



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00131380.0

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1208671C

[22] 申请日 2000.9.11 [21] 申请号 00131380.0

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

[30] 优先权

代理人 王忠忠

[32] 1999.9.21 [33] JP [31] 266833/1999

[71] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 小野记久雄 米谷慎 山本恒典

平方纯一 仲吉良彰

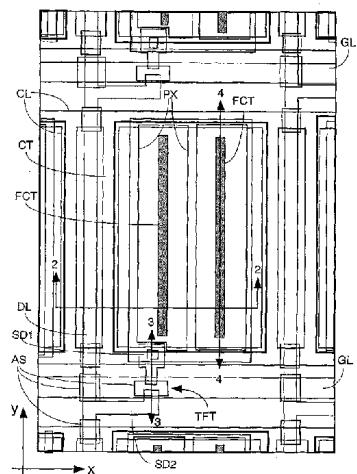
审查员 商爱学

权利要求书 1 页 说明书 22 页 附图 33 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

液晶显示装置包括分别设在不同层中的像素电极和反电极，不同的层位于通过夹在其中的液晶彼此相对的每个透光基底的液晶侧像素区域中。反电极使得在反电极和像素电极间产生有平行于透光基底的分量的电场。像素电极和反电极之一作为比另一个电极更接近液晶的层形成，另一个电极作为从一个电极重叠在其上至少一个区域的边界向外伸出的透光电极形成。在像素电极和反电极间形成与每个像素电极和反电极电容耦合的传导层。



1. 一种液晶显示装置，包括:

5 分别设在不同层中的像素电极和反电极，这些不同的层位于通过其间夹有液晶的彼此相对设置的透光基底之一的液晶侧像素区域中，该反电极使得在反电极和像素电极之间产生具有平行于透光基底的分量的电场，

像素电极和反电极之一作为比另一个电极更接近液晶的层形成，

像素电极和反电极中的另一个电极作为透光电极形成并形成在除了至少像素区域的边界以外的像素区域的整个中心区域上，和

10 传导层作为比所述另一个电极更接近液晶的层形成，并且传导层与像素电极和反电极电容性耦合。

2. 一种液晶显示装置，在通过夹在中间的液晶彼此相对设置的透光基底之一的液晶侧像素区域中包括:

第一电极；

15 第二电极，形成在第一电极的下面的层中，绝缘膜夹在它们之间，该第二电极使得在第一电极和第二电极之间产生具有平行于透光基底的分量的电场；和

第三电极，紧邻第一电极设置并且形成在第二电极上的层中，

该第二电极形成为透光电极并形成在除了至少像素区域的边界以外的像素区域的整个中心区域上，

20 该第三电极构造成没有电压提供的电极。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置，其特征在于第一电极和第三电极都由透光电极制成。

液晶显示装置

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，并且更具体地涉及一种称之为横向电场型的液晶显示装置。

背景技术

10 称之为横向电场型的液晶显示装置具有这样的结构，其中像素电极和反电极分别设在不同层中，反电极在像素电极和反电极之间产生具有平行于透光基底的分量的电场（横向电场），这些不同的层位于通过夹在其中的液晶彼此相对的每个透光基底的液晶侧像素区域中。

15 这样构成横向电场型的液晶显示装置，使得通过电场所作用的液晶的驱动来控制透过位于像素电极和反电极之间区域的光量。

已知这样一种液晶显示装置，优点在于称之为宽视野角度的特征，其能够保证即使从倾斜的方向观看显示屏面，显示的图像不会改变。

在这种液晶显示装置中，像素电极和反电极迄今为止由不透光的传导层构成。

20 近些年来，已知液晶显示装置以下面的方式构造：由透光电极形成的反电极形成在除了像素区域的边界以外的整个区域上，条形像素电极形成反电极上，同时绝缘膜夹在它们中间，通过这种方式在一个方向（第一方向）中伸展和在与该方向交叉的方向（第二方向）中并列。

25 具有这种结构的液晶显示装置使得在每个像素电极和反电极之间产生一个横向电场，它的优点仍在于宽视野角度特征和极大地提高了孔径比。

附带地，例如在 SID 99 DIGEST 第 202-205 页中描述了该技术。

但是，如上所述，具有这种结构的液晶显示装置的结构使得像素电极和反电极利用夹在它们之间的液晶作为不同的层形成，其中反电极在像素电极和反电极之间产生电场，以便分布在远离液晶的区域中的电场远大于液晶一侧上的。

因此，已经指出为了产生全部分布在液晶中的电场，需要在像素电极和反电极之间提供相对大的电压（驱动电压）。

此外，已经指出由于反电极和像素电极与夹在它们之间的绝缘膜在很大面积上彼此重叠，在驱动夹入在视频信号线和像素电极之间的薄膜晶体管（开关元件）的过程中负载增大。

发明内容

已经在上述条件的基础上做出本发明，并且目的在于提供一种液晶显示装置，其中可以减小它的驱动电压。

本发明的目的还在于提供一种液晶显示装置，其中在驱动薄膜晶体管的过程中可以减小负载（负载电容）。

下面简要说明在本申请中公开的本发明的具有代表性的方面。

根据本发明的液晶显示装置包括分别设在不同层中的像素电极和反电极，这些不同的层位于通过其中夹有液晶的彼此相对配置的透光基底其中之一的液晶侧像素区域中，反电极使得在反电极和像素电极之间产生具有平行于透光基底的分量的电场，像素电极和反电极之一作为比另一个电极更接近液晶的层形成，像素电极和反电极中的另一个电极作为透光电极形成并形成在除了至少像素区域的边界以外的像素区域的整个中心区域上，以及传导层作为比所述另一个电极更接近液晶的层形成，并且传导层与像素电极和反电极电容性耦合。

在以这种方式构成的液晶显示装置中，由于导电层是像素电极和反电极之间的电容性耦合的，可以在一个电极和另一个电极之间产生电场，并且该电场具有平行于透光基底的分量。

另外，电容耦合的电极之间的电位彼此接近，并且位于电极之间的电容本身很低。

因此，在一个电极和另一个电极之间发生的部分电场分配给一个电极和导电层之间发生的电场，从而整个电场的分布可以转移到更接近液晶的一侧。

该事实使得在恒定驱动电压的情况下，能够改善为了控制液晶的透光率所需要的电场的效率。从另一个观点出发，在电场足够控制液晶的透光

率的情况下，能够实现降低驱动电压的优点。

另外，通过分开的电容电位值降低了彼此电容性耦合的导电层和另一个电极之间的电位差，从而能够实现降低薄膜晶体管的负载电容的优点。

根据本发明另一方面的液晶显示装置，在通过夹在中间的液晶彼此相对设置的透光基底之一的液晶侧像素区域中包括：第一电极；第二电极，形成在第一电极的下面的层中，绝缘膜夹在它们之间，该第二电极使得在第一电极和第二电极之间产生具有平行于透光基底的分量的电场；和第三电极，紧邻第一电极设置并且形成在第二电极上的层中，该第二电极形成透光电极并形成在除了至少像素区域的边界以外的像素区域的整个中心区域上，该第三电极构造成没有电压提供的电极。

附图说明

参照所附附图从下面的说明中，本发明的这些和其他目的、特征和优点将变得更清楚。

图 1 是根据本发明的液晶显示装置的一个像素区域的一个实施例的平面图；

图 2 是沿图 1 中的直线 2-2 的剖视图；

图 3 是沿图 1 中的直线 3-3 的剖视图；

图 4 是沿图 1 中的直线 4-4 的剖视图；

图 5 是应用在根据本发明的液晶显示装置中的液晶显示平板的外观的平面图；

图 6 (a) 和 6 (b) 是密封材料的结构的剖面图，其固定液晶显示平板的每个透光基底和密封液晶；

图 7 (a) 和 7 (b) 表示根据本发明的液晶显示装置的栅极信号端子的一个实施例的结构；

图 8 (a) 和 8 (b) 表示根据本发明的液晶显示装置的漏极信号端子的一个实施例的结构；

图 9 (a) 和 9 (b) 表示根据本发明的液晶显示装置的反电压信号端子的一个实施例的结构；

图 10 是根据本发明的液晶显示装置的一个实施例的等效电路图；

图 11 是驱动根据本发明的液晶显示装置的一个实施例的时序图；

图 12 是与根据本发明的液晶显示装置的液晶显示平板相连接的箱体外部电路的平面图；

图 13 (A) 至 13 (C) 是表示制造根据本发明的液晶显示装置的方法的一个例子的工艺图；并且与图 14 (D) 至 14 (F) 的相组合；

图 14 (D) 至 14 (F) 是表示制造根据本发明的液晶显示装置的方法的一个例子的工艺图；并且与图 13 (A) 至 13 (C) 的相组合；

图 15 是根据本发明的液晶显示装置的一个像素区域的另一个实施例的平面图；

图 16 是沿图 15 中的直线 16-16 的剖视图；

图 17 是沿图 15 中的直线 17-17 的剖视图；

图 18 是沿图 15 中的直线 18-18 的剖视图；

图 19 (A) 至 19 (C) 是表示制造根据本发明的液晶显示装置的方法的一个例子的工艺图；并且与图 20 (D) 至 20 (F) 的相组合；

图 20 (D) 至 20 (F) 是表示制造根据本发明的液晶显示装置的方法的一个例子的工艺图；并且与图 19 (A) 至 19 (C) 的相组合；

图 21 是根据本发明的液晶显示装置的一个像素区域的另一个实施例的平面图；

图 22 是沿图 21 中的直线 22-22 的剖视图；

图 23 是根据本发明的液晶显示装置的一个像素区域的另一个实施例的平面图；

图 24 是沿图 23 中的直线 24-24 的剖视图；

图 25 是沿图 23 中的直线 25-25 的剖视图；

图 26 是沿图 23 中的直线 26-26 的剖视图；

图 27 是根据本发明的液晶显示装置的一个像素区域的另一个实施例的平面图；

图 28 是沿图 27 中的直线 28-28 的剖视图；

图 29 是沿图 27 中的直线 29-29 的剖视图；

图 30 是沿图 27 中的直线 30-30 的剖视图；

图 31 是根据本发明的液晶显示装置的一个像素区域的另一个实施例

的平面图；

图 32 是沿图 31 中的直线 32-32 的剖视图；

图 33 是沿图 31 中的直线 33-33 的剖视图；

图 34 是沿图 31 中的直线 34-34 的剖视图；

5 图 35 表示每个实施例 1, 2, 4, 5 和 6 中的液晶显示装置中光透过率相对于作用电压的特性；

图 36 是根据本发明的液晶显示装置的一个像素区域的另一个实施例的平面图；

10 图 37 是根据本发明的液晶显示装置的一个像素区域的另一个实施例的平面图；和

图 38 是沿图 37 中的直线 38-38 的剖视图。

具体实施方式

下面将说明根据本发明的液晶显示装置的实施例。

15 <实施例 1>

<<像素的结构>>

图 1 是根据本发明的液晶显示装置（平板）的一个像素区域的一个结构平面图，是从彼此相对设置并且中间夹有液晶的一对透光基底中的任何一个的液晶侧看到的视图。

20 图 2 是沿图 1 中的直线 2-2 的剖视图，图 3 是沿图 1 中的直线 3-3 的剖视图，图 4 是沿图 1 中的直线 4-4 的剖视图。

首先参照图 1，栅极信号线 GL 由例如铬 (Cr) 形成，其设置成在图 1 的水平方向（以后的图中 x 方向）中延伸和在图 1 的垂直方向（以后的图中 y 方向）中并列。像素区域由这些栅极信号线 GL 和后面将说明的漏极信号线 DL 包围。

25 反电极 CT 形成在该像素区域中，用来在反电极 CT 和后面将描述的像素电极之间产生电场。该反电极 CT 形成在像素区域除了边界以外的全部区域上，并且由例如透光导体 ITO（铟锡氧化物）制成。

该反电极 CT 具有一个反电压信号线 CL，以包围反电极 CT 的整个边界的方式形成与反电极 CT 的连接。该反电压信号线 CL 与每个反电压信号线

CL 电连接，后者同样形成并如图 1 中所示与右手和左手像素区域（沿着栅极信号线 GL 设置的像素区域）中的相应的反电极的连接。

反电压信号线 CL 由例如铬 (Cr) 制成的不透光材料形成。在这种情况下，即使在任何一个漏极信号线 DL (后面将要说明) 和相邻的反电极 CT 的 5 一侧之间产生作为噪音的电场，该区域也能通过反电压信号线 CL 把光遮住，从而能够解决不希望的显示质量方面的问题。

该事实还意味着能够解决因在任何一个栅极信号线 GL 和反电极 CT 的相邻的一侧之间产生的电场 (噪音) 所带来的问题。

此外，如上所述，由于反电压信号线 CL 的材料与栅极信号线 GL 的相同，反电压信号线 CL 和栅极信号线 GL 可以用同样的工艺形成，从而能够实现防止生产步骤的数量增加的优点。 10

形成由例如 SiN 制成的绝缘膜 GI，以便覆盖其上形成有反电极 CT、反电压信号线 CL 和栅极信号线 GL 的透光基底 SUB1 的上表面。

绝缘膜 GI 具有位于反电极 CT 和栅极信号线 GL 之间的对应于漏极信号 15 线 DL (后面将说明) 的中间绝缘膜的作用，在形成薄膜晶体管 TFT (后面将说明) 的区域中的栅极绝缘膜的作用，和在形成电容元件 Cstg (后面将说明) 的区域中的电介质膜的作用。

形成薄膜晶体管 TFT 并且重叠在栅极信号线 GL 的一部分 (指图 1 中的左下部分) 上，并且由例如 a-Si 制成的半导体层 AS 形成在该部分绝缘膜 20 GI 上。

源电极 SD1 和漏电极 SD2 形成在半导体层 AS 的表面上，从而形成具有使用部分栅极信号线 GL 作为它的栅极电极的倒置交错结构的 MIS 型晶体管。这些源电极 SD1 和漏电极 SD2 与漏极信号线 DL 同时形成。

具体地，漏极信号线 DL 形成为在图 1 的 x 方向中延伸和在图 1 的 y 方向中并列。每个漏极信号线 DL 的一部分形成为延伸到半导体层 AS 的表面，从而构成薄膜晶体管 TFT 的漏电极 SD2。 25

在形成漏极信号线 DL 的时候形成源电极 SD1，并且源电极 SD1 形成为延伸到像素区域中，从而整体形成一个接触区域，其提供薄膜晶体管 TFT 与像素电极 PX (后面将说明) 之间的连接。

附带地，如图 3 中所示，掺杂有例如 n 型杂质的接触层 d0 形成在半导 30

体层 AS 的源电极 SD1 和漏电极 SD2 之间的接触面上。

通过在半导体层 AS 的整个表面上形成 n 型杂质掺杂层，和然后形成源电极 SD1 和漏电极 SD2，以及利用这些电极 SD1 和 SD2 作为模具，在暴露在这些电极 SD1 和 SD2 之间的一部分半导体层 AS 的表面上蚀刻该 n 型杂质掺杂层，来形成接触层 d0。

附带地，在实施例 1 中，半导体层 AS 不仅仅形成在形成薄膜晶体管 TFT 的区域中，而且还形成在漏极信号线 DL 和栅极信号线 GL 的交叉点上以及漏极信号线 DL 和反电压信号线 CL 的交叉点上。该结构能够增强中间层绝缘膜的作用。

保护膜 PSV 形成在其上以该方式形成有薄膜晶体管 TFT 的透光基底 SUB1 的整个表面上，其中保护膜 PSV 由例如 SiN 制成并且覆盖薄膜晶体管 TFT。该结构能够防止薄膜晶体管 TFT 与液晶变成直接接触。

另外，像素电极 PX 和由例如 ITO 透光传导膜制成的浮动传导层 FCT 形成在保护膜 PVS 的整个上表面上。

具体地，在实施例 1 中，三个像素电极 PX 形成为重叠在反电极 CT 上，并且还形成为在图 1 的 x 方向中延伸和在图 1 的 y 方向中等距离地并列。通过由同样材料制成的形成在图 1 的 x 方向中延伸的层将三个像素电极 PX 的同侧末端彼此连接。

在这种情况下，由同样材料制成位于三个像素电极 PX 的低端的层通过形成在保护膜 PSV 中的接触孔，与薄膜晶体管 TFT 的源电极 SD1 的接触部分连接。由形成在三个像素电极 PX 的顶端的同样材料制成的层重叠在反电压信号线 CL 上，从而形成利用绝缘膜 GI 和保护膜 PSV 作为它的介电薄膜的电容元件 Cstg。

形成该电容元件 Cstg 用来例如即使在通过薄膜晶体管 TFT 将来自源极信号线 DL 的视频信号提供给像素电极 PX 之后，薄膜晶体管 TFT 截止的情况下，视频信号可以在像素电极中存储相当长的时间。

设置成在图 1 的 y 方向中延伸的传导层 FCT 形成在每个像素电极 PX 之间，不与任何其他电极连接。具体地，该传导层 FCT 不具有向其提供信号（电压）的结构，并且在浮动状态中形成。

该传导层 FCT 由例如 ITO 膜制成，并且用来作为反电极 CT 的一部分。

具体地，如图 2 所示，由于传导层 FCT 在反电极 CT 和每个像素电极 PX 之间是电容耦合，在每个像素电极 PX 和传导层 FCT 之间产生电场，并且该电场具有平行于透光基底 SUB1 的分量。

因此，在每个像素电极 PX 和反电极 CT 之间产生的一部分电场分给在 5 每个像素电极 PX 和传导层 FCT 之间产生的电场上，使得所有电场的分布能够转移到接近液晶的一侧。

该事实使得能够改善为了在恒定驱动电压的情况下控制液晶的光透过率所需要的电场的效率，和提供在电场足够控制液晶的光透过率的情况下减小驱动电压的优点。

10 因此，通过在反电极 CT 上即在靠近液晶的一侧上形成传导层 FCT，能够提高传导层 FCT 的效果。

此外，通过位于反电极 CT 和邻近的像素电极 PX 之间的分开的电容电位值确定每个传导层 FCT 的电位，从而每个传导层 FCT 的电位变得更接近反电极 CT 的电位，并且与保持电容 C_{stg} 相比像素的电容 C_t 减小。

15 在该事实的基础上，在实施例 1 中，传导层 FCT 作为与像素电极 PX 相同的层形成。然而，毫无疑问这些层可以作为不同的层形成，其中像素电极 PX 作为顶层形成而传导层 FCT 作为底层形成。

覆盖像素电极 PX 和传导层 FCT 的定位层 ORI1 形成在透光基底 SUB1 的表面上，在该透光基底 SUB1 上形成有像素电极 PX 和传导层 FCT。该定位层 20 ORI1 是与液晶直接接触和确定液晶的最初定位方向的层。

<<滤光基底>>

透光基底 SUB1 以称之为 TFT 基底的方式构成，和设置成与夹在它们之间的液晶的薄膜晶体管 TFT 正对的透光基底称为滤光基底。

如图 2 所示，在滤光基底的液晶 LC 一侧的表面上，形成黑矩阵 BM 来 25 将各像素区域彼此分开，并且形成滤光器来覆盖决定基本像素区域的黑矩阵 BM 的每个孔径。

形成由例如树脂层制成的外涂层 OC，来覆盖黑矩阵 BM 和滤光器，并且在外涂层 OC 上形成定位层 ORI2。

<<液晶显示平板的整体结构>>

30 图 5 是液晶显示平板的整体结构的视图，表示以矩阵形式设置的像素

区域的组合构成的显示区域 AR。

形成比透光基底 SUB1 稍微小的透光基底 SUB2，透光基底 SUB2 的右侧和底侧(如图 5 中所示)设置成接近于与透光基底 SUB1 的对应的一侧齐平。

因此，没有受到透光基底 SUB2 覆盖的区域分别沿着透光基底 SUB1 的左侧和顶侧(如图 5 中所示)形成，并且栅极信号端子 Tg 和漏极信号端子 Td 形成在对应的区域中。形成栅极信号端子 Tg，用来向相应的栅极信号线 GL 提供扫描信号，与此同时形成漏极信号端子 Td，用来向相应的漏极信号线 DL 提供视频信号。

通过沿着透光基底 SUB2 的边缘形成的密封材料 SL，将透光基底 SUB2 固定在透光基底 SUB1 上，并且该密封材料 SL 也具有用来将液晶密封在透光基底 SUB1 和 SUB2 之间的密封材料的功能。

图 6 (a) 和 6 (b) 表示夹在透光基底 SUB1 和 SUB2 之间的液晶被密封材料 SL 所密封。

液晶填充部分 INJ 设置在密封材料 SL 的区域中(图 5 中的右侧)，在透光基底 SUB1 和 SUB2 之间的空间已经通过液晶填充部分 INJ 充满液晶之后，通过液晶密封材料(没有示出)将液晶填充部分 INJ 密封。

<<栅极信号端子>>

图 7 (a) 和 7 (b) 表示通过其向相应的栅极信号线 GL 提供扫描信号的一个栅极信号端子 GTM 的结构。图 7 (a) 是平面图，而图 7 (b) 是沿图 7 (a) 中的直线 B-B 的剖面图。

参照图 7 (a) 和 7 (b)，由例如 ITO 膜 IT01 制成的栅极信号端子 GTM 形成在透光基底 SUB1 上。栅极信号端子 GTM 与反电极 CT 同时形成。

采用 ITO 膜 IT01 作为栅极信号端子 GTM 的材料的原因是使电解腐蚀不容易发生。

形成栅极信号线 GL 来覆盖位于栅极信号线 GL 的一侧上的栅极信号端子 GTM 的端子。

绝缘膜 GI 和保护膜 PSV 按照该顺序叠堆，从而覆盖这些栅极信号端子 GTM 和栅极信号线 GL，栅极信号端子 GTM 的一部分暴露在保护膜 PSV 和绝缘膜 GI 中形成的开口中。

附带地，形成绝缘膜 GI 和保护膜 PSV 作为那些在显示区域 AR 中形成

的延伸的部分。

“漏极信号端子”

图 8 (a) 和 8 (b) 表示通过其向相应的栅极信号线 GL 提供扫描信号的一个漏极信号端子 DTM 的结构。图 8 (a) 是平面图，而图 8 (b) 是沿图 5 8 (a) 中的直线 B-B 的剖面图。

