

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1368 (2006.01)

G02F 1/1339 (2006.01)

H01L 21/288 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480040486.6

[43] 公开日 2007年1月31日

[11] 公开号 CN 1906528A

[22] 申请日 2004.11.5

[21] 申请号 200480040486.6

[30] 优先权

[32] 2003.11.14 [33] JP [31] 386023/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/016795 2004.11.5

[87] 国际公布 WO2005/047967 英 2005.5.26

[85] 进入国家阶段日期 2006.7.14

[71] 申请人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 山崎舜平 前川慎志 藤井岩

桑原秀明

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 郭广迅 段晓玲

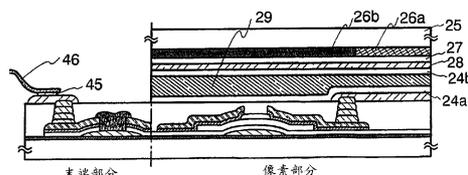
权利要求书 2 页 说明书 36 页 附图 22 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

当衬底变得更大时，制造时间由于重复薄膜形成和蚀刻而增加；蚀刻剂等的废物处理成本增加；以及材料效率显著降低。改进衬底和由液滴喷射方法形成的材料层之间粘合性的基础薄膜在本发明中形成。另外，本发明的液晶显示装置的制造方法包括不使用光掩模形成制造液晶显示装置所需的以下图案的至少一个步骤：由布线(或电极)图案、绝缘层图案代表的材料层图案；或形成另一个图案的掩模图案。



1. 一种液晶显示装置，包括：
薄膜晶体管，包括通过液滴喷射方法形成的栅极；
在薄膜晶体管的漏极之上通过液滴喷射方法形成的圆柱形导电薄膜；和
连接到圆柱形导电薄膜的像素电极。
2. 根据权利要求1的液晶显示装置，其中栅极在预处理的区域之上形成。
3. 根据权利要求2的液晶显示装置，其中预处理的区域使用光催化剂形成。
4. 根据权利要求1的液晶显示装置，其中栅极、漏极和圆柱形导电薄膜的至少一个含有选自金、银、铜、铂、钯、钨、镍、钽、铋、铅、铟、锡、锌、钛和铝的一种。
5. 根据权利要求1的液晶显示装置，其中薄膜晶体管包括非晶半导体或半非晶半导体。
6. 一种电视接收机，其中电视接收机的显示屏中包括根据权利要求1的液晶显示装置。
7. 一种制造液晶显示装置的方法，包括以下步骤：
通过液滴喷射方法形成栅极；
在栅极之上形成第一绝缘薄膜；
在第一绝缘薄膜之上形成半导体薄膜；
在半导体薄膜之上形成掩模；
使用掩模使半导体薄膜形成图案以形成图案化的半导体薄膜；
通过液滴喷射方法通过形成源极和漏极形成使用图案化半导体薄膜的薄膜晶体管；
在源极和漏极之一之上形成圆柱形导电薄膜；
形成覆盖圆柱形导电薄膜和薄膜晶体管的第二绝缘薄膜；和
在第二绝缘薄膜之上形成连接圆柱形导电薄膜的像素电极。
8. 一种制造液晶显示装置的方法，包括以下步骤：
通过液滴喷射方法形成栅极；
在栅极之上形成第一绝缘薄膜；
在第一绝缘薄膜之上形成半导体薄膜；

- 在半导体薄膜之上形成掩模；
使用掩模使半导体薄膜形成图案以形成图案化的半导体薄膜；
通过液滴喷射方法通过形成源极和漏极形成使用图案化半导体薄膜的薄膜晶体管；
在源极和漏极之一之上形成圆柱形有机薄膜；
形成覆盖圆柱形有机薄膜和薄膜晶体管的第二绝缘薄膜；和
除去圆柱形有机薄膜；和
在第二绝缘薄膜之上形成连接源极或漏极的像素电极。
9. 根据权利要求 7 或 8 的制造液晶显示装置的方法，其中该方法进一步包括将其中形成栅极的区域预处理的步骤。
10. 根据权利要求 9 的制造液晶显示装置的方法，其中预处理步骤使用光催化剂。
11. 根据权利要求 8 的制造液晶显示装置的方法，其中第二绝缘薄膜对于圆柱形有机薄膜是排斥性的。
12. 根据权利要求 8 的制造液晶显示装置的方法，其中圆柱形有机薄膜通过水洗除去。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种具有由薄膜晶体管(以下称 TFT)组成的电路的半导体装置及一种制造该半导体装置的方法。半导体装置的实例为具有由液晶显示装置代表的电光装置作为其部件之一的电子装置。

在本说明书中,术语半导体装置表示通过利用半导体特性起作用的装置。另外,电光装置、半导体电路和电子装置全部被认为是半导体装置。

背景技术

最近几年中,使用在具有绝缘表面的衬底之上形成的半导体薄膜(厚度为大约几纳米到几百纳米)形成薄膜晶体管(TFT)的技术已经引人注意。薄膜晶体管广泛应用于电子装置,例如 IC 或电光装置,并且特别以高速发展作为图像显示装置的开关元件。

通常,液晶显示装置被称为图像显示装置。有源矩阵液晶显示装置是主要使用的,因为与无源矩阵液晶显示装置相比,它们可以提供更高清晰度的图像。对于有源矩阵液晶显示装置,通过驱动排列在矩阵中的像素电极在屏幕上产生图像。具体地,通过在选定像素电极和对应于该像素电极的反向电极之间施加电压,对设置在像素电极和反向电极之间的液晶层进行光学调制。该光学调制被观察者识别为图像。

这种有源矩阵型电光装置的应用范围已经扩展,并且需要使该装置得到更高清晰度、更高开口面积比和更高可靠性,以及使屏幕具有更大面积。另外,改进生产率和成本最小化的需求同样增长。

本发明的公开内容

在制造以上有源矩阵电光装置中,重复通过溅射等形成薄膜和通过光刻法形成图案的步骤,由此形成 TFT。作为光刻法技术,光掩模被用来形成光致抗蚀剂图案,其将成为用于衬底上的蚀刻工艺的掩模。

在使用这种掩模的情况下,抗蚀剂施加、预焙、曝光、显影、后焙等步骤以及例如涂布和蚀刻的薄膜形成步骤在规定步骤之前/之后

进行，以及额外需要抗蚀剂除去、洗涤和干燥等另外的步骤。因此，不能阻止制造工艺变得复杂。

特别地，当要作为基础材料的衬底变得更大时，制造时间由于重复薄膜形成和蚀刻而增加；蚀刻剂等的废物处理成本增加；以及材料效率显著降低。

鉴于以上问题，本发明的一个目的是提供一种电光装置的制造方法，通过其可以降低生产成本。

本发明的液晶显示装置的制造方法包括不使用光掩模形成制造液晶显示装置所需的以下图案的至少一个或多个步骤：由布线(或电极)图案、绝缘层图案代表的材料层图案；或形成另一个图案的掩模图案。

材料层图案通过液滴喷射方法(例如喷墨法)形成。

另外，本发明提供一种在多层布线之间容易获得电连接的技术。

具体地，本发明提供一种使用光刻法不形成具有高纵横比(接触孔的直径与深度的比率)的接触孔的连接多层布线技术。在其中上层布线电连接到下层布线的部分，在下层布线上提供突出物(以下也称为“ ”)。该突出物可以为圆柱形导电性元件或者通过液滴喷射方法反复施涂的导电性元件堆叠体元件。另外，通过涂布法形成中间层绝缘薄膜之后，该突出物通过蚀刻背材露出。因此，下层布线可以经由该突出物与上层布线电连接。

作为另一种方法，接触孔可以通过液滴喷射方法有选择地形成中间层绝缘薄膜而与中间层绝缘薄膜同时形成。

作为又一种方法，由液态防水有机薄膜形成的突出物在其中上层布线和下层布线之间实现连接的部分中的下层布线上提供。另外，通过涂布形成中间层绝缘薄膜之后，仅除去突出物；因此可以形成接触孔。然后，形成上层布线以便封闭该接触孔。

本发明说明书中公开的一种液晶显示装置包括：包括由液滴喷射方法在预处理区域之上形成的栅极的薄膜晶体管；由液滴喷射方法在该薄膜晶体管漏极之上形成的圆柱形导电薄膜；和连接到该圆柱形导电薄膜的像素电极。

在以上结构中，栅极、漏极或圆柱形导电薄膜含有选自金、银、铜、铂、钯、钨、镍、钽、铋、铅、铟、锡、锌、钛和铝的一种。

在以上结构的每一个中,薄膜晶体管包括非晶半导体或半非晶半导体。

关于本发明说明书中公开的电视接收机,根据权利要求 1 至 3 任一项的液晶显示装置包括在显示屏中。

另外,一种制造本发明说明书中公开的液晶显示装置的方法包括以下步骤:通过液滴喷射方法在预处理区域之上形成栅极;在栅极之上形成第一绝缘薄膜;在第一绝缘薄膜之上形成半导体薄膜;在半导体薄膜之上形成掩模;使用掩模使半导体薄膜形成图案;预处理该形成图案的半导体薄膜;通过液滴喷射方法通过形成源极或漏极在预处理半导体薄膜之上形成薄膜晶体管;在源极或漏极之上形成圆柱形导电薄膜;形成第二绝缘薄膜以便覆盖圆柱形导电薄膜和薄膜晶体管;在第二绝缘薄膜之上形成像素电极以便连接到圆柱形导电薄膜;通过液滴喷射方法形成液晶或密封剂;和在减压下贴合反向衬底。

作为另一种在本发明说明书中公开的制造液晶显示装置的方法,包括以下步骤:通过液滴喷射方法在预处理区域之上形成栅极;在栅极之上形成第一绝缘薄膜;在第一绝缘薄膜之上形成半导体薄膜;在半导体薄膜之上形成掩模;使用掩模使半导体薄膜形成图案;预处理该形成图案的半导体薄膜;通过液滴喷射方法通过形成源极或漏极在预处理半导体薄膜之上形成薄膜晶体管;在源极或漏极之上形成圆柱形有机薄膜;形成第二绝缘薄膜以便覆盖圆柱形有机薄膜和薄膜晶体管;除去圆柱形有机薄膜;在第二绝缘薄膜之上形成像素电极以便连接到源极或漏极;通过液滴喷射方法形成液晶或密封剂;和在减压下贴合反向衬底。

在以上结构中,第二绝缘薄膜与圆柱形有机薄膜相斥。另外在以上结构中,圆柱形有机薄膜通过水洗除去。

本发明可以不考虑 TFT 结构而应用。例如,本发明可以应用于顶栅 TFT、底栅(反向交错)TFT 和交错 TFT。另外,对于单栅 TFT、包括多个通道区的多栅 TFT 没有限制,例如可以使用双栅 TFT。

作为 TFT 的活性层,可以适当地使用非晶半导体薄膜、含有晶体结构的半导体薄膜、含有非晶结构的半导体化合物薄膜。另外,半非晶半导体薄膜是具有非晶结构和晶体结构(包括单晶和多晶)的

中间结构，具有能量稳定的第三种形态，以及包括具有短程有序和晶格畸变(也称为微晶半导体薄膜)的晶区的半导体，可以用作 TFT 的活性层。在半非晶半导体薄膜中，粒径为 0.5 nm 到 20 nm 的晶粒包括在薄膜的至少一个区域中，以及在拉曼光谱中，硅的特征峰迁移到 520 cm^{-1} 波数的较低侧。另外，在半非晶半导体薄膜中，在 X 射线衍射中观察到衍生自 Si 晶格的(111)和(220)衍射峰。半非晶半导体薄膜包括至少 1 原子%氢或卤素作为未结合键(uncombined hand)(悬挂键)的中和剂。半非晶半导体薄膜通过对硅化物气体进行辉光放电分解(等离子体 CVD)制造。作为硅化物，除 SiH_4 之外，可以使用 Si_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、 SiHCl_3 、 SiCl_4 、 SiF_4 等。硅化物气体可以用 H_2 或者 H_2 和一种或多种稀有气体元素：He、Ar、Kr 和 Ne 稀释。稀释比从 2 倍到 1000 倍变化。压力粗略地为 0.1 Pa 到 133 Pa；电源频率为 1 MHz 到 120 MHz，优选为 13 MHz 到 60 MHz；以及衬底加热温度至多为 300°C ，优选为 100°C 到 250°C 。作为薄膜中的杂质元素，例如氧、氮或碳的大气成分杂质优选至多为 1×10^{20} 原子/ cm^3 ，具体地氧浓度为至多 5×10^{19} 原子/ cm^3 ，优选为至多 1×10^{19} 原子/ cm^3 。应指出，在使用半非晶薄膜作为活性层中的 TFT 的电场效应迁移率 μ 为 $1\text{ cm}^2/\text{Vsec}$ 到 $10\text{ cm}^2/\text{Vsec}$ 。

根据本发明，材料层可以不使用光掩模而形成图案；因此材料效率可以改进。另外，制造工艺可以通过省略制造液晶显示装置中的曝光和显影步骤而得到简化。

附图简述

图 1A 到 1E 为显示实施方案模式 1 的附图。

图 2A 到 2E 为显示实施方案模式 2 的附图。

图 3A 到 3D 为显示实施方案模式 3 的附图。

图 4A 到 4E 为显示实施方案 1 的制造步骤的附图。

图 5 为显示实施方案 2 的液晶显示装置的剖视图。

图 6 为显示实施方案 3 的液晶显示装置的剖视图。

图 7 为显示实施方案 4 的液晶显示装置的剖视图。

图 8 为显示实施方案 5 的液晶显示装置的剖视图。

图 9 为显示实施方案 6 的液晶显示装置的剖视图。

图 10 为实施方案模式 1 的像素的俯视图。

图 11A 到 11D 表示显过液滴喷射方法施加液晶的透视图和剖视图。(实施方案 7)

图 12A 到 12D 为显示一种工艺的俯视图。(实施方案 7)

图 13A 和 13B 各自显示贴合装置和贴合工艺的剖视图。(实施方案 7)

图 14A 和 14B 各自显示液晶模块的俯视图。(实施方案 7)

图 15 为显示有源矩阵液晶显示装置的剖视图。(实施方案 7)

图 16A 到 16C 显示一种液滴喷射系统。(实施方案 8)

图 17 为显示一种液滴喷射系统的附图。(实施方案 8)

图 18 为显示一种液滴喷射系统的附图。(实施方案 8)

图 19A 和 19B 为金属颗粒的剖视图。(实施方案 9)

图 20A 到 20C 各自显示电镀设备。(实施方案 10)

图 21A 到 21C 为显示电子装置实例的附图。(实施方案 11)

实施本发明的最佳方式

本发明的实施方案模式将描述如下。

实施方案模式 1

在此将描述使用反向交错 TFT 作为开关元件制造有源矩阵液晶显示装置的方法。图 1 显示制造工艺的剖视图。

首先，在衬底 10 之上形成基础薄膜 11，用来改进与随后将要通过液滴喷射方法形成的材料层的粘合性。基础薄膜 11 可以薄地形成；因此其可以被认为是基础预处理。光催化剂(二氧化钛(TiO_2)、钛酸锶(SrTiO_3)、硒化镉(CdSe)、钽酸钾(KTaO_3)、硫化镉(CdS)、氧化锆(ZrO_2)、氧化铌(Nb_2O_5)、氧化锌(ZnO)、氧化铁(Fe_2O_3)、氧化钨(WO_3))可以用喷涂施加；另外，有机材料(聚酰亚胺、丙烯酰类或具有包括硅(Si)和氧(O)键的骨架结构，含有氢、氟、烷基和芳烃的至少一种作为取代基的材料)可以通过喷墨法或溶胶凝胶法有选择地施加

光催化剂表示具有光催化作用的材料。当用紫外光区域(波长：等于或低于 400 nm，优选等于或低于 380 nm)的光线辐射时，光催化剂被激活。精细图案可以通过喷墨法在光催化剂上喷射包含在溶剂中的导体形成。

例如， TiO_x 不亲水而亲油，其在用光线辐射之前是疏水剂。光辐射产生光催化活性， TiO_2 转变为亲水和不亲油，也即抗油。应指

出, TiO_2 可以兼具亲水性和亲油性, 这取决于辐照时间长度。

应指出, “

等于或低于 30° 接触角。特别地, 具有等于或低于 5° 接触角的情形称为“

用水弄湿, 并且具有等于或大于 90° 接触角。类似地, “

表示一种情形, 其易于用油弄湿, 并且“

湿的情形。应指出, 接触角表示由形成面层和在滴落点边缘与液滴相切形成的夹角。

换句话说, 用光线辐射的区域(以下称为辐射区域)变成亲水性或超级亲水性(简单地一起称为亲水性)。此时进行光辐射, 使得辐射区域的宽度就是布线的所需宽度。其后, 包括混入水基溶剂的导电性材料的点通过喷墨法从辐射区域上方喷射到该辐射区域。然后, 可以形成在宽度上较小的布线, 也即比仅用喷墨法喷射的点直径更窄的布线。这是因为辐射区域被形成为具有所需宽度的布线, 然后可以阻止喷射的点在形成表面上扩散。另外, 即使在其中点在一定程度上不成直线喷射的情况下, 布线也可以沿着辐射区域形成。因此, 可以精确控制要形成布线的位置。

在使用水基溶剂的情况下, 优选的是添加表面活性剂, 以便从喷墨装置的喷嘴流畅地喷射液滴。

在喷射混入油(醇)基溶剂中的导电性材料的情况下, 布线可以类似地通过在不用光线辐射的区域(以下称为未辐射区域)上喷射导电性材料以及从未辐射区域上方喷射点到未辐射区域形成。换句话说, 其中要形成布线的区域的相对末端, 也即围绕其中要形成布线的区域的边缘可以用光线辐射, 由此形成辐射区域。因为此时辐射区域为抗油性, 包括混入油(醇)基溶剂的导电性材料的点被有选择地在未辐射区域中形成。即进行光辐射, 使得未辐射区域的宽度就是布线的所需宽度。

应指出, 非极性溶剂或低极性溶剂可以用作油(醇)基溶剂。例如可以使用萘品醇、矿油精、二甲苯、甲苯、乙基苯、均三甲苯、己烷、庚烷、辛烷、癸烷、十二烷、环己烷或环辛烷。

另外, 光催化活性可以通过将过渡金属(例如 Pd、Pt、Cr、Ni、V、Mn、Fe、Ce、Mo 或 W)掺杂进光催化物质改善, 并且光催化活

性可以由可见光区域(波长: 400 nm 到 800 nm)的光线引起。这是因为过渡金属可以在具有宽带隙的活性光催化剂的禁带内形成新的水平, 并且可以使光吸收范围扩展到可见光区域。例如, 可以掺杂例如 Cr 或 Ni 的受体型, 例如 V 或 Mn 的给体型, 例如 Fe 的两性型, 或者例如 Ce、Mo 和 W 的其它型。光的波长可以因此根据光催化物质加以确定。因此, 光辐射表示用具有这种使光催化物质发生光催化活化的波长的光线进行辐射。

当光催化物质受热并在真空中或在氢气回流下还原时, 在晶体中产生氧缺陷。不掺杂过渡元素, 氧缺陷以这种方法起类似于电子给体的作用。特别地, 在通过溶胶-凝胶法形成的情况下, 光催化物质不能被还原, 因为氧缺陷从开始就存在。另外, 氧缺陷可以通过掺杂 N_2 等气体形成。

在此, 已经说明了在衬底上喷射导电性材料的情况下, 实施基础预处理用于改进粘合性的实例。另外, 在通过液滴喷射方法在另一个材料层(例如有机层、无机层和金属层), 或由喷射形成的导电层之上形成材料层(例如有机层、无机层和金属层)的情况下, 可以形成 TiO_x 薄膜以改进材料层之间的粘合性。因此, 在通过由液滴喷射方法喷射导电性材料形成图案的情况下, 理想的是在形成导电性材料层之前和之后进行基础预处理, 以便改进粘合性。

除了非碱性玻璃衬底, 例如用熔法或浮法制造的硼硅酸钡玻璃、硼硅酸铝玻璃或铝硅玻璃之外, 衬底 10 可以使用具有可以承受加工温度等的耐热性的塑料衬底。另外, 在反射液晶显示装置的情况下, 可以应用具有绝缘层的例如单晶硅的半导体衬底、例如不锈钢的金属衬底、陶瓷衬底等。

接下来, 在通过由喷墨法代表的液滴喷射方法施加导电性材料之后, 在氧气气氛中进行烘焙, 由此形成将是栅极或栅极布线的金属布线 12。另外, 延伸到末端区域的布线 40 也类似地形成。虽然未示出, 但是还形成用于形成存储电容器的电容电极或电容布线。

作为布线材料, 使用金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)、铂(Pt)、钯(Pd)、钨(W)、镍(Ni)、钽(Ta)、铋(Bi)、铅(Pb)、铟(In)、锡(Sn)、锌(Zn)、钛(Ti)和铝(Al); 其合金; 其分散纳米粒子; 或卤化银颗粒的任何一种。特别地, 栅极布线优选是低电阻的。因此, 优选使用其中金、

