

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

G02F 1/1343 H01L 29/786



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02141427.0

[43] 公开日 2003 年 5 月 14 日

[11] 公开号 CN 1417631A

[22] 申请日 2002.8.30 [21] 申请号 02141427.0

[30] 优先权

[32] 2001.11.7 [33] JP [31] 341369/2001

[71] 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 小野记久雄 桶隆太郎 落合孝洋

今山宽隆

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

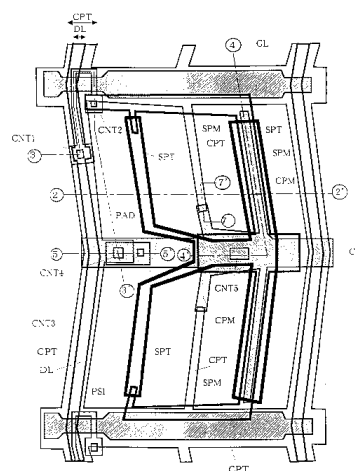
代理人 付建军

权利要求书 5 页 说明书 33 页 附图 26 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

一种液晶显示装置，梳齿电极的透明像素电极的下部夹着绝缘膜配置不透明像素电极，再在其下部配置共用电极，在上述共用电极与不透明金属电极间形成保持电容。将像素作 4 以上分割的场合，在 1 个像素内将像素电极与共用电极的间隔形成不等间距尺寸、不等电极宽度，由此而获得稳定动作且明亮的 IPS 液晶显示装置。



ISSN 1008-4274

1.一种有源矩阵型液晶显示装置，是横电场型液晶显示装置，具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，

上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状交叉的多个漏极配线，

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素；各像素具有共用电极配线，共用电极，及具备至少1个TFT组件，且通过上述TFT组件使来自上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电气性供给的像素电极；其特征在于：

具有包含在上述配线通过绝缘膜形成的共用电极，以与该共用电极同层形成的层的梳齿状像素电极，该像素电极的梳齿状部的至少其1由多层构成，由该像素电极中的下层的像素电极与上述共用电极配线层形成保持电容。

2.如权利要求1所述的有源矩阵型液晶显示装置，其中上述共用电极配线与上述栅极配线大致平行，上述共用电极与上述共用电极配线是经由包含上述绝缘膜的绝缘膜的开口部连接。

3.如权利要求1所述的有源矩阵型液晶显示装置，其中上述下层的像素电极与上述像素电极的其他层夹着绝缘膜构成。

4.如权利要求2所述的有源矩阵型液晶显示装置，其中上述下层的像素电极与上述像素电极的其他层夹着绝缘膜构成。

5.如权利要求1所述的有源矩阵型液晶显示装置，其中沿邻接的漏极配线间的横断线的主透过部在1个像素内至少有4个以上，像素内具有供上述漏极在线的共用电极与上述共用电极配线连接孔部，该像素中的与自上述通孔部为远侧的漏极线接近侧的像素电极形成上述保持电容。

6.如权利要求2所述的有源矩阵型液晶显示装置，其中沿邻接的漏极配线间的横断线的主透过部在1个像素内至少有4个以上，像素内具有供上述漏极在线的共用电极与上述共用电极配线连接孔部，该像素

中的与自上述通孔部为远侧的漏极线接近侧的像素电极形成上述保持电容。

7.如权利要求3所述的有源矩阵型液晶显示装置，其中沿邻接的漏极配线间的横断线的主透过部在1个像素内至少有4个以上，像素内具有供上述漏极在线的共用电极与上述共用电极配线连接孔部，该像素中的与自上述通孔部为远侧的漏极线接近侧的像素电极形成上述保持电容。

8.如权利要求1所述的有源矩阵型液晶显示装置，其中上述薄膜晶体管由多晶硅构成，上述保持电容的绝缘膜是将上述薄膜晶体管的栅极配线覆盖的无机绝缘膜。

9.如权利要求2所述的有源矩阵型液晶显示装置，其中上述薄膜晶体管由多晶硅构成，上述保持电容的绝缘膜是将上述薄膜晶体管的栅极配线覆盖的无机绝缘膜。

10.如权利要求3所述的有源矩阵型液晶显示装置，其中上述薄膜晶体管由多晶硅构成，上述保持电容的绝缘膜是将上述薄膜晶体管的栅极配线覆盖的无机绝缘膜。

11.如权利要求5所述的有源矩阵型液晶显示装置，其中上述薄膜晶体管由多晶硅构成，上述保持电容的绝缘膜是将上述薄膜晶体管的栅极配线覆盖的无机绝缘膜。

12.一种有源矩阵型液晶显示装置，是横电场型液晶显示装置，具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，

上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状交叉的多个漏极配线，

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素；各像素具有共用电极，及具备至少1个TFT组件，且通过上述TFT组件使来自上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电气性供给的像素电极；其特征在于：

具有在上述绝缘膜上同层形成的共用电极及像素电极，该共用电极与该像素电极间的间隙内具有通过绝缘膜平面性重叠的部分；还具

有施加与上述共用电极及上述像素电极同一电位的金属电极。

13.如权利要求12所述的有源矩阵型液晶显示装置，其中上述绝缘膜上配置的像素电极及共用电极的图案端部由透明电极构成。

14.如权利要求12所述的有源矩阵型液晶显示装置，其中上述绝缘膜由有机绝缘膜构成。

15.一种有源矩阵型液晶显示装置，是横电场型液晶显示装置，

具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，

上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状交叉的多个漏极配线，

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素；各像素具有共用电极，及具备至少1个TFT组件，且通过上述TFT组件使来自上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电气性供给的像素电极的；其特征在於：

邻接的漏极配线间的1个像素区域，具有在上述漏极配线间至少作4以上分割的开口部，上述分割的各开口部的宽度，依该开口部两侧的电极的宽度的和的顺序构成。

16.一种有源矩阵型液晶显示装置，是横电场型液晶显示装置，

具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，

上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状交叉的多个漏极配线，

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素；各像素具有共用电极配线，共用电极，及具备至少1个TFT组件，且通过上述TFT组件使来自上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电气性供给的像素电极的；其特征在於：

邻接的漏极配线间的1个像素区域，具有在上述漏极配线间至少作4以上分割的开口部，

具有在上述漏极配线在线通过绝缘膜形成的共用电极，及梳齿状且具备与该共用电极同层形成的层的像素电极，该像素电极的至少的1是由多层构成，通过该多层中的下层的像素电极与上述共用电极配线

层形成保持电容；形成该保持电容的像素电极，与邻接该像素电极的漏极配在线的共用电极间的开口部的宽度是比其它开口部的宽度宽。

17.一种有源矩阵型液晶显示装置，是横电场型液晶显示装置，具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，

上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状交叉的多个漏极配线，

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素；各像素具有共用电极，及具备至少1个TFT组件，且通过上述TFT组件使来自上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电气性供给的像素电极；其特征在于：

上述邻接的漏极配线间所夹的1个像素区域具有在漏极配线间作4分割以上的开口部，该4分割的开口部的宽度是彼此互异。

18.一种有源矩阵型液晶显示装置，是横电场型液晶显示装置，具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，

上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状交叉的多个漏极配线，

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素；各像素具有共用电极配线共用电极，及具备至少1个TFT组件，且通过上述TFT组件使来自上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电气性供给的像素电极；其特征在于：

漏极配线夹着绝缘膜在其上部具有共用电极，

具有与该共用电极同层且由比该共用电极宽度窄的透明导电体所构成的像素电极，该像素电极宽度方向的端部是配置于上述绝缘膜的下层且由被施加与该像素电极同电位的金属电极遮光。

19.如权利要求18所述的有源矩阵型液晶显示装置，其中上述透明导电体构成的像素电极的宽度是比上述金属电极宽度宽。

20.一种有源矩阵型液晶显示装置，是横电场型液晶显示装置，具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，

上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状

交叉的多个漏极配线,

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素; 各像素具有共用电极, 及具备至少1个TFT组件, 且通过上述TFT组件使来自上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电气性供给的像素电极; 其特征在于:

邻接的漏极配线间的1个像素区域, 具有在上述漏极配线间至少作4以上分割的开口部, 上述开口部的宽度至少具有2种以上不同的宽度, 该开口部两侧的电极的宽度的和较宽的开口部的宽度, 比上述两侧的电极的宽度和较窄的开口部的宽度宽。

21.一种有源矩阵型液晶显示装置, 是横电场型液晶显示装置,

具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层,

上述第1基板上具有多个栅极配线, 及与该多个栅极配线作矩阵状交叉的多个漏极配线,

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素; 各像素具有共用电极, 及具备至少1个TFT组件, 且通过上述TFT组件使来自上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电气性供给的像素电极; 其特征在于:

漏极配线夹着绝缘膜在其上部具有共用电极,

具有由与该共用电极同层且比该共用电极宽度窄的透明导电体所构成的像素电极, 该像素电极的长度方向的端部是配置于上述绝缘膜的下层且由被施加与该像素电极同电位的金属电极遮光。

22.如权利要求21所述的有源矩阵型液晶显示装置, 其中上述透明导电体构成的像素电极的宽度比上述金属电极宽度宽。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，尤其涉及一种薄膜晶体管(TFT)方式等的有源矩阵型液晶显示装置及其制造方法。

背景技术

液晶显示装置可发挥薄型、轻量、低消耗电力的特长，已作为以个人计算机为代表的信息机器或便携式信息终端或移动电话、数码相机或相机一体型VTR机器等的视讯机器的图像信息、文字信息的显示机器，被广泛地使用。近年，伴随着DVD的出现，大容量磁性驱动器急速发展所造成的大容量媒体的普及和BS数字式播送的开始，个人计算机与画像数字媒体的融合急速发展，对于可适用于此种用途的高画质的图像显示装置的需求日益增加。对液晶的上下基板间的液晶间隙施加横电场的平面内开关(IPS)模式的液晶显示器，被认为是可满足对此种高画质的要求的显示方式，对于其画质的更进一步改善，已有各种改良。

另一方面，伴随着移动电话、携带式信息终端的普及，对于消耗电力极小的中小型液晶显示装置的需求也正在增加。

IPS模式的液晶显示装置，一般方式是如日本专利特开平7-36058号所公开，通过夹着绝缘膜的2层金属电极间所生的横电场，将液晶开关的方式是最普通的。该构造的缺点为，与通常的TN方式显示装置相比，将像素开口率增大有所困难，光利用率低。为了补偿此缺点，必须将背光的亮度增大，因此，LCD模块全体难以达到笔记本电脑、计算机及携带终端等所要求的低耗电化。

为解决这些问题，特开平9-230378中提出，在有机系树脂上，将像素电极及共用电极通过在上述树脂开口的通孔来配置的方式。

而且，作为用以开关的有源元件，除了使用非晶硅的TFT以外，已知的是使用多晶硅的TFT。

发明内容

IPS型液晶显示装置，有比TN开口率低因而必须高开口率化的问题。而且，为了对应画像数字媒体的高亮度化的实现也是问题。再者，低耗电化也是问题。

而且，发明者们曾发现，将像素电极或共用电极之一部份例如以铟锡氧化物(ITO)等透明导电体构成的场合，自其电极端一定宽度光会透过而提高实质的开口率(透过率)，但当液晶材料为正型的场合，因电场施加，端部液晶分子相对基板面会立起而相对透过光具有倾斜成分，因此，视角变窄，而有损广视角的IPS型的特征，这是新的问题。

本发明的又一问题是，抑制因对应高亮度化时的对应半导体组件的光照射量增大所生的TFT关闭时漏电流的增加。

解决以上问题中之一个或多个是本发明的目的。若干目的的详细说明如下。第1目的是在将低温多晶硅TFT用于像素TFT的IPS方式液晶显示装置中，以提供一种开口率(透过率)不降低的状态下增加配置保持电容的TFT液晶显示装置。第2目的是在IPS方式的液晶显示装置中，在有机树脂上配置像素电极或共用电极的场合，提供一种像素分割作4分割以上而提高开口率(透过率)，或增加保持电容的TFT液晶显示装置。本发明的第3目的是提供一种视角特性与低电压驱动同时成立的TFT液晶显示装置。

本发明的其它目的及解决的问题，可由本发明说明书获得深一层的了解。

本发明的解决问题的方法主要如以下的例子所述。

(方法 1)

一种有源矩阵型液晶显示装置，其是横电场型液晶显示装置，

具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，

上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状

交叉的多个漏极配线，

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素；各像素具有共用电极配线，共用电极，及具备至少1个TFT组件，且通过上述TFT组件使来自上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电性供给的像素电极；其特征在于：

具有包含在上述配在线通过绝缘膜形成的共用电极，及与该共用电极同层形成的层的梳齿状像素电极，该像素电极的梳齿状部的至少其一是由多层构成，由该像素电极中的下层的像素电极与上述共用电极配线层形成保持电容。

(方法 2)

上述方法1中，共用电极配线与上述栅极配线大致平行，上述共用电极与上述共用电极配线经由包含上述绝缘膜的绝缘膜的开口部连接。

(方法 3)

上述方法1或2中，下层的像素电极与上述像素电极的其他层夹着绝缘膜构成。

(方法 4)

上述方法1~3的任一项，沿邻接的漏极配线间的横断线的主透过部在1个像素内至少有4个以上，像素内具有供上述漏极线上的共用电极与上述共用电极配线连接的通孔部，该像素中的与自上述通孔部较远侧的漏极线接接近侧的像素电极形成上述保持电容。

(方法 5)

上述方法1~4中，薄膜晶体管由多晶硅构成，上述保持电容的绝缘膜是将上述薄膜晶体管的栅极配线覆盖的无机绝缘膜。

(方法 6)

一种有源矩阵型液晶显示装置，是横电场型液晶显示装置，

具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状交叉的多个漏极配线，

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素，且各像素具有共用电极，及具备至少1个TFT组件，且通过上述TFT组件使来自上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电性供给的像素电极；其特征在于：

具有在上述绝缘膜上由同层形成的共用电极及像素电极，该共用电极与该像素电极间的间隙内具有夹着绝缘膜平面性重叠的部分；还具有施加与上述共用电极及上述像素电极同一电位的金属电极。

(方法 7)

上述方法6中，绝缘膜上配置的像素电极及共用电极的图案端部，由透明电极构成。

(方法 8)

上述方法6中，绝缘膜由丙烯酸等的有机类绝缘膜构成。

(方法 9)

一种有源矩阵型液晶显示装置，其是横电场型液晶显示装置，具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，

上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状交叉的多个漏极配线，

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素；各像素具有共用电极，及具备至少1个TFT组件，且通过上述TFT组件使来自上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电性供给的像素电极；其特征在于：

邻接的漏极配线间的1个像素区域，具有在上述漏极配线间至少作4以上分割的开口部，上述分割的各开口部的宽度依该开口部两侧的电极的宽度的和的顺序构成。

(方法 10)

一种有源矩阵型液晶显示装置，其是横电场型液晶显示装置，具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，

上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状交叉的多个漏极配线，

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素；各像素具有共用电极配线，共用电极，及具备至少1个TFT组件，且通过上述TFT组件使来自上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电性供给的像素电极；其特征在于：

邻接的漏极配线间的1个像素区域，具有在上述漏极配线间至少作4以上分割的开口部，

具有在上述漏极配线间通过绝缘膜形成的共用电极，及梳齿状且具备与该共用电极同层形成的层的像素电极，该像素电极的至少1个由多层构成，通过该多层中的下层的像素电极与上述共用电极配线层形成保持电容；形成该保持电容的像素电极，与邻接该像素电极的漏极配线间的共用电极间的开口部的宽度是比其它开口部宽度宽。

(方法 11)

一种有源矩阵型液晶显示装置，其是横电场型液晶显示装置，

具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，

上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状交叉的多个漏极配线，

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素；各像素具有共用电极，及具备至少1个TFT组件，且通过上述TFT组件使来自上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电性供给的像素电极；其特征在于：

上述邻接的漏极配线间所夹的1个像素区域具有在漏极配线间作4分割以上的开口部，该4分割的开口部的宽度是彼此互异。

(方法 12)

一种有源矩阵型液晶显示装置，其是横电场型液晶显示装置，

具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，

上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状交叉的多个漏极配线，

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素；各像素具有共用电极，及具备至少1个TFT组件，且通过上述TFT组件使来自

上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电气性供给的像素电极；其特征在于：

漏极配线夹着绝缘膜在其上部具有共用电极，

具有与该共用电极同层且由比该共用电极宽度窄的透明导电体所构成的像素电极，该像素电极宽度方向的端部是配置于上述绝缘膜的下层且由被施加与该像素电极同电位的金属电极遮光。

(方法 13)

上述方法12中，透明导电体构成的像素电极的宽度是比上述金属电极宽度宽。

(方法 14)

一种有源矩阵型液晶显示装置，其是横电场型液晶显示装置，具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，

上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状交叉的多个漏极配线，

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素；各像素具有共用电极，及具备至少1个TFT组件，且通过上述TFT组件使来自上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电气性供给的像素电极；其特征在于：

邻接的漏极配线间的1个像素区域，具有在上述漏极配线间至少作4以上分割的开口部，上述开口部的宽度至少具有2种以上不同的宽度，该开口部两侧的电极的宽度和较宽的开口部的宽度，比上述两侧的电极的宽度和较窄的开口部的宽度宽。

(方法 15)

一种有源矩阵型液晶显示装置，其是横电场型液晶显示装置，具有在透明的第1基板与第2基板间夹持的液晶层，

上述第1基板上具有多个栅极配线，及与该多个栅极配线作矩阵状交叉的多个漏极配线，

由上述多个栅极配线与漏极配线所围成的区域构成像素；各像素具有共用电极，及具备至少1个TFT组件，且通过上述TFT组件使来自

上述漏极配线的信号由上述栅极配线的信号选择并被电性供给的像素电极；其特征在于：

漏极配线夹着绝缘膜在其上部具有共用电极，

具有由与该共用电极同层且比该共用电极宽度窄的透明导电体所构成的像素电极，该像素电极的长度方向的端部是配置于上述绝缘膜的下层且由被施加与该像素电极同电位的金属电极遮光。

本发明的其它方法例是如下所示。

达到本发明第1目的的方法，是在IPS型显示装置中，设置成为显示用电场的形成部的细细延伸的像素电极，以及该与像素电极通过绝缘膜重叠的共用电极电位部，在该细细延伸的像素电极与共用电极电位部间形成保持电容。

上述保持电容的共用电极是相对上述像素电极，通过一方的绝缘膜延伸至下部，再通过另一方的绝缘膜延伸至上部，由此可谋求保持电容的增加。

通过将上述像素电极的另一方绝缘膜延伸至上部的共用电极设为透明电极，将上述延伸的像素电极的至少一方的端部覆盖突出，可在不牺牲开口率下实现保持电容的增加。

再者，具有将漏极在线的共用电极与在漏极线的下层的共用电极或基准信号线间以通孔连接的连接区域，1个像素区域具有4个以上梳齿间的开口部的构成中，是通过与上述连接区域相反侧的梳齿状像素电极与共用电极构成保持电容而达到目的。

达到本发明第2目的的方法，是IPS显示装置的主开口区域有4个以上存在的构成，作为上述主透过部液晶驱动用电位，是设置漏极在线的共用电极的电位，不覆盖与上述共用电极连结的漏极在线的共用电极的电位，与漏极在线的共用电极同层的像素电极的电位。若将上述共用电极、上述像素电极的至少一方，或两方设为透明电极，更可提高效率。

达到本发明第2目的的方法，是在将邻接的漏极线间的IPS显示装置的光透过区域设成4个以上的场合，使该透过区域宽度均不同。特别

是，依透过区域两侧的梳齿的宽度的和反顺序构成透过区域的宽度，可使实效透过率最大。而且，作为像素电极的宽度，在上述梳齿中也是将构成保持电容的部分的梳齿宽度设定成较广，而实现电容的最大化。通过将漏极在线通过绝缘膜在上部形成的共用电极，与形成保持电容的像素电极梳齿的间隔形成为最宽，可将第2目的以最大限达到。

达到本发明第3目的的方法，是通过使绝缘膜上配置的像素电极或共用电极的至少一方由透明电极所构成，且使延伸的梳齿的至少一方端部，与自上述透明电极夹着绝缘膜配置于下层的电极具有重叠部，该电极是由与上述透明电极被施加同一电位的遮光金属电极遮光而实现。

