

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03825241.4

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100363823C

[22] 申请日 2003.9.22 [21] 申请号 03825241.4

[30] 优先权

[32] 2002.11.18 [33] JP [31] 334074/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/012045 2003.9.22

[87] 国际公布 WO2004/046804 日 2004.6.3

[85] 进入国家阶段日期 2005.5.18

[73] 专利权人 积水化学工业株式会社

地址 日本大阪

共同专利权人 小滴喷射有限公司

[72] 发明人 山口修一 上田伦久

[56] 参考文献

JP2000-347191A 2000.12.15

JP2001-51280A 2001.2.23

JP2002-207217A 2002.7.26

US6280799B1 2001.8.28

JP2000-288451A 2000.10.17

CN1299474A 2001.6.13

JP11-281985A 1999.10.15

审查员 张中青

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 朱丹

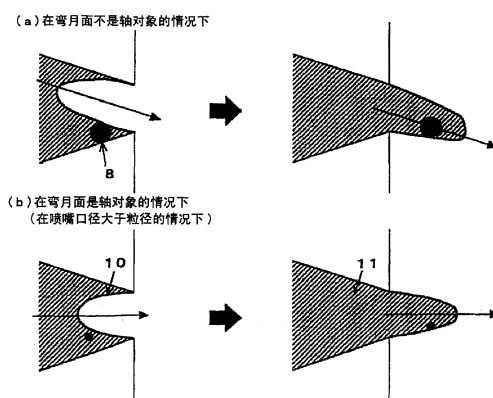
权利要求书 1 页 说明书 23 页 附图 1 页

[54] 发明名称

液晶显示装置的制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示装置的制造方法，包括从喷墨装置的喷嘴喷出含有粒径 R (μm) 的隔离件的隔离件分散液的液滴而喷射到基板面上，由此将所述隔离件配置在所述基板上的工序，其特征在于，所述喷嘴的口径为 $7R$ (μm) 以上，所述隔离件分散液的表面张力为 $30 \sim 50\text{mN/m}$ 且与所述基板面的接触角 θ 为 $30 \sim 90^\circ$ ，在将所述隔离件配置在基板上的工序中，在满足下述式 (1) 的关系的喷射间隔 D (μm) 的情况下，使所述隔离件分散液的液滴喷射于所述基板面。本发明的目的是提供能够制造防止基于隔离件的漏光和跑光等并具有高析像度的高显示画像质量的液晶显示装置的液晶显示装置的制造方法。



$$D \geq 35 \times \left[\frac{R}{2 - 3 \cos \theta + \cos^3 \theta} \right]^{1/3} \quad (1)$$

1、一种液晶显示装置的制造方法，是包括从喷墨装置的喷嘴喷出含有粒径为 $R\mu\text{m}$ 的隔离件的隔离件分散液的液滴而喷射到基板面上，由此将所述隔离件配置在所述基板上的工序的液晶显示装置的制造方法，其特征在于，

所述喷嘴的口径为 $7R\mu\text{m}$ 以上，

所述隔离件分散液的表面张力为 $30\sim 50\text{mN/m}$ ，且与所述基板面的接触角 θ 为 $30\sim 90^\circ$ ，

在将所述隔离件配置在基板上的工序中，以满足下述式 (1) 的关系的 $D\mu\text{m}$ 的喷射间隔，

$$D \geq 35 \times \left[\frac{R}{2 - 3\cos\theta + \cos^3\theta} \right]^{1/3} \quad (1)$$

使所述隔离件分散液的液滴喷射于所述基板面上。

2、根据权利要求 1 所述的液晶显示装置的制造方法，其特征在于，

将隔离件配置在如下所述的位置上，即形成有具有按照一定的图案而排列的像素区域和描画所述像素区域的栅格状的遮光区域的滤色片的基板 A 的所述栅格状的遮光区域的阵点，或者，借助隔离件和液晶与所述基板 A 对向的基板 B 的与所述基板 A 的栅格状的遮光区域的阵点相对应的位置。

液晶显示装置的制造方法

技术领域

本发明涉及一种能够制造防止基于隔离件的漏光和跑光等并具有高析像度的高显示画像质量的液晶显示装置的液晶显示装置的制造方法。

背景技术

目前，液晶显示装置被广泛用于个人电脑、便携式电子仪器等。如图1所示，液晶显示装置通常在2张透明基板1之间形成透明电极3、取向膜9、RGB着色膜4、黑底5等，在2张透明基板1的外侧配置偏振片2，在2张透明基板1的周围配设有密封材料10，借助密封材料10在对向配置的2张透明基板1的空隙中充入液晶7，从而构成。在该液晶显示装置中，为了限制2张透明基板1的间隔并维持适宜的液晶层的厚度（单元间隙，cell gap），使用隔离件8。

在过去的液晶显示装置的制造方法中，由于在形成有像素电极的基板上随机且均匀地散布有隔离件，所以如图1所示，也在作为显示部的像素电极上配置隔离件。隔离件通常由合成树脂或玻璃等构成，如果在像素电极上配置隔离件，由于消偏作用引起配置了隔离件的部位发生漏光。另外，由于液晶在隔离件表面的取向紊乱，所以发生跑光，对比度或色调降低且显示画像质量变差。进而，在TFT液晶显示装置中，如果隔离件被配置在基板上的TFT元件上，当向基板施加压力时也会产生破坏元件这样的重大问题。

为了解决伴随这样的隔离件的随机散布而产生的问题，提出将隔离件只配置在作为非显示部的遮光区域的建议。作为如此将隔离件只配置在特定位置的方法，例如在特开平4-198919号公报中公开了使用具有开口部的掩模并使掩模的开口部和想要配置隔离件的位置相一致而只在与开口部相当的位置上配置隔离件的方法，在特开平6-258647号公报中公开了

将隔离件静电吸附在感光体上之后向透明基板转印的方法。但是，在这些方法中，由于掩模或感光体直接接触基板，所以存在损伤基板上的取向膜等而成为液晶显示的画像质量降低的原因的问题。

与此相反，在特开平 10—339878 号公报中公开了通过向基板上的像素电极施加电压并散布带电的树脂隔离件而通过静电排斥力使其配置在特定位置上的方法。但是，在该方法中，需要按照想要配置的图案的电极，在完全随意的位置上进行配置是不可能的，有时不能应用于特定的种类的液晶显示装置的制造。

另一方面，在特开昭 57—58124 号公报中公开了通过从喷墨装置的喷嘴喷出隔离件分散液的液滴并使其射向基板的喷墨法而将隔离件配置在基板上的方法。在该方法中，不像上述方法那样使掩模等接触基板，能够在任意的位置上按照任意图案配置隔离件，从这一点来看可以说是有效的方法。

但是，在过去的喷墨法中，为了改善液晶显示装置的析像度（缩小隔离件的配置间隔），如果缩小隔离件分散液的液滴的喷射间隔，隔离件分散液的液滴之间在基板上合在一起，另一方面，如果为了不使隔离件分散液的液滴之间在基板上合在一起而减小喷墨头的喷嘴的口径，从而减少隔离件分散液的液滴的每一滴的量，则隔离件分散液的液滴的喷射位置的精度变差，所以产生不能改善液晶显示装置的析像度的问题。

