

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810146147.6

[51] Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

H01L 21/84 (2006.01)

[43] 公开日 2009年3月11日

[11] 公开号 CN 101382708A

[22] 申请日 2008.8.12

[21] 申请号 200810146147.6

[30] 优先权

[32] 2007.9.4 [33] JP [31] 2007-228412

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 佐佐木亨 落合孝洋

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 王茂华

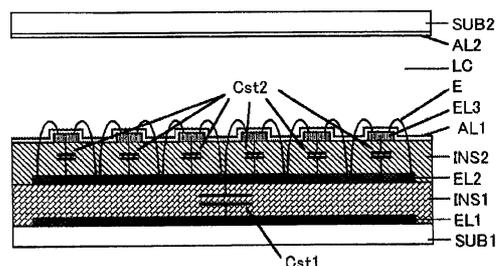
权利要求书5页 说明书52页 附图43页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示装置，其具有液晶显示面板，该液晶显示面板具有第一基板、第二基板以及夹在上述第一基板与上述第二基板之间的液晶，上述液晶显示面板具有配置为矩阵状的多个像素，上述第一基板在设置于各像素中至少一部分上的透射显示区域上，从靠近上述第一基板一侧起依次具有第一透明电极、第一绝缘膜、第二透明电极、第二绝缘膜、第三透明电极的层叠结构，上述第一透明电极与上述第二透明电极电绝缘，通过上述第一绝缘膜形成第一保持电容；上述第二透明电极与上述第三透明电极电绝缘，通过上述第二绝缘膜形成第二保持电容。在具有像素尺寸被微细化的液晶显示面板的显示装置中构成足够大小的保持电容。



1. 一种液晶显示装置，包括液晶显示面板，该液晶显示面板具有第一基板、第二基板以及夹在上述第一基板和上述第二基板之间的液晶，其中，

上述液晶显示面板具有配置为矩阵状的多个像素，

该液晶显示装置的特征在于，

在设置于上述各像素中至少一部分上的透射显示区域上，从靠近上述第一基板的一侧起依次具有第一透明电极、第一绝缘膜、第二透明电极、第二绝缘膜、以及第三透明电极的层叠结构，

上述第一透明电极与上述第二透明电极电绝缘，并通过上述第一绝缘膜而形成第一保持电容；

上述第二透明电极与上述第三透明电极电绝缘，并通过上述第二绝缘膜而形成第二保持电容。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述第一绝缘膜或上述第二绝缘膜由多个绝缘膜的层叠体构成。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

在设置于上述各像素的至少一部分上的透射显示区域上具有配置于上述第一透明电极的上述第一基板一侧的第三绝缘膜。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述第三绝缘膜由多个绝缘膜的层叠体构成。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述第一基板在设置于上述各像素中至少一部分上的反射显示区域上具有反射电极，

上述反射电极与上述第一透明电极、上述第二透明电极和上述第三透明电极之中的至少一个电连接。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述第三透明电极具有多个梳齿电极，

上述液晶显示装置通过使上述第三透明电极与上述第二透明电

极之间产生具有与上述第一基板表面平行的分量的电场来驱动设于上述第三透明电极的表面侧的液晶。

7.根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述第三透明电极具有有狭缝的平板状形状，

上述液晶显示装置通过使上述第三透明电极与上述第二透明电极之间产生具有与上述第一基板表面平行的分量的电场来驱动设于上述第三透明电极的表面侧的液晶。

8.根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述各像素具有配置于上述第二基板侧的第四透明电极，

上述液晶显示装置通过使上述第四透明电极与上述第三透明电极之间产生电场来驱动设于上述第三透明电极的表面侧的液晶。

9.根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述各像素具有薄膜晶体管，

上述第三透明电极是对置电极，

上述第二透明电极是像素电极，

上述第一透明电极是保持电容电极。

10.根据权利要求9所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述第一绝缘膜从靠近上述第一基板一侧起依次由栅绝缘层和层间绝缘层的层叠体构成，

上述第三透明电极与公共电极布线连接，

上述第二透明电极通过形成在上述层间绝缘层上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接，

上述第一透明电极与保持电容布线连接。

11.根据权利要求9所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述第一绝缘膜从靠近上述第一基板一侧起依次由栅绝缘层和层间绝缘层的层叠体构成，

上述第一透明电极与公共电极布线连接，

上述第二透明电极通过形成在上述层间绝缘层上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接，

上述第三透明电极通过形成在上述栅绝缘层、上述层间绝缘层和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述第一透明电极或者上述公共电极布线连接。

12.根据权利要求9所述的液晶显示装置，其特征在于，
上述第一透明电极与保持电容布线连接，
上述第二透明电极与上述薄膜晶体管的第一电极连接，
上述第三透明电极与公共电极布线连接。

13.根据权利要求9所述的液晶显示装置，其特征在于，
上述第一透明电极与公共电极布线连接，
上述第二透明电极与上述薄膜晶体管的第一电极连接，
上述第三透明电极通过形成在上述第一绝缘膜和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述第一透明电极或者上述公共电极布线连接。

14.根据权利要求9所述的液晶显示装置，其特征在于，
上述液晶显示装置具有形成在上述薄膜晶体管的第一电极上的层间绝缘层，

上述第一透明电极形成在上述层间绝缘层上，

上述第一透明电极与公共电极布线连接，

上述第二透明电极通过形成在上述层间绝缘层和上述第一绝缘膜上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接，

上述第三透明电极通过形成在上述第一绝缘膜和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述第一透明电极或者上述公共电极布线连接。

15.根据权利要求9所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述液晶显示装置具有形成在上述薄膜晶体管的第一电极上的层间绝缘层，

上述第一透明电极形成在上述层间绝缘层上，

上述第三透明电极与公共电极布线连接，

上述第二透明电极通过形成在上述层间绝缘层和上述第一绝缘膜上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接，

上述第一透明电极与形成在上述第一绝缘膜上的开口部上形成

的岛状的透明电极图案连接，

上述岛状的透明电极图案通过形成在上述第二绝缘膜上的开口部而与上述公共电极布线连接。

16.根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，
上述各像素具有薄膜晶体管，
上述第一透明电极和上述第三透明电极是像素电极，
上述第二透明电极是对置电极。

17.根据权利要求16所述的液晶显示装置，其特征在于，
上述第一透明电极与上述薄膜晶体管的第一电极连接，
上述第二透明电极与公共电极布线连接，

上述第三透明电极通过形成在上述第一绝缘膜和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接。

18.根据权利要求16所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述第一绝缘膜从靠近上述第一基板一侧起依次由栅绝缘层和层间绝缘层的层叠体构成，

上述第一透明电极通过形成在上述栅绝缘层的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接，

上述第二透明电极与公共电极布线连接，

上述第三透明电极通过形成在上述层间绝缘层和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接。

19.根据权利要求16所述的液晶显示装置，其特征在于，
具有形成在上述薄膜晶体管的第一电极上的层间绝缘层，

上述第一透明电极形成在上述层间绝缘层上，

上述第一透明电极通过形成在上述层间绝缘层上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接，

上述第二透明电极与公共电极布线连接，

上述第三透明电极通过形成在上述第一绝缘膜和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述第一透明电极连接。

20.根据权利要求16所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述第一绝缘膜从靠近上述第一基板一侧起依次由栅绝缘层和层间绝缘层的层叠体构成，

上述第一透明电极通过形成在上述栅绝缘层、上述层间绝缘层和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述第三透明电极连接，

上述第二透明电极与公共电极布线连接，

上述第三透明电极通过形成在上述层间绝缘层和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置，尤其涉及在具有像素尺寸被细微化的液晶显示面板的液晶显示装置中可有效应用的技术。

背景技术

液晶显示装置由一对基板（例如玻璃基板）和封存在其间隙内的液晶组成物构成。具体而言为如下构成：例如在 IPS（In Plane Switching: 横向电场效应）方式的液晶显示装置的情况下，是在一块基板（以下称之为 TFT 基板）上形成以非晶硅（非结晶型硅）等为半导体层的薄膜晶体管、像素电极、信号布线、扫描布线、栅电极、对置电极等。另外，在另一块基板（以下称之为 CF 基板）上形成遮光膜、滤色片等。而且利用间隔物使 TFT 基板与 CF 基板保持一定间隙而相对配置，并且用密封材料进行密封且在其间封存液晶组成物。

通常在液晶显示装置中，各像素具有保持电容。该保持电容主要用于在薄膜晶体管处于截止状态的保持期间内，防止像素电极的电压受到扫描布线和信号布线的电压变化导致的馈通（插入）电压的影响。

该保持电容可由例如下述（1）至（4）的结构来实现。

- （1）上层透明像素电极/绝缘膜/下层透明保持电容电极
- （2）上层透明像素电极/绝缘膜/下层金属保持电容电极
- （3）上层金属源（或者漏）电极/绝缘膜/下层金属保持电容电极
- （4）上层金属源（或者漏）电极/绝缘膜/中间金属保持电容电极/绝缘膜/下层多晶硅源（或者漏）电极

并且，关于上述（1）的结构，例如记载于日本特开平 8-179363 号公报中，另外关于上述（4）的结构例如记载于日本特开 2000-180900 号公报中。

发明内容

如上述(2)~(4)所述,如果作为形成保持电容的电极中的某个使用金属,则该部分不再透明,当液晶显示装置为透射型时,尤其难以提高开口率。因此,如上述(1)所述,优选在其两方的电极中使用透明导电性部件来构成保持电容。

但是,象具有VGA分辨率的便携终端用液晶显示面板那样,为了使液晶显示面板成为超高精细而不断使像素尺寸更加细微,伴随与此,可在1个像素内形成构成保持电容的电极的面积也变小。

从制造成品率的角度而言,构成保持电容的绝缘膜的膜厚需要维持某种程度上的厚度,因而无法按照电极面积使其变薄,即使把1个像素的透射显示区域整体用于(1)的结构下的保持电容电极,保持电容也会减小。

特别是,IPS方式的液晶显示面板的一个电极由面状的透明电极构成,另一个电极由通过绝缘膜而形成在上述一个电极上的梳齿形状的透明电极构成。这种情况下,由于是梳齿状透明电极/绝缘膜/平板状透明电极这样的结构,所以该部分也用作保持电容。但是,1个像素的尺寸减小,伴随与此上层的透明电极的梳齿长度和梳齿数量减少,因而保持电容更为减少。

与此相对,由于随着1个像素的尺寸变小而结合长度也变小,因而像素电极与扫描布线或信号布线之间的寄生电容会减少,然而相比依赖于1个像素的面积那样的保持电容的减少方式而言,这种减少趋势比较缓和。或可以这样理解,为了获得足够的开口率,就需要缩短像素电极与扫描布线或信号布线之间在平面上的间隔(或增大重叠面积),因而寄生电容的结合间隔变小而寄生电容不易减少,即使根据现有(1)的结构,也难以形成抵消寄生电容的足够大小的保持电容。

而且,如果无法确保相比寄生电容足够大的保持电容,则在薄膜晶体管处于截止状态的保持期间内,由于像素电极的电压易于受到扫描布线或信号布线的电压变化导致的馈通(插入)电压的影响,因而

存在着产生被称作拖尾或串扰的现象而使图像质量恶化这样的问题。

本发明就是为了解决上述现有技术中存在的问题而完成的，本发明的目的在于，提供一种在具有像素尺寸被细微化的液晶显示面板的显示装置中可构成足够大小的保持电容的技术。

本发明的上述目的和其他目的以及新特征均可以通过本说明书的描述和附图而得以明晰。

在本申请所公开的发明中，简单说明具有代表性的概要内容如下。

(1) 一种液晶显示装置，其具有液晶显示面板，该液晶显示面板具有第一基板、第二基板以及夹在上述第一基板和上述第二基板之间的液晶，上述液晶显示面板具有配置为矩阵状的多个像素，在设置于上述各像素中至少一部分上的透射显示区域上，从靠近上述第一基板的一侧起依次具有第一透明电极、第一绝缘膜、第二透明电极、第二绝缘膜、第三透明电极的层叠结构，上述第一透明电极与上述第二透明电极电绝缘，通过上述第一绝缘膜形成第一保持电容；上述第二透明电极与上述第三透明电极电绝缘，通过上述第二绝缘膜形成第二保持电容。

(2) 在(1)中，上述第一绝缘膜或上述第二绝缘膜是由多个绝缘膜的层叠体构成的。

(3) 在(1)中，上述第一绝缘膜和上述第二绝缘膜的材质相同或彼此不同。

(4) 在(1)中，上述第一绝缘膜和上述第二绝缘膜的折射率相同或彼此不同。

(5) 在(1)中，在设置于上述各像素的至少一部分上的透射显示区域具有配置于上述第一透明电极的上述第一基板侧的第三绝缘膜。

(6) 在(5)中，上述第三绝缘膜的介电率在上述第一绝缘膜或上述第二绝缘膜的介电率以下。

(7) 在(5)中，上述第三绝缘膜由多个绝缘膜的层叠体构成。

(8) 在(5)中, 上述第一绝缘膜、上述第二绝缘膜和上述第三绝缘膜的材质相同或彼此不同。

(9) 在(1)中, 上述第一透明电极、上述第二透明电极和上述第三透明电极的材质相同或彼此不同。

(10) 在(1)中, 上述第一透明电极、上述第二透明电极和上述第三透明电极的折射率相同或彼此不同。

(11) 在(1)中, 上述第一透明电极、上述第二透明电极和上述第三透明电极的膜厚相同或彼此不同。

(12) 在(1)中, 上述第一透明电极、上述第二透明电极、上述第三透明电极、上述第一绝缘膜和上述第二绝缘膜各自的折射率和厚度为通过它们的组合可以对可视光区域中的波长的光的至少一部分实现无反射条件的值。

(13) 在(5)中, 上述第一透明电极、上述第二透明电极、上述第三透明电极、上述第一绝缘膜、上述第二绝缘膜和上述第三绝缘膜各自的折射率和厚度为通过它们的组合可以对可视光区域中的波长的光的至少一部分实现无反射条件的值。

(14) 在(1)中, 上述第一透明电极、上述第二透明电极和上述第三透明电极的面积相同或彼此不同。

(15) 在(1)中, 上述第一透明电极和上述第二透明电极重合的面积与上述第二透明电极和上述第三透明电极重合的面积相同或彼此不同。

(16) 在(1)中, 上述第一基板在设置于上述各像素中至少一部分上的反射显示区域上具有反射电极, 上述反射电极与上述第一透明电极、上述第二透明电极和上述第三透明电极之中的至少一个电连接。

(17) 在(1)中, 上述第三透明电极具有多个梳齿电极, 上述液晶显示装置使上述第三透明电极与上述第二透明电极之间产生具有与上述第一基板表面平行的分量的电场, 来驱动设于上述第三透明电极的表面侧的液晶。

(18) 在(1)中, 上述第三透明电极具有有狭缝的平板状形状, 上述液晶显示装置使上述第三透明电极与上述第二透明电极之间产生具有与上述第一基板表面平行的分量的电场, 来驱动设于上述第三透明电极的表面侧的液晶。

(19) 在(1)中, 上述各像素具有配置于上述第二基板侧的第四透明电极, 上述液晶显示装置使上述第四透明电极与上述第三透明电极之间产生电场, 驱动设于上述第三透明电极的表面侧的液晶。

(20) 在(1)至(18)的某个中, 上述各像素具有薄膜晶体管, 上述第三透明电极是对置电极, 上述第二透明电极是像素电极, 上述第一透明电极是保持电容电极。

(21) 在(20)中, 上述第一绝缘膜从靠近上述第一基板一侧起依次由栅绝缘层和层间绝缘层的层叠体构成, 上述第三透明电极与公共电极布线连接, 上述第二透明电极通过形成于上述层间绝缘层上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接, 上述第一透明电极与保持电容布线连接。

(22) 在(20)中, 上述第一绝缘膜从靠近上述第一基板一侧起依次由栅绝缘层和层间绝缘层的层叠体构成, 上述第一透明电极与公共电极布线连接, 上述第二透明电极通过形成于上述层间绝缘层上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接, 上述第三透明电极通过形成在上述栅绝缘层、上述层间绝缘层和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述第一透明电极或者上述公共电极布线连接。

(23) 在(20)中, 上述第一透明电极与保持电容布线连接, 上述第二透明电极与上述薄膜晶体管的第一电极连接, 上述第三透明电极与公共电极布线连接。

(24) 在(20)中, 上述第一透明电极与公共电极布线连接, 上述第二透明电极与上述薄膜晶体管的第一电极连接, 上述第三透明电极通过形成在上述第一绝缘膜和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述第一透明电极或者上述公共电极布线连接。

(25) 在(20)中, 上述液晶显示装置具有形成于上述薄膜晶体

管的第一电极上的层间绝缘层，上述第一透明电极形成在上述层间绝缘层上，上述第一透明电极与公共电极布线连接，上述第二透明电极通过形成在上述层间绝缘层和上述第一绝缘膜上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接，上述第三透明电极通过形成在上述第一绝缘膜和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述第一透明电极或者上述公共电极布线连接。

(26) 在(20)中，上述液晶显示装置具有形成于上述薄膜晶体管的第一电极上的层间绝缘层，上述第一透明电极形成在上述层间绝缘层上，上述第三透明电极与公共电极布线连接，上述第二透明电极通过形成在上述层间绝缘层和上述第一绝缘膜上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接，上述第一透明电极与形成在上述第一绝缘膜上的开口部上所形成的岛状的透明电极图案连接，上述岛状的透明电极图案通过形成在上述第二绝缘膜上的开口部而与上述公共电极布线连接。

(27) 在(21)或(23)中，上述公共电极布线的电压与上述保持电容布线的电压相同或彼此不同。

(28) 在(20)中，上述第一透明电极分离在每个像素上。

(29) 在(20)中，上述第一透明电极分离在每个像素行，或者分离在每个像素列，或者在所有像素中是公共的。

(30) 在(20)中，上述第三透明电极分离在每个像素上。

(31) 在(20)中，上述第三透明电极分离在每个像素行，或者分离在每个像素列，或者在所有像素中是公共的。

(32) 在(20)中，上述第一透明电极或上述第二透明电极与公共电极布线连接，上述公共电极布线按照每个像素行来配置，每个像素行上的上述公共电极布线是公共的。

(33) 在(20)中，上述第一透明电极或上述第二透明电极与公共电极布线连接，上述公共电极布线按照每个像素行来配置，每个像素行上的上述公共电极布线彼此独立。

(34) 在(21)或(23)中，上述保持电容布线按照每个像素行

来配置，每个像素行上的上述保持电容布线是公共的。

(35) 在(21)或(23)中，上述保持电容布线按照每个像素行来配置，每个像素行上的上述保持电容布线是分别独立的。

(36) 在(20)中，上述第一透明电极和上述薄膜晶体管的第一电极中的至少一部分，通过插入于上述第一透明电极和上述薄膜晶体管的第一电极中的至少一部分之间的绝缘层，形成第三保持电容。

(37) 在(21)或(23)中，上述保持电容布线的一部分和上述薄膜晶体管的第一电极中的至少一部分，通过插入于上述保持电容布线的一部分和上述薄膜晶体管的第一电极中的至少一部分之间的绝缘层，形成第三保持电容。

(38) 在(1)至(19)的任一个中，上述各像素具有薄膜晶体管，上述第一透明电极和上述第三透明电极是像素电极，上述第二透明电极是对置电极。

(39) 在(38)中，上述第一透明电极与上述薄膜晶体管的第一电极连接，上述第二透明电极与公共电极布线连接，上述第三透明电极通过形成在上述第一绝缘膜和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接。

(40) 在(38)中，上述第一绝缘膜从靠近上述第一基板一侧起依次由栅绝缘层和层间绝缘层的层叠体构成，上述第一透明电极通过形成在上述栅绝缘层的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接，上述第二透明电极与公共电极布线连接，上述第三透明电极通过形成在上述层间绝缘层和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接。

(41) 在(38)中，具有形成在上述薄膜晶体管的第一电极上的层间绝缘层，上述第一透明电极形成在上述层间绝缘层上，上述第一透明电极通过形成在上述层间绝缘层的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接，上述第二透明电极与公共电极布线连接，上述第三透明电极通过形成在上述第一绝缘膜和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述第一透明电极连接。

(42) 在(38)中, 上述第一绝缘膜从靠近上述第一基板一侧起依次由栅绝缘层和层间绝缘层的层叠体构成, 上述第一透明电极通过形成于上述栅绝缘层、上述层间绝缘层和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述第三透明电极连接, 上述第二透明电极与公共电极布线连接, 上述第三透明电极通过形成在上述层间绝缘层和上述第二绝缘膜上的开口部而与上述薄膜晶体管的第一电极连接。

(43) 在(38)中, 上述第二透明电极分离在每个像素上。

(44) 在(38)中, 上述第二透明电极分离在每个像素行, 或者分离在每个像素列, 或者在所有像素中是公共的。

(45) 在(38)中, 上述第二透明电极与上述公共电极布线连接, 上述公共电极布线按照每个像素行来配置, 每个像素行上的上述公共电极布线是公共的。

(46) 在(38)中, 上述第二透明电极与上述公共电极布线连接, 上述公共电极布线按照每个像素行来配置, 每个像素行上的上述公共电极布线彼此独立。

(47) 在(38)中, 上述液晶显示装置具有形成于上述薄膜晶体管的第一电极的上述第一基板侧的保持电容布线, 上述保持电容布线的一部分和上述薄膜晶体管的第一电极中的至少一部分, 通过插入于上述保持电容布线的一部分和上述薄膜晶体管的第一电极中的至少一部分之间的绝缘层, 形成第三保持电容。

如下简单说明通过本申请所公开发明中的代表性内容而得到的效果。

根据本发明, 能够在具有像素尺寸被细微化的液晶显示面板的液晶显示装置中, 构成充分大小的保持电容。

附图说明

图 1A 和图 1B 是表示本发明实施方式涉及的液晶显示装置的像素主要部分的基本剖面结构的剖视图。

图 2A 和图 2B 是表示本发明实施例 1 的液晶显示装置的像素结构

的示意图。

图 3 是表示相当于本发明的实施例 1 和实施例 3 的液晶显示装置的 1 个像素的等效电路。

图 4A 到图 4H 是表示本发明实施例 1 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序的图。

图 5A 到图 5D 是表示本发明实施例 1 的液晶显示装置的 TFT 基板的端子部和不同层间连接部的剖面结构的剖视图。

图 6A 和图 6B 是表示本发明实施例 2 的液晶显示装置的像素结构的示意图。

图 7 是表示本发明实施例 2、实施例 4、实施例 5、实施例 6、实施例 7、实施例 8、实施例 9、实施例 10 的液晶显示装置的 1 个像素的等效电路的电路图。

图 8A 到图 8G 是表示本发明实施例 2 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序的图。

图 9A 和图 9B 是表示本发明实施例 3 的液晶显示装置的像素结构的示意图。

图 10A 到图 10G 是表示本发明实施例 3 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序的图。

图 11A 到图 11D 是表示本发明实施例 3 的液晶显示装置的 TFT 基板的端子部和不同层间连接部的剖面结构的剖视图。

图 12A 和图 12B 是表示本发明实施例 4 的液晶显示装置的像素结构的示意图。

图 13A 到图 13F 是表示本发明实施例 4 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序的图。

图 14A 到图 14D 是表示本发明实施例 4 的液晶显示装置的 TFT 基板的端子部和不同层间连接部的剖面结构的剖视图。

图 15A 和图 15B 是表示本发明实施例 5 的液晶显示装置的像素结构的示意图。

图 16A 到图 16H 是表示本发明实施例 5 的液晶显示装置的 TFT

基板的制造工序的图。

图 17A 到图 17F 是表示本发明实施例 5 的液晶显示装置的 TFT 基板的端子部和不同层间连接部的剖面结构的剖视图。

图 18A 和图 18B 是表示本发明实施例 6 的液晶显示装置的像素结构的示意图。

图 19A 到图 19H 是表示本发明实施例 6 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序的图。

图 20A 到图 20D 是表示本发明实施例 6 的液晶显示装置的 TFT 基板的端子部和不同层间连接部的剖面结构的剖视图。

图 21A 和图 21B 是表示本发明实施例 7 的液晶显示装置的像素结构的示意图。

图 22A 到图 22G 是表示本发明实施例 7 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序的图。

图 23A 到图 23D 是表示本发明实施例 7 和实施例 10 的液晶显示装置的 TFT 基板的端子部和不同层间连接部的剖面结构的剖视图。

图 24A 和图 24B 是表示本发明实施例 8 的液晶显示装置的像素结构的示意图。

图 25A 到图 25H 是表示本发明实施例 8 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序的图。

图 26A 到图 26D 是表示本发明实施例 8 的液晶显示装置的 TFT 基板的端子部和不同层间连接部的剖面结构的剖视图。

图 27A 和图 27B 是表示本发明实施例 9 的液晶显示装置的像素结构的示意图。

图 28A 到图 28H 是表示本发明实施例 9 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序的图。

图 29A 到图 29D 是表示本发明实施例 9 的液晶显示装置的 TFT 基板的端子部和不同层间连接部的剖面结构的剖视图。

图 30A 和图 30B 是表示本发明实施例 10 的液晶显示装置的像素结构的示意图。

图 31A 到图 31G 是表示本发明实施例 10 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序的图。

图 32A 到图 32J 是表示本发明实施例 1~10 的液晶显示装置的像素结构的变形例的示意图。

图 33A 到图 33H 是表示本发明实施例 12 的液晶显示装置的像素结构的一个例子的示意图。

图 34A 是表示本发明实施例 12 的液晶显示装置的 1 个像素的等效电路的电路图。

图 34B 是表示本发明实施例 12 的液晶显示装置的变形例的 1 个像素的等效电路的电路图。

图 35A 到图 35C 是表示本发明实施例 1~10 的液晶显示装置的变形例的 1 个像素的等效电路的电路图。

具体实施方式

下面参照附图详细说明本发明的实施例。

并且，在用于说明实施例的所有图中，对具有相同功能的结构给予相同符号并省略对其重复说明。

[基本结构]

图 1A 和图 1B 表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素主要部分的基本剖面结构。图 1A 是应用于 IPS 方式的液晶显示装置的情况，图 1B 是应用于纵向电场驱动的液晶显示装置的情况。无论在何种情况下，设置于各像素中至少一部分上的透射显示区域均从靠近第一基板 SUB1 一侧起依次具有第一透明电极 EL1、第一绝缘膜 INS1、第二透明电极 EL2、第二绝缘膜 INS2、第三透明电极 EL3、第一取向膜 AL1、液晶层 LC、第二取向膜 AL2、以及第二基板 SUB2 的层叠结构。

并且在彩色显示的情况下，上述像素虽然对应于子像素，然而在下文的说明中，也将彩色显示的 1 个子像素作为 1 个像素进行说明。

第一透明电极 EL1 和第二透明电极 EL2 电绝缘，通过第一绝缘膜

INS1 形成第一保持电容 Cst1。第二透明电极 EL2 和第三透明电极 EL3 电绝缘，通过第二绝缘膜 INS2 形成第二保持电容 Cst2。

并且如后述实施例所示，第一保持电容 Cst1 和第二保持电容 Cst2 的静电电容既可以相同也可以彼此不同。另外，虽然图 1A 和图 1B 中没有表示出来，然而在第一透明电极 EL1 的下层还可以具有第三绝缘膜 INS3。

另外，第一、第二、第三绝缘膜（INS1~INS3）也可以通过多个绝缘膜的层叠体构成。第一、第二、第三绝缘膜（INS1~INS3）的材质、介电率、折射率、厚度既可以相同也可以彼此不同。第三绝缘膜 INS3 的介电率优选在第一绝缘膜 INS1 和第二绝缘膜 INS2 的介电率以下。

第一~第三透明电极（EL1~EL3）的材质、折射率、膜厚、面积既可以相同也可以彼此不同。第一~第三透明电极（EL1~EL3）、第一~第三绝缘膜（INS1~INS3）各自的折射率和厚度优选是通过它们的组合可以对可视光区域中的波长的光的至少一部分实现无反射条件的值。

图 1A 所示的 IPS 方式的液晶显示装置中，第三透明电极 EL3 的俯视形状为梳齿状，通过产生于第三透明电极 EL3 和第二透明电极 EL2 之间的电场 E 来驱动液晶层 LC。并且，第三透明电极 EL3 的俯视形状也可以是具有长条状或缝的平板状或具有开口部的平板状。如果是使用 IPS 显示模式的反射型或半透射型液晶显示装置，则在设置于各像素的至少一部分上的反射显示区域上设置反射电极，使反射电极与第一透明电极 EL1 和第二透明电极 EL2 的至少一方电连接。另外第一~第三透明电极（EL1~EL3）有如下 2 种使用方式。

(1) 按照各像素来分离第二透明电极 EL2 来作为像素电极，将第一透明电极 EL1 作为保持电容电极，将第三透明电极 EL3 作为对置电极。既可以电连接第一透明电极 EL1 和第三透明电极 EL3 也可以使它们绝缘。当电连接第一透明电极 EL1 和第三透明电极 EL3 的情况下，第一透明电极 EL1 和第三透明电极 EL3 的电压既可以相同

也可以彼此不同。在使用 IPS 显示模式的反射型或半透射型的液晶显示装置中，尤其在将反射电极连接到第一透明电极 EL1 的情况下，反射电极也可以兼用作保持电容布线。

(2) 按照各像素来分离第一透明电极 EL1 和第三透明电极 EL3，同时将它们彼此电连接来作为像素电极，将第二透明电极 EL2 作为对置电极。此时，第二透明电极 EL2 兼用作保持电容电极。在使用 IPS 显示模式的反射型或半透射型的液晶显示装置中，尤其在将反射电极连接到第二透明电极 EL2 的情况下，反射电极也可以兼用作保持电容布线。

图 1B 所示的纵向电场驱动的液晶显示装置具有在第二取向膜 AL2 和第二基板 SUB2 之间作为对置电极而俯视形状为平板状的第四透明电极 EL4。另外，按照各像素来分离第一透明电极 EL1 和第三透明电极 EL3，同时将它们彼此电连接，第三透明电极 EL3 作为俯视形状为平板状的像素电极。通过第三透明电极 EL3 和第四透明电极 EL4 之间的电场来驱动液晶层 LC。并且，第三透明电极 EL3 和第四透明电极 EL4 的俯视形状也可以是有狭缝的平板状或具有开口部的平板状。

如果是纵向电场驱动的液晶显示装置，则第二透明电极 EL2 是保持电容电极，然而第二透明电极 EL2 和第四透明电极 EL4 的电压既可以相同也可以不同。如果是使用纵向电场驱动的液晶显示模式的反射型或半透射型的液晶显示装置，则在设置于各像素的至少一部分上的反射显示区域上设置反射电极，将反射电极与第一~第三透明电极之中至少一个电连接。尤其，将反射电极与第二透明电极 EL2 连接的情况下，反射电极也可兼用作保持电容布线。并且，作为纵向电场驱动的液晶显示模式，可以使用 VA 模式、TN 模式、ECB 模式、OCB 模式、高分子分散型等公知技术。

下面说明在使用薄膜晶体管的有源矩阵型液晶显示装置中应用上述基本结构的实施例。

[实施例 1]

本发明的实施例1以及后述的本发明实施例2~实施例6中,在IPS方式的液晶显示装置中,第二透明电极EL2为像素电极,第一透明电极EL1为保持电容电极,第三透明电极EL3为对置电极。

图2A和图2B是表示本发明的实施例1的液晶显示装置的像素结构的示意图,图2A是像素的剖面结构,图2B是TFT基板侧的像素的平面结构。并且,图2A表示相当于图2B的A-A'剖切线的剖面结构。

在第一基板SUB1上与扫描布线SCN分别对应地设置保持电容布线STG,以与它们交叉的方式通过栅极绝缘膜INS11设置信号布线SIG,按照通过扫描布线SCN和信号布线SIG所划分出的每个像素,设置薄膜晶体管TFT、作为第一透明电极工作的透明保持电容电极EL1(ST)和作为第二透明电极工作的透明像素电极EL2(P)。如图2B所示,透明保持电容电极EL1(ST)和透明像素电极EL2(P)的面积不同。

