

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02B 5/02

G02B 5/30 G02F 1/1335

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00800442.0

[43] 公开日 2001 年 5 月 30 日

[11] 公开号 CN 1297535A

[22] 申请日 2000.3.13 [21] 申请号 00800442.0

[30] 优先权

[32]1999.3.31 [33]JP [31]91747/1999

[32]1999.6.9 [33]JP [31]163030/1999

[32]1999.7.7 [33]JP [31]192972/1999

[32]1999.8.3 [33]JP [31]220475/1999

[32]1999.8.19 [33]JP [31]232952/1999

[86] 国际申请 PCT/JP00/01516 2000.3.13

[87] 国际公布 WO00/60384 日 2000.10.12

[85] 进入国家阶段日期 2000.11.29

[71] 申请人 大赛璐化学工业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 阵内浩司 武本博之 高桥启司

平石政亮 西田善行

[74] 专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

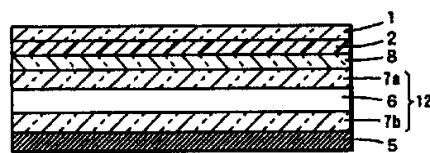
代理人 范明娥

权利要求书 3 页 说明书 38 页 附图页数 8 页

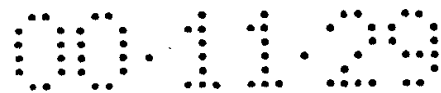
[54] 发明名称 光散射片、光散射性复合片及液晶显示元件

[57] 摘要

利用折射率相互不同的多个固体成分构成的具有相分离构造的光散射片构成液晶显示元件。在第 1 方式中所述光散射片配设于反射型液晶显示元件的特定位置。即,反射型液晶显示元件包括由支承透明导电层的基板构成的透明性前电极板、和支承导电层的基板构成的后电极板、和具有液晶的液晶单元以及配设在该液晶单元前方的偏振片,光散射片配设在(i)偏振片和前电极片之间、或者(ii)后电极板和配置于该后电极板的后方的反射片的中间。或者(iii)也可以利用光散射片形成所述基板。在第 2 方式中,使用由折射率相互不同的多个聚合物形成的具有各向同性的共连续相结构的光散射片。



ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

1. 一种光散射片,该光散射片由具有折射率相互不同的多个聚合物形成各向同性的共连续相结构的光散射层构成。

5        2. 如权利要求 1 所述的光散射片,其中共连续相的平均相间距离为  $1 - 20 \mu\text{m}$ 。

3. 如权利要求 1 所述的光散射片,其中多个聚合物的折射率的差为  $0.01-0.2$ 。

10       4. 如权利要求 1 所述的光散射片,其中,由显示下限临界共溶温度(LCST)型的相分离性的多个聚合物构成。

5. 如权利要求 4 所述的光散射片,其中多个聚合物构成的组合物的临界共溶温度为  $50 - 300^{\circ}\text{C}$ 。

6. 如权利要求 1 所述的光散射片,其中多个聚合物的重均分子量为  $10,000 \sim 300,000$ 。

15       7. 如权利要求 1 所述的由多个聚合物构成的光散射片,其中多个聚合物选自苯乙烯系树脂、(甲基)丙烯酸系树脂、乙烯基醚系树脂、含卤素树脂、聚碳酸酯系树脂、聚酯系树脂、聚酰胺系树脂、硅酮系树脂、纤维素衍生物、及橡胶或弹性体。

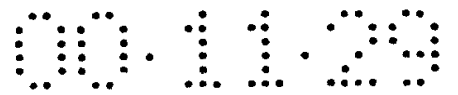
20       8. 如权利要求 1 所述的光散射片,其中,由折射率不同的第 1 聚合物和第 2 聚合物构成,该第 1 聚合物和第 2 聚合物显示有下限临界共溶温度(LCST)型或上限临界共溶温度(UCST)型的相分离性,第 1 聚合物和第 2 聚合物的比例为前者/后者 =  $10/90 \sim 90/10$ (重量比)。

9. 如权利要求 8 所述的光散射片,其中,下限临界共溶温度为  $80 \sim 250^{\circ}\text{C}$ 。

25       10. 如权利要求 1 所述的光散射片,其中共连续相的平均相间距离为  $2 - 10 \mu\text{m}$ 、薄片的厚度为  $1 \sim 300 \mu\text{m}$ 。

11. 一种光散射片,其中入射光各向同性地漫射,而且漫射光强度在漫射角  $3 - 60^{\circ}$  有极大值,同时透过率为  $70 \sim 100\%$ 。

30       12. 如权利要求 11 所述的光散射片,其中相对漫射角度( $\theta$ )绘制光散射片的透过光强度,这时,直进透过光的强度  $I(\theta = 0)$ 和极大的漫射透过光的强度  $I(\theta = \text{max})$ 的比  $I(\theta = 0)/I(\theta = \text{max})$ 为  $3000/1 \sim 1/1$  左右。



13. 一种光散射性复合片，其中在具有折射率相互不同的多个固体成分构成的相分离结构的光散射片的至少一个面上，和选自偏振片、光延迟片、光反射片及透明导电层中的至少一种层积而形成。

14. 如权利要求 13 所述的光散射复合薄片，其中，光散射复合薄片为光散射片和偏振片和光延迟片构成的三层薄片，并且偏振片形成于三层薄片的表面。

15. 如权利要求 13 所述的多个固体成分构成的光散射复合薄片，其中，固体成份的折射率的差为 0.01-0.02 左右。

16. 如权利要求 13 所述的具有各向同性的共连续相结构的光散射性复合薄片，其中，光散射片具有由折射率不同的多个树脂形成的各向同性的共连续相结构。

17. 如权利要求 13 所述的光散射性复合薄片，其中，光散射片具有在透明基质树脂中分散有选自树脂微粒子及无机微粒子中的至少一种，并和所述透明基质树脂折射率不同的分散微粒子所形成的微粒子分散结构。

18. 如权利要求 17 所述的光散射性复合薄片，其中，微粒子分散结构是通过透明基质树脂的熔融制膜而形成。

19. 一种反射型液晶显示元件，其中，它由透明导电层和支承该导电层的基板的透明性前电极板、及具有导电层和支承该导电层的基板的后电极板并使导电层相互相对地配设，在该两电极板的导电层之间封入液晶的液晶单元和配设于该液晶单元的前方的偏振片，以及一个光散射片所构成，其中光散射片的配制选自下述(I)-(iii)中的至少一种方式，该光散射片由折射率相互不同的多个固体成分构成；

(i)配设于偏振片和前电极板之间的光散射片

(ii)后电极板和配设于该后电极板的后方的反射板之间配设的光散射片

(iii)作为基板的光散射片

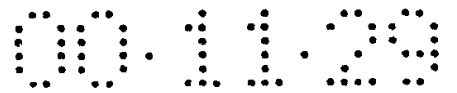
20. 如权利要求 19 所述的液晶显示元件，其中，偏振片和液晶单元之间配设有光延迟片，光散射片配设于偏振片和光延迟片之间或光延迟片和液晶单元之间。

21. 如权利要求 19 所述的液晶显示元件，其中，配设有由光散射片和选自偏振片、光延迟片、光反射板及透明导电层中的至少一种功能层所构成的光散射复合片。

22.一种液晶显示元件,该液晶显示元件是一种由封入液晶的液晶单元和配设在该液晶单元的前方的偏光片以及权利要求1的光散射片所构成。

23、一种光散射片的制造方法,其中,将折射率相互不同的多个聚合物构成的组合物成形为薄片,利用偏聚分解形成各向同性的共连续相结构。

5 24、如权利要求23所述的制造方法,其中将具有LCST型的相分离性的薄片加热至下限临界共溶温度以上,以形成共连续相结构。



# 说明书

## 光散射片、光散射性复合片及液晶显示元件

5

### 技术领域

本发明涉及在液晶显示元件中用于显示高亮度的图像的光散射片(膜)、其制造方法、使用所述片的复合片、液晶显示元件、及所述光散射片的制造方法。

### 背景技术

10

液晶显示元件(LCD)广泛应用于个人计算机(パソコン)、文字处理机、液晶电视、钟表、台式电子计算机等电子制品的显示部件。液晶除了用于其自身不发光的、低亮度的钟表、台式电子计算机等,也用于从里面照射液晶部分的背照光的液晶显示元件。

15

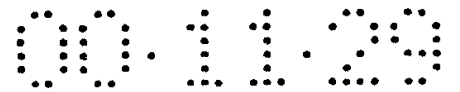
最近,正在进行互联网等信息通信的基础设施的配备、和计算机的通信机器的融合带来的信息的网络化。利用网络化,信息的处理不受时间和场所的限制。为了有效地利用该网络化,现在正在开发 PDA(Personal Digital Assistance)等的可携带的信息终端。另外正在开发取代笔记本型的、而且薄型且轻量的可移动型的个人计算机。

20

这些仪器由于要求具有可移动性,所以需要将电池驱动时间的长时间化和通信仪器的薄型化•小型化协调。所以,在这些可携带信息通信仪器中使用的显示器要求薄型化•轻量化,而且具有低耗电性。特别是为了实现低耗电性不用已有的背照光的方法,考虑使用自然光使显示部发亮。作为这样的显示器最有希望的是反射型液晶显示元件。特别是相对今后的多媒体的进步带来的信息的多样化,正在追求可以彩色显示及高图像质量的显示(高精细)、同时廉价的反射型液晶显示元件。

25

反射型液晶显示元件有 TN(Twisted Nematic 型)型及 STN(Super Twisted Nematic)型等各种元件,在彩色显示和高精度的显示中利用偏振片型(1片偏振片型)是有利的。例如液晶层 HAN(Hybrid Aligned Nematic)取向的 R-OCB 模式在低电压、广视角、高速应答、中间色调显示、高对比度等方面具有优良的特性。另外,一般的各个控制所有象素的 TFT 等的有源矩阵型液晶显示元件也用作在屏面上可以形成细微显示的显示元件。但是 TFT(Thin Film



Transistor)等的有源矩阵型的液晶显示元件由于需要在基板上形成数十万个以上的晶体管,所以需要使用玻璃基板。对此,STN(Super Twisted Nematic)型的液晶显示元件,由于使用棒状电极进行矩阵型的图象显示,所以比TFT型便宜,另外塑料基板可以用作电极基板(支承基板),可以形成反射型塑料

5 液晶显示元件。

反射型液晶显示元件由于使屏面明亮,有效地获取入射液晶层的光(自然光、外部光),利用反射板反射光,适当地散射(防止全反射)反射光。另外,由于使用环境等的影响,即使最大限度地利用自然光或外部光,也不能得到足够的亮度,这时有时也使用从液晶显示元件的显示屏的侧面进行照

10 射光的正照光。使用光反射性电极的光反射性背面(back)电极及在电极板的基板表面上形成反射板的层积体等可以用作反射板。例如,特开昭 63 - 228887 号公报、日本印刷学会主办编的“光刻法论文集”92 中介绍了反射型液晶显示元件的基本技术及液晶显示元件,其中,液晶显示元件将表面凹凸的金属薄膜用作背面电极(下部电极),防止全反射,扩大显示面的可视角。

15 但是,这样的反射型液晶显示元件为避免镜面反射而使反射光散射,因此适当地使反射板(或光反射性背面电极)粗面化,需要高度的加工技术,成本高。另外,在使显示元件彩色化的情况下,除了偏振片使用彩色滤光器。在彩色滤光器的情况下,反射光的损失比率大,利用所述漫射板方式下不能给屏面以足够的亮度。另外,在彩色化方面,将散射光指向一定的方向(定向型

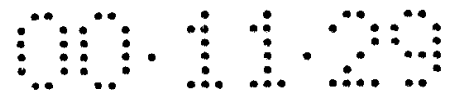
20 漫射),给予高亮度,这是特别重要的。为了利用漫射反射板方式提高定向性,需要精密控制反射板的凹凸部分的形状及其分布,成本高。

另外,公开如下方法(特开平 6-258624 号公报),即,由于散射反射光,具有高亮度性,所以取代光漫射性的反射板,将液晶层做成液晶和高分子相互分散的分散结构。另外也有不用漫射反射板、使用透过型光散射片的液晶

25 显示元件。

例如,我们知道将光散射性的透明树脂层形成液晶单元内或液晶单元外的方法。在特开平 7 - 98452 号公报中,公开:作为液晶单元内形成的光散射层的显示元件是一种在电极板的电极和基板(电极支承基板)之间形成含有分散微粒的透明树脂层(光散射层)的显示元件。另外在特开平 7 - 318926 号

30 公报中,公开了在含有透明性电极的支承板和液晶层之间形成使液晶高分子随机取向的光散射层显示元件。另一方面,在特开平 7 - 261171 号公报中,



公开如下的显示元件，即作为液晶单元外形成光漫射层的显示元件，在电极板的外侧表面形成偏振膜，在其偏振膜的表面上形成折射率不同的两种以上的树脂以相分离状态分散的光散射层。另外，在特公昭 61 - 8430 号公报中，也公开将光散射层层积在液晶单元前面形成的偏振层的表面上，形成液晶显示元件。但是，偏振片通常具有高度复杂的表面硬化特性及适度的防目眩特性。为此，当在该偏振片的表面上形成光散射层时，显示元件的表面(即光散射片)易受伤，显示屏面的可视性降低，反射型液晶显示元件的图象质量降低。特别是经过长时间之后，难于维持图象质量。另外，由于形成液晶图象和光散射层来的图象的两个图象，图象的清晰性降低(图象离焦)，图象质量降低。另外，使透过型光散射片具有定向性、利用全息照相术(holography)聚合的薄片树脂(1998 年日本液晶学会演讨会摘要集)，该制造方法复杂，成本高。

另外，在特开平 7-27904 号公报、特开平 9-113902 号公报中提出，在背照光和液晶单元之间形成具有塑料珠和透明树脂构成的海岛结构的颗粒漫射型薄片，形成透过型液晶显示装置。

因此，本发明的目的在于提供一种高图像质量的液晶显示的光散射片(或薄膜)、光散射性复合片(或薄膜)、液晶显示元件、及所述光散射片的制造方法。

本发明的另一目的在于提供可以使反射光具有漫射性和定向性的光散射片(或薄膜)、光散射性复合薄片(或薄膜)、液晶显示元件、及所述光散射片的制造方法。

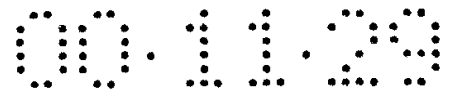
本发明的另一目的在于提供液晶显示元件，其中，可以低成本制造高亮度高精细的液晶显示元件中有用的光散射性复合片(或薄膜)以及该复合片(或薄膜)。

本发明的另外的目的在于提供长时间可以维持高质量的液晶显示元件。

本发明的另外的目的在于提供可以简便地制造定向性漫射薄片(或薄膜)的方法。

### 发明的公开

本发明者为了实现所述目的，经过深入地研究，结果发现，使用折射率相互不同的多个树脂，偏聚分解，可以简便地形成各向同性的共连续相结构



(bicontinuous), 使用具有这样的共连续相结构的薄片, 可以使漫射光具有高定向性。另外, 本发明者发现, 利用偏振片、光延迟片(相位差片)、反射板以及透明导电板和光散射片形成复合薄片, 这时不仅得到高质量的图象, 并方便低价地得到液晶显示元件。而且本发明者发现, 将光散射片设置在反  
5 射型液晶显示装置的特定位置, 则可以提高反射型液晶显示装置的耐久性并得到高精度的图象。本发明者基于以上的考虑, 完成本发明。

