

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 5/02 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G03F 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03142916.5

[45] 授权公告日 2007 年 6 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1320375C

[22] 申请日 2003.5.23 [21] 申请号 03142916.5

[30] 优先权

[32] 2002. 5. 24 [33] JP [31] 2002 - 151026

[32] 2002. 5. 24 [33] JP [31] 2002 - 151021

[73] 专利权人 住友化学株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 藤井幸男 佐藤行一

[56] 参考文献

JP2002 - 14206 A 2002. 1. 18

JP2001 - 215172 2001. 8. 10

KR9613792 B1 1996. 10. 10

审查员 陈亚娟

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 沈昭坤

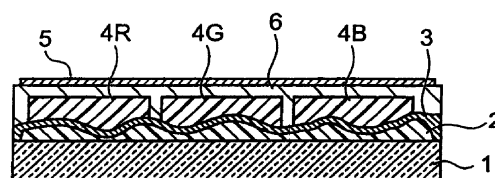
权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 9 页

[54] 发明名称

扩散反射板及其制造方法

[57] 摘要

在该制造方法中，在基板 1 的表面上涂覆光致抗蚀膜，在光致抗蚀膜 2 上通过光掩模 7 施以邻近曝光，然后进行显象处理，由此使光致抗蚀膜 2 形成图案，然后，进行热处理的工序，和在热处理过的光致抗蚀膜 2 上形成反射膜 3 的工序，在给定条件下实施邻近曝光。这时，可以制造高散射强度的扩散反射板。在该制造方法中，采用内侧形成扩散反射区域形成用图案 A、外侧形成透明图案 B 的光掩模 7，在基板 1 的表面上涂覆混入了相对于感光波长区域具有吸光性的吸光性材料的正型光致抗蚀膜，然后进行曝光。



1、一种扩散反射板的制造方法，其特征在于在具备将反射型液晶显示器所使用的扩散反射板中的光致抗蚀膜进行邻近曝光后，进行显象，接着进行热处理，然后，在其上形成反射膜的工序的扩散反射板的制造方法中，在显象时除去上述光致抗蚀膜的周边部分时，在上述光致抗蚀膜的中央部分，设定邻近曝光条件，以不形成与光掩模的透过部分对应的贯通孔，上述邻近曝光条件为，使上述邻近曝光时的上述光掩模和上述光致抗蚀膜的距离为L（微米），上述邻近曝光时的上述光掩模的透过部分的外形尺寸为D（微米）时设定为满足以下的不等式

$$1.3 < L/D^2 < 2.8。$$

2、权利要求1记载的扩散反射板的制造方法，其特征在于上述透过部分的外形尺寸为3微米到15微米。

3、权利要求1记载的扩散反射板的制造方法，其特征在于上述透过部分的外形尺寸为6微米到12微米。

4、权利要求1记载的扩散反射板的制造方法，其特征在于上述反射膜包括金属膜。

5、权利要求4记载的扩散反射板的制造方法，其特征在于上述金属膜包括金属铝、铝合金或者银合金。

6、权利要求1记载的扩散反射板的制造方法，其特征在于上述邻近曝光条件为，使上述光掩模为在内侧形成扩散反射区域形成用图案，在外侧形成透明图案的光掩模，并且，使上述光致抗蚀膜成为混入了对感光波长区域具有吸光性的吸光性材料的正型光致抗蚀膜。

7、权利要求6记载的扩散反射板的制造方法，其特征在于上述光致抗蚀膜的感光波长区域的平均透过率为0.01/微米到0.3/微米。

8、权利要求6记载的扩散反射板的制造方法，其特征在于上述吸光性材料为炭黑。

9、一种扩散反射板，其特征在于在反射型液晶显示器所采用的扩散反射板中，具备具有在基板表面上涂覆并形成图案后进行热处理形成的凹凸表面的光致抗蚀膜和包含在上述光致抗蚀膜上形成的金属膜的反射膜，设定使标准白色

板中的散射强度为 $4 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 的照明环境中的散射强度超过 $5 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ ，在制造上述扩散反射板的过程中，邻近曝光时的光掩模和光致抗蚀膜的距离为L（微米），邻近曝光时的光掩模的透过部分的外形尺寸为D（微米）时，满足以下的不等式：

5 $1.3 < L/D^2 < 2.8$ 。

扩散反射板及其制造方法

5

技术领域

本发明涉及反射型液晶显示器用扩散反射板及其制造方法，以及邻近曝光方法。

背景技术

10 目前对于2英寸到4英寸的小型便携式信息末端用显示器，需要薄型的、重量轻的、耗费电力小的。由于反射型液晶显示器不采用背照光，而采用周围的背景光来进行显示，可以达到薄型化、轻量化和低耗电化。反射型液晶由于背景光越强越能明显地看见，因此利于在室外使用。

反射型液晶显示器是组合反射板、控制射入显示元件的光和被反射板反射15 的光的光量的光控制手段（电极·液晶层等）和偏光板来进行显示的设备。

在不散射的镜面上书写文字，背景光的映入造成可视性降低。为了提高反射型液晶显示器显示文字的可视性，必须使入射光散射。

但是，在这种情况下，由散射产生的单位立体角的反射光量减少。在液晶显示器使用彩色滤光器的情况下，与黑白显示相比，反射光量进一步降低。而且，目前生产不出高亮度的彩色反射型液晶显示器。需要高散射强度的扩散反射板。20

即，对于扩散反射板，为了避免背景光的映入造成的可视性降低，需要适度的扩散反射机能，另一方面，为了实现明亮的显示，正在寻找将背景光适当向观察者反射并在可视性方面有效利用的方法。

25 在下面记载的专利文献1中记载的制造方法中，形成小面积的贯通孔，通过采用热处理进行软溶形成凹面。

在下面记载的专利文献2中记载的制造方法中，形成孤立的突起。

但是，在形成贯通孔的方法和形成孤立突起的方法中，由于必须形成微细的贯通孔和孤立突起，代替生产性高的分批曝光法，需要分辨率优良的高价的分步曝光装置和镜面投射装置。而且，在贯通孔的底部和突起的间隙部分形成30

不带来散射的平坦部分，因此，认为存在所谓无法得到充分亮度的问题。

因此，在下面记载的专利文献3和4中记载的公报中，形成孤立突起后，形成连续重复涂覆平坦化的树脂层形成的平滑的散射表面。

由于这些方法复杂，可以考虑采用对光致抗蚀膜进行分批曝光的扩散反射板的形成方法。在将采用光致抗蚀膜的扩散反射板用于液晶显示器时，配置固定夹具等的安装部分必须在扩散反射板的外周。即，优选从扩散反射板的外周部除去光致抗蚀膜。

专利文献1：特开2001-296411号公报

专利文献2：特开平04-243226号公报

10 专利文献3：特开昭59-71081号公报

专利文献4：特开平05-232465号公报

发明公开

但是，如果要从基板外周部除去光致抗蚀膜，在重要的扩散反射区域也部分地挖出贯通孔，也无法制造采用邻近曝光法的高散射强度的扩散反射板。

15 而且，在上述方法中，得到了不含平坦部分的平滑的散射表面，另一方面，不仅散射构造的控制变得复杂，而且，存在工序增加成本增加的问题，存在采用简单方法无法制造高散射强度的扩散反射板的问题。

本发明基于上述课题，目的在于提供高散射强度的扩散反射板的简单制造方法，即邻近曝光方法。

20 为了解决上述课题，本发明的扩散反射板制造方法的特征在于，在具备对反射型液晶显示器所使用的扩散反射板中的光致抗蚀膜进行邻近曝光后，进行显象，接着进行热处理，然后，在包括其上形成反射膜的工序的扩散反射板的制造方法中，在显象时除去上述光致抗蚀膜的周边部分时，在上述光致抗蚀膜的中央部分，设定邻近曝光条件，以便不形成与上述光掩模的透过部分对应的贯通孔。可举出该邻近曝光条件满足下面第一和第二邻近曝光条件的制造方法。

25 详细地说，满足第一邻近曝光条件的扩散反射板的制造方法是，在反射型液晶显示器所使用的扩散反射板的制造方法中，具备工序（a）在基板表面上涂覆光致抗蚀膜，在上述光致抗蚀膜上通过光掩模施以邻近曝光，然后进行显象处理，由此使上述光致抗蚀膜形成图案，然后施以热处理，和工序（b）在
30 热处理过的上述光致抗蚀膜上形成反射膜。