通过使保持电容布线STG和透明保持电容电极EL1(ST)局部重叠来把它们电连接起来,将薄膜晶体管TFT的栅电极G与扫描布线SCN连接起来,将薄膜晶体管TFT的漏电极D与信号布线SIG连接起来,通过形成于钝化膜INS12上的开口部CH1,将薄膜晶体管TFT的源电极S与透明像素电极EL2(P)连接起来。

将钝化膜INS12与栅极绝缘膜INS11的层叠体用作第一绝缘膜INS1,在透明保持电容电极EL1(ST)和透明像素电极EL2(P)之间通过第一绝缘膜INS1形成第一保持电容Cst1。

进而在其上层形成作为层间绝缘膜的第二绝缘膜INS2,形成与保持电容布线STG和信号布线SIG对应的形状下的公共电极布线COM和作为第三透明电极工作的透明对置电极EL3(C)。在透明像素电极EL2(P)和透明对置电极EL3(C)之间通过第二绝缘膜INS2形成第二保持电容Cst2,作为TFT基板。

通过直接重合透明对置电极EL3(C)和公共电极布线COM来将它们电连接,降低作为对置电极整体的电阻。在TFT基板的最外表面

形成用于把液晶层 LC 取向到规定方向上的第一取向膜 AL1。

在第二基板 SUB2 上形成遮光膜 BM，各像素中不同的多色滤色片 FIL、保护膜 OC、第二取向膜 AL2，作为对置基板。

第一取向膜 AL1 和第二取向膜 AL2 分别在规定的方向上进行了取向处理。将第一基板 SUB1 和第二基板 SUB2 配置为彼此的取向膜形成面以一定间隔对置，其间隙被填充了具有正的介电率各向异性的向列型液晶组成物而形成液晶层 LC。

在透明像素电极 EL2 (P) 上的透明对置电极 EL3 (C) 上设置彼此平行的多个缝状开口部 SLT，在透明像素电极 EL2 (P) 和透明对置电极 EL3 (C) 之间介入液晶层 LC，产生具有与第一基板 SUB1 表面平行的分量的电场，驱动液晶层 LC。

在第一基板 SUB1 和第二基板 SUB2 的外侧配置未图示的相位差片和偏振片，构成常黑 (NB) 显示模式的液晶显示装置。另外，在扫描布线 SCN、保持电容布线 STG、信号布线 SIG、公共电极布线 COM 上连接着未图示的驱动电路。

图 3 表示本实施例 1 的液晶显示装置的 1 个像素的等效电路。对于透明像素电极 EL2 (P) 或者源电极 S，存在第一保持电容 Cst1、第二保持电容 Cst2、像素电容 Cpx 之外，还存在薄膜晶体管 TFT 的 G-S 间寄生电容 Cgs、与信号布线 SIG 之间的寄生电容 Cds1、Cds2。

在使像素尺寸细微化时，可通过第一保持电容 Cst1 和第二保持电容 Cst2 的并联电容来形成相比 Cgs、Cds1、Cds2 等寄生电容而足够大的等效的保持电容。因此，在薄膜晶体管 TFT 为截止状态的保持期间内，透明像素电极 EL2 (P) 的电压可不易受到扫描布线 SCN 或信号布线 SIG 的电压变化带来的馈通电压的影响，可以抑制被称作拖尾或串扰的现象。

另外在保持期间内，由于可以降低蓄积在透明像素电极 EL2 (P) 和源电极 S 中的电荷泄漏，所以可以抑制对液晶层 LC 施加的电场的降低。因此可以防止图像质量降低。

而且，由于构成第一保持电容 Cst1 和第二保持电容 Cst2 的透明

保持电容电极 EL1 (ST)、第一绝缘膜 INS1、透明像素电极 EL2 (P)、第二绝缘膜 INS2、透明对置电极 EL3 (C) 是透明的, 所以即使形成相比寄生电容足够大的保持电容, 也可以不使透射显示部的开口率降低。因此, 可以既实现足够大小的保持电容的形成, 又能确保足够大小的开口率。其效果在后述的实施例 2~6、11 中也是相同的。

在本实施例和后述的实施例 3 中, 既可以对各像素行的保持电容布线 STG 分别独立施加电压, 也可以施加公共的电压。对于公共电极布线 COM 和透明对置电极 EL3 (C), 在降低对置电极电阻的方面, 优选为将相邻像素彼此连接对所有像素施加公共的电压, 但可以按照各像素行来分离开分别独立施加电压, 也可以按照各像素列来分离开分别独立施加电压。另外, 保持电容布线 STG 和公共电极布线 COM 的电压可以一致, 然而也不需要一定一致。

图 4A 到图 4H 表示本实施例 1 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序。

图 4A 中, 在通过玻璃基板那样的透明绝缘性部件构成的第一基板 SUB1 上, 使 ITO 那样的透明导电性材料成膜, 通过光刻处理对透明保持电容电极 EL1 (ST) 进行加工。

图 4B 中, 对金属材料成膜, 通过光刻处理同时形成栅电极 G、扫描布线 SCN (省略图示)、保持电容布线 STG。并且, 将该层称作栅极层。通过在透明保持电容电极 EL1 (ST) 的局部上重叠保持电容布线 STG 的一部分, 从而将透明保持电容电极 EL1 (ST) 和保持电容布线 STG 电连接起来。

图 4C 中, 对由 SiN 或 SiO₂、TaO 等透明绝缘性材料构成的栅极绝缘膜 INS11 和由非晶硅构成的半导体层 a-Si 进行连续成膜, 通过光刻处理仅对半导体层 a-Si 进行加工。半导体层 a-Si 的上表面存在高浓度 n 型层的薄膜 (省略图示)。

图 4D 中, 对金属材料成膜, 通过光刻处理同时形成源电极 S、漏电极 D、信号布线 SIG (省略图示)。并且, 将该层称作漏极层。在加工漏极层的同时除去没有通过漏极层覆盖的部分上的高浓度 n 型

层。

图 4E 中，对由 SiN 构成的钝化膜 INS12 进行成膜，通过光刻处理统一对栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 进行加工。在源电极 S 上的钝化膜 INS12 上形成开口部 CH1。

图 4F 中，对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理对透明像素电极 EL2 (P) 进行加工。通过钝化膜 INS12 的开口部 CH1，使透明像素电极 EL2 (P) 与源电极 S 电连接。通过栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 的层叠体，使得透明保持电容电极 EL1(ST) 与透明像素电极 EL2 (P) 重叠的区域成为第一保持电容 Cst1。

图 4G 中，对由 SiN 构成的第二绝缘膜 INS2 进行成膜，通过光刻处理对第二绝缘膜 INS2 进行加工。并且虽然此时的像素部没有进行图形化，然而在端子部和不同层间连接部上设置开口。

图 4H 中，对金属材料进行成膜，通过光刻处理对公共电极布线 COM 进行加工。

最后以覆盖公共电极布线 COM 的方式对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理加工成图 2A 所示的透明对置电极 EL3 (C)。因此使用合计 9 次的光刻处理制造 TFT 基板。

图 4A~图 4F 的工序中，例如可以使用在面状的对置电极 (C) 上通过层间绝缘膜而形成了具有梳齿形状或者缝的像素电极的 IPS 方式的液晶显示装置的制造工艺，在该工序之后追加 3 个工序。

并且，如果可以电连接透明保持电容电极 EL1 (ST) 和保持电容布线 STG，则图 4A 和图 4B 的工序也可以颠倒顺序。

另外在本实施例 1 和后述的实施例 3 中，可以通过使透明保持电容电极 EL1 (ST) 或者在栅极层形成的保持电容布线 STG 隐藏于源电极 S 之下，从而通过栅极绝缘膜 INS11 在与源电极 S 重叠的区域上形成第三保持电容 Cst3。这种情况下，如图 35A 所示，第三保持电容 Cst3 构成与第一保持电容 Cst1 并联的等效电路。

图 5A 到图 5D 表示通过本实施例 1 的制造工序来形成的端子部和不同层间连接部的剖面结构。图 5A 是由栅极层构成的扫描布线 SCN

和保持电容布线 STG 的端子部, 图 5B 是由漏极层构成的信号布线 SIG 的端子部, 图 5C 是公共电极布线 COM 和栅极层的连接部、图 5D 是公共电极布线 COM 和漏极层的连接部。并且, 图 5A、图 5B 和后述的图 11A、图 11B、图 14A、图 14B、图 17A 到图 17D、图 20A、图 20B、图 23A、图 23B、图 26A、图 26B、图 29A、图 29B 中, TA 表示端子部。

在加工第二绝缘膜 INS2 时, 为了防止对栅极绝缘膜 INS11 或钝化膜 INS12 带来影响, 并且在加工公共电极布线 COM 时防止对栅极层或漏极层带来影响, 如图所示形成透明电极 EL2。

本实施例 1 和后述的实施例 2~实施例 11 的结构也可以应用于 IPS 显示方式的反射型或者半透射型的液晶显示装置。这种情况下, 在透明保持电容电极 EL1 (ST) 或者透明像素电极 EL2 (P) 的一部分形成反射电极用于反射显示部即可, 也可以在反射显示部上设置液晶层厚调整层。尤其如果将保持电容布线 STG 或公共电极布线 COM 的一部分用于反射电极, 则可以不增加制造工序数量, 所以是优选的。

另外, 这些实施例的结构还可以应用在如下方式的液晶显示装置中, 该装置在 1 个像素内同时具有 NB 显示模式的 IPS 显示模式下的透射显示部和常白 (NW) 显示模式的 IPS 显示模式下的反射显示部。

并且包含本实施例在内, 在后述所有的实施例中, 除了仅使用 ITO 之外, 还可以在透明导电性材料中使用 SnO、InZnO、ZnO 等。从制造成品率的观点来看, 透明保持电容电极 EL1 (ST)、透明像素电极 EL2 (P)、透明对置电极 EL3 (C) 各自的膜厚, 优选为比较适当、光学设计上合适的值。

另外, 栅极层、漏极层或公共电极布线 COM 也可以使用 Al、Cr、Cu、Mo、Nd、Ta、Ti、W、Zr 等金属材料或它们的合金。

另外, 在栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12、第二绝缘膜 INS2 中不仅可以使使用 SiN, 还可使用 SiO、TaO 或它们的层叠体, 在局部还可以使用感光性丙烯酸类树脂等有机绝缘性材料。

关于栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12、第二绝缘膜 INS2 的膜厚,

优选从制造成品率方面或作为薄膜晶体管 TFT 或液晶显示装置的特性和可靠性方面较为适合、光学设计上合适的值。

另外在半导体层中，不仅可使用非晶硅，还可以使用多晶硅、有机半导体或结晶硅等。

另外，最接近液晶层 LC 的透明对置电极 EL3 (C) 的俯视形状不仅是具有彼此平行的多个缝状开口部 SLT 的形状，还可以是长条状或梳齿状。进而，对液晶层 LC 施加电场时，以液晶层 LC 朝向取向方位不同的多个域变化的方式，透明对置电极 EL3 (C) 的俯视形状也可以是能够形成多个不同的电场方向的电极形状。

另外，各层的加工方法也不必仅限于光刻处理，也可以使用印刷法或喷射法等。另外，所使用的液晶组成物的介电率各向异性可以为负，根据显示模式，液晶组成物也未必一定限于向列性液晶。

[实施例 2]

图 6A 和图 6B 是表示本发明实施例 2 的液晶显示装置的像素结构的示意图，图 6A 是像素的剖面结构，图 6B 是 TFT 基板侧的像素的平面结构。并且，图 6A 表示相当于图 6B 的 A-A' 剖切线的剖面结构。

与实施例 1 的不同之处在于，不使用透明对置电极 EL3 (C) 和第二绝缘膜 INS2 之间的公共电极布线 COM，而是由在栅极层形成的保持电容布线 STG 兼用作公共电极布线 COM。

此时在栅极层形成的公共电极布线上的栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 的一部分上设置开口部 (CH2~CH4)，通过该开口部 (CH2~CH4) 使透明对置电极 EL3 (C) 连接到公共电极布线 COM，从而与实施例 1 同样地实现透明对置电极 EL3 (C) 的电阻降低。

并且由于保持电容布线 STG 兼用作公共电极布线 COM，所以图 7 表示出 1 个像素的等效电路。

本实施例 2 中也与实施例 1 同样地，利用第一保持电容 Cst1 和第二保持电容 Cst2 的并联电容，能够形成相比 Cgs、Cds1、Cds2 等寄生电容具有足够大小的等效保持电容，可以达到同样的效果。

并且，在本实施例和后述的实施例 4 中，可以向每个像素行的公共电极布线 COM 施加公共的电压，或者与公共电极布线 COM 一并地，向透明对置电极 EL3 (C) 也按照各像素行地进行分离来分别独立地施加电压。

如果用图 6B 相比图 2B，则在栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 上设置开口部 (CH2~CH4)，形成透明对置电极 EL3 (C) 与公共电极布线 COM 的连接部，从而在透明对置电极 EL3 (C) 上设置缝状开口部 SLT 来减少可对液晶层 LC 施加电场的区域，因而开口率会降低，然而如下所述，其具有相比实施例 1 而可以使 TFT 基板的制造工序数缩短 1 个工序的优点。

图 8A 到图 8G 表示实施例 2 下的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序。图 8A~图 8D 与实施例 1 的图 4A~图 4D 相同。

图 8E 也与图 4E 的情况相同，然而通过栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12 的统一加工，不仅在源电极 S 上的钝化膜 INS12 上形成开口部 CH1，而且还会在公共电极布线 COM 上的栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12 上也形成开口部 (CH2、CH3)。

图 8F 的工序与图 4F 的工序相同。

图 8G 也与图 4G 的情况相同，然而在加工第二绝缘膜 INS2 的时候，在栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12 的开口部 (CH2、CH3) 内的第二绝缘膜 INS2 上形成开口部 CH4，使由栅极层构成的公共电极布线 COM 的表面露出来。之后不经过相当于图 4H 的工序，对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理来加工图 6A 所示那样的透明对置电极 EL3 (C)。

通过栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12、第二绝缘膜 INS2 的开口部 (CH2~CH4) 来使透明对置电极 EL3 (C) 和公共电极布线 COM 电连接起来。

因此，可以使用共计 8 次的光刻处理来制造 TFT 基板。

与实施例 1 的情况相同地，图 8A~图 8F 的工序中可以使用在面状的对置电极 (C) 上通过层间绝缘膜来形成具有梳齿形状或者缝的

像素电极 (P) 的 IPS 方式的液晶显示装置的制造工艺, 在该工序之后追加 2 个工序。

并且与实施例 1 的情况相同地, 如果透明保持电容电极 EL1 (ST) 与公共电极布线 COM 电连接起来, 则图 8A 和图 8B 的工序顺序也可以颠倒。

另外在本实施例和后述的实施例 4 中, 可以使透明保持电容电极 EL1 (ST) 或者在栅极层形成的公共电极布线 COM 隐藏于源电极 S 之下, 从而通过栅极绝缘膜 INS11 而在与源电极 S 重叠的区域上形成第三保持电容 Cst3。这种情况下, 如图 35C 所示, 构成第三保持电容 Cst3 与第一保持电容 Cst1、第二保持电容 Cst2、像素电容 Cpx 并联的等效电路。

通过本实施例 2 的制造工序而形成的端子部的剖面结构与图 5A 和图 5B 相同, 不同层间连接部的剖面结构除去下面的点之外, 与图 5C 和图 5D 相同。

即, 由于在实施例 2 中, 透明对置电极 EL3 (C) 和第二绝缘膜 INS2 之间不使用公共电极布线 COM, 所以不同层间连接部的剖面结构成为图 5C 和图 5D 中的透明对置电极 EL3 (C) 和第二绝缘膜 INS2 之间不存在公共电极布线 COM 的结构。

[实施例 3]

图 9A 和图 9B 是表示本发明实施例 3 的液晶显示装置的像素结构的示意图, 图 9A 是像素的剖面结构, 图 9B 是 TFT 基板侧的像素的平面结构。并且, 图 9A 表示相当于图 9B 的 A-A' 剖切线的剖面结构。

其与实施例 1 的不同之处在于, 使透明像素电极 EL2 (P) 移动到栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 之间, 仅由栅极绝缘膜 INS11 构成第一绝缘膜 INS1, 将钝化膜 INS12 用作第二绝缘膜 INS2。

因此在本实施例中, 不仅可以使绝缘膜削减 1 层的量, 而且通过增加构成第一保持电容 Cst1 的第一绝缘膜 INS1 的每单位面积的静电电容, 从而即使在更小的像素尺寸下的像素中也易于形成具有足够大小的保持电容。

另外，在实施例 1 中，在钝化膜 INS12 形成开口部来连接薄膜晶体管 TFT 的源电极 S 和透明像素电极 EL2 (P)，与此不同，本实施例 3 中，通过源电极 S 和透明像素电极 EL2 (P) 的重叠部分使两者电连接。

因此，不在像素区域内设置钝化膜 INS12 的开口部，因而可相应地增加可用于显示的面积，开口率可以得到提高。并且，1 个像素的等效电路与实施例 1 的图 3 相同。

如果用图 9B 相比图 2B，则漏极层与公共电极布线 COM 和透明对置电极 EL3 (C) 之间的绝缘膜仅为 1 层，从而易于增大信号布线 SIG-公共电极布线 COM 之间的寄生电容，然而如下所述，其具有相比实施例 1 而使 TFT 基板的制造工序数量缩短 1 个工序的优点。

图 10A 到图 10G 表示实施例 3 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序。图 10A~图 10D 与实施例 1 的图 4A~图 4D 相同。

图 10E 中，对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理加工成透明像素电极 EL2 (P)，通过透明像素电极 EL2 (P) 和源电极 S 的重叠部 (箭头 A 所示的圆所围绕的部分) 使两者电连接。通过栅极绝缘膜 INS11，使得透明保持电容电极 EL1 (ST) 与透明像素电极 EL2 (P) 重叠的区域成为第一保持电容 Cst1。

图 10F 中，对由 SiN 构成的钝化膜 INS12 进行成膜，通过光刻处理对栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 统一进行加工。并且虽然此时的像素部没有进行图形化，然而在端子部和不同层间连接部上设置开口。

图 10G 中，对金属材料进行成膜，通过光刻处理对公共电极布线 COM 进行加工。

最后以覆盖公共电极布线 COM 的方式对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理对图 9A 所示的透明对置电极 EL3 (C) 进行加工。因此可使用合计 8 次的光刻处理制造 TFT 基板。

并且与实施例 1 的情况相同地，如果透明保持电容电极 EL1 (ST) 与公共电极布线 COM 电连接起来，则图 10A 和图 10B 的工序顺序也

可以颠倒。

另外可以使透明保持电容电极 EL1 (ST) 隐藏于源电极 S 之下, 从而通过栅极绝缘膜 INS11 而在透明保持电容电极 EL1 (ST) 与源电极 S 重叠的区域上形成第三保持电容 Cst3。这种情况下, 第三保持电容 Cst3 构成如图 35A 所示的等效电路。

另外, 由于透明像素电极 EL2 (P) 和源电极 S 的连接部这两者电连接起来即可, 因而与图 9A 所示结构相反, 也可以构成为在透明像素电极 EL2 (P) 上重叠源电极 S。(参见图 9A 的箭头 F 所示的结构) 该结构只要使图 10D 与图 10E 的工序顺序相反即可形成。

图 11A 到图 11D 表示通过实施例 3 的制造工序而形成的端子部和不同层间连接部的剖面结构。图 11A 是由栅极层构成的扫描布线 SCN 和保持电容布线 STG 的端子部、图 11B 是由漏极层构成的信号布线 SIG 的端子部、图 11C 是公共电极布线 COM 与栅极层的连接部、图 11D 是公共电极布线 COM 与漏极层的连接部。

为了防止在加工公共电极布线 COM 时对栅极层或漏极层带来影响, 如图所示形成公共电极布线 COM。

[实施例 4]

图 12A 和图 12B 是表示本发明实施例 4 的液晶显示装置的像素结构的示意图, 图 12A 是像素的剖面结构、图 12B 是 TFT 基板侧的像素的平面结构。并且图 12A 表示相当于图 12B 的 A-A' 剖切线的剖面结构。

其与实施例 3 的不同之处在于, 不使用透明对置电极 EL3 (C) 和钝化膜 INS12 之间的公共电极布线 COM, 而与实施例 2 的情况同样地将栅极层上形成的保持电容布线 STG 兼用作公共电极布线 COM。

在栅极层形成的公共电极布线 COM 的栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 的一部分上设置开口部 (CH1、CH2), 通过该开口部 (CH1、CH2) 使透明对置电极 EL3 (C) 连接到公共电极布线 COM, 从而与实施例 3 同样地实现透明对置电极 EL3 (C) 的电阻降低。

并且由于保持电容布线 STG 兼用作公共电极布线 COM, 所以 1 个像素的等效电路与实施例 2 的图 7 相同。

如果用图 12B 相比图 9B, 则在栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 上设置开口部 (CH1、CH2), 形成透明对置电极 EL3 (C) 与公共电极布线 COM 的连接部, 从而在透明对置电极 EL3 (C) 上设置缝状开口部 SLT 来减少可对液晶层 LC 施加电场的区域, 因而开口率会降低, 然而如下所述, 其具有相比实施例 3 而可以使 TFT 基板的制造工序数进一步缩短 1 个工序的优点。

图 13A 到图 13F 表示本实施例 4 下的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序。图 13A~E 与实施例 3 的图 10A~E 相同。

图 13F 也与图 10F 的情况相同, 然而通过栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 的统一加工, 不仅在端子部和不同层间连接部上形成开口部, 而且还会在公共电极布线 COM 上的栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 上也形成开口部 (CH1、CH2), 使通过栅极层构成的公共电极布线 COM 的表面露出来。

其后, 不经过相当于图 10G 的工序而对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜, 通过光刻处理加工成图 12A 所示那样的透明对置电极 EL3 (C)。通过栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 的开口部 (CH1、CH2) 来使透明对置电极 EL3 (C) 和公共电极布线 COM 电连接起来。因此, 可以使用共计 7 次的光刻处理来制造 TFT 基板。

并且, 与实施例 3 的情况同样地, 如果可以电连接透明保持电容电极 EL1 (ST) 和公共电极布线 COM, 则图 13A 和图 13B 的工序顺序也可以颠倒。

另外, 也可以通过使透明保持电容电极 EL1 (ST) 隐藏于源电极 S 之下, 从而通过栅极绝缘膜 INS11 在透明保持电容电极 EL1 (ST) 与源电极 S 重叠的区域上形成第三保持电容 Cst3。这种情况下, 第三保持电容 Cst3 构成如图 35C 所示的等效电路。

另外, 与实施例 3 的透明像素电极 EL2 (P) 和源电极 S 的连接部的情况同样地, 两者只要电连接起来即可, 所以与图 12A 所示结构

相反地，也可以构成为在透明像素电极 EL2 (P) 之上重叠源电极 S。该构造只要将图 13D 和图 13E 的工序顺序颠倒即可形成。

图 14A 到图 14D 表示通过本实施例 4 的制造工序而形成的端子部和不同层间连接部的剖面结构。由于在透明对置电极 EL3 (C) 和钝化膜 INS12 之间不使用公共电极布线 COM，所以本实施例的端子部和不同层间连接部的剖面结构成为图 11A 到图 11D 中的透明对置电极 EL3 (C) 和钝化膜 INS12 之间不存在公共电极布线 COM 的结构。

[实施例 5]

在实施例 1~4 中，在薄膜晶体管 TFT 的特性和可靠性等方面，对栅极绝缘膜和钝化膜的材料和膜厚存在制约，因而在用于保持电容的绝缘膜上也会显现其制约，然而在本实施例 5 和后述的实施例 6 中，将第一和第二保持电容转移到钝化膜上，通过使用各自专用的绝缘膜，从而成为扩展了保持电容用的第一和第二绝缘膜的材料和膜厚等自由度的结构。

图 15A 和图 15B 是表示本发明实施例 5 的液晶显示装置的像素结构的示意图，图 15A 是像素的剖面结构，图 15B 是 TFT 基板侧的像素的平面结构。并且，图 15A 表示相当于图 15B 的 A-A' 剖切线的剖面结构。

以在第一基板 SUB1 上的扫描布线 SCN 上交叉的方式，通过栅极绝缘膜 INS11 来设置信号布线 SIG，在通过扫描布线 SCN 和信号布线 SIG 来划分出的每个像素上设置了薄膜晶体管 TFT 和作为第二透明电极发挥作用的透明像素电极 EL2 (P)。

如图 15A 所示，在薄膜晶体管 TFT 的钝化膜 INS12 和第一绝缘膜 INS1 之间形成有作为第一透明电极发挥作用的透明保持电容电极 EL1 (ST)。在钝化膜 INS12 上形成有用于将透明像素电极 EL2 (P) 和薄膜晶体管 TFT 的源电极 S 电连接起来的开口部 CH1，透明保持电容电极 EL1 (ST) 具有至少离开该开口部 CH1 最小绝缘距离以上的开口部 SPK。

虽然透明保持电容电极 EL1 (ST) 也可以按照每个像素来分离，

然而为了降低电阻而优选相邻像素彼此连接起来。透明保持电容电极 EL1 (ST) 下层的栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 的层叠体构成第三绝缘膜 INS3。

在透明保持电容电极 EL1 (ST) 上形成了与扫描布线 SCN 和信号布线 SIG 对应形状的兼作为保持电容布线 STG 的公共电极布线 COM。另外, 通过第一绝缘膜 INS1 在透明保持电容电极 EL1 (ST) 和透明像素电极 EL2 (P) 之间形成第一保持电容 Cst1。

进而在透明像素电极 EL2 (P) 的上层形成第二绝缘膜 INS2 和作为第三透明电极发挥作用的透明对置电极 EL3 (C)。这里, 在公共电极布线 COM 上的第一绝缘膜 INS1 和第二绝缘膜 INS2 的局部上设置开口部 (CH3、CH4), 通过该开口部 (CH3、CH4) 连接透明对置电极 EL3 (C) 和公共电极布线 COM。由此降低作为对置电极整体的电阻。

设置在透明对置电极 EL3 (C) 上彼此平行的多个缝状开口部 SLT 形成为避开透明对置电极 EL3 (C) 和公共电极布线 COM 的连接部的形状。

在透明像素电极 EL2 (P) 和透明对置电极 EL3 (C) 之间通过第二绝缘膜 INS2 形成第二保持电容 Cst2, 作为 TFT 基板。在 TFT 基板的最外层表面上形成有用于使液晶层 LC 在规定方向上取向的第一取向膜 AL1。

在第二基板 SUB2 上形成遮光膜 BM、按照每个像素而不同的多色滤色片 FIL、保护膜 OC、第二取向膜 AL2, 作为对置基板。

第一取向膜 AL1 和第二取向膜 AL2 分别在规定方向上进行了取向处理。第一基板 SUB1 和第二基板 SUB2 以彼此的取向膜形成面以一定间隔对置的方式配置, 在该间隙中填充具有正的介电率各向异性的向列型液晶组成物而形成液晶层 LC。

在透明像素电极 EL2 (P) 和透明对置电极 EL3 (C) 之间通过液晶层 LC 而在第一基板 SUB1 的表面产生具有平行分量的电场, 作为形成了像素电容 Cpx 的电极配置。

在第一基板 SUB1 和第二基板 SUB2 的外侧配置未图示的相位差片和偏振片，构成 NB 显示模式的液晶显示装置。另外，在扫描布线 SCN、信号布线 SIG、公共电极布线 COM 上连接着未图示的驱动电路。

本实施例 5 和后述的实施例 6 的液晶显示装置的 1 个像素的等效电路与实施例 2 的图 7 相同。

另外在本实施例 5 和后述的实施例 6 中，在对置电极电阻降低这一点上，透明保持电容电极 EL1 (ST)、公共电极布线 COM 和透明对置电极 EL3 (C) 优选通过相邻像素彼此连接而对所有像素公共地施加电压，然而也可以按照每个像素行分离来各自独立地施加电压，或者也可以按照每个像素列进行分离来各自独立地施加电压。

进而在本实施例 5 和后述的实施例 6 中，还可以通过在源电极 S 的下侧的栅极层形成保持电容布线 STG，从而通过栅极绝缘膜 INS11 而在源电极 S 和保持电容布线 STG 之间形成第三保持电容 Cst3。这种情况下，第三保持电容 Cst3 构成图 35B 所示的等效电路。

图 16A 到图 16H 表示本实施例 5 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序。

图 16A 中，在通过玻璃基板那样的透明绝缘性部件构成的第一基板 SUB1 上对金属材料进行成膜，通过光刻处理对栅电极 G、扫描布线 SCN (省略图示) 进行加工。把该层称作栅极层。

图 16B 中，对由 SiN、SiO 或 TaO 等透明绝缘性材料构成的栅极绝缘膜 INS11 和由非晶硅构成的半导体层 a-Si 进行连续成膜，通过光刻处理仅对半导体层 a-Si 进行加工。在半导体层 a-Si 的上表面存在着高浓度 n 型层的薄膜 (省略图示)。

图 16C 中，对金属材料进行成膜，通过光刻处理来同时形成源电极 S、漏电极 D、信号布线 SIG (省略图示)。并且，将该层称作漏极层。在加工漏极层的同时还除去没有被漏极层所覆盖的部分上的高浓度 n 型层。

图 16D 中，对由 SiN 构成的钝化膜 INS12 进行成膜，在不对钝化

膜 INS12 加工的情况下，在钝化膜 INS12 上对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理对透明保持电容电极 EL1 (ST) 进行加工。

在图 16E 中，对金属材料进行成膜，通过光刻处理对公共电极布线 COM 进行加工。

在图 16F 中，对由 SiN 构成的第一绝缘膜 INS1 进行成膜，通过光刻处理对栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12、第一绝缘膜 INS1 这 3 层进行统一加工。

在源电极 S 之上的钝化膜 INS12 和第一绝缘膜 INS1 上形成开口部 (CH1、CH2)，并且在公共电极布线 COM 之上的第一绝缘膜 INS1 的局部上形成开口部 CH3，使公共电极布线 COM 的表面露出来。

在图 16G 中，对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理对透明像素电极 EL2 (P) 进行加工。

通过钝化膜 INS12 和第一绝缘膜 INS1 的开口部 (CH1、CH2) 来电连接透明像素电极 EL2 (P) 和源电极 S，而除去公共电极布线 COM 上的第一绝缘膜 INS1 的开口部 CH3 和距其周围至少离开最小绝缘距离以上的周边部的透明像素电极 EL2 (P)。

图 16H 中，对由 SiN 构成的第二绝缘膜 INS2 进行成膜，通过光刻处理对第二绝缘膜 INS2 进行加工。此时，在与公共电极布线 COM 上的第一绝缘膜 INS1 的开口部 CH3 对应的部分的第二绝缘膜 INS2 上形成开口部 CH4，再次使公共电极布线 COM 的表面露出来。

最后对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理加工成图 15A 所示那样的透明对置电极 EL3 (C)。

通过第一绝缘膜 INS1 和第二绝缘膜 INS2 的开口部 (CH3、CH4) 来电连接透明对置电极 EL3 (C) 和公共电极布线 COM。因此，通过共计 9 次的光刻处理来制造 TFT 基板。

如果与实施例 1 进行比较，则进行成膜的绝缘膜 1 会增加 1 层，但所使用的光刻处理的次数是相同的。因此，相比实施例 1 的情况，不会非常增加制造工艺，能够扩展保持电容用的第一和第二绝缘膜的

材料和膜厚等的自由度。

从图 17A 到图 17F 表示通过实施例 5 的制造工序来形成的端子部和不同层间连接部的剖面结构。

图 17A 是由栅极层构成的扫描布线 SCN 的端子部、图 17C 是由漏极层构成的信号布线 SIG 的端子部、图 17E 是公共电极布线 COM 与栅极层的连接部、图 17F 是公共电极布线 COM 与漏极层的连接部。