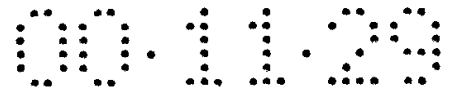
即, 本发明中的光散射片是利用折射率相互不同的多个聚合物, 形成各向同性的共连续相结构而形成的光散射层。共连续相的平均相间距离例如为  
10 1 - 20  $\mu$  m 左右, 多个聚合物的折射率的差例如为 0.01-0.2 左右。所述多个聚合物也可以显示为下限临界共溶温度(LCST)型的相分离性。多个聚合物构成的组合物的临界共溶温度例如 50 - 300<sup>0</sup>c。聚合物的重均分子量也可以是 10,000 - 300,000。所述聚合物例如苯乙烯类树脂、(甲基)丙烯酸类树脂、乙烯醚类树脂、含卤素树脂、聚碳酸酯类树脂、聚酯类树脂、聚酰胺类树脂、硅酮类树脂、纤维素衍生物、橡胶或弹性体等。本发明的光散射片的透过率  
15 为 70 - 100%, 可以各向同性地漫射入射光。漫射光在漫射角 3 - 60<sup>0</sup> 具有极大值。例如, 相对漫射角度( $\theta$ )绘制光散射片的透过光强度, 这时, 直进透过率的强度  $I(\theta = 0)$  和极大的漫射透过率的强度  $I(\theta = \theta_{max})$  的比  $I(\theta = 0)/I(\theta = \theta_{max})$  可以为 3000/1-1/1 左右。

本发明的光散射性复合片在由光散射层构成的光散射片的至少一个面  
20 上形成选自偏振片、光延迟片、光反射板及透明导电层中的至少一种。光散射层具有例如折射率相互不同的多个固体成分构成的相分离结构, 折射率的差可以为 0.01-0.02 左右。光散射层优选可以由透明基质树脂和分散其中并与其折射率不同的微粒子的微粒子构成的分散结构, 也可以是具有各向同性的共连续相结构。

本发明的液晶显示元件是由具有光散射层的光散射片构成。在第 1 方式  
25 中, 所述光散射片配设在反射型液晶显示元件的特定位置。即, 反射型液晶显示元件配设具有透明导电层和支承该透明导电层的基板的透明性前电极板和具有导电层和支承该导电层的基板的后电极板, 其中导电层相互相对。在该两电极板的导电层之间具有封入液晶的液晶元件, 该液晶显示元件的前  
30 面配置有偏振片。并且, 有下述(I)-(iii)中的至少一种状态下的光散射片。

(i) 偏振片和前电极板之间配设的光散射片





(ii)后电极板和配设在该后电极板的后方的反射板之间所配设的光散射片

(iii)作为基板的光散射片

另外，本发明的液晶显示元件具有的第2方式，它具有的折射率相互不同的多个聚合物形成的各向同性的共连续相结构的光散射片构成。

另外，本发明中涉及光散射片的制造方法。其中由折射率相互不同的多个聚合物形成的组合物形成薄片，利用偏聚分解形成各向同性的共连续相结构。

而且，本说明书中所述的薄片含有不论厚度如何的二维结构物，包括有薄膜的意思。

另外，所述共连续相结构的光散射片也包含共连续相结构和液滴相结构的中间结构的光散射片的意思。

附图简要的说明

图1为显示本发明的液晶显示元件的一个实例的简单剖面图。

图2为用于说明光散射片的定向性的评价方法的简图。

图3用于说明光散射片的直进透过光及漫射透过光的强度的测定方法的简图。

图4显示本发明的液晶显示元件的另一实例的简单剖面图。

图5用于说明光散射片的定向性的另外的评价方法的简图。

图6为显示本发明的复合薄片的一个实例的简单剖面图。

图7为显示本发明的液晶显示元件的其他实例的简略剖面图。

图8为显示本发明的复合薄片的另一个实例的简单剖面图。

图9为显示本发明的液晶显示元件的另外的实例的简略剖面图。

图10为显示本发明的复合薄片的其他实例的简略剖面图。

图11为显示本发明的液晶显示元件的另外实例的简略剖面图。

图12为显示本发明的复合薄片的另外实例的简略剖面图。

图13为显示本发明的复合薄片的又一实例的简略剖面图。

图14为显示本发明的复合薄片的其他实例的简略剖面图。

图15为显示本发明的复合薄片的另外实例的简略剖面图。

图16为显示本发明的复合薄片的其他实例的简略剖面图。

图17为参考例2的液晶显示元件的简略剖面图。

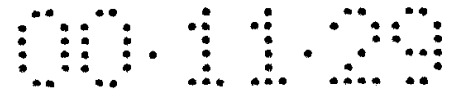


图 18 为比较例 1 的液晶显示元件的简略剖面图。

图 19 为显示实施例 1 得到的薄片的透过型光学显微镜测定结果的示意图。

图 20 为显示实施例 3 得到的薄片的透过型光学显微镜的测定结果的示意图。

图 21 为显示光散射的定向性的图。

图 22 为显示光散射片的直进透过光和漫射透过光的强度的测定结果的半对数图。

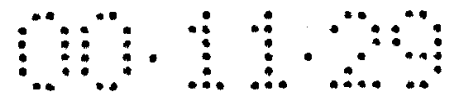
图 23 为显示光散射片的直进透过光和漫射透过光的强度的测定结果的图。

### 实施本发明的最佳方式

#### [光散射片]

构成光散射片(透过型光散射片)的光散射层由折射率相互不同的多个聚合物构成,通常、在使用温度(特别是 10 - 30<sup>0</sup>c 左右的室温程度)下具有相分离结构(后述的共连续相结构等)。使用这样的薄片可以使反射光具有漫射性和定向性。为了提高光漫射性可以组合使用多个聚合物使折射率的差为 0.01-0.2 左右,优选 0.1-0.15 左右。折射率的差在不满 0.01 时,可以得到具有足够强度的漫射光的薄片。另外当折射率的差大于 0.2 时,使漫射光不具有定向性。

20 聚合物可以选自如下物质,例如:苯乙烯类树脂、(甲基)丙烯酸类树脂、乙烯酯类树脂、乙烯醚类树脂、含卤素树脂、烯炔类树脂、聚碳酸酯类树脂、聚酯类树脂、聚酰胺类树脂、热塑性聚氨酯树脂、聚砜类树脂(二卤素二苯基砜等砜类的均聚物(聚醚砜)、所述砜类和双酚 A 等的芳香族二元醇的共聚物(聚砜)等)、聚苯醚类树脂(2,6 - 二甲苯酚等酚类的聚合物等)、  
25 纤维素衍生物(纤维素酯类、纤维素氨基甲酸酯、纤维素醚类等)、硅酮树脂(聚二甲基硅氧烷、聚甲基苯基硅氧烷等)、橡胶或弹性体(聚丁二烯、聚异戊二烯等二烯类橡胶、苯乙烯-丁二烯共聚物、丙烯腈-丁二烯共聚物、丙烯酸橡胶、聚氨酯橡胶、硅橡胶等等)。多个聚合物通常可以选自如下:苯乙烯类树脂、(甲基)丙烯酸类树脂、乙烯醚类树脂、含卤素树脂、聚碳酸酯类树脂、  
30 聚酯类树脂、聚酰胺类树脂、纤维素衍生物、硅酮树脂、橡胶或弹性体等。

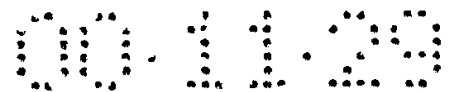


苯乙烯类树脂中含有苯乙烯类单体的均聚物或共聚物(聚苯乙烯、苯乙烯- $\alpha$ -甲基苯乙烯共聚物、苯乙烯-乙烯基甲苯共聚物等)、苯乙烯类单体和其他的聚合性单体((甲基)丙烯酸类单体、马来酸酐、马来酰亚胺类单体、二烯类等)的共聚物等。苯乙烯类共聚物例如有苯乙烯-丙烯腈共聚物(AS树脂)、苯乙烯和(甲基)丙烯酸类单体的共聚物[聚苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯-(甲基)丙烯酸酯共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯-(甲基)丙烯酸酯共聚物等]、苯乙烯-马来酸酐共聚物等。优选的苯乙烯类树脂例如有：聚苯乙烯、苯乙烯和(甲基)丙烯酸类单体的共聚物[苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物等的苯乙烯和甲基丙烯酸甲酯为主成分的共聚物]、AS树脂、苯乙烯-丁二烯共聚物等。

(甲基)丙烯酸类树脂可以使用所述(甲基)丙烯酸类单体的均聚物或共聚物、(甲基)丙烯酸类单体和其它共聚合性单体的共聚物。(甲基)丙烯酸类单体中，例如：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸叔-丁酯、(甲基)丙烯酸异-丁酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸辛酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己基等的(甲基)丙烯酸 $C_{1-10}$ 烷基酯、(甲基)丙烯酸苯基酯等的(甲基)丙烯酸芳基酯、羟基乙基(甲基)丙烯酸酯、羟基丙基(甲基)丙烯酸酯等的羟基烷基(甲基)丙烯酸酯、缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯；N,N-二烷基氨基烷基(甲基)丙烯酸酯；(甲基)丙烯腈等。可共聚合的单体例如有：所述苯乙烯类单体、乙烯酯类单体、马来酸酐、马来酸、富马酸等。这些单体可以单独使用也可以两种以上混合使用。

(甲基)丙烯酸类树脂例如：聚甲基丙烯酸甲酯等的聚(甲基)丙烯酸酯类、甲基丙烯酸甲酯-(甲基)丙烯酸共聚物、甲基丙烯酸甲酯-丙烯酸酯-(甲基)丙烯酸共聚物、甲基丙烯酸甲酯-(甲基)丙烯酸酯共聚物、(甲基)丙烯酸酯-苯乙烯共聚物(MS树脂等)等。优选的(甲基)丙烯酸类树脂例如：聚(甲基)丙烯酸甲酯等的聚(甲基)丙烯酸 $C_{1-5}$ 烷基酯、特别以甲基丙烯酸酯甲酯为主成分(50-100重量%、优选70-100重量%左右)的甲基丙烯酸甲酯基树脂。

乙烯酯类树脂例如：乙烯酯类单体的均聚物或共聚物(聚乙酸乙烯酯、聚丙烯酸乙酯等)、乙烯酯类单体和共聚合性单体的共聚物(乙酸乙烯酯-氯乙烯共聚物、乙酸乙烯酯-(甲基)丙烯酸酯共聚物等)或者其衍生物。乙烯酯类的衍生物中包含聚乙烯醇、乙烯-乙烯基醇共聚物、聚乙烯乙缩醛树脂等。



乙烯基醚类树脂例如：乙烯基甲基醚、乙烯基乙基醚、乙烯基丙基醚、乙烯基叔-丁基醚等的乙烯基  $C_{1-10}$  烷基醚的均聚物或共聚物、乙烯基  $C_{1-10}$  烷基醚和可共聚单体的共聚物(乙烯基烷基醚-马来酸酐共聚物等)。

5 含有卤素的树脂例如：聚氯乙烯、聚偏氯乙烯、氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、氯乙烯基-(甲基)丙烯酸酯共聚物、聚偏氯乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物等共聚物等。

烯炔类树脂中例如：聚乙烯、聚丙烯等烯炔均聚物、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、乙烯-乙烯基醇共聚物、乙烯-(甲基)丙烯酸共聚物、乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物等的共聚物。

10 聚碳酸酯类树脂中包括：以双酚类(双酚 A 等)为基础的芳香族聚碳酸酯、二甘醇双烯丙基碳酸酯等的脂肪酸聚碳酸酯等。

15 聚酯类树脂中包含使用对苯二甲酸等的芳香族二羧酸的芳香族聚酯(聚对苯二甲酸乙二酯、聚对苯二甲酸丁二酯等的聚对苯二甲酸  $C_{2-4}$  烷基酯或聚萘酸  $C_{2-4}$  烷基酯等的聚酯、含对苯二甲酸  $C_{2,4}$  烷基酯和或萘酸  $C_{2,4}$  烷基酯单位为主要成分(例如 50 重量%以上)的共聚酯等)、使用己二酸等的脂肪族二羧酸的脂肪族聚酯等。聚酯类树脂中也包含  $\epsilon$ -己内酰胺等的内酯的均聚物或共聚物。

20 聚酰胺类树脂例如：尼龙 46、尼龙 6、尼龙 66、尼龙 610、尼龙 612、尼龙 11、尼龙 12 等脂肪族聚酰胺、二羧酸(例如对苯二甲酸、间苯二甲酸、己二酸等)和二胺(例如六亚甲基二胺、间二甲苯二胺)得到的聚酰胺等。聚酰胺类树脂可以是  $\epsilon$ -己内酰胺等内酰胺类的均聚物或共聚物，不限于均聚酰胺也可以是共聚酰胺。

25 纤维素衍生物中的纤维素酯类实举有：例如脂肪族有机酸酯(二乙酸纤维素、三乙酸纤维素等的乙酸纤维素；丙酸纤维素、丁酸纤维素、乙酸丙酸纤维素、乙酸丁酸纤维素等的  $C_{1-6}$  有机酸酯等)、芳香族有机酸酯(邻苯二甲酸纤维素、苯甲酸纤维素等的  $C_{7-12}$  芳香族羧酸酯)、无机酸酯类(例如磷酸纤维素、硫酸纤维素等)、乙酸硝酸纤维素酯等的混合酸酯。纤维素衍生物包括氨基甲酸纤维素类(例如苯基氨基甲酸酯纤维素)纤维素醚类(例如氨基乙基纤维素；羟基乙基纤维素、羟基丙基纤维素等的羟基- $C_{2-4}$  烷基纤维素；30 甲基纤维素、乙基纤维素等的  $C_{1-6}$  烷基纤维素；羧基甲基纤维素或其盐，苄基纤维素、乙酰烷基纤维素等)。

5 优选的聚合物包含例如苯乙烯类树脂、(甲基)丙烯酸类树脂、乙烯基醚类树脂、含卤素树脂、聚碳酸酯类树脂、聚酯类树脂、及聚酰胺类树脂、纤维素衍生物、硅酮类树脂、及橡胶和弹性体等。另外，优选的聚合物也可以是具有成形性或制膜性、有透明性的热塑性聚合物(例如苯乙烯类树脂、(甲基)丙烯酸类树脂等)。

10 聚合物的玻璃化转变温度例如  $-100^{\circ}\text{C} - 250^{\circ}\text{C}$  左右、优选  $-50^{\circ}\text{C} - 230^{\circ}\text{C}$  左右、更优选  $0^{\circ}\text{C} - 200^{\circ}\text{C}$  左右(例如、 $50-150^{\circ}\text{C}$  左右)、另外，从薄片的强度及刚性方面考虑，构成聚合物中的至少一种聚合物的玻璃化转变温度为  $50^{\circ}\text{C}$  以上(例如、 $70-200^{\circ}\text{C}$  左右)、优选  $80^{\circ}\text{C}$  以上(例如、 $80-170^{\circ}\text{C}$  左右)，这时是有利的。另外、从薄片的成型性方面考虑，构成聚合物的玻璃化转变温度为  $250^{\circ}\text{C}$  以下(例如、 $70-200^{\circ}\text{C}$  左右)、优选  $200^{\circ}\text{C}$  以下(例如、 $80-180^{\circ}\text{C}$  左右)。

15 聚合物的重均分子量没有特别限制，例如为 1,000,000 以下 ( $10,000 - 1,000,000$  左右)，优选  $10,000 - 700,000$  左右，更优选  $10,000 - 50,000$  左右。

20 通过将各个聚合物的玻璃化转变温度以上、有相溶性和非相溶性(相分离性)的任意的多个聚合物组合而构成所述光散射片。即，在构成多个聚合物的共存体系时，可以使用具有其相分离性(或相溶性)随温度的变化的温度依赖性的多个聚合物。相分离性(或相溶性)的温度依赖性可以是高温相分离型(下限临界共溶温度(LCST)型，lower critical solution temperature)的共存体系(复合聚合物体系、聚合物多成分体系)和低温相分离型(上限临界共溶温度(UCST)型)，其中，高温相分离型为在低温显示相溶性在高温显示非相溶性；低温相分离型为在在低温显示非相溶性在高温显示相溶性；优选是 LCST 型的相分离性。通过使用显示这样的相分离性的多个聚合物，利用偏聚分解  
25 可以调整相分离结构。可以形成共连续相结构。

30 多个聚合物构成 LCST 型或 UCST 型的共存系时，下限或上限临界共溶温度(相溶/非相溶的临界温度)比使用光散射片的周边温度高，例如为  $50 - 300^{\circ}\text{C}$  左右，优选  $70 - 250^{\circ}\text{C}$  左右，更优选  $80 - 250^{\circ}\text{C}$  左右(例如， $100 - 220^{\circ}\text{C}$  左右)通常为  $80 - 300^{\circ}\text{C}$  左右。另外，含有软质聚合物(硅酮树脂或橡胶、弹性体等)的复合聚合物类通常显示 UCST 型的相溶性。

