[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310123858.9

[45] 授权公告日 2006 年 6 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1260606C

[22] 申请日 1996.3.16
[21] 申请号 200310123858.9
分案原申请号 96106084.0
[30] 优先权
[32] 1995.3.17 [33] JP [31] 058874/1995
[32] 1995.4.28 [33] JP [31] 105862/1995
[32] 1995.7.27 [33] JP [31] 191341/1995
[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 太田益幸 柳川和彦 芦泽启一郎
三岛康之 小川和宏 大江昌人
箭内雅弘 近藤克己
审查员 潘宁媛

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
代理人 季向冈

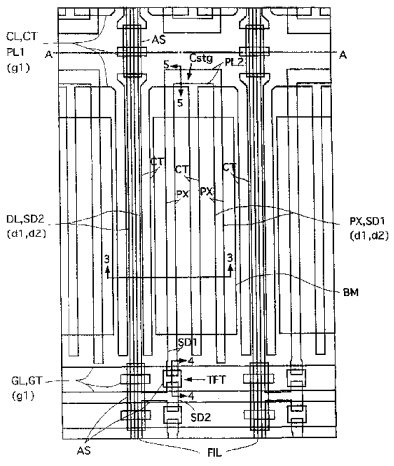
权利要求书 1 页 说明书 52 页 附图 39 页

[54] 发明名称

具有大视角特性的液晶显示装置

[57] 摘要

一种液晶显示装置，包括：液晶组合物层；将所述液晶组合物层置于其间的第一基片和第二基片；在上述第一基片上形成的多个视频信号线和多个栅极信号线；在上述第一基片上形成的多个象素电极和多个相对电极；多个薄膜晶体管，其中的每一个连接上述多个象素电极之一；以及在上述第一基片上形成的多个相对电压信号线；其中，所述相对电压信号线被 2 个相邻象素所公用。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于，包括:

中间夹持有液晶层的第一基片和第二基片，

形成在上述第一基片的液晶侧的面上、在一个方向延伸并在与该一个方向正交的另一个方向并列设置的多条视频信号线，以及

形成在上述第一基片的液晶侧的面上、在上述另一个方向延伸并在上述一个方向并列设置的第 1 栅极信号线、相对电压信号线和第 2 栅极信号线;

上述第 1 栅极信号线、上述相对电压信号线和上述第 2 栅极信号线按此顺序并列设置，

第 1 象素区域形成在上述第 1 栅极信号线和上述相对电压信号线之间，

第 2 象素区域形成在上述相对电压信号线和上述第 2 栅极信号线之间，

第 1 象素电极设置在上述第 1 象素区域内，并连接在由上述第 1 栅极信号线控制的第 1 TFT 上，

第 2 象素电极设置在上述第 2 象素区域内，并连接在由上述第 2 栅极信号线控制的第 2 TFT 上。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于:

上述第 1 象素电极，在平面图中具有与上述相对电压信号线重叠的部分，

上述第 2 象素电极，在平面图中具有与上述相对电压信号线重叠的部分，

上述第 1 象素电极和上述第 2 象素电极，在平面图中是分开的。

具有大视角特性的液晶显示装置

本申请是申请日为 1996 年 3 月 16 日、申请号为 96106084.0、发明名称为“具有大视角特性的液晶显示器件”的发明专利申请的分案申请。

本发明涉及一种液晶显示装置，更具体地说，涉及一种使用薄膜晶体管的具有大视角特性的有源矩阵液晶显示装置。

由于用薄膜晶体管作为有源元件的有源矩阵液晶显示器件的重量轻并具有与阴极射线管相同的高图象质量，所以它们目前已被广泛地用作 OA 设备的显示终端。

液晶显示器件的显示系统可大致分为两类。第一类是：在具有透明电极的两个基片之间夹有液晶，由加在透明电极上的电压来驱动液晶，调制经过透明电极透射的并且入射到液晶上的光以实现显示。目前可用的所有产品都基于这一系统。另一类显示系统是这样的：由在一基片上形成的两个电极之间的与该基片的表面基本平行的电场来驱动液晶，通过调制经过两个电极间的间隙入射到液晶上的光来实现显示。尽管目前还没有提供基于该系统的产品，但将其与有源矩阵液晶显示器相连时具有非常大的视角并且是一个很有前途的产品。

例如，已经在日本专利申请公开 505247／1993、日本专利公布 21907／1988 以及日本专利申请公开 160878／1994 中公开了后一类系统的特征。

下面描述本发明要解决的第一个问题。

在后一类系统的常规液晶显示器件中，与基片表面几乎平行的

电场是通过厚约为几千埃的薄膜晶体管来产生的，因而，与前一类系统相比，难以有效地在液晶层中产生电场。

因此，需要在电极间产生比前一类系统强大的电场，这将导致电功率的消耗增加并且须使用增大了击穿电压的LSI作为驱动单元。

第二个问题是：在前一类系统中，已将具有良好遮光性能的金属材料用作黑色基质（遮光膜），黑色基质覆盖不希望光通过的部分。然而，当将这样的金属用于后一类系统时，黑色基质将吸收电极间的电场，从而难以在电极间产生有效电场。

第三个问题是：在前一类系统中，视频信号线产生的电场被对电极吸收，在与形成视频信号线的基片对着的基片的几乎整个表面上形成对电极，由视频信号线形成的电场不影响电极间建立的电场。然而，在后一类系统中，在与形成视频信号线的基片对着的基片上不存在电极，由视频信号线形成的电场影响电极间建立的电场，导致其它行的视频信息影响显示的相互干扰出现（尤其是在屏幕的纵向），从而存在称为纵向拖尾的条纹图象。

第四个问题是，在形成带状对电极的后一类系统中，对电极从输入端到另一端的电阻比在前一类系统中以平面形状形成的对电极的电阻要大得多。因而，不能充分地将对电极电压供给端象素，并且由于对电极电压信号线与视频信号线相交部分的电容存在，视频信号将使对电极电压畸变，从而出现交叉干扰（尤其是，在屏幕的横向）和存在称为横向拖尾的条纹图象。

第五个问题是，在象素电极PX和对电极CT设置在同一基片上的后一常规系统中，有助于显示的开口面积与前一种常规系统相比将

减少，减少量对应于对电极电压信号线CL的布置。

此外，以矩阵形式设置的接线交叉点的数量的增加导致接线中的短路机会增加和信号线中的寄生电容增加，防碍信号平稳传输。

另外，虽然前一类系统中的象素电极PX为平面形状，但后一类系统中的象素电极PX为窄条形或线形，因而，常常因线断开引起象素失效。

第六个问题是，后一类常规系统可使用交流驱动方法将交流电压加到液晶层上，例如，在每一水平扫描间隔之后转换加到液晶层上的驱动电压的交流驱动方法。在这种情况下，当将脉冲电压加到具有电阻R和电容C的对电极电压信号线CL上时，会使脉冲电压失真。下面将参照图25和26描述第六个问题。

图25 是后一类系统的液晶显示器中传输加到对电极电压信号线CL上的驱动电压的传输通道的等效电路图，图26是加到对电极CT上的驱动电压在所示点的每一点的波形图。

传输加到对电极CT 上的驱动电压的传输通道主要包括位于公用电压驱动器单元52和对电极电压信号线CL 之间的公用总线线的电阻51、象素中的存储电容53。因此，当用交流驱动电压驱动液晶层时，从公用电压产生器和驱动器单元103 的公用电压驱动器单元52传送到对电极CT的驱动电压(脉冲电压)波形会失真。

从图26所示的在点D的对电极电压波形54、点E 的对电极电压波形55、点F的对电极电压波形56和点G的对电极电压波形57可知，随着距离的增加(从点D，到点G)，加到对电极CT 上的驱动电压波形的失真更严重。

结果是，在象素中的象素电极PX和对电极CT之间的电场不均匀，

沿对电极电压信号线CL出现不规则亮度(不规则显示)，而且液晶显示板的显示质量下降。

这是一个严重的问题，尤其是，在使用在每一水平扫描间隔之后转换加到液晶层的驱动电压的交流驱动系统时。

此外，即使在一个地方断开对电极电压信号线CL时，也不能驱动液晶，因为在断开部分的后面驱动电压不能再加到象素的对电极CT上，从而使液晶显示板的显示质量下降。

另外，按照已有技术的结构，厚度的差别是取决于引出视频信号线DL和扫描信号线GL 的部分和不引出这样的信号线的部分的信号线的厚度。因此，在整个板中，间隔不规则，使液晶显示板的质量下降。

本发明的目的是提供一种能高效率生产的高图象质量的液晶显示器，它以低压供电，消耗少量电功率，并且具有大视角特性，从而解决已有技术的上述固有问题。

表示本说明书公开的发明的描述如下。

下面将描述解决上述第一至第四个问题的装置。

装置1

一种液晶显示器件，它具有至少一个基片是透明的两个基片，一个由两个基片夹持的液晶层以及在一个基片和液晶层之间形成的象素电极和对电极，以便通过使用在所说象素电极和所说对电极之间建立的并且有一平行于所说一个基片的分量的电场来改变液晶的透光系数和反光系数，其中，所说液晶层的电介常数各向异性量$\triangle\varepsilon$、所说液晶层的有效厚度deff、所说象素电极沿短边方向的宽度Wp、所说对电极沿短边方向的宽度Wc、以及在所说象素电

极和所说对电极之间的间隙L满足下述关系式：

$\Delta\varepsilon>0, 2.8\mu m<deff<4.5\mu m,$

$1.2\times deff<Wp<L/1.2$，并且$1.2\times deff<Wc<L/1.2$

装置2

一种液晶显示器件，它具有至少一个基片是透明的两个基片，一个由两个基片夹持的液晶层以及在一个基片和液晶层之间形成的象素电极和对电极，以便通过使用在所说象素电极和所说对电极之间建立的并且有一平行于所说一个基片的分量的电场来改变液晶的透光系数和反光系数，其中，所说液晶层的电介常数各向异性量$\Delta\varepsilon$、所说液晶层的有效厚度deff、所说象素电极沿短边方向的宽度Wp、所说对电极沿短边方向的宽度Wc、以及在所说象素电极和所说对电极之间的间隙L满足下述关系式：

$\Delta\varepsilon<0, 4.2\mu m<deff<8.0\mu m,$

$1.2\times deff<Wp<L/1.2$，并且$1.2\times deff<Wc<L/1.2$

装置3

一种液晶显示器件，它具有至少一个基片是透明的两个基片，一个由两个基片夹持的液晶层以及在一个基片和液晶层之间形成的象素电极和对电极，从而形成象素，以便通过使用在所说象素电极和所说对电极之间建立的并且有平行于所说一基片的分量的电场来改变液晶的透光系数和反光系数，并形成在一个平面上包围象素的黑色基质，其中黑色基质由绝缘材料构成。

装置4

一种液晶显示器件，它具有至少一个基片是透明的两个基片、一个由两个基片夹持的液晶层、一个视频信号线、一个漏电极、一个象素电极、以及一个对电极，通过漏电极和薄膜晶体管从视频信号线将视频信号加在象素电极上，在一个基片和液晶层之间形成视频信号线、漏电极、象素电极、薄膜晶体管和对电极， 从而形成象素，以便通过使用在象素电极和对电极之间建立的并且有平行于所述一个基片的分量的电场来改变液晶的透光系数和反光系数，其中相邻象素的对电极定位在视频信号线的两侧，并且对电极的横向宽度不小于视频信号线宽度的一半。

装置5

在装置4中，对电极由可阳极氧化的金属制成，并且这种金属的自身阳极氧化膜覆盖了对电极。

装置6

在装置5中，对电极由铝制成。

装置7

在装置5中，对电极是和栅极信号线同时形成的，由具有阳极氧化表面的一个金属层构成栅极信号线。

装置8

一种液晶显示器件，它具有至少一个基片是透明的两个基片、一个由两个基片夹持的液晶层、一个视频信号线、 一个漏电极、一个象素电极、一个栅极信号线、以及一个对电极，而且，通过漏电极和薄膜晶体管从视频信号线将视频信号加在象素电极上，栅极信号线与使薄膜晶体管导通的栅电极相连，通过对电压信号线将对电压加到对电极上，在一个基片和液晶层之间形成视频信号线、漏

电极、象素电极、栅极信号线和对电极，从而形成象素以致通过使用在象素电极和对电极之间建立的并有平行于所述一个基片的分量的电场来改变液晶的透光系数和反光系数，其中栅极信号线由具有阳极氧化表面的金属层构成，并且对电压信号线由与栅极信号线相同的材料构成。

装置9

在装置8中，对电压信号线由铝制成。

装置10

在装置8中，对电压信号线和栅极信号线是通过相同的步骤形成的。

装置11

一种液晶显示器件，它具有至少一个基片是透明的两个基片、一个夹在两个基片间的液晶层、一个视频信号线、一个漏电极、一个象素电极、一个使薄膜晶体管导通的栅电极、一个对电极、以及一个存贮电容器，通过漏电极和薄膜晶体管从视频信号线将视频信号加在象素电极上，通过对电压信号线将对电压加到对电极上，通过一个经过层间绝缘膜在部分对电极电压信号线上叠加部分象素电极而形成电容器，在一个基片和液晶层之间形成视频信号线、漏电极、象素电极、栅电机、对电极以及存贮电容器，从而形成象素以致通过使用在象素电极和对电极之间建立的并且有平行于所述一个基片的分量的电场来改变液晶的透光系数和反光系数，其中对电极电压信号线由具有阳极氧化表面的铝制成.

装置12

一种液晶显示器件，它具有至少一个基片是透明的两个基片、

一个夹在两个基片之间的液晶层、一个视频信号线、一个漏电极、一个象素电极、一个使薄膜晶体管导通的栅电极、 以及一个对电极，视频信号线、漏电极、象素电极、 栅电极以及对电极都是在所述一个基片和液晶层之间形成的， 通过漏电极和薄膜晶体管从视频信号线将视频信号加到象素电极上， 通过对电极电压信号线将对电极电压加到对电极上， 从而形成象素以致通过使用在象素电极和对电极之间建立的并且有平行于所说一个基片的分量的电场来改变液晶的透光系数和反光系数， 其中设置一个公用总线以连接多个象素的所有对电极电压信号线， 并且该公用总线为由两个或三个导电层构成的一个多层结构。

装置13

在装置12中，其中公用总线线由两个导电层构成，一个导电层的材料与栅极的材料相同，另一个导电层的材料与视频信号线的材料相同，这两个导电层是在形成栅极和视频信号线的同时形成的。

为了解决本发明的上述第五个问题，在列方向上彼此相邻的两个象素共用对电极电压信号线和漏极电压，并且在一部分对电极电压信号线中形成存贮电容器。

装置14

一种液晶显示器件，它具有至少一个基片是透明的两个基片，一个夹在两个基片之间的液晶层、一个视频信号线、一个漏电极、一个象素电极、一个使薄膜晶体管导通的栅电极、一个对电极、以及一个存贮电容器，视频信号线、漏电极、象素电极、栅电极、薄膜晶体管、 对电极以及存贮电容器都是在所述一个基片和液晶层之间形成的，通过漏电极和薄膜晶体管从视频信号线将视频信号

加到象素电极上，通过对电极电压信号线将对电极电压加到对电极极上，通过一个层间绝缘膜在部分对电极电压信号线上叠加部分象素电极而形成电容器，从而形成象素，以致于通过使用在象素电极和对电极之间建立的并且有平行于所述一个基片的一分量的电场来改变液晶的透光系数和反光系数，其中，把连接到所述栅极的栅极信号线和连接到对电极的对电极电压信号线安排成平行于按矩阵形式排列的多个象素的第一方向，并且把连接到漏极的视频信号线安排成平行于该多个象素的第二方向；并且在第二方向的两个彼此相邻的象素公用对电极电压信号线。

装置15

在装置14中，对沿列方向彼此相邻的两个象素的栅极、栅极信号线、和薄膜晶体管元件进行安排，以使它们彼此相对，由两个象素公用漏极，而且将从漏极到视频信号线的连线安排在相对的两个扫描信号线之间。

装置16

在装置15中，按多个薄膜晶体管都连接在一个象素中的象素电极上的方式沿扫描信号线形成薄膜晶体管。

下面将描述解决上述第六个问题的装置。

装置17

一种液晶显示器件，它具有至少一个基片是透明的两个基片、夹在两个基片之间的一个液晶层、一个视频信号线、一个漏电极、一个象素电极、 一个与使薄膜晶体管导通的栅电极相连的栅极信号线和一个对电极，视频信号线、漏电极、象素电极、 栅极信号线和对电极都是在一个基片和液晶层之间形成的，通过漏电极和薄

膜晶体管从视频信号线将视频信号加到象素电极上，通过对电极电压信号线将对电极电压加到对电极上，借此形成象素以致通过使用在象素电极和对电极之间建立的并且具有一个平行于基片的分量的电场来改变液晶的透光系数和反光系数，其中，对电极电压信号线两侧的端部连接到一个公用总线线上，并且进一步还连接到一个公用电压产生和驱动装置上。

装置18

在装置17中，在一个基片的非显示区上形成厚度调节图案，厚度调节图案由和公用总线线相同的材料制成，并且厚度也相同。

装置19

在装置17或18中，在除了公共总线线和栅极信号线或视频信号线交叉的区域以外，并且除了公用总线线与对电极电压信号线相连的区域以外的非交叉区中的公用总线的上方或下方设置一个厚度调节膜，该膜的材料和厚度都与栅极的材料和厚度相同。

装置20

在装置17或18中，在除了公共总线线和栅极信号线或视频信号线交叉的区域以外、 并且除了公用总线线与对电极电压信号线相连的区域以外的非交叉区中的公用总线的上方或下方设置一个厚度调节膜，该膜的材料和厚度都与漏极的材料和厚度相同。

按照装置1的结构，当使用具有正的各向异性介电常数的液晶混合物时，能获得几乎与二次光折射模式的波长无关的透射特性，即能获得良好的白色显示，并且能将电场强度比垂于于基片方向上的电场分量大得多的平行于基片的电场分量加到液晶层上。从而，能利用最有效的透射状态，使象素电极和对电极之间的电压能有效

地转换成与基片平行的方向上的分量，而不引起驱动液晶的电压增加。

按照装置2的结构，当使用具有负的各同异性介电常数的液晶混合物时，能获得几乎与二次光折射模式的波长无关的透光特性，即能获得良好的白色显示，而且能将电场强度比垂于于基片方向上的电场分量大得多的平行于基片的电场分量加到液晶层上。 因而能利用最有效的透射状态，使象素电极和对电极之间的电压能有效地转换成与基片平行的方向上的分量，而不引起驱动液晶的电压上升。

按照装置3的结构，由于由绝缘材料构成黑色基质，因而能消除对象素电极和对电极之间的电场的影响。 黑色基质遮断了对能使电极间的距离减小的在象素电极和对电极之间的电场的影响。 因而，容许增加孔径比，并且，在不增加驱动液晶的电压的情况下，能有效地将平行于基片表面的电场分量加到液晶层上。

按照装置4的结构，来自视频信号线的电力线能被位于其两边的对电极吸收，从而能防止通常所说的交叉干扰的出现。在这种情况下，由两侧的对电极各吸收50%的来自视频信号线的电力线，即，总共吸收了100%的电力线。

按照装置5的结构，即使在使两边的对电极彼此尽可能靠近时，或者即使在将它们设计成与视频信号线相交时，也能防止短路出现。从而能增加孔径比。

按照装置6的结构，对电极有较小的电阻。所以，基本上均匀并稳定的电流流经对电极，而且，将对电极电压很平稳地传输到终端的象素上，从而能进一步地提高装置4的效果。

按照装置7的结构，在不增加生产步骤数的情况下，能获得装置5的效果。

按照装置8的结构，能减少在对电极电压信号线与视频信号线相交的区域中的短路概率。

按照装置9的结构，对电极电压信号线的电阻较小，而且基本上均匀并稳定的电流流过每一个对电极。因而，足以将对电极电压传输到终端的象素上，能实现均匀的象素显示。

按照装置10的结构，在不增加生产步骤数量的情况下，能获得装置7的效果。

按照装置11的结构，通过层间绝缘膜形成的下边的电极由具有阳极氧化表面的铝制成，从而，能形成存贮电容器，几乎不会出现通常所说的晶须引起的点缺陷所产生的问题。

按照装置12的结构，能减少电阻而不增加公用总线线的宽度，并且将足够高的电压加到对电极端上。从而能减少由根据视频信号的对电极电压的失真而引起交叉干扰(特别是，在屏幕的水平方向)。

按照装置13的结构，能获得装置12的效果而不增加生产步骤数。

按照装置14的结构，使连接到栅极GT的栅极信号线GL和连接到对电极CT的对电极电压信号线CT 平行于按矩阵形式排列的多个象素的行方向，列方向上彼此相邻的两个象素公用对电极电压信号线CL，并且使连接到漏极SD2的视频信号线DL平行于列方向，从而减少引线中的寄生电容、提高生产产量、保证象素中的开口以及减少对电极电压信号线CL的电阻。

按照装置15的结构，将装置14的结构中沿列方向彼此相邻的两

个象素的栅极GT、栅极信号线GL、 和薄膜晶体管元件设置成彼此相对，两个象素公用漏极SD2，并将从漏极SD2到视频信号线DL 的连线安排在相对的栅极信号线GL之间，从而减少连线中的寄生电容、提高生产产量、保证象素中的开口、 和减少对电极电压信号线CL的电阻。

按照装置16的结构，沿栅极信号线GL形成薄膜晶体管，使得多个薄膜晶体管与装置15的结构的一个象素的象素电极PX相连，从而减少连线中的寄生电容、提高生产量、保证象素中的开口、 和减小对电极电压信号线CL的电阻。

按照装置17至20的结构，对电极电压信号线CL的两端与公用总线线CB相连，共用总线线CB的电阻比对电极电压信号线CL的电阻小。因而能减少从公用电压驱动器单元52加到对电极CT 上的驱动电压的波形的失真、使在面板中每一象素的象素电极PX和对电极CT 之间的电场强度均匀、和减少沿对电极电压信号线CL 出现的亮度不均匀性。

即使在对电极电压信号线CL部分断开的情况下，也能由对电极电压信号线CL的两端提供公用电压，从而驱动象素的液晶，因此，与已有技术不同，能驱动有断开部分的象素的液晶，而且显示质量不变。

此外，设置了公用总线线CB的区域与公用总线线CB和栅极信号线GL或视频信号DL相交的区域有相同的横截面结构，从而能减少在形成公用总线线CB的基片边缘处膜厚度的不均匀性、 使两个基片之间的间隙长度均匀、和减少液晶显示器件的间隙不均匀性。

由下面参照附图的详细描述将理解本发明的上述和其它目的、

优点、工作方式和新颖的特征。

图1是描述一个象素的示意图，用于解释本发明液晶显示单元的基本操作；

图2是平面图，描述在实施例1的有源矩阵型彩色液晶显示器件的液晶显示单元中的一个象素和其周围的主要部件；

图3是描述实施例1的黑色基质的图案的图；

图4是描述在实施例2 的有源矩阵型彩色液晶显示器件的液晶显示单元中一个象素和其周围部分的主要部件的平面图；

图5是在实施例1 的象素形成的液晶显示板上的多个象素的平面图；

图6是在实施例1 的列方向上彼此相邻的两个象素的等效电路图；

图7是沿图2的线3-3的一个象素的剖面图；

图8是沿图2的线-剖开的一个薄膜晶体管元件TFT的剖面图；

图9是沿图2的线5-5剖开的一个存贮电容器Cstg的横截面图；

图10是用于解释显示板的矩阵周围结构的平面图；

图11是一个横截面图，描述在左边有栅极信号端而在右边没有外部连接端的板边缘部分；

图12A和12B是描述栅极端GTM与栅极连线GL相连的区域的平面图和横截面图；

图13A和13B是描述漏极端DTM与视频信号线DL相连的区域的平面图和横截面图；

图14A和14B是描述公用电极端CTM、公用总线线CB和公用电压信号线CL连接在一起的区域的平面图和横截面图；

图15是描述制作基片SUB1的步骤A至C 的一个象素和栅极端的剖面图的流程图；

图16是描述制作基片SUB1的步骤D至F 的象素和栅极端的剖面图的流程图；

图17是象素和栅极端的剖面图的流程图，描述制作基片SUB1的步骤G至H；

图18是描述施加电场的方向、 摩擦方向以及偏振板的透射轴之间的相互关系的图；

图19 是描述本发明有源矩阵型彩色液晶显示器件的矩阵单元和其外围部分的电路图；

图20 是描述驱动本发明有源矩阵型彩色液晶显示器件的波形的曲线图；

图21是描述外围驱动单元装在液晶显示板上的顶视图；

图22是描述带式封装组件TCP(用横截面图)结构的图，用TCP将构成驱动单元的集成电路芯片CHI安装在软性接线基片上；

图23是一个剖面图，描述在TCP连接到液晶显示板PNL的栅极信号电路的端部GTM上的情况下的主要部件；

图24是描述液晶显示组件的立体图；

图25是在图19 的液晶显示器件中将驱动电压传送到对电极CT上的通路的等效电路图；

图26是特性曲线图，描述图25所示的每一点的驱动电压波形；

图27是描述实施例3的液晶显示器件的结构的示意方框图；

图28是在实施例3的液晶显示器件中将驱动电压传输到对电极CT上的通路的等效电路图；

图2 9 是描述图28 所示的每一点的驱动电压波形的特性曲线图；

图30A至30C是表示在图27的矩阵基片上的点A处连接对电极电压信号线CL和公用总线线CB的平面图和剖面图；

图31A和31B是描述在图27的矩阵基片上的点B处连接对电极电压信号线CL和公用总线线CB的平面图和剖面图；

图32A和32B是平面图和剖面图，描述在图27的矩阵基片上的点C处视频信号线DL和公用总线线CB相交；

图33A至33C是平面图和剖面图，描述在图27的矩阵上的点A 处对电极电压信号线CL和公用总线线CB相连的另一例子；

图34是描述实施例3的公用总线线CB的另一种布线的平面图；

图35是描述实施例3的公用总线线CB的又一种布线的平面图；

图36A至36C是平面图和剖面图，描述在实施例4 的液晶显示器件中在与图27的矩阵基片上的点A对应的点上连接对电极电压信号线CL和公用总线线CB；

图37A和37B是平面图和剖面图，描述在实施例4 的液晶显示器件中在与图27的矩阵基片上的点B对应的点上连接对电极电压信号线CL和公用总线线CB；

图38A和38B是平面图和剖面图，描述在实施例4 的液晶显示器件中在与图27的矩阵基片上的点C对应的点上视频信号线DL和公用总线线CB相交；以及

图39是描述实施例4的公用总线线CB的另一种布线的平面图。

由下面参考附图的描述，本发明的进一步目的和特征将变得很清楚。

[有源矩阵液晶显示器件]

