



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102540600 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201110375118. 9

(22) 申请日 2011. 11. 17

(30) 优先权数据

2010-257428 2010. 11. 18 JP

(73) 专利权人 株式会社日本显示器

地址 日本东京都港区西新桥三丁目7番1号

(72) 发明人 石川智一 长岛理

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 陈伟 孟祥海

(56) 对比文件

CN 101097320 A, 2008. 01. 02, 全文.

CN 101097925 A, 2008. 01. 02, 全文.

CN 101241278 A, 2008. 08. 13, 全文.

CN 101393897 A, 2009. 03. 25, 全文.

JP 2000206571 A, 2000. 07. 28, 全文.

KR 20070036511 A, 2007. 04. 03, 说明书第7页第5段至第10页第3段、附图5-6.

US 2003197187 A1, 2003. 10. 23, 全文.

审查员 张鹏

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

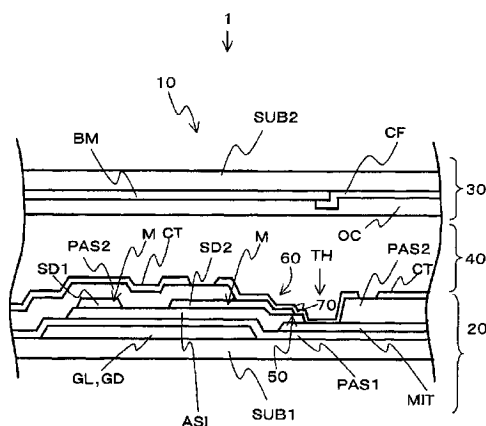
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示装置及其制造方法,其能够在削减制造成本的同时提高成品率且容易进行工艺设计。在液晶显示装置(1)中,形成有包括作为半导体层(ASI)与形成在半导体层(ASI)的面上的金属层(M)的层叠部分且作为与像素电极(MIT)的面相重叠的部分的重叠部(50)的源电极(SD2)、由金属层(M)与半导体层(ASI)的层叠部分构成的视频信号线(DL)、以及由金属层(M)与半导体层(ASI)的层叠部分构成的漏电极(SD1),第二绝缘层(PAS2)形成有使从源电极(SD2)的面通过重叠部(50)的端部与像素电极(MIT)的面相连接的部分、即连接部(60)露出的开口部(TH),在通过开口部(TH)露出的连接部(60)上形成有被形成为公共电极(CT)的导体膜(70)。



1. 一种液晶显示装置, 其在第一绝缘基板与第二绝缘基板之间保持液晶材料, 具有形成在该第一绝缘基板的上述液晶材料侧的面上的扫描信号线、形成在该扫描信号线和上述第一绝缘基板的上述液晶材料侧的面上的第一绝缘层、形成在该第一绝缘层的上述液晶材料侧的面上的半导体层和像素电极、以及形成在该像素电极与公共电极之间的第二绝缘层, 该液晶显示装置的特征在于,

上述半导体层的一部分与上述像素电极的一部分直接相接触,

上述像素电极的一部分位于上述半导体层的上述一部分与上述第一绝缘基板之间,

形成有包括重叠部的源电极、视频信号线以及漏电极, 其中, 上述重叠部是上述半导体层与形成在该半导体层的上述液晶材料侧的面上的金属层的层叠部分、且是与上述像素电极的上述液晶材料侧的面相重叠的部分, 上述视频信号线由上述金属层与上述半导体层的层叠部分构成, 上述漏电极由上述金属层与上述半导体层的层叠部分构成,

上述第二绝缘层形成有开口部, 该开口部使从上述源电极的上述液晶材料侧的面通过该重叠部的端部与上述像素电极的上述液晶材料侧的面相连接的部分、即连接部露出,

在上述第二绝缘层的上述液晶材料侧的面上形成有导体膜,

上述导体膜的一部分形成成为上述公共电极,

与上述导体膜的上述一部分不同的、上述导体膜的另一部分覆盖上述连接部的整个表面。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,

上述导体膜的上述另一部分覆盖上述开口部的整个表面。

3. 一种液晶显示装置的制造方法, 该液晶显示装置在第一绝缘基板与第二绝缘基板之间保持液晶材料, 具有形成在该第一绝缘基板的上述液晶材料侧的面上的扫描信号线、形成在该扫描信号线和上述第一绝缘基板的上述液晶材料侧的面上的第一绝缘层、形成在该第一绝缘层的上述液晶材料侧的面上的半导体层和像素电极、以及形成在该像素电极与公共电极之间的第二绝缘层, 该液晶显示装置的制造方法的特征在于, 包括以下工序:

将上述像素电极形成于上述第一绝缘层的上述液晶材料侧的面上的像素电极形成步骤;

以使上述半导体层的一部分与上述像素电极直接相接触的方式形成上述半导体层的半导体层形成步骤;

在上述半导体层的上述液晶材料侧形成金属层的金属层形成步骤;

通过上述半导体层和上述金属层的一并蚀刻处理, 形成包括重叠部的源电极、视频信号线及漏电极, 其中, 上述重叠部是上述半导体层与上述金属层的层叠部分、且是与上述像素电极的上述液晶材料侧的面相重叠的部分, 上述视频信号线由上述金属层与上述半导体层的层叠部分构成, 上述漏电极由上述金属层与上述半导体层的层叠部分构成;

在上述第二绝缘层形成开口部, 该开口部使从上述源电极的上述液晶材料侧的面通过该重叠部的端部与上述像素电极的上述液晶材料侧的面相连接的部分、即连接部露出; 以及

在通过上述开口部露出的上述连接部及上述第二绝缘层上形成导体膜之后, 通过蚀刻上述导体膜, 使得上述导体膜的一部分形成成为上述公共电极, 与上述导体膜的上述一部分不同的、上述导体膜的另一部分覆盖上述连接部的整个表面。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶显示装置的制造方法, 其特征在于,
在上述工序中形成的上述导体膜的上述另一部分覆盖上述开口部的整个表面。
5. 根据权利要求 3 或 4 所述的液晶显示装置的制造方法, 其特征在于,
形成上述开口部的工序与在上述第二绝缘层上形成上述开口部以外的开口一起进行。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 以往,在电视机等使用的液晶显示装置中存在按每个像素设置薄膜晶体管等开关元件、通过该开关元件的开关动作来控制期望像素的驱动的装置。这样的液晶显示装置具有在形成有薄膜晶体管的 TFT 基板与形成有滤色片的对置基板之间保持液晶材料的液晶显示面板。

