

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580014456.2

[51] Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 4 月 18 日

[11] 公开号 CN 1950745A

[22] 申请日 2005.12.12

[21] 申请号 200580014456.2

[30] 优先权

[32] 2004.12.16 [33] JP [31] 363812/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/022780 2005.12.12

[87] 国际公布 WO2006/064766 日 2006.6.22

[85] 进入国家阶段日期 2006.11.6

[71] 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 高桥直树 森拓也 畑昌宏
北村吉绍

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 李香兰

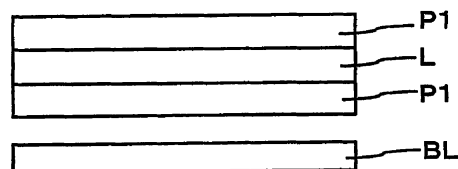
权利要求书 2 页 说明书 24 页 附图 3 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明的液晶显示装置，其层叠光学薄膜与偏振片一起安装在液晶单元的两侧，所述层叠光学薄膜中层叠有：光学薄膜(1)，其为通过拉伸含有聚碳酸酯系树脂及苯乙烯系树脂的高分子薄膜而得到的光学薄膜，该光学薄膜的光弹性系数为 $2.0 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ ，并且，其三维折射率控制为，由式 $N_z = (n_{x1} - n_{z1}) / (n_{x1} - n_{y1})$ 表示的 N_z 系数满足 $N_z \leq 0.9$ ，并且正面相位差 $(Re) = (n_{x1} - n_{y1}) \times d_1$ 满足 $Re \geq 80\text{nm}$ ；光学薄膜(2)，其表现正光性单轴性能，满足 $n_{x2} > n_{y2} \cong n_{z2}$ ；和光学薄膜(3)，其由表现负光性单轴性能的材料形成，并且包括该材料倾斜取向的部位。该液晶显示装置即使在相对于画面的法线方向，从斜向观察显示图像时，也能抑制显示图像的着色，能显示灰度反转区域少的图像，并且耐久性优越。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于，

层叠光学薄膜与偏振片一起安装在液晶单元的两侧，

所述层叠光学薄膜中层叠有：

光学薄膜（1），其为通过拉伸含有聚碳酸酯系树脂及苯乙烯系树脂的高分子薄膜而得到的光学薄膜，该光学薄膜的光弹性系数为 $2.0 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ ，并且，控制其三维折射率，使得在将薄膜面内的折射率达到最大的方向设为 X 轴，垂直于 X 轴的方向设为 Y 轴，薄膜的厚度方向设为 Z 轴，各个轴向的折射率分别设为 n_{x1} 、 n_{y1} 、 n_{z1} 、薄膜厚度设为 d_1 （nm）的情况下，由式 $N_z = (n_{x1} - n_{z1}) / (n_{x1} - n_{y1})$ 表示的 N_z 系数满足 $N_z \leq 0.9$ ，并且正面相位差 $(Re) = (n_{x1} - n_{y1}) \times d_1$ 满足 $Re \geq 80 \text{ nm}$ ；

光学薄膜（2），其表现正光性单轴性能，在将薄膜面内的折射率达到最大的方向设为 X 轴，垂直于 X 轴的方向设为 Y 轴，薄膜的厚度方向设为 Z 轴，各个轴向的折射率分别设为 n_{x2} 、 n_{y2} 、 n_{z2} 的情况下，满足 $n_{x2} > n_{y2} \cong n_{z2}$ ；和

光学薄膜（3），其由表现负光性单轴性能的材料形成，并且包括该材料倾斜取向的部位。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

作为光学薄膜（1）的材料的苯乙烯系树脂的重均分子量在2万以下。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

光学薄膜（1）的玻璃化温度在 $110 \sim 180^\circ\text{C}$ 的范围。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

光学薄膜（2）是通过拉伸含有降冰片烯系聚合物的高分子薄膜而得到的光学薄膜。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

光学薄膜（2）是通过拉伸含有聚碳酸酯系树脂及苯乙烯系树脂的高分子薄膜而得到的光学薄膜，

该光学薄膜的光弹性系数为 $0.5 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，
形成光学薄膜（3）的、表现负光性单轴性能的材料为碟状液晶化合物。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，
5 形成光学薄膜（3）的、表现负光性单轴性能的材料，在其平均光轴和光学薄膜（3）的法线方向构成的倾斜角度在 $5^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 的范围内倾斜取向。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，
层叠光学薄膜在表现正光性单轴性能的光学薄膜（2）、和包括使表现
负光性单轴性能的材料倾斜取向的部位的光学薄膜（3）之间，配置有控
10 制了三维折射率的光学薄膜（1）。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置，其特征在于，
层叠光学薄膜中的光学薄膜（3）侧配置在液晶单元侧。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，
层叠光学薄膜配置在比偏振片更靠近液晶单元侧。

液晶显示装置

5

技术领域

本发明涉及安装了层叠光学薄膜的液晶显示装置。尤其适用于可安装到便携式信息通信设备、个人电脑等的反射半透射型液晶显示装置等中。另外，作为液晶显示装置，适合安装到 TN (Twisted nematic) 模式、OCB (Optically compensated bend)、均质 (homogeneous) 模式的液晶显示装置。

背景技术

历来，在便携式信息通信设备、液晶监视器、液晶电视、有机 EL 显示装置等图像显示装置中，以提高图像品质为目的，大多使用由高分子材料构成的光学薄膜。这种光学薄膜例如对具有双折射性的高分子薄膜进行拉伸加工而制造。其中，若将薄膜面内的折射率达到最大的方向设为 X 轴，垂直于 X 轴的方向设为 Y 轴，薄膜的厚度方向设为 Z 轴，并且每个轴向的折射率分别设为 n_x 、 n_y 、 n_z 时，可适宜使用控制了由式 $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 表示的 Nz 系数的光学薄膜，以扩大所述的液晶显示装置等的图像显示装置的视角。

适宜用于光学薄膜的 Nz 系数因液晶显示装置的模式 (TN、VA、OCB、IPS 等) 而异。因此，为了得到所希望的 Nz 系数的光学薄膜，适当地选择使用具有优越的薄膜加工性、且容易将双折射控制为所希望的 Nz 系数的高分子材料。例如，由于满足 Nz 系数 ≤ 0.9 的光学薄膜可以控制折射率为至少 $n_z > n_y$ ，因此适宜使用具有这种折射率并表现双折射的高分子材料。

由于满足 Nz 系数 ≤ 0.9 的光学薄膜具有双折射的表现性优越等优点，因此，例如，可以通过拉伸作为高分子薄膜的包含 2,2-双 (4-羟苯基) 丙烷的单元的聚碳酸酯树脂薄膜而得到 (参照专利文献 1)。该聚碳酸酯树脂具有高的透明性和适度的耐热性，因而适宜。但是，通过拉伸聚碳酸酯系

树脂薄膜而得到的光学薄膜在受到应力时，具有大的双折射变化率，即，它们具有大的光弹性系数。因此，产生的问题是，当将该光学薄膜与偏振片粘附时，光学薄膜容易引起很大程度的不均匀性。而且，近年来，伴随着液晶电视等的液晶面板的大型化，施加到面板上的应力也增大，因而日益要求具有更小相位差变化率（双折射的变化率）的光学薄膜材料。而且，该光学薄膜在粘附到显示装置上后的使用环境下，存在相位差变化大等问题。由于具有此问题，所述光学薄膜不适宜于近年来要求高耐热性、耐高温和耐高湿性的应用。

另一方面，作为光弹性系数比较小的高分子材料，例如，已知降冰片烯系树脂（参照专利文献2）。但是，尽管降冰片烯系树脂具有小的光弹性系数，它们同时具有双折射性小的性质。因此，由拉伸工艺所能赋予的相位差存在限制。尤其是，难以控制三维折射率使其满足 N_z 系数 ≤ 0.9 。

另外，历来，在反射半透射型液晶显示装置等中，对于具有宽带的波长区域的入射光（可见光区域）而言，适宜使用发挥 $\lambda/4$ 板或 $\lambda/2$ 板功能的宽带相位差板。作为这种宽度相位差板，提出了一种层叠的薄膜，其是通过以其光轴交叉而层叠多个具有光学各向异性的聚合物薄膜而得到的。在这些层叠薄膜中，交叉两层或多片拉伸薄膜的光轴而实现宽带化的（例如，参照专利文献3、专利文献4、专利文献5）。

但是，即使在使用所述的专利文献3～专利文献5的结构宽带相位差板时，相对于画面的法线方向，从上下左右的倾斜方向观察显示图像时，也存在显示图像的色调变化、或白色图像和黑色图像产生反转的灰度反转的缺点。

