



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101276009 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 200810087287. 0

CN 1151403 C, 2004. 05. 26, 全文.

(22) 申请日 2008. 03. 26

US 2003/0214724 A1, 2003. 11. 20, 说明书第 111 段.

(30) 优先权数据

078732/2007 2007. 03. 26 JP

US 2006/0110115 A1, 2006. 05. 25, 说明书第 23-24 段.

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

审查员 周永恒

(72) 发明人 佐竹亮 实藤龙二 米山博之

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 于辉

(51) Int. Cl.

G02B 5/02 (2006. 01)

G02B 5/30 (2006. 01)

G02F 1/1335 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6217184 B1, 2001. 04. 17, 说明书第 6 栏 15-25 行.

US 2006/0110115 A1, 2006. 05. 25, 说明书第 23-24 段.

权利要求书 1 页 说明书 33 页

(54) 发明名称

光散射薄膜、偏振片和液晶显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种光散射薄膜,其包括:支持体;和包含光散射颗粒和透光树脂的层,其中所述光散射薄膜同时满足以下表达式 (1) 到 (3): 数学表达式 (1): $n_{B435} < n_{p435}$, 数学表达式 (2): $n_{B545} < n_{p545}$, 数学表达式 (3): $0.9 < (n_{p435}/n_{B435}) / (n_{p545}/n_{B545}) < 1.005$, 其中 n_{p435} 和 n_{p545} 分别代表光散射颗粒在 435nm 和 545nm 波长下的折射率, 并且 n_{B435} 和 n_{B545} 分别代表透光树脂在 435nm 和 545nm 波长下的折射率。

1. 一种光散射薄膜,其包括:

支持体;和

包含光散射颗粒和透光树脂的层,

其中所述光散射薄膜满足以下表达式(4):

数学表达式(4): $0.33 < T_{435}/T_{545} < 1.25$

其中

T_{435} 和 T_{545} 分别代表在 435nm 和 545nm 波长下的光谱透射率,

所述光散射颗粒的粒径为 $0.5 \sim 6.0 \mu\text{m}$,

其中所述光散射薄膜同时满足以下表达式(1)到(3)、(7)和(8):

数学表达式(1): $n_{B435} < n_{p435}$

数学表达式(2): $n_{B545} < n_{p545}$

数学表达式(3): $0.9 < (n_{p435}/n_{B435})/(n_{p545}/n_{B545}) < 1.005$

数学表达式(7): $0.02 \leq n_{p435} - n_{B435} \leq 0.20$

数学表达式(8): $0.02 \leq n_{p545} - n_{B545} \leq 0.20$

其中

n_{p435} 和 n_{p545} 分别代表所述光散射颗粒在 435nm 和 545nm 波长下的折射率,和

n_{B435} 和 n_{B545} 分别代表所述透光树脂在 435nm 和 545nm 波长下的折射率。

2. 权利要求1的光散射薄膜,其进一步满足以下数学表达式(5):

数学表达式(5): $1.005 < n_{B435}/n_{B545} < 1.360$ 。

3. 权利要求1的光散射薄膜,其中所述光散射薄膜中的所述光散射颗粒的粒径为 $0.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$,

并且所述光散射薄膜满足: $0.9 < (n_{p435}/n_{B435})/(n_{p545}/n_{B545}) < 1.000$ 。

4. 权利要求1的光散射薄膜,其中所述透光树脂包含芳环。

5. 权利要求4的光散射薄膜,其中所述光散射薄膜中的所述透光树脂是通过将分子内具有芳基的可固化树脂固化而制备的树脂。

6. 权利要求4的光散射薄膜,其中所述光散射薄膜中的所述透光树脂是通过将借助氨酯键引入丙烯酰基的含芳基多官能单体固化而制备的树脂。

7. 权利要求1的光散射薄膜,其具有15%到100%的雾度值。

8. 权利要求1的光散射薄膜,其中

所述光散射颗粒包含硫原子。

9. 权利要求1的光散射薄膜,其中

所述光散射颗粒是金属氧化物颗粒,或者

所述光散射颗粒是包含金属氧化物颗粒的树脂颗粒。

10. 一种偏振片,其包括:

权利要求1的光散射薄膜。

11. 一种液晶显示装置,其包括:

TN模式或OCB模式的液晶单元;和

权利要求10的偏振片。

12. 权利要求11的液晶显示装置,其具有26英寸或更大的平板尺寸。

光散射薄膜、偏振片和液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光散射薄膜、偏振片和液晶显示装置。更具体地说,本发明涉及一种光散射薄膜,装有该光散射薄膜的偏振片,以及在其中提供了该偏振片的影像显示装置,其中当将该光散射薄膜用于具有视角不对称性的显示器时,其能够显示出减轻视角不对称性的出色的效果,同时,当将其安装在显示器上时降低了色调 (color tint) 的变化。

背景技术

[0002] 由液晶显示器 (LCD)、等离子显示平板 (PDP)、CRT、EL 等所代表的影像显示装置,应用于包括电视和电脑的各种领域中,并且显示出了显著的增长。在这其中,LCD 非常轻薄,其主要作为显示介质广泛地应用于薄板电视、移动电话、个人电脑、数码相机、PDA 和其它多种装置中。

[0003] 在 LCD 显示模式方面,已经开发出了例如 TN 模式、VA 模式、IPS 模式和 OCB 模式的显示装置。在液晶装置的这些显示模式中,液晶取向构造是不同的,并且显示出由各自液晶取向构造所特有的影像显示特征。在初始阶段开发的 TN 模式以及在响应速度方面有所改善的 OCB 模式都表现出了视角亮度不对称或者视角颜色不对称的问题,并且需要通过相位差薄膜或光散射薄膜来补偿视角性能。

[0004] 尤其是,最近显示设备尺寸的增长越来越迅速,在显示设备的使用期间,上述视觉不对称对舒适度的影响也越来越严重。

[0005] 另一方面,在用于 LCD、PDP 等的显示部件的光学功能薄膜中,具有各种用途的功能层被层叠到支持体例如三乙酰纤维素 (TAC) 和聚对苯二甲酸乙二酯 (PET) 上。在这些光学功能薄膜中,光散射薄膜散射了显示器的透射光,并且改善了显示器固有的视角亮度不对称性,所述的光散射薄膜是由用于形成透光树脂的树脂原料组分和用于散射透射光的散射颗粒所组成,所述的散射是通过与透光树脂的折射率的差异作用而实现的。光散射薄膜被公认发挥了巨大的作用,尤其是在具有视角不对称性的图像显示装置,例如 OCB 模式和 TN 模式 (参见, JP-A-2006-259003) 中。

[0006] 发明简述

[0007] 通过常规的光散射薄膜,视角不对称性得到了改善,但是在视角颜色不对称方面,发生蓝色调的变化问题仍然没有得到解决。

[0008] 考虑到这些问题,本发明的一个方面是提供一种光散射薄膜、偏振片和液晶显示装置特别是 26 英寸或者更大的大屏幕显示装置,以确保在具有视角不对称的显示器中,亮度不对称和色调变化在宽范围的视角内都得到改善。

[0009] 作为深入研究的结果,本发明人发现,上述问题可以通过各自具有以下结构的光散射薄膜和偏振片,以及使用该偏振片的液晶显示装置得以改善。

[0010] <1> 一种光散射薄膜,其包括:

[0011] 支持体;和

[0012] 包含光散射颗粒和透光树脂的层,

- [0013] 其中所述光散射薄膜同时满足以下表达式 (1) 到 (3) :
- [0014] 数学表达式 (1) : $n_{B435} < n_{p435}$
- [0015] 数学表达式 (2) : $n_{B545} < n_{p545}$
- [0016] 数学表达式 (3) : $0.9 < (n_{p435}/n_{B435}) / (n_{p545}/n_{B545}) < 1.005$
- [0017] 其中
- [0018] n_{p435} 和 n_{p545} 分别代表光散射颗粒在 435nm 和 545nm 波长下的折射率, 和
- [0019] n_{B435} 和 n_{B545} 分别代表透光树脂在 435nm 和 545nm 波长下的折射率。
- [0020] <2> 一种光散射薄膜, 其包括 :
- [0021] 支持体 ; 和
- [0022] 包含光散射颗粒和透光树脂的层,
- [0023] 其中所述光散射薄膜满足以下表达式 (4) :
- [0024] 数学表达式 (4) : $0.33 < T_{435}/T_{545} < 1.25$
- [0025] 其中
- [0026] T_{435} 和 T_{545} 分别代表在 435nm 和 545nm 波长下的光谱透射率。
- [0027] <3> 如 <1> 中所描述的光散射薄膜, 其进一步满足以下数学表达式 (5) :
- [0028] 数学表达式 (5) : $1.005 < n_{B435}/n_{B545} < 1.360$ 。
- [0029] <4> 如 <1> 中所描述的光散射薄膜, 其进一步满足以下表达式 (4) :
- [0030] 数学表达式 (4) : $0.33 < T_{435}/T_{545} < 1.25$
- [0031] 其中
- [0032] T_{435} 和 T_{545} 分别代表在 435nm 和 545nm 波长下的光谱透射率。
- [0033] <5> 如 <1> 中所描述的光散射薄膜, 其中所述透光树脂包含芳环。
- [0034] <6> 如 <1> 中所描述的光散射薄膜, 其具有 15% 到 100% 的雾度 (haze) 值。
- [0035] <7> 如 <1> 中所描述的光散射薄膜, 其中
- [0036] 所述光散射颗粒包含硫原子。
- [0037] <8> 如 <1> 中所描述的光散射薄膜, 其中
- [0038] 所述光散射颗粒是金属氧化物颗粒, 或者
- [0039] 所述光散射颗粒是包含金属氧化物颗粒的树脂颗粒。
- [0040] <9> 一种偏振片, 其包括 :
- [0041] 如 <1> 中所描述的光散射薄膜。
- [0042] <10> 一种液晶显示装置, 其包括 :
- [0043] TN 模式或 OCB 模式的液晶单元 ; 和
- [0044] 如 <9> 中所描述的偏振片。
- [0045] <11> 如 <10> 中所描述的液晶显示装置, 其具有 26 英寸或更大的平板尺寸。
- [0046] 发明详述
- [0047] 本发明的实施方案描述如下
- [0048] < 光散射薄膜 >
- [0049] [光散射层]
- [0050] 本发明的光散射薄膜是通过在支持体薄膜上层叠含有至少一种透光树脂和至少一种分散在该透光树脂中的光散射颗粒而获得的 (以下有时被称作“光散射层”)。在本发

明中,透光树脂在其材料的类型方面不受限制,热塑性树脂或热固性树脂·可电离辐射固化树脂固化后都可以使用。在本发明中,假设在 435nm 和 545nm 波长下光散射颗粒的折射率分别是 n_{p435} 和 n_{p545} ,并且在 435nm 和 545nm 波长下透光树脂的折射率分别是 n_{B435} 和 n_{B545} ,则必须同时满足以下数学表达式 (1) 到 (3):

[0051] 数学表达式 (1): $n_{B435} < n_{p435}$

[0052] 数学表达式 (2): $n_{B545} < n_{p545}$

[0053] 数学表达式 (3): $0.9 < (n_{p435}/n_{B435}) / (n_{p545}/n_{B545}) < 1.005$ 。

[0054] [数学表达式 (1) 到 (3)]

[0055] 数学表达式 (1) 到 (3) 描述如下。

[0056] 在本发明中,如数学表达式 (1) 和 (2) 所示,光散射颗粒(以下,有时被称为“透光颗粒”)的折射率需要高于透光树脂的折射率。由于这两者之间折射率的差异,光在界面上被散射。

[0057] 用于本发明的透光树脂的折射率在其数值方面没有特别的限制,除了该折射率低于所述颗粒的折射率外,但是在使用通用透光树脂和通用颗粒的情况下,透光树脂在 545nm 波长下的折射率优选为 1.40 到 1.60,更优选为 1.45 到 1.58,并且最优选为 1.50 到 1.55。因为,如果折射率过高,与颗粒折射率之间的差异就会变小,而如果透光树脂的折射率太低,则与颗粒折射率之间的差异就会变大并且光散射特性增加,这些内容将在以下详细描述。

[0058] 在 435nm 和 545nm 波长下,透光树脂与颗粒之间的折射率差异优选为 0.02 到 0.20。因为,当折射率差异为 0.02 或更大时,通过二者之间的折射率差异可以获得令人满意的光散射效果,而当折射率差异为 0.20 或更小时,也不会出现由于过高的光散射特性而导致整个薄膜发白的问题。这里,所采用的波长是 435nm 和 545nm,因为它们是对应于蓝色和绿色的波长,蓝色和绿色都是加色方法(additive color process)中的基色,并且这两个波长相当于通过一般用于液晶显示装置中的背光所产生基色的波长。

[0059] 在数学表达式 (3) 中, $(n_{p435}/n_{B435}) / (n_{p545}/n_{B545})$ 的值(以下被称作“K 值”)表示在蓝色波长下颗粒和透光树脂的折射率比值与在绿色波长下颗粒和透光树脂的折射率比值之间的相对关系,当在两种波长下折射率比值相同时,该值变为 1.0。当 K 值较小时,对蓝光的散射比对绿光的散射降低。在本发明中,K 值必须小于 1.005 并且优选为 1.000 或更小,更优选为 0.980 或更小。特别地,当光散射颗粒的颗粒粒径小于 $3.0 \mu m$ 时,在被颗粒本身散射的光中,蓝光组分与绿光组分相比很可能会增加,并且 K 值优选小于 1.000。

[0060] 折射率与波长的相关性称为波长色散,当折射率的波长相关性低时,一般认为折射率的波长色散小。通常用于透光树脂或光散射颗粒的物质,其折射率的波长色散具有如下特征。

