



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119225560 A

(43) 申请公布日 2024.12.31

(21) 申请号 202411376019.6

G02F 1/1333 (2006.01)

(22) 申请日 2016.05.19

G02F 1/1343 (2006.01)

(30) 优先权数据

2015-107248 2015.05.27 JP

G02F 1/1362 (2006.01)

(62) 分案原申请数据

201680030074.7 2016.05.19

G09F 9/30 (2006.01)

(71) 申请人 株式会社半导体能源研究所

H05B 33/14 (2006.01)

地址 日本

H10K 50/10 (2023.01)

(72) 发明人 肉户英明 久保田大介 窪田勇介

H10K 59/40 (2023.01)

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理人 贾成功

(51) Int.Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

权利要求书8页 说明书61页 附图86页

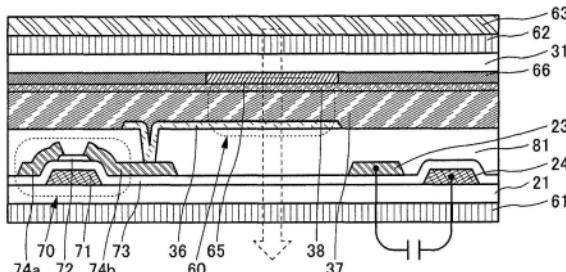
G06F 3/044 (2006.01)

(54) 发明名称

触摸面板

(57) 摘要

本发明的一个方式提供一种厚度薄的触摸面板。或者,提供一种结构得到简化的触摸面板。或者,提供一种易于组装到电子设备中的触摸面板。或者,提供一种构件个数少的触摸面板。该触摸面板包括配置为矩阵状的像素电极、多个信号线及多个扫描线。此外,还包括在与信号线平行的方向上延伸的多个第一布线以及在与扫描线平行的方向上延伸的多个第二布线。第一布线及第二布线的一部分被用作构成触摸传感器的一对电极。此外,第一布线及第二布线具有条纹状或网状,且在平面中配置在相邻的两个像素电极之间。



1.一种触摸面板,包括:

In-Cell型触摸面板;以及

扫描线驱动电路,

其中,所述In-Cell型触摸面板包括:

公共电极;

多个传感器元件;

多个像素;

多个信号线;以及

多个扫描线,

其中,所述In-Cell型触摸面板具有显示图像的功能和触摸传感器的功能,

在所述In-Cell型触摸面板中的多个像素电极配置在第一方向和与所述第一方向交叉的第二方向上,

多个触摸传感器线在所述第一方向上延伸,

所述多个触摸传感器线中的一个和所述多个信号线中的一个在所述多个像素电极的两个相邻的像素电极之间配置为彼此邻接且在所述第一方向上延伸,

所述多个触摸传感器线中的所述一个和所述多个信号线中的所述一个与在所述第二方向上延伸的所述多个扫描线中的一个重叠,所述多个像素电极在所述第一方向上包含狭缝,

遮光层与半导体层及电连接于所述多个像素电极中的一个的晶体管的栅电极重叠,

所述多个信号线中的所述一个和所述多个触摸传感器线中的所述一个形成在同一面上,

所述公共电极在所述第二方向上与所述多个像素电极中的多个像素电极重叠,

在所述多个像素电极中的所述两个相邻的像素电极中的一个和与所述多个像素电极中的所述两个相邻的像素电极中的所述一个在所述第一方向上相邻的像素电极之间的区域中,所述公共电极不与所述多个像素电极中的所述两个相邻的像素电极中的所述一个和与所述多个像素电极中的所述两个相邻的像素电极中的所述一个在所述第一方向上相邻的所述像素电极重叠,

在所述多个触摸传感器线中的所述一个和所述多个信号线中的所述一个之间的区域中,不配置所述公共电极,以及

在所述第一方向上,在所述多个像素电极中的所述两个相邻的像素电极中的所述一个与所述多个像素电极中的所述两个相邻的像素电极中的另一个之间,只配置一个线,所述一个线用作所述多个信号线中的一个。

2.一种触摸面板,包括:

In-Cell型触摸面板;以及

扫描线驱动电路,

其中,所述In-Cell型触摸面板包括:

公共电极;

多个传感器元件;

多个像素;

信号线;以及

扫描线,

其中,所述In-Cell型触摸面板具有显示图像的功能和触摸传感器的功能,

所述触摸面板与IC连接,

所述IC包括:

电路单元;

信号线驱动电路;

传感器驱动电路;以及

检测电路,

其中,在所述In-Cell型触摸面板中的多个像素电极配置在第一方向和与所述第一方向交叉的第二方向上,

多个触摸传感器线在所述第一方向上延伸,

所述多个触摸传感器线中的一个和所述信号线配置在所述多个像素电极中的两个相邻的像素电极之间且在所述第一方向上延伸,

所述多个触摸传感器线中的所述一个和所述信号线与在所述第二方向上延伸的所述扫描线重叠,

所述多个像素电极在所述第一方向上包含多个狭缝,

所述多个触摸传感器线在所述第二方向上对于所述多个像素电极中的每个第三像素电极交错地设置,

遮光层与半导体层及电连接于所述多个像素电极中的一个的晶体管的栅电极重叠,

所述多个像素电极中的所述一个在所述半导体层上,

所述信号线和所述多个触摸传感器线中的所述一个形成在同一面上,

所述公共电极在所述第二方向上与所述多个像素电极中的多个像素电极重叠,

在所述多个像素电极中的所述两个相邻的像素电极中的一个和与所述多个像素电极中的所述两个相邻的像素电极中的所述一个在所述第一方向上相邻的像素电极之间的区域中,所述公共电极不与所述多个像素电极中的所述两个相邻的像素电极中的所述一个和与所述多个像素电极中的所述两个相邻的像素电极中的所述一个在所述第一方向上相邻的所述像素电极重叠,

在所述多个触摸传感器线中的所述一个和所述信号线之间的区域中,不设置所述公共电极,以及

所述遮光层设置在所述半导体层的下方。

3. 一种显示装置,包括:

In-Cell型触摸传感器,

其中,所述显示装置还包括:

公共电极;

多个像素;

在第一方向上和与所述第一方向交叉的第二方向上配置的多个像素电极;

在所述第一方向上延伸的多个触摸传感器线;

在所述第一方向上延伸的多个信号线;以及

在所述第二方向上延伸的多个扫描线，

其中，所述多个触摸传感器线中的一个和所述多个信号线中的一个配置在所述多个像素电极中的两个相邻的像素电极之间且在所述第一方向上延伸，

所述多个触摸传感器线中的所述一个和所述多个信号线中的所述一个与所述多个扫描线中的一个重叠，

所述多个像素电极在所述第一方向上包含第一狭缝，

所述多个触摸传感器线的尺寸和所述多个信号线的尺寸相互不同，

以夹着所述多个像素电极中的三个像素电极的方式设置所述多个触摸传感器线中的所述一个和所述多个触摸传感器线的另一个，且不隔着所述多个触摸传感器线的另一个，

遮光层与半导体层及电连接于所述多个像素电极中的一个的晶体管的栅电极重叠，

所述多个像素电极中的所述一个在所述半导体层上，

所述多个信号线中的所述一个和所述多个触摸传感器线中的所述一个形成在同一面上，

所述公共电极与所述三个像素电极重叠，

所述公共电极不与所述多个像素电极中的相互相邻的两个在所述第一方向上重叠，

在所述多个触摸传感器线中的所述一个和所述多个信号线中的所述一个之间的区域中，不配置所述公共电极，

所述公共电极与所述多个信号线中的一个重叠，以及

所述遮光层设置在所述半导体层的下方。

4. 一种In-Cell型触摸面板，包括显示部，所述显示部包括：

晶体管；

包含第一像素电极的液晶元件，该第一像素电极与所述晶体管的源电极和漏电极的一者电连接；

与所述第一像素电极相邻的第二像素电极；

与所述晶体管的所述源电极和所述漏电极的另一者电连接的第一信号线；

与所述第一信号线相邻的第二信号线；

与所述晶体管的栅电极电连接的扫描线；以及

触摸传感器，

其中，所述晶体管包括：

包含沟道形成区的半导体层；

所述半导体层上的栅极绝缘层；

所述半导体层上的所述栅电极；以及

隔着第一绝缘层在所述栅电极上的所述源电极和所述漏电极，

其中，所述液晶元件包括：

所述第一像素电极；以及

公共电极，

其中，所述公共电极位于所述第一像素电极的下方，

所述公共电极隔着第二绝缘层位于所述源电极和所述漏电极的上方，

所述公共电极与第一布线电连接，

所述触摸传感器与第二布线电连接，

所述公共电极具有与所述第一像素电极、所述第二像素电极、所述第一信号线、所述第二信号线、所述第一布线、和所述第二布线都重叠的区域，

在平面中，所述第一布线和所述第二布线都具有在与其中所述第一信号线延伸的方向相同的方向上延伸的区域，

所述第一布线和所述第二布线都位于所述第一绝缘层的上方和所述第二绝缘层的下方，

所述第一布线和所述第二布线都包含与所述第一信号线相同的材料，

所述扫描线具有与所述第一布线、所述第二布线、和所述第一信号线都重叠的区域，

所述晶体管的所述沟道形成区与所述公共电极重叠，以及

遮光导电膜位于所述半导体层的下方且与所述晶体管的所述沟道形成区重叠。

5. 一种In-Cell型触摸面板，包括显示部，所述显示部包括：

晶体管；

包含第一像素电极的液晶元件，该第一像素元件与所述晶体管的源电极和漏电极的一者电连接；

与所述第一像素电极相邻的第二像素电极；

与所述晶体管的所述源电极和所述漏电极的另一者电连接的第一信号线；

与所述第一信号线相邻的第二信号线；

与所述晶体管的栅电极电连接的扫描线；以及

触摸传感器，

其中，所述晶体管包括：

包含沟道形成区的半导体层；

所述半导体层上的栅极绝缘层；

所述半导体层上的所述栅电极；以及

隔着第一绝缘层在所述栅电极上的所述源电极和所述漏电极，

其中，所述液晶元件包括：

所述第一像素电极；以及

公共电极，

其中，所述公共电极位于所述第一像素电极的下方，

所述公共电极隔着第二绝缘层位于所述源电极和所述漏电极的上方，

所述公共电极与第一布线电连接，

所述触摸传感器与第二布线电连接，

所述公共电极具有与所述第一像素电极、所述第二像素电极、所述第一信号线、所述第二信号线、所述第一布线、和所述第二布线都重叠的区域，

在平面中，所述第一布线和所述第二布线都具有在与其中所述第一信号线延伸的方向相同的方向上延伸的区域，

所述第一布线和所述第二布线都位于所述第一绝缘层的上方和所述第二绝缘层的下方，

所述第一布线和所述第二布线都包含与所述第一信号线相同的材料，

所述扫描线具有与所述第一布线、所述第二布线、和所述第一信号线都重叠的区域，所述晶体管的所述沟道形成区与所述公共电极重叠，遮光导电膜位于所述半导体层的下方且与所述晶体管的所述沟道形成区重叠，以及所述半导体层包含多晶硅。

6. 一种In-Cell型触摸面板，包括显示部，所述显示部包括：

晶体管；

包含第一像素电极的液晶元件，该第一像素电极与所述晶体管的源电极和漏电极的一者电连接；

与所述第一像素电极相邻的第二像素电极；

与所述晶体管的所述源电极和所述漏电极的另一者电连接的第一信号线；

与所述第一信号线相邻的第二信号线；

与所述晶体管的栅电极电连接的扫描线；以及

触摸传感器，

其中，所述晶体管包括：

包含沟道形成区的半导体层；

所述半导体层上的栅极绝缘层；

所述半导体层上的所述栅电极；以及

隔着第一绝缘层在所述栅电极上的所述源电极和所述漏电极，

其中，所述液晶元件包括：

所述第一像素电极；以及

公共电极，

其中，所述公共电极位于所述第一像素电极的下方，

所述公共电极隔着第二绝缘层位于所述源电极和所述漏电极的上方，

所述公共电极与第一布线电连接，

所述触摸传感器与第二布线电连接，

所述公共电极具有与所述第一像素电极、所述第二像素电极、所述第一信号线、所述第二信号线、所述第一布线、和所述第二布线都重叠的区域，

在平面中，所述第一布线和所述第二布线都具有在与其中所述第一信号线延伸的方向相同的方向上延伸的区域，

所述第一布线和所述第二布线都位于所述第一绝缘层的上方和所述第二绝缘层的下方，

所述第一布线和所述第二布线都包含与所述第一信号线相同的材料，

所述扫描线具有与所述第一布线、所述第二布线、和所述第一信号线都重叠的区域，

所述晶体管的所述沟道形成区与所述公共电极重叠，

遮光导电膜位于所述半导体层的下方且与所述晶体管的所述沟道形成区重叠，以及所述第一布线用作公共布线。

7. 一种触摸面板，包括：

第一衬底上的第一粘合层；

所述第一粘合层上的第二衬底；

所述第二衬底上的第一晶体管、第二晶体管、电容器和触摸传感器；
所述第一晶体管、所述第二晶体管和所述电容器上的第一绝缘层；
所述第一绝缘层上的第二绝缘层；
所述第二绝缘层上的发光元件；
所述发光元件上的第二粘合层；
所述第二粘合层上的第三衬底；以及
所述第一晶体管和所述电容器的下方的遮光层，
其中，所述第一晶体管包含第一栅电极、第一半导体层、和所述第一栅电极和所述第一半导体层之间的第一栅极绝缘层，
所述第二晶体管包括包含氧化物半导体的第二半导体层，
其中，所述触摸面板还包括：
所述第二衬底上的第一导电层；以及
所述第一栅极绝缘层上的第二导电层，
其中，所述第一导电层包含构筑为用作所述第一晶体管的所述第一栅电极的第一部分和构筑为用作所述电容器中的一个电极的第二部分，
所述第二导电层包含与所述第一导电层接触的第一部分和构筑为用作所述第二晶体管的源电极和漏电极中的一者的第二部分，
所述遮光层与所述第一半导体层的沟道形成区、所述第一导电层的所述第一部分和所述第二部分、和所述第二导电层的所述第一部分重叠，
所述触摸传感器包含第一布线和第二布线，
在俯视时，所述第一布线包含与信号线平行的部分，以及
在俯视时，所述第二布线包含与扫描线平行的部分。

8. 一种触摸面板，包括：

第一衬底上的第一粘合层；
所述第一粘合层上的第二衬底；
所述第二衬底上的第一晶体管、第二晶体管、电容器和触摸传感器；
所述第一晶体管、所述第二晶体管和所述电容器上的第一绝缘层；
所述第一绝缘层上的第二绝缘层；以及
所述第一晶体管和所述电容器的下方的遮光层，
其中，所述第一晶体管包含第一栅电极、第一半导体层、和所述第一栅电极和所述第一半导体层之间的第一栅极绝缘层，
所述第二晶体管包括包含氧化物半导体的第二半导体层，
其中，所述触摸面板还包括：
所述第二衬底上的第一导电层；以及
所述第一栅极绝缘层上的第二导电层，
其中，所述第一导电层包含构筑为用作所述第一晶体管的所述第一栅电极的第一部分和构筑为用作所述电容器中的一个电极的第二部分，
所述第二导电层包含与所述第一导电层接触的第一部分和构筑为用作所述第二晶体管的源电极和漏电极中的一者的第二部分，

所述遮光层与所述第一半导体层的沟道形成区、所述第一导电层的所述第一部分和所述第二部分、和所述第二导电层的所述第一部分重叠，以及

所述触摸传感器包含第一布线和第二布线。

9. 一种In-Cell型触摸面板，包括：

信号线；

扫描线；

与所述信号线和所述扫描线电连接的晶体管；以及

与所述晶体管电连接的FFS模式的液晶元件，

其中，所述晶体管包括：

半导体层；

所述半导体层上的所述扫描线；

所述扫描线上的第一绝缘层；

所述第一绝缘层上的所述信号线；以及

构筑为用作源电极和漏电极中的一者的第一导电层，

其中，所述液晶元件包括：

与所述第一导电层电连接的像素电极；

液晶；以及

公共电极，

其中，所述液晶由所述像素电极和所述公共电极控制，

所述公共电极设置在所述像素电极的下方，

所述公共电极隔着第二绝缘层设置在所述第一导电层和所述信号线的上方，

所述公共电极与多个像素电极和多个信号线重叠，

所述公共电极与公共布线电连接，

在平面中，所述公共布线在第一方向上延伸，

在所述平面中，所述信号线在所述第一方向上延伸，

所述公共布线设置在所述第一绝缘层的上方和所述第二绝缘层的下方，以及

所述公共布线包含与所述信号线相同的材料。

10. 一种In-Cell型触摸面板，包括：

信号线；

扫描线；

与所述信号线和所述扫描线电连接的晶体管；以及

与所述晶体管电连接的FFS模式的液晶元件，

其中，所述晶体管包括：

半导体层；

所述半导体层上的所述扫描线；

所述扫描线上的第一绝缘层；

所述第一绝缘层上的所述信号线；以及

构筑为用作源电极和漏电极中的一者的第一导电层，

其中，所述液晶元件包括：

与所述第一导电层电连接的像素电极；
液晶；以及
公共电极，
其中，所述液晶由所述像素电极和所述公共电极控制，
所述公共电极设置在所述像素电极的下方，
所述公共电极隔着第二绝缘层设置在所述第一导电层和所述信号线的上方，
所述公共电极与多个像素电极和多个信号线重叠，
所述公共电极与公共布线电连接，
在平面中，所述公共布线在第一方向上延伸，
在所述平面中，所述信号线在所述第一方向上延伸，
所述公共布线设置在所述第一绝缘层的上方和所述第二绝缘层的下方，
所述公共布线和所述信号线由相同的导电膜形成，以及
公共布线的总个数比信号线的总个数少。

11. 一种In-Cell型触摸面板，包括：

信号线；
扫描线；
与所述信号线和所述扫描线电连接的晶体管；以及
与所述晶体管电连接的FFS模式的液晶元件，
其中，所述晶体管包括：
半导体层；
所述半导体层上的所述扫描线；
所述扫描线上的第一绝缘层；
所述第一绝缘层上的所述信号线；以及
构筑为用作源电极和漏电极中的一者的第一导电层。

触摸面板

本申请是申请号为201680030074.7、申请日为2016年5月19日、发明名称为“触摸面板”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0001] 本发明的一个方式涉及一种输入装置。本发明的一个方式涉及一种显示装置。本发明的一个方式涉及一种输入/输出装置。本发明的一个方式涉及一种触摸面板。

[0002] 注意,本发明的一个方式不局限于上述技术领域。作为本说明书等所公开的本发明的一个方式的技术领域的一个例子,可以举出半导体装置、显示装置、发光装置、蓄电装置、存储装置、电子设备、照明装置、输入装置、输入/输出装置、其驱动方法或者其制造方法。

[0003] 注意,在本说明书等中,半导体装置是指通过利用半导体特性而能够工作的所有装置。除了晶体管等的半导体元件,半导体电路、运算装置或存储装置也是半导体装置的一个方式。摄像装置、显示装置、液晶显示装置、发光装置、输入装置、输入/输出装置、电光装置、发电装置(包括薄膜太阳能电池或有机薄膜太阳能电池等)及电子设备有时包括半导体装置。

背景技术

[0004] 近年来,作为位置输入单元安装有触摸传感器的显示装置已实现实用化。安装有触摸传感器的显示装置例如被称为触摸面板或触控屏等。例如,作为具备触摸面板的便携式信息终端,有智能手机或平板终端等。

[0005] 作为显示装置之一,有具备液晶元件的液晶显示装置。例如,将像素电极配置为矩阵状,并且,将晶体管用作连接到各像素电极的开关元件的有源矩阵型液晶显示装置受到注目。

[0006] 例如,已知如下有源矩阵型液晶显示装置,其中,作为连接到各像素电极的开关元件,使用将金属氧化物用于沟道形成区的晶体管(专利文献1及专利文献2)。

[0007] 作为液晶显示装置,已知大致分为透过型液晶显示装置和反射型液晶显示装置的两种类型。

[0008] 透射型液晶显示装置使用冷阴极荧光灯及LED等背光,利用液晶的光学调制作用,对来自背光的光透过液晶而输出到液晶显示装置外部的状态和不输出到外部的状态进行选择,来进行明和暗的显示,并且通过组合该明和暗的显示进行图像显示。

[0009] 另外,反射型液晶显示装置利用液晶的光学调制作用,对外光即入射光被像素电极反射而输出到装置外部的状态和入射光不输出到装置外部的状态进行选择,来进行明和暗的显示,并且通过组合该明和暗的显示进行图像显示。

[0010] 作为其他的显示装置,可以举出具备有机EL(Electro Luminescence:电致发光)元件或发光二极管(LED:Light Emitting Diode)等发光元件的发光装置、以电泳方式等进行显示的电子纸等。

[0011] 专利文献3公开了使用有机EL元件的柔性发光装置。

[0012] [专利文献1]日本专利申请公开第2007-123861号公报
[专利文献2]日本专利申请公开第2007-96055号公报
[专利文献3]日本专利申请公开第2014-197522号公报

发明内容

[0013] 对显示面板赋予作为用户界面用手指或触屏笔等触摸屏幕来进行输入的功能的触摸面板备受期待。

[0014] 另外,被要求应用了触摸面板的电子设备实现薄型化、轻量化。因此,被要求触摸面板自身实现薄型化及轻量化。

[0015] 例如,作为触摸面板的结构,可以采用在显示面板的显示面一侧贴合包括触摸传感器的衬底的结构。然而,在这种结构中,存在触摸面板的厚度无法变薄、构件个数多等问题。

[0016] 本发明的一个方式的目的之一是提供一种厚度薄的触摸面板。本发明的另一个方式的目的之一是提供一种结构得到简化的触摸面板。本发明的另一个方式的目的之一是提供一种易于组装到电子设备中的触摸面板。本发明的另一个方式的目的之一是提供一种构件个数少的触摸面板。本发明的另一个方式的目的之一是提供一种轻量的触摸面板。本发明的另一个方式的目的之一是提供一种感测灵敏度高的触摸面板。

[0017] 本发明的另一个方式的目的之一是提供一种新颖的输入装置、输出装置、输入/输出装置等。注意,这些目的的记载并不妨碍其他目的的存在。此外,本发明的一个方式并不需要实现所有上述目的。另外,可以从说明书、附图、权利要求书等的记载抽出上述以外的目的。

[0018] 本发明的一个方式是一种触摸面板,该触摸面板包括显示部、信号线、扫描线、第一布线及第二布线。显示部包括多个像素电极。多个像素电极沿着第一方向及与第一方向交叉的第二方向被配置为矩阵状。信号线在第一方向上延伸。扫描线在第二方向上延伸。第一布线在第一方向上延伸。第二布线在第二方向上延伸。第一布线具有与信号线平行的第一部分,该第一部分在平面中位于在第二方向上相邻的两个像素电极之间。第二布线具有与扫描线平行的第二部分,该第二部分在平面中位于在第一方向上相邻的两个像素电极之间。

[0019] 在上述结构中,优选的是,第一布线在与显示部重叠的部分不与信号线交叉,第二布线在与显示部重叠的部分不与扫描线交叉。此时,优选的是,信号线与第一布线通过对同一导电膜进行加工而形成,扫描线与第二布线通过对同一导电膜进行加工而形成。

[0020] 另外,优选的是,第一布线通过对与信号线相同的导电膜进行加工而形成,第二布线具有通过对与信号线相同的导电膜进行加工而形成的第三部分以及通过对与扫描线相同的导电膜进行加工而形成的第四部分。此时,第四部分优选与信号线或第一布线交叉。

[0021] 另外,优选的是,第二布线通过对与扫描线相同的导电膜进行加工而形成,第一布线具有通过对与信号线相同的导电膜进行加工而形成的第五部分以及通过对与扫描线相同的导电膜进行加工而形成的第六部分。此时,第五部分优选与扫描线或第二布线交叉。

[0022] 另外,第一布线优选具有与扫描线平行且与信号线交叉的第七部分。此时,第七部

分优选位于在第一方向上相邻的两个像素电极之间。此外,第二布线优选具有与信号线平行且与扫描线交叉的第八部分。第八部分优选位于在第二方向上相邻的两个像素电极之间。

[0023] 此时,第一布线优选具有在平面中围绕一个以上的所述像素电极的网状。此外,第二布线优选具有在平面中围绕其他一个以上的像素电极的网状。

[0024] 在上述结构中,第一布线的第一部分、第二布线的第八部分及信号线优选通过对同一导电膜进行加工而形成。此外,第一布线的第七部分、第二布线的第二部分及扫描线优选通过对同一导电膜进行加工而形成。

[0025] 在上述结构中,第一布线和第二布线中的一个优选通过对与扫描线或信号线相同的导电膜进行加工而形成。此外,第一布线和第二布线中的另一个优选通过对与扫描线及信号线不同的导电膜进行加工而形成。此时,第一布线和第二布线中的另一个优选通过对与像素电极相同的导电膜进行加工而形成。

[0026] 在上述结构中,第一布线优选通过对与扫描线及信号线不同的导电膜进行加工而形成。此外,第二布线优选通过对与扫描线及信号线不同的导电膜进行加工而形成。此时,第一布线和/或第二布线优选通过对与像素电极相同的导电膜进行加工而形成。

[0027] 在上述结构中,触摸面板优选包括具有像素电极、液晶及公共电极的液晶元件。

[0028] 此时,触摸面板优选包括第一衬底、第二衬底、第一偏振片、第二偏振片及背光。此外,优选以背光、第一偏振片、第一衬底、第二衬底、第二偏振片的顺序层叠它们。此时,信号线、扫描线、第一布线、第二布线及像素电极优选设置在第一衬底上的第二衬底一侧。

[0029] 在上述结构中,触摸面板优选包括具有像素电极、EL层及公共电极的发光元件。

[0030] 此时,触摸面板优选包括第一衬底、第二衬底及偏振片。此外,优选以偏振片、第一衬底、第二衬底的顺序层叠它们。此时,信号线、扫描线、第一布线、第二布线及像素电极优选设置在第一衬底上的第二衬底一侧。

[0031] 注意,在本说明书等中,显示面板是指能够在显示面显示(输出)图像等的面板。因此,显示面板是输出装置的一个方式。

[0032] 另外,在本说明书等中,有时将在显示面板的衬底上安装有例如FPC(Flexible print circuit:柔性印刷电路)或TCP(Tape Carrier Package:载带封装)等连接器的结构或在衬底上以COG(Chip On Glass:玻璃覆晶封装)方式直接安装IC(集成电路)的结构称为显示面板模块或显示模块,或者也简称为显示面板等。

[0033] 另外,在本说明书等中,触摸传感器是指能够感测手指或触屏笔等感测对象的接触或接近的传感器。因此,触摸传感器是输出装置的一个方式。

[0034] 另外,在本说明书等中,有时将包括触摸传感器的衬底称为触摸传感器面板,或者简称为触摸传感器等。另外,在本说明书等中,有时将在触摸传感器面板的衬底上安装有例如FPC或TCP等连接器的结构或者在衬底上以COG方式安装有IC(集成电路)的结构称为触摸传感器面板模块、触摸传感器模块、传感器模块,或者简称为触摸传感器等。

[0035] 注意,在本说明书等中,触摸面板具有如下功能:在显示面显示(输出)图像等的功能;以及感测手指或触屏笔等被感测体接触或接近显示面的作为触摸传感器的功能。因此,触摸面板是输入/输出装置的一个方式。

[0036] 触摸面板例如也可以称为具有触摸传感器的显示面板(或显示装置)、具有触摸传

感器功能的显示面板(或显示装置)。

[0037] 触摸面板也可以包括显示面板及触摸传感器面板。或者,也可以具有在显示面板内部具有触摸传感器的功能的结构。

[0038] 另外,在本说明书等中,有时将在触摸面板的衬底上安装有例如FPC或TCP等连接器的结构或者在衬底上以COG方式安装有IC(集成电路)的结构称为触摸面板模块、显示模块,或者简称为触摸面板等。

[0039] 通过本发明的一个方式,可以提供一种厚度薄的触摸面板。或者,可以提供一种结构得到简化的触摸面板。或者,可以提供一种易于组装到电子设备中的触摸面板。或者,可以提供一种构件个数少的触摸面板。或者,可以提供一种轻量的触摸面板。

[0040] 注意,本发明的一个方式并不需要具有所有上述效果。另外,可以从说明书、附图、权利要求书等的记载抽出上述以外的效果。

附图说明

[0041] 图1A及图1B是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图2A至图2C是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图3A至图3C是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图4A至图4C是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图5A至图5C是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图6A及图6B是实施方式的布线的结构例子;
图7A及图7B是实施方式的布线的结构例子;
图8是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图9A及图9B是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图10A及图10B是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图11A及图11B是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图12A及图12B是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图13是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图14A及图14B是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图15A及图15B是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图16是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图17是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图18A及图18B是实施方式的像素的结构例子;
图19是实施方式的像素的结构例子;
图20是实施方式的像素的结构例子;
图21是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图22A及图22B是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图23是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图24A及图24B是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图25A及图25B是实施方式的触摸面板模块的结构例子;
图26是实施方式的触摸面板模块的结构例子;

图27A及图27B是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图28A及图28B是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图29是实施方式的电路的结构例子；
图30是实施方式的电路的结构例子；
图31是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图32是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图33是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图34是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图35是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图36是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图37是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图38是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图39是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图40是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图41是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图42是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图43A及图43B是实施方式的触摸传感器的电路图及时序图；
图44A1、图44A2、图44B1、图44B2、图44C1及图44C2是说明晶体管的一个方式的截面图；
图45A1、图45A2、图45A3、图45B1及图45B2是说明晶体管的一个方式的截面图；
图46A1、图46A2、图46A3、图46B1、图46B2、图46C1及图46C2是说明晶体管的一个方式的截面图；
图47是实施方式的触摸面板模块的方框图；
图48A至图48C是实施方式的触摸面板模块的结构例子；
图49是说明实施方式的显示模块的图；
图50A至图50H是说明实施方式的电子设备的图；
图51A及图51B是说明实施方式的电子设备的图；
图52A、图52B、图52C1、图52C2、图52D、图52E、图52F、图52G及图52H是说明实施方式的电子设备的图；
图53A1、图53A2、图53B、图53C、图53D、图53E、图53F、图53G、图53H及图53I是说明实施方式的电子设备的图；
图54A至图54E是说明实施方式的电子设备的图；
图55是说明样品的XRD谱的测定结果的图；
图56A和图56B是样品的TEM图像，图56C至图56L是其电子衍射图案；
图57A至图57C是说明样品的EDX面分析图像的图。

具体实施方式

[0042] 参照附图对实施方式进行详细说明。注意，本发明不局限于下面说明，所属技术领域的普通技术人员可以很容易地理解一个事实就是其方式及详细内容在不脱离本发明的

宗旨及其范围的情况下可以被变换为各种形式。因此,本发明不应该被解释为仅限定在以下所示的实施方式所记载的内容中。

[0043] 注意,在下面说明的发明结构中,在不同的附图中共同使用相同的附图标记来表示相同的部分或具有相同功能的部分,而省略反复说明。此外,当表示具有相同功能的部分时有时使用相同的阴影线,而不特别附加附图标记。

[0044] 注意,在本说明书所说明的各个附图中,有时为了明确起见,夸大表示各构成要素的大小、层的厚度、区域。因此,本发明并不局限于附图中的尺寸。

[0045] 在本说明书等中使用的“第一”、“第二”等序数词是为了避免构成要素的混淆而附记的,而不是为了在数目方面上进行限定的。

[0046] 实施方式1

在本实施方式中,对本发明的一个方式的触摸面板的结构例子进行说明。下面,作为本发明的一个方式的触摸面板,尤其对使用电容式触摸传感器的情况的例子进行说明。

[0047] 作为电容式触摸传感器,可以举出表面电容式触摸传感器、投影电容式触摸传感器等。作为投影电容式触摸传感器,有自电容式触摸传感器、互电容式触摸传感器等。当使用互电容式触摸传感器时,可以同时进行多点检测,所以是优选的。

[0048] 可用于本发明的一个方式的触摸面板的触摸传感器具备一对导电层。在一对导电层之间产生电容耦合。利用因感测对象接触或接近一对导电层而一对导电层之间的电容值发生变化的现象,可以进行感测。

[0049] 本发明的一个方式的触摸面板包括配置为矩阵状的像素、多个信号线及多个扫描线。像素包括像素电极。信号线与扫描线在彼此交叉的方向上延伸。在此,将信号线的延伸方向称为第一方向或X方向,将扫描线的延伸方向称为第二方向或Y方向。第一方向与第二方向只要彼此交叉即可,但是优选彼此正交。

[0050] 此外,本发明的一个方式的触摸面板包括在第一方向上延伸的多个第一布线以及在第二方向上延伸的多个第二布线。第一布线及第二布线的一部分被用作构成触摸传感器的一对电极。也就是说,在第一布线与第二布线之间产生电容耦合。

[0051] 在本说明书等中,“层、布线或其他的结构体等在某个方向上延伸”是指以在该方向上延伸的方式配置有该层、布线或其他的结构体等的状态。在俯视时所述层、布线或其他的结构体等具有在所述方向上延伸的形状即可,所述层、布线或其他的结构体等也可以包括在与所述方向不同的方向上延伸的部分。

[0052] 另外,第一布线及第二布线可以在平面中配置在相邻的两个像素电极之间。此时,第一布线及第二布线的一部分也可以包括与像素电极重叠的部分。

[0053] 此时,因为构成触摸传感器的一对布线以避开来自显示元件的光的光路的方式配置,所以发挥原理上不产生莫列波纹(moiré)的效果。在此,“莫列波纹”是指当重叠两个以上的具有周期性的图案时产生的干涉条纹。因此,能够实现显示品质极高的触摸面板。

[0054] 另外,优选在与构成触摸传感器的一对布线相比更近于显示面一侧的位置具备遮光层或圆偏振片。由此,可以抑制或防止该一对布线反射外光,从而可以防止该一对布线被使用者看到。

[0055] 作为第一布线及第二布线的一个例子,可以分别具有在第一方向或第二方向上以条纹状延伸的形状的结构。此时,多个第一布线中的几个可以在显示图像的显示部外侧的

区域电连接，并且构成组。同样地，多个第二布线中的几个也可以在显示部外侧的区域电连接，并且构成组。通过采用这种结构，可以增大第一布线及第二布线的有助于检测的面积，从而提高检测灵敏度。

[0056] 作为第一布线及第二布线的其他例子，可以分别为具有平行于第一方向及第二方向的部分的网状。此时，可以采用在平面中的网的开口中包括一个以上的像素电极的结构。通过将第一布线及第二布线设置为网状，可以提高它们在延伸方向上的导电性，从而可以抑制信号的延迟，并提高检测灵敏度。

[0057] 在此，优选通过对同一膜进行加工而形成第一布线、第二布线和构成触摸面板的像素、显示元件、驱动电路等的布线、电极、半导体等。由此，无需增加用来赋予触摸传感器的功能的特殊工序，就可以制造触摸面板，因此可以降低制造成本。

[0058] 典型地，例如当将第一布线及第二布线设置为上述那样的条纹状时，通过对同一导电膜进行加工而形成第一布线和信号线，并且通过对同一导电膜进行加工而形成第二布线和扫描线。由此，第一布线和第二布线能够形成在不同的绝缘层上，因此无需使用特殊方法就可以使第一布线和第二布线交叉。另外，此时，由于第一布线和扫描线形成在不同绝缘层上，并且第二布线和信号线形成在不同绝缘层上，所以无需使用特殊方法就可以使第一布线和扫描线或者第二布线和信号线交叉。

[0059] 另外，例如当将第一布线及第二布线设置为上述那样的网状时，它们的平行于第一方向的部分通过对与信号线相同的导电膜进行加工而形成，它们的平行于第二方向的部分通过对与扫描线相同的导电膜进行加工而形成，并且使这两个部分导通，由此可以形成网状。由此，无需使用特殊方法就可以使第一布线、第二布线、信号线和扫描线中的任意两个交叉。

[0060] 注意，第一布线及第二布线的结构不局限于此。后面说明其他例子。

[0061] 在通过对与构成触摸面板的像素、显示元件、驱动电路等的布线、电极、半导体层等相同的膜进行加工而形成第一布线、第二布线的情况下，当形成有第一布线及第二布线的衬底（也称为第一衬底、元件衬底）一侧为触摸面时，可以使第一布线及第二布线与触摸面之间的距离小，从而可以实现更高的灵敏度，所以是优选的。此时，触摸面板的第一衬底一侧为显示面。例如，在作为显示元件使用透射型液晶显示装置的情况下，可以实现如下结构：在与第一衬底对置且密封液晶的衬底（也称为第二衬底、对置衬底）的外侧配置偏振片及背光，并且在第一衬底的外侧配置偏振片。例如，可以作为显示元件使用底部发射（底面发射）型发光元件。

[0062] 以下，参照附图说明本发明的一个方式的具体结构例子。

[0063] [结构例子]

图1A是本发明的一个方式的触摸面板模块10的立体示意图。触摸面板模块10具有衬底21和衬底31贴合在一起的结构。

[0064] 图1B示出衬底21的结构，由虚线示出衬底31。在衬底21中设置有包括多个像素电路的显示部32、电路34、布线35等。另外，示出在衬底31上安装有IC43及FPC42的例子。

[0065] 图1B示出显示部32的一部分的放大图。显示部32包括在X方向上延伸的多个信号线51、在Y方向上延伸的多个扫描线52、在X方向及Y方向上排列为矩阵状的多个像素电极36。另外，显示部32中设置有在X方向上延伸的多个布线23、在Y方向上延伸的多个布线24。

布线23具有与信号线51平行的部分,布线24具有与扫描线52平行的部分。

[0066] 布线23及布线24分别具有构成触摸传感器的一对电极的功能。

[0067] 如此,在本发明的一个方式的触摸面板模块10中,用作触摸传感器的电极的一对布线设置在与像素电极36、信号线51、扫描线52等同一衬底上。因此,由于可以与有关于图像的显示的像素电极36、信号线51、扫描线52等经相同工序形成触摸传感器的一对布线,所以可以降低制造成本。

[0068] 在布线23与布线24之间产生电容耦合。例如,在采用投影互电容式的驱动方法的情况下,可以将布线23和布线24中的一个用作发送一侧的布线(电极),而将另一个用作接收一侧的布线(电极)。另一方面,在采用投影自电容式的驱动方法的情况下,布线23及布线24都可以兼备发送用布线及接收用布线双方的功能。

[0069] 例如,优选对与设置于信号线51、扫描线52、像素电极36或显示部32的其他布线、电极、半导体等相同的膜进行加工而形成布线23、布线24。

[0070] 另外,作为能够用于布线23及布线24的材料,例如优选使用电阻值低的材料。作为一个例子,可以使用银、铜、铝等金属。并且,可以使用由多个极细(例如,直径为几纳米)的导电体构成的金属纳米线。作为一个例子,可以使用Ag纳米线、Cu纳米线、Al纳米线等。当使用Ag纳米线时,例如可以实现89%以上的光透过率、40Ω/□以上且100Ω/□以下的薄膜电阻值。由于这种金属纳米线的透过率高,因此也可以对用于显示元件的电极(例如,像素电极或公共电极)使用该金属纳米线。

[0071] 或者,也可以将导电性氧化物用于布线23和布线24中的至少一个。例如,可以使用包含氧化铟、氧化锡或氧化锌的导电性材料。另外,当将使可见光透过的材料用于布线23或布线24时,可以重叠配置该布线和显示元件,并使来自显示元件的光透过该布线射出。也就是说,当使用使可见光透过的材料时,上述布线可以重叠于像素电极36。

[0072] 可以将像素电极36被用作电极的显示元件用于显示部32。在此,作为显示元件可以适当地使用透射型液晶显示元件或者有机EL元件等发光元件。

[0073] 注意,显示元件并不局限于此,可以使用各种元件。例如,可以举出反射型或半透射型的液晶元件、通过电泳方式或电子粉流体(注册商标)方式等进行显示的显示元件(也称为电子墨水)、快门方式的MEMS显示元件、光干涉方式的MEMS显示元件等。另外,显示部32所包括的像素除了显示元件还可以包括像素电路。像素电路例如也可以包括晶体管或电容元件以及电连接它们的布线等。

[0074] [截面结构例子1]

图2A是显示部32的一部分的截面示意图。图2A示出一个像素、布线23及布线24的例子。在此,例示出作为设置于像素的显示元件使用液晶元件的情况。

[0075] 虽然在此未图示,但是在触摸面板模块10中,衬底21和衬底31在边缘部由粘合层等贴合在一起。在衬底21与衬底31之间密封有液晶37。

[0076] 在显示部32中,在衬底21上设置有晶体管70、像素电极36、布线23及布线24等。在衬底31的与衬底21对置的面一侧设置有着色层65、遮光层66及公共电极38等。

[0077] 晶体管70包括用作栅极的导电层71、半导体层72、用作栅极绝缘层的绝缘层73、用作源极和漏极中的一个的导电层74a、用作源极和漏极中的另一个的导电层74b等。

[0078] 在此,例如,导电层74a是信号线51的一部分,导电层71是扫描线52的一部分。

[0079] 此外,以覆盖晶体管70的方式设置有绝缘层81,并在绝缘层81上设置有像素电极36。像素电极36通过绝缘层81的开口与导电层74b电连接。液晶元件60由像素电极36、公共电极38及夹在它们之间的液晶37构成。在图2A中,液晶元件60是应用VA(Vertical Alignment)模式的透射型液晶元件。

[0080] 在此,作为液晶元件60的方式,示出在触摸面板模块10的厚度方向上配置一对电极,且对液晶37在厚度方向上施加电场的方式。注意,作为电极的配置方法不局限于此,也可以应用在垂直于厚度方向的方向上施加电场的方式。

[0081] 对触摸面板模块10可以使用常黑型液晶显示装置,例如采用垂直取向(VA)模式的透射型液晶显示装置。作为垂直取向模式,可以使用MVA(Multi-Domain Vertical Alignment:多象限垂直取向)模式、PVA(Patterned Vertical Alignment:垂直取向构型)模式、ASV(Advanced Super View:高级超视觉)模式等。

[0082] 作为液晶元件60,可以采用各种模式的液晶元件。例如,除了VA模式,还可以使用TN(Twisted Nematic:扭曲向列)模式、IPS(In-Plane-Switching:平面切换)模式、FFS(Fringe Field Switching:边缘场切换)模式、ASM(Axially Symmetric Aligned Micro-cell:轴对称排列微单元)模式、OCB(Optically Compensated Birefringence:光学补偿弯曲)模式、FLC(Ferroelectric Liquid Crystal:铁电性液晶)模式、AFLC(AntiFerroelectric Liquid Crystal:反铁电液晶)模式等的液晶元件。

[0083] 另外,液晶元件是利用液晶的光学调制作用来控制光的透过或非透过的元件。液晶的光学调制作用由施加到液晶的电场(包括横向电场、纵向电场或倾斜方向电场)控制。作为用于液晶元件的液晶可以使用热致液晶、低分子液晶、高分子液晶、高分子分散型液晶(PDLC:Polymer Dispersed Liquid Crystal)、铁电液晶、反铁电液晶等。这些液晶材料根据条件呈现出胆甾相、近晶相、立方相、手向列相、各向同性相等。

[0084] 另外,作为液晶材料,可以使用正型液晶和负型液晶中的任一种,根据所适用的模式或设计采用适当的液晶材料即可。

[0085] 图2A示出布线24和导电层71通过对同一导电膜进行加工而形成且配置在同一面上的例子。此外,示出布线23、导电层74a和导电层74b通过对同一导电膜进行加工而形成且配置在同一面上的例子。在此,布线23形成在绝缘层73上,布线24形成在绝缘衬底21上。在布线23与布线24之间设置有绝缘层73,因此无需使用特殊方法就可以使布线23和布线24交叉。

[0086] 如图2A所示,在布线23与布线24之间产生电容耦合。例如,在采用投影电容式的驱动方法的情况下,可以将布线23和布线24中的一个用作发送一侧的电极且将另一个用作接收一侧的电极。

[0087] 以夹着衬底21及衬底31的方式设置有偏振片61及偏振片62。此外,在偏振片62的外侧设置有背光63。因此,来自背光的光在图2A所示的箭头的方向上行进,由此衬底21一侧为显示面一侧。

[0088] 背光63可以是直下型背光,也可以是边缘照明型背光。当使用具备LED的直下型背光时,容易进行局部调光(local dimming)处理,由此可以提高对比度,所以是优选的。另外,当使用边缘照明型背光时,可以减薄包括背光的触摸面板模块的厚度,所以是优选的。

[0089] 在此,作为位于显示面一侧的偏振片61可以使用直线偏振片,也可以使用圆偏振

片。作为圆偏振片,例如可以使用将直线偏振片和四分之一波相位差板层叠而成的偏振片。尤其是,如图2所示,当在衬底21一侧配置构成触摸传感器的布线23及布线24时,有时该布线反射外光而该反射光会被看到。此时,通过作为偏振片61使用圆偏振片,可以抑制反射。

[0090] 另外,当作为偏振片61使用圆偏振片时,作为偏振片62可以使用圆偏振片,也可以使用一般的直线偏振片。可以通过根据用于偏振片61、偏振片62的偏振片的种类调整液晶元件60的单元间隙、取向及驱动电压等,来实现所希望的对比度。

[0091] 着色层65也可以称为滤色片,将来自背光63的光转换为呈现指定颜色的光。例如,通过作为着色层对每个像素(子像素)分别使用对应于红色、绿色、蓝色的着色层65,可以进行全彩色显示。另外,当除了这三种颜色以外还设置对应于黄色、白色等颜色的像素(子像素)时,可以降低功耗,所以是优选的。

[0092] 在作为液晶元件60使用透射型液晶元件的情况下,可以将具有透光性的导电膜用于像素电极36及公共电极38。此外,在作为液晶元件60使用反射型液晶元件的情况下,可以将具有光反射性的材料用于像素电极36或公共电极38。

[0093] 在图2A的液晶元件60中,像素电极36及公共电极38具有使可见光透过的功能。通过采用该结构,液晶元件60可以为透射型液晶元件。例如,当将背光63配置在衬底31一侧时,被偏振片62偏振的来自背光63的光透过衬底31、公共电极38、液晶37、像素电极36及衬底21等而到达偏振片61。此时,可以由施加到像素电极36与公共电极38之间的电压控制液晶37的取向,来控制光的光学调制。也就是说,可以控制经过偏振片61射出的光的强度。另外,因为入射的光的指定波长区域以外的光被着色层65吸收,由此所提取的光成为在指定波长区域中具有峰值的光。例如,经过偏振片61射出的光为呈现红色、绿色或蓝色的光。

[0094] 如图2A所示,晶体管70优选重叠于遮光层66。由此,可以抑制来自背光63的光照射到晶体管70的半导体层72,而可以提高可靠性。此外,布线23及布线24优选重叠于遮光层66。由此,可以抑制来自背光63的光在布线23和布线24上产生漫反射,而可以提高所显示的图像或影像的对比度。

[0095] 图2B示出通过对与导电层74a及导电层74b相同的导电膜进行加工而形成布线23和布线24的双方的例子。此时,在布线23和布线24的交叉部,可以通过使用对与导电层71及像素电极36等相同的导电膜进行加工而成的导电层形成桥接结构,来使布线23和布线24彼此交叉。例如,可以以与布线23和布线24中的一个重叠的方式设置该导电层,并且使该导电层与布线23和布线24中的另一个电连接。

[0096] 图2C示出通过对与导电层71相同的导电膜进行加工而形成布线23和布线24的双方的例子。此时,在布线23和布线24的交叉部,与上述同样地,可以通过使用对与导电层74a或像素电极36等相同的导电膜进行加工而成的导电层形成桥接结构。

[0097] 在图2A、2B及2C中,作为晶体管70使用底栅结构的晶体管,但是也可以使用顶栅结构的晶体管。

[0098] 图3A示出作为晶体管70使用顶栅结构的晶体管的例子。

[0099] 图3A所示的晶体管70包括半导体层72、覆盖半导体层72的绝缘层73以及与半导体层72的一部分重叠的导电层71。半导体层72包括夹着形成沟道的区域(重叠于导电层71的区域)的一对低电阻区域75。低电阻区域75中的一个被用作源极,另一个被用作漏极。导电层74a及导电层74b分别通过设置在绝缘层81中的开口与低电阻区域75中的任一个电连接。

[0100] 在图3A中,以覆盖导电层74a及导电层74b的方式设置有绝缘层82,并在绝缘层82上设置有像素电极36。像素电极36通过设置在绝缘层82中的开口与导电层74b电连接。

[0101] 图3A示出通过对与导电层74a及导电层74b相同的导电膜进行加工而形成布线23,并且通过对与导电层71相同的导电膜进行加工而形成布线24的例子。布线23位于绝缘层81上,布线24位于绝缘层73上。

[0102] 图3B示出通过对与导电层71相同的导电膜进行加工而形成布线23和布线24的双方的例子。图3C示出通过对与导电层74a及导电层74b相同的导电膜进行加工而形成布线23和布线24的双方的例子。

[0103] 虽然图2A至图2C及图3A至图3C示出衬底21一侧为显示面一侧的例子,但是衬底31一侧也可以为显示面一侧。在此情况下,可以将背光63配置在偏振片61的外侧。此时,可以作为位于显示面一侧的偏振片61使用圆偏振片,也可以除了偏振片61以外还设置圆偏振片。

[0104] 在此,示出在衬底31的外侧配置背光63,来将衬底21一侧用作触摸面板的显示面及触摸面时的例子。通过将支撑布线23及布线24的衬底21一侧用作触摸面板的触摸面,可以使感测对象与布线23或布线24之间的物理距离小,由此可以提高触摸传感器的感测灵敏度。但是,本发明的一个方式不局限于此,也可以在衬底21的外侧配置背光63,来将衬底31一侧用作触摸面板的显示面及触摸面。

[0105] 以上是截面结构例子1的说明。

[0106] [截面结构例子2]

下面,示出作为设置在像素中的显示元件使用底部发射型有机EL元件时的例子。注意,有时省略与上述重复的部分的说明。

[0107] 图4A是显示部32的一部分的截面示意图。图4A示出一个像素、布线23及布线24的例子。在显示部32中,衬底21一侧为显示面一侧。

[0108] 在触摸面板模块10中,衬底21和衬底31由粘合层68贴合在一起。

[0109] 此外,以覆盖晶体管70的方式设置有绝缘层81,并在绝缘层81上设置有像素电极36。像素电极36通过绝缘层81的开口与导电层74b电连接。此外,在绝缘层81上设置有绝缘层83。绝缘层83具有与像素电极36重叠的开口。绝缘层83的一部分覆盖像素电极36的端部。在绝缘层83及像素电极36上依次层叠有EL层47及公共电极48。发光元件40由像素电极36、公共电极48及夹在它们之间的EL层47构成。

[0110] 图4A所示的发光元件40是向支撑发光元件40的衬底21一侧发射光的底部发射型发光元件。因此,发光元件40所包括的一对电极中的设置在衬底21一侧的像素电极36具有使可见光透过的功能,设置在衬底31一侧的公共电极48具有反射可见光的功能。

[0111] 在图4A所示的结构中,着色层65设置在比发光元件40更靠近衬底21一侧。

[0112] 着色层65将来自发光元件40的光转换为呈现指定颜色的光。例如,当作为发光元件40使用呈现白色光的发光元件时,通过作为着色层对每个像素(子像素)分别使用对应于红色、绿色、蓝色的着色层65,可以进行全彩色显示。另外,当除了这三种颜色以外还设置对应于黄色、白色等颜色的像素(子像素)时,可以降低功耗,所以是优选的。

[0113] 注意,发光元件40的结构不局限于此,也可以使用顶部发射(顶面发射)型发光元件或双面发射(两面发射)型发光元件。此外,可以通过在每个像素(子像素)中分别形成彼

此不同的发光元件40的EL层47,来在每个像素(子像素)中分别形成呈现不同颜色的发光的发光元件40。在此情况下,也可以不设置着色层65。

[0114] 在此,图4A示出在衬底21的外侧(即,显示面一侧)设置偏振片61的例子。作为偏振片61,优选使用圆偏振片。通过作为偏振片61使用圆偏振片,可以抑制布线23和布线24等的反射。

[0115] 图4B示出通过对与导电层74a及导电层74b相同的导电膜进行加工而形成布线23和布线24的双方的例子。图4C示出通过对与导电层71相同的导电膜进行加工而形成布线23和布线24的双方的例子。

[0116] 图5A示出作为晶体管70使用顶栅结构晶体管的例子。图5B示出通过对与导电层74a及导电层74b相同的导电膜进行加工而形成布线23和布线24的双方的例子。图5C示出通过对与导电层71相同的导电膜进行加工而形成布线23和布线24的双方的例子。

[0117] 在此,示出作为发光元件40使用底部发射型发光元件且将衬底21一侧用作触摸面板的显示面及触摸面的情况的例子。尤其是,通过将支撑布线23及布线24的衬底21一侧用作触摸面板的触摸面,可以使感测对象与布线23或布线24之间的物理距离小,由此可以提高触摸传感器的感测灵敏度。但是,本发明的一个方式不局限于此,也可以作为发光元件40使用顶部发射型发光元件或双面发射型发光元件,并将衬底31一侧用作触摸面板的显示面及触摸面。

[0118] [布线形状]

[布线形状例子1]

图6A示出布线23及布线24的顶面形状例子。布线23延伸在X方向上,布线24延伸在Y方向上。布线23中的一个在与显示部32重叠的区域具有在X方向上延伸的多个条纹状部分,该条纹状部分在显示部32外侧的区域连接。

[0119] 通过采用这种结构,在与显示部32重叠的部分中,布线23和布线24可以只由分别在X方向和Y方向上大致平行的部分构成。此时,可以以布线23不与在X方向上延伸的信号线51(未图示)交叉的方式配置,并且通过对同一导电膜进行加工来同时形成它们。同样地,也可以以布线24不与在Y方向上延伸的扫描线52(未图示)交叉的方式配置,并且通过对同一导电膜进行加工来同时形成它们。

[0120] 在此,如图6B所示,可以在邻接的布线23之间设置在X方向上延伸的导电层26a。同样地,也可以在布线24之间设置在Y方向上延伸的导电层26b。导电层26a及导电层26b例如可以为电浮动,也可以对其供应指定的恒电位。此时,优选通过对同一导电膜进行加工而形成布线23和导电层26a,并且通过对同一导电膜进行加工而形成布线24和导电层26b。由此,在显示部32的内部,可以保持从配置有布线23或布线24的区域到没有配置它们的区域的布置的周期性。因此,可以抑制在近于布线23或布线24的像素与远离它们的像素之间产生起因于构成像素的叠层结构的厚度的不同等的亮度的不均匀。

[0121] 注意,虽然在图6A及图6B等中,将显示部32的短边方向示为X方向,将长边方向示为Y方向,但是并不局限于此,也可以将短边方向示为Y方向,将长边方向示为X方向。

[0122] [布线形状例子2]

图7A示出具有与图6A不同形状的布线23及布线24的例子。

[0123] 布线23及布线24分别具有平行于X方向的部分和平行于Y方向的部分,由这两个部

分形成网状的顶面形状。此时,在平面中,通过以网的开口部包括一个以上的像素电极36(未图示)的方式配置布线23及布线24,可以使它们不遮蔽来自显示元件的光。

[0124] 另外,如图7B所示,也可以以填充布线23与布线24的间隙的方式配置导电层26。此时,与布线23或布线24同样地,导电层26优选具有平行于X方向的部分和平行于Y方向的部分。另外,导电层26的一部分优选具有网状。

[0125] 通过分别对不同绝缘层上的不同导电膜进行加工而形成布线23和布线24,无需使用特殊方法就可以使布线23与布线24交叉。或者,例如布线24也可以为如下结构:将通过对与布线23相同的导电膜进行加工而形成的岛状部分与通过对与布线23不同的绝缘层上的导电膜进行加工而形成的岛状部分连接在一起,来使布线23与布线24交叉。或者,布线23也可以具有将这两种岛状部分连接的结构。或者,也可以通过对不同绝缘层上的不同导电膜进行加工而形成布线23和布线24中的至少一个的平行于X方向的部分和平行于Y方向的部分,并且连接两种部分,由此使布线23与布线24交叉而不会发生电短路。

[0126] 以上是布线形状例子的说明。

[0127] [布线结构例子1]

下面,说明作为显示部32使用液晶元件时的更具体的布线结构例子。注意,在下面所示的附图中,为了便于说明,对通过对同一导电膜进行加工而得的层、布线等附加相同的阴影图案来进行说明。

[0128] [结构例子1-1]

图8示出显示部32中的信号线51、扫描线52、布线23、布线24、像素电极36等的配置方法(布置)的例子。此外,图8相当于图6A或图7A的区域A的放大图。

[0129] 信号线51及布线23配置为平行于X方向。扫描线52及布线24配置为平行于Y方向。另外,信号线51和布线23通过对同一导电膜进行加工而形成,扫描线52和布线24通过对同一导电膜进行加工而形成。因此,无需增加工序就可以形成布线23和布线24。

[0130] 通过采用这样的结构,无需使用特殊方法就可以使布线23与布线24、信号线51与布线24、扫描线52与布线23分别交叉。

[0131] 图8示出包括晶体管70及像素电极36的像素电路80。像素电路80在X方向及Y方向上配置为矩阵状。像素电路80相当于显示部32所包括的一个子像素。

[0132] 在像素电路80中,扫描线52的一部分用作栅电极。信号线51的一部分用作源电极或漏电极。如图8所示,半导体层72与扫描线52的突出部分重叠地配置,并且,信号线51的突出部分与半导体层72的一部分重叠地配置。另外,在半导体层72的与信号线51相反的一侧设置有导电层74b。导电层74b与像素电极36电连接。