在加工第二绝缘膜 INS2 的时候，为了防止对栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12 和第一绝缘膜 INS1 带来影响，第二绝缘膜 INS2 的开口部成为覆盖对栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12、第一绝缘膜 INS1 进行 3 层统一加工形成的开口部的周围的形状。

另外如图 17E 和图 17F 所示，由于无法把公共电极布线 COM 或透明电极 EL1 层直接连接到栅极层和漏极层上，所以通过设置于公共电极布线 COM 上的第一绝缘膜 INS1 和第二绝缘膜 INS2 的开口部，将透明电极 EL3 层连接到公共电极布线 COM 上，使用该透明电极 EL3 层形成将公共电极布线 COM 连接到栅极层和漏极层上的结构。

图 17B 是图 17A 的变形例，图 17D 是图 17C 的变形例。如图所示，通过形成透明电极 EL2 层，从而在加工第二绝缘膜 INS2 时可防止对栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12 和第一绝缘膜 INS1 带来影响，并且由于可以扩大第二绝缘膜 INS2 的开口部，所以在端子排列间距较小的情况下是尤其有效的结构。

[实施例 6]

图 18A 和图 18B 是表示本发明实施例 6 的液晶显示装置的像素结构的示意图，图 18A 是像素的剖面结构、图 18B 是 TFT 基板侧的像素的平面结构。并且，图 18A 表示相当于图 18B 的 A-A' 剖切线的剖面结构。

本实施例 6 是实施例 5 的变形例，相比实施例 5 的图 15A 和图 15B 具有以下不同之处。

将公共电极布线 COM 配置在透明对置电极 EL3 (C) 下面而不是配置在透明保持电容电极 EL1 (ST) 的上面。另外伴随于此，用于电

连接透明保持电容电极 EL1 (ST) 和透明对置电极 EL3 (C) 的开口部的结构也进行了变更。

即, 在设置于透明保持电容电极 EL1 (ST) 上的第一绝缘膜 INS1 的局部上的开口部 CH3 上形成由透明像素电极 EL2 (P) 的层构成的、呈与透明像素电极 EL2 (P) 分离的岛状的透明电极图案 EL2', 将该岛状的透明电极图案 EL2' 与透明保持电容电极 EL1 (ST) 连接, 通过设置于岛状的透明电极图案 EL2' 上的第二绝缘膜 INS2 上的开口部 CH4, 将公共电极布线 COM 与岛状的透明电极图案 EL2' 连接起来。

并且, 在岛状的透明电极图案 EL2' 上的第二绝缘膜 INS2 的开口部 CH4 上未必一定需要公共电极布线 COM, 所以也可以在岛状的透明电极图案 EL2' 上的第二绝缘膜 INS2 的开口部 CH4 上直接形成透明对置电极 EL3 (C)。

如图 18B 所示, 在本实施例 6 中, 由于需要与公共电极布线 COM 相同电压的岛状的透明电极图案 EL2' 和透明像素电极 EL2 (P) 在相同的层上且电绝缘, 所以在两者之间需要间隔。因此相比实施例 5 的情况, 透明像素电极 EL2 (P) 的面积相应地减少, 在透明对置电极 EL3 (C) 上设置缝状开口部 SLT 而可向液晶层 LC 施加电场的区域减少, 因而开口率会降低, 然而其具有如下优点。

实施例 5 的情况下, 如果成为将由不透明的金属材料构成的公共电极布线 COM 重叠在扫描布线 SCN 和信号布线 SIG 上的形状, 则漏极层与公共电极布线 COM 和透明保持电容电极 EL1 (ST) 之间的绝缘膜仅为钝化膜 INS12, 从而易于增大信号布线 SIG-公共电极布线 COM 之间的寄生电容。

与此相对, 实施例 6 的情况下, 漏极层与公共电极布线 COM 和透明保持电容电极 EL1 (ST) 之间的绝缘膜为钝化膜 INS12 和第一绝缘膜 INS1 和第二绝缘膜 INS2 的层叠体, 所以每单位面积的静电电容变小, 可以减少信号布线 SIG-公共电极布线 COM 之间的寄生电容。

图 19A 到图 19H 表示实施例 6 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序。图 19A~图 19D 中, 除去透明保持电容电极 EL1 (ST) 的形

状之外，与实施例 5 中的图 16A~图 16D 相同。

图 19E 中，对由 SiN 构成的第一绝缘膜 INS1 进行成膜，通过光刻处理对栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 和第一绝缘膜 INS1 这 3 层进行统一加工。在源电极 S 上形成钝化膜 INS12 和第一绝缘膜 INS1 的开口部 (CH1、CH2)，并且在透明保持电容电极 EL1 (ST) 上的第一绝缘膜 INS1 的一部分上形成开口部 CH3 来使透明保持电容电极 EL1 (ST) 的表面露出来。

图 19F 中，对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理来对透明像素电极 EL2 (P) 和岛状的透明电极图案 EL2' 进行加工。通过钝化膜 INS12 和第一绝缘膜 INS1 的开口部 (CH1、CH2) 来将透明像素电极 EL2 (P) 和源电极 S 电连接起来，通过第一绝缘膜 INS1 的开口部 CH3 将岛状的透明电极图案 EL2' 和透明保持电容电极 EL1 (ST) 电连接起来。

图 19G 中，对由 SiN 构成的第二绝缘膜 INS2 进行成膜，通过光刻处理对第二绝缘膜 INS2 进行加工。此时，在岛状的透明电极图案 EL2' 上的第二绝缘膜 INS2 上形成开口部 CH4，使岛状的透明电极图案 EL2' 的表面露出来。

图 19H 中，对金属材料进行成膜，通过光刻处理加工成公共电极布线 COM，通过第二绝缘膜 INS2 的开口部 CH4 将公共电极布线 COM 和岛状的透明电极图案 EL2' 电连接起来。

最后以覆盖公共电极布线 COM 的方式对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理加工成图 18A 所示的透明对置电极 EL3 (C)。因此使用共计 9 次的光刻处理来制造 TFT 基板。通过与实施例 5 的情况相同的制造工序数量，可以扩展保持电容用的第一和第二绝缘膜的材料和膜厚等自由度。

图 20A 到图 20D 表示通过本实施例 6 的制造工序而形成的端子部和不同层间连接部的剖面结构。图 20A 是由栅极层构成的扫描布线 SCN 的端子部、图 20B 是由漏极层构成的信号布线 SIG 的端子部，它们分别与实施例 5 的图 17B 和图 17D 为相同结构。

图 20C 是公共电极布线 COM 与栅极层的连接部、图 20D 是公共电极布线 COM 与漏极层的连接部。在加工第二绝缘膜 INS2 的时候，为了防止对栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12 和第一绝缘膜 INS1 带来影响，并且在加工公共电极布线 COM 的时候为了防止对栅极层和漏极层带来影响，如图所示形成了透明电极 EL2。

[实施例 7]

本实施例 7 和后述的实施例 8~实施例 10 是在 IPS 方式的液晶显示装置中，构成为以第一透明电极 EL1 和第三透明电极 EL3 为像素电极 P，以第二透明电极 EL2 作为兼用作保持电容电极的对置电极 C 的例子。

图 21A 和图 21B 是表示本发明实施例 7 的液晶显示装置的像素结构的示意图，图 21A 是像素的剖面结构、图 21B 是 TFT 基板侧的像素的平面结构。并且图 21A 表示相当于图 21B 的 A-A' 剖切线的剖面结构。

以在第一基板 SUB1 上的扫描布线 SCN 上交叉的方式，通过栅极绝缘膜 INS11 设置信号布线 SIG，按照通过扫描布线 SCN 和信号布线 SIG 所划分的每个像素，设置了薄膜晶体管 TFT、作为第一透明电极发挥作用的平板状的第一透明像素电极 EL1 (P)、作为第三透明电极发挥作用的第二透明像素电极 EL3 (P)。

第二透明像素电极 EL3 (P) 为具有彼此平行的缝状开口部的 SLT 的俯视形状，但也可以是长条状或者梳齿状的俯视形状。

栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 之间的第一透明像素电极 EL1 (P) 通过与薄膜晶体管 TFT 的源电极 S 的重叠部分而与源电极 S 电连接。

第二绝缘膜 INS2 上的第二透明像素电极 EL3 (P) 通过源电极 S 上的钝化膜 INS12 和形成在第二绝缘膜 INS2 的开口部 (CH1、CH2) 而与源电极 S 电连接。

另外，在第二绝缘膜 INS2 和钝化膜 INS12 之间形成了作为第二透明电极发挥作用、兼作为保持电容电极的透明对置电极 EL2 (C)。

透明对置电极 EL2 (C) 为了将第二透明像素电极 EL3 (P) 和源电极 S 电连接起来, 具有至少离开形成在钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 上的开口部 (CH1、CH2) 最小绝缘距离以上的开口部 SPK。将钝化膜 INS12 用作第一绝缘膜 INS1, 通过其在第一透明像素电极 EL1 (P) 和透明对置电极 EL2 (C) 之间形成第一保持电容 Cst1, 通过第二绝缘膜 INS2 在透明对置电极 EL2 (C) 和第二透明像素电极 EL3 (P) 之间形成第二保持电容 Cst2。栅极绝缘膜 INS11 构成第三绝缘膜 INS3。

在钝化膜 INS12 和透明对置电极 EL2 (C) 之间形成具有与扫描布线 SCN 和信号布线 SIG 对应的形状的兼用作保持电容布线 STG 的公共电极布线 COM。通过透明对置电极 EL2 (C) 和公共电极布线 COM 直接重合而电连接起来, 降低作为对置电极整体的电阻。在 TFT 基板的最外层表面上形成了用于将液晶层 LC 取向在规定方向上的第一取向膜 AL1。

在第二基板 SUB2 上形成遮光膜 BM, 各像素中不同的多色滤色片 FIL、保护膜 OC、第二取向膜 AL2, 作为对置基板。

第一取向膜 AL1 和第二取向膜 AL2 分别在规定方向上进行了取向处理。

将第一基板 SUB1 和第二基板 SUB2 配置为彼此的取向膜形成面以一定间隔对置, 其间隙被填充了具有正的介电率各向异性的向列型液晶组成物而形成液晶层 LC。

在透明对置电极 EL2 (C) 和第二透明像素电极 EL3 (P) 之间通过液晶层 LC 而产生具有平行于第一基板 SUB1 的表面的分量的电场, 成为形成像素电容 Cpx 的 IPS 方式的电极配置。

在第一基板 SUB1 和第二基板 SUB2 的外侧配置未图示的相位差片和偏振片, 构成 NB 显示模式的液晶显示装置。另外, 在扫描布线 SCN、信号布线 SIG、公共电极布线 COM 上连接着未图示的驱动电路。

本实施例 7 的液晶显示装置中 1 个像素的等效电路与实施例 2 的

图 7 相同。

对于第一透明像素电极 EL1 (P)、第二透明像素电极 EL3 (P) 或者源电极 S, 除了存在第一保持电容 Cst1、第二保持电容 Cst2、像素电容 Cpx 之外, 还存在薄膜晶体管 TFT 的 G-S 间寄生电容 Cgs、与信号布线 SIG 之间的寄生电容 Cds1、Cds2。

使像素尺寸变得细微时, 通过第一保持电容 Cst1 和第二保持电容 Cst2 的并联电容来形成相比 Cgs、Cds1、Cds2 等寄生电容足够大的等效保持电容。

因此, 在薄膜晶体管 TFT 为截止状态的保持期间内, 第二透明像素电极 EL3 (P) 的电压可以不易受到扫描布线 SCN 或信号布线 SIG 的电压变化导致的馈通电压的影响, 可以抑制被称作拖尾或串扰的现象。

另外在保持期间内, 可以降低蓄积在第一透明像素电极 EL1 (P)、第二透明像素电极 EL3 (P) 和源电极 S 上的电荷的泄漏, 因而可以抑制对液晶层 LC 施加的电场的降低。

因此可以防止图像质量的恶化。而且由于构成第一保持电容 Cst1 和第二保持电容 Cst2 的第一透明像素电极 EL1 (P)、钝化膜 INS12、透明对置电极 EL2 (C)、第二绝缘膜 INS2、第二透明像素电极 EL3 (P) 为透明, 所以即使形成了比寄生电容足够大的保持电容, 也能不降低透射显示部的开口率。因此, 可以既实现足够大的保持电容的形成, 又能确保足够大的开口率。这种效果与本实施例 7 和后述的实施例 8~实施例 12 是相同的。

在本实施例 7 和后述的实施例 8~实施例 10 中, 从对置电极电阻降低这一点来看, 公共电极布线 COM 和透明对置电极 EL2 (C) 优选为通过相邻像素彼此连接而对所有像素公共地施加电压, 然而也可以按照每个像素行分离来各自独立地施加电压, 或者也可以按照每个像素列进行分离来各自独立地施加电压。

进而在本实施例 7 和后述的实施例 8~实施例 10 中, 还可以通过源电极 S 的下侧的栅极层形成保持电容布线 STG, 从而通过栅极绝

缘膜 INS11 而在源电极 S 和保持电容布线 STG 之间形成第三保持电容 Cst3。

这种情况下，第三保持电容 Cst3 构成图 35B 所示的等效电路。另外，在本实施例 7 和后述的实施例 9 的情况下，不仅在源电极 S 的下侧，也可以在第一透明像素电极 EL1 (P) 的下侧也配置保持电容布线 STG，形成第三保持电容 Cst3，然而由于会导致开口率降低因而并非优选。

这种情况下，保持电容布线 STG 既可以对所有像素公共地施加电压，也可以按照每个像素行来各自独立地施加电压。另外，保持电容布线 STG 和公共电极布线 COM 的电压可以一致，但并不需要一定一致。

图 22A 到图 22G 表示本实施例 7 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序。

图 22A 中，在由玻璃基板那样的透明绝缘性部件构成的第一基板 SUB1 上对金属材料进行成膜，通过光刻处理加工成栅电极 G、扫描布线 SCN（省略图示）。将该层称作栅极层。

图 22B 中，对由 SiN 或 SiO₂、TaO 等透明绝缘性材料构成的栅极绝缘膜 INS11 和由非晶硅构成的半导体层 a-Si 进行连续成膜，通过光刻处理仅对半导体层 a-Si 进行加工。半导体层 a-Si 的上表面存在高浓度 n 型层的薄膜（省略图示）。

图 22C 中，对金属材料进行成膜，通过光刻处理同时形成源电极 S、漏电极 D、信号布线 SIG（省略图示）。并且，将该层称作漏极层。在加工漏极层的同时除去没有被漏极层覆盖的部分上的高浓度 n 型层。

图 22D 中，对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理加工成第一透明像素电极 EL1 (P)，通过第一透明像素电极 EL1 (P) 和源电极 S 的重叠部分（箭头 A 所示的圆所围成的部分）将两者电连接起来。

图 22E 中，对由 SiN 构成的钝化膜 INS12 进行成膜，在不对钝化

膜 INS12 进行加工的情况下,在钝化膜 INS12 上对金属材料进行成膜,通过光刻处理加工成公共电极布线 COM。

在图 22F 中,对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜,通过光刻处理加工成透明对置电极 EL2 (C)。

图 22G 中,对由 SiN 构成的第二绝缘膜 INS2 进行成膜,通过光刻处理对栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12 以及第二绝缘膜 INS2 这 3 层进行统一加工,在源电极 S 上的钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 上形成开口部 (CH1、CH2)。

最后对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜,通过光刻处理加工成图 21A 所示的第二透明像素电极 EL3 (P)。

通过源电极 S 上的钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 的开口部 (CH1、CH2) 将第二透明像素电极 EL3 (P) 与源电极 S 电连接起来。因此使用合计 8 次的光刻处理来制造 TFT 基板。

相比所使用的光刻处理的次数相同的实施例 2 的情况,具有如下优点。

由于不必为了连接公共电极和对置电极而在绝缘膜上形成开口部,所以可用于显示的面积增加,易于提高开口率。

由于公共电极布线 COM 不仅为栅极层,还作为钝化膜 INS12 的上层,因而易于通过使用公共电极布线 COM 作为自遮光膜来提高开口率。

由于构成第一保持电容 Cst1 的第一绝缘膜 INS1 仅为钝化膜 INS12,因而通过每单位面积下的静电电容的增加,即使是更小的像素尺寸下的像素,也易于形成足够大的保持电容。

相比所使用的光刻处理的次数相同的实施例 3 的情况,具有如下优点。

作为用于保持电容的绝缘膜,由于可以不使用栅极绝缘膜 INS11,因此相应地在薄膜晶体管 TFT 的特性和可靠性等方面不易受到材料和膜厚的制约,易于扩展保持电容用的第二绝缘膜 INS2 的材料和膜厚等的自由度。

并且，与实施例 3 和实施例 4 中像素电极与源电极 S 的连接部的情况相同地，由于将两者电连接起来即可，因而与图 22A 所示结构相反地，可以构成为在第一透明像素电极 EL1 (P) 上重叠源电极 S。

(参见图 21A 的箭头 F 所示结构) 该结构将图 22C 和图 22D 的工序顺序颠倒即可形成。

另外在本实施例 7 和后述的实施例 8~10、实施例 11 的一部分、实施例 12 中，由于将透明对置电极 EL2 (C) 和公共电极布线 COM 电连接起来即可，因而作为像素部剖面结构，与分别图示的示意图相反地，可以构成为在透明像素电极 EL2 (C) 之上重叠公共电极布线 COM。

该结构可以在作为 TFT 基板制造工序而分别图示出的工序中，通过替换透明像素电极 EL2 (C) 和公共电极布线 COM 的形成以及加工顺序来形成。

图 23A 到图 23D 表示通过本实施例 7 和后述的实施例 10 的制造工序所形成的端子部和不同层间连接部的剖面结构。图 23A 是由栅极层构成的扫描布线 SCN 的端子部、图 23B 是由漏极层构成的信号布线 SIG 的端子部、图 23C 是公共电极布线 COM 和栅极层的连接部、图 23D 是公共电极布线 COM 和漏极层的连接部。

在对栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12、第二绝缘膜 INS2 统一加工之后，马上形成第二透明像素电极 EL3 (P) 的层，因而在端子部仅设置透明电极 EL3 即可。

但是，由于无法把公共电极布线 COM 或透明对置电极 EL2 (C) 直接连接到栅极层和漏极层上，因而构成为通过设置于透明对置电极 EL2 (C) 上的第二绝缘膜 INS2 的开口部将透明电极 EL3 的层连接到公共电极布线 COM 上，使用该透明电极 EL3 的层将公共电极布线 COM 连接到栅极层和漏极层上。

[实施例 8]

图 24A 和图 24B 是表示本发明实施例 8 的液晶显示装置的像素结构的示意图，图 24A 是像素的剖面结构、图 24B 是 TFT 基板侧的像

素的平面结构。并且图 24A 表示相当于图 24B 的 A-A' 剖切线的剖面结构。

本实施例 8 是实施例 7 的变形例, 相比实施例 7 的图 21A 和图 21B 而如下方面不同。

第一透明像素电极 EL1 (P) 并非配置在栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 之间, 而是配置在第一基板 SUB1 和栅极绝缘膜 INS11 之间, 用栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 的层叠体作为第一绝缘膜 INS1。

另外, 伴随于此, 构成为将用于电连接薄膜晶体管 TFT 的源电极 S 和第一透明像素电极 EL1 (P) 的开口部 CH1 形成在源电极 S 下的栅极绝缘膜 INS11 上。

通过该结构, 可以使分别用于第一保持电容 Cst1 和第二保持电容 Cst2 的第一绝缘膜 INS1 和第二绝缘膜 INS2 成为与实施例 1 和实施例 2 相同的结构。

实施例 1 与实施例 2 的不同之处在于, 第一透明像素电极 EL1 (P) 是像素电极 P, 透明对置电极 EL2 (C) 兼用作对置电极 C 和保持电容电极, 第二透明像素电极 EL3 (P) 为像素电极 P。并且, 1 个像素的等效电路与实施例 2 的图 7 相同。

图 25A 到图 25H 表示本实施例 8 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序。图 25A~图 25C 中, 除去不形成由栅极层构成的保持电容布线 STG 和公共电极布线 COM、以及第一透明像素电极 EL1 (P) 的形状之外, 都与实施例 1 的图 4A~图 4C 和实施例 2 的图 8A~图 8C 相同。

图 25D 中, 在接近由非晶硅构成的半导体层 a-Si 的第一透明像素电极 EL1 (P) 上的栅极绝缘膜 INS11 的局部上, 通过光刻处理形成开口部 CH1。

图 25E 中, 对金属材料进行成膜, 通过光刻处理来同时形成源电极 S、漏电极 D、信号布线 SIG (省略图示)。并且, 将该层称作漏极层。在加工漏极层的同时还除去没有被漏极层所覆盖的部分的上的

半导体层 a-Si 上表面的高浓度 n 型层的薄膜（省略图示）。通过形成于第一透明像素电极 EL1(P) 之上的栅极绝缘膜 INS11 的开口部 CH1，将源电极 S 和第一透明像素电极 EL1(P) 电连接起来。

图 25F 中，对由 SiN 构成的钝化膜 INS12 进行成膜，不对钝化膜 INS12 进行加工而直接在钝化膜 INS12 上对金属材料进行成膜，通过光刻处理加工成公共电极布线 COM。

在图 25G 中，对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理加工成透明对置电极 EL2(C)。

图 25H 中，对由 SiN 构成的第二绝缘膜 INS2 进行成膜，通过光刻处理对栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 这 3 层进行统一加工，在源电极 S 上的钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 形成开口部 (CH2、CH3)。

最后对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理对图 24A 所示那样的第二透明像素电极 EL3(P) 进行加工。

通过形成于源电极 S 上的钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 的开口部 (CH2、CH3)，将第二透明像素电极 EL3(P) 和源电极 S 电连接起来。

因此使用共计 9 次的光刻处理来制造 TFT 基板。虽然所使用的光刻处理的次数比实施例 7 增加了 1 次，然而与实施例 1 为相同次数。因此在本实施例 8 也能获得与实施例 1 同等的效果。并且图 25A 和图 25B 的工序顺序也可以颠倒。

图 26A 到图 26D 表示通过本实施例 8 的制造工序所形成的端子部和不同层间连接部的剖面结构。图 26A 是由栅极层构成的扫描布线 SCN 的端子部、图 26B 是由漏极层构成的信号布线 SIG 的端子部、图 26C 是公共电极布线 COM 和栅极层的连接部、图 26D 是公共电极布线 COM 和漏极层的连接部。

在加工漏极层时为了防止对栅极层带来影响，做成用漏极层覆盖栅极层之上的栅极绝缘膜 INS11 的开口部的形状。

另外，如图 26C 和图 26D 所示，由于无法把公共电极布线 COM

或透明对置电极 EL2 (C) 直接连接到栅极层和漏极层上, 所以通过设置于透明对置电极 EL2 (C) 上的第二绝缘膜 INS2 的开口部, 将透明电极 EL3 层连接到公共电极布线 COM 上, 使用该透明电极 EL3 层形成将公共电极布线 COM 连接到在钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 的开口部上露出的漏极层上的结构。并且图 26B 和图 26D 与实施例 7 的图 23B 和图 23D 为相同结构。

[实施例 9]

在实施例 7 和实施例 8 中与实施例 1~4 同样地, 由于在薄膜晶体管 TFT 的特性和可靠性等方面, 栅极绝缘膜和钝化膜的材料和膜厚上存在制约, 因而用于保持电容的绝缘膜上也会显现该制约, 然而在本实施例 9 中, 与实施例 5 和 6 同样地, 把第一和第二保持电容转移到钝化膜上, 通过分别使用专用的绝缘膜, 从而成为扩展了保持电容用的第一和第二绝缘膜的材料和膜厚等的自由度的结构。

图 27A 和图 27B 是表示本发明实施例 9 的液晶显示装置的像素结构的示意图, 图 27A 是像素的剖面结构, 图 27B 是 TFT 基板侧的像素的平面结构。并且, 图 27A 表示图 27B 的 A-A' 剖切线的剖面结构。

以在第一基板 SUB1 上的扫描布线 SCN 上交叉的方式, 通过栅极绝缘膜 INS11 来设置信号布线 SIG, 在通过扫描布线 SCN 和信号布线 SIG 来划分出的每个像素上设置了薄膜晶体管 TFT、作为第一透明电极发挥作用的平板状第一透明像素电极 EL1 (P)、以及作为第三透明电极发挥作用的第二透明像素电极 EL3 (P)。

虽然使第二透明像素电极 EL3 (P) 成为具有彼此平行的缝状开口部 SLT 的俯视形状, 然而也可以为长条状或梳齿状的俯视形状。

在钝化膜 INS12 和第一绝缘膜 INS1 之间的第一透明像素电极 EL1 (P), 通过形成于薄膜晶体管 TFT 的源电极 S 上的钝化膜 INS12 的开口部 CH1, 与源电极 S 电连接。

第二绝缘膜 INS2 上的第二透明像素电极 EL3 (P) 通过形成于第一透明像素电极 EL1 (P) 上的第一绝缘膜 INS1 和第二绝缘膜 INS2 上的开口部 (CH2、CH3) 与第一透明像素电极 EL1 (P) 电连接。

另外,在第一绝缘膜 INS1 和第二绝缘膜 INS2 之间形成了作为第二透明电极发挥作用、兼作为保持电容电极的透明对置电极 EL2(C)。透明对置电极 EL2(C) 为了将第二透明像素电极 EL3(P) 和源电极 S 电连接起来,具有对于形成在第一绝缘膜 INS1 和第二绝缘膜 INS2 上的开口部(CH2、CH3)至少距离最小绝缘距离以上的开口部 SPK。通过第一绝缘膜 INS1 在第一透明像素电极 EL1(P) 和透明对置电极 EL2(C) 之间形成第一保持电容 Cst1,通过第二绝缘膜 INS2 在透明对置电极 EL2(C) 和第二透明像素电极 EL3(P) 之间形成第二保持电容 Cst2。第一透明像素电极 EL1(P) 下层的栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 的层叠体构成第三绝缘膜 INS3。

在第一绝缘膜 INS1 和透明对置电极 EL2(C) 之间形成具有与扫描布线 SCN 和信号布线 SIG 对应的形状的兼用作保持电容布线 STG 的公共电极布线 COM。透明对置电极 EL2(C) 和公共电极布线 COM 通过直接重合来电连接,降低作为对置电极整体的电阻。

在 TFT 基板的最外层表面上形成了用于将液晶层 LC 取向在规定的方向上的第一取向膜 AL1。

在第二基板 SUB2 上形成遮光膜 BM,各像素中不同的多色滤色片 FIL、保护膜 OC、第二取向膜 AL2,作为对置基板。

第一取向膜 AL1 和第二取向膜 AL2 分别在规定的方向上进行了取向处理。将第一基板 SUB1 和第二基板 SUB2 配置为彼此的取向膜形成面以一定间隔对置,其间隙被填充了具有正的介电率各向异性的向列型液晶组成物而形成液晶层 LC。

本实施例的液晶显示装置中,在透明对置电极 EL2(C) 和第二透明像素电极 EL3(P) 之间通过液晶层 LC 而产生具有平行于第一基板 SUB1 的表面的分量的电场,作为形成像素电容 Cpx 的 IPS 方式的电极配置。

在第一基板 SUB1 和第二基板 SUB2 的外侧配置未图示的相位差片和偏振片,构成 NB 显示模式的液晶显示装置。

另外,在扫描布线 SCN、信号布线 SIG、公共电极布线 COM 上

连接着未图示的驱动电路。并且相当于 1 个像素的等效电路与实施例 2 的图 7 相同。

图 28A 到图 28H 表示本实施例 9 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序。图 28A~图 28C 与实施例 7 的图 22A~图 22C 相同。

图 28D 中，对由 SiN 构成的钝化膜 INS12 进行成膜，通过光刻处理对栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 进行统一加工。在源电极 S 上的钝化膜 INS12 上形成开口部 CH1。

图 28E 中，对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理加工成第一透明像素电极 EL1 (P)，通过钝化膜 INS12 的开口部 CH1，使第一透明像素电极 EL1 (P) 与源电极 S 电连接。

图 28F 中，对由 SiN 构成的第一绝缘膜 INS1 进行成膜，不加工第一绝缘膜 INS1 而直接在第一绝缘膜 INS1 上对金属材料进行成膜，通过光刻处理加工成公共电极布线 COM。

图 28G 中，对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理加工成透明对置电极 EL2 (C)。

图 28H 中，对由 SiN 构成的第二绝缘膜 INS2 进行成膜，通过光刻处理对第一绝缘膜 INS1 和第二绝缘膜 INS2 进行统一加工。在第一透明像素电极 EL1 (P) 上的第一绝缘膜 INS1 和第二绝缘膜 INS2 上形成开口部 (CH2、CH3)。

最后，对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处理加工成图 27A 所示那样的第二透明像素电极 EL3 (P)。

通过第一透明像素电极 EL1 (P) 之上的第一绝缘膜 INS1 和第二绝缘膜 INS2 的开口部 (CH2、CH3) 来将第二透明像素电极 EL3 (P) 和第一透明像素电极 EL1 (P) 电连接起来。

因此使用共计 9 次的光刻处理来制造 TFT 基板。

图 28A~图 28E 的工序中，作为全透射型液晶显示装置的制造工序可以使用已具有批量生产实绩的处理，在该工序之后追加 4 个工序。

另外虽然相比实施例 8，进行成膜的绝缘膜增加了 1 层，然而所使用的光刻处理的次数相同。因此相比实施例 8 的情况可在不过分增

加制造工艺的情况下，扩展保持电容用的第一和第二绝缘膜的材料和膜厚等的自由度。

图 29A 到图 29D 表示通过实施例 9 的制造工序而形成的端子部和不同层间连接部的剖面结构。图 29A 是由栅极层构成的扫描布线 SCN 的端子部、图 29B 是由漏极层构成的信号布线 SIG 的端子部、图 29C 是公共电极布线 COM 与栅极层的连接部、图 29D 是公共电极布线 COM 与漏极层的连接部。

为了防止在统一加工第一绝缘膜 INS1 和第二绝缘膜 INS2 时对栅极绝缘膜 INS11 或钝化膜 INS12 带来影响，如图所示形成透明电极 EL1。

另外，如图 29C 和图 29D 所示，由于无法把公共电极布线 COM 或透明对置电极 EL2 (C) 直接连接到栅极层和漏极层上，所以通过设置于透明对置电极 EL2 (C) 上的第二绝缘膜 INS2 的开口部，将透明电极 EL3 层连接到公共电极布线 COM 上，使用该透明电极 EL3 层，形成为通过在第一绝缘膜 INS1 和第二绝缘膜 INS2 的开口部上露出的透明电极 EL1 层将公共电极布线 COM 连接到栅极层或漏极层上的结构。

[实施例 10]

图 30A 和图 30B 是表示本发明实施例 10 的液晶显示装置的像素结构的示意图，图 30A 是像素的剖面结构、图 30B 是 TFT 基板侧的像素的平面结构。并且图 30A 表示相当于图 30B 的 A-A' 剖切线的剖面结构。

本实施例 10 是实施例 8 的变形例，相比实施例 8 的图 24A 和图 24B 而如下方面不同。

并非通过形成在栅极绝缘膜 INS11 上的开口部将第一透明像素电极 EL1 (P) 直接连接到薄膜晶体管 TFT 的源电极 S 上，而是通过形成于栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 以及第二绝缘膜 INS2 上的开口部将第一透明像素电极 EL1 (P) 与第二透明像素电极 EL3 (P) 连接，通过该第二透明像素电极 EL3 (P) 将第一透明像素电极 EL1 (P)

与源电极 S 电连接。

另外，伴随于此，成为以下结构，除了用于把第二透明像素电极 EL3 (P) 与源电极 S 电连接起来的钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 的开口部 (CH4、CH5) 之外，还形成用于将第二透明像素电极 EL3 (P) 与第一透明像素电极 EL1 (P) 电连接起来的开口部 (CH1~CH3)。