[0061] 第一,物质的折射率容易随波长的变短而增加。

[0062] 第二,具有较高折射率的物质的折射率更可能随着波长的变短而增加。

[0063] 因此,在制备光散射薄膜的情况下,当将具有相对高折射率的透光颗粒分散在具有相对低折射率的透光树脂中时,通常,透光颗粒折射率的波长色散性大于透光树脂的波长色散性,并且这两者之间折射率的差异在短波长区域会增加。结果,短波长组分的光散射增加,并且薄膜容易产生散射光偏蓝(blue-tinted)的现象。因此,当光散射薄膜被设置在液晶显示装置的表面上时,可以获得改善亮度不对称的效果,但是散射的程度根据波长变

化,并且出现了色调变化大的问题。特别是,散射光在 TN 或 OCB 模式中在导致大的亮度不对称性方面具有大的贡献,并且当从倾斜方向观察时,上述现象变得更加突出。减少色调变化可以通过使透光颗粒折射率的波长色散性与透光树脂的波长色散接近并且满足数学表达式 (3) 而实现。

[0064] 在本发明中,只要光散射颗粒和透光树脂满足数学表达式 (1) 到 (3),任何光散射颗粒和任意透光树脂都可以任意使用。可以用于本发明中形成光散射层的材料随后描述在 [用于光散射层的材料] 中。

[0065] { 满足数学表达式 (3) 和 (4) 的方式 }

[0066] 关于满足数学表达式 (3) 和 (4) 的方式,优选分别或组合使用以下方式 (1) 和 (2)。关于满足数学表达式 (4) 的方式,除了满足数学表达式 (3) 以外,还可以通过由于光散射薄膜表面上的不规则性产生的表面散射而获得。

[0067] (1) 增加透光树脂的波长色散性从而提高短波长下的折射率。

[0068] (2) 减小透光颗粒的波长色散性从而降低短波长下的折射率。

[0069] 这些方式描述如下。

[0070] (1) 增加透光树脂的波长色散性从而提高短波长下折射率的方法

[0071] 增加透光树脂短波长下折射率的方式没有特别的限制,只要能够将芳基结合到构成透光树脂的化合物上,但是,例如,利用其结构单元上具有芳基的透光树脂的方法,以及利用含芳基化合物与结构单元中没有芳基的透光树脂相结合的方法,二者都可以使用。在后一种情况下,结合使用含芳基化合物的方法可以通过各种化学反应引入或加成到树脂侧链上。在本发明中,使用在结构单元中具有芳基的透光树脂的方法是优选的,并且通过涂敷和固化分子内具有芳基的可固化树脂从而形成透光树脂的方法是更优选的。

[0072] 在结构单元中具有芳基的热塑性树脂的例子包括聚对苯二甲酸乙二酯 (PET)、聚萘二甲酸乙二酯 (PEN)、聚碳酸酯 (PC)、酚醛树脂、呋喃树脂、二甲苯·甲醛树脂、三聚氰胺树脂、苯胺树脂和含芳基的环氧树脂。并且,优选包含如下缩合产物的树脂,该缩合产物是作为三聚氰胺树脂原料的羟甲基三聚氰胺或其醇修饰产物与分子中具有多个羟基基团的化合物的缩合产物,因为两种组分的混合比例或者具有羟基基团的化合物的选择都具有宽泛的自由度。可以单独使用这些树脂中的一种,或者混合并使用它们中的多种。

[0073] 由于固化薄膜硬度的增加,可电离辐射固化树脂优选是多官能单体或多官能低聚物。可聚合的官能团优选是可光聚合、可电子束聚合或可辐射聚合的官能团,更优选是光致聚合的官能团。光致聚合的官能团的例子包括不饱和聚合官能团,例如(甲基)丙烯酰基、乙烯基、苯乙烯基和烯丙基。其中,(甲基)丙烯酰基是优选的。

[0074] 在具有烯键式不饱和基团的可光致聚合单体中,结构单元中具有芳基的单体的例子包括乙烯基苯衍生物(例如,乙烯基苯、对叔丁基乙烯基苯、1,4-二乙烯基苯、4-乙烯基苯甲酸 2-丙烯酰乙酯、1,4-二乙烯基环己酮)和含芳基的(甲基)丙烯酸酯衍生物(例如,(甲基)丙烯酸苯酯、(甲基)丙烯酸苯甲酯)。并且,通过氨酯键引入丙烯酰基的含芳基多官能单体是优选的,因为其具有反射率的大波长色散。市售化合物的颗粒包括“Ebecryl-204”、“Ebecryl-205”、“Ebecryl-210”、“Ebecryl-215”、“Ebecryl-220”、“Ebecryl-6202”和“KRM8098”(都是由 DAICEL-CYTEC Company Ltd 生产的)。

[0075] 在具有烯键式不饱和基团的可光致聚合单体中,结构单元中没有芳基的化合物不

是特别限定的,但是它们的例子包括通用的可聚合单体例如(甲基)丙烯酸和(甲基)丙烯酸甲酯,以及多官能单体例如六丙烯酸二季戊四醇酯(DPHA)、四丙烯酸季戊四醇酯和三丙烯酸季戊四醇酯。

[0076] 可以被引入到构成透光树脂的化合物中的芳基包括苯基、联苯基、萘基、蒽基、各种稠环和各种杂芳环。至于芳基引入的比例,在向光敏树脂中引入芳基的情况下,芳族单体单元的组分比例基于所有单体单元优选为5到40%,更优选为10到30%,仍然更优选为15到20%。在加入芳族化合物的情况下,芳族添加剂的重量比基于总的固体含量优选为5到40%,更优选为10到30%,仍然更优选为15到20%。在每种方法中,随着芳族组分比例的提高,短波长的折射率也会提高并且获得了优选的结果。但是,如果组分比例小于5%,提高折射率的预期效果就会很小,而如果组分比例超过40%,则折射率的波长色散性会过度增加并且对红色组分(component)的散射还会逆向地增加,虽然对蓝色组分的散射会减少。

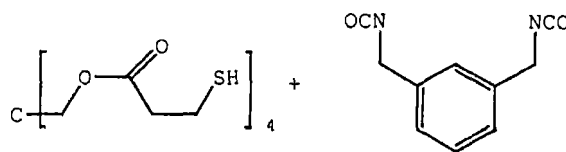
[0077] (2) 降低透光颗粒波长色散性从而减少短波长下折射率的方法

[0078] 降低透光颗粒短波长下折射率的方式描述如下。

[0079] (2-1) 引入硫原子、碘原子、溴原子或氯原子

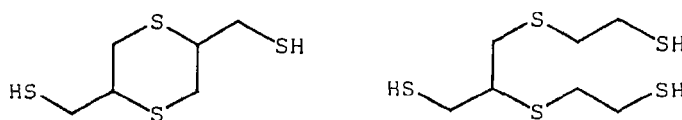
[0080] 即使是高折射率,通过将芳基引入到形成透光颗粒的化合物中也能够降低波长色散,所述芳基具有高的[分子折射率 R /分子色散(molecular dispersion) ΔR]值。具体来说,引入硫原子、碘原子、溴原子或氯原子是有效的,并且在这些原子中,由于耐久性的原因,引入硫原子是优选的。化合物的具体例子包括通过四官能硫醇和含芳环的异氰酸酯加聚得到的硫代氨基酯类化合物。

[0081]

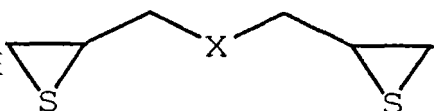


[0082] 作为硫醇,使用硫含量增加的如下化合物对于降低波长色散也是有利的。

[0083]



[0084] 由于高硫含量和容易成型的原因,可以使用分子中具有多个环硫基团的芳香族或脂肪族化合物。优选地,可以使用具有如下结构的化合物。

[0085] 在  化学式中, $-X-$ 代表 $-S-[(CH_2)_m-S]_n-$, 其中 $m =$

0到4并且 $n = 0$ 到2。通过将 m 和 n 设置到这些范围,可以获得可处理性和耐热性优良且确保了高折射率和小波长色散的透光薄膜。

[0086] (2-2) 使用金属氧化物颗粒

[0087] 通常,金属氧化物的波长色散比有机透光树脂的小。在金属氧化物中,例如锆、钛、锌、铝和铟的金属原子的氧化物具有高折射率。为了获得期望的光散射特性,优选将透光树脂和光散射颗粒之间的折射率差异调节到上述适当的范围内。例如,可以形成混合晶体的金属氧化物颗粒或多层结构的氧化物颗粒,所述混合晶体含有锆和硅、钛和硅、或铝和硅。

例如,在 JP-A-7-2520、JP-A-2003-252616 和 JP-A-2006-52128 中描述了使用钛和硅形成颗粒的方法。

[0088] (2-3) 使用含有金属氧化物颗粒的树脂颗粒

[0089] 可以通过将 $0.1\mu\text{m}$ 或更小的细颗粒 (fine particle) 状态的锆、钛、锌、铝、镧、铈、钍等高折射率金属氧化物引入到树脂颗粒中,从而可以使用将折射率调节到期望程度的树脂颗粒。例如,将直径为约 15nm 的氧化锆颗粒与可自由基聚合的单体混合并且将混合物聚合,这样可以形成高折射率的光散射颗粒,其中所述氧化锆颗粒的表面是用硅烷偶联剂进行过疏水修饰的。关于含金属氧化物颗粒的树脂颗粒的制备方法,已知的有例如乳液聚合方法、双螺杆捏合/磨碎 (two-screw kneading/pulverizing) 法、通过双螺杆捏合然后溶解的方法。含钛氧化物细粒的树脂细粒的实例描述于 JP-A-2007-277464 中。

[0090] (2-4) 使用含三嗪环的树脂颗粒

[0091] 通过使用具有三嗪环的树脂,尽管折射率高,与使用具有苯环的树脂的情况相比,可以减少波长色散。标题树脂的实例包括三聚氰胺树脂和三聚氰二胺树脂。其中,烷基醚化的三聚氰胺树脂、乙酰三聚氰二胺类树脂、螺三聚氰二胺类树脂和苯胍胺类树脂是优选的,羟甲基化的三聚氰胺类树脂是更优选的。

[0092] 在本发明中,为了减少透光颗粒的波长色散性从而降低短波长下的折射率,可以使用 (2-1) 到 (2-3) 的任意一种方法。并且,可以使用 (2-1) 的树脂作为含有 (2-3) 的金属氧化物微粒的树脂。

[0093] 在本发明中,透光颗粒的折射率的波长色散优选小,并且优选为 $1.000 < n_{\text{P}435}/n_{\text{P}545} < 1.029$,更优选为 $1.000 < n_{\text{P}435}/n_{\text{P}545} < 1.020$ 。聚苯乙烯类聚合物已知为具有高折射率的通用透光颗粒,但是聚苯乙烯类树脂具有的 $n_{\text{P}435}/n_{\text{P}545}$ 值高至约 1.031 ,并且其波长色散性是大的。与此相比,当使用 (2-1) 至 (2-4) 的方法时,波长色散性可以减少至本发明优选的范围。

[0094] 可以使用一种透光颗粒,或者可以使用多种透光颗粒。在使用多种透光颗粒的情况下,至少一种颗粒主要用于光的散射,但是其它种类的颗粒可以不用于散射。相应地,在使用多种颗粒的情况下,在选择颗粒的种类时,来自 (2-1) 到 (2-4) 的至少一种或多种颗粒是优选颗粒,虽然颗粒的种类不限于上述 (2-1) 到 (2-4) 的类型。尤其是,优选使用已经在其中引入了硫原子、碘原子、溴原子或氯原子的 (2-1) 或 (2-4) 的含三嗪环的树脂颗粒的透光颗粒,因为该透光颗粒的比重相对较小并且在涂布溶液中很少发生沉淀。

[0095] 在本发明中,增加透光树脂的波长色散的方式 (1) 和减小透光颗粒的波长色散的方式 (2) 可以单独地使用,或者可以组合地使用。

[0096] [数学表达式 (4)]

[0097] 光谱透射率是一个比率,在此比率下物质不散射和吸收光而只透射光,所述光谱透射率根据波长而改变,并且通常按照光谱透射光谱 (spectral transmission) 来测量。在由透光树脂形成光散射层的情况下,其中光散射颗粒分散在所述透光树脂中,可见光区域中的光谱透射光谱根据颗粒的材料、形状和大小而改变。在本发明中,它优选满足以下数学表达式 (4):

[0098] 数学表达式 (4):

[0099]
$$0.33 < T_{435}/T_{545} < 1.25$$

[0100] 当 (T_{435}/T_{545}) 的值 (K 值) 较小时, 蓝组分的光散射大并且通过薄膜的垂直透射光线呈现黄 - 到 - 红的色调。另一方面, 当上述值较大时, 蓝组分的光散射小并且通过薄膜的垂直透射光线呈现蓝色的色调。因此, 在本发明中, 在波长 435nm 下的透射率 T_{435} 和波长 545nm 下的透射率 T_{545} 之间的比值 T_{435}/T_{545} 优选在 0.33 到 1.25 范围内, 更优选从 0.40 到 1.11, 最优选从 0.66 到 1.00。

[0101] 在本发明中, 优选透光树脂的折射率的波长色散满足数学表达式 (5) :

[0102] 数学表达式 (5) :

[0103]
$$1.005 < n_{B435}/n_{B545} < 1.360$$

[0104] 这里, 如果以上计算值是 1.005 或更小, 则短波长区域中颗粒的折射率变大, 并且当安装在显示装置上时透射光变成蓝色色调的情况会增加, 而如果计算值是 1.360 或更大, 则短波长区域中颗粒的折射率变小, 并且透射光变成红色色调的情况会增加。因此, 当计算值在数学表达式 (5) 的范围内时, 可以获得能够最高效改善视觉效果的光散射薄膜。

