚）将所述两个液晶面彼此粘贴之后，剥离支撑基材的聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜，获得胆甾醇型液晶带通滤波器（约 35 μ m 厚）。

（波长特性）

作为二次聚光元件 Y 的胆甾醇型液晶带通滤波器的波长特性, 如图 25 所示。此外, 图 21 所示的曲线, 是用图 15 的结构单独使用作为前述二次聚光元件 Y 的胆甾醇型液晶带通滤波器测定的聚光特性。

(具有一次聚光部 X 的背照灯系统)

5 和实施例 1 同样, 作为一次聚光部 X 使用将两个棱镜片叠层的背照灯系统 BLS。

(聚光系统)

将前述具有一次聚光部 X 的背照灯系统 BLS, 和二次聚光元件 Y, 配置成图 16 的结构。图 26 是通过图 16 的结构测定的聚光特性。

10 从图 26 可以看出, 借助于一次聚光, 以平行化薄膜的大角度的透射成分急剧减少, 可以除去不愉快的着色。可以看出, 由于借助一次聚光部 X 的效果, 将来自背照灯的出射光缩小到 $\pm 50^\circ$ 左右, 所以 70° 附近的次级透射被删除, 不会发生。

实施例 3

15 (二次聚光元件 Y 的制作)

作为二次聚光元件 Y, 使用在偏光选择反射波长波段相互重合的两个圆偏振光型反射偏振镜 a1 之间设置有相位差板 b1 的偏光元件。

作为圆偏振光型反射偏振镜 a1, 使用日东电工公司制的 NIPOCS 薄膜 (PCF400) 的胆甾醇型液晶层。

20 其次, 用下述方法, 用聚合性液晶制作正面相位差大致为 0、在斜方向发生相位差的相位差层 (b1: 负型 C 片)。作为聚合性液晶原 (mesogen) 化合物, 利用 BASF 社制的 LC242, 作为聚合性手性试剂使用 BASF 社制的 LC756。聚合性液晶原化合物和聚合性手性试剂, 为了使获得胆甾醇型液晶的选择反射中心波长约为 350nm, 令聚合性液晶原化合物/聚合性手性试剂的混合比 (重量比) = 11/88。所获得的胆甾醇型液晶的选择反射中心波长为 350nm。

25 具体的制造方法如下所述。将聚合性手性试剂和聚合性液晶原化合物用环戊烷溶解 (30 重量%), 调制成添加了反应引发剂 (チバスペシヤル テイクミカルズ社制的イルガキユア 907, 相对于前述混合物为 1 重量%) 的溶液。在溶液中, 以相对于前述混合物为 0.01 重量%添加界面活性剂

BYK-361 (ビツグケミジヤパン制)。取向基板, 采用将東レ制聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜: ルミラー (厚度 $75\mu\text{m}$) 用摩擦布进行取向处理的基板。

用金属丝棒以干燥时为 $7\mu\text{m}$ 的涂布厚度, 涂布前述溶液, 在 90°C 干燥 2 分钟后, 一旦加热到各向同性转变温度 130°C 之后, 缓慢冷却。保持均匀的取向状态, 在 80°C 的环境下用紫外线照射 ($10\text{mW}/\text{cm}^2 \times 1$ 分钟) 固化, 获得负型 C 片 b1。测定该负型 C 片 b1 相位差, 结果相对于 550nm 的波长的光, 在正面方向 2nm , 在倾斜时的相位差约为 190nm ($>\lambda/8$)。

将负型 C 片用透光性丙烯酸系粘合剂 (日东电工社制, NO.7, $25\mu\text{m}$ 厚) 粘合到上述获得的圆偏振光反射偏振镜 a1 的上部之后, 剥离除去基材。进一步将圆偏振光型反射偏振镜 a1 叠层复制于其上, 获得偏光元件。将该偏光元件作为二次聚光元件 Y。

由于实施例 3 的二次聚光元件 Y 在整个可见光波段具有偏光分离功能, 所以, 这些透射光线借助胆甾醇型液晶的偏光分离功能进行圆偏振光化。从而, 在液晶单元 LC 的背照灯侧的偏振片 PL 和二次聚光元件 Y 之间, 相对于偏振片 PL 的偏光轴呈 45° 插入 $1/4$ 波长片 B, 用透光性丙烯酸系粘合剂 (日东电工社制, NO.7, $25\mu\text{m}$ 厚) 粘贴。将圆偏振光进行直线偏振光化, 以便提高对偏振片的透射特性。

(具有一次聚光部 X 的背照灯系统)

作为一次聚光部 X, 使用棱镜片。棱镜片使用两枚 3M 公司制的 BEF 薄膜 (厚度约 $180\mu\text{m}$, 聚对苯二甲酸乙二醇酯制, 顶角约 90° , 棱镜间距 $50\mu\text{m}$)。

以棱镜片的棱镜棱线正交配置的方式, 两个棱镜片叠层被点印刷的丙烯酸制的导光板 (茶谷产业制的侧灯型背照灯) 上。作为这种一次聚光部 X, 具有棱镜片的背照灯系统, 具有聚光在 $\pm 55^\circ$ 以内的特性。

(二次聚光元件 Y 的聚光特性)

图 27 所示的曲线, 通过图 17 的结构单独利用作为二次聚光元件 Y 的偏光元件 A, 测定的聚光特性。在图 27 所示的曲线中, 可以看出在 50° 以上的外侧泄漏的光线。

(聚光系统)

以图 18 所示的结构配置具有前述一次聚光部 X 的背照灯系统 BLS 和二次聚光元件 Y。图 28 是通过图 18 的结构计测的聚光特性。此外，图 27、图 28 的聚光特性的测定，用 ELDIM 公司制的 Ez-Contrast 进行。

由图 28 可以看出，通过一次聚光平行化薄膜的大角度的透射成分急剧减少，可以消除不愉快的着色。借助一次聚光部 X，从光源来的 50°以上的角度的出射光线减少，没有通过二次聚光元件 Y 的光线，只残留中央的二次聚光部分。即，只明亮地看到正面，斜方向是漆黑的，看不到着色。

实施例 4

（二次聚光元件 Y 的制作）

10 作为二次聚光元件 Y，使用在偏振光的选择反射的波长波段相互重合的两个直线偏振光型反射偏振镜 a2 之间具有相位差板 b1，在相位差板 b1 的两侧，具有正面相位差大约为 $\lambda/4$ 的层 b2 的偏光元件。

