

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610079366.8

[43] 公开日 2007年6月27日

[11] 公开号 CN 1987572A

[22] 申请日 2006.2.10

[21] 申请号 200610079366.8

[30] 优先权

[32] 2005.12.20 [33] JP [31] 2005-365739

[71] 申请人 株式会社未来视野

地址 日本东京都

[72] 发明人 好本芳和

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所
代理人 岳耀锋

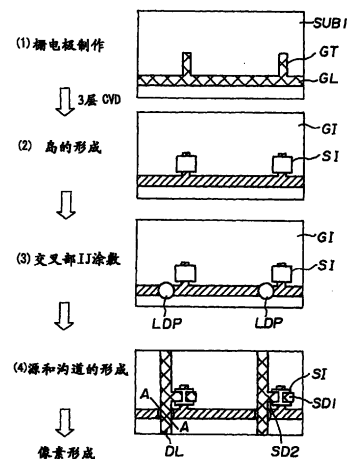
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 10 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

提供一种液晶显示装置及其制造方法，在夹在构成液晶显示装置的液晶显示屏的有源矩阵基板上所形成的栅布线和数据布线的交叉部之间的栅绝缘膜的上层，用喷墨法滴入低介电常数绝缘材料作为又一个绝缘膜，无需使该交叉部的交叉电容增加，就能使在硅半导体层上预制的薄膜晶体管性能提高。



1、一种液晶显示装置，在第1绝缘基板和第2绝缘基板之间夹着液晶，其特征在于具有：

- 5 在上述第1绝缘基板上彼此平行地形成的多个栅布线，
 经由上述栅布线绝缘层交叉且彼此平行地形成的多个数据布线，
 被上述栅布线和上述数据布线围住的部分各自成为单位像素区，由上述多个栅布线和上述多个数据布线交叉的区域构成显示区，
 薄膜晶体管，包含：从上述栅布线延伸至上述单位像素区的栅电极、覆盖
10 上述栅布线及上述栅电极的栅绝缘膜、在上述栅绝缘膜上依次形成的半导体层、
 在该半导体层表面上分开形成的欧姆接触层、以及在上述被分开的欧姆接触层上分别形成的源电极和漏电极，
 上述栅布线和上述数据布线交叉部中的上述绝缘层，是由上述栅绝缘膜、
 和采用喷墨法滴入而覆盖该栅绝缘膜的上层或下层的低介电常数绝缘膜构成的
15 二层结构。

2、一种液晶显示装置，在第1绝缘基板和第2绝缘基板之间夹着液晶，其特征在于具有：

- 在上述第1绝缘基板上彼此平行地形成的多个栅布线，
 经由上述栅布线绝缘层交叉且彼此平行地形成的多个数据布线，
20 被上述栅布线和上述数据布线围住的部分各自成为单位像素区，由上述多个栅布线和上述多个数据布线交叉的区域构成显示区，
 薄膜晶体管，包含：从上述栅布线延伸至上述单位像素区的栅电极、覆盖
 上述栅布线及上述栅电极的栅绝缘膜、在上述栅绝缘膜上依次形成的半导体层、
 在该半导体层表面上分开形成的欧姆接触层、在上述被分开的欧姆接触层上分
25 别形成的源电极和漏电极，
 在上述显示区的整个区域中，上述栅布线上的上述栅绝缘层，是由上述栅绝缘膜、和采用喷墨法沿着该栅布线滴入而覆盖该栅绝缘膜的上层或下层的低介电常数绝缘膜构成的二层结构。

- 3、如权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，
30 上述低介电常数绝缘膜为耐热性树脂。

4、如权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，
上述低介电常数绝缘膜为芳香族碳氢系有机聚合物、聚烯丙基醚系有机聚
合物。

5、一种液晶显示装置的制造方法，上述液晶显示装置在第1绝缘基板和第
2绝缘基板之间夹着液晶，其特征在于包括：

在上述第1绝缘基板上彼此平行地形成多个栅布线的工序，
覆盖包含上述栅布线的上述第1绝缘基板，形成栅绝缘膜的工序，
采用喷墨法将低介电常数绝缘膜滴入上述栅布线和上述数据布线交叉的部
分的上述栅绝缘膜上的工序，

在上述栅布线绝缘层和上述低介电常数绝缘膜上，与上述栅布线交叉而彼
此平行地形成多个数据布线的工序。

6、一种液晶显示装置的制造方法，上述液晶显示装置在第1绝缘基板和第
2绝缘基板之间夹着液晶，其特征在于包括：

在上述第1绝缘基板上彼此平行地形成多个栅布线的工序，
采用喷墨法将低介电常数绝缘膜滴入上述栅布线和上述数据布线交叉的部
分的上述栅布线上的工序，

覆盖包含上述栅布线和上述低介电常数绝缘膜的上述第1绝缘基板，形成
栅绝缘膜的工序，

在上述低介电常数绝缘膜和上述栅布线绝缘层上，与上述栅布线交叉而彼
此平行地形成多个数据布线的工序。

7、一种液晶显示装置的制造方法，上述液晶显示装置在第1绝缘基板和第
2绝缘基板之间夹着液晶，其特征在于包括：

在上述第1绝缘基板上彼此平行地形成多个栅布线的工序，
覆盖包含上述栅布线的上述第1绝缘基板，形成栅绝缘膜的工序，
采用喷墨法将低介电常数绝缘膜滴入沿着上述栅布线的上述栅绝缘膜上的
工序，

在上述栅布线绝缘层和上述低介电常数绝缘膜上，与该栅布线交叉而彼此
平行地形成多个数据布线的工序。

8、一种液晶显示装置的制造方法，上述液晶显示装置在第1绝缘基板和第
2绝缘基板之间夹着液晶，其特征在于包括：

在上述第1绝缘基板上彼此平行地形成多个栅布线的工序，
采用喷墨法将低介电常数绝缘膜滴入沿着上述栅布线的上述栅绝缘膜之上的工序，

- 5 覆盖包含上述栅布线的上述第1绝缘基板，形成栅绝缘膜的工序，
在上述低介电常数绝缘膜和上述栅布线绝缘层上，与该栅布线交叉而彼此平行地形成多个数据布线的工序。

9、如权利要求5-8中任一项所述的液晶显示装置的制造方法，其特征在于包括：

- 10 由被上述多个栅布线和上述多个数据布线围住的各部分中所形成的各单位像素构成显示区，在上述栅绝缘膜上形成半导体层且在该半导体层表面上分开形成欧姆接触层，在上述被分开的欧姆接触层上分别形成源电极和漏电极，构成薄膜晶体管的工序。

10、如权利要求5-8中任一项所述的液晶显示装置的制造方法，其特征在于：

- 15 上述低介电常数绝缘膜为耐热性树脂。

11、如权利要求5-8中任一项所述的液晶显示装置的制造方法，其特征在于：

上述低介电常数绝缘膜为芳香族碳氢系有机聚合物、聚烯丙基醚系有机聚合物。

液晶显示装置及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及有源矩阵型的液晶显示装置及其制造方法，尤其涉及构成该液晶显示装置的液晶显示屏的一侧基板上形成的薄膜晶体管及其制造方法。

背景技术

10 构成有源矩阵型液晶显示装置的液晶显示屏在一侧基板（有源矩阵基板）和另一侧基板（滤色基板）之间夹着液晶而形成。在有源矩阵基板中预制薄膜晶体管（TFT）的制造工序中，在该基板上首先形成多个由铬等的金属膜构成的平行配置的栅布线和从该各栅布线延伸至每个像素的栅电极。

图 17 是说明有源矩阵型液晶显示装置的显示屏部的等价电路的图。图 17
15 (a) 为整体电路图，图 17 (b) 是图 17 (a) 中的像素部 PXL 的放大图。在图 17 (a) 中，显示屏 PNL 中以矩阵形式配置有多个像素部 PXL，各像素部 PXL 由扫描布线驱动电路 GDR 选择，根据来自数据布线（也称源布线）驱动电路 DDR 的显示数据信号而被点亮。

即，对应于由扫描布线驱动电路 GDR 选择的栅布线 GL，通过数据布线
20 DL 将显示数据（电压）从数据布线驱动电路 DDR 供给到显示屏 PNL 的像素部 PXL 中的薄膜晶体管 TFT。

如图 17 (b) 所示，构成像素部 PXL 的薄膜晶体管 TFT 设置在栅布线 GL
和数据布线 DL 的交叉部。在薄膜晶体管 TFT 的栅电极 GT 上，连接有栅布线 GL，在薄膜晶体管 TFT 的漏电极或源电极（此处为漏电极）SD2 上，连接有
25 数据布线 DL。

薄膜晶体管 TFT 的漏电极或源电极（此处为源电极）SD1 被连接到液晶（元件）LC 的像素电极 PX。液晶 LC 位于像素电极 PX 和共用电极 CT 之间，由供给到像素电极 PX 的数据（电压）驱动。用于暂时保存数据的辅助电容 Ca 连接于漏电极 SD2 和辅助电容布线 CL 之间。

30 图 18 是说明图 17 所示的显示屏 PNL 的像素部 PXL 的结构和构成该像素

部 PXL 的薄膜晶体管 TFT 的结构图。即，图 18 (a) 为图 17 所示的呈矩阵状配置的像素部 PXL 的平面图，图 18 (b) 为图 18 (a) 所示的像素部 PXL 中的薄膜晶体管 TFT 部分的沿 A-A' 线的剖面图。

如图 18 (a) 所示，呈矩阵状配置的像素部 PXL 中，薄膜晶体管 TFT 配置在栅布线 GL 和数据布线 DL 的交叉部。另外，像素电极 PX 与薄膜晶体管 TFT 连接，在像素电极 PX 与辅助电容布线 CL 之间形成辅助电容。

在图 18 (b) 中，薄膜晶体管 TFT 的绝缘基板 SUB1 上形成有栅电极 GT 和覆盖该电极的栅绝缘膜 GI，在该绝缘膜上依次层叠有硅 (Si) 半导体层 SI 和欧姆接触层 (n^+ Si) NS、源电极 SD1 和漏电极 SD2。

覆盖该栅布线 GL 和数据布线 DL 而形成氮化硅 (SiN_x) 栅绝缘膜 GI，并形成多个与栅布线 GL 交叉的数据布线 DL。源电极 SD1 和漏电极 SD2 与该数据布线 DL 同时形成在同一层上。

这样，由各栅布线 GL 和各数据布线 DL 所围住的部分中，形成由像素部 PXL 所构成的单位像素。该单位像素在全彩色显示时为各单色 (红、绿、蓝) 的子像素。下面将单位像素也简称为像素。如上所述，构成像素部 PXL 的薄膜晶体管 (TFT) 由栅电极、在该栅电极上构造了的硅半导体膜、在硅半导体膜的上层分离形成的欧姆接触层 (n^+ 硅)、分别与分离的欧姆接触层连接的源电极和漏电极构成。

在该薄膜晶体管的上层，形成保护膜 PAS，在其上对优选是 ITO 的像素电极 PX 进行构图，采用在保护膜 PAS 上开口的接触孔与源电极 (或漏电极) SD1 连接。覆盖像素电极 PX 而形成取向膜 (未图示)。

另一方面，在图中未示出的另一侧基板中，在全彩色的情况下隔着 3 色滤色片和平滑层 (外涂层) 形成对置电极 (图 17 的 (b))。而且，覆盖对置电极而形成取向膜，使之与上述的一侧基板即有源矩阵基板重叠，在其间隙中密封液晶。