[0105] 并且, 在本发明中, 还特别优选满足数学表达式 (1) 到 (3) 并且同时满足数学表达式 (5)。当满足了数学表达式 (1) 到 (3) 同时满足数学表达式 (5) 时, 透光树脂和颗粒在折射率的波长色散性方面都降低了, 同时它们之间折射率比值与波长的相关性也会降低。结果, 每种波长下的光散射特性几乎都变成中性的, 并且可以获得能够对显示装置的色调变化进行最佳控制的光散射薄膜。

[0106] 为了通过光散射薄膜提高影像显示装置的显示质量 (改善视角), 需要将适当入射的光线进行适当地漫射。

[0107] 当漫射作用较大时, 视角特征被加强。另一方面, 由于显示质量的原因, 为了在正面保持亮度, 需要将透射率尽可能地增大。

[0108] 在本发明中, 为了获得适当的散射特性, 光散射颗粒的粒径优选为 0.5 到 6.0 μm , 更优选从 0.6 到 5.0 μm , 最优选从 0.7 到 4.0 μm 。通过使用具有此范围粒径的颗粒, 获得了适于本发明的光散射的角度的分布。当粒径为 0.5 μm 或更大时, 获得了适当的光散射效果, 不仅视角特征良好, 而且还适当地抑制了反向散射 (back scattering) 从而减少了亮度的降低。另一方面, 当粒径是 6.0 μm 或更小时, 不会产生光散射效果变小以及视角特征提高得较小的问题。如果光散射颗粒的大小小于 3.0 μm , 颗粒本身的光散射与波长的相关性容易增加, 并且短波长下光的散射也会加强。在此区域中, 透光树脂与光散射颗粒在折射率的波长色散方面的关系 (K 值) 是非常重要的, 其使得短波长下的光线被更少地散射。因此, K 值优选低于 1.0。

[0109] 在本发明中, 光散射颗粒的形状没有特别的限制, 可以采用各种形状, 例如球形、平的或纺锤形, 但是优选为球形。

[0110] 适当的散射特性可以通过雾度值来说明。如果雾度值太低, 不会获得满意的改善视角的效果, 而如果雾度值过高, 正面的亮度就会降低。因此, 光散射薄膜的雾度值优选为 15 到 100%, 更优选为 30 到 80%, 最优选为 40 到 65%。在本发明中, 当雾度值为 15 到 100% 时, 光散射薄膜可以被认为具有了适当的散射特性。

[0111] [用于光散射层的材料]

[0112] 可以用于本发明光散射层中的材料描述如下。

[0113] (透光树脂)

[0114] 用于本发明的透光树脂在其材料种类方面没有特别的限制,只要满足了与光散射颗粒相关的数学表达式 (1) 到 (3),并且可以适当地使用热塑性树脂、热固性树脂或可电离辐射固化树脂。

[0115] 通过由上述方式 (2) 来降低透光颗粒的波长色散性,可以使用如下树脂。

[0116] 作为热塑性树脂,可以使用各种树脂,例如聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚乙烯 (PE)、聚丙烯 (PP)、聚乙烯醇 (PVA)、聚氯乙烯 (PVC)、环烯共聚物 (COC)、含降冰片烯的树脂和聚醚砜。它们可以单独使用或者作为其多种类型的混合物使用。

[0117] 热固性树脂的例子包括呋喃树脂、酮·甲醛树脂、尿素树脂、苯胺树脂、醇酸树脂、不饱和的聚酯树脂和环氧树脂。

[0118] 它们可以单独使用或者作为其多种类型的混合物使用。

[0119] 由于固化薄膜硬度增加的原因,可电离辐射固化树脂优选为多官能单体或多官能低聚物。可聚合的官能团优选是可光聚合、可电子束聚合或可辐射聚合的官能团,更优选是可光致聚合的官能团。可光致聚合官能团的例子包括不饱和的可聚合官能团例如 (甲基) 丙烯酰基、乙烯基、苯乙烯基和烯丙基。其中,优选的是 (甲基) 丙烯酰基。

[0120] 具有两个或更多个烯键式不饱和基团的可光致聚合单体的例子包括多元醇与 (甲基) 丙烯酸的酯 { 例如,二 (甲基) 丙烯酸乙二醇酯、二丙烯酸 1,4- 环己二醇酯、四 (甲基) 丙烯酸季戊四醇酯、三 (甲基) 丙烯酸季戊四醇酯、三 (甲基) 丙烯酸三羟甲基丙烷酯、三 (甲基) 丙烯酸三羟甲基乙烷酯、四 (甲基) 丙烯酸二季戊四醇酯、五 (甲基) 丙烯酸二季戊四醇酯、六 (甲基) 丙烯酸二季戊四醇酯、三甲基丙烯酸酯 1,3,5- 环己基三醇酯、聚丙烯酸聚氨酯、聚丙烯酸聚酯 }, 乙烯基砜 (例如,二乙烯基砜) 和 (甲基) 丙烯酰胺 (例如,亚甲基双丙烯酰胺)。其中,从薄膜厚度即抗刮性方面考虑,优选的是具有至少三个官能团的丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯单体,更优选的是具有至少五个官能团的丙烯酸酯单体。五丙烯酸二季戊四醇酯和六丙烯酸二季戊四醇酯的混合物是可商购获得的,并且是优选使用的。

[0121] 并且,通过氨酯键引入了丙烯酰基的多官能单体也是优选的,因为其具有大的折射率的波长色散。作为市售的产品,优选的是由 DAICEL-CYTEC Company Ltd. 生产的 “Ebecryl” 系列脂肪族或芳香族丙烯酸氨酯 (urethaneacrylate)。

[0122] 代替具有可聚合不饱和基团的单体或者除了具有可聚合不饱和基团的单体以外,还可以将交联官能团引入到粘合剂中。交联官能团的例子包括异氰酸酯基、环氧基、氮丙啶基、噁唑啉基、醛基、羰基、肼基、羧基、羟甲基和活性亚甲基。并且,也可以使用乙烯基磺酸、酸酐、氰基丙烯酸酯衍生物、三聚氰胺、醚化羟甲基、酯、氨酯和金属醇盐例如四甲氧基硅烷作为具有交联结构的单体。还可以使用显示出作为分解反应的结果的交联特性的官能团,例如嵌段异氰酸酯基。换句话说,用于本发明中的交联官能团可以是不直接引起反应但是作为分解的结果显示反应性的基团。涂敷具有这样交联官能团的粘合剂,然后加热,由此可以形成交联结构。

[0123] (光散射颗粒)

[0124] 在本发明中,可以使用的光散射颗粒没有限制,只要与透光树脂的折射率差异满足上述数值。通过由上述方式 (1) 增加透光树脂的波长色散时,可以使用如下的通用颗粒。

[0125] 在本发明中,光散射颗粒可以是单分散的有机细颗粒或单分散的无机细颗粒。当

粒径的分散较小时,光散射特性的波动降低并且光散射薄膜的设计变得容易。透光细颗粒优选为塑料珠,更优选具有高透明度并且给出上述数值作为与透光树脂的折射率差异的塑料珠。

[0126] 所使用的有机细颗粒的例子包括聚甲基丙烯酸甲酯珠(折射率:1.49)、丙烯酸基-苯乙烯共聚物珠(折射率:1.54)、三聚氰胺甲醛珠(折射率:1.65)、聚碳酸酯珠(折射率:1.57)、苯乙烯珠(折射率:1.60)、交联的聚苯乙烯珠(折射率:1.61)、聚氯乙烯珠(折射率:1.60)和苯胍胺-三聚氰胺甲醛珠(折射率:1.68)。每100质量份透光树脂适当地以5到30质量份的量包含透光细颗粒。

[0127] (无机填料)

[0128] 对于上述透光细颗粒来说,该透光微粒容易在树脂组合物(透光树脂)中发生沉淀,因此,为了防止沉淀,可以加入例如二氧化硅的无机填料。顺便说一下,当无机填料加入的量较大时,虽然其有效地防止了透光细颗粒的沉淀,但是对涂覆的薄膜的透明度有不利的影响。因此,透光树脂优选以小于0.1质量%到不削弱涂覆的薄膜的透明度的量含有粒径为0.5 μm或更小的无机填料。

[0129] (光致聚合引发剂)

[0130] 在用于制备支持体上任意层的涂布溶液中,优选加入用于通过光辐射固化透光树脂的光致聚合引发剂。在本发明中,优选使用光自由基聚合引发剂作为光引发剂。

[0131] 光自由基聚合引发剂的例子包括苯乙酮、苯偶姻、苯甲酮、氧化膦、缩酮、蒽醌、噻吨酮、偶氮化合物、过氧化物(参见,例如,JP-A-2001-139663)、2,3-二烷基二酮化合物、二硫化物化合物、氟胺化合物、芳香铈、洛粉碱二聚体、鎓盐、硼酸盐、活性酯、活性卤素、无机复合物和香豆素。

[0132] 这些引发剂可以单独或者作为混合物使用。各种例子还描述在 SaishinUV Koka Gijutsu(Newest UV Curing Technologies),第159页,Technical Information Institute Co.,Ltd.(1991),和 Kiyomi Kato,ShigaisenKoka System(Ultraviolet Curing System), pp. 65-148, Sogo GijutsuCenter(1989) 中,这些在本发明中都是有用的。

[0133] 市售光自由基聚合引发剂的优选例子包括由 Nippon Kayaku Co., Ltd. 生产的“KAYACURE(例如, DETX-S、BP-100、BDMK、CTX、BMS、2-EAQ、ABQ、CPTX、EPD、ITX、QTX、BTC、MCA)”;由 Ciba Specialty Chemicals Corp. 生产的“Irgacure(例如,651、184、500、819、907、369、1173、1870、2959、4265、4263)”;由 Sartomer Company Inc. 生产的“Esacure(KIP100F、KB1、EB3、BP、X33、KT046、KT37、KIP150、TZT)”;及其混合物。

[0134] 这些光致聚合引发剂优选以按每100质量份多官能单体计为0.1到15质量份,更优选从1到10质量份的量使用。

[0135] (表面状态改善剂)

[0136] 在用于制备支持体上任意层的涂布溶液中,优选加入氟类表面状态改善剂或硅酮类表面状态改善剂中至少之一,从而改善表面状态不足(例如,涂敷不均匀、干燥不均匀、点缺陷)。

[0137] 表面状态改善剂优选将涂布溶液的表面张力改变1mN/m或更多。这里,当涂布溶液的表面张力被改变1mN/m或更多时,它的意思是在加入表面状态改善剂,包括涂敷/干燥时的浓缩方法以后,涂布溶液的表面张力与没有加入表面状态改善剂时的涂布溶液的表面

张力相比改变了 1mN/m 或更多。具有将涂布溶液的表面张力降低 1mN/m 或更多的效果的面状态改善剂是优选的,将表面张力降低 2mN/m 或更多的面状态改善剂是更优选的,而将表面张力降低 3mN/m 或更多的面状态改善剂是仍然更优选的。

[0138] 氟类面状态改善剂的优选例子包括具有氟代脂肪基的化合物。该化合物的优选例子包括 JP-A-2005-115359、JP-A-2005-221963 和 JP-A-2005-234476 中所描述的化合物。

[0139] (涂布溶剂)

[0140] 作为用于形成本发明各层的涂布组合物中所使用的溶剂,可以使用从如下角度考虑而选择的各种溶剂,例如溶剂是否能够溶解或分散各种组分,是否能够在涂敷步骤和干燥步骤中容易地提供均匀的面状态,是否能够确保液体的可存储性或者具有适当的饱和蒸气压。

[0141] 可以混合使用两种或更多种溶剂。由于干燥载荷的原因,优选使用在室温和大气压力下沸点为 100℃或更低的溶剂作为主要组分,并且含有少量沸点为 100℃或更高的溶剂用于调整干燥速度。

[0142] 沸点为 100℃或更低的溶剂的例子包括烃类例如己烷(沸点:68.7℃)、庚烷(98.4℃)、环己烷(80.7℃)和苯(80.1℃);卤代烃例如二氯甲烷(39.8℃)、氯仿(61.2℃)、四氯化碳(76.8℃)、1,2-二氯乙烷(83.5℃)和三氯乙烯(87.2℃);醚例如二乙醚(34.6℃)、二异丙醚(68.5℃)、二丙醚(90.5℃)和四氢呋喃(66℃);酯例如甲酸乙酯(54.2℃)、乙酸甲酯(57.8℃)、乙酸乙酯(77.1℃)和乙酸异丙酯(89℃);酮例如丙酮(56.1℃)和 2-丁酮(即甲基乙基酮,79.6℃);醇例如甲醇(64.5℃)、乙醇(78.3℃)、2-丙醇(82.4℃)和 1-丙醇(97.2℃);氰基化合物例如乙腈(81.6℃)和丙腈(97.4℃);以及二硫化碳(46.2℃)。其中,优选的是酮和酯,更优选的是酮。在酮之中,优选的是 2-丁酮。

[0143] 沸点为 100℃或更高的溶剂的例子包括辛烷(125.7℃)、甲苯(110.6℃)、二甲苯(138℃)、四氯乙烯(121.2℃)、氯苯(131.7℃)、二噁烷(101.3℃)、二丁醚(142.4℃)、乙酸异丁酯(118℃)、环己酮(155.7℃)、2-甲基-4-戊酮(即 MIBK,115.9℃)、1-丁醇(117.7℃)、N,N-二甲基甲酰胺(153℃)、N,N-二甲基乙酰胺(166℃)和二甲基亚砷(189℃)。其中,优选的是环己酮和 2-甲基-4-戊酮。

[0144] [光散射层的形成方法]

[0145] 光散射层可以通过任意的形成,只要满足了数学表达式(1)到(3)或者满足了数学表达式(4)。光散射层可以通过以下涂敷方法形成,但是本发明不限于这些方法。

[0146] 使用的是已知的方法,例如浸涂法、气刀涂敷法、幕涂法、辊式涂敷法、绕线棒涂法、凹版涂敷法、挤压涂敷法(模涂敷法)(参见美国专利 2,681,294)和微凹版涂敷法。其中,优选的是微凹版涂敷法和模涂敷法。