而且特征还在于,在使邻近曝光时上述光掩模和上述光致抗蚀膜的距离为L(微米),上述邻近曝光时上述光掩模的透过部分的外形尺寸为D(微米)的情况下,上述邻近曝光是满足下面的不等式来进行的。

$$1.3 < L/D^2 < 2.8$$

5 即,该邻近曝光方法要满足上述不等式来进行。

这里,所谓外形尺寸在透过部分为圆形或者圆环形时是指外径尺寸(直径),在是椭圆形或者多边形时,是指从重心位置到外周的平均距离的2倍。

特征还在于,在本发明的扩散反射板的制造方法中,上述透过部分的外形尺寸为3微米到15微米,更优选为6微米到12微米。

10 还优选上述反射膜包括金属膜。

还优选上述金属膜包括金属铝、铝合金或银合金。

满足第二邻近曝光条件的扩散反射板的制造方法的特征在于,在用于反射型液晶显示器的扩散反射板的制造方法中,具备在内侧形成用于形成扩散反射区域的图案、在外侧形成透明图案的光掩模的工序,在基板表面上涂覆混入对
15 感光波长区域具有吸光性的吸光性材料的正型光致抗蚀膜,在上述光致抗蚀膜上通过上述光掩模施以曝光,然后进行显象处理,由此使上述光致抗蚀膜形成图案,然后施以热处理的工序,和在热处理过的上述光致抗蚀膜上形成反射膜的工序。

根据上述方法,在光掩模的内侧形成用于形成扩散反射区域的图案,在外
20 侧形成透明图案,因此,对于正型光致抗蚀膜除去周边部分,在中心部分形成扩散反射区域。这里,由于在光致抗蚀膜中混入了吸光性材料,即使在除去周边部分的光致抗蚀膜的情况下,在中心部分的扩散反射区域也不形成贯通孔。而且,可以形成具有高散射强度的扩散反射区域。如果设定L、D的上述曝光条件,光致抗蚀膜中也可以不包含吸光性材料。

25 另外,该散射构造形成所使用的光致抗蚀膜的感光波长范围中的平均透过率优选为0.01/微米以上,更优选为0.01/微米到0.3/微米。在透过率不足0.01/微米时,加工性差,为了形成凹凸,需要大量的曝光能量,因此不好。另一方面,在透过率超过0.3时,加工深度相对于曝光和显象条件急剧变化,因此,难以形成稳定的凹凸构造,因此不优选。

30 作为吸光性材料,可举出炭黑和紫外线吸收剂,该材料能够充分吸收曝光

光线。

通过该方法制造的扩散反射板是,在反射型液晶显示器中使用的扩散反射板中,具备具有在基板表面上涂覆并形成图案后进行热处理形成的凹凸表面的光致抗蚀膜,和含有在上述光致抗蚀膜上形成的金属膜的反射膜,并设定使得
5 标准白色板中的散射强度为 $4 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 的照明环境中的散射强度超过 $3 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 。

或者,设定使得标准白色板中的散射强度为 $4 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 的照明环境中的散射强度超过 $4 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 。

或者,设定使得标准白色板中的散射强度为 $4 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 的照明环境中的散
10 射强度超过 $5 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 。

即,上述扩散反射板具有高散射强度。

附图的简单说明

图1是带有实施方案的扩散反射板的彩色滤光器的截面图。

图2A、图2B、图2C、图2D、图2E是用于说明具备扩散反射板的彩色滤光
15 器的制造方法的说明图。

图3是采用设置有扩散反射板的彩色滤光器的反射型液晶显示器的截面图。

图4是总结指标值 L/D^2 和散射强度(散射亮度)的关系的表。

图5是带有实施方案的扩散反射板的彩色滤光器的截面图。

图6A、图6B、图6C、图6D、图6E是用于说明具备扩散反射板的彩色滤光
20 器的制造方法的说明图。

图7是采用设置有扩散反射板的彩色滤光器的反射型液晶显示器的截面图。

图8是表示曝光量和加工深度的关系的图表。

图9是表示显象时间和加工深度的关系的图表。

图10是总结曝光间隙和加工深度的关系的表。

图11是总结由于曝光间隙和因掩模形状不同造成的加工深度(微米)的关系的图表。
25

图12是总结曝光量、曝光间隙、散射亮度的关系的表。

图13是表示散射角、反射光亮度、白色反射板亮度的关系的图表。

图14是表示散射角、反射光亮度、白色反射板亮度的关系的图表。

30 为实施发明的最佳方案

下面对实施方案的用于反射型液晶显示器的扩散反射板的制造方法进行说明。相同的部件采用相同的符号，省略重复说明。

图1是带有实施方案的扩散反射板的彩色滤光器的截面图。

在透明基板1的表面上设置具有细微凹凸曲面的凹凸层2。在凹凸层2的表面上通过蒸镀法等手段形成包括铝等高反射率的金属膜的反射膜3。

凹凸层2由光致抗蚀膜（感光性树脂）等有机材料构成。光致抗蚀膜具有在曝光工序、显象工序后的加热工序中固化的性质。光致抗蚀膜具有随着加热工序中的固化发生熔融软化，膜表面发生平滑化的性质。即，加热工序包括加热到光致抗蚀膜发生软化的温度的软化工序和使光致抗蚀膜发生固化的焙烤工序。

在彩色滤光器基板上形成光散射层来使用时，在光散射层上设置着色树脂区域4R、4G、4B。着色树脂区域4R、4G和4B上根据需要设置透明保护膜6，形成用于驱动液晶的透明电极5。

着色树脂区域4R、4G、4B只要不在液晶中溶出由造成显示不良的杂质，任何材质都可以。具体的材质有可控制膜厚使得只透过任意光的无机膜，染色、分散了染料或者颜料的树脂等。

对于该树脂的种类没有特别的限制，可以使用丙烯酸、聚乙烯醇和聚酰亚胺等。从制造工序简便和耐候性等方面考虑，在着色树脂区域4R、4G、4B中优选使用分散了颜料的树脂膜。

上述扩散反射板可以采用邻近曝光法制造。这种反射型液晶显示器所使用的扩散反射板具备具有在基板1的表面上涂覆并形成图案后经热处理得到的凹凸表面的光致抗蚀膜（凹凸层2）和包括在凹凸层2上形成的金属膜的反射膜3。

在反射型液晶显示器的情况下，由于是太阳光和荧光灯的光，为获得散射强度的波长可以大致唯一地确定。对于该扩散反射板，可设定使得标准白色板中的散射强度为 $4 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 的照明环境下的散射强度超过 $3 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 。

或者，可设定使得标准白色板中的散射强度为 $4 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 的照明环境下的散射强度超过 $4 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 。

或者，可设定使得标准白色板中的散射强度为 $4 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 的照明环境下的散射强度超过 $5 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 。

即，上述扩散反射板具有高散射强度。

图2A、图2B、图2C、图2D、图2E是用于说明具有扩散反射板的彩色滤光器的制造方法的说明图。该彩色滤光器通过依次实施下面的工序(a)~(e)来制造。

工序(a)

- 5 在透明的基板1上涂覆正型抗蚀膜形成光致抗蚀膜层(凹凸层2的中间体)2(图2A)。作为光致抗蚀膜采用正型的。

工序(b)

- 10 通过光掩模7进行分批曝光(邻近曝光)(图2B)。在光掩模7上规则地或者无规则地配置多边形、圆形、环状透过部分T。在本例中,使用环(圆环)状透过部分T。透过部分T以等间隔排列多个,而且,通过曝光在光致抗蚀膜内形成潜像浓度分布2a。

- 15 使邻近曝光时的光掩模7和光致抗蚀膜2的距离为L(微米),邻近曝光时的光掩模7的透过部分T的外形尺寸为D(微米)。这里,所谓外形尺寸,在透过部分为圆形或者圆环形时,是指外径尺寸(直径),在是椭圆形或者多边形时,是指从重心位置到外周的平均距离的2倍。

光掩模7上的透过部分T的外径D在20微米以下,更优选在15微米以下,3微米以上。

表示光掩模7的透过部分T和曝光间隙的关系的指标即 L/D^2 大于1.2,合适地是设定为大于1.3,小于2.8。

- 20 工序(c)

通过进行光致抗蚀膜2的显象来形成图案(图2C)。显象可以选择适合于光致抗蚀膜的条件,使用钠、钾的氢氧化物、碳酸盐、碳酸氢盐这样的无机碱、有机铵等有机碱的溶液作为显象液,通过在显象液中在20°C到40°C下进行浸渍或者淋洗来进行。显象后的基板用纯水充分洗涤,然后进行热处理。

- 25 在热处理工序中,光致抗蚀膜的图案在固化之前熔融软化,在光致抗蚀膜的表面上形成光滑的凹凸面。热处理温度优选为120~250°C,更优选为150~230°C。热处理时间优选为10~60分钟。

工序(d)

- 30 形成包括金属膜的反射膜3(图2D)。该形成可以使用蒸镀法或溅射法。作为构成反射膜3的材料,可以是纯铝、铝合金(Al-Nd合金等)或银合金

(Ag—Pd—Cu合金)等。反射膜3的厚度适合在0.1~0.3微米的范围内,更优选在0.15~0.25微米的范围内。反射膜3中可以采用介电体多层膜。反射膜3包括金属膜时,可以达到高反射率。该金属膜优选包括金属铝、铝合金或者银合金,当然还可以含有对特性没有不利影响的其它元素。

- 5 反射膜3根据需要通过蚀刻等除去不需要的部分,形成光透过部分和标记类。

工序(e)