作为直线偏振光型反射偏振镜 a2，使用 3M 公司制的 DBEF。相位差板 b1，以实施例 3 中的负型 C 片的断制作方法为准制作。获得的负型 C 片 b1 的厚度为 $8\mu\text{m}$ ，测定的相位差，对于 550nm 的波长的光，在正面方向为 0nm，倾斜 30°时的相位差约 220nm ($>\lambda/4$)。作为将该负型 C 片制成夹层的相位差板 b2，使用日东电工制的 NRF 薄膜（正面相位差 140nm），相对于上下的直线偏振光型反射偏振镜 a2，以与各个轴为 45°（-45°）的角度粘贴，将 5 个叠层。叠层是用透光性丙烯酸系粘合剂（日东电工社制，NO.7， $25\mu\text{m}$ 厚）粘贴。

（具有一次聚光部 X 的背照灯系统）

作为具有一次聚光部 X 的背照灯系统 BLS，使用在表面上制作微棱镜阵列的截面为楔形的丙烯酸导光体・侧灯型背照灯（从 IBM 制笔记本电脑 ThinkPad 中取出）。具有一次聚光部 X 的背照灯系统 BLS，将从光源来的出射光，相对于正面方向，一次聚光到 $\pm 50^\circ$ 以内。

（二次聚焦元件 Y 的聚光特性）

图 29 所示的曲线，是对用图 19 的结构由作为二次聚光元件 Y 的偏光元件 A 单独产生的聚光特性进行测定的结果。在图 29 所示的曲线上，相对正面方向，在 $\pm 50^\circ$ 以上的外侧可以看到泄漏的光线。此外，在图 19 的结构中，光源 L，使用ハクバ制光盒（正下型背照灯，扩散光源）。

