[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01)
G02F 1/1345 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610173255.3

[43] 公开日 2007 年 6 月 20 日

[11] 公开号 CN 1982992A

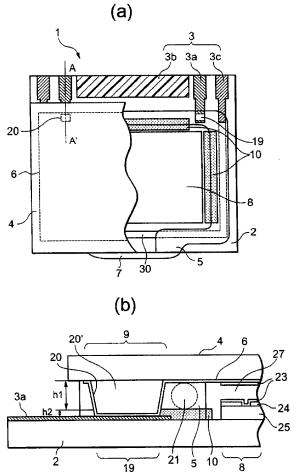
[22] 申请日 2004.3.4
[21] 申请号 200610173255.3
分案原申请号 200410007834.1
[30] 优先权
[32] 2003.3.17 [33] JP [31] 2003-071197
[71] 申请人 日本电气株式会社
地址 日本东京都
[72] 发明人 恩田真也 杉本光弘
[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 朱进桂
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 12 页

[54] 发明名称

液晶显示器

[57] 摘要

提供一种液晶显示器，其包括第一基板、第二基板和夹持在第一基板与第二基板之间的液晶。液晶显示器还包括：至少一个在第一基板上形成的第一导电柱；至少一个电气连接至导电柱并形成在第二基板上面的导电柱接触部；和密封，其通过除了与导电柱接触部连接的一部分第一导电柱以外，接触第一导电柱的至少一个部分，粘合第一基板和第二基板。



1．一种液晶显示器，包括：

第一基板；

第二基板；

夹持在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶；

形成在所述第一基板上的至少一个第一导电柱；

至少一个导电柱接触部，导电柱接触部电气连接至所述第一导电柱，并形成在所述第二基板上面；

密封，其通过与所述第一导电柱的除了与所述导电柱接触部连接的一部分以外的至少一个部分接触，粘合所述第一基板和所述第二基板；

其中所述第一导电柱的周边在垂直于所述第一基板表面的横截面上为弧形。

液晶显示器

本申请是申请日为2004年3月4日、申请号为200410007834.1、发明名称为“液晶显示器及其制造方法”的申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及液晶显示器，特别是涉及一种可靠地电气连接基板上的外部输入端子和另一基板上的电极的液晶显示器。

背景技术

有源阵列液晶显示器通常是这样的结构，其中，TFT 基板和与 TFT 基板相对的对向基板通过密封材料彼此粘合在一起，在 TFT 基板和对向基板之间则封入液晶材料。为了将驱动电压加到液晶材料上，在 TFT 基板上形成象素电极和包括与象素电极相连的输入端子在内的输入端子部。在对向基板上的例如与 TFT 基板上的象素电极面对的位置上，形成公共电极。因此，在 TFT 基板的输入端子部提供公共电极端子，就能建立公共电极端子与对向基板上的公共电极之间的电气连接。

作为第一种常规技术，日本公布的专利申请 H5－127172A 披露了一种建立 TFT 基板输入端子部的公共电极与对向基板上的公共电极之间的电气连接的技术。图 1（a）和（b）示出这种技术，其中，主要由导电胶形成的导电柱，被密封胶包围，从而密封两个基板。图 1（a）是根据这种常规技术的液晶显示器的平面图，图 1（b）是横截面图。电极 103 和 106 分别形成在 TFT 基板 102 和对向基板 104 上，主要由导电胶形成的导电柱 120 形成在电极 103 和电极 106 之间。电极 103 是提供在 TFT 基板 102 的输入端子部 107 中的公共电极端子。电极 106 连接至对向基板 104 上的公共电极 106’。TFT 基板 102 的输入端子部 107 中的公共电极端子和基板 104 上的公共电极 106’彼此电气连接。再有，导电柱 120 被密封

105 包围，使 TFT 基板 102 和对向基板 104 粘合在一起。

图 2 是用来解释制造这一常规液晶显示器的过程示例的流程图。首先，在形成有电极 103 和象素电极 124 的 TFT 基板 102 上，形成配向膜，并在对向基板上形成电极 106 和公共电极 106'（步骤 S101'和 101），随后抛光（步骤 S102'和 S102）并在抛光后清洗（步骤 S103'和 S103）。其后，将用于形成导电柱 120 的银膏加至 TFT 基板 102 上的电极 103（步骤 104'）。另一方面，将密封材料加至基板 104 上除了形成电极 106 和公共电极 106'部分以外的部分。然后，将两个基板粘合在一起（步骤 S105），注入液晶（步骤 S106），和封闭液晶注入孔（步骤 S107）。由此完成根据这一常规技术制造液晶显示器的过程。

作为第二种常规技术，日本公布的请求书 2001－5017A 披露了一种建立公共电极端子与公共电极之间的电气连接的常规技术。图 3 示出采用以彩色滤光器材料在显示区周边层叠形成导电柱的技术。图 3 是根据这种常规技术的液晶显示器显示区的周边的部分横截面图。通过层叠多层彩色滤光器材料 214，在对向基板 204 上形成柱。形成在对向基板 224 上而面对 TFT 基板 202 上的象素电极 224 的公共电极 206，延伸至柱并覆盖柱的表面。柱和在柱上形成的公共电极 206 形成导电柱 220。在 TFT 基板 202 上形成电极 203，接触导电柱 220 的底表面。连接至电极 203 和公共电极 206 的公共电极端子（未示）因此在电气上彼此连接起来。密封胶 205 形成在导电柱 220 的外面。

作为第三种常规技术，日本专利 NO.3014291 披露了一种建立公共电极端子和公共电极之间的电气连接的常规技术。该技术使用以彩色滤光器材料层叠在液晶显示器的显示区中形成的导电柱。图 4 是根据这一常规技术的液晶显示器显示区周边的部分横截面图。通过层叠多层彩色滤光器材料 314，在对向基板 304 上形成柱。形成公共电极 306 而覆盖柱。柱和覆盖柱的公共电极部形成导电柱 320。导电柱 320 与 TFT 基板 302 上的存储电容器线 325 接触。存储电容器线 325 接触至公共电极端子（未示），以建立公共电极端子与公共电极 306 之间的电气连接。

但是，在第一种常规技术中，因为以银膏为主要成分的材料用于导电柱 20，将银膏加至 TFT 基板和对向基板的一个步骤，要求 TFT 基板和对

向基板之间的电气连接，如图 2 流程图中所示。施加银膏的是用分散器方法将在基板上将银膏打点。在这个方法中，因为从分散器施加的银膏量是变化的，有必要增加施加的糊量，以稳定电气连接，因此有个问题是施加面积增加。另外，在大基板上形成多个小的液晶显示器的多重制图的情况下，银膏打点数量的增加，正比于在基板上形成液晶显示器的数量，这样就有增加制作过程时间、减少生产量的问题。另外，还有一个问题，外来的材料可能附加至银膏，或者银膏由于分散器操作可能溅射至加料区域之外的部分，以致使显示失效。又由于加料压力的变化大，所以加料量不能均匀地保持，TFT 基板与对向基板之间的电气连接的稳定性减小。还有一种可能性是，在粘合步骤中由于密封材料和银膏的收缩量之间的差别，电极 103 和 106 之间的电气连接减弱。

在第二种常规技术中，TFT 基板 202 上的导电柱 220 和电极 203 仅借助于在 TFT 基板 220 外面形成的密封胶 205 所施加的压力进行电气连接，以固定地保持 TFT 基板 202 与对向基板 204 之间的间隔。因此，有个问题是 TFT 基板 202 上的导电柱 220 与电极 203 之间的附着力低，以致电气连接不稳定。这种倾向，近几年来特别是用作 TFT 和对向基板的玻璃基板的厚度进一步减小，变得更为严重，这是因为基板可能畸变成翘曲，例如，由于环境的变化如温度的变化。在极端的情况下，接触部断开或彼此分离。

在第三种常规技术中，在具有较小的象素和较小的象素间隔的高精度液晶显示器中，导电柱 320 周边的结构变得复杂，结果是制造过程的步骤数量增多及制造成本增加。为了建立存储电容器线 325 与导电柱 320 之间的电气连接，要求麻烦的操作，例如在导电柱的底部，在存储电容器线 325 上的门绝缘膜 326 中形成孔，并且经过存储电容器线 325 上的孔将配向膜（未示）刮去，以建立存储电容器线 325 与导电柱 320 之间的电气连接。除此之外，存储电容器线 325 与导电柱 320 之间的导电是不稳定的。另外，因为其中形成公共电极 306 的导电柱 320 存在于显示区，所以难以进行抛光，并且妨碍导电柱 320 附近液晶材料的配向，结果显著地降低显示的质量。