本发明的进一步方法，可由以下的发明实施形态获得深一层的了解。

附图的简单说明

图1是本发明一实施例TFT液晶显示装置的像素的要部俯视图。

图2是本发明一实施例TFT液晶显示装置沿2-2'线的像素的要部剖面图。

图3是本发明一实施例TFT液晶显示装置沿3-3'线的像素的要部剖面图。

图4是本发明一实施例TFT液晶显示装置沿4-4'线的像素的要部剖面图。

图5是本发明一实施例TFT液晶显示装置沿5-5'线的像素的要部剖面图。

图6是本发明一实施例TFT液晶显示装置的像素中，只表示栅极配线、漏极配线及透明像素电极，透明共用电极的层的俯视图。

图7是本发明一实施例TFT液晶显示装置的像素中，只表示漏极配线、及透明像素电极，透明共用电极，金属像素电极，电极垫的层的俯视图。

图8是本发明一实施例TFT液晶显示装置的TFT基板的至第1光步

骤后为止的制造方法的说明用剖面图。

图9是本发明一实施例TFT液晶显示装置的TFT基板的至第2光步骤后为止的制造方法的说明用剖面图。

图10是本发明一实施例TFT液晶显示装置的TFT基板的至第3光步骤后为止的制造方法的说明用剖面图。

图11是本发明一实施例TFT液晶显示装置的TFT基板的至第4光步骤后为止的制造方法的说明用剖面图。

图12是本发明一实施例TFT液晶显示装置的TFT基板的至第5光步骤后为止的制造方法的说明用剖面图。

图13是TFT玻璃基板与CF玻璃基板贴合的LCD单元的整体俯视图。

图14是在LCD单元连接PCB基板及TAB的整体俯视图。

图15是LCD单元的TAB与漏极侧引出端子部附近的剖面图。

图16是TFT-LCD的概略等效电路的俯视图。

图17是TFT-LCD像素的驱动波形的时序图。

图18是本发明模块构成之一例的说明图。

图19本发明其它实施例TFT液晶显示装置的像素的俯视图。

图20是表示本发明其它实施例的TFT液晶显示装置的像素的金属像素电极与共用电极的图案的俯视图。

图21是本发明其它实施例TFT液晶显示装置的像素的俯视图。

图22A、B是本发明其它实施例中的邻接的漏极线间横切断面的透过率分布图。

图23是表示本发明其它实施例的TFT液晶显示装置的像素的俯视图。

图24A、B是本发明其它实施例的邻接漏极线间横切断面的透过率分布图，以及沿图23的24-24'线的要部剖面图。

图25是本发明其它实施例TFT液晶显示装置的沿25-25'线的要部剖面图。

图26是本发明一实施例TFT液晶显示装置的沿7-7'线的像素的要

部剖面图。

图27是本发明其它实施例TFT液晶显示装置的像素的俯视图。

图28是本发明其它实施例TFT液晶显示装置的像素的俯视图。

图29是本发明其它实施例TFT液晶显示装置的像素BM与CF的配置的说明用俯视图。

图30本发明其它实施例TFT液晶显示装置的像素BM与CF的配置的说明用俯视图。

图31本发明其它实施例TFT液晶显示装置的像素BM与CF的配置的说明用俯视图。

图32是本发明一实施例偏光板与初期配向方向的关系的说明图。

图33是本发明其它实施例TFT液晶显示装置的像素的俯视图。

图34是本发明其它实施例TFT液晶显示装置的沿34-34'线的要部剖面图。

图35是本发明其它实施例TFT液晶显示装置的像素BM与CF的配置的说明用俯视图。

图36是本发明其它实施例TFT液晶显示装置的像素BM与CF的配置的说明用俯视图。

图37是表示本发明其它实施例半导体层与DL连接的图。

图38是表示本发明其它实施例半导体层与DL连接的图。

图39是本发明其它实施例TFT液晶显示装置的像素的俯视图。

图40本发明其它实施例TFT液晶显示装置的像素与CF的配置的说明用俯视图。

图41是本发明其它实施例TFT液晶显示装置的像素与CF的配置的说明用俯视图。

(组件编号说明)

BM 黑矩阵

CJ 连接部

CL 共用配线

CPAD 检查垫

CPM 共用金属电极
CPT 共用透明电极
CNT1 连接漏极配线与Si岛的接触孔
CNT2 连接像素金属电极与Si岛的接触孔
CNT3 连接共用配线电极与电极垫的接触孔
CNT4 连接共用透明电极与电极垫的接触孔
CNT5 连接像素金属电极与透明像素电极的接触孔
CPM 共用金属电极
CPT 共用透明电极
DDC 玻璃基板上的漏极分割电路
DL 漏极配线
EPX 环氧树脂
CF 滤色片层
FIL 滤色片层
FPAS 有机保护膜
GFPC 栅极FPC
GI 栅极绝缘膜
GL 栅极配线
GLS1 TFT玻璃基板
GLS2 CF玻璃基板
IDC 外部安装的漏极电路
INJ 封入口
ILI 层间绝缘膜
LC 液晶(分子)
LCB 导光板
MDL 模块
OC 滤色片的覆盖膜
OLI 配向膜
PAD 垫电极,

PAS 保护绝缘膜
POL 偏光板
PSI p-Si 岛
PSI(p) p型p-Si半导体层
PSI(n+) n+型p-Si半导体层
RM 反射板
SPB 扩散膜
SPC 支柱
SHD 底盘
SPM 像素金属电极
SPT 像素透明电极
SSC 电源、控制电路
TCP 带式载体封装
ULS 底层绝缘膜

发明的实施方式

以下，以下述实施例说明展示本发明特征的代表性构造。

(实施例 1)

图1~图5是本发明一实施例液晶显示装置的像素的平面及剖面图。图2、图3、图4、图5分别表示图1中以2-2'、3-3'、4-4'、5-5'一点划线所示的切断线的剖面。图面中，为使切断部便于了解，将数字用○包围表示切断部。而且，图是用来记载说明用的要部的，也有将配向膜从图中省略的图。而且，也有将对向基板侧的构成省略的图。以下，依次展示。

图1是像素的模式平面图案。由邻接的栅极配线GL、邻接的漏极配线DL包围形成1个像素。栅极配线GL也可作为由多晶硅PSI所构成的TFT的栅极发挥作用，供给将TFT开启的电压。漏极线是供给对于PSI的电流，也就是上述栅极电压GL将于供给ON电压的时序施加的画像电压(漏极电压)以1个像素的液晶电容、保持电容供电，结果是金属

像素电极SPM及与其连结的透明像素电极SPT的电位成为画像电位。

上述电流的流动是从漏极配线DL经由第1接触孔CNT1流到多晶硅PSI，此多晶硅中的电流经由第2接触孔CNT2流到金属像素电极SPM。再自金属像素电极SPM通过第5接触孔CNT5，到达绝缘膜上的透明像素电极SPT。

图1中，DL与PSI的接触孔CNT1的周围是将DL局部作较粗的构成。由此，可实现CNT1的连接电阻的降低及稳定的接触。当然，若接触正常，DL的粗度相同也可。

与像素电极一起构成液晶电容或保持电容的另一方电极的共用电极电位是以以下的路径施加。邻接的极配线间的大致中央所配置的共用电极配线CL首先是被施加共用电位。此电位是被设定于就每帧交流化的像素电位的大致中点电位(用图17再次详细发明)。上述共用电极配线的电位，首先是介于第3接触孔CNT3及于电极垫PAD。然后，上述电极垫通过上部绝缘膜，最后将电位供给至覆盖漏极配线DL、栅极配线GL的透明共用电极CPT。通过此像素电极电位及共用电极电位，液晶电容或保持电容构成，且由此电位间的电位差使电场在液晶层内产生，以自上述漏极配线DL供给的画像电压与上述共用电压显示画像。图1中的主透过部是沿2-2'线的4个开口部。

以下，用剖面图详细说明各部构成。图2是沿图1的2-2'线的剖面，其是邻接的漏极线DL间的1个像素区域横切的部分。在畸变点约670℃的无碱TFT玻璃基板GLS1上形成有由膜厚50nm的 Si_3N_4 绝缘膜与膜厚120nm的 SiO_2 膜所构成的底层绝缘膜ULS。底层绝缘膜ULS具有防止出自TFT玻璃基板GLS1的Na等杂质扩散的机能。底层绝缘膜ULS上，有 SiO_2 所构成的栅极绝缘膜GI形成膜。GI膜上例如形成有Mo或MoW等的金属共用电极CPM。此金属共用电极CPM是与图1的栅极配线GL、共用电极配线CL由同一步骤、同一材料所构成，从上述共用电极配线CL分枝而图案化。

以覆盖上述部材全部的方式形成有由 SiO_2 所构成的层间绝缘膜ILI。层间绝缘膜ILI上形成有如Ti/Al/Ti般的由3层金属绝缘膜所构成

的漏极配线DL。

其上层是由膜厚200nm的 Si_3N_4 所构成的保护绝缘膜PAS及膜厚2 μm 的以丙烯酸类树脂为主成分的有机保护膜FPAS所覆盖。有机保护膜FPAS上，首先形成有比漏极配线DL宽度广，且由铟-锡氧化物(ITO)所构成的透明共用电极CPT。由同一步骤、同一材料所制作的由ITO所构成的透明像素电极SPT也在上述有机绝缘膜FPAS上形成。

上述说明中，对配线材料没有特别限制。

主透过区域是(1)漏极线DL上的透明共用电极CPT与透明像素电极SPT间，(2)上述透明像素电极SPT与图1俯视图中，由上下的栅极配线GL延伸至共用电极配线CL侧的透明共用电极CPT间，(3)上述透明共用电极与金属共用电极CPM与以覆盖金属像素电极SPM的方式在上述有机绝缘膜FPAS上配置的透明像素电极SPT间，(4)上述透明像素电极SPT与漏极配线DL上的透明共用电极CPT间的4个区域。上述透明像素电极SPT、透明共用电极CPT是将液晶驱动的电极。

另一方面，将液晶LC密封的对向基板是滤色片(CF)基板GLS2。CF玻璃基板GLS2，因应在液晶侧作色显示而分散有颜料的有机膜材料所构成的滤色片(FIL)，是就各像素分配的颜色，而成为表现蓝(B)、红(R)、绿(G)的透过光的滤色片(红为FIL(R))。其内侧形成有机材料所构成的覆盖膜OC膜。无OC膜也可，但以平坦性提高为目的，以有为宜。相对CF基板GLS2及TFT基板GLS1的液晶LC相接的面，印刷有配向膜OLI，其并经施以特定的摩擦，而控制初期配向方向。而且，上述CF基板GLS2及TFT玻璃基板GLS1外侧的面分别贴有偏光板POL。此偏光板在相互的玻璃基板间是以偏向轴垂直的所谓尼科耳正交的状态形成。

摩擦方向与偏光板角度的关系示于图32中。偏光轴之一方是与PD2和GL同方向，另一方PD1是与GL成垂直方向。而且，摩擦方向RD是设成上下基板均与GL垂直的方向。由此，是成为常黑模式配置，再通过图1成弯曲形状的像素图案行多畴化。当然，非多畴的场合也包含于本发明范畴内，该场合也是，偏光板配置必须设成尼科耳正交。

本剖面构造的特征之一，由有机绝缘膜FPAS上的透明像素电极SPT及透明共用电极CPT构成的液晶LC，1个像素至少具有4分割的开口(主要透过区域)。

而且，其它的特征是，在透明像素电极SPT的梳齿形成区域中，其下部的金属像素电极SPM是通过绝缘膜ILI与下部金属共用电极CPM之间构成保持电容Cstg。保持电容Cstg区域是以金属电极为主体形成，因此增加其电容值会有开口率降低的问题。图1所示的像素，其滤色片是所谓的纵条带型，因此邻接的栅极线GL间隔，是邻接的漏极线DL间隔的3倍。因此，通过图1所示漏极线DL的内侧以夹着开口部的方式在漏极线DL平行延伸的透明像素电极SPT下部形成保持电容Cstg，可不降低开口率而形成大的电容。

再者，此延伸的保持电容Cstg，相对在像素内连接透明共用电极CPT与共用电极配线CL的电极垫PAD，宜配置于远位置的透明像素电极SPT的下部。这是因为，自TFT的第2接触孔CNT2朝保持电容Cstg下部延伸的金属像素电极SPM与电极垫PAD是由同一步骤、材料构成，因此，相对电极垫PAD通过在远位置的透明像素电极SPT的下部配置，可避免布局的干扰，且作为保持电容Cstg可实现较大的值。

图3是沿图1的3-3'线的剖面图。本剖面图是表示在图1俯视图中，漏极配线DL~第1接触孔CNT1~TFT的多晶硅层PSI~第2接触孔CNT2~共用电极配线CL上形成的电极垫PAD~第4接触孔CNT4与透明共用电极CPT的连接部分的剖面。图3的剖面图的左侧是TFT的剖面。其是具有漏极配线DL、金属像素电极SPM为所谓的漏极、源极，栅极配线GL为栅极，与门极绝缘膜GI的所谓MOS型TFT。在ULS上具有p-Si层，漏极配线DL及金属像素电极SPM分别经由栅极绝缘膜GI及层间绝缘膜ILI中开设的第1接触孔CNT1及第2接触孔CNT2，连接以低温多晶硅PSI的磷作为杂质掺杂的高浓度n型层PSI(n+)。该高浓度n型层PSI(n+)导电性高，可作为仿真配线部作用。另一方面，GL下的PSI是成为以硼为杂质掺杂的p型层PSI(p)，作为所谓的半导体层发挥作用，在GL作以ON电位为导通状态，OFF电位为非导通状态的开关动作。

当栅极配线GL有ON电位施加的场合，在栅极配线GL下部，于栅极绝缘膜GI的下部，以硼为杂质掺杂的p型层PSI(p)的栅极绝缘膜GI界面的电势会反转形成通道层，而n型化，如是，TFT处有ON电流流过，结果是在金属像素电极SPM有电流流过，使得液晶电容及保持电容被充电。

图1中，PSI与GL是作直线状交叉的构成。与DL相对GL作斜向交叉为对照性构造。这是因为，PSI与GL若作斜向交叉，PSI的通道部的剖面积会作必要以上的扩大，而有因漏电流的增加以致保持特性劣化产生的场合。因此，图1的构造，是作大致垂直的配置，在构造上使泄漏为最小。

图4是沿图1的4-4'线的剖面图。本剖面图主要是沿构成保持电容Cstg侧的透明像素电极SPT的剖面图。保持电容是以自共用电极配线CL分支的金属共用电极CPM及共用电极配线CL为一方的电极，将另一方的电极取与TFT连接的金属像素电极SPM，作为绝缘膜是使用层间绝缘膜ILI而形成。透明像素电极SPT是以开设于有机绝缘膜FPAS及保护膜PAS的第5接触孔CNT5部连接于金属像素电极SPM。

而且，CPM与SPM与SPT的重叠部，有3层以上的导电层重叠，且越上层的宽度越广。通过此构成，可将下层电位的影响以上层确实遮断，防止下层的影响及于液晶层，而实现高画质的液晶显示装置。

图5是沿图1的5-5'线的剖面图。本剖面构造部是将共用电极配线CL的电位自第3接触孔CNT3连接于电极垫PAD，且为与电极垫及有机保护膜FPAS上的透明共用电极CPT连接的部分。电极垫PAD为本构造的场合，以第4接触孔CNT4将透明共用电极CPT与共用电极配线CL直接连接的场合，接触孔的深度增大，蚀刻选择比降低，透明共用电极CPT断线的比率增高，是为其问题。因此，本发明是将与漏极配线DL以同一步骤、材料构成的电极垫PAD夹于其间，而可将透明共用电极CPT与共用电极配线CL稳定地连接。

图26是沿图1的7-7'线的剖面图。金属性共用电极CPM的端部，与透明电极性的共用电极CPT的端部是重叠构成。通过该构成，可在自

CPT端部以至CL的区域不会与SPT有短路生成下构成梳齿状的共用电极，如此，可发挥实效光透过区域扩大，开口率扩大的效果。

图6及图7是将实施例1的特征明白表示的像素的俯视图，图6是自构成像素的多层、部材中，只将栅极配线GL及配置于漏极配线DL及有机保护膜FPAS中的透明像素电极SPT及透明共用电极CPT的图案摘出记载。本实施例中所述的构造，由图2可知，透明像素电极SPT与透明共用电极CPT均位于有机保护膜FPAS上。由此，将绝缘膜以像素电极及共用电极夹着，与只以该电极间形成显示用电场的构造相比，具有可减低驱动电压的效果。这是因为绝缘膜的损失部分可获得解消。然而，因该透明像素电极SPT与透明共用电极CPT是以同一步骤、同一材料构成，因而为防止短路，有必要采用相互分离的图案。为了有效地布局，在4分割以上的场合，自覆盖栅极配线的透明共用电极侧使透明像素电极CPT延伸至内侧，为不与CPT连接，在其间配置透明像素电极SPT即可。4分割的场合，如图6所示，配置X字状的透明像素电极SPT即可。

而且，本构造中，各像素中自FPAS的透明电极的露出部是以连续的区域形成。由此，透明电极蚀刻时，可防止蚀刻液的浓度差在像素内局部地有所不同。这是因为可在像素内循环。由此，透明电极的蚀刻性提高，因尺寸变动的降低可实现降低亮度不均的目的。而且，各像素内部有其中有曲折图案的区域，其外周有连续的有机膜露出区域，由此，配向膜密接性提高，剥离不易产生，可获得可靠性高的构造。

而且，本实施例中，相对栅极线GL大致在垂直方向例如以摩擦作初期配向处理。漏极线DL及梳齿电极相对俯视图的上下垂线，大约以10~15度角度曲折。由此，图6上下方向作初期配向的液晶分子对像素电极与共用电极间赋予电压差，由此产生横电场，且此时的电场方向因梳齿电极上下曲折而在图6上侧区域及下侧区域在相异方向旋转，而实现多畴效果。然而，图6中以圆圈出的区域，透明像素电极SPT与透明共用电极分离，并非沿栅极线方向GL的电场，而是上下(垂直)方向有电场施加，因此液晶分子的旋转紊乱，而产生所谓的转位，成为透

过率降低，应答趋缓的原因。为此，本发明是将具有栅极线GL方向的成分的横电场也施加于该部份，而抑制转位的产生。因此，将图6中圆形记号圈起的SPT与CPT的相隔对向区域，以有机保护膜FPAS下部的金属像素电极SPM或金属共用电极CPM遮光封闭，可防止转位的产生，使透过率提高，使实效开口率增大。为将效果进一步扩大，作为遮光的电极若采用透明梳齿电极SPT或与CPT同电位的金属电极，效果更高。也就是，通过与梳齿端部同电位的金属电极形成延伸部及遮光，可宛如梳齿电极原状延伸般的动作，因此可有效扩大动作区域。

而且，此时上层电极与下层电极构成同一电极。由此，相对同一电极可构成B-V曲线相异的2个区域，可降低制造不均一的影响，可降低制品间的变动，及面内加工变动的的影响，实现亮度不均一情形少的显示装置。

再者，上层电极与下层电极除由通孔供电外，也可经由电容结合供电。由此，万一自通孔开始产生断线，即使停止经由通孔的供电，以电容结合仍可使梳齿电极被供给正常电位，而形成冗余构造，还可实现产率的改善。

图7是也可作遮光电极作用的金属像素电极SPM的配置的俯视图。金属像素电极SPM是以下述方法布局：将TFT而来的电位在透明像素电极SPT下部为延伸形态的覆盖自己段栅极配线GL的透明共用电极CPT与透明像素电极SPT的间隙遮光，并将经由一条透明像素电极SPT的下部，覆盖次段的栅极配线GL的透明共用电极CPT与透明像素电极SPT的间隙遮光。该延伸的金属像素电极SPM，如前所述，具有增大保持电容Cstg的效果。而且，此迂回的金属像素电极SPM是采避免与电极垫PAD图案干扰的配置，因此可进一步增大Cstg。而且，因可避免短路造成，可对生产率的提高有贡献。

而且，PAD是由遮旋旋光性金属材料所构成，因此可将TH周围的光泄漏遮光，实现对比度的提高。

其次，对图3所示的NMOS型TFT的制造步骤用图8~12及图3说明。将厚0.7mm，尺寸730mmx920mm的畸变点约670℃的无碱TFT玻

璃基板GLS1洗净后，以使用 SiH_4 与 NH_3 与 N_2 混合气体的等离子CVD法形成膜厚50nm的 Si_3N_4 膜，而后，再以使用四乙氧基甲硅烷与 O_2 混合气体的等离子CVD法，形成膜厚120nm的 SiO_2 膜的积层的底层绝缘膜ULS。本绝缘膜ULS是为防止对于多晶硅膜的来自TFT基板GLS1的Na的扩散。 Si_3N_4 与 SiO_2 形成温度均为 400°C 。而且，本发明中作为半导体层是以多晶硅为代表，但也可为巨大结晶、连续晶界硅、非晶硅。

其次，在其上以使用 SiH_4 、Ar混合气体的等离子CVD形成大致本征性的氢化非晶质硅50nm。成膜温度 400°C ，成膜后立刻的氢量约5at%。其次，通过将基板在 450°C 下进行的30分的退火，放出氢化非晶质硅膜中的氢。退火后的氢量约1at%。

其次，以波长308nm的激励激光LASER对上述非晶质硅膜以照度 $400\text{mJ}/\text{cm}^2$ 照射，使非晶质硅膜熔融再结晶化，获得大致本征性的多晶硅膜。此时，激光束为宽度0.3mm、长200mm的细线状形状，与光束长度方向大致垂直方向将基板以 $10\mu\text{m}$ 间距移动并一面照射。照射时采用氢气气氛。