专利文献 1 中公开了采用喷墨法形成上述有源矩阵基板的布线等的方案。在专利文献 1 中记载，采用含导电材料的液体材料，用喷墨法形成薄膜晶体管 TFT 的栅电极，而且，采用含半导体材料的液体材料，用喷墨法形成薄膜晶体管 TFT 的源电极和漏电极。

[专利文献 1] 日本专利申请特开 2003-318193 号公报

发明内容

为了使栅布线和数据布线绝缘，设置形成在液晶显示屏的有源矩阵基板上的栅绝缘膜。栅绝缘膜越薄，薄膜晶体管的性能越好。而且，栅绝缘膜越薄则
5 辅助电容线可越细，开口率提高。但是，如果栅绝缘膜变薄，则与数据布线的交叉部的交叉电容增加而产生信号延迟。另外，存在于栅布线和对置电极之间的对置电容也增加。如果为降低交叉电容或对置电容而将绝缘膜增厚，则如上所述，薄膜晶体管的性能会降低。

本发明的目的在于，提供一种在无需使交叉电容及对置电容增加的情况下，
10 提高薄膜晶体管性能、高速运行且高精细的液晶显示装置。

为了实现上述目的，本发明在构成液晶显示装置的液晶显示屏的有源矩阵基板上，采用喷墨法，将低介电常数绝缘材料滴入夹在该栅布线和数据布线交叉部之间的栅绝缘膜的上层或下层，作为又一个绝缘膜，无需使该交叉部的交叉电容和与对置电极之间的电容（对置电容）增加，而使薄膜晶体管性能提高。

另外，本发明在覆盖栅布线的栅绝缘膜的上层或下层，包含数据布线的交叉部，沿着该栅布线，采用喷墨法滴入低介电常数绝缘材料，无需使该交叉部的交叉电容和与对置电极之间的电容（对置电容）增加，而使薄膜晶体管性能提高。

在形成数据布线和源漏电极之后，进行硅半导体层的成膜和构图，来加工
20 半导体岛，形成欧姆接触层、源电极和漏电极，以制作薄膜晶体管。在形成保护膜之后，通过在该保护膜上打开的接触孔形成与薄膜晶体管的源电极（或漏电极）连接的像素电极。之后，采用公知工艺制作液晶显示屏，利用该液晶显示屏得到液晶显示装置。

根据本发明，可以仅在栅布线和数据布线的交叉部或在包含该交叉部的栅
25 布线之上，且在栅绝缘膜的上层或下层，在需要的细节部分有限制地涂敷低介电常数的绝缘材料，不会使该交叉部的交叉电容和与对置电极之间的电容（对置电容）增加，而且，无需除去无用部分等之后的工艺，可使薄膜晶体管的性能提高。进一步地，由于采用喷墨法涂敷绝缘材料所形成的绝缘膜的周缘成为平稳的锥形，抑制了跨越栅布线而交叉的数据布线由于台阶状切断等而产生断
30 线。

附图说明

图 1 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 1 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。

5 图 2 是沿着在图 1 的工序 (4) 中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 A-A 线切断的剖面图。

图 3 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 2 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。

10 图 4 是沿着在图 3 的工序 (4) 中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 A-A 线切断的剖面图。

图 5 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 3 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。

图 6 是沿着在图 5 的工序 (4) 中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 A-A 线切断的剖面图。

15 图 7 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 4 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。

图 8 是沿着在图 7 的工序 (4) 中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 A-A 线切断的剖面图。

20 图 9 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 5 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。

图 10 是示出在沿着在图 9 的工序 (4) 中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 B-B 线切断的情况下与另一侧基板贴合而密封液晶的状态的剖面图。

图 11 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 6 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。

25 图 12 是示出在沿着在图 11 的工序 (4) 中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 B-B 线切断的情况下与另一侧基板贴合而密封液晶的状态的剖面图。

图 13 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 7 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。

30 图 14 是示出在沿着在图 13 的工序 (4) 中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 B-B 线切断的情况下与另一侧基板贴合而密封液晶的状态的剖面图。

图 15 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 8 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。

图 16 是示出在沿着在图 15 的工序 (4) 中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 B-B 线切断的情况下与另一侧基板贴合而密封液晶的状态的剖面图。

5 图 17 是说明有源矩阵型液晶显示装置的显示屏部的等价电路的图。

图 18 是说明图 17 中所示的显示屏 PNL 的像素部 PXL 的结构和构成该像素部 PXL 的薄膜晶体管 TFT 的结构图。

(符号说明)

10 SUB1...第 1 绝缘基板(有源矩阵基板)、SUB2...第 2 绝缘基板(滤色基板)、
GL...栅布线、GT...栅电极、GI...栅绝缘膜、SI...硅半导体层、LDP...低介电常数绝缘膜、DL...数据布线、SD1 源电极(漏电极)、SD2...漏电极(源电极)、
BNK-G...栅布线形成用堤、BNK-D...数据布线形成用堤

具体实施方式

15 下面参照实施例的附图对本发明的实施方式进行详细说明。本发明的液晶显示装置的结构通过下面的制造方法来说明。

(实施例 1)

图 1 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 1 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。这里,按照 (1)~(4) 的顺序说明直到数据布线和源漏电极的形成工序。首先,(1) 栅电极制作:在优选为透明玻璃基板的绝缘基板的表面上对栅布线 GL 进行构图。在该栅布线 GL 中突出地形成薄膜晶体管的栅电极 GT。

20 (2) 岛的形成:覆盖包含栅布线 GL 及栅电极 GT 的基板整个区域,形成栅绝缘膜 GI。栅绝缘膜 GI 是采用 CVD 法使氮化硅 (SiN_x) 成膜而得到的。
25 之后,采用同样的 CVD 法,形成非晶硅半导体层和将磷等作为杂质掺入硅中的 n^+ 硅半导体层(欧姆接触层)。加工作为该非晶硅半导体层的欧姆接触层,在栅电极 GT 的上方形成硅半导体的岛 SI。此时,在岛 SI 的上层形成的欧姆接触层作为源电极和漏电极的连接区而各自分开。

30 (3) 交叉部 IJ 涂敷:在栅布线的栅绝缘层 GI 上,仅在数据布线交叉的部分(交叉部)采用喷墨法滴入涂敷低介电常数的绝缘材料,形成又一个绝缘层

LDP。下面称该又一个绝缘层 LDP 为低介电常数绝缘层 LDP。

(4) 源和沟道的形成: 在栅绝缘层 GI 之上, 且在交叉的栅布线 GL 之上的低介电常数绝缘层 LDP 上, 形成源布线即数据布线 DL。此时, 对薄膜晶体管的源电极 SD1 和漏电极同时进行构图, 在源电极 SD1 和漏电极之间形成沟道。之后, 经过形成保护膜、形成像素电极等像素形成工艺及取向膜的涂敷工艺, 制作有源矩阵基板。

图 2 是沿着在图 1 的工序 (4) 中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 A-A 线切断的剖面图。如图所示, 在玻璃基板 SUB1 的表面形成栅布线 GL。覆盖该栅布线 GL 而在整个玻璃基板 SUB1 的表面形成栅绝缘膜 GI。而且, 在栅布线 GL 和数据布线交叉的部分的栅布线 GL 上且在栅绝缘膜 GI 上, 采用喷墨法, 滴入芳香族碳氢系有机聚合物、聚烯丙基醚系有机聚合物等低介电常数绝缘材料的印剂 (ink)。该印剂干燥后成为低介电常数绝缘膜 LDP。

在该栅绝缘膜 GI 和低介电常数绝缘膜 LDP 这 2 层结构的绝缘结构之上交叉形成数据布线 DL。如图 2 所示, 采用喷墨法滴入而硬化的低介电常数绝缘膜 LDP 的周缘成为平稳的锥形。因此, 与栅布线 GL 交叉的数据布线 DL 平稳地跨越栅布线 GL, 而可抑制在跨越角度陡峭时出现的台阶状切断等而产生断线。另外, 数据布线 DL 和未图示的滤色基板上所具有的对置电极之间, 除了上述交叉部之外, 不存在使电极间隔变窄的电介质。

根据实施例 1, 可提供一种在无需增加交叉电容及对置电容的情况下提高薄膜晶体管的性能, 高速运行且高精度的液晶显示装置。

(实施例 2)

图 3 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 2 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。其中, 按照 (1)~(4) 的顺序说明直到数据布线和源漏电极的形成工序。和实施例 1 相同, 首先, (1) 栅电极制作: 在优选为透明玻璃基板的绝缘基板的表面上对栅布线 GL 进行构图。在该栅布线 GL 中突出地形成薄膜晶体管的栅电极 GT。

(2) 交叉部 IJ 涂敷: 在栅布线 GL 上, 仅在数据布线交叉的部分 (交叉部) 采用喷墨法滴入涂敷低介电常数的绝缘材料, 形成低介电常数绝缘层 LDP。

(3) 岛的形成: 覆盖包含栅布线 GL 及栅电极 GT 以及低介电常数绝缘层 LDP 的基板整个区域, 而形成栅绝缘膜 GI。栅绝缘膜 GI 是采用 CVD 法使氮

化硅 (SiN_x) 成膜。之后, 采用同样的 CVD 法, 形成非晶硅半导体层和将磷等作为杂质掺入硅中的 n^+ 硅半导体层 (欧姆接触层)。加工作为该非晶硅半导体层的欧姆接触层, 在栅电极 GT 的上方形成硅半导体的岛 SI。此时, 在岛 SI 的上层形成的欧姆接触层作为源电极和漏电极的连接区而各自分开。

5 (4) 源和沟道的形成: 在低介电常数绝缘层 LDP 和栅绝缘层 GI 之上, 且在交叉的栅布线 GL 之上的栅绝缘层 GI 上, 形成源布线即数据布线 DL。此时, 对薄膜晶体管的源电极 SD1 和漏电极同时进行构图, 在源电极 SD1 和漏电极之间形成沟道。之后, 经过保护膜的形成、像素电极的形成等像素形成工艺及取向膜的涂敷工艺, 制作有源矩阵基板。

10 图 4 是沿着在图 3 的工序 (4) 中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 A-A 线切断的剖面图。如图所示, 在玻璃基板 SUB1 的表面形成栅布线 GL。在栅布线 GL 和数据布线交叉的部分的栅布线 GL 上, 采用喷墨法, 滴入芳香族碳氢系有机聚合物、聚烯丙基醚系有机聚合物等低介电常数绝缘材料的印剂。该印剂干燥后成为低介电常数绝缘膜 LDP。覆盖在交叉部具有该低介电常数绝
15 缘膜 LDP 的栅布线 GL 而在玻璃基板 SUB1 的整个表面形成栅绝缘膜 GI。

而且, 在栅绝缘膜 GI 和该低介电常数绝缘膜 LDP 这 2 层结构的绝缘结构之上交叉形成数据布线 DL。如图 4 所示, 采用喷墨法滴入而硬化的低介电常数绝缘膜 LDP 的周缘成为平稳的锥形。位于其上的栅绝缘膜 GI 也成为更平稳的周缘。因此, 与栅布线 GL 交叉的数据布线 DL 平稳地跨越栅布线 GL, 而可抑
20 制在跨越角度陡峭时出现的台阶状切断等而产生断线。另外, 数据布线 DL 和未图示的滤色基板上所具有的对置电极之间, 除了上述交叉部之外, 不存在使电极间隔变窄的电介质。

根据实施例 2, 可提供一种在无需增加交叉电容及对置电容的情况下提高薄膜晶体管的性能, 高速运行且高精细的液晶显示装置。

25 (实施例 3)