[0003] 该 TFT 基板和对置基板中的 TFT 基板通常使用 6 ~ 8 张光掩模来进行制造。使用该光掩模的曝光处理、以及与其相关联的显影、脱膜、蚀刻处理形成使制造成本增加的主要原因。即,如果使用大量的光掩模,则导致液晶显示装置的制造成本增加。因此,为了削减制造成本,期望一种将用于制造液晶显示装置的光掩模削减到 5 张或者 4 张的液晶显示装置及其制造方法。

[0004] 另外,液晶显示装置中存在如下结构的装置:源电极、像素电极以及半导体层存在于同一层,源电极和像素电极不经由接触孔而直接导通连接。

[0005] 这种结构的液晶显示装置在其制造过程产生的不良中视频信号线的断线不良较多。即,存在视频信号线的断线不良使制造液晶显示装置的成品率下降这样的问题。

[0006] 作为这种视频信号线的断线不良的主要原因,列举有在视频信号线形成之后形成了像素电极的情况下,由于在形成像素电极时使用的蚀刻液渗入,而导致视频信号线被溶解。因此,为了克服上述问题,提出了一种削减光掩模数且使视频信号线的断线不良减少的液晶显示装置及其制造方法(例如参照专利文献 1)。

[0007] 该专利文献 1 所记载的液晶显示装置及其制造方法通过进行利用了半曝光技术的一并蚀刻处理来削减光掩模数且通过在形成像素电极之后形成视频信号线来减少视频信号线的断线不良。

[0008] 专利文献 1:日本特开 2005-157016 号公报

发明内容

[0009] 然而,专利文献 1 所记载的液晶显示装置及其制造方法存在如下问题:由于在半导体层形成之后形成扫描信号线,因此半导体层由与栅电极相同或者比栅电极稍细的宽度形成,形成在该半导体层上的源极/漏极布线形成时的掩模对合精确度较为严格,结果导致工艺设计变难。

[0010] 通过强化各向异性的氧等离子体处理来减小抗蚀图案的膜厚、或者进行估计抗蚀图案的尺寸变化量的设计,能够应对这样的问题。然而,在这种情况下,工艺设计依然较难。

[0011] 本发明是鉴于上述情形的而完成的,其目的在于提供一种削减制造成本同时提高成品率且容易进行工艺设计的液晶显示装置及其制造方法。

[0012] 为了解决上述问题并达到目的,本发明所涉及的液晶显示装置,其在第一绝缘基

板与第二绝缘基板之间保持液晶材料,具有形成在该第一绝缘基板的上述液晶材料侧的面上的扫描信号线、形成在该扫描信号线和上述第一绝缘基板的上述液晶材料侧的面上的第一绝缘层、形成在该第一绝缘层的上述液晶材料侧的面上的半导体层和像素电极、以及形成在该像素电极与公共电极之间的第二绝缘层,该液晶显示装置的特征在于,形成有包括重叠部的源电极、视频信号线以及漏电极,其中,上述重叠部是上述半导体层与形成在该半导体层的上述液晶材料侧的面上的金属层的层叠部分、且是与上述像素电极的上述液晶材料侧的面相重叠的部分,上述视频信号线由上述金属层与上述半导体层的层叠部分构成,上述漏电极由上述金属层与上述半导体层的层叠部分构成,上述第二绝缘层形成有使从上述源电极的上述液晶材料侧的面通过该重叠部的端部与上述像素电极的上述液晶材料侧的面相连接的部分、即连接部露出的开口部,在通过上述开口部露出的上述连接部上形成有被形成为上述公共电极的导体膜。

[0013] 另外,在上述发明中,本发明所涉及的液晶显示装置的特征在于,上述导体膜覆盖上述开口部的整个表面。

[0014] 为了解决上述问题并达到目的,在本发明所涉及的液晶显示装置的制造方法中,该液晶显示装置在第一绝缘基板与第二绝缘基板之间保持液晶材料,具有形成在该第一绝缘基板的上述液晶材料侧的面上的扫描信号线、形成在该扫描信号线和上述第一绝缘基板的上述液晶材料侧的面上的第一绝缘层、形成在该第一绝缘层的上述液晶材料侧的面上的半导体层和像素电极、以及形成在该像素电极与公共电极之间的第二绝缘层,该液晶显示装置的制造方法的特征在于,包括以下步骤:一并形成步骤,在将上述像素电极形成在上述第一绝缘层的上述液晶材料侧的面之后,通过上述半导体层和金属层的一并蚀刻处理,形成包括重叠部的源电极、视频信号线以及漏电极,其中,该重叠部是上述半导体层与形成在该半导体层的上述液晶材料侧的面上的金属层的层叠部分、且是与上述像素电极的上述液晶材料侧的面相重叠的部分的重叠部,上述视频信号线由上述金属层与上述半导体层的层叠部分构成,上述漏电极由上述金属层与上述半导体层的层叠部分构成;开口部形成步骤,在上述第二绝缘层上形成开口部,该开口部使从上述源电极的上述液晶材料侧的面通过该重叠部的端部与上述像素电极的上述液晶材料侧的面相连接的部分、即连接部露出;以及导体膜形成步骤,在通过上述开口部露出的上述连接部上形成被形成为上述公共电极的导体膜。

