

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H01L 27/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610106214.2

[43] 公开日 2007年1月10日

[11] 公开号 CN 1892768A

[22] 申请日 2006.7.4

[21] 申请号 200610106214.2

[30] 优先权

[32] 2005.7.4 [33] JP [31] 2005-194684

[71] 申请人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川

[72] 发明人 梅崎敦司 木村肇 山崎舜平

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所
代理人 秦晨

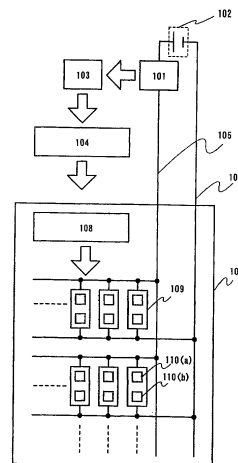
权利要求书6页 说明书98页 附图57页

[54] 发明名称

半导体器件及其驱动方法

[57] 摘要

半导体器件，包括每一个都包括多个子像素的多个像素，电源线以及用于操作多个像素的多个信号线，用于将信号输出到多个信号线的驱动电路，用于控制驱动电路的信号输入电路，在检测的电流值显示异常值的情况下确定像素是否具有正常状态、缺损亮点或者点缺陷，从而将补偿信号输出到信号输入电路的补偿电路，以及检测当每个子像素点亮时流过电源线的电流值的电流值检测电路。这样，包括当点亮时显示异常电流值的子像素的像素由从驱动电路输出的信号补偿。



1. 一种半导体器件，包括：
多个像素；以及
驱动电路，
其中多个像素的每个包括多个子像素，
其中多个子像素的每个包括发光元件和发光元件的亮度确定电路，
其中亮度确定电路由驱动电路控制，以及
其中具有缺损子像素的像素由驱动电路以这种方式补偿，使得除缺损子像素之外的子像素用于表示灰度级。

2. 一种半导体器件，包括：
多个像素；
驱动电路；
检测电路；
补偿电路；以及
用于将信号输入到驱动电路的信号输入电路，
其中多个像素的每个包括多个子像素，
其中多个子像素的每个包括发光元件和发光元件的亮度确定电路，
其中亮度确定电路由驱动电路控制；
其中检测电路检测包含在缺损子像素中的发光元件中流动的电流的值，
其中补偿电路基于由检测电路获得的结果产生补偿信号，以及
其中具有缺损子像素的像素由驱动电路以这种方式补偿，使得除缺损子像素之外的子像素用于表示灰度级。

3. 根据权利要求2的半导体器件，

其中检测电路是包括电阻器、开关元件和模拟-数字转换电路的电流值检测电路，

其中电流值检测电路通过电源线电连接到发光元件的一个电极，其中电流值检测电路电连接在发光元件的一个电极和电源之间，其中电阻器的一个端子电连接到电源线和开关元件的一个端子，其中电阻器的另一个端子电连接到发光元件的另一个电极，开关元件的另一个端子，以及模拟-数字转换电路的输入，

其中当检测到多个子像素中的缺损子像素时开关元件关闭，而在正常驱动时开关元件导通，以及

其中当检测到多个子像素中的缺损子像素时，电压因流到电阻器中的发光元件的电流而降低的电源线的电势由电连接到电阻器另一个端子的模拟-数字转换电路转换成数字值。

4. 根据权利要求2的半导体器件，

其中检测电路是包括电阻器、开关元件和模拟-数字转换电路的电流值检测电路，

其中电流值检测电路通过电源线电连接到发光元件的一个电极，其中电流值检测电路电连接在发光元件的另一个电极和电源之间，

其中电阻器的一个端子电连接到电源线和开关元件的一个端子，其中电阻器的另一个端子电连接到发光元件的另一个电极，开关元件的另一个端子，以及模拟-数字转换电路的输入，

其中当检测到多个子像素中的缺损子像素时开关元件关闭，而在正常驱动时开关元件导通，以及

其中当检测到多个子像素中的缺损子像素时，电压因流到电阻器中的发光元件的电流而降低的电源线的电势由电连接到电阻器另一个端子的模拟-数字转换电路转换成数字值。

5. 根据权利要求3的半导体器件，其中电阻器的另一个端子以

及开关元件的另一个端子通过用于减少噪声的降噪电路电连接到模拟-数字转换电路。

6. 根据权利要求4的半导体器件，其中电阻器的另一个端子以及开关元件的另一个端子通过用于减少噪声的降噪电路电连接到模拟-数字转换电路。

7. 根据权利要求3的半导体器件，其中电阻器的另一个端子以及开关元件的另一个端子通过放大器电路电连接到模拟-数字转换电路。

8. 根据权利要求3的半导体器件，其中电阻器的另一个端子以及开关元件的另一个端子通过放大器电路电连接到模拟-数字转换电路。

9. 根据权利要求7的半导体器件，其中电阻器的另一个端子以及开关元件的另一个端子通过用于减少噪声的降噪电路电连接到放大器电路。

10. 根据权利要求8的半导体器件，其中电阻器的另一个端子以及开关元件的另一个端子通过用于减少噪声的降噪电路电连接到放大器电路。

11. 根据权利要求2的半导体器件，
其中检测电路是包括选择器电路、恒流源和模拟-数字转换电路的电流值检测电路；

其中电流值检测电路通过电源线电连接到发光元件的一个电极，其中电流值检测电路电连接在发光元件的一个电极和电源之间，其中选择器电路的第一端子电连接到电源线，选择器电路的第二

端子电连接到发光元件的另一个电极和模拟-数字转换电路的输入，并且选择器电路的第三端子电连接到恒流源；

其中当检测到多个子像素中的缺损子像素时选择器电路的第二和第三端子电连接，而在正常驱动时选择器电路的第一和第二端子电连接；以及

其中当检测到多个子像素中的缺损子像素时，恒定电流输入到发光元件，从而获得的电势由模拟-数字转换电路转换成数字值。

12. 根据权利要求 2 的半导体器件，

其中检测电路是包括选择器电路、恒流源和模拟-数字转换电路的电流值检测电路；

其中电流值检测电路通过电源线电连接到发光元件的一个电极，其中电流值检测电路电连接在发光元件的另一个电极和电源之间，

其中选择器电路的第一端子电连接到电源线，选择器电路的第二端子电连接到发光元件的另一个电极和模拟-数字转换电路的输入，并且选择器电路的第三端子电连接到恒流源；

其中当检测到多个子像素中的缺损子像素时选择器电路的第二和第三端子电连接，而在正常驱动时选择器电路的第一和第二端子电连接；以及

其中当检测到多个子像素中的缺损子像素时，恒定电流输入到发光元件，从而获得的电势由模拟-数字转换电路转换成数字值。

13. 根据权利要求 11 的半导体器件，其中用于减少噪声的降噪电路电连接在选择器电路的第二端子和模拟-数字转换电路的输入之间。

14. 根据权利要求 12 的半导体器件，其中用于减少噪声的降噪电路电连接在选择器电路的第二端子和模拟-数字转换电路的输入之

间。

15. 根据权利要求 11 的半导体器件，其中用于放大获得的电势的放大器电路电连接在选择器电路的第二端子和模拟-数字转换电路的输入之间。

16. 根据权利要求 12 的半导体器件，其中用于放大获得的电势的放大器电路电连接在选择器电路的第二端子和模拟-数字转换电路的输入之间。

17. 根据权利要求 15 的半导体器件，其中降噪电路电连接在选择器电路的第二端子和放大器电路之间。

18. 根据权利要求 16 的半导体器件，其中降噪电路电连接在选择器电路的第二端子和放大器电路之间。

19. 根据权利要求 3 的半导体器件，其中电阻器的电阻值被设置使得电压因流到每个子像素中的发光元件中的电流而降低的电源线的电势具有发光元件的相反电极之间的电势差的值，或更低。

20. 根据权利要求 4 的半导体器件，其中电阻器的电阻值被设置使得电压因流到每个子像素中的发光元件中的电流而降低的电源线的电势具有发光元件的相反电极之间的电势差的值，或更低。

21. 根据权利要求 3 的半导体器件，其中模拟-数字转换电路是比较器。

22. 根据权利要求 4 的半导体器件，其中模拟-数字转换电路是比较器。

23. 根据权利要求 11 的半导体器件，其中模拟-数字转换电路是比较器。

24. 根据权利要求 12 的半导体器件，其中模拟-数字转换电路是比较器。

25. 一种驱动半导体器件的方法，包括步骤：
检测包括在像素中的第一子像素中流动的电流；
根据电流产生补偿的视频信号；以及
将补偿的视频信号提供到包括在该像素中的第二子像素。

26. 根据权利要求 25 的驱动半导体器件的方法，其中第一子像素是缺损子像素。

27. 根据权利要求 25 的驱动半导体器件的方法，其中产生补偿的视频信号的步骤包括步骤：

根据电流而将补偿信号提供给信号输入电路；以及
根据补偿信号而将补偿的视频信号提供给驱动电路。

半导体器件及其驱动方法

技术领域

本发明涉及一种具有以矩阵排列的多个像素的半导体器件及其驱动方法，半导体器件使用输入到多个像素的每个的视频信号（也称作图像信号或画面信号）显示图像。特别地，本发明涉及一种具有检测和补偿将在每列中引起的缺损像素的功能的半导体器件及其驱动方法。

背景技术

提出了一种驱动方法，其中能够在显示屏上显示的灰度级通过在一个像素中提供多个子像素而增加（参考文献 1：日本专利公开 Hei11-73158 号）。例如，在参考文献 1 中，一个像素由多个子像素构成，从而可以仅使用一个子像素发光和不发光表示的灰度级（在下文也称作时间灰度级方法）可以与可以仅使用多个子像素的组合表示的灰度级组合（在下文也称作面积灰度级方法，并且这种组合在下文也称作面积/时间灰度级方法）。因此，在参考文献 1 中公开的像素可以增加使用面积/时间灰度级方法表示的灰度级。

也提出了一种驱动方法，其中每个像素中发光元件的特性被检测以补偿发光元件的退化。例如，提出这种显示设备和驱动方法，如果作为每个像素中发光元件特性的检测结果存在任何退化的发光像素，发光元件的亮度使用输入到每个像素的视频信号补偿，从而补偿由发光元件特性的变化而引起的图像老化（幻影）等（参考文献 2：日本专利公开 2003-195813 号）。

但是，在一个像素具有多个子像素的像素构造的常规驱动方法中，存在一个问题，即如果像素在发货之前具有缺陷，不能采取任何特殊措施，这导致较低的成品率。此外，甚至当显示设备开始使用之

后像素具有缺陷，不能采取任何特殊措施。

发明内容

考虑到前述，本发明的目的在于提供一种半导体器件及其驱动方法，其中缺损像素可以与正常像素类似的方法驱动。

本发明的半导体器件包括：多个像素，每个具有多个子像素；电源线和用于操作多个像素的多个信号线；用于将信号输出到多个信号线的驱动电路；用于控制驱动电路的信号输入电路；在检测的电流值显示异常值的情况下确定像素是否具有正常状态、缺损亮点或者点缺陷（例如如果缺损亮点出现，电流值没有变化的情况，或者如果点缺陷等因发光元件的阳极和阴极之间的短路而出现，电流值增加的情况），从而将补偿信号输出到信号输入电路的补偿电路；以及检测当每个子像素点亮时流过电源线的电流值的电流值检测电路。这样，包括当点亮时显示异常电流值的子像素的像素由从驱动电路输出的信号补偿。作为补偿视频信号的方法，假设一个子像素具有点缺陷，例如，补偿以这种方式执行，即灰度级用除了缺损子像素之外的子像素表示。因此，低灰度级和中灰度级可以表示，虽然高灰度级不能表示。同时，假设一个子像素具有缺损亮点，补偿以这种方式执行，即灰度级用除了缺损子像素之外的子像素表示。因此，中灰度级和高灰度级可以表示，虽然低灰度级不能表示。根据上述驱动方法，甚至当存在缺陷例如缺损亮点和点缺陷时，某一级别的灰度级可以表示并且缺损像素可以变得较不引人注目，只要有效矩阵显示设备提供有多个子像素，以及缺损像素的检测电路和补偿电路。

根据本发明一方面的半导体器件包括：多个像素，每个具有多个子像素；电源线和用于操作多个像素的多个信号线；用于将信号输出到多个信号线的驱动电路；用于控制驱动电路的信号输入电路；在检测的电流值显示异常值的情况下确定像素是否具有正常状态、缺损亮点或者点缺陷（例如如果缺损亮点出现，电流值没有变化的情况，或者如果点缺陷等因发光元件的阳极和阴极之间的短路而出现，电流值

增加的情况),从而将补偿信号输出到信号输入电路的补偿电路;以及检测当每个子像素点亮时流过电源线的电流值的电流值检测电路。这样,包括当点亮时显示异常电流值的子像素的像素由从驱动电路输出的信号补偿。作为补偿视频信号的方法,假设一个子像素具有点缺陷,例如,补偿以这种方式执行,即灰度级用除了缺损子像素之外的子像素表示。因此,低灰度级和中灰度级可以表示,虽然高灰度级不能表示。同时,假设一个子像素具有缺损亮点,补偿以这种方式执行,即灰度级用除了缺损子像素之外的子像素表示。因此,中灰度级和高灰度级可以表示,虽然低灰度级不能表示。根据上述驱动方法,甚至当存在缺陷例如缺损亮点和点缺陷时,某一级别的灰度级可以表示并且缺损像素可以变得较不引人注目,只要有效矩阵显示设备提供有多个子像素,以及缺损像素的检测电路和补偿电路。注意半导体器件意思是包括晶体管或非线性元件的器件。另外,并不是所有晶体管或非线性元件需要形成在SOI衬底、石英衬底、玻璃衬底、树脂衬底等上。

根据本发明一方面的半导体器件包括:源极驱动器;栅极驱动器;第一源极信号线;第二源极信号线;栅极信号线;电源线;像素;第一子像素;第二子像素;第一TFT;第二TFT;第三TFT;第四TFT;具有一对电极的第一电容器;具有一对电极的第二电容器;具有一对电极的第一发光元件;具有一对电极的第二发光元件;以及对应于具有该对电极的第一发光元件的另一个电极,也对应于具有该对电极的第二发光元件的另一个电极的反电极。源极驱动器将视频信号输出到第一源极信号线和第二源极信号线;栅极驱动器扫描栅极信号线;以及电源线电连接到第一TFT的源极或漏极的一个以及第二TFT的源极或漏极的一个;第一TFT的源极或漏极的另一个电连接到第一发光元件的一个电极;第二TFT的源极或漏极的另一个电连接到第二发光元件的一个电极;第一TFT的栅极电连接到第一电容器的一个电极以及第三TFT的源极或漏极的一个;第二TFT的栅极电连接到第二电容器的一个电极以及第四TFT的源极或漏极的一个;第一电容器的另一个电极和第二电容器的另一个电极电连接到电源线;第三TFT的源

极或漏极的另一个电连接到第一源极信号线；第四 TFT 的源极或漏极的另一个电连接到第二源极信号线；以及第三 TFT 的栅极和第四 TFT 的栅极电连接到栅极信号线。

因为第三 TFT 和第四 TFT 的每个用作开关元件，它可以用电气开关或机械开关代替只要它可以控制电流。作为开关元件，晶体管、二极管以及由它们构成的逻辑电路中任何一个可以使用。此外，第一 TFT 和第二 TFT 也可以用作开关元件。在这种情况下，如果第一 TFT 和第一发光元件的操作点以及第二 TFT 和第二发光元件的操作点被设置以允许第一 TFT 和第二 TFT 在线性区域内操作，第一 TFT 和第二 TFT 的阈电压的变化将不影响显示；因此，可以提供具有更高图像质量的显示设备。

根据本发明一方面的半导体器件包括：源极驱动器；栅极驱动器；第一源极信号线；第二源极信号线；栅极信号线；电源线；像素；第一子像素；第二子像素；第一 TFT；第二 TFT；第三 TFT；第四 TFT；具有一对电极的第一电容器；具有一对电极的第二电容器；具有一对电极的第一发光元件；具有一对电极的第二发光元件；以及对应于具有该对电极的第一发光元件的另一个电极，也对应于具有该对电极的第二发光元件的另一个电极的反电极。源极驱动器将视频信号输出到第一源极信号线和第二源极信号线；栅极驱动器扫描栅极信号线；电源线电连接到第一 TFT 的源极或漏极的一个以及第二 TFT 的源极或漏极的一个；第一 TFT 的源极或漏极的另一个电连接到第一发光元件的一个电极；第二 TFT 的源极或漏极的另一个电连接到第二发光元件的一个电极；第一 TFT 的栅极电连接到第一电容器的一个电极以及第三 TFT 的源极或漏极的一个；第二 TFT 的栅极电连接到第二电容器的一个电极以及第四 TFT 的源极或漏极的一个；第一电容器的另一个电极和第二电容器的另一个电极电连接到电源线；第三 TFT 的源极或漏极的另一个电连接到第一源极信号线；第四 TFT 的源极或漏极的另一个电连接到第二源极信号线；以及第三 TFT 的栅极和第四 TFT 的栅极电连接到栅极信号线。

因为第三 TFT 和第四 TFT 的每个用作开关元件，它可以用电气开关或机械开关代替只要它可以控制电流。作为开关元件，晶体管、二极管以及由它们构成的逻辑电路中任何一个可以使用。此外，第一 TFT 和第二 TFT 也可以用作开关元件。在这种情况下，如果第一 TFT 和第一发光元件的操作点以及第二 TFT 和第二发光元件的操作点被设置以允许第一 TFT 和第二 TFT 在线性区域内操作，第一 TFT 和第二 TFT 的阈电压的变化将不影响显示；因此，可以提供具有更高图像质量的显示设备。

在本说明书中，“半导体器件”意思是可以利用半导体特性而起作用的任何器件，并且包括具有由非线性元件例如本说明书中公开的晶体管和二极管构造的电路的任何器件。

在本发明中，“显示设备”意思是具有显示元件（例如液晶元件或发光元件）的设备。注意，显示设备也包括显示板自身，其中包括显示元件例如液晶元件或 EL 元件的多个像素与用于驱动像素的外围驱动电路一起形成在衬底上。另外，它可能包括通过丝焊或凸点焊接，也就是通过覆晶玻璃（COG）焊接而提供在衬底上的外围驱动电路。此外，它可以包括连接到显示板的软性印刷电路（FPC）或印刷线路板（PWB）（例如 IC、电阻器、电容器、电感器或晶体管）。这种显示设备也可以包括光学镜片例如起偏振片或阻滞挡板。此外，它可以包括背光（其可以包括导光板、棱镜片、扩散片、反射片和光源（例如 LED 或冷阴极管））。

另外，“发光设备”意思是具有自发光显示元件的显示设备，特别地，例如 EL 元件或用于 FED 的元件。“液晶显示设备”意思是具有液晶元件的显示设备。

注意，显示元件、显示设备、发光元件或发光设备可能是多种方式，并且可能包括各种元件。例如，存在一种对比度由电磁函数改变的显示介质，例如 EL 元件（例如有机 EL 元件，无机 EL 元件，或包含有机和无机材料的 EL 元件），发射电子元件，液晶元件，电子墨水，栅状光阀（GLV），等离子显示器（PDP），数字微镜装置（DMD），

压电陶瓷显示器以及碳纳米管。另外，使用 EL 元件的显示设备包括 EL 显示器；使用发射电子元件的显示设备包括场致发射显示器（FED），表面传导电子发射显示器（SED）等；使用液晶元件的显示设备包括液晶显示器，透射液晶显示器，半透射液晶显示器以及反射液晶显示器；以及使用电子墨水的显示设备包括电子纸。

注意，本发明中的开关可能是各种方式。例如，存在电气开关和机械开关。也就是，可以控制电流的任何事物可以使用，并且各种元件可以使用而不局限于某种元件。例如，它可能是晶体管、二极管（例如 PN 二极管，PIN 二极管，肖特基二极管，或连接有二极管的晶体管）、半导体闸流管或由它们构造的逻辑电路。因此，在使用晶体管作为开关的情况下，其极性（导电型）不特别限制，因为它仅用作开关。但是，当关断电流优选小时，具有小的关断电流极性的晶体管期望地使用。作为具有小的关断电流的晶体管，存在提供有 LDD 区域的晶体管，具有多栅极结构的晶体管等。此外，期望地，当用作开关的晶体管的源极端子的电势更接近低电势端电源（例如 Vss，GND 或 0V）时使用 n 通道晶体管，而当源极端子的电势更接近高电势端电源（例如 Vdd）时使用 p 通道晶体管。这帮助开关有效地操作，因为晶体管的栅极-源极电压的绝对值可以增加。

同样注意，CMOS 开关也可以通过组合 n 通道和 p 通道晶体管而使用。当 CMOS 用作开关时，电流可以在 p 通道或 n 通道晶体的任何一个导通时流过开关。因此，它可以有效地用作开关。例如，甚至当输入到开关的信号电压高或低时，电压可以适当地输出。此外，因为用于导通/关闭开关的信号电压摆动可以抑制，功耗可以抑制。

在使用晶体管作为开关的情况下，开关具有输入端子（源极端子或漏极端子的一个），输出端子（源极端子或漏极端子的另一个），以及用于控制电导的端子（栅极端子）。同时，在使用二极管作为开关的情况下，开关可能不具有控制电导的端子。因此，用于控制端子的导线数目可以抑制。

适用于本发明的晶体管并不局限于某种类型，并且本发明可以利用使用由非晶硅或多晶硅代表的非单晶半导体薄膜的薄膜晶体管（TFT），由半导体衬底或SOI衬底形成的MOS晶体管，面结型晶体管，双极型晶体管，由化合物半导体形成的晶体管，有机半导体，或碳纳米管，或其他晶体管。在使用非单晶半导体薄膜的情况下，它可能包含氢或卤素。另外，晶体管形成于其上的衬底并不局限于某种类型，并且晶体管可以形成在单晶衬底，SOI衬底，玻璃衬底，塑料衬底，纸质衬底，玻璃纸衬底，石英衬底等上。作为选择，在衬底上形成晶体管之后，晶体管可以移位到另一个衬底上。

本发明中晶体管的结构可以是各种方式，从而并不局限于某种结构。例如，具有两个或多个栅电极的多栅极结构可以使用。当使用多栅极结构时，提供通道区域串联的这种结构，这意味着多个晶体管串联。因此，通过使用多栅极结构，关断电流可以减小而耐压可以增加以提高晶体管的可靠性，甚至当漏极-源极电压在当晶体管在饱和区域中操作时波动时，平顶特性可以获得而不引起漏极-源极电流波动那么多。另外，这种结构也可以使用，即栅电极在通道上面和下面形成。通过使用栅电极在通道上面和下面形成的这种结构，通道区域可以扩大以增加流过其中的电流的值，并且耗尽层可以容易形成以增加S值。当栅电极在通道上面和下面形成时，提供多个晶体管并联的这种结构。

另外，可以使用下面的任何一种结构：栅电极在通道上形成的结构；栅电极在通道下形成的结构；交错结构；逆向交错结构；以及通道区域划分成多个区域并且并联或串联的结构。另外，通道（或其一部分）可以覆盖源电极或漏电极。通过形成通道（或其一部分）覆盖源电极或漏电极的结构，可以防止电荷聚集在通道一部分中，否则这将导致不稳定的操作。另外，LDD区域可以提供。通过提供LDD区域，关断电流可以减小而耐压可以增加以提高晶体管的可靠性，甚至当漏极-源极电压在当晶体管在饱和区域中操作时波动时，平顶特性可以获得而不引起漏极-源极电流的波动。

在本发明中，可以使用各种类型的晶体管，并且这种晶体管可以

在各种类型的衬底上形成。因此，整个电路可以在玻璃衬底、塑料衬底、单晶衬底、SOI 衬底或任何其他衬底上形成。通过在同一衬底上形成整个电路，组件数目可以减少以削减成本，以及与电路组件的连接数目可以减少以提高可靠性。作为选择，电路的一部分可以在一个衬底上形成，而电路的其他部分可以在另一个衬底上形成。也就是，并不是整个电路必须在同一衬底上形成。例如，电路的一部分可以由晶体管在玻璃衬底上形成，而电路的其他部分可以在单晶衬底上形成，使得 IC 芯片由 COG（覆晶玻璃）焊接连接到玻璃衬底。作为选择，IC 芯片可以由 TAB（卷带自动接合）或印刷板连接到玻璃衬底。这样，通过在同一衬底上形成一部分电路，组件数目可以减少以削减成本，以及与电路组件的连接数目可以减少以提高可靠性。另外，通过在不同的衬底上形成消耗大量功率的具有高驱动电压或高驱动频率的部分，可以防止功耗的增加。

注意，栅极意思是栅电极和栅极导线（也称作栅极线，栅极信号线等）的一部分或全部。栅电极意思是覆盖用于形成通道区域或 LDD（轻掺杂漏极）区域的半导体的导电薄膜，栅极绝缘薄膜夹在其间。栅极导线意思是用于连接不同像素的栅电极的导线，或者用于连接栅电极和另一个导线的导线。

注意，存在既用作栅电极又用作栅极导线的部分。这种区域可以称作栅电极或栅极导线。也就是，存在栅电极和栅极导线不能彼此清楚区分的区域。例如，在通道区域覆盖延伸的栅极导线的情况下，重叠区域既用作栅极导线又用作栅电极。因此，这种区域可以称作栅电极或栅极导线。

另外，由与栅电极相同的材料形成，同时连接到栅电极的区域可以称作栅电极。类似地，由与栅极导线相同的材料形成，同时连接到栅极导线的区域可以称作栅极导线。严格地说，这种区域可能不覆盖通道区域或者可能不具有连接到另一个栅电极的功能。但是，考虑到制造边际，存在由与栅电极或栅极导线相同的材料形成，同时连接到栅电极或栅极导线的区域。因此，这种区域也可以称作栅电极或栅极

导线。

另外，在多栅极晶体管的情况下，例如，晶体管的栅电极使用由与栅电极相同材料形成的导电薄膜连接到另一个晶体管的栅电极。因为该区域将一个栅电极连接到另一个栅电极，它可以称作栅极导线，并且它也可以称作栅电极，因为多栅极晶体管可以看作一个晶体管。也就是，区域可以称作栅电极或栅极导线，只要它由与栅电极或栅极导线相同的材料形成并且连接到那里。另外，将栅电极连接到栅极导线的导电薄膜的一部分，例如，也可以称作栅电极或栅极导线。

注意，栅极端子意思是栅电极的一部分，或者电连接到栅电极的区域的一部分。

注意，源极意思是源极区域、源电极和源极导线（也称作源极线，源极信号线等）的一部分或全部。源极区域是包含大量 p 型杂质（例如硼，或镓）或 n 型杂质（例如磷或砷）的半导体区域。因此，它不包括包含微量 p 型杂质或 n 型杂质的区域，也就是 LDD（轻掺杂漏极）区域。源电极是由不同于源极区域的材料形成，而电连接到源极区域的导电层。注意，存在源电极和源极区域共同称作源电极的情况。源极导线是用于连接不同像素的源电极的导线，或者将源电极连接到另一个导线的导线。

注意，存在既用作源电极又用作源极导线的部分。这种区域可以称作源电极或源极导线。也就是，存在源电极和源极导线不能彼此清楚区分的区域。例如，在源极区域覆盖延伸的源极导线的情况下，重叠区域既用作源极导线又用作源电极。因此，这种区域可以称作源电极或源极导线。

另外，由与源电极相同的材料形成，同时连接到源电极的区域可以称作源电极。覆盖源极区域的源极导线的一部分也可以称作源电极。类似地，由与源极导线相同的材料形成，同时连接到源极导线的区域也可以称作源极导线。严格地讲，这种区域可能不具有连接到另一个源电极的功能。但是，考虑到制造边际，存在由与源电极或源极导线相同的材料形成，同时连接到源电极或源极导线的区域。因此，这种

区域也可以称作源电极或源极导线。

另外，将源电极连接到源极导线的导电薄膜的一部分可以称作源电极或源极导线，例如。

注意，源极端子意思是源极区域的一部分，源电极，或电连接到源电极的区域的一部分。

同样注意，漏极具有与源极类似的结构。

在本说明书中，“晶体管（TFT）导通”意思是高于阈电压的电压施加在晶体管的栅极和源极之间，从而电流流过源极和漏极的状态。同时，“晶体管（TFT）关闭”意思是等于或低于阈电压的电压施加在晶体管的栅极和源极之间，从而没有电流流过源极和漏极的状态。

在本说明书中，“连接”意思是电连接。因此，在本说明书中公开的每种构造中，允许电连接的另一个元件（例如开关、晶体管、二极管或电容器）可以插入具有预先确定连接关系的元件之间，只要电连接不改变。不必说，元件可以连接而不在其间插入另一个元件，因此电连接包括直接连接。

在本说明书中，晶体管仅需要用作开关晶体管，并且 n 通道晶体管或 p 通道晶体管可以使用，除非指定极性（导电型）。

在本说明书中，“源极信号线”意思是连接到源极驱动器的输出，以便发送来自源极驱动器用于控制像素操作的视频信号的导线。

另外，在本说明书中，“栅极信号线”意思是连接到栅极驱动器的输出，以便发送来自栅极驱动器用于控制视频信号写到像素的选择/不选择的扫描信号的导线。

在本说明书中，发光元件发光而不管视频信号的输入的状态称作缺损亮点，而发光元件不发光而不管视频信号的输入的状态称作点缺陷（缺损暗点）。

在本发明中，当描述一个对象在另一个对象上形成时，这并不意味着该对象与该另一个对象直接接触。在上面两个对象不彼此直接接触的情况下，再一个对象可以夹在其间。因此，当描述层 B 在层 A 上形成时，这意思是层 B 与层 A 直接接触地形成的情况，或者另一

层（例如层 C 和/或层 D）与层 A 直接接触地形成，然后层 B 与层 C 或 D 直接接触地形成的情况。另外，当描述一个对象在另一个对象之上或上面形成时，这并不一定意味着该对象与该另一个对象直接接触，并且再一个对象可以夹在其间。因此，当描述层 B 在层 A 之上或上面形成时，这意思是层 B 与层 A 直接接触地形成的情况，或者另一层（例如层 C 和/或层 D）与层 A 直接接触地形成，然后层 B 与层 C 或 D 直接接触地形成的情况。类似地，当描述一个对象在另一个对象下面或之下形成时，这意思是对象彼此直接接触或不直接接触的情况。

本发明的显示设备包括多个像素，每个包括多个子像素；电源线和用于操作多个像素的多个信号线；用于将信号输出到多个信号线的驱动电路；用于控制驱动电路的信号输入电路；在检测的电流值显示异常值的情况下确定像素是否具有正常状态、缺损亮点或者点缺陷（例如如果缺损亮点出现，电流值没有变化的情况，或者如果点缺陷等因发光元件的阳极和阴极之间的短路而出现，电流值增加的情况），从而将补偿信号输出到信号输入电路的补偿电路；以及检测当每个子像素点亮时流过电源线的电流值的电流值检测电路。这样，包括当点亮时显示异常电流值的子像素的像素由从驱动电路输出的信号补偿。作为补偿视频信号的方法，假设一个子像素具有点缺陷，例如，补偿以这种方式执行，即灰度级用除了缺损子像素之外的子像素表示。通过这样执行补偿，甚至高灰度级可以表示。同时，假设一个子像素具有缺损亮点，补偿以这种方式执行，即灰度级用除了缺损子像素之外的子像素表示。通过这样执行补偿，甚至低灰度级可以表示。根据上述驱动方法，甚至当存在缺陷例如缺损亮点和点缺陷时，某一级别的灰度级可以表示并且缺损像素可以变得较不引人注目，只要有效矩阵显示设备提供有多个子像素，以及缺损像素的检测电路和补偿电路。

附图简述

在附随附图中，

图 1 显示实施方式 1；

- 图 2 显示实施方式 2;
- 图 3 显示实施方式 3;
- 图 4 显示实施方式 4;
- 图 5 显示实施方式 5;
- 图 6 显示实施方式 6;
- 图 7 显示实施方式 7;
- 图 8 显示实施方式 8;
- 图 9 显示实施方式 9;
- 图 10 显示实施方式 10;
- 图 11 显示实施方式 11;
- 图 12 显示实施方式 12;
- 图 13 显示实施方式 13;
- 图 14 显示实施方式 14;
- 图 15 显示实施方式 15;
- 图 16 显示实施方式 16;
- 图 17 显示实施方式 17;
- 图 18 显示实施方式 18;
- 图 19 显示实施方式 19;
- 图 20 显示实施方式 20;
- 图 21 显示实施方式 21;
- 图 22 显示实施方式 22;
- 图 23 显示实施方式 23;
- 图 24A 和 24B 显示实施方案 1;
- 图 25A~25C 显示实施方案 7;
- 图 26 显示实施方案 8;
- 图 27A~27D 显示实施方案 9;
- 图 28A 和 28B 显示实施方案 2;
- 图 29A 和 29B 显示实施方案 2;
- 图 30A 和 30B 显示实施方案 2;

- 图 31 显示实施方式 24;
图 32 显示实施方式 25;
图 33 显示实施方式 26;
图 34 显示实施方式 27;
图 35 显示实施方式 29;
图 36 显示实施方式 29;
图 37 显示实施方式 29;
图 38 显示实施方式 30;
图 39 显示实施方式 30;
图 40A 和 40B 显示实施方式 28;
图 41 显示实施方式 31;
图 42A~42C 显示实施方案 3;
图 43A~43D 显示实施方案 3;
图 44A~44C 显示实施方案 3;
图 45A~45D 显示实施方案 3;
图 46A~46D 显示实施方案 3;
图 47A~47D 显示实施方案 3;
图 48A 和 48B 显示实施方案 3;
图 49A 和 49B 显示实施方案 3;
图 50 显示实施方案 4;
图 51A~51E 显示实施方案 5;
图 52A 和 52B 显示实施方案 5;
图 53A 和 53B 显示实施方案 5;
图 54A 和 54B 显示实施方案 5;
图 55 显示形成 EL 层的汽相沉积装置的结构;
图 56 显示形成 EL 层的汽相沉积装置的结构; 以及
图 57 显示显示板的实例构造。

具体实施方式

虽然本发明将参考附随附图通过实施方式和实施方案完全描述，应当理解，各种改变和修改将对本领域技术人员显然。因此，除非这种改变和修改背离于本发明的范围，否则它们应当构造为包括在其中。

[实施方式 1]

参考图 1 描述具有第一构造的显示设备。在图 1 中，参考数字 101 表示电流值检测电路，102 表示电源，103 表示补偿电路，104 表示信号输入电路，105 表示电源线，106 表示导线，107 表示面板，108 表示驱动电路，109 表示像素，以及 110(a)和 110(b)表示子像素。

在该半导体器件中，电源线 105 连接到构成像素 109 的子像素 110(a)和 110(b)；导线 106 连接到构成像素 109 的子像素 110(a)和 110(b)；电源线 105 通过电流值检测电路 101 连接到电源 102 的正极；电源 102 的负极连接到导线 106；电流值检测电路 101 将检测的电流输出到补偿电路 103；补偿电路 103 将补偿信号输出到信号输入电路 104；以及信号输入电路 104 将控制信号输出到驱动电路 108。

下面将描述电流值检测电路 101，补偿电路 103，信号输入电路 104 和驱动电路 108 的功能。

电流值检测电路 101 具有当点亮构成像素 109 的子像素 110(a)或 110(b)的一个时检测电源线 105 的电流值，并且将电流值输出到补偿电路 103 的功能。补偿电路 103 具有基于从电流值检测电路 101 获得的数据，将用于补偿控制信号例如视频信号、起动脉冲、时钟和反向时钟的补偿信号输出到信号输入电路 104 的功能。信号输入电路 104 具有将操作驱动电路 108 的控制信号例如视频信号、起动脉冲、时钟和反向时钟输出到驱动电路 108 的功能。驱动电路 108 具有输出控制像素 109 和构成像素 109 的子像素 110(a)和 110(b)亮度的信号的功能。子像素 110(a)和 110(b)的每个包括具有一对电极的发光元件，以及用于控制发光元件的电路。该电路使用从驱动电路 108 输出的信号控制，并且在点亮发光元件的情况下，它将电源线 105 的电势输入到发光元件的电极的一个，而在不点亮发光元件的情况下，它不会将电源线 105 的电势输入到那里，从而处于浮动状态。发光元件的另一个电极连接

到导线 106。在点亮发光元件时，电流可以提供到发光元件的一个电极。

在本发明中，检测缺损像素，并且从信号输入电路 104 输出的控制信号使用补偿电路 103 补偿，从而使得缺损像素变得较不引人注目。下面将描述这种操作，同时将它们划分成几个操作周期。

描述检测缺损像素的操作。作为缺损像素的检测方法，每个子像素的发光元件被点亮，并且电源线 105 的电流值使用电流值检测电路 101 检测。然后，缺损像素通过比较每个子像素的电流值来检测。例如，如果点缺陷出现（子像素中的发光元件不发光，即使用于点亮子像素的控制信号从驱动电路输入的状态），该子像素中的电流值大于正常子像素中的电流值。这是因为，因为发光元件的点缺陷在发光元件的一个电极短路到另一个电极的情况下出现，具有点缺陷的子像素中发光元件的电阻值，电源线 105 的电势输入到那里，小于不具有点缺陷的子像素中发光元件的电阻值。因此，该子像素中电源线 105 的电流值大于不具有点缺陷的子像素中的电流值。同时，如果缺损亮点出现（子像素中的发光元件恒定发光而不管从驱动电路输出的控制信号的状态），其电流值小于正常子像素中的电流值。更具体地说，在所有像素点亮的情况下，正常像素的电流值与电源线 105 的电流值之间仅存在小的差异。这是因为，因为发光元件的缺损亮点在施加到发光元件一个电极的电势高于发光元件的另一个电极连接到的导线 106 的电势的情况下出现，即使当电源线 105 的电势输入到具有缺损亮点的子像素中的发光元件时，电源线 105 的电流值仅轻微地改变。

下面描述补偿缺损像素的方法。注意，将分别描述缺损像素具有点缺陷的情况和缺损像素具有缺损亮点的情况。

关于点缺陷，如果在构成像素 108 的子像素 110(a)和子像素 110(b)中子像素 110(a)具有点缺陷，子像素 110(a)不发光。因此，灰度级仅使用子像素 110(b)表示。注意，因为子像素 110(a)处于不发光状态而不管来自驱动电路 108 的控制信号，灰度级需要仅使用子像素 110(b)表示。因此，尽管低灰度级可以表示，高灰度级不能表示。

关于缺损亮点，如果在构成像素 108 的子像素 110(a)和子像素 110(b)中子像素 110(a)具有缺损亮点，子像素 110(a)连续不断地发光而不管来自驱动电路 108 的控制信号。因此，灰度级仅使用子像素 110(b)表示。注意，因为子像素 110(a)处于发光状态中，灰度级需要仅使用子像素 110(b)表示。因此，尽管高灰度级可以表示，低灰度级不能表示。

这种缺陷使用电流值检测电路 101 基于电源线 105 的电流值而检测，并且缺损像素基于电流值由补偿电路 103 确定。然后，补偿信号基于确定结果输出到信号输入电路 104。这样，信号输入电路 104 基于从补偿电路 103 输入的补偿信号将控制信号输出到驱动电路 108，并且执行使得缺损像素较不引人注意的这种操作。也就是，显示异常电流值的像素通过使用为了使缺损像素较不引人注意而补偿的信号输入来驱动。

在一个子像素具有点缺陷的情况下，从驱动电路 108 输出的信号（视频信号）例如可以补偿，使得灰度级使用除缺损子像素之外的子像素表示。通过以这种方式执行补偿，甚至高灰度级可以表示。