发明内容

本发明的目的，是提供具有改进的可靠性和电气上稳定连接 TFT 基板与对向基板的液晶显示器，以及制造液晶显示器的方法。

根据本发明第一实施方式，液晶显示器包括第一基板、第二基板和夹持在第一基板与第二基板之间的液晶。液晶显示器还包括：形成在第一基板上的至少一个导电柱，第一导电柱包括弹性树脂构成的接地柱和覆盖接地柱的第一电极；通过第一电极的接触电气连接至导电柱并形成在第二基板上面的至少一个导电柱接触部；和密封，其通过与所述第一导电柱的除了与所述导电柱接触部连接的一部分以外的至少一个部分接触，粘合所述第一基板和所述第二基板。

根据本发明第二实施方式，制造液晶显示器的方法包括：提供第一基板;在第一基板上形成弹性树脂的接地柱，并用第一电极覆盖接地柱，以便形成至少一个第一导电柱；提供第二基板；形成至少一个导电柱接触部；和形成粘合第一基板与第二基板的密封。在粘合除了接触导电柱接触部之外的第一导电柱的一部分，并且保持第一基板的第一导电柱与第二基板的导电柱接触部接触的同时，固化所述密封。

附图说明

图 1（a）是第一种常规技术的平面图，（b）是第一种常规技术的横截面图。

图 2 是根据第一种常规技术制造液晶显示器的方法流程图。

图 3 是第二种常规技术的横截面图。

图 4 是第三种常规技术的横截面图。

图 5 是根据本发明第一实施例的液晶显示器 TFT 基板的平面图。

图 6（a）是根据本发明第一实施例的液晶显示器平面图，（b）是根据本发明第一实施例的横截面图。

图 7（a）至（d）是制造图 6 所示导电柱的横截面图。

图 8 是制造图 6 所示的导电柱的方法流程图。

图 9（a）至（c）是图 6 所示的导电柱的透视图。

图 10 是根据本发明第二实施例的液晶显示器的平面图。

图 11 是根据本发明第三实施例的液晶显示器的平面图。

图 12（a）是根据本发明第四实施例的液晶显示器的平面图，（b）是根据本发明第四实施例的液晶显示器的横截面图。

图 13（a）是根据本发明第五实施例的液晶显示器的横截面图，（b）是根据本发明第五实施例的液晶显示器的透视图。

图 14（a）至（e）是制造图 13 所示的液晶显示器的横截面图。

具体实施方式

[第一实施例]

图 5 是根据本发明第一实施例的液晶显示器 TFT 基板的平面图。TFT 基板 2 具有显示区 8 和用于与外部信号电路（未示）相连的输入端子部 3。显示区 8 具有：象素电极，其用于对液晶材料施加电压；开关器件例如 TFT（薄膜晶体管），其用于将信号提供给象素电极；多条扫描线和多条信号线，其用于选择和驱动开关器件，它们是彼此交叉的；存储电容器，它们各具有象素电极的一部分作为它的一个电极，由外部信号引入的电荷累积在存储电容器上；和存储电容器线，其连接存储电容器的其它端子。输入端子部 3 具有：COM 端子 3a，其用于将施加的电位输入至在对向基板上形成的公共电极；电路驱动端子 3b，其用于输入信号驱动显示区 8 中的开关器件；存储电容器接线端子 3c，其用于将提供的电位输入至存储电容器线。

存储电容器接线端子 3c 和存储电容器线通过导线 30 电气连接起来。电路布线区 10 存在于显示区的周围。电路布线区 10 是由门驱动器和数据驱动器，其通过输入来自电路驱动端子 3b 的外部信号驱动开关器件；以及电气连接这些驱动器的导线构成。

图 6（a）是根据本实施例的液晶显示器的部分平面图，图 6（b）是图 6（a）的横截面图。图 6 所示的液晶显示器 1 用图 5 所示的 TFT 基板制造。在图 6 中，与图 5 相当或相同的那些部件用相同的参考字符指示，有关它们的相同描述将不重复。液晶显示器 1 具有彼此面对的 TFT 基板 2 和对向基板 4。用密封 5 在 TFT 基板 2 和对向基板 4 间进行密封，TFT 基板 2 和对向基板 4 其间夹持有液晶材料 27。对向基板 4 具有面对显示区 8

而形成的公共电极 6，和导电柱 20。密封 5 是以固定到导电柱 20 的状态形成的。在密封 5 的一部分上形成一开口。通过开口注入液晶后，端封材料加至并凝固于开口，以形成端封部 7。

COM 端子 3a 延伸至 TFT 基板 2 上的密封 5 内部区域。在显示区 8 中进一步形成阵列部 25，其具有扫描线、信号线、开关器件例如 TFT、存储电容器、存储电容器线等等，它们电气连接至电路布线区 10 的门驱动器和数据驱动器；和电气连接至开关器件的象素电极 24。在其中形成对向基板 4 的导电柱的导电柱安装区 9 中，具有由弹性树脂材料形成并具有预定高度的接地柱 20'。面对 TFT 基板 2 的显示区 8 形成的对向基板 4 的公共电极 6，延伸而覆盖接地柱 20'。接地柱 20' 和覆盖接地柱 20' 的公共电极 6 部分形成导电柱 20。形成导电柱 20 以便接触 TFT 基板 2 上的 COM 端子 3a，以便使其电气连接至 COM 端子 3a。也就是说，接触导电柱 20 的导电柱接触部 19 形成 COM 端子 3a 的一部分。另外，配向膜 23 形成在 TFT 基板 2 显示区中的象素电极上和面对象素电极的公共电极 6 上。

在密封 5 中，具有预定直径的球形衬垫 21 混合在密封材料中，以便在 TFT 基板 2 的电路布线区 10 与对向基板 4 的主表面之间保持有预定的间隔 h1（＝球形衬垫 21 的直径＋公共电极的厚度）。导电柱 20 可形成至这样的高度，即其相当于预定间隔（球形衬垫 21 的直径＋公共电极的厚度）h1，以及电路布线区 10 与从 TFT 基板主表面起的 COM 端子 3a 的高度之间的高度差 h2 的和，加上确保导电柱 20 与 COM 端子 3a 之间的电气连接的某些余量。

图 7（a）至（d）是为说明制造图 6 所示导电柱 20 的方法，按制造处理步骤顺序表示的横截面图。首先，由负性（negative）光敏树脂形成并具有预定厚度的树脂层 20' A，通过旋转喷涂在对向基板 4 的主表面上形成（(a)）。然后，光掩模 52，其图形化而使作为导电柱芯子的树脂柱只在预定位置上形成，置于树脂层 20' A 的上面，并使树脂层 20' A 暴露（(b)）。

接着，用有机溶剂例如强碱对暴露的树脂层 20' A 进行处理，以在预定的位置上形成接地柱 20'（(c)）。此后，通常在其上形成有接地柱

20’的对向基板 4 整个表面上，通过溅射形成透明电极的膜例如 ITO 膜或类似的膜以覆盖接地柱 20’，并将其图形化为预定的结构以形成公共电极 6，由此完成制造对向基板 4 上的导电柱的过程（(d)）。

接地柱 20’和覆盖接地柱 20’的公共电极 6 部分形成导电柱 20。导电柱 20 的高度（接地柱 20’的高度与公共电极 6 的厚度之和）实质上等于由球形衬垫 21 的直径、公共电极的厚度与 h2 之和，加上某些余量所确定的值，如上所述。导电柱 20 具有弹性，因为它们的芯子用的是光敏树脂材料。导电柱 20 可以有截断的金字塔、截头锥体或类似的形状，也就是说，这种形状，在远离对向基板 4 表面的位置上宽度减小。如果导电柱 20 具有这样的形状，则可提高在接地柱 20’上所形成公共电极膜的均匀性。这种形状可用这样的方法得到，例如，使光掩模 52 光发射区的周围部分的透射，随着离光发射区中心的距离增加而减小，并控制暴露时间。在上述过程中，当图 5 所示的对向基板 4 与 TFT 基板 2 粘合在一起时，在面对 TFT 基板 2 的显示区 8 部分也形成公共电极 6。

下面，将描述在对向基板上形成如上所述的导电柱之后，制造图 6 所示液晶显示器的制造方法。

图 8 是说明制造图 6 所示液晶显示器的方法流程图。首先，通过在 TFT 基板显示区的象素电极上和面对 TFT 基板显示区的对向基板部位置上的公共电极上进行印刷，形成配向膜（步骤 S1’，步骤 S1）。对配向膜进行抛光（步骤 S2’，步骤 S2），并在抛光后进行清洗（步骤 S3’，步骤 S3）。然后，将密封材料加至对向基板，以便完全覆盖对向基板上的导电柱侧表面，并且，当对向基板与 TFT 基板粘合在一起时，围绕 TFT 基板的显示区（步骤 S4）。在密封材料中形成液晶注入的不连续性。作为密封材料，可使用任何凝固型材料，例如热固化材料或紫外线固化材料。此外，预定直径的球形衬垫可混合在密封材料中。而后，TFT 基板和对向基板彼此重合，以使对向基板上的密封材料围绕 TFT 基板的显示区，随后凝固密封材料。因此，形成密封而使两个基板粘合在一起（步骤 S5）。密封材料的不连续性形成下一液晶注入步骤所使用的注入孔。