另外，透明对置电极 EL2 (C) 的开口部 SPK 形成为，对于为了把第二透明像素电极 EL3 (P) 与源电极 S 电连接起来而形成在钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 上的开口部 (CH4、CH5)、以及用于把第二透明像素电极 EL3 (P) 与第一透明像素电极 EL1 (P) 电连接起来的开口部 (CH1~CH3) 这双方至少离开最小绝缘距离以上的形状。并且 1 个像素的等效电路与实施例 2 的图 7 相同。

如果用图 30B 与图 24B 进行比较，则为了连接第二透明像素电极 EL3 (P) 与第一透明像素电极 EL1 (P)，还在栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 以及第二绝缘膜 INS2 上形成开口部 (CH1~CH3)，从而透明对置电极 EL2 (C) 的开口部 SPK 也扩大，因而在第二透明像素电极 EL3 (P) 上设置缝状开口部 SLT 而可以对液晶层 LC 施加电场的区域减少，开口率会降低，然而如下所述，具有 TFT 基板的制造工序数相比实施例 8 缩短 1 个工序的优点。

图 31A 到图 31G 表示实施例 10 的液晶显示装置的 TFT 基板的制造工序。图 31A~图 31C 中，除去第一透明像素电极 EL1 (P) 的形状之外，与实施例 8 中的图 25A~图 25C 相同。

图 31D 中，对金属材料进行成膜，通过光刻处理同时形成源电极 S、漏电极 D、信号布线 SIG (省略图示)。并且将该层称作漏极层。在加工漏极层的同时一并除去没有被漏极层覆盖的部分的半导体层 a-Si 的上表面的高浓度 n 型层的薄膜 (省略图示)。

图 31E 中，对由 SiN 构成的钝化膜 INS12 进行成膜，不加工钝化膜 INS12 而直接在钝化膜 INS12 上对金属材料进行成膜，通过光刻处理加工成公共电极布线 COM。

图 31F 中，对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜，通过光刻处

理对透明对置电极 EL2 (C) 进行加工。

图 31G 中, 对有 SiN 构成的第二绝缘膜 INS2 进行成膜, 通过光刻处理对栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 这 3 层进行统一加工, 在源电极 S 上的钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 上形成开口部 (CH4、CH5), 同时在第一透明像素电极 EL1 (P) 上的栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 上形成开口部 (CH1~CH3)。

最后对 ITO 那样的透明导电性材料进行成膜, 通过光刻处理加工成图 30A 那样的第二透明像素电极 EL3 (P)。

通过源电极 S 上的钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 的开口部 (CH4、CH5) 把第二透明像素电极 EL3 (P) 与源电极 S 电连接起来, 通过第一透明像素电极 EL1 (P) 上的栅极绝缘膜 INS11、钝化膜 INS12 和第二绝缘膜 INS2 的开口部 (CH1~CH3) 把第二透明像素电极 EL3 (P) 与第一透明像素电极 EL1 (P) 电连接起来。

因此使用共计 8 次的光刻处理制造 TFT 基板。即, 相比实施例 8 而将 TFT 基板的制造工序数缩短 1 个工序, 可构成与实施例 2 的情况相同的工序数。

另外, 相比实施例 2 的情况, 可以通过栅极绝缘膜 INS11 和钝化膜 INS12 使公共电极布线 COM 为平面重叠在扫描布线 SCN 上的形状, 因而具有易于提高开口率的效果。并且与实施例 8 的情况同样地, 也可以颠倒图 31A 和图 31B 的工序顺序。

通过本实施例 10 的制造工序形成的端子部和不同层间连接部与实施例 7 的图 23A 到图 23D 相同。

[实施例 11]

本实施例 11 是在实施例 1~10 的 IPS 方式的液晶显示装置上分别在钝化膜上设置了由感光性丙烯类树脂等构成的有机绝缘膜 FPS 的变形例。

图 32A~图 32J 分别与实施例 1~10 的 TFT 基板侧的像素剖面结构的变形例对应。

图 32A、图 32B、图 32G、图 32H、图 32J 中，为了避免形成于透明电极 EL2 与透明电极 EL1 之间的第一保持电容 Cst1 的降低，在通过第一绝缘膜 INS1 重叠了透明电极 EL2 和透明电极 EL1 的第一保持电容 Cst1 形成区域上不形成有机绝缘膜 FPS。

另一方面，在透明电极 EL2 与扫描布线 SCN、公共电极布线 COM、信号布线 SIG 重叠的区域上，形成有机绝缘膜 FPS，从而降低了寄生电容。

另外在图 32C、图 32D 中，为了避免形成于透明电极 EL3 与透明电极 EL2 之间的第二保持电容 Cst2 的降低，在通过第二绝缘膜 INS2 在重叠了透明电极 EL3 和透明电极 EL2 的第二保持电容 Cst2 形成区域上不形成有机绝缘膜 FPS。

另一方面，在透明电极 EL3 与扫描布线 SCN 和信号布线 SIG 重叠的区域上，形成有机绝缘膜 FPS，从而降低了寄生电容。

另外在图 32E、图 32F、图 32I 中，即使在第一保持电容 Cst1 和第二保持电容 Cst2 形成区域上形成有机绝缘膜 FPS，也与第一保持电容 Cst1 和第二保持电容 Cst2 的大小没有关系，因而可以形成有机绝缘膜 FPS 以避免形成在薄膜晶体管 TFT 的源电极 S 上的钝化膜 INS12 和第一绝缘膜 INS1 上的开口部 (CH1、CH2)。由此降低透明电极 EL1 与扫描布线 SCN 或信号布线 SIG 之间的寄生电容，并且可以使像素表面变得平坦。

无论在何种情况下，TFT 基板的制造工序都会增加形成有机绝缘膜 FPS 层的量，然而由于通过设置有机绝缘膜 FPS 可以降低寄生电容，因而即使不太增加保持电容也易于防止图像质量恶化。

在图 32E、图 32F、图 32I 中，可以在 1 个像素内的显示区域的有机绝缘膜 FPS 的至少一部分上形成微小的凹凸结构，按照该凹凸形成反射电极。由此可以把本实施例的结构应用在具有内表面扩散反射结构的半透射型或反射型的液晶显示装置中。

图 32E 和图 32I 之中，可以把公共电极布线 COM 的一部分用于反射电极。另外，在图 32F 和图 32I 之中，可以独立于公共电极布线

COM 设置反射电极。这种情况下，优选以易于反映微小的凹凸结构的方式在透明电极 EL1 的下层或上层形成反射电极。无论何种情况下，都可以在反射显示部上设置液晶层厚调整层。

在把图 32A、图 32B、图 32C、图 32D、图 32G、图 32H、图 32J 的结构应用在半透射型液晶显示装置的情况下，可以在 1 个像素的显示区域的至少一部分上形成具有微小的凹凸结构的有机绝缘膜 FPS，在其上层形成反射电极，从而用于反射显示部。其中，优选在透射显示部中不形成有机绝缘膜 FPS，而是确保必要大小的保持电容。由此，设置于反射显示部的有机绝缘膜 FPS 层也作为液晶层厚调整层发挥作用。

图 32A、图 32B、图 32C、图 32D、图 32G、图 32H、图 32J 中，可以代替有机绝缘膜 FPS 而设置由绝缘性部件构成的遮光膜 BM。这种情况下，在第二基板 SUB2 侧未必一定需要遮光膜 BM。

另外，在图 32E、图 32F、图 32I 中，可以代替有机绝缘膜 FPS 而设置按照每个像素而不同的多色滤色片 FIL。这种情况下，在第二基板 SUB2 侧未必一定需要多色滤色片 FIL。

[实施例 12]

本实施例 12 是纵向电场驱动的液晶显示装置的结构例。纵向电场驱动中，为了在液晶层 LC 的层厚方向上产生主要电场来驱动液晶层 LC，需要使最接近 TFT 基板侧的液晶层 LC 的第三透明电极 EL3 作为像素电极 P。

图 33A 到图 33H 是本实施例 12 的液晶显示装置的 TFT 基板侧的像素剖面结构的示意图。

图 33A、图 33C、图 33E、图 33G 分别是将实施例 7~10 应用于纵向电场驱动的液晶显示装置的结构，分别与图 21A、图 24A、图 27A、图 30A 所示的 TFT 基板侧的剖面结构对应。

不同之处仅在于，第二透明像素电极 EL3 (P) 不具有彼此平行的缝状开口部，透明电极 EL2 是不兼作对置电极的保持电容电极，伴随于此，将透明保持电容电极 EL2 (ST) 的下层的金属布线不作为公

共电极布线 COM 而是作为保持电容布线 STG。因此作为 TFT 基板的制造工序, 分别可以使用图 22A 到图 22G、图 25A 到图 25H、图 28A 到图 28H 以及图 31A 到图 31G 所示的工序。

关于端子部和不同层间连接部, 可以使用图 23A 到图 23D、图 26A 到图 26D、图 29A 到图 29D 的结构和与图 23A 到图 23D 相同的结构。

图 33B、图 33D、图 33F、图 33H 是分别在图 33A、图 33C、图 33E、图 33G 的纵向电场模式的液晶显示装置上, 在钝化膜上设置了由感光性丙烯类树脂等构成的有机绝缘膜 FPS 的变形例。

图 33B、图 33D、图 33H 中, 为了避免形成于第一像素透明电极 EL1 (P) 与透明保持电容电极 EL2 (ST) 之间的第一保持电容 Cst1 的降低, 在通过第一绝缘膜 INS1 重叠了透明保持电容电极 EL2 (ST) 和第一透明像素电极 EL1 (P) 的第一保持电容 Cst1 形成区域上不形成有机绝缘膜 FPS。

另一方面, 在透明保持电容电极 EL2 (ST) 与扫描布线 SCN 和信号布线 SIG 重叠的区域上形成有机绝缘膜 FPS, 从而降低了寄生电容。

另外在图 33F 中, 即使在第一保持电容 Cst1 和第二保持电容 Cst2 形成区域上形成有机绝缘膜 FPS, 也与第一保持电容 Cst1 和第二保持电容 Cst2 的大小没有关系, 因而可以形成有机绝缘膜 FPS 以避免形成在薄膜晶体管 TFT 的源电极 S 上的钝化膜 INS12 上的开口部 (CH1), 由此降低第一像素透明电极 EL1 (P) 和扫描布线 SCN 以及信号布线 SIG 之间的寄生电容, 并且可以使像素表面变得平坦。

由于通过设置有机绝缘膜 FPS 可以降低寄生电容, 因而即使不太增加保持电容也易于防止图像质量恶化。

并且在图 33A 到图 33H 中, 省略了构成液晶显示装置的情况下的第二基板 SUB2 侧的图示, 然而在第二基板 SUB2 中接近液晶层 LC 的一侧的面上通过 ITO 等透明导电性部件形成作为对置电极的第四透明电极 EL4。第四透明电极 EL4 还作为公共电极布线 COM 发挥作用。

图 34A 表示实施例 12 的液晶显示装置的 1 个像素的等效电路。对于第一透明像素电极 EL1 (P)、第二透明像素电极 EL3 (P) 或者源电极 S, 存在第一保持电容 Cst1、第二保持电容 Cst2、像素电容 Cpx 之外, 还存在薄膜晶体管 TFT 的 G-S 间寄生电容 Cgs、与信号布线 SIG 之间的寄生电容 Cds1、Cds2。

与其他所有实施例的情况相同地, 在使像素尺寸细微化时, 可通过第一保持电容 Cst1 和第二保持电容 Cst2 的并联电容来形成相比 Cgs、Cds1、Cds2 等寄生电容而足够大的等效的保持电容。

因此, 在薄膜晶体管 TFT 为截止状态的保持期间内, 第二透明像素电极 EL3 (P) 的电压可不易受到扫描布线 SCN 或信号布线 SIG 的电压变化带来的馈穿电压的影响, 可以抑制被称作拖尾或串扰的现象。

另外, 在保持期间内, 由于可以降低蓄积在第一透明像素电极 EL1 (P)、第二透明像素电极 EL3 (P) 和源电极 S 中的电荷泄漏, 所以可以抑制对液晶层 LC 施加的电场的降低。因此可以防止图像质量降低。

而且, 由于构成第一保持电容 Cst1 和第二保持电容 Cst2 的第一透明像素电极 EL1 (P)、第一绝缘膜 INS1、透明保持电容电极 EL2 (ST)、第二绝缘膜 INS2、第二透明像素电极 EL3 (P) 是透明的, 所以即使形成相比寄生电容而足够大的保持电容, 也可以不使透射显示部的开口率降低。因此, 可以既形成足够大小的保持电容, 又能确保足够大小的开口率。

并且与实施例 7~实施例 10 的情况相同地, 对于保持电容布线 STG 和透明保持电容电极 EL2 (ST), 在降低对置电极电阻的方面, 优选将相邻像素彼此连接, 对所有像素施加公共的电压, 然而既可以按照各像素行来分离开分别独立施加电压, 也可以按照各像素列来分离开分别独立施加电压。

另外, 保持电容布线 STG 的电压、即透明保持电容电极 EL2 (ST) 的电压与第四透明电极 EL4 的电压可以一致, 然而也不需要一定一

致。

进而通过在源电极 S 的下侧形成第二保持电容布线 STG2，从而可以通过栅极绝缘膜在源电极 S 和第二保持电容布线 STG2 之间形成第三保持电容 Cst3。

这种情况下，第三保持电容 Cst3 构成图 34B 所示的等效电路。第二保持电容布线 STG2 既可以对所有像素公共地施加电压，也可以按照各像素行来分别独立施加电压。另外，保持电容布线 STG 与第二保持电容布线 STG2 的电压可以一致，然而也不需要一定一致。

实施例 12 的结构还可以应用于使用了纵向电场驱动的液晶显示模式的反射型、半透射型的液晶显示装置中。

这种情况下，只要在第一透明像素电极 EL1 (P)、透明保持电容电极 EL2 (ST)、第二透明像素电极 EL3 (P) 的至少一部分上形成反射电极用于反射电极部即可，也可以在反射显示部上设置液晶层厚调整层。

特别地在图 33F 中，在 1 个像素内的显示区域上的有机绝缘膜 FPS 的至少一部分上形成微小的凹凸结构，按照该凹凸形成反射电极，从而可应用于具有内表面漫反射结构的半透射型和反射型的液晶显示装置中。

可以把保持电容布线 STG 的一部分用于反射电极，然而也可以独立于保持电容布线 STG，以易于反映微小的凹凸结构的方式在第一透明像素电极 EL1 (P) 的下层或上层形成反射电极。

在把图 33B、图 33D、图 33H 应用在半透射型液晶显示装置的情况下，可以在 1 个像素的显示区域的至少一部分上形成具有微小的凹凸结构的有机绝缘膜 FPS，在其上层形成反射电极，从而用于反射显示部。

其中，优选不在透射显示部中形成有机绝缘膜 FPS，而是确保必要大小的保持电容。由此，设置于反射显示部的有机绝缘膜 FPS 层也作为液晶层厚调整层发挥作用。

图 33B、图 33D、图 33H 中，可以代替有机绝缘膜 FPS 而设置由

绝缘性部件构成的遮光膜 BM。这种情况下，在第二基板 SUB2 侧未必一定需要遮光膜 BM。

另外在图 33F 中，可以代替有机绝缘膜 FPS 而设置按照每个像素而不同的多色滤色片 FIL。这种情况下，在第二基板 SUB2 侧未必一定需要滤色片 FIL。

实施例 12 中作为纵向电场驱动的液晶显示装置的第二透明像素电极 EL3 (P) 的结构，为不具有缝状开口部 SLT 的形状，然而也可以如垂直取向 (VA) 显示模式的情况那样，具有取向控制用的开口部。另外还可以在第二透明像素电极 EL3 (P) 上形成取向控制用的介电体突起。

并且作为纵向电场驱动的液晶显示模式，可以使用 VA 模式、TN 模式、ECB 模式、OCB 模式、高分子分散型等公知的技术。

另外在以上所有实施例中，为了实现期望的显示模式，如果需要相位差片就可以追加，相反不需要的可以去掉。例如采用宾主 (guest-host) 显示模式的情况下，如果不需要偏振片也可以去掉。另外，还可以构成为不仅在第一基板 SUB1 和第二基板 SUB2 的外侧配置相位差片和偏振片，也可以在内侧配置。

可以在第一基板 SUB1 侧、第二基板 SUB2 侧的至少某一方的对置的面上配置柱状间隔物。由此可以使液晶层 LC 的厚度在液晶显示装置面内变得均匀。

进而作为液晶显示装置整体而言，在显示面的相反侧设有背光灯。

作为液晶层的取向状态，可使用水平取向、螺旋取向、垂直取向、混合取向等。

如上所述，在上述各实施例中，可通过第一保持电容和第二保持电容的并联电容来形成相比寄生电容足够大的等效的保持电容，因而在薄膜晶体管 TFT 为截止状态的保持期间内，像素电极的电压可不易受到扫描布线或信号布线的电压变化带来的馈穿电压的影响。由此可以抑制被称作拖尾或串扰的现象来防止图像质量的恶化。

另外在保持期间内，由于可以降低蓄积在像素电极和源电极（或漏电极）中的电荷的泄漏，所以可以抑制对液晶层施加的电场的降低。因此可以在不提高来自驱动电路的输出电压、不增大功耗的情况下，使其难以发生亮度倾斜或显示不均。

另外在透射显示区域中，由于第一保持电容和第二保持电容都是透明的，因而即使形成相比寄生电容具有足够大小的保持电容，也能不降低透射显示的开口率。因此可以抑制透射显示亮度的降低。因此能够既形成足够大小的保持电容，又能确保足够大小的开口率。

以上根据上述实施例具体说明了本发明人所完成的发明，然而本发明不限于上述实施例，当然可以在不脱离其主旨的范围内进行各种变更。

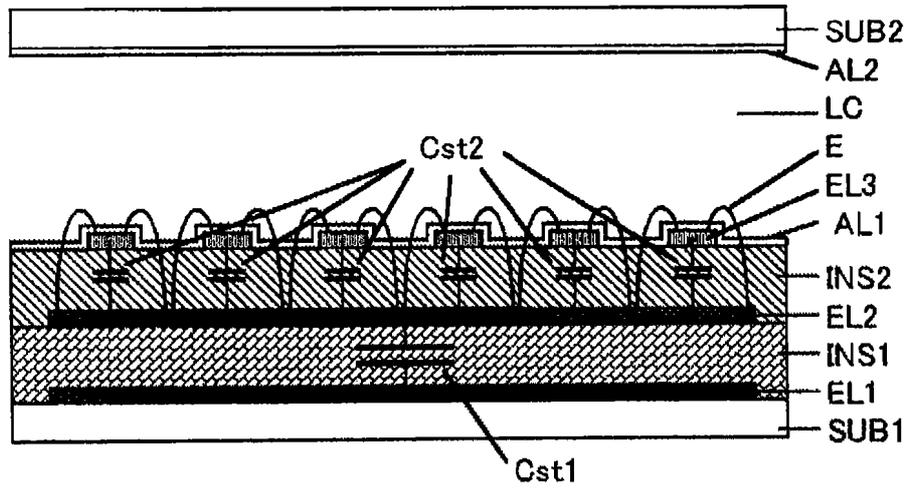


图 1A

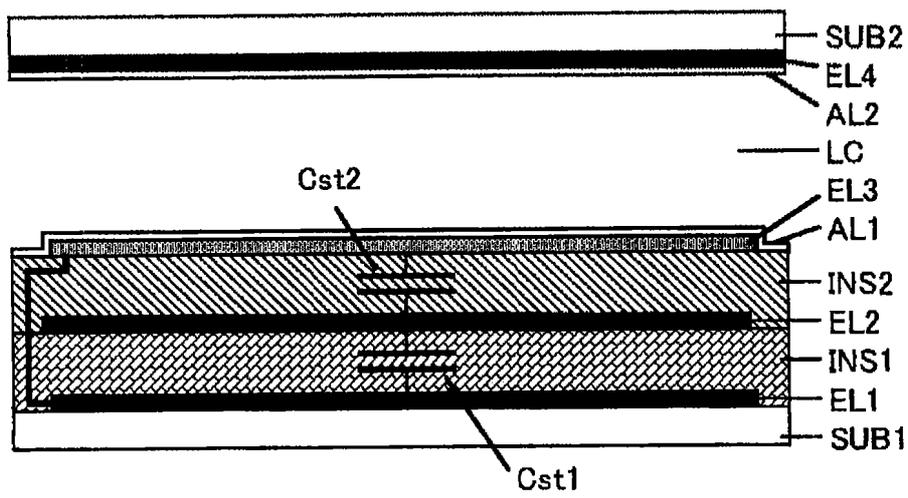


图 1B

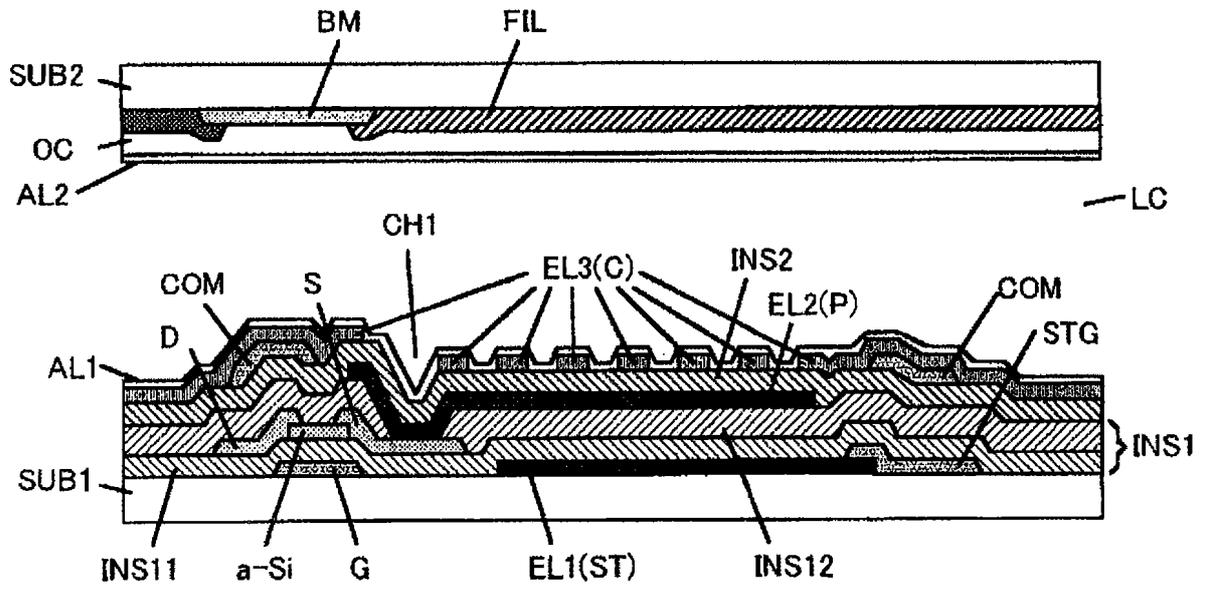


图 2A

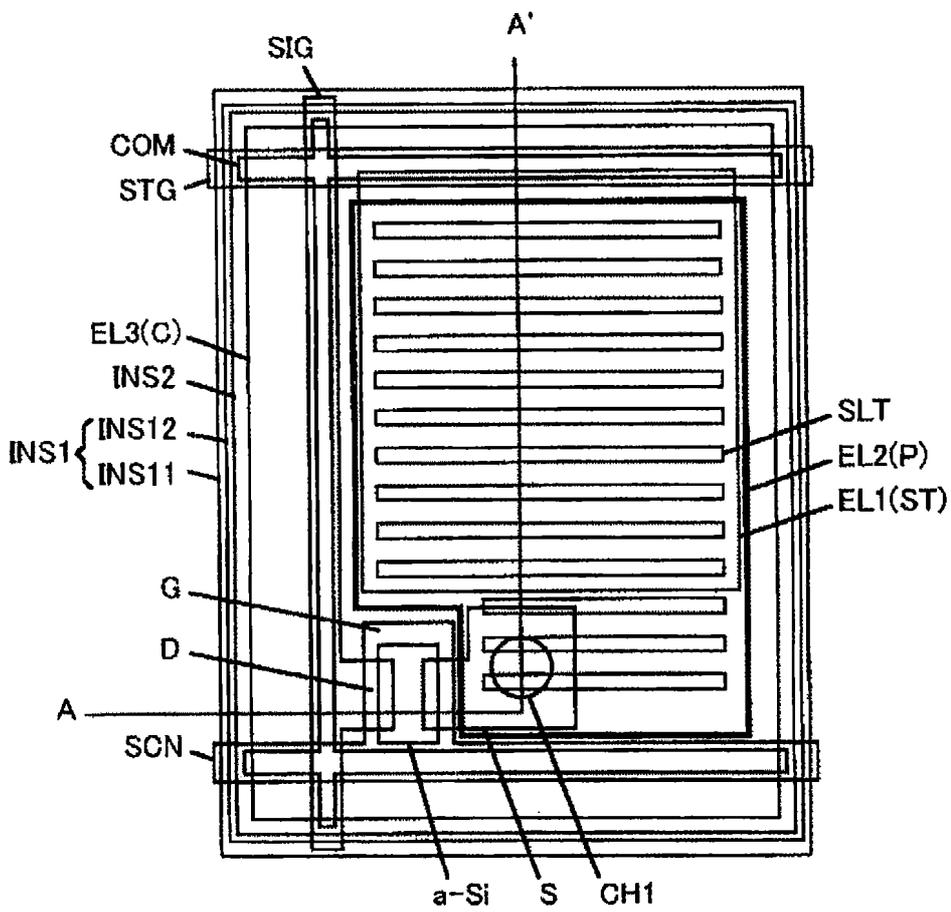


图 2B

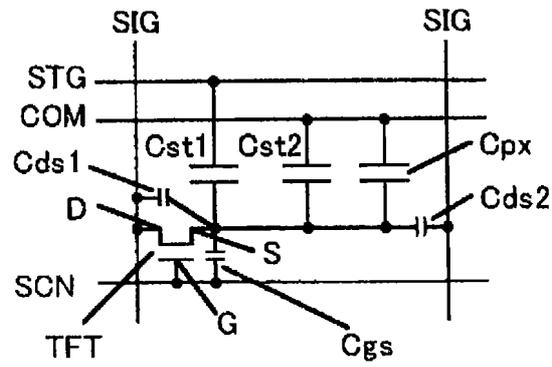


图 3



图 4A

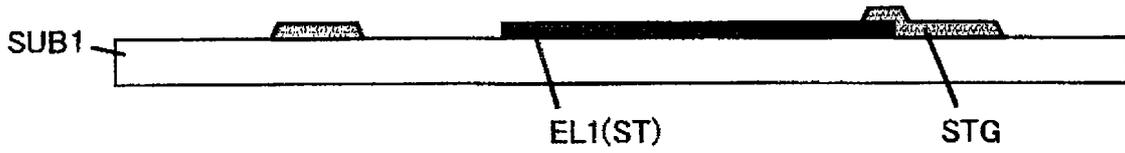


图 4B

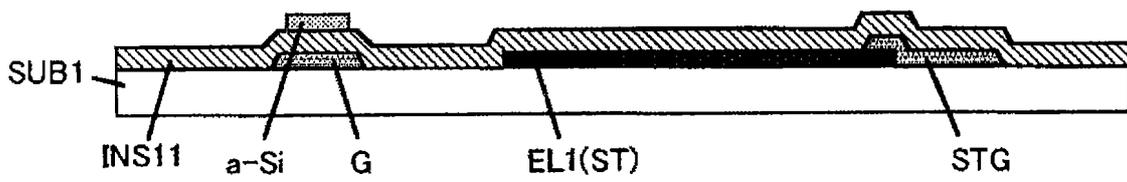
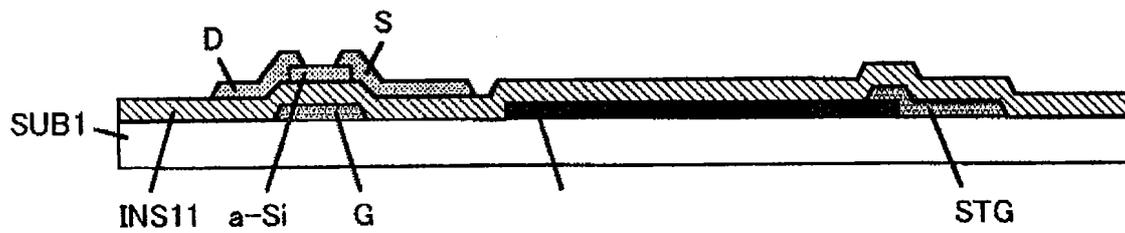


图 4C



EL1(ST)

