

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710141176.9

[51] Int. Cl.

H01L 29/786 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

H01L 21/77 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 100487921C

[22] 申请日 2002.7.10

[21] 申请号 200710141176.9

分案原申请号 02140598.0

[30] 优先权

[32] 2001.12.12 [33] JP [31] 378027/2001

[73] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 芝健夫 波多野睦子 山口伸也

朴成基

[56] 参考文献

JP2000-243970A 2000.9.8

CN1312587A 2001.9.12

审查员 刘 博

[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 王以平

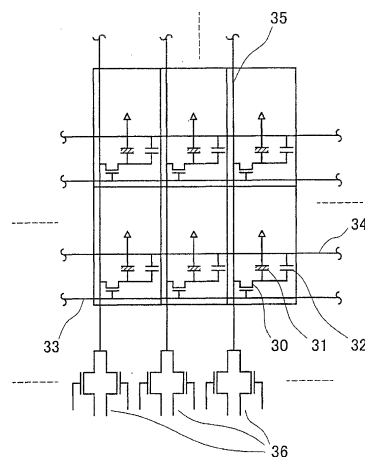
权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 12 页

[54] 发明名称

图像显示装置及其制造方法

[57] 摘要

一种电路内安装薄膜晶体管方式的图像显示装置，在基板上显示像素块以及包括显示装置的四个角的外围电路块，在上述显示像素块及电路块的全部表面上或一部分上设有由晶体沿各向异性生长的多晶硅膜的晶粒的长度方向和电流方向一致的薄膜晶体管构成的电路，其方向在块内部沿水平方向或垂直方向对齐，该沿水平方向和垂直方向对齐的块从同一直线上看允许混合配置。



1. 一种图像显示装置，由在基板上形成的薄膜晶体管驱动，其特征在于：

上述薄膜晶体管由在上述基板上形成的多晶硅膜构成，该多晶硅膜的晶粒在该硅膜表面内沿特定的方向生长，从而沿生长方向长而沿与其大致垂直的方向短，上述薄膜晶体管的从配置源极处向配置漏极处的方向与上述晶粒的长度方向大致一致，上述薄膜晶体管在该硅膜表面内被划分成至少包含一个以上的薄膜晶体管的长方形的块，

在上述图像显示装置的至少一个角上以及显示像素阵列的外围的一部分上至少有一个上述块，

上述块中包含的多个薄膜晶体管的从配置源极处向配置漏极处的方向在同一块内部从上述硅膜表面内看，沿水平方向或垂直方向对齐。

2. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置，其特征在于：

上述块包含：

从用来驱动显示像素部的薄膜晶体管的缓冲电路、取样开关电路、预充电电路、移位寄存电路、译码电路、时钟波形整形电路、数字模拟变换电路、电源变换电路、电平移位电路、时序控制电路、放大电路、存储器、处理器、门阵列、通信电路中选择至少一个显示像素阵列部的外围电路。

3. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置，其特征在于：

上述块包含显示像素阵列内部的像素驱动电路、或像素存储器、或像素转换电路。

图像显示装置及其制造方法

本发明是申请号为 02140598.0、申请日为 2002 年 7 月 10 日、发明名称为“图像显示装置及其制造方法”的申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及薄膜晶体管及其制造方法，特别是涉及内部安装了由薄膜晶体管构成的电路的图像显示装置及其制造方法。

背景技术

在具有薄膜晶体管(以下称 TFT)的 TFT 方式的液晶显示装置中，例如在日本专利特开昭 64-2088 号公报中公开了一种由多晶硅 TFT 构成了像素开关元件和显示像素区域外围电路的电路内安装 TFT 方式的液晶显示装置。

在该电路内安装 TFT 方式的液晶显示装置中，为了提高电路的高性能化，作为提高 TFT 的迁移率的方法，例如在特开平 11-121753 号公报中公开了这样一种装置：通过使晶体沿特定的方向生长得很长，使源极、漏极的配置方向(电流方向)与该晶粒的长度方向大致一致，提高了 TFT 的迁移率。

另外，例如在特开 2000-243970 号公报中的实施例公开的液晶显示装置中，TFT 的源极、漏极的配置方向(电流方向)与晶粒的长度方向大致一致，从阵列基板的表面一侧看，在显示像素阵列外围部各个 TFT 被纵横配置成块状(水平方向和垂直方向)。可是，关于像素部，没有 TFT 配置方法的具体例示。

在从漏极朝向源极的电流方向和晶粒的长度方向大致一致的 TFT 构成的上述的特开平 11-121753 号公报中，虽然提高了各个 TFT 的性能，但由于电流方向被限定在水平(横块)方向或垂直(纵块)方向，

所以进行像素阵列或外围电路的布局设计时，TFT 的配置受到制约，增加了电路专有面积。

为了在某种程度上避免这样的制约，在上述的特开 2000-243970 号公报中的图 1 中所示的实施例 1 中，通过沿水平方向和垂直方向这两个方向进行用来使非晶硅结晶化的激光照射，配置了水平（横块）方向的 TFT 和垂直（纵块）方向的 TFT。在该公知例中，在水平方向或垂直方向的同一直线上看 TFT 配置的情况下，水平方向的 TFT 和垂直方向的 TFT 的源极、漏极的配置方向（电流方向）不混合，另外，在显示装置的角上和像素阵列部上不配置通过照射激光形成的 TFT，限制了高性能的 TFT 的配置。

本发明的目的就是为了解决上述现有技术中的问题而完成的，提供这样一种图像显示装置：在显示像素阵列部、或其外围的电路部、或显示装置的角的全部或一部分上配置其源极、漏极的配置方向（电流方向）和晶粒的长度方向大致一致的高性能的 TFT，在硅膜表面内看其电流方向，呈现源极、漏极沿横向排列配置的水平（横块）方向的 TFT（以下称水平方向的 TFT）、或垂直（纵块）方向的 TFT（以下称垂直方向的 TFT）、或在水平方向或垂直方向的同一直线上看，水平方向的 TFT 块和垂直方向的 TFT 块混合存在。

另外，本发明的另一个目的在于，提供一种能简单地制造水平方向的 TFT 和垂直方向的 TFT 混合存在的图像显示装置的图像显示装置的制造方法。

发明内容

简单地说明本发明的概要如下。

即，本发明是由在基板上形成的薄膜晶体管驱动的图像显示装置，其特征在于：上述薄膜晶体管由在上述基板上形成的多晶硅膜构成，该多晶硅膜的晶粒在该硅膜表面内沿特定的方向生长，所以沿生长方向长，而沿大致与其垂直的方向短，上述薄膜晶体管的从配置源极处向配置漏极处的方向（电流方向）与上述晶粒的长度方向大致一致，上述多晶硅膜在该硅膜表面内被划分成至少包含一个以上的薄膜晶体

管的块，在上述图像显示装置的至少一个角上以及显示像素阵列的外围的一部分上至少有一个上述块，上述块中包含的多个薄膜晶体管的从配置源极处向配置漏极处的方向（电流方向）在同一块内部从上述硅膜表面内看，沿水平方向或垂直方向对齐，在硅膜表面内的水平方向或垂直方向的同一直线上看，有多个上述块，该块内包含的薄膜晶体管的源极、漏极的配置方向（电流方向）呈水平方向的块和垂直方向的块混合存在的地方至少有一个以上。

另外，本发明是由在基板上形成的薄膜晶体管驱动的图像显示装置，其特征在于：上述薄膜晶体管由在上述基板上形成的多晶硅膜构成，上述多晶硅膜的晶粒在该硅膜表面内沿特定的方向生长，所以沿生长方向长而沿大致与其垂直的方向短，上述薄膜晶体管的从配置源极处向配置漏极处的方向（电流方向）与上述晶粒的长度方向大致一致，上述薄膜晶体管在该硅膜表面内被划分成至少包含一个以上的薄膜晶体管的长方形的块，在上述图像显示装置的至少一个角上以及显示像素阵列的外围的一部分上至少有一个上述块，上述块中包含的多个薄膜晶体管的从配置源极处向配置漏极处的方向（电流方向）在同一块内部从上述硅膜表面内看，沿水平方向或垂直方向对齐，上述块内包含的薄膜晶体管的源极、漏极的配置方向（电流方向）呈水平方向、或垂直方向、或者水平方向的块和垂直方向的块混合存在。

在本发明的优选实施方案中，其特征在于：上述块包含驱动显示像素部的薄膜晶体管用的像素阵列部的外围电路，更详细地说，包含缓冲电路、取样开关电路、预充电电路、移位寄存电路、译码电路、时钟波形整形电路、数字模拟变换电路、电源变换电路、电平移位电路、时序控制电路、放大电路、存储器、处理器、门阵列、通信电路中的至少一个。