参照图 8 (a) 和 8 (b)，形成在透光基底 SUB1 上的漏极信号端子 DTM 由 ITO 膜 IT01 制成，该膜能够防止电解腐蚀。ITO 膜 IT01 与反电极 CT 同时形成。

漏极信号端子 DTM 与形成在绝缘膜 GI 上的漏极信号线 DL 连接。但是，如果用来将漏极信号端子 DTM 与漏极信号线 DL 连接的接触孔形成在绝缘膜 GI 中，将出现以下问题。

具体地，由 SiN 制成形成在 ITO 膜上的绝缘膜 GI 在与 ITO 膜接触的部分中具有白色混浊，并且如果接触孔形成在该部分中，该孔将形成为倒转的锥形，并且将保留在漏极信号端子 DTM 和漏极信号线 DL 之间的连接中发生缺陷的可能。

由于该原因，如图 8 (a) 和 8 (b) 中所示，形成由例如 Cr 制成的金属层 g1，来重叠在漏极信号端子 DTM 的端部上，并且接触孔形成在金属层 g1 上的绝缘膜 GI 中。

在保护膜 PSV 已经形成在绝缘膜 GI 上之后，形成接触孔，使得可以减少生产步骤的数量。因此，通过与像素电极 PX 同时形成的 ITO 膜 IT02，通过形成在保护膜 PVS 中的接触孔，提供漏极信号线 DL 和金属层 g1 之间的连接。

尽管已经提到了使用 Cr 作为金属层 g1 的情况，还可以使用 Al 或者含 Al 的材料。在这种情况下，由于金属层 g1 容易在它的与上面所述的 ITO 膜接触的表面上氧化，该金属层 g1 还可以形成为三层的结构，例如 Ti/Al/Ti，其中分别使用高熔点的金属层作为它的上和下层，从而保证良好的接触。

“反电压信号端子”

图 9 (a) 和 9 (b) 表示通过其向反电压信号线 CL 提供反电压信号的一个反电压信号端子 CTM 的结构。图 9 (a) 是平面图，而图 9 (b) 是沿图 30

9 (a) 中的直线 B-B 的剖面图。

参照图 9 (a) 和 9 (b), 形成在透光基底 SUB1 上的反电压信号端子 CTM 同样由 ITO 膜 IT01 制成, 该膜能够防止电解腐蚀。ITO 膜 IT01 与反电极 CT 同时形成。

5 形成反电压信号线 CL, 来覆盖位于反电压信号线 CL 的一侧上的反电压信号端子 CTM 的末端。

作为这些形成在显示区域 AR 的延伸部分而形成的绝缘膜 GI 和保护膜 PSV 按照该顺序叠堆, 从而覆盖反电压信号端子 CTM 和反电压信号线 CL, 并且反电压信号端子 CTM 的一部分暴露在保护膜 PSV 和绝缘膜 GI 中形成的 10 开口中。

<<等效电路>>

图 10 表示液晶平板的等效电路以及液晶平板的外部电路。

通过垂直扫描电路 V, 扫描信号 (电压信号) 顺序提供给每个栅极信号线 GL, 这些栅极信号线 GL 设置成在图 10 的水平 (x) 方向中延伸和在图 15 10 的垂直 (y) 方向中并列。

通过该扫描信号导通薄膜晶体管 TFT, 该晶体管位于沿着接收扫描信号的一个栅极信号线 GL 设置的相应的像素区域中的。

在该定时中, 从视频信号驱动电路 H 向每个漏极信号线 DL 提供视频信号, 并且这些视频信号通过相应的像素区域中的薄膜晶体管提供给相应的 20 像素电极。

在对应的像素区域中, 反电压通过反电压信号线 CL 提供给与像素电极一起形成的反电极 CT, 使得能够在像素电极和反电极 CT 之间产生电场。

通过这些每个具有与透光基底相平行的分量的电场中的一部分 (横向电场), 控制液晶的光透过率。

25 附带地, 在图 10 中, 在每个像素区域中所示的字母 R, G 和 B 表示, 在相应的像素区域中形成的红滤光器, 绿滤光器和蓝滤光器。

<<像素显示的时序表>>

图 11 表示提供给液晶显示平板的相应信号的时序图。在图 11 中, VG 表示提供给栅极信号线 GL 的扫描信号, VD 表示提供给漏极信号线 DL 的视频信号, 和 VC 表示提供给反电极 CT 的反电压信号。

图 11 是驱动波形图，表示具有保持恒定的反电压信号 VC 的电位的通常线转换（点转换）。

«液晶显示平板模块»

5 图 12 是安装到图 5 中所示的液晶显示平板上的外部电路的模块结构的平面图。

参照图 12，垂直扫描电路 V ，视频信号驱动电路 H 和电源电路板 $PCB2$ 与液晶平板 PNL 边缘连接。

10 垂直扫描电路 V 由通过薄膜载体方法形成的多个驱动 IC 芯片形成，并且驱动器 IC 芯片的输出块与液晶平板 PNL 的栅极信号端子 GTM 相连接，与此同时驱动器 IC 芯片的输入块与弹性印刷电路板的端子相连接。

视频信号驱动电路 H 同样由通过薄膜载体方法形成的多个驱动 IC 芯片形成，并且驱动器 IC 芯片的输出块与液晶平板 PNL 的漏极信号端子 DTM 相连接，与此同时驱动器 IC 芯片的输入块与弹性印刷电路板的端子相连接。

15 电源电路板 $PCB2$ 通过扁平电缆 FC 与视频信号驱动电路 H 相连接，并且视频信号驱动电路 H 通过扁平电缆 FC 与垂直扫描电路 V 连接。

附带地，本发明不限于上面所述的结构类型，当然可以采用一种称之为 COG (Chip On Glass 玻璃芯片) 系统，其中组成单个电路的半导体芯片直接固定在透光基底 $SUB1$ 上，并且每个半导体芯片的输入和输出块与形成在透光基底 $SUB1$ 上的端子（或者内部连接层）连接。

20 «制造方法»

图 13 (A) 至 13 (C) 和图 14 (D) 至 14 (F) 是表示制造如上所述 TFT 基底的方法的一个例子的工艺图。

25 通过包括图 13 (A) 和 13 (B) 中所示步骤的照相平板印刷工艺制造 TFT 基底。图 13 (A) 和 13 (B) 的各自的左侧表示像素区域，与此同时，图 13 (A) 和 13 (B) 的各自的右侧表示漏极信号端子形成区域。

下面按照照相平板印刷工艺的顺序说明制造方法。

图 13 (A) 中所示的步骤 (A)

30 制备透光基底 $SUB1$ ，和例如通过溅射在透光基底 $SUB1$ 的整个表面上形成 ITO 膜。然后，采用照相平板印刷技术有选择地蚀刻该 ITO 膜，从而在像素区域上形成反电极 CT ，与此同时漏极信号端子 DTM 形成在漏极信号

端子形成区域中。

图 13 (B) 中所示的步骤 (B)

Cr 膜形成在透光基底 SUB1 的整个表面上。然后，采用照相平板印刷技术有选择地蚀刻该 Cr 膜，从而在像素区域上形成栅极信号线 GL 和反电压信号线 CL，与此同时用来作为内部中间连接器的金属层 g1 形成在漏极信号端子形成区域中。

图 13 (C) 中所示的步骤 (C)

例如通过 CVD 方法，在透光基底 SUB1 的整个表面上形成 SiN 膜，从而形成绝缘膜 GI。

此外，例如通过 CVD 方法，按照该顺序，在绝缘膜 GI 的整个表面上形成 Si 层和掺杂有 n 型杂质的 Si 层。

然后，采用照相平板印刷技术有选择地蚀刻该 Si 层，从而在像素区域上形成薄膜晶体管 TFT 的半导体层 AS。

图 14 (D) 中所示的步骤 (D)

例如通过溅射方法，在透光基底 SUB1 的整个表面上形成 Cr 膜。然后，采用照相平板印刷技术有选择地蚀刻该 Cr 膜，从而在像素区域上形成薄膜晶体管 TFT 的漏极信号线 DL、源电极 SD1 和漏电极 SD2，与此同时漏极信号线 DL 的延伸部分形成在漏极信号端子形成区域中。

图 14 (E) 中所示的步骤 (E)

例如通过 CVD 方法，在透光基底 SUB1 的整个表面上形成 SiN 膜，从而形成保护膜 PSV。然后，采用照相平板印刷技术有选择地蚀刻该保护膜 PSV，从而在像素区域上形成多个接触孔，其中每个孔暴露薄膜晶体管 TFT 与其对应的漏电极 SD2 的一部分，与此同时形成使得的金属层 g1 的与其每个对应的一部分暴露的接触孔，来延伸到位于漏极信号端子形成区域中的保护膜 PSV 下面的绝缘膜 GI。

图 14 (F) 中所示的步骤 (F)

例如通过溅射方法，在透光基底 SUB1 的整个表面上形成 ITO 膜 ITO2。然后，采用照相平板印刷技术有选择地蚀刻该保护膜 PSV，从而在像素区域上形成通过相应的接触孔以及浮动导电层 FCT 与薄膜传感器 TFT 的相应漏电极 SD2 连接的像素电极 PX，与此同时在漏极信号端子形成区域中，形成

在漏极信号线 DL 和金属层 g1 之间提供连接的传导层。

<实施例 2>

<<像素的结构>>

图 15 是根据本发明的液晶显示装置 (平板) 的一个像素区域的另一个实施例的平面图。图 16 是沿图 15 中的直线 16-16 的剖视图，图 17 是沿图 15 中的直线 17-17 的剖视图，图 18 是沿图 15 中的直线 18-18 的剖视图。

图 15, 16, 17 和 18 与表示实施例 1 的对应的图 (图 1, 2, 3 和 4) 一致，并且在图 1, 2, 3 和 4 中使用的同样符号表示在实施例 1 中使用的同样材料。

首先，实施例 2 的结构与实施例 1 的不同之处在于，每个由透光电极形成的反电极 CT 形成在与漏极信号线 DL 处于同一层的整个绝缘膜 GI 上。

该事实意味着反电极 CT 作为与栅极信号线 GL 不同的层形成。

在与相邻的漏极信号线 DL 接近的每个反电极 CT 的所说部分上设有传导膜 FGT。在与栅极信号线 GL 相同的层中设有传导膜 FGT，并且在不与反电极 CT 连接的状态中形成。

为此，传导膜 FGT 不具有实施例 1 中部分反电压信号线 CL 的功能，并且专门起到光阻挡材料的功能，用来阻挡由于作为噪声在漏极信号线 DL 和反电极 CT 之间产生的电场而从液晶中泄漏的光。

在液晶显示装置以这种方式构造的情况下，该液晶显示装置具有可以将漏极信号线 DL 与反电极 CT 之间的间隙变窄和增大孔径比率的优点。

但是，毫无疑问传导膜 FGT 不需要以这种方式形成，并且可以在与反电极 CT 相同的层中形成，并且也可以形成与相邻的漏极信号线 DL 接近的每个反电极 CT 的所说部分的部分连接。

沿着每个漏极信号线 DL (在与栅极信号线 GL 相垂直的方向中) 设置的每个像素区域中的反电极 CT 彼此连接。

具体地，相应的像素区域的反电极 CT 整体形成，来通过形成有相应的栅极信号线 GL 的整个区域。

换句话说，沿着每个漏极信号线 DL 设置的每个像素区域的反电极 CT 以沿着漏极信号线 DL 的锥形形成。

这些反电极 CT 形成在与栅极信号线 GL 不同的层中，并且可以形成为

不与栅极信号线 GL 连接。

如果采用一种结构，其中来自作为像素区域的一部分形成的显示区域的外侧的反电压信号提供给该锥状形状形成的反电极 CT，能够实现不需要形成在实施例 1 中使用的反电压信号线 CL 的优点。

5 附带地，在上面所述的实施例 2 中，以同样的方式构造沿着每个漏极信号线 DL 设置的各像素区域的反电极 CT。但是，毫无疑问可以以同样的方式构造沿着每个栅极信号线 GL 设置的各像素区域的反电极 CT。

在这种情况下，反电极 CT 需要形成在不同于漏极信号线 DL 的层中。该结构也可以在实施例 1 中使用。

10 附带地，在实施例 2 中，像素电极 PX 和浮动传导层 FCT 制成更接近栅极信号线 GL，或者形成为延伸到重叠在栅极信号线 GL 上的状态（参见图 15），从而即使在栅极信号线 GL 的附近，能够提高像素区域的作用。

15 该事实意味着它足够给栅极信号线 GL 自身黑矩阵的作用（换句话说，不需要黑矩阵来覆盖每个栅极信号线 GL 及其附近），因此能够实现极大地提高孔径比率的优点。

<<制造方法>>

图 19 (A) 至 19 (C) 和图 20 (D) 至 20 (F) 是表示制造如上所述的实施例 2 的液晶显示装置的制造方法的一个例子的工艺图，并且与图 13 (A) 至 13 (C) 和图 14 (D) 至 14 (F) 相对应。

20 与实施例 1 相比，实施例 2 具有的不同结构在于，反电极 CT 形成在绝缘膜 GI 的上表面上，并且像素电极 PX 与夹在它们中间的保护膜 PSV 一起形成在反电极 CT 上。根据结构上的差别，实施例 2 在制造工艺上不同于实施例 1。

<实施例 3>

25 图 21 是对应于图 15 的平面图，表示根据本发明的液晶显示装置的另一个实施例。图 22 是沿图 21 中的直线 22-22 的剖视图。

在图 21 和 22 中，与图 15 中所示的同样符号表示与图 15 中同样的材料。首先，实施例 3 的结构与图 15 中的不同之处在于，形成反电压信号线 CL，来与沿着漏极信号线 DL 设置的像素区域中的漏极信号线 DL 接近平行地前进。

该反电压信号线 CL 直接形成在反电极 CT 的下面 (或者直接在上面), 即, 处于与反电极 CT 连接的状态。因此, 反电压信号线 CL 具有减小反电极 CT 自身电阻的作用。

反电压信号线 CL 例如与漏极信号线 DL 同时形成, 并由与漏极信号线 DL 相同的材料制成。因此, 反电压信号线 CL 由具有比构成反电极 CT 的 ITO 5 更小电阻的传导层组成。

反电压信号线 CL 设置成以将像素区域分成两个相等部分的方式穿过像素区域的中心。其原因在于反电压信号线 CL 可以形成为可靠地防止与像素区域的两个侧面上存在的漏极信号线 DL 短路。

10 另外, 反电压信号线 CL 形成为重叠在图 21 中的 y 方向中延伸形成的一个像素电极 PX 上。

由于通过像素电极 PX 以及反电极 CT 减小形成像素电极 PX 的部分的光透过率, 为了使得光透过率的减小最小化, 反电压信号线 CL 定位在该区域中。

15 在实施例 3 中, 该 ITO 膜 IT01 形成为重叠在漏极信号线 DL 的表面上的状态, 从而即使形成的漏极信号线 DL 处于不连接的状态, 可以用 ITO 膜 IT01 修复该不连接。

由于该 ITO 膜 IT01 在形成反电极 CT 的同时形成, ITO 膜 IT01 具有防止生产步骤的数量增多的优点。

20 <实施例 4>

图 23 是根据本发明的液晶显示装置的另一个实施例的平面图。图 24 是沿图 23 中的直线 24-24 的剖视图, 图 25 是沿图 23 中的直线 25-25 的剖视图, 和图 26 是沿图 23 中的直线 26-26 的剖视图。

25 图 23 对应于图 1, 与图 1 中所示的同样符号表示与实施例 1 中同样的材料。

实施例 4 的结构与图 1 中的不同之处在于, 像素电极 PX 和浮动传导层 FCT 形成在绝缘膜 GI 上, 像素电极 PX 和浮动传导层 FCT 设置成与反电极 CT 正对, 并且绝缘膜 GI 夹在中间。这就是说, 像素电极 PX 和传导层 FCT 设置成具有夹在液晶 LC 和像素电极 PX 以及传导层 FCT 之间的保护膜 PSV (和 30 定位层 ORI1)。

在液晶显示装置以这种方式构成的情况下，由于通过保护膜 PSV 的电压分压作用可以增加施加给液晶 LC 的电力的线数，所以能够选择低阻抗类型的材料作为液晶 LC 的材料，从而能够实现获得图像保持力减小的显示器的优点。

5 此外，在液晶显示装置以这种方式构成的情况下，由于如图 25 中所示可以实现薄膜晶体管 TFT 的源电极 SD1 与像素电极 PX 之间的连接，能够省略通过形成在例如保护膜 PSV 中的接触孔来实现这种连接的复杂步骤。

<实施例 5>

10 图 27 是根据本发明的液晶显示装置的另一个实施例的平面图。图 28 是沿图 27 中的直线 28-28 的剖视图，图 29 是沿图 27 中的直线 29-29 的剖视图，和图 30 是沿图 27 中的直线 30-30 的剖视图。

15 图 27 对应于图 1，与图 1 中所示的同样符号表示与实施例 1 中同样的材料。

15 实施例 5 的结构与图 1 中的不同之处在于，像素电极 PX 设为覆盖绝缘层的层，与此同时反电极 CT 设为绝缘层下面的层。

这就是说，如图 28 中所示，第一保护膜 PSV1 形成在绝缘膜 GI 的上表面上，而由例如 ITO 膜制成的像素电极 PX 形成在第一保护膜 PSV1 上。

20 该像素电极 PX 是形成在除了像素区域的边界以外的大部分区域上的透光电极，并且通过接触孔与形成在第一保护膜 PSV1 下面的层中的薄膜晶体管 TFT 的源电极 SD1 连接。

形成第二保护膜 PSV2 来覆盖以这种方式形成的像素电极 PX，并且反电极 CT 和传导层 FPX 形成在第二保护膜 PSV2 的上表面上。

25 在像素电极 PX 上的重叠区域中，反电极 CT 作为多个锥形电极形成为在图 27 中的 x 方向中延伸和在图 27 的 y 方向中并列。每个反电极 CT 的相对的末端形成为与传导膜连接，该传导膜是与除了每个反电极 CT 之间的区域以外的整个区域中的反电极 CT 整体形成的。

30 换句话说，在像素电极 PX 上的重叠区域中，通过在覆盖至少显示区域的整个区域的传导膜 (ITO) 中形成开口来形成反电极 CT，在这种方式中，围绕形成有各传导层 FPX 的每个区域的边界挖空该传导膜 (ITO)。

在这种方式中，由于通过在覆盖至少显示区域的传导膜 (ITO) 中形成开口，来形成反电极 CT，除了起到那些作为反电极 CT 的作用以外，该传导膜可以用来作为反电压信号线 CL。在这种情况下，能够实现减小整个传导膜的电阻抗的优点。

5 另外，除了起到那些作为反电极 CT 和传导层 FPX 的作用以外，该传导膜可以在覆盖栅极信号线 GL 和漏极信号线 DL 的过程中形成。

该事实意味着除了起到这些作为反电极 CT 和传导层 FPX 的作用以外，该传导膜可以具有相关技术的黑矩阵层的作用。

10 其原因在于在用来作为反电极 CT 和像素电极 PX 的传导层 (包括传导层 FPX) 之间产生电场 (横向电场)，该电场控制液晶的光透过率和具有平行于透光基底 SUB1 的分量，并且该横向电场不发生在任何其他部分。

因此，如图 28 中所示，不需要在透光基底 SUB2 上形成黑矩阵层，因此能够实现减少生产步骤的数量的优点。

15 附带地，在这种情况下，如果采用能够在没有作用电场时显示黑的普通黑类型的液晶，则能够加强传导层的黑矩阵功能。

20 棚极信号线 GL 或漏极信号线 DL 可以防止在它们自身和上述传导层之间产生电容。然而，在该事实的基础上，如果夹在这些信号线 GL 和 DL 与传导层之间的第一保护膜 PSV1 和第二保护膜 PSV2 中的任何一个，例如第二保护膜 PSV2 是由树脂膜形成，该树脂膜是通过覆用树脂形成并且树脂膜的厚度相对较大，则能够减小电容。

<实施例 6>

图 31 是根据本发明的液晶显示装置的另一个实施例的平面图。图 32 是沿图 31 中的直线 32-32 的剖视图。

25 图 31 和 32 表示比实施例 5 更完善的结构。在图 31 和 32 中，与图 27 至 30 中所示的同样符号表示与实施例 5 中同样的材料。

首先，实施例 6 的结构与实施例 5 的不同之处在于，像素电极 PX 形成在绝缘膜 GI 上，和反电极 CT 形成在位于像素电极 PX 上的第一保护膜 PSV1 上。

30 换句话说，像素电极 PX 和反电极 CT 形成在不同的层中，同时第一保护膜 PSV1 夹在它们中间。

第二保护膜 PSV2 形成在除了像素区域以外的整个区域中。通过在至少显示区域的整个区域中形成第二保护膜 PSV2 和有选择地蚀刻对应于该像素区域的部分，来形成第二保护膜 PSV2。

传导膜形成在余下的第二保护膜 PSV2 的表面上。该传导膜与反电极 CT 整体形成，并且与实施例 5 中的情况相同，通过在至少整个显示区域上形成传导膜和在像素电极 PX 上的重叠区域内的传导膜中形成开口，来形成反电极 CT，该方式如同围绕形成各传导层 FPX 的每个区域的边界挖空该传导膜。

通过将第一保护膜 PSV1 和第二保护膜 PSV2 夹在线 GL 或 DL 与传导膜之间，以这种方式构成的液晶显示装置具有减小栅极信号线 GL 或者漏极信号线 DL 之间的电容的优点，并且通过将第一保护膜 PSV1 夹在像素电极 PX 和反电极 CT 之间，还具有在像素电极 PX 和反电极 CT 之间产生朝向液晶 LC 的更强的电场的优点。

<实施例 1, 2, 4, 5 和 6 的特征的比较>

图 35 表示每个实施例 1, 2, 4, 5 和 6 的结构中光透过率相对于作用的电压的特性。

每个实施例 1, 2, 4, 5 和 6 中的液晶显示装置是以称之为 14 英寸 XGA 格式为基础的，和具有 $10\mu\text{m}$ 宽的栅极信号线 GL 和 $8\mu\text{m}$ 宽的漏极信号线 DL。