[0015] 另外,在上述发明中,本发明所涉及的液晶显示装置的制造方法的特征在于,在上述导体膜形成步骤中形成的上述导体膜覆盖上述开口部的整个表面。

[0016] 另外,在上述发明中,本发明所涉及的液晶显示装置的制造方法的特征在于,上述开口部形成步骤与在上述第二绝缘层上形成上述开口部以外的开口一起进行。

[0017] 本发明所涉及的液晶显示装置形成有包括重叠部的源电极、视频信号线以及漏电极,该重叠部是半导体层与形成在该半导体层的液晶材料侧的面上的金属层的层叠部分、且是与像素电极的上述液晶材料侧的面相重叠的部分,上述视频信号线由上述金属层与上述半导体层的层叠部分构成,上述漏电极由上述金属层与上述半导体层的层叠部分构成,第二绝缘层形成有使从上述源电极的上述液晶材料侧的面通过该重叠部的端部与上述像素电极的上述液晶材料侧的面相连接的部分、即连接部露出的开口部,在通过上述开口部露出的上述连接部上形成有被形成为上述公共电极的导体膜,因此在形成上述像素电极之

后,通过一并蚀刻处理形成上述视频信号线、上述半导体层、上述漏电极以及上述源电极。

[0018] 并且,由于能够在形成上述扫描信号线之后形成上述半导体层,因此与在形成上述半导体层之后形成上述扫描信号线的情况相比,容易提高掩模对合精确度。

[0019] 因而,本发明所涉及的液晶显示装置能够在削减制造成本的同时提高成品率,并且使工艺设计变得容易。

[0020] 本发明所涉及的液晶显示装置的制造方法包括以下步骤:批形成步骤,在将像素电极形成在上述第一绝缘层的上述液晶材料侧的面上之后,通过半导体层和金属层的一并蚀刻处理,形成包括重叠部的源电极、视频信号线以及漏电极,其中上述重叠部是上述半导体层与形成在该半导体层的上述液晶材料侧的面上的金属层的层叠部分、且是与上述像素电极的上述液晶材料侧的面相重叠的部分,上述视频信号线由上述金属层与上述半导体层的层叠部分构成,上述漏电极由上述金属层与上述半导体层的层叠部分构成;开口部形成步骤,在上述第二绝缘层形成开口部,该开口部使从上述源电极的上述液晶材料侧的面通过该重叠部的端部与上述像素电极的上述液晶材料侧的面相连接的部分、即连接部露出;以及导体膜形成步骤,在通过上述开口部露出的上述连接部上形成被形成为上述公共电极的导体膜,因此能够在形成上述像素电极之后,通过一并蚀刻处理形成上述视频信号线、上述半导体层、上述漏电极以及上述源电极。

[0021] 并且,由于能够在形成上述扫描信号线之后形成上述半导体层,因此与在形成上述半导体层之后形成上述扫描信号线的情况相比,容易提高掩模对合精确度。

[0022] 因而,利用本发明所涉及的液晶显示装置的制造方法,能够在削减制造成本的同时提高成品率,并且使工艺设计变得容易。

附图说明

[0023] 图 1 是表示本发明实施方式所涉及的液晶显示装置的结构示意图。

[0024] 图 2 是用于说明图 1 所示的液晶显示面板的像素结构的等效电路图。

[0025] 图 3 是图 1 所示的液晶显示面板的主要部分截面图。

[0026] 图 4A 是表示图 3 所示的 TFT 基板的制造工序的图,图 4B 是图 4A 所示的构造的 4B-4B 线截面图。

[0027] 图 5A 是表示图 3 所示的 TFT 基板的制造工序的图,图 5B 是图 5A 所示的构造的 5B-5B 线截面图。

[0028] 图 6A 是表示图 3 所示的 TFT 基板的制造工序的图,图 6B 是图 6A 所示的构造的 6B-6B 线截面图。

[0029] 图 7A 是表示图 3 所示的 TFT 基板的制造工序的图,图 7B 是图 7A 所示的构造的 7B-7B 线截面图。

[0030] 图 8A 是表示图 3 所示的 TFT 基板的制造工序的图,图 8B 是图 8A 所示的构造的 8B-8B 线截面图。

[0031] 图 9 是表示本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置的变形例的图。

[0032] 附图标记的说明

[0033] 1 液晶显示装置

[0034] 10 液晶显示面板

- [0035] 11 数据驱动电路
- [0036] 12 扫描驱动电路
- [0037] 20TFT 基板
- [0038] 30 对置基板
- [0039] 40 液晶材料
- [0040] 50、51 重叠部
- [0041] 60、61 连接部
- [0042] 70 导体膜
- [0043] GL 扫描信号线
- [0044] DL 视频信号线
- [0045] MIT 像素电极
- [0046] CT 公共电极
- [0047] Cst、Clt 电容元件
- [0048] SUB1、SUB2 绝缘基板
- [0049] PAS1、PAS2 绝缘层
- [0050] ASI 半导体层
- [0051] M 金属层
- [0052] TH 接触孔
- [0053] BM 遮光膜
- [0054] CT 滤色片
- [0055] OC 外敷层

具体实施方式

[0056] 以下、参照附图详细说明本发明所涉及的液晶显示装置及其制造方法的优选实施方式。

[0057] （实施方式）

[0058] 图 1 是表示本发明实施方式所涉及的液晶显示装置 1 的结构的示意图。

[0059] 液晶显示装置 1 具有液晶显示面板 10、视频信号线 DL、扫描信号线 GL、数据驱动电路 11、扫描驱动电路 12、未图示的背光灯、以及未图示的控制部。

[0060] 液晶显示面板 10 具有沿图中 Y 方向延伸的多条视频信号线 DL (DL_1 、 $\cdots$ 、 DL_i 、 $\cdots$ 、 DL_n ；其中， i 、 n 为自然数) 以及沿图中 X 方向延伸的多条扫描信号线 GL (GL_1 、 $\cdots$ 、 GL_j 、 $\cdots$ 、 GL_m ；其中， j 、 m 为自然数)。液晶显示面板 10 在包含中央部的区域设置有显示区域 AR。

[0061] 数据驱动电路 11 用于生成输入到多条视频信号线 DL 中的各条视频信号线 DL 的视频信号（灰阶电压）。

[0062] 扫描驱动电路 12 用于向多条扫描信号线 GL 依次输入扫描信号。数据驱动电路 11 和扫描驱动电路 12 通过与液晶显示面板 10 的外周部相连接的未图示的柔性基板等来与液晶显示面板 10 电连接。