在本发明的优选实施方案中，其特征在于：上述块包含像素阵列内部的像素驱动电路、或像素存储器、或像素转换电路。

本发明还提供由在基板上形成的由多晶硅膜构成的薄膜晶体管驱动的图像显示装置的制造方法，其特征在于包括：在上述基板上淀积

非晶硅膜的工序；进行两次以上使上述非晶硅膜结晶化用的激光照射的工序中的、使激光或基板在基板面内沿水平方向或垂直方向扫描的第一次激光照射工序；以及使激光或基板沿着与上述扫描方向垂直的方向进行扫描的第二次激光照射工序，在上述两次激光照射工序中，任意一次被激光照射的基板区域至少为一个地方以上。

另外，本发明的另一种图像显示装置的制造方法的特征在于：有在上述基板上淀积非晶硅膜的工序；以及一边照射使上述非晶硅膜结晶用的激光，一边使激光或基板在基板面内沿水平方向或垂直方向扫描的激光照射工序，上述激光照射工序为一次。

如果采用本发明，则能使外围电路或像素阵列的 TFT 等需要高性能的 TFT 在电流方向上的晶体粒径长，能降低晶体缺陷密度。因此，能提高 TFT 的迁移率，提高可靠性，减少漏电流，所以能实现由电路的高性能化和电源电压的降低而导致的低功率化。

另外，由于允许水平方向的 TFT 的块和垂直方向的 TFT 的块混合存在，所以布局的制约变少，布局面积减少，还能将水平方向的 TFT 的块或垂直方向的 TFT 的块配置在装置的四个角上或像素阵列部上。

另外，如果采用本发明的制造方法，则由于通过沿水平方向和垂直方向两次进行激光扫描，形成上述水平方向的 TFT 或垂直方向的 TFT 的多晶硅膜，根据需要只照射一次激光，所以能对每个块制作并划分水平方向的 TFT 和垂直方向的 TFT，各个块中能够实现高性能的 TFT。另外，通过利用例如电气激光的通/断，反复进行该激光的照射和非照射，能不降低激光扫描的速度，制作并划分水平方向的 TFT 和垂直方向的 TFT，所以能提高生产率。

另外，如果采用另一种制造方法，则通过沿水平方向或垂直方向对上述水平方向的 TFT 或垂直方向的 TFT 的多晶硅膜进行一次激光扫描，就能在各个块中实现高性能的 TFT，能提高生产率。

附图说明

图 1 是表示本发明的实施方案 1、2 及 3 的电路内安装 TFT 方式

的显示装置的简略结构的示意平面图。

图 2 是表示本发明的实施方案 1 的电路内安装 TFT 方式的液晶显示装置的简略结构的电路图。

图 3 是表示本发明的实施方案 1 的电路内安装 TFT 方式的液晶显示装置的简略结构的电路图。

图 4 是表示本发明的实施方案 1 的电路内安装 TFT 方式的液晶显示装置的简略结构的示意平面图。

图 5A、5B 是用来说明本发明的实施方案 1 的电路内安装 TFT 方式的液晶显示装置中的 TFT 形成工艺用的示意剖面图。

图 6 是表示本发明的实施方案 1 电路内安装 TFT 方式的液晶显示装置的简略结构的示意平面图。

图 7 是表示本发明的实施方案 1 电路内安装 TFT 方式的液晶显示装置的简略结构的示意平面图。

图 8 是表示本发明的实施方案 1 电路内安装 TFT 方式的液晶显示装置的简略结构的示意平面图。

图 9 是表示本发明的实施方案 2 电路内安装 TFT 方式的有机 EL 显示装置的简略结构的电路图。

图 10 是表示本发明的实施方案 2 电路内安装 TFT 方式的有机 EL 显示装置的简略结构的电路图。

图 11A、11B 是表示本发明的实施方案 3 电路内安装 TFT 方式的液晶显示装置的简略结构的示意平面图。

图 12A、12B 是说明本发明的实施方案 3 电路内安装 TFT 方式的液晶显示装置中的 TFT 形成工艺用的示意剖面图。

具体实施方式

以下，参照附图详细说明本发明的实施方案。另外，在说明实施方案用的全部图中，具有同一功能的元件标以同一符号，重复说明从略。

[实施方案 1]

图1是表示作为本发明的实施方案1的电路内安装TFT方式的显示装置的简略结构的示意平面图。图2和图3是电路图，图2表示图1中用虚线包围的区域A的像素及外围电路的一部分电路，另外图3表示图1中用虚线包围的区域B的像素及外围电路的一部分电路。图4是示意平面图，表示将图2中的外围电路36的TFT排列起来的平面图。图5是说明图4中的点划线AA'位置的制造方法示意剖面图。图6是示意平面图，表示将图3中的外围电路37的TFT排列起来的平面图。图7及图8是说明外围电路的TFT配置例的示意平面图。

本液晶显示装置是在携带终端装置中使用的部分透射型的液晶显示装置。更详细地说，是在玻璃基板上形成的电路内安装TFT方式的液晶显示装置，利用由像素TFT驱动的液晶层，控制来自光源的光的透射和来自外部的光的反射，在显示画面上显示彩色图像。如图1所示，将由互补型MOS电路（以下称CMOS电路）构成的块配置在玻璃基板20上的显示像素块1的外围。具体地说，配置了驱动信号电极线用的取样开关和缓冲电路块2、移位寄存电路块3、带有存储器的数字模拟变换电路块4、驱动扫描电极线用的缓冲电路块5、移位寄存电路块6、预充电电路块7、电源变换电路块8、电平移位电路块9、时序控制电路块10、不易失存储块11、门阵列块12、带有放大电路的数据通信电路块13。

在显示像素块1中，矩阵状地配置各像素，该显示区域的对角线长度约为15cm左右。像素沿横向配置了1280点左右、纵向1024点左右、合计131万个点左右。另外，对角线长度和像素数不限于本实施方案所述的值，也可以是携带电话用的对角线长度约5cm左右的液晶显示装置、或笔记本电脑或监视器用的对角线长度在20cm以上的液晶显示装置等。

图2表示图1中的区域A的部分的两个像素和外围驱动电路的一部分。在各个像素中，有彩色显示用的红色显示用、绿色显示用、蓝色显示用像素，各个像素上设置栅极长度约为1微米的n型沟道像素TFT30。矩阵状地配置的各像素TFT30的各列的漏极区域分别连接在

信号电极线 35 上, 另外各像素 TFT30 的各行的源极区域连接在像素电极 (图中未示出) 上。各像素 TFT30 的各行的栅极分别连接在扫描电极线 33 上。另外, 液晶层设置在像素电极和相对电极 (公用电极) 之间, 所以液晶电容 31 等效地连接在各像素电极上。另外, 保持电容 32 连接在像素电极和保持电容线 34 之间。驱动信号电极线 35 用的取样开关和缓冲电路块 2 与显示像素块 1 相邻, 由栅极长度为 1 微米左右的 p 型沟道 TFT 和 n 型沟道 TFT 两者构成的电路 36 连接在各自的信号电极线 35 上。

图 2 所示的信号电极线 35 分别通过取样开关电路连接在模拟信号输入线上。来自移位寄存电路 3 的视频信号取入用移位脉冲通过缓冲电路后被输入该取样开关电路, 取样开关电路被移位寄存电路 3 扫描。

图 3 表示图 1 中的区域 B 的部分的 3 个像素和外围驱动电路的一部分。像素的结构与图 2 相同。驱动扫描电极线 33 用的缓冲电路块 5 与显示像素块 1 相邻, 由栅极长度为 1 微米左右的 p 型沟道 TFT 和 n 型沟道 TFT 两者构成的电路 37 连接在各自的扫描电极线 35 上。

图 3 所示的扫描电极线 33 通过缓冲电路 5, 被连接在移位寄存电路 6 上。该移位寄存电路 6 进行移位, 输出对扫描电极线 33 进行扫描用的移位脉冲。

另外, 这些图 2 及图 3 中的像素结构虽然由液晶层、液晶驱动 TFT 和保持电容构成, 但其中也能附加像素存储器和像素电路。

在设置在玻璃基板上的多晶硅膜上形成了构成这些电路块和显示像素块的 TFT。图 4 中示出了将两个图 2 所示的电路 36 排列起来的部分的平面图, 图 5 中示出了说明点划线 A-A' 部分的制造方法的剖面结构。并列配置 p 型沟道 TFT 的多晶硅岛 50 以及 n 型沟道 TFT 的多晶硅岛 51, 并分别配置栅极 52。用该 p 型沟道 TFT 和 n 型沟道 TFT 的对构成电路 36, 沿显示像素块 1 且沿着水平方向配置这些 TFT。