图 35 除了表示实施例 1, 2, 4, 5 和 6 的特征外，为了进行对比，还表示了 TN 型的 TFT-LCD 和 IPS 型的 TFT-LCD 的特征。

从图 35 中可以看出，在实施例 1 中孔径比值是 60%，在实施例 2 中是 70%，在实施例 3 中是 50%，在实施例 4 中是 50%，在实施例 5 和 6 中都是 80%。

在实施例 5 和 6 中孔径比值特别高的原因在于，实施例 5 和 6 的结构不需要使用在相关技术领域中已经使用的黑矩阵。

实施例 6 的驱动电压可以低于实施例 5 的原因在于，实施例 6 具有第二保护膜 PSV2 不是形成在像素区域的结构。

<实施例 7>

图 36 是根据本发明的液晶显示装置的另一个实施例的平面图，表示上面所述的每个实施例作用到称之为多域类型的液晶显示装置上的情况。

5 多域系统是指在液晶的伸展方向中产生的电场（横向电场）。在该多域系统中，在不同的方向中产生横向电场的每个区域形成在每个像素区域中，使得液晶分子的扭转方向从一个区域到另一区域倒转，因此能够提供消除当例如从每个显示区域的右侧和左侧看过去出现的显示颜色的差异的优点。

10 图 36 是对应于例如图 1 的视图。通过重复将像素电极 PX 在相对于一个方向成 θ 角度（在 P 型液晶的情况下，如果定位膜的拓印方向确定为与漏极信号线的方向一致， $5 \sim 40^\circ$ 对于角度 θ 是合适的）的倾斜方向中延伸的工艺，将设置成在图 36 中的一个方向上延伸和在与该方向垂直的方向中并列的锥形像素电极 PX 形成为锯齿形状，然后使得像素电极 PX 弯曲 -2θ 角度并且在弯曲方向中伸展该像素电极 PX。

15 由于浮动传导层 FTC 对应地以与这些像素电极 PX 相似的形状形成，浮动传导层 FTC 和像素电极 PX 分别以锯齿形形成，但设置成彼此相互平行。

在这种情况下，由于反电极 CT 形成在除了像素区域的边界以外的全部区域上，仅仅通过设置以上述方式构成的像素电极 PX 和传导层 FTC，使得像素电极 PX 和传导层 FTC 重叠在反电极 CT 上，就可以实现多域系统的优点。

20 具体讲，已经证实在像素电极 PX 的每个弯曲部分与反电极 CT 之间产生的电场完全相当于在像素电极 PX 的每个其他部分与反电极 CT 之间产生的电场。在相关技术领域中，像素电极 PX 的每个弯曲部分与反电极 CT 之间的区域称为旋转位移区域，其中液晶分子的扭转方向变得随机和出现不透光的区域。

因此，实施例 7 具有的优点为在像素电极 PX 的任何弯曲部分的附近不出现光透过率降低的问题。

25 尽管在实施例 7 中，像素电极 PX 形成为在图 36 的 x 方向中延伸，但是像素电极 PX 也可以形成为在图 36 的 y 方向中并列和在像素电极 PX 中提供弯曲部分，使得可以实现多域系统的优点。

在实施例 7 中，弯曲部分设在像素电极 PX 中，因此可以实现多域系统的优点。

30 但是，在像素电极 PX 至少形成在除了显示区域的边界以外的整个区域

的结构中，例如如图 28 所示，反电极 CT 形成为在一个方向内延伸和在与该方向垂直的方向中并列，毫无疑问每个反电极 CT 中可以设有弯曲部分，使得可以实现多域系统的优点。

5 <实施例 8>

图 37 是根据本发明的液晶显示装置的另一个实施例的平面图。图 38 是沿图 37 中的直线 38-38 的剖视图。

图 37 和 38 表示比实施例 5 更完善的结构。在图 37 和 38 中，与图 1 至 2 中所示的同样符号表示与实施例 1 中同样的材料。

10 首先，实施例 8 的结构与实施例 1 的不同之处在于，起反电极作用的传导层 FCT 作为浮动传导层形成在反电压信号线 CL 和像素电极 PX 之间。

换句话说，如图 38 所示，该传导层 FCT 形成在基础绝缘膜 UI 的下面，该基础绝缘膜 UI 形成在反电压信号线 CL 和栅极信号线 GL 的层的下面。

如图 37 中所示，反电压信号线 CL 重叠在由例如 ITO 等透光传导层形成的传导层 FCT 的边缘区域上，并且基础绝缘膜 UI 夹在它们中间。

15 在该结构中，通过调整基础绝缘膜 UI 的厚度，可以使得传导层 FCT 的电位更接近反电压信号线 CL 的，因此，尽管其处于浮动状态，该传导层 FCT 可以起到反电极的作用并控制液晶显示的光透过率。

通过采用该结构，能够减少短路缺陷，在实施例 1 中，由于像素电极 PX 在反电极 CT 上的重叠区域大，很可能在反电极 CT 和像素电极 PX 之间发生短路。

20 如图 38 所示，由薄膜晶体管 TFT 驱动的电容具有由电容 CT 和电容 Cstg 组成的串-并联结构，其中电容 CT 是相对于反电压信号线 CL 处于浮动状态的反电极 FCT 的电容，而电容 Cstg 是传导层 FCT 和相应的像素电极 PX 之间的电容。因此，能够减小受到薄膜晶体管 TFT 驱动的电容。

25 附带地，在上面所述的每个实施例中，每个像素电极 PX 和反电极 CT 都由至少除了显示区域的边界以外的整个中间区域上的透光电极构成，该显示区域由漏极信号线 DL 和栅极信号线 GL 包围，而其他电极重叠在透光电极上。

但是，毫无疑问可以在重叠在另一个电极上的一个电极的区域中提供开口，或者一个电极可以部分重叠在开口附近的另一个电极上。

其原因在于即使在该结构中，在像素电极 PX 和反电极 CT 之间产生的电场（横向电场）的分布没有变化。

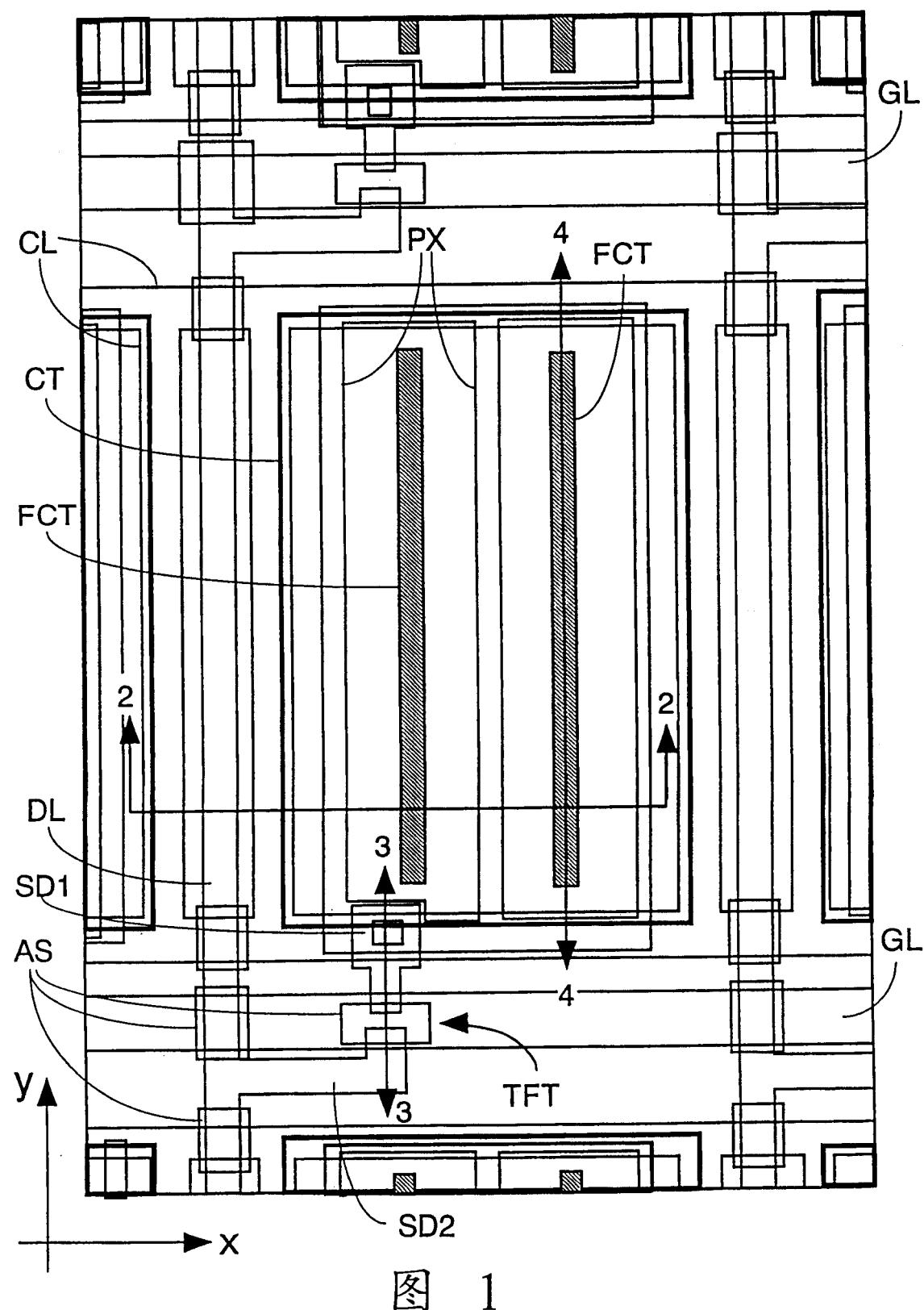
尽管在上述的每个实施例中，像素电极 PX 和反电极都由透光电极形成，当然不透光电极也可以用来作为像素电极 PX 和反电极中的任何一个。

5 换句话说，能够采用另一个实施例，其中反电极由至少除了显示区域的边界以外的整个中间区域上的透光电极构成，该显示区域由漏极信号线 DL 和栅极信号线 GL 包围，而由不透光电极构成的像素电极重叠在反电极上。

10 即使液晶显示装置以这种方式构成，任何实施例的技术优点根本不会改变。

从前面的说明中可以清楚，在根据本发明的液晶显示装置中，能够减小驱动电压和减小薄膜晶体管的负载电容。

15 虽然我们已经显示和说明了根据本发明的几个实施例，应当理解同样不限于此，对于本领域普通技术人员来说而是允许各种变化和改进，因此不希望限于这里所详细表示和说明的，而是通过由所附权利要求的范围所包含的来覆盖所有这些改变和改进。