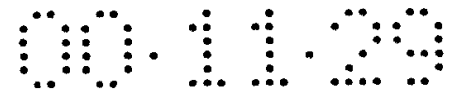
由 2 种聚合物(第 1 聚合物及第 2 聚合物)构成多个聚合物时，不特别限

制第 1 聚合物及第 2 聚合物的组合。例如第 1 聚合物为苯乙烯类树脂(聚苯乙烯、苯乙烯-丙烯腈共聚物等)时,第 2 聚合物优选为聚碳酸酯类树脂、(甲基)丙烯酸类树脂、乙烯基醚类树脂、橡胶或弹性体等。另外,相容性的温度依赖性由于依赖于 LCST、UCST 玻璃化转变温度、聚合物分子量等,所以

5 通过聚合物的适当的组合实验很容易选择。作为参考,聚合物的组合之一例示于表 1。

表 1

	第 1 聚合物			第 2 聚合物			上限/下限临界共溶温度		
	种类	Tg(°C)	折射率	种类	Tg(°C)	折射率	折射率之差	类型	温度(°C)
例 1	苯乙烯-丙烯腈共聚物	100	1.57	聚碳酸酯	150	1.59	0.02	LCST	220
例 2	苯乙烯-丙烯腈共聚物	100	1.57	聚甲基丙烯酸甲酯	100	1.49	0.08	LCST	150
例 3	聚苯乙烯	100	1.59	聚乙炔甲基醚	-30	1.47	0.12	LCST	120
例 4	聚苯乙烯	100	1.59	聚异戊二烯	-70	1.52	0.07	UCST	180



另外，可以形成共连续相结构的聚合物体系，已知有聚碳酸酯类树脂/聚甲基丙烯酸甲酯类。另外，LCST型的复合聚合物体系例如有：苯乙烯-丙烯腈共聚物(AS树脂)/聚甲基丙烯酸甲酯系、AS树脂/聚( $\epsilon$ -己内酯)系、聚偏氟乙烯/有规立构聚甲基丙烯酸乙酯系、聚甲基丙烯酸甲酯/聚氯乙烯系等。UCST型复合聚合物系例如有：聚苯乙烯/聚甲基苯基硅氧烷系、聚丁二烯/苯乙烯-丁二烯共聚物(SBR)系、AS树脂/丙烯腈-丁二烯共聚物(NBR)系等。

第1聚合物和第2聚合物的比率例如前者/后者=10/90-90/10(重量比)左右，优选20/80-80/20(重量比)左右，更优选30/70-70/30(重量比)左右，特别优选40/60-60/40(重量比)左右。聚合物的构成比过于偏向一方，在偏聚分解形成共连续相时，由于一方的聚合物相容易非连续化，所以在形成薄片时漫射光没有定向性。

另外，利用3以上的聚合物形成薄片时，各聚合物的含有量相对薄片总量通常可以为1-90重量%（例如，1-70重量%、优选5-70重量%、更优选10-70重量%）左右的范围。

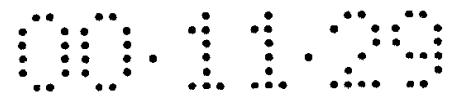
所述光散射层(光散射片)至少具有共连续相结构。共连续相结构有时称作共连续结构或三维连续并连接的结构，表示其中至少2种的构成聚合物相是连续的结构。

所述光散射片只要至少具有共连续相结构就可以，也可以具有共连续相结构和液滴相结构(独立或孤立的相结构)混合存在的结构。另外，在偏聚分解中，随着相分离的进行，聚合物相通过表面张力形成共连续相结构，当再进行热处理时，连续相由于自身的表面张力而非连续化，形成液滴相结构(球状、真球状等的独立相的海岛结构)。所以根据相分离的程度也可以形成共连续相结构和液滴相结构的中间结构，即从所述连续相转移到液滴相的状态的相结构。本发明只要聚合物相不是液滴相(独立或孤立的近乎真球形状的相)，所述中间结构也成为共连续相结构。

所述共连续相结构通常在薄片平面内降低各向异性，实际为各向同性。另外所谓的各向同性是在薄片平面内的任意个方向的连续相的相分离结构的大小(平均相间距离)相等。

另外，光散射片的相结构是共连续相和液滴结构混合存在的结构时，液滴相(独立聚合物相)的比率也可以为例如30%以下(体积比)、优选10%以下





(体积比)。共连续相结构的平面或立体的形状没有特别限制，可以是网络状、特别是无规网状。

5 另外，共连续相结构或中间结构通常在相间距离方面(同一相间距离)具有规则性。因此，射入薄片的光通过布喇格(Bragg)反射使漫射光指向特定方向。因此，即使安装在反射型液晶显示元件上，也可使漫射光指向一定的方向(定向型漫射，可使显示屏面高度清晰，可回避现有粒子分散型的透过型光漫射片不能解决的问题，即，可避免光源(例如荧光灯)在板(パネル)上的映现。

10 而且，光散射片中，共连续相的平均相间距为例如  $1 \sim 20 \mu\text{m}$  左右，优选  $2 \sim 15 \mu\text{m}$  左右，更优选  $2 \sim 10 \mu\text{m}$  左右。若平均相间距过小，则漫射光的分布接近高斯分布，不能赋予定向性。而若平均相间距过大，则漫射光的指向方向和直进光的方向大致一致，故光的漫射性降低。

15 相间距可由显微镜摄影(共焦点激光显微镜等)的图象处理测定。也可利用和后述的漫射光的定向性的评价方法相同的方法，测定漫射光强度极大时的漫射角度  $\theta$ ，利用下述的布喇格反射条件的公式计算相间距  $d$ 。

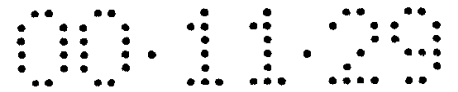
$$2d \cdot \sin(\theta/2) = \lambda$$

(式中， $d$  表示相间距， $\theta$  表示漫射角度， $\lambda$  表示光的波长)

20 光散射片的厚度可以例如为  $1 \sim 500 \mu\text{m}$  左右，优选  $1 \sim 300 \mu\text{m}$  左右( $10 \sim 150 \mu\text{m}$  左右，例如  $10 \sim 100 \mu\text{m}$  左右)，更优选  $3 \sim 100 \mu\text{m}$  左右(例如  $5 \sim 50 \mu\text{m}$  左右，尤其是  $10 \sim 50 \mu\text{m}$  左右)。若薄片厚度过薄，漫射光强度降低。另外，若薄片厚度过大，漫射光就过强，定向性降低。另外，适用于反射型液晶显示元件时，元件的厚度及重量增加，同时显示屏面的精细性降低。另外，聚合物的折射率的差小时，优选薄片厚度大些，相反在折射率的差大时，优选薄片厚度小些。

25 另外如下面所述，由基片和光散射层构成光散射片时，光散射层的厚度也可以为例如  $1 \sim 100 \mu\text{m}$  左右，优选  $5 \sim 60 \mu\text{m}$  左右、更优选  $10 \sim 40 \mu\text{m}$  左右。

30 使用具有所述共连续相结构的光散射片，不仅得到高的光散射性能，而且可以使漫射光具有高的定向性。漫射光的定向性可以利用例如图 2 所示的将偏振片 1、乙酸乙烯类粘合剂 9、光漫射薄片 2、彩色滤光器 8、玻璃板(厚度为 1mm)12、及铝反射板 5 层积的反射型 LCD 模型装置测定。即利用



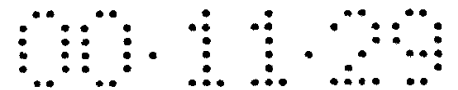
激光光照射器(NIHON KAGAKU ENG NEO-20MS)10 相对该反射型 LCD 模型装置从正面方向垂直地照射激光, 由此测定对应漫射角度  $\theta_1$  的反射光的强度分布(漫射光的分布)。与显示以  $\theta_1 = 0^\circ$  为中心的高斯分布的光散射片相比, 使用共连续相结构的光散射片时, 在定向方向(例如  $\theta_1 = 1 \sim 30^\circ$  (例如  $1 \sim 30^\circ$ )、优选  $3 \sim 60^\circ$  (例如  $3 \sim 20^\circ$ )、更优选  $5 \sim 20^\circ$  上显示强的极大分布。因此利用宽广的可视角可以得到亮的液晶显示图象。

光散射片的透明性(总光线透过率)例如为 70 ~ 100 % 左右、优选 80 ~ 100 % 左右、更优选 90 ~ 100 % 左右。另外总光线透过率可以利用日本电色工业(株)制的浊度仪(NDH - 300A)测定。

10 所述光散射片中, 特别优选的光散射片由特定的重均分子量[例如 300,000 以下(10,000 ~ 300,000 左右)、优选 10,000 ~ 150,000 左右)、更优选 10,000 ~ 120,000 左右]的多个聚合物构成。利用偏聚分解的共连续相的形成速度(发现速度)通过分子链的漫射的控制, 当使用特定的分子量的聚合物时, 可以快速地形成共连续相。另外, 可以相对直进光的强度相对地提高漫射光的强度。因此, 可以有效地获取周围的光, 有效地漫射来自周围的入射光。因此可以得到亮的液晶显示屏面, 提高液晶图像的可视性。图 3 是用于说明漫射光的强度的测定方法的简图。即, 从光散射片 2 的背面配设的激光照射器(NIHON KAGAKU ENG NEO-20MS)10 向光散射片 2 照射激光。激光利用光散射片 2 漫射, 同时从光散射片的正面射出。对应漫射角  $\theta_3$ , 利用  
15 检测器 11 测定该漫射光(漫射透过光), 可以得到漫射光的强度。当用特定的重均分子量的聚合物构成光散射片时, 直进透过光( $\theta_3=0^\circ$ )的强度  $I(\theta_0)$  和极大的漫射透过光的强度  $I(\theta_{\max})$  的比  $I(\theta_0)/I(\theta_{\max})$  例如为 3000/1 ~ 1/1 左右、优选 500/1 ~ 1 左右、更优选 100/1-5/1 左右。

另外, 光散射片可以以单独的光散射层构成, 根据需要也可以和基片或  
25 薄膜(透明支承体)层积。利用和透明支承体的层积, 可以提高薄片强度。

构成基片(透明支承体)的树脂可以使用和构成所述光散射层的树脂一样的树脂。另外, 作为具有共连续相结构的光散射层的透明支承体使用时, 如下面所述由于利用偏聚分解形成共连续相结构, 所以优选基片也具有相对偏聚分解温度的耐热性的物质。优选的基片例如可由如下物质得到, 例如纤维  
30 素衍生物(三乙酸纤维素(TAC)、二乙酸纤维素等的乙酸纤维素等)、(甲基)丙烯酸酯系树脂、乙烯基酯系树脂(聚乙烯醇等)、聚酯系树脂(聚对苯二甲酸乙



二酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)等)、聚芳酸酯系树脂、聚砜系树脂(聚砜、聚醚砜(PES)等)、聚醚酮系树脂(聚醚酮(PEK)、聚醚醚酮(PEEK)等)、聚碳酸酯系树脂(聚碳酸酯(PC)等)、聚烯烃系树脂(聚乙烯、聚丙烯等)、环状聚烯烃系树脂(アトロン(ARTON)、ゼオネック(ZEONEX)等)、苯乙烯系树脂(聚苯乙烯等)、含卤素树脂(聚偏氯乙烯等)等。这些薄片可以单向或双向拉伸, 例如可以是单向拉伸 PET 薄片、双向拉伸 PET 等的聚酯拉伸薄片等的聚酯拉伸薄片。

另外, 所述光散射片(或基片)可以是具有和用于使液晶图象彩色化、高精细化的偏振片及光延迟片相同程度的热膨胀率的薄片。由于液晶显示元件中偏振片及光延迟片大多和光散射片层积, 所以通过将光散射片的热膨胀率设置为和偏振片及光延迟片相同程度, 即使进行热膨胀及热收缩, 也可以防止光散射片(或基片)和偏振片和光延迟片剥离。例如在偏振片及光延迟片由纤维素衍生物形成时, 优选在构成光散射层的树脂及基材上使用纤维素衍生物(乙酸纤维素等)。

另外, 在液晶显示元件(特别是 STN 型液晶显示元件)中, 大多使用光延迟片, 所以使用光延迟值低的光散射片比较方便。例如下式所示的光延迟值(R; 延迟), 可以使用 R 为 50nm 以下、优选 30nm 以下的光散射片。通过在例如构成光散射片的树脂及基片中, 使用聚醚砜(PES)及三乙酸纤维素(TAC)可以得到这样的低光延迟值的薄片。

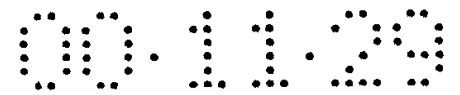
$$R = \Delta n \times d$$

(式中、n 表示薄片的双折射率, d 表示薄片的厚度)

另外, 根据需要也可以使用具有光延迟的光散射片。例如使用具有光延迟的基片(例如 单向拉伸 PET 薄片等), 形成光散射片时, 光散射片具有光延迟。另外, 为了形成共连续相结构, 将树脂组合物进行薄片成形, 偏聚分解, 这时, 根据情况, 光散射片有时具有光延迟。即使这样的情况, 通过使光散射片的取向轴和偏振片的偏振轴一致, 可以防止显示时出现障碍。

另外, 光散射片也可以含有各种添加剂、例如稳定剂(抗氧化剂、紫外线吸收剂、热稳定剂等)、增塑剂、着色剂(染料及颜料)、阻燃剂、防静电剂、表面活性剂等。另外, 根据需要在薄片上也可以形成各种涂敷层、例如防静电层、防雾层、脱模层等。

[光散射片的制造方法]



通过将多个折射率不同的成分组合的组合物(特别是树脂组合物)成形薄片、或者在基片(透明性基片)上涂敷所述组合物层等进行层积,可以形成所述共连续相结构的光散射片。另外,所述树脂组合物通常可以在室温下维持非相容状态,根据温度产生相分离。

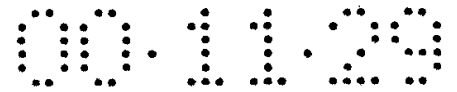
5 更详细地说,利用惯用的成形方法将多个折射率不同的聚合物组合的树脂组合物,偏聚分解该薄片,将诱发的各向同性的相分离结构(共连续相结构)固定化,可以形成具有共连续相结构的光散射片。另外,将所述多个的聚合物近乎均匀地分散的树脂组合物涂敷或熔融层叠在基片表面,根据需要,干燥,将该层积片偏聚分解也可以制成。

10 薄片成形法例如:聚合物组合物的溶液(或者乳液)流延或者涂敷的流延法及涂敷法,也可以是在玻璃化转变温度以上的温度熔融混炼聚合物组合物,由T型等挤压成形为薄片状的方法(T型法、吹塑薄膜法等)。

将所述折光率不同的聚合物组合的树脂组合物层(或薄片)加热至聚合物的玻璃化转变温度以上的温度,进行相分离,可以进行偏聚分解。例如以下方法,在树脂组合物显示 LCST 型的相分离性时,将树脂组合物层(或薄片)加热至下限临界共溶温度(LCST)以上的温度(例如比 LCST 高 10 - 100<sup>0</sup>c、优选高 20 - 80<sup>0</sup>c 左右的温度、),进行加热处理;在树脂组合物显示 UCST 型的相分离性时,在上限临界共溶温度(UCST)以下的温度(例如比 UCST 低 10 - 50<sup>0</sup>c、优选低 20 - 40<sup>0</sup>c 左右的温度、)进行热处理、超声波处理。另外,热处理温度可以选自例如 80-380<sup>0</sup>c 左右、优选 140 ~ 300<sup>0</sup>c 的范围。而且,在偏聚分解中随着相分离的进行,由于表面张力使聚合物相形成共连续相结构,再进行热处理时,连续相由于自身的表面张力而非连续化,形成液滴相结构(球状、真球状等独立相的海岛结构)。因此,相分离的程度不同,也可以形成共连续相和液滴相结构的中间结构,即由所述共连续相向液滴相转变的状态的相结构。