当密封材料凝固时，收缩至保持导电柱与 COM 端子接触的状态。因此，由密封材料的固化形成的密封，具有作用在 TFT 基板和对向基板之

间的力，从而减小这些基板之间的距离。另一方面，密封材料中的球形衬垫具有保持液晶侧的对向基板的主表面与COM端子的上表面之间的间隔为 h1（＝球形衬垫直径＋公共电极膜厚度）＋h2 的功能。因此，导电柱的高度可设置为（球形衬垫的直径＋公共电极膜的厚度＋h2）加上余量所确定的值，以确保公共电极侧的导电柱表面与 COM 端子的上表面之间，表面接触方式的稳定接触。此外，具有弹性的树脂柱用作导电柱的芯子，以减小由导电柱、公共电极、TFT 基板、对向基板等等的密封引起的过量应力，并且，即使在导电柱安装区 9，也确保对向基板表面与 COM 端子的上表面之间的间隔，能保持为 h1（＝球形衬垫的直径＋公共电极膜的厚度）＋h2，而不引起 TFT 基板、对向基板等等中的任何显应力。还有，因为当密封材料凝固和收缩时，导电柱与 COM 端子彼此保持接触，所以它们不会损害其它部件。

接着，通过注入孔注入液晶（步骤 S6），并且，端封粘合剂加至并凝固于注入孔以形成端封部（步骤 S7）。由此完成本实施例的制造过程，而获得图 5 的液晶显示器 1。

在本实施例中，如上所述，当导电柱和 COM 端子彼此接触时，粘合导电柱和 COM 端子的密封材料凝固和收缩，由此实现导电柱和 COM 端子之间的稳定电气连接。除此之外，因为使用具有弹性的树脂作为导电柱芯子的材料，所以减小了因密封材料收缩引起的过量应力，并且在 TFT 基板与对向基板之间保持恒定的间隔。因此，可确切地谈及导电柱与 COM 端子之间的电气的物理的连接切断，即使当因外部施加的碰撞或环境变化例如温度变化，而使基板受力、基板翘曲或诸如此类发生时。另外，有利的是，能减少由于某些原因例如来自外部的水引起的腐蚀影响或类似的影响。特别是，因为形成导电柱芯子的树脂柱可用光敏树脂来形成，所以，可以与布线制图之类的步骤同时完成。因此，不用增加由柱的形成引起的成本和制造时间。相比而言，在多重制图以在大基板上形成多个小的液晶显示器的情况下，这种安排特别有利，因为可以一次形成多个导电柱，而不要求像常规技术那样采用分散的方法，通过银膏打点以形成导电柱的麻烦操作。

另外，因为导电柱是在显示区外部形成的，所以在导电柱的顶部没有

被配向膜覆盖的导电柱能实现导电柱与 COM 端子的直接接触，这样，可避免因配向膜引起的电压下降。还有，即使在抛光时附加至抛光织物的外来材料之类作为污染物加至导电柱，也能避免流入液晶层的外来材料污染液晶材料，因为导电柱被密封材料覆盖。

然在图 6 所示的液晶显示器中，是如图 9（a）所示的那样在一个导电柱安装区 9 中形成一个截断的金字塔形态的导电柱 20，但也可形成多个导电柱 20，例如图 9（b）或 9（c）中所示。在一个导电柱安装区 9 中形成多个导电柱 20 的情况下，导电柱 20 以多点接触 COM 端子的导电柱接触部，因此，与单点电气连接相比，电位能以更好的稳定性提供给对向基板上形成的公共电极。

导电柱安装区的数目不限于两个，可以是一个或三个或更多。另外导电柱 20 可用低阻导电材料例如 Cr 或 Al。还有，这种低阻导电材料可围绕由透明电极例如 ITO 形成的公共电极 6 的周围而形成，以进一步稳定公共电极 6 的电位。

[第二实施例]

图 10 是根据本发明第二实施例的液晶显示器的部分平面图。在图 10 中，与图 6（a）所示的那些部件相当或相同的部件用相同的参考字符指示。将不再重复有关它们的相同描述。本实施例与第一实施例的不同之处是：在输入端子中没有 COM 端子，以及在对向基板上形成的导电柱 20 电气连接至导线 30，导线 30 连接显示区的存储电容器接线端子 3c 和存储电容器线。

显示区的各个存储电容器用于在一帧周期内以电荷形式存储外部信号，这时象素电极部用作它的一个端子。为连接存储电容器的其他端子而形成的存储电容器线的电位，可设置为自由选择的值。所以，在本实施例中，存储电容器线的电位设置为等于对向基板上的公共电极的电位，由此，能使导电柱 20 电气连接至导线 30，而不需要使用图 6（a）所示第一实施例的 COM 端子。

本实施例具有与第一实施例相同的效果。导电柱 20 可连接至存储电容器接线端子 3c，而不被连接至导线 30。

[第三实施例]

图 11 是根据本发明第三实施例的液晶显示器的部分平面图。在图 11 中，与图 10 所示的那些部件相当或相同的部件用相同的参考字符指示。将不再重复有关它们的相同描述。本实施例与第二实施例的不同之处是：对向基板上形成的导电柱 20 在 TFT 基板的四个角上连接至 TFT 基板上的导线 30。

导电柱 20 在 TFT 基板的四个角上连接至 TFT 基板上的导线 30，可获得均匀地将恒定电位加至公共电极 6 的整个表面的效果。导电柱 20 也可在四个角以外的某些位置连接至 TFT 基板上的导线 30，并且，如果能得到相同的效果，导电柱 20 可连接在四个角以外的不同的地方。本实施例具有与第二实施例相同的效果。

[第四实施例]

图 12（a）是根据本发明第四实施例的液晶显示器的部分平面图，图 12（b）是图 12（a）的横截面图。在图 12 中，与图 11 所示的那样部件相当或相同的部件用相同的参考字符指示。将不再重复有关它们的相同描述。本实施例与第三实施例的不同之是：导电柱 20 通常完全围绕除液晶注入孔以外的面对 TFT 基板的显示区 8 的对向基板区域、面对 TFT 基板上的导线 30，并几乎接触 TFT 基板上的导线 30 的整个表面。

导线 30 的形成方法是围绕 TFT 基板 2 的显示区 8，并连接显示区 8 中的存储电容器接线端子 3c 和存储电容器线。形成在对向基板 4 上的导电柱 20 的公共电极 6 部分接触除液晶注入孔以外的导线 30 的整个表面。导电柱 20 形成至预定的高度，并有在 TFT 基板 2 与对向基板 4 之间恒定地保持间隔的功能。因此，在图 12 所示的液晶显示器中，能在 TFT 基板 2 和对向基板 4 之间以预定的值保持间隔，而不在密封材料中混合球形衬垫。因而制造过程可缩短，生产速度可提高。

在本实施例中，液晶显示器能用与根据图 8 流程图所示的第一实施例相同的制造过程制造。在本实施例中，如果在 TFT 基板和对向基板粘合时，密封材料的状态使导电柱 20 和导线 30 彼此接触，那么密封材料的收

缩会使导电柱 20 和导线 30 之间的这种接触变得更坚实。如果导电柱 20 的芯子由弹性材料形成，则过量的应力能被吸收。

导电柱 20 能用与根据图 7 所示的第一实施例的方法制造。虽然图 12（b）表示两个分离的导电柱 20 同轴形成的情况，但也可仅提供一个导电柱 20 或三个或更多的分离的导电柱 20。不必要求每个导电柱 20 整体地围绕显示区 8。每个导电柱 20 可划分为多段而围绕显示区 8。本实施例具有与第一至第三实施例相同的效果。

[第五实施例]

图 13（a）是根据本发明一个实施例的液晶显示器的截面图，图 13（b）是说明对向基板上的导电柱与 TFT 基板上的导线之间的接触状态的透视图。在图 13 中，与图 12 所示的那些部件相当或相同的部件用相同的参考字符指示。将不再重复有关于它们的相同描述。本实施例与第四实施例的不同之处是，对向基板 4 上的导电柱 20 垂直于沿对向基板 4 表面长度方向的横截面的周边。至少在最远离对向基板 4 表面的末端，具有有限曲率的弧形，在 TFT 基板 2 的导线 30 上也形成类似的导电柱 20a。

形成导电柱芯部的树脂柱形成例如上述那样的形状，使在树脂柱上均匀的公共电极膜的形成得以改善。具有类似形状的导电柱 20a 也在导线 30 上形成，并且，两个基板上所形成的导电柱安排成彼此相交，以提供导电柱之间的多点接触，从而稳定 TFT 基板上的存储电容器接线端子 3c 与对向基板上的导电柱 20 之间的电气连接。