根据需要,形成红、绿、蓝着色层,接着,在形成物上堆积保护层6和透明电极5,制成带有扩散反射板的彩色滤光器基板(图2E)。

- 10 如上所述,上述扩散反射板的制造方法是,在反射型液晶显示器使用的扩散反射板的制造方法中,具有在①基板1的表面上涂覆光致抗蚀膜2,通过光掩模7对光致抗蚀膜2施以邻近曝光,然后进行显象处理,由此使光致抗蚀膜2形成图案,然后施以热处理的工序,和在经过热处理的光致抗蚀膜2上形成反射膜3的工序。

- 15 该邻近曝光满足以下的不等式进行。

$$1.3 < L/D^2 < 2.8$$

通过细微开口的光的路径用Fresnel折射或Fraunhofer折射进行说明,通过开口的光的图像的宽度根据开口和显示屏的距离(=L)、开口部分尺寸(=D)和光的波长 λ 组成的指标($L/D^2 \times \lambda$)来变化。

- 20 在开口与显示屏的距离短时,在显示屏上转印开口的形状,随着开口与显示屏距离渐远,以光轴为中心变成扩散光。

也就是说,在表示光掩模7的透过部分和曝光间隙关系的指标 L/D^2 为1.2以下时,在光致抗蚀膜2上形成的曝光像相应于能量分布和抗蚀膜的透过部分的形状急剧变化,同时在光致抗蚀膜2上形成贯通孔,散射亮度降低,因此不好。

- 25 另一方面,在 L/D^2 在2.8以上时,被光掩模7折射的光发生散射,在光致抗蚀膜2表面上难以形成图案,因此不好。

而在透过部分T的外径超过20微米时,被光掩模7折射的光少,因此,难以形成具有连续能量分布的曝光像。而在外径不足3微米时,在分批曝光法中最低必须的曝光间隙中光发生扩散,在光致抗蚀膜表面上无法形成稳定的曝光像,

- 30 因此不好。而且,在本扩散反射板的制造方法中,将透过部分T的外形尺寸D

设定为3微米以上20微米以下，优选设定在15微米以下。从该观点出发，透过部分T的外形尺寸D在6微米以上12微米以下更为优选。

上述扩散反射板设置在彩色滤光器等的液晶部件上。这样的彩色滤光器比较大，因此，在上述扩散反射板的制造方法中，采用使用大型掩模的邻近曝光（分批曝光）法。因此，在本制造方法中，生产性提高。

目前的分批曝光法中使用价格高的大型光掩模，意味着避免掩模的破损和污染，光掩模和抗蚀膜（光致抗蚀膜）表面保持数十~数百微米的间隙（曝光间隙）。这时，发生由光折射引起的图案模糊，因此，分辨率只有10微米左右。

而且，在目前的分批曝光法中，光掩模由完全通过光的开口部分（透过部分）和完全遮蔽光的遮光部分的图案构成，由于以形成轮廓清晰的曝光像为前提，难以稳定地形成扩散反射板所要求的光滑的散射构造。

也就是说，在目前的分批曝光法中，难以通过分批曝光形成扩散反射板所要求的10微米以下的光滑的凹凸形状，但是，根据上述方法，即使采用邻近曝光，也可在光致抗蚀膜2的表面上形成10微米以下的光滑的凹凸形状，并且能够获得高反射强度的特性。

该扩散反射板从正反射方向向正面（观察者侧）扩散反射偏离 $10\sim 16^\circ$ 的入射光。可以将上述扩散反射板粘贴在液晶板的里面来设置，但是为了避免由视差引起的图象模糊，在本例中，设置在液晶板的内部。

在液晶显示器内部设置扩散反射板时，必须保持液晶层的厚度（即机器间隙）均一，因此，彩色滤光器允许的表面段差即使大也不超过0.5微米。而且，即使为了提高显示的均一性，散射单位形成的构造必须是显示单位的数分之一，因此，扩散反射板的光致抗蚀膜2所要求的表面形状是直径在10微米以下，段差为1.0微米以下的凹凸构造。

在本例中，扩散反射板在光致抗蚀膜2的表面上形成给定凹凸构造后，通过在该凹凸构造上形成铝或者银等的金属反射膜3来制造。在平坦面上形成的金属反射膜部分上，背景光发生镜面反射的结果是，由于不向观察者方向发生散射，无法赋予亮度，因此希望形成连续光滑的凹凸构造，但是，在本例中由于进行了热处理，可以形成光滑的凹凸构造。

在本制造方法中，采用邻近曝光，在光致抗蚀膜2表面上形成10微米以下的细微并且光滑的凹面图案，提供适合于反射型液晶显示器的高性能扩散反射

板。

一直以来，作为扩散反射板的制造方法，进行在玻璃等基板上施以喷砂等粗面化处理的方法，进而在粗面化处理后进行用于对表面进行平滑化的蚀刻处理的方法，进而在形成光致抗蚀膜之后采用曝光、显象、热处理的所谓光解（5 フォトリソ）法形成细微的凹凸构造，在该凹凸构造上形成Al等反射膜的方法。

采用喷砂等粗面化处理，无规地形成锐角凹面的结果，不仅难以使入射光向特性的方向散射，而且，还存在由于在锐角的凹面处有光吸收造成光的反射效率降低的问题。在进行蚀刻处理时，可形成形成光滑散射构造的明亮的扩散反射板，但是存在散射角度难以控制，工序多，价格高的问题。

10 与此不同，有通过对光致抗蚀膜进行曝光、显象，进一步进行热处理形成的凹凸构造的形成方法。采用光致抗蚀膜的扩散反射板的制造方法由于采用了构成液晶板形成工序的核心工序的光リソグラフィ工序，因此与现有工艺的整合性好，再现性方面也优良。

也就是说，上述制造方法采用邻近曝光，因此，该方法与喷砂法等相比简单，并且，即使在这种情况下，也可以获得高散射强度的扩散反射板。15

根据上述制造方法，利用光掩模7开口部分处光的折射，最大强度比射入光掩模7的光小，并且，将能量连续变化的曝光像投影到光致抗蚀膜2的表面，在横向可以形成连续的潜像浓度分布2a。结果，可以制造具有光散射性良好的光扩散层的彩色滤光器。

20 在上述制造方法中，可以同时进行在板内部形成没有贯通孔的扩散反射板的工序和除去板周边部分不必要的光致抗蚀膜。

在上述制造方法中，在玻璃等平滑基板1的表面上涂覆形成光致抗蚀膜2，在该光致抗蚀膜的表面上通过光掩模7形成具有平滑的光量分布的曝光像，然后通过进行显象、热处理，制造在表面具有细微凹凸并实现10~16度散射角的光扩散反射板，其还可以为10~30度。25

反射型液晶显示器中的扩散反射板将从观察者的背景方向射入反射板的背景光进行扩散反射，用向观察者侧散射的光显示图象。而且，“明亮的反射板”是指向观察者侧散射更多散射光的反射板，反射板的散射亮度可以用与标准白色板相比的散射强度评价。散射角是相对于假定扩散反射板为镜面反射板时的反射光射出方向（正反射），该散射光形成的角度。散射角为30度时，可30

以将以入射角30度射入的光沿扩散反射板的法线方向射出。

图3是采用设置有上述扩散反射板的彩色滤光器的反射型液晶显示器的截面图。

该液晶显示器是1块偏光板方式的反射型彩色液晶显示器。在由玻璃构成的基板1和对向基板10之间设置给定的间隙，在该间隙具有填充有液晶的液晶层9和象素电极11。并在对向基板10的外侧设置偏光板12。

在采用同样的方法形成的光散射层上，形成配线和驱动元件，还可以作为元件基板使用。

(实施例1-1)

10 通过上述制造方法制造设置有上述扩散反射板的彩色滤光器。

首先，在洗涤过的370×470×0.7mm的玻璃基板（コーニング1737）上涂覆正型感光性抗蚀膜（Shipley S1805），膜厚为1.1微米。

在电热板上对该抗蚀膜进行120℃×60秒的预热后，通过无规设置的光掩模，在曝光间隙在90微米到260微米范围内变化、曝光量为110mJ/cm²条件下，
15 对外径9微米内径3微米和外径11微米内径5微米的圆环状透过部分进行曝光。曝光光源采用波长λ为300~450nm的高压水银灯。

曝光后的基板采用0.5%KOH在23℃下70秒的条件下进行显象，然后在净化（クリーン）恒温箱中在200℃×20分钟下进行热处理。

在得到的基板表面上形成各种深度的凹面，另一方面，完全除去周边部分
20 不需要的抗蚀膜，可形成彩色滤光器和TFT、TFD等元件基板。

对制成的加热处理后的基板采用在线溅射装置形成厚度为0.2微米的铝合金（Al-Nd合金）反射膜，制成扩散反射板。

在得到的扩散反射板上用甘油粘合玻璃基板，制成扩散反射特性评价样品。

在反射型液晶显示器中，由于是太阳光和荧光灯的光，可大致唯一地确定
25 散射强度测定所需要的波长。将该样品放置在圆环状光源（φ70mm）的130mm之下，采用放置在圆环状光源中央的亮度计测定散射亮度（参照图4）。

