



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102124398 A

(43) 申请公布日 2011.07.13

(21) 申请号 200980131867.8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.10.09

G02F 1/1335(2006.01)

(30) 优先权数据

G02B 5/30(2006.01)

2008-281998 2008.10.31 JP

G02F 1/13363(2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011.02.15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/067641 2009.10.09

(87) PCT申请的公布数据

W02010/050355 JA 2010.05.06

(71) 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 伊崎章典 梅本清司 山本昌司

武田健太郎 铃木畅

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

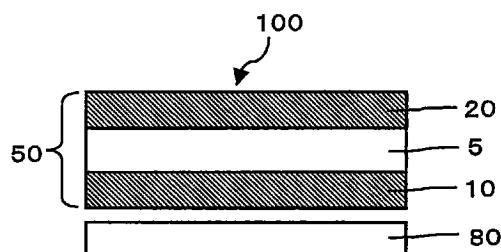
权利要求书 1 页 说明书 16 页 附图 3 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示装置。该液晶显示装置即使在采用机械特性、耐药品性、隔水性优良的膜作为偏振片保护薄膜的情况下，也能够抑制产生彩虹光斑。该液晶显示装置包括液晶单元、光源、配置在液晶单元与光源之间的第1偏光板、配置在液晶单元的可视侧的第2偏光板，上述第1偏光板在偏振片的光源侧正面具有第1保护薄膜，上述保护薄膜满足下述(i)～(iii)的条件，
(i) $0\text{nm} \leq R_{e1} \leq 3000\text{nm}$; (ii) $Nz_1 \geq 5$; (iii) $R_{th1} > 2500\text{nm}$ 。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于，

该液晶显示装置包括液晶单元、光源、配置在液晶单元与光源之间的第1偏光板、配置在液晶单元的可视侧的第2偏光板，

上述第1偏光板在偏振片的光源侧正面具有第1保护薄膜；

上述第1保护薄膜满足下述(i)～(iii)的条件，

(i) $0\text{nm} \leq R_{e_1} \leq 3000\text{nm}$

(ii) $Nz_1 \geq 5$

(iii) $R_{th_1} > 2500\text{nm}$

其中，在将第1保护薄膜的厚度设为 d_1 、薄膜面内的慢轴方向的折射率设为 n_{x_1} 、面内的快轴方向的折射率设为 n_{y_1} 、厚度方向的折射率设为 n_{z_1} 的情况下， R_{e_1} 、 R_{th_1} 、 Nz_1 分别是以下述计算式定义的值，

$$R_{e_1} = (n_{x_1} - n_{y_1}) \times d_1$$

$$R_{th_1} = (n_{x_1} - n_{z_1}) \times d_1$$

$$Nz_1 = R_{th_1}/R_{e_1}.$$

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述第1保护薄膜将芳香族聚酯作为主要成分。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述芳香族聚酯是聚对苯二甲酸乙二醇酯或者聚萘二甲酸乙二醇酯。

4. 根据权利要求1～3中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，

从上述光源射出的光为大致自然光地入射到上述第1偏光板。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于，

在上述光源与上述第1偏光板之间不具有反射型偏振薄膜和吸收型偏振薄膜。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可视性优异的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 通过利用在液晶单元的两面配置有偏光板的液晶面板来调整自光源出射的光的透过量能使电视机、个人电脑、移动电话等所使用的液晶显示装置(LCD)进行显示。随着LCD的飞速发展,其功能、用途也进一步多样化,越来越要求LCD能够经受在更加严苛的环境下使用。例如,对于移动电话等移动设备用的LCD、车载导航系统等车载用LCD等来说,要求其具有应对在更加严苛的环境下使用的耐久性。另外,对于电视机等大型LCD来说,随着大型化、高亮度化,光源的发热量增加,因此存在LCD自身温度较高的倾向,要求其具有更高温度下的耐久性。因此,也要求LCD所采用的偏光板在高温多湿等严苛的环境下的特性的变化较小、即耐久性较高。

[0003] 偏光板通常具有由两张保护薄膜夹持偏振片的构造,作为保护薄膜,广泛地采用三醋酸纤维素(TAC)。另一方面,从上述那样的耐久性的方面考虑,例如提出了采用像聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)那样地机械特性、耐药品性、隔水性优良的膜作为偏振片保护薄膜的方案(例如参照专利文献1)。

[0004] 由于PET、PEN等聚酯膜被高度地进行了拉伸、晶化处理,因此,如上所述机械特性等优良。另一方面,由于固有双折射较大,因此,通过被高度地进行拉伸处理,膜在面内及厚度方向上具有较大的双折射。因此,在由采用聚酯膜这样的高双折射材料构成的膜作为配置在偏振片与液晶单元之间的偏振片保护薄膜的情况下,受到其双折射的影响,偏振光状态会在偏振片与液晶单元之间产生畸变,因此,存在可视性显著降低的倾向。从这个方面考虑,聚酯膜通常用作偏振片的不与液晶单元相对的一侧的主面的保护薄膜。

[0005] 若将聚酯膜用作偏振片的不与液晶单元相对的一侧的主面的保护薄膜,则不会促进偏振片与液晶单元之间的偏振光状态改变,因此,该双折射对液晶面板的显示特性的影响较小,也不必对光学各向同性(optically isotropic)或者双折射的均匀性有所要求。但是,在配置于液晶单元与光源之间的光源侧的偏光板中,在采用聚酯膜作为偏振片的不与液晶单元相对的一侧的主面的保护薄膜、即作为配置在偏振片与光源之间的保护薄膜的情况下,存在产生彩虹状的光斑而导致可视性变差这样的问题。特别是,随着近年来LCD的高亮度化及高色纯度化,易于看到这样的彩虹光斑,成为妨碍使用聚酯膜作为偏振片保护薄膜的一个原因。

[0006] 从这个方面考虑,提出了通过在偏振片保护薄膜、特别是LCD的可视侧的偏光板的偏振片保护薄膜的表面设置光散射层而使光路混合、即、使光路混色来抑制看到彩虹光斑的方案。例如,在专利文献2中公开了能够利用在面内的延迟(retardation)为500nm以上的聚酯膜的表面设有光散射层的偏振片保护薄膜来减少该彩虹光斑。采用该方法,虽然不易看到彩虹光斑,但并不是抑制产生该彩虹光斑,因此,存在无法获得充分的可视性的情况。另外,随着LCD的高亮度化、高色纯度化进一步发展,彩虹光斑的产生会更加显著,因

此,利用该混色进行的彩虹光斑的消除方法被认为难以确保充分的可视性。

[0007] 专利文献 1 :日本特开平 8-271733 号公报

[0008] 专利文献 2 :日本特开 2008-3541 号公报

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种即使在采用像聚酯膜那样机械特性、耐药品性、隔水性优良的膜作为偏振片保护薄膜的情况下,也能够抑制产生彩虹光斑的液晶显示装置。

[0010] 本案发明人着眼于抑制产生彩虹光斑本身,而不是消除产生的彩虹光斑,在对彩虹光斑的产生原理反复考察后,结果发现,通过在液晶显示装置的光源侧使用采用具有规定光学特性的膜作为偏振片保护薄膜的偏光板,不会损失机械特性、耐药品性、隔水性这样的膜特性,就能够抑制产生彩虹光斑,从而完成本发明。

[0011] 即,本发明涉及一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括液晶单元、光源、配置在液晶单元和光源之间的第 1 偏光板、配置在液晶单元的可视侧的第 2 偏光板,上述第 1 偏光板在偏振片的光源侧正面具有第 1 保护薄膜。

[0012] 在本发明的液晶显示装置中,上述第 1 保护薄膜满足下述 (i) ~ (iii) 的条件。

[0013] (i) $0\text{nm} \leq R_{e_1} \leq 3000\text{nm}$

[0014] (ii) $Nz_1 \geq 5$

[0015] (iii) $R_{th_1} > 2500\text{nm}$

[0016] (其中,在将第 1 保护薄膜的厚度设为 d_1 、薄膜面内的慢轴方向的折射率设为 nx_1 、面内的快轴方向的折射率设为 ny_1 、厚度方向的折射率设为 nz_1 的情况下, R_{e_1} 、 R_{th_1} 、 Nz_1 分别是由 $R_{e_1} = (nx_1 - ny_1) \times d_1$ 、 $R_{th_1} = (nx_1 - nz_1) \times d_1$ 、 $Nz_1 = R_{th_1}/R_{e_1}$ 定义的值。)

[0017] 在本发明的液晶显示装置中,第 1 保护薄膜优选将芳香族聚酯作为主要成分,优选将其中的聚对苯二甲酸乙二醇酯或者聚萘二甲酸乙二醇酯作为主要成分。

[0018] 另外,本发明的液晶显示装置优选使从上述光源射出的光为大致自然光地入射到上述第 1 偏光板中。从该观点出发,本发明的液晶显示装置优选在上述光源与上述第 1 偏光板之间不具有反射型偏振薄膜和吸收型偏振薄膜。