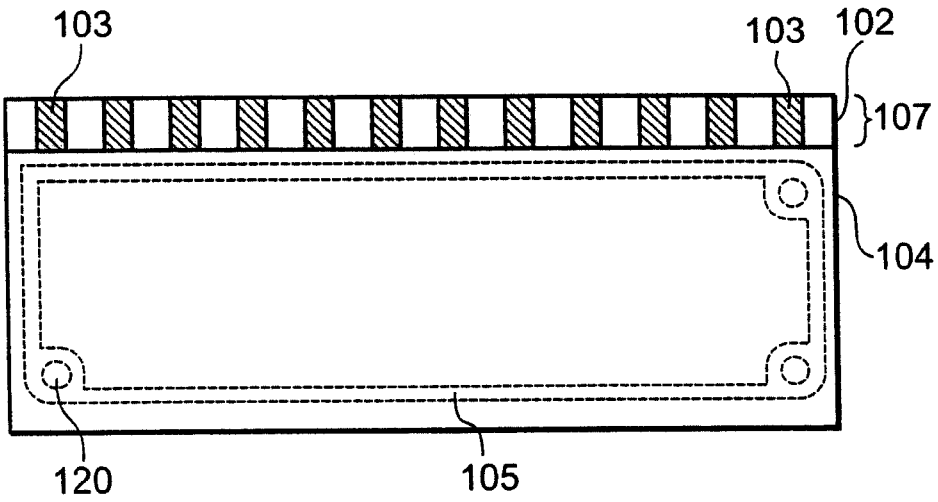
导电柱可这样形成为致使对向基板 4 上的导电柱 20 的长度方向与对向基板 4 上的公共电极的配向膜抛光方向一致，并且，TFT 基板上的导电柱 20a 的长度方向与 TFT 基板 2 上的象素电极的配向膜抛光方向一致。例如，液晶显示器是 TN（扭曲向列）单元，对向基板 4 上的导电柱 20 和 TFT 基板 2 上的导电柱 20a 形成为当两个基板粘合在一起时彼此垂直。如果导电柱的长度方向和基板上的配向膜抛光方向如上所述彼此一致的话，则可限制由基板抛光刮去和抛光后的残留的微小碎片的数量。另外，即使抛光滚筒织物在抛光期间接触导电柱，也能减小从导电柱至抛光织物的磨擦，以限制由抛光刮去和抛光和抛光后残留的碎片量。

下面，将描述制造导电柱 20 和导电柱 20a 的方法。图 14（a）至（e）是制造图 13 所示的导电柱 20 的按制造过程步骤顺序表示的横截面图。图 14（a）至（c）所述的制造过程步骤与图 7（a）至（c）所示的第一实施例的制造过程步骤相同。过程中用的光掩模 52 被图形化，以使导电柱 20 的长度方向与相应于后续步骤中形成的公共电极的 TFT 基板显示区的配向膜上的抛光方向一致。接着，将接地柱 20’的表面温度增加至或高于熔化温度，以熔化接地柱 20’的表面，从而形成具有垂直于对向基板 4 表面长度方向的横截面的周边，至少在远离对向基板 4 表面端部形成有限曲率的弧形（(d)）。此后，透明电极用的膜例如 ITO 通过溅射形成预定的形状，例如覆盖接地柱 20’。从而形成公共电极 6 并结束在对向基板 4 制造导电柱 20 的过程（(e)）。导电柱可做成具有形成椭圆或圆的一部分的横截面形状。因此，在与图 13 所示的对向基板上的配向膜抛光方向一致的方向上，形成对向基板上的导电柱。类似地，在与 TFT 基板上的配向膜抛光方向一致的方向上，形成 TFT 基板上的导电柱。

在对向基板和 TFT 基板上形成的并彼此相交的导电柱可以有不同的形状，例如图 9 所示第一实施例中的那些截断的金字塔形状。导电柱的纵轴方向与对向基板上的配向膜抛光方向一致的设置，对第一至第四实施例中限制抛光刮去和抛光后残留的微小碎片数量，也是有效的。本实施例具有与第一至第四实施例相同的效果。

前面提供的对实施例的描述，使熟悉技术的人员能制做和使用本发明。很明显，对于熟悉技术的人员来说，可对这些实施例进行各种各样的修改，文中确定的一般原理和特定实例可应用到其他的实施例中，而不必运用发明技能。因此，本发明不意味着限于这里所描述的实施例，而适合于权利要求和等效阵述的界定所规定的较宽的范围。例如，形成导电柱芯部的树脂柱可以不用负性光敏树脂，而用正性光敏树脂制成。除此之外，至存储电容器的导线不限于只是一个导体。可以用多个导体作导线，并分别连接至存储电容器线的端子。另外，可以形成两个或更多的液晶注入孔，而不是一个注入孔。驱动象素电极的开关器件也不限于 TFT。能够驱动象素电极的任何其他开关器件，例如 MIM（金属绝缘体金属）器件或能驱动象素电极的二极管，都可以替换地使用。

(a)



(b)

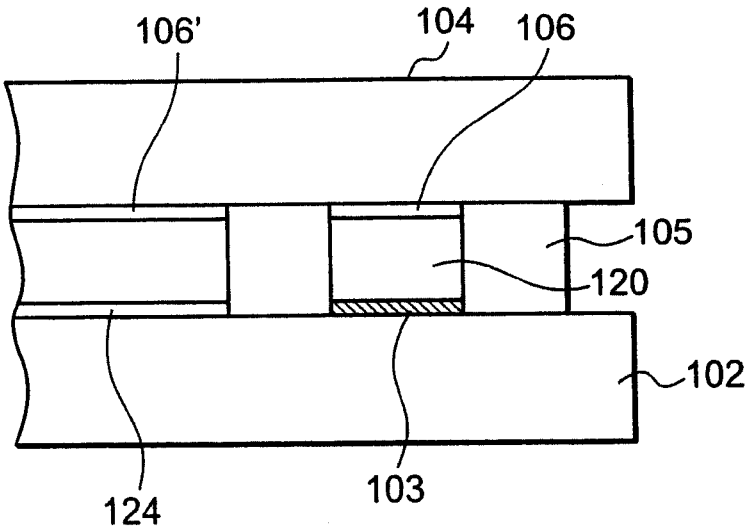


图 1

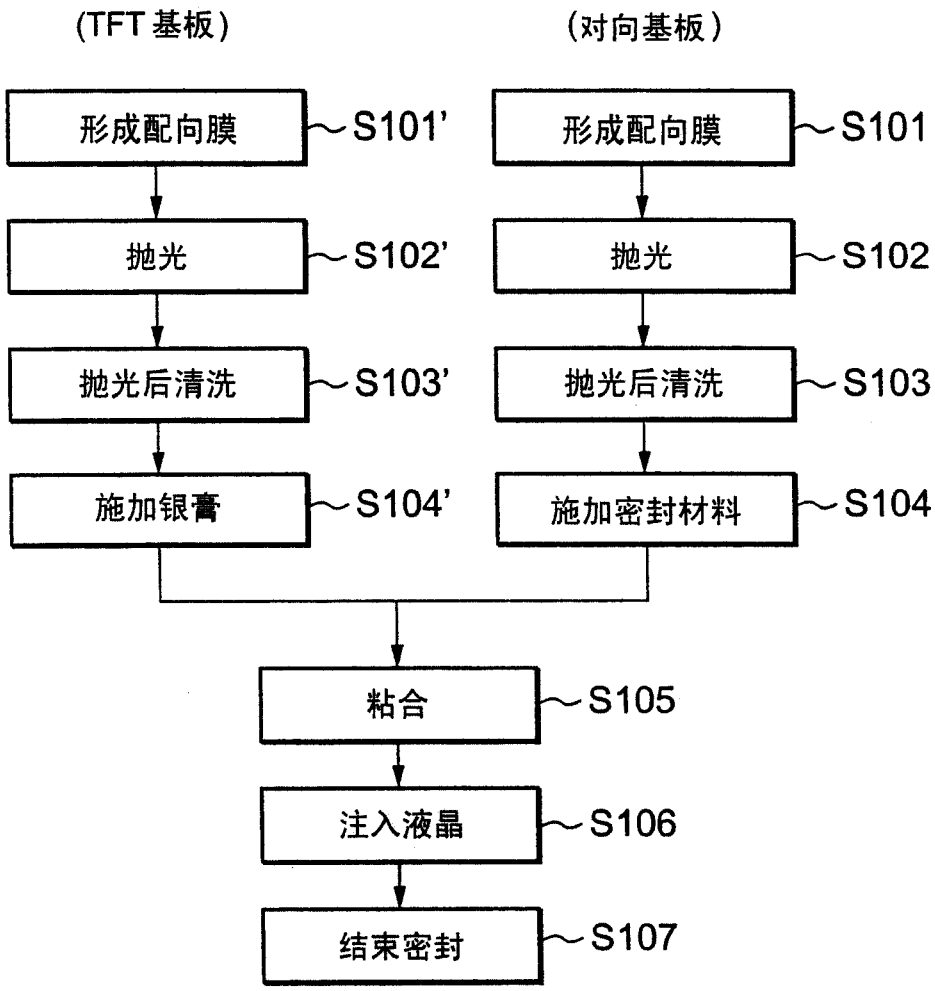

(TFT 基板)
(对向基板)
形成配向膜
S101'
形成配向膜
S101
抛光
S102'
抛光
S102
抛光后清洗
S103'
抛光后清洗
S103
施加银膏
S104'
施加密封材料
S104
粘合
S105
注入液晶
S106
结束密封
S107