[0147] 用于本发明的微凹版涂敷法是这样一种涂敷方法,其特征在于凹版辊在支持体下向支持体传送方向的相反方向旋转,同时通过刮刀从凹版辊的表面上刮去剩余的涂布溶液,由此将恒定量的涂布溶液转移并涂敷到支持体的下表面上,而该位置的支持体上表面是自由状态,其中所述凹版辊具有约 10 到 100mm 的直径,优选从约 20 到 50mm,并且具有雕刻在整个周长上的凹版图案。将卷状透明支持体连续地展开,在展开的支持体的一侧,可以通过微凹版涂敷方法涂敷光散射层。

[0148] 就通过微凹版涂敷法进行涂敷的条件而言,雕刻在凹版辊上的凹版图案中线的数目优选为 50 到 800 线 / 英寸,更优选为 100 到 300 线 / 英寸,凹版图案的深度优选为 1 到 600 μm ,更优选 5 到 200 μm 。凹版辊的转数优选为 3 到 800rpm,更优选从 5 到 200rpm,支持体的传输速度优选为 0.5 到 100m/min,更优选为 1 到 50m/min。

[0149] 为了以高产率提供本发明的薄膜,优选使用挤压法(模涂敷法)。特别是在湿涂敷量小($20\text{cm}^3/\text{m}^2$ 或更小)的区域例如硬涂层或抗反射层优选使用此方法。

[0150] [光散射层的其它物理值]

[0151] 光散射层的厚度不是特别限制的,只要它是足以实现适当的散射特性并且使产品适于作为薄膜的厚度。更具体地说,如果层的厚度太小,则散射特性不充分并且不能获得满意的视觉改善效果,而如果层的厚度太大,可能会产生严重的卷曲。因此,本发明中光散射层的厚度优选为 3 到 15 μm ,更优选为 4 到 12 μm ,仍然更优选 5 到 10 μm 。

[0152] 在本发明中,光散射薄膜可以通过制造薄膜表面上的不规则而产生防眩特性。为了获得清晰的表面以维持影像的清晰度,在表示表面粗糙度的特征中,例如,中线平均粗糙度(Ra)优选为 0.08 μm 或更小。Ra 更优选为 0.07 μm 或更小,仍然更优选为 0.06 μm 。

[0153] [光散射薄膜的层结构]

[0154] 可以被加入到本发明光散射薄膜中的组成层描述如下。

[0155] 在本发明的光散射薄膜中,除了光散射层以外,还可以根据所需的目的提供官能团。

[0156] 一个优选实施方式包括层叠在支持体上的抗反射层,所述支持体上具有光散射层,其通过考虑例如折射率、薄膜厚度、层数以及层的顺序,通过光学干涉作用降低了折射率。顺便提一下,在本发明的上下文中抗反射层泛指高折射率层、中折射率层和低折射率层。

[0157] 抗反射层最简单的结构是通过在具有光散射层的支持体上涂敷从而仅提供低折射率层的结构。为了更能减少反射率,抗反射层优选由高折射率层和低折射率层联合组成,所述高折射率层具有高于光散射层的折射率,而低折射率层具有低于光散射层的折射率。所述结构的例子包括从支持体侧由光散射层 / 高折射率层 / 低折射率层组成的双层结构,和通过以中折射率层(折射率高于支持体、光散射层或硬涂层的折射率但是低于高折射率层的折射率的层) / 高折射率层 / 低折射率层的顺序,将折射率不同的三层层叠而形成的结构。还提出了一种层叠了更多层抗反射层的结构。在这些之中,由于耐久性、光学特性、成本、生产率等原因,抗反射层优选以中反射率层 / 高反射率层 / 低反射率层的顺序,涂敷在具有硬涂层和光散射层的支持体上。它们的例子包括 JP-A-8-122504、JP-A-8-110401、JP-A-10-300902、JP-A-2002-243906 和 JP-A-2000-111706 中描述的结构。

[0158] 其它功能也可以被赋予各层,它们的例子包括防污的低折射率层和抗静电的高折射率层(参见,例如,JP-A-10-206603 和 JP-1-2002-243906)。

[0159] 以下描述了用于本发明光散射薄膜层结构的优选例子,所述光散射薄膜具有抗反射层。本发明的抗反射光散射薄膜不仅限于这些层结构,只要反射率可以通过光学干涉被降低。在以下结构中,还可以将防眩功能赋予到光散射层上。

[0160] • 支持体薄膜 / 光散射层 / 低折射率层

[0161] • 支持体薄膜 / 光散射层 / 抗静电层 / 低折射率层

[0162] • 支持体薄膜 / 硬涂层 / 光散射层 / 低折射率层

- [0163] • 支持体薄膜 / 硬涂层 / 光散射层 / 抗静电层 / 低折射率层
- [0164] • 支持体薄膜 / 硬涂层 / 抗静电层 / 光散射层 / 低折射率层
- [0165] • 支持体薄膜 / 光散射层 / 高折射率层 / 低折射率层
- [0166] • 支持体薄膜 / 光散射层 / 抗静电层 / 高折射率层 / 低折射率层
- [0167] • 支持体薄膜 / 光散射层 / 中折射率层 / 高折射率层 / 低折射率层
- [0168] • 支持体薄膜 / 光散射层 / 高折射率层 / 低折射率层
- [0169] • 抗静电层 / 支持体薄膜 / 光散射层 / 中折射率层 / 高折射率层 / 低折射率层
- [0170] • 支持体薄膜 / 抗静电层 / 光散射层 / 中折射率层 / 高折射率层 / 低折射率层
- [0171] • 抗静电层 / 支持体薄膜 / 光散射层 / 中折射率层 / 高折射率层 / 低折射率层
- [0172] • 抗静电层 / 支持体薄膜 / 光散射层 / 高折射率层 / 低折射率层 / 高折射率层 / 低折射率层
- [0173] 另一个优选实施方式是在不主动使用光学干涉的情况下提供一种光散射薄膜, 其中的层需要赋予硬涂特性、耐湿特性、气体屏蔽特性、防眩特性、防污特性等。
- [0174] 用于上述实施方式中薄膜层结构的优选例子描述如下。
- [0175] • 支持体薄膜 / 光散射层 / 硬涂层
- [0176] • 支持体薄膜 / 光散射层
- [0177] • 支持体薄膜 / 光散射层 / 防眩层
- [0178] • 支持体薄膜 / 硬涂层 / 光散射层
- [0179] • 支持体薄膜 / 光散射层 / 硬涂层
- [0180] • 支持体薄膜 / 抗静电层 / 光散射层
- [0181] • 支持体薄膜 / 耐湿层 / 光散射层
- [0182] • 支持体薄膜 / 气体屏蔽层 / 光散射层
- [0183] • 支持体薄膜 / 光散射层 / 防污层
- [0184] • 抗静电层 / 支持体薄膜 / 光散射层
- [0185] • 光散射层 / 支持体薄膜 / 抗静电层
- [0186] 这些层可以通过气相沉积、大气等离子体、涂敷等形成。由于生产率的原因, 这些层优选通过涂敷形成。
- [0187] 各组成层描述如下。
- [0188] [硬涂层]
- [0189] 在本发明的薄膜中, 硬涂层可以优选提供在透明支持体的一个表面上, 从而为所述薄膜赋予物理强度。硬涂层可以由层叠的两个或更多层组成。
- [0190] 为了获得抗反射光散射薄膜, 由于光学设计的原因, 用于本发明的硬涂层的折射率优选为 1.48 到 2.00, 更优选为 1.52 到 1.90, 仍然更优选为 1.55 到 1.80。在本发明的优选实施方式中, 其中至少一个低折射率层存在于硬涂层之上, 当折射率不小于上述下限时, 抗反射特性被提高, 而当它不超过上述上限时, 反射光的色调不会被加深。
- [0191] 从赋予薄膜满意的耐久性和抗冲击性的角度考虑, 硬涂层的厚度通常在 0.5 到 50 μm 左右, 优选为 1 到 20 μm , 更优选为 2 到 10 μm , 最优选为 3 到 7 μm 。
- [0192] 在铅笔硬度测试中, 硬涂层的表面硬度优选为 H 或更大, 更优选为 2H 或更大, 最优选为 3H 或更大。此外, 在根据 JIS-5400 的 Taber 测试中, 在测试前和测试后样品的磨损优

选较小。

[0193] 类似于光散射层,硬涂层优选通过可电离辐射固化化合物的交联或聚合反应形成。例如,将含有可电离辐射固化的多官能单体或多官能低聚物的涂布组合物涂敷在透明支持体上,并且进行多官能单体或多官能低聚物的交联或聚合反应,由此可以形成所述硬涂层。

[0194] 可电离辐射固化的多官能单体或多官能低聚物中的官能团,优选为可光聚合、可电子束聚合或可辐射聚合的官能团,更优选为可光致聚合的官能团。

[0195] 可光致聚合官能团的例子包括不饱和可聚合官能团例如(甲基)丙烯酰基、乙烯基、苯乙烯基和烯丙基。其中,优选的是(甲基)丙烯酰基。

[0196] 为了控制硬涂层折射率的目的,可以向硬涂层的粘合剂中加入高折射率单体、无机细颗粒或者将二者同时加入。无机细颗粒除了具有控制折射率的作用以外,还具有抑制由交联反应所引起的固化收缩的作用。在本发明中,在形成硬涂层以后,将由通过聚合上述多官能单体和/或高折射率单体等制备的聚合物称作粘合剂,其包括分散在其中的无机颗粒。

[0197] 在通过使用硬涂层的表面散射赋予的防眩功能的情况下,表面雾度优选为 5 到 15%,更优选为 5 到 10%。

[0198] [防眩层]

[0199] 形成防眩层的目的是通过表面散射的作用赋予薄膜防眩特性并且优选加强薄膜的抗刮性。

[0200] 赋予防眩特性的已知例子包括在 JP-A-6-16851 中描述的通过其表面上层合具有细微不规则的垫(mat)形薄膜从而形成防眩层的方法;在 JP-A-2000-206317 中描述的通过由于电离辐射的照射剂量的不同而导致产生可电离辐射固化树脂的固化收缩而形成防眩层的方法;在 JP-A-2000-338310 中描述的通过干燥降低良好溶剂与透光树脂的重量比,因此胶凝并固化透光细颗粒和透光树脂从而在薄膜涂敷表面形成不规则的方法;在 JP-A-2000-275404 中描述的通过施加外部压力而产生表面不规则的方法;和在 JP-A-2005-195819 中描述的通过利用相分离形成表面不规则的方法,所述相分离发生在溶剂从包含多种聚合物的混合溶液中蒸发的过程中。这些公知的方法都可以使用。

[0201] [高折射率层、中折射率层]

[0202] 在本发明优选的抗反射光散射薄膜中,当提供高折射率层和中折射率层以及稍后描述的低折射率层并且利用光学干涉的时候,可以提高抗反射的性能。

[0203] 在本发明的下文中,有时这些高折射率层和中折射率层统称为高折射率层。顺便提一下,在本发明中,高折射率层、中折射率层和低折射率层中的“高”、“中”和“低”表示各层中折射率的相对大小。根据与透明支持体的关系,折射率优选满足以下关系式,透明支持体>低折射率层,并且高折射率层>透明支持体。

[0204] 为了通过在高折射率层上形成低折射率层而制备抗反射光散射薄膜,高折射率层的折射率优选为 1.55 到 2.40,更优选为 1.60 到 2.20,仍然更优选为 1.65 到 2.10,最优选为 1.80 到 2.00。

[0205] 在通过以更靠近支持体的顺序提供中折射率层、高折射率层和低折射率层从而制备抗反射光散射薄膜的情况下,高折射率层的折射率优选为 1.65 到 2.40,更优选为 1.70 到

2.20. 将中折射率层的折射率调节到低折射率层的折射率和高折射率层的折射率之间的值。中折射率层的折射率优选为 1.55 到 1.80。

[0206] 中折射率层和高折射率层优选通过涂敷涂布组合物、对溶剂进行干燥以及通过加热或电离辐射照射其中之一或两者的方法固化涂层而形成,所述用于形成基质的涂布组合物含有用于使所形成层的折射率变大的无机颗粒、粘合剂和溶剂,如果需要,还含有聚合引发剂。在使用可固化树脂或引发剂的情况下,中折射率层或高折射率层可以通过在涂敷后借助热和 / 或电离辐射作用通过聚合反应对可固化树脂进行固化而形成。

[0207] 用于高折射率层或中折射率层的无机颗粒的具体例子包括 TiO_2 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、 In_2O_3 、 ZnO 、 SnO_2 、 Sb_2O_3 、ITO 和 SiO_2 。从增加折射率的角度考虑, TiO_2 和 ZrO_2 是优选的。还优选对无机填料的表面进行硅烷偶合处理或者钛偶合处理。优选使用具有能够与填料表面上粘合剂物质反应的官能团的表面处理剂。

[0208] 可以通过使用除了折射率不同外与高折射率层相同的材料,以相同的方式制备中折射率层,因而以下特别描述了高折射率层。

[0209] 高折射率层中无机颗粒的含量优选为基于高折射率层的质量计为 10 到 90 质量%,更优选为 15 到 80 质量%,仍然更优选 15 到 75 质量%。在高折射率层中可以组合使用两种或更多种无机颗粒。

[0210] 在本发明中,为了提高高折射率层的折射率,除了使用高折射率无机颗粒以外,还优选使用通过例如含芳环的可电离辐射固化化合物、含除氟以外的卤素元素(例如,Br、I、Cl)的可电离辐射固化化合物、或者含例如 S、N 和 P 原子的可电离辐射固化化合物的交联或聚合反应获得的粘合剂。

[0211] 在高折射率层上具有低折射率层的情况下,高折射率层的折射率优选高于透明支持体的折射率。

[0212] 高折射率层的厚度可以根据用途适当地设计。在使用高折射率层作为以后描述的光学干涉层的情况下,其厚度优选为 30 到 200nm,更优选为 50 到 170nm,仍然更优选为 60 到 150nm。