下面描述本发明适合有源矩阵系统的彩色液晶显示器件的实施例。在附图中，用相同的标号表示具有相同功能的那些部件，而且不重复描述它们。

在描述本发明实施例之间，首先，解释本发明适用的液晶显示单元的基本操作。

图1A至1D是一个象素的示意图，用于解释本发明适用的液晶显示单元的操作，其中，图1A是不加电压时的剖面图，图1B是加电压时的剖面图，图1C是不加电压时的平面图，图1D是加电压时的平面图。在这些附图中，SUB1和SUB2代表透明玻璃基片（以后常简称为基片），CT代表对电极，GI代表绝缘膜，DL代表视频信号线，PX 代表象素电极，POL1和POL2代表偏振器板，MAX1代表下偏振器板的极化轴，MAX2代表上偏振器板的极化轴，RDR代表液晶分子的初始取向，EDR 代表电场的方向，BM代表黑色基质，FIL代表滤色片，OC代表补偿膜，ORI1和ORI2代表取向膜，LC代表液晶（圆棒形液晶分子）。

在液晶显示单元中，在两个透明玻璃基片SUB1和SUB2的一个基片SUB2上形成偏振器板POL2、遮光黑色基质BM、滤色片FIL、保护膜OC以及取向膜ORI2。穿过液晶LC，在另一基片SUB1上形成偏振器板POL1、取向膜ORI1、漏极SD2、象素电极PX、对电极CT、接线和薄膜晶体管。这些附图都没有图示出接线和薄膜晶体管。

参见图1A和1C，已事先由取向膜ORI1和ORI2使液晶LC沿基本上与基片SUB1表面平行的取向RDR上取向。在此状态下，液晶LC 的初始取向RDR几乎与偏振板POL1的极化轴MAX1一致，极化轴MAX1 和另一偏振板POL2的极化轴MAX2垂直相交，而且象素处于非显示状态。

接下来，参见图1B和1D，当在玻璃基片SUB1 上形成的对电极CT和象素电极PX之间施加电压以形成基本上与基片SUB1 的表面平行的电场(有一方向EDR)时，使液晶分子LC在基本上与基片SUB1 的表面平行的平面内发生扭曲。然后，象素变为显示状态。设置大量的象素来构成一个显示板。

[矩阵单元(象素单元)的平面结构]

图2是一个平面图，描述本发明第一实施例的有源矩阵型彩色液晶显示器件中的一个象素和其外围部分。

参见图2，每一象素都设置在栅极信号线(栅极信号线或水平信号线)GL、对电极电压信号线(对电极接线)CL和两个相邻视频信号线(漏极信号线或垂直信号线)DL相交的一个区域内。 每一象素包括一个薄膜晶体管TFT、一个存贮电容器Cstg、一个象素电极PX和一个对电极CT。在附图中，栅极信号线GL和对电极电压信号线CL沿左、右方向延伸，并且沿上、下方向设置了大量的栅极信号线GL和对电极电压信号线CL。视频信号线DL沿上、下方向延伸，并且沿左右方向安排了大量的视频信号线DL。象素电极PX与薄膜晶体管TFT相连，而且对电极CT与对电极电压信号线CL一体形成。

沿视频信号线DL 的两相邻象素为平面结构使得它们具有相同的尺寸和图案。其理由是：沿视频信号线DL的两个纵向的相邻的象素公用对电极电压信号线CL，使对电极电压信号线CL的宽度减小，从而使对电极电压信号线CL的电阻减小。 能容易地从外电路向沿左、右方向安排的象素的对电极CT充分馈送对电极电压。

使象素电极PX和对电极CT彼此相对而置，并且由每一象素电极PX和对电极CT之间的电场控制液晶LC的光学状态，进而控制显示。

制成象梳齿一样的象素电极PX和对电极CT，而且象素电极PX和对电极CT沿上、下方向以细长形式延伸。

当在同一基片的表面上安排象素电极PX和对电极CT时，与在列方向上彼此相邻的两个象素不共用对电极电压信号线CL 的接线结构相比，本实施例的液晶显示单元能增加透射光的象素开孔部分的面积并且能增加对电极电压信号线CL的宽度。

结果是，对电极电压信号线CL的电阻减小，能平滑地传送公用信号，提高了图象质量，以及减小了公用信号产生器单元消耗的电功率。

此外，通过公用电极电压信号线CL，使视频信号线DL 与对电极电压信号线CL相交的部分的数目与常规结构相比减少了约25%，而且在视频信号线DL和对电极电压信号线CL 之间的短路概率也减小了。

图6是列方向上彼此相邻的两个象素的等效电路图，它构成本实施例横向电场系统的液晶显示单元。

在图6中，标号24代表从视频信号线DL到漏电极SD2的接线，31代表在对电极电压信号线CL和视频信号线DL之间的线间电容，32代表在栅极信号线GL和视频信号线DL之间的线间电容，33代表在栅极GT和象素电极PX之间的线间电容。

实施例1的结构(如附图所示)能减小在视频信号线DL和对电极电压信号线CL之间的寄生电容31，并且能通过有源滤波器接线平滑地将液晶驱动信号传到漏极SD2和对电极CT上。

按照上面所述的本实施例，能改善图象质量并减小信号发生器单元的功耗。

此外，正如图2中所示的，由沿列方向彼此相邻的两个象素分开栅极GT、栅极信号线GL和薄膜晶体管TFT，漏极SD2为公用电极，在相对着的栅极信号线GL之间设置从公用漏极SD2到视频信号线DL的连接线。本实施例能减小漏极SD2和栅极信号线GL相交的区域，并且能减少在漏极SD2和栅极信号线GL之间的短路的概率。

参见等效电路图6，减少了在漏极SD2和栅极信号线GL之间的寄生电容(线间电容)32，能平滑地将信号传到栅极GT，改善了图象质量，和减小了信号发生器单元的功耗。

可进一步地将公用对电极电压信号线CL 并由列方向上彼此相邻的两个象素公用漏极SD2的本实施例的结构应用到垂直电场系统的常规液晶显示板中去。

可在不增加漏极SD2和栅极GT相交的面积的情况下在栅极信号线GL上改变薄膜晶体管TFT的位置。

在此，按照本发明的液晶显示单元的象素电极PX是窄线状的，在象素电极PX断开时，可使象素变得无效。

图4是平面图，描述构成本发明第二实施例的液晶显示单元的象素结构。如图2所示，提供薄膜晶体管，使多个薄膜晶体管TFT 与多个象素电极PX相连，而同时利用第一实施例的特征；公用漏极SD2，在相对着的栅极信号线GL之间形成从漏极SD2到视频信号线DL的连接线。因此，即使在一个象素电极PX部分断开的情况下，象素的显示也处在基片上正常的状态。

此外，在一个薄膜晶体管失效时，由用激光校正装置或类似的装置切开与失效薄膜晶体管相连的象素电极PX，并用其它正常的薄膜晶体管显示图象。

按照如上所述的第二实施例，能得到图象质量高并且制做效率高的有源型液晶显示单元。

图5是平面图，描述在通过设置第一实施例的象素形成的在平面电场系统的液晶显示板中的多个象素。在图5中，由箭头R表示的列方向上的彼此相邻的两个象素公用对电极电压信号线CL。

使选择的一个象素中对电极CT的数量(梳齿的数量)O与象素电极PX的数量(梳齿的数量)P总是满足关系O=P+1(在本实施例中O=3，P=2)。其理由是：交替设置对电极CT和象素电极PX 并且对电极CT设置在一个平面上的视频信号线DL的两边。 这能屏蔽带对电极CT的视频信号线的电力线，从而对电极CT和象素电极PX之间电场不受视频信号线DL产生的电场的影响。总是从外单元(即从后面将描述的对电极电压信号线)给对电极CT馈送电位，并且采用稳定的电位。因而，即使在对电极CT靠近视频信号线DL时对电极CT的电位也改变很少。这进一步可以远离视频信号线DL、 几何对称地放置象素电极PX。所以，象素电极PX和视频信号线DL之间的寄生电容大大减小，能抑制由视频信号电压引起的象素电极电位Vs的波动。因而，可抑制沿上下方向出现的交叉干扰(称为拖尾的图象缺陷)。

对电极CT和象素电极PX宽度Wp和Wc各为6μm，比后面将叙述的液晶层的最大预定厚度4.5μm大得多。考虑到在生产期间的变化，希望保持不小于20%的余量。因此，最好是这些电极应具有比5.4μm大得多的宽度。从而，加到液晶层上的并且与基片的表面平行的电场分量比与基片表面垂直的方向上的电场分量大，能减少驱动液晶的电压。

进一步地，象素电极PX和对电极CT的最大宽度Wp、Wc都小于象

素电极PX和对电极CT之间的间隔L。其理由是，当电极之间的间隔太小时，电力线弯曲得很严重，由此垂直于基片表面的电场分量大于平行于基片表面的电场分量的区域增加，从而难以有效地将平行于基片表面的电场分量加到液晶层上。因而，当余量为20%时，在象素电极PX和对电极CT之间的间隔L必须大于7.2μm。

实施例1和2的分辨率为640×480点阵对角线为10.4英寸，以及象素间隔为110μm。将象素分为四等份，间隔大于7.2μm。也就是说，将象素分为不多于八等份，间隔大于7.2μm是令人满意的。然而，当将象素分为10等份或更多份时，间隔L会小于7μm，不能满足所需状态。

此外，视频信号线DL的宽度为8μm，因而它不会被断开，视频信号线DL的宽度稍微大于象素电极PX和对电极CT的宽度。为了防止短路，在视频信号线DL和对电极CT之间形成1μm的间隔。在此，视频信号线DL的宽度小于位于其两边的对电极CT的宽度的两倍。或者，当根据生产产量确定视频信号线DL的宽度时，位于视频信号线DL两边的对电极CT的宽度定为不小于视频信号线DL的宽度的一半。其理由是，由视频信号线DL产生的电力线被位于视频信号线DL两边的对电极CT所吸收。为了吸收给定宽度的信号线产生的电力线，吸收电力线的线宽度必须不小于产生电力线的线的宽度。

因而，由半个(每个4μm)宽度的视频信号线DL产生的电力线需要由位于其两边的对电极各自来吸收。为了此目的，位于视频信号线DL两边的对电极CT的宽度不小于视频信号线DL宽度的一半。这能防止由视频信号引起的交叉干扰(尤其是沿上、下(垂直)方向的交叉干扰)。

栅极信号线GL 有一个使能将足够的栅极电压加到终端的象素的对电极CT(在后面将叙述的对着栅极端GTM的一边)上的电阻令人满意的宽度。此外,对电极电压信号线CL具有能将足够的对电极电压加到终端(在后面将叙述的对着公用总线线CB的一边) 的象素的对电极CT上。

另一方面,根据所用的液晶材料改变在象素电极PX和对电极CT之间的间隔。其理由是,伴随最大透射系数的电场强度随液晶材料而变。因此,根据液晶材料来确定电极间的间隔,从而,在由所使用的视频信号驱动器单元(信号侧的驱动器) 的击穿电压决定的信号电压的最大幅度的范围能获得最大透射系数。 当使用后面将要叙述的液晶材料时电极之间的间隔变为16μm。

[矩阵单元(象素单元)的剖面结构]

图7是沿图2的线3-3剖开的剖面图,图8是沿图2中的线4-4剖开的薄膜晶体管元件TFT的剖面图,图9是沿图2中的线5-5剖开的存贮电容器Cstg的剖面图。如图7至9所示,相对于液晶层LC, 在下透明玻璃基片SUB1的一侧上形成薄膜晶体管TFT、存贮电容器Cstg和一组电极,而在上透明玻璃基片SUB2的一侧上形成滤色器FTL 和用于屏蔽光的黑色基质图案BM。

此外,在透明玻璃基片SUB1和SUB2的内表面(液晶LC的一面)上设置用于控制液晶初始取向的取向膜ORI1和ORI2,并且在透明玻璃基片SUB2和SUB1的外表面设置其极化轴垂直相交的偏振器片(正交尼科耳装置)。

[TFT基片]

现在详细描述下透明玻璃基片SUB1(TFT基片)的结构。

[薄膜晶体管TFT]

薄膜晶体管TFT这样操作:当将正偏压加到其栅极GT上时,漏极和源极之间的通道电阻减小;而当零偏压加到其栅极GT上时,通道电阻增加。

参见图8,薄膜晶体管TFT包括栅极GT、栅极绝缘膜、由本征型非晶硅(a-Si)构成的本征型半导体层AS(没有掺入决定本征导电性类型的杂质)、一对源极SD1和漏极SD2。通常由其间所加偏压的极性来判别源极和漏极。因此,应该注意在工作期间源极和漏极是可以互换的。然而,在下面的描述中,仅为了描述方便,将其中的任一个固定地表示为源极,而另一个则表示为漏极。

[栅极GT]

栅极GT与栅极信号线GL是连接在一起的,并且由栅极信号线GL的区域的部分形成栅极GT。栅极GT是延伸盖满薄膜晶体管TFT的有源区的一部分,而且这样形成栅极GT 可完全覆盖本征型半导体层AS(由下面可以看出)。因此,除了该作用以外,栅极GT 还可起到保护本征半导体层AS不受外部光或背部照射光的影响的作用。 在本实施例中,栅极GT由单个导电膜g1组成。可用例如溅射形成的铝膜作导电膜g1并且在其上形成铝的阳极氧化膜AOF。

[扫描(栅极)信号线GL]

由导电膜g1构成扫描(栅极)信号线GL。由与形成栅极GT 的导电膜g1的同样的步骤形成构成扫描信号线GL的导电膜g1,并且为一整体结构。通过扫描信号线GL,将栅极电压从外电路馈入栅极GT。也在扫描信号线GL上形成铝的阳极氧化膜AOF。将扫描信号线GL与

视频信号线DL相交的部分做得较窄以减小相对视频信号线DL 的短路概率，而且将此部分一分为二，以致在已经短路的情况下由激光校正装置能将其分开。

[对电极CT]

用与栅极GT和扫描信号线GL相同层的导电膜g1构成对电极CT。在对电极CT上也形成铝的阳极氧化膜AOF。对电极CT被阳极氧化膜AOF完全覆盖并且即使在对电极CT与视频信号线尽可能接近时也能防止短路。此外，可将它们安排成相交。将对电极电压Vcom加在对电极CT上。在本实施例中，在薄膜晶体管截止时将对电极电压Vcom的电位设定为低于加到视频信号线DL上的最低电位的驱动电压Vdmin和由场穿通电压△Vs产生的最高电位的驱动电压Vdmax 之间的中间电位。 在需要将用在视频信号驱动器单元中的集成电路的电源电压几乎减半时，应施加交流电压。

[对电极电压信号线CL]

由导电膜g1构成对电极电压信号线CL。通过与形成栅极GT、扫描信号线GL和对电极CT的导电膜g1 相同的步骤形成构成对电极电压信号线CL的导电膜g1，并且作为一个整体结构。通过对电极电压信号线CL，将对电极电压Vcom从外电路加到对电极CT上。也在对电极电压信号线上形成铝的阳极氧化膜AOF。与扫描信号线GL的情况相同，与视频信号线DL相交的部分做得较窄以减小相对视频信号线DL的短路概率，而且将此部分一分为二，以致在已经短路的情况下由激光校正装置能将其分开。

[绝缘膜GI]

将绝缘膜GI用作为将电场传送到薄膜晶体管TFT的栅极GT和半

导体层AS的栅极绝缘膜。在栅极GT和扫描信号线GL 上形成栅极绝缘膜GI。用例如由等离子体CVD形成的厚度为1200至2700Å(在本实施例中约为2400Å)的氮化硅膜作为栅极绝缘膜。 这样形成栅极绝缘膜以致围住整个矩阵单元AR,并且移去周边使外连接端DTM、GTM露出。绝缘膜GI使扫描信号线GL、对电极电压信号线CL 和视频信号线DL电绝缘。

[本征半导体层AS]

半征半导体层AS由非晶硅制成并具有200至2200A的厚度(本实施例约为2000Å)。层do为欧姆接触掺有磷的N(+) 型非晶硅半导体层,仅在其下面有本征型半导体层AS并且其上方有导电层d1(d2)的部分留下了层do。

也在扫描信号线GL、对电极电压信号线CL和视频信号线DL 相交的部分(交叉部分)提供本征型半导体层AS。 在相交部分处的本征半导体层AS将减小扫描信号线GL,对电极电压信号线CL和视频信号线DL相交部分处的短路概率。

[源极SD1、漏极SD2]

源极SD1和漏极SD2分别由与N(+)型半导体层do 接触的导电膜d1和在导电膜d1上形成的导电膜d2构成。

导电膜d1是由通过溅射形成的铬(Cr)膜制成,且厚度为500 至1000A(本实施例约为600A)。由于随着Cr膜厚度的增加会产生应力,所以使形成的Cr膜厚度不大于约2000A。使用Cr膜以改善与N(+)型半导体层do的粘附性并且防止铝导电膜d2不扩散到N(+) 型半导体层do中(即,用作通常所说阻挡层)。除Cr膜以外, 还可用高熔点金属(Mo、Ti、Ta或W)的膜以及高熔点的金属硅化物($MoSi_2$、$TiSi_2$、

$TaSi_2$或WSi_2)的膜作为导电膜d1。

由溅射铝(Al)形成厚度为3000至5000Å的导电膜d2(本实施例约为4000A)。Al膜产生的应力比Cr膜小,所以能形成有较大厚度的Al膜以减小源极SD1、漏极SD2和视频信号线DL的电阻,并且能可靠地延伸盖满由栅极GT和本征半导体层AS引起的台阶(改善台阶覆盖层)。

在用同一掩膜图案制作导电膜d1和d2的图案之后,用同一掩膜或用导电膜d1和d2作掩膜除去N(+)型半导体层do。也就是说,除导电膜d1和d2的部分外,以自对准方式移去在本征半导体层AS上剩下的N(+)型半导体层do。在这种情况下,由蚀刻除去N(+)型半导体层do,从而将本征型半导体层AS的表面蚀刻到某种程度, 仍能由改变蚀刻时间来控制蚀刻程度。

[视频信号线DL]

用和源极SD1和漏极SD2的一样的层的第一导电膜d1 和第二导电膜d2构成视频信号线DL。而且,视频信号线DL与漏极SD2 一体形成。

[象素电极PX]

由与源极SD1和漏极SD2一样的层的第一导电膜d1 和第二导电膜d2构成象素电极PX。而且,象素电极PX与源极SD1一体形成。

[存储电容器Cstg]

使形成的象素电极PX叠在与薄膜晶体管TFT相连端对着的一边上的末端处的对电极电压信号线CL上。通过图9将清楚这一点, 这样的叠加构成了一个存储电容器(电容元件)Cstg,象素电极PX作为存储电容器的一个电极PL2,对电极电压信号线CL 作为另一个电极

PL1。该存储电容器Cstg的介电膜由用作薄膜晶体管TFT 的栅极绝缘膜的绝缘膜GT和阳极氧化膜AOF构成。

如图2所示，当从上观看时，存储电容器Cstg形成在对电极电压信号线CL的导电膜g1的延伸部分上。

在这种情况下，位于存储电容器Cstg的绝缘膜GI下方的电极由具有阳极化的表面的铝制成。因而，存储电容器几乎不引起由通常所说的铝金属须引起的缺陷(与上边电极短路)

[保护膜PSV1]

在薄膜晶体管TFT上设置保护膜PSV1。制作保护膜PSV1的主要目的是保护薄膜晶体管TFT免受潮湿等，因而保护膜PSV1 必须有高的透明度和良好耐湿性。保护膜PSV1由例如等离子体CVD器件形成的氧化硅膜或氮化硅膜构成，并且保护膜PSV1的厚度约为1μm。

形成保护膜包围整个矩阵单元AR，并移去其周边部分使外连接端DTM、GTM露出。至于保护膜PSV1和栅极绝缘膜GI的厚度，考虑到保护效果，形成的保护膜有较大厚度，考虑到与晶体管的互导gm，形成具有较小厚度的栅极绝缘膜。因此，呈现好的保护效果的保护膜PSV1做得比栅极绝缘膜GI大，以备即使周边部分尽可能宽也能起保护作用。

[滤色器基片]

现在，再参照图2和图7，详细描述上透明玻璃基片SUB2(波色器基片)的结构。

[遮光膜BM]

在上透明玻璃基片SUB2上形成遮光膜BM(通常所说的黑色基质)，使不希望通过间隔(除在象素电极PX和对电极CT之间的间隔以外

的间隔)透射的光不进入显示表面的一边,从而不使对比度等变坏。遮光膜BM 也用于防止外部光或背部照明光射在本征型半导体层AS上。也就是说,薄膜晶体管TFT的本征型半导体层AS 夹在遮光膜BM和位于上、下边的大尺寸栅电极GT之间,而且,本征型半导体层AS也不从外边接收自然光或背部照明光。

图2所示的遮光膜BM的多边形轮廓线表示其内没有形成遮光膜BM的开口。这仅是轮廓线的一个实例。 当希望形成大开口部分时图案可为图3所示的一个。在图3的区域A中,电场的方向不规则并且这一部分的显示按这部分是黑的显示黑色和是白色时显示白色的1对1的方式与象素中的视频数据对应。因而,可利用此部分作为显示的部分。此外,由上、下基片的精确读数确定沿上、下方向的边界。当精确读数超过位于视频信号线DL两边的对电极CT 的宽度时,可在对电极的宽度内通过设置边界线来加宽开口部分。

遮光膜BM对光具有遮光特性,并且由非常绝缘的膜构成,不影响象素电极PX和对电极CT之间的电场。 这能使与基片表面平行的电场分量有效地加到液晶层上,并且能减小驱动液晶的电压。遮光膜BM由将黑色颜料混入抗蚀剂所得到的材料制成,BM的厚度约为1.2μm。作为另一实施例,可用将钯和无电镀镍混入抗蚀剂材料中所得到料料制做遮光膜BM。

在这种情况下,能在一定程度上增加象素电极PX和对电极CT之间的间隔,从而能增加孔径比。

将遮光膜BM制成包围象素的晶格状。 晶格分开每一象素的有效显示面积。因而,由遮光膜BM清楚地示出了每一象素轮廓。也就是说,遮光膜BM有两个功能,黑色矩阵和屏蔽射到本征型半导体层

AS上的光。

即使在周边部分遮光膜BM也制成格状，而且遮光膜BM的图案与具有多个象点阵一样的开口的矩阵单元的图案邻接。 在周边部分上的遮光膜BM向外延伸盖满密封部分SL，以防止漏光例如由安装显示器的装置(此如个人计算机)所反射的光进入矩阵单元。 遮光膜BM距基片SUB2的边缘约0.3到1.0mm，而且没有延伸到基片SUB2的切割区域。

[滤色器FIL]

滤色器FIL在面向象素的位置形成循环的红、绿和兰线带。使形成的滤色器FIL叠置在遮光膜BM的边缘部分。

按下面所述形成滤色器FIL。首先，在上透明玻璃基片SUB2 的表面上形成可染色部分，例如丙烯酸树脂，接着利用光刻技术除去可染色部分，使可染色部分留在红滤色器形成区上。然后，用红色染料使可染色部分着色并使颜色固着以形成红色滤色器R。接着，用同样的方法依次形成绿色滤色器G和兰色滤色器。

[涂层膜OC]

提供涂层膜OC以防止滤色器FIL的染料漏进液晶LC中并且弄平面滤色器FIL和遮光膜BM形成的台阶。由透明树脂材料(例如丙烯酸树脂、环氧树脂或类似的树脂)形成涂层膜OC。

[液晶层和偏振器板]

下面将描述液晶层、取向膜和偏振器板。

[液晶层]

使用正介电常数各向异性量△ε为13.2折射率各向异性量△n为0.081(在20℃时为589nm)的向列液晶，和负介电常数各向异性量

△ε为-7.3、折射率各向异性量△n为0.053(在20℃时为589nm)的向列液晶作为液晶材料LC。 当液晶层具有正介电常数各向异性量△ε时其厚度不小于2.8μm并且不大于4.5μm。