图 5 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 3 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。实施例 3 的栅布线和数据布线也采用喷墨法形成。这里, 按照 (1)~(4) 的顺序说明直到数据布线和源漏电极的形成工序。首先, (1) 栅电极制作: 在优选为透明玻璃基板的绝缘基板的表
30 面上, 设置在栅布线和栅电极图形中形成沟的堤 (bank) BNK-G。堤 BNK-G

和该沟采用光刻胶（感光性抗蚀剂）的光刻法形成。其他的实施例也同样。在该堤BNK-G的沟中采用喷墨法滴入并填充掺入了银或铜等导电性粒子的印剂。使之干燥，烧焙而形成栅布线GL和栅电极GT。

5 (2) 岛的形成：覆盖包含栅布线GL及栅电极GT以及堤BNK-G的基板整个区域，形成栅绝缘膜GI。栅绝缘膜GI是采用CVD法使氮化硅(SiN_x)成膜。之后，采用同样的CVD法，形成非晶硅半导体层和在硅中掺入了磷等作为杂质的n⁺硅半导体层(欧姆接触层)。加工作为该非晶硅半导体层的欧姆接触层，在栅电极GT的上方形成硅半导体的岛SI。此时，在岛SI的上层形成的欧姆接触层作为源电极和漏电极的连接区而各自分开。

10 (3) 交叉部IJ涂敷：在栅布线的栅绝缘层GI上，仅在数据布线交叉的部分(交叉部)采用喷墨法滴入涂敷低介电常数的绝缘材料，形成低介电常数绝缘层LDP。

(4) 源和沟道的形成：在绝缘基板的表面上设置在数据布线和源电极以及漏电极的图形中形成沟的堤BNK-D。堤BNK-D和该沟采用光刻胶的光刻法形成。其他的实施例也同样。在该堤BNK-D的沟中采用喷墨法滴入并填充掺入了银或铜等导电性粒子的印剂。使之干燥，烧焙而形成数据布线DL和源电极SD1以及漏电极SD2。此时，在源电极SD1和漏电极SD2之间形成沟道。之后，经过保护膜的形成、像素电极的形成等像素形成工艺及取向膜的涂敷工艺，制作有源矩阵基板。

20 图6是沿着在图5的工序(4)中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的A-A线切断的剖面图。如图所示，在玻璃基板SUB1的表面上形成的堤BNK-G的沟中形成栅布线GL。覆盖该栅布线GL而在玻璃基板SUB1的整个表面形成栅绝缘膜GI。而且，在栅布线GL和数据布线交叉的部分的栅布线GL上且在栅绝缘膜GI之上，采用喷墨法，滴入芳香族碳氢系有机聚合物、聚烯丙基醚系有机聚合物等低介电常数绝缘材料的印剂。该印剂干燥后成为低介电常数绝缘膜LDP。

25 在该栅绝缘膜GI和低介电常数绝缘膜LDP这2层绝缘结构之上交叉形成数据布线DL。如图6所示，利用堤BNK-G平坦地形成栅绝缘膜GI。在其上采用喷墨法滴入而硬化的低介电常数绝缘膜LDP的周缘成为更平稳的锥形。因此，与栅布线GL交叉的数据布线DL平稳地跨越栅布线GL，可抑制在跨越角

度陡峭时出现的台阶状切断等而产生断线。另外，数据布线 DL 和未图示的滤色基板上所具有的对置电极之间，除了上述交叉部之外，不存在使电极间隔变窄的电介质。

根据实施例 3，可提供一种在无需增加交叉电容及对置电容的情况下提高薄膜晶体管的性能，高速运行且高精细的液晶显示装置。

(实施例 4)

图 7 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 4 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。实施例 4 也和实施例 3 一样，栅布线和数据布线也采用喷墨法形成。这里，按照 (1)~(4) 的顺序说明直到数据布线和源漏电极的形成工序。首先，(1) 栅电极制作：在优选为透明玻璃基板的绝缘基板的表面上设置在栅布线和栅电极图形中形成沟的堤 BNK-G。在该堤 BNK-G 的沟中采用喷墨法滴入并填充掺入了银或铜等导电性粒子的印剂。使之干燥，烧焙而形成栅布线 GL 和栅电极 GT。

(2) 交叉部 IJ 涂敷：在栅布线的栅绝缘层 GI 上，仅在数据布线交叉的部分 (交叉部) 采用喷墨法滴入涂敷低介电常数的绝缘材料，形成低介电常数绝缘层 LDP。

(3) 岛的形成：覆盖包含栅布线 GL 及栅电极 GT 以及堤 BNK-G 的基板整个区域，形成栅绝缘膜 GI。栅绝缘膜 GI 是采用 CVD 法使氮化硅 (SiN_x) 成膜。之后，采用同样的 CVD 法，形成非晶硅半导体层并将磷等作为杂质掺入硅中的 n^+ 硅半导体层 (欧姆接触层)。加工作为该非晶硅半导体层的欧姆接触层，在栅电极 GT 的上方形成硅半导体的岛 SI。此时，在岛 SI 的上层形成的欧姆接触层作为源电极和漏电极的连接区而各自分开。

(4) 源和沟道的形成：在绝缘基板的表面上设置在数据布线和源电极以及漏电极的图形中形成沟的堤 BNK-D。在该堤 BNK-D 的沟中采用喷墨法滴入并填充掺入了银或铜等导电性粒子的印剂。使之干燥，烧焙而形成数据布线 DL 和源电极 SD1 以及漏电极 SD2。此时，在源电极 SD1 和漏电极 SD2 之间形成沟道。之后，经过保护膜的形成、像素电极的形成等像素形成工艺及取向膜的涂敷工艺，制作有源矩阵基板。

图 8 是沿着在图 7 的工序 (4) 中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 A-A 线切断的剖面图。如图所示，在玻璃基板 SUB1 的表面上形成的堤 BNK-G

的沟中形成栅布线 GL。在栅布线 GL 和数据布线交叉的部分的栅布线 GL 上且栅绝缘膜 GI 上,采用喷墨法,滴入芳香族碳氢系有机聚合物、聚烯丙基醚系有机聚合物等低介电常数绝缘材料的印剂。该印剂干燥后成为低介电常数绝缘膜 LDP。覆盖该低介电常数绝缘膜 LDP 而在玻璃基板 SUB1 的整个表面形成栅绝缘膜 GI。

在栅绝缘膜 GI 和该低介电常数绝缘膜 LDP 这 2 层绝缘结构之上交叉形成数据布线 DL。如图 8 所示,利用堤 BNK-G,平稳地形成低介电常数绝缘膜 LDP 之上形成的栅绝缘膜 GI 的周缘。因此,与栅布线 GL 交叉的数据布线 DL 平稳地跨越栅布线 GL,可抑制在跨越角度陡峭时出现的台阶状切断等而产生断线。另外,数据布线 DL 和未图示的滤色基板上所具有的对置电极之间,除了上述交叉部之外,不存在使电极间隔变窄的电介质。

根据实施例 4,可提供一种在无需增加交叉电容及对置电容的情况下提高薄膜晶体管的性能,高速运行且高精度的液晶显示装置。

(实施例 5)

图 9 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 5 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。这里,按照 (1)~(4) 的顺序说明直到数据布线和源漏电极的形成工序。首先,(1) 栅电极制作:在优选为透明玻璃基板的绝缘基板的表面上对栅布线 GL 进行构图。在该栅布线 GL 中突出地形成薄膜晶体管的栅电极 GT。

(2) 岛的形成:覆盖包含栅布线 GL 及栅电极 GT 的基板整个区域,形成栅绝缘膜 GI。栅绝缘膜 GI 是采用 CVD 法使氮化硅 (SiN_x) 成膜。之后,采用同样的 CVD 法,形成非晶硅半导体层和将磷等作为杂质掺入硅中的 n^+ 硅半导体层 (欧姆接触层)。加工作为该非晶硅半导体层的欧姆接触层,在栅电极 GT 的上方形成硅半导体的岛 SI。此时,在岛 SI 的上层形成的欧姆接触层作为源电极和漏电极的连接区而各自分开。

(3) 栅布线部 IJ 涂敷:在栅布线的栅绝缘层 GI 上,不只是在数据布线交叉的部分 (交叉部),沿着栅布线 GL 在其上部采用喷墨法滴入涂敷低介电常数的绝缘材料,形成低介电常数绝缘层 LDP。该低介电常数绝缘层 LDP 形成于有源矩阵基板的至少显示区域 (以矩阵形式排列了多个像素的区域) 内的所有栅布线 GL 的上层。

(4) 源和沟道的形成: 在栅绝缘层 GI 之上, 且在交叉的栅布线 GL 之上的低介电常数绝缘层 LDP 之上, 形成源布线即数据布线 DL。此时, 对薄膜晶体管的源电极 SD1 和漏电极同时进行构图, 在源电极 SD1 和漏电极之间形成沟道。之后, 经过保护膜的形成、像素电极的形成等像素形成工艺及取向膜的涂敷工艺, 制作有源矩阵基板。

图 10 是示出在沿着图 9 的工序 (4) 中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 B-B 线切断的情况下与另一侧基板贴合而密封液晶的状态的剖面图。如图所示, 在构成有源矩阵基板的玻璃基板 SUB1 的表面形成栅布线 GL。覆盖该栅布线 GL 而在玻璃基板 SUB1 的整个表面形成栅绝缘膜 GI。而且, 在栅布线 GL 与数据布线交叉的部分的栅布线 GL 上且在栅绝缘膜 GI 上, 采用喷墨法, 滴入芳香族碳氢系有机聚合物、聚烯丙基醚系有机聚合物等低介电常数绝缘材料的印剂。该印剂干燥后成为沿着栅布线 GL 存在于栅绝缘膜 GI 上的低介电常数绝缘膜 LDP。

在该栅绝缘膜 GI 和低介电常数绝缘膜 LDP 这 2 层绝缘结构之上交叉形成数据布线 DL。如图 10 所示, 采用喷墨法滴入并硬化的低介电常数绝缘膜 LDP 的周缘成为平稳的锥形。因此, 与栅布线 GL 交叉的数据布线 DL 平稳地跨越栅布线 GL, 从而可抑制在跨越角度陡峭时出现的台阶状切断等而产生断线。另外, 数据布线 DL 和滤色基板 SUB2 上所具有的对置电极 CT 之间, 除了包含上述交叉部的栅布线 GL 的部分之外, 不存在使电极间隔变窄的电介质。在有源矩阵基板 SUB1 侧的取向膜 ORI1 和滤色基板 SUB2 侧的取向膜 ORI2 之间, 密封液晶 LC。

根据实施例 5, 不会使交叉电容及对置电容增加, 且在数据布线等信号线与对置电极之间, 只有栅布线 GL 上的低介电常数绝缘膜 LDP 作为使电极间隔变窄的电介质存在, 不会成为使电容大幅增加的结构。因此可提供一种不会使薄膜晶体管性能降低, 而且可高速运行且高精细的液晶显示装置。

(实施例 6)

图 11 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 6 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。这里, 按照 (1)~(4) 的顺序说明直到数据布线和源漏电极的形成工序。首先, (1) 栅电极制作: 在优选为透明玻璃基板的绝缘基板的表面上对栅布线 GL 进行构图。在该栅布线 GL 上突

出地形成薄膜晶体管的栅电极 GT。

(2) 栅布线部 IJ 涂敷: 在栅布线上, 不只是在数据布线交叉的部分(交叉部), 沿着栅布线 GL 在其上部采用喷墨法滴入涂敷低介电常数的绝缘材料, 形成低介电常数绝缘层 LDP。该低介电常数绝缘层 LDP 形成于有源矩阵基板的至少显示区域(矩阵排列多个像素的区域)内的所有栅布线 GL 的上层。