（聚光系统）

以图 20 的结构配置具有前述一次聚光部 X 的背照灯系统 BLS 和二次聚光元件 Y。图 30 是用图 20 的结构测定的聚光特性。

从图 30 可以看出，借助一次聚光，平行化薄膜的大角度的透射成分急剧减少，可以消除不愉快的着色。

比较例

作为聚光薄膜，使用实施例 2 的胆甾醇型液晶带通滤波器。配置在被点印刷的导光板上。聚光特性如图 2 所示，看到次级透射的强的峰值。

本发明的聚光系统，有效地遮蔽向斜方向的泄漏，可以抑制不愉快的着色，具有良好的显示，并且能够降低成本，可以十分适合用于透射式液晶显示装置。

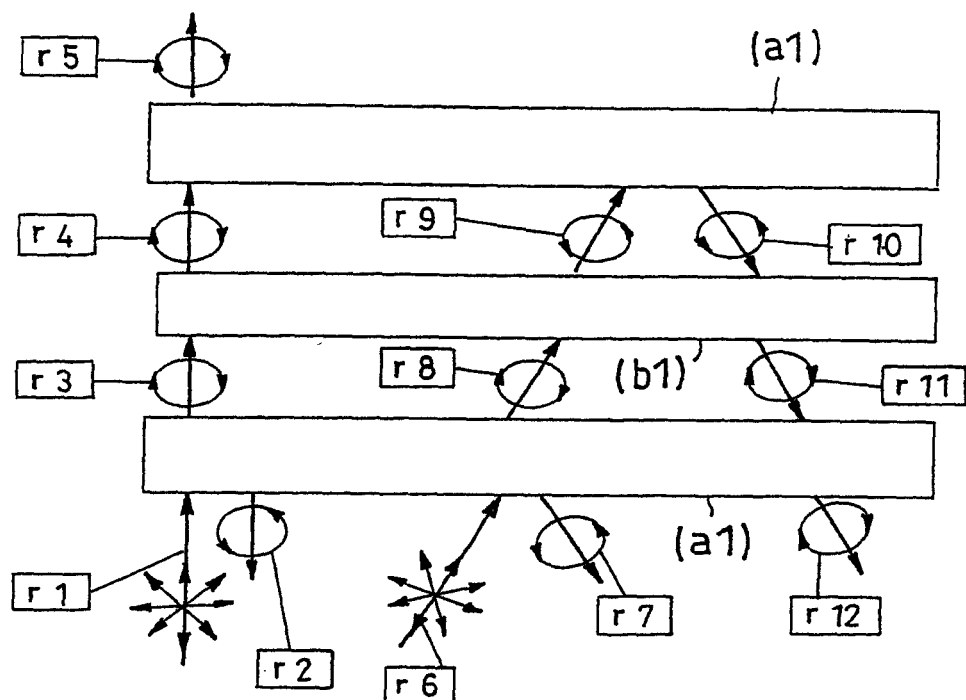


图 1

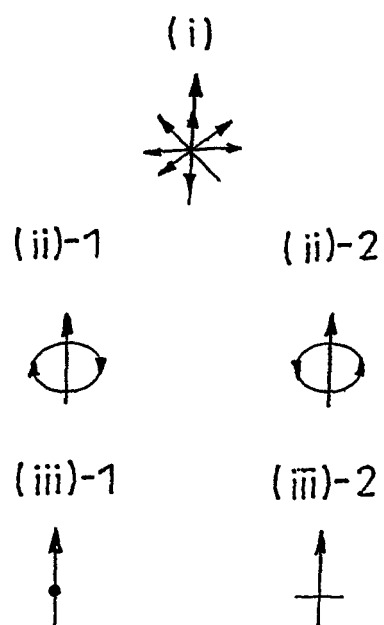


图 2