发明内容

本发明正是鉴于上述情况而提出的，其目的在于提供能够制造防止基于隔离件的漏光和跑光等并具有高析像度的高显示画像质量的液晶显示装置的液晶显示装置的制造方法。

本发明是液晶显示装置的制造方法，具有如下所述工序：通过从喷墨装置的喷嘴喷出含有粒径为 R (μm) 的隔离件的隔离件分散液的液滴而使其喷射到基板面上，由此将上述隔离件配置在上述基板上，其特征在于，上述喷嘴的口径为 $7R$ (μm) 以上，上述隔离件分散液的表面张力为 $30\sim 50\text{mN/m}$ 且与上述基板面的接触角 θ 为 $30\sim 90^\circ$ ，在将上述隔离件配置在基板上的工序中，以满足下述关系式 (1) 的喷射间隔 D (μm) 使上述隔

离件分散液的液滴喷射在上述基板面上。

$$D \cong 35 \times \left[\frac{R}{2 - 3 \cos \theta + \cos^3 \theta} \right]^{1/3} \quad (1)$$

在本发明中，优选在如下所述的位置上配置隔离件，形成了具有被按照一定的图案排列的像素区域和描画上述像素区域的栅格状的遮光区域的滤色片的基板 A 的上述栅格状的遮光区域的阵点，或者，借助隔离件和液晶与上述基板 A 对向的基板 B 的且与上述基板 A 的栅格状的遮光区域的阵点对应的位置。

下面对本发明进行详细说明。

本发明的液晶显示装置的制造方法具有，从喷墨装置的喷嘴喷出含有粒径 R (μm) 的隔离件的隔离件分散液的液滴而喷射到基板面上，由此将上述隔离件配置在上述基板上的工序。

对上述喷墨装置没有特别限定，可以举出例如使用了通过压电元件使液体喷出的压电方式、利用基于急剧加热的液体的膨胀而使液体喷出的热方式等通常的喷出方式的喷墨装置等。其中，在上述压电方式中，通过压电元件的振动在靠近压电元件的墨室中吸引液体或通过喷嘴顶端从墨室喷出液体。

上述喷墨装置的喷嘴，通常在与喷墨头的移动方向垂直的方向上以等间隔等一定的配置方式被配置在喷墨头上，且配置多个。

上述喷墨装置的喷嘴的口径相对隔离件的粒径 R (μm) 为 7R (μm) 以上。如果不到 7R (μm)，当喷嘴的口径与隔离件的粒径相比过小，在喷出隔离件时喷出精度降低，在明显的情况下喷嘴会堵塞而变得不能喷出。隔离件的粒径通常为 1.5~10 μm 程度，所以喷墨装置的喷嘴的口径至少为 10 μm 以上。

当上述喷墨装置的喷嘴的口径与粒径相比过小时，喷出隔离件时喷出精度降低的理由如下述说明。

作为上述喷墨装置中的液滴的喷出方法，有在即将喷出前引入喷嘴顶端的弯月面（油墨与气体之间的界面）后挤压出液体的拖动法（drawing

method) 和直接从弯月面待机停止的位置挤压出液体的顶管法 (pushing method)。在一般的喷墨装置中, 拖动法是主流, 拖动法具有能够喷出小液滴的特征。在上述隔离件分散液的液滴的喷出中, 由于要求喷出小的液滴, 所以拖动法是有效的。在上述拖动法中, 在即将喷出前引入弯月面, 但如图 2 (a) 所示, 在喷嘴的口径小的情况下, 当在已引入的弯月面附近有隔离件时, 弯月面不会被轴对称地引入, 所以在引入后的挤压时, 液滴不直行而是弯曲, 从而喷出精度降低。另一方面, 如图 2 (b) 所示, 在喷嘴的口径大的情况下, 弯月面被轴对称地引入, 在引入后的挤压时, 液滴直行。

但是, 上述喷墨装置的喷嘴的口径优选为 $15R$ (μm) 和 $150\mu\text{m}$ 以下。如果超过 $15R$ (μm) 和 $150\mu\text{m}$, 被喷出的液滴增大且喷射直径变大, 所以配置隔离件的精度降低。

从上述喷墨装置的喷嘴喷出的液滴量优选为 $10\sim 80\text{pL}$ 。作为控制上述液滴量的方法, 可以举出例如使喷嘴的口径最佳化的方法、使控制喷墨头的电信号最佳化的方法等。其中, 使控制喷墨头的电信号最佳化的方法在压电方式的喷墨装置中特别重要。

上述隔离件分散液含有粒径 R (μm) 的隔离件。

上述隔离件优选在隔离件分散液中被分散成单粒子状。如果在上述隔离件分散液中存在凝集物, 喷墨装置的喷出精度降低, 显著时会在喷墨装置的喷嘴处引起闭塞。

对上述隔离件没有特别限定, 可以举出例如无机系的二氧化硅微粒、有机高分子系的微粒等。其中, 有机高分子系的微粒具有不损伤在液晶显示装置的基板上形成的取向膜的适当的硬度, 易于追随由热膨胀和热收缩引起的厚度的变化, 进而隔离件在液晶显示装置内部的移动比较少, 所以优选。

对上述有机高分子系的微粒没有特别限定, 从强度等理由出发, 通常使用聚合单官能单体和多官能单体的混合物而成的物质等。在上述混合物中多官能单体的配合量优选为 30 重量%以下。

对上述多官能单体没有特别限定, 可以举例为苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、对甲基苯乙烯、对氯苯乙烯、氯甲基苯乙烯等苯乙烯衍生物; 氯乙烯;

乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯等乙烯基酯类；丙烯腈等不饱和硝酰类；（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 2-乙基己酯、硬脂酰（甲基）丙烯酸酯、乙二醇（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸三氟乙酯、（甲基）丙烯酸五氟丙酯、（甲基）丙烯酸环己酯等（甲基）丙烯酸酯衍生物等。可以单独使用这些单官能单体，也可以并用 2 种以上。

对上述多官能单体没有特别限定，可以举例为二乙烯基苯、1,6-己二醇二（甲基）丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、四羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、四羟甲基丙烷四（甲基）丙烯酸酯、邻苯二甲酸二烯丙酯及其异构体、异氰脲酸三烯丙酯及其衍生物、三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯及其衍生物、季戊四醇三（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇四（甲基）丙烯酸酯、二季戊四醇六（甲基）丙烯酸酯、乙二醇二（甲基）丙烯酸酯等聚乙二醇二（甲基）丙烯酸酯、丙二醇二（甲基）丙烯酸酯等聚丙二醇二（甲基）丙烯酸酯、聚四甘醇二（甲基）丙烯酸酯、新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯、1,3-丁二醇二（甲基）丙烯酸酯、2,2-双[4-（甲基丙烯酰氧乙氧基 methacryloxyethoxy）苯基]丙烷二（甲基）丙烯酸酯等 2,2-双[4-（甲基丙烯酰氧聚乙氧基 methacryloxypolyethoxy）苯基]丙烷二（甲基）丙烯酸酯、2,2-氢化双[4-（丙烯酰氧聚乙氧基 acryloxypolyethoxy）苯基]丙烷二（甲基）丙烯酸酯、2,2-双[4-（丙烯酰氧乙氧基聚丙氧基 acryloxyethoxypolypropoxy）苯基]丙烷二（甲基）丙烯酸酯等。可以单独使用这些多官能单体，也可以并用 2 种以上。