(3) 岛的形成: 覆盖包含栅布线 GL 及栅电极 GT 及低介电常数绝缘层 LDP 的基板整个区域, 形成栅绝缘膜 GI。栅绝缘膜 GI 是采用 CVD 法使氮化硅(SiN_x)成膜。之后, 采用同样的 CVD 法, 形成非晶硅半导体层和将磷等作为杂质掺入硅中的 n^+ 硅半导体层(欧姆接触层)。加工作为该非晶硅半导体层的欧姆接触层, 在栅电极 GT 的上方形成硅半导体的岛 SI。此时, 在岛 SI 的上层形成的欧姆接触层作为源电极和漏电极的连接区而各自分开。

(4) 源和沟道的形成: 在栅绝缘层 GI 之上, 且在交叉的栅布线 GL 之上的低介电常数绝缘层 LDP 之上, 形成源布线即数据布线 DL。此时, 对薄膜晶体管的源电极 SD1 和漏电极同时进行构图, 在源电极 SD1 和漏电极之间形成沟道。之后, 经过保护膜的形成、像素电极的形成等像素形成工艺及取向膜的涂敷工艺, 制作有源矩阵基板。

图 12 是示出在沿着图 11 的工序(4)中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 B-B 线切断的情况下与另一侧基板贴合而密封液晶的状态的剖面图。如图所示, 在构成有源矩阵基板的玻璃基板 SUB1 的表面形成栅布线 GL。在包含数据布线交叉的部分的栅布线 GL 上形成低介电常数绝缘层 LDP, 之上形成栅绝缘膜 GI。低介电常数绝缘层 LDP 是采用喷墨法, 滴入芳香族碳氢系有机聚合物、聚烯丙基醚系有机聚合物等低介电常数绝缘材料的印剂, 干燥后成为沿着栅布线 GL 存在于栅绝缘膜 GI 上的低介电常数绝缘膜 LDP。

在该栅绝缘膜 GI 和低介电常数绝缘膜 LDP 这 2 层绝缘结构之上交叉形成数据布线 DL。如图 12 所示, 采用喷墨法滴入并硬化的低介电常数绝缘膜 LDP 的周缘成为平稳的锥形。因此, 与栅布线 GL 交叉的数据布线 DL 平坦地跨越栅布线 GL, 从而可抑制在跨越角度陡峭时出现的台阶状切断等而产生断线。另外, 数据布线 DL 和滤色基板 SUB2 上所具有的对置电极 CT 之间, 除了包含上述交叉部的栅布线 GL 的部分之外, 不存在使电极间隔变窄的电介质。在有源矩阵基板 SUB1 侧的取向膜 ORI1 和滤色基板 SUB2 侧的取向膜 ORI2 之间,

密封液晶 LC。

根据实施例 6, 不会使交叉电容和对置电容增加, 且在数据布线等信号线与对置电极之间, 只有栅布线 GL 上的低介电常数绝缘膜 LDP 作为使电极间隔变窄的电介质存在, 不会成为使电容大幅增加的结构。因此可提供一种不会使薄膜晶体管性能降低, 而且可高速运行且高精细的液晶显示装置。

(实施例 7)

图 13 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 7 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。这里, 按照 (1)~(4) 的顺序说明直到数据布线和源漏电极的形成工序。首先, (1) 栅电极制作: 在优选为透明玻璃基板的绝缘基板的表面上形成设置了栅布线和栅电极的沟图形的堤 BNK-G。在堤 BNK-G 的沟中采用喷墨法滴入包含银或铜等导电性粒子的印剂, 且干燥、烧焙而形成栅布线 GL 和栅电极 GT。

(2) 岛的形成: 覆盖包含栅布线 GL 及栅电极 GT 以及堤 BNK-G 的基板整个区域, 形成栅绝缘膜 GI。栅绝缘膜 GI 采用 CVD 法将氮化硅 (SiN_x) 成膜。之后, 采用同样的 CVD 法, 形成非晶硅半导体层和将磷等作为杂质而掺入硅中的 n^+ 硅半导体层 (欧姆接触层)。加工作为该非晶硅半导体层的欧姆接触层, 在栅电极 GT 的上方形成硅半导体的岛 SI。此时, 在岛 SI 的上层形成的欧姆接触层作为源电极和漏电极的连接区而各自分开。

(3) 栅布线部 IJ 涂敷: 在栅布线的栅绝缘层 GI 上, 不只是在数据布线交叉的部分 (交叉部), 沿着栅布线 GL 在其上部采用喷墨法滴入涂敷低介电常数的绝缘材料, 形成低介电常数绝缘层 LDP。该低介电常数绝缘层 LDP 形成于有源矩阵基板的至少显示区域 (以矩阵形式排列了多个像素的区域) 内的所有栅布线 GL 的上层。

(4) 源和沟道的形成: 在栅绝缘层 GI 上, 且在交叉的栅布线 GL 上的低介电常数绝缘层 LDP 上, 形成具有数据布线和源电极 SD1 及漏电极 SD2 的沟图形的堤 BNK-D。采用喷墨法将包含银或铜等导电性粒子的印剂滴入堤 BNK-G 的沟中, 且干燥, 烧焙而形成源布线即数据布线 DL、和源电极 SD1 和漏电极 SD2。此时, 在源电极 SD1 和漏电极之间形成沟道。之后, 经过保护膜的形成、像素电极的形成等像素形成工艺及取向膜的涂敷工艺, 制作有源矩阵基板。

图 14 是示出在沿着图 13 的工序 (4) 中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 B-B 线切断的情况下与另一侧基板贴合而密封液晶的状态的剖面图。如图所示, 在构成有源矩阵基板的玻璃基板 SUB1 的表面形成栅布线 GL。覆盖该栅布线 GL 而在玻璃基板 SUB1 的整个表面形成栅绝缘膜 GI。由于堤 BNK-G 的存在而平坦地形成栅绝缘膜 GI。而且, 在栅布线 GL 与数据布线交叉的部分的栅布线 GL 上且栅绝缘膜 GI 之上, 采用喷墨法, 滴入芳香族碳氢系有机聚合物、聚烯丙基醚系有机聚合物等低介电常数绝缘材料的印剂。该印剂干燥后成为沿着栅布线 GL 存在于栅绝缘膜 GI 上的低介电常数绝缘膜 LDP。

在该栅绝缘膜 GI 和低介电常数绝缘膜 LDP 这 2 层绝缘结构之上交叉形成数据布线 DL。如图 14 所示, 采用喷墨法滴入而硬化的低介电常数绝缘膜 LDP 的周缘成为平稳的锥形。因此, 与栅布线 GL 交叉的数据布线 DL 平稳地跨越栅布线 GL, 因而可抑制在跨越角度陡峭时出现的台阶状切断等而产生断线。另外, 数据布线 DL 和滤色基板 SUB2 上所具有的对置电极 CT 之间, 除了包含上述交叉部的栅布线 GL 部分之外, 不存在使电极间隔变窄的电介质。在有源矩阵基板 SUB1 侧的取向膜 ORI1 和滤色基板 SUB2 侧的取向膜 ORI2 之间, 密封液晶 LC。

根据实施例 7, 不会使交叉电容和对置电容增加, 且在数据布线等信号线与对置电极之间, 只有栅布线 GL 上的低介电常数绝缘膜 LDP 作为使电极间隔变窄的电介质存在, 不会成为使电容大幅增加的结构。因此可提供一种不会使薄膜晶体管性能降低, 而且可高速运行且高精度的液晶显示装置。

(实施例 8)

图 15 是说明构成根据本发明的液晶显示装置的实施例 8 的液晶显示屏的有源矩阵基板的制造方法的主要工序的平面图。这里, 按照 (1)~(4) 的顺序说明直到数据布线和源漏电极的形成工序。首先, (1) 栅电极制作: 在优选为透明玻璃基板的绝缘基板的表面上形成设置了栅布线和栅电极的沟图形的堤 BNK-G。在堤 BNK-G 的沟中采用喷墨法滴入包含银或铜等导电性粒子的印剂, 且干燥, 烧培而形成栅布线 GL 和栅电极 GT。

(2) 栅布线部 IJ 涂敷: 在栅布线的栅绝缘层 GI 上, 不只是在数据布线交叉的部分(交叉部), 沿栅布线 GL 在其上部采用喷墨法滴入涂敷低介电常数的绝缘材料, 形成低介电常数绝缘层 LDP。该低介电常数绝缘层 LDP 形成于有

源矩阵基板的至少显示区域（矩阵排列多个像素的区域）内的所有栅布线 GL 的上层。

5 (3) 岛的形成: 覆盖包含栅布线 GL 及栅电极 GT 以及堤 BNK-G 的基板整个区域, 形成栅绝缘膜 GI。栅绝缘膜 GI 是采用 CVD 法使氮化硅 (SiN_x) 成膜。之后, 采用同样的 CVD 法, 形成非晶硅半导体层和将磷等作为杂质掺入硅中的 n^+ 硅半导体层(欧姆接触层)。加工作为该非晶硅半导体层的欧姆接触层, 在栅电极 GT 的上方形成硅半导体的岛 SI。此时, 在岛 SI 的上层形成的欧姆接触层作为源电极和漏电极的连接区而各自分开。

10 (4) 源和沟道的形成: 在栅绝缘层 GI 上, 且在交叉的栅布线 GL 上的低介电常数的绝缘层 LDP 之上, 形成具有数据布线和源电极 SD1 以及漏电极 SD2 的沟图形的堤 BNK-D。采用喷墨法将包含银或铜等导电性粒子的印剂滴入堤 BNK-G 的沟中, 且干燥, 烧焙而形成源布线即数据布线 DL 和源电极 SD1 和漏电极 SD2。此时, 在源电极 SD1 和漏电极之间形成沟道。之后, 经过保护膜的形成、像素电极的形成等像素形成工艺及取向膜的涂敷工艺, 制作有源矩阵
15 基板。

图 16 是示出在沿着图 15 的工序 (4) 中形成了数据布线的状态的有源矩阵基板的 B-B 线切断的情况下与另一侧基板贴合而密封液晶的状态的剖面图。如图所示, 在构成有源矩阵基板的玻璃基板 SUB1 的表面形成栅布线 GL。包括栅
20 布线 GL 和数据布线交叉的部分, 在栅布线 GL 之上, 采用喷墨法, 滴入芳香族碳氢系有机聚合物、聚烯丙基醚系有机聚合物等低介电常数绝缘材料的印剂。该印剂干燥后成为沿着栅布线 GL 存在于栅绝缘膜 GI 上的低介电常数绝缘膜 LDP。其上形成栅绝缘膜 GI。栅绝缘膜 GI 由于堤 BNK-G 的存在而平坦地形成。

25 在该栅绝缘膜 GI 和低介电常数绝缘膜 LDP 这 2 层绝缘结构之上交叉形成数据布线 DL。如图 16 所示, 采用喷墨法滴入而硬化的低介电常数绝缘膜 LDP 的周缘成为平稳的锥形。因此, 与栅布线 GL 交叉的数据布线 DL 平稳地跨越栅布线 GL, 而可抑制在跨越角度陡峭时出现的台阶状切断等而产生断线。另外, 数据布线 DL 和滤色基板 SUB2 上所具有的对置电极 CT 之间, 除了包含上述交叉部的栅布线 GL 部分之外, 不存在使电极间隔变窄的电介质。在有源矩阵
30 基板 SUB1 侧的取向膜 ORI1 和滤色基板 SUB2 侧的取向膜 ORI2 之间, 密封