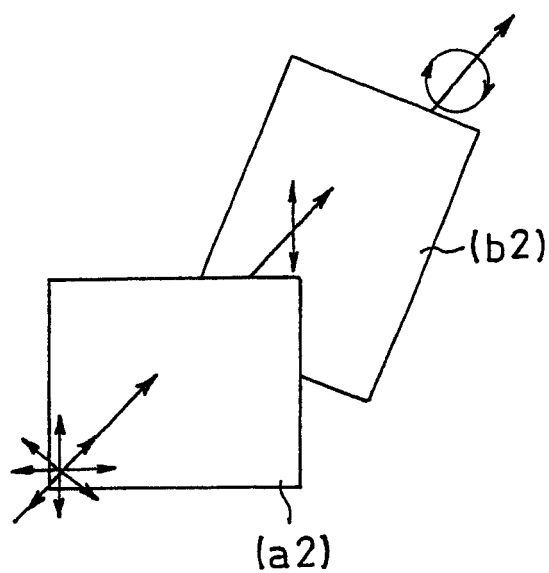


图 3

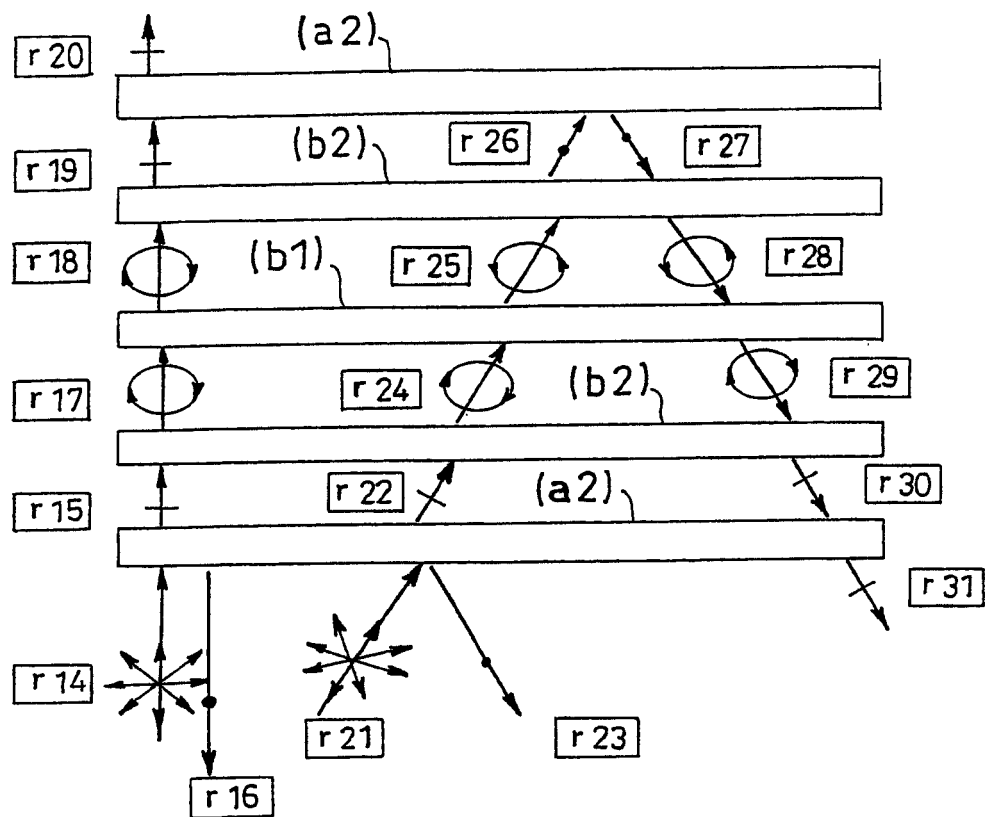


图 4

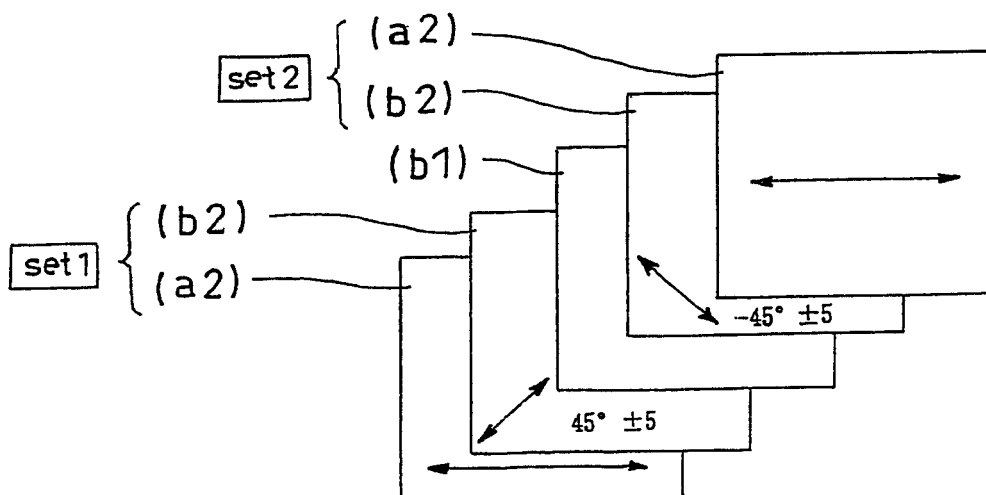


图 5

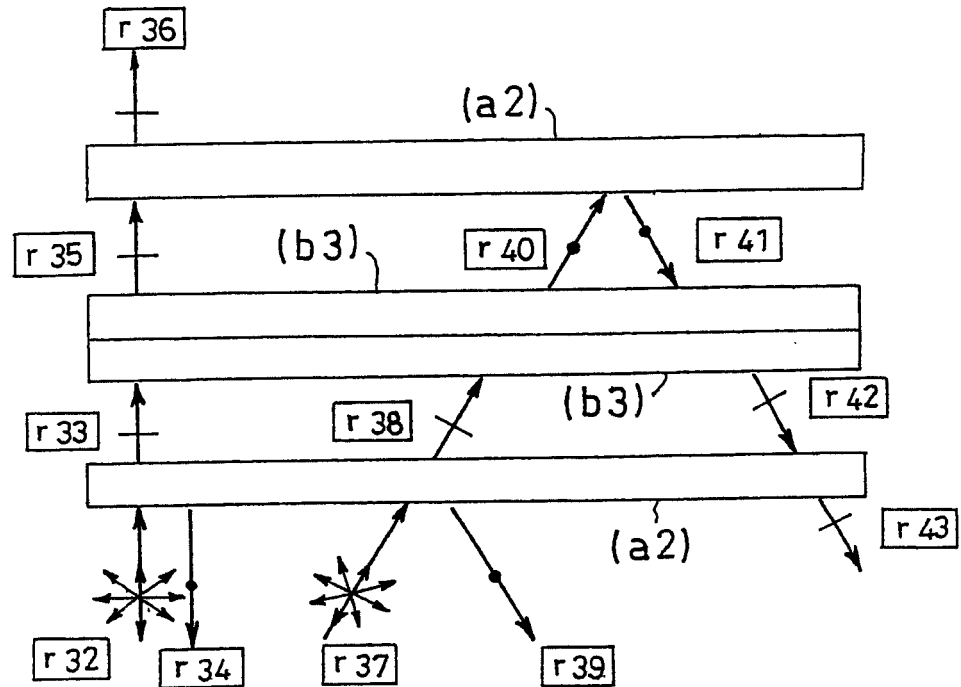


图 6

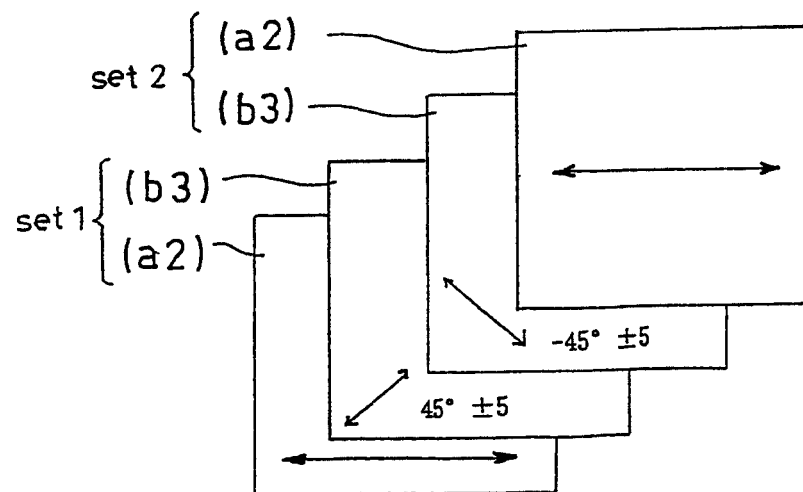


图 7

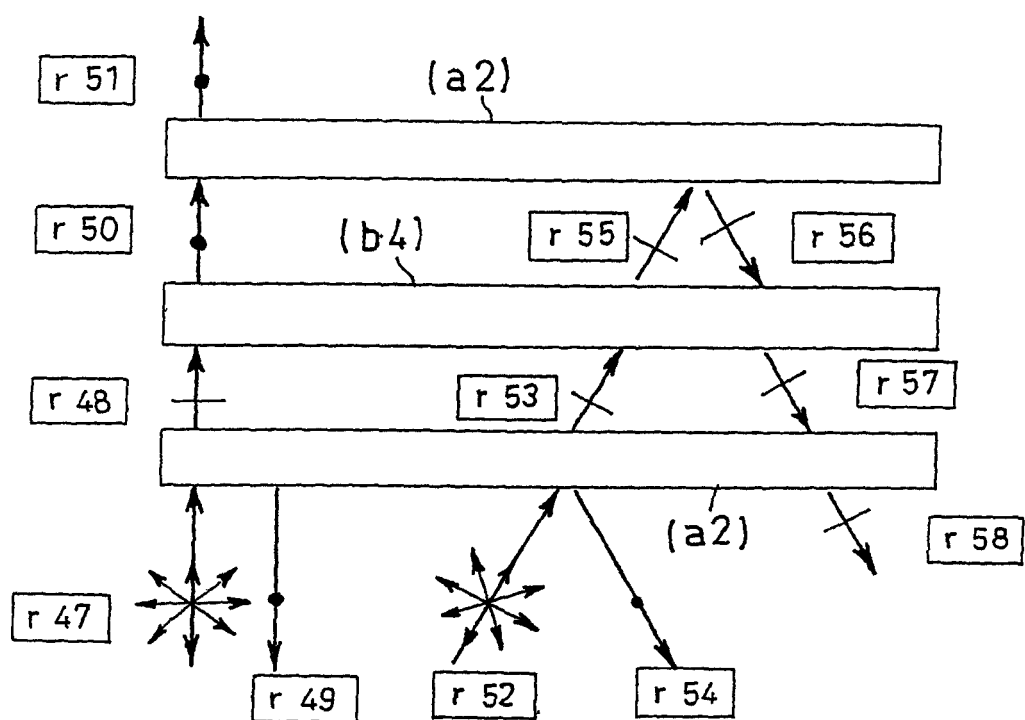


图 8

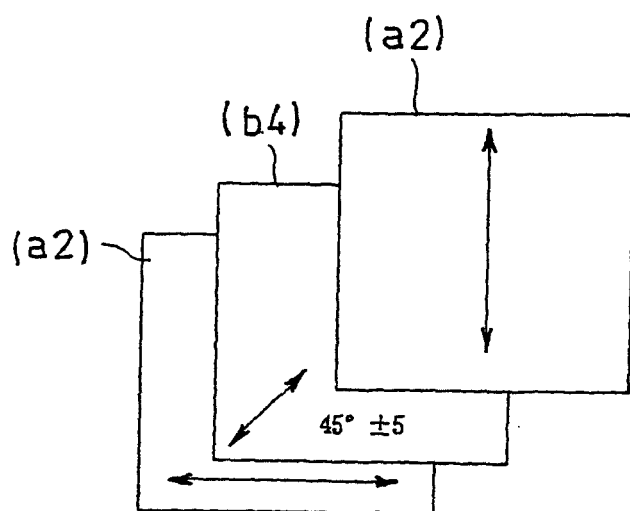


图 9

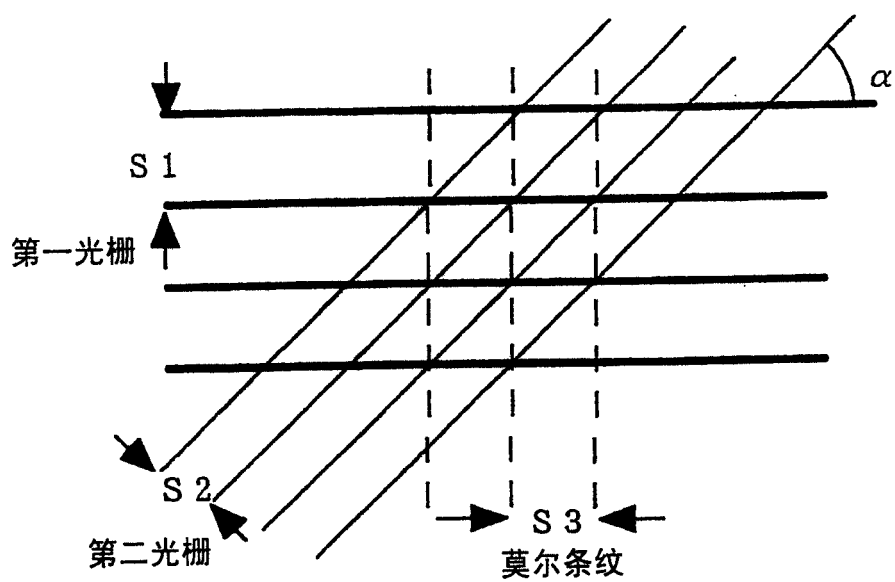


图 10