银或铜的任何一种溶解在或分散在溶剂中的材料，以及考虑到电阻率值，更优选使用具有低电阻的银或铜。但是，在使用银或铜的情况下，可以另外提供阻挡薄膜用于杂质测量。溶剂对应地有例如乙酸丁酯的酯类、例如异丙醇的醇类、例如丙酮的有机溶剂等。通过调节溶剂密度和添加表面活性剂等适当调节表面张力和粘度。

用于液滴喷射方法的喷嘴直径设定为 $0.02\ \mu\text{m}$ 到 $100\ \mu\text{m}$ (优选为 $30\ \mu\text{m}$ 或更少)，从喷嘴喷射的组合物喷射量优选设定为 $0.001\ \text{pl}$ 到 $100\ \text{pl}$ (优选为 $10\ \text{pl}$ 或更少)。存在用于液滴喷射方法的按需(on-demand)型和连续型两种类型，两者都可使用。此外，存在使用通过向压电材料施加电压转变的性能的压电系统，和通过设置在喷嘴中的加热器使组合物沸腾以及用喷嘴喷射要用于液滴喷射方法的组合物的加热系统，两者都可使用。目标物和喷嘴喷射口之间的距离优选尽可能靠近，以便使液滴滴在所需位置，其优选设置为 $0.1\ \text{mm}$ 到 $3\ \text{mm}$ (优选为 $1\ \text{mm}$ 或更少)。当保持相对距离时，喷嘴和目标物之一移动并画出所需图案。另外，在喷射组合物之前，可以在目标物表面上进行等离子体处理。这一点是利用当进行等离子体处理时，目标物的表面变得亲水和憎水。例如，其变得亲合去离子水以及其变得排斥用醇溶解的浆料。

喷射组合物的步骤可以在低压下进行，使得当喷射组合物以及到达目标物上时，组合物的溶剂可以挥发，并且可以省略或缩短后续的干燥和烘干步骤。喷射组合物之后，干燥和烘干步骤之一或两者通过激光辐射、快速热退火、加热炉等在常压或低压下进行。干燥和烘干步骤都是热处理步骤。例如，干燥在 $100\ ^\circ\text{C}$ 进行 3 分钟以及烘干在 $200\ ^\circ\text{C}$ 到 $350\ ^\circ\text{C}$ 的温度进行 15 分钟到 120 分钟。为了使干燥和烘干步骤进行良好，可以加热衬底，温度设置为 $100\ ^\circ\text{C}$ 到 $800\ ^\circ\text{C}$ (优选为 $200\ ^\circ\text{C}$ 到 $350\ ^\circ\text{C}$)，但是取决于衬底的材料等。经过该步骤，组合物中的溶剂被蒸发或者分散剂被化学除去，以及树脂周围固化并收缩，由此加速熔融和熔接。这一点在氧气、氮气或空气气氛下进行。但是，该步骤优选在其中溶剂分解或金属元素分散容易除去的氧气气氛下进行。

随后要由液滴喷射方法形成的金属薄膜的粘合性可以通过形成基础薄膜或通过进行基础预处理得到显著改进。因此，可以得到即

使浸入稀氢氟酸(稀释 1:100)一或更多分钟,也可以承受,以及可以承受条带粘合性测试的粘合性。

接下来,栅极绝缘薄膜 13 通过等离子体 CVD、溅射或涂布形成,具有单层结构或分层结构。理想地,三层堆叠体具有由氮化硅形成的绝缘层、由二氧化硅形成的绝缘层和由氮化硅形成的绝缘层。另外,双层堆叠体具有由氮化硅形成的绝缘层和由聚酰亚胺形成的绝缘层。应指出,稀有气体元素,例如氩气优选包含在混入要形成的绝缘薄膜的活性气体中。

半导体薄膜 14a 被形成。半导体薄膜 14a 用非晶半导体薄膜或半非晶半导体薄膜形成,其使用由硅烷和锗代表的半导体材料气体通过汽相生长或溅射形成。

作为非晶半导体薄膜,非晶硅薄膜通过使用 SiH_4 或 SiH_4 和 H_2 的气体混合物的 PCVD 获得。另外,作为半非晶半导体薄膜,半导体薄膜通过使用其中 SiH_4 在 H_2 稀释 1:3 到 1:1000 的气体混合物、其中 Si_2H_6 用 GeF_4 以 20:0.9 到 40:0.9(Si_2H_6 : GeF_4) 的气体流速稀释的气体混合物或者 SiH_4 和 H_2 的气体混合物的 PCVD 获得。应指出,优选使用半非晶硅薄膜,因为对于基础可以赋予界面更高的结晶度。

绝缘层 16 通过等离子体 CVD 或溅射形成。形成图案可以通过使用由液滴喷射方法形成的掩模蚀刻,或者光刻法进行。使绝缘层 16 保留在相对栅极的半导体层上,以便用作通道保护层。另外,绝缘层 16 优选用精细薄膜形成,由此得到纯净表面以及防止半导体层受到例如有机材料、金属材料或水汽的杂质污染。在辉光放电分解法中,通过用例如氩气将硅化物气体稀释 100 倍到 500 倍形成的氮化硅薄膜是优选的,因为即使在 100°C 或更低的沉积温度下,也可以形成精细薄膜。

随后,覆盖绝缘层 16 的掩模 15 通过液滴喷射方法形成(图 1A)。例如环氧树脂、丙烯酸树脂、酚醛树脂、酚醛清漆树脂、三聚氰胺树脂或聚氨酯树脂的树脂材料用作掩模 15。另外,掩模 213 通过使用有机材料用液滴喷射方法形成,所述有机材料例如苯并环丁烯、聚对亚苯基二甲基、闪光或发光聚酰亚胺;由例如硅氧烷基聚合物聚合制造的化合物材料;含有水溶性均聚物和水溶性共聚物的复合材料;等等。另外,可以使用含有光敏剂的商用抗蚀材料。例如,

可以使用典型的积极型抗蚀剂，例如酚醛清漆树脂和属于光敏剂的萘醌二叠氮化物化合物，消极型抗蚀剂，例如基础树脂、二苯基硅烷二元醇和酸产生剂等。在使用任何一种材料中，通过稀释溶剂浓度或添加表面活性剂等适当控制表面张力和粘度。

接下来，除了用掩模 15 覆盖的区域之外，用干蚀刻或湿蚀刻除去半导体薄膜 14a，使得形成将成为活性层的半导体层 14b。

除去掩模 15 之后，在整个表面之上形成 n 型半导体薄膜 17。在其中提供 n 型半导体薄膜的情况下，降低半导体薄膜和电极之间的接触电阻，这是优选的。n 型半导体薄膜可以根据需要提供。n 型半导体薄膜 17 可以用通过使用硅烷气体和磷化氢气体的 PCVD 形成的非晶半导体薄膜或半非晶半导体薄膜形成。

接下来，有选择地喷射含有导电性材料(例如 Ag(银)、Au(金)、Cu(铜)、W(钨)或 Al(铝))的组合物，结果形成源极布线和漏极布线 18a 和 18b。连接布线 41 类似地在末端区域中形成(图 1B)。

n 型半导体薄膜 17 通过使用源极布线和漏极布线 18a 和 18b 作为掩模以自校正的方式蚀刻，由此形成源极和漏极区 19a 和 19b。因此，完成通道中止 TFT 30。绝缘层 16 用作 n 型半导体薄膜的蚀刻终止物。

接下来，除了末端区域之外的区域通过使用阴影掩模用例如抗蚀剂的树脂覆盖。在末端区域中，布线 40 的一部分通过使用连接布线 41 作为掩模蚀刻栅极绝缘薄膜 13 暴露。由丝网印刷形成的抗蚀剂掩模可以用作代替阴影掩模的蚀刻掩模。另外，可以不覆盖除了末端区域之外的区域，用抗蚀剂蚀刻栅极绝缘薄膜 13。但是，存在一些问题，与源极布线和漏极布线 18a 和 18b 不重叠的区域的栅极绝缘薄膜被蚀刻，以及半导体层将因为绝缘层 16 被蚀刻而暴露。

接下来，形成连接延伸到末端区域的布线 40 和连接布线 41 的导体 42。导体 42 可以通过印刷或通过液滴喷射方法形成。在使用液滴喷射方法的情况下，有选择地喷射含有导电性材料(例如 Ag(银)、Au(金)、Cu(铜)、W(钨)或 Al(铝))的组合物以形成导体 42。

由导电性材料形成的突出物(支柱)20 在源极或漏极布线 18a 的一部分之上形成。通过反复喷射和烘焙含有导电性材料(例如 Ag(银)、Au(金)、Cu(铜)、W(钨)或 Al(铝))的组合物形成堆叠体，结果形成突

出物(支柱)20。突出物(支柱)43也以类似方式在连接布线41之上形成。另外,突出物(支柱)20和43可以通过使由溅射形成的金属薄膜形成图案而形成。在这种情况下,突出物(支柱)形状象圆柱。

平坦的中间层绝缘薄膜21通过涂布形成(图1C)。平坦的以及通过涂布形成的中间层绝缘薄膜21表示通过施涂液态组合物形成的中间层绝缘薄膜。对于通过涂布形成的平坦中间层绝缘薄膜,可以使用有机材料,例如丙烯酸或聚酰亚胺;或者在玻璃上旋转(以下也称为SOG),其是一种通过施涂溶于有机溶剂的绝缘材料以及其后的热处理形成的涂层,例如其中通过烘焙硅氧烷聚合物等形成硅氧烷键的材料。中间层绝缘薄膜21可以用例如由汽相生长方法或溅射,代替涂布形成的二氧化硅薄膜的无机绝缘薄膜形成。另外,通过PCVD或溅射形成氮化硅薄膜作为保护薄膜之后,中间层绝缘薄膜21可以通过涂布形成。

中间层绝缘薄膜21可以通过液滴喷射方法形成。另外,中间层绝缘薄膜21可以在最终烘焙突出物(支柱)20和43之前通过液滴喷射方法形成;因此同时进行其最终烘焙。

在通过涂布或液滴喷射方法形成平坦中间层绝缘薄膜21中,优选的是在用气刀代替刮刀使表面上的微小不规则平面化之后,进行最终烘焙。

通过蚀刻整个表面的背材除去在突出物(支柱)20和43之上的一部分中间层绝缘薄膜,结果暴露突出物(支柱)20和43。另外,中间层绝缘薄膜可以通过化学机械抛光(CMP)以及其后蚀刻整个表面的背材加以研磨;因此可以暴露突出物(支柱)20和43。

与突出物(支柱)20接触的像素电极23在中间层绝缘薄膜22之上形成(图1D)。与突出物(支柱)43接触的末端电极44类似地形成。在制造透射液晶显示装置板的情况下,由含有氧化铟锡(ITO)、含有二氧化硅的氧化铟锡(ITSO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO₂)等的组合物形成的图案可以通过液滴喷射方法或印刷形成,以及烘焙形成像素电极23和末端电极44。在制造反射液晶显示装置板的情况下,像素电极23和末端电极44可以由主要含有例如Ag(银)、Au(金)、Cu(铜)、W(钨)或Al(铝)的金属颗粒的组合物通过液滴喷射方法形成。作为另一种方法,透明导电薄膜或反光导电薄膜通过溅射形成;掩模图案

通过液滴喷射方法形成；因此，像素电极可以通过多个蚀刻方法形成。应指出，中间层绝缘薄膜 22 的表面通过蚀刻背材或 CMP 平面化，结果可以形成平坦的像素电极 23。

图 10 为一部分像素区域的放大俯视图。另外，图 10 显示形成过程中的像素电极；在左侧像素中形成像素电极，而在右侧像素中不提供像素电极。沿着图 10 中的实线 A-A' 得到的剖视图对应于图 1D 中显示的像素区域的横截面；因此对于对应部分使用相同标记数字。像素区域具有电容布线 31、使用栅极绝缘薄膜作为绝缘体的存储电容器、像素电极 23 以及电容布线 31 与像素电极重叠。

通过以上步骤，完成用于液晶显示装置板的 TFT 衬底，其中底部栅(反向交错)TFT 和像素电极在衬底 10 之上形成。

接下来，形成校正层 24a 以覆盖像素电极 23。校正层 24a 可以通过液滴喷射方法、丝网印刷或胶版印刷形成。随后研磨校正层 24a 的表面。

反向衬底 25 具有用着色层 26a、光屏蔽层(黑色基质)26b 和过涂布层 27 形成的滤色片；反向电极 28 用透明电极形成；以及校正层 24b 位于其上。在此，自液晶 29 滴落以后，使用具有封闭图案(未示出)的密封剂。另外，粘贴 TFT 衬底和反向衬底之后，可以使用具有开口的密封图案，应用浸渍涂布(泵起方法)，使液晶 29 通过浸渍涂布由于毛细现象注入。

接下来，液晶 29 在减压下滴落，以防止气泡进入，以及 TFT 衬底和反向衬底粘贴在一起。液晶 29 在封闭的密封图案中滴落一次或几次。扭转向列型(TN)模式主要用作液晶的校准模式。在该模式中，液晶分子的校准方向根据从其入口到出口的光偏振扭转 90° 。在制造 TN 液晶显示装置的情况下，校准层在两个衬底上形成；衬底被粘贴在一起，以便使衬底的研磨方向相互垂直。

一对衬底之间的间隙可以通过喷涂球形隔离物、形成由树脂形成的圆柱形隔离物或者将填料混入密封剂加以保持。圆柱形隔离物由含有选自丙烯酸、聚酰亚胺、聚酰亚胺酰胺和环氧树脂的至少一种材料作为主要组分的有机树脂材料；二氧化硅、氮化硅和氮氧化硅的任一种材料；或由许多这些材料组成的无机材料形成。

接下来，分割不必要的衬底。在从一个衬底得到多个板的情况

下, 分离各板。在从一个衬底得到一个板的情况下, 通过粘贴预先切割的反向衬底, 可以省略分离步骤。

通过已知方法将 FPC 46 连接到 TFT 衬底, 其间具有各向异性导电层 45。经由以上步骤完成液晶模块(图 1E)。另外, 根据需要提供光学薄膜。在透射液晶显示装置的情况下, 偏振器被分别粘贴到有源矩阵衬底和反向衬底。

如上所述, 根据该实施方案模式, 通过使用突出物(支柱) 20 和 43 省略使用光掩模的光线曝光; 因此该方法可以简化以及制造时间可以降低。即使使用五代之后的玻璃衬底, 也可以容易地制造液晶显示装置, 通过使用液滴喷射方法在衬底上直接形成各种图案, 其一边超过 1000 mm。

在该实施方案模式中, 不进行其中使用光掩模的光线曝光方法的方法; 但是, 一部分图案可以通过使用光掩模的光线曝光完成。

实施方案模式 2

在此将显示其中连接方法与实施方案模式 1 不同的实施例。图 2A 到 2E 显示使用反向交错 TFT 作为开关元件的有源矩阵液晶显示装置制造步骤的剖面图。

首先, 根据实施方案模式 1 中显示的步骤完成与图 1A 等效的情形。在衬底 210 之上形成基础薄膜 211、金属布线 212、延伸到末端区域的布线 240。另外, 在其上顺序形成栅极绝缘薄膜 213、半导体薄膜 214a 和绝缘层 216。通过液滴喷射方法形成覆盖绝缘层 216 的掩模 215(图 2A)。

接下来, 除了用掩模 215 覆盖的区域之外, 用干蚀刻或湿蚀刻除去半导体薄膜 214a, 使得形成将成为活性层的半导体层 214b。

除去掩模 215 之后, 在整个表面之上形成 n 型半导体薄膜 217。n 型半导体薄膜 217 可以根据需要提供。n 型半导体薄膜 217 可以通过使用磷化氢气体的 PCVD 形成的非晶半导体薄膜或半非晶半导体薄膜形成。

接下来, 有选择地喷射含有导电性材料(例如 Ag(银)、Au(金)、Cu(铜)、W(钨)或 Al(铝))的组合物, 结果形成源极布线和漏极布线 218a 和 218b。连接布线 241 类似地在末端区域中形成(图 2B)。因为漏极布线 218b 用作像素电极(反射电极), 优选的是使用高度反射的

Ag(银)、Al(铝)等。因为通过液滴喷射方法形成像素电极，可以轻易地形成防止反射电极镜面反射的不规则性。通常，形成像素电极之后，通过增加喷砂、蚀刻等步骤使表面具有不规则性，以防止镜面反射以及使反射光散射，由此增强白度。

n型半导体薄膜 217 通过使用源极布线和漏极布线 218a 和 218b 作为掩模以自校正的方式蚀刻，由此形成源极和漏极区 219a 和 219b。因此，完成通道中止 TFT 230。绝缘层 216 用作 n 型半导体薄膜 217 的蚀刻终止物。

接下来，除了末端区域之外的区域通过使用阴影掩模用例如抗蚀剂的树脂覆盖。在末端区域中，布线 240 的一部分通过使用连接布线 241 作为掩模蚀刻栅极绝缘薄膜 213 暴露。

接下来，形成连接延伸到末端区域的布线 240 和连接布线 241 的导体 242。导体 242 可以通过印刷或通过液滴喷射方法形成。在使用液滴喷射方法的情况下，有选择地喷射含有导电性材料(例如 Ag(银)、Au(金)、Cu(铜)、W(钨)或 Al(铝))的组合物以形成导体 242。

接下来，通过液滴喷射方法有选择地形成中间层绝缘薄膜 221(图 2C)。在像素区域中形成中间层绝缘薄膜，以便覆盖除了随后将为像素电极的部分之外的区域。液滴喷射和烘焙可以重复两次或更多次，以使中间层绝缘薄膜足够厚。在末端区域中提供中间层绝缘薄膜 221，使得不覆盖随后将为末端电极的部分。因此，在其中完成连接或不需要绝缘薄膜的地区中不提供中间层绝缘薄膜。因此，形成接触孔是多余的。

中间层绝缘薄膜 221 可以由可以通过液滴喷射方法施涂的绝缘材料形成；例如可以使用光敏或非光敏有机材料(聚酰亚胺、丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、苯并环丁烯或光刻胶材料)、硅氧烷、聚硅氮烷或其分层结构。硅氧烷用具有骨架结构，所述骨架结构具有含有至少一个氢作为取代基或含有氟、烷基和芳烃的至少一种的硅(Si)和氧(O)键的聚合物材料形成。聚硅氮烷用属于具有硅(Si)和氮(N)键的聚合物材料的液态材料形成。

接下来，与连接布线 241 连接的末端电极 244 通过液滴喷射方法或印刷形成(图 2D)。含有氧化铟锡(ITO)、含有二氧化硅的氧化铟锡(ITSO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO₂)等的组合物用作末端电极 244。

应指出，末端电极 244 可以在形成中间层绝缘薄膜 221 之前形成；或可以通过使用机头，通过其同时喷射各种材料，而与中间层绝缘薄膜 221 同时形成。另外，只有末端电极 244 和中间层绝缘薄膜 221 的烘焙步骤可以共同进行。

通过以上步骤，完成用于反射液晶显示装置板的 TFT 衬底，其中底部栅(反向交错)TFT 和像素电极在衬底 210 之上形成。

接下来，形成校正层 224a 以覆盖像素电极 218a。校正层 224a 可以通过液滴喷射方法、丝网印刷或胶版印刷形成。随后研磨校正层 224a 的表面。

反向衬底 225 具有用着色层 226a、光屏蔽层(黑色基质)226b 和过涂布层 227 形成的滤色片；反向电极 228 用透明电极形成；以及校正层 224b 位于其上。在此，自液晶 229 滴落以后，使用具有封闭图案(未示出)的密封剂。另外，粘贴 TFT 衬底和反向衬底之后，可以使用具有开口的密封图案，应用浸渍涂布(泵起方法)，使液晶 229 通过浸渍涂布由于毛细现象注入。

接下来，液晶 229 在减压下滴落以防止气泡进入，以及 TFT 衬底和反向衬底粘贴在一起。液晶 229 在封闭的密封图案中滴落一次或几次。扭转向列型(TN)模式主要用作液晶的校准模式。在该模式中，液晶分子的校准方向根据从其入口到出口的光偏振扭转 90° 。在制造 TN 液晶显示装置的情况下，校准层在两个衬底上形成；衬底被粘贴在一起，以便使衬底的研磨方向相互垂直。

一对衬底之间的间隙可以通过喷涂球形隔离物、形成由树脂形成的圆柱形隔离物或者将填料混入密封剂加以保持。圆柱形隔离物由含有选自丙烯酸、聚酰亚胺、聚酰亚胺酰胺和环氧树脂的至少一种材料作为主要组分的有机树脂材料；二氧化硅、氮化硅和氮氧化硅的任一种材料；或由许多这些材料组成的无机材料形成。