液晶 LC。

根据实施例 8，不会使交叉电容和对置电容增加，且在数据布线等信号线与对置电极之间，只有栅布线 GL 上的低介电常数绝缘膜 LDP 作为使电极间隔变窄的电介质存在，不会成为使电容大幅增加的结构。因此可提供一种不会使薄膜晶体管性能降低，而且可高速运行且高精细的液晶显示装置。

这里，对于本发明的具体效果，关于交叉部电容利用实施例 3 进行说明，而对于对置电极，利用实施例 7 进行说明。

关于实施例 3 中说明的交叉部电容，参照图 6 的剖面结构来说明。在栅布线 GL 和数据布线 DL 的交叉部中使存在于两布线之间的栅绝缘膜 GI 的厚度 d_{gi} 为 $0.4\mu\text{m}$ ，其介电常数 ε_{gi} 为 7.0，交叉部面积为 S 时，仅栅绝缘膜 GI 的交叉部的电容 C_0 为

$$C_0 = \varepsilon_{gi} / d_{gi} S = (7.0 / 0.4) S$$

如果使交叉部中的栅绝缘膜 GI 之上采用喷墨法涂敷的低介电常数绝缘膜 LDP 的厚度为 d、其介电常数为 ε ，则交叉部的电容 C 为

$$C = C_0 \{1 / (1 + d\varepsilon_{gi} / d_{gi}\varepsilon)\}$$

其中，低介电常数绝缘膜 LDP 的介电常数 ε 约为 3，改变低介电常数绝缘膜 LDP 的厚度 d 时，交叉部电容 C 为

$$d=0.4\mu\text{m} \quad \rightarrow \quad C = 0.30 C_0$$

$$d=0.8\mu\text{m} \quad \rightarrow \quad C = 0.18 C_0$$

$$d=1.2\mu\text{m} \quad \rightarrow \quad C = 0.13 C_0$$

关于实施例 7 中说明的对置电容，参照图 14 的剖面结构来说明。使栅绝缘膜 GI 的厚度 d_{gi} 为 $0.4\mu\text{m}$ ，其介电常数 ε_{gi} 为 7.0，液晶 LC 的厚度 d_{lc} 为 $3.5\mu\text{m}$ ，其介电常数 ε_{lc} 为 8.5，栅布线 GL 和对置电极 CT 的对置部面积为 S 时，仅栅绝缘膜 GI 的交叉部的电容 C_0 为

$$C_0 = \{(\varepsilon_{gi} \cdot \varepsilon_{lc} / (d_{gi}\varepsilon_{lc} + d_{lc}\varepsilon_{gi}))\} S$$

如果使沿栅绝缘膜 GI 的上面采用喷墨法涂敷的低介电常数绝缘膜 LDP 的厚度为 d、其介电常数为 ε ，则对置电容 C 为

$$C = C_0 [1 / \{(1 + (d\varepsilon_{gi}\varepsilon_{lc} / (d_{gi}\varepsilon_{lc} + d_{lc}\varepsilon_{gi}))\varepsilon)\}]$$

其中，低介电常数绝缘膜 LDP 的介电常数 ε 约为 3，改变低介电常数绝缘膜 LDP 的厚度 d 时交叉部的电容 C 为

$$d=1\mu\text{m} \quad \rightarrow \quad C = 0.58 C_0$$

$$d=2\mu\text{m} \quad \rightarrow \quad C = 0.41 C_0$$

$$d=3\mu\text{m} \quad \rightarrow \quad C = 0.32 C_0$$

本发明还可以对上述各实施例进行适当组合, 可在不背离本发明技术思想
5 的情况下作出各种变形。

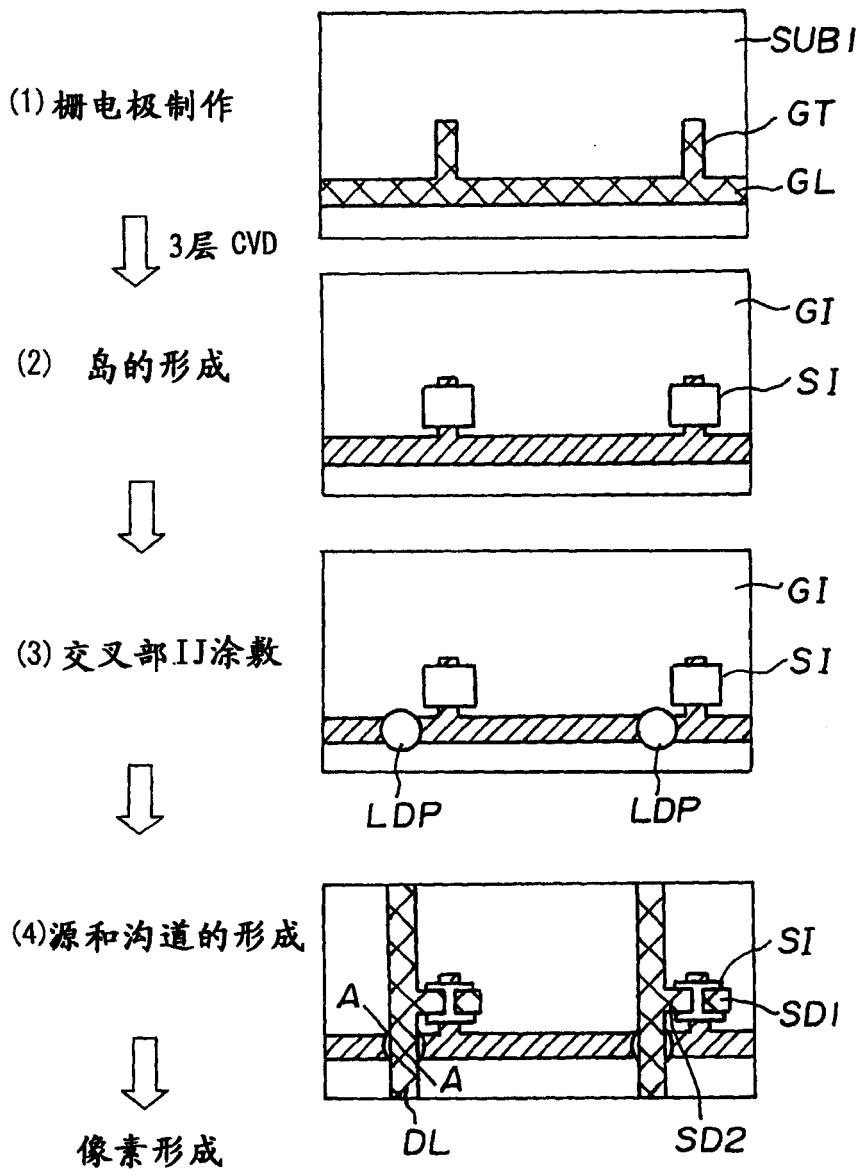


图1

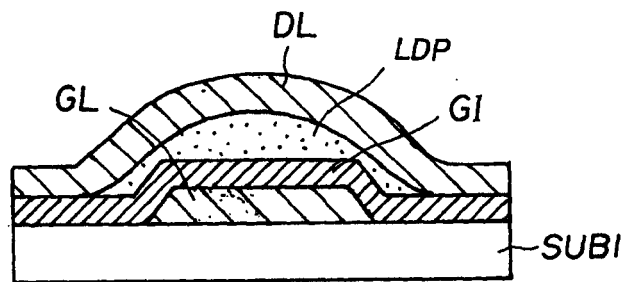
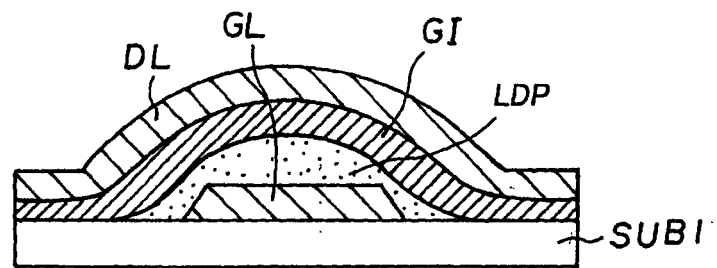
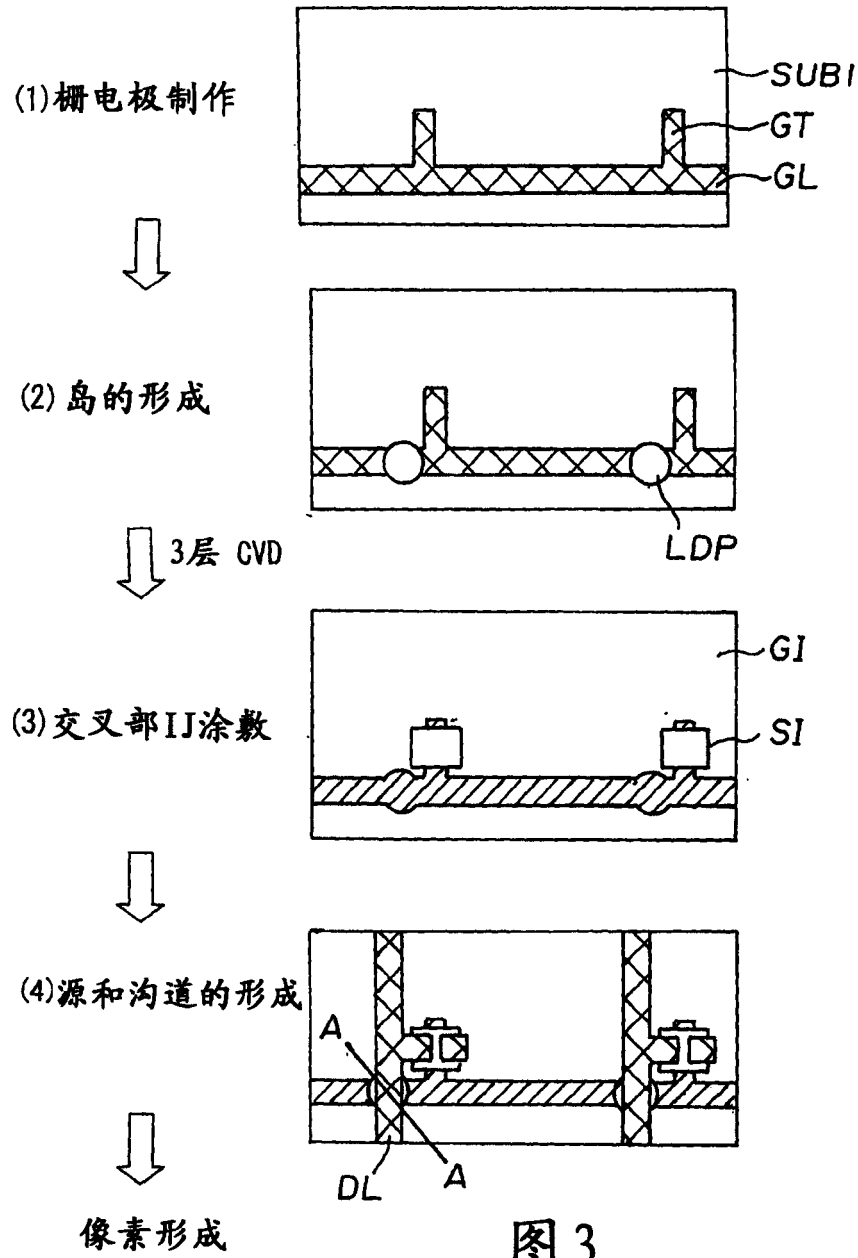