在这种情况下，当光程差△n.d不小于0.25μm且不大于0.32μm时，可获得在可见光范围内几乎不随波长而变的透射系数，具有正介电常数各向异性量△ε的大多数液晶都具有不小于0.07 且不大于0.09的双折射各向异性量△n。

另一方面，当液晶层具有负介电常数各向异性量△ε时，其厚度(间隔)不小于4.2um且不大于8.0μm。其理由是，必需将光程差△n.d确定在不小于0.25μm且不大于0.32μm的范围内，与具有正介电常数各向异性量△ε的液晶的情况一样。在这种情况下，具有负介电常数各向异性量△ε的大多数液晶都具有不小于0.04 且不大于0.06的双折射各向异性量△n。

当液晶分子从磨擦方向RDR向电场方向EDR转动约45° 时，下面将叙述的取向膜和偏振器片的组合能获得最大透射系数。

使用聚合物珠粒控制液晶层的厚度(间隔)。

对液晶材料LC没有特殊的限定，只要它是向列液晶材料就可以。驱动电压能随着介电常数各向异性量△ε的增加而减小。 液晶层的厚度(间隔)随折射率各向异性量△n的减小而增加，以致能缩短灌入液晶的时间并减少间隔的变化。

[取向膜]

取向膜ORI由聚酰胺制成。上、下基片具有彼此平行的磨擦方向，并且相对于所加电场的方向EDR形成75° 的角度。图18 表示出它们的相互关系。

当液晶材料的介电常数各向异性量△ε为正时，由磨擦方向RDR和所加电场方向EDR形成的角度可以大于45° 但小于90° ；当液晶材料的介电常数各向异性量△ε为负时，该角度可大于0 ° 但小于45° 。

[偏振片]

图18表示出所加电场方向、磨擦方向、 和偏振片的透光轴之间的相互关系。

所用的偏振片POL是由Nitto Co. 制造的 G1220DU，下偏振片POL1的透光轴MAX1大致平行于磨擦方向RDR，并和上偏振片POL2 的透光轴MAX2相交成大约90° 角。图18表示它们的相互关系。 从而获得了常闭特性，使透光系数随加到象素上的电压(在象素电极 PX和对电极CT之间的电压)的增加而增加。

[矩阵周边的组成]

图10是一个平面图，表示包括上、下玻璃基片SUB1和SUB2在内的一个显示板PNL的矩阵(AR)的周边的主要部分。图11是一个剖面图，图11的左侧表示要连接到扫描电路的外部连接端GTM及其附近，图11的右侧表示没有外部连接端的密封部分及其附近。

当要制作的显示板的尺寸较小时，可在一个玻璃片上制造多个器件，然后再进行分割，以改进生产效率。当显示板尺寸很大时，要制作生产设备通用的标准尺寸的玻璃板，并将其切割成符合该型号的尺寸。不管那种情况，都要在对玻璃进行预定步骤的处理后再进行切割。图10和11表示的正是后一种情况的实例，并且表示出切割后的上、下基片SUB1、SUB2，其中LN代表切割前的两个基片的边缘。在每种情况的成品状态下，上基片SUB2小于下基片SUB1， 因此露

出了存在外部连接端组Tg和Td以及端子CTM(图中的上侧和左侧)的那些部分。连接端组Tg、Td被指定为多个端:端GTM 用于连接扫描电路、端DTM用于连接视频信号电路、 以及安装集成电路芯片CHI的带式封装组件TCP(Tape Carrier Package)单元中的引出线。从每一组的矩阵单元向外部连接端单元的引出线向两侧倾斜。 其理由是,显示板PNL的连接端DTM、GTM要符合组件TCP的排列间距和组件TCP中连接端的间距。对电极端CTM 用于从外部电路向对电极施加对电极电压。将矩阵单元的对电极信号线CL 引出到用于扫描电路的端GTM的相对一侧(图的右侧),并且通过公用总线线CB 将对电极电压信号线汇总在一起并连到对电极端CTM。

在两个透明的玻璃基片SUB1和SUB2之间形成一个密封结构SL,只留下一个液晶填充口INJ,以备灌注液晶LC。 该密封材料例如是一种环氧树脂。

在密封结构SL的内部形成取向膜ORI1和ORI2。 在透明的下玻璃基片SUB1和透明的上玻璃基片SUB2的外部表面上形成偏振片POL1和POL2。液晶LC密封在由密封结构SL 隔开的在确定液晶分子取向的下取向膜ORI1 和上取向膜ORI2 之间的区域内。 下取向膜ORI1是在透明的下玻璃基片SUB1的一侧上的保护膜PSV1上形成的。

在该液晶显示器件中,在透明下玻璃基片SUB1上并在透明上玻璃基片SUB2上单独地叠置各个层,在基片SUB2上形成密封结构 SL,将透明下玻璃基片SUB1和透明上玻璃基片SUB2相互叠加在一起,通过在密封件SL上形成的开口INJ注入液晶LC,并用环氧树脂或类似树脂密封填充口ＩＮＪ。然后切割上、下基片, 得到液晶显示器件。

[栅极端单元]

图12A和12B表示从显示矩阵的扫描信号线GL 到它的外部连接端GTM的连接结构，其中图12A是平面图，图12B是沿图12A的B-B线剖开的剖面图。为方便说明，只用一根直线代表倾斜的引线。

符号AO代表直接光刻图形的边界线，或者换句话说，是所选阳极氧化的光刻图案。因此，在阳极氧化后要除掉光刻胶，图中所示的图案AO不留在最终的产品中。但如剖面图所示，在栅极线GL上有选择地形成氧化膜AOF，并膜AOF的痕迹依然保留着。在平面图中，用保护膜覆盖光刻胶的边界线AO的左侧，因此这里不经受阳极氧化作用，线AO的右侧未用保护膜覆盖，因此这里要经受阳极氧化作用。在阳极氧化的铝层g1的表面上形成一个氧化物Al_2O_3膜AOF，其下侧的导电部分的体积下降了。 通过确定适宜的时间和电压来进行阳极氧化，从而即可保留导电部分。

在附图中，为便于理解给铝层g1画上阴影线，但没有阳极氧化的区域画成梳齿形状。其理由是，当铝层宽度很大时，在表面上有金属触须产生。因此，每根线图案形成的很窄，并且将多个线图案平行地聚结在一起，以减小破裂的可能性并减小电导率，同时还能防止金属触须的产生。

栅极端GTM包括铝层g1和透明的导电层g2，导电层g2对该表面进行保护，并改善连接到TCP(带状封装组件)的可靠性。 透明的导电膜g2是通过溅射形成的膜(铟锡氧化物ITO:Nesa膜)，厚度为1000-2000A(在本实施中约为1400A)。在铝层g1上及其侧面上形成导电层d1和d2，将铬层d1连到铝层和透明导电层g2上，以补偿铝层和透明导电层g2之间的性能很差的连接并减小连接电阻。 由于导电层

d2是使用和形成导电层d1相同的掩膜形成的，所以导电层d2依然保留。

在平面图中，在边界线右侧形成栅极绝缘膜GI，在边界线右侧形成保护膜P.SV1，并且露出设在左侧的端单元GTM使其可与外部电路欧姆接触。附图中只表示出一对栅极线和栅极端。但实际上，在图12A和12B所示的上、下侧设置多对栅极线和栅极端，从而构成一个端组Tg(图10)。在生产过程中，栅极端的左端超过该区域以便对基片进行切割，并且通过引线SHg(未示出)将该左端短路。 在生产过程中，这个短路线SHg用于提供阳极氧化期间的电源，并在磨擦取向膜ORI1时用于防止静电击穿。

[漏极端DTM]

图13A和13B表示视频信号线DL和外部连接端DTM的连接，其中图13A是平面图，图13B是沿图13A的B-B线的剖面图。这两个附图对应于图19的上部。由于为方便起见改变了附图的方向，其左端的方向对应于基片SUB1的上端。

符号TSTD代表一个检查端，这里不和任何外部电路连接，但这里被加宽，大于引线宽度，因此能和探针或类似物相接触。类似地，漏极端DTM也加宽了，大于引线的宽度，因此可与外部电路相连。沿上、下方向安排和外部电路相连的漏极端DTM，从而构成一个端组Td(省略了脚标)(如图10所示)，漏极端DTM超过了基片SUB1 的切割线，并且由一个引线SHg(未示出) 完全短路以防止生产过程中的静电击穿。如图13A和13B所示，每隔一个视频信号线DL形成一个检查端TSTd。

漏极连接端DTM是通过单个的透明导电层g2形成的，并且在除

去了栅极绝缘膜GI的一个部分与视频信号线DL相连。 在栅极绝缘膜GI的端部上形成的半导体层AS用于蚀刻栅极绝缘膜GI成锥形。当然，实际上已除去端DTM上的保护膜PSV，从而可与外部电路进行连接。从矩阵单元向漏极端DTM的引出线使层d1、d2和视频信号线DL层具有相同的高度，视频信号线DL层是在保护膜PSV 中构成的并且连接到保护膜PSV中的透明导电膜g2上。其理由是，必须尽可能多的利用保护膜PSV和密封结构SL来保护铝层d2，而铝层d2 是易受电解腐蚀的。

[对电极端CTM]

图14A和14B表示从对电极信号线CL到外部连接端CTM的连接，其中图14A是平面图，图14B是沿图14A的B-B线剖开的剖面图。这些图对应于图19的左上部。

通过公用总线线CB把对电极电压信号线CL集中在一起，并将其引向对电极端CTM。在公用总线线CB的结构中，在导电层g1 上形成导电层d1和导电层d2。其理由是，可减小公用总线线CB的电阻，有效地把对电极电压从外部电路提供给对电极电压信号线CL。

因此，可充分传递对电极电压，甚至可传递到端部象素，因而有可能减小由对电极CT响应于加到视频信号线DL 的视频信号产生的电压畸变引起的交叉干扰(尤其是屏幕左-右方向的交叉干扰)的发生。这种结构的特征是，在不另外提供导电层的条件下就能减小公用总线线的电阻。公用总线线CB的导电层g1没有阳极氧化，因此层g1可以电连接到导电层d1和导电层d2。此外，导电层g1通过栅极绝缘膜GI露出。

在对电极端CTM的结构中，在导电层g1上形成透明的导电层g2。

通过透明的导电层g2来保护该表面，并且用具有良好耐用性的透明的导电层g2覆盖导电层g1，以防止电解腐蚀。

在上述实施例中，在公用总线线CB上形成导电层d1和导电层d2。但本发明决不只限于这些导电层。即使在这种情况下，也有可能减小公用总线线CB的电阻。

[制造方法]

下面参照图15-17描述制造上述液晶显示器件的基片SUB1的方法。在这些图中，中央部分的字符代表步骤名称的缩写，左侧代表图8所示的薄膜晶体管，右侧表示图12A和12B 的剖面图所示的栅极端附近的工艺流程。步骤A-I(除步骤B和D以外)都是按光处理分开的。 每个步骤的剖面图都代表结束了光处理并且除去光刻胶后的一个阶段。 在本实施例中的光处理指的是从使用一个掩模来涂敷光刻到通过所选的曝光量对其显像的一系列操作。 现在针对每一个分开的步骤来描述该光处理。

步骤A、图15:

通过在由AN635(商标名)制成的透明下玻璃基片SUB1上进行溅射形成厚度为3000A的由Al-Pd、Al-Si、Al-Ta、Al-Ti-Ta、 或类似物制成的导电膜g1。在光处理后，通过使用磷酸、硝酸、和冰乙酸的混合酸溶液有选择地蚀刻导电胶g1。于是形成:栅极GT、扫描信号线GL、对电极CT、对电极电压信号线CL、电极PL1 、 栅极端GTM、公用总线线CB的第一导电层，对电极端CTM的第一导电层、用于连接栅极端GTM的阳极氧化的总线线SHg(未示出)、 以及连接到阳极氧化的总线线SHg的阳极氧化垫(未示出)。

步骤B、图15:

在通过直接构图法形成阳极氧化掩模AO之后，将基片SUB1浸渍在一种阳极氧化溶液中，该阳极氧化溶液是通过用乙二醇溶液将包含用氨将pH值调节到6.25±0.05的3%的洒石酸稀释到1:9而获得的，其中将阳极氧化电流密度调节到0.5mA/cm²(恒定电流的阳极氧化)。在阳极氧化电压达到125伏之前一直要进行阳极氧化，这个电压是获得具有预定厚度的Al_2O_3膜所必需的。最好将这一状态保持几十分钟(恒定电压的阳极氧化)。这从形成均匀的Al_2O_3膜的观点看是非常重要的。于是，对导电膜g1实现了阳极氧化，并且在栅极GT 、扫描信号线GL、对电极CT、对电极电压信号线CL、和电极PL1上形成了厚度为1800A的阳极氧化膜AOF。

步骤C、图15:

通过溅射形成厚度为1400Å的ITO膜的透明导电膜g2、 在光处理后，用盐酸和硝酸的混合酸溶液作为蚀刻溶液蚀刻透明导电膜g2，从而形成栅极端GTM的最上层、和漏极端DTM及对电极端CTM的第二导电层。

步骤D、图16:

将氨气、硅烷气、和氮气引入一个等离子CVD设备，形成厚度为2200Å的氮化硅膜。然后，将硅烷气和氢气引入该等离子CVD设备，形成厚度为2000Å的i型非晶的硅膜。在此之后，将氢气和磷化氢气引入该等离子CVD设备，形成厚度为300Å的N(+)型非晶的硅膜。

步骤E、图16:

在光处理后，通过使用SF_6和CCl_4作为干性蚀刻气体，有选择地蚀刻N(+)型非晶硅膜和i型非晶硅膜，从而形成i型半导体层AS的岛状区。

步骤F，图16：

在光处理后，通过使用SF_6作为干性蚀刻气体有选择地蚀刻氮化硅膜。

步骤G、图17：

通过溅射形成厚度为600A的由铬构成的导电膜d1，并且通过溅射形成厚度4000A的由Al-Pd、Al-Si、Al-Ta、Al-Ti-Ta、 或类似物构成的导电膜d2。在光处理后，使用和步骤A 中所用的相同的溶液蚀刻导电膜d2，并且使用高铈硝酸铵溶液蚀刻导电膜d1，从而形成：视频信号线DL、源极SD1、漏极SD2、象素电极PX、电极PL2、公用总线线CB的第二和第三导电层、以及用于短路漏极端DTM的总线线SHd(未示出)。接着，将CCl_4和SF_6气体引入该干性蚀刻设备，以蚀刻N(+)型非晶硅膜，并且因此可有选择地在源极和漏极之间除去N(+)型半导体层dO。

步骤H、图17：

将氨气、硅烷气、和氮气引入等离CVD设备，以提供厚度为1μm的氮化硅膜。在光处理后，使用SF_6作为干性蚀刻气体，通过光刻技术有选择地蚀刻氮化硅膜，以形成保护膜PSV。

[整个显示器件的等效电路]

图19是显示矩阵单元及其外围电路的等效电路的连接图。 该电路图是对应于实际的排列布局位置画出的，其中AR代表一个矩阵阵列，其中的多个象素安排成两维的结构形式。

在附图中，符号X代表视频信号线DL，并且分别给绿、兰、红象素加上脚标G、B、R。符号Y代表扫描信号线GL，并按扫描定时顺序加上脚标1、2、3、……。

将扫描信号线Y(省略了脚标)连接到一个垂直扫描电路V,并将视频信号线X(省略了脚标)连接到视频信号驱动器单元H。

SUB代表一个电路,该电路包括一个电源电路,用于产生多种电压,这些电压是通过对一个电压源的电压进行分压而产生的并且这些电压是经过稳压的;该电路还包括一个变换电路,用于把来自一个主机(高阶算术单元)的用于CRT(阴极射线管)的信息转换成用于TFT液晶显示器件的信息。

[驱动电路]

图20表示驱动本发明的液晶显示器件的波形。对电极电压的波形是交变的矩形,有两个值,即Vch和Vcl。为了与其同步,要将扫描信号Vg(i-1)和Vg(i)的非选择电压变为两个值,即,对每个扫描周期为Vglh和Vgll。要将对电极电压的幅度调节到等于该非选择电压的幅度。视频信号电压值是从加到液晶层上的电压减去对电极电压幅度的一半的余数。

对电极电压可以是直流电压。但通过使用一个交变电压有可能降低视频信号电压的最大电压,因此有可能使用击穿电压已被减小的视频信号驱动器单元(信号一侧的驱动器)。

[存贮电容器Cstg的操作]

提供存贮电容器Cstg把写入一个象素(薄膜晶体管TFT 截止以后)的视频数据存贮更长的时间。按照平行于本发明所用的基片的表面施加电场的系统(该系统和垂直于基片的表面施加电场的系统不同),几乎不存在由象素电极和对电极产生的电容(即,所谓液晶电容)。也就是说,液晶电容不可能存贮象素中的视频数据。因此,在平行于基片表面施加电场的系统中,存贮电容Cstg是一个主要的

组成元件。

此外，当薄膜晶体管TFT经受开关操作时，存贮电容器Cstg的作用是降低栅极电位的变化△Vg对象素电极电位Vs的影响效果。这种情况可由下述公式表示：

$$\triangle Vs = \{Cgs/(Cgs+Cstg+Cpix)\} \times \triangle Vg$$

其中：Cgs是薄膜晶体管的栅极GT和源极SD1之间形成的寄生电容，Cpix是象素电极PX和对电极CT之间形成的电容，△VS是由△Vg引起的象素电极电位的变化(即，是一个馈通电压)。这一变化△Vs是加到液晶LC的直流分量的一个来源，但△Vs随存贮电容Cstg容量的增加而减小。加到液晶LC的直流分量的减小将使液晶LC的寿命延长，并且将减小所谓的印制图像(即，当液晶显示屏上的画面变化时，前一个画面依然存在)。

如早些时候曾描述过的，由于增大栅极GT 的尺寸可完全覆盖i型半导体层AS，因此也增大了栅极GT和源极SD1彼此重叠的区域，从而加大了寄生电容Cgs，产生了象素电极电位Vs很容易受栅极(扫描)信号Vg影响的不利效果。但设置存贮电容器Cstg消除了这一缺点。

[将对电极电压信号线CL连接到公用总线线CB的方法]

图27 是示意表示按本发明第三实施例的液晶显示器件的组成的一个方块图。

本实施例的液晶显示器件包括：其中的象素120 以矩阵形式排列的一个矩阵基片SUB1、一个对基片SUB2、一个定时控制器100、一个漏极驱动器单元102、一个栅极驱动器单元104、 一个公用电压产生器和驱动器单元103、 以及密封在矩阵基片SUB1 和对基片SUB2之间的液晶(未示出)。

在矩阵基片SUB1上设有视频信号线DL，用于提供驱动象素120和扫描电路GL所必须的驱动电压。视频信号线DL 和扫描信号线GL彼此垂直并且包围象素120，视频信号线DL连到漏极驱动器单元102，扫描信号线连到栅极驱动器单元104。

将在象素120中连到对电极CT的对电极电压信号线CL按排成平行于扫描信号线GL。对电极电压信号线CL 在其两端进一步通过公用总线线CB连到公用电压产生器和驱动器单元103。

栅极驱动器单元104和漏极驱动器单元102 都连接到定时控制器100。定时控制器100从外部主机101接收视频信号和定时信号，漏极驱动器单元102产生和视频信号对应的驱动电压，并响应于定时信号将其加到视频信号线DL。

栅极驱动器单元104接收来自定时控制器100的定时信号，产生与视频信号对应的栅极驱动电压，并且响应于定时信号将其加到扫描信号线GL。

结果，使对应于视频信号的漏极电压依次相继地加到矩阵基片SUB1中的象素120上。

在该实施例中，对电极电压信号线CL在其两端连到公用总线线CB。这里，公用总线线CB是在矩阵基片的非显示区上形成的，并且使线CB有较大的宽度。因此，可使公用总线线CB的电阻小于对电极电压信号线CL的电阻。

图28 表示的是用于传递加到本实施例的液晶显示器中的对电极CT的驱动电压的通路的一个等效电路，图29表示图28相应点的驱动电压的波形。

由于公用总线线CB的电阻59小于对电极电压信号线CL 的电阻

58，所以从公用电压驱动器单元60加到图28中的点D、E、F、和G的驱动电压的波形分别变为如图29所示的D点的对电极电压62、E 点的对电极电压63、F点的对电极电压64、以及G点的对电极电压65。

从图29可以看出，本实施例有可能减小从公用电压产生器和驱动器单元103的公用电压驱动器单元60加到对电极CT的驱动电压的波形的畸变。

因此，在象素电极PX和对电极CT之间的电场强度在象素120 中几乎变为均匀一致，因此有可能减小亮度沿对电极电压信号线CL的变化。

即使对电极电压信号线CL发生部分损坏，驱动电压也能从对电极电压信号线的两端提供给对电极CT，从而防止了显示质量受损，这与不再给破损部分后面的象素120的对电极提供驱动电压时并且液晶不再被驱动时的已有技术不同。

图30A是表示在图27的矩阵基片的点A 处对电极电压信号线CL和公用总线线CB的连接情况的平面图。图30B是沿图30A的I-I线剖开的剖面图，图30C是沿图30A的H-H线剖开的剖面图。

在图27所示的点A，通过使用铝层g1 在矩阵基片上形成扫描信号线GL和对电极电压信号线CL，并对其进行阳极氧化以便在该信号线上形成氧化铝AOF。在这种情况下通过使用一个保护膜，期望在对电极电压信号线CL的端部不要形成氧化铝AOF。接着，形成栅极氧化膜GI。这时，在对电极电压信号线CL 的端部形成一个接触孔CHL。然后，通过使用铬层d1和铝层d2，同时形成视频信号线DL和公用总线线CB。即使在对电极电压信号线CL 的端部也要形成公用总线线CB，并且通过在对电极电压信号线CL的端部的接触孔CHL 将公

用总线线CB和对电极电压信号线CL电连接在一起。 最后形成保护膜PSV，而后进行表面处理。

图31A是表示在图27A的矩阵基片的点B的对电极电压信号线CL和公用总线线CB的连接情况的一个平面图，图31B是沿图31A的J- J线剖开的剖面图。

通过使用铝层g1在矩阵基片上形成扫描信号线GL，对电极电压信号线CL、和公用总线线CB，并对它们进行阳极氧化，从而在这些信号线上形成氧化铝AOF。进而，在氧化铝AOF上又形成栅极氧化膜GI。在这种情况下通过使用一个保护膜，期望在对电极电压信号线CL的端部以及公用总线线CB上不要形成氧化铝AOF和栅极氧化膜GI。接着，通过使用两层（即，铬层d1和铝层d2，形成视频信号线DL。 与此同时，即使在公用总线线CB上也形成铬层d1和铝层d2。于是，铝层g1、铬层d1、和铝层d2就构成了公用总线线CB，线CB具有很小的电阻。最后，形成保护膜PSV，然后对其进行表面处理。

图32A是表示图27的矩阵基片8上的点C的视频信号线DL和公用总线线CB的交叉情况的平面图，图32B是沿图32A的K-K′线剖开的剖面图。通过使用铝层g1，在矩阵基片上形成扫描信号线GL和对电极电压信号线CL，并对它们进行阳极氧化，从而在这些信号线上形成氧化铝AOF。

然后，形成栅极氧化膜GI，并且通过使用两个层（即，铬层d1 和铝层d2）形成视频信号线DL。最后，形成保护膜PSV，并对其进行表面处理。

在图30A-30C中，在公用总线线CB和视频信号线DL 之间的区域形成对电极电压信号线CL和公用总线线CB之间的连接部分（接触孔

CHL)。但不限于此，接触孔CHL还可以在相对于如图33A-33C所示的公用总线线CB来说的和视频信号线DL 相对的那一侧上的一些区域中形成。

图33A是表示在图27的矩阵基片的点A 处的对电极电压信号线CL和公用总线线CB的连接情况的另一个实例的平面图，图33B 是沿图33A的图Q-Q^1线剖开的剖面图，图33C是沿图33A的R- R^1线剖开的剖面图。

在图27的点A，使用铝层g1在矩阵基片上形成扫描信号线GL 和对电极电压信号线CL，并对它们进行阳极氧化，从而在这些线上形成氧化铝AOF。在这种情况下通过使用一个保护膜，期望在对电极电压信号线CL的端部不要形成氧化铝AOF。接着，形成栅极氧化膜GI。这时，在对电极电压信号线CL的端部形成接触孔CHL。接下去，通过使用两个层，即铬层d1和铝层d2，同时形成视频信号线DL 和公用总线线CB。

即使在对电极电压信号线CL的端部也要形成公用总线线CB，并且通过在对电极电压信号线CL的端部形成的接触孔CHL将公用总线线CB和对电极电压信号线CL电连接在一起。最后，形成保护膜PSV，然后对其进行表面处理。

