



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101271669 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 10

(21) 申请号 200810095548. 3

(22) 申请日 2004. 08. 06

(30) 优先权数据

2003-289569 2003. 08. 08 JP

(62) 分案原申请数据

200410056021. 1 2004. 08. 06

(73) 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县厚木市

(72) 发明人 宫川惠介

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 张志醒

(51) Int. Cl.

G09G 3/30(2006. 01)

G09G 3/32(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 23/522(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1388504 A, 2003. 01. 01, 说明书第 5 页第 13 行 - 第 6 页第 10 行、附图 17.

US 2002195968 A1, 2002. 12. 26, 说明书第 40 段 - 第 45 段、附图 3.

审查员 蔡广宁

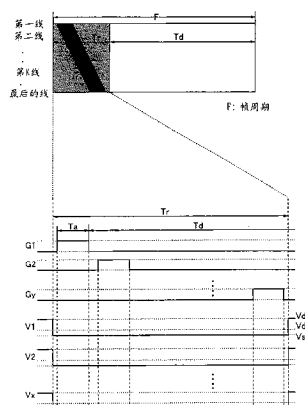
权利要求书 3 页 说明书 21 页 附图 21 页

(54) 发明名称

光发射器件的驱动方法和光发射器件

(57) 摘要

一种光发射器件的驱动方法,其中当 N 型驱动 TFT 连接到光发射元件的阳极或者 P 型驱动 TFT 连接到其阴极时,驱动 TFT 工作于饱和区,并且可以依赖于视频信号显示具有所需灰度级的图像。此外,提供了采用该驱动方法的光发射器件。根据本发明,当依赖于视频信号向驱动 TFT 的栅极提供具有图像数据的电势时,向相互串联连接的驱动 TFT 和光发射元件施加反向偏置电压。同时,当像素依赖于视频信号显示图像时,向驱动 TFT 和光发射元件施加正向偏置电压。



1. 一种包括光发射元件、第一至第三 TFT、电容器和电源线的光发射器件，
其中第一至第三 TFT 是 N 型 TFT；
第一 TFT 的源极或漏极连接到第二 TFT 的栅极；
第二 TFT 的源极和漏极中的一个连接到电源线，而其另一个连接到光发射元件的阳极；
第三 TFT 的栅极连接到光发射元件的阳极，第三 TFT 的源极和漏极中的一个连接到电源线，而其另一个连接到光发射元件的阳极，
电容器的两个电极中的一个连接到光发射元件的阳极，而其另一个连接到第二 TFT 的栅极，
当依赖于视频信号向第二 TFT 的栅极提供具有图像数据的电势时，向相互串联连接的第二 TFT 和光发射元件施加反向偏置电压，
在像素根据视频信号显示图像时，向第二 TFT 和光发射元件施加正向偏置电压，以及第二 TFT 在显示周期中工作于饱和区。
2. 根据权利要求 1 的光发射器件，其中通过使用半非晶半导体形成第一至第三 TFT。
3. 根据权利要求 1 的光发射器件，其中通过使用非晶半导体形成第一至第三 TFT。
4. 一种包括光发射元件、第一至第四 TFT 和电源线的光发射器件，
其中第一至第四 TFT 是 N 型 TFT；
第一 TFT 的源极或漏极连接到第二 TFT 的栅极；
第二 TFT 的源极和漏极中的一个连接到电源线，而其另一个连接到光发射元件的阳极；
第三 TFT 的栅极连接到光发射元件的阳极，第三 TFT 的源极和漏极中的一个连接到电源线，而其另一个连接到光发射元件的阳极；
第四 TFT 的源极和漏极中的一个连接到第二 TFT 的栅极，而其另一个连接到光发射元件的阳极，
当依赖于视频信号向第二 TFT 的栅极提供具有图像数据的电势时，向相互串联连接的第二 TFT 和光发射元件施加反向偏置电压，
在像素根据视频信号显示图像时，向第二 TFT 和光发射元件施加正向偏置电压，以及第二 TFT 在显示周期中工作于饱和区。
5. 根据权利要求 4 的光发射器件，其中通过使用半非晶半导体形成第一至第四 TFT。
6. 根据权利要求 4 的光发射器件，其中通过使用非晶半导体形成第一至第四 TFT。
7. 根据权利要求 4 的光发射器件，其中为了保持第二 TFT 的栅电极和光发射元件的阳极之间的电势差提供了电容器。
8. 一种包括光发射元件、第一至第四 TFT 和电源线的光发射器件，
其中第一至第四 TFT 是 N 型 TFT；
第一 TFT 的源极或漏极连接到第二 TFT 的栅极；
第二 TFT 和第三 TFT 在电源线和光发射元件的阳极之间相互串联连接；
第四 TFT 的栅极连接到光发射元件的阳极，第四 TFT 的源极和漏极中的一个连接到电源线，而其另一个连接到光发射元件的阳极，
当依赖于视频信号向第二 TFT 的栅极提供具有图像数据的电势时，向相互串联连接的

第二 TFT 和光发射元件施加反向偏置电压，

在像素根据视频信号显示图像时，向第二 TFT 和光发射元件施加正向偏置电压，以及第二 TFT 在显示周期中工作于饱和区。

9. 根据权利要求 8 的光发射器件，其中通过使用半非晶半导体形成第一至第四 TFT。

10. 根据权利要求 8 的光发射器件，其中通过使用非晶半导体形成第一至第四 TFT。

11. 根据权利要求 8 的光发射器件，其中为了保持第二 TFT 的栅电极和光发射元件的阳极之间的电势差提供了电容器。

12. 一种光发射器件，包括：

光发射元件；

第一 TFT；

第二 TFT；

电容元件；

电源线；

扫描线；以及

信号线；

其中：

第一 TFT 和第二 TFT 是 N 型 TFT；

第一 TFT 的栅极连接到扫描线；

第一 TFT 的源极和漏极中的一个连接到信号线；

第一 TFT 的源极和漏极中的另一个连接到第二 TFT 的栅极和电容元件的其中一个电极；

第二 TFT 的源极和漏极中的一个连接到电源线；

第二 TFT 的源极和漏极中的另一个连接到光发射元件的阳极和电容元件的另一个电极；以及

扫描线与电源线排列为彼此平行。

13. 根据权利要求 12 的光发射器件，其中通过使用微晶半导体形成第一 TFT 和第二 TFT。

14. 根据权利要求 12 的光发射器件，其中通过使用非晶半导体形成第一 TFT 和第二 TFT。

15. 根据权利要求 12 的光发射器件，其中通过使用多晶半导体形成第一 TFT 和第二 TFT。

16. 根据权利要求 12 的光发射器件，其中第一 TFT 和第二 TFT 是底部栅 TFT。

17. 根据权利要求 12 的光发射器件，其中光发射元件的阴极包括 MgAg。

18. 根据权利要求 12 的光发射器件，其中来自光发射元件的光是朝着光发射元件阴极的方向发射的。

19. 光发射器件包括：

排列成矩阵的多个像素；以及

驱动电路，

其中：

- 所述驱动电路包括移位寄存器电路；
多个像素里的每一个包括：
光发射元件；
第一 TFT；
第二 TFT；
电容元件；
电源线；
扫描线；以及
信号线；以及
第一 TFT 和第二 TFT 是 N 型 TFT；
第一 TFT 的栅极连接到扫描线；
第一 TFT 的源极和漏极中的一个连接到信号线；
第一 TFT 的源极和漏极中的另一个连接到第二 TFT 的栅极和电容元件的其中一个电极；
第二 TFT 的源极和漏极中的一个连接到电源线；
第二 TFT 的源极和漏极中的另一个连接到光发射元件的阳极和电容元件的另一个电极；
扫描线与电源线排列为彼此平行；
电源线连接到驱动电路。
20. 根据权利要求 19 的光发射器件，其中通过使用微晶半导体形成第一 TFT 和第二 TFT。
21. 根据权利要求 19 的光发射器件，其中通过使用非晶半导体形成第一 TFT 和第二 TFT。
22. 根据权利要求 19 的光发射器件，其中通过使用多晶半导体形成第一 TFT 和第二 TFT。
23. 根据权利要求 19 的光发射器件，其中第一 TFT 和第二 TFT 是底部栅 TFT。
24. 根据权利要求 19 的光发射器件，其中光发射元件的阴极包括 MgAg。
25. 根据权利要求 19 的光发射器件，其中来自光发射元件的光是朝着光发射元件阴极的方向发射的。

光发射器件的驱动方法和光发射器件

技术领域

[0001] 本发明涉及包括多个像素的光发射器件的驱动方法,其中每个像素包括光发射元件和用于向光发射元件提供电流的装置。本发明进一步涉及光发射器件。

背景技术

[0002] 由于光发射元件自身发射光,因此其具有高的可见度。而且,由于其不需要背光,所以可以容易地减小使用光发射元件的显示设备的厚度,并且其视角不受限制。因此,作为 CRT 或 LCD 的替换显示设备而受人关注的使用光发射元件的光发射器件,已发展用于实际应用。可以将光发射器件分类为被动矩阵设备和主动矩阵设备。在主动矩阵设备中,在视频信号输入后可以将提供给光发射元件的电流维持在一定程度上。因此,主动矩阵设备可以灵活地应用于具有高清晰度的大面板,并且期待其在将来成为主流产品。具体地,每个制造商提供了不同的主动矩阵光发射器件的像素配置,并且采用了不同的技术措施。尽管如此,通常说来,每个像素至少包括光发射元件、用于控制输入到像素的视频信号的晶体管,和用于向光发射元件提供电流的晶体管。

[0003] 对于提供在光发射器件的每个像素之中的晶体管,主要使用薄膜晶体管 (TFT),其有源层由薄的半导体膜形成。在这些 TFT 中,使用非晶半导体或半非晶半导体(微晶半导体)的 TFT 相比于使用多晶半导体的 TFT,由于具有较少的制造步骤而具有可以改进成本和产量的优势。此外,这种 TFT 不需要形成半导体膜之后的结晶步骤,因此,其可以相对简单地用于形成大面板。

[0004] 光发射器件实际使用中的问题是由于电致发光材料退化造成的光发射元件的亮度衰减。电致发光材料的退化程度依赖于光发射时间量和流过的电流量。因此,当每个像素中的灰度级依赖于所显示的图像不同时,每个像素中的光发射元件的退化程度也不同,导致亮度差异。为了抑制该亮度衰减,在下面的专利文献 1 中,用于控制提供给光发射元件的电流的晶体管工作于饱和区,并且因此,不考虑电致发光层的退化,在该晶体管导通时漏极电流保持恒定。

[0005] 专利文献 1

[0006] 日本专利公开 No. 2002-108285

发明内容

[0007] 下文中解释了这样的问题,即在像素中使用由非晶半导体或半非晶半导体形成的 TFT,以及控制晶体管用于向处于饱和区的光发射元件提供电流。

[0008] 非晶半导体是包括半导体的膜,其具有在非晶和结晶(包括单晶和多晶)结构之间的中间结构。半非晶半导体具有在自由能中稳定的第三态,并且其是具有短程有序和晶格畸变的一种结晶半导体。该半导体具有 0.5-20nm 的晶粒尺寸,并且可以分散到非单晶半导体中。而且,该半导体混合了至少 1atom% 的氢或者卤素,作为对悬挂键的中和剂。为方便起见,这种半导体在这里称为半非晶半导体 (SAS)。当诸如氢、氫、氦或氖的惰性气体元素

混合到 SAS 中时,增加了晶格畸变并且因此增强了稳定性,导致了极好的 SAS。例如,在美国专利 No. 4, 409, 134 中公开了该 SAS 半导体。

[0009] 在由非晶半导体或半非晶半导体形成的 TFT 实际上用作向光发射元件提供电流的晶体管(驱动 TFT)的情况下,由于 N 型 TFT 具有特定的迁移率而使用 N 型 TFT。光发射元件包括阳极、阴极和在阳极和阴极之间提供的电致发光层。通常,阳极连接到向光发射元件提供电流的晶体管的源极或漏极。

[0010] 图 19A 示出了 P 型驱动 TFT 和光发射元件的连接。注意到满足电势 $V_{dd} > \text{电势 } V_{ss}$ 。如图 19A 所示, P 型驱动 TFT 10 与光发射元件 11 串联连接。在 P 型 TFT 中,具有较高电势的电极用作源极(S),而具有较低电势的电极用作漏极(D)。因此, V_{dd} 提供给 P 型驱动 TFT 10 的源极,而其漏极连接到光发射元件 11 的阳极,并且 V_{ss} 提供给光发射元件 11 的阴极。

[0011] 当根据输入给像素的视频信号向驱动 TFT 10 的栅极(G)提供电势时,在驱动 TFT 10 的栅极和源极之间产生了电势差(栅电压) V_{gs} ,并且对应于 V_{gs} 的 TFT 10 的漏极电流提供给光发射元件 11。在图 19A 的情况下,由于固定的电势 V_{dd} 提供了驱动 TFT 10 的源极,所以栅电压 V_{gs} 仅由提供给其栅极的电势确定。

[0012] 图 19B 示出了 N 型驱动 TFT 和光发射元件的连接。如图 19B 所示, N 型驱动 TFT 20 与光发射元件 21 串联连接。至于 N 型 TFT,具有较低电势的电极用作源极(S),而具有较高电势的电极用作漏极(D)。因此, V_{dd} 提供给 N 型驱动 TFT 20 的漏极,而其源极连接到光发射元件 21 的阳极,并且 V_{ss} 提供给光发射元件 21 的阴极。

[0013] 当根据输入给像素的视频信号向驱动 TFT 20 的栅极(G)提供电势时,在驱动 TFT 20 的栅极和源极之间产生了电势差(栅电压) V_{gs} ,并且对应于该 V_{gs} 的驱动 TFT 20 的漏极电流提供了光发射元件 21。然而,在图 19B 所示的连接情况中,不同于图 19A 中所示的连接,向驱动 TFT 20 源极提供的电势不是固定的,并且由驱动 TFT 20 的源-漏电压(漏极电压) V_{ds} 和光发射元件 21 的阳极-阴极电压 V_{el} 确定。因此,栅电压 V_{gs} 不能仅由提供给其栅极的电势确定,并且即使在向像素输入具有相同图像数据的视频信号时,也不能保持驱动 TFT 20 的漏极电流恒定,导致了光发射元件 21 亮度的变化。

[0014] 特别地,工作于饱和区的驱动 TFT 20 的漏极电压 V_{ds} 高于工作在线性区的驱动 TFT 的漏极电压。因此,在根据视频信号向驱动 TFT 20 的栅极提供电势时,变得难以固定源极电势,并且因此像素不能显示具有所需灰度级的图像。

[0015] 应当指出,与 N 型驱动 TFT 相同,前文所述的问题也可能在使用 P 型驱动 TFT 时发生。在像素中 P 型驱动 TFT 的漏极连接到光发射元件的阳极的情况下,在根据视频信号向 P 型驱动 TFT 的栅极提供电势时,固定源极电势是困难的。因此,像素不能显示所需的灰度级。

[0016] 考虑到前文所述内容,本发明提供了光发射器件的驱动方法,其中驱动 TFT 工作于饱和区,并且可以在 N 型驱动 TFT 连接到光发射元件的阳极、或者 P 型驱动 TFT 连接到光发射元件的阴极时,依赖视频信号显示具有所需灰度级的图像。本发明进一步提供了使用该驱动方法的光发射器件。

[0017] 发明者的一般概念是,通过利用光发射元件的非线性,依赖于具有图像数据的视频信号能够不失败地写入驱动 TFT 的栅电压。根据本发明,当依赖于视频信号向驱动 TFT

的栅极提供具有图像数据的电势时,向相互串联连接的驱动 TFT 和光发射元件施加反向偏置电压。同时,在像素根据视频信号显示图像时,向驱动 TFT 和光发射元件施加正向偏置电压。

[0018] 通过参考图 1A 和 1B 更为详细地描述了本发明的驱动方法。图 1A 示出了 N 型驱动 TFT 和光发射元件的连接,以及在向像素输入视频信号的周期(写周期)中提供给每个元件的电势之间的关系。在写周期中,反向偏置电压施加到相互串联连接的驱动 TFT 100 和光发射元件 101。具体地,向驱动 TFT 100 的源极提供电势 V_{ss} ,而其漏极连接到光发射元件 101 的阳极,并且向光发射元件 101 的阴极提供高于 V_{ss} 的电势 V_{dd} 。

[0019] 应当指出,TFT 包括三个电极:栅极、源极和漏极。除了栅极之外的两个电极(第一电极和第二电极)中的一个依赖于所提供的电平而对应于源极或者漏极。在 N 型 TFT 的情况下,具有较低电势的电极对应于源极,而具有较高电势的电极对应于漏极。在本说明书中,离光发射元件较近的电极被称作第一电极。

[0020] 由于光发射元件 101 是非线性元件,所以其阳极-阴极电压 V_{el} 相对于驱动 TFT 100 的漏极电压 V_{ds} 高很多。因此,驱动 TFT 100 和光发射元件 101 的连接节点(节点 A)的电势近似等于 V_{ss} 。即,认为节点 A 的电势基本上固定。注意到节点 A 在写周期中对应于光发射元件 101 的阳极和驱动 TFT 100 的漏极的连接点。

[0021] 当此刻依赖于视频信号向驱动 TFT 100 的栅极提供电势 V_g 时, V_{ss} 和 V_g 之间的电势差保持在电容器 102 中。

[0022] 图 1B 示出了 N 型驱动 TFT 和光发射元件的连接,以及在像素显示图像的周期(显示周期)中提供给每个元件的电势之间的关系。在显示周期中,正向偏置电压施加到相互串联连接的驱动 TFT 100 和光发射元件 101。具体地, V_{dd} 提供给驱动 TFT 100 的漏极,而其源极连接到光发射元件 101 的阳极,并且 V_{ss} 提供给光发射元件 101 的阴极。

[0023] 此时,节点 A 对应于驱动 TFT 100 的源极和光发射元件 101 的阳极的连接点。因此,保持在电容器 102 中的 V_{ss} 和 V_g 之间的电势差对应于驱动 TFT 100 的栅电压 V_{gs} ,并且向光发射元件 101 提供对应于栅电压 V_{gs} 的漏极电流。这样,根据本发明,由于 V_{ss} 是固定的,所以驱动 TFT 100 的栅电压 V_{gs} 仅由提供给其栅极的 V_g 确定。

[0024] 注意到在本发明中,驱动 TFT 不限于 N 型 TFT,也可以使用 P 型 TFT。尽管如此,在使用 P 型驱动 TFT 的情况下,驱动 TFT 连接到光发射元件的阴极。

[0025] 根据本发明,半非晶半导体必须仅用于沟道形成区。此外,不是所有的沟道形成区必须包括沿其厚度的半非晶半导体,半非晶半导体仅必须包含在沟道形成区的一部分中。

[0026] 在本说明书中,光发射元件包括其亮度由电流或电压控制的元件。更具体地,其包括 OLED(有机发光二极管)、用于 FED(场发射显示器)的 MIM 电子源元件(电子发射元件),等等。

[0027] 光发射器件包括:具有密封在其中的光发射元件的面板,和具有包括安装在面板上的控制器的 IC 等的模块。此外,本发明涉及元件基板,其对应于光发射器件制造步骤中,在完成光发射元件之前的一种模式,和包括多个像素的元件基板,其中每个像素具有向光发射元件提供电流的装置。该元件基板具体上对应于诸如仅包括光发射元件的像素电极的基板,以及在形成用作像素电极的导电层之后和对其构图以形成像素电极之前的基板的任何方面。

[0028] 光发射元件其中之一的 OLED(有机发光二极管),包括阳极层、阴极层和包括在施加电场时产生电致发光的电致发光材料的层(下文中称作电致发光层)。该电致发光层提供在阳极和阴极之间,并且由一层或多层形成。具体地,电致发光层包括空穴注入层、空穴运输层、光发射层、电子注入层、电子运输层等等。电致发光层中可以包括无机化合物。电致发光层中的发光包括在激发单重态返回到基态(荧光)时产生的发光和在激发三重态返回到基态(磷光)时产生的发光。

[0029] 根据前文提到的本发明的配置,N型驱动 TFT 可以工作于饱和区,并且可以根据视频信号显示具有所需灰度级的图像。而且,由于驱动 TFT 工作于饱和区,所以漏极电流不依赖于漏极电压 V_{ds} 变化,并且仅由栅电压 V_{gs} 确定。因此,即使在根据光发射元件的退化 V_{ds} 降低,且不增加 V_{el} 时,也能维持漏极电流的相对恒定。这样,有可能抑制由于电致发光材料退化造成的光发射元件的亮度衰减和亮度改变。