[0019] 采用本发明的液晶显示装置,由于采用具有上述规定的光学特性的偏光板作为偏振片保护薄膜,因此,能够抑制产生彩虹光斑,从而能够提高可视性。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明的优选的实施方式的液晶显示装置的概略剖视图。

[0021] 图 2A 及图 2B 是表示本发明的液晶显示装置所采用的偏光板的一个实施方式的概略剖视图。

[0022] 图 3A ~ 图 3D 是示意性地表示光相对于折射率不同的介质沿其法线方向及倾斜方向入射到其中时的偏振光状态的图。图 3A 是示意性表示自然光的图,图 3B 是示意性地表示在纸面内具有振动面的偏振光的图,图 3C 是示意性地表示在与纸面正交的面内具有振动面的偏振光的图,图 3D 是示意性地表示椭圆偏振光的图。

[0023] 图 4 是用于说明自光源出射的光透过第 1 保护薄膜而到达偏振片的情形的概念图。

[0024] 图 5A 是示意性地说明自光源出射的光透过第 1 保护薄膜而到达偏振片的情况下光的偏振状态变化的概念图。图 5B 是示意性地说明将在采用 C 板作为第 1 保护薄膜的情况下、自光源出射的光透过第 1 保护薄膜而到达偏振片时光的偏振状态变化的概念图。

[0025] 图 6 是表示从倾斜方向看比较例 1 的液晶显示装置时的显示状态的照片。

[0026] 图 7 是表示从倾斜方向看实施例 1 的液晶显示装置时的显示状态的照片。

具体实施方式

[0027] 液晶显示装置的概略结构

[0028] 图 1A 表示本发明的优选的实施方式的液晶显示装置的概略剖视图。液晶显示装置 100 具有光源及液晶面板 50，根据需要还组装有驱动电路等（未图示）。

[0029] 液晶面板 50 在液晶单元 5 的光源 80 侧具有第 1 偏光板 10。另外，通常，在液晶单元 5 的与光源侧相反的一侧、即可视侧具有第 2 偏光板 20。作为液晶单元 5，可采用 VA 模式、IPS 模式、TN 模式、STN 模式、弯曲排列（π 型）等任意类型的方式。

[0030] 第 1 偏光板

[0031] 第 1 偏光板 10 是配置在液晶单元 5 与光源 80 之间的光源侧的偏光板。如图 2A 所示，第 1 偏光板 10 在偏振片 11 的一个主面具有第 1 保护薄膜 12。在本发明的液晶显示装置中，使该第 1 保护薄膜 12 为偏振片 11 的光源 80 侧地配置第 1 偏光板。另外，如图 2B 所示，偏光板 10 通常在偏振片 11 的与设有第 1 保护薄膜的一侧相反的一侧的主面、即在靠液晶显示装置的液晶单元 5 侧的面具有第 2 保护薄膜 13，在本发明中也可以省略该第 2 保护薄膜。

[0032] 偏振片

[0033] 偏振片 11 为能够从自然光、偏振光转换成任意偏振光的膜。偏振片可采用任意的适当构件，优选使用将自然光或偏振光转换成直线偏振光的构件。作为这类偏振片，可列举出例如：使聚乙烯醇系膜、部分甲醛化聚乙烯醇系膜、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物系的部分皂化膜等亲水性高分子膜吸附碘、二色性染料等二色性物质后，经单轴拉伸而得的物质；聚乙稀醇的脱水处理物、聚氯乙烯的脱盐酸处理物等多烯系取向膜等。此外，也可使用美国专利 5,523,863 号等中公开的将含有二色性物质和液晶性化合物的液晶性组合物沿一定方向取向而成的宾-主型的 O 型偏振片、美国专利 6,049,428 号等中公开的使溶致液晶沿一定方向取向而成的 E 型偏振片等。

[0034] 从具有较高偏光度的观点以及与偏振片保护薄膜的粘接性的观点考虑，在这些偏振片中，优选使用利用含碘的聚乙稀醇系膜而获得的偏振片。

[0035] 第 1 保护薄膜

[0036] （材料）

[0037] 在本发明的液晶显示装置中，设于偏振片 11 的光源 80 侧主面的第 1 保护薄膜 12 可使用机械特性优异的膜。作为这类机械特性优异的膜，优选例如以（半）结晶性材料为主要成分的膜。其中有代表性的膜优选以聚酯为主要成分。可通过加热等促进聚酯结晶化从而使其结晶度提高，由此能够提高机械强度、尺寸稳定性和耐热性。因此，通过将以聚酯为主要成分的膜用作偏振片保护薄膜，能够提高偏光板的机械强度、加热耐久性。此外，聚

酯与一直以来广泛用作偏振片保护薄膜的三醋酸纤维素 (TAC) 相比, 具有较高的气体阻隔性, 尤其是其水蒸汽透过率低, 因此, 通过将以聚酯为主要成分的膜用作偏振片保护薄膜, 能够提高偏光板的加湿耐久性。

[0038] 作为上述聚酯, 可列举出例如下述的二羧酸和下述的二醇各一种缩聚而成的共聚物、或一种以上二羧酸与两种以上二醇缩聚而得的共聚物、或两种以上二羧酸与一种以上二醇缩聚而得的共聚物、以及将 2 种以上上述均聚物、共聚物共混而成的共混树脂中的任意一种聚酯树脂; 所述二羧酸为对苯二甲酸、间苯二甲酸、邻苯二甲酸、2,5-萘二羧酸、2,6-萘二羧酸、1,4-萘二羧酸、1,5-萘二羧酸、二苯基羧酸、二苯氧基乙烷二羧酸、二苯基磺羧酸、蒽醌二羧酸、1,3-环戊烷二羧酸、1,3-环己烷二羧酸、1,4-环己烷二羧酸、六氢对苯二甲酸、六氢间苯二甲酸、丙二酸、二甲基丙二酸、琥珀酸、3,3-二乙基琥珀酸、戊二酸、2,2-二甲基戊二酸、己二酸、2-甲基己二酸、三甲基己二酸、庚二酸、壬二酸、二聚酸、癸二酸、辛二酸、十二烷基二羧酸等二羧酸, 所述二醇为乙二醇、丙二醇、六亚甲基二醇、新戊二醇、1,2-环己烷二甲醇、1,4-环己烷二甲醇、十亚甲基二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、2,2-双(4-羟基苯基)丙烷、双(4-羟基苯基)砜等二醇。从聚酯显示结晶性的观点出发, 优选使用其中的芳香族聚酯, 特别优选使用其中的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、或聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)。

[0039] 聚酯膜可通过例如将上述聚酯树脂熔融挤出为膜状并通过浇铸鼓 (casting drum) 使其冷却固化而成膜的方法等来获得。在本发明中, 从对聚酯膜赋予结晶性而获得上述特性的观点出发, 优选使用拉伸聚酯膜、尤其是双轴拉伸聚酯膜。此外, 当第 1 保护薄膜使用以芳香族聚酯为主要成分的膜时, 该膜还可以含有芳香族聚酯以外的树脂、添加剂等。“以芳香族聚酯为主要成分”是指芳香族聚酯占膜总重量的 50 重量%以上、优选 60 重量%以上、更优选 70 重量%以上、进一步优选 80 重量%以上。

[0040] 在第 1 保护薄膜是拉伸膜的情况下, 其拉伸方法并没有特别的限定, 能够采用纵向单轴拉伸法、横向单轴拉伸法、纵横逐次双轴拉伸法、纵横同时双轴拉伸法等, 如上所述, 优选采用双轴拉伸。作为拉伸部件, 能够采用辊拉伸机、拉幅机、缩放式或者线性电动机式的双轴拉伸机等任意适合的拉伸机。

[0041] 相位差特性

[0042] 第 1 保护薄膜的特征在于, 在将其厚度设为 d_1 、薄膜面内的慢轴方向的折射率设为 n_{x_1} 、面内的快轴方向的折射率设为 n_{y_1} 、厚度方向的折射率设为 n_{z_1} 的情况下, 分别由 $Re_1 = (n_{x_1} - n_{y_1}) \times d_1$ 、 $Rth_1 = (n_{x_1} - n_{z_1}) \times d_1$ 、 $Nz_1 = Rth_1/Re_1$ 定义的正面延迟 Re_1 、厚度方向延迟 Rth_1 及 Nz_1 分别满足下述 (i) ~ (iii) 的条件。