作为对各种掩模形状的曝光间隙的效果的指标，通过相对于曝光间隙（L：微米）的光掩模的透过部分外径（D：微米）的平方的比（L/D²），检验相对于散射亮度的效果。L/D²为120%~280%时为高亮度，为173%（9/3φ：微米）
30 时，至少为3×10³cd/m²以上，为116%（11/5φ：微米）时，至少为4×10³cd/m²

以上,为210% (11/5 ϕ : 微米) 时, 至少为 $5 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 以上, 为247% (9/3 ϕ : 微米) 时, 至少为 $6 \times 10^3 \text{cd/m}^2$ 以上。9/3表示透过部分的外径为9微米, 中央遮光部分的直径为3微米, 11/5的表示也基于此。

但是, L/D^2 如果超过了临界的280% (9/3 ϕ : 微米), 也就是说, 发现在
5 284%时, 散射强度急剧降低, 为 1319cd/m^2 。

在将使用光致抗蚀膜的扩散反射板用于液晶显示器时, 设置固定夹具等的安装部分必须在扩散反射板的外周, 也就是说, 要从扩散反射板的外周部分除去光致抗蚀膜。

而且, 上述扩散反射板的制造方法是, 在具备对反射型液晶显示器所使用的
10 的扩散反射板中的光致抗蚀膜进行邻近曝光后, 进行显象, 接着进行热处理, 然后, 在其上形成反射膜的工序的扩散反射板的制造方法中, 在显象时除去光致抗蚀膜周边部分时, 在光致抗蚀膜中央部分, 为了不形成与光掩模透过部分对应的贯通孔, 设定邻近曝光条件 (L、D), 提供高散射强度的扩散反射板的简单的制造方法, 即邻近曝光方法。

15 作为该邻近曝光条件, 在除去光致抗蚀膜周边部分时, 有在光致抗蚀膜中混入炭黑等吸光性材料的方法。下面详细说明。

图5是带有实施方案的扩散反射板的彩色滤光器的截面图。

在透明基板1的表面上设置具有细微凹凸曲面的凹凸层2。在凹凸层2的表面上通过蒸镀等手段形成包括铝等高反射率的金属膜的反射膜3。

20 凹凸层2由光致抗蚀膜 (感光性树脂) 等有机材料构成。光致抗蚀膜具有通过曝光工序、显象工序后的加热工序而发生固化的性质。光致抗蚀膜具有随着加热工序的固化发生熔融软化并且膜表面平滑化的性质。即, 加热工序具有将光致抗蚀膜加热到发生软化的温度的软化工序和固化光致抗蚀膜的焙烤工序。

25 在彩色滤光器基板上形成光散射层来使用时, 在光散射层上设置着色树脂区域4R、4G、4B。着色树脂区域4R、4G和4B上根据需要设置透明保护膜6, 形成用于驱动液晶的透明电极5。

着色树脂区域4R、4G、4B只要不在液晶中溶出由造成显示不良的杂质, 任何材质都可以。具体的材质有可控制膜厚使得只透过任意光的无机膜、染色的
30 分散了染料或者颜料的树脂等。

对于该树脂的种类没有特别的限制，可以使用丙烯酸、聚乙烯醇和聚酰亚胺等。从制造工序简便和耐候性等方面考虑，着色树脂区域4R、4G、4B优选使用分散了颜料的树脂膜。

上述扩散反射板可以采用邻近曝光法制造。这种反射型液晶显示器所使用的扩散反射板具备具有在基板1的表面上涂覆并形成图案后进行热处理形成的凹凸表面的光致抗蚀膜（凹凸层2）和包括在凹凸层2上形成的金属膜的反射膜3。

在反射型液晶显示器中使用的光并不限于太阳光和荧光灯的光，用于获得散射强度的波长可以大致唯一地确定。

图6A、图6B、图6C、图6D、图6E是用于说明具备扩散反射板的彩色滤光器的制造方法的说明图。该彩色滤光器通过依次进行以下的工序（a）～（e）来制造。

工序（a）

在透明的基板1上涂覆正型抗蚀膜形成光致抗蚀膜层（凹凸层2的中间体）2（图6A）。作为光致抗蚀膜采用正型的。

工序（b）

通过光掩模7进行分批曝光（邻近曝光）（图6B）。光掩模7上规则地或者无规地配置多边形、圆形、环状透过部分T。在本例中，使用环（圆环）状透过部分T。透过部分T以等间隔排列多个，而且，通过曝光在光致抗蚀膜内形成潜像浓度分布2a。

使邻近曝光时的光掩模7和光致抗蚀膜2的距离为L（微米），邻近曝光时的光掩模7的透过部分T的外形尺寸为D（微米）。这里，所谓外形尺寸，在透过部分为圆形或者圆环形时，是指外径尺寸（直径），在是椭圆形或者多边形时，是指从重心位置到外周的平均距离的2倍。

光掩模7上的透过部分T的外径D在20微米以下，更优选在15微米以下3微米以上。

表示光掩模7的透过部分T和曝光间隙的关系的指标即 L/D^2 的一个例子是设定为大于0.8，小于5.0。

在采用具有外径15微米以下开口的光掩模7的邻近曝光的情况下，为了避免光致抗蚀膜2与光掩模7的接触，在对角500mm以上的大型的情况下，间隔即

曝光间隙必须至少为50微米以上。

工序 (c)

通过进行光致抗蚀膜2的显象来形成图案(图6C)。显象优选选择适合于光致抗蚀膜的条件,以钠、钾的氢氧化物、碳酸盐、碳酸氢盐这样的无机碱、
5 有机铵等有机碱的溶液作为显象液使用,通过在显象液中在20℃到40℃下进行浸渍或者淋洗来进行。显象后的基板用纯水充分洗涤,然后进行热处理。

在热处理工序中,光致抗蚀膜的图案在固化之前熔融软化,在光致抗蚀膜的表面上形成光滑的凹凸面。热处理温度优选为120~250℃,更优选为150~230℃。热处理时间优选为10~60分钟。

10 工序 (d)

形成包括金属膜的反射膜3(图6D)。该形成可以使用蒸镀法或溅射法。作为构成反射膜3的材料,优选为纯铝、铝合金(Al-Nd合金等)或银合金(Ag-Pd-Cu合金)等。反射膜3的厚度适合在0.1~0.3微米的范围内,更优选在0.15~0.25微米的范围内。反射膜3中可以采用介电体多层膜。反射膜3包
15 括金属膜时,可以达到高反射率。该金属膜优选包括金属铝、铝合金或者银合金,当然还可以含有对特性没有不利影响的其它元素。

反射膜3根据需要通过蚀刻等除去不需要的部分,形成光透过部分和印记类。

工序 (e)

20 根据需要,形成红、绿、蓝着色层,接着,在形成物上堆积保护层6和透明电极5,制成带有扩散反射板的彩色滤光器基板(图6E)。

这里的上述光致抗蚀膜是正型的,并具有吸光性(遮光性)。光致抗蚀膜的感光波长范围中的平均透过率为0.01/微米到0.3/微米。该透过率不到0.01/微米时,加工性差,为了形成凹凸,需要大量的曝光能量,因此不好。另一方面,透过率超过0.3时,加工深度相对于曝光和显象条件急剧变化,因此,难以形成稳定的凹凸构造,因此不好。
25

在光致抗蚀膜2的感光区域的透过率可以采用在感光区域具有吸收的微粒或者有机化合物来调整。作为在感光区域具有吸收的微粒(吸光性材料)可以使用炭黑等颜料,另一方面,作为有机化合物,根据感光区域的波长,作为一
30 般的紫外线吸收剂,可选自可得到的苯酮、三嗪、水杨酸、茚酮等芳香族化合

物的衍生物。

特别是作为吸光性材料优选炭黑，这种材料可以充分吸收曝光光。

上述曝光时的曝光量必须是使不需要部分的光致抗蚀膜曝光显象并除去所必须的量，使该曝光量为曝光量域值 E_{th} 。

- 5 在扩散反射板中的扩散反射区域中，实际上必须在光致抗蚀膜2上具有并残存凹凸面，该区域的平均曝光量为 E_{th} 以下，并且根据散射形状必须具有平滑分布。另一方面，在扩散反射区域之外的不需要光致抗蚀膜的区域中，曝光量必须高于域值 E_{th} 。

10 具有上述曝光量分布的光掩模7，例如具有扩散反射区域形成用图案。该扩散反射区域形成用图案为设置多个外径为15微米以下的圆形或者多边形、环状的开口，在不形成扩散反射板的区域中，可以在透过部分形成对不需要光致抗蚀膜2的部分进行曝光的区域。这时，在扩散反射板的形成区域，开口部分可以是中等透过率，即中间透过率。

15 曝光间隙： L （微米）在光掩模的开口部分的外径为 D （微米）时， L/D^2 可以在0.8到5.0的宽范围内选择， L/D^2 为0.8以下时，在光致抗蚀膜上形成的曝光像根据能量分布和光掩模的透过部分的形状发生急剧的变化，同时根据情况，在光致抗蚀膜上形成贯通孔，难以形成缓慢倾斜的构造，因此，散射亮度低，不好。另一方面， L/D^2 在5.0以上时，被光掩模折射的光发生扩散，在光致抗蚀膜表面上难以形成图案，因此不好。