专利文献 1：特开平 5-157911 号公报

专利文献 2：特开 2000-56131 号公报

25 专利文献 3：特开平 5-100114 号公报

专利文献 4：特开平 10-68816 号公报

专利文献 5：特开平 10-90521 号公报

发明内容

30 本发明的目的在于，提供一种使用了即使在相对于画面的法线方向，

从斜向观察显示图像时，也能抑制显示图像的着色，能显示灰度反转区域少的图像，并且耐久性优越的光学薄膜的液晶显示装置。

本发明者们为了解决所述课题深入细致进行研究的结果，发现通过在液晶单元的两侧使用了下述层叠光学薄膜的液晶显示装置，能够实现上述
5 目的，从而完成了本发明。

即，本发明的液晶显示装置，层叠光学薄膜与偏振片一起安装在液晶单元的两侧，

所述层叠光学薄膜中层叠有：

光学薄膜（1），其为通过拉伸含有聚碳酸酯系树脂及苯乙烯系树脂
10 的高分子薄膜而得到的光学薄膜，该光学薄膜的光弹性系数为 $2.0 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ ，并且，控制其三维折射率，使得在将薄膜面内的折射率达到最大的方向设为 X 轴，垂直于 X 轴的方向设为 Y 轴，薄膜的厚度方向设为 Z 轴，各个轴向的折射率分别设为 n_{x1} 、 n_{y1} 、 n_{z1} 、薄膜厚度设为 d_1 （nm）的情况下，由式 $N_z = (n_{x1} - n_{z1}) / (n_{x1} - n_{y1})$ 表示的 N_z 系数满
15 足 $N_z \leq 0.9$ ，并且正面相位差 $(\text{Re}) = (n_{x1} - n_{y1}) \times d_1$ 满足 $\text{Re} \geq 80 \text{ nm}$ ；

光学薄膜（2），其表现正光性单轴性能，在将薄膜面内的折射率达到最大的方向设为 X 轴，垂直于 X 轴的方向设为 Y 轴，薄膜的厚度方向设为 Z 轴，各个轴向的折射率分别设为 n_{x2} 、 n_{y2} 、 n_{z2} 的情况下，满足 $n_{x2} > n_{y2} \cong n_{z2}$ ；和

20 光学薄膜（3），其由表现负光性单轴性能的材料形成，并且包括该材料倾斜取向的部位。

上述本发明的液晶显示装置中使用的层叠光学薄膜，是对控制了三维折射率的光学薄膜（1）、表现正光性单轴性能的光学薄膜（2）、和包括使表现负光性单轴性能的材料倾斜取向的部位的
25 光学薄膜（3）进行层叠而构成的层叠物，作为补偿宽带且宽视角的相位差薄膜而有用。在本发明的液晶显示装置中，该层叠光学薄膜配置在液晶单元的两侧，可实现宽视角，并且即使从斜向观察显示图像时，也能抑制显示着色，能显示灰度反转区域少的图像。

上述光学薄膜（1）使用了除聚碳酸酯系树脂外还包含苯乙烯系树脂
30 的高分子薄膜。通过该苯乙烯系树脂的配合，能够将光学薄膜的光弹性系

数控制在 $2.0 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 的范围内, 从而耐久性优越。因此, 即使在应用于大型面板的情况下, 在应力作用下相位差值的变化也少, 例如, 还可适用于要求高耐热性、耐高温和耐高湿性的应用中。优选光弹性系数为 $3.0 \times 10^{-11} \sim 5.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 。在光弹性系数超过 $6.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 的情况下, 耐久性不足, 在应力作用下相位差的变化大。另一方面, 在光弹性系数小于 $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 时, 拉伸加工性差、难以控制 N_z 系数, 因此不优选。另外, 上述光学薄膜以聚碳酸酯系树脂为主要成分, 因此聚碳酸酯系树脂所具有的双折射的表现性、控制性均良好。另外, 聚碳酸酯系树脂和苯乙烯系树脂相溶性良好, 从而光学薄膜具有高透明性。

10 上述光学薄膜(1)具有上述定义的 N_z 系数满足 $N_z \leq 0.9$ 的宽视角特性。 N_z 系数在 $N_z > 0.9$ 的情况下, 难以实现宽视角。 N_z 系数越小越优选, 优选满足 $N_z \leq 0.7$ 。更优选满足 $N_z \leq 0.5$ 。再有, 光学薄膜包括 $(n_{x1} - n_{z1}) < 0$ 的情况且 N_z 系数也可以为负值。其中, 从上下左右方向的视角扩大的方面出发, 优选控制为 N_z 系数在-1以上, 进而优选在-0.5以上。

15 另外, 上述光学薄膜(1)的正面相位差(Re)从正面相位差的不均小的方面出发, 满足 $Re \geq 80 \text{ nm}$ 。在 $Re < 80 \text{ nm}$ 的情况下, 正面相位差的不均增大。 Re 优选为 $Re \geq 90 \text{ nm}$, 更优选 $Re \geq 100 \text{ nm}$ 。其中, 从减小厚度方向相位差的不均的方面出发, 优选 $Re \leq 300 \text{ nm}$ 。另外, 优选厚度方向的相位差: $(n_{x1} - n_{z1}) \times d_1$ 为 $-300 \sim 300 \text{ nm}$, 更优选为 $0 \sim 270 \text{ nm}$ 。

20 在上述液晶显示装置中, 优选作为光学薄膜(1)的材料的苯乙烯系树脂的重均分子量在2万以下。还优选光学薄膜(1)的玻璃化温度在 $110 \sim 180^\circ\text{C}$ 的范围。

另外, 在上述液晶显示装置中, 作为光学薄膜(2), 可使用通过拉伸包含降冰片烯系聚合物的高分子薄膜而得到的光学薄膜。此外, 作为光学薄膜(2)还可使用与光学薄膜(1)同样的材料, 即通过拉伸包含聚碳酸酯系树脂及苯乙烯系树脂的高分子薄膜而得到的、光弹性系数为 $0.5 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$, 优选为 $1.0 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 光学薄膜。使用了这些材料的光学薄膜(2)耐久性良好。

在上述液晶显示装置中, 优选形成所述光学薄膜(3)的、表现负光性单轴性能的材料为碟状液晶化合物。表现负光性单轴性能的材料并未特

30

别限定，但从倾斜取向的控制良好、且为一般的材料而成本比较低廉的方面出发，适宜采用碟状液晶化合物。

另外，在上述液晶显示装置中，优选形成光学薄膜（3）的、表现负光性单轴性能的材料，在其平均光轴和光学薄膜（3）的法线方向构成的
5 倾斜角度在 $5^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 的范围内倾斜取向。

如上所述，光学薄膜（3）被用作与控制了三维折射率的光学薄膜（1）组合后的层叠光学薄膜，但通过控制光学薄膜（3）的上述倾斜角在 5° 以上，安装到液晶显示装置等的情况下的视角扩大效果明显。另一方面，通过将上述倾斜角控制在 50° 以上，在上下左右的任一方向（四个方向）都能获得
10 良好的视角，从而能够抑制因方向不同而视角变好或变差的情况。从该观点出发，优选所述倾斜角度在 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。

再有，表现负光性单轴性能的光学材料（例如，碟状液晶性分子）的倾斜取向状态，可以是不伴随距薄膜面内的距离而变化的均匀的倾斜（tilt）取向，还可以伴随所述光学材料与薄膜面内的距离而变化。

上述液晶显示装置中的层叠光学薄膜可在表现正光性单轴性能的光学薄膜（2）、和包括使表现负光性单轴性能的材料倾斜取向的部位的光学薄膜（3）之间，配置有控制了三维折射率的光学薄膜（1），能实现宽视角，能够更有效地抑制从斜向观察时的灰度反转区域，因而优选。

在上述液晶显示装置中，优选层叠光学薄膜中的光学薄膜（3）侧配置
20 在液晶单元侧。从宽视角、从斜向观察时的灰度反转区域方面出发，这样配置是优选的。

在上述液晶显示装置中，优选层叠光学薄膜配置在比偏振片更靠近液晶单元侧。

25 附图说明

图1是本发明中使用的层叠型光学薄膜的剖视图的一个方式；

图2是本发明中使用的层叠型光学薄膜的剖视图的一个方式；

图3是本发明中使用的层叠型光学薄膜的剖视图的一个方式；

图4是本发明中使用的椭圆偏振片的剖视图的一个方式；

30 图5是本发明中使用的椭圆偏振片的剖视图的一个方式；

图 6 是本发明中使用的椭圆偏振片的剖视图的一个方式;

图 7 是实施例的反射半透射型液晶显示装置例的剖视图;

图 8 是比较例的椭圆偏振片的剖视图的一个方式;

图 9 是比较例的反射半透射型液晶显示装置例的剖视图;

5 图 10 是比较例的反射半透射型液晶显示装置例的剖视图。

图中: 1—控制了三维折射率的光学薄膜 (1); 2—表现正光性单轴性能的光学薄膜 (2); 3—包括使表现负的单轴性的材料倾斜取向的部位的
光学薄膜 (3); P—偏振片; L—液晶单元; BL—背光灯。

10 具体实施方式

以下, 参照附图, 对本发明的液晶显示装置中使用的层叠光学薄膜进行说明。如图 1~图 3 所示, 本发明的层叠光学薄膜层叠有控制了三维折射率的光学薄膜 (1)、表现正光性单轴性能的光学薄膜 (2)、和包括使表现负光性单轴性能的材料倾斜取向的部位的
15 光学薄膜 (3)。这些光学薄膜的层叠顺序并未特别限定。在图 1 中, 以光学薄膜 (2)/光学薄膜 (1)/光学薄膜 (3) 的顺序进行层叠; 在图 2 中, 以光学薄膜 (2)/光学薄膜 (3)/光学薄膜 (1) 的顺序进行层叠; 在图 3 中, 以光学薄膜 (3)/光学薄膜 (2)/光学薄膜 (1) 的顺序进行层叠。其中, 优选以图 1 那样的配置进行层叠。

