



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101140397 B

(45) 授权公告日 2010.06.02

(21) 申请号 200710141671.X

JP 2003318193 A, 2003.11.07, 全文.

(22) 申请日 2007.08.17

CN 1679171 A, 2005.10.05, 全文.

(30) 优先权数据

US 20060086978 A1, 2006.04.27, 全文.

2006-239799 2006.09.05 JP

审查员 高望

(73) 专利权人 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 11038

代理人 吴丽丽

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

H01L 27/12(2006.01)

H01L 21/00(2006.01)

(56) 对比文件

US 6956236 B1, 2005.10.18, 说明书第11栏
第27行-第13栏第54行, 第3栏第38行-第
39行、附图1.

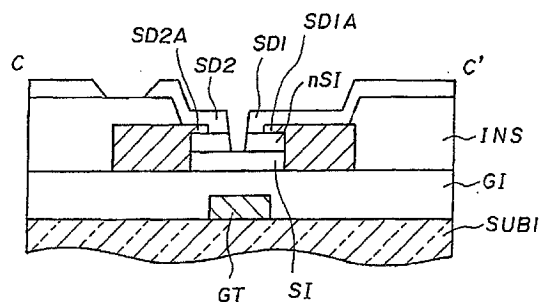
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 9 页

(54) 发明名称

液晶显示板及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供液晶显示板及其制造方法。其目的在于使用喷墨直描,并且在不增加过程的情况下实现源电极和漏电极间的间隙小于等于 $4\mu\text{m}$ 的狭小化。通过将薄膜晶体管的源电极(SD1)及漏电极(SD2)在硅半导体层(SI)的上层以第1间隔对置配置的导体层(SD1A)和(SD2A),覆盖该第1层的上层和该对置配置的导体层的各个对置端并以比各对置端的第1间隔狭窄的第2间隔对置的透明导电膜(SD1)和(SD2)的层叠构成。



1. 一种液晶显示板,具有:

第1基板,形成有具备从栅配线向有源层的区域延伸的栅电极和从数据配线向有源层的区域延伸的漏电极的薄膜晶体管;

第2基板,形成有彩色滤光层和对置电极;和

液晶层,封入于在上述第1基板的内面的最上层成膜的第1取向膜和在上述第2基板的最上层成膜的第2取向膜之间,

具有比通过喷墨直描的极限所得到的间隔狭窄的源电极-漏电极间隔,

所述液晶显示板的特征在于:

上述第1基板的薄膜晶体管的源电极及漏电极由导体层和透明导电膜构成,

所述导体层在上述有源层的上层通过喷墨直描以 $10\mu\text{m}$ 以上的第1间隔对置配置,所述透明导电膜覆盖上述对置配置的导体层的表面和上述对置配置的导体层的各对置端的表面,并以比上述导体层的各对置端的上述第1间隔狭窄的第2间隔对置。

2. 如权利要求1所述的液晶显示板,其特征在于:

构成以上述第1间隔配置的上述源电极及漏电极的上述各个导体层是利用包含金属粒子的导电性墨水的喷墨直描形成的;

上述透明导电膜是由导电性金属氧化物的溅射膜构成的,上述第2间隔是对该溅射膜进行刻蚀而形成的。

3. 如权利要求2所述的液晶显示板,其特征在于:

上述第2间隔小于等于 $4\mu\text{m}$ 。

4. 一种液晶显示板的制造方法,所述液晶显示板具有:

第1基板,形成有具备从多个栅配线向有源层的区域延伸的栅电极和从数据配线向有源层的区域延伸的漏电极的薄膜晶体管;

第2基板,形成有彩色滤光层和对置电极;和

液晶层,封入于在上述第1基板的内面的最上层成膜的第1取向膜和在上述第2基板的最上层成膜的第2取向膜之间,

所述液晶显示板的制造方法的特征在于:

在覆盖在上述第1基板上形成的栅配线和栅电极的栅绝缘膜上,对半导体层和在上述半导体层上所形成的接触层进行构图以作为半导体岛;

为了在成为上述薄膜晶体管的有源层的上述半导体岛之上借助喷墨直描在上述有源层上形成沟道,具有作为喷墨直描的极限的第1间隔来形成源电极和漏电极;

覆盖上述源电极和上述漏电极的表面及两电极的各对置端的表面以及该对置端之间,溅射透明导电膜以形成溅射膜,

对上述源电极和上述漏电极的对置端之间的上述透明导电膜进行刻蚀而形成比上述第1间隔狭窄的第2间隔的间隙。

5. 如权利要求4所述的液晶显示板的制造方法,其特征在于:

借助上述喷墨直描形成的上述第1间隔大于等于 $10\mu\text{m}$,通过上述刻蚀形成的上述第2间隔小于等于 $4\mu\text{m}$ 。

6. 如权利要求4所述的液晶显示板的制造方法,其特征在于:

通过疏亲对比图形、喷墨直描和喷墨滴下形成上述栅配线和上述栅电极。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示板的制造方法,其特征在于:
借助喷墨直描形成上述栅配线,借助喷墨滴下形成上述栅电极。
8. 如权利要求 5 所述的液晶显示板的制造方法,其特征在于:
通过疏亲对比图形、喷墨直描和喷墨滴下形成上述栅配线和上述栅电极。
9. 如权利要求 8 所述的液晶显示板的制造方法,其特征在于:
借助喷墨直描形成上述栅配线,借助喷墨滴下形成上述栅电极。

液晶显示板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别涉及有源矩阵型的液晶显示板及其制造方法。

背景技术

[0002] 此种液晶显示装置是由液晶显示板 PNL 和驱动电路及背光灯等周边装置组合而成。图 8 为说明典型的纵向电场型(所谓 TN 型)的液晶显示装置的概略构成例的剖面示意图。通常,构成有源矩阵型的液晶显示装置的液晶显示板是在由第 1 基板(有源矩阵基板或薄膜晶体管基板)构成的第 1 面板 PNL1 和由第 2 基板(对置基板或彩色滤光片基板)构成的第 2 面板 PNL2 之间封入液晶 LC 而形成。

[0003] 在构成第 1 面板 PNL1 的第 1 基板 SUB1 的内面上有薄膜晶体管 TFT 和由此薄膜晶体管 TFT 驱动的像素电极 PX,在最上层形成第 1 取向膜 ORI1,赋予液晶取向控制能。另外,在外面(背面)粘贴有第 1 偏振片 POL1。另一方面,在构成第 2 基板 SUB2 的内面上有彩色滤光片 CF,将与邻接像素的彩色滤光片之间分开的遮光层(黑矩阵)BM 及对置电极 CT,在最上层形成第 2 取向膜 ORI2,赋予液晶取向控制能。另外,在外面(表面)粘贴有将偏光轴与第 1 偏振片 POL1 的偏光轴配置成为正交尼科尔棱镜的第 2 偏振片 POL2。另外,图示中省略了其详细构成。