以通常的光刻法将特定的光刻胶图案在多晶硅膜上形成，再以使用 CF_4 与 O_2 的混合气体的反应性离子蚀刻法将多晶硅膜PSI加工成特定形状(图8)。

其次，以使用四乙氧基甲硅烷与氧的混合气体的等离子CVD法形成膜厚100nm的 SiO_2 ，获得栅极绝缘膜GI。此时，四乙氧基甲硅烷与 O_2 的混合比为1:50，形成温度为 400°C 。然后，以离子注入法将B离子以加速电压33keV、掺杂量 $1\text{E}12(\text{cm}^{-2})$ 打入，形成n型TFT的沟道区域的多晶硅膜PSI(p)。

其次，以溅镀法，形成金属配线，例如将Mo或MoW膜以200nm形成后，以通常的光刻法形成特定的光刻胶图案于Mo膜上，再以使用混合酸的湿式蚀刻法将Mo膜加工成特定形状，获得扫描配线GL及第2共用电极配线CL。

在残留蚀刻用光刻胶图案下，以离子注入法将P离子以加速电压

60keV、掺杂量 $1E15(\text{cm}^{-2})$ 打入，形成n型TFT的源极、漏极区域PSI(n+)(图9)。以上述步骤可获得n型TFT的源极、漏极为n+型低温多晶硅膜PSI(n+)及p型沟道区域的晶硅膜PSI(p)，但以以下般的制作p型与n+型间P离子浓度比n+型少的n型LDD区域，可减少TFT的漏电流(图未示)。也就是，在除去用于蚀刻的光刻胶图案后，再度以离子注入注入法将P离子以加速电压65keV、掺杂量 $2E13(\text{cm}^{-2})$ 打入，形成n型TFT的LDD区域。LDD区域的长度是由将Mo作湿式蚀刻时的侧蚀量决定。本实施例的场合约为 $0.8\mu\text{m}$ 。此长度可通过变化Mo的过度蚀刻时间而控制。

而后，对于基板以照射激光灯或金属卤素灯的光的快速退火(RAT)法将打入的杂质活性化。通过使用激光灯或金属卤素灯等多量含有紫外光的光进行退火，可只将多晶硅层PSI选择性加热，可避免因玻璃基板加热所造成的损坏。杂质的活性化，在不造成基板收缩或弯曲变形等问题的范围内，以 450°C 左右以上的温度作热处理也可以(图9)。

其次，以使用四乙氧基甲硅烷与氧的混合气体的等离子CVD法形成膜厚500nm的 SiO_2 ，获得层间绝缘膜ILI。此时的四乙氧基甲硅烷与 O_2 混合比为1:5，形成温度为 350°C 。

其次，在特定的光刻胶图案形成后，以使用混合酸的湿式蚀刻法，在上述层间绝缘膜中开设第1接触通孔CNT1，第2接触孔CNT2及图1俯视图的第3接触孔CNT3等的孔(图10)。

接着，以溅镀法，将Ti以50nm，将Al-Si合金以500nm，将Ti以50nm依次积层后形成特定的光刻胶图案，而后再以使用 BCl_3 与 Cl_2 混合气体的反应性离子蚀刻法作一次性蚀刻，获得漏极配线DL与金属像素电极SPM，电极垫PAD。(图11)。

再以使用 SiH_4 与 NH_3 与 N_2 的混合气体用的等离子CVD法形成膜厚300nm的 Si_3N_4 膜的保护膜PAS，再以旋转涂布法将丙烯酸类感光性树脂以约 $3.5\mu\text{m}$ 的膜厚涂布，以特定掩模作曝光、显像，在上述丙烯酸类树脂中形成通孔。其次，以 230°C 作20分烘烤，将丙烯酸烧结，获得膜厚 $2.0\mu\text{m}$ 的平坦化有机保护膜FPAS。然后，将上述有机保护膜FPAS

中所设的通孔图案作为掩模，将下层的 Si_3N_4 绝缘膜以使用 CF_4 的反应性离子蚀刻法加工，在 Si_3N_4 膜中形成第4接触孔CNT4(图12)。

如此，通过以有机保护膜FPAS为掩模将下层的绝缘膜加工，可以一次的光刻步骤将2层膜图案化，可使步骤简略化。

最后，以溅镀法将ITO膜等的透明导电膜以70nm形成，再以使用混合酸的湿式蚀刻加工成特定形状，形成透明共用电极CPT及图1俯视图中所示的透明像素电极SPT，完成有源矩阵基板(图3)。利用以上6次的光刻步骤形成多晶硅TFT。

现就液晶面板概观的平面构造进行说明。图13是包含上下玻璃基板GLS1、GLS2的显示面板的数组(AR)周边的要部俯视图。此面板的制造中，若为小尺寸的话，为提高产量，可以1面玻璃基板将多个装置同时加工后再分割，若为大尺寸的话，为共享制造设备不管是任何种类，是在将标准化大小的基板加工后予以缩小成适合各种类的尺寸，任一场合均是经由一般的步骤将玻璃切断。

图13是后者的例子，显示上下基板GLS1、GLS2切断后的状态。不管是任一场合，完成状态下，外部连接端子群Tg、Td存在(图中的上边)的部分，为使其露出，上侧基板GLS2的大小是限制成在下侧基板GLS1的内侧。端子群Tg、Td分别是在后述TFT玻璃基板GLS1上对配置于显示部AR左右的低温多晶硅TFT的扫描电路GSCL供给电源及有关定时数据的连接端子，以及在显示区域AR上部于TFT玻璃基板GLS1上对低温多晶硅TFT的画像信号电路DDC供给画像数据或电源数据的端子Td。将引出配线部依搭载有集成电路芯片CHI的带载封装TCP(图14)的单位以多支整合命名。自各群的矩阵部经由画像信号电路DDC以至外部连接端子部的引出配线，是随着与两端接近而倾斜。这是因为，相对封装TCP的排列间距及各封装TCP中的连接端子间距，显示面板的画像信号端子Td是与其配合。

透明玻璃基板GLS1、GLS2间，沿其缘部，以不包括液晶封入口INJ，而将液晶LC封死的方式形成有密封图案SL。密封材料例如是由环氧树脂树脂构成。

以图2的剖面构造表示的配向膜ORI层,是形成于密封图案SL的内侧。液晶LC是在将液晶分子朝向设定的下部配向膜ORI与上部配向膜ORI之间被封入由密封图案SL分隔成的区域。

此液晶显示装置,在下部透明TFT玻璃基板GLS1侧、上部透明CF玻璃基板GLS2侧是以不同种类作各种层积,将密封图案SL形成于基板GLS2侧,将下部透明玻璃基板SUB1与上部透明玻璃基板GLS2重合,自密封材SL的开口部INJ注入液晶LC,将注入口INJ以环氧树脂等封死,将上下基板切断,而完成组装。

图14,是在图13所示的显示面板搭载画像信号驱动IC的TCP与在TFT基板GLS1上以低温多晶硅TFT形成的信号电路DDC的连接,及在TFT基板GLS1上以低温多晶硅TFT形成的扫描电路GSCL与外部的连接状态的上面图。

TCP是驱动用IC芯片以带自动化安装法(TAB)所安装的带载封装,PCB1是安装有上述TCP或控制IC的TCON、其它电源用的放大器、电阻、电容器等的驱动电路基板。CJ是将来自个人计算机等的信号或电源导入的连接器连接部分。

图15是将带载封装TCP连接于液晶显示面板的信号电路用端子Td的状态的要部剖面图。带载封装TCP是由异方性导电膜ACF连接于液晶显示面板。封装TCP,是以其前端部与面板侧连接端子Td电性连接即可,实际上是与以覆盖TFT的保护膜PAS、有机保护膜F PAS的开口部的方式形成的透明共用电极CPT以同一步骤形成的透明电极ITO连接。密封图案SL外侧的上下玻璃基板的间隙在洗净后是由环氧树脂EPX等保护,封装TCP与上侧CF基板GLS2间进而填充有硅酮树脂使保护多重化(图未示)。而且,上下玻璃基板GLS2、GLS1的相对液晶LC的间隙是由有机膜所形成的支柱SPC或纤维而决定高度。

展示矩阵部的等效电路与其周边电路的接线图如图16所示。图中,DL表示漏极线,DL1、DL2、DL3及其数字表示自画面左而始的画面内的漏极配线(画像信号线),下标R、G及B分别是对应红、绿及蓝像素附加。GL表示栅极配线GL,GL1、GL2、GL3及其数字是表自画面

上部而始的画面内的栅极线。下标1、2是依扫描时序的顺序附加。CL表示共用电极配线，CL1、CL2及其数字表示自画面上部而始的画面内的共用电极配线。

栅极配线GL(下标省略)是连接于基板上的扫描电路GSCL，对于其扫描电路的电源或时序信号是自形成于基板外部PCB上的电源及定时电路SCC供给。上述中，由低温多晶硅TFT所构成的玻璃基板上的扫描电路，为提高冗余性，相对1条栅极线(扫描线)是左右两侧供电，也可因应画面尺寸自单侧供电。

另一方面，对于漏极配线DL的供电，是自玻璃基板上的由低温多晶硅TFT所构成的信号电路DDC供电。信号电路DDC具有将来自由玻璃基板的画像信号电路IC所构成的电路的画像数据因应R、G、B的色数据分配的机能。因此，出自玻璃基板上信号电路的连接端子数是画面内的漏极配线数的三分之一。

而且，共用线CL是赋与画面内的像素的共用电位，依本实施例1的各电压的驱动方式，是赋与大致一定的电位，因此其是在画面左右被引出，一起被接线，而与电源及时序电路IC的SCC接线。

画面内的低温多晶硅TFT，是n型TFT，是通过对栅极配线GL施加栅极电压，以其时序将供电至漏极线DL的漏极电压(数据)供电至与共用电极配线CL间的液晶电容C_{lc}，而进行显示。为提高液晶电容C_{lc}的电位在显示期间中维持的能力，是在共用电极配线CL或金属共用电极CPM如图4般的与金属像素电极SPM间形成保持电容C_{stg}。CC表示检查漏极配线DL的断线的由低温多晶硅TFT所形成的检查电路，CPAD是检查端子。

图17是本发明液晶显示装置的驱动波形。其是将共用电极电压V_{com}设成直流电压的场合的例子。栅极电压V_g是就每个栅极线依次扫描，相对漏极电位V_d，当有将像素的低温多晶硅TFT的临限电压再作加算的电压施加之际，像素TFT会成ON的状态，而充电于图16所示的液晶电容C_{lc}。上述共用电极电压V_{com}、栅极电压V_g、漏极电压V_d分别是施加于图16的共用电极配线CL、栅极配线GL、漏极配线DL。

本实施例中，漏极电压 V_d ，例如是表示在常黑模式下的液晶显示作白显示的场合，栅极线是就各线选择，就各线相对共用电极电位 V_{com} ，正、负极性反转。像素电位 V_p 是经由TFT充电于液晶电容 C_{lc} ，在奇数，偶数帧是相对共用电极电位 V_{com} 反转。相对特定地址的TFT的栅极配线 GL ，栅极配线经选择，当 V_g 大于 V_d 时，对于液晶电容 C_{lc} 有对应于画像的电位充电，而如上述成为下一帧，相对共用电极电位 V_{com} 有反转的 V_d 施加为止，液晶电容 C_{lc} 电位必须被保持。该保持率在TFT的OFF(漏)电流增大时会降低。为防止此点，必须将图16的等效电路的保持电容 C_{stg} 设定地较大。该保持电容 C_{stg} ，由图1、图2、图4的平面及剖面构造可知，可由金属像素电极SPM金属与共用电极CPM间的层间绝缘膜ILI构成。若为平坦构造的低温多晶硅TFT，由图3剖面构造可知，多晶硅层PSI下部并无遮光金属。因此，本发明通过增加此保持电容 C_{stg} ，可使漏电流的影响降低，防止保持率降低。

图18是液晶显示模块MDL的各构成零件的分解斜视图图。SHD是由金属板所构成的框状屏蔽盒(金属框)，LCW为其显示窗，PNL为液晶显示面板，SPB为光扩散板，LCB为导光体，RM为反射板，BL为背光荧光管，LCA为背光盒，以如图所示的上下配置关系，各部材叠积而组装成模块MDL。

模块MDL是通过设于屏蔽盒SHD的爪和钩而整体被固定。背光LCA是成收纳背光荧光管BL、光扩散板SPB、导光体LCB、反射板RM的形状，将配置于导光体LCB侧面的背光荧光管BL的光，以导光体LCB、反射板RM及光扩散板SPB在显示面上成一样的背光，并射出至液晶显示面板PNL侧。背光荧光管BL上连接有电路基板PCB2，成为背光荧光管BL的电源。

(实施例 2)

图19是本发明第2实施例的像素的俯视图，图20为将其效果明确表示，在1个像素的平面图案内，只表示共用电极配线 CL 、金属共用电极CPM、栅极配线 GL 及漏极配线 DL 、金属像素电极SPM的图案。

图19与实施例1相同，在横切漏极配线 DL 的方向，具有主要透过

部4个的IPS方式的像素图案。构成是与实施例1相近，其大的特征是在构造上保持电容Cstg的值与实施例1相比即使大1.5倍也是不会降低开口率此点。与形成有驱动像素的TFT的栅极配线GL(自己段的栅极配线)的TFT的第2接触孔CNT2连接的金属像素电极SPM，是以通过覆盖自己段的栅极配线GL上的方式配置的透明共用电极CPT的下部，又延伸于相对像素中心线在电极垫PAD对向位置的透明像素电极SPT下部，并通过次一段栅极配线GL与附近，再度延伸至其它透明像素电极SPT的下部。另一方面，自己段的栅极配线GL附近的金属像素电极SPM是作分支，朝电极垫附近延伸至透明像素电极SPT下部。电极垫PAD与上述金属像素电极SPM是以同一步骤、材料构成，因有干扰，在平面图案上不会到达共用电极配线CL。

另一方面，从共用电极配线CL，金属共用电极CPM以与梳齿状延伸的金属像素电极重叠的方式分支延伸。

图20是表示上述图案中构成保持电容Cstg的2个电极图案，也就是，表示金属像素电极SPM与金属共用电极CPM及共用电极配线CL的图案的保持电容Cstg的增加状况。图中阴影所示区域，是上述金属像素电极SPM与金属共用电极CPM及共用电极配线CL的重叠部分，此为图4剖面构造所示的层间绝缘膜ILI作为绝缘膜的保持电容Cstg形成部分。与实施例1中所示第3梳齿KS3相比，第1梳齿KS1附近保持电容Cstg重新被增量。图案的特征为，第1梳齿与电极垫PAD及金属像素电极SPM是以同一步骤、材料形成，因有干扰的原因，成为最适化的图案。

也就是，自邻接的栅极配线GL，朝共用电极配线CL，金属像素电极SPM是朝向侧延伸，成为与共用电极配线CL不重叠的图案。

通过形成上述图案，与实施例1相比，梳齿形状的透明像素电极SPT下部(4分割场合为2支像素电极梳齿)，均可构成一方的电极为金属共用电极CPM，而另一方电极为金属电极SPM的保持电容Cstg，可将电容值设定地较大。由此，包含对于电视的用途，由极大光源光对低温多晶硅PSI的光照射所生的漏电流所起因的保持于液晶电容及保持

电容的电荷的泄漏量可相对的减低，可提供保持特性稳定的明亮型显示装置。

(实施例 3)

图21是本发明第3实施例像素的俯视图，图22是沿图21俯视图中22-22'线的剖面构造的液晶显示装置，其中，表示自TFT玻璃基板GLS1下部侧照射背光的场合的梳齿电极间的主要透过部的透过率分布。

图21的像素的平面图案，基本上与实施例1的图1平面图案相同。不同处在于，图中4分割的主要透过区域的梳齿电极间的尺寸L1、L2、L3、L4的间隔是配置成在漏极配线DL上透明共用电极CPT及透明像素电极SPT的电极宽度中，作为1个像素，也就是作为液晶显示装置透过率为最大。

图22是图21的22-22'方向线的剖面图的透过率分布。同图(a)是实施例1的透过率分布，同图(b)是本实施例的透过率分布。透明像素电极SPT及透明共用电极CPT的电极宽度及间隔是以单位 μm 记载。邻接的漏极配线DL间的尺寸为 $88\mu\text{m}$ 。

以下详述图22(a)的尺寸与透过率的关系。漏极配线DL宽度为 $8\mu\text{m}$ ，将其在有机绝缘膜F PAS上覆盖的透明共用电极CPT的宽度为 $16\mu\text{m}$ 。该宽度，为防止自漏极配线DL的对于像素电位的漏入，为作屏蔽，也是相对漏极配线DL宽度设定较广。通过透明像素电极SPT与透明共用电极CPT间施加的电场驱动液晶LC。电极间隔在4个主透过宽度L1、L2、L3、L4是属相同。电极宽度除漏极配线DL上的透明共用电极CPT及形成保持电容Cstg的透明像素电极SPT以外，宽度为 $5\mu\text{m}$ 。构成保持电容Cstg的透明像素电极宽度其宽度的所以大，是为考虑保持电容构成用金属电极配合的场合，由此可作稳定的显示。透过率当液晶为正型液晶，且当液晶施加电压为 5.5V 的场合，L1及L4区域高，其次为L3区域，最低为L2区域。本显示装置是无电场作黑显示的所谓双折射型常黑显示模式。其是相对电压，透过率上升具有最大值，而在以上的电压施加反而会降低的特性。相对L1、L4的透过区域大致达到最大透过率，为提高L2区域透过率，假设将施加电压更上升，

反而L1、L4的透过率降低，使得液晶显示装置本身的明亮度降低。

同图(a)中，透明像素电极SPT上的区域及透明共用电极CPT上的区域，各电极虽使用ITO的透明电极但透过率低。这是因为IPS显示方式是像素与共用电极间的横电场造成液晶分子旋转的方式，使得电极宽度的中央附近为无电场区域，导致透过率降低。但在电极端部，横电场是作边缘施加，因此即使是ITO电极上，自端部以至 $1.5\mu\text{m}$ 附近为止，液晶分子旋转、透过。因此，结果会造成该部以电极本身为透过电极，由此而使透过率提高。

图22(b)所示的实施例3构成，与图22(a)的构成相比，是在不改变电极宽度下提高透过率。漏极配线DL上的透明共用电极宽度还有屏蔽漏极线DL的作用，其宽度是广至 $16\mu\text{m}$ 。其次，构成保持电容Cstg的透明像素电极SPT为形成保持电容则为 $8\mu\text{m}$ 。其它的透明电极窄至 $5\mu\text{m}$ 。电极宽度越大，加至其开口部的有效电场越大。因此，构成保持电容Cstg的透明像素电极SPT与透明共用电极CPT间的距离L4可设定成最广，以 $5\mu\text{m}$ 的电极宽度规定的L2间隔若作最窄设定的话，即使不改变电极宽度，相对最大施加电压可使透过率成最大的电压值一致，可在开口率一定(电极间隔L1~L4合计)下将透过率提高30%。反之，在透过率一定的设计下，有可将驱动电压降低至70%的效果。即，通过将4分割的间隔设成不等间隔，可改善透过率、驱动电压。特别是，可将漏极配线DL与保持电容Cstg构成用像素电极的间隔设定成最广。

为满足该关系，可将各像素的电极间开口部的电极间距离，设定成成为该开口部两侧的电极宽度和的顺序的关系。图22(b)的例中，两侧电极的和相对L1为21，相对L2为10，相对L3为13，相对L4为24，因此，L2部<L3部<L1部<L4部。因而，电极间距离依和的顺序，也就是以L2<L3<L1<L4即可，图22(b)中为 $12.5<13.0<14.0<14.5$ 。由此，可使电极间电场强度为一致，如上所述，可实现透过率提高，驱动电压降低的目的。

(实施例4)

图23是本发明第4实施例的1个像素的俯视图，图24是沿图23的

24-24'线的透过率分布及剖面构造,图25是沿图23的25-25'线的剖面构造。

图23的像素,相对漏极配线DL的线,若为IPS显示方式,具有2分割的透过区域。本构造是适于邻接的漏极配线DL间的距离小的像素,比实施例1更容易实现与高精细液晶显示装置的对应。图23是表示,相对实施例1,各种配线、电极尺寸相同,像素间距狭窄的场合。

基本构造是与实施例1相同,但由于为间距细的像素,像素作2分割。也就是,液晶的驱动,是以漏极配线DL上的透明共用电极CPT与中央透明像素电极SPT间形成的横电场进行。而且,保持电容Cstg是以中央的透明像素电极SPT下部的金属共用电极CPM与金属像素电极SPM间的层间绝缘膜形成。