接下来，分割不必要的衬底。在从一个衬底得到多个板的情况下，分离各板。在从一个衬底得到一个板的情况下，通过粘贴预先切割的反向衬底，可以省略分离步骤。

通过已知方法将 FPC 246 连接到 TFT 衬底，其间具有各向异性导电层 245。

经由以上步骤完成液晶模块(图 2E)。另外，根据需要提供光学

薄膜。在透射液晶显示装置的情况下，偏振器被分别粘贴到有源矩阵衬底和反向衬底。

如上所述，根据该实施方案模式，通过液滴喷射方法有选择地形成中间层绝缘薄膜省略使用光掩模的光线曝光；因此该方法可以简化以及制造时间可以降低。即使使用五代之后的玻璃衬底，也可以容易地制造液晶显示装置，通过使用液滴喷射方法在衬底上直接形成各种图案，其一边超过 1000 mm。

在该实施方案模式中，不进行其中使用光掩模的光线曝光方法的方法；但是，一部分图案可以通过使用光掩模的光线曝光完成。

实施方案模式 3

在此将显示其中连接方法与实施方案模式 1 不同的实施例。图 3A 到 3D 显示使用反向交错 TFT 作为开关元件的有源矩阵液晶显示装置制造步骤的剖面图。

首先，根据实施方案模式 1 中显示的步骤完成与图 1C 等效的情形。在衬底 310 之上形成基础薄膜 311、金属布线 312、延伸到末端区域的布线 340。另外，在其上顺序形成栅极绝缘薄膜 313、半导体薄膜和绝缘层 316。通过液滴喷射方法形成覆盖绝缘层 316 的掩模。接下来，除了用掩模覆盖的区域之外，用干蚀刻或湿蚀刻除去半导体薄膜，使得形成将成为活性层的半导体层 314。除去掩模之后，在整个表面之上形成 n 型半导体薄膜。接下来，有选择地喷射含有导电性材料(例如 Ag(银)、Au(金)、Cu(铜)、W(钨)或 Al(铝))的组合物，结果形成源极布线和漏极布线 318a 和 318b，以及连接布线 341。n 型半导体薄膜通过使用源极布线和漏极布线 318a 和 318b 作为掩模以自校正的方式蚀刻，由此形成源极和漏极区 319a 和 319b。因此，完成通道中止 TFT 330。绝缘层 316 用作 n 型半导体薄膜的蚀刻终止物。接下来，除了末端区域之外的区域通过使用阴影掩模用例如抗蚀剂的树脂覆盖。在末端区域中，通过使用连接布线 341 作为掩模蚀刻栅极绝缘薄膜 313，使布线 340 的一部分暴露。另外，形成连接延伸到末端区域的布线 340 和连接布线 341 的导体 342。

由液态排斥性(疏水、抗油)材料形成的突出物(支柱)通过液滴喷射方法在一部分源极或漏极布线 318a 之上形成。通过反复喷射和烘焙含有液态排斥性材料(氟基树脂，例如氟烷基硅烷(FAS))的组合物

形成堆叠体, 结果形成突出物(支柱)320。此外, 突出物(支柱)343 在连接布线 341 上形成。突出物(支柱)320 和 343 可由不是液态排斥性的材料形成, 以及其后可通过 CF_4 等离子体处理等变成液态排斥性。例如, 突出物(支柱)由水溶性树脂, 例如聚乙烯醇(PVA)形成之后, 可以进行 CF_4 等离子体处理, 使突出物(支柱)变成液态排斥性。

另外, 通过使用液态排斥性材料可以不进行 CF_4 等离子体处理而形成接触孔。在整个表面之上施涂液态排斥性材料(氟基树脂, 例如氟烷基硅烷(FAS))之后, 掩模由水溶性树脂, 例如聚酰亚胺和聚乙烯醇(PVA)形成。在除了其中形成掩模的区域之外的区域上, 通过 O_2 抛光等除去液态排斥性材料, 以及除去掩模。在此, 只有其中除去掩模的区域为液态排斥性。当其后在整个表面之上施涂绝缘材料时, 在其中除去掩模的区域(该区域为液态排斥性)之上不形成绝缘薄膜。因此, 可以得到其中只有所需区域暴露的绝缘薄膜。

接下来, 形成平坦中间层绝缘薄膜 322。平坦薄膜可以通过使用涂布方法得到。另外, 中间层绝缘薄膜 322 可以通过液滴喷射方法形成, 以及表面上的微小突出物可以用气刀平面化。对于平坦中间层绝缘薄膜 322, 可以使用有机材料, 例如丙烯酸或聚酰亚胺; 或者在玻璃上旋转(以下也称为 SOG), 其是一种通过施涂溶于有机溶剂的绝缘材料以及其后的热处理形成的涂层, 例如其中通过烘焙硅氧烷聚合物等形成硅氧烷键的材料。

在形成对用于形成中间层绝缘薄膜的溶液为排斥性的突出物(支柱) 320 和 343 的情况下, 形成中间层绝缘薄膜以不在突出物上形成。

接下来, 通过仅除去突出物(支柱)320 和 343 形成接触孔(图 3B)。

形成与漏极布线 318a 连接的像素电极 323(图 3C)。类似地, 形成与连接布线 341 连接的末端电极 344。

在制造透射液晶显示装置板的情况下, 由含有氧化铟锡(ITO)、含有二氧化硅的氧化铟锡(ITSO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO_2)等的组合物形成的图案可以通过液滴喷射方法形成, 以及烘焙形成像素电极 323 和末端电极 344。

在制造反射液晶显示装置板的情况下, 像素电极 323 和末端电极 344 可以由主要含有例如 Ag(银)、Au(金)、Cu(铜)、W(钨)或 Al(铝)的金属颗粒的组合物形成。作为另一种方法, 透明导电薄膜或反光

导电薄膜通过溅射形成，掩模图案通过液滴喷射方法形成；因此，像素电极可以通过组合蚀刻形成。

通过以上步骤，完成用于反射液晶显示装置板的 TFT 衬底，其中底部栅(反向交错)TFT 和像素电极在衬底 310 之上形成。

接下来，形成校正层 324a 以覆盖像素电极 323。校正层 324a 可以通过液滴喷射方法、丝网印刷或胶版印刷形成。随后研磨校正层 324a 的表面。

反向衬底 325 具有用着色层 326a、光屏蔽层(黑色基质)326b 和过涂布层 327 形成的滤色片；反向电极 328 用透明电极形成；以及校正层 324b 位于其上。在此，自液晶 329 滴落以后，使用具有封闭图案(未示出)的密封剂。另外，粘贴 TFT 衬底和反向衬底之后，可以使用具有开口的密封图案，应用浸渍涂布(泵起方法)，使液晶 329 通过浸渍涂布由于毛细现象注入。

接下来，液晶 329 在减压下滴落以防止气泡进入，以及 TFT 衬底和反向衬底粘贴在一起。液晶 329 在封闭的密封图案中滴落一次或几次。扭转向列型(TN)模式主要用作液晶的校准模式。在该模式中，液晶分子的校准方向根据从其入口到出口的光偏振扭转 90° 。在制造 TN 液晶显示装置的情况下，校准层在两个衬底上形成；衬底被粘贴在一起，以便使衬底的研磨方向相互垂直。

一对衬底之间的间隙可以通过喷涂球形隔离物、形成由树脂形成的圆柱形隔离物或者将填料混入密封剂加以保持。圆柱形隔离物由含有选自丙烯酸、聚酰亚胺、聚酰亚胺酰胺和环氧树脂的至少一种材料作为主要组分的有机树脂材料；二氧化硅、氮化硅和氮氧化硅的任一种材料；或由许多这些材料组成的无机材料形成。

接下来，分割不必要的衬底。在从一个衬底得到多个板的情况下，分离各板。在从一个衬底得到一个板的情况下，通过粘贴预先切割的反向衬底，可以省略分离步骤。

通过已知方法将 FPC 346 连接到 TFT 衬底，其间具有各向异性导电层 345。经由以上步骤完成液晶模块(图 3D)。另外，根据需要提供光学薄膜。在透射液晶显示装置的情况下，偏振器被分别粘贴到有源矩阵衬底和反向衬底。

如上所述，根据该实施方案模式，通过使用液态排斥性的突出物

(支柱) 343 省略使用光掩模的光线曝光; 因此该方法可以简化以及制造时间可以降低。即使使用五代之后的玻璃衬底, 也可以容易地制造液晶显示装置, 通过使用液滴喷射方法在衬底上直接形成各种图案, 其一边超过 1000 mm。

在该实施方案模式中, 不进行其中使用光掩模的光线曝光方法的方法; 但是, 一部分图案可以通过使用光掩模的光线曝光完成。

具有以上结构的本发明将使用以下实施方案详细记述。

实施方案 1

该实施方案中将显示使用通道蚀刻 TFT 制造有源矩阵液晶显示装置的实施例。图 4A 到 4E 显示制造步骤的剖面图。

首先, 根据实施方案模式 1 中显示的步骤, 在衬底 410 之上形成基础薄膜 411、金属布线 412、延伸到末端区域的布线 440。另外, 在其上形成栅极绝缘薄膜 413。

以层状形成半导体薄膜 414a 和 n 型半导体薄膜 417。半导体薄膜 414a 用非晶半导体薄膜或半非晶半导体薄膜形成, 其使用由硅烷和锗代表的半导体材料气体通过汽相生长或溅射形成。作为非晶半导体薄膜, 非晶硅薄膜通过使用 SiH_4 或 SiH_4 和 H_2 的气体混合物的 PCVD 获得。另外, 作为半非晶半导体薄膜, 半导体薄膜通过使用其中 SiH_4 在 H_2 稀释 1:3 到 1:1000 的气体混合物、其中 Si_2H_6 用 GeF_4 以 20:0.9 到 40:0.9(Si_2H_6 : GeF_4) 的气体流速稀释的气体混合物或者 SiH_4 和 H_2 的气体混合物的 PCVD 获得。应指出, 优选使用半非晶硅薄膜, 因为从基础可以赋予界面结晶度。n 型半导体薄膜 417 可以通过使用硅烷气体和磷化氢气体的 PCVD 形成的非晶半导体薄膜或半非晶半导体薄膜形成。应指出, 可以不暴露于空气而连续形成栅极绝缘薄膜 413、半导体薄膜 414a 和 n 型半导体薄膜 417。通过 PCVD 由于避免暴露于空气可以防止杂质侵入。

随后, 使半导体层形成图案的掩模 415 通过液滴喷射方法形成(图 4A)。例如环氧树脂、丙烯酸树脂、酚醛树脂、酚醛清漆树脂、三聚氰胺树脂或聚氨酯树脂的树脂材料用作掩模 415。在使用任何一种材料中, 通过稀释溶剂浓度或添加表面活性剂等适当控制表面张力和粘度。

接下来, 除了用掩模 415 和 n 型半导体薄膜 417 覆盖的区域之

外，用干蚀刻或湿蚀刻除去半导体薄膜 414a，使得形成将成为活性层的半导体层。

为了得到良好的覆盖度，通过液滴喷射方法形成由绝缘材料形成的层或覆盖半导体层边缘的导电性材料 416。

通过液滴喷射方法有选择地喷射含有导电性材料(例如 Ag(银)、Au(金)、Cu(铜)、W(钨)或 Al(铝))的组合物形成源极布线和漏极布线 418a 和 418b。

接下来，通过液滴喷射方法形成用于除去一部分半导体层的掩模，所述一部分半导体层与用作其间具有栅极绝缘薄膜 413 的栅极的金属布线 412 相重合。n 型半导体薄膜 419a 和 419b 通过与半导体层 414b 同时蚀刻形成，所述半导体层 414b 的一部分已经与用作栅极的金属布线 412 相重合并且被除去。因此，完成通道蚀刻 TFT 430。

接下来，除了末端区域之外的区域通过使用阴影掩模用例如抗蚀剂的树脂覆盖。在末端区域中，通过使用连接布线 441 作为掩模蚀刻栅极绝缘薄膜 413，使布线 440 的一部分暴露(图 4B)。由丝网印刷形成的抗蚀剂掩模可以用作代替阴影掩模的蚀刻掩模。

其余步骤可以以与实施方案模式 1 相似的方式进行。该实施方案具有与实施方案模式 1 相同的结构，只是除 TFT 结构之外。

另外，形成连接延伸到末端区域的布线 440 和连接布线 441 的导体 442。导体 442 可以通过印刷或通过液滴喷射方法形成。

由导电性材料形成的突出物(支柱)420 在源极或漏极布线排流线 418a 的一部分之上形成。突出物(支柱)443 也以类似方式在连接布线连接线 441 之上形成。

平坦的中间层绝缘薄膜 421 通过涂布形成(图 4C)。中间层绝缘薄膜 421 可以用例如由汽相生长方法或溅射，代替涂布形成的二氧化硅薄膜的无机绝缘薄膜形成。另外，通过 PCVD 或溅射形成氮化硅薄膜作为保护薄膜之后，中间层绝缘薄膜 421 可以通过涂布形成。

中间层绝缘薄膜 421 可以通过液滴喷射方法形成。另外，中间层绝缘薄膜 421 可以在最终烘焙突出物(支柱)420 和 443 之前通过液滴喷射方法形成；因此其最终烘焙同时进行。

通过蚀刻整个表面的背材除去在突出物(支柱)420 和 443 之一

部分中间层绝缘薄膜，结果突出物(支柱)420和443暴露。另外，中间层绝缘薄膜可以通过化学机械抛光(CMP)以及其后蚀刻整个表面的背材加以研磨；因此突出物(支柱)420和443可被曝光。

形成像素电极423，与变平坦的中间层绝缘薄膜422上的突出物(支柱)420连接。类似地，形成与突出物(支柱)443连接的末端电极444。在制造透射液晶显示装置板的情况下，由含有氧化铟锡(ITO)、含有二氧化硅的氧化铟锡(ITSO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO₂)等的组合物形成的图案可以通过液滴喷射方法或丝网印刷形成，以及烘焙形成像素电极423和末端电极444。在制造反射液晶显示装置板的情况下，像素电极423和末端电极444可以由主要含有例如Ag(银)、Au(金)、Cu(铜)、W(钨)或Al(铝)的金属颗粒的组合物通过液滴喷射方法形成。

通过以上步骤，完成用于液晶显示装置板的TFT衬底，其中底部栅(反向交错)TFT和像素电极在衬底410之上形成。

接下来，形成校正层424a以覆盖像素电极423。校正层424a可以通过液滴喷射方法、丝网印刷或胶版印刷形成。随后研磨校正层424a的表面。

反向衬底425具有用着色层426a、光屏蔽层(黑色基质)426b和过涂布层427形成的滤色片；反向电极428用透明电极形成；以及校正层424b位于其上。在该实施方案中，自液晶429滴落以后，使用具有封闭图案(未示出)的密封剂。另外，粘贴TFT衬底和反向衬底之后，可以使用具有开口的密封图案，应用浸渍涂布(泵起方法)，使液晶429通过浸渍涂布由于毛细现象注入。

接下来，液晶429在减压下滴落，以防止气泡进入，以及TFT衬底和反向衬底粘贴在一起。液晶在封闭的密封图案中滴落一次或几次。

一对衬底之间的间隙可以通过喷涂球形隔离物、形成由树脂形成的圆柱形隔离物或者将填料混入密封剂加以保持。

接下来，分割不必要的衬底。在从一个衬底得到多个板的情况下，分离各板。在从一个衬底得到一个板的情况下，通过粘贴预先切割的反向衬底，可以省略分离步骤。

通过已知方法将FPC446连接到TFT衬底，其间具有各向异性

导电层 445。经由以上步骤完成液晶模块(图 4E)。另外,根据需要提供光学薄膜。在透射液晶显示装置的情况下,偏振器被分别粘贴到有源矩阵衬底和反向衬底。

在该实施方案模式中,不进行其中使用光掩模的光线曝光方法的方法;但是,一部分图案可以通过使用光掩模的光线曝光完成。例如,如果光掩模用于除去一部分半导体薄膜的形成图案步骤,通过其确定通道区尺寸,那么可以精细地确定该尺寸。

该实施方案可以随意地与实施方案模式 1 结合。

实施方案 2

该实施方案中将显示使用通道蚀刻 TFT 制造有源矩阵液晶显示装置的实施例。图 5 显示一种液晶显示装置的剖视图。

因为该实施方案与实施方案模式 2 相似,除了实施方案模式 2 中的 TFT 具有通道停止结构。因此,这里将仅给出简单的解释。

另外,通过实施方案 1 的步骤可以形成通道蚀刻 TFT 530。该实施方案包括与实施方案 1 相似的步骤,除一部分漏极布线的图案用作像素电极(反射电极)之外。

中间层绝缘薄膜 521 通过如实施方案模式 2 中的液滴喷射方法有选择地形成。在像素区域中形成中间层绝缘薄膜,以便覆盖除了随后将为像素电极的部分之外的区域。液滴喷射和烘焙可以重复两次或更多次,以使中间层绝缘薄膜足够厚。在末端区域中提供中间层绝缘薄膜 221,使得不覆盖随后将为末端电极的部分。因此,在其中完成连接或不需要绝缘薄膜的地区中不提供中间层绝缘薄膜。因此,形成接触孔是多余的。

接下来,与连接布线 541 连接的末端电极 544 通过液滴喷射方法或印刷形成。

通过以上步骤,完成用于反射液晶显示装置板的 TFT 衬底,其中底部栅(反向交错)TFT 和像素电极在衬底 510 之上形成。

因为后续步骤与实施方案模式 2 相同,所以将仅给出简略说明。形成校正层 524a 以覆盖像素电极。随后研磨校正层 526a 的表面。反向衬底 525 具有用着色层 526a、光屏蔽层 526b 和过涂布层 527 形成的滤色片;反向电极 528 用透明电极形成,以及校正层 524b 位于其上。通过液滴喷射方法形成具有封闭图案的密封剂(未示出),以便包

围与像素区域重叠的部分。接下来，液晶 529 在减压下滴落，以防止气泡进入，以及 TFT 衬底和反向衬底粘贴在一起。随后，分离衬底的多余部分。另外，通过已知方法在其间用各向异性导电层 545 粘贴 FPC 546。经由以上步骤可以完成反射液晶模块(图 5)。

如上所述，根据该实施方案模式，通过液滴喷射方法有选择地形成中间层绝缘薄膜省略使用光掩模的光线曝光；因此该方法可以简化以及制造时间可以降低。

在该实施方案中，一部分漏极布线图案用作像素电极；因此不要求完成漏极布线和像素电极之间的连接，这使方法简单化。

在该实施方案模式中，不进行其中使用光掩模的光线曝光方法的方法；但是，一部分图案可以通过使用光掩模的光线曝光完成。例如，如果光掩模用于除去一部分半导体薄膜的形成图案步骤，通过其确定通道区尺寸，那么可以精细地确定该尺寸。

该实施方案可以被随意地与实施方案模式 1、实施方案模式 2 或实施方案 1 结合。

实施方案 3

该实施方案中将显示使用通道蚀刻 TFT 制造有源矩阵液晶显示装置的实施例。图 6 显示一种根据该实施方案的液晶显示装置的剖视图。

因为该实施方案与实施方案模式 3 相似，除了实施方案模式 3 中的 TFT 具有通道停止结构。因此，这里将仅给出简单的解释。

另外，通过实施方案 1 的步骤可以在该实施方案中形成通道蚀刻 TFT 630。

直到根据实施方案 1 已经完成形成源极或漏极布线的步骤之后，通过如实施方案模式 3 中的液滴喷射方法在一部分源极或漏极布线之上形成由液态排斥性(疏水、抗油)材料形成的突出物(支柱)。

接下来，形成平坦中间层绝缘薄膜 622。平坦薄膜可以通过使用涂布方法得到。另外，中间层绝缘薄膜 622 可以通过液滴喷射方法形成，以及表面上的微小不规则可以用气刀平面化。如实施方案模式 3 中形成中间层绝缘薄膜，使得在对用于形成中间层绝缘薄膜的溶液排斥的突出物上不形成中间层绝缘薄膜。接下来，通过仅除去突出物形成接触孔。另外，形成与漏极布线连接的像素电极 623。类

似地，形成与连接布线 641 连接的末端电极 644。

在制造透射液晶显示装置板的情况下，由含有氧化铟锡(ITO)、含有二氧化硅的氧化铟锡(ITSO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO₂)等的组合物形成的图案可以通过液滴喷射方法形成，以及烘焙形成像素电极 623 和末端电极 644。

在制造反射液晶显示装置板的情况下，像素电极 623 和末端电极 644 可以由主要含有例如 Ag(银)、Au(金)、Cu(铜)、W(钨)或 Al(铝)的金属颗粒的组合物形成。作为另一种方法，透明导电薄膜或反光导电薄膜通过溅射形成，掩模图案通过液滴喷射方法形成；因此，像素电极可以通过组合蚀刻形成。

通过以上步骤，完成用于反射液晶显示装置板的 TFT 衬底，其中底部栅(反向交错)TFT 630 和像素电极 623 在衬底 610 之上形成。

因为后续步骤与实施方案模式 3 相同，所以将仅给出简略说明。形成校正层 624a 以覆盖像素电极。随后研磨校正层 626a 的表面。反向衬底 625 具有用着色层 626a、光屏蔽层 626b 和过涂布层 627 形成的滤色片；反向电极 628 用透明电极形成，以及校正层 624b 位于其上。通过液滴喷射方法形成具有封闭图案的密封剂(未示出)，以便包围与像素区域重叠的部分。接下来，液晶 629 在减压下滴落，以防止气泡进入，以及 TFT 衬底和反向衬底粘贴在一起。随后，分离衬底的多余部分。另外，通过已知方法在其间用各向异性导电层 645 粘贴 FPC 646。经由以上步骤可以完成液晶模块(图 6)。