[0063] 未图示的背光灯由发光二极管等实现，用于从液晶显示面板 10 的背面侧照射光。

[0064] 未图示的控制部由 CPU 等实现，与包括数据驱动电路 11、扫描驱动电路 12 以及未

图示的背光灯的液晶显示装置 10 的各部分电连接,控制液晶显示装置 10 整体的动作。

[0065] 接着,说明液晶显示面板 10 的像素的结构。图 2 是用于说明图 1 所示的液晶显示面板 10 的像素 PIX 的结构的等效电路图。

[0066] 在液晶显示面板 10 中,如图 2 所示那样,由相邻的一对扫描信号线 GL 和相邻的一对视频信号线 DL 包围的区域成为像素 PIX。在各像素 PIX 中设置有薄膜晶体管 TFT。另外,各像素 PIX 具有像素电极 MIT、公共电极 CT(CT_1 、 $\cdots$ 、 CT_j 、 $\cdots$ 、 CT_m ;其中,j、m 为自然数)、由被这些电极夹持的绝缘层形成的蓄积电容即电容元件 Cst、以及由液晶层形成的电容元件 Clc。

[0067] 在此,使用图 3 详细说明液晶显示面板 10。图 3 是图 1 所示的液晶显示面板 10 的主要部分截面图。

[0068] 如图 3 所示,液晶显示面板 10 在 TFT 基板 20 与对置基板 30 之间封入了液晶材料 40。TFT 基板 20 在玻璃基板等绝缘基板 SUB1 的封入液晶材料 40 侧的面上形成有扫描信号线 GL。扫描信号线 GL 例如通过对铝等导体膜利用光刻法进行蚀刻处理而形成。

[0069] 在扫描信号线 GL 上形成有作为栅极绝缘层的第一绝缘层 PAS1。该第一绝缘层 PAS1 是由氮化硅(SiN)膜形成的层。

[0070] 在第一绝缘层 PAS1 上形成有像素电极 MIT 和由非晶硅(a-Si)膜形成的层即半导体层 ASI。

[0071] 在半导体层 ASI 上形成有由金属层 M 与半导体层 ASI 的层叠部分构成的视频信号线 DL(漏电极 SD1)、以及与视频信号线 DL(漏电极 SD1) 同样地由金属层 M 与半导体层 ASI 的层叠部分构成的源电极 SD2。

[0072] 像素电极 MIT 通过对 ITO(Indium Tin Oxide:铟锡氧化物)等透光率高的导体膜进行蚀刻来形成。另外,在像素电极 MIT 的上方隔着第二绝缘层 PAS2 设置有公共电极 CT。像素电极 MIT 在俯视观察时与公共电极 CT 重叠的区域形成为整体平面状。

[0073] 公共电极 CT 由 ITO 等透光率高的导体膜形成,是形成在俯视观察时与像素电极 MIT 重叠的区域上的电极。公共电极 CT 形成有以视频信号线 DL 的延伸方向为长度方向的多个狭缝 SL。该公共电极 CT 通过采用光刻法对 ITO 等导体膜进行蚀刻处理而形成。在公共电极 CT 上形成有未图示的取向膜。该未图示的取向膜是聚酰亚胺系的树脂等,用于使液晶分子取向为预定方向。

[0074] 在此,说明像素电极 MIT 与源电极 SD2 的导通连接结构。

[0075] TFT 基板 20 具有重叠部 50、连接部 60、以及接触孔 TH。

[0076] 重叠部 50 是半导体层 ASI 与形成在半导体层 ASI 的封入液晶材料 40 侧的面上的金属层 M 的层叠部分,并且是与像素电极 MIT 的封入液晶材料 40 侧的面相重叠的部分。此外,源电极 SD2 如图 3 所示那样形成为包括该重叠部 50。

[0077] 连接部 60 是从重叠部 50 的源电极 SD2 的封入液晶材料 40 侧的面通过重叠部 50 的端部与像素电极 MIT 的封入液晶材料 40 侧的面相连接的部分。

[0078] 接触孔 TH 是形成在第二绝缘层 PAS2 处的四棱柱状的开口部,用于使连接部 60 露出。

[0079] 在该接触孔 TH 的整个面上形成有用于形成公共电极 CT 的 ITO 即导体膜 70。

[0080] 因此,在通过接触孔 TH 露出的连接部 60 上形成有导体膜 70,将像素电极 MIT 与源

电极 SD2 导通连接。

[0081] 对置基板 30 在玻璃基板等绝缘基板 SUB2 的表面设置有被称为黑色矩阵的遮光膜 BM 和滤色片 CF。遮光膜 BM 例如用于对具有遮光性的导体膜或者绝缘膜进行蚀刻来形成如将各像素 PIX 分离开那样的格栅状的图案。

[0082] 滤色片 CF 例如通过采用光刻法对绝缘膜进行蚀刻处理来形成,在遮光膜 BM 的开口区域形成负责进行 R(红色)显示的滤色片、负责进行 G(绿色)显示的滤色片、负责进行 B(蓝色)显示的滤色片周期性地排列。另外,在遮光膜 BM 和滤色片 CF 上例如通过外敷层 OC 形成有未图示的配光膜。

[0083] 接着,利用图 4A~图 8B 说明图 3 所示的 TFT 基板 20 的制造工序。图 4A、图 5A、图 6A、图 7A 以及图 8A 是表示图 3 所示的 TFT 基板 20 的制造工序的图,图 4B、图 5B、图 6B、图 7B 以及图 8B 分别是图 4A、图 5A、图 6A、图 7A 以及图 8A 所示的构造的 4B-4B 线、5B-5B 线、6B-6B 线、7B-7B 线以及 8B-8B 线截面图。此外,在该 TFT 基板 20 的制造中使用 5 张光掩模。

[0084] 首先,在绝缘基板 SUB1 的封入液晶材料 40 侧的面上形成扫描信号线 GL 和栅电极 GD(参照图 4A 和图 4B)。更具体地说,在绝缘基板 SUB1 的封入液晶材料 40 侧的面上形成由铝材料等形成的金属层之后,利用光刻法进行蚀刻处理来形成扫描信号线 GL 和栅电极 GD。

[0085] 接着,形成第一绝缘层 PAS1,在该第一绝缘层 PAS1 上形成像素电极 MIT(参照图 5A 和图 5B)。该像素电极 MIT 是在第一绝缘层 PAS1 上形成 ITO 膜之后,利用光刻法进行蚀刻处理而形成的。

