

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

G02B 5/02 (2006.01)
G02B 1/04 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)

专利号 ZL 200610172373.2

[45] 授权公告日 2008年9月24日

[11] 授权公告号 CN 100420963C

[22] 申请日 2006.10.13

[21] 申请号 200610172373.2

[30] 优先权

[32] 2005.10.14 [33] JP [31] 2005-299757

[73] 专利权人 吉田实

地址 日本岐阜县

[72] 发明人 吉田实

[56] 参考文献

US5706134A 1998.1.6

JP2002-99220A 2002.4.5

JP2005-107553A 2005.4.21

JP7-218705A 1995.8.18

US6852396B1 2005.2.8

WO2005/052677A1 2005.6.9

JP2004-26974A 2004.1.29

审查员 潘圆圆

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 陈昕

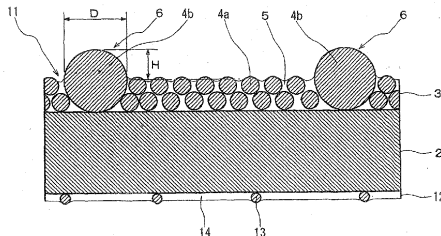
权利要求书1页 说明书20页 附图3页

[54] 发明名称

光扩散片和采用该光扩散片的背照光单元

[57] 摘要

目的是提供由于表面具有高防损伤性而带来良好的低成本性，还具有良好的方向性光扩散功能、光线透射性以及薄膜性的光扩散片，以及辉度等性能和低价格化以及轻薄化得到促进的背照光单元。本发明的光扩散片具有透明的基材层和在该基材层的表面侧层合的光扩散层，该光扩散层具有树脂制珠状物和树脂制粘合剂，特征在于在光扩散层的表面上散点样地具有部分球体状的凸部。优选凸部的平均高度在 $1\mu\text{m}$ 以上、 $10\mu\text{m}$ 以下，凸部的平均直径在 $4\mu\text{m}$ 以上、 $18\mu\text{m}$ 以下，凸部的平均占有率在2%以上、20%以下，以及光扩散层的表面粗糙度(Ra)在 $1.5\mu\text{m}$ 以上、 $10\mu\text{m}$ 以下。作为珠状物，可以含有主成分的小直径单分散珠状物和副成分的大直径珠状物。



1. 一种光扩散片, 具有透明的基材层和在该基材层的表面侧层合的光扩散层, 该光扩散层具有树脂制珠状物和树脂制粘合剂, 其特征在于: 在上述光扩散层的表面上散点样地具有部分球体状的凸部, 作为上述珠状物, 含有作为主成分的小直径单分散珠状物, 和平均粒径比该小直径单分散珠状物大的作为副成分的大直径珠状物, 上述小直径单分散珠状物的平均粒径为 $1.5\mu\text{m}$ 以上且 $5\mu\text{m}$ 以下, 珠状物相对于粘合剂的质量比在 2.5 以上且 3 以下, 光扩散层的层合量在 $3\text{g}/\text{m}^2$ 以上且 $10\text{g}/\text{m}^2$ 以下, 上述大直径珠状物的平均粒径为 $3\mu\text{m}$ 以上且 $15\mu\text{m}$ 以下, 以及小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比在 $6/4$ 以上且 $9/1$ 以下。
2. 权利要求 1 记载的光扩散片, 其中, 上述凸部的平均高度在 $1\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下。
3. 权利要求 1 记载的光扩散片, 其中, 上述凸部的平均直径在 $4\mu\text{m}$ 以上且 $18\mu\text{m}$ 以下。
4. 权利要求 1 记载的光扩散片, 其中, 上述凸部的平均占有率在 2% 以上且 20% 以下。
5. 权利要求 1 记载的光扩散片, 其中, 上述光扩散层的表面粗糙度 Ra 在 $1.5\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下。
6. 权利要求 1 记载的光扩散片, 其中, 采用单分散珠状物作为上述大直径珠状物。
7. 权利要求 1 记载的光扩散片, 其中, 上述单分散珠状物的粒径分布的变动系数在 0.2 以下。
8. 权利要求 1 记载的光扩散片, 其中, 采用丙烯酸系树脂作为上述珠状物和粘合剂的基材聚合物。
9. 权利要求 1 记载的光扩散片, 其中, 还具有层合在上述基材层的背面侧的粘合防止层, 该粘合防止层具有分散在粘合剂中的珠状物。
10. 一种液晶显示装置用的背照光单元, 使从灯发出的光线分散并引导到表面侧, 其特征在于, 具有权利要求 1 到权利要求 9 中任何一项记载的光扩散片。

光扩散片和采用该光扩散片的背照光单元

技术领域

本发明涉及具有使透射光向法线方向侧会聚并扩散的方向性光扩散功能，特别是适用于液晶显示装置的背照光单元的光扩散片，以及利用该光扩散片的背照光单元。

背景技术

液晶显示装置中，从背面照射液晶层而使之发光的背照光方式得到普及，在液晶层的下侧安装边射型、正下型等背照光单元。边射型背照光单元 50 基本上如图 4 (a) 所示，具有作为光源的线状灯 51，端部沿着灯 51 配置的方形板状导光板 52，配设在导光板 52 的表面侧的光扩散片 53，配设在光扩散片 53 的表面侧的棱镜片 54。

对该背照光单元 50 的功能进行说明，首先从灯 51 入射到导光板 52 上的光线被导光板 52 背面的反射点或者反射片（未图示）反射，从导光板 52 表面射出。从导光板 52 射出的光线入射到光扩散片 53 上，被光扩散片 53 扩散，从光扩散片 53 表面射出。之后，从光扩散片 53 射出的光线入射到棱镜片 54 上，通过形成在棱镜片 54 表面上的棱镜部 54a 作为大致在法线方向上呈现峰值的分布的光线射出。

这样，从灯 51 射出的光线被光扩散片 53 扩散，而且通过棱镜片 54 以大致在法线方向上呈现峰值的方式折射，再照亮表面层的液晶层（未图示）。另外，虽然未图示，为了缓和上述棱镜片 54 的聚光特性、保护棱镜部 54a 或者防止偏振片等液晶面板和棱镜片 54 的粘合，在棱镜片 54 的表面侧进一步配设光扩散片。

上述背照光单元 50 具有的光扩散片 53 一般如图 4 (b) 所示，具有合成树脂制造的透明基材层 56，和在该基材层 56 的表面上层合的光扩散层 57（参照例如特开平 7-5305 号公报、特开 2000-89007 公报等）。该光扩散层 57 一般来说在透明的树脂制粘合剂 58 中含有树脂制珠状物 59，由珠状物 59 实现光扩散功能。

近年来,根据用途要求 LCD 具有各种各样的特性,可举出 (a) 高辉度化、(b) 广视角化、(c) 节能化、(d) 轻薄化、(e) 低价格化(经济化)等。特别是在今天,不用说高辉度化、广视角化等光学性能,低价格化、轻薄化等社会要求也正在提高。

另一方面,在以前的光扩散片 53 中,作为提高光扩散性的方法,一般认为提高珠状物 59 的混合量和光扩散层 57 的层合量的方法是合适的,但提高珠状物 59 的混合量和光扩散层 57 的层合量会导致涂布的困难和光线透射率的降低。因此,考虑到光扩散性、光线透射性以及涂布容易性的平衡,以前的光扩散片 53 采用具有 $20\mu\text{m}$ 左右的较大平均粒径而且具有较宽的粒径分布的多分散珠状物作为珠状物 59,珠状物 59 相对于粘合剂的质量比为 1 左右,光扩散层 57 的层合量是 $15\sim 20\text{g}/\text{m}^2$ 。

但是,上述以前的光扩散片 53 由于上述珠状物 59 的粒度分布、平均粒径以及混合量而较接近光扩散层 57 表面地形成半球状凸部,所以可能会在光扩散片 53 的制造过程或 LCD 的组装工序中在光扩散层 57 的表面上产生连续的损伤,有可能导致产品成品率的降低。光扩散片 53 的产品成品率的降低是和上述 LCD 的低价格化要求相背的结果。