[0133] 布线23配置于在Y方向上邻接的两个像素电路80之间。另外,也可以说布线23配置于在Y方向上邻接的两个像素电极36之间、两个信号线51之间、两个半导体层72之间或两个导电层74b之间等。

[0134] 布线24配置于在X方向上邻接的两个像素电路80之间。另外,也可以说布线24配置于在X方向上邻接的两个像素电极36之间、两个扫描线52之间、两个半导体层72之间或两个导电层74b之间等。

[0135] 在此,在图8中,示出布线24的宽度大于布线23的宽度的例子。例如,在作为布线24使用导电率低于布线23的材料的情况下等,

为了降低电阻,优选如此将布线24的宽度设定得大于布线23。或者,为了降低布线24的电阻,也可以将布线24的厚度形成得厚于布线23。注意,布线23和布线24的宽度并不局限于此,布线23的宽度也可以大于布线24,布线23和布线24的宽度也可以大致相同。例如,也可以适当地设定布线23和布线24的宽度、厚度或材料等,以使布线23与布线24的时间常数大致相同或者布线23和布线24中的用于检测的布线的时间常数小于另一个。

[0136] [结构例子1-2]

图9A示出布线24的结构与图8不同的情况的例子。图9A所示的布线24具有如下结构:对与信号线51相同的导电膜进行加工而形成的部分以及对与扫描线52相同的导电膜进行加工而形成的部分交错地排列。该两个部分具有相互重叠的区域,并且在该区域中通过设置在位于它们之间的绝缘层的开口电连接。

[0137] 布线24中的对与扫描线52相同的导电膜进行加工而形成的部分与信号线51和布线23中的至少一个交叉。

[0138] [结构例子1-3]

图9B示出布线23的结构与图8不同的情况的例子。图9B所示的布线23具有如下结构:对与信号线51相同的导电膜进行加工而形成的部分以及对与扫描线52相同的导电膜进行加工而形成的部分交错地排列。该两个部分具有相互重叠的区域,并且在该区域中通过设置在位于它们之间的绝缘层的开口电连接。

[0139] 布线23中的对与信号线51相同的导电膜进行加工而形成的部分与扫描线52和布线24中的至少一个交叉。

[0140] 在此,例如,如上述布线形状例子1(图6A及图6B等)所示,结构例子1-1至1-3可以在布线23及布线24在与显示部32重叠的部分具有条纹状的情况下适当地使用。

[0141] [结构例子2-1]

图10A示出布线23具有与X方向平行的部分以及与Y方向平行的部分的双方的情况的例子。图10B示出布线24具有与X方向平行的部分以及与Y方向平行的部分的双方的情况的例子。图10A相当于图7A的区域B的放大图,图10B相当于图7A的区域C的放大图。注意,虽然在此以布线23为例进行说明,但是布线24、上述导电层26、导电层26a、导电层26b等也可以为同样的形状。

[0142] 布线23中的平行于X方向的部分通过对与信号线51相同的导电膜进行加工而形成。另一方面,平行于Y方向的部分通过对与扫描线52相同的导电膜进行加工而形成。另外,布线23在平行于X方向的部分与平行于Y方向的部分交叉的部分中通过设置在位于它们之间的绝缘膜的开口电连接。通过采用这种结构,可以使布线23成为网状。

[0143] 在此,也可以说布线23具有一个开口部,该开口部由平行于X方向且相邻的两个部分以及平行于Y方向且相邻的两个部分包围。在图10中,虽然示出该开口部包括三个像素电极36的结构,但是并不局限于此,也可以包括一个以上的像素电极36。通过使布线23具有致密的网状,可以降低布线23的电阻。通过使布线23具有稀疏的网状,可以降低布线23的寄生电容。

[0144] 另外,在图10中,虽然布线23的平行于X方向且相邻的两个部分的间隔与平行于Y方向且相邻的两个部分的间隔被配置得大致相同,但是也可以使它们不同。例如,平行于Y方向且相邻的两个部分也可以具有相当于两个像素的间隔(例如,当具有RGB这三种子像素

时,具有相当于六个子像素的间隔),平行于X方向且相邻的两个部分也可以具有相当于一个像素的间隔。此时,布线23成为其开口部为在Y方向上具有长边的长方形的网状。

[0145] [结构例子2-2]

图11A示出布线23的结构与图10不同的情况的例子。在图11A所示的结构中,布线23的平行于X方向的部分通过对与信号线51相同的导电膜进行加工而形成。另一方面,布线23的平行于Y方向的部分具有如下结构:对与信号线51相同的导电膜进行加工而得到的部分(导电层)以及对与扫描线52相同的导电膜进行加工而得到的部分(导电层)交错地排列。另外,在平行于Y方向的部分中,两个不同的导电层具有相互重叠的区域,并且在该区域中通过设置在位于它们之间的绝缘层的开口电连接。

[0146] 在布线23的平行于Y方向的部分中,对与扫描线52相同的导电膜进行加工而得到的部分与信号线51交叉。

[0147] [结构例子2-3]

图11B示出布线23的结构与图10及图11A不同的情况的例子。在图11B所示的结构中,布线23的平行于Y方向的部分通过对与扫描线52相同的导电膜进行加工而形成。另一方面,布线23的平行于X方向的部分具有如下结构:对与扫描线52相同的导电膜进行加工而得到的部分(导电层)以及对与信号线51相同的导电膜进行加工而得到的部分(导电层)交错地排列。另外,在平行于X方向的部分中,两个不同的导电层具有相互重叠的区域,并且在该区域中通过设置在位于它们之间的绝缘层的开口电连接。

[0148] 在布线23的平行于X方向的部分中,对与信号线相同的导电膜进行加工而形成的部分与扫描线52交叉。

[0149] 在此,例如,如上述布线形状例子2(图7A及图7B等)所示,在布线23及布线24具有网状时可以适当地使用结构例子2-1至2-3。

[0150] [结构例子3-1]

在上述内容中虽然示出通过对与信号线51、扫描线52相同的导电膜进行加工而形成布线23、布线24的例子,但是也可以对与信号线51或扫描线52不同的导电膜进行加工而形成布线23和布线24中的一个或两个。

[0151] 与图8所示的例子不同,图12A示出对与信号线51不同的导电膜进行加工而形成布线23的情况的例子。

[0152] 在此,布线23可以位于信号线51及扫描线52的上方,也可以位于扫描线52与信号线51之间,还可以位于信号线51及扫描线52的下方(衬底21一侧)。此时,布线23、信号线51及扫描线52优选分别设置在不同的绝缘层上。

[0153] 布线23例如可以通过对与像素电极36相同的导电膜进行加工而形成。此时,可以在同一工序中形成像素电极36和布线23。

[0154] 在此,也可以通过将布线23与布线24通过设置在重叠于它们之间的绝缘层的开口电连接,来形成网状。

[0155] 此外,在布线23和信号线51设置在不同的绝缘层上的情况下,如图12B所示,可以重叠它们。此时,不需要用来在Y方向上配置布线23的空间,由此可以提高分辨率,或者可以提高开口率。

[0156] 注意,虽然图12B示出在平面中信号线51的直线部分包括在布线23的情况,但是不

局限于此。例如,也可以使布线23的宽度小于信号线51的宽度,来在平面中将布线23包括在信号线51。此外,也可以将信号线51的一部分重叠于布线23,并将其他一部分不重叠于布线23。由此,可以降低信号线51与布线23之间的寄生电容。

[0157] 与图8所示的例子不同,图13示出对与扫描线52不同的导电膜进行加工而形成布线24的情况的例子。

[0158] 图13示出布线24位于比布线23及信号线51更接近于衬底21一侧的情况的例子。但是,并不局限于此,布线24设置在与信号线51、扫描线52及布线23等不同的绝缘层上即可。另外,也可以对与像素电极36相同的导电膜进行加工而形成布线24。

[0159] [结构例子3-2]

图14A示出布线23、布线24、信号线51及扫描线52都分别通过对不同的导电膜进行加工而形成的情况的例子。在此,布线23、布线24、信号线51及扫描线52也可以都分别设置在不同的绝缘层上。

[0160] 图14A示出布线24至少位于布线23、信号线51及扫描线52的上方,并且布线23至少位于扫描线52的上方的情况的例子。

[0161] 图14B示出布线24至少位于信号线51的下方,并且布线23至少位于布线24及扫描线52的下方的情况的例子。

[0162] 注意,布线23、布线24、信号线51及扫描线52的每一个的高度方向的位置并不局限于此,而可以采用各种叠层结构。

[0163] 另外,虽然在此未示出,但是在图14A及图14B所示的结构中,布线23与信号线51的至少一部分也可以重叠,布线24与扫描线52的至少一部分也可以重叠。

[0164] [结构例子3-3]

图15A示出通过对与像素电极36相同的导电膜进行加工而形成网状的布线23的情况的例子。

[0165] 图15B示出通过使用与信号线51、扫描线52及像素电极36不同的导电膜形成网状的布线23的例子。图15B示出布线23至少位于扫描线52的上方且位于信号线51的下方的情况的例子。

[0166] 注意,布线23的高度方向的位置并不局限于此,布线23设置在与信号线51、扫描线52及像素电极36不同的绝缘层上即可。此外,布线23也可以位于信号线51、扫描线52及像素电极36的下方、上方、或者信号线51、扫描线52和像素电极36中的两个之间。

[0167] 注意,在此说明布线23,但是布线24(导电层26a、26b及导电层26)也可以具有与此相同的结构。

[0168] 以上是对布线结构例子1的说明。

[0169] [像素结构例子]

下面,参照附图说明设置于显示部32的使用液晶元件的像素的更具体例子。

[0170] [像素结构例子1]

图16示出可用于采用VA模式的液晶元件的像素电路80的结构例子。

[0171] 图16所示的像素电路80包括晶体管70、电容元件85、像素电极36等。此外,一个像素电路80与信号线51、扫描线52及电容线53连接。

[0172] 电容线53的一部分被用作配置在像素电路80中的电容元件85的一个电极。电容线

53例如可以被供应公共电位、接地电位、基准电位等固定电位,但是根据驱动方法也可以被供应脉冲电位等。

[0173] 图16示出电容元件85由导电层74b的一部分、电容线53的一部分以及位于它们之间的绝缘层(未图示)构成的例子。

[0174] 图16示出电容线53在与扫描线52平行的方向(Y方向)上延伸地设置的例子。注意,不局限于此,电容线53可以在与信号线51平行的方向(X方向)上延伸地设置,也可以在两个方向上被配置为格子状。

[0175] 此外,图16示出通过对与扫描线52相同的导电膜进行加工而形成电容线53的例子,但是,也可以通过对与信号线51及像素电极36等相同的导电膜或者与它们不同的导电膜进行加工而形成电容线53。

[0176] 图16示出作为布线23及布线24的例子采用上述结构例子1-1所示的结构的情况。换言之,图16示出如下例子:通过对与信号线51相同的导电膜进行加工而形成在X方向上延伸的布线23,并且通过对与扫描线52相同的导电膜进行加工而形成在Y方向上延伸的布线24。此外,布线23及布线24的结构也可以替换为上述各结构例子。

[0177] [像素结构例子2]

图17示出可用于采用FFS模式的液晶元件的像素电路80的结构例子。

[0178] 图17所示的像素电路80包括晶体管70、像素电极36及公共电极38。此外,像素电路80与信号线51、扫描线52及公共布线54连接。

[0179] 公共布线54被供应给公共电极38的电位。公共布线54例如可以被供应公共电位、接地电位、基准电位等固定电位,但是根据驱动方法也可以被供应脉冲电位等。

[0180] 在像素电路80中,公共电极38与像素电极36重叠。像素电极36具有梳齿状的顶面形状。公共电极38至少与像素电极36的两个突出部分之间的区域重叠。

[0181] 如图17所示,像素电极36的突出部分的边缘优选相对于X方向或Y方向倾斜。此外,在图17中,像素电极36的在倾斜方向突出的部分以相对于Y方向对称的方式配置。如此,优选在像素电极36中设置相对于X方向或Y方向对称的两种突出部。通过使用这种像素电极36,可以扩大显示部32的视角。

[0182] 在像素电路80中,可以由像素电极36、公共电极38及位于它们之间的绝缘层(未图示)形成电容元件。因此,不需要用来形成电容线及电容元件的空间,而容易提高开口率或分辨率。

[0183] 公共电极38在Y方向上延伸。此外,公共电极38与在平行于X方向的方向上延伸的公共布线54电连接。由此,可以使配置在在Y方向上邻接的多个像素电路80及在X方向上邻接的多个像素电路80中的公共电极38彼此电连接。

[0184] 如图17所示,通过在公共电极38与信号线51重叠的部分中减小公共电极38的X方向的宽度,可以减小公共电极38与信号线51之间的寄生电容,所以是优选的。

[0185] 另外,虽然在此示出具有梳齿状的顶面形状的像素电极36配置在公共电极38上方的例子,但是它们的上下位置可以互换。此时,可以采用如下结构:公共电极38具有梳齿状的顶面形状,并且像素电极36以与公共电极38的两个突出部之间重叠的方式配置。

[0186] 此外,图17示出通过对与信号线51相同的导电膜进行加工而形成公共布线54的例子,但是,也可以通过对与扫描线52、公共电极38及像素电极36等相同的导电膜或者与它们

不同的导电膜进行加工而形成公共布线54。

[0187] 图17示出作为布线23及布线24的例子采用上述结构例子1-1所示的结构的情况。换言之,图17示出如下例子:通过对与信号线51相同的导电膜进行加工而形成在X方向上延伸的布线23,并且通过对与扫描线52相同的导电膜进行加工而形成在Y方向上延伸的布线24。此外,布线23及布线24的结构也可以替换为上述各结构例子。

[0188] [变形例子]

下面,对可用作上述像素电路80的其他像素电路的结构例子进行说明。

[0189] 图18A与图17所示的结构的不同之处主要在于像素电极36的形状。像素电极36具有设置有一个以上的开口(狭缝)的顶面形状。

[0190] 此时,如图18A所示,像素电极36的狭缝形状优选是方形的一部分弯曲的V字形状,而不是方形。由此,可以扩大显示部32的视角。

[0191] 图18A与图17同样地示出如下情况的例子:公共电极38具有其一部分变细的形状,以减小在相邻的像素电路80之间公共电极38与信号线51交叉的面积。通过采用该结构,可以降低信号线51的寄生电容。

[0192] 图18B示出使图18A中的公共电极38的形状不同的情况的例子。公共电极38具有与晶体管70以及导电层74b和像素电极36的接触部重叠的开口。此外,在图18B中,一个开口设置在一个像素电路中。此外,公共电极38在X方向及Y方向上延伸。公共电极38包括与信号线51的一部分重叠的区域以及与扫描线52的一部分重叠的区域。通过采用该结构,可以降低公共电极38的X方向及Y方向上的电阻。

[0193] 图19示出公共电极38配置在像素电极36上方的情况的例子。在此,配置在下方的像素电极36也具有梳齿状的顶面形状。像素电极36及公共电极38在平面中以互相啮合的方式配置。

[0194] 图19示出在平面中像素电极36的突出部的边缘与公共电极38的突出部的边缘大致一致的例子。但是,不局限于此,也可以在平面中两个突出部的一部分重叠的方式配置像素电极36及公共电极38。或者,也可以在平面中两个突出部相离的方式配置像素电极36及公共电极38。

[0195] 如图19所示,信号线51具有其一部分变细的顶面形状,其中与扫描线52或公共电极38等重叠的部分的宽度小,其他部分的宽度大。通过采用该形状,可以在减小信号线51与其他布线或电极的寄生电容的同时降低信号线本身电阻。同样地,扫描线52也具有其一部分变细的顶面形状,以减小与信号线51重叠的面积。

[0196] 图20示出在X方向及Y方向上分别具有两个像素电路80的结构的例子。在图20中,以相对于X方向及Y方向对称的方式配置一个像素电路80,来形成包括4个像素电路80的一个单元。

[0197] 图20包括公共电极38在X方向上延伸的部分以及公共电极38在Y方向上延伸的部分。在图19中,在子像素的每一个中配置有:使在Y方向上相邻的像素电路80所包括的公共电极38彼此连接的部分;以及使在X方向上相邻的像素电路80所包括的公共电极38彼此连接的部分。另一方面,在图20所示的结构中,使在Y方向上相邻的像素电路80所包括的公共电极38彼此连接的部分具有在X方向上延伸的形状,且配置于在Y方向上相邻的两个像素电路80之间。此外,使在X方向上相邻的像素电路80所包括的公共电极38彼此连接的部分具有

在Y方向上延伸的形状,且配置于在X方向上相邻的两个像素电路80之间。由此,可以减小使相邻的像素电路80的公共电极38彼此连接的部分的占有面积,从而可以提高开口率或分辨率。

[0198] 以上是对像素结构例子的说明。

[0199] [布线结构例子2]

下面,说明作为显示部32使用有机EL元件时的更具体的布线结构例子。注意,在下面所示的附图中,为了便于说明,对通过对同一导电膜进行加工而得的层、布线等附加相同的阴影图案来进行说明。另外,有时省略与上述布线结构例子1重复的部分的说明。

[0200] [结构例子4-1]

图21示出显示部32中的信号线51、扫描线52、电源线55、布线23、布线24、像素电极36等的配置方法(布置)的例子。

[0201] 信号线51及布线23配置为平行于X方向。扫描线52及布线24配置为平行于Y方向。另外,信号线51和布线23通过对同一导电膜进行加工而形成,扫描线52和布线24通过对同一导电膜进行加工而形成。因此,无需增加工序就可以形成布线23或布线24。

[0202] 电源线55具有对像素电路80的电容元件85的一个电极供应电位或信号的功能。在此示出电源线55与信号线51平行的例子。电源线55也可以与扫描线52平行。在这种情况下,通过对与扫描线52相同的导电膜进行加工而形成电源线55,无需使用特殊方法就可以使电源线55与信号线51、电源线55与布线23分别交叉。

[0203] 图21所示的像素电路80包括晶体管70a、晶体管70b、电容元件85及像素电极36。像素电路80在X方向及Y方向上配置为矩阵状。像素电路80相当于显示部32所包括的一个子像素。

[0204] 在像素电路80中,扫描线52的一部分用作晶体管70a的栅电极。信号线51的一部分用作晶体管70a的源电极或漏电极。如图21所示,半导体层72与扫描线52的一部分重叠地配置,并且,信号线51与半导体层72的一部分重叠地配置。另外,在半导体层72的与信号线51相反的一侧设置有导电层74b,该导电层74b用作晶体管70a的源极和漏极中的另一个。导电层74b与导电层76电连接。导电层76的一部分用作晶体管70b的栅电极。导电层76与电源线55重叠,而形成电容元件85。也就是说,导电层76的另一部分用作电容元件85的一个电极。另外,电源线55的一部分用作电容元件85的另一个电极,而另一部分用作晶体管70b的源极和漏极中的一个。晶体管70b的源极和漏极中的另一个与像素电极36电连接。

[0205] [结构例子4-2]

图22A示出布线24的结构与图21不同的情况的例子。图22A所示的布线24与结构例子1-2同样地具有如下结构:对与信号线51相同的导电膜进行加工而形成的部分以及对与扫描线52相同的导电膜进行加工而形成的部分交错地排列。该两个部分具有相互重叠的区域,并且在该区域中通过设置在位于它们之间的绝缘层的开口电连接。

[0206] 布线24中的对与扫描线52相同的导电膜进行加工而形成的部分与信号线51、电源线55和布线23中的至少一个交叉。

[0207] [结构例子4-3]

图22B示出布线23的结构与图21不同的情况的例子。图22B所示的布线23与结构例子1-3同样地具有如下结构:对与信号线51相同的导电膜进行加工而形成的部分以及对与

扫描线52相同的导电膜进行加工而形成的部分交错地排列。该两个部分具有相互重叠的区域，并且在该区域中通过设置在位于它们之间的绝缘层的开口电连接。

[0208] [结构例子5-1]

图23示出布线23与结构例子2-1同样地具有与X方向平行的部分以及与Y方向平行的部分的双方的情况的例子。注意，虽然在此以布线23为例进行说明，但是布线24、导电层26、导电层26a、导电层26b等也可以为同样的形状。

[0209] [结构例子5-2]

图24A示出布线23的结构与图23不同的情况的例子。在图24A所示的结构中，与结构例子2-2同样地，布线23的平行于X方向的部分通过对与信号线51相同的导电膜进行加工而形成。另一方面，布线23的平行于Y方向的部分具有如下结构：对与信号线51相同的导电膜进行加工而得到的部分（导电层）以及对与扫描线52相同的导电膜进行加工而得到的部分（导电层）交错地排列。另外，在平行于Y方向的部分中，两个不同的导电层具有相互重叠的区域，并且在该区域中通过设置在位于它们之间的绝缘层的开口电连接。

[0210] 在布线23的平行于Y方向的部分中，对与扫描线52相同的导电膜进行加工而得到的部分与信号线51和电源线55中的至少一个交叉。

[0211] [结构例子5-3]

图24B示出布线23的结构与图23及图24A不同的情况的例子。在图24B所示的结构中，与结构例子2-3同样地，布线23的平行于Y方向的部分通过对与扫描线52相同的导电膜进行加工而形成。另一方面，布线23的平行于X方向的部分具有如下结构：对与扫描线52相同的导电膜进行加工而得到的部分（导电层）以及对与信号线51相同的导电膜进行加工而得到的部分（导电层）交错地排列。另外，在平行于X方向的部分中，两个不同的导电层具有相互重叠的区域，并且在该区域中通过设置在位于它们之间的绝缘层的开口电连接。

[0212] [结构例子6-1]

在上述内容中虽然示出通过对与信号线51、扫描线52相同的导电膜进行加工而形成布线23、布线24的例子，但是与结构例子3-1等同样地，也可以对与信号线51或扫描线52不同的导电膜进行加工而形成布线23和布线24中的一个或两个。

[0213] 与图21所示的例子不同，图25A及图25B示出对与信号线51不同的导电膜进行加工而形成布线23的情况的例子。

[0214] 与图21所示的例子不同，图26示出对与扫描线52不同的导电膜进行加工而形成布线24的情况的例子。

[0215] [结构例子6-2]

图27A示出与结构例子3-2同样地，布线23、布线24、信号线51及扫描线52都分别通过对不同的导电膜进行加工而形成的情况的例子。在此，布线23、布线24、信号线51及扫描线52也可以都分别设置在不同的绝缘层上。

[0216] 图27A示出布线24至少位于布线23、信号线51及扫描线52的上方，并且布线23至少位于扫描线52的上方的情况的例子。

[0217] 图27B示出布线24至少位于信号线51的下方，并且布线23至少位于布线24及扫描线52的下方的情况的例子。

[0218] [结构例子6-3]

图28A示出与结构例子3-3同样地通过对与像素电极36相同的导电膜进行加工而形成网状的布线23的情况的例子。

[0219] 图28B示出通过使用与信号线51、扫描线52及像素电极36不同的导电膜形成网状的布线23的例子。图28B示出布线23至少位于扫描线52的上方且位于信号线51的下方的情况的例子。

[0220] 以上是对布线结构例子2的说明。

[0221] [电路结构例子]

图29示出本发明的一个方式的触摸面板的电路图的一个例子。图29示出将构成触摸传感器的两种布线分别配置为条纹状时的显示部的一部分。例如,图29所示的例子对应于图6A及图6B等所示的例子。

[0222] 配置为矩阵状的像素90包括晶体管70及电路91。电路91至少包括一个显示元件。作为该显示元件可以使用各种显示元件。典型地,优选使用上述液晶元件60或发光元件40。

[0223] 布线23a及布线23b具有在平行于信号线51的方向(X方向)上延伸的多个部分。布线24a及布线24b具有在平行于扫描线52的方向(Y方向)上延伸的多个部分。布线23a、布线23b、布线24a及布线24b的多个部分在显示部外侧的区域中电连接。在下面的说明中,有时将布线23a和布线23b总称为布线23,而将布线24a和布线24b总称为布线24。

[0224] 如图29所示,由布线23与布线24形成电容元件。也就是说,该电容元件被配置为矩阵状,而构成触摸传感器。触摸传感器可以利用因感测对象接近而产生的上述电容元件的电容大小的变化来进行感测。该电容元件例如包括布线23与布线24重叠的部分的第一电容成分以及因布线23与布线24接近地配置而形成的第二电容成分。因感测对象接近而产生变化的主要是上述第二电容成分。

[0225] 注意,在此为便于说明,例示出包括四个布线(布线23a、布线23b、布线24a及布线24b)的情况。虽然示出在X方向上延伸的布线(布线23a、布线23b)具有两个平行于X方向的部分,并且在Y方向上延伸的布线(布线24a、布线24b)具有两个平行于Y方向的部分的例子,但是并不局限于此,也可以分别具有三个以上的部分。设置在一个布线的两个直线部分之间的像素90的个数也不局限于图29所示的例子,包括一个以上的像素90即可。

[0226] 图30示出将构成触摸传感器的两种布线分别配置为网状时的显示部的一部分。例如,图30所示的例子对应于图7A及图7B等所示的例子。图30示出网状的布线23与布线24交叉的部分。

[0227] 在图30所示的例子中,也同样地由布线23与布线24形成电容元件。利用该电容元件的电容大小的变化,可以进行感测。

[0228] 以上是对电路结构例子的说明。

[0229] [截面结构例子3]

下面,说明作为显示元件使用液晶元件时的本发明的一个方式的触摸面板模块的更详细的截面结构例子。

[0230] [截面结构例子3-1]

图31是触摸面板模块10的截面示意图。图31示出图1A中的包括FPC42的区域、包括电路34的区域、包括显示部32的区域等的截面的一个例子。

[0231] 衬底21与衬底31由粘合层141彼此贴合。在由衬底21、衬底31以及粘合层141包围

的区域中密封有液晶112。在衬底31的外侧的面具有偏振片130a。在衬底21的外侧的面具有偏振片130b。

[0232] 虽然未图示,但是可以在偏振片130a的外侧或偏振片130b的外侧设置背光。

[0233] 在衬底21上设置有包括布线23及布线24的触摸传感器22、液晶元件60的像素电极111、晶体管201、晶体管202、电容元件203、连接部204、布线35等。晶体管201例如对应于上述晶体管70。

[0234] 在衬底31上设置有着色层131、遮光层132、绝缘层123、液晶元件60的公共电极113、间隔物124等。

[0235] 在衬底21上设置有绝缘层211、绝缘层212、绝缘层213、绝缘层214等绝缘层。绝缘层211的一部分用作各晶体管的栅极绝缘层,另一部分用作电容元件203的电介质。绝缘层212、绝缘层213及绝缘层214以覆盖各晶体管及电容元件203等的方式设置。绝缘层214用作平坦化层。此外,这里示出覆盖晶体管等的绝缘层包括绝缘层212、绝缘层213及绝缘层214的三层的情况,但是绝缘层不局限于此,也可以为四层以上、单层或两层。如果不需要,则可以不设置用作平坦化层的绝缘层214。

[0236] 另外,晶体管201及晶体管202包括其一部分用作栅极的导电层221、其一部分用作源电极或漏电极的导电层222、半导体层231。在此,对利用同一导电膜的加工而得到的多个层附有相同的阴影图案。

[0237] 在晶体管202的一对导电层222中,不与像素电极111电连接的导电层222用作信号线的一部分。用作晶体管202的栅电极的导电层221用作扫描线的一部分。

[0238] 图31示出布线23通过对与导电层222相同的导电膜进行加工而形成,并且布线24通过对与导电层221相同的导电膜进行加工而形成的例子。

[0239] 图31作为显示部32的例子示出一个子像素的截面。例如,子像素包括晶体管202、电容元件203、液晶元件60、着色层131。例如,通过选择性地形成着色层131,排列呈现红色的子像素、呈现绿色的子像素、呈现蓝色的子像素,可以进行全彩色显示。在此,由晶体管202、电容元件203、像素电极111及布线等构成像素电路(子像素电路)。

[0240] 在图31中,作为电路34的例子示出设置有晶体管201的例子。

[0241] 虽然图31示出在晶体管201及晶体管202中设置一个栅电极的例子,但是也可以采用由两个栅电极夹着形成有沟道的半导体层231的结构。通过采用这种结构,可以控制晶体管的阈值电压。此时,也可以连接两个栅电极,并通过该两个栅电极供应同一个信号来驱动晶体管。与其他晶体管相比,这种晶体管能够提高场效应迁移率,而可以增大通态电流(on-state current)。其结果是,可以制造能够高速工作的电路。再者能够缩小电路部的占有面积。通过使用通态电流大的晶体管,即使在使显示面板或触摸面板大型化或高清晰化时布线数增多,也可以降低各布线的信号延迟,由此,可以抑制显示的不均匀。

[0242] 电路34所包括的晶体管与显示部32所包括的晶体管也可以具有相同的结构。此外,电路34所包括的多个晶体管可以都具有相同的结构或不同的结构。另外,显示部32所包括的多个晶体管可以都具有相同的结构或不同的结构。

[0243] 覆盖各晶体管的绝缘层212和绝缘层213中的至少一个优选使用水或氢等杂质不容易扩散的材料。就是说,可以将绝缘层212或绝缘层213用作阻挡膜。通过采用这种结构,可以有效地抑制杂质从外部扩散到晶体管中,从而能够实现可靠性高的触摸面板。

[0244] 在绝缘层214上设置有像素电极111。像素电极111通过形成在绝缘层214、绝缘层213、绝缘层212等中的开口与晶体管202的源极和漏极中的一个电连接。像素电极111与电容元件203的一个电极电连接。

[0245] 在衬底31一侧设置有覆盖着色层131、遮光层132的绝缘层123。绝缘层123可以具有平坦化层的功能。通过使用绝缘层123可以使公共电极113的表面大致平坦,由此可以使液晶112的取向状态成为均匀。

[0246] 在图31中,液晶元件60由像素电极111、公共电极113的一部分以及由它们夹持的液晶112构成。

[0247] 另外,在像素电极111、公共电极113及绝缘层214等中,也可以在接触于液晶112的面上设置有用来控制液晶112的取向的取向膜。

[0248] 图31示出将导电层23及导电层24配置为不与液晶元件60重叠的结构例子。此外,布线23及布线24优选重叠于遮光层132。

[0249] 在液晶元件60中,像素电极111及公共电极113具有使可见光透过的功能。通过采用该结构,液晶元件60可以为透射型液晶元件。例如,当将背光配置在衬底31一侧时,被偏振片130a偏振的来自背光的光透过衬底31、公共电极113、液晶112、像素电极111及衬底21而到达偏振片130b。此时,可以由施加到像素电极111与公共电极113之间的电压控制液晶112的取向,来控制光的光学调制。也就是说,可以控制经过偏振片130b射出的光的强度。另外,因为入射的光的指定波长区域以外的光被着色层131吸收,由此所提取的光例如成为呈现红色的光。

[0250] 在此,作为偏振片130b可以使用直线偏振片,也可以使用圆偏振片。作为圆偏振片,例如可以使用将直线偏振片和四分之一波相位差板层叠而成的偏振片。尤其是,如图31所示,当在比遮光层132更靠近衬底21一侧配置构成触摸传感器的布线23及布线24时,有时该布线反射外光而该反射光会被看到。此时,通过作为偏振片130b使用圆偏振片,可以抑制反射。

[0251] 另外,当作为偏振片130b使用圆偏振片时,作为偏振片130a可以使用圆偏振片,也可以使用一般的直线偏振片。可以通过根据用于偏振片130a、偏振片130b的偏振片的种类调整用作液晶元件60的液晶元件的单元间隙、取向及驱动电压等,来实现所希望的对比度。

[0252] 液晶元件60可以采用在截面结构例子1中示出的各种模式。

[0253] 公共电极113在衬底31的端部附近通过连接体243与设置在衬底21一侧的导电层电连接。由此,可以从配置在衬底21一侧的FPC或IC等向公共电极113供应电位或信号。

[0254] 例如,连接体243可以使用导电粒子。作为导电粒子,可以采用其表面被金属材料覆盖的有机树脂或二氧化硅等的粒子。作为金属材料,优选使用镍或金,因为其可以降低接触电阻。另外,优选使用如在镍上还覆盖有金等以层状覆盖有两种以上的金属材料的粒子。另外,连接体243优选采用能够弹性变形或塑性变形的材料。此时,有时导电粒子成为图31所示那样的在纵向上被压扁的形状。通过具有该形状,可以增大连接体243与电连接于该连接体的导电层的接触面积,从而可以降低接触电阻并抑制接触不良等问题发生。

[0255] 连接体243优选以由粘合层141覆盖的方式配置。例如,可以在涂敷成为粘合层141的膏料等之后散布连接体243。通过在设置粘合层141的区域中配置连接体243,可以将上述结构例如应用于如固体封装结构的显示装置或中空封装结构的显示装置等那样的将粘合

层141用于外周部的结构。

[0256] 在衬底21的端部附近的区域设置有连接部204。连接部204通过连接层242与FPC42电连接。图31示出通过层叠布线35的一部分及对与导电层111相同的导电膜进行加工而得到的导电层来构成连接部204的结构例子。

[0257] 以上是对截面结构例子3-1的说明。

[0258] [截面结构例子3-2]

下面,说明使用与上述截面结构例子3-1不同模式的液晶元件的触摸面板模块10的截面结构例子。注意,下面省略与上述内容重复的部分的说明,而仅对不同点进行说明。

[0259] 图32示出对液晶元件60采用FFS模式的液晶元件的例子。液晶元件60包括像素电极151、液晶152及公共电极153。

[0260] 在绝缘层214上配置有公共电极153。另外,覆盖公共电极153地设置有绝缘层215,并且在绝缘层215上设置有像素电极151。像素电极151通过设置在绝缘层215、绝缘层214、绝缘层213、绝缘层212中的开口与晶体管202的源极和漏极中的一个电连接。

[0261] 像素电极151具有梳齿形的顶面形状或设有狭缝的顶面形状。另外,公共电极153与像素电极151重叠地配置。另外,在重叠于着色层131等的区域中包括在公共电极153上没有配置像素电极151的部分。

[0262] 图32示出如下例子:具有梳齿形的顶面形状或设有狭缝的顶面形状的像素电极151设置在绝缘层215的上方,并且公共电极153设置在绝缘层215的下方。此外,如图33所示,也可以在绝缘层215的上方形成公共电极153,并且在绝缘层215的下方形成像素电极151。此时,设置在绝缘层215的下方的像素电极151与晶体管202的源极和漏极中的一个电连接即可。此外,设置在绝缘层215的上方的公共电极153具有梳齿形的顶面形状或设有狭缝的顶面形状即可。

[0263] 另外,在图32中,像素电极151与公共电极153隔着绝缘层215层叠,在此形成有电容元件203。因此,无须另行形成电容元件,从而可以提高像素的开口率。

[0264] 在此,通过作为公共电极153使用使可见光透过的导电材料,可以实现透射型液晶元件。另外,当作为像素电极151及公共电极153的双方使用使可见光透过的导电材料时,可以进一步提高开口率,所以是优选的。

[0265] 例如,在使用反射型液晶元件的情况下,对像素电极151和公共电极153中的一方或双方使用反射可见光的材料即可。当对像素电极151和公共电极153的双方使用反射可见光的材料时,可以提高开口率。此外,也可以对公共电极153使用反射可见光的材料且对像素电极151使用使可见光透过的材料。

[0266] 或者,也可以通过对像素电极151使用反射可见光的材料且对公共电极153使用使可见光透过的材料,来实现半透射型液晶元件。此时,可以切换使用被像素电极151反射的光的反射模式和使用透过设置在像素电极151中的狭缝的来自背光的光的透射模式。

[0267] 此外,在采用横向电场方式的情况下,也可以使用不使用取向膜的呈现蓝相的液晶。蓝相是液晶相的一种,是指当使胆甾液晶的温度上升时即将从胆甾相转变到均质相之前出现的相。因为蓝相只在窄的温度范围内出现,所以将其中混合了几wt %以上的手征性试剂的液晶组合物用于液晶层,以扩大温度范围。由于包含呈现蓝相的液晶和手征试剂的液晶组成物的响应速度快,并且其具有光学各向同性。此外,包含呈现蓝相的液晶和手征试

剂的液晶组成物不需要取向处理,并且视角依赖性小。另外,由于不需要设置取向膜而不需要摩擦处理,因此可以防止由于摩擦处理而引起的静电破坏,并可以减少制造工序中的液晶显示装置的不良或破损。

[0268] [截面结构例子3-3]

下面,说明使用与上述截面结构例子3-1及3-2不同模式的液晶元件的触摸面板模块10的截面结构例子。注意,下面省略与上述内容重复的部分的说明,而仅对不同点进行说明。

[0269] 图34示出对液晶元件60采用IPS模式的液晶元件的例子。液晶元件60包括像素电极151、液晶152及公共电极153。

[0270] 像素电极151及公共电极153设置在绝缘层214上。像素电极151及公共电极153具有梳齿形的顶面形状且以彼此咬合的方式配置。优选通过对同一导电膜进行加工而形成像素电极151及公共电极153。为了简化起见,在图34中对像素电极151和公共电极153附加不同的阴影线。

[0271] 以上是截面结构例子3的说明。

[0272] [截面结构例子4]

下面,说明作为显示元件使用有机EL元件时的本发明的一个方式的触摸面板模块的更详细的截面结构例子。注意,有时省略与上述重复的部分的说明。

[0273] [截面结构例子4-1]

图35是触摸面板模块10的截面示意图。图35示出图1A中的包括FPC42的区域、包括电路34的区域、包括显示部32的区域等的截面的一个例子。在此,图35示出对应于图21所示的线X1-X2的显示部32的截面例子。

[0274] 衬底21与衬底31由粘合层141贴合在一起。粘合层141的一部分具有密封发光元件40的功能。另外,优选在衬底21的外侧的面具有偏振片130。

[0275] 在衬底21上设置有包括布线23和布线24的触摸传感器22、发光元件40、晶体管201、晶体管202、晶体管205、电容元件203、连接部204、着色层131、布线35等。发光元件40具有像素电极111、EL层102和公共电极103的叠层结构。发光元件40是向衬底21一侧发光的底部发射型发光元件。

[0276] 在衬底21上设置有绝缘层211、绝缘层212、绝缘层213、绝缘层214、绝缘层215等绝缘层。绝缘层211的一部分用作各晶体管的栅极绝缘层,另一部分用作电容元件203的电介质。绝缘层212、绝缘层213及绝缘层214以覆盖各晶体管及电容元件203等的方式设置。绝缘层214用作平坦化层。此外,这里示出覆盖晶体管等的绝缘层包括绝缘层212、绝缘层213及绝缘层214的三层的情况,但是绝缘层不局限于此,也可以为四层以上、单层或两层。如果不需,则可以不设置用作平坦化层的绝缘层214。绝缘层215覆盖像素电极111的端部或电连接像素电极111与晶体管205的接触部等。绝缘层215用作平坦化层。

[0277] 另外,晶体管201、晶体管202及晶体管205包括其一部分用作栅极的导电层221、其一部分用作源电极或漏电极的导电层222、半导体层231。在此,对利用同一导电膜的加工而得到的多个层附有相同的阴影线。

[0278] 图35示出电容元件203由用作晶体管205的栅电极的导电层221的一部分、绝缘层211的一部分、用作晶体管205的源电极或漏电极的导电层222的一部分构成的例子。

[0279] 在此,在晶体管202的一对导电层222中,不与电容元件203电连接的导电层222用作信号线的一部分。用作晶体管202的栅电极的导电层221用作扫描线的一部分。

[0280] 图35示出通过对与导电层222相同的导电膜进行加工而形成布线23,并且通过对与导电层221相同的导电膜进行加工而形成布线24的例子。

[0281] 在图35中,作为显示部32的例子,示出包括一个子像素的截面。例如,子像素包括晶体管202、电容元件203、晶体管205、发光元件40、着色层131。例如,通过选择性地形成着色层131,排列呈现红色的子像素、呈现绿色的子像素、呈现蓝色的子像素,可以进行全彩色显示。在此,由晶体管202、电容元件203、晶体管205、像素电极111及布线等构成像素电路(子像素电路)。

[0282] 虽然图35示出在晶体管201、晶体管202及晶体管205中设置一个栅电极的结构例子,但是也可以采用由两个栅电极夹着形成有沟道的半导体层231的结构。

[0283] 在绝缘层214上设置有像素电极111。像素电极111通过形成在绝缘层214、绝缘层213、绝缘层212等中的开口与晶体管205的源极和漏极中的一个电连接。晶体管205的源极和漏极中的另一个与电容元件203电连接。

[0284] 在绝缘层213上设置有着色层131。着色层131与发光元件40重叠地配置。另外,设置有覆盖着色层131的用作平坦化层的绝缘层214。通过由绝缘层214覆盖着色层131,可以使像素电极111的表面大致平坦,所以是优选的。

[0285] 在发光元件40中,像素电极111具有使可见光透过的功能,公共电极103具有反射可见光的功能。通过采用这种结构,可以实现向支撑发光元件40的衬底21一侧发光的底部发射型发光元件。另外,也可以通过使像素电极111及公共电极103的双方具有使可见光透过的功能,来形成双发射型发光元件。

[0286] 另外,在图35中,作为发光元件40可以适当地使用呈现白色的发光元件。由此,无需对不同的子像素分别形成发光元件40,因此可以实现高清晰的触摸面板。此时,来自发光元件40的光在透过着色层131时,指定的波长区域以外的光被着色层131吸收。由此,被提取出的光例如为呈现红色的光。

[0287] 在此,作为偏振片130,优选使用圆偏振片。尤其是,如图35所示,当以衬底21一侧为显示面一侧时,有时构成触摸传感器的布线23及布线24反射外光而该反射光会被看到。此时,通过作为偏振片130使用圆偏振片,可以抑制反射。

[0288] 图36示出具有中空密封结构的触摸面板模块10的截面结构例子。

[0289] 图36示出粘合层141不覆盖发光元件40而设置在衬底31的外围部的例子。在公共电极103与衬底31之间有空间142。

[0290] 空间142可以填充有空气,但是优选填充有稀有气体或氮气体等惰性气体。另外,当在定态下空间142的气压低于大气压时,可以抑制因使用环境(例如气压或温度)而空间142膨胀且导致衬底31或衬底21膨胀。另一方面,当空间142的气压高于大气压时,可以抑制水分等杂质从衬底31、衬底21、粘合层141或它们的间隙扩散到空间142。

[0291] 此外,图36示出在衬底31与公共电极103之间设有干燥剂143的例子。此时,当衬底31的至少与显示部32重叠的部分比外围部薄时,可以以不使触摸面板模块10的厚度变厚的方式使用干燥剂143。

[0292] 作为该干燥剂143,例如可以使用碱土金属的氧化物(氧化钙或氧化钡等)等通过

化学吸附性吸附水分的物质。或者,也可以使用沸石或硅胶等通过物理吸附性吸附水分的物质。

[0293] 以上是对截面结构例子4-1的说明。

[0294] [截面结构例子4-2]

图37示出将着色层131形成在不同的衬底上的例子。

[0295] 在图37中,在衬底161上形成有着色层131及遮光层132。此外,衬底161由粘合层251与衬底21粘合。

[0296] 着色层131至少设置在与发光元件40重叠的位置。遮光层132设置在与布线23、布线24、晶体管202、晶体管205、电容元件203、晶体管201等重叠的位置。

[0297] 遮光层132具有遮蔽可见光的功能。

[0298] 通过采用这种结构,即使以衬底21一侧为显示面,也可以抑制布线23、布线24等的外光反射,而可以提高对比度。

[0299] 此时,衬底161也可以用作保护衬底21等的保护衬底。在此情况下,优选在该衬底上设置保护层(陶瓷涂层等)。作为保护层,例如可以使用氧化硅、氧化铝、氧化钇、氧化钇稳定氧化锆(YSZ)等无机绝缘材料。此外,该衬底也可以使用钢化玻璃。作为钢化玻璃,可以使用通过离子交换法或风冷强化法等施行物理或化学处理来对其表面施加压应力的钢化玻璃。

[0300] 图38示出在衬底21的与形成布线23等的面相反一侧形成着色层131及遮光层132的例子。

[0301] 此时,也可以利用粘合层251设置衬底162,以保护着色层131及遮光层132。

[0302] [截面结构例子4-3]

图39示出在各子像素中分别形成发光元件40时的截面结构的一个例子。

[0303] 在图35等中,整体地设置有EL层102。另一方面,图39所示的EL层102具有岛状的顶面形状。

[0304] 在图39所示的例子中,可以在各子像素中分别形成EL层102,由此设置在一个子像素中的发光元件40能够呈现与相邻的子像素不同的颜色。因此,即便不设置着色层131,也可以进行全彩色显示。

[0305] [截面结构例子4-4]

图40示出采用顶部发射型发光元件时的例子。

[0306] 图40所示的发光元件40向衬底31一侧发光。因此,衬底31一侧为显示面一侧及触摸面一侧。此外,偏振片130位于衬底31的外侧面上。

[0307] 发光元件40的像素电极111具有反射可见光的功能。公共电极103具有遮蔽可见光的功能。

[0308] 在衬底31上设置有着色层131、遮光层132等。

[0309] 此外,图40示出在衬底31一侧设置有间隔物124的例子。间隔物124具有调整衬底21与衬底31的距离的功能。图40示出间隔物124与公共电极103或绝缘层215之间有间隔的情况,但是它们也可以彼此接触。虽然在此示出将间隔物124设置在衬底31一侧的结构,但是也可以设置在衬底21一侧(例如,绝缘层215上)。或者,也可以使用粒状间隔物代替间隔物124。作为粒状间隔物可以使用二氧化硅等材料,但是优选使用有机树脂或橡胶等具有弹

性的材料。此时,有时粒状间隔物在垂直方向上成为压扁的形状。

[0310] 如图40所示,当采用顶部发射型发光元件40时,可以以覆盖晶体管202、晶体管205、电容元件203等的方式设置像素电极111。因此,可以提高像素的开口率,所以是优选的。

[0311] 图40示出公共电极103具有开口的例子。该开口与布线23及布线24重叠。如此,即使在以衬底31一侧为触摸面的情况下,也优选在触摸面与布线23或布线24之间设置没有配置可能被供应规定的电位的导电层的区域。因此,来自布线23或布线24的电场不被该导电层遮蔽,而可以增大通过触摸等操作而产生的布线23与布线24之间的电容大小的变化,由此可以提高感测灵敏度。

[0312] 此时,优选在与布线23及布线24重叠的位置设置没有配置EL层102的区域。此外,尤其是,当EL层102的端部被公共电极103覆盖时,EL层102没有露出,由此可以提高可靠性。

[0313] 另外,在具有多个开口的遮光层132设置在显示部32的整体的情况下,遮光层132优选具有绝缘性。当与布线23或布线24重叠的遮光层132具有绝缘性时,来自布线23或布线24的电场不被遮光层132遮蔽,由此可以提高感测灵敏度。

[0314] [变形例子]

图41示出作为一对衬底使用具有柔性的衬底171、衬底172的触摸面板模块10的截面结构例子。在图41所示的触摸面板模块10中,可以使显示面的一部分弯曲。

[0315] 在图41中,包括衬底171、粘合层251及绝缘层216代替上述衬底21。此外,包括衬底172代替上述衬底31。

[0316] 在绝缘层216的一个面上设置有导电层221及绝缘层211。在绝缘层216的相反一侧的面上由粘合层251贴合有衬底171。

[0317] 衬底171及衬底172可以使用具有柔性的材料。此外,衬底171及衬底172可以被用作保护触摸面板模块10的表面的保护层。衬底171及衬底172也可以不具有支撑各晶体管、发光元件或布线等的功能。

[0318] 绝缘层216优选具有抑制水或氢等杂质扩散的功能。

[0319] 此外,图41示出以覆盖公共电极103的方式设置绝缘层217的例子。绝缘层217具有抑制水等杂质扩散到公共电极103或EL层102等的功能。

[0320] 尤其是,如图41所示,优选公共电极103覆盖EL层102的端部,并且绝缘层217覆盖公共电极103的端部。由此,可以更有效地抑制杂质扩散到公共电极103或EL层102。

[0321] 在图41所示的触摸面板模块10中,由绝缘层216和绝缘层217夹着各晶体管及发光元件40。由此,即使作为衬底171、衬底172、粘合层251、粘合层141等使用容易使水或氢等杂质扩散的材料,也可以由位于它们内侧(各晶体管或发光元件40一侧)的绝缘层216或绝缘层217抑制这些杂质的扩散,因此可以提高可靠性。

[0322] 图42示出作为发光元件40使用顶部发射型发光元件的情况的例子。在图42中,包括绝缘层218、粘合层252及衬底172代替图40的衬底31。另外,包括衬底171、粘合层251及绝缘层216代替衬底21。

[0323] 着色层131、遮光层132、间隔物124等设置在绝缘层218的一个面一侧。另外,在绝缘层218的另一个面一侧由粘合层252贴合有衬底172。

[0324] 与绝缘层216同样,绝缘层218优选使用不容易使水等杂质扩散的材料。

[0325] 如此,通过在用作阻挡层的绝缘层216与绝缘层217之间夹着发光元件40及各晶体管等,可以实现可靠性高的触摸面板模块10。

[0326] 以上是对变形例子的说明。

[0327] [制造方法例子]

在此,说明具有柔性的触摸面板的制造方法。

[0328] 在此,为了方便起见,将包括像素或电路的结构、包括滤色器等光学构件的结构、包括构成触摸传感器的电极或布线的结构等称为元件层。元件层例如包括显示元件,除此以外还可以包括与显示元件电连接的布线、用于像素或电路的晶体管等元件。

[0329] 另外,在此,将具有形成元件层的绝缘表面的支撑体(例如,图41、图42中的衬底171或衬底172)称为衬底。

[0330] 作为在具有柔性绝缘表面的衬底上形成元件层的方法,有如下方法:在衬底上直接形成元件层的方法、在与衬底不同的支撑基材上形成元件层后,将元件层和支撑基材剥离而将元件层转置于衬底的方法。

[0331] 当构成衬底的材料对元件层的形成工序中的加热具有耐热性时,若在衬底上直接形成元件层,则可使工序简化,所以是优选的。此时,若在将衬底固定于支撑基材的状态下形成元件层,则可使装置内及装置之间的搬运变得容易,所以是优选的。

[0332] 另外,当采用在将元件层形成在支撑基材上后将其转置于衬底的方法时,首先在支撑基材上层叠剥离层和绝缘层,在该绝缘层上形成元件层。接着,将元件层从支撑基材剥离并转置于衬底。此时,选择在支撑基材材料与剥离层的界面、剥离层与绝缘层的界面或剥离层中发生剥离的材料即可。

[0333] 例如,优选的是,作为剥离层使用包含钨等高熔点金属材料的层与包含该金属材料的氧化物的层的叠层,作为剥离层上的绝缘层使用层叠多个氮化硅层、氧氮化硅层、氮氧化硅层等的层。当使用高熔点金属材料时,可以提高元件层的形成工序的自由度,所以是优选的。

[0334] 可以通过施加机械力量、对剥离层进行蚀刻或者使液体滴落到剥离界面的一部分并使其渗透整个剥离界面等来进行剥离。或者,也可以利用热膨胀系数的差异对剥离界面进行加热来进行剥离。

[0335] 另外,当能够在支撑基材与绝缘层的界面进行剥离时,可以不设置剥离层。例如,也可以作为支撑基材使用玻璃,作为绝缘层使用聚酰亚胺等有机树脂。此时,也可以通过使用激光等对有机树脂的一部分局部性地进行加热,或者通过使用锐利的构件物理性地切断或打穿有机树脂的一部分等来形成剥离的起点,由此在玻璃与绝缘层的界面进行剥离。或者,也可以在支撑基材与由有机树脂构成的绝缘层之间设置金属层,通过使电流流过该金属层对该金属层进行加热,由此在该金属层与绝缘层的界面进行剥离。或者,也可以在支撑基材与由有机树脂构成的绝缘层之间设置使用吸收光的材料(金属、半导体、绝缘体等)的层,通过对该层照射激光等的光而进行局部性的加热,由此形成剥离的起点。在这里所示出的方法中,可以将由有机树脂构成的绝缘层用作衬底。

[0336] 例如,在图41的结构中,在第一支撑基材上依次形成第一剥离层、绝缘层216后,形成这些层的上方的结构物。接着,将第一支撑基材与衬底172由粘合层141贴合。然后,在第一剥离层与绝缘层216的界面进行剥离而去除第一支撑基材及第一剥离层,并将绝缘层216

与衬底171使用粘合层251贴合。

[0337] 此外,例如在图42的结构中,在第一支撑基材上依次形成第一剥离层、绝缘层216后,形成这些层的上方的结构物。除此之外,在第二支撑基材上依次形成第二剥离层、绝缘层218后,形成这些层的上方的结构物。接着,将第一支撑基材与第二支撑基材由粘合层141贴合。然后,在第二剥离层与绝缘层218的界面进行剥离而去除第二支撑基材及第二剥离层,并将绝缘层218与衬底172使用粘合层252贴合。另外,在第一剥离层与绝缘层216的界面进行剥离而去除第一支撑基材及第一剥离层,并将绝缘层216与衬底171使用粘合层251贴合。注意,剥离及贴合从哪一侧开始都可以。

[0338] 以上是关于具有柔性的触摸面板的制造方法的说明。

[0339] [各构成要素]

下面,说明上述各构成要素。

[0340] [衬底]

触摸面板所包括的衬底可以使用具有平坦面的材料。作为提取来自显示元件的光的一侧的衬底,使用使该光透过的材料。例如,可以使用玻璃、石英、陶瓷、蓝宝石以及有机树脂等的材料。

[0341] 通过使用厚度薄的衬底,可以实现触摸面板的轻量化及薄型化。再者,通过使用其厚度允许其具有柔性的衬底,可以实现具有柔性的触摸面板。

[0342] 作为玻璃,例如可以使用无碱玻璃、钡硼硅酸盐玻璃、铝硼硅酸盐玻璃等。

[0343] 作为不提取发光的一侧的衬底,也可以不具有透光性,所以除了上面例举的衬底之外还可以使用金属衬底等。由于金属材料及合金材料的导热性高,并且容易将热传导到衬底整体,因此能够抑制触摸屏的局部温度上升,所以是优选的。为了获得柔性或弯曲性,优选将金属衬底的厚度设定为10μm以上且200μm以下,更优选为20μm以上且50μm以下。

[0344] 对于构成金属衬底的材料没有特别的限制,例如,优选使用铝、铜、镍等金属、铝合金或不锈钢等金属的合金等。

[0345] 此外,也可以使用使金属衬底的表面氧化或在其表面上形成绝缘膜等进行过绝缘处理的衬底。例如,既可以采用旋涂法或浸渍法等涂敷法、电沉积法、蒸镀法或溅射法等的方法形成绝缘膜,又可以通过在氧气气下放置或加热或者采用阳极氧化法等的方法,在衬底的表面形成氧化膜。

[0346] 作为具有柔性以及对可见光具有透过性的材料,例如可以举出如下材料:其厚度允许其具有柔性的玻璃、聚酯树脂诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)等、聚丙烯腈树脂、聚酰亚胺树脂、聚甲基丙烯酸甲酯树脂、聚碳酸酯(PC)树脂、聚醚砜(PES)树脂、聚酰胺树脂、环烯烃树脂、聚苯乙烯树脂、聚酰胺-酰亚胺树脂、聚氯乙烯树脂或聚四氟乙烯(PTFE)树脂等。尤其优选使用热膨胀系数低的材料,例如优选使用热膨胀系数为 $30 \times 10^{-6}/K$ 以下的聚酰胺-酰亚胺树脂、聚酰亚胺树脂以及PET等。另外,也可以使用将树脂浸渗于纤维体中的衬底(也称为预浸料)或将无机填料混合到有机树脂中来降低热膨胀系数的衬底。由于使用这种材料的衬底的重量轻,所以使用该衬底的触摸面板也可以实现轻量化。

[0347] 当上述材料中含有纤维体时,作为纤维体使用有机化合物或无机化合物的高强度纤维。具体而言,高强度纤维是指拉伸弹性模量或杨氏模量高的纤维。其典型例子为聚乙烯

醇类纤维、聚酯类纤维、聚酰胺类纤维、聚乙烯类纤维、芳族聚酰胺类纤维、聚对苯撑苯并双噁唑纤维、玻璃纤维或碳纤维。作为玻璃纤维可以举出使用E玻璃、S玻璃、D玻璃、Q玻璃等的玻璃纤维。将上述纤维体以织布或无纺布的状态使用，并且，也可以使用在该纤维体中浸渗树脂并使该树脂固化而成的结构体作为柔性衬底。通过作为具有柔性的衬底使用由纤维体和树脂构成的结构体，可以提高耐弯曲或局部挤压所引起的破损的可靠性，所以是优选的。

[0348] 还可以在具有柔性的衬底上层叠保护触摸面板的表面免受损伤等的硬涂层(例如，氮化硅层等)、能够分散按压力的材质的层(例如，芳族聚酰胺树脂层等)等。另外，为了抑制水分等导致显示元件使用寿命降低等，也可以在具有柔性的衬底上层叠低透水性的绝缘膜。例如，可以使用氮化硅、氧氮化硅、氧化铝、氮化铝等无机绝缘材料。

[0349] 作为衬底也可以使用层叠多个层的衬底。特别是，通过采用具有玻璃层的结构，可以提高对水或氧的阻挡性而提供可靠性高的触摸面板。或者，可以将薄得足以具有柔性的玻璃、金属等用于衬底。或者，可以使用贴合玻璃与树脂材料的复合材料。

[0350] 例如，可以使用从离显示元件近的一侧层叠有玻璃层、粘合层及有机树脂层的衬底。将该玻璃层的厚度设定为20 μm 以上且200 μm 以下，优选为25 μm 以上且100 μm 以下。这种厚度的玻璃层可以同时实现对水或氧的高阻挡性和柔性。此外，将有机树脂层的厚度设定为10 μm 以上且200 μm 以下，优选为20 μm 以上且50 μm 以下。通过设置这种有机树脂层，可以抑制玻璃层的破裂或缝裂来提高机械强度。通过将这种玻璃材料和有机树脂的复合材料应用于衬底，可以实现可靠性极高的柔性触摸面板。