如上所述，根据该实施方案模式，通过使用液态排斥性的突出物(支柱)省略使用光掩模的光线曝光；因此该方法可以简化以及制造时间可以降低。

在该实施方案模式中，不进行其中使用光掩模的光线曝光方法的方法；但是，一部分图案可以通过使用光掩模的光线曝光完成。例如，如果光掩模用于除去一部分半导体薄膜的形成图案步骤，通过其确定通道区尺寸，那么可以精细地确定该尺寸。

该实施方案可以被随意地与实施方案模式 1、实施方案模式 3 或实施方案 1 结合。

实施方案 4

在该实施方案中，一种制造有源矩阵液晶显示装置的方法使用通

过液滴喷射方法制造的交错 TFT 作为开关元件。图 7 显示一种根据该实施方案的液晶显示装置的剖面结构。

首先，在衬底 710 之上形成基础薄膜 711，用来改进与随后将通过液滴喷射方法形成的材料层的粘合性。基础薄膜 711 可以薄地形成；因此其可以被认为是基础预处理。光催化剂(二氧化钛(TiO_2)、钛酸锶(SrTiO_3)、硒化镉(CdSe)、钽酸钾(KTaO_3)、硫化镉(CdS)、氧化锆(ZrO_2)、氧化铌(Nb_2O_5)、氧化锌(ZnO)、氧化铁(Fe_2O_3)、氧化钨(WO_3))可以用喷涂施加；另外，有机材料(聚酰亚胺、丙烯酸类或具有包括硅(Si)和氧(O)键的骨架结构，含有氢、氟、烷基和芳烃的至少一种作为取代基的材料)可通过喷墨法或溶胶凝胶法有选择地施加。

源极布线和漏极布线 718a 和 718b 通过液滴喷射方法在基础薄膜 711 之上形成。另外，在末端区域中形成末端电极。作为形成那些层的材料，可以使用主要含有例如金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)、铂(Pt)、钯(Pd)、钨(W)、镍(Ni)、钽(Ta)、铋(Bi)、铅(Pb)、铟(In)、锡(Sn)、锌(Zn)、钛(Ti)或铝(Al)的金属颗粒的组合物。特别地，源极布线和漏极布线优选是低电阻的。因此，优选使用其中金、银或铜的任何一种溶解在或分散在溶剂中的材料，以及考虑到电阻率值，更优选使用具有低电阻的银或铜。但是，在使用银或铜的情况下，可以另外提供阻挡薄膜用于杂质测量。溶剂对应地有例如乙酸丁酯的酯类、例如异丙醇的醇类、例如丙酮的有机溶剂等。通过调节溶剂密度和添加表面活性剂等适当调节表面张力和粘度。另外，基础层可以如实施方案模式 1 中形成。

随后，在整个表面之上形成 n 型半导体层之后，通过蚀刻除去源极布线和漏极布线 718a 和 718b 之间的一部分 n 型半导体层。

接下来，在整个表面之上形成半导体薄膜。半导体薄膜用非晶半导体薄膜或半非晶半导体薄膜形成，其使用由硅烷和锗代表的半导体材料气体通过汽相生长或溅射形成。

接下来，通过液滴喷射方法形成掩模，以及使半导体薄膜和 n 型半导体层形成图案；由此形成图 7 中所示的半导体层 714 和 n 型半导体层 719a 和 719b。形成半导体层 714，以便覆盖源极布线和漏极布线 718a 和 718b。n 型半导体层 719a 和 719b 插入源极布线和漏极布线 718a 和 718b 之间。

具有单层或分层结构的栅极绝缘薄膜通过等离子体 CVD 或溅射形成。作为特别优选的形式，栅极绝缘薄膜可以形成具有由氮化硅形成的绝缘层、由二氧化硅形成的绝缘层和由氮化硅形成的绝缘层的三层堆叠体。

接下来，掩模通过液滴喷射方法形成，由此使栅极绝缘薄膜 713 形成图案。

接下来，通过液滴喷射方法形成栅极布线 712。作为用于形成栅极布线 712 的导电性材料，可以使用主要含有例如 Ag(银)、Au(金)、Cu(铜)、W(钨)或 Al(铝)的金属颗粒的组合物。形成延伸到末端区域的栅极布线 712，以便与末端区域中的对应末端电极 740 连接。

由导电性材料形成的突出物(支柱)720 在源极布线和漏极布线 718a 和 718b 的一部分之上形成。通过反复喷射和烘焙含有导电性材料(例如 Ag(银)、Au(金)、Cu(铜)、W(钨)或 Al(铝))的组合物形成堆叠体，结果形成突出物(支柱)720。突出物(支柱)743 也以类似方式在末端电极 740 之上形成。

平坦的中间层绝缘薄膜通过涂布形成。中间层绝缘薄膜可以用例如由汽相生长方法或溅射，代替涂布形成的二氧化硅薄膜的无机绝缘薄膜形成。另外，通过 PCVD 或溅射形成氮化硅薄膜作为保护薄膜之后，中间层绝缘薄膜可以通过涂布形成。

另外，中间层绝缘薄膜可以在最终烘焙突出物(支柱)720 和 743 之前通过液滴喷射方法形成；因此其最终烘焙同时进行。

通过蚀刻整个表面的背材除去在突出物(支柱)720 和 743 之上的一部分中间层绝缘薄膜，结果突出物(支柱)720 和 743 曝光。另外，中间层绝缘薄膜可以通过化学机械抛光(CMP)以及其后蚀刻整个表面的背材加以研磨；因此突出物(支柱)720 和 743 可被曝光。

与突出物(支柱)720 接触的像素电极 723 在中间层绝缘薄膜 722 之上形成。与突出物(支柱)743 接触的末端电极 744 类似地形成。

通过以上步骤，完成用于液晶显示装置板的 TFT 衬底，其中底部栅(反向交错)TFT 713 和像素电极 723 在衬底 710 之上形成。

因为后续步骤与实施方案模式 1 相同，所以将仅给出简略说明。形成校正层 724a 以覆盖像素电极 723。随后研磨校正层 726a 的表面。反向衬底 725 具有用着色层 726a、光屏蔽层 726b 和过涂布层 727

形成的滤色片；反向电极 728 用透明电极形成，以及校正层 724b 位于其上。通过液滴喷射方法形成具有封闭图案的密封剂(未示出)，以便包围与像素区域重叠的部分。接下来，液晶 729 在减压下滴落，以防止气泡进入，以及 TFT 衬底和反向衬底粘贴在一起。随后，分离衬底的多余部分。另外，通过已知方法在其间用各向异性导电层 745 将 FPC 746 粘贴到末端电极 744。经由以上步骤可以完成反射液晶模块(图 7)。

在该实施方案模式中，不进行其中使用光掩模的光线曝光方法的方法；但是，一部分图案可以通过使用光掩模的光线曝光完成。

另外，该实施方案可以随意地与实施方案模式 1 结合。

实施方案 5

该实施方案中将显示使用通道停止 TFT 制造有源矩阵液晶显示装置的实施例。图 8 显示一种根据该实施方案的液晶显示装置的剖面图。

因为该实施方案与实施方案模式 2 相似，除了实施方案模式 2 中的 TFT 具有通道停止结构。因此，这里将仅给出简单的解释。

另外，通过实施方案 4 的步骤可以形成反向 TFT 830。该实施方案包括与实施方案 4 相似的步骤，除一部分漏极布线的图案用作像素电极(反射电极)之外。

接下来，中间层绝缘薄膜 821 通过如实施方案模式 2 中的液滴喷射方法有选择地形成。在像素区域中形成中间层绝缘薄膜，以便覆盖除了随后将为像素电极的部分之外的区域。液滴喷射和烘焙可以重复两次或更多次，以使中间层绝缘薄膜足够厚。在末端区域中提供中间层绝缘薄膜 821，使得不覆盖随后将为末端电极的部分。因此，在其中完成连接或不需要绝缘薄膜的地区中不提供中间层绝缘薄膜。因此，形成接触孔是多余的。

接下来，与连接布线 840 连接的末端电极 844 通过液滴喷射方法或印刷形成。

通过以上步骤，完成用于反射液晶显示装置板的 TFT 衬底，其中顶部栅(交错)TFT 和像素电极在衬底 810 之上形成。

因为后续步骤与实施方案模式 2 相同，所以将仅给出简略说明。形成校正层 824a 以覆盖像素电极。随后研磨校正层 826a 的表面。反

向衬底 825 具有用着色层 826a、光屏蔽层 826b 和过涂布层 827 形成的滤色片，反向电极 828 用透明电极形成，以及校正层 824b 位于其上。通过液滴喷射方法形成具有封闭图案的密封剂(未示出)，以便包围与像素区域重叠的部分。接下来，液晶 829 在减压下滴落，以防止气泡进入，以及 TFT 衬底和反向衬底粘贴在一起。随后，分离衬底的多余部分。另外，通过已知方法在其间用各向异性导电层 845 粘贴 FPC 846。经由以上步骤可以完成反射液晶模块(图 8)。

如上所述，根据该实施方案模式，通过液滴喷射方法有选择地形成中间层绝缘薄膜省略使用光掩模的光线曝光；因此该方法可以简化以及制造时间可以降低。

在该实施方案中，一部分漏极布线图案用作像素电极；因此不要求完成漏极布线和像素电极之间的连接，这使方法简单化。

该实施方案可以被随意地与实施方案模式 1、实施方案模式 2 或实施方案 4 结合。

实施方案 6

该实施方案中将显示使用交错 TFT 制造有源矩阵液晶显示装置的实施例。图 9 显示一种根据该实施方案的液晶显示装置的剖面图。

因为该实施方案与实施方案模式 3 相似，除了实施方案模式 3 中的 TFT 具有通道停止结构。因此，这里将仅给出简单的解释。

另外，通过实施方案 4 的步骤可以在该实施方案中形成通道蚀刻 TFT 930。

直到根据实施方案 4 已经完成形成栅极布线的步骤之后，通过如实施方案模式 3 中的液滴喷射方法在一部分源极布线或漏极布线之上形成由液态排斥性(疏水、抗油)材料形成的突出物(支柱)。

接下来，形成平坦中间层绝缘薄膜 922。平坦薄膜可以通过使用涂布方法得到。另外，中间层绝缘薄膜 622 可以通过液滴喷射方法形成，以及表面上的微小不规则可以用气刀平面化。如实施方案模式 3 中形成中间层绝缘薄膜，使得在对用于形成中间层绝缘薄膜的溶液排斥的突出物上不形成中间层绝缘薄膜。接下来，通过仅除去突出物形成接触孔。另外，形成与漏极布线连接的像素电极 923。类似地，形成与连接布线 940 连接的末端电极 944。

在制造透射液晶显示装置板的情况下，由含有氧化铟锡(ITO)、

含有二氧化硅的氧化铟锡(ITSO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO₂)等的组合物形成的图案可以通过液滴喷射方法形成,以及烘焙形成像素电极 923 和末端电极 944。

在制造反射液晶显示装置板的情况下,像素电极 923 和末端电极 944 可以由主要含有例如 Ag(银)、Au(金)、Cu(铜)、W(钨)或 Al(铝)的金属颗粒的组合物形成。作为另一种方法,透明导电薄膜或反光导电薄膜通过溅射形成,掩模图案通过液滴喷射方法形成;因此,像素电极可以通过组合蚀刻形成。

通过以上步骤,完成用于液晶显示装置板的 TFT 衬底,其中顶部栅(交错)TFT 930 和像素电极 923 在衬底 910 之上形成。

因为后续步骤与实施方案模式 3 相同,所以将仅给出简略说明。形成校正层 924a 以覆盖像素电极。随后研磨校正层 926a 的表面。反向衬底 925 具有用着色层 926a、光屏蔽层 926b 和过涂布层 927 形成的滤色片,反向电极 928 用透明电极形成,以及校正层 924b 位于其上。通过液滴喷射方法形成具有封闭图案的密封剂(未示出),以便包围与像素区域重叠的部分。接下来,液晶 929 在减压下滴落,以防止气泡进入,以及 TFT 衬底和反向衬底粘贴在一起。随后,分离衬底的多余部分。另外,通过已知方法在其间用各向异性导电层 945 粘贴 FPC 946。经由以上步骤可以完成液晶模块(图 9)。

如上所述,根据该实施方案模式,通过使用液态排斥性突出物(支柱)省略使用光掩模的光线曝光;因此该方法可以简化以及制造时间可以降低。

在该实施方案模式中,不进行其中使用光掩模的光线曝光方法的方法;但是,一部分图案可以通过使用光掩模的光线曝光完成。

该实施方案可以被随意地与实施方案模式 1、实施方案模式 3 或实施方案模式 4 结合。

实施方案 7

在该实施方案中,实施例为通过液滴喷射方法完成液晶施加。在该实施方案中,图 11A 到 11D 显示从一个大面积衬底 110 得到四个板的实施例。

图 11A 显示通过喷墨法形成的液晶层的剖面图。从喷墨系统 116 的喷嘴 118 喷射、喷洒或滴落液晶材料 114,以便覆盖用密封剂 112

包围的像素区域 111。喷墨系统 116 移动到图 11A 中箭头的方向。应指出，在此移动喷嘴 118；但是，可以通过移动衬底，同时固定喷嘴形成液晶层。

图 11B 显示远景图。液晶材料 114 仅在用密封剂 112 包围的区域之上有选择地喷射、喷洒或滴落，以及目的表面 115 相应地移动到喷嘴扫描方向 113。

图 11C 和 11D 显示图 11A 中用虚线包围的区域 119 的放大横截面。当液晶材料 114 具有高粘度时，其以其中液晶材料的每个液滴彼此相接的方式连续喷射和施涂。另一方面，当液晶材料 114 的粘度具有低粘度时，如图 11D 所示，其断续喷射以及滴落液滴。

图 11C 中，标记数字 120 表示反向交错 TFT，以及标记数字 121 表示像素电极。像素区域 111 由在基质中排列的像素电极；连接到该像素电极的开关元件，在此使用反向交错 TFT；以及存储电容器(未说明)形成。

以下将参考图 12A 到 12D 描述制造面板的工艺流程。

首先，制备第一衬底 1035，其中像素区域 1034 在其绝缘表面之上形成。用以下步骤预处理第一衬底 1035：形式校准层、研磨、分散球形隔离物、形成圆柱形隔离物、形成滤色片等。随后，如图 12A 所示，在惰性气氛中或在减压下，在第一衬底 1035 之上用分配器或喷墨系统在预定位置形成密封剂 1032(包围像素区域 1034 的图案)。粘度为 $40 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 到 $400 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 的含填料($6 \mu\text{m}$ 到 $24 \mu\text{m}$ 直径)的材料用作半透明的密封剂 1032。应指出，优选的是选择在要与之连接的液晶 1033 中不溶的密封剂。光固化丙烯酸树脂或热固性丙烯酸树脂可以用作密封剂 1032。另外，由于其简单的密封图案，密封剂 1032 可以用印刷形成。

随后，液晶 1033 通过喷墨法施加于由密封剂包围的区域。具有可以通过喷墨法喷射的粘度的已知液晶材料可以用作液晶 1033。另外，因为液晶材料的粘度可以通过调节温度控制，所以合适的是通过喷墨法施加液晶。液晶 1033 的所需量可以储存在由密封剂 1032 包围的区域中而没有损失。

具有像素区域 1034 的第一衬底 1035 和具有反向电极和校准层的第二衬底 1031 在减压下粘贴在一起，没有气泡混入(图 12C)。密封

剂 1032 在此通过热处理或施加紫外线固化，同时衬底粘贴在一起。应指出，除紫外线照射之外，可以进行热处理。

图 13A 和 13B 显示在粘贴衬底同时或之后，能够进行紫外线照射或热处理的粘贴设备的实例。

在图 13A 和 13B 中，标记数字 1041 表示第一衬底座，标记数字 1042 表示第二衬底座，标记数字 1044 表示窗口，标记数字 1048 表示下侧测量片，以及标记数字 1049 表示光源。应指出，图 12A 到 12D 中相同的标记数字用于图 13A 和 13B 中的对应部分。

底部下侧测量片 1048 包括固化密封剂的加热器。第二衬底座 1042 具有窗口 1044，使得来自光源 1049 的紫外线等可以穿过其传播。虽然在此没有说明，通过窗口 1044 完成第一衬底位置的校准。将为反向衬底的第二衬底 1031 被隔断成所需尺寸，以及用真空吸盘等固定于第二衬底座 1042。图 13A 显示粘贴之前的状态。

粘贴时，在放下第一和第二衬底座 1041 和 1042 之后，第一衬底 1035 和第二衬底 1031 粘贴在一起，以及紫外线被用于固化处于其中衬底粘贴在一起的不变状态的密封剂。粘贴之后的状态示于图 13B 中。

接下来，使用切割机，例如划线器、破碎机或圆锯切割第一衬底 1035(图 12D)。由此，可以用一个衬底制造四个面板。另外，通过已知方法粘贴 FPC。

应指出，第一衬底 1035 和第二衬底可以由玻璃衬底、石英衬底或塑料衬底形成。

图 14A 中显示通过以上步骤得到的液晶模块的俯视图。图 14B 中显示另一个液晶模块的俯视图。

其中活性层含有非晶半导体薄膜的 TFT 具有大约 $1 \text{ cm}^2/\text{Vsec}$ 的低场效应迁移率。因此，用于显示图像的驱动电路用 IC 芯片形成，以及装配在 TAB(胶带自动粘结)或 COG(玻璃上芯片)中。

图 14A 中，标记数字 1101 表示有源矩阵衬底，标记数字 1106 表示反向衬底，标记数字 704 表示像素区域，以及标记数字 1105 表示 FPC。应指出，液晶通过喷墨法在减压下喷射，一对衬底 1101 和 1106 用密封剂 1107 粘贴在一起。

在其中使用包括用半非晶硅薄膜形成的活性层的 TFT 的情况

下,一部分驱动电路可以用 TFT 形成,由此制造图 11B 中所示的液晶模块。应指出,不用 TFT 形成的驱动电路包括 IC 芯片(未示出),所述 TFT 包括用半非晶硅薄膜形成的活性层。

图 14B 中,标记数字 1111 表示有源矩阵衬底,标记数字 1116 表示反向衬底,标记数字 1112 表示源极信号线驱动电路,标记数字 1113 表示栅信号线驱动电路,标记数字 1114 表示像素区域,标记数字 1117 表示第一密封材料,以及标记数字 1115 表示 FPC。应指出,液晶通过喷墨法在减压下喷射,以及一对衬底 1111 和 1116 用第一密封材料 1117 和第二密封材料粘贴在一起。因为在驱动电路 1112 和 1113 中液晶不是必需的,所以液晶仅保持在像素 1114 中。提供第二密封材料 1118 以增强整个面板。

得到的液晶模块具有背光 1204 和光波导 1205。有源矩阵液晶显示装置(透射式)通过用盖板 1206 覆盖液晶模块完成。图 6 中显示其一部分剖面图。应指出,盖板和液晶模块用粘合剂或有机树脂固定。偏振片 1203 粘贴到每个有源矩阵衬底和反向衬底,自此该液晶显示装置为透射式。

图 15 中,标记数字 1200 表示衬底,1201 表示像素电极,1202 表示圆柱形隔离物,1207 表示密封剂,1220 表示具有对应于每个像素的着色层和光屏薄膜的滤色片,1221 表示反向电极,1222 和 1223 表示校准层,1224 表示液晶层,以及 1219 表示保护薄膜。

该实施方案可以随意地与实施方案模式 1 到 3 以及实施方案 1 到 6 的任何一个结合。

实施方案 8

在该实施方案中,在图 16A 到 16C 中显示用于液滴喷射的系统的实例。图 16A 为俯视图。图 16B 显示沿着图 16A 中的 A-A' 的剖视图。图 16C 显示沿着图 16A 中的 B-B' 的剖视图。

图 16A 中,标记数字 1601 表示衬底,在其上形成薄膜晶体管、像素电极等。该衬底 1601 固定到衬底段(未示出)。在传送衬底中,衬底沿着箭头方向移动。

液滴喷射系统的机头 1603 在衬底 1601 表面上方移动,并喷射含有组合物(形成金属布线或绝缘层的材料)的溶液。衬底通过移动机头 1603 相对扫描。机头 1603 吸入容器 1605 中的溶液以避免阻塞。扫

描之前，液滴尺寸等通过在测试阶段 1067 喷射加以稳定。当得到稳定的液滴时，机头移动到要喷射的衬底之上。

另外，机头 1603 可以是固定的，以及衬底 1601 可以移动用于扫描。蒸发(烘焙)喷射的组合物 1604 和 1606 的溶剂，形成所需图案(金属布线、绝缘层、掩模等)。