20 在上述制造方法中，在反射型液晶显示器所使用的扩散反射板的制造方法中，具备在内侧形成扩散反射区域形成用图案A，在外侧形成透明图案B的光掩模的工序，在基板1的表面上涂覆混入对感光波长区域具有吸光性的吸光性材料的正型光致抗蚀膜2，通过光掩模7对光致抗蚀膜2进行曝光后，进行显象处理，使光致抗蚀膜形成图案（参照图6B，图6C），然后，进行热处理的工序，
25 在施以热处理的光致抗蚀膜2上形成反射膜3的工序。

根据该方法，在光掩模7的内侧形成扩散反射区域形成用图案A，在外侧形成透明图案B，因此，除去正型光致抗蚀膜2的周边部分2a'，在中心部分扩散反射区域包含形成多个潜像浓度分布2a'（参照图6B）。

30 在光致抗蚀膜2中混入吸光性材料，因此，即使在除去周边部分2a'的光致抗蚀膜2的情况下，在中心部分的扩散反射区域也不形成贯通孔。即使在光致

抗蚀膜2中不混入吸光性材料的情况下，即使满足L、D的曝光条件，由光掩模产生的折射也不形成贯通孔。

在光致抗蚀膜2对应于图案A的扩散反射区域，由于形成具有适当加工深度的散射构造，在曝光时形成折射光图像。为了在该区域不形成能形成散射反射的平坦部分，不完全除去光致抗蚀膜2，实质上在整个扩散反射区域残存光致抗蚀膜。即，在不要显示体形成部分周边部分和密封部分等树脂层的区域，由于完全除去了感光性树脂层，因此能够充分曝光。

而且，即使在除去周边部分光致抗蚀膜的情况下，也能够形成具有高散射强度的扩散反射区域。

上述扩散反射板设置在彩色滤光器等液晶部件中。由于这种彩色滤光器比较大，在上述扩散反射板的制造方法中，采用使用大型掩模的邻近曝光（分批曝光）法。而且，在本制造方法中，生产性提高。

在现有的分批曝光法中，使用高额的大型光掩模，要避免掩模的破损和污染，光掩模和抗蚀膜（光致抗蚀膜）表面保持数十～数百微米的间隙（曝光间隙）。这时，由于由光的折射产生的图案模糊，分辨率仅为10微米左右，但是这样的方法也可以使用。

而且，在现有的分批曝光法中，光掩模由光完全透过的开口部分（透过部分）和完全遮蔽光的遮光部分的图案构成，以形成清晰的曝光像为前提，因此，难以稳定地形成扩散反射板所要求的光滑的散射构造。

也就是说，在现有的分批曝光法中，难以通过分批曝光形成扩散反射板所要求的10微米以下的光滑凹凸形状，而采用上述方法，即使采用邻近曝光，也可以在光致抗蚀膜2的表面上形成10微米以下的光滑凹凸形状，并且，可以获得高反射强度的特性。

该扩散反射板将从正反射方向偏离 $10\sim 16^\circ$ 的射入光扩散反射到正面（观察侧）。可以将该扩散反射板贴合在液晶板的里面设置，但为了避免由视差引起的图像模糊，在本例中，设置在液晶板的内部。

在液晶显示器内部设置扩散反射板时，从必须保持液晶层厚度（即机器间隙）均匀方面考虑，彩色滤光器允许的表面段差大也不过0.5微米。为了提高显示的均一性，由于散射单位构成的构造必须为显示单位的数分之一，扩散反射板的光致抗蚀膜2所要求的表面形状为直径10微米以下，段差为1.0微米以下的

凹凸构造。

在本例中，扩散反射板通过在光致抗蚀膜2表面上形成给定的凹凸构造后，在该凹凸构造上形成铝或银等金属反射膜3来制造。在平坦面上形成的金属反射膜部分，背景光发生镜面反射，结果不向观察者方向发生散射，从不对亮度产生影响方面考虑，希望形成连续平凹凸构造，在本例中进行热处理，因此可以形成平滑的凹凸构造。

在本制造方法中，采用邻近曝光在光致抗蚀膜2的表面上形成10微米以下微小的并且平滑的凹面图案，提供适合于反射型液晶显示器的高性能扩散反射板。

10 目前，作为扩散反射板的制造方法，可进行在玻璃等基板上施以喷砂等粗面化处理的方法，进而在粗面化处理后进行用于对表面进行平滑化的蚀刻处理的方法，进而在形成光致抗蚀膜之后采用曝光、显象、热处理的所谓光解（フォトリソ）法形成细微凹凸构造，在该凹凸构造上形成Al等反射膜的方法。

15 采用喷砂等粗面化处理，无规地形成锐角的凹面，结果，不仅难以使入射光向特性的方向散射，而且，还存在由于在锐角的凹面处有光吸收造成光的反射效率降低的问题。在进行蚀刻处理时，可形成形成光滑散射构造的明亮的扩散反射板，但是存在散射角度难以控制，工序多，价格高的问题。

20 与此不同，有通过对光致抗蚀膜进行曝光、显象、进一步进行热处理形成的凹凸构造的形成方法。采用光致抗蚀膜的扩散反射板的制造方法由于采用了构成液晶板形成工序的核心工序的光リソグラフィ工序，因此与现有工艺的整合性好，再现性方面也优良。

也就是说，上述制造方法采用邻近曝光，因此，该方法与喷砂法等相比简单，并且，在这种情况下，可以获得高散射强度的扩散反射板。

25 根据上述制造方法，利用光掩模7开口部分的光的折射，最大强度比射入光掩模7的光小，并且，将能量连续变化的曝光像投影到光致抗蚀膜2的表面，在横向可以形成连续的潜像浓度分布2a。结果，可以制造具有光散射性良好的光扩散层的彩色滤光器。

在上述制造方法中，可以同时进行在板（基板1）中央部分形成没有贯通孔的扩散反射板的工序和除去板周边部分不必要的光致抗蚀膜。

30 在上述制造方法中，在玻璃等平滑基板1的表面上涂覆形成光致抗蚀膜2，

在该光致抗蚀膜的表面上通过掩模7形成具有平滑光量分布的曝光像，然后通过进行显象、热处理，制造在表面具有细微凹凸并实现10~16度散射角的光扩散反射板。

5 图7是采用设置有上述扩散反射板的彩色滤光器的反射型液晶显示器的截面图。

该液晶显示器为1块偏光板式的反射型彩色液晶显示器。在由玻璃构成的基板1和对向基板10之间设置给定的间隙，在该间隙具有填充液晶的液晶层9和像素电极11。在对向基板10的外侧设置偏光板（偏光膜）12。在采用同样的方法形成的光散射层上形成配线和驱动元件，可以作为元件基板使用。透明电极10 5延伸至除去光致抗蚀膜的基板1的周边部分（露出区域），在两个玻璃基板1、10之间，在露出区域设置密封13。

（实施例2-1）

在制造图5所示的扩散反射板时，在正型光致抗蚀膜（东京应化工业制PR-13）中以各种比例加入炭黑，调整赋予了吸光性的光致抗蚀膜。在玻璃基板上，在预热之后涂覆膜厚1.1微米的这种吸光性光致抗蚀膜，用电热板在100℃
15 ×90秒条件下预热，形成感光性树脂膜。该感光性树脂膜的主感度波长（405nm）的透过率为0.015~0.12/微米。

对该感光性树脂膜经阶段性地改变透过率而制备的光致抗蚀膜（平均透过率为0.12、0.07、0.015/微米）通过光掩模照射（曝光）最大600mJ/cm²的UV光，
20 将其在0.5%KOH溶液中进行70秒的显象。洗涤显象后的基板，干燥后，在保持在200℃的净化恒温箱中进行20分钟的热处理。

热处理后，采用触针式段差计测定感光性树脂膜的残留膜厚，求出通过显象除去的膜厚（加工深度），研究与曝光能量的关系（图8）。

从感光性树脂膜的表面可以连续地加工除去膜直至与曝光能量的对数成
25 比例的深度，通过感光性树脂膜的透过率可以调整加工深度。

（比较例1）

除了使感光性树脂膜的主感度波长的透过率为0.005/微米之外，与实施例2-1同样，制造感光性树脂膜。首先，涂覆正型光致抗蚀膜，形成感光性树脂膜。除了与实施例1同样对感光性树脂膜在400mJ/cm²下进行曝光之外，与实施
30 例同样求出曝光能量与加工深度的关系。

与实施例2-1同样，可以相对于曝光能量的对数线性地除去膜，加工深度浅，加工性不好。透过率大于0.005/微米为好。

(比较例2)

除了不添加炭黑之外，与实施例2-1同样涂覆正型抗蚀膜，形成感光性树脂膜。该感光性树脂膜的主感度波长的透过率为0.34/微米。除了与实施例2-1同样对感光性树脂膜在200mJ/cm²下进行曝光之外，与实施例同样求出曝光能量与加工深度的关系（图8的图表标记）。