这些 TFT 的制造方法如下。如图 5(a) 所示, 采用等离子体 CVD 法 (化学汽相淀积), 在玻璃基板 70 上淀积厚度约为 50~100nm 左右的非晶硅膜 80, 使利用例如波长为 532nm 的第二高次谐波的固体激

光器 81 进行照射,使非晶硅膜 80 结晶,形成多晶硅膜。这时,通过使固体激光器一边进行照射,一边从显示装置面内看沿水平方向扫描,促使所希望的区域的晶体生长,沿水平方向形成了长的晶粒。此后,通过使固体激光器一边进行照射,一边从显示装置面内看沿垂直方向扫描,促使所希望的区域的晶体生长,沿垂直方向形成了长的晶粒。另外,结晶化用的激光器不限于固体激光器,也可以是例如波长为 308nm 或 248nm 的受激准分子激光器。

然后,如图 5(b)所示,利用光刻技术及硅刻蚀技术,对形成 p 型沟道 TFT 和 n 型沟道 TFT 的多晶硅岛 50 及 51 构图,采用等离子体 CVD 法淀积厚度约为 50~100nm 左右的由氧化硅膜构成的栅极氧化膜 76。此后,淀积厚度约为 100~200nm 左右的将例如钼作为母材的第一金属电极,通过进行构图和加工,形成了栅极 52。这时,栅极加工长度约为 1 微米左右。栅极宽度约为 1~20 微米左右的值,以便对应于电路规格获得必要的功能。

此后,用掩模将杂质导入多晶硅膜 50 及 51 中,对该栅极进行 600℃ 以下的热处理,将杂质激活,形成了 p 型沟道 TFT 的源极层 71、漏极层 72、n 型沟道 TFT 的源极层 73、漏极层 74、以及使电场缓和用的 LDD (轻掺杂漏)层 75。另外,该 LDD 层 75 和源漏层 (71、72、73、74) 能采用以下方法形成:使用抗蚀剂掩模有选择地导入杂质离子的方法、或利用自整合工艺有选择地导入杂质离子的方法。另外,加工栅极长度或栅极宽度不限于本实施方案的值,只要能得到对应于电路规格的必要的功能,当然就可以。

此后,采用等离子体 CVD 法淀积厚度约为 500nm 左右的由氧化硅膜构成的层间氧化膜 77,形成接触孔后,利用以例如铝为主要材料的第二金属电极,设置 p 型沟道 TFT 的源极 54、n 型沟道 TFT 的源极 55、连接两个 TFT 的漏极的电极 56,完成 TFT。同时,这些第一及第二金属电极还作为形成电路用的布线利用。此后,设置层间膜、透明像素电极等,完成 TFT 基板。另外,本制造方法中使用的电极或绝缘膜的材料不限于本实施方案的材料,即使采用其他材料也能获得

同样的效果。

利用这样的制造方法，被夹在图 4 中的虚线所示的晶粒的边界 57（以下称晶界）中的晶粒沿着从漏极朝向源极的电流方向，形成了延伸 10 微米以上的 TFT。这样，由于晶粒的纵向长度比栅极长，能降低电流方向的晶体缺陷密度，所以能将 TFT 的迁移率提高到 $500\text{cm}^2/\text{Vs}$ 以上。

同样，图 6 中示出了将两个图 3 所示的电路 37 排列起来的部分的平面图。与图 4 相同的符号表示相同的功能。在此情况下，由于电路 37 沿显示块 1 且沿垂直方向排列配置，所以在缓冲电路块 5 的区域中沿垂直方向进行固体激光器 81 的扫描。在该区域中被夹在晶界 57 中的晶粒沿着从漏极朝向源极的电流方向，形成延伸 10 微米以上的 TFT，由于晶粒的纵向长度比栅极长，所以能将 TFT 的迁移率提高到 $500\text{cm}^2/\text{Vs}$ 左右。

同样，图 7 中示出了设置在显示装置的右上角和右下角上的门阵列块 12 的 TFT 配置的一例。另外，图 8 中示出了带有存储器的数字模拟变换电路块 4 的存储器部分的 TFT 配置的一例。在这个例子中，晶粒沿水平方向延伸，从漏极朝向源极的电流方向和晶粒的长度方向都一致，所以能将 TFT 的迁移率提高到 $500\text{cm}^2/\text{Vs}$ 左右。

如这些图所示，在图 1 所示的各电路块中，使水平方向或垂直方向都一致，以便在每个块中晶粒的长度方向与 TFT 的电流方向一致。在本实施方案中，用垂直方向 TFT 构成显示像素块 1、缓冲电路块 5、移位寄存电路块 6、电源变换电路块 8、通信电路块 13，用水平方向 TFT 构成取样开关和缓冲电路块 2、移位寄存电路块 3、带有存储器的数字模拟变换电路块 4、充电电路块 7、电平移位电路块 9、时序控制电路块 10、不易失存储块 11、门阵列块 12。

进行这些块区域的结晶化用的固体激光器的扫描时，必须在水平方向 TFT 的区域只沿水平方向扫描，在垂直方向 TFT 的区域只沿垂直方向扫描。因此，将多台固体激光装置沿着与扫描方向垂直的方向排列起来，预先将每个块的 TFT 配置信息输入激光装置中，通过用计

计算机进行自动控制,沿水平方向进行扫描时,在用垂直方向 TFT 构成的块区域中,电气性地使激光装置的振荡停止,以便不照射激光。同样沿垂直方向进行扫描时,在用水平方向 TFT 构成的块区域中不照射激光。通过这样处理,能使扫描速度恒定地进行与块区域对应的有选择的激光照射。

另外,作为这样的有选择的激光照射的另一种方法,可以是激光振荡不停止,而用快门之类的机械方法进行有选择的激光照射、或者在块区域上用能遮蔽激光的材料构图,有选择地照射激光的方法。

在本实施方案中,沿着显示像素块 1 的四边设置了块 2~7,在显示装置的四个角上设置了块 8~12。在各块中,同一块内部构成的 TFT,不管是水平方向 TFT 还是垂直方向 TFT 都一致,因此电流方向也一致。如果从水平方向或垂直方向的同一直线上看,水平方向 TFT 的块和垂直方向 TFT 的块混合存在的地方至少有一个地方以上。即,例如如果在包含块 9、4、13 的水平方向的直线上看,则块 9 和 4 由水平方向 TFT 构成,块 13 由垂直方向 TFT 构成。另外,如果在包含块 12、5、13 的垂直方向的直线上看,则块 12 由水平方向 TFT 构成,块 5 和 13 由垂直方向 TFT 构成。这样通过使 TFT 的配置混合存在,能进行有效的配置,能缩小电路占有面积。另外,通过使用本发明的有选择的激光照射方法,能在各个块区域中将 TFT 的迁移率提高到 $500\text{cm}^2/\text{Vs}$ 左右。

[实施方案 2]

在上述的实施方案 1 中,作为显示装置虽然以液晶显示装置为例,但此处结合图 1 中的示意平面图和图 9 及图 10 中的电路图,说明在把液晶替换成有机发光二极管的电路内安装 TFT 有机 EL (电致发光) 显示装置中实施本发明的实施方案 2。

本显示装置是在携带终端装置中使用的自行发光型的显示装置。更详细地说,是在玻璃基板上形成的电路内安装 TFT 方式的有机 EL 显示装置,利用由像素 TFT 驱动的有机发光二极管,在显示画面上显示彩色动态图像。在本实施方案 2 中,也与上述的实施方案 1 相同,

如图 1 所示, 在显示像素块 1 的外围配置由互补型 MOS 电路构成的块。

在显示像素块 1 中, 矩阵状地配置各像素, 其显示区域的对角线长度大致为 10~15cm。像素沿横向配置了 1280 点左右、纵向 1024 点左右、合计 131 万个点左右。另外, 对角线长度和像素数不限于本实施方案所述的值, 也可以是携带电话用的对角线长度约 5cm 左右的液晶显示装置、或笔记本电脑或监视器用的对角线长度在 20cm 以上的有机 EL 显示装置等。