作为聚合上述单官能单体和多官能单体的混合物而制造微粒的方法，没有特别限定，可以举出例如悬浮聚合、接种聚合、分散聚合等。

上述悬浮聚合是指将由单体和聚合引发剂构成的单体组合物分散到弱溶剂中并聚合成目的粒径的方法。在上述悬浮聚合中，作为分散介质，通常使用的是向水中添加分散稳定剂。

在上述悬浮聚合中，聚合条件根据聚合引发剂或单体的种类而不同，但通常聚合温度优选 50~80℃，聚合时间优选 3~24 小时。

在上述悬浮聚合中，由于获得的微粒的粒径分布比较宽，所以在作为隔离件利用时进行分粒操作。因而，适合制造多种粒径的微粒。

上述接种聚合是指使利用无皂聚合或乳化聚合而合成的单分散的种粒 (seed particles) 进一步吸收单体并聚合, 由此使其膨胀至目的粒径的聚合方法。

对用于上述种粒的有机单体没有特别限定, 为了抑制接种聚合时的相分离, 优选其组成与接种聚合时吸收的单体的组成相近, 从粒径分布的单分散性的观点等来看, 适宜使用苯乙烯及其衍生物等。

上述种粒的粒径分布被反映在接种聚合后的粒径分布, 所以尽可能优选为单分散, 作为 CV 值优选为 5% 以下。

对上述接种聚合时吸收的单体, 没有特别限定, 但接种聚合时容易发生与种粒的相分离, 所以优选其组成尽可能与种粒的组成相近。例如, 如果种粒为苯乙烯系, 优选使用芳香族系二乙烯基单体, 如果种粒为丙烯酰系, 优选使用丙烯酸系多乙烯基单体。

在上述接种聚合中, 种粒吸收的单体的混合量相对种粒 1 重量份, 优选为 20~100 重量份。当不到 20 重量份时, 获得的交联粒子的破坏强度不够充分, 当超过 100 重量份时, 接种聚合时发生聚结等, 从而粒径分布宽。

在上述接种聚合中, 因为未进行分粒操作而获得单分散粒子, 所以适合大量制造特定粒径的微粒。

上述分散聚合是指通过溶解单体但不溶解生成的聚合物的弱溶剂系进行聚合, 通过在该系中添加高分子系分散稳定剂使生成的聚合物以粒子形状析出的方法。一般通过分散聚合使交联性单体聚合, 易于发生粒子的凝集而难以稳定地获得单分散交联粒子, 但可以通过选定条件进行。

上述交联性单体相对单体全重量优选为 50 重量% 以上。当不到 50 重量% 时, 通过分散聚合形成的微粒在聚合时的溶剂中表面柔软并因微粒之间的冲撞而合在一起, 所以粒径分布变宽, 进而成为聚集体。另外, 即使保持单分散性, 如果交联密度少, 也不能获得作为隔离件的充分的破坏强度。

在上述分散聚合中, 因为没有进行分粒操作而获得单分散粒子, 所以适合大量制造特定粒径的微粒。

在上述各种聚合时, 使用聚合引发剂、介质、分散稳定剂等。

对上述聚合引发剂没有特别限定，可以举例为过氧化苯甲酰、过氧化月桂酰、邻氯过氧化苯甲酰、邻甲氧基过氧化苯甲酰、3,5,5-三甲基己酰过氧化物、叔丁基过氧-2-乙基己酸酯、二叔丁基过氧化物等有机过氧化物；偶氮双异丁腈、偶氮双环己腈、偶氮双(2,4-二甲基戊腈)等偶氮系化合物等。

上述聚合引发剂的混合量相对于单官能单体和多官能单体的混合物100重量份，通常优选为0.1~10重量份。

作为上述介质，根据使用的单体而适当确定，适合使用例如乙腈、N,N-二甲替甲酰胺、二甲亚砷、醋酸乙酯；甲醇、乙醇、丙醇等醇类；甲基溶纤剂、乙基溶纤剂等溶纤剂类；丙酮、甲基乙基甲酮、甲基丁基甲酮、2-丁酮等酮类；烃等有机溶剂。另外，也可以是这些有机溶剂与可以与其互溶的其它有机溶剂、水等的混合溶剂。

作为上述分散稳定剂，优选在介质中可溶的高分子，可以举出例如：聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、甲基纤维素、乙基纤维素、聚丙烯酸、聚丙烯酰胺、聚环氧乙烷等。另外，也适合使用非离子性或离子性的表面活性剂。

上述隔离件可以用作液晶显示装置的间隙材料，所以需要具有一定的强度，直径变位10%时的压缩弹性率(以下也称为10%K值)优选为2000~15000MPa。当不到2000MPa时，通过组装液晶显示装置时的按压压力，引起变形而不能得到适当的间隙。当超过15000MPa时，装入液晶显示装置时会损坏基板上的取向膜而引起显示异常。

其中，上述10%K值以特表平6-503180号公报为基准，使用显微压缩试验器(岛津制作所社制，PCT-200等)，在金刚石制的直径50 μ m的圆柱的平滑端面上，可以从用于使微粒变形10%的负载(load)而求得。

上述隔离件也可以为改善液晶显示装置的对比度而着色使用。作为被着色的隔离件，可以举出例如用炭黑、分散染料、酸性染料、碱性染料、金属氧化物等处理的隔离件，在表面形成有机物的膜并在高温下分解或碳化而着色的隔离件等。其中，在形成隔离件的材质自身具有颜色的情况下可以不着色而直接使用。

上述隔离件也可以在表面设置胶粘层，或进行用于不扰乱液晶的取向

的表面修饰。

作为实施上述表面修饰的方法，可以举出例如：如特开平 1-247154 号公报所示的在隔离件表面析出树脂而进行修饰的方法，如特开平 9-113915 号公报所示的使与隔离件表面的官能团发生反应的化合物发挥作用而进行修饰的方法，如特开平 11-223821 号公报所示的在隔离件表面进行接枝聚合从而进行表面修饰的方法等。在隔离件表面形成化学结合的表面层的方法，能够防止在液晶显示装置的单元中有表面层的剥离或向液晶的洗脱，所以优选。其中，如特开平 9-113915 号公报所示的通过使氧化剂与表面具有还原性的微粒发生反应并在粒子表面生成自由基聚合而在表面进行接枝聚合的方法，因其表面层的密度高且可以形成足够的厚度，所以特别优选。

在上述隔离件分散液中，隔离件的浓度优选为 0.05~5 重量%。当不到 0.05 重量%时，在喷出的隔离件分散液的液滴中不含隔离件的概率增高。当超过 5 重量%时，喷墨装置的喷嘴容易闭塞，喷射的隔离件分散液的液滴中含有的隔离件的数目变得过多而难以在干燥过程中发生隔离件的移动。更优选为 0.1~2 重量%。

上述隔离件分散液是将上述隔离件分散到介质中的分散液。

对上述隔离件分散液的介质没有特别限定，可以使用在从喷墨头喷出的温度下是液体的各种化合物。其中优选水溶性或亲水性的液体。其中，部分喷墨装置的喷墨头被制成可以用于水性用途中，所以当使用这些喷墨头时，疏水性强的介质或者浸入构成喷墨头的构件中，或者溶解粘解构件的胶粘剂的一部分，所以不优选。另外，通常在基板上形成被称为取向膜的树脂薄膜，所以优选不浸透到取向膜或溶解取向膜等没有取向膜污染性的介质。

对上述水溶性或亲水性的液体没有特别限定，可以举出例如：纯水；乙醇、正丙醇、2-丙醇、1-丁醇、2-丁醇、1-己醇、1-甲氧基-2-丙醇、糠醇、四氢糠醇等一元醇类；乙二醇、二甘醇、三甘醇、四甘醇等乙二醇的聚合物；乙二醇的聚合物的单甲醚、单乙醚、单异丙醚、单丙醚、单丁醚等低级单烷基醚类；乙二醇的聚合物的二甲醚、二乙醚、二异丙醚、二丙醚等低级二烷基醚类；乙二醇的聚合物的单乙酸酯、双乙酸酯等烷基