在此，通过简单扫描平行的两个机头 1603 一次涂布整个表面。但是，机头 1603 可以往复多于一次，以反复涂布。

另外，在此显示提供含有溶液的容器 1605 以及测试阶段 1607 的实例；但是液滴可以排入容器 1605 直到液滴稳定，而不使用测试阶段 1607。

图 17 显示液滴喷射系统的喷嘴和控制系统的实例。

液滴喷射装置 1403 的每个机头 1405a 和 1405b 连接到控制装置 1407，以及机头通过计算机 1410 控制；由此可以施加预编程图案。图案可以根据在衬底 1400 上形成的标记 1411 施加。另外，衬底 1400 的边缘可以是基线。这种基线通过成像装置 1409，例如 CCD 探测，以及信息通过图像处理装置 1409 转换成数字信号。转换的数字信号通过计算机识别，以及产生控制信号并发送到控制装置 1407。要在衬底 1400 上形成的图案信息存储在存储介质 1408 中，控制信号根据信息发送到控制装置 1407。由此，液滴喷射装置 1403 的每个机头 1405a 和 1405b 被分别控制。

图 17 显示其中在垂直于扫描方向的两个管线中排列的机头 1405a 和 1405b 的实例。同时，图 18 显示其中机头在垂直于扫描方向的三个管线中排列，以便处理大衬底的实例。

图 18 中，标记数字 1500 表示大衬底，1504 表示成像装置，1507 表示工作台，1511 表示标记，以及 1503 表示其中要形成面板的区域。材料层的图案通过具有与面板相同宽度的交错或往复机头 1505a、1505b 和 1505c 形成。

图 18 中，在垂直于扫描方向的三个管线中排列的机头 1505a、1505b 和 1505c 可以喷射各自材料层的不同材料，或者可以喷射一种材料。当一种材料从三个机头喷射形成要具有图案的中间层绝缘薄膜时，生产率改进。

关于图 18 中显示的系统，扫描可以通过移动衬底 1500 同时固定

机头完成，或者通过移动机头同时固定衬底 1500 完成。

该实施方案可以随意地与实施方案模式 1 到 3 以及实施方案 1 到 7 的任何一个结合。

实施方案 9

在该实施方案中，图 19A 和 19B 中显示形成金属布线的每种金属颗粒的实例。金属颗粒分散或溶于溶剂；由此金属布线可以通过液滴喷射方法形成。

图 19A 中所示的金属颗粒包括铜(Cu)组分 1701 和银(Ag)组分 1702。铜用银涂布；由此在形成基础薄膜或进行基础预处理的情况下，可以改善粘合性。另外，铜的不规则表面可以通过用银涂布而变得光滑。

图 19B 中所示金属颗粒包括铜(Cu)组分 1711，银(Ag)组分 1712，以及其间提供 NiB 作为缓冲层 1713。提供缓冲层 1713 以便改善铜(Cu)组分和银(Ag)组分之间的粘合性。

该实施方案可以随意地与实施方案模式 1 到 3 以及实施方案 1 到 8 的任何一个结合。

实施方案 10

图 20 中显示电镀的一种模式，以及将描述由大母体玻璃衬底得到四个面板的情况。

如图 20A 所示，例如通过喷墨法以与栅极 1303 相同的水平施涂 Ag，形成用于供给电流的导电薄膜 1380。导电薄膜 1380 可以由不同于栅极的材料形成，或者可以由要用电镀处理的 Cu 形成。在此，Cu 可以优选应用在由 Ag 形成的栅极上。因此，Cu 可以通过电镀均匀地形成。

如图 20B 所示，衬底 1300 固定到工作台 1384，在衬底之上顺序设置施涂其中溶解金属的溶液的机头 1381，洗涤其中溶解金属的溶液的机头 1382，以及喷洒干燥气体的机头 1383。通过如此设置多个喷嘴，可以得到连续处理以及可以改进生产率。在通过电镀施涂 Cu 的情况下，硫酸铜和稀硫酸的溶液可以用作其中溶解金属的溶液。氧、氮或其混合物可以用作干燥气体。另外，可以喷洒热气用于加速干燥。

在该情况下，衬底 1300 沿着箭头方向移动，以及电镀可以在大

母体玻璃衬底上进行。衬底 1300 和机头 1381、1382 和 1383 可以相对移动。

在通过电镀施加 Cu 的情况下，提供 Cu 使得通过电镀涂布银。因为银是昂贵材料，所以通过如此进行镀铜可以降低生产成本。另外，在制造大液晶面板的情况下，通过如此进行镀铜可以降低导线电阻。

在进行镀铜的情况下，镀铜布线优选用作阻挡层的氮化硅或 NiB 涂布。

如图 20C 所示，衬底 1300 固定于工作台 1384 以及倾斜地排列，具有 θ 角度。角度 θ 可以为 $0^\circ < \theta < 90^\circ$ ，优选， $45^\circ < \theta < 80^\circ$ 。另外，溶液可以用高压以 $90^\circ < \theta < 120^\circ$ 的角度从机头 1381 喷洒。类似地，洗液从机头 1382 喷洒，气体用高压从机头 1383 喷洒。在这种情况下，溶液滴液不在衬底 1300 上流动；因此可以避免溶液的不规则。因为衬底如上倾斜设置，所以即使母体玻璃衬底较大，也可以防止电镀装置较大。

另外，工作台 1384 包括导体和绝缘体 1385。导体之一用作阳极，其它用作阴极。电镀可以通过向它们流通电流进行。工作台 1384 可以分别具有导体和绝缘体。

镀线具有连续图案；但是优选除去图案的多余部分。例如，图案被切割成每个面板中的隔开的衬底中的各个布线。

电镀可以通过将衬底 1300 浸入其中溶解金属的溶液中进行。

另外，导电薄膜 1302 可以通过化学镀围绕栅极形成，所述化学镀由于溶液中金属离子还原而不需要电流。在这种情况下，用于电流流通的导电薄膜 1380 是多余的。

该实施方案可以随意地与实施方案模式 1、实施方案模式 2、实施方案模式 3 或实施方案 1 至 9 的任何一个结合。

实施方案 11

本发明的液晶显示装置和电子设备包括摄像机、数字照相机、眼罩式显示器(头戴式显示器)、导航系统、音频再现设备(汽车音频、音频部件等)、膝上电脑、游戏机、便携式信息终端(便携式电脑、移动电话、便携式游戏机、电子图书等)、图像再现设备(特别是能够产生记录介质，例如数字多用途磁盘(DVD)以及具有可以显示图像的显

示器的设备)等。特别地,优选的是将本发明应用于具有大屏幕的大型电视等。电子设备的特殊实例示于图 21A 到 21C。

图 21A 为具有 22 英寸到 50 英寸大屏幕的大型显示器,包括底板 2001、载体 2002、显示区域 2003 和视频输入终端 2005。该显示器包括用于个人电脑、TV 广播接收等显示信息的一切显示器。即使当使用具有超过 1000 mm 侧边的五代之后的玻璃衬底时,也可以得到相对便宜的大面积显示器。

图 21B 为笔记本式个人计算机,包括主体 2201、底板 2202、显示区域 2203、键盘 2204、外接端口 2205、触点鼠标 2206 等。根据本发明可以得到相对便宜的笔记本式个人计算机。

图 21C 为具有记录介质(具体地 DVD 播放器)的便携式图像再现设备,包括主体 2401、底板 2402、显示区域 A 2403、显示区域 B 2404、记录介质(DVD 播放器等)读取部分 2405、操作键 2406、扬声器部分 2407 等。显示区域 A 2403 主要显示图象信息,而显示区域 B 2404 主要显示文字信息。具有记录介质的图像再现设备包括家庭录象游戏机等。根据本发明可以得到相对便宜的图像再现设备。

如上所述,根据本发明制造的液晶显示装置可以用于任一种电子设备的显示区域。使用根据实施方案模式 1 至 3 和实施方案 1 至 8 任何一个的结构制造的任一种液晶显示装置可以用于该实施方案的电子设备。

该实施方案可以随意地与实施方案模式 1、实施方案模式 2、实施方案模式 3 或实施方案 1 至 10 的任何一个结合。

因为通过液滴喷射方法进行多个主要步骤;因此,制造装置的生产成本可以降低。

根据本发明,材料层可以不使用光掩模而形成图案;因此材料效率可以改进。另外,制造工艺可以通过省略制造液晶显示装置中的曝光和显影步骤得到简化。更进一步,即使当使用一个侧边超过 1000 mm 的五代之后的玻璃衬底时,也可以轻易地制造液晶显示装置。

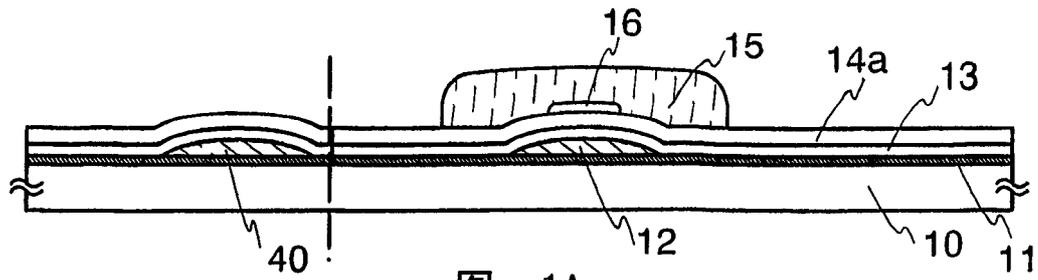


图 1A

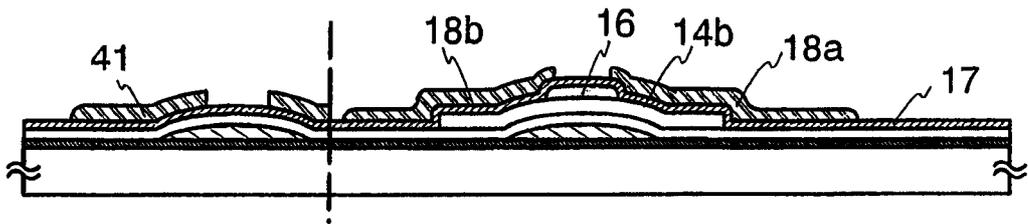


图 1B

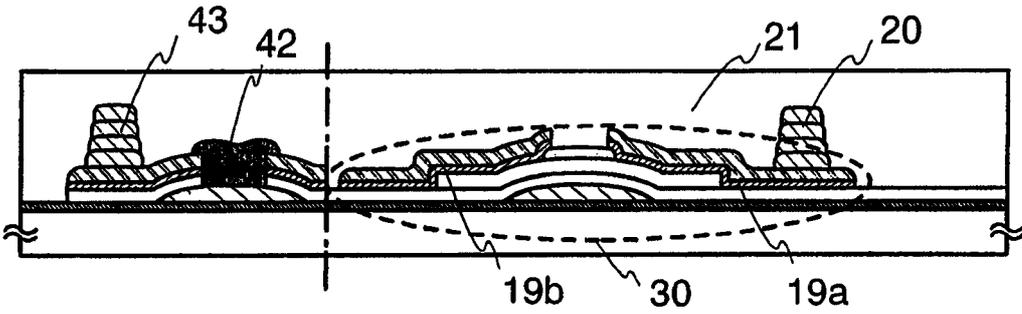


图 1C

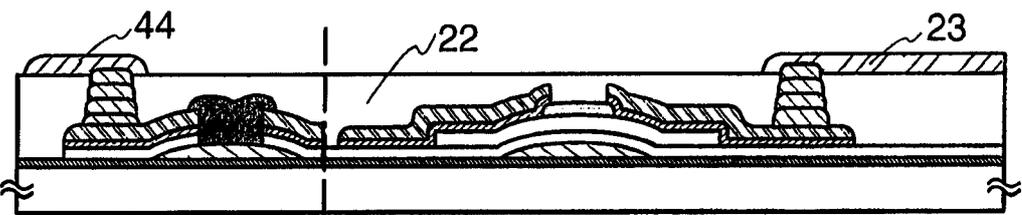
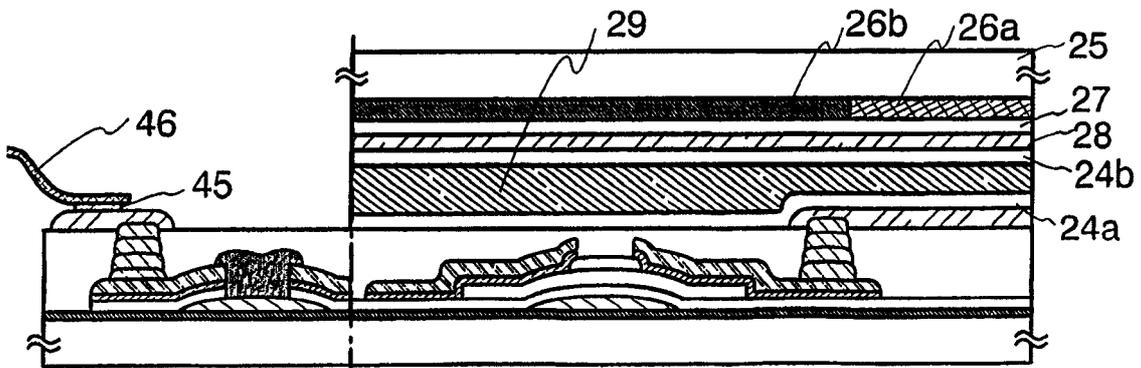