[0351] [晶体管]

晶体管包括：用作栅电极的导电层；半导体层；用作源电极的导电层；用作漏电极的导电层；以及用作栅极绝缘层的绝缘层。上面示出采用底栅结构晶体管的情况。

[0352] 注意，对本发明的一个方式的触摸面板所包括的晶体管的结构没有特别的限制。例如，可以采用平面型晶体管、交错型晶体管或反交错型晶体管。此外，还可以采用顶栅型或底栅型的晶体管结构。或者，也可以在沟道的上下设置有栅电极。

[0353] 对用于晶体管的半导体材料的结晶性也没有特别的限制，可以使用非晶半导体或具有结晶性的半导体(微晶半导体、多晶半导体、单晶半导体或其一部分具有结晶区域的半导体)。当使用具有结晶性的半导体时可以抑制晶体管的特性劣化，所以是优选的。

[0354] 另外，作为用于晶体管的半导体材料，例如可以将第14族元素(硅、锗等)、化合物半导体或氧化物半导体用于半导体层。典型的是，可以使用包含硅的半导体、包含砷化镓的半导体或包含铟的氧化物半导体等。

[0355] 尤其优选使用其带隙比硅宽的氧化物半导体。通过使用带隙比硅宽且载流子密度比硅小的半导体材料，可以降低晶体管的关态电流(off-state current)，所以是优选的。

[0356] 作为半导体层，尤其优选使用如下氧化物半导体：具有多个结晶部，该结晶部的c轴取向大致垂直于形成有半导体层的表面或半导体层的顶面的方向，并且在相邻的结晶部间确认不到晶界。该氧化物半导体也称为CAAC-OS(C-Axis Aligned Crystalline Oxide Semiconductor或者C-Axis Aligned and A-B-plane Anchored Crystalline Oxide Semiconductor)。

[0357] 这种氧化物半导体因为不具有晶界，所以可以抑制因使显示面板弯曲时的应力导致在氧化物半导体膜中产生缝裂的情况。因此，可以将这种氧化物半导体适用于将其弯曲

而使用的柔性触摸面板等。

[0358] 另外,通过作为半导体层使用这种具有晶性的氧化物半导体,可以实现一种电特性变动得到抑制且可靠性高的晶体管。

[0359] 另外,使用其带隙比硅宽的氧化物半导体的晶体管由于其关态电流低,因此能够长期间保持储存于与晶体管串联连接的电容元件中的电荷。通过将这种晶体管用于像素,能够在保持各像素的灰度的同时,停止驱动电路。其结果是,可以实现功耗极小的显示装置。

[0360] 例如,半导体层优选包括至少包含铟、锌及M(铝、钛、镓、锗、钇、锆、镧、铈、锡、钕或铪等金属)的表示为In-M-Zn氧化物的膜。另外,为了减少使用该氧化物半导体的晶体管的电特性不均匀,除了上述元素以外,优选还包含稳定剂(stabilizer)。

[0361] 作为稳定剂,可以举出在上述表示为M的金属,例如有镓、锡、铪、铝或锆等。另外,作为其他稳定剂,可以举出镧系元素的镧、铈、镨、钕、钐、铕、钆、铽、镝、钬、铥、铥、镱、镥等。

[0362] 作为构成半导体层的氧化物半导体,例如可以使用In-Ga-Zn类氧化物、In-Al-Zn类氧化物、In-Sn-Zn类氧化物、In-Hf-Zn类氧化物、In-La-Zn类氧化物、In-Ce-Zn类氧化物、In-Pr-Zn类氧化物、In-Nd-Zn类氧化物、In-Sm-Zn类氧化物、In-Eu-Zn类氧化物、In-Gd-Zn类氧化物、In-Tb-Zn类氧化物、In-Dy-Zn类氧化物、In-Ho-Zn类氧化物、In-Er-Zn类氧化物、In-Tm-Zn类氧化物、In-Yb-Zn类氧化物、In-Lu-Zn类氧化物、In-Sn-Ga-Zn类氧化物、In-Hf-Ga-Zn类氧化物、In-Al-Ga-Zn类氧化物、In-Sn-Al-Zn类氧化物、In-Sn-Hf-Zn类氧化物、In-Hf-Al-Zn类氧化物。

[0363] 注意,在此,In-Ga-Zn类氧化物是指作为主要成分具有In、Ga和Zn的氧化物,对In、Ga、Zn的比例没有限制。此外,也可以包含In、Ga、Zn以外的金属元素。

[0364] 另外,半导体层和导电层也可以具有上述氧化物中的相同的金属元素。通过使半导体层和导电层具有相同的金属元素,可以降低制造成本。例如,通过使用由相同的金属组成的金属氧化物靶材,可以降低制造成本。另外,也可以共同使用对半导体层和导电层进行加工时的蚀刻气体或蚀刻液。然而,即使半导体层和导电层具有相同的金属元素,有时其组成也互不相同。例如,在晶体管及电容元件的制造工序中,有时膜中的金属元素脱离而成为不同的金属组成。

[0365] 此外,当半导体层是In-M-Zn氧化物时,作为除了Zn和O以外的In和M的原子个数百分比,在将In和M的总和设定为100atomic%的情况下,优选In高于25atomic%且M低于75atomic%,更优选In高于34atomic%且M低于66atomic%。

[0366] 半导体层的能隙为2eV以上,优选为2.5eV以上,更优选为3eV以上。如此,通过使用能隙宽的氧化物半导体,可以减少晶体管的关态电流。

[0367] 半导体层的厚度为3nm以上且200nm以下,优选为3nm以上且100nm以下,更优选为3nm以上且50nm以下。

[0368] 当半导体层为In-M-Zn氧化物时,优选用来形成In-M-Zn氧化物膜的溅射靶材的金属元素的满足 $In \geq M$ 及 $Zn \geq M$ 。这种溅射靶材的金属元素的原子数比优选为 $In:M:Zn = 1:1:1$ 、 $In:M:Zn = 1:1:1.2$ 、 $In:M:Zn = 3:1:2$ 、 $In:M:Zn = 4:2:3$ 等。注意,所形成的半导体层的原子数比分别包含上述溅射靶材中的金属元素的原子数比的 $\pm 40\%$ 的范围内的误差。

[0369] 作为半导体层,可以使用载流子密度低的氧化物半导体膜。例如,作为半导体层可

以使用载流子密度为 1×10^{17} 个/ cm^3 以下,优选为 1×10^{15} 个/ cm^3 以下,更优选为 1×10^{13} 个/ cm^3 以下,进一步优选为 1×10^{11} 个/ cm^3 以下的氧化物半导体膜。将这样的氧化物半导体称为高纯度本征或实质上高纯度本征的氧化物半导体。由此,因为杂质浓度及缺陷能级密度低,可以说是具有稳定的特性的氧化物半导体。

[0370] 注意,本发明不局限于上述记载,可以根据所需的晶体管的半导体特性及电特性(场效应迁移率、阈值电压等)来使用具有适当的组成的材料。另外,优选适当地设定半导体层的载流子密度、杂质浓度、缺陷密度、金属元素与氧的原子数比、原子间距离、密度等,以得到所需的晶体管的半导体特性。

[0371] 另外,当半导体层包含第14族元素之一的硅或碳时,半导体层中的氧缺陷增加,会使该半导体层变为n型。因此,将半导体层中的硅或碳的浓度(通过二次离子质谱分析法测得的浓度)设定为 2×10^{18} atoms/ cm^3 以下,优选为 2×10^{17} atoms/ cm^3 以下。

[0372] 另外,有时当碱金属及碱土金属与氧化物半导体键合时生成载流子,而使晶体管的关态电流增大。因此,将通过二次离子质谱分析法测得的半导体层的碱金属或碱土金属的浓度设定为 1×10^{18} atoms/ cm^3 以下,优选为 2×10^{16} atoms/ cm^3 以下。

[0373] 另外,当半导体层含有氮时生成作为载流子的电子,载流子密度增加而容易n型化。其结果,使用具有含有氮的氧化物半导体的晶体管容易变为常开特性。例如,利用二次离子质谱分析法测得的氮浓度优选为 5×10^{18} atoms/ cm^3 以下。

[0374] 另外,半导体层例如也可以具有非单晶结构。非单晶结构例如包括CAAC-OS、多晶结构、微晶结构或非晶结构。在非单晶结构中,非晶结构的缺陷态密度最高,而CAAC-OS的缺陷态密度最低。

[0375] 半导体层例如也可以具有非晶结构。非晶结构的氧化物半导体膜例如具有无秩序的原子排列且不具有结晶成分。或者,非晶结构的氧化物膜例如是完全的非晶结构且不具有结晶部。

[0376] 此外,半导体层也可以为具有非晶结构的区域、微晶结构的区域、多晶结构的区域、CAAC-OS的区域和单晶结构的区域中的两种以上的混合膜。混合膜有时例如具有包括上述区域中的两种以上的区域的单层结构或叠层结构。

[0377] 或者,优选将硅用于晶体管的形成有沟道的半导体。作为硅可以使用非晶硅,尤其优选使用具有结晶性的硅。例如,优选使用微晶硅、多晶硅、单晶硅等。尤其是,多晶硅与单晶硅相比能够在低温下形成,并且其场效应迁移率比非晶硅高,所以多晶硅的可靠性高。通过将这样的多晶半导体用于像素可以提高像素的开口率。另外,即使在显示面板的分辨率极高的情况下,也能够将栅极驱动电路及源极驱动电路与像素形成在同一衬底上,从而能够减少构成电子设备的构件数量。

[0378] 本实施方式所例示的底栅结构的晶体管由于能够减少制造工序,所以是优选的。此外,此时通过使用非晶硅,与多晶硅相比可以在更低的温度下形成,因此作为半导体层下方的布线或电极材料及衬底材料,可以使用耐热性低的材料,由此可以扩大材料的选择范围。例如,可以适当使用极大面积的玻璃衬底等。另一方面,本实施方式所示的顶栅型晶体管容易自对准地形成杂质区域,从而可以减少特性的不均匀等,所以是优选的。此时,尤其优选使用多晶硅或单晶硅等。

[0379] [导电层]

作为可用于晶体管的栅极、源极及漏极和构成触摸面板的各种布线及电极等导电层的材料,可以举出铝、钛、铬、镍、铜、钇、锆、钼、银、钽或钨等金属或者以上述金属为主要成分的合金等。另外,可以以单层或叠层结构使用包含这些材料的膜。例如,可以举出包含硅的铝膜的单层结构、在钛膜上层叠铝膜的两层结构、在钨膜上层叠铝膜的两层结构、在铜-镁-铝合金膜上层叠铜膜的两层结构、在钛膜上层叠铜膜的两层结构、在钨膜上层叠铜膜的两层结构、依次层叠钛膜或氮化钛膜、铝膜或铜膜以及钛膜或氮化钛膜的三层结构、以及依次层叠钼膜或氮化钼膜、铝膜或铜膜以及钼膜或氮化钼膜的三层结构等。另外,可以使用包含氧化铟、氧化锡或氧化锌的透明导电材料。另外,通过使用包含锰的铜,可以提高蚀刻时的形状的控制性,所以是优选的。

[0380] 另外,作为透光性导电材料,可以使用氧化铟、铟锡氧化物、铟锌氧化物、氧化锌、添加镓的氧化锌等导电性氧化物或石墨烯。或者,可以使用金、银、铂、镁、镍、钨、铬、钼、铁、钴、铜、钯或钛等金属材料、包含该金属材料的合金材料。或者,还可以使用该金属材料的氮化物(例如,氮化钛)等。另外,当使用金属材料、合金材料(或者它们的氮化物)时,将其形成得薄到具有透光性,即可。此外,可以将上述材料的叠层膜用作导电层。例如,通过使用银和镁的合金与铟锡氧化物的叠层膜等,可以提高导电性,所以是优选的。上述材料也可以用于构成触摸面板的各种布线及电极等的导电层、显示元件所包括的电极(像素电极及公共电极等)。

[0381] [绝缘层]

作为可用于各绝缘层、保护层、间隔物等的绝缘材料,例如可以使用丙烯酸树脂或环氧树脂等树脂、具有硅氧烷键的树脂、无机绝缘材料如氧化硅、氧氮化硅、氮氧化硅、氮化硅或氧化铝等。

[0382] 另外,发光元件优选设置于一对透水性低的绝缘膜之间。由此,能够抑制水等杂质进入发光元件,从而能够抑制装置的可靠性下降。

[0383] 作为透水性低的绝缘膜,可以举出氮化硅膜、氮氧化硅膜等含有氮及硅的膜以及氮化铝膜等含有氮及铝的膜等。另外,也可以使用氧化硅膜、氧氮化硅膜以及氧化铝膜等。

[0384] 例如,将透水性低的绝缘膜的水蒸气透过量设定为 $1 \times 10^{-5} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下,优选为 $1 \times 10^{-6} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下,更优选为 $1 \times 10^{-7} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下,进一步优选为 $1 \times 10^{-8} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下。

[0385] [发光元件]

作为发光元件,可以使用能够进行自发光的元件,并且在其范畴内包括由电流或电压控制亮度的元件。例如,可以使用发光二极管(LED)、有机EL元件以及无机EL元件等。

[0386] 发光元件可以采用顶部发射结构、底部发射结构或双面发射结构。作为提取光一侧的电极使用使可见光透过的导电膜。另外,作为不提取光一侧的电极优选使用反射可见光的导电膜。

[0387] EL层至少包括发光层。作为发光层以外的层,EL层也可以还包括包含空穴注入性高的物质、空穴传输性高的物质、空穴阻挡材料、电子传输性高的物质、电子注入性高的物质或双极性的物质(电子传输性及空穴传输性高的物质)等的层。

[0388] EL层可以使用低分子化合物或高分子化合物,还可以包含无机化合物。构成EL层的层分别可以通过蒸镀法(包括真空蒸镀法)、转印法、印刷法、喷墨法、涂敷法等方法形成。

[0389] 当在阴极与阳极之间施加高于发光元件的阈值电压的电压时,空穴从阳极一侧注入到EL层中,而电子从阴极一侧注入到EL层中。被注入的电子和空穴在EL层中复合,由此,包含在EL层中的发光物质发光。

[0390] 当作为发光元件使用白色发光的发光元件时,优选使EL层包含两种以上的发光物质。例如通过以使两个以上的发光物质的各发光成为互补色关系的方式选择发光物质,可以获得白色发光。例如,优选包含如下发光物质中的两个以上:各呈现R(红色)、G(绿色)、B(蓝色)、Y(黄色)、O(橙色)等发光的发光物质及呈现包含R、G、B中的两种以上的颜色的光谱成分的发光的发光物质。另外,优选使用来自发光元件的发光的光谱在可见光区域的波长(例如350nm至750nm)的范围内具有两个以上的峰值的发光元件。另外,在黄色的波长范围中具有峰值的材料的发射光谱优选是在绿色及红色的波长范围具有光谱成分的材料。

[0391] 更有选的是,EL层优选采用叠层结构,该叠层包括包含发射一种颜色的光的发光材料的发光层与包含发射其他颜色的光的发光材料的发光层。例如,EL层中的多个发光层既可以互相接触而层叠,也可以隔着不包含任何发光材料的区域层叠。例如,可以在荧光发光层与磷光发光层之间设置如下区域:包含与该荧光发光层或磷光发光层相同的材料(例如主体材料、辅助材料),并且不包含任何发光材料的区域。由此,发光元件的制造变得容易,另外,驱动电压得到降低。

[0392] 另外,发光元件既可以是包括一个EL层的单元件,又可以是隔着电荷产生层层叠有多个EL层的串联元件。

[0393] 作为使可见光透过的导电膜,例如可以使用氧化铟、铟锡氧化物、铟锌氧化物、氧化锌、添加有镓的氧化锌等形成。另外,也可以通过将金、银、铂、镁、镍、钨、铬、钼、铁、钴、铜、钯或钛等金属材料、包含这些金属材料的合金或这些金属材料的氮化物(例如,氮化钛)等形成得薄到具有透光性来使用。此外,可以使用上述材料的叠层膜作为导电层。例如,当使用银和镁的合金与铟锡氧化物的叠层膜等时,可以提高导电性,所以是优选的。另外,也可以使用石墨烯等。

[0394] 作为反射可见光的导电膜,例如可以使用铝、金、铂、银、镍、钨、铬、钼、铁、钴、铜或钯等金属材料或包含这些金属材料的合金。另外,也可以在上述金属材料或合金中添加有镧、钕或镨等。此外,也可以使用包含钛、镍或钕及铝的合金(铝合金)。另外,也可以使用包含铜、钯或镁与银的合金。包含银和铜的合金具有高耐热性,所以是优选的。并且,通过以与铝膜或铝合金膜接触的方式层叠金属膜或金属氧化物膜,可以抑制铝合金膜的氧化。作为这种金属膜、金属氧化物膜的材料,可以举出钛、氧化钛等。另外,也可以层叠上述使可见光透过的导电膜与由金属材料构成的膜。例如,可以使用银与铟锡氧化物的叠层膜、银和镁的合金与铟锡氧化物的叠层膜等。

[0395] 各电极可以通过利用蒸镀法或溅射法形成。除此之外,也可以通过利用喷墨法等喷出法、丝网印刷法等印刷法、或者镀法形成。

[0396] [粘合层]

作为各粘合层,可以使用紫外线固化粘合剂等光固化粘合剂、反应固化粘合剂、热固化粘合剂、厌氧粘合剂等各种固化粘合剂。作为这些粘合剂,可以举出环氧树脂、丙烯酸树脂、硅酮树脂、酚醛树脂、聚酰亚胺树脂、酰亚胺树脂、PVC(聚氯乙烯)树脂、PVB(聚乙烯醇缩丁醛)树脂、EVA(乙烯-醋酸乙烯酯)树脂等。尤其优选使用环氧树脂等透湿性低的材料。

另外,也可以使用两液混合型树脂。此外,也可以使用粘合薄片等。

[0397] 另外,在上述树脂中也可以包含干燥剂。例如,可以使用碱土金属的氧化物(氧化钙或氧化钡等)那样的通过化学吸附吸附水分的物质。或者,也可以使用沸石或硅胶等通过物理吸附来吸附水分的物质。当在树脂中包含干燥剂时,能够抑制水分等杂质进入元件,从而提高显示面板的可靠性,所以是优选的。

[0398] 此外,通过在上述树脂中混合折射率高的填料或光散射构件,可以提高光提取效率。例如,可以使用氧化钛、氧化钡、沸石、锆等。

[0399] [连接层]

作为连接层,可以使用各向异性导电膜(ACF:Anisotropic Conductive Film)、各向异性导电膏(ACP:Anisotropic Conductive Paste)等。

[0400] [着色层]

作为能够用于着色层的材料,可以举出金属材料、树脂材料、包含颜料或染料的树脂材料等。

[0401] [遮光层]

作为能够用于遮光层的材料,可以举出碳黑、金属氧化物或包含多个金属氧化物的固溶体的复合氧化物等。另外,也可以对遮光层使用包含着色层的材料的膜的叠层膜。例如,可以采用包含用于使某个颜色的光透过的着色层的材料的膜与包含用于使其他颜色的光透过的着色层的材料的膜的叠层结构。通过使着色层与遮光层的材料相同,除了可以使用相同的装置以外,还可以简化工序,因此是优选的。

[0402] 以上是关于各构成要素的说明。

[0403] 本实施方式的至少一部分可以与本说明书所记载的其他实施方式适当地组合而实施。

[0404] 实施方式2

〈CAC的构成〉

以下,对可用于本发明的一个方式的CAC(Cloud Aligned Complementary)-OS的构成进行说明。

[0405] CAC例如是指包含在氧化物半导体中的元素不均匀地分布的构成,其中包含不均匀地分布的元素的材料的尺寸为0.5nm以上且10nm以下,优选为1nm以上且2nm以下或近似的尺寸。注意,在下面也将氧化物半导体中一个或多个金属元素不均匀地分布且包含该金属元素的区域以0.5nm以上且10nm以下,优选为1nm以上且2nm以下或近似的尺寸混合的状态称为马赛克(mosaic)状或补丁(patch)状。

[0406] 例如,In-Ga-Zn氧化物(以下,也称为IGZO)中的CAC-IGZO是指材料分成铟氧化物(以下,称为 In_0_{X1} (X1为大于0的实数))或铟锌氧化物(以下,称为 $In_{X2}Zn_{Y2}O_{Z2}$ (X2、Y2及Z2为大于0的实数))以及镓氧化物(以下,称为 Ga_0_{X3} (X3为大于0的实数))或镓锌氧化物(以下,称为 $Ga_{X4}Zn_{Y4}O_{Z4}$ (X4、Y4及Z4为大于0的实数))等而成为马赛克状,且马赛克状的 In_0_{X1} 或 $In_{X2}Zn_{Y2}O_{Z2}$ 均匀地分布在膜中的构成(以下,也称为云状)。

[0407] 换言之,CAC-IGZO是具有以 Ga_0_{X3} 为主要成分的区域和以 $In_{X2}Zn_{Y2}O_{Z2}$ 或 In_0_{X1} 为主要成分的区域混在一起的构成的复合氧化物半导体。在本说明书中,例如,当第一区域的In与元素M的原子个数比大于第二区域的In与元素M的原子个数比时,第一区域的In浓度高于第

二区域。

[0408] 注意,IGZO是通称,有时是指包含In、Ga、Zn及O的化合物。作为典型例子,可以举出以 $\text{InGaO}_3(\text{ZnO})_{m1}$ ($m1$ 为自然数)或 $\text{In}_{(1+x0)}\text{Ga}_{(1-x0)}\text{O}_3(\text{ZnO})_{m0}$ ($-1 \leq x0 \leq 1$, $m0$ 为任意数)表示的结晶性化合物。

[0409] 上述结晶性化合物具有单晶结构、多晶结构或CAAC结构。CAAC结构是多个IGZO的纳米晶具有c轴取向性且在a-b面上以不取向的方式连接的结晶结构。

[0410] 另一方面,CAC与材料构成有关。CAC是指在包含In、Ga、Zn及O的材料构成中部分地观察到以Ga为主要成分的纳米粒子的区域和部分地观察到以In为主要成分的纳米粒子的区域以马赛克状无规律地分散的构成。因此,在CAC构成中,结晶结构是次要因素。

[0411] CAC不包含组成不同的二种以上的膜的叠层结构。例如,不包含由以In为主要成分的膜与以Ga为主要成分的膜的两层构成的结构。

[0412] 注意,有时观察不到以 GaO_{x3} 为主要成分的区域与以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 为主要成分的区域之间的明确的边界。

[0413] <CAC-IGZO的分析>

接着,说明使用各种测定方法对在衬底上形成的氧化物半导体进行测定的结果。

[0414] 《样品的结构及制造方法》

以下,对本发明的一个方式的九个样品进行说明。各样品在形成氧化物半导体时的衬底温度及氧气体流量比上不同。各样品包括衬底及衬底上的氧化物半导体。

[0415] 对各样品的制造方法进行说明。

[0416] 作为衬底使用玻璃衬底。使用溅射装置在玻璃衬底上作为氧化物半导体形成厚度为100nm的In-Ga-Zn氧化物。成膜条件为如下:将处理室内的压力设定为0.6Pa,作为靶材使用氧化物靶材($\text{In:Ga:Zn}=4:2:4.1$ [原子数比])。另外,对设置在溅射装置内的氧化物靶材供应2500W的AC功率。

[0417] 在形成氧化物时采用如下条件来制造九个样品:将衬底温度设定为不进行意图性的加热时的温度(以下,也称为R.T.)、130°C或170°C。另外,将氧气体对Ar和氧的混合气体的流量比(以下,也称为氧气体流量比)设定为10%、30%或100%。

[0418] 《X射线衍射分析》

在本节中,说明对九个样品进行X射线衍射(XRD:X-ray diffraction)测定的结果。作为XRD装置,使用Bruker公司制造的D8 ADVANCE。测定条件为如下:利用Out-of-plane法进行 $\theta/2\theta$ 扫描,扫描范围为15deg.至50deg.,步进宽度为0.02deg.,扫描速度为3.0deg./分。

[0419] 图55示出利用Out-of-plane法测定XRD谱的结果。在图55中,最上行示出成膜时的衬底温度为170°C的样品的测定结果,中间行示出成膜时的衬底温度为130°C的样品的测定结果,最下行示出成膜时的衬底温度为R.T.的样品的测定结果。另外,最左列示出氧气体流量比为10%的样品的测定结果,中间列示出氧气体流量比为30%的样品的测定结果,最右列示出氧气体流量比为100%的样品的测定结果。

[0420] 在图55所示的XRD谱中,成膜时的衬底温度越高或成膜时的氧气体流量比越高, $2\theta=31^\circ$ 附近的峰值强度则越大。另外,已知 $2\theta=31^\circ$ 附近的峰值来源于在大致垂直于被形成面或顶面的方向上具有c轴取向性的结晶性IGZO化合物(也称为CAAC(c-axis aligned

crystalline) -IGZO)。

[0421] 另外,如图55的XRD谱所示,成膜时的衬底温度越低或氧气体流量比越低,峰值则越不明显。因此,可知在成膜时的衬底温度低或氧气体流量比低的样品中,观察不到测定区域的a-b面方向及c轴方向的取向。

[0422] 《电子显微镜分析》

在本节中,说明对在成膜时的衬底温度为R.T.且氧气体流量比为10%的条件下制造的样品利用HAADF-STEM (High-Angle Annular Dark Field Scanning Transmission Electron Microscope:高角度环形暗场-扫描透射电子显微镜) 进行观察及分析的结果(以下,也将利用HAADF-STEM取得的图像称为TEM图像)。

[0423] 说明对利用HAADF-STEM取得的平面图像(以下,也称为平面TEM图像)及截面图像(以下,也称为截面TEM图像)进行图像分析的结果。利用球面像差校正功能观察TEM图像。在取得HAADF-STEM图像时,使用日本电子株式会社制造的原子分辨率分析电子显微镜JEM-ARM200F,将加速电压设定为200kV,照射束径大致为 $0.1\text{nm}\varphi$ 的电子束。

[0424] 图56A为在成膜时的衬底温度为R.T.且氧气体流量比为10%的条件下制造的样品的平面TEM图像。图56B为在成膜时的衬底温度为R.T.且氧气体流量比为10%的条件下制造的样品的截面TEM图像。

[0425] 《电子衍射图案的分析》

在本节中,说明通过对在成膜时的衬底温度为R.T.且氧气体流量比为10%的条件下制造的样品照射束径为1nm的电子束(也称为纳米束),来取得电子衍射图案的结果。

[0426] 观察图56A所示的在成膜时的衬底温度为R.T.且氧气体流量比为10%的条件下制造的样品的平面TEM图像中的黑点a1、黑点a2、黑点a3、黑点a4及黑点a5的电子衍射图案。电子衍射图案的观察以固定速度照射电子束35秒钟的方式进行。图56C示出黑点a1的结果,图56D示出黑点a2的结果,图56E示出黑点a3的结果,图56F示出黑点a4的结果,图56G示出黑点a5的结果。

[0427] 在图56C、图56D、图56E、图56F及图56G中,观察到如圆圈那样的(环状的)亮度高的区域。另外,在环状区域内观察到多个斑点。

[0428] 观察图56B所示的在成膜时的衬底温度为R.T.且氧气体流量比为10%的条件下制造的样品的截面TEM图像中的黑点b1、黑点b2、黑点b3、黑点b4及黑点b5的电子衍射图案。图56H示出黑点b1的结果,图56I示出黑点b2的结果,图56J示出黑点b3的结果,图56K示出黑点b4的结果,图56L示出黑点b5的结果。

[0429] 在图56H、图56I、图56J、图56K及图56L中,观察到环状的亮度高的区域。另外,在环状区域内观察到多个斑点。

[0430] 例如,当对包含 InGaZnO_4 结晶的CAAC-OS在平行于样品面的方向上入射束径为300nm的电子束时,可以获得包含起因于 InGaZnO_4 结晶的(009)面的斑点的衍射图案。换言之,CAAC-OS具有c轴取向性,并且c轴朝向大致垂直于被形成面或顶面的方向。另一方面,当对相同的样品在垂直于样品面的方向上入射束径为300nm的电子束时,确认到环状衍射图案。换言之,CAAC-OS不具有a轴取向性及b轴取向性。

[0431] 当使用大束径(例如,50nm以上)的电子束对具有微晶的氧化物半导体(nano crystalline oxide semiconductor,以下称为nc-OS)进行电子衍射时,观察到类似光晕图

案的衍射图案。另外,当使用小束径(例如,小于50nm)的电子束对nc-OS进行纳米束电子衍射时,观察到亮点(斑点)。另外,在nc-OS的纳米束电子衍射图案中,有时观察到如圆圈那样的(环状的)亮度高的区域。而且,有时在环状区域内观察到多个亮点。

[0432] 在成膜时的衬底温度为R.T.且氧气体流量比为10%的条件下制造的样品的电子衍射图案具有环状的亮度高的区域且在该环状区域内出现多个亮点。因此,在成膜时的衬底温度为R.T.且氧气体流量比为10%的条件下制造的样品呈现与nc-OS类似的电子衍射图案,在平面方向及截面方向上不具有取向性。

[0433] 如上所述,成膜时的衬底温度低或氧气体流量比低的氧化物半导体的性质与非晶结构的氧化物半导体膜及单晶结构的氧化物半导体膜都明显不同。

[0434] 《元素分析》

在本节中,说明使用能量分散型X射线分析法(EDX:Energy Dispersive X-ray spectroscopy)取得EDX面分析图像且进行评价,由此进行在成膜时的衬底温度为R.T.且氧气体流量比为10%的条件下制造的样品的元素分析的结果。在EDX测定中,作为元素分析装置使用日本电子株式会社制造的能量分散型X射线分析装置JED-2300T。在检测从样品发射的X射线时,使用硅漂移探测器。

[0435] 在EDX测定中,对样品的分析对象区域的各点照射电子束,并测定此时发生的样品的特性X射线的能量及发生次数,获得对应于各点的EDX谱。在本实施方式中,各点的EDX谱的峰值归属于In原子中的向L壳层的电子跃迁、Ga原子中的向K壳层的电子跃迁、Zn原子中的向K壳层的电子跃迁及O原子中的向K壳层的电子跃迁,并算出各点的各原子的比率。通过在样品的分析对象区域中进行上述步骤,可以获得示出各原子的比率分布的EDX面分析图像。

[0436] 图57A至图57C示出在成膜时的衬底温度为R.T.且氧气体流量比为10%的条件下制造的样品的截面的EDX面分析图像。图57A示出Ga原子的EDX面分析图像(在所有的原子中Ga原子所占的比率为1.18至18.64[atomic%])。图57B示出In原子的EDX面分析图像(在所有的原子中In原子所占的比率为9.28至33.74[atomic%])。图57C示出Zn原子的EDX面分析图像(在所有的原子中Zn原子所占的比率为6.69至24.99[atomic%])。另外,图57A、图57B及图57C示出在成膜时的衬底温度为R.T.且氧气体流量比为10%的条件下制造的样品的截面中的相同区域。在EDX面分析图像中,由明暗表示元素的比率:该区域内的测定元素越多该区域越亮,测定元素越少该区域就越暗。图57所示的EDX面分析图像的倍率为720万倍。

[0437] 在图57A、图57B及图57C所示的EDX面分析图像中,确认到明暗的相对分布,在成膜时的衬底温度为R.T.且氧气体流量比为10%的条件下制造的样品中确认到各原子具有分布。在此,着眼于图57A、图57B及图57C所示的由实线围绕的区域及由虚线围绕的区域。

[0438] 在图57A中,在由实线围绕的区域内相对较暗的区域较多,在由虚线围绕的区域内相对较亮的区域较多。另外,在图57B中,在由实线围绕的区域内相对较亮的区域较多,在由虚线围绕的区域内相对较暗的区域较多。

[0439] 换言之,由实线围绕的区域为In原子相对较多的区域,由虚线围绕的区域为In原子相对较少的区域。在图57C中,在由实线围绕的区域内,右侧是相对较亮的区域,左侧是相对较暗的区域。因此,由实线围绕的区域为以 $In_{x_2}Zn_{y_2}O_{z_2}$ 或 InO_{x_1} 等为主要成分的区域。

[0440] 另外,由实线围绕的区域为Ga原子相对较少的区域,由虚线围绕的区域为Ga原子

相对较多的区域。在图57C中,在由虚线围绕的区域内,左上方的区域为相对较亮的区域,右下方的区域为相对较暗的区域。因此,由虚线围绕的区域为以 GaO_{x_3} 或 $\text{Ga}_{x_4}\text{Zn}_{y_4}\text{O}_{z_4}$ 等为主要成分的区域。

[0441] 如图57A、图57B及图57C所示,In原子的分布与Ga原子的分布相比更均匀,以 InO_{x_1} 为主要成分的区域看起来像是通过以 $\text{In}_{x_2}\text{Zn}_{y_2}\text{O}_{z_2}$ 为主要成分的区域互相连接的。如此,以 $\text{In}_{x_2}\text{Zn}_{y_2}\text{O}_{z_2}$ 或 InO_{x_1} 为主要成分的区域以云状展开形成。

[0442] 如此,可以将具有以 GaO_{x_3} 为主要成分的区域及以 $\text{In}_{x_2}\text{Zn}_{y_2}\text{O}_{z_2}$ 或 InO_{x_1} 为主要成分的区域不均匀地分布而混合的构成的In-Ga-Zn氧化物称为CAC-IGZO。

[0443] CAC的结晶结构具有nc结构。在具有nc结构的CAC的电子衍射图案中,除了起因于包含单晶、多晶或CAAC结构的IGZO的亮点(斑点)以外,还出现多个亮点(斑点)。或者,该结晶结构定义为除了出现多个亮点(斑点)之外,还出现环状的亮度高的区域。

[0444] 另外,如图57A、图57B及图57C所示,以 GaO_{x_3} 为主要成分的区域及以 $\text{In}_{x_2}\text{Zn}_{y_2}\text{O}_{z_2}$ 或 InO_{x_1} 为主要成分的区域的尺寸为0.5nm以上且10nm以下或者1nm以上且3nm以下。在EDX面分析图像中,以各金属元素为主要成分的区域的直径优选为1nm以上且2nm以下。

[0445] 如上所述,CAC-IGZO的结构与金属元素均匀地分布的IGZO化合物不同,其具有与IGZO化合物不同的性质。换言之,CAC-IGZO具有以 GaO_{x_3} 等为主要成分的区域及以 $\text{In}_{x_2}\text{Zn}_{y_2}\text{O}_{z_2}$ 或 InO_{x_1} 为主要成分的区域互相分离且以各元素为主要成分的区域为马赛克状的构成。因此,当将CAC-IGZO用于半导体元件时,通过起因于 GaO_{x_3} 等的性质及起因于 $\text{In}_{x_2}\text{Zn}_{y_2}\text{O}_{z_2}$ 或 InO_{x_1} 的性质的互补作用可以实现高通态电流(I_{on})及高场效应迁移率(μ)。

[0446] 另外,使用CAC-IGZO的半导体元件具有高可靠性。因此,CAC-IGZO适用于显示器等各种半导体装置。

[0447] 本实施方式的至少一部分可以与本说明书所记载的其他实施方式适当地组合而实施。

[0448] 实施方式3

在本实施方式中,说明能够用于本发明的一个方式的触摸面板模块的输入装置(触摸传感器)的驱动方法例子。

[0449] 图43A是示出互电容式的触摸传感器的结构的方框图。在图43A中,示出脉冲电压输出电路601、电流检测电路602。另外,在图43A中,以布线X1至X6的六个布线表示被施加有脉冲的电极621,并以布线Y1至Y6的六个布线表示感测电流的变化的电极622。注意,电极的个数并不局限于此。此外,在图43A中图示通过使电极621与电极622重叠或通过使电极621与电极622接近地配置而形成的电容器603。注意,电极621与电极622的功能可以互相调换。

[0450] 例如,在实施方式1中例示的布线23对应于电极621和电极622中的一个,布线24对应于电极621和电极622中的另一个。

[0451] 脉冲电压输出电路601例如是用来依次将脉冲电压输入到布线X1至X6的电路。电流检测电路602例如是用来检测流过布线Y1-Y6的每一个的电流的电路。

[0452] 通过对布线X1至X6中的一个施加脉冲电压,在形成电容器603的电极621与电极622之间产生电场,由此电流流过电极622。在该电极之间产生的电场的一部分通过手指或触屏笔等感测对象的接近或接触而被遮蔽,由此在电极之间产生的电场的强度发生变化。其结果,流过电极622的电流的大小发生变化。

[0453] 例如,在没有感测对象的接近或接触的情况下,流过布线Y1-Y6的电流的大小成为对应于电容器603的大小的值。另一方面,在因感测对象的接近或接触而电场的一部分被遮蔽的情况下,检测流过布线Y1-Y6的电流的大小减少的变化。利用这种现象可以检测感测对象的接近或接触。

[0454] 另外,电流检测电路602也可以检测流过一个布线的电流的(时间的)积分值。此时,例如使用积分电路等进行检测即可。或者,也可以检测电流的峰值。此时,例如可以将电流转换为电压,并检测电压值的峰值。

[0455] 图43B示出图43A所示的互电容式触摸传感器中的输入/输出波形的时序图例子。在图43B中,在一个感测期间中进行各行列的检测。另外,在图43B中,示出没有检测出感测对象的接触或接近的情况(未触摸时)以及检测出感测对象的接触或接近的情况(触摸时)这两个情况。在此,关于布线Y1-Y6,示出对应于检测出的电流的大小的电压波形。

[0456] 如图43B所示,对布线X1-X6依次施加脉冲电压。与此相应地,电流流过布线Y1-Y6。在未触摸时,根据布线X1-X6的电压的变化,同样的电流流过布线Y1-Y6,因此布线Y1-Y6的每一个的输出波形是同样的。另一方面,在触摸时,流过布线Y1-Y6中的位于感测对象所接触或接近的部分的布线的电流减少,因此如图43B所示,输出波形发生变化。

[0457] 在图43B中,示出感测对象接触或接近布线X3与布线Y3交叉的部分或其附近的情况。

[0458] 如此,在互电容式中,通过检测因在一对电极之间产生的电场被遮蔽而发生的电流变化,可以取得感测对象的位置信息。另外,当检测灵敏度高时,即使感测对象远离感测面(例如,触摸面板的表面),也可以检测其坐标。

[0459] 另外,在触摸面板中,通过使用错开显示部的显示期间与触摸传感器的感测期间的驱动方法,可以提高触摸传感器的检测灵敏度。例如,在显示的一个帧期间之间分别进行显示期间和感测期间即可。此时,优选在一个帧期间中设置两个以上的感测期间。通过增加感测频度,可以进一步提高检测灵敏度。

[0460] 脉冲电压输出电路601及电流检测电路602例如优选形成在一个IC芯片中。该IC例如优选安装在触摸面板中或电子设备的框体内的衬底中。在使用具有柔性的触摸面板时,由于在其弯曲部分的寄生电容增大,有噪声的影响变大的担忧,所以优选使用应用了不容易受噪声的影响的驱动方法的IC。例如优选使用应用了提高信噪比(S/N比)的驱动方法的IC。

[0461] 本实施方式的至少一部分可以与本说明书所记载的其他实施方式适当地组合而实施。

[0462] 实施方式4

在本实施方式中,参照附图说明可以代替上述实施方式所示的晶体管70、晶体管70a、晶体管70b、晶体管201、晶体管202等的晶体管的一个例子。

[0463] 本发明的一个方式的触摸面板模块10可以使用底栅型晶体管或顶栅型晶体管等各种的形态的晶体管来制造。因此,可以很容易地根据现有的生产线更换所使用的半导体层材料或晶体管结构。

[0464] [底栅型晶体管]

图44A1是底栅型晶体管的一种的沟道保护型晶体管810的截面图。在图44A1中,晶

体管810形成在衬底771上。另外，晶体管810在衬底771上隔着绝缘层772包括电极746。另外，在电极746上隔着绝缘层726包括半导体层742。电极746可以被用作栅电极。绝缘层726可以被用作栅极绝缘层。

[0465] 另外，在半导体层742的沟道形成区域上包括绝缘层741。此外，在绝缘层726上以与半导体层742的一部分接触的方式包括电极744a及电极744b。电极744a可以用作源电极和漏电极中的一个。电极744b可以用作源电极和漏电极中的另一个。电极744a的一部分及电极744b的一部分形成在绝缘层741上。

[0466] 绝缘层741可以被用作沟道保护层。通过在沟道形成区域上设置绝缘层741，可以防止在形成电极744a及电极744b时半导体层742露出。由此，可以防止在形成电极744a及电极744b时半导体层742的沟道形成区域被蚀刻。通过本发明的一个方式，可以实现电特性良好的晶体管。

[0467] 另外，晶体管810在电极744a、电极744b及绝缘层741上包括绝缘层728，在绝缘层728上包括绝缘层729。

[0468] 例如，绝缘层772可以使用与绝缘层722或绝缘层705同样的材料及方法形成。此外，绝缘层772也可以是多个绝缘层的叠层。另外，例如，半导体层742可以使用与半导体层708同样的材料及方法形成。此外，半导体层742也可以是多个半导体层的叠层。另外，例如，电极746可以使用与电极706同样的材料及方法形成。此外，电极746也可以是多个导电层的叠层。另外，例如，绝缘层726可以使用与绝缘层707同样的材料及方法形成。此外，绝缘层726也可以是多个绝缘层的叠层。另外，例如，电极744a及电极744b可以使用与电极714或电极715同样的材料及方法形成。此外，电极744a及电极744b也可以是多个导电层的叠层。另外，例如，绝缘层741可以使用与绝缘层726同样的材料及方法形成。此外，绝缘层741也可以是多个绝缘层的叠层。另外，例如，绝缘层728可以使用与绝缘层710同样的材料及方法形成。此外，绝缘层728也可以是多个绝缘层的叠层。另外，例如，绝缘层729可以使用与绝缘层711同样的材料及方法形成。此外，绝缘层729也可以是多个绝缘层的叠层。

[0469] 本实施方式所公开的构成晶体管的电极、半导体层、绝缘层等可以使用其他实施方式所公开的材料及方法形成。

[0470] 另外，当将氧化物半导体用于半导体层742时，优选将能够从半导体层742的一部分中夺取氧而产生氧缺陷的材料用于电极724a及电极724b的至少与半导体层742接触的部分。半导体层742中的产生氧缺陷的区域的载流子浓度增加，该区域n型化而成为n型区域(n⁺层)。因此，该区域能够被用作源区域或漏区域。当将氧化物半导体用于半导体层742时，作为能够从半导体层742中夺取氧而产生氧缺陷的材料的一个例子，可以举出钨、钛等。

[0471] 通过在半导体层742中形成源区域及漏区域，可以降低电极724a及电极724b与半导体层742的接触电阻。因此，可以使场效应迁移率及阈值电压等晶体管的电特性良好。

[0472] 当将硅等半导体用于半导体层742时，优选在半导体层742与电极724a之间及半导体层742与电极724b之间设置被用作n型半导体或p型半导体的层。用作n型半导体或p型半导体的层可以被用作晶体管的源区域或漏区域。

[0473] 另外，绝缘层729优选使用具有防止杂质从外部扩散到晶体管中或者降低杂质的扩散的功能的材料。此外，根据需要也可以省略绝缘层729。

[0474] 另外，当将氧化物半导体用于半导体层742时，也可以在形成绝缘层729之前、之后

或者在形成绝缘层729之前及之后进行加热处理。通过进行加热处理,可以使绝缘层729或其他绝缘层所包含的氧扩散到半导体层742中,来填补半导体层742中的氧缺陷。或者,通过在对绝缘层729进行加热的同时形成绝缘层729,可以填补半导体层742中的氧缺陷。

[0475] 一般来说,可以将CVD法分类为利用等离子体的等离子体CVD(PECVD:Plasma Enhanced CVD)法及利用热的热CVD(TCVD:Thermal CVD)法等。再者,根据所使用的源气体,可以分类为金属CVD(MCVD:Metal CVD)法、有机金属CVD(MOCVD:Metal Organic CVD)法等。

[0476] 另外,一般来说,可以将蒸镀法分类为电阻加热蒸镀法、电子束蒸镀法、MBE(Molecular Beam Epitaxy:分子束外延)法、脉冲激光沉积(PLD:Pulsed Laser Deposition)法、离子束辅助沉积(IBAD:Ion Beam Assisted Deposition)法及原子层沉积(ALD:Atomic Layer Deposition)法等。

[0477] 等离子体CVD法可以以较低的温度得到高品质的膜。另外,在当成膜时利用不使用等离子体的诸如MOCVD法及蒸镀法等的成膜方法的情况下,在被形成面不容易产生损伤,由此可以获得缺陷少的膜。

[0478] 另外,一般来说,可以将溅射法分类为DC溅射法、磁控溅射法、RF溅射法、离子束溅射法、电子回旋共振(ECR:Electron Cyclotron Resonance)溅射法及对向靶材式溅射法等。

[0479] 在对向靶材式溅射法中,等离子体封闭在靶材之间,所以可以减轻对衬底造成的等离子体损伤。此外,根据靶材的倾斜可以使溅射粒子的相对于衬底的入射角度小,所以可以提高台阶覆盖性。

[0480] 图44A2所示的晶体管811与晶体管810的不同之处在于:晶体管811在绝缘层729上包括可用作背栅电极的电极723。电极723可以使用与电极746同样的材料及方法形成。

[0481] 一般而言,背栅电极使用导电层来形成,并以半导体层的沟道形成区域被栅电极与背栅电极夹住的方式设置。因此,背栅电极可以具有与栅电极同样的功能。背栅电极的电位可以与栅电极相等,也可以为接地电位(GND电位)或任意电位。另外,通过不跟栅电极联动而独立地改变背栅电极的电位,可以改变晶体管的阈值电压。

[0482] 电极746及电极723都可以被用作栅电极。因此,绝缘层726、绝缘层728及绝缘层729都可以被用作栅极绝缘层。另外,也可以将电极723设置在绝缘层728与绝缘层729之间。

[0483] 注意,当将电极746和电极723中的一个称为“栅电极”时,将另一个称为“背栅电极”。例如,在晶体管811中,当将电极723称为“栅电极”时,有时将电极746称为“背栅电极”。另外,当将电极723用作“栅电极”时,晶体管811是顶栅型晶体管之一种。此外,有时将电极746和电极723中的一个称为“第一栅电极”,有时将另一个称为“第二栅电极”。

[0484] 通过隔着半导体层742设置电极746以及电极723并将电极746及电极723的电位设定为相同,半导体层742中的载流子流过的区域在膜厚度方向上更加扩大,所以载流子的移动量增加。其结果,晶体管811的通态电流增大,并且场效应迁移率也增高。

[0485] 因此,晶体管811是相对于占有面积具有较大的通态电流的晶体管。也就是说,可以相对于所要求的通态电流缩小晶体管811的占有面积。根据本发明的一个方式,可以缩小晶体管的占有面积。因此,根据本发明的一个方式,可以实现集成度高的半导体装置。

[0486] 另外,由于栅电极及背栅电极使用导电层形成,因此具有防止在晶体管的外部产生的电场影响到形成有沟道的半导体层的功能(尤其是对静电等的电场遮蔽功能)。注意,

当将背栅电极形成得比半导体层大以使用背栅电极覆盖半导体层时,能够提高电场遮蔽功能。

[0487] 另外,因为电极746及电极723都具有屏蔽来自外部的电场的功能,所以产生在绝缘层772一侧或电极723上方的带电粒子等电荷不会影响到半导体层742的沟道形成区域。其结果,可以抑制应力测试(例如,对栅极施加负的电荷的-GBT(Gate Bias-Temperature:栅极偏压-温度)应力测试)所导致的劣化。另外,可以减轻其中通态电流根据漏电压开始流动的栅电压(上升电压)变动的现象。注意,在电极746及电极723具有相同的电位时或不同的电位时有该效果。

[0488] 注意,BT应力测试是一种加速试验,可以在短时间内评估因长时间使用而产生的晶体管的特性变化(随时间变化)。尤其是,BT应力测试前后的晶体管的阈值电压的变动量是用于检查可靠性的重要指标。可以说,阈值电压的变动量越少,晶体管的可靠性则越高。

[0489] 另外,通过具有电极746及电极723且将电极746及电极723的电位设定为相同,阈值电压的变动量得到降低。因此,多个晶体管中的电特性的不均匀也同时得到降低。

[0490] 另外,具有背栅电极的晶体管的对栅极施加正电荷的+GBT应力测试前后的阈值电压的变动也比不具有背栅电极的晶体管小。

[0491] 另外,通过使用具有遮光性的导电膜形成背栅电极,能够防止光从背栅电极一侧入射到半导体层。由此,能够防止半导体层的光劣化,并防止晶体管的阈值电压漂移等电特性劣化。

[0492] 通过本发明的一个方式,可以实现可靠性良好的晶体管。另外,可以实现可靠性良好的半导体装置。

[0493] 图44B1示出作为底栅型的晶体管之一的沟道保护型晶体管820的截面图。晶体管820具有与晶体管810大致相同的结构,而不同之处在于:在晶体管820中,绝缘层741覆盖半导体层742的端部。在选择性地去除重叠于半导体层742的绝缘层741的一部分而形成的开口部中,半导体层742与电极744a电连接。另外,在选择性地去除重叠于半导体层742的绝缘层741的一部分而形成的其他开口部中,半导体层742与电极744b电连接。绝缘层741的与沟道形成区域重叠的区域可以被用作沟道保护层。

[0494] 图44B2所示的晶体管821与晶体管820的不同之处在于:晶体管821在绝缘层729上包括可以被用作背栅电极的电极723。

[0495] 通过设置绝缘层729,可以防止在形成电极744a及电极744b时产生的半导体层742的露出。因此,可以防止在形成电极744a及电极744b时半导体层742被薄膜化。

[0496] 另外,与晶体管810及晶体管811相比,晶体管820及晶体管821的电极744a与电极746之间的距离及电极744b与电极746之间的距离更长。因此,可以减少产生在电极744a与电极746之间的寄生电容。此外,可以减少产生在电极744b与电极746之间的寄生电容。根据本发明的一个方式,可以提供一种电特性良好的晶体管。

[0497] 图44C1所示的晶体管825是底栅型晶体管之一的沟道蚀刻型晶体管。在晶体管825中,不使用绝缘层729形成电极744a及电极744b。因此,在形成电极744a及电极744b时露出的半导体层742的一部分有时被蚀刻。另一方面,由于不设置绝缘层729,可以提高晶体管的生产率。

[0498] 图44C2所示的晶体管826与晶体管825的不同之处在于:晶体管825在绝缘层729上

具有可以用作背栅电极的电极723。

[0499] [顶栅型晶体管]

图45A1示出顶栅型晶体管之一种的晶体管830的截面图。晶体管830在绝缘层772上具有半导体层742,在半导体层742及绝缘层772上具有与半导体层742的一部分相接的电极744a以及与半导体层742的一部分相接的电极744b,在半导体层742、电极744a及电极744b上具有绝缘层726,在绝缘层726上具有电极746。

[0500] 因为在晶体管830中,电极746和电极744a以及电极746和电极744b不重叠,所以可以减少产生在电极746与电极744a之间的寄生电容以及产生在电极746与电极744b之间的寄生电容。另外,在形成电极746之后,将电极746用作掩模并将杂质755引入到半导体层742,由此可以在半导体层742中以自对准(Self-alignment)的方式形成杂质区域(参照图45A3)。根据本发明的一个方式,可以实现电特性良好的晶体管。

[0501] 另外,可以使用离子注入装置、离子掺杂装置或等离子体处理装置进行杂质755的引入。

[0502] 作为杂质755,例如可以使用第13族元素和第15族元素中的至少一种元素。另外,在作为半导体层742使用氧化物半导体的情况下,作为杂质755,也可以使用稀有气体、氢和氮中的至少一种元素。

[0503] 图45A2所示的晶体管831与晶体管830的不同之处在于:晶体管831具有电极723及绝缘层727。晶体管831具有形成在绝缘层772上的电极723、形成在电极723上的绝缘层727。如上所述,电极723可以被用作背栅电极。因此,绝缘层727可以被用作栅极绝缘层。绝缘层727可以使用与绝缘层726同样的材料及方法来形成。

[0504] 与晶体管811同样,晶体管831是相对于占有面积具有较大的通态电流的晶体管。即,可以相对于所要求的通态电流缩小晶体管831的占有面积。根据本发明的一个方式,可以缩小晶体管的占有面积。因此,根据本发明的一个方式,可以实现集成度高的半导体装置。

[0505] 图45B1所例示的晶体管840是顶栅型晶体管之一。晶体管840与晶体管830的不同之处在于:在晶体管840中,在形成电极744a及电极744b之后形成半导体层742。另外,图45B2所例示的晶体管841与晶体管840的不同之处在于:晶体管841具有电极723及绝缘层727。在晶体管840及晶体管841中,半导体层742的一部分形成在电极744a上,半导体层742的另一部分形成在电极744b上。

[0506] 与晶体管811同样地,晶体管841是相对于占有面积具有较大的通态电流的晶体管。即,可以相对于所要求的通态电流缩小晶体管841的占有面积。根据本发明的一个方式,可以缩小晶体管的占有面积。因此,根据本发明的一个方式,可以实现集成度高的半导体装置。

[0507] 图46A1所例示的晶体管842是顶栅型晶体管之一。晶体管842与晶体管830或晶体管840的不同之处在于:在形成绝缘层729后形成电极744a及电极744b。电极744a及电极744b在形成在绝缘层728及绝缘层729中的开口部与半导体层742电连接。

[0508] 另外,去除不与电极746重叠的绝缘层726的一部分,以电极746及剩余的绝缘层726为掩模将杂质755引入到半导体层742,由此可以在半导体层742中以自对准(Self-alignment)的方式形成杂质区域(参照图46A3)。晶体管842包括绝缘层726越过电极746的

端部延伸的区域。在对半导体层742引入杂质755时,半导体层742的隔着绝缘层726被引入杂质755的区域的杂质浓度低于不隔着绝缘层726被引入杂质755的区域。因此,在半导体层742中的与重叠于电极746的部分邻接的区域中形成LDD(Lightly Doped Drain,轻掺杂漏极)区域。

[0509] 图46A2所示的晶体管843与晶体管842的不同之处在于晶体管843包括电极723。晶体管843包括形成在衬底771上的电极723,该电极723隔着绝缘层772与半导体层742重叠。电极723可以被用作背栅电极。

[0510] 另外,如图46B1所示的晶体管844及图46B2所示的晶体管845那样,也可以将不与电极746重叠的区域的绝缘层726全部去除。另外,如图46C1所示的晶体管846及图46C2所示的晶体管847那样,也可以留下绝缘层726。

[0511] 在晶体管842至晶体管847中,也可以在形成电极746之后以电极746为掩模而将杂质755引入到半导体层742,由此在半导体层742中自对准地形成杂质区域。通过本发明的一个方式,可以实现电特性良好的晶体管。另外,根据本发明的一个方式,可以实现集成度高的半导体装置。

[0512] 本实施方式的至少一部分可以与本说明书所记载的其他实施方式适当地组合而实施。

[0513] 实施方式5

在本实施方式中,参照附图说明包括本发明的一个方式的触摸面板及IC的触摸面板模块的结构例子。

[0514] 图47示出触摸面板模块6500的方框图。触摸面板模块6500包括触摸面板6510及IC6520。

[0515] 触摸面板6510包括显示部6511、输入部6512及扫描线驱动电路6513。显示部6511包括多个像素、多个信号线及多个扫描线,并且能够显示图像。输入部6512包括感测感测对象对触摸面板6510的接触或接近的多个传感器元件,并且能够被用作触摸传感器。扫描线驱动电路6513能够对显示部6511中的扫描线输出扫描信号。

[0516] 在此,虽然为了便于说明,作为触摸面板6510的结构分开示出显示部6511和输入部6512,但是优选采用兼具显示图像的功能和触摸传感器的功能的所谓的In-Cell型触摸面板。

[0517] 作为可以用作输入部6512的触摸传感器的方式,例如可以使用静电电容式。作为静电电容式,有表面型静电电容式、投影型静电电容式等。作为投影型静电电容式,有自电容式、互电容式等。优选使用互电容式,由此可以同时进行多点检测。

[0518] 注意,并不局限于此,还可以将能够感测手指或触屏笔等感测对象的接近或接触的各种方式的传感器用于输入部6512。例如,作为传感器的方式,除了静电电容式,还可以使用电阻膜式、表面声波式、红外线式、光学式等各种方式。

[0519] 作为In-Cell型触摸面板,典型地有Semi-In-Cell型和Full-In-Cell型。Semi-In-Cell型是指在支撑显示元件的衬底和对置衬底的双方或在对置衬底上设置有构成触摸传感器的电极等的结构。另一方面,Full-In-Cell型是指在支撑显示元件的衬底上设置有构成触摸传感器的电极等的结构。通过采用Full-In-Cell型触摸面板,可以使对置衬底的结构简化,所以是优选的。尤其是在Full-In-Cell型中,通过将构成显示元件的电极兼作构成

触摸传感器的电极,可以使制造工序简化,从而降低制造成本,所以是优选的。

[0520] 显示部6511优选具有HD(像素个数1280×720)、FHD(像素个数1920×1080)、WQHD(像素个数2560×1440)、WQXGA(像素个数2560×1600)、4K(像素个数3840×2160)、8K(像素个数7680×4320)等极高的分辨率。尤其优选具有4K、8K或更高的分辨率。另外,设置在显示部6511中的像素的密度(清晰度)优选为300ppi以上,更优选为500ppi以上,更优选为800ppi以上,进一步优选为1000ppi以上,更进一步优选为1200ppi以上。这样的具有高分辨率及高清晰度的显示部6511可以进一步提高便携式或家用等的个人用途中的真实感或纵深感等。