发明内容

鉴于这些问题而提出本发明,目的是提供具有表面的高防损伤性带来的良好的低成本性,还具有良好的方向性光扩散功能、光线透射性以及薄膜性的光扩散片,以及辉度等性能和低价格化以及轻薄化得到促进的背照光单元。

为了解决上述问题而提出的发明是光扩散片,其具有透明的基材层和在该基材层的表面侧层合的光扩散层,该光扩散层具有树脂制珠状物和树脂制粘合剂,其特征在于,在上述光扩散层的表面上散点样地具有部分球体状的凸部。

该光扩散片因为在光扩散层的表面上散点样地具有部分球体状的凸部,所以减少了表面损伤,即使在表面上产生损伤,也能防止形成连续的损伤(以下,将这一作用称为“防损伤性”)。因此,该光扩散片能够减少在制造过程和 LCD 组装工序中在表面上产生连续的损伤,防止产品成品率的降低。

上述凸部的平均高度优选在 $1\mu\text{m}$ 以上、 $10\mu\text{m}$ 以下,上述凸部的平均直径在 $4\mu\text{m}$ 以上、 $18\mu\text{m}$ 以下,上述凸部的平均占有率在 2% 以上、20% 以下,以及在表面上具有散点样凸部引起的上述光扩散层的表面粗糙度 (Ra) 在 $1.5\mu\text{m}$ 以上、

10 μm 以下。这样，通过使凸部的平均高度、凸部的平均直径、凸部的平均占有率以及光扩散层的表面粗糙度(Ra)在上述范围，不会阻碍光扩散层要呈现的光扩散性等光学性能，能促进上述光扩散片表面的防损伤性。

作为上述珠状物，可以含有主成分的小直径单分散珠状物，和平均粒径比该小直径单分散珠状物大的副成分大直径珠状物。这样，通过采用小直径单分散珠状物作为珠状物的主要成分，该光扩散片具有良好的方向性光扩散性能、透光性等光学性能，促进了经济性、薄膜性、涂布容易性等。而且通过含有平均粒径比小直径单分散珠状物大的大直径珠状物作为珠状物的副成分，能够在该光扩散片的光扩散层表面上散点样地形成部分球状体的凸部，能够有效地呈出上述防损伤性。

上述小直径单分散珠状物的平均粒径优选为1.5 μm 以上、5 μm 以下，珠状物相对于粘合剂的质量比在2.5以上、3以下，以及光扩散层的层合量在3g/m²以上、10g/m²以下。这样，通过使小直径单分散珠状物的平均粒径象上述范围那样较小，使珠状物相对于粘合剂的质量比比较大，使光扩散层的层合量较小，能够在基材层表面上较致密和均匀地敷设粒径均匀的主成分的小直径单分散珠状物，其结果是该光扩散片的方向性光扩散性能、透光性等光学性能提高了，促进了经济性、薄膜性和涂布容易性。

优选上述大直径珠状物的平均粒径为3 μm 以上、15 μm 以下，小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比在6/4以上、9/1以下。这样，通过使大直径珠状物的平均粒径和小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比在上述范围内，能够将凸部的平均高度、凸部的平均直径、凸部的平均占有率以及光扩散层的表面粗糙度(Ra)控制在上述范围内，能够促进上述光扩散片的防损伤性。

能够采用单分散珠状物作为上述大直径珠状物。通过象这样采用单分散珠状物作为大直径珠状物，能够降低用于形成光扩散层表面的凸部的大直径珠状物的量，能够尽量减少赋予光扩散层发挥的光扩散性等光学性能的原因。

优选上述单分散珠状物的粒径分布的变动系数在0.2以下。这样，通过采用粒径分布的变动系数在0.2以下的单分散珠状物作为小直径单分散珠状物，能够有效地促进上述光扩散层发挥的方向性光扩散性能以及透光性，能够如上所述有效地促进珠状物质量比大而且层合量小的光扩散层的形成容易性。而且，

通过采用粒径分布的变动系数在 0.2 以下的单分散珠状物作为大直径珠状物，能够有效地呈现该光扩散片的防损伤性。

可以采用丙烯酸系树脂作为上述珠状物和粘合剂的基材聚合物。这样，通过使珠状物和粘合剂的主材料为丙烯酸系树脂，能够进一步促进上述方向性光扩散性能以及透光性。

可以还具有层合在上述基材层的背面侧的粘合防止层，该粘合防止层具有分散在粘合剂中的珠状物。通过象这样在背面设置粘合防止层，能够防止由该光扩散片和配设在其背面侧的导光板、棱镜片等的粘合引起的干涉条纹的产生。

因此，在使从灯发出的光线分散、导入到表面侧的液晶显示装置用的背照光单元中，如果具有该光扩散片，则如上所述，因为该光扩散片具有良好的防损伤性，经济性以及薄膜性，所以能够促进符合当今社会要求的低成本化以及轻薄化。而且该背照光单元中，因为如上所述该光扩散片具有良好的方向性光扩散性能以及透光性，所以能够降低辉度不均，提高正面辉度。

这里，“部分球体状”的意思是球体的一部分这样的形状。该球体包含例如旋转椭圆柱体、多面体等，不是局限于完全的球体的概念。“凸部的平均高度”的意思是，将光扩散层表面中不存在凸部的区域的平均高度面作为基准面的凸部平均高度。“凸部的平均直径”的意思是，在特定的垂直两个方向上测定凸部的表面形状的宽度所得值的平均值。“凸部的平均占有率”的意思是，在光扩散层表面上，凸部占有的面积比的平均值。“平均粒径”和“变动系数”是体积基准的数值。

如上所述，本发明的光扩散片具有表面的高防损伤性带来的良好的低成本性，此外，还具有具有良好的方向性光扩散性能，透光性以及薄膜性。而且本发明的背照光单元能够促进低价格化和轻薄化，而且能够提高辉度、辉度的均匀性等光学性能。

附图说明

图 1 是表示本发明的一种实施方式的光扩散片的示意性截面图。

图 2 是表示和图 1 的光扩散片不同的方式的光扩散片的示意性截面图。

图 3 (a) 是实施例 3 的光扩散片的电子显微镜放大图片。

图 3 (b) 是比较例的光扩散片的电子显微镜放大图片。

图 4 (a) 是表示一般的边射型背照光单元的示意性斜视图。

图4(b)是表示一般的光扩散片的示意性截面图。

具体实施方式

以下参考适当的附图对本发明的实施方式进行详细说明。

图1的光扩散片1具有基材层2、和在该基材层2的表面上层合的光扩散层3。

基材层2因为需要透射光线，所以是由透明的、特别是无色透明的合成树脂形成。作为基材层2采用的合成树脂，不作特别限定，可列举例如聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、丙烯酸树脂、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚烯烃、纤维素醋酸酯、耐气候性氯乙烯等。其中，优选透明性优异、强度高的聚对苯二甲酸乙二醇酯，特别优选挠性得到改善的聚对苯二甲酸乙二醇酯。

基材层2的厚度(平均厚度)不作特别限定，但优选10 μm 以上、250 μm 以下，特别优选20 μm 以上、188 μm 以下。如果基材层2的厚度不到上述范围，在涂布用于形成光扩散层3的聚合物组合物时容易产生卷曲，产生处理变得困难等问题。相反，如果基材层2的厚度超过上述范围，则液晶显示装置的辉度下降，而且背照光单元的厚度变大，和液晶显示装置的轻薄化的要求相背。

光扩散层3具有基本均匀和致密地敷设在基材层2表面上的珠状物4，和固定该珠状物4的粘合剂5。该珠状物4由粘合剂5覆盖。这样，由于光扩散层3中含有的珠状物4，能够使从背侧向表侧透射的光线在光扩散层3中均匀扩散。而且，通过珠状物4在光扩散层3的表面上基本均匀而且基本致密地形成微细的凸部。这样，通过形成在光扩散片1表面上的微细凹凸透镜的折射作用，能够使光线更好地扩散。

珠状物4是具有使光线扩散的性质的略呈球状的透明树脂制粒子。作为该珠状物4的形成材料，可列举例如丙烯酸系树脂、丙烯腈树脂、氨基甲酸酯系树脂、氯乙烯系树脂、苯乙烯系树脂、聚酰胺等。其中，优选透明性高的丙烯酸系树脂，特别优选的是聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)。