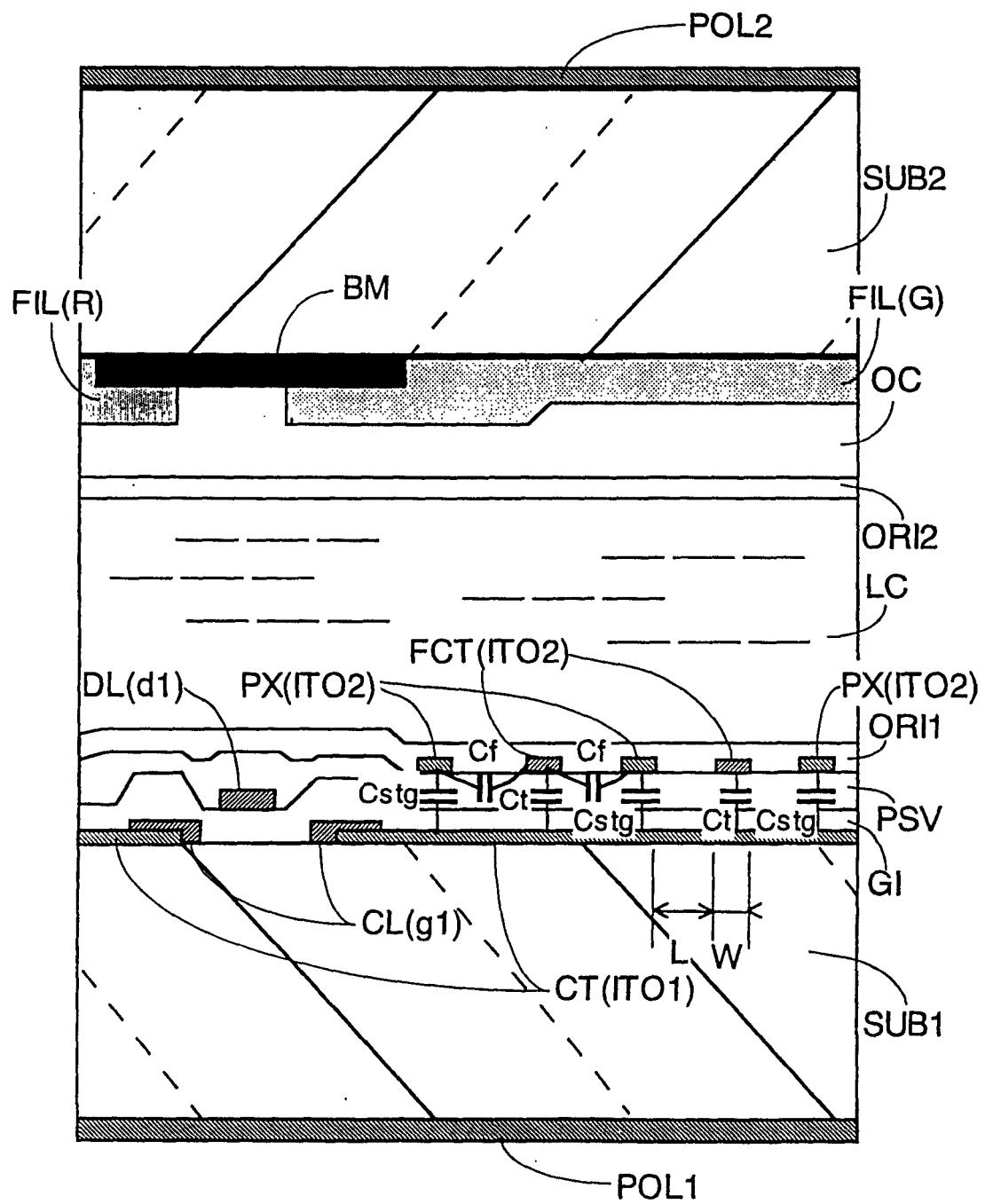


图 2

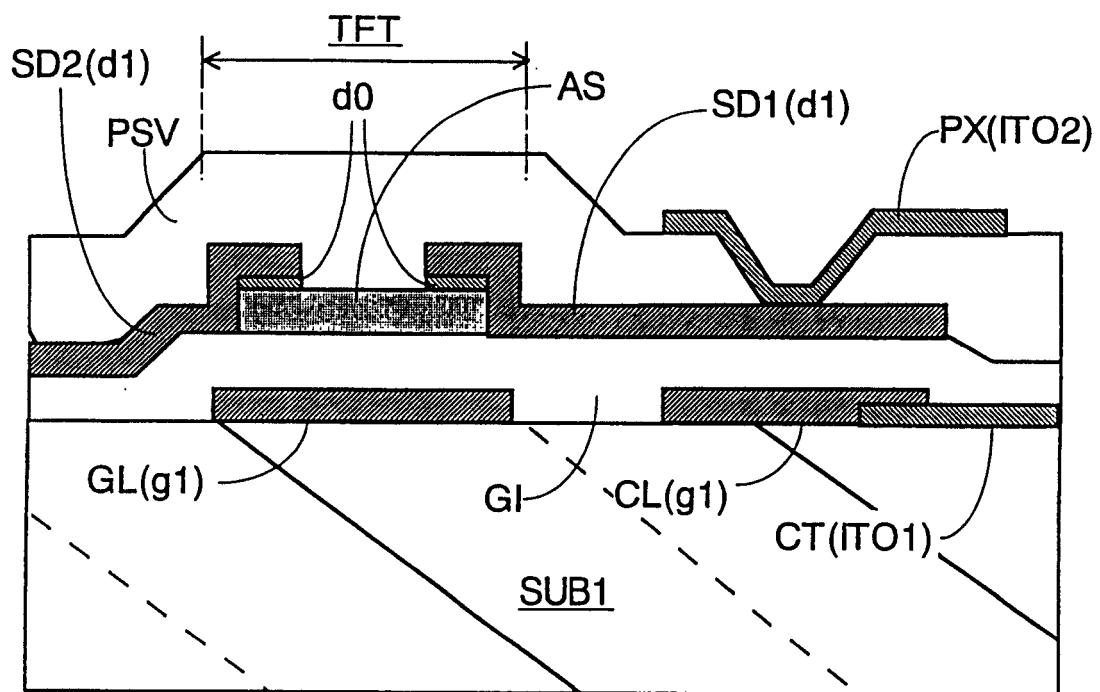


图 3

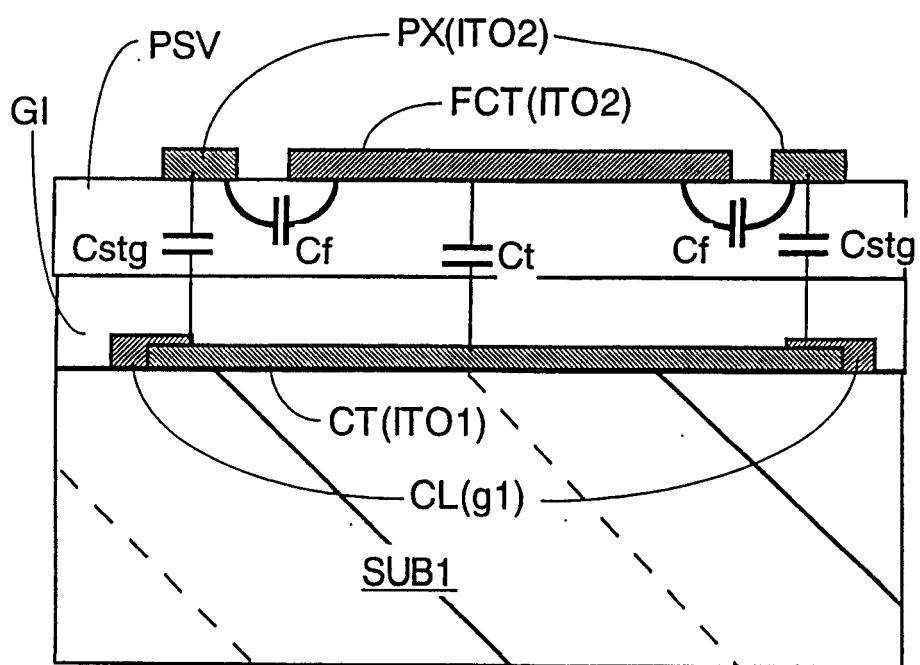


图 4

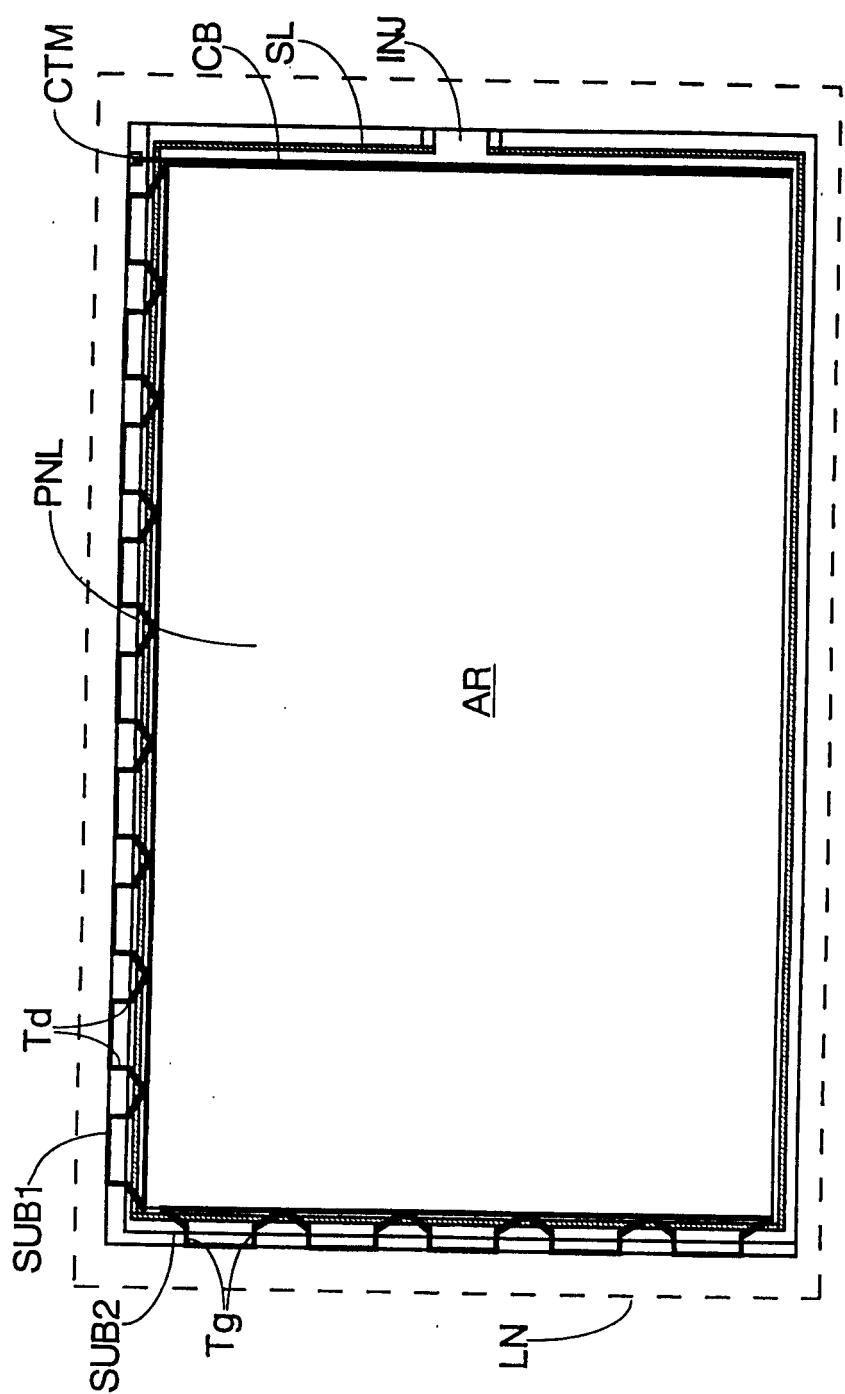


图 5

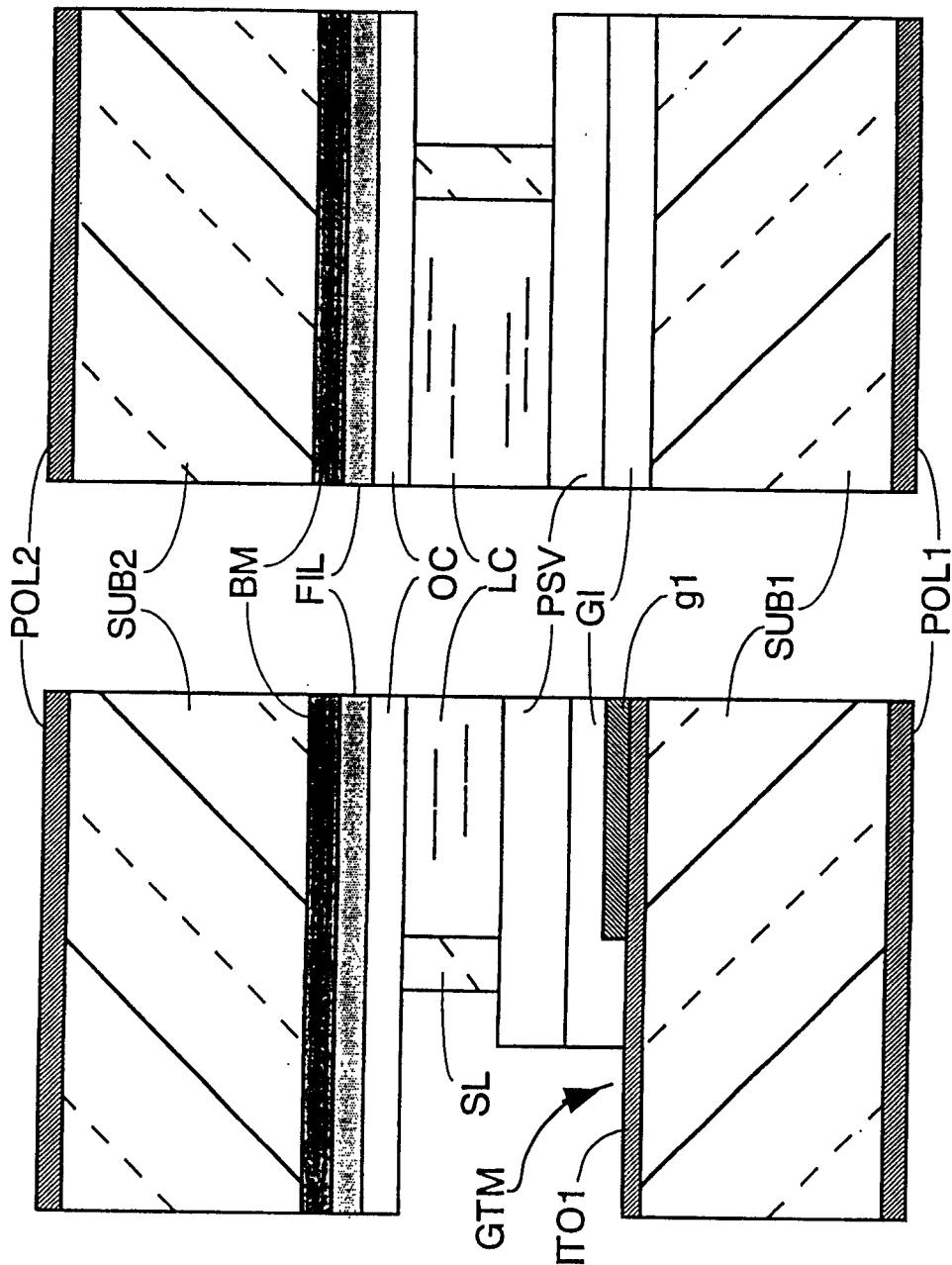


图 6(a)

图 6(b)

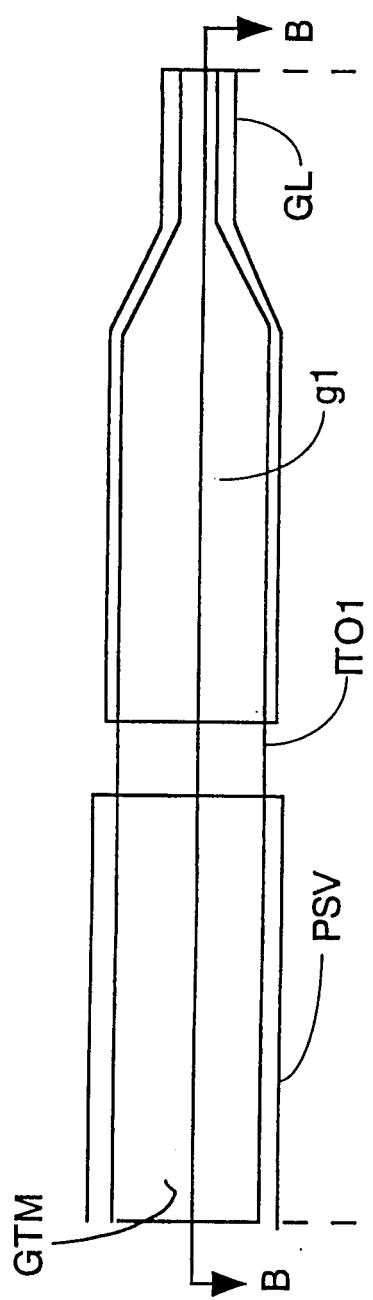


图 7(a)

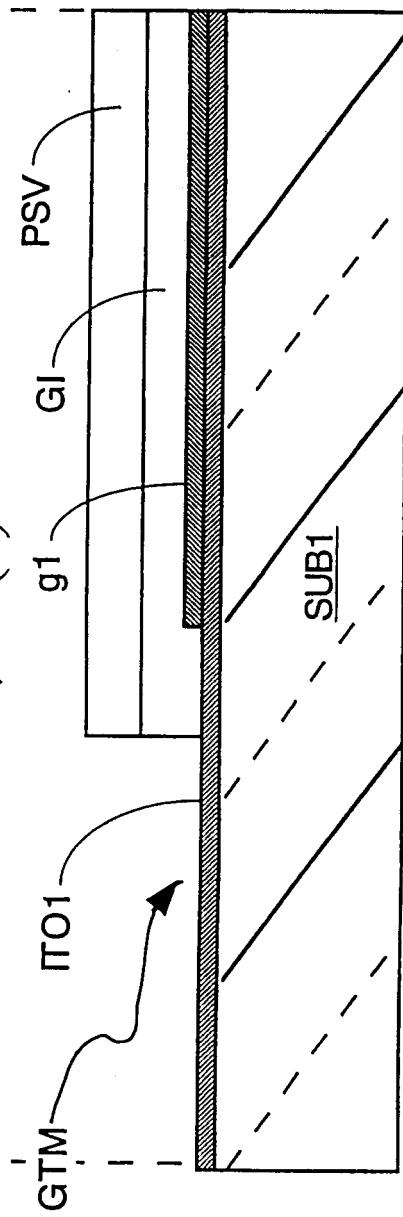


图 7(b)

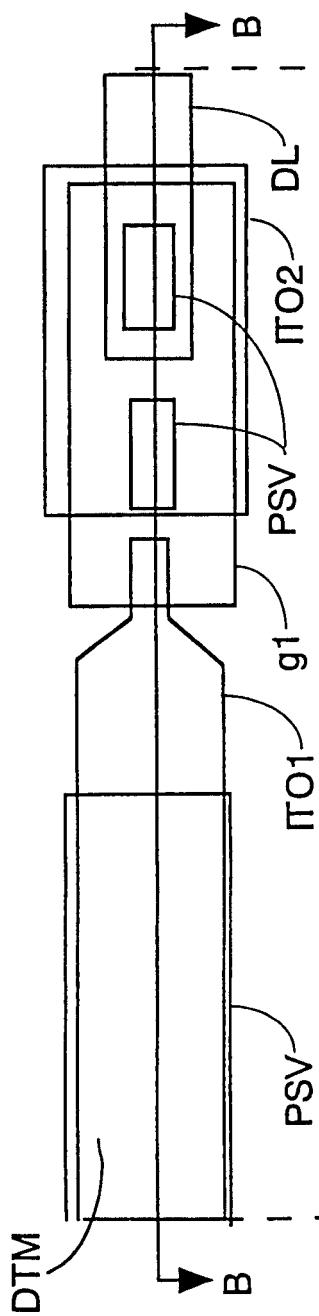


图 8(a)

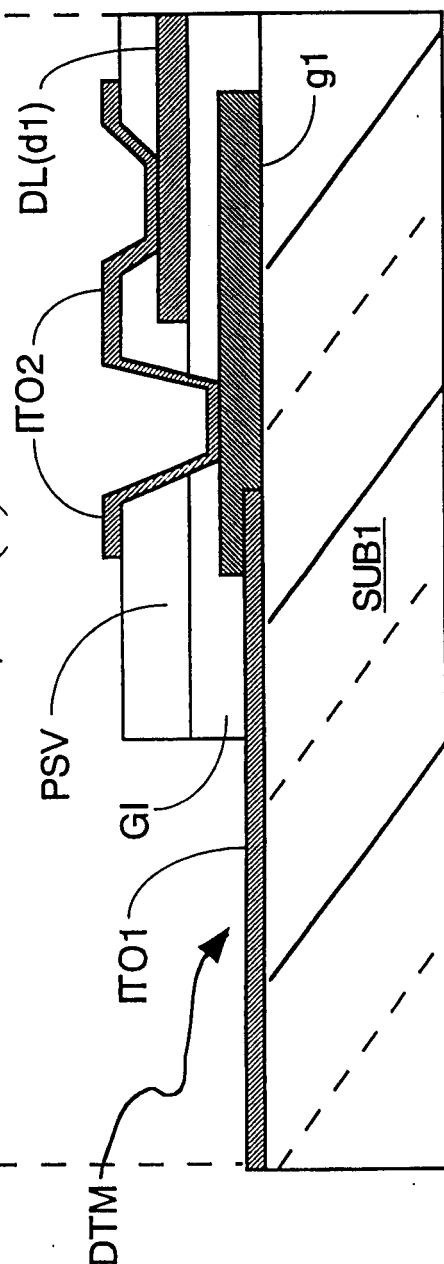


图 8(b)

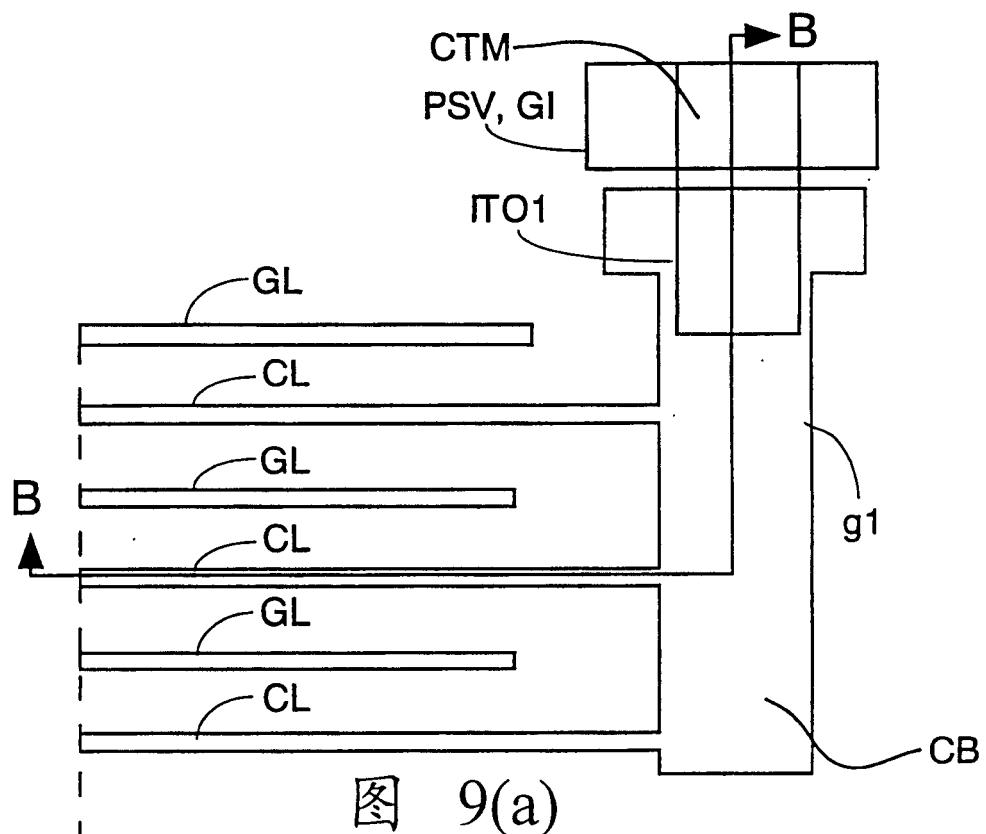


图 9(a)

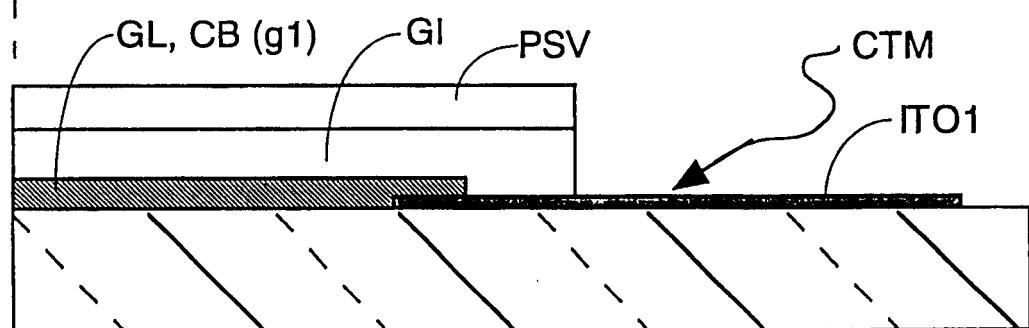


图 9(b)

