



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102939560 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 20

(21) 申请号 201180028524. 6

代理人 侯颖嫒

(22) 申请日 2011. 05. 18

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G02F 1/1339 (2006. 01)

2010-133325 2010. 06. 10 JP

G02F 1/1333 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

G02F 1/1337 (2006. 01)

2012. 12. 10

G02F 1/1345 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/002771 2011. 05. 18

(87) PCT申请的公布数据

W02011/155133 JA 2011. 12. 15

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 神崎庸辅 森胁弘幸

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

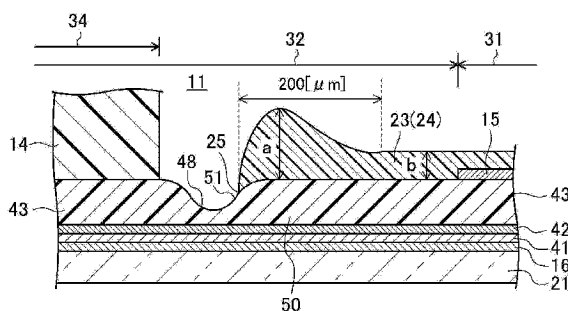
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 13 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示装置及其制造方法。该液晶显示装置的第一基板具有形成于支承基板(21)上的布线层(16)(18)、形成于支承基板上且覆盖布线层的绝缘膜(43)、以及通过使具有流动性的取向膜材料(24)固化而形成的取向膜(23)。边框区域(32)包括密封构件(14)的形成区域(34)在内。在绝缘膜(43)的表面,形成有未贯穿绝缘膜(43)呈凹陷设置的凹陷部(48),从支承基板(21)的表面的法线方向观察时,凹陷部(48)至少有一部分与布线层(16)(18)重叠。取向膜(23)的端缘部(25)受凹陷部(48)的边缘部(51)支承,凹陷部(48)的底部从取向膜(23)露出。根据本发明,能够使液晶显示装置的非显示区域大幅度变窄,同时能够抑制取向膜材料的扩散。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于，包括：

第一基板；

与所述第一基板相对设置的第二基板；

设置在所述第一基板与第二基板之间的液晶层；以及

设置在所述第一基板与第二基板之间将所述液晶层包围并密封的密封构件，

所述第一基板及第二基板分别具有作为显示区域的像素区域、和作为非显示区域的边框区域，该边框区域是位于所述像素区域的外侧周围的区域，且包括所述密封构件的形成区域在内，

所述第一基板及第二基板在靠近所述液晶层的一侧形成有取向膜，该取向膜通过使具有流动性的取向膜材料固化而形成，并从所述像素区域向所述边框区域一侧扩散，

所述第一基板具有支承基板、形成在该支承基板上的布线层、以及形成在所述支承基板上并覆盖该布线层的绝缘膜，该绝缘膜在与所述支承基板相反一侧的一部分表面被所述取向膜直接覆盖，

在所述绝缘膜的表面形成有不贯穿该绝缘膜呈凹陷设置的凹陷部，

当从所述支承基板的表面的法线方向观察时，所述凹陷部至少有一部分与所述布线层重叠，

所述凹陷部的边缘部设置在所述边框区域中，并且形成为随着该边缘部的切平面逐渐朝向该凹陷部的内侧而向所述支承基板一侧倾斜，

所述取向膜的端缘部受所述凹陷部的边缘部的支承，且支承着该取向膜的端缘部的凹陷部的底部从所述取向膜露出。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述凹陷部沿着所述密封构件的形成区域延伸而形成。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述凹陷部设置在所述像素区域与所述密封构件的形成区域之间。

4. 如权利要求 1 至 3 的任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述取向膜在所述凹陷部的边缘部附近，向所述液晶层一侧突起。

5. 如权利要求 1 至 4 的任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述绝缘膜由光固化性树脂构成。

6. 一种液晶显示装置的制造方法，该液晶显示装置中彼此相对的第一基板和第二基板分别具有作为显示区域的像素区域、和作为非显示区域的边框区域，该边框区域是位于所述像素区域的外侧周围的区域，且包括密封构件的形成区域在内，该制造方法的特征在于，包括：

形成第一基板的工序；

形成第二基板的工序；以及

将所述第一基板和第二基板隔着液晶层及密封构件彼此贴合的工序，

形成所述第一基板的工序包括在支承基板上形成布线层的工序、在所述支承基板上形成绝缘膜以覆盖所述布线层的工序、以及在所述绝缘膜的表面直接形成取向膜以覆盖所述布线层的工序，

在形成所述绝缘膜的工序中，在所述绝缘膜的表面形成凹陷部，该凹陷部不贯穿所述

绝缘膜且呈凹陷设置,从所述支承基板的表面的法线方向观察时,所述凹陷部至少有一部分与所述布线层重叠,并且,将所述凹陷部的边缘部设置在所述边框区域中,且随着该边缘部的切平面逐渐朝向该凹陷部的内侧而向所述支承基板一侧倾斜,

在形成所述取向膜的工序中,使具有流动性的取向膜材料从所述像素区域向所述边框区域扩散,利用所述凹陷部的边缘部来支承该取向膜材料的端缘部,并且使支承着该取向膜材料的端缘部的凹陷部的底部从所述取向膜材料露出。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

在形成所述绝缘膜的工序中,使所述凹陷部沿着所述密封构件的形成区域延伸而形成。

8. 如权利要求 6 或 7 所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

在形成所述绝缘膜的工序中,将所述凹陷部设置在所述像素区域与所述密封构件的形成区域之间。

9. 如权利要求 6 至 8 的任一项所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

在形成所述取向膜的工序中,使所述取向膜在所述凹陷部的边缘部附近,向所述液晶层一侧突起。

10. 如权利要求 6 至 9 的任一项所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

在形成所述绝缘膜的工序中,用光固化性树脂构成所述绝缘膜。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置及其制造方法,尤其涉及对取向膜的涂布区域的控制。

背景技术

[0002] 液晶显示装置一般具有将液晶层封入一对基板间的结构。一对基板由 TFT 基板和对置基板构成。TFT 基板上形成有多根栅极布线、多根源极布线、多个像素电极和多个 TFT。对置基板上形成有上述多个像素电极公用的公共电极。液晶层被框状的密封构件包围并密封在 TFT 基板与对置基板之间。

[0003] 在上述一对基板上,形成有作为显示区域的像素区域、和设置在其外侧周围作为非显示区域的边框区域。TFT 基板的边框区域包括密封构件的形成区域和设置在其外侧周围的端子区域。端子区域中形成有用于向像素区域提供信号的多个端子。

[0004] 在 TFT 基板和对置基板上设有取向膜,以限制液晶层中的液晶分子在液晶层侧的表面上的取向。取向膜由例如聚酰亚胺等树脂模构成,其表面经过研磨处理。

[0005] 取向膜通过在 TFT 基板和对置基板的表面上涂布液状聚酰亚胺后进行烧结使之固化而形成。聚酰亚胺可通过例如凸版印刷法或喷墨印刷法等涂布。

[0006] 这里,采用上述喷墨法形成取向膜的工序中,为了使向基板喷射并落在基板上的聚酰亚胺等取向膜材料能在基板表面充分扩散,需要降低该取向膜材料的粘性。

[0007] 由于低粘性的取向膜材料很容易在基板表面扩散,因此,容易扩散到本来不必扩散至的边框区域。若取向膜材料扩散到边框区域中的端子区域,多个端子会被作为绝缘膜的取向膜所覆盖,结果会妨碍端子与安装在该端子的电路芯片之间的导通。

[0008] 专利文献 1 和 2 中,提出了通过在 TFT 基板的密封构件形成区域与进行显示的像素区域之间形成槽的结构,并在该槽内储留取向膜材料,从而防止过剩的取向膜材料扩散。

[0009] 另外,专利文献 3 中公开了通过在 TFT 基板的表面设置进行了拒水处理的区域,以及用与形成在 TFT 基板上的布线层相同的材料来形成凹凸结构,从而来控制取向膜材料的浸润扩散。由于凹凸结构使用与布线层相同的材料来形成,因此能够通过刻蚀的方法与布线同时形成。

[0010] 此处,图 19 是表示专利文献 3 中控制取向膜材料浸润扩散的原理的剖视图。如图 19 所示,专利文献 3 的凹凸结构 100 是由玻璃基板 101 上隔开规定间隔而设置的多个凸部 102 构成的。凸部 102 由与布线层相同的金属膜构成。当取向膜材料的液滴 103 滴到该凹部结构 100 上时,由于液滴 103 与玻璃基板 101 之间形成有空气层 104,因此,液滴 103 容易发生弹跳,从而能够控制液滴 103 的浸润扩散

[0011] 现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献 1 :日本专利特开 2008-26345 号公报

[0014] 专利文献 2 :日本专利特开 2007-322627 号公报

[0015] 专利文献 3 :日本专利特开 2007-114586 号公报

发明内容

[0016] 发明所要解决的问题

[0017] 但是,在上述专利文献 1 和 2 那样形成多道凹槽来储留取向膜材料的结构中,为了确保用于储留取向膜材料的容积,需要将多道凹槽的形成区域设置得比较宽。从而导致像素区域到密封构件形成区域之间的距离变长,因此很难使边框状的非显示区域的宽度变窄。