20 另外, 所述层叠光学薄膜可与偏振片 (P) 一起层叠在液晶单元的两侧, 作为椭圆偏振片使用。图 4~图 6 是对层叠光学薄膜层叠了偏振片 (P) 后的椭圆偏振片 (P1)。再有, 偏振片 (P) 相对于所述层叠光学薄膜的层叠位置并未特别限定, 但在安装到液晶显示装置中时, 从获得更广的视角的方面出发, 优选如图 4~图 5 那样, 在光学薄膜 (2) 侧层叠偏振片 (P)。尤其优选图 4 的情况。

25 再有, 在图 1~图 6 中, 各光学薄膜、偏振片可以通过粘着剂层层叠。粘着剂层可以是单层, 还可以是两层以上重叠方式。

所述光学薄膜 (1) 是通过拉伸包含聚碳酸酯系树脂和聚苯乙烯系树脂的高分子薄膜而得到的。

30 可以没有任何特别限制地使用用于光学薄膜的各种聚碳酸酯系树脂。

对于聚碳酸酯系树脂，例如优选由芳香族二价酚组分和碳酸酯组分组成的芳香族聚碳酸酯。

作为芳香族二价酚化合物的具体例，可以使用：2,2-二（4-羟基苯基）丙烷，2,2-二（4-羟基-3,5-二甲基苯基）丙烷，二（4-羟基苯基）甲烷，1,1-二（4-羟基苯基）乙烷，2,2-二（4-羟基苯基）丁烷，2,2-二（4-羟基-3,5-二甲基苯基）丁烷，2,2-二（4-羟基-3,5-二丙基苯基）丙烷，1,1-二（4-羟基苯基）环己烷及其它。它们可以单独使用，也可以组合两种以上使用。尤其优选2,2-二（4-羟基苯基）丙烷，1,1-二（4-羟基苯基）环己烷和1,1-二（4-羟基苯基）-3,3,5-三甲基环己烷。包括2,2-二（4-羟基苯基）丙烷单元的聚碳酸酯具有优越的加工性，高的透明性，并且双折射的表现性优越，可以单独使用。另外，除了此2,2-二（4-羟基苯基）丙烷单元外，优选一起使用1,1-二（4-羟基苯基）-3,3,5-三甲基环己烷单元。在组合使用两者时，通过改变使用比例，例如可以调节薄膜的玻璃化温度（以下称作T_g）和光弹性系数。即，若使聚碳酸酯系树脂中的来自1,1-二（4-羟基苯基）-3,3,5-三甲基环己烷的组分的含有率高，则可提高T_g，并降低光弹性系数。但是，由于光学薄膜通过对高分子薄膜实施拉伸方法而得到，因此通过将T_g适度控制得低，可获得良好的加工性。因此，优选聚碳酸酯系树脂的来自1,1-二（4-羟基苯基）-3,3,5-三甲基环己烷的组分的含有率相对于来自2,2-二（4-羟基苯基）丙烷单元的组分的摩尔比在4倍以下。

此外，作为碳酸酯组分，优选使用的有：光气，所述二价酚类的二氯代甲酸酯，碳酸二苯酯，碳酸二对甲苯酯，碳酸苯基对甲苯酯，碳酸二对氯苯酯，碳酸二萘酯等。尤其优选光气和碳酸二苯酯。

另一方面，可以通过聚合苯乙烯基系单体得到苯乙烯系树脂。作为苯乙烯基系单体，可枚举，苯乙烯， α -甲基苯乙烯，2,4-二甲基苯乙烯等。这些可以独立使用和可以两种以上组合使用。通常，使用的是：苯乙烯的均聚物，或使用以苯乙烯作为主要组分并与苯乙烯基系单体组合后的聚合物。

优选苯乙烯基系树脂通过 GPC 法测得的重均分子量在 2 万以下。其理由在于，在重均分子量超过 2 万时，与聚碳酸酯系树脂的相容性恶化，薄膜的透明性变差，因此不适于要求透明性的光学应用。从该观点出发，优

选重均分子量在1万以下。另一方面，若重均分子量过低，则从低分子成分在高温高湿环境下溶出的方面考虑并不优选，因此优选重均分子量在500以上，更优选在1,000以上。

适宜地调节所述聚碳酸酯系树脂和苯乙烯系树脂的比率，使得高分子薄膜（光学薄膜）的透明度优越，并且光弹性系数在所述范围内。通常，在设聚碳酸酯系树脂和苯乙烯系树脂的总量为100重量%时，优选苯乙烯系树脂的含量为2~50重量%。若苯乙烯系树脂的含量少于2重量%，则难以将光弹性系数控制在足够低的值。鉴于此，优选苯乙烯系树脂的含量在5重量%以上，更优选在10重量%以上。另一方面，若超过50重量%，则高分子薄膜的T_g降低，因而不优选。从这个观点考虑，优选苯乙烯系树脂的含量在40重量%以下，更优选在30重量%以下。

另外，由于高分子薄膜（光学薄膜）的T_g对薄膜的耐热性产生影响，因此考虑到这一点而优选较高的T_g。另一方面，光学薄膜通过拉伸高分子薄膜而得到。由于拉伸基本上是在T_g附近的温度条件下进行的，因此从良好的拉伸加工性方面出发，优选适度地将T_g抑制得较低。鉴于此，优选高分子薄膜（光学薄膜）的T_g为110~180℃。更优选为120~170℃、130~160℃。

对包含聚碳酸酯系树脂及苯乙烯系树脂的高分子薄膜进行拉伸，制作控制了三维折射率的光学薄膜，使得N_z系数满足 $N_z \leq 0.9$ ，且正面相位差（Re）满足 $Re \geq 80 \text{ nm}$ 。

对于拉伸方法并不特别限制，可枚举：沿面方向双轴拉伸高分子薄膜的方法、和沿面方向单轴或双轴拉伸且沿厚度方向也拉伸的方法等。并且可枚举，向高分子薄膜粘附热收缩薄膜，然后在其收缩力的作用下，拉伸处理或/及收缩处理聚合物薄膜的方法等。通过这些方法可以控制在厚度方向的折射率，从而控制取向状态，使得拉伸薄膜的三维折射率可以满足 $N_z \leq 0.9$ 、 $Re \geq 80 \text{ nm}$ 。再有，拉伸倍率被适宜地控制。在使用热收缩薄膜进行单轴拉伸时，其拉伸倍率为1.0~3.0倍，更优选为1.0~2.0倍。通过拉伸得到的光学薄膜的厚度（d₁）并未特别限定，但优选为1~150 μm，更优选为5~50 μm。

对于表现正光性单轴性能的光学薄膜（2），在薄膜面内折射率最大的

方向设为 X 轴，垂直于 X 轴的方向设为 Y 轴，薄膜的厚度方向设为 Z 轴，并将在各个轴向的折射率分别定义为 n_{x_2} 、 n_{y_2} 和 n_{z_2} 的情况下，可以没有任何限制地使用满足 $n_{x_2} > n_{y_2} \approx n_{z_2}$ 的薄膜。即，表现正光性单轴性能的材料是指，在三维折射率椭圆体中，一个方向的主轴的折射率比其它两个方向的折射率更大的材料。

表现正光性单轴性能的光学薄膜 (2)，例如可通过沿面方向单轴拉伸处理高分子聚合物薄膜而获得。作为形成光学薄膜 (2) 的高分子聚合物，可枚举：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的聚酯，降冰片烯系聚合物，聚乙烯醇，聚乙烯醇缩丁醛，聚甲基乙烯基醚，聚丙烯酸羟乙酯，羟乙基纤维素，羟丙基纤维素，甲基纤维素，聚芳酯，聚砒，聚醚砒，聚苯硫醚，聚苯醚，聚芳基砒，聚乙烯醇，聚酰胺，聚酰亚胺，聚氯乙烯，三乙酰纤维素等纤维素系聚合物，丙烯酸基系聚合物，苯乙烯系聚合物或上面所述聚合物的各种二元和三元共聚物，接枝共聚物，共混聚合物等。其中，优选降冰片烯聚合物。此外，优选这样的光学薄膜，其是通过拉伸包括与光学薄膜 (1) 相同材料的聚碳酸酯系树脂和苯乙烯系树脂的高分子薄膜而得到的，光弹性系数设为 $0.5 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 。

作为形成光学薄膜 (2) 的材料，也可以使用棒状向列型液晶性化合物。可以给予棒状向列型液晶性化合物倾斜取向，该倾斜取向状态可由其分子结构、取向膜的种类以及使用适当添加到光学各向异性层中的添加剂 (例如：增塑剂、粘接剂、表面活性剂) 进行控制。

优选光学薄膜 (2) 的正面相位差 ($(n_{x_2} - n_{y_2}) \times d_2$ (厚度: nm)) 为 0~500nm，更优选为 1~350nm。优选在厚度方向的相位差 ($(n_{x_2} - n_{z_2}) \times d_2$) 为 0~500nm，更优选为 1~350nm。