使用本实施例般的高精细像素的液晶显示装置,作为其一例是用于必须为低消耗电力的笔记本电脑。由于高精细的原因,被要求画质鲜明的图像,且被要求广视角特性。

图24是将图23的24-24'线部分的透过率分布及构造,分别示于(a),(b)中。现将24(b)的构造先说明。在漏极配线DL上成膜有保护膜PAS及有机保护膜FPAS,其上部形成有透明共用电极CPT。中央的透明像素电极SPT下部形成有金属像素电极SPM,其下部通过层间绝缘膜ILI进而形成有金属共用电极CPM。金属共用电极CPM与金属像素电极SPM间构成保持电容Cstg。

本实施例的特征点是在于,有机保护膜FPAS上的透明像素电极SPT的电极端部的至少一方由下部金属像素电极SPM遮光,本实施例中是将两方遮光。用于遮光用的电极在IPS显示原理上,宜经施加与上层透明电极相同的电位。这是为了防止显示电场的扰乱。本构造在显示上具有以下特征。驱动液晶者,毕竟是有机保护膜上透明像素电极SPT及透明共用电极CPT上施加的横电场。因此,透明像素电极SPT及透明共用电极CPT是在像素电极与共用电极间不夹着绝缘膜的状态配置,因此,可降低驱动电压,减小电路电力。

另一方面,由于比起透明像素电极SPT的宽度W2,下部金属像素

而且，通过与其它段GL间设置重叠部，可具有作为Cadd的机能，可谋求波形失真的补正，提高画质。

而且，CPM与GL间的间隙有透明电极CPT构成。因此，对于液晶层而言成为同电位，因而，通过设成常黑模式，可实现利用透明电极的遮光。因此，就遮光而言并无任何不良情事产生，可实现极为巧妙的构成。

(实施例6)

图28中是表示像素的平面构造。与图27不同点是在于，与其它段GL间也是与SPM相隔。

由此，可实现纯粹的Cstg构造，使GL负荷最小化，因此，可容易实现与大型高精度的对应。

(实施例7)

图29中所示的是本实施例像素的平面构造。与图1不同点为，BM与CF的构成。

本实施例，CF的边界为DL上。BM是以只在横方向形成的条带状BM构成。

自BL的光照射量是以制品设计时BL的亮度决定，因此为可控制的值。而且，通过将该值设成泄漏落于容许范围内，可确保保持特性。

相对于此，来自观察者侧，或图像显示侧的外光，因环境的原因极端地光量有所不同。在暗处使用时为0，而在点状光下般的超高光量下也可使用。再者，外光也不一定令在面板而内均一地照射。因此，例如有面内的右侧与左侧外光强度极端变化的场合。该场合下，已判明有面内泄漏量差产生，有面内亮度差产生的场合。

光量因环境改变本身也是问题，外光强的场所，液晶显示装置表面的反射光量也增大，相对上画质、对比度降低，因此外光造成画质低落本身不醒目。反之，面内若有外光强度差产生，因泄漏量的差，会成为面内亮度差，此种亮度差在同一视野中会成为比较，因而非常醒目。

因此，发明者等人获得了在多晶硅TFT中也是，宜形成相对出自

电极SPM的宽度 $W1$ 设定地更广，因此可将SPT部的透过光遮光。透明像素电极SPT的端部附近，如图24(b)所示，有纵方向的边缘电场产生，液晶分子LC为正型的场合，分子是因纵方向的电场竖立。横电场方式的广视角，是由液晶分子水平旋转而达到，透过液晶分子竖立的部分的光具有其视角范围窄的特性。因此， $W1 < W2$ 场合，作为液晶显示装置全体，视角特性劣化。因此，本发明是通过 $W1 > W2$ ，将SPT部的透过光遮光，防止视角特性劣化。换言之，如图24(a)所示，通过将像素内最狭窄的透明像素电极端部附近以赋与同电位的金属遮光，而实现无视角劣化的低电压驱动。

此处，由图24(b)可知，透明共用电极CPT的端部，未由DL遮光。也就是，CPT的端部是作为光透过的区域被设定。这是提高开口率，实现明亮的IPS型液晶显示装置上的重要症结。驱动液晶的电场是在CPT与SPT间形成。此时，电极宽度广者在电极上也是成为更接近横电场的电场，另一方面，电极宽度窄的电极上的电场则成为近于纵电场的物。因而，电极宽度窄的电极，也就是，该场合的只将SPT端部遮光的话，可大致防止对于视角的影响，且通过刻意的不将CPT端部遮光，可实现高开口率化、高亮度化，使其两者皆成立。

图25是邻接的漏极配线DL横切的剖面图，表示共用电极配在线。透明共用电极CPT是通过自共用电极配线CL在层间绝缘膜ILI上开口的第3接触孔CNT3首先以电极PAD导通，再经由在保护膜PAS及有机保护膜FPAS开口的第4接触孔CNT4将共用电极电位供给至液晶。另一方面，透明像素电极SPT是经由自金属像素电极SPM在保护膜PAS及有机保护膜FPAS开口的第5接触孔CNT5，将像素电位供给至液晶。

(实施例5)

图27是像素的平面构造。与图1不同点是在于，SPM在构成上与自己段的GL，也就是与供电给SPM的开关组件形成侧的GL间设有间隙，覆盖该间隙形成SPT。

由此，GL的负荷减低，即使是大型、对应高精度的液晶显示装置，也可避免亮度不均的产生。

观察侧的光的遮光层。

图29中，是通过遮光层BM形成而实现不受环境左右的稳定的显示，同时为抑制开口率降低，将BM构成为条带状。由此，可实现不受环境左右且多用途的高性能液晶显示装置。

(实施例8)

图30是显示图29遮光层形状的不同。图30中遮光层是形成岛状。

其结果为，PSI其一部份由DL，而其它一部份由GL遮光，再者，未由DL及GL遮光的其余的PSI部分该岛状BM遮光，因此可实现不变更外部左右环境的液晶显示装置。

(实施例9)

图31是未形成遮光层的例子。

有关液晶监视器及液晶TV上搭载的LCD面板，是以在室内使用为中心。因此，除特殊业务用途以外，对于面内的光照射强度比较均一，而且其强度也因照明的照度的基准由JIS以外的规格规格化的关系，落于比较有限的范围内。在此种用途中，即使不设置遮光层，仍可实现实用上不会有问题的性能。而且，由此可谋求低成本化，因此在该市场中相信可实现极为重要的低价格。

(实施例10)

图33相对图1的最大不同点，是在于TFT图案的相异。沿图33的34-34'线的剖面图是如图34所示。PSI层是与CNT1和DL连接，与GL大致平行延伸，在CNT2与SPM连接。由此，自PSI可消除弯曲部，因此可提升与保持期间相比极短时间的TFT写入时间中的电子流动便利性，使写入特性提升。因此，可实现因外部驱动器减少的低成本化，或使精细度提高。

而且，本构造中，可使CNT1与CNT2的位置比图1场合更为相隔。在通孔部，同层的通孔若是邻接，双方的通孔会在蚀刻时成为一体，造成短路的不良，或反而在蚀刻时因蚀刻飞散物的密度局部的增大而造成蚀刻不良，使得蚀刻部无法形成，成为各种不良的原因。本构造中，通过将此同层的通孔相隔，可使此种同层的通孔更稳定的，更高

精度的形成。

再者，PSI与DL的交叉部及PSI与GL的交叉部成为最小，因此DL负荷的减低所造成的纵方向亮度不均一的程度进一步获得改善。再者，通过与GL平行延伸，作为GL断线时的修正用旁通线也可使用。

本实施例中，是在与此GL大致平行延伸的PSI上形成CPT。由此，可防止制造步骤中的摩擦等的静电造成PSI特性的变动。而且，对于此静电的防御构造，以实施例1以外的构造，若为构成与PSI重叠的CPT的构造，也可发挥效果。

图35是将CF的边界设为DL上的说明图。

图36是构成横条带状BM的例子，可发挥与实施例7相同的效果。
(实施例11)

图37及图38是DL与PSI的接触部的图。DL与PSI的接触是由接触孔CNT形成。因此，此CNT加工精度对于供电面积有影响。而且，DL与PSI层的位置偏移若大，则相互偏移，在CNT变得无法接触。因此，为了实现稳定的DL与PSI的接触，宜为DL层与PSI层的偏移即使产生也不易有自CNT位置错开的构造。

如图1场合般的CNT的侧面与DL斜交叉的场合，CNT的角部是以自DL易于偏移的部分构成。因此，本实施例中，是将CNT之一侧面构成为与DL大致平行。由此，即使是配合偏移的场合，也仍能实现不至于有接触不良的接触。

再者，附带地通过将GL与DL作大致直角交叉的构成，在与该直角交叉的DL的延伸部构成该接触孔，可减轻GL、DL二者的负荷。

(实施例12)

图39是将38的TFT构造应用于图33像素的图。DL在GL附近以与像素内2个倾角均相异的第3倾角与GL大致成直角，以该第3倾斜部分构成与PSI的接触孔CNT1。

图40是图39的CF的配置的说明用说明图。在DL上设置边界，且与DL大致平行。由此，与GL交叉的区域，DL与GL垂直交叉的原因，CF边界也成为与GL垂直交叉。

本实施例可特征性地发挥实施例11的效果。

(实施例13)

图41是与图40相当的图。

与图40不同点为，GL交叉部的CF边界部的图案，本实施例中DL与GL是垂直交叉，CF与GL是非垂直交叉。也就是，沿像素内的DL的第1角度及第2角度各自的假想延伸线，原状形成CF。

CF未与DL、GL、PSI电气连接，因此CF边界并无与GL垂直交叉的必要。为此，使CF的边界部与GL以在显示区域的DL的角度的延长线上的角度交叉，减少CF弯曲次数。

CF是有机树脂膜，且是以在像素间与他色具有边界的方式进行图案化。因此，从防止其边界部的形状的混蚀、提高生产率的观点应尽量简单化，通过将CF弯曲次数设成比DL的弯曲次数少可提高生产率。

以上结合各实施例详述了本发明的思想，当然还可配合上述各实施例的思想作各种应用。

如以上详述，通过本发明的主要由低温多晶硅TFT构成的IPS显示方式的液晶显示装置，可提供明亮、驱动电压低、消耗电力低、对于环境稳定性高、生产性高、生产率高、亮度均匀性优良、对比度高、且高画质、可靠性高的液晶显示装置。

图 1

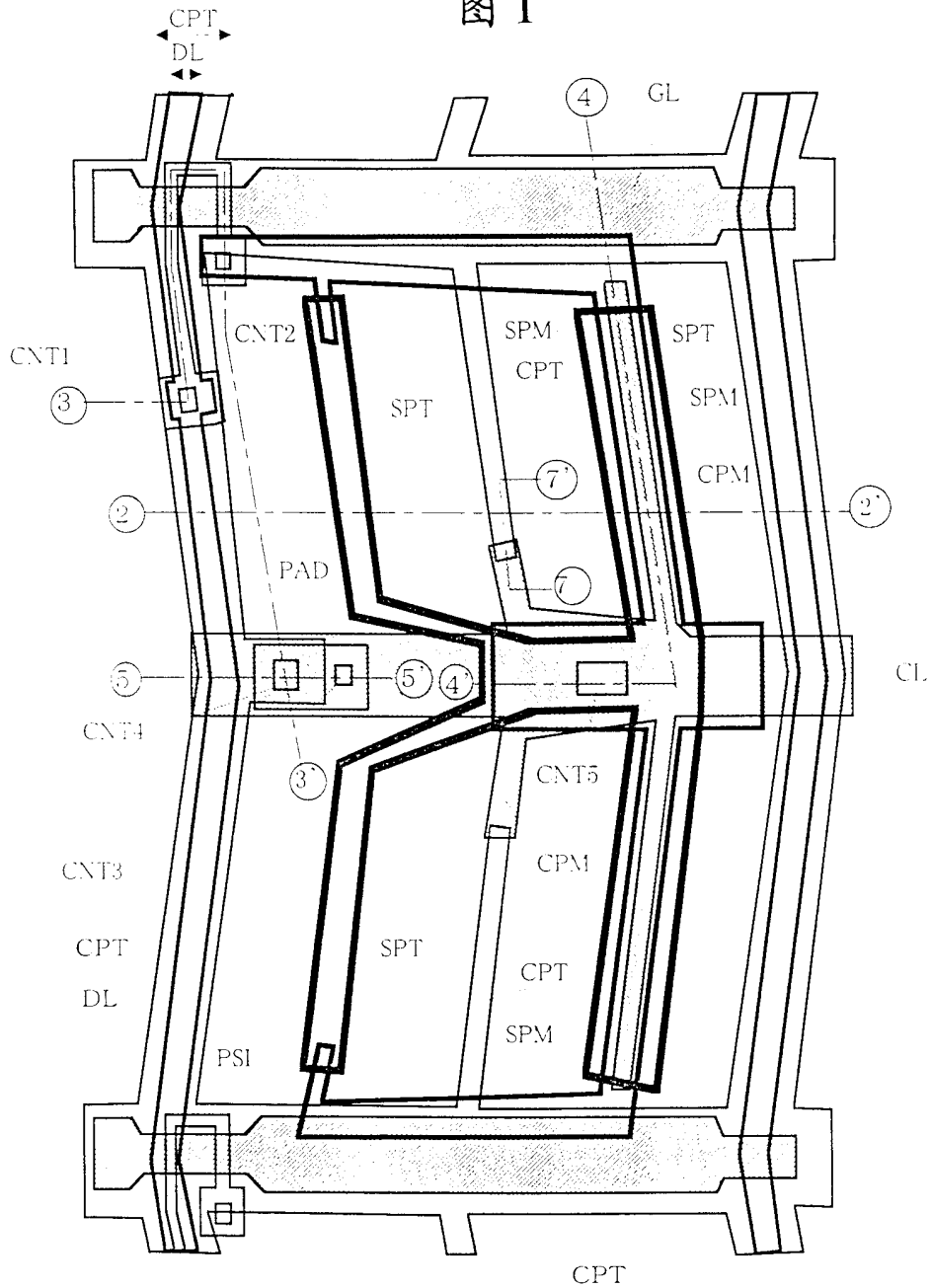
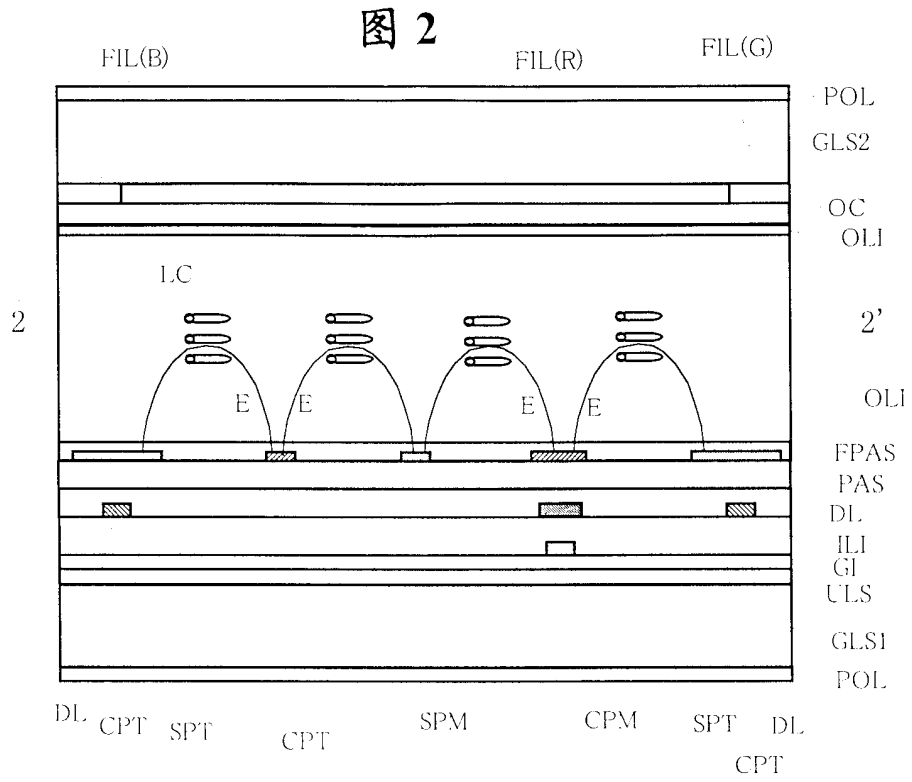


图 2



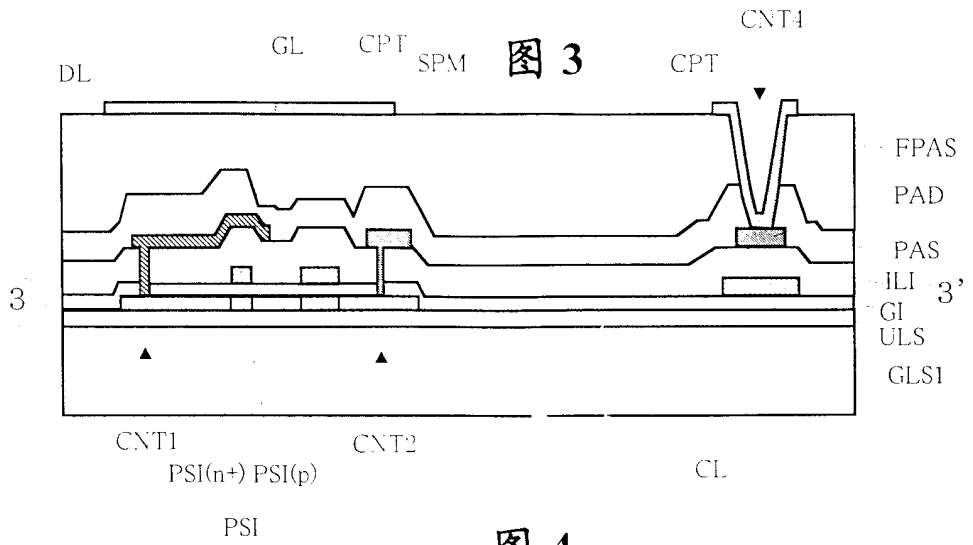


图 4

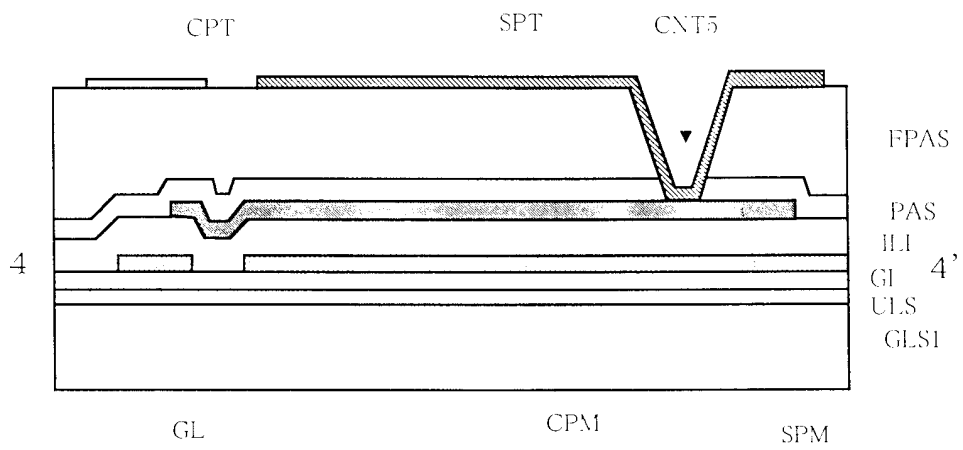
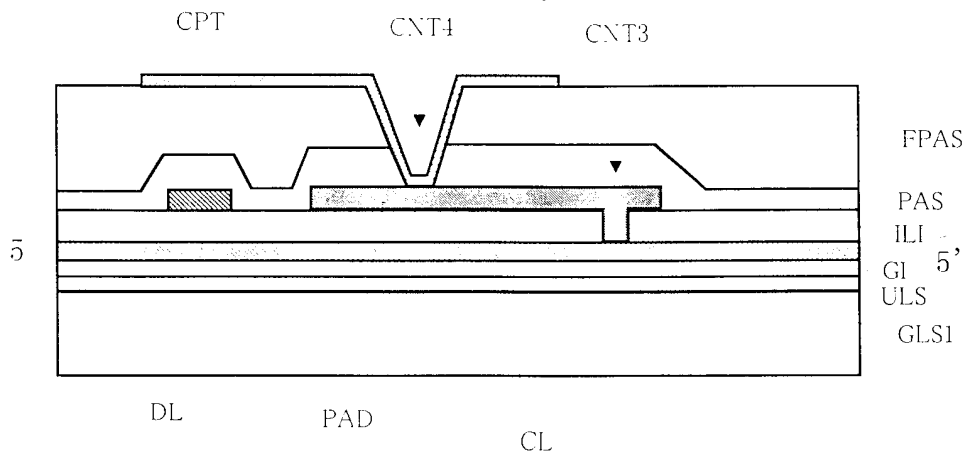