附图说明

[0030] 图 1A 和 1B 是示意图,每一个示出了驱动 TFT 和光发射元件的连接以及提供给每个元件的电势之间的关系。

[0031] 图 2 是像素部分的电路图。

[0032] 图 3A 和 3B 是示意图,每一个示出了本发明的光发射器件的驱动方法。

[0033] 图 4 是像素部分的电路图。

[0034] 图 5A-5C 是示意图,每一个示出了本发明的光发射器件的配置。

[0035] 图 6A-6E 是像素的电路图。

[0036] 图 7A-7C 是示意图,每一个示出了本发明的光发射器件的驱动方法。

[0037] 图 8A-8D 是用于本发明的光发射器件的元件基板的示意图。

[0038] 图 9A 和 9B 是驱动电路和像素部分的剖面示意图。

[0039] 图 10A 是像素的电路图,而图 10B 是其剖面示意图。

[0040] 图 11A-11C 是示意图,每一个示出了光发射器件的制造方法。

[0041] 图 12A-12C 是示意图,每一个示出了光发射器件的制造方法。

[0042] 图 13A 和 13B 是示意图,每一个示出了光发射器件的制造方法。

[0043] 图 14 是像素的顶视图。

[0044] 图 15A-15C 是像素的剖面图。

[0045] 图 16A 和 16B 是示意图,每一个示出了移位寄存器的示例。

[0046] 图 17A 是本发明的光发射器件的顶视图,而图 17B 是其剖面图。

[0047] 图 18A-18C 是示意图,每一个示出了使用本发明的光发射器件的电子装置。

[0048] 图 19A 和 19B 是示意图,每一个示出了驱动 TFT 和光发射元件的连接。

[0049] 图 20A 和 20B 是示意图,每一个示出了本发明的光发射器件的驱动方法。

具体实施方式

[0050] 实施例模式

[0051] 图 2 示出了通过使用本发明的驱动方法显示图像的光发射器件的像素部分的配置。如图 2 所示,多个像素 200 在像素部分中排列成矩阵,并且经由信号线 $S1-S_x$ 、扫描线

G1-Gy 和电源线 V1-Vx 向每个像素 200 提供不同的信号和电势。

[0052] 每个像素 200 包括光发射元件 201、用于控制输入给像素 200 的视频信号的 TFT (开关 TFT) 202、用于控制提供给光发射元件 201 的电流的驱动 TFT 203。尽管图 2 所示的像素 200 进一步包括与驱动 TFT 203 分开的电容器 204,但是本发明不限于该配置。不必与驱动 TFT 203 分开地形成该电容器 204,并且驱动 TFT 203 的栅电极和有源层之间的电容(栅电容)可以代替地用作电容器 204。N 型 TFT 既用于开关 TFT 202,也用于驱动 TFT 203。

[0053] 开关 TFT 202 的栅极连接到扫描线 G_j (j = 1 到 y)。开关 TFT 202 的源极和漏极中的一个连接到信号线 S_i (i = 1 到 x),而其另一个连接到驱动 TFT 203 的栅极。驱动 TFT 203 的源极和漏极中的一个连接到电源线 V_i (i = 1 到 x),而其另一个连接到光发射元件 201 的阳极。电容器 204 两个电极中的一个连接到驱动 TFT 203 的栅极,而另一个连接到光发射元件 201 的阳极。

[0054] 应当指出,图 2 所示的像素配置仅为可以应用本发明的驱动方法的光发射器件的示例,能够采用本发明的驱动方法的光发射器件不限于图 2 所示的配置。

[0055] 下面描述图 2 所示像素部分的驱动方法。本发明的驱动方法可以分为写周期、反向偏置周期和显示周期。图 3A 示出了写周期 Ta、反向偏置周期 Tr 和显示周期 Td 的时序的示例。

[0056] 首先,当反向偏置周期 Tr 开始时,向相互串联连接的驱动 TFT 203 和光发射元件 201 施加反向偏置电压。具体地,向电源线 V1-Vx 提供电势 V_{ss},并且向光发射元件 201 的阴极提供比 V_{ss} 更高的电势 V_{dd}。

[0057] 然后,写周期 Ta 开始。注意到根据本发明的驱动方法,写周期 Ta 包括在反向偏置周期 Tr 中。当写周期 Ta 开始时,顺序选择扫描线 G1-Gy,并且接通每个像素 200 的开关 TFT 202。然后,随着视频信号提供给信号线 S1-Sx,经由开关 TFT 202 向驱动 TFT 203 的栅极提供视频信号电势 V_g。

[0058] 由于光发射元件 201 是非线性元件,所以在施加反向偏置电压时,光发射元件 201 的阳极和阴极之间的电压 V_{e1} 变得比驱动 TFT 203 的漏极电压 V_{ds} 高得多。因此,光发射元件 201 的阳极的电势近似等于提供给电源线 V1-Vx 的 V_{ss},并且 V_{ss} 和视频信号电势 V_g 之间的电势差积累并保持在电容器 204 中。

[0059] 当写周期 Ta 结束和开关 TFT 202 断开时,反向偏置周期 Tr 结束,并且然后显示周期 Td 开始。

[0060] 在显示周期 Td 中,向相互串联连接的驱动 TFT 203 和光发射元件 201 施加正向偏置电压。具体地,向电源线 V1-Vx 提供比 V_{dd} 更高的电势 V_{dd'},并且向光发射元件 201 的阴极提供 V_{dd}。

[0061] 尽管在本实施例方式中在反向偏置周期 Tr 和显示周期 Td 中都向阴极提供了相同的电势,但本发明不限于此。在驱动 TFT 203 导通时,仅需要在反向偏置周期 Tr 中向光发射元件 201 施加反向偏置电压,并且在显示周期 Td 中向光发射元件 201 施加正向偏置电压。

[0062] 当施加正向偏置电压时,由于驱动 TFT 203 是 N 型晶体管,所以驱动 TFT 203 的源极连接到光发射元件 201 的阳极。因此,保持在电容器 204 中的 V_{ss} 和视频信号电势 V_g 之间的电势差变得与驱动 TFT 203 的栅电压 V_{gs} 相等。结果,驱动 TFT 203 向光发射元件 201

提供对应于栅电压 V_{gs} 的漏极电流。

[0063] 图 3B 示出了扫描线 $G1-G_y$ 和电源线 $V1-V_x$ 在每个周期中的时序图。当假设一行像素具有公共的扫描线时,则在每行中写周期 T_a 顺序出现。每个写周期 T_a 包括在反向偏置周期 T_r 中。应当指出,写周期 T_a 和反向偏置周期 T_r 可以完全地互相重叠。然而,通过将反向偏置周期 T_r 设置为长于写周期 T_a ,有可能防止由于电源线 $V1-V_x$ 的电势波动造成的噪声等等。

[0064] 注意到在本发明中,驱动 TFT 203 不限于 N 型晶体管,并且也可以使用 P 型晶体管。在 P 型驱动 TFT 的情况下,驱动 TFT 连接到光发射元件的阴极。

[0065] 在图 3A 中,在使用模拟视频信号的情况下,示出了写周期、反向偏置周期和显示周期的时序示例,然而,本发明中也可以使用数字视频信号。例如,通过使用数字视频信号获得时间灰度级显示的情况中,可以为数字信号的每一位提供写周期 T_a 、反向偏置周期 T_r 和显示周期 T_d ,如图 7A 所示。

[0066] 尽管在本实施例方式中,使用非晶半导体或半非晶半导体用于像素部分中的 TFT,但是本发明不限于此。本发明的驱动方法还可以应用于使用多晶半导体用于像素部分中的 TFT 的光发射器件。

[0067] 实施例 1

[0068] 本实施例所描述的是光发射器件的示例,其中在如图 2 所示的像素部分中电源线排列为与扫描线平行,并且一个扫描线驱动器电路控制扫描线和电源线。

[0069] 图 4 示出了根据本实施例的光发射器件中的像素部分 401 的配置。在图 4 中,像素 400 包括如图 2 所示像素部分的光发射元件 405、开关 TFT 402、驱动 TFT 403 和电容器 404。每个元件的连接与图 2 所示像素 200 的元件连接相同。然而,在本实施例中,电源线 $V1-V_y$ 与扫描线 $G1-G_y$ 平行排列。

[0070] 下面描述图 4 所示像素部分的驱动方法。本发明的驱动方法可以分为写周期 T_a 、反向偏置周期 T_r 和显示周期 T_d 。图 20A 示出了写周期 T_a 、反向偏置周期 T_r 和显示周期 T_d 的时序的示例。在所有像素中的从反向偏置周期 T_r 开始到结束的总周期用 T_w 标出。

[0071] 首先,当反向偏置周期 T_r 开始时,向光发射元件 405 的阴极提供比电势 V_{ss} 更高的电势 V_{dd} ,并且向电源线 $V1-V_y$ 顺序提供电势 V_{ss} 。因此,对于每行中的像素,反向偏置电压顺序施加到相互串联连接的驱动 TFT 403 和光发射元件 405。

[0072] 然后,写周期 T_a 开始。注意到在本发明的驱动方法中,对于每一行,写周期 T_a 包括在反向偏置周期 T_r 中。当写周期 T_a 开始时,顺序选择扫描线 $G1-G_y$,并且接通每个像素中的开关 TFT 402。然后,当视频信号提供给信号线 $S1-S_x$ 时,经由开关 TFT 402 向驱动 TFT 403 的栅极提供视频信号电势 V_g 。

[0073] 由于光发射元件 405 是非线性元件,所以在施加反向偏置电压时,光发射元件 405 的阳极-阴极电压 V_{el} 变得比驱动 TFT 403 的漏极电压 V_{ds} 高得多。因此,光发射元件 405 的阳极的电势近似等于提供给电源线 $V1-V_y$ 的 V_{ss} ,并且 V_{ss} 和视频信号电势 V_g 之间的电势差积累并保持在电容器 404 中。

[0074] 当写周期 T_a 结束和开关 TFT 402 断开时,反向偏置周期 T_r 结束并且然后显示周期 T_d 开始。

[0075] 在显示周期 T_d 中,向相互串联连接的驱动 TFT 403 和光发射元件 405 顺序地施加

正向偏置电压。具体地,向光发射元件 405 的阴极提供 V_{dd} , 并且向电源线 $V1-Vy$ 提供比 V_{dd} 更高的电势 V_{dd}' 。

[0076] 在图 4 所示的光发射器件中,在反向偏置周期 T_r 和显示周期 T_d 中都向阴极提供了相同的电势。

[0077] 当施加正向偏置电压时,由于驱动 TFT 403 是 N 型晶体管,所以驱动 TFT 403 的源极连接到光发射元件 405 的阳极。因此,保持在电容器 404 中的 V_{ss} 和视频信号电势 V_g 之间的电势差变得与驱动 TFT 403 的栅电压 V_{gs} 相等。结果,驱动 TFT 403 向光发射元件 405 提供对应于栅电压 V_{gs} 的漏极电流。

[0078] 图 20B 示出了扫描线 $G1-Gy$ 和电源线 $V1-Vy$ 在每个周期中的时序图。当假设一行像素具有公共的扫描线时,则在每行中写周期 T_a 顺序出现。每个写周期 T_a 包括在相应的反向偏置周期 T_r 中。应当指出,写周期 T_a 和反向偏置周期 T_r 可以完全地互相重叠。然而,通过将反向偏置周期 T_r 设置为长于写周期 T_a ,有可能防止由于电源线 $V1-Vy$ 的电势波动造成的噪声等等。

[0079] 与图 2 所示的像素不同,在图 4 所示的像素中可以对每一行设置反向偏置周期 T_r 的时序。因此,可以增加显示周期 T_d 在每一个帧周期中所占的比例,并且因此,可以抑制驱动器电路的工作频率。

[0080] 在图 20A 中,在使用模拟视频信号的情况下示出了写周期、反向偏置周期和显示周期的时序示例,然而,本发明中也可以使用数字视频信号。例如,在通过使用数字视频信号获得时间灰度级显示的情况中,可以为数字信号的每一位提供写周期 T_a 、反向偏置周期 T_r 和显示周期 T_d ,如图 7B 所示。

[0081] 图 5A 示出了包括图 4 所示的像素部分 401 和驱动器电路的光发射器件的配置。在图 5A 中,参考数字 405 表示用于向信号线 $S1-Sx$ 提供视频信号的信号线驱动器电路,而 406 表示用于控制扫描线 $G1-Gy$ 和电源线 $V1-Vy$ 的电势的扫描线驱动器电路。

[0082] 图 5B 示出了信号线驱动器电路 405 的一部分。该信号线驱动器电路 405 包括移位寄存器 410、用于将输出自移位寄存器 410 的信号反相的反相器 411,和采样与输出自移位寄存器 410 的信号和输出自反相器 411 的反相信号同步的视频信号、并且向信号线 $S1-Sx$ 提供视频信号的传输门。

[0083] 图 5C 示出了扫描线驱动器电路 406 的一部分。该扫描线驱动器电路 406 包括移位寄存器 415、用于将输出自移位寄存器 415 的信号反相的反相器 416 和 417,和依赖于脉冲宽度控制信号来控制输出自反相器 416 的反相信号的脉冲宽度、并向扫描线 $G1-Gy$ 提供反相信号的 NOR 电路。输出自反相器 417 的信号提供给电源线 $V1-Vy$ 。

[0084] 根据前文提到的配置,扫描线 $G1-Gy$ 和电源线 $V1-Vy$ 可以由单个扫描线驱动器电路 406 控制。

[0085] 实施例 2

[0086] 本实施例所描述的是能够采用本发明的驱动方法的光发射器件的像素配置。

[0087] 图 6A 所示像素包括光发射元件 601、开关 TFT 602、驱动 TFT 603、用于强行中止光发射元件 601 的光发射的擦除 TFT 604、和电容器 605。开关 TFT 602 的栅极连接到第一扫描线 G_{aj} ($j = 1$ 到 y),其源极和漏极中的一个连接到信号线 S_i ($i = 1$ 到 x),而其另一个连接到驱动 TFT

[0088] 603 的栅极。驱动 TFT 603 的源极和漏极中的一个连接到电源线 V_j ($j = 1$ 到 y)，而其另一个连接到光发射元件 601 的阳极。擦除 TFT 604 的栅极连接到第二扫描线 G_{bj} ($j = 1$ 到 y)，其源极和漏极中的一个连接到驱动 TFT 603 的栅极，而其另一个连接到光发射元件 601 的阳极。电容器 605 两个电极中的一个连接到光发射元件 601 的阳极，而其另一个连接到驱动 TFT 603 的栅极。

[0089] 擦除 TFT 604 在写周期 T_a 中是关断的。然后，当正向偏置电压施加到相互串联连接的驱动 TFT 603 和光发射元件 601 时，擦除 TFT 604 导通。结果，可以使驱动 TFT 603 的栅电压 V_{gs} 等于 0，驱动 TFT 603 关断，并且强行中止了光发射元件 601 的光发射。这样，结束了显示周期。

[0090] 图 6B 所示像素包括光发射元件 611、开关 TFT 612、驱动 TFT 613、用于强行中止光发射元件 611 的光发射的擦除 TFT 614、和电容器 605。开关 TFT 612 的栅极连接到第一扫描线 G_{aj} ($j = 1$ 到 y)，其源极和漏极中的一个连接到信号线 S_i ($i = 1$ 到 x)，而另一个连接到驱动 TFT 613 的栅极。驱动 TFT 613 和擦除 TFT 614 在电源线 V_j ($j = 1$ 到 y) 和光发射元件 611 之间相互串联连接。具体地，驱动 TFT 613 的源极和漏极中的一个连接到光发射元件 611 的阳极，而擦除 TFT 614 的源极和漏极中的一个连接到电源线 V_j 。擦除 TFT 614 的栅极连接到第二扫描线 G_{bj} ($j = 1$ 到 y)。电容器 615 两个电极中的一个连接到光发射元件 611 的阳极，而另一个连接到驱动 TFT 613 的栅极。

[0091] 应当指出，尽管在图 6B 中在驱动 TFT 613 和电源线 V_j 之间提供了擦除 TFT 614，但是本发明不限于擦除 TFT 614 这样的设置。例如，可以在光发射元件 611 和驱动 TFT 613 之间提供擦除 TFT 614。在此情况中，具体地，驱动 TFT 613 的源极和漏极中的一个连接到电源线 V_j ，而擦除 TFT 614 的源极和漏极中的一个连接到光发射元件 611 的阳极。然后，电容器 615 两个电极中的一个连接到驱动 TFT 613 的栅极，而另一个连接到驱动 TFT 613 的源极或漏极，其未连接到电源线 V_j 。

[0092] 擦除 TFT 614 在反向偏置周期 T_r 和显示周期 T_d 中是导通的。然后，当反向偏置电压施加到相互串联连接的驱动 TFT 613、擦除 TFT 614 和光发射元件 611 时，擦除 TFT 614 关断。结果，强行中止了光发射元件 611 的光发射，并且可以结束显示周期 T_d 。

[0093] 图 7C 示出了在如图 6A 和 6B 所示的像素中通过使用数字视频信号获得时间灰度级显示的情况中，写周期 T_a 、反向偏置周期 T_r 、显示周期 T_d 和擦除周期 T_e 的时序，该擦除周期 T_e 通过强行中止光发射元件的光发射而出现。如图 7C 所示，擦除周期 T_e 允许在结束所有行中的写周期 T_a 之前，从其中写周期 T_a 结束的第一行起，强行结束显示周期 T_r 。因此，可以增加灰度级而不减小写周期，导致抑制了驱动器电路的工作频率。

[0094] 注意到在图 6A 所示像素的情况中，擦除 TFT 604 可以在擦除周期 T_e 的全部时间中导通，或者其可以在擦除周期 T_e 的开始导通，并且可以在该周期的剩余时间中断断。另一方面，在图 6B 所示像素的情况中，擦除 TFT 604 在擦除周期 T_e 的全部时间中导通。

[0095] 图 6C 示出了像素配置，在该配置中，在图 2 所示像素中的光发射元件的阳极和电源线之间加入了连接成二极管的 TFT。图 6C 所示像素包括光发射元件 621、开关 TFT 622、驱动 TFT 623、电容器 624 和整流 TFT 625。开关 TFT 622 的栅极连接到扫描线 G_j ($j = 1$ 到 y)，其源极和漏极中的一个连接到信号线 S_i ($i = 1$ 到 x)，而其另一个连接到驱动 TFT 623 的栅极。驱动 TFT 623 的源极和漏极中的一个连接到电源线 V_i ($i = 1$ 到 x)，而其另一个连

接到光发射元件 621 的阳极。整流 TFT 625 的栅极连接到光发射元件 621 的阳极,其源极和漏极中的一个连接到电源线 V_i ,而另一个连接到光发射元件 621 的阳极。

[0096] 在反向偏置周期中,整流 TFT 625 的源极连接到电源线 V_i ,而其栅极和漏极相互连接。因此,整流 TFT 625 导通,并且提供了正向偏置电流,由此,光发射元件 621 阳极的电势变得更接近于电源线 V_i 的电势。同时,在显示周期中,整流 TFT 625 的漏极连接到电源线 V_i ,而其栅极和源极相互连接。因此,反向偏置电压施加到整流 TFT 625,并且整流 TFT 625 由而关断。根据这样的配置,在图 6C 所示的像素中,在通过使用模拟视频信号显示具有低灰度级的图像的情况下,即使当驱动 TFT 623 的漏极电流低时,也可以使得光发射元件 621 阳极的电势很快接近电源线 V_i 的电势。

[0097] 图 6D 示出了像素配置,在该配置中,在图 6A 所示像素中的光发射元件的阳极和电源线之间加入了连接成二极管的 TFT。图 6D 所示像素包括光发射元件 631、开关 TFT 632、驱动 TFT 633、电容器 634、擦除 TFT 635 和整流 TFT 636。开关 TFT 632 的栅极连接到第一扫描线 G_{aj} ($j = 1$ 到 y),其源极和漏极中的一个连接到信号线 S_i ($i = 1$ 到 x),而另一个连接到驱动 TFT 633 的栅极。驱动 TFT 633 的源极和漏极中的一个连接到电源线 V_j ($j = 1$ 到 y),而另一个连接到光发射元件 631 的阳极。擦除 TFT 635 的栅极连接到第二扫描线 G_{bj} ($j = 1$ 到 y),其源极和漏极中的一个连接到驱动 TFT 633 的栅极,而另一个连接到光发射元件 631 的阳极。整流 TFT 636 的栅极连接到光发射元件 631 的阳极,其源极和漏极中的一个连接到电源线 V_j ,而另一个连接到光发射元件 631 的阳极。