图 4D

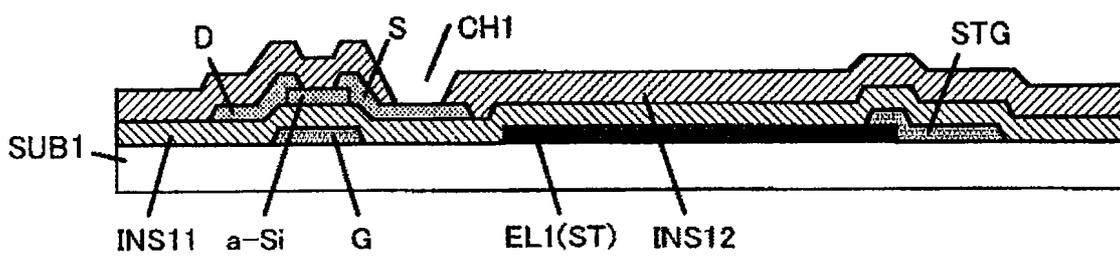


图 4E

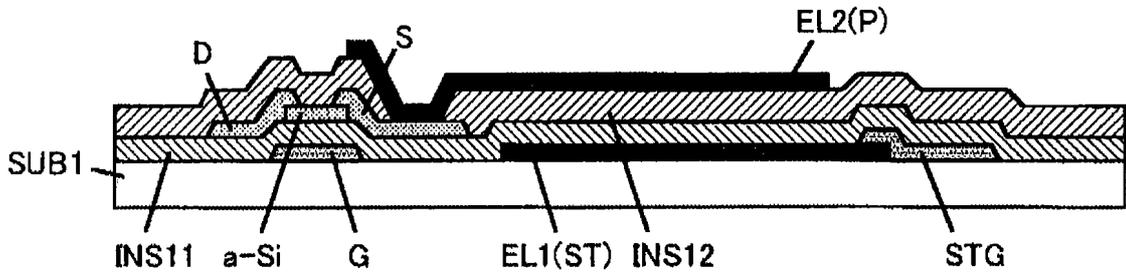


图 4F

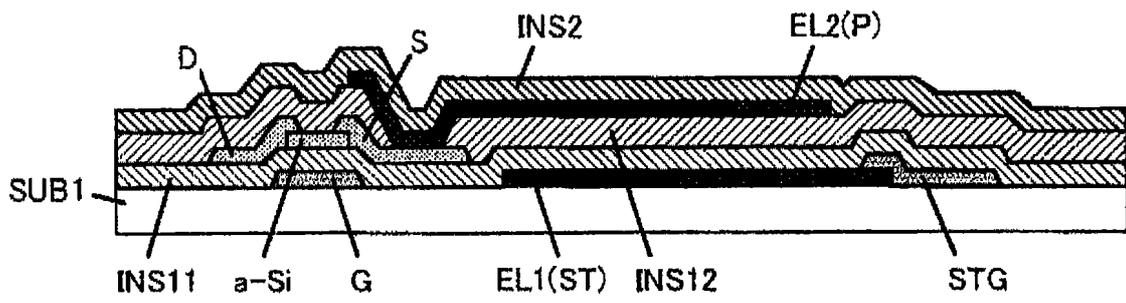


图 4G

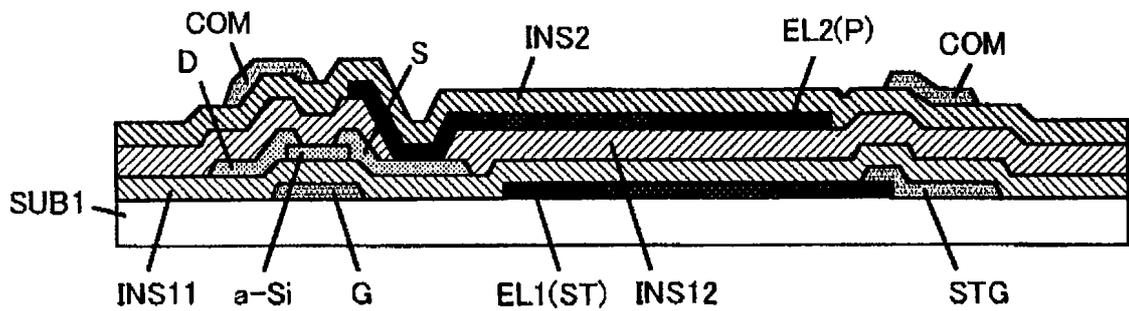


图 4H

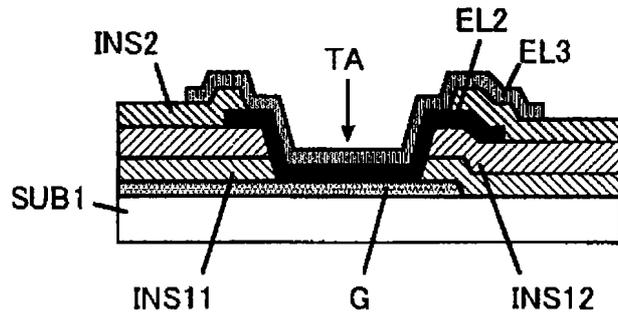


图 5A

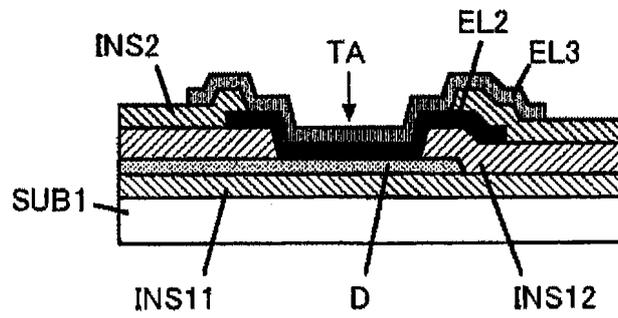


图 5B

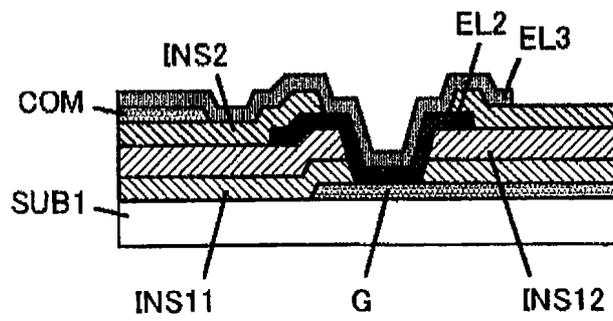


图 5C

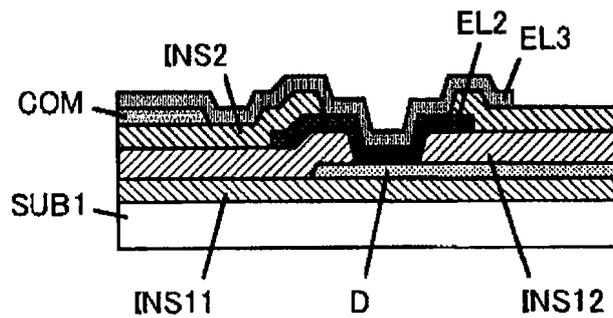


图 5D

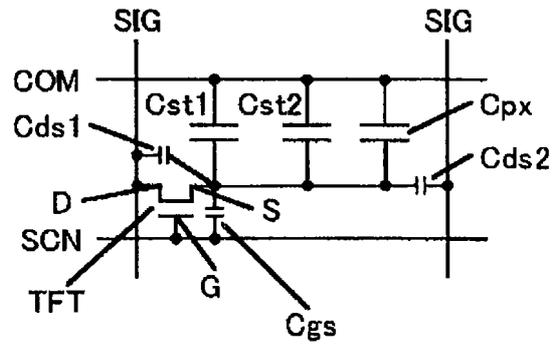


图 7

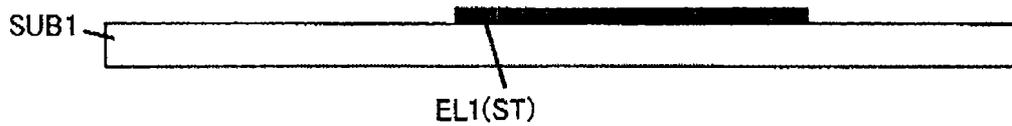


图 8A

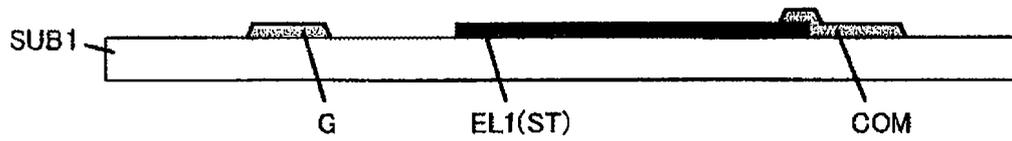


图 8B

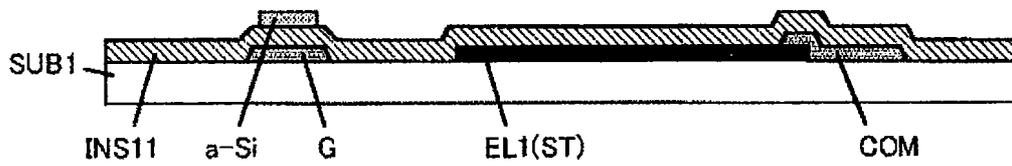


图 8C

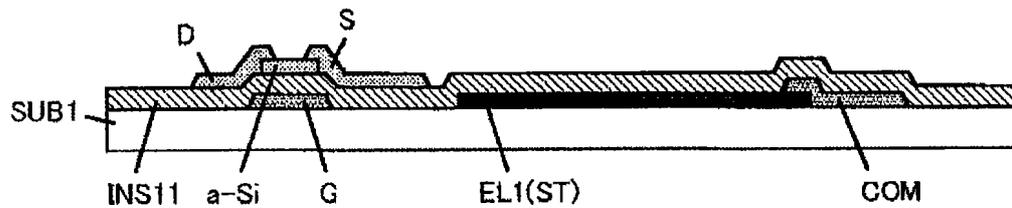


图 8D

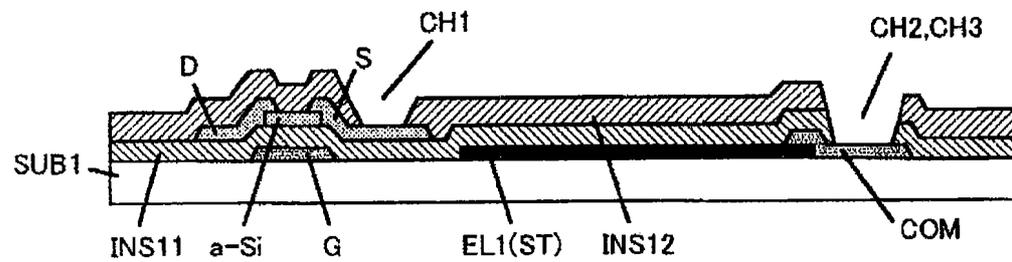


图 8E

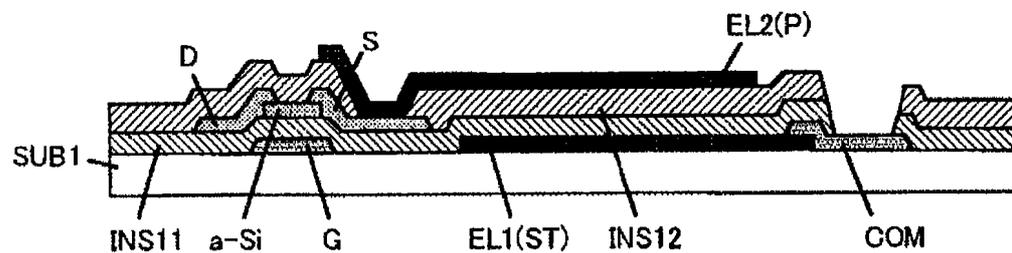


图 8F

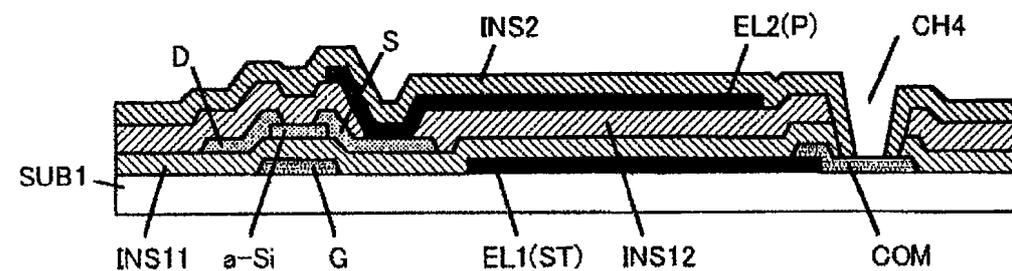


图 8G

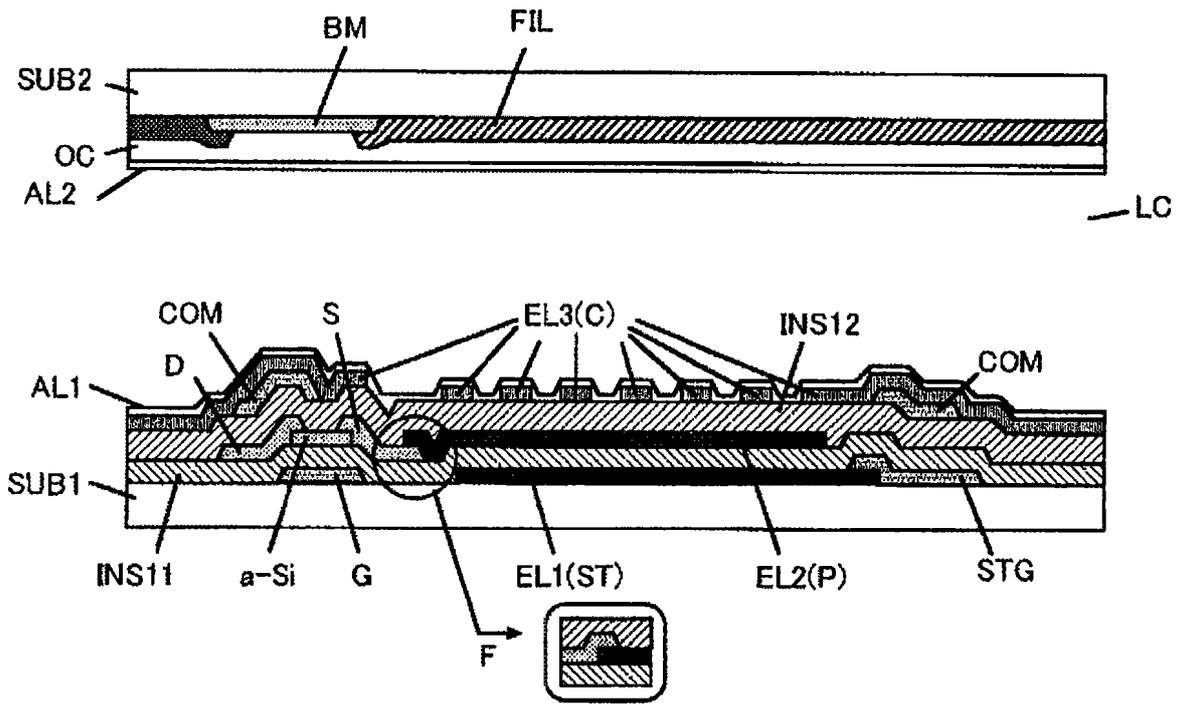


图 9A

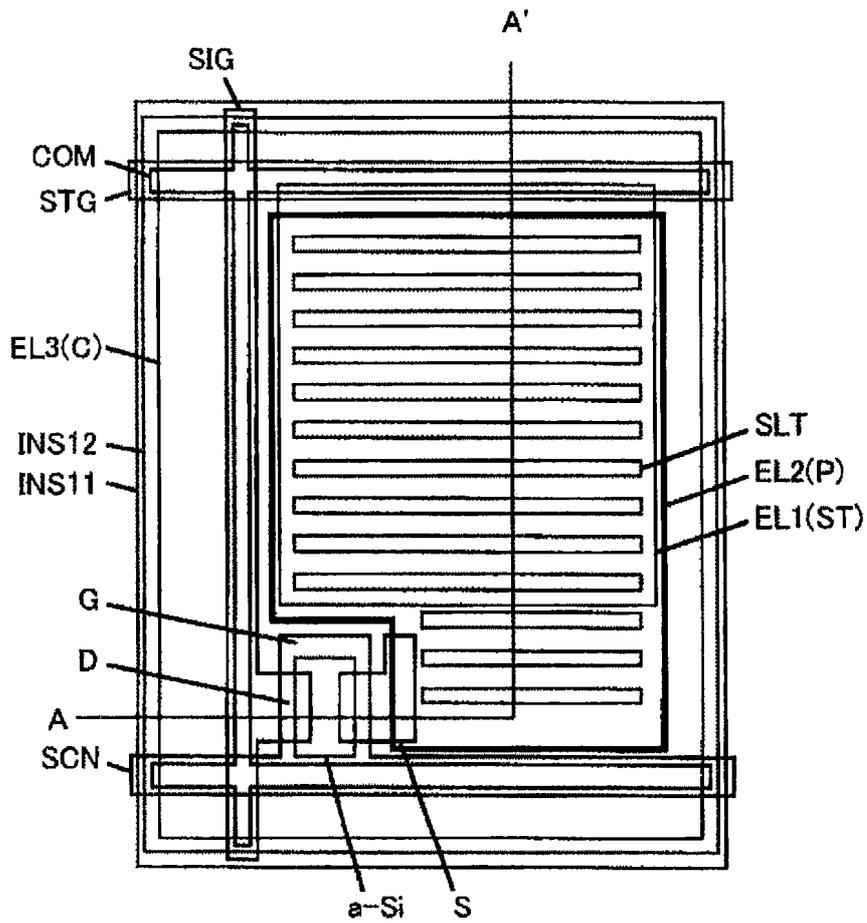


图 9B

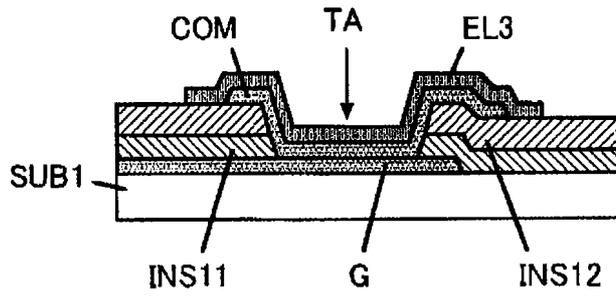


图 11A

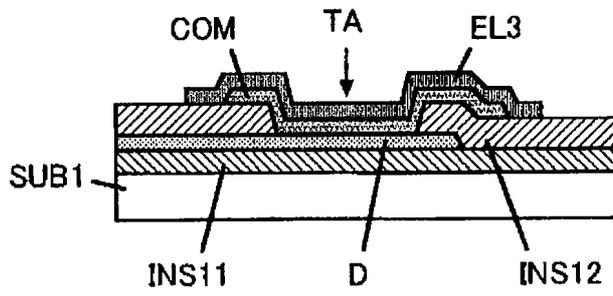


图 11B

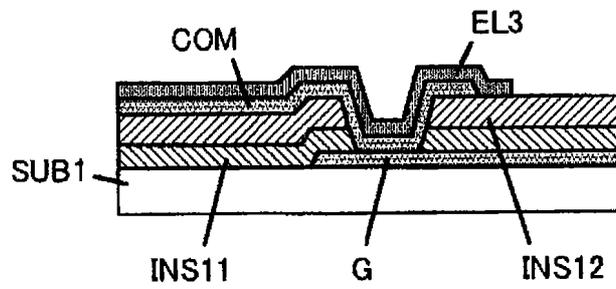


图 11C

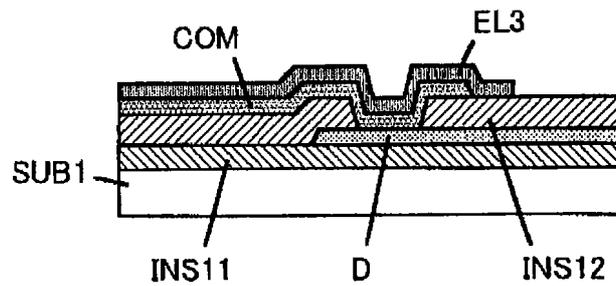


图 11D

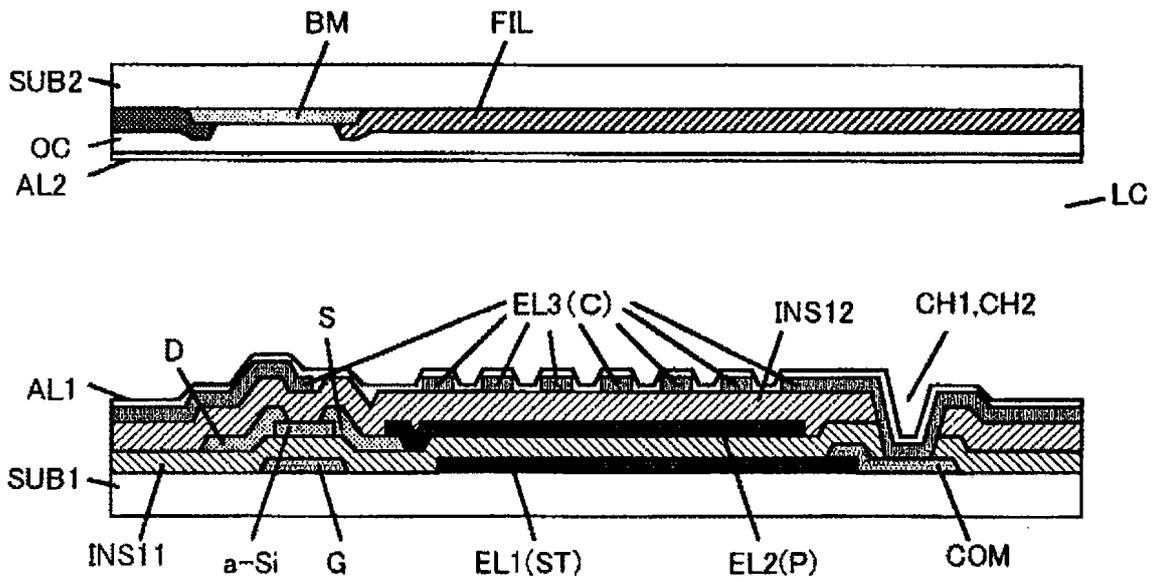


图 12A

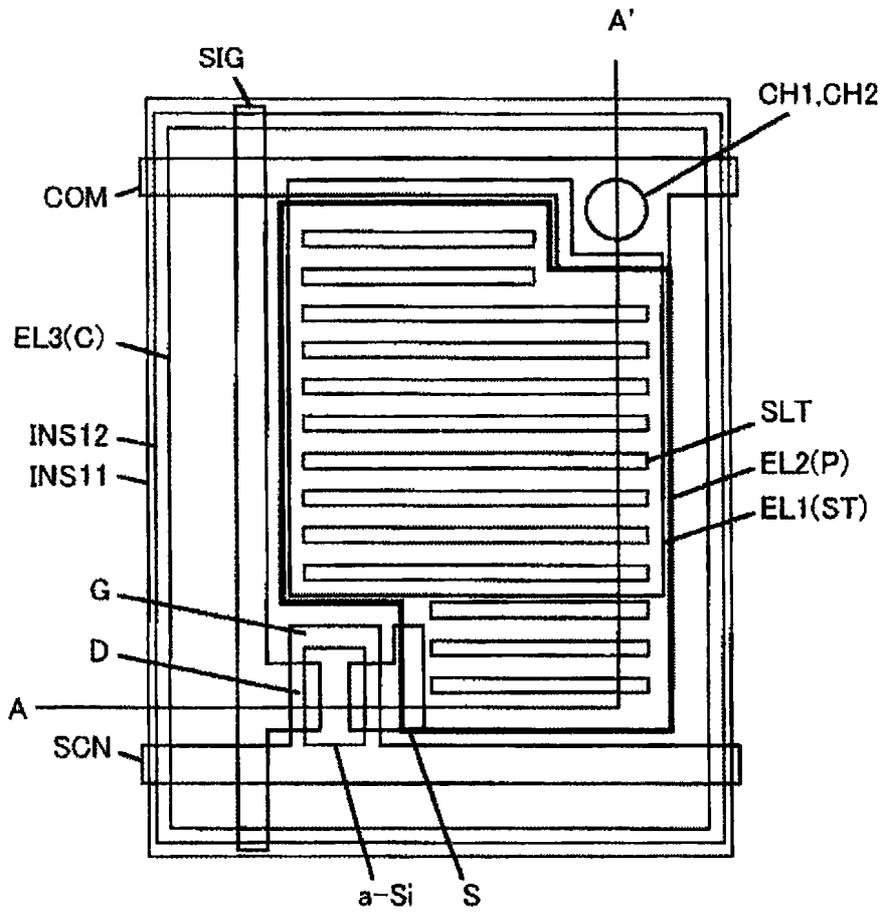
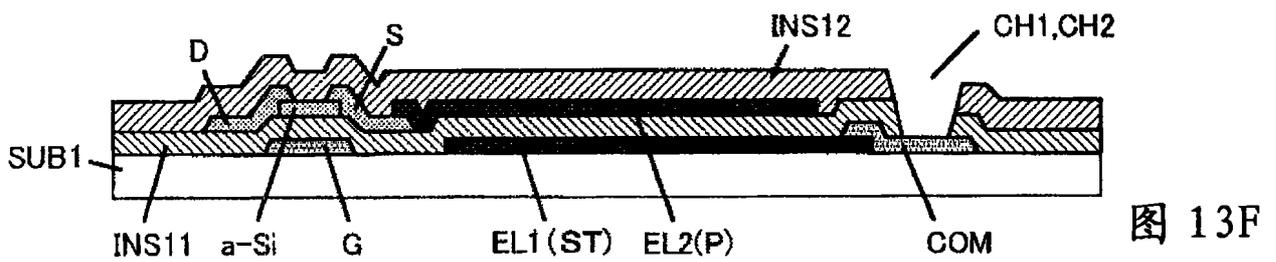
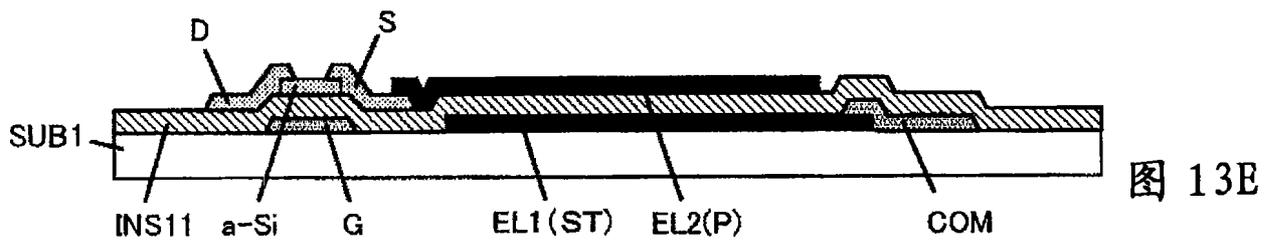
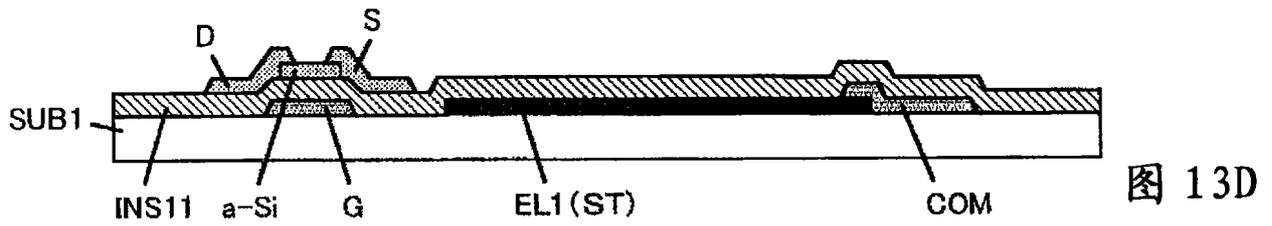
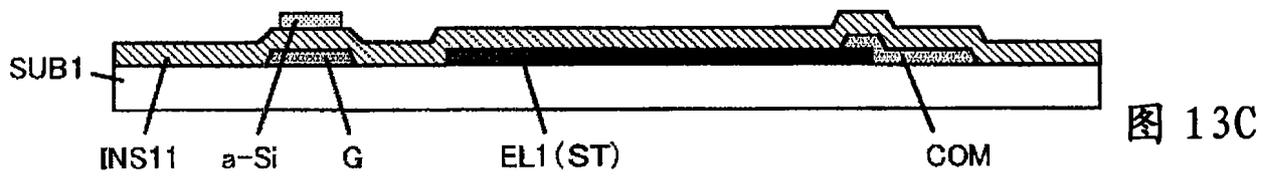
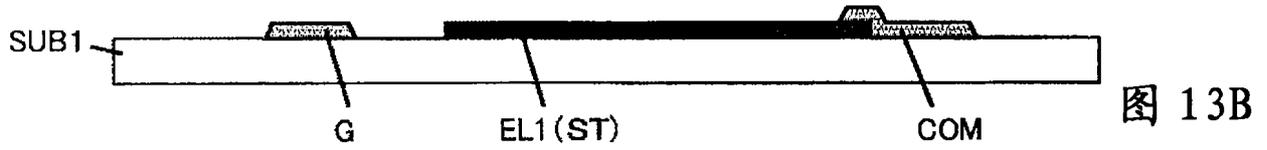
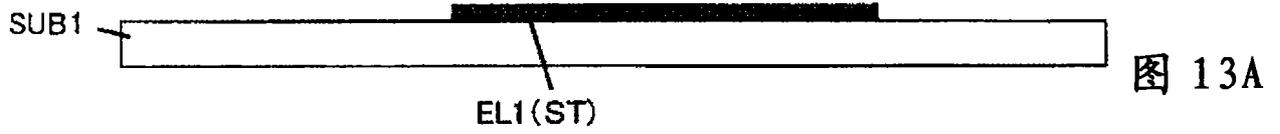