图 2

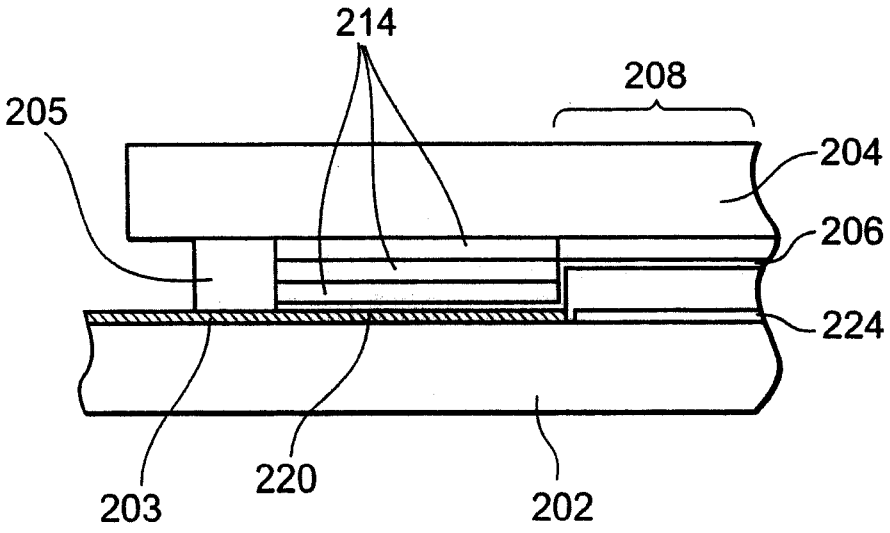

214
208
205
204
206
224
203
220
202

图 3

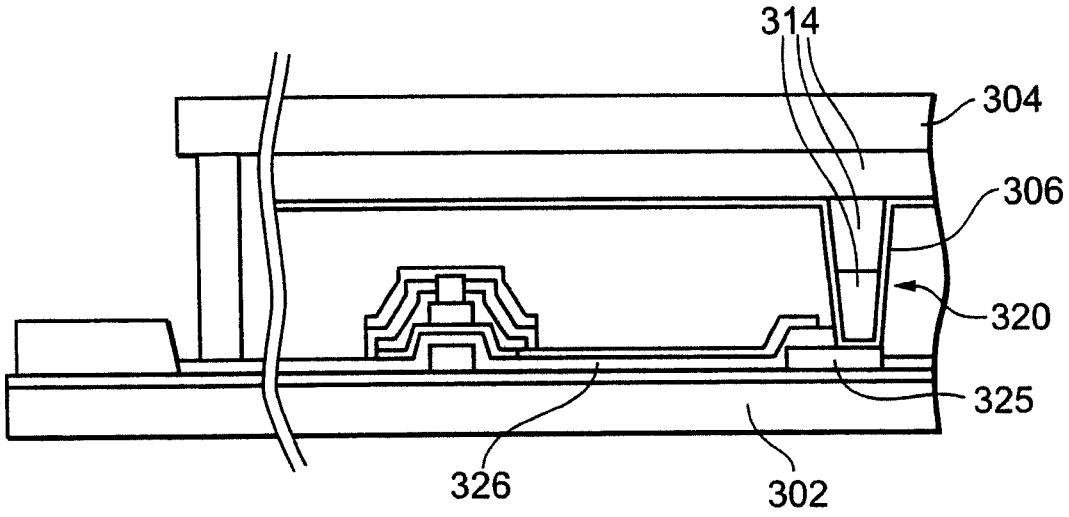


图 4

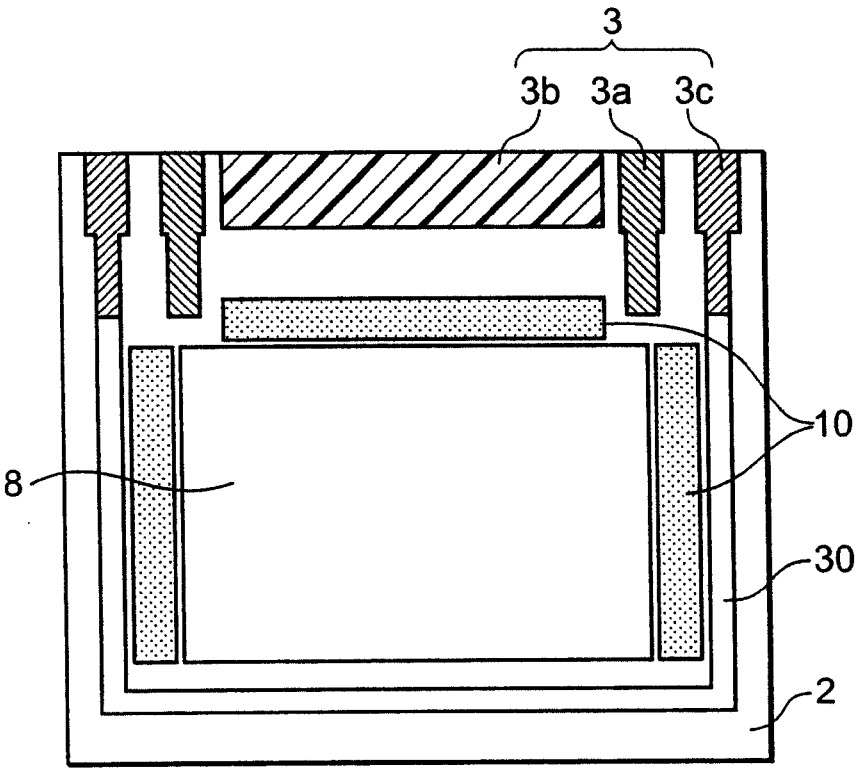
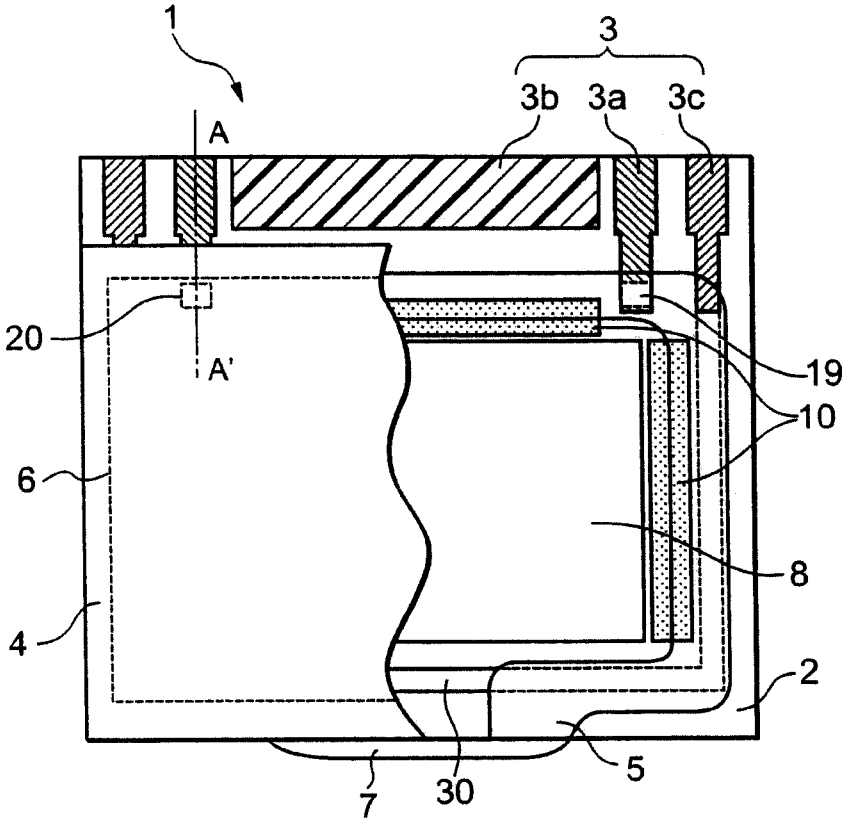


图 5

(a)


1
3
3b
3a
3c
A
20
A'
19
10
6
8
4
2
5
7
30

(b)