[0018] 另外,关于上述专利文献 3 中记载的发明,当要在布线形成区域中形成凹凸结构时,布线会被切断,因此无法形成该凹凸结构。即,形成凹凸结构的区域受到限制,在没有形成该凹凸结构的区域中,取向膜材料会向密封构件形成区域浸润扩散,因此会导致液晶显示装置的可靠性显著降低。

[0019] 本发明鉴于上述各方面,其目的在于无论布线采用何种布局方式,都尽可能地使液晶显示装置的非显示区域变窄,同时抑制取向膜材料的扩散。

[0020] 解决技术问题所采用的技术方案

[0021] 为了实现上述目的,本发明的液晶显示装置以具备第一基板、与上述第一基板相对设置的第二基板、设置在上述第一基板和第二基板之间的液晶层、以及设置在上述第一基板和第二基板之间包围上述液晶层对其进行密封的密封构件的液晶显示装置作为对象。

[0022] 而且,上述第一基板和第二基板分别具有作为显示区域的像素区域、和作为非显示区域的边框区域,该边框区域是位于上述像素区域的外侧周围的区域,包括上述密封构件的形成区域在内,在上述第一基板和第二基板靠近上述液晶层的一侧,形成有通过将具有流动性的取向膜材料固化而形成的取向膜,该取向膜从上述像素区域向上述边框区域一侧扩散,上述第一基板具有支承基板、形成在该支承基板上的布线层、以及以覆盖该布线层的方式形成在上述支承基板上的绝缘膜,该绝缘膜在与上述支承基板相反一侧的一部分表面被上述取向膜直接覆盖,在上述绝缘膜的表面形成有未贯穿该绝缘膜呈凹陷设置的凹陷部,当从上述支承基板的表面的法线方向观察时,上述凹陷部至少有一部分与上述布线层重叠,上述凹陷部的边缘部设置在上述边框区域中,并且随着该边缘部的切平面逐渐朝向该凹陷部的内侧而向上述支承基板一侧倾斜,上述取向膜的端缘部受上述凹陷部的边缘部的支承,并且支承着该取向膜的端缘部的凹陷部的底部从上述取向膜露出。

[0023] 一作用一

[0024] 接着,对本发明的作用进行说明。

[0025] 在制造上述液晶显示装置的情况下,固化前的取向膜材料形成为从像素区域向边框区域一侧扩散。从而,取向膜的端缘部形成于边框区域。另一方面,在第一基板的支承基板上,形成绝缘膜以覆盖布线层,并在该绝缘膜的表面形成凹陷的凹陷部。该凹陷部的边缘部设置在边框区域中。

[0026] 然后,取向膜材料的浸润扩散被上述凹陷部的边缘部阻断。结果导致取向膜的端缘部受凹陷部的边缘部的支承。凹陷部的边缘部随着其切平面逐渐朝向凹陷部的内侧而向支承基板一侧倾斜,因此,能够根据取向膜材料的粘性来对其进行支承。

[0027] 因此,在第一基板上,无需在支承结构部的侧部与多个端子之间设置用于储留取向膜材料的槽结构,从而能够示液晶显示装置的非显示区域大幅度变窄 1 ~ 2mm 左右,同时

能够抑制取向膜材料的扩散。

[0028] 而且,在凹陷部与布线层重叠设置的状态下,凹陷部与布线层之间存在绝缘层,因此,机能利用绝缘层保护布线层,又能使凹陷部连续延伸,而不管该布线层的布局采用何种方式。从而,能够更加可靠地防止取向膜材料的扩散。

[0029] 另一方面,像现有技术那样在形成于基板上的槽内储留取向膜材料的结构中,由于储留的取向膜材料会占据多少槽结构的容积并不清楚,因此,在将液晶滴注到基板上制造液晶显示装置时,难以恰当地限定包含槽结构中的空闲容量在内的要滴注的液晶材料的体积。如果液晶材料的体积少于所需的量,则液晶层中会产生气泡。

[0030] 而本发明中,并不是将取向膜材料储留在凹陷部的内部,而使用该凹陷部的边缘部来阻断取向膜材料,因此,能够保持要滴注的液晶材料的体积大致固定。因而,能够将合适体积的液晶材料提供到支承基板上,以防止液晶层中产生气泡。

[0031] 发明的效果

[0032] 根据本发明,由于无需设置用于储留取向膜的树脂材料的槽结构,因此,液晶显示装置的非显示区域大幅度变窄,而且能够抑制取向膜材料扩散。而且,在将凹陷部与布线层重叠设置的状态下,凹陷部与布线层之间存在绝缘层,因此,利用绝缘层能够保护布线层,且能够无论该布线层的布局采用何种方式,都能使凹陷部连续延伸。从而,能够更可靠地防止取向膜材料扩散。

附图说明

[0033] 图 1 是表示本实施方式 1 的液晶显示装置的简要结构的俯视图。

[0034] 图 2 是将图 1 的 TFT 基板上用 II 所示的区域放大表示的俯视图。

[0035] 图 3 是将图 1 的 TFT 基板上用 III 所示的区域放大表示的俯视图。

[0036] 图 4 是图 3 的 IV—IV 线剖视图。

[0037] 图 5 是将 TFT 基板上的凹陷部的边缘部附近放大表示的剖视图。

[0038] 图 6 是将 TFT 基板的一部分放大表示的俯视图。

[0039] 图 7 是示意性地表示用于形成凹陷部的半色调掩模的俯视图。

[0040] 图 8 是表示经半色调曝光后显影的平坦化膜的剖视图。

[0041] 图 9 是表示经后烘后的平坦化膜的剖视图。

[0042] 图 10 是表示液晶显示装置的简要结构的剖视图。

[0043] 图 11 是表示边缘部的最大角度及凹陷部的凹陷深度与控制取向膜材料扩散的特性之间的关系图表。

[0044] 图 12 是将 $\theta_{1\max}$ 为约 15° 时的凹陷部的附近放大表示的剖视图。

[0045] 图 13 是将 $\theta_{1\max}$ 为约 50° 时的凹陷部的附近放大表示的剖视图。

[0046] 图 14 是将 $\theta_{1\max}$ 为约 5° 时的凹陷部的附近放大表示的剖视图。

[0047] 图 15 是将其它实施方式中的 TFT 基板的一部分放大表示的俯视图。

[0048] 图 16 是将其它实施方式中的 TFT 基板的一部分放大表示的俯视图。

[0049] 图 17 是将其它实施方式中的 TFT 基板的角部放大表示的俯视图。

[0050] 图 18 是将其它实施方式中的 TFT 基板的角部放大表示的俯视图。

[0051] 图 19 是表示现有的控制取向膜材料浸润扩散的原理的剖视图。

具体实施方式

[0052] 下面,基于附图详细说明本发明的实施方式。本发明不限于以下的实施方式。

[0053] 《发明的实施方式 1》

[0054] 图 1 ~ 图 10 示出本发明的实施方式 1。

[0055] 图 1 是表示本实施方式 1 的液晶显示装置 1 的简要结构的俯视图。图 2 是将图 1 的 TFT 基板 11 上用 II 所示的区域放大表示的俯视图。图 3 是将图 1 的 TFT 基板 11 上用 III 所示的区域放大表示的俯视图。图 4 是图 3 的 IV—IV 线剖视图。

[0056] 图 5 是将 TFT 基板 11 上的凹陷部 48 的边缘部 51 附近放大表示的剖视图。图 6 是将 TFT 基板 11 的一部分放大表示的俯视图。另外,图 6 中,省略了后文所述的取向膜 23 和凹陷部 48 的图示。图 10 是表示液晶显示装置 1 的简要结构的剖视图。

[0057] 如图 1 和图 10 所示,液晶显示装置 1 包括:作为第一基板的 TFT 基板 11、与 TFT 基板 11 相对设置的作为第二基板的对置基板 12、以及设置在 TFT 基板 11 与对置基板 12 之间的液晶层 13。

[0058] 液晶显示装置 1 还具有设置在 TFT 基板 11 与对置基板 12 之间包围液晶层 13 对其进行密封的密封构件 14,密封构件 14 如图 1 所示,形成为大致矩形框状,由例如丙烯酸或环氧类树脂等对于紫外线和热都能进行固化的这一类树脂构成。在密封构件 14 中,分散混入有例如多个导电性粒子(未图示)。密封构件 14 的线宽为例如 0.5mm ~ 2.5mm 左右。

[0059] TFT 基板 11 和对置基板 12 分别具有作为显示区域的像素区域 31 和像素区域 31 的外侧周围的区域即作为非显示区域的边框区域 32。边框区域 32 包括与像素区域 31 隔开规定间隔而设置的密封构件形成区域 34 (密封构件 14 的形成区域)在内。

[0060] 另外,在 TFT 基板 11 和对置基板 12 靠近液晶层 13 的一侧,通过使具有流动性的取向膜材料 24 固化而形成有取向膜 23,该取向膜 23 从像素区域 31 向密封构件 14 的形成区域一侧扩散。