图 1D



末端部分

像素部分

图 1E

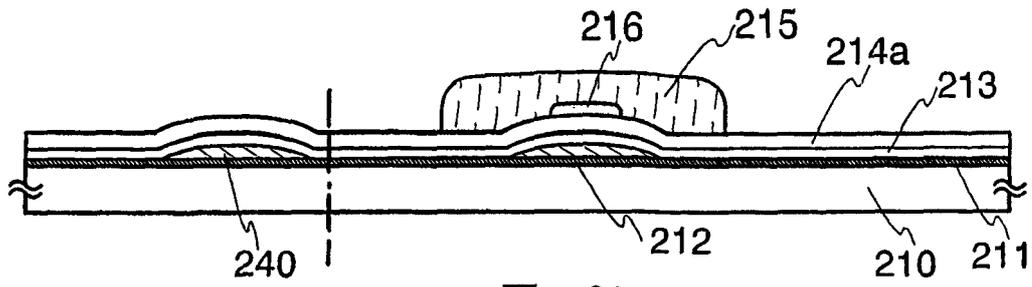


图 2A

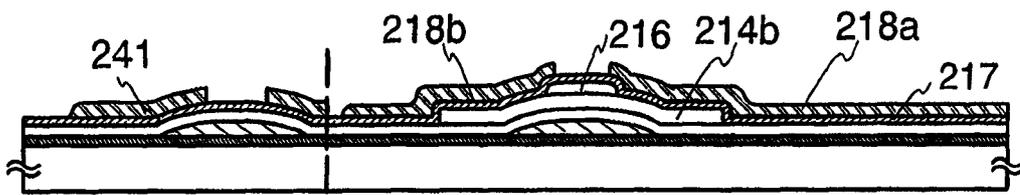


图 2B

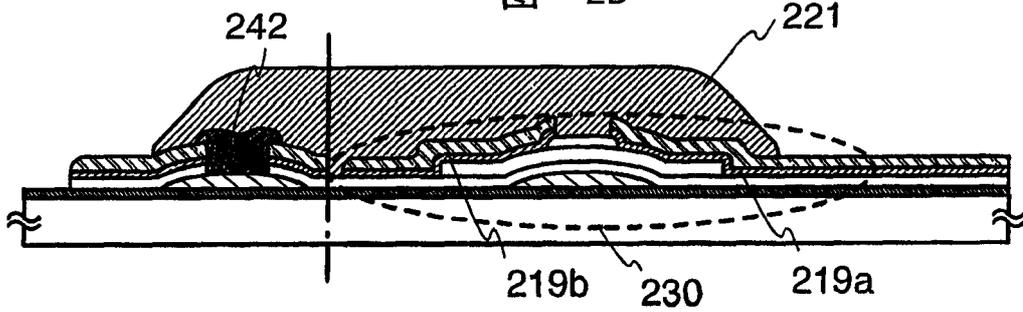


图 2C

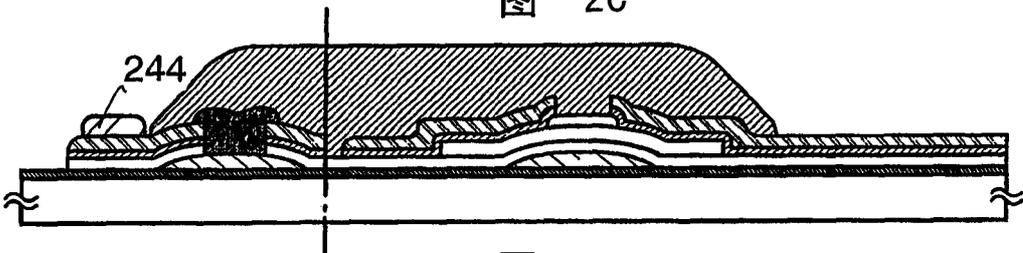


图 2D

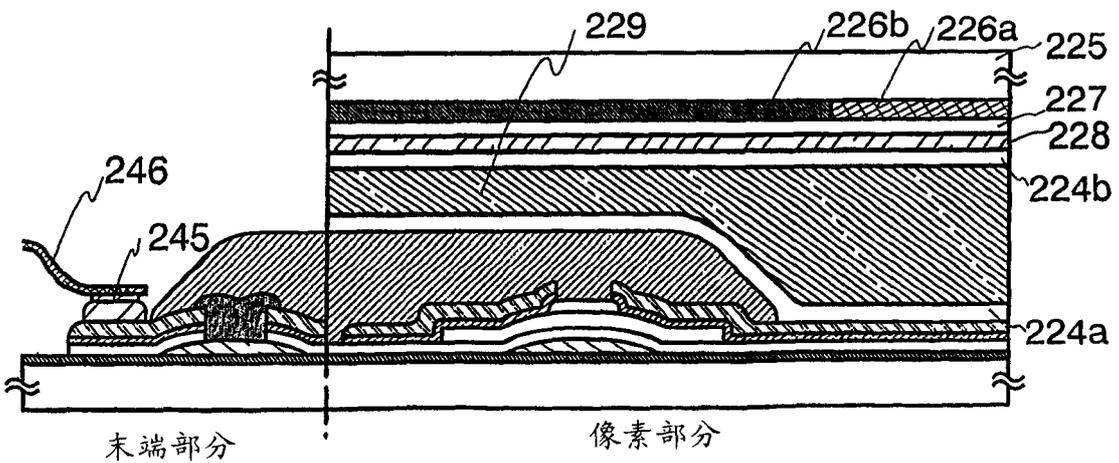


图 2E

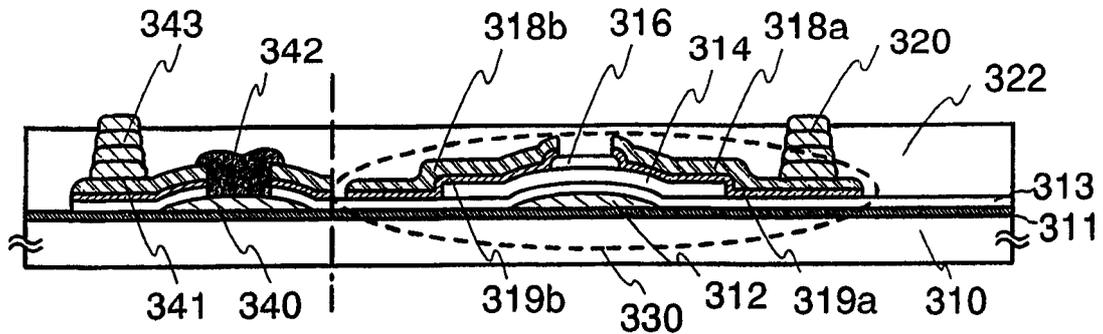


图 3A

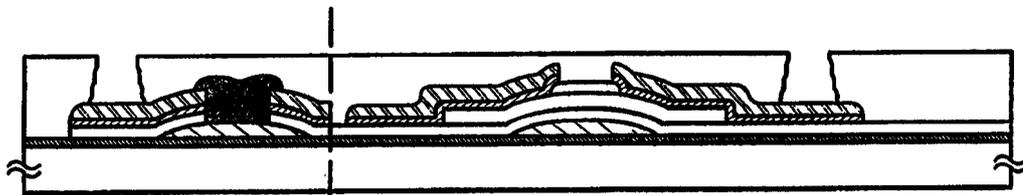


图 3B

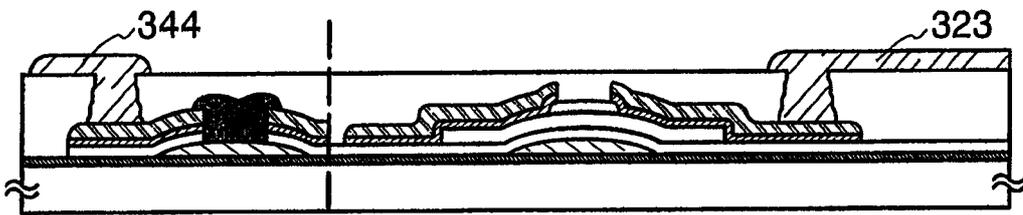


图 3C

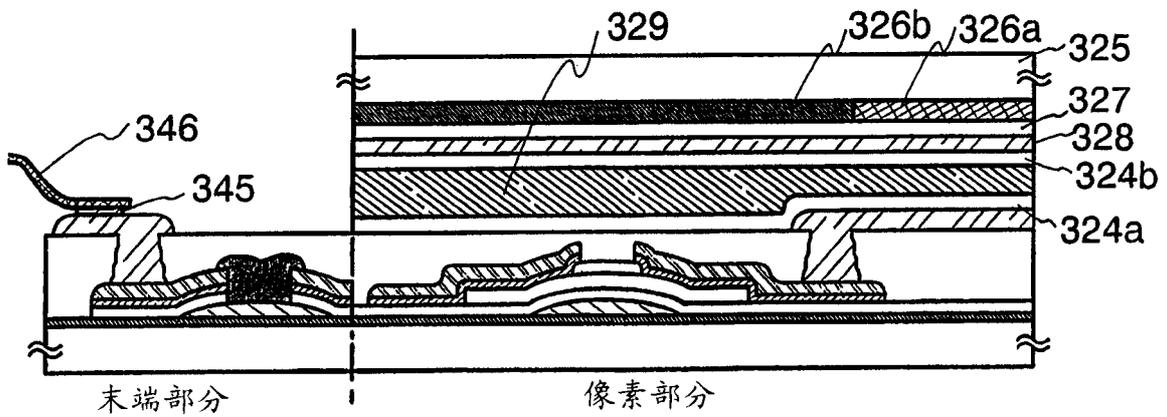


图 3D

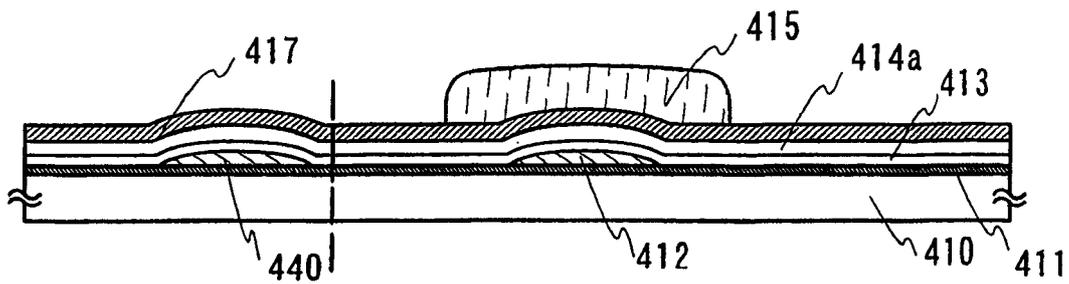


图 4A

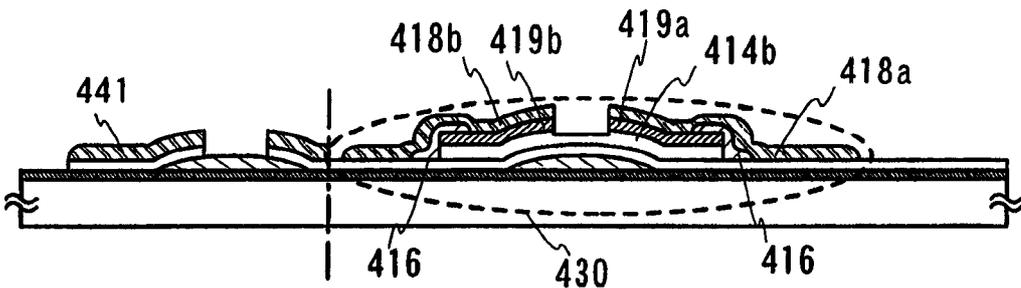


图 4B

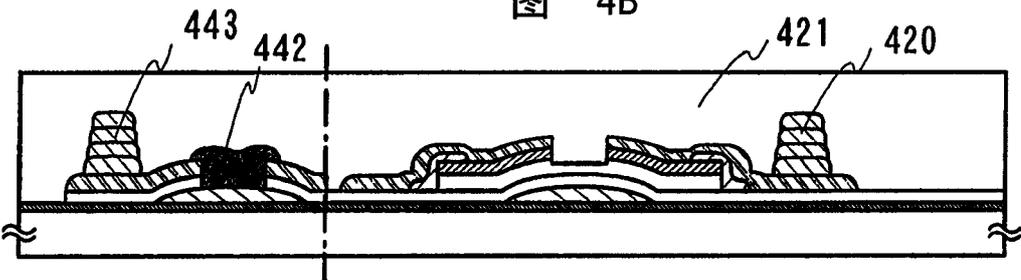


图 4C

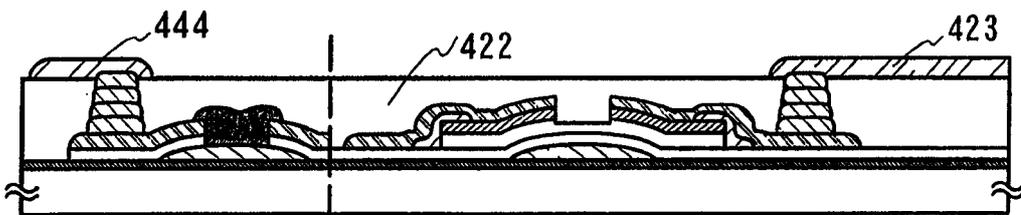


图 4D

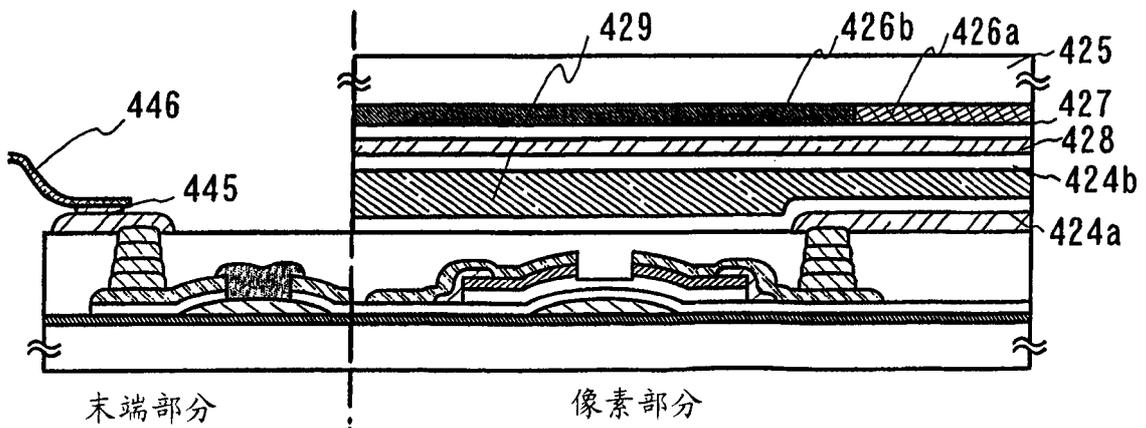


图 4E

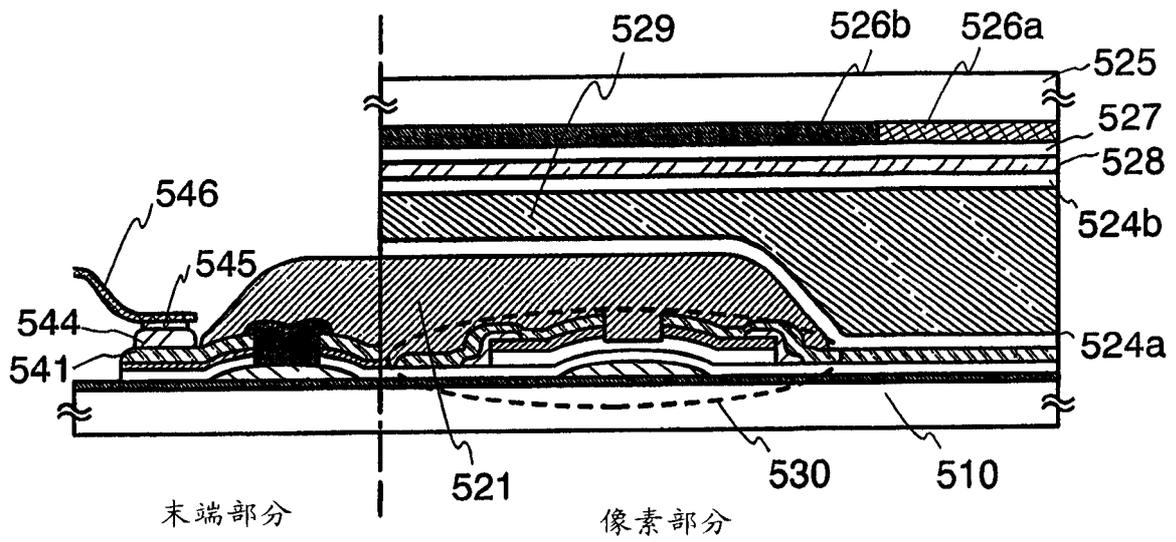


图 5

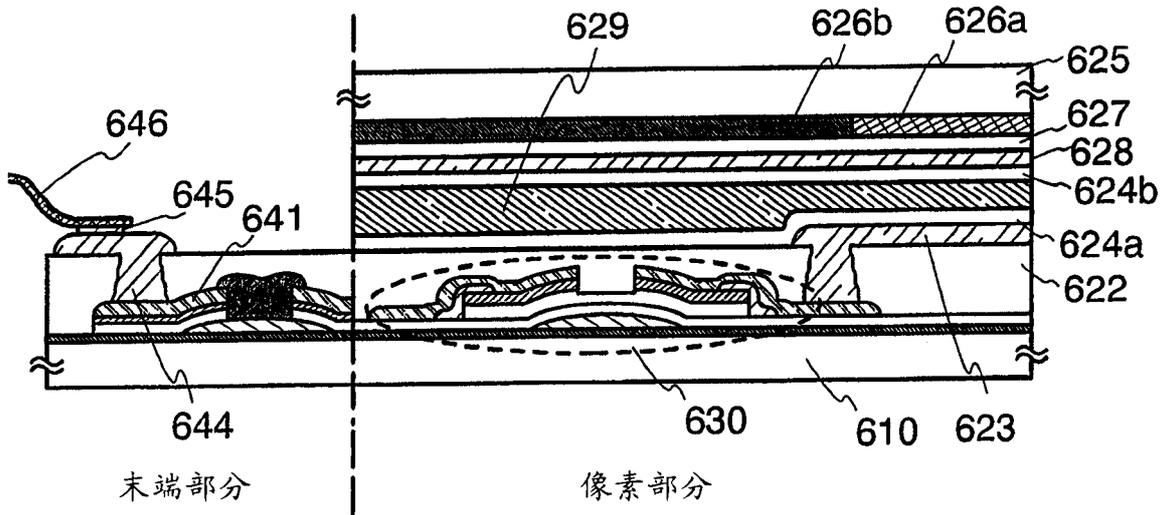


图 6

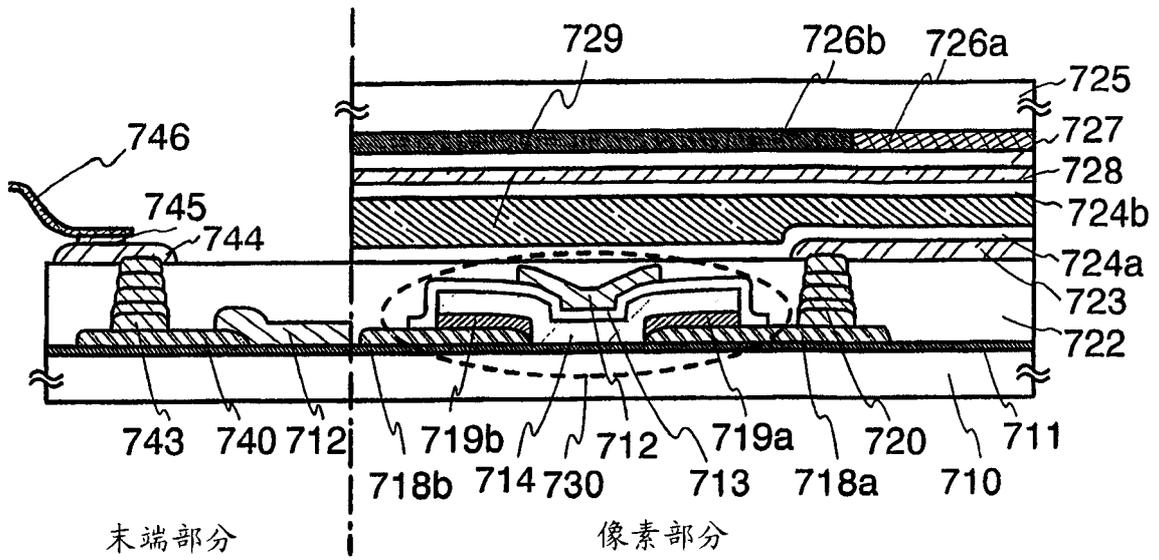


图 7

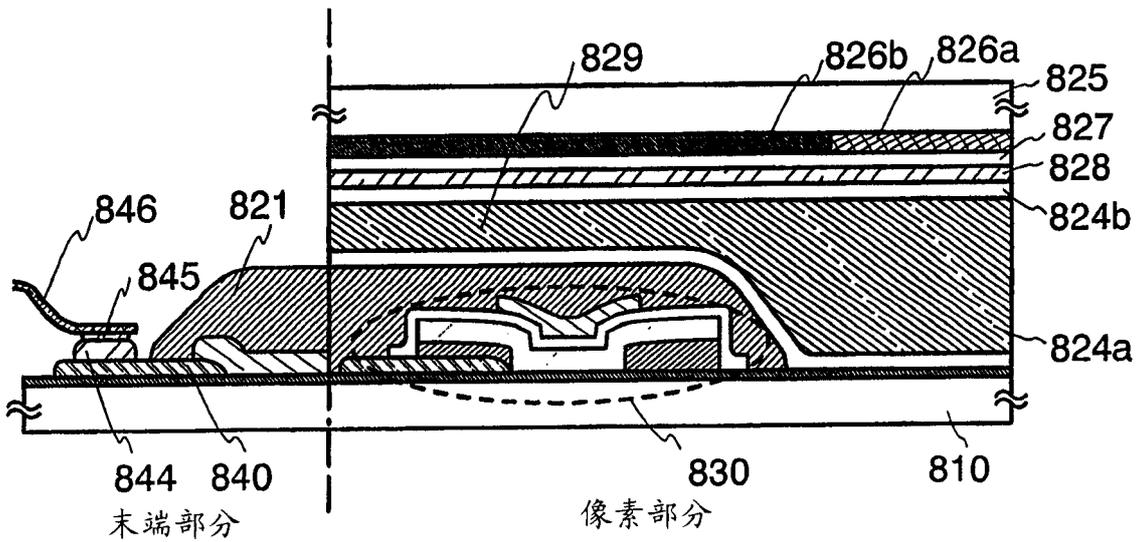


图 8

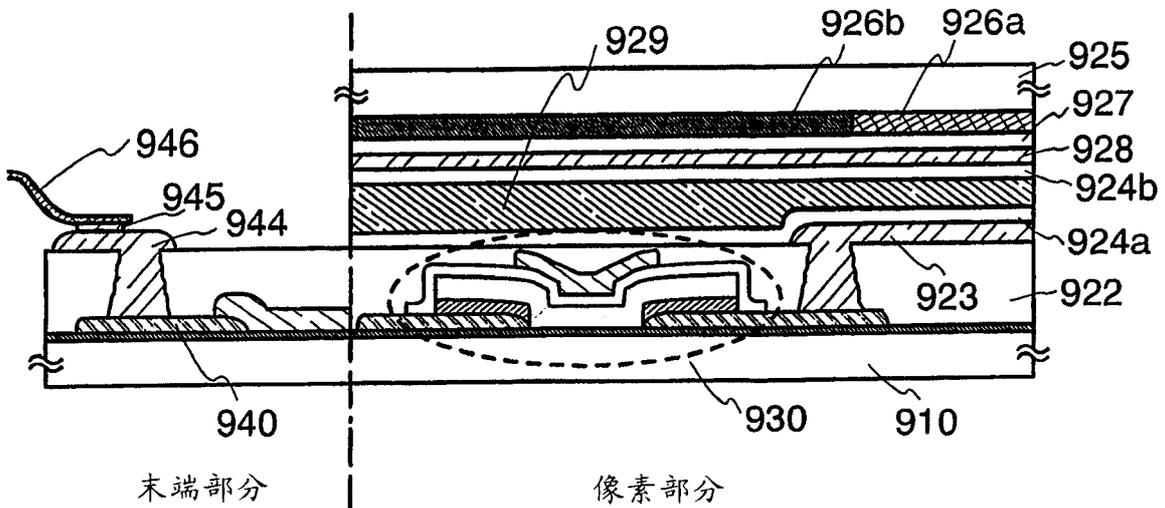


图 9

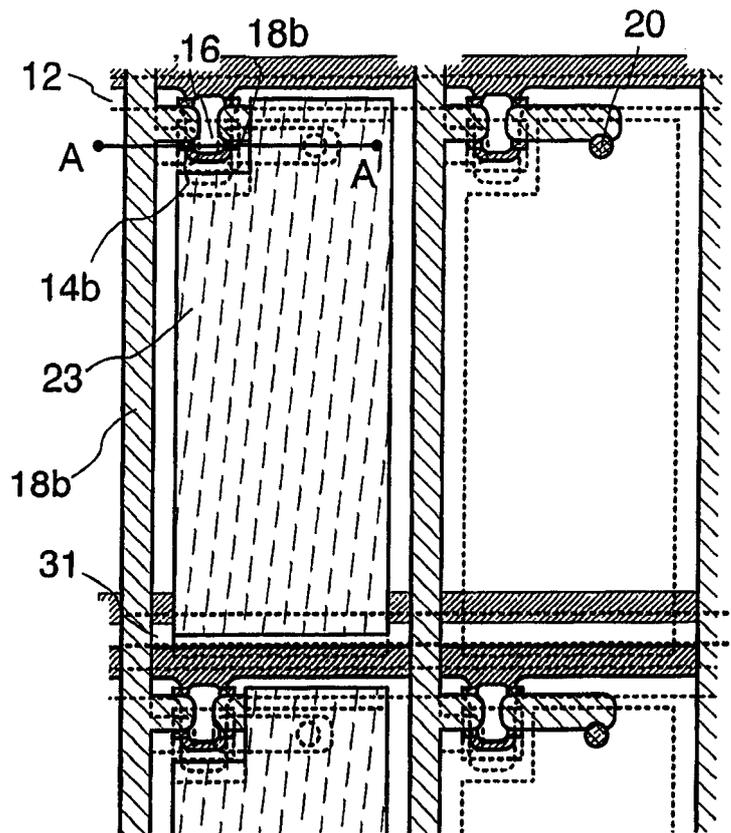


图 10

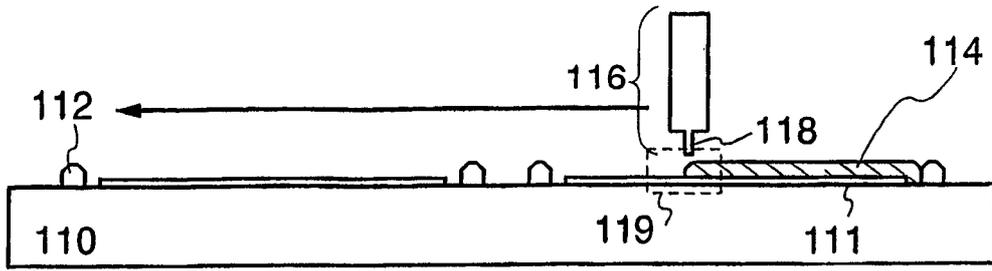


图 11A

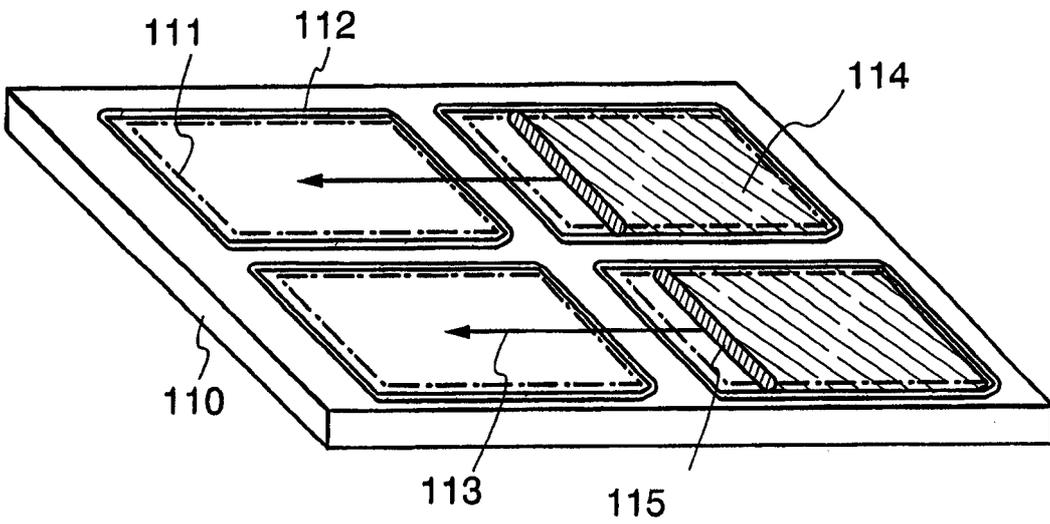


图 11B

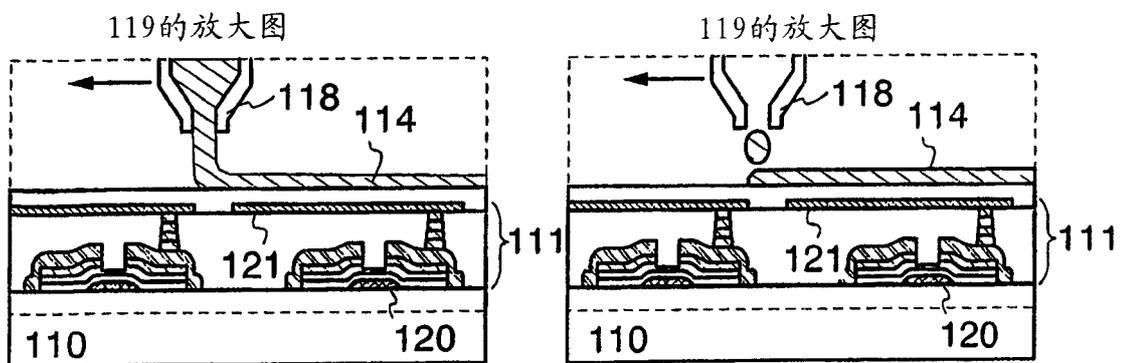


图 11C

图 11D

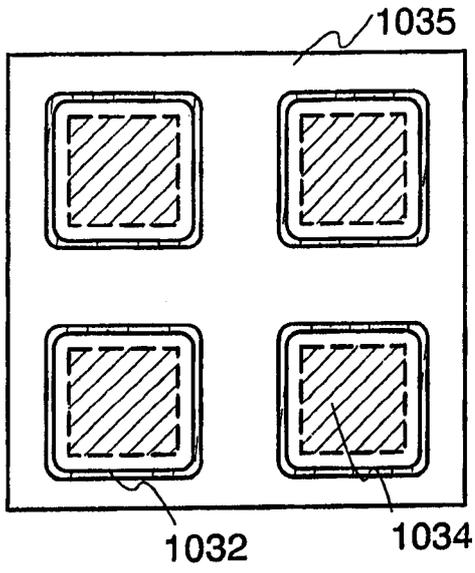


图 12A

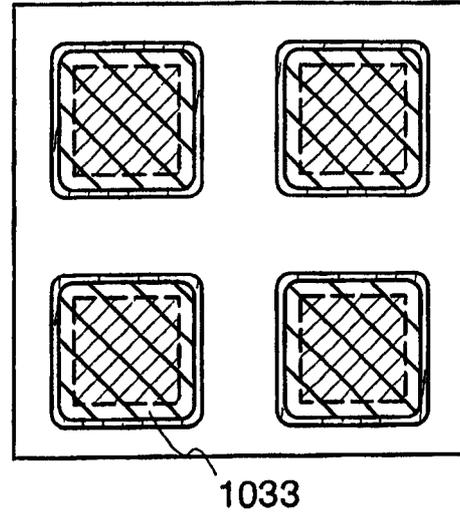


图 12B

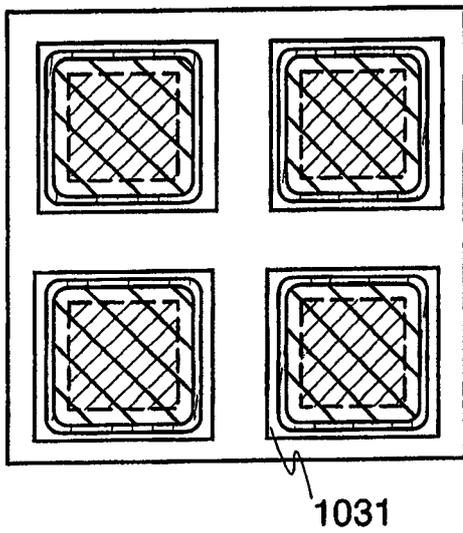


图 12C

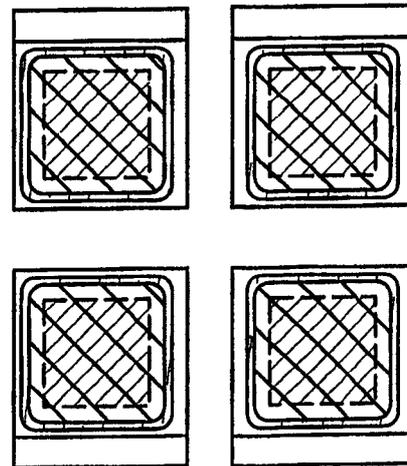


图 12D

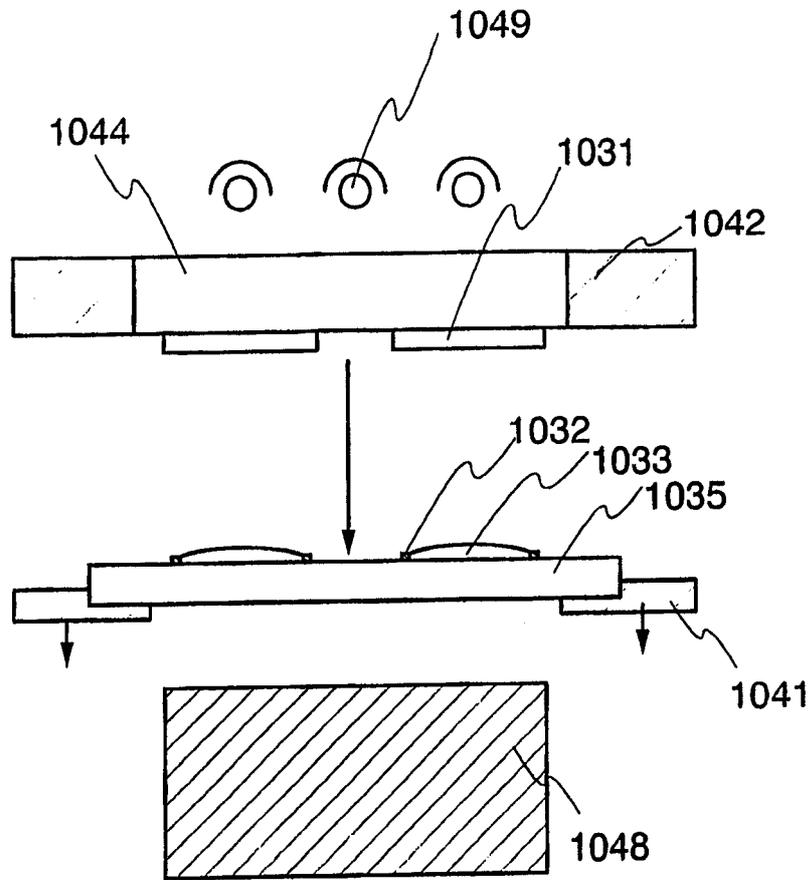


图 13A

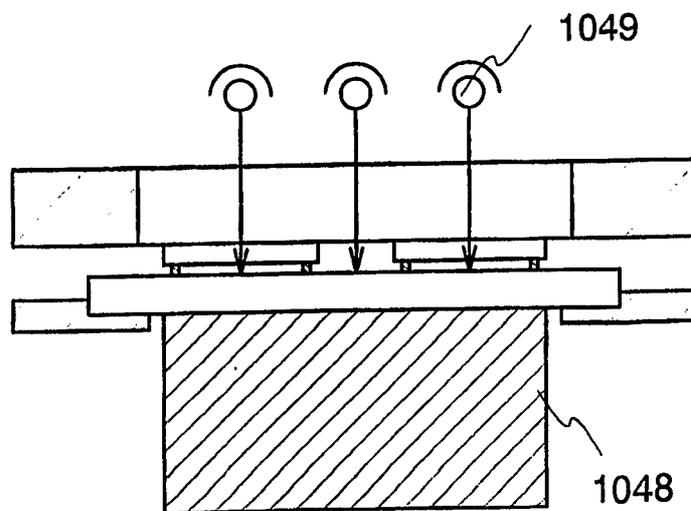


图 13B

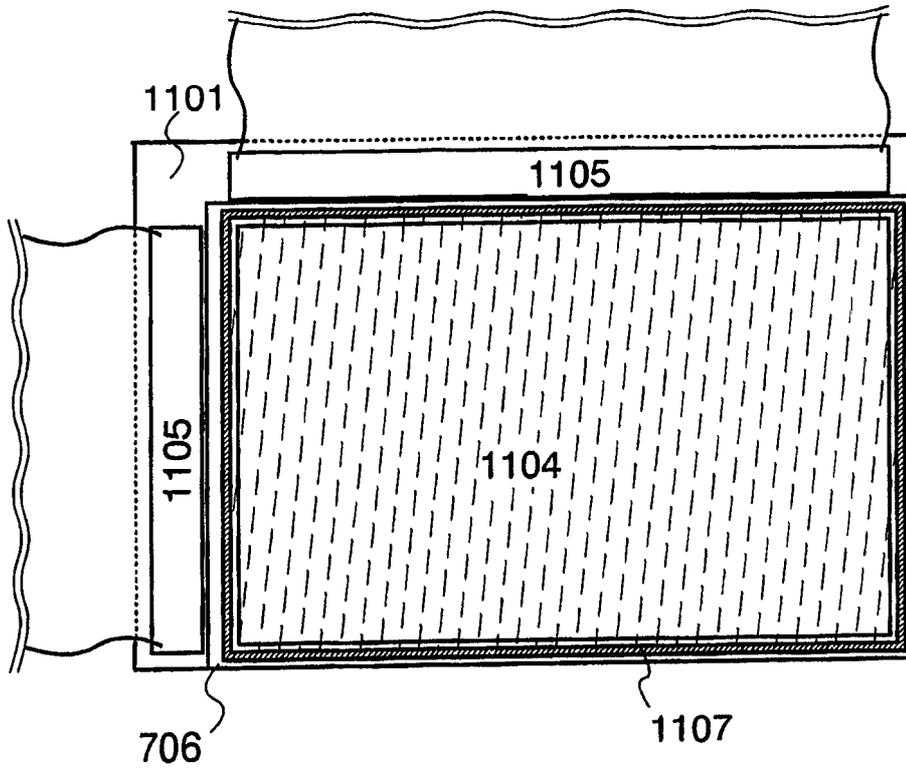


图 14A

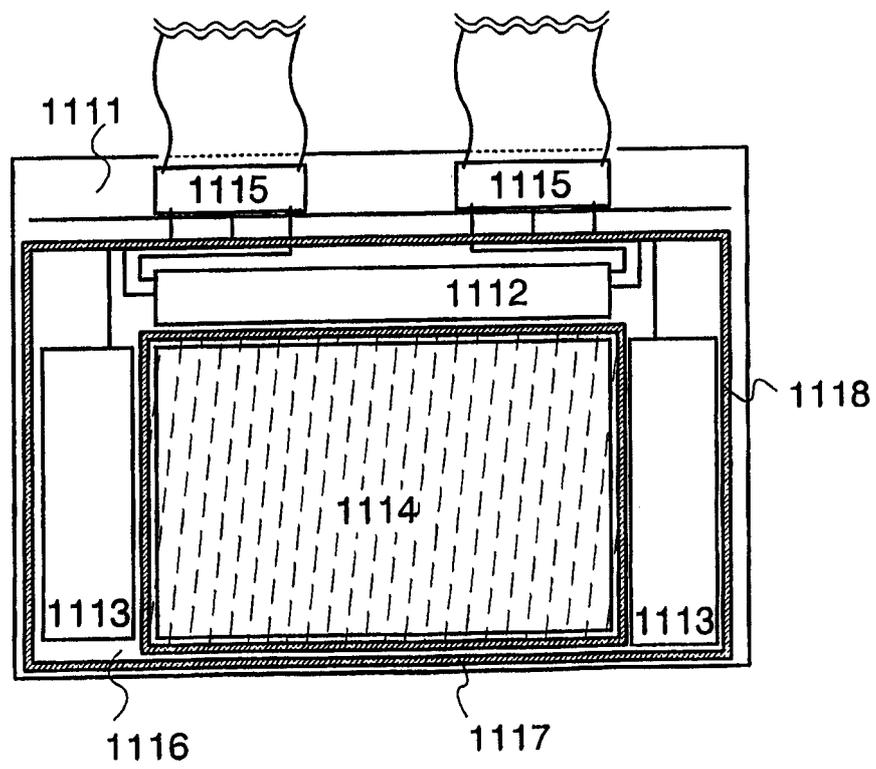


图 14B

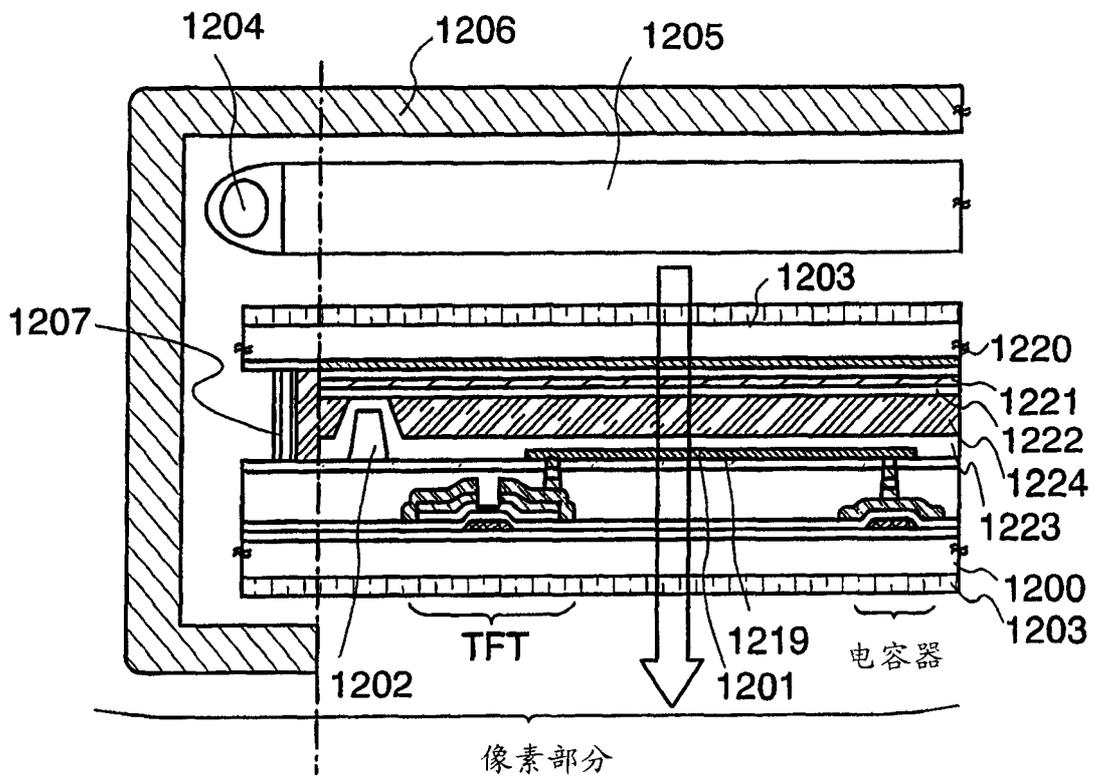


图 15

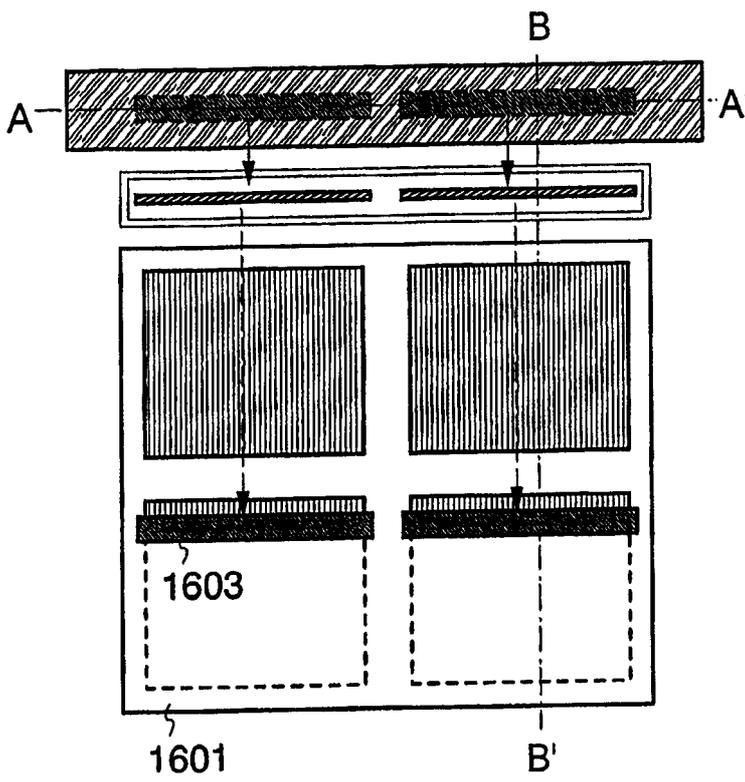


图 16A

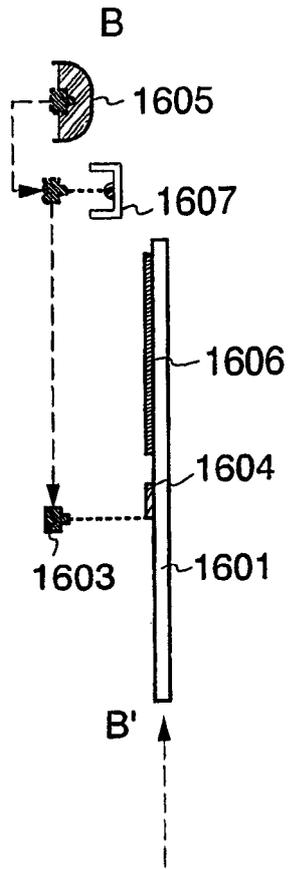


图 16C



图 16B

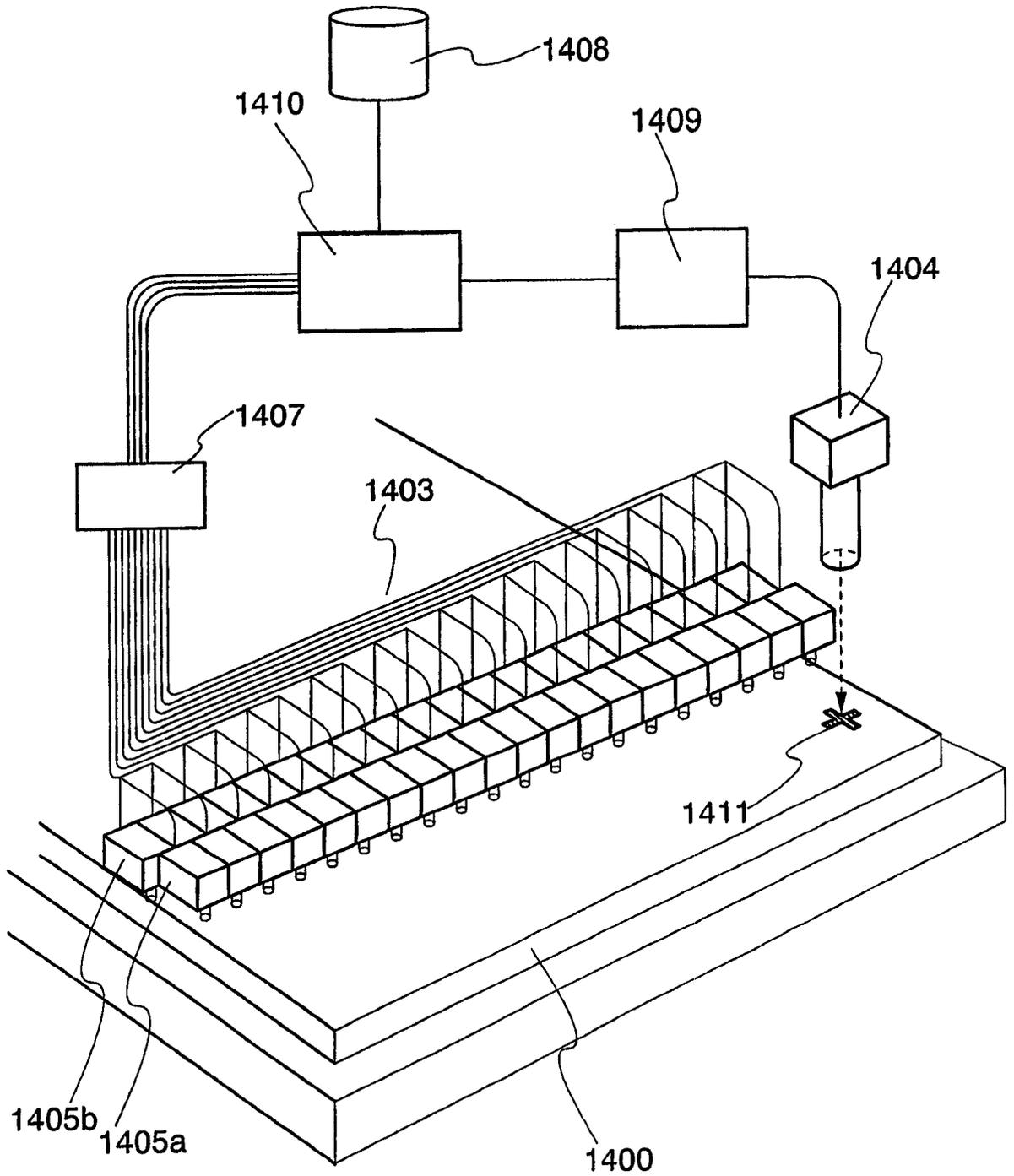


图 17

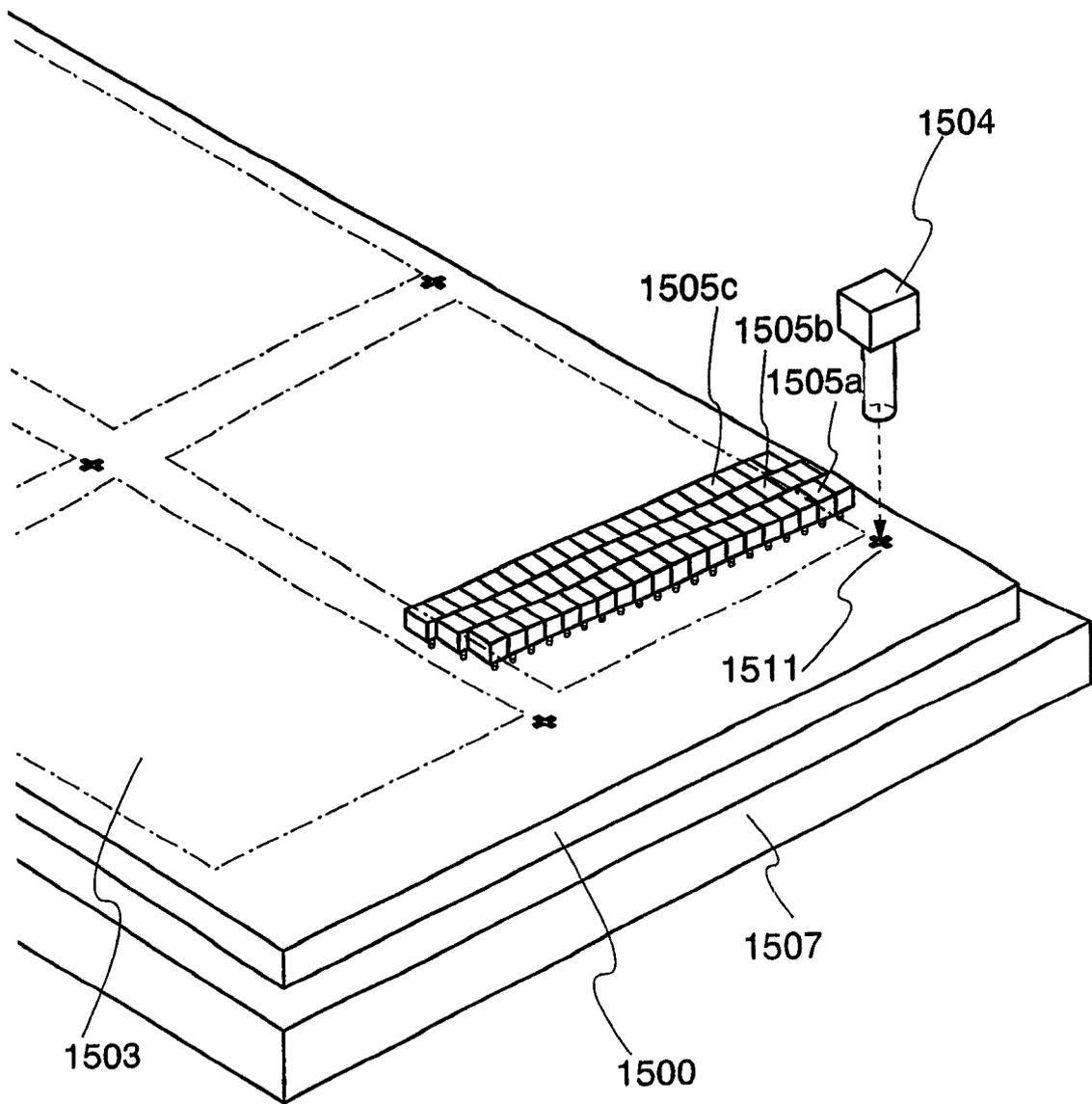


图 18

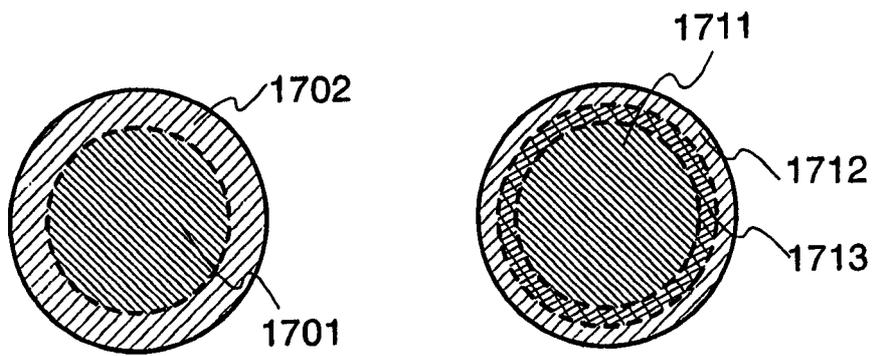


图 19A

图 19B

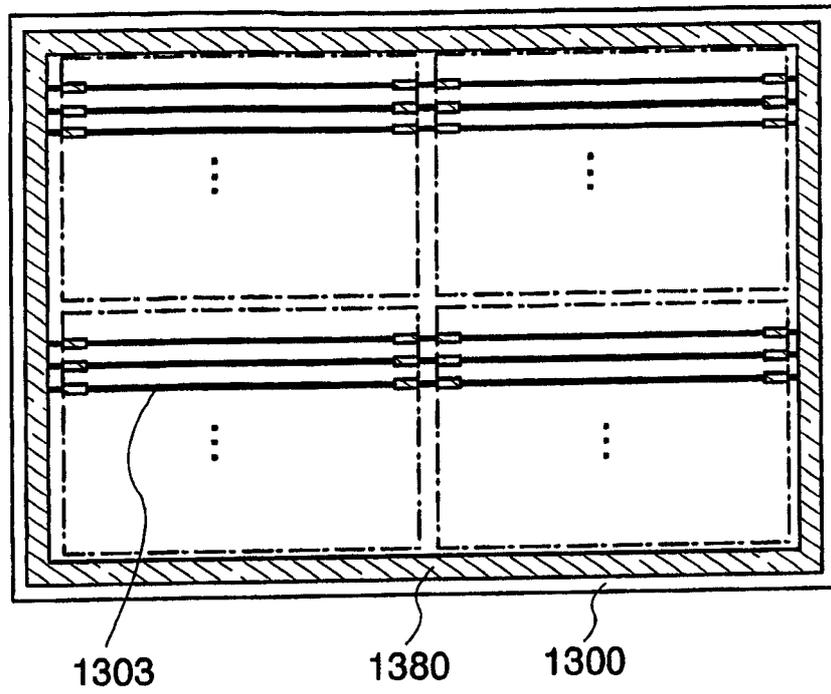


图 20A

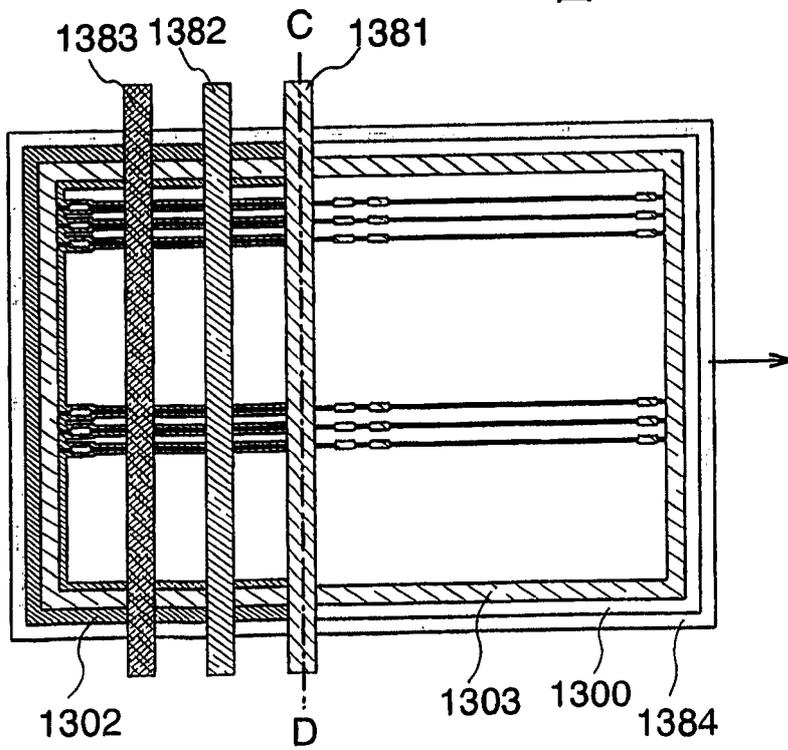


图 20B

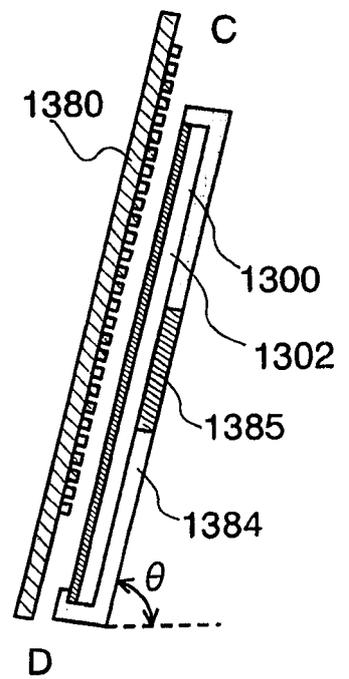