[0098] 图 6E 示出了像素配置,在该配置中,在图 6B 所示像素中的光发射元件的阳极和电源线之间加入了连接成二极管的 TFT。图 6E 所示像素包括光发射元件 641、开关 TFT 642、驱动 TFT 643、电容器 644、擦除 TFT 645 和整流 TFT 646。开关 TFT 642 的栅极连接到第一扫描线 G_{aj} ($j = 1$ 到 y),其源极和漏极中的一个连接到信号线 S_i ($i = 1$ 到 x),而另一个连接到驱动 TFT 643 的栅极。驱动 TFT 643 和擦除 TFT 645 相互串联连接。驱动 TFT 643 的源极和漏极中的一个连接到电源线 V_j ,而擦除 TFT 645 的源极和漏极中的一个连接到光发射元件 641 的阳极。整流 TFT 646 的栅极连接到光发射元件 641 的阳极,其源极和漏极中的一个连接到电源线 V_j ,而另一个连接到光发射元件 641 的阳极。

[0099] 尽管在图 6E 中,在驱动 TFT 643 和电源线 V_j 之间提供了擦除 TFT 645,但是本发明不限于该擦除 TFT 645 的这样的设置。例如,其可以提供在光发射元件 641 和驱动 TFT 643 之间。在此情况中,具体地,驱动 TFT 643 的源极和漏极中的一个连接到电源线 V_j ,而擦除 TFT 645 的源极和漏极中的一个连接到光发射元件 641 的阳极。而且,电容器 644 两个电极中的一个连接到驱动 TFT 643 的栅极,而另一个连接到驱动 TFT 643 的源极或漏极,其未连接到电源线 V_j 。

[0100] 本发明的光发射器件的像素配置不限于本实施例所示出的情况。

[0101] 实施例 3

[0102] 在使用半非晶半导体(半非晶 TFT)形成的 TFT 用于本发明的光发射器件的情况下,可以将驱动器电路集成地形成在和像素部分相同的基板上。同时,在使用非晶半导体(非晶 TFT)形成的 TFT 的情况下,可以将另一基板上形成的驱动器电路安装到和像素部分相同的基板上。

[0103] 图 8A 示出了元件基板的示例,在该示例中,像素部分 6012 形成在基板 6011 上并

且连接到分开形成的信号线驱动器电路 6013。像素部分 6012 和扫描线驱动器电路 6014 通过使用半非晶 TFT 形成。信号线驱动器电路 6013 由呈现出比半非晶 TFT 更高的迁移率的晶体管形成。结果,有可能稳定信号线驱动器电路的工作,该信号线驱动器电路需要工作于比扫描线驱动器电路更高的频率。应当指出,信号线驱动器电路 6013 可以由使用单晶半导体的晶体管、使用多晶半导体的 TFT 或者使用 SOI 的晶体管形成。通过 FPC 6015,向像素部分 6012、信号线驱动器电路 6013 和扫描线驱动器电路 6014 的每一个提供电源电势和不同的信号等等。

[0104] 注意到,可以将信号线驱动器电路和扫描线驱动器电路集成地形成在和像素部分相同的基板上。

[0105] 而且,在分开地形成驱动器电路的情况中,在其之上形成驱动器电路的基板不必附着于在其之上形成像素部分的基板上,例如,可以附着在 FPC 上。图 8B 示出了元件基板的示例,在该示例中,像素部分 6022 和扫描线驱动器电路 6024 形成在基板 6021 上,并且连接到分开形成的信号线驱动器电路 6023。像素部分 6022 和扫描线驱动器电路 6024 通过使用半非晶 TFT 形成。信号线驱动器电路 6023 通过 FPC 6025 连接到像素部分 6022。通过 FPC 6025,向每一个像素部分 6022、信号线驱动器电路 6023 和扫描线驱动器电路 6024 提供电源电势和不同的信号等等。

[0106] 可替换地,通过使用半非晶 TFT,可以仅将信号线驱动器电路的一部分或者扫描线驱动器电路的一部分形成在和像素部分相同的基板上,而其剩余部分可以分开形成并且电连接至像素部分。图 8C 示出了元件基板的示例,在该示例中,信号线驱动器电路的模拟开关 6033a 形成在和像素部分 6032 以及扫描线驱动器电路 6034 相同的基板上,而信号线驱动器电路的移位寄存器 6033b 分开地形成在另一基板上并附着于基板 6031 上。像素部分 6032 和扫描线驱动器电路 6034 由半非晶 TFT 形成。通过 FPC 6035,向每一个像素部分 6032、信号线驱动器电路和扫描线驱动器电路 6034 提供电源电势和不同的信号等等。

[0107] 如图 8A-8C 所示,根据本发明,光发射器件的驱动器电路的一部分或全部可以通过使用半非晶 TFT 形成在和像素部分相同的基板上。

[0108] 而且,信号线驱动器电路和扫描线驱动器电路都可以分开地形成,并安装到在其之上形成像素部分的基板上。图 8D 示出了元件基板的示例,在该示例中,包括信号线驱动器电路的芯片 6043 和每一个包括扫描线驱动器电路的芯片 6044 附着于在其之上形成像素部分 6042 的基板 6041 上。像素部分 6042 由半非晶 TFT 或非晶 TFT 形成。通过 FPC

[0109] 6045,向每一个像素部分 6042、包括信号线驱动器电路的芯片 6043 和每一个都包括扫描线驱动器电路的芯片 6044 提供电源电势和不同的信号等等。

[0110] 分开形成的基板的连接方法没有受到专门的限制,并且可以使用已知的诸如 COG,引线键合和 TAB 的方法。此外,就电气连接是可能的而言,连接点不限于图 8A-8D 所示的那些。而且,控制器、CPU、存储器等等可以分开地形成以便连接。

[0111] 本发明中使用的信号线驱动器电路不仅限于仅包括模拟开关和移位寄存器的信号线驱动器电路。其可以既包括移位寄存器和模拟开关,还包括诸如缓冲器,电平移位器和源极跟随器的其他电路。并非必需提供移位寄存器和模拟开关。例如,用于选择信号线的诸如解码器的电路可用于替代移位寄存器,并且锁存器等等可用于替代模拟开关。

[0112] 芯片的安装方法没有受到专门的限制,并且可以使用已知的诸如 COG,引线键合和

TAB 的方法。此外,就电气连接是可能的而言,安装点不限于图 8A-8D 所示的那些。尽管信号线驱动器电路和扫描线驱动器电路每个都形成在图 8A-8D 所示的芯片中,但是,控制器、CPU、存储器等等可以形成在芯片中以便被安装。此外,并非全部扫描线驱动器电路都必须形成在芯片中,可以仅将一部分扫描线驱动器电路形成在芯片中。

[0113] 根据本实施例,诸如驱动器电路的集成电路分开地形成在芯片中并安装。结果,相比于在和像素部分相同的基板上集成地形成所有电路的情况,可以提高产量,并且根据每个电路的特征可以容易地实现对工艺的优化。

[0114] 实施例 4

[0115] 下面所描述的是由半非晶半导体形成的 TFT 的结构,其用于本发明的光发射器件。图 9A 示出了用于驱动器电路的 TFT 和用于像素部分的 TFT 的剖面结构。参考数字 501 对应于用于驱动器电路的 TFT 的剖面示意图,502 对应于用于像素部分的 TFT 的剖面示意图,503 对应于光发射元件的剖面示意图,TFT 502 向该光发射元件提供电流。TFT 501 和 502 是反向交错(底部栅)TFT。

[0116] 驱动器电路的 TFT 501 包括在基板 500 上形成的栅电极 510、形成用于覆盖栅电极 510 的栅绝缘层 511,和由半非晶半导体膜形成的并与栅电极 510 交叠的第一半导体层 512,栅绝缘层 511 置于栅电极 510 和第一半导体层 512 之间。TFT 501 进一步包括一对第二半导体层 513,其中的每一个用作源极区或漏极区,以及在第一半导体层 512 和第二半导体层 513 之间形成的第三半导体层 514。

[0117] 尽管图 9A 中,栅绝缘层 511 由两个绝缘层形成,但是本发明不限于此设置。栅绝缘层 511 可以由单一绝缘层或者三层或更多层绝缘层形成。

[0118] 第二半导体层 513 由非晶半导体膜或半非晶半导体膜形成,并且添加了赋予一种导电性的杂质。该对第二半导体层 513 彼此相对,其中第一半导体层 512 的沟道形成区置于其之间。

[0119] 第三半导体层 514 由非晶半导体膜或半非晶半导体膜形成,并且具有与第二半导体层 513 相同的导电性和比第二半导体层 513 更低的导电性。由于第三半导体层 514 用作 LDD 区,所以其使得集中于用作漏极区的第二半导体层 513 末端的电场分级,从而防止了热载流子效应。然而,并非必须提供第三半导体层 514,通过提供第三半导体层 514 既可以获得高电压 TFT 又改善了可靠性。在 TFT 501 是 N 型晶体管的情况中,在不添加赋予 N 型导电性的杂质条件下形成第三半导体层 514 时,可以获得 N 型导电性。因此,在使用 N 型晶体管用于 TFT 501 的情况中,并非必须向第三半导体层 514 添加赋予 N 型导电性的杂质。然而,向用于形成沟道区的第一半导体层 512 添加赋予 P 型导电性的杂质,使得导电性尽可能的与 I 型接近。

[0120] 形成布线 515 用于覆盖第三半导体层 514 对。

[0121] 像素部分的 TFT 502 包括在基板 500 上形成的栅电极 520、用于覆盖栅电极 520 的栅绝缘层 521,和由半非晶半导体膜形成的并与栅电极 520 交叠的第一半导体层 522,栅绝缘层 511 置于其之间。TFT 502 进一步包括一对第二半导体层 523,其每一个用作源极区或漏极区,以及在第一半导体层 522 和第二半导体层 523 之间形成的第三半导体层 524。

[0122] 第二半导体层 523 由非晶半导体膜或半非晶半导体膜形成,并且向其添加赋予一种导电性的杂质。第二半导体层对 523 彼此相对,其中第一半导体层 522 的沟道形成区置

于其之间。

[0123] 第三半导体层 524 由非晶半导体膜或半非晶半导体膜形成,并且具有与第二半导体层 523 相同的导电性和比第二半导体层 523 更低的导电性。由于第三半导体层 524 用作 LDD 区,所以其使得集中于用作漏极区的第二半导体层 523 末端的电场分级,从而防止了热载流子效应。然而,并非必须提供第三半导体层 524,通过提供第三半导体层 524,既可以获得高电压 TFT 又改善了可靠性。在 TFT 502 是 N 型晶体管的情况中,在不添加赋予 N 型导电性的杂质条件下形成第三半导体层 524 时,可以获得 N 型导电性。因此,在使用 N 型晶体管用于 TFT 502 的情况中,并非必须向第三半导体层 524 添加赋予 N 型导电性的杂质。然而,向用于形成沟道区的第一半导体层 522 添加赋予 P 型导电性的杂质,使得导电性尽可能的与 I 型接近。

[0124] 形成布线 525 用于覆盖第三半导体层对 524。

[0125] 第一钝化层 540 和第二钝化层 541 由绝缘膜形成,以便覆盖 TFT501 和 502 以及布线 515 和 525。用于覆盖 TFT 501 和 502 的钝化层的数目不限于两个,也可以使用单层或者三层或更多层。例如,第一钝化层 540 可以由氮化硅形成,而第二钝化层 541 可以由氧化硅形成。由氮化硅或氧化硅形成的钝化层能够防止 TFT 501 和 502 由于湿气和氧气所引起的退化。

[0126] 布线 525 中的任一个连接到光发射元件 503 的阳极 530。在阳极 530 上形成了电致发光层 531,并且在电致发光层 531 上形成了阴极 532。

[0127] 当每一个都包括沟道形成区的第一半导体层 512 和 522 通过使用半非晶半导体形成时,可以获得呈现出比使用非晶半导体的 TFT 更高的迁移率的 TFT。结果,驱动器电路和像素部分可以集成地形成在同一基板上。

[0128] 下面所描述的是本发明的光发射器件中包括的 TFT 的结构,其与图 9A 所示的 TFT 不同。图 9B 示出了用于驱动器电路的 TFT 和用于像素部分的 TFT 的剖面结构。参考数字 301 对应于用于驱动器电路的 TFT 的剖面示图,302 对应于用于像素部分的 TFT 的剖面示图,而 303 对应于光发射元件 303 的剖面示图,TFT 302 向该光发射元件提供电流。

[0129] 驱动器电路的 TFT 301 和像素部分的 TFT 302 包括在基板 300 上形成的栅电极 310 和 320、用于覆盖栅电极 310 和 320 的栅绝缘层 311,和由半非晶半导体膜形成的并分别和栅电极 310 和 320 交叠、栅绝缘层 311 置于其间的第一半导体层 312 和 322。形成由绝缘膜形成的沟道保护层 330 和 331,用于分别覆盖第一半导体层 312 和 322 的沟道形成区。分别地,提供沟道保护层 330 和 331,以便防止在 TFT 301 和 302 的制造步骤中,第一半导体层 312 和 322 的沟道形成区被刻蚀掉。TFT301 和 302 分别进一步包括第二半导体层对 313 和 323,其中的每一个用作源极区或漏极区,以及在第一半导体层 312、322 和第二半导体层 313、323 之间形成的第三半导体层 314 和 324。

[0130] 尽管图 9B 中栅绝缘层 311 由两层绝缘层形成,但是本发明不限于此设置。栅绝缘层 311 可以由单绝缘层或者三层或更多层绝缘层形成。

[0131] 第二半导体层 313 和 323 由非晶半导体膜或半非晶半导体膜形成,并且向其添加了赋予一种导电性的杂质。第二半导体层对 313 和 323 的彼此相对,其中第一半导体层 312 和 322 的沟道形成区置于其之间。

[0132] 第三半导体层 314 和 324 由非晶半导体膜或半非晶半导体膜形成,并且具有与第

二半导体层 313 和 323 相同的导电性和比第二半导体层 313 和 323 更低的导电性。由于第三半导体层 314 和 324 用作 LDD 区, 所以其使得集中于用作漏极区的第二半导体层 313 和 323 末端的电场分级, 从而防止了热载流子效应。然而, 并非必须提供第三半导体层 314 和 324, 通过提供第三半导体层 314 和 324 既可以获得高电压 TFT 又改善了可靠性。在 TFT 301 和 302 是 N 型晶体管的情况下, 在不添加赋予 N 型导电性的杂质条件下形成第三半导体层 314 和 324 时, 可以获得 N 型导电性。因此, 在使用 N 型晶体管用于 TFT 301 和 302 的情况下, 并非必须向第三半导体层 314 和 324 添加赋予 N 型导电性的杂质。然而, 向用于形成沟道区的第一半导体层 312 和 322 添加赋予 P 型导电性的杂质, 使得导电性尽可能的与 I 型接近。

[0133] 形成布线 315 和 325 以便覆盖第三半导体层对 314 和 324。

[0134] 第一钝化层 340 和第二钝化层 341 由绝缘膜形成, 以便覆盖 TFT301 和 302 以及布线 315 和 325。用于覆盖 TFT 301 和 302 的钝化层的数目不限于两个, 也可以使用单层或者三层或更多层。例如, 第一钝化层 340 可以由氮化硅形成, 而第二钝化层 341 可以由氧化硅形成。由氮化硅或氧化硅形成的钝化层能够防止 TFT 301 和 302 由于湿气和氧气所引起的退化。

[0135] 布线 325 中的任一个连接到光发射元件 303 的阳极 350。在阳极 350 上形成了电致发光层 351, 并且在电致发光层 351 上形成了阴极 332。

[0136] 当每一个都包括沟道形成区的第一半导体层 312 和 322 通过使用半非晶半导体形成时, 可以获得呈现出比使用非晶半导体的 TFT 更高的迁移率的 TFT。结果, 驱动器电路和像素部分可以集成地形成在同一基板上。

[0137] 在本实施例中所描述的是光发射器件的驱动器电路和像素部分通过使用包括半非晶半导体的 TFT 集成地形成在同一基板上的情况, 但是本发明不限于这种设置。在由使用半非晶半导体的 TFT 形成像素部分后, 分开形成的驱动器电路可以附着于在其之上形成像素部分的基板上。而且, 可以由非晶半导体形成包括沟道的第一半导体层。在这种情况下, 然而, 像素部分由使用非晶半导体的 TFT 形成, 并且分开形成的驱动器电路附着于在其之上形成像素部分的基板上。

[0138] 实施例 5

[0139] 下面所描述的是包括在本发明的光发射器件中的像素配置。图 10A 示出了像素的电路图的示例, 而图 10B 示出了对应于图 10A 的像素的剖面结构的示例。

[0140] 在图 10A 和 10B 中, 参考数字 221 表示用于控制输入给像素的视频信号的开关 TFT, 而 222 表示用于控制提供给光发射元件 223 的电流的驱动 TFT。具体地, 通过开关 TFT 221 由输入给像素的视频信号来控制漏极电流, 并且向光发射元件 223 提供漏极电流。参考数字 224 表示用于在开关 TFT 221 关断时保持驱动 TFT 222 的栅电压的电容器, 并非必须提供该电容器 224。

[0141] 更具体地, 开关 TFT 221 的栅电极连接到扫描线 G_j ($j = 1$ 到 y), 其源极和漏极中的一个连接到信号线 S_i ($i = 1$ 到 x), 而另一个连接到驱动 TFT 222 的栅电极。驱动 TFT 222 的源极和漏极中的一个连接到电源线 V_i ($i = 1$ 到 x), 而另一个连接到光发射元件 223 的阳极 225。电容器 224 两个电极中的一个连接到驱动 TFT 222 的栅电极, 而另一个连接到光发射元件 223 的阳极 225。

[0142] 在图 10A 和 10B 中,开关 TFT 221 采用了多栅极的结构,其中串联连接并且其栅电极相互连接的多个 TFT 具有公共的第一半导体层。通过采用多栅极结构,可以减小开关 TFT 221 的关断电流。尽管开关 TFT 221 具有图 10A 和 10B 中的结构,即其中两个 TFT 相互串联连接,但是本发明可以用于多栅极结构,其中三个或更多的 TFT 相互串联连接并且它们的栅电极相互连接。而且,开关 TFT 221 并非必须具有多栅极结构,同样可以使用包括单一的栅电极和沟道形成区的单栅结构的 TFT。

[0143] 实施例 6

[0144] 下面更为详细地描述了本发明的光发射器件的制造方法。

[0145] 对于基板 710,既可以使用玻璃、石英等等,也可以使用塑料材料。可替换地,为了获得基板 710,绝缘层可形成在诸如不锈钢和铝的金属材料上。用于形成栅电极和栅布线(扫描线)的导电层形成在基板 710 上。对于导电层,使用了诸如铬、钼、钛、钽、钨和铝的金属材料或者这些材料的合金。可以通过溅射或者真空气相淀积形成该导电层。

[0146] 将该导电层刻蚀以形成栅电极 712 和 713。栅电极 712 和 713 优选地具有锥形的末端,以便于在其上形成第一半导体层和布线层。在导电层由铝基材料形成的情况中,其表面优选地在刻蚀步骤之后通过阳极氧化等绝缘。尽管未示出,但是可以在该步骤中同时形成连接到栅电极的布线。

[0147] 随后,第一绝缘层 714 和第二绝缘层 715 形成在栅电极 712 和 713 上,用以起到栅绝缘层的作用。在这种情况下,优选的是,第一绝缘层 714 由氧化硅膜形成,而第二钝化层 715 由氮化硅膜形成。这些绝缘层可以通过辉光放电分解或溅射形成。特别地,为了在低淀积温度下形成具有高密度和低栅极泄漏电流的绝缘层,可以在绝缘层中添加混合有诸如氩的惰性气体元素的反应气体。

[0148] 在第一绝缘层 714 和第二绝缘层 715 之上形成第一半导体层 716。该第一半导体层 716 由半非晶半导体(SAS)形成。

[0149] 可通过硅气体的辉光放电分解获得该 SAS。典型地,可以使用 SiH_4 作为硅气体,也可以使用 Si_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、 SiHCl_3 、 SiCl_4 、 SiF_4 等。通过使用硅气体可以促进 SAS 的形成,而该硅气体通过添加选自氢、氢和氦、氩、氮、和氟的一种或多种惰性气体元素进行稀释。优选地以 10-1000 的稀释率对硅气体进行稀释。不需要说的是,在减压条件下执行通过辉光放电分解进行的膜的反应生产,但是压强可以在约 0.1 到 133Pa 的范围内。用于产生辉光放电的功率在 1-120MHz 的范围内,但是更加优选地,可以提供在 13-60MHz 范围内的 RF 功率。优选地在 300°C 或更低的温度下对基板进行加热,并且更加优选地,在 100-200°C 的温度下。