图 5



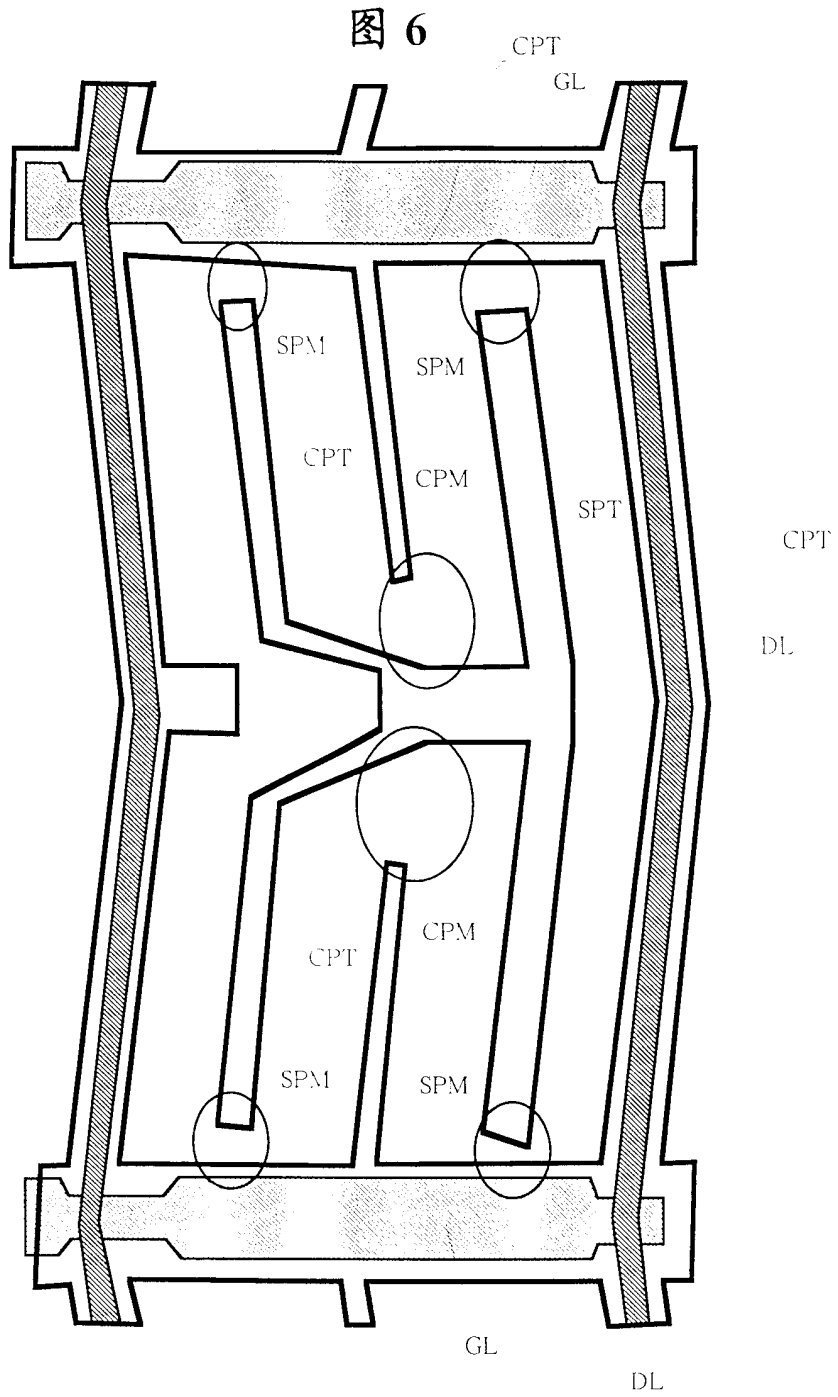
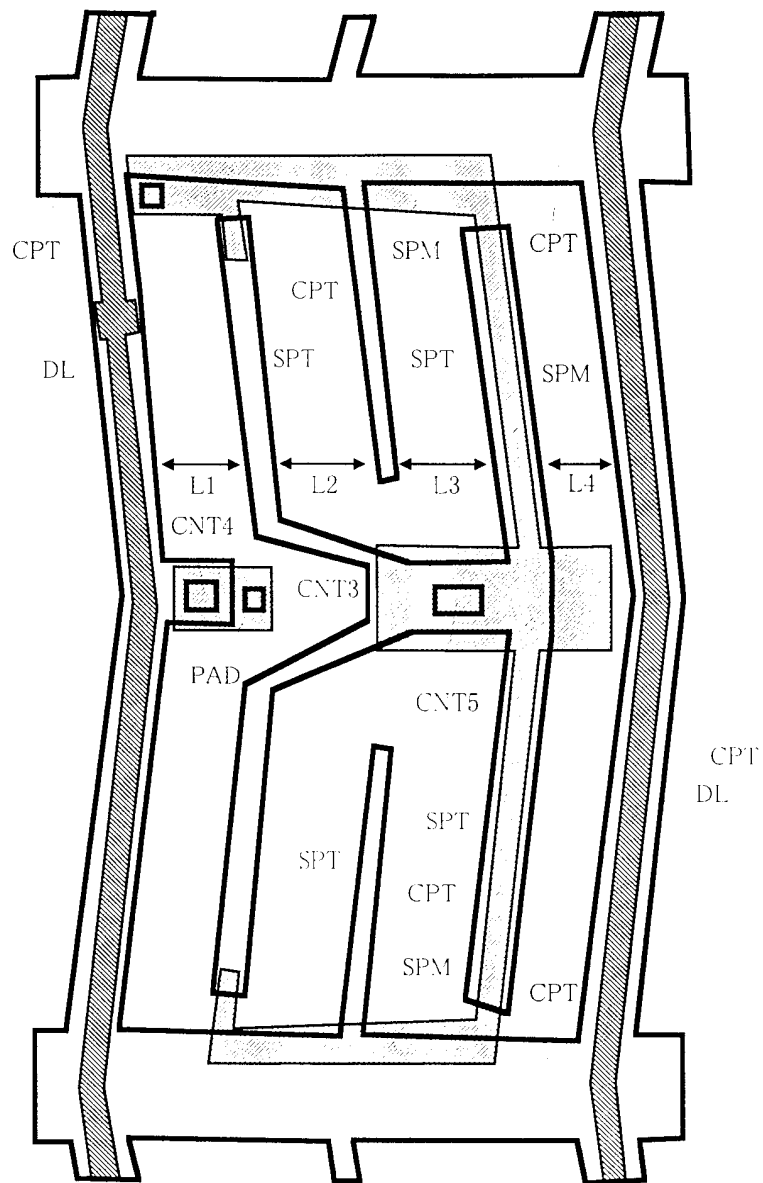


图 7



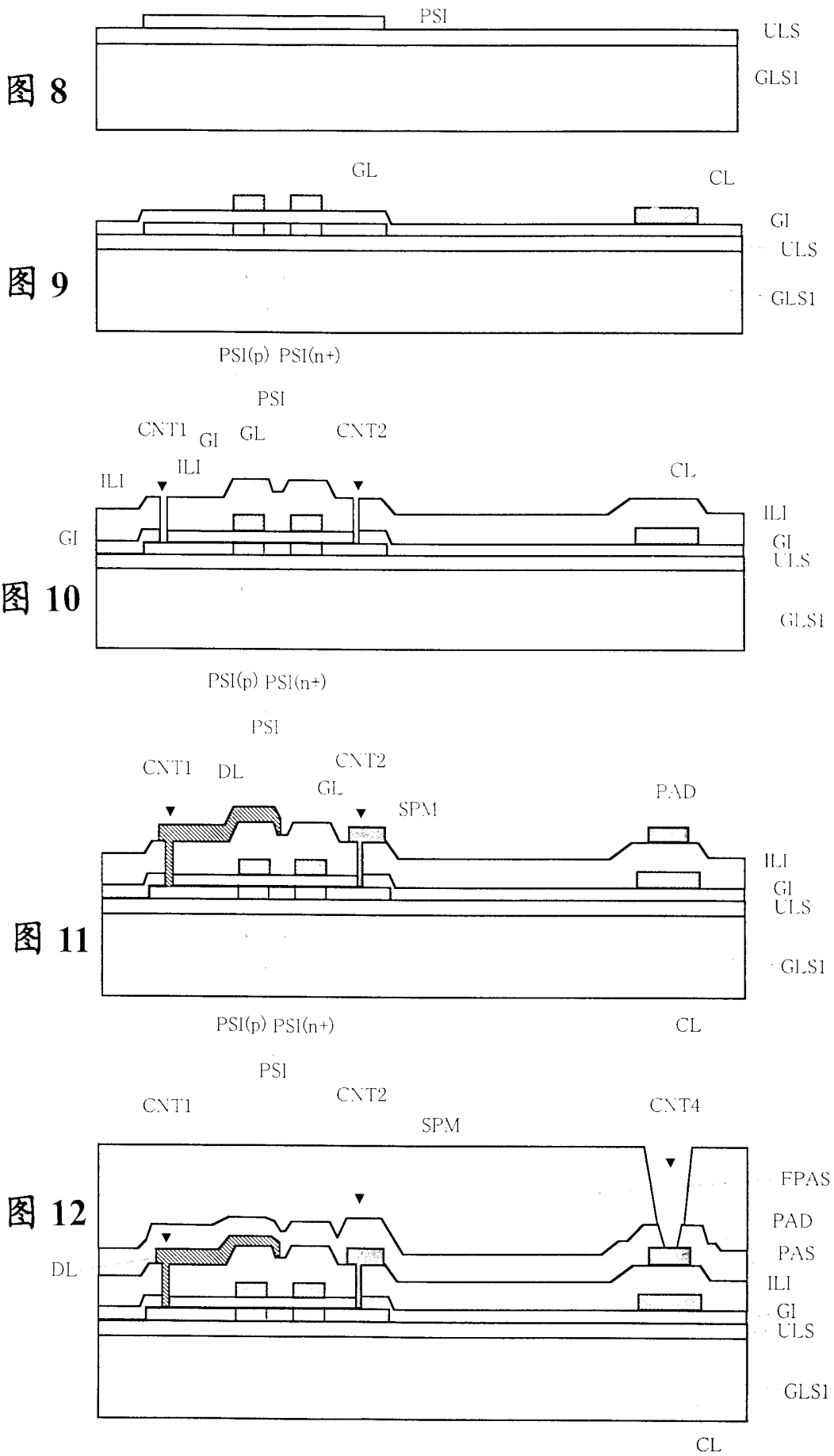


图 13

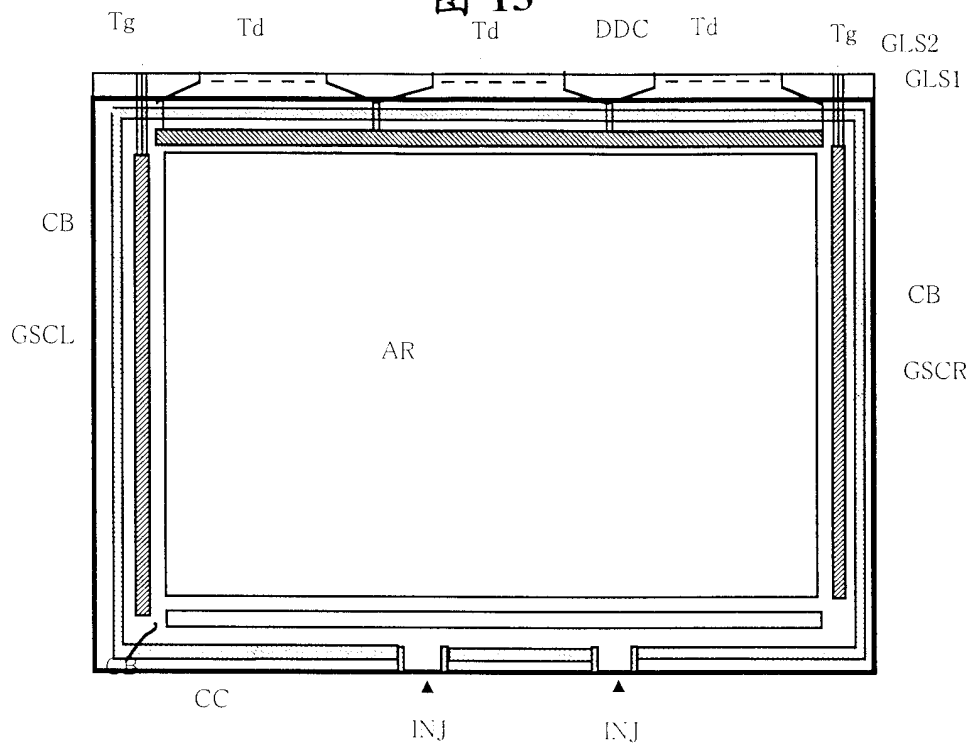
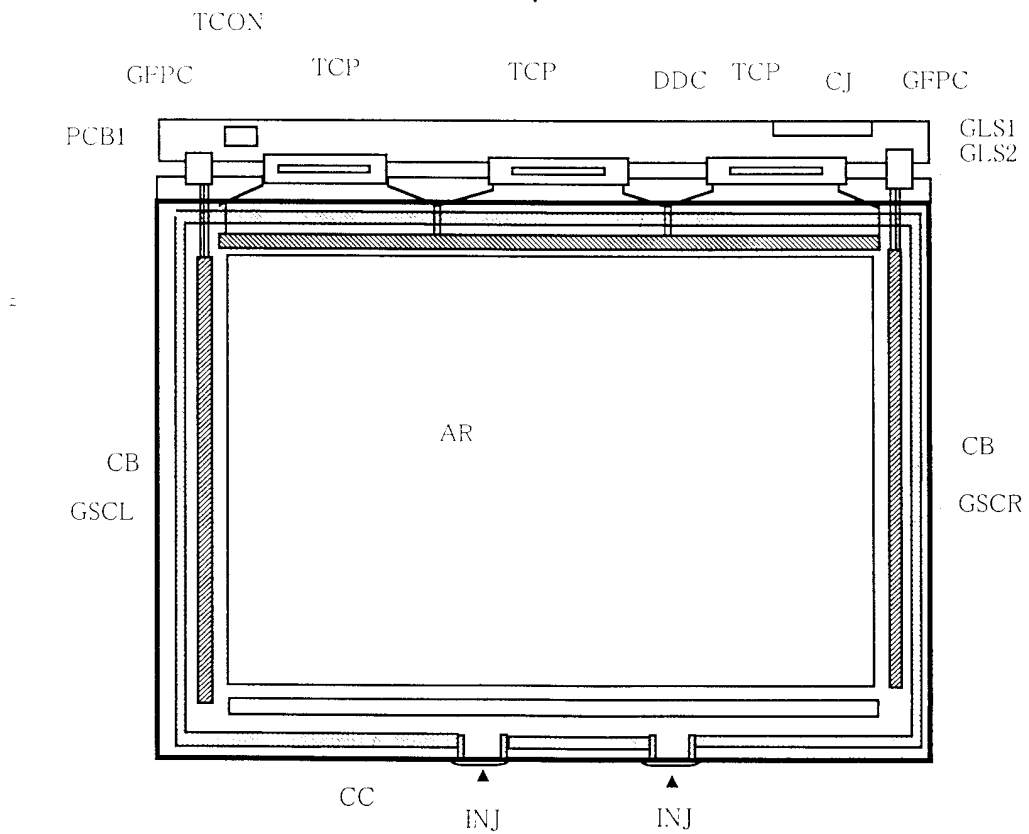