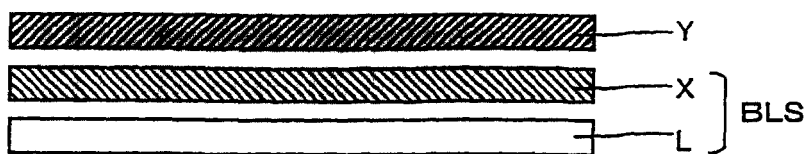


图 11



图 12

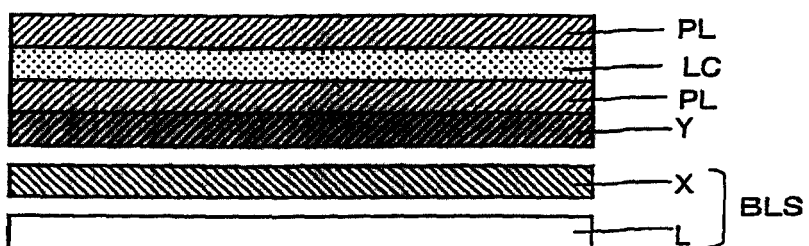


图 13



图 14

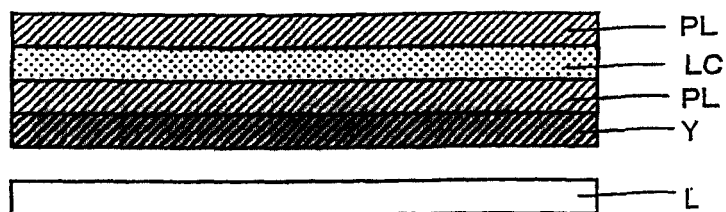


图 15

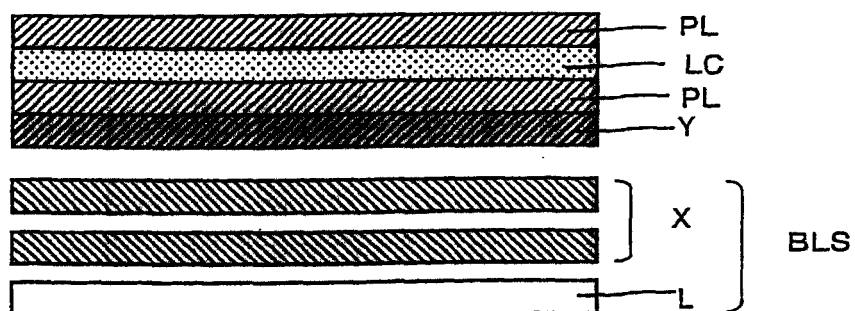


图 16

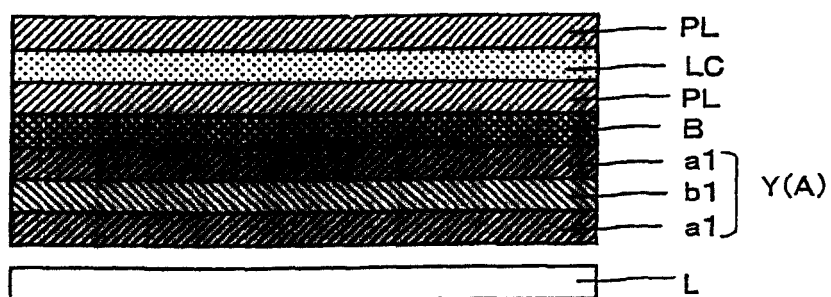


图 17

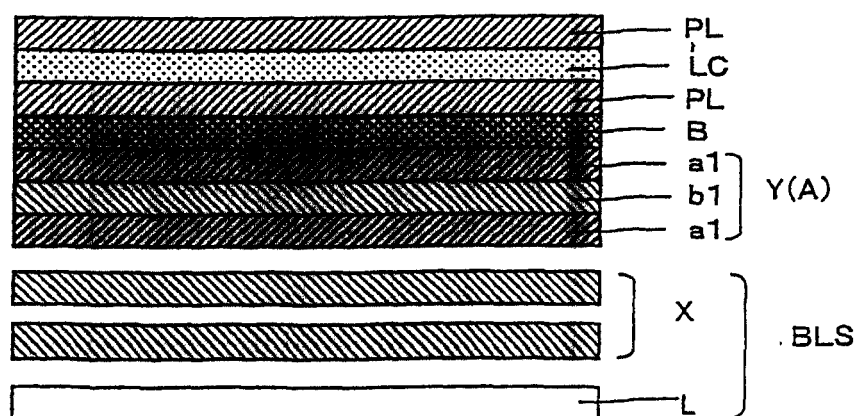


图 18

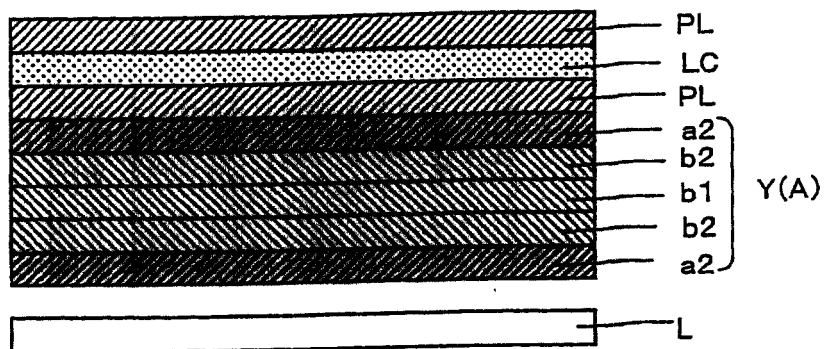


图 19