[0150] 硅气体还可以混合以诸如 CH_4 和 C_2H_6 的碳气体、或者诸如 GeH_4 和 GeF_4 的锗气体,用以将能带宽度设置在 1.5-2.4eV、或者 0.9-1.1eV 的范围内。

[0151] 当没有故意地向 SAS 中添加用于控制价电子的杂质元素,则 SAS 呈现出小的 N 型导电性。这是因为,由于在比形成非晶半导体的情况中更高的功率来执行辉光放电,所以氧很容易地混合进半导体层中。

[0152] 当在淀积的同时或在淀积之后向包括沟道形成区的第一半导体层添加赋予 P 型导电性的杂质元素,则可以控制阈值电压。典型的,硼用作赋予 P 型导电性的杂质元素。可以在 1-1000ppm 的速率下向硅气体中混入诸如 B_2H_6 和 BF_3 的杂质气体。优选的是硼的浓度

是 1×10^{14} – 6×10^{16} atoms/cm³。

[0153] 随后,形成第二半导体层 717 和第三半导体层 718(图 11A)。在不故意添加控制价电子的杂质元素的条件下形成第二半导体层 717,并且第二半导体层 717 如同第一半导体层 716 优选地由 SAS 形成。第二半导体层 717 置于第一半导体层 716 和具有一种导电性并且形成源极和漏极的第三半导体层 718 之间,并且因而其起到缓冲层的作用。因此,在第三半导体层 718 具有与第一半导体层 716 相同的导电性时(第一半导体层 716 具有小的 N 型导电性),并不必须提供第二半导体层 717。在带有控制阈值电压的目的下,将赋予 P 型导电性的杂质元素添加到第三半导体层 718 的情况中,第二半导体层 717 用于逐渐地改变杂质浓度,从而导致良好的接合形成。即,第二半导体层 717 能够用作形成在将获得的 TFT 的沟道形成区和源极或漏极区之间的轻掺杂杂质区(LDD 区)。

[0154] 在形成 N 沟道 TFT 时,具有一种导电性的第三半导体层 718 可以添加以作为典型的杂质元素的磷。具体地,可以在硅气体中混入诸如 PH₃ 的杂质气体。只要可以控制价电子,可以由 SAS 或非晶半导体形成具有一种导电性的第三半导体层 718。

[0155] 如上文所阐明的,从第一绝缘层 714 到具有一种导电性的第三半导体层 718 的形成步骤可以在其不暴露在大气的条件下顺序执行。因此,可以在不被大气元素或存在于大气中的杂质元素污染其每一个表面时形成每一层,从而减小了 TFT 特征中的变化。

[0156] 下一步,通过使用光致抗蚀剂形成掩模 719。然后,刻蚀第一半导体层 716、第二半导体层 717 和具有一种导电性的第三半导体层 718,用于构图成类似岛的图形(图 11B)。

[0157] 其后形成了第二导电层 720,用以形成连接到源极和漏极的布线。该第二导电层 720 由铝或者铝基导电材料形成。可替换地,第二导电层 720 可以具有层叠结构,其中与半导体层接触的层由钛、钽、钼、钨、铜或者这些元素的氮化物形成。例如,有可能第一层由 Ta 形成并且第二层由 W 形成,第一层由 TaN 形成并且第二层由 Al 形成,第一层由 TaN 形成并且第二层由 Cu 形成,或者第一层由 Ti 形成,第二层由 Al 形成并且第三层由 Ti 形成。第一层或第二层中的一个可以由 AgPdCu 合金形成。而且,也可以顺序层叠 W、Al 和 Si 的合金(Al-Si)和 TiN。可以用氮化钨替代 W,可以用 Al 和 Ti 的合金(Al-Ti)替代 Al 和 Si 的合金(Al-Si),或者可以用 Ti 替代 TiN。为了改善抗热性,铝可以添加以 0.5–5atom% 的元素,诸如钛、硅、钽、钼和铜(图 11C)。

[0158] 随后,形成掩模 721。掩模 721 被构图用以形成连接源极和漏极的布线,并且还用于通过去掉具有一种导电性的第三半导体层 718 形成沟道形成区的刻蚀掩模。由铝或者铝基导电材料形成的导电层可以通过使用诸如 BCl₃ 和 Cl₂ 的氯化物气体进行刻蚀。这一蚀刻过程提供了布线 723 到 726。通过使用诸如 SF₆、NF₃ 和 CF₄ 的氟化物气体进行刻蚀来形成沟道形成区。在这种情况下,不可能具有与用作基层的第一半导体层 716a 和 716b 相关的刻蚀选择性,因此,必须适当地调节工艺时间。在该方式中,可以获得沟道刻蚀的 TFT(图 12A)。

[0159] 下一步,由氮化硅膜形成用于保护沟道形成区的第三绝缘层 727。该氮化硅膜可以通过溅射或辉光放电分解形成,并且为了阻挡大气中诸如有机材料、金属和湿气的污染物,要求该氮化硅膜具有高密度。通过使用氮化硅膜用于第三绝缘层 727,可以使第一半导体层 716 中的氧浓度降低到 5×10^{19} atoms/cm³ 或更低,更优选地为 1×10^{19} atoms/cm³ 或更低。当使用硅作为靶通过 RF 溅射形成氮化硅膜时,使用其中在诸如氩的惰性气体元素中混

入氮化物的溅射气体促进了氮化硅膜的较高密度。另一方面,当通过辉光放电分解形成氮化硅膜时,通过用诸如氩的惰性气体元素稀释硅气体 100-500 倍,获得了氮化硅膜。因此,该氮化硅膜能够在 100℃或更低的低温下具有高密度。而且,由氧化硅膜形成的第四绝缘层 728 可以按需要层叠在第三绝缘层 727 上。该第三绝缘层 727 和第四绝缘层 728 对应于钝化层。

[0160] 在第三绝缘层 727 和 / 或第四绝缘层 728 上形成了平面化层 729。该平面化层 729 优选地由诸如丙烯酸、聚酰亚胺和聚酰胺的有机树脂形成,或者由具有 Si-O 键和 Si-CH_x 键的硅氧烷基绝缘膜形成。由于这些材料是含水的,所以优选地形成第六绝缘层 730 作为用于防止湿气的吸收和释放的阻挡膜。可以使用前文提到的氮化硅膜用于该第六绝缘层 730 (图 12B)。

[0161] 在穿过第六绝缘层 730、平面化层 729、第三绝缘层 727 和第四绝缘层 728 形成接触孔之后,形成布线 732 (图 12C)。

[0162] 使用这种方式形成的沟道刻蚀 TFT 具有 2-10cm²/V-sec 的场效应迁移率,该 TFT 的沟道形成区由 SAS 形成。

[0163] 下一步,在第六绝缘层 730 上形成阳极 731 用于接触布线 732。对于阳极 731,可以使用在氧化铟中混入了 2-20%的氧化锌 (ZnO) 的透明导电膜,也可以使用 ITO、IZO 或者 ITS0。可替换地,氮化钛膜或钛膜也可以用于阳极 731。在这种情况下,在形成透明导电膜之后,形成氮化钛膜或钛膜以便其足够薄用以透射光 (优选地,约 5-30nm)。在图 13A 中,ITO 用于阳极 731。可以通过 CMP 或者通过聚乙烯醇的多孔体进行清洁来抛光该阳极 731,使得其表面平坦。而且,阳极 731 的表面可以使用氧气等离子体处理,或者在通过 CMP 抛光之后暴露在紫外线辐射下。

[0164] 如图 13A 所示,通过使用有机树脂膜、无机树脂膜或者硅氧烷基材料在第六绝缘层 730 上形成堤岸层 733。注意到硅氧烷是具有通过将硅 (Si) 和氧 (O) 键合形成的骨架结构的材料,并且该材料在其取代基中至少包括氢。此外,硅氧烷在其取代基中还可以包括一种和多种选自氟、烷基族和芳烃的元素。堤岸层 733 包括开口部分,在此处暴露了阳极 731。然后,如图 13B 所示,形成电致发光层 734 以便与位于堤岸层 733 的开口部分的阳极 731 接触。电致发光层 734 可以由单层或多层形成。在电致发光层 734 具有层叠结构的情况中,空穴注入层、空穴输运层、光发射层、电子输运层和电子注入层按照此顺序层叠在阳极 731 上。

[0165] 随后,形成阴极 735 以便覆盖电致发光层 734。阴极 735 可以由已知的具有低功函数的材料形成,例如 Ca、Al、CaF、MgAg 和 AlLi。阳极 731、电致发光层 734 和阴极 735 在堤岸层 733 的开口部分中互相重叠用以形成光发射元件 736。

[0166] 实际上,当光发射器件完成直到图 13A 和 13B 所示的步骤时,为了不使其暴露在大气中,优选地通过保护膜 (层叠膜,紫外线可固化树脂膜等等) 或者具有高气密性和较低脱气的覆盖材料来密封该光发射器件。

[0167] 可以通过使用五个掩模形成元件基板,该元件基板中由相同类型的 TFT 构成了像素部分和驱动器电路,这五个掩模是:栅电极形成掩模,半导体区形成掩模,布线形成掩模,接触孔形成掩模和阳极形成掩模。

[0168] 尽管在本实施例中,通过使用包括半非晶半导体的 TFT 在同一基板上形成了光发

射器件的驱动器电路和像素部分,但是本发明不限于此。像素部分可由使用非晶半导体的 TFT 形成,并且分开形成的驱动器电路可以附着于在其之上形成像素部分的基板上。

[0169] 图 11A-11C、图 12A-12C 和图 13A 和 13B 示出了具有图 9A 所示结构的 TFT 的制造方法,尽管可以相似地制造具有图 9B 所示结构的 TFT。然而,图 9B 所示的 TFT 与图 11A-11C、图 12A-12C 和图 13A 和 13B 所示的 TFT 不同,其不同之处在于在包括 SAS 的第一半导体层 312 和 322 上形成沟道保护层 330 和 331,以便分别与栅电极 310 和 320 交迭。

[0170] 在图 12A 和 12B 中,在第三绝缘层(第一钝化层)和第四绝缘层(第二钝化层)中形成接触孔之后,形成阳极和堤岸。该堤岸可以由诸如丙烯酸、聚酰亚胺和聚酰胺的有机树脂形成,或者由具有 Si-O 键和 Si-CH_x 键的硅氧烷基绝缘膜形成。特别地,通过使用光敏材料优选地在阳极上形成开口部分,使得开口部分的侧壁具有连续的弯曲。

[0171] 实施例 7

[0172] 本实施例中所描述的是图 10A 和 10B 所示像素的顶视图。

[0173] 图 14 是本实施例的像素的顶视图。Si、Vi 和 Gj 分别对应于信号线、电源线和扫描线。在本实施例中,信号线 Si 和电源线 Vi 由相同的导电层形成。扫描线 Gj 和布线 250 也是由相同的导电层形成。扫描线 Gj 的一部分用作开关 TFT 221 的栅电极。布线 250 的一部分用作驱动 TFT 222 的栅电极,并且其另一部分用作电容器 224 的第一电极。在阳极 225 一侧的驱动 TFT 222 的有源层的一部分 251 用作电容器 224 的第二电极。电容器 224 由位于阳极 225 一侧的有源层的部分 251、布线 250 的一部分和栅绝缘层(未示出)形成。参考数字 225 表示阳极,并且在阳极 225、电致发光层和阴极(此两者未示出)的交迭区域(光发射区)发射光。

[0174] 无需说的是,本实施例所示的顶视图仅为一个示例,并且本发明不限于此。

[0175] 实施例 8

[0176] N 型晶体管用于在本发明的光发射器件中所使用的半非晶 TFT 和非晶 TFT。本实施例中所描述的是作为示例的采用 N 型驱动 TFT 的像素的剖面结构。

[0177] 图 15A 是像素的剖面示图,其中使用了 N 型驱动晶体管 7001,并且在阴极 7003 的方向发射来自光发射元件 7002 的光。在图 15A 中,电致发光层 7004 和阴极 7003 按此顺序层叠在与驱动 TFT 7001 电连接的阳极 7005 上。该阳极 7005 优选地由难以透光的材料形成,并且可以使用,例如氮化钛或者钛。电致发光层 7004 可以由单层或者多层形成。阴极 7003 可以由已知的材料形成,只要该材料是具有低功函数的导电膜。例如,理想地使用 Ca、Al、CaF、MgAg、AlLi 等等,然而,其形成为足够薄以便于透射光(优选地,约 5-30nm)。例如,可以利用具有 20nm 厚度的 Al 作为阴极 7003。然后,形成透明导电层 7007 以便覆盖该阴极 7003。对于该透明导电层 7007,可以使用 ITO、IZO 或者 ITS0,也可以使用其中在氧化铟中混入 2-20% 的氧化锌(ZnO)的透明导电膜。

[0178] 阴极 7003、电致发光层 7004 和阳极 7005 的交迭区域对应于光发射元件 7002。在图 15A 所示像素的情况中,在如轮廓线箭头所示的阴极 7003 的方向中发射来自光发射元件 7002 的光。

[0179] 图 15B 是像素的剖面示图,其中使用了 N 型驱动晶体管 7011,并且在阴极 7013 的方向中发射来自光发射元件 7012 的光。在图 15A 中,电致发光层 7014 和阴极 7013 按此顺序层叠在与驱动 TFT 7011 电连接的阳极 7015 上。该阳极 7015 由透射光的透明导电膜形

成,并且例如,可以使用 ITO、IZO 或者 ITS0,也可以使用其中在氧化铟中混入 2-20% 的氧化锌 (ZnO) 的透明导电膜。如图 15A,电致发光层 7014 可以由单层或者多层形成。阴极 7013 可以由已知材料形成,只要该材料是如图 15A 的具有低功函数、并且反射光的导电膜。

[0180] 阳极 7015、电致发光层 7014 和阴极 7013 的交迭区域对应于光发射元件 7012。在图 15B 所示像素的情况中,在如轮廓线箭头所示的阳极 7015 的方向中发射来自光发射元件 7012 的光。

[0181] 图 15C 是像素的剖面示图,其中使用了 N 型驱动晶体管 7021,并且在阳极 7025 和阴极 7023 的方向中发射来自光发射元件 7022 的光。在图 15C 中,电致发光层 7024 和阴极 7023 按此顺序层叠在与驱动 TFT7021 电连接的阳极 7025 上。该阳极 7025 可以由如图 15B 的透射光的透明导电膜形成,并且如图 15A,电致发光层 7024 可以由单层或者多层形成。阴极 7023 可以由已知材料形成,只要该材料是具有低功函数的导电膜,然而,其形成以便足够薄从而透射光。例如,可以利用具有 20nm 厚度的 Al 作为阴极 7023。

[0182] 阴极 7023、电致发光层 7024 和阳极 7025 的交迭区域对应于光发射元件 7022。在图 15C 所示像素的情况中,在如轮廓线箭头所示的阳极 7025 和阴极 7023 的方向中发射来自光发射元件 7022 的光。

[0183] 尽管驱动 TFT 电连接到本实施例中的光发射元件,但是其他 TFT 可以串联连接在驱动 TFT 和光发射元件之间。

[0184] 注意到在图 15A-15C 所示的所有像素中,可以形成保护层以便覆盖光发射元件。使用相比于其他绝缘膜能够使诸如湿气和氧气这些物质难以透过的膜形成该保护层,以便防止这种物质吸收到光发射元件中并加速光发射元件的退化。典型地,理想地使用由 RF 溅射形成的 DLC 膜、氮化碳膜、氮化硅膜。对于保护层,还有可能使用由难以透过湿气、氧气等的层和容易透过湿气、氧气等的层的叠层。

[0185] 为了获得来自图 15B 和 15C 的阴极侧的光,可以使用添加 Li 以降低功函数的 ITO,替代减小阴极的膜厚度。

[0186] 本发明的光发射器件不限于图 15A-15C 所示的结构,并且基于本发明的范围的不同变化是可能的。

[0187] 实施例 9

[0188] 本实施例中所描述的是使用具有相同导电性的 TFT 的移位寄存器的示例。图 16A 示出了本实施例的移位寄存器的配置。图 16A 所示移位寄存器根据第一时钟信号 CLK、第二时钟信号 CLKb 和启动脉冲信号 SP 工作。参考数字 1401 表示脉冲输出电路,其具体配置示于图 16B 中。

[0189] 脉冲输出电路 1401 包括 TFT 801-806 和电容器 807。TFT 801 的栅极连接到节点 2,其源极连接到 TFT 805 的栅极,并向其漏极提供电势 Vdd。TFT 802 的栅极连接到 TFT 806 的栅极,其漏极连接到 TFT 805 的栅极,并向其漏极提供电势 Vss。TFT 803 的栅极连接到节点 3,其源极连接到 TFT 806 的栅极,并向其漏极提供电势 Vdd。TFT 804 的栅极连接到节点 2,其漏极连接到 TFT 805 的栅极,并向其源极提供电势 Vss。TFT 805 的栅极连接到电容器 807 的一个电极,其漏极连接到节点 1,并且其源极连接到电容器 807 的另一个电极和节点 4。TFT 806 的栅极连接到电容器 807 的一个电极,其漏极连接到节点 4,并向其源极提供电势 Vss。

[0190] 下面描述图 16B 所示脉冲输出电路 1401 的工作。这里假设 CLK、CLKb 和 SP 的 H 电平是 V_{dd} , 并且它们的 L 电平是 V_{ss} 。为了简便起见, 进一步假设 V_{ss} 等于 0。

[0191] 当 SP 到达 H 电平时, TFT 801 导通, 并且因此, TFT 805 的栅极电势开始上升。最后, 在 TFT 805 的栅极电势变得等于 $V_{dd}-V_{th}$ (V_{th} 是 TFT801-806 的阈值电压) 时, TFT 801 关断并且进入浮置状态。另一方面, 当 SP 到达 H 电平时, TFT 804 导通。结果, TFT 802 和 806 的栅电势下降到 V_{ss} , 并且 TFT 802 和 806 关断。此时 TFT 803 的栅极电势是 L 电平, 并且 TFT 803 是关断的。

[0192] 然后, SP 变为 L 电平, TFT 801 和 804 关断, 并且因此 TFT 805 的栅极电势保持等于 $V_{dd}-V_{th}$ 。在 TFT 805 的栅极-源极电压高于阈值电压 V_{th} 的情况中, TFT 805 导通。

[0193] 随后, 当提供给节点 1 的 CLK 从 L 电平变为 H 电平时, 由于 TFT 805 导通, 所以节点 4, 即 TFT 805 的源极电压开始上升。由于电容器 807, TFT 805 的栅极和源极容性耦合, 因此, 随着节点 4 的电势增加, 处于浮置状态中的 TFT 805 的栅极电势再次开始上升。最后, TFT 805 的栅极电势变得高于 $V_{dd}+V_{th}$, 并且节点 4 的电势变得等于 V_{dd} 。在脉冲输出电路 1401 的后续阶段中, 类似地执行上文所述的操作, 并且顺序地输出脉冲。

[0194] 实施例 10

[0195] 在本实施例中, 通过参考图 17A 和 17B 描述面板的外部, 其为本发明的光发射器件的一种模式。图 17A 是面板的顶视图, 其中 TFT 和光发射元件形成在第一基板上, 并且由置于第一基板和第二基板之间的密封部件密封。图 17B 是沿图 17A 的 A-A' 线切开得到的剖面图。

[0196] 提供密封部件 4005 以便环绕形成在第一基板 4001 上的像素部分 4002 和扫描线驱动器电路 4004。第二基板 4006 形成在像素部分 4002 和扫描线驱动器电路 4004 上。因此, 像素部分 4002 和扫描线驱动器电路 4004 以及填充部件 4007 通过第一基板 4001、密封部件 4005 和第二基板 4006 密封。在不同于由密封部件 4005 所环绕的区域的第一基板 4001 上的区域里, 安装了通过使用多晶半导体在另一基板上形成的信号线驱动器电路 4003。在本实施例中, 使用多晶半导体的 TFT 形成的信号线驱动器电路安装在第一基板 4001 上, 然而, 信号线驱动器电路可以由单晶半导体形成, 并且安装在第一基板 4001 上。在图 17B 中, 示出了由多晶半导体形成的 TFT 4009, 作为信号线驱动器电路 4003 中包括的 TFT 的示例。

[0197] 在第一基板 4001 上形成的像素部分 4002 和扫描线驱动器电路 4004 包括多个 TFT, 并且在图 17B 中示出了作为示例的像素部分 4002 中包括的 TFT 4010。注意到, 本实施例中假设 TFT 4010 是驱动 TFT。该 TFT 4010 对应于使用半非晶半导体的 TFT。

[0198] 参考数字 4011 对应于光发射元件, 并且光发射元件 4011 的像素电极通过布线 4017 电连接到 TFT 4010 的漏极。在本实施例中, 光发射元件 4011 的反向电极和透明导电层 4012 相互电连接。光发射元件 4011 的结构不限于本实施例所示的结构。其可以依赖于从光发射元件 4011 发射的光的方向和 TFT 4010 的导电性任意地改变。