图 14



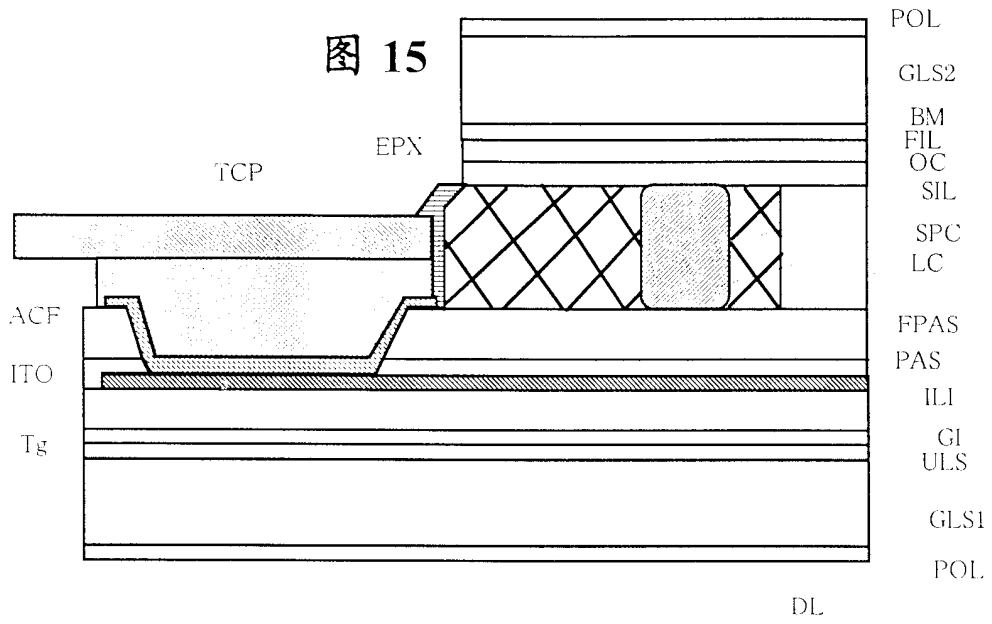


图 16

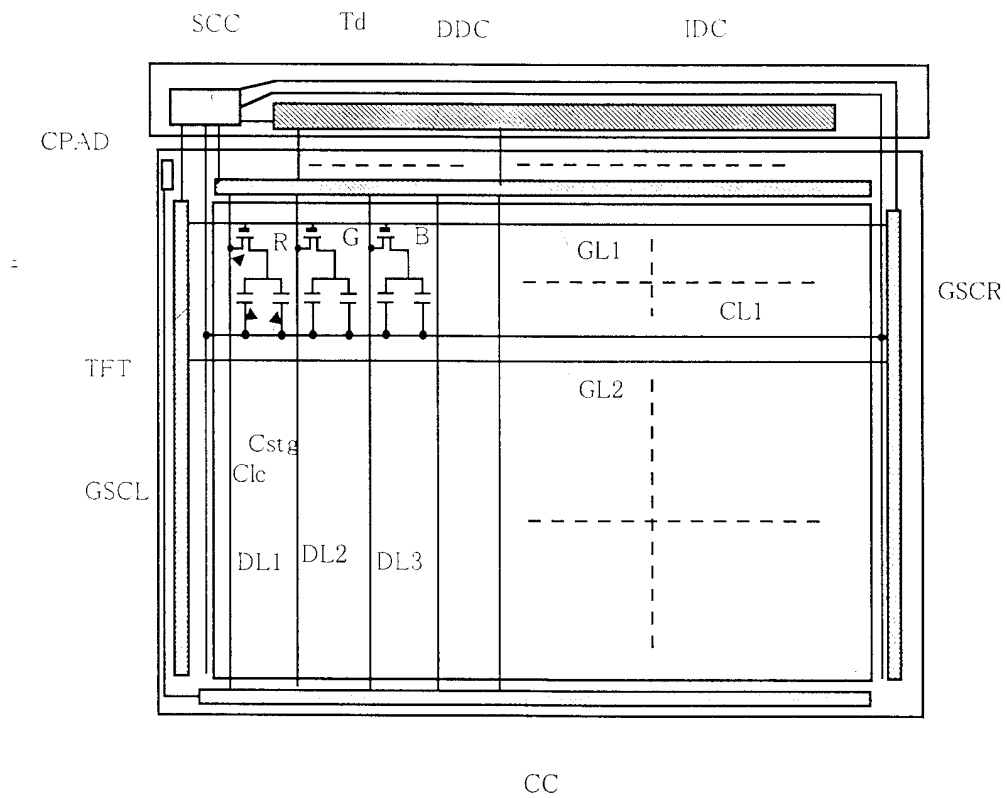


图 17

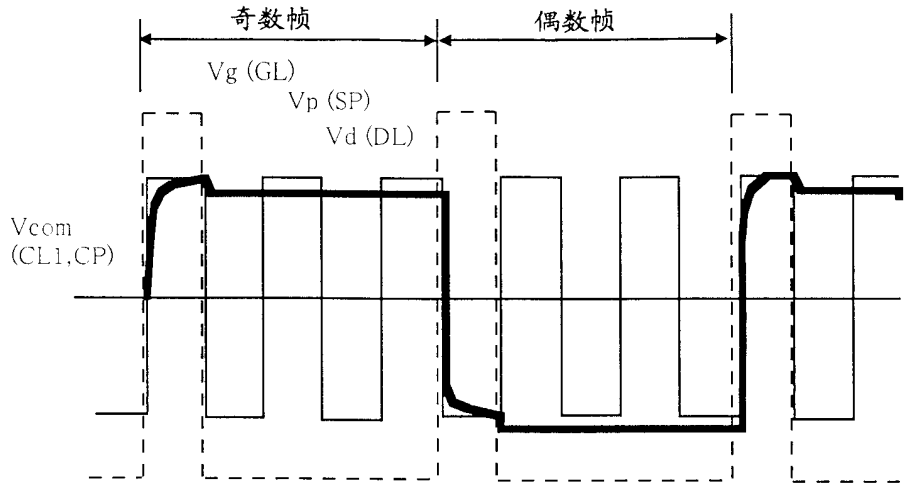
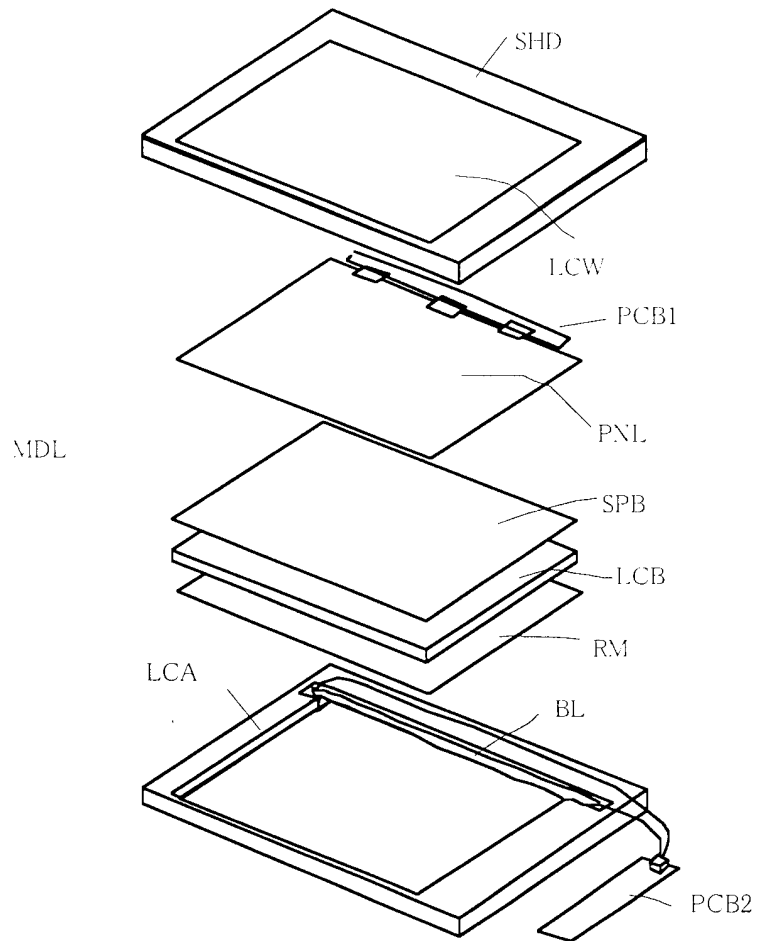
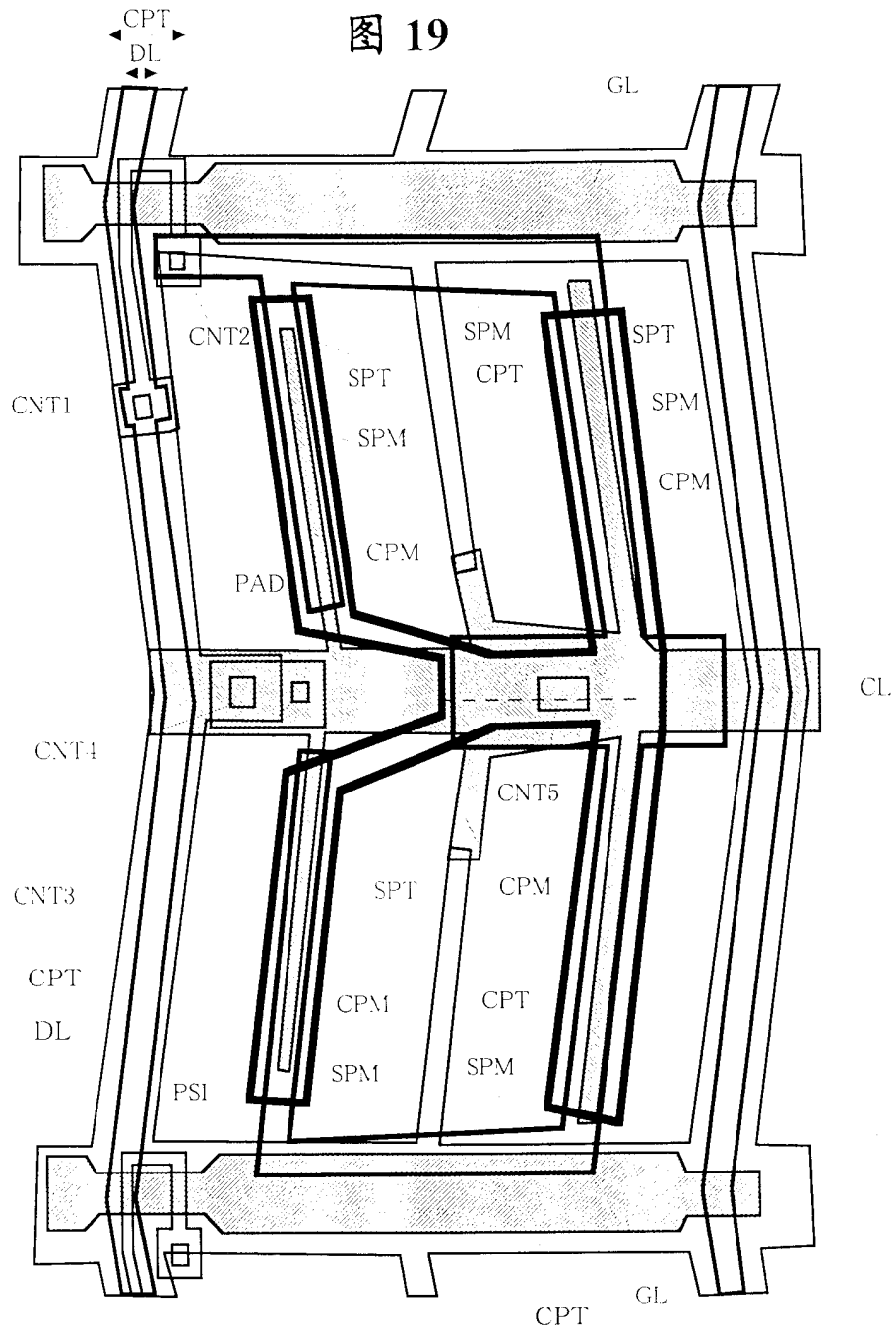


图 18





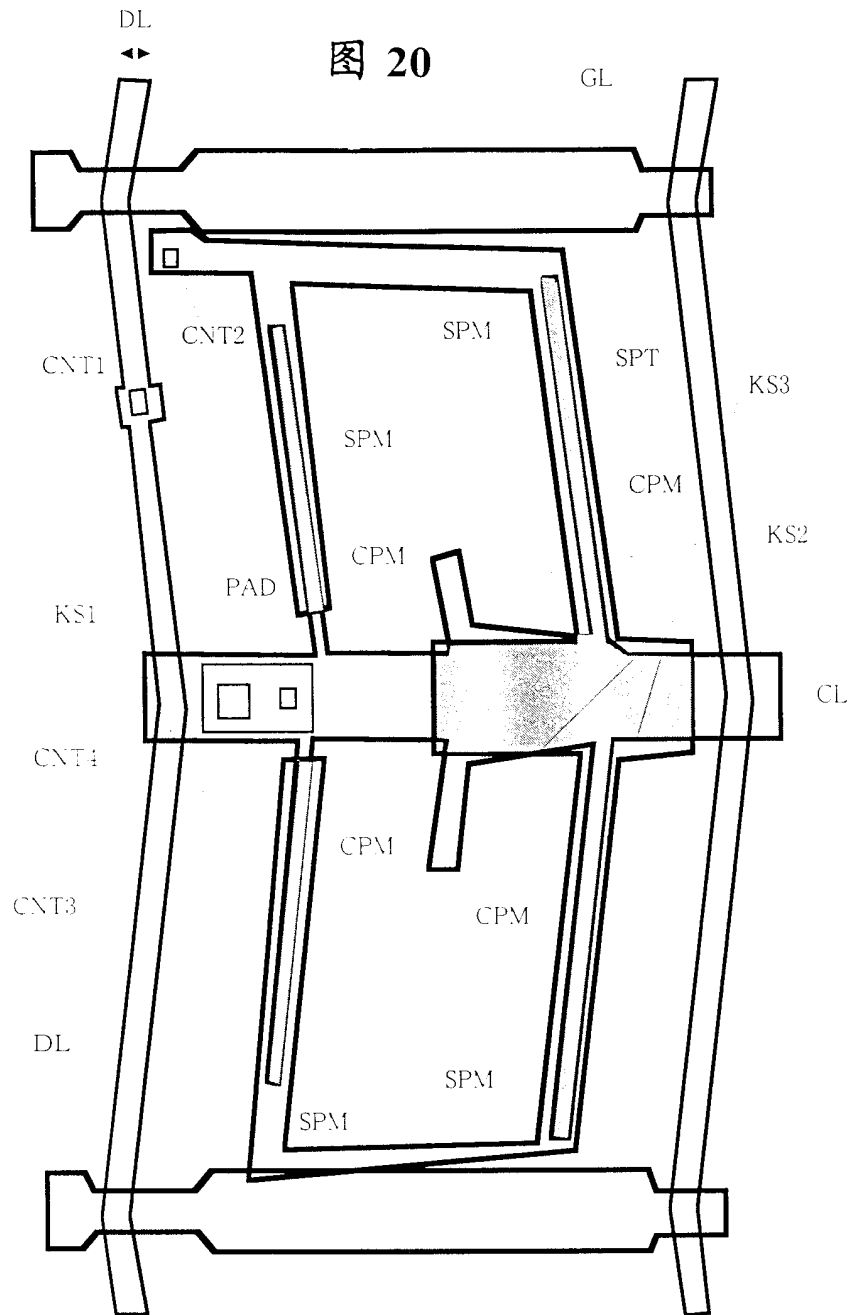


图 21

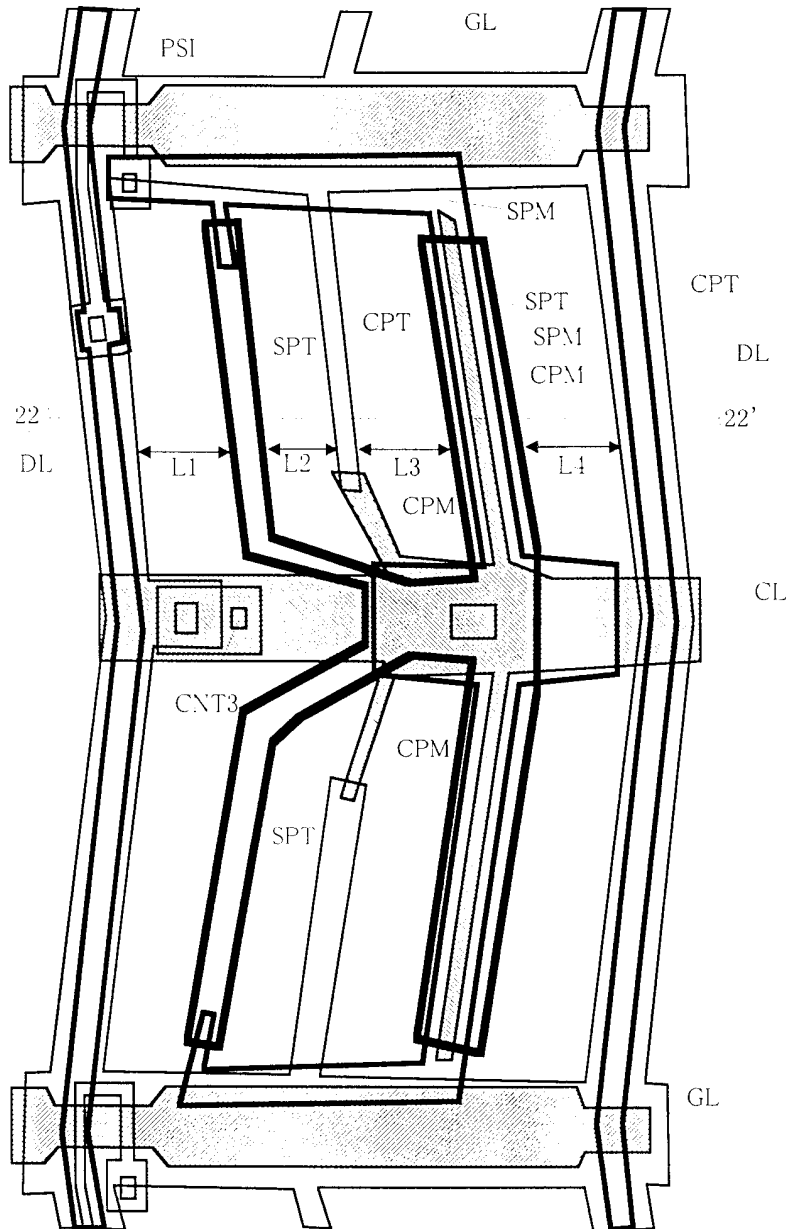


图 22A

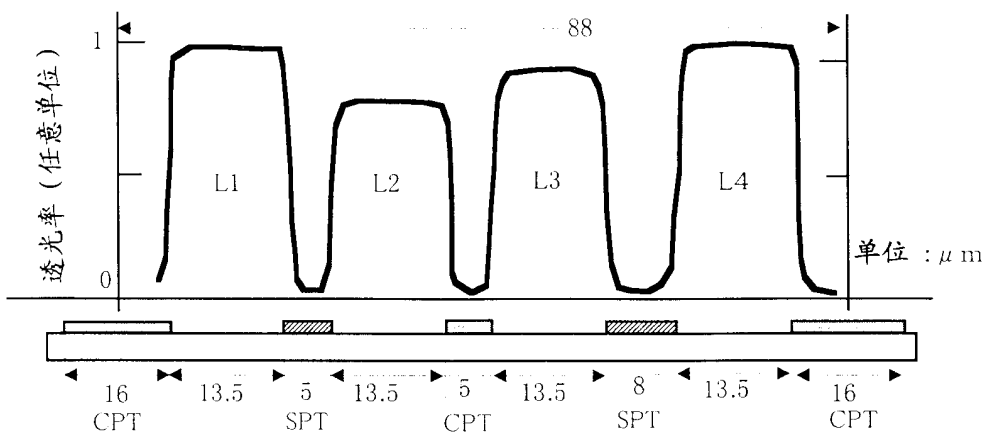


图 22B

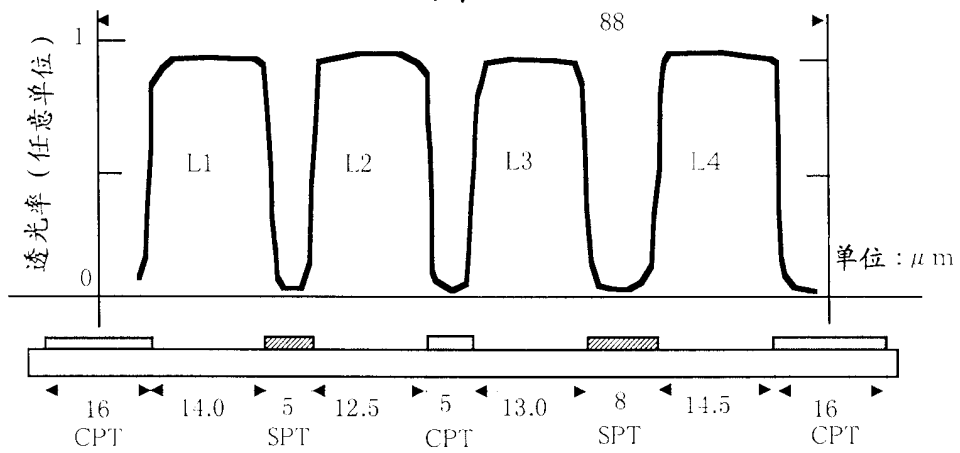
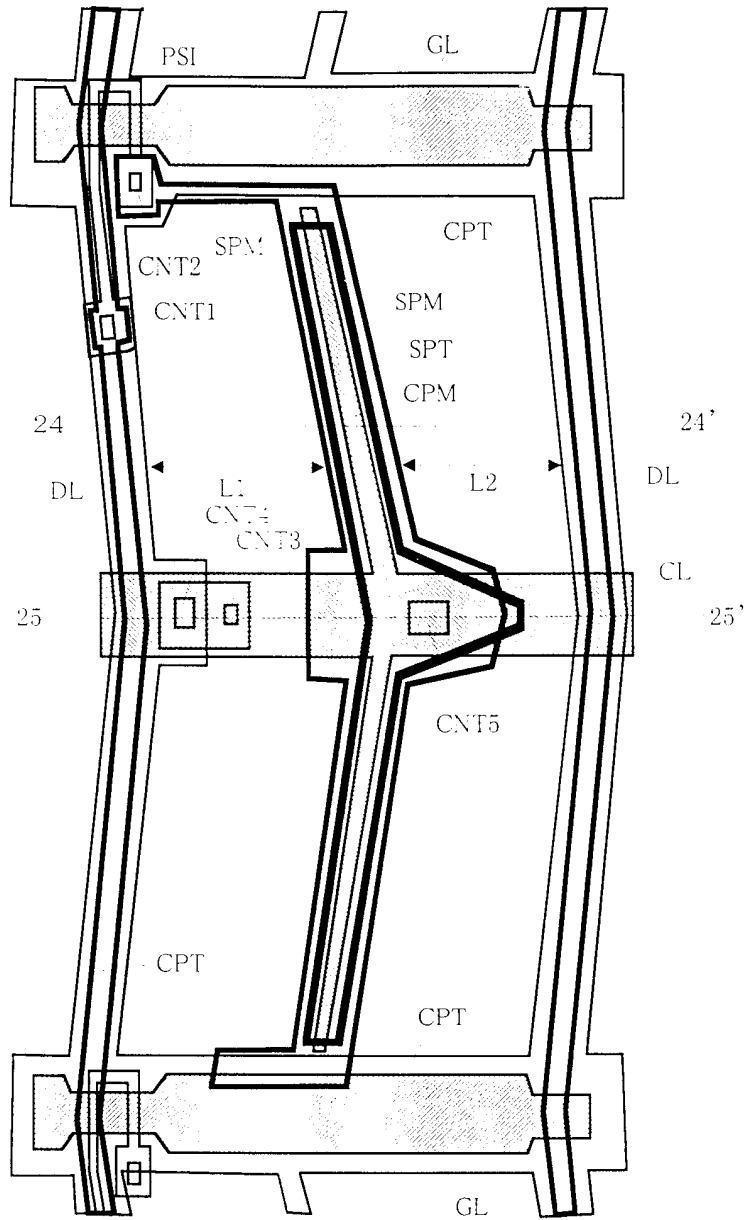