与实施例2-1同样，可以相对于曝光能量的对数线性地除去膜，加工深度相对于曝光量的变化急剧改变，因此中间的加工困难，这时，仅除去上述周边部分的光致抗蚀膜极为困难。

(实施例2-2)

与实施例2-1同样，在玻璃基板上，在预热之后涂覆膜厚1.1微米的这种吸光性光致抗蚀膜，用电热板在100℃×90秒条件下预热，形成感光性树脂膜。该感光性树脂膜的主感度波长（405nm）的透过率为0.015/微米。

除了将该感光性树脂膜通过光掩模在150mJ/cm²下曝光，在0.5%KOH溶液中进行40~100秒的显象之外，与实施例2-1同样进行处理。热处理后，采用触针式段差计测定感光性树脂膜的剩余膜厚，求出相对于显象时间变化膜厚（加工深度）的变化（图9：黑正方形标记）。

本实施例的感光性树脂膜的加工深度相对于显象时间是稳定的。

(比较例3)

除了不加入炭黑之外，与实施例2-2同样形成感光性树脂膜。该感光性树脂膜的主感度波长的透过率为0.34/微米。

该感光性树脂膜与实施例2-2同样进行曝光和热处理之后，测定剩余膜厚（图9）。与实施例2-2不同，加工深度随显象时间变化，不稳定。

(实施例2-3)

在玻璃基板上涂覆加入了炭黑的吸光性光致抗蚀膜（透过率0.07/微米），在100℃下预热90秒后，形成1.1微米的感光性树脂膜。对该感光性树脂膜通过配置外径11微米/内径5微米的透过部分的光掩模在曝光间隙90~315微米、曝光量400mJ/cm²条件下进行曝光。将曝光后的感光性树脂膜在0.5%KOH溶液中进行70秒的显象，洗涤后，在200℃下进行20分钟的热处理。

在热处理后的基板表面上形成显示从掩模折射的光的强度分布的直径约10微米的凹面。用セイコーインスツルメンツ（株）制原子间力显微镜Nanopics-1000观察凹面的形状，测定凹面的深度。

曝光间隙和加工深度的关系在图10表示。

5 (实施例2-4)

在洗涤过的370×470×0.7mm的玻璃基板（コーニング1737）上涂覆实施例2-3中使用的吸光性光致抗蚀膜，膜厚为1.1微米。用电热板对该抗蚀膜在120℃下进行110秒的预热后，通过配置外径3到11微米的圆环状或多边形透过部分的曝光掩模在曝光间隙100~200微米、曝光量400mJ/cm²条件下进行曝光。曝光后的基板采用0.5%KOH溶液在23℃下进行70秒的显象，然后，在净化恒温箱中在200℃下进行20分钟的热处理。

在得到的基板表面上形成各种深度的凹面，在周边部分完全除去不需要的抗蚀膜，可形成彩色滤光器或者TFT、TFD等元件基板。凹面形状与实施例2-3同样采用Nanopics-1000测定。

15 曝光间隙和透过部分T的外形和加工深度（微米）的关系在图11表示。

(实施例2-5)

在除了使曝光量为300~500mJ/cm²，曝光间隙为70~250微米之外，采用与实施例2-4同样的方法制作的具有凹凸构造的基板上，采用在线溅射装置形成Al膜，制成扩散反射板。将扩散反射板上无规地配置外径9微米/内径3微米的圆环状开口部分（即宽3微米）的部分切掉，用甘油粘贴遮盖玻璃，制成扩散反射特性评价样品。

将该样品放置在环状光源（φ70mm）的130mm之下，采用配置在环状光源中央的照度计测定散射亮度。

曝光量、曝光间隙、散射亮度（散射强度）的关系在图12表示。

25 作为曝光间隙对各种掩模形状的效果的指标，为光掩模相对于曝光间隙（L：微米）的透过部分外径（D：微米）的平方的比（L/D²），检验对散射亮度的效果。L/D²为100%~250%范围内，可以获得标准白色板75%以上的高亮度。

(比较例4)

30 除了使曝光量为70微米之外，在与实施例2~5同样的条件下形成扩散反射板。在扩散反射板周围没有残留光致抗蚀膜，扩散反射板的没有赋予散射的平

坦部分多，散射亮度低。

上述扩散反射板可以形成将从正反射方向偏离10~30度射入的光扩散反射到正面（观察者侧）的构成。接着，对该入射角度进行试验。

（实施例3—1）

- 5 在制造上述图5所示的扩散反射板时，在正型光致抗蚀膜（住友化学工业公司制 PMHS—900）中加入作为UV吸收剂的sumisorb 310（住友化学工业公司制）。UV吸收剂添加至该光致抗蚀膜的i线波长（365nm）的透过率为0.29/微米。采用旋涂器将该光致抗蚀膜涂覆在透明基板（洗涤过的370×470mm的玻璃基板（コーニング1737））上，电热后，调整相对于厚度1.1微米的光致抗
- 10 蚀膜的涂覆量。

- 通过外径9微米的圆形透明开口部分相对于该光致抗蚀膜多个配列的光掩模，对该光致抗蚀膜照射曝光光，在光致抗蚀膜内形成潜像。作为曝光时的条件，将曝光间隙（光致抗蚀膜—光掩模间的距离）设定为135微米，由高压水银灯产生曝光光为800mJ/cm²的g线UV光。在该曝光时，采用光学滤光器（骏河
- 15 精机制 シープレットフィルタ：S76U—360），将390nm以上的可见光从曝光光的波长成份中除去，照射光致抗蚀膜。

- 采用无机碱液（KOH0.07重量%水溶液），对曝光后的光致抗蚀膜在28℃进行80秒的显象，形成图案，进一步照射300mJ/cm²（i线）的UV光（高压水银灯），分解残留的感光剂，进行脱色。在该脱色工序中，光源光不通过滤光器
- 20 使用。

将脱色后的光致抗蚀膜在净化恒温箱中在220℃下进行20分钟的热处理。在热处理后的基板表面上形成显示从光掩模折射的光的强度分布的、具有直径约10微米凹面的透明树脂层。

- 在这样制造的带凹凸构造的基板上，将Al膜作为反射膜形成，制成扩散反
- 25 射板。在扩散反射板上用甘油粘贴遮盖玻璃，制成扩散反射特性评价样品。将该样品放置在圆环状光源（φ57）之下，采用配置在圆环状光源中央的照度计测定散射强度。这里，通过使样品与圆环状光源的距离为50mm到160mm，将散射角度调整到10度到30度。

- 图13是表示本实施例中散射角度、散射亮度（cd/m²）、白色板亮度（cd/m²）
- 30 的关系的表。由该表可见，在散射角10度到30度的范围内，能够获得足够的反

射光的亮度（标准白色板的75%）。

（实施例3-2）

5 在制造图5所示扩散反射板时，在洗涤过的370×470mm的玻璃基板（コーニング1737）上，用旋涂器涂覆加入炭黑的吸光性光致抗蚀膜（透过率0.25/微米），在90℃下进行110秒的预热，然后形成1.1微米的感光性树脂膜。对感光性树脂膜，通过具有多个外径9微米的圆形透过部分的光掩模，使曝光间隙为 $L/D^2=160\%$ （曝光量250mJ/cm²）、 $L/D^2=210\%$ （300mJ/cm²）进行曝光。将曝光后的感光性树脂膜在0.5%KOH溶液中进行70秒的显象，洗涤后在20℃下进行20分钟的热处理。

10 在制成的具有凹凸构造的基板上形成Al膜，制成扩散反射板。接着，切下5cm方形的样品，将该样品放置在圆环状光源（φ57）之下，采用放置在圆环状光源中央的照度计测定散射强度。这里，通过使样品与圆环状光源的距离为50mm到160mm，将散射角度调整到10度到30度。

15 图14是表示本实施例中的散射角度、散射亮度（cd/m²）、白色板亮度（cd/m²）的关系的表。由该表可见，在使散射角为10度到30度的情况下，可以得到足够的反射光的亮度（标准白色板的75%以上）。

如上所述，在光掩模上形成的透过部分（透明开口部分）的形状除了圆环形，还可以是圆形，另外，在将L、D值按上述不等式设定时，即使提高光致抗蚀膜的透过率，也可以获得高的散射强度（反射光亮度）。

20 根据本发明使用邻近曝光方法的扩散反射板的制造方法，即使在从基板外周部分除去光致抗蚀膜的情况下，也可以提供具备具有高散射强度的扩散反射区域的扩散反射板，并可以以简单的工序制造高散射强度的扩散反射板。