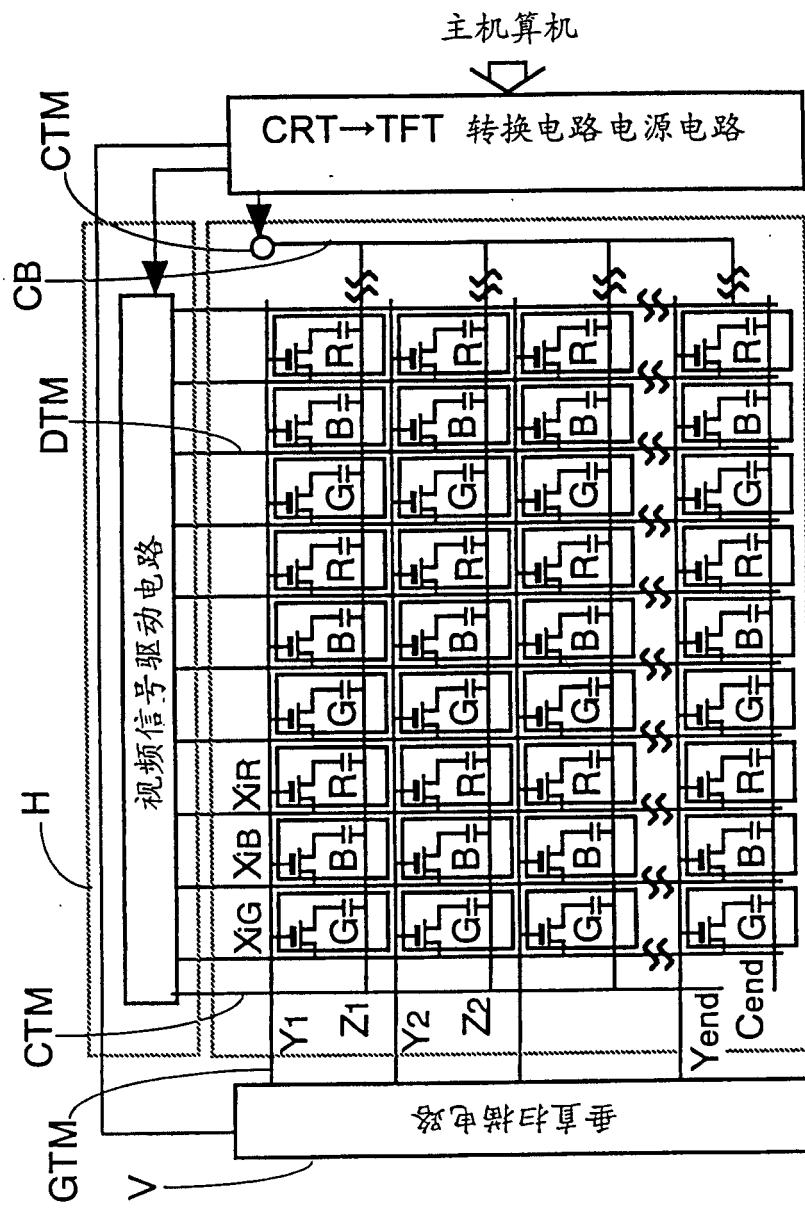


图 10

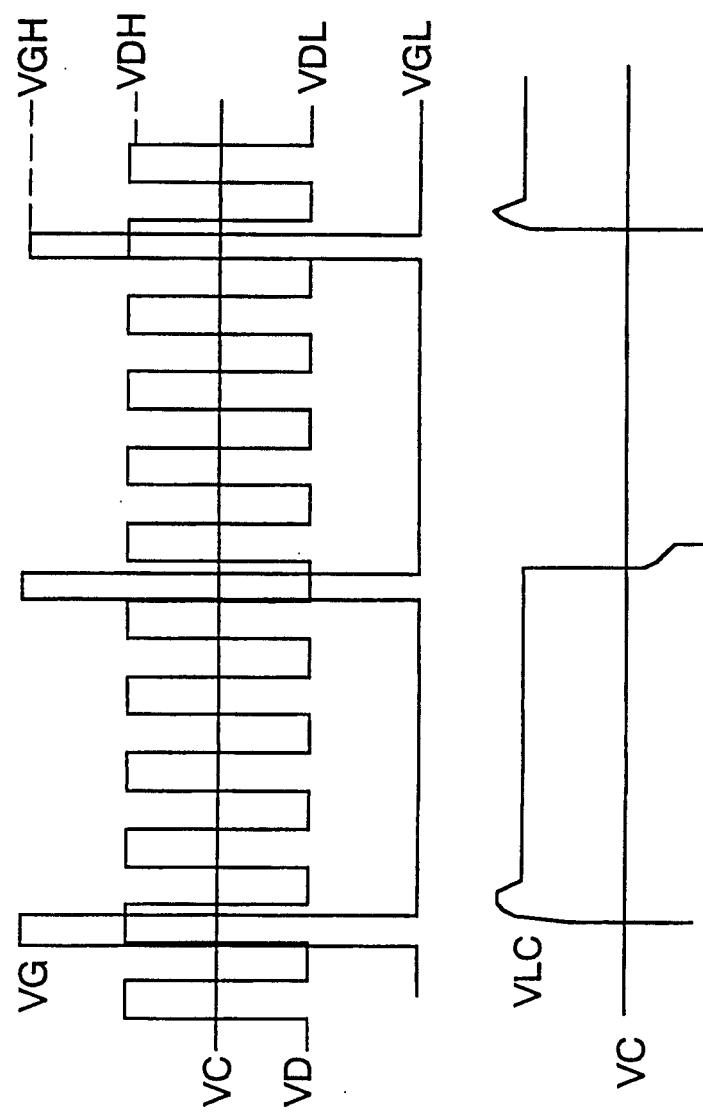


图 11

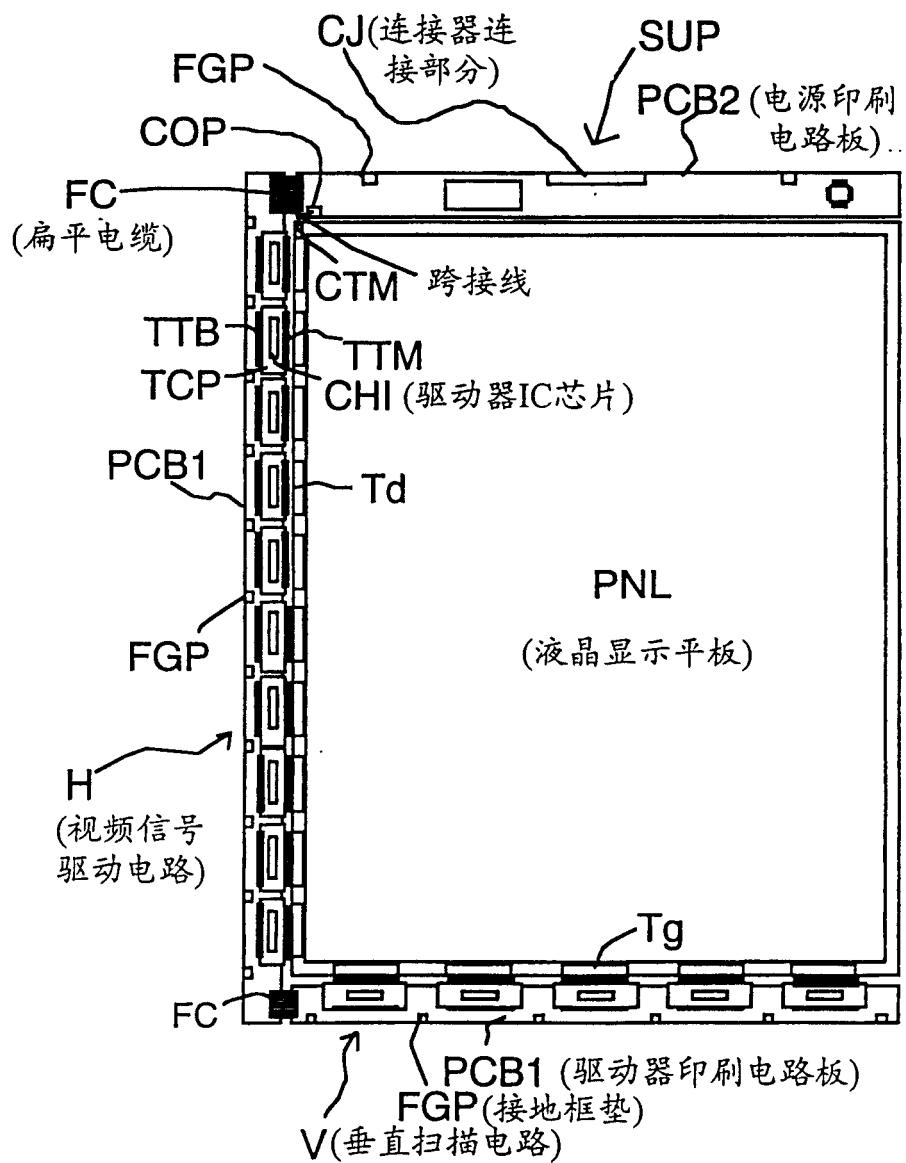


图 12

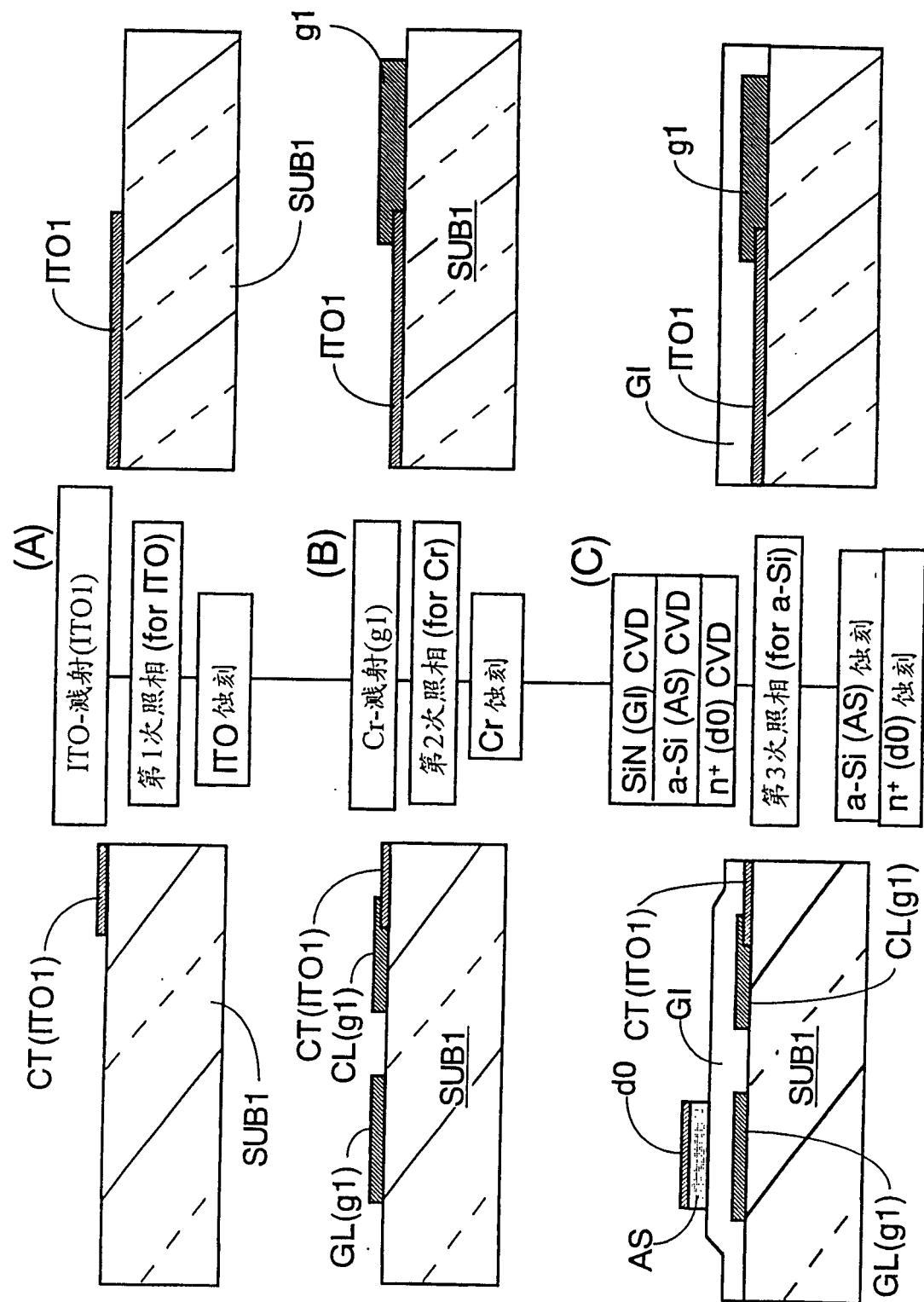


图 13

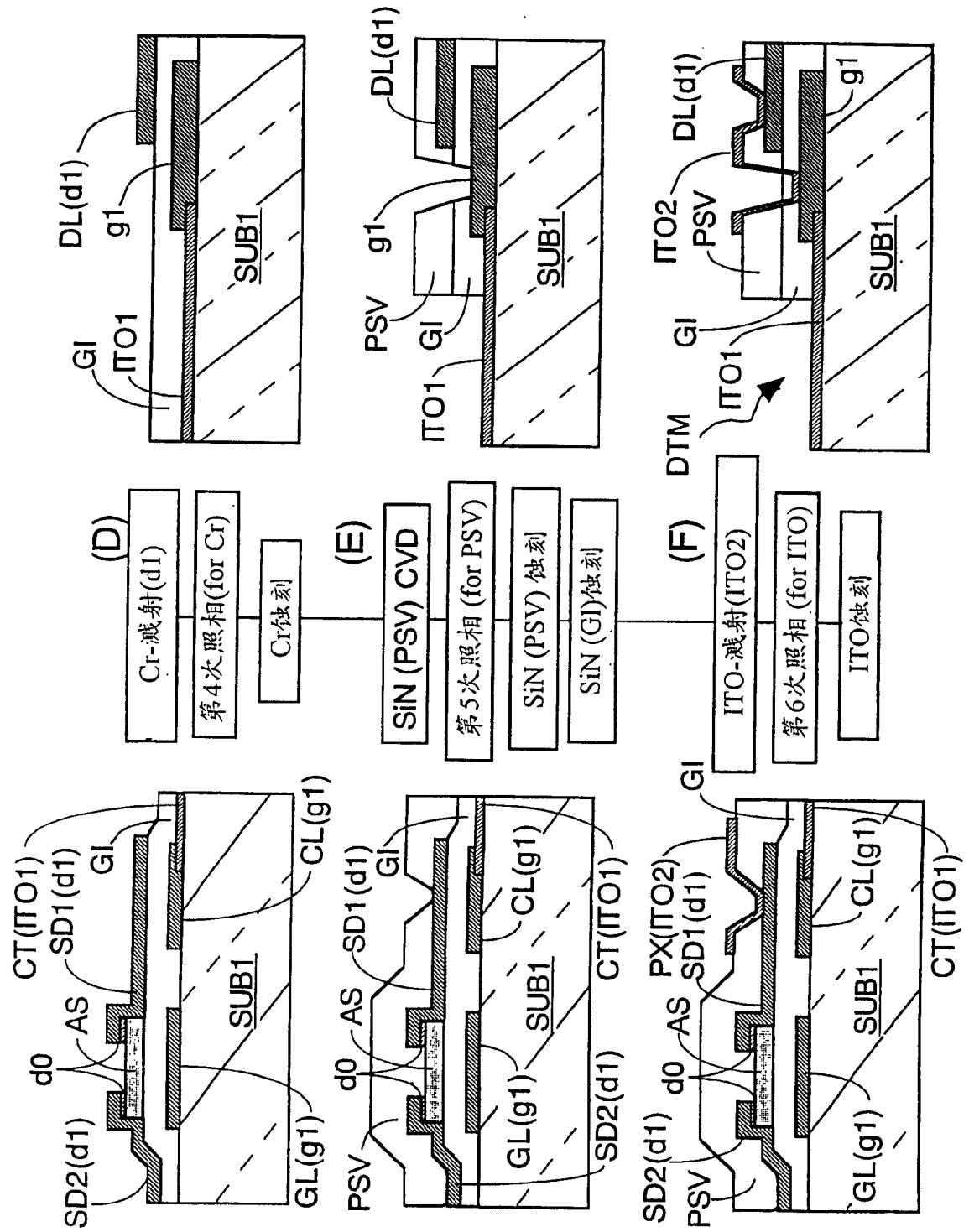


图 14

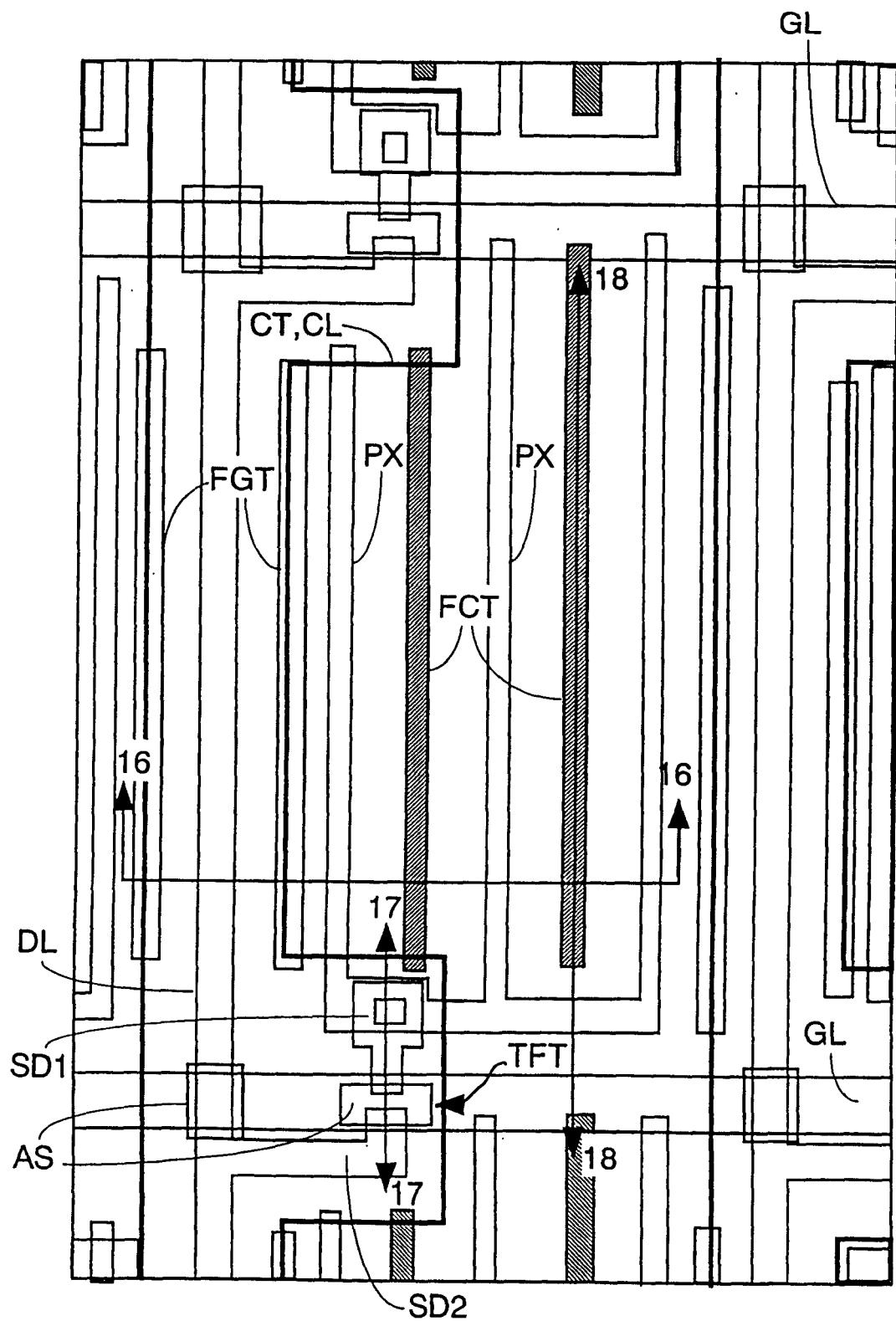


图 15

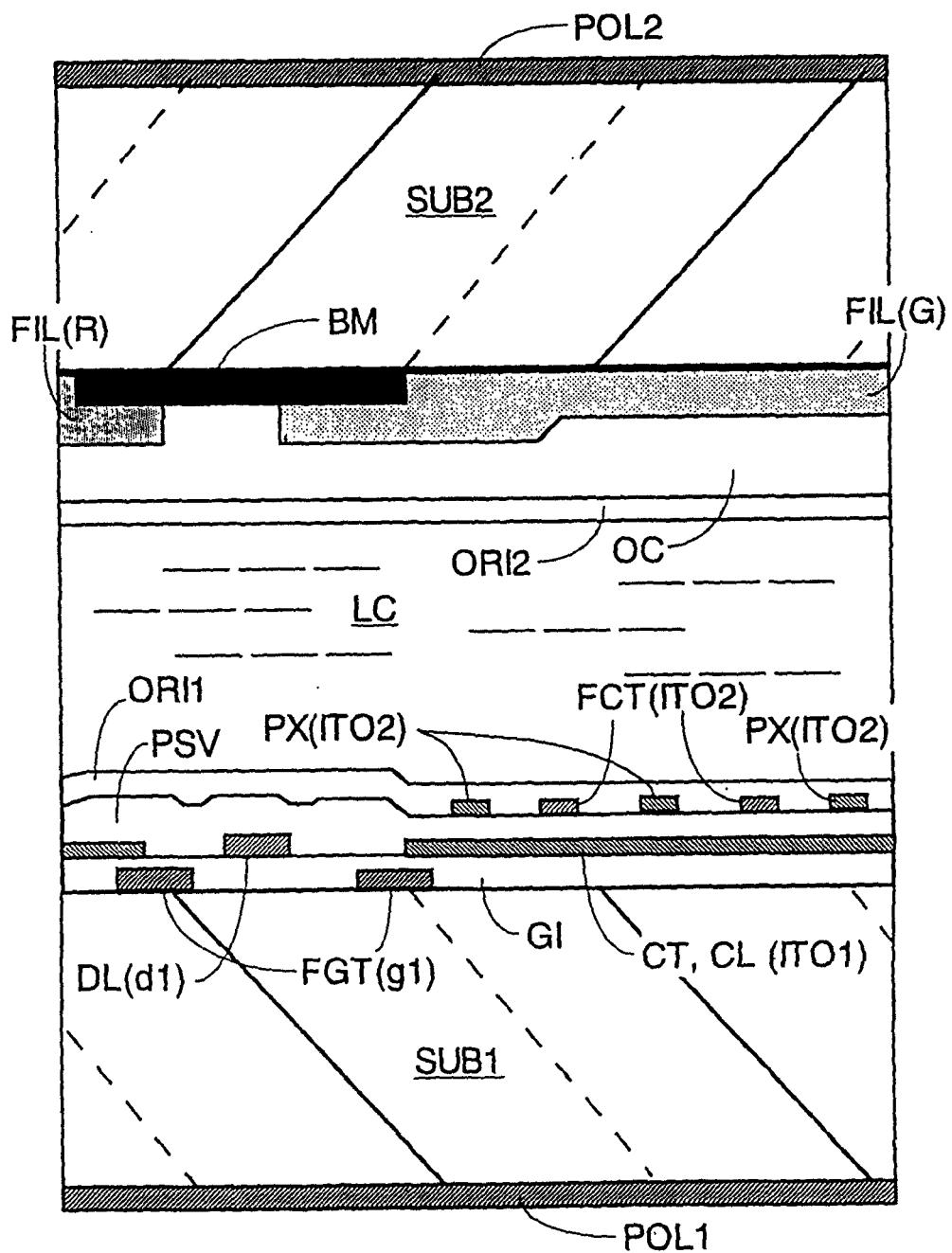


图 16

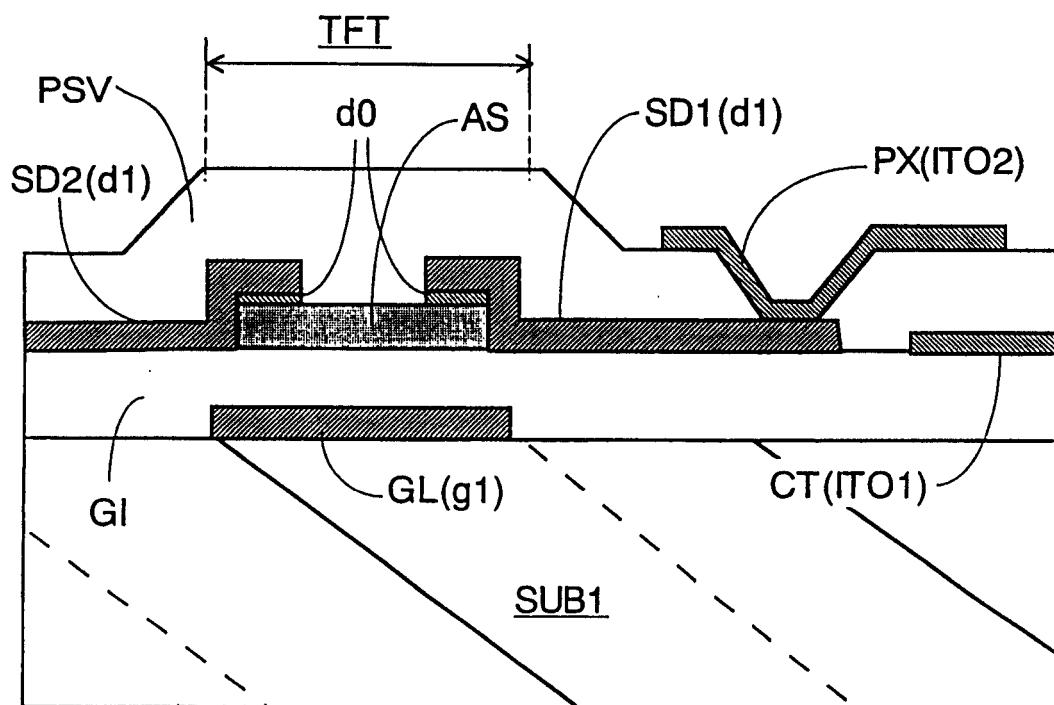


图 17

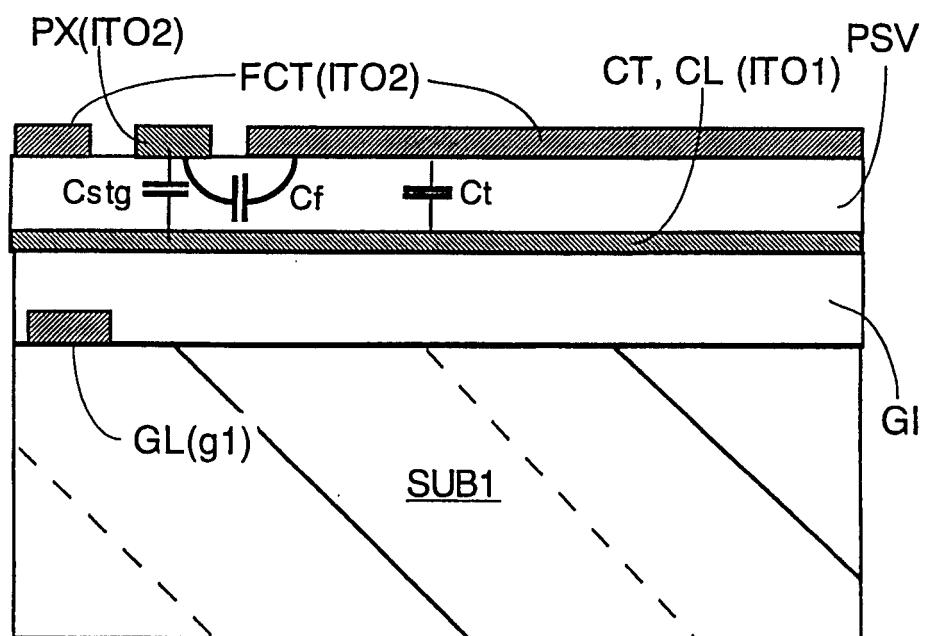


图 18

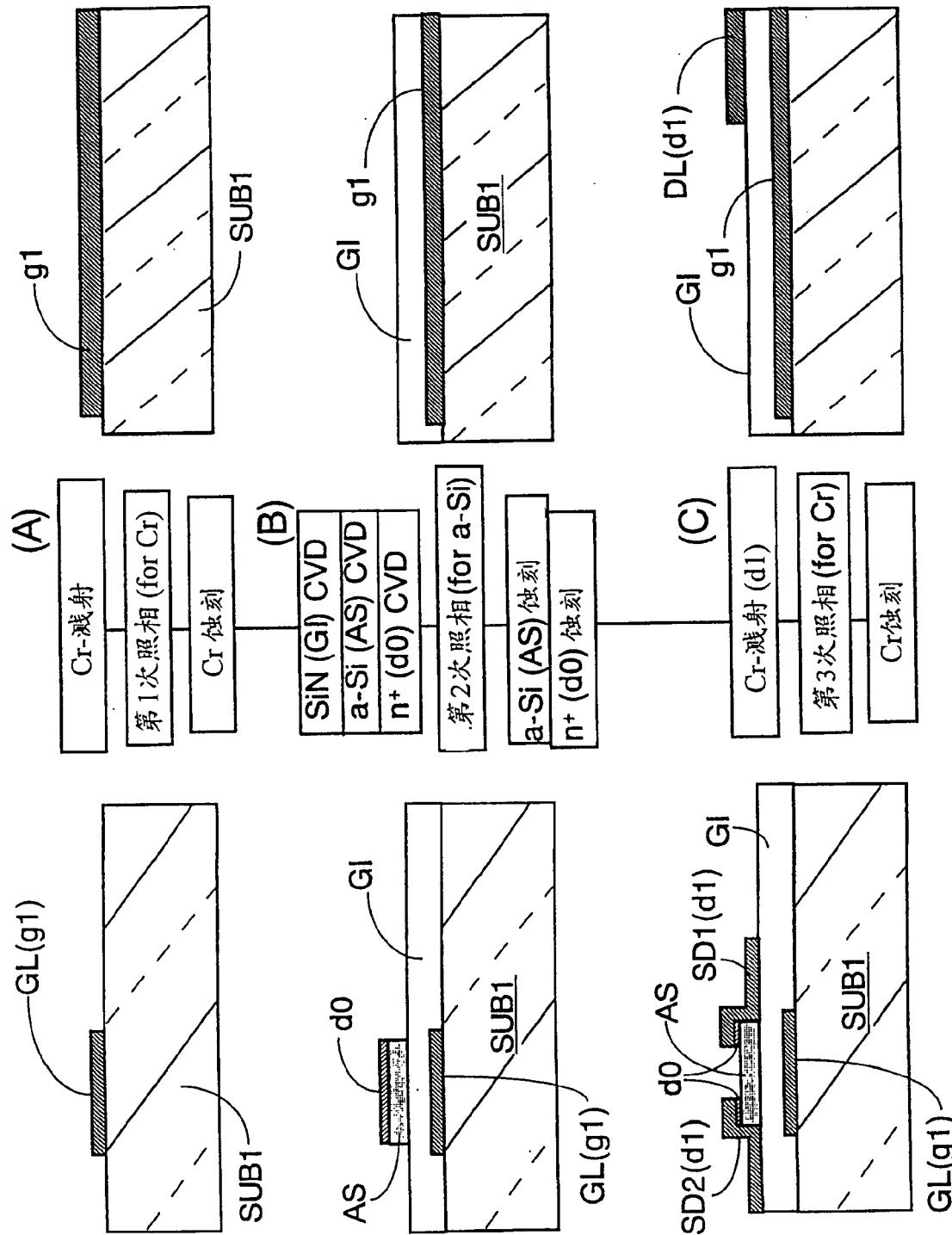


图 19

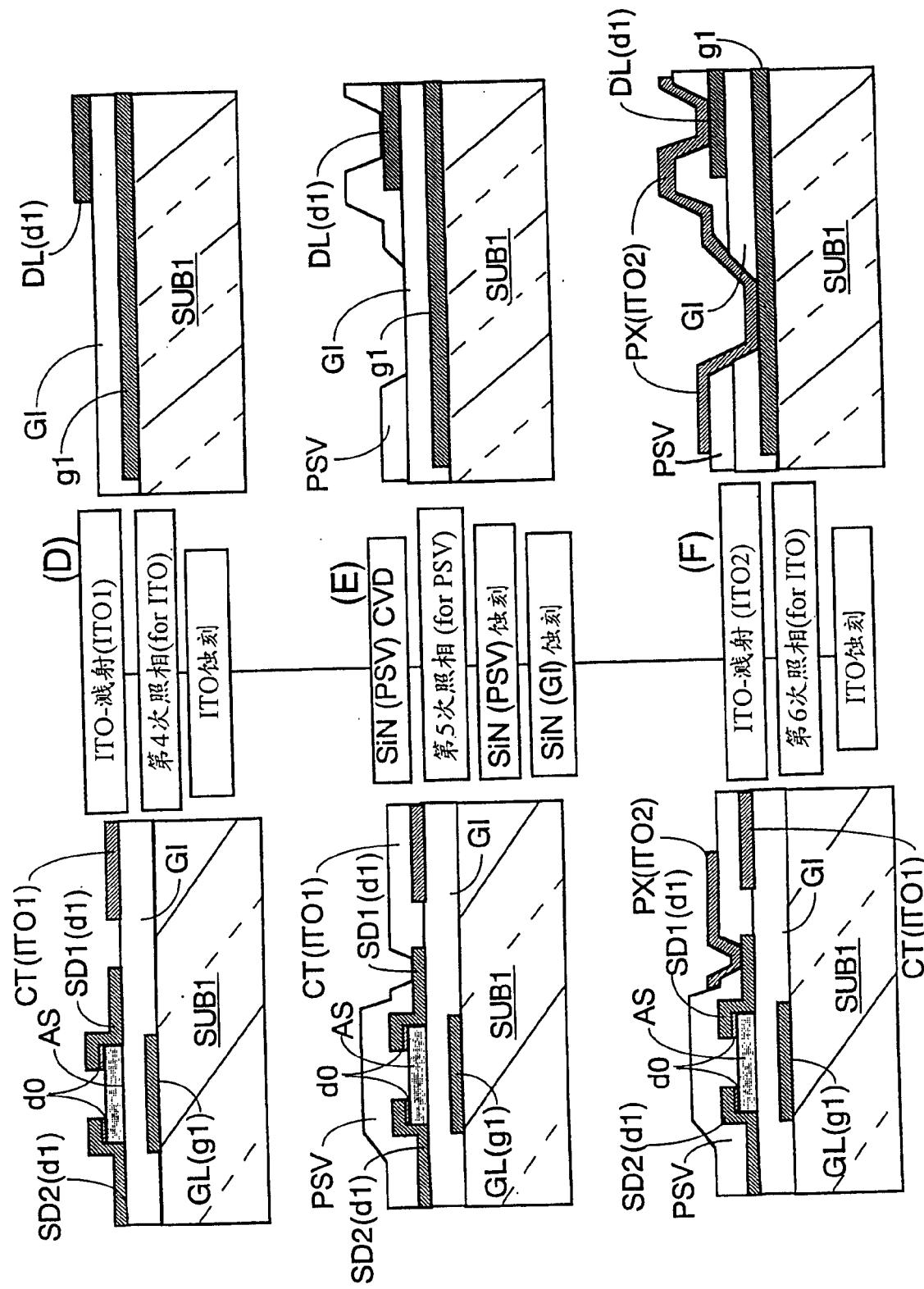