[0043] (i) $0\text{nm} \leqslant Re_1 \leqslant 3000\text{nm}$

[0044] (ii) $Nz_1 \geqslant 5$

[0045] (iii) $Rth_1 > 2500\text{nm}$

[0046] 本发明的液晶显示装置具有这样的特征: 即使在采用像结晶性聚酯膜那样具有较高的双折射的膜作为配置在光源 80 与光源侧的第 1 偏光板 10 的偏振片 11 之间的第 1 保护薄膜 12 的情况下, 通过具有上述相位差特性, 也能够抑制产生彩虹光斑。由于聚酯膜除了其机械强度等较为优良的优点之外, 也比较廉价, 因此, 以往提出了将其应用于偏振片保护薄膜的方案, 但是由于聚酯膜的较高的双折射导致产生彩虹光斑而使聚酯膜的使用受到

限制,而本发明则是基于通过使聚酯膜的光学特性处于规定范围内能不丧失上述聚酯膜的优点且能抑制产生彩虹光斑的新见解而做成的。

[0047] 如上述(i)所示,第1保护薄膜的正面延迟 Re_1 为3000nm以下。正面延迟变高时,存在显著产生彩虹光斑的倾向,因此, Re_1 优选较小。具体地讲, Re_1 优选为2000nm以下,更优选为1000nm以下,进一步优选为450nm以下,特别优选为400nm以下,最优选为350nm以下。通过使正面延迟为更小的值,存在抑制产生彩虹光斑的倾向,但为了将以像芳香族聚酯那样固有双折射较大的材料为主要成分的膜的正面延迟控制得较小,需要将拉伸倍率抑制得较低或者减小膜的厚度,因此,存在难以提高膜的机械强度的倾向。另外,虽然通过高度地控制拉伸工序来抑制产生正面延迟也是不可能的,但存在聚酯膜价格昂贵的倾向。从该观点考虑,作为实际值, Re_1 通常为10nm以上,更优选为30nm以上,进一步优选为50nm以上。

[0048] 如上述(ii)所示,第1保护薄膜的 Nz_1 ,即厚度方向延迟 Rth_1 与正面延迟 Re_1 之比为5以上。 Nz_1 越大,越能抑制产生彩虹光斑,因此, Nz_1 优选较大,具体地讲,优选为6以上,更优选为7以上。另外, Nz_1 的值是由上述正面延迟 Re_1 和 Rth_1 的值唯一决定的,但其上限理论上为无限大($Re_1 = 0$ 的情况),在能够实现的范围内,上限值并没有特别的限制。

[0049] 如上述(iii)所示,第1保护薄膜的厚度方向延迟 Rth_1 大于2500nm。通过使厚度方向延迟为比正面延迟大的值能使上述 Nz_1 变大,因此,存在能抑制产生彩虹光斑的倾向。另外,厚度方向延迟较大的状况与膜的面内的分子取向度较高的状况相关,在聚酯膜中,通过提高分子取向能促进结晶化。因此,从膜的机械强度、尺寸稳定性的方面考虑, Rth_1 也优选较高。 Rth_1 优选为4000nm以上,更优选为5000nm以上,进一步优选为6000nm以上,特别优选为7000nm以上,最优选为8000nm以上。另一方面,为了进一步提高 Rth_1 ,需要增大膜厚度,因此,存在膜厚度增加而成本增大、偏光板、液晶面板的厚度增大的倾向。从该观点考虑, Rth_1 优选为16000nm以下,更优选为15000nm以下,进一步优选为14000nm以下。

[0050] 厚度

[0051] 第1保护薄膜只要具有上述(i)~(iii)的相位差特性,其厚度就没有特别的限定,但厚度优选为10~200μm,更优选为15~150μm,进一步优选为20~100μm。膜的厚度过小时,存在膜的机械特性不足、膜的处理性较差等作为偏振片保护薄膜的功能不充分的情况。另外,在膜的厚度过大时,存在难以将正面延迟抑制得较小、成本增大的倾向。

[0052] 其他特性

[0053] 厚度方向延迟 Rth_1 以薄膜面内的慢轴方向的折射率 nx_1 和膜厚度方向的折射率 nz_1 之差、即厚度方向双折射(nx_1-nz_1)与厚度 d_1 之积来表示,但厚度方向双折射(nx_1-nz_1)与分子的薄膜面内的取向度相关。即,(nx_1-nz_1)越大,分子的面内取向度越高,也越加促进结晶化,因此存在膜强度变高的倾向,相反,在(nx_1-nz_1)较小时,存在膜强度变小的倾向。从抑制在液晶显示装置中产生彩虹光斑、且对第1保护薄膜付与能够用作偏振片保护薄膜的机械强度、并通过减小膜厚度来抑制成本增加、液晶面板的厚度增加的方面考虑,(nx_1-nz_1)优选较大。(nx_1-nz_1)优选为0.04以上,更优选为0.06以上,进一步优选为0.08以上。另外,由于(nx_1-nz_1)不可能大于固有双折射的值,因此,其上限值自然而然地决定,例如在聚对苯二甲酸乙二醇酯中,(nx_1-nz_1)通常为0.25以下,优选为0.20以下。

[0054] 从抑制来自光源的入射光的反向散射、将液晶显示装置的亮度保持得较高的观点

出发,第 1 保护薄膜的雾度 (haze) 优选低到例如小于 10%。另外,第 1 保护薄膜也可以采用设有用于提高其与偏振片的粘接性的易粘接层的膜、在不与偏振片粘接的一侧即作为光源侧的面设有硬涂 (hard coat) 层等各种表面处理层的膜。

[0055] 彩虹光斑的消除原理

[0056] 下面,根据其推断原理对通过使第 1 保护薄膜具有上述光学特性来抑制液晶显示装置产生彩虹光斑进行说明。

[0057] 彩虹光斑的产生原理

[0058] 图 3A ~ 3D 是示意性地表示光相对于折射率不同的介质沿其法线方向及倾斜方向入射到其中时的偏振光状态的图,图 3A 表示自然光,图 3B 表示在纸面内具有振动面的偏振光,图 3C 表示在与纸面正交的面内具有振动面的偏振光,图 3D 表示椭圆偏振光。图 4 示意性地表示从光源 80 出射的光透过第 1 保护薄膜 12 而到达偏振片 11 的情形。另外,在图 4 及后述的图 5A、5B 中,作为反射光 r12 及在第 1 保护薄膜中传播的光 r13,图示了具有一个偏振分量 (polarization component) 的情形,但其是用于示意性地说明本案发明的原理的概念图,并不意味着实际的光仅具有单一的偏振分量。

[0059] 在图 4 中,从光源 80 射出而沿第 1 保护薄膜 12 的薄膜面法线方向、即液晶显示装置的显示屏正面方向行进的自然光 r1 的一部分在第 1 保护薄膜 12 的界面处被反射,而作为自然光 r12 向光源方向返回。另一方面,未被界面反射而入射到第 1 保护薄膜中的光 r3 的大部分保持非偏振光的状态地透过第 1 保护薄膜内到达偏振片 11。入射到偏振片 11 中的 r4 的一种直线偏振分量在偏振片内被吸收后,另一种直线偏振分量作为射出光 r5 到达液晶单元。

[0060] 另一方面,从光源 80 射出而以入射角 θ 沿倾斜方向入射到第 1 保护薄膜 12 中的自然光 r11 的一部分作为反射光 r12 被向光源侧反射,其余部分作为入射光 r13 入射到第 1 保护薄膜 12 中。此时,反射光 r12 和入射光 r13 成为其一部分被分离为 p 偏振光和 s 偏振光的部分偏振光。在该情况下,入射光 r11 中的作为反射光 r12 反射的 p 偏振光的反射率 R_p 及 s 偏振光的反射率 R_s 分别由以下的菲涅耳式表示。

$$[0061] R_p = \{\tan(\theta - \phi)/\tan(\theta + \phi)\}^2 \quad (\text{式 1})$$

$$[0062] R_s = \{\sin(\theta - \phi)/\sin(\theta + \phi)\}^2 \quad (\text{式 2})$$

[0063] 另外, θ 为 r11 的入射角, ϕ 为 r13 的折射角,两者相对于入射侧介质 (即空气) 的折射率 n_1 (≈ 1) 及第 1 保护薄膜 12 的折射率 n_2 ,遵从下述的斯涅尔定律 (Snell's Law)。

$$[0064] n_1 \sin \theta = n_2 \sin \phi \quad (\text{式 3})$$

[0065] 由上述 (式 1) 及 (式 2) 可知,通常情况下 s 偏振光的反射率 R_s 大于 p 偏振光的反射率 R_p 。因此,在光 r11 从折射率 $n_1 \approx 1$ 的空气层入射到折射率 n_2 的第 1 保护薄膜中的情况下,在第 1 保护薄膜 12 中传播的光 r13 成为 p 偏振光的强度大于 s 偏振光的强度的“p 偏振光多 (rich)”的部分偏振光。其中,聚酯膜的折射率为 1.60 左右,其折射率大于以往广泛用作偏振片保护薄膜的 TAC 膜 (折射率 ≈ 1.43)。并且,由于进行了双轴拉伸,因此双折射较大。因此,在采用像聚酯膜那样折射率、双折射较大的膜作为第 1 保护薄膜的情况下,在第 1 保护薄膜的内部传播的光 r13 成为 p 偏振光更多的部分偏振光。