[0199] 尽管没有在图 17B 的剖面示意图中示出, 但是通过引线 4014 和 4015, 从连接端 4016 提供来自分开形成的信号线驱动器电路 4003 和扫描线驱动器电路 4004 或像素部分 4002 的不同信号和电势。

[0200] 在本实施例中, 连接端 4016 由和光发射元件 4011 的像素电极相同的导电层形成。引线 4014 由和布线 4017 相同的导电层形成。而且, 引线 4015 由和 TFT 4010 的栅电极相

同的导电层形成。

[0201] 连接端 4016 通过各向异性的导电层 4019 电连接到 FPC 4018 的端。

[0202] 对于第一基板 4001 和第二基板 4006, 可以使用玻璃、金属 (典型地, 不锈钢)、陶瓷或者塑料。作为塑料材料, 可以使用 FRP (玻璃纤维增强塑料) 板、PVF (聚氟乙烯) 膜、迈拉膜、聚酯膜或者丙烯酸树脂膜。可替换地, 也可以使用夹在 PVF 膜或迈拉膜之间的铝箔。

[0203] 然而, 对于在光发射元件发射光的方向上的基板, 使用诸如玻璃板、塑料板、聚酯膜和丙烯酸膜的光透射材料。

[0204] 对于填充部件 4007, 可以使用诸如氖和氩的惰性气体, 也可以使用紫外线可固化树脂和热可固化树脂。这些树脂包括 PCV (聚氯乙烯)、丙稀、聚酰亚胺、环氧树脂、硅树脂、PVB (聚乙烯醇缩丁醛) 和 EVA (乙烯醋酸乙酯)。在本实施例中, 氮用作填充部件 4007。

[0205] 尽管信号线驱动器电路 4003 分开地形成并且安装在图 17 的第一基板 4001 上, 但是本发明不限于此配置。也可以分开地形成并安装扫描线驱动器电路, 或者可以分开地形成并安装仅仅信号线驱动器电路的一部分或扫描线驱动器电路的一部分。

[0206] 在本实施例的模式中, 光发射器件的驱动器电路和像素部分通过使用包括半非晶半导体的 TFT 形成在同一基板上。然而, 本发明不限于此配置。像素部分可以通过使用包括半非晶半导体的 TFT 形成, 而分开形成的驱动器电路可以安装到在其之上形成像素部分的基板上。

[0207] 结合其他实施例所描述的配置可以实现本实施例。

[0208] 实施例 11

[0209] 使用光发射元件的光发射器件自身发射光, 因此, 与液晶显示器相比, 其具有在亮光下的高可见度和宽视角。因此, 其可以应用于各自电子装置的显示部分。

[0210] 本发明的光发射器件可以应用于各种电子装置, 如摄像机、数码相机, 目镜式显示器 (头戴式显示器)、导航系统、音频再现设备 (车内音响系统、组合式立体声等等)、笔记本个人电脑、游戏机、便携式信息终端 (移动电脑、移动电话、便携式游戏机、电子书等等) 和提供有记录介质的图像再现设备 (具体地, 能够再现诸如 DVD (数字化多功能光盘) 的记录介质并且包括用于显示再现图像的显示器的设备)。特别地, 本发明的光发射器件理想地用于常常从斜的方向观看该设备的显示屏、和需要宽视角的便携式电子设备。而且, 根据本发明, 不需要形成半导体层后的结晶步骤, 并且从而可以相对容易地形成大面板。因此, 本发明的光发射器件在形成使用具有 10-50 英寸尺寸的大面板的电子装置中是非常有用的。图 18A-18C 示出了这种电子装置的示例。

[0211] 图 18A 示出了包括外壳 2001、支撑底座 2002、显示部分 2003、扬声器部分 2004、视频输入端 2005 等等的显示设备。本发明的光发射器件可以应用到显示部分 2003 中用以完成本发明的显示设备。由于光发射器件自身发射光并且不需要背光, 因此可以使其显示部分比液晶显示器更薄。应当指出, 光发射显示设备包括所有的信息显示设备, 如用于个人电脑、TV 广播接收或者广告显示的信息显示设备。

[0212] 图 18B 示出了包括主机体 2201、外壳 2202、显示部分 2203、键盘 2204、外部连接端口 2205、指向鼠标 2206 等等的笔记本个人电脑。本发明的光发射器件可以应用到显示部分 2203 中用以完成本发明的笔记本个人电脑。

[0213] 图 18C 示出了提供有记录介质的便携式图像再现设备 (具体地, DVD 再现设备),

该设备包括主体 2401、外壳 2402、显示部分 A 2403、显示部分 B 2404、记录介质 (DVD 等) 读取部分 2405、操作键 2406、扬声器部分 2407 等等。显示部分 A 2403 主要显示图像数据, 而显示部分 B 2404 主要显示字符数据。应当指出, 提供有记录介质的图像再现设备包括家用视频游戏机等等。本发明的光发射器件可以应用到显示部分 A 2403 和显示部分 B 2404, 用以完成本发明的图像播放设备。

[0214] 由于在光发射器件中光发射部分消耗功率, 所以理想地显示数据使得光发射部件占有尽可能小的面积。因此, 在光发射器件用于主要显示字符数据的显示部分时, 诸如移动电话或者音频再现设备的显示部分, 优选地驱动该显示部分使得字符数据通过使用作为背景的非光发射部分来发射光。

[0215] 如上文所阐明的, 本发明的应用范围如此之广以致于能够应用到所有领域的电子装置中。本实施例所示的电子装置可以包括具有任何一个实施例 1-10 中所描述的配置的光发射器件。

[0216] 本申请基于在 2003 年 8 月 8 日提交到日本专利局的日本专利申请 No. 2003-289569, 其内容在此引入作为参考。

[0217] 尽管通过参考附图, 以实施例模式和实施例的方法充分地描述了本发明, 但是应当理解, 对于本领域的技术人员, 不同的变化和修改将是显而易见的。因此, 除非这些变化和修改偏离了下文中定义的本发明的范围, 否则它们应如下文中所涵盖的内容来定义。