在图33A-33C所示的实施例中，在对电极电压信号线CL 与公用总线线CB交叉的那些部分上形成氧化铝AOF。

此外，一般而言，即使在扫描信号线GL上也要形成氧化铝AOF，因此即使在扫描信号线GL 和栅极驱动器单元相连的那些部分中也必须形成接触孔CHL。

此外，通过使用保护膜，期望在形成接触孔CHL的那些部分上不

要形成氧化铝AOF。

在图30A-30C所示的实施例中，在这种情况下，必须准确地形成用于构成接触孔CHL的保护膜，通过接触孔CHL可将对电极电压信号线CL和公用总线线CB连接在一起。

但在图33的实施例中，保护膜是在相对于公用总线线CB来说和视频信号线DL相对的那一侧上的矩阵基片周边上形成的，从而可形成连接对电极电压信号线CL和公用总线线CB的接触孔CHL以及连接扫描信号线GL和栅极驱动器单元104的接触孔CHL。此外，当对保护膜直接制图时，可放宽精度要求。

如以上所述，公用总线线CB是使用和扫描信号线GL及视频信号线DL相同的材料以及相同的生产步骤沿显示板的边缘形成的。公用总线线CB进一步还连接到对电极电压信号线的两个端部。

图34和35表示该实施例的公用总线线CB的另一种布局。

公用总线线CB不必沿图27所示的显示板的所有边缘伸展。如图34所示，公用总线线CB可以避开视频信号线DL与漏极驱动器单元102相连的区域。

这样作有可能减小在视频信号线DL和公用总线线CB 交叉的那些部分产生的寄生电容。

此外，如图35所示，可将公用总线CB分成多个公用总线线CBA、CBB，它们从显示板伸出并且在位于周边的驱动器单元中连接在一起。这有可能减小显示板内部的公用总线线CB的长度。

[厚度调节膜AD]

下面描述使用厚度调节膜AD 作为组成元件的第四实施例的液晶显示器件。

图36A是在和图27的矩阵基片上的点A 对应的一个点处的对电极电压信号线CL 与第三实施例的液晶显示器件中的公用总线线CB相连的一个部分的平面图。图36B是沿图36A的M-M′ 线剖开的剖面图，图36C是沿图36A的N-N′线剖开的剖面图。

如图36A所示，在和图27的点A对应的一个点上，使用铝层g1 在矩阵基片上形成扫描信号线GL和对电极电压信号线CL，与此同时还形成一个厚度调节膜AD。至少围绕扫描信号线GL 形成岛状的厚度调节膜AD，但厚度调节膜AD和扫描信号线GL不要电连接。然后，通过使用和视频信号线DL相同的材料形成公用总线线CB，使其至少在厚度调节膜AD上通过。

图37A是表示在第四实施例的液晶显示器件中和图27的矩阵基片上的点B对应的一个点处的对电极电压信号线CL和公用总线线CB的连接情况的平面图，图37B是沿图37A的O-O′线剖开的剖面图。如图37A所示，在和图27的点B相对应的一个点外，通过使用铝层g1 在矩阵基片上同时形成扫描信号线GL，对电极电压信号线CL、和公用总线线CB，然后通过栅极氧化膜AOF形成视频信号线DL 和厚度调节膜AD。厚度调节膜AD是在公用总线线CB上形成的。

图38A是表示在第四实施例的液晶显示器件中和图27的矩阵基片的点C对应的一个点处的视频信号线DL和公用总线线CB交叉的平面图。图38B是沿图38A的P-P′线剖开的剖面图。如图38A所示，在和图27的点C对应的一个点处，通过使用铝层g1 在矩阵基片上形成扫描信号线GL和对电极电压信号线CL，并且在栅极氧化膜GI上形成视频信号线DL和厚度调节膜AD。

至少围绕视频信号线DL形成岛状的厚度调节膜AD，但膜AD不得

与视频信号线DL电连接。在公用总线线CB 上也要形成厚度调节膜AD。因为插入了厚度调节膜AD，使形成了公用总线线CB的部分具有相同的断面结构和相同的厚度。 这就有可能使沿基片边缘形成的公用总线线CB的厚度均匀一致，减少基片边缘的厚度的变化，维持两个基片之间的间隙长度不变，并因此减小了液晶显示器件的间隙长度的变化。

图39表示第四实施例的公用总线线的另一种布局。

在沿显示板边缘形成公用总线线CB的过程中，如图39所示，在没有设置公用总线线CB的那些区域，可使用和公用总线线CB相同的材料形成伪信号线DMY，并且保持伪信号线DMY和公用总线线具有相同的厚度，从而减小了沿显示板边缘的厚度变化。

[显示板PNL和驱动电路基片PCU1]

图21是表示将视频信号(漏极)驱动器单元H和垂直扫描(栅极驱动器)单元V连接到图10所示的显示板的状态的一个顶视图。

符号CHI代表驱动显示板PNL的驱动器IC芯片(下边的5 个是垂直扫描电路一侧的驱动器IC芯片，左边的10个是视频信号驱动器电路一侧的驱动器IC芯片)。符号TCP代表用带式自动粘结方法(TAB)安装驱动器IC芯片的带式封装组件，符号PCB1代表安装TCP 和电容器的一个驱电器电路基片，这些TCP 和电容器针对视频信号驱动器单元和扫描信号驱动器单元被一分为二。符号FGP代表架基垫，通过切开屏蔽盒SHD而形成的弹簧状的块就焊接到架基垫上；符号FC代表一个平直电缆，用于电连接下驱动器电路基片PCB1和左驱动器电路基片PCB1。平直电缆有多个引出线(镀锡的磷青铜线)，它们由条形的聚乙烯层和聚乙烯醇层支撑并夹持。

[用于连接TCP的结构]

图22的剖面图表示带式封装组件TCP的结构，在该TCP中，在一个柔性的接线基片上安装集成电路芯片CHI，从而构成扫描信号驱动器单元V和视频信号驱动器单元H；图23是表示带式封装组件 TCP连接到用于液晶显示板PNL中的信号电路的端GTM 的状态下的主要部分的剖面图。

在该图中，符号TTB代表集成电路CHI的输入端/接线单元，符号TTM代表集成电路CHI的输出端/接线单元，它们例如由铜构成。 通过所谓的面朝下粘结方法将集成电路CHI的粘结垫PAD 在内部连接到它们的端部(通常称之为"内引线")。在端TTB和TTM 的外侧上的端部(通常称之为外引线)对应于半导体集成电路芯片CHI的输入端和输出端，并且通过焊接连接到一个CRT/TFT转换器电路/电源电路SUP，并且进一步通过各向异性导电膜ACF连到液晶显示板PNL。 将组件TCP连接到显示板，使组件TCP的端部覆盖在板PNL 一侧露出连接端GTM的保护膜PSV。因此，或者通过保护膜PVS1，或者通过组件TCP，覆盖外部连接端GTM(DTM)，使连接端GTM(DTM)能经受得住电解腐蚀。

符号BF1代表由聚酰胺或类似物制成的一个基膜，符号SRS代表用于遮盖的焊料保护膜，使焊料在焊接期间不会加到不期望加到的部分。在清洗之后通过环氧树脂或类似物保护密封结构SL 外侧的上、下玻璃基片之间的间隙。用硅酮树脂SIL填充组件TCP 和上基片SUB2之间的间隙，以提供多重保护。

[驱动器单元基片SUB2]

将诸如IC、电容器、 和电阻器之类的电元件安装在驱动器单

元基片PCB2上。安装在驱动器单元基片PCB2上的电路SUP包括：一个电源电路，用于通过对电压源的电压进行分压产生多种稳定的电压；一个变换器电路，用于把来自主机(高阶算术单元)的用于CRT(阴极射线管)的数据变换成用于TFT液晶显示器件的数据。 符号CJ代表一个连接器连接单元，连接到一个外部单元的连接器(未示出)连接到该单元。

驱动器单元基片PCB1 通过平直电缆FC 连接到驱动器单元板PCB2。

[液晶显示部件的整体结构]

图24是表示液晶显示部件MDL的组成部分的分解透视图。

符号SHD代表由金属板制成的框架形屏蔽盒(金属框架)，LCW代表它的显示窗口，PNL代表液晶显示板，SPB代表光漫射板，LCB 代表光导，RM代表反射器板，BL代表背照明荧光管，LCA代表背照明盒，将它们按图所示在竖直方向叠置在一起，就可装配成一个部件MDL。

通过设在屏蔽盒SHD上的爪和钩来固定整个部件MDL。

背照明盒LCA包含：背照明荧光管BL、光漫射板SPB、光导LCB、和反射板RM。使从设在光导LCB的一侧的背照明荧光管BL发射出来的光变为背光，该背光通过光导LCB、反射板RM、和光漫射板SPB均匀射在显示表面上，并且射到液晶显示板PNL一侧。

将用作背照明荧光管BL的电源的变换器电路基片PCB3 连接到背照明荧光管BL上。

从以上所述显然可以看出，从本发明的液晶显示器件可以得到以下的有代表性的效果。

(1)抑制了驱动电压的升高，减小了所谓的交叉干扰(拖尾)。因此，

所提供的液晶显示器件像阴极射线管那样有一个很宽的视角，可在低电压下操作，消耗的电能减小，并且能保持优良的画面质量。

(2)在不减小用于显示的象素的开口面积的条件下加宽了连线的宽度，减小了连线的电阻，因而改进了画面质量，并且减少了驱动器单元消耗的电能的数量。

此外，减少了连线交叉的位置数目或面积，减少了连线间短路的可能性，并且减小了连线间的寄生电容，因而有可能改善画面的质量并减小驱动器单元消耗的电能。

此外，通过利用共用漏极SD2的效果，有可能在不增加连线交叉面积的情况下增加一个象素中的薄膜晶体管的数目。进而，通过为多个象素电极PX提供多个薄膜晶体管，即使在象素电极PX断开时也可能获得正常的显示。即使一个薄膜晶体管发生了故障，只要切断该有缺陷的薄膜晶体管，也能得到正常的显示。

(3)对电极电压信号线CL的两端都连到公用总线线CB，并且使公用总线线CB的电阻小于对电极电压信号线CL的电阻。因此有可能减小从公用电压驱动器单元52提供的用于驱动对电极CT 的电压波形的畸变，并且使显示板的象素中的象素电极和对电极CT之间的电场强度几乎完全均匀，并且减少了沿对电极电压信号线CL发生的亮度变化。进而，因为对电极电压信号线CL的两端都连接到公用总线线CB，所以对于对电极电压信号线CL的两端都提供该公用电压，即使任何一个对电极电压信号线CL 万一部分断开也能驱动象素中的液晶。因此和现有技术不同，不会发生驱动不了断开部分之后的象素中的液晶的情况，不会降低显示质量。

(4)设有公用总线线CB的区域的横断面结构和公用总线线CB与扫描

信号线GL或视频信号线DL交叉的部分的横断面结构相同。因此，有可能减小形成了公用总线线CB的基片边缘的厚度变化，因此使两块基片之间的间隙长度不变，从而减小了液晶显示器件的间隙变化。

虽然以上借助实例具体描述了本发明，但应注意的是本发明决不仅限于上述实施例，而是在不离开本发明的构思和范围的条件下按许多方式修改本发明。例如，在上述实施例中，使用了非晶硅薄膜晶体管TFT作为有源元件。但还可使用多晶硅薄膜晶体管、在硅晶片上的MOS晶体管、或者如MIM(金属-本征金属)二极管之类的两端元件。即使对于反射型的液晶显示器件，也可以采用本发明，这种反射型液晶显示器件由一对至少一个是透明的基片、一个反射装置、和一个偏振装置构成。

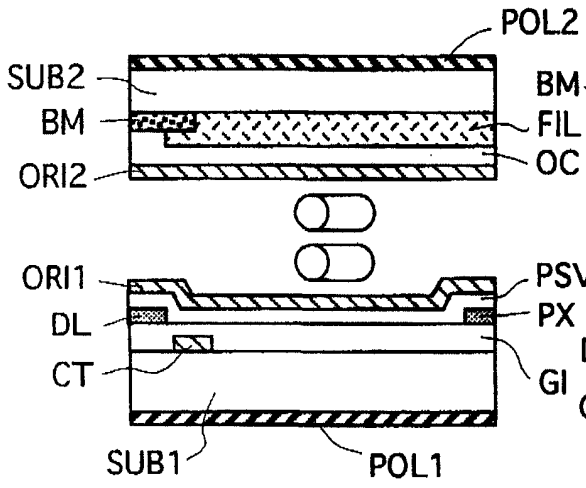


图 1A

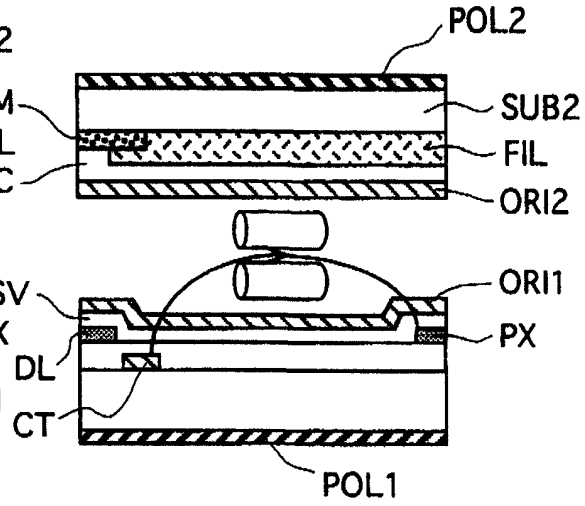


图 1B

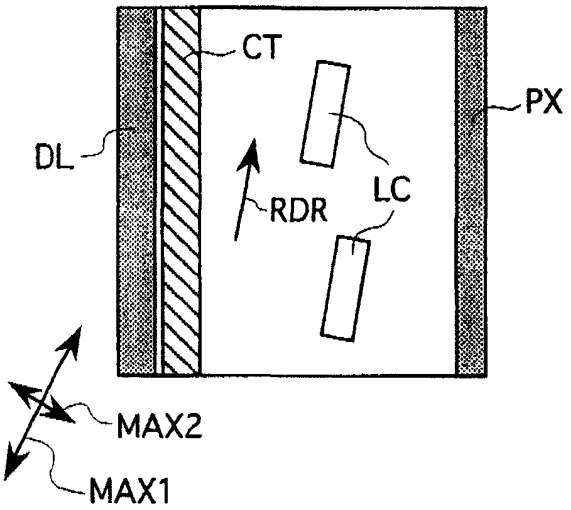


图 1C

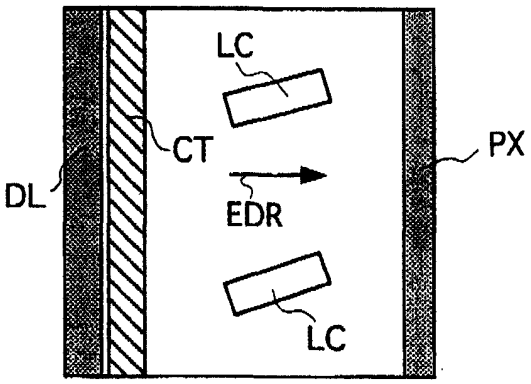


图 1D

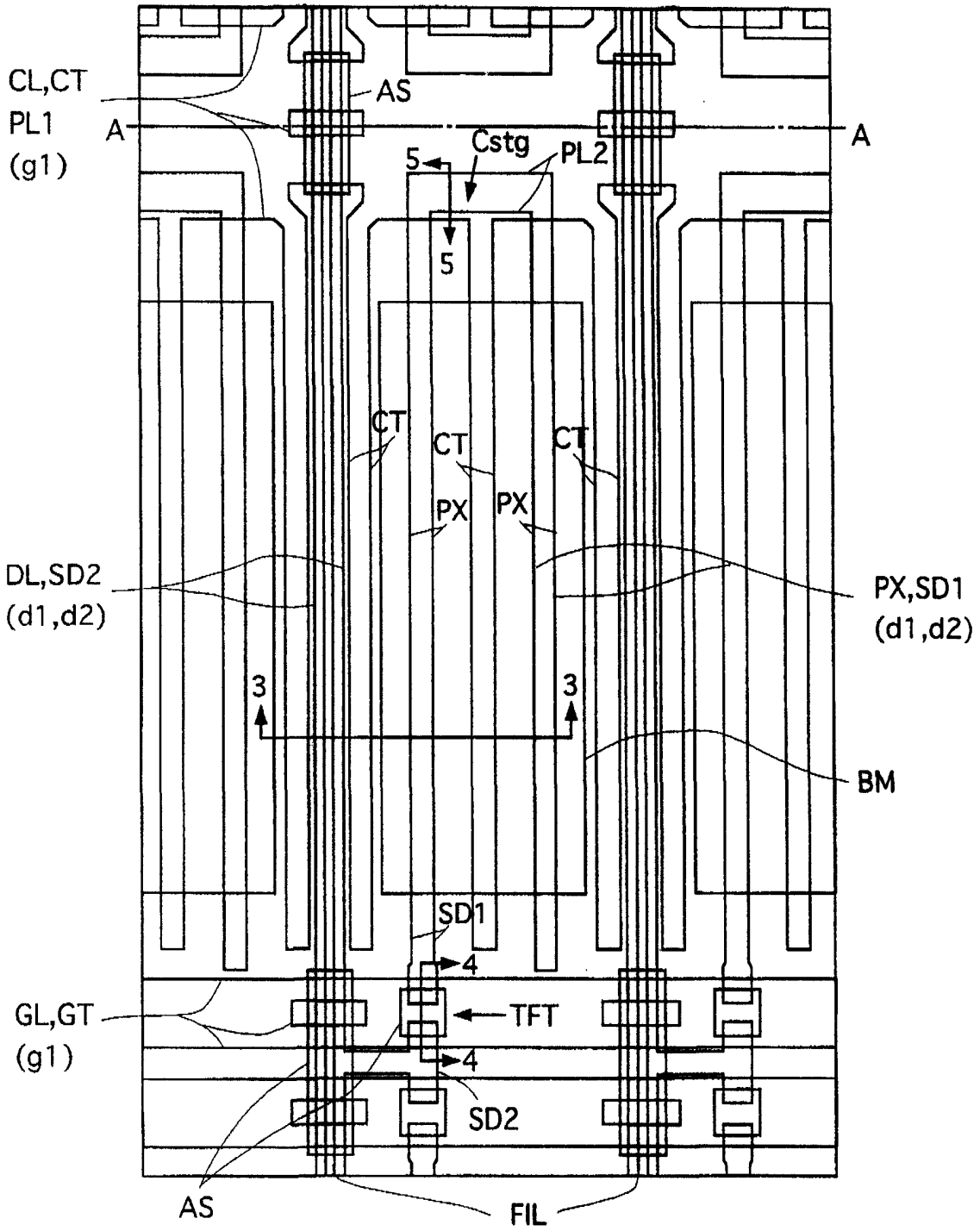

CL,CT
PL1
(g1)
AS
A
A
Cstg
PL2
5
5
CT
CT
CT
PX
PX
DL,SD2
(d1,d2)
PX,SD1
(d1,d2)
3
3
BM
SD1
4
GL,GT
(g1)
TFT
4
SD2
AS
FIL

图 2

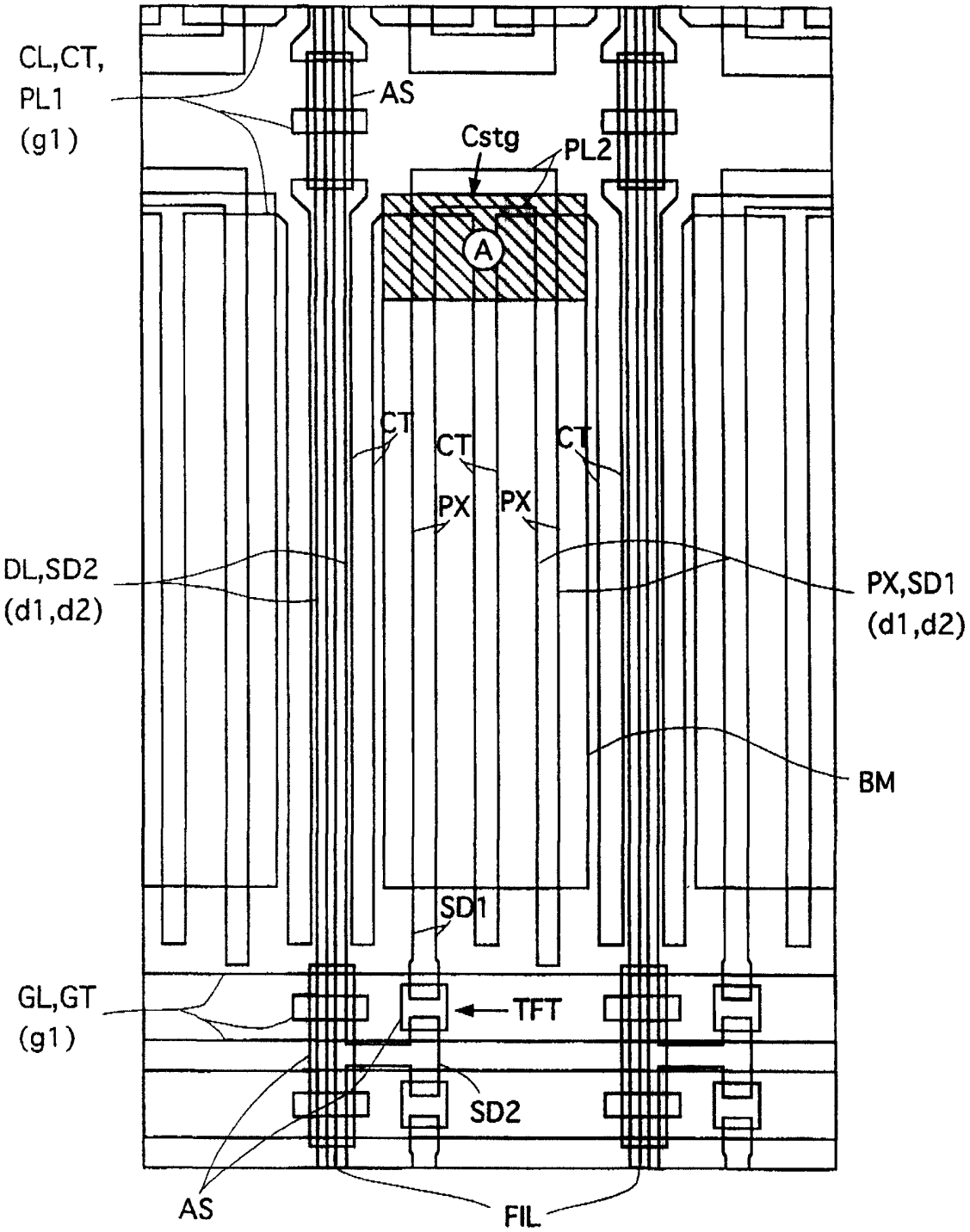

CL,CT,
PL1
(g1)
AS
Cstg
PL2
A
CT
CT
CT
PX
PX
DL,SD2
(d1,d2)
PX,SD1
(d1,d2)
BM
SD1
GL,GT
(g1)
TFT
SD2
AS
FIL

图 3

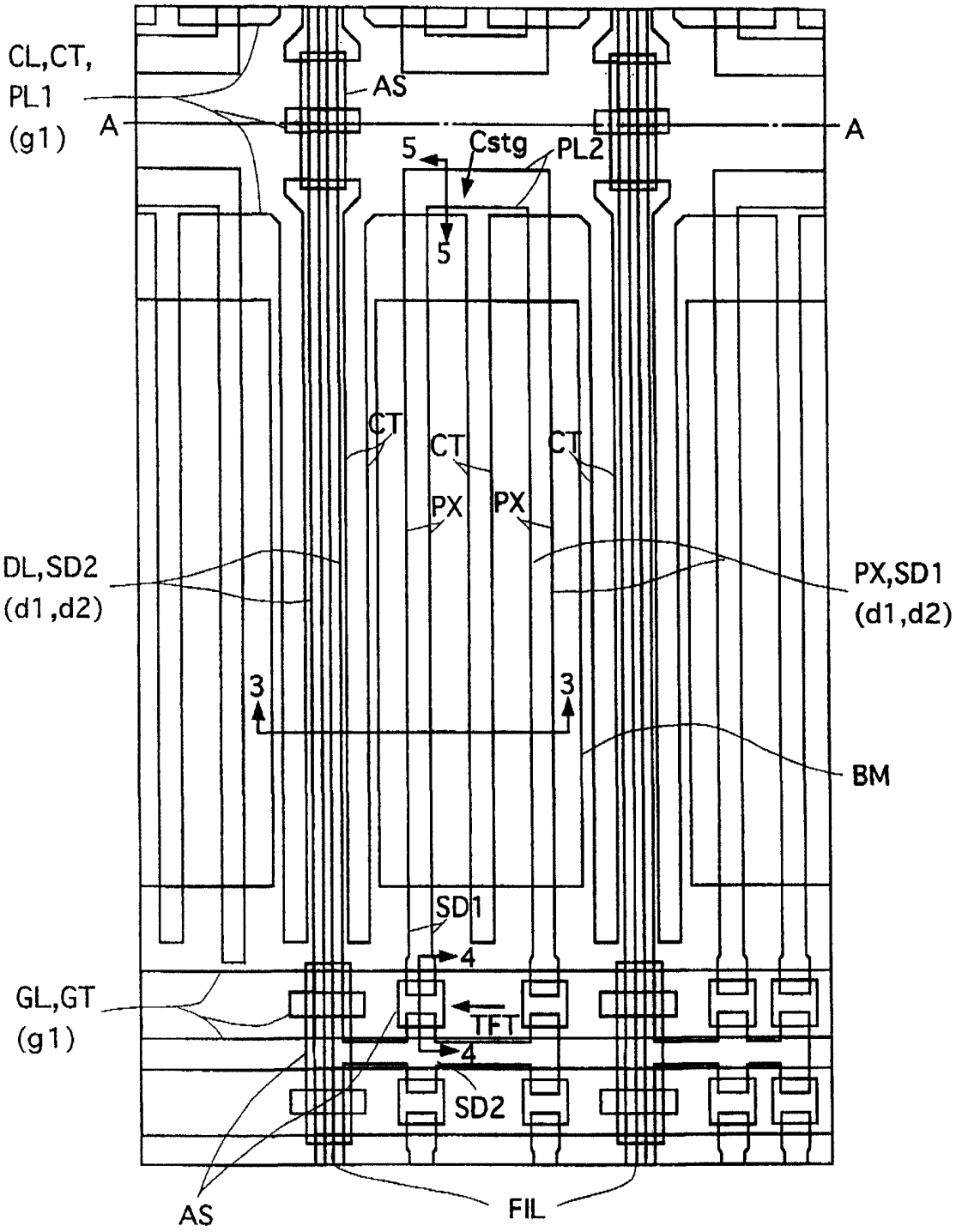

CL,CT,
PL1
(g1)
AS
A
A
5
Cstg
PL2
5
CT
CT
CT
PX
PX
DL,SD2
(d1,d2)
PX,SD1
(d1,d2)
3
3
BM
SD1
4
GL,GT
(g1)
TFT
4
SD2
AS
FIL