[0066] 该 p 偏振光多的部分偏振光 r13 在第 1 保护薄膜 12 中传播时,由于保护薄膜的双

折射的影响,其偏振光状态发生改变。因此,p 偏振光多的部分偏振光 r13 在从第 1 保护薄膜 12 射出而入射到偏振片 11 中时,其一部分改变为不同的偏振光状态(主要是椭圆偏振光)。但是,不限于聚酯,所有的物质都具有根据波长不同而折射率不同的、所谓的“波长色散特性(wavelength dispersion property)”。因此,自然光 r11 入射到第 1 保护薄膜 12 时的折射角 ϕ 也根据波长不同而不同。例如,如图 5A 示意地所示,在自然光 r11 入射到第 1 保护薄膜 12 时,蓝色的光以折射角 ϕ_B 作为光 r13_B 入射,绿色的光以折射角 ϕ_G 作为光 r13_G 入射,红色的光以折射角 ϕ_R 作为光 r13_R 入射,此时的折射角通常为 $\phi_B < \phi_G < \phi_R$ 。另外,在第 1 保护薄膜中传播的光 r13 所受到的相位差也根据波长不同而不同。因此,在蓝色的光 r13_B、绿色的光 r13_G、红色的光 r13_R 中,到达偏振片时的部分偏振光的状态不同。

[0067] 因此,在偏振片 11 中传播的光 r14 根据波长不同而其吸收量不同,结果,如图 5A 中示意地表示为 r15_B、r15_G、r15_R 所示,从偏振片射出的光 r15 的强度也根据波长不同而不同。这样,在采用双折射较大的膜作为保护薄膜的情况下,由于保护薄膜的折射率及双折射的影响,透过偏振片到达液晶单元的光 r15 的光谱形状与入射光 r11 的光谱形状不同,结果产生着色。由于该原理产生的着色被称作“显色偏振”。特别是,在表观上的延迟为大致 350nm 以上的情况下,存在由该显色偏振导致产生着色的倾向。另外,由显色偏振导致的着色有根据表观上的延迟值周期性地变化的倾向。

[0068] 由于第 1 保护薄膜具有三维的折射率各向异性,因此,其表观上的延迟根据入射角 θ 不同而不同。并且,鉴于三维的折射率各向异性及吸光度的各向异性的原因,第 1 保护薄膜 12 的表观上的慢轴方向及偏振片 11 的表观上的吸收轴方向也根据视角不同而不同。因此,被偏振片吸收的光的光谱根据视角的不同而不同,结果,由显色偏振导致的显色根据视角不同而不同。由该角度差异导致的显色差异成为彩虹光斑而能被观看者的视觉观察到。而且,光的入射角 θ 越大,第 1 保护薄膜的表观上的延迟 $Re(\theta)$ 的变化量比单位角度变化量的绝对值、即 $|dRe(\theta)/d\theta|$ 越大,因此,视角 θ 越大,由角度变化导致的显色变化越大。因此,视角 θ 越大,彩虹光斑的产生越显著。

[0069] 彩虹光斑的消除原理

[0070] 从抑制由该显色偏振导致的显色的方面考虑,一般考虑采用双折射较小的材料作为保护薄膜,另一方面,对于聚酯膜,在双折射较小的无拉伸的状态下,膜的机械强度不充分,存在无法发挥聚酯膜的材料特性这样的问题。因此,为了使聚酯膜发挥特性,拉伸不可或缺,对于制作具有能够起到偏振片保护薄膜的作用的厚度及机械强度的聚酯膜来说,可以说实质上不可能使全视角的表观上的延迟小于 300nm。

[0071] 本发明基于这样的状况做成的:鉴于该彩虹光斑的产生原理,若通过像上述(i)那样减小聚酯保护薄膜的正面延迟 Re_1 而像(ii)那样增大 Nz_1 的值,则即使在像(iii)那样厚度方向延迟 Rth_1 较大的情况下,也能够抑制由显色偏振导致产生彩虹光斑。

[0072] 正面延迟大致为零、具有某种程度(例如 100nm 左右以上)的厚度方向延迟的膜通常被称作“C 板(C-plate)”,但是众所周知,在光沿倾斜方向入射到该 C 板时,其表观上的慢轴方向与视角方向成方位角 90° 的角度。由于与视角成方位角 90° 的方向等同于 s 偏振光的振动方向,因此,对于透射过 C 板的光来说,表观上的慢轴方向包含在 s 偏振光的振动面内。同样地,C 板的表观上的快轴方向包含在 p 偏振光的振动面内。因此,只要第 1 保护薄膜是 C 板,则像图 5B 中示意性地所示的在第 1 保护薄膜 12 中传播的光 r13_B、r13_G 及

r_{13R} 不受双折射的影响, 偏振光状态实质上不会改变, 因此, 即使厚度方向延迟 R_{th_1} 是较大的值, 也不会产生由显色偏振导致的显色, 不会产生彩虹光斑。

[0073] 从这方面考虑应理解为, 为了抑制彩虹光斑, 优选第 1 保护薄膜的正面延迟 R_{e_1} 较小。另一方面, 如上所述, 产生彩虹光斑构成很大的问题是在视角 θ 较大的情况下出现的, 因此, 在上述范围内, 只要使第 1 保护薄膜的表观上的慢轴方向显示出与上述 C 板大致同等的行为, 就能够抑制彩虹光斑。在这样地视角 θ 较大的情况下, 从表观上的慢轴方向显示出与 C 板大致同等的行为的方面考虑, 优选 Nz_1 较大。

[0074] 另外, 如上所述, 在视角 θ 较小的方向、即正面方向附近, 由显色偏振导致的彩虹光斑的产生与视角 θ 较大的区域相比并不显著。并且, 即使第 1 保护薄膜具有某种程度的正面延迟 R_{e_1} , 若 Nz_1 较大, 则在视角 θ 的较大范围内, 第 1 保护薄膜的表观上的慢轴方向显示出与 C 板大致同等的行为, 因此, 若 R_{e_1} 、 R_{th_1} 及 Nz_1 在规定范围内, 就不能看到彩虹光斑。并且, 表示该可容许的相位差范围的是上述 (i) 及 (iii) 的条件。另外, 在之后的实施例中可明确, 在该范围内能够抑制产生彩虹光斑。

[0075] 第 2 保护薄膜

[0076] 如图 2A 所示, 在第 1 偏光板 10 具有第 2 保护薄膜 13 的情况下, 其材料、光学特性并没有特别的限制, 由于第 2 保护薄膜 13 配置在偏振片与液晶单元之间, 因此, 优选采用实质上不具有双折射的光学各向同性的材料或者即使具有双折射其延迟值、光轴方向的面内均匀性也优良的材料。另外, 作为该第 2 保护薄膜, 也能够采用相位差膜(光学补偿层)。

[0077] 材料

[0078] 本发明的偏光板中的第 2 保护薄膜的材料没有特别限定, 如前所述, 可优选使用光学特性均匀的透明聚合物。尤其是, 从透明性(低雾度)的观点出发优选采用非晶性聚合物。从该观点出发, 作为第 2 保护薄膜可举出例如纤维素系树脂、环状聚烯烃树脂(降冰片烯系树脂)、聚碳酸酯系树脂、聚芳酯系树脂、非晶性聚酯树脂、聚乙烯醇系树脂、聚砜系树脂、聚酰亚胺系树脂等。

[0079] 还可以使用液晶性聚合物的取向层代替这些聚合物膜或将之作为形成在这些聚合物膜上的层。作为这类液晶性聚合物, 可举出例如在聚合物的主链、侧链中导入了用于赋予液晶取向性的共价性直线状原子团(介晶)的各种主链型、侧链型聚合物等。作为主链型液晶性聚合物的具体例子, 可列举出具有通过赋予弯曲性的间隔部来键合介晶基的结构的聚合物, 例如向列取向性的聚酯系液晶性聚合物、盘状聚合物、胆甾醇液晶性聚合物等。作为侧链型液晶性聚合物的具体例子, 可举出如下的化合物等:以聚硅氧烷、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯或聚丙二酸酯作为主链骨架, 作为侧链, 隔着由共轭性原子团形成的间隔部而具有用于赋予向列取向性的对位取代环状化合物单元的介晶部。

[0080] 相位差特性

[0081] 在第 2 保护薄膜是实质上不具有双折射的光学各向同性的材料的情况下, 能够采用其正面延迟 R_{e_2} 小于 40nm、且厚度方向延迟 R_{th_2} 小于 80nm 的材料。作为光学各向同性这样优良的保护薄膜, 适合采用无拉伸膜。另外, 与上述第 1 保护薄膜的情况相同, 第 2 保护薄膜的正面延迟 R_{e_2} 及厚度方向延迟 R_{th_2} 由厚度 d_2 、面内的慢轴方向的折射率 n_{x_2} 、面内的快轴方向的折射率 n_{y_2} 、厚度方向的折射率 n_{z_2} 求出。