图 9 表示图 1 中的区域 A 的部分的两个像素和外围驱动电路的一部分。在各个像素中, 有彩色显示用的红色显示用、绿色显示用、蓝色显示用像素, 各个像素上设置栅极长度约为 1 微米的 n 型沟道像素 TFT100、以及有机发光二极管 103 驱动用的 p 型沟道像素 TFT101。矩阵状地配置的各 n 型沟道像素 TFT100 的各列的漏极区域分别连接在信号电极线 105 上, 另外各 n 型沟道像素 TFT100 的源极区域连接在 p 型沟道像素 TFT101 的栅极、以及阈值电压修正用电容 102 上。各 n 型沟道像素 TFT100 的各行的栅极分别连接在扫描电极线 104 上。另外, p 型沟道像素 TFT101 连接在有机发光二极管 103 上, 驱动它。驱动信号电极线 105 用的取样开关和缓冲电路块 2 与显示像素块 1 相邻, 由栅极长度为 1 微米左右的 p 型沟道 TFT 和 n 型沟道 TFT 两者构成的电路 107 连接在各自的信号电极线 105 上。

图 9 所示的信号电极线 105 分别通过取样开关电路连接在模拟信号输入线上。来自移位寄存电路 3 的视频信号取入用移位脉冲通过缓冲电路后被输入该取样开关电路, 取样开关电路被移位寄存电路 3 扫描。

图 10 表示图 1 中的区域 B 的部分的 3 个像素和外围驱动电路的一部分。像素的结构与图 9 相同。驱动扫描电极线 104 用的缓冲电路块 5 与显示像素块 1 相邻, 由栅极长度为 1 微米左右的 p 型沟道 TFT 和 n 型沟道 TFT 两者构成的电路 108 连接在各自的扫描电极线 104 上。

图 10 所示的扫描电极线 104 通过缓冲电路 5 连接在移位寄存电路 6 上。该移位寄存电路 6 进行移位，输出对扫描电极线 104 进行扫描用的扫描用移位脉冲。

用与实施方案 1 相同的制造方法形成构成这些电路块和显示像素块的 TFT。另外，电路块的 TFT 的配置和剖面结构也与实施方案 1 相同。因此，晶粒纵向的长度比栅极长，水平方向 TFT 和垂直方向 TFT 都能将迁移率提高到 $500\text{cm}^2/\text{Vs}$ 以上。另外，与实施方案 1 相同，从水平方向或垂直方向的同一直线上看，由于水平方向 TFT 块和垂直方向 TFT 块的配置混合存在，所以能有效地配置，能缩小电路占有面积。另外，在本实施方案 2 中，由于将本发明应用于自行发光型的有机 EL 显示装置，所以能实现更适用于更加薄型轻量、功耗小的进行动态图像显示的显示装置。

[实施方案 3]

图 11 是表示本发明的实施方案 3 的 TFT 的示意平面图，图 12 是表示 TFT 的制造方法的示意剖面图。用图 1、图 11 和图 12 说明本实施方案 3。

实施方案 3 是在玻璃基板上形成的电路内安装 TFT 方式的透射型液晶显示装置，是在对角线长度 40cm 左右的全色监视器中实施本发明的显示装置。在本实施方案 3 中，由电流方向和晶粒的纵向沿水平方向一致的高迁移率的水平方向 TFT 构成图 1 所示的四个角上的块 8、9、10、11、12、13。因此，构成电路的 TFT 的栅极宽度沿垂直方向宽时，使 TFT 如图 11(a) 所示地配置，而由于布局的制约，栅极宽度沿垂直方向无法加宽时，使 TFT 如图 11(b) 所示地配置，所以能有效地降低电路专有面积。另外，如本实施方案 3 所示，不一定需要用高迁移率 TFT 构成显示装置的四个角上的块，例如即使利用高迁移率 TFT 只构成门阵列块 12、或者只构成通信电路块 13，也能获得本发明的效果。另外，不限于显示装置的四个角，例如即使利用高迁移率 TFT 只构成带有存储器的数字模拟变换电路块 4 的一部分，也能获得本发明的效果。另外，实施本发明的显示装置不限于本实施方案，也

能在携带终端用的液晶显示装置、或有机 EL 显示装置等中实施。

在这些 TFT 中,采用与上述实施方案 1 相同的使用固体激光器的制造方法,使被夹在晶粒边界 125 中的晶粒都沿水平方向生长延伸,以便使其与从漏极朝向源极的电流方向一致方式,配置栅极 121 和接触孔 122。因此,在图 11(a)、(b)的任一种 TFT 的配置方法中,都能将迁移率提高到 $500\text{cm}^2/\text{Vs}$ 以上。本实施方案 3 的 TFT 的制造方法如下。如图 12(a)所示,在玻璃基板 170 上,淀积厚度约为 $100\sim 200\text{nm}$ 左右的将例如钼作为母材的第一金属电极,通过进行构图和加工,形成栅极 152。这时,加工栅极长度约为 1 微米左右。栅极宽度约为 $1\sim 20$ 微米左右的值,以便获得对应于电路规格的必要的功能。

此后,用等离子体 CVD 法淀积了厚度约为 $50\sim 100\text{nm}$ 左右的由氧化硅膜构成的栅极氧化膜 176。接着,采用使用了催化剂的 CVD 法,在 500°C 以下的低温淀积厚度约为 $50\sim 100\text{nm}$ 左右的多晶硅膜 180。

此后,使利用例如波长为 532nm 的第二高次谐波的固体激光器 181 只照射图 1 所示的四个角上的块区域 8、9、10、11、12、13,使多晶硅膜再结晶。这时,通过使固体激光器一边照射,一边只在显示装置表面内沿水平方向扫描,促使晶体生长,沿水平方向形成了长的晶粒。

然后,如图 12(b)所示,利用光刻技术及硅刻蚀技术,对形成 p 型沟道 TFT 和 n 型沟道 TFT 的多晶硅岛 150 及 151 构图,有选择地将杂质导入多晶硅膜 150 及 151 中,进行 500°C 以下的热处理,将杂质激活,形成了 p 型沟道 TFT 的源极层 171 和漏极层 172、n 型沟道 TFT 的源极层 173、漏极层 174、以及使电场缓和用的 LDD 层 175。另外,该 LDD 层 175 和源漏层(171、172、173、174)能采用以下方法形成:使用抗蚀剂掩模有选择地导入杂质离子的方法、或利用自整合工艺有选择地导入杂质离子的方法。另外,加工栅极长度或栅极宽度不限于本实施方案的值,只要能获得对应于电路规格的必要的功能就可以。

此后,采用等离子体 CVD 法淀积厚度约为 500nm 左右的由氧化

硅膜构成的层间氧化膜 177，形成接触孔后，利用以例如铝为主要材料的第二金属电极，设置 p 型沟道 TFT 的源极 154、n 型沟道 TFT 的源极 155、漏极 156，完成 TFT。同时，这些第一及第二金属电极还作为形成电路用的布线利用。此后，设置层间膜、透明像素电极等，完成了 TFT 基板。另外，本制造方法中使用的电极或绝缘膜的材料不限于本实施方案的材料，即使采用其他材料也能获得同样的效果。另外使 TFT 成为 n 型沟道 TFT 或 p 型沟道 TFT 两者中的任意一者，也能构成电路。

利用这样的制造方法，在例如使固体激光器照射的显示装置的四个角上的电路块中，被夹在图 11 中的虚线所示的晶界 125 中的晶粒沿着从漏极朝向源极的电流方向，形成了延伸 10 微米以上的 TFT。这样，由于晶粒的纵向长度比栅极长，能降低电流方向的晶体缺陷密度，所以能将 TFT 的迁移率提高到 $500\text{cm}^2/\text{Vs}$ 以上。另外，即使在不使固体激光器照射的块区域中，由于淀积了多晶硅膜，所以也能形成迁移率为 $100\text{cm}^2/\text{Vs}$ 左右的 TFT。

在本发明的实施方案 3 中，不需要如上述实施方案 1 或 2 所示地使固体激光器沿水平方向和垂直方向一边进行两次照射一边扫描，另外由于照射区域不是全部表面，所以能减少制造时间和制造工序数。另外，使固体激光器照射的块的 TFT 配置情况如图 11(a)、(b)所示，固体激光器即使进行一次照射扫描，也不会损坏 TFT 的性能，由于允许混合存在沿水平方向长的 TFT 和沿垂直方向长的 TFT，所以能缩小电路专有面积。

以上，虽然根据上述实施方案具体地说明了本发明，但本发明不限于以上的实施方案，在不脱离其要旨的范围内当然能进行各种变更。

如果采用本发明的实施例，则能在显示像素区域和包括显示装置的四个角的电路区域全部表面上，与该有源区域的目的对应地，在每个块中形成晶粒的长度方向和电流方向一致的高性能 TFT，能提供具有高性能集成电路的图像显示装置。