类似地，在一个子像素具有缺损亮点的情况下，甚至低灰度级可以通过执行补偿使得灰度级使用除缺损子像素之外的子像素表示来表示。

这样，即使当缺损像素出现时，它可以变得较不引人注意，这可以防止甚至具有这种缺损像素的缺损显示。

虽然，上面的描述适用于提供有两个子像素的情况，三个子像素同样可以提供。如果存在三个子像素并且各自面积比设置为 1:2:4，可以表示的灰度级数目可以增加至使用一个像素表示情况下的八倍。另外，面积比同样可以是 1:1:1。通过设置面积比为 1:1:1，每个子像素的退化级别可以变得均匀。通过增加子像素的数目，与不提供子像素的情况相比较，驱动电路的规模可以抑制，从而功耗可以抑制。

另外，即使当提供两个子像素时，如果各自面积比设置为 1:2，可以表示的灰度级数目可以增加至使用一个子像素显示的情况下的四

倍。

如上所述，该实施方式具有检测电源线 105 的电流值的特征。通过检测电源线 105 的电流值，甚至在提供多个电源线的情况下，例如提供与 R、G 和 B 像素相对应的电源线的情况，或者不同电源线连接到各个子像素的情况，多个子像素中的电流值可以同时检测。因此，用于检测子像素电流值的时期可以缩短。

在该实施方式中，通过检测每个子像素中发光元件的电流值，检查子像素 110(a)和 110(b)中是否存在点缺陷或缺损亮点。

如上所述，在本发明中，甚至当缺陷例如缺损亮点或点缺陷出现时，根据缺损面积的灰度级的减少可以抑制，只要提供多个子像素，以及缺损像素的检测电路和补偿电路，从而缺损像素可以变得较不引人注意。

[实施方式 2]

参考图 2 描述具有第二构造的显示设备。在图 2 中，参考数字 201 表示电流值检测电路，102 表示电源，103 表示补偿电路，104 表示信号输入电路，105 表示电源线，106 表示导线，107 表示面板，108 表示驱动电路，109 表示像素，以及 110(a)和 110(b)表示子像素。

在该半导体器件中，电源 102 连接到构成像素 109 的子像素 110(a)和 110(b)；导线 106 连接到构成像素 109 的子像素 110(a)和 110(b)；电源线 105 连接到电源 102 的正极；电源 102 的负极通过电流值检测电路 201 连接到导线 106；电流值检测电路 201 将检测的电流输出到补偿电路 103；补偿电路 103 将补偿信号输出到信号输入电路 104；以及信号输入电路 104 将控制信号输出到驱动电路 108。

下面将描述电流值检测电路 201，补偿电路 103，信号输入电路 104 和驱动电路 108 的功能。

电流值检测电路 201 具有当点亮构成像素 109 的子像素 110(a)或 110(b)的一个时检测连接到反电极的导线 106 的电流值，并且将电流值输出到补偿电路 103 的功能。补偿电路 103 具有基于从电流值检测

电路 201 获得的数据, 将用于补偿控制信号例如视频信号、起动脉冲、时钟和反向时钟的补偿信号输出到信号输入电路 104 的功能。信号输入电路 104 具有将操作驱动电路 108 的控制信号例如视频信号、起动脉冲、时钟和反向时钟输出到驱动电路 108 的功能。驱动电路 108 具有输出控制像素 109 和构成像素 109 的子像素 110(a)和 110(b)亮度的信号的功能。子像素 110(a)和 110(b)的每个包括具有一对电极的发光元件, 以及用于控制发光元件的电路。该电路使用从驱动电路 108 输出的信号控制, 并且在点亮发光元件的情况下, 它将电源线 105 的电势输入到发光元件的电极的一个, 而在不点亮发光元件的情况下, 它不会将电源线 105 的电势输入到那里, 从而处于浮动状态。发光元件的另一个电极连接到反电极连接到那里的导线 106。在点亮发光元件时, 电流可以提供到发光元件的一个电极。

在该实施方式中, 检测缺损像素, 并且从信号输入电路 104 输出的控制信号使用补偿电路 103 补偿, 从而缺损像素变得较不引人注目。下面将描述这种操作, 同时将它们划分成几个操作周期。

描述检测缺损像素的操作。作为缺损像素的检测方法, 每个子像素中的发光元件点亮, 并且连接到反电极的导线 106 的电流值使用电流值检测电路 201 检测。然后, 缺损像素通过比较每个子像素的电流值来检测。例如, 如果点缺陷出现(子像素中的发光元件不发光, 即使用于点亮子像素的控制信号从驱动电路输入的状态), 该子像素中的电流值大于正常子像素中的电流值。这是因为, 因为发光元件的点缺陷在发光元件的一个电极短路到另一个电极的情况下出现, 具有点缺陷的子像素中发光元件的电阻值, 电源线 105 的电势输入到那里, 小于不具有点缺陷的子像素中发光元件的电阻值。因此, 该子像素中连接到反电极的导线 106 的电流值大于不具有点缺陷的子像素中的电流值。同时, 如果缺损亮点出现(子像素中的发光元件恒定发光而不管从驱动电路输出的控制信号的状态), 其电流值小于正常子像素中的电流值。更具体地说, 在所有像素点亮的情况下, 正常像素的电流值与连接到反电极的导线 106 的电流值之间仅存在小的差异。这是因

为，因为发光元件的缺损亮点在施加到发光元件一个电极的电势高于发光元件的另一个电极连接到的导线 106 的电势的情况下出现，即使当电源线 105 的电势输入到具有缺损亮点的子像素中的发光元件时，导线 106 的电流值仅轻微地改变。

下面将描述补偿缺损像素的方法。注意，将分别描述缺损像素具有点缺陷的情况和缺损像素具有缺损亮点的情况。

关于点缺陷，如果在构成像素 108 的子像素 110(a)和子像素 110(b)中子像素 110(a)具有点缺陷，子像素 110(a)不发光。因此，灰度级仅使用子像素 110(b)表示。注意，子像素 110(a)处于不发光状态而不管来自驱动电路 108 的控制信号，从而灰度级需要仅使用子像素 110(b)表示。因此，尽管低灰度级可以表示，高灰度级不能表示。

关于缺损亮点，如果在构成像素 108 的子像素 110(a)和子像素 110(b)中子像素 110(a)具有缺损亮点，子像素 110(a)连续不断地发光而不管来自驱动电路 108 的控制信号。因此，灰度级仅使用子像素 110(b)表示。注意，子像素 110(a)处于发光状态中，从而灰度级需要仅使用子像素 110(b)表示。因此，尽管高灰度级可以表示，低灰度级不能表示。

具有这种缺陷的像素由补偿电路 103 基于由电流值检测电路 201 检测的电流值来确定，并且补偿电路 103 基于确定结果将补偿信号输出到信号输入电路 104。因此，信号输入电路 104 基于输入的补偿信号将控制信号输出到驱动电路 108，并且执行使得缺损像素较不引人注意的这种操作。

这样，即使当缺损像素出现时，它可以变得较不引人注意，这可以防止甚至具有这种缺损像素的缺损显示。

虽然，上面的描述适用于提供有两个子像素的情况，三个子像素同样可以提供。当存在三个子像素并且各自面积比设置为 1:2:4 时，可以表示的灰度级数目可以增加至使用一个像素表示情况下的八倍。另外，面积比同样可以是 1:1:1。通过设置面积比为 1:1:1，每个子像素的退化级别可以变得均匀。通过增加子像素的数目，与不提供子像

素的情况相比较，驱动电路的规模可以抑制，从而功耗可以抑制。

另外，即使当提供两个子像素时，如果各自面积比设置为 1:2，可以表示的灰度级数目可以增加至使用一个子像素显示的情况下的四倍。通过设置面积比为 1:1，每个子像素的退化级别可以变得均匀。

该实施方式具有检测导线 106 的电流值的特征。通过检测导线 106 的电流值，甚至当提供多个电源线时，因为导线 106 对所有像素而共有，每个发光元件的电流值可以检测而不增加电路规模。

在该实施方式中，子像素 110(a)和 110(b)中是否存在点缺陷或缺损亮点的检查通过检测每个子像素中发光元件的电流值来执行。另外，本发明可以减小电路规模，特别地，补偿电路 103 的电路规模。

[实施方式 3]

参考图 3 描述在实施方式 1 和 2 中描述的电流值检测电路 101 和 201 的实例构造。

在图 3 中，参考数字 301 和 302 表示电源线，303 表示电阻器，304 表示开关元件，以及 305 表示模拟-数字转换电路。

在该半导体器件中，电源线 301 连接到电阻器 303 的一个端子和开关元件 304 的一个端子。电源线 302 连接到电阻器 303 的另一个端子，开关元件 304 的另一个端子，以及模拟-数字转换电路 305 的输入。另外，电源线 301 连接到电源 102 的正极（实施方式 1 中）或其负极（实施方式 2 中），而电源线 302 连接到电源线 105（实施方式 1 中）或导线 106（实施方式 2 中）。

电阻器 303 是具有电阻成分的电阻器。开关元件 304 是具有开关性质的开关元件。模拟-数字转换电路 305 是用于将电阻器 303 另一端子处的电势转换成数字值的电路。转换后的值并不局限于数字值，并且它可以是任意值，只要它可以由补偿电路 103 识别。

点亮子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件时的电流值被检测。当发光元件点亮时，与发光元件的特性相对应的电流从电源线 302 通过电阻器 303 流到电源线 301。因为电源线 301 连接到电源 102，电

阻器 303 的另一端子具有通过从电阻器 303 的一个端子处的电势中减去电阻器 303 处的电压降而获得的电势值, 在实施方式 1 的情况下, 或者通过将电阻器 303 处的电压降加到电阻器 303 的一个端子处的电势而获得的电势值, 在实施方式 2 的情况下。这样, 在点亮子像素 110(a) 和 110(b) 的每个中的发光元件的情况下, 流过电源线 302 的电流值转换成电压以输入到模拟-数字转换电路 305。此时, 开关元件 304 关闭。

另外, 开关元件 304 与电阻器 303 并联。因此, 在通过点亮处于正常状态的多个子像素 110(a) 和 110(b) 中的发光元件来显示图像的情况下, 与点亮每个子像素中发光元件的情况相比较, 流过电源线 302 的电流值非常大。因此, 电阻器 303 引起的电压降增大, 这导致施加到电源线 105 和连接到反电极的导线 106 的低电压。因此, 在正常驱动中需要导通开关元件 304 以便消除电阻器 303 的效应。

电阻器 303 的电阻值被设置使得电压降低之后电源线 302 的电势具有电源 102 的正电势和负电势之间的电平。因此, 电压降的效应可以减小, 从而发光元件的特性可以更准确地检测。

[实施方式 4]

参考图 4 描述在实施方式 1 和 2 中描述的电流值检测电路 101 和 201 的实例构造。

在图 4 中, 参考数字 301 和 302 表示电源线, 303 表示电阻器, 304 表示开关元件, 305 表示模拟-数字转换电路, 以及 306 表示降噪电路。

在该半导体器件中, 电源线 301 连接到电阻器 303 的一个端子和开关元件 304 的一个端子。电源线 302 连接到电阻器 303 的另一个端子, 开关元件 304 的另一个端子, 以及降噪电路 306 的输入。另外, 电源线 301 连接到电源 102 的正极 (实施方式 1 中) 或其负极 (实施方式 2 中), 而电源线 302 连接到电源线 105 (实施方式 1 中) 或导线 106 (实施方式 2 中)。

电阻器 303 是具有电阻成分的电阻器。开关元件 304 是具有开关

性质的开关元件。模拟-数字转换电路 305 是用于将电阻器 303 另一端子处的电势转换成数字值的电路。降噪电路 306 是用于减少在电阻器 303 另一端子处的电势中产生的噪声的电路。转换后的值并不局限于数字值，并且它可以是任意值，只要它可以由补偿电路 103 识别。

点亮子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件时的电流值被检测。当发光元件点亮时，与发光元件的特性相对应的电流从电源线 302 通过电阻器 303 流到电源线 301。因为电源线 301 连接到电源 102，电阻器 303 的另一端子具有通过从电阻器 303 的一个端子处的电势中减去电阻器 303 处的电压降而获得的电势值，在实施方式 1 的情况下，或者通过将电阻器 303 处的电压降加到电阻器 303 的一个端子处的电势而获得的电势值，在实施方式 2 的情况下。这样，在点亮子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件的情况下，流过电源线 302 的电流值转换成电压，然后输入到降噪电路 306 以减少噪声。然后，信号输出到模拟-数字转换电路 305 的输入。此时，开关元件 304 关闭。

另外，开关元件 304 与电阻器 303 并联。因此，在通过点亮处于正常状态的多个子像素 110(a)和 110(b)中的发光元件来显示图像的情况下，与点亮每个子像素中发光元件的情况相比较，流过电源线 302 的电流值非常大。因此，电阻器 303 引起的电压降增大，这导致施加到电源线 105 和连接到反电极的导线 106 的低电压。因此，在正常驱动中需要导通开关元件 304 以便消除电阻器 303 的效应。

电阻器 303 的电阻值被设置使得电压降低之后电源线 302 的电势具有电源 102 的正电势和负电势之间的电平。因此，电压降的效应可以减小，从而发光元件的特性可以更准确地检测。

[实施方式 5]

参考图 5 描述在实施方式 1 和 2 中描述的电流值检测电路 101 和 201 的实例构造。

在图 5 中，参考数字 301 和 302 表示电源线，303 表示电阻器，304 表示开关元件，305 表示模拟-数字转换电路，以及 307 表示放大

器电路。

在该半导体器件中，电源线 301 连接到电阻器 303 的一个端子和开关元件 304 的一个端子。电源线 302 连接到电阻器 303 的另一个端子，开关元件 304 的另一个端子，以及放大器电路 307 的输入。另外，电源线 301 连接到电源 102 的正极（实施方式 1 中）或其负极（实施方式 2 中），而电源线 302 连接到电源线 105（实施方式 1 中）或导线 106（实施方式 2 中）。

电阻器 303 是具有电阻成分的电阻器。开关元件 304 是具有开关性质的开关元件。模拟-数字转换电路 305 是用于将电阻器 303 另一端子处的电势转换成数字值的电路。放大器电路 307 是用于放大电阻器 303 另一端子处的电势的电路。转换后的值并不局限于数字值，并且它可以是任意值，只要它可以由补偿电路 103 识别。

点亮子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件时的电流值被检测。当发光元件点亮时，与发光元件的特性相对应的电流从电源线 302 通过电阻器 303 流到电源线 301。因为电源线 301 连接到电源 102，电阻器 303 的另一端子具有通过从电阻器 303 的一个端子处的电势中减去电阻器 303 处的电压降而获得的电势值，在实施方式 1 的情况下，或者通过将电阻器 303 处的电压降加到电阻器 303 的一个端子处的电势而获得的电势值，在实施方式 2 的情况下。这样，在点亮子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件的情况下，流过电源线 302 的电流值转换成电压，然后输入到放大器电路 307。然后，信号被放大以输出到模拟-数字转换电路 305 的输入。

另外，开关元件 304 与电阻器 303 并联。因此，在通过点亮处于正常状态的多个子像素 110(a)和 110(b)中的发光元件来显示图像的情况下，与点亮每个子像素中发光元件的情况相比较，流过电源线 302 的电流值非常大。因此，电阻器 303 引起的电压降增大，这导致施加到电源线 105 和连接到反电极的导线 106 的低电压。因此，在正常驱动中需要导通开关元件 304 以便消除电阻器 303 的效应。

电阻器 303 的电阻值被设置使得电压降低之后电源线 302 的电势

具有电源 102 的正电势和负电势之间的电平。因此，电压降的效应可以减小，从而发光元件的特性可以更准确地检测。

[实施方式 6]

参考图 6 描述在实施方式 1 和 2 中描述的电流值检测电路 101 和 201 的实例构造。

在图 6 中，参考数字 301 和 302 表示电源线，303 表示电阻器，304 表示开关元件，305 表示模拟-数字转换电路，306 表示降噪电路，以及 307 表示放大器电路。

在该半导体器件中，电源线 301 连接到电阻器 303 的一个端子和开关元件 304 的一个端子。电源线 302 连接到电阻器 303 的另一个端子，开关元件 304 的另一个端子，以及降噪电路 306 的输入。降噪电路 306 的输出连接到放大器电路 307 的输入，并且放大器电路 307 的输出连接到模拟-数字转换电路 305 的输入。另外，电源线 301 连接到电源 102 的正极（实施方式 1 中）或其负极（实施方式 2 中），而电源线 302 连接到电源线 105（实施方式 1 中）或导线 106（实施方式 2 中）。

电阻器 303 是具有电阻成分的电阻器。开关元件 304 是具有开关性质的开关元件。模拟-数字转换电路 305 是用于将电阻器 303 另一端子处的电势转换成数字值的电路。降噪电路 306 是用于减少在电阻器 303 另一端子处的电势中产生的噪声的电路，以及放大器电路 307 是用于放大电阻器 303 另一端子处的电势的电路。转换后的值并不局限于数字值，并且它可以是任意值，只要它可以由补偿电路 103 识别。

点亮子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件时的电流值被检测。当发光元件点亮时，与发光元件的特性相对应的电流从电源线 302 通过电阻器 303 流到电源线 301。因为电源线 301 连接到电源 102，电阻器 303 的另一端子具有通过从电阻器 303 的一个端子处的电势中减去电阻器 303 处的电压降而获得的电势值，在实施方式 1 的情况下，或者通过将电阻器 303 处的电压降加到电阻器 303 的一个端子处的电

势而获得的电势值,在实施方式2的情况下。这样,在点亮子像素110(a)和110(b)的每个中的发光元件的情况下,流过电源线302的电流值转换成电压,然后输入到降噪电路306以减少噪声。然后,信号输出到放大器电路307的输入以放大,从而输出到模拟-数字转换电路305的输入。此时,开关元件304关闭。

另外,开关元件304与电阻器303并联。因此,在通过点亮处于正常状态的多个子像素110(a)和110(b)中的发光元件来显示图像的情况下,与点亮每个子像素中发光元件的情况相比较,流过电源线302的电流值非常大。因此,电阻器303引起的电压降增大,这导致施加到电源线105和连接到反电极的导线106的低电压。因此,在正常驱动中需要导通开关元件304以便消除电阻器303的效应。

电阻器303的电阻值被设置使得电压降低之后电源线302的电势具有电源102的正电势和负电势之间的电平。因此,电压降的效应可以减小,从而发光元件的特性可以更准确地检测。

[实施方式7]

参考图7描述在实施方式1和2中描述的电流值检测电路101和201的实例构造。

在图7中,参考数字301和302表示电源线,703表示恒流源,704表示选择器电路,以及305表示模拟-数字转换电路。

在该半导体器件中,电源线301连接到选择器电路704的第一端子。电源线302连接到选择器电路704的第二端子以及模拟-数字转换电路305的输入。恒流源703连接到选择器电路704的第三端子。另外,电源线301连接到电源102的正极(实施方式1中)或其负极(实施方式2中),而电源线302连接到电源线105(实施方式1中)或导线106(实施方式2中)。

恒流源703是用于提供恒定电流的电路。选择器电路704是用于选择第一端子或第三端子的任何一个连接到第二端子的电路。模拟-数字转换电路305是用于将电源线302的电势转换成数字值的电路。

转换后的值并不局限于数字值，并且它可以是任意值，只要它可以由补偿电路 103 识别。

在点亮子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件的情况下，选择器电路 704 的第一端子和第二端子在正常驱动中连接。也就是，电源线 301 和电源线 302 连接。在该实施方式中，恒流源 703 用于确定子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件是否具有点缺陷、缺损亮点或正常状态。通过连接选择器电路 704 的第二端子和第三端子，恒定电流提供到子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件，并且检查电源线 302 中随之发生的电势变化。这样，电源线 302 的电势输入到模拟-数字转换电路 305。

在该实施方式中，模拟-数字转换电路 305 的输入与子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件之间不存在任何组件例如电路组、电阻器或电容器，像在正常驱动中一样。因此，噪声可以抑制，并且每个子像素中发光元件的特性可以使用与正常驱动中相同的条件检查。

[实施方式 8]

参考图 8 描述在实施方式 1 和 2 中描述的电流值检测电路 101 和 201 的实例构造。

在图 8 中，参考数字 301 和 302 表示电源线，703 表示恒流源，704 表示选择器电路，305 表示模拟-数字转换电路，以及 306 是降噪电路。

在该半导体器件中，电源线 301 连接到选择器电路 704 的第一端子。电源线 302 连接到选择器电路 704 的第二端子以及降噪电路 306 的输入。恒流源 703 连接到选择器电路 704 的第三端子。降噪电路 306 的输出连接到模拟-数字转换电路 305 的输入。另外，电源线 301 连接到电源 102 的正极（实施方式 1 中）或其负极（实施方式 2 中），而电源线 302 连接到电源线 105（实施方式 1 中）或导线 106（实施方式 2 中）。

恒流源 703 是用于提供恒定电流的电路。选择器电路 704 是用于

选择第一端子或第三端子的任何一个连接到第二端子的电路。模拟-数字转换电路 305 是用于将电源线 302 的电势转换成数字值的电路。降噪电路 306 是用于减少在电源线 302 的电势中产生的噪声的电路。转换后的值并不局限于数字值，并且它可以是任意值，只要它可以由补偿电路 103 识别。

在点亮子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件的情况下，选择器电路 704 的第一端子和第二端子在正常驱动中连接。也就是，电源线 301 和电源线 302 连接。在该实施方式中，恒流源 703 用于确定子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件是否具有点缺陷、缺损亮点或正常状态。通过连接选择器电路 704 的第二端子和第三端子，恒定电流提供到子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件，并且检查电源线 302 中随之发生的电势变化。这样，电源线 302 的电势输出到降噪电路 306 的输入以减少噪声，然后输入到模拟-数字转换电路 305。

在该实施方式中，模拟-数字转换电路 305 的输入与子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件之间不存在任何组件例如电路组、电阻器或电容器，像在正常驱动中一样。因此，噪声可以抑制，并且每个子像素中发光元件的特性可以使用与正常驱动中相同的条件检查。

[实施方式 9]

参考图 9 描述在实施方式 1 和 2 中描述的电流值检测电路 101 和 201 的实例构造。

在图 9 中，参考数字 301 和 302 表示电源线，703 表示恒流源，704 表示选择器电路，305 表示模拟-数字转换电路，以及 307 是放大器电路。

在该半导体器件中，电源线 301 连接到选择器电路 704 的第一端子。电源线 302 连接到选择器电路 704 的第二端子以及放大器电路 307 的输入。恒流源 703 连接到选择器电路 704 的第三端子。放大器电路 307 的输出连接到模拟-数字转换电路 305 的输入。另外，电源线 301 连接到电源 102 的正极（实施方式 1 中）或其负极（实施方式 2 中）。

而电源线 302 连接到电源线 105 (实施方式 1 中) 或导线 106 (实施方式 2 中)。

恒流源 703 是用于提供恒定电流的电路。选择器电路 704 是用于选择第一端子或第三端子的任何一个连接到第二端子的电路。模拟-数字转换电路 305 是用于将电源线 302 的电势转换成数字值的电路, 以及放大器电路 307 是用于放大电源线 302 的电势的电路。转换后的值并不局限于数字值, 并且它可以是任意值, 只要它可以由补偿电路 103 识别。

在点亮子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件的情况下, 选择器电路 704 的第一端子和第二端子在正常驱动中连接。也就是, 电源线 301 和电源线 302 连接。在该实施方式中, 恒流源 703 用于确定子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件是否具有点缺陷、缺损亮点或正常状态。通过连接选择器电路 704 的第二端子和第三端子, 恒定电流提供到子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件, 并且检查电源线 302 中随之发生的电势变化。这样, 电源线 302 的电势输出到放大器电路 307 的输入以放大, 然后输入到模拟-数字转换电路 305。

在该实施方式中, 模拟-数字转换电路 305 的输入与子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件之间不存在任何组件例如电路组、电阻器或电容器, 像在正常驱动中一样。因此, 噪声可以抑制, 并且每个子像素中发光元件的特性可以使用与正常驱动中相同的条件检查。

[实施方式 10]

参考图 10 描述在实施方式 1 和 2 中描述的电流值检测电路 101 和 201 的实例构造。

在图 10 中, 参考数字 301 和 302 表示电源线, 703 表示恒流源, 704 表示选择器电路, 305 表示模拟-数字转换电路, 306 表示降噪电路, 以及 307 是放大器电路。

在该半导体器件中, 电源线 301 连接到选择器电路 704 的第一端子。电源线 302 连接到选择器电路 704 的第二端子以及降噪电路 306

的输入。恒流源 703 连接到选择器电路 704 的第三端子。降噪电路 306 的输出连接到放大器电路 307 的输入，并且放大器电路 307 的输出连接到模拟-数字转换电路 305 的输入。另外，电源线 301 连接到电源 102 的正极（实施方式 1 中）或其负极（实施方式 2 中），而电源线 302 连接到电源线 105（实施方式 1 中）或导线 106（实施方式 2 中）。

恒流源 703 是用于提供恒定电流的电路。选择器电路 704 是用于选择第一端子或第三端子的任何一个连接到第二端子的电路。模拟-数字转换电路 305 是用于将电源线 302 的电势转换成数字值的电路。降噪电路 306 是用于减少在电源线 302 的电势中产生的噪声的电路。放大器电路 307 是用于放大电源线 302 的电势的电路。转换后的值并不局限于数字值，并且它可以是任意值，只要它可以由补偿电路 103 识别。

在点亮子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件的情况下，选择器电路 704 的第一端子和第二端子在正常驱动中彼此连接。也就是，电源线 301 和电源线 302 连接。在该实施方式中，恒流源 703 用于确定子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件是否具有点缺陷、缺损亮点或正常状态。通过连接选择器电路 704 的第二端子和第三端子，恒定电流提供到子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件，并且检查电源线 302 中随之发生的电势变化。这样，电源线 302 的电势输出到降噪电路 306 的输入以减少噪声，然后输出到放大器电路 307 的输入。从而，信号被放大以输入到模拟-数字转换电路 305。

在该实施方式中，模拟-数字转换电路 305 的输入与子像素 110(a)和 110(b)的每个中的发光元件之间不存在任何组件例如电路组、电阻器或电容器，像在正常驱动中一样。因此，噪声可以抑制，并且每个子像素中发光元件的特性可以使用与正常驱动中相同的条件检查。

[实施方式 11]

参考图 11 描述在实施方式 3~10 中描述的模拟-数字转换电路 305 的实例构造。

在图 11 的半导体器件中，参考数字 1101 表示数据信号输入线，1102 表示电源，1103 表示运算放大器，1104(a)和 1104(b)表示电阻器，1105 表示比较电势（第一行），1106 表示比较电势（第二行），1107 表示比较电势（第(n-1)行），1108 表示比较电势（第 n 行），以及 1109 表示运算放大器的输出。

数据输入线 1101 输入到运算放大器 1103 的第一输入端子，并且电源线 1102 通过电阻器 1104(a)和多个电阻器 1104(b)连接到参考电势（地电势，这里），从而在每个电阻器 1104(b)中产生的电势用作输入到运算放大器 1103 的第二输入端子的比较电势。

数据输入线 1101 具有电源线 302 的电势或者电源线 302 的放大电势。运算放大器 1103 是比较第一和第二输入端子的电势以确定哪个比另一个更高的电路。通过电阻器 1104(a)和多个电阻器 1104(b)连接在电源 1102 和参考电势之间的电路组对应于将不同电势输入到运算放大器 1103 的各自第二输入端子的电路。从电阻器 1104(a)和多个电阻器 1104(b)的对端输出的电势的每个对应于电阻划分电源 1102 和参考电势的电势而获得的电势。这样，每个运算放大器 1103 比较来自数据输入线 1101 的电势和比较电势 1105，1106，1107 或 1108 的电势，从而可以检测数据输入线 1101 的电势。

虽然数据输入线 1101 的电势在该实施方式中不转换成数字值，某一级别的电势值可以被检查。因此，这种比较器电路可以使用而不需要将模拟值转换成数字值。

另外，不仅运算放大器 1103，而且可以比较第一和第二输入端子的电势的任何电路可以使用。此外，虽然运算放大器 1103 的数目并不特别限制，期望是两个。这是因为，如果连接到两个运算放大器 1103 的第二输入端子的电势分别设置为最大级别和最小级别，当输入到第一端子的电势等于或高于最大级别或者等于或低于最小级别时，可以确定像素具有缺陷。电势的最大级别和最小级别考虑到数据输入线 1101 电势的变化而确定。

[实施方式 12]

参考图 12 描述在实施方式 3~10 中描述的实例降噪电路 306。

在图 12 中,参考数字 1201 表示数据输入线,1202 表示数据输出线,1203 表示电阻器,以及 1204 表示电容器。

在该半导体器件中,数据输入线 1201 连接到电阻器 1203 的一个电极和电容器 1204 的一个电极,电容器 1204 的另一个电极连接到参考电势,并且电阻器 1203 的另一个电极连接到数据输出线 1202。

假设电阻器 1203 的电阻值是 $R[\Omega]$ 并且电容器 1204 的电容值是 $C[\mu F]$,频率高于 $1/2\pi RC$ 的噪声被截除。因此,具有高频的噪声可以减少。

[实施方式 13]

参考图 13 描述在实施方式 3~10 中描述的放大器电路 307 的实例构造。

在图 13 中,参考数字 1301 表示数据输入线,1302 表示数据输出线,1303 表示运算放大器,以及 1304 和 1305 表示电阻器。

在该半导体器件中,数据输入线 1301 输入到运算放大器 1303 的第一输入端子;运算放大器 1303 的第二输入端子连接到电阻器 1304 的一个端子和电阻器 1305 的一个端子;电阻器 1305 的另一个端子连接到参考电势;以及电阻器 1304 的另一个端子连接到作为运算放大器 1303 输出的数据输出线 1302。

假设电阻器 1304 的电阻值是 $R(4)[\Omega]$,电阻器 1305 的电阻值是 $R(5)[\Omega]$,以及从数据输入线 1301 输入的电势是 V_{\sin} ,数据输出线 1302 具有电势 $V_{\text{out}}=V_{\text{in}}\cdot\{[R(4)+R(5)]/R(5)\}$ 。这样,从电源线 302 获得的电势可以放大,从而在模拟-数字转换电路 305 中将模拟值转换成数字值变得更加容易。

[实施方式 14]

参考图 14 描述在实施方式 1 和 2 中描述的面板 107 的实例构造。

在图 14 中,参考数字 1401 表示源极驱动器,1402 表示栅极驱动器,1404 和 1405 表示源极信号线,1406 表示栅极信号线,1409 表示电源线,1411 表示像素,1412 和 1413 表示子像素,1414,1415,1416 和 1417 表示 TFT,1420 和 1421 表示每个具有一对电极的电容器,1422 和 1423 表示每个具有一对电极的发光元件,以及 1424 表示对应于发光元件 1422 的另一个电极和发光元件 1423 的另一个电极的反电极。注意在该实施方式中,TFT 1414 和 1415 是 p 通道薄膜晶体管,而 TFT 1416 和 1417 是 n 通道薄膜晶体管。

源极驱动器 1401 连接到并且输出视频信号到源极信号线 1404 和 1405。栅极驱动器 1402 连接到并且扫描栅极信号线 1406。电源线 1409 连接到 TFT 1414 的源极或漏极的一个以及 TFT 1415 的源极或漏极的一个。TFT 1414 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 1422 的一个电极,并且 TFT 1415 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 1423 的一个电极。TFT 1414 的栅极连接到电容器 1420 的一个电极以及 TFT 1416 的源极或漏极的一个,而 TFT 1415 的栅极连接到电容器 1421 的一个电极以及 TFT 1417 的源极或漏极的一个。电容器 1420 的另一个电极以及电容器 1421 的另一个电极连接到电源线 1409。TFT 1416 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 1404,以及 TFT 1417 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 1405。TFT 1416 和 TFT 1417 的栅极连接到栅极信号线 1406。

当 TFT 1416 导通时,视频信号通过源极信号线 1404 写到 TFT 1414 的栅极和电容器 1420 的一个电极。当 TFT 1417 导通时,视频信号通过源极信号线 1405 写到 TFT 1415 的栅极和电容器 1421 的一个电极。TFT 1416 和 TFT 1417 的栅极连接到公用栅极信号线 1406;因此,它们同时导通。在 TFT 1414 和 TFT 1415 的每个中流动的电流值由输入到其栅极的视频信号的电势与电源线 1409 的电势之间的关系确定,从而流入发光元件 1422 和发光元件 1423 中的电流被确定。也就是,亮度由视频信号确定。这样,用于控制流入每个子像素中发光元件的电流的 TFT 也称作发光元件的亮度确定电路。因为视频信号分

别输入到子像素 1412 和子像素 1413, 子像素 1412 的亮度和子像素 1413 的亮度可以彼此不同。因此, 假设在一个子像素可以显示 16 个灰度级的条件下发光元件 1422 和发光元件 1423 的面积设计为具有 1:2 的比值, 64 个灰度级可以显示。这样, 大量灰度级可以显示。

虽然在前述驱动方法中发光元件 1422 和发光元件 1423 的亮度由其中流动的电流值确定, 亮度同样可以由发光时间确定。下面将描述这种情况。

在本发明中, 从源极信号线 1404 和源极信号线 1405 的每个输入的视频信号设置具有可以导通/关闭 TFT 1414 和 TFT 1415 的二进制值的电势。因此, 发光状态或不发光状态可以被选择。在这种情况下, 通过将一个帧周期划分成多个子帧周期, 灰度级(亮度)可以表示。例如, 通过将一帧划分成六个子帧, 将各自发光周期的长度设置为 1:2:4:8:16:32, 并且组合每个子帧, 具有 64 级的灰度级(亮度)可以表示。注意, 本发明并不局限于此, 例如, 上面长度可以是 1:2:4:8:8:8:8:8:8:8。该实例对应于将 16 和 32 的发光周期分别划分成 8, 8 和 8, 8, 8, 8 的情况。

在使用发光时间表示灰度级(亮度)的上述方法中, 擦除周期可以提供。擦除周期对应于在一个帧周期划分成多个子帧的情况下, 发光元件的发光在一个子帧中暂停一会儿直到下一个子帧开始的时期。作为该操作方法, TFT 1414 和 TFT 1415 可以关闭。为了实现这一点, 子帧周期可以以一半划分, 使得写操作可以在一个周期内执行, 而擦除操作可以在另一个周期内执行。在擦除操作中, 可以关闭 TFT 1414 和 TFT 1415 的视频信号分别从源极信号线 1404 和源极信号线 1405 输出。

虽然该实施方式说明提供两个源极信号线的情况, 本发明并不局限于此, 多于两个源极信号线可以根据子像素数目的增加而提供。

因为 TFT 1416 和 TFT 1417 的每个用作开关元件, 它可以用电气开关或机械开关代替, 只要它可以控制电流。作为开关元件, 例如, 二极管或者由二极管和晶体管构造的逻辑电路可以使用。另外, 如果

TFT 1414 和发光元件 1422 的操作点以及 TFT 1415 和发光元件 1423 的操作点被设置以便允许 TFT 1414 和 TFT 1415 在线性区域内操作，TFT 1414 和 TFT 1415 的阈电压的变化将不影响显示；因此，可以提供具有更高图像质量的显示设备。

[实施方式 15]

参考图 15 描述在实施方式 1 和 2 中描述的面板 107 的实例构造。

在图 15 中，参考数字 1501 表示源极驱动器，1502 表示栅极驱动器，1504 表示源极信号线，1506 和 1507 表示栅极信号线，1509 表示电源线，1511 表示像素，1512 和 1513 表示子像素，1514，1515，1516 和 1517 表示 TFT，1520 和 1521 表示每个具有一对电极的电容器，1522 和 1523 表示每个具有一对电极的发光元件，以及 1524 表示对应于发光元件 1522 的另一个电极和发光元件 1523 的另一个电极的反电极。注意在该实施方式中，TFT 1514 和 1515 是 p 通道薄膜晶体管，而 TFT 1516 和 1517 是 n 通道薄膜晶体管。

源极驱动器 1501 连接到并且输出视频信号到源极信号线 1504。栅极驱动器 1502 连接到并且扫描栅极信号线 1506 和栅极信号线 1507。电源线 1509 连接到 TFT 1514 的源极或漏极的一个以及 TFT 1515 的源极或漏极的一个。TFT 1514 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 1522 的一个电极，并且 TFT 1515 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 1523 的一个电极。TFT 1514 的栅极连接到电容器 1520 的一个电极以及 TFT 1516 的源极或漏极的一个，而 TFT 1515 的栅极连接到电容器 1521 的一个电极以及 TFT 1517 的源极或漏极的一个。电容器 1520 的另一个电极以及电容器 1521 的另一个电极连接到电源线 1509。TFT 1516 的源极或漏极的另一个以及 TFT 1517 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 1504。TFT 1516 的栅极连接到栅极信号线 1506 以及 TFT 1517 的栅极连接到栅极信号线 1507。

当 TFT 1516 导通时，视频信号通过源极信号线 1504 写到 TFT 1514 的栅极和电容器 1520 的一个电极。当 TFT 1517 导通时，视频信

号通过源极信号线 1504 写到 TFT 1515 的栅极和电容器 1521 的一个电极。TFT 1516 的栅极连接到栅极信号线 1506, 而 TFT 1517 的栅极连接到栅极信号线 1507; 因此, 它们独立地导通, 从而源极信号线 1504 可以公用。在 TFT 1514 和 TFT 1515 的每个中流动的电流值由输入到其栅极的视频信号的电势与电源线 1509 的电势之间的关系确定, 从而流入发光元件 1522 和发光元件 1523 中的电流被确定。也就是, 亮度由视频信号确定。因为视频信号分别输入到子像素 1512 和子像素 1513, 子像素 1512 的亮度和子像素 1513 的亮度可以彼此不同。因此, 假设在一个子像素可以显示 16 个灰度级的条件下发光元件 1522 和发光元件 1523 的面积设计为具有 1:2 的比值, 64 个灰度级可以显示。这样, 大量灰度级可以显示。

虽然在前述驱动方法中发光元件 1522 和发光元件 1523 的亮度由其中流动的电流值确定, 亮度同样可以由发光时间确定。下面将描述这种情况。

在本发明中, 从源极信号线 1504 输入的视频信号设置具有可以导通/关闭 TFT 1514 和 TFT 1515 的二进制值的电势。因此, 发光状态或不发光状态可以被选择。在这种情况下, 通过将一个帧周期划分成多个子帧周期, 灰度级(亮度)可以表示。例如, 通过将一帧划分成六个子帧, 将各自发光周期的长度设置为 1:2:4:8:16:32, 并且组合每个子帧, 具有 64 级的灰度级(亮度)可以表示。注意, 本发明并不局限于此, 例如, 上面每个子帧的发光周期的长度可以是 1:2:4:8:8:8:8:8:8:8。该实例对应于将 16 和 32 的发光周期分别划分成 8, 8 和 8, 8, 8, 8 的情况。

在使用发光时间表示灰度级(亮度)的上述方法中, 擦除周期可以提供。擦除周期对应于在一个帧周期划分成多个子帧的情况下, 发光元件的发光在一个子帧中暂停一会儿直到下一个子帧开始的时期。作为该操作方法, TFT 1514 和 TFT 1515 可以关闭。为了实现这一点, 子帧周期可以以一半划分, 使得写操作可以在一个周期内执行, 而擦除操作可以在另一个周期内执行。在擦除操作中, 可以关闭 TFT 1514