25 这样,将偏聚分解形成各向同性的共连续相结构的薄片,冷却至构成聚合物的玻璃化转变温度以下(例如主要的聚合物的玻璃化转变温度以下),从而可以使共连续相结构固定化。另外,在冷却 LCST 型的薄片时,优选急冷薄片(例如在 30<sup>0</sup>c 以下,优选在 10<sup>0</sup>c 以下的冷水中急冷)。

30 这样的方法由于利用了偏聚分解,所以可以通过热处理、冷却等简便的方法廉价地制成具有共连续相结构的薄片。



### [光散射性复合片]

本发明的光散射性复合片在由光散射层构成的光散射片的至少一侧的面上层积有其他的功能层(偏振片、光延迟片、光反射片、透明导电层等)。当将光散射片形成复合片后,可使用复合片取代现有液晶显示元件的功能层,故可简单地将光散射片导入液晶显示元件。也就是说,可不变更液晶显示装置的生产线、不增大成本、且不降低成品率而制造高亮度高精细度型的反射型液晶装置。当使用复合片时,如后所述地,可简单地使光散射片接近液晶,提高图象的可视率。

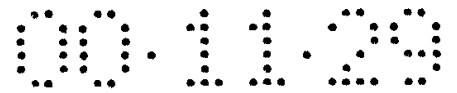
复合片的具体实例是:光散射片和偏振片的层积薄片、光散射片和光延迟片的层积薄片、光散射片和光反射片的层积薄片、光散射片和透明导电层的层积薄片(透明导电层片)等二层薄片和在这些二层薄片上再层积与构成二层薄片的功能层不同的功能层的片(三层薄片)(例如:由光散射片和偏振片及光延迟片构成的三层薄片,尤其是以偏振片·光散射片·光延迟片的顺序贴合的薄片、以偏振片·光延迟片·光散射片的顺序贴合的薄片等偏振片形成于三层片的表面的薄片等等)。尤其是,在使用三层片形成液晶显示元件(例如 STN 液晶显示元件)时,在液晶显示元件的制造中,可减少各功能层的贴合工序。

用于复合片的光散射片往往使用具有前述共连续相结构的光散射片,但只要具有由折射率不同的多个固体成分(树脂成分、无机成分等)形成相分离结构的光散射层,就无特别限制,例如,也可以是具有微粒子分散结构的光散射片。另外,构成相分离结构(例如微粒子分散结构)的多个成分中至少两种成分的折射率差与构成所述共连续相结构的多个聚合物的折射率差一样。即使是这种光散射片,也可作为复合片使用,从而如后所述提高液晶图象的可视性。

树脂成分可使用与构成所述共连续相结构的树脂同样的树脂。

无机成分可使用透明或半透明的无机成分,例如有:氧化硅(玻璃等,尤其是无碱玻璃)、氧化锆、氧化铝、氧化锌、云母等无机氧化物,氮化硼等无机氮化物,氟化钙、氟化镁等无机卤化物等。这些无机成分也可以两种以上贴合而作为复合件使用,例如可使用云母和氮化硼的复合件等使用。

微粒子分散结构的光散射层例如由折射率相互不同的透明基质树脂(由所述树脂成分构成的透明基质树脂等)和微粒子成分(所述树脂成分或无机成分构成的微粒子等)构成。微粒子成分分散于所述透明基质树脂上。



优选的构成透明基质树脂及微粒子的树脂可举出:苯乙烯类树脂(聚苯乙烯等)、(甲基)丙烯酸类树脂、烯炔类树脂(聚乙烯、聚丙烯等)、乙烯酯类树脂、乙烯醚类树脂、聚碳酸酯类树脂、聚砷类树脂、聚酰胺类树脂(尼龙6、尼龙12、尼龙612等)、纤维素衍生物(乙酸纤维素)等。

- 5 另外, 微粒子分散结构虽然可得到高的光散射性, 但有时显示光散射性减小到漫射角为广角的程度的光散射特性。也就是说, 漫射光的分布接近高斯分布, 故当漫射角变大时, 总的散射光强度降低, 显示屏面的亮度降低。因此, 也可适当调整透明基质树脂和微粒子成分(树脂微粒子、无机微粒子等)的折射率差、微粒子成分的粒径、比例、粒子密度等, 抑制后方散射(散射反
- 10 射), 使漫射光(漫射透过光)具有定向性。当使用具有与所需视野特性对应的定向性的薄片时, 可高效地利用外部光和前照光的光源。

在具有定向性的情况下, 微粒子成分和所述透明基树脂的折射率差例如为0.01~0.06左右, 优选0.01~0.05左右, 更优选0.01~0.04左右。

- 15 微粒子成分的平均粒径例如可为0.1~100 $\mu\text{m}$ 左右, 优选1~20 $\mu\text{m}$ 左右。

微粒子成分和透明基质树脂的比例例如可为: 前者/后者 = 10/90 ~ 90/10(重量比)左右, 优选15/85 ~ 60/40(重量比)左右, 更优选15/85 ~ 40/60(重量比)左右。

- 20 微粒子成分的平均粒子密度例如可为1~100( $10^{10}$ 个/ $\text{cm}^3$ )左右, 优选4~80( $10^{10}$ 个/ $\text{cm}^3$ )左右。

平均粒子密度例如可测定平均粒径, 由下式(I)计算出。

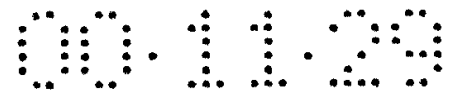
$$\text{平均粒子密度(个}/\text{cm}^3) = 1\text{cm}^3 \times V_s / [(4/3)\pi (D_s \times 10^{-4}/2)^3] \quad (\text{I})$$

(式中、 $V_s$ 表示光散射层中的微粒子成分的比例(体积基准),  $\pi$ 表示圆周率,  $D_s$ 表示微粒子成分的粒径( $\mu\text{m}$ ))

- 25 用于复合薄片的光散射片和所述共连续相结构的光散射片一样, 可由光散射层单独构成, 也可以层积光散射层和基片(透明支承体)构成。基片可使用与所述共连续相结构的光散射片的基片同样的薄片。

用于复合片的光散射片的厚度与所述共连续相结构的光散射片的厚度程度相同。

- 30 用于复合薄片的光散射片也可以与所述共连续相结构的光散射片同样, 是具有与偏振片或光延迟片同程度的热膨胀率的薄片。在贴合偏振片或



光延迟层和光散射片而形成复合片的情况下，通过使光散射片的热膨胀率与偏振片或光延迟片的程度相同，即使热膨胀或热收缩也可防止复合片的剥离。即使在使用透明导电片(光散射片和透明导电层的复合片)作为复合片的情况下，在液晶显示元件中，透明导电片也往往和偏振片或光延迟片层积，故可防止透明导电片和偏振片或光延迟片剥离。

复合片或用于该复合片的光散射片与所述共连续相结构的光散射片一样，优选光延迟小的，但存在光延迟也可以。

10 微粒子分散结构的光散射片可用含所述透明基质树脂和微粒子成分的混合物，按照铸塑法、熔融挤压法等惯用的方法制造。另外，虽然通过将透明基质树脂和微粒子成分制成溶液而成形的溶液制膜也可成形薄片，但优选利用将微粒子分散在熔融的透明基质树脂中而制膜的熔融制膜法进行制造。用熔融制膜法制造薄片，可廉价地成形薄片。

通过将透明基质树脂和微粒子成分的混合物涂敷在基片上，也可形成微粒子分散结构的光散射片。

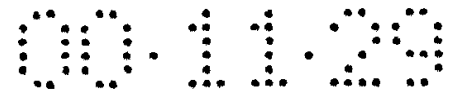
15 偏振片、光延迟片及反射片可使用液晶显示元件惯用的偏振片、光延迟片或反射片。例如，偏振片也可是聚乙烯醇制的薄膜。光延迟片例如是聚碳酸酯制的光延迟片。反射片例如可使用金属箔(铝箔等)或蒸镀金属(铝等)的塑料薄膜。另外，反射片可以是镜面反射型的反射片，也可以是具有光散射性的反射片(经过表面粗糙处理的反射片等)。

20 作为构成透明导电性片的透明导电层，例如有由导电性无机化合物形成的层，例如金属氧化物层(ITO(铟锡氧化物)、 $\text{InO}_2$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 等层)、金属层(Au、Ag、Pt、Pd等层)等。优选的透明导电层为ITO层。

25 透明导电层的厚度如： $100 \times 10^{-8} \sim 2,000 \times 10^{-8}\text{cm}$ 、优选  $100 \times 10^{-8} \sim 1,500 \times 10^{-8}\text{cm}$ 、更优选  $150 \times 10^{-8} \sim 1,000 \times 10^{-8}\text{cm}$  左右。

透明导电层的表面电阻如下：例如  $10 \sim 1,000\Omega/\square$ 、优选  $15 \sim 500\Omega/\square$ 、更优选  $20 \sim 300\Omega/\square$ 。

30 另外，光散射片为光散射层和基片的层积薄片时，透明导电层也可以在光散射片的光散射层侧形成，也可以在基片侧形成。当使透明导电层在光散射层侧形成时，由于可以将光散射层接近液晶层，所以可以形成高图像质量的显示屏面。另一方面，将透明导电层在基片侧形成时，可以提高液晶显示



元件的可靠度。即使用透明导电片，形成后述的液晶显示元件时，将取向膜在透明导电薄片形成，粘接层形成在光散射片中等，需要高温处理透明导电片。当将透明导电层在基片侧形成时，基片的耐热性高(例如 PES 及 PC 的玻璃化转变温度分别为约  $224^{\circ}\text{C}$  及约  $145^{\circ}\text{C}$ 。另外，PET 结晶度高，TAC 耐热性好)。因此可以提高液晶显示元件的可靠度(稳定性)。

另外，透明导电片由于可以在光散射片的至少一个面上形成透明导电层，所以另一面也可以不处理，也可以形成所述透明导电层以外的其他的层，例如除去薄片的静电的除静电层(防静电层)。形成除静电层时，则在将偏振片、光延迟片、反射片等贴合该层时，可以有效地除去静电，防止液晶显示元件的质量低下。

除静电层可以利用和所述透明导电层同样的成分形成。除静电层的厚度为例如  $10 - 500$  埃左右、优选  $30 \sim 300$  埃左右。另外，除静电层的表面电阻为例如  $0.5 \sim 100\text{k}\Omega/\square$  左右、优选  $1 \sim 50\text{k}\Omega/\square$  左右。

虽然形成有导电层，但透明导电片显示和所述光散射片同程度的高的总光线透过率，总光线透过率为：例如  $70 \sim 100\%$  左右、优选  $85 \sim 98\%$  左右、更优选  $90 \sim 95\%$  左右。

另外，复合片和所述共连续相结构的光散射片同样，也可以含有各种添加剂。

复合片的表面(透明导电片的情况下，特别是没有形成透明导电层一侧的表面)根据需要也可以形成各种涂敷层、例如防雾层、脱模层等。

复合片的薄片厚度可以根据功能层厚度选择。例如透明导电薄片的薄片厚度由于透明导电层的厚度非常薄，所以和光散射片的薄片厚度相同，为  $1 \sim 500 \mu\text{m}$  左右、优选  $10 \sim 400 \mu\text{m}$  左右、更优选  $50 \sim 200 \mu\text{m}$  左右。当透明导电性片的厚度超过  $500 \mu\text{m}$  时，图象形成时图象的清晰度低下(图象模糊)。另外，透明导电性片的厚度不足  $1 \mu\text{m}$  时，薄片的强度及操作性低下。

复合片也可以使漫射光指向在例如漫射角度  $3 - 60^{\circ}$  左右、优选  $5 - 50^{\circ}$ 、更优选  $10 - 40^{\circ}$  左右(特别优选  $10 - 30^{\circ}$  左右)。

#### [光散射复合片的制造方法]

在光散射复合薄片中，利用偏振片、光延迟片、光反射片等透明导电层以外的功能层和光散射片构成复合片时，在光散射片及功能层的任意一个表





面涂敷粘接剂，通过贴合光散射片和功能层可以制造复合片。例如在光散射片一个面上形成粘接剂层之后，贴合功能层(偏振片、光延迟片、反射片等)，从而可以形成复合片。

5 作为粘接剂例如有：(甲基)丙烯酸酯系树脂、醋酸乙烯酯系树脂、硅酮系聚合物、聚酯、聚氨酯、合成橡胶。

形成所述丙烯酸酯系粘接剂的(甲基)丙烯酸酯系树脂例如有：(甲基)丙烯酸酯(乙醇、正丙醇、异丙醇等碳数为 2 - 14 左右的醇和(甲基)丙烯酸形成的酯)均聚物或共聚物。

10 另外，在液晶显示元件的制造工序中，为了简单地贴合复合片，也可以将所述粘接剂涂敷于复合薄片的表面(例如。和光散射片的功能层的非接触面)。另外，粘接剂的表面和一般的功能片一样也可以贴合分离薄膜。

复合片的功能层的表面也可以利用保护膜保护。

15 一方面，利用常用的方法如溅射法、真空蒸镀法、离子电镀法、涂敷法等形成透明导电层，从而可以得到透明导电片。另外，利用真空蒸镀形成透明导电层时(蒸镀 ITO 时等)，大多预先将  $\text{SiO}_2$  等非导电性无机化合物真空蒸镀于光散射片表面，预先涂敷热硬化性树脂及 UV 硬化性树脂，形成结合涂层，之后，真空蒸镀透明导电层。经过这样前处理，可以提高透明导电层的强度及耐久性。

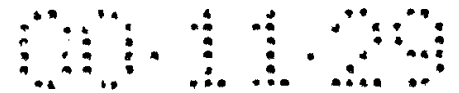
#### [反射型液晶显示元件]

20 本发明的反射型液晶显示元件配设具有透明导电层(电极)和支承该导电层的基板(电极支承基板)的透明性前电极板和具有导电层(电极)和支承该导电层的基板(电极支承基板)的后电极板，其中导电层相互相对,在该两电极板之间具有封入液晶的液晶单元，偏振片配设在该液晶单元的前方。；另外，通常在后电极的背面配设着光反射板，同时所述偏振片配设在来自前方的光的入射路及反射路内。并且，本发明为了提高液晶显示元件的图象的可视性，使用光散射片(所述复合片使用的光散射片、例如共连续相结构的光散射片、微粒子分散结构的光散射片等)构成液晶显示元件。具体地为，液晶显示元件具有以下(i)~(iii)中至少一种方式或形态的光散射片。

(i)配设于偏振片和前电极板之间的光散射片

30 (ii)后电极板和配设于该后电极板后方的反射片之间配设的光散射片

(iii)作为基板的光散射片



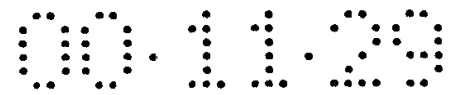
使用这样的反射型液晶显示元件，可以使光散射片接近液晶而配设，所以可以防止图象的不清晰(模糊)从而提高可视性。另外，由于光散射片没有露出反射型液晶显示元件的表面。所以不受来自外部的机械或化学的影响，不用担心光散射层损伤。而且，由于耐久性优良的偏振片形成于反射型液晶显示元件的表面，所以可以长时间地维持反射型液晶显示元件的质量。

例如，图 1 为显示在偏振片和液晶单元之间配设有光散射片的彩色显示用的液晶显示元件(i)的一个实例的简单剖面图。图 1 的反射型 LCD 在液晶单元 12 中、其一个面的透明性电极板(后电极板)7b 上层积反射板 5(例如镜面反射板等的反射层)，其中，液晶单元 12 设有封入具有透明导电层(图中无显示)的一对透明性电极板 7a、7b(玻璃板等)之间的液晶 6(液晶层等)，反射板 5 用于反射入射光。另外，液晶单元 12 的另一面的透明性电极板(前电极板)7a 上通过彩色显示用的彩色滤光片 8，层积有光散射片(该例为共连续相结构的光散射片)2。另外在光散射片 2 的另一面上层积着用于使反射光偏光的偏振片 1。另外，在将反射型 LCD 用于黑白电视显示时，不一定需要所述彩色滤光片。