图 12B



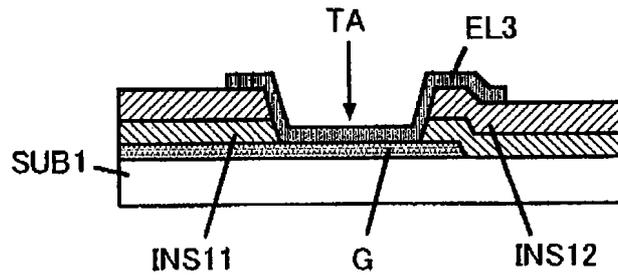


图 14A

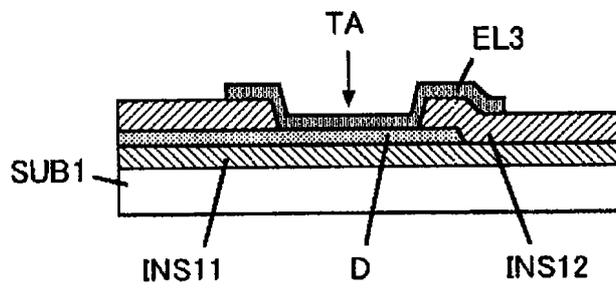


图 14B

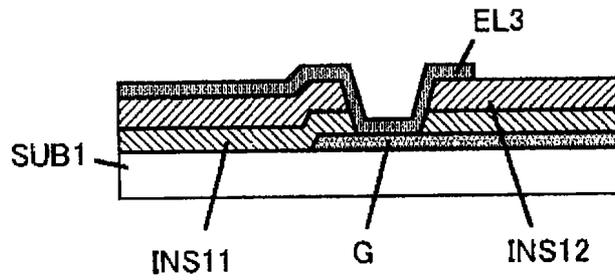


图 14C

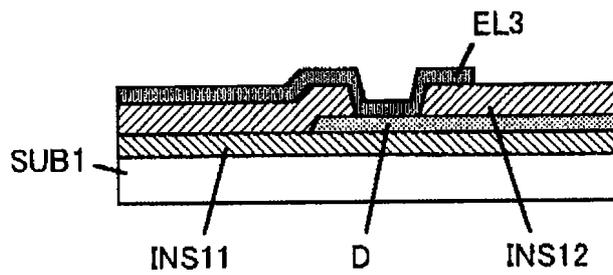


图 14D



图 16A

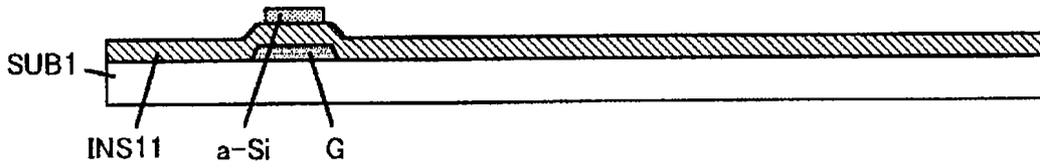


图 16B

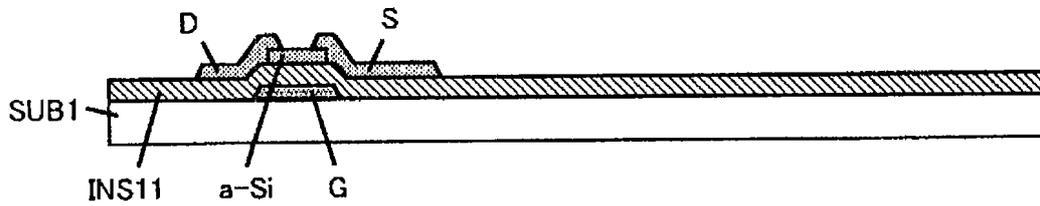


图 16C

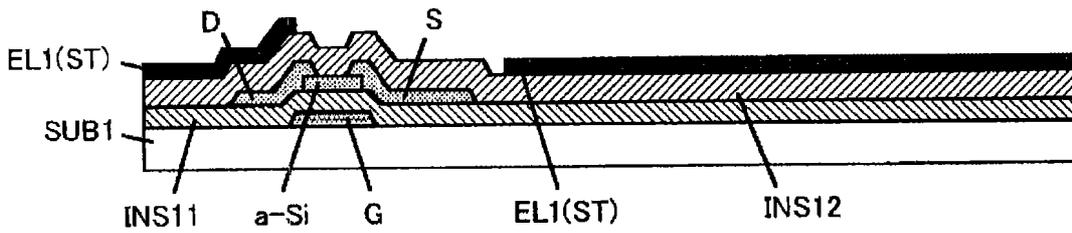


图 16D

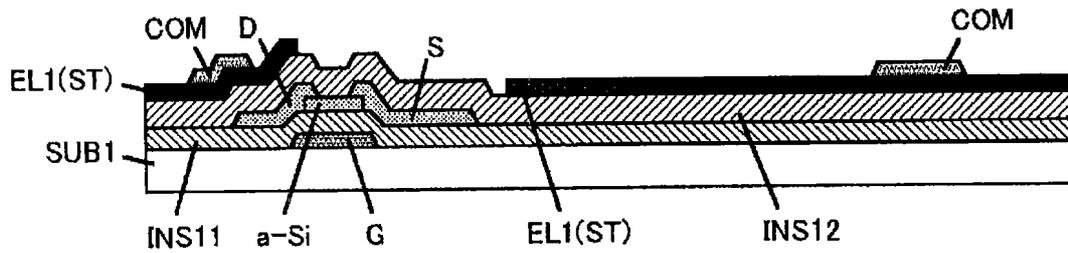


图 16E

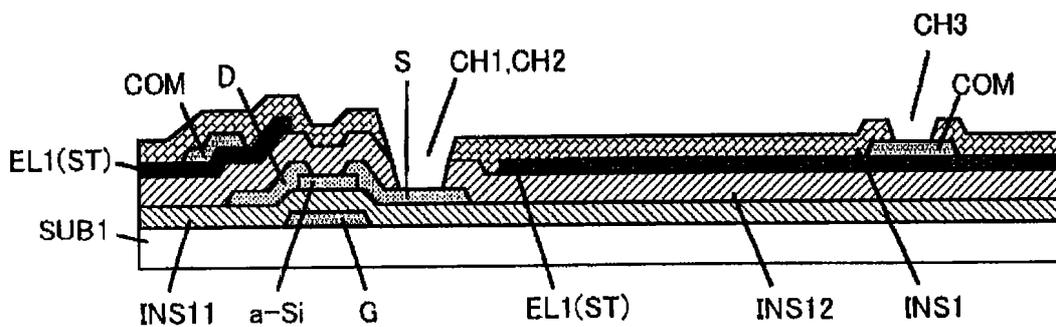


图 16F

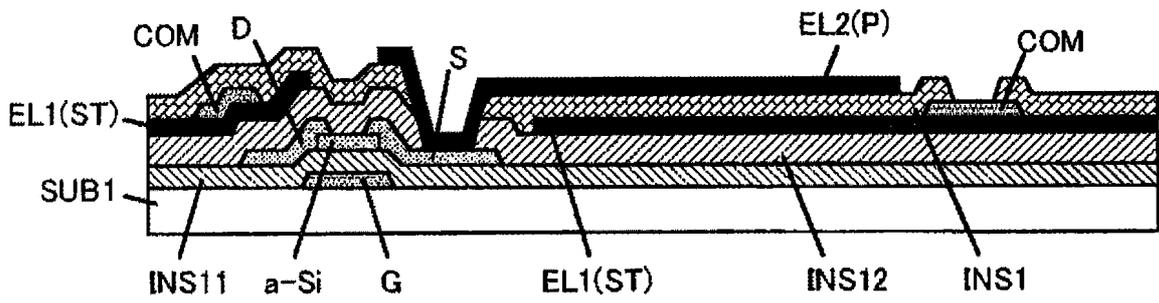


图 16G

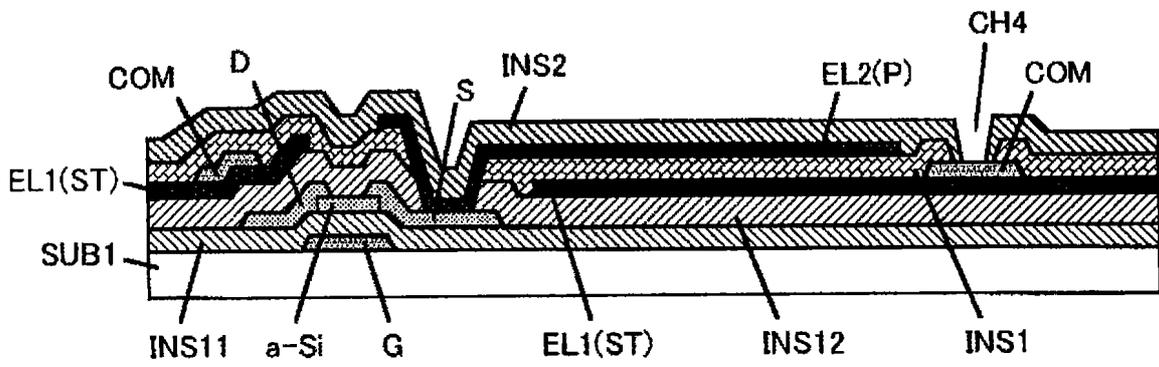


图 16H

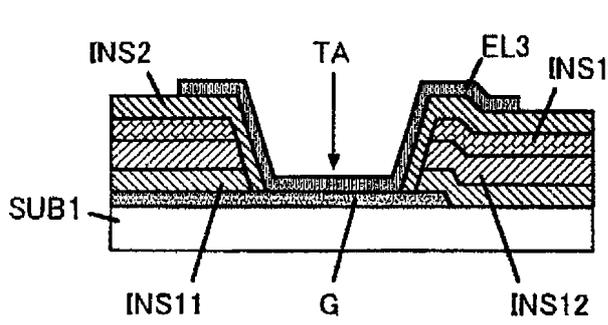


图 17A

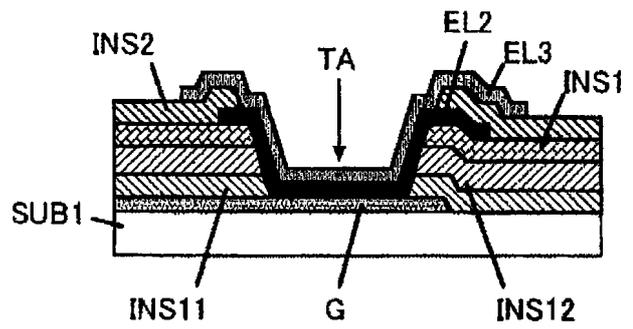


图 17B

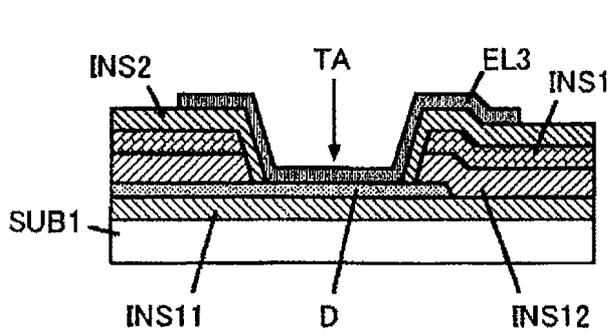


图 17C

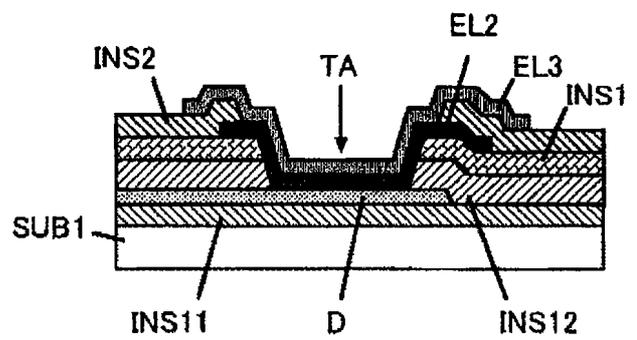


图 17D

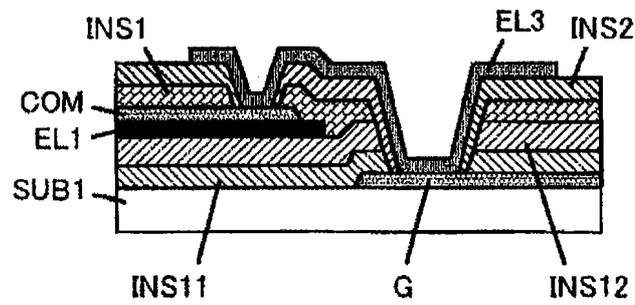


图 17E

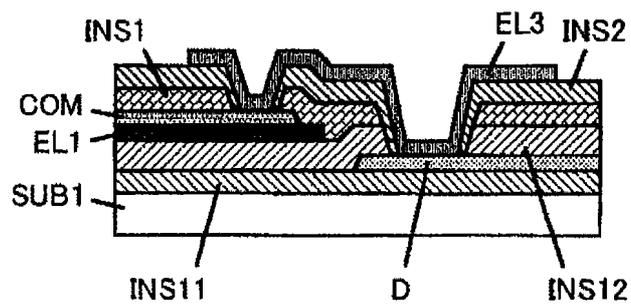


图 17F

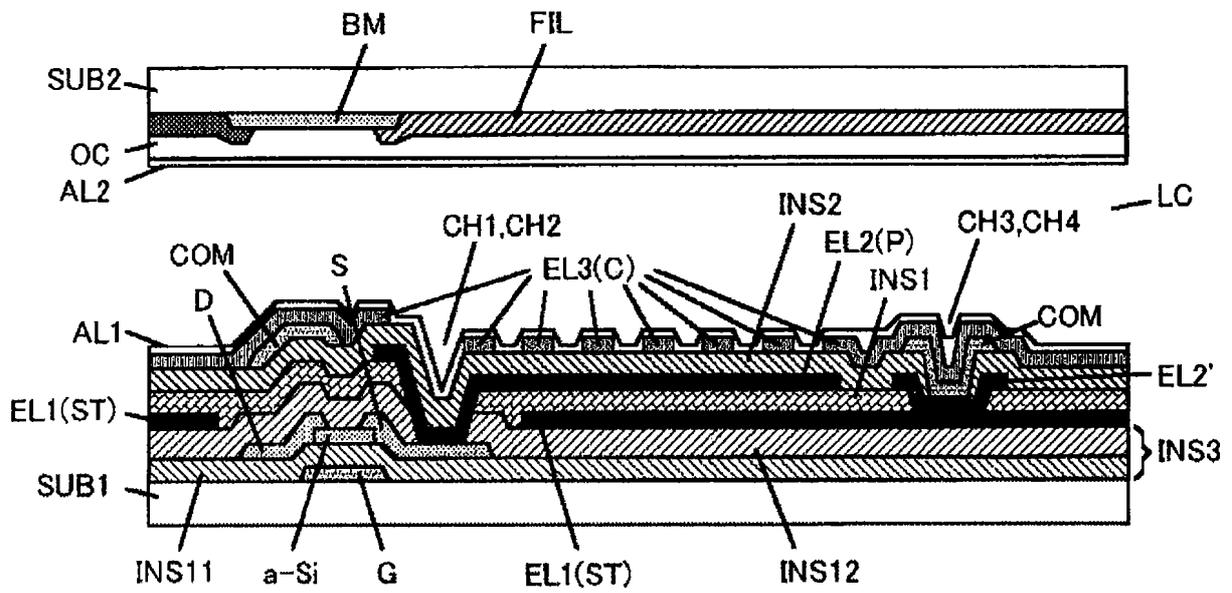


图 18A

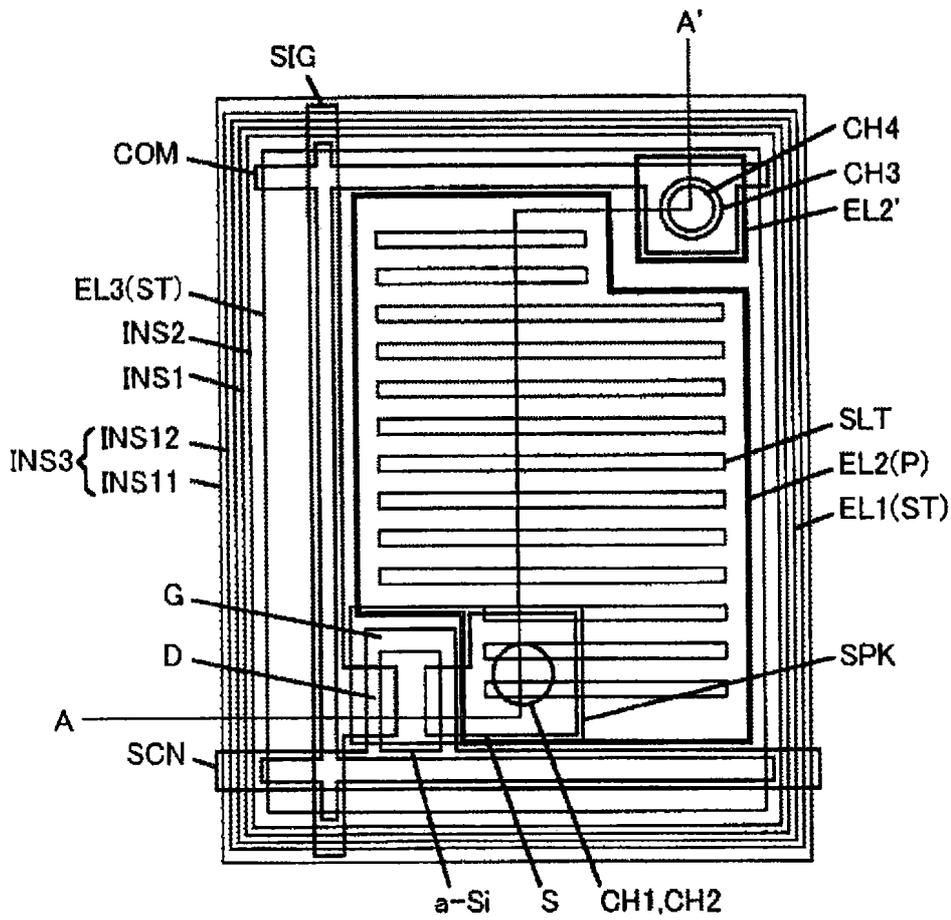


图 18B

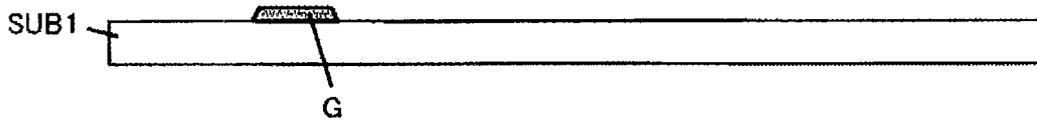


图 19A

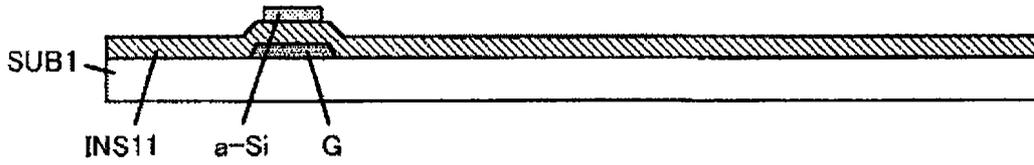


图 19B

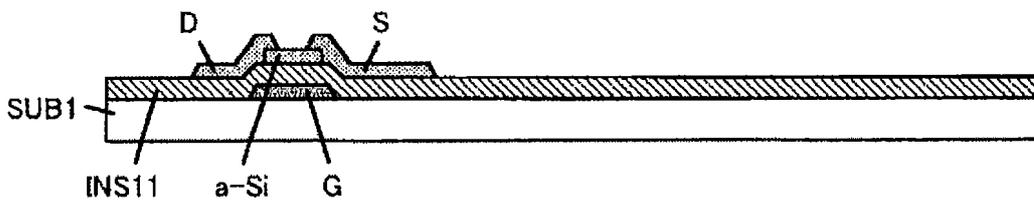


图 19C

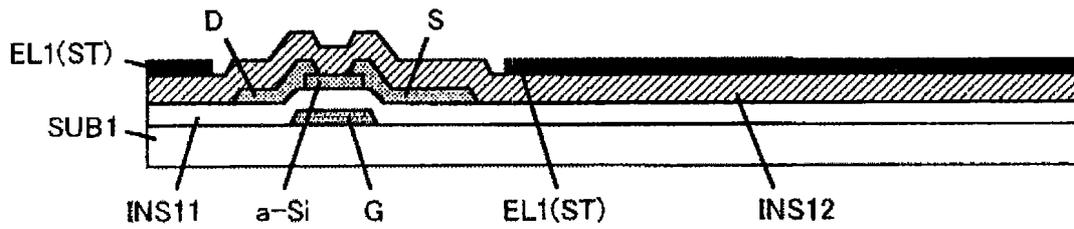


图 19D

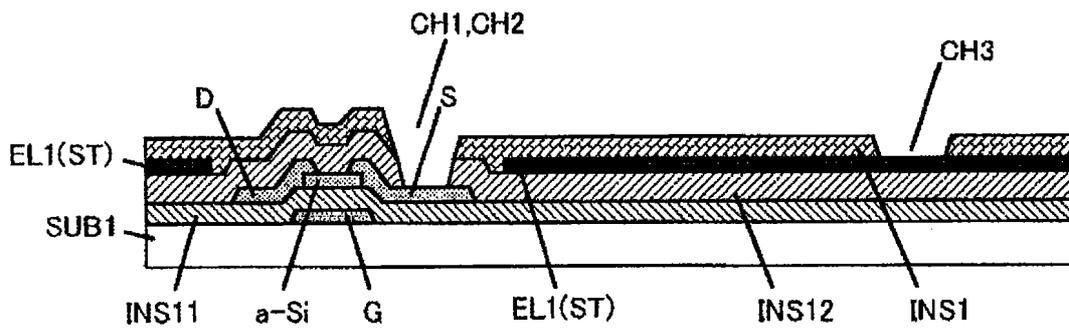


图 19E

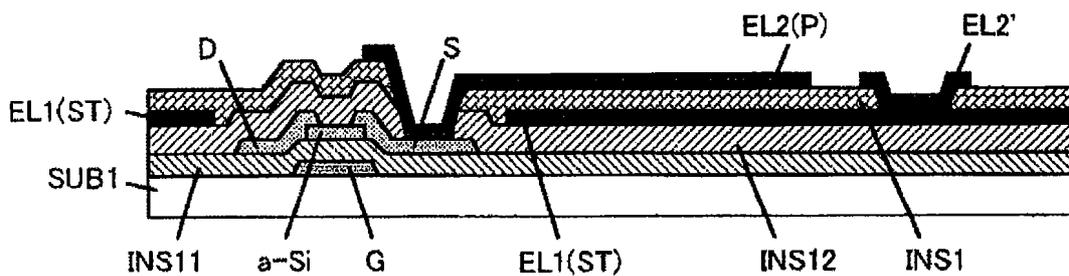


图 19F

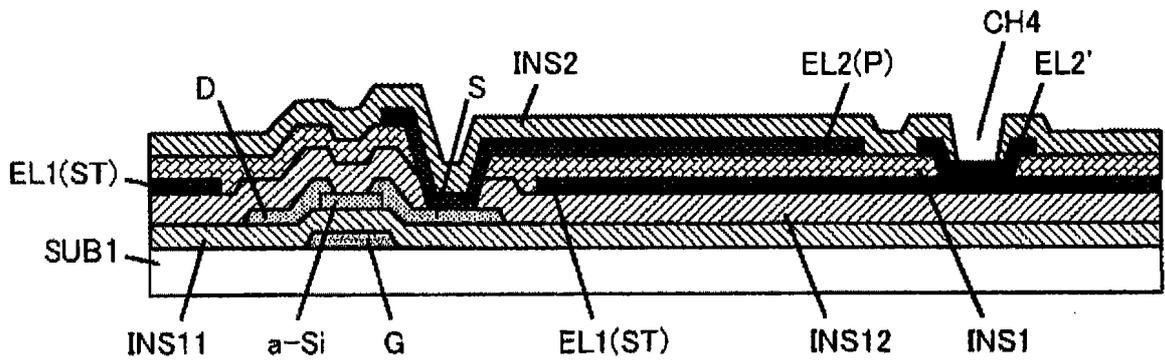


图 19G

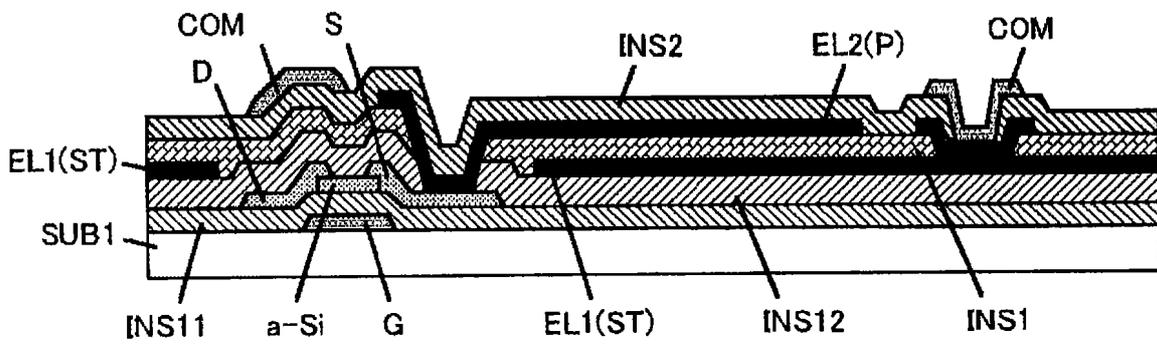


图 19H

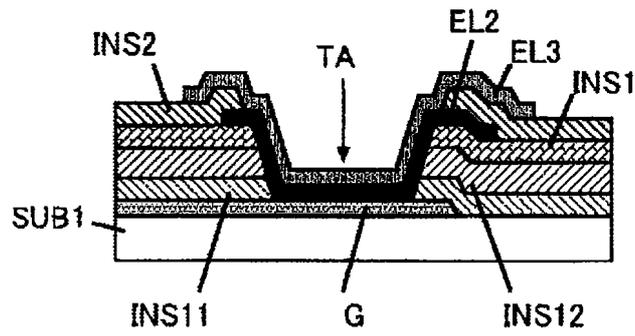


图 20A

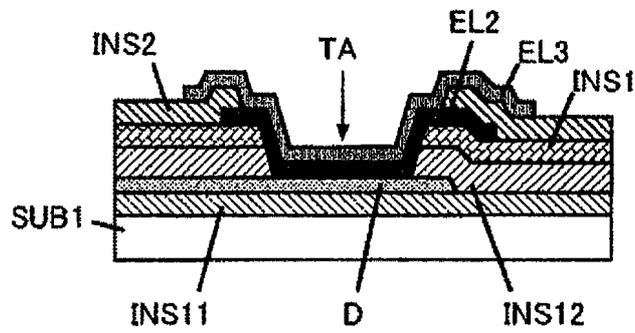


图 20B

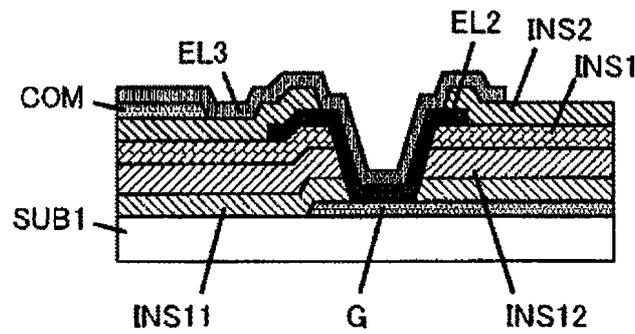


图 20C

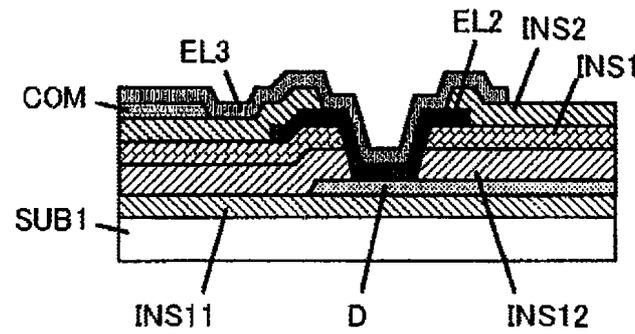


图 20D

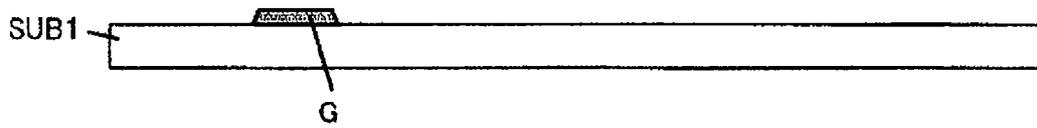


图 22A

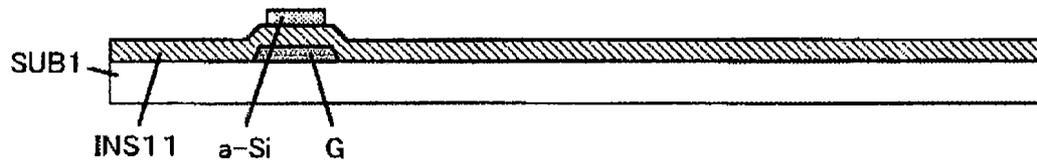


图 22B

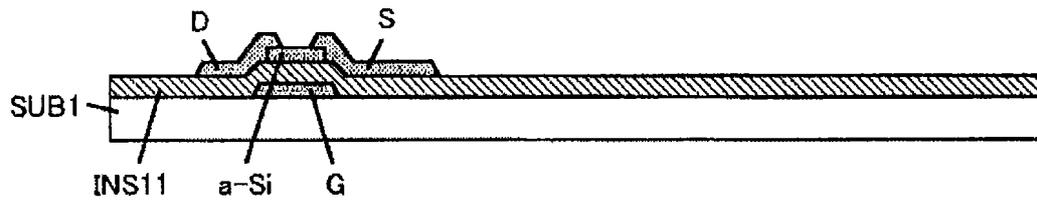


图 22C

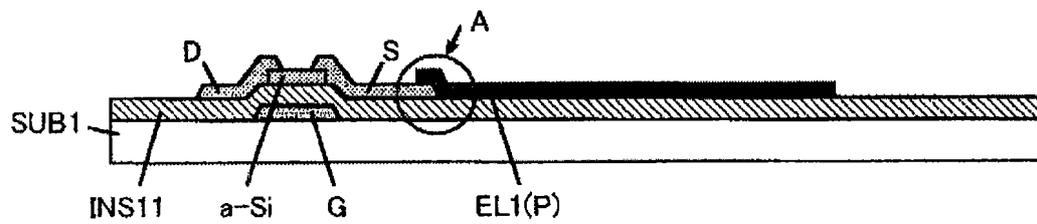


图 22D

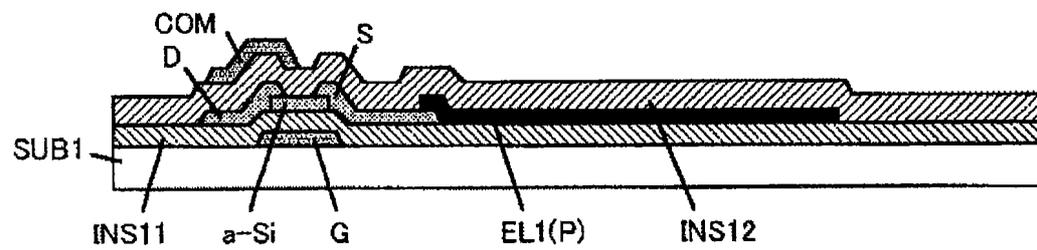


图 22E

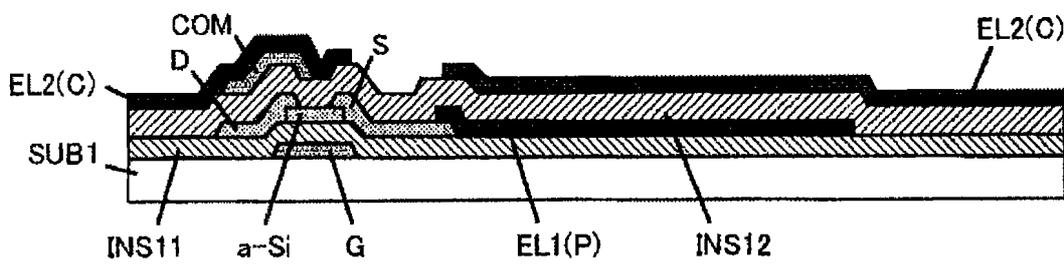


图 22F

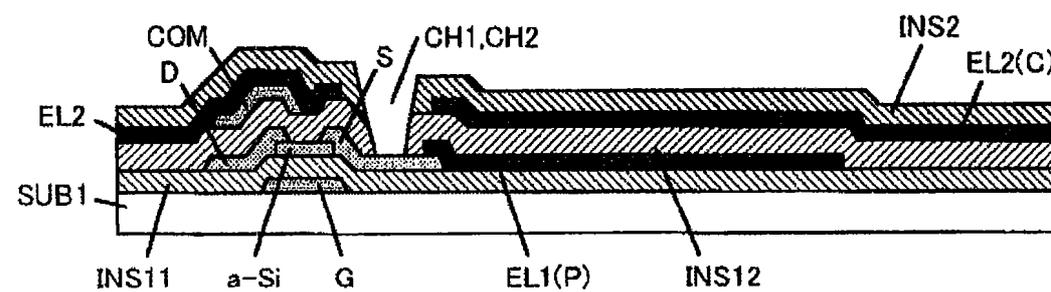


图 22G

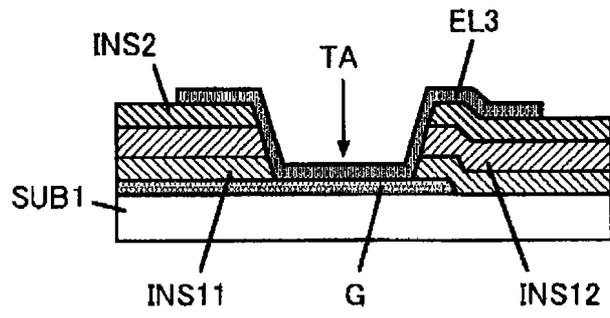


图 23A

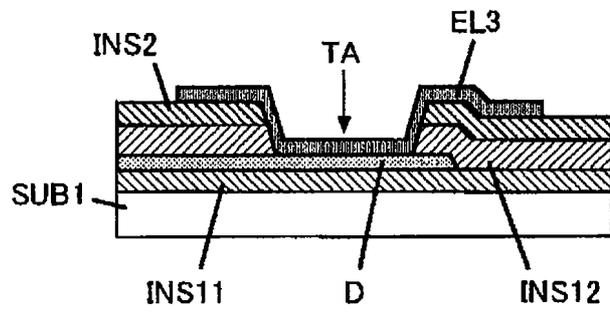


图 23B

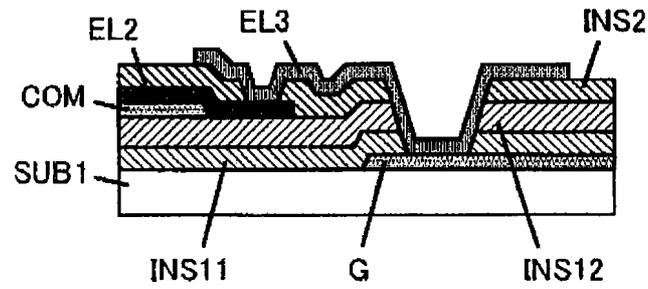


图 23C

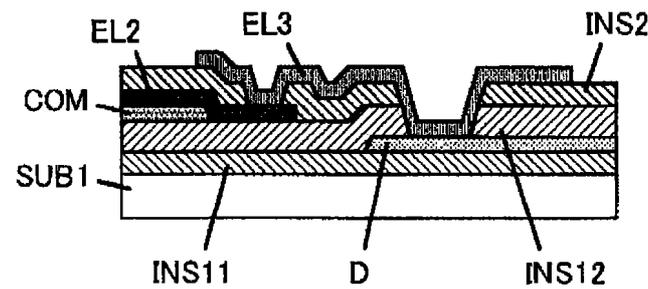


图 23D

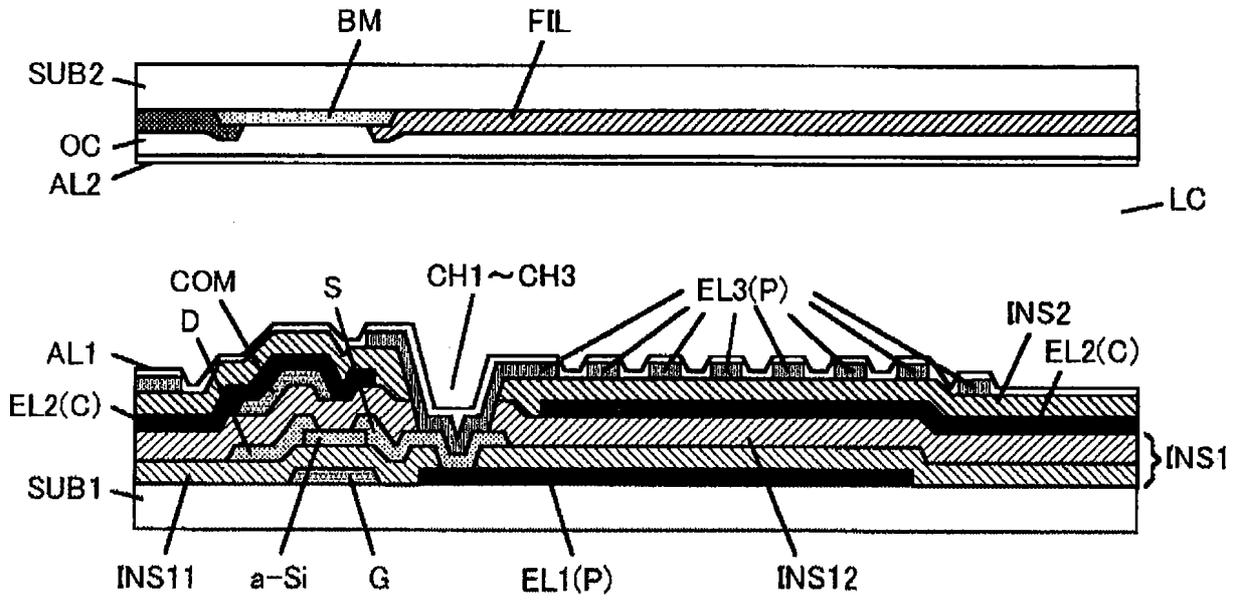


图 24A

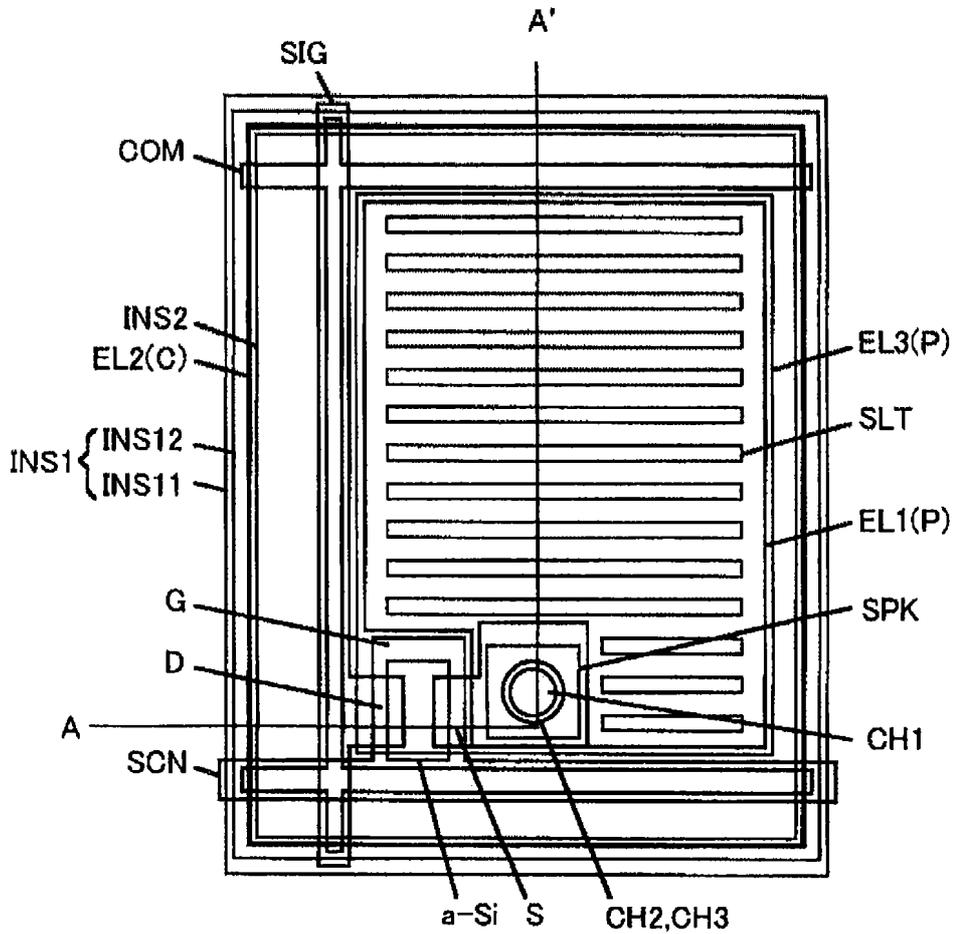
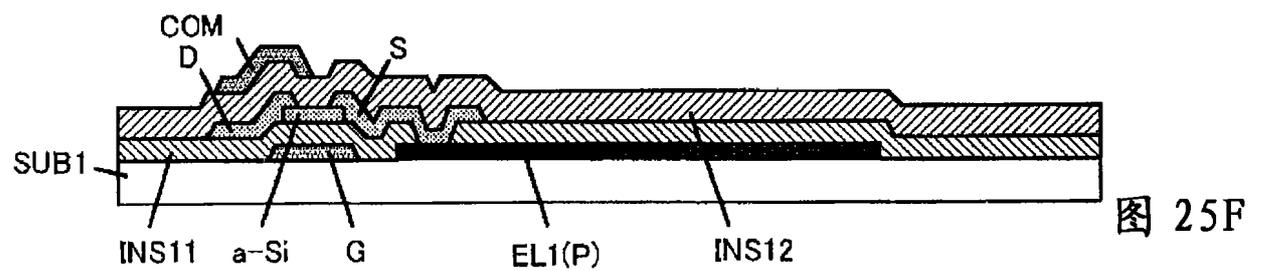
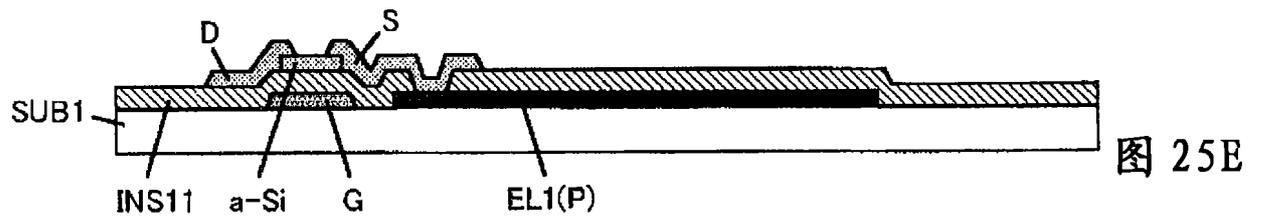
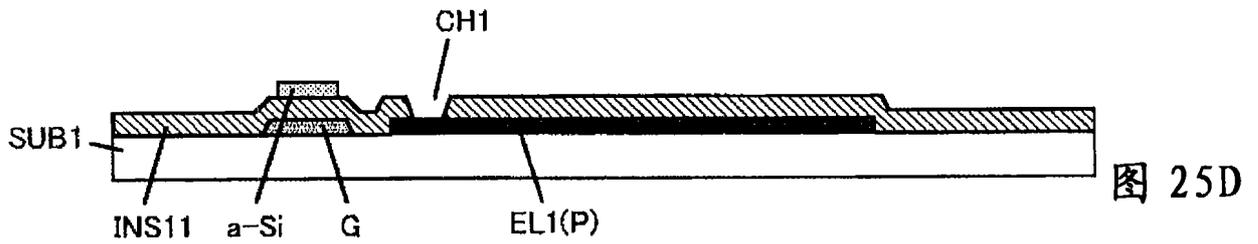
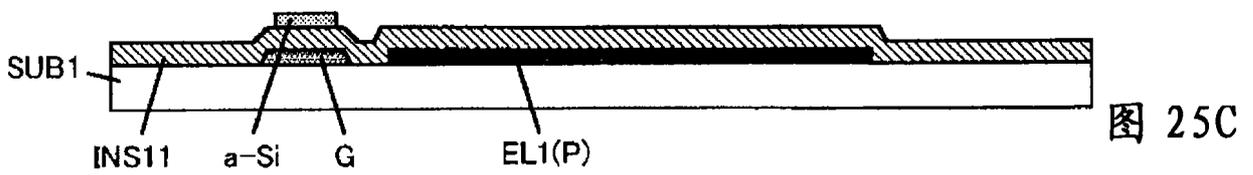
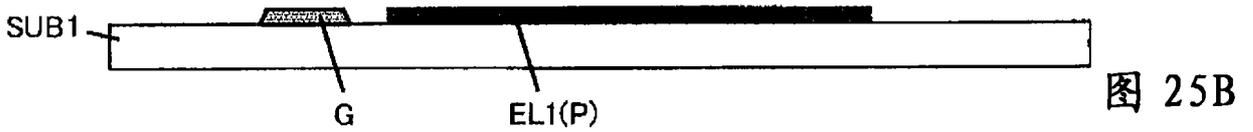
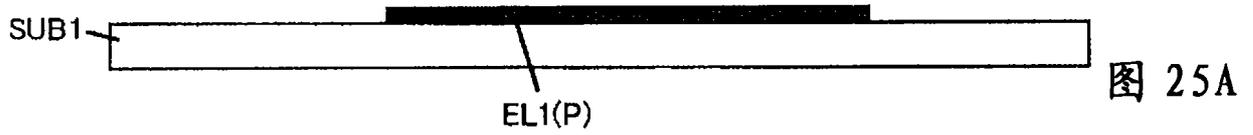