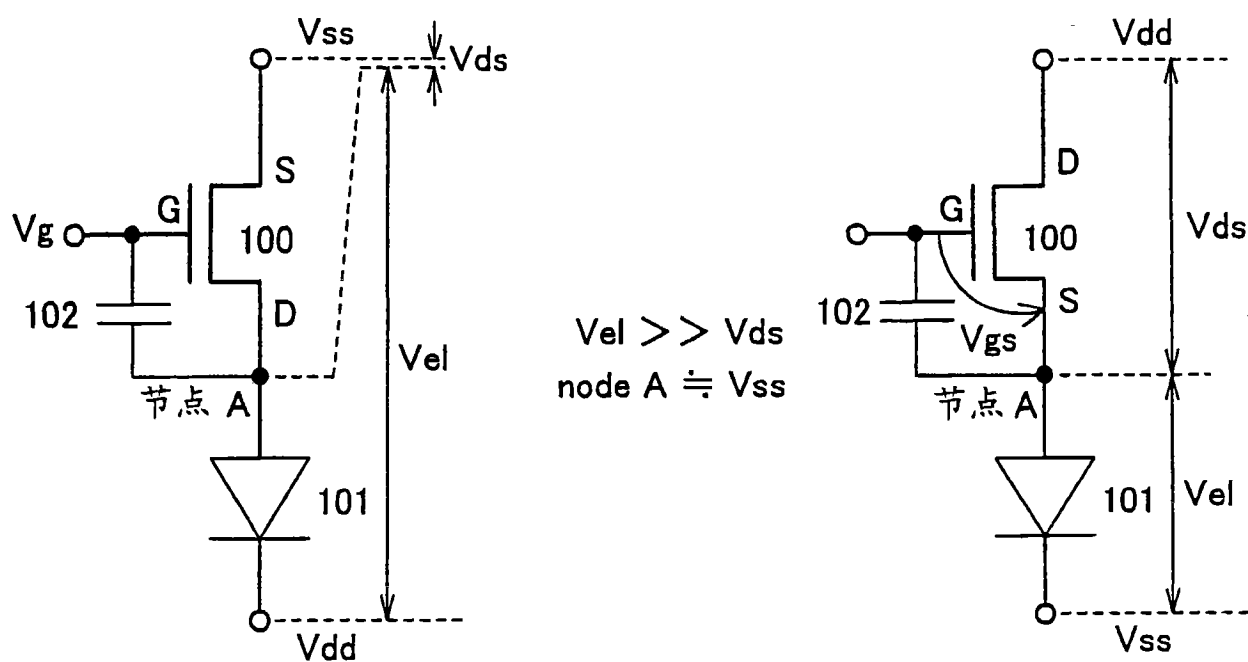


图 1A 写周期（施加反向偏置过程中）

图 1B 显示周期（施加正向偏置过程中）

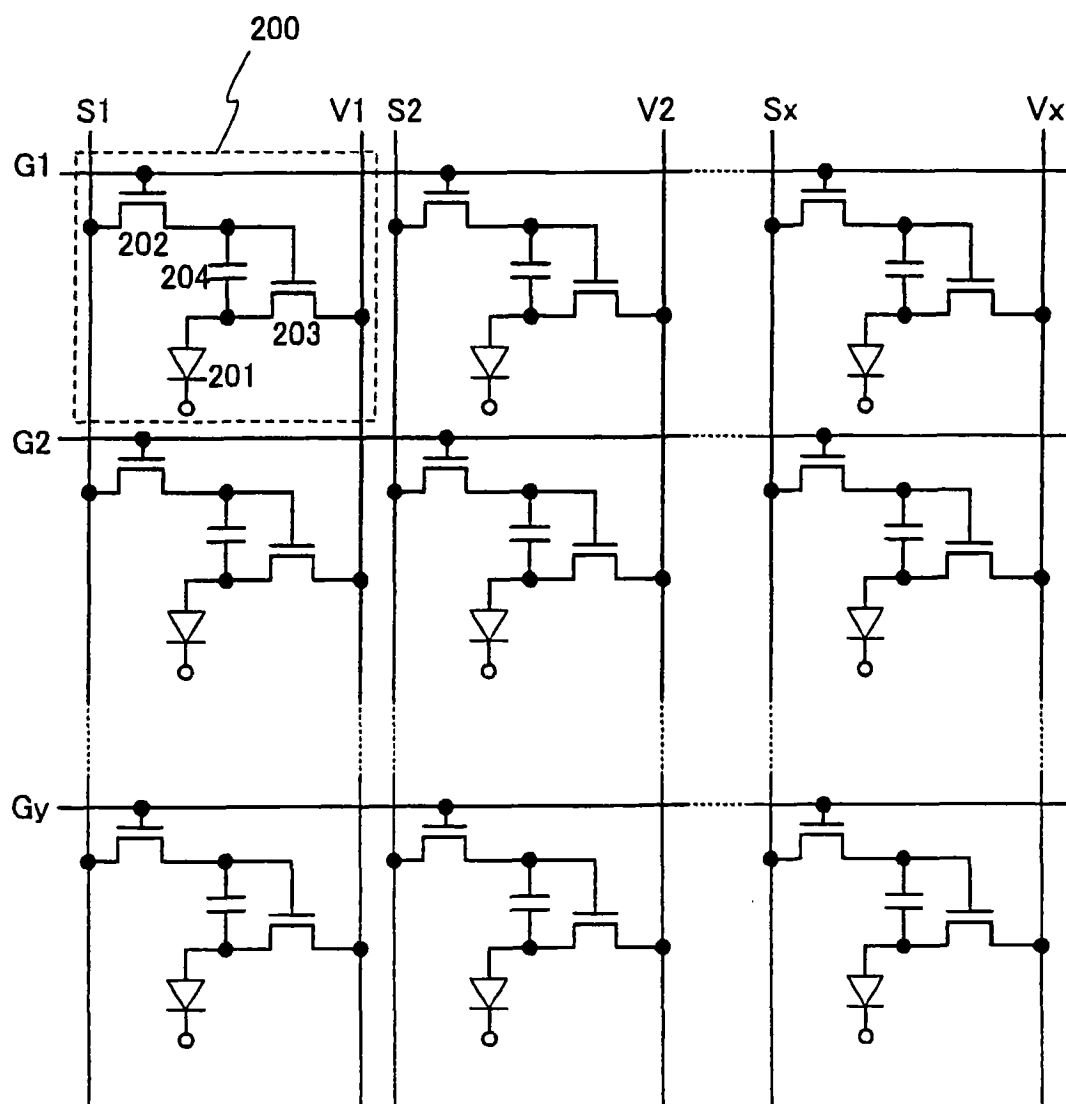


图 2

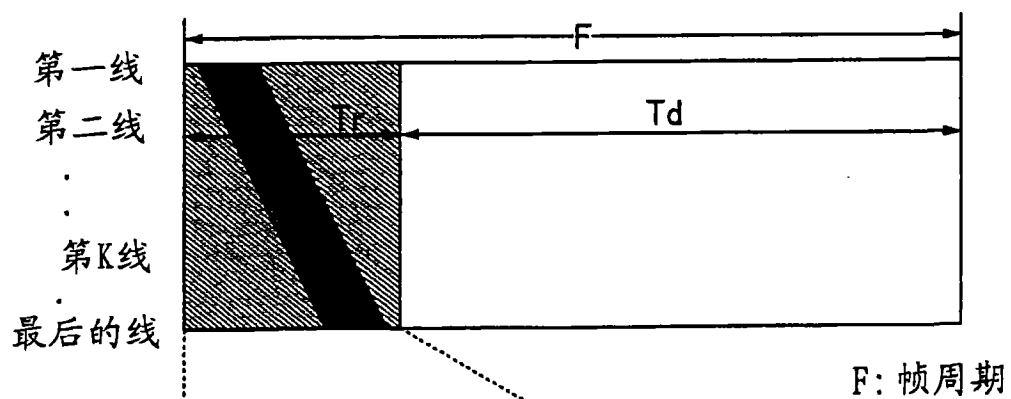


图 3A

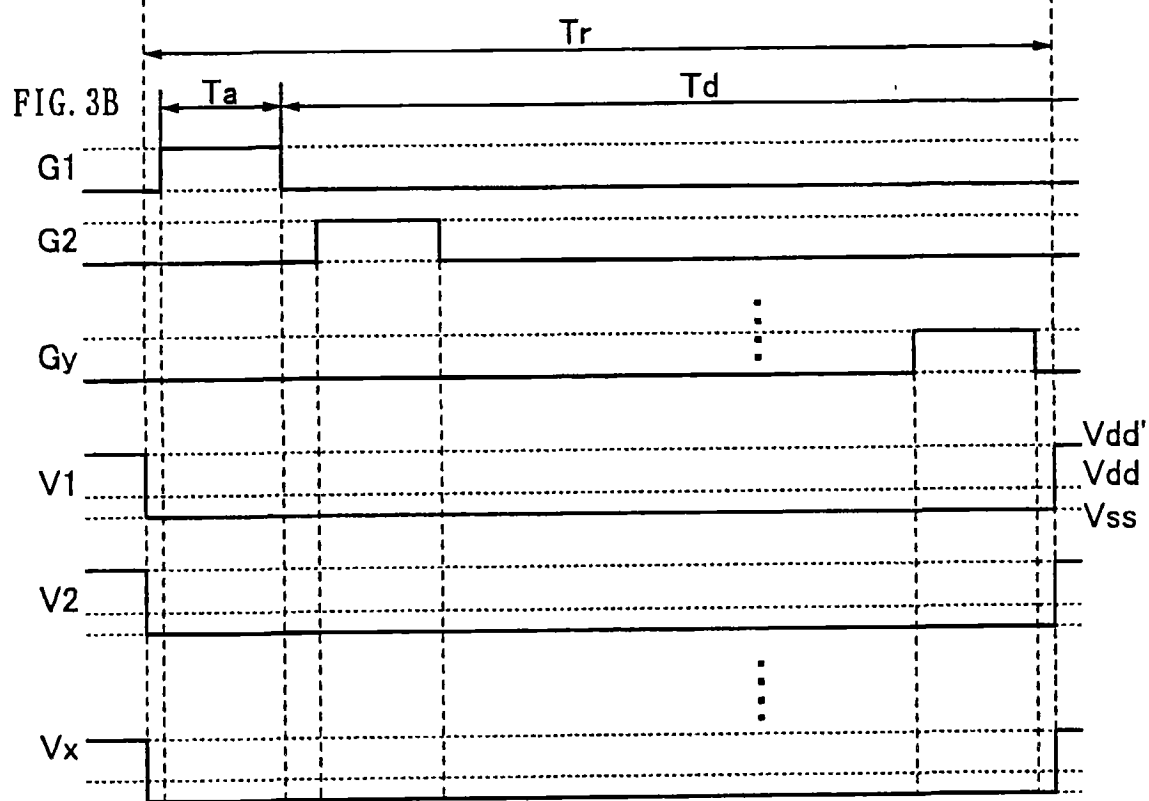


图 3B

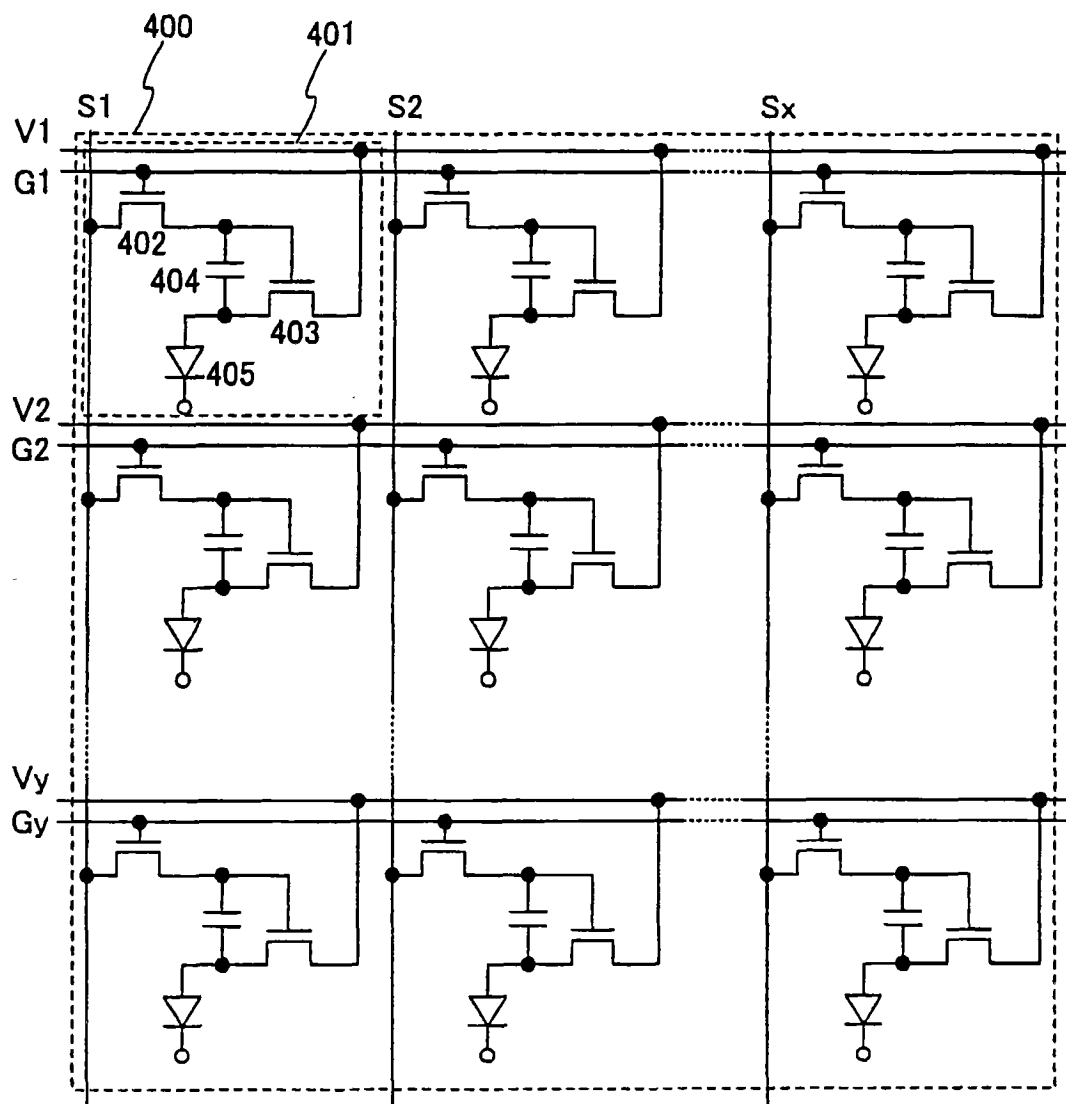


图 4

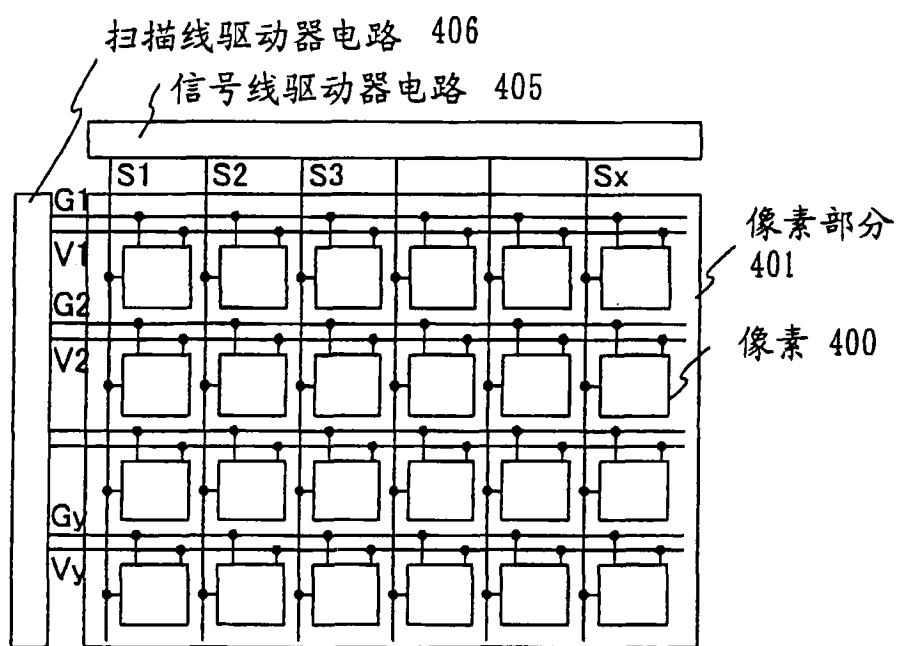


图 5A

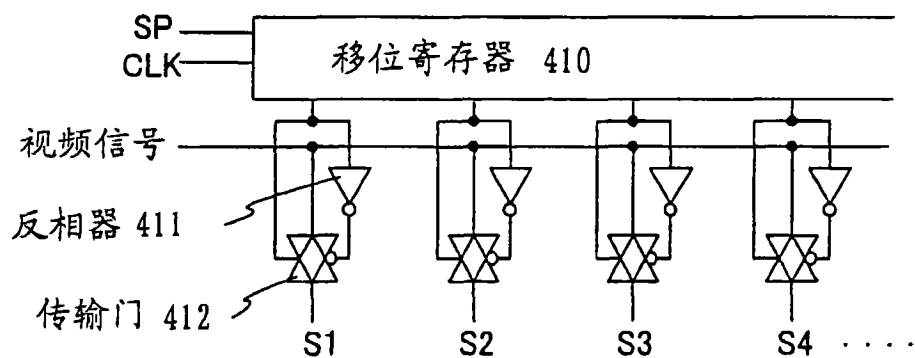


图 5B

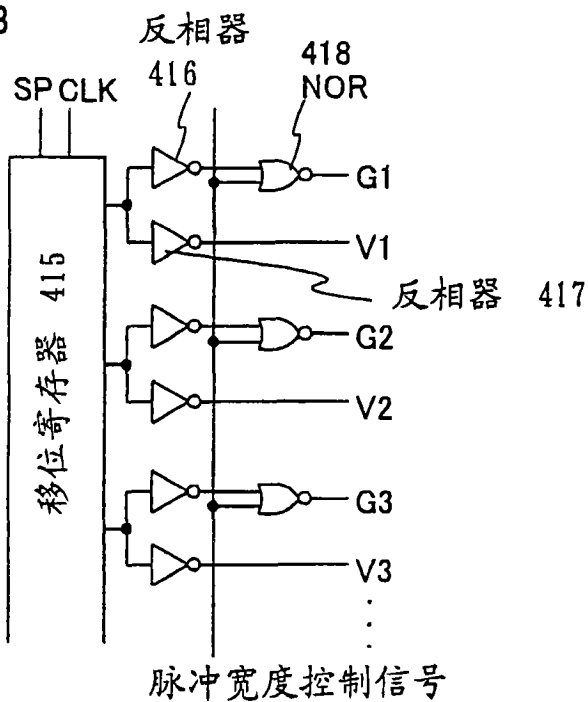


图 5C

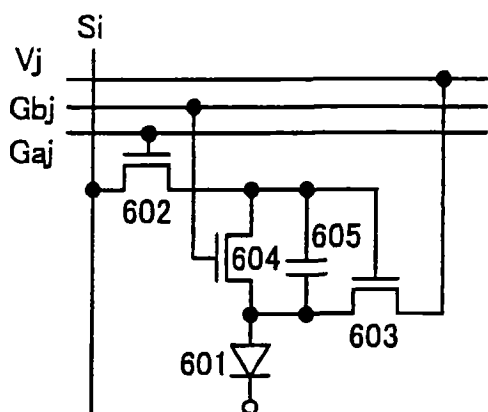


图 6A

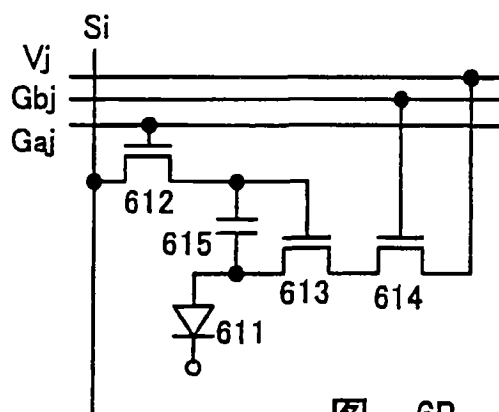


图 6B

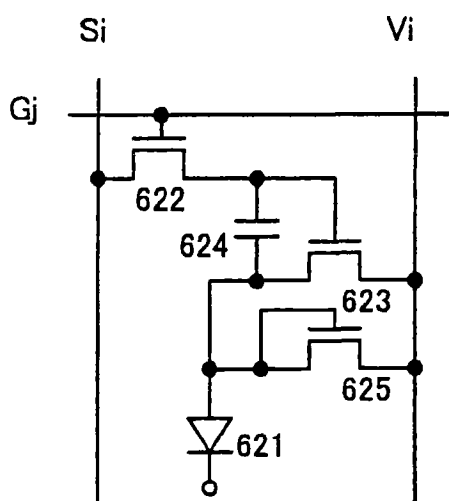


图 6C

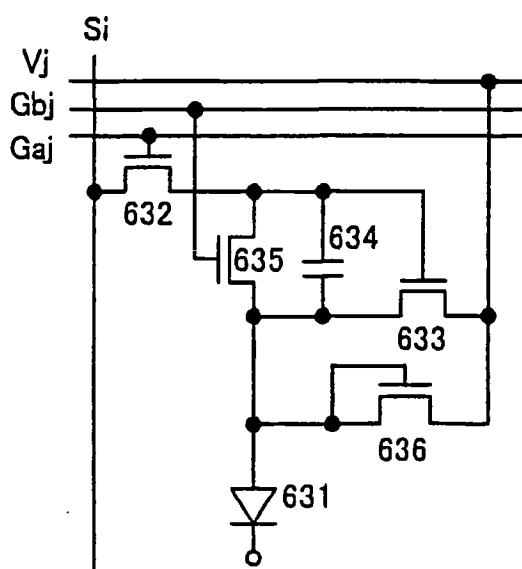


图 6D

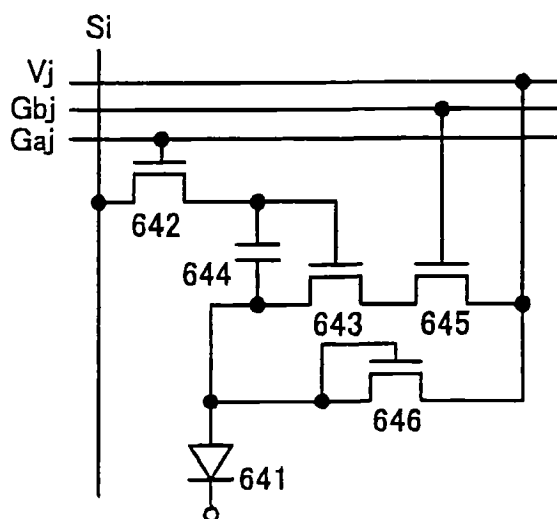


图 6E

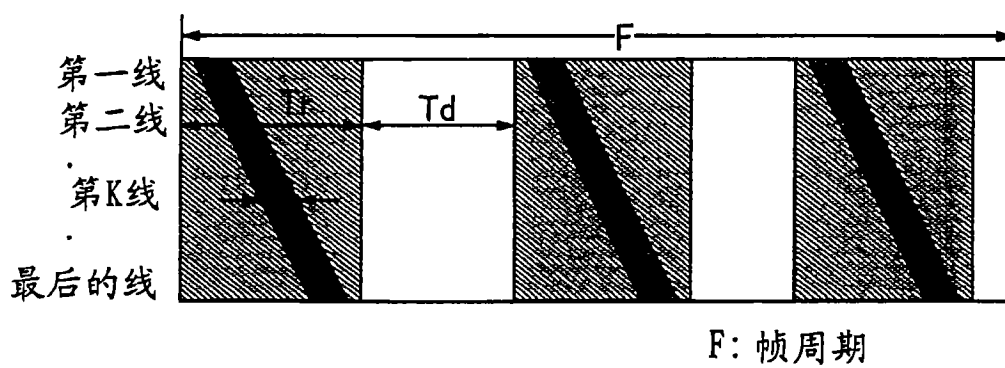


图 7A

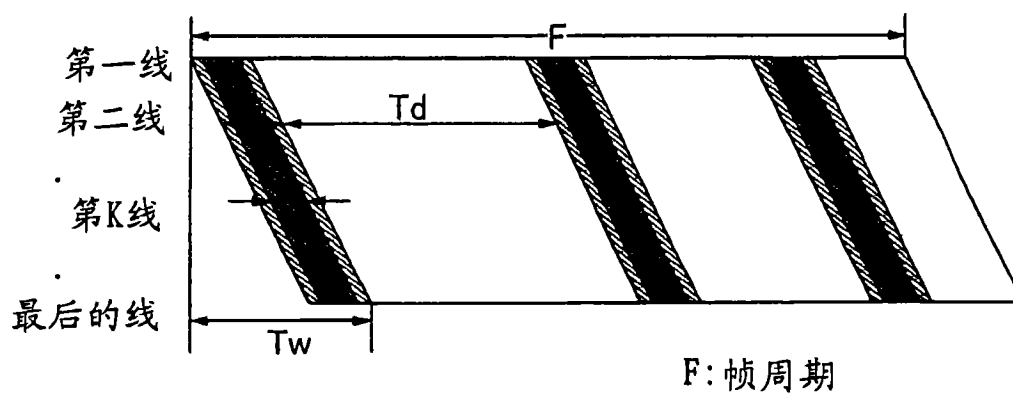


图 7B

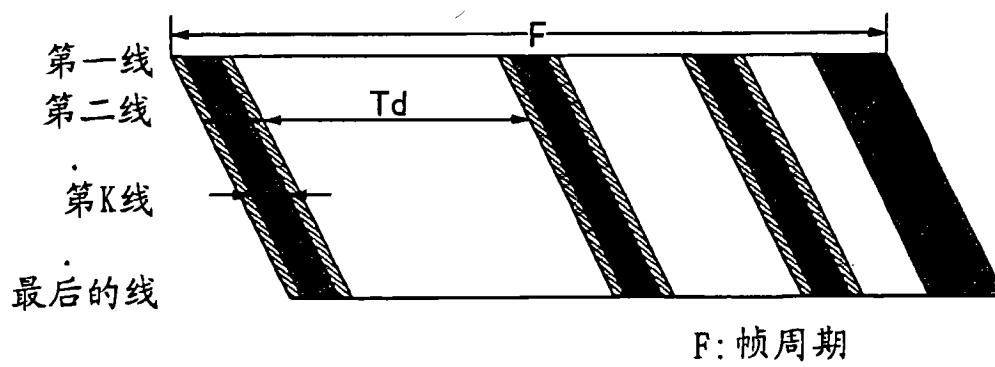
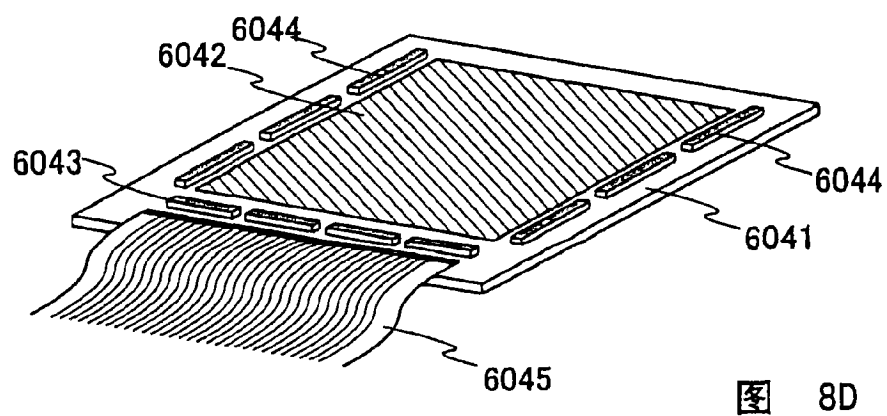
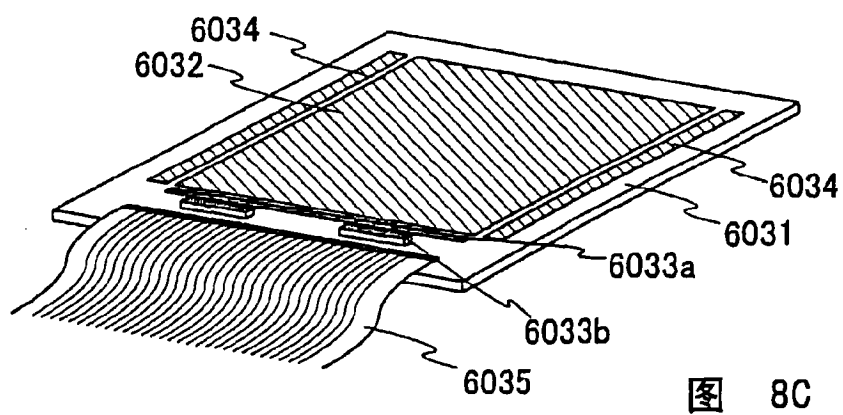
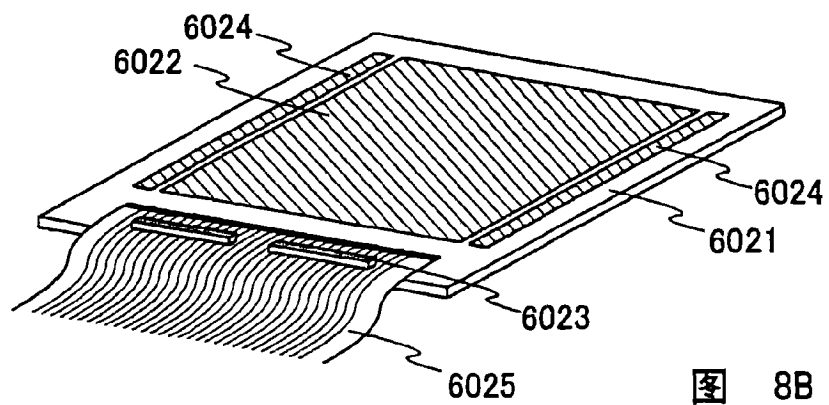
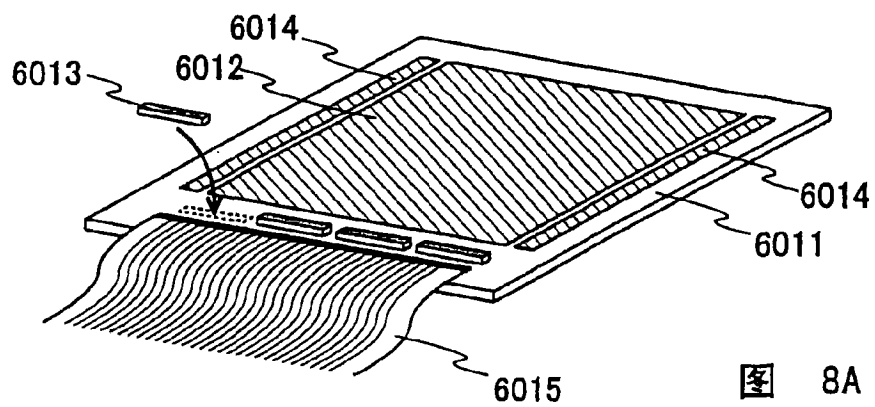
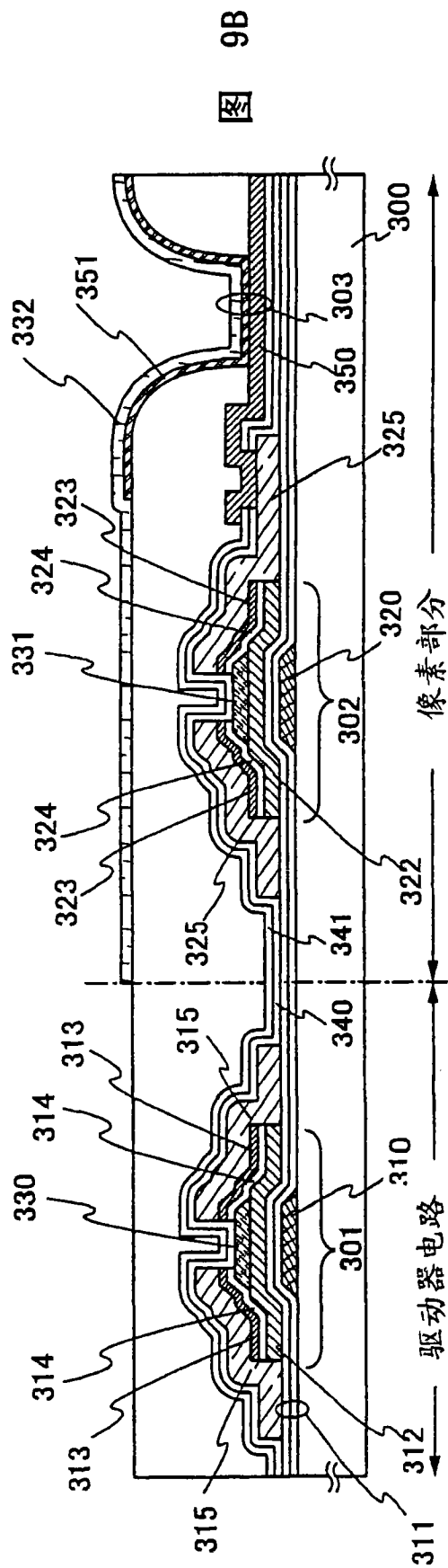
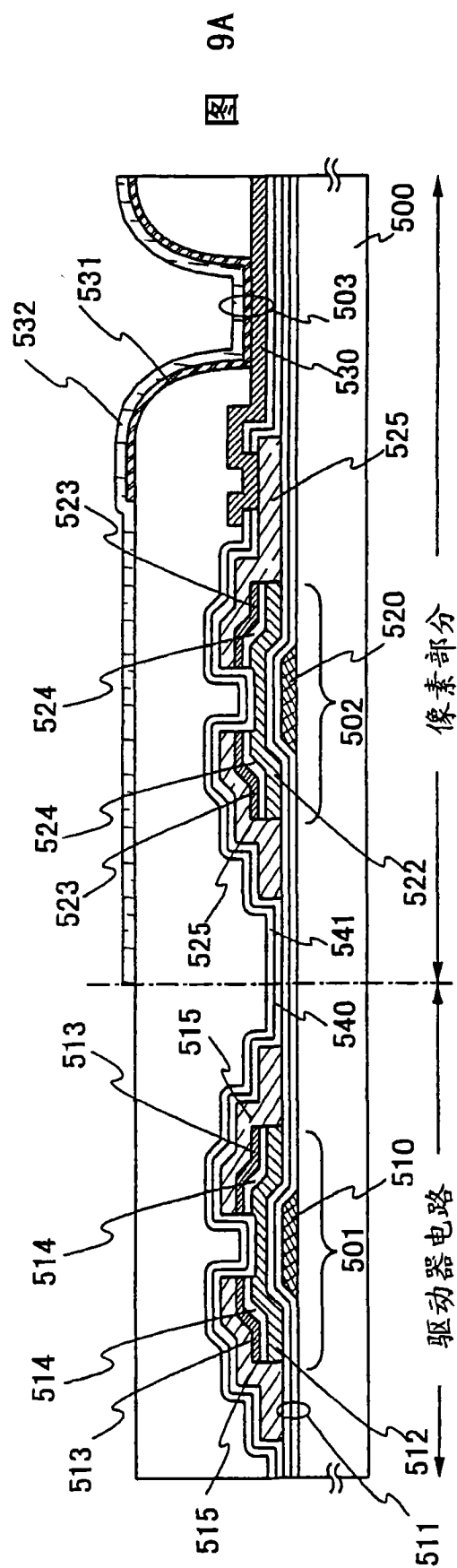