图 1

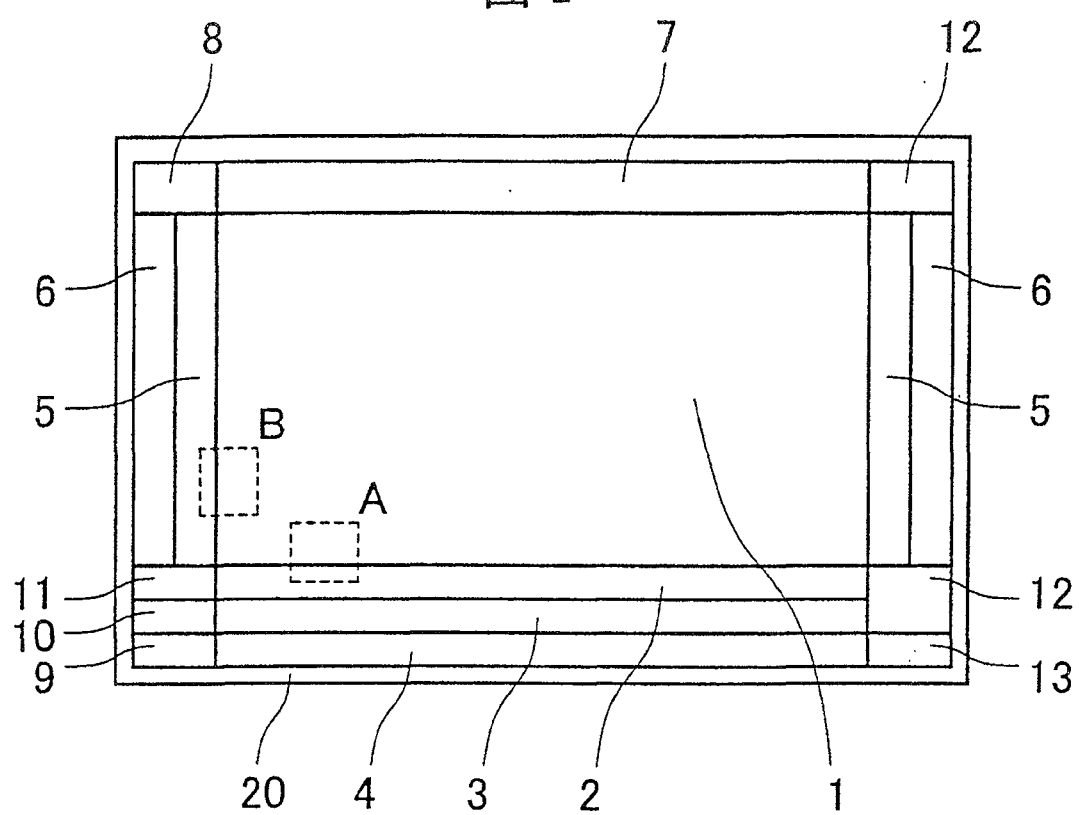


图 2

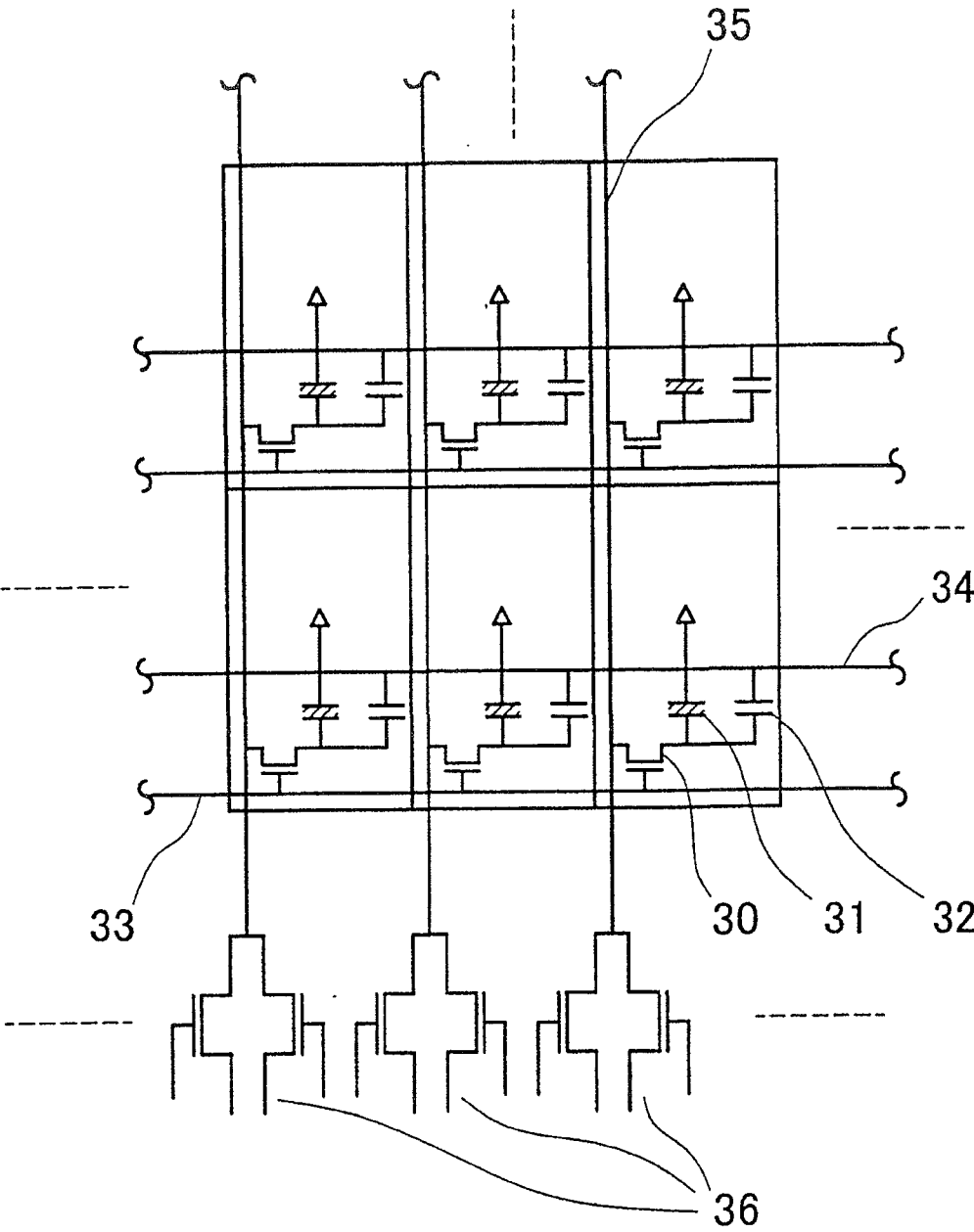


图 3

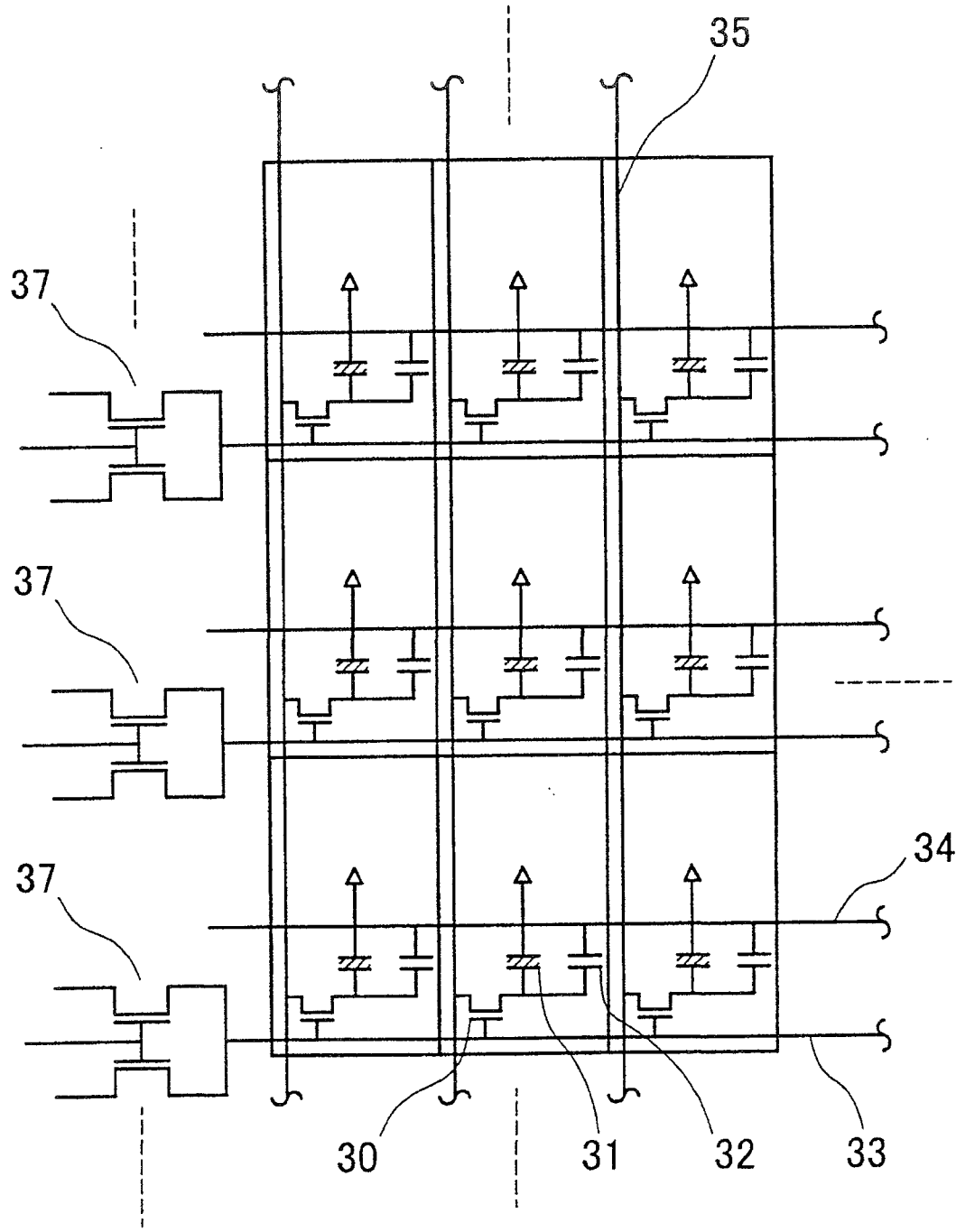