[0521] IC6520包括电路单元6501、信号线驱动电路6502、传感器驱动电路6503及检测电路6504。电路单元6501包括时序控制器6505及图像处理电路6506等。

[0522] 信号线驱动电路6502能够对显示部6511中的信号线输出作为模拟信号的影像信号(也称为视频信号)。例如,信号线驱动电路6502可以具有组合移位寄存器电路和缓冲器电路的结构。另外,触摸面板6510可以包括与信号线连接的解复用器电路。

[0523] 传感器驱动电路6503能够输出驱动输入部6512中的传感器元件的信号。传感器驱动电路6503例如可以具有组合移位寄存器电路和缓冲器电路的结构。

[0524] 检测电路6504能够对电路单元6501输出来自输入部6512中的传感器元件的输出信号。例如,检测电路6504可以包括放大电路及模拟数据转换电路(ADC:Analog-Digital Convertor)。此时,检测电路6504将从输入部6512输出的模拟信号转换为数字信号且输出到电路单元6501。

[0525] 电路单元6501中的图像处理电路6506具有如下功能:生成并输出驱动触摸面板6510的显示部6511的信号;生成并输出驱动输入部6512的信号;以及分析从输入部6512输出的信号且将其输出到CPU6540。

[0526] 具体而言,图像处理电路6506例如能够按照CPU6540的指令生成影像信号。另外,图像处理电路6506能够按照显示部6511的规格对影像信号进行信号处理来将其转换为模拟影像信号,并供应到信号线驱动电路6502。另外,图像处理电路6506能够按照CPU6540的指令生成对传感器驱动电路6503输出的驱动信号。图像处理电路6506还能够分析从检测电路6504输入的信号,并将其作为位置信息输出到CPU6540。

[0527] 时序控制器6505能够根据被图像处理电路6506处理的影像信号等中的同步信号生成对扫描线驱动电路6513及传感器驱动电路6503输出的信号(时钟信号、起始脉冲信号等信号),并将其输出。时序控制器6505也可以具有生成规定检测电路6504输出信号的时序的信号且将其输出的功能。在此,时序控制器6505优选输出分别与对扫描线驱动电路6513输出的信号以及对传感器驱动电路6503输出的信号同步的信号。尤其是,优选将改写显示部6511的像素的数据的期间和在输入部6512中感测的期间分开。例如,可以将一个帧期间分为改写像素的数据的期间和感测期间的方式驱动触摸面板6510。另外,例如通过在一个帧期间中设置两个以上的感测期间,可以提高检测灵敏度及检测准确度。

[0528] 图像处理电路6506例如可以包括处理器。例如,可以使用DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器)、GPU(Graphics Processing Unit:图形处理器)等微处理器。微处理器也可以由FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)或FPA(A(Field Programmable Analog Array:现场可编程模拟阵列)等PLD(Programmable Logic

Device: 可编程逻辑器件) 来构成。通过由处理器解释且执行来自各种程序的指令, 进行各种数据处理或程序控制。有可能由处理器执行的程序可以被存储在处理器中的存储器区域, 也可以被存储在另外设置的存储装置中。

[0529] 此外, 也可以将在其沟道形成区域中使用氧化物半导体而实现了极小的关态电流的晶体管用于触摸面板6510中的显示部6511、扫描线驱动电路6513、IC6520中的电路单元6501、信号线驱动电路6502、传感器驱动电路6503、检测电路6504或者设置在外部的CPU6540等。由于该晶体管的关态电流极小, 所以通过将该晶体管用于保持流入用作存储元件的电容元件的电荷(数据)的开关, 可以确保数据的长期保持。例如, 通过将该特性应用于图像处理电路6506的寄存器或高速缓冲存储器, 可以仅在必要时使图像处理电路6506工作, 而在其他情况下使之前的处理信息储存在该存储元件, 从而实现常闭运算 (normally off computing), 由此可以实现触摸面板模块6500及安装有该触摸面板模块6500的电子设备的低功耗化。

[0530] 注意, 虽然在此示出电路单元6501包括时序控制器6505及图像处理电路6506的结构, 但是也可以将图像处理电路6506或具有图像处理电路6506的一部分功能的电路设置在IC6520的外部。或者, 也可以由CPU6540承担图像处理电路6506的全部或一部分功能。例如, 也可以采用电路单元6501包括信号线驱动电路6502、传感器驱动电路6503、检测电路6504及时序控制器6505的结构。

[0531] 注意, 虽然在此示出IC6520包括电路单元6501的例子, 但是电路单元6501也可以不包括在IC6520内。此时, 可以采用IC6520包括信号线驱动电路6502、传感器驱动电路6503及检测电路6504的结构。例如, 当在触摸面板模块6500中安装多个IC时, 可以另外设置电路单元6501而配置不包括电路单元6501的多个IC6520, 也可以组合仅包括IC6520及信号线驱动电路6502的IC来配置。

[0532] 如此, 通过将驱动触摸面板6510的显示部6511的功能及驱动输入部6512的功能组合于一个IC中, 可以减少安装在触摸面板模块6500中的IC的个数, 由此可以降低成本。

[0533] 图48A、图48B及图48C是安装有IC6520的触摸面板模块6500的示意图。

[0534] 在图48A中, 触摸面板模块6500包括衬底6531、对置衬底6532、多个FPC6533、IC6520及IC6530等。在衬底6531与对置衬底6532之间包括显示部6511、输入部6512及扫描线驱动电路6513。IC6520及IC6530以COG方式等安装方法安装在衬底6531上。

[0535] IC6530是在上述IC6520中仅包括信号线驱动电路6502或者包括信号线驱动电路6502及电路单元6501的IC。通过FPC6533从外部对IC6520或IC6530供应信号。还可以通过FPC6533从IC6520或IC6530向外部输出信号。

[0536] 图48A例示出以夹着显示部6511的方式设置两个扫描线驱动电路6513的结构。并且示出除了IC6520还包括IC6530的结构。这样的结构可以适用于显示部6511的分辨率极高的情况。

[0537] 图48B示出安装有一个IC6520及一个FPC6533的例子。如此, 通过将功能集中于一个IC6520, 可以减少构件的个数, 所以是优选的。另外, 在图48B中, 示出沿着显示部6511的两个短边中的近于FPC6533一侧的边配置扫描线驱动电路6513的例子。

[0538] 图48C例示出包括安装有图像处理电路6506等的PCB(Printed Circuit Board: 印刷电路板) 6534的结构。衬底6531上的IC6520、IC6530与PCB6534由FPC6533电连接。在此,

IC6520也可以不包括上述图像处理电路6506。

[0539] 此外,在图48A、图48B及图48C的各图中,IC6520或IC6530也可以不安装在衬底6531上而安装在FPC6533上。例如,IC6520或IC6530以COF(Chip On Film:薄膜覆晶封装)方式或TAB(Tape Automated Bonding:卷带自动结合)方式等安装方法安装在FPC6533上即可。

[0540] 如图48A及图48B所示,在显示部6511的短边一侧配置FPC6533或IC6520(及IC6530)等的结构能够实现窄边框化,因此例如可以适用于智能手机、移动电话或平板终端等电子设备。另外,如图48C所示的使用PCB6534的结构例如可以适用于电视装置、显示器装置、平板终端或笔记本型个人计算机等。

[0541] 本实施方式的至少一部分可以与本说明书所记载的其他实施方式适当地组合而实施。

[0542] 实施方式6

在本实施方式中,参照图49、图50A至图50H、图51A和图51B、图52A至图52H、图53A1至图53I及图54A至图54E对包括本发明的一个方式的显示装置或显示系统的显示模块及电子设备进行说明。

[0543] 图49所示的显示模块8000在上盖8001与下盖8002之间包括连接于FPC8003的触摸面板8004、框架8009、印刷衬底8010、电池8011。

[0544] 例如可以将本发明的一个方式的显示面板、触摸面板或触摸面板模块用于触摸面板8004。

[0545] 上盖8001及下盖8002的形状或尺寸可以根据触摸面板8004的尺寸适当地改变。

[0546] 触摸面板8004可以是电阻膜式触摸面板或电容式触摸面板,并且可以被形成为与显示面板重叠。此外,也可以使触摸面板8004的对置衬底(密封衬底)具有触摸面板的功能。另外,也可以在触摸面板8004的各像素内设置光传感器,而形成光学触摸面板。

[0547] 另外,在采用透射型或半透射型液晶元件的情况下,也可以如图49所示设置背光8007。背光8007包括光源8008。注意,虽然在图49中例示出在背光8007上配置光源8008的结构,但是不局限于此。例如,可以在背光8007的端部设置光源8008,并使用光扩散板。当使用有机EL元件等自发光型发光元件时,或者当使用反射型面板等时,可以采用不设置背光8007的结构。

[0548] 框架8009除了具有保护显示面板8006的功能以外还具有用来遮断因印刷衬底8010的工作而产生的电磁波的电磁屏蔽的功能。此外,框架8009也可以具有散热板的功能。

[0549] 印刷衬底8010具有电源电路以及用来输出视频信号及时钟信号的信号处理电路。作为对电源电路供应电力的电源,可以采用外部的商业电源,也可以采用另行设置的电池8011的电源。当使用商业电源时,可以省略电池8011。

[0550] 此外,在触摸面板8004中还可以设置偏振片、相位差板、棱镜片等构件。

[0551] 通过使用本发明的一个方式的显示面板、发光面板、传感器面板、触摸面板、触摸面板模块、输入装置、显示装置或输入/输出装置,可以制造电子设备或照明装置。通过使用本发明的一个方式的输入装置、显示装置或输入/输出装置,可以制造具有曲面且可靠性高的电子设备或照明装置。另外,通过使用本发明的一个方式的输入装置、显示装置或输入/输出装置,可以制造具有柔性且可靠性高的电子设备或照明装置。此外,通过使用本发明的

一个方式的输入装置或输入/输出装置,可以制造触摸传感器的检测灵敏度得到提高的电子设备或照明装置。

[0552] 作为电子设备,例如可以举出:电视装置(也称为电视或电视接收机);用于计算机等的监视器;数码相机;数码成像机;数码相框;移动电话机(也称为移动电话、移动电话装置);便携式游戏机;便携式信息终端;声音再现装置;弹珠机等大型游戏机等。

[0553] 此外,当本发明的一个方式的电子设备或照明装置具有柔性时,也可以将该电子设备或照明装置沿着房屋及高楼的内壁或外壁、汽车的内部装饰或外部装饰的曲面组装。

[0554] 本发明的一个方式的电子设备可以包括二次电池,优选的是,通过非接触电力传送对二次电池充电。

[0555] 作为二次电池,例如,可以举出利用凝胶状电解质的锂聚合物电池(锂离子聚合物电池)等锂离子二次电池、锂离子电池、镍氢电池、镍镉电池、有机自由基电池、铅蓄电池、空气二次电池、镍锌电池、银锌电池等。

[0556] 本发明的一个方式的电子设备可以包括天线。通过由天线接收信号,可以在显示部上显示图像或信息等。另外,在电子设备包括二次电池时,可以将天线用于非接触电力传送。

[0557] 图50A至图50H及图51A及图51B是示出电子设备的图。这些电子设备可以包括框体5000、显示部5001、扬声器5003、LED灯5004、操作键5005(包括电源开关或操作开关)、连接端子5006、传感器5007(它具有测量如下因素的功能:力、位移、位置、速度、加速度、角速度、转速数、距离、光、液、磁、温度、化学物质、声音、时间、硬度、电场、电流、电压、电力、辐射线、流量、湿度、倾斜度、振动、气味或红外线)、麦克风5008等。

[0558] 图50A示出移动计算机,该移动计算机除了上述以外还可以包括开关5009、红外端口5010等。

[0559] 图50B示出具备记录媒体的便携式图像再现装置(例如DVD再现装置),该便携式图像再现装置除了上述以外还可以包括第二显示部5002、记录介质读取部5011等。

[0560] 图50C示出电视装置,除了上述以外还可以包括支架5012等。可以通过利用框体5000所具备的操作开关或另行提供的遥控操作机5013进行电视装置的操作。通过利用遥控操作机5013所具备的操作键,可以进行频道及音量的操作,并可以对显示在显示部5001上的图像进行操作。另外,也可以采用在遥控操作机5013中设置显示从该遥控操作机5013输出的数据的显示部的结构。

[0561] 图50D示出便携式游戏机,该便携式游戏机除了上述以外还可以包括记录介质读取部5011等。

[0562] 图50E示出具有电视接收功能的数码相机,该数码相机除了上述以外还可以包括天线5014、快门按钮5015、图像接收部5016等。

[0563] 图50F示出便携式游戏机,该便携式游戏机除了上述以外还可以包括第二显示部5002、记录介质读取部5011等。

[0564] 图50G示出便携式电视接收机,该便携式电视接收机除了上述以外还可以包括能够收发信号的充电器5017等。

[0565] 图50H是手表型信息终端,该手表型信息除了上述以外还可以包括表带5018、表带扣5019等。安装在兼作框架(bezel)部分的框体5000中的显示部5001具有非矩形状的显示

区域。显示部5001可以显示表示时间的图标5020以及其他图标5021等。

[0566] 图51A是数字标牌(Digital Signage)。图51B是设置于圆柱状的柱子上的数字标牌。

[0567] 图50A至图50H、图51A及图51B所示的电子设备可以具有各种功能。例如,可以具有如下功能:将各种信息(静态图像、动态图像、文字图像等)显示在显示部上的功能;触控屏的功能;显示日历、日期或时间等的功能;通过利用各种软件(程序)控制处理的功能;进行无线通信的功能;通过利用无线通信功能来连接到各种计算机网络的功能;通过利用无线通信功能,进行各种数据的发送或接收的功能;读出储存在存储介质中的程序或数据并将其显示在显示部上的功能;等。此外,包括多个显示部的电子设备可以具有在一个显示部主要显示图像信息而在另一个显示部主要显示文本信息的功能,或者具有通过将考虑了视差的图像显示于多个显示部上来显示三维图像的功能等。并且,在具有图像接收部的电子设备中,可以具有如下功能:拍摄静止图像;拍摄活动图像;对所拍摄的图像进行自动或手工校正;将所拍摄的图像存储在记录介质(外部或内置于影像拍摄装置中)中;将所拍摄的图像显示在显示部上;等等。注意,图50A至图50H、图51A及图51B所示的电子设备可具有的功能不局限于上述功能,而可以具有各种功能。

[0568] 图52A、图52B、图52C1、图52C2、图52D及图52E示出具有弯曲的显示部7000的电子设备的一个例子。显示部7000的显示面是弯曲的,能够沿着弯曲的显示面进行显示。显示部7000也可以具有柔性。

[0569] 通过使用本发明的一个方式的显示面板、发光面板、传感器面板、触摸面板、显示装置或输入/输出装置等,可以制造显示部7000。通过本发明的一个方式,能够提供一种具备弯曲的显示部且可靠性高的电子设备。

[0570] 图52A示出移动电话机的一个例子。移动电话机7100包括框体7101、显示部7000、操作按钮7103、外部连接端口7104、扬声器7105、麦克风7106等。

[0571] 图52A所示的移动电话机7100在显示部7000中具备触摸传感器。通过用手指或触屏笔等触摸显示部7000可以进行打电话或输入文字等所有操作。

[0572] 此外,通过操作按钮7103的操作,可以进行电源的ON、OFF工作或切换显示在显示部7000的图像的种类。例如,可以将电子邮件的编写画面切换为主菜单画面。

[0573] 图52B示出电视装置的一个例子。在电视装置7200中,在框体7201中组装有显示部7000。在此示出利用支架7203支撑框体7201的结构。

[0574] 可以通过利用框体7201所具备的操作开关、另外提供的遥控操作机7211进行图52B所示的电视装置7200的操作。另外,也可以在显示部7000中具备触摸传感器,通过用手指等触摸显示部7000可以进行显示部7000的操作。也可以在遥控操作机7211中具备显示从该遥控操作机7211输出的数据的显示部。通过利用遥控操作机7211所具备的操作键或触摸屏,可以进行频道及音量的操作,并可以对显示在显示部7000上的图像进行操作。

[0575] 另外,电视装置7200采用具备接收机及调制解调器等的结构。可以通过利用接收机接收一般的电视广播。再者,通过调制解调器将电视装置7200连接到有线或无线方式的通信网络,从而进行单向(从发送者到接收者)或双向(发送者和接收者之间或接收者之间等)的信息通信。

[0576] 图52C1、图52C2、图52D及图52E示出便携式信息终端的一个例子。各便携式信息终

端包括框体7301及显示部7000。并且,也可以包括操作按钮、外部连接端口、扬声器、麦克风、天线或电池等。显示部7000具备触摸传感器。通过用手指或触屏笔等触摸显示部7000可以进行便携式信息终端的操作。

[0577] 图52C1是便携式信息终端7300的透视图,图52C2是便携式信息终端7300的俯视图。图52D是便携式信息终端7310的透视图。图52E是便携式信息终端7320的透视图。

[0578] 本实施方式所例示出的便携式信息终端例如具有选自电话机、电子笔记本和信息阅读装置等中的一种或多种的功能。具体而言,可以将该便携式信息终端用作智能手机。本实施方式所例示出的便携式信息终端例如可以执行移动电话、电子邮件、文章的阅读及编写、音乐播放、网络通讯、电脑游戏等各种应用程序。

[0579] 便携式信息终端7300、7310及7320可以将文字或图像信息显示在其多个面上。例如,如图52C1、图52D所示,可以将三个操作按钮7302显示在一个面上,而将由矩形表示的信息7303显示在另一个面上。图52C1及图52C2示出在便携式信息终端的上表面显示信息的例子,而图52D示出在便携式信息终端的侧面显示信息的例子。另外,也可以在三个面以上显示信息,图52E示出在不同的面分别显示信息7304、信息7305及信息7306的例子。

[0580] 此外,作为信息的例子,可以举出提示收到SNS(Social Networking Services:社交网络服务)的通知、电子邮件或电话等的显示;电子邮件等的标题或发送者姓名;日期;时间;电量;以及天线接收强度等。或者,也可以在显示信息的位置显示操作按钮或图标等而代替信息。

[0581] 例如,便携式信息终端7300的使用者能够在将便携式信息终端7300放在上衣口袋里的状态下确认其显示(这里是信息7303)。

[0582] 具体而言,将打来电话的人的电话号码或姓名等显示在能够从便携式信息终端7300的上方看到这些信息的位置。使用者可以确认到该显示而无需从口袋里拿出便携式信息终端7300,由此能够判断是否接电话。

[0583] 图52F至图52H示出具有弯曲发光部的照明装置的例子。

[0584] 使用本发明的一个方式的显示面板、发光面板、传感器面板、触摸面板、显示装置或输入/输出装置等制造图52F至图52H所示的各照明装置所具有的发光部。通过本发明的一个方式,可以提供具有弯曲发光部的高可靠性的照明装置。

[0585] 图52F所示的照明装置7400具备具有波状发光面的发光部7402。因此,提供设计性高的照明装置。

[0586] 图52G所示的照明装置7410所具备的发光部7412采用对称地配置弯曲为凸状的两个发光部的结构。因此,可以以照明装置7410为中心全方位地进行照射。

[0587] 图52H所示的照明装置7420具备弯曲为凹状的发光部7422。因此,因为将来自发光部7422的发光聚集到照明装置7420的前面,所以适合应用于照亮特定的范围的情况。通过采用这样结构,可以发挥不容易产生影子的效果。

[0588] 此外,照明装置7400、照明装置7410及照明装置7420所具备的各发光部也可以具有柔性。也可以采用使用可塑性构件或可动框架等构件固定发光部并按照用途能够随意使发光部的发光面弯曲的结构。

[0589] 照明装置7400、照明装置7410及照明装置7420都包括具备操作开关7403的底座7401以及由底座7401支撑的发光部。

[0590] 虽然在此示例了由底座支撑发光部的照明装置,但是也可以将具备发光部的框体固定或吊在天花板上的方式使用照明装置。由于能够在使发光面弯曲的状态下使用照明装置,因此能够使发光面以凹状弯曲而照亮特定区域或者使发光面以凸状弯曲而照亮整个房间。

[0591] 图53A1、图53A2、图53B、图53C、图53D、图53E、图53F、图53G、图53H及图53I示出具备柔性显示部7001的便携式信息终端的例子。

[0592] 通过使用本发明的一个方式的显示面板、发光面板、传感器面板、触摸面板、显示装置或输入/输出装置等,可以制造显示部7001。例如,可以使用能够以0.01mm以上且150mm以下的曲率半径弯曲的显示装置或输入/输出装置等。另外,显示部7001可以具备触摸传感器,通过用手指等触摸显示部7001可以进行便携式信息终端的操作。通过本发明的一个方式,可以提供一种具有柔性的显示部且可靠性高的电子设备。

[0593] 图53A1是示出便携式信息终端的一个例子的透视图,图53A2是示出便携式信息终端的一个例子的侧面图。便携式信息终端7500包括框体7501、显示部7001、取出构件7502及操作按钮7503等。

[0594] 便携式信息终端7500在框体7501内包括卷成卷筒状的柔性显示部7001。

[0595] 此外,便携式信息终端7500能够由内置的控制部接收影像信号,且能够将所接收的影像显示于显示部7001。另外,电池内置于便携式信息终端7500。此外,也可以采用框体7501具备连接连接器的端子部而以有线的方式从外部直接供应影像信号或电力的结构。

[0596] 此外,可以由操作按钮7503进行电源的ON、OFF工作或显示的影像的切换等。图53A1、图53A2及图53B示出在便携式信息终端7500的侧面配置操作按钮7503的例子,但是不局限于此,也可以在与便携式信息终端7500的显示面(正面)相同的面或背面配置操作按钮7503。

[0597] 图53B示出处于使用取出构件7502取出显示部7001的状态下的便携式信息终端7500。在此状态下,可以在显示部7001上显示影像。另外,便携式信息终端7500也可以使显示部7001的一部分卷成卷筒状的图53A1所示的状态以及使用取出构件7502取出显示部7001的图53B所示的状态进行不同的显示。例如,通过在图53A1的状态下使显示部7001的卷成卷筒状的部分成为非显示状态,可以降低便携式信息终端7500的功耗。

[0598] 另外,可以在显示部7001的侧部设置用来加固的框,以便在取出显示部7001时该显示部7001的显示面被固定为平面状。

[0599] 此外,除了该结构以外,也可以采用在框体中设置扬声器并使用与影像信号同时接收的音频信号输出声音的结构。

[0600] 图53C至图53E示出能够折叠的便携式信息终端的一个例子。图53C示出展开状态的便携式信息终端7600,图53D示出从展开状态和折叠状态中的一个状态变为另一个状态的中途状态的便携式信息终端7600,图53E示出折叠状态的便携式信息终端7600。便携式信息终端7600在折叠状态下可携性好,在展开状态下因为具有无缝拼接的较大的显示区域所以显示一览性强。

[0601] 由铰链7602连接的三个框体7601支撑显示部7001。通过利用铰链7602在两个框体7601之间折叠,可以将便携式信息终端7600从展开状态可逆性地变为折叠状态。

[0602] 图53F及图53G示出能够折叠的便携式信息终端的一个例子。图53F示出便携式信

息终端7650的以使显示部7001位于内侧的方式折叠的状态,图53G示出便携式信息终端7650的以使显示部7001位于外侧的方式折叠的状态。便携式信息终端7650包括显示部7001及非显示部7651。在不使用便携式信息终端7650时,通过以使显示部7001位于内侧的方式折叠,能够抑制显示部7001被弄脏或受损伤。

[0603] 图53H示出具有柔性的便携式信息终端的一个例子。便携式信息终端7700包括框体7701及显示部7001。此外,还可以包括被用作输入单元的按钮7703a及7703b、被用作音频输出单元的扬声器7704a及7704b、外部连接端口7705及麦克风7706等。另外,便携式信息终端7700可以组装有具有柔性的电池7709。电池7709也可以例如与显示部7001重叠。

[0604] 框体7701、显示部7001及电池7709具有柔性。因此,可以容易使便携式信息终端7700弯曲为所希望的形状,或者使便携式信息终端7700扭曲。例如,便携式信息终端7700也可以以使显示部7001位于内侧或外侧的方式折叠而使用。或者,也可以在将便携式信息终端7700卷成卷筒状的状态下使用。如此,由于能够将框体7701及显示部7001自由变形,所以便携式信息终端7700具有即使掉落或被施加非意图的外力也不容易破损的优点。

[0605] 另外,由于便携式信息终端7700重量轻,所以可以在各种情况下方便地使用便携式信息终端7700,比如用夹子等夹住框体7701的上部而悬吊着使用或者将框体7701用磁铁等固定于墙壁上等使用。

[0606] 图53I示出手表型便携式信息终端的一个例子。便携式信息终端7800包括表带7801、显示部7001、输入/输出端子7802及操作按钮7803等。表带7801具有框体的功能。另外,便携式信息终端7800可以组装有具有柔性的电池7805。电池7805也可以例如与显示部7001及表带7801重叠。

[0607] 表带7801、显示部7001及电池7805具有柔性。因此,可以容易使便携式信息终端7800弯曲为所希望的形状。

[0608] 操作按钮7803除了时间设定之外还可以具有电源开关、无线通信的开关、静音模式的开启及关闭、省电模式的开启及关闭等各种功能。例如,通过利用组装在便携式信息终端7800中的操作系统,还可以自由设定操作按钮7803的功能。

[0609] 另外,通过用手指等触摸显示于显示部7001的图标7804,可以启动应用程序。

[0610] 另外,便携式信息终端7800可以进行被通信标准化的近距离无线通信。例如,通过与可进行无线通信的耳麦相互通信,可以进行免提通话。

[0611] 此外,便携式信息终端7800也可以包括输入/输出端子7802。当包括输入/输出端子7802时,便携式信息终端7800可以通过连接器直接与其他信息终端进行数据的交换。另外,也可以通过输入/输出端子7802进行充电。另外,在本实施方式中例示出的便携式信息终端的充电工作也可以利用非接触电力传送进行,而不通过输入/输出端子7802。

[0612] 图54A、图54B及图54C示出可折叠的手表型便携式信息终端的一个例子。便携式信息终端7900包括显示部7901、框体7902、框体7903、表带7904及操作按钮7905等。

[0613] 便携式信息终端7900可以从图54A所示的框体7902重叠于框体7903上的状态通过如图54B所示那样地拿起框体7902,而可逆性地变为图54C所示的显示部7901展开的状态。因此,便携式信息终端7900例如平时可以以折叠显示部7901的状态使用,并且还可以通过展开显示部7901而扩大显示区域来使用。

[0614] 另外,由于显示部7901具有触摸面板的功能,所以通过触摸显示部7901可以操作

便携式信息终端7900。另外,可以通过按操作按钮7905、转动或者向上下方向、使用者跟前方向、纵深方向移动等操作来操作便携式信息终端7900。

[0615] 如图54A所示,在框体7902与框体7903重叠的状态下,为使框体7902和框体7903不非意图地分开,优选包括锁定机构。此时,例如,优选采用通过按操作按钮7905等操作可以解除锁定状态的结构。另外,也可以利用弹簧等的恢复力,使图54A所示的状态在锁定状态解除时自动地变为图54C所示的状态。或者,也可以利用磁力代替锁定机构来固定框体7902与框体7903的相对应的位置。利用磁力可以使框体7902和框体7903较容易拆开或连接。例如,在框体7902和框体7903中的一个配置强磁性体,并且将强磁性体或顺磁性体等磁性体配置在另一个的重叠两个框体时与上述强磁性体重叠的位置即可。

[0616] 在图54A、图54B及图54C中,虽然示出显示部7901能够在与表带7904弯曲的方向大致垂直的方向上展开的结构,但是如图54D及图54E所示,显示部7901也可以在与表带7904弯曲的方向大致平行的方向上展开。另外,此时,也可以使显示部7901以卷在表带7904上的方式弯曲而使用。

[0617] 本实施方式所述的电子设备的特征在于具有用于显示某种信息的显示部。可以将本发明的一个方式的显示面板、触摸面板或触摸面板模块等适用于该显示部。

[0618] 本实施方式的至少一部分可以与本说明书所记载的其他实施方式适当地组合而实施。

符号说明

[0619] 10触摸面板模块

21衬底

22触摸传感器

23布线

23a布线

23b布线

24布线

24a布线

24b布线

26导电层

26a导电层

26b导电层

31衬底

32显示部

34电路

35布线

36像素电极

37液晶

38公共电极

40发光元件

42FPC

43IC
47EL层
48公共电极
51信号线
52扫描线
53电容线
54公共布线
55电源线
60液晶元件
61偏振片
62偏振片
63背光
65着色层
66遮光层
68粘合层
70晶体管
70a晶体管
70b晶体管
71导电层
72半导体层
73绝缘层
74a导电层
74b导电层
75低电阻区域
76导电层
80像素电路
81绝缘层
82绝缘层
83绝缘层
85电容元件
90像素
91电路
102EL层
103公共电极
111像素电极
112液晶
113公共电极
123绝缘层
124间隔物

- 130偏振片
- 130a偏振片
- 130b偏振片
- 131着色层
- 132遮光层
- 141粘合层
- 142空间
- 143干燥剂
- 151像素电极
- 152液晶
- 153公共电极
- 161衬底
- 162衬底
- 171衬底
- 172衬底
- 201晶体管
- 202晶体管
- 203电容元件
- 204连接部
- 205晶体管
- 211绝缘层
- 212绝缘层
- 213绝缘层
- 214绝缘层
- 215绝缘层
- 216绝缘层
- 217绝缘层
- 218绝缘层
- 221导电层
- 222导电层
- 231半导体层
- 242连接层
- 243连接体
- 251粘合层
- 252粘合层
- 601脉冲电压输出电路
- 602电流检测电路
- 603电容器
- 621电极

622电极
705绝缘层
706电极
707绝缘层
708半导体层
710绝缘层
711绝缘层
714电极
715电极
722绝缘层
723电极
724a电极
724b电极
726绝缘层
727绝缘层
728绝缘层
729绝缘层
741绝缘层
742半导体层
744a电极
744b电极
746电极
755杂质
771衬底
772绝缘层
810晶体管
811晶体管
820晶体管
821晶体管
825晶体管
826晶体管
830晶体管
831晶体管
840晶体管
841晶体管
842晶体管
843晶体管
844晶体管
845晶体管

846晶体管
847晶体管
5000框体
5001显示部
5002显示部
5003扬声器
5004LED灯
5005操作键
5006连接端子
5007传感器
5008麦克风
5009开关
5010红外端口
5011记录介质读取部
5012支架
5013遥控操作机
5014天线
5015快门按钮
5016接收部
5017充电器
5018表带
5019表带扣
5020图标
5021图标
6500触摸面板模块
6501电路单元
6502信号线驱动电路
6503传感器驱动电路
6504检测电路
6505时序控制器
6506图像处理电路
6510触摸面板
6511显示部
6512输入部
6513扫描线驱动电路
6520IC
6530IC
6531衬底
6532对置衬底

6533FPC
6534PCB
6540CPU
7000显示部
7001显示部
7100移动电话机
7101框体
7103操作按钮
7104外部连接端口
7105扬声器
7106麦克风
7200电视装置
7201框体
7203支架
7211遥控操作机
7300便携式信息终端
7301框体
7302操作按钮
7303信息
7304信息
7305信息
7306信息
7310便携式信息终端
7320便携式信息终端
7400照明装置
7401底座
7402发光部
7403操作开关
7410照明装置
7412发光部
7420照明装置
7422发光部
7500便携式信息终端
7501框体
7502构件
7503操作按钮
7600便携式信息终端
7601框体
7602铰链

7650便携式信息终端
7651非显示部
7700便携式信息终端
7701框体
7703a按钮
7703b按钮
7704a扬声器
7704b扬声器
7705外部连接端口
7706麦克风
7709电池
7800便携式信息终端
7801表带
7802输入/输出端子
7803操作按钮
7804图标
7805电池
7900便携式信息终端
7901显示部
7902框体
7903框体
7904表带
7905操作按钮
8000显示模块
8001上盖
8002下盖
8003FPC
8004触摸面板
8006显示面板
8007背光
8008光源
8009框架
8010印刷衬底
8011电池