[0061] 取向膜 23 由聚酰亚胺等树脂材料形成,用于限制液晶层 13 的液晶分子的初始取向。通过在聚酰亚胺等中添加溶剂来降低其粘性,从而形成取向膜材料 24。取向膜材料 24 可以使用例如 JSR 株式会社制造的粘度为 6.5mPa · s 的垂直取向膜材料。

[0062] TFT 基板 11 的边框区域 32 如图 6 所示,具有形成有用于向像素区域 31 提供信号的多个端子 28 的端子区域 33,该端子区域 33 位于密封构件形成区域 34 的与像素区域 31 相反一侧的区域。端子区域 33 如图 4 所示,形成于 TFT 基板 11 的侧部区域。

[0063] TFT 基板 11 上的密封构件形成区域 34 中,如图 6 所示,在作为绝缘膜的平坦化膜 43 的表面,形成有多个由 ITO (Indium Tin Oxide: 铟锡氧化物)等透明导电膜形成的作为电极部的焊盘 20。焊盘 20 形成 100nm 左右的厚度,并沿密封构件 14 隔开规定间隔设置。该焊盘 20 是通过密封构件 14 的导电性粒子而与对置基板 12 的公共电极(省略其图示)电连接用的部件。

[0064] 在 TFT 基板 11 的像素区域 31 中,多个像素 5 设置成矩阵状。各像素 5 中分别形成有由 ITO 等透明导电膜构成的像素电极 15。像素电极 15 的厚度为例如 100nm 左右。另外,各像素 5 中还形成有与像素电极 15 相连接的作为开关元件的 TFT (Thin-Film Transistor: 薄膜晶体管,未图示)。

[0065] 另外,构成 TFT 的半导体层(未图示)由厚度为 150nm 的 i-Si 膜(本征硅膜)和厚度为 40nm 的 n+Si 膜按照此顺序层叠而成。此外,在上述半导体层上还层叠着厚度为 200nm 左右的 SiNx 膜作为沟道保护膜。

[0066] 此外,在 TFT 基板 11 上,如图 2 和图 3 所示,还形成有与上述 TFT 相连接的栅极布线 18 和源极布线 16 等。栅极布线 18 由厚度为 30nm 左右的 Ti 膜、厚度为 300nm 左右的 Al 膜和厚度为 100nm 左右的 Ti 膜按此顺序层叠而成。源极布线 16 则由厚度为 30nm 左右的 Ti 膜和厚度为 300nm 左右的 Al 膜按此顺序层叠而成。上述栅极布线 18 和源极布线 16 的线宽为 $10\mu\text{m}$ 左右。相邻的栅极布线 18 彼此间的间隔如图 2 所示,为 $200\mu\text{m}$ 左右。而相邻的源极布线 16 彼此间的间隔如图 3 所示,为 $70\mu\text{m}$ 左右。

[0067] 另外,如图 4 所示,TFT 基板 11 具有玻璃基板 21 作为支承基板,在该玻璃基板 21 靠近液晶层 13 一侧的表面上,形成有上述栅极布线 18 和覆盖栅极布线 18 的栅极绝缘膜 41。另外,如图 1 所示,在玻璃基板 21 的边框区域 32 中,形成有与上述栅极布线 18 相同的材料构成的多个引出布线 17。引出布线 17 的线宽为 $10\mu\text{m}$ 左右。该引出布线 17 的端部设有端子 28。

[0068] 源极布线 16 通过触点部(未图示)而与引出布线 17 相连接。栅极绝缘膜 41 由例如 SiNx 等构成,形成为 400nm 左右的厚度。

[0069] 在栅极绝缘膜 41 的表面形成有作为保护膜的钝化膜 42。钝化膜 42 由例如 SiNx 等无机膜构成,形成为 250nm 左右的厚度。

[0070] 在源极布线 16 的表面则形成有钝化膜 42 以及覆盖该钝化膜 42 作为绝缘膜的平坦化膜 43。即,平坦化膜 43 形成为在玻璃基板 21 上覆盖源极布线 16 等布线层。平坦化膜 43 由例如光固化性丙烯酸树脂等光固化性树脂(感光性树脂)构成,形成为 $2\sim 2.5\mu\text{m}$ 左右的厚度。

[0071] 在像素区域 31 中的平坦化膜 43 的表面形成有上述多个像素电极 15。另一方面,在密封构件形成区域 34 中的上述平坦化膜 43 的表面形成有上述密封构件 14。另外,平坦化膜 43 的与玻璃基板 21 相反一侧的一部分表面被取向膜 23 直接覆盖。

[0072] 并且,在平坦化膜 43 的表面形成有不贯穿该平坦化膜 43 呈凹陷设置的凹陷部 48。

[0073] 这里,当从玻璃基板 21 的表面的法线方向观察时,凹陷部 48 至少有一部分与源极布线 16 或栅极布线 18 等布线层重叠。如图 2 和图 3 所示,本实施方式的凹陷部 48 沿着密封构件形成区域 34 延伸形成。凹陷部 48 沿着密封构件形成区域延伸成槽状,从而整体形成为框状。

[0074] 凹陷部 48 的槽宽为例如 $20\mu\text{m}$ 左右,凹陷部 48 的槽深为例如 $1\mu\text{m}$ 左右。凹陷部 48 如后文所述那样能够通过光刻方法形成。

[0075] 凹陷部 48 的边缘部 51 设置在边框区域 32 中,尤其是设置在像素区域 31 与密封构件形成区域 34 之间。而且,如图 5 所示,该凹陷部 48 的边缘部 51 随着该边缘部 51 的切平面 53 逐渐朝向该凹陷部 48 的内侧而向玻璃基板 21 一侧倾斜。取向膜 23 的端缘部 25 受凹陷部 48 的边缘部 51 的支承,且支承着该取向膜 23 的端缘部 25 的凹陷部 48 的底部从取向膜 23 露出。

[0076] 这里,将上述凹陷部 48 的边缘部 51 的切平面 53 与玻璃基板 21 表面所成的最大角度设为 $\theta_{1\text{max}}$ 。另外,将上述凹陷部 48 的切平面 53 在支承着取向膜 23 (取向膜材料 24)

的端缘部 25 的位置上与玻璃基板 21 表面所成的角度设为 θ_1 。并将上述取向膜 23 的端缘部 25 表面的切平面 54 与上述切平面 53 所成的角度设为 θ_2 。

[0077] 然后,将凹陷部 48 的边缘部 51 的切平面 53 与玻璃基板 21 表面所成的最大角度设 $\theta_{1\max}$ 限定为 5° 以上。另一方面,优选将上述最大角度 $\theta_{1\max}$ 限定为小于 88° 。

[0078] 这里,图 11 是表示边缘部 51 的最大角度 $\theta_{1\max}$ 及凹陷部 48 的凹陷深度与控制取向膜材料 24 扩散的特性之间的关系的图表。图 11 中,标记“○”表示边缘部 51 恰当地支承了取向膜材料 24,标记“×”则表示没有恰当地支承取向膜材料 24。实验所用的取向膜材料的粘度为 $6.5\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

[0079] 图 12~图 14 是分别将 $\theta_{1\max}$ 为约 15° 、约 50° 、约 5° 时的凹陷部 48 的附近放大表示的剖视图。图 12~图 14 中,符号 A 表示凹陷部 48 的切平面 53 的角度达到最大角度 $\theta_{1\max}$ 时的位置。符号 B 则表示被凹陷部 48 的边缘部 51 阻断的取向膜 23 (取向膜材料 24) 的端缘部 25 的位置。

[0080] 通过试验可知,如图 12 所示,位置 A 上的最大角度 $\theta_{1\max}$ 为约 15° 时,位置 B 上的角度 θ_1 为约 5° ,且角度 θ_2 为约 2° 。另外,如图 13 所示,位置 A 上的最大角度 $\theta_{1\max}$ 为约 50° 时,位置 B 上的角度 θ_1 为约 5° ,且角度 θ_2 为约 2° 。另外,如图 14 所示可知,位置 A 上的最大角度 $\theta_{1\max}$ 为约 5° 时,位置 A 与位置 B 一致,该位置 B 上的角度 θ_1 为约 5° ,且角度 θ_2 为约 2° 。

[0081] 并且,如图 11 的实验结果可知,凹陷部 48 的凹陷深度与控制取向膜材料 24 的扩散无关,只有边缘部 51 的最大角度 $\theta_{1\max}$ 影响到控制取向膜材料 24 的扩散。当最大角度 $\theta_{1\max}$ 小于 5° 时,取向膜材料 24 不受上述边缘部 51 的支承而进行扩散。另一方面,当最大角度 $\theta_{1\max}$ 在 88° 以上时, $\theta_{1\max} + \theta_2$ 达到 90° 以上,从而无法阻断取向膜。当最大角度 $\theta_{1\max}$ 为 5° 以上且小于 88° 时,取向膜材料 24 能够在边缘部 51 受到很好的的支承。

[0082] 这样,由于正确地限定了边缘部 51 的切平面 53 的最大角度 $\theta_{1\max}$,因此,在该边缘部 51 能够以角度 θ_2 来阻断从像素区域 31 一侧流过来的取向膜材料 24。从而,取向膜 23 及取向膜材料 24 在上述凹陷部 48 的边缘部 51 附近,向液晶层 13 一侧突起。