作为珠状物4，包含粒径较小的作为主成分的小直径单分散珠状物4a，和平均粒径比该小直径单分散珠状物4a大的作为副成分的大直径珠状物4b。单分散珠状物的意思是粒径的均匀度高的珠状物。通过象这样采用小直径单分散珠状物4a作为珠状物4的主成分，如后所述，可以用涂布等方法形成珠状物4相对于粘合剂5的质量比大而且层合量小的光扩散层3，而且促进了该光扩散片1

的轻薄化。而且通过含有大直径珠状物 4b 作为珠状物 4 的副成分，能够在光扩散层 3 的表面上散点样地形成部分球状体的凸部 6。

作为凸部 6 的平均高度 H 的下限优选 $1\mu\text{m}$ ，特别优选 $2\mu\text{m}$ ，进一步优选 $3\mu\text{m}$ 。另一方面，作为凸部 6 的平均高度 H 的上限，优选 $10\mu\text{m}$ ，特别优选 $7\mu\text{m}$ ，进一步特别优选 $5\mu\text{m}$ 。如果凸部 6 的平均高度 H 不到上述下限，则有可能不能有效发挥散点样地形成在该光扩散片 1 表面上的多个凸部 6 带来的该光扩散片 1 的防损伤性。另一方面，如果凸部 6 的平均高度 H 超过上述上限，则妨碍了小直径单分散珠状物 4a 发挥的光扩散性等光学性能、有可能导致辉度下降或辉度不均。

作为凸部 6 的平均直径 D 的下限，优选 $4\mu\text{m}$ ，特别优选 $8\mu\text{m}$ ，进一步特别优选 $10\mu\text{m}$ 。另一方面，作为凸部 6 的平均直径 D 的上限，优选 $18\mu\text{m}$ ，特别优选 $15\mu\text{m}$ ，进一步特别优选 $12\mu\text{m}$ 。如果凸部 6 的平均直径 D 不到上述下限，则有可能不能有效发挥凸部 6 带来的该光扩散片 1 表面的防损伤性。另一方面，如果凸部 6 的平均直径 D 超过上述上限，则妨碍了小直径单分散珠状物 4a 发挥的光扩散性等光学性能，有可能导致辉度下降或辉度不均。

作为凸部 6 的平均占有率的下限，优选 2%，特别优选 2.5%，进一步特别优选 3.5%。另一方面，作为凸部 6 的平均占有率的上限，优选 20%，特别优选 11%，进一步特别优选 7%。如果凸部 6 的平均占有率不到上述下限，则有可能不能有效发挥凸部 6 带来的该光扩散片 1 的防损伤性。另一方面，如果凸部 6 的平均占有率超过上述上限，则妨碍了小直径单分散珠状物 4a 发挥的光扩散性等光学性能，有可能导致辉度下降或辉度不均。

作为光扩散层 3 的表面粗糙度 (Ra) 的下限，优选 $1.5\mu\text{m}$ ，特别优选 $3\mu\text{m}$ ，进一步特别优选 $6\mu\text{m}$ 。另一方面，作为光扩散层 3 的表面粗糙度 (Ra) 的上限，优选 $10\mu\text{m}$ 。如果光扩散层 3 的表面粗糙度 (Ra) 不到上述下限，则有可能不能有效发挥凸部 6 带来的该光扩散片 1 表面的防损伤性。另一方面，如果光扩散层 3 的表面粗糙度 (Ra) 超过上述上限，则妨碍了小直径单分散珠状物 4a 发挥的光扩散性等光学性能，有可能导致辉度下降或辉度不均。

作为小直径单分散珠状物 4a 的平均粒径的下限，优选 $1.5\mu\text{m}$ ，特别优选 $1.8\mu\text{m}$ 。另一方面，作为小直径单分散珠状物 4a 的平均粒径的上限，优选 $5\mu\text{m}$ ，特别优选 $4\mu\text{m}$ 。如果小直径单分散珠状物 4a 的平均粒径不到上述下限，则由珠

状物 4 的主成分(小直径单分散珠状物 4a)形成的光扩散层 3 表面的凹凸变小,作为光扩散层有可能不满足需要的光扩散性。相反,如果小直径单分散珠状物 4a 的平均粒径超过上述上限,则难以形成珠状物 4 相对于粘合剂 5 的质量比大而且层合量小的光扩散层 3,有可能产生涂布缺陷等。

小直径单分散珠状物 4a 的粒径分布的变动系数优选 0.2 以下,特别优选 0.1 以下。通过像这样使小直径单分散珠状物 4a 的粒径分布的变动系数在上述范围,促进了珠状物 4 相对于粘合剂 5 的质量比大而且层合量小的光扩散层 3 的形成容易性,促进了该光扩散片 1 的方向性光扩散性能。

作为大直径珠状物 4b 的平均粒径的下限,优选 $3\mu\text{m}$,特别优选 $5\mu\text{m}$,进一步特别优选 $7\mu\text{m}$ 。另一方面,作为大直径珠状物 4b 的平均粒径的上限,优选 $15\mu\text{m}$,特别优选 $12\mu\text{m}$,进一步特别优选 $10\mu\text{m}$ 。如果大直径珠状物 4b 的平均粒径不到上述下限,则该光扩散片 1 表面上形成的凸部 6 变小,有可能不能有效发挥该光扩散片 1 表面的防损伤性。另一方面,如果大直径珠状物 4b 的平均粒径超过上述上限,则妨碍了小直径单分散珠状物 4a 所发挥的光扩散性等光学性能,有可能导致辉度下降或辉度不均。

作为小直径单分散珠状物 4a 相对于大直径珠状物 4b 的质量比的下限,优选 $6/4$,特别优选 $8/2$ 。另一方面,作为小直径单分散珠状物 4a 相对于大直径珠状物 4b 的质量比的上限,优选 $9/1$ 。如果小直径单分散珠状物 4a 相对于大直径珠状物 4b 的质量比不到上述下限,则妨碍了小直径单分散珠状物 4a 发挥的光扩散性等光学性能,有可能导致辉度下降或辉度不均。另一方面,如果小直径单分散珠状物 4a 相对于大直径珠状物 4b 的质量比超过上述上限,有可能不能够有效发挥该光扩散片 1 表面的防损伤性。

采用单分散珠状物和/或者多分散珠状物作为大直径珠状物 4b。如果采用单分散珠状物作为大直径珠状物 4b,则能够减少用于形成光扩散层 3 表面的凸部 6 的大直径珠状物 4b 的量,能够尽量减少赋予小直径单分散珠状物 4a 所发挥的光扩散性等光学性能的因素。另一方面,如果采用多分散珠状物作为大直径珠状物 4b,则粒度分布宽度宽,更加难以看到损伤的连续性。

另外,在采用单分散珠状物作为大直径珠状物 4b 的场合,优选该粒径分布的变动系数和上述小直径单分散珠状物 4a 的变动系数相同。另一方面,在采用多分散珠状物作为大直径珠状物 4b 的场合,粒径分布的变动系数优选在 25 以

上、45 以下，特别优选 30 以上、40 以下，粒径分布宽度优选在 $1\mu\text{m}$ 以上、 $30\mu\text{m}$ 以下，特别是优选 $3\mu\text{m}$ 以上、 $25\mu\text{m}$ 以下。

珠状物 4 相对于粘合剂 5 的质量比（粘合剂 5 相对于基材聚合物的按珠状物 4 的固体成分换算的质量比）优选 2.5、以上 3 以下。如果珠状物 4 相对于粘合剂 5 的质量比不到上述范围，则如后所述，因为光扩散层 3 的层合量小，所以有可能光扩散性不充分。另一方面，如果珠状物 4 相对于粘合剂 5 的质量比超过上述范围，则固定珠状物 4 的效果下降，有可能产生涂布缺陷等。

粘合剂 5 是通过使包含基材聚合物的聚合物组合物交联固化而形成的。由该粘合剂 5 在基材层 2 表面上基本等密度地配置固定珠状物 4。而且用于形成该粘合剂 5 的聚合物组合物除基材聚合物外，还可以适当混合例如微小无机填充剂、固化剂、增塑剂、分散剂、各种校平剂、紫外线吸收剂、抗氧化剂、粘性改良剂、润滑剂、光稳定化剂等。