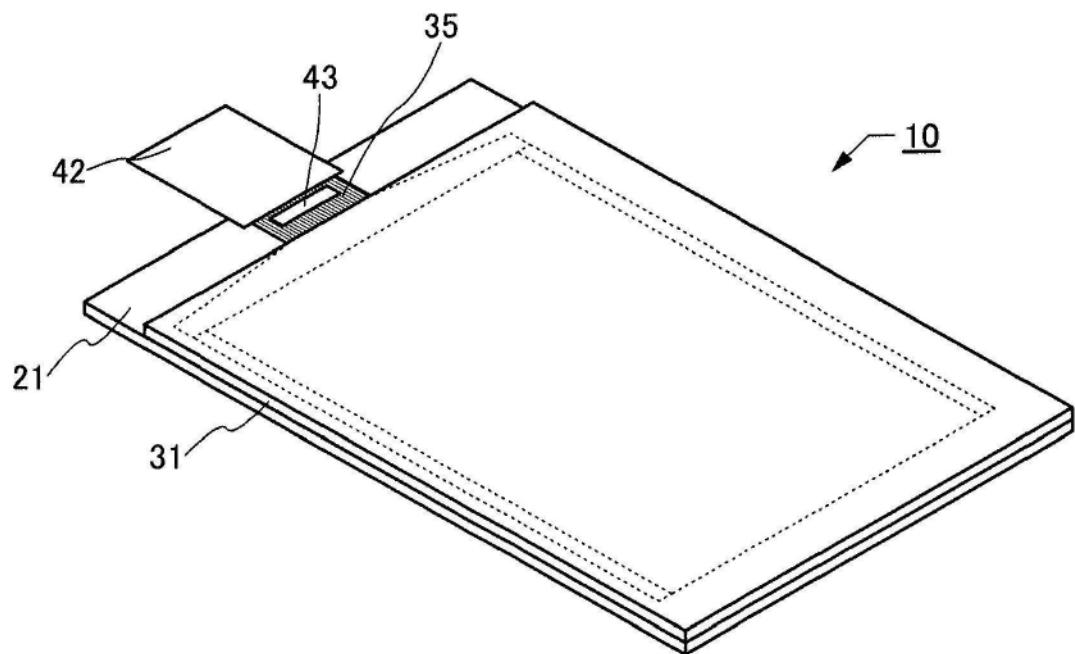


图1A

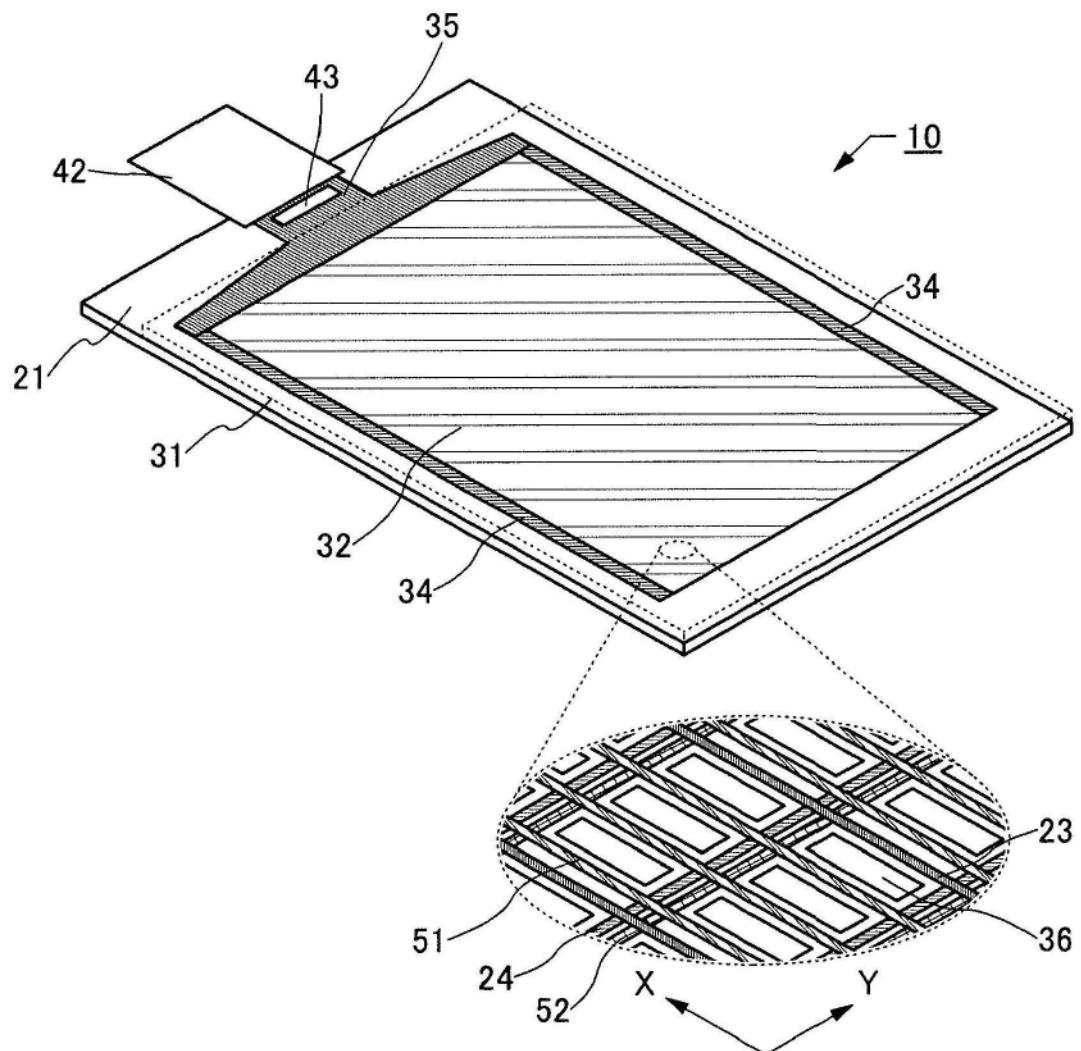


图1B

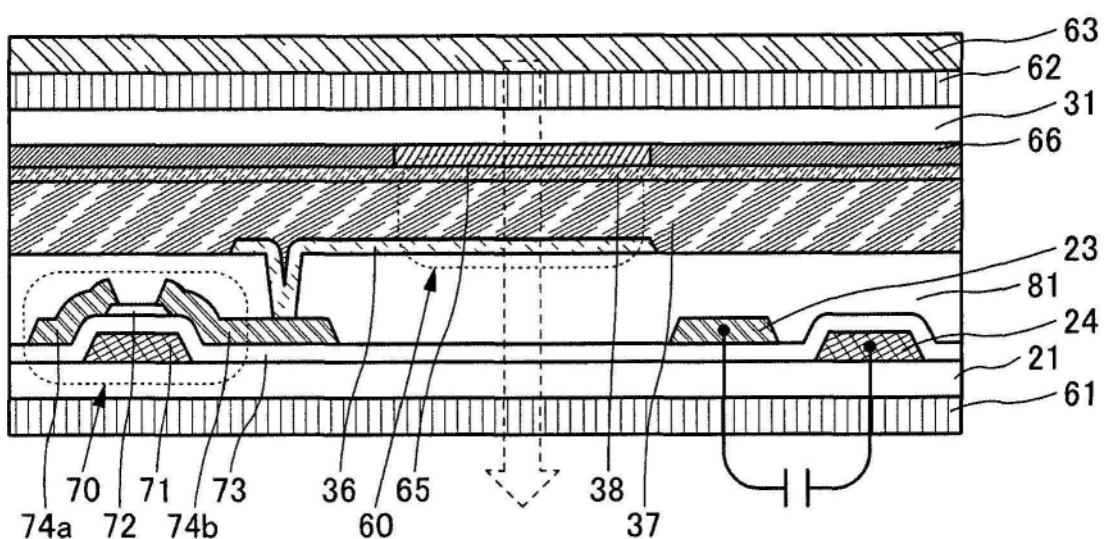


图2A

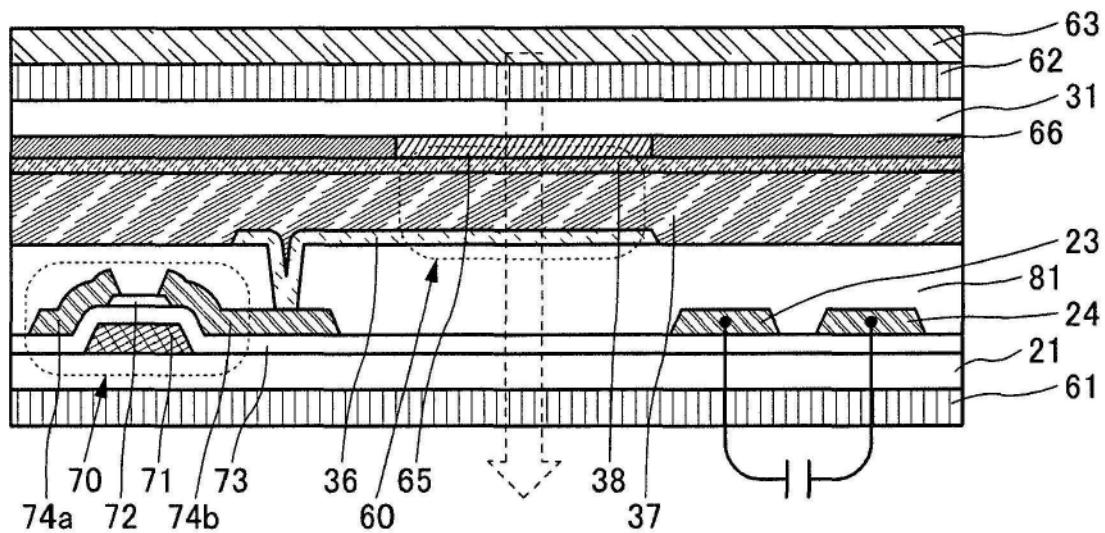


图2B

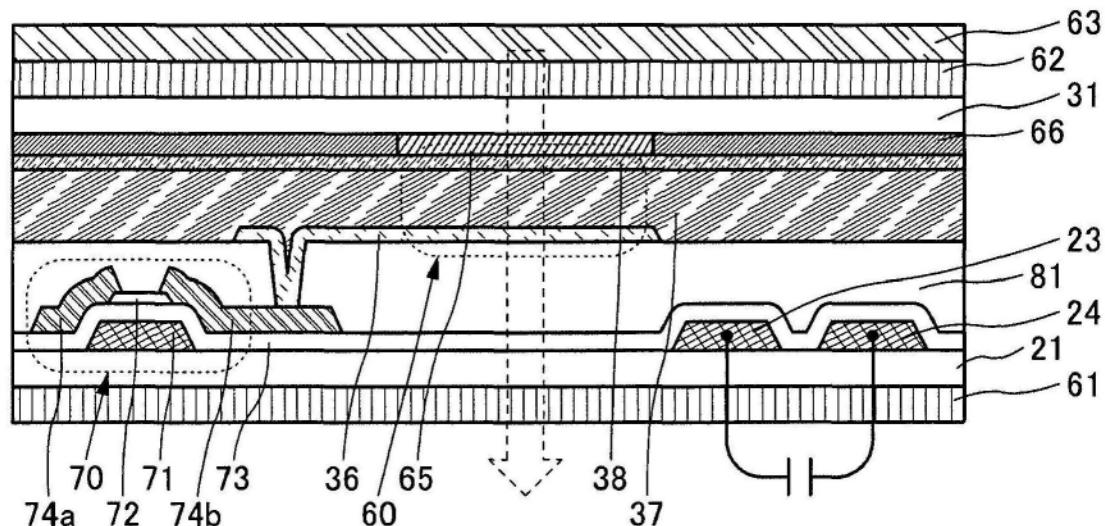


图2C

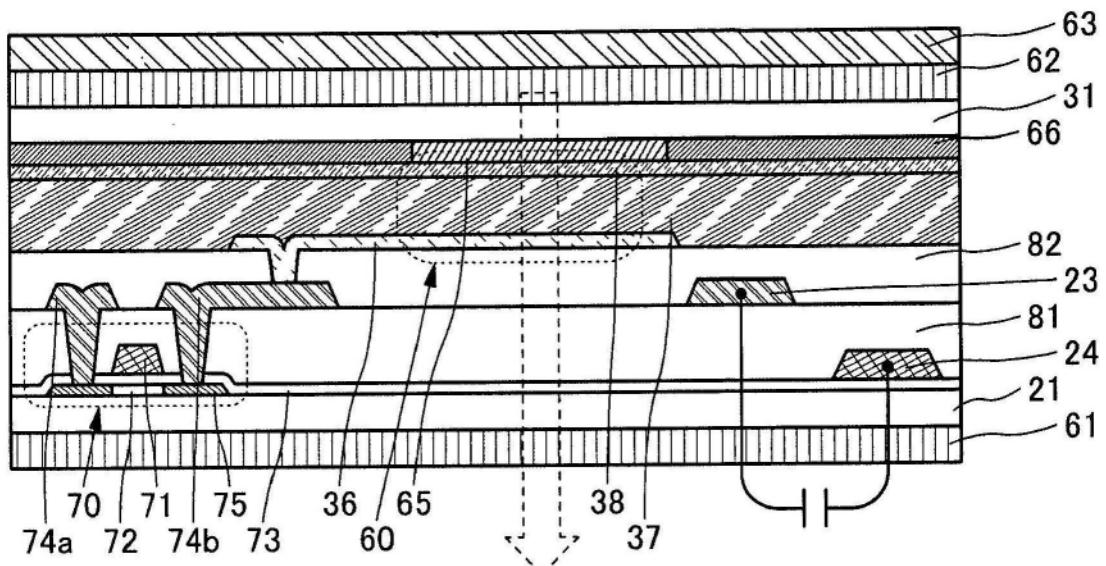


图3A

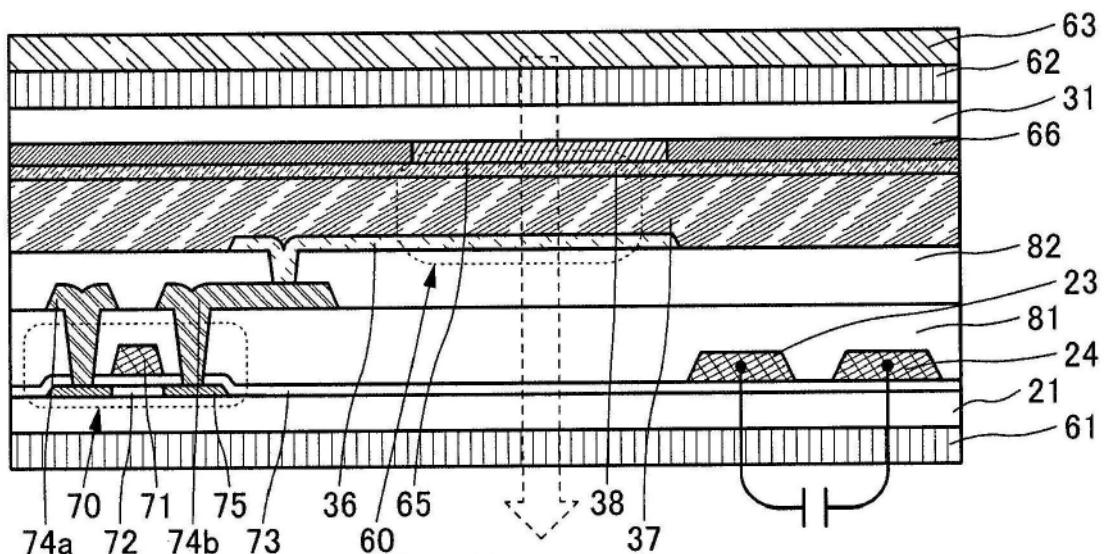


图3B

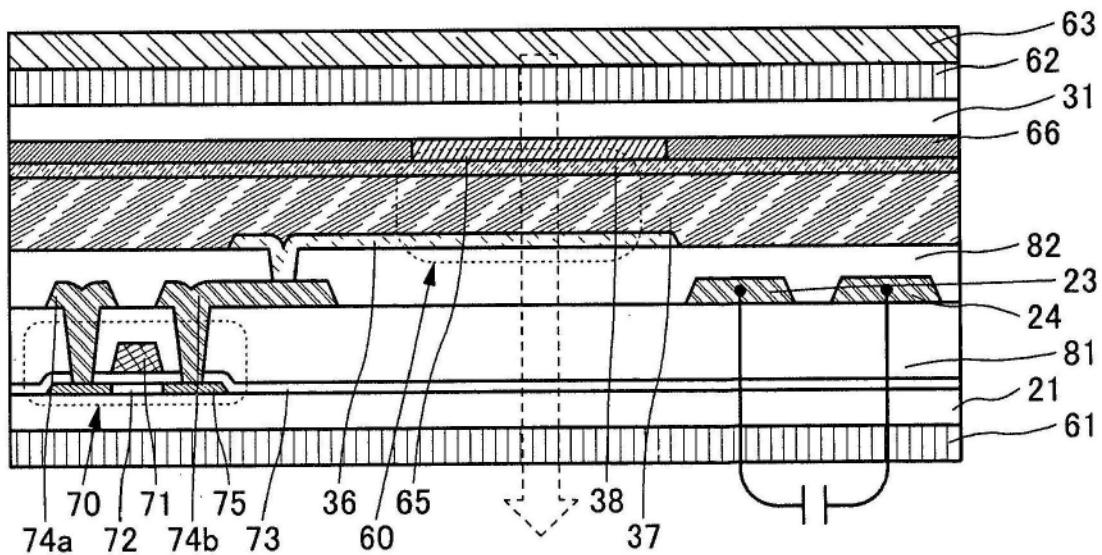


图3C

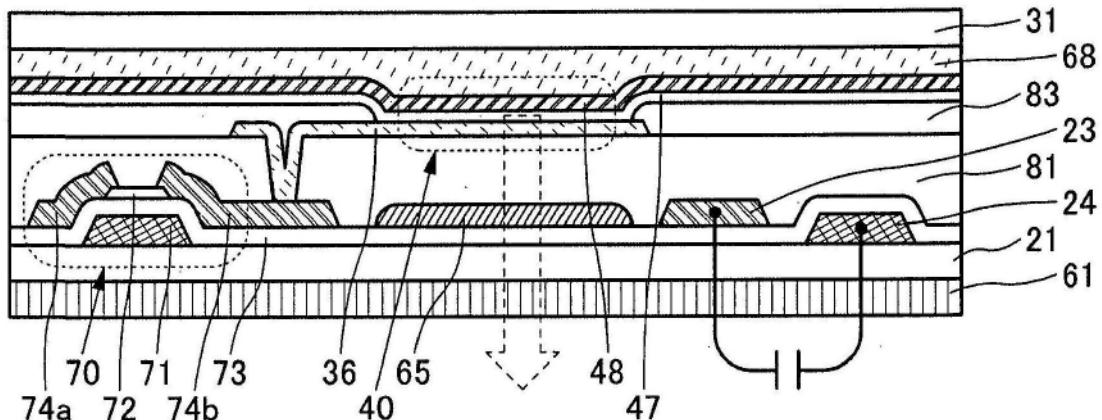


图4A

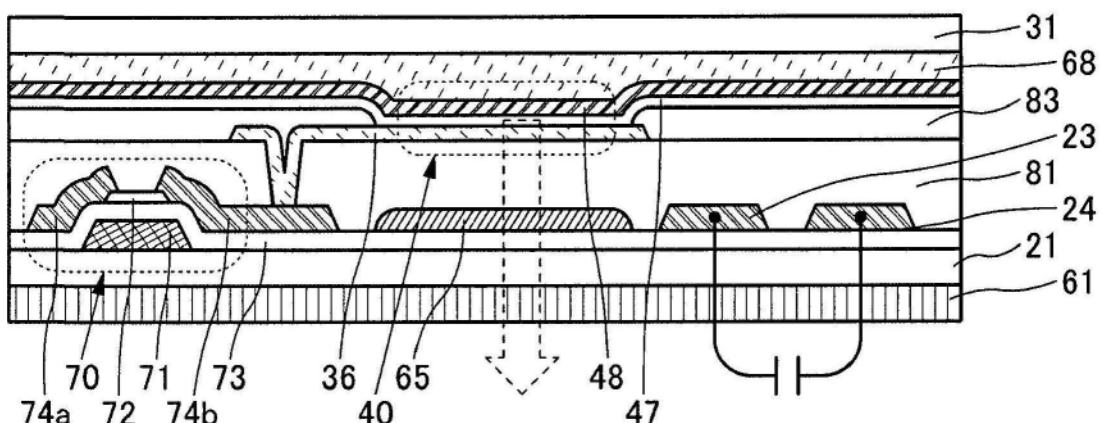


图4B

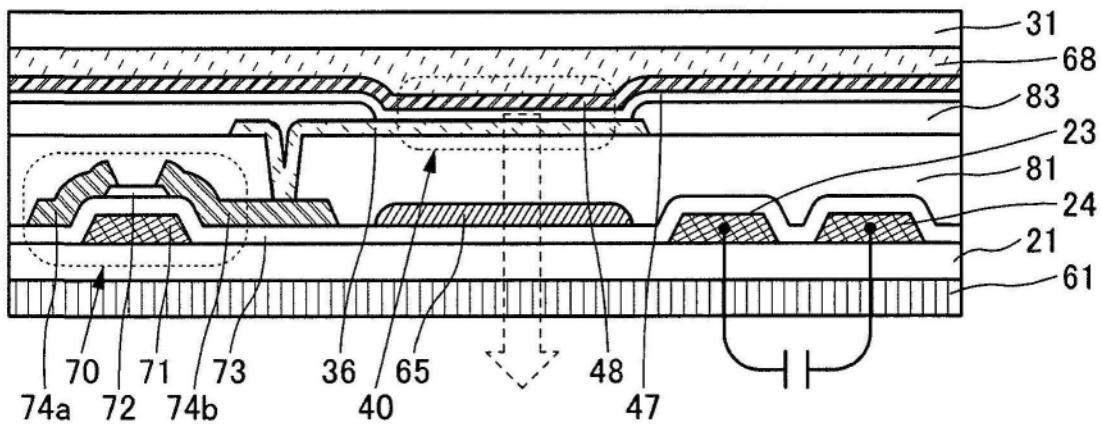


图4C

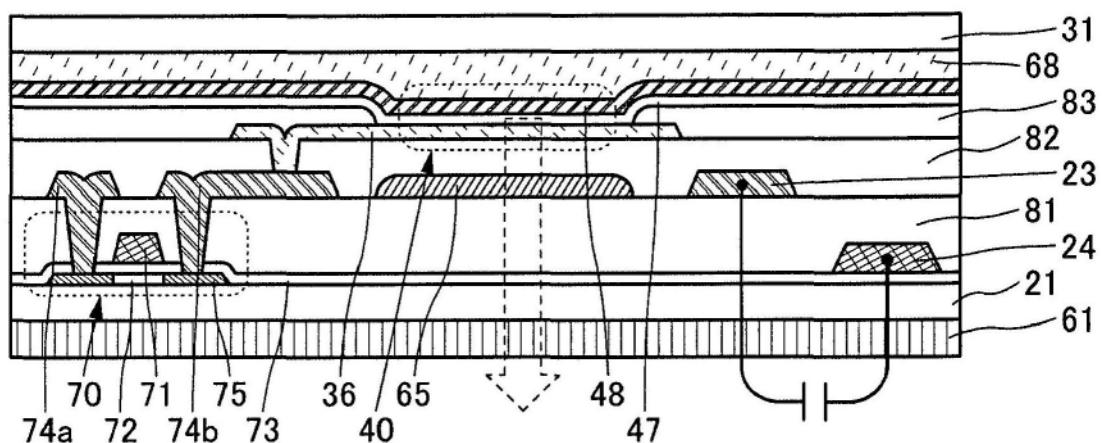


图5A

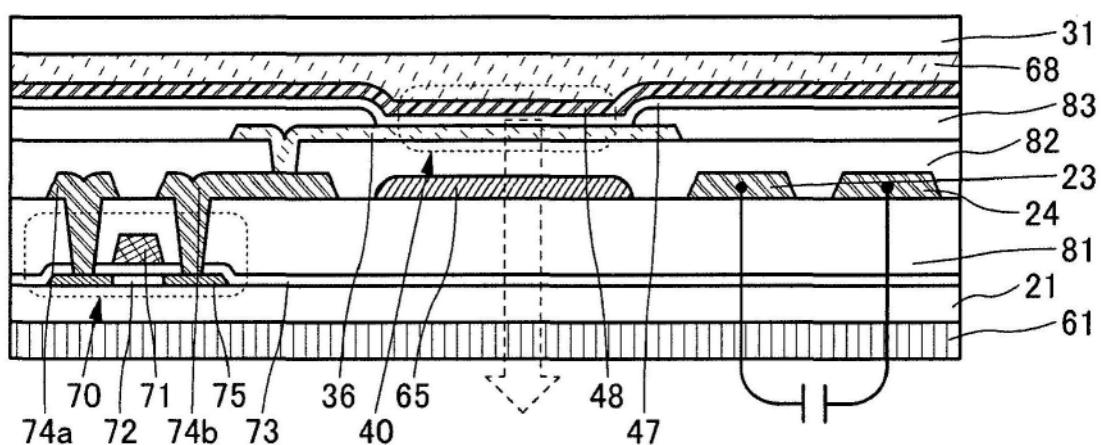


图5B

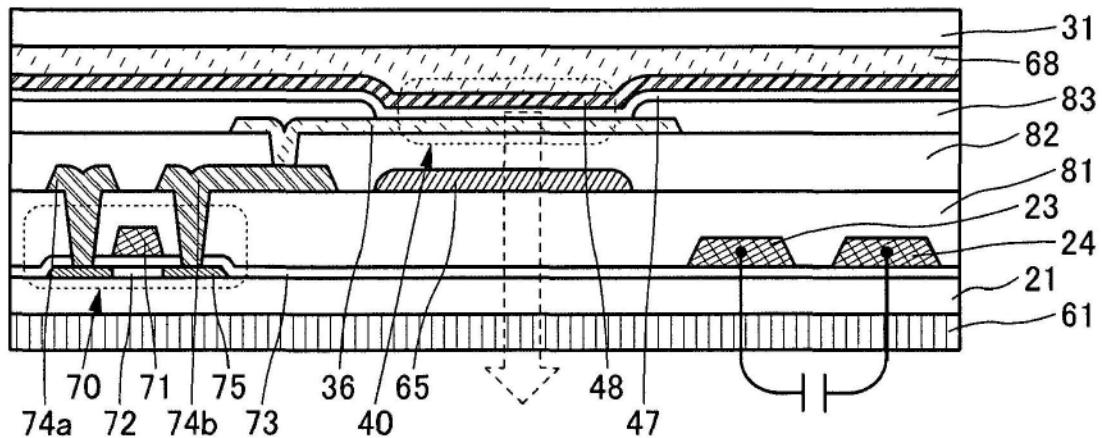


图5C

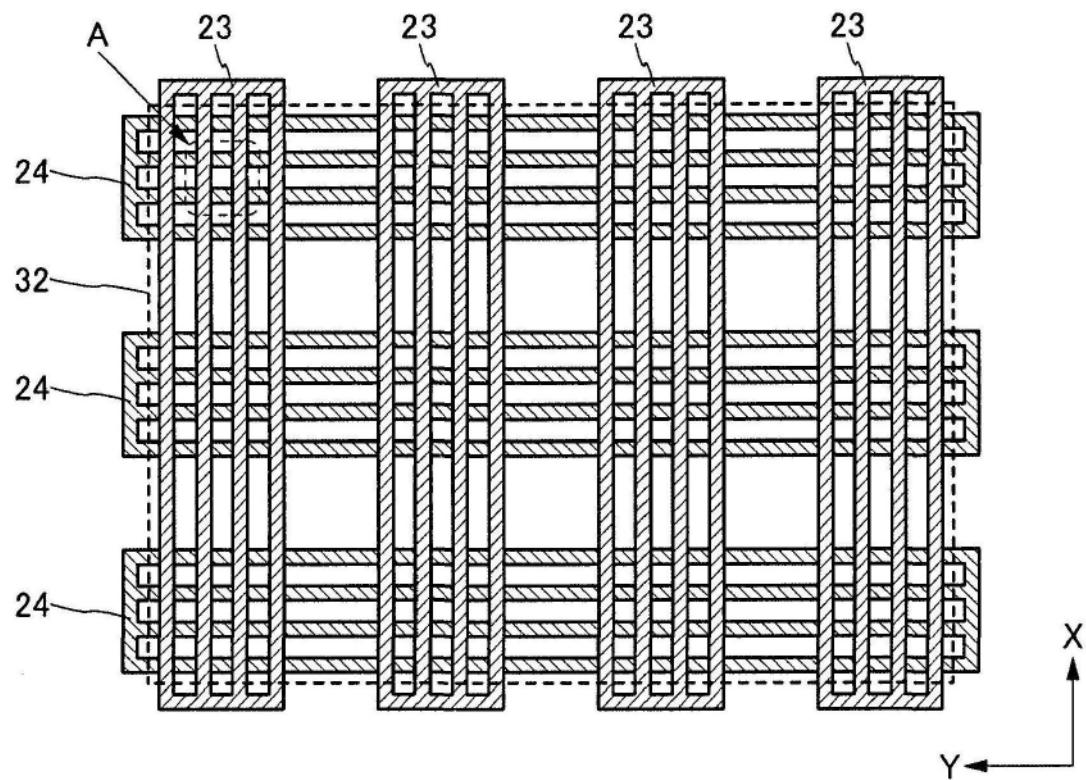


图6A

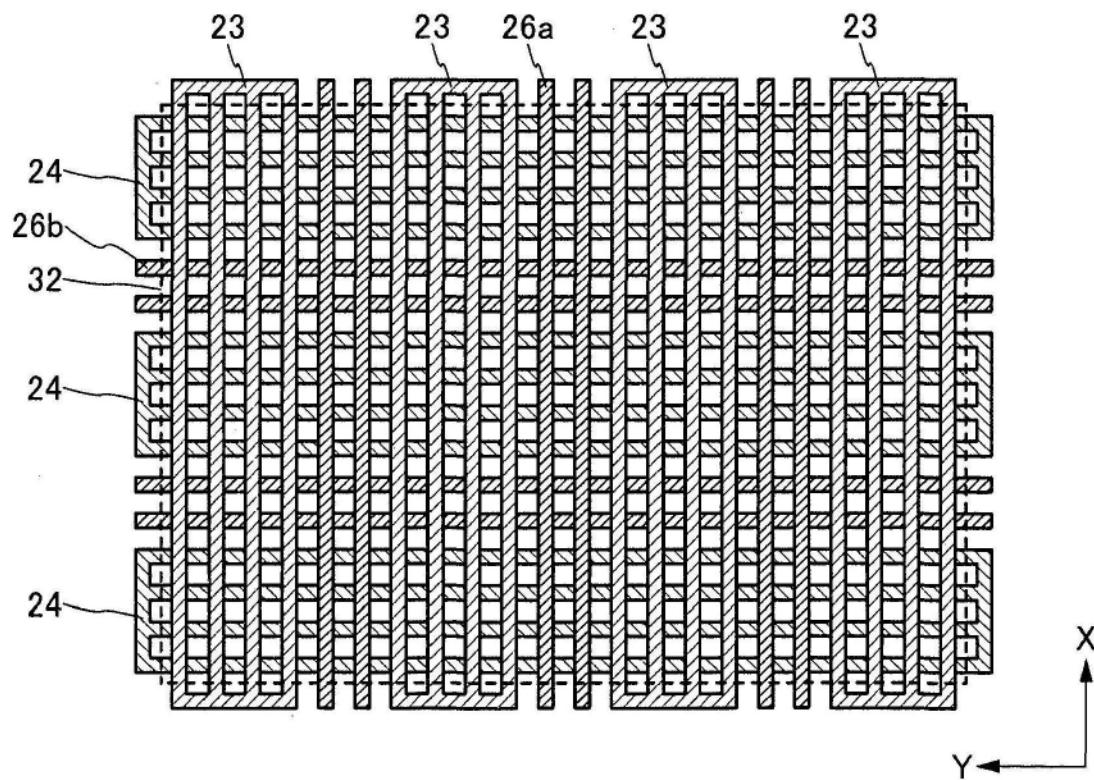


图6B

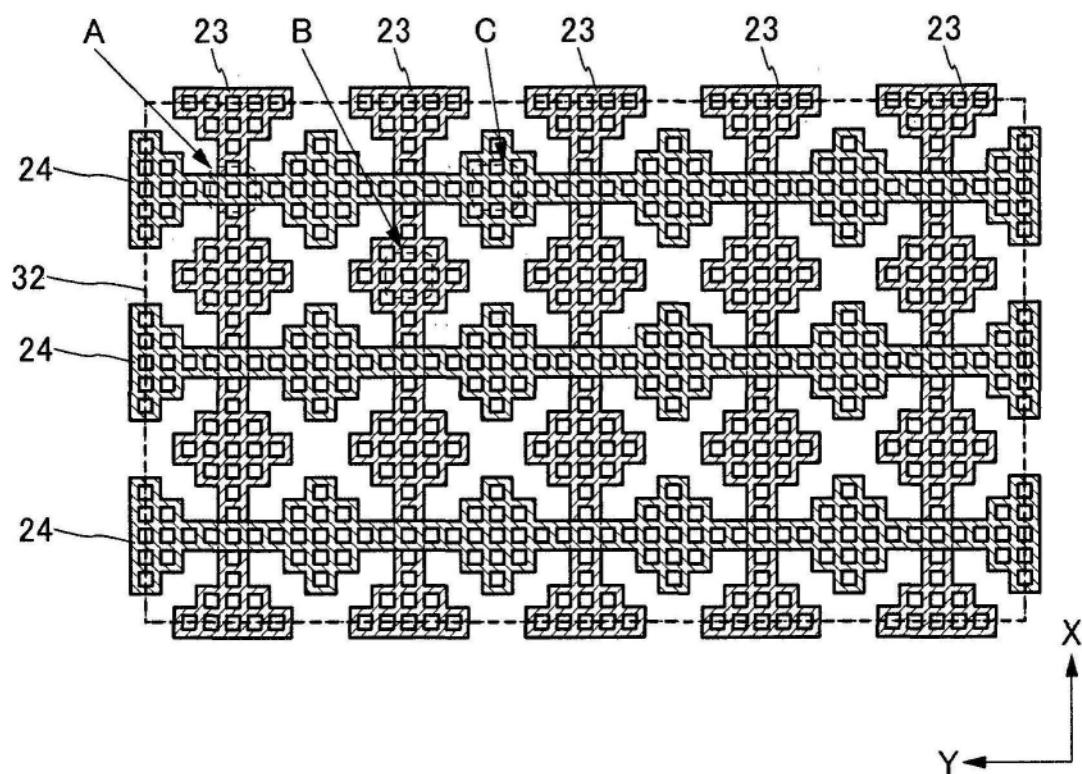


图7A

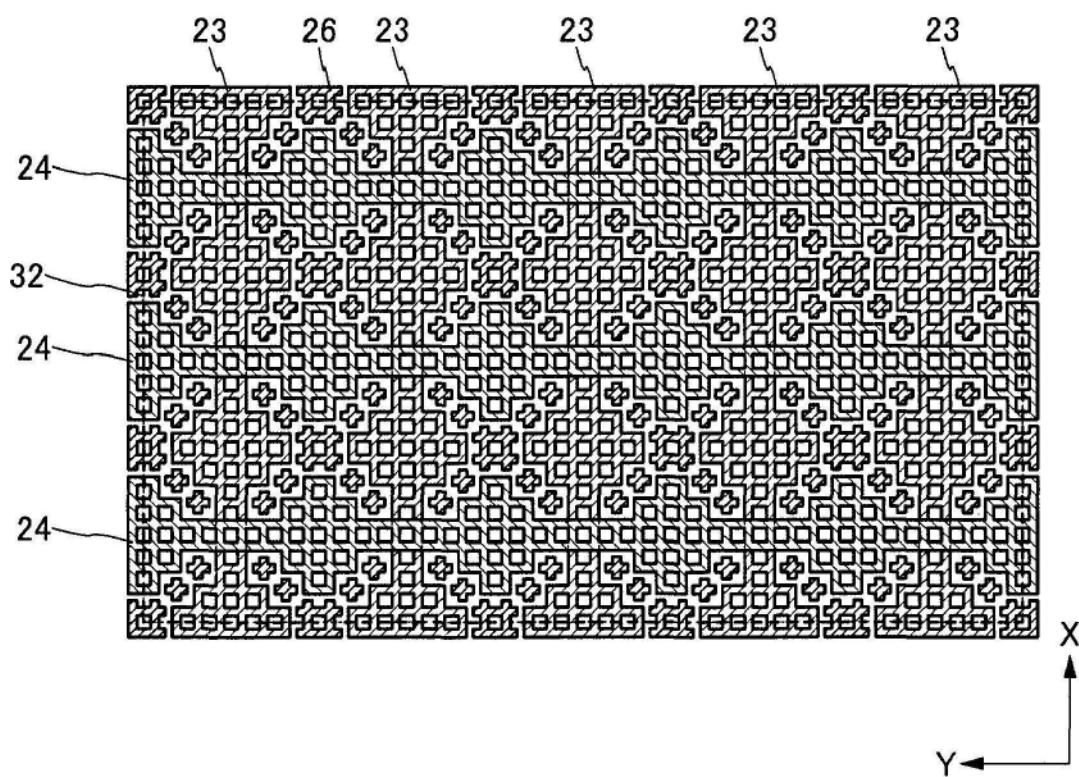


图7B

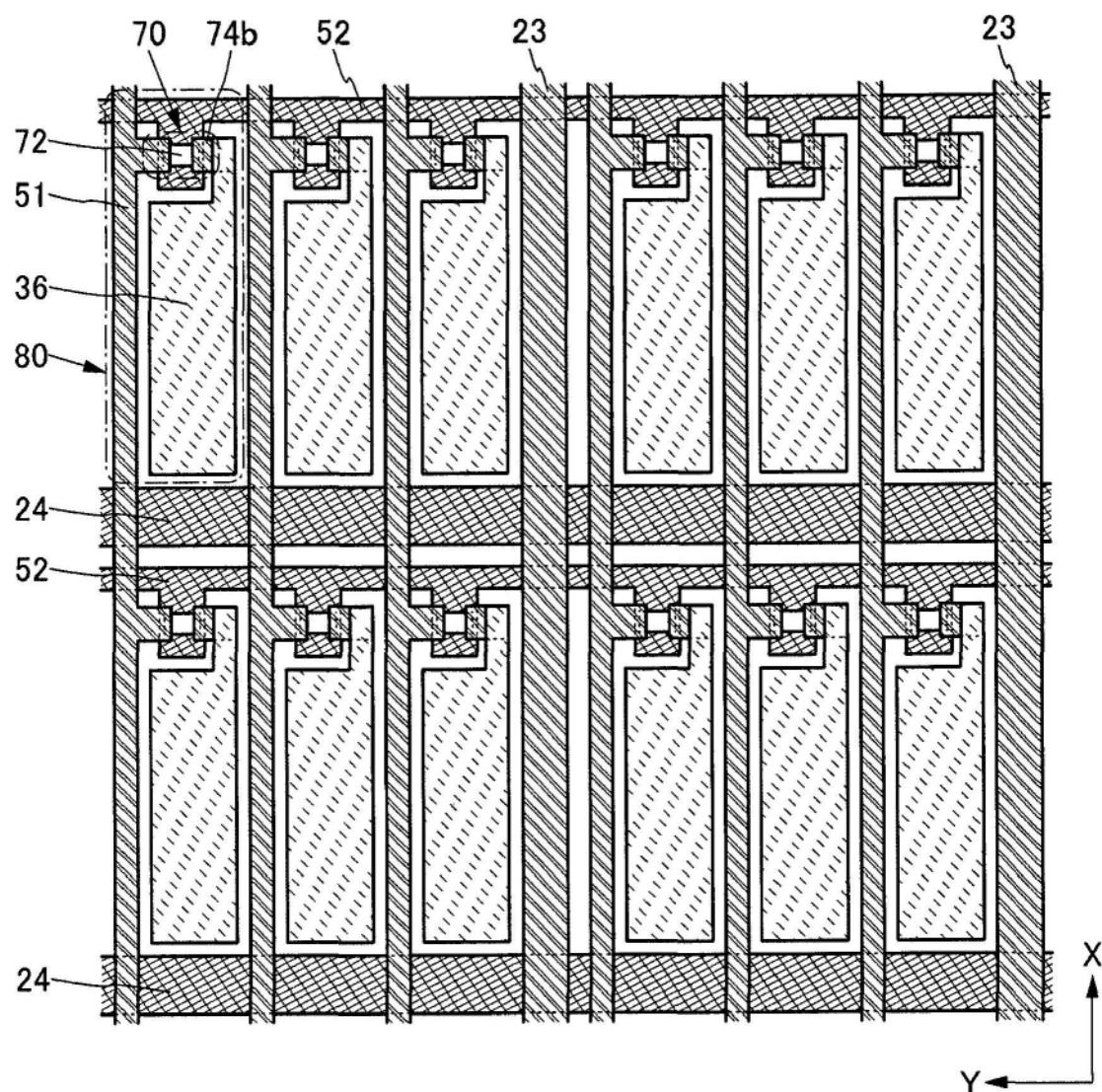


图8

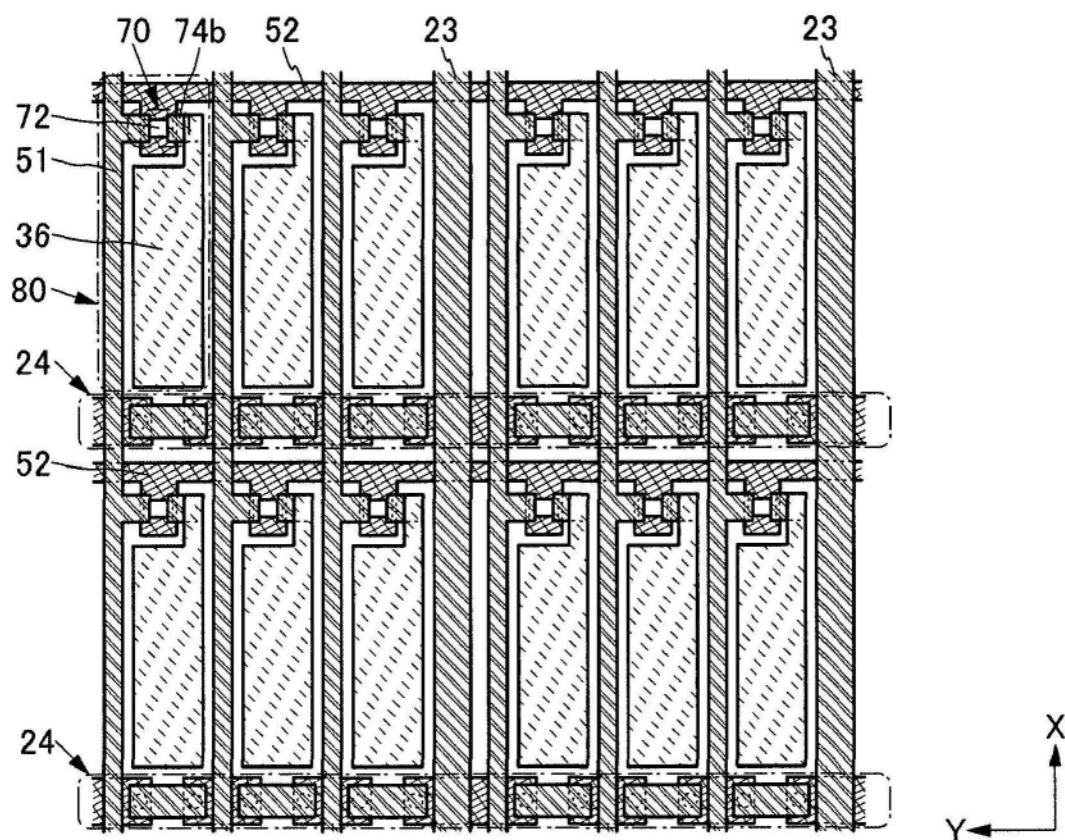


图9A

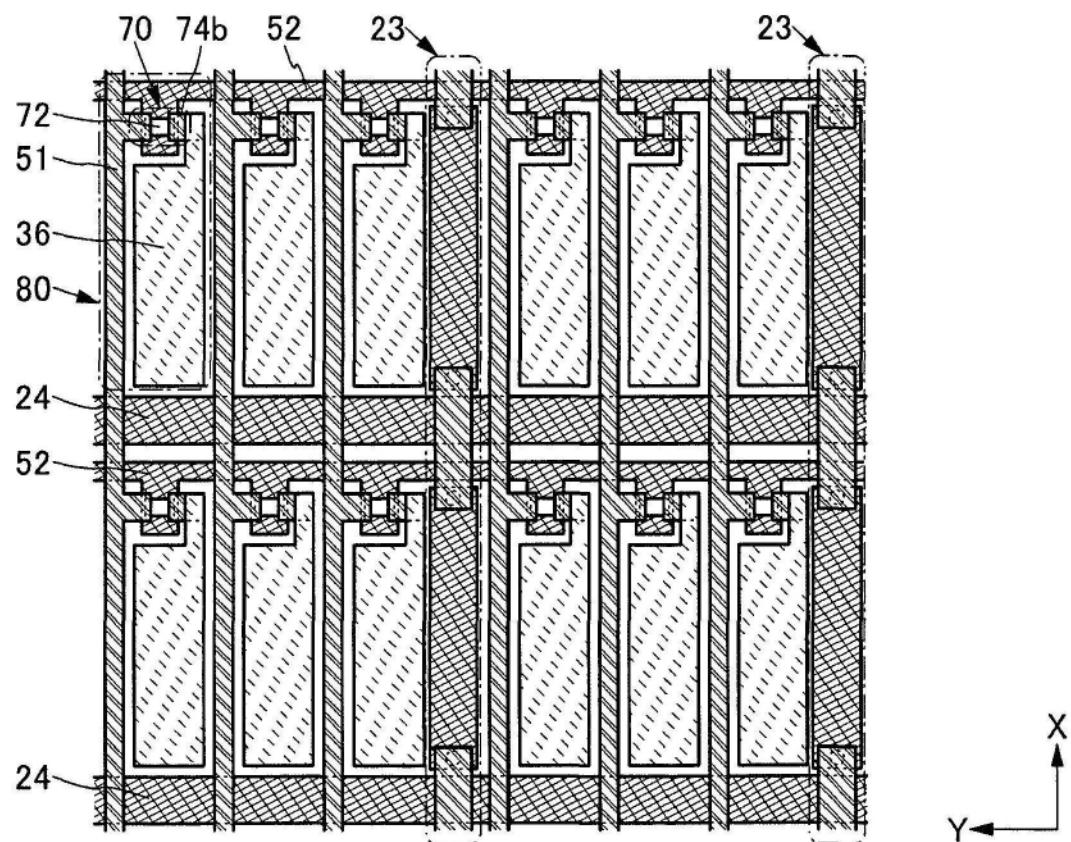


图9B

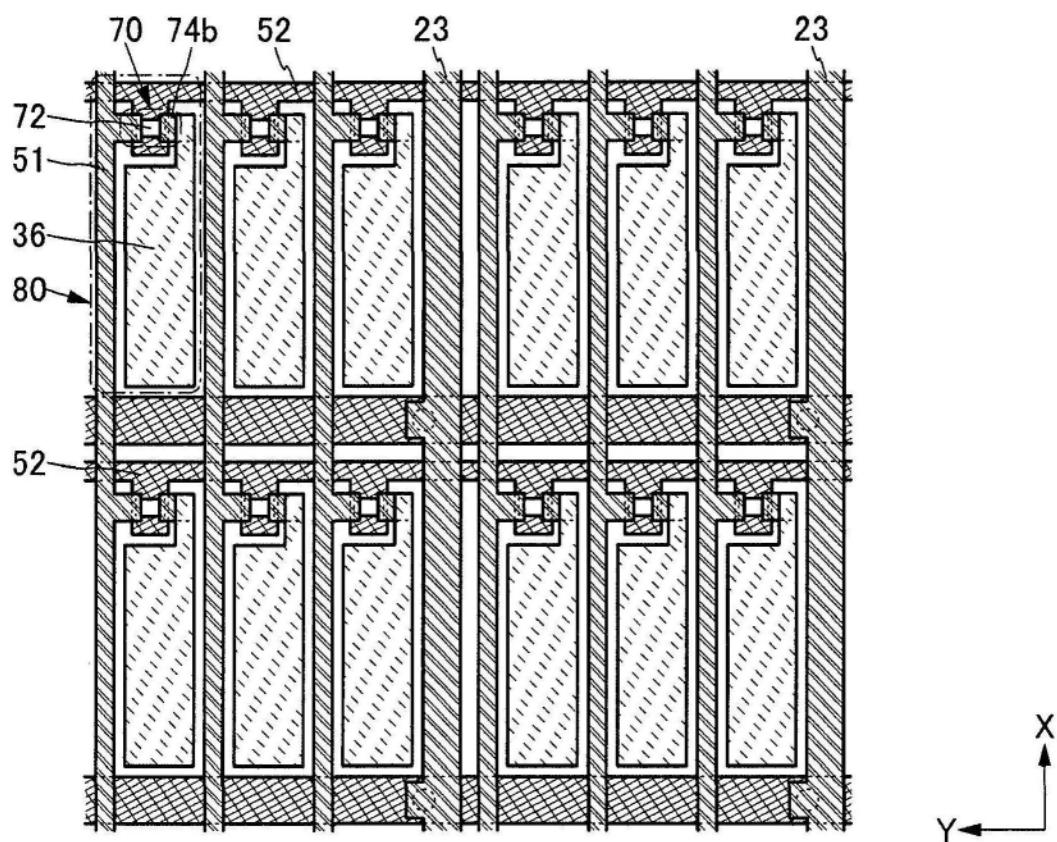


图10A

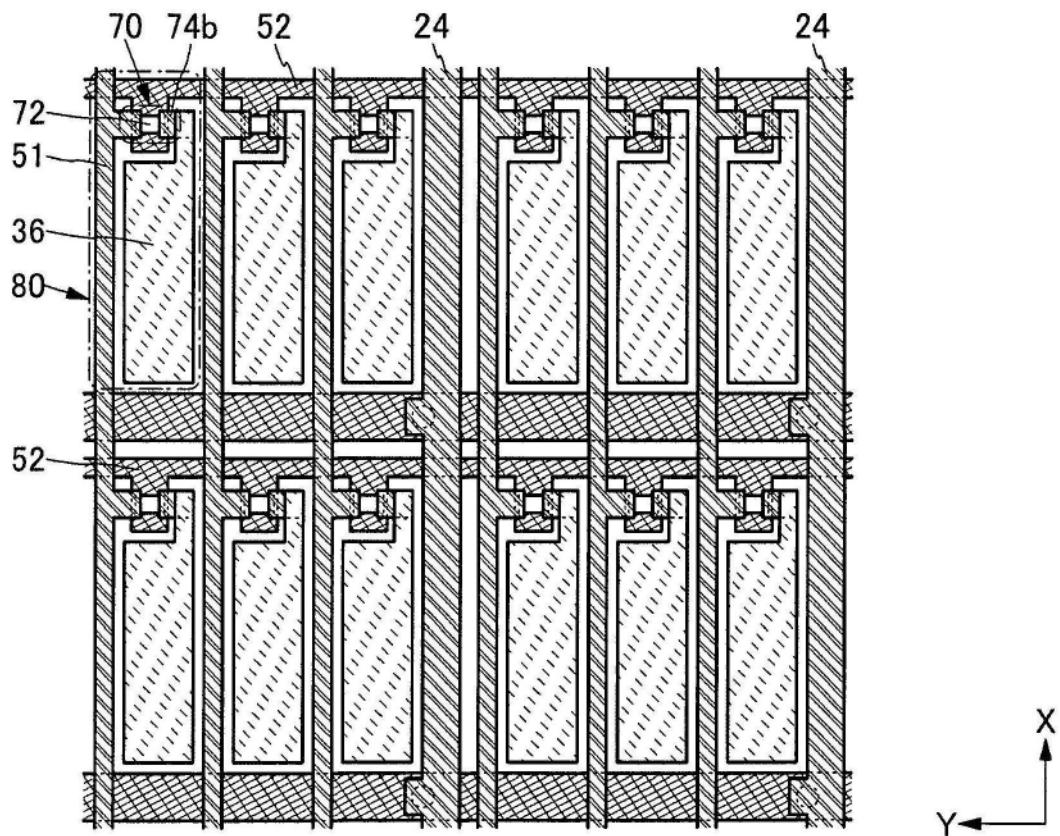


图10B

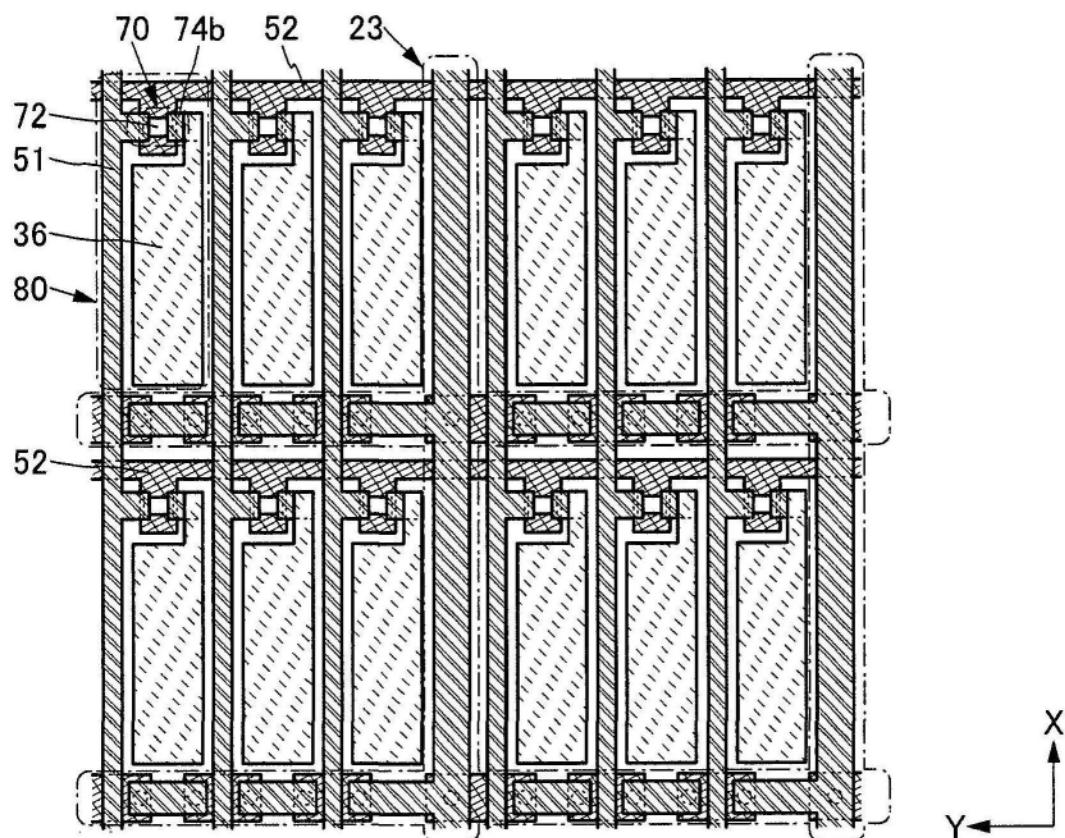


图11A

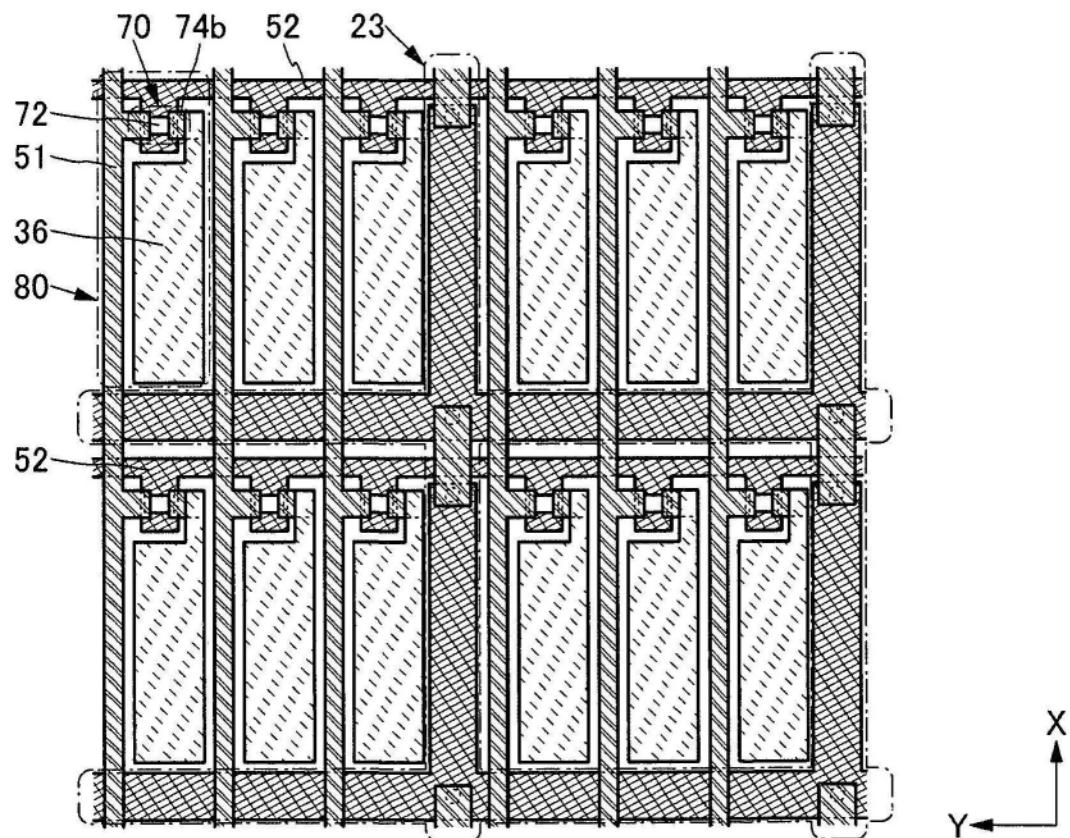


图11B

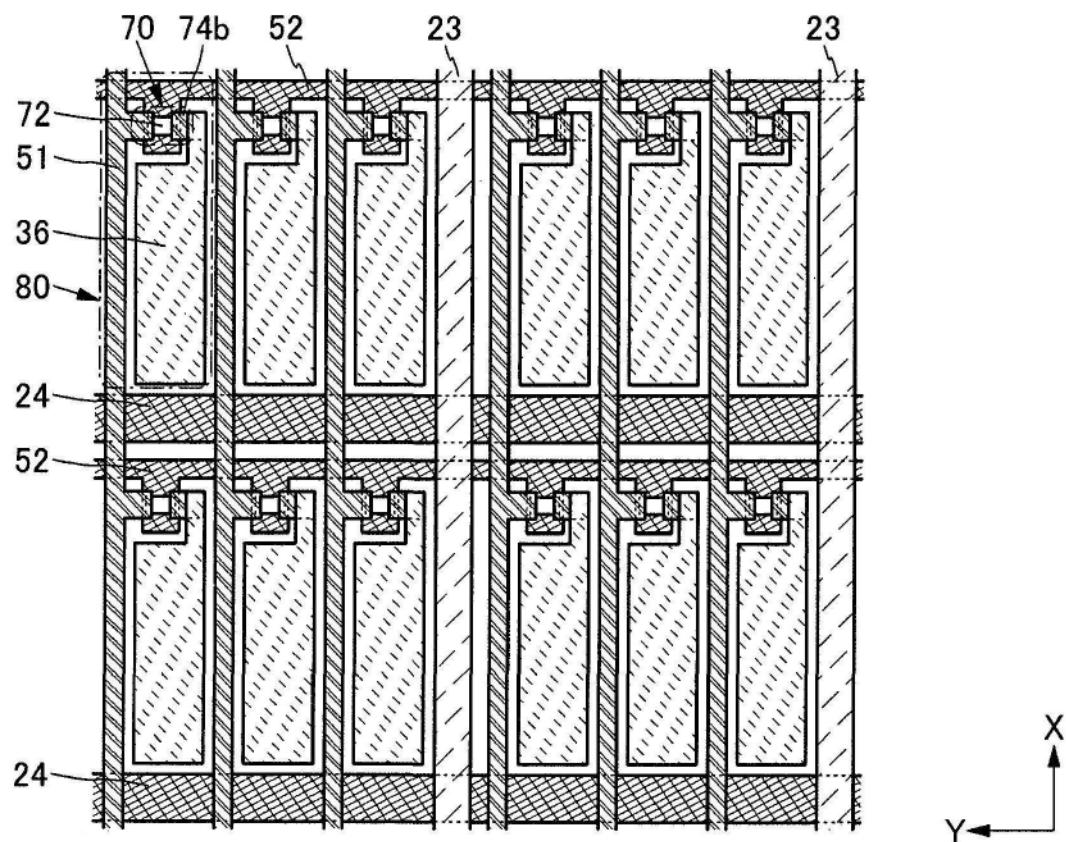


图12A

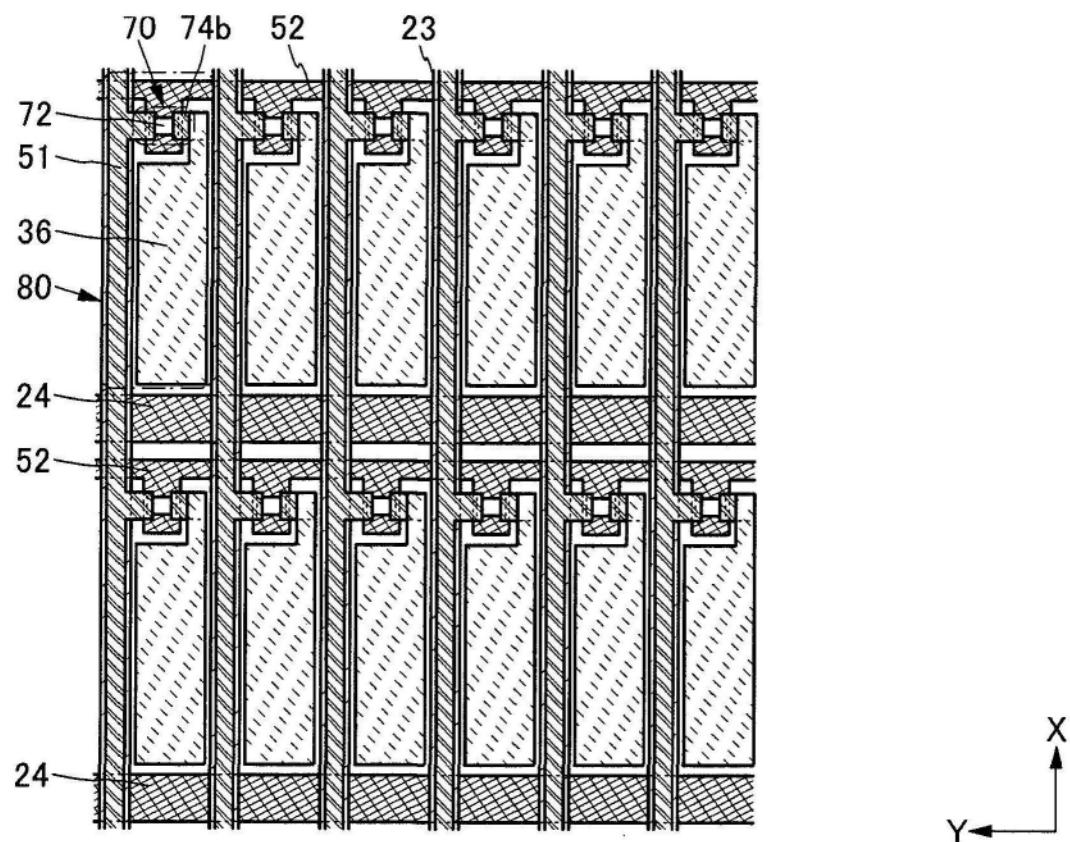


图12B

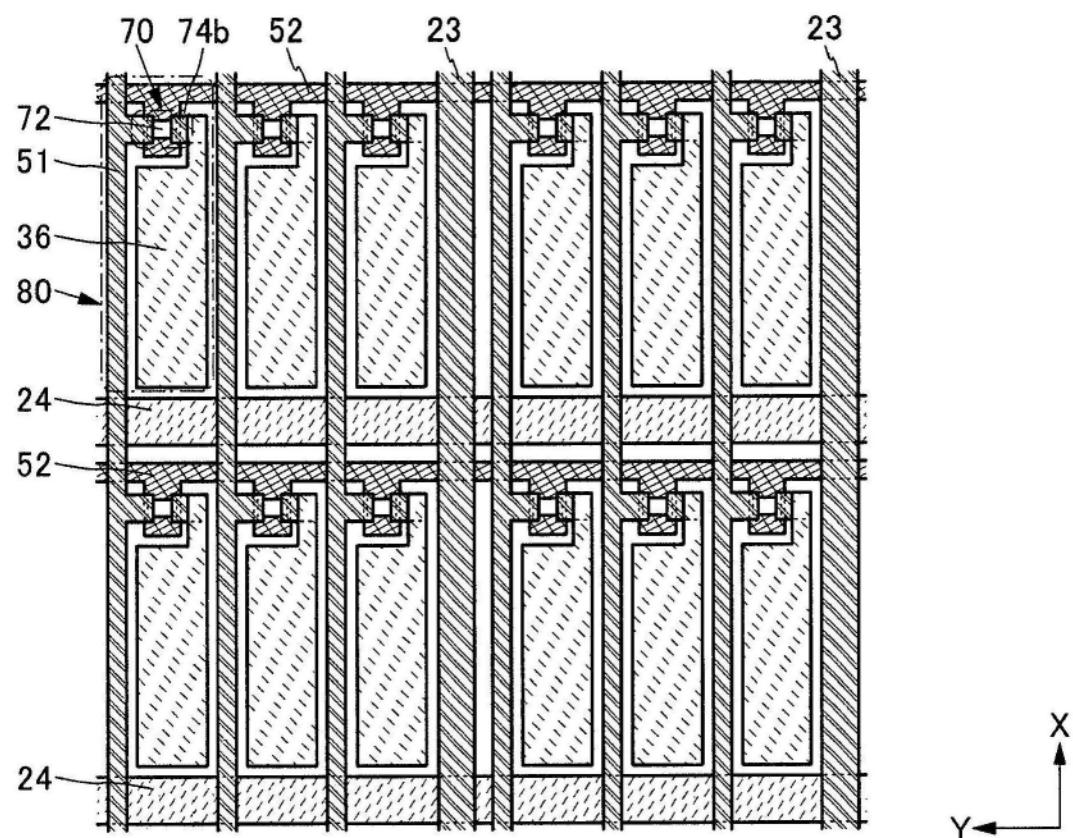


图13

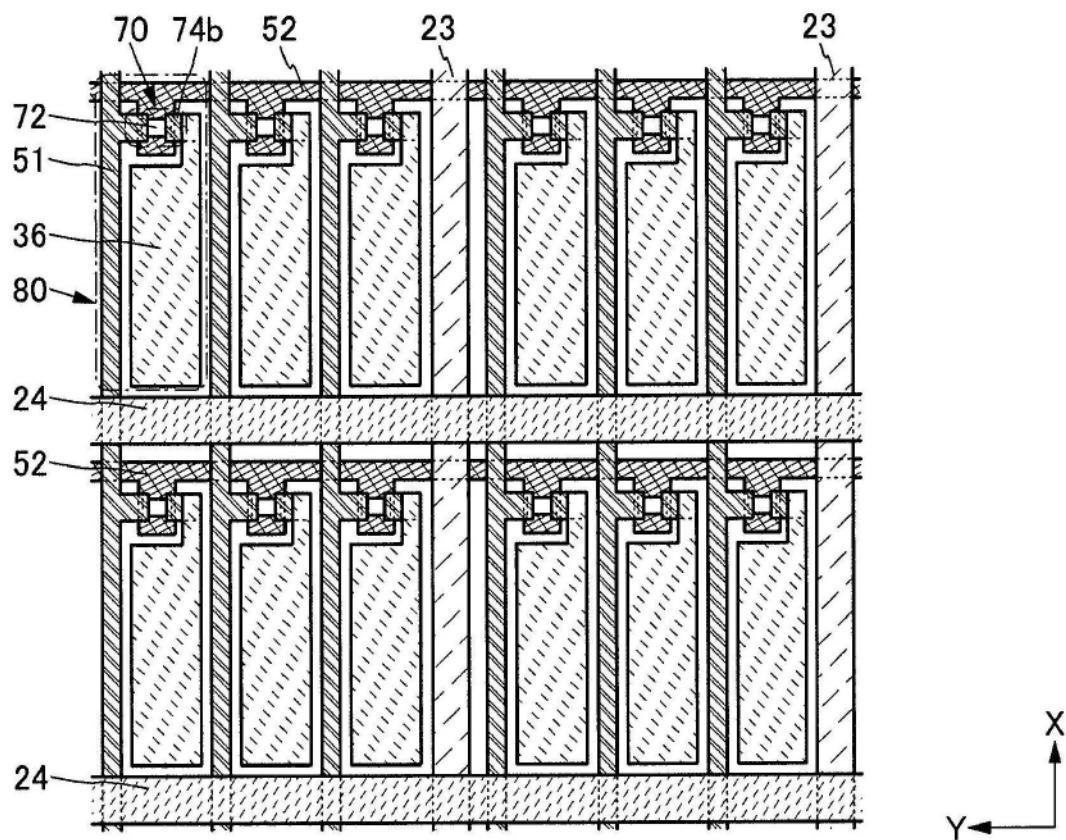


图14A

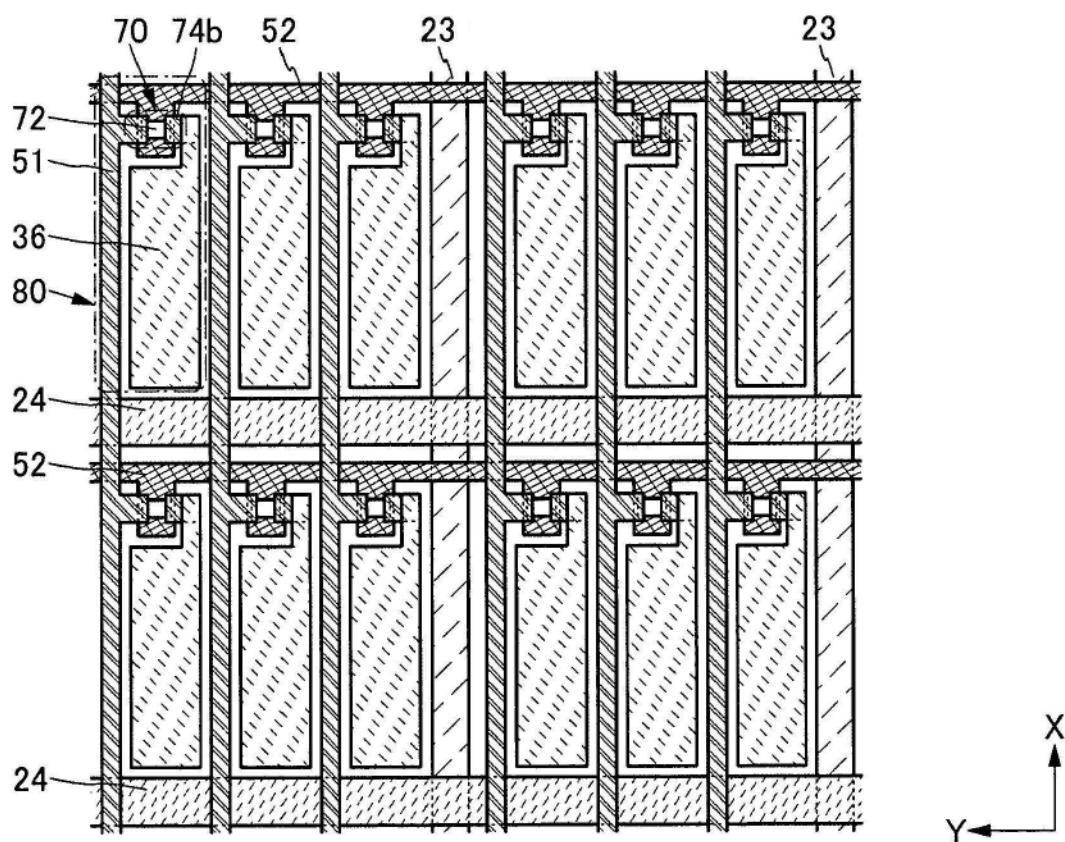


图14B

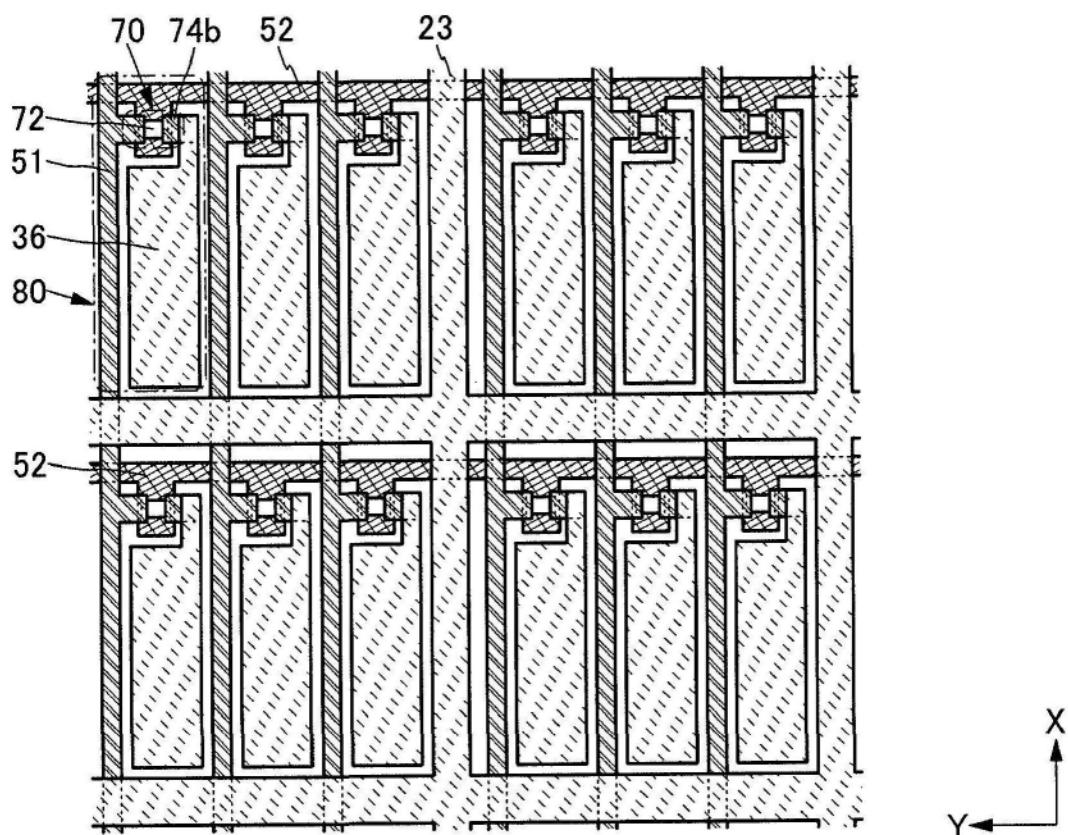


图15A

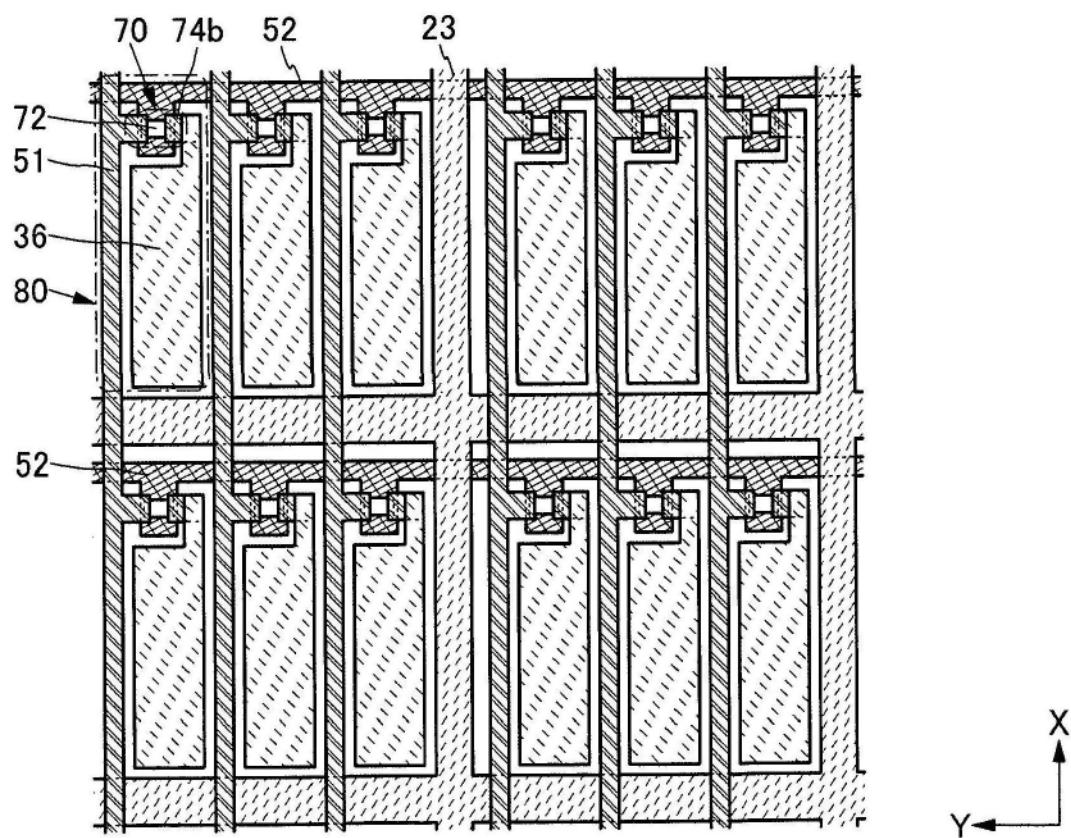


图15B

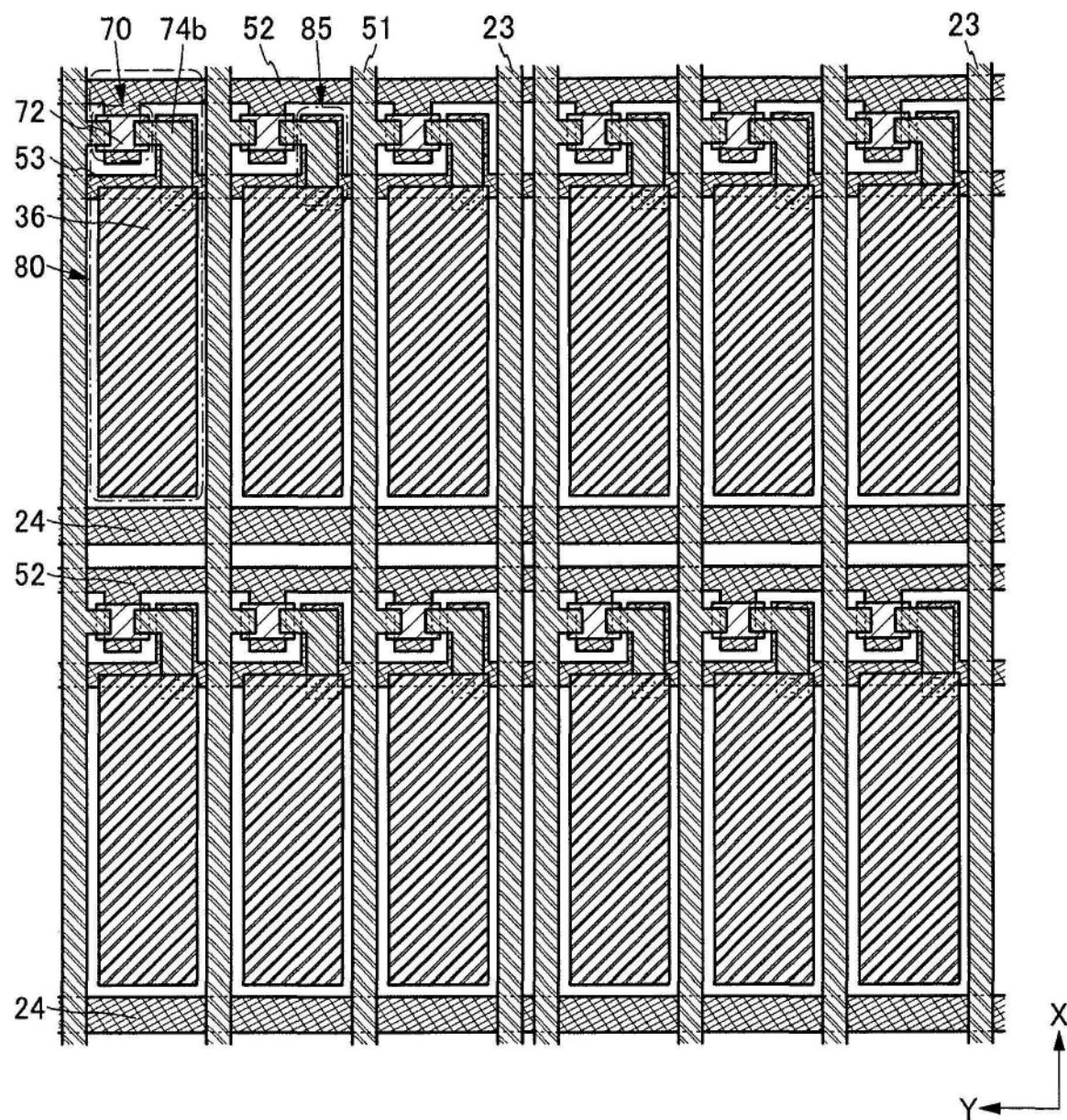


图16

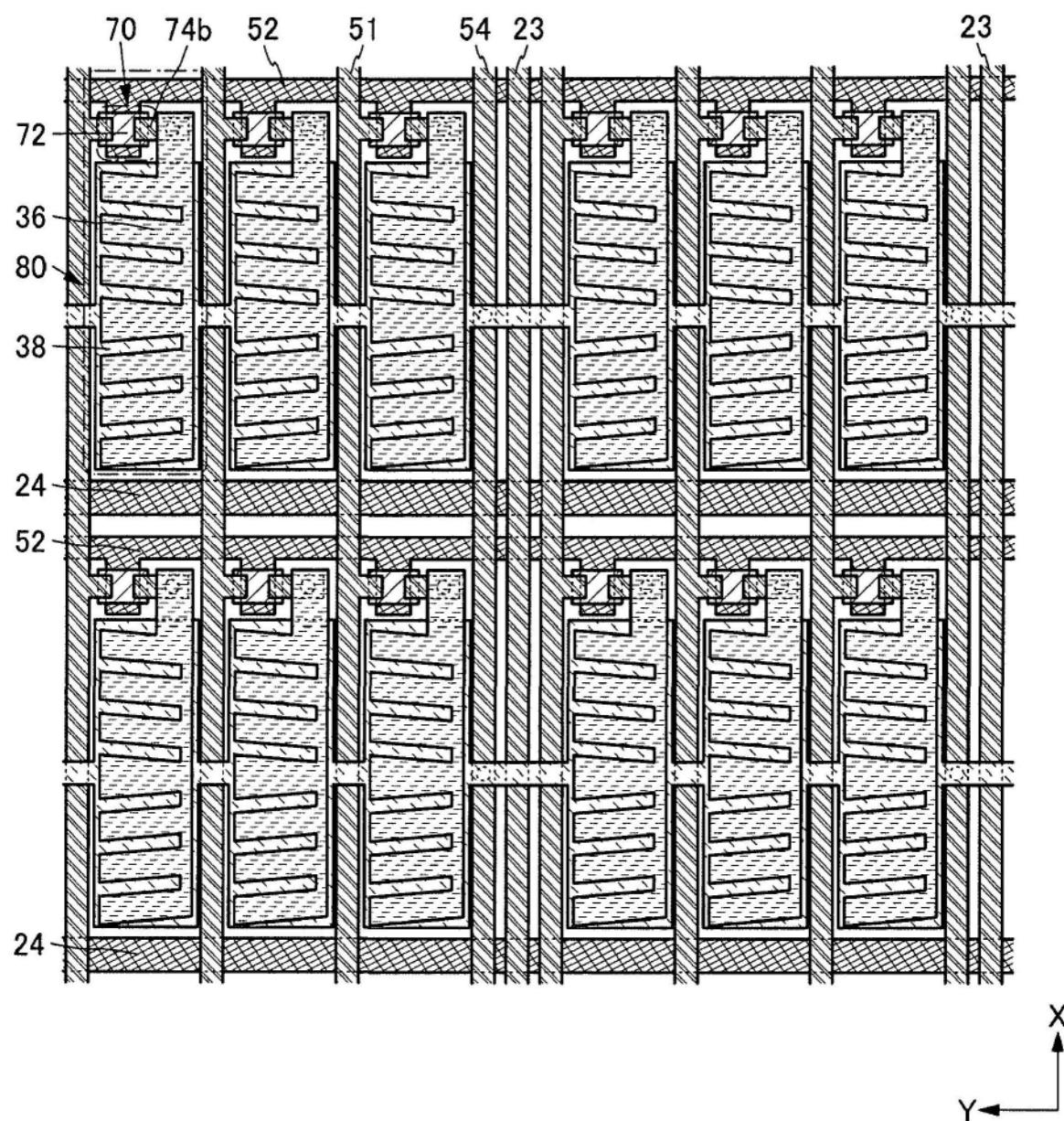


图17

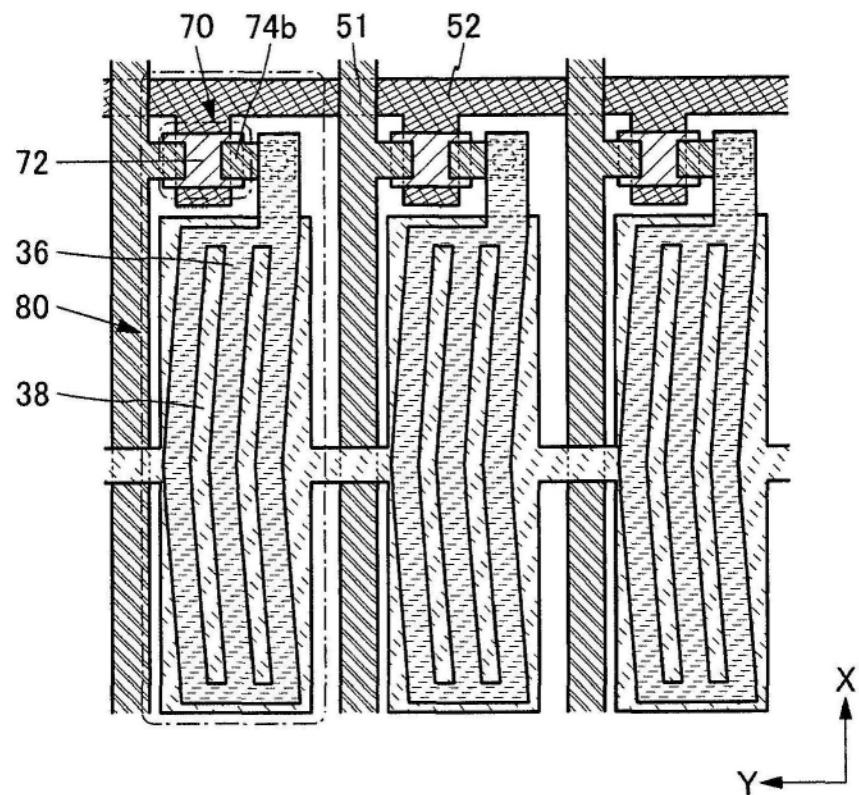


图18A