光学薄膜 (2) 的厚度 (d_2) 并未特别限制，但是，优选为 1~200 μm ，并且更优选为 2~80 μm 。

形成光学薄膜 (3) 的表现负光性单轴性能的材料是指，在三维折射率的椭圆体中，一个方向的主轴的折射率比在其它两个方向的折射率更小。

作为表现负光性单轴性能的材料，可枚举：聚酰亚胺基系材料和碟状

液晶化合物等液晶系材料。此外，可枚举：以这些材料为主要成分，与其它低聚物或聚合物混合、反应，并表现负光性单轴性能的材料以倾斜取向的状态固定而得到的薄膜。在使用碟状液晶化合物时，液晶性分子的倾斜取向状态可由其分子结构、取向膜的种类以及使用适当添加到光学各向异性层中的添加剂（例如：增塑剂、粘接剂、表面活性剂）进行控制。

在光学薄膜（3）的薄膜面内折射率最大的方向设为 X 轴，垂直于 X 轴的方向设为 Y 轴，薄膜的厚度方向设为 Z 轴，并将在各个轴向的折射率分别定义为 n_{x3} 、 n_{y3} 和 n_{z3} 的情况下，优选光学薄膜（3）的正面相位差 $((n_{x3}-n_{y3}) \times d_3)$ （厚度： nm ）为 $0 \sim 200\text{nm}$ ，更优选为 $1 \sim 150\text{nm}$ 。优选在厚度方向的相位差 $((n_{x3}-n_{z3}) \times d_3)$ 为 $10 \sim 400\text{nm}$ ，更优选为 $50 \sim 300\text{nm}$ 。

对于光学薄膜（3）的厚度（ d_3 ）并未特别限制，但是，优选为 $1 \sim 200\mu\text{m}$ ，更优选为 $2 \sim 150\mu\text{m}$ 。从耐久性方面出发，优选光学薄膜（3）的厚度（ d_3 ）为 $30 \sim 90\mu\text{m}$ 。

所述光学薄膜（1）和光学薄膜（3）的层叠，优选以各自的滞相轴构成的较小的角为 $70^\circ \sim 90^\circ$ 的方式进行。更优选为 $80^\circ \sim 90^\circ$ ，进而优选为 $85^\circ \sim 90^\circ$ 。

本发明的层叠光学薄膜的形状并未特别限定，但优选长方形。另外，在为长方形时，其大小并未特别限定，但在用于 $1 \sim 8$ 英寸左右的移动物体中时，优选短边为 $15 \sim 150\text{mm}$ 左右，长边为 $20 \sim 200\text{mm}$ 左右。

另外，本发明的层叠光学薄膜在液晶单元的两侧，如图 4～图 6 那样，与偏振片（P）一起作为椭圆偏振片（P1）使用。在椭圆偏振片（P1）中，偏振片（P）、光学薄膜（1）和光学薄膜（2）的层叠，在层叠光学薄膜为长方形时，在将其长边设为 0° 的情况下，沿逆时针旋转，优选如下方式。例如，作为层叠方式（A），优选层叠光学薄膜的长边与偏振片（P）的吸收轴构成的角度为 $175^\circ \pm 5^\circ$ 。在层叠方式（A）中，优选层叠光学薄膜的长边与光学薄膜（1）的滞相轴构成的角度为 $0^\circ \pm 5^\circ$ 。另外，优选层叠光学薄膜的长边与光学薄膜（2）的滞相轴构成的角度为 $65^\circ \pm 5^\circ$ 。此外，光学薄膜（3）的层叠，优选层叠光学薄膜的长边与光学薄膜（3）的滞相轴构成的角度为 $90^\circ \pm 5^\circ$ 。另外，例如，作为层叠方式（B），优选层叠光学薄膜的长边与偏振片（P）的吸收轴构成的角度为 $75^\circ \pm 5^\circ$ 。在层叠方式（B）

中，也优选层叠光学薄膜的长边与光学薄膜（1）的滞相轴构成的角度为 $0^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 。另外，优选层叠光学薄膜的长边与光学薄膜（2）的滞相轴构成的角度为 $65^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 。此外，光学薄膜（3）的层叠，优选层叠光学薄膜的长边与光学薄膜（3）的滞相轴构成的角度为 $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 。

- 5 在所述层叠方式（A）、层叠方式（B）中的任一方式中，所述光学薄膜（1）和光学薄膜（3）的层叠，优选以各自的滞相轴构成的较小的角为 $70^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 的方式进行。更优选为 $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。

10 偏振片（P）通常为在起偏镜的一侧或两侧具有保护薄膜的起偏镜。对于起偏镜并未特别限制，可以使用各种起偏镜。作为起偏镜，可枚举：在将碘或二色性染料等的二色性的物质吸附到聚乙烯醇系薄膜、部分缩甲醛化聚乙烯醇系薄膜、及乙烯-醋酸乙烯酯共聚物系部分皂化的薄膜等亲水性的高分子薄膜上后单轴拉伸的起偏镜；脱水聚乙烯醇和脱氯化氢聚氯乙烯等聚烯系取向薄膜等。其中，适合使用拉伸聚乙烯醇系薄膜后在薄膜上吸收和取向了二色性材料（碘，染料）的薄膜。对起偏镜的厚度并未特别限定，但是通常为 $5 \sim 80 \mu\text{m}$ 左右。

15 聚乙烯醇系薄膜用碘染色之后单轴拉伸的起偏镜，例如可通过将聚乙烯醇薄膜浸入碘水溶液中进行染色，并将该薄膜拉伸到其原长度的 $3 \sim 7$ 倍而制作。根据需要，还可以浸入硼酸或碘化钾等的水溶液中。此外，根据需要，在染色前，可以将聚乙烯醇系薄膜浸渍于水中并漂洗。通过用水漂洗聚乙烯醇系薄膜，除了可以洗掉聚乙烯醇系薄膜表面上的污物和粘合抑制剂以外，还可起到通过使聚乙烯醇系薄膜溶胀而防止例如染色斑点等的不均匀的效果。拉伸既可在由碘染色之后进行，也可一边染色一边拉伸，还可在拉伸之后由碘染色。拉伸也可在硼酸或碘化钾等的水溶液中、或水浴中进行。

25 对于设置在所述起偏镜的单侧或两侧的保护薄膜，优选使用在透明性、机械强度、热稳定性、阻水性能、各向同性等方面优越的材料。作为所述保护薄膜的材料，可枚举：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基系聚合物；聚苯乙烯和丙烯腈-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，作为形成保护薄

30

膜的聚合物的一例，可枚举：聚烯烃系聚合物，如聚乙烯、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；氯乙烯系聚合物；尼龙或芳香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；偏二氯氯乙烯系聚合物；乙烯醇缩丁醛系聚合物；芳酯系聚合物；聚甲醛系聚合物；环氧系聚合物；或者上面所述聚合物的共混聚合物等。其它可枚举：使丙烯酸基系或氨基甲酸乙酯系、丙烯酸氨基甲酸乙酯系或环氧系、和硅酮系等热固型或紫外线固化型树脂等薄膜化而制成的薄膜等。

此外，在特开 2001-343529 (WO 01/37007) 中所述的聚合物薄膜，可枚举含有下面两种热塑性树脂的树脂组合物：(A) 在侧链具有取代的及/或未取代的酰亚氨基的热塑性树脂；和 (B) 在侧链具有取代的及/或未取代的苯基和腈基的热塑性树脂。作为具体例，可枚举由含有包含异丁烯和 N-甲基马来酰亚胺的交替共聚物、及丙烯腈-苯乙烯共聚物的树脂组合物的薄膜。薄膜可使用由树脂组合物的混合挤压品等构成的薄膜。

保护薄膜的厚度可适当地缺点，但一般而言，考虑到强度和加工处理等作业性、薄层等方面，为 10~500 μm 左右。尤其优选为 20~300 μm ，更优选 30~200 μm 。

另外，优选保护薄膜尽可能不带有颜色。因此，优选使用由 $R_{th} = (n_x - n_z) \cdot d$ (其中， n_x 为薄膜平面内的滞相轴向的折射率， n_z 为薄膜厚度方向的折射率， d 为薄膜厚度) 表示的薄膜厚度方向的相位差值为 -90nm~+75nm 的保护薄膜。通过使用在所述厚度方向的相位差值 (R_{th}) 为 -90nm~+75nm 的保护薄膜，可以大部分地消除由保护薄膜引起的偏振片的着色 (光学着色)。优选厚度方向相位差值 (R_{th}) 为 -80nm~+60nm，尤其优选 -70nm~+45nm。

作为保护薄膜，从偏振特性和耐久性等方面出发，优选由碱等对表面进行了皂化处理的三乙酰纤维素薄膜。尤其适宜的是三乙酰纤维素薄膜。再有，当在起偏镜的两侧都设置保护薄膜时，可以在表面和背面上都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。所述起偏镜和保护薄膜通常通过水系粘着剂等密接。作为水系粘接剂，可枚举：聚乙烯醇系粘接剂，明胶系粘接剂，乙烯基系胶乳系，