图 4

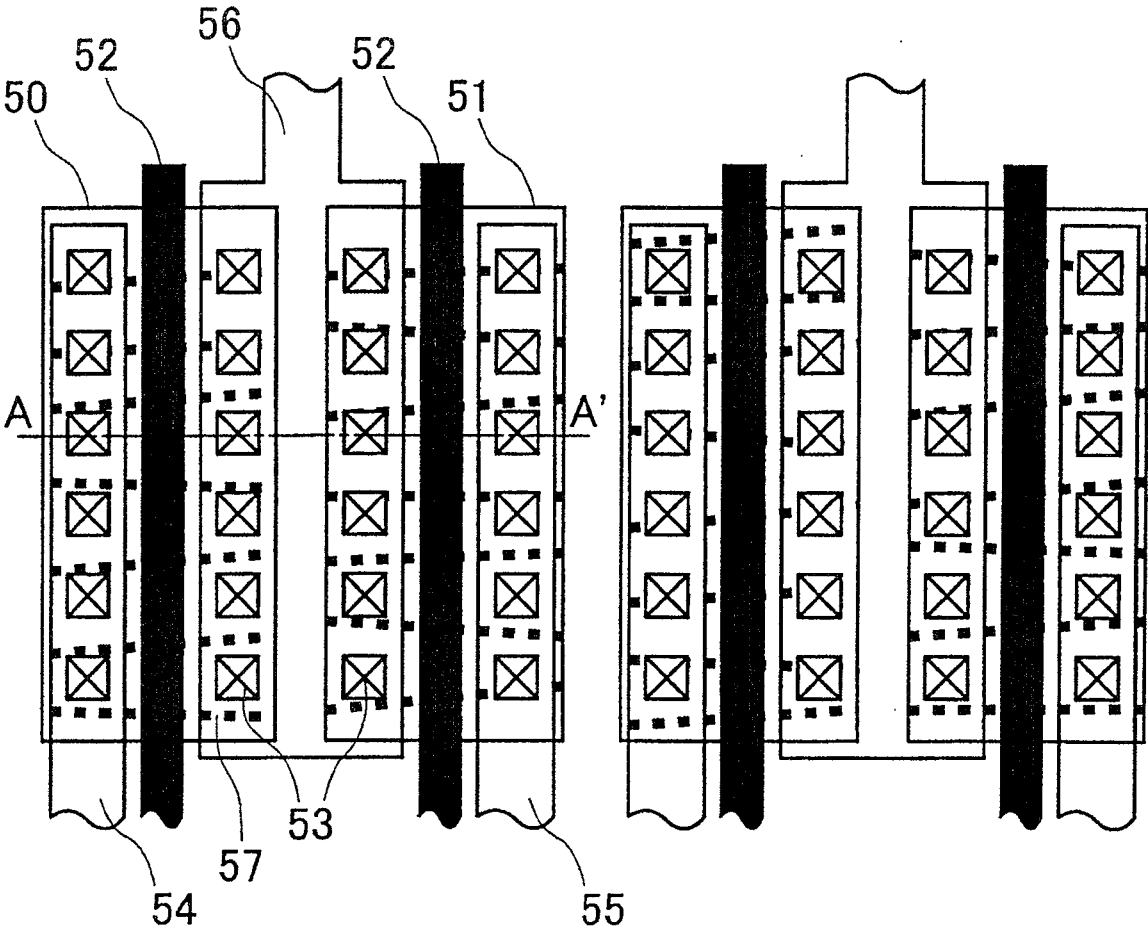


图 5A

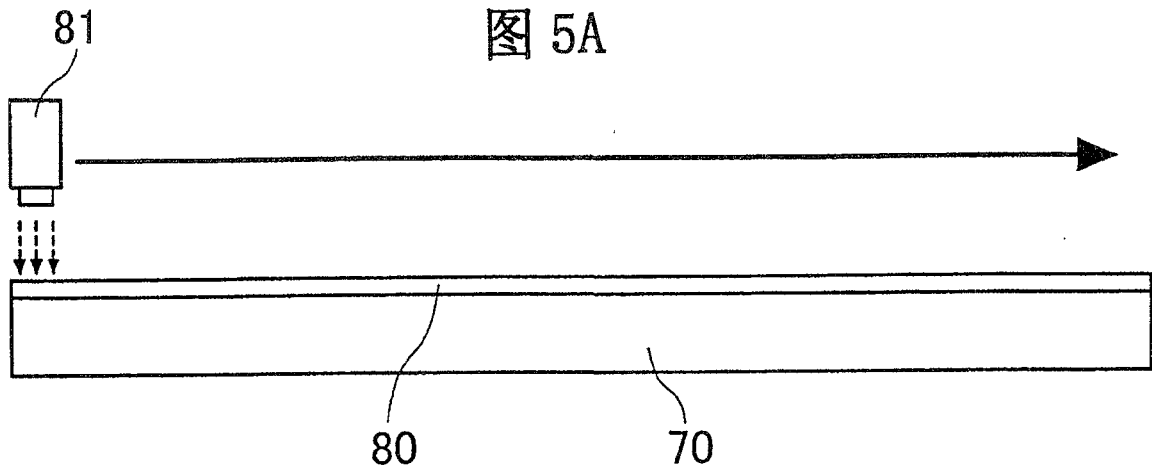


图 5B

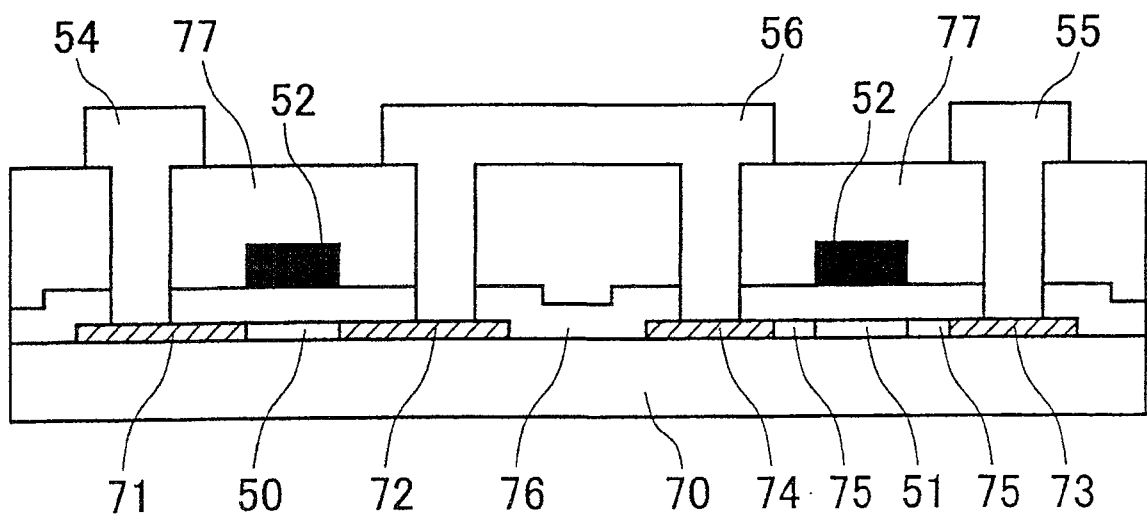