[0213] 在不含有赋予防眩功能的颗粒的情况下,高折射率层的雾度优选较低。该雾度优选为 5%或更小,更优选为 3%或更小,仍然更优选为 1%或更小。高折射率层优选在透明支持体上直接形成或者通过另一个层形成。

[0214] [低折射率层]

[0215] 低折射率层优选用于降低本发明薄膜的反射率。

[0216] 低折射率层的折射率优选为 1.20 到 1.46,更优选为 1.25 到 1.46,仍然更优选为 1.30 到 1.40。

[0217] 低折射率层的厚度优选为 50 到 200nm,更优选为 70 到 100nm。

[0218] 低折射率层的雾度优选为 3%或更小,更优选为 2%或更小,最优选为 1%或更小。

[0219] 更具体地说,在载荷为 500g 的铅笔硬度测试中,低折射率层的表面强度优选为 H 或更高,更优选为 2H 或更高,最优选为 3H 或更高。

[0220] 并且,为了提高本发明优选实施方案的抗反射光散射薄膜的防污性能,表面上水的接触角优选为 90° 或更大,更优选为 95° 或更大,仍然更优选为 100° 或更大。

[0221] 低折射率层优选使用固化材料形成,所述固化材料通过加热、电离辐射照射或者

同时两种方式固化。在使用可固化树脂或引发剂的情况下,低折射率层可以通过涂敷之后借助热和 / 或电离辐射作用通过聚合反应将可固化树脂固化而形成。

[0222] 固化材料组合物的优选实施方案包括,例如,

[0223] (1) 含有具有交联或可固化官能团的含氟聚合物的组合物,

[0224] (2) 主要包含含氟有机硅烷化合物的水解缩合物的组合物,和

[0225] (3) 含有具有两个或更多个烯键式不饱和基团的单体和具有空心结构的无机细颗粒的组合物。

[0226] (1) 含有具有交联或可聚合官能团的含氟聚合物的组合物

[0227] 具有交联或可聚合官能团的含氟聚合物包括含氟单体与具有交联或可聚合官能团的单体的共聚物。含氟单体的例子包括氟代烯烃(例如,氟代乙烯、偏氟乙烯、四氟乙烯、六氟丙烯、六氟丙烯、全氟代-2,2-二甲基-1,3-二噁环戊烯(dioxol)), (甲基)丙烯酸的部分的或全部的氟化烷基酯衍生物{例如,由Osaka Organic Chemical Industry Ltd. 生产的“Viscoat 6FM”,由Daikin Industries, Ltd. 生产的“M-2020”},和全部或部分的氟化的乙烯醚。

[0228] 一个用于为单体赋予交联基团的实施方案是事先在分子中具有交联官能团的(甲基)丙烯酸酯单体,例如甲基丙烯酸缩水甘油酯。另一个实施方案是使用具有官能团例如羟基的单体合成含氟共聚物,然后进一步使用用于改性取代基的单体来引入交联或可聚合官能团的方法。单体的例子包括具有羧基、羟基、氨基、磺酸基等的(甲基)丙烯酸酯单体{例如,(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸羟甲基酯、(甲基)丙烯酸羟烷基酯和丙烯酸烯丙酯}。后一实施方式公开在JP-A-10-25388和JP-A-10-147739中。

[0229] 从溶解性、分散性、涂敷性、防污特性和抗静电特性的角度考虑,含氟共聚物可以含有适当的可共聚组分。特别是,为了赋予防污特性和滑爽性(slipperiness),优选将硅酮引入,并且其可以被同时引入到主链和侧链中。

[0230] 将聚硅氧烷部分结构引入到主链中的方法的例子包括在JP-A-6-93100中描述的使用聚合物类型引发剂的方法,例如使用含偶氮基团的聚硅氧烷酰胺{如由Wako Pure Chemicals Industries, Ltd. 生产的商品“VPS-0501和VPS-1001”(商品名)}。引入到侧链中的方法的例子包括通过J. Appl. Polym. Sci, Vol. 2000, 第78页(1955)和JP-A-56-28219中描述的聚合物反应在一端引入具有反应活性基团的聚硅氧烷{例如,由Chisso Corp. 生产的“Silaplane”系列}的方法;以及聚合含聚硅氧烷硅酮大分子单体(macromer)的方法。两种方法都可以优选使用。

[0231] 如JP-A-2000-17028中所描述的,具有可聚合不饱和基团的固化剂可以与上述聚合物适当地组合使用。并且,如JP-A-2002-145952中所描述的,优选与具有含氟多官能的可聚合不饱和基团的化合物组合使用。具有多官能可聚合不饱和基团的化合物的例子包括上述具有两个或更多个烯键式不饱和基团的单体。JP-A-2004-170901中描述的有机硅烷水解缩合物也是优选的,并且更优选含有(甲基)丙烯酰基的有机硅烷的水解缩合物。当具有可聚合不饱和基团的化合物用于聚合物本体时,这些化合物是尤其优选的,因为组合使用对于改善抗刮性是非常有效的。

[0232] 在聚合物本身不具有足够高的固化性时,所需的固化性可以通过混合交联化合物而获得。例如,当聚合物本体含有羟基时,优选使用各种氨基化合物作为固化剂。用作交联

化合物的氨基化合物是含有羟基烷基氨基和烷氧基烷基氨基其中任意一种或两种的总数为二个或更多个基团的化合物,它们具体的例子包括三聚氰胺类化合物、尿素类化合物、苯胍胺类化合物和甘脲类化合物。为了固化这样的化合物,优选使用有机酸或其盐。

[0233] 上述含氟共聚物的具体例子描述在 JP-A-2003-222702 和 JP-A-2003-183322 中。

[0234] (2) 主要饱和含氟有机硅烷化合物的水解缩合物的组合物

[0235] 主要包含含氟有机硅烷化合物的水解缩合物的组合物也是优选的,因为其可以使薄膜的涂敷表面具有低折射率和高硬度。在相对于氟化烷基和四烷氧基硅烷的一端或两端含有可水解硅烷醇的化合物的缩合物是优选的。组合物的具体例子描述在 JP-A-2002-265866 和日本专利 317,152 中。

[0236] (3) 含有具有两个或更多个烯键式不饱和基团的单体和具有空心结构的无机细颗粒的组合物

[0237] 仍然另一个优选实施方案是包含低折射率颗粒和粘合剂的低折射率层。低折射率颗粒可以有机的或者是无机的,但是在其内部具有空腔的颗粒是优选的。空心颗粒的具体例子包括 JP-A-2002-79616 中描述的二氧化硅类颗粒。颗粒的折射率优选从 1.15 到 1.40,更优选从 1.20 到 1.30。粘合剂包括在以上光散射层段落中所述的具有两个或更多个烯键式不饱和基团的单体。

[0238] 在根据本发明优选实施方案的低折射率层中,优选加入在以上光散射层段落中所述的聚合引发剂。在含有可自由基聚合的化合物的情况中,聚合引发剂可以以基于化合物计为 1 到 10 质量份,优选 1 到 5 质量份的量使用。

[0239] 在用于本发明的低折射率层中,无机颗粒可以组合使用。为了赋予抗刮性,可以使用粒径相当于低折射率层的厚度的 15 到 150%,优选为从 30 到 100%,更优选为从 45 到 60% 的细颗粒。

[0240] 在用于本发明的低折射率层中,为了赋予例如防污特性、耐水性、耐化学品性和滑爽性的特性,可以适当地加入已知的聚硅氧烷类或氟类防污剂、滑爽剂等。

[0241] [抗静电层]

[0242] 在本发明中,从防止薄膜表面上静电电荷的角度考虑,优选提供抗静电层。形成抗静电层的方法的例子包括常规的已知方法,例如涂敷导电涂布溶液的方法,所述溶液含有导电细颗粒和反应性可固化树脂;以及气相沉积或溅射形成透明薄膜的金属或金属氧化物等,从而形成导电薄膜的方法。抗静电层可以直接形成在支持体上或者通过底层(primer layer)形成,以确保坚固地粘附到支持体上。并且,抗静电层可以用作抗反射层的一部分。在这种情况下,当将抗静电层用作接近最外层表面层的层时,即使层厚度小也能获得足够高的抗静电特性。

[0243] 抗静电层的厚度优选为 0.01 到 10 μm ,更优选为 0.03 到 7 μm ,仍然更优选为 0.05 到 5 μm 。抗静电层的表面电阻优选为 10^5 到 $10^{12} \Omega/\text{sq}$,更优选为 10^5 到 $10^9 \Omega/\text{sq}$,最优选为 10^5 到 $10^8 \Omega/\text{sq}$ 。抗静电层的表面电阻可以通过四探针方法测量。

[0244] 抗静电层优选基本上是透明的。更具体地说,抗静电层的雾度优选为 10% 或更小,更优选为 5% 或更小,仍然更优选为 3% 或更小,最优选为 1% 或更小。在 550nm 波长下光的透射率优选为 50% 或更高,更优选为 60% 或更高,仍然更优选为 65% 或更高,最优选为 70% 或更高。

[0245] 用于本发明的抗静电层优选具有优秀的表面强度。具体来说,抗静电层的表面强度就载荷为 1kg 的铅笔硬度而言优选为 H 或更高,更优选为 2H 或更高,仍然更优选为 3H 或更高,最优选为 4H 或更高。

[0246] [涂布溶剂]

[0247] 在这些组成层中,邻近支持体薄膜涂敷的层优选含有至少一种或多种能够溶解支持体薄膜的溶剂和至少一种或多种不能够溶解支持体薄膜的溶剂。通过这样的实施方案,可以预防相邻层组分过度渗透到支持体薄膜中,同时可以保证相邻层和支持体薄膜之间的粘合。而且,在能够溶解支持体薄膜的溶剂中,至少一种溶剂的沸点优选高于不能够溶解支持体薄膜的溶剂中至少一种溶剂的沸点。更优选地,能够溶解支持体薄膜的溶剂中具有最高沸点的溶剂与不能够溶解支持体薄膜的溶剂中具有最高沸点的溶剂之间的沸点差异为 30℃或更大。此差异最优选为 40℃或更大。

[0248] 能够溶解透明支持体薄膜的溶剂的总量 (A) 与不能溶解透明支持体薄膜的溶剂的总量 (B) 之间的质量比 (A/B) 优选为 5/95 到 50/50,更优选为 10/90 到 40/60,仍然更优选为 15/85 到 30/70。

[0249] [支持体]

[0250] 本发明的薄膜支持体没有特别的限定,其可以是透明树脂薄膜、透明树脂板、透明树脂片、透明玻璃等。透明树脂薄膜的例子包括酰化纤维素薄膜(例如,三醋酸纤维素薄膜(折射率:1.48)、二醋酸纤维素薄膜、醋酸丁酸纤维素薄膜、醋酸丙酸纤维素薄膜),聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜,聚醚砜薄膜,聚丙烯酸树脂薄膜,聚氨酯类树脂薄膜,聚酯薄膜,聚碳酸酯薄膜,聚砜薄膜,聚醚薄膜,聚甲基戊烯薄膜,聚醚酮薄膜,(甲基)丙烯腈(acrylnitrile)薄膜,聚烯烃以及具有脂环族结构的聚合物[降冰片烯类树脂{由 JSR Corp. 生产的“ARTON”(商品名)},非结晶聚烯烃{由 ZEONCorp. 生产的“ZEONEX”(商品名)}]。其中,优选的是三乙酰纤维素、聚对苯二甲酸乙二醇酯和具有脂环族结构的聚合物,更优选的是三乙酰纤维素。

[0251] 通常可以使用具有大约 25 到 1,000 μm 厚度的支持体,但是该厚度优选为 25 到 250 μm ,更优选为 30 到 90 μm 。

[0252] 可以使用具有任意宽度的支持体,但是从处理、产率和生产率的角度考虑,宽度通常为 100 到 5,000mm,优选为 800 到 3,000mm,更优选为 1,000 到 2,000mm。支持体可以作为卷状的长支持体而被处理,其长度通常为 100 到 5,000m,优选为 500 到 3,000m。

[0253] 支持体的表面优选是平滑的,平均粗糙度 Ra 值优选为 1 μm 或更小,更优选为 0.0001 到 0.5 μm ,仍然更优选为 0.001 到 0.1 μm 。

[0254] [酰化纤维素薄膜]

[0255] 在那些各种薄膜之中,优选的是酰化纤维素薄膜,其确保了高透明度、较小的光学双折射和容易的制备,并且其通常用作偏振片保护薄膜。

[0256] 对于酰化纤维素薄膜,各种改善机械性能、透明度、平面性等的技术都是已知的,可以使用 JIII Journal of Technical Disclosure, No. 2001-1745 中描述的技术作为用于本发明薄膜的已知技术。

[0257] <光散射薄膜的用途>

[0258] [偏振片]

[0259] 本发明的光散射薄膜可以用作设置在偏振薄膜一侧或两侧的保护薄膜,以及用作偏振片。当使用本发明的光散射薄膜作为一个保护薄膜时,可以使用一般的醋酸纤维素薄膜作为另一个保护薄膜,但是优选使用通过溶液薄膜成形方法制造并且对卷状薄膜在宽度方向上以 10 到 100% 的拉伸率进行拉伸的醋酸纤维素薄膜。

[0260] 而且,在本发明的偏振片中,优选一个表面是光散射薄膜并且另一个保护薄膜是具有光学各向异性层的光学补偿薄膜,所述光学各向异性层包含液晶化合物。光学补偿薄膜(相位差薄膜)可以改善液晶显示屏幕上的视角特征。已知的光学补偿薄膜都是可以使用的,但是从扩大视角的角度考虑,JP-A-2001-100042 中描述的光学补偿薄膜是优选的。