[0004] 在第 1 基板 SUB1 上制作薄膜晶体管 TFT 的制造工序中,在该基板上,首先,形成由铬等金属制作的平行配置的多个栅配线及从此栅配线针对每个像素延伸的栅电极。其后,形成绝缘层、有源层(硅半导体层)、数据配线、漏电极(源漏电极)、像素电极、保护膜、取向膜等,将液晶取向控制能赋予取向膜而形成第 1 基板。在第 1 基板 SUB1 的背面,设置背光灯 BLK。另外,用来驱动此液晶显示板的电路未图示。另外,虽然源电极和漏电极在工作中是交换的,但把从数据配线延伸的电极作为漏电极,把与像素电极相连接的电极作为源电极来说明。

[0005] 图 9 为说明在图 8 中说明的液晶显示板的 1 像素构成和构成此像素的薄膜晶体管的构成的示图。就是说,图 9(a) 是像素的平面图,图 9(b) 是沿着图 9(a) 的 D-D' 线的剖面图。如图 9(a) 所示,薄膜晶体管 TFT 配置在栅配线 GL 和数据配线 DL 的交叉部上。另外,构成像素的像素电极 PX 通过接触孔 TH 与薄膜晶体管 TFT 的源电极 SD1 连接,并且在与辅助电容配线 CL 之间形成辅助电容。

[0006] 在图 9(b) 中,薄膜晶体管 TFT,在形成于第 1 基板 SUB1 的表面上的底膜 UW 之上,形成从栅配线 GL 延伸的栅电极 GT 和为覆盖此栅电极 GT 形成栅绝缘膜 GI。在此栅绝缘膜 GI 上顺序层叠作为有源层的硅(Si)半导体层 SI 和欧姆接触层(n^+Si)NS、源电极 SD1 及漏电极 SD2。底膜 UW 由氮化硅和氧化硅的层叠膜形成。

[0007] 形成优选使用氮化硅(SiN_x)的栅绝缘膜 GI 覆盖此栅配线 GL 及栅电极 GT,在其上形成与栅配线 GL 交叉的多个数据配线 DL。另外,与此数据配线 DL 同时在一层中形成源电极 SD1 和漏电极 SD2。

[0008] 此像素在全色显示的情况下成为各单色(红、绿、蓝)的子像素,此处单称其为像

素。构成像素的薄膜晶体管 TFT,如上所述,是由栅电极 GT、在此栅电极之上构图的硅半导体膜 SI、在硅半导体膜的上层中分离形成的欧姆接触层(n^+ 硅)NS 和分别与分离后的欧姆接触层相连接的源电极和漏电极所构成。

[0009] 在此薄膜晶体管的上层形成保护膜 PAS,在其上对以 ITO 为优选的像素电极 PX 构图,通过在保护膜 PAS 中开出的接触孔 TH 与源电极 SD1 相连接。另外,形成第 1 取向膜覆盖像素电极 PX 和保护膜 PAS(参照图 8),但图中未示出。

[0010] 另一方面,在未图示的另一基板上,在全色的场合形成借助 3 色彩色滤光片和平滑层(上涂层,在图 8 中未示出)的对置电极(参照图 8)。于是,为覆盖对置电极形成第 2 取向膜(参照图 8),与作为上述一方的基板的有源矩阵基板重叠,在其间隙中封入液晶。

[0011] 图 10 为对根据现有的光刻过程制作第 1 面板 PNL1 的薄膜晶体管的制造工序的主要部分和将栅电极及源电极和漏电极(源漏电极)的制作更换为喷墨直描过程的场合的工序数目进行比较的说明图。图 10 的上段为利用现有的光刻过程的薄膜晶体管的形成工序图,而下段为对薄膜晶体管的布线和电极部分导入喷墨直描法的工序图。首先,对上段所示的各工序按照其处理内容顺序说明。

[0012] (1) 薄膜晶体管的“栅电极形成工序”:在薄膜晶体管基板(的底膜)上溅射制作栅电极的金属而形成金属薄膜。此金属使用铬及铝为优选。在其上涂布感光光刻胶,通过对使用曝光掩模的图形进行曝光和显影,除了成为栅电极的部分之外使相应的金属薄膜暴露。另外,此时,要成为栅配线的部分也留下。对从感光光刻胶中暴露的金属薄膜进行刻蚀并使栅电极(及栅配线)部分以外的部分溶解。于是,将感光光刻胶剥离和清洗就形成栅电极(及栅配线)。

[0013] (2) “岛形成工序”:首先,在栅形成后,采用 CVD 法按照栅绝缘膜、硅半导体层和成为接触层的 n^+ 硅层的顺序成膜(3 层 CVD)。在其上涂布感光光刻胶,利用包含使用曝光掩模的曝光和显影的光刻过程形成光刻胶的岛图形,经刻蚀处理,剥离光刻胶和清洗之后就形成所要求的岛。

[0014] (3) “源漏电极形成工序(S-D 形成工序)”:溅射源电极、漏电极形成用的金属,形成金属薄膜,利用与上述相同的光刻过程形成光刻胶的 S-D 电极的图形,经刻蚀处理而形成源电极和漏电极。此时,薄膜晶体管的沟道部的 S-D 间隙即源电极和漏电极的对置间隙也通过刻蚀形成。之后,将光刻胶剥离,清洗。

[0015] (4) “层间绝缘膜形成工序”:在包含源漏电极的整个区域形成层间绝缘膜,通过光刻过程将用来连接像素电极和源漏电极中的一个的孔(接触孔)部分的光刻胶除去,经刻蚀而形成接触孔。

[0016] (5) “像素电极形成工序”:在形成接触孔的层间绝缘膜上溅射优选为 ITO 的透明导电膜材料而形成透明导电薄膜。此透明导电薄膜通过接触孔与薄膜晶体管的源漏电极中的一个连接。涂布感光光刻胶将透明导电薄膜覆盖,利用光刻过程进行构图把成为像素电极的部分保留。利用刻蚀除去暴露的透明导电薄膜,在除去残留的光刻胶并清洗之后就形成像素电极。

[0017] 之后,涂布取向膜,赋予液晶取向控制能,完成在图 8 中说明的第 1 面板 PNL1。在此第 1 面板上叠置具有彩色滤光片和对置电极的第 2 面板 PNL2,在其间隙内封入液晶而成为液晶显示板。

[0018] 下面,对图 10 的下段所示的薄膜晶体管的布线和电极部分导入的喷墨直描的工序进行说明。在图 10 下段所示的工序中,使用喷墨直描法代替上述的(1)“栅电极形成工序”直接在薄膜晶体管基板上形成栅电极及栅配线。并且,在(3)“源漏电极形成工序(S-D 形成工序)”中使用喷墨直描法形成成为源电极及漏电极的金属膜。于是,对此金属膜在岛的沟道部分进行刻蚀而在源电极和漏电极之间形成间隙。其后的过程与图 10 的上段相同。

[0019] 利用喷墨法形成上述薄膜晶体管基板的布线等的方法在专利文献 1(日本专利特开 2003-318193 号公报)中揭示。在专利文献 1 中,记述有使用含有导电材料的液体材料借助喷墨法形成薄膜晶体管 TFT 的栅电极,另外使用含有半导体材料的液体材料借助喷墨法形成薄膜晶体管 TFT 的源电极及漏电极的情况。另外,专利文献 2(日本专利特开 2000-249821 号公报)揭示对光催化剂层实施曝光得到亲液图形。另外,专利文献 3(日本专利特开 2002-520840 号公报)是揭示后述的无掩模曝光的文献例。