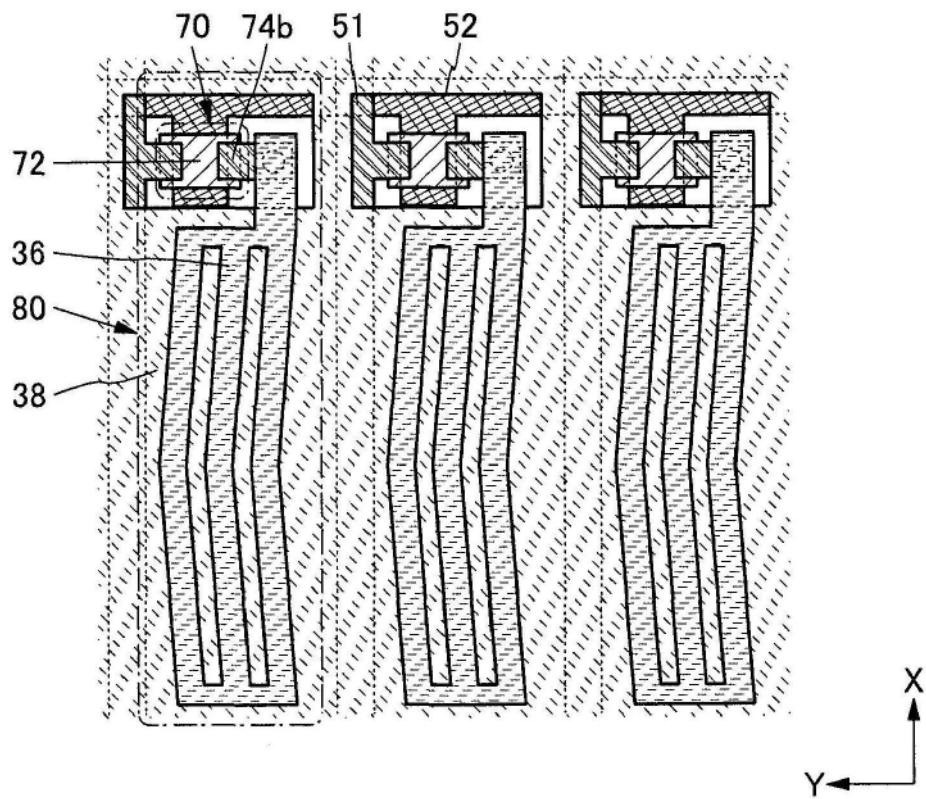


图18B

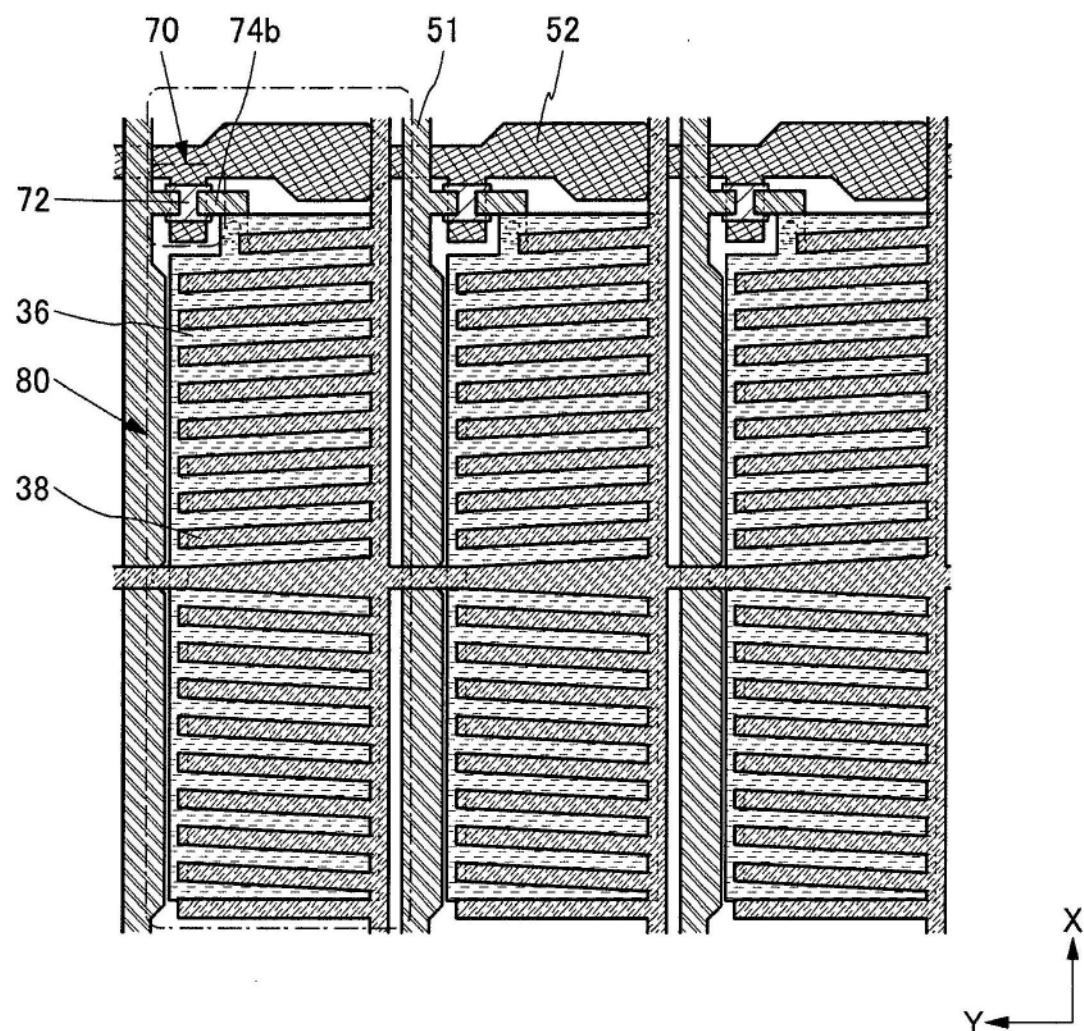


图19

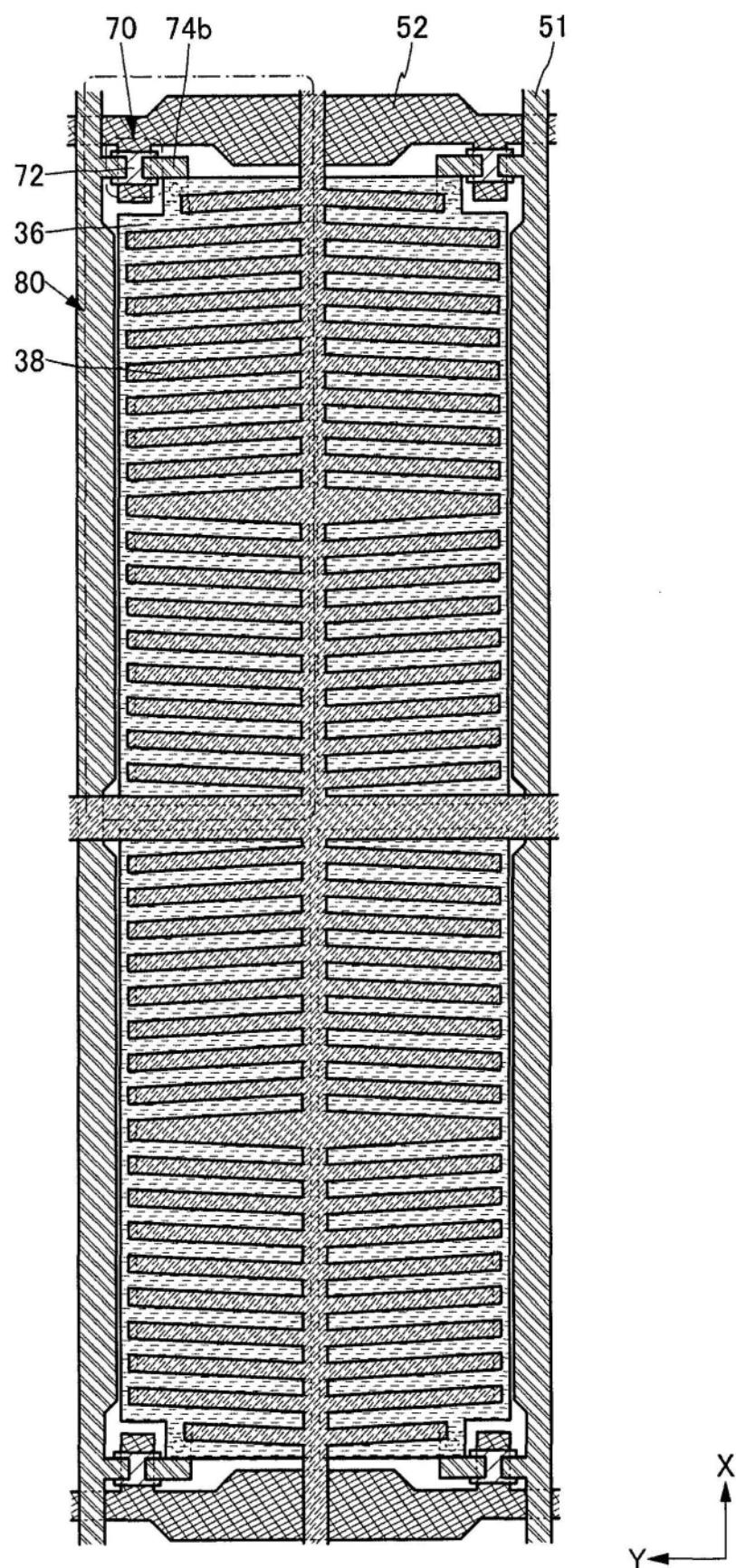


图20

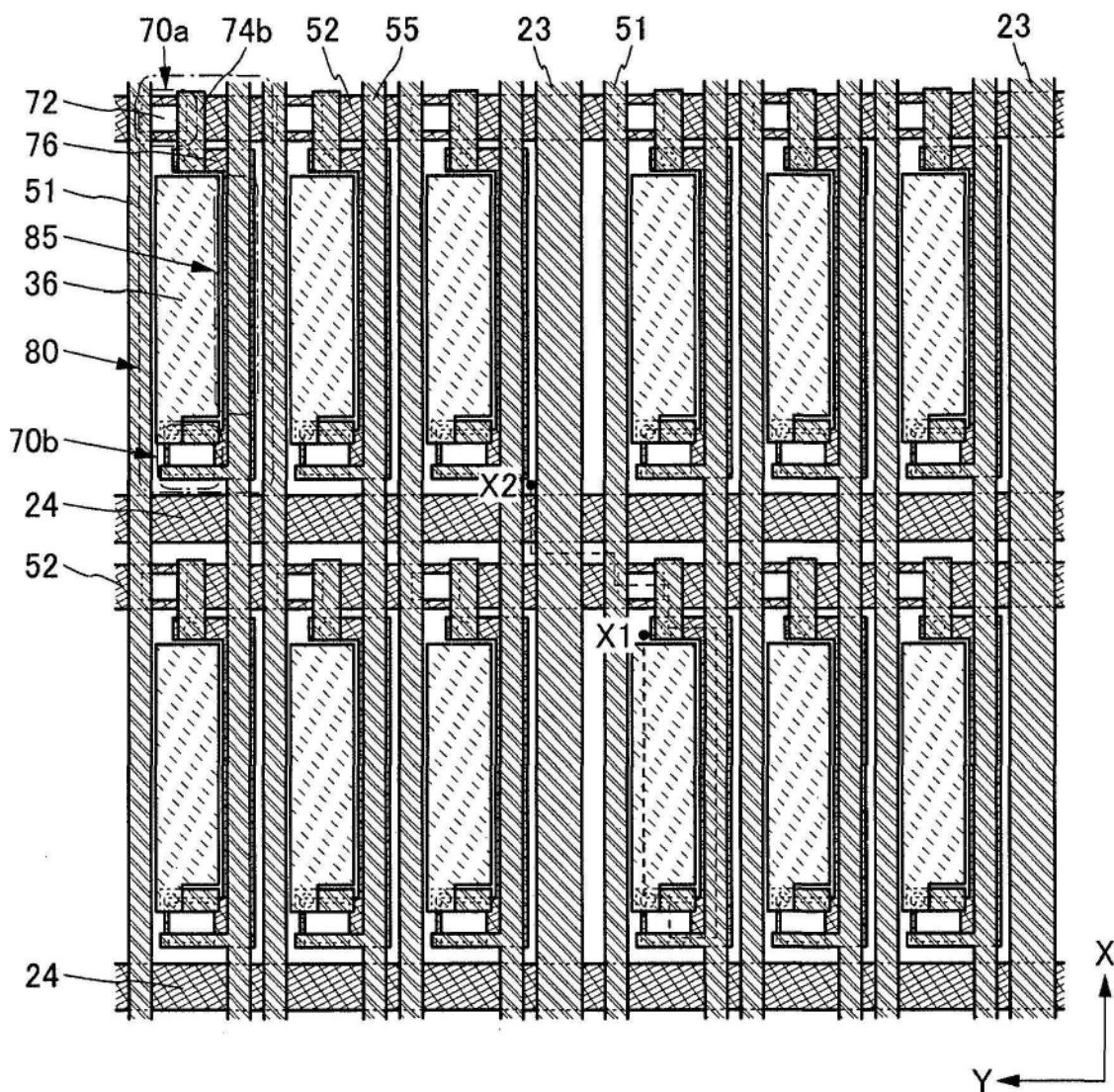


图21

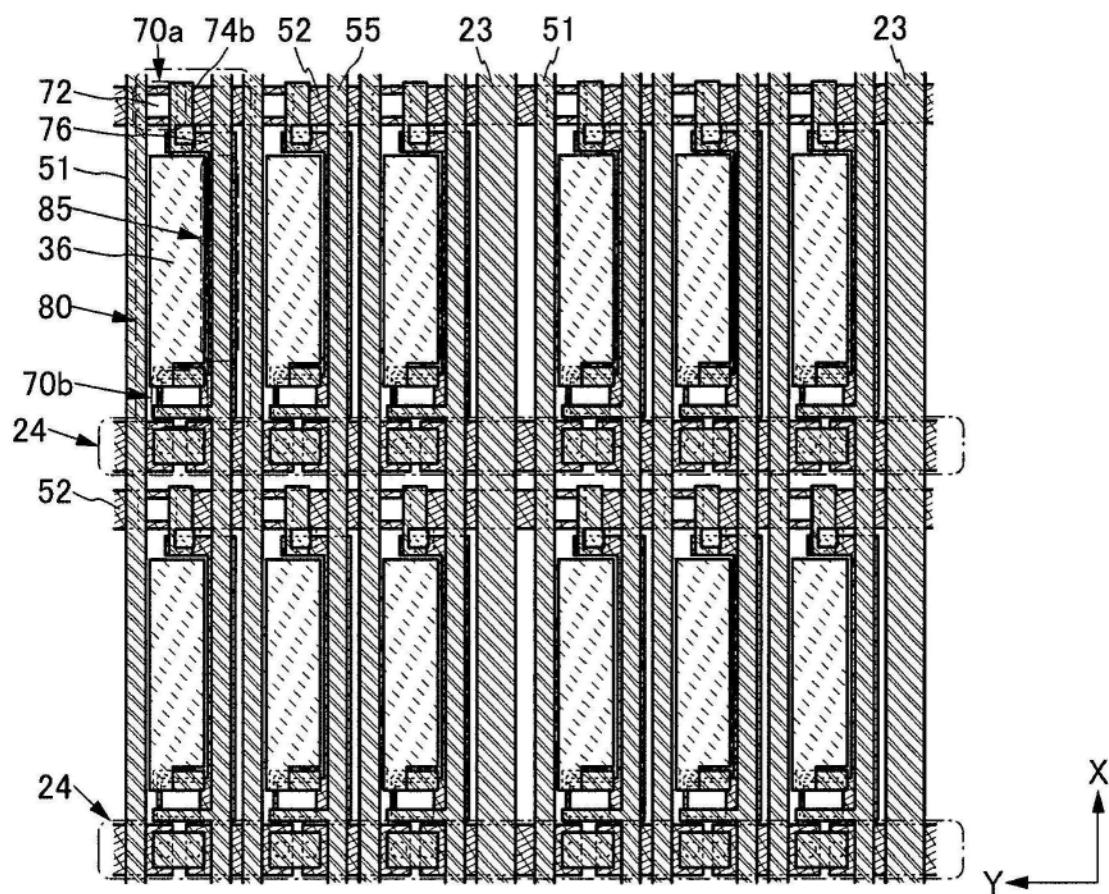


图22A

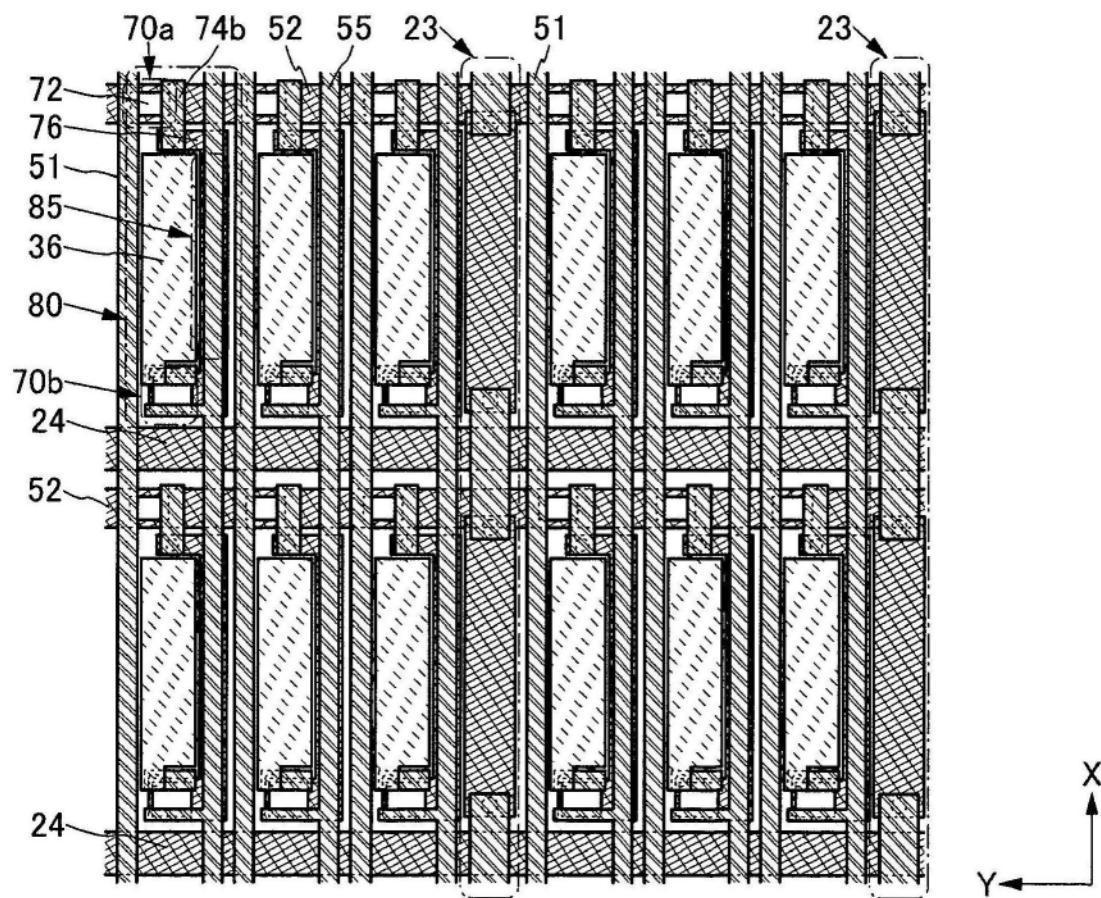


图22B

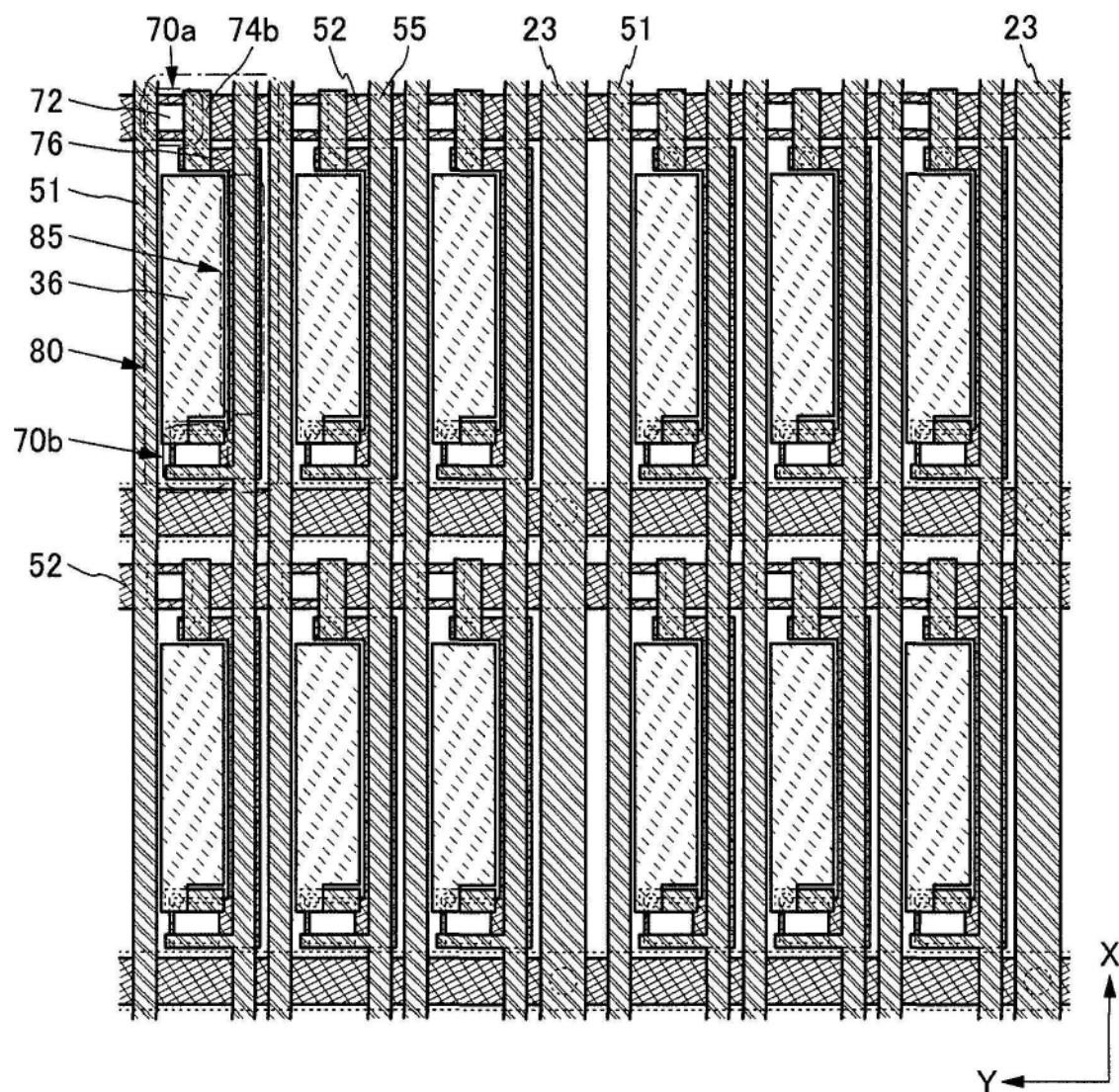


图23

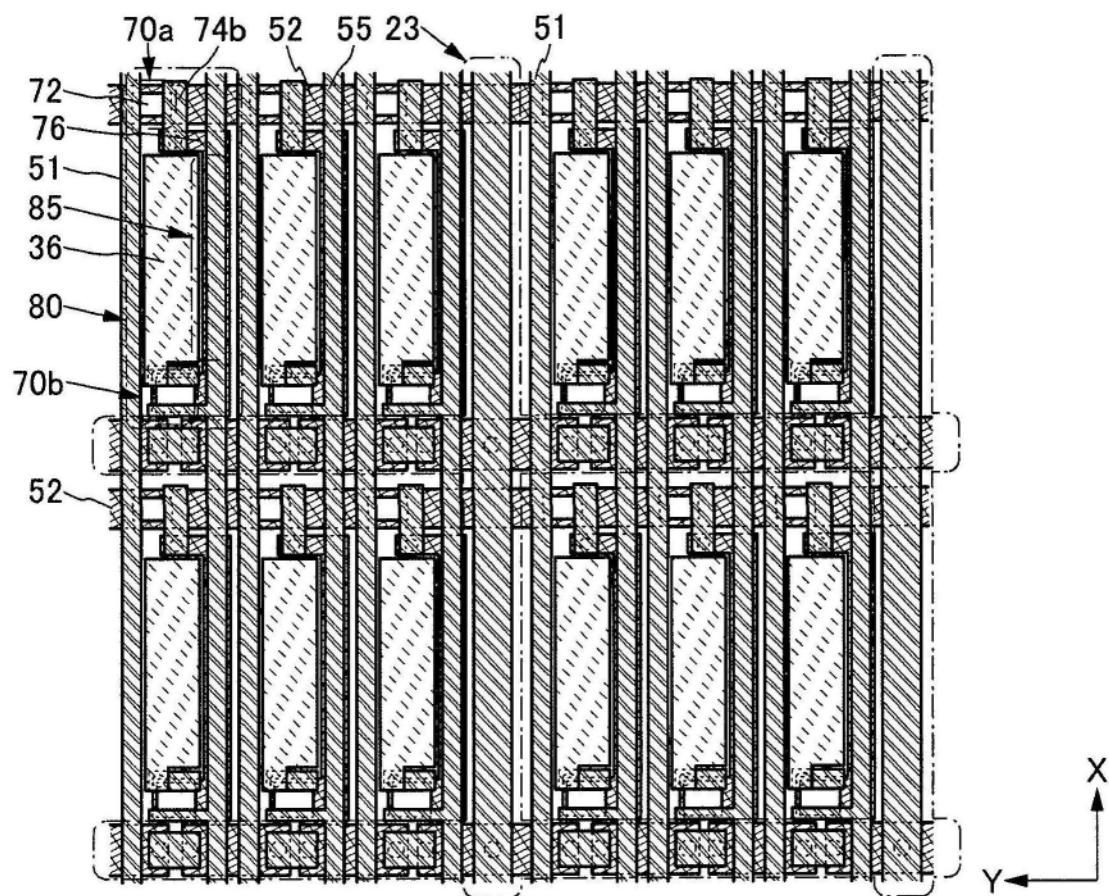


图24A

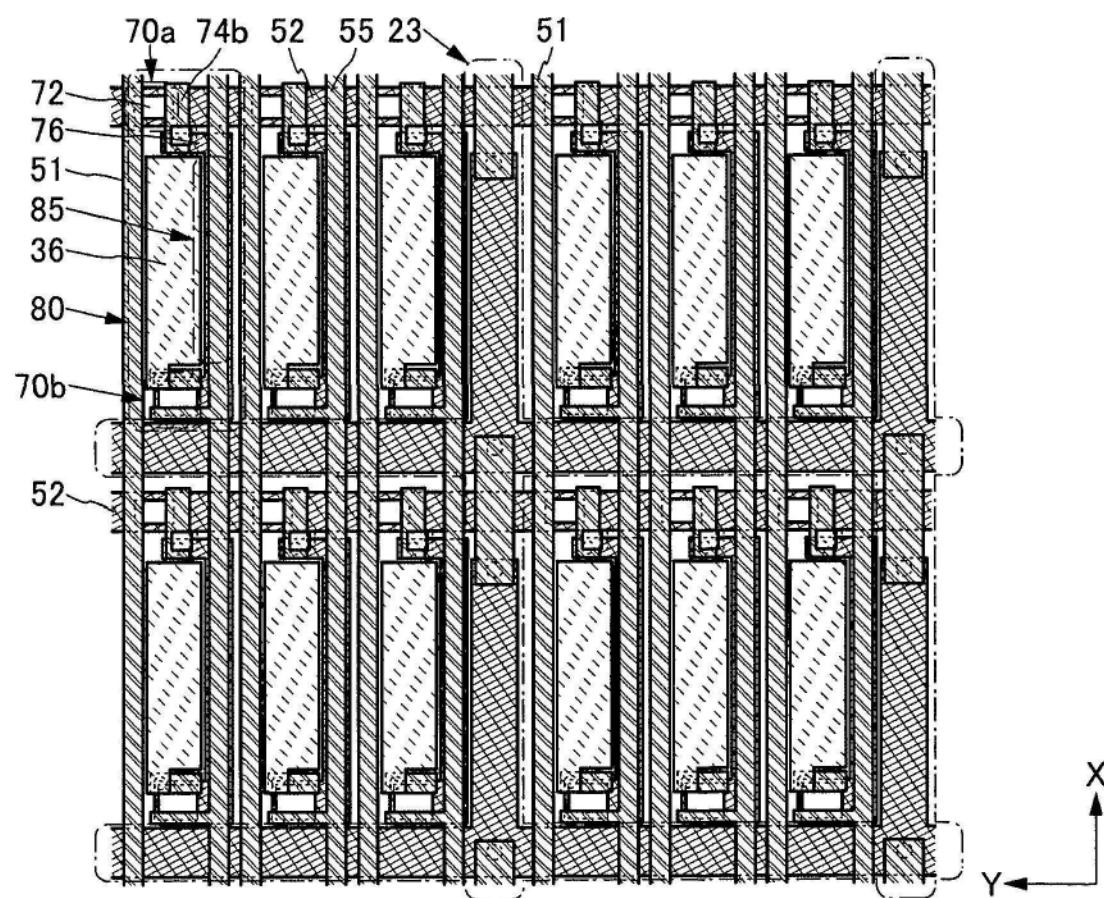


图24B

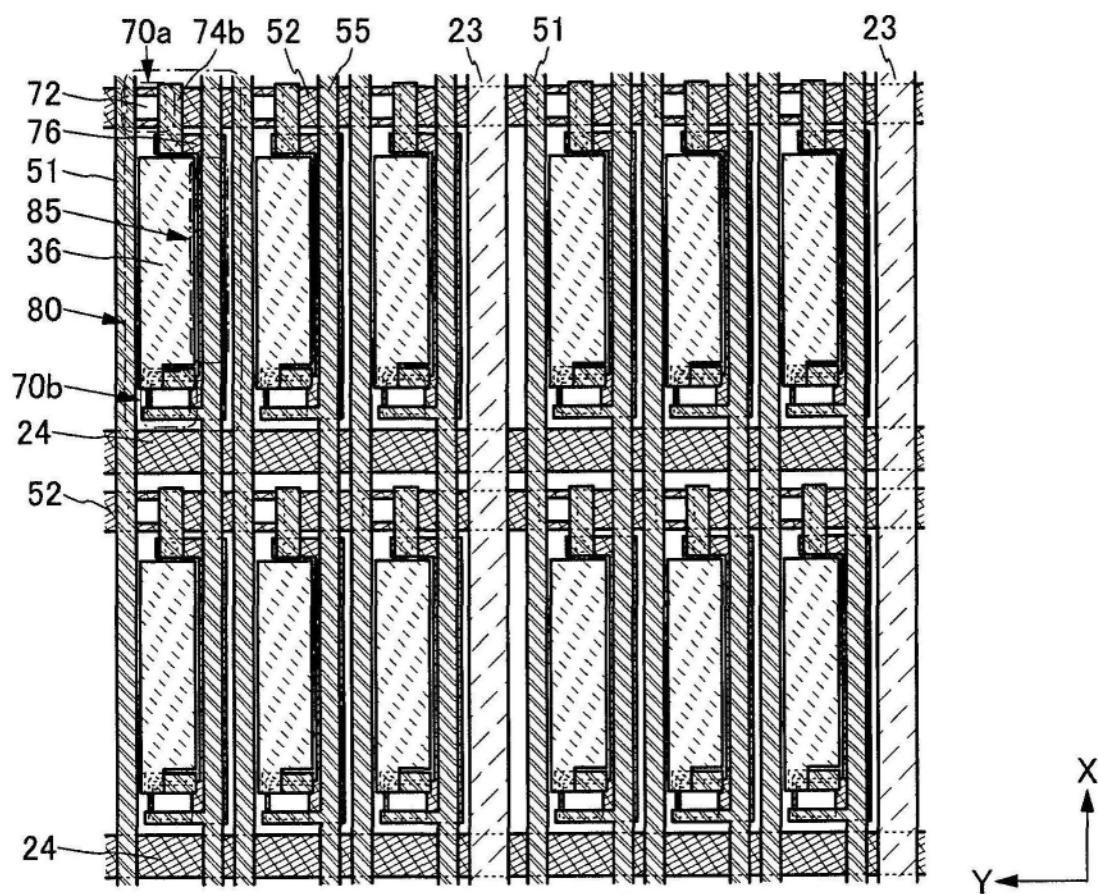


图25A

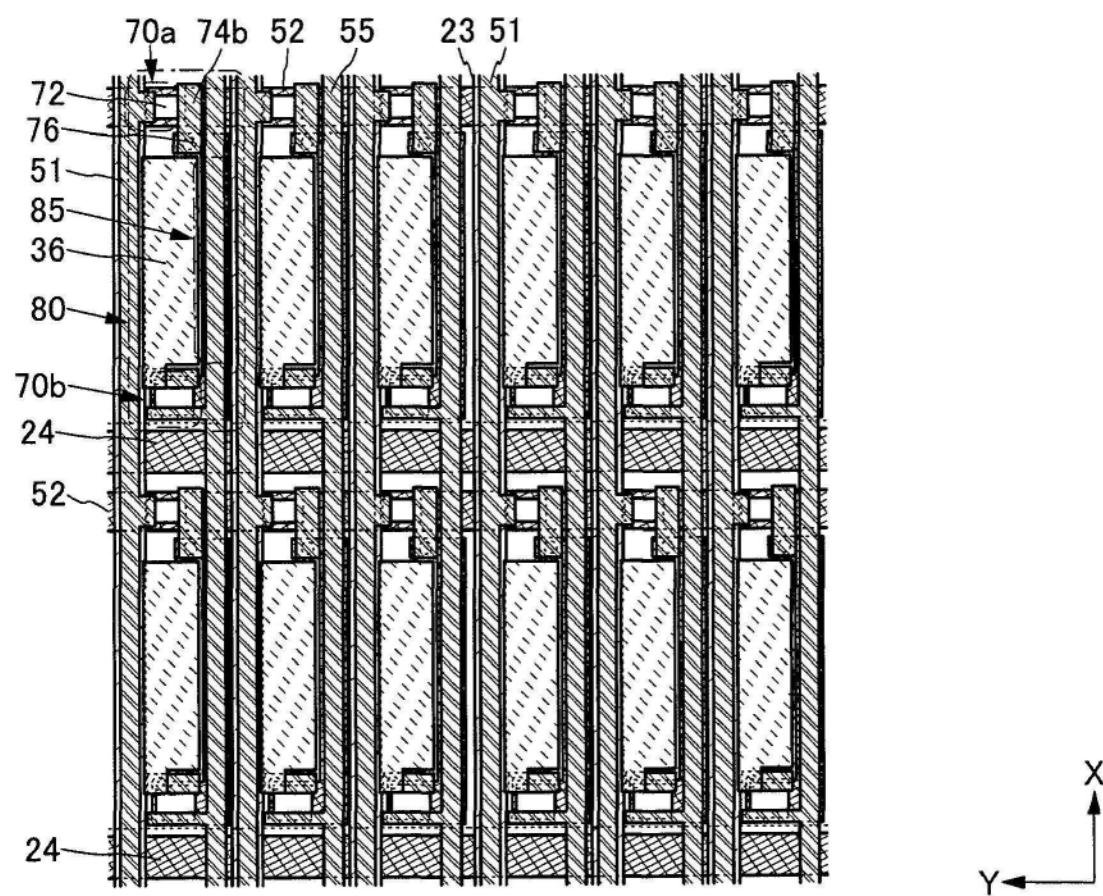


图25B

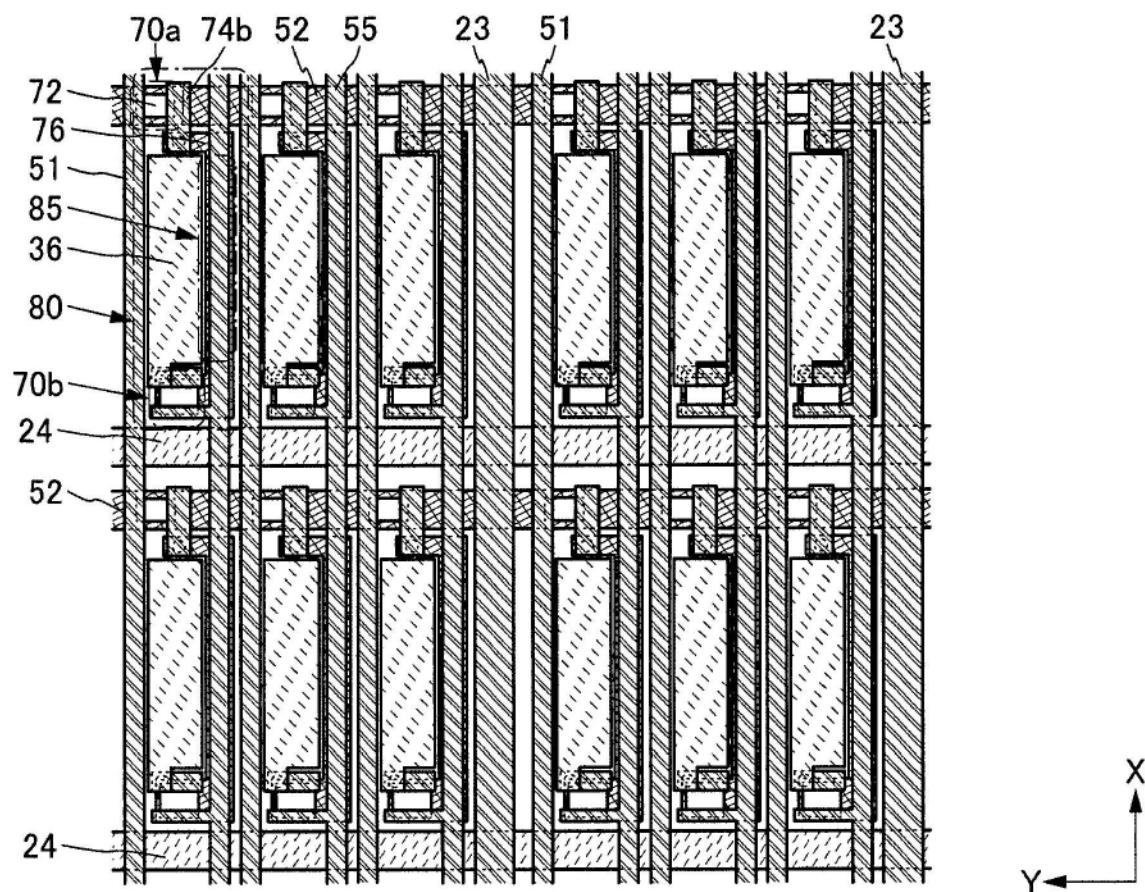


图26

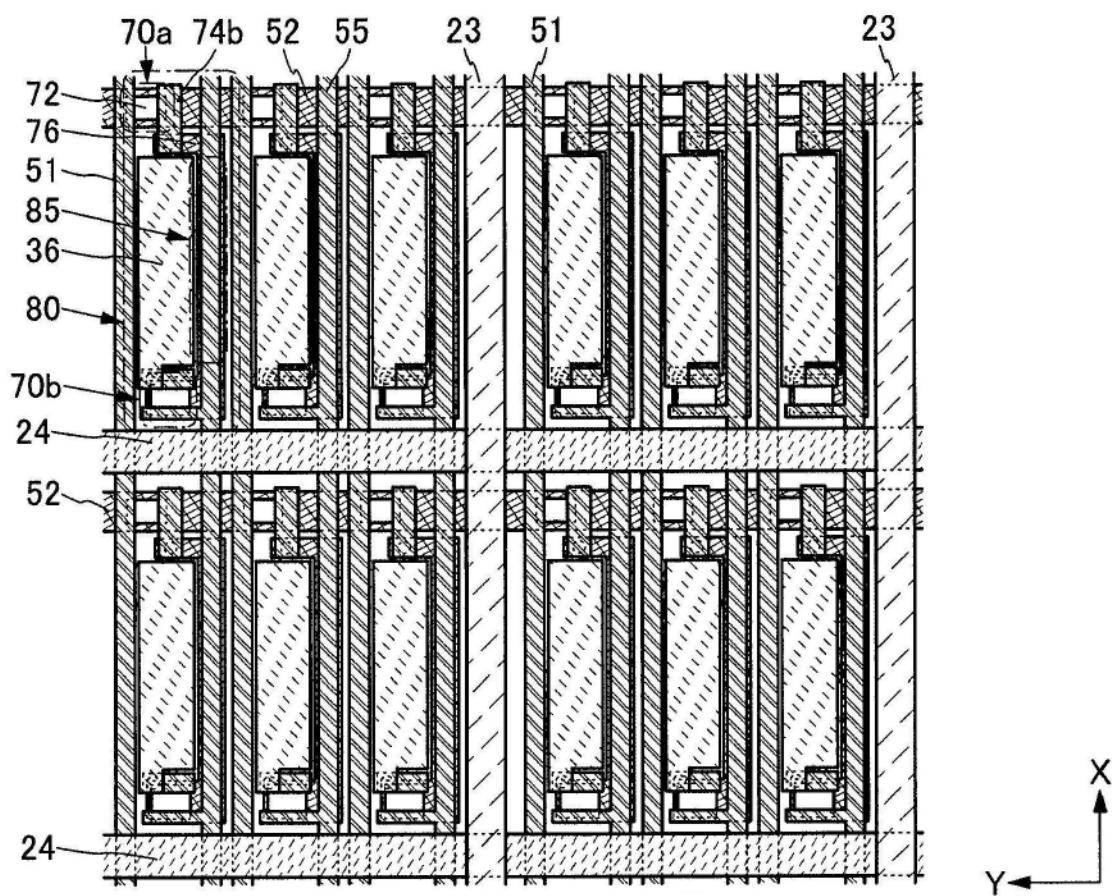


图27A

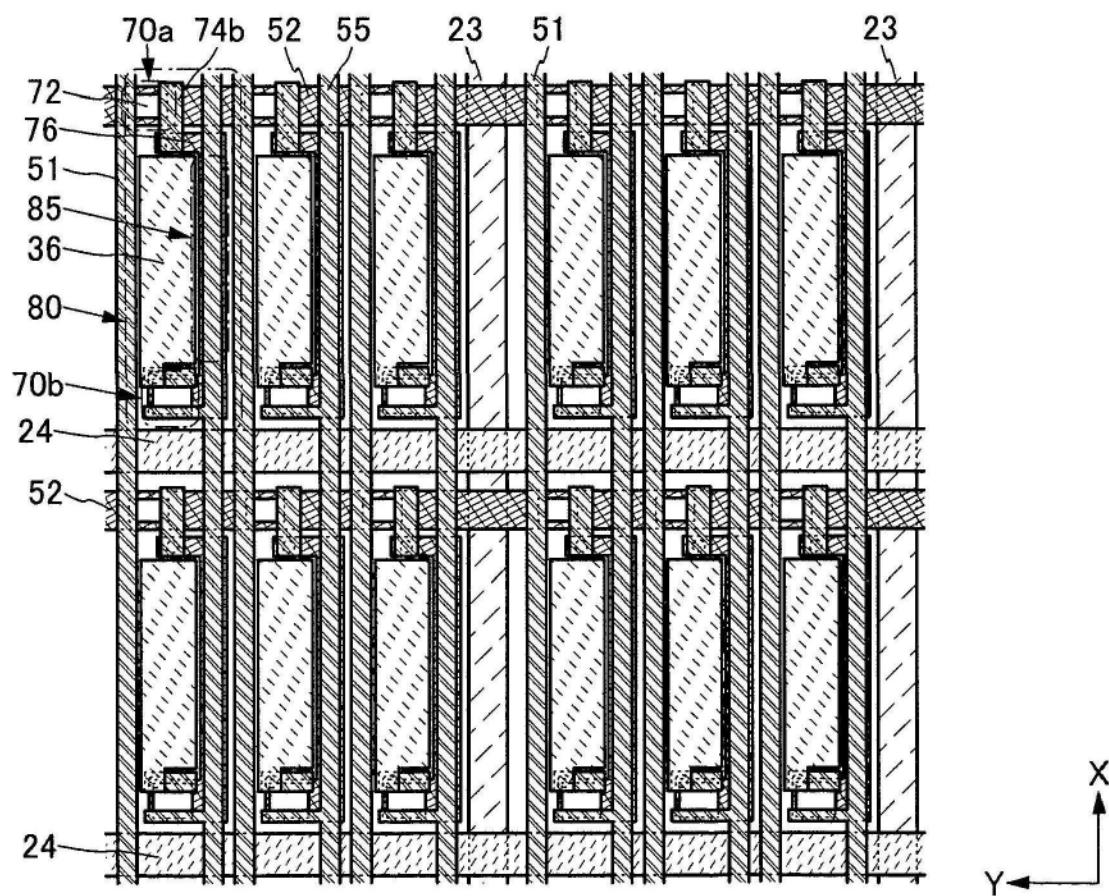


图27B

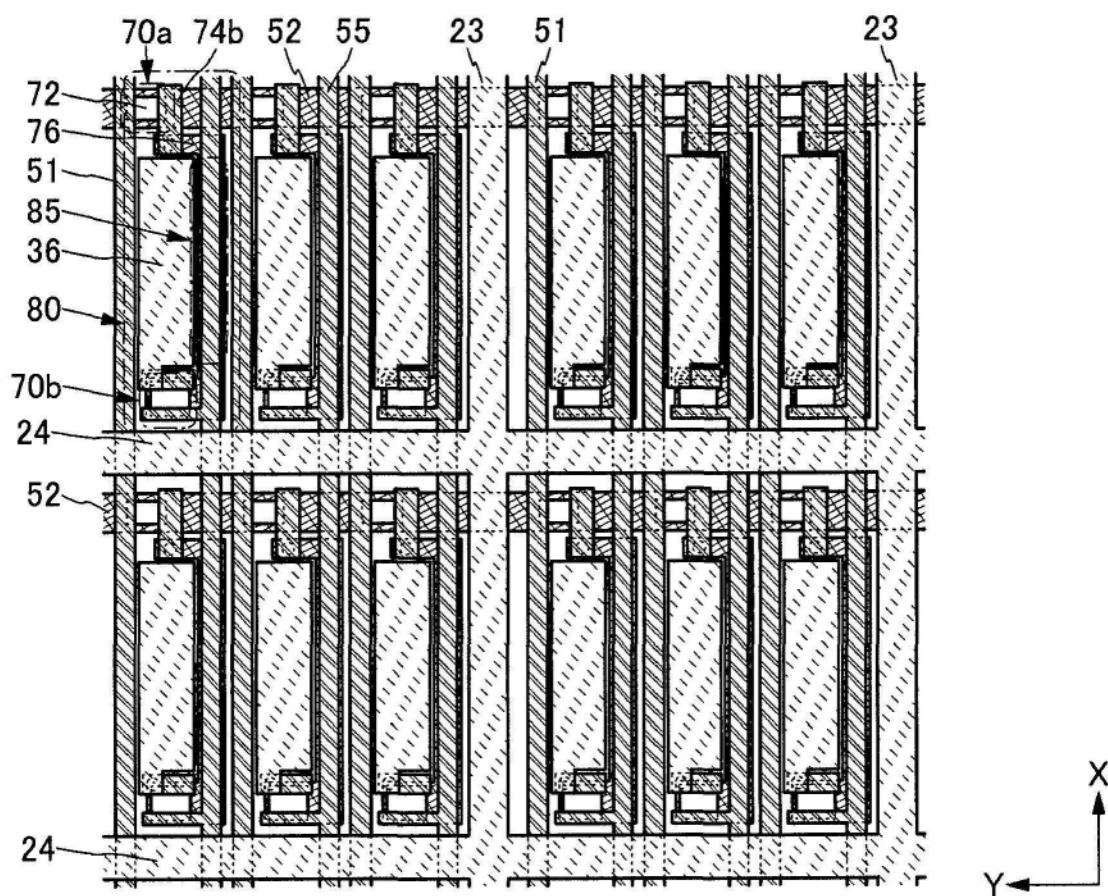


图28A

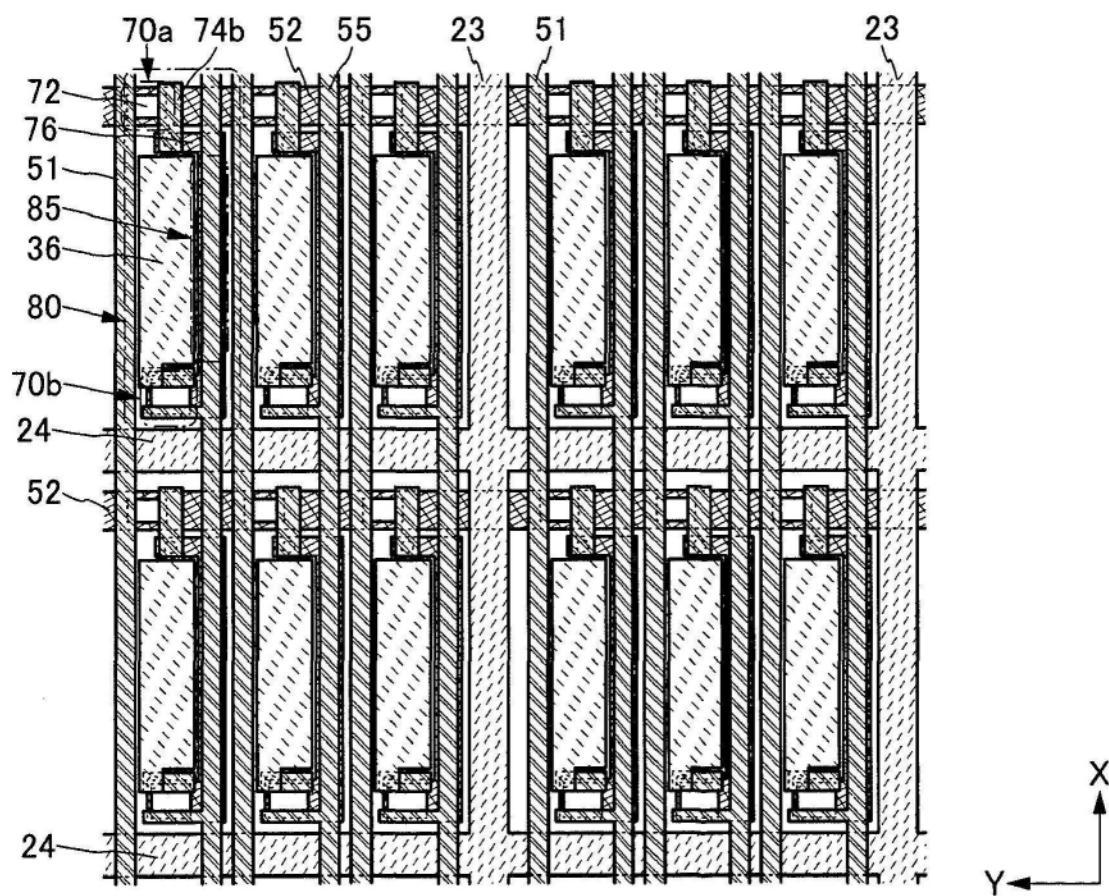


图28B

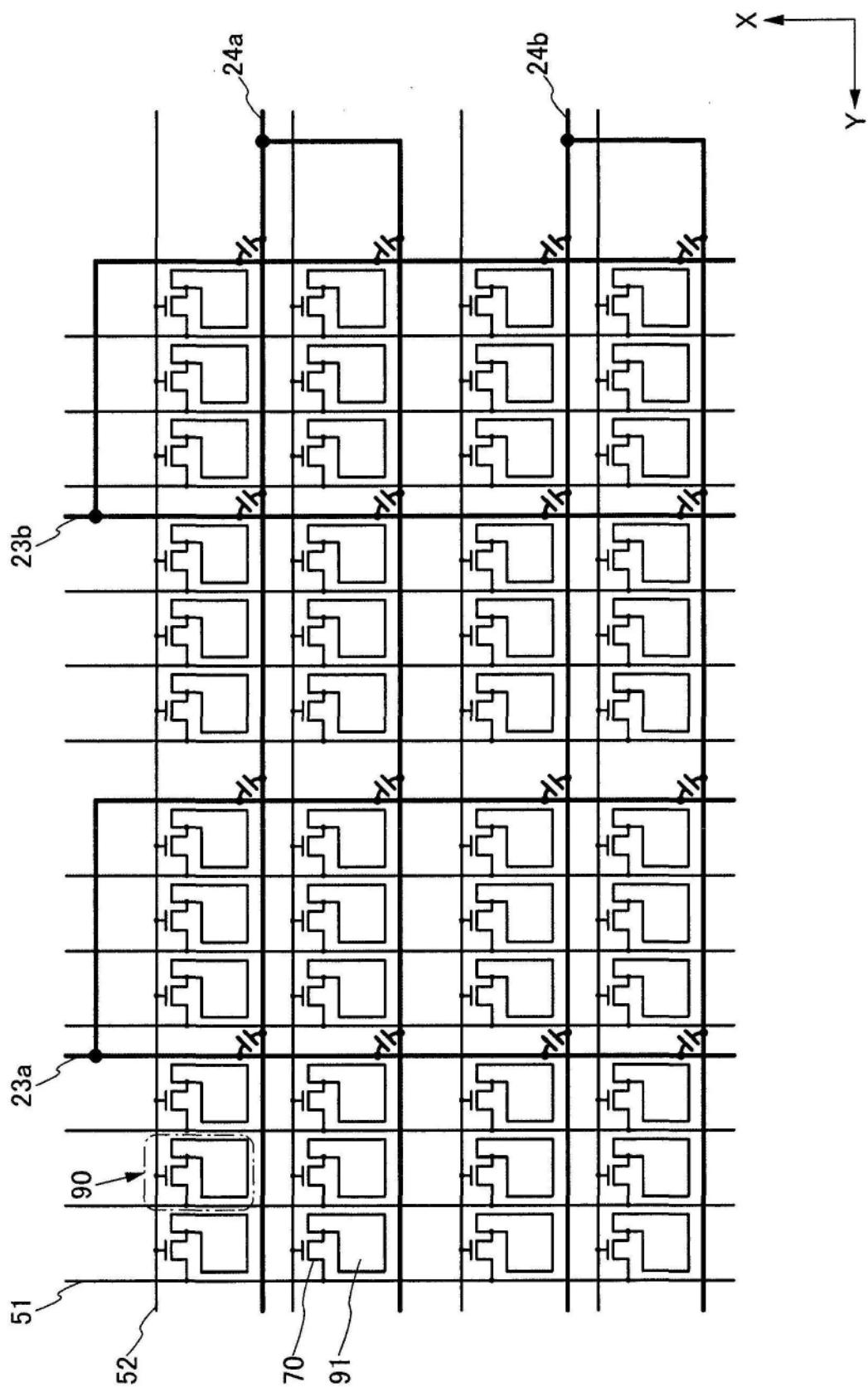


图29

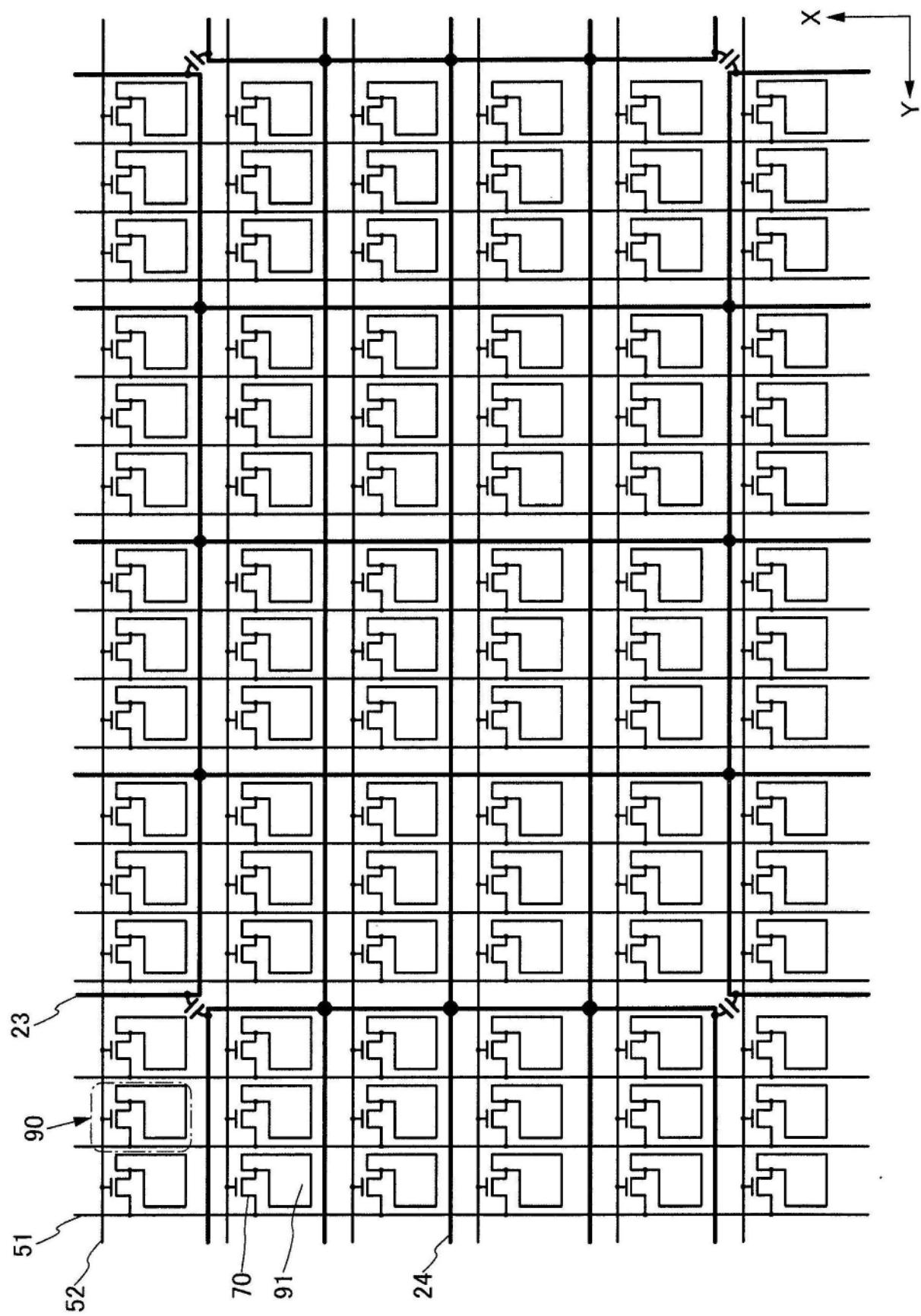


图30

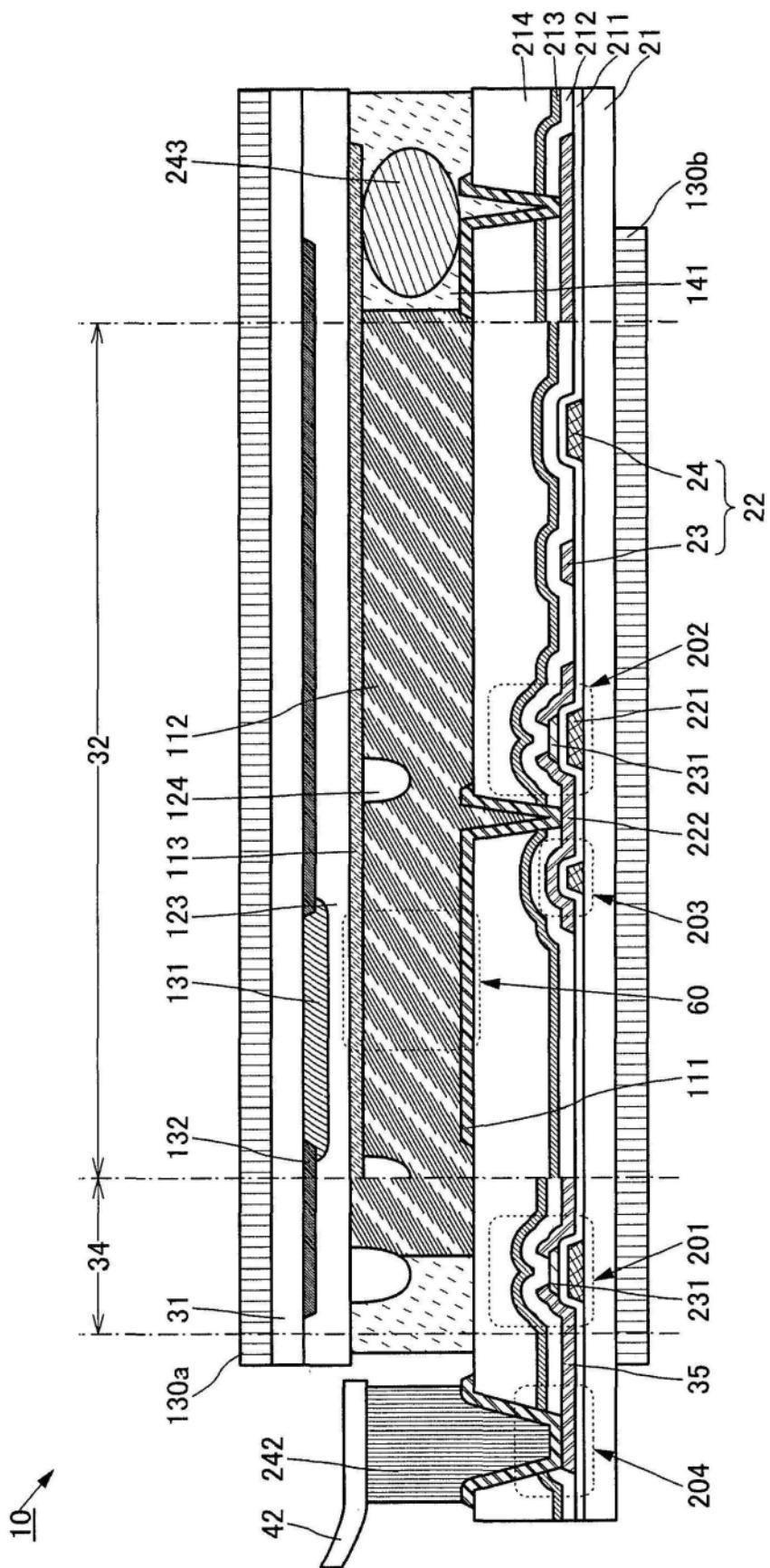


图31

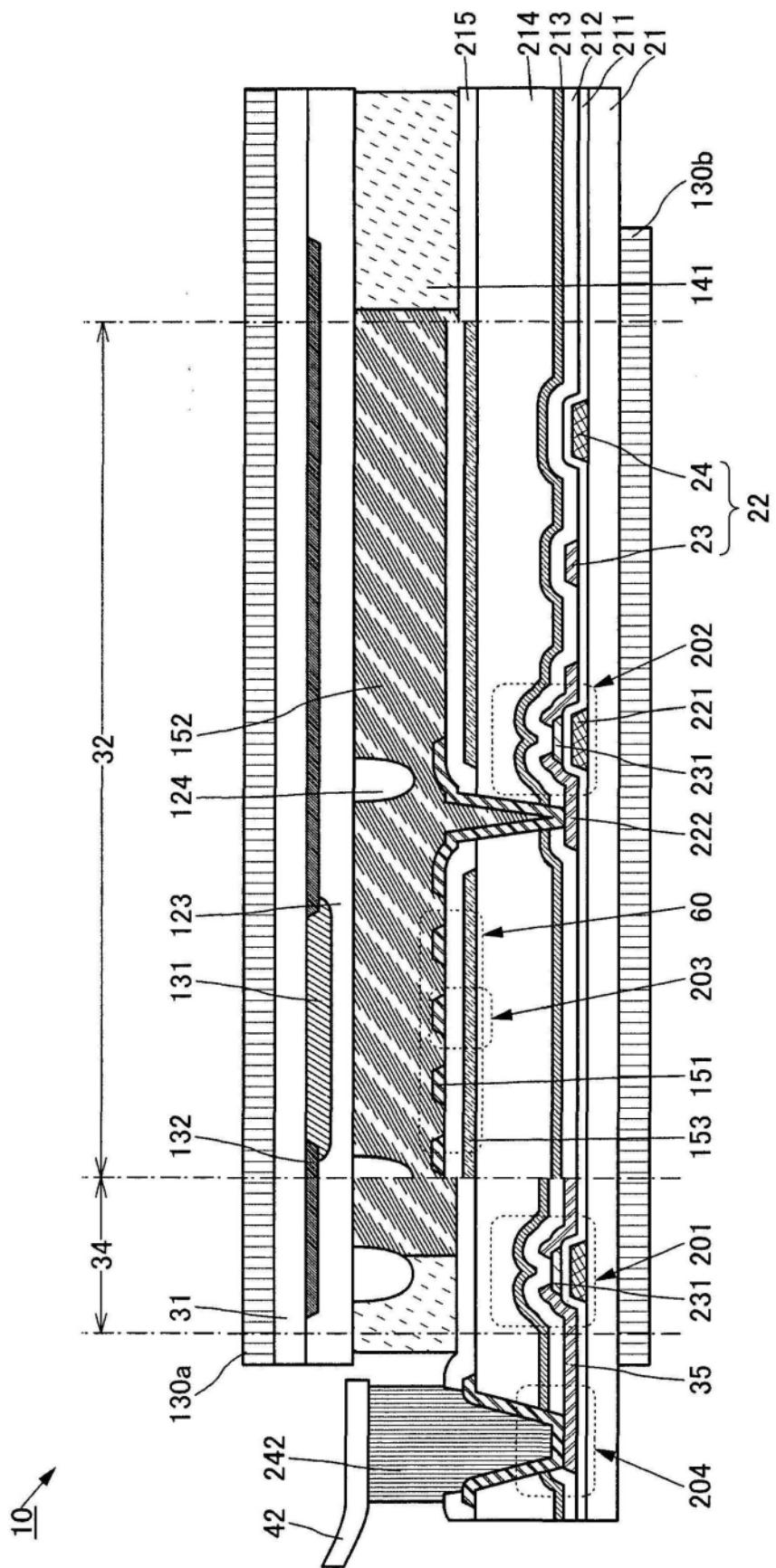


图32

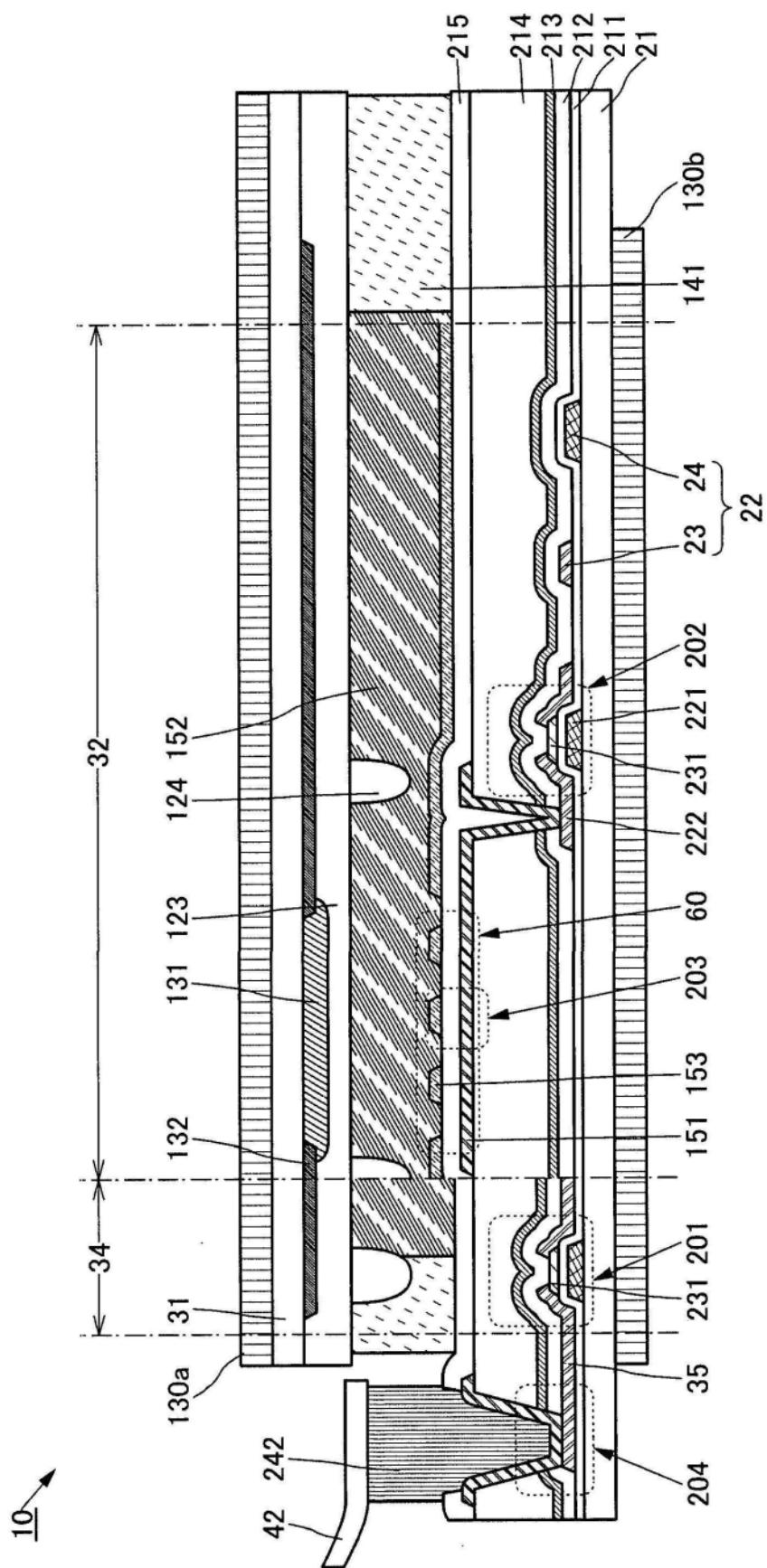


图33

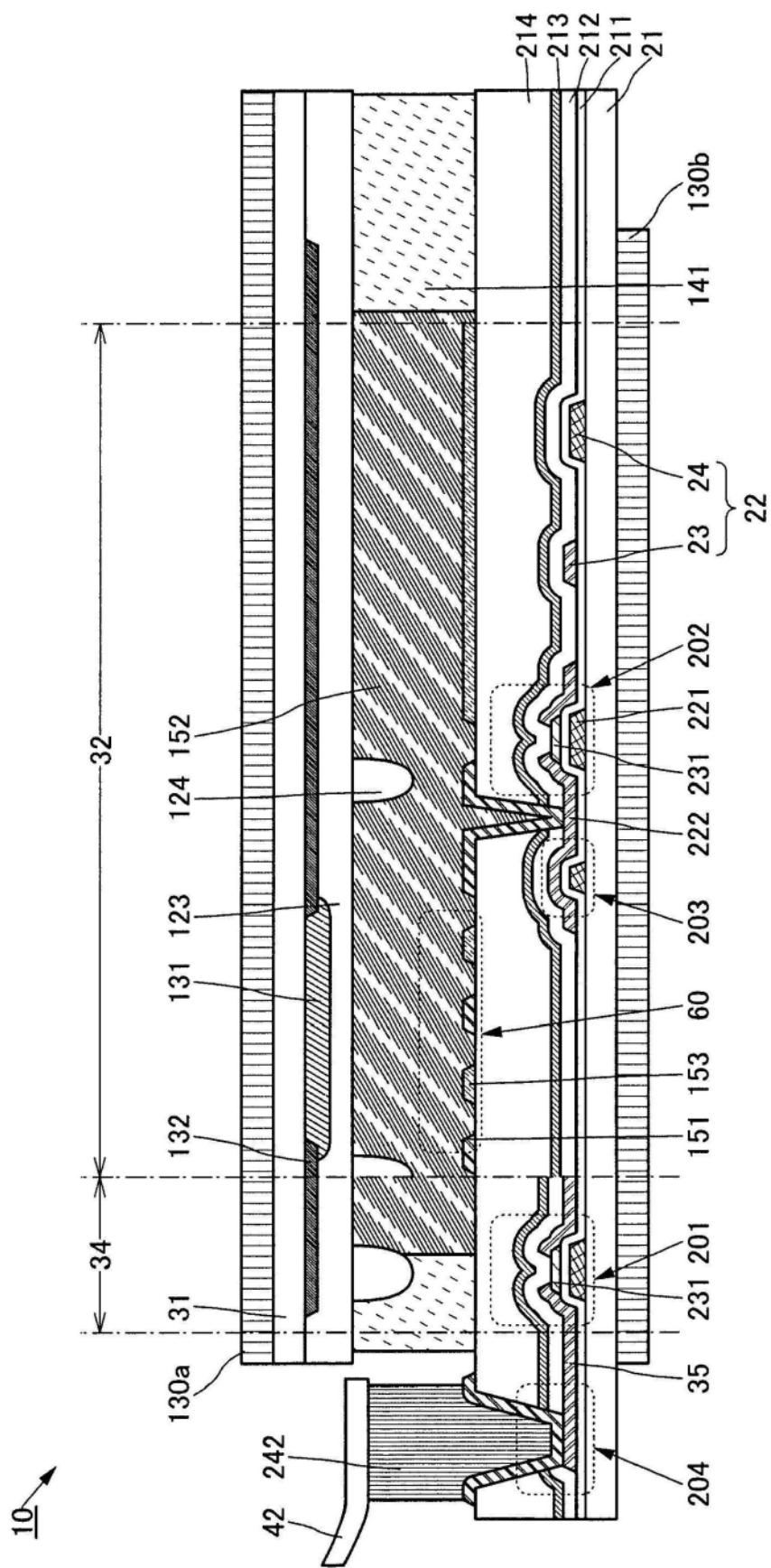


图34

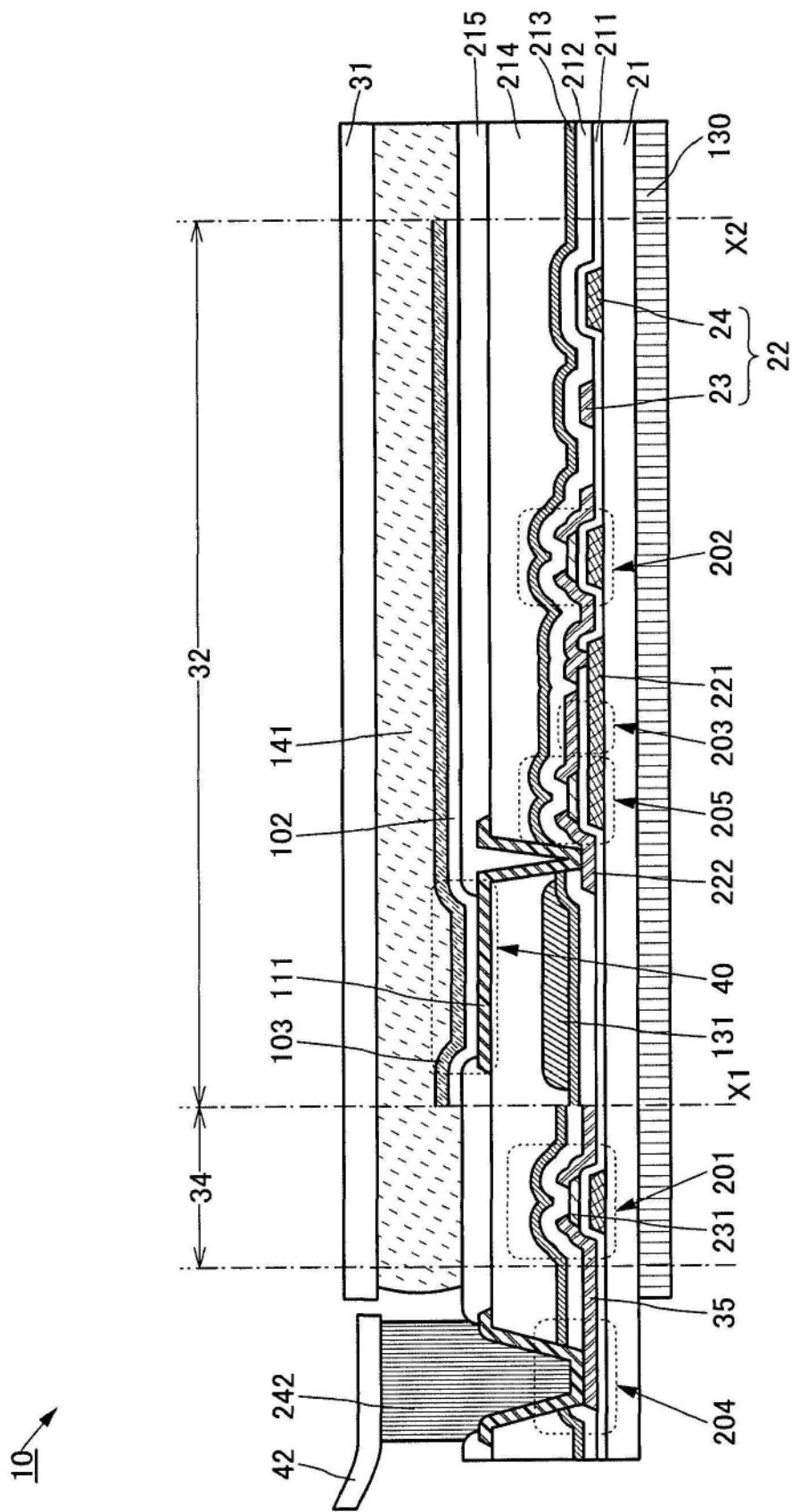


图35

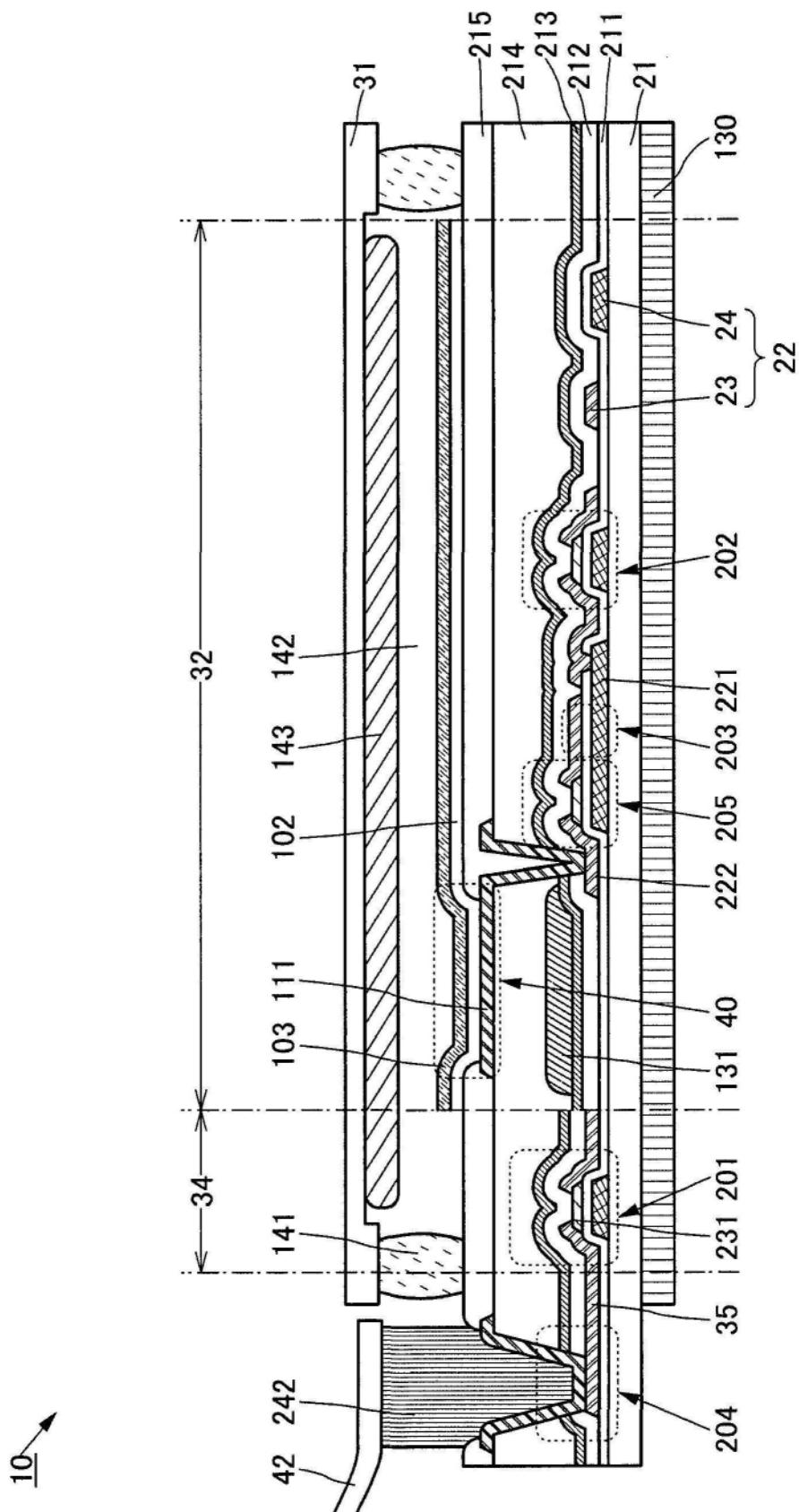


图36

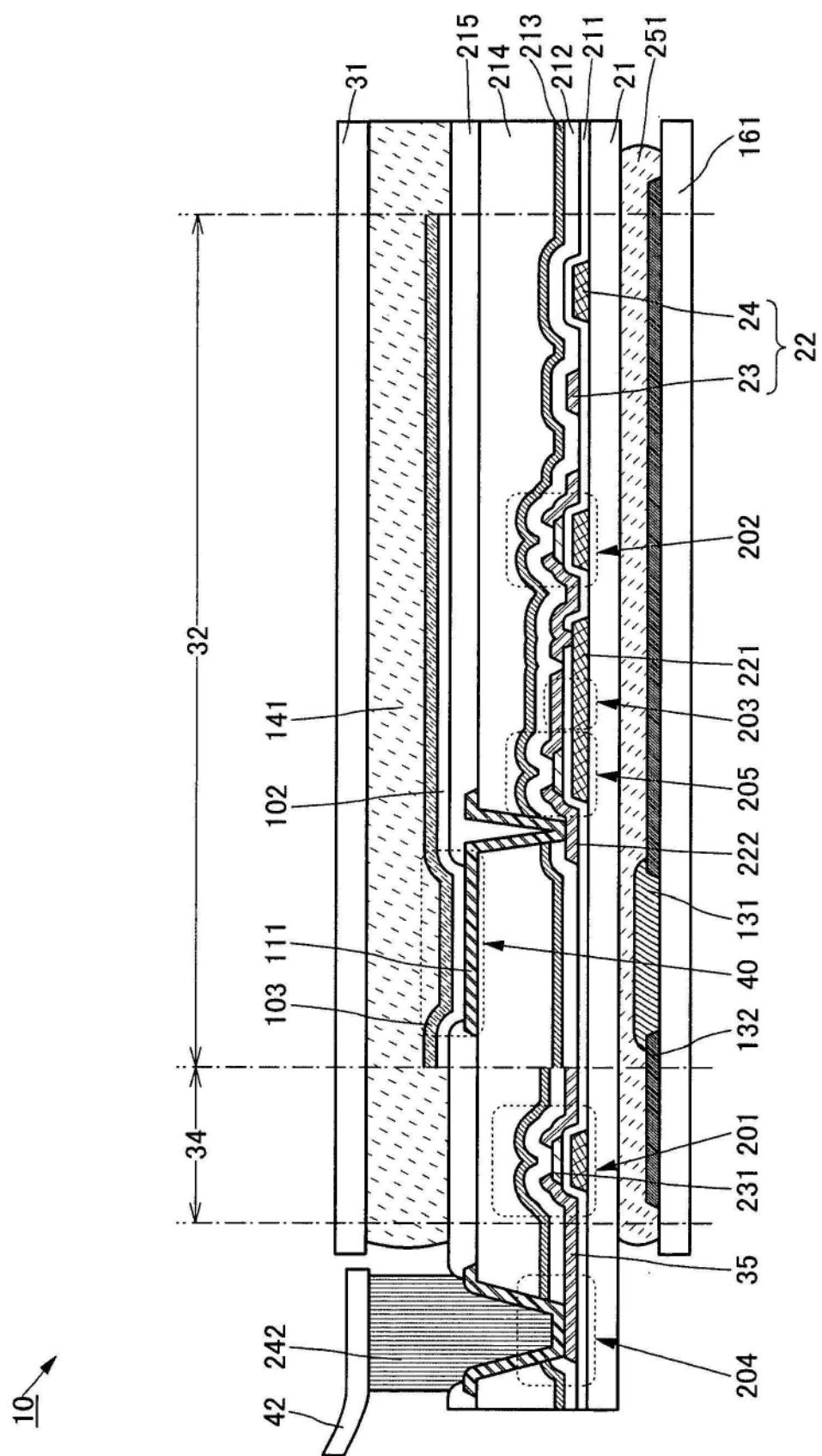


图37

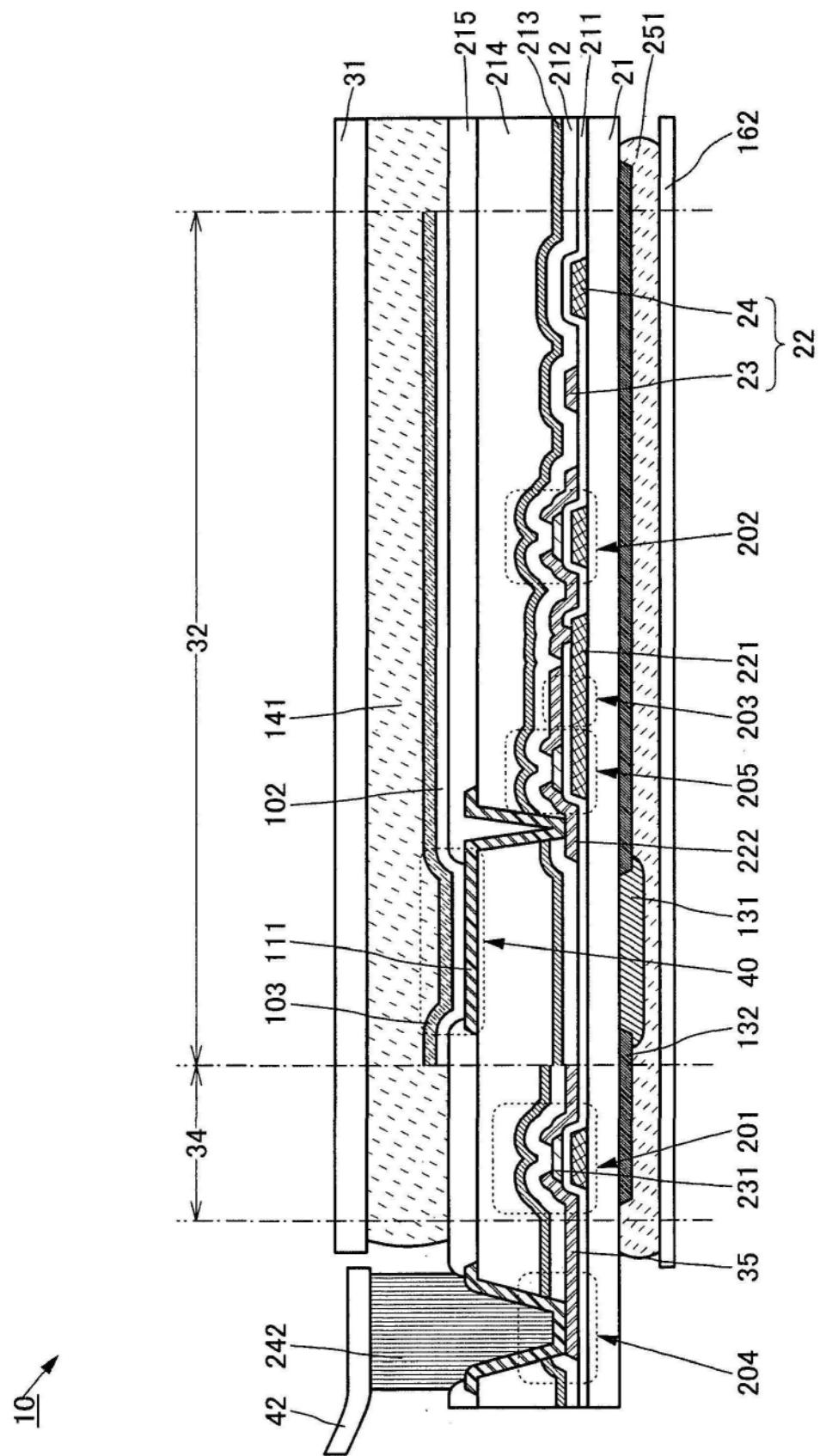


圖38

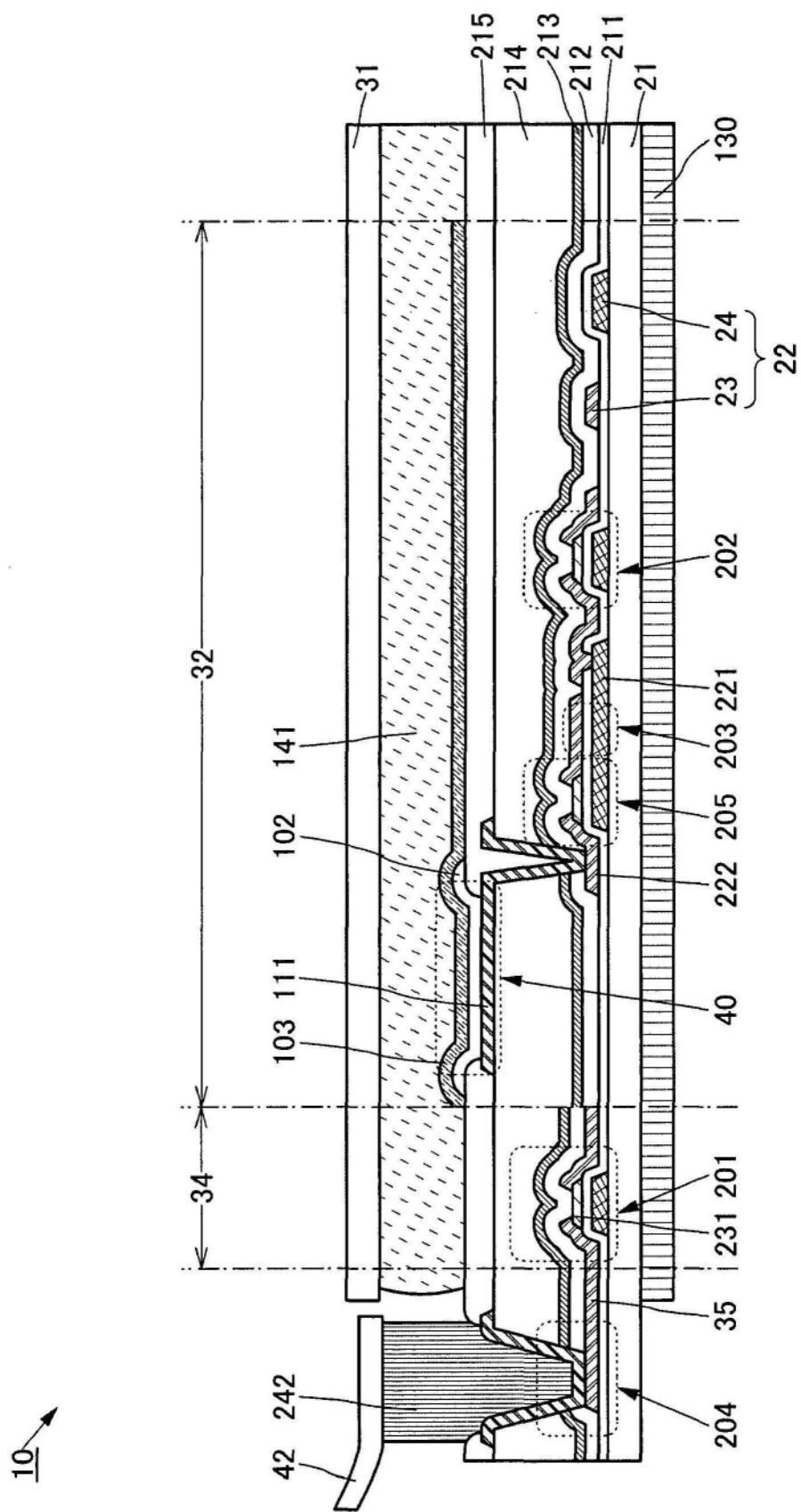


图39

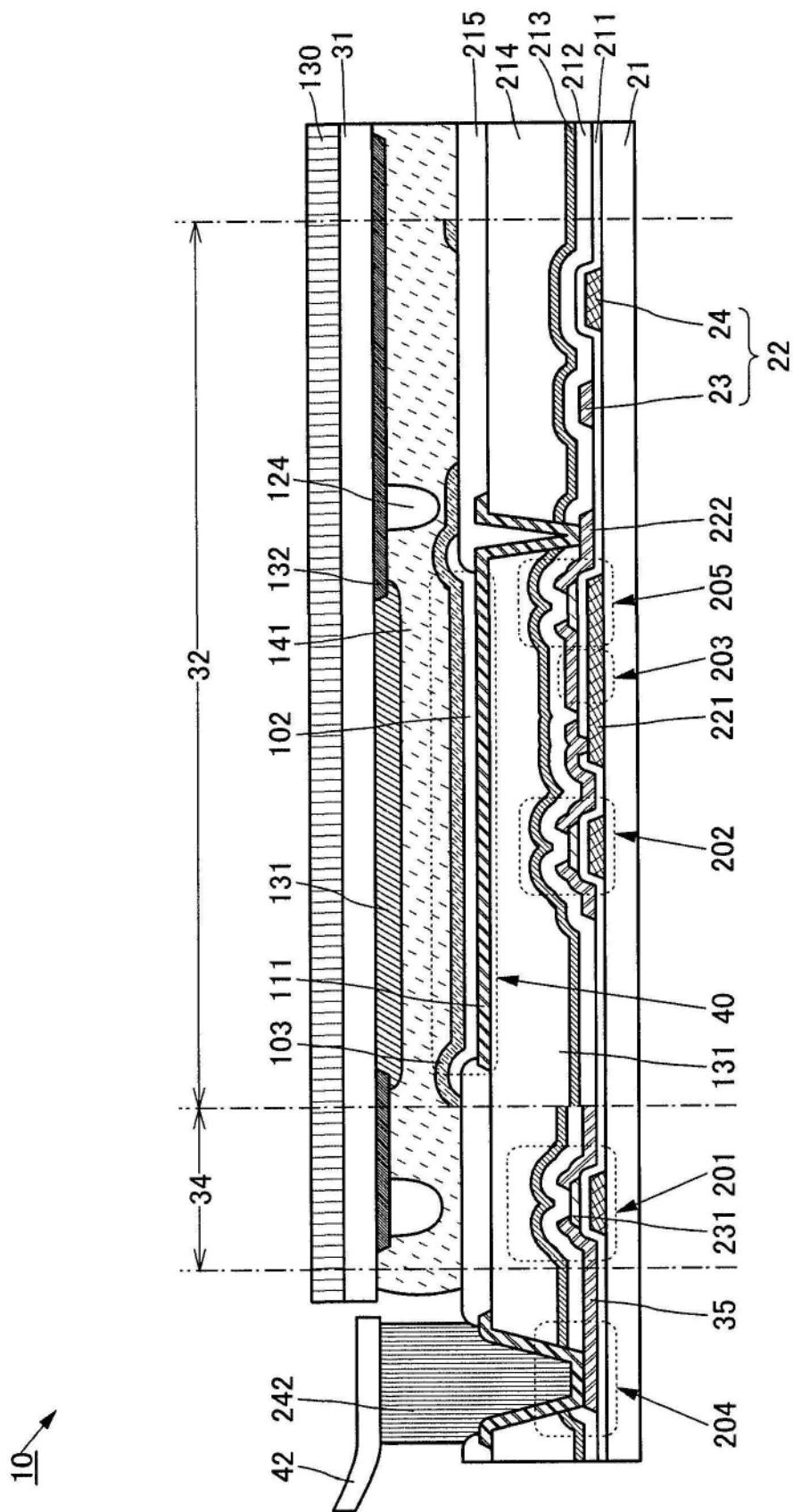


图40

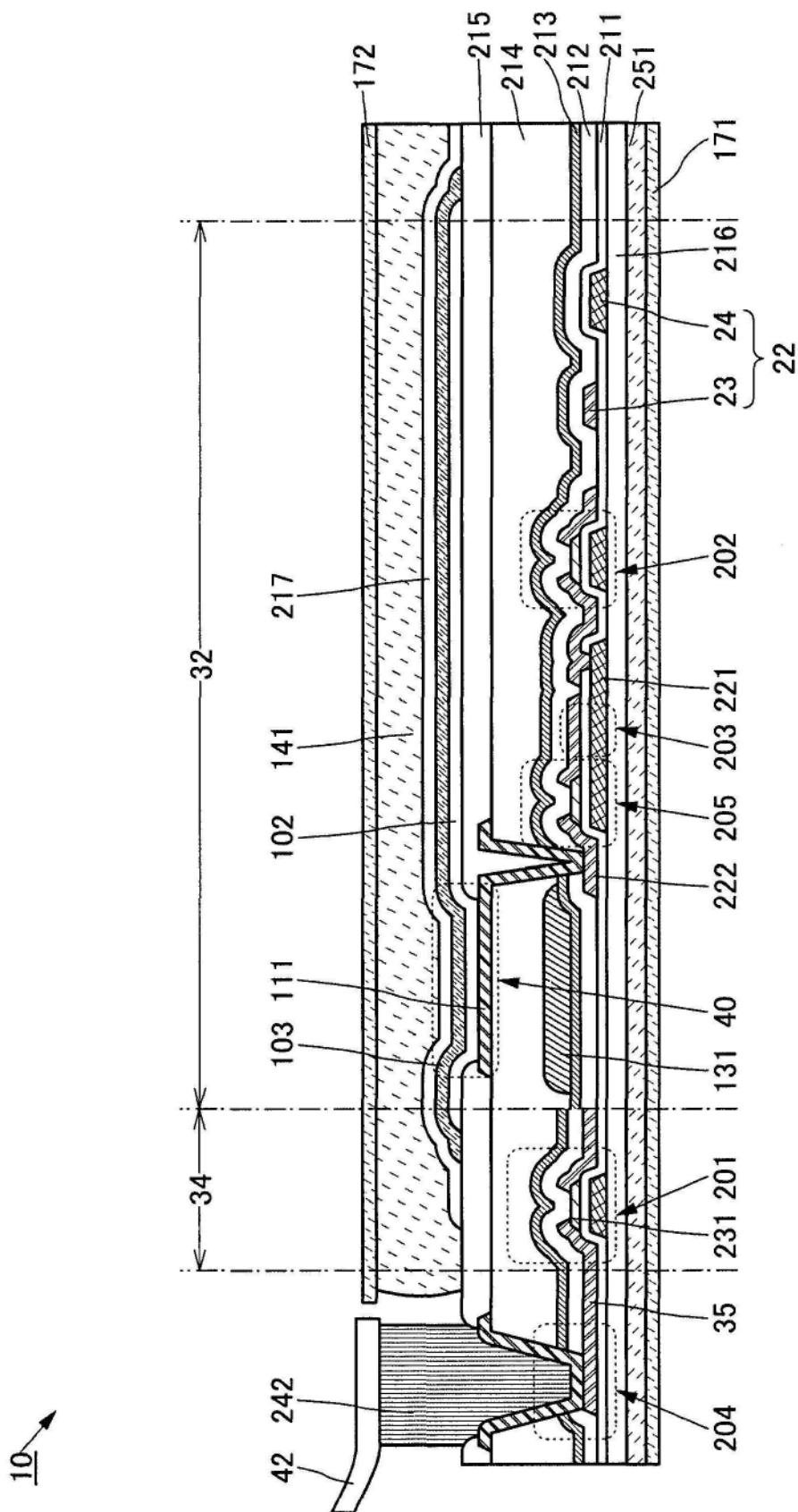


图41

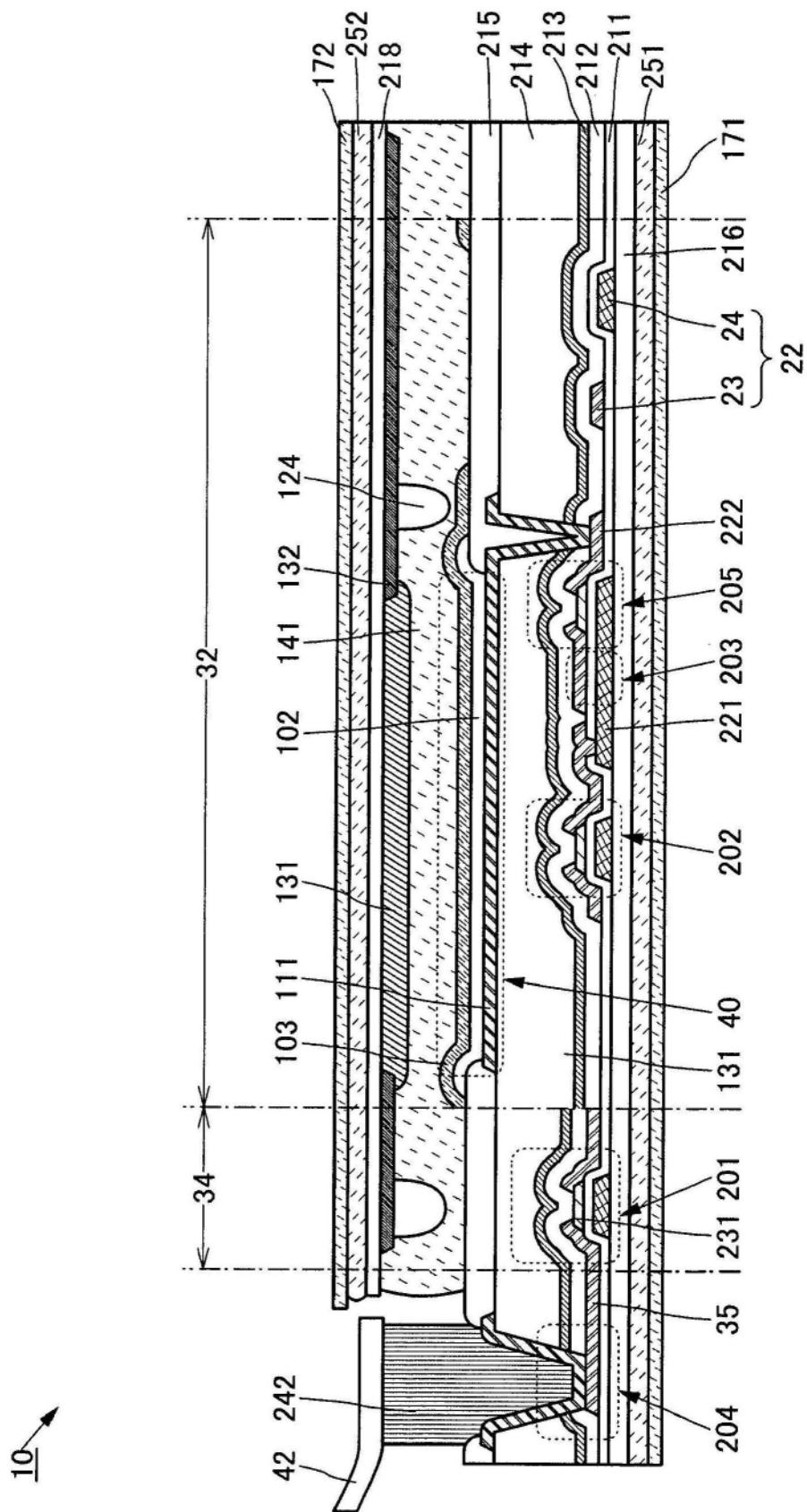


图42

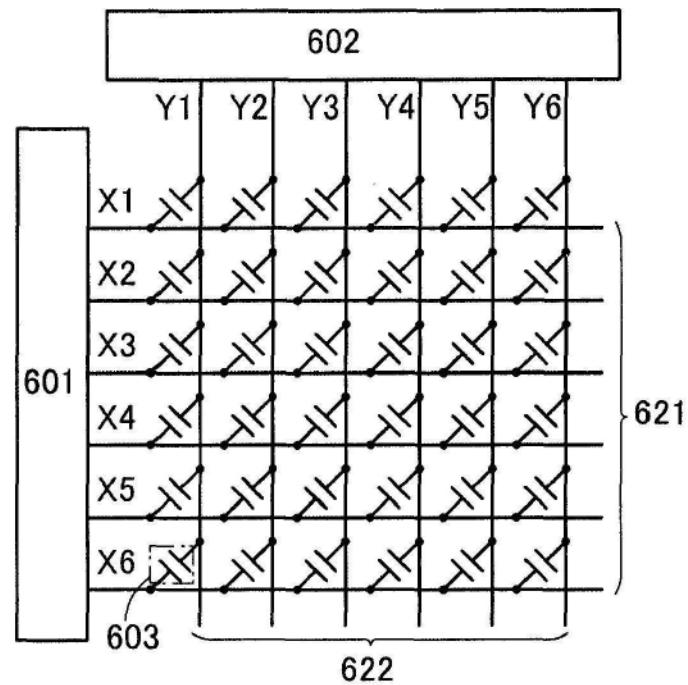


图43A

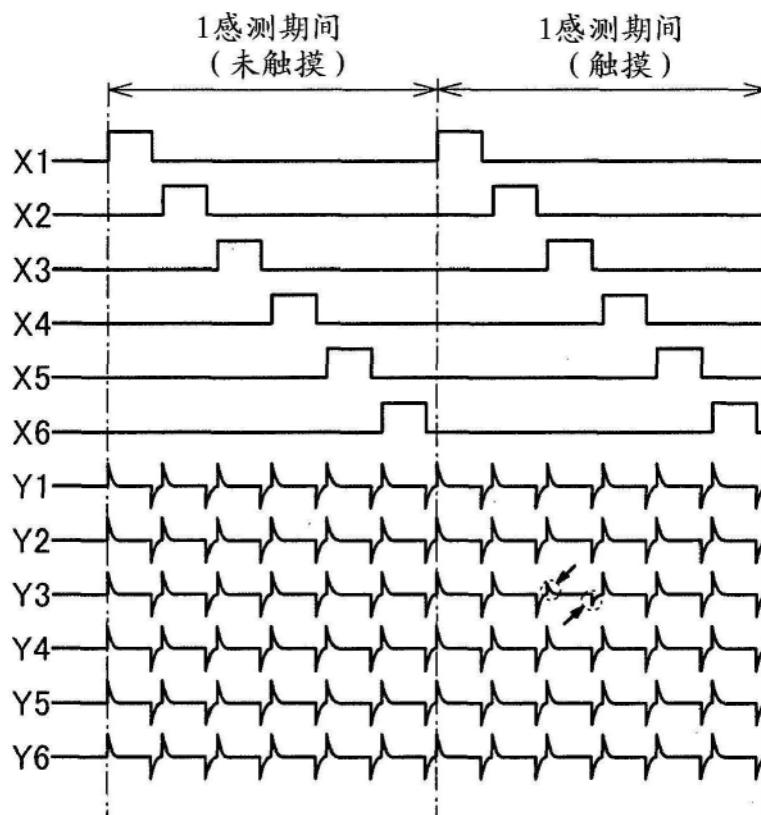


图43B

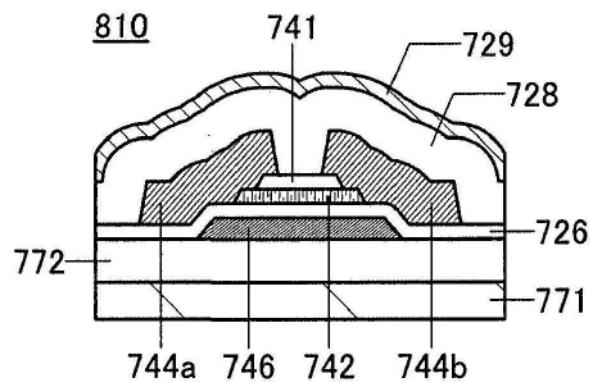


图44A1

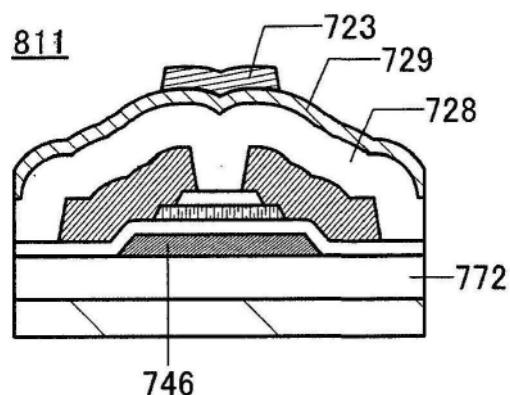


图44A2

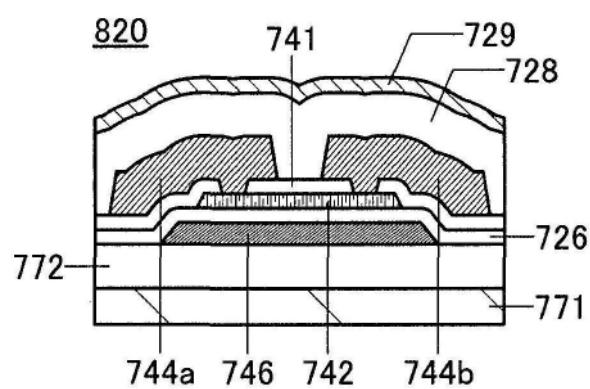