图 23



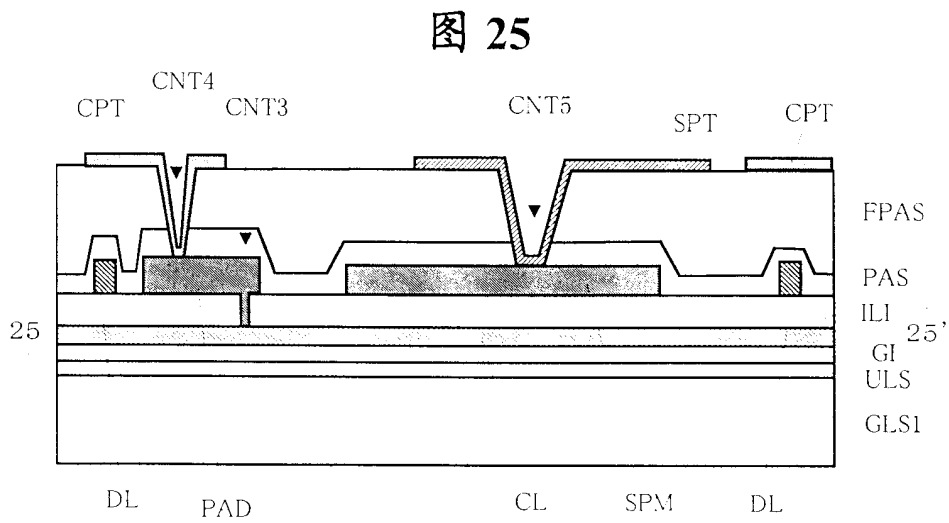
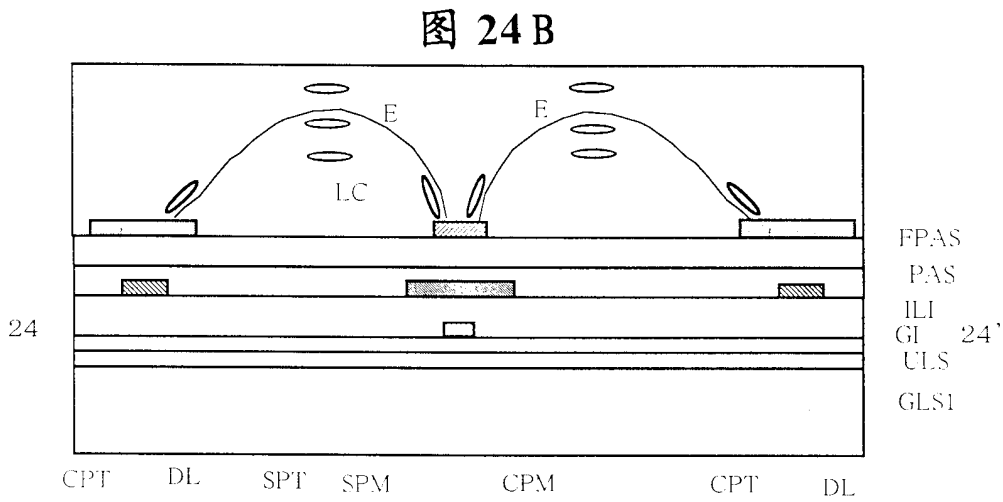
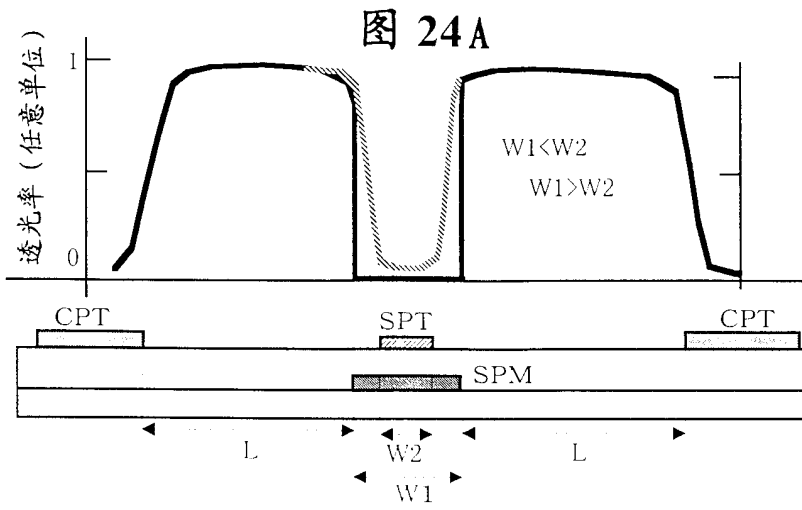


图 26 CPT

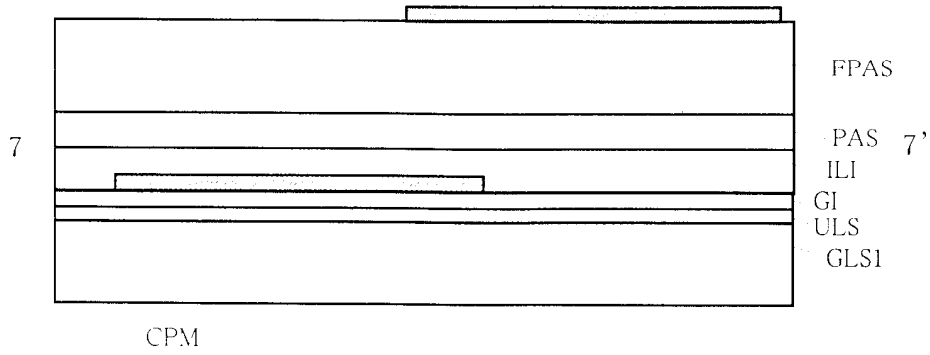
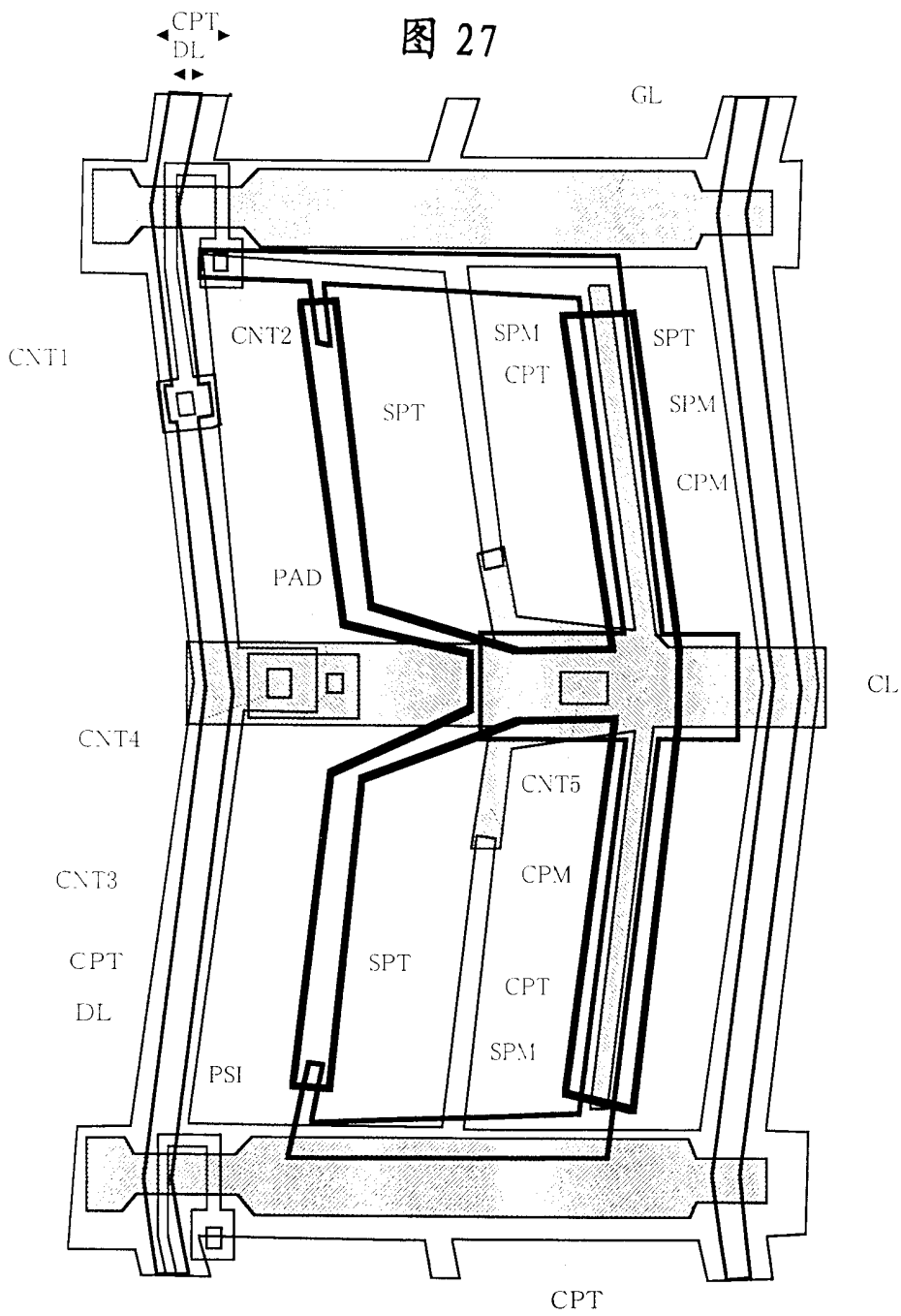