[0086] 接着,形成视频信号线 DL、漏电极 SD1 以及源电极 SD2(参照图 6A 和图 6B)。在第一绝缘层 PAS1 和像素电极 MIT 上形成半导体层 ASI,在该半导体层 ASI 上再形成由铝材料等形成的金属层 M,通过利用半曝光技术对半导体层 ASI 和金属层 M 的一并蚀刻处理来形成该漏电极 SD1 和源电极 SD2。在此,形成重叠部 50,该重叠部 50 是半导体层 ASI 与源电极 SD2 的层叠部分,并且是与像素电极 MIT 的上表面相重叠的部分。

[0087] 在此,由于进行了半导体层 ASI 和金属层 M 的一并蚀刻处理,因此视频信号线 DL、源电极 SD2、以及漏电极 SD1 由金属层 M 与半导体层 ASI 的层叠部分构成。因此,在该视频信号线 DL、漏电极 SD1、以及源电极 SD2 的形成工序中,由于在源电极 SD2 与像素电极 MIT 之间存在半导体层 ASI,因此像素电极 MIT 与源电极 SD2 未被导通连接。

[0088] 接着,形成第二绝缘层 PAS2 和接触孔 TH(参照图 7A 和图 7B)。更具体地说,在像素电极 MIT 与公共电极 CT 之间、即在视频信号线 DL、漏电极 SD1、源电极 SD2 以及像素电极 MIT 上形成第二绝缘层 PAS2,通过利用光刻法进行蚀刻处理来形成接触孔 TH。连接部 60 通过该接触孔 TH 而露出。

[0089] 此外,该接触孔 TH 形成在 TFT 基板 20 的靠近液晶材料 40 侧表面的绝缘层、即第二绝缘层上,因此能够与用于连接数据驱动电路 11、扫描驱动电路 12 的端子的接触孔(未图示)一起形成。即,不需要设置仅用于形成该接触孔 TH 的工序。

[0090] 接着,在第二绝缘层 PAS2 上形成公共电极 CT(参照图 8A 和图 8B)。在该公共电极 CT 的形成中,在第二绝缘层 PAS2 上形成由 ITO 形成的导体膜 70,通过利用光刻法进行蚀刻处理,来形成具有狭缝 SL 的公共电极 CT。另外,由于接触孔 TH 的整个表面被导体膜 70 覆盖,因此通过接触孔 TH 露出的连接部 60 被导体膜 70 覆盖。由此,将像素电极 MIT 与源电

极 SD2 导通连接。

[0091] 在本发明实施方式的液晶显示装置 1 及其制造方法中,形成有包括重叠部 50 的源电极 SD2、由金属层 M 与半导体层 ASI 的层叠部分形成的视频信号线 DL、以及由金属层 M 与半导体层 ASI 的层叠部分构成的漏电极 SD1,其中该重叠部 50 是半导体层 ASI 与形成在该半导体层 ASI 的封入液晶材料 40 侧的面上的金属层 M 的层叠部分,且是与像素电极 MIT 的封入液晶材料 40 侧的面相重叠的部分,此外,第二绝缘层 PAS2 形成有使从源电极 SD2 的封入液晶材料 40 侧的面通过重叠部 50 的端部与像素电极 MIT 的封入液晶材料 40 侧的面相连接的部分、即连接部 60 露出的接触孔 TH,在通过该接触孔 TH 露出的连接部 60 上形成有被形成成为公共电极 CT 的导体膜 70,因此在形成像素电极 MIT 之后,能够通过一并蚀刻处理来形成视频信号线 DL、半导体层 ASI、漏电极 SD1 以及源电极 SD2。因此,能够减少视频信号线 DL 的断线不良,并且能够将光掩模的使用张数抑制为 5 张。

[0092] 并且,由于在形成扫描信号线 GL 之后形成半导体层 ASI,因此与在形成半导体层 ASI 之后形成扫描信号线 GL 的情况相比,掩模对合精确度变得容易。

[0093] 因而,能够在削减制造成本的同时提高成品率,并且使工艺设计变得容易。

[0094] 另外,在本发明实施方式的液晶显示装置 1 及其制造方法中,在 TFT 基板 20 的靠近液晶材料 40 侧表面的绝缘层、即第二绝缘层中形成有接触孔 TH,因此接触孔 TH 能够在形成于 TFT 基板 20 的端子等其它的接触孔形成时一起形成。即,不需要设置用于形成接触孔 TH 的工序,其结果能够使工艺设计变得容易。

[0095] 另外,在本发明实施方式的液晶显示装置 1 及其制造方法中,在通过接触孔 TH 而露出的连接部 60 上形成有被形成成为公共电极 CT 的导体膜 70,因此在形成公共电极 CT 时,能够使源电极 SD2 与像素电极 MIT 导通连接。即,不需要设置用于使源电极 SD2 与像素电极 MIT 导通连接的工序,其结果能够使工艺设计变得容易。

[0096] (变形例)

[0097] 接着,使用图 9 说明本发明实施方式所涉及的液晶显示装置 1 的变形例。图 9 是表示本发明实施方式所涉及的液晶显示装置 1 的变形例的图。在本发明实施方式的液晶显示装置 1 中,例示了重叠部 50 在视频信号线 DL 的延伸方向上与像素电极 MIT 重叠、在使通过该重叠部 50 形成的连接部 60 露出的位置上形成接触孔 TH 的情况,但是在本变形例的液晶显示装置中,如图所示那样重叠部 50 在与视频信号线 DL 的延伸方向正交的方向上与像素电极 MIT 重叠,在使通过该重叠部 50 形成的连接部 60 的上部形成开口的位置上形成接触孔 TH。该情况也能够起到与实施方式相同的效果。

[0098] 此外,在本发明的实施方式中,例示了公共电极 CT 是形成有以视频信号线 DL 的延伸方向为长度方向的狭缝 SL 的电极,但是狭缝 SL 的形状不限于此。例如公共电极 CT 也可以形成有与视频信号线 DL 的延伸方向斜交的方向的狭缝 SL。