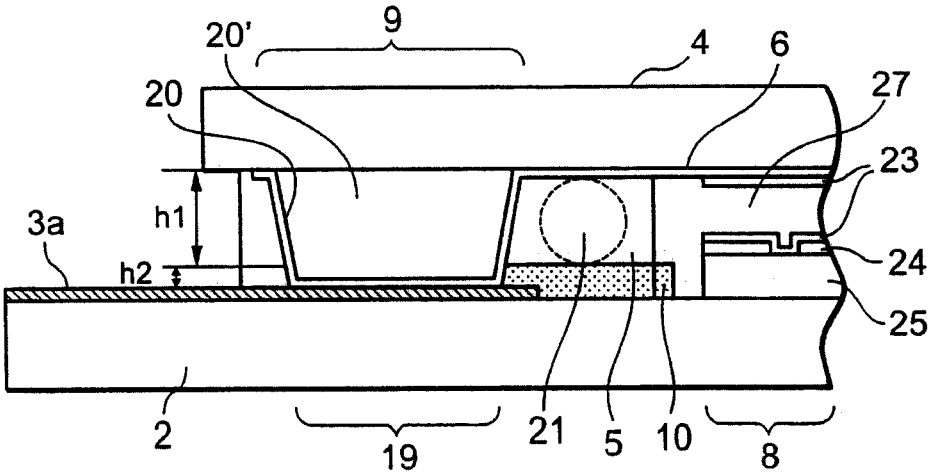

20'
9
4
6
20
27
23
h1
3a
h2
24
25
2
19
21
5
10
8

图 6

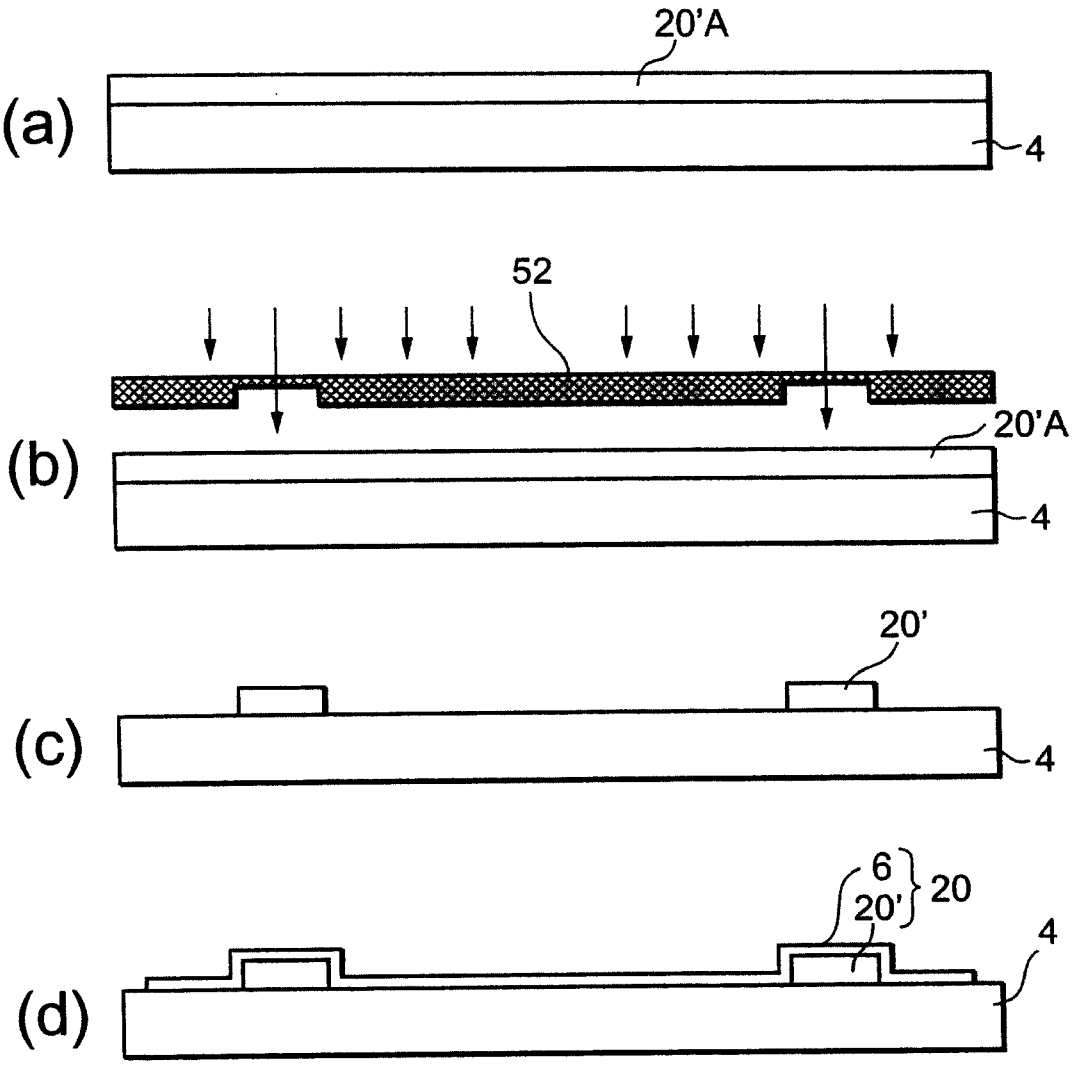


图 7

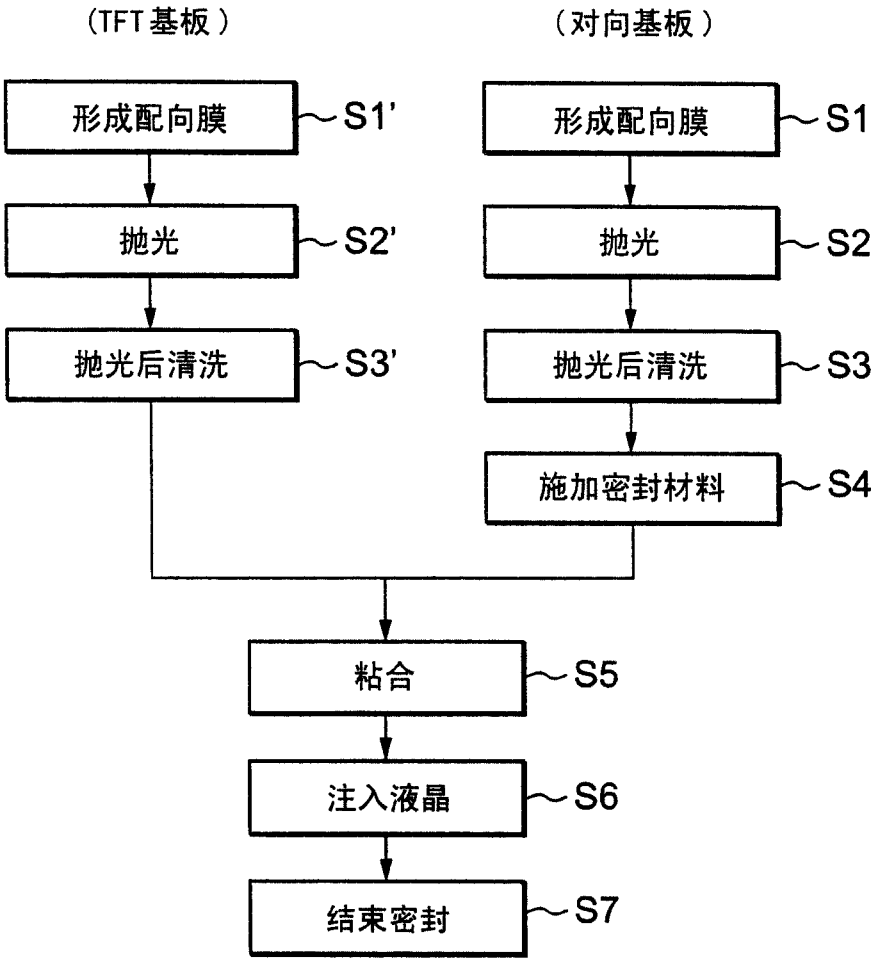

（TFT基板）
（对向基板）
形成配向膜
S1'
形成配向膜
S1
抛光
S2'
抛光
S2
抛光后清洗
S3'
抛光后清洗
S3
施加密封材料
S4
粘合
S5
注入液晶
S6
结束密封
S7