酯类；丙二醇、二丙二醇、三丙二醇、四丙二醇等丙二醇的聚合物；丙二醇的聚合物的单甲醚、单乙醚、单异丙醚、单丙醚、单丁醚等低级单烷基醚类；丙二醇的聚合物的二甲醚、二乙醚、二异丙醚、二丙醚等低级二烷基醚类；丙二醇的聚合物的单乙酸酯、双乙酸酯等烷基酯类；1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、己-3-烯-2,5-二醇、1,5-戊二醇、2,4-戊二醇、2-甲基-2,4-戊二醇、2,5-己二醇、1,6-己二醇、新戊二醇等二元醇类；二醇类的醚衍生物、二醇类的乙酸衍生物；甘油、1,2,4-丁三醇、1,2,6-己三醇、1,2,5-戊三醇、三羟甲基丙烷、三羟甲基乙烷、季戊四醇等多元醇类；多元醇类的醚衍生物、多元醇类的乙酸衍生物；二甲亚砜、硫二甘醇、N-甲基-2-吡咯烷酮、N-乙烯基-2-吡咯烷酮、 γ -丁内酯、1,3-二甲基-2-咪唑烯、环丁砜、甲酰胺、N,N-二甲替甲酰胺、N,N-二乙替甲酰胺、N-甲基甲酰胺、乙酰胺、N-甲基乙酰胺、 α -萘品醇、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、双- β -羟乙基砜、双- β -羟乙脲、N,N-二甲基乙醇胺、松香醇、双丙酮醇、尿素等。

上述的隔离件分散液的介质优选含有沸点不到 100℃ 的液体。更优选沸点为 70℃ 以上且不到 100℃ 的有机溶剂。作为这样的有机溶剂，可以举出例如：乙醇、正丙醇、2-丙醇等低级一元醇类，丙酮等。因为通过使用这些较低沸点的有机溶剂，在使喷出到基板上的隔离件分散液干燥时，可以在较低的温度下使其挥发，所以可以防止高温的介质接触取向膜而污染取向膜，从而防止损坏液晶显示装置的显示画像质量。

上述沸点不到 100℃ 的液体优选在 20℃ 下的表面张力为 25mN/m 以下。在一般的喷墨装置中，喷出的液体的表面张力如果为 30~50mN/m，则显示出良好的喷出精度。另一方面，喷出到基板上的隔离件分散液的表面张力越高，越适合于在干燥过程中使隔离件移动。如果上述沸点不到 100℃ 的液体在 20℃ 下的表面张力为 25mN/m 以下，可以在喷出时使隔离件分散液的表面张力较低，所以能够获得良好的喷出精度，喷射到基板之后，比隔离件分散液中的其它成份更先挥发，所以隔离件分散液的表面张力增高，能够使朝向喷射地点中心的隔离件的移动易于发生。

上述沸点不到 100℃ 的液体在介质中的比率优选为 10~80%。当不到

10 重量%时,在较低干燥温度下的隔离件分散液的干燥速度变慢,生产率降低。当超过 80 重量%时,隔离件分散液在喷墨装置的喷嘴附近过分干燥而使喷出精度下降,或者在制造时或保存时隔离件分散液干燥而生成凝集粒子。其中,在本说明书中,所谓沸点是指在 1 个大气压下的沸点。

上述隔离件分散液的介质优选含有沸点 150℃以上的液体。更优选沸点为 150℃以上 200℃以下的溶剂。作为这样的溶剂,可以举出例如:乙二醇、乙二醇单甲醚、乙二醇二甲醚等低级醇醚类。当使用这样的溶剂时,可以防止隔离件分散液在喷墨装置的喷嘴附近过分干燥而使喷出精度降低,或者抑制在制造时或保存时隔离件分散液干燥而生成凝集粒子。

上述沸点 150℃以上的液体优选在 20℃下的表面张力为 30mN/m 以上。当是 30mN/m 以上时,隔离件分散液的液滴喷射到基板上,在更低沸点的溶剂成份挥发之后,能够较高保持隔离件分散液的表面张力而容易引起隔离件的移动。

上述沸点 150℃以上的液体在介质中的比率优选为 10~80%。当不到 10 重量%时,容易发生因隔离件分散液的干燥而引起的喷出精度的降低和凝集粒子的生成。当超过 80 重量%时,不仅干燥时间明显变长且效率降低,而且容易发生取向膜的污染引起的液晶显示装置的显示画像质量的降低。

在上述隔离件分散液中另外还可以含有用于赋予胶粘性的胶粘成份;用于改善隔离件的分散性、或者控制表面张力或粘度等物理特性而改善喷出精度、或者改善隔离件的移动性的表面活性剂、粘度调整剂等。

上述隔离件分散液的表面张力为 30~50mN/m。当不到 30mN/m 时,不能使隔离件分散液与基板面的接触角变大,即使是使用了疏水性强且表面张力低的取向膜等的基板,喷出到基板上的隔离件分散液的液滴在基板上濡湿展开,所以缩小隔离件的配置间隔。当超过 50mN/m 时,在喷墨头的喷嘴内残留气泡而不能喷出。上述隔离件分散液的表面张力可以通过配合隔离件分散液的介质而进行调整。

其中,上述隔离件分散液的表面张力,在-5~50℃之间任意设定的喷出时的喷墨装置的喷墨头温度下进行测定。

上述隔离件分散液与上述基板面之间的接触角 θ 为 30~90°。当不到

30°时，喷出到基板上的隔离件分散液的液滴在基板上濡湿展开，所以无法缩小隔离件的配置间隔。当超过 90°时，被喷出到基板面的隔离件分散液的液滴以较少的振动在基板上旋转运动，结果配置精度恶化，或者隔离件与基板之间的粘附性变差。上述隔离件分散液与上述基板面之间的接触角 θ 通常可以通过配合隔离件分散液的介质而调整隔离件分散液的表面张力，由此可以控制。

其中，上述隔离件分散液与上述基板面之间的接触角 θ ，是在隔离件分散液的液滴喷射到上述基板面时的基板面温度下进行测定。

上述隔离件分散液的粘度优选为 0.5~15mPa·s。当不到 0.5mPa·s 时，控制喷出量变得困难等而有时不能稳定地喷出。当超过 15mPa·s 时，用喷墨装置有时不能喷出。更优选为 5~10mPa·s。其中，为了达到优选的粘度范围，也可以在一5~50°C之间控制喷墨装置的喷墨头温度等来调整隔离件分散液喷出时的液体温度。

在本发明的液晶显示装置的制造方法中，在将上述隔离件配置于基板上的工序中，以满足下述关系式（1）的喷射间隔 D (μm) 而使上述隔离件分散液的液滴喷射到上述基板面上。

$$D \geq 35 \times \left[\frac{R}{2 - 3\cos\theta + \cos^3\theta} \right]^{1/3} \quad (1)$$

20

当以不满足上述关系式（1）的小的喷射间隔喷出时，在不使喷墨头的喷嘴的口径变小的情况下，被喷出的隔离件分散液的液滴径变大，喷射径也变大，所以在基板上液滴合在一起，当发生合在一起时，在干燥过程中隔离件的聚集不能朝向一处发生，所以结果干燥后的隔离件的配置精度变差。另外，当使喷墨头的喷嘴的口径变小以便喷出的隔离件分散液的液滴径变小时，隔离件粒径相对喷嘴的口径变得较大，所以不能从喷嘴更稳定地向同一个方向直线性地喷出隔离件，飞行弯曲引起喷射位置精度下降，当状态进一步恶化时，隔离件引起喷嘴闭塞。