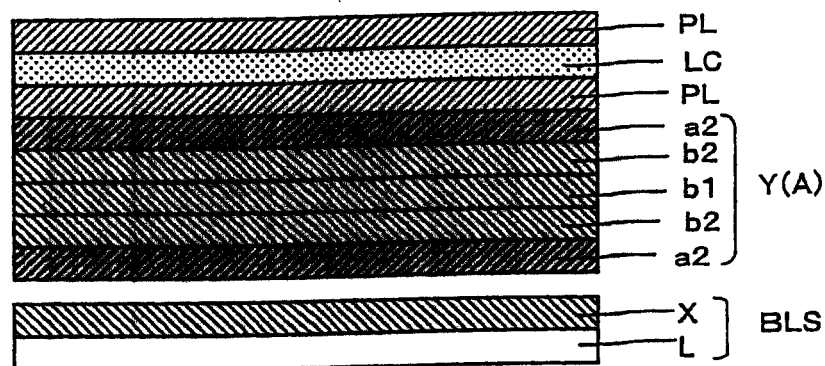


图 20

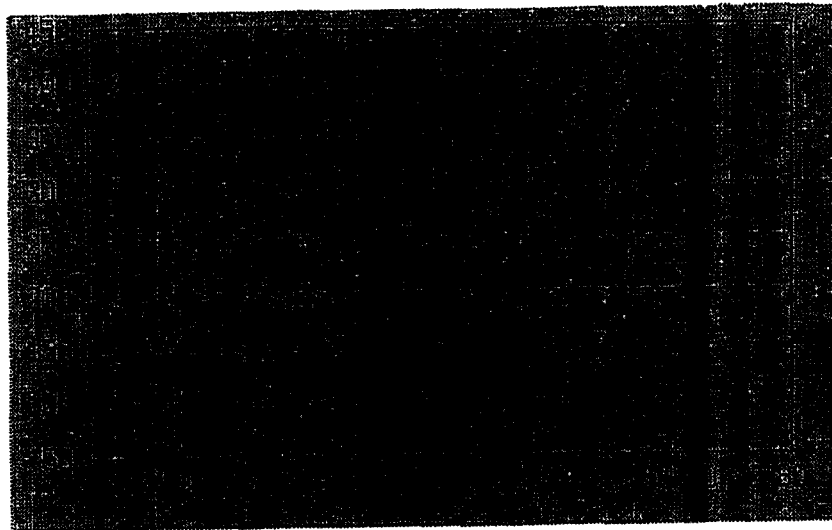


图 21

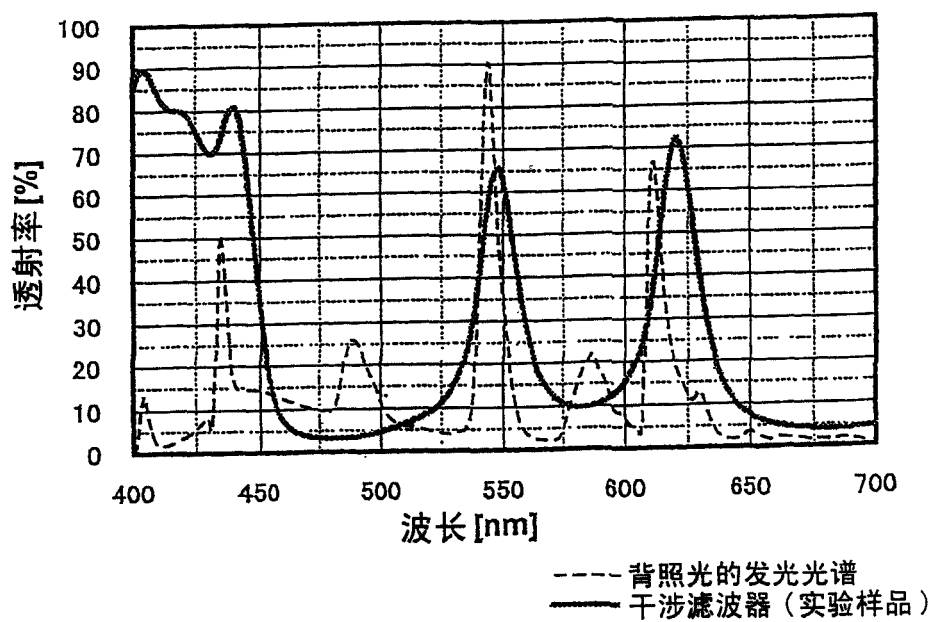


图 22

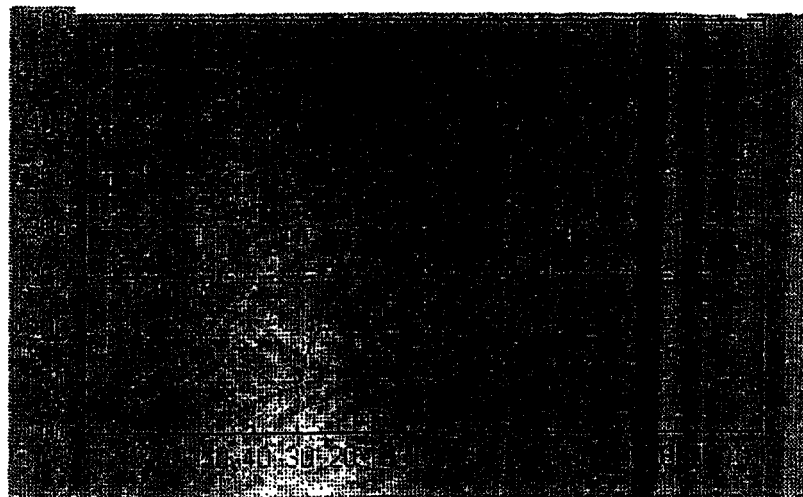


图 23

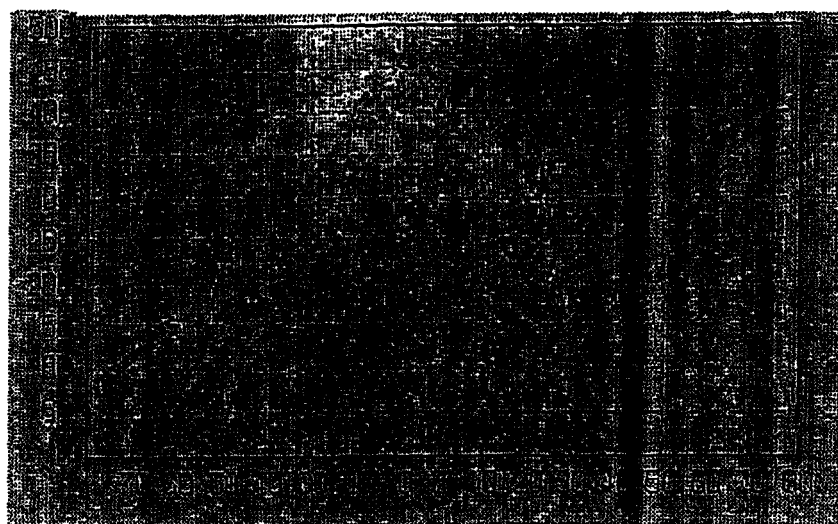


图 24

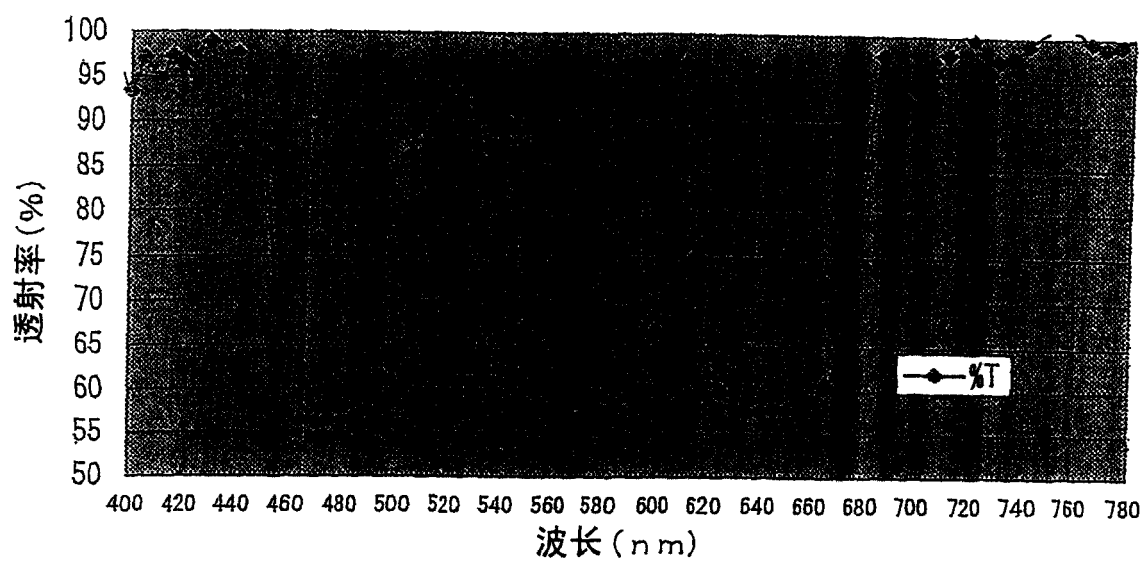


图 25

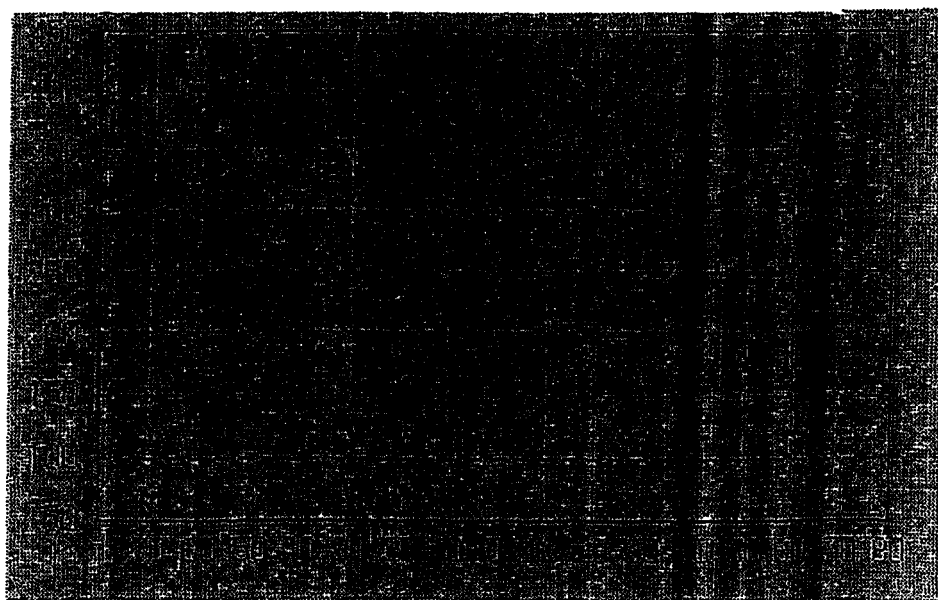


图 26

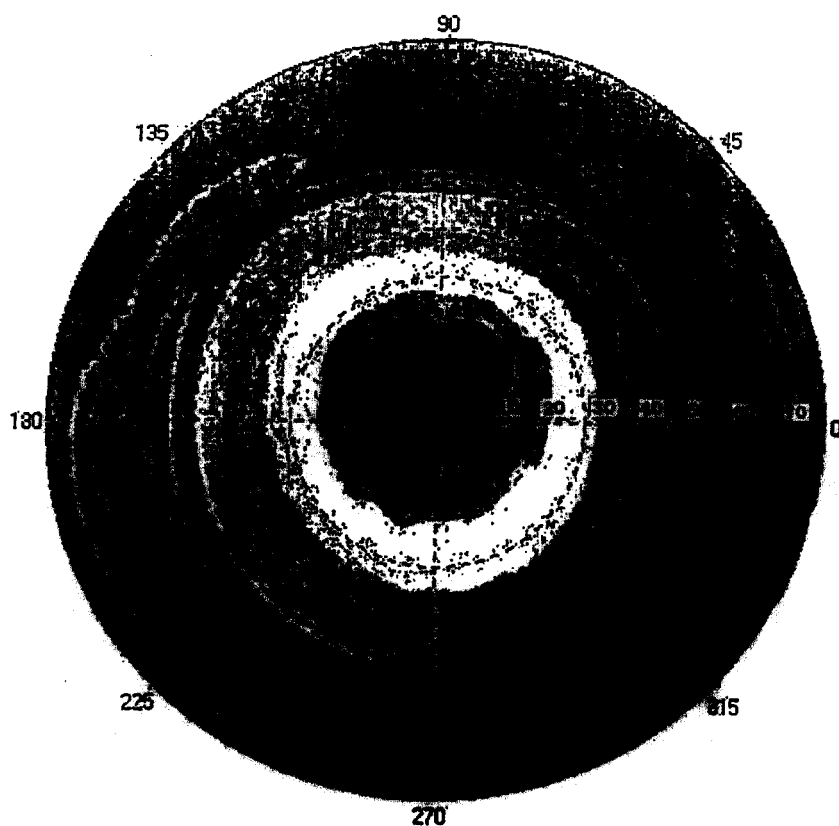