图 24B



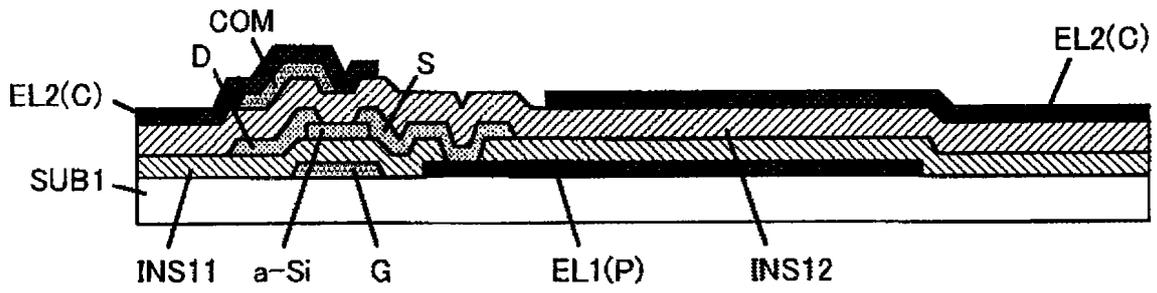


图 25G

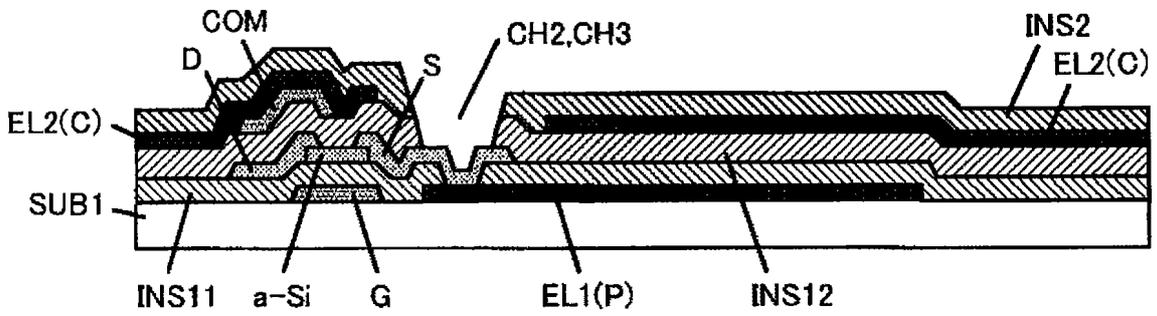


图 25H

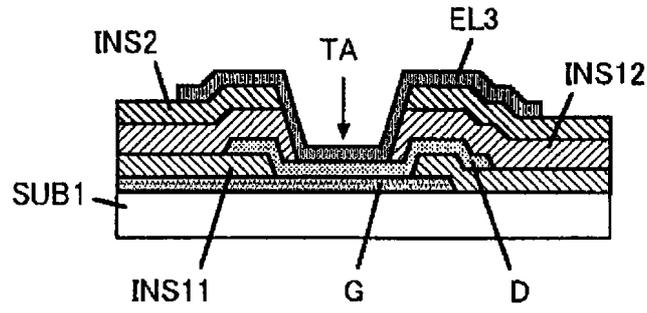


图 26A

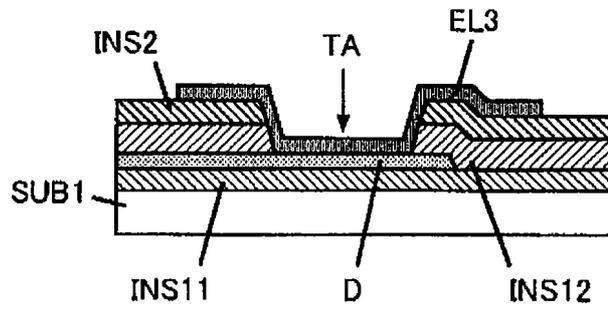


图 26B

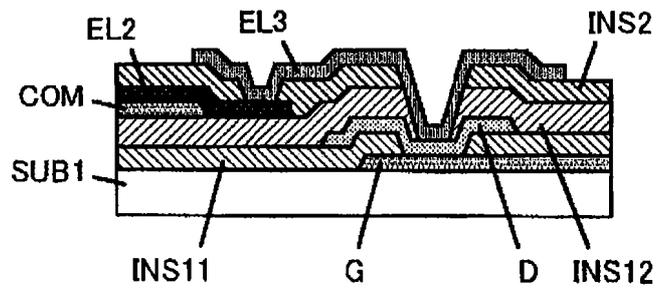


图 26C

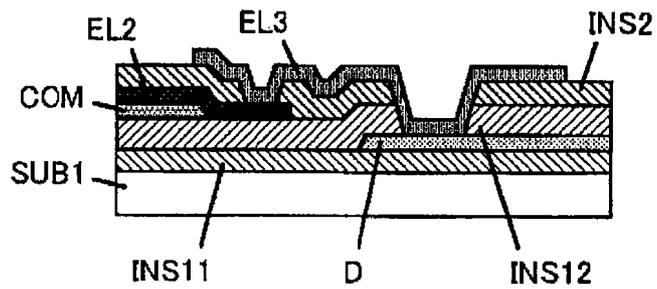


图 26D

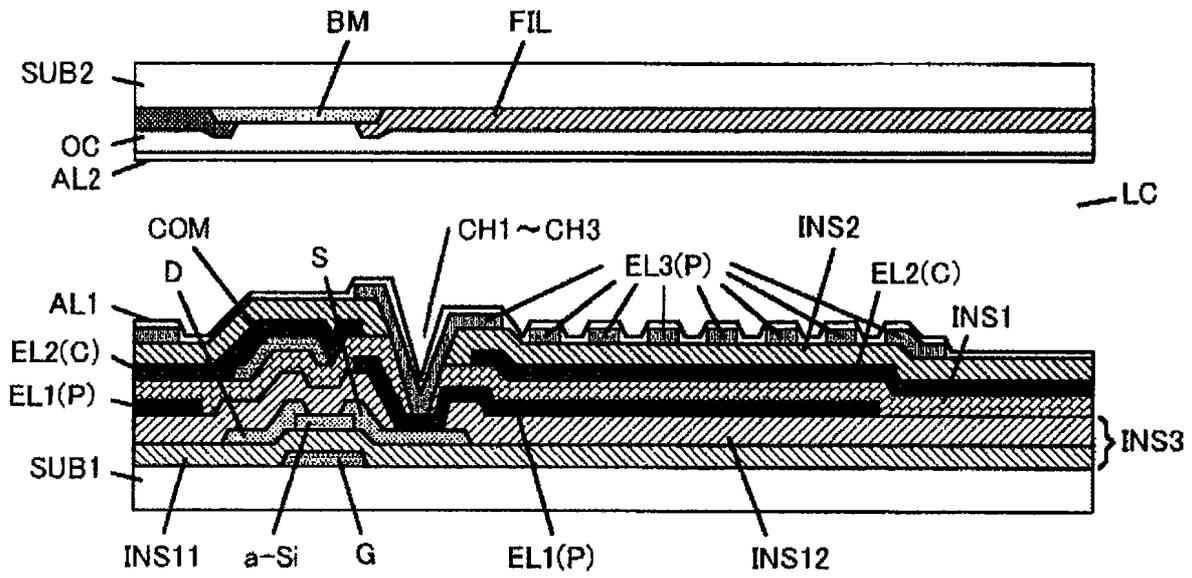


图 27A

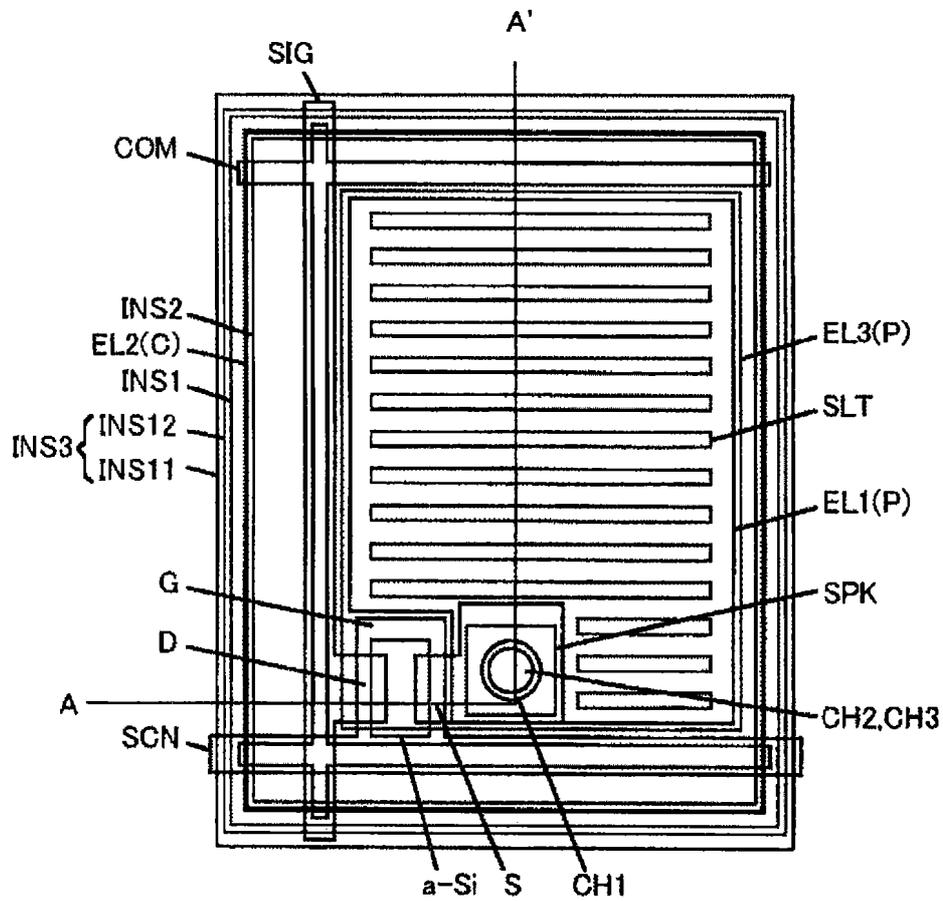


图 27B

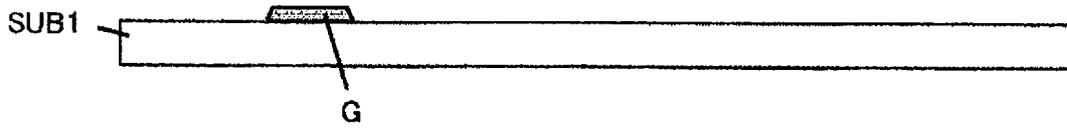


图 28A

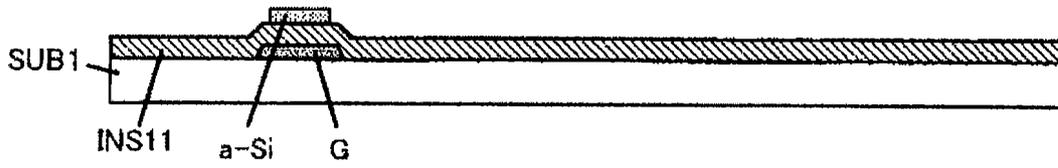


图 28B

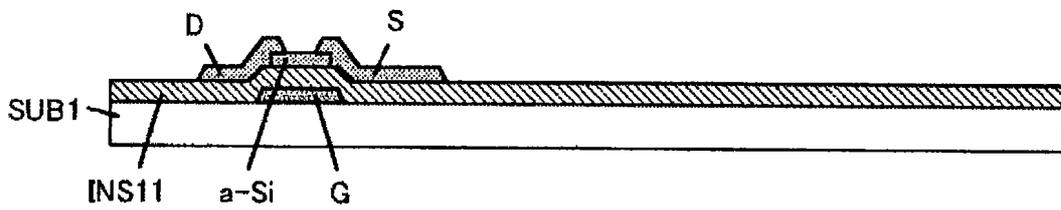


图 28C

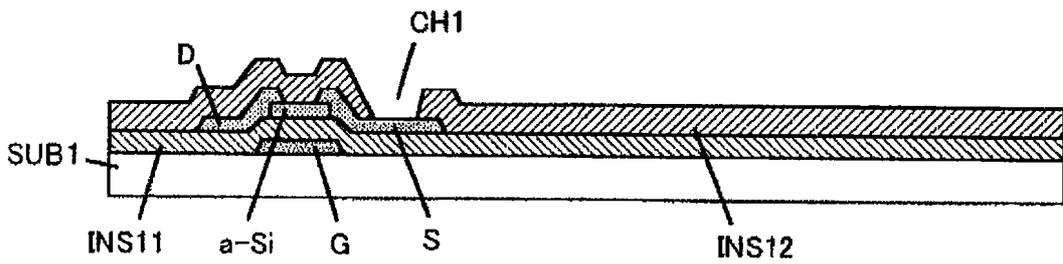


图 28D

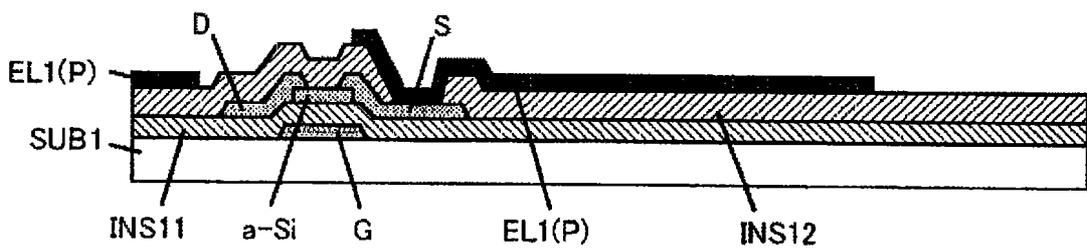


图 28E

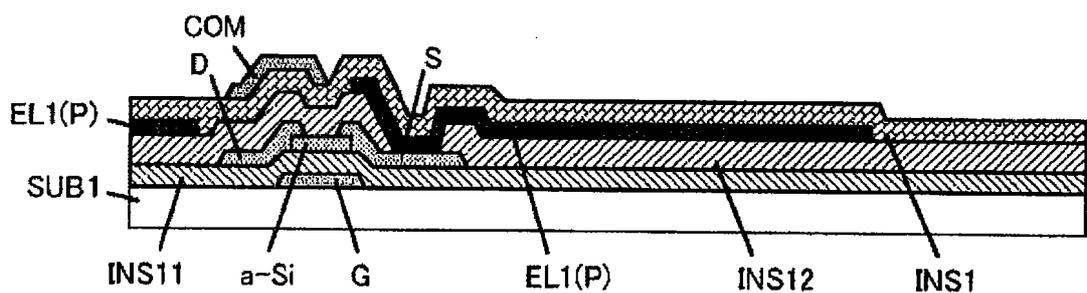


图 28F

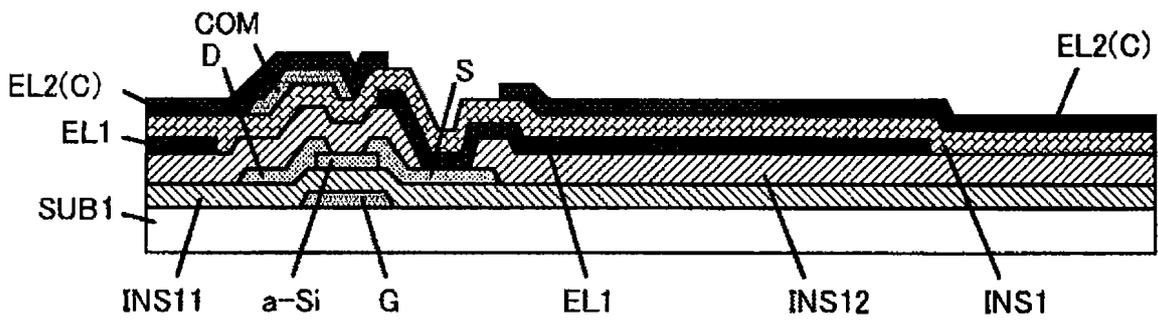


图 28G

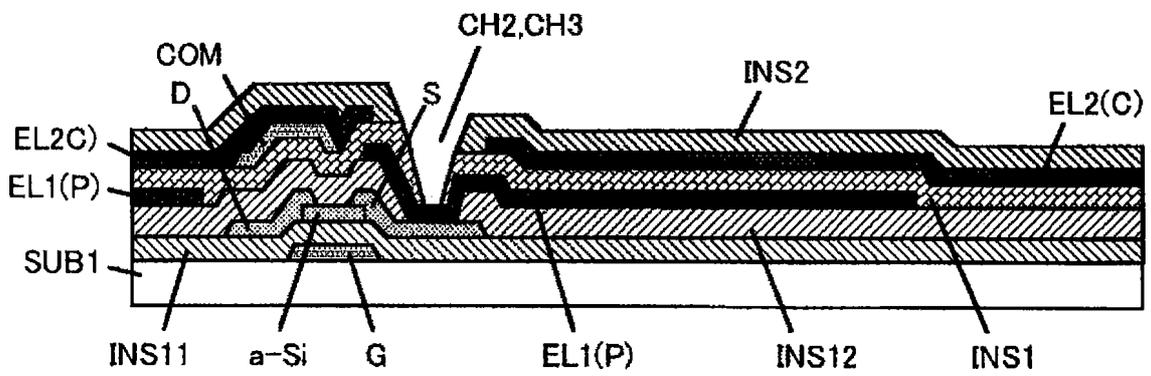


图 28H

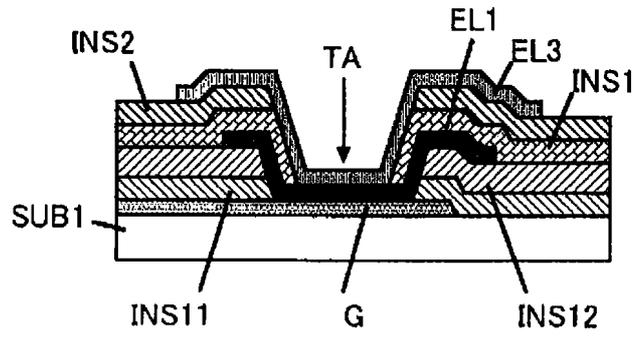


图 29A

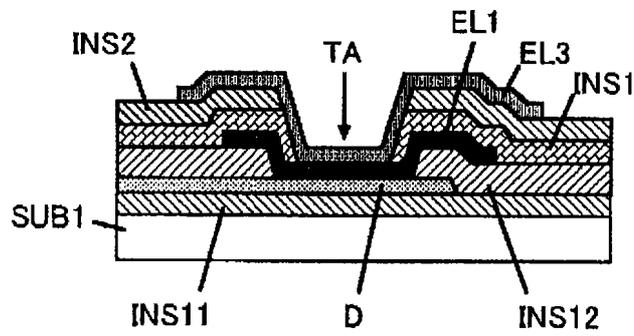


图 29B

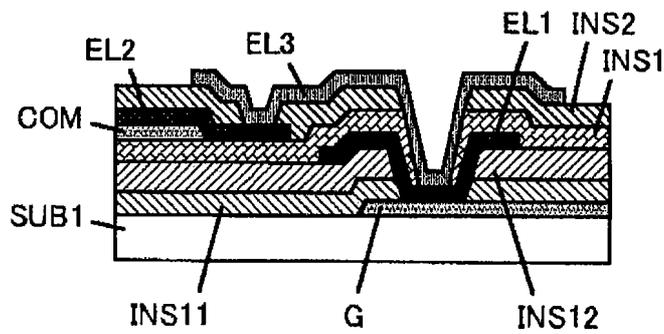


图 29C

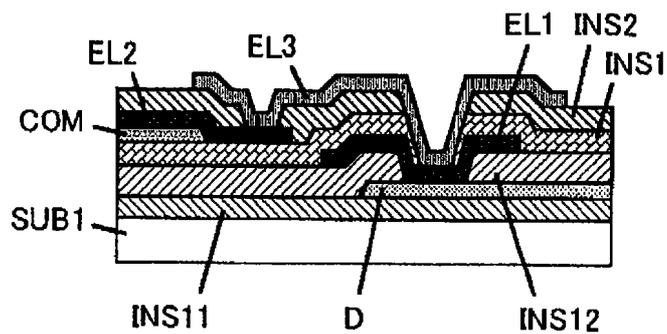


图 29D



图 31A

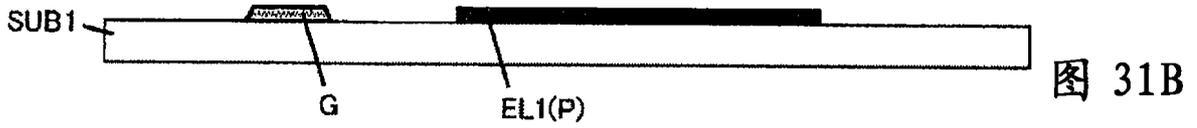


图 31B

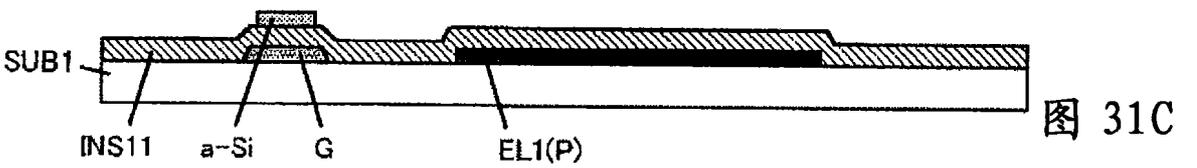


图 31C

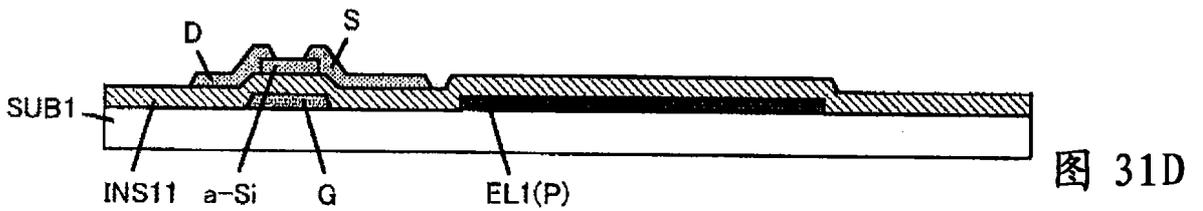


图 31D

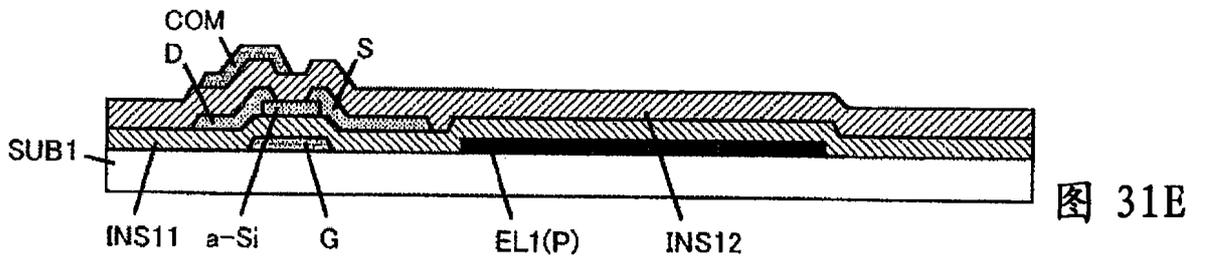


图 31E

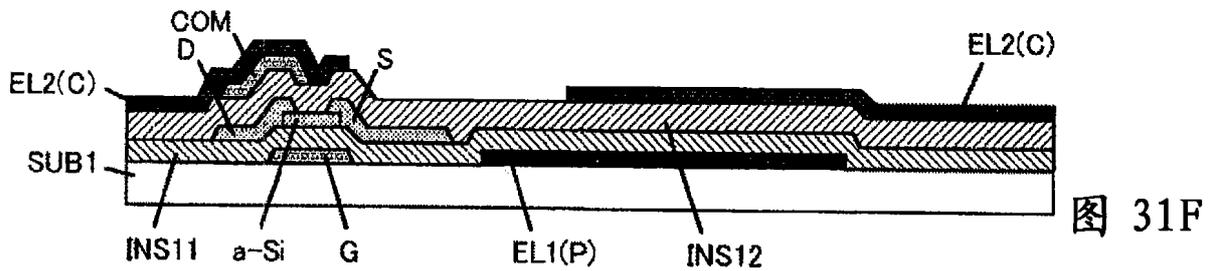


图 31F

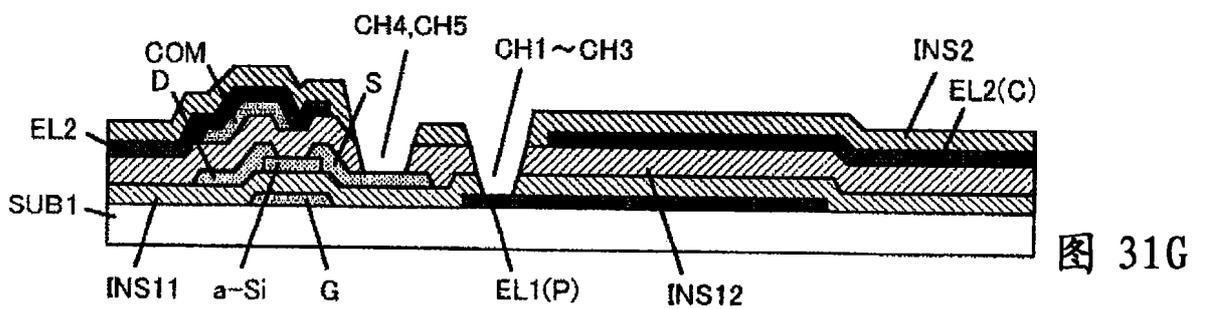


图 31G

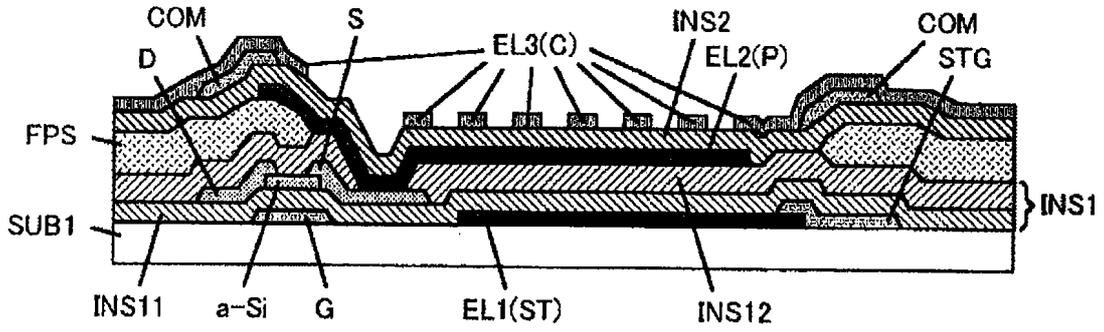


图 32A

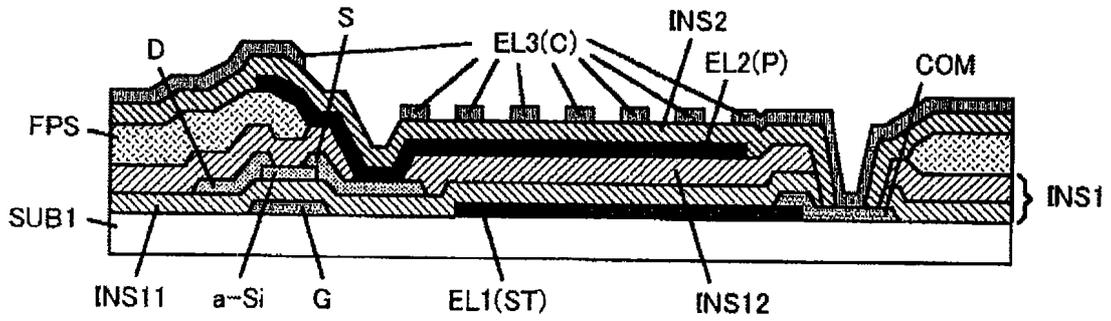


图 32B

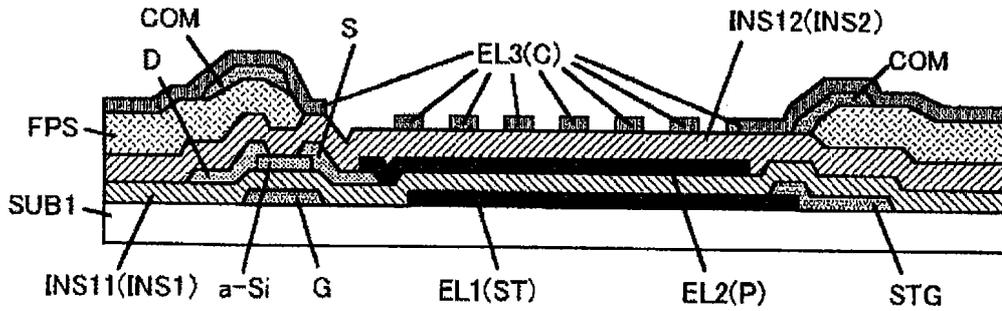


图 32C

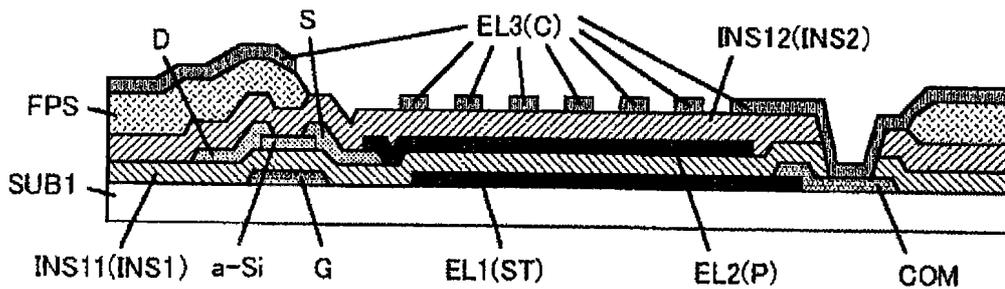


图 32D

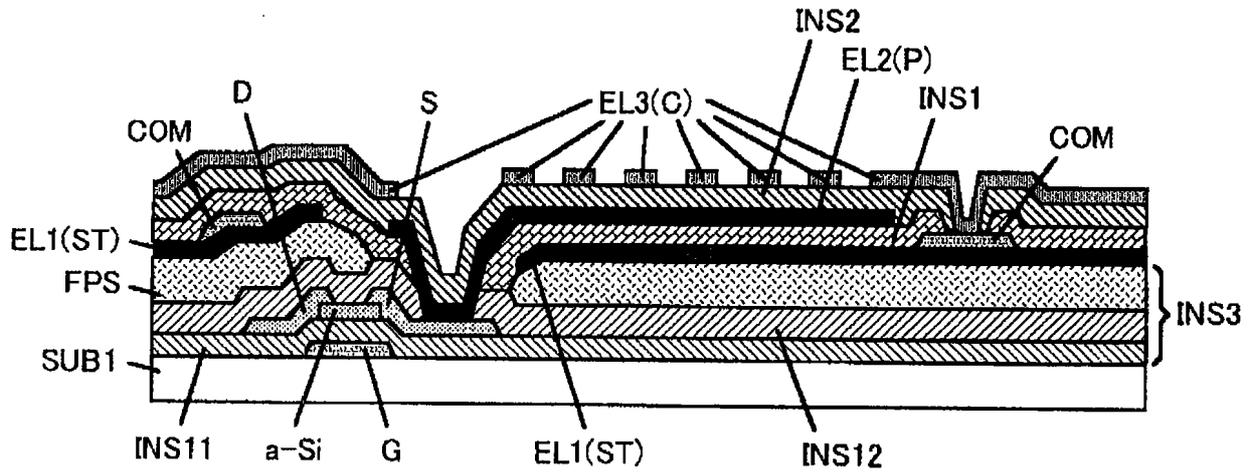


图 32E

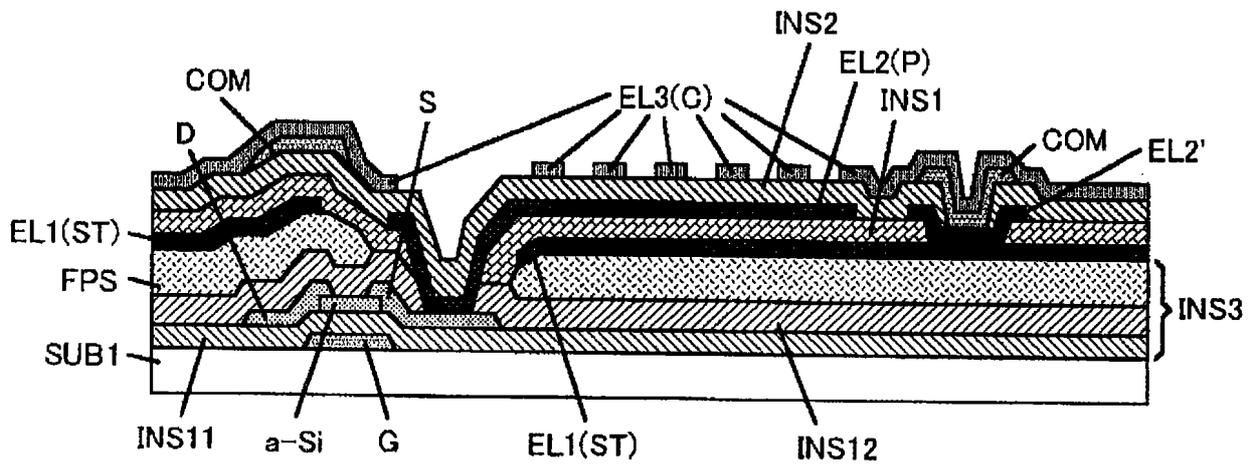


图 32F

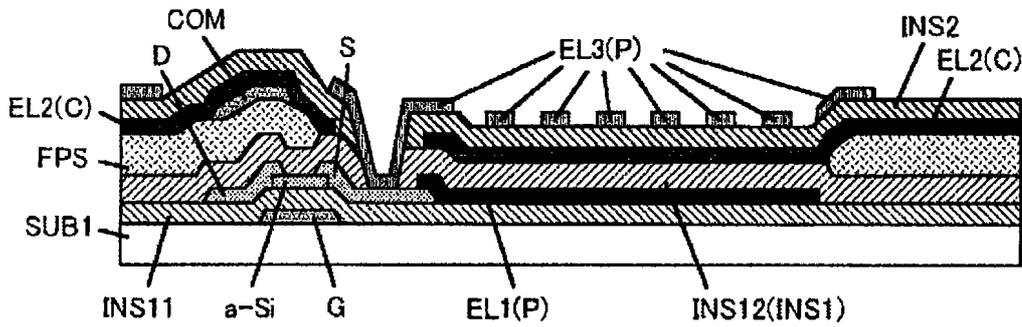


图 32G

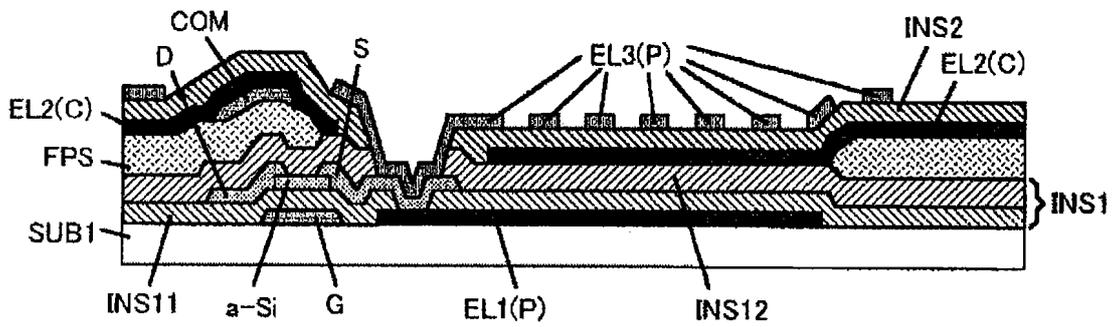