和 TFT 1515 的视频信号从源极信号线 1504 输出。

虽然该实施方式说明提供两个栅极信号线的情况，本发明并不局限于此，多于两个栅极信号线可以根据子像素数目的增加而提供。

因为 TFT 1516 和 TFT 1517 的每个用作开关元件，它可以用电气开关或机械开关代替，只要它可以控制电流。作为开关元件，例如，二极管或者由二极管和晶体管构造的逻辑电路可以使用。此外，TFT 1514 和 TFT 1515 的每个也可以用作开关元件。另外，如果 TFT 1514 和发光元件 1522 的操作点以及 TFT 1515 和发光元件 1523 的操作点被设置以便允许 TFT 1514 和 TFT 1515 在线性区域内操作，TFT 1514 和 TFT 1515 的阈电压的变化将不影响显示；因此，可以提供具有更高图像质量的显示设备。

[实施方式 16]

参考图 16 描述在实施方式 1 和 2 中描述的面板 107 的实例构造。

在图 16 中，参考数字 1601 表示源极驱动器，1602 表示栅极驱动器，1604 和 1605 表示源极信号线，1606 表示栅极信号线，1609 表示电源线，1611 表示像素，1612 和 1613 表示子像素，1614，1615，1616 和 1617 表示 TFT，1620 和 1621 表示每个具有一对电极的电容器，1622 和 1623 表示每个具有一对电极的发光元件，以及 1624 表示对应于发光元件 1622 的另一个电极和发光元件 1623 的另一个电极的反电极。注意在该实施方式中，TFT 1614 和 1615，1616 和 1617 是 n 通道薄膜晶体管。

源极驱动器 1601 连接到并且输出视频信号到源极信号线 1604 和源极信号线 1605。栅极驱动器 1602 连接到并且扫描栅极信号线 1406。电源线 1609 连接到 TFT 1614 的源极或漏极的一个以及 TFT 1615 的源极或漏极的一个。TFT 1614 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 1622 的一个电极，并且 TFT 1615 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 1623 的一个电极。TFT 1614 的栅极连接到电容器 1620 的一个电极以及 TFT 1616 的源极或漏极的一个，而 TFT 1615 的栅极连接到电

容器 1621 的一个电极以及 TFT 1617 的源极或漏极的一个。电容器 1620 的另一个电极以及电容器 1621 的另一个电极连接到电源线 1609。TFT 1616 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 1604，以及 TFT 1617 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 1605。TFT 1616 和 TFT 1617 的栅极连接到栅极信号线 1606。

当 TFT 1616 导通时，视频信号通过源极信号线 1604 写到 TFT 1614 的栅极和电容器 1620 的一个电极。当 TFT 1617 导通时，视频信号通过源极信号线 1605 写到 TFT 1615 的栅极和电容器 1621 的一个电极。TFT 1616 和 TFT 1617 的栅极连接到公用栅极信号线 1606；因此，它们同时导通。在 TFT 1614 和 TFT 1615 的每个中流动的电流值由输入到其栅极的视频信号的电势与电源线 1609 的电势之间的关系确定，从而流入发光元件 1622 和发光元件 1623 中的电流被确定。也就是，亮度由视频信号确定。因为视频信号分别输入到子像素 1612 和子像素 1613，子像素 1612 和子像素 1613 的亮度可以彼此不同。因此，假设在一个子像素可以显示 16 个灰度级的条件下发光元件 1622 和发光元件 1623 的面积设计为具有 1:2 的比值，64 个灰度级可以显示。这样，大量灰度级可以显示。

虽然在前述驱动方法中发光元件 1622 和发光元件 1623 的亮度由其中流动的电流值确定，亮度同样可以由发光时间确定。下面将描述这种情况。

在该实施方式中，从源极信号线 1604 和源极信号线 1605 的每个输入的视频信号设置具有可以导通/关闭 TFT 1614 和 TFT 1615 的二进制值的电势。因此，发光状态或不发光状态可以被选择。在这种情况下，通过将一个帧周期划分成多个子帧周期，灰度级（亮度）可以表示。例如，通过将一帧划分成六个子帧，将各自发光周期的长度设置为 1:2:4:8:16:32，并且组合每个子帧，具有 64 级的灰度级（亮度）可以表示。注意，本发明并不局限于此，例如，上面长度可以是 1:2:4:8:8:8:8:8:8:8。该实例对应于将 16 和 32 的发光周期分别划分成 8，8 和 8，8，8，8 的情况。

在使用发光时间表示灰度级（亮度）的上述方法中，擦除周期可以提供。擦除周期对应于在一个帧周期划分成多个子帧的情况下，发光元件的发光在一个子帧中暂停一会儿直到下一个子帧开始的时期。作为该操作方法，TFT 1614 和 TFT 1615 可以关闭。为了实现这一点，子帧周期可以以一半划分，使得写操作可以在一个周期内执行，而擦除操作可以在另一个周期内执行。在擦除操作中，可以关闭 TFT 1614 和 TFT 1615 的视频信号分别从源极信号线 1604 和源极信号线 1605 输出。

虽然该实施方式说明提供两个子像素的情况，子像素的数目可以多于两个。另外，虽然提供两个源极信号线，本发明并不局限于此，并且多于两个源极信号线可以根据子像素数目的增加而提供。

在该实施方式中，像素 1611 中的所有 TFT 是 n 通道 TFT；因此，这种 TFT 可以使用非晶硅制造。

因为 TFT 1616 和 TFT 1617 的每个用作开关元件，它可以用电气开关或机械开关代替，只要它可以控制电流。作为开关元件，例如，二极管或者由二极管和晶体管构造的逻辑电路可以使用。此外，TFT 1614 和 TFT 1615 的每个也可以用作开关元件。另外，如果 TFT 1614 和发光元件 1622 的操作点以及 TFT 1615 和发光元件 1623 的操作点被设置以便允许 TFT 1614 和 TFT 1615 在线性区域内操作，TFT 1614 和 TFT 1615 的阈电压的变化将不影响显示；因此，可以提供具有更高图像质量的显示设备。

[实施方式 17]

参考图 17 描述在实施方式 1 和 2 中描述的面板 107 的实例构造。

在图 17 中，参考数字 1701 表示源极驱动器，1702 表示栅极驱动器，1704 表示源极信号线，1706 和 1707 表示栅极信号线，1709 表示电源线，1711 表示像素，1712 和 1713 表示子像素，1714，1715，1716 和 1717 表示 TFT，1720 和 1721 表示每个具有一对电极的电容器，1722 和 1723 表示每个具有一对电极的发光元件，以及 1724 表示对应于发

光元件 1722 的另一个电极和发光元件 1723 的另一个电极的反电极。注意在该实施方式中，TFT 1714 和 1715，1716 和 1717 是 n 通道薄膜晶体管。

源极驱动器 1701 连接到并且输出视频信号到源极信号线 1704。栅极驱动器 1702 连接到并且扫描栅极信号线 1706 和栅极信号线 1707。电源线 1709 连接到 TFT 1714 的源极或漏极的一个以及 TFT 1715 的源极或漏极的一个。TFT 1714 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 1722 的一个电极，并且 TFT 1715 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 1723 的一个电极。TFT 1714 的栅极连接到电容器 1720 的一个电极以及 TFT 1716 的源极或漏极的一个，而 TFT 1715 的栅极连接到电容器 1721 的一个电极以及 TFT 1717 的源极或漏极的一个。电容器 1720 的另一个电极以及电容器 1721 的另一个电极连接到电源线 1709。TFT 1716 的源极或漏极的另一个以及 TFT 1717 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 1704。TFT 1716 的栅极连接到栅极信号线 1706，而 TFT 1717 的栅极连接到栅极信号线 1707。

当 TFT 1716 导通时，视频信号通过源极信号线 1704 写到 TFT 1714 的栅极和电容器 1720 的一个电极。当 TFT 1717 导通时，视频信号通过源极信号线 1704 写到 TFT 1715 的栅极和电容器 1721 的一个电极。TFT 1716 的栅极连接到栅极信号线 1706，而 TFT 1717 的栅极连接到栅极信号线 1707；因此，它们独立地导通，从而源极信号线 1704 可以公用。在 TFT 1714 和 TFT 1715 的每个中流动的电流值由输入到其栅极的视频信号的电势与电源线 1709 的电势之间的关系确定，从而流入发光元件 1722 和发光元件 1723 中的电流被确定。也就是，亮度由视频信号确定。因为视频信号分别输入到子像素 1712 和子像素 1713，子像素 1712 的亮度和子像素 1713 的亮度可以彼此不同。因此，假设在一个子像素可以显示 16 个灰度级的条件下发光元件 1722 和发光元件 1723 的面积设计为具有 1:2 的比值，64 个灰度级可以显示。这样，大量灰度级可以显示。

虽然在前述驱动方法中发光元件 1722 和发光元件 1723 的亮度由

其中流动的电流值确定，亮度同样可以由发光时间确定。下面将描述这种情况。

在本发明中，从源极信号线 1704 输入的视频信号设置具有可以导通/关闭 TFT 1714 和 TFT 1715 的二进制值的电势。因此，发光状态或不发光状态可以被选择。在这种情况下，通过将一个帧周期划分成多个子帧周期，灰度级（亮度）可以表示。例如，通过将一帧划分成六个子帧，将各自发光周期的长度设置为 1:2:4:8:16:32，并且组合每个子帧，具有 64 级的灰度级（亮度）可以表示。注意，本发明并不局限于此，例如，上面长度可以是 1:2:4:8:8:8:8:8:8:8。该实例对应于将 16 和 32 的发光周期分别划分成 8, 8 和 8, 8, 8, 8 的情况。

在使用发光时间表示灰度级（亮度）的上述方法中，擦除周期可以提供。擦除周期对应于在一个帧周期划分成多个子帧的情况下，发光元件的发光在一个子帧中暂停一会儿直到下一个子帧开始的时期。作为该操作方法，TFT 1714 和 TFT 1715 可以关闭。为了实现这一点，子帧周期可以以一半划分，使得写操作可以在一个周期内执行，而擦除操作可以在另一个周期内执行。在擦除操作中，可以关闭 TFT 1714 和 TFT 1715 的视频信号从源极信号线 1704 输出。

虽然该实施方式说明提供两个栅极信号线的情况，本发明并不局限于此，多于两个栅极信号线可以根据子像素数目的增加而提供。

在该实施方式中，像素 1711 中的所有 TFT 是 n 通道 TFT；因此，这种 TFT 可以使用非晶硅制造。

因为 TFT 1716 和 TFT 1717 的每个用作开关元件，它可以用电气开关或机械开关代替，只要它可以控制电流。作为开关元件，例如，二极管或者由二极管和晶体管构造的逻辑电路可以使用。此外，TFT 1714 和 TFT 1715 的每个也可以用作开关元件。另外，如果 TFT 1714 和发光元件 1722 的操作点以及 TFT 1715 和发光元件 1723 的操作点被设置以便允许 TFT 1714 和 TFT 1715 在线性区域内操作，TFT 1714 和 TFT 1715 的阈电压的变化将不影响显示；因此，可以提供具有更高图像质量的显示设备。

[实施方式 18]

参考图 18 描述在实施方式 1 和 2 中描述的面板 107 的实例构造。

在图 18 中，参考数字 1801 表示源极驱动器，1802 和 1803 表示栅极驱动器，1804 和 1805 表示源极信号线，1806 和 1808 表示栅极信号线，1809 表示电源线，1811 表示像素，1812 和 1813 表示子像素，1814，1815，1816，1817，1818 和 1819 表示 TFT，1820 和 1821 表示每个具有一对电极的电容器，1822 和 1823 表示每个具有一对电极的发光元件，以及 1824 表示对应于发光元件 1822 的另一个电极和发光元件 1823 的另一个电极的反电极。注意在该实施方式中，TFT 1814 和 1815 是 p 通道薄膜晶体管，而 TFT 1816，1817，1818 和 1819 是 n 通道薄膜晶体管。

源极驱动器 1801 连接到并且输出视频信号到源极信号线 1804 和源极信号线 1805。栅极驱动器 1802 连接到并且扫描栅极信号线 1806，而栅极驱动器 1803 连接到并且扫描栅极信号线 1808。电源线 1809 连接到 TFT 1814 的源极或漏极的一个，TFT 1815 的源极或漏极的一个，TFT 1818 的源极或漏极的一个，以及 TFT 1819 的源极或漏极的一个。TFT 1814 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 1822 的一个电极，并且 TFT 1815 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 1823 的一个电极。TFT 1814 的栅极连接到电容器 1820 的一个电极，TFT 1818 的源极或漏极的另一个，以及 TFT 1816 的源极或漏极的一个。TFT 1815 的栅极连接到电容器 1821 的一个电极，TFT 1819 的源极或漏极的另一个，以及 TFT 1817 的源极或漏极的另一个。电容器 1820 的另一个电极以及电容器 1821 的另一个电极连接到电源线 1809。TFT 1816 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 1804，以及 TFT 1817 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 1805。TFT 1816 和 TFT 1817 的栅极连接到栅极信号线 1806，而 TFT 1818 和 TFT 1819 的栅极连接到栅极信号线 1808。

当 TFT 1816 导通时，视频信号通过源极信号线 1804 写到 TFT

1814 的栅极和电容器 1820 的一个电极。当 TFT 1817 导通时, 视频信号通过源极信号线 1805 写到 TFT 1815 的栅极和电容器 1821 的一个电极。TFT 1816 和 TFT 1817 的栅极连接到公用栅极信号线 1806; 因此, 它们同时导通。在 TFT 1814 和 TFT 1815 的每个中流动的电流值由输入到其栅极的视频信号的电势与电源线 1809 的电势之间的关系确定, 从而流入发光元件 1822 和发光元件 1823 中的电流被确定。也就是, 亮度由视频信号确定。因为视频信号分别输入到子像素 1812 和子像素 1813, 子像素 1812 的亮度和子像素 1813 的亮度可以彼此不同。因此, 假设在一个子像素可以显示 16 个灰度级的条件下发光元件 1822 和发光元件 1823 的面积设计为具有 1:2 的比值, 64 个灰度级可以显示。这样, 大量灰度级可以显示。另外, 当 TFT 1818 和 TFT 1819 导通时, 电源线 1809 的电势施加到 TFT 1814 和 TFT 1815 的栅极; 因此, TFT 1814 和 TFT 1815 的栅极-源极电势变成 0V, 从而这些晶体管关闭。这样, 发光元件 1822 和发光元件 1823 不发光, 并且擦除周期因此可以提供。

虽然该实施方式说明提供两个源极信号线的情况, 本发明并不局限于此, 并且多于两个源极信号线可以根据子像素数目的增加而提供。

因为 TFT 1816 和 TFT 1817 的每个用作开关元件, 它可以用电气开关或机械开关代替, 只要它可以控制电流。作为开关元件, 例如, 二极管或者由二极管和晶体管构造的逻辑电路可以使用。另外, TFT 1814 和 TFT 1815 也可以用作开关元件。在这种情况下, 如果 TFT 1814 和发光元件 1822 的操作点以及 TFT 1815 和发光元件 1823 的操作点被设置以便允许 TFT 1814 和 TFT 1815 在线性区域内操作, TFT 1814 和 TFT 1815 的阈电压的变化将不影响显示; 因此, 可以提供具有更高图像质量的显示设备。

[实施方式 19]

参考图 19 描述在实施方式 1 和 2 中描述的面板 107 的实例构造。在图 19 中, 参考数字 1901 表示源极驱动器, 1902 和 1903 表示

栅极驱动器，1904 表示源极信号线，1906，1907 和 1908 表示栅极信号线，1909 表示电源线，1911 表示像素，1912 和 1913 表示子像素，1914，1915，1916 和 1917 表示 TFT，1920 和 1921 表示每个具有一对电极的电容器，1922 和 1923 表示每个具有一对电极的发光元件，以及 1924 表示对应于发光元件 1922 的另一个电极和发光元件 1923 的另一个电极的反电极。注意在该实施方式中，TFT 1914 和 1915 是 p 通道薄膜晶体管，而 TFT 1916，1917，1918 和 1919 是 n 通道薄膜晶体管。

源极驱动器 1901 连接到并且输出视频信号到源极信号线 1904。栅极驱动器 1902 连接到并且扫描栅极信号线 1906 和栅极信号线 1907，而栅极驱动器 1903 连接到并且扫描栅极信号线 1908。电源线 1909 连接到 TFT 1914 的源极或漏极的一个，TFT 1915 的源极或漏极的一个，TFT 1918 的源极或漏极的一个，以及 TFT 1919 的源极或漏极的一个。TFT 1914 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 1922 的一个电极，并且 TFT 1915 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 1923 的一个电极。TFT 1914 的栅极连接到电容器 1920 的一个电极，TFT 1918 的源极或漏极的另一个，以及 TFT 1916 的源极或漏极的一个。TFT 1915 的栅极连接到电容器 1921 的一个电极，TFT 1919 的源极或漏极的另一个，以及 TFT 1917 的源极或漏极的另一个。电容器 1920 的另一个电极以及电容器 1921 的另一个电极连接到电源线 1909。TFT 1916 的源极或漏极的另一个以及 TFT 1917 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 1904。TFT 1916 的栅极连接到栅极信号线 1906，TFT 1917 的栅极连接到栅极信号线 1907，以及 TFT 1918 和 TFT 1919 的栅极连接到栅极信号线 1908。

当 TFT 1916 导通时，视频信号通过源极信号线 1904 写到 TFT 1914 的栅极和电容器 1920 的一个电极。当 TFT 1917 导通时，视频信号通过源极信号线 1904 写到 TFT 1915 的栅极和电容器 1921 的一个电极。TFT 1916 的栅极连接到栅极信号线 1906，而 TFT 1917 的栅极连接到栅极信号线 1907；因此，它们独立地导通，从而源极信号线 1904

可以公用。在 TFT 1914 和 TFT 1915 的每个中流动的电流值由输入到其栅极的视频信号的电势与电源线 1909 的电势之间的关系确定,从而流入发光元件 1922 和发光元件 1923 中的电流被确定。也就是,亮度由视频信号确定。因为视频信号分别输入到子像素 1912 和子像素 1913,子像素 1912 的亮度和子像素 1913 的亮度可以彼此不同。因此,假设在一个子像素可以显示 16 个灰度级的条件下发光元件 1922 和发光元件 1923 的面积设计为具有 1:2 的比值,64 个灰度级可以显示。这样,大量灰度级可以显示。另外,当 TFT 1918 和 TFT 1919 导通时,电源线 1909 的电势施加到 TFT 1914 和 TFT 1915 的栅极;因此,TFT 1914 和 TFT 1915 的栅极-源极电势变成 0V,从而这些晶体管关闭。这样,发光元件 1922 和发光元件 1923 不发光,并且擦除周期因此可以提供。

虽然该实施方式说明提供两个栅极信号线的情况,本发明并不局限于此,并且多于两个栅极信号线可以根据子像素数目的增加而提供。

因为 TFT 1916 和 TFT 1917 的每个用作开关元件,它可以用电气开关或机械开关代替,只要它可以控制电流。作为开关元件,例如,二极管或者由二极管和晶体管构造的逻辑电路可以使用。另外,TFT 1914 和 TFT 1915 也可以用作开关元件。在这种情况下,如果 TFT 1914 和发光元件 1922 的操作点以及 TFT 1915 和发光元件 1923 的操作点被设置以便允许 TFT 1914 和 TFT 1915 在线性区域内操作,TFT 1914 和 TFT 1915 的阈电压的变化将不影响显示;因此,可以提供具有更高图像质量的显示设备。

[实施方式 20]

参考图 20 描述在实施方式 1 和 2 中描述的面板 107 的实例构造。

在图 20 中,参考数字 2001 表示源极驱动器,2002 和 2003 表示栅极驱动器,2004 和 2005 表示源极信号线,2006 和 2008 表示栅极信号线,2009 表示电源线,2011 表示像素,2012 和 2013 表示子像素,2014,2015,2016,2017,2018 和 2019 表示 TFT,2020 和 2021 表

示每个具有一对电极的电容器，2022 和 2023 表示每个具有一对电极的发光元件，以及 2024 表示对应于发光元件 2022 的另一个电极和发光元件 2023 的另一个电极的反电极。注意在该实施方式中，TFT 2014，2015，2016，2017，2018 和 2019 是 n 通道薄膜晶体管。

源极驱动器 2001 连接到并且输出视频信号到源极信号线 2004 和源极信号线 2005。栅极驱动器 2002 连接到并且扫描栅极信号线 2006。电源线 2009 连接到 TFT 2014 的源极或漏极的一个，TFT 2015 的源极或漏极的一个，TFT 2018 的源极或漏极的一个，以及 TFT 2019 的源极或漏极的一个。TFT 2014 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 2022 的一个电极，并且 TFT 2015 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 2023 的一个电极。TFT 2014 的栅极连接到电容器 2020 的一个电极，TFT 2018 的源极或漏极的另一个，以及 TFT 2016 的源极或漏极的一个。TFT 2015 的栅极连接到电容器 2021 的一个电极，TFT 2019 的源极或漏极的另一个，以及 TFT 2017 的源极或漏极的另一个。电容器 2020 的另一个电极以及电容器 2021 的另一个电极连接到电源线 2009。TFT 2016 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 2004，以及 TFT 2017 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 2005。TFT 2016 和 TFT 2017 的栅极连接到栅极信号线 2006，而 TFT 2018 和 TFT 2019 的栅极连接到栅极信号线 2008。

当 TFT 2016 导通时，视频信号通过源极信号线 2004 写到 TFT 2014 的栅极和电容器 2020 的一个电极。当 TFT 2017 导通时，视频信号通过源极信号线 2005 写到 TFT 2015 的栅极和电容器 2021 的一个电极。TFT 2016 和 TFT 2017 的栅极连接到公用栅极信号线 2006；因此，它们同时导通。在 TFT 2014 和 TFT 2015 的每个中流动的电流值由输入到其栅极的视频信号的电势与电源线 2009 的电势之间的关系确定，从而流入发光元件 2022 和发光元件 2023 中的电流被确定。也就是，亮度由视频信号确定。因为视频信号分别输入到子像素 2012 和子像素 2013，子像素 2012 的亮度和子像素 2013 的亮度可以彼此不同。因此，假设在一个子像素可以显示 16 个灰度级的条件下发光元件

2022 和发光元件 2023 的面积设计为具有 1:2 的比值, 64 个灰度级可以显示。这样, 大量灰度级可以显示。另外, 当 TFT 2018 和 TFT 2019 导通时, 电源线 2009 的电势施加到 TFT 2014 和 TFT 2015 的栅极; 因此, TFT 2014 和 TFT 2015 的栅极-源极电势变成 0V, 从而这些晶体管关闭。这样, 发光元件 2022 和发光元件 2023 不发光, 并且擦除周期因此可以提供。

虽然该实施方式说明提供两个子像素的情况, 子像素的数目可以多于两个。另外, 虽然提供两个栅极信号线, 本发明并不局限于此, 并且多于两个栅极信号线可以根据子像素数目的增加而提供。

在该实施方式中, 像素 2011 中的所有 TFT 是 n 通道 TFT; 因此, 这种 TFT 可以使用非晶硅制造。

因为 TFT 2016 和 TFT 2017 的每个用作开关元件, 它可以用电气开关或机械开关代替, 只要它可以控制电流。作为开关元件, 例如, 二极管或者由二极管和晶体管构造的逻辑电路可以使用。另外, TFT 2014 和 TFT 2015 也可以用作开关元件。在这种情况下, 如果 TFT 2014 和发光元件 2022 的操作点以及 TFT 2015 和发光元件 2023 的操作点被设置以便允许 TFT 2014 和 TFT 2015 在线性区域内操作, TFT 2014 和 TFT 2015 的阈电压的变化将不影响显示; 因此, 可以提供具有更高图像质量的显示设备。

[实施方式 21]

参考图 21 描述在实施方式 1 和 2 中描述的实例面板 107。

在图 21 中, 参考数字 2101 表示源极驱动器, 2102 和 2103 表示栅极驱动器, 2104 表示源极信号线, 2106, 2107 和 2108 表示栅极信号线, 2109 表示电源线, 2111 表示像素, 2112 和 2113 表示子像素, 2114, 2115, 2116 和 2117 表示 TFT, 2120 和 2121 表示每个具有一对电极的电容器, 2122 和 2123 表示每个具有一对电极的发光元件, 以及 2124 表示对应于发光元件 2122 的另一个电极和发光元件 2123 的另一个电极的反电极。注意在该实施方式中, TFT 2114 和 2115 是

p 通道薄膜晶体管，而 TFT 2116，2117，2118 和 2119 是 n 通道薄膜晶体管。

源极驱动器 2101 连接到并且输出视频信号到源极信号线 2104。栅极驱动器 2102 连接到并且扫描栅极信号线 2106 和栅极信号线 2107，而栅极驱动器 2103 连接到并且扫描栅极信号线 2108。电源线 2109 连接到 TFT 2114 的源极或漏极的一个，TFT 2115 的源极或漏极的一个，TFT 2118 的源极或漏极的一个，以及 TFT 2119 的源极或漏极的一个。TFT 2114 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 2122 的一个电极，并且 TFT 2115 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 2123 的一个电极。TFT 2114 的栅极连接到电容器 2120 的一个电极，TFT 2118 的源极或漏极的另一个，以及 TFT 2116 的源极或漏极的一个。TFT 2115 的栅极连接到电容器 2121 的一个电极，TFT 2119 的源极或漏极的另一个，以及 TFT 2117 的源极或漏极的另一个。电容器 2120 的另一个电极以及电容器 2121 的另一个电极连接到电源线 2109。TFT 2116 的源极或漏极的另一个以及 TFT 2117 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 2104。TFT 2116 的栅极连接到栅极信号线 2106，TFT 2117 的栅极连接到栅极信号线 2107，以及 TFT 2118 和 TFT 2119 的栅极连接到栅极信号线 2108。

当 TFT 2116 导通时，视频信号通过源极信号线 2104 写到 TFT 2114 的栅极和电容器 2120 的一个电极。当 TFT 2117 导通时，视频信号通过源极信号线 2104 写到 TFT 2115 的栅极和电容器 2121 的一个电极。TFT 2116 的栅极连接到栅极信号线 2106，而 TFT 2117 的栅极连接到栅极信号线 2107；因此，它们独立地导通，从而源极信号线 2104 可以公用。在 TFT 2114 和 TFT 2115 的每个中流动的电流值由输入到其栅极的视频信号的电势与电源线 2109 的电势之间的关系确定，从而流入发光元件 2122 和发光元件 2123 中的电流被确定。也就是，亮度由视频信号确定。因为视频信号分别输入到子像素 2112 和子像素 2113，子像素 2112 的亮度和子像素 2113 的亮度可以彼此不同。因此，假设在一个子像素可以显示 16 个灰度级的条件下发光元件 2122 和发

光元件 2123 的面积设计为具有 1:2 的比值, 64 个灰度级可以显示。这样, 大量灰度级可以显示。另外, 当 TFT 2118 和 TFT 2119 导通时, 电源线 2109 的电势施加到 TFT 2114 和 TFT 2115 的栅极; 因此, TFT 2114 和 TFT 2115 的栅极-源极电势变成 0V, 从而这些晶体管关闭。这样, 发光元件 2122 和发光元件 2123 不发光, 并且擦除周期因此可以提供。

虽然该实施方式说明提供两个栅极信号线的情况, 本发明并不局限于此, 并且多于两个栅极信号线可以根据子像素数目的增加而提供。

在该实施方式中, 像素 2111 中的所有 TFT 是 n 通道 TFT; 因此, 这种 TFT 可以使用非晶硅制造。

因为 TFT 2116 和 TFT 2117 的每个用作开关元件, 它可以用电气开关或机械开关代替, 只要它可以控制电流。作为开关元件, 例如, 二极管或者由二极管和晶体管构造的逻辑电路可以使用。另外, TFT 2114 和 TFT 2115 也可以用作开关元件。在这种情况下, 如果 TFT 2114 和发光元件 2122 的操作点以及 TFT 2115 和发光元件 2123 的操作点被设置以便允许 TFT 2114 和 TFT 2115 在线性区域内操作, TFT 2114 和 TFT 2115 的阈电压的变化将不影响显示; 因此, 可以提供具有更高图像质量的显示设备。

[实施方式 22]

参考图 22 描述在实施方式 1 和 2 中描述的面板 107 的实例构造。

在图 22 中, 参考数字 2201 表示源极驱动器, 2202 和 2203 表示栅极驱动器, 2204 和 2205 表示源极信号线, 2206 和 2208 表示栅极信号线, 2209 表示电源线, 2211 表示像素, 2212 和 2213 表示子像素, 2214, 2215, 2216 和 2217 表示 TFT, 2218 和 2219 表示二极管, 2220 和 2221 表示每个具有一对电极的电容器, 2222 和 2223 表示每个具有一对电极的发光元件, 以及 2224 表示对应于发光元件 2222 的另一个电极和发光元件 2223 的另一个电极的反电极。注意在该实施方式中, TFT 2214 和 2215 是 p 通道薄膜晶体管, 而 TFT 2216 和 2217 是 n 通

道薄膜晶体管。

源极驱动器 2201 连接到并且输出视频信号到源极信号线 2204 和源极信号线 2205。栅极驱动器 2202 连接到并且扫描栅极信号线 2206，而栅极驱动器 2203 连接到并且扫描栅极信号线 2208。电源线 2209 连接到 TFT 2214 的源极或漏极的一个以及 TFT 2215 的源极或漏极的一个。TFT 2214 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 2222 的一个电极，并且 TFT 2215 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 2223 的一个电极。TFT 2214 的栅极连接到电容器 2220 的一个电极，二极管 2218 的输出，以及 TFT 2216 的源极或漏极的一个。TFT 2215 的栅极连接到电容器 2221 的一个电极，二极管 2219 的输出，以及 TFT 2217 的源极或漏极的另一个。电容器 2220 的另一个电极以及电容器 2221 的另一个电极连接到电源线 2209。TFT 2216 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 2204，以及 TFT 2217 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 2205。TFT 2216 和 TFT 2217 的栅极连接到栅极信号线 2206。二极管 2218 和二极管 2219 的输入连接到栅极信号线 2208。

当 TFT 2216 导通时，视频信号通过源极信号线 2204 写到 TFT 2214 的栅极和电容器 2220 的一个电极。当 TFT 2217 导通时，视频信号通过源极信号线 2205 写到 TFT 2215 的栅极和电容器 2221 的一个电极。TFT 2216 和 TFT 2217 的栅极连接到公用栅极信号线 2206；因此，它们同时导通。在 TFT 2214 和 TFT 2215 的每个中流动的电流值由输入到其栅极的视频信号的电势与电源线 2209 的电势之间的关系确定，从而流入发光元件 2222 和发光元件 2223 中的电流被确定。也就是，亮度由视频信号确定。因为视频信号分别输入到子像素 2212 和子像素 2213，子像素 2212 的亮度和子像素 2213 的亮度可以彼此不同。因此，假设在一个子像素可以显示 16 个灰度级的条件下发光元件 2222 和发光元件 2223 的面积设计为具有 1:2 的比值，64 个灰度级可以显示。这样，大量灰度级可以显示。另外，栅极信号线 2208 通常具有比保持在电容器 2220 和电容器 2221 中的电势低的电势。因此，通过将栅极信号线 2208 的电势设置得高于保持在电容器 2220 和电容器

2221 中的电势(关闭 TFT 2214 和 TFT 2215 的电势), 发光元件 2222 和发光元件 2223 可以被控制以不发光。这样, 擦除周期可以提供。

虽然该实施方式说明提供两个子像素的情况, 子像素的数目可以多于两个。另外, 虽然提供两个栅极信号线, 本发明并不局限于此, 并且多于两个栅极信号线可以根据子像素数目的增加而提供。

因为 TFT 2216 和 TFT 2217 的每个用作开关元件, 它可以用电气开关或机械开关代替, 只要它可以控制电流。作为开关元件, 例如, 二极管或者由二极管和晶体管构造的逻辑电路可以使用。另外, TFT 2214 和 TFT 2215 也可以用作开关元件。在这种情况下, 如果 TFT 2214 和发光元件 2222 的操作点以及 TFT 2215 和发光元件 2223 的操作点被设置以便允许 TFT 2214 和 TFT 2215 在线性区域内操作, TFT 2214 和 TFT 2215 的阈电压的变化将不影响显示; 因此, 可以提供具有更高图像质量的显示设备。

[实施方式 23]

参考图 23 描述在实施方式 1 和 2 中描述的面板 107 的实例构造。

在图 23 中, 参考数字 2301 表示源极驱动器, 2302 和 2303 表示栅极驱动器, 2304 表示源极信号线, 2306, 2307 和 2308 表示栅极信号线, 2309 表示电源线, 2311 表示像素, 2312 和 2313 表示子像素, 2314, 2315, 2316 和 2317 表示 TFT, 2318 和 2319 表示二极管, 2320 和 2321 表示每个具有一对电极的电容器, 2322 和 2323 表示每个具有一对电极的发光元件, 以及 2324 表示对应于发光元件 2322 的另一个电极和发光元件 2323 的另一个电极的反电极。注意在该实施方式中, TFT 2314 和 2315 是 p 通道薄膜晶体管, 而 TFT 2316 和 2317 是 n 通道薄膜晶体管。

源极驱动器 2301 连接到并且输出视频信号到源极信号线 2304。栅极驱动器 2302 连接到并且扫描栅极信号线 2306 和栅极信号线 2307, 而栅极驱动器 2303 连接到并且扫描栅极信号线 2308。电源线 2309 连接到 TFT 2314 的源极或漏极的一个以及 TFT 2315 的源极或

漏极的一个。TFT 2314 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 2322 的一个电极，并且 TFT 2315 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 2323 的一个电极。TFT 2314 的栅极连接到电容器 2320 的一个电极，二极管 2318 的输出，以及 TFT 2316 的源极或漏极的一个。TFT 2315 的栅极连接到电容器 2321 的一个电极，二极管 2319 的输出，以及 TFT 2317 的源极或漏极的另一个。电容器 2320 的另一个电极以及电容器 2321 的另一个电极连接到电源线 2309。TFT 2316 的源极或漏极的另一个以及 TFT 2317 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 2304。TFT 2316 的栅极连接到栅极信号线 2306，以及 TFT 2317 的栅极连接到栅极信号线 2307。二极管 2318 和二极管 2319 的输入连接到栅极信号线 2308。

当 TFT 2316 导通时，视频信号通过源极信号线 2304 写到 TFT 2314 的栅极和电容器 2320 的一个电极。当 TFT 2317 导通时，视频信号通过源极信号线 2304 写到 TFT 2315 的栅极和电容器 2321 的一个电极。TFT 2316 的栅极连接到栅极信号线 2306，而 TFT 2317 的栅极连接到栅极信号线 2307；因此，它们独立地导通，从而源极信号线 2304 可以公用。在 TFT 2314 和 TFT 2315 的每个中流动的电流值由输入到其栅极的视频信号的电势与电源线 2309 的电势之间的关系确定，从而流入发光元件 2322 和发光元件 2323 中的电流被确定。也就是，亮度由视频信号确定。因为视频信号分别输入到子像素 2312 和子像素 2313，子像素 2312 的亮度和子像素 2313 的亮度可以彼此不同。因此，假设在一个子像素可以显示 16 个灰度级的条件下发光元件 2322 和发光元件 2323 的面积设计为具有 1:2 的比值，64 个灰度级可以显示。这样，大量灰度级可以显示。另外，栅极信号线 2308 通常具有比保持在电容器 2320 和电容器 2321 中的电势低的电势。因此，通过将栅极信号线 2308 的电势设置得高于保持在电容器 2320 和电容器 2321 中的电势（关闭 TFT 2314 和 TFT 2315 的电势），发光元件 2322 和发光元件 2323 可以被控制以不发光。这样，擦除周期可以提供。

虽然该实施方式说明提供两个栅极信号线的情况，本发明并不局

限于此,并且多于两个栅极信号线可以根据子像素数目的增加而提供。

因为 TFT 2316 和 TFT 2317 的每个用作开关元件,它可以用电气开关或机械开关代替,只要它可以控制电流。作为开关元件,例如,二极管或者由二极管和晶体管构造的逻辑电路可以使用。另外,TFT 2314 和 TFT 2315 也可以用作开关元件。在这种情况下,如果 TFT 2314 和发光元件 2322 的操作点以及 TFT 2315 和发光元件 2323 的操作点被设置以便允许 TFT 2314 和 TFT 2315 在线性区域内操作,TFT 2314 和 TFT 2315 的阈电压的变化将不影响显示;因此,可以提供具有更高图像质量的显示设备。

[实施方式 24]

参考图 31 描述在实施方式 1 和 2 中描述的面板 107 的实例构造。

在图 31 中,参考数字 3101 表示源极驱动器,3102 和 3103 表示栅极驱动器,3104 和 3105 表示源极信号线,3106 和 3108 表示栅极信号线,3109 表示电源线,3111 表示像素,3112 和 3113 表示子像素,3114,3115,3116,3117,3118 和 3119 表示 TFT,3120 和 3121 表示每个具有一对电极的电容器,3122 和 3123 表示每个具有一对电极的发光元件,以及 3124 表示对应于发光元件 3122 的另一个电极和发光元件 3123 的另一个电极的反电极。注意在该实施方式中,TFT 3114 和 3115 是 p 通道薄膜晶体管,而 TFT 3116,3117,3118 和 3119 是 n 通道薄膜晶体管。

源极驱动器 3101 连接到并且输出视频信号到源极信号线 3104 和源极信号线 3105。栅极驱动器 3102 连接到并且扫描栅极信号线 3106,而栅极驱动器 3103 连接到并且扫描栅极信号线 3108。电源线 3109 连接到 TFT 3114 的源极或漏极的一个以及 TFT 3115 的源极或漏极的一个。TFT 3114 的源极或漏极的另一个连接到 TFT 3118 的源极或漏极的一个,并且 TFT 3118 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 3122 的一个电极。TFT 3115 的源极或漏极的另一个连接到 TFT 3119 的源极或漏极的一个,并且 TFT 3119 的源极或漏极的另一个连接到发光

元件 3123 的一个电极。TFT 3114 的栅极连接到电容器 3120 的一个电极以及 TFT 3116 的源极或漏极的一个，而 TFT 3115 的栅极连接到电容器 3121 的一个电极以及 TFT 3117 的源极或漏极的另一个。电容器 3120 的另一个电极以及电容器 3121 的另一个电极连接到电源线 3109。TFT 3116 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 3104，以及 TFT 3117 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 3105。TFT 3116 和 TFT 3117 的栅极连接到栅极信号线 3106，而 TFT 3118 和 TFT 3119 的栅极连接到栅极信号线 3108。

当 TFT 3116 导通时，视频信号通过源极信号线 3104 写到 TFT 3114 的栅极和电容器 3120 的一个电极。当 TFT 3117 导通时，视频信号通过源极信号线 3105 写到 TFT 3115 的栅极和电容器 3121 的一个电极。TFT 3116 和 TFT 3117 的栅极连接到公用栅极信号线 3106；因此，它们同时导通。在 TFT 3114 和 TFT 3115 的每个中流动的电流值由输入到其栅极的视频信号的电势与电源线 3109 的电势之间的关系确定，从而流入发光元件 3122 和发光元件 3123 中的电流被确定。也就是，亮度由视频信号确定。因为视频信号分别输入到子像素 3112 和子像素 3113，子像素 3112 的亮度和子像素 3113 的亮度可以彼此不同。因此，假设在一个子像素可以显示 16 个灰度级的条件下发光元件 3122 和发光元件 3123 的面积设计为具有 1:2 的比值，64 个灰度级可以显示。这样，大量灰度级可以显示。另外，因为 TFT 3118 和 TFT 3119 通常导通，当 TFT 3118 和 TFT 3119 关闭时，发光元件 3122 的一个电极和发光元件 3123 的一个电极进入浮动状态，从而可以提供不发光状态。这样，擦除周期可以提供。