作为上述基材聚合物，不作特别限定，可列举例如丙烯酸系树脂、氨基甲酸酯系树脂、聚酯系树脂、氟系树脂、聚硅氧烷系树脂、聚酰胺亚胺、环氧树脂系树脂、紫外线固化型树脂等，能够混合使用 1 种或者 2 种以上的这些聚合物。特别是作为上述基材化合物，优选加工性高、可用涂布等方式容易地形成光扩散层 3 的多元醇。而且，粘合剂 5 中采用的基材聚合物自身从提高透光性的观点来看优选是透明的，特别优选的是无色透明的。

作为上述多元醇，可列举例如包含含有羟基的不饱和单体的单体成分聚合得到的多元醇、在羟基过剩的条件下得到的聚酯多元醇等，可以单个使用或者混合使用 2 种以上的这些物质。

作为含羟基的不饱和单体，可列举 (a) 例如丙烯酸 2-羟基乙酯、丙烯酸 2-羟基丙酯、甲基丙烯酸 2-羟基乙酯、甲基丙烯酸 2-羟基丙酯、烯丙醇、高烯丙醇、桂皮醇、巴豆醇等含羟基不饱和单体，(b) 由例如乙二醇、环氧乙烷、丙二醇、环氧丙烷、丁二醇、环氧丁烷、1,4-二(羟基甲基)环己烷、苯基缩水甘油基醚、缩水甘油基癸酸酯、ブラクセル FM-1 (ダイセル化学工业株式会社制) 等 2 元醇或者环氧化合物和例如丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸、富马酸、巴豆酸、衣康酸等不饱和羧酸的反应得到的含羟基不饱和单体等。可从这些含羟基不饱和单体中选择的 1 种或者 2 种以上聚合来制造多元醇。

而且，上述多元醇能够通过使丙烯酸乙酯、丙烯酸正丙酯、丙烯酸异丙酯、

丙烯酸正丁酯、丙烯酸叔丁酯、丙烯酸乙基己酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丙酯、甲基丙烯酸异丙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸乙基己酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸环己酯、苯乙烯、乙烯基甲苯、1-甲基苯乙烯、丙烯酸、甲基丙烯酸、丙烯腈、醋酸乙烯酯、丙酸乙酯、硬脂酸乙酯、醋酸烯丙酯、己二酸二烯丙酯、衣康酸二烯丙酯、马来酸二乙酯、氯乙烯、偏氯乙烯、丙烯酰胺、N-羟甲基丙烯酰胺、N-丁氧基甲基丙烯酰胺、二丙酮丙烯酰胺、乙烯、丙烯、异戊二烯等中选择的1种或者2种以上的乙烯性不饱和单体和从上述(a)与(b)中选择的含羟基不饱和单体聚合来制造。

聚合含有含羟基不饱和单体的单体成分而得到的多元醇的数均分子量是1000以上、500000以下，优选在5000以上、100000以下，而且其羟基值为5以上、300以下，优选10以上、200以下，更优选20以上、150以下。

在羟基过剩的条件下得到的聚酯多元醇能够通过使(c)例如乙二醇、二乙二醇、丙二醇、二丙二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、新戊二醇、1,6-己二醇、1,10-癸二醇、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇、三羟甲基丙烷、己三醇、丙三醇、季戊四醇、环己二醇、加氢双酚A、双(羟甲基)环己烷、对苯二酚双(羟乙基醚)、三(羟乙基)三聚异氰酸酯(イソシユレート)、苯二甲基二醇等多元醇，和(d)例如顺丁烯二酸、反丁烯二酸、丁二酸、己二酸、癸二酸、壬二酸、偏苯三酸(トリメツト酸)、对苯二甲酸、邻苯二甲酸、间苯二甲酸等多元酸在丙二醇、丁二醇、聚乙二醇、三羟甲基丙烷等多元醇中的羟基数比上述多元酸的羧基数多的条件下反应来进行制造。

在上述羟基过剩的条件下得到的聚酯多元醇的数均分子量是500以上、300000以下，优选在2000以上、100000以下，而且其羟基值为5以上、300以下，优选10以上、200以下，更优选20以上、150以下。

作为该聚合物组合物的基材聚合物所使用的多元醇是聚合上述聚酯多元醇、以及包含上述含羟基不饱和单体的单体成分而得到的，而且，优选具有(甲基)丙烯酸单元等的丙烯酸多元醇。将该聚酯多元醇或者丙烯酸多元醇作为基材聚合物的粘合剂5的透明性和耐气候性高，能够抑制光扩散层3变黄等。特别是通过采用丙烯酸多元醇作为基材聚合物，采用丙烯酸系树脂制的珠状物4，能够降低在珠状物4的界面上的无用的折射、反射等，提高该光扩散层1的方

向性光扩散性能、透光性等光学性能。另外,也可以使用该聚酯多元醇和丙烯酸多元醇中的任何一种或者使用二者。

上述聚酯多元醇和丙烯酸多元醇中的羟基个数如果每个分子中有 2 个以上就不作特别限定,但如果固体成分中的羟基值在 10 以下,交联点数会减少,存在耐溶剂性、耐水性、耐热性、表面硬度等被膜物性降低的倾向。

作为光扩散层 3 的层含量的下限,优选 $3\text{g}/\text{m}^2$,特别优选的是 $5\text{g}/\text{m}^2$ 。另一方面,作为光扩散层 3 的层含量的上限,优选 $10\text{g}/\text{m}^2$,特别优选的是 $8\text{g}/\text{m}^2$ 。通过象这样将光扩散层 3 的层含量设为上述范围,能够如上所述,采用粒径较小的小直径单分散珠状物 4a 作为珠状物 4 的主要成分,和使珠状物 4 相对于粘合剂 5 的质量比较大相结合,在基材层 2 的表面上较致密且均匀地敷设珠状物 4,能够在光扩散层 3 的表面上较致密且均匀地形成微细凸部。其结果是,能够提高该光扩散片 1 的方向性光扩散性能、透光性等光学性能。

该光扩散片 1 如上所述采用平均粒径较小的小直径单分散珠状物 4a 作为珠状物 4 的主成分,使珠状物 4 相对于粘合剂 5 的质量比比较大,使光扩散层 3 的层含量较小,从而能够在基材层 2 的表面上较致密且均匀地敷设粒径均匀的小直径单分散珠状物 4a,在表面上较致密且均匀地形成微细且高度一致的凸部。由于该光扩散层 3 表面的微细凹凸的折射作用,该光扩散片 1 具有良好的方向性光扩散性能、透光性等,经济性上好而且有利于薄膜性。而且,该光扩散片 1 由于含有大直径珠状物 4b 作为珠状物 4 的副成分,因为在该光扩散层 3 的表面上散点地具有部分球状体的凸部 6,所以表面上的损伤减少了,即使表面上产生损伤,也防止形成连续损伤。因此,该光扩散片 1 在制造过程或 LCD 的组装工序中在表面上产生的连续损伤减少了,能够防止产品成品率的下降。

在该光扩散片 1 中,采用丙烯酸系树脂作为上述珠状物 4 和粘合剂 5 的基材聚合物,小直径单分散珠状物 4a 的平均粒径为 $3\mu\text{m}$,珠状物 4 相对于粘合剂 5 的质量比为 2.7,光扩散层 3 的层含量为 $6\text{g}/\text{m}^2$ 的情况是最合适的,能够有效提高该光扩散片 1 的方向性光扩散性能、透光性、经济性、薄膜性等。

在形成粘合剂 5 的聚合物组合物中可以含有微小无机填充剂。这样通过在粘合剂 5 中含有微小无机填充剂,光扩散层 3 进而光扩散片 1 的耐热性提高了。构成该微小无机填充剂的无机物不作特别限定,优选无机氧化物。该无机氧化物定义为金属元素主要通过和氧原子的结合构成了 3 维网络的各种含氧金属化