图 7C





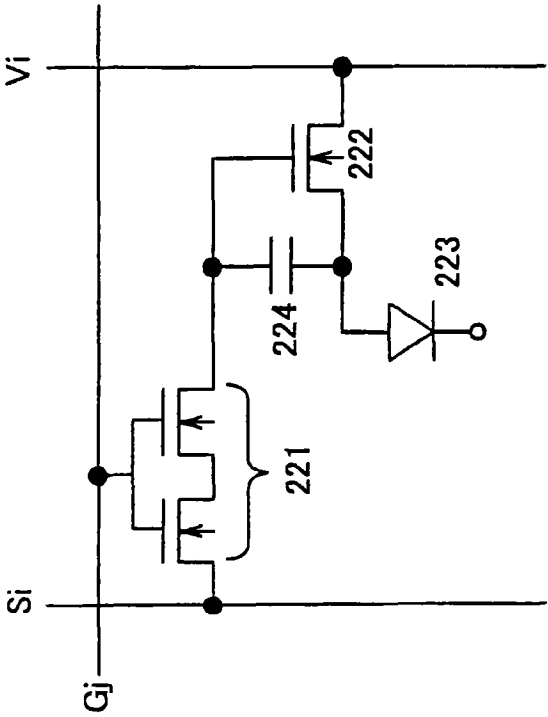


图 10A

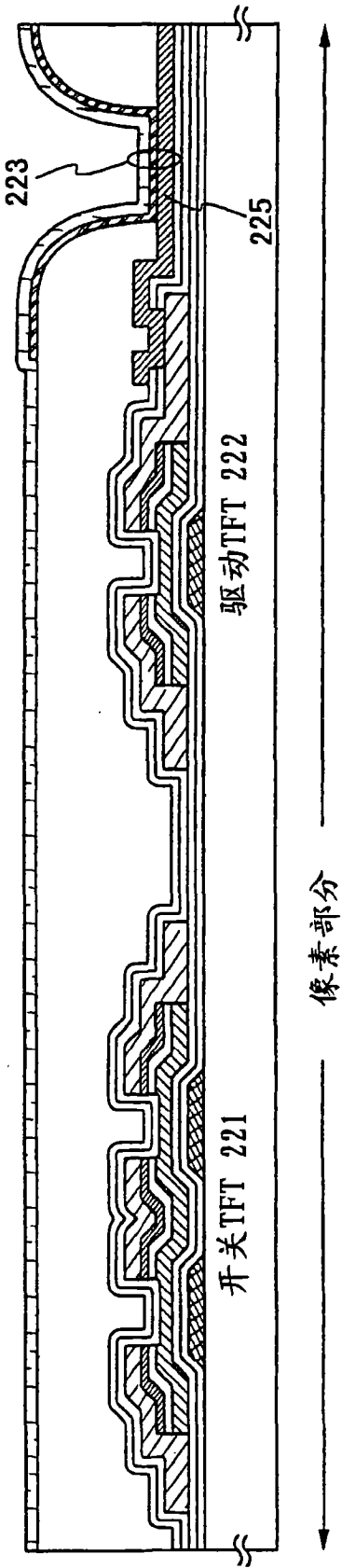
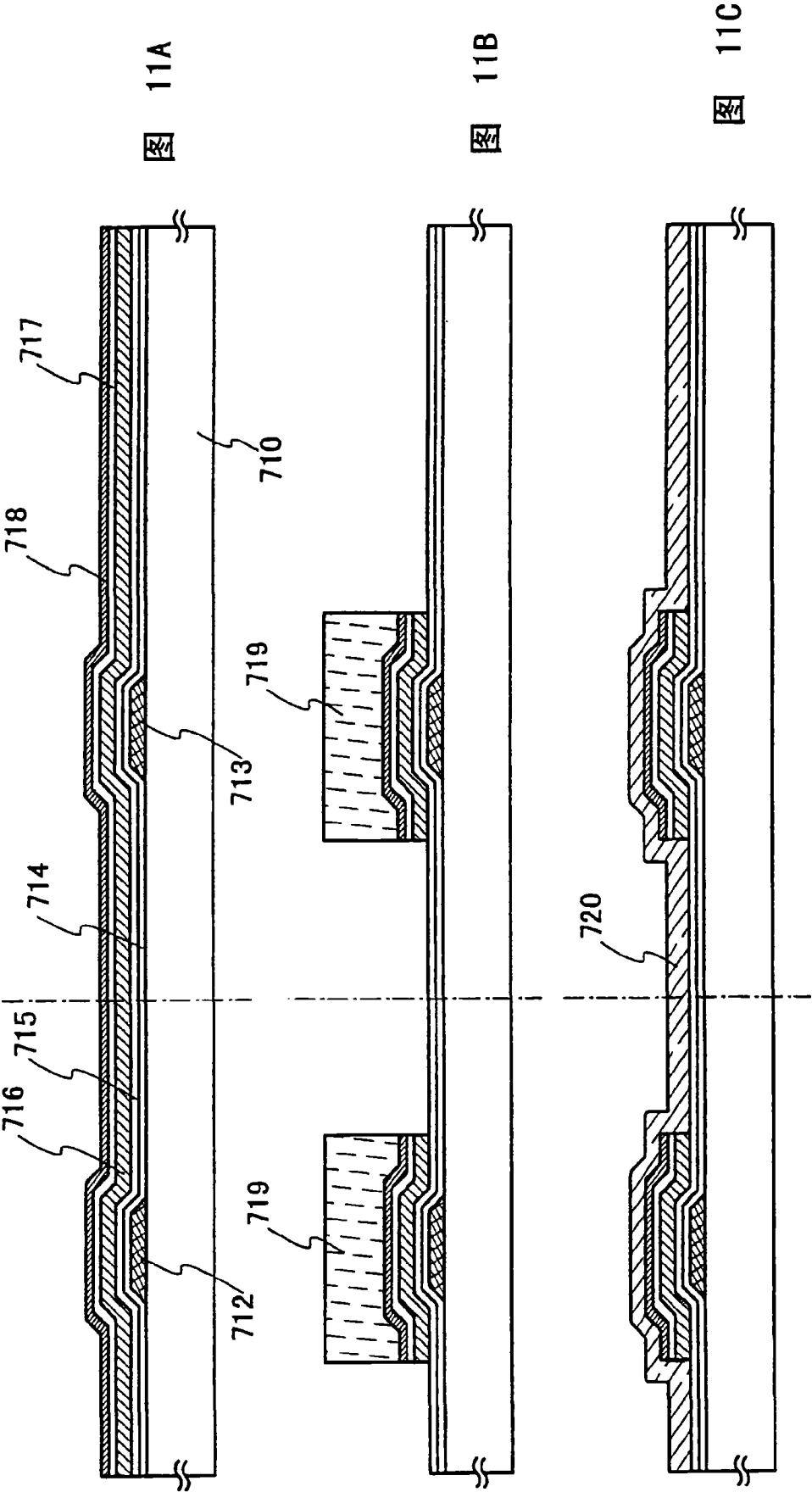


图 10B



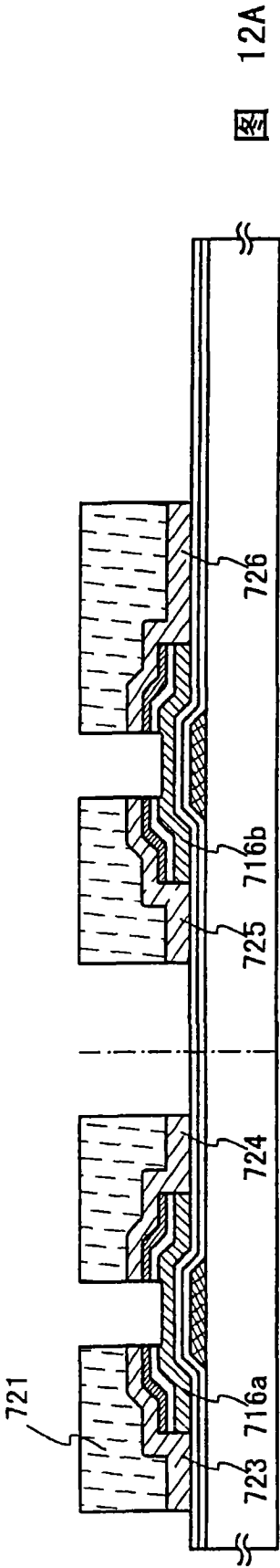


图 12A

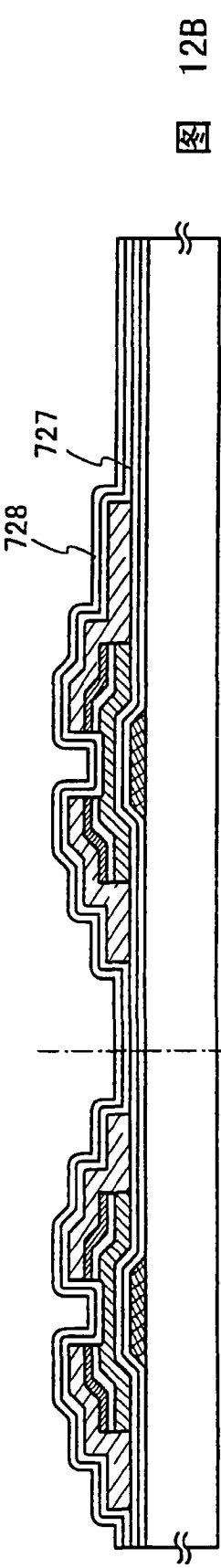


图 12B

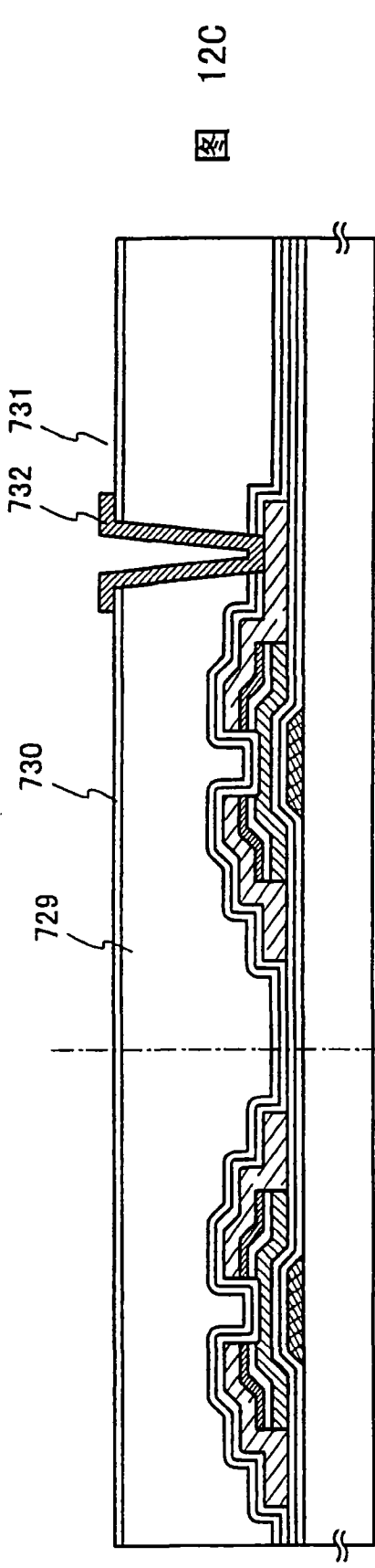
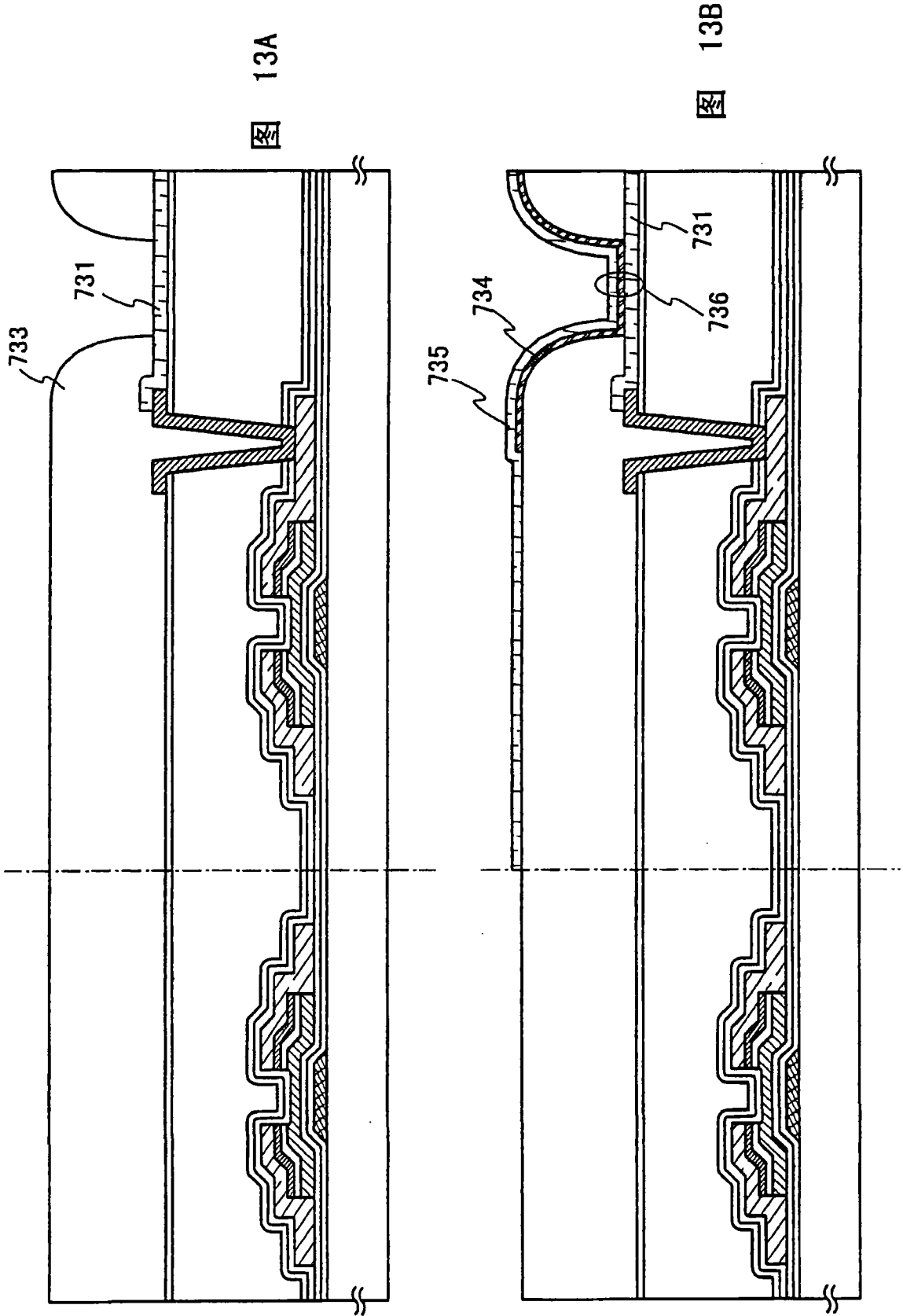