图 4

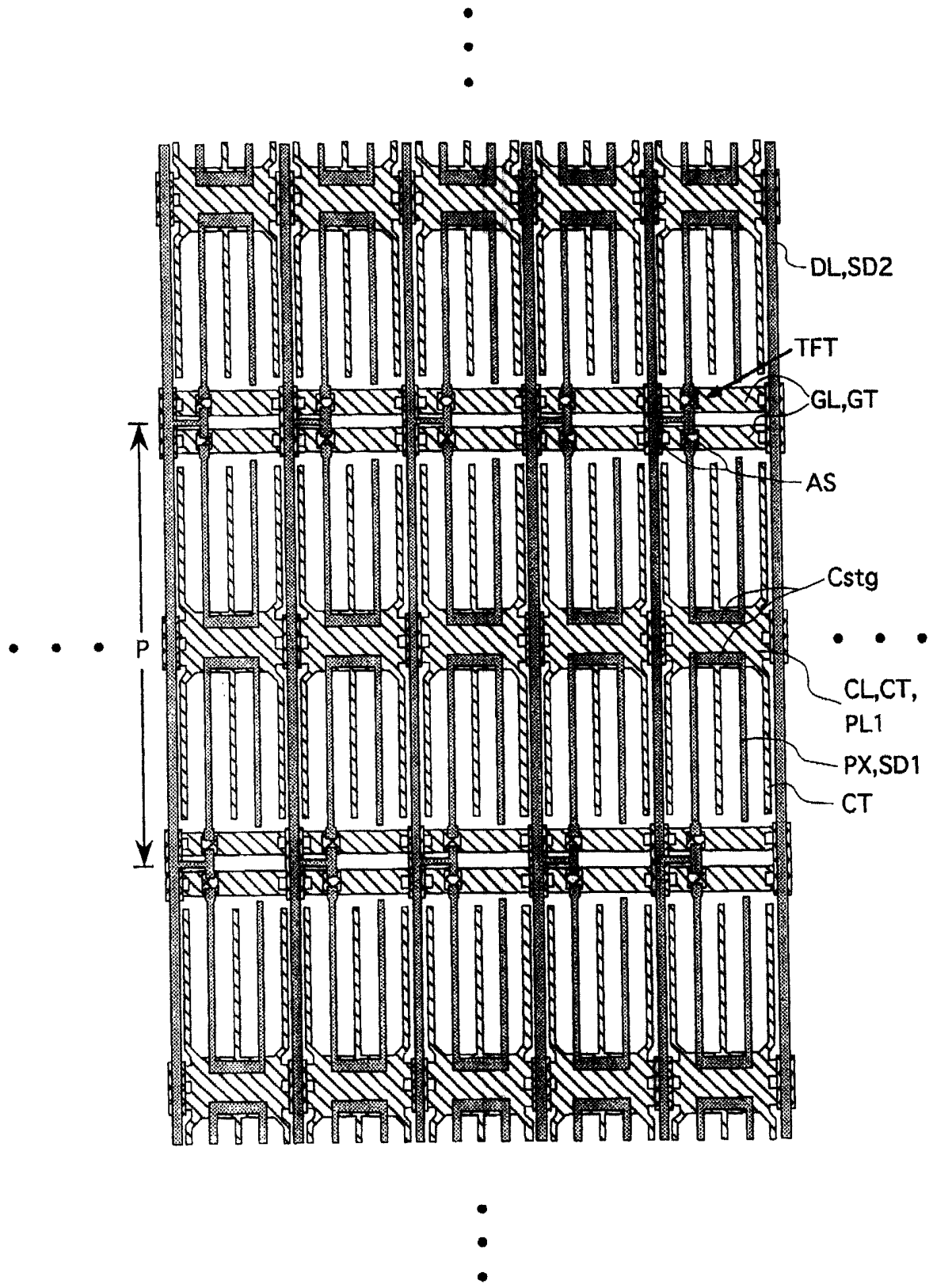


图 5

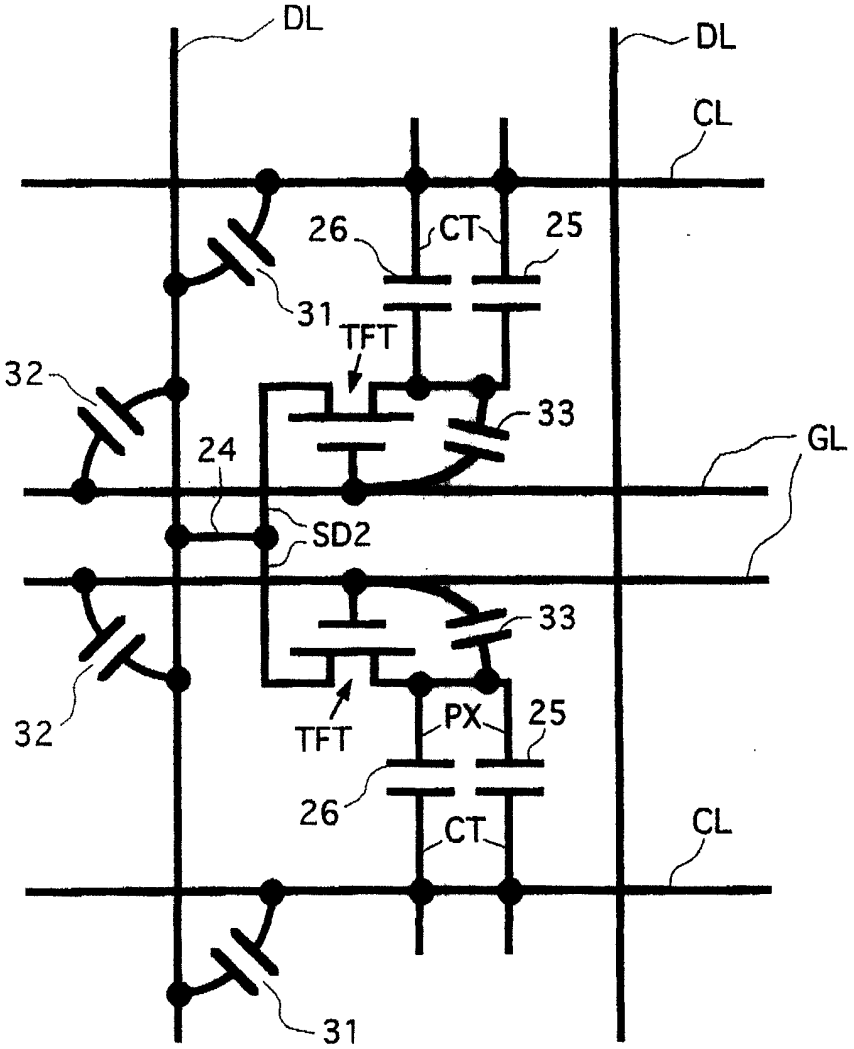


图 6

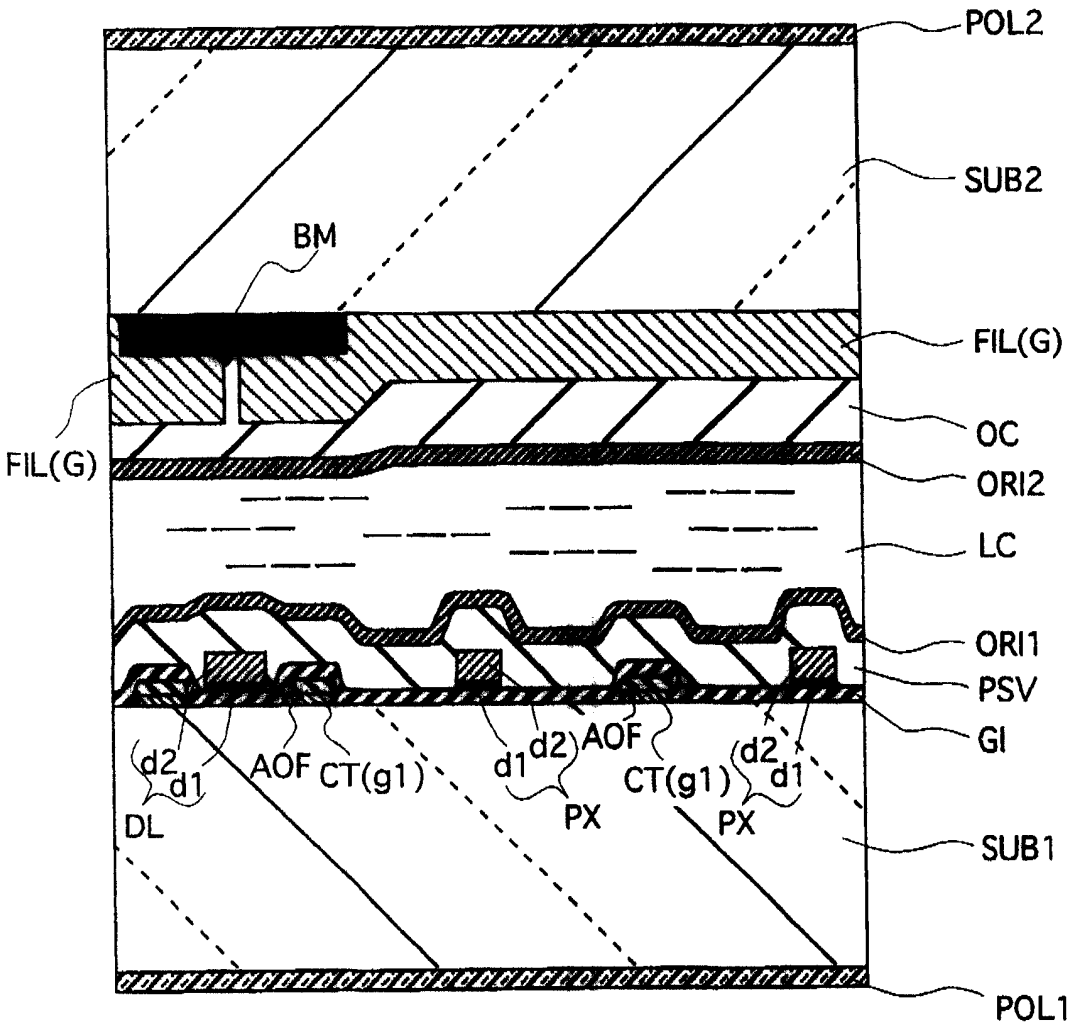

POL2
SUB2
BM
FIL(G)
FIL(G)
OC
ORI2
LC
ORI1
PSV
GI
d2
d1
AOF
CT(g1)
d1
d2
AOF
CT(g1)
d2
d1
DL
PX
PX
SUB1
POL1

图 7

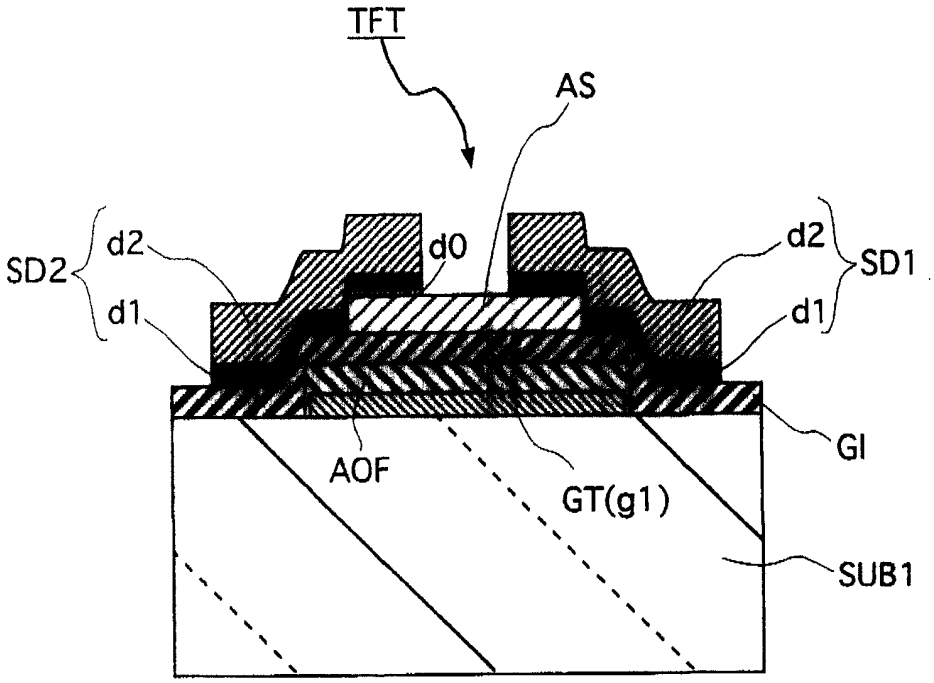


图 8

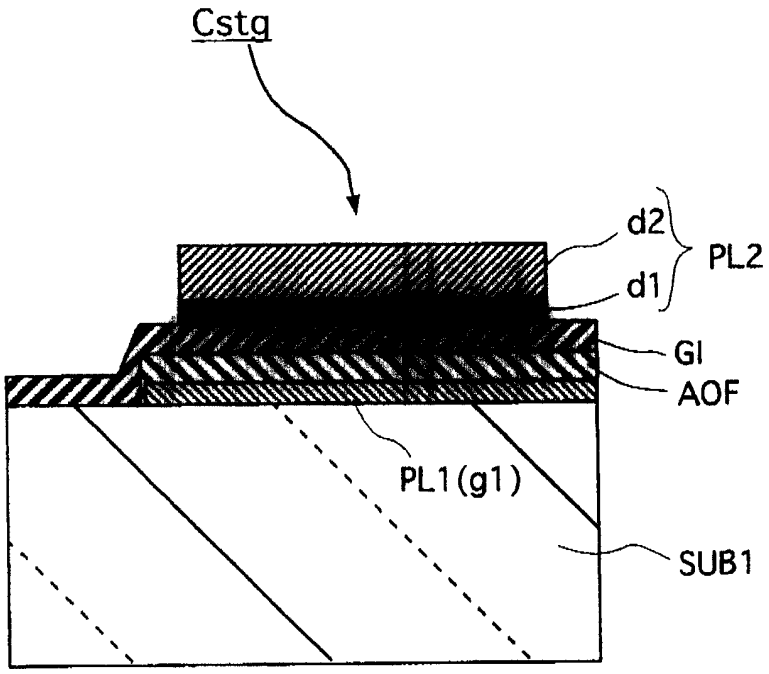


图 9

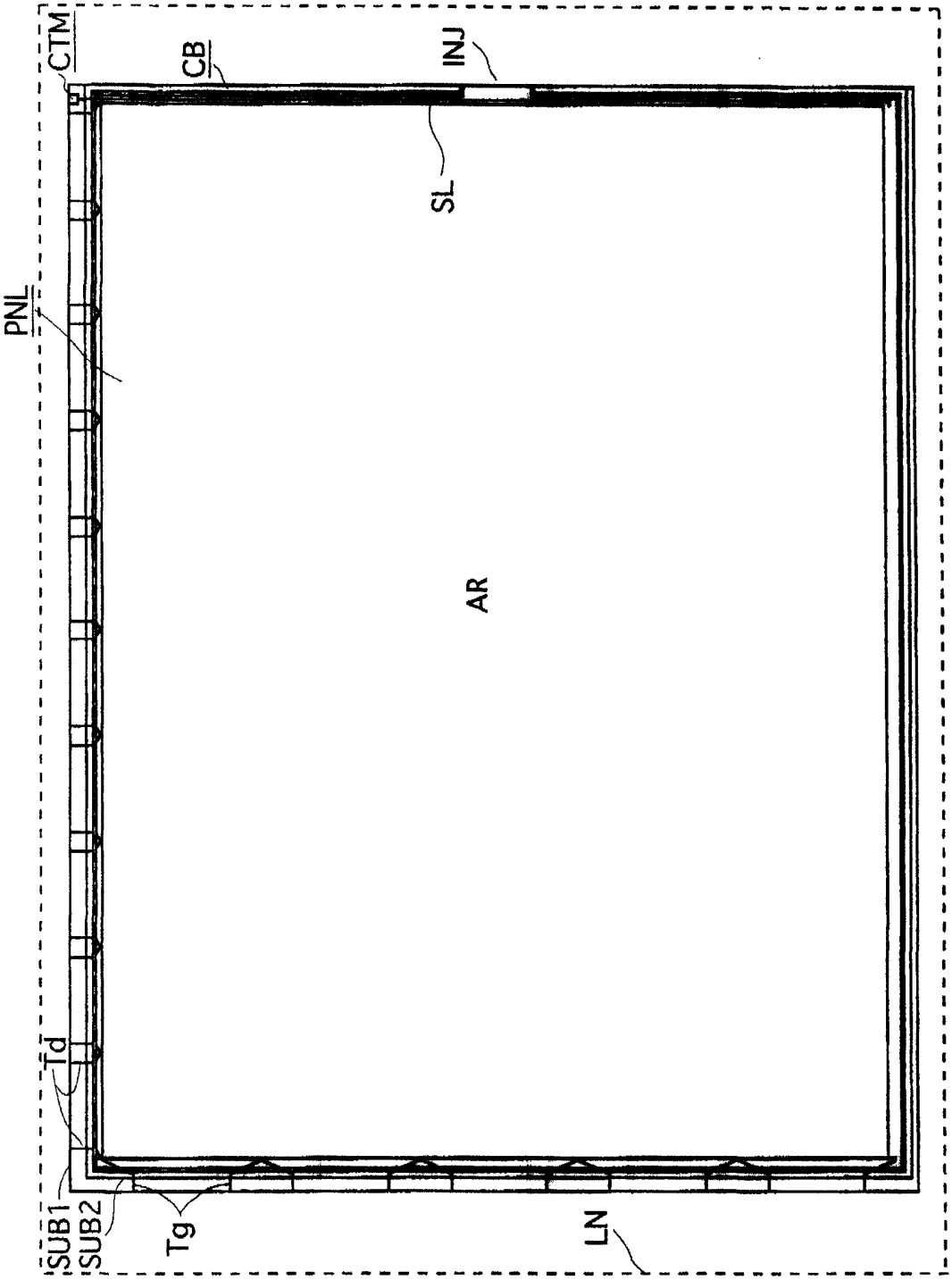


图 10

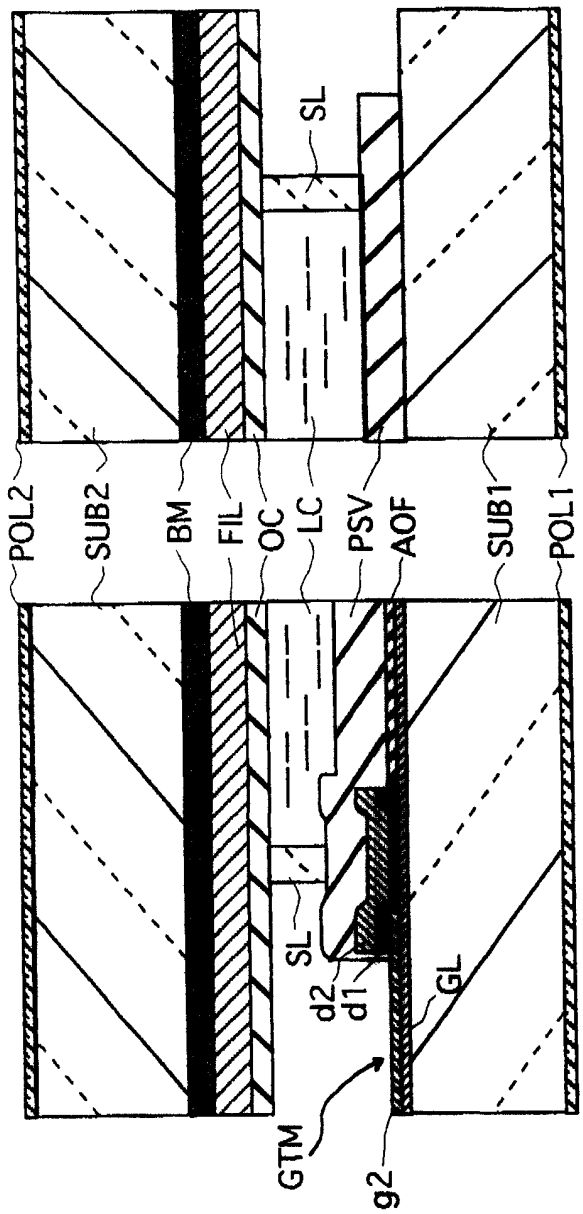


图 11

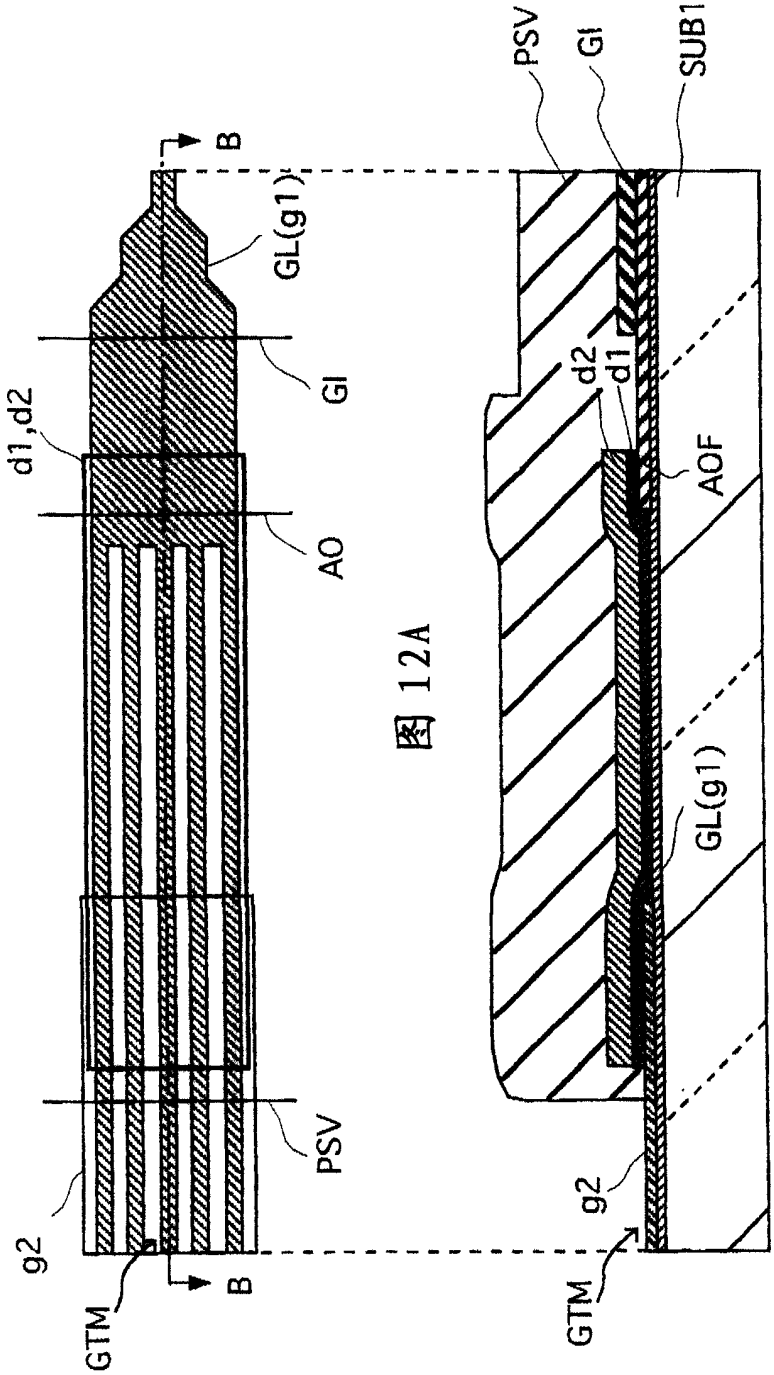


图 12A

图 12B

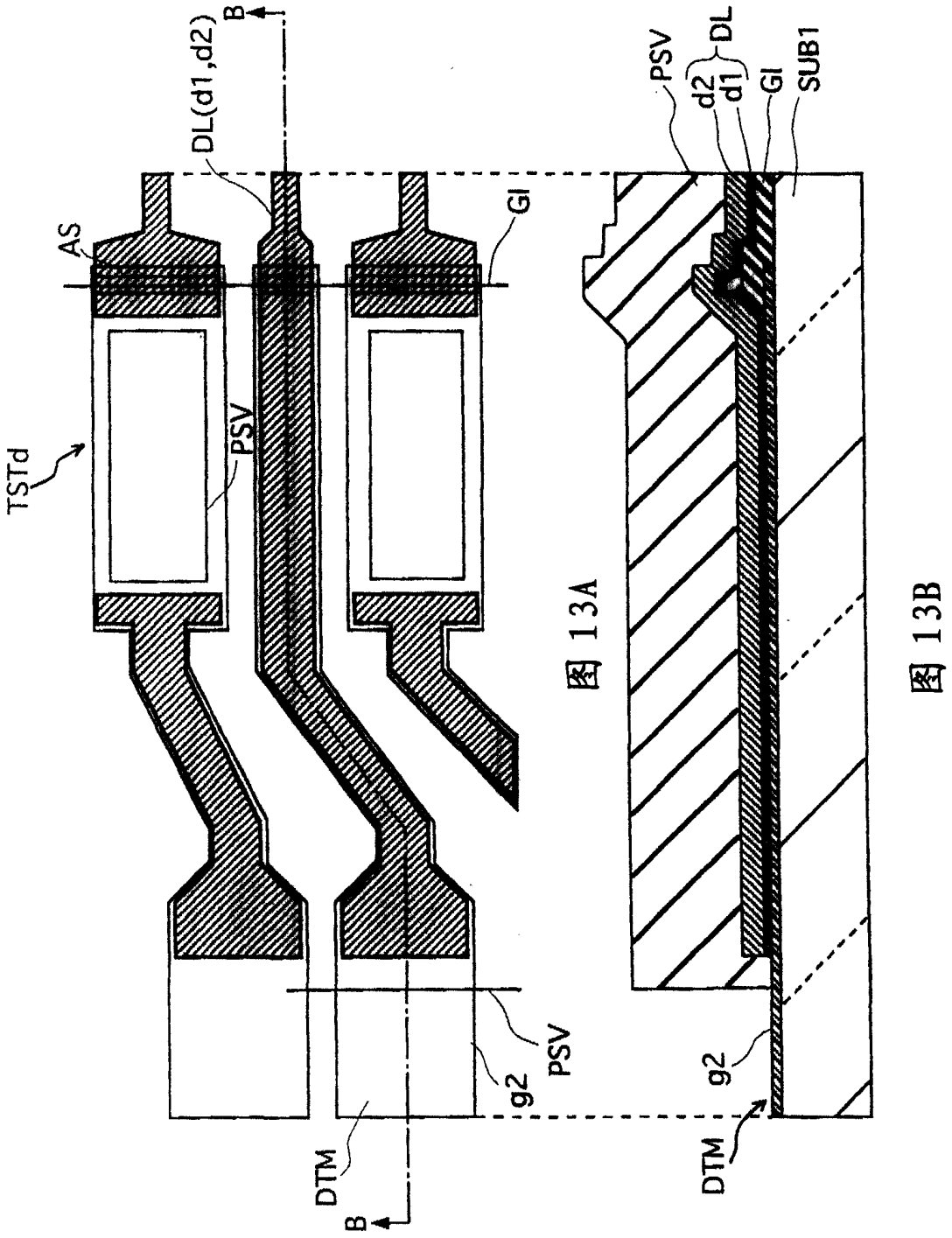


图 13A

图 13B

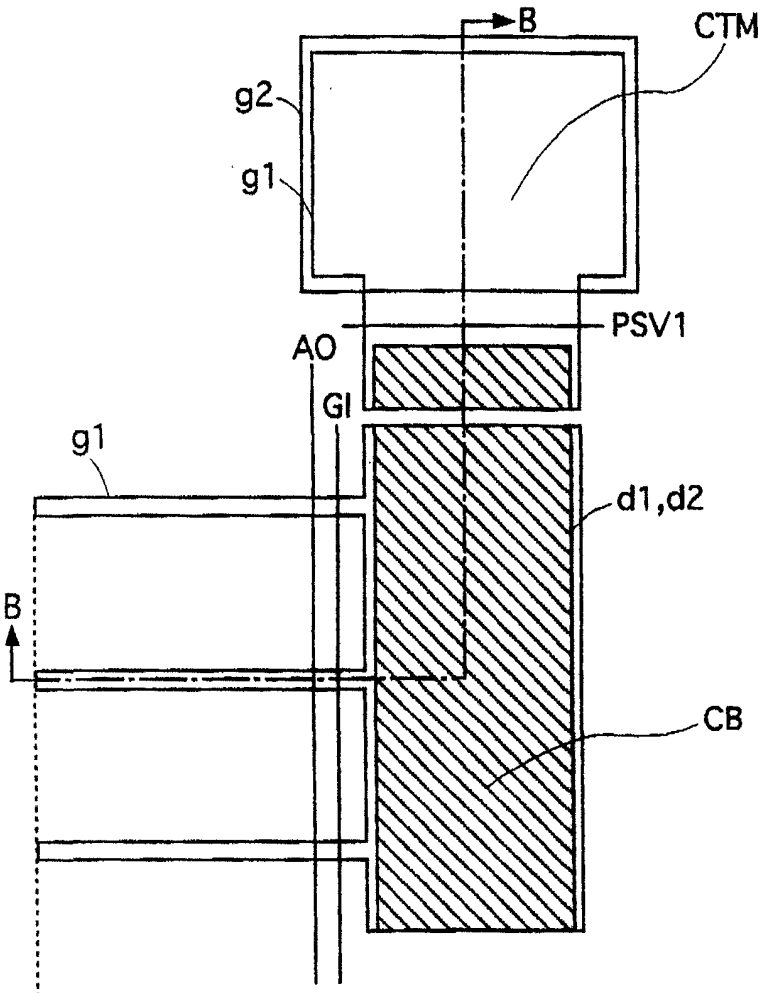


图 14A

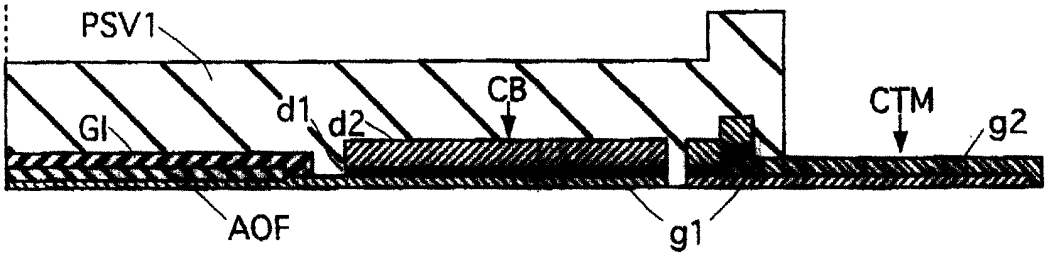


图 14B

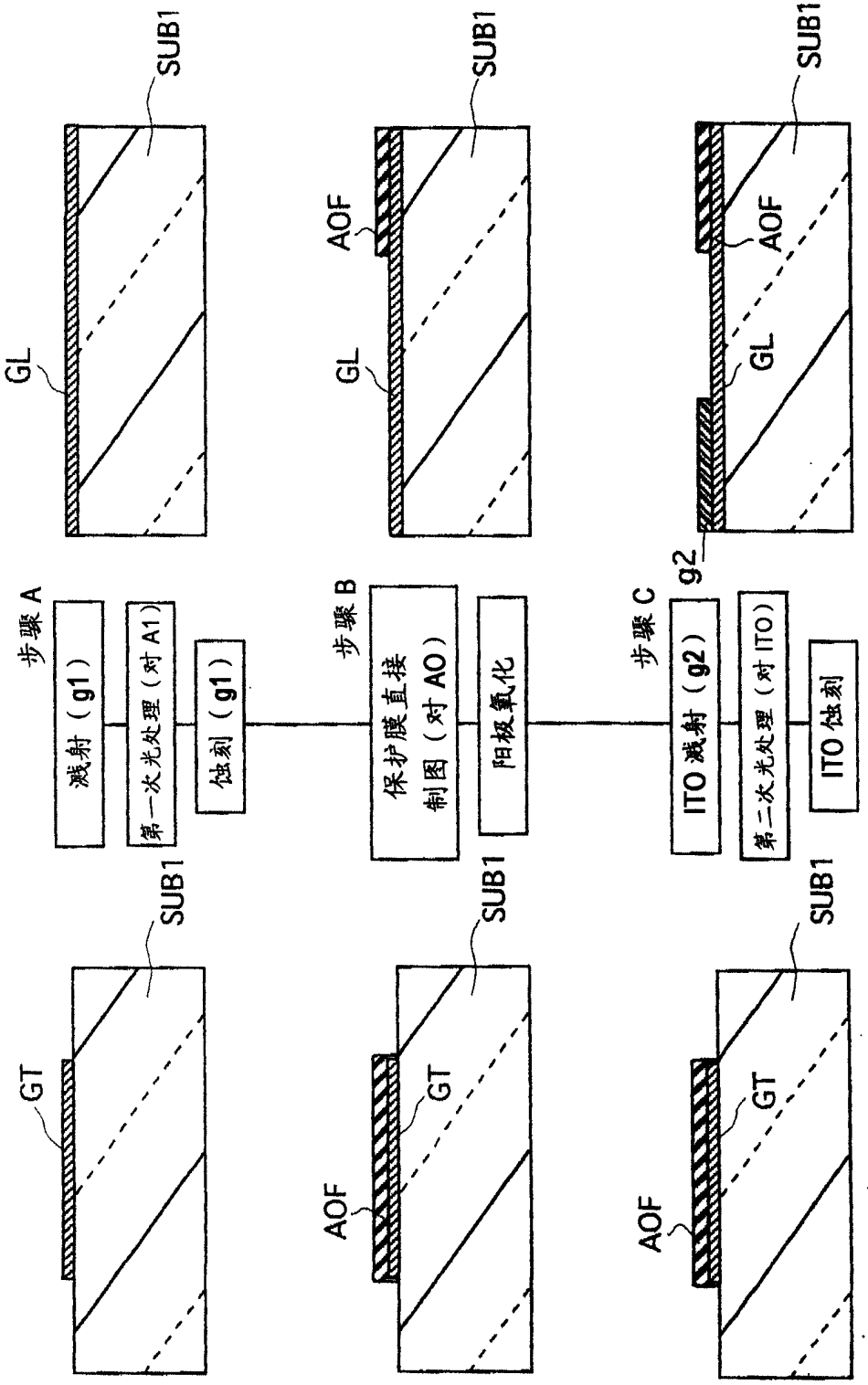

步骤 A
溅射（g1）