发明内容

[0020] 本发明提供了一种液晶显示板,具有:第 1 基板,形成有具备从栅配线向有源层的区域延伸的栅电极和从数据配线向有源层的区域延伸的漏电极的薄膜晶体管;第 2 基板,形成有彩色滤光层和对置电极;和液晶层,封入于在上述第 1 基板的内面的最上层成膜的第 1 取向膜和在上述第 2 基板的最上层成膜的第 2 取向膜之间,具有比通过喷墨直描所得到的 $10\mu\text{m}$ 的间隔狭窄的源电极-漏电极间隔,所述液晶显示板的特征在于:上述第 1 基板的薄膜晶体管的源电极及漏电极由导体层和透明导电膜构成,所述导体层在上述有源层的上层通过喷墨直描以 $10\mu\text{m}$ 以上的第 1 间隔对置配置,所述透明导电膜覆盖上述对置配置的导体层的表面和上述对置配置的导体层的各对置端的表面,并以比上述导体层的各对置端的上述第 1 间隔狭窄的第 2 间隔对置。

[0021] 本发明还提供了一种液晶显示板的制造方法,所述液晶显示板具有:第 1 基板,形成有具备从多个栅配线向有源层的区域延伸的栅电极和从数据配线向有源层的区域延伸的漏电极的薄膜晶体管;第 2 基板,形成有彩色滤光层和对置电极;和液晶层,封入于在上述第 1 基板的内面的最上层成膜的第 1 取向膜和在上述第 2 基板的最上层成膜的第 2 取向膜之间,所述液晶显示板的制造方法的特征在于:在覆盖在上述第 1 基板上形成的栅配线和栅电极的栅绝缘膜上,对半导体层和在上述半导体层上所形成的接触层进行构图以作为半导体岛;为了在成为上述薄膜晶体管的有源层的上述半导体岛之上借助喷墨直描在上述有源层上形成沟道,具有通过喷墨直描得到的 $10\mu\text{m}$ 的第 1 间隔来形成源电极和漏电极;覆盖上述源电极和上述漏电极的表面及两电极的各对置端的表面以及该对置端之间,溅射透明导电膜以形成溅射膜,对上述源电极和上述漏电极的对置端之间的上述透明导电膜进行刻蚀而形成比上述第 1 间隔狭窄的第 2 间隔的间隙。

[0022] 在薄膜晶体管基板中制作薄膜晶体管之际,形成该栅电极或源漏电极的构图要重复进行金属溅射工序、光刻胶涂布和光刻工序、刻蚀工序、光刻胶剥离清洗工序。但在重复进行这种工序的方法中,要实现削减制造设备、大幅度降低处理时间是困难的。

[0023] 业已提出使用喷墨的直描法代替上述工序。通过采用喷墨直描法可以简化薄膜晶体管的形成,削减制造设备和大幅度提高生产效率,可以期待液晶显示装置的成本降低。在源电极和漏电极的间隙是将在图 10 中说明的喷墨直描法和构图组合制作而成时,依然需

要光刻过程而成为降低成本的障碍。

[0024] 为了不使用光刻过程直接分离源漏电极而形成间隙,考虑使用喷墨直描法。不过,虽然采用喷墨直描法形成薄膜晶体管变得容易,但利用喷墨直描法构图时,形成具有小于等于 $30\ \mu\text{m}$ 的狭窄间隔的图形是困难的。随着液晶显示装置的高精细化,薄膜晶体管的高精细结构是必需的。薄膜晶体管的高精细结构化必然要求沟道部的狭小化,即源电极和漏电极的对置部的间隙狭小化。

[0025] 业已提出,在使用喷墨方式的栅配线和栅电极的形成中,使用所谓的疏亲液对比图形法代替 IJ 直描。此疏亲液对比图形法,比如,是一种使基板上的栅配线形成部和栅电极形成部成为亲液性图形,而其以外的部分成为疏液性,以 IJ 法使导电性墨水滴下流入到亲液性的栅配线形成部和栅电极形成部的方法(前述的专利文献 2)。另外,已知的还有涂布光催化剂,将使用微镜的无掩模曝光产生的亲液化和 IJ 涂布组合的方法(前述的专利文献 3)。

[0026] 但是,在疏亲液对比图形法中,在亲液性图形中存在宽度不同的图形时,会出现在宽度狭窄的图形的前端导电墨水不会流入的部分,产生宽度狭窄的图形的膜厚变薄的现象。另外,在使用 Bank 的方法中,需要用于 Bank 形成的光刻过程和用于制作疏亲性图形的过程,工序数目难以削减。

[0027] 本发明的目的在于提供一种可以对薄膜晶体管的电极及布线直接使用喷墨直描,并且在不增加过程的情况下实现源电极和漏电极间的间隙缩小到小于等于 $4\ \mu\text{m}$ 的狭小化的液晶显示板及其制造方法。

[0028] 为达到上述目的,本发明的液晶显示板是通过将薄膜晶体管的源电极及漏电极在有源层的上层以第 1 间隔对置配置的导体层和覆盖上述有源层的上层和该对置配置的导体层的各个对置端并以比各对置端的第 1 间隔狭窄的第 2 间隔对置的透明导电膜的层叠构成。在其制造中,通过对导体层的形成使用喷墨直描削减用来形成薄膜晶体管的光刻过程数目,在其上层叠透明导电膜,通过利用光刻过程将其分离,得到用于狭窄沟道的精细间隙。

[0029] 根据本发明,可以大幅度削减构成液晶显示板的薄膜晶体管的形成所需要的过程数目,以低成本提供高精细的液晶显示装置。

附图说明

[0030] 图 1 为说明构成本发明的液晶显示板的第 1 基板(薄膜晶体管基板)的制造过程的主要部分的工序图。

[0031] 图 2 为作为具体结构对说明本发明的液晶显示板的实施例 1 的薄膜晶体管的制造工序进行说明的示意图。

[0032] 图 3 为作为具体结构对说明本发明的液晶显示板的实施例 1 的薄膜晶体管的制造工序进行说明的图 2 的后续图。

[0033] 图 4 为作为具体结构对说明本发明的液晶显示板的实施例 1 的薄膜晶体管的制造工序进行说明的图 3 的后续图。

[0034] 图 5 为作为具体结构对说明本发明的液晶显示板的实施例 1 的薄膜晶体管的制造工序进行说明的图 4 的后续图。

[0035] 图 6 为作为具体结构对说明本发明的液晶显示板的实施例 1 的薄膜晶体管的制造工序进行说明的图 5 的后续图。

[0036] 图 7 为说明有源矩阵型液晶显示装置的等效电路图。

[0037] 图 8 为说明典型的纵向电场型（所谓 TN 型）的液晶显示装置的概略构成例的剖面示意图。

[0038] 图 9 为说明在图 8 中说明的液晶显示板的 1 像素的构成和构成此像素的薄膜晶体管的构成的示意图。

[0039] 图 10 为对根据现有的光刻过程制作第 1 面板 PNL1 的薄膜晶体管的制造工序的主要部分和将栅电极及源电极和漏电极（源漏电极）的制作更换为喷墨直描过程的场合的工序数目进行比较的说明图。