合物。作为构成无机氧化物的金属元素，优选例如从元素周期表第2族~第6族中选择的元素，进一步优选从元素周期表第3族~第5族中选择的元素。特别优选从Si、Al、Ti和Zr中选择的元素，金属元素为Si的胶体二氧化硅在耐热性提高效果以及均匀分散性方面上作为微小无机填充剂是最优选的。而且，微小无机填充剂的形状可以为球状、针状、板状、鳞片状、破碎状等任意的粒子形状，不作特别限定。

微小无机填充剂的平均粒径的下限优选5nm，特别优选10nm。另一方面，微小无机填充剂的平均粒径的上限优选50nm，特别优选的是25nm。这是因为在微小无机填充剂的平均粒径不到上述范围时，微小无机填充剂的表面能量变高，容易引起凝聚等，相反，如果平均粒径超过上述范围，则在短波长的影响下而浑浊，不能完全地维持光扩散片1的透明性。

微小无机填充剂的质量比（粘合剂5相对于100份基材聚合物的仅仅无机物成分的质量比）的下限优选用固体成分换算时为5份，特别优选50份。另一方面，微小无机填充剂的上述质量比的上限优选500份，进一步优选的是200份，特别优选100份。这是因为如果微小无机填充剂的质量比不到上述范围，则可能不能够充分呈现光扩散片1的耐热性，相反，如果质量比超过上述范围，则向聚合物组合物中混合变得困难，光扩散层3的透光率有可能会下降。

作为上述微小无机填充剂，可以采用在其表面上固定了有机聚合物的物质。通过象这样采用有机聚合物固定微小无机填充剂，实现了在粘合剂5中的分散性以及和粘合剂5的亲合性的提高。关于该有机聚合物，对于其分子量、形状、组成、官能团的有无等不作特别限定，可以使用任意有机聚合物。而且对于有机聚合物的形状，能够使用直链状、支链状、交联结构等任意形状。

作为构成上述有机聚合物的具体树脂，可列举例如（甲基）丙烯酸树脂、聚苯乙烯、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯或聚丙烯等聚烯烃、聚氯乙烯、聚偏氯乙烯、聚对苯二甲酸乙酯等聚酯以及它们的共聚物或用氨基、环氧基、羟基、羧基等官能团部分改性的树脂。其中，将（甲基）丙烯酸系树脂、（甲基）丙烯酸-苯乙烯系树脂、（甲基）丙烯酸-聚酯系树脂等包含（甲基）丙烯酸单元的有机聚合物作为必要成分的物质具有被膜形成能力，是合适的。另一方面，和上述聚合物组合物的基材聚合物具有相容性的树脂是优选的，因此和聚合物组合物中包含的基材聚合物相同的组成的物质是最优选的。

而且,微小无机填充剂也可以在微粒内包含有机聚合物。从而能够赋予微小无机填充剂的核心即无机物适当的软度和韧性。

上述有机聚合物可以采用包含烷氧基的物质,其含量优选每1g的固定有机物的微小无机填充剂中为0.01mmol以上、50mmol以下。利用该烷氧基,能够提高和构成粘合剂5的基质树脂的亲合性、在粘合剂5中的分散性。

上述烷氧基表示结合到形成微粒结构的金属元素上的RO基。R是可以被取代的烷基,微粒中的RO基可以相同,也可以不同。作为R的具体例子,可列举甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基等。优选采用和构成微小无机填充剂的金属相同的金属烷氧基,在微小无机填充剂是胶体二氧化硅的情况,优选采用将硅作为金属的烷氧基。

关于固定了有机聚合物的微小无机填充剂中的有机聚合物的含有率,不作特别限定,优选的是以微小无机填充剂为基准在0.5质量%以上、50质量%以下。

可以采用具有羟基的物质作为在微小无机填充剂中固定的上述有机聚合物,在构成粘合剂5的聚合物组合物中可以含有从具有2个以上和羟基反应的官能团的多官能团异氰酸酯化合物、三聚氰胺化合物以及氨基塑料树脂中选择的至少1种物质。从而微小无机填充剂和粘合剂5的基质树脂以交联结构结合,保存稳定性、耐污染性、可挠性、耐气候性等良好,进而得到的被膜具有光泽。

作为上述粘合剂5的基材聚合物,优选具有环烷基的多元醇。这样,通过在作为构成粘合剂5的基材聚合物的多元醇中导入环烷基,粘合剂5的拒水性、耐水性等疏水性提高了,高温高湿条件下该光扩散片1的耐挠性、尺寸稳定性等得到了改善。而且,光扩散层3的耐气候性、硬度、涂膜丰满度、耐溶剂性等涂膜基本性能提高了。此外,和表面上固定了有机聚合物的微小无机填充剂的亲合性以及微小无机填充剂的均匀分散性更好了。

作为上述环烷基,不作特别限定,可列举例如环丁基、环戊基、环己基、环庚基、环辛基、环壬基、环癸基、环十一(烷)基、环十二(烷)基、环十三(烷)基、环十四(烷)基、环十五(烷)基、环十六(烷)基、环十七(烷)基、环十八(烷)基等。

具有上述环烷基的多元醇通过使具有环烷基的聚合性不饱和单体共聚而得到。具有该环烷基的聚合性不饱和单体是在分子内具有至少1个环烷基的聚合

性不饱和单体。对该聚合性不饱和单体不作特别限定，可列举例如环己基（甲基）丙烯酸酯、甲基环己基（甲基）丙烯酸酯、叔丁基环己基（甲基）丙烯酸酯、环十二（烷）基（甲基）丙烯酸酯等。

而且，在聚合物组合物中可以包含异氰酸酯作为固化剂。这样，通过在聚合物组合物中包含异氰酸酯固化剂，形成了更加坚固的交联结构，光扩散层 3 的被膜物性得到了进一步改善。作为该异氰酸酯，采用和上述多官能异氰酸酯化合物相同的物质。其中，优选防止被膜变黄的脂肪族异氰酸酯。

特别是在采用多元醇作为基材聚合物的场合，作为混合到聚合物组合物中的固化剂，可以采用六亚甲基二异氰酸酯、异氰尔酮二异氰酸酯以及苯二甲基二异氰酸酯中的任何一种或者 2 种以上混合使用。如果采用这样的固化剂，则聚合物组合物的固化反应速度变快了，所以即使采用有助于微小无机填充剂的分散稳定性的阳离子系物质作为防静电剂，也能够充分补偿阳离子系防静电剂引起的固化反应速度的下降。而且，该聚合物组合物的固化反应速度的提高有助于微小无机填充剂在粘合剂中的均匀分散性。其结果是，该光扩散片能够明显抑制该光扩散片 1 因紫外线等引起的弯曲和变黄。

在上述聚合物组合物中可以含有防静电剂。这样，通过由混合了防静电剂的聚合物组合物形成粘合剂 5，能够在该光扩散片 1 中呈现带电防止效果，防止吸引垃圾，或者和棱镜片等的重合变得困难等由于静电带电而产生的问题。而且，如果在表面上涂布防静电剂，会在表面上产生发粘或污浊，通过象这样混合到聚合物组合物中，该危害就降低了。作为该防静电剂，不作特别限定，采用例如烷基硫酸盐、烷基磷酸盐等阴离子防静电剂，季铵盐、咪唑啉等阳离子防静电剂，聚乙二醇、聚氧乙烯山梨糖醇酐单硬脂酸酯、乙醇胺类等非离子系防静电剂，聚丙烯酸等高分子系防静电剂等。其中，优选防静电效果较大的阳离子防静电剂，添加少量就实现了防静电效果。

而且，在上述聚合物组合物中可以含有紫外线吸收剂，通过象这样由含有紫外线吸收剂的聚合物组合物形成粘合剂 5，赋予该光扩散片 1 紫外线阻断功能，阻断从背照光单元的灯发出的微量紫外线，能够防止紫外线引起的液晶层的破坏。