第一次光处理（对 A1）
蚀刻（g1）
步骤 B
保护膜直接制图（对 AO）
阳极氧化
步骤 C
ITO 溅射（g2）
第二次光处理（对 ITO）
ITO 蚀刻
SUB1
GL
AOF
GT
g2

图 15

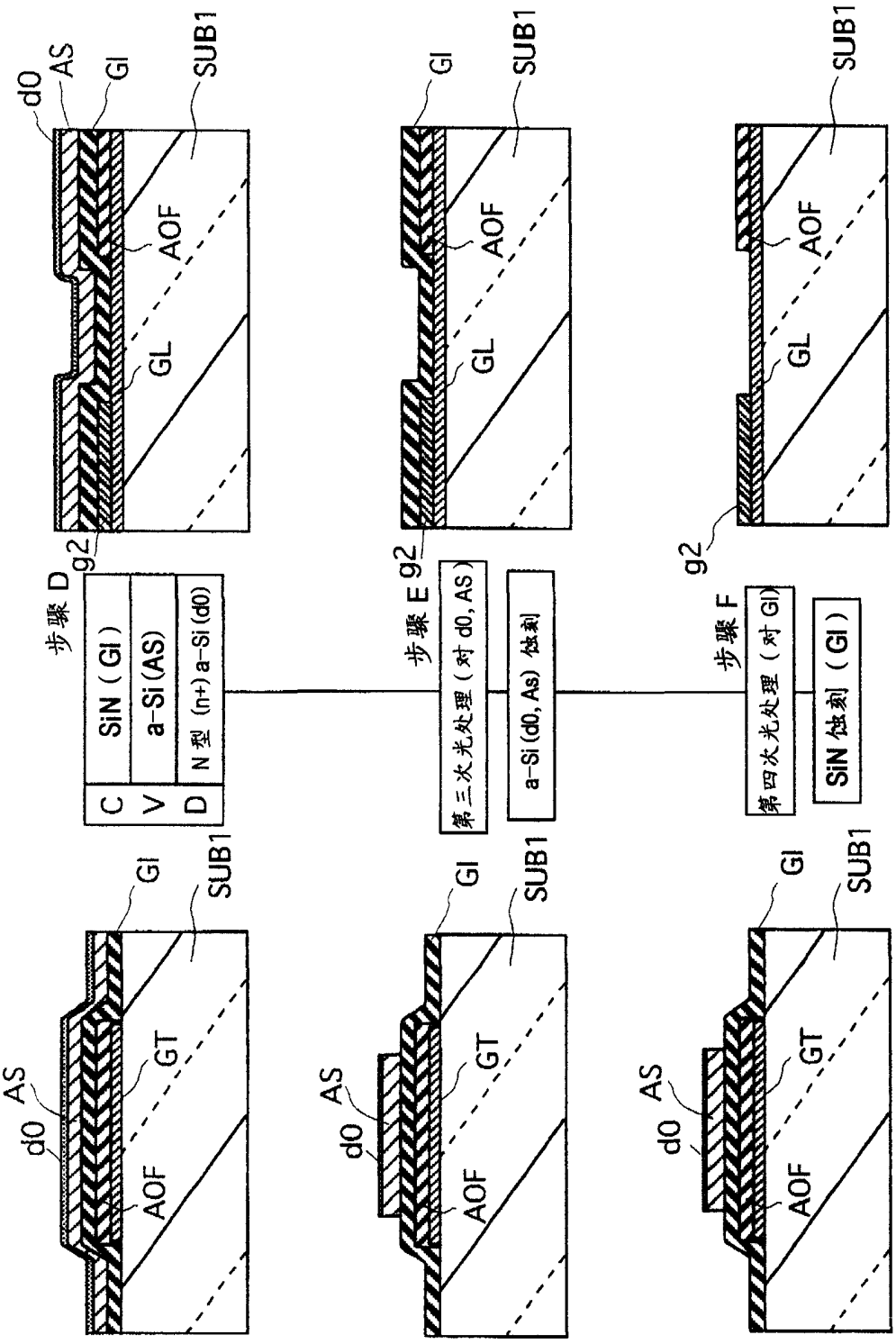

步骤 D
C
V
D
SiN（Gl）
a-Si(AS)
N 型 (n+) a-Si (d0)
步骤 E
第三次光处理（对 d0, AS）
a-Si (d0, As) 蚀刻
步骤 F
第四次光处理（对 Gl）
SiN 蚀刻（Gl）
d0
AS
Gl
SUB1
AOF
GL
GT
g2

图 16

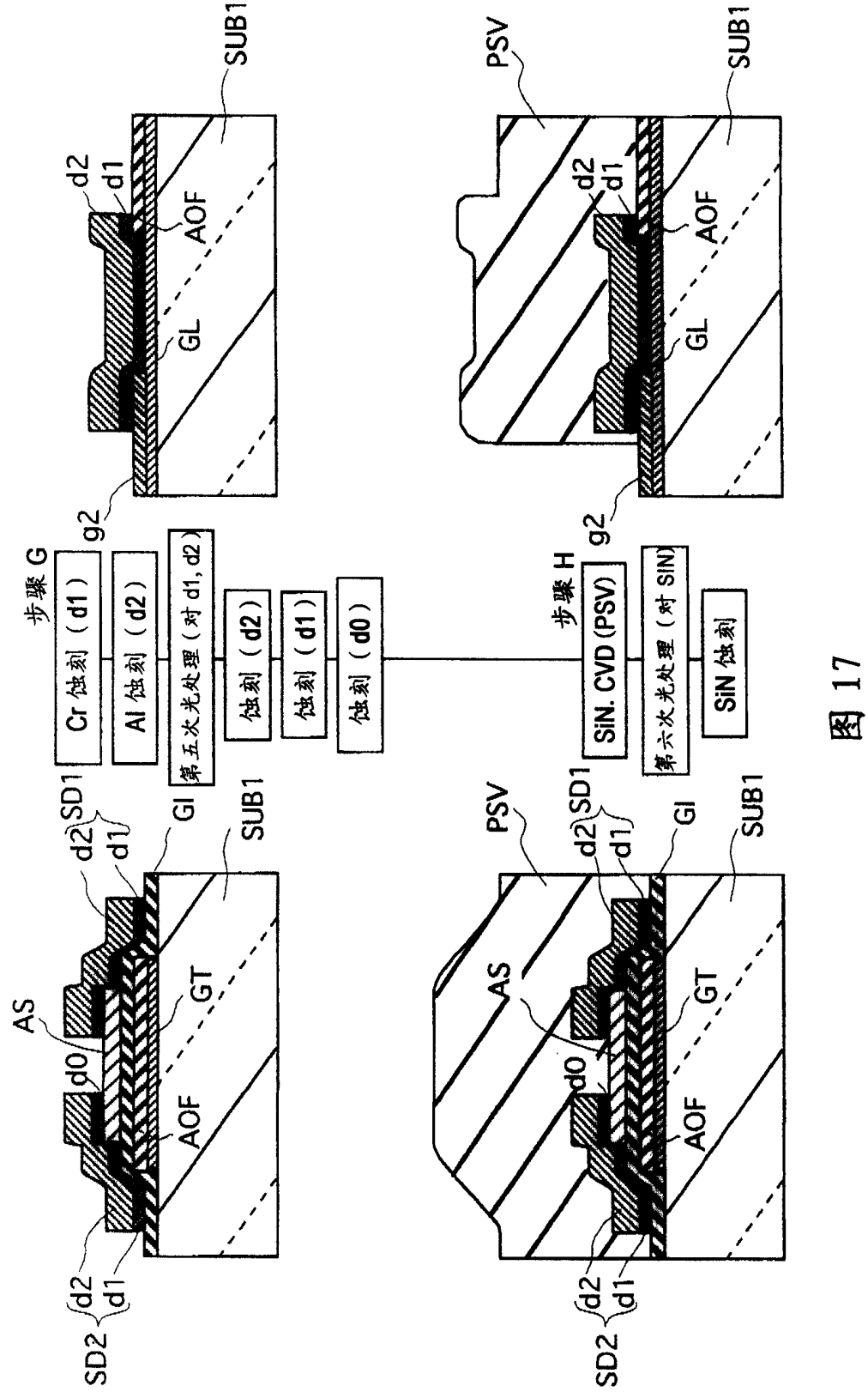

步骤 G
Cr 蚀刻（d1）
Al 蚀刻（d2）
第五次光处理（对 d1, d2）
蚀刻（d2）
蚀刻（d1）
蚀刻（d0）
步骤 H
SiN. CVD (PSV)
第六次光处理（对 SiN）
SiN 蚀刻
SUB1
GL
AOF
g2
d2
d1
PSV
GI
SD1
SD2
AS
GT
d0

图 17

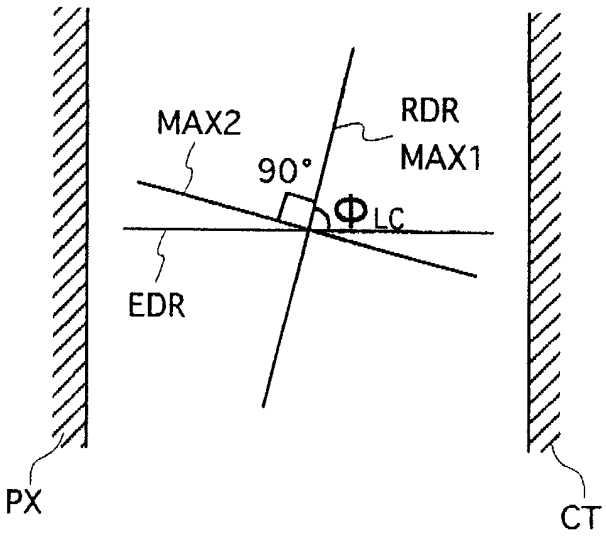


图 18

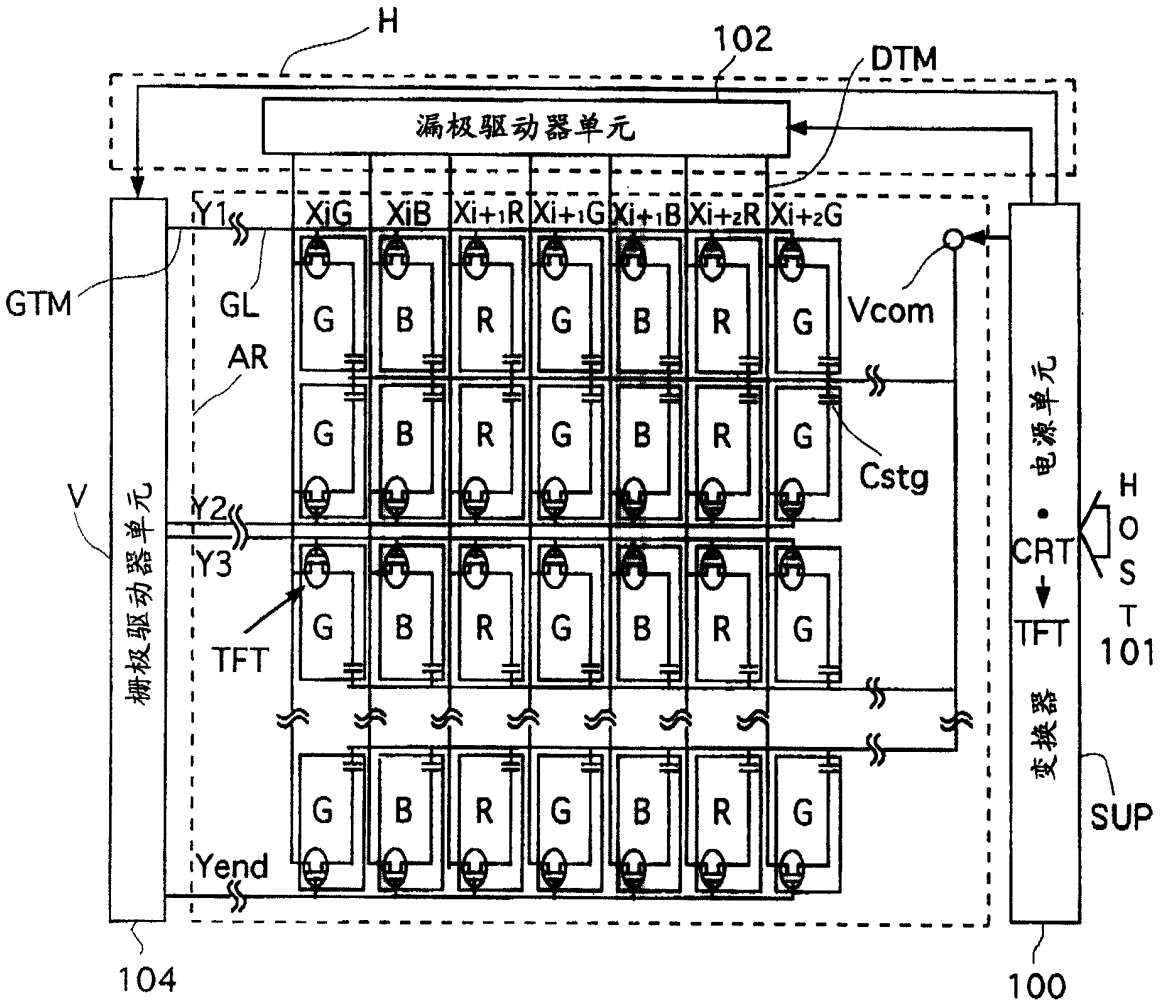

H
102
DTM
漏极驱动器单元
Y1
XiG
XiB
Xi+1R
Xi+1G
Xi+1B
Xi+2R
Xi+2G
GTM
GL
AR
Vcom
Cstg
V
Y2
Y3
TFT
栅极驱动器单元
电源单元
CRT
TFT
HOST
101
变换器
SUP
Yend
104
100