工业上的利用领域

25 本发明可以用于反射型液晶显示器用扩散反射板及其制造方法，以及邻近曝光方法。

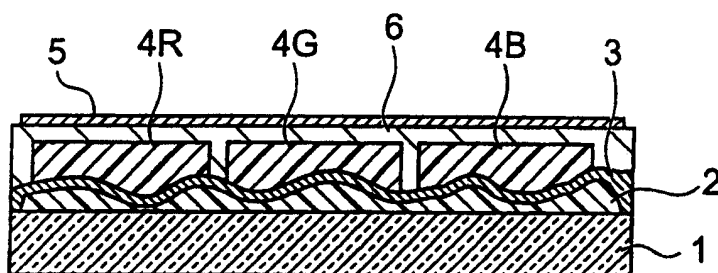
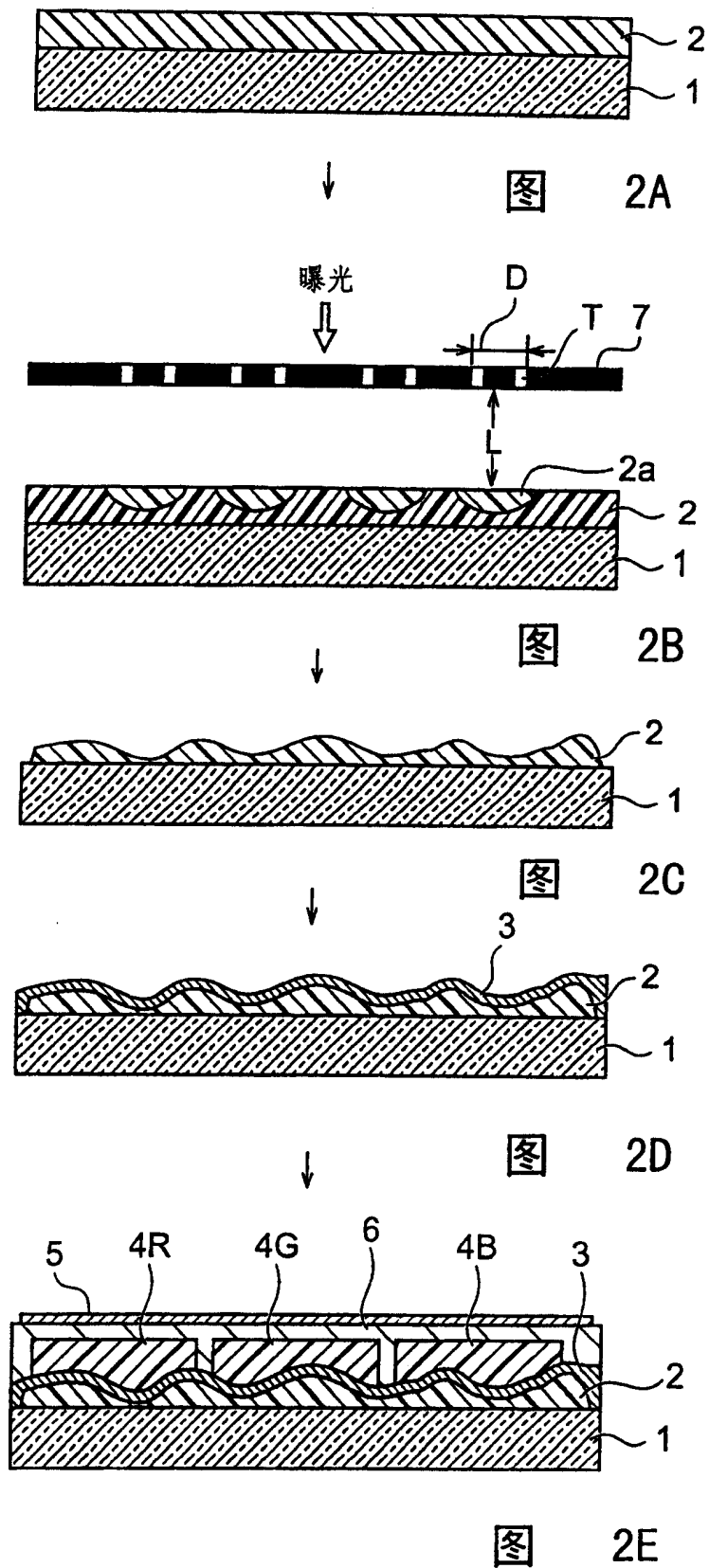


图 1



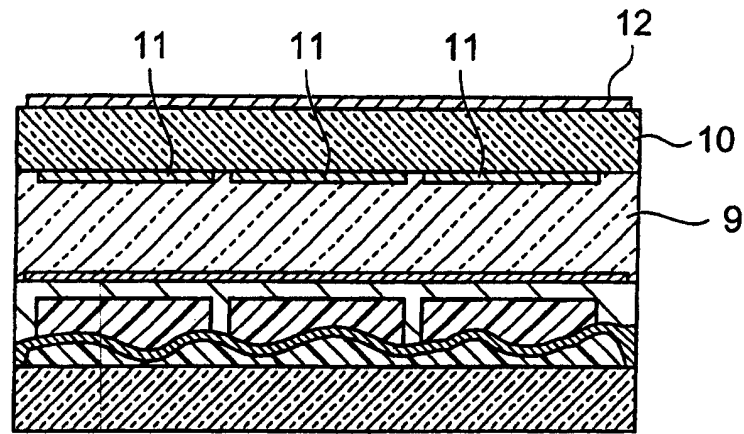


图 3

| 掩模形状 | 11/5 ϕ : μm | | 9/3 ϕ : μm | |
|------|-----------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | 曝光间隙 μm | L/D ² | 散射亮度 cd/m ² | L/D ² |
| 90 | 74% | 2830 | 111% | 2940 |
| 140 | 116% | 4210 | 173% | 3950 |
| 170 | 140% | 4410 | 210% | 5010 |
| 200 | 165% | 5130 | 247% | 6300 |
| 230 | 190% | 6080 | 284% | 1319 |
| 260 | 215% | 2810 | 321% | 679 |