图 8

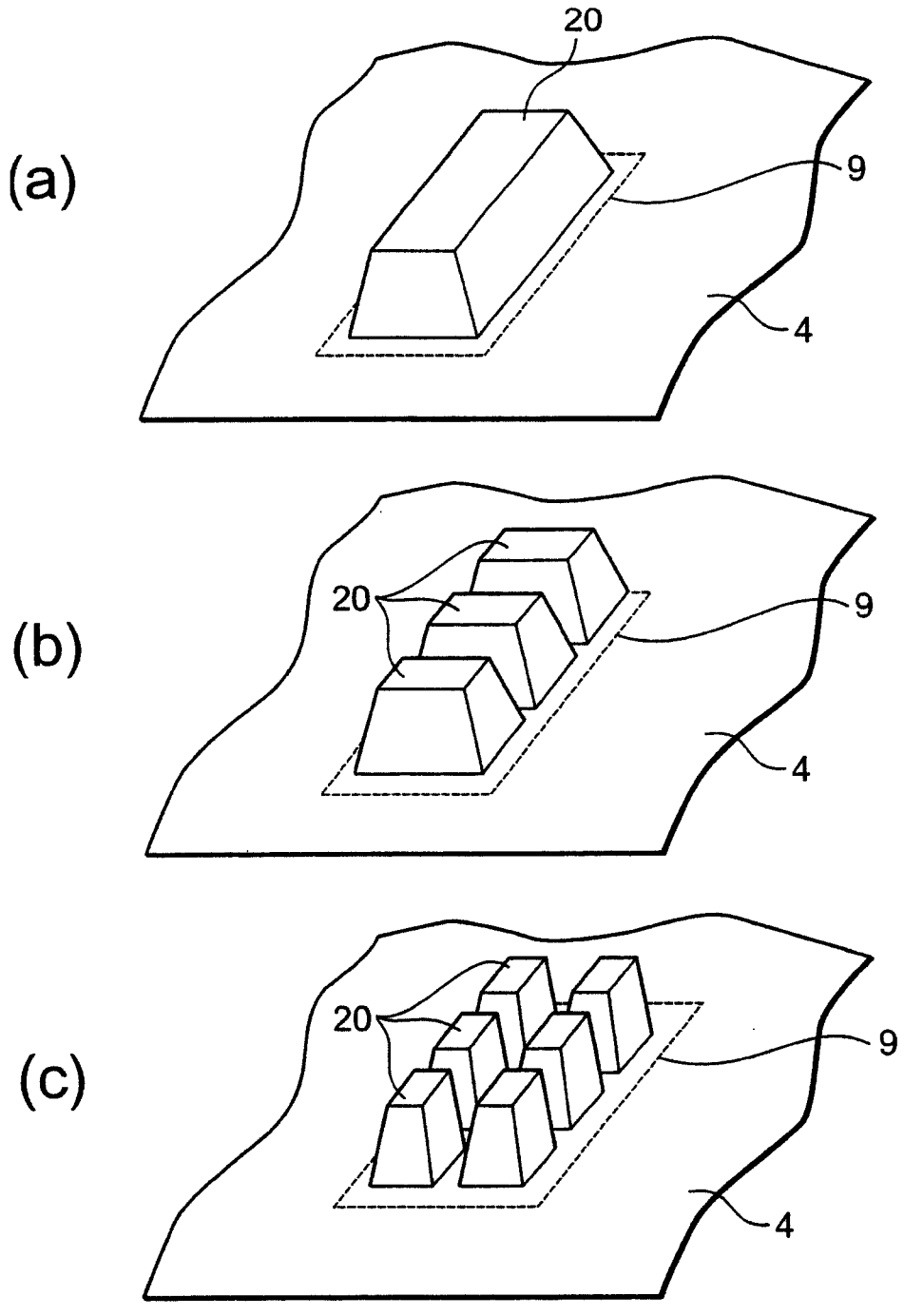


图 9

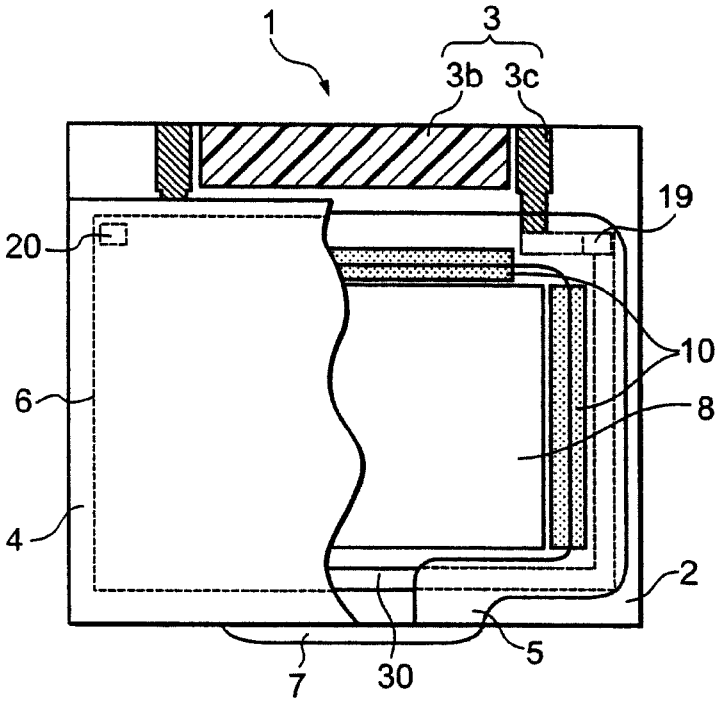


图 10

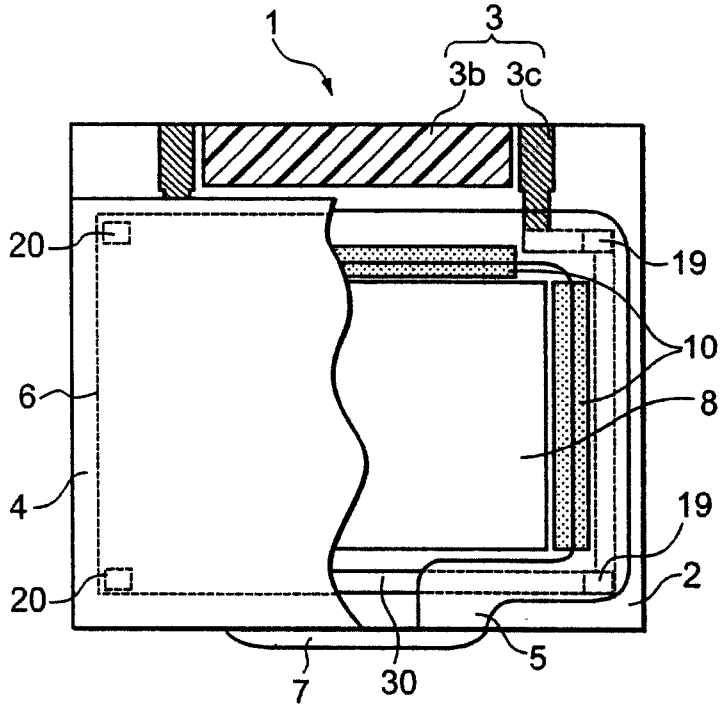


图 11

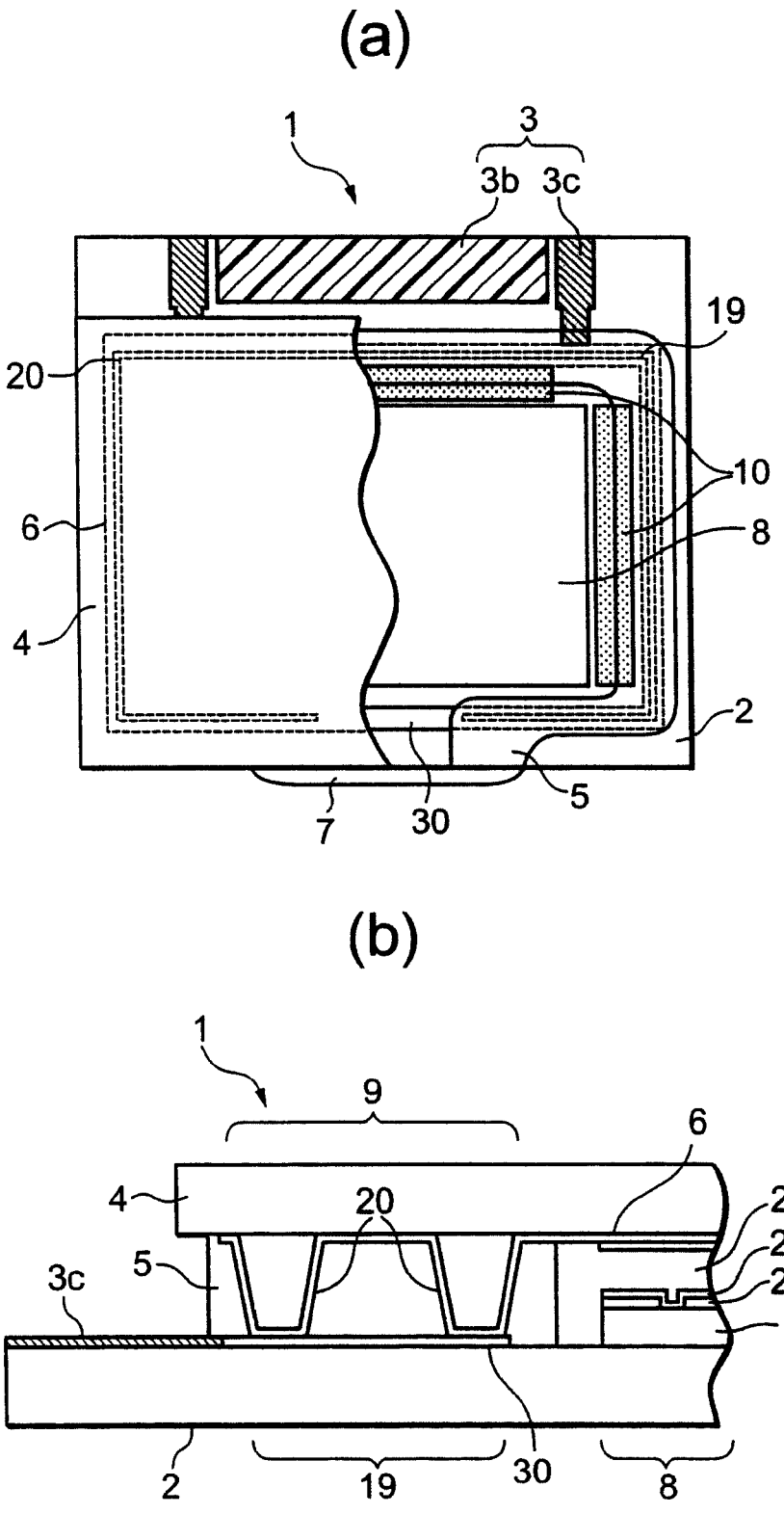