图 20

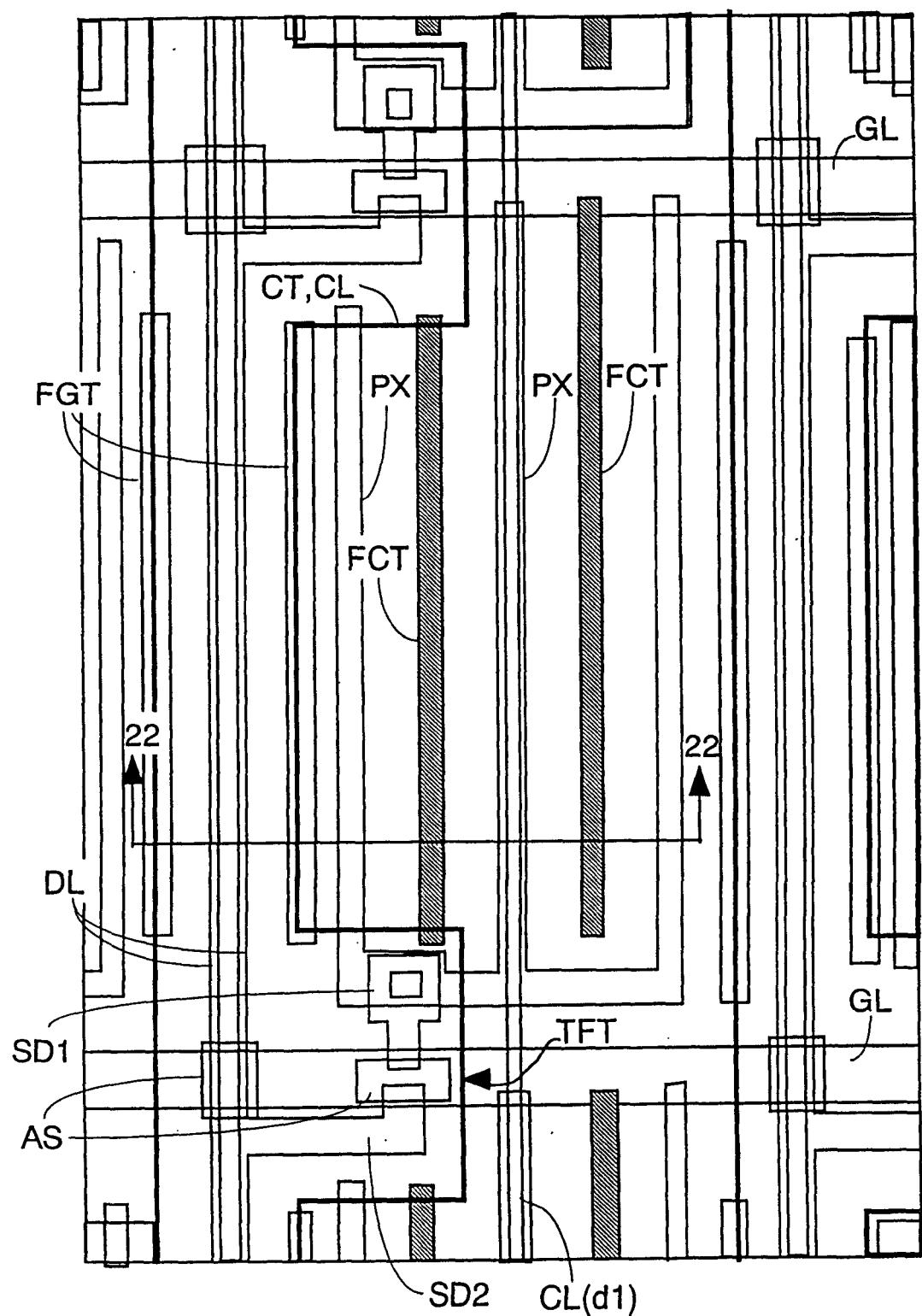


图 21

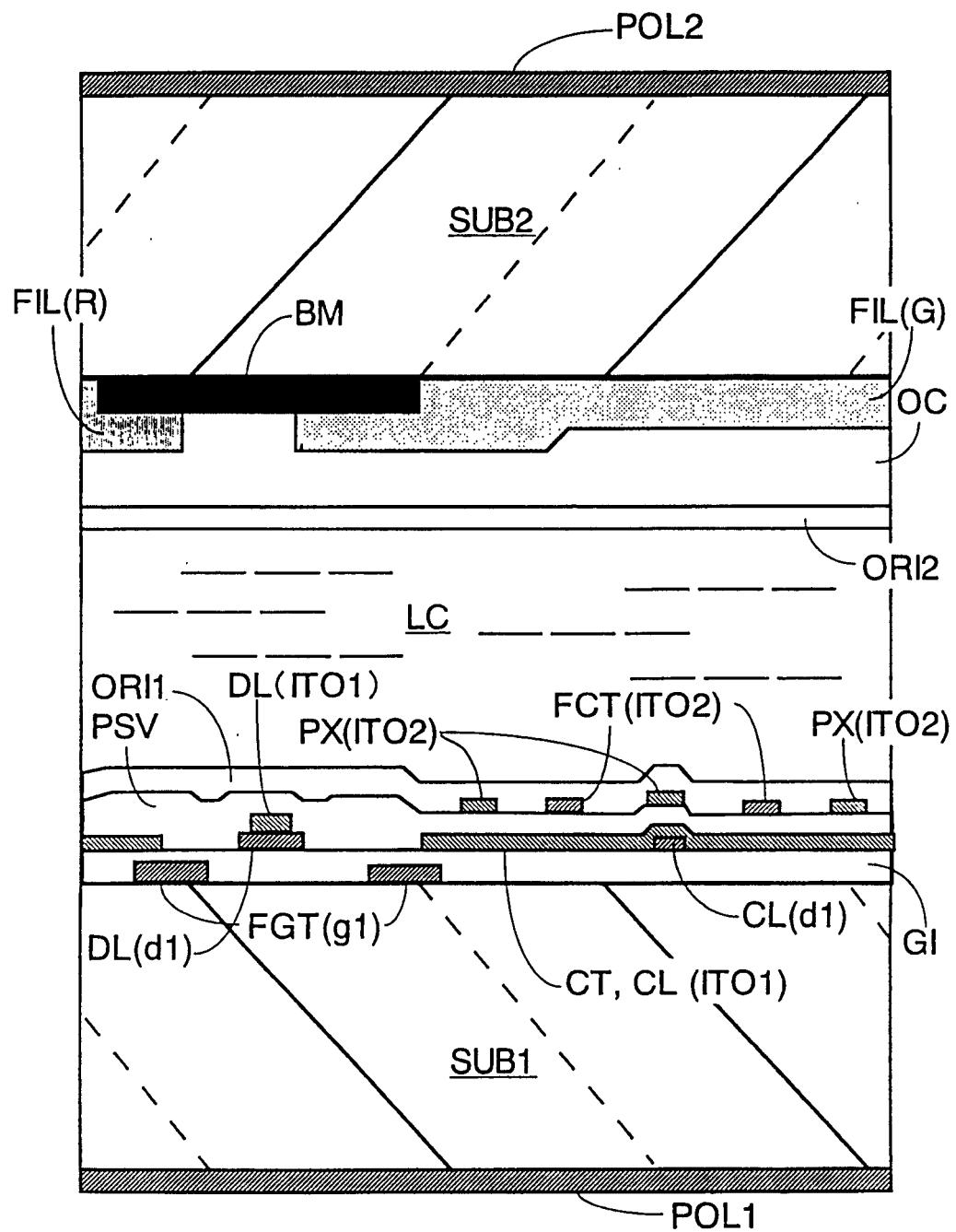


图 22

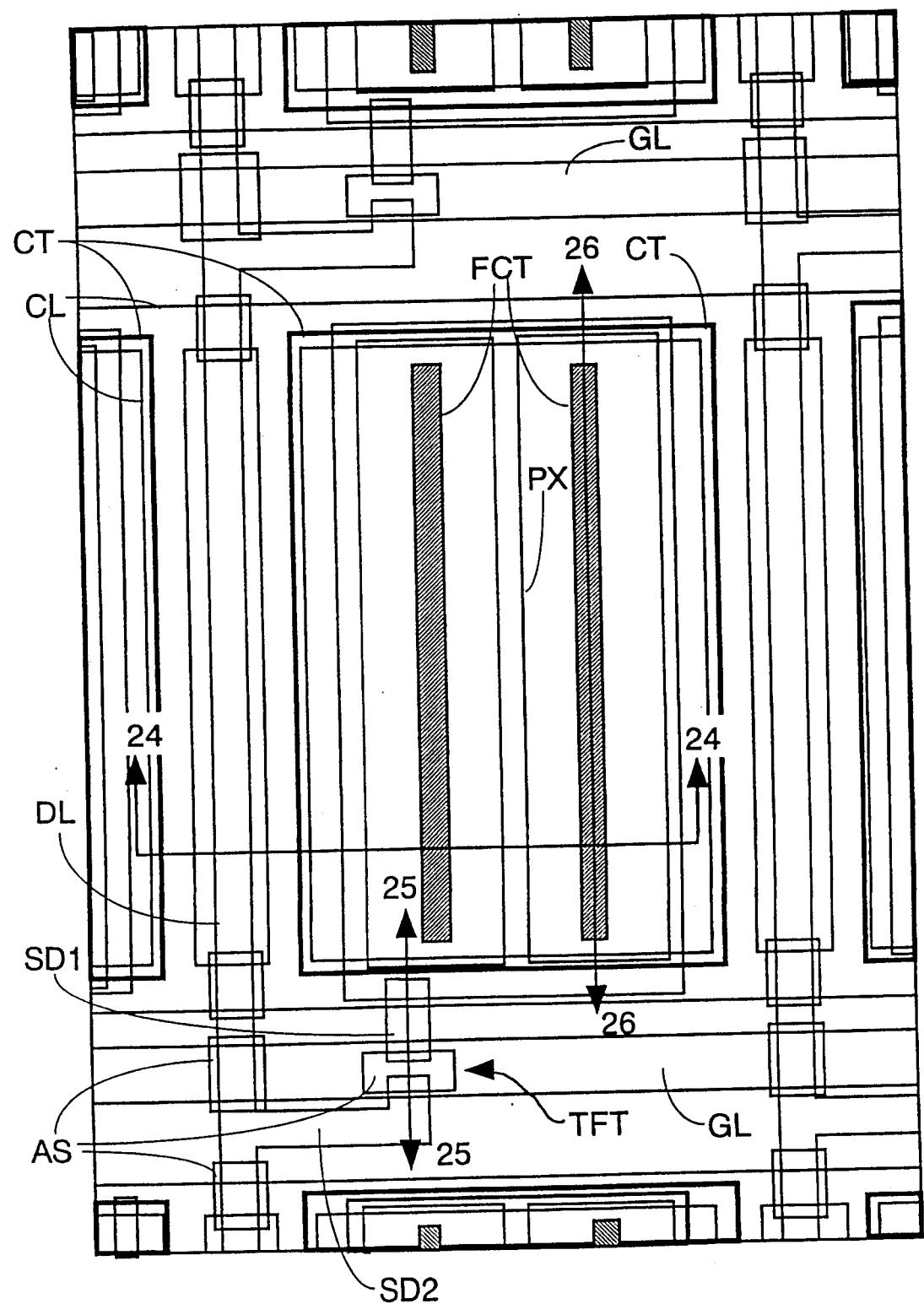


图 23

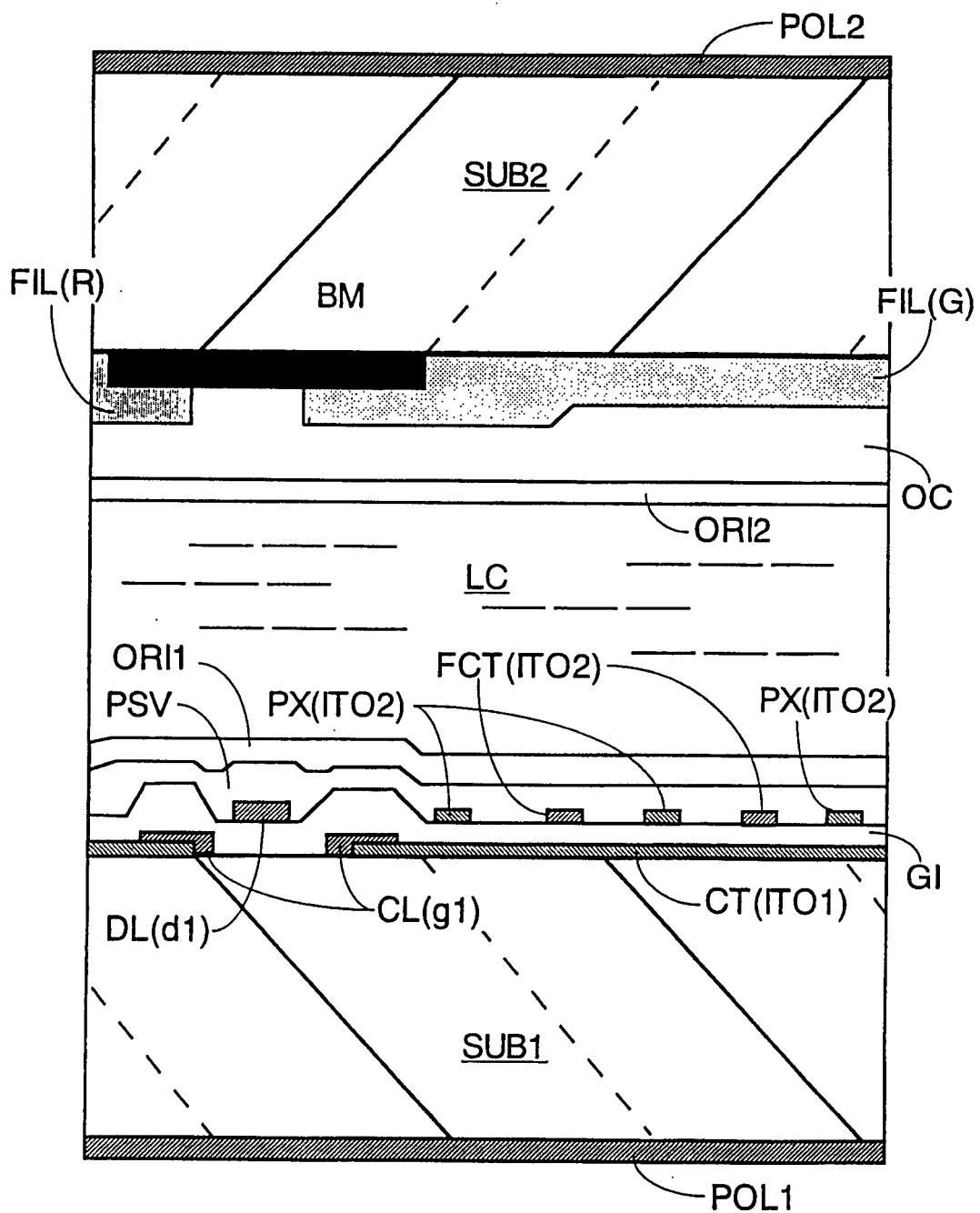


图 24

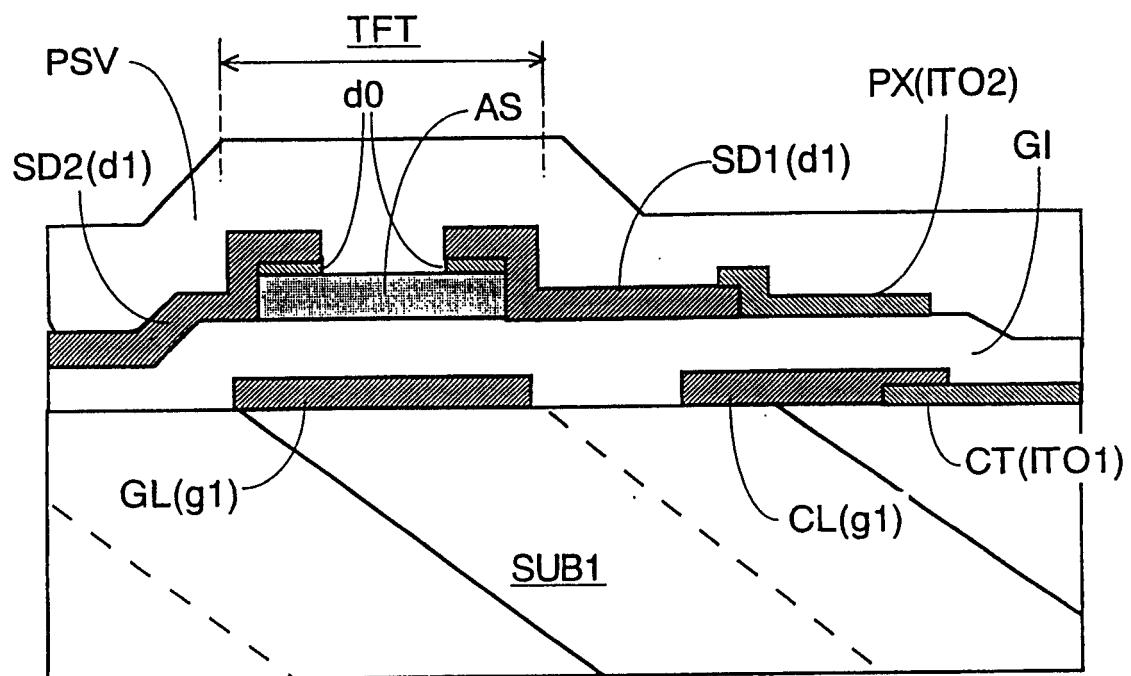


图 25

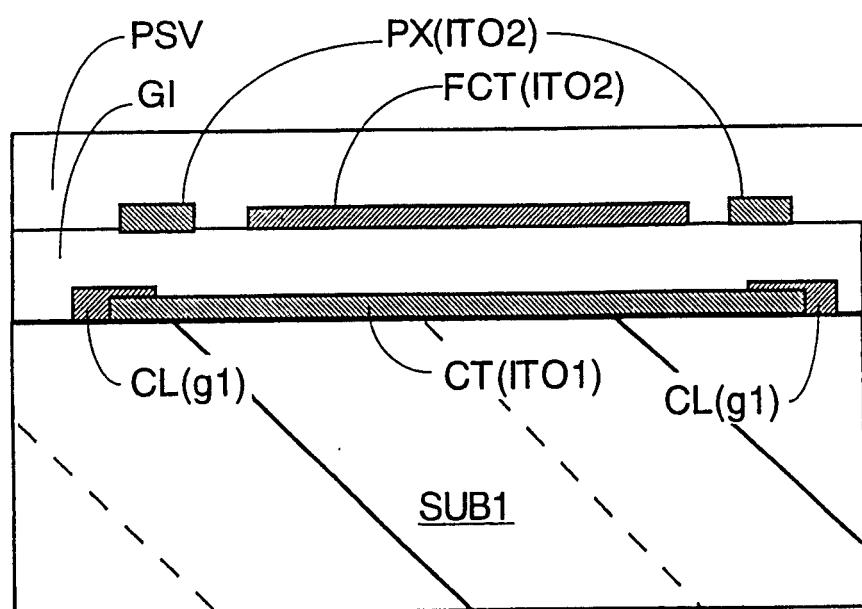


图 26

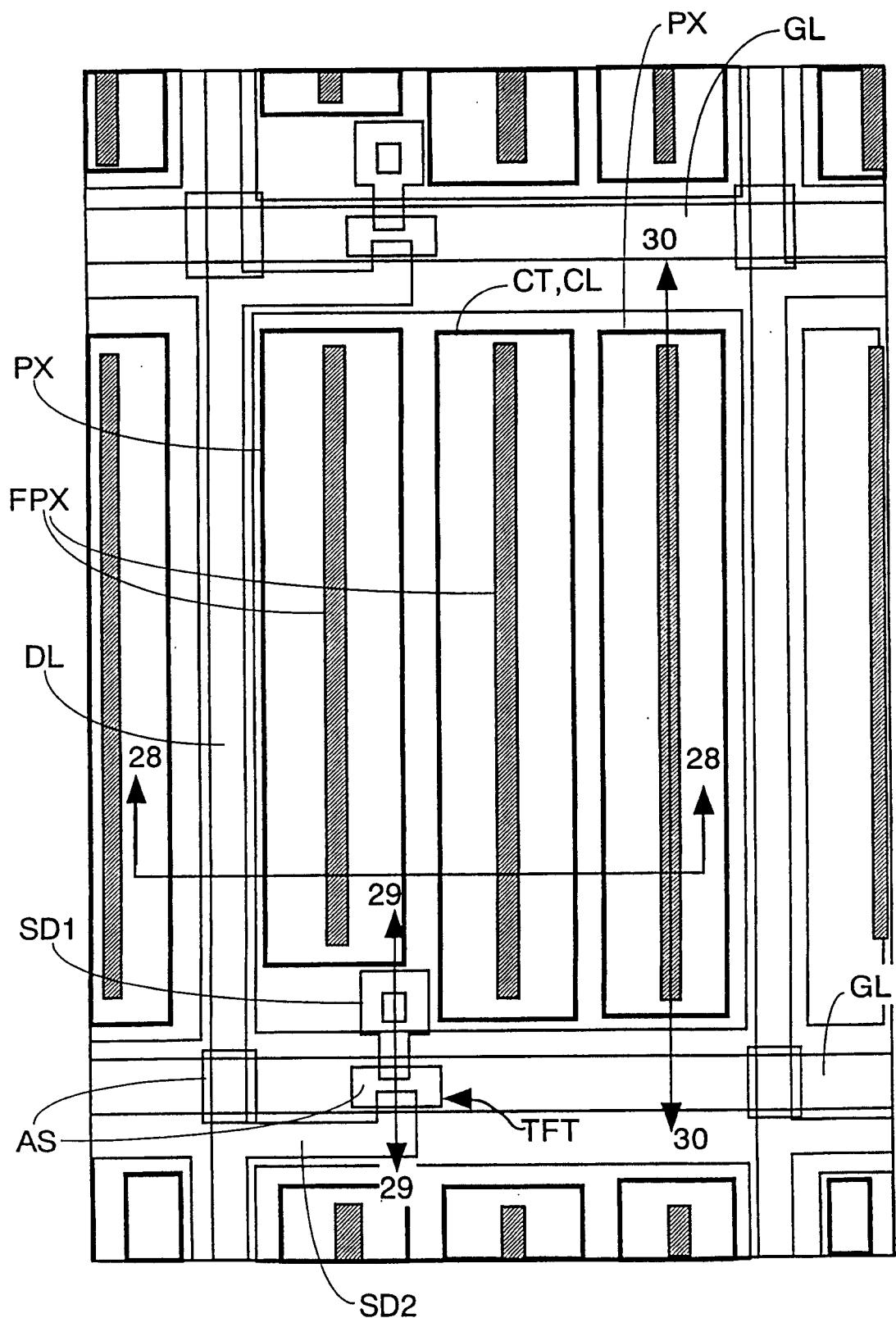


图 27

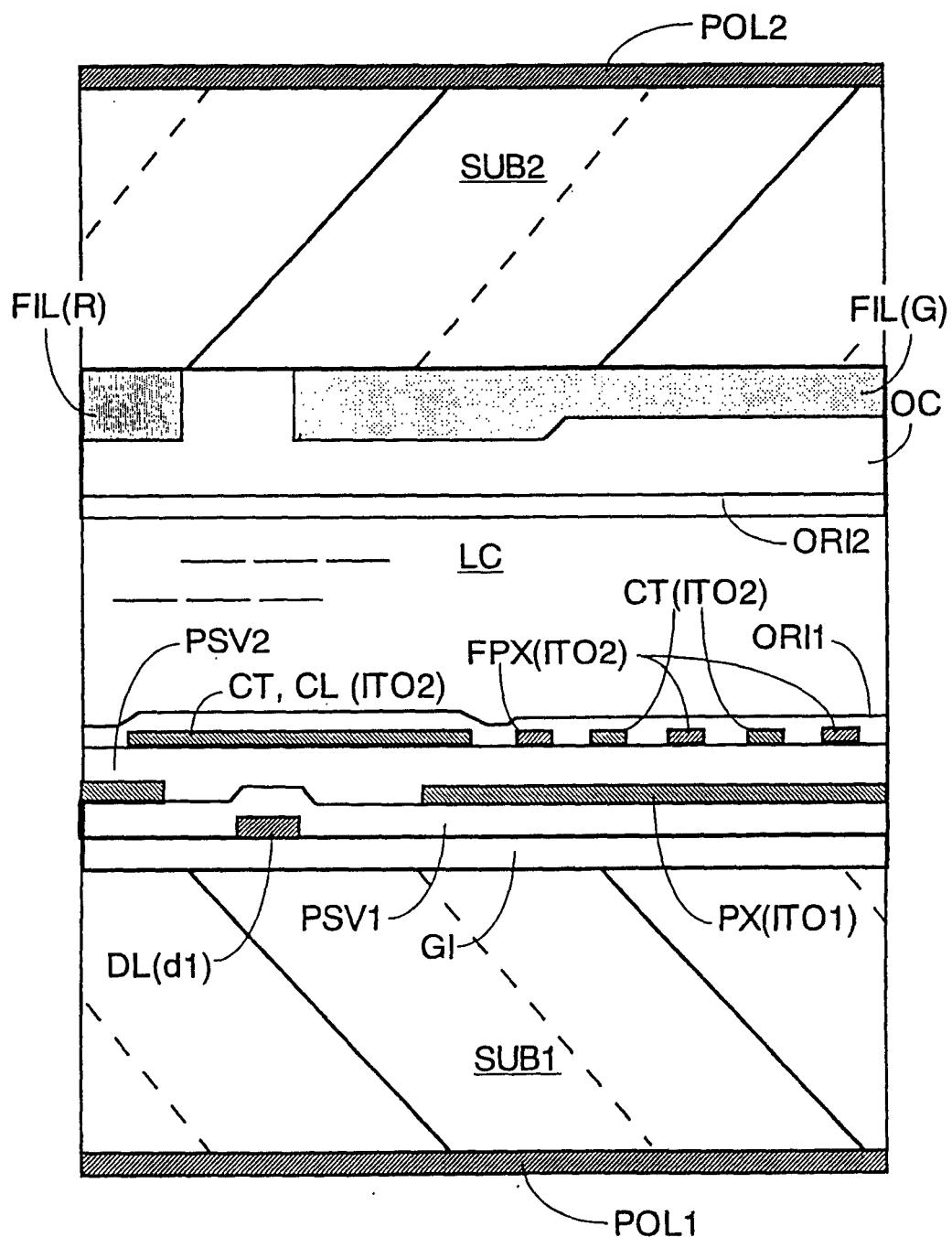


图 28

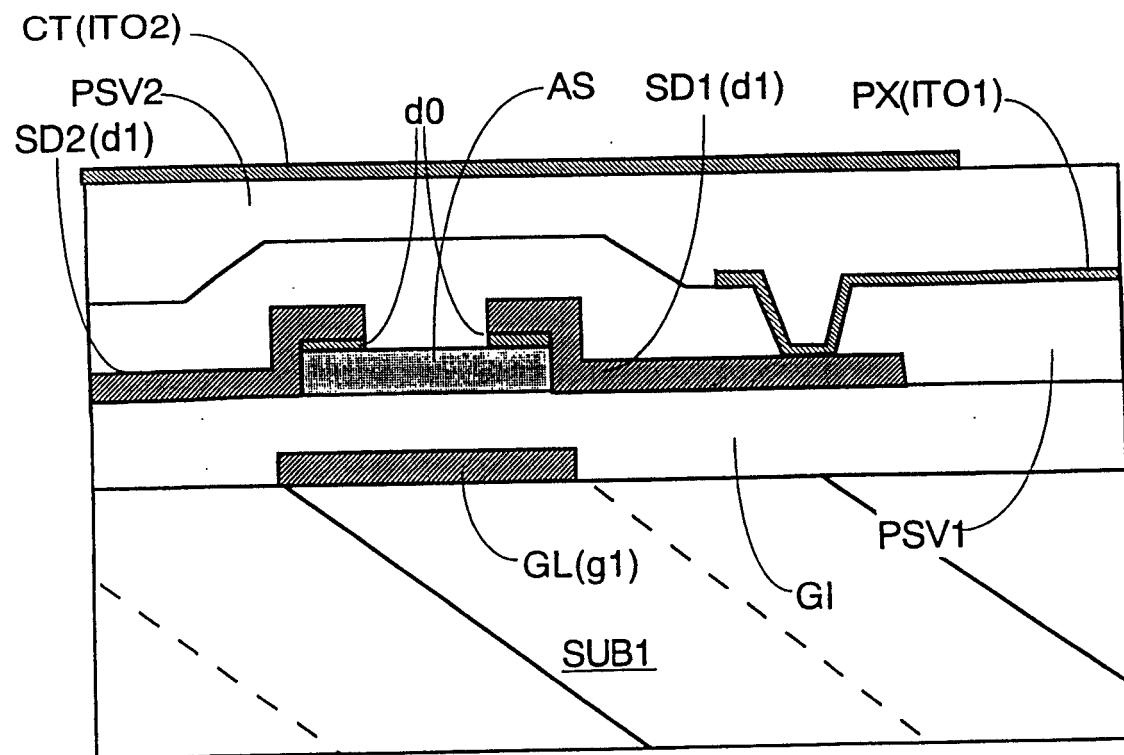


图 29

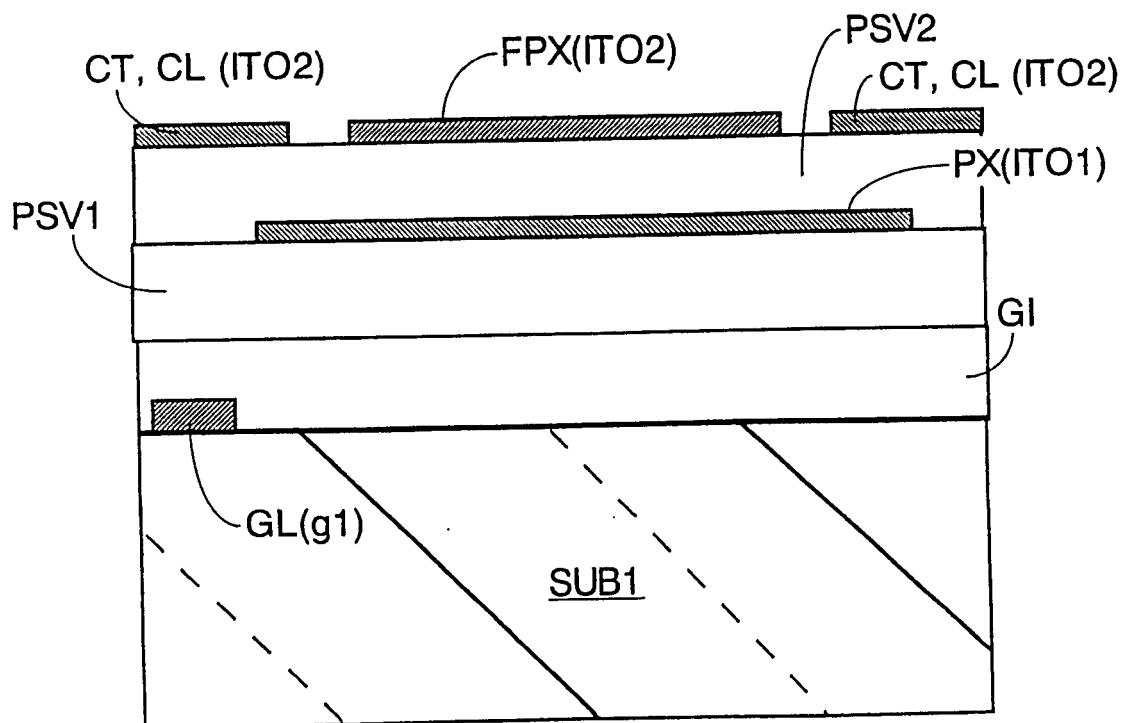