[0083] 如图 4 所示,上述取向膜 23 及取向膜材料 24 的突起区域的宽度为 $200\mu\text{m}$ 左右。取向膜材料 24 的突起区域的厚度 a 约为 $10\mu\text{m}$ 以下,固化后的取向膜 23 的突起区域的厚度 a 约为 $0.7\mu\text{m}$ 左右。像素区域 31 一侧的平坦的取向膜材料 24 的厚度 b 约为 $3\mu\text{m}$ 左右,而像素区域 31 一侧的固化后的平坦的取向膜 23 的厚度 b 约为 $0.1\mu\text{m}$ 左右。

[0084] 另一方面,对置基板 12 具有作为支承基板的玻璃基板(未图示)。在该玻璃基板靠近液晶层 13 的一侧,形成有构成滤色片(未图示)的多个着色层(未图示)和作为遮光膜的黑矩阵(未图示)。在滤色片的表面形成有由 ITO 等透明导电膜构成的公共电极(未图示)。公共电极的表面与 TFT 基板 11 相同,也被取向膜(未图示)覆盖。

[0085] 一制造方法一

[0086] 接着,对本上述液晶显示装置 1 的制造方法进行说明。

[0087] 液晶显示装置 1 的制造方法包括以下工序:形成 TFT 基板 11 的工序;形成对置基板 12 的工序;以及将 TFT 基板 11 与对置基板 12 隔着液晶层 13 及密封构件 14 彼此贴合的工序。

[0088] 即,液晶显示装置 1 通过在 TFT 基板 11 或对置基板 12 上形成框状的密封构件 14,并在该密封构件 14 的内侧滴注液晶后,将上述 TFT 基板 11 和对置基板 12 彼此贴合制造而成。

[0089] 形成 TFT 基板 11 的工序包括:在作为透明支承基板的玻璃基板 21 上形成布线层 16、18 的工序;在玻璃基板 21 上形成平坦化膜 43 来覆盖布线层 16、18 的工序;以及在平坦化膜 43 的表面直接形成取向膜 23 来覆盖布线层 16、18 的工序。

[0090] 形成布线层 16、18 的工序中,在玻璃基板 21 的表面形成栅极布线 18、栅极绝缘膜 41、硅膜(未图示)、源极布线 16、钝化膜 42、平坦化膜 43、ITO 膜等。

[0091] 栅极布线 18 等金属膜通过溅射法形成,构成 TFT 的半导体层、绝缘膜及沟道保护膜则通过 CVD 法形成,然后,分别采用光刻法及湿刻法或干刻法形成规定的形状。

[0092] 形成平坦化膜 43 的工序中,在平坦化膜 43 的表面形成凹陷部 48,该凹陷部 48 不贯穿该平坦化膜 43 呈凹陷设置,从玻璃基板 21 的表面的法线方向观察时,该凹陷部 48 至少有一部分与布线层 16、18 重叠,并且,将凹陷部 48 的边缘部 51 设置在边框区域 32 中,同时使该边缘部 51 随着该边缘部 41 的切平面逐渐朝向该凹陷部 48 的内侧而向玻璃基板 21 一侧倾斜。

[0093] 另外,凹陷部 48 沿着密封构件 14 的形成区域延伸而形成。并且,将该凹陷部 48 设置在像素区域 31 与密封构件 14 的形成区域之间。

[0094] 平坦化膜 43 可以用光固化性丙烯酸树脂等感光性有机材料、非感光性绝缘膜形成。当使用感光性有机材料时,通过采用例如旋涂法(也可以采用狭缝涂布法或喷墨法),在玻璃基板 21 上形成有机材料,并使其表面平坦。

[0095] 然后,通过半色调曝光,形成上述平坦化膜 43 的凹陷部 48。这里,图 7 是示意性地表示用于形成凹陷部 48 的半色调掩模 60 的俯视图。图 8 是表示经半色调曝光后显影的平坦化膜 43 的剖视图。图 9 是表示经后烘后的平坦化膜 43 的剖视图。

[0096] 在该用于半色调曝光的半色调掩模 60 上,如图 7 所示,隔开规定间隔形成有多个狭缝 61。各狭缝 61 的宽度为 $3\mu\text{m}$ 左右,且隔开 $3\mu\text{m}$ 左右的间距。因而,形成了狭缝 61 的区域整体宽度在 $15\mu\text{m}$ 左右。

[0097] 通过使用上述半色调掩模 60,将平坦化膜 43 上沿着密封构件形成区域 34 的区域曝光之后并显影,如图 8 所示,形成由凹状曲面形成的槽部 62。然后,通过后烘对形成了上述槽部 62 的平坦化膜 43 进行加热,从而使该平坦化膜 43 的曲面变成平滑的曲面。由此,上述槽部 62 通过加热而发生变形,形成具有曲面状的边缘部 51 的凹陷部 48。

[0098] 当使用非感光性绝缘膜来形成平坦化膜 43 时,通过使用例如 CVD 法(也可以使用溅射法或用涂布型材料进行涂布),在玻璃基板 21 上形成均一膜厚的绝缘材料层后,在该绝缘材料层的整个表面涂布感光性抗蚀剂。接着,用光刻法形成规定的抗蚀剂图案。然后,对绝缘材料层进行刻蚀(湿刻或干刻)以去除上述抗蚀剂图案,从而形成上述凹陷部 48。

[0099] 接下来,在形成上述取向膜 23 的工序中,使具有流动性的取向膜材料 24 从上述像素区域向上述边框区域扩散,利用上述凹陷部 48 的边缘部来支承该取向膜材料 24 的端缘部 25,并且使支承着该取向膜材料 24 的端缘部 25 的凹陷部 48 的底部从取向膜材料 24 露出。

[0100] 首先,在上述平坦化膜 43 的表面形成 ITO 层,并采用光刻法或刻蚀法对该 ITO 层

进行图案形成,从而形成多个像素电极 15。然后,通过喷墨法提供聚酰亚胺等具有流动性的取向膜材料 24,使其覆盖上述像素电极 15 等。

[0101] 取向膜材料 24 从像素区域 31 向边框区域 32 流动,当到达凹陷部 48 的边缘部 51 时,该取向膜材料 24 的端缘部 25 被上述边缘部 51 支承。结果如图 4 所示,取向膜材料 24 在凹陷部 48 的边缘部 51 附近,向液晶层 13 的一侧突起并被阻断。然后,通过对取向膜材料 24 进行烧结,形成取向膜 23。通过这样制造 TFT 基板 11。

[0102] 一实施方式 1 的效果一

[0103] 因而,根据上述实施方式 1,在 TFT 基板 11 上设置用于支承取向膜 23 (取向膜材料 24)的凹陷部 48,并且在凹陷部 48 形成了边缘部 51,该边缘部 51 随着其切平面 53 逐渐朝向随着凹陷部 48 内侧而向玻璃基板 21 倾斜,因此,利用该边缘部 51 对取向膜 23 (取向膜材料 24)进行支承,并且即使该取向膜材料 24 的粘度较低,也能够对该取向膜 23 (取向膜材料 24)的端缘部 25 进行支承。

[0104] 从而,能够使多余的取向膜材料 24 储留在凹陷部 48 的边缘部 51 靠近液晶层 13 的一侧,因此,无需在凹陷部 48 的边缘部 51 靠近密封构件形成区域 34 的一侧形成用于储留取向膜材料 24 的槽结构,从而能够使液晶显示装置 1 的边框区域 32 大幅度变窄,同时能够恰当地抑制取向膜材料 24 扩散,防止该取向膜材料 24 与密封构件 14 重叠。

[0105] 而且,由于将上述边缘部 51 的切平面 53 与玻璃基板 21 所成的最大角度 θ_{1max} 限定为在 5° 以上且小于 88° ,因此,在边缘部 51 能够可靠地支承取向膜材料 24。

[0106] 此外,在将凹陷部 48 与源极布线 16 等布线层重叠设置的状态下,凹陷部 48 与布线层之间存在平坦化膜 43,因此,利用平坦化膜 43 能够保护布线层免受刻蚀剂等造成的损伤,而且,无论上述布线层的布局采用何种方式,都能使凹陷部 48 连续地延伸。从而,凹陷部 48 可以形成为沿着密封构件形成区域 34 而包围像素区域 1 的环状,因此,能够更可靠地防止取向膜材料 24 扩散。

[0107] 另一方面,像现有技术那样在形成于基板上的槽内储留取向膜材料的结构中,由于储留的取向膜材料会占据多少槽结构的容积并不清楚,因此,在将液晶滴注到基板上制造液晶显示装置时,难以恰当地限定包含槽结构中的空闲容量在内的要滴注的液晶材料的体积。如果液晶材料的体积少于所需的量,则液晶层中有可能产生气泡。

[0108] 而在本实施方式中,如图 4 所示,并不将取向膜材料 24 储留在凹陷部 48 内,而是用该凹陷部 48 的边缘部 51 来阻断取向膜材料 24,因此,能够将要滴注的液晶材料的体积维持得大致固定。因此,能够将合适体积的液晶材料提供到玻璃基板 21 上,以防止液晶层 13 中产生气泡。