上述隔离件分散液的液滴优选喷射到构成液晶显示装置的2张基板中的一张的表面上。

对上述基板没有特别限定，可以举出例如用玻璃、树脂板等构成的通常作为液晶显示装置的面板基板使用的基板等。在上述基板的表面上通常形成用于控制液晶分子的取向的被称为取向膜的树脂薄膜。对上述取向膜没有特别限定，但通常使用聚酰胺树脂，通过对表面进行摩擦处理来控制液晶分子的取向。其中，如同上述，上述隔离件分散液的液滴喷射的基板面与上述隔离件分散液之间的接触角 θ 为 $30\sim 90^\circ$ 。

任意一方的基板都优选形成具有被按照一定的图案排列的像素区域和描画像素区域的栅格状的遮光区域的滤色片的基板。

作为上述隔离件在基板上的配置场所，没有特别限定，既可以随机配置，也可以在特定位置上图案化配置，但为了防止跑光等由隔离件造成的液晶显示装置的显示画像质量降低，优选在面板的非显示部分配置。作为上述非显示部分，可以举出在像素区域的周围形成的被称为黑底的遮光区域和进而在 TFT 液晶显示装置中 TFT 元件所处位置的部分，但为了不破坏 TFT 元件，优选在黑底下配置。

上述隔离件可以在遮光区域下的任意部分以任意图案进行配置，但为了防止露出到显示部，优选配置在下述位置上：形成有具有按照一定的图案而排列的像素区域和描画上述像素区域的栅格状的遮光区域的滤色片的基板 A 的上述栅格状的遮光区域的阵点，或者，借助隔离件和液晶与上述基板 A 对向的基板 B 的与上述基板 A 的栅格状的遮光区域的阵点相对应的位置。

其中，上述黑底通常宽为 $10\sim 30\mu\text{m}$ 。

上述隔离件的配置密度通常优选 1mm 平方的区域为 $50\sim 350$ 个。

作为上述隔离件分散液的液滴顶端喷射在基板面的位置和液滴后端喷射在基板面的位置之间的距离的喷射间距离 l 优选比 $40\mu\text{m}$ 大。其中，在喷出的液滴被分为数滴而喷射的情况下，将最初喷射的液滴与距离最远而喷射的液滴之间的液滴间距离作为喷射间距离 l 。

通过使上述喷射间距离 l 大于 $40\mu\text{m}$ ，在通常的隔离件分散液的喷出方法中，隔离件分散液在喷射时成为一个圆形形状的液滴，对此，可以形成椭圆形的液滴或使圆形液滴分裂成数个小的液滴。由此，相对于用通常的隔离件分散液的喷出方法获得的喷射径，能够使喷射后的椭圆形的液滴

的短径或分裂成数个小液滴中的最大的喷射径变小，易于收入到面板的非显示部分。

上述喷射状况由液滴从被设置于喷墨头的喷嘴飞出后的飞行状态、基板与喷墨头的相对速度决定。即以喷墨方式喷出的隔离件分散液成为棒状的液滴从喷嘴被喷出，但隔离件分散液的液滴不在空中分裂而是直接喷射于基板上，或者在空中分裂为2滴以上的液滴后喷射于基板上（一般以这种情况居多）。此时，当喷墨头与基板的相对速度 V_1 非常小时，无论在任何飞行状态下，都是在同一个地点附近喷射，所以大致以圆形形状喷射。当上述喷墨头与基板的相对速度 V_1 小时，无论在任何飞行状态下都成为椭圆形状。当上述喷墨头与基板的相对速度 V_1 大时，在空中不分裂的情况下，成为椭圆形，在空中分裂的情况下，成为分裂成小的数滴圆形形状或椭圆形状。

上述喷射间距离 l 可以用下述式 (2) 算出。

$$l = V_1 t + \frac{LV_1}{\sin \phi} \cdot \frac{V_2 - V_3}{V_2 V_3} \quad (2)$$

式 (2) 中 V_1 (m/s) 表示喷墨头与基板之间的相对速度， t (s) 表示隔离件分散液的液滴顶端从喷墨头的液滴喷出口喷出去后至后端被喷出结束时所需要的时间， L (m) 表示喷墨头的液滴喷出口与基板之间的距离， Φ ($^\circ$) 表示基板面与隔离件分散液的液滴的喷出方向之间的夹角， V_2 (m/s) 表示隔离件分散液的液滴顶端的速度， V_3 (m/s) 表示隔离件分散液的液滴后端的速度。

通过上述式 (2) 增大喷射间距离 l ，可以增大喷墨头与基板之间的相对速度 V_1 、喷出时间 t 、喷墨头的液滴喷出口与基板之间的距离 L ，或者降低隔离件分散液的液滴顶端的速度 V_2 与隔离件分散液的液滴后端的的速度 V_3 且使隔离件分散液的液滴后端的的速度 V_3 小于隔离件分散液的液滴顶端的速度 V_2 ，或者使基板面与隔离件分散液的液滴的喷出方向之间的夹角 Φ 接近水平而减小 $\sin \Phi$ 。

调整上述喷墨头（压电元件等）的驱动条件等，控制上述式 (2) 的

各参数而喷出隔离件分散液的液滴，可以使喷射间距离 l 大于 $40\mu\text{m}$ 。

接着，对上述式 (2) 的各参数进行说明。

首先，进行倾斜喷墨头（喷嘴）等操作以设置喷墨头，以使喷墨头的液滴喷出口（喷嘴顶端）与基板之间的距离为 L ，使基板面与隔离件分散液的液滴的喷出方向之间的夹角为 Φ 。通过该喷嘴，向基板喷出隔离件分散液并使液滴顶端的速度成为 V_2 ，而且经过时间 t 之后液滴后端结束喷出，其中，所述基板活动以使喷墨头与基板之间的相对速度成为 V_1 。将此时的隔离件分散液的液滴后端的速度设为 V_3 。将其作为 1 个循环，重复此循环而在基板上配置隔离件分散液的液滴。

上述喷墨头与基板之间的相对速度 V_1 的上限由驱动装置的加速精度和位置精度等驱动装置的能力决定，当前为 100m/s 左右。通过增大上述喷墨头与基板之间的相对速度 V_1 ，在隔离件分散液的喷出间隔（1 个循环的时间）变短且不能在需要的间隔上配置隔离件的情况下，可以通过分数次喷射隔离件分散液或者增加喷嘴数量来解决。作为分数次喷射上述隔离件的方法，没有特别限定，例如就可以每一次交替改变移动方向喷出（来回喷出），也可以只在单方向上移动时喷出（单方向喷出）。

上述喷出时间 t 根据向压电元件施加的电压的控制条件，通常被设定为 $3\mu\text{s}\sim 1\text{ms}$ 。施加给上述压电元件的电压（波形）的控制条件根据隔离件分散液的表面张力或粘度等被设定，以使能够稳定地喷出隔离件分散液。

上述喷墨头的液滴喷出口与基板之间的距离 L 优选为 $200\mu\text{m}\sim 3\text{mm}$ 。当不到 $200\mu\text{m}$ 时，喷墨头因为意想不到的振动接触基板而使基板损坏或者喷墨头破损。当超过 3mm 时，由于隔离件分散液的液滴小，所以容易受到环境中气流的影响，或者微小液滴的弯曲被扩大，有时出现容易从预想的喷射位置错开等问题。更优选为 $300\mu\text{m}\sim 1.5\text{mm}$ 。

上述基板面与隔离件分散液的液滴的喷出方向之间的夹角 Φ 优选为 $5\sim 175^\circ$ 。当不到 5° 时，或者超过 175° 时，液滴在空中逗留的时间延长直到喷射，与喷墨头的液滴喷出口和基板之间的距离 L 变大时相同，由于隔离件分散液的液滴小，所以容易受到环境中气流的影响，或者微小液滴的弯曲被扩大，有时出现容易从预想的喷射位置错开等问题。