[0261] 偏振薄膜包括碘类偏振薄膜、使用二色性染料的染料类偏振薄膜、以及多烯类偏振薄膜。碘类偏振薄膜和染料类偏振薄膜通常使用聚乙烯醇类薄膜制备。

[0262] 抗反射薄膜的透明支持体或醋酸纤维素薄膜的慢轴和偏振薄膜的透射轴基本上平行设置。

[0263] 保护薄膜的透湿性对于偏振片的生产率具有重要作用。使用水性粘合剂将偏振薄膜和保护薄膜层合在一起,该粘合剂的溶剂分散在保护薄膜中,并且由此干燥该溶剂。当保护薄膜的透湿性较高时,会更好提高干燥速率和随之的生产率,但是如果透湿性过高,取决于使用液晶显示装置的环境(湿度大),水分会进入到偏振薄膜中,导致偏振能力下降。

[0264] 保护薄膜的透湿性由例如透明支持体或聚合物薄膜(以及可聚合液晶化合物)的厚度、自由体积或亲水性/疏水性决定。在使用本发明薄膜作为偏振片保护薄膜的情况下,透湿性优选为 100 到 1,000g/m²·24hr,更优选为 300 到 700g/m²·24hr。

[0265] 偏振薄膜可以是已知的偏振薄膜或者是从长偏振薄膜上切下来的偏振薄膜,该长偏振薄膜的吸收轴与纵向既不平行也不垂直。偏振薄膜的吸收轴与纵向既不平行也不垂直的长偏振薄膜是通过以下方法制备的。

[0266] 这是通过在使用固定工具将其两边固定的情况下,向连续供料的聚合物薄膜施加张力进行拉伸而得到的偏振薄膜,其可以通过至少在薄膜的宽度方向上将薄膜拉伸到 1.1 到 20.0 倍的拉伸方法以及在薄膜两端被固定的状态下弯曲薄膜的移动方向而制备,其中薄膜两边固定装置之间纵向上的移动速度差异在 3% 之内,从而使固定薄膜两边步骤出口处薄膜的移动方向与薄膜实际的拉伸方向之间的角度为倾斜 20 到 70°。特别是,由于生产率的原因优选以 45° 倾角制备的偏振薄膜。

[0267] [液晶显示装置]

[0268] 本发明的光散射薄膜和/或偏振片可以被有利地用于图像显示装置,例如液晶显示器,并且被优选用作显示器的最外层表面层。

[0269] 液晶显示装置包含液晶单元和设置在其两侧的两个偏振片,液晶单元在两个电极基材中带有液晶。在一些情况下,在液晶单元和一个偏振片之间设置一个光学各向异性层,或者设置两个光学各向异性层,即,一个在液晶单元和一个偏振片之间,另一个在液晶单元和另一个偏振片之间。

[0270] 液晶单元包括 TN 模式、VA 模式、OCB 模式、IPS 模式和 ECB 模式,但是如上所述,本发明的光散射薄膜在 TN 模式或 OCB 模式中可以发挥巨大的改善视角特征的作用。

[0271] [TN 模式]

[0272] 在 TN 模式液晶单元中,当不施加电压时,棒状液晶分子基本上以水平取向方式取

向,而且以 60 到 120° 角扭曲。TN 模式液晶单元最常用作彩色 TFT 液晶显示装置,并且被描述在许多出版物中。

[0273] [OCB 模式]

[0274] OCB 模式液晶单元是弯曲取向模式的液晶单元,其中在液晶单元上部和下部的棒状液晶分子基本上以相反的方向(对称地)取向,其描述在美国专利 4,583,825 和 5,410,422 中。由于棒状液晶分子在液晶单元的上部和下部之间对称地取向,弯曲取向模式的液晶单元具有光学自补偿能力。因此,此液晶模式称为 OCB(光学补偿弯曲)液晶模式。弯曲取向模式的液晶显示装置由于其快速的响应速度因而是有利的。

[0275] JP-A-2006-259003 中详细描述了 OCB 模式液晶显示装置的结构,以及因此可以使用的光学各向异性薄膜、纤维素类保护薄膜、偏振薄膜、滤色片等。

[0276] 在近几年中,液晶显示装置尺寸的增长越来越明显。随着尺寸的增长,液晶显示装置的视角特征对用户感知的舒适度造成了很大的影响。TN 模式或 OCB 模式液晶显示装置的视角不对称性通过安装光散射薄膜而得到改善,因此,本发明的光散射薄膜特别优选用于 26 英寸或更大的大屏幕显示装置。

[0277] (在 OCB 模式和 TN 模式上光散射薄膜的作用)

[0278] 本发明的光散射薄膜优选用于 OCB 模式和 TN 模式。在液晶显示器当中,OCB 模式是一种改善了响应速度的特别的显示模式。但是,OCB 模式液晶显示装置的缺点在于倾斜 45° 方向上的视角亮度不对称,这是由于它的液晶取向所导致的。本发明的光散射薄膜将显示器的透射光各向同性地散射,同时将颜色组分均匀地散射到周围的角(corner)上,从而可以在不改变色调的情况下降低视角亮度的不对称性。

[0279] TN 模式是在起始阶段研发的一种液晶显示模式,其价格低廉但是在上/下方向上具有严重的色温变换(tone reversal)问题。为了减小色温变换,通常使用安装视角补偿薄膜的方法(参见,例如,JP-A-2004-233872),但是为了补充视角补偿薄膜的作用,使用本发明中的上述特征更加有效。

[0280] (在大屏幕显示装置上光散射薄膜的作用)

[0281] 本发明的光散射薄膜优选用于平板尺寸为 26 英寸或更大的液晶显示装置。在与使用常规显示装置相同的距离下使用大屏幕显示装置时,增加了用于从头到尾观察屏幕的左/右方向上的视角区域。因此,当使用大屏幕显示装置时,显示装置的视觉不对称性比常规显示装置似乎更加明显。

[0282] 并且,随着屏幕尺寸的增加和显示装置厚度的降低,设置液晶显示装置的方法也呈现了多样化。相应地,不仅需要改善左/右方向上的视角不对称性,还需要改善上/下方向上的视角不对称性。与其它液晶显示模式相比,视角亮度不对称性问题在 OCB 模式或 TN 模式液晶显示装置中特别明显。本发明的光散射薄膜可以在不产生色调变化的情况下减小视角亮度不对称性,其是通过将显示器的透射光各向同性地散射同时将颜色组分(color component)均匀地散射到周围的角上而获得的,因此其适合用于上述大屏幕显示装置。本发明的光散射薄膜优选用于平板尺寸为 26 英寸或更大的液晶显示装置,更优选用于平板尺寸为 32 英寸或更大的液晶显示装置,仍然更优选用于平板尺寸为 37 英寸或更大的液晶显示装置。

具体实施方式

[0283] [实施例]

[0284] 以下通过参照实施例对本发明进行更加详细的描述,但是不应当认为本发明仅限于此。除非另有说明,“份”和“%”都是以质量为基础的。

[0285] [各层涂布溶液的制备]

[0286] [光散射层涂布溶液的制备]

[0287] { 光散射层涂布溶液 (DL-1) 的制备 }

[0288] 将作为组成光散射层的透光树脂的 100 质量份芳香族氨酯丙烯酸酯 (aromatic urethane acrylate) “EB-220”{ 由 Daicel Chemical Industries, Ltd. 生产 }、作为透光颗粒的 9 质量份三聚氰胺树脂颗粒 “OPTBEADS 2000M”{ 粒径:1.5 μm , 由 Nissan Chemical Industries, Ltd. 生产 }、和作为聚合引发剂的 6 质量份 “Irgacure 184”{ 由 Ciba Specialty Chemicals Corp. 生产 } 混合,并且用甲基乙基酮 / 甲基异丁基酮 (按质量计为 30/70) 调节到固体含量为 50%。

[0289] { 光散射层涂布溶液 (DL-2) 的制备 }

[0290] 将作为组成光散射层的透光树脂的 100 质量份脂肪族氨酯丙烯酸酯 “UN-904”{ 由 Negami Chemical Industrial Co., Ltd. 生产 }、作为透光颗粒的 9 质量份三聚氰胺树脂颗粒 “OPTBEADS 2000M”、和作为聚合引发剂的 6 质量份 “Irgacure 184”混合,并且用甲基乙基酮 / 甲基异丁基酮 (按质量计为 30/70) 调节到固体含量为 50%。

[0291] { 光散射层涂布溶液 (DL-3) 的制备 }

[0292] 将作为组成光散射层的透光树脂的 100 质量份六丙烯酸二季戊四醇酯 { 由 Nippon Kayaku Co., Ltd. 生产 }、作为透光颗粒的 9 质量份三聚氰胺树脂颗粒 “OPTBEADS 2000M”、和作为聚合引发剂的 6 质量份 “Irgacure184”混合,并且用甲基乙基酮 / 甲基异丁基酮 (按质量计为 30/70) 调节到固体含量为 50%。

[0293] (透光颗粒 1 的制备)

[0294] 将 1 质量份 “KBM-5103” (由 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd 生产)、0.05 质量份二异丙氧基铝乙酸乙酯、0.3 质量份蒸馏水和 22.0 质量份乙酸乙酯加入到 10 质量份氧化锆颗粒 (根据 JP-A-2007-119617 中实施例 1 中的方法制备) 中,并混合至表面改性的氧化锆颗粒的表面。之后,进行分散处理以获得氧化锆液体分散体 (氧化锆浓度 :30 质量%)。

[0295] 将 600 质量份的水注入装有搅拌器和回流冷凝器的反应器中,向其加入 0.7 质量份的聚乙烯醇和 2.7 质量份的十二烷基苯磺酸钠并溶解。随后,加入形成颗粒混合物 1 (包含上述制备的 205 质量份的氧化锆液体分散体、32.4 质量份的六丙烯酸二季戊四醇酯 (Nippon Kayaku Co. Ltd 制造) 和 1.5 质量份的过氧化苯甲酰), 之后搅拌。通过使用均化器在 5000rpm 下均匀分散该混合溶液 15 分钟,并且在 75°C 下继续所述搅拌 4 小时同时吹入氮气。之后,使产物略微脱水,然后用水洗涤并干燥。所得透光颗粒 1 的平均粒径为 1.5 μm 。

[0296] 光散射层涂布溶液 (DL-4) 的制备

[0297] 将作为组成光散射层的透光树脂的 100 质量份脂肪族氨酯丙烯酸酯 “UN-904”{ 由 Negami Chemical Industrial Co., Ltd. 生产 }、作为透光颗粒的 9 质量份透光颗粒 1, 和作为聚合引发剂的 6 质量份 “Irgacure 184”混合,并且混合物的固体含量用甲基乙基酮 / 甲基异丁基酮 (按质量计为 30/70) 调节为 50%。

[0298] [低折射率层涂布溶液的制备]

[0299] (溶胶溶液 a 的制备)

[0300] 在装有搅拌器和回流冷凝器的反应容器中加入 120 份甲基乙基酮、100 份丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷“KBM-5103”{由 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd 生产} 和 3 份二异丙氧基铝乙酸乙酯并混合, 在加入 30 份离子交换水之后, 在 60℃ 下进行反应 4 小时。然后将反应溶液冷却到室温从而获得溶胶溶液 a。质量平均分子量为 1,600 并且在低聚物或更高分子量的组分中, 分子量为 1,000 到 20,000 的组分比例为 100%。并且, 通过气相色谱分析, 显示原料丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷没有任何残留。

[0301] (液体分散体 A 的制备)

[0302] 将 30 质量份“KBM-5103”(由 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd 生产) 和 1.5 质量份二异丙氧基铝乙酸乙酯加入到 500 质量份空心二氧化硅细颗粒溶胶(异丙醇二氧化硅溶胶, 平均粒径: 60nm, 外壳厚度: 10nm, 二氧化硅浓度: 20 质量%, 二氧化硅颗粒的折射率: 1.31, 按照 JP-A-2002-79616 中的制备实施例 4 通过改变尺寸而制备) 中并混合, 向其中加入 9 质量份离子交换水。在 60℃ 下反应 8 小时以后, 将反应溶液冷却到室温, 并加入 1.8 质量份乙酰丙酮。当向 500 质量份所获得的液体分散体中加入环己酮从而保持硅含量几乎恒定时, 通过减压蒸馏进行溶剂的置换。在液体分散体中没有产生夹杂物, 用环己酮将固体含量的浓度调节到 20 质量%。以此方式, 制备了液体分散体 A。

[0303] {低折射率层涂布溶液 (Ln-1) 的制备}

[0304] 将 45.0 质量份固体内容物形式的含有烯键式不饱和基团的含氟聚合物{JP-A-2005-89536 的制备实施例 3 中所描述的氟聚合物 (A-1)} 溶于 500 质量份甲基异丁基酮中, 并且向其中加入 195 质量份 (39.0 质量份作为固体内容物形式的二氧化硅 + 表面处理剂) 液体分散体 A、30.0 质量份 (9.0 质量份为固体内容物形式) 的胶体二氧化硅分散体{二氧化硅, 颗粒大小不同于“MEK-ST”, 平均粒径: 45nm, 固体含量的浓度: 30 质量%, 由 Nissan Chemical Industries, Ltd. 生产}、17.0 质量份 (5.0 质量份为固体内容物形式) 的溶胶溶液 a、和 2.0 质量份光致聚合引发剂“PM980M”{Wako Pure Chemicals Industries, Ltd.}。所获得的溶液用甲基乙基酮稀释, 从而使整个涂布溶液的固体含量浓度变成 6 质量%。以此方式, 制备了低折射率层涂布溶液 (Ln-1)。

[0305] <实施例 1>

[0306] [光散射薄膜的制备]