水系聚氨酯基，水系聚酯等。

作为所述保护薄膜，可使用实施了硬质层或防反射处理，防粘附、或以漫射或防炫光为目的的处理后的薄膜。

硬质处理以防止偏振片表面的损伤等为目的而实施，例如，可通过在透明保护薄膜的表面附加基于丙烯酸基系、硅酮系等适当的紫外线固化型树脂的、硬度或滑动特性等优越的固化皮膜的方式等形成。防反射处理以防止在偏振片表面的外部光的反射为目的而实施，可通过形成以以往为标准的反射防止膜等而实现。另外，防粘附处理以防止与邻接层的密接为目的而实施。

另外，防炫光处理以防止在偏振片的表面外光反射妨碍偏振片透射光的视觉辨认等为目的而实施，例如，通过由基于喷砂方式或压花加工方式的粗糙面化方式、或透明微粒的配合方式等适当的方式，对透明保护薄膜的表面赋予微细凹凸构造而形成。作为所述表面微细凹凸构造的形成中含有的微粒，例如使用由平均粒径为 $0.5\sim 50\mu\text{m}$ 的硅石、氧化铝、二氧化钛、氧化锆、氧化锡、氧化铟、氧化镉、氧化铋等构成的还具有导电性的无机系微粒、由交联或未交联的聚合物等构成的有机系微粒等透明微粒。形成表面微细凹凸构造时，微粒的使用量相对于形成表面微细凹凸构造的透明树脂 100 重量份，一般为 $2\sim 50$ 重量份左右，优选 $5\sim 25$ 重量份。防炫光层还可兼备用于漫射偏振片透射光并扩大视角等的漫射层（视角扩大功能等）。

再有，所述防反射层、防粘附层、漫射层或防炫光层等，除可设置在透明保护薄膜上以外，还可作为另外的用途的光学层，作为与透明保护层不同的层而设置。

形成粘着剂层的粘着剂没有特别限制，例如，可适当选择丙烯酸基系聚合物、硅酮系聚合物、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚醚、氟系和橡胶系等聚合物作为基础聚合物而使用。尤其是，可优选使用如丙烯酸基系粘着剂的光学透明性优越、表现适当的润湿性、凝聚性和粘接性的粘着特性、耐气候性或耐热性等优越的粘着剂。

粘着剂层的形成可由适当的方式进行。作为其例子，可枚举：将基础聚合物或其组成物溶解或分散到由例如甲苯或乙酸乙酯等适当的溶剂的

单独物质或混合物构成的溶剂中，调制 10~40 重量%左右的粘着剂溶液，将该粘着剂溶液以流动方式或涂层方式等适当的展开方式直接涂到所述基板或液晶薄膜上的方式、或以所述为标准，在隔离物上形成粘着剂层，并使其在所述液晶层上移动的方式等。

- 5 另外，粘着剂层可含有由天然或合成物的树脂类，尤其是粘接性赋予树脂，玻璃纤维，玻璃珠，金属粉末，其它无机粉末等构成的填充剂或颜料，着色剂、防氧化剂等添加到粘着层中的添加剂。另外，也可以是含有微粒并表现光漫射性的粘着剂层等。

粘着层的厚度可根据使用目的或粘接力等适当地确定，一般为 1~
10 500 μm ，优选 5~200 μm ，尤其优选 10~100 μm 。

对于粘着层等的露出面，防止其污染等为目的而临时覆盖隔离物等作为外罩，直到供于实用之前的期间。由此，在通常的处理状态下可防止接触到粘着层。作为隔离物，除去上述厚度条件，可使用根据需要由硅酮系或长链烷基系、氟系或硫化钼等适当的剥离剂对例如塑料薄膜、橡胶薄片、
15 纸、布、无纺布、网状物、发泡薄片或金属箔、它们的层叠体等适当的薄片体进行涂层处理后的物体等遵照以往的适当的物体。

此外，在粘着剂层等各层中，例如由水杨酸酯系化合物或苯甲酸苯酯系化合物、苯并三唑系化合物或氰基丙烯酸酯系化合物、镍络盐系化合物等紫外线吸收剂进行处理的方式等方式，令上述光学薄膜、还有粘着剂层
20 等各层具有紫外线吸收能力。

本发明的液晶显示装置，上述层叠光学薄膜与偏振片一起安装于液晶单元的两侧。作为液晶显示装置，尤其适合 TN 模式、OCB、均质模式的液晶显示装置中。例如，优选使用于反射半透射型液晶显示装置等各种装置的形成中。反射半透射型液晶显示装置等适用于便携式信息通信设备、
25 个人电脑中。

图 7 是在反射半透射型液晶显示装置中，通过粘着剂层将图 4~图 6 所示的本发明的椭圆偏振片 (P1) 配置在液晶单元 (L) 的两侧而成的物体。在液晶单元 (L) 的两侧配置的椭圆偏振片 (P1)，优选配置为椭圆偏振片 (P1) 的偏振片 (P) 最大程度远离液晶单元 (L)。在液晶单元 (L)
30 中密封有液晶。在上侧的液晶单元基板上设置有透明电极，在下侧的液晶

单元基板上设置了还具有电极的反射层。

在图 7 中,配置在液晶单元(L)的两侧的椭圆偏振片(P1)可以是相同偏振片(P),由光学薄膜(1)、光学薄膜(2)、光学薄膜(3)形成,也可以是不同的偏振片。另外,椭圆偏振片(P1)的层叠方式可优选使用
5 所述层叠方式(A)、层叠方式(B)的任一种,也可以是不同的层叠方式。从宽视角的方面出发,优选使用不同层叠方式的椭圆偏振片(P1)。

另外,在液晶单元(L)的两侧使用相同层叠方式的椭圆偏振片(P1)时,优选各偏振片(P)的吸收轴所构成的较小的角为 $5^{\circ}\sim 30^{\circ}$,更优选为 $5^{\circ}\sim 20^{\circ}$,进而优选为 $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 。另一方面,在液晶单元(L)的两侧使用不
10 同层叠方式的椭圆偏振片(P1)时,优选各偏振片(P)的吸收轴所构成的较小的角为 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$,更优选为 $65^{\circ}\sim 80^{\circ}$,进而优选为 $65^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 。

另外,在液晶单元(L)的两侧使用相同层叠方式的椭圆偏振片(P1)时,优选使用层叠方式(A)的椭圆偏振片(P1)。另一方面,在液晶单元(L)的两侧使用不同层叠方式的椭圆偏振片(P1)时,优选在可见侧使
15 用层叠方式(B)的椭圆偏振片(P1),在背光灯侧优选使用层叠方式(A)的椭圆偏振片(P1)。

此外,在将本发明的层叠光学薄膜和椭圆偏振片安装到液晶显示装置等中时,在光学薄膜(3)中,表现负光性单轴性能的材料平均光轴(倾斜取向的平均角度),优选配置为朝向与对上下施加电压而取向的液晶单
20 元的厚度方向的中心(中平面)的液晶分子的取向方向大致相同的方向。在该情况下,液晶单元的取向既可是扭曲型也可是非扭曲型的。

上述图 7 的反射半透射型液晶显示装置是表示液晶单元的一例,本发明的液晶显示装置可适用于其它各种液晶显示装置中。

再有,半透射型偏振光片,可通过设为在上述中由反射层对光进行反射且透射的半透半反镜等半透射型的反射层而获得。半透射型偏振光片通常设置在液晶单元的背面侧,能够形成如下类型的液晶显示装置等:在比较明亮的气氛中使用液晶显示装置等时,反射来自可见侧(显示侧)的入射光并显示图像,在比较黑暗的气氛中,使用内置于半透射型偏振光片的背侧的背光灯等内置光源显示图像。即,半透射型偏振片在形成如下类型的
25 30 的液晶显示装置等中是有用:在明亮的气氛下可节约背光灯等的光源使用的

能量，在比较黑暗的气氛下，也可使用内置光源。

另外，本发明的光学薄膜、椭圆偏振片可应用于其它各种液晶显示装置中。所述光学薄膜、椭圆偏振片在实际应用中可层叠其它光学层而使用。对该光学层并未特别限定，可使用一层或两层以上例如在反射板、或半透射板、相位差板（包括 $1/2$ 或 $1/4$ 等波长板）等液晶显示装置等的形成中使用的5 光学层。例如，可枚举：在偏振片上还层叠反射板或半透射反射板而构成的反射型偏振片或半透射型偏振片、在偏振片上进一步层叠亮度提高薄膜而构成的偏振片。

由于反射型偏振片在偏振片上设置了反射层，用于形成使来自可见侧（显示侧）的入射光反射而进行显示的类型的液晶显示装置等，具有可省略10 内置背光灯等光源、容易实现液晶显示装置的薄型化等优点。反射型偏振片的形成，根据需要能够通过透明保护层等在偏振片的单面上添加由金属等构成的反射层的方式等适当的方式进行。

作为反射型偏振片的具体例，可枚举根据需要在消光处理后的透明保护薄膜的单面上，添加由铝等反射性金属构成的箔或蒸镀膜而形成反射层的15 偏振片等。另外，还可枚举使所述透明保护薄膜含有微粒，形成表面微细凹凸构造，并且具有微细凹凸构造的反射层的偏振片。所述的微细凹凸构造的反射层通过漫反射使入射光漫射，以防止指向性和炫目的外观，具有可抑制明暗的不均的优点等。另外，含有微粒的透明保护薄膜，使透射20 其的入射光及其反射光漫射，具有更能抑制明暗的不均的优点等。反映了透明保护薄膜的表面微细凹凸构造的微细凹凸构造的反射层的形成，例如可通过由真空蒸镀方式、离子电镀方式、溅射方式等蒸镀方式和电镀方式等适宜的方式，将金属直接添加到透明保护层的表面上的方法等进行。