对于上述隔离件分散液的液滴顶端的速度 V_2 ，通过在压电式的喷墨装置中增减向压电元件施加的电压，一般可以控制在 $3\sim 20\text{m/s}$ 的范围。上述隔离件分散液的液滴顶端的速度 V_2 优选为 $5\sim 12\text{m/s}$ 。

上述隔离件分散液的液滴后端的速度 V_3 小于隔离件分散液的液滴顶端的速度 V_2 ，一般为 $1\sim 10\text{m/s}$ 。上述隔离件分散液的液滴后端的速度 V_3 由上述隔离件分散液的液滴顶端的速度 V_2 、和隔离件分散液的液滴的分裂状态即隔离件分散液的表面张力或粘度决定。

上述隔离件分散液的液滴如上述被喷出为棒状，在喷射到基板上之前有不分裂的情况和分裂的情况。当不分裂时，当在空中成为球状的液滴而直到喷射时，喷射时的液滴顶端速度与后端速度大致一样。由于棒状的液滴成为球状，所以喷射时的液滴速度与喷出时的液滴顶端速度或后端速度严密地说是不同的，但其差值相对液滴速度小，所以在这里认为相同。另外，在不分裂的情况时，当在棒状的液滴的状态下进行喷射时，喷射时的液滴顶端速度与后端速度有喷出时的液滴顶端速度与后端速度之间的差值残留。

另一方面，在分裂成数个液滴的情况下，喷出时的液滴顶端速度成为喷射时的前头液滴（一般也称为主液滴）的速度，喷出时的液滴后端速度成为喷射时的最末尾的液滴（一般也将主液滴的后续液滴称为卫星液滴）的速度。

其中，通常在液滴顶端速度为 3m/s 以下的情况下，以液滴不分裂居多，在液滴顶端速度为 $3\sim 20\text{m/s}$ 的情况下，以液滴分裂居多。

用上述方法使喷射于基板面上的隔离件分散液干燥，由此隔离件被配置到基板上。

作为干燥上述隔离件分散液的方法，没有特别限定，可以举出例如加热基板的方法、吹喷热风的方法等，但为了在干燥过程中将隔离件聚集在喷射液滴的中央附近，优选将介质的沸点、干燥温度、干燥时间、介质的表面张力、介质的相对取向膜的接触角、隔离件的浓度等设定为适当的条件。

为了在干燥过程中将隔离件聚集在喷射液滴的中央附近，优选以某种程度的时间幅度进行干燥以便在隔离件在基板上移动期间不使液体消失。

进而，如果在上述隔离件分散液中使用在室温下容易挥发的介质，在隔离件分散液的制造时和保管时有时基于干燥而生成凝集粒子，在喷墨装置的喷嘴附近干燥而有时损坏喷墨头的喷出性。但如果介质在高温下长时间接触取向膜，有时污染取向膜而有损于液晶显示装置的显示画像质量。另外，即使在基板温度较低的情况下，如果干燥时间明显变长，液晶显示装置的生产率降低。

如果考虑这些条件，在本发明的液晶装置的制造方法中，隔离件分散液的液滴喷射于基板面时的基板表面温度，优选比隔离件分散液所含有的最低沸点的液体的沸点低 20°C 以上的温度。如果超过比隔离件分散液所含有的最低沸点的液体的沸点低 20°C 的温度，该液体不仅急剧地挥发而使隔离件变得不能移动，而且在明显的情况下，由于液体的急剧沸腾而引起每个液滴在基板上旋转移动，隔离件的配置精度有时明显降低。

另外，在采用隔离件分散液的液滴喷射于基板面之后，一边使基板温度缓缓上升，一边使介质干燥的干燥方法的情况下，隔离件分散液的液滴喷射于基板面时的基板表面温度，是比隔离件分散液所含有的最低沸点的液体的沸点低 20°C 以上的温度，而且优选直到干燥结束期间的基板表面温度不超过 90°C ，更优选不超过 70°C 。隔离件分散液的液滴喷射于基板面时的基板表面温度如果超过比隔离件分散液所含有的最低沸点的液体的沸点低 20°C 的温度，该液体不仅急剧地挥发而使隔离件变得不能移动，而且在明显的情况下由于液体的急剧沸腾而使每个液滴在基板上旋转移动，隔离件的配置精度明显降低。另外，直到干燥结束期间的基板表面温度如果超过 90°C ，有时污染取向膜而有损于液晶显示装置的显示画像质量。

其中，上述干燥结束是指基板上的液滴已消失的时点。

在本发明的液晶显示装置的制造方法中，除了将上述隔离件配置在上述基板上的工序以外，可以按照过去的公知的液晶显示装置的制造工序制作液晶显示装置。

通常使用周边密封材料加热压接利用将上述隔离件配置于上述基板上的工序而制作的配置有隔离件的基板和其对向的基板，进而在 2 张基板之间的空隙中填充液晶，由此借助隔离件和液晶使配置了上述隔离件的基板和其对向的基板对置而作成液晶显示装置。

本发明的液晶显示装置的制造方法是包括如下工序的液晶显示装置的制造方法，该工序是通过从喷墨装置的喷嘴喷出含有粒径 R (μm) 的隔离件的隔离件分散液的液滴并喷射到基板面上、由此将上述隔离件配置在上述基板上的工序，上述喷嘴的口径为 $7R$ (μm) 以上，上述隔离件分散液的表面张力为 $30\sim 50\text{mN/m}$ 且与上述基板面的接触角 θ 为 $30\sim 90^\circ$ ，在将上述隔离件配置在基板上的工序中，在满足上述关系式 (1) 的喷射间隔 D (μm) 的情况下，使上述隔离件分散液的液滴喷射于上述基板面，所以可以防止隔离件分散液的液滴在基板上合在一起或从喷嘴喷出时的飞行弯曲等，并改善隔离件分散液的喷射位置精度。由此，通过喷墨法可以将隔离件精度良好地配置于液晶显示装置基板的窄幅的非显示部分上，可以防止基于隔离件的漏光和跑光等，从而制造具有高析像度的高显示画质量的液晶显示装置。

附图说明

图 1 是表示过去的液晶显示装置的构造的模式图。

图 2 是表示说明隔离件分散液的液滴的喷出状态的模式图。

图中：1—透明基板；2—偏振片；3—透明电极；4—RGB 着色膜；5—黑底；6—外敷层；7—液晶；8—隔离件；9—取向膜；10—弯月面；11—隔离件分散液。

具体实施方式

以下举出实施例对本发明进行更详细的说明，但本发明并不限于这些实施例。

(实施例 1)

(隔离件用微粒的制作)

在分离烧瓶中均匀混合二乙烯基苯 15 重量份、丙烯酸异辛酯 5 重量份和作为聚合引发剂的过氧化苯甲酰 1.3 重量份，接着投入聚乙烯醇（クラレ制，GL-03）的 3% 水溶液 20 重量份、十二烷基硫酸钠 0.5 重量份并充分搅拌后，添加离子交换水 140 重量份。一边搅拌该溶液一边在氮气流

且 80℃ 下进行 15 小时反应。用热水和丙酮洗净获得的微粒后进行分粒操作，挥发丙酮获得隔离件用微粒。获得的隔离件用微粒的平均粒径为 2.5 μm ，CV 值为 3.0%。