图44B1

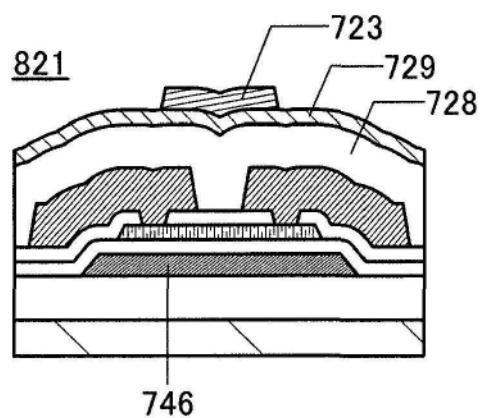


图44B2

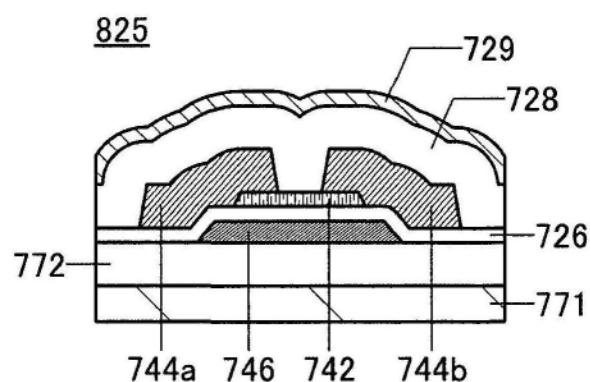


图44C1

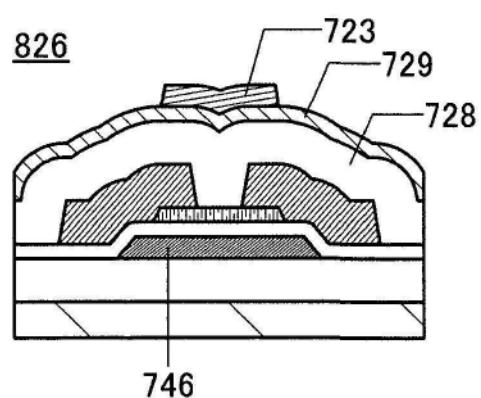


图44C2

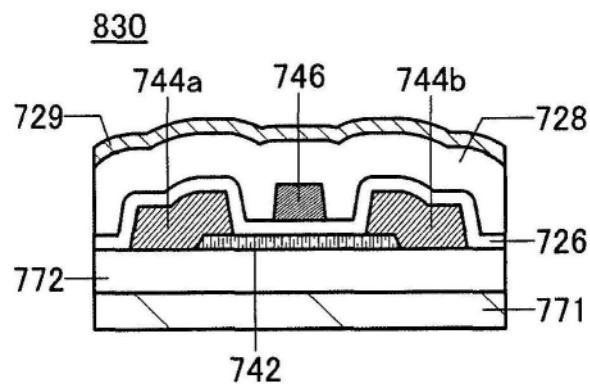


图45A1

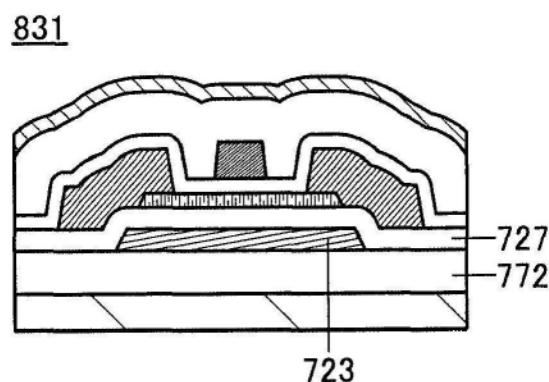


图45A2

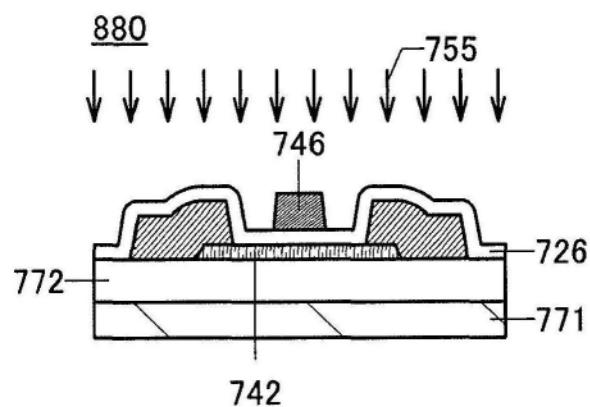


图45A3

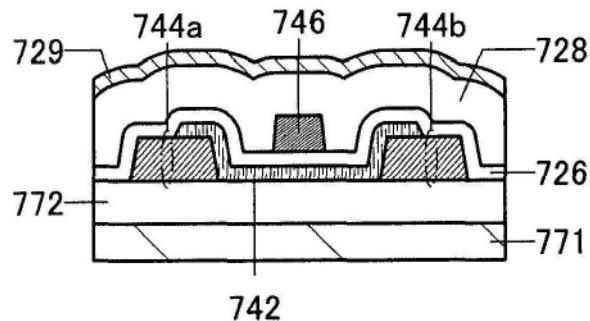
840

图45B1

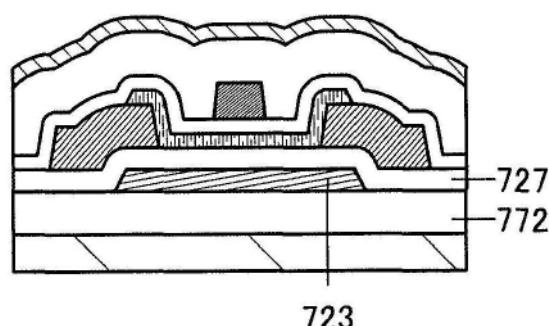
841

图45B2

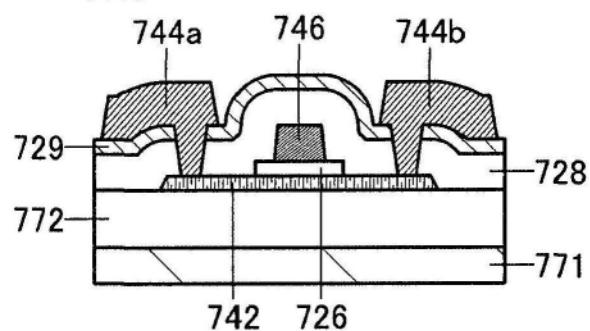
842

图46A1

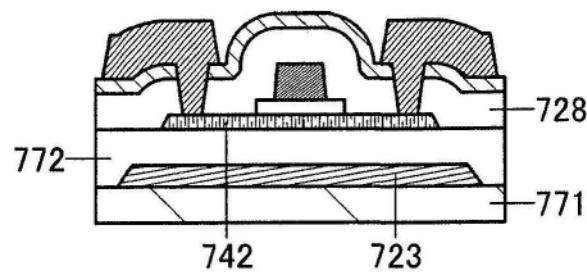
843

图46A2

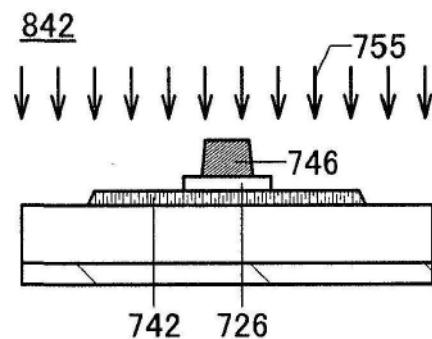


图46A3

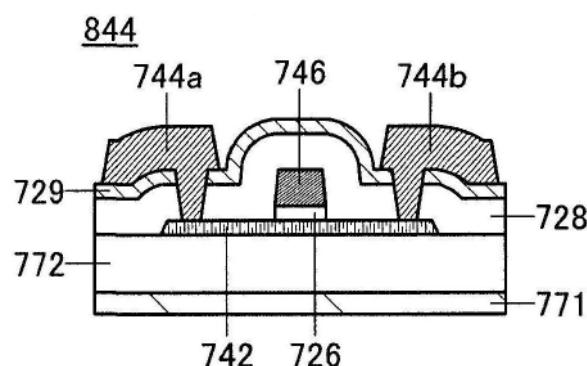


图46B1

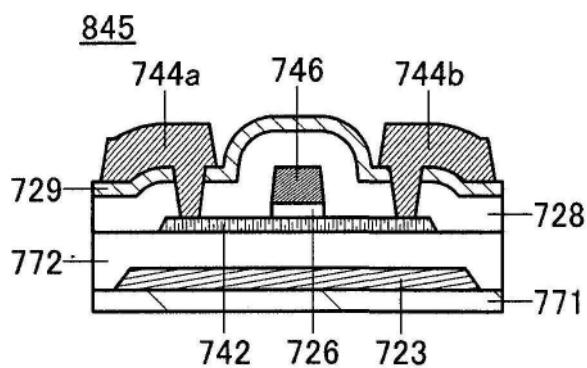


图46B2

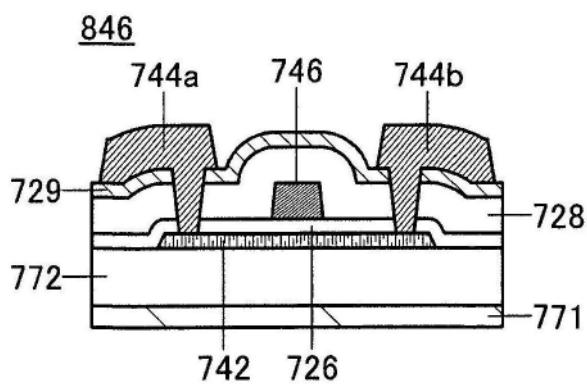


图46C1

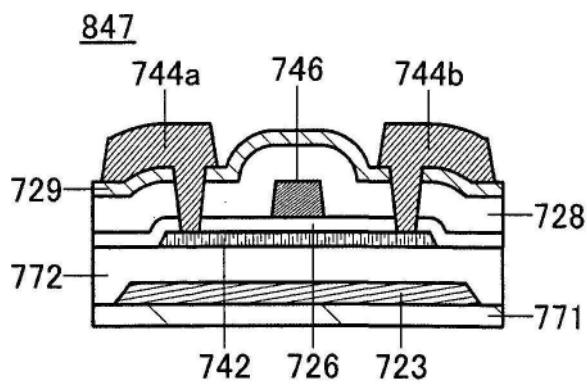


图46C2

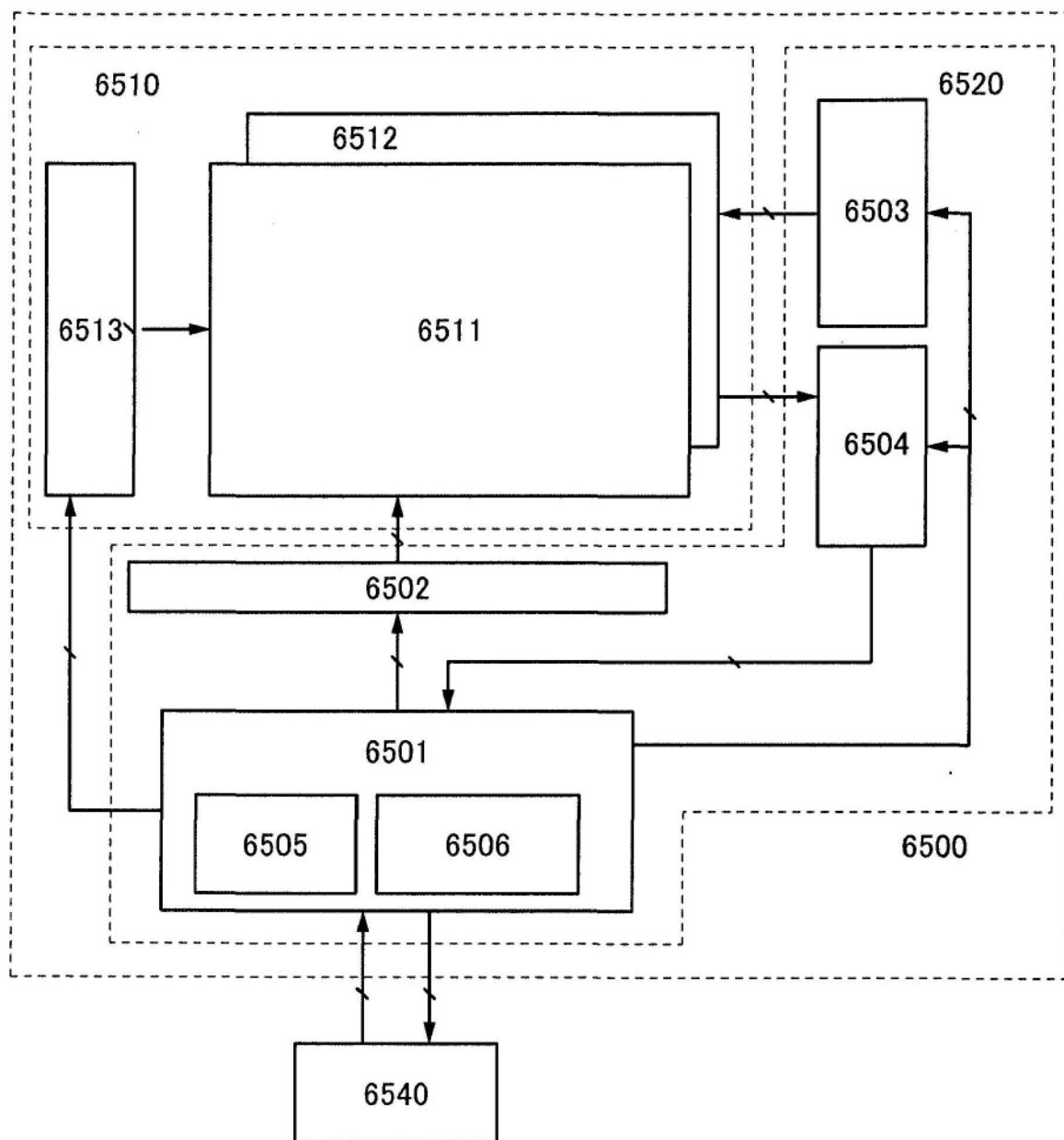


图47

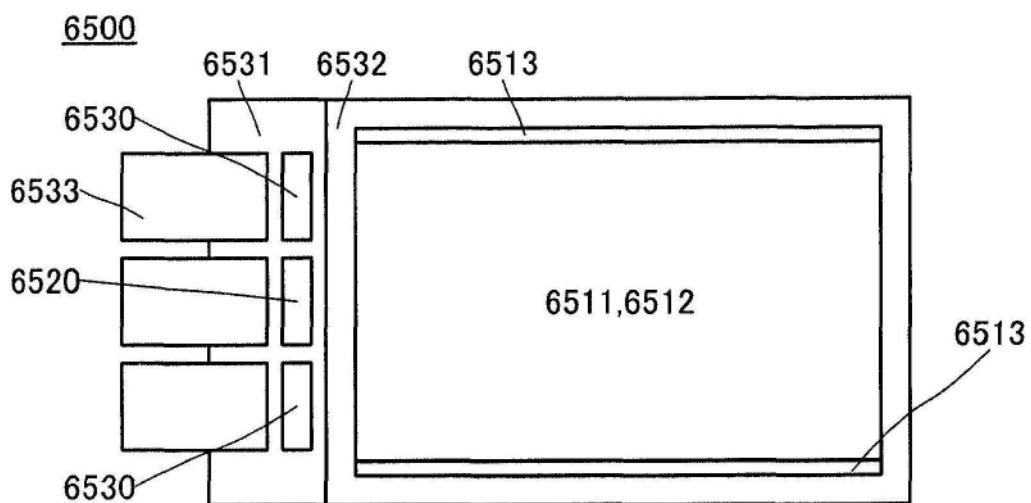


图48A

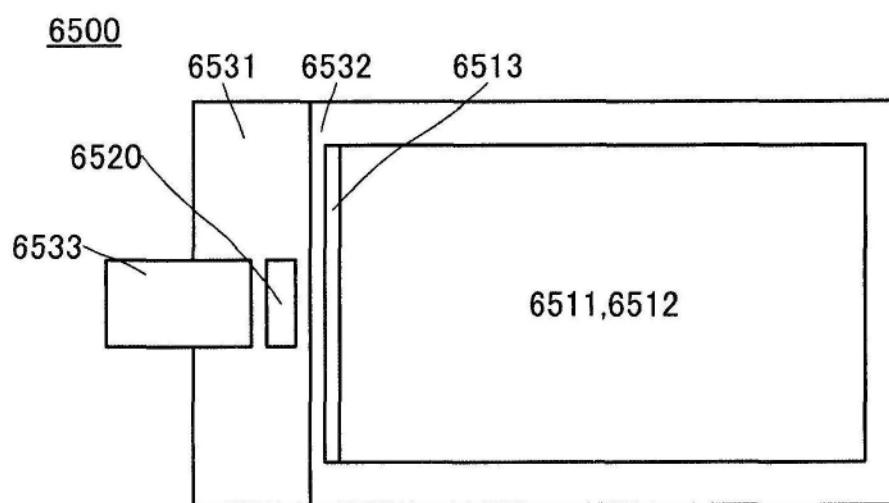


图48B

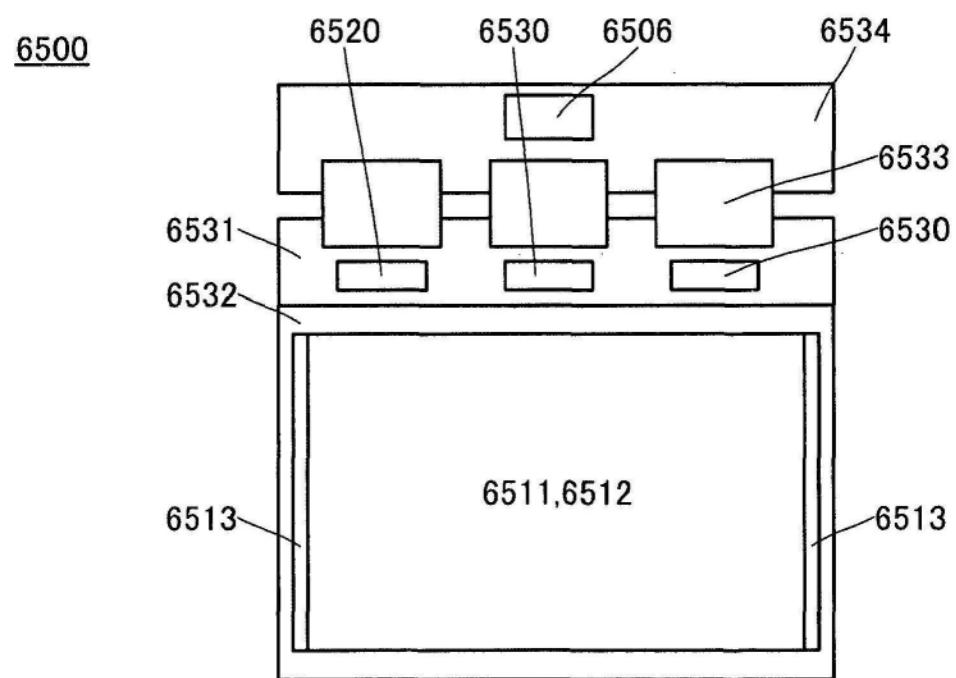


图48C

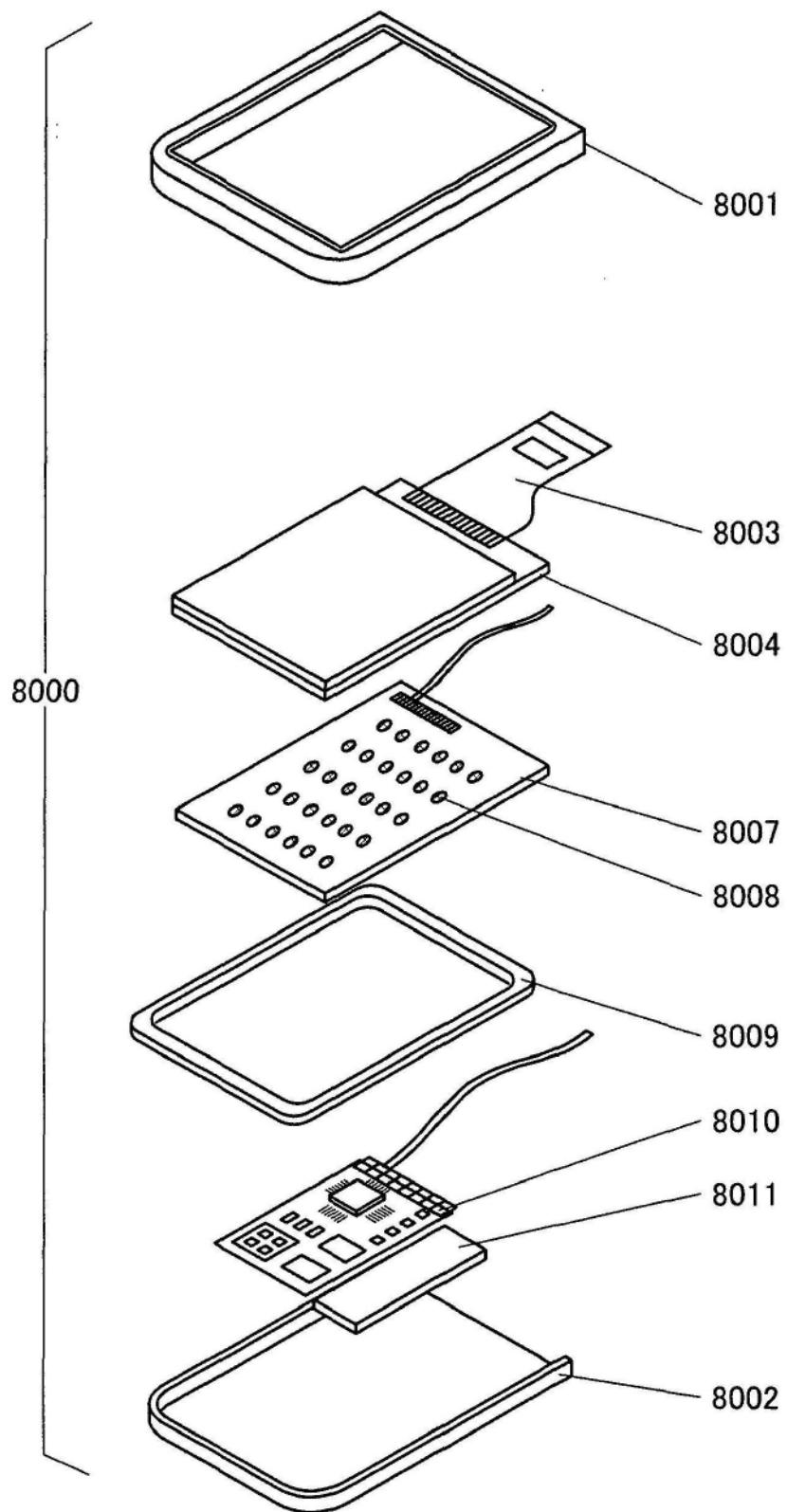


图49

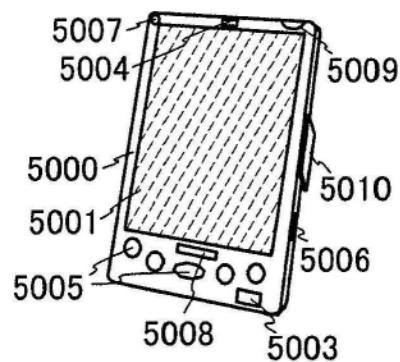


图50A

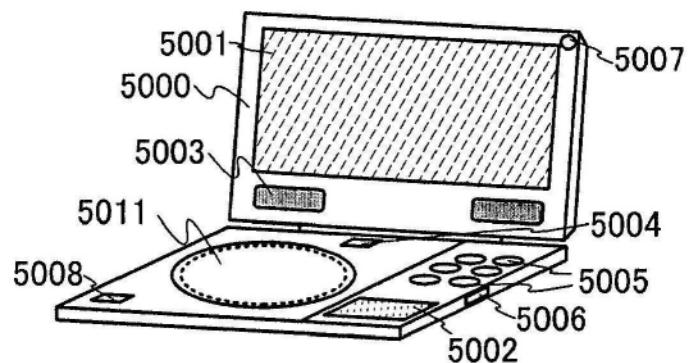


图50B

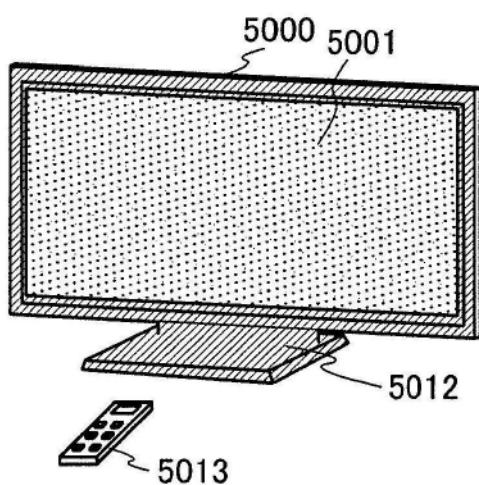


图50C

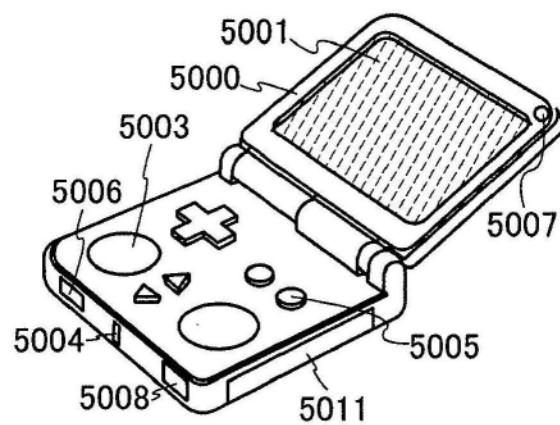


图50D

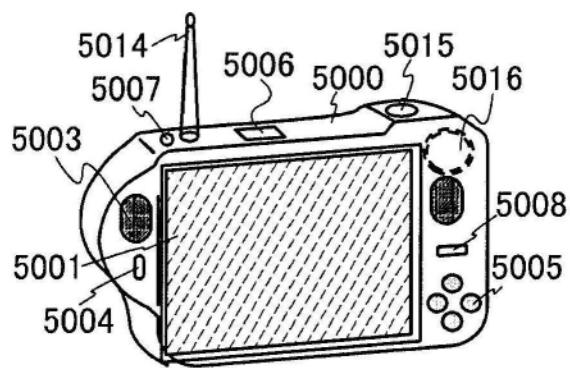


图50E

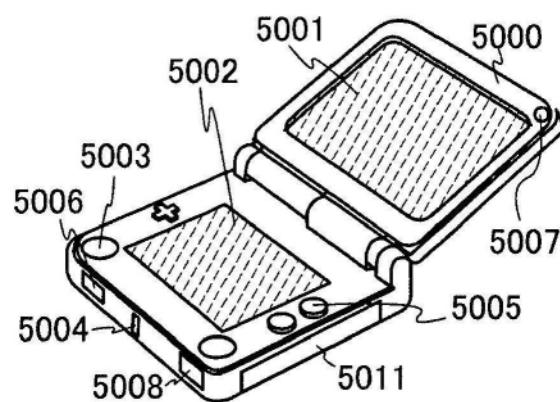


图50F

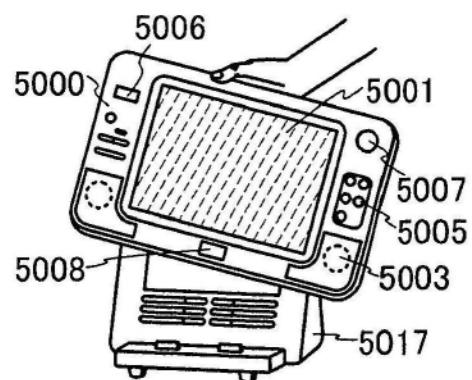


图50G

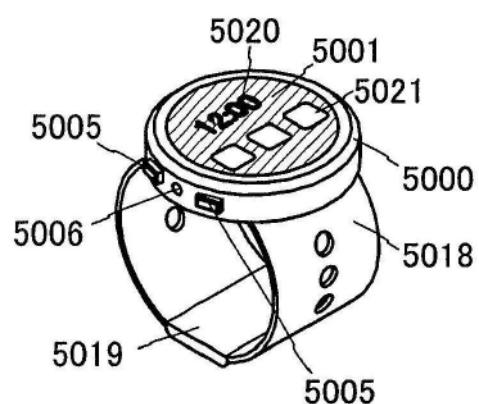


图50H

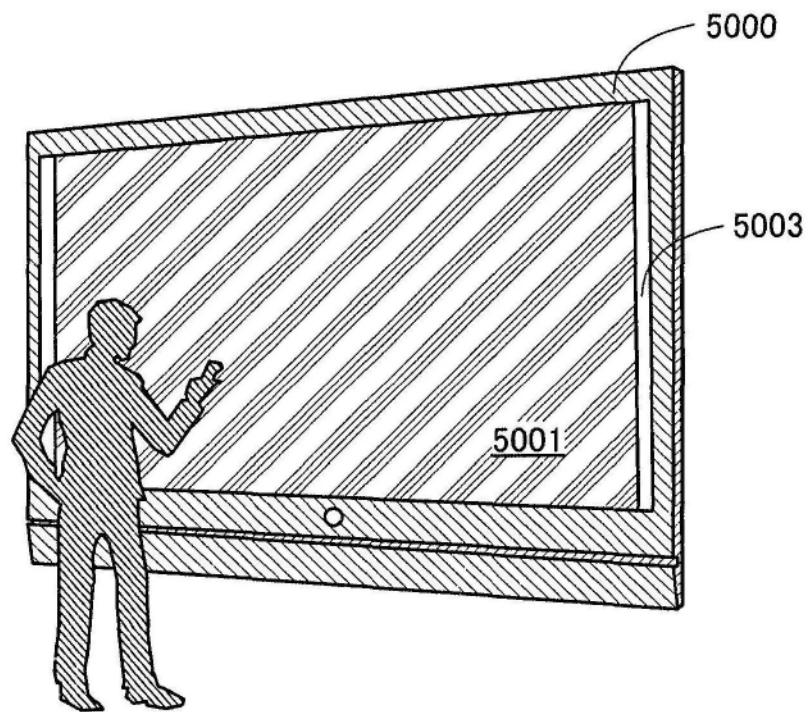


图51A

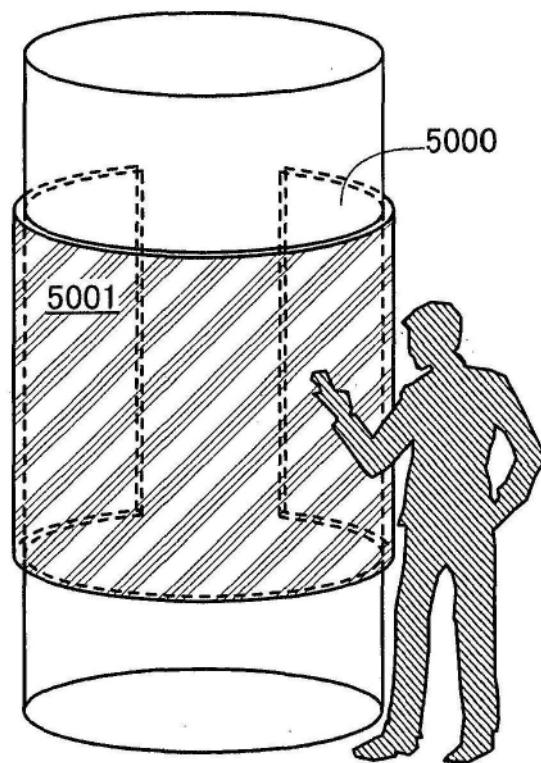


图51B

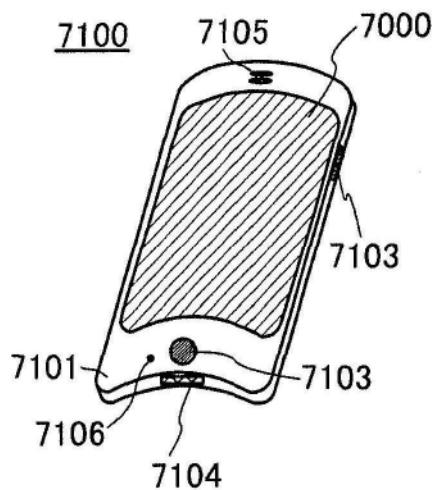


图52A

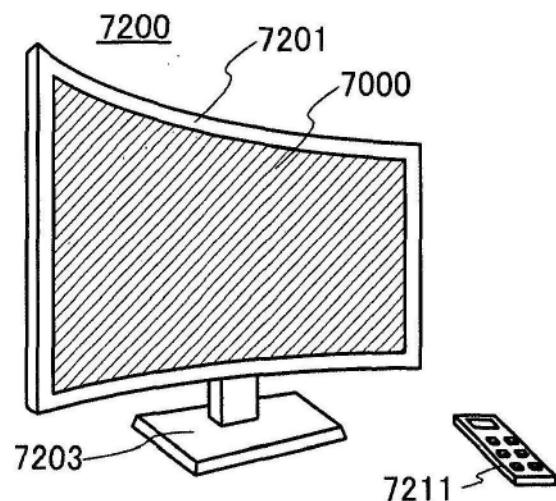


图52B

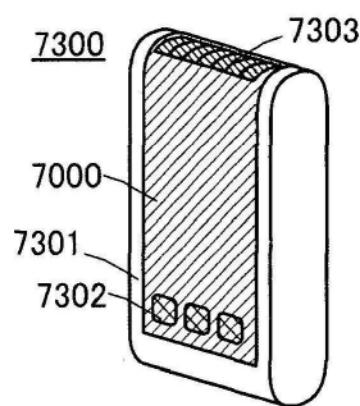


图52C1

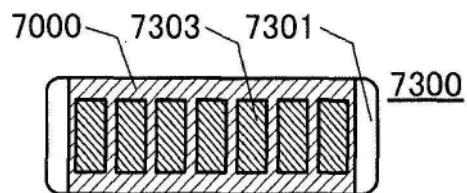