虽然该实施方式说明提供两个子像素的情况，子像素的数目可以多于两个。另外，虽然提供两个栅极信号线，本发明并不局限于此，并且多于两个栅极信号线可以根据子像素数目的增加而提供。

因为 TFT 3116，TFT 3117，TFT 3118 和 TFT 3119 的每个用作开关元件，它可以用电气开关或机械开关代替，只要它可以控制电流。作为开关元件，例如，二极管或者由二极管和晶体管构造的逻辑电路

可以使用。另外，TFT 3114 和 TFT 3115 也可以用作开关元件。在这种情况下，如果 TFT 3114 和发光元件 3122 的操作点以及 TFT 3115 和发光元件 3123 的操作点被设置以便允许 TFT 3114 和 TFT 3115 在线性区域内操作，TFT 3114 和 TFT 3115 的阈电压的变化将不影响显示；因此，可以提供具有更高图像质量的显示设备。

[实施方式 25]

参考图 32 描述在实施方式 1 和 2 中描述的面板 107 的实例构造。

在图 32 中，参考数字 3201 表示源极驱动器，3202 和 3203 表示栅极驱动器，3204 表示源极信号线，3206，3207 和 3208 表示栅极信号线，3209 表示电源线，3211 表示像素，3212 和 3213 表示子像素，3214，3215，3216，3217，3218 和 3219 表示 TFT，3220 和 3221 表示每个具有一对电极的电容器，3222 和 3223 表示每个具有一对电极的发光元件，以及 3224 表示对应于发光元件 3222 的另一个电极和发光元件 3223 的另一个电极的反电极。注意在该实施方式中，TFT 3214 和 3215 是 p 通道薄膜晶体管，而 TFT 3216，3217，3218 和 3219 是 n 通道薄膜晶体管。

源极驱动器 3201 连接到并且输出视频信号到源极信号线 3204。栅极驱动器 3202 连接到并且扫描栅极信号线 3206 和栅极信号线 3207，而栅极驱动器 3203 连接到并且扫描栅极信号线 3208。电源线 3209 连接到 TFT 3214 的源极或漏极的一个以及 TFT 3215 的源极或漏极的一个。TFT 3214 的源极或漏极的另一个连接到 TFT 3218 的源极或漏极的一个，并且 TFT 3218 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 3222 的一个电极。TFT 3215 的源极或漏极的另一个连接到 TFT 3219 的源极或漏极的一个，并且 TFT 3219 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 3223 的一个电极。TFT 3214 的栅极连接到电容器 3220 的一个电极以及 TFT 3216 的源极或漏极的一个，而 TFT 3215 的栅极连接到电容器 3221 的一个电极以及 TFT 3217 的源极或漏极的另一个。电容器 3220 的另一个电极以及电容器 3221 的另一个电极连接到

电源线 3209。TFT 3216 的源极或漏极的另一个以及 TFT 3217 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 3204。TFT 3216 的栅极连接到栅极信号线 3206，TFT 3217 的栅极连接到栅极信号线 3207，以及 TFT 3218 和 TFT 3219 的栅极连接到栅极信号线 3208。

当 TFT 3216 导通时，视频信号通过源极信号线 3204 写到 TFT 3214 的栅极和电容器 3220 的一个电极。当 TFT 3217 导通时，视频信号通过源极信号线 3204 写到 TFT 3215 的栅极和电容器 3221 的一个电极。TFT 3216 的栅极连接到栅极信号线 3206，并且 TFT 3217 的栅极连接到栅极信号线 3207；因此，它们独立地导通，从而源极信号线 3204 可以公用。在 TFT 3214 和 TFT 3215 的每个中流动的电流值由输入到其栅极的视频信号的电势与电源线 3209 的电势之间的关系确定，从而流入发光元件 3222 和发光元件 3223 中的电流被确定。也就是，亮度由视频信号确定。因为视频信号分别输入到子像素 3212 和子像素 3213，子像素 3212 的亮度和子像素 3213 的亮度可以彼此不同。因此，假设在一个子像素可以显示 16 个灰度级的条件下发光元件 3222 和发光元件 3223 的面积设计为具有 1:2 的比值，64 个灰度级可以显示。这样，大量灰度级可以显示。另外，因为 TFT 3218 和 TFT 3219 通常导通，当 TFT 3218 和 TFT 3219 关闭时，发光元件 3222 的一个电极和发光元件 3223 的一个电极进入浮动状态，从而可以提供不发光状态。这样，擦除周期可以提供。

虽然该实施方式说明提供两个子像素的情况，子像素的数目可以多于两个。另外，虽然提供两个栅极信号线，本发明并不局限于此，并且多于两个栅极信号线可以根据子像素数目的增加而提供。

因为 TFT 3216，TFT 3217，TFT 3218 和 TFT 3219 的每个用作开关元件，它可以用电气开关或机械开关代替，只要它可以控制电流。作为开关元件，例如，二极管或者由二极管和晶体管构造的逻辑电路可以使用。另外，TFT 3214 和 TFT 3215 也可以用作开关元件。在这种情况下，如果 TFT 3214 和发光元件 3222 的操作点以及 TFT 3215 和发光元件 3223 的操作点被设置以便允许 TFT 3214 和 TFT 3215 在

线性区域内操作，TFT 3214 和 TFT 3215 的阈电压的变化将不影响显示；因此，可以提供具有更高图像质量的显示设备。

[实施方式 26]

参考图 33 描述在实施方式 1 和 2 中描述的面板 107 的实例构造。

在图 33 中，参考数字 3301 表示源极驱动器，3302 和 3303 表示栅极驱动器，3304 和 3305 表示源极信号线，3306 和 3308 表示栅极信号线，3309 表示电源线，3311 表示像素，3312 和 3313 表示子像素，3314，3315，3316，3317，3318 和 3319 表示 TFT，3320 和 3321 表示每个具有一对电极的电容器，3322 和 3323 表示每个具有一对电极的发光元件，以及 3324 表示对应于发光元件 3322 的另一个电极和发光元件 3323 的另一个电极的反电极。注意在该实施方式中，TFT 3314，3315，3316，3317，3318 和 3319 是 n 通道薄膜晶体管。

源极驱动器 3301 连接到并且输出视频信号到源极信号线 3304 和源极信号线 3305。栅极驱动器 3302 连接到并且扫描栅极信号线 3306，而栅极驱动器 3303 连接到并且扫描栅极信号线 3308。电源线 3309 连接到 TFT 3314 的源极或漏极的一个以及 TFT 3315 的源极或漏极的一个。TFT 3314 的源极或漏极的另一个连接到 TFT 3318 的源极或漏极的一个，并且 TFT 3318 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 3322 的一个电极。TFT 3315 的源极或漏极的另一个连接到 TFT 3319 的源极或漏极的一个，并且 TFT 3319 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 3323 的一个电极。TFT 3314 的栅极连接到电容器 3320 的一个电极以及 TFT 3316 的源极或漏极的一个，而 TFT 3315 的栅极连接到电容器 3321 的一个电极以及 TFT 3317 的源极或漏极的另一个。电容器 3320 的另一个电极以及电容器 3321 的另一个电极连接到电源线 3309。TFT 3316 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 3304，以及 TFT 3317 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 3305。TFT 3316 和 TFT 3317 的栅极连接到栅极信号线 3306，而 TFT 3318 和 TFT 3319 的栅极连接到栅极信号线 3308。

当 TFT 3316 导通时, 视频信号通过源极信号线 3304 写到 TFT 3314 的栅极和电容器 3320 的一个电极。当 TFT 3317 导通时, 视频信号通过源极信号线 3305 写到 TFT 3315 的栅极和电容器 3321 的一个电极。TFT 3316 和 TFT 3317 的栅极连接到公用栅极信号线 3306; 因此, 它们同时导通。在 TFT 3314 和 TFT 3315 的每个中流动的电流值由输入到其栅极的视频信号的电势与电源线 3309 的电势之间的关系确定, 从而流入发光元件 3322 和发光元件 3323 中的电流被确定。也就是, 亮度由视频信号确定。因为视频信号分别输入到子像素 3312 和子像素 3313, 子像素 3312 的亮度和子像素 3313 的亮度可以彼此不同。因此, 假设在一个子像素可以显示 16 个灰度级的条件下发光元件 3322 和发光元件 3323 的面积设计为具有 1:2 的比值, 64 个灰度级可以显示。这样, 大量灰度级可以显示。另外, 因为 TFT 3318 和 TFT 3319 通常导通, 当 TFT 3318 和 TFT 3319 关闭时, 发光元件 3322 的一个电极和发光元件 3323 的一个电极进入浮动状态, 从而可以提供不发光状态。这样, 擦除周期可以提供。

虽然该实施方式说明提供两个子像素的情况, 子像素的数目可以多于两个。另外, 虽然提供两个栅极信号线, 本发明并不局限于此, 并且多于两个栅极信号线可以根据子像素数目的增加而提供。

在该实施方式中, 像素 3311 中的所有 TFT 是 n 通道 TFT; 因此, 这种 TFT 可以使用非晶硅制造。

因为 TFT 3316, TFT 3317, TFT 3318 和 TFT 3319 的每个用作开关元件, 它可以用电气开关或机械开关代替, 只要它可以控制电流。作为开关元件, 例如, 二极管或者由二极管和晶体管构造的逻辑电路可以使用。另外, TFT 3314 和 TFT 3315 也可以用作开关元件。在这种情况下, 如果 TFT 3314 和发光元件 3322 的操作点以及 TFT 3315 和发光元件 3323 的操作点被设置以便允许 TFT 3314 和 TFT 3315 在线性区域内操作, TFT 3314 和 TFT 3315 的阈电压的变化将不影响显示; 因此, 可以提供具有更高图像质量的显示设备。

[实施方式 27]

参考图 34 描述在实施方式 1 和 2 中描述的面板 107 的实例构造。

在图 34 中，参考数字 3401 表示源极驱动器，3402 和 3403 表示栅极驱动器，3404 表示源极信号线，3406，3407 和 3408 表示栅极信号线，3409 表示电源线，3411 表示像素，3412 和 3413 表示子像素，3414，3415，3416，3417，3418 和 3419 表示 TFT，3420 和 3421 表示每个具有一对电极的电容器，3422 和 3423 表示每个具有一对电极的发光元件，以及 3424 表示对应于发光元件 3422 的另一个电极和发光元件 3423 的另一个电极的反电极。注意在该实施方式中，TFT 3414，3415，3416，3417，3418 和 3419 是 n 通道薄膜晶体管。

源极驱动器 3401 连接到并且输出视频信号到源极信号线 3404。栅极驱动器 3402 连接到并且扫描栅极信号线 3406 和栅极信号线 3407，而栅极驱动器 3403 连接到并且扫描栅极信号线 3408。电源线 3409 连接到 TFT 3414 的源极或漏极的一个以及 TFT 3415 的源极或漏极的一个。TFT 3414 的源极或漏极的另一个连接到 TFT 3418 的源极或漏极的一个，并且 TFT 3418 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 3422 的一个电极。TFT 3415 的源极或漏极的另一个连接到 TFT 3419 的源极或漏极的一个，并且 TFT 3419 的源极或漏极的另一个连接到发光元件 3423 的一个电极。TFT 3414 的栅极连接到电容器 3420 的一个电极以及 TFT 3416 的源极或漏极的一个，而 TFT 3415 的栅极连接到电容器 3421 的一个电极以及 TFT 3417 的源极或漏极的另一个。电容器 3420 的另一个电极以及电容器 3421 的另一个电极连接到电源线 3409。TFT 3416 的源极或漏极的另一个以及 TFT 3417 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 3404。TFT 3416 的栅极连接到栅极信号线 3406，TFT 3417 的栅极连接到栅极信号线 3407，以及 TFT 3418 和 TFT 3419 的栅极连接到栅极信号线 3408。

当 TFT 3416 导通时，视频信号通过源极信号线 3404 写到 TFT 3414 的栅极和电容器 3420 的一个电极。当 TFT 3417 导通时，视频信号通过源极信号线 3404 写到 TFT 3415 的栅极和电容器 3421 的一个

电极。TFT 3416 的栅极连接到栅极信号线 3406，并且 TFT 3417 的栅极连接到栅极信号线 3407；因此，它们独立地导通，从而源极信号线 3404 可以公用。在 TFT 3414 和 TFT 3415 的每个中流动的电流值由输入到其栅极的视频信号的电势与电源线 3409 的电势之间的关系确定，从而流入发光元件 3422 和发光元件 3423 中的电流被确定。也就是，亮度由视频信号确定。因为视频信号分别输入到子像素 3412 和子像素 3413，子像素 3412 的亮度和子像素 3413 的亮度可以彼此不同。因此，假设在一个子像素可以显示 16 个灰度级的条件下发光元件 3422 和发光元件 3423 的面积设计为具有 1:2 的比值，64 个灰度级可以显示。这样，大量灰度级可以显示。另外，因为 TFT 3418 和 TFT 3419 通常导通，当 TFT 3418 和 TFT 3419 关闭时，发光元件 3422 的一个电极和发光元件 3423 的一个电极进入浮动状态，从而可以提供不发光状态。这样，擦除周期可以提供。

虽然该实施方式说明提供两个栅极信号线的情况，本发明并不局限于此，并且多于两个栅极信号线可以根据子像素数目的增加而提供。

在该实施方式中，像素 3411 中的所有 TFT 是 n 通道 TFT；因此，这种 TFT 可以使用非晶硅制造。

因为 TFT 3416，TFT 3417，TFT 3418 和 TFT 3419 的每个用作开关元件，它可以用电气开关或机械开关代替，只要它可以控制电流。作为开关元件，例如，二极管或者由二极管和晶体管构造的逻辑电路可以使用。另外，TFT 3414 和 TFT 3415 也可以用作开关元件。在这种情况下，如果 TFT 3414 和发光元件 3422 的操作点以及 TFT 3415 和发光元件 3423 的操作点被设置以便允许 TFT 3414 和 TFT 3415 在线性区域内操作，TFT 3414 和 TFT 3415 的阈电压的变化将不影响显示；因此，可以提供具有更高图像质量的显示设备。

[实施方式 28]

参考图 40A 和 40B 描述使用实施方式 14~27 中描述的构造显示灰度级的实例方法。

在该实施方式中，描述一个帧周期划分成多个子帧周期，并且亮度用发光元件的发光时间表示的方法。图 40A 和 40B 显示在将一个帧周期划分成三个子帧周期的情况下的时间图的实例。这种驱动方法称作数字时间灰度级驱动。

在图 40A 中，一个帧周期划分成三个子帧周期。第一子帧周期由 SF1 表示；第二子帧周期，SF2；以及第三子帧周期，SF3。SF1 中的发光周期由 Ts1 表示；SF2 中的发光周期，Ts2；以及 SF3 中的发光周期，Ts3。SF1 中的写周期由 Ta1 表示；SF2 中的写周期，Ta2；以及 SF3 中的写周期，Ta3。另外，写周期可以包括擦除周期。

图 40B 是驱动第 i 行中像素的时间图，其显示一帧中各个子帧周期中的发光周期和写周期。

例如，通过设置 Ts1, Ts2 和 Ts3 的发光周期的比值为 1:2:4，并且选择点亮像素的子帧，8 个灰度级可以显示。另外，一个帧周期的划分数目并不特别限制，并且它可以是任意数。例如，一个帧周期可以划分成六个，并且 Ts1, Ts2, Ts3, Ts4, Ts5 和 Ts6 的比值可以设置为 1:2:4:8:16:32。另外，Ta5 和 Ta6 可以进一步划分，使得各个发光周期的比值为 1:2:4:8:8:8:8:8:8:8。

此外，如果每个子帧缩短，更多子帧周期可以在同一个帧周期中提供。另外，如果子帧周期被提供以短于将信号写到所有行中像素所需的时间，可以使用提供擦除周期的方法。因此，在写周期中从第一行开始依次扫描栅极信号线的情况下，已经写入的数据在终止所有栅极信号线的扫描操作之前擦除，从而子帧周期中的发光周期可以缩短。

为了提供这种擦除周期，存在一种方法，即一个栅极选择周期划分成多个周期并且使用同一个源极信号线，如实施方式 14, 15, 16 和 17 中所示。作为选择，在实施方式 18, 19, 20, 21, 22 和 23 中，除了用于写入信号的栅极信号线之外，另一个栅极信号线被提供，并且驱动 TFT 在它由另外的栅极信号线选择时关闭。此外作为选择，在实施方式 31, 32, 33 和 34 中，TFT 提供在发光元件和电源线之间，并且擦除周期通过关闭 TFT 而提供。

[实施方式 29]

参考图 35, 图 36 和图 37 描述具有实施方式 14~27 中描述的构造的栅极驱动器 1402, 1502, 1602, 1702, 1802, 1803, 1902, 1903, 2002, 2003, 2102, 2103, 2202, 2203, 2302, 2303, 3102, 3103, 3202, 3203, 3302, 3303, 3402 和 3403 的实例。

参考图 35 描述栅极驱动器 1402, 1502, 1602 和 1702 的实例。

栅极驱动器包括第一移位寄存器 6101, 第二移位寄存器 6102, 第三移位寄存器 6103, AND 电路 6104, AND 电路 6105, AND 电路 6106 和 OR 电路 6107。GCK, GCKB 和 G1SP 输入到第一移位寄存器 6101, GCK, GCKB 和 G2SP 输入到第二移位寄存器 6102, 以及 GCK, GCKB 和 G3SP 输入到第三移位寄存器 6103。第一移位寄存器 6101 的输出和 G_CP1 连接到 AND 电路 6104 的输入, 第二移位寄存器 6102 的输出和 G_CP2 连接到 AND 电路 6105 的输入, 以及第三移位寄存器 6103 的输出和 G_CP3 连接到 AND 电路 6106 的输入。AND 电路 6104, 6105 和 6106 的输出连接到 OR 电路 6107。栅极信号线 Gy 中哪个被选择以输出信号由第一移位寄存器 6101, 第二移位寄存器 6102 和第三移位寄存器 6103 的输出, 与 G_CP1, G_CP2 和 G_CP3 的组合确定。使用图 35 的构造, 可以提供三个子栅极选择周期。另外, 移位寄存器的数目并不特别限制, 如同子栅极选择周期的数目不特别限制一样。

参考图 36 描述解码器电路用于栅极驱动器 1402, 1502, 1602, 1702, 1802, 1803, 1902, 1903, 2002, 2003, 2102, 2103, 2202, 2203, 2302, 2303, 3102, 3103, 3202, 3203, 3302, 3303, 3402 和 3403 的实例。

使用解码器电路的栅极驱动器包括输入端子, NAND 电路, 反相电路, 电平移位器 5805 和缓冲电路 5806。具有四个输入端子的 NAND 电路的输入连接到选自第一输入端子 5801, 第二输入端子 5802, 第三输入端子 5803, 第四输入端子 5804, 输入到第一输入端子 5801 的信

号的反相信号,输入到第二输入端子 5802 的信号的相反信号,输入到第三输入端子 5803 的信号的相反信号,以及输入到第四输入端子 5804 的信号的相反信号的四个输入端子。具有四个输入端子的 NAND 电路的输出连接到反相电路的输入,并且反相电路的输出连接到电平移位器 5805 的输入。电平移位器 5805 的输出连接到缓冲电路 5806 的输入,并且缓冲电路 5806 的输出通过栅极信号线输出到像素。具有四个输入端子的 NAND 电路的输入由不同信号的组合确定,并且使用图 36 中所示的构造,可以控制 16 种输出。

参考图 37 描述栅极驱动器 1902, 1903, 2002, 2003, 2102, 2103, 2202, 2203, 2302, 2303, 3102, 3103, 3202, 3203, 3302, 3303, 3402 和 3403。

移位寄存器 3701 从第一行开始顺序地扫描栅极信号线,从而将信号通过电平移位器 3702 和移位寄存器 3703 输出到栅极信号线 G1, G2...Gy。移位寄存器 3701 的构造并不特别限制。它可以具有任何构造,只要它可以执行扫描操作。例如,触发器或异步移位寄存器可以使用。栅极驱动器 1902, 1903, 2002, 2003, 2102, 2103, 2202, 2203, 2302, 2303, 3102, 3103, 3202, 3203, 3302, 3303, 3402 和 3403 的每个以实现实施方式 28 的方式操作。

[实施方式 30]

参考图 38 和图 39 描述具有实施方式 14~27 中描述的构造的源极驱动器 1401, 1501, 1601, 1701, 1801, 1901, 2001, 2101, 2201, 2301, 3101, 3201, 3301 和 3401。

参考图 38 描述源极驱动器 1801, 1901, 2001, 2101, 2201, 2301, 3101, 3201, 3301 和 3401 的实例。

参考数字 3801 表示移位寄存器, 3802 和 3803 表示 LAT 电路, 3804 表示电平移位电路, 3805 表示缓冲电路, 3806 表示视频信号, 3807 表示 LAT 电路 3802 的闩锁脉冲,以及 3808 表示 LAT 电路 3803 的闩锁脉冲。移位寄存器 3801 的输出顺序地输出到闩锁电路 3802,

从而视频信号 3806 保存在那里。当视频信号 3806 在所有行中 LAT 电路 3802 中的保存终止时，视频信号与闩锁脉冲 3807 同步地输出到 LAT 电路 3803 并且保存在那里。当闩锁脉冲 3808 输出时，LAT 电路 3803 将视频信号 3806 通过电平移位电路 3804 和缓冲电路 3805 输出到源极信号线。

参考图 39 描述源极驱动器 1501, 1601 和 1701 的实例。

参考数字 3901 表示移位寄存器，3902 和 3903 表示 LAT 电路，3904 表示电平移位电路，3905 表示缓冲电路，3906 表示视频信号，3907 表示 LAT 电路 3902 的闩锁脉冲，3908 表示 LAT 电路 3903 的闩锁脉冲，3909 表示三态缓冲电路，以及 3910 表示三态缓冲电路 3909 的控制信号。移位寄存器 3901 的输出顺序地输出到闩锁电路 3902，从而视频信号 3906 保存在那里。当视频信号 3906 在所有行中 LAT 电路 3902 中的保存终止时，视频信号与闩锁脉冲 3907 同步地输出到 LAT 电路 3903 并且保存在那里。当闩锁脉冲 3908 输出时，LAT 电路 3903 将视频信号通过电平移位电路 3904 和缓冲电路 3905 输出到三态缓冲器 3909。然后，每个三态缓冲电路 3909 控制是否与控制信号 3910 同步地输出输入的视频信号。在不输出输入信号的情况下，可以同时关闭所有行中的驱动 TFT 的信号被输出。

[实施方式 31]

在该实施方式中，参考图 41 描述检测缺损像素的方法，其不同于实施方式 1 和 2 中描述的检测缺损像素的方法。为了容易描述，这里显示的每个像素不具有多个子像素；但是，它期望地具有多个子像素。

在图 41 中，参考数字 4101 和 4108 表示源极驱动器，4102 表示栅极驱动器，4103 表示源极信号线，4104 表示栅极信号线，4105 表示电源线，4106, 4107 和 4111 表示电源，4109, 4110, 4114 和 4115 表示 TFT, 4112 和 4113 表示传感器电路，4116 表示电容器，以及 4117 表示连接到发光元件的一个电极的导线。

源极驱动器 4101 包括源极驱动器 4108, TFT 4109, 以及 TFT 4110。源极驱动器 4108 的输出连接到 TFT 4109 的栅极和 TFT 4110 的栅极, TFT 4109 的源极或漏极的一个通过传感器电路 4112 连接到电源 4106。TFT 4110 的源极或漏极的一个通过传感器电路 4113 连接到电源 4107, 以及 TFT 4109 的源极或漏极的另一个和 TFT 4110 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 4103。栅极驱动器 4102 的输出连接到栅极信号线 4104, 并且 TFT 4114 的源极或漏极的一个连接到电源线 4105, 而 TFT 4114 的源极或漏极的另一个连接到导线 4117。TFT 4114 的栅极连接到电容器 4116 的一个电极以及 TFT 4115 的源极或漏极的一个。电容器 4116 的另一个电极连接到电源线 4105, 并且 TFT 4115 的源极或漏极的另一个连接到源极信号线 4103。TFT 4115 的栅极连接到栅极信号线 4104。

下面描述检测缺损像素的操作。首先, 在该实施方式中, 缺损像素通过检查从源极信号线发送的视频信号的值由电容器 4116 保存还是由 TFT 4114 的栅极保存来检测。因此, 发光元件可能连接到导线 4117 可能不连接。在该实施方式中, 描述在发光元件不连接到导线 4117 的情况下检测缺损像素的方法。另外, 虽然描述源极驱动器 4101 输出具有二进制值的信号的情况, 本发明并不局限于此。

首先, 某行中的 TFT 4115 由栅极信号线 4104 导通, 从而输出来自源极信号线 4103 的视频信号。这里, 源极驱动器 4108 输出仅在某行中导通 TFT 4109 并关闭 TFT 4110 而在其他行中关闭 TFT 4109 并导通 TFT 4110 的信号。因此, 电源 4106 的电势通过源极信号线 4103 和 TFT 4115 输出到某个像素中的电容器 4116 和 TFT 4114 的栅极, 此后 TFT 4115 由栅极驱动器 4102 关闭, 从而电源 4106 的电势保存在所有像素中仅一个像素中。此后, 当在电源 4113 的电势从源极信号线 4103 输出的条件下保存电源线 4106 电势的像素中的 TFT 4115 导通时, 电流从电容器 4116 通过源极信号线 4103 输出到电源 4107, 直到电容器 4116 的一个电极的电势达到电源 4107 的电势。通过检测这种变化, 可以确定视频信号是否可以保存, 使得缺损像素可以被检测。

使用这种方法，缺损像素可以在发光元件连接到导线 4117 之前检测。因此，视频信号可以通过将检测结果存储在闪速存储器等中而在发货之前预先校正。从而，成品率可以提高以增加生产力。

[实施方式 32]

如实施方式 1 和 2 中描述的，本发明可以类似地应用于任何半导体器件，只要它包括每个具有多个子像素的像素，并且缺损子像素可以从多个子像素中检测，以便校正视频信号。另外，可以检测多个子像素中缺损子像素的任何方法可以使用，只要缺陷可以确定为点缺陷或缺损亮点。此外，本发明可以应用于具有多个子像素的任何显示器，例如液晶显示器，FED，SED 或 PDP。

虽然晶体管作为开关元件的实例而说明，本发明并不局限于此。开关元件可以是电气开关或机械开关，只要它可以控制电流。作为开关元件，例如，二极管或由二极管和晶体管构造的逻辑电路可以使用。

另外，在该实施方案中可适用于开关元件的晶体管并不局限于某种类型，并且使用由非晶硅或多晶硅代表的非单晶半导体薄膜的任何 TFT，由半导体衬底或 SOI 衬底形成的 MOS 晶体管，面结型晶体管，双极型晶体管，由有机半导体或碳纳米管形成的晶体管，或其他晶体管可以使用。此外，晶体管形成于其上的衬底并不局限于某种类型，并且单晶衬底，SOI 衬底，石英衬底，玻璃衬底，树脂衬底等的任何一种可以自由地使用。

因为晶体管仅用作开关，其极性（导电型）并不特别限制，n 通道晶体管或 p 通道晶体管可以使用。但是，当关断电流优选小时，具有小的关断电流极性的晶体管期望地使用。作为具有小的关断电流的晶体管，存在在通道形成区域和源极或漏极区域之间提供有以低浓度掺杂授予导电型的杂质的区域（称作 LDD 区域）的晶体管。

此外，期望地，如果它使用更接近低电势端电源的源极电势驱动，使用 n 通道晶体管，而如果它使用更接近高电势端电源的源极电势驱动，使用 p 通道晶体管。这有助于开关有效地操作，因为晶体管的栅

极-源极电压的绝对值可以增加。此外，CMOS 开关元件可以通过使用 n 通道和 p 通道晶体管来构造。

在实施方式 1~10，和实施方式 14~31 的框图中的电路构造可以是任何电路构造，只要这里描述的驱动可以实现。

在该实施方式中，已知电路可以用作输入信号到像素的驱动电路。例如，san 驱动电路或可以选择任意行的驱动电路例如转换器可以使用。

[实施方案 1]

在该实施方式中，描述实例像素结构。图 24A 和 24B 显示在实施方式 1~24 中描述的面板的像素的横截面。这里显示的实例使用 TFT 作为布置在像素中的开关元件，并且使用发光元件作为布置在像素中的显示介质。

在图 24A 和 24B 中，参考数字 2400 表示衬底，2401 表示基薄膜，2402 表示半导体层，2412 表示半导体层，2403 表示第一绝缘薄膜，2404 表示栅电极，2414 表示电极，2405 表示第二绝缘薄膜，2406 表示电极，2407 表示第一电极，2408 表示第三绝缘薄膜，2409 表示发光层，以及 2420 表示第二电极。参考数字 2410 表示 TFT，2415 表示发光元件，以及 2411 表示电容器。在图 24A 和 24B 中，TFT 2410 和电容器 2411 显示为构成像素的元件的典型实例。首先描述图 24A 的结构。

作为衬底 2400，玻璃衬底例如钡硼矽酸玻璃或铝硼矽酸玻璃，石英衬底，陶瓷衬底等可以使用。作为选择，包含不锈钢的金属衬底或具有由绝缘薄膜形成的表面的半导体衬底可以使用。由挠性合成树脂例如塑料形成的衬底也可以使用。衬底 2400 的表面可以通过抛光例如 CMP 平面化。

作为基薄膜 2401，包含氧化硅，氮化硅，氮氧化硅等的绝缘薄膜可以使用。基薄膜 2401 可以防止包含在衬底 2400 中的碱金属例如 Na 或碱土金属到半导体层 2402 中的扩散，否则这将不利地影响 TFT 2410

的特性。虽然基薄膜 2401 在图 24A 中以单层形成，它可以具有两层或多层。注意，在例如使用石英衬底的情况下杂质的扩散不是重要关注问题的情况下，基薄膜 2401 不一定提供。

作为半导体层 2402 和半导体层 2412，形成图案的结晶半导体薄膜或非晶半导体薄膜可以使用。结晶半导体薄膜可以通过使非晶半导体薄膜结晶而获得。作为结晶方法，激光结晶，使用 RTA 或退火炉的热结晶，使用促进结晶的金属元素的热结晶等可以使用。半导体层 2402 包括通道形成区域以及一对掺杂有授予导电型的杂质元素的杂质区域。注意，以较低浓度掺杂有上述杂质元素的另一个杂质区域可以提供在通道形成区域和该对杂质区域之间。半导体层 2412 可以具有整个层掺杂有授予导电型的杂质元素的这种结构。

第一绝缘薄膜 2403 可以通过在单层或多层中堆叠氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等来形成。注意，第一绝缘薄膜 2403 可以由包含氢的薄膜形成以便使得半导体层 2402 与氢化合。

栅电极 2404 和电极 2414 可以由选自 Ta, W, Ti, Mo, Al, Cu, Cr 和 Nd 的一种元素或合金或者包含这种元素的化合物，在单层或堆叠层中形成。

TFT 2410 形成以具有半导体层 2402，栅电极 2404，以及夹在半导体层 2402 和栅电极 2404 之间的第一绝缘薄膜 2403。虽然图 24A 仅显示连接到发光元件 2415 的第一电极 2407 的 TFT 2410 作为部分构成像素的 TFT，多个 TFT 可以提供。另外，虽然本实施方案说明上栅极晶体管作为 TFT 2410，TFT 2410 可以是栅电极位于半导体层下面的下栅极晶体管，或者栅电极位于半导体层上面和下面的双栅极晶体管。

电容器 2411 形成以具有作为电介质的第一绝缘薄膜 2403，和一对电极，也就是半导体层 2412 和电极 2414 彼此面向且第一绝缘薄膜 2403 夹在其间。虽然图 24A 说明包括在像素中的电容器的实例，其中与 TFT 2410 的半导体层 2402 同时形成的半导体层 2412 用作该对电极的一个，而与 TFT 2410 的栅电极 2404 同时形成的电极 2414 用作

另一个电极，本发明并不局限于这种结构。

第二绝缘薄膜 2405 可以使用无机绝缘薄膜或有机绝缘薄膜形成以具有单层或堆叠层。作为无机绝缘薄膜，存在由 CVD 形成的氧化硅薄膜或由 SOG (旋涂玻璃) 形成的氧化硅薄膜。作为有机绝缘薄膜，存在由聚酰亚胺，聚酰胺，BCB (苯并环丁烯)，丙烯酸，正性光敏有机树脂，负性光敏有机树脂等制成的薄膜。

第二绝缘薄膜 2405 也可以由具有硅 (Si) 氧 (O) 键的骨架结构的材料形成。作为这种材料的取代基，使用包含至少氢的有机官能团 (例如烷基或芳香烃)。作为选择，氟代官能团可以用作取代基，或者氟代官能团和包含至少氢的有机官能团可以用作取代基。

注意，第二绝缘薄膜 2405 的表面可以由高密度等离子处理氮化。高密度等离子通过使用具有例如 2.45 GHz 高频率的微波产生。注意，作为高密度等离子，使用具有 $1 \times 10^{11} \text{ cm}^{-3}$ 或更多的电子密度和 0.2~2.0 eV (优选地 0.5~1.5 eV) 的电子温度的等离子。这样，因为在低电子温度具有特征的高密度等离子具有低动能的激活原子团，与由常规等离子处理形成的薄膜相比较，具有很少等离子损坏的较不缺损薄膜可以形成。在执行高密度等离子处理时，衬底 2400 设置在 350~450°C 的温度。另外，产生高密度等离子装置中用于产生微波的天线与衬底 2400 之间的距离设置为 20~80 mm (优选地，20~60 mm)。

第二绝缘薄膜 2405 的表面通过在氮气气氛，例如，包含氮气 (N_2) 和稀有气体 (He, Ne, Ar, Kr 和 Xe 的至少一种) 的大气，包含氮气、氢气 (H_2) 和稀有气体的大气，或者包含 NH_3 和稀有气体的大气下执行前述高密度等离子处理来氮化。由使用高密度等离子的一种氮化处理形成的第二绝缘薄膜 2405 的表面与元素例如 N_2 和 He, Ne, Ar, Kr 或 Xe 混合。例如，通过使用氧化硅薄膜或氮化硅薄膜作为第二绝缘薄膜 2405 并且使用高密度等离子处理薄膜表面，氮化硅薄膜形成。包含在这样形成的氮化硅薄膜中的氢可以用于使 TFT 2410 的半导体层 2402 与氢化合。注意，该氮化处理可以与前述使用包含在第一绝缘薄膜 2403 中的氢的氮化处理相结合。

注意,另一个绝缘薄膜可以在由高密度等离子处理形成的氮化物薄膜上形成,以使用作第二绝缘薄膜 2405。

电极 2406 可以由选自 Al, Ni, C, W, Mo, Ti, Pt, Cu, Ta, Au 和 Mn 的元素,或包含这种元素的合金形成,以便具有单层结构或堆叠层结构。

第一电极 2407 和第二电极 2420 的一个或两个可以形成为透光电极。透光电极可以由包含氧化钨的氧化铟,包含氧化钨的氧化铟锌,包含氧化钛的氧化铟,包含氧化钛的氧化铟锡等形成。不必说,氧化铟锡,氧化铟锌,掺杂有氧化硅的氧化铟锡等可以使用。

发光层优选地由具有不同功能的多个层,例如空穴注入/传输层,发光层和电子注入/传输层形成。

空穴注入/传输层优选地由具有空穴传输性质的有机化合物材料与相对于有机化合物材料表现出电子接受性质的无机化合物材料的复合材料形成。通过使用这种结构,许多空穴载流子可以在固有具有少数载流子的有机化合物中产生,从而可以获得极好的空穴注入/传输性质。因这种效应,与常规结构中相比较,驱动电压可以抑制。此外,因为空穴注入/传输层可以做得厚而不增加驱动电压,由灰尘等引起的发光元件的短路等也可以抑制。

作为具有空穴传输性质的有机化合物材料,存在例如 4,4',4''-三[N-(3-甲基苯基)-N-苯胺基]三苯胺(缩写:MTDATA);1,3,5-三[N,N'-二(m-甲苯基)氨基]苯(缩写:m-MTDAB);N,N'-联苯-N,N'-双(3-甲基苯基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺(缩写:TPD);4,4'-双[N-(1-萘)-N-苯胺基]联苯(缩写:NPB)等。但是,本发明并不局限于此。

作为表现出电子接受性质的无机化合物材料,存在例如氧化钛、氧化锆、氧化钒、氧化钼、氧化钨、氧化铌、氧化钨、氧化铪、氧化铟等。特别地,氧化钒、氧化钼、氧化钨和氧化铌是优选的,因为它们可以在真空中沉积,从而易于处理。

电子注入/传输层由具有电子传输性质的有机化合物材料形成。特别地,存在三(8-羟基喹啉)铝(缩写Alq₃),三(4-甲基-8-羟基喹啉)

铝（缩写：Almq₃）等。但是本发明并不局限于此。

发光层可以由例如以下材料形成：9,10-二(2-萘基)蒽（缩写：DNA）；9,10-二(2-萘基)-2-叔丁基蒽（缩写：t-BuDNA）；4,4'-双(2,2-二苯乙烯基)联苯（缩写：DPVBi）；香豆素 30；香豆素 6；香豆素 545；香豆素 545T；二萘嵌苯；红荧烯；periflanthene；2,5,8,11-四(叔丁基)二萘嵌苯（缩写：TBP）；9,10-联苯蒽（缩写：DPA）；4-(氟亚甲基)-2-甲基-6-(p-二甲氨基苯乙烯基)-4H-吡喃（缩写：DCM1）；4-(氟亚甲基)-2-甲基-6-[2-(久洛尼定-9-yl)乙烯基]-4H-吡喃（缩写：DCM2）；4-(氟亚甲基)-2,6-双[p-(二甲氨基)苯乙烯基]-4H-吡喃（缩写：BisDCM）等。作为选择，可以使用下面能够产生磷光的化合物：双[2-(4',6'-二氟苯基)比啉基-N,C^{2'}]甲基比啉铱(III)（FIrpic）；双-{2-[3',5'-双(三氟甲基)苯基]比啉基-N,C^{2'}}甲基比啉铱（缩写：Ir(CF₃ppy)₂(pic)）；三(2-苯基比啉基-N,C^{2'})铱（Ir(ppy)₃）；双(2-苯基比啉基-N,C^{2'})乙酰丙酮铱（缩写：Ir(ppy)₂(acac)）；双[2-(2'-噻吩基)比啉基-N,C^{3'}]乙酰丙酮铱（缩写：Ir(thp)₂(acac)）；双(2-苯基喹啉基-N,C^{2'})乙酰丙酮铱（缩写：Ir(pq)₂(acac)）；双[2-(2'-苯噻吩基)比啉基-N,C^{3'}]乙酰丙酮铱（缩写：Ir(btp)₂(acac)）等。

此外，作为选择，发光层可以由以下场致发光材料形成，例如基于聚对苯撑乙烯的材料、基于聚对苯的材料、基于聚噻吩的材料，或基于聚芴的材料。

在任何情况下，发光层可以具有各种层结构，并且在作为发光元件的对象可以实现的范围内修改是可能的。例如，这种结构可以使用，即不提供特定的空穴或电子注入/传输层，但是代替地，提供为此目的的代替电极层或者发光材料分散在层中。

第一电极 2407 或第二电极 2420 的另一个可以由不发光的材料形成。例如，它可以由碱金属例如 Li 和 Cs，碱土金属例如 Mg，Ca 或 Sr，包含这种金属的合金（例如 MgAg，AlLi，或 MgIn），包含这种金属的化合物（例如 CaF₂ 或 Ca₃N₂），或稀土金属例如 Yb 或 Er 形成。