图2



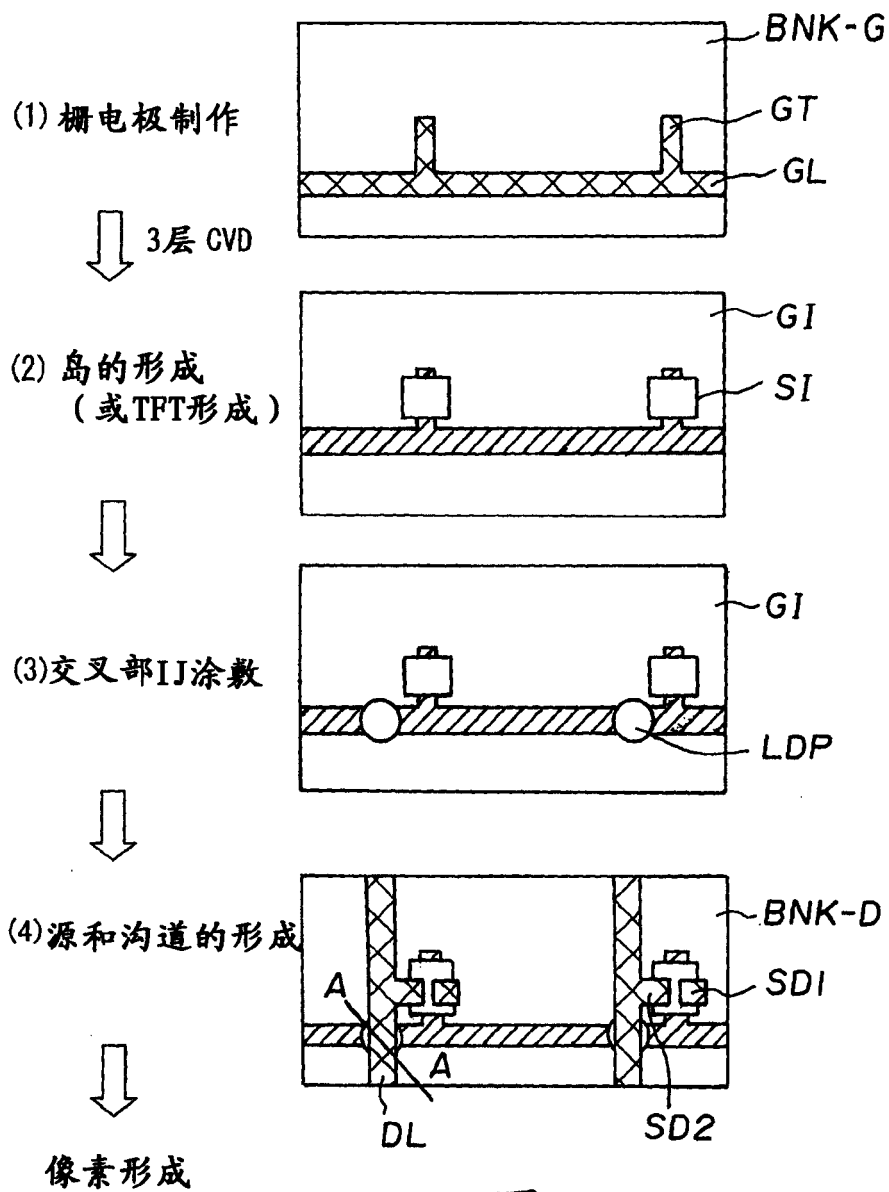


图5

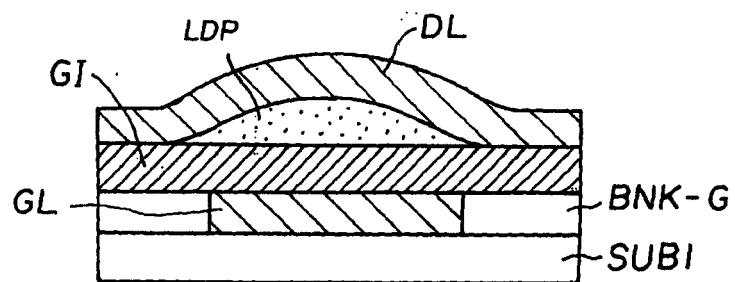


图6

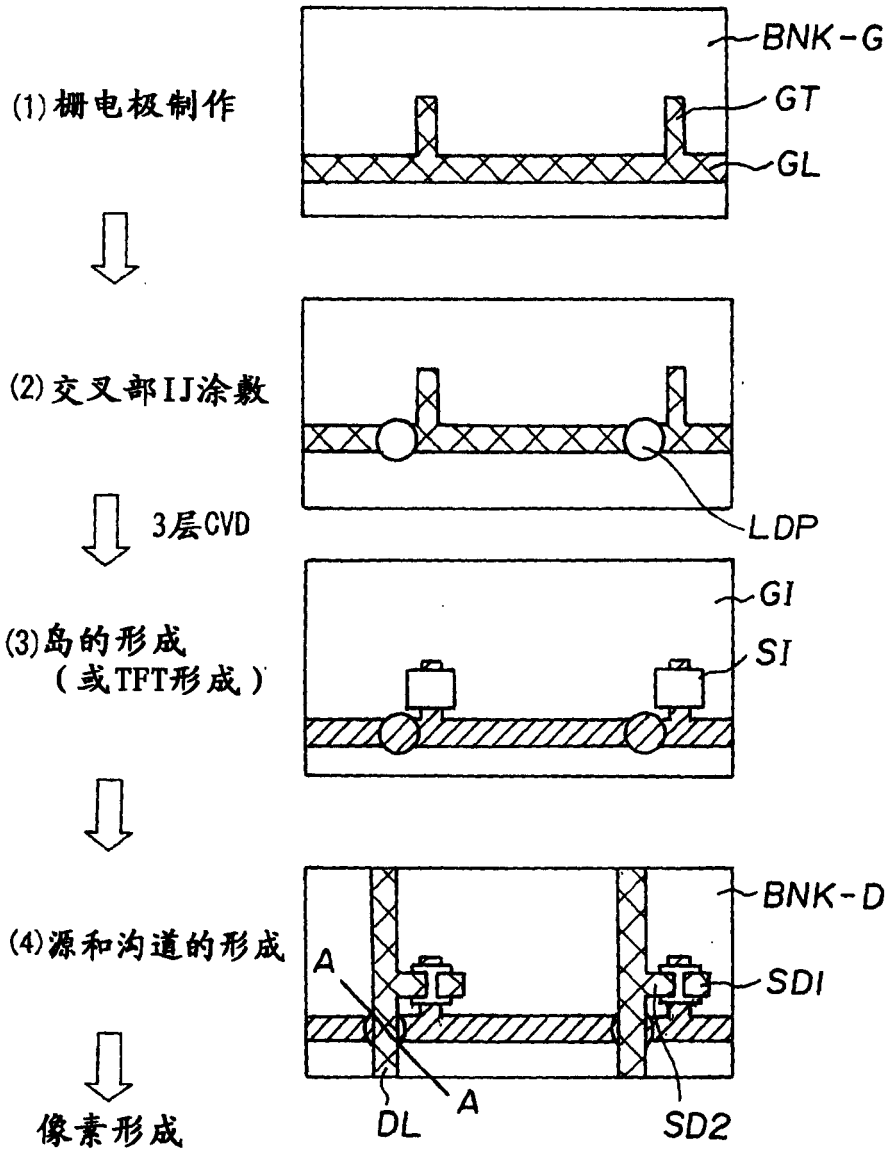


图7

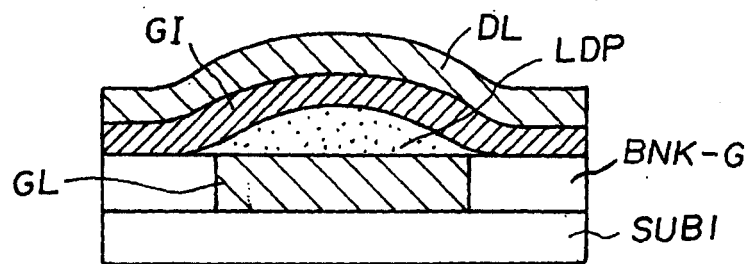


图8

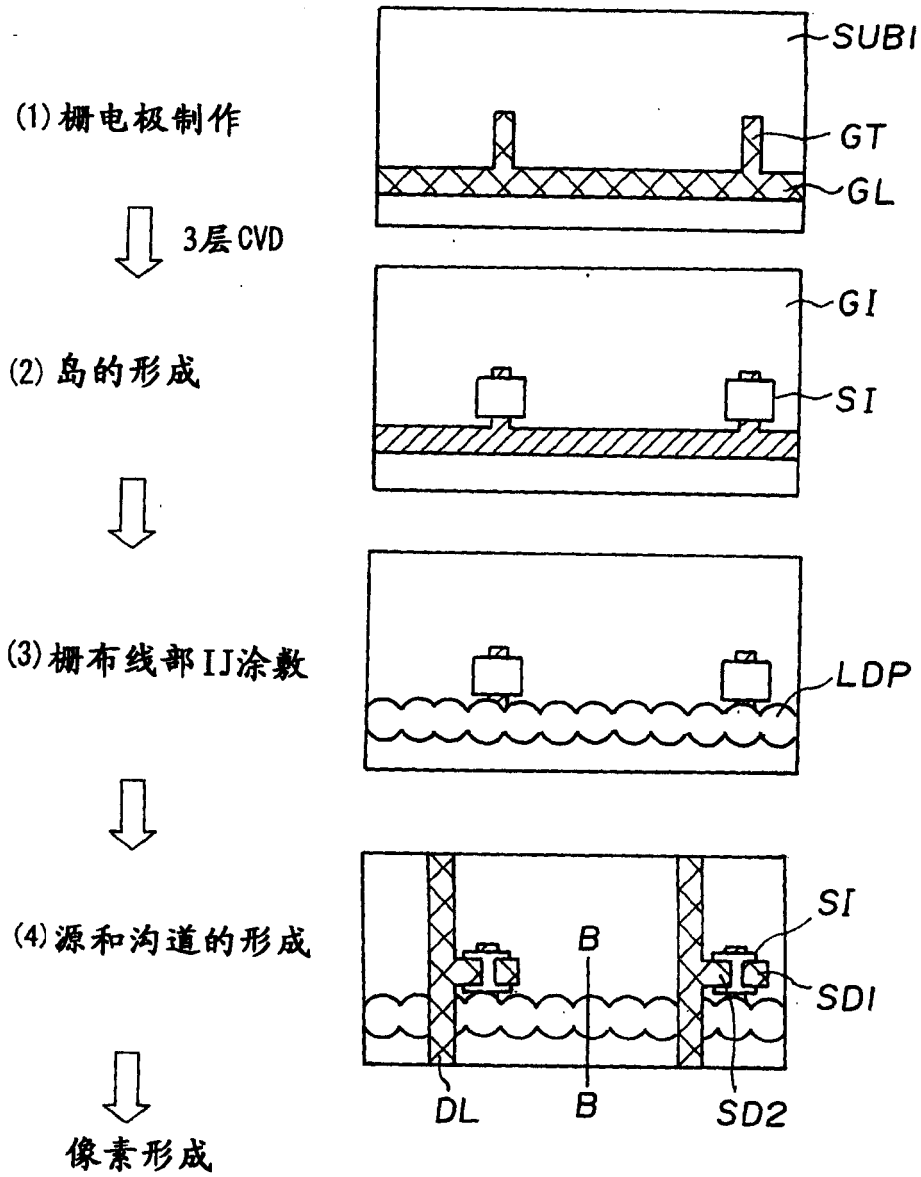


图9

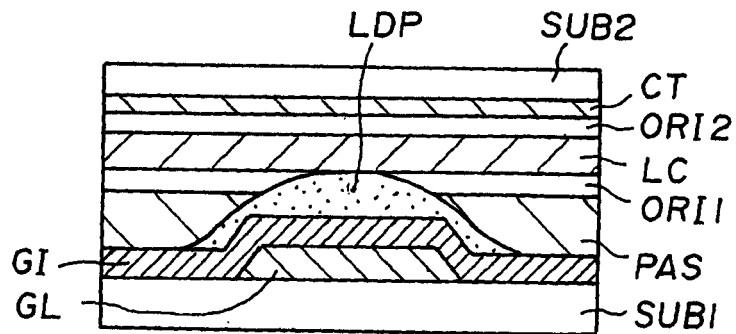


图10

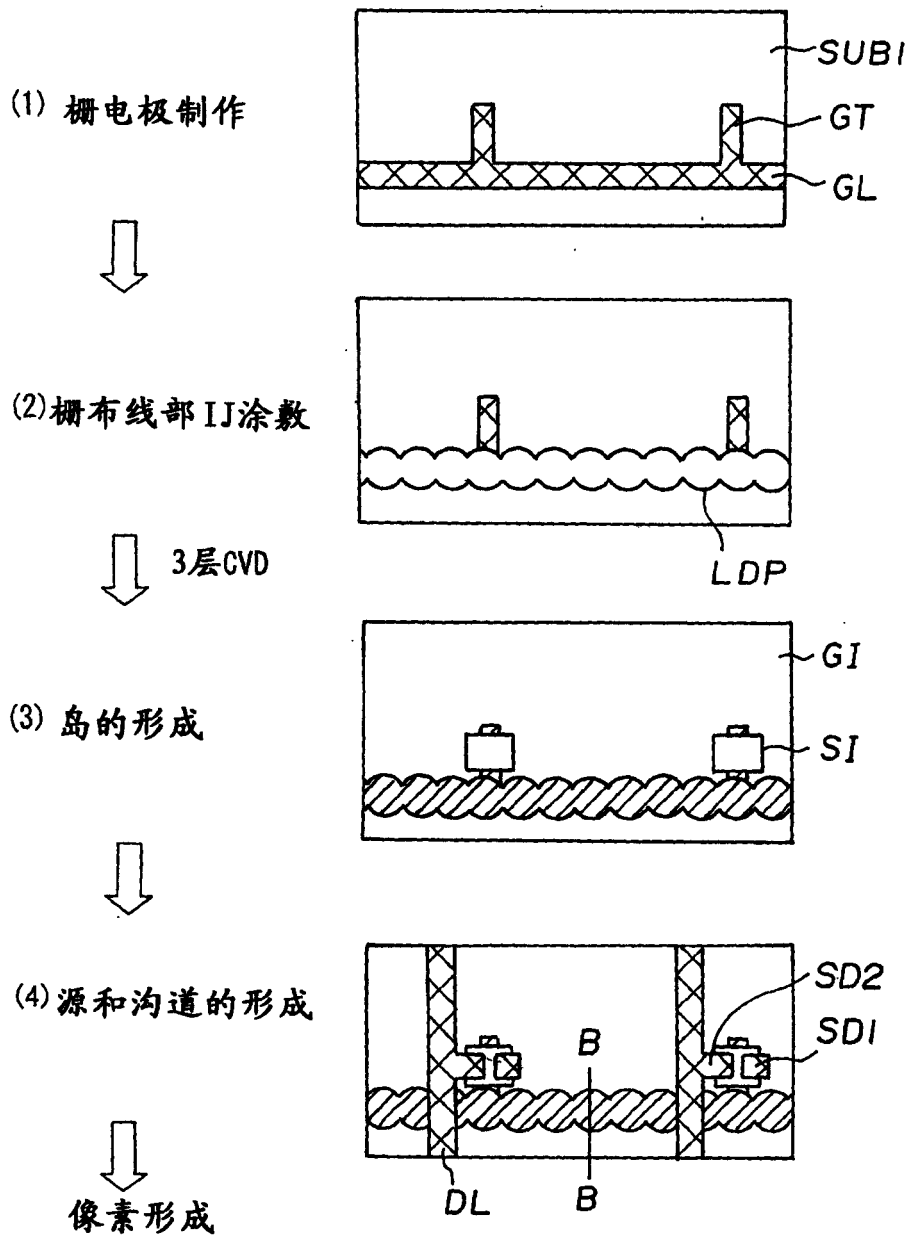


图 11

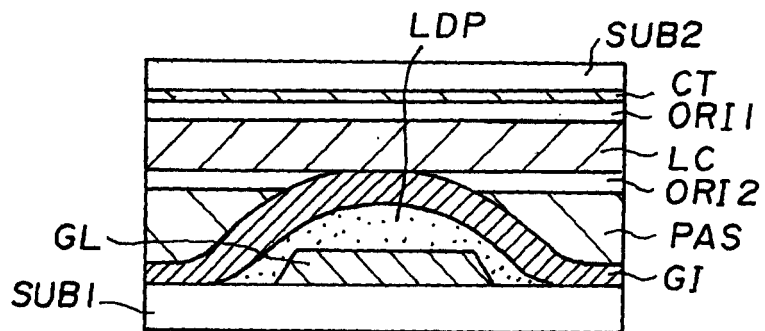


图 12

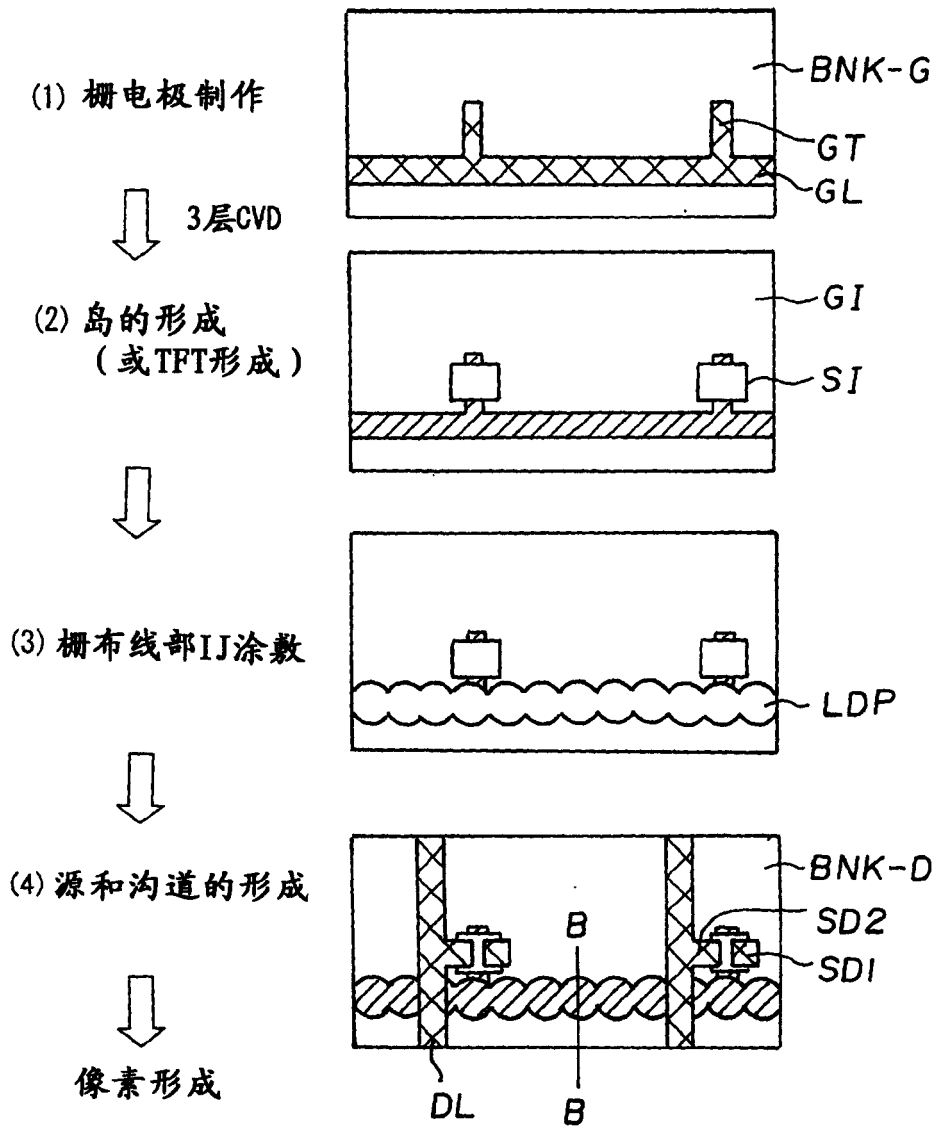


图13

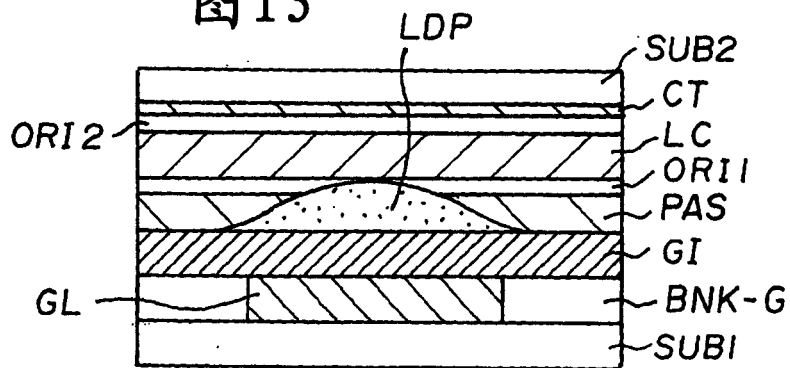