（隔离件的表面处理）

将获得的隔离件用微粒 5 重量份投入到二甲亚砜(DMSO)20 重量份、甲基丙烯酸羟甲酯 2 重量份、N-乙基丙烯酰胺 18 重量份的混合液中，用近距离声波定位器（sonicator）将其分散后进行均匀搅拌。向反应体系中导入氮气并在 30℃ 下持续搅拌 2 个小时。向其中添加用 1N 硝酸水溶液调制而成的 0.1mol/L 的硝酸铈铵溶液 10 重量份，持续反应 5 个小时。聚合反应结束后用 3 μm 的膜滤器将反应液过滤分成粒子和反应液。用乙醇和丙酮充分洗净该粒子，用真空干燥器进行减压干燥从而获得隔离件。

（隔离件分散液的调制）

将获得的隔离件 0.50 重量份缓慢添加到表 1 中记载的组成的分散介质中，一边使用近距离声波定位器（sonicator）一边充分搅拌，从而使其分散，用 10 μm 网眼的不锈钢筛网过滤而除去凝集物，从而调制隔离件分散液 A。

表 1

隔离件分散液		A	B	C	D	E	RA	RB	
配合量 (重量份)	溶 剂	异丙醇	20	20	10	25	20	100	—
		乙二醇	40	40	40	75	40	—	—
		水	40	40	50	—	40	—	100
	隔离件	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
隔离件粒径 R (μm)		2.5	4.5	4.5	4.5	6.0	4.5	4.5	
隔离件分散液表面张力 (mN/m)		31.7	31.7	37.8	34.2	31.7	21.7	72.6	
对基板面接触角 θ ($^{\circ}$)		44	44	58	50	44	<5	77	

（基于喷墨法的隔离件的配置）

在表面备有 ITO 透明电极且在滤色片的像素（纵 150 μm ×横 75 μm 间

距)之间形成有宽 $25\mu\text{m}$ 的黑底的滤色片玻璃基板上,用旋转涂膜法均匀涂布含有聚酰亚胺的溶液(日产化学制,サンエバー150),在 150°C 下干燥后,在 230°C 下烧成1个小时使其硬化,从而获得形成有取向膜的基板。将获得的基板安装于平台(stage)上,通过用被安装在平台上的加热器加热平台而将基板加热至 60°C 。

接着,测定隔离件分散液 A 与上述被加热至 60°C 的基板面之间的接触角 θ ,为了满足式(1)的关系,用搭载有喷嘴口径 $40\mu\text{m}$ 的喷墨头的压电方式的喷墨装置将隔离件分散液 A 喷出到被加热至 60°C 的基板上,在黑底的纵线的每1列上以 $110\mu\text{m}$ 间隔配置隔离件(以纵 $110\mu\text{m}\times$ 横 $150\mu\text{m}$ 间距进行配置)。其中,在喷出时隔离件分散液 A 的表面张力为 31.7mN/m 。另外,如此配置的隔离件的配置密度成为 200 个/ mm^2 。

在目视下确认了喷出到基板上的隔离件分散液 A 完全干燥之后,为了进一步使其干燥和使隔离件固定在基板上,将其移到加热至 150°C 的加热板上放置30分钟。

用密封材料贴合获得的配置有隔离件的滤色片玻璃基板和对向基板, 150°C 下加热密封材料1个小时使其固化,制作单元间隙为隔离件的粒径的空单元,用真空法向其中填充液晶,用封口剂封住注入口,从而制作出液晶显示装置。

(评价)

在液晶显示装置的制作阶段中,用下述的基准评价隔离件分散液与喷射间隔 D 的关系、隔离件分散液喷射于基板时的液滴的状态、使隔离件分散液的液滴干燥后的隔离件的配置状态、和获得的液晶显示装置的显示画像质量。

〈隔离件分散液与喷射间隔 D 的关系〉

○: 满足了式(1)的关系。

×: 没有满足式(1)的关系

〈液滴喷射状态〉

◎: 液滴的喷射中心位于与遮光区域的阵点对应的位置。

○: 液滴的喷射中心位于遮光区域上的位置。

错位: 液滴的喷射中心位于从遮光区域上错开的位置。

合在一起：液滴之间合在一起成为大的液滴。

漏掉：没从喷墨头的一部分的喷嘴喷出，有不存在隔离件的部分。

〈隔离件配置精度〉

○：几乎全部隔离件位于遮光区域上。

△：一部分隔离件位于从遮光区域上露出的位置。

×：多数的隔离件位于从遮光区域上露出的位置。

〈显示画像质量〉

○：在显示区域中几乎没有隔离件，没有隔离件引起的跑光，画像质量良好。

△：在显示区域中有若干隔离件，有隔离件引起的跑光。

×：在显示区域中有很多隔离件，有隔离件引起的跑光。

在表 2 中表示结果。

（实施例 2~6）

向表 1 中记载的组成的分散介质中，缓慢添加与实施例 1 一样制作的平均粒径 $4.5\mu\text{m}$ 、CV 值 3.0% 的隔离件或者平均粒径 $6.0\mu\text{m}$ 、CV 值 3.0% 的隔离件 0.50 重量份，通过一边使用近距离声波定位器（sonicator）一边充分搅拌而使其分散后，用 $10\mu\text{m}$ 网眼的不锈钢筛网过滤而除去凝集物，从而调制隔离件分散液 B、C、D、E。如图 2 所记载，作为隔离件分散液使用隔离件分散液 B、C、D、E，除了设定喷墨头的喷嘴口径和隔离件配置间隔以外，与实施例 1 相同地进行液晶显示装置的制作、评价。

在表 2 中表示结果。

（实施例 7、8）

除了调整隔离件分散液的液滴的喷射位置以便成为黑底的阵点以外，分别与实施例 2、5 相同地制作液晶显示装置。

在表 2 中表示结果。

（比较例 1~5）

向表 1 中记载的组成的分散介质中，缓慢添加与实施例 1 相同地制作

的平均粒径 $4.5\mu\text{m}$ 、CV 值 3.0% 的隔离件 0.50 重量份，通过一边使用近距离声波定位器 (sonicator)，一边充分搅拌而使其分散后，用 $10\mu\text{m}$ 网眼的不锈钢筛网过滤而除去凝集物，从而调制隔离件分散液 B、C、E、RA、RB。如图 2 所记载，作为隔离件分散液，使用隔离件分散液 B、C、E、RA、RB，设定隔离件配置间隔，除此以外，与实施例 1 相同地进行液晶显示装置的制作、评价。

在表 2 中表示结果。

表 2

	隔离件分散液	隔离件粒径 (μm)	分散液表面张力 (mN/m)	分散液—基板接触角 ($^\circ$)	喷头喷嘴口径 (μm)	隔离件配置间隔			液滴喷射状态	隔离件配置精度	显示图像质量
						纵 (μm)	横 (μm)	式 (1) 的关系			
实施例 1	A	2.5	31.7	44	40	110	150	○	○	○	○
实施例 2	B	4.5	31.7	44	40	110	150	○	○	○	○
实施例 3	C	4.5	37.8	58	40	110	150	○	○	○	○
实施例 4	D	4.5	34.2	50	40	110	150	○	○	○	○
实施例 5	E	6.0	31.7	44	50	110	150	○	○	○	○
实施例 6	C	4.5	37.8	58	40	90	150	○	○	○	○
实施例 7	B	4.5	31.7	44	40	150	150	○	◎	○	○
实施例 8	E	6.0	31.7	44	50	150	150	○	◎	○	○
比较例 1	B	4.5	31.7	44	40	90	150	×	合在一起	×	×
比较例 2	E	6.0	31.7	44	40	110	150	○	部分错位	△	△
比较例 3	C	4.5	37.8	58	40	50	150	×	合在一起	×	×
比较例 4	RA	4.5	21.7	5	40	150	150	×	合在一起	×	×
比较例 5	RB	4.5	72.6	77	40	90	150	○	漏掉	—	—