第三绝缘薄膜 2408 可以由与第二绝缘薄膜 2405 类似的材料形成。第三绝缘薄膜 2408 在第一电极 2407 的外围形成，以便覆盖第一电极 2407 的边缘，并且具有分离相邻像素的发光层 2409 的功能。

发光层 2409 在单层或多层中形成。在发光层 2409 在多层中形成的情况下，层可以根据载流子传输性质分类成空穴注入层，空穴传输层，发光层，电子传输层，电子注入层等。注意，各个层之间的边界不一定清晰，并且可能存在形成相邻层的材料部分地彼此混合的情况，这使得各个层之间的分界面不清晰。每层可以由有机材料或无机材料形成。有机材料可能是高分子，中分子或低分子材料的任何一种。

发光元件 2415 形成以具有发光层 2409 以及彼此重叠的第一电极 2407 和第二电极 2420，发光元件 2409 夹在其间。第一电极 2407 或第二电极 2420 的一个对应于阳极，而另一个对应于阴极。当高于阈电压的正向偏压施加在发光元件 2415 的阳极和阴极之间时，电流从阳极流到阴极，从而发光元件 2415 发光。

接下来描述图 24B 的结构。注意，图 24A 和 24B 之间的共同部分由共同的参考数字表示，因此关于其的描述将省略。

图 24B 显示另一个绝缘薄膜 2418 提供在图 24A 中的第二绝缘层 2405 和第三绝缘薄膜 2408 之间的结构。电极 2406 和第一电极 2407 在绝缘薄膜 2418 中提供的接触孔中与电极 2416 连接。

绝缘薄膜 2418 可以形成以具有与第二绝缘薄膜 2405 类似的结构。电极 2416 可以形成以具有与电极 2406 类似的结构。

[实施方案 2]

在该实施方案中，描述非晶硅 (a-Si:H) 薄膜用作晶体管的半导体层的情况。图 28A 和 28B 显示上栅极晶体管，而图 29A~30B 显示下栅极晶体管。

图 28A 显示具有上栅极结构的晶体管的横截面，其中非晶硅用于半导体层。如图 28A 中所示，基薄膜 2802 在衬底 2801 上形成。此外，像素电极 2803 在基薄膜 2802 上形成。另外，第一电极 2804 由与像素

电极 2803 相同的材料且在同一层中形成。

衬底可能是玻璃衬底, 石英衬底, 陶瓷衬底等。另外, 基薄膜 2802 可以由氮化铝 (AlN), 氧化硅 (SiO_2), 氧氮化硅 (SiO_xN_y) 等在单层或堆叠层中形成。

此外, 导线 2805 和 2806 在基薄膜 2802 上形成, 并且像素电极 2803 的边缘用导线 2805 覆盖。每个具有 n 型导电型的 n 型半导体层 2807 和 2808 分别在导线 2805 和 2806 上形成。另外, 半导体层 2809 在导线 2805 和 2806 之间以及基薄膜 2802 上形成。半导体层 2809 延伸以部分地覆盖 n 型半导体层 2807 和 2808。注意, 半导体层 2809 由非晶半导体薄膜例如非晶硅 (a-Si:H), 微晶半导体 (μ -Si:H) 等形成。栅极绝缘薄膜 2810 在半导体层 2809 上形成。另外, 绝缘薄膜 2811 由与栅极绝缘薄膜 2810 相同的材料且在同一层中在第一电极 2804 上形成。注意, 栅极绝缘薄膜 2810 由氧化硅薄膜, 氮化硅薄膜等形成。

栅电极 2812 在栅极绝缘薄膜 2810 上形成。另外, 第二电极 2813 由与栅电极 2812 相同的材料且在同一层中在第一电极 2811 上形成, 绝缘薄膜 2811 夹在其间。这样, 电容器 2819 形成, 其中绝缘薄膜 2811 夹在第一电极 2804 和第二电极 2813 之间。层间绝缘薄膜 2814 覆盖像素电极 2803, 驱动晶体管 2818 和电容器 2819 的边缘而形成。

包含有机化合物的层 2815 和反电极 2816 在层间绝缘薄膜 2814 以及位于层间绝缘薄膜 2814 开口中的像素电极 2803 上形成。这样, 发光元件 2817 在包含有机化合物的层 2815 夹在像素电极 2803 和反电极 2816 之间的区域中形成。

图 28A 中所示的第一电极 2804 可以由图 28B 中所示的第一电极 2820 代替。第一电极 2820 由与导线 2805 和 2806 相同的材料且在同一层中形成。

图 29A 和 29B 显示具有使用非晶硅作为其半导体层的下栅极晶体管的半导体器件的面板的部分横截面。

栅电极 2903 在衬底 2901 上形成。另外, 第一电极 2904 由与栅电极 2903 相同的材料且在同一层中形成。作为栅电极 2903 的材料,

掺杂磷的多晶硅可以使用。作为金属和硅的化合物的硅化物可以使用，同多晶硅一样。

另外，栅极绝缘薄膜 2905 覆盖栅电极 2903 和第一电极 2904 而形成。栅极绝缘薄膜 2905 由氧化硅薄膜，氮化硅薄膜等形成。半导体层 2906 在栅极绝缘薄膜 2905 上形成。另外，半导体层 2907 由与半导体层 2906 相同的材料且在同一层中形成。

衬底可以是玻璃衬底，石英衬底，陶瓷衬底等的任何一种。

每个具有 n 型导电型的 n 型半导体层 2908 和 2909 在半导体层 2906 上形成，而 n 型半导体层 2910 在半导体层 2907 上形成。

导线 2911, 2912 和 2913 分别在 n 型半导体层 2908, 2909 和 2910 上形成，并且导电层 2913 由与导线 2911 和 2912 相同的材料且在同一层中在 n 型半导体层 2910 上形成。

第二电极形成以具有半导体层 2907, n 型半导体层 2910 和导电层 2913。注意，电容器 2920 形成以具有栅极绝缘薄膜 2905 夹在第二电极和第一电极 2904 之间的结构。

另外，导线 2911 的边缘延伸，并且像素电极 2914 与导线 2911 延伸部分的顶面接触而形成。绝缘体 2915 覆盖像素电极 2914，驱动晶体管 2919 和电容器 2920 的边缘而形成。

包含有机化合物的层 2916 和反电极 2917 在像素电极 2914 和绝缘体 2915 上形成，并且发光元件 2918 在包含有机化合物的层 2916 夹在像素电极 2914 和反电极 2917 之间的区域中形成。

部分用作电容器第二电极的半导体层 2907 和 n 型半导体层 2910 不一定提供。也就是，仅导电层 2913 可以用作第二电极，使得电容器提供以具有栅极绝缘薄膜夹在第一电极 2904 和导电层 2913 之间的结构。

注意，如果像素电极 2914 在形成图 29A 中所示导线 2911 之前形成，图 29B 中所示电容器 2922 可以形成，其具有栅极绝缘薄膜 2905 夹在由与像素电极 2914 相同的材料且在同一层中形成的第一电极 2904 和第二电极 2921 之间的结构。

虽然图 29A 和 29B 显示具有通道刻蚀结构的逆向交错晶体管的实例,具有通道保护结构的晶体管同样可以使用。接下来,参考图 30A 和 30B 描述具有通道保护结构的晶体管。

图 30A 中所示具有通道保护结构的晶体管不同于图 29A 中所示具有通道刻蚀结构的驱动晶体管 2919 在于,用作蚀刻掩模的绝缘体 3001 在半导体层 2906 中的通道形成区域上提供。图 29A 和 30A 之间的共同部分由共同的参考数字表示。

类似地,图 30B 中所示具有通道保护结构的晶体管不同于图 29B 中所示具有通道刻蚀结构的驱动晶体管 2919 在于,用作蚀刻掩模的绝缘体 3001 在半导体层 2906 中的通道形成区域上提供。图 29B 和 30B 之间的共同部分由共同的参考数字表示。

通过使用非晶半导体薄膜用于作为本发明像素构成元件之一的晶体管的半导体层(例如通道形成区域,源极区域或漏极区域),制造成本可以减少。例如,非晶半导体薄膜可以在使用图 28A~30B 中所示像素结构的情况下使用。

注意,本发明的像素结构可以应用于其中的晶体管或电容器的结构并不局限于至此描述的结构,并且各种结构的晶体管或电容器可以使用。

[实施方案 3]

在该实施方案中,描述作为制造包含例如晶体管的半导体器件的方法,使用等离子处理制造半导体器件的方法。

图 42A~42C 显示包含晶体管的半导体器件的实例结构。注意,图 42B 对应于沿着图 42A 中线 a-b 而获得的横截面,而图 42C 对应于沿着图 42A 中线 c-d 而获得的横截面。

图 42A~42C 中所示的半导体器件包括在衬底 4601 上提供的半导体薄膜 4603a 和 4603b,绝缘薄膜 4602 夹在其间,在半导体薄膜 4603a 和 4603b 上提供的栅电极 4605,栅极绝缘层 4604 夹在其间,提供以覆盖栅电极 4605 的绝缘薄膜 4606 和 4607,以及以电连接到半导体薄

膜 4603a 和 4603b 的源极区域或漏极区域的方式在绝缘薄膜 4607 上提供的导电薄膜 4608。虽然图 42A~42C 显示提供使用半导体薄膜 4603a 的一部分作为通道区域的 n 通道晶体管 4610a，以及使用半导体薄膜 4603b 的一部分作为通道区域的 p 通道晶体管 4610b 的情况，本发明并不局限于这种结构。例如，虽然在图 42A~42C 中 n 通道晶体管 4610a 提供有 LDD 区域，而 p 通道晶体管 4610b 没有提供 LDD 区域，可以提供两个晶体管都提供有 LDD 区域或者两个晶体管都不提供 LDD 区域的这种结构。

在该实施方式中，图 42A~42C 中所示的半导体器件通过氧化或氮化半导体薄膜或绝缘薄膜，也就是通过对衬底 4601，绝缘薄膜 4602，半导体薄膜 4603a 和 4603b，栅极绝缘薄膜 4604，绝缘薄膜 4606 以及绝缘薄膜 4607 中至少一层执行等离子氧化或氮化处理来制造。这样，通过由等离子处理氧化或氮化半导体薄膜或绝缘薄膜，半导体薄膜或绝缘薄膜的表面可以修改，从而与由 CVD 或溅射形成的绝缘薄膜相比较，更致密的绝缘薄膜可以形成。因此，缺陷例如针孔可以抑制，从而半导体器件的特性等可以改进。

在该实施方案中，参考附图描述通过由等离子处理氧化或氮化图 42A~42C 中所示的半导体薄膜 4603a 和 4603b 或栅极绝缘薄膜 4604 来制造半导体器件的方法。

首先，岛形半导体薄膜 4603a 和 4603b 在衬底 4601 上形成（图 43A）。岛形半导体薄膜 4603a 和 4603b 可以通过由已知方法（例如溅射，LPCVD 或等离子 CVD）使用包含硅（Si）作为主要成分的材料（例如 $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ ）在预先在衬底 4601 上形成的绝缘薄膜 4602 上形成非晶半导体薄膜，然后结晶化非晶半导体薄膜，以及进一步选择性地刻蚀半导体薄膜来提供。注意，非晶半导体薄膜的结晶可以由已知结晶方法，例如激光结晶，使用 RTA 或退火炉的热结晶，使用促进结晶的金属元素的热结晶，或它们的组合执行。注意在图 43A 中，岛形半导体薄膜 4603a 和 4603b 每个形成以具有大约 90 度（ $\theta=85\sim 100$ 度）的边缘。

接下来, 半导体薄膜 4603a 和 4603b 由等离子处理氧化或氮化以分别在半导体薄膜 4603a 和 4603b 的表面上形成氧化物或氮化物薄膜 4621a 和 4621b (在下文也称作绝缘薄膜 4621a 和 4621b) (图 43B)。例如, 当 Si 用于半导体薄膜 4603a 和 4603b 时, 氧化硅 (SiO_x) 或氮化硅 (SiN_x) 形成为绝缘薄膜 4621a 和 4621b。此外, 在由等离子处理氧化之后, 半导体薄膜 4603a 和 4603b 可以再次经历等离子处理以氮化。在这种情况下, 氧化硅 (SiO_x) 首先在半导体薄膜 4603a 和 4604b 上形成, 然后氮氧化硅 (SiN_xO_y) ($x>y$) 在氧化硅的表面上形成。注意, 在由等离子处理氧化半导体薄膜的情况下, 等离子处理在氧气氛 (例如包含氧气 (O_2) 和稀有气体 (He, Ne, Ar, Kr 和 Xe 的至少一种) 的大气, 包含氧气、氢气 (H_2) 和稀有气体的大气, 或者包含一氧化二氮和稀有气体的大气) 下执行。同时, 在由等离子处理氮化半导体薄膜的情况下, 等离子处理在氮气氛 (例如包含氮气 (N_2) 和稀有气体 (He, Ne, Ar, Kr 和 Xe 的至少一种) 的大气, 包含氮气、氢气和稀有气体的大气, 或者包含 NH_3 和稀有气体的大气) 下执行。作为稀有气体, Ar 可以使用, 例如。作为选择, Ar 和 Kr 的混合气体可以使用。因此, 绝缘薄膜 4621a 和 4621b 包含在等离子处理中使用的稀有气体 (He, Ne, Ar, Kr 和 Xe 的至少一种), 并且在使用 Ar 的情况下, 绝缘薄膜 4621a 和 4621b 包含 Ar。

因为等离子处理在包含前述气体的气氛中, 使用 $1 \times 10^{11} \sim 1 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ 的等离子电子密度和 $0.5 \sim 1.5 \text{ eV}$ 的等离子电子温度的条件下执行。因为等离子电子密度高而在衬底 4601 上形成的处理主体 (这里, 半导体薄膜 4603a 和 4603b) 附近的电子温度低, 对处理主体的等离子损坏可以被防止。另外, 因为等离子电子密度高达 $1 \times 10^{11} \text{ cm}^{-3}$ 或更高, 与由 CVD、溅射等形成的薄膜相比较, 通过由等离子处理氧化或氮化处理主体而形成的氧化物或氮化物薄膜在其均匀厚度等方面是有利的并且致密。此外, 因为等离子电子温度低至 1 eV , 与常规等离子处理或热氧化相比较, 氧化或氮化处理可以在低温执行。例如, 甚至当等离子处理在低于玻璃衬底应变点 100 度或更多的温度执行时, 氧

化或氮化处理可以充分执行。注意，作为产生等离子体的频率，高频例如微波（2.45 GHz）可以使用。同样注意，除非另外指定，等离子体处理在前述条件下执行。

接下来，栅极绝缘薄膜 4604 形成以覆盖绝缘薄膜 4621a 和 4621b（图 43C）。栅极绝缘薄膜 4604 可以由已知方法（例如溅射，LPCVD 或等离子 CVD）形成以具有包含氧或氮的绝缘薄膜，例如氧化硅（ SiO_x ），氮化硅（ SiN_x ），氧氮化硅（ SiO_xN_y ）（ $x>y$ ），或氮氧化硅（ SiN_xO_y ）（ $x>y$ ）的单层结构或堆叠层结构。例如，当 Si 用于半导体薄膜 4603a 和 4603b，并且 Si 由等离子体处理氧化以形成氧化硅作为半导体薄膜 4603a 和 4603b 表面上的绝缘薄膜 4621a 和 4621b 时，氧化硅（ SiO_x ）形成为绝缘薄膜 4621a 和 4621b 上的栅极绝缘薄膜。另外，参考图 43B，如果通过由等离子体处理氧化或氮化半导体薄膜 4603a 和 4603b 而形成的绝缘薄膜 4621a 和 4621b 足够厚，绝缘薄膜 4621a 和 4621b 可以用作栅极绝缘薄膜。

接下来，通过在栅极绝缘薄膜 4604 上形成栅电极 4605 等，具有分别以岛形半导体薄膜 4603a 和 4603b 作为通道区域的 n 通道晶体管 4610a 和 p 通道晶体管 4610b 的半导体器件可以制造（图 43D）。

这样，通过在半导体薄膜 4603a 和 4603b 上提供栅极绝缘薄膜 4604 之前由等离子体处理氧化或氮化半导体薄膜 4603a 和 4603b 的表面，栅电极与半导体薄膜之间的短路等可以防止，否则这将由通道区域的边缘 4651a 和 4651b 处栅极绝缘薄膜 4604 的覆盖缺陷而引起。也就是，如果岛形半导体薄膜具有大约 90 度（ $\theta=85\sim 100$ 度）的角度，存在一种考虑，即当栅极绝缘薄膜由 CVD、溅射等形成以覆盖半导体薄膜时，覆盖缺陷可能由半导体薄膜边缘等处栅极绝缘薄膜的破裂而产生。但是，这种覆盖缺陷等可以预先通过由等离子体处理氧化或氮化半导体薄膜的表面而防止。

作为选择，参考图 43C，栅极绝缘薄膜 4604 可以在形成栅极绝缘薄膜 4604 之后通过执行等离子体处理而氧化或氮化。在这种情况下，氧化物或氮化物薄膜 4623（在下文也称作绝缘薄膜 4623）通过对形成

以覆盖半导体薄膜 4603a 和 4603b 的栅极绝缘薄膜 4604 执行等离子处理(图 44B)来氧化或氮化栅极绝缘薄膜 4604 而在栅极绝缘薄膜 4604 (图 44A)的表面上形成。等离子处理可以使用与图 43B 中类似的条
件执行。另外,绝缘薄膜 4623 包含在等离子处理中使用的稀有气体,并且例如包含 Ar, 如果 Ar 用于等离子处理。

作为选择,参考图 44B,在通过在氧气氛下执行等离子处理而氧化栅极绝缘薄膜 4604 之后,栅极绝缘薄膜 4604 可以在氮气氛下再次经历等离子处理,以便氮化。在这种情况下,氧化硅(SiO_x)或氧氮化硅(SiO_xN_y) ($x>y$)首先在半导体薄膜 4603a 和 4603b 上形成,然后氮氧化硅(SiN_xO_y) ($x>y$)形成以与栅电极 4605 接触。此后,通过在绝缘薄膜 4623 上形成栅电极 4605 等,具有分别以岛形半导体薄膜 4603a 和 4603b 作为通道区域的 n 通道晶体管 4610a 和 p 通道晶体管 4610b 的半导体器件可以制造(图 44C)。这样,通过由等离子处理氧化或氮化栅极绝缘薄膜的表面,栅极绝缘薄膜的表面可以修改以形成致密膜。与由 CVD 或溅射形成的绝缘薄膜相比较,由等离子处理获得的绝缘薄膜是致密的并且具有很少缺陷例如针孔。因此,晶体管的特性可以改进。

虽然图 44A~44C 显示半导体薄膜 4603a 和 4603b 的表面通过预先对半导体薄膜 4603a 和 4603b 执行等离子处理而氧化或氮化的情况,这种方法可以使用,即等离子处理不对半导体薄膜 4603a 和 4603b 执行,但是等离子处理在形成栅极绝缘薄膜 4604 之后执行。这样,通过在形成栅电极之前执行等离子处理,半导体薄膜可以氧化或氮化,即使半导体薄膜因覆盖缺陷例如半导体薄膜边缘处栅极绝缘薄膜的破裂而暴露;因此,可以防止栅电极和半导体薄膜之间的短路等,否则这将由半导体薄膜边缘处栅极绝缘薄膜的覆盖缺陷而引起。

这样,通过由等离子处理氧化或氮化半导体薄膜或栅极绝缘薄膜,可以防止栅电极和半导体薄膜之间的短路等,否则这将由半导体薄膜边缘处栅极绝缘薄膜的覆盖缺陷而引起,即使岛形半导体薄膜形成以具有大约 90 度($\theta=30\sim 85$ 度)角度的边缘。

接下来,显示在衬底上形成的岛形半导体薄膜提供有楔形边缘($\theta=30\sim 85$ 度)的情况。

首先,岛形半导体薄膜 4603a 和 4603b 在衬底 4601 上形成(图 45A)。岛形半导体薄膜 4603a 和 4603b 可以通过由溅射、LPCVD 或等离子 CVD 等使用包含硅(Si)作为主要成分的材料在预先在衬底 4601 上形成的绝缘薄膜 4602 上形成非晶半导体薄膜,然后由已知结晶方法,例如激光结晶,使用 RTA 或退火炉的热结晶,或使用促进结晶的金属元素的热结晶来结晶化非晶半导体薄膜,以及进一步选择性地刻蚀半导体薄膜来提供。注意,在图 45A 中,岛形半导体薄膜形成以具有楔形边缘($\theta=35\sim 85$ 度)。

接下来,栅极绝缘薄膜 4604 形成以覆盖半导体薄膜 4603a 和 4603b(图 45B)。栅极绝缘薄膜 4604 可以由已知方法例如溅射、LPCVD 或等离子 CVD 提供以具有包含氧或氮的绝缘薄膜,例如氧化硅(SiO_x),氮化硅(SiN_x),氧氮化硅(SiO_xN_y)($x>y$)或氮氧化硅(SiN_xO_y)($x>y$)的单层结构或堆叠层结构。

接下来,氧化物或氮化物薄膜 4624(在下文也称作绝缘薄膜 4624)通过由等离子处理氧化或氮化栅极绝缘薄膜 4604 在栅极绝缘薄膜 4604 的表面上形成(图 45C)。等离子处理可以使用前述条件执行。例如,如果氧化硅(SiO_x)或氧氮化硅(SiO_xN_y)($x>y$)用作栅极绝缘薄膜 4604,栅极绝缘薄膜 4604 通过在氧气氛下执行等离子处理而氧化,从而具有很少缺陷例如针孔的致密膜可以在栅极绝缘薄膜的表面上形成,与由 CVD、溅射等形成的栅极绝缘薄膜相比较。另一方面,如果栅极绝缘薄膜 4604 在氮气氛下由等离子处理而氮化,氮氧化硅薄膜(SiN_xO_y)($x>y$)可以作为栅极绝缘薄膜 4604 表面上的绝缘薄膜 4624 而提供。作为选择,在通过在氧气氛下执行等离子处理而氧化栅极绝缘薄膜 4604 之后,栅极绝缘薄膜 4604 可以在氮气氛下再次经历等离子处理,以便氮化。另外,绝缘薄膜 4624 包含在等离子处理中使用的稀有气体,例如包含 Ar,如果 Ar 在等离子处理中使用。

接下来,通过在栅极绝缘薄膜 4604 上形成栅电极 4605 等,具有

分别以岛形半导体薄膜 4603a 和 4603b 作为通道区域的 n 通道晶体管 4610a 和 p 通道晶体管 4610b 的半导体器件可以制造 (图 44D)。

这样,通过对栅极绝缘薄膜执行等离子处理,由氧化物或氮化物薄膜制成的绝缘薄膜可以在栅极绝缘薄膜的表面上提供,从而栅极绝缘薄膜的表面可以修改。因为与由 CVD 或溅射形成的栅极绝缘薄膜相比较,由使用等离子处理的氧化或氮化而获得的绝缘薄膜是致密的并且具有很少缺陷例如针孔,晶体管的特性可以改进。另外,尽管栅电极和半导体薄膜之间的短路等可以通过形成半导体薄膜以具有楔形边缘而防止,否则这将由半导体薄膜边缘处栅极绝缘薄膜的覆盖缺陷而引起,栅电极和半导体薄膜之间的短路等可以通过在形成栅极绝缘薄膜之后执行等离子处理而更有效地防止。

接下来,参考附图描述与图 45A~45D 中不同的半导体器件制造方法。特别地,显示等离子处理对半导体薄膜的楔形边缘选择性执行的情况。

首先,岛形半导体薄膜 4603a 和 4603b 在衬底 4601 上形成(图 46A)。岛形半导体薄膜 4603a 和 4603b 可以通过由已知方法(例如溅射, LPCVD 或等离子 CVD)使用包含硅(Si)作为主要成分的材料(例如 SixGe1-x)在预先在衬底 4601 上形成的绝缘薄膜 4602 上形成非晶半导体薄膜,然后结晶化非晶半导体薄膜,以及进一步通过使用抗蚀剂 4625a 和 4625b 作为掩模而选择性地刻蚀半导体薄膜来提供。注意,非晶半导体薄膜的结晶可以由已知结晶方法,例如激光结晶,使用 RTA 或退火炉的热结晶,使用促进结晶的金属元素的热结晶,或它们的组合执行。

接下来,岛形半导体薄膜 4603a 和 4603b 的边缘在去除用于刻蚀半导体薄膜的抗蚀剂 4625a 和 4625b 之前由等离子处理选择性地氧化或氮化,从而氧化物或氮化物薄膜 4626(在下文也称作绝缘薄膜 4626)在半导体薄膜 4603a 和 4603b 的每个上形成(图 46B)。等离子处理使用前述条件执行。另外,绝缘薄膜 4626 包含在等离子处理中使用的稀有气体。

接下来，栅极绝缘薄膜 4604 形成以覆盖半导体薄膜 4603a 和 4603b (图 46C)。栅极绝缘薄膜 4604 可以与前述类似的方式形成。

接下来，通过在栅极绝缘薄膜 4604 上形成栅电极 4605 等，具有分别以岛形半导体薄膜 4603a 和 4603b 作为通道区域的 n 通道晶体管 4610a 和 p 通道晶体管 4610b 的半导体器件可以制造 (图 46D)。

如果半导体薄膜 4603a 和 4603b 提供有楔形边缘，在半导体薄膜 4603a 和 4603b 的部分中形成的通道区域的边缘 4652a 和 4652b 也是楔形，从而该部分中半导体薄膜和栅极绝缘薄膜的厚度不同于中心部分中，这可能不利地影响晶体管的特性。因此，因通道区域的边缘而对晶体管引起的这种效应可以通过这里由等离子处理选择性地氧化或氮化通道区域的边缘而在半导体薄膜的边缘，也就是，通道区域的边缘上形成绝缘薄膜来减小。

虽然图 46A~46D 显示半导体薄膜 4603a 和 4603b 的仅边缘由等离子处理氧化或氮化的实例，栅极绝缘薄膜 4604 也可以由等离子处理氧化或氮化，如图 45C 中所示 (图 48A)。

接下来，参考附图描述不同于前述的半导体器件制造方法。特别地，显示等离子处理对具有楔形的半导体薄膜执行的情况。

首先，岛形半导体薄膜 4603a 和 4603b 以与前述类似的方式在衬底 4601 上形成 (图 47A)。

接下来，半导体薄膜 4603a 和 4603b 由等离子处理氧化或氮化，从而在半导体薄膜 4603a 和 4603b 的表面上形成氧化物或氮化物薄膜 4627a 和 4627b (在下文也称作绝缘薄膜 4627a 和 4627b) (图 47B)。等离子处理可以使用前述条件执行。例如，当 Si 用于半导体薄膜 4603a 和 4603b 时，氧化硅 (SiO_x) 或氮化硅 (SiN_x) 形成为绝缘薄膜 4627a 和 4627b。另外，在由等离子处理氧化半导体薄膜 4603a 和 4603b 之后，等离子薄膜 4603a 和 4603b 可以再次经历等离子处理以氮化。在这种情况下，氧化硅 (SiO_x) 或氧氮化硅 (SiO_xN_y) ($x>y$) 首先在半导体薄膜 4603a 和 4603b 上形成，然后氮氧化硅 (SiN_xO_y) ($x>y$) 在氧化硅或氧氮化硅上形成。因此，绝缘薄膜 4627a 和 4627b 包含在

等离子处理中使用的稀有气体。注意，半导体薄膜 4603a 和 4603b 的边缘通过执行等离子处理同时氧化或氮化。

接下来，栅极绝缘薄膜 4604 形成以覆盖绝缘薄膜 4627a 和 4627b（图 47C）。栅极绝缘薄膜 4604 可以由已知方法（例如溅射、LPCVD 或等离子 CVD）形成以具有包含氧或氮的绝缘薄膜，例如氧化硅（ SiO_x ），氮化硅（ SiN_x ），氧氮化硅（ SiO_xN_y ）（ $x>y$ ）或氮氧化硅（ SiN_xO_y ）（ $x>y$ ）的单层结构或堆叠层结构。例如，当 Si 用于半导体薄膜 4603a 和 4603b，并且半导体薄膜 4603a 和 4603b 的表面由等离子处理氧化以形成氧化硅作为绝缘薄膜 4627 和 4627b 时，氧化硅（ SiO_x ）作为栅极绝缘薄膜在绝缘薄膜 4627a 和 4627b 上形成。

接下来，通过在栅极绝缘薄膜 4604 上形成栅电极 4605 等，具有分别以岛形半导体薄膜 4603a 和 4603b 作为通道区域的 n 通道晶体管 4610a 和 p 通道晶体管 4610b 的半导体器件可以制造（图 47D）。

如果半导体薄膜提供有楔形边缘，在半导体薄膜的部分中形成的通道区域的边缘 4653a 和 4653b 也是楔形，这可能不利地影响半导体元件的特性。对半导体元件的这种效应可以通过由等离子处理氧化或氮化半导体薄膜而减小，因为通道区域的边缘因此也可以氧化或氮化。

虽然图 47A~47D 显示仅半导体薄膜 4603a 和 4603b 由等离子处理氧化或氮化的实例，栅极绝缘薄膜 4604 也可以由等离子处理氧化或氮化，如图 45B 中所示（图 48B）。在这种情况下，在氧气氛下由等离子处理氧化栅极绝缘薄膜 4604 之后，栅极绝缘薄膜 4604 可以再次经历等离子处理以氮化。在这种情况下，氧化硅（ SiO_x ）或氧氮化硅（ SiO_xN_y ）（ $x>y$ ）首先在半导体薄膜 4603a 和 4603b 上形成，然后氮氧化硅（ SiN_xO_y ）（ $x>y$ ）形成以与栅电极 4605 接触。

通过以前述方式执行等离子处理，附着于半导体薄膜或绝缘薄膜的杂质例如灰尘可以容易地去除。通常，由 CVD、溅射等形成的薄膜可能在其表面具有灰尘（也称作颗粒）。例如，如图 49A 中所示，存在灰尘 4673 附着于由 CVD、溅射等在薄膜 4671 例如绝缘薄膜，导电薄膜或半导体薄膜上形成的绝缘薄膜 4672 的情况。甚至在这种情况下

下，氧化物或氮化物薄膜 4674（在下文也称作绝缘薄膜 4674）通过由等离子处理氧化或氮化绝缘薄膜 4672 而在绝缘薄膜 4672 的表面上形成。绝缘薄膜 4674 以这种方式氧化或氮化，即不仅不存在灰尘的部分而且灰尘 4673 下面的部分都氧化或氮化；因此，绝缘薄膜 4674 的体积增加。同时，因为灰尘 4673 的表面也由等离子处理氧化或氮化以形成绝缘薄膜 4675，灰尘 4673 的体积也因此增加（图 49B）。

此时，灰尘 4673 处于通过简单的清洗例如刷洗而容易从绝缘薄膜 4674 的表面去除的状态中。这样，通过执行等离子处理，甚至已经附着于绝缘薄膜或半导体薄膜的细微灰尘可以容易地去除。注意，该效应通过执行等离子处理而获得；因此，同样不仅对于该实施方式，而且对于其他实施方式而成立。

这样，通过由使用等离子处理的氧化或氮化修改半导体薄膜或绝缘薄膜的表面，致密且高质量绝缘薄膜可以形成。另外，已经附着于绝缘薄膜表面的灰尘等可以通过清洗容易地去除。因此，缺陷例如针孔可以防止，甚至当绝缘薄膜做得薄时，从而半导体元件例如晶体管的微型制造和高性能可以实现。

虽然该实施方案显示等离子处理对半导体薄膜 4603a 和 4603b 或栅极绝缘薄膜 4604 执行以便氧化或氮化半导体薄膜 4603a 和 4603b 或栅极绝缘薄膜 4604 的实例，经历等离子处理的层并不局限于这些。例如，等离子处理可以对衬底 4601 或绝缘薄膜 4602，或者对绝缘薄膜 4607 而执行。

注意，该实施方案可以结合实施方案 1 或 2 适当地实现。

[实施方案 4]

在该实施方案中，描述作为制造包含例如晶体管的半导体器件的处理的半色调处理。

图 50 显示包括晶体管、电容器和电阻器的半导体器件的横截面。图 50 显示 n 通道晶体管 5401 和 5402，电容器 5404，电阻器 5405 和 p 通道晶体管 5403。每个晶体管具有半导体层 5505，绝缘层 5508，和

栅电极 5509。栅电极 5509 形成以具有第一导电层 5503 和第二导电层 5502 的堆叠结构。图 51A~51E 是图 50 中所示晶体管、电容器和电阻器的顶视图，其可以与图 50 结合参考。

参考图 50，n 通道晶体管 5401 在半导体层 5505 中通道区域的另一侧上具有杂质区域 5507（也称作低浓度漏极：LDD 区域），其以比形成用于形成与导线 5504 的接触的源极和漏极区域的杂质区域 5506 更低的浓度掺杂杂质。在形成 n 通道晶体管 5401 时，杂质区域 5506 和 5507 掺杂磷，作为授予 n 型导电型的杂质。LDD 区域形成以抑制热电子退化和短通道效应。

如图 51A 中所示，第一导电层 5503 在 n 通道晶体管 5401 的栅电极 5509 中比第二导电层 5502 宽。在这种情况下，第一导电层 5503 比第二导电层 5502 做得薄。第一导电层 5503 形成以具有对于使用 10~100 kV 的电场加速的离子种类足够穿过的厚度。杂质区域 5507 形成以覆盖栅电极 5509 的第一导电层 5503。也就是，覆盖栅电极 5509 的 LDD 区域形成。在这种结构中，杂质区域 5507 通过使用第二导电层 5502 作为掩模，经由栅电极 5509 的第一导电层 5503，使用具有一种导电型的杂质掺杂半导体层 5505 以自定位方式形成。也就是，覆盖栅电极的 LDD 区域在自定位方式形成。

再次参考图 50，n 通道晶体管 5402 在半导体层 5505 中通道区域的一侧上具有杂质区域 5507，其以比杂质区域 5506 低的浓度掺杂杂质。如图 51B 中所示，第一导电层 5503 在 n 通道晶体管 5402 的栅电极 5509 中比第二导电层 5502 的一侧宽。同样在这种情况下，LDD 区域可以通过使用第二导电层 5502 作为掩模经由第一导电层 5503 使用具有一种导电型的杂质掺杂半导体层 5505 以自定位方式形成。

在通道区域的一侧上具有 LDD 区域的晶体管可以用作仅正电压或负电压施加在源和漏电极之间的晶体管。特别地，这种晶体管可以适用于部分地构成逻辑栅极例如反相电路，NAND 电路，NOR 电路或闩锁电路的晶体管，或者部分地构成模拟电路例如传感放大器，恒定电压产生电路或 VCO 的晶体管。

再次参考图 50, 电容器 5404 通过使用第一导电层 5503 和半导体层 5505 夹住绝缘层 5508 而形成。用于形成电容器 5404 的半导体层 5505 提供有杂质区域 5510 和 5511。杂质区域 5511 在覆盖第一导电层 5503 的位置中在半导体层 5505 中形成。杂质区域 5510 形成与导线 5504 的接触。杂质区域 5511 可以通过经由第一导电层 5503 使用具有一种导电型的杂质掺杂半导体层 5505 而形成; 因此, 包含在杂质区域 5510 和 5511 中具有一种导电型的杂质的浓度可以设置成相同或不同。在任何一种情况下, 因为电容器 5404 中的半导体层 5505 用作电极, 优选地通过添加具有一种导电型的杂质而减小电阻。此外, 第一导电层 5503 可以通过利用第二导电层 5502 作为辅助电极而完全用作电极, 如图 51C 中所示。这样, 通过形成第一导电层 5503 与第二导电层 5502 组合的复合电极结构, 电容器 5404 可以自定位的方式形成。

再次参考图 50, 电阻器 5405 由第一导电层 5503 形成。第一导电层 5503 形成以具有 30~150 nm 的厚度; 因此, 电阻器可以通过适当地设置第一导电层 5503 的宽度或长度而形成。

电阻器可以由包含高浓度杂质元素的半导体层或薄金属层而形成。金属层是优选的, 因为其电阻值由薄膜自身的厚度和质量来确定, 从而具有少的变量, 然而半导体层的电阻值由薄膜的厚度和质量, 杂质的浓度和激活率等来确定。图 51D 显示电阻器 5405 的顶视图。

再次参考图 50, p 通道晶体管 5403 中的半导体层 5505 具有杂质区域 5512。该杂质区域 5512 形成用于形成与导线 5504 的接触的源极或漏极区域。栅电极 5509 具有第一导电层 5503 和第二导电层 5502 彼此重叠的结构。p 通道晶体管 5403 是具有不提供 LDD 区域的单漏极结构的晶体管。在形成 p 通道晶体管 5403 时, 杂质区域 5512 掺杂有硼等作为授予 p 型导电型的杂质。另一方面, 具有单漏极结构的 n 通道晶体管也可以形成, 如果杂质区域 5512 掺杂有磷。图 51E 显示 p 通道晶体管 5403 的顶视图。

半导体层 5505 和栅极绝缘层 5508 的一个或两个可以在微波激发, 2 eV 或更少的电子温度, 5 eV 或更少的离子能以及大约

$1 \times 10^{11} \sim 1 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ 的电子密度的条件下由高密度等离子处理氧化或氮化。此时, 通过使用设置为 $300 \sim 450 \text{ }^\circ\text{C}$ 的衬底温度在氧气氛(例如 O_2 或 N_2O) 或氮气氛(例如 N_2 或 NH_3) 中处理层, 半导体层 5505 和栅极绝缘层 5508 之间分界面的缺损程度可以降低。通过对栅极绝缘层 5508 执行这种处理, 栅极绝缘层 5508 可以致密。也就是, 缺损电荷的产生可以抑制, 从而晶体管的阈电压的波动可以抑制。另外, 在使用 3 V 或更小的电压驱动晶体管的情况下, 由前述等离子处理氧化或氮化的绝缘层可以用作栅极绝缘层 5508。同时, 在使用 3 V 或更大的电压驱动晶体管的情况下, 栅极绝缘层 5508 可以通过组合由前述等离子处理在半导体层 5505 表面上形成的绝缘层和由 CVD(等离子 CVD 或热 CVD) 沉积的绝缘层来形成。类似地, 这种绝缘层同样可以用作电容器 5404 的介电层。在这种情况下, 由等离子处理形成的绝缘层是具有 $1 \sim 10 \text{ nm}$ 厚度的致密膜; 因此, 具有高容量的电容器可以形成。

如参考图 50~51E 描述的, 具有各种结构的元件可以通过组合具有各种厚度的导电层而形成。仅第一导电层形成的区域以及第一导电层和第二导电层都形成的区域可以使用光掩模或具有辅助图案的标线形成, 其由衍射光栅图案或半透射薄膜形成并且具有减小光强的功能。也就是, 待显影的抗蚀剂掩模的厚度通过控制在光刻处理中将抗蚀剂曝光时光掩模传输的光的量而改变。在这种情况下, 具有前述复杂形状的抗蚀剂可以通过提供光掩模或具有分辨极限或更窄的裂缝的标线来提供。此外, 由抗蚀剂材料形成的掩模图案可以通过在显影之后在 $200 \text{ }^\circ\text{C}$ 烘培来转换。

通过使用由衍射光栅图案或半透射薄膜形成并且具有减小光强功能的具有辅助图案的光掩模或标线, 仅第一导电层形成的区域以及第一导电层和第二导电层堆叠的区域可以连续地形成。如图 51A 中所示, 仅第一导电层形成的区域可以选择性地在半导体层上形成。尽管这种区域比半导体层有效, 它在其他区域(提供连接到栅电极的导线区域)中不需要。使用这种光掩模或标线, 仅第一导电层形成的区域在导线部分中不需要; 因此, 导线的密度可以基本上增加。