[0099] 另外,在本发明的实施方式中,例示了作为开口部的接触孔 TH 的整个面被导体膜 70 覆盖的情况,但是不限于此。即,至少连接部 60 被导体膜 70 覆盖即可。

[0100] 另外,在本发明的实施方式中,作为开口部例示了四棱柱状的接触孔 TH,但是不限于此。例如也可以使用圆柱状的接触孔作为开口部。

[0101] 此外,本发明并不限于该实施方式。

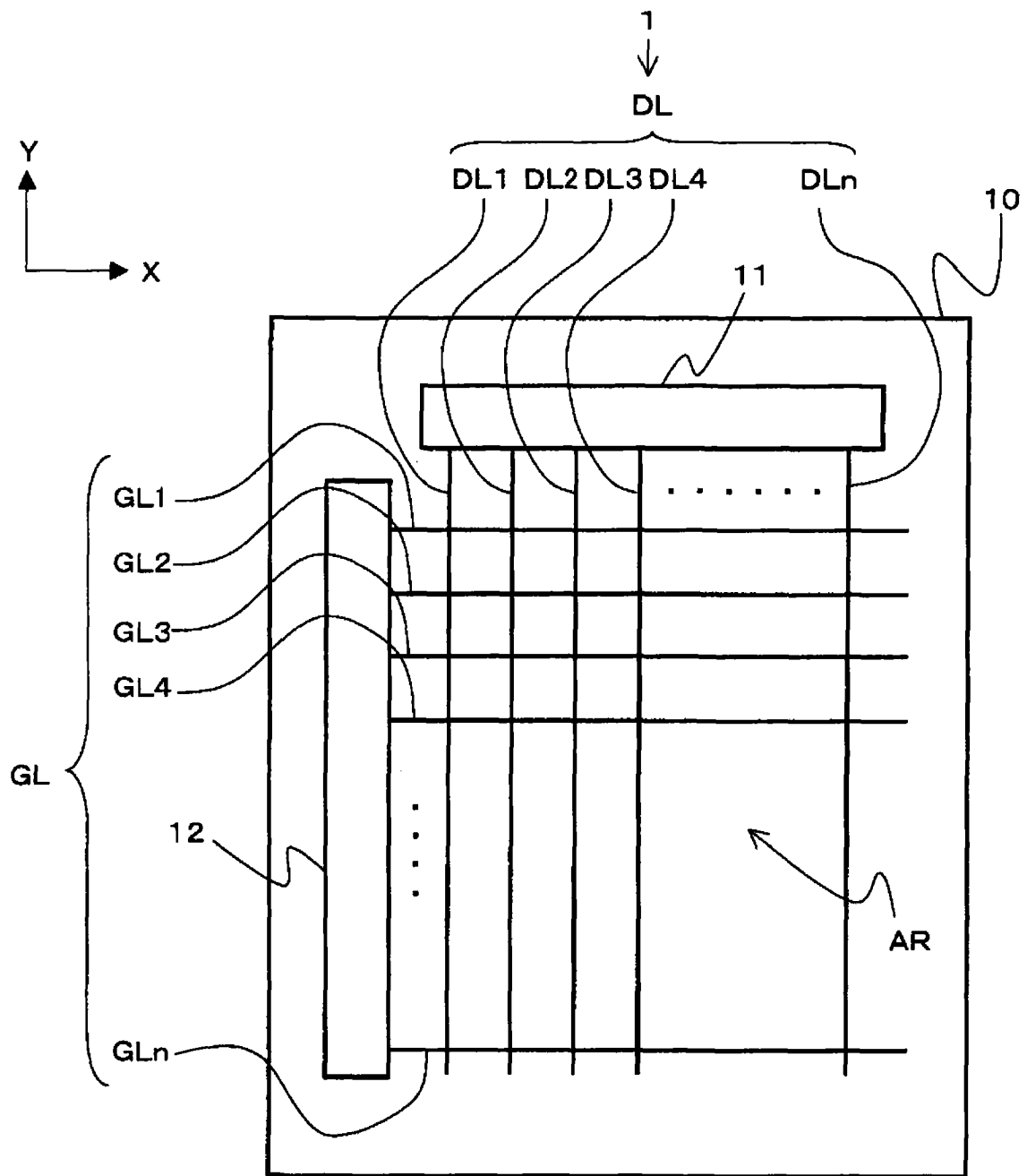


图 1

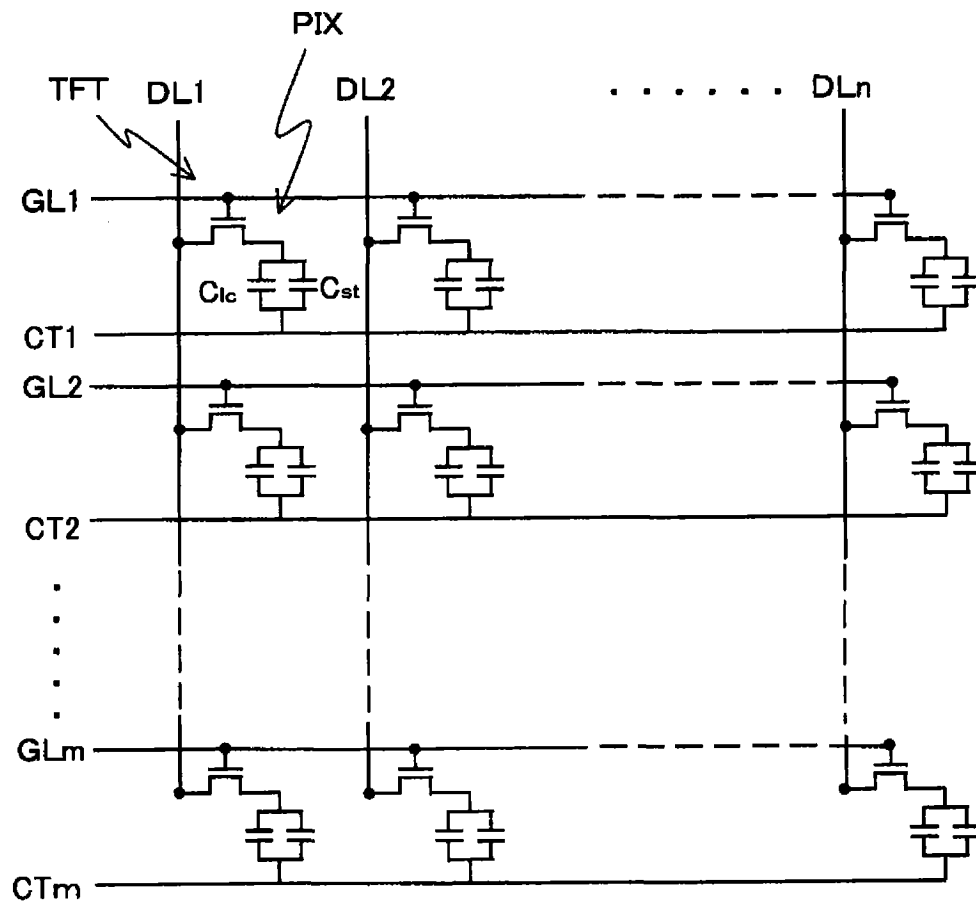


图 2

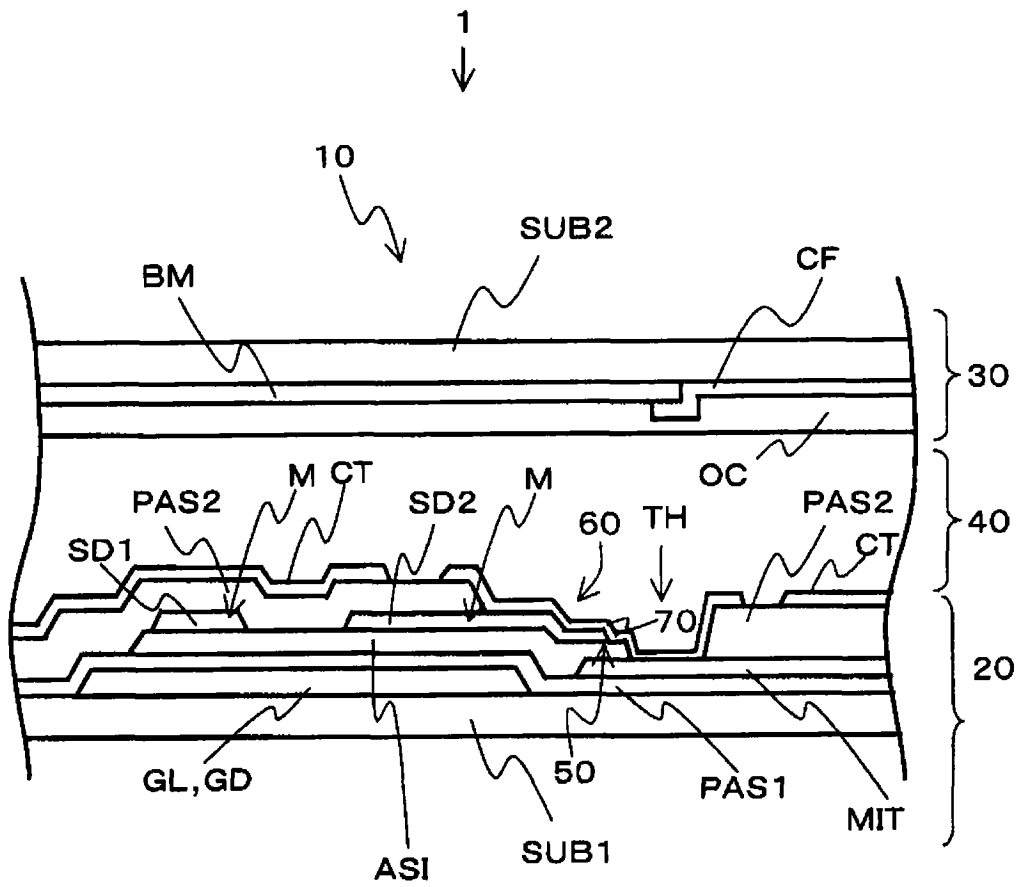


图 3

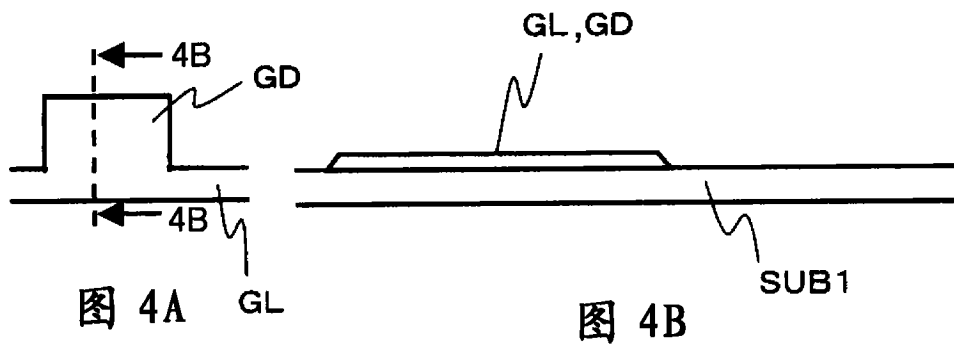


图 4A

图 4B

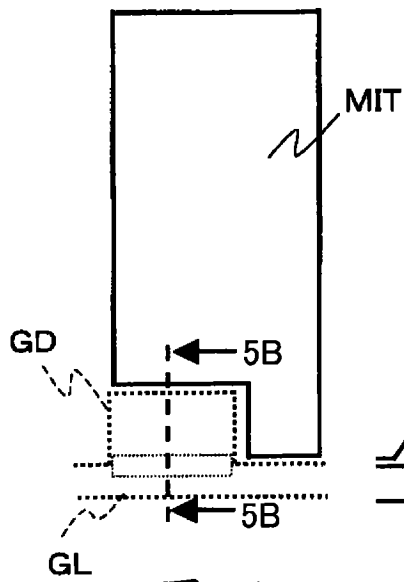


图 5A

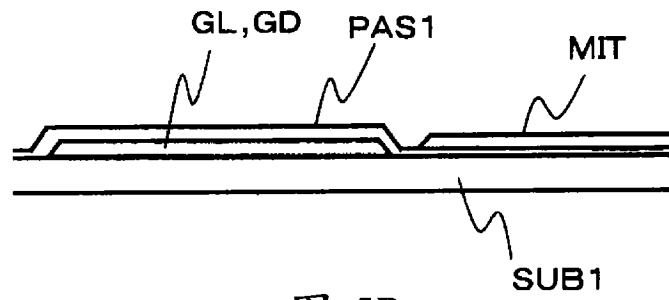


图 5B