[0082] 另一方面, 通过采用具有正面延迟为 40nm 以上及 / 或厚度方向延迟为 80nm 以上

的延迟的膜作为第 2 保护薄膜,也能够兼起到相位差膜的作用。在这种情况下,正面延迟、厚度方向延迟能够适当地调整为作为相位差膜光学补偿所需要的值。作为该相位差膜,能够适合采用拉伸膜。上述相位差膜满足 $nx_2 = ny_2 > nz_2$ 、 $nx_2 > ny_2 > nz_2$ 、 $nx_2 > ny_2 = nz_2$ 、 $nx_2 > nz_2 > ny_2$ 、 $nz_2 = nx_2 > ny_2$ 、 $nz_2 > nx_2 > ny_2$ 、 $nz_2 > nx_2 = ny_2$ 的关系,但也根据各种用途来选择使用。另外, $ny_2 = nz_2$ 不仅是指 ny_2 和 nz_2 完全相同的情况,也包含 ny_2 和 nz_2 实质上相同的情况。

[0083] 厚度

[0084] 第 2 保护薄膜的厚度优选为 $5 \sim 500 \mu m$,更优选为 $5 \sim 200 \mu m$,进一步优选为 $10 \sim 150 \mu m$ 。在厚度小于上述范围时,膜易于断裂、应用于偏光板时的强度产生问题,或者隔水性不充分、偏振片的耐久性较差。在厚度大于上述范围时,膜的弯曲性欠佳,存在处理性降低或者难以制造膜的情况。

[0085] 雾度

[0086] 第 2 保护薄膜的雾度优选为 2% 以下,更优选为 1% 以下。在第 2 保护薄膜的雾度较高时,存在由于散射导致被偏振片转换为一定的偏振状态的光的偏振状态、指向性不均匀地变化、液晶显示装置的对比度降低的情况。

[0087] 第 1 偏光板的形成

[0088] 第 1 偏光板 10 通过层叠偏振片 11 和第 1 保护薄膜 12 而形成,根据需要也可以进一步层叠第 2 保护薄膜 13。偏振片与保护薄膜的层叠方法并没有特别的限定,但从作业性、光的利用效率的方面考虑,期望借助粘接剂层、粘着剂层无空隙地层叠。在采用粘接剂层、粘着剂层的情况下,其种类并没有特别的限制,能够采用各种方式。

[0089] 其中,从提高偏振片和保护薄膜的密合性的观点出发,将二者层叠时优选使用粘接剂层。作为用于形成粘接剂层的粘接剂,可适当选择使用例如以丙烯酸系聚合物、硅酮系聚合物、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚乙烯基醚、醋酸乙烯酯 / 氯乙烯共聚物、改性聚烯烃、环氧系、氟系、天然橡胶系、合成橡胶等橡胶系等聚合物为基础聚合物的粘接剂。尤其是,偏振片和光学各向同性膜的层叠优选使用水性粘接剂。使用其中以聚乙烯醇系树脂为主要成分的粘接剂。

[0090] 作为该粘接剂中使用的聚乙烯醇系树脂,可列举出聚乙烯醇树脂、具有乙酰乙酰基的聚乙烯醇树脂。具有乙酰乙酰基的聚乙烯醇树脂是具有高反应性官能基的聚乙烯醇系粘接剂,能提高偏光板的耐久性,因此优选。此外,如日本特开 2008-15483 号公报所述,从抑制凹凸缺陷(沼泽形状)的产生的观点出发,粘接剂中含有金属胶体也是优选的结构。

[0091] 此外,为了提高粘接性等,保护薄膜在添加粘接剂、粘着剂之前可进行亲水化等表面改性处理。作为具体的处理,可举出电晕处理、等离子体处理、底涂剂处理、皂化处理等。

[0092] 配置角度

[0093] 第 1 保护薄膜与偏振片的角度关系并没有特别的限制,但从抑制产生彩虹光斑的方面考虑,优选为第 1 保护薄膜 12 的慢轴方向与偏振片 11 的吸收轴方向大致平行或大致正交。通过将两者平行或正交地配置,即使在第 1 保护薄膜具有 300nm 以上的正面延迟 Re_1 的情况下,也能够抑制产生彩虹光斑。另外,大致平行、大致正交不仅意味着两者所成的角度正好是 0° 或者 90° 的情况,也意味着 $\pm 15^\circ$ 、优选为 $\pm 10^\circ$ 的范围。另外,在第 1 保护薄膜是正面延迟 Re_1 例如小到 100nm 以下、优选为 50nm 以下的“大致 C 板”的情况下,上述

配置角度对产生彩虹光斑基本上不产生影响。

[0094] **液晶单元的可视侧的配置**

[0095] 液晶面板 50 通过在液晶单元 5 的光源侧配置上述第 1 偏光板 10 而形成,如图 1 所示,通常在液晶单元 5 的可视侧配置有第 2 偏光板 20。第 2 偏光板 20 并没有特别的限制,能够适当地采用公知的构件。另外,在液晶单元 5 的可视侧除了设置第 2 偏光板之外,还可以设置例如光学补偿膜等各种光学层。

[0096] **液晶面板的形成**

[0097] 作为将偏光板配置于液晶单元的方法,优选通过粘着剂层将二者层叠起来。形成粘着剂层的粘着剂没有特别限定,可适当选择使用以例如丙烯酸系聚合物、硅酮系聚合物、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚醚、氟系、橡胶系等聚合物为基础聚合物的物质。特别是可优选使用丙烯酸系粘着剂这类透明性优异且显示出适度的润湿性、凝集性和粘接性的粘着特性并且抗空气老化性和耐热性等优异的物质。此外,粘着剂层也可以设置为不同的组成或种类等的层的重叠层形式。

[0098] 从将液晶单元和偏光板层叠时的可操作性观点来看,优选预先在偏光板和液晶单元中的一方或者两方上铺设粘着剂层。粘着剂层的厚度可根据使用目的、粘接力等适当确定,通常为 $1 \sim 500 \mu\text{m}$,优选 $5 \sim 200 \mu\text{m}$,尤其优选 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 。

[0099] **离型膜**

[0100] 对于粘着剂层的暴露面而言,为了在实际应用之前防止污染等,优选暂时贴合离型膜(隔膜)进行覆盖。由此,能够防止在通常的处理状态下与粘着剂层的接触。离型膜可使用例如对塑料膜、橡胶片、纸、布、无纺布、网、发泡片、金属箔以及这些的层叠体等适当的薄片体在必要时涂布硅酮系、长链烷基系、氟系、硫化钼等适当的脱模剂而得的产物等现有的离型膜。

[0101] **液晶显示装置的形成**

[0102] 通过组合上述液晶面板 50 和光源 80、根据需要进一步组装入驱动电路等,能够获得本发明的液晶显示装置。另外,除此之外,也能够组合形成液晶显示装置所需要的各种构件,在本发明的液晶显示装置中,优选使从光源 80 射出的光作为大致自然光地入射到第 1 偏光板 10 中。

[0103] 如上所述,本发明通过使第 1 保护薄膜具有规定的相位差特性,对来自光源 80 的光在入射到第 1 保护薄膜 12 中时产生的部分偏振光进行控制,使该部分偏振光在第 1 保护薄膜中传播的过程中其偏振光状态由于双折射的影响而发生改变,从而抑制由显色偏振导致的显色。但是,在入射到第 1 保护薄膜中的光已经具有特定的偏振光状态时,与自然光在入射的界面的偏振光分离所产生的部分偏振光不同的偏振分量入射到第 1 保护薄膜中,其偏振光因第 1 保护薄膜的双折射而改变。因此,即使如上所述地控制第 1 保护薄膜的相位差特性,由于这样的不同的偏振分量,也会产生彩虹光斑。因此,从抑制产生彩虹光斑的观点出发,入射到第 1 偏光板 10 中的光优选为大致自然光。

[0104] 另外,“大致偏振光”是指特定的偏振分量比其他的偏振分量多的状态,通常是指:一边使设置在受光侧的作为检偏器的偏光板的吸收轴相对于射出光旋转 360° ,一边测量相对于偏光板吸收轴方向(ψ)的光强度 $I(\psi)$ (所谓的旋转检偏器法),在 $I(\psi)$ 的最大值为 I_x 、最小值为 I_m 时的 I_m/I_x 为 0.90 以上。 I_m/I_x 优选为 0.95 以上,更优选为 0.99 以