在图 50 和 51A~51E 中,第一导电层使用高熔点材料例如钨(W), 铬(Cr), 钽(Ta), 氮化钽(TaN)或钼(Mo), 或者包含这种金属作为主要成分的合金或化合物以 30~50 nm 的厚度形成, 而第二导电层使用高熔点金属例如钨(W), 铬(Cr), 钽(Ta), 氮化钽(TaN)或钼(Mo)或者包含这种金属作为主要成分的合金或化合物以 300~600 nm 的厚度形成。例如, 第一导电层和第二导电层由不同导电材料形成, 使得每个导电层的刻蚀速率可以在随后执行的刻蚀处理中改变。例如, TaN 可以用于第一导电层, 而钨薄膜可以用于第二导电层。

该实施方案显示每个具有不同电极结构的晶体管、电容器和电阻器可以由相同的图像形成处理, 使用由衍射光栅图案或半透射薄膜形成并且具有减小光强功能的具有辅助图案的光掩模或标线同时形成。因此, 具有不同方式的元件可以根据电路所需的特性形成和集成, 而不增加制造步骤的数目。

注意, 该实施方案可以结合实施方案 1~3 的任何一个适当地实现。

[实施方案 5]

在该实施方案中, 参考图 52A~54B 描述制造包含例如晶体管的半导体器件的实例掩模图案。

图 52A 中所示的半导体层 5610 和 5611 优选地由硅或包含硅作为主要成分的结晶半导体形成。例如, 通过由激光退火等结晶硅薄膜而获得的单晶硅、多晶硅可以使用。作为选择, 金属氧化物半导体, 非晶硅, 或有机半导体可以使用, 只要它表现出半导体特性。

在任何情况下, 首先形成的半导体在具有绝缘表面的衬底的整个表面, 或其一部分(具有比定义为晶体管的半导体区域的面积更大面积的区域)上提供。然后, 掩模图案由光刻技术在半导体层上形成。通过使用掩模图案刻蚀半导体层, 每个具有特定岛形的半导体层 5610 和 5611 形成, 其包括源极和漏极区域以及晶体管的通道形成区域。半

导体层 5610 和 5611 根据布局设计而确定。

形成图 52A 中所示半导体层 5610 和 5611 的光掩模提供有图 52B 中所示的掩模图案 5630。该掩模图案 5630 的形状依赖于用于光刻处理的抗蚀剂是正型还是负型而不同。在使用正抗蚀剂的情况下,图 52B 中所示的掩模图案 5630 用作光阻挡部分。掩模图案 5630 具有多边形的定点 A 去除的形状。另外,转角 B 具有多个转角被提供以便不形成直角转角的形状。在该光掩模的图案中,转角被去除使得每个去除转角(直角三角形)的一边具有 $10\mu\text{m}$ 或更小的长度,例如。

图 52A 中所示的半导体层 5610 和 5611 反应图 52B 中所示的掩模图案 5630。在这种情况下,掩模图案 5630 可能以这种方法转印,即与原始图案类似的图案形成或者转印图案的转角比原始图案的那些更圆。也就是,具有比掩模图案 5630 的那些略圆和更平滑形状的转角部分可以提供。

至少部分包含氧化硅或氮化硅的绝缘层在半导体层 5610 和 5611 上形成。形成该绝缘层的一个目的是形成栅极绝缘层。然后,栅极导线 5712, 5713 和 5714 形成以便部分地覆盖半导体层,如图 53A 中所示。栅极导线 5712 对应于半导体层 5610 而形成。栅极导线 5713 对应于半导体层 5610 和 5611 而形成。栅极导线 5714 对应于半导体层 5610 和 5611 而形成。栅极导线通过在绝缘层上沉积金属层或高导电半导体层,然后通过光刻技术将图案印刷到层上来形成。

形成这种栅极导线的光掩模提供有图 53B 中所示的掩模图案 5731。该掩模图案 5731 以这种方式去除其转角,即每个去除的转角(直角三角形)具有 $10\mu\text{m}$ 或更小的一边,或具有导线宽度的 $1/5\sim 1/2$ 的一边。图 53A 中所示的栅极导线 5712, 5713 和 5714 反应图 53B 中所示的掩模图案 5731 的形状。在这种情况下,虽然掩模图案 5731 可以这种方式转印,即与原始图案类似的图案形成或者转印图案的转角比原始图案的那些更圆。也就是,具有比掩模图案 5731 的那些略圆和更平滑形状的转角部分可以提供。特别地,栅极导线 5712, 5713 和 5714 的每个转角通过去除边缘而形成得略圆,使得去除的转角(直角三角

形)具有 $10\ \mu\text{m}$ 或更小的一边,或者具有导线宽度 $1/5\sim 1/2$ 的一边。通过将凸出部分的转角形成得略圆,因过量放电而引起的颗粒的产生可以在使用等离子的干刻蚀中抑制。另外,通过将凹陷部分的转角形成得略圆,这种效应可以获得,即甚至当颗粒在清洗中产生时,它们可以被冲走而不聚集在转角中。这样,成品率可以显著提高。

层间绝缘层是在栅极导线 5712, 5713 和 5714 之后形成的层。层间绝缘层由无机绝缘材料例如氧化硅或有机绝缘材料例如聚酰亚胺或丙烯酸树脂而形成。另一个绝缘层例如氮化硅或氮氧化硅可以提供在层间绝缘层与栅极导线 5712, 5713 和 5714 之间。此外,绝缘层例如氮化硅或氮氧化硅同样可以提供在层间绝缘层上。这种绝缘层可以防止半导体层和栅极绝缘层受将不利地影响晶体管的杂质,例如外部金属离子或湿气所污染。

开口在层间绝缘层的预先确定位置形成。例如,开口在与位于层间绝缘层下面的栅极导线和半导体层相对应的位置中提供。具有单层或多层金属或金属化合物的导线层由使用掩模图案的光刻,然后刻蚀成期望的图案而形成。然后,如图 54A 中所示,导线 5815~5820 形成以部分地覆盖半导体层。导线将特定元件连接到彼此,这意味着导线不是线性地连接特定元件而是连接以便包括因布局限制而引起的转角。另外,导线的宽度在接触部分和其他部分中不同。关于接触部分,如果接触孔的宽度等于或宽于导线宽度,接触部分中的导线做得宽于其他部分的宽度。

用于形成导线 5815 和 5820 的光掩模具有图 54B 中所示的掩模图案 5832。同样在这种情况下,每个导线形成以具有这种图案,即 L 型边缘处的转角(直角三角形)被去除,在去除的三角形的一边是 $10\ \mu\text{m}$ 或更小,或者具有导线宽度 $1/5\sim 1/2$ 的长度的条件下,使得转角变圆。也就是说,当从上面看时,导线层的转角的外圆周弯曲。特别地,为了将转角的外圆周形成得略圆,导线层的一部分去除,其对应于具有彼此成直角以形成边缘的两个第一直线,以及与两个第一直线成大约 45 度角的第二直线的直角等腰三角形。在去除该三角形之后,两个钝

角在剩余导线层中形成。因此，通过适当地调节掩模设计或刻蚀条件来刻蚀导线层以便在钝角部分中形成与各自第一直线和第二直线接触的曲线是优选的。注意，彼此相等的直角等腰三角形两边的每个具有导线层宽度的 $1/5 \sim 1/2$ 的长度。另外，转角的内圆周也沿着转角的外圆周而变得略圆。通过将凸出部分的转角形成得略圆，因过量放电而引起的颗粒的产生可以在使用等离子的干刻蚀中抑制。另外，通过将凹陷部分的转角形成得略圆，这种效应可以获得，即甚至当颗粒在清洗中产生时，它们可以被冲走而不聚集在转角中。这样，成品率可以显著提高。当导线转角形成得略圆时，电导可以期望被维持。此外，当多个导线并行形成时，灰尘可以容易地冲走。

在图 54A 中，n 通道晶体管 5821~5824 和 p 通道晶体管 5825 和 5826 形成。n 通道晶体管 5823 和 p 通道晶体管 5825，以及 n 通道晶体管 5824 和 p 通道晶体管 5826 分别构成反相器 5827 和 5828。注意，包括六个晶体管的电路构成 SRAM。绝缘层例如氮化硅或氧化硅可以在这些晶体管上形成。

注意，该实施方式可以结合实施方案 1~4 的任何一个适当地实现。

[实施方案 6]

在该实施方案中，参考附图描述用于制造场致发光元件（EL 元件）在每个像素中使用的显示设备的汽相沉积装置。

显示板通过在像素电路和/或驱动电路由晶体管构成的元件衬底上形成 EL 层来制造。EL 层形成以至少部分地包含表现出场致发光的材料。EL 层可以由具有不同功能的多个层形成。在这种情况下，EL 层可以通过组合空穴注入/传输层，发光层，电子注入/传输层等而形成。

图 55 显示在晶体管形成于其上的元件衬底上形成 EL 层的汽相沉积装置的结构。该汽相沉积装置包括每个连接多个处理室的传递室 60 和 61。处理室包括用于装载衬底的装载室 62，用于卸载衬底的卸

载室 63, 热处理室 68, 等离子处理室 72, 用于汽相沉积 EL 材料的薄膜沉积室 69~75, 以及用于形成包含铝或包含铝作为主要成分的导电薄膜作为 EL 元件的一个电极的薄膜沉积室 76。闸阀 77a~77m 提供在传递室和各个处理室之间, 并且每个处理室的压力可以独立控制以防止处理室之间的相互污染。

从装载室 62 引入到传递室 60 的衬底使用具有机械臂的可自由旋转传递装置 66 传递到预先确定的处理室。另外, 衬底使用传递装置 66 从一个处理室传递到另一个处理室。传递室 60 和 61 通过薄膜沉积室 70 连接, 并且衬底由传递装置 66 递送到传递装置 67。

与传递室 60 或 61 连接的每个处理室保持在减小的电压。因此, EL 层的薄膜沉积处理在该汽相沉积装置中连续执行而不暴露到空气。EL 层的薄膜沉积处理完成的显示板可能因湿气等退化; 因此, 用于执行密封处理而不暴露到空气的密封处理室 65 与传递室 61 连接以便保持质量。因为密封处理室 65 设置在大气压或接近大气压的减小压力, 中间室 64 提供在传递室 61 和密封处理室 65 之间。中间室 64 被提供以便递送衬底并减轻空间中的压力。

装载室、卸载室、传递室和薄膜沉积室的每个提供有用于将室维持在减小压力的排气系统。各种真空泵可以用作排气系统, 例如干封式空气泵, 涡轮分子泵或扩散泵。

在图 55 的汽相沉积装置中, 与传递室 60 和 61 连接的处理室的数目和结构可以根据 EL 元件的堆叠结构适当地改变。组合实例在下面显示。

在热处理室 68 中, 脱气处理首先通过加热底电极、绝缘隔断墙等形成于其上的衬底而执行。在等离子处理室 72 中, 基电极的表面经历使用稀有气体或氧气的等离子处理。该等离子处理执行以便清洁表面, 稳定表面状态和稳定表面的物理或化学状态 (例如功函数)。

薄膜沉积室 69 是用于形成电极缓冲层以与 EL 元件的一个电极接触的处理室。电极缓冲层是具有载流子注入性质 (空穴注入或电子注入性质) 的层, 其可以抑制 EL 元件的短路和缺陷例如暗点的产生。

典型地，电极缓冲层由有机和无机化合物的复合材料形成，以具有 $5 \times 10^4 \sim 1 \times 10^6 \Omega \text{cm}$ 的电阻率和 $30 \sim 300 \text{ nm}$ 的厚度。薄膜沉积室 71 是用于沉积空穴传输层的处理室。

包括在 EL 元件中的发光层的结构依赖于它是发射单色光还是白色光而不同。优选地，根据各个结构在汽相沉积装置中提供薄膜沉积室。例如，在形成三种 EL 元件，每种在显示板中显示具有不同发光颜色的光的情况下，与各个发光颜色相对应的发光层需要沉积。在这种情况下，薄膜沉积室 70 可以用于沉积第一发光层，薄膜沉积室 73 可以用于沉积第二发光层，以及薄膜沉积室 74 可以用于沉积第三发光层。通过为各个发光层独立地提供薄膜沉积室，具有不同发光材料的处理室之间的相互污染可以防止，导致薄膜沉积处理的生产量的提高。

作为选择，每种显示具有不同颜色的光的三种 EL 材料可以在薄膜沉积室 70，73 和 74 中顺序地汽相沉积。在这种情况下，使用荫罩使得汽相沉积通过在每个区域上移动掩模来执行以使用 EL 材料汽相沉积。

在形成显示白色光的 EL 元件的情况下，显示具有不同颜色的光的发光层从底部开始垂直堆叠。同样在这种情况下，每个发光层可以通过将元件衬底顺序移动通过薄膜沉积室来沉积。作为选择，不同的发光层可以在同一薄膜沉积室中连续沉积。

在薄膜沉积室 76 中，电极沉积在 EL 层上。虽然电极可以由电子束汽相沉积或溅射形成，经由电阻加热的汽相沉积优选地使用。

处理直到电极形成完成的元件衬底通过中间室 64 传递到密封处理室 65。密封处理室 65 填充用惰性气体例如氩、氙、氪或氦，并且密封通过在惰性气体气氛下将密封衬底附加到 EL 层形成于其上的元件衬底的一侧上而执行。在密封状态下元件衬底与密封衬底之间的空间可以用惰性气体或树脂材料填充。密封处理室 65 提供有用于吸入密封材料的分配器，机械组件例如固定密封衬底以面向元件衬底的臂或固定台，用于使用树脂材料填充空间的分配器或旋转涂膜机等。

图 56 显示薄膜沉积室的内部结构。薄膜沉积室保持在减小压力。

在图 56 中，顶板 91 和底板 92 的内侧对应于室的内部，其保持在减小压力。

处理室提供有一个或多个蒸发源。这是因为在沉积每个具有不同成分的多个层或者同时汽相沉积不同材料的情况下，提供多个蒸发源是优选的。在图 56 中，蒸发源 81a, 81b 和 81c 设置在蒸发源固定器 80 中。蒸发源固定器 80 由多关节臂 83 固定。多关节臂 83 允许蒸发源固定器 80 使用伸缩关节在其行进范围内移动。另外，蒸发源固定器 80 可以提供有距离传感器 82 以便通过监控来控制蒸发源 81a~81c 与衬底 89 之间汽相沉积的最佳距离。在这种情况下，多关节臂也能够在垂直方向（Z 方向）上行进。

衬底台 86 和衬底夹盘 87 共同地固定衬底 89。衬底台 86 可以包括加热器以加热衬底 89。衬底 89 使用衬底夹盘 87 的伸展和收缩功能载入/载出，同时固定到衬底台 86。在汽相沉积中，具有与汽相沉积的图案相对应的开口的荫罩 90 可以根据需要使用。在这种情况下，荫罩 90 放置在衬底 89 和蒸发源 81a~81c 之间。荫罩 90 由掩模夹盘 88 固定以接近衬底 89 或与衬底 89 保持固定距离。在需要荫罩 90 定位的情况下，照相机放置在处理室中并且能够在 X-Y-θ 方向上微动的定位设备提供给掩模夹盘 88，从而执行定位。

蒸发源 81a~81c 提供有汽相沉积材料供给单元以便将汽相沉积材料连续地提供到蒸发源。汽相沉积材料供给单元包括远离蒸发源 81a~81c 而提供的汽相沉积材料供给源 85a~85c，以及用于连接蒸发源和汽相沉积材料供给源的材料供给管 84。典型地，材料供给源 85a~85c 分别对应于蒸发源 81a~81c 而提供。在图 56 中，材料供给源 85a 对应于蒸发源 81a，材料供给源 85b 对应于蒸发源 81b，以及材料供给源 85c 对应于蒸发源 81c。

作为供给汽相沉积材料的方法，气流携带法、气雾剂法等可以使用。气流携带法是使用气流输送汽相沉积材料的细微颗粒，例如通过使用惰性气体等将汽相沉积材料输送到蒸发源 81a~81c 的方法。气雾剂法是通过输送将汽相沉积材料溶解或分散在溶剂中而形成的材料液

体，使得材料液体使用雾化器变成气雾剂，并且气雾剂中的溶剂被蒸发以汽相沉积的方法。在任何情况下，蒸发源 81a~81c 提供有加热器，并且已经输送的汽相沉积材料蒸发以沉积到衬底 89 上。在图 56 中，材料供给管 84 由甚至在减小压力下可以灵活弯曲而不改变形状的刚性窄管构造。

在使用气流携带法或气雾剂法的情况下，薄膜沉积可以使用设置在大气压或低于大气压的压力，优选地 133~13300 Pa 的薄膜沉积室来执行。在使用惰性气体例如氦、氩、氖、氪、氙或氮填充薄膜沉积室之后，室的压力可以通过连续地供给气体（同时排出气体）来控制。另外，用于形成氧化物薄膜的薄膜沉积室可以通过引入气体例如氧气或氧化亚氮而设置在氧气氛中。同时，用于汽相沉积有机材料的薄膜沉积室可以通过引入气体例如氢气而设置在还原气氛中。

作为供给汽相沉积材料的备选方法，螺丝可以提供在材料供给管 84 中，使得汽相沉积材料可以连续地朝向蒸发源而推出。

根据该实施方案中的汽相沉积装置，薄膜沉积可以均匀且连续地甚至在具有大屏幕的显示板上实施。此外，因为不需要每次蒸发源用尽汽相沉积材料时都供给汽相沉积材料，生产量可以提高。

[实施方案 7]

在该实施方案中，参考图 25A~25C 描述由像素形成的衬底被密封的结构。图 25A 是由像素形成的衬底被密封的面板的顶视图，而图 25B 和 25C 是沿着图 25A 的线 A-A' 而获得的横截面。图 25B 和 25C 显示密封由不同方法执行的实例。

在图 25A~25C 中，具有多个像素的像素部分 2502 在衬底 2501 上提供，并且密封材料 2506 提供以围绕像素部分 2502，同时密封材料 2507 附着到那里。对于像素结构，实施方式或实施方案 1 中所示的那些可以使用。

在图 25B 中的显示板中，图 25A 中的密封材料 2507 对应于反衬底 2521。发光的反衬底 2521 使用密封材料 2506 作为粘结层而连接到

衬底 2501, 因此, 封闭空间 2522 由衬底 2501, 反衬底 2521 和密封元件 2506 形成。反衬底 2521 提供有滤色器 2520 和用于保护滤色器的保护膜 2523。从位于像素部分 2502 中的发光元件发出的光通过滤色器 2520 发射到外部。封闭空间 2522 用惰性树脂或液体填充。注意, 用于填充封闭空间 2522 的树脂可以是吸湿剂分散于其中的透光树脂。另外, 相同的材料可以用于密封材料 2506 和封闭空间 2522, 使得反电极 2521 的粘结和像素部分 2502 的密封可以同时执行。

在图 25C 中所示的显示板中, 图 25A 中的密封材料 2507 对应于密封材料 2524。密封材料 2524 使用密封材料 2506 作为粘结层而连接到衬底 2501, 并且封闭空间 2508 由衬底 2501, 密封材料 2506 和密封材料 2524 形成。密封材料 2524 预先在其凹陷部分中提供有吸湿剂 2509, 并且吸湿剂 2509 用来通过吸收湿气、氧气等保持封闭空间 2508 中的清洁气氛, 并且抑制发光元件的退化。凹陷部分用细网覆盖材料 2510 覆盖。尽管覆盖材料 2510 传递空气和湿气, 吸湿剂 2509 不传递它们。注意, 封闭空间 2508 可以用稀有气体例如氮或氩, 以及惰性树脂或液体填充。

用于将信号发送到像素部分 2502 等的输入端子部分 2511 提供在衬底 2501 上。信号例如视频信号经由 FPC (软性印刷电路) 2512 发送到输入端子部分 2511。在输入端子部分 2511 处, 在衬底 2501 上形成的导线使用导体 (各向异性导电树脂: ACF) 分散于其中的树脂电连接到在 FPC 2512 中提供的导线。

将信号输入到像素部分 2502 的驱动电路可以在与像素部分 2502 相同的衬底 2501 上形成。作为选择, 用于将信号输入到像素部分 2502 的驱动电路可以在 IC 芯片中形成以便由 COG (覆晶玻璃) 焊接连接到衬底 2501 上, 或者 IC 芯片可以由 TAB (卷带自动接合) 或使用印刷板放置在衬底 2501 上。

该实施方案可以结合实施方案 1~6 的任何一个适当地实现。

[实施方案 8]

本发明可以适用于将信号输入到面板的电路安装在面板上的显示模块。

图 26 显示面板 2600 与电路板 2604 组合的显示模块。虽然图 26 显示控制器 2605, 信号划分电路 2606 等在电路板 2604 上形成的实例, 在电路板 2604 上形成的电路并不局限于这些。可以产生控制面板的信号的任何电路可以使用。

从在电路板 2604 上形成的电路中输出的信号通过连接导线 2607 输入到面板 2600。

面板 2600 包括像素部分 2601, 源极驱动器 2602 和栅极驱动器 2603。面板 2600 的结构可以与实施方案 1, 2 等中所示的那些类似。虽然图 26 显示源极驱动器 2602 和栅极驱动器 2603 与像素部分 2601 在相同衬底上形成的情况, 本发明的显示模块并不局限于此。这种结构也可以使用, 即仅栅极驱动器 2603 与像素部分 2601 在相同衬底上形成, 而源极驱动器 2602 在电路板上形成。作为选择, 源极驱动器和栅极驱动器都可以在电路板上形成。

图 57 显示适用于具有大显示屏的模块的面板 2600 的实例构造。在图 57 中显示的面板中, 多个子像素 30 排列于其中的像素部分 21, 用于控制通过扫描线 33 的信号的扫描线驱动电路 22, 以及用于控制通过数据线 31 的信号的数据线驱动电路 23 在衬底 20 上形成。另外, 监控电路 24 可以提供以便补偿包括在每个子像素 30 中的发光元件 37 亮度的变化。发光元件 37 与包括在监控电路 24 中的发光元件具有相同的结构。发光元件 37 具有表现出场致发光的材料夹在一对电极之间的结构。

用于将来自外部电路的信号输入到扫描线驱动电路 22 的输入端子 25, 用于将来自外部电路的信号输入到数据线驱动电路 23 的输入端子 26, 以及用于将信号输入到监控电路 24 的输入端子 29 提供在衬底 20 的外围部分中。

每个子像素 30 包括连接到数据线 31 的晶体管 34, 以及串联在电源线 32 和发光元件 37 之间的晶体管 35。晶体管 34 的栅极连接到扫

描线 33。当晶体管 34 使用扫描信号选择时，它将来自数据线 31 的信号输入到子像素 30。输入的信号提供到晶体管 35 的栅极以及存储电容器 36 以充电。响应该信号，电源线 32 和发光元件 37 电连接，从而发光元件 37 发光。

为了控制每个子像素 30 中的发光元件 37 发光，电源需要从外部电路提供到那里。在像素部分 21 中提供的电源线 32 在输入端子 27 处连接到外部电路。因为电源线 32 的电阻根据引线的长度而损失，输入端子 27 优选地在衬底 20 的外围部分中的多个部分处提供。输入端子 27 在衬底 20 的两端提供，使得亮度不均匀可以在像素部分 20 的面板中变得较不引人注目。也就是，可以防止仅显示屏一侧较亮，而另一侧较暗。另外，发光元件 37 具有一对电极，并且不连接到电源线 32 的其反电极作为公用电极而形成以由多个子像素 30 共享。该电极也提供有多个端子 28 以便抑制电极电阻的损失。

因为这种显示板中的电源线由低电阻材料例如 Cu 形成，当显示屏尺寸增加时它们特别有效。例如，13 英寸显示屏具有 340 mm 的对角线，而 60 英寸显示屏具有 1500 mm 或更大的对角线。在这种情况下，导线电阻必须考虑，从而低电阻材料例如 Cu 优选地用于导线。另外，考虑导线延迟，数据线和扫描线可以类似的方式形成。

各种电子设备的显示部分可以通过包括这种显示模块而形成。

该实施方案可以结合实施方案 1~7 的任何一个适当地实现。

本发明可以适用于各种电子设备。电子设备包括照相机（例如摄影机或数字照相机），投影机，头盔显示器（风镜显示器），导航系统，汽车用立体声收音机，计算机，游戏机，便携式信息终端（例如移动计算机，便携式电话，或电子书），提供有记录介质的图像再现设备（特别地，用于再现记录介质例如数字化视频光盘（DVD），并且具有显示再现图像的显示部分的设备）等。图 27A~27D 显示电子设备的实例。

图 27A 显示计算机，其包括主体 2711，外壳 2712，显示部分 2713，键盘 2714，外部连接端口 2715，定点鼠标 2716 等。本发明适用于显

示部分 2713。使用本发明，显示部分的功耗可以减小。

图 27B 显示提供有记录介质的图像再现设备（特别地，DVD 再现设备），其包括主体 2721，外壳 2722，第一显示部分 2723，第二显示部分 2724，记录介质（例如 DVD）读取部分 2725，操作键 2726，扬声器部分 2727 等。第一显示部分 2723 主要显示图像数据，而第二显示部分 2724 主要显示文本数据。本发明适用于第一显示部分 2723 和第二显示部分 2724。使用本发明，显示部分的功耗可以减小。

图 27C 显示便携式电话，其包括主体 2731，音频输出部分 2732，音频输入部分 2733，显示部分 2734，操作开关 2735，天线 2736 等。本发明适用于显示部分 2734。使用本发明，显示部分的功耗可以减小。

图 27D 显示照相机，其包括主体 2741，显示部分 2742，外壳 2743，外部连接端口 2744，远程控制部分 2745，图像接收部分 2746，电池 2747，音频输入部分 2748，操作键 2749 等。本发明适用于显示部分 2742。使用本发明，显示部分的功耗可以减小。