当在偏振片和透明导电层之间配设光散射片时，不仅可以漫射(散射)来自观察者一侧前面的入射的光(入射光)，而且，也可以再漫射(散射)由反射板 5 反射来的光。这样，由于可以经过 2 次散射光，所以可以充分地防止反射板 5 的镜面反射。

另外，在偏振片和透明导电层之间配设光散射片时，只要可以在比液晶更后方处反射入射光，就不一定需要反射板，例如也可以将后(背面)电极板的导电层使用光反射性导电层(例如金属层蒸镀的玻璃板等)。图 7 为具有光反射性导电层的液晶显示元件的简略剖面图。该液晶显示元件具有透明性前电极(铟锡氧化物薄膜等的导电层)4a 和前基板(厚度 1mm 的玻璃板等)22a 的前电极板 7b、具有后电极(导电层)4c 和后基板(厚度 1mm 的玻璃板等)22b 的后电极板 7c、封入该两电极板 7b、7c 之间的液晶层 6 构成的液晶单元 12。并且，后电极(导电层)4c 为由铝薄膜形成的光反射性后电极。另外，液晶单元 12 的前侧通过粘接剂层 92，层积光散射片 2，在光散射片 2 的表面通过粘接剂层 91 层积偏振片 1。当利用光反射性背面电极形成反射型液晶显示元件时，可以使液晶显示元件薄型化。

另外，在 TFT 型液晶显示元件的情况不一定需要，但在 STN(Super



Twisted Nematic) 液晶显示元件的情况也可以在偏振片和前电极板之间配设光延迟片, 光散射片配设在偏振片和光延迟片之间, 优选可以配设在光延迟片和前电极板(或液晶单元)之间。例如图 9 为在光延迟片和前电极板(或液晶单元)之间配设有光散射片的液晶显示元件的简略剖面图。在所述图 7 同样的

5 液晶显示元件 12 的前电极板 7a 上通过粘接剂层 92 贴合光散射片 2, 在该光散射片 2 的表面通过粘接剂层 93 贴合光延迟片 3, 再在该光延迟片 3 的表面通过粘接剂层 91 贴合偏振片 1, 从而可以形成图 9 的液晶显示元件。当在光延迟片 3 和前电极板 7a 之间配设光散射片 2 时, 与在偏振片 1 和光延迟片 3 之间配设光散射片 2 的情况相比, 可以使光散射片更接近液晶, 可以

10 进一步提高图象的清晰度。

图 11 为在后电极板和反射片之间配设有光散射片的液晶显示元件(ii)的简略剖面图。该液晶显示元件具有由前基板(厚度  $100\mu\text{m}$  的塑料片等)22a、后基板(厚度  $100\mu\text{m}$  的塑料片等)22b、封入该两基板中间的液晶层 6 构成的液晶单元 12。另外, 在所述两基板中液晶侧的表面上形成透明性前电极(铟锡氧化物薄膜等)4a、4b。并且, 在该液晶单元 2 的后方, 配设有粘接剂层 95 的反射板 5, 在该反射板 5 和液晶单元 12 之间通过粘接剂层 92 贴合光散射片 2。在后电极板 7b 和反射板 5 之间配设有光散射片 2 的情况, 和所述偏振片 1 和前电极板 7a 之间配设光散射片 2 的情况一样, 可以散射入射光和反射光, 可以充分防止反射板 5 的镜面反射。

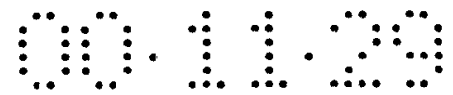
20 图 4 为由光散射片形成基板的液晶显示元件(iii)的简略剖面图。该液晶显示元件通过光延迟片 3 在液晶单元 12 的前方层积偏振片 1 液晶单元 12 的后面层积反射板 5。并且, 在液晶单元 12 中光散射片(前电极)2a、2b 作为基板(电极支承基板)22a、22b 使用, 它们分别由基片 23a、23b 及其上层积的光散射层 21a、21b 构成, 在该两基板(光散射片)的液晶侧的表面上形成

25 透明导电层 4a、4b。

当使用这样的液晶显示元件时, 由于由光散射片可以构成基板(电极支承基板), 所以不需要分别配设光散射层(光散射片)等。因此可以得到亮的屏面, 而且可以使液晶显示元件的厚度薄化。而且, 通过薄化液晶显示元件的厚度, 可以充分地防止形成液晶图象和光散射层的图象的两个图象, 可以得到

30 极鲜明的高质量的清晰屏面。

另外。由光散射片构成基板时, 不一定需要利用光散射片 2 形成前基板



22a 和后基板 22b 的两个基板,任意一个只要是利用光散射片 2 形成就可以。例如在利用光散射片 2b 形成后基板 22b 的情况,作为前基板 7 也可以使用不具有光散射性的透明性基板。

5 另外,由光散射片 2a 形成前基板 22a 的情况,可以使用不具有光散射性的透明性基板作为前基板 7a。而且,由光散射片 2a 形成前基板 22a 的情况,后电极(导电层)4b,也可以是光反射性电极,使用光反射性电极时,不一定需要反射板 5。

10 作为光散射片可以优选使用共连续相结构的光散射片。使用共连续相结构的光散射片,从而构成反射型 LCD 时,对反射光施与散射性,同时可以使散射光指向一定的方向,所以可以使屏面显示明亮。特别是即使是彩色显示也可以确保足够的亮度,因此有利于形成彩色反射型液晶显示元件。另外使用共连续相结构的光散射片作为光散射片时,由于可以使反射光具有定向性,即使是透过型液晶显示元件(取代反射板,使用背照光的液晶显示元件),也可以在光的视角范围显示亮的液晶图象。另外,使用共连续结构的光散射片作为光散射片时,光散射片的配设位置没有特别限定。

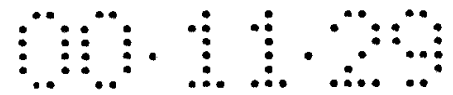
15 偏振片 1、光延迟片 3、反射片 5 及透明导电层 4a、4b 和所述复合片相同。

20 作为透明导电层形成的电极板(光透过性电极板),在玻璃或塑料(和所述基片同样的塑料等)等的基板(透明性基板)的表面上,可以使用和所述透明导电片(光散射性透明导电片)同样方式、形成透明导电层的电极。

25 另外,通过在和所述前电极板同样的基板上蒸镀金属层(光反射性导电层),可以形成光反射性导电层的电极板(光反射性电极板)。光反射性导电层也可以进行粗面处理。另外可以用适当地选择蒸镀条件,或者常用的粗面化方法进行粗面处理。当使用粗面处理的光反射性后电极板时,在液晶显示元件上,可以对液晶施加电压,同时,不用镜面反射入射光,可以适当地进行散射的反射。

30 另外,导电层(透明导电层、光反射性导电层等)图案处理成条纹状,可以构成条纹状电极。可以利用光刻加工等的保护层形成法、或者在导电层上进行蚀刻而对该导电层进行图案处理。另外,前电极板的条纹状电极和后电极板的条纹状电极可以相互交叉地(例如垂直交叉)配设两电极板。

而且,在该两导电层上,使液晶产生适于反射型液晶的取向(在所述图



7、9、11 及如 4 的 1 片偏振片方式，主要垂直取向)，干燥涂敷取向膜，也可以磨擦。在取向膜上主要使用聚酰亚胺系的垂直取向膜。

例如利用丝网印刷，在电极板 7a、7b 的导电层侧的表面上形成(印刷)密封部分，将隔片 13 配设于该密封部分之上，夹持该隔片 13，贴合 2 片电极板 7a、7b，这样可以形成所述液晶单元 12。利用真空注入法等常用的方法可以将液晶注入所述贴合形成的空间部分(单元内)。另外，注入口用密封剂(紫外线硬化型的密封剂等)可以密封。

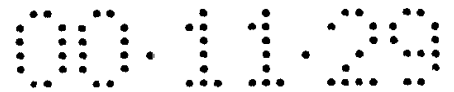
液晶显示元件不限于使用 1 个偏振片的偏振片 1 片方式的反射型 LCD，也可以使用具有不同偏振性的 2 个偏振片的偏振片 2 片方式的反射型 LCD，另外，偏振片 1 片方式的反射型 LCD 例如可以是将 1 片偏振片和各种方式(使用扭曲向列液晶方式、R - OCB(Optically Compensated Bend)方式、平行取向方式等)组合的反射型 LCD。

可以利用粘合剂(粘接剂)将偏振片、光散射片、液晶单元、及根据需要的  
光延迟片及光反射片等相互贴合，形成所述液晶显示元件。另外，偏振片、  
光散射片、光延迟片、及光散射板通常用表面(两面或单面)上的粘接剂预先  
形成。另外，使用光散射层和基片构成的光散射片的单面上形成粘接剂层的  
情况，由于保护光散射层，所以大多在光散射层侧的表面形成粘合剂层(粘接  
剂层)。

当在偏振片、光散射片、光延迟片、及光散射片的单面形成粘合剂层时，  
可以简便地形成液晶显示元件。例如在偏振片和光散射片和液晶单元贴合而  
制造液晶显示元件时，可以利用偏振片的粘合剂(粘接剂)贴合光散射片和偏  
振片。因此，利用光散射片的单面上形成的粘合剂，贴合光散射片和光延迟  
片或液晶单元(前电极板)，制造液晶显示元件。

另外，在贴合偏振片、光延迟片、光散射片、及液晶单元而制造液晶显  
示元件时，也可以使光延迟片的粘合剂(粘接剂)贴合光散射片和光延迟片。  
并且，利用光散射片的单面上形成的粘合剂，可以贴合光散射片和液晶单元  
(前基板)，另外，根据需要也可以利用光散射片的粘合剂贴合光散射片和光  
延迟片，利用光延迟片的粘合剂贴合光延迟片和液晶单元(前基板)。并且，  
利用偏振片的粘合剂，使偏振片和光延迟片或光散射片贴合，从而可以制造  
液晶显示元件。

而且在使光透过性后电极板和光散射片和反射板贴合时，可以利用该反



射板的粘合剂(粘接剂)贴合反射板和光散射片。因此,利用光散射片的单面上形成的粘合剂可以粘合光散射片和后电极板。另外,在所述液晶单元的前面,依次贴合粘合剂层形成的光延迟片、及粘合剂层形成的偏振片,从而可以制造液晶显示元件。

5 另外,在偏振片、光散射片、光延迟片、及光散射板的两面形成粘合剂层时,特别是在光散射片的两面形成粘合剂层时,可以不需要区分粘合剂的形成面贴合薄片,制造工序简单,粘接强度高。

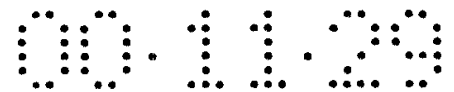
10 在所述液晶显示元件的制造工序中,也可以使用所述复合片(光散射片和偏振片的层积片、光散射片和光延迟片的层积片、光散射片和反射板的层积片、光散射片和透明导电层的层积片(透明导电性片)等)。例如,所述图7的液晶显示元件可以利用偏振片1和光散射片2层积的复合片(图6)制造,所述图9的液晶显示元件可以利用光延迟片3和光散射片2基材的复合片(双层薄片)(图8)或该薄片的光延迟片3上再层积偏振片1而成的复合薄片(三层薄片)(图12)制造,图11的液晶显示元件可以利用光散射片2和反射板5层积的复合片(图11)制造,图4的液晶显示元件可以利用光散射片2的表面上形成透明导电层的透明导电性薄片(图16)制造。使用这样的复合片,不用改变已有的液晶显示元件的生产线,可以制造反射型液晶显示装置。

20 另外,在使用复合片制造液晶显示元件时,优选使复合片的光散射片接近液晶,将复合片配设(贴合)于液晶单元。例如将光散射片和偏振片(或光延迟片)的复合片配设于液晶单元的观察者一侧,构成反射型液晶显示元件,这时,优选使光散射片朝向液晶单元(即,偏振片(或光延迟片)朝向观察者一侧配设(贴合)的复合片。当使光散射片接近液晶配设的复合片时,可以进一步提高图象的清晰度。

#### 产业上利用的可能性

25 本发明的光散射片、复合片或液晶显示元件可以提高液晶显示图象的可视性。因此适用于反射型LCD、特别是便携式信息仪器的液晶显示装置。另外,本发明的光散射片的制造方法由于利用偏聚分解制造光散射片,所以可以简便地制造定向性漫射片。

30 本发明的光散射片、复合片、及液晶显示元件,可以使光具有定向性,或者可以将光散射片接近液晶单元而配设,所以可以提高液晶图象的可视性。另外,本发明的复合片由于使光散射片和液晶显示元件的功能层复合



化，所以不用改变液晶显示元件的生产线，不增大成本，不降低成品率，防止液晶显示元件的镜面反射，可以提高图象的可视性。特别是当使用透明导电性薄片时，由于具有导电性，所以可以构成液晶显示元件的电极板，简便而且低成本地制造薄型高图像质量的液晶显示元件。而且，本发明的液晶显示元件不仅可以提高液晶图象的可视性，而且由于光散射片比偏振片更后面配设，所以可以提高液晶显示元件的表面的耐损伤性，低成本地提高液晶显示的耐久性。

### 实施例

10 下面根据实施例更详细地说明本发明，本发明不限于这些实施例。另外，在实施例及比较例中使用下述的树脂、偏振片、光延迟片。

[树脂]

PMMA-1：聚甲基丙烯酸甲酯(三菱レイヨン(株)制)、BR-87 重均分子量(Mw)=25,000、折射率=1.49)

15 PMMA-2：聚甲基丙烯酸甲酯(三菱レイヨン(株)制)、BR-83 及重均分子量(Mw)=40,000、折射率=1.49)

PMMA-3：聚甲基丙烯酸甲酯(三菱レイヨン(株)制)、BR-80 重均分子量(Mw)=95,000、折射率=1.49)

20 PMMA-4：聚甲基丙烯酸甲酯(三菱レイヨン(株)制)、BR-88 重均分子量(Mw)=480,000、折射率=1.49)

PMMA-5：聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)系粒子(积水化学(株)制、MBX-2)

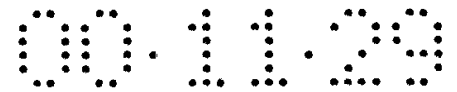
SAN-1:苯乙烯-丙烯腈共聚物(テクノ聚合物(株)制、290-ZF、重均分子量(Mw)=69,000、折射率=1.57)

25 SAN-2:苯乙烯-丙烯腈共聚物(テクノ聚合物(株)制、SAN-T、重均分子量(Mw)=107,000、折射率=1.57)

SAN-3:苯乙烯-丙烯腈共聚物(テクノ聚合物(株)制、SAN-L、重均分子量(Mw)=100,000、折射率=1.57)

30 SAN-4:苯乙烯-丙烯腈共聚物(ダイセル化学工业(株)制、080、重均分子量(Mw)=110,000、折射率=1.55)

SAN-5:苯乙烯-丙烯腈共聚物(ダイセル化学工业(株)制、080SF、



重均分子量(Mw)=110,000、折射率 = 1.55)

CEL-1:三乙酸纤维素 (ダイセル化学工业 (株) 制、LT-105)

PETG-1 : 聚对苯二甲酸乙二酯系非晶性共聚酯(Eastman Chemical 公司制、Eastar PETG 6763、折射率 = 1.567)

5 GPPS-1:通用聚苯乙烯 (ダイセル化学工业 (株) 制、GPPS # 30、折射率 = 1.589)

PES-1 : 聚醚砜薄片(住友化学工业(株)制、厚度=100  $\mu$  m)。

[偏振片]

偏振片 A : 液晶显示用偏振薄膜(日东电工(株)制、NPF)

10 偏振片 B : 在单轴向拉伸有碘的聚乙烯醇薄膜的一个面上形成粘接剂层, 另一面利用粗面化处理及表面加工处理之后, 形成的保护膜(三乙酸纤维素膜)保护的偏振片。另外, 在液晶表元件的制造工序中, 保护膜从偏振片剥离。

[光延迟片]

15 光延迟片 A : 液晶显示用光延迟膜(日东电工(株)制、NRF)

光延迟片 B : 聚碳酸酯光延迟膜

[反射板]