作为该紫外线吸收剂，只要是能够吸收紫外线，有效地转换成热能，而且对光稳定的化合物，就不作特别限定，可以采用公知的物质。其中，优选紫外

线吸收性能强，和上述基材聚合物的相容性良好，在基材聚合物中稳定存在的水杨酸系紫外线吸收剂，二苯甲酮系紫外线吸收剂，苯并三唑系紫外线吸收剂以及氰基丙烯酸酯系紫外线吸收剂，可以采用从这些组中选择的1种或者2种以上的物质。而且，作为紫外线吸收剂，适合采用在分子链上具有紫外线吸收基的聚合物（例如，（株）日本触媒的“ユーダブルUV”系列）。通过采用在分子链上具有紫外线吸收基的聚合物，粘合剂5和主聚合物的相容性高，能够防止紫外线吸收剂的析出等引起的紫外线吸收功能的劣化。而且，也可以将在分子链中具有紫外线吸收基的聚合物作为粘合剂5的基材聚合物。也可以将结合了该紫外线吸收基的聚合物作为粘合剂5的基材聚合物，进而在该基材聚合物中含有紫外线吸收剂，能够进一步提高紫外线吸收功能。

粘合剂5中上述紫外线吸收剂相对于基材聚合物的含量的下限优选0.1质量%，特别优选1质量%，进一步优选3质量%，紫外线吸收剂的上述含量的上限优选10质量%，特别优选8质量%，进一步优选5质量%。这是因为如果紫外线吸收剂相对于基材聚合物的质量比小于上述下限，则不能有效实现光扩散片1的紫外线吸收性能，相反，如果紫外线吸收剂的质量比超过上述上限，则会给基材聚合物造成坏的影响，造成粘合剂5的强度、耐久性等下降。

可以取代上述紫外线吸收剂，或者在使用紫外线吸收剂的同时，使用紫外线稳定剂（包括紫外线稳定基结合到分子链上的基材聚合物）。利用该紫外线稳定剂，由于紫外线而产生的自由基、活性氧等被惰性化，提高了紫外线稳定性、耐气候性等。作为该紫外线稳定剂，适合采用对于紫外线的稳定性高的受阻胺系紫外线稳定剂。而且，通过同时采用紫外线吸收剂和紫外线稳定剂，显著提高了紫外线引起的劣化防止和耐气候性。

下面对该光扩散片1的制造方法进行说明。作为该光扩散片1的制造方法，具有（a）通过在构成粘合剂5的聚合物组合物中混合珠状物4来制造光扩散层用聚合物组合物的工序，和（b）通过在基材层2的表面上层合该光扩散层聚合物组合物，并固化来形成光扩散层3的工序。

作为该光扩散层用聚合物组合物的层合方法，不作特别限定，可以采用各种公知的方法。作为具体的层合方法，采用例如照相凹版涂布法、辊涂法、棒涂法、刮涂法、喷涂法等涂布方法。其中，最优选采用能够薄而且没有不均地涂布珠状物4的质量比大的聚合物组合物的照相凹版涂布法。在该照相凹版涂

布法中,如果考虑到光扩散层3的形成性等,优选照相凹版线数在70以上、100以下,旋转数优选80以上、120以下。

图2的光扩散片11具有基材层2、和在该基材层2的表面上层合的光扩散层3、和在基材层2的背面上层合的粘合防止层12。该基材层2和光扩散层3和上述图1的光扩散片1相同,所以采用同一编号,省略说明。

粘合防止层12具有配置在基材层2的背面上的珠状物13,和固定该珠状物13的粘合剂14。该粘合剂14也是通过使和上述光扩散层3的粘合剂5相同的聚合物组合物交联固化而形成的。而且采用的珠状物13的材料也和光扩散层3的珠状物4相同。该粘合防止层12的厚度(在不存在珠状物13的部分上粘合剂14部分的厚度)不作特别限定,使之为例如 $1\mu\text{m}$ 以上、 $10\mu\text{m}$ 以下左右。

使珠状物13的质量比较少,珠状物13相互分离地分散在粘合剂14中。而且大部分珠状物13的下端从粘合剂14的平均界面极少量地突出,在粘合防止层12的背面形成凸部。因此,如果将该光扩散片11和导光板层合,则珠状物13引起的凸部就散点样地和导光板等的表面接触,不会光扩散片11的整个背面和导光板等接触。从而防止光扩散片11和导光板等的粘合,抑制了液晶显示装置的画面辉度不均。

下面对光扩散片11的制造方法进行说明。该光扩散片11的制造方法具有下述工序:(a)通过在构成粘合剂5的聚合物组合物中混合珠状物4来制造光扩散层用聚合物组合物的工序,(b)通过在基材层2的表面上层合该光扩散层用聚合物组合物,并固化来形成光扩散层3的工序,(c)在构成粘合剂14的聚合物组合物中混合珠状物13,以制造粘合防止层用聚合物组合物的工序,和(d)在基材层2的背面上层合该粘合防止层用聚合物组合物并固化,来层合粘合防止层12的工序。作为在基材层2上层合上述光扩散层用聚合物组合物以及粘合防止层用聚合物组合物的方法,不作特别限定,可采用例如棒涂器、刮涂器、旋涂器、辊涂器、照相凹版涂布器、流涂器、采用喷射等的涂布等。

和上述光扩散片1相同,该光扩散片11能够在表面上较致密且均匀地形成微细且高度整齐的凸部,其结果是具有良好的方向性光扩散性能、透光性等,经济上好而且有利于薄膜性。而且和上述光扩散片1相同,该光扩散片11因为在光扩散层3的表面上散点样地具有部分球状体的凸部6,所以在表面上具有防损伤性,能够防止产品成品率的下降。

因此,在具有灯、导光板、光扩散片、棱镜片等,使从灯发出的光线分散并引导到表面侧的液晶显示装置用背照光单元中,如果采用该光扩散片 1、11 作为光扩散片,则如上所述,利用具有高的方向性光扩散性能、透光性、薄膜性、经济性等的该光扩散片 1、11,能够提高正面辉度、辉度的均匀性等品质,而且促进了当今社会要求的低成本化和轻薄化。此外,因为如上所述该光扩散片 1、11 具有优良的防损伤性、低成本性以及薄膜性,所以该背照光单元能够促进当今社会要求的低成本化和轻薄化。

而且,本发明的光扩散片并不局限于上述实施方式。例如可以采用在光扩散层的表面上散点样地具有部分球状体的凸部的各种方式。具体而言,可采用通过在光扩散层中含有珠状物以外的填充剂,在光扩散层表面上形成凸部的方法,由采用薄片型等的转印形成凸部的方法等。而且,该光扩散片也可以层合除紫外线吸收剂层、顶涂层等之外的层。

关于紫外线吸收剂,也可以取代在光扩散层的粘合剂中包含的上述物质或者在包含上述物质的同时,层合包含紫外线吸收剂的紫外线吸收层,还可以在粘合防止层的粘合剂或者基材层中包含紫外线吸收剂。利用这些手段,同样能够切断从背照光单元的灯发出的紫外线,防止紫外线引起的液晶层的破坏。

关于防静电剂,也可以取代在光扩散层的粘合剂中包含的上述物质或者在包含上述物质的同时,层合包含防静电剂的防静电层,还可以在粘合防止层的粘合剂或者基材层中包含防静电剂。利用这些手段,能够在该光扩散片中呈现带电防止效果,防止吸引垃圾、棱镜片等的重合变得困难等由静电带电引起的问题。

实施例

以下,基于实施例详述本发明,但本发明并不局限于该实施例的记载。

[比较例]

采用厚度 100 μm 的透明聚对苯二甲酸乙二醇酯制薄膜作为基材层。作为光扩散层用聚合物组合物,采用由 32 份的丙烯酸多元醇(基材聚合物),86 份丙烯酸系树脂制珠状物,6 份异氰酸酯系固化剂,3 份防静电剂以及溶剂形成的聚合物组合物。表示各组成的混合量的份数是固体成分换算的质量比。上述珠状物仅仅采用平均粒径 3 μm 以及变动系数 0.1 的小直径单分散珠状物。在上述基材层表面上利用照相凹版涂布法层合 6g/m²(固体成分换算)的光扩散层用聚合

物组合物，从而得到比较例的光扩散片。

[实施例 1]

除混合使用上述小直径单分散珠状物和大直径珠状物作为珠状物，采用平均粒径 $8.6\mu\text{m}$ 、变动系数 33.5 以及粒径分布宽度 $3.2\mu\text{m}$ 以上、 $23.8\mu\text{m}$ 以下的多分散珠状物作为大直径珠状物，小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比为 95/5 以外，以和上述比较例相同的方式得到实施例 1 的光扩散片。