本实施方案可以结合实施方案 1~7 的任何一个适当地实现。

本发明基于 2005 年 7 月 4 日提交给日本专利局的日本优先权申请 2005-194684 号，在此引用其全部内容作为参考。

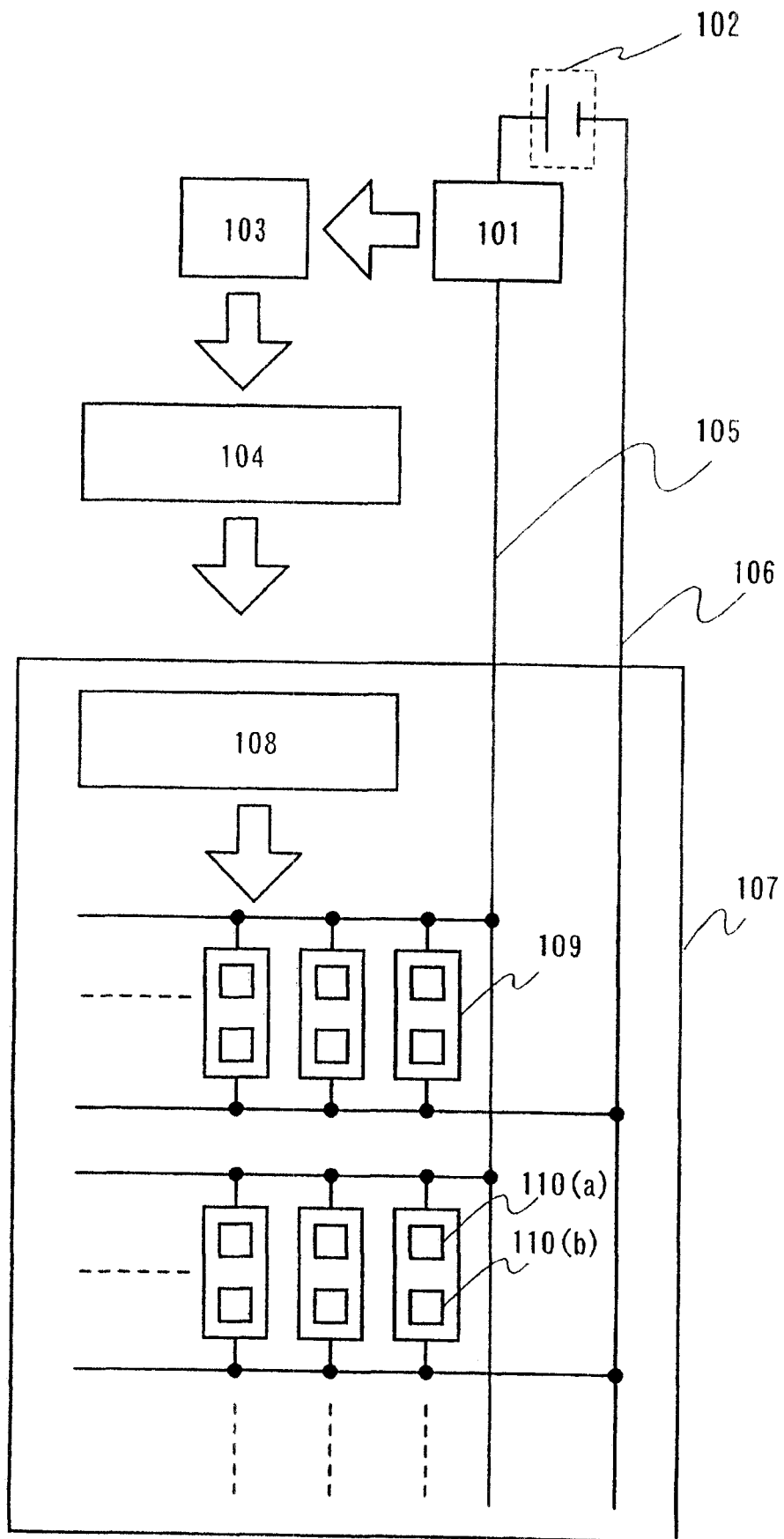


图 1

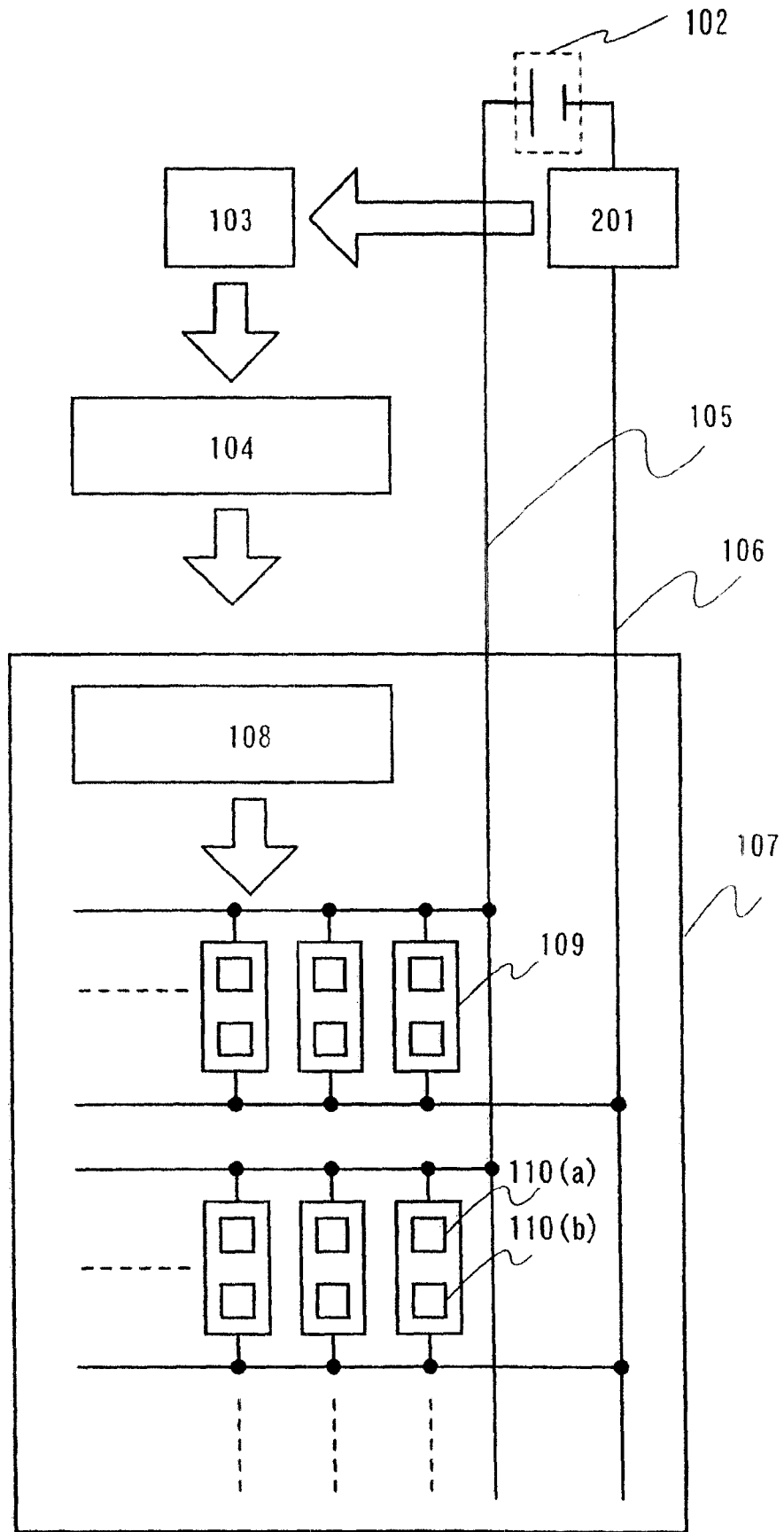


图 2

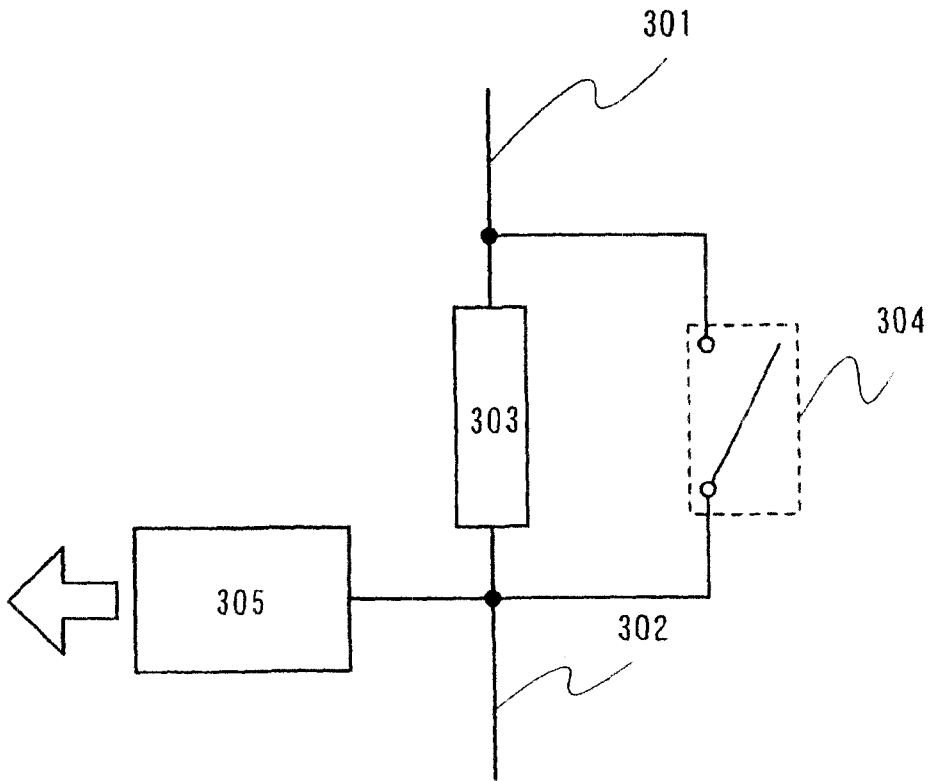


图 3

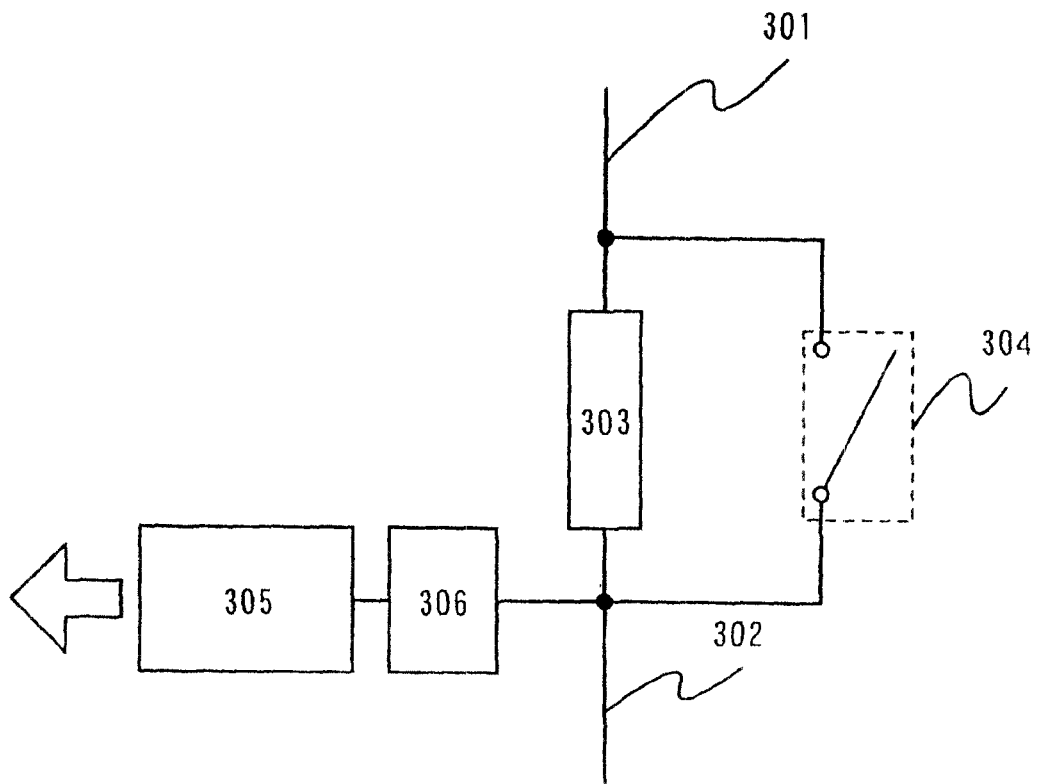


图 4

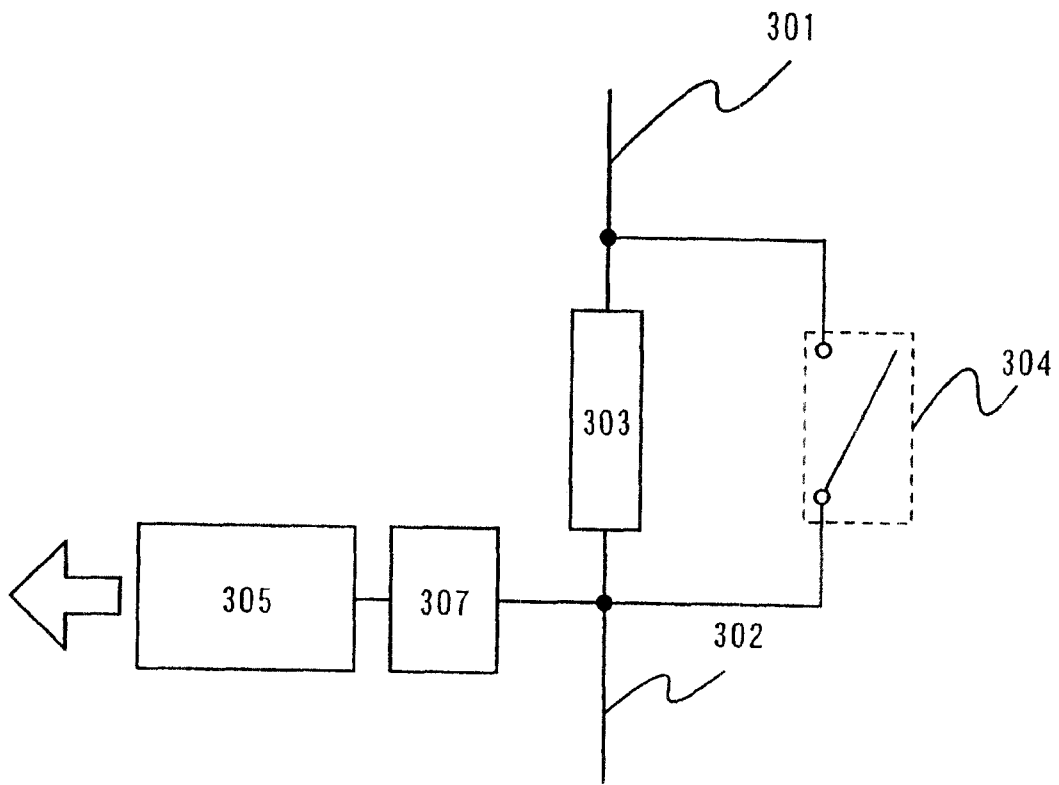


图 5

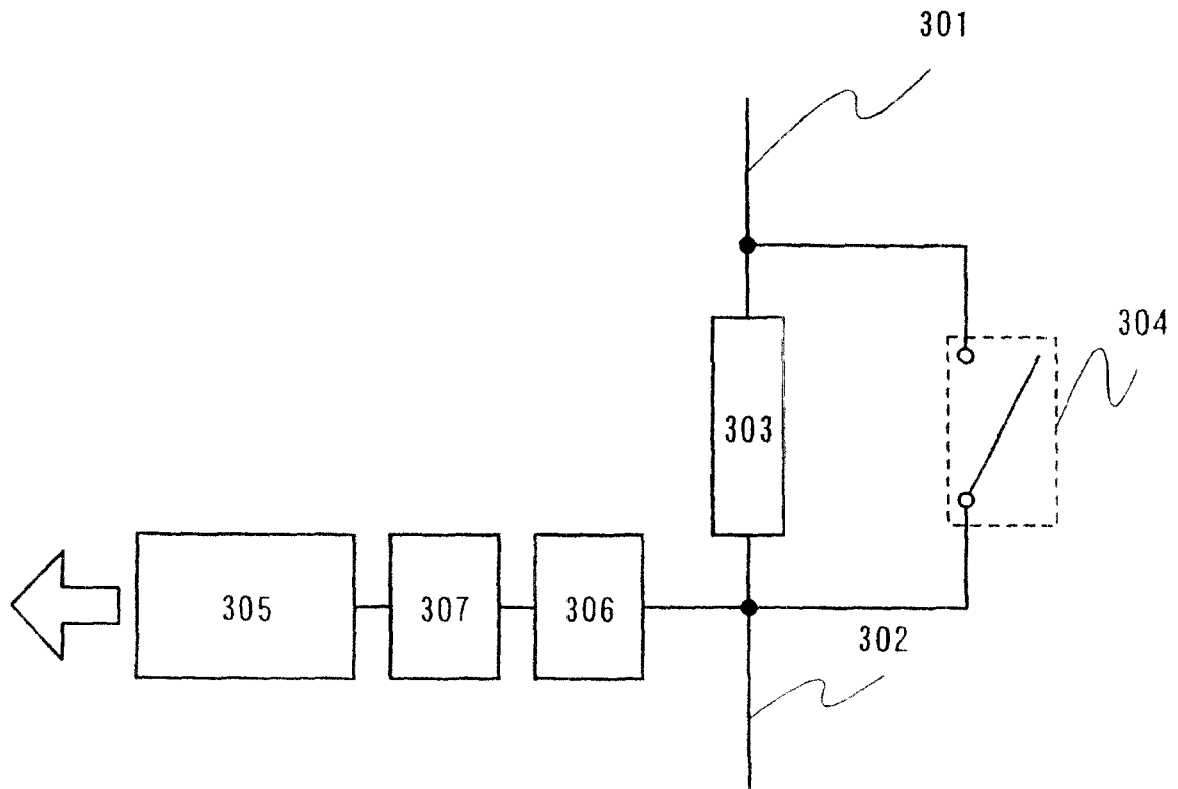


图 6

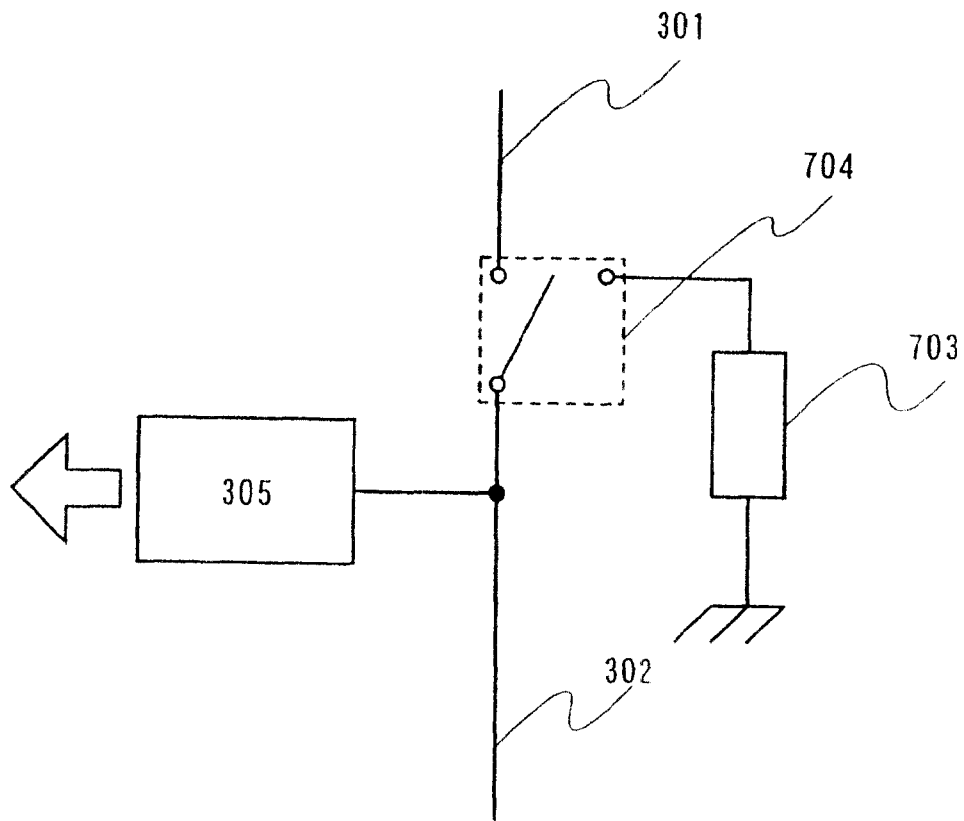


图 7

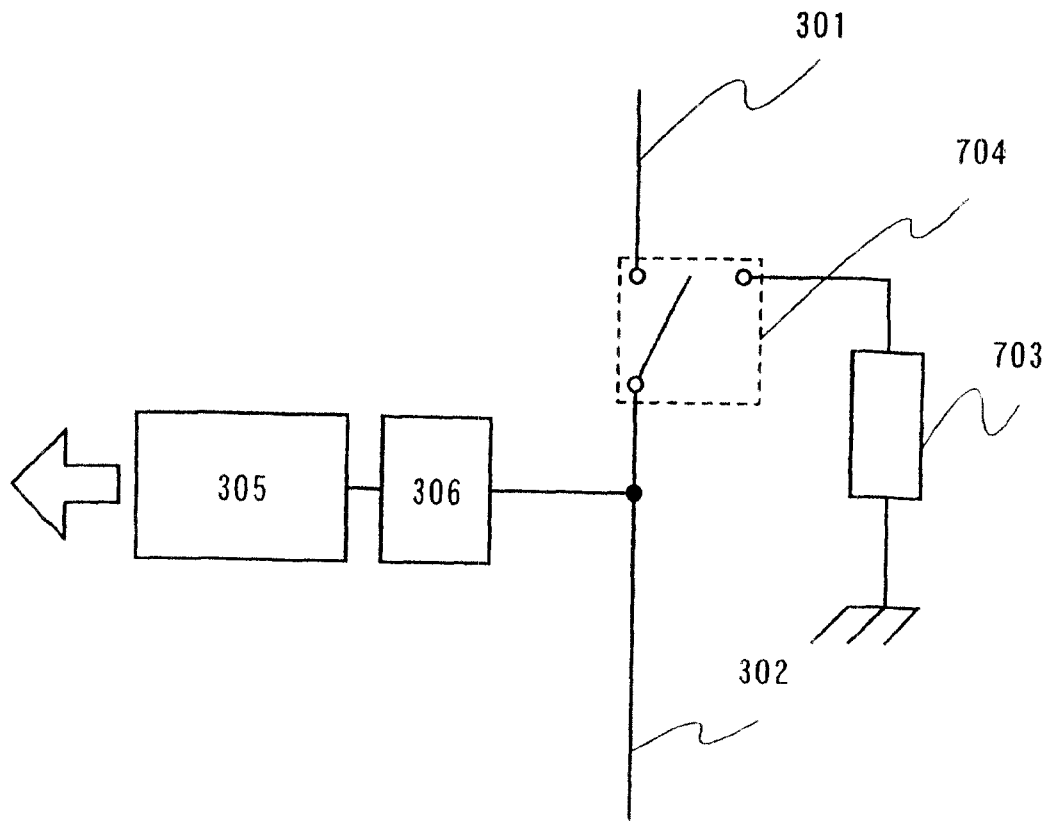


图 8

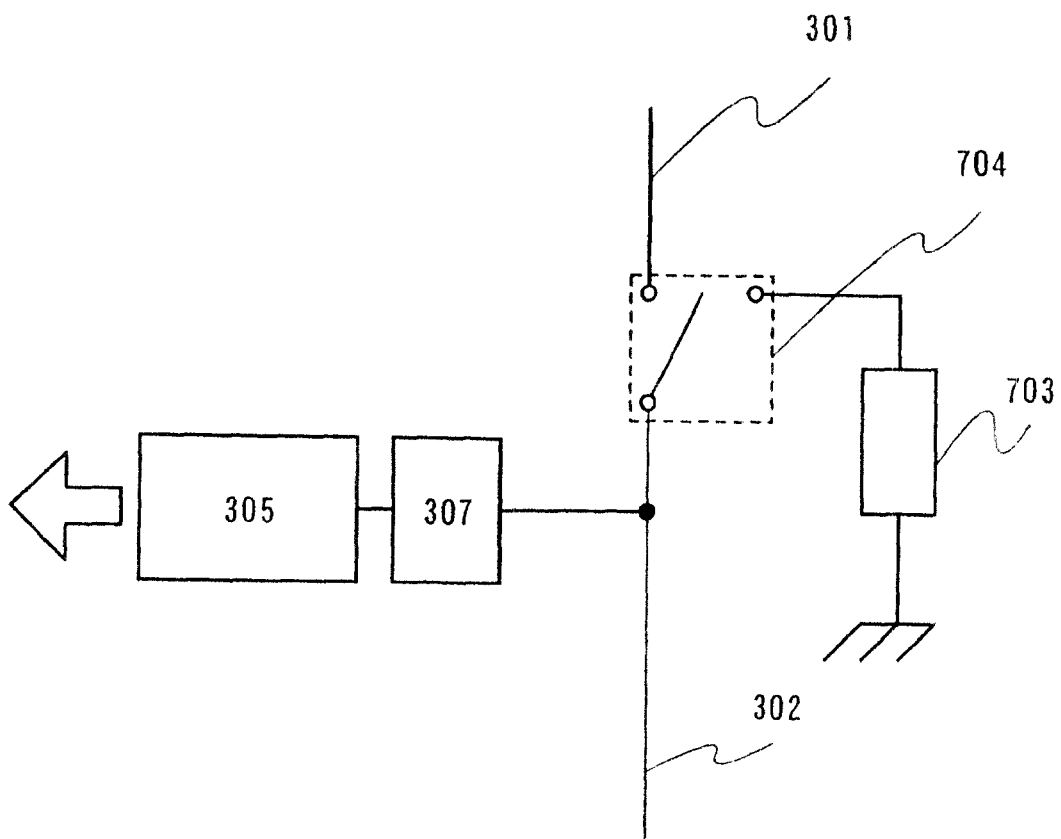


图 9

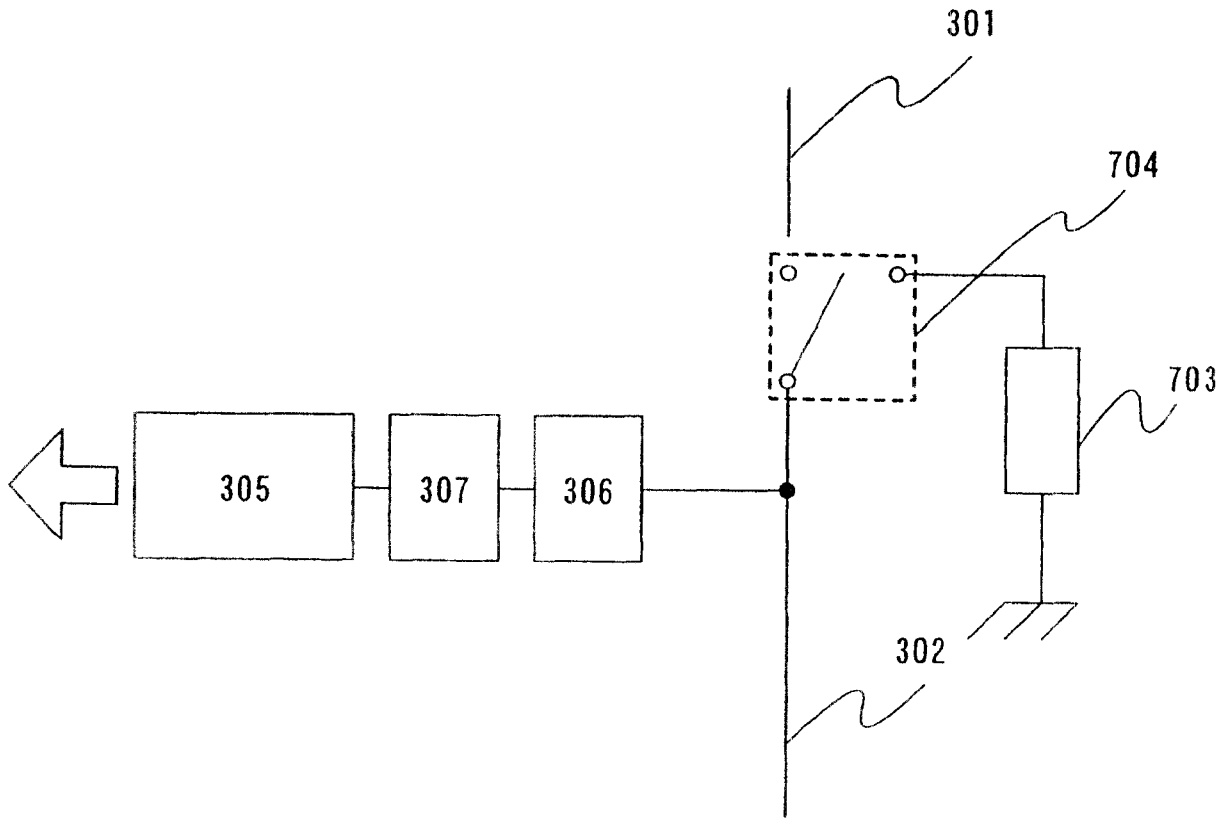


图 10

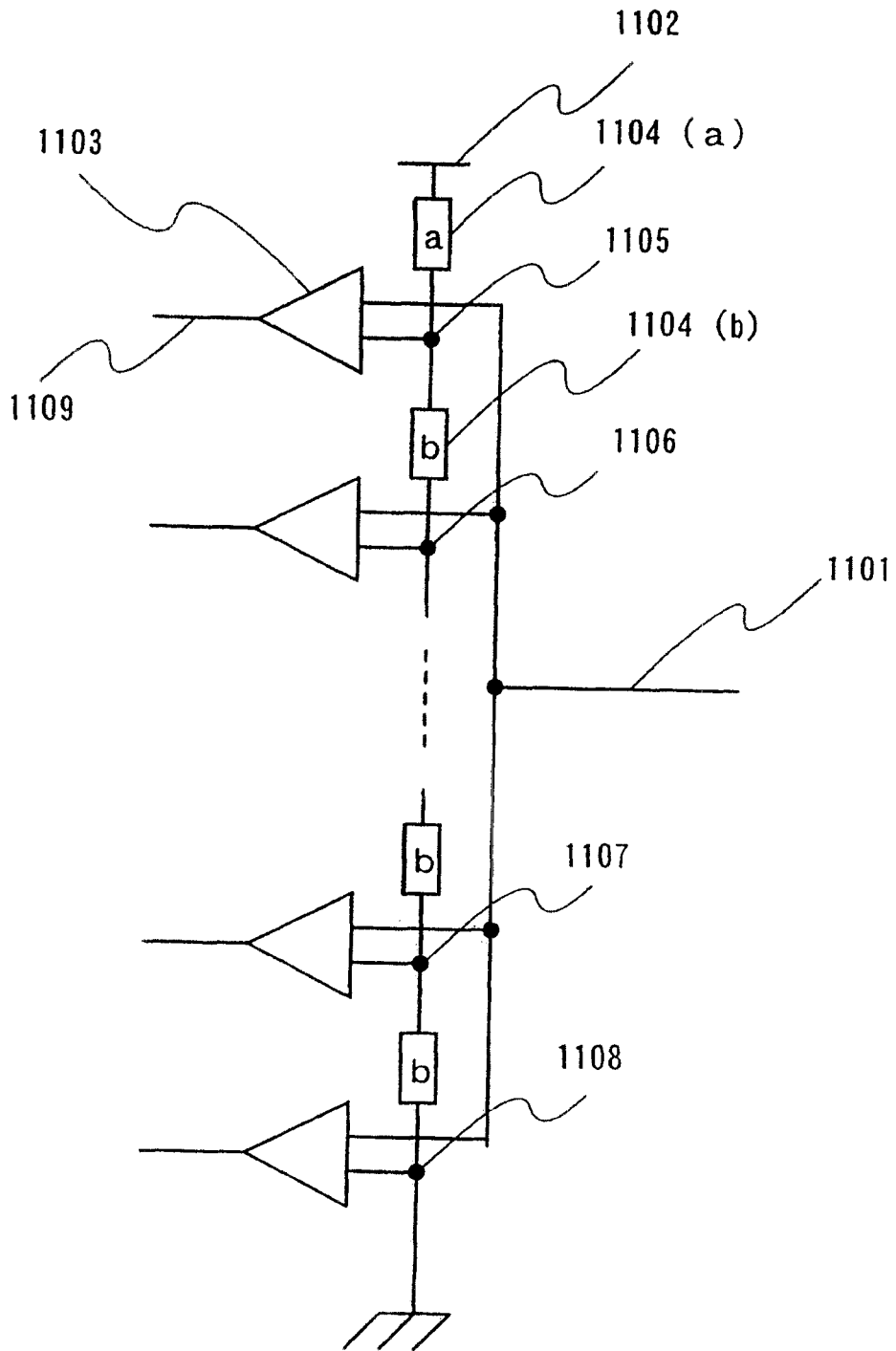


图 11

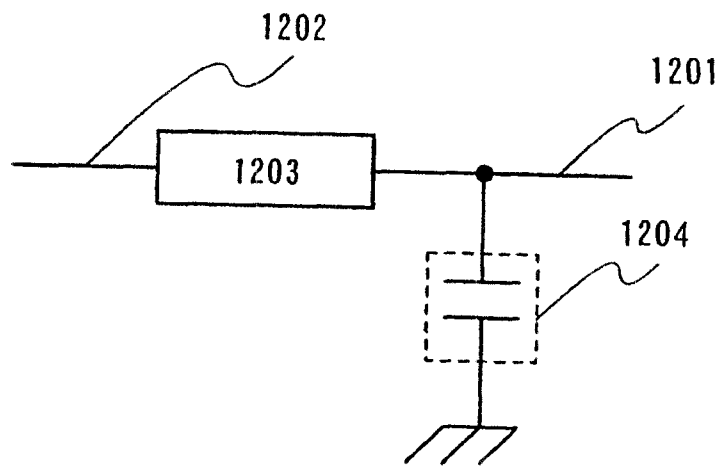


图 12

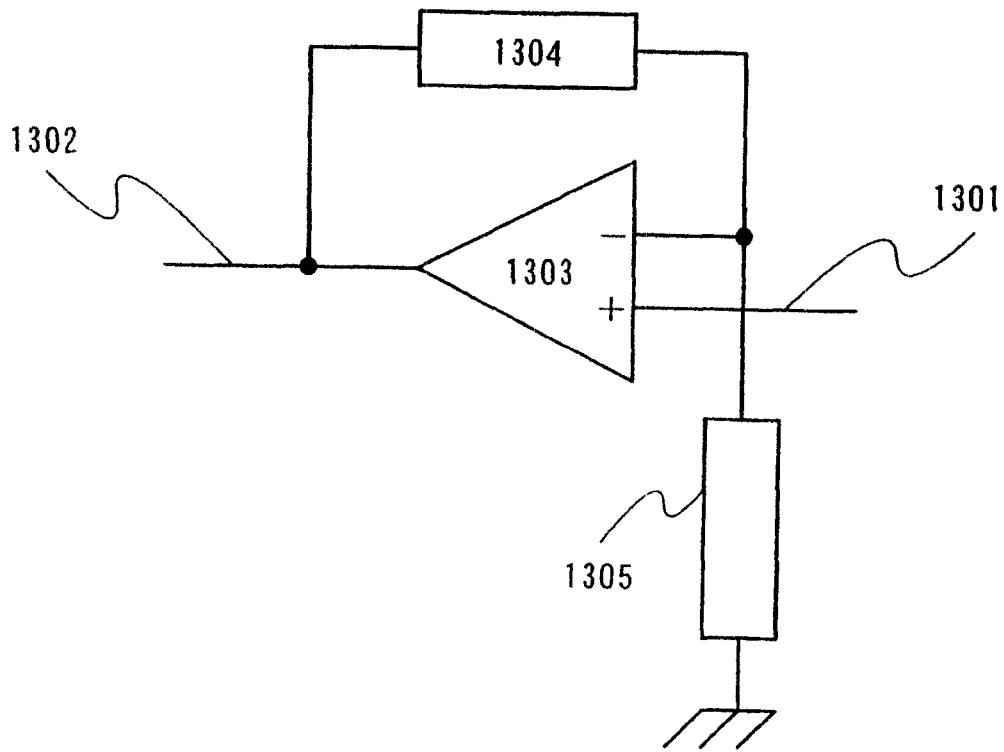


图 13

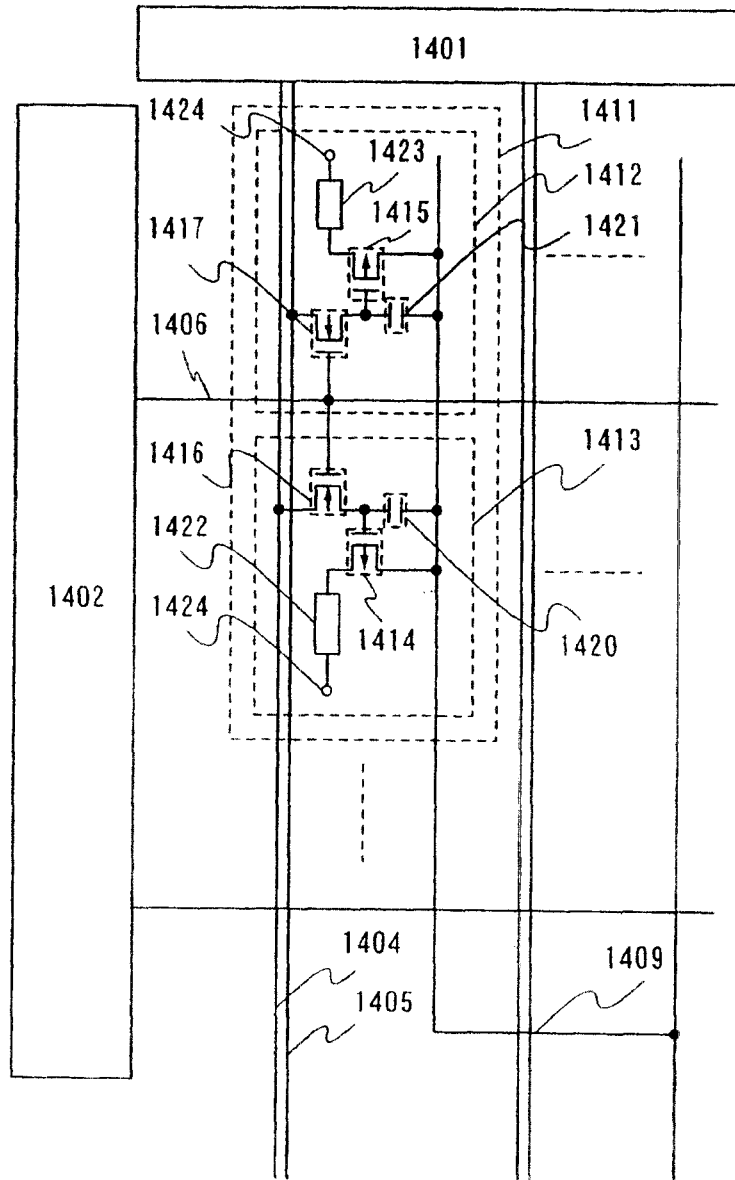


图 14

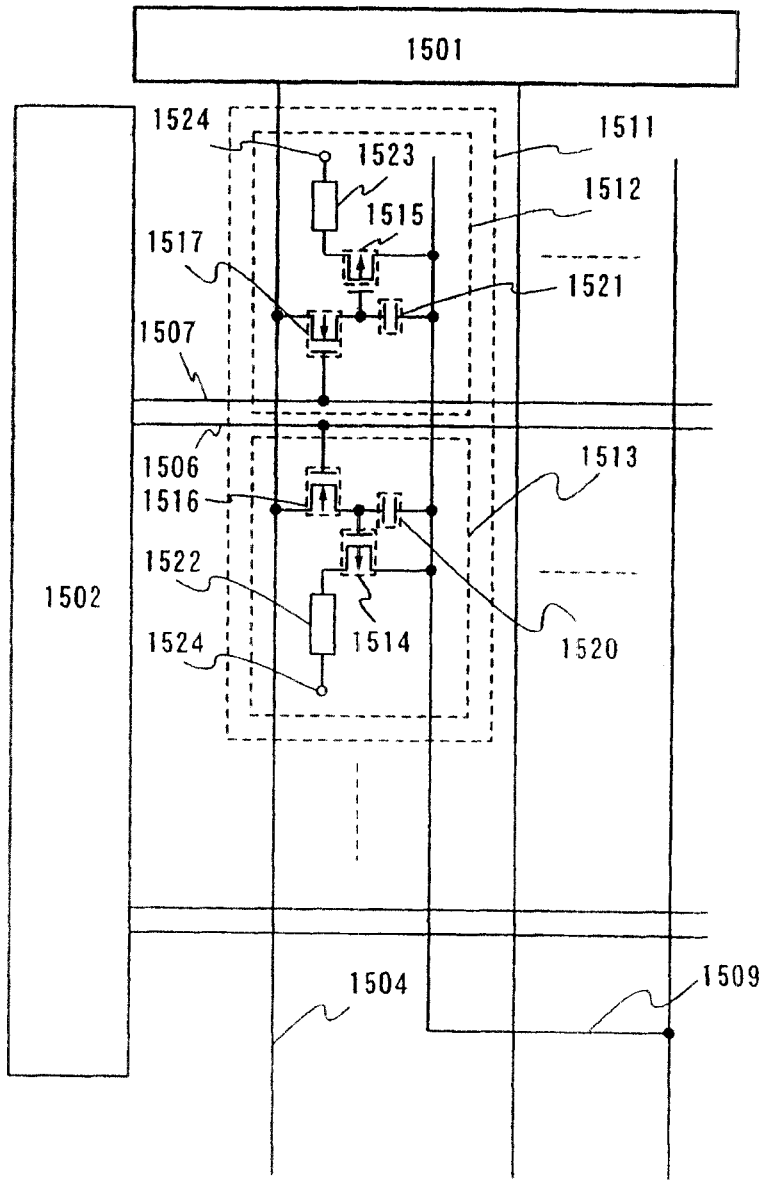


图 15

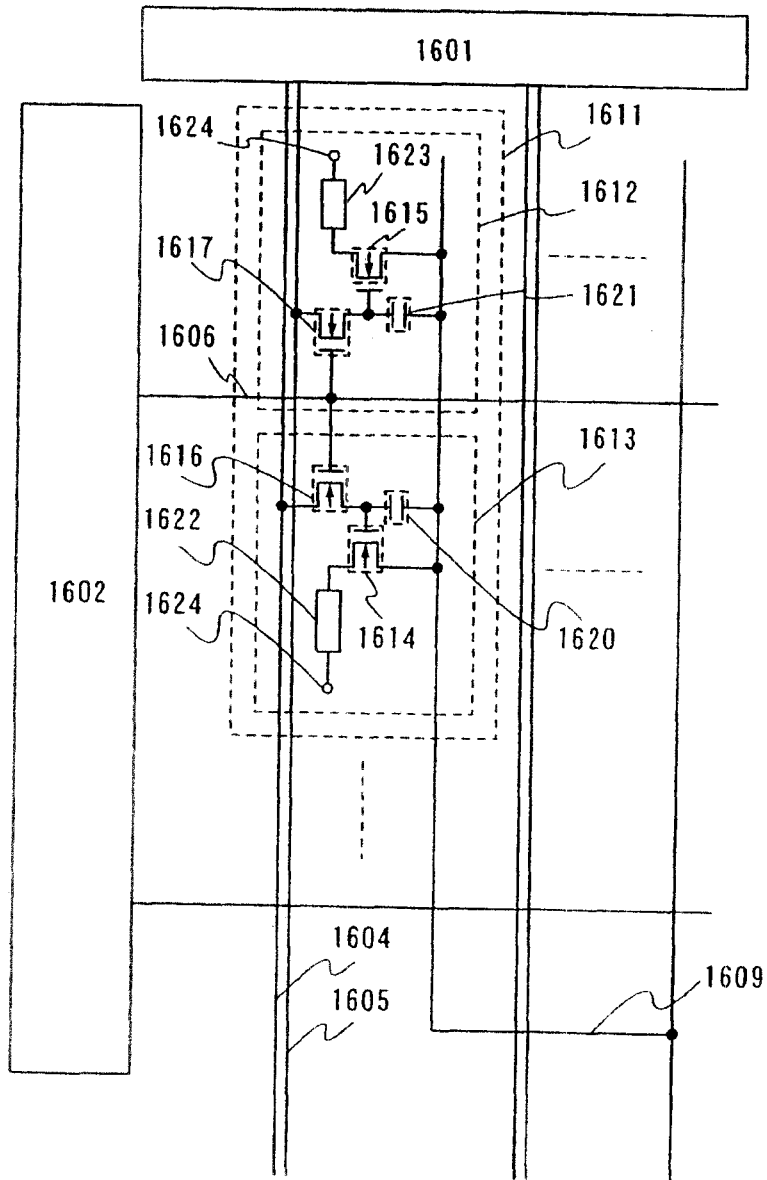


图 16

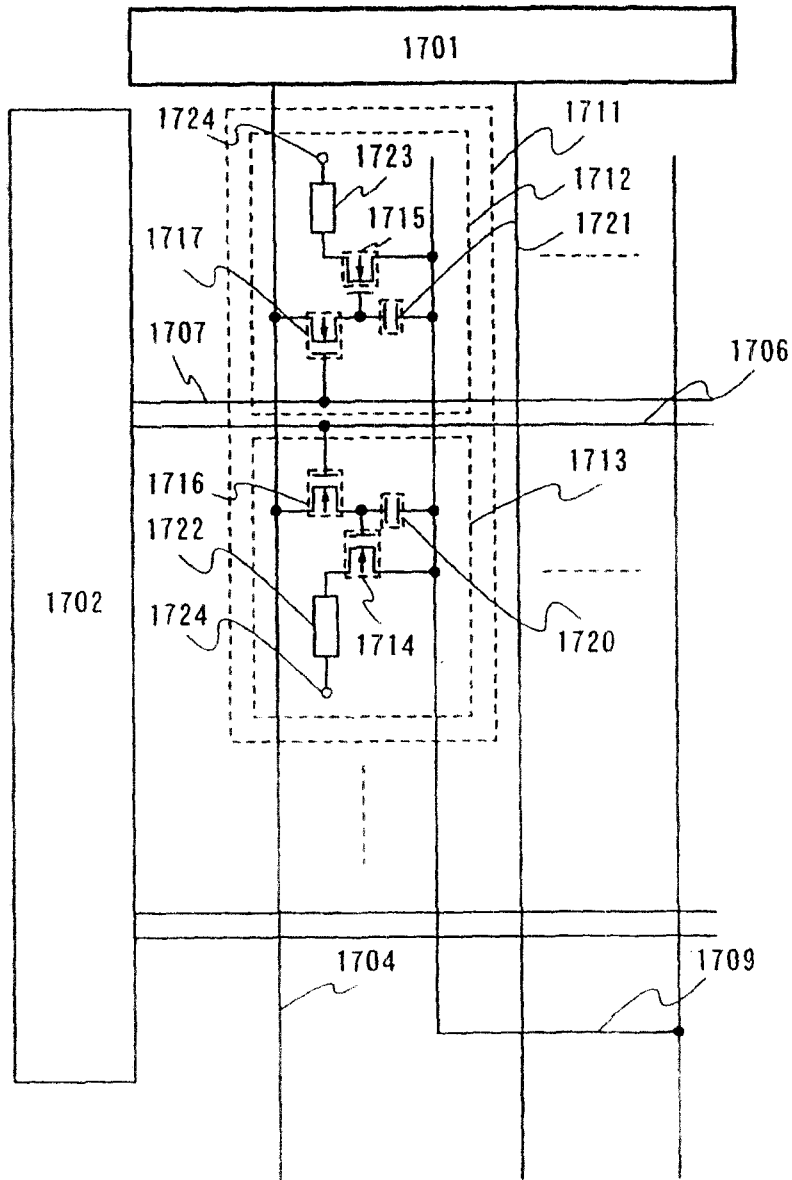


图 17

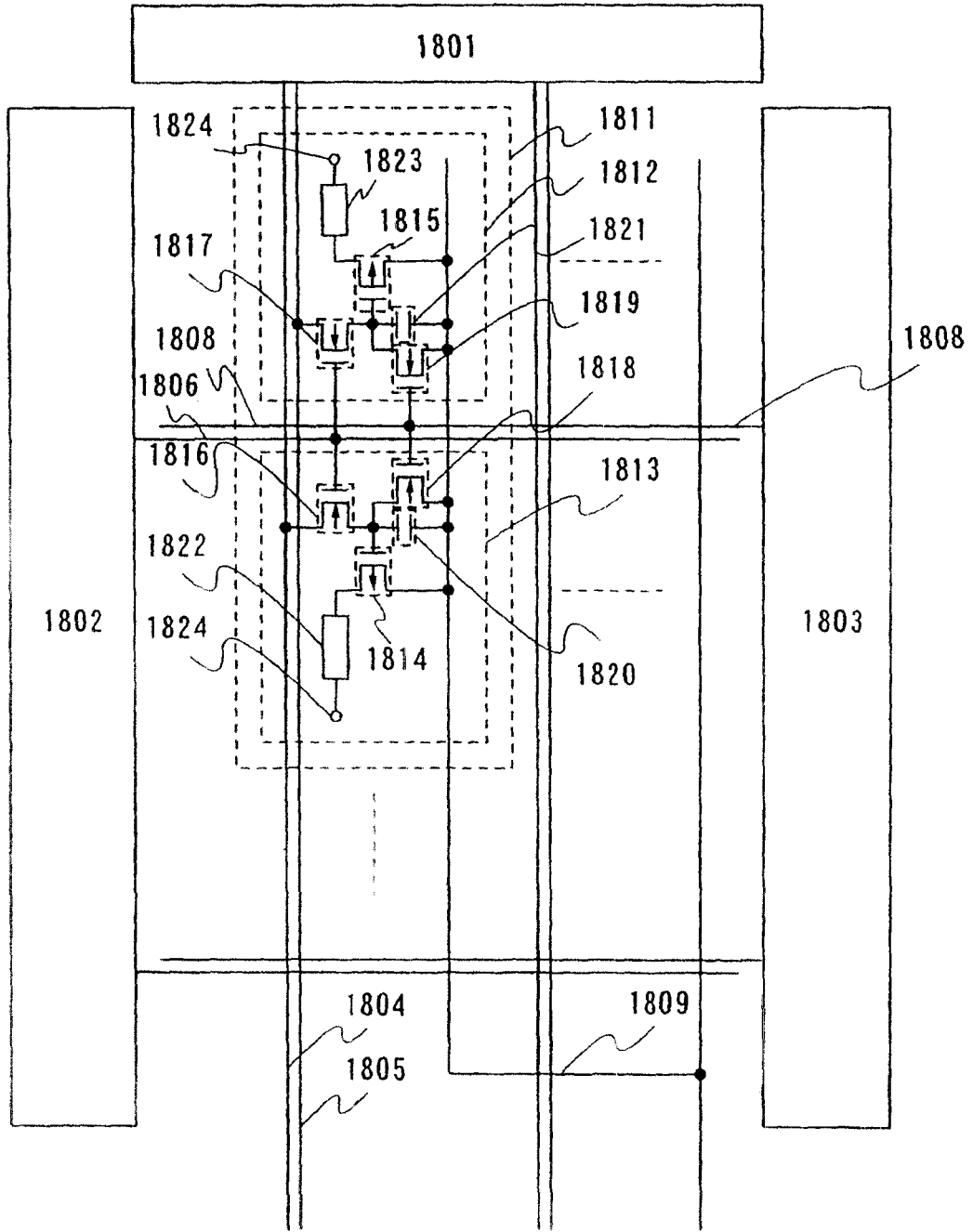


图 18

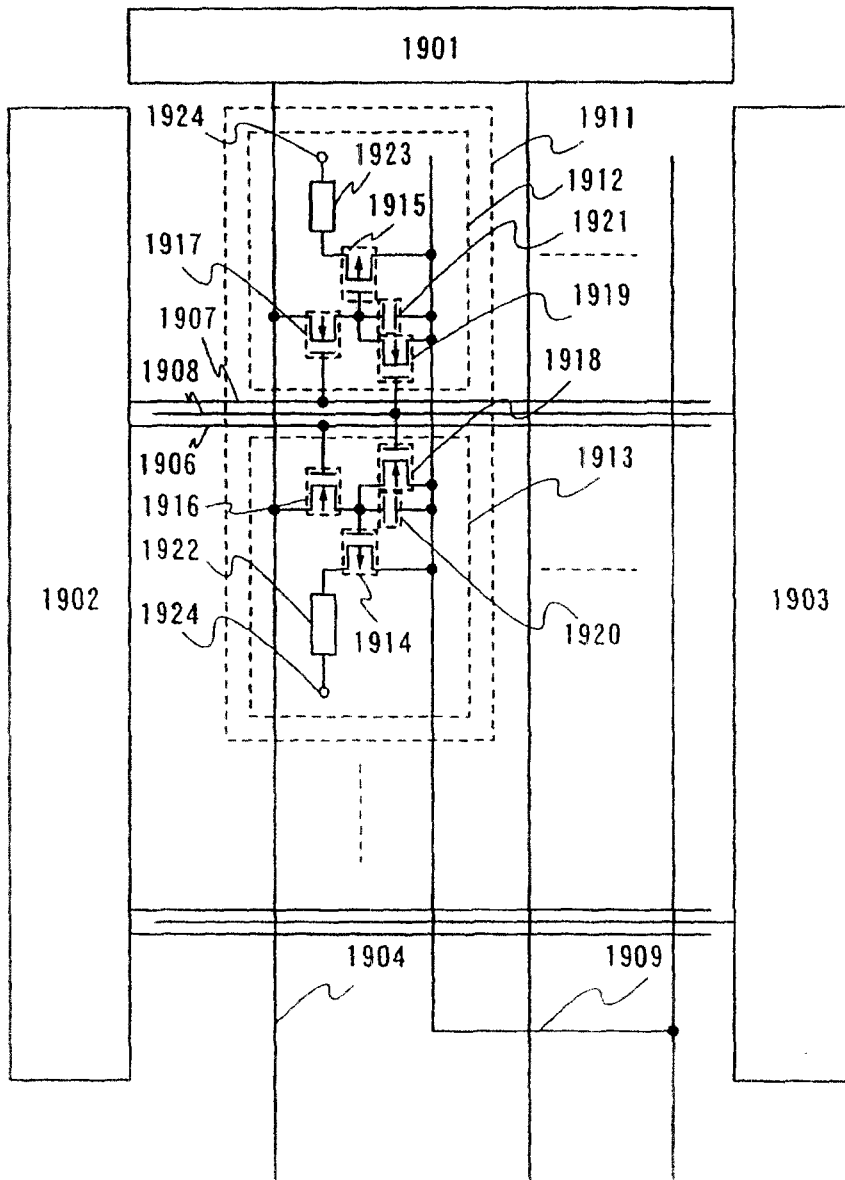