反射板 A : 在树脂片上蒸镀 100  $\mu$  m 厚的铝, 在该铝蒸镀面上涂敷粘接剂, 得到薄片。

20 反射板 B : 在表面上形成粘接剂层的铝箔(厚 50  $\mu$  m)。

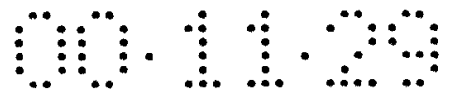
实施例 1

25 将 50 重量份的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA-4)和 50 重量份的苯乙烯 - 丙烯腈聚合物(SAN - 4)溶解于 400 重量份的二氯甲烷/甲醇混合溶剂(9/1、重量比)中。将溶液流延于玻璃板上, 形成厚度为 8  $\mu$  m 的薄片层。在 280<sup>0</sup>c 的电热板上加热玻璃板 1 分钟。热处理之后, 将玻璃板和薄片浸渍于冷水浴中。从玻璃板上剥离薄片, 贴在框架上, 干燥(厚 10  $\mu$  m)。得到的薄片利用透过型光学显微镜观察, 薄片具有共连续相结构和液滴相结构的中间结构, 连续相的平均相间距离约 6  $\mu$  m。另外, 薄片的总光线透过率为 93 %。利用透过型光学显微镜观察的相结构的示意图, 示于图 19 中。

30 实施例 2

除了将热处理温度设定为 250<sup>0</sup>c、热处理时间设定为 3 分之外, 和实施





例 1 同样进行实验。得到的薄片利用透过型光学显微镜观察，薄片具有共连续相结构和液滴相结构的中间结构，平均相间距离约  $6 \mu\text{m}$ 。

参考例 1

5 将 80 重量份的三乙酸纤维素(CEL-1)薄片溶解于 900 重量份的二氯甲烷/甲醇混合溶剂(9/1、重量比)中。在溶液中混合 20 重量份的 PMMA 系微粒子(PMMA-5)，流延，注塑，得到  $150 \mu\text{m}$  的薄片。将得到的薄片用透过型光学显微镜观察，结果具有液滴相结构的中间结构，液滴的平均直径为  $3 \mu\text{m}$ 。另外，薄片的总光线透过率为 92%。

按照以下的方法评价实施例 1、2 及参考例 1 得到的光散射片的性能。

10 (定向性 1)

利用得到的光散射片，构成图 2 的反射型 LCD 型装置。从正面方向垂直地照射激光 (NIHON KAGAKU ENG NEO-20MS)，测定对应漫射角度  $\theta_1$  的反射光的强度(漫射强度)。将测定结果示于图 21。从图 21 可知，具有液滴相结构的(海岛结构)的参考例 1 的微粒子分散型光散射片显示高斯分布型的漫射强度，与此相对，实施例的薄片漫射光指向特定方向(漫射角度约  $7^\circ$ )。

(定向性 2)

构成和图 2 同样的反射型 LCD 型装置，从斜方向照射聚光灯白色光，测定反射至垂直方向的光的强度(图 5)。按照下面的标准评价对应入射角度(漫射角度  $\theta_2$ )的垂直方向的反射光的强度。

20 A:明亮

B:一般

C:暗

结果示于表 2。

表 2

漫射角度 $\theta_2$	实施例 1	实施例 2	参考例 1
$5^\circ$	A	A	B
$10^\circ$	A	A	B
$15^\circ$	A	A	B
$20^\circ$	B	B	B
$30^\circ$	C	C	B

25 从表 2 可知，实施例的透过型光散射片相对所定的漫射角度(入射角

度), 具有高的定向性。

#### 实施例 3

除了将热处理温度设定为  $230^{\circ}\text{C}$ 、热处理时间设定为 10 分、薄片厚度设定为  $14\ \mu\text{m}$  之外, 和实施例 1 同样进行实验。将得到的薄片用透过型光学显微镜观察。薄片具有共连续相结构, 连续相的平均相间距离约  $6\ \mu\text{m}$ 。该连续相结构的简图示于图 20。

#### 实施例 4

除了将薄片厚度设定为  $8\ \mu\text{m}$  之外, 和实施例 3 同样进行实验。将得到的薄片用透过型光学显微镜观察。具有共连续相结构, 连续相的平均相间距离约  $4\ \mu\text{m}$ 。

#### 实施例 5

除了将薄片厚度设定为  $10\ \mu\text{m}$  之外, 和实施例 3 同样进行实验。将得到的薄片用透过型光学显微镜观察。具有共连续相结构, 连续相的平均相间距离约  $4\ \mu\text{m}$ 。

#### 实施例 6

除了将热处理时间设定为 7 分之外, 和实施例 5 同样进行实验。将得到的薄片用透过型光学显微镜观察。具有共连续相结构, 连续相的平均相间距离约  $3\ \mu\text{m}$ 。

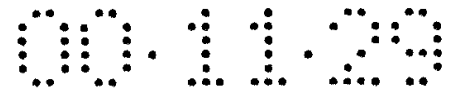
#### 实施例 7

除了将热处理时间设定为 14 分之外, 和实施例 5 同样进行实验。将得到的薄片用透过型光学显微镜观察。具有共连续相结构和液滴相结构的中间结构, 连续相的平均相间距离约  $6\ \mu\text{m}$ 。

和实施例 1 同样评价由实施例 3 - 7 得到的薄片的定向性(定向性 2)。将结果示于表 3。

表 3

漫射角度	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7
$5^{\circ}$	B	A	A	C	A
$10^{\circ}$	A	A	A	B	A
$15^{\circ}$	B	A	A	A	B
$20^{\circ}$	B	B	B	A	C
$30^{\circ}$	B	C	C	B	C



从表 3 可知, 实施例的透过型光散射片相对所定的漫射角度(入射角度), 具有高的定向性。

#### 实施例 8 ~ 13

按照表 4 所示聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA - 1 ~ 4)及苯乙烯丙烯腈共聚物(SAN - 1 ~ 3)的比例配合, 溶解于溶剂(乙酸乙酯)中, 混合之后利用条形涂敷器(バーコート)将得到的溶液(胶状物)流延到支承体的无碱玻璃上, 经一昼夜风干, 形成所定厚度的薄片。之后, 将玻璃板上的薄片一个一个地放入烤炉, 在表 4 所述的温度及时间进行热处理。热处理之后, 将每个玻璃板浸渍在冷水中。从玻璃板上剥离薄片, 使其干燥, 得到光散射片。利用下述的方法评价这样得到的光散射片的总光线透过率、光散射性、直进光/漫射光比、及明亮度。

#### (总光线透过率)

根据 JIS K7105, 使用薄膜混浊度测量仪(日本电色工业(株)制的、NDH - 300A)测定总光线透过率(透过率)。

#### 15 (光散射性)

使用图 3 所示的激光光散射自动测定装置(日本科学工程(株)制), 测定光从对光散射片垂直方向入射时的散射特性(散射角度的散射光(漫射光)的强度)。

#### 直进光/漫射光比( $I(\theta 0)/I(\theta \max)$ )

20 利用所述光散射性实验, 光散射强度相对散射角度作图, 求得直进透过薄片的直进透过光的强度  $I(\theta 0)$  和极大的散射光(漫射光)的强度  $I(\theta \max)$  的比。

#### 明亮度

25 构成和图 2 同样的反射型 LCD 型装置, 从斜方向照射聚光灯白色光, 测定反射至垂直方向的光的强度(图 5)。按照下面的标准评价对应入射角度(漫射角度  $\theta 2$ )的垂直方向的反射光的强度。

AA: 比实施例 13 亮得多

A : 比根据实施例 13 亮

B : 亮

30 将结构示于表 4、表 5、图 22、及图 23。

表 4

	配合比(重量份)										厚度( $\mu\text{m}$ )	热处理条件	
	聚合物 1(PMMA)					聚合物 2(SAN)						温度( $^{\circ}\text{C}$ )	时间(分)
	PMMA-1	PMMA-2	PMMA-3	PMMA-4	SAN-1	SAN-2	SAN-3						
实施例 8	70					30	30				8	230	4
实施例 9	70								30		8	210	5
实施例 10	70					30					8	220	4
实施例 11		70							30		27	230	4
实施例 12			30			70					15	230	6
实施例 13				60		40					8	260	20

表 5

	总光线透过率 (%)	直进透过光强度 $I(\theta_0)$	极大的漫射光强度 $I(\theta_{\text{max}})$	漫射光的指向角度 $\theta_{\text{max}}$	$I(\theta_0)/I(\theta_{\text{max}})$	明亮度
实施例 8	93.9	45,300	3,020	$4^{\circ}$	15	AA
实施例 9	94.2	48,000	3,200	$4^{\circ}$	15	AA
实施例 10	94.0	66,000	3,300	$4^{\circ}$	20	AA
实施例 11	93.8	33,732	2,548	$5^{\circ}$	13	AA
实施例 12	94.2	188,306	2,257	$5^{\circ}$	84	A
实施例 13	93.0	378,991	37	$14^{\circ}$	10,243	B

由表 4 及表 5 可知，当使用实施例 8 ~ 13 的光散射片时，可以使液晶的显示图象明亮。特别是使用特定的分子量聚合物构成的实施例 8 ~ 12 的光散射片具有高的总光线透过率、低的直进光/漫射光比( $I(\theta = 0)/I(\theta = \max)$ )比，可以有效地获取外部光。而且液晶图象的明亮度也极好。

#### 5 实施例 14

将 50 重量份的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA-4)和 50 重量份的苯乙烯-丙烯腈聚合物(SAN-4)溶解于 400 重量份的二氯甲烷/甲醇混合溶剂(9/1、重量比)中。将溶液流延于聚醚砜薄片(PES-1)上，形成厚度为 115  $\mu\text{m}$  的涂敷薄片。在 230<sup>0</sup>c 加热该涂敷薄片 10 分钟。热处理后，将涂敷薄片浸渍于冷水浴中，充分干燥。得到的薄片利用透过型光学显微镜观察，薄片具有共连续相结构和液滴相结构的中间结构，连续相的平均相间距离约 6  $\mu\text{m}$ 。另外，薄片的总光线透过率为 93 %。

利用偏振片(偏振片 A)1 的粘接剂层 91，将偏振片 1 和所述共连续相结构的薄片(光散射片 2)的聚醚砜薄片层贴合，在该光散射片 2 的表面(光散射层)涂敷丙烯酸系粘接剂层 92，干燥，制造复合薄片 A(层积薄片)(图 6)。另外，偏振片 1 的表面使用保护薄膜(图中无显示)、粘接剂层 92 的表面用涂有硅酮系脱模剂的 PET 薄膜(厚度 50  $\mu\text{m}$ )(脱模薄膜)保护。

剥离复合薄片 A 表面的保护薄膜及脱模薄膜，利用粘接剂层 92 将复合薄片 A 贴在液晶单元 12 上，制造图 7 的液晶显示元件。另外，在液晶单元 12 的前基板 22a 及后基板 22b 上使用玻璃板(厚度 1mm)，在透明的前电极 4a 上使用铟锡氧化物薄膜，在光反射性后电极 4c 上使用铝薄膜。

由于使用了偏振片 1 和光散射片 2 积层的复合薄片 A，所以可以在液晶显示元件的偏振片在贴合工序中贴合复合片 A，不改变液晶显示元件的生产线可以制造具有光散射片 2 的液晶显示元件。因此不增大成本，而且不降低成品率，可以制造反射型液晶显示元件。

在荧光灯的照射下，用目视确认该反射型液晶显示元件的显示图象，可以看到镜面反射降低、清晰性好的高对比度的鲜明的显示画面。

#### 实施例 15

在液晶单元 12 的表面贴合光散射片 2 后，通过将偏振片 1 贴合在该光散射片 2 的表面，形成图 7 所示的反射型液晶显示元件。

与实施例 14 对比，尽管制造工序复杂化，但是该液晶显示元件和实施

例 14 同样，显示图象的可视性好。

#### 实施例 16

5 利用光延迟片(光延迟片 A)3 的粘接剂层 93 将光延迟片 3 和光散射片(参考例 1 的光散射片)2 贴合，在光散射片 2 上涂敷丙烯酸系粘接剂，通过干燥制造复合薄片 B(层积薄片)(图 8)。另外，光延迟片 3 的表面使用保护薄膜(图中无显示)、粘接剂层 92 的表面用涂敷硅酮系脱模剂的 PET 薄膜(厚度 50  $\mu$  m)(脱模薄膜)保护。

10 剥离复合薄片 B 的保护薄膜及脱模薄膜，利用粘接剂层 92 将复合薄膜 B 贴在液晶单元 12 上，然后将复合薄膜 B 的表面上贴合偏振片(偏振片 A)，制造图 9 的液晶显示元件。另外，在液晶单元 12 的前基板 22a 及后基板 22b 上使用玻璃板(厚度 1mm)，在透明的前电极 4a 上使用铟锡氧化物薄膜，在光反射性后电极 4c 上使用铝薄膜。

15 由于使用光延迟片 3 和光散射片 1 的复合薄片 B，所以可以在液晶显示元件的光延迟片在贴合工序中贴合复合薄片 B，不改变液晶显示元件的生产线可以制造具有光散射片的液晶显示元件。因此不增大成本，而且不降低成品率，可以制造反射型液晶显示元件。

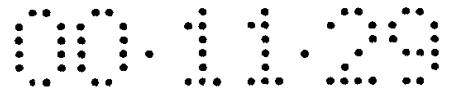
荧光灯的照射下，用目视确认该反射型液晶显示元件的显示图象，可以看到镜面反射降低、清晰性好的高对比度的鲜明的显示画面。

#### 实施例 17

20 将 70 重量份的透明基质树脂的非晶共聚酯(PETG - 1)和 10 重量份的微粒分散剂的热塑性树脂 (GPPS-1)分别在 70<sup>0</sup>c 干燥 4 小时之后，用密闭式混炼机混炼。将混炼的树脂组合物供给于挤压机，在 240<sup>0</sup>c 熔融，利用 T 型模头挤压成型薄片，在表面温度 25<sup>0</sup>c 的冷却鼓上冷却固化(熔融制膜)。得到的薄片(光散射片 2)的厚度为 120  $\mu$  m。总光线透过率为 91 %。

25 利用反射板(反射板 A)5 的粘接剂层 95，将反射板 5 和所述微粒分散结构的薄片(光散射片 2)贴合，在该光散射片 2 的表面涂敷丙烯酸系粘接剂层 92，干燥，制造复合片 C(层积片)(图 10)。另外，反射板 5 的表面使用保护薄膜(图中无显示)、粘接剂层 92 的表面用涂敷硅酮系脱模剂的 PET 薄膜(厚度 50  $\mu$  m)(脱模薄膜)保护。

30 剥离复合薄片 C 表面的保护薄膜及脱模薄膜，利用粘接剂层 92 将复合片 C 贴在液晶单元 12 的背面，另外，在液晶单元 12 的观察者一侧的面上贴



合光延迟片 3 及偏振片 1，制造图 11 的液晶显示元件。另外，在液晶单元 12 的前基板 22a 及后基板 22b 上使用塑料薄片(PES - 1)，做成铟锡氧化物薄膜制条状透明电极以用于透明的前电极 4a 及后电极 4b。

5 由于使用反射板 5 和光散射片 2 积层的复合薄片 C，所以可以在液晶显示元件的反射板贴合工序中贴合复合薄片 C，不改变液晶显示元件的生产线可以制造具有光散射片 2 的液晶显示元件。因此不增大成本，而且不降低成品率，可以制造反射型液晶显示元件。

荧光灯的照射下，用目视确认该反射型液晶显示元件的显示图象，可以看到镜面反射降低、清晰性好的高对比度的鲜明的显示画面。

#### 10 实施例 18

利用偏振片(偏振片 A)1 的粘接剂层 91，将偏振片 1 和光延迟片(光延迟片 B)3 贴合，利用该光延迟片 3 的粘接剂层 93 将光延迟片和光散射片(实施例 14 的光散射片)23 贴合。在光散射片 2 的表面上涂敷丙烯酸系粘接剂层 92，干燥，制造复合片 D(层积片)(图 12)。另外，偏振片 1 的表面使用保护薄膜(图中无显示)、粘接剂层 92 的表面用涂敷有硅酮系脱模剂的 PET 薄膜(厚度 50  $\mu$  m)(脱模薄膜)保护。