[0040] 附图标记说明

[0041] SUB1 :第 1 基板（薄膜晶体管基板）、SUB2 :第 2 基板（彩色滤光片基板）、GL :栅配线、GT :栅电极、GI :栅绝缘膜、nSI :n⁺ 接触层、SI :硅半导体层、TCF :透明导电膜、RG :光刻胶、V :源漏间间隙形成用的沟。

具体实施方式

[0042] 下面参照实施例的附图对本发明的实施形态进行详细说明。

[0043] 图 1 为说明构成本发明的液晶显示板的第 1 基板（薄膜晶体管基板）的制造过程的主要部分的工序图。首先，在优选为玻璃基板的第 1 基板（薄膜晶体管基板）的内面（底膜之上）上借助喷墨直描形成栅电极和栅配线。此栅电极和栅配线的直描与图 10 的下段示出的栅直描过程相同。

[0044] 在岛形成工序中，首先，在栅形成后，利用 CVD 法按照顺序形成以下的薄膜：栅绝缘膜、硅半导体层、作为接触层的 n⁺ 硅层（3 层 CVD）。在其上涂布感光光刻胶，借助包含使用曝光掩模的曝光和显影的光刻过程形成光刻胶的岛图形，进行刻蚀处理，光刻胶剥离和清洗而形成所要求的岛。

[0045] 在源漏电极形成工序（S-D 形成工序）中，在岛上在形成沟道的源电极和漏电极的对置端部分中保留间隔，并借助喷墨直描形成源电极和漏电极形成用的导电性墨。

[0046] 层间绝缘膜形成工序，在包含源漏电极的基板上的整个区域形成层间绝缘膜，借助光刻过程至少使包含源电极和漏电极的对置端部分的沟道区域暴露。

[0047] 在像素形成工序中，首先，溅射覆盖暴露的沟道区域和层间绝缘膜并优选为 ITO 的透明导电膜 TCF。在溅射后的透明导电膜 TCF 之上涂布光刻胶，利用光刻过程除去沟道部分的光刻胶来形成间隔比借助喷墨直描形成的源电极和漏电极的对置端的间隔狭窄的沟。此时，在数据配线、栅配线及栅电极的空端部分也将光刻胶除去以使像素电极从数据配线及栅配线分离。

[0048] 利用刻蚀对除去光刻胶后的部分的透明导电膜 TCF 进行加工。其后，剥离残留的光刻胶并清洗之后，在沟道部分进行间隙刻蚀，得到以狭窄间隔对置的透明导电膜 TCF 的源电极和漏电极的对置构造。此时，也形成与源电极相连接的像素电极。其后，进行取向膜的成膜和摩擦处理而完成薄膜晶体管基板。

[0049] 图 2 ～图 6 为将上述薄膜晶体管的制造工序作为具体构造进行说明的示图，图

2～图4的(a)为示出平面,而(b)为示出沿着该点线的主要部分的剖面图。首先,如图2所示,在作为第1基板的玻璃基板SUB1的内面,在利用喷墨法形成的栅配线GL和栅电极GT之上形成栅绝缘膜GI。在此栅绝缘膜GI之上通过成膜形成硅半导体层SI和 n^+ 接触层 nSI ,借助光刻过程形成用来形成薄膜晶体管的有源层的岛。

[0050] 包含此有源层的上部,以薄膜晶体管的沟道部分为中心,以喷墨直描法形成成为源电极SD1和数据配线DL及漏电极SD2的导体层。此时,源电极SD1的部分和漏电极SD2的间隙D将大于等于作为喷墨直描法的界限的 $10\mu m$ 。另外,源电极和漏电极在工作中有时进行切换,此处,如图所示,是对固定场合进行说明。

[0051] 在图3中,形成层间绝缘膜INS覆盖成为源电极SD1和数据配线DL及漏电极SD2的导体层,利用光刻过程除去在源电极SD1和漏电极SD2的对置区域上形成的沟道部分的层间绝缘膜INS,使要成为源电极SD1和漏电极SD2的导体的端部及 n^+ 接触层 nSI 暴露。

[0052] 也包含成为源电极SD1和漏电极SD2的导体的端部及 n^+ 接触层 nSI 的暴露部分,在基板显示的整个区域上溅射优选为ITO的透明导电膜TCF,涂布光刻胶RG覆盖其上。借助光刻过程在此光刻胶RG中除去沟道部分的光刻胶并形成比利用喷墨直描形成的源电极和漏电极的对置端的间隔狭窄的间隔的沟V。此时,对于光刻胶RG,使用也除去栅配线及栅电极的空端部分的图形的曝光掩模来使像素电极从数据配线及栅配线分离(参照图4)。

[0053] 利用刻蚀对除去光刻胶RG后的部分的透明导电膜TCF进行加工。之后,如图5所示,剥离残留的光刻胶、清洗而使透明导电膜暴露。与在源电极SD1层上层叠的透明导电膜连接的部分形成像素电极PX。于是,对沟道部分的透明导电膜实施间隙刻蚀,可得到以间隔d对置的透明导电膜TCF的源电极SD1和漏电极SD2的对置结构,所述间隔d比利用喷墨直描设置的源电极部分SD1A和漏电极部分SD2A的对置部间隔D更狭窄。

[0054] 之后,如图6所示,对 n^+ 接触层 nSI 进行刻蚀加工而在下层的硅半导体层SI上形成沟道。之后,进行取向膜的成膜和摩擦处理而完成薄膜晶体管基板。在此薄膜晶体管基板上粘接未图示的彩色滤光片基板,封入液晶而得到液晶显示板。将此液晶显示板与驱动电路及背光灯、其他结构部件组合就可以构成液晶显示装置。

[0055] 图7为说明有源矩阵型液晶显示装置的等效电路的示图。图7(a)为整个液晶显示板的电路图,图7(b)为图7(a)的像素部PXL的扩大图。在图7(a)中,在显示板PNL上以矩阵方式排列多个像素部PXL,各像素部PXL,由栅配线驱动电路GDR选择,根据来自数据配线(也称为数据配线、源配线)驱动电路DDR的显示数据信号点亮。

[0056] 就是说,与由栅配线驱动电路GDR选择的栅配线GL相对应,从数据配线驱动电路DDR通过数据配线DL向液晶显示板PNL的像素部PXL中的薄膜晶体管TFT供给显示数据(电压)。

[0057] 如图7(b)所示,构成像素部PXL的薄膜晶体管TFT,设置在栅配线GL和数据配线DL的交叉部上。薄膜晶体管TFT的栅电极GT与栅配线GL相连接,薄膜晶体管TFT的漏电极或源电极(在此时刻为漏电极)SD2与数据配线DL相连接。

[0058] 薄膜晶体管TFT的漏电极或源电极(在此时刻为源电极)SD1与液晶(元件)LC的像素电极PX相连接。液晶LC,处于像素电极PX和共用电极CT之间,由供给像素电极PX的数据(电压)驱动。另外,用来临时保存数据的辅助电容Ca连接在漏电极SD2和辅助电容配线CL之间。