图 32H

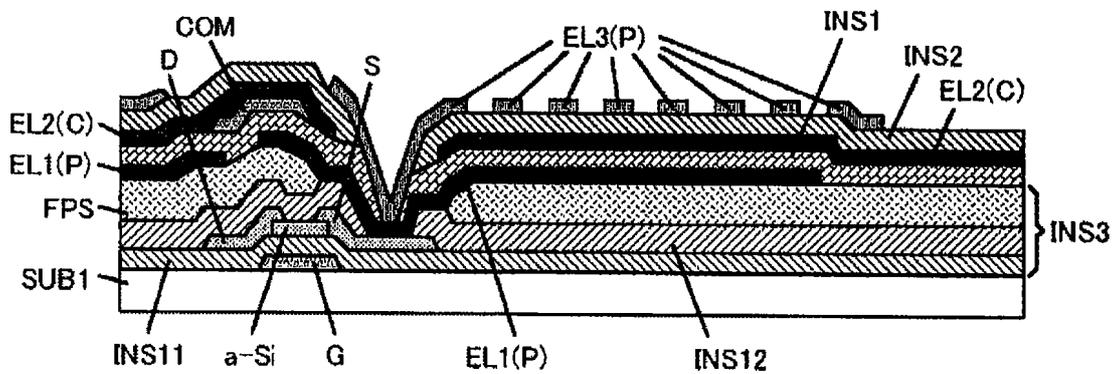


图 32I

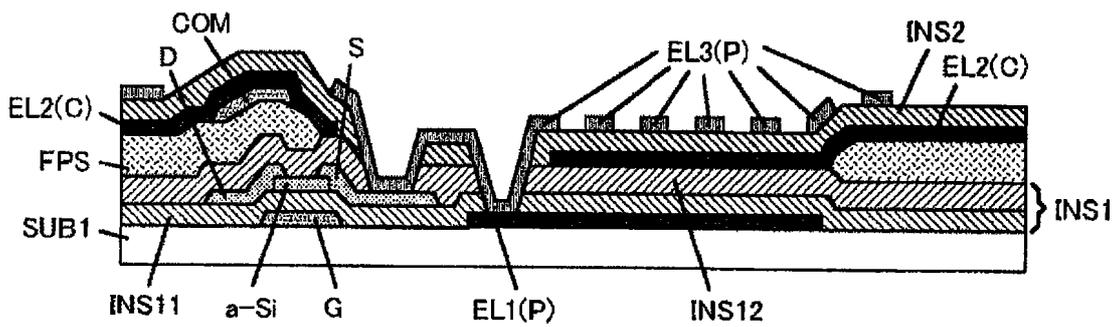


图 32J

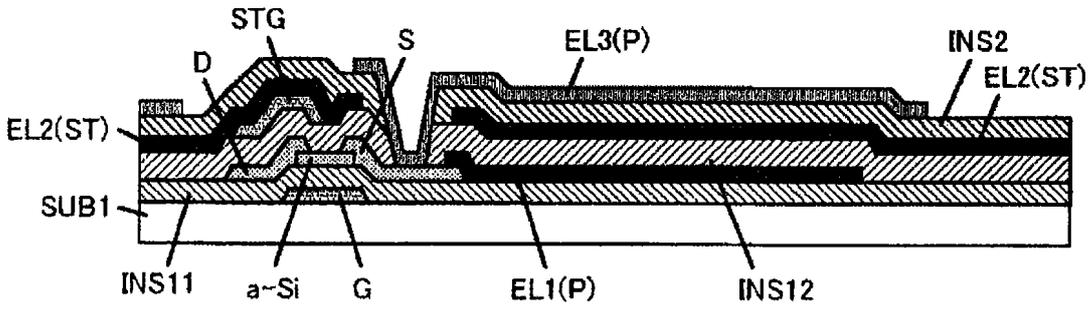


图 33A

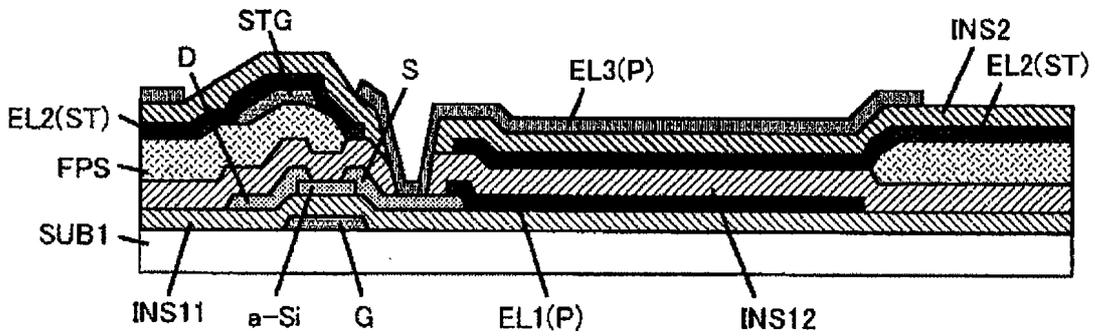


图 33B

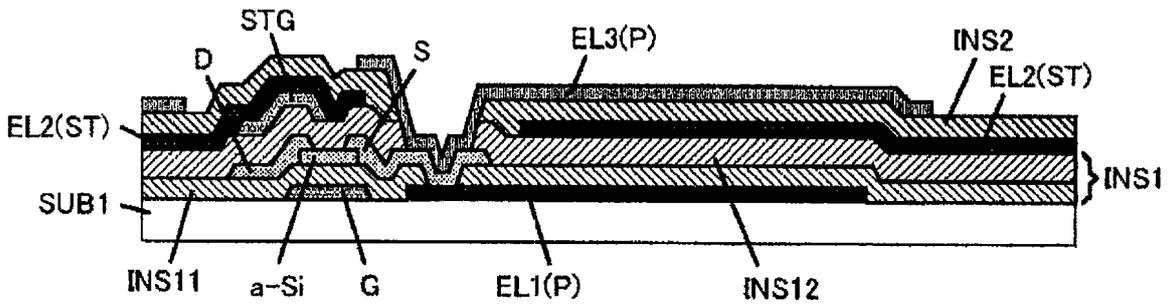


图 33C

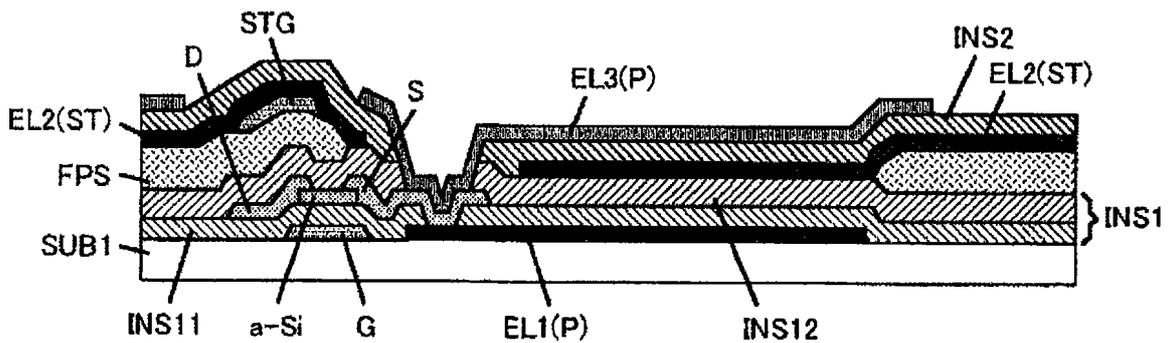


图 33D

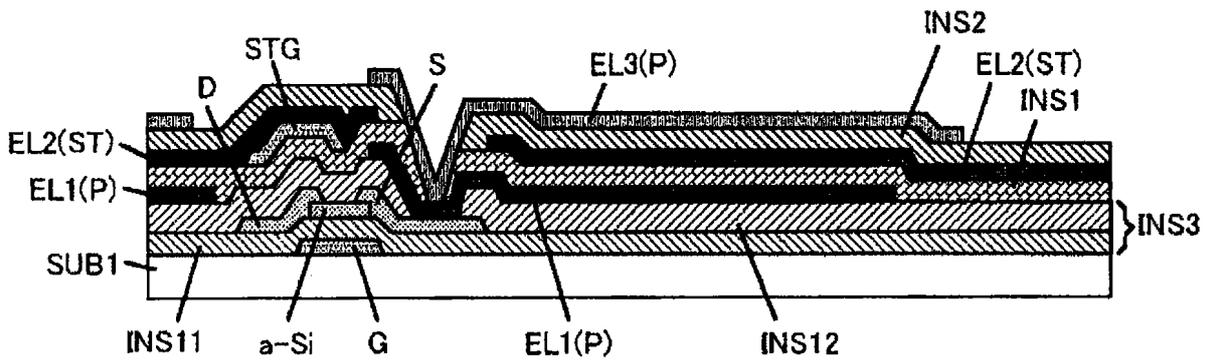


图 33E

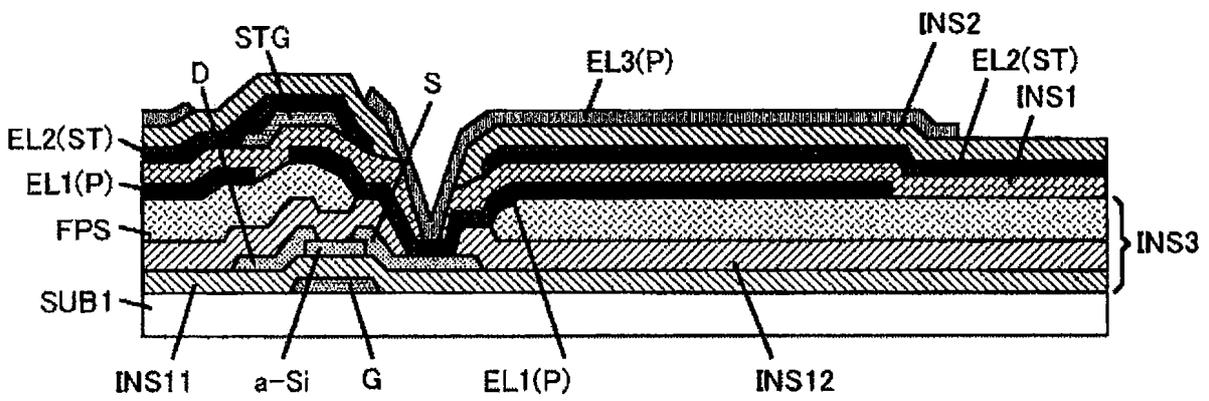


图 33F

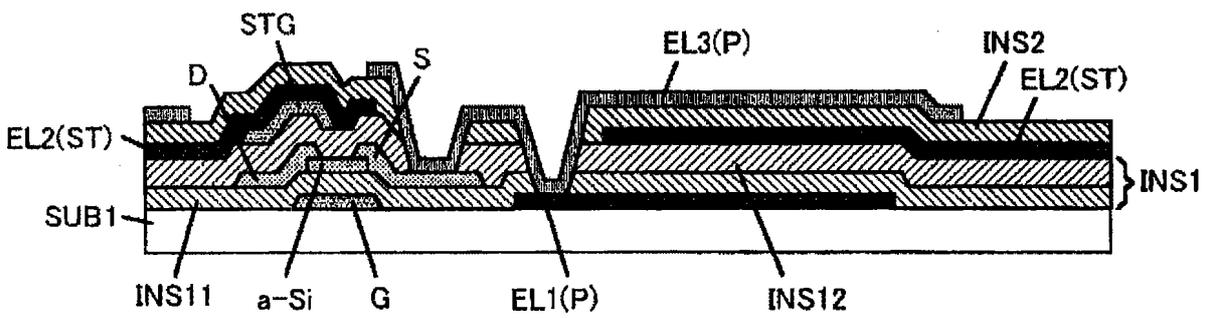


图 33G

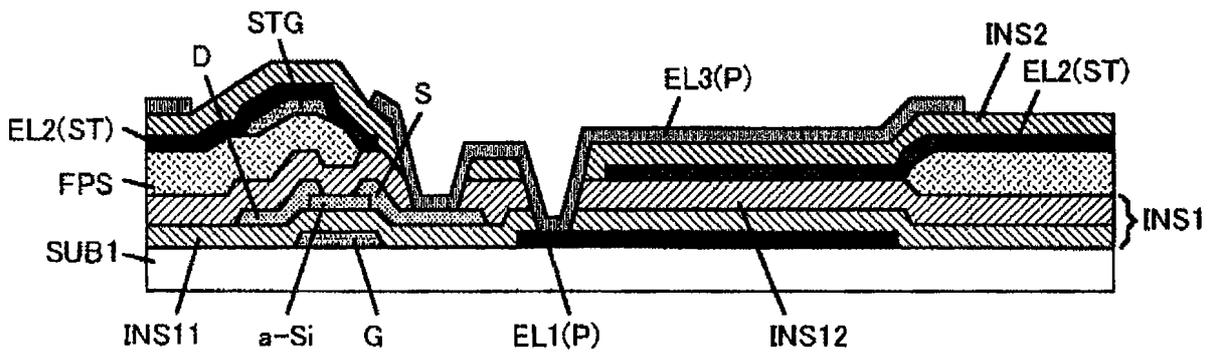


图 33H

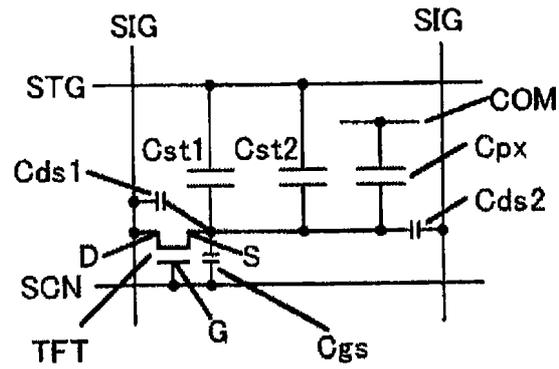


图 34A

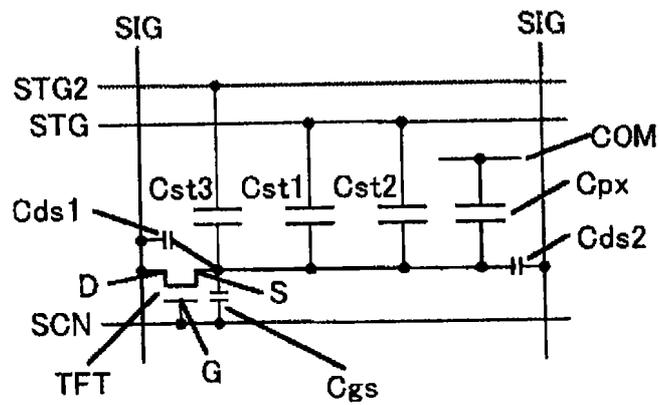


图 34B

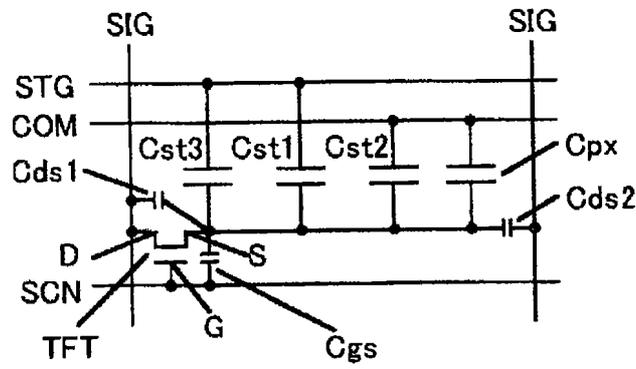


图 35A

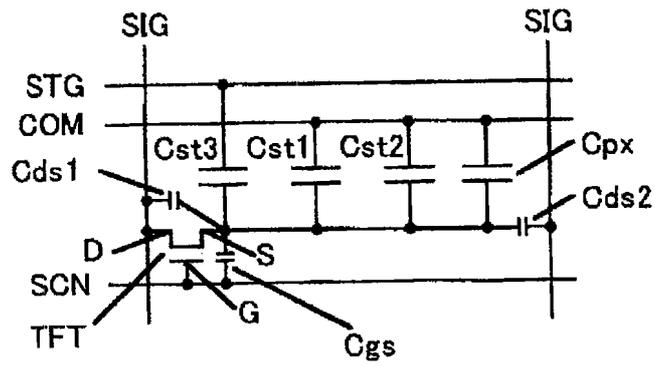


图 35B

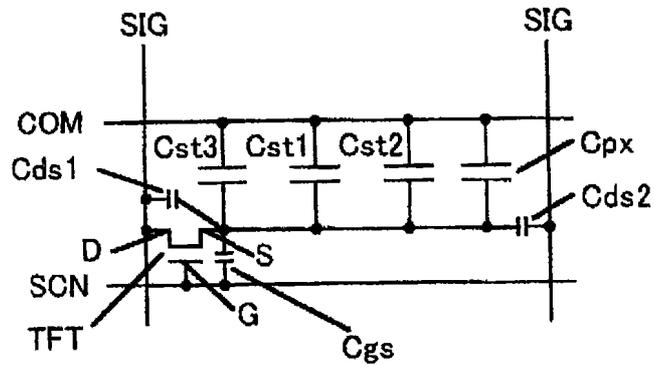


图 35C

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101382708A	公开(公告)日	2009-03-11
申请号	CN200810146147.6	申请日	2008-08-12
[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)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	佐佐木亨 落合孝洋		
发明人	佐佐木亨 落合孝洋		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/136 H01L27/12 H01L21/84		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/134363 H01L27/13 H01L27/1255 G02F1/1368 G02F2001/13629 H01L27/124 G02F1/133345 G02F1/136286 G02F2001/13606 H01L27/1214 G02F1/13439 G02F1/136227 H01L27/12 G02F1/133512 G02F1/133514		
代理人(译)	王茂华		
优先权	2007228412 2007-09-04 JP		
其他公开文献	CN101382708B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，其具有液晶显示面板，该液晶显示面板具有第一基板、第二基板以及夹在上述第一基板与上述第二基板之间的液晶，上述液晶显示面板具有配置为矩阵状的多个像素，上述第一基板在设置于各像素中至少一部分上的透射显示区域上，从靠近上述第一基板一侧起依次具有第一透明电极、第一绝缘膜、第二透明电极、第二绝缘膜、第三透明电极的层叠结构，上述第一透明电极与上述第二透明电极电绝缘，通过上述第一绝缘膜形成第一保持电容；上述第二透明电极与上述第三透明电极电绝缘，通过上述第二绝缘膜形成第二保持电容。在具有像素尺寸被微细化的液晶显示面板的显示装置中构成足够大小的保持电容。