20 使用偏振片 1、光延迟片 3 及光散射片 2 层积的复合薄片 D，制造液晶显示元件，以代替液晶显示元件的偏振片的贴合工序及光延迟片的贴合工序。使用一步可以贴合复合薄片 D，简化液晶显示元件的生产线，可以制造具有光散射片 2 的液晶显示元件。因此不增大成本，而且不降低成品率，可以制造反射型液晶显示元件。

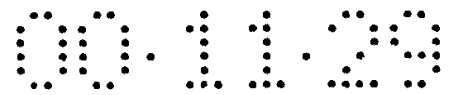
荧光灯的照射下，用目视确认该反射型液晶显示元件的显示图象，可以看到镜面反射降低、清晰性好的高对比度的鲜明的显示画面。

#### 实施例 19

25 在参考例 1 的光散射片 2 的表面上利用溅射形成 ITO 的透明导电层 4(厚度 450 埃)，得到图 13 的透明导电薄片。透明导电层的表面电阻为  $100 \Omega / \square$ 。薄片厚度、总光线透过率、及光散射性和参考例 1 的光散射片一样。

#### 实施例 20

30 在实施例 19 的透明导电片的透明导电层非形成面(非蒸镀面)上，利用溅射形成 ITO 的除静电层(厚度 50 埃)，得到除静电层 13 和透明导电层 4 及光散射片 2 层积的透明导电薄片(图 14)。除静电层的表面电阻为  $20k\Omega / \square$ 。



薄片厚度、总光线透过率、及光散射性和实施例 19 的光散射片一样。

#### 实施例 21

5 将 50 重量份的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA-4)和 50 重量份的苯乙烯 - 丙烯腈聚合物(SAN - 5)溶解于二氯甲烷/甲醇混合溶剂(9/1、重量比)中。将溶液流延于聚醚砜薄片(PES - 1)上,干燥后,在 230<sup>0</sup>c 加热处理 10 分钟。浸渍于冷水浴中冷却处理之后,充分干燥,得到光散射片(薄片厚度为 115  $\mu$  m、总光线透过率为 93 %)。利用透过型光学显微镜观察该光散射片,薄片具有共连续相结构,连续相的平均相间距离约 6  $\mu$  m。该光散射片可以将漫射光指向漫射角度约 7<sup>0</sup>。

10 在光散射片的共连续相侧的表面上,利用溅射形成 ITO 的厚度 450 埃的透明导电层,而得到基片 23 和光散射层 21 的层积制品并在光散射层一侧层积透明导电层 4 的透明导电片(图 15)。透明导电层的表面电阻为 100 $\Omega$ 。薄片厚度、总光线透过率、及光散射性和所述透明导电层形成前的光散射片一样。

#### 15 实施例 22

除在光散射片的 PES 面(共连续相非形成面)上形成透明导电层之外,和实施例 21 同样,得到透明导电薄片(图 16)。透明导电层的厚度 450 埃,表面电阻为 100 $\Omega$ /□。薄片厚度、总光线透过率、及光散射性和实施例 21 的光散射片一样。

#### 20 实施例 23

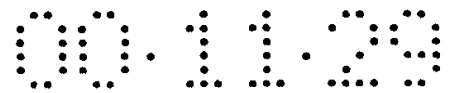
将实施例 22 得到的透明导电片通过光刻法加工,将透明导电层条纹状地进行图案处理,将该处理薄片用作前基板及后基板,形成图 4 的 STN 型的反射型塑料液晶显示元件。在偏振片 1 使用偏振片 A、光延迟片 3 上使用光延迟片 A,在反射板 5 上使用反射片 B。液晶显示元件的厚度约 650  $\mu$  m。

25 在荧光灯的照射下,使用该反射型塑料液晶显示元件显示图像,这时降低相对镜面反射的漫射角度 0<sup>0</sup> 的反射光,可以使漫射光具有定向性。另外,可以形成图象模糊少的清晰的图象,可以看到对比度高的鲜明的显示画面。

#### 参考例 2

30 除了使用下述的薄片作为前基板及后基板,在前基板上层积实施例 21 的光散射片 2 之外,其他和实施例 23 同样形成反射型塑料液晶显示元件(图 17)。液晶显示元件的厚度为 770  $\mu$  m。





(前电极板和后电极板)

在聚醚砜薄片(PES - 1)的一面上和实施例 21 同样, 形成 ITO 的透明导电层(厚度 450 埃), 利用光刻法加工将该薄片的透明导电层进行条纹状图案处理, 形成前电极板 7a 及后电极板 7b 用薄片。

5 在荧光灯的照射下, 比较实施例 23(图 4)和参考例 2(图 17)的反射型塑料液晶显示元件的图像显示, 实施例 23 的反射型塑料液晶显示元件完全不确认荧光灯的像, 图象的可视性好。

由实施例 23 及参考例 2 可知, 利用实施例 19 ~ 实施例 23 的液晶显示元件, 透明导电薄片不仅具有光散射性, 而且由于可以用作液晶显示元件的电极板, 所以不必使用另外的光散射片。因此, 可以薄化液晶显示元件的厚度, 比较实施例 23 和参考例 2, 可以薄型化约 120  $\mu\text{m}$ 。因此, 可以防止图象模糊, 得到清晰而且对比度高的鲜明的显示画面。

实施例 24

除了将偏振片 B 用作偏振片, 不预先形成层积片 A 而在液晶单元 12 的前电极支承板 22a 上贴合光散射片 2, 而且在该光散射片 2 的表面贴合偏振片 1 除外, 和实施例 14 同样形成图 7 的反射型液晶显示元件。

在荧光灯的照射下, 用目视确认该反射型液晶显示元件的显示图象, 可以看到镜面反射降低、清晰性好的高对比度的鲜明的显示图象。而且, 反射型液晶显示元件的表面(偏振片 1)即使用钢丝绒(#0000)磨也不受损。

20 比较例 1

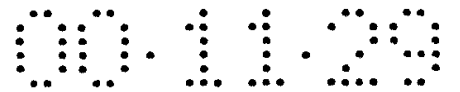
在液晶单元 12 的前基板 22a 上贴合偏振片(偏振片 B)1, 而且在该偏振片 1 的表面上贴合光散射片 2, 初此之外, 和实施例 24 同样制造图 18 的反射型液晶显示元件。

25 在荧光灯的照射下, 用目视确认该反射型液晶显示元件的显示图象时, 尽管利用光散射片 2 降低镜面反射, 但是对比实施例 24 的液晶显示元件, 显示图象不清晰。而且, 当使用钢丝绒(#0000)磨擦反射型液晶显示元件的表面(光散射片 2)时, 受损伤。

实施例 25

30 除了使用参考例 1 的光散射片作为光散射片 2 之外, 其他和实施例 24 同样制造反射型液晶显示元件。

在荧光灯的照射下, 用目视确认该反射型液晶显示元件的显示图象时,



镜面反射降低，清晰性好的高对比度的鲜明的显示图像。而且，即使用钢丝绒(#0000)磨擦反射型液晶显示元件的表面(偏振片 1)时，也不受损伤。

#### 实施例 26

5 将偏振片 B 用作偏振片 1，光延迟片 B 用作光延迟片 3，反射板 B 用作反射板 5，不预先形成层积薄片 D 而在液晶单元 12 的前侧贴合偏振片 1 及光延迟片 3，在液晶单元 12 的背面贴合光散射片 2 及反射板 5，除此之外，和实施例 17 同样形成图 11 的反射型液晶显示元件。另外，光散射片 2 由于稍微具有延迟。所以使光散射片的取向轴与偏振片的偏振轴一致，将光散射片 2 贴合在背面电极的基板上。

10 在荧光灯的照射下，用目视确认该反射型液晶显示元件的显示图象时，可以看到镜面反射降低、清晰性好的高对比度的鲜明的显示图像。而且，即使用钢丝绒(#0000)硬的物质磨擦反射型液晶显示元件的表面(偏振片 1)，也几乎不受擦伤。