[0307] {光散射薄膜 (101) 的制备}

[0308] 将光散射层涂布 (DL-1) 涂敷到作为支持体的三乙酰纤维素薄膜“TD-80U”{由 Fujifilm Corp. 生产} 上, 形成 5.0 μm 的干燥厚度。在干燥溶剂之后, 使用 160W/cm 的“空气冷却金属卤化物灯”{由 Eye Graphics Co., Ltd. 制造} 以 1.5kW/m² 的照度和 95mJ/cm² 的照射剂量照射紫外线, 将涂层固化, 从而制备光散射薄膜 (101)。

[0309] {光散射薄膜 (102) 的制备}

[0310] 光散射薄膜 (102) 是以与制备光散射薄膜 (101) 相同的方式制备的, 除了在制备光散射薄膜 (101) 中, 使用光散射薄膜涂布溶液 (DL-2) 代替光散射层涂布溶液 (DL-1) 外。

[0311] {光散射薄膜 (103) 的制备}

[0312] 光散射薄膜 (103) 是以与制备光散射薄膜 (101) 相同的方式制备的, 除了在制备

光散射薄膜 (101) 中,使用光散射层涂布溶液 (DL-3) 代替光散射层涂布溶液 (DL-1) 外。

[0313] { 光散射薄膜 (107) 的制备 }

[0314] 光散射薄膜 (107) 是以与制备光散射薄膜 (101) 相同的方式制备的,除了在制备光散射薄膜 (101) 中,使用光散射层涂布溶液 (DL-4) 代替光散射层涂布溶液 (DL-1) 外。

[0315] [液晶显示装置及其使用的偏振片的制备]

[0316] [偏振片的制备]

[0317] { 光学补偿薄膜的制备 }

[0318] (醋酸纤维素溶液的制备)

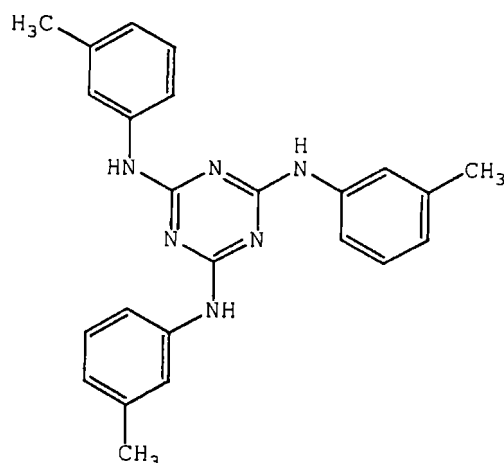
[0319] 将 80 质量份乙酰化度为 60.9% 的醋酸纤维素 (棉短绒)、20 质量份乙酰化度为 60.8% 的醋酸纤维素 (棉短绒)、7.8 质量份磷酸三苯酯、3.9 质量份磷酸联苯二苯基酯、300 质量份二氯甲烷、和 45 质量份甲醇以此顺序加入混合罐中,在加热下通过搅拌将各组分溶解,从而制备醋酸纤维素溶液。

[0320] (延迟提高剂溶液的制备)

[0321] 将 4 质量份乙酰化度为 60.9% 的醋酸纤维素 (棉短绒)、25 质量份如下所示的延迟提高剂、0.5 质量份二氧化硅细颗粒 (平均粒径 :20nm)、80 质量份二氯甲烷、和 20 质量份甲醇以此顺序加入单独的混合罐中,在加热下搅拌该混合物,从而制备延迟提高剂溶液。

[0322] (延迟提高剂)

[0323]



[0324] (醋酸纤维素薄膜 A 的制备)

[0325] 将 30 质量份上述延迟提高剂溶液与 470 质量份醋酸纤维素溶液混合,充分搅拌混合物从而制备成浓液。每 100 质量份醋酸纤维素加入延迟提高剂的量为 6.2 质量份。

[0326] 使用带式浇铸机将所获得的浓液浇铸,在薄膜表面温度变为 35℃ 以后在带上干燥所述薄膜 1 分钟,当剩余溶剂的量为 45 质量% 时进行分离,在大气下和 140℃ 的温度下,在拉幅机 (tenter) 拉伸区中在宽度方向拉伸到 28% 的拉伸比例,然后在 140℃ 下干燥 10 分钟并在 130℃ 下干燥 20 分钟,从而制备剩余溶剂量为 0.3 质量% 的醋酸纤维素薄膜 (厚度 : 60 μ m)。

[0327] 测量所产生的醋酸纤维素薄膜的光学特性,结果,Re 延迟值为 35nm, Rth 延迟值为 175nm。顺便说一下,作为光学特性,550nm 波长下的 Re 延迟值和 Rth 延迟值是使用 “Ellipsometer M-150” { 由 JASCO Crop. 制造 } 测定的。

[0328] 在所产生的醋酸纤维素薄膜表面上,涂敷 $5\text{mL}/\text{m}^2$ 的 1.5N 氢氧化钾溶液(溶剂:水/异丙醇/丙二醇 = 14/86/15 体积%),并在 60°C 下保持 10 秒。然后,用水洗涤薄膜表面剩余的氢氧化钾,并干燥该薄膜。通过接触角方法测定醋酸纤维素薄膜的表面能,结果为 $60\text{mN}/\text{m}$ 。以此方式,制备了用于光学补偿薄膜同时还在偏振片中充当保护薄膜的醋酸纤维素薄膜 A。

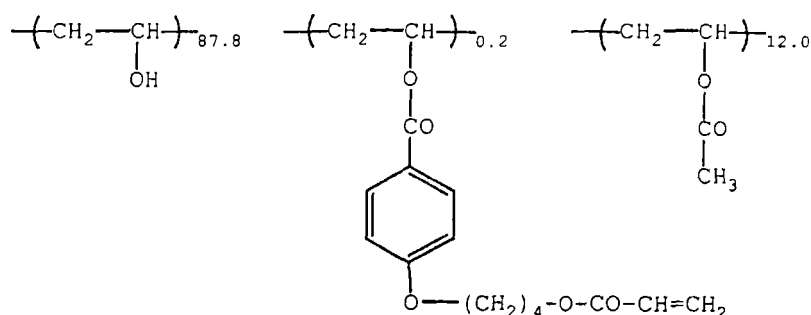
[0329] (光学各向异性层的形成)

[0330] (取向薄膜涂布溶液的制备)

[0331] 将 10 质量份如下所示的改性聚乙烯醇、371 质量份水、119 质量份甲醇、和 0.5 质量份戊二醛以此顺序混合,从而制备取向薄膜涂布溶液。

[0332] (改性聚乙烯醇)

[0333]



[0334] (取向薄膜的形成)

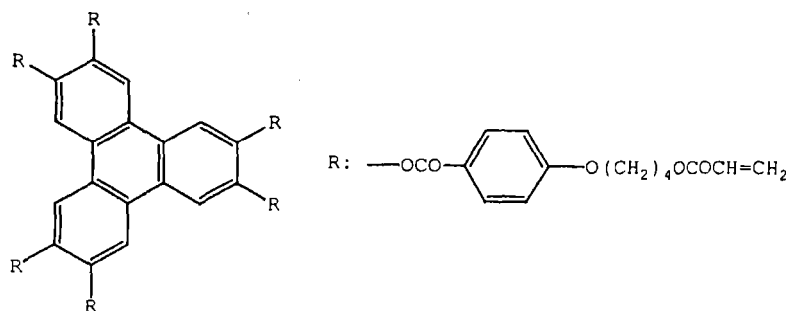
[0335] 将 $28\text{mL}/\text{m}^2$ 的取向薄膜涂布溶液通过 #16 绕线棒涂敷器 (wire barcoater) 涂敷在醋酸纤维素薄膜 A 上。用 60°C 的热空气将薄膜涂层干燥 60 秒,并进一步用 90°C 的热空气干燥 150 秒。接下来,在与醋酸纤维素薄膜 A 纵向成 45° 角的方向上对所形成的薄膜进行摩擦处理。以此方式,在用作支持体的醋酸纤维素薄膜 A 上提供了取向薄膜。

[0336] (光学各向异性层涂布溶液的制备)

[0337] 将 102 质量份甲基乙基酮、41.01 质量份如下所示的盘状液晶化合物、4.06 质量份环氧乙烷改性的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯“V360”{由 Osaka Organic Chemical Industry Ltd. 生产}、0.68 质量份醋酸丁酸纤维素“CAB551-0.2”{由 Eastman Chemical Co. 生产}、1.35 质量份光致聚合引发剂“Irgacure 907”{由 Ciba Specialty Chemicals Corp. 生产}、和 0.45 质量份光敏剂“Kayacure DETX”{由 Nippon Kayaku Co., Ltd. 生产} 以此顺序混合,从而制备光学各向异性层涂布溶液。

[0338] (盘状液晶化合物)

[0339]



[0340] (光学各向异性层的涂敷)

[0341] 将以上制备的光学各向异性层涂布溶液通过 #4 绕线棒涂敷在取向薄膜上,在 130℃ 的恒定温度区域中加热涂层 2 分钟从而以混合取向的形式取向盘状液晶化合物。然后,使用 1,200Wcm 的高压汞灯在大气和 100℃ 下进行紫外线照射 0.4 秒种,从而聚合盘状液晶化合物并因此固定所述取向。以此方式,通过在醋酸纤维素薄膜 A 上涂敷和形成光学各向异性层而制备光学补偿薄膜。

[0342] [用于 OCB 模式的观察侧偏振片的制备]

[0343] {用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-1) 的制备}

[0344] 偏振薄膜是通过将碘吸附到拉伸的聚乙烯醇薄膜上而制备的。将光散射薄膜 (101) 的背面 (与光散射层形成的表面相对的表面) 皂化,然后通过使用聚乙烯醇类粘合剂将其层合到偏振薄膜的一侧上,从而使光散射薄膜的背面贴到偏振薄膜侧。

[0345] 此外,使用聚乙烯醇类粘合剂,将上述通过涂敷光学各向异性层而制备的光学补偿薄膜层合到与层合光散射薄膜 (101) 相对侧的偏振薄膜表面上,从而使醋酸纤维素薄膜 A 贴到偏振薄膜侧。偏振薄膜的透射轴与光学补偿薄膜的醋酸纤维素薄膜 A 的慢轴平行设置。以此方式,制备了用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-1)。

[0346] {用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-2) 的制备}

[0347] 用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-2) 是以与偏振片 (Po1-1) 相同的方式制备的,除了在制备观察侧偏振片 (Po1-1) 中,使用光散射薄膜 (102) 代替光散射薄膜 (101) 作为一侧的保护薄膜外。

[0348] {用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-3) 的制备}

[0349] 用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-3) 是以与偏振片 (Po1-1) 相同的方式制备的,除了在制备观察侧偏振片 (Po1-1) 中,使用光散射薄膜 (103) 代替光散射薄膜 (101) 作为一侧的保护薄膜外。

[0350] {用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-7) 的制备}

[0351] 用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-7) 是以与偏振片 (Po1-1) 相同的方式制备的,除了在制备观察侧偏振片 (Po1-1) 中,使用光散射薄膜 (107) 代替光散射薄膜 (101) 作为一侧的保护薄膜外。

[0352] [背光侧偏振片的制备]

[0353] 偏振薄膜是通过将碘吸附到拉伸的聚乙烯醇薄膜上而制备的。使用聚乙烯醇类粘合剂,将上述通过提供光学各向异性层而制备的光学补偿薄膜层合到偏振薄膜的一侧上,从而使醋酸纤维素薄膜 A 贴到偏振薄膜侧。偏振薄膜的透射轴与光学补偿薄膜的醋酸纤维素薄膜 A 的慢轴平行设置。并且,将市售三醋酸酯薄膜“TD80-UF”{由 Fujifilm Corp. 生产}皂化并层合到与层合所述光学各向异性薄膜相对侧的偏振薄膜表面上。以此方式,制备了背光侧偏振片。

[0354] [液晶显示装置的制备]

[0355] [OCB 模式液晶显示装置 (201) 的制备]

[0356] 在具有 ITO 电极的玻璃基材上提供作为取向薄膜的聚酰亚胺薄膜,并且对取向薄膜进行摩擦处理。将所获得的两个玻璃基材通过平行设置摩擦方向而彼此相对设置,并且将单元缝隙设置为 6 μm 。将 Δn 为 0.1396 的液晶化合物“ZLI1132”(由 Merck Ltd. 生产)注入单元缝隙中,从而产生 OCB 模式液晶单元。将观察侧偏振片 (Po1-1) 层合到所产生的

OCB 模式液晶单元上,并且将背光侧偏振片层合到相对侧上。排列这些偏振片,从而使观察侧偏振片的光学各向异性层面对单元基材,并且液晶单元的摩擦方向与面对液晶单元的光学各向异性层的摩擦方向反向平行。此外,安装背光装置从而产生液晶显示装置 (201)。

[0357] [OCB 模式液晶显示装置 (202) 的制备]

[0358] OCB 模式液晶显示装置 (202) 是以与液晶显示装置 (201) 相同的方式制备的,除了在制备液晶显示装置 (201) 中,使用观察侧偏振片 (Pol-2) 代替观察侧偏振片 (Pol-1) 外。

[0359] [OCB 模式液晶显示装置 (203) 的制备]

[0360] OCB 模式液晶显示装置 (203) 是以与液晶显示装置 (201) 相同的方式制备的,除了在制备液晶显示装置 (201) 中,使用观察侧偏振片 (Pol-3) 代替观察侧偏振片 (Pol-1) 外。

[0361] [OCB 模式液晶显示装置 (207) 的制备]

[0362] OCB 模式液晶显示装置 (207) 是以与液晶显示装置 (201) 相同的方式制备的,除了在制备液晶显示装置 (201) 中,使用观察侧偏振片 (Pol-7) 代替观察侧偏振片 (Pol-1) 外。

[0363] [OCB 模式液晶显示装置 (210) 的制备]

[0364] OCB 模式液晶显示装置 (210) 是以与液晶显示装置 (201) 相同的方式制备的,除了在制备液晶显示装置 (201) 中,使用进行了皂化的市售三醋酸纤维素薄膜“TD80-UF”代替观察侧偏振片 (Pol-1)。