图 19

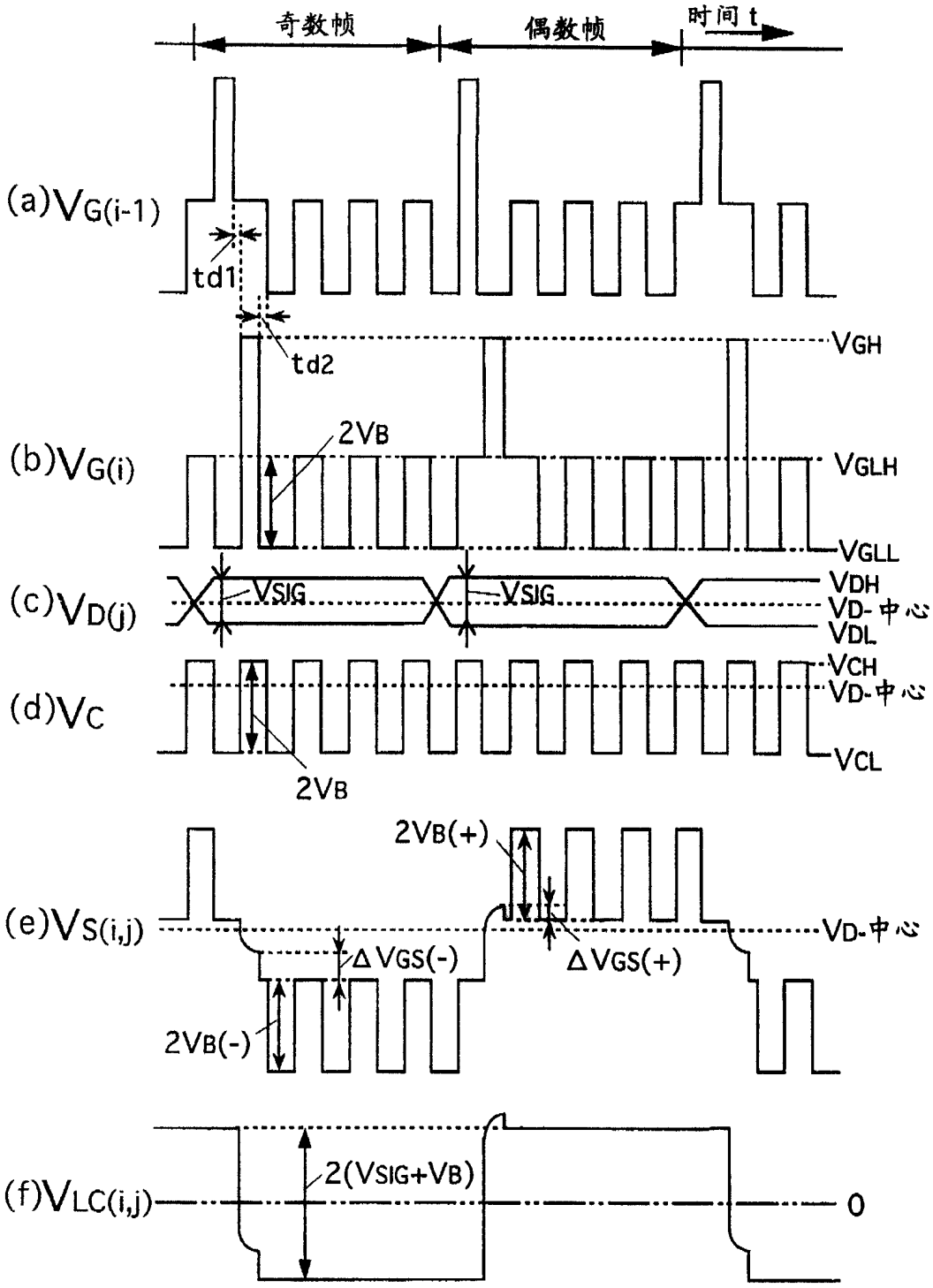

奇数帧
偶数帧
时间 t
(a)VG(i-1)
td1
td2
VGH
(b)VG(i)
2VB
VGLH
VGLL
(c)VD(j)
VSIG
VSIG
VDH
VD-中心
VDL
(d)VC
VCH
VD-中心
VCL
2VB
2VB(+)
(e)VS(i,j)
VD-中心
ΔVGS(-)
ΔVGS(+)
2VB(-)
(f)VLC(i,j)
2(VSIG+VB)
0