在实施例 1~8 中，隔离件都精度良好地几乎被配置在非显示区域，获得的液晶显示装置的显示画像质量出色。在实施例 7、8 中获得的液晶显示装置的显示画像质量特别出色。而另一方面，在比较例 1~5 中，隔离件的配置精度差，被配置到非显示区域，获得的液晶显示装置的显示画像质量低劣。

工业上的可利用性

根据本发明，可以提供能够制造防止基于隔离件的漏光和跑光等并具有高析像度的高显示画像质量的液晶显示装置的液晶显示装置的制造方法。

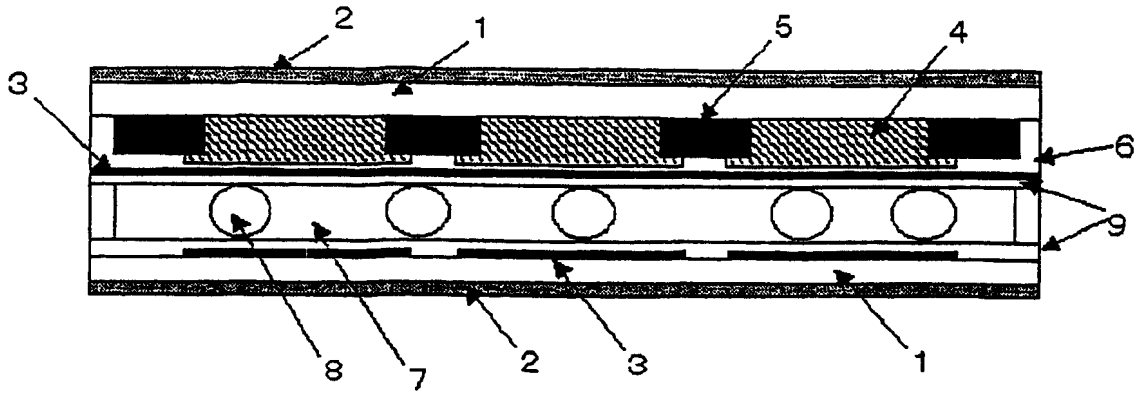
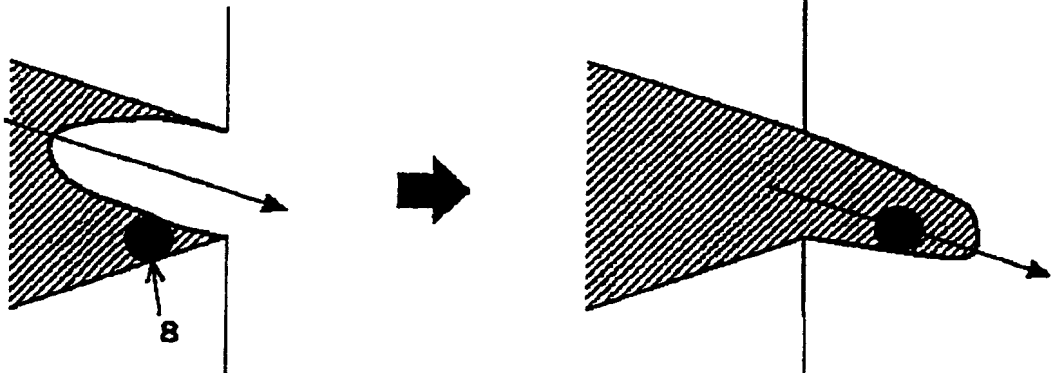


图 1

(a) 在弯月面不是轴对象的情况下



(b) 在弯月面是轴对象的情况下
(在喷嘴口径大于粒径的情况下)

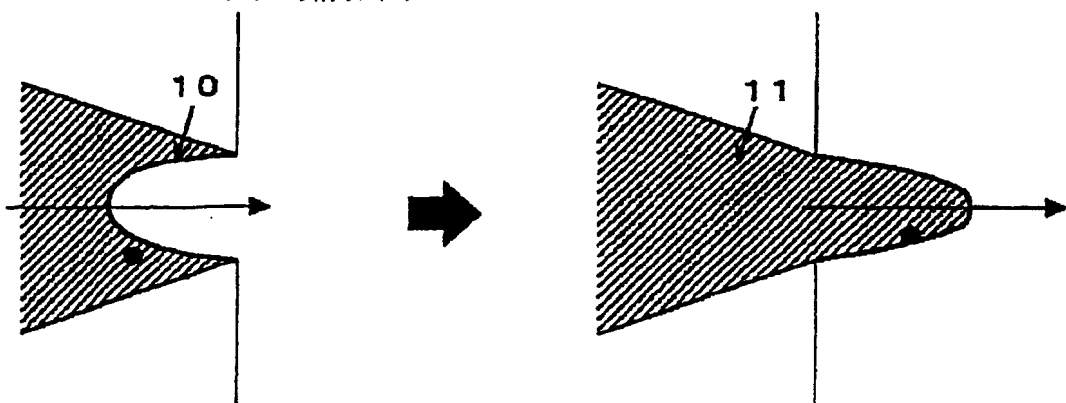
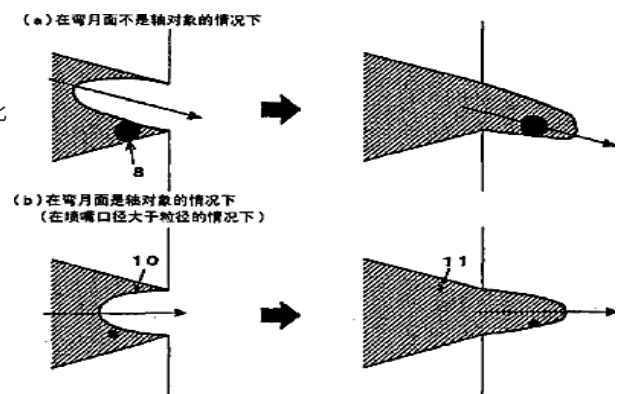


图 2

专利名称(译)	液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	CN100363823C	公开(公告)日	2008-01-23
申请号	CN03825241.4	申请日	2003-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	积水化学工业株式会社 小滴喷射有限公司		
申请(专利权)人(译)	积水化学工业株式会社 小滴喷射有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	积水化学工业株式会社 小滴喷射有限公司		
[标]发明人	山口修一 上田伦久		
发明人	山口修一 上田伦久		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13392		
代理人(译)	朱丹		
审查员(译)	张中青		
优先权	2002334074 2002-11-18 JP		
其他公开文献	CN1701264A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置的制造方法，包括从喷墨装置的喷嘴喷出含有粒径R(μm)的隔离件的隔离件分散液的液滴而喷射到基板面上，由此将所述隔离件配置在所述基板上的工序，其特征在于，所述喷嘴的口径为7R(μm)以上，所述隔离件分散液的表面张力为30~50mN/m且与所述基板面的接触角θ为30~90°，在将所述隔离件配置在基板上的工序中，在满足下述式(1)的关系的喷射间隔D(μm)的情况下，使所述隔离件分散液的液滴喷射于所述基板面。本发明的目的是提供能够制造防止基于隔离件的漏光和跑光等并具有高析像度的高显示画像质量的液晶显示装置的液晶显示装置的制造方法。



$$D \cong 35 \times \left[\frac{R}{2 - 3 \cos \theta + \cos^3 \theta} \right]^{1/3} \quad (1)$$