图52C2

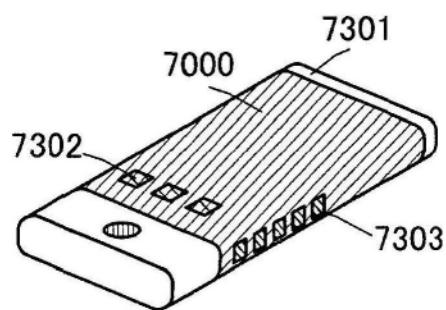
7310

图52D

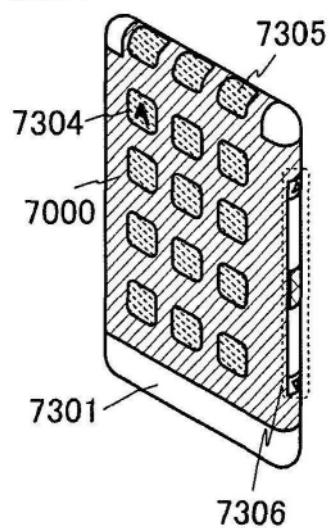
7320

图52E

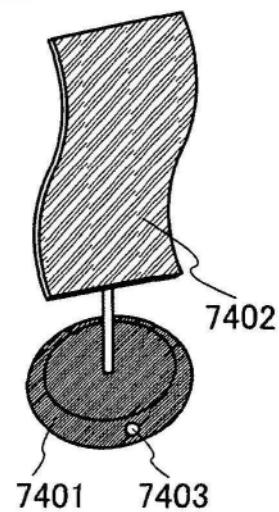
7400

图52F

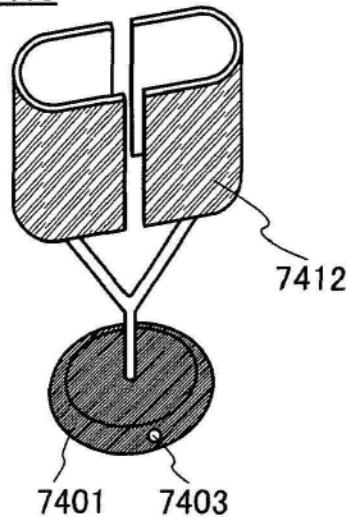
7410

图52G

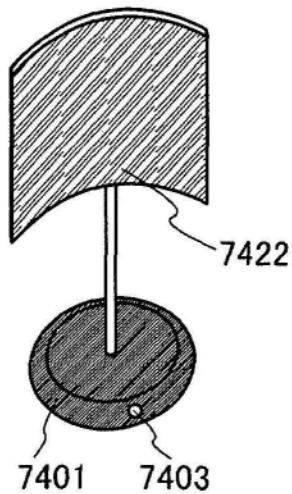
7420

图52H

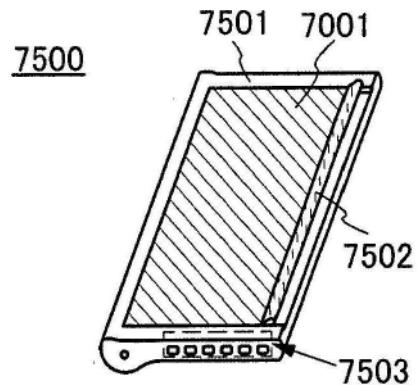


图53A1



图53A2

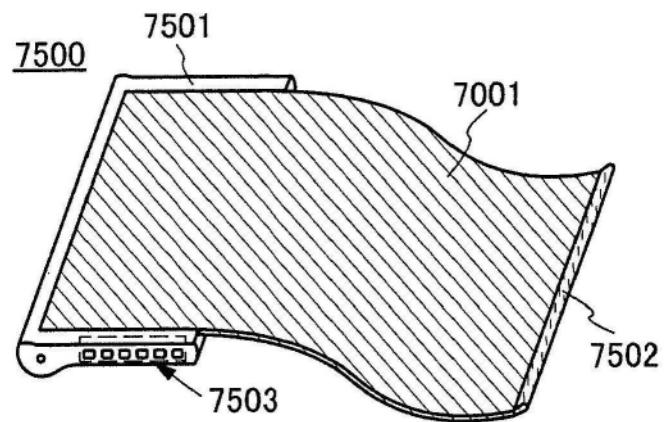


图53B

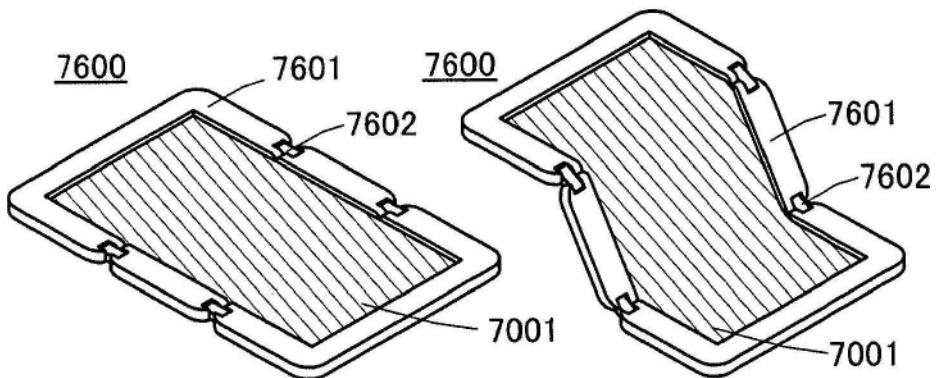


图 53C

图 53D

7600

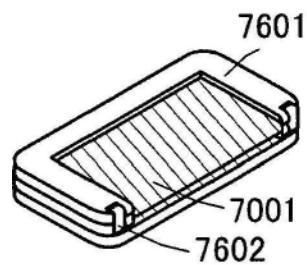


图53E

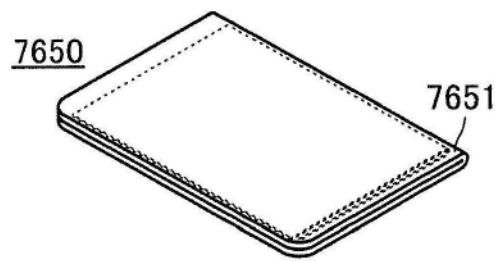


图53F

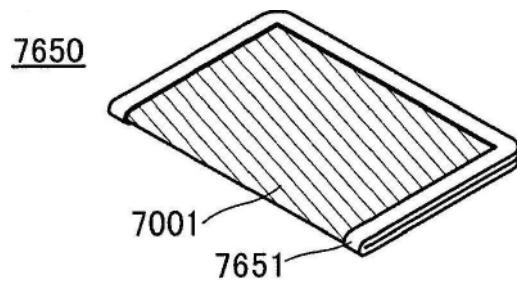


图53G

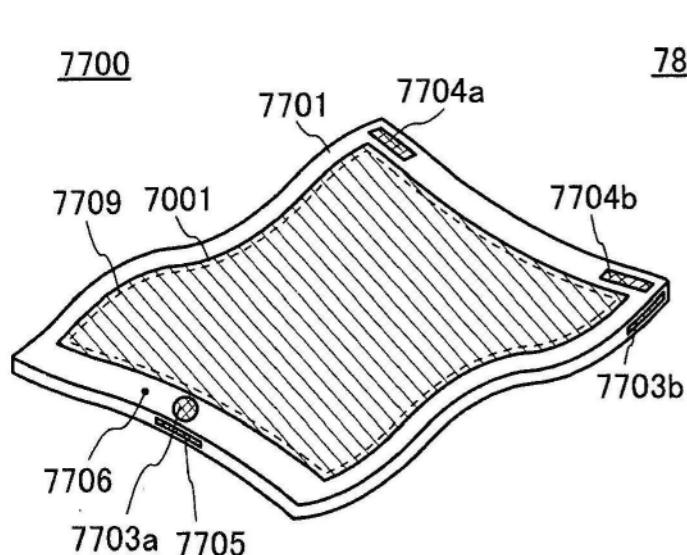


图 53H

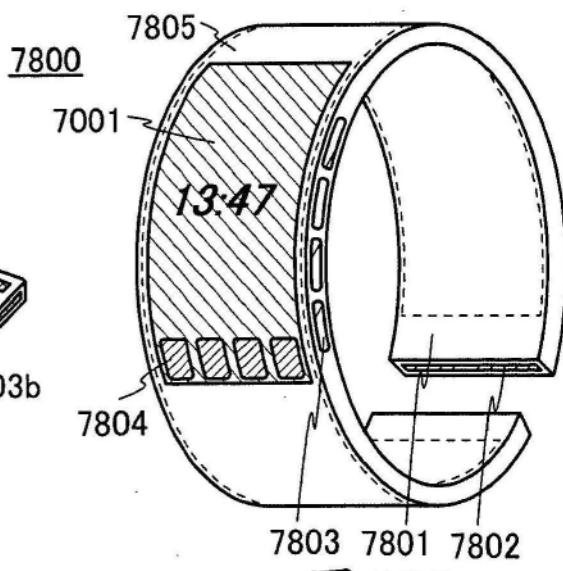
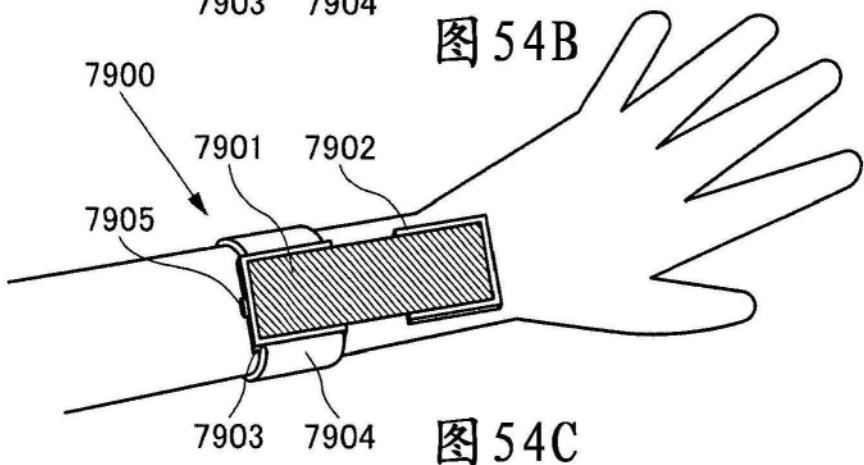
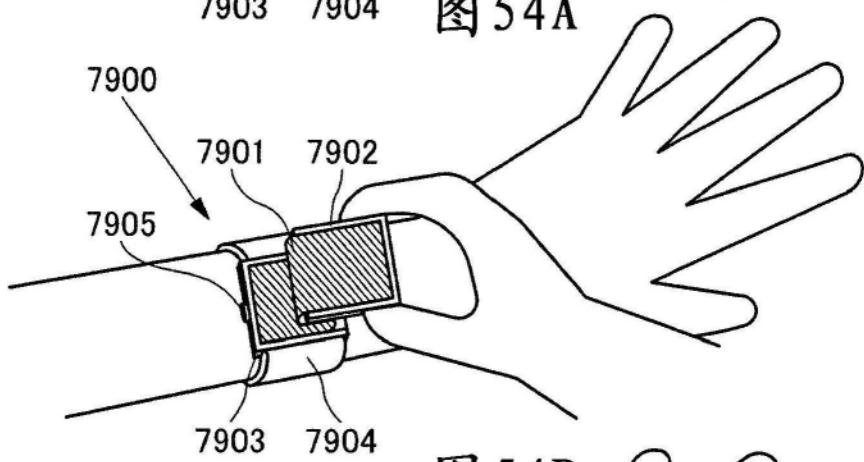
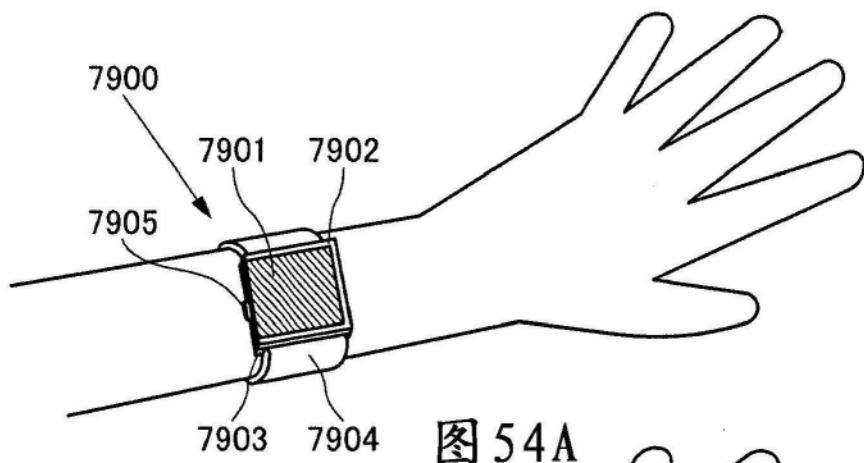


图 53I



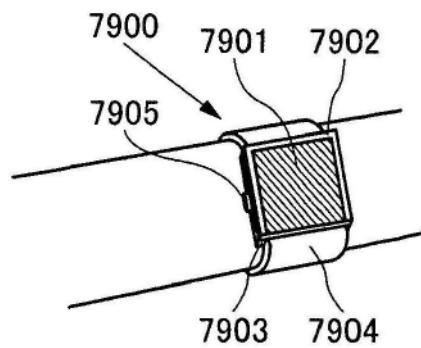


图54D

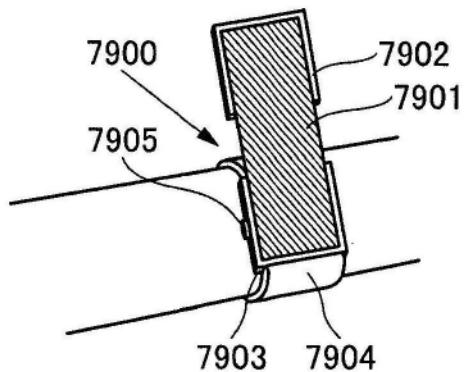


图54E

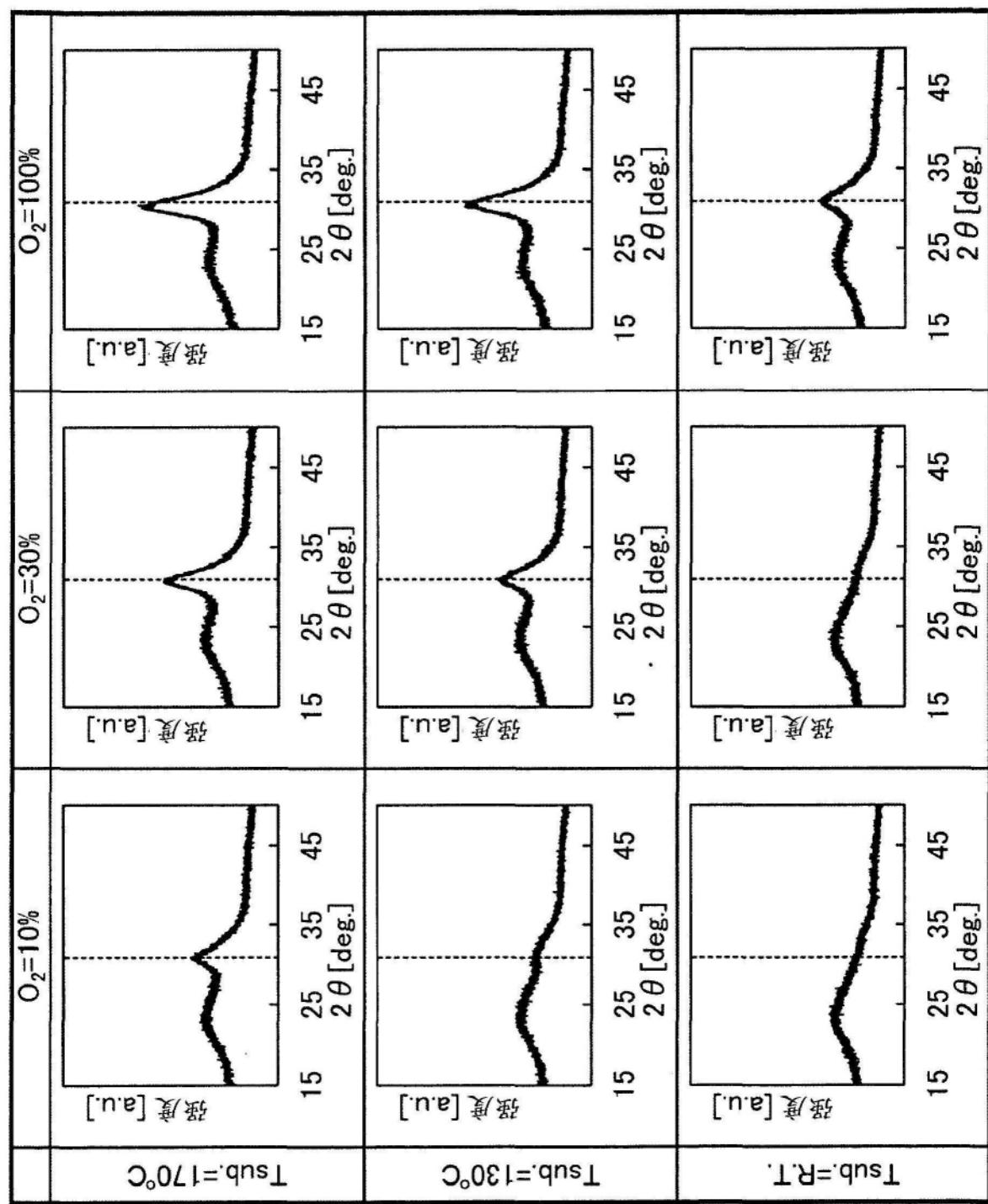


图55

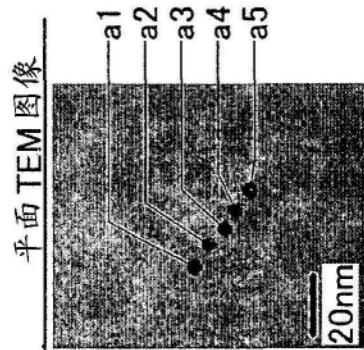


图56A

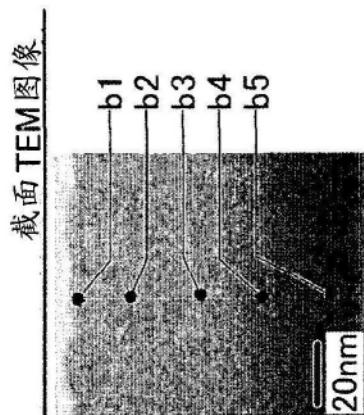


图56B

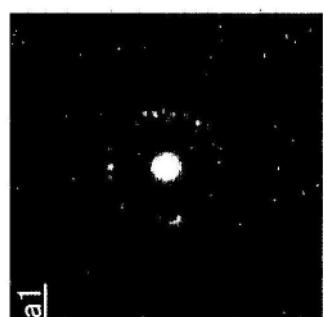


图56C

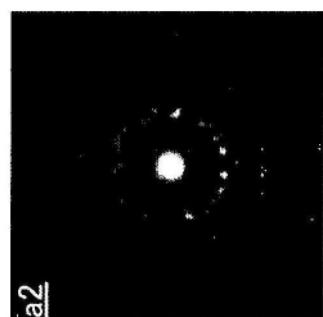


图56D

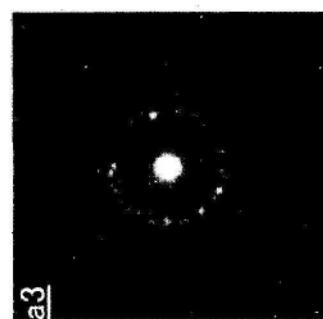


图56E

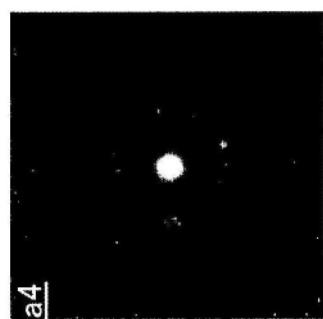


图56F

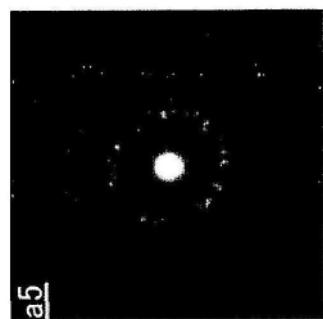


图56G

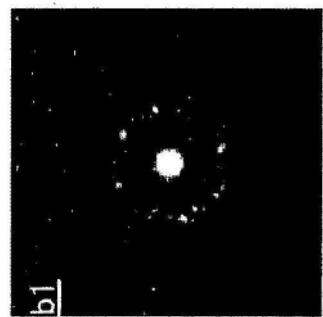


图56H

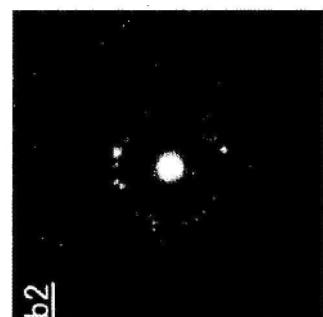


图56I

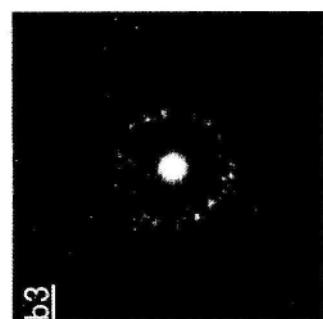


图56J

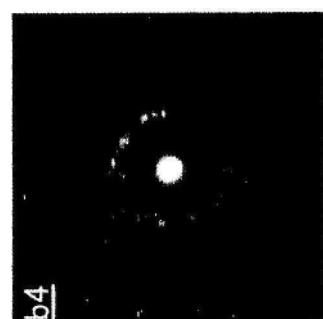


图56K

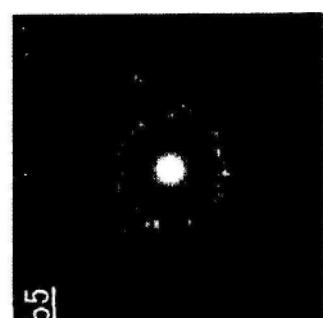


图56L

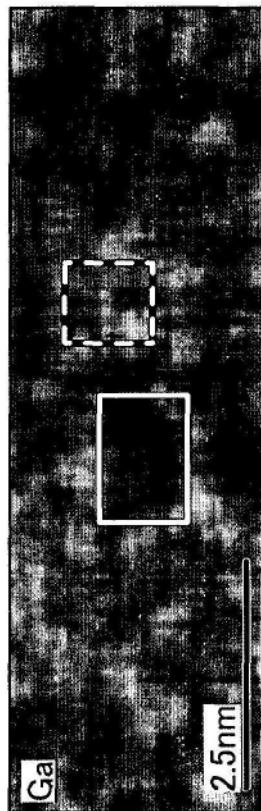


图57A

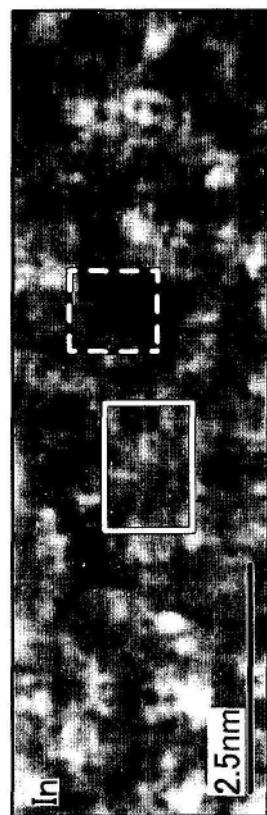


图57B

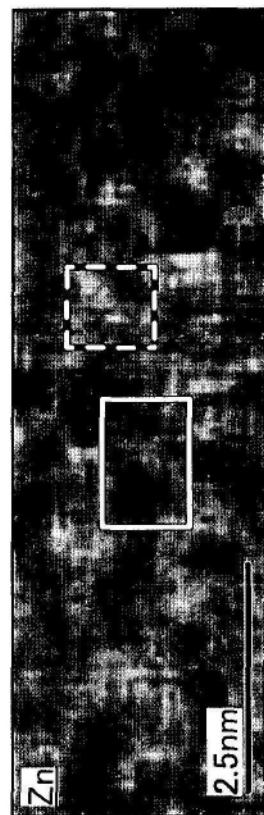


图57C