图 12C



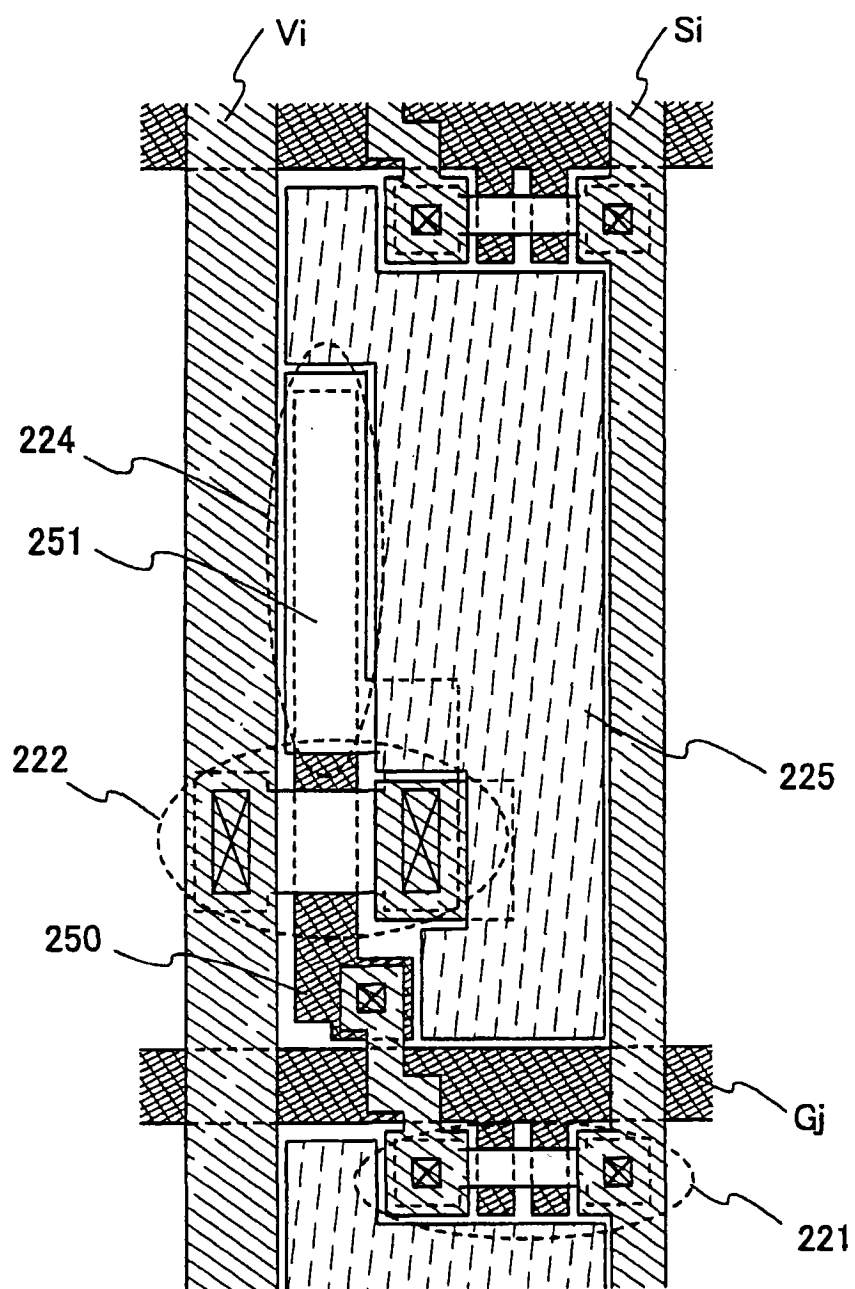


图 14

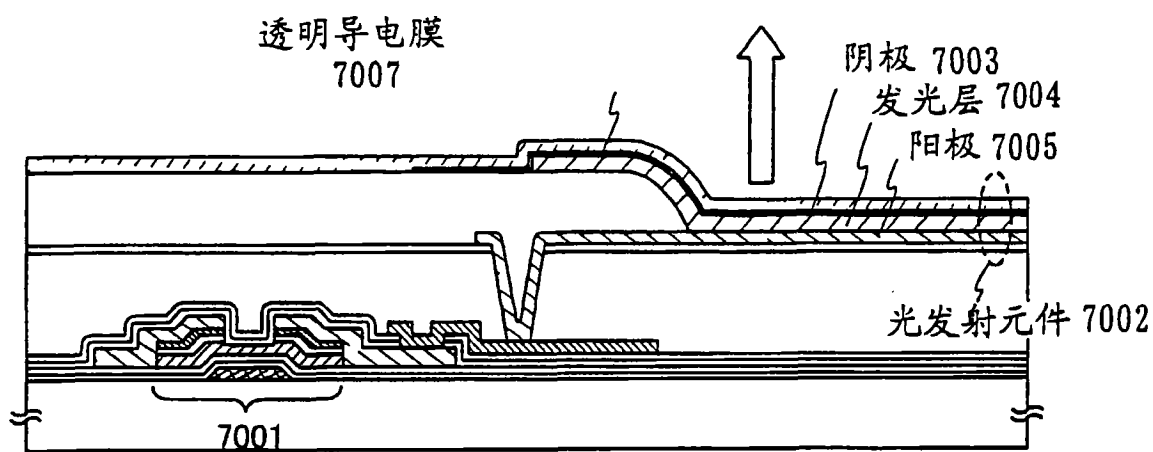


图 15A

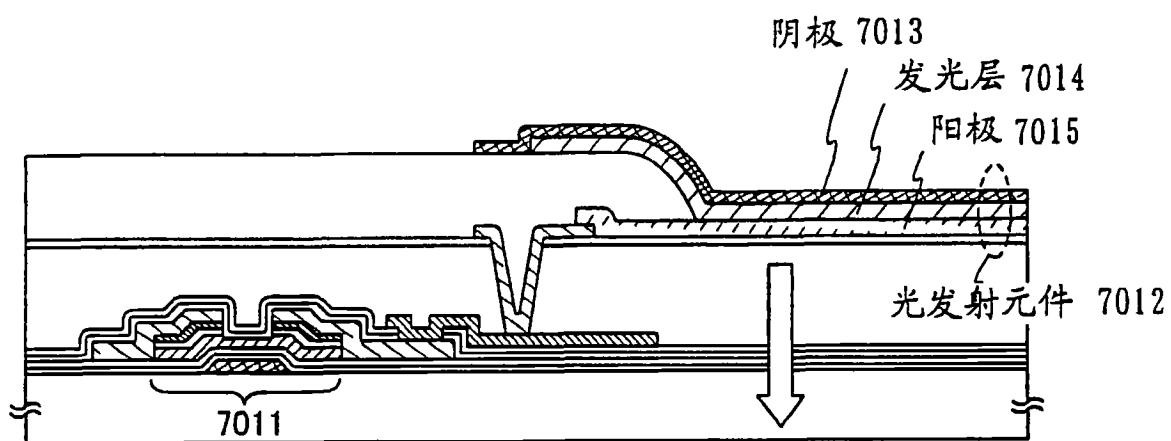


图 15B

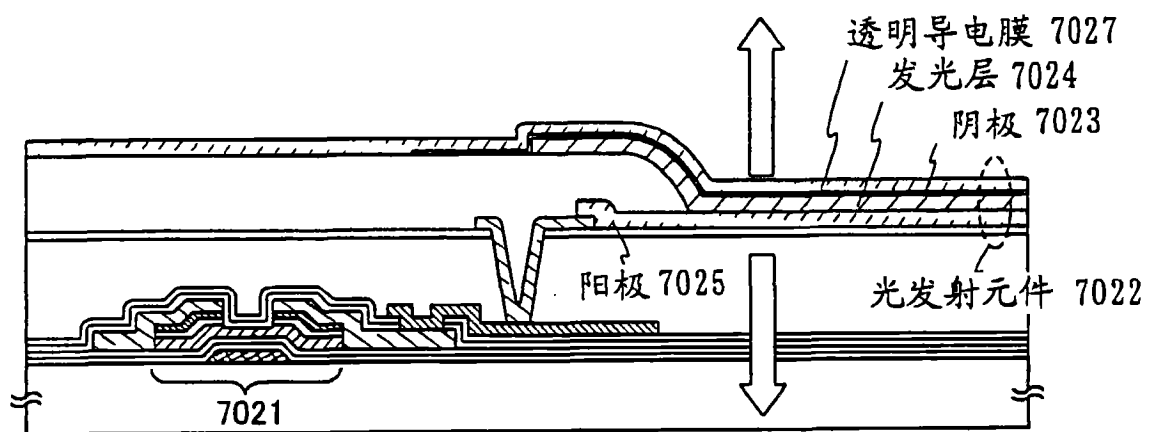


图 15C

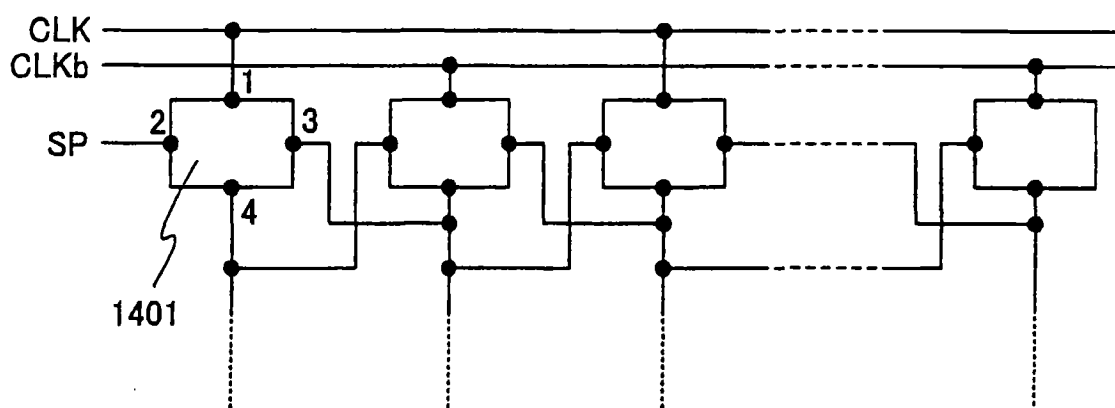


图 16A

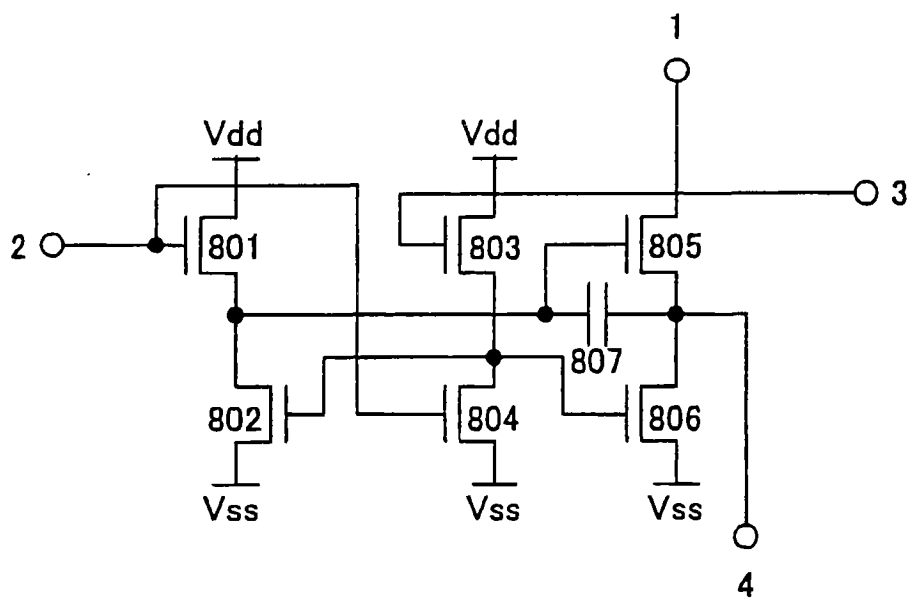


图 16B

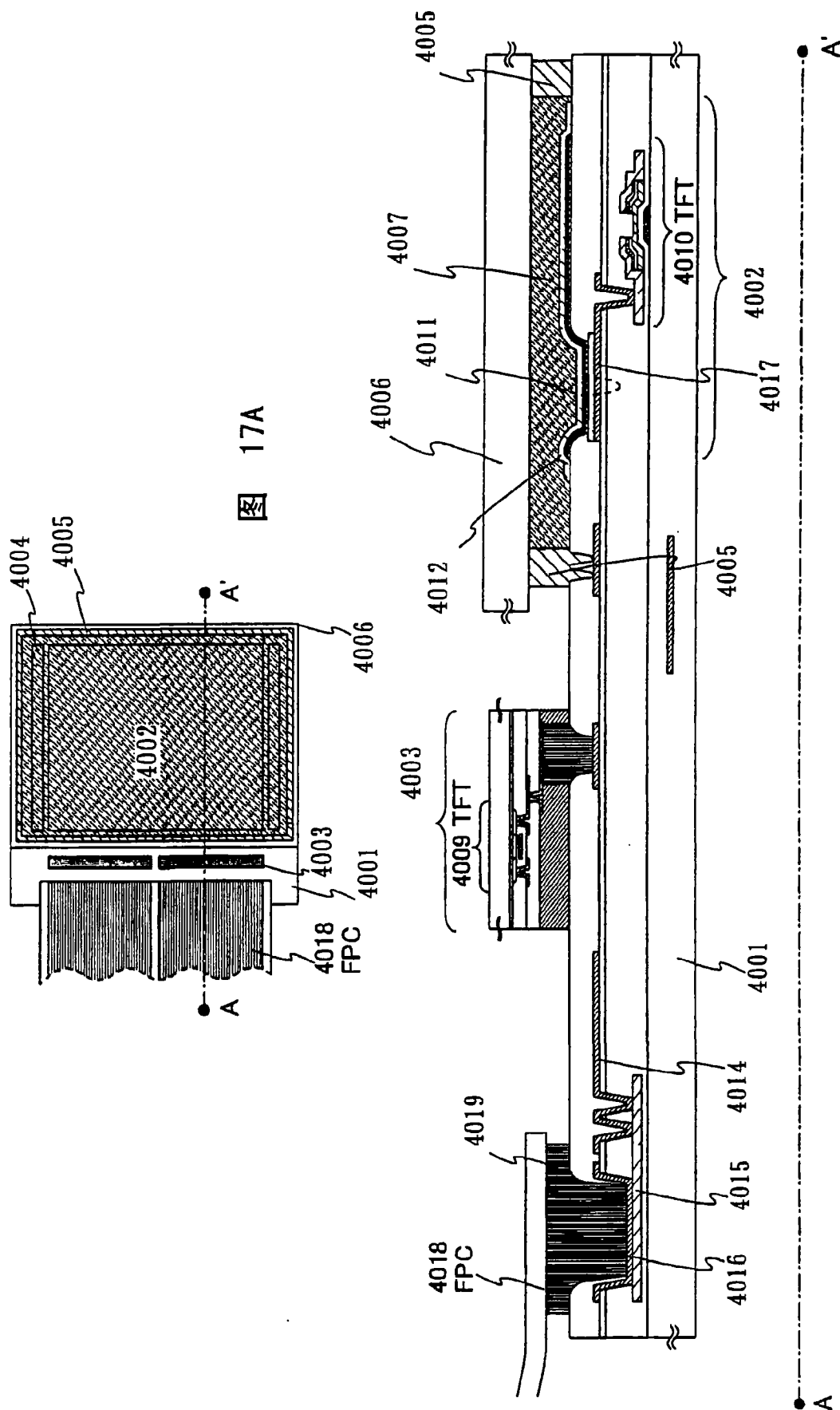


图 17A

图 17B

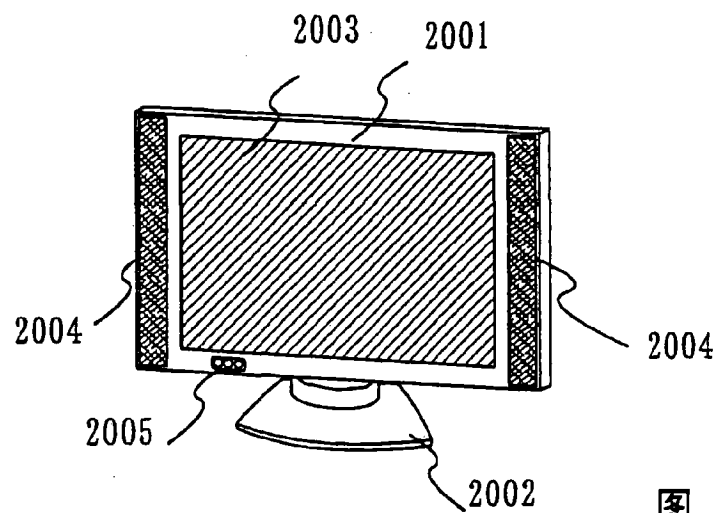


图 18A

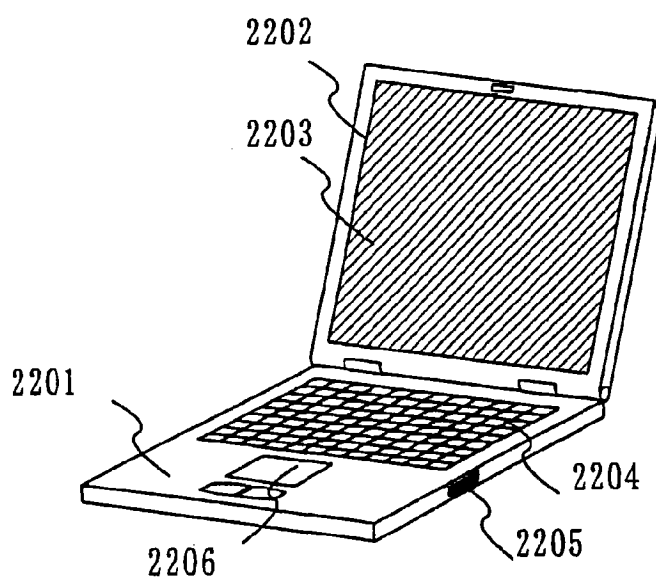


图 18B

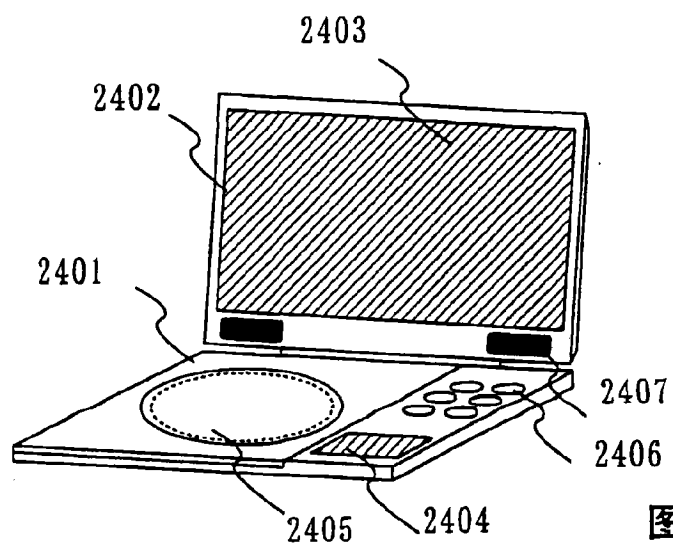


图 18C

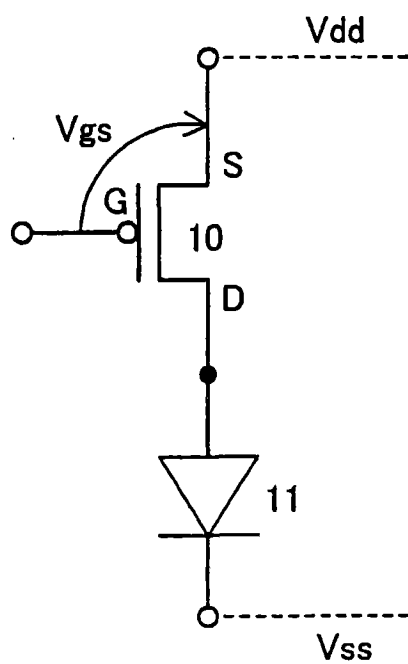


图 19A

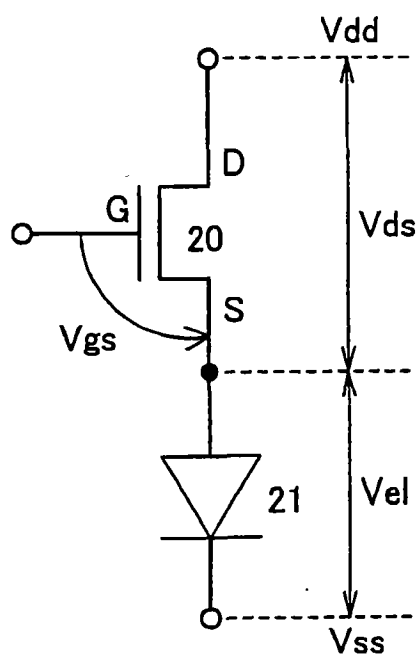


图 19B

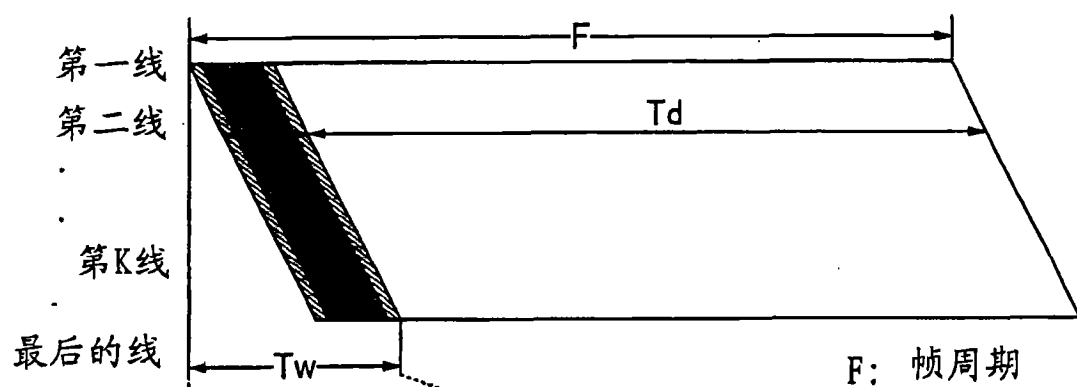


图 20A

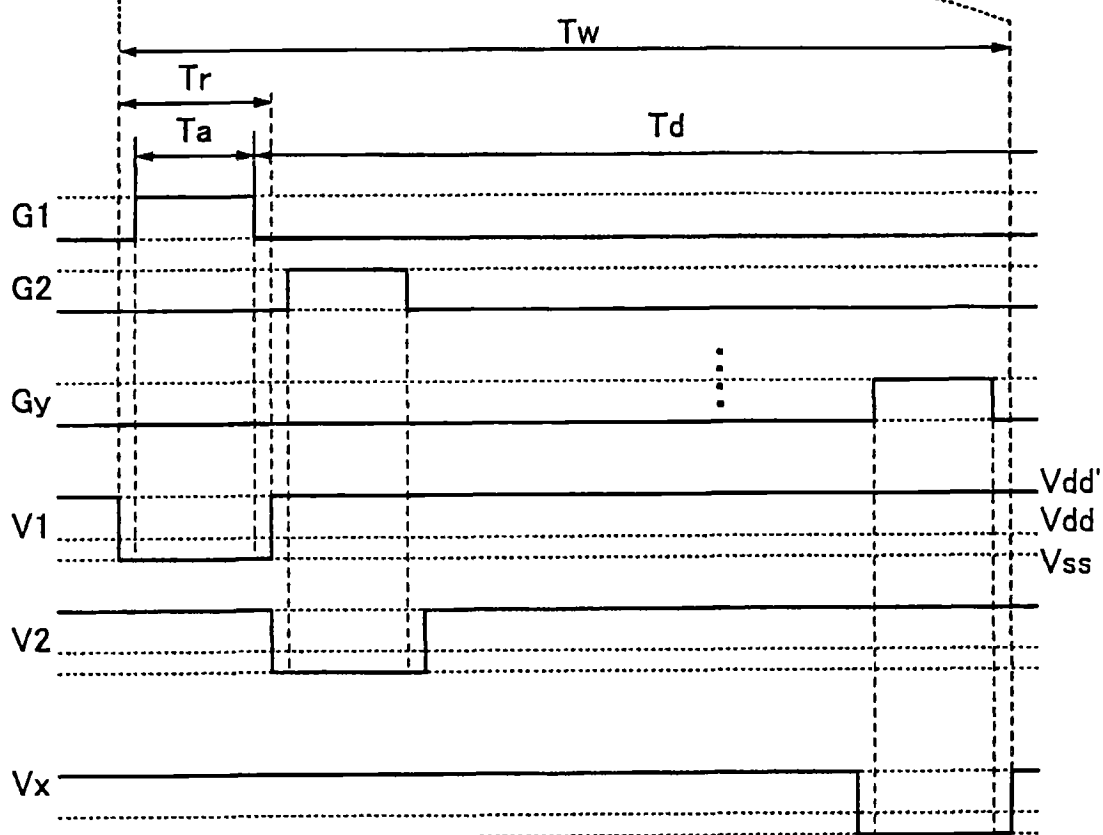


图 20B