图 20

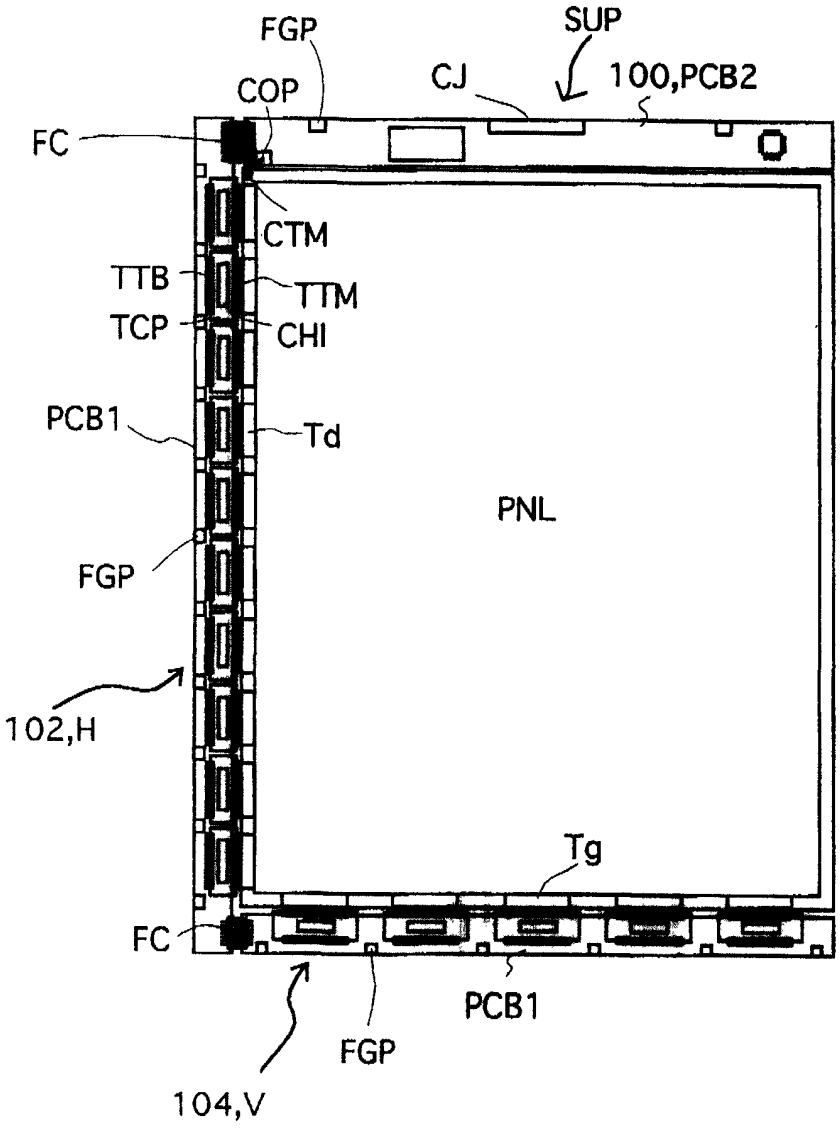

FGP
SUP
COP
CJ
100,PCB2
FC
CTM
TTB
TTM
TCP
CHI
PCB1
Td
PNL
FGP
102,H
Tg
FC
PCB1
FGP
104,V

图 21

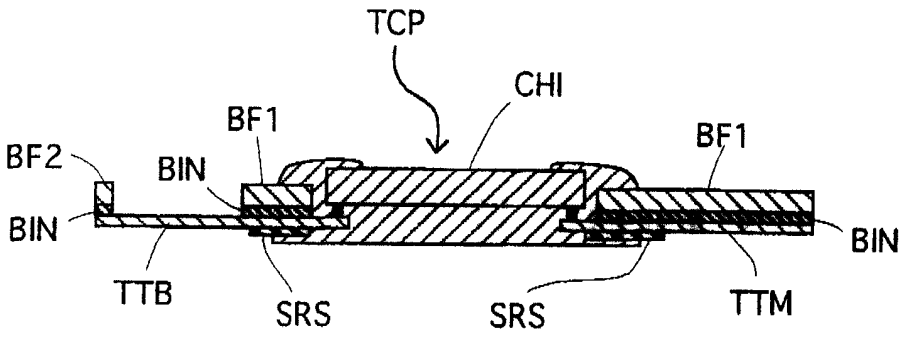


图 22

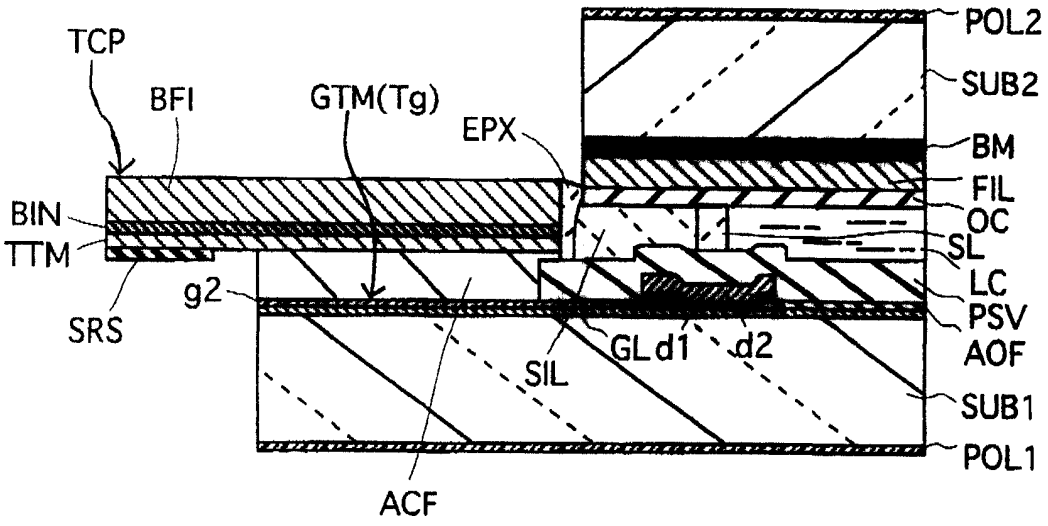

TCP
BFI
GTM(Tg)
EPX
POL2
SUB2
BM
FIL
OC
SL
LC
PSV
AOF
SUB1
POL1
BIN
TTM
SRS
g2
GL
d1
d2
SIL
ACF

图 23

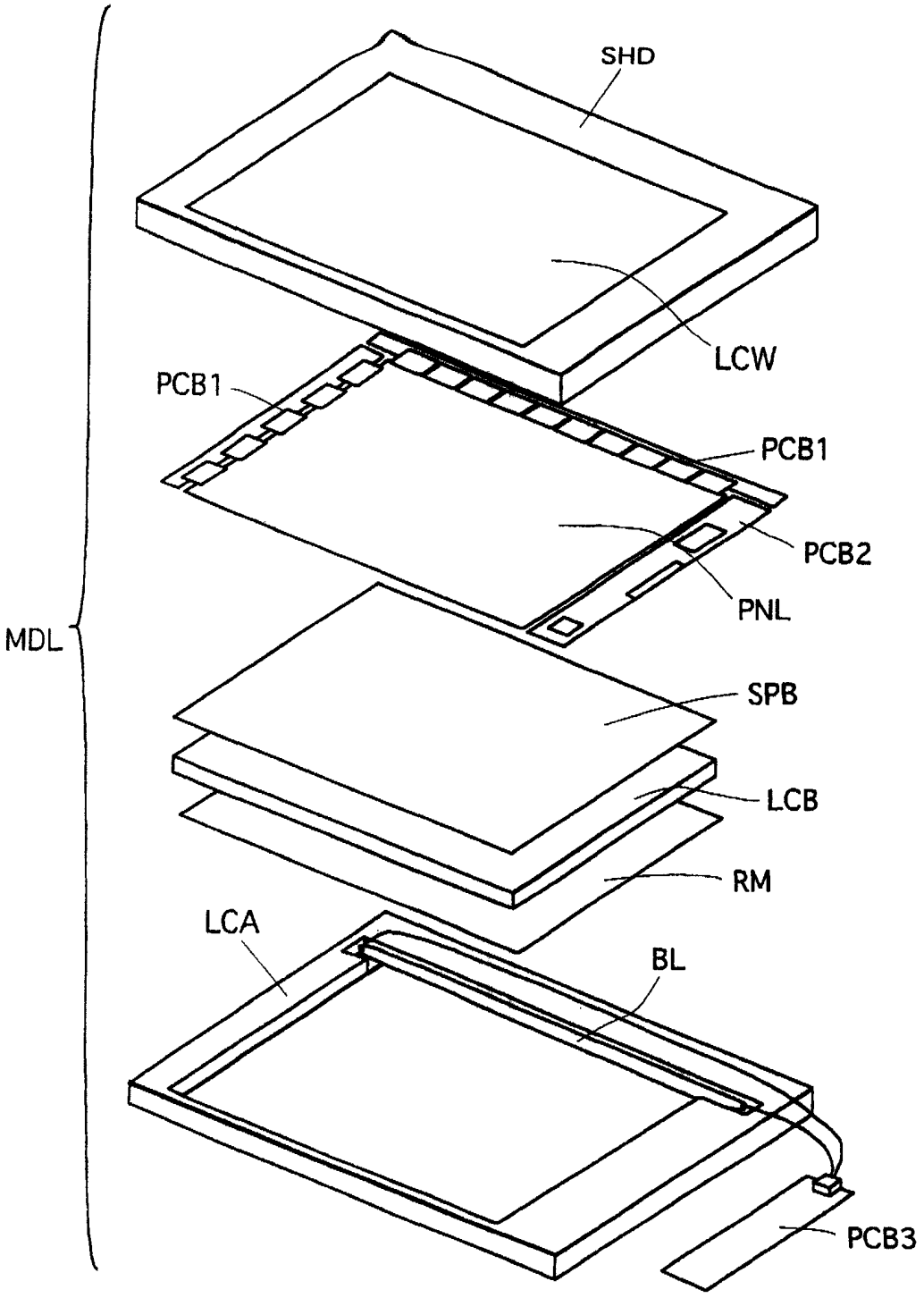


图 24

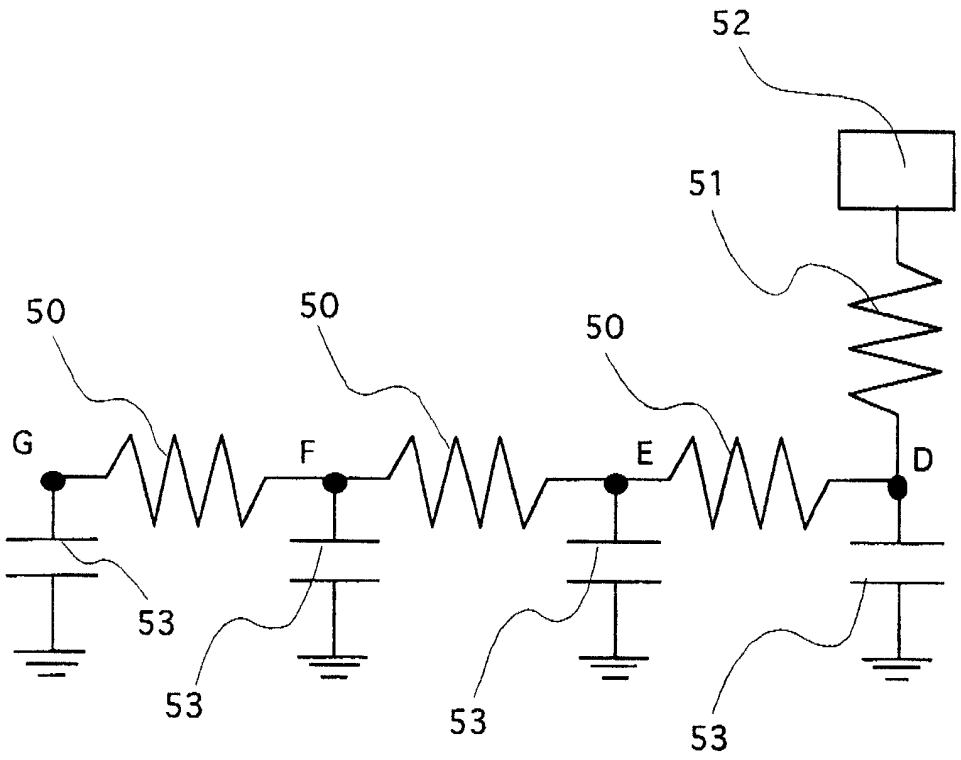


图 25

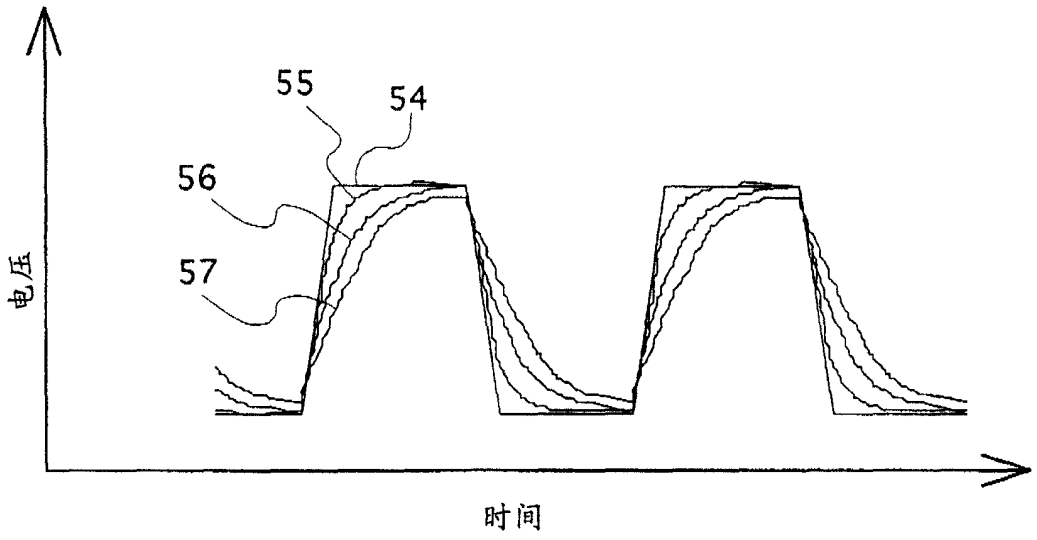


图 26

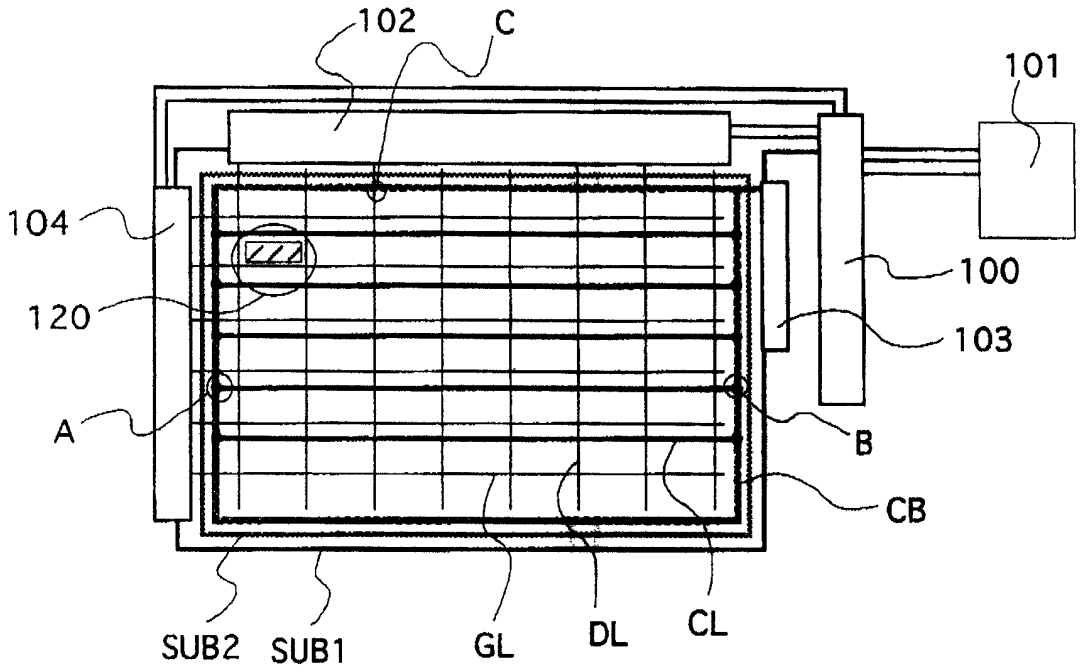


图 27

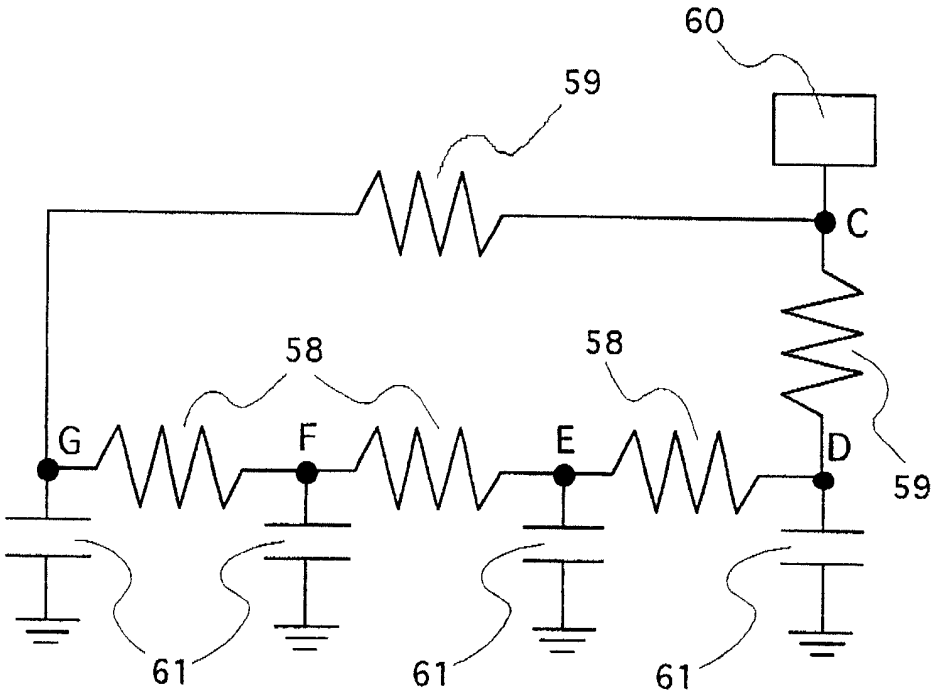


图 28

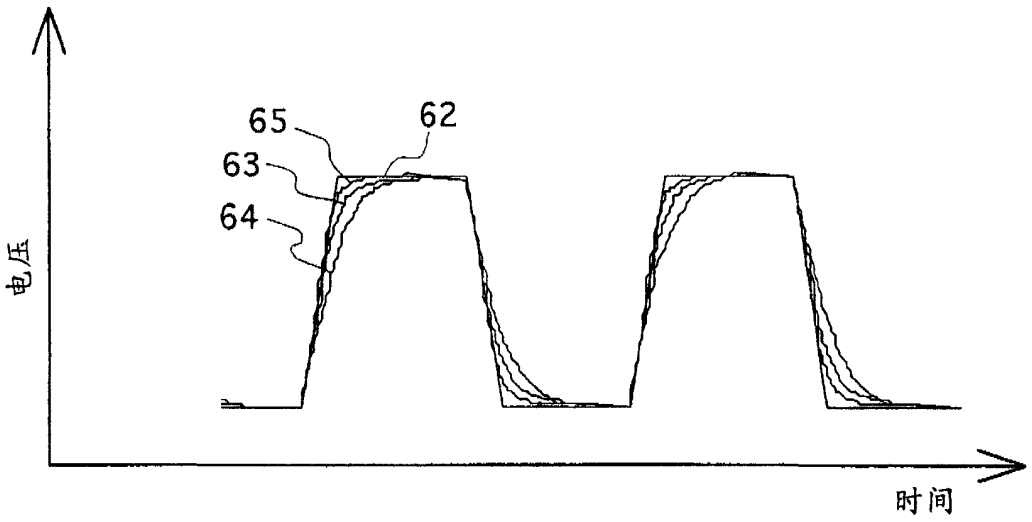


图 29

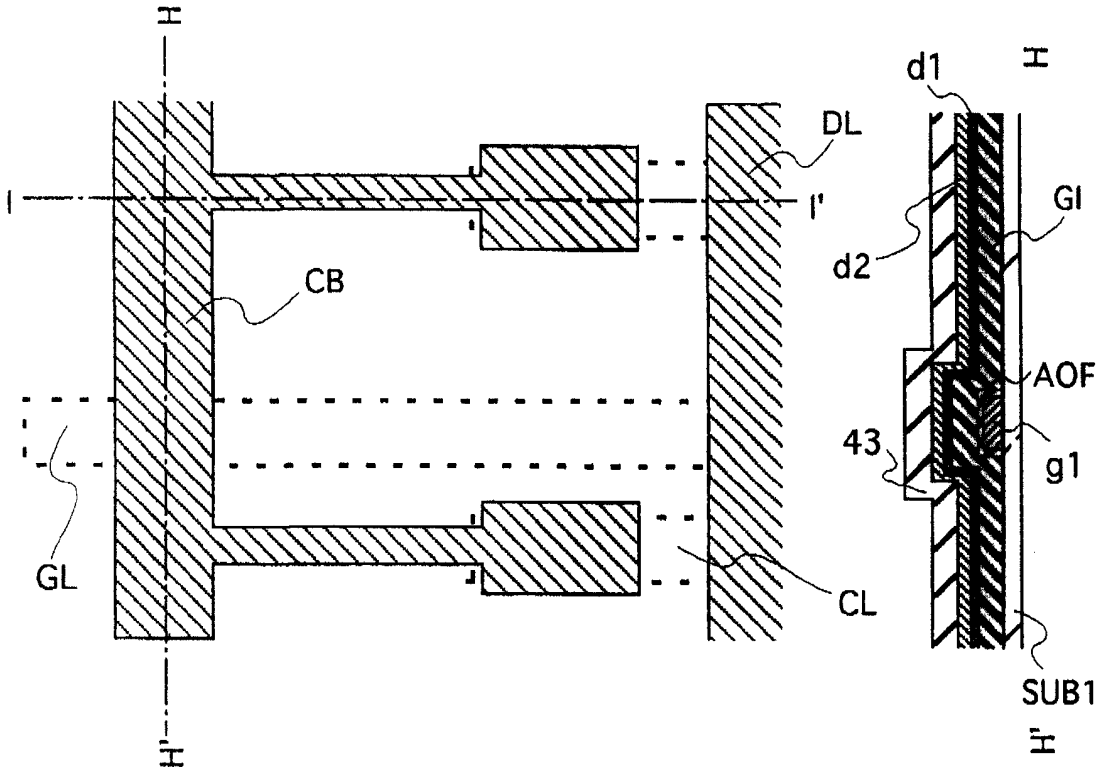


图 30A

图 30C

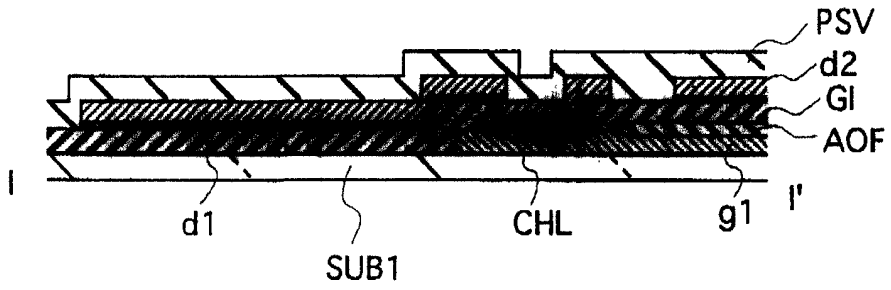


图 30B

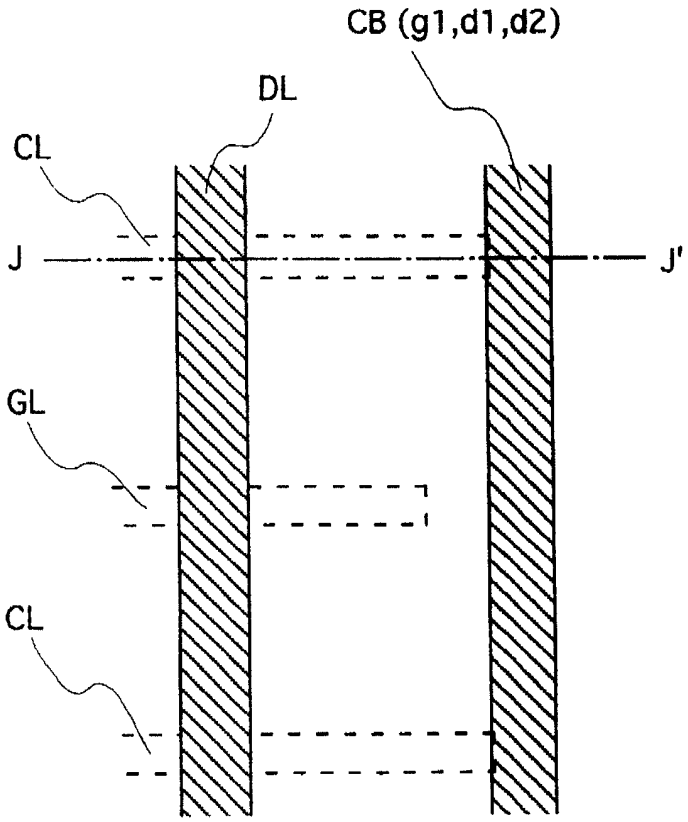


图 31A

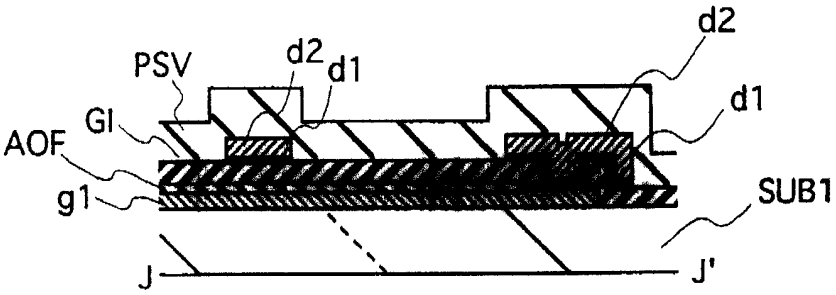


图 31B

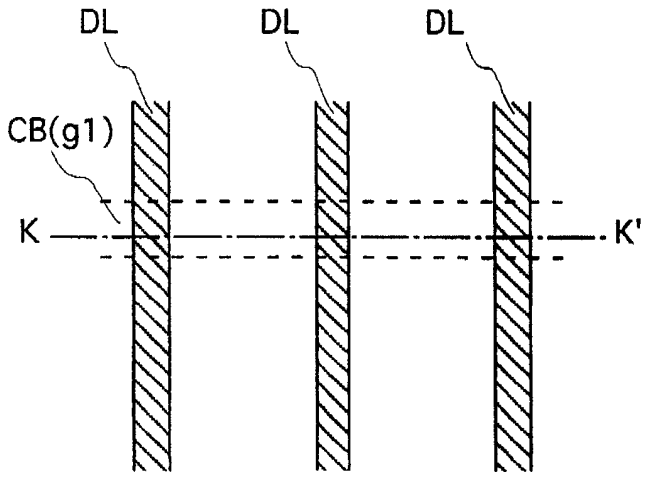


图 32A

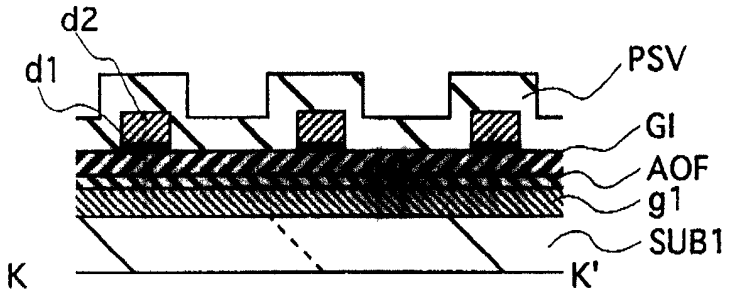


图 32B

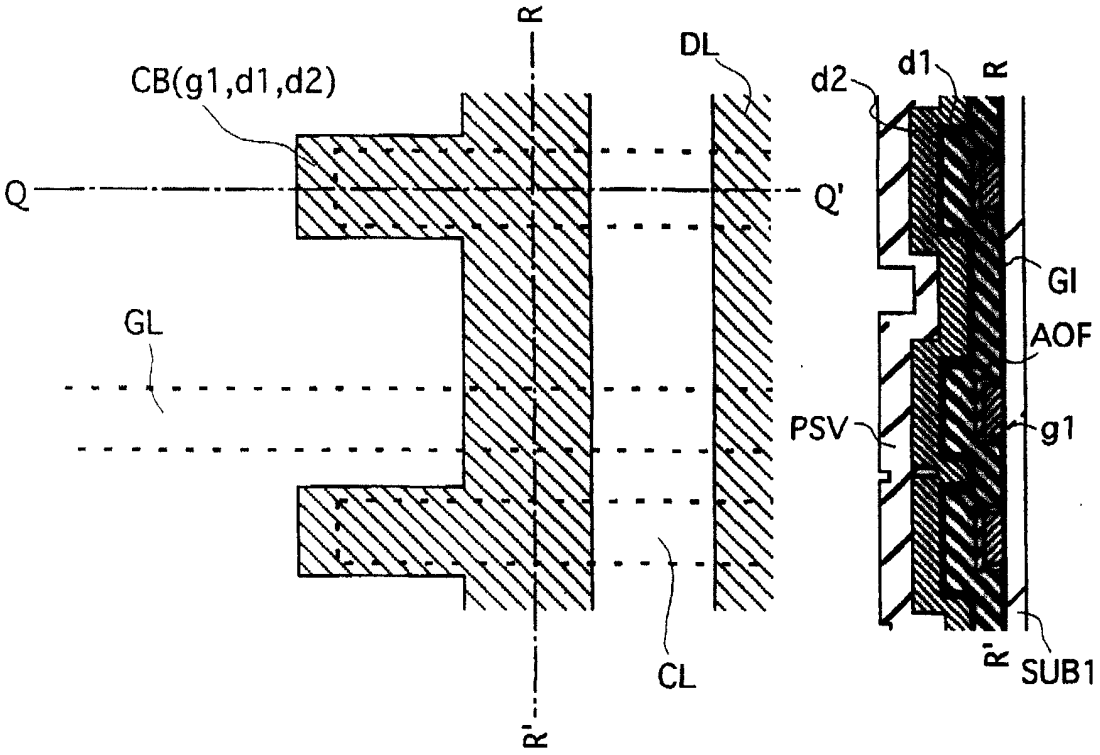


图 33A

图 33C

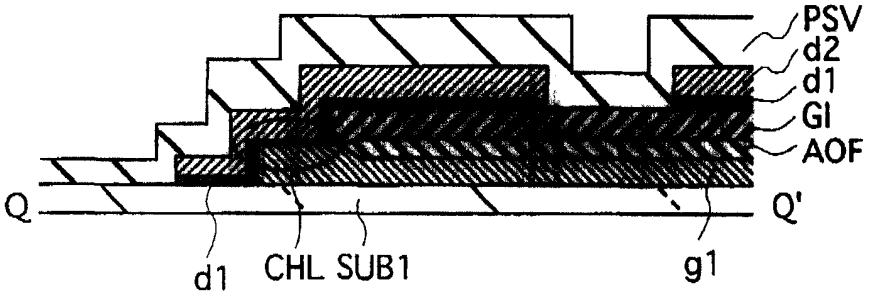


图 33B

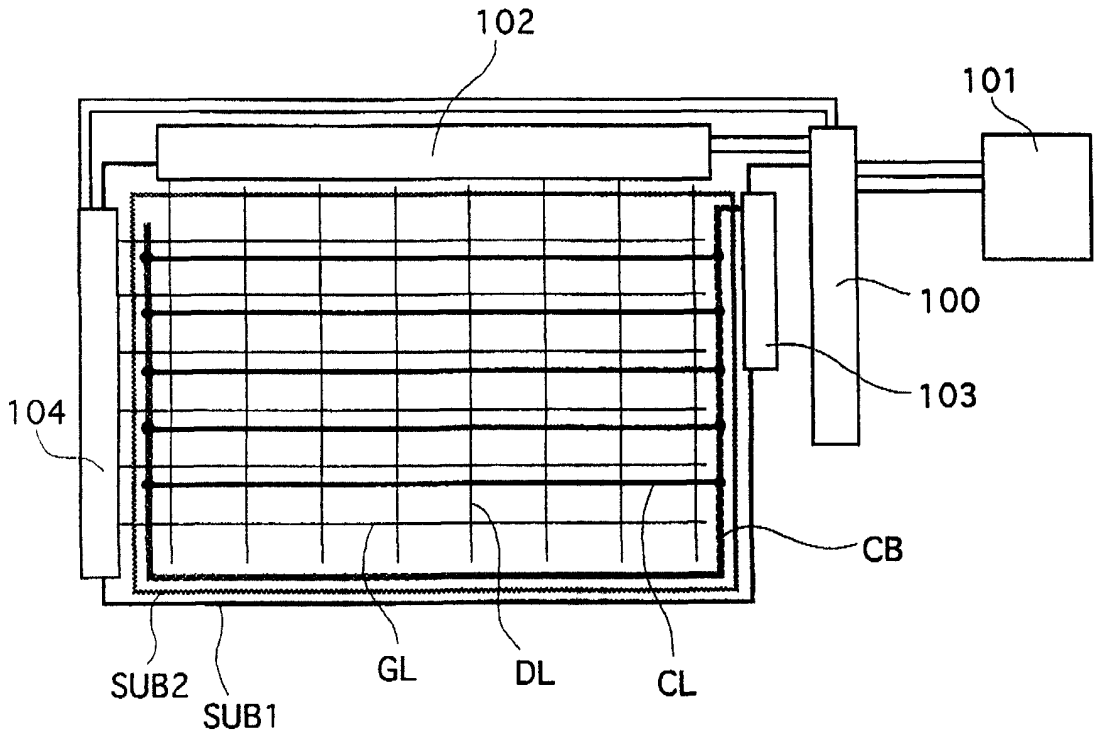


图 34

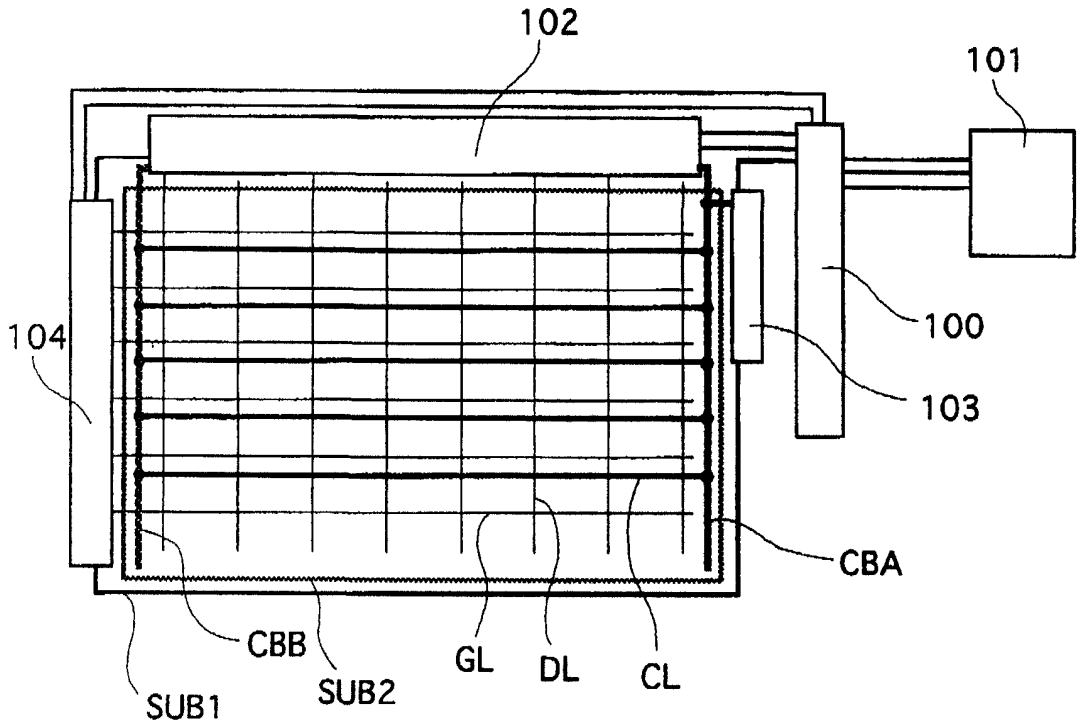


图 35

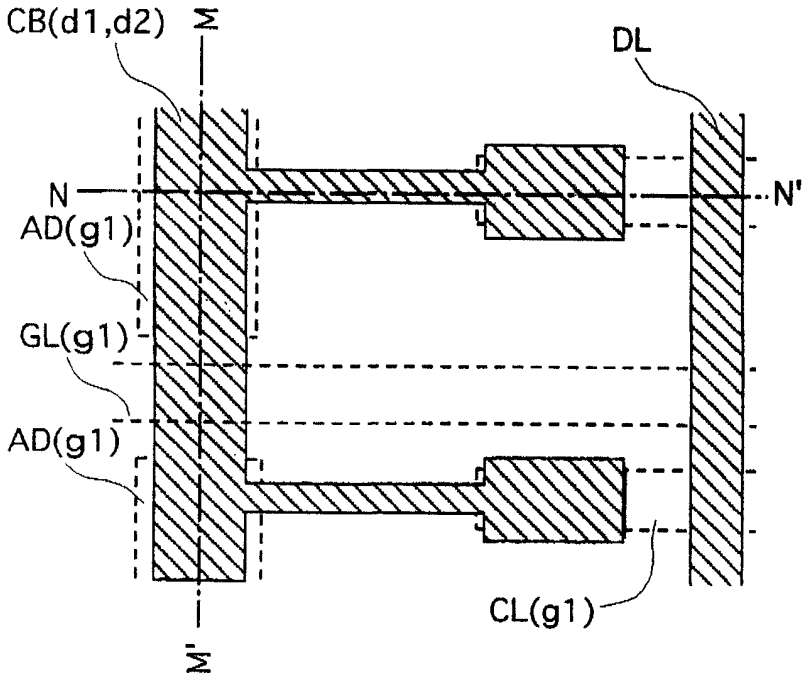


图 36A

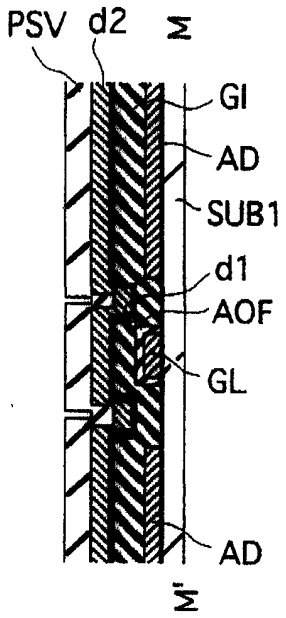


图 36C

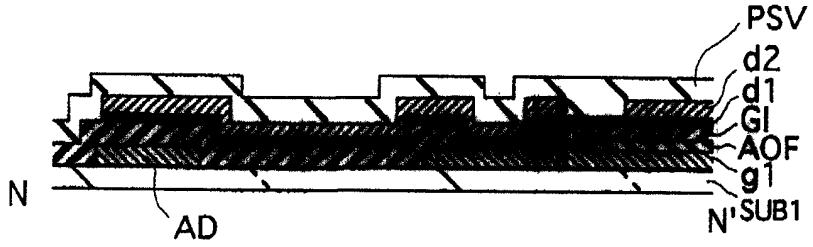


图 36B

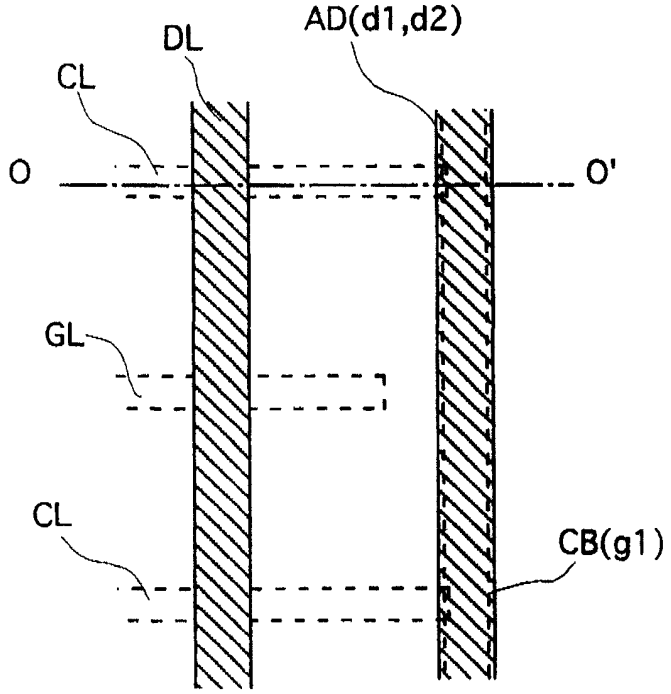


图 37A

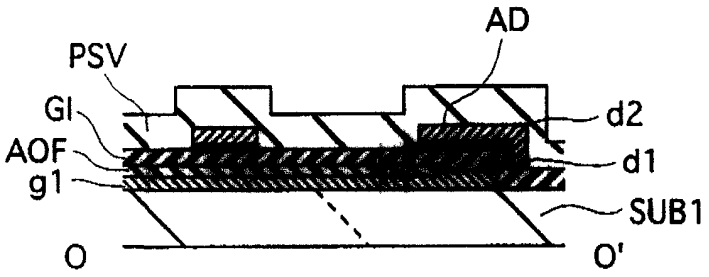


图 37B

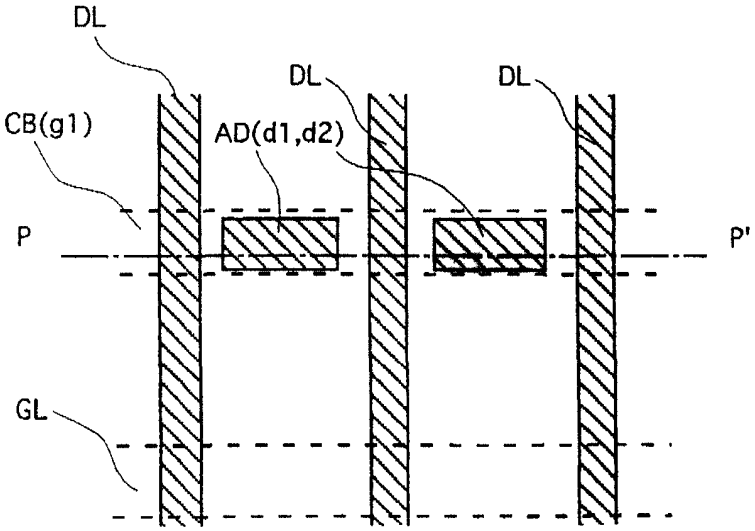


图 38A

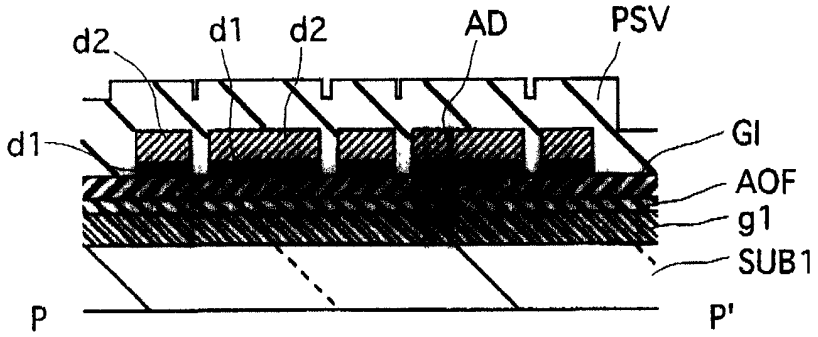


图 38B

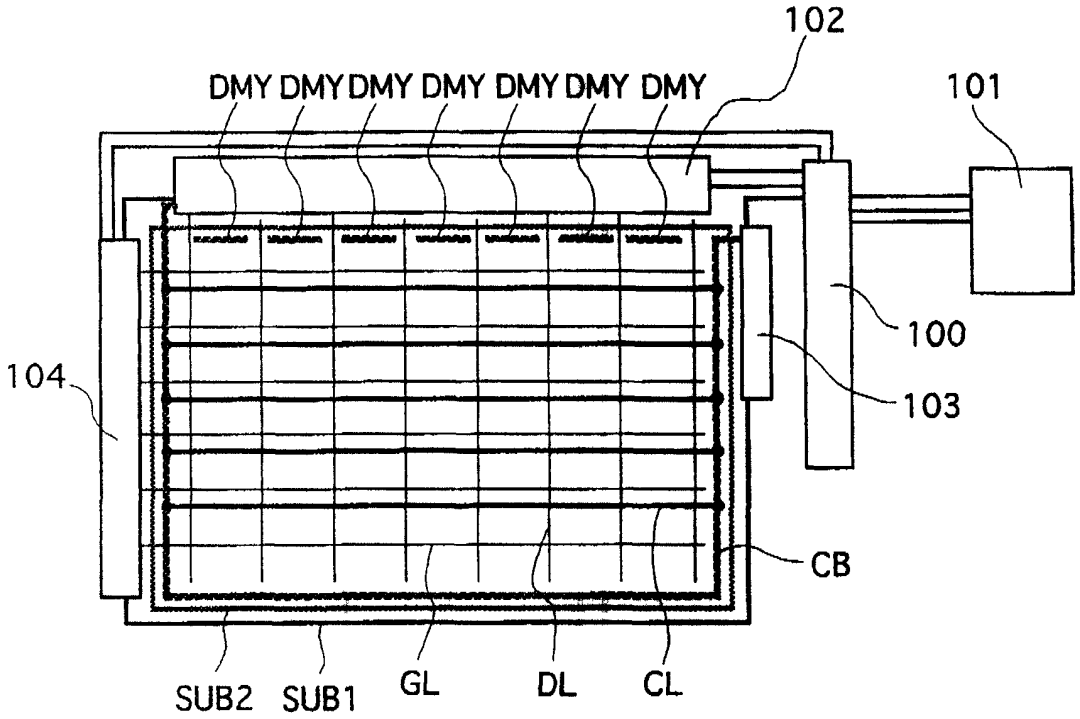

102
DMY DMY DMY DMY DMY DMY DMY
101
100
104
103
CB
SUB2
SUB1
GL
DL
CL

图 39