图 4

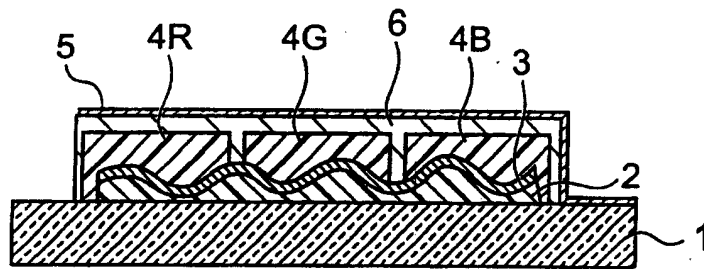


图 5

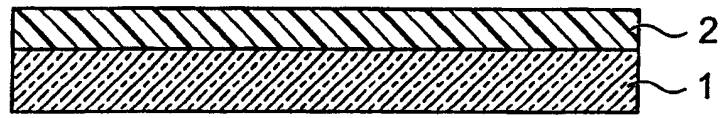


图 6A

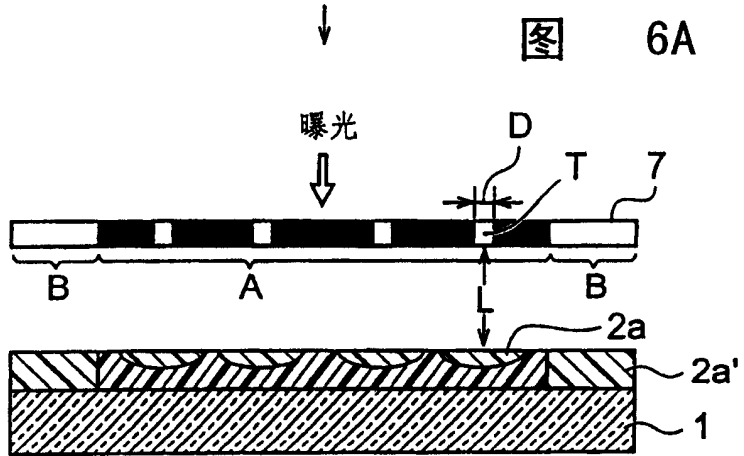


图 6B

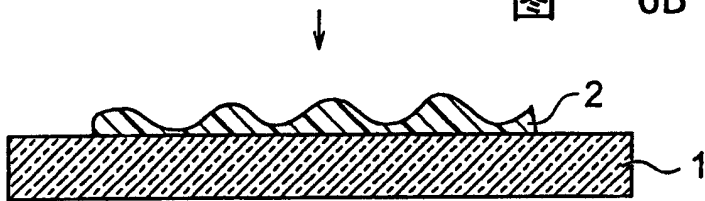


图 6C

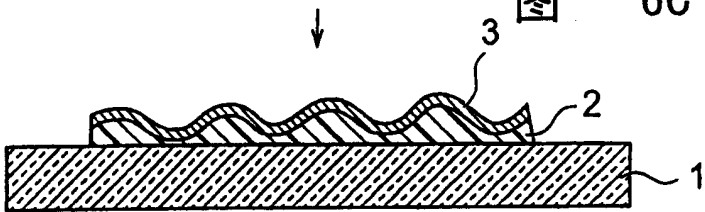


图 6D

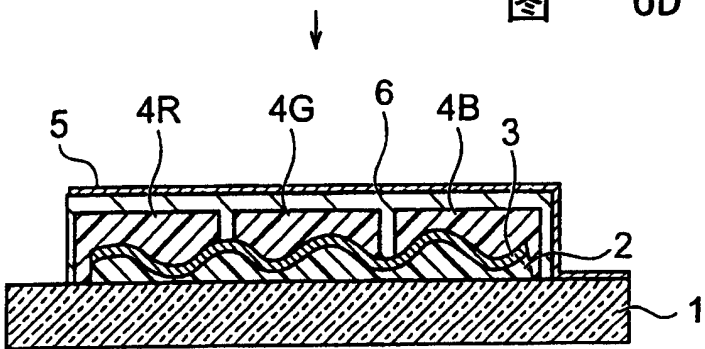


图 6E

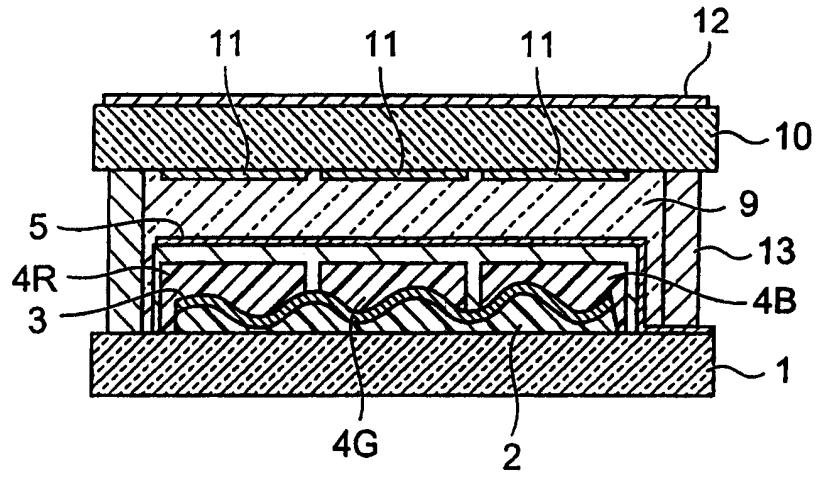


图 7

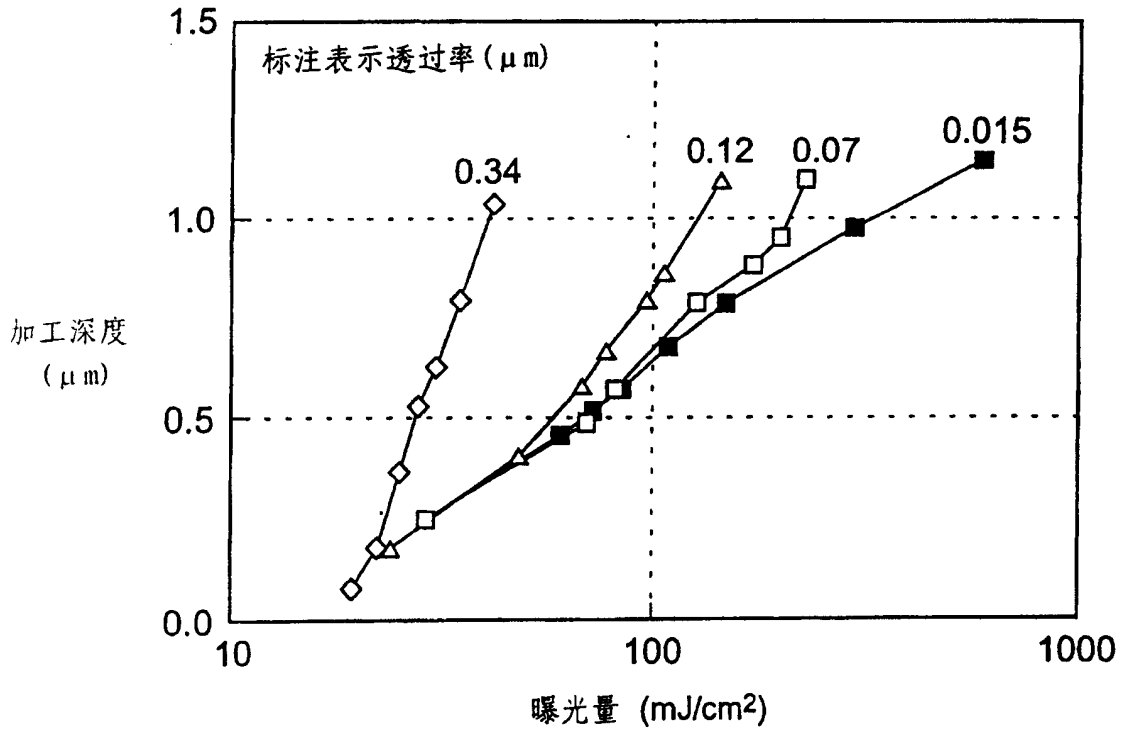


图 8

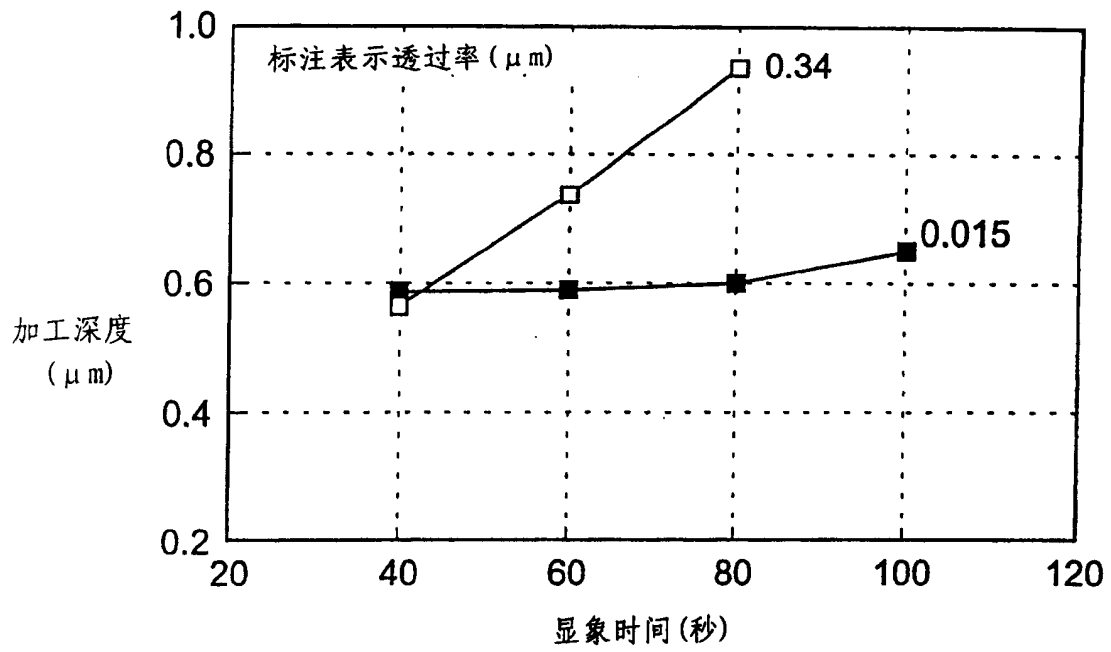


图 9

| 曝光间隙 μm | 加工深度 μm |
|-----------------------|-----------------------|
| 90 | 1.11 |
| 135 | 0.88 |
| 180 | 0.77 |
| 225 | 0.58 |
| 315 | 0.00 |

图 10

| 掩模形状 (μm) 曝光间隙 (μm) | 外径11 宽度3 | 外径9 宽度3 | 外径7 | 外径3 |
|--|-------------|------------|------|------|
| 100 | 0.95 | 0.77 | 0.91 | 0.02 |
| 150 | 0.74 | 0.45 | 0.64 | 0.00 |
| 200 | 0.51 | 0.25 | 0.41 | 0.00 |

图 11

| 曝光量 mJ/cm^2 | 曝光间隙 μm | 散射亮度 cd/m^2 |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 300 | 150 | 6220 |
| 400 | 70 | 2830 |
| 400 | 100 | 4810 |
| 400 | 150 | 6150 |
| 400 | 200 | 3470 |
| 400 | 250 | 1800 |
| 500 | 150 | 6000 |

图 12

| 散射角 (°) | 反射光亮度 (cd/m ²) | 标准白色板亮度 (cd/m ²) |
|---------|----------------------------|------------------------------|
| 10 | 1930 | 511 |
| 15 | 2510 | 1050 |
| 20 | 2840 | 1730 |
| 25 | 4090 | 2510 |
| 30 | 3390 | 3340 |

图 13

| 散射角 (°) | 反射光亮度 (cd/m ²) | | 标准白色板亮度 (cd/m ²) |
|---------|----------------------------|------------------------|------------------------------|
| | L/D ² =160% | L/D ² =210% | |
| 10 | 2203 | 3716 | 511 |
| 15 | 2927 | 5461 | 1050 |
| 20 | 3727 | 3741 | 1730 |
| 25 | 5069 | 1067 | 2510 |
| 30 | 3229 | 202 | 3340 |

图 14