上。另外，在自然光的情况下， I_m/I_x 为最大，其值为 1。

[0105] 如上所述，从使从光源 80 射出的光为大致自然光地入射到第 1 偏光板 10 的观点出发，在本发明的液晶显示装置中，优选将反射型偏振薄膜和吸收型偏振薄膜等偏振光分离部件不配置在光源 80 与第 1 偏光板 10 之间。例如，在液晶显示装置中，从将从光源射出的光偏振分离、利用其循环光来提高来自光源的光的利用效率的观点出发，广泛采用提高直线偏振光反射型的亮度的膜，但从抑制彩虹光斑的观点出发，优选不使用这样的提高亮度的膜。

[0106] 另外，在本发明的液晶显示装置中，优选从光源入射到第 1 偏光板的光的指向较低。从提高来自光源的光的利用效率的观点出发，在液晶显示装置中，例如广泛进行采用棱镜片、透镜片将光向正面方向会聚。但是，由于像棱镜片、透镜片这样的会聚元件都是利用光的折射现象来提高光的指向性的，因此，光入射时及出射时会产生部分偏振光。因此，存在在提高光的指向的同时自然偏光性损失的倾向。

[0107] 通常，液晶显示装置的光源大致分为直下型和侧灯型，在侧灯型中，需要使来自侧面的光指向正面方向，需要上述那样的会聚元件。从该观点出发，在本发明的液晶显示装置中，优选使用直下型的背光方式。

[0108] 这样获得的液晶显示装置例如能够用于 PC 监视器、笔记本 PC、复印机等 OA 设备、移动电话、钟表、数码照相机、便携式信息终端 (PDA)、便携式游戏机等便携式设备、摄像机、电视机、微波炉等家庭用电气设备、后部监视器、车辆导航系统用监视器、车辆音频设备等车载用设备、商业店铺用信息用监视器等展示设备、监视用监视器等警备设备、护理用监视器、医疗用监视器等护理医疗设备等各种用途。

[0109] 实施例

[0110] 下面，列举实施例来说明本发明，但本发明并不限于以下所示的实施例。另外，以下的实施例、参考例及比较例的评价通过下述方法来进行。

[0111] 测定、评价方法

[0112] 延迟

[0113] 使用偏振光、相位差测量系统 (Axometrics 制产品名称“AxoScan”)，在 23℃ 的环境下以测量波长 590nm 测量正面延迟。另外，同样地测量使膜以慢轴方向及快轴方向为旋转中心倾斜 40° 后的延迟。另外，延迟测量值的级数决定为，与预先求得的聚酯膜的延迟的波长色散一致。

[0114] 由这些测量值计算出正面延迟、厚度方向延迟及 N_z 。

[0115] 彩虹光斑的评价

[0116] 在 23℃ 的暗室中，使液晶显示装置显示白色图像，以可视侧偏光板的吸收轴方向为方位角的基准，在方位角约为 15° 的方向上使极角变为 40° ~ 70° 地进行观察，从而确认显示屏是否有彩虹状着色。在下述 4 级评价彩虹光斑。

[0117] 1 : 相对于角度变化，色调显著变化

[0118] 2 : 色调显著变化的角度范围大致为极角 40 ~ 60° 的范围，小于上述 1

[0119] 3 : 色调显著变化的角度范围大致为极角 40 ~ 50° 的范围，比上述 2 还小

[0120] 4 : 相对于角度变化，几乎无法确认到色调变化

[0121] 比较例 1

[0122] 聚酯膜的制作

[0123] 在将厚度 200 μm 的无拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯膜（非晶质）沿着制造时的机械方向以拉伸比 2.5 倍单轴拉伸（纵向拉伸）自由端之后，利用拉幅机沿着宽度方向以拉伸比 4.0 倍单轴拉伸（横向拉伸）固定端，制成长晶体聚酯膜。将该聚酯膜作为“保护薄膜 A”。

[0124] 在聚酯膜上铺设易粘接层

[0125] 在对上述保护薄膜 A 的表面进行电晕处理之后，使用具有网格 #200 的凹版辊的涂敷试验机涂敷聚酯系水分散聚氨酯粘接剂（第一工业制药制商品名称“superflex SF210”），以 150°C 烘干 1 分钟，在该膜上铺设厚度 0.3 μm 的易粘接层。

[0126] 偏振片的制作

[0127] 将平均聚合度 2700、厚度 75 μm 的聚乙烯醇膜在圆周速度不同的辊之间一边染色一边拉伸输送。首先，在 30°C 的水浴中浸渍 1 分钟而使聚乙烯醇膜膨润，并沿着输送方向拉伸至 1.2 倍之后，在 30°C 的碘化钾浓度 0.03 重量%、碘浓度 0.3 重量% 的水溶液中浸渍 1 分钟，从而一边染色一边沿着输送方向以完全未拉伸的膜（原长）为基准拉伸至 3 倍。接着，一边在 60°C 的硼酸浓度 4 重量%、碘化钾浓度 5 重量% 的水溶液中浸渍 30 秒钟，一边沿着输送方向以原长基准拉伸至 6 倍。接着，通过将得到的拉伸膜以 70°C 烘干 2 分钟而获得偏振片。另外，偏振片的厚度为 30 μm ，水分率为 14.3 重量%。

[0128] 粘接剂的调制

[0129] 在 30°C 的温度条件下，在纯水中，相对于具有乙酰乙酰基的聚乙烯醇系树脂（平均聚合度 1200、皂化度 98.5mol%、乙酰乙酰基改性度 5mol%）100 重量份来溶解羟甲基三聚氰胺 50 重量份，调制出固体成分浓度 3.7 重量% 的水溶液。添加以固体成分浓度计含有 10 重量% 的具有正电荷的氧化铝胶体（平均粒径 15nm）的水溶液 18 重量份，调制出含金属胶体的粘接剂水溶液。粘接剂溶液的粘度为 9.6mPa · s，pH 为 4 ~ 4.5 的范围，氧化铝胶体的混合量是相对于聚乙烯醇系树脂 100 重量份为 74 重量份。

[0130] 另外，利用粒度分布计 (Nikkiso Co., Ltd. 制产品名称“ナノトラツク UPA150”），通过动态光散射法（光相关法）来测定氧化铝胶体的平均粒径。

[0131] 偏光板的制作

[0132] 以烘干后的粘接剂层厚度为 80nm 的方式分别在上述偏振片的一个主面上和另一个主面上涂敷上述粘接剂，使用轧机使铺设有上述易粘接层的保护薄膜 A 粘合在偏振片的一个主面上，使作为光学补偿层兼偏振片保护薄膜的、由纤维素系树脂构成的相位差膜 (FUJIFILM Corporation 制商品名称“WVBZ”）粘合在偏振片的另一个主面上，以 70°C 烘干 6 分钟而制成偏光板。另外，保护薄膜 A 与偏振片的粘合以保护薄膜 A 的易粘接层形成面与偏振片相对的方式进行。将这样获得的带有光学补偿层的偏光板作为“偏光板 A”。

[0133] 可视侧偏光板

[0134] 作为可视侧偏光板，采用在偏振片的单面层叠相位差膜而成的市面上销售的偏光板（日东电工制商品名称“NPF VEGQ1724DU”）。另外，该市面上销售的偏光板这样制成：在由含有碘的聚乙烯醇系膜构成的偏振片的一个主面（配置在偏振片的液晶单元侧的面）上，借助粘接剂层层叠由纤维素系树脂构成的相位差膜 (FUJIFILM Corporation 制商品名称“WVBZ”），在上述偏振片的另一个主面上，借助粘接剂层层叠三乙酰纤维素膜。将该偏光

板作为“偏光板 X”。

[0135] 液晶面板的制作

[0136] 自包括 VA 模式的液晶单元、采用直下型背光的液晶电视机（夏普制商品名称“LC32-D30”）上取出液晶面板，除去配置在液晶单元上下的偏光板及光学补偿膜，清洗该液晶单元的玻璃面（正反）。接着，在上述液晶单元的光源侧表面上，以与配置在原来的液晶面板上的光源侧偏光板的吸收轴方向相同的方向、且偏光板 A 的光学补偿层侧的面与液晶单元相对的方式，借助丙烯酸系粘接剂将上述偏光板 A 配置于液晶单元上。

[0137] 接着，在液晶单元的可视侧表面上，以与配置在原来的液晶面板上的可视侧偏光板的吸收轴方向相同的方向、且偏光板 X 的光学补偿层侧的面与液晶单元相对的方式，借助丙烯酸系粘接剂将上述偏光板 X 配置于液晶单元上。这样，得到在液晶单元的一个主面上配置有偏光板 A、在另一个主面上配置有偏光板 X 的液晶面板。

[0138] 液晶显示装置的制作

[0139] 将上述液晶面板装入原来的液晶显示装置中，点亮液晶显示装置的光源，在 30 分钟之后用目测评价是否产生彩虹光斑。

[0140] 实施例 1～5、比较例 2～5

[0141] 聚酯膜的制作

[0142] 在上述比较例 1 的聚酯膜的制造过程中，如表 1 所示地改变纵向拉伸及横向拉伸的倍率，制成相位差特性各不相同的结晶性聚酯膜。将这些聚酯膜分别作为“保护薄膜 B～I”。另外，将上述比较例 1 的聚酯膜的制作过程中的拉伸前的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜（非晶质）作为“保护薄膜 J”。