图 6

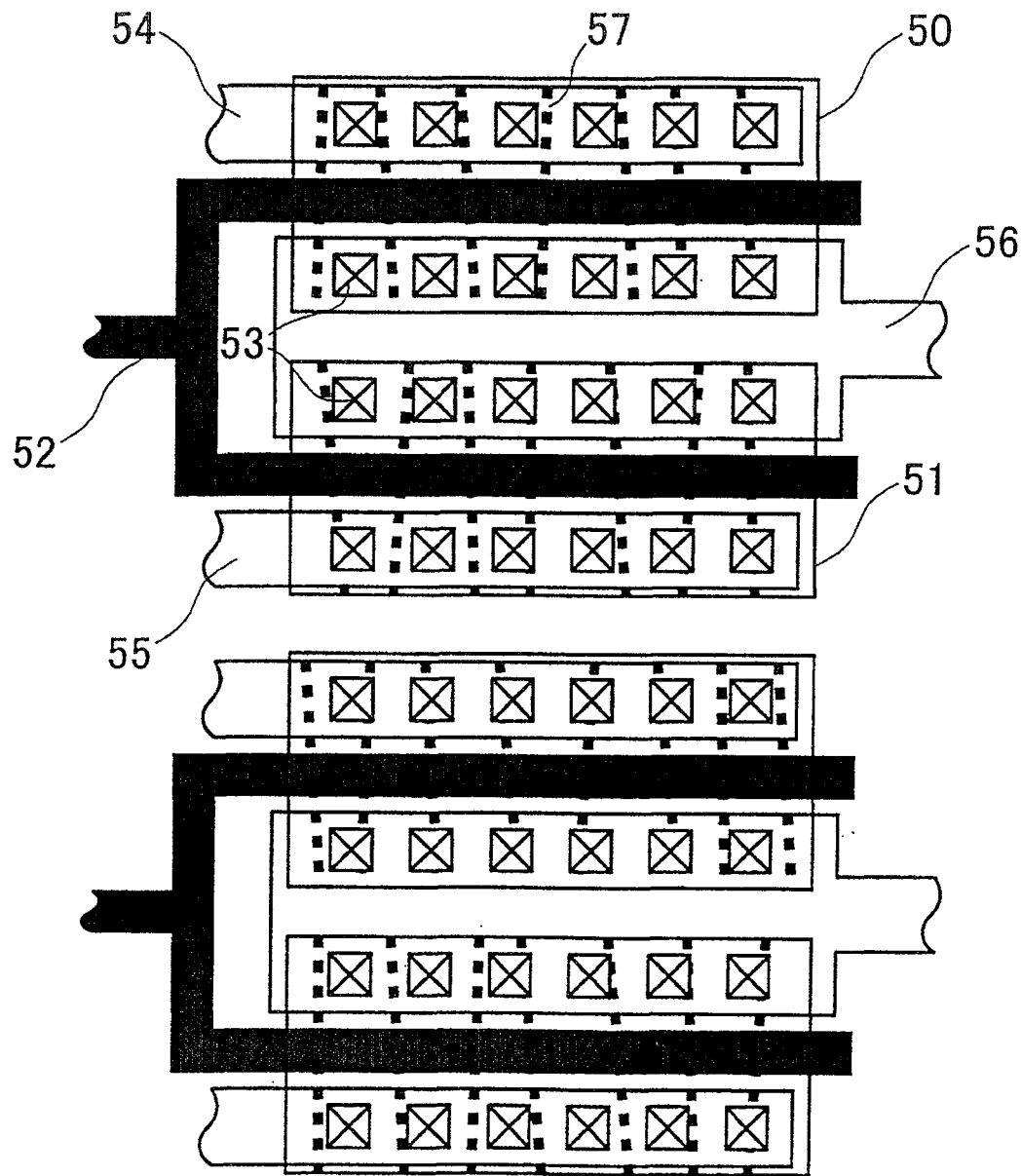


图 7

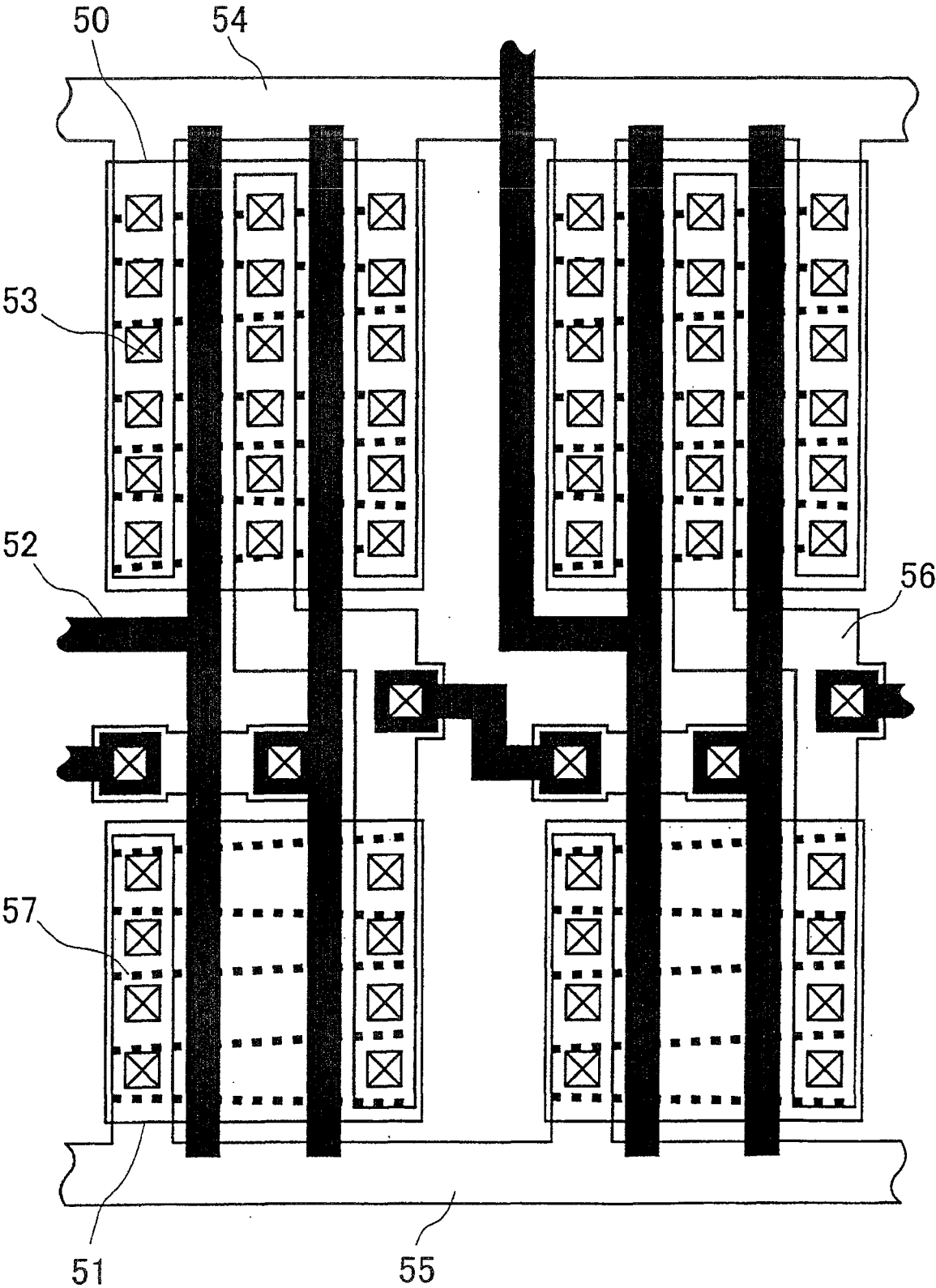
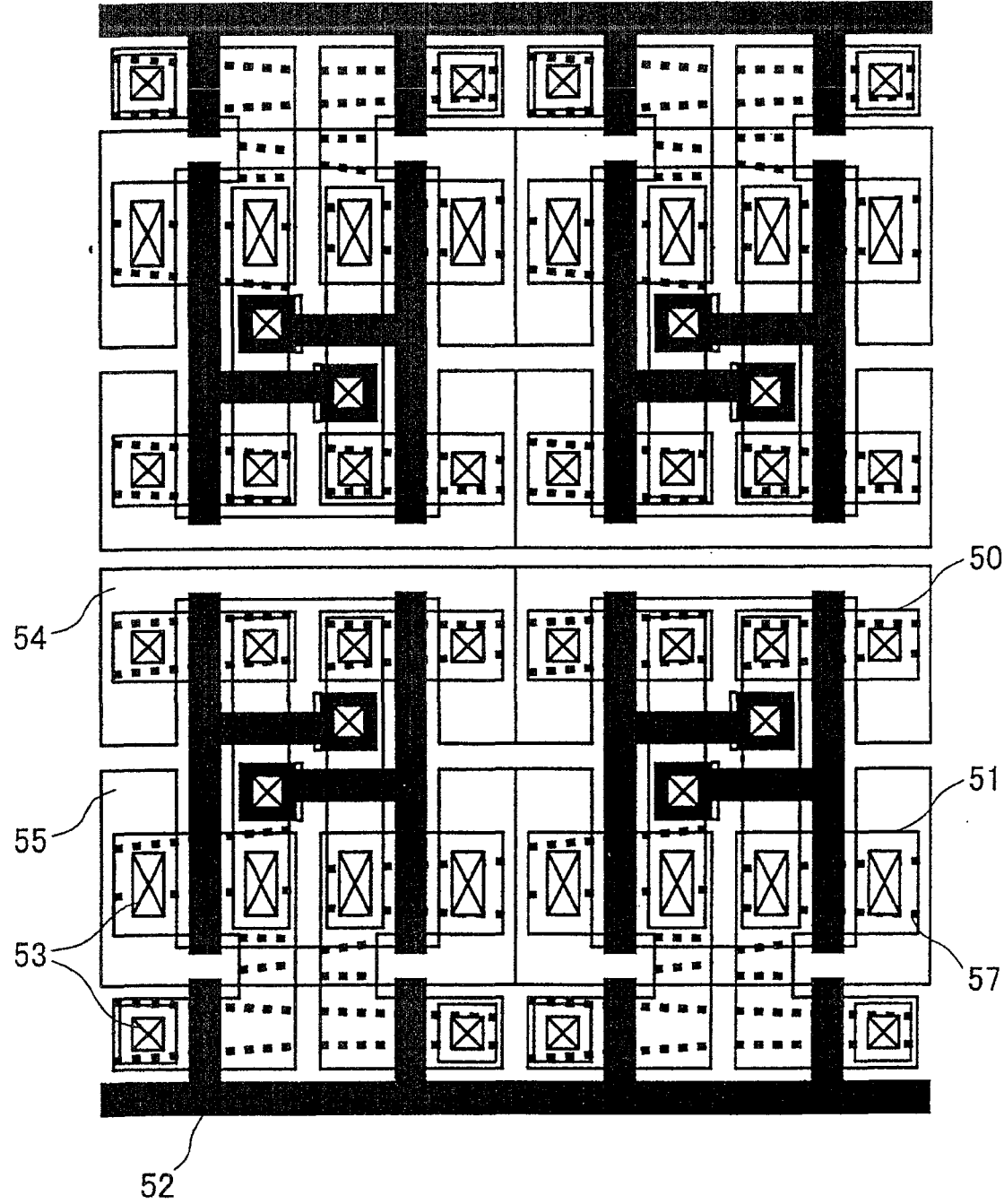