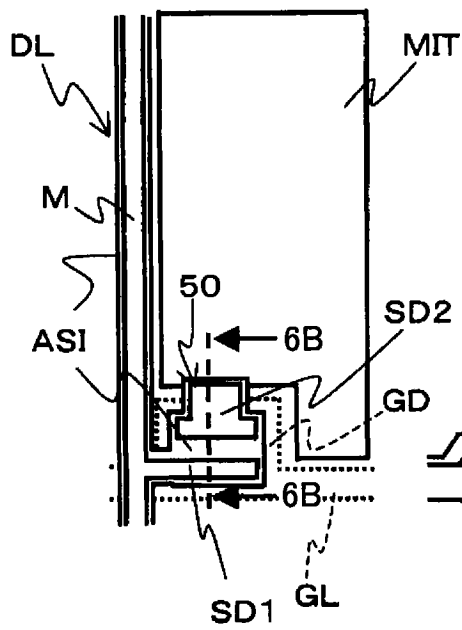


图 6A

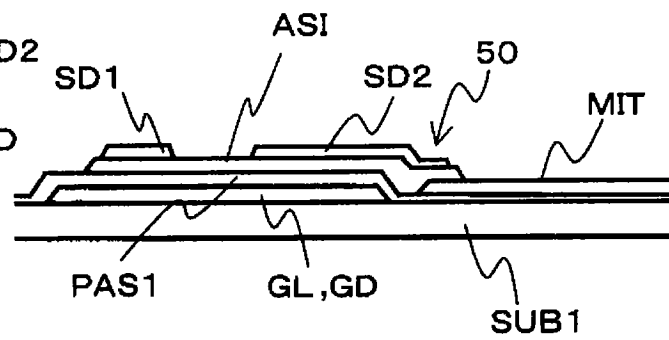


图 6B

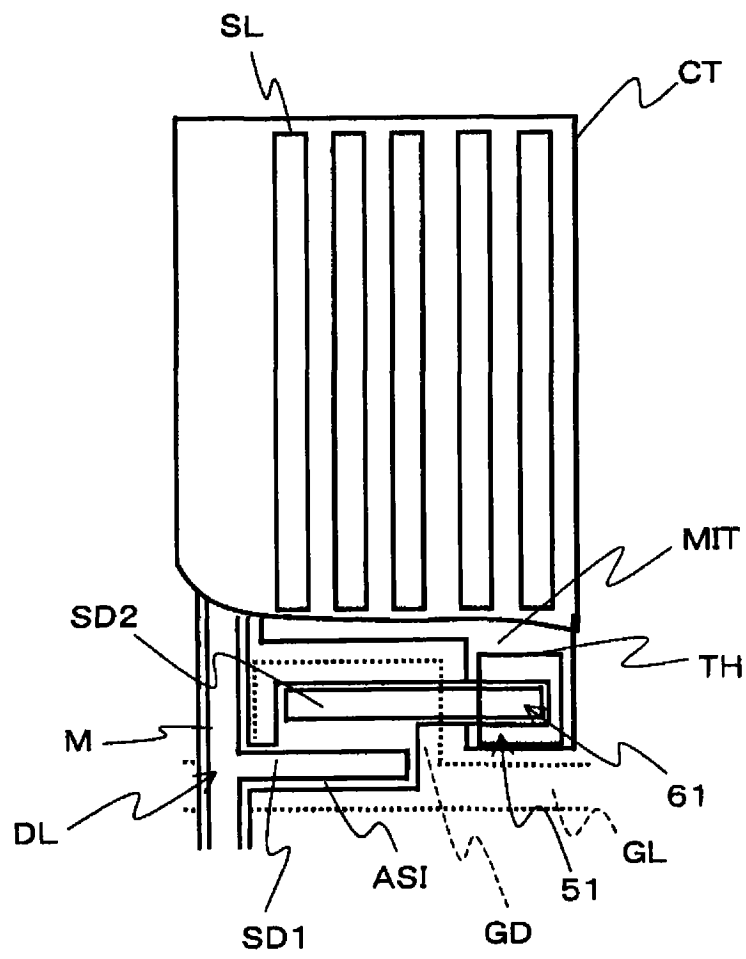


图 9

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN102540600B	公开(公告)日	2015-10-14
申请号	CN201110375118.9	申请日	2011-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
[标]发明人	石川智一 长岛理		
发明人	石川智一 长岛理		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/1333 H01L21/77		
CPC分类号	G02F1/1368 G02F1/134363 G02F1/136227 G02F2001/134318 G02F2001/136231 G02F2001/136236 G02F2001/136295		
代理人(译)	陈伟 孟祥海		
审查员(译)	张鹏		
优先权	2010257428 2010-11-18 JP		
其他公开文献	CN102540600A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置及其制造方法，其能够在削减制造成本的同时提高成品率且容易进行工艺设计。在液晶显示装置(1)中，形成有包括作为半导体层(ASI)与形成在半导体层(ASI)的面上的金属层(M)的层叠部分且作为与像素电极(MIT)的面相重叠的部分的重叠部(50)的源电极(SD2)、由金属层(M)与半导体层(ASI)的层叠部分构成的视频信号线(DL)、以及由金属层(M)与半导体层(ASI)的层叠部分构成的漏电极(SD1)，第二绝缘层(PAS2)形成有使从源电极(SD2)的面通过重叠部(50)的端部与像素电极(MIT)的面相连接的部分、即连接部(60)露出的开口部(TH)，在通过开口部(TH)露出的连接部(60)上形成有被形成为公共电极(CT)的导体膜(70)。