[0109] 而且,由于平坦化膜 43 由光固化性丙烯酸树脂构成,因此,能够通过半色调曝光很好地控制凹陷部 48 及其边缘部 51,并容易形成合适的形状。

[0110] 《其它实施方式》

[0111] 在上述实施方式 1 中,将凹陷部 48 形成为沿着密封构件形成区域 34 且不中断地包围像素区域 31 的环状,但本发明不限于此,凹陷部 48 也可以是至少在一个部位被切断的形状。例如,根据 TFT 基板 11 上的布线图案等,可以形成为在取向膜 23 发生扩散也不会造成问题的区域中将凹陷部 48 切断的形状。

[0112] 这里,图 15 和图 16 是将其它实施方式中的 TFT 基板的一部分放大表示的俯视图。

在上述实施方式 1 中,说明了将一道凹陷部 48 沿着密封构件形成区域 34 设置的例子,但本发明不限于此,也可以如图 15 所示那样,沿着密封构件形成区域 34 分别设置多道凹陷部 48。

[0113] 这样一来,即使取向膜材料 24 越过设置在像素区域 31 一侧的凹陷部 48 而扩散到外侧(图 11 中为左侧),也能利用设置在外侧的其它凹陷部 48 的边缘部 51,来防止该取向膜材料 24 扩散。

[0114] 另外,在上述实施方式 1 中说明了凹陷部 48 呈直线状延伸的例子,但本发明不限于此,也可以如图 16 所示那样,凹陷部 48 沿着密封构件形成区域 34 蛇行延伸的形状。这样也能很好地防止取向膜材料 24 扩散。

[0115] 另外,图 17 和图 18 是将其它实施方式中的 TFT 基板的角部放大表示的俯视图。凹陷部 48 在密封构件形成区域 34 的角部区域中,既可以如图 17 所示那样弯曲成大致直角的形状,也可以是如图 18 所是那样的圆弧状。

[0116] 工业上的实用性

[0117] 如以上所示目的,本发明可用于液晶显示装置及其制造方法,尤其适合对取向膜的涂布区域进行控制的情况。

[0118] 标号说明

[0119] 1 液晶显示装置

[0120] 11TFT 基板(第一基板)

[0121] 12 对置基板(第二基板)

[0122] 13 液晶层

[0123] 14 密封构件

[0124] 16 源极布线(布线层)

[0125] 18 栅极布线(布线层)

[0126] 21 玻璃基板(支承基板)

[0127] 23 取向膜

[0128] 24 取向膜材料

[0129] 25 端缘部

[0130] 31 像素区域

[0131] 32 边框区域

[0132] 34 密封构件形成区域

[0133] 43 平坦化膜(绝缘膜)