代替直接添加到所述的偏振片的透明保护薄膜上的方式，反射板还可25 作为在以该透明薄膜为标准的适当的薄膜上设置反射层而构成的反射片而使用。再有，反射层通常由金属构成，因此从防止由氧化引起的反射率的降低、而且初始反射率的长期持续方面、和避免另外添加保护层的方面等考虑，优选其反射面由透明保护薄膜或偏振片等被覆的状态下的使用方式。

30 另外，贴合了偏振片与亮度提高薄膜的偏振片通常设置在液晶单元的

背面侧而使用。亮度提高薄膜，通过来自液晶显示装置等的背光灯或背面侧的反射等，若入射自然光则反射规定偏振光轴的直线偏振光或规定方向的圆偏振光，其它光表现透射的特性，因此将亮度提高薄膜与偏振片层叠后的偏振片，使来自背光灯等光源的光入射，获得规定偏振状态的透射光，并且所述规定偏振光状态以外的光不透射而反射。使由该亮度提高薄膜面反射的光进而经由其后面侧设置的反射层等折回，再次入射亮度提高薄膜，并使其一部分或全部作为规定偏振光状态的光透射，从而实现透射亮度提高薄膜的光的增量，并且供给难以使偏振镜吸收的偏振光，实现液晶显示图像显示等中可利用的光量的增大，由此可提高亮度。即，在不使用亮度提高薄膜，而由背光灯等从液晶单元的背面侧通过起偏镜来入射光的情况下，具有与起偏镜的偏振轴不一致的偏振方向的光大部分被起偏镜吸收，不会透过起偏镜。即，因使用的起偏镜的特性而异，但大致 50% 的光会被起偏镜吸收，可利用在液晶图像显示等中的光量会相应程度地减少，图像变得较暗。亮度提高薄膜使具有如被起偏镜吸收的偏振方向的光不入射到起偏镜，而暂且由亮度提高薄膜反射，进而经由其后面侧设置的反射层等折回，再次入射亮度提高薄膜，反复以上过程，仅使在这两者之间反射、折回的光的偏振方向成为可透过起偏镜的偏振方向的偏振光，透过亮度提高薄膜而供给到起偏镜，因此，能够将背光灯等的光有效地用于液晶显示装置的图像的显示，从而可使画面变亮。

在亮度提高薄膜和上述反射层等之间还可设置漫射板。由亮度提高薄膜反射的偏振光状态的光朝向所述反射层等，但设置的漫射板均匀地漫射通过的光，并且消除偏振光状态，成为非偏振光状态。即，漫射板使偏振光回到原来的自然光状态。该非偏振光状态即自然光状态的光反复朝向反射层等，经由反射层等反射而再次通过漫射板并再次入射到亮度提高薄膜。于是，在亮度提高薄膜与所述反射层等之间，通过设置使偏振光回到原来的自然光状态的漫射板，维持显示画面的亮度，且同时可减少显示画面的亮度的不均，能够提供均匀的明亮的画面。可认为通过设置所述漫射板，初次的入射光反射的重复次数适度地增加，与漫射板的扩散功能对应，能够提供均匀的明亮的显示画面。

作为所述的亮度提高薄膜，例如可使用：如电介质的多层薄膜或折射

率各向异性不同的薄膜的多层层叠体，表现透射规定偏振光轴的直线偏振光而反射其它光的特性的薄膜；如胆留醇液晶聚合物的取向薄膜或在薄膜基材上支撑该取向液晶层的结构，表现反射左旋或右旋的任一方的圆偏振光而透射其它光的特性的薄膜等适当的薄膜。

5 因此，在使所述的规定偏振光轴的直线偏振光透过的类型的亮度提高薄膜中，通过使该透射光与偏振轴对齐直接入射到偏振片上，从而能够抑制由偏振片引起的吸收损耗且可有效地透射。另一方面，在如胆留醇液晶层一样投射圆偏振光的类型的亮度提高薄膜中，也可直接入射到偏振镜，但从抑制吸收损耗的方面出发，优选使圆偏振光经由相位差板进行直线偏振光化，并入射到偏振片。再有，作为该相位差板，通过使用 1/4 波长板，
10 能够将圆偏振片变换成直线偏振光。

 在可见光域等宽的波长范围发挥 1/4 波长板功能的相位差板，例如可通过重叠对波长 550nm 的淡色光发挥 1/4 波长板功能的相位差层、和表现其它相位差特性的相位差层例如发挥 1/2 波长板功能的相位差层的方式等
15 而获得。因此，配置在偏振片和亮度提高薄膜之间的相位差板由一层或两层以上的相位差层构成为好。

 再有，对胆留醇液晶层也作为反射波长不同的液晶层的组合，采用两层或三层以上重叠的配置构造，从而能够获得在可见光区域等宽的波长范围内反射圆偏振光的液晶层，基于此可获得宽的波长范围的透射圆偏振
20 光。

 另外，偏振片也可如上述的偏振光分离型偏振片，由层叠有偏振片和两层或三层以上的光学层的结构构成。因此，也可以是将上述的反射型偏振片或半透射型偏振片和相位差板组合后的反射型椭圆偏振片或半透射型椭圆偏振片等。

25 液晶显示装置的形成能够以现有为标准进行。即液晶显示装置一般通过适当地安装液晶单元和光学元件、及根据需要的照明系统等构成部件并组合驱动电路等而形成，但在本发明中除使用椭圆偏振片这一点以外，并未特别限定，能够以现有为标准。对液晶单元，也可使用例如 TN 型、或 STN 型、 π 型等任意的类型。

30 能够形成在液晶单元的背面侧对照明系统使用了背光灯或反射板的

装置等适当的液晶显示装置。在该情况下，本发明的椭圆偏振片可设置在液晶单元的单侧或两侧。在两侧设置光学元件的情况下，这些光学元件既可相同也可不同。进而，形成液晶显示装置时，可在适当的位置配置一层或两层以上例如漫射板、防炫光层、防反射膜、保护板、棱镜阵列、透镜阵列片、光漫射板、背光灯等适当的部件。

(实施例)

以下，根据实施例及比较例对本发明进行具体地说明，但本发明并非由这些实施例限定。各例的光学薄膜（拉伸后）等的特性由下述方法测定。

<光弹性系数>

10 使用由日本分光公司制造的Ellipsometer (M220)，在室温（23℃）下，测定在向宽度为2 cm的光学薄膜施加 $1 \times 10^{-6} \sim 30 \times 10^{-6}$ 的应力时的应力折射率，绘制得到的测量值，并且由应力双折射 $\Delta n = c\delta$ 算出c：光弹性系数（ m^2/N ）。其中， δ 表示应力（ N/m^2 ）。

<折射率的测定：Nz系数，相位差>

15 在光学薄膜的折射率测定中，通过自动双折射测定仪器（由王子计测设备株式会社制，自动双折射仪），对薄膜面内和厚度方向的主折射率 n_x 、 n_y 和 n_z 在 $\lambda = 590 \text{ nm}$ 的特性进行测定。从得到的折射率值求出 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 。另外，从折射率值和光学薄膜厚度（d：nm）求出正面相位差（Re）= $(n_x - n_y) \times d$ 、厚度方向的相位差= $(n_x - n_z) \times d$ 。

20 <玻璃化温度：Tg>

使用由SEIKO电子制的DSC 5500，在20 ml/分钟的氮气流量下，以 $10^\circ\text{C}/\text{分钟}$ 的升温速度进行测定。

<重均分子量>

25 使用凝胶渗透色谱（GPC）法（由聚苯乙烯为标准），利用由TOSOH公司制造的HLC-8120 GPC系统，计算可溶于四氢呋喃部分的重均分子量。

<倾斜角度>

30 在光学薄膜（3）中，使光学薄膜（3）以滞相轴为轴向左右倾斜 $-50^\circ \sim 50^\circ$ ，用所述测定装置测定相位差，由倾斜取向的光学材料的平均光轴和光学薄膜（3）的法线方向构成的倾斜角度作为表示最小相位差的角的绝对值。另外，在所述测定中，设来自测定器的光源的光的入射方向、与相对

于薄膜面内的的法线一致时的测定角为 0° 。

实施例1

(三维折射率被控制的光学薄膜 (1))

作为包含聚碳酸酯系树脂和苯乙烯系树脂的高分子薄膜，使用钟渊
5 (Kaneka) 化学工业 (株) 制的产品名：PF 薄膜 (厚度为 $55\ \mu\text{m}$)。聚碳酸酯系树脂包括来自于2,2-二(4-羟基苯基)丙烷、和1,1-二(4-羟基苯基)-3,3,5-三甲基环己烷的物质，其配合比例为重量比40:60。另外，在高分子薄膜中的苯乙烯系树脂 (重均分子量10000) 的含有比例为20重量%。