说明书附图

图 1

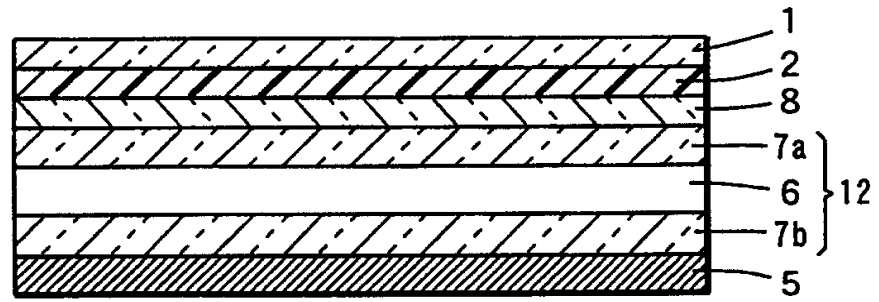


图 2

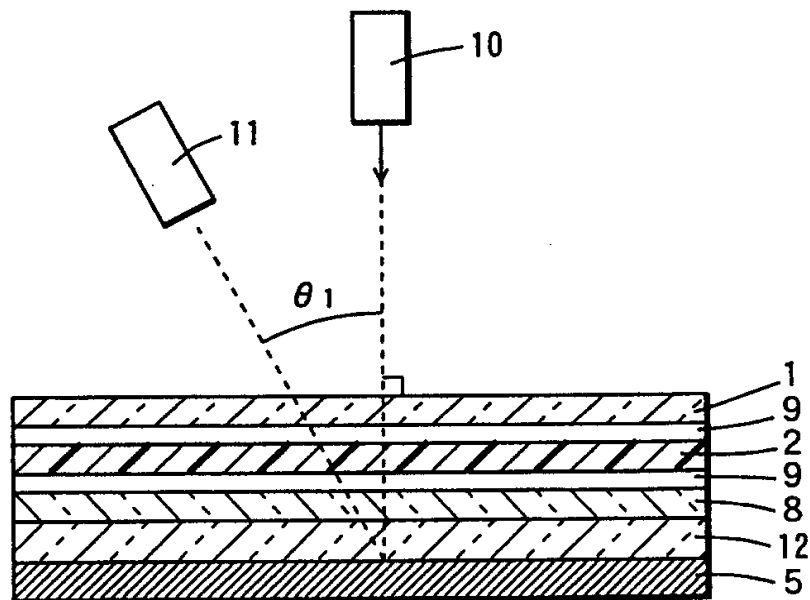


图 3

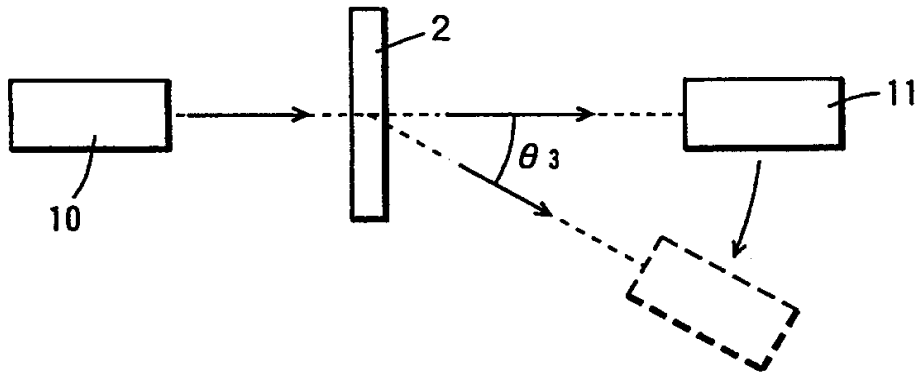


图 4

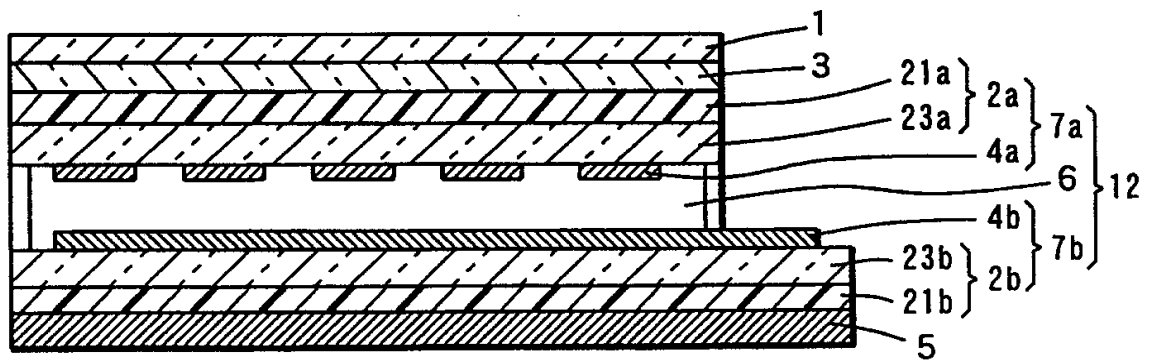


图 5

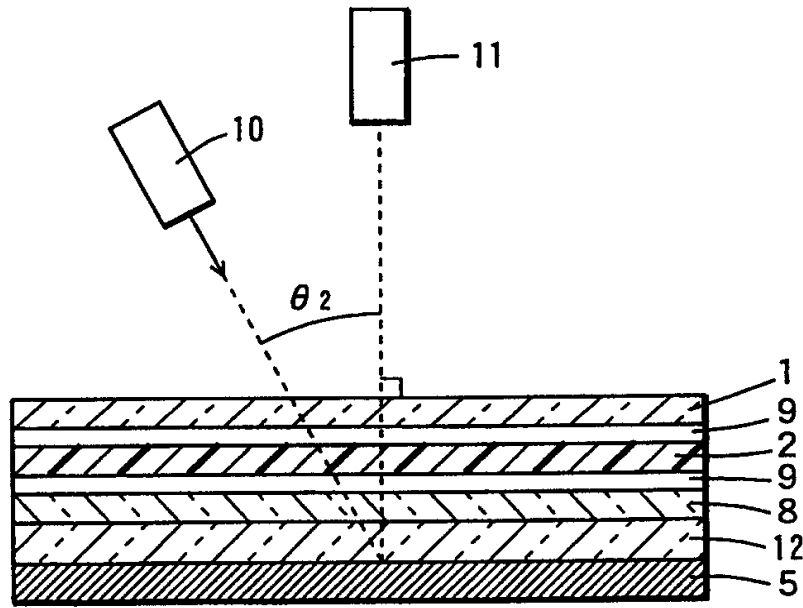


图 6

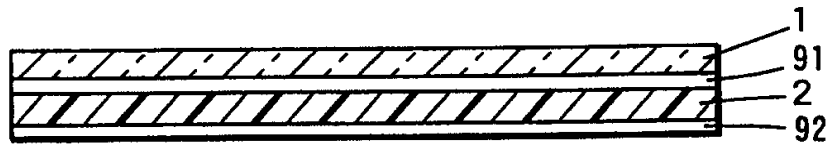


图 7

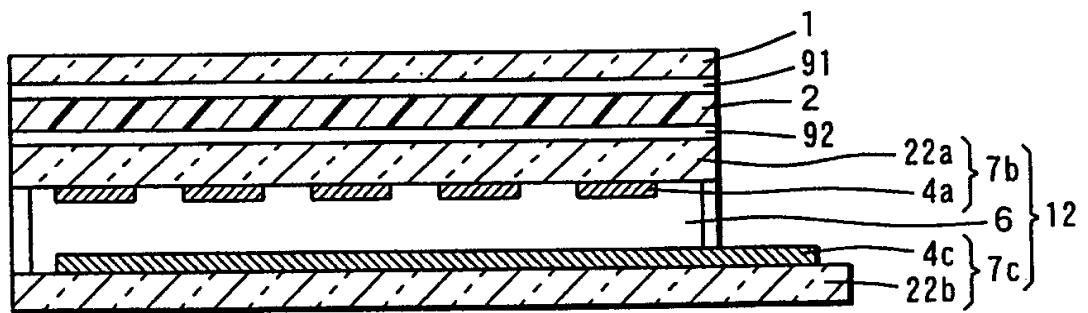


图 8

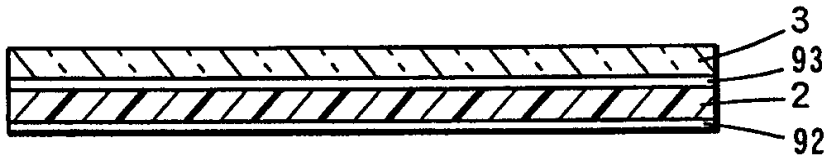


图 9

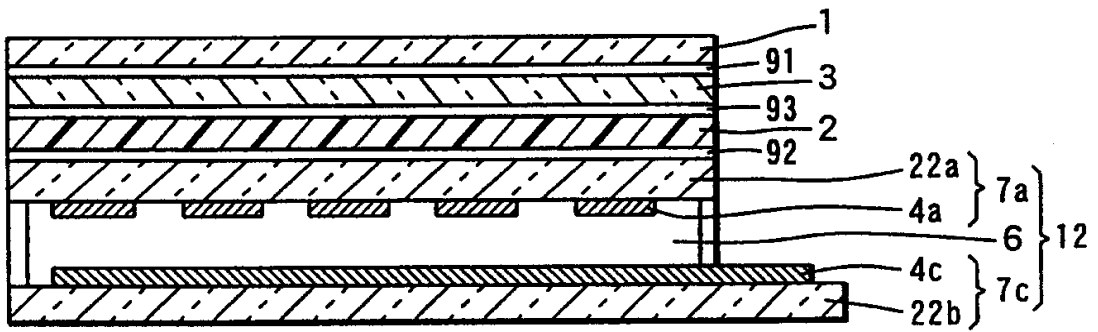


图 10

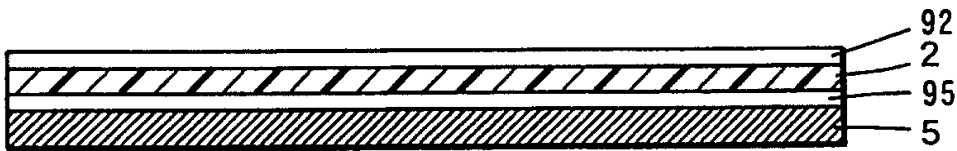


图 11

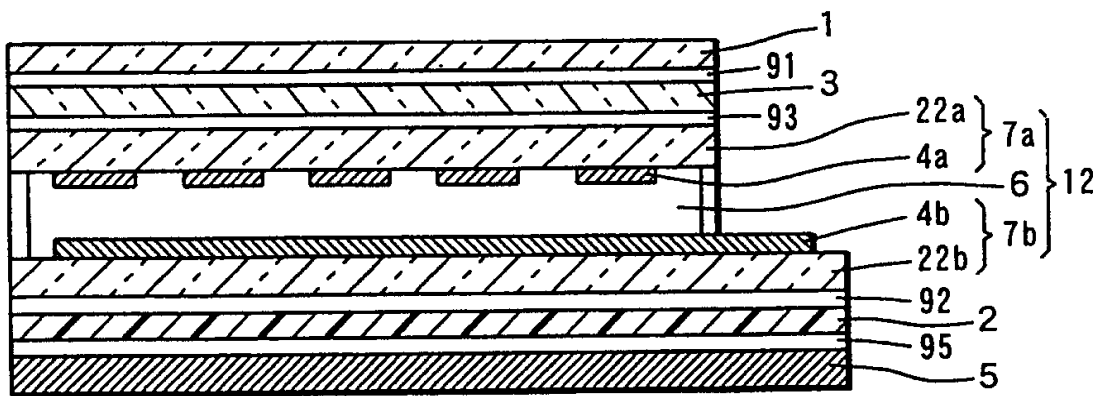


图 12

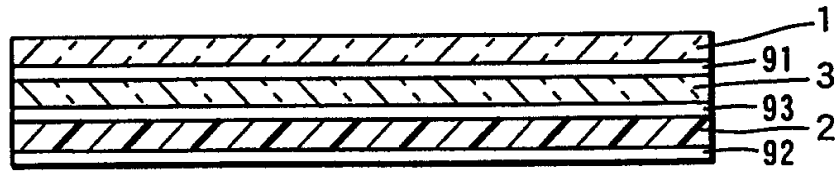


图 13

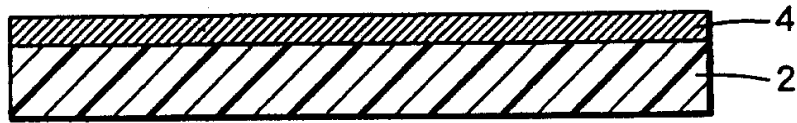


图 14

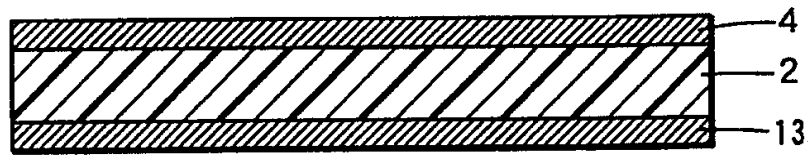


图 15

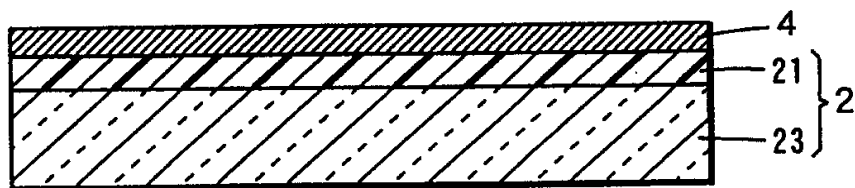


图 16

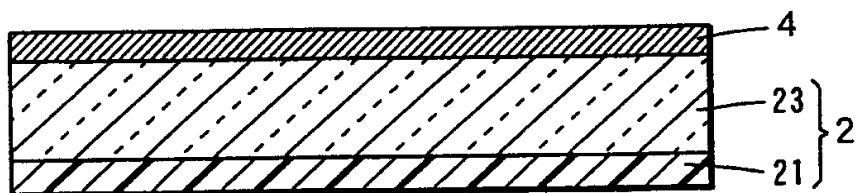


图 17

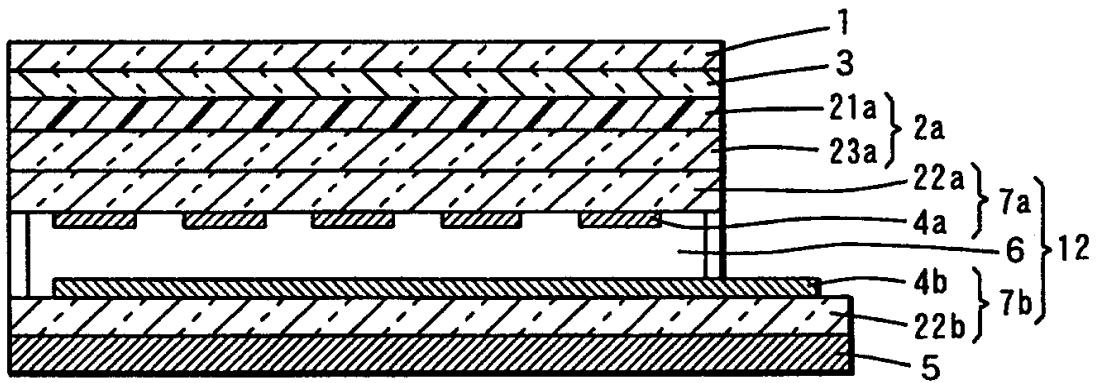


图 18

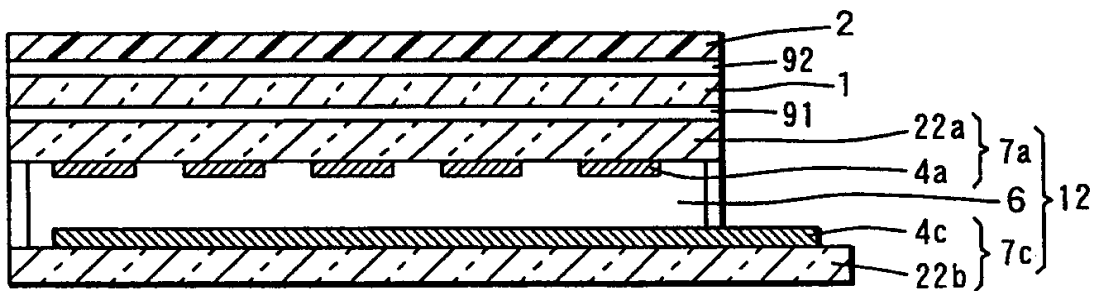


图 19

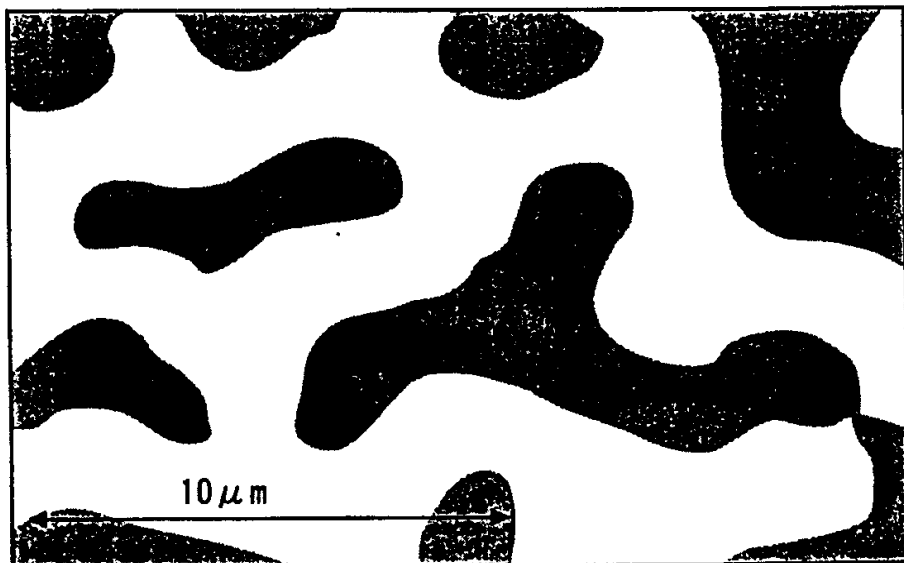




图 20

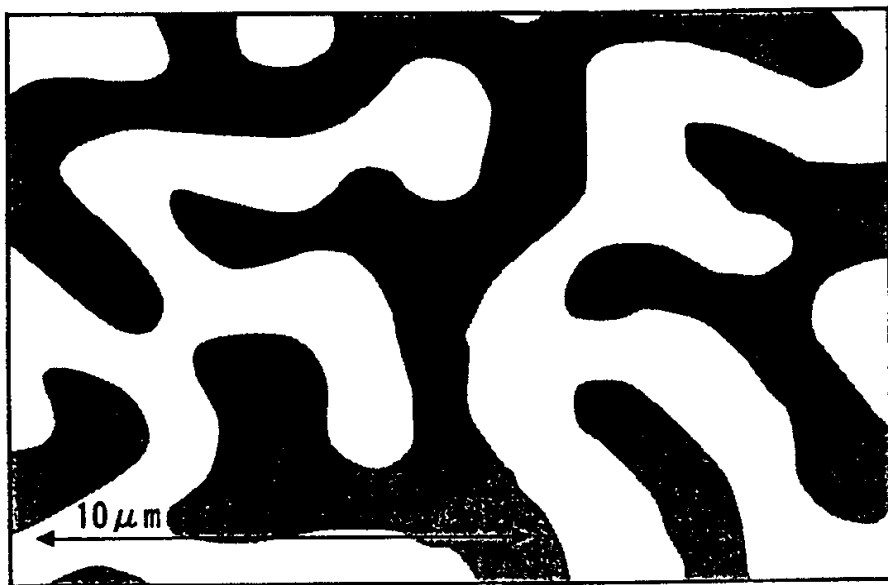


图 21

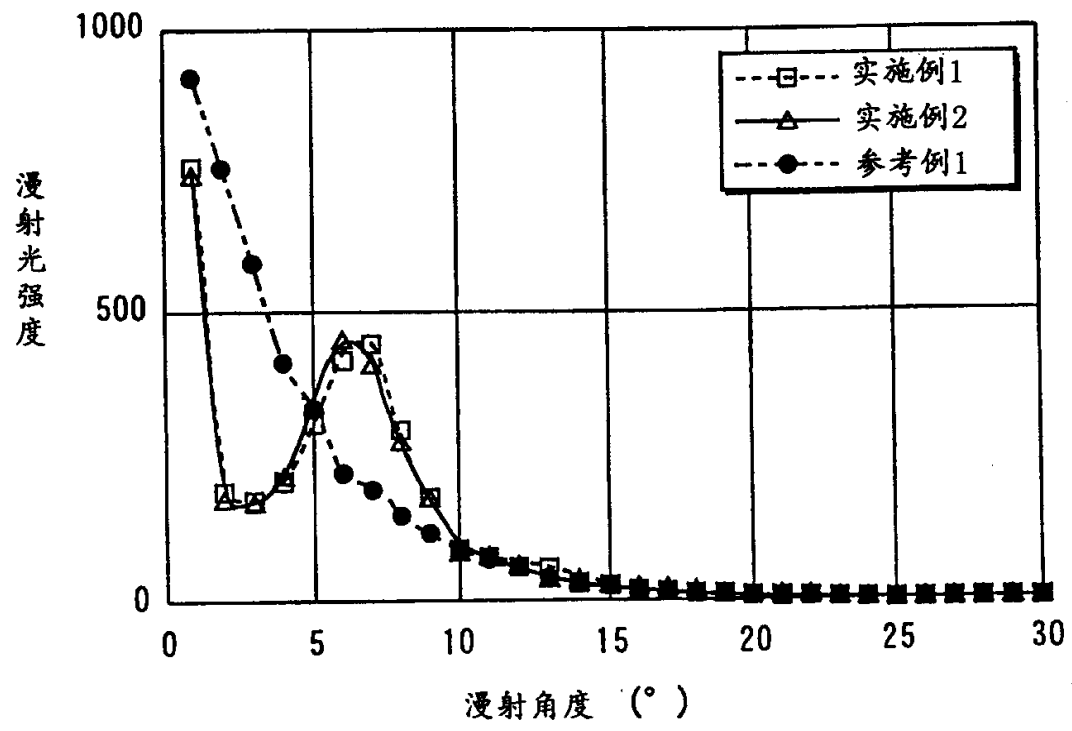


图 22

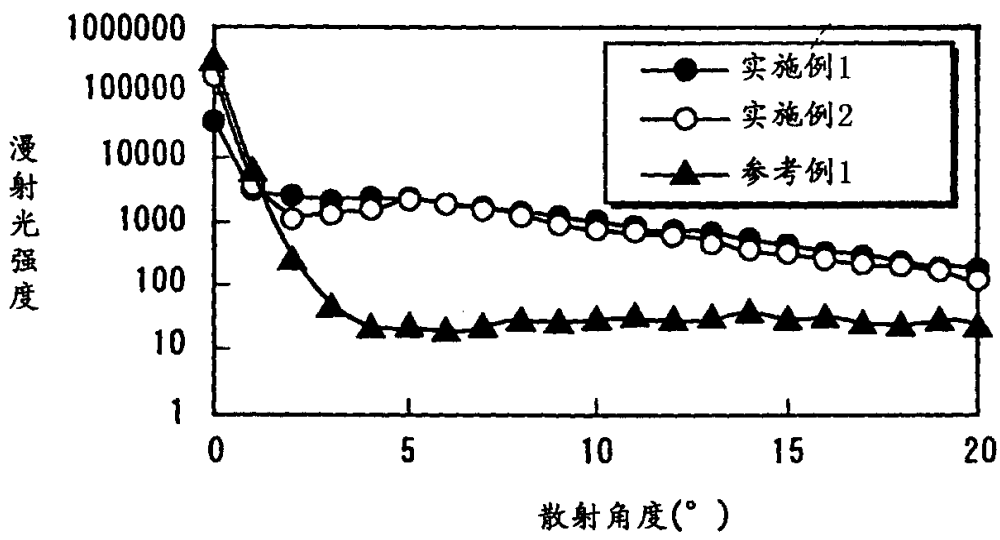


图 23