图14

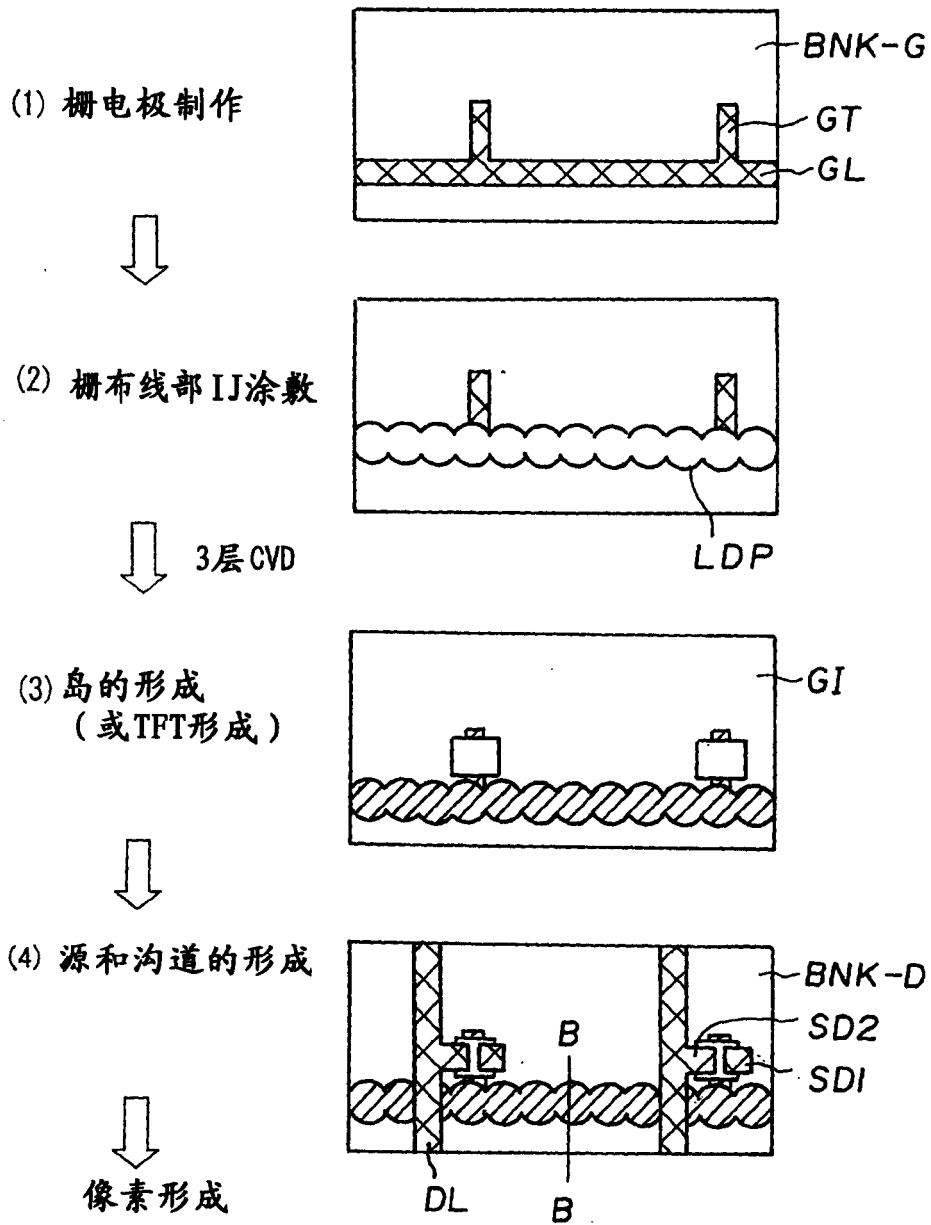


图15

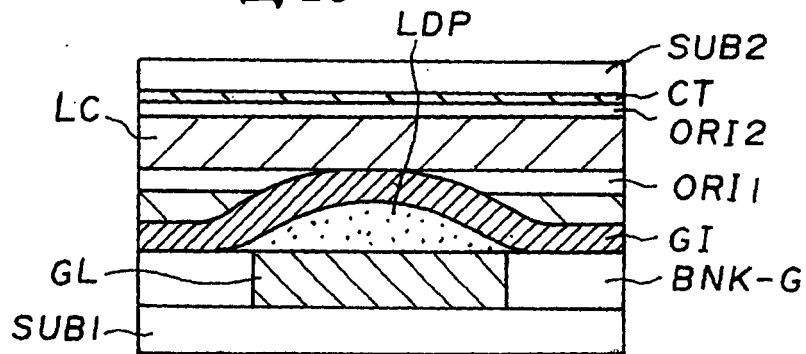


图16

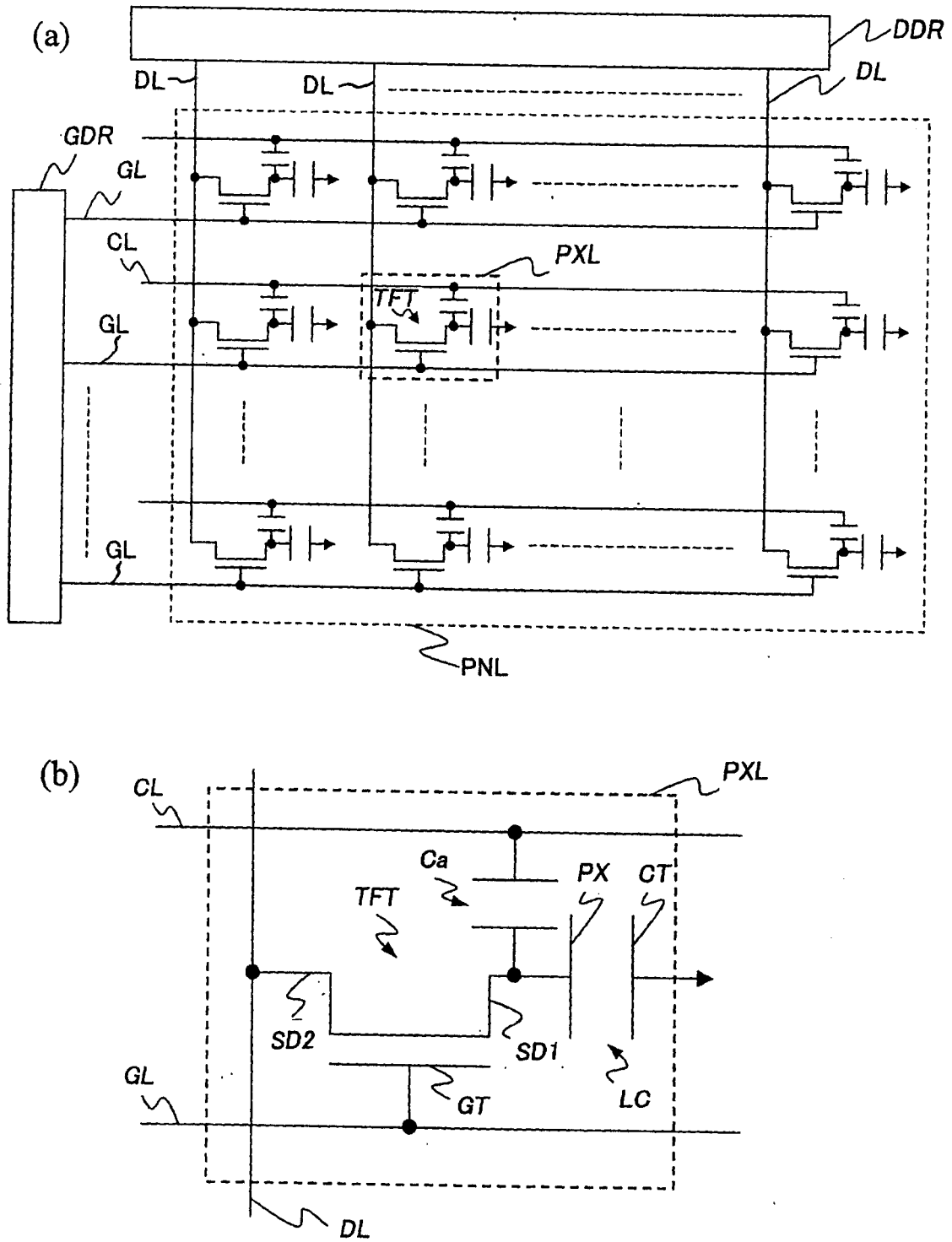


图 17

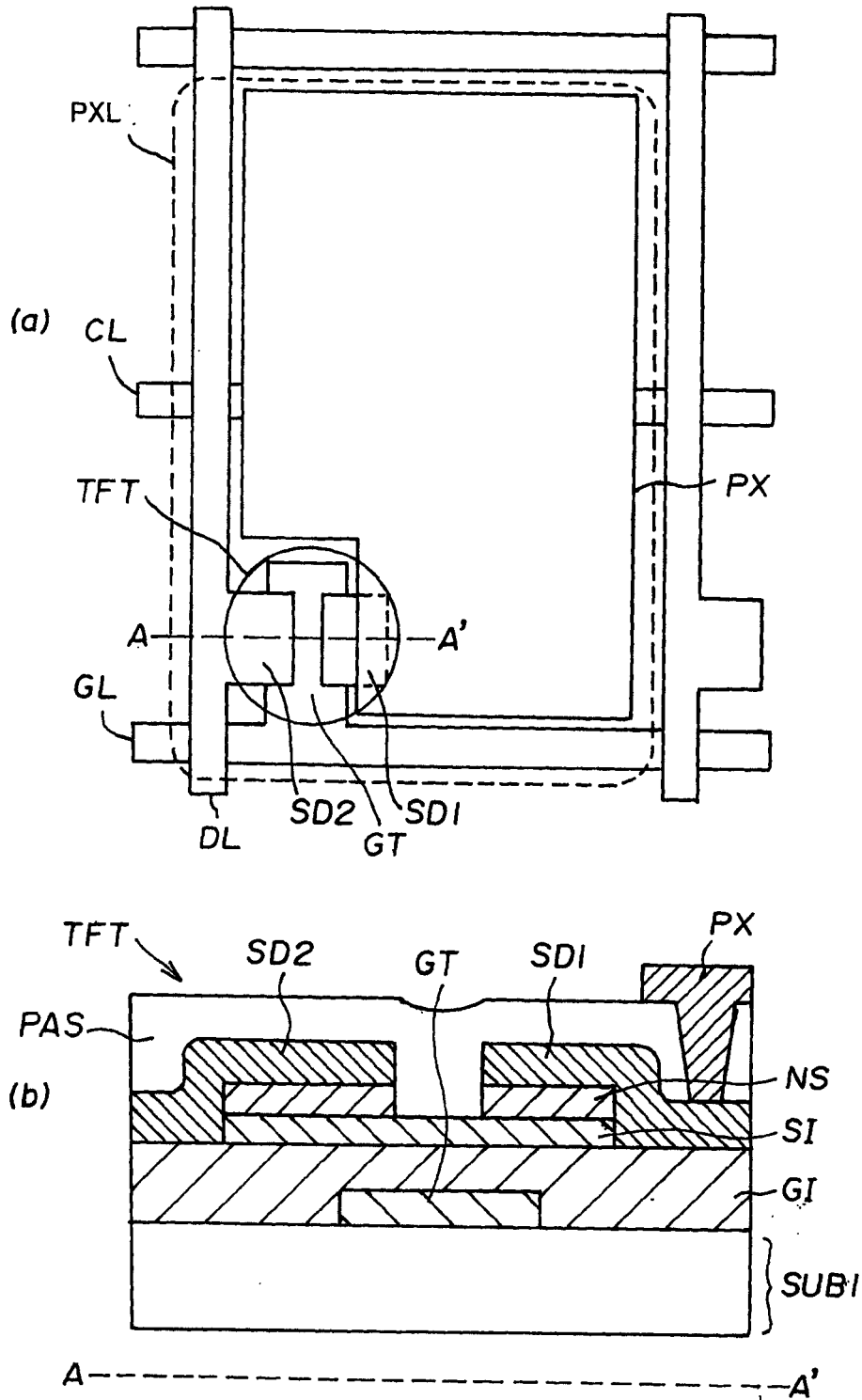


图 18

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1987572A	公开(公告)日	2007-06-27
申请号	CN200610079366.8	申请日	2006-02-10
[标]申请(专利权)人(译)	未来视野股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社未来视野		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社未来视野		
[标]发明人	好本芳和		
发明人	好本芳和		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/136 G02F1/1333 H01L29/786		
CPC分类号	H01L27/1292 H01L27/1214 G02F1/1368 G02F2001/13606 H01L27/1248 G02F1/136286 H01L27/124 H01L27/12		
优先权	2005365739 2005-12-20 JP		
其他公开文献	CN1987572B		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

提供一种液晶显示装置及其制造方法，在夹在构成液晶显示装置的液晶显示屏的有源矩阵基板上所形成的栅布线和数据布线的交叉部之间的栅绝缘膜的上层，用喷墨法滴入低介电常数绝缘材料作为又一个绝缘膜，无需使该交叉部的交叉电容增加，就能使在硅半导体层上预制的薄膜晶体管性能提高。