通过粘着剂层，在上述高分子薄膜 (PF 薄膜) 的两面上粘附由双轴拉
10 伸聚碳酸酯薄膜构成的热收缩性薄膜。然后，同时用双轴拉伸机保持得到的薄膜，在 145°C 下拉伸成1.3倍。得到的拉伸薄膜是透明的，并且厚度为 $60\ \mu\text{m}$ ，正面相位差为 $140\ \text{nm}$ ，厚度方向的相位差为 $70\ \text{nm}$ ， N_z 系数为0.5。另外，光弹性系数为 5.0×10^{-11} ，并且 T_g 为 140°C 。

(表现正光性单轴性能的光学薄膜 (2))

15 在 170°C 下，将厚度为 $100\ \mu\text{m}$ 的降冰片烯基系薄膜 (JSR 公司制，产品名 Arton) 单轴拉伸成1.5倍。得到的拉伸薄膜的厚度为 $75\ \mu\text{m}$ ，正面相位差为 $270\ \text{nm}$ ，厚度方向的相位差为 $270\ \text{nm}$ ， N_z 系数为1.0。再有，光弹性系数为 1.0×10^{-11} ， T_g 为 170°C 。下面，将此作为光学薄膜 (2-1)。

(包含使表现负光性单轴性能的材料倾斜取向的部位的 光学薄膜
20 (3))

使用由富士胶片公司制的 WVSA 128 (厚度: $80\ \mu\text{m}$)。该薄膜是通过将碟状液晶涂敷到支承体上而制作的，正面相位差为 $33\ \text{nm}$ ，厚度方向的相位差为 $160\ \text{nm}$ ，倾斜取向的平均光轴的倾斜角度为 20° 。

(层叠光学薄膜及椭圆偏振片)

25 通过粘着剂层 (丙烯酸基系粘着剂，厚度为 $30\ \mu\text{m}$) 层叠上述光学薄膜 (1)、光学薄膜 (2-1) 和光学薄膜 (3)，得到如图1所示的层叠光学薄膜。接着，通过粘着剂层 (丙烯酸基系粘着剂，厚度为 $30\ \mu\text{m}$)，将偏振片 (P) (日东电工 (株) 制，TEG5465DU) 层叠在所述层叠光学薄膜的光学薄膜 (2-1) 侧上，得到如图4所示的椭圆偏振片 (P1-1)。椭圆偏
30 振片 (P1-1) 的大小设为 $120\ \text{mm} \times 160\ \text{mm}$ 。所述椭圆偏振片 (P1-1) 在

设长边为 0° 的情况下，沿逆时针旋转，使光学薄膜（1）的滞相轴构成的角度为 0° ，光学薄膜（2-1）的滞相轴构成的角度为 65° ，偏振片的吸收轴构成的角度为 175° 。光学薄膜（3）的滞相轴构成的角度为 90° 。

（液晶显示装置）

- 5 将上述椭圆偏振片（P1-1）安装到图7的反射半透射型 TFT-TN 型液晶显示装置的液晶单元的两侧（可见侧及背光灯侧）。椭圆偏振片（P1-1）的任一个都安装为，偏振片侧位于最大程度远离液晶单元（L）侧的层叠位置。再有，液晶单元的两侧的椭圆偏振片（P1-1）配置为各偏振片（P）的吸收轴为 10° 。

10 实施例 2

（层叠光学薄膜及椭圆偏振片）

- 光学薄膜（1）、光学薄膜（2-1）和光学薄膜（3）都使用与实施例1同样的薄膜。将这些薄膜通过粘着剂层（丙烯酸基系粘着剂，厚度为 $30\mu\text{m}$ ）进行层叠，得到如图1所示的层叠光学薄膜。接着，通过粘着剂层（丙烯酸基系粘着剂，厚度为 $30\mu\text{m}$ ），将偏振片（P）（日东电工（株）制，TEG5465DU）层叠在所述层叠光学薄膜的光学薄膜（2-1）侧上，得到如图4所示的椭圆偏振片（P1-2）。椭圆偏振片（P1-2）的大小设为 $120\text{mm} \times 160\text{mm}$ 。所述椭圆偏振片（P1-2）在设长边为 0° 的情况下，沿逆时针旋转，使光学薄膜（1）的滞相轴构成的角度为 0° ，光学薄膜（2-1）的滞相轴构成的角度为 65° ，偏振片的吸收轴构成的角度为 75° 。光学薄膜（3）的滞相轴构成的角度为 90° 。

（液晶显示装置）

- 25 将上述椭圆偏振片（P1-2）安装到图7的反射半透射型 TFT-TN 型液晶显示装置的液晶单元的可见侧，将实施例1中使用的椭圆偏振片（P1-1）安装到液晶单元的背光灯侧。椭圆偏振片（P1-1）及椭圆偏振片（P1-2）都安装为，偏振片侧位于最大程度远离液晶单元（L）侧的层叠位置。再有，液晶单元的两侧的椭圆偏振片（P1-1）及椭圆偏振片（P1-2）配置为各偏振片（P）的吸收轴为 70° 。

实施例 3

- 30 （表现正光性单轴性能的光学薄膜（2））

在170℃下，将厚度为400 μm的聚碳酸酯薄膜单轴拉伸成1.23倍。得到的拉伸薄膜的厚度为22μm，正面相位差为250nm，厚度方向的相位差为255 nm，Nz系数为1.0。再有，光弹性系数为 9.0×10^{-11} 。下面，将此作为光学薄膜（2-2）。

5 （层叠光学薄膜及椭圆偏振片）

光学薄膜（1）及光学薄膜（3）都使用与实施例1同样的薄膜。光学薄膜（2-2）使用由上述方法制作的薄膜。并且，将这些薄膜通过粘着剂层（丙烯酸基系粘着剂，厚度为30μm）进行层叠，得到如图1所示的层叠光学薄膜。接着，通过粘着剂层（丙烯酸基系粘着剂，厚度为30μm），将偏振片（P）（日东电工（株）制，TEG5465DU）层叠在所述层叠光学薄膜的光学薄膜（2-2）侧上，得到如图4所示的椭圆偏振片（P1-3）及椭圆偏振片（P1-4）。椭圆偏振片（P1-3）及椭圆偏振片（P1-4）的大小设为120mm×160mm。所述椭圆偏振片（P1-3）在设长边为0°的情况下，沿逆时针旋转，使光学薄膜（1）的滞相轴构成的角度为0°，光学薄膜（2-2）的滞相轴构成的角度为65°，偏振片的吸收轴构成的角度为75°。使光学薄膜（3）的滞相轴构成的角度为90°。所述椭圆偏振片（P1-4）在设长边为0°的情况下，沿逆时针旋转，使光学薄膜（1）的滞相轴构成的角度为0°，光学薄膜（2-2）的滞相轴构成的角度为65°，偏振片的吸收轴构成的角度为175°。光学薄膜（3）的滞相轴构成的角度为90°。

15 （液晶显示装置）

将上述椭圆偏振片（P1-3）安装到图7的反射半透射型 TFT-TN 型液晶显示装置的液晶单元的可见侧，将椭圆偏振片（P1-4）安装到液晶单元的背光灯侧。椭圆偏振片（P1-3）及椭圆偏振片（P1-4）都安装为偏振片侧最大程度远离液晶单元（L）侧的层叠位置。再有，液晶单元的两侧的椭圆偏振片（P1-3）及椭圆偏振片（P1-4）配置为各偏振片（P）的吸收轴为70°。

25 比较例1

 （表现正光性单轴性能的光学薄膜（2））

在170℃下，将厚度为100 μm的降冰片烯基系薄膜（JSR公司制，产品名称Arton）单轴拉伸成1.3倍。得到的拉伸薄膜的厚度为80μm，正面相位差

为140nm, 厚度方向的相位差为140 nm, Nz系数为1.0。将此作为光学薄膜(2-3)。

(椭圆偏振片)

将上述光学薄膜(2-3)、实施例1中使用的光学薄膜(2-1)及偏振片(P), 如图8所示, 以上述光学薄膜(2-3)/光学薄膜(2-1)/偏振片(P)的顺序, 通过粘着剂层(丙烯酸基系粘着剂, 厚度为30 μ m)进行层叠, 得到椭圆偏振片(P2)。

(液晶显示装置)

除了将实施例1中在可见侧使用的椭圆偏振片(P1-1)替换成上述椭圆偏振片(P2)以外, 形成与实施例1同样的液晶显示装置。上述椭圆偏振片(P2)也安装为, 偏振片侧位于最大程度远离液晶单元(L)侧的层叠位置。该液晶显示装置如图9所示。

比较例2

(液晶显示装置)

除了将实施例1中在背光灯侧使用的椭圆偏振片(P1-1)替换成比较例1中记载的椭圆偏振片(P2)以外, 形成与实施例1同样的液晶显示装置。上述椭圆偏振片(P2)也安装为, 偏振片侧位于最大程度远离液晶单元(L)侧的层叠位置。该液晶显示装置如图10所示。

(评价)

对在实施例及比较例中制作的液晶显示装置进行了下述评价。在表1中表示结果。

(视角)

在上述液晶显示装置上显示白色图像和黑色图像, 使用 ELDIM 公司制的 EZcontrast 160D, 测定在正面和上下左右、视角为0~70°中的在XYZ显示系统中的Y值, x值和y值。