图 8



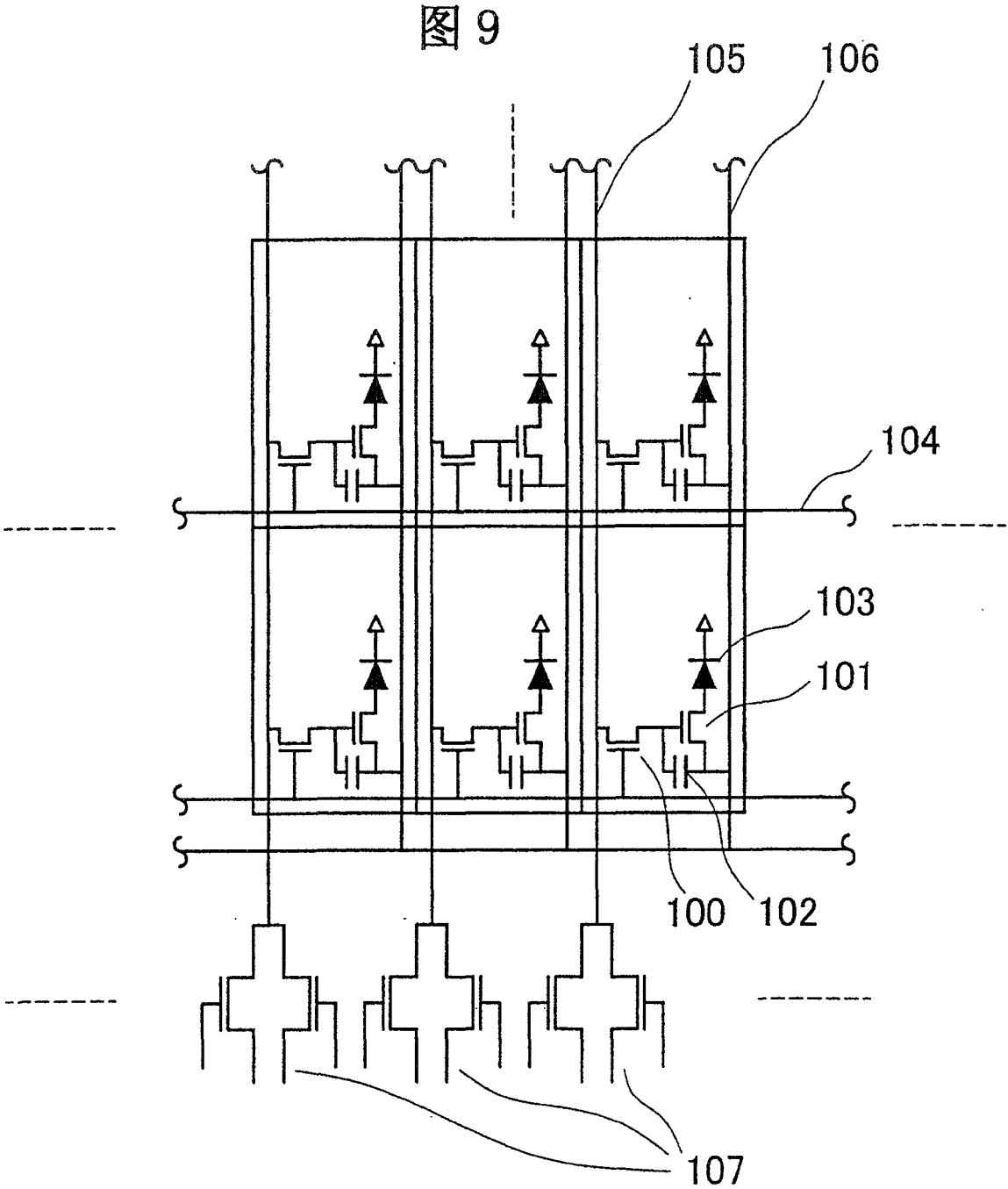


图 11A

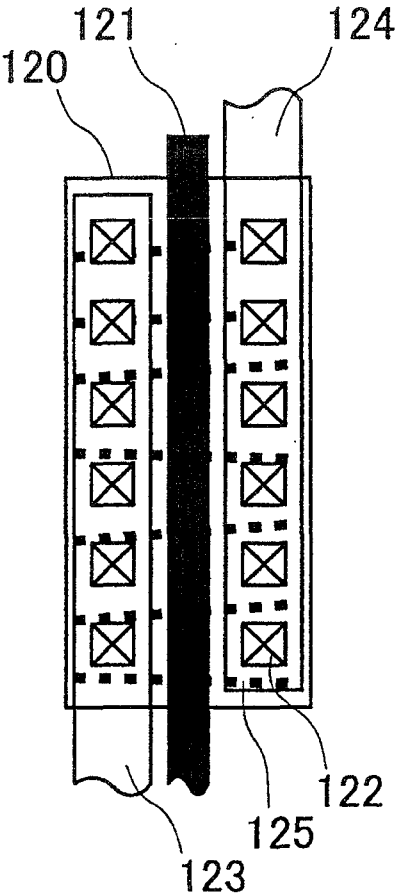


图 11B