图 19

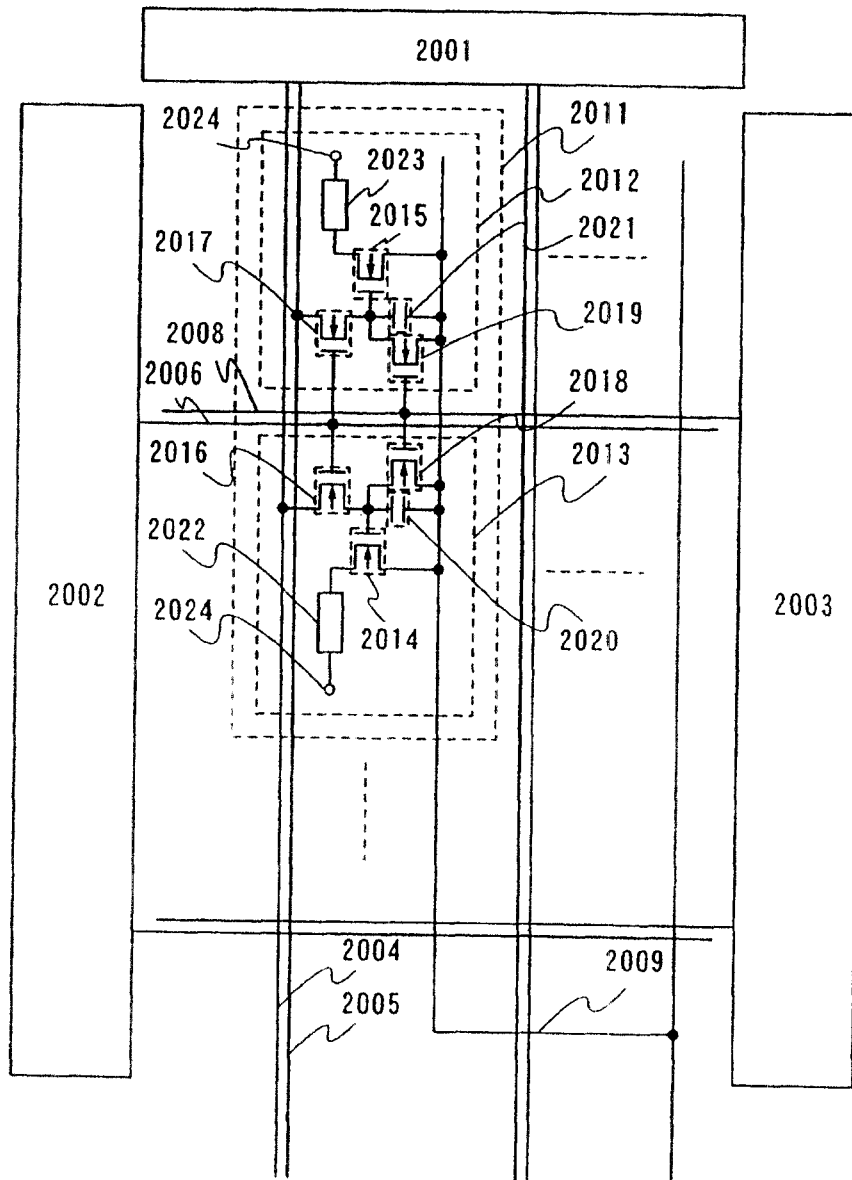


图 20

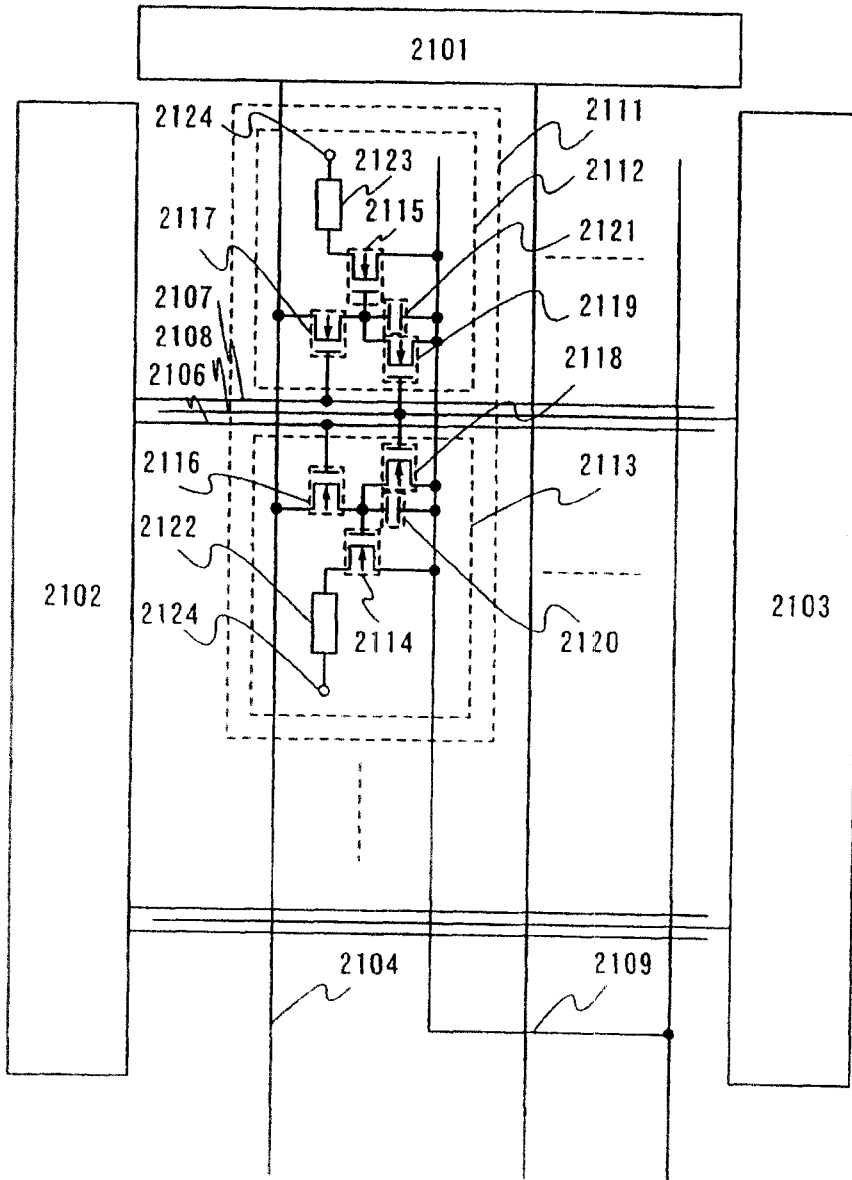


图 21

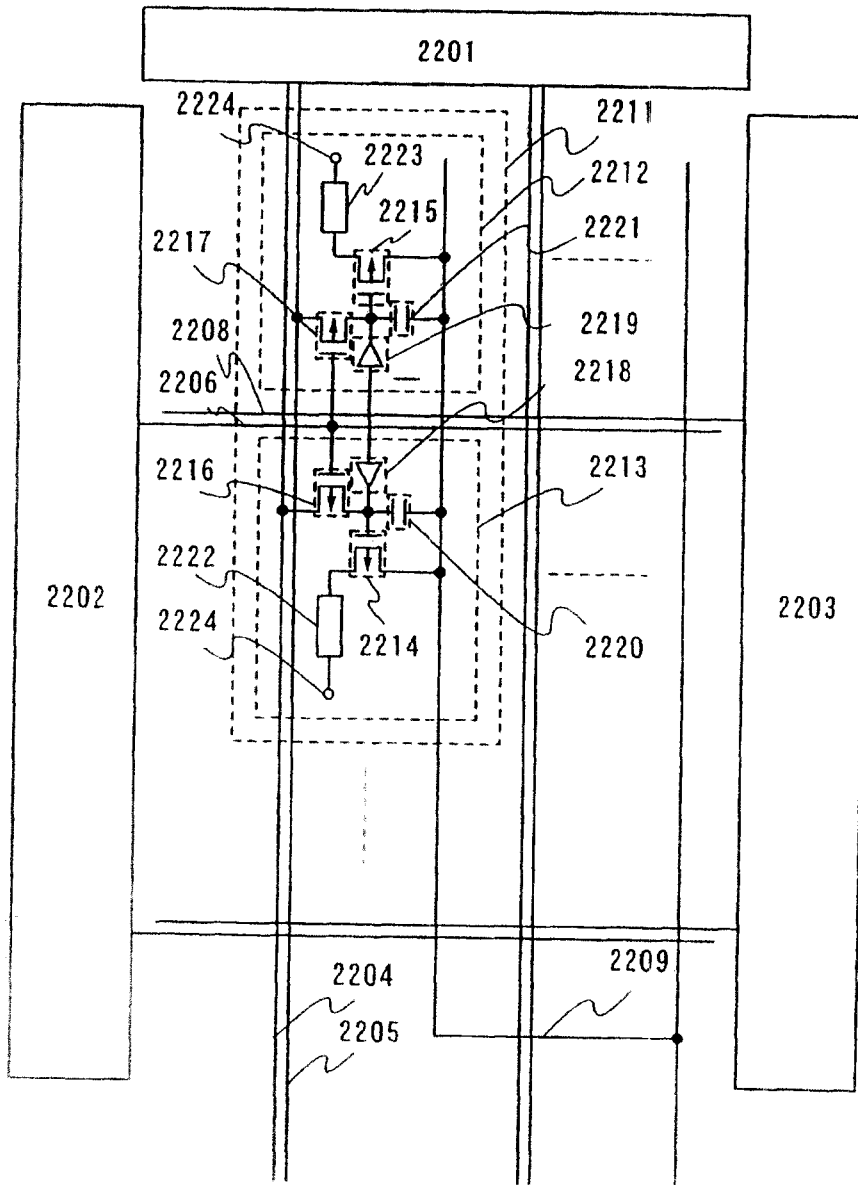


图 22

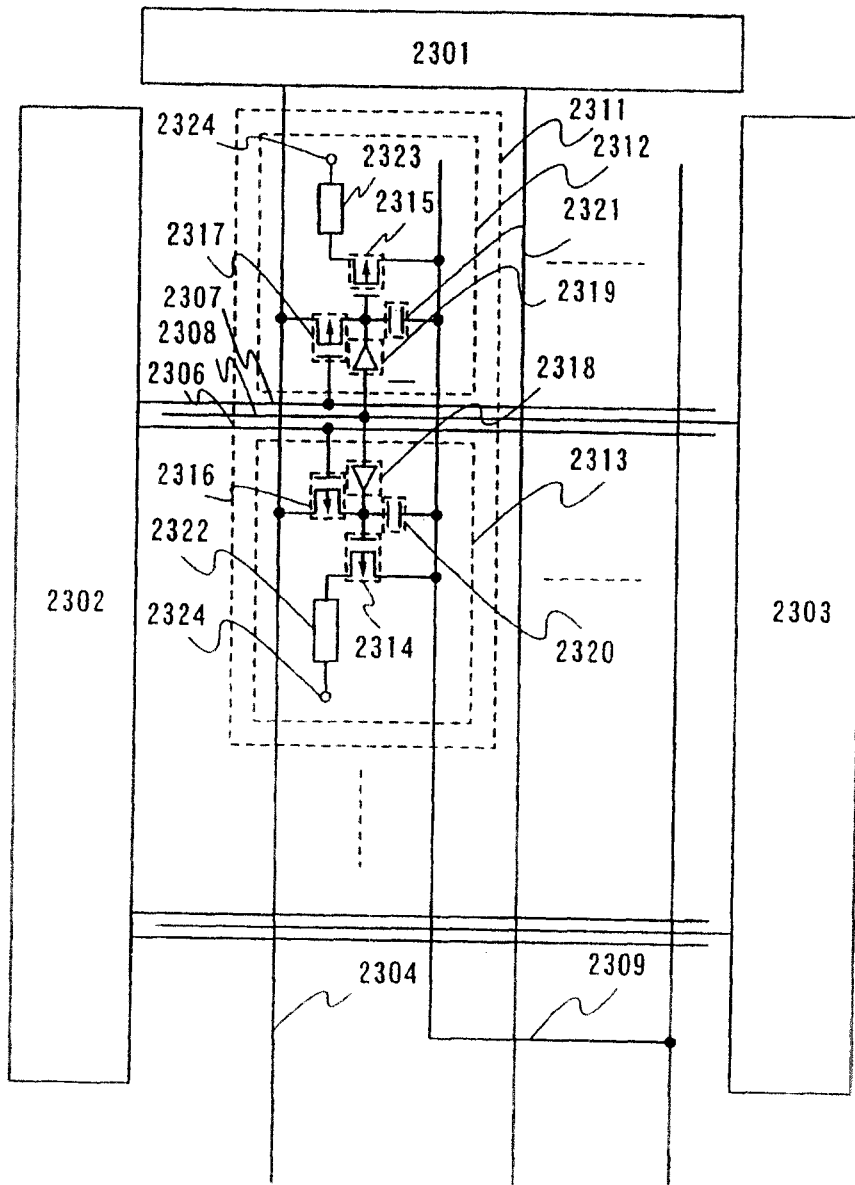


图 23

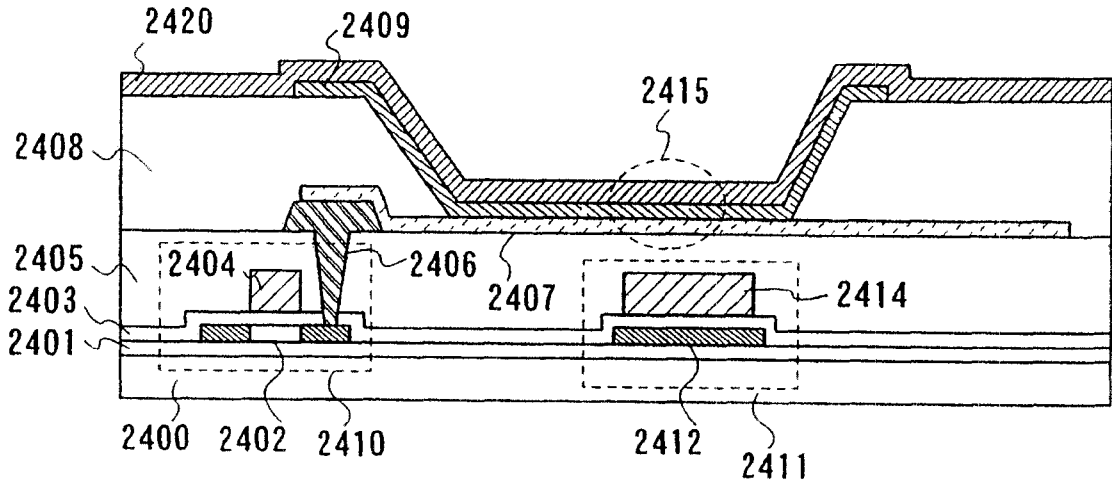


图 24A

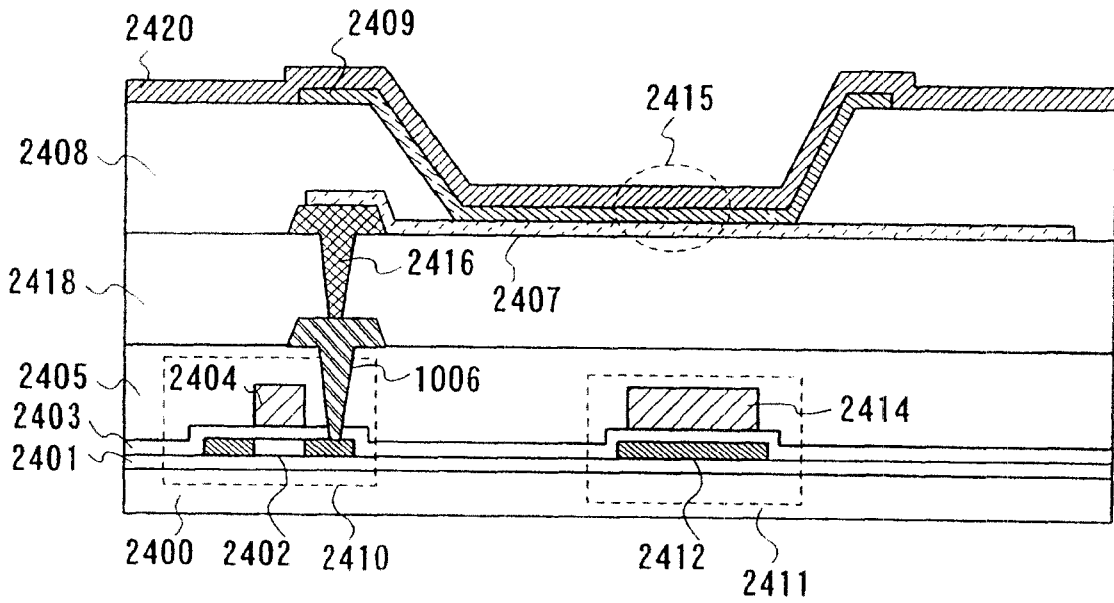


图 24B

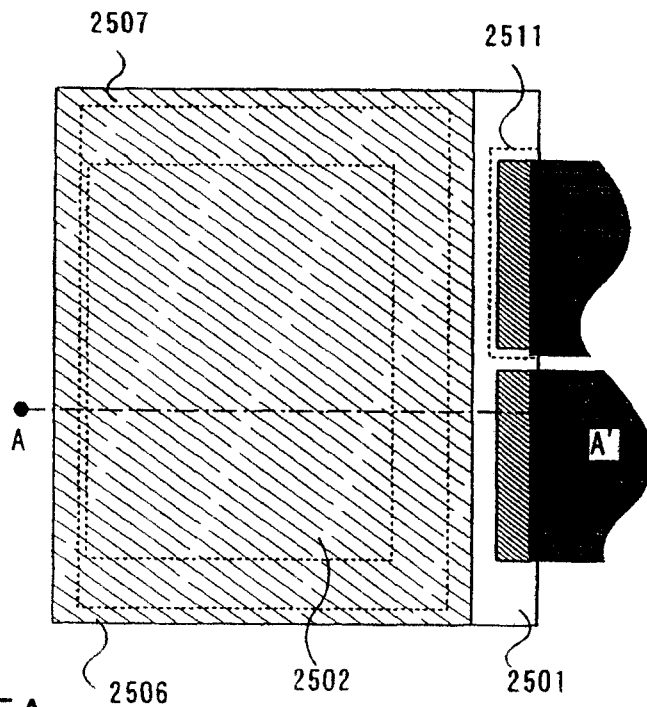


图 25A

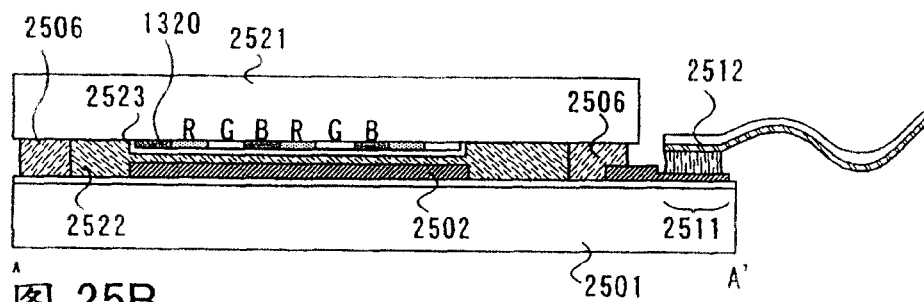


图 25B

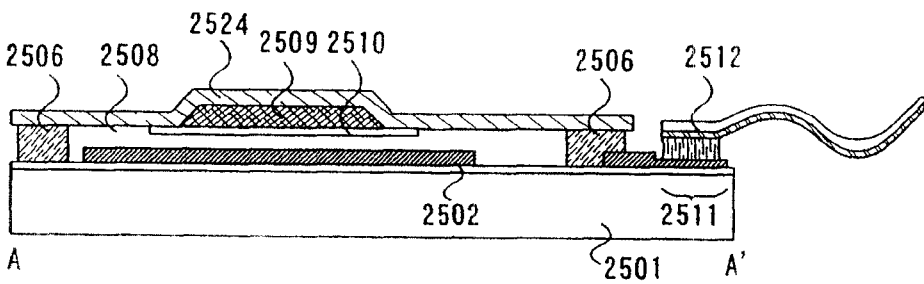


图 25C

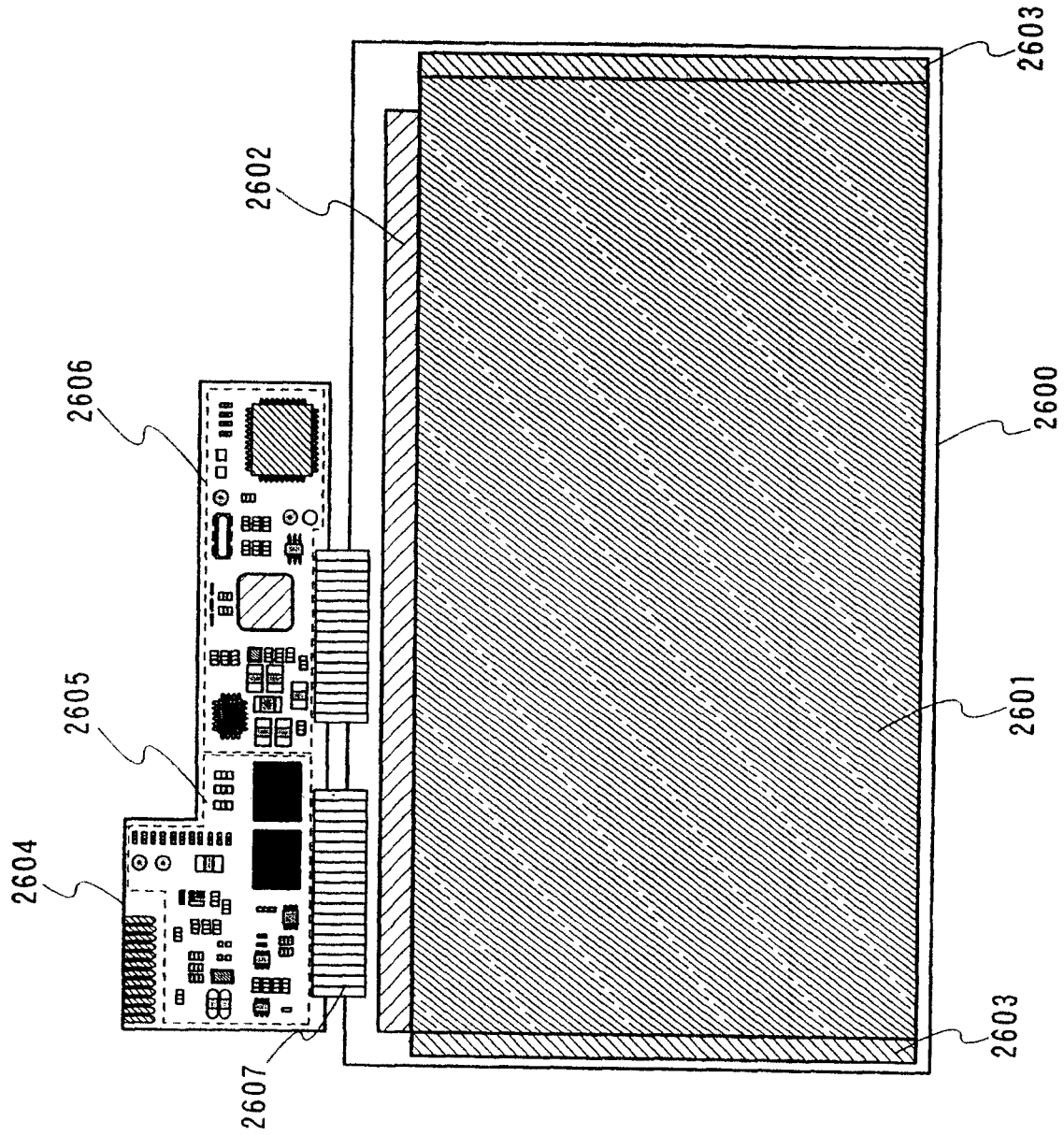


图 26

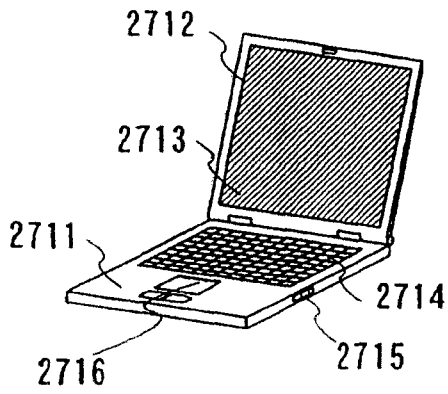


图 27A

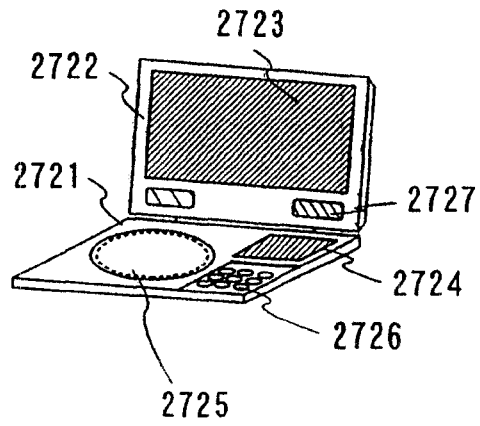


图 27B

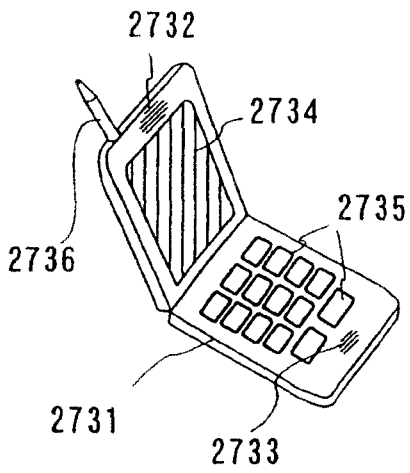


图 27C

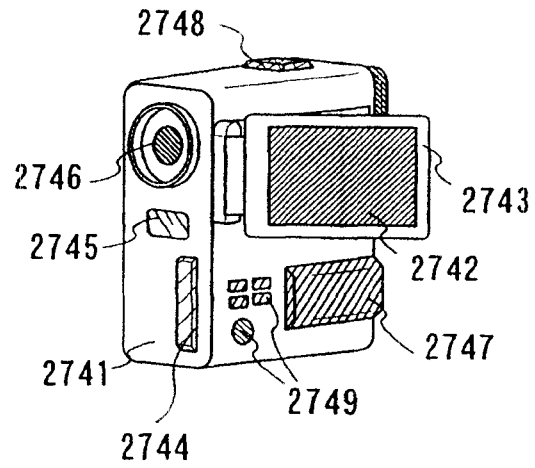


图 27D

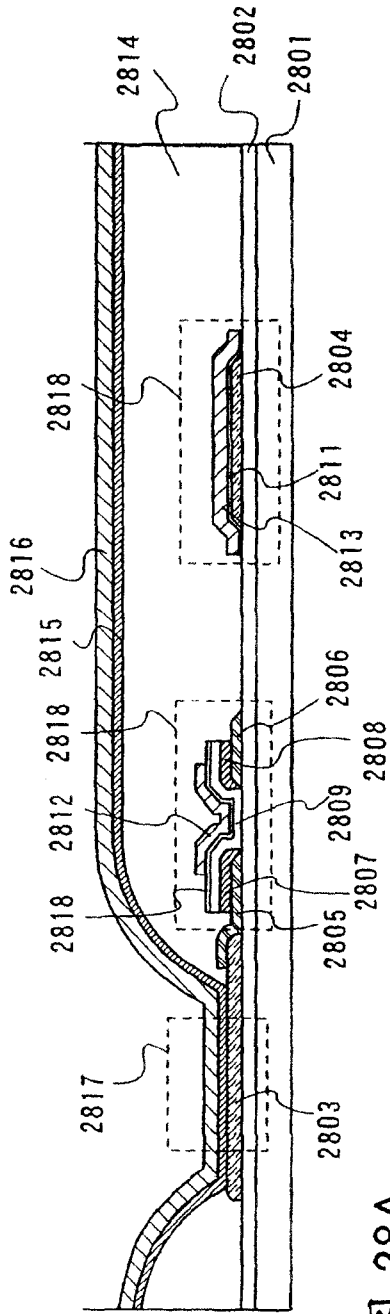


图 28A

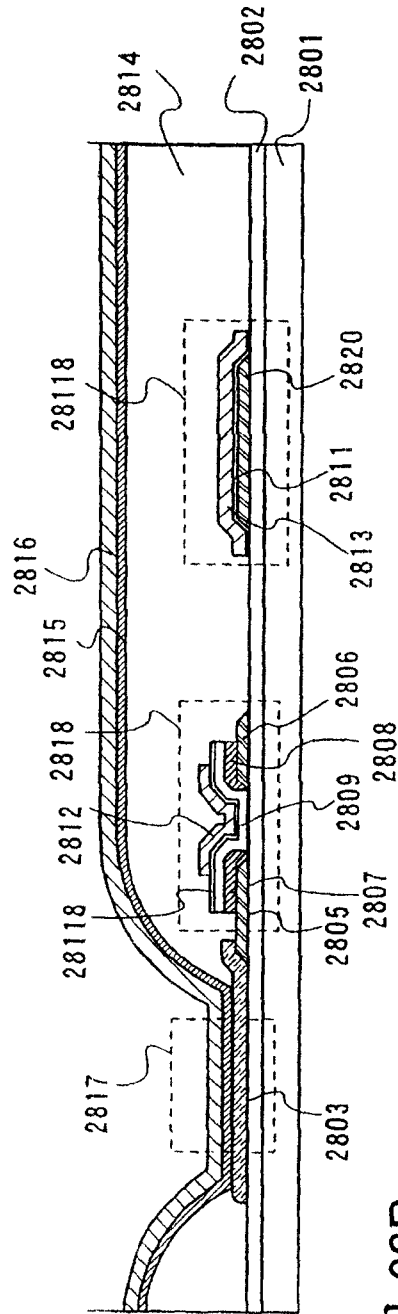


图 28B

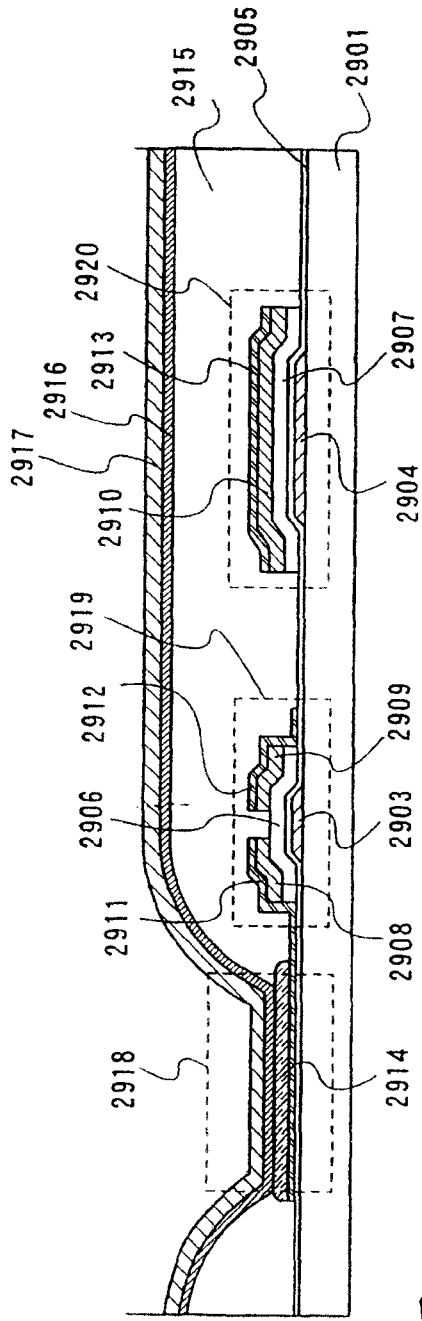


图 29A

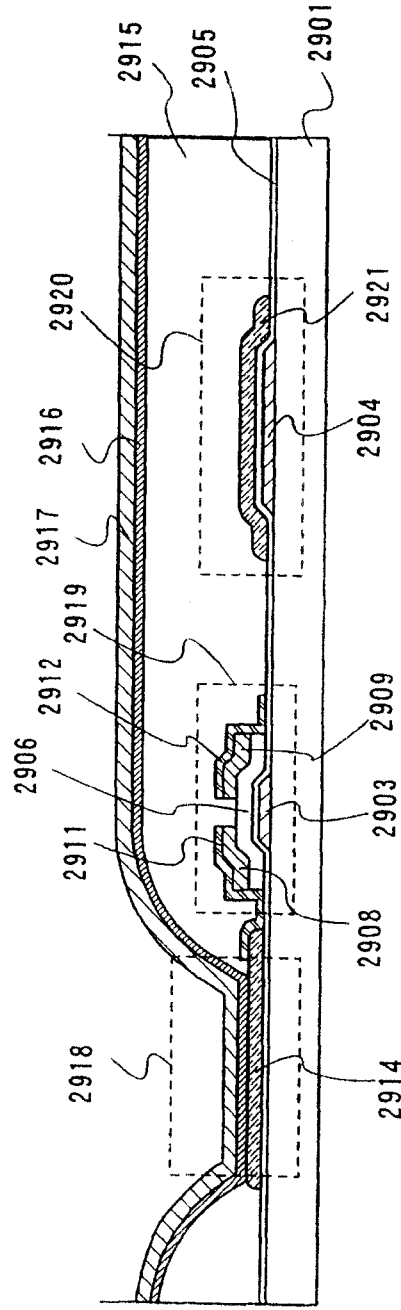


图 29B

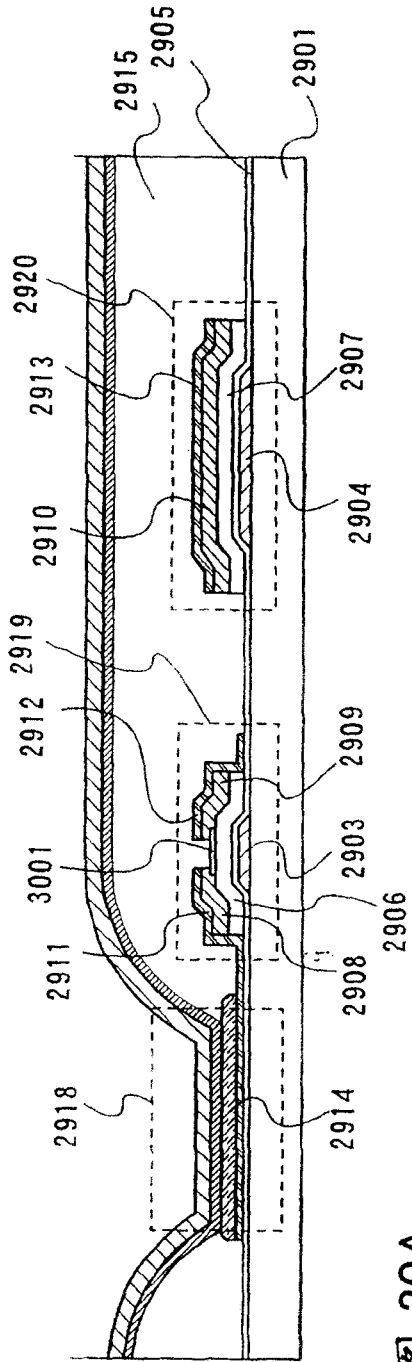


图 30A

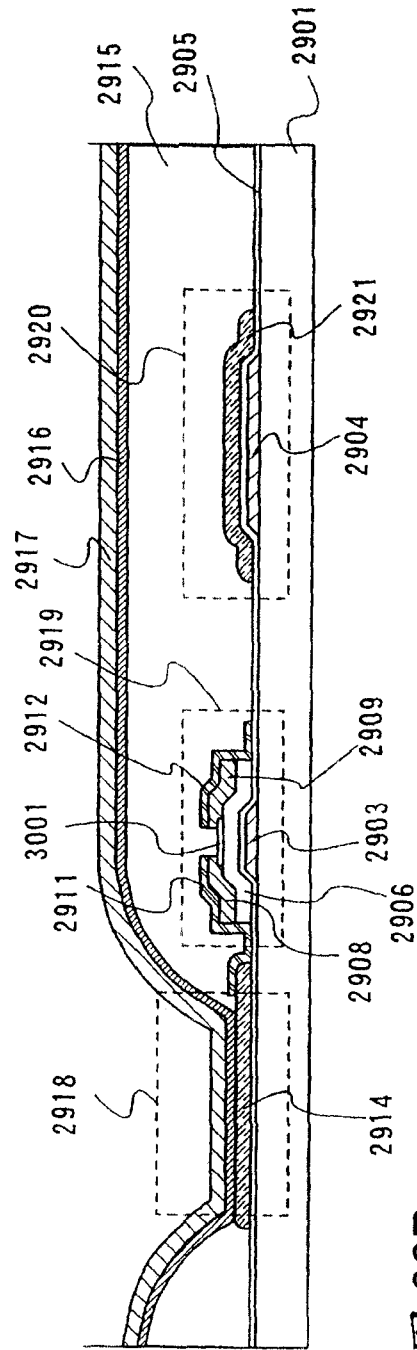


图 30B