图 20C

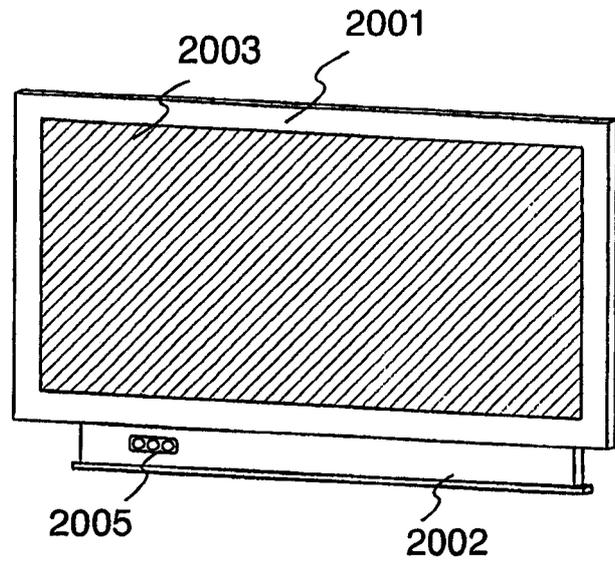


图 21A

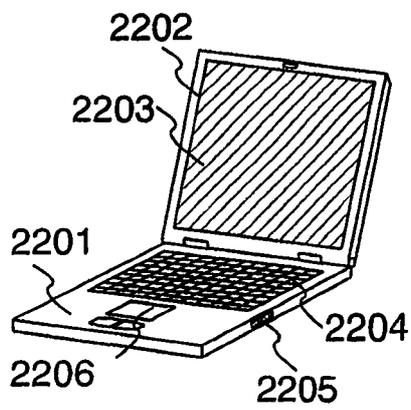


图 21B

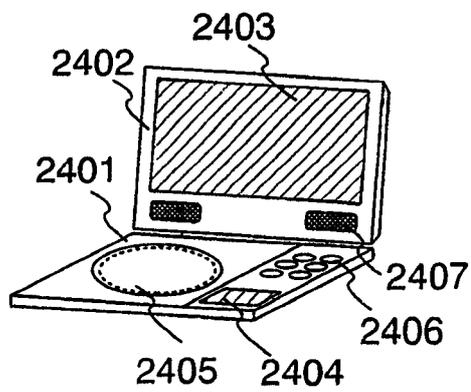


图 21C

标记说明

10 衬底; 11 基础薄膜; 12 金属布线; 13 栅极绝缘薄膜; 14a 半导体薄膜; 14b 半导体层; 15 掩模; 16 绝缘层; 17 n型半导体薄膜; 18a 源极或漏极布线; 18b 源极或漏极布线; 19a 源极或漏极区; 19b 源极或漏极区; 20 突出物; 21 中间层绝缘薄膜; 22 中间层绝缘薄膜; 23 像素电极; 24a 校准层; 24b 校准层; 25 反向衬底; 26a 着色层; 26b 光屏蔽层; 27 罩涂层; 28 反向电极; 29 液晶; 30 TFT; 31 电容布线; 40 布线; 41 连接布线; 42 导体; 43 突出物; 44 末端电极; 45 各向异性导电层; 46 FPC; 110 大衬底; 111 像素区域; 112 密封剂; 113 喷嘴运行方向; 114 液晶材料; 115 施加表面; 116 液滴喷射系统; 118 喷嘴; 119 由点线围绕的区域; 120 反向交错TFT; 121 像素电极; 210 衬底; 211 基础薄膜; 213 栅极绝缘薄膜; 214a 半导体薄膜; 214b 半导体层; 215 掩模; 216 绝缘层; 217 n型半导体薄膜; 218a 源极或漏极布线; 218b 源极或漏极布线; 219a 源极或漏极区; 219b 源极或漏极区; 221 中间层绝缘薄膜; 224a 校准层; 224b 校准层; 225 反向衬底; 226a 着色层; 226b 光屏蔽层; 227 罩涂层; 228 反向电极; 229 液晶; 230 TFT; 240 布线; 241 连接布线; 242 导体; 244 末端电极; 245 各向异性导电层; 246 FPC; 310 衬底; 314 半导体层; 316 绝缘层; 318a 源极或漏极布线; 318b 源极或漏极布线; 319a 源极或漏极

区; 319b 源极或漏极区; 320 突出物; 322 中间层绝缘薄膜; 323 像素电极;
324a 校准层; 324b 校准层; 325 反向衬底; 326a 着色层; 326b 光屏蔽层; 327
罩涂层; 328 反向电极; 329 液晶; 330 TFT; 340 布线; 341 连接布线; 342 导
体; 343 突出物; 344 末端电极; 345 各向异性导电层; 346 FPC; 410 衬底;
411 基础薄膜; 412 金属布线; 413 栅极绝缘薄膜; 414a 半导体薄膜; 414b 半
导体层; 415 掩模; 416 由绝缘材料或导电性材料形成的层; 417 n型半导体薄
膜; 418a 源极或漏极布线; 418b 源极或漏极布线; 419a n型半导体薄膜; 419b
n型半导体薄膜; 420 突出物; 421 中间层绝缘薄膜; 422 中间层绝缘薄膜; 423
像素电极; 424a 校准层; 424b 校准层; 425 反向衬底; 426a 着色层; 426b 光
屏蔽层; 427 罩涂层; 428 反向电极; 429 液晶; 430 TFT; 440 布线; 441 连接
布线; 442 导体; 443 突出物; 444 末端电极; 445 各向异性导电层; 446 FPC;
510 衬底; 521 中间层绝缘薄膜; 524a 校准层; 524b 校准层; 525 反向衬底;
526a 着色层; 526b 光屏蔽层; 527 罩涂层; 528 反向电极; 529 液晶; 530
TFT; 544 末端电极; 545 各向异性导电层; 546 FPC; 610 衬底; 622 中间层绝
缘薄膜; 623 像素电极; 624a 校准层; 624b 校准层; 625 反向衬底; 626a 着色
层; 626b 光屏蔽层; 627 罩涂层; 628 反向电极; 629 液晶; 630 TFT; 641 连
接布线; 644 末端电极; 645 各向异性导电层; 646 FPC; 706 反向衬底; 710 衬