[0134] 48 凹陷部

[0135] 51 边缘部

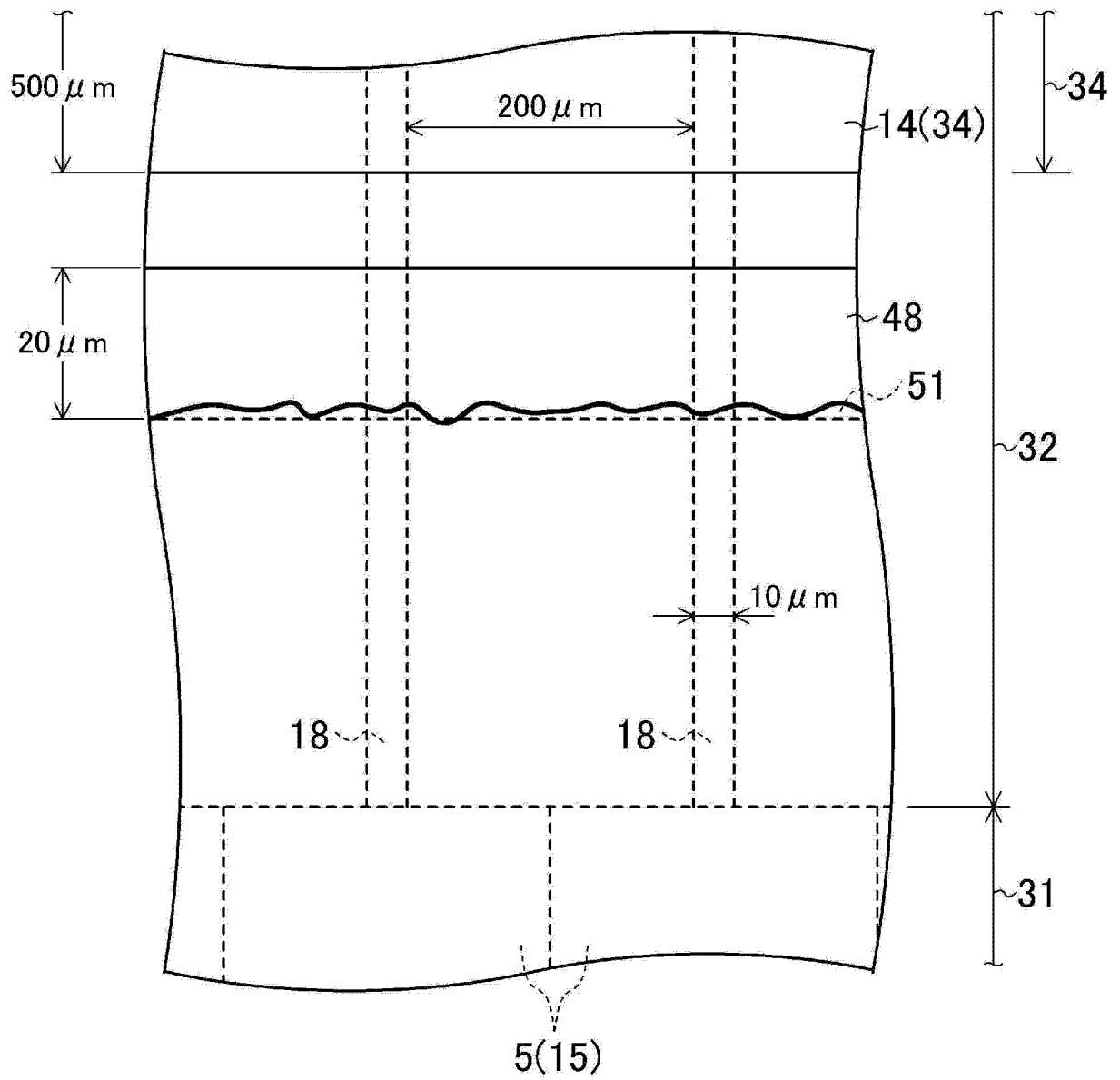


图 2

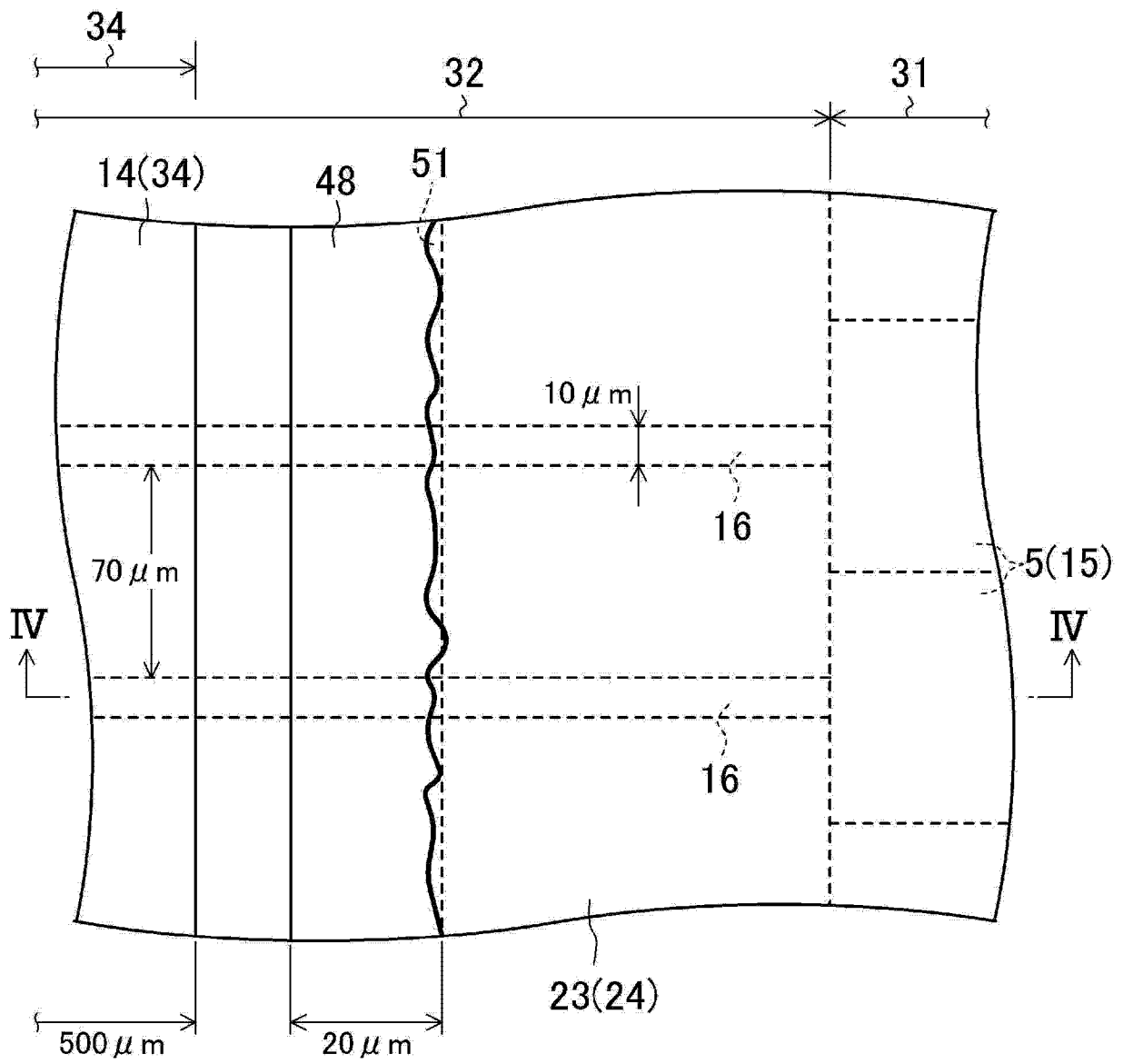


图 3

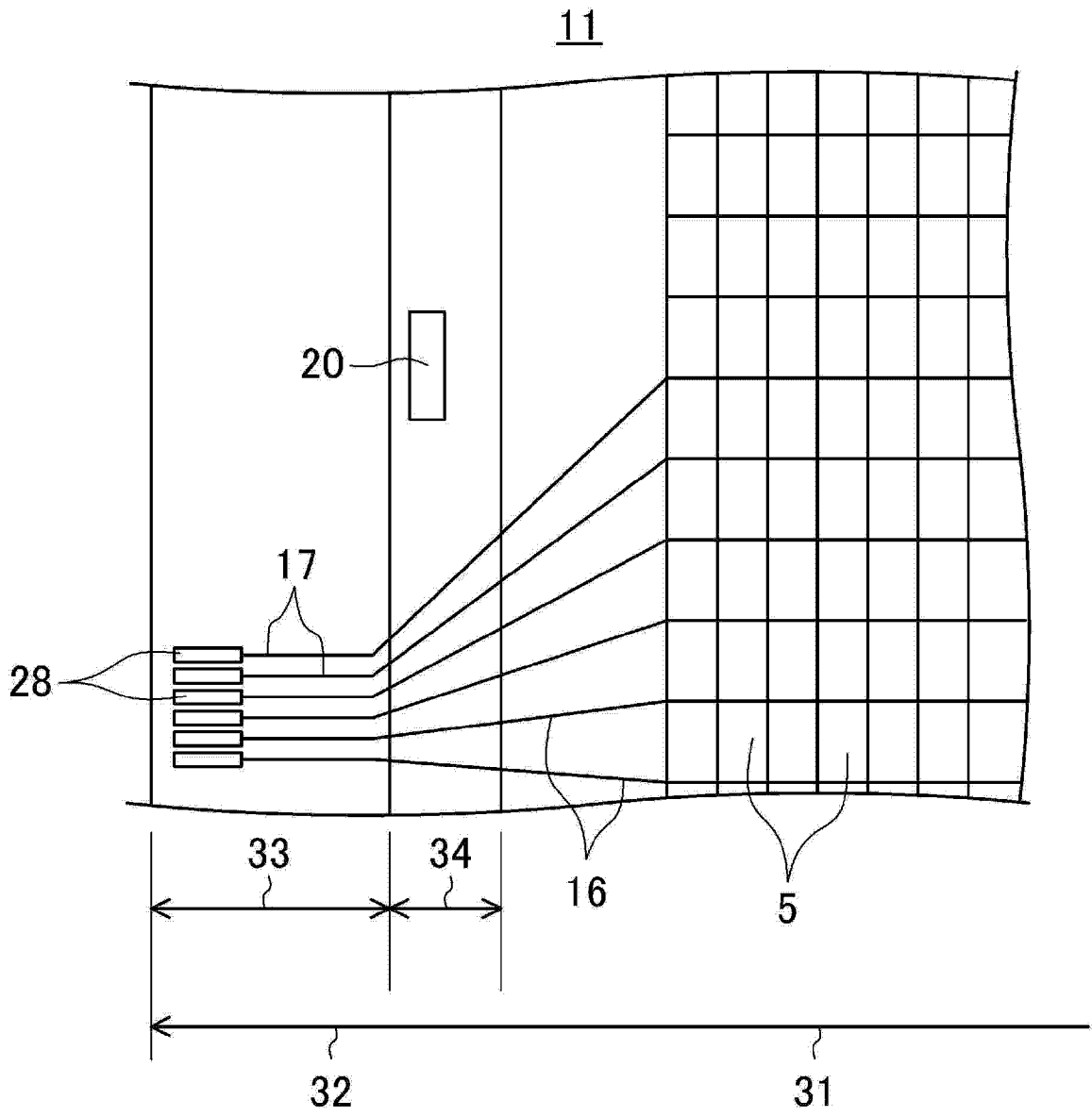


图 6

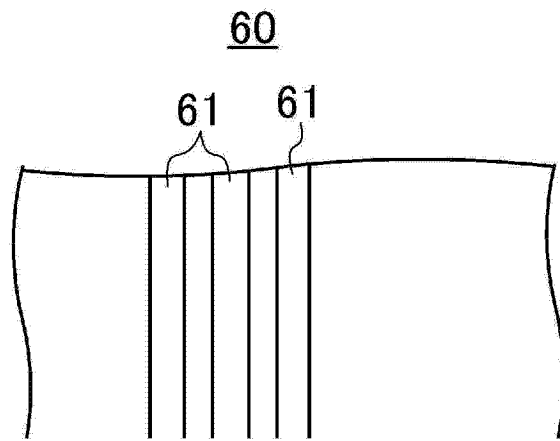


图 7

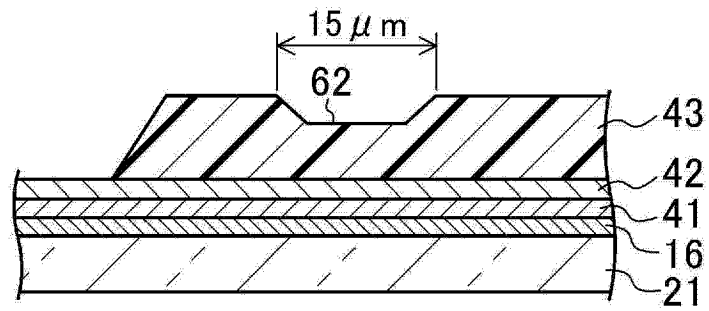


图 8

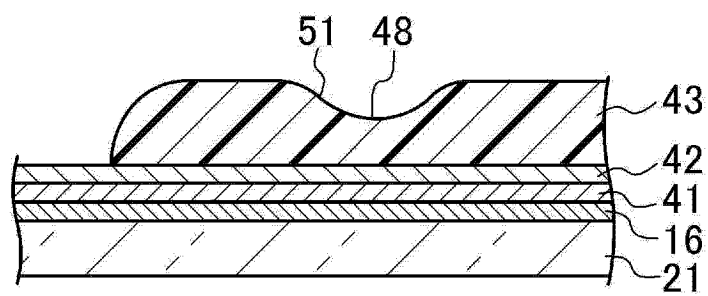


图 9

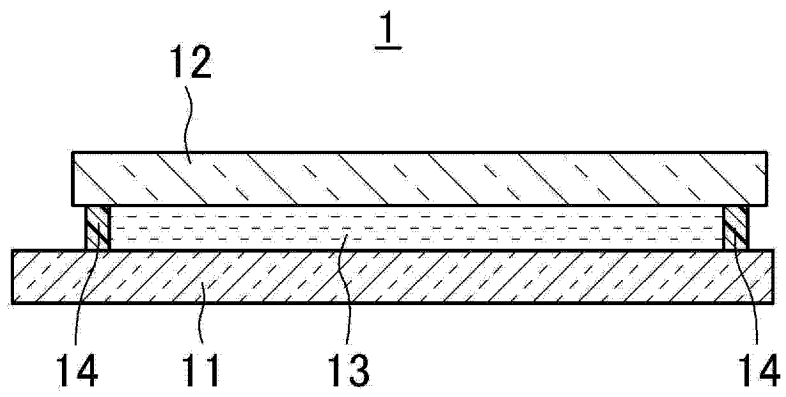


图 10

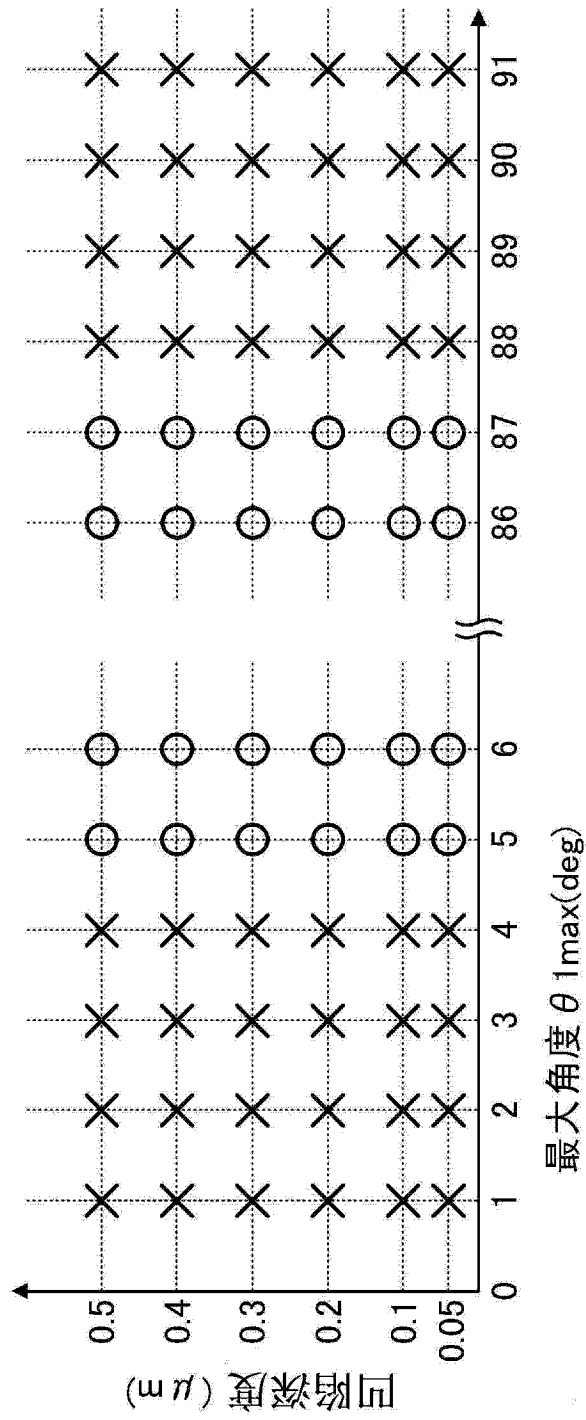


图 11

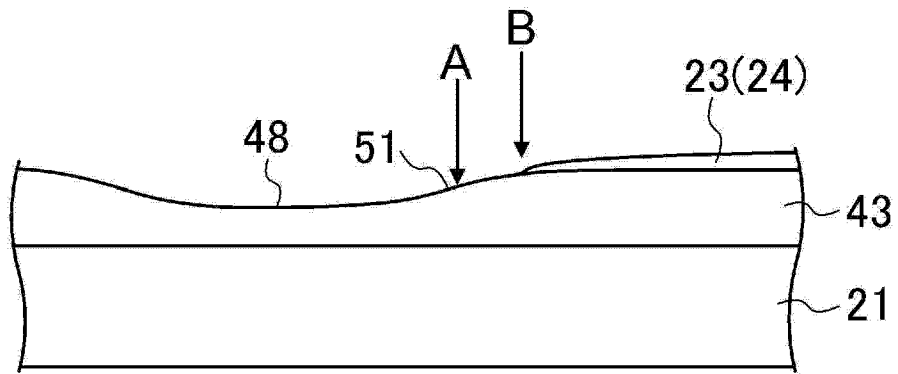


图 12

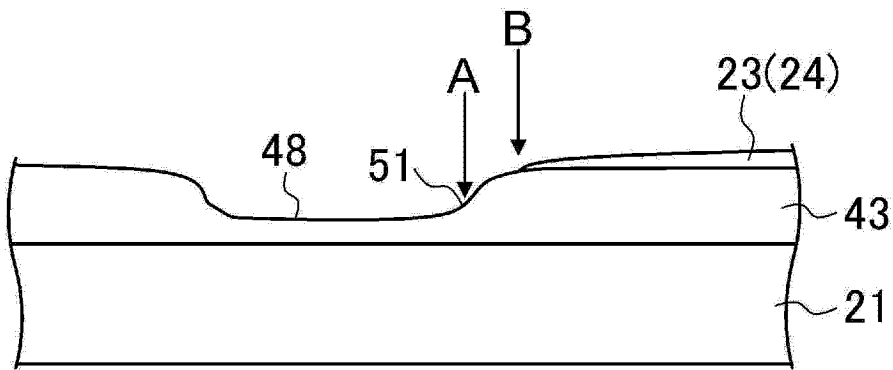


图 13