[实施例 2]

除混合使用上述小直径单分散珠状物和大直径珠状物作为珠状物，采用平均粒径 $8.6\mu\text{m}$ 、变动系数 33.5 以及粒径分布宽度 $3.2\mu\text{m}$ 以上、 $23.8\mu\text{m}$ 以下的多分散珠状物作为大直径珠状物，小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比为 9/1 以外，以和上述比较例相同的方式得到实施例 2 的光扩散片。

[实施例 3]

除混合使用上述小直径单分散珠状物和大直径珠状物作为珠状物，采用平均粒径 $8.6\mu\text{m}$ 、变动系数 33.5 以及粒径分布宽度 $3.2\mu\text{m}$ 以上、 $23.8\mu\text{m}$ 以下的多分散珠状物作为大直径珠状物，小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比为 8/2 以外，以和上述比较例相同的方式得到实施例 3 的光扩散片。

[实施例 4]

除混合使用上述小直径单分散珠状物和大直径珠状物作为珠状物，采用平均粒径 $8.6\mu\text{m}$ 、变动系数 33.5 以及粒径分布宽度 $3.2\mu\text{m}$ 以上、 $23.8\mu\text{m}$ 以下的多分散珠状物作为大直径珠状物，小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比为 7/3 以外，以和上述比较例相同的方式得到实施例 4 的光扩散片。

[实施例 5]

除混合使用上述小直径单分散珠状物和大直径珠状物作为珠状物，采用平均粒径 $8.6\mu\text{m}$ 、变动系数 33.5 以及粒径分布宽度 $3.2\mu\text{m}$ 以上、 $23.8\mu\text{m}$ 以下的多分散珠状物作为大直径珠状物，小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比为 6/4 以外，以和上述比较例相同的方式得到实施例 5 的光扩散片。

[实施例 6]

除混合使用上述小直径单分散珠状物和大直径珠状物作为珠状物，采用平均粒径 $8.6\mu\text{m}$ 、变动系数 33.5 以及粒径分布宽度 $3.2\mu\text{m}$ 以上、 $23.8\mu\text{m}$ 以下的多分散珠状物作为大直径珠状物，小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质

量比为 5/5 以外，以和上述比较例相同的方式得到实施例 6 的光扩散片。

[实施例 7]

除混合使用上述小直径单分散珠状物和大直径珠状物作为珠状物，采用平均粒径 $8\mu\text{m}$ 的单分散珠状物作为大直径珠状物，小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比为 95/5 以外，以和上述比较例相同的方式得到实施例 7 的光扩散片。

[实施例 8]

除混合使用上述小直径单分散珠状物和大直径珠状物作为珠状物，采用平均粒径 $8\mu\text{m}$ 的单分散珠状物作为大直径珠状物，小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比为 9/1 以外，以和上述比较例相同的方式得到实施例 8 的光扩散片。

[实施例 9]

除混合使用上述小直径单分散珠状物和大直径珠状物作为珠状物，采用平均粒径 $8\mu\text{m}$ 的单分散珠状物作为大直径珠状物，小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比为 8/2 以外，以和上述比较例相同的方式得到实施例 9 的光扩散片。

[实施例 10]

除混合使用上述小直径单分散珠状物和大直径珠状物作为珠状物，采用平均粒径 $8\mu\text{m}$ 的单分散珠状物作为大直径珠状物，小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比为 7/3 以外，以和上述比较例相同的方式得到实施例 10 的光扩散片。

[实施例 11]

除混合使用上述小直径单分散珠状物和大直径珠状物作为珠状物，采用平均粒径 $8\mu\text{m}$ 的单分散珠状物作为大直径珠状物，小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比为 6/4 以外，以和上述比较例相同的方式得到实施例 11 的光扩散片。

[实施例 12]

除混合使用上述小直径单分散珠状物和大直径珠状物作为珠状物，采用平均粒径 $8\mu\text{m}$ 的单分散珠状物作为大直径珠状物，小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比为 5/5 以外，以和上述比较例相同的方式得到实施例 12 的

光扩散片。

[特性评估]

采用上述实施例 1~12 的光扩散片以及比较例的光扩散片，测定这些光扩散片的凸部的平均高度 H、凸部的平均直径 D、凸部的平均占有率以及表面粗糙度 (Ra)。而且，将这些光扩散片实际地组装到边射光型和正下型背照光单元中，测定正面辉度相对值。评估这些光扩散片表面的防损伤性。将结果在下表 1 中示出。

依据 JIS-L-0849 的“对于摩擦的染色牢固度试验方法”进行试验，根据目测评估上述防损伤性。

- (a) 损伤明显的情况，为 x
- (b) 注意不到损伤的情况，为 Δ
- (c) 基本没有损伤的场合，为 O

如表 1 所示，和仅仅采用小直径单分散珠状物的比较例的光扩散片 1 相比，实施例 1~12 的光扩散片具有良好的防损伤性，而且表现出了同程度的正面辉度相对值。而且，比较实施例 1~12 的光扩散片，小直径单分散珠状物相对于大直径珠状物的质量比在 6/4 以上、9/1 以下的实施例 2~5 以及 8~11 的光扩散片具有良好的正面辉度和防损伤性，特别是上述质量比在 8/2 以上、9/1 以下的实施例 2、3、8 以及 9 的光扩散片表现出高正面辉度和防损伤性。

比较图 3 (a) 所示实施例 3 的光扩散片以及图 3 (b) 所示比较例的光扩散片的电子显微镜放大照片，比较例的光扩散片在表面上不存在凸部，实施例 3 的光扩散片在表面上散点样地存在凸部。

【表 1】
凸部的测定结果以及相对辉度、防损伤性评估结果

	质量比(小直径 B/大直径B)	凸部的平均高 度H(μm)	凸部的平均直径D (μm)	凸部的平均占有 率(%)	表面粗糙度 (Ra)	防损伤性评估	正面辉度相对值	
							边光型	正下型
比较例	100/0	-	-	-	1.2	×	100	100
实施例 1	95/5	4.67	12.84	0.97	1.8	△	87	89
实施例 2	9/1	4.29	11.20	2.67	9.4	○	100	100
实施例 3	8/2	4.90	11.04	3.69	6.5	○	100	100
实施例 4	7/3	4.81	11.46	4.99	5.1	○	98	99
实施例 5	6/4	4.79	11.29	6.96	3.1	○	98	99
实施例 6	5/5	4.80	11.34	8.26	2.3	○	94	94
实施例 7	95/5	1.87	5.42	1.48	1.5	△	98	98
实施例 8	9/1	2.40	5.94	4.65	1.6	○	99	99
实施例 9	8/2	2.22	5.97	7.09	1.8	○	100	100
实施例 10	7/3	1.95	6.78	19.34	1.5	△	100	100
实施例 11	6/4	2.19	4.58	11.06	1.7	△	100	100
实施例 12	5/5	2.15	6.51	27.90	2.7	△	99	99