[0143] 偏光板的制作

[0144] 在上述比较例 1 中，除了替代采用保护薄膜 A 而分别采用保护薄膜 B～J 之外，与比较例 1 同样地在聚酯膜上铺设易粘接层，用其制作偏光板。将得到的偏光板分别作为“偏光板 B”～“偏光板 J”。

[0145] 液晶面板的形成

[0146] 在上述比较例 1 中，除了替代采用偏光板 A 而分别采用偏光板 B～J 之外，与比较例 1 同样地得到在液晶单元的光源侧主面分别配置偏光板 B～J、在可视侧主面配置偏光板 X 而成的液晶面板。

[0147] 液晶显示装置的制作

[0148] 将上述各个液晶面板装入原来的液晶显示装置中，点亮液晶显示装置的光源，在 30 分钟之后用目测评价是否产生彩虹光斑。

[0149] 比较例 6

[0150] 偏光板的制作

[0151] 在上述实施例 1 的偏光板的制作过程中，替代由纤维素系树脂构成的相位差膜而采用正面延迟和厚度延迟大致 0nm 的三乙酰纤维素膜（FUJIFILM Corporation 制商品名称“ZRF80S”）作为一个偏振片保护薄膜，采用保护薄膜 B 作为另一个保护薄膜而制作偏光板。将得到的偏光板作为“偏光板 K”。

[0152] 液晶面板的形成

[0153] 在上述实施例 1 中，替代在液晶单元的光源侧配置偏光板 B，而以使保护薄膜 B 侧

的面与液晶单元相对的方式借助丙烯酸系粘接剂将偏光板 K 配置于液晶单元上。

[0154] 液晶显示装置的制作

[0155] 将上述液晶面板装入原来的液晶显示装置中,与实施例 1 同样地目测评价是否产生彩虹光斑。

[0156] 参考例 1

[0157] 使用与在上述实施例 1 中制作成的液晶面板相同的液晶面板,在将该液晶面板装入原来的液晶显示装置中时,将各向异性薄膜的交替层叠制成的直线偏振光反射型偏振薄膜 (Sumitomo 3M Limited 公司制、商品名称“D-BEF”) 以其透过轴方向与光源侧的偏光板 B 的透过轴方向平行的方式配置在液晶面板与光源之间而制作液晶显示装置,与上述各实施例同样地评价是否产生彩虹光斑。

[0158] 表 1 中一览表示上述实施例及比较例、参考例的液晶显示装置中的彩虹光斑的评价结果和各保护薄膜的相位差特性。另外,图 6 及图 7 分别表示从倾斜方向看比较例 1 及实施例 1 的液晶显示装置的情况下的显示状态(照片)。

[0159] 表 1

[0160]

表 1

偏振片种类	光源侧偏振片		保护膜光学特性			液晶显示装置	
	纵向	横向	R _e	R _{th}	Nz	聚酯膜配置	彩虹光斑
比较例 1 A	2. 5	4. 0	3070	8500	2. 8	光源侧	1
实施例 1 B	2. 8	2. 9	500	6800	13. 6	光源侧	4
实施例 2 C	2. 5	3. 5	1500	7800	5. 2	光源侧	2
实施例 3 D	2. 8	3. 1	590	4570	7. 7	光源侧	4
实施例 4 E	2. 5	3. 4	1100	6500	5. 9	光源侧	3
实施例 5 F	2. 8	3. 2	1100	7100	6. 5	光源侧	4
比较例 2 G	3. 3	3. 5	1800	7400	4. 1	光源侧	1
比较例 3 H	2. 0	2. 5	2000	4000	2. 0	光源侧	1
比较例 4 I	2. 2	2. 1	200	1100	5. 5	光源侧	3
比较例 5 J	0	0	10	240	24. 0	光源侧	4
比较例 6 K	2. 8	2. 9	500	6800	13. 6	液晶单元侧	1
参考例 1 B	2. 5	4. 0	500	6800	13. 6	光源侧	1

[0161] 比较图 6 和图 7 可知, 比较例的液晶显示装置在从倾斜方向看显示屏的情况下, 能看到彩虹状的着色, 相对于此, 在实施例中看不到这样的着色, 能获得均匀的显示。另外, 由表 1 可明确, 在第 1 保护薄膜的正面延迟、厚度方向延迟及 Nz 为规定范围内的实施例的液晶显示装置中, 相比于比较例 1 ~ 3 的液晶显示装置, 能够抑制彩虹光斑。在实施例中也可知, 第 1 保护薄膜的 Nz 越大, 越能够抑制彩虹光斑。

[0162] 另外, 在使聚酯膜位于液晶单元侧地配置光源侧偏光板的比较例 6 中, 由于聚酯膜的双折射的影响, 显示屏显著地产生彩虹状着色。另一方面, 在采用拉伸倍率较小的聚酯膜(保护薄膜 I)的比较例 4 及使用无拉伸的非晶质聚酯膜(保护薄膜 J)的比较例 5 中, 虽然倾向于抑制彩虹光斑, 但是厚度方向延迟较小, 保护薄膜的机械强度及耐药品性较差。

[0163] 在参考例 1 中, 使用与实施例 1 同样的偏光板 B 作为光源侧偏光板, 但在光源侧偏光板与光源之间具有反射型偏振薄膜, 因此, 入射到光源侧偏光板中的光不是大致自然光, 能看到彩虹光斑。