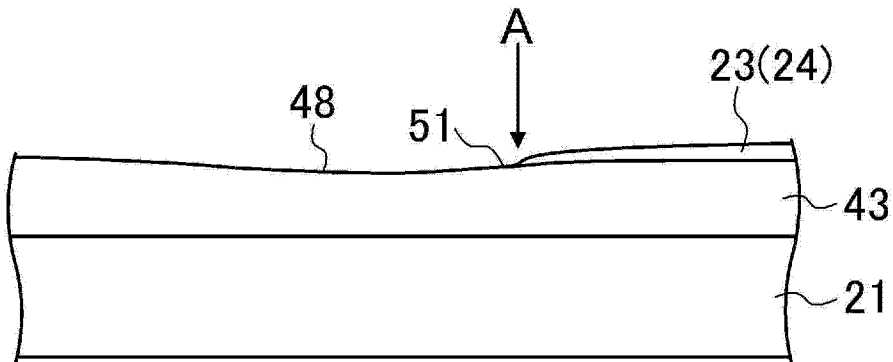


图 14

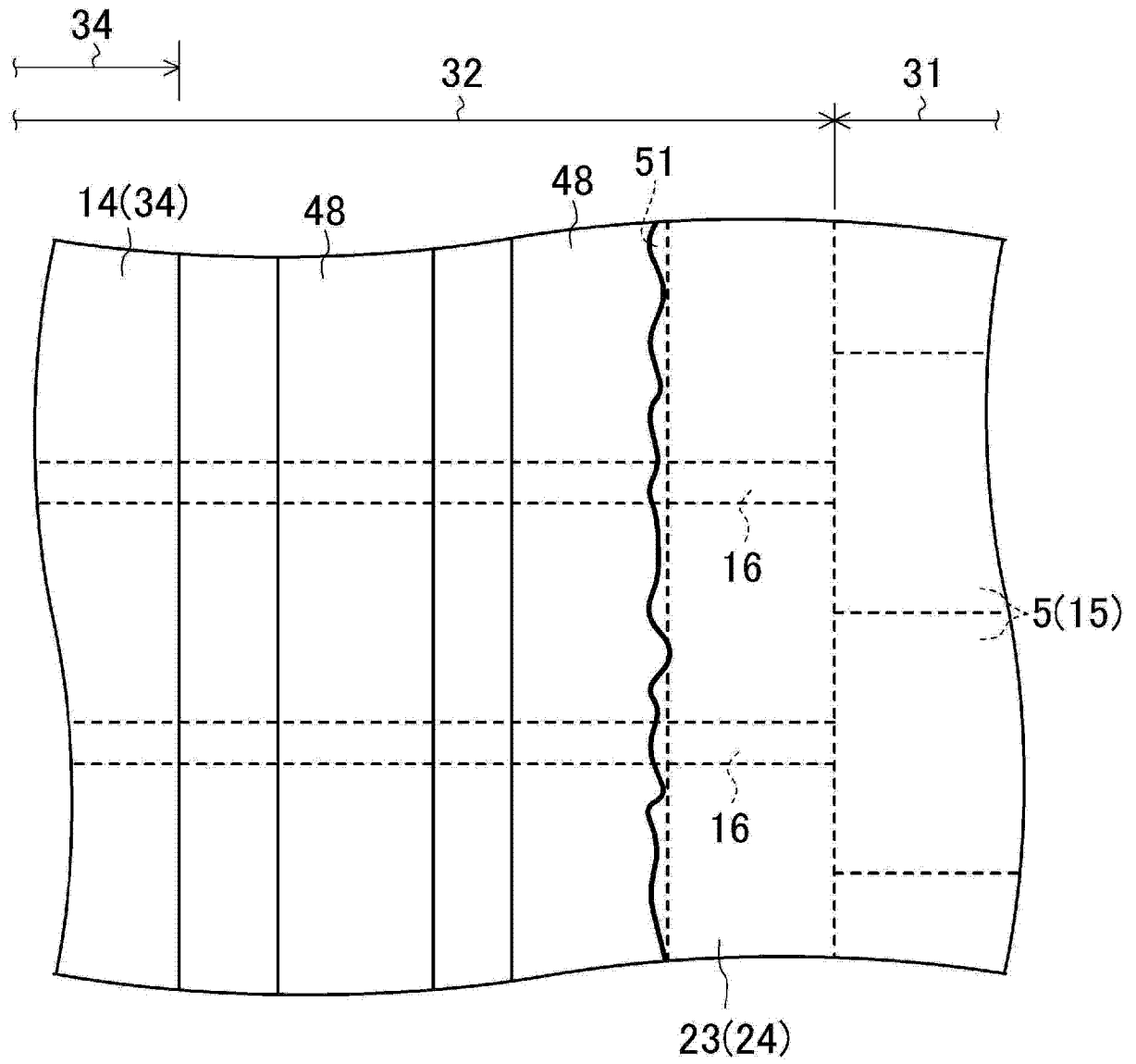


图 15

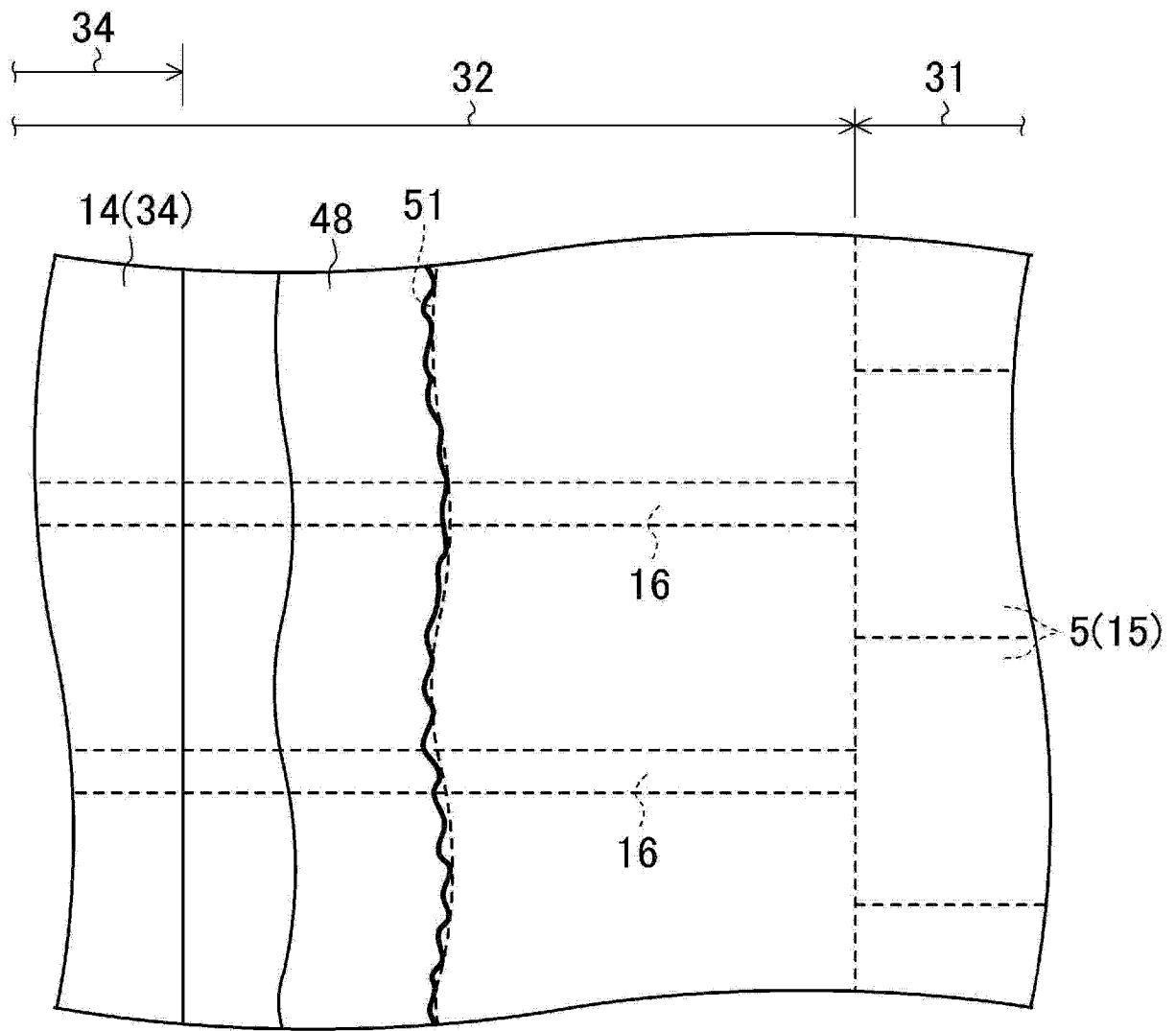


图 16

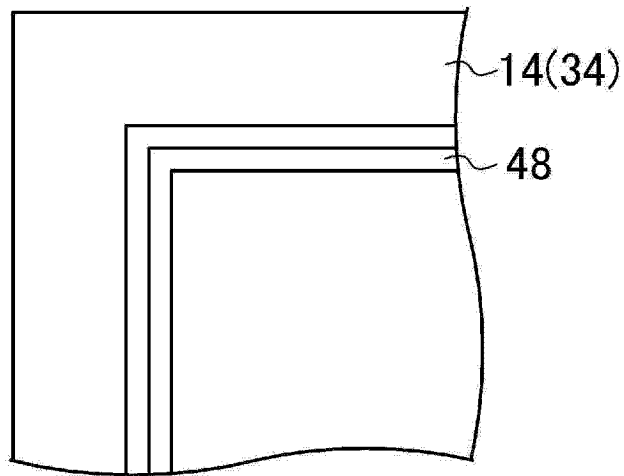


图 17

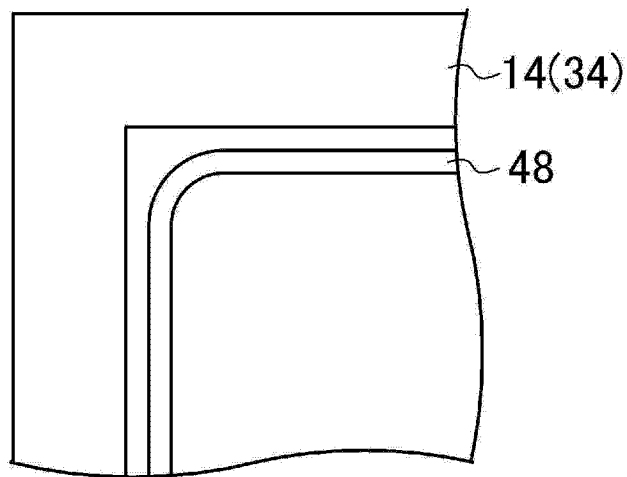


图 18

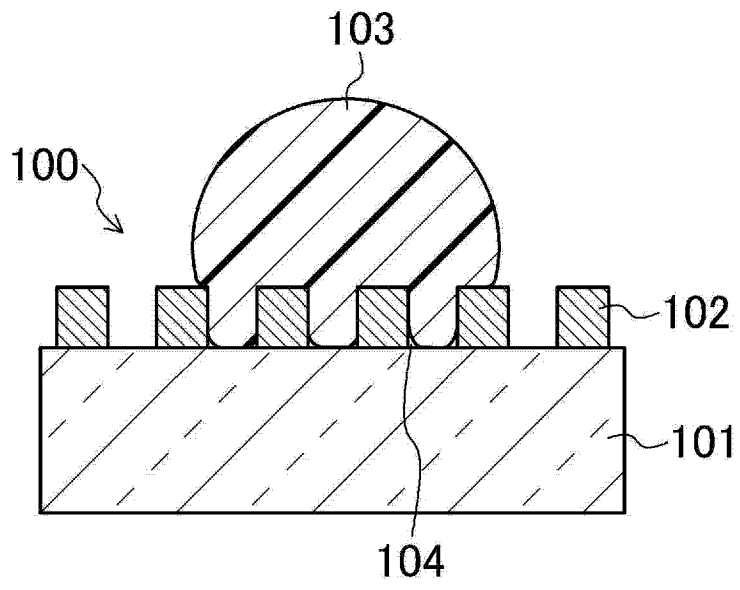


图 19

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN102939560A	公开(公告)日	2013-02-20
申请号	CN201180028524.6	申请日	2011-05-18
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	神崎庸辅 森胁弘幸		
发明人	神崎庸辅 森胁弘幸		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1333 G02F1/1337 G02F1/1345		
CPC分类号	H01L33/005 G02F2001/133388 G02F1/133711 G02F1/1345 B05D7/00 G02F1/1339 G02F2001/133302 G02F1/1337		
优先权	2010133325 2010-06-10 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置及其制造方法。该液晶显示装置的第一基板具有形成于支承基板(21)上的布线层(16)(18)、形成于支承基板上且覆盖布线层的绝缘膜(43)、以及通过使具有流动性的取向膜材料(24)固化而形成的取向膜(23)。边框区域(32)包括密封构件(14)的形成区域(34)在内。在绝缘膜(43)的表面,形成有未贯穿绝缘膜(43)呈凹陷设置的凹陷部(48),从支承基板(21)的表面的法线方向观察时,凹陷部(48)至少有一部分与布线层(16)(18)重叠。取向膜(23)的端缘部(25)受凹陷部(48)的边缘部(51)支承,凹陷部(48)的底部从取向膜(23)露出。根据本发明,能够使液晶显示装置的非显示区域大幅度变窄,同时能够抑制取向膜材料的扩散。