[0365] 使用由此获得的光散射薄膜和液晶显示装置,进行以下评价。

[0366] [光散射薄膜的评价]

[0367] [评价 1:透光树脂折射率的测量]

[0368] 用于光散射薄膜的透光树脂的折射率是通过以下方法测量的。

[0369] 将透光颗粒从光散射涂布溶液中除去,并将所制备的溶液涂敷到支持体“TD-80U”{三乙酰纤维素薄膜,由 Fujifilm Corp. 生产}上从而具有 $5.0\mu\text{m}$ 的干燥厚度,干燥溶剂以后,使用 $160\text{W}/\text{cm}$ 的“空气冷却金属卤化物灯”{由 Eye Graphics Co., Ltd. 制造}以 $1.5\text{kW}/\text{m}^2$ 的照度和 $95\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的照射剂量照射紫外线,将涂层同化,从而获得透光树脂薄膜。在每个透光树脂薄膜和支持体上,通过干涉厚度计“FE-3000”{由 Otsuka Electronics Co., Ltd. 制造}测量 435nm 和 545nm 波长下的折射率。[评价 2:透光颗粒折射率的测量]

[0370] 三聚氰胺颗粒

[0371] 在装有搅拌器、回流冷凝器和温度计的 2L 体积的反应烧瓶中,加入 80.0 质量份三聚氰胺、154.4 质量份 37% 的福尔马林、1.0 质量份硫酸钠和 683 质量份水,并用 25% 的氨水将 pH 调节到 8.5。然后,升高温度同时搅拌混合物,通过将温度保持在 70°C 下进行反应 30 分钟,从而制备三聚氰胺树脂初始缩合物的水溶液。保持温度在 70°C ,将 10 质量%对甲苯磺酸一水合物水溶液加入到所获得的初始缩合物水溶液中,并将 pH 调节到 5.1。将由此获得的溶液涂敷在玻璃载片上,干燥溶剂,在将温度升高到 90°C 以后,固化反应继续进行 3 小时。对于获得的透光薄膜和支持体,通过干涉厚度计“FE-3000”{由 Otsuka Electronics Co., Ltd. 制造}测量 435nm 和 545nm 波长下的折射率。

[0372] 含氧化锆的透光颗粒

[0373] 将透光颗粒 1 的制备中使用的形成颗粒混合物 1 用甲基异丁基酮稀释以将浓度调节至 30 质量%,并将其涂敷在玻璃载片上。在干燥溶剂后,在 70°C 在氮气气氛中固化涂层 10

分钟。通过干涉厚度计“FE-3000”{由 OtsukaElectronics Co.,Ltd. 制造} 测量 435nm 和 545nm 下所得透光薄膜和支持体的折射率。

[0374] [评价 3 :光散射薄膜的光谱透射率的测量]

[0375] 通过 UV- 可见光分光光度计“UV-3150”{由 Shimadzu Corp. 制造} 测量各个光散射薄膜在 435nm 和 545nm 波长下的光透射光谱。

[0376] [评价 4 :光散射薄膜的雾度的测量]

[0377] 各个光散射薄膜的雾度值是根据 JIS K-7136 使用测量装置“HR-100”{由 Murakami Color Research Laboratory Co.,Ltd. 制造} 测量的。

[0378] 光散射层和所获得的光散射薄膜的结构及其评价结果在表 1 中给出。

[0379] 在表 1 中,缩写表示以下物质。

[0380] OPB :

[0381] 三聚氰胺树脂颗粒“OPTBEADS 2000M”,粒径:1.5 μ m,由 NissanChemical Industries,Ltd. 生产。

[0382] EB-220 :

[0383] 芳香族氨酯丙烯酸酯“EB-220”,由 Daicel Chemical Industries,Ltd. 生产。

[0384] UN-904 :

[0385] 脂肪族氨酯丙烯酸酯“UN-904”,由 Negami Chemical Industrial Co.,Ltd. 生产。

[0386] DPHA :

[0387] 六丙烯酸二季戊四醇酯,由 Nippon Kayaku Co.,Ltd. 生产。

[0388]

[表 1]

光散射薄膜													
样 品 号	光散射层涂布溶液						n_{B435}/n_{B545}	$(n_{P435}/n_{B435})/(n_{P545}/n_{B545})$	光谱透射率 (T) (%)		T_{435}/T_{545}	雾度 (%)	
	编 号	光散射颗粒		透光树脂		种 类							折 射 率 (n_p) (°)
		种 类	折 射 率 (n_p) (°)	种 类	折 射 率 (n_p) (°)								
发明	101	DL-1	OPB	1.681	1.664	EB-220	1.583	0.976	44.8	53.7	0.83	45.6	
发明	102	DL-2	"	1.681	1.664	UN-904	1.528	1.007	32.7	46.7	0.70	51.8	
对 比 例	103	DL-3	"	1.681	1.664	DPHA	1.527	1.006	21.8	71.9	0.30	50.0	
发明	107	DL-4	颗 粒 1	1.681	1.665	UN-904	1.528	1.003	32.7	44.8	0.73	51.0	

[0389] [图像显示装置的评价]

[0390] [评价 5 :图像显示装置的对比度、视角和视角颜色变化]

[0391] 将 55Hz 的矩形波电压施加到液晶单元上。模式为通常的白色模式,其中 2V 白色显示,5V 黑色显示。采用透射比例(白色显示/黑色显示)作为对比度,通过测量装置“EZ-Contrast 160D”{由 ELDIM Co. 制造}以从黑色显示(L1)到白色显示(L8)的 8 阶形式测定对比度。测定在上/下方向和右/左方向上给出 10 或更高对比度的视角。

[0392] 并且,施加 3V 的中间色调电压(middle-tone voltage),通过 $Lu'v'$ 色彩系统测量在右/左 45° 视角观察时图像的色调。按照如下数学公式(6)计算从极角 60° 和方位角 45° 位置到极角 60° 和方位角 135° 位置 (u'_2, v'_2) 的透射光色调变化 $(\Delta u'v')$ 。这里,假设透射光在极角 60° 和方位角 45° 位置的 $u'v'$ 色度图坐标是 (u'_1, v'_1) ,透射光在极角 60° 和方位角 135° 位置的 $u'v'$ 色度图坐标是 (u'_2, v'_2) 。评价结果在表 2 中给出。

[0393] 数学表达式(6):

[0394]
$$\Delta u'v' = \sqrt{[(u'_2 - u'_1)^2 + (v'_2 - v'_1)^2]}$$

[0395] 越小的 $\Delta u'v'$ 值越优选。当该值为 0.02 或更小时,色调的变化几乎不能用肉眼察觉;当其为 0.02 到 0.03 时,可以发现色调显著变化;而当其为 0.03 或更大时,会发现严重的色调变化。

[0396]

[表 2]

液晶显示装置							
	样品号	观察侧偏振片			上/下视角 (°)	左/右视角 (°)	正面对比度
		尺寸	样品号	光散射薄膜 样品号			
发明	201	26	Po1-1	101	直到 80	直到 85	382
发明	202	26	Po1-2	102	直到 80	直到 85	379
对比例	203	26	Po1-3	103	直到 80	直到 85	313
发明	207	26	Po1-7	107	直到 80	直到 85	379
对比例	210	26	TD80-UF		72	70	289
							0.014
							0.015
							0.023
							0.014
							0.034

[0397] 从表 2 中可以看出,根据本发明,获得了能够扩大视角并降低色调与视角相关性的光散射薄膜。特别是,当使用具有氨酯键的可固化化合物或具有芳环的可固化化合物形

成透光树脂时,可以减小色调与视角的相关性。

[0398] < 实施例 2>

[0399] [光散射抗反射薄膜的制备]

[0400] [光散射抗反射薄膜 (104) 的制备]

[0401] 将低折射率层涂布溶液 (Ln-1) 涂敷在光散射薄膜 (101) 上,从而在干燥和固化之后产生 95nm 的厚度。干燥溶剂之后,使用 160W/cm 的“空气冷却金属卤化物灯”{ 由 Eye Graphics Co., Ltd. 制造 } 以 1.5kW/m^2 的照度和 500mJ/cm^2 的照射剂量照射紫外线,同时向系统中吹入氮气使氧气浓度为约 100ppm,从而将低折射率层固化,由此获得光散射抗反射薄膜 (104)。

[0402] [光散射抗反射薄膜 (105) 的制备]

[0403] 光散射抗反射薄膜 (105) 是以与光散射抗反射薄膜 (104) 相同的方式制备的,除了在制备光散射抗反射薄膜 104 中,使用光散射薄膜 (102) 代替光散射薄膜 (101) 外。

[0404] [光散射抗反射薄膜 (106) 的制备]

[0405] 光散射抗反射薄膜 (106) 是以与光散射抗反射薄膜 (104) 相同的方式制备的,除了在制备光散射抗反射薄膜 104 中,使用光散射薄膜 (103) 代替光散射薄膜 (101) 外。

[0406] [偏振片的制备]

[0407] [用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-4) 的制备]

[0408] 观察侧偏振片 (Po1-4) 是以与观察侧偏振片 (Po1-1) 相同的方式制备的,除了在制备用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-1) 中,使用光散射薄膜 (104) 代替光散射薄膜 (101) 外。

[0409] [用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-5) 的制备]

[0410] 观察侧偏振片 (Po1-5) 是以与观察侧偏振片 (Po1-1) 相同的方式制备的,除了在制备用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-1) 中,使用光散射薄膜 (105) 代替光散射薄膜 (101) 外。

[0411] [用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-6) 的制备]

[0412] 观察侧偏振片 (Po1-6) 是以与观察侧偏振片 (Po1-1) 相同的方式制备的,除了在制备用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-1) 中使用光散射薄膜 (106) 代替光散射薄膜 (101) 外。

[0413] [液晶显示装置的制备]

[0414] [OCB 模式液晶显示装置 (204) 的制备]

[0415] OCB 模式液晶显示装置 (204) 是以与液晶显示装置 (201) 相同的方式制备的,除了在制备 OCB 模式液晶显示装置 (201) 中,使用用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-4) 代替用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-1)。

[0416] [OCB 模式液晶显示装置 (205) 的制备]

[0417] OCB 模式液晶显示装置 (205) 是以与液晶显示装置 (201) 相同的方式制备的,除了在制备 OCB 模式液晶显示装置 (201) 中,使用用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-5) 代替用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-1)。

[0418] [OCB 模式液晶显示装置 (206) 的制备]

[0419] OCB 模式液晶显示装置 (206) 是以与液晶显示装置 (201) 相同的方式制备的,除了

在制备 OCB 模式液晶显示装置 (201) 中,使用用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-6) 代替用于 OCB 模式的观察侧偏振片 (Po1-1) 外。

[0420] 按照实施例 1 的方法评价图像显示装置 (204) 到 (206),结果获得了几乎相同的效果。达到了通过低反射率增加可视性的效果。结果在表 3 中给出。

[0421]

[表 3]

液晶显示装置										
观察侧偏振片								特征值		
样品号	尺寸	样品号	光散射抗反射薄膜			上/下 视角 (°)	左/右视角 (°)	正面对 比度	色调变化 $\Delta u'v'$	
			样品号	光散射薄膜						低折射 率层涂 布溶液
				样品号	光散射层 涂布溶 液号					
发明	204	26	Pol-4	101	DL-1	Ln-1	直到 80	直到 85	428	0.013
发明	205	26	Pol-5	102	DL-2	"	直到 80	直到 85	403	0.014
对比例	206	26	Pol-6	103	DL-3	"	直到 80	直到 85	373	0.023
对比例	210	26	TD80-UF				72	70	289	0.034

[0422] < 实施例 3>

[0423] 使用实施例 2 的液晶显示装置 (204) 和 (206), 通过将图像显示装置的屏幕尺寸改

为 20、22、26 或 32 英寸来制造图像显示装置。

[0424] 允许 10 名测试人员将一套图像显示装置随意放置在 8-mat 大小的起居室中,并让每个人以下面三步等级针对装有本发明的光散射薄膜的图像显示装置和未装有该散射薄膜的图像显示装置评估、日常使用观看液晶显示装置的色调的视角依赖性的变化。

[0425] 分数 10 :在本发明和比较例之间观察到明显的区别,本发明的显示装置明显优越。

[0426] 分数 5 :在本发明和比较例之间观察到区别,本发明的显示装置优越。

[0427] 分数 3 :在本发明和比较例之间观察到区别,但在日常使用中没有大的区别。

[0428] 分数 0 :在本发明和比较例之间没有观察到实际上的区别。

[0429] 通过 10 名测试人员平均评估获得的结果显示在表 4 中。

[0430] 表 4

[0431]

显示装置尺寸	评估
20 英寸	3.7
22 英寸	3.9
26 英寸	7.3
32 英寸	7.8

[0432] 从表 4 中可以看出,当图像显示装置的尺寸小时,图像显示装置的评估在本发明和比较例之间不是如此不同的,但是当图像显示装置的尺寸为 26 英寸或更大时,观察到明显的区别。这种结果是因为测试人员观察的小的图像显示装置放置在桌子上并且在许多情况中测试人员在稍微固定的位置进行观察,但是尺寸超过 26 英寸的图像显示装置越来越多地放在低的桌子或地板柜 (floor case) 上,观看显示装置的视角变大。目前市售的 26 英寸的液晶电视重约 20kg,并且许多人似乎认为这样的电视太大以至于无法放在一般的桌子上。

[0433] 根据本发明,可以获得一种光散射薄膜和偏振片,其确保了在具有视角不对称的显示器中,亮度不对称和色调变化在宽范围的视角内都得到了改善。并且,可以提供装有该偏振片的 TN 模式或 OCB 模式图像显示装置,特别是 26 英寸或更大的大屏幕显示装置。

[0434] 在本发明中已经要求了外国优先权的各个外国专利申请,它们的全文在此通过引用并入,如同其被完整地公开。