底; 711 基础薄膜; 712 栅极布线; 713 栅绝缘层; 714 半导体层; 718a 源极或漏极布线; 718b 源极或漏极布线; 719a n型半导体层; 719b n型半导体层; 720 突出物; 722 中间层绝缘薄膜; 723 像素电极; 724a 校准层; 724b 校准层; 725 反向衬底; 726a 着色层; 726b 光屏蔽层; 727 罩涂层; 728 反向电极; 729 液晶; 730 TFT; 740 末端电极; 743 突出物; 744 末端电极; 745 各向异性导电层; 746 FPC; 824a 校准层; 824b 校准层; 825 反向衬底; 826a 着色层; 826b 光屏蔽层; 827 罩涂层; 828 反向电极; 829 液晶; 830 TFT; 840 连接布线; 844 末端电极; 845 各向异性导电层; 846 FPC; 924a 校准层; 924b 校准层; 925 反向衬底; 926a 着色层; 926b 光屏蔽层; 927 罩涂层; 928 反向电极; 929 液晶; 930 TFT; 940 连接布线; 944 末端电极; 945 各向异性导电层; 946 FPC; 1031 第二衬底; 1032 密封剂; 1033 液晶; 1034 像素区域; 1035 第一衬底; 1041 第一衬底座; 1042 第二衬底座; 1044 窗口; 1048 底板; 1049 光源; 1101 衬底; 1104 像素区域; 1105 FPC; 1107 密封剂; 1111 衬底; 1112 源极信号线驱动电路; 1113 栅信号线驱动电路; 1114 像素区域; 1115 FPC; 1116 反向衬底; 1117 第一密封剂; 1118 第二密封剂; 1200 衬底; 1201 像素电极; 1202 隔离物; 1203 偏振器; 1204 背光; 1205 光波导; 1206 盖板; 1207 密封剂; 1219 保护薄膜; 1220 滤色片; 1221 反向电极; 1222 校准层; 1223 校准

层; 1224 液晶层; 1300 衬底; 1302 导电薄膜; 1303 栅电极; 1380 导电薄膜;
1381 机头; 1382 机头; 1383 机头; 1384 工作台; 1385 工作台; 1400 衬底;
1403 液滴喷射装置; 1404 成像装置; 1405a 机头; 1405b 机头; 1407 控制装
置; 1408 存储介质; 1409 图像处理装置; 1410 计算机; 1411 标记; 1500 大衬
底; 1503 区域; 1504 成像装置; 1505a 机头; 1505b 机头; 1505c 机头; 1507
工作台; 1511 标记; 1601 衬底; 1603 机头部分; 1604 组合物; 1605 溶剂容
器; 1606 组合物; 1607 测试阶段; 1701 铜; 1702 银; 1711 铜; 1712 银; 1713
缓冲层; 2001 底板; 2002 载体; 2003 显示区域; 2005 视频输入终端; 2201 主
体; 2202 底板; 2203 显示区域; 2204 键盘; 2205 外接端口; 2206 触点鼠标;
2401 主体; 2402 底板; 2403 显示区域A; 2404 显示区域B; 2405 记录介质读取
部分; 2406 操作键; 2407 扬声器。

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1906528A	公开(公告)日	2007-01-31
申请号	CN200480040486.6	申请日	2004-11-05
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
[标]发明人	山崎舜平 前川慎志 藤井岩 桑原秀明		
发明人	山崎舜平 前川慎志 藤井岩 桑原秀明		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1339 H01L21/288 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F2001/13415 G02F1/13458 G02F2001/136295 G02F1/136227 H01L27/1292		
代理人(译)	段晓玲		
优先权	2003386023 2003-11-14 JP		
其他公开文献	CN100510922C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

当衬底变得更大时，制造时间由于重复薄膜形成和蚀刻而增加；蚀刻剂等的废物处理成本增加；以及材料效率显著降低。改进衬底和由液滴喷射方法形成的材料层之间粘合性的基础薄膜在本发明中形成。另外，本发明的液晶显示装置的制造方法包括不使用光掩模形成制造液晶显示装置所需的以下图案的至少一个步骤：由布线(或电极)图案、绝缘层图案代表的材料层图案；或形成另一个图案的掩模图案。