[0164] 附图标记说明

[0165] 5、液晶单元；10、偏光板；11、偏振片；12、保护薄膜；13、保护薄膜；20、偏光板；50、液晶面板；80、光源；100、液晶显示装置。

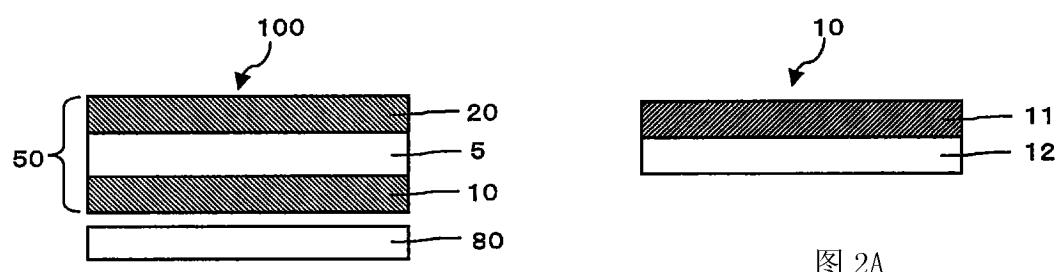


图 2A

图 1

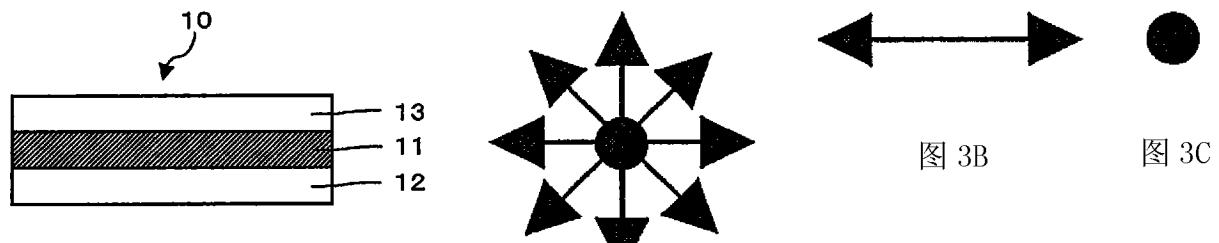


图 3B

图 3C

图 2B

图 3A

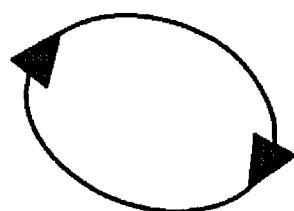


图 3D

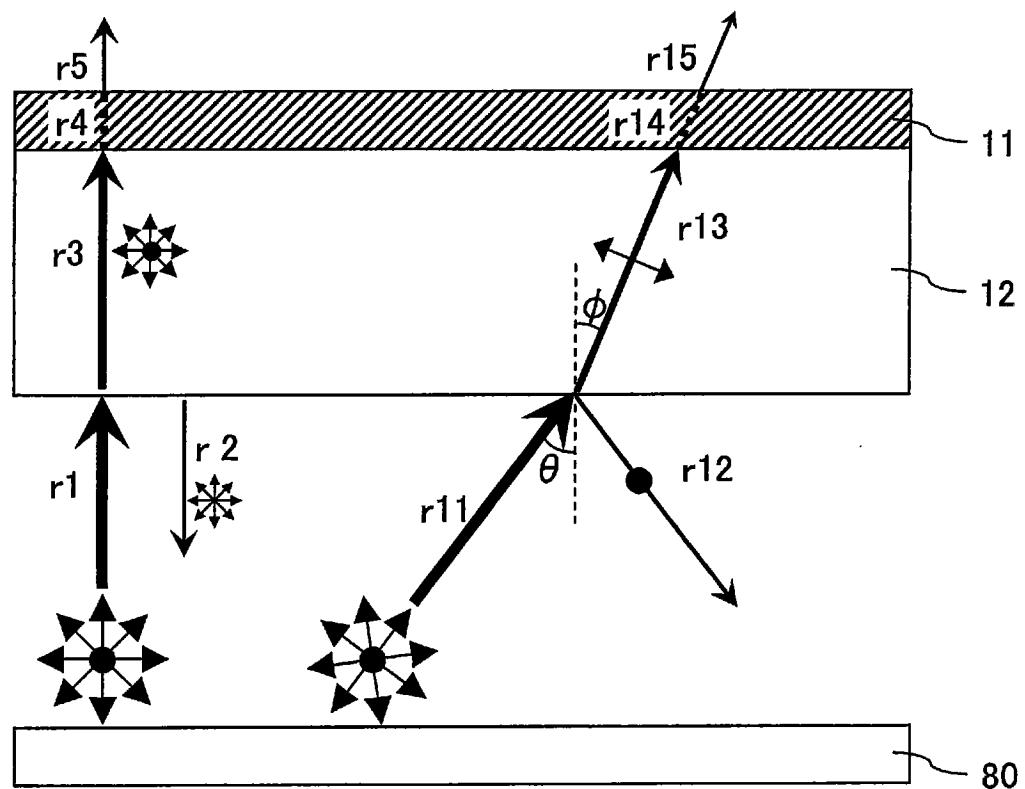


图 4

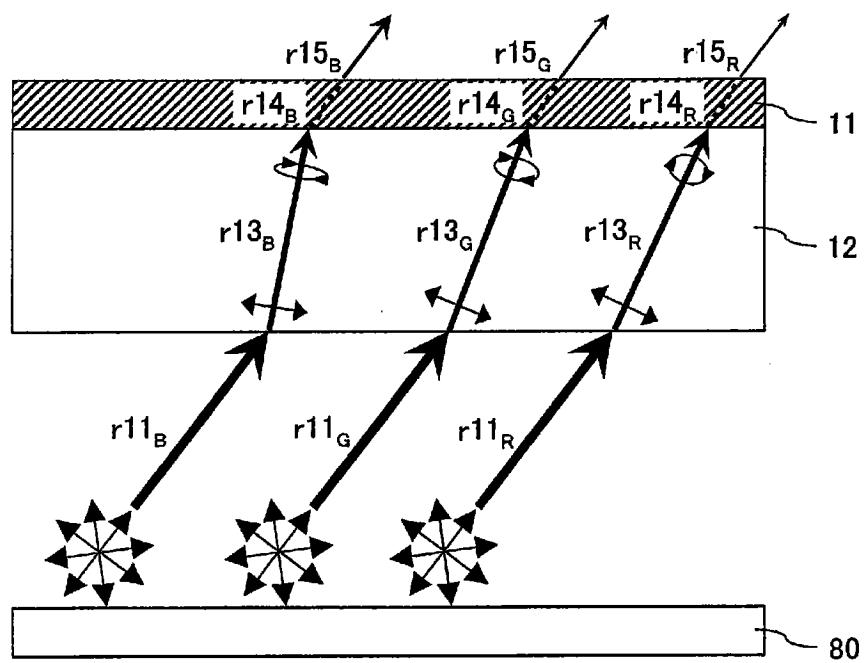


图 5A

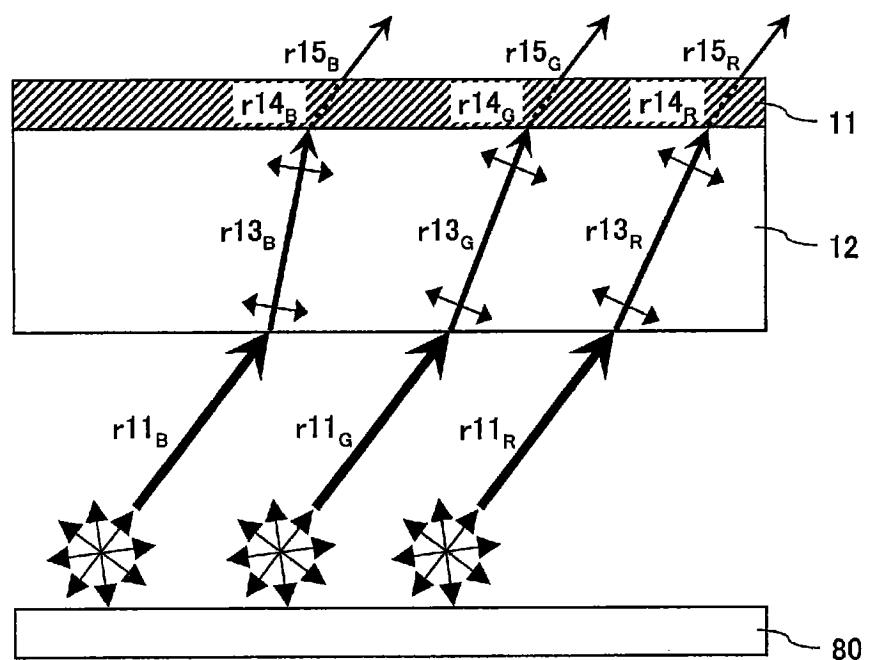


图 5B

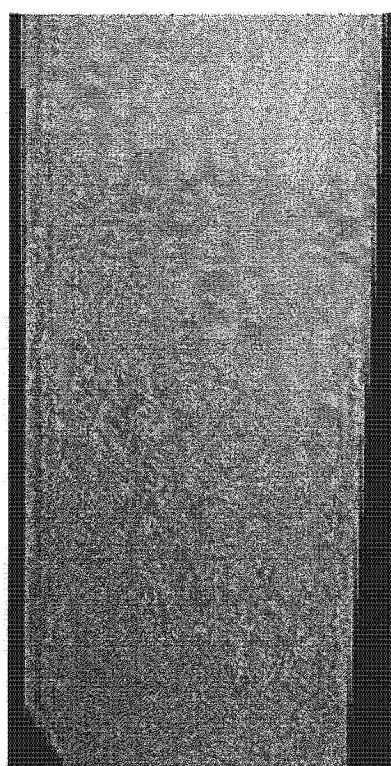


图 6

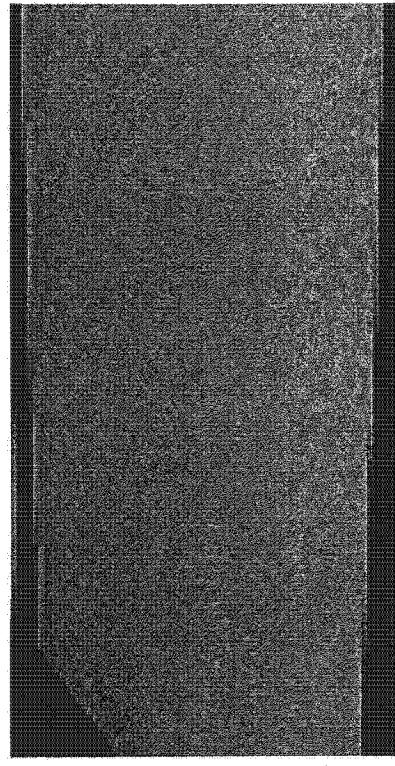


图 7

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102124398A	公开(公告)日	2011-07-13
申请号	CN200980131867.8	申请日	2009-10-09
[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	伊崎章典 梅本清司 山本昌司 武田健太郎 铃木畅		
发明人	伊崎章典 梅本清司 山本昌司 武田健太郎 铃木畅		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/13363		
CPC分类号	G02B5/3083 G02F1/133528 G02F1/1335 G02B5/30 G02F2001/133635 G02F1/13363 G02B1/105 G02B5/3033 G02B1/14		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2008281998 2008-10-31 JP		
其他公开文献	CN102124398B		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置。该液晶显示装置即使在采用机械特性、耐药品性、隔水性优良的膜作为偏振片保护薄膜的情况下，也能够抑制产生彩虹光斑。该液晶显示装置包括液晶单元、光源、配置在液晶单元与光源之间的第1偏光板、配置在液晶单元的可视侧的第2偏光板，上述第1偏光板在偏振片的光源侧主面具有第1保护薄膜，上述保护薄膜满足下述(i)~(iii)的条件，(i) $0\text{nm} \leq R_{e1} \leq 3000\text{nm}$ ；(ii) $Nz1 \geq 5$ ；(iii) $R_{th1} > 2500\text{nm}$ 。