[0059] 图 7 中的漏电极或源电极是由上述的本发明的实施例形成的。

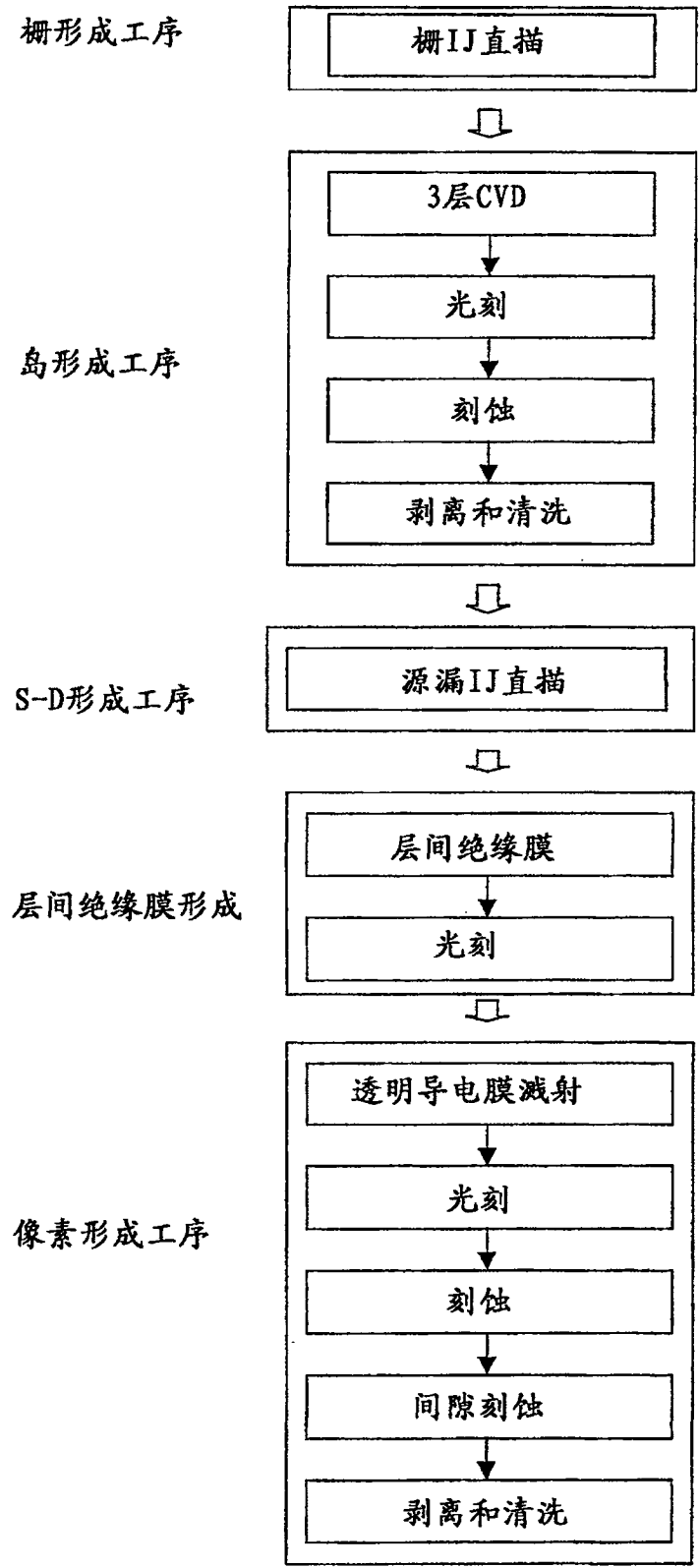


图 1

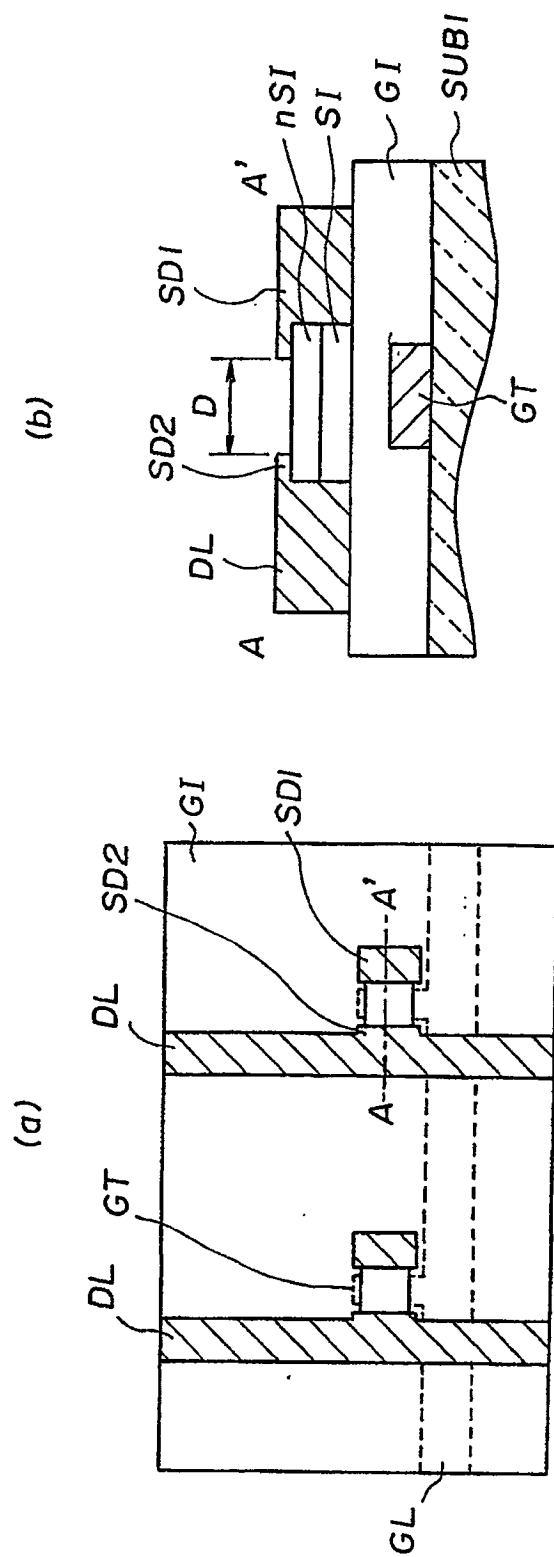


图 2

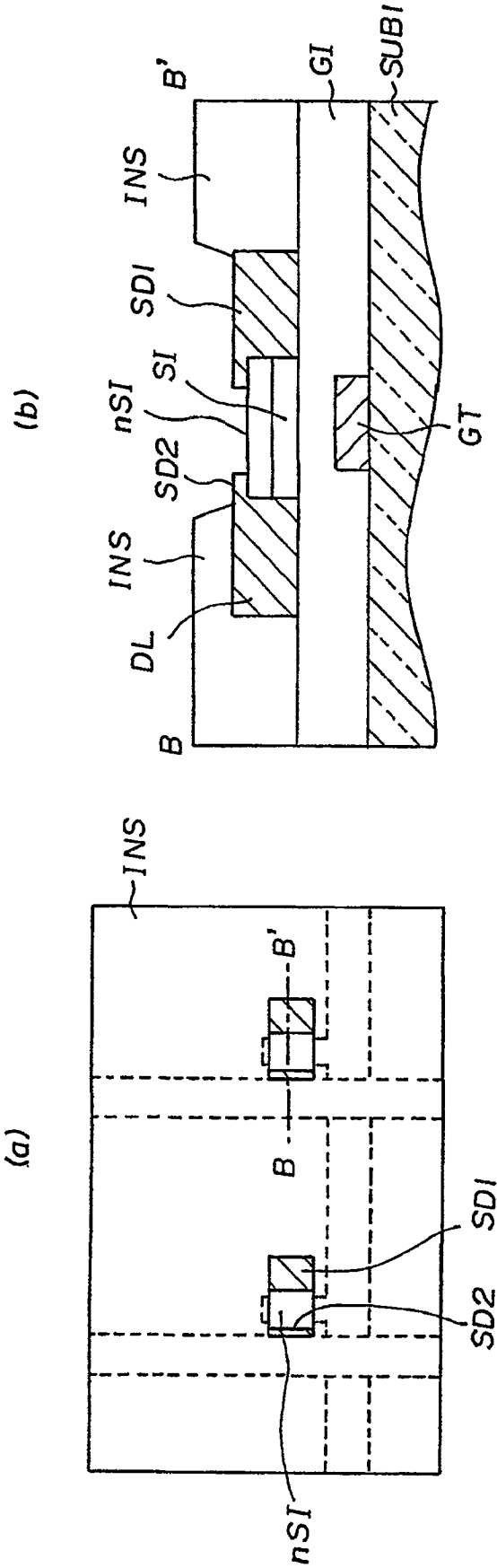


图 3

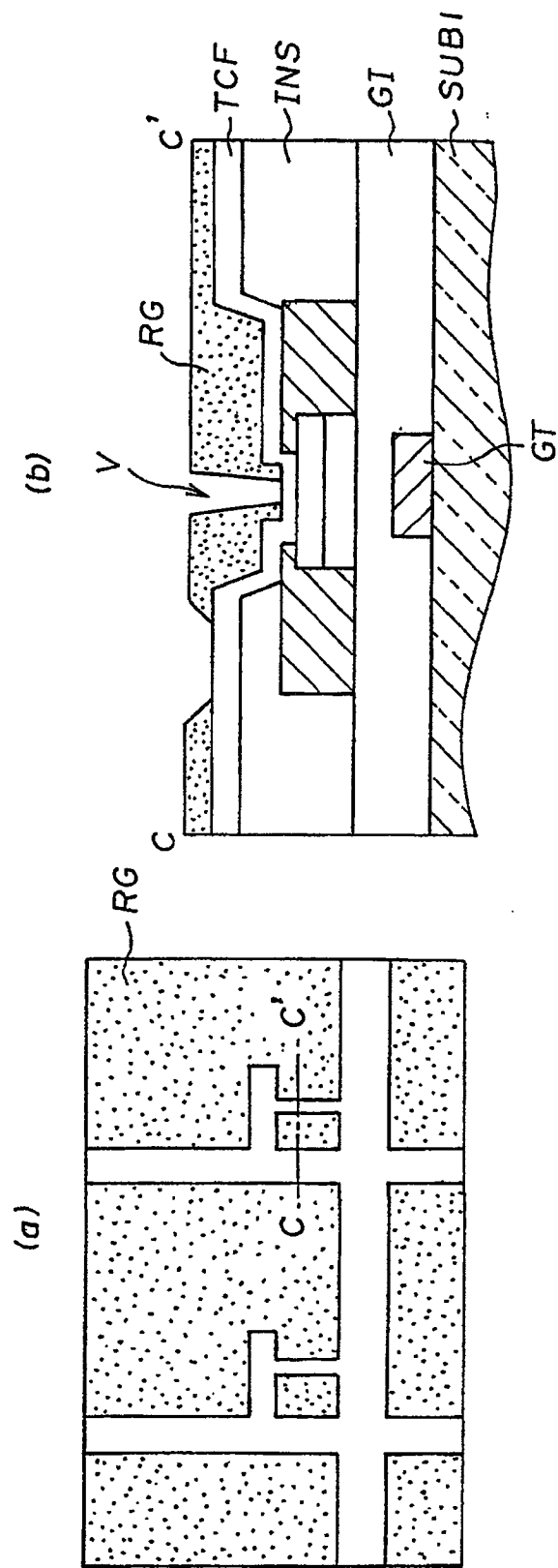


图 4

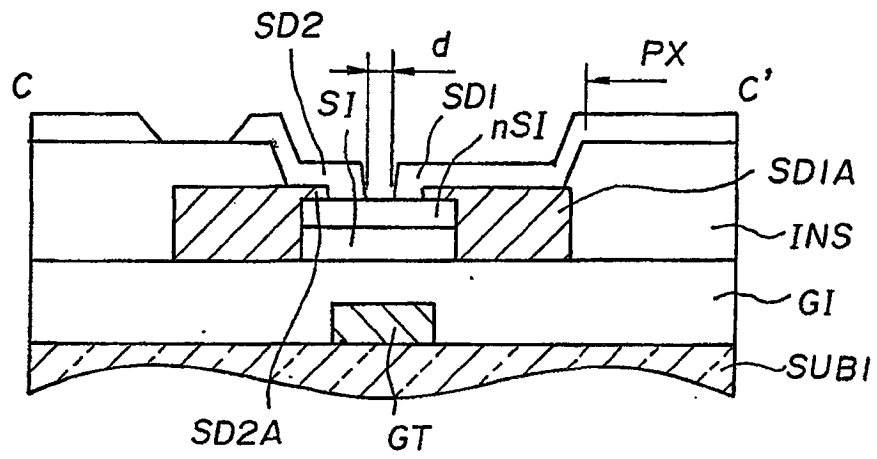


图 5