图 30

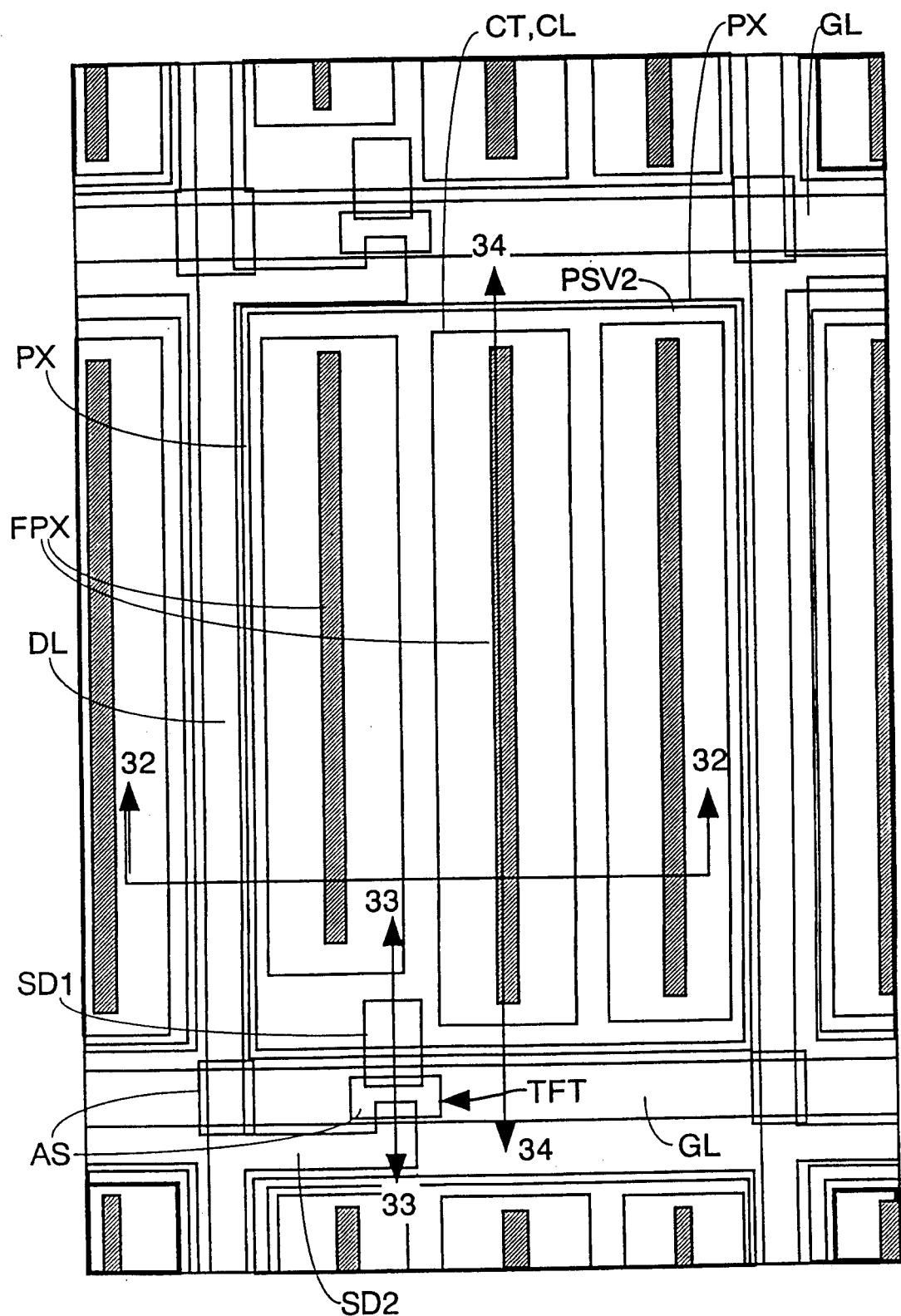


图 31

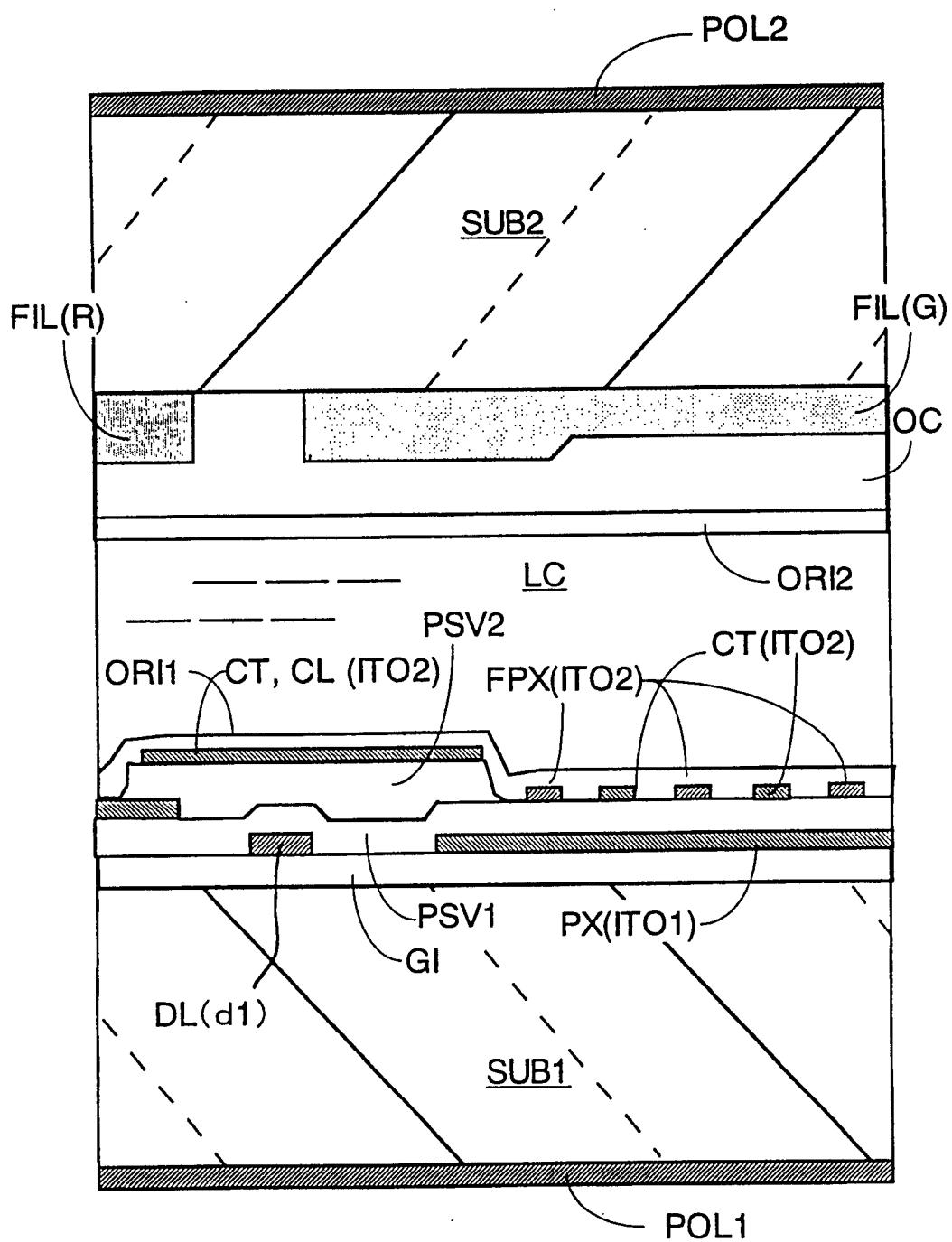


图 32

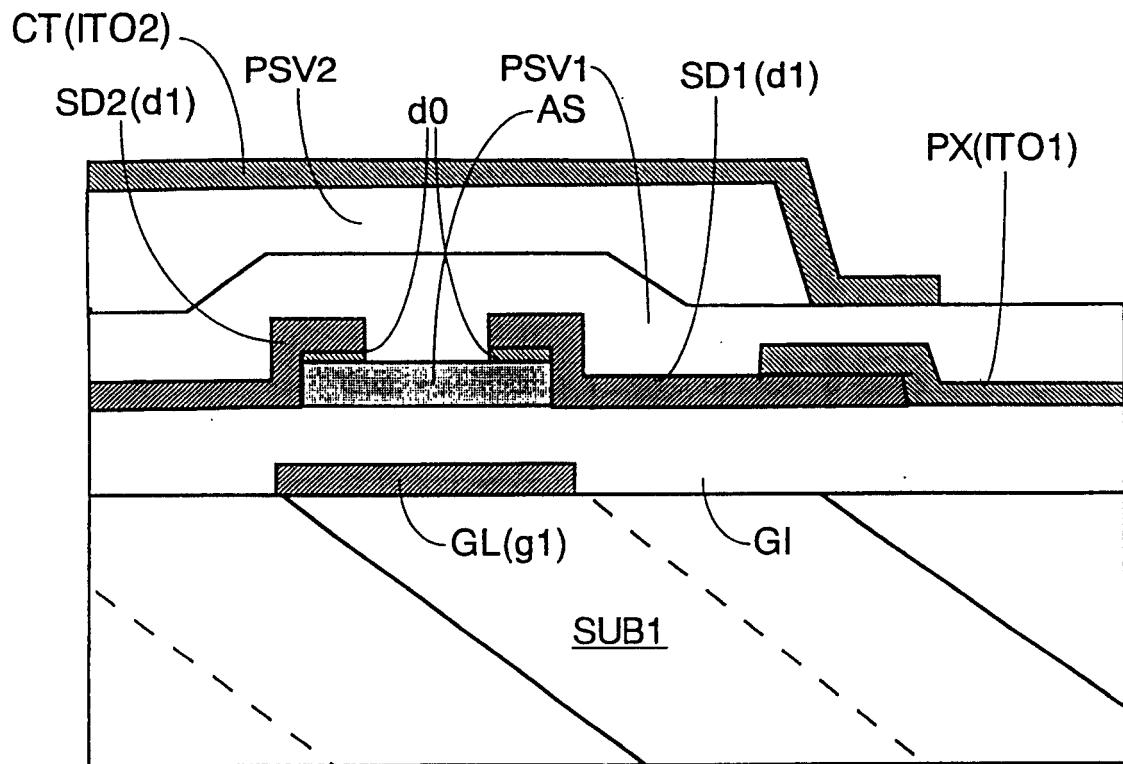


图 33

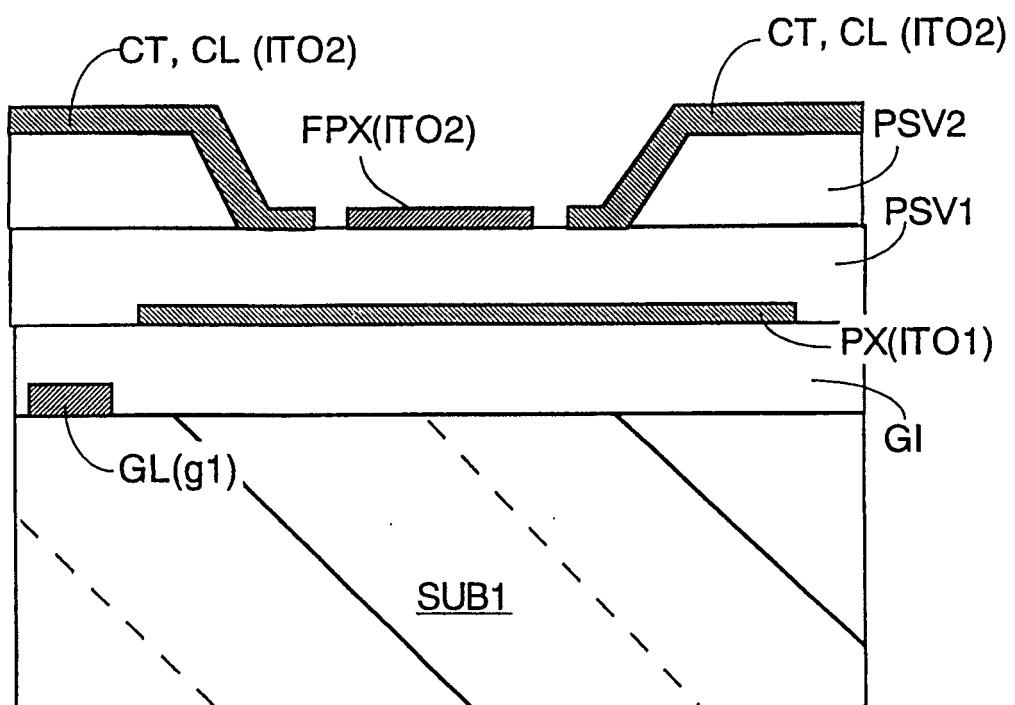


图 34

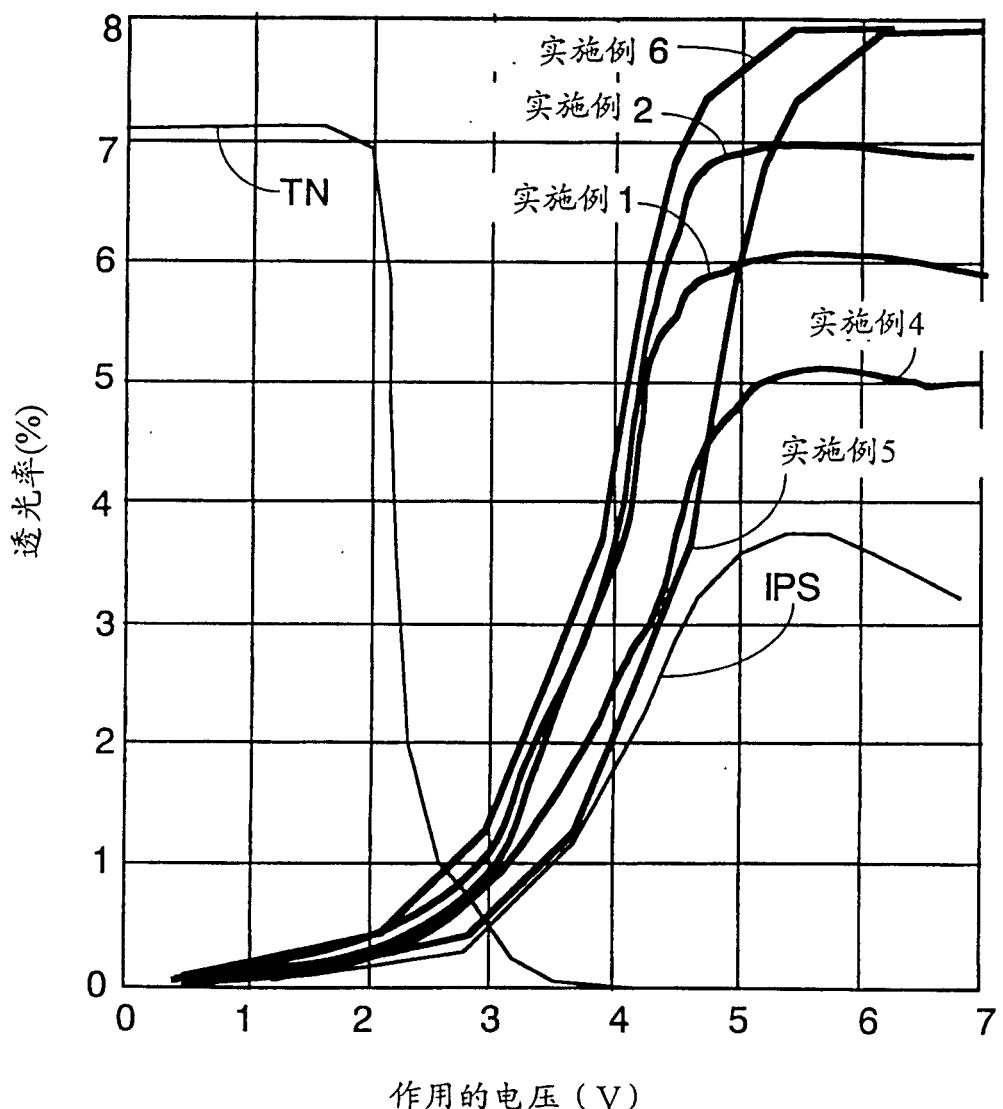


图 35

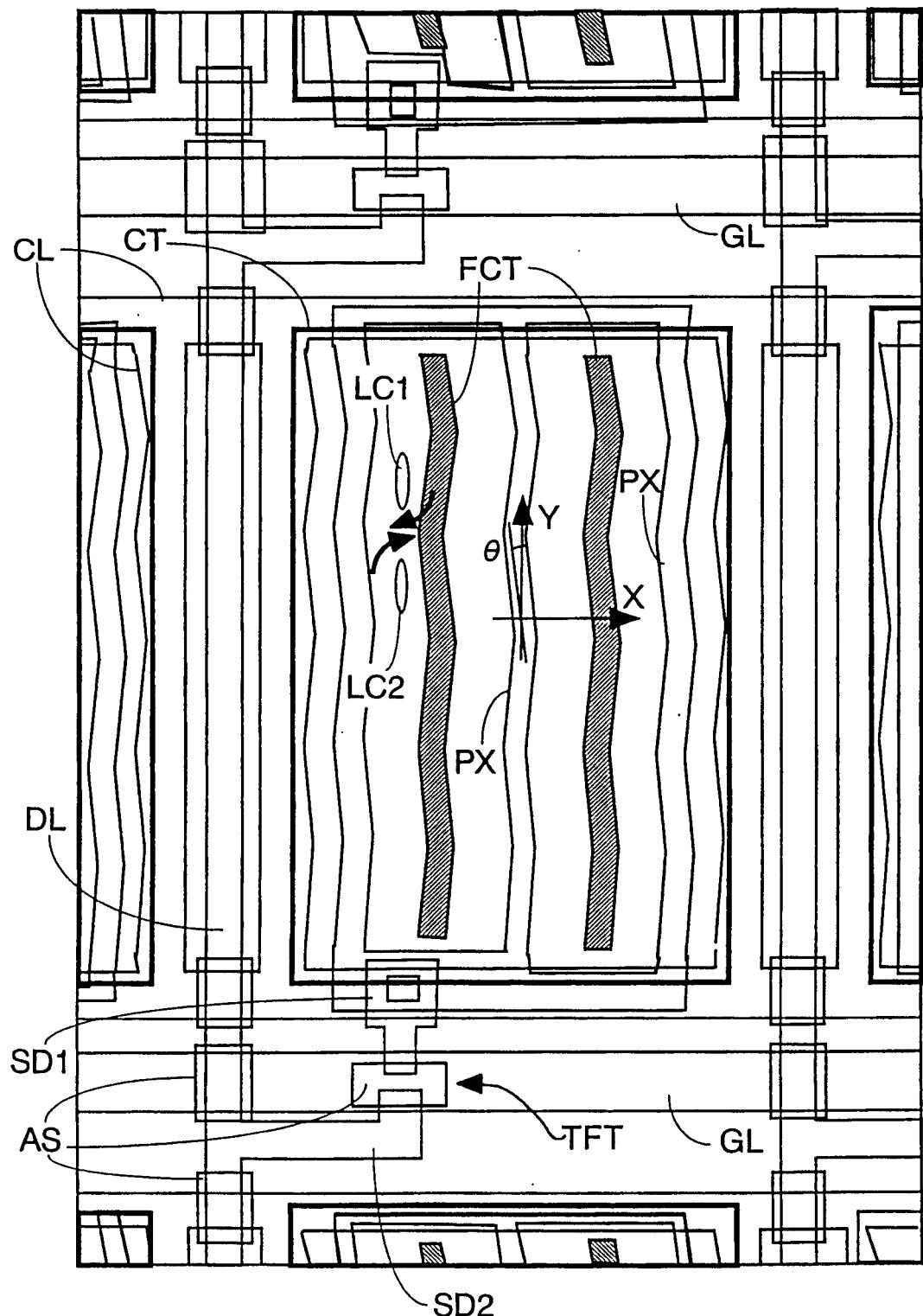


图 36

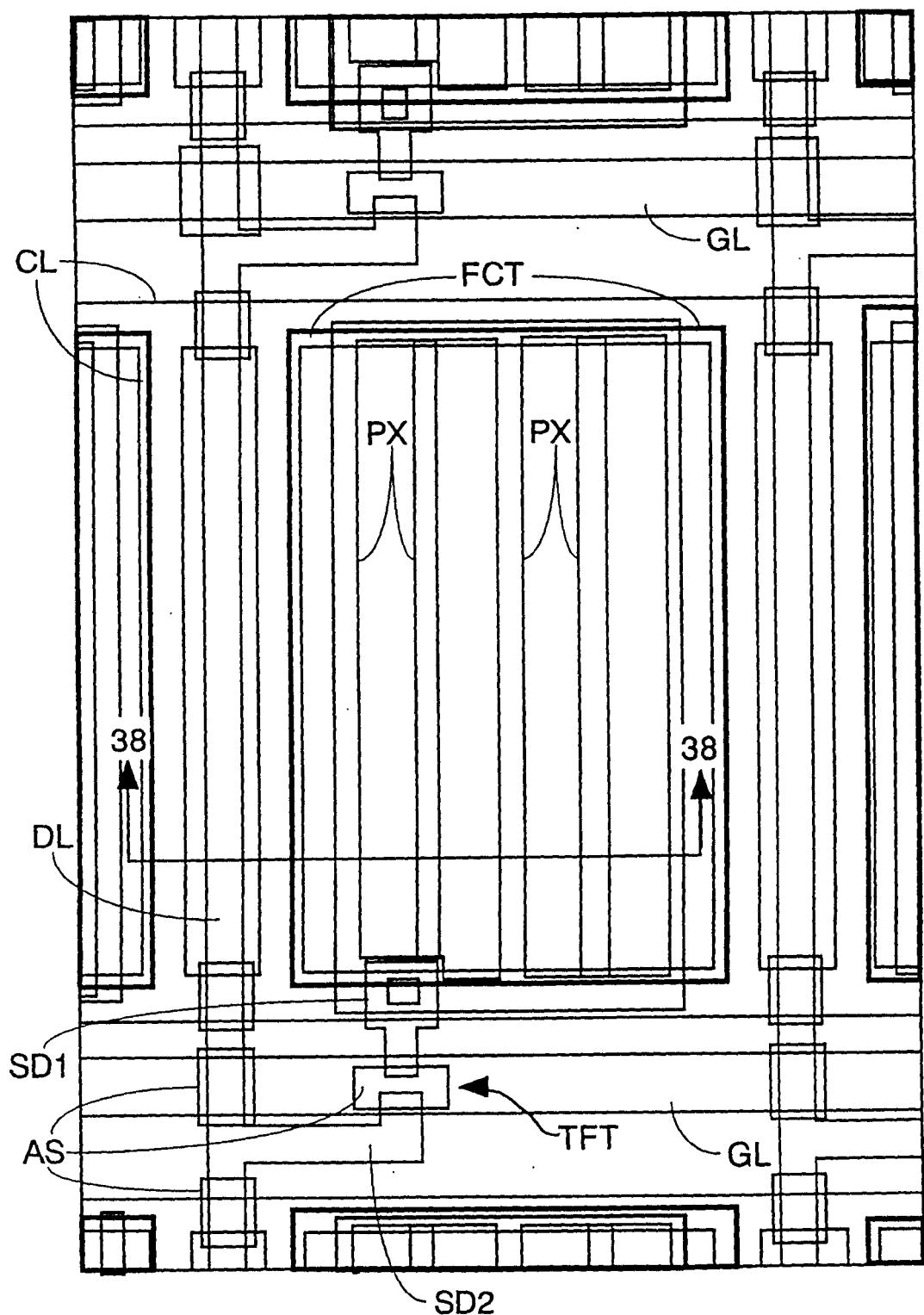


图 37

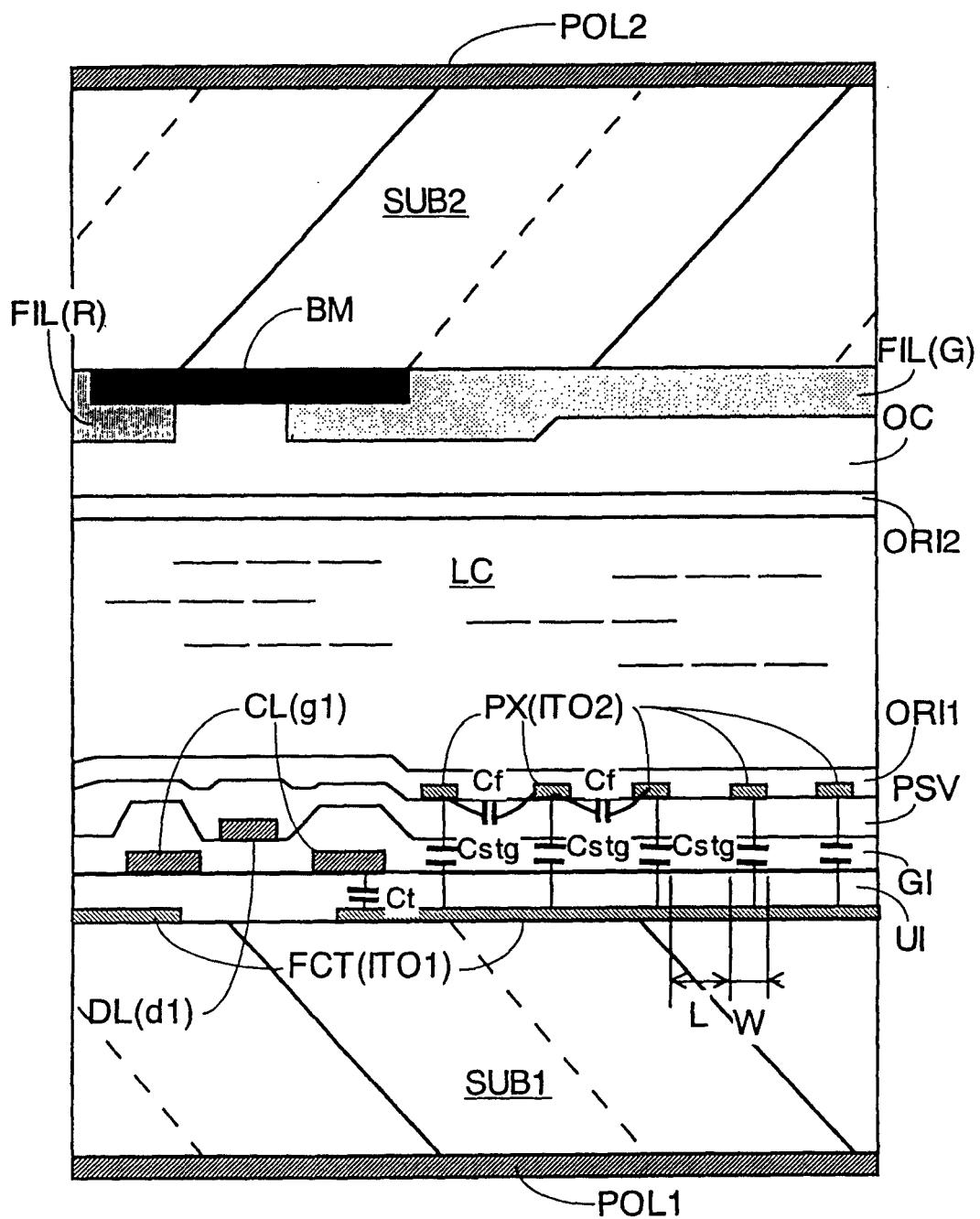


图 38

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1208671C	公开(公告)日	2005-06-29
申请号	CN00131380.0	申请日	2000-09-11
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	小野记久雄 米谷慎 山本恒典 平方纯一 仲吉良彰		
发明人	小野记久雄 米谷慎 山本恒典 平方纯一 仲吉良彰		
IPC分类号	G09F9/30 G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/13439 G02F1/136213		
代理人(译)	王忠忠		
优先权	1999266833 1999-09-21 JP		
其他公开文献	CN1289067A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

液晶显示装置包括分别设在不同层中的像素电极和反电极，不同的层位于通过夹在其中的液晶彼此相对的每个透光基底的液晶侧像素区域中。反电极使得在反电极和像素电极间产生有平行于透光基底的分量的电场。像素电极和反电极之一作为比另一个电极更接近液晶的层形成，另一个电极作为从一个电极重叠在其上至少一个区域的边界向外伸出的透光电极形成。在像素电极和反电极间形成与每个像素电极和反电极电容耦合的传导层。