将此时的对比度(Y值(白色图像))/(Y值(黑色图像))的值在10以上的角度作为视角。

此外, 对于白色图像, 相对于画面的正面的色度(x_0, y_0), 比较评价了沿上下左右分别倾斜了40°时的色度(x_{40}, y_{40})的色度变化量。色度变化量由下述的式子求出。结果在表1中表示。

色度变化量= $\sqrt{\{ (x_{40}-x_0)^2 + (y_{40}-y_0)^2 \}}$ 。

[表 1]

		实施例1		实施例2		实施例3		比较例1		比较例2	
		视角 (度)	色度 变化 量 (—)	视角 (度)	色度 变化 量 (—)	视角 (度)	色度 变化 量 (—)	视角 (度)	色度 变化 量 (—)	视角 (度)	色度变 化量 (—)
视 角	立体(上)	32	0.24	34	0.24	31	0.25	28	0.28	26	0.28
	立体(下)	32	0.24	34	0.24	31	0.24	30	0.26	28	0.26
	立体(左)	32	0.24	34	0.24	32	0.26	27	0.28	26	0.28
	立体(右)	32	0.24	34	0.24	32	0.25	27	0.28	26	0.28

5

本发明的液晶显示装置尤其适用于可安装到便携式信息通信设备、个人电脑等的反射半透射型液晶显示装置等中。另外，作为液晶显示装置，适合安装到 TN 模式、OCB、均质模式的液晶显示装置。

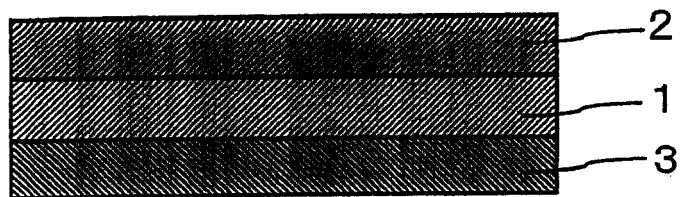


图 1

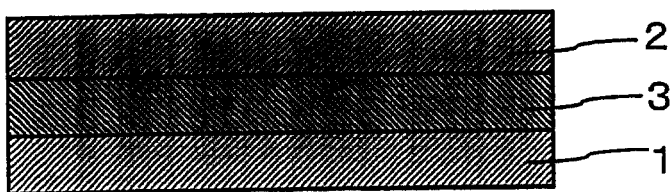


图 2

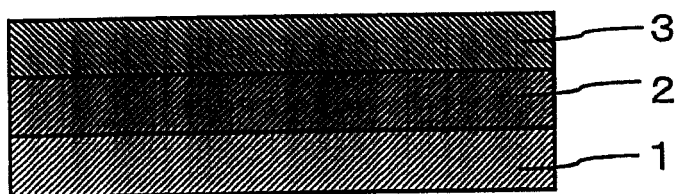


图 3

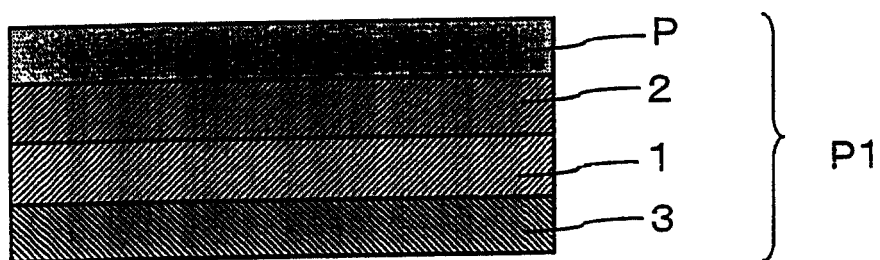


图 4

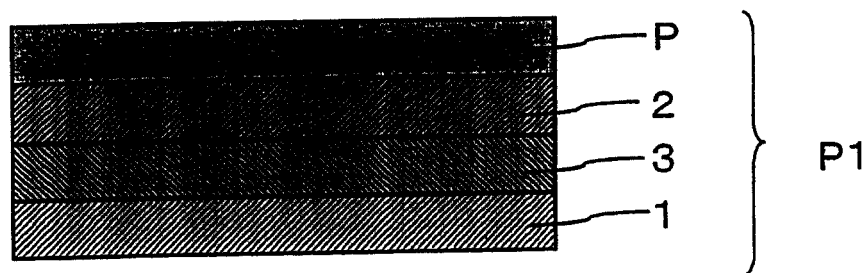


图 5

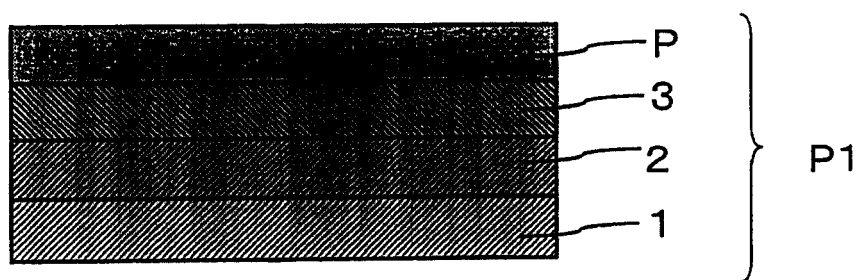


图 6

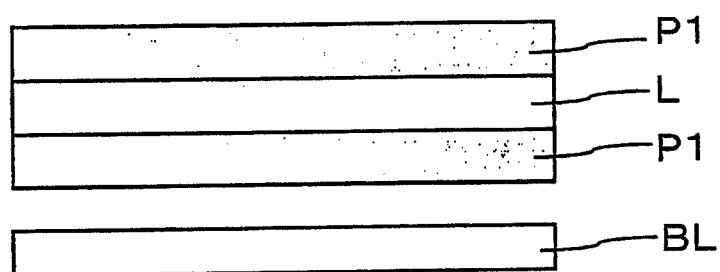


图 7

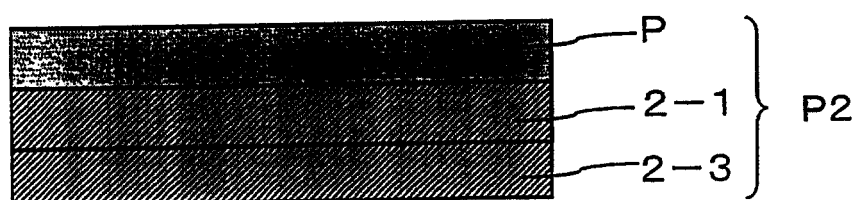


图 8

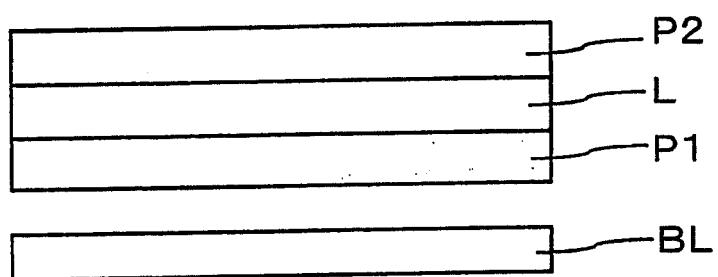


图 9

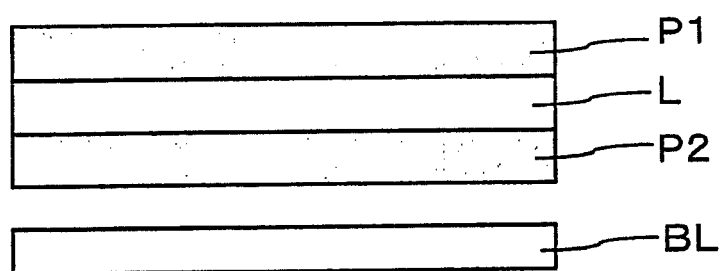


图 10

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1950745A	公开(公告)日	2007-04-18
申请号	CN200580014456.2	申请日	2005-12-12
[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	高桥直树 森拓也 畑昌宏 北村吉绍		
发明人	高桥直树 森拓也 畑昌宏 北村吉绍		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F2001/133567 G02F2001/133562		
代理人(译)	李香兰		
优先权	2004363812 2004-12-16 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置，其层叠光学薄膜与偏振片一起安装在液晶单元的两侧，所述层叠光学薄膜中层叠有：光学薄膜(1)，其为通过拉伸含有聚碳酸酯系树脂及苯乙烯系树脂的高分子薄膜而得到的光学薄膜，该光学薄膜的光弹性系数为 $2.0 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ ，并且，其三维折射率控制为，由式 $N_z = (n_{x1} - n_{z1}) / (n_{x1} - n_{y1})$ 表示的 N_z 系数满足 $N_z \leq 0.9$ ，并且正面相位差 $(Re) = (n_{x1} - n_{y1}) \times d1$ 满足 $Re \geq 80 \text{nm}$ ；光学薄膜(2)，其表现正光性单轴性能，满足 $n_{x2} > n_{y2} \geq n_{z2}$ ；和光学薄膜(3)，其由表现负光性单轴性能的材料形成，并且包括该材料倾斜取向的部位。该液晶显示装置即使在相对于画面的法线方向，从斜向观察显示图像时，也能抑制显示图像的着色，能显示灰度反转区域少的图像，并且耐久性优越。