图 27

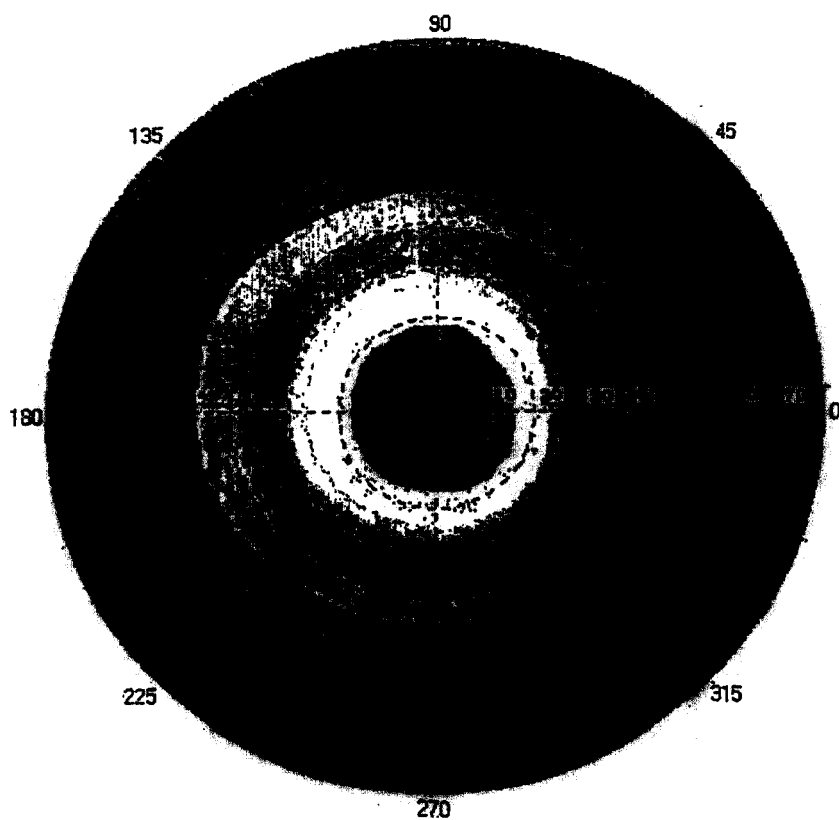


图 28

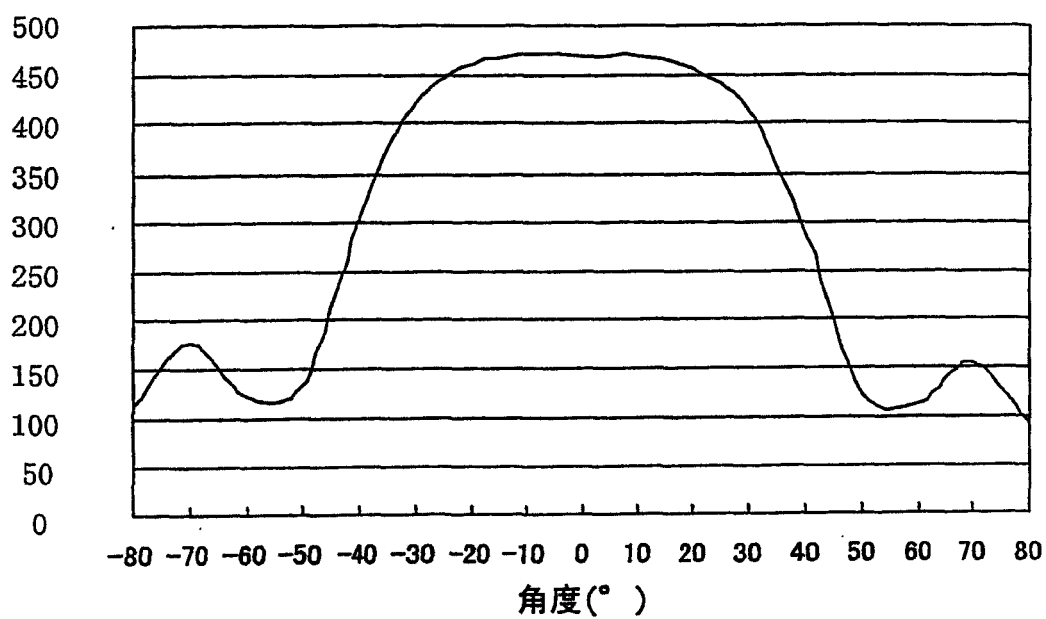


图 29

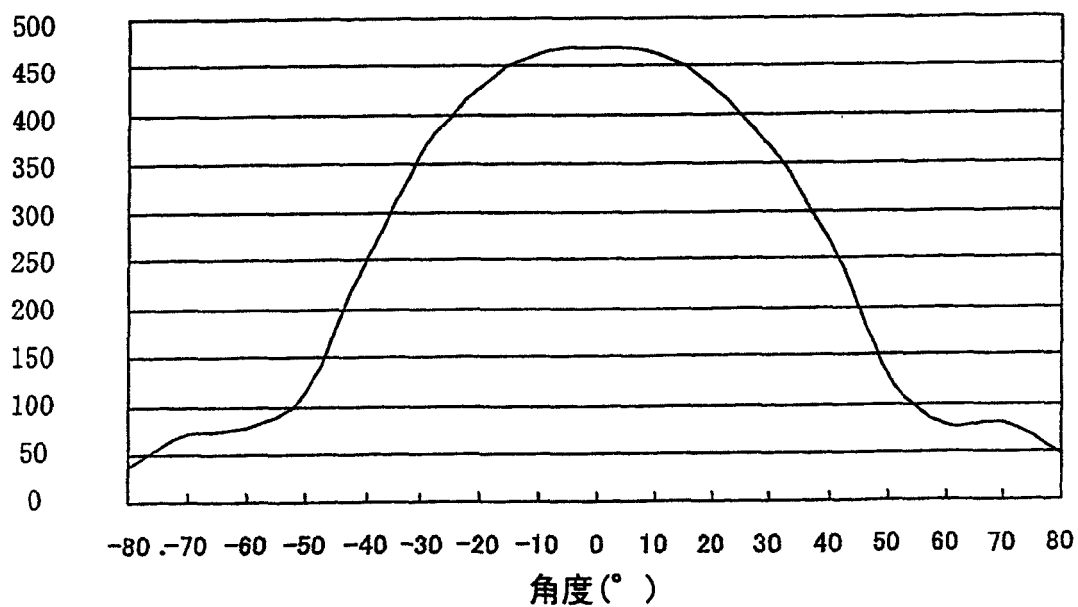


图 30

专利名称(译)	聚光系统及透射式液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1646975A	公开(公告)日	2005-07-27
申请号	CN03808894.0	申请日	2003-04-18
[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	原和孝 高桥直树 宫武稔		
发明人	原和孝 高桥直树 宫武稔		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30 F21V8/00		
CPC分类号	G02F1/13362 G02F2001/133607 G02F1/133634		
代理人(译)	朱丹		
优先权	2002122723 2002-04-24 JP		
其他公开文献	CN100359387C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的聚光系统，包括：具有光源和能够将来自光源的出射光相对于正面方向聚光到 $\pm 60^\circ$ 以内的一次聚光部(X)的背照灯系统，以及作为二次聚光元件(Y)的没有图案结构的聚光薄膜。根据这种聚光系统，可以有效地遮蔽向斜的方向的泄漏，抑制不愉快的着色，具有良好的显示，并且能够降低成本。