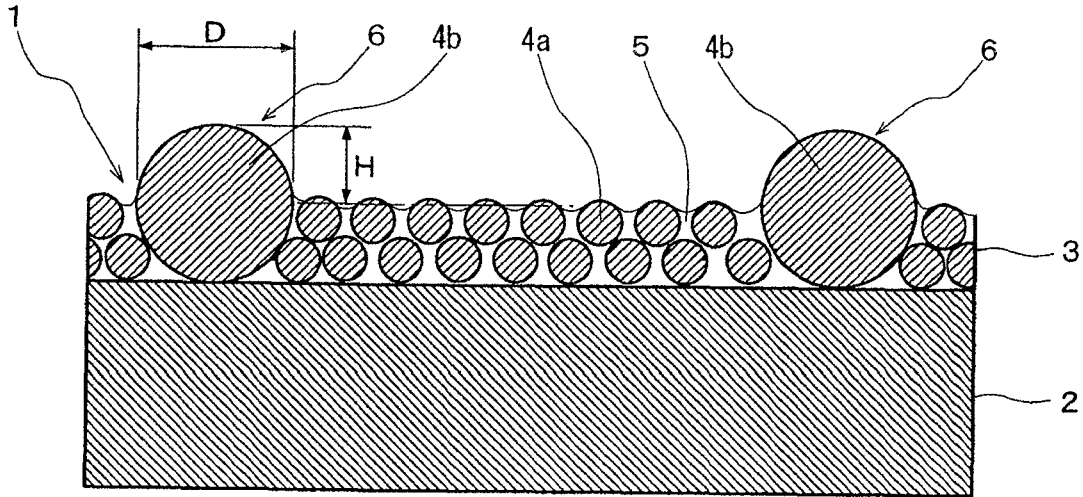


图1

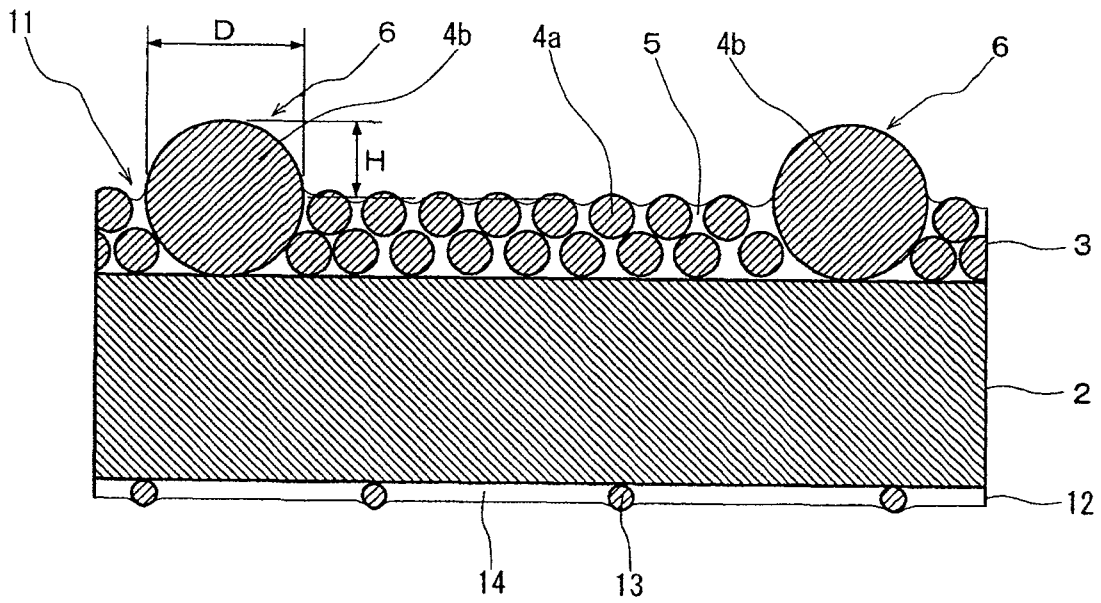
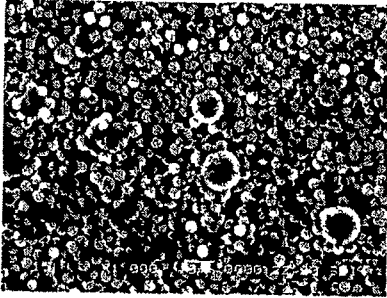


图2

(a) 实施例3的光扩散片

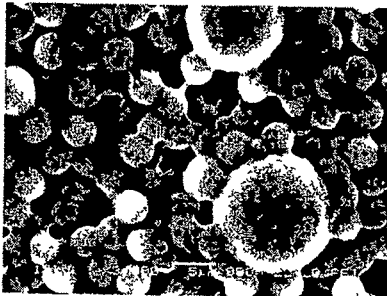
表面放大照片



截面放大照片



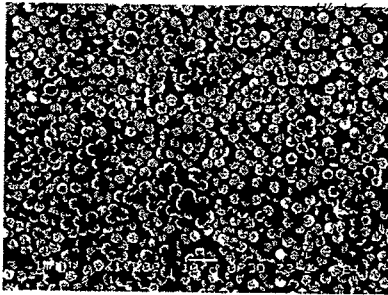
1,000倍



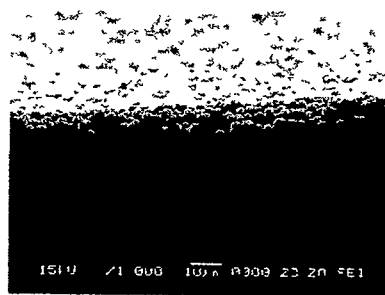
3,000倍

(b) 比较例的光扩散片

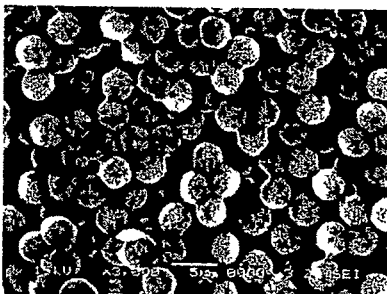
表面放大照片



截面放大照片



1,000倍



3,000倍

图 3

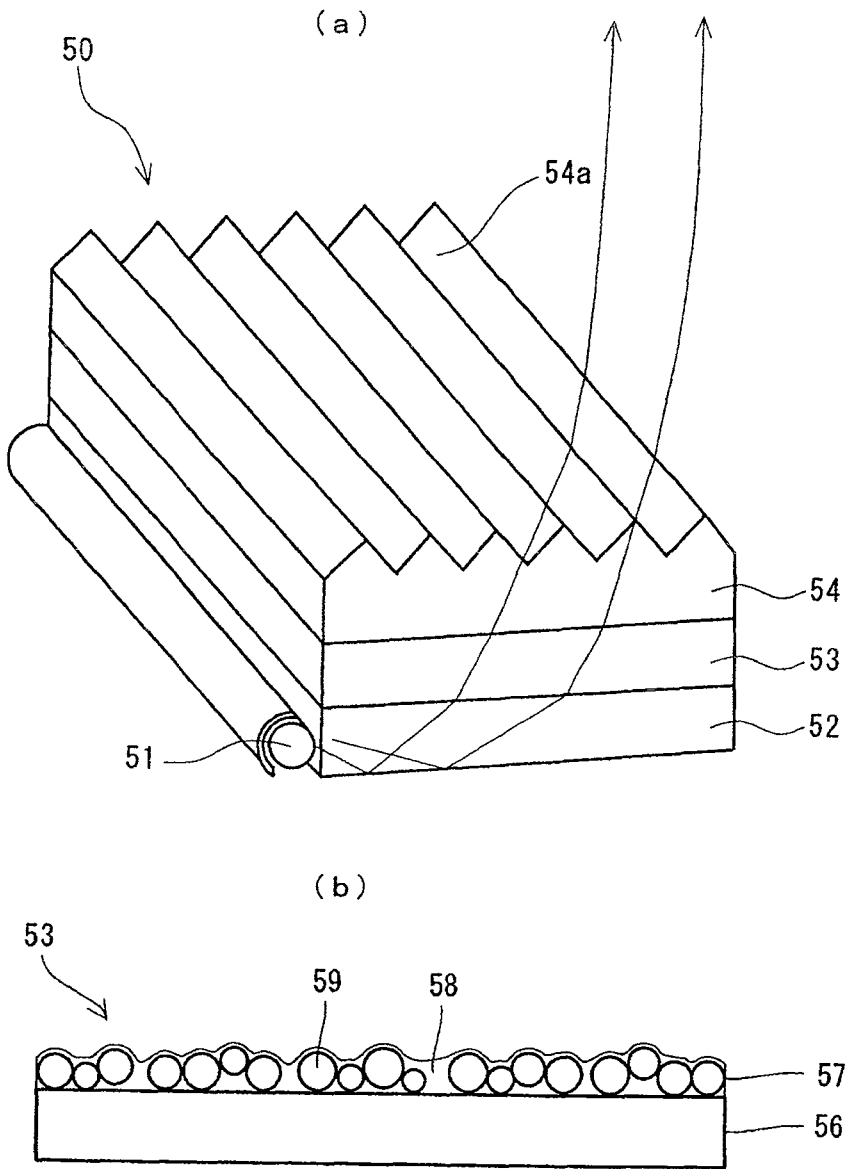


图 4