图 12

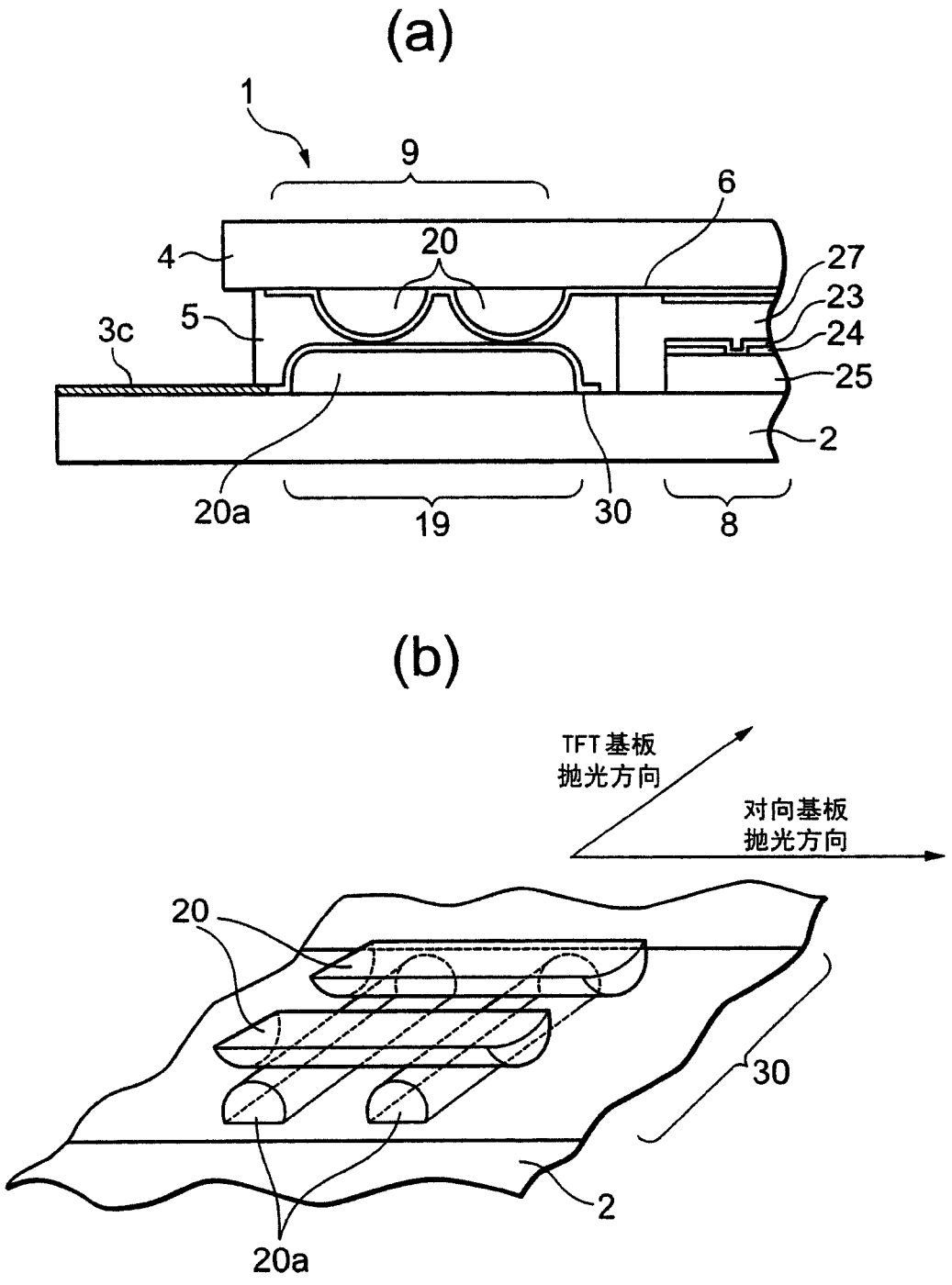

(a)
1
9
6
4
20
27
23
5
3c
24
25
2
20a
19
30
8
(b)
TFT基板
抛光方向
对向基板
抛光方向
20
30
2
20a

图 13

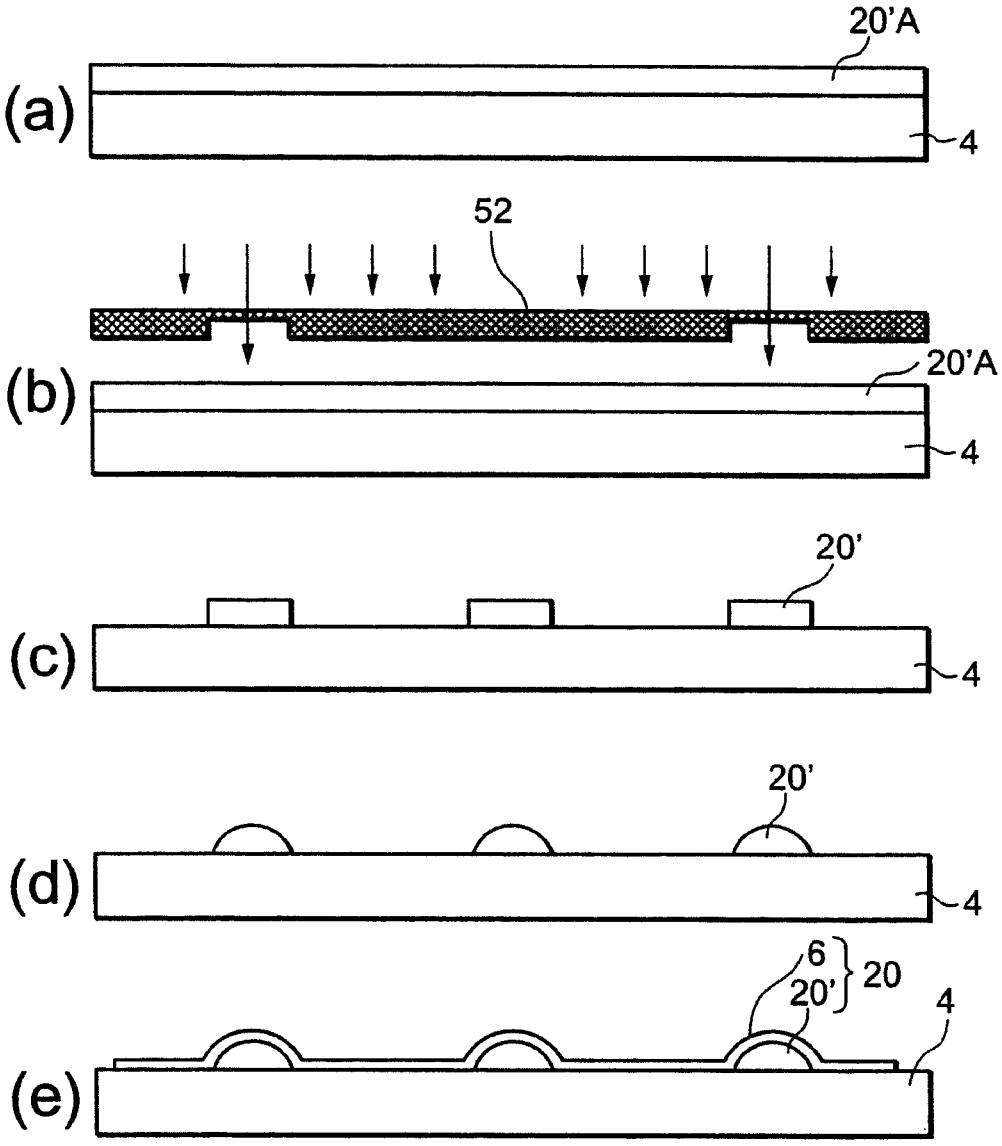


图 14