图 27



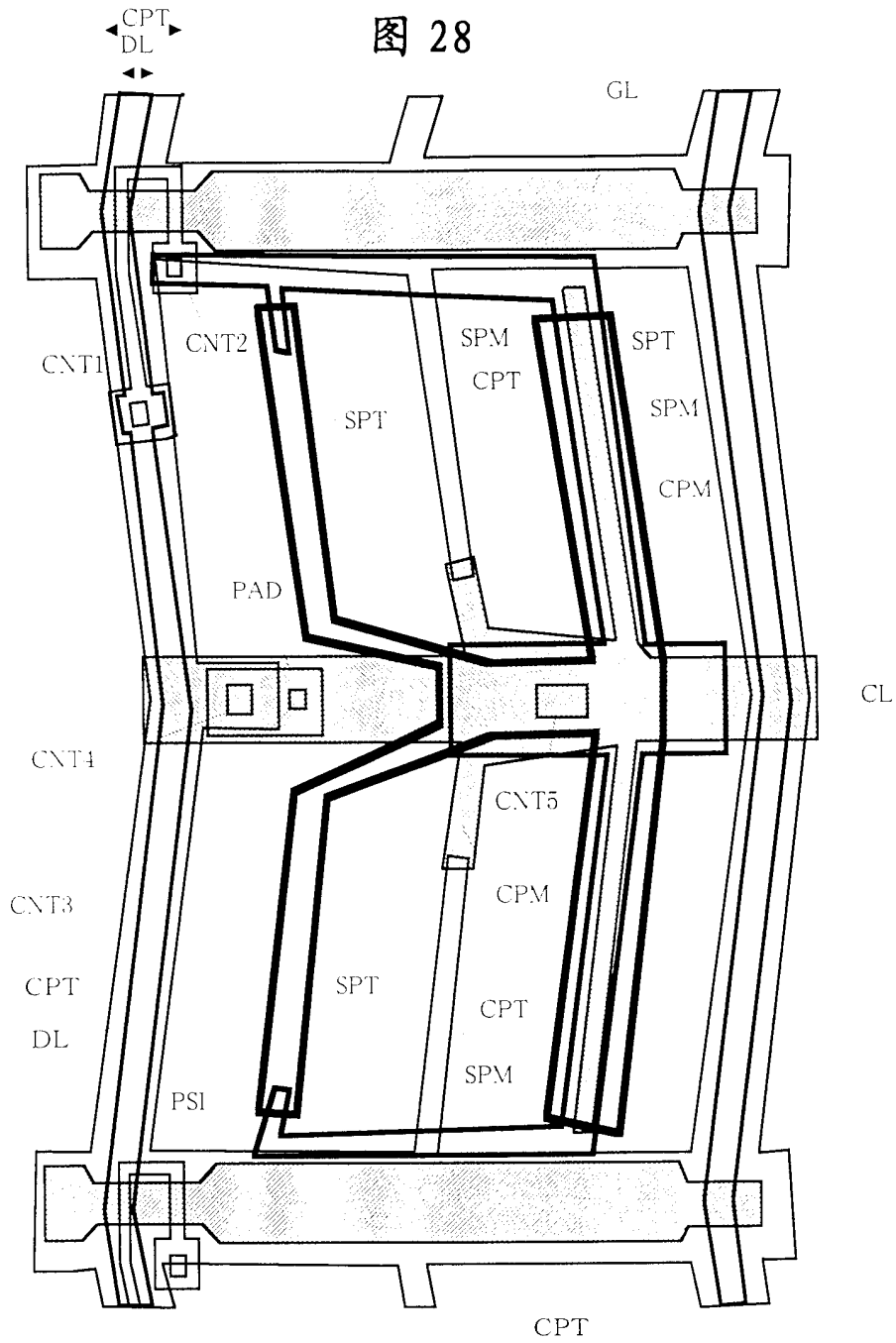


图 29

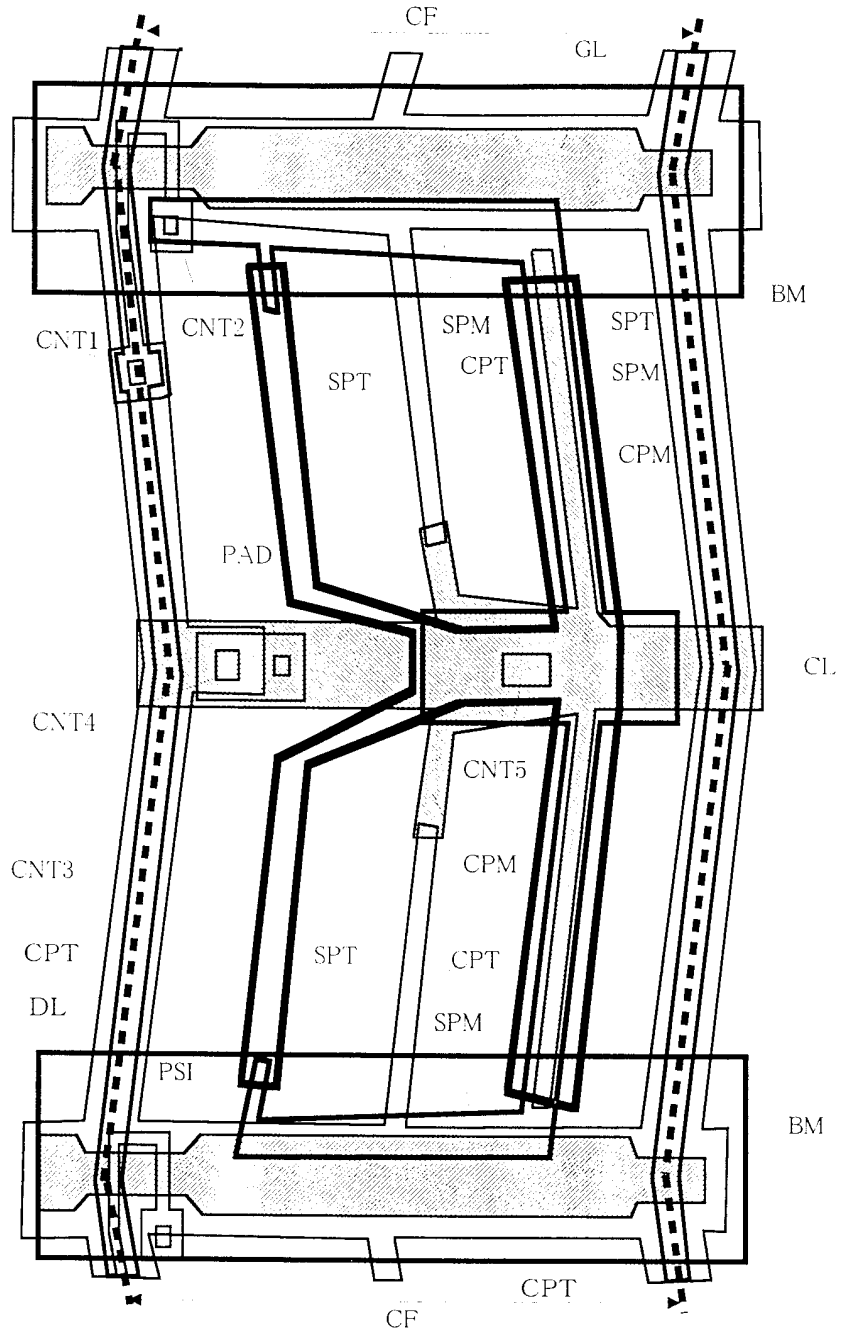


图 30

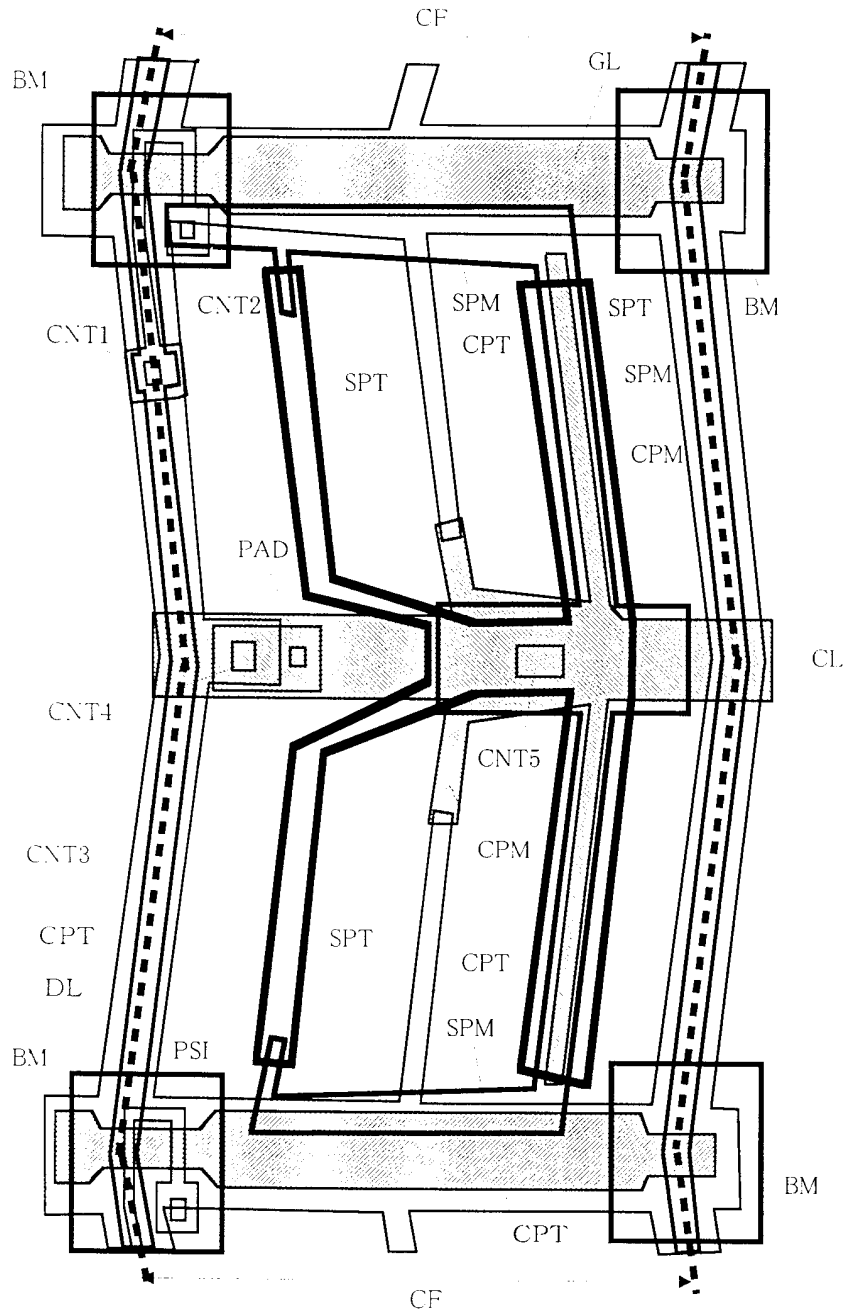


图 31

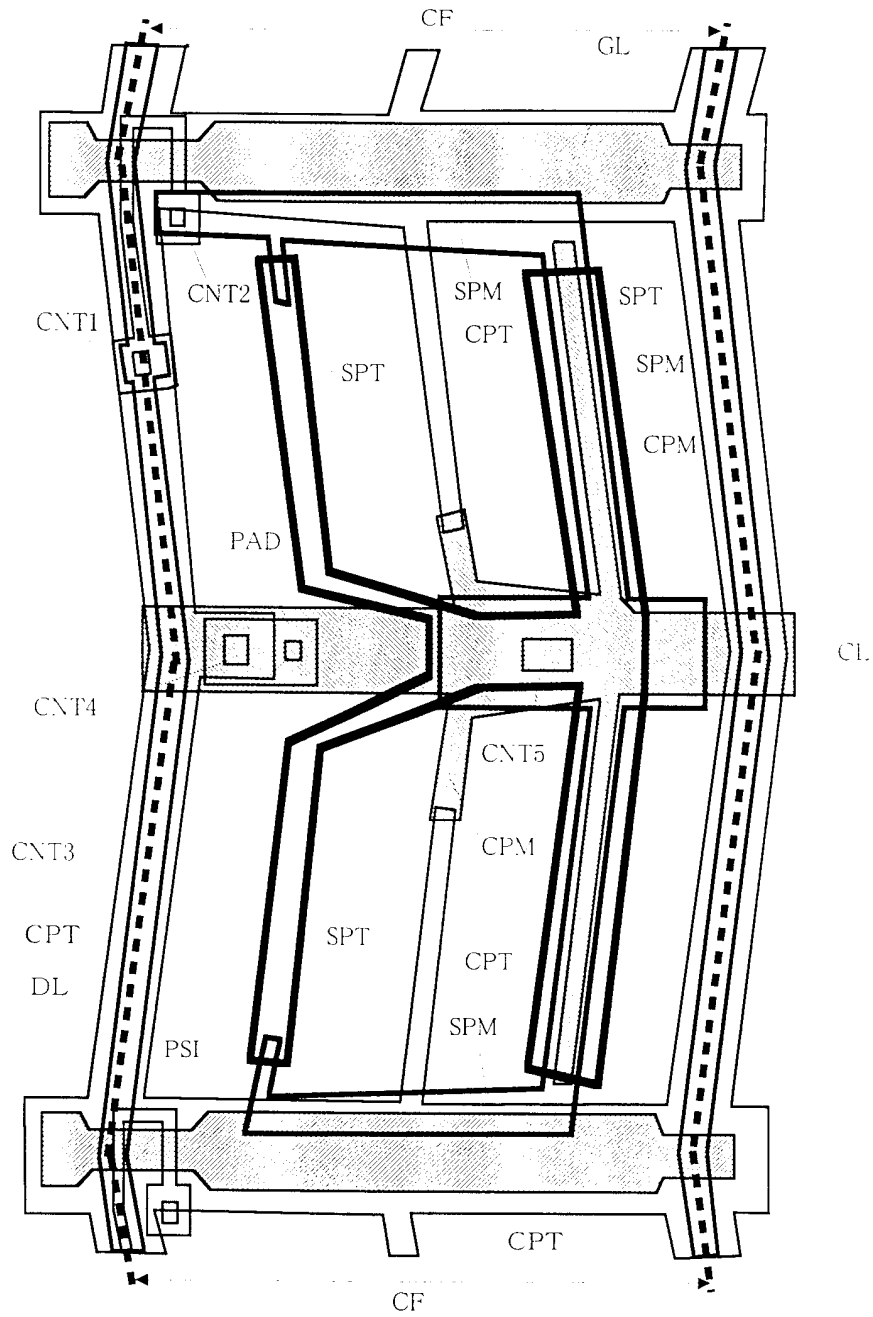


图 32

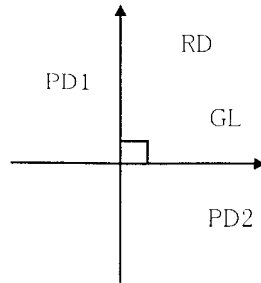
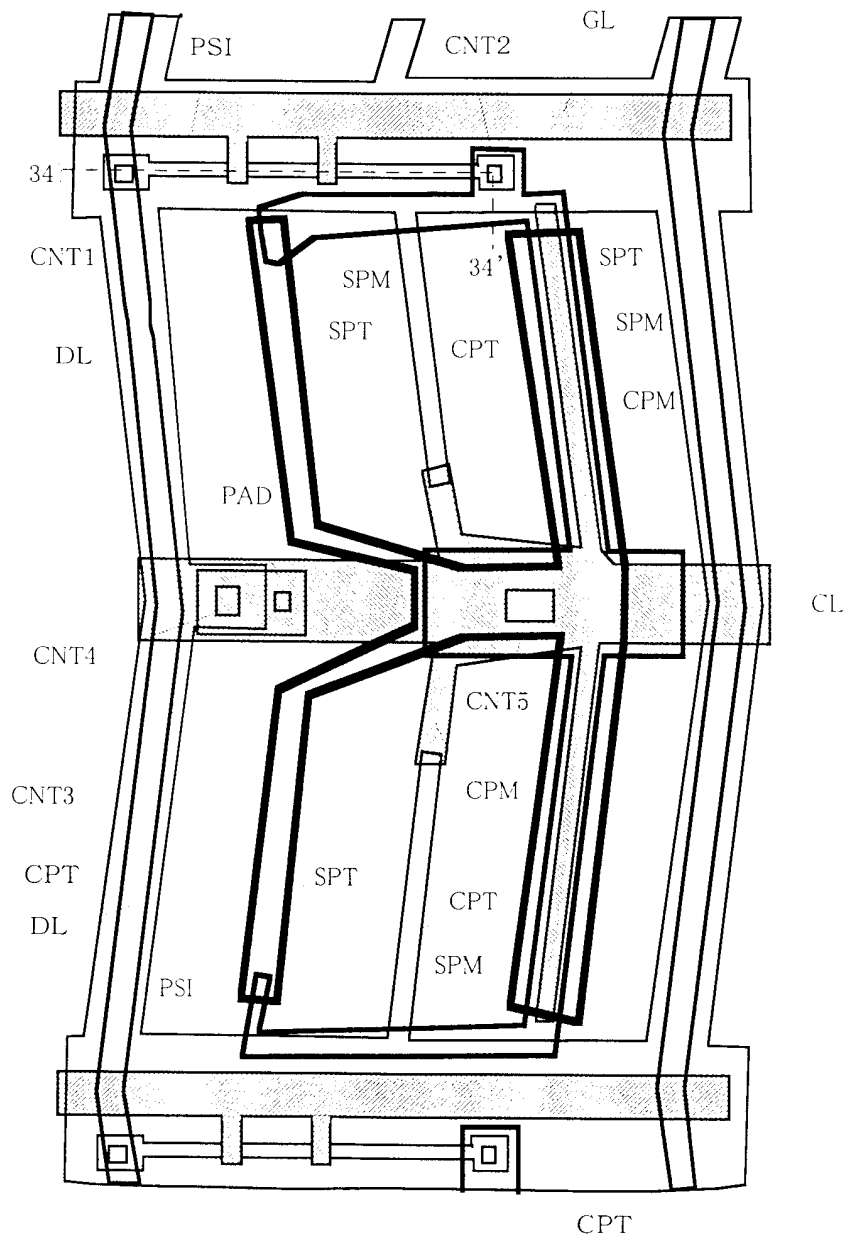


图 33



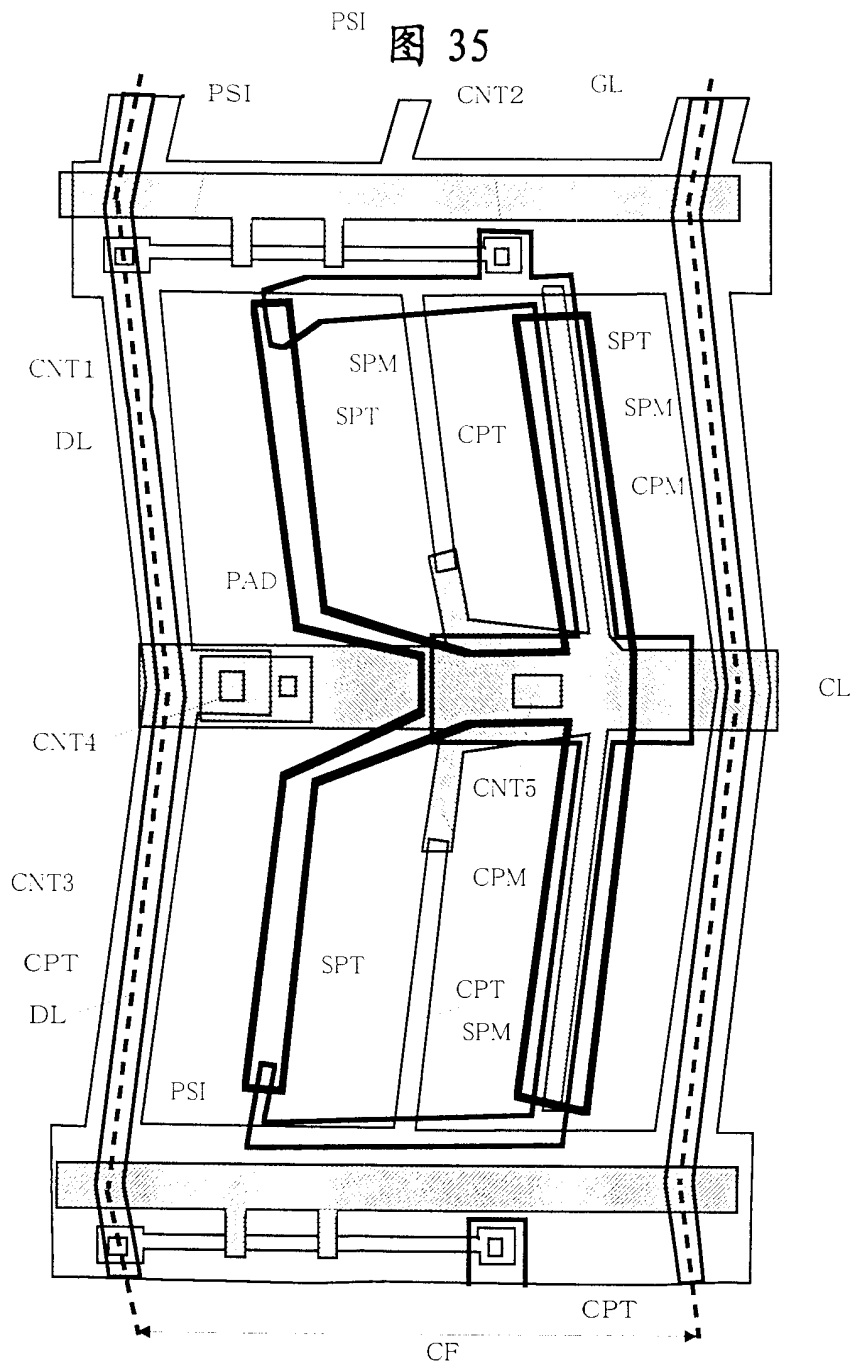
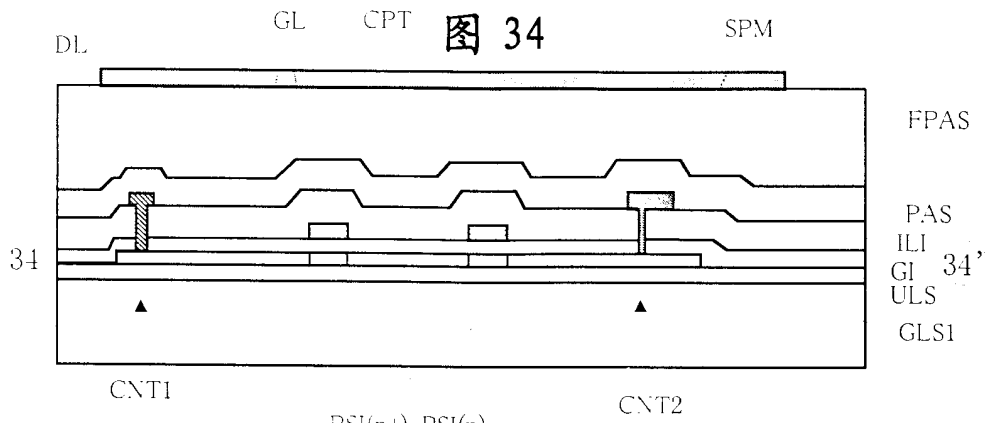


图 36

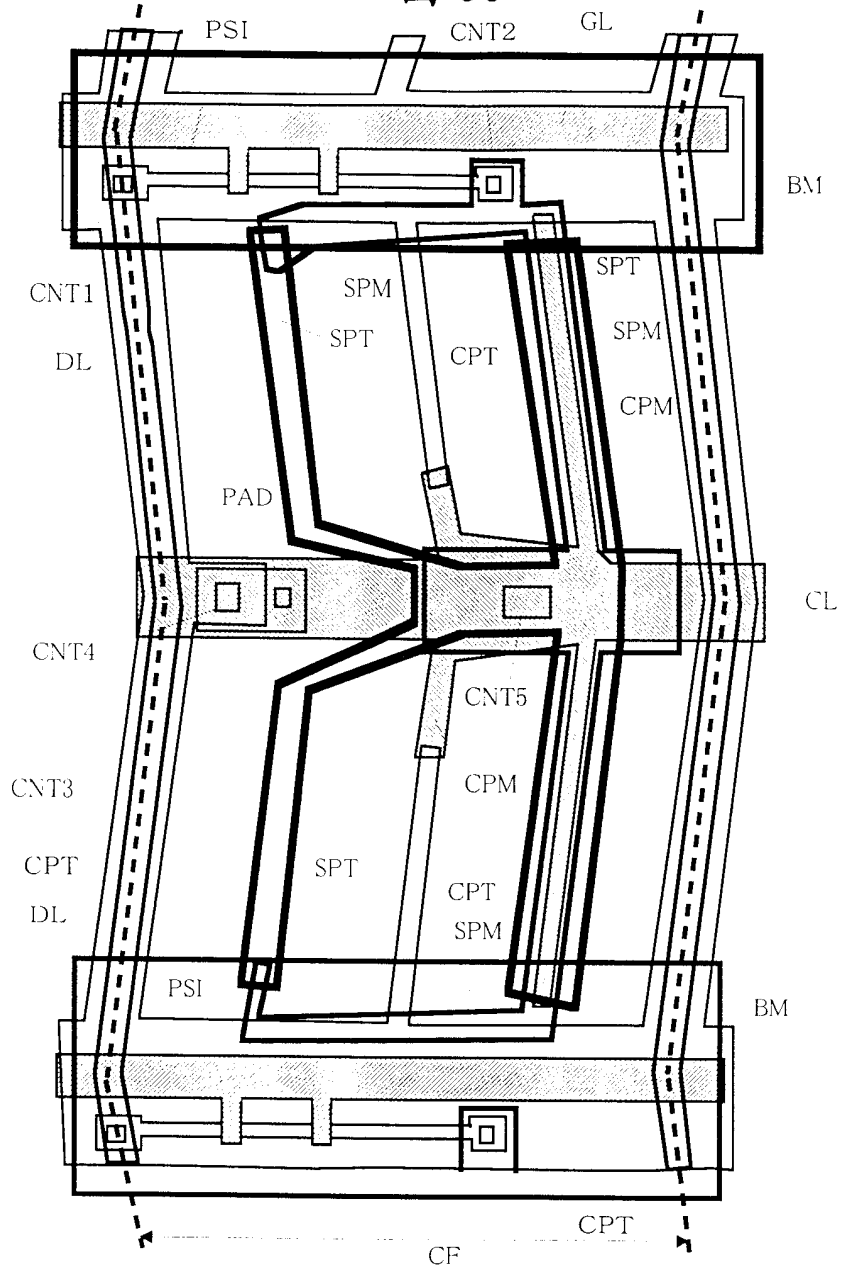


图 37

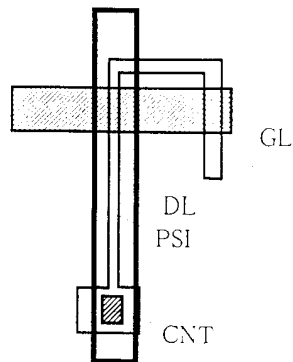


图 38

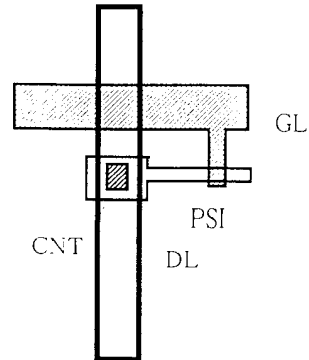


图 39

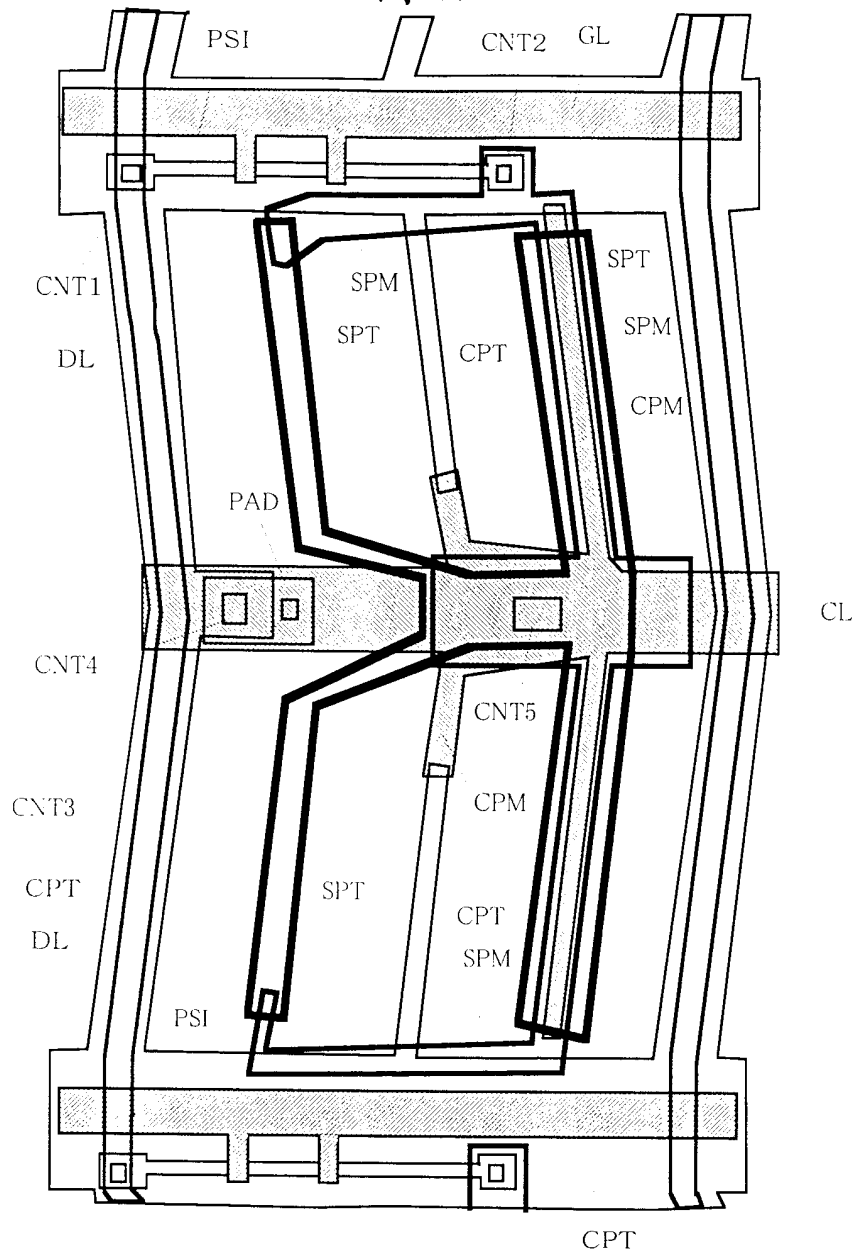


图 40

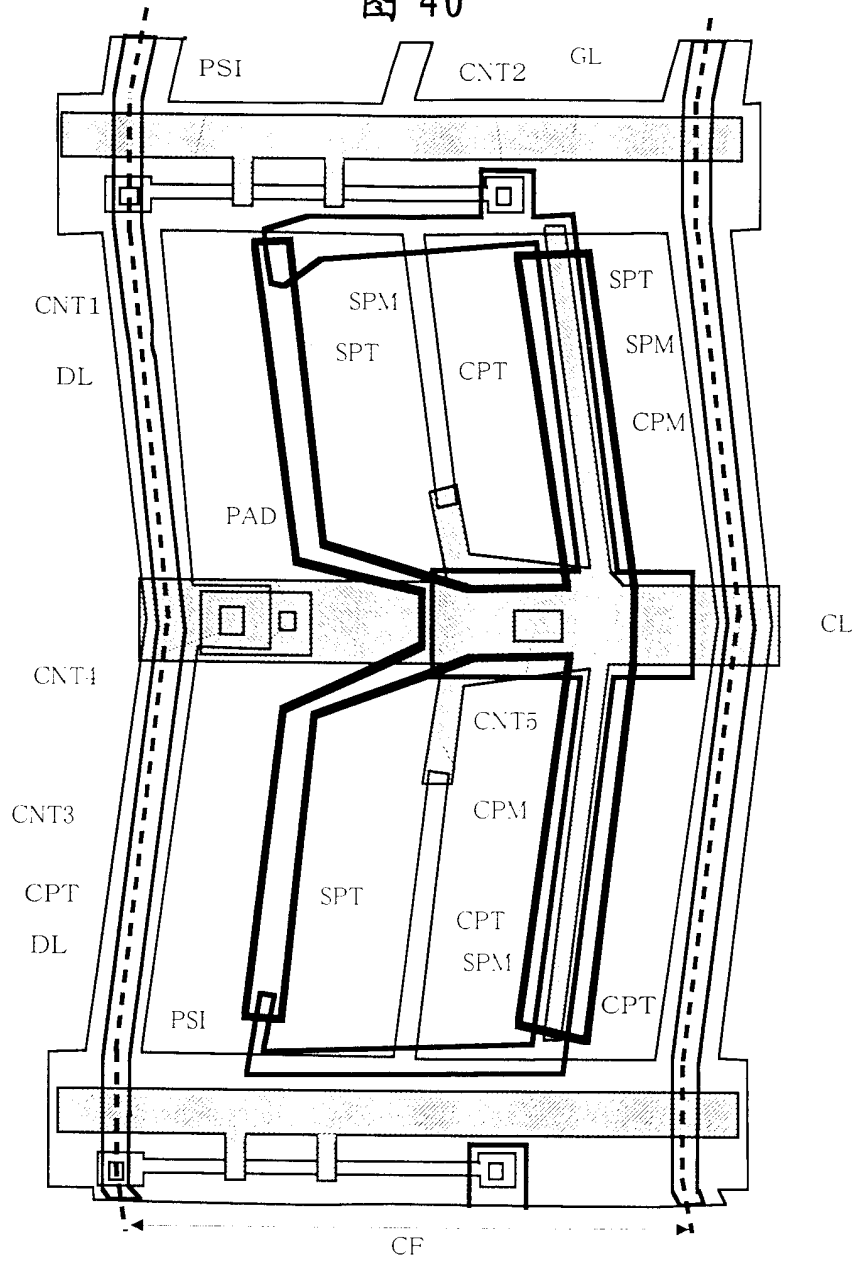


图 41