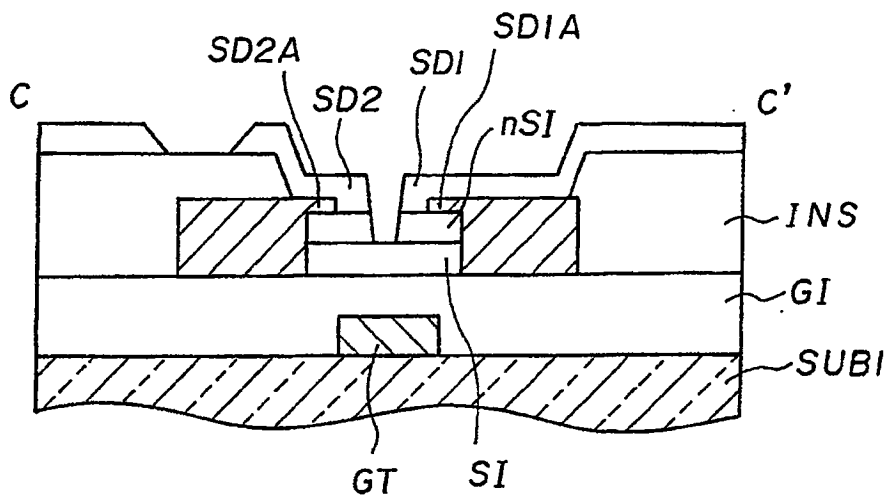


图 6

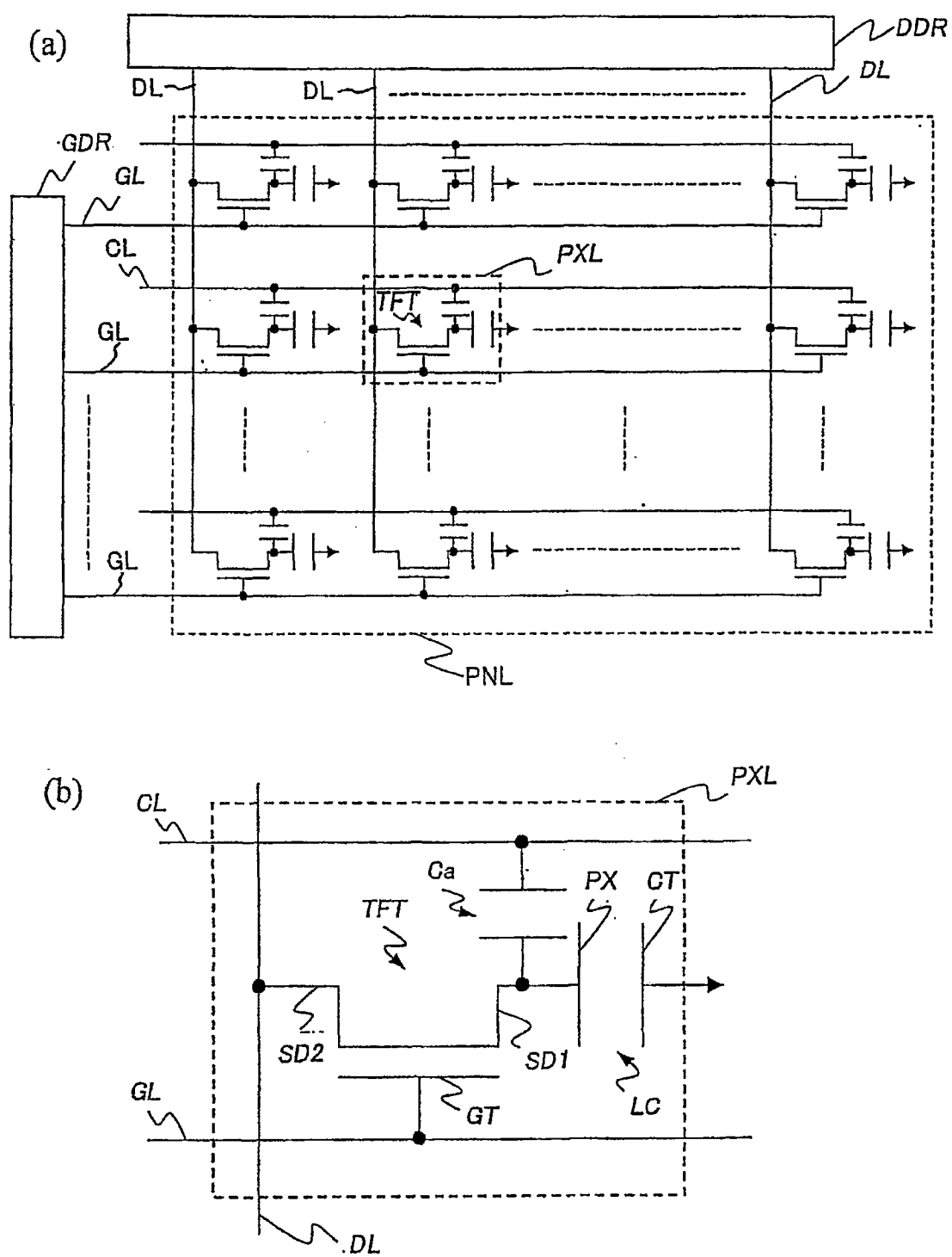


图 7

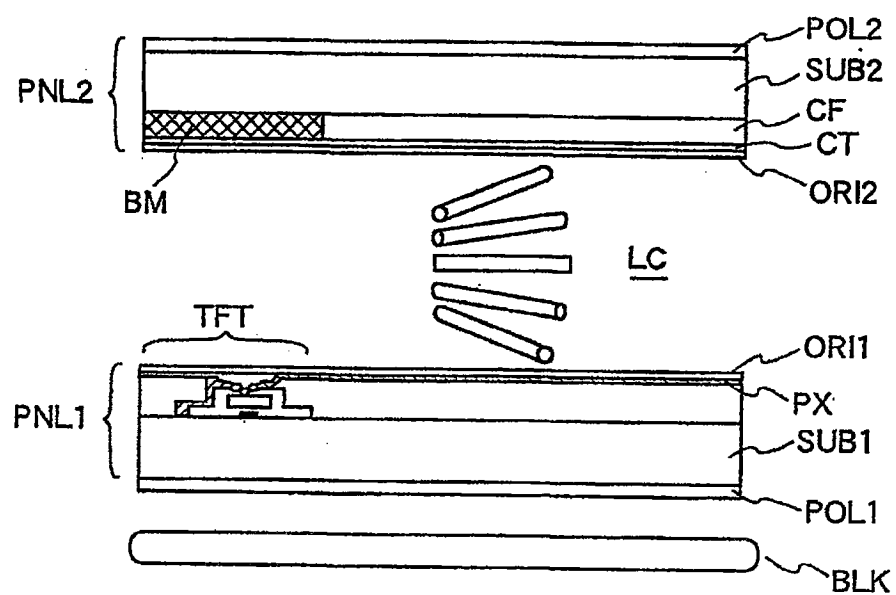


图 8

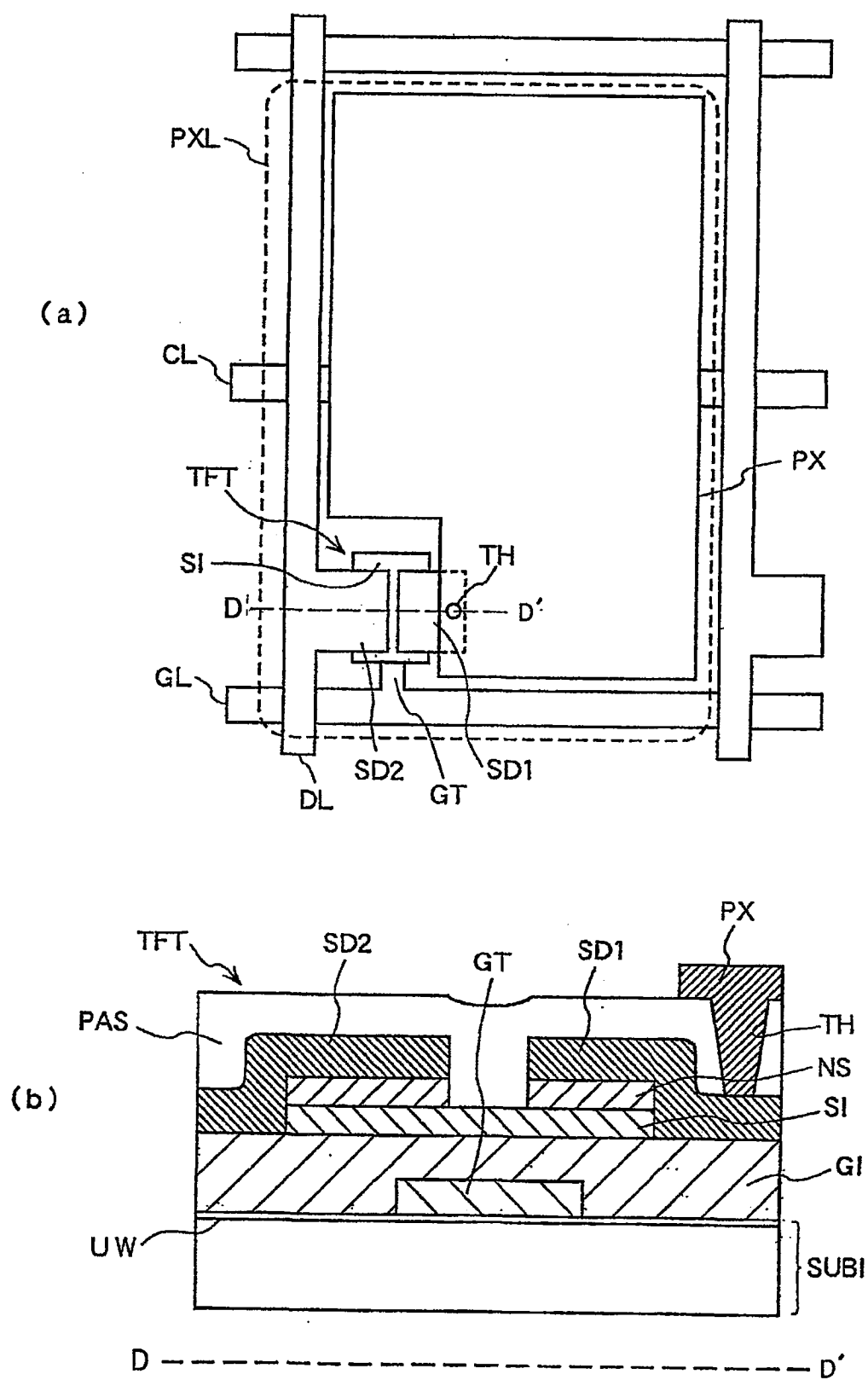


图 9

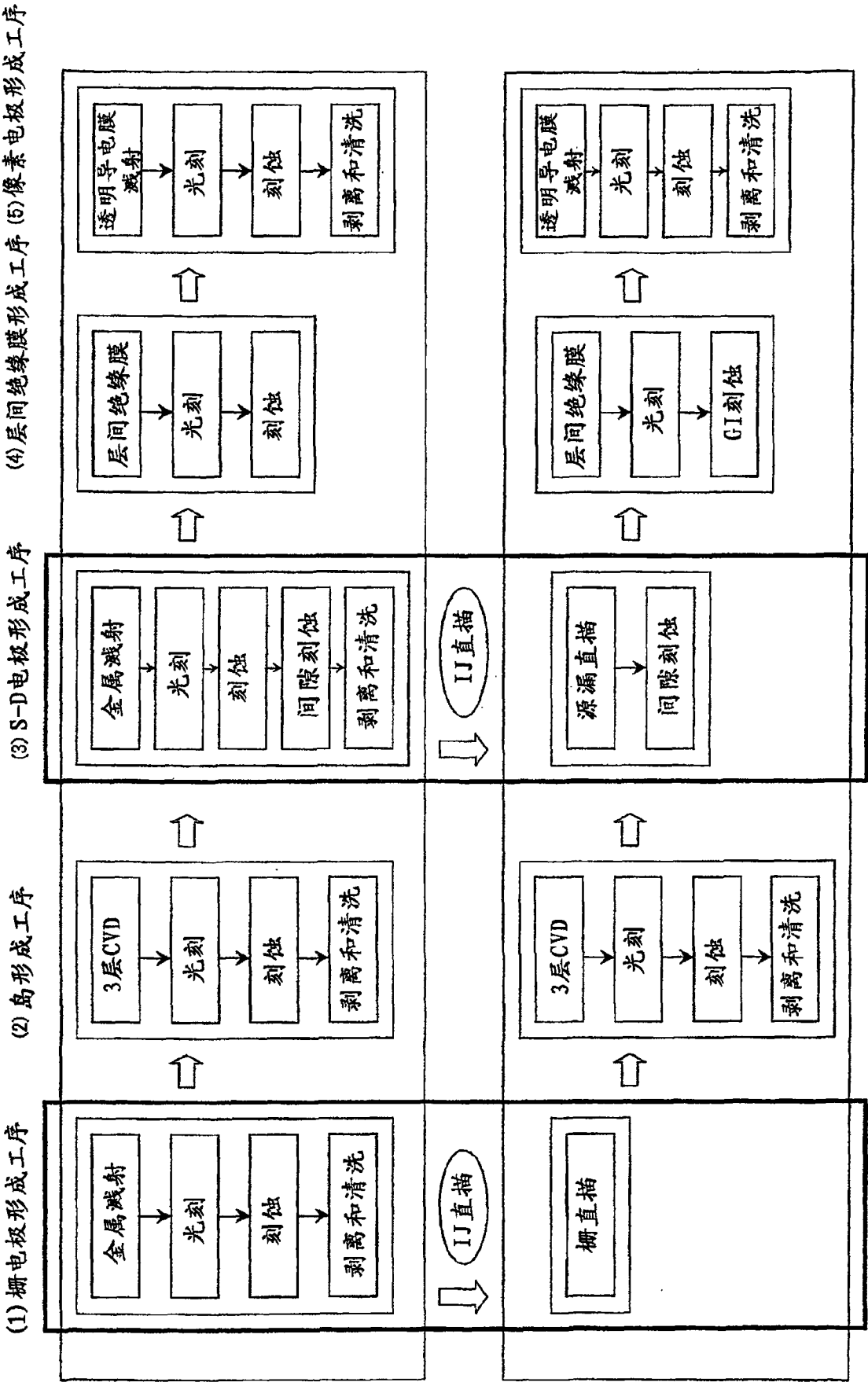


图 10

专利名称(译)	液晶显示板及其制造方法		
公开(公告)号	CN101140397B	公开(公告)日	2010-06-02
申请号	CN200710141671.X	申请日	2007-08-17
[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	G02F1/1362 G02F1/1343 H01L27/12 H01L21/00		
CPC分类号	H01L27/1214 H01L27/1288 G02F1/1368 H01L27/124 H01L27/1292		
代理人(译)	吴丽丽		
审查员(译)	高望		
优先权	2006239799 2006-09-05 JP		
其他公开文献	CN101140397A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供液晶显示板及其制造方法。其目的在于使用喷墨直描，并且在不增加过程的情况下实现源电极和漏电极间的间隙小于等于 $4\mu\text{m}$ 的狭小化。通过将薄膜晶体管的源电极(SD1)及漏电极(SD2)在硅半导体层(SI)的上层以第1间隔对置配置的导体层(SD1A)和(SD2A)，覆盖该第1层的上层和该对置配置的导体层的各个对置端并以比各对置端的第1间隔狭窄的第2间隔对置的透明导电膜(SD1)和(SD2)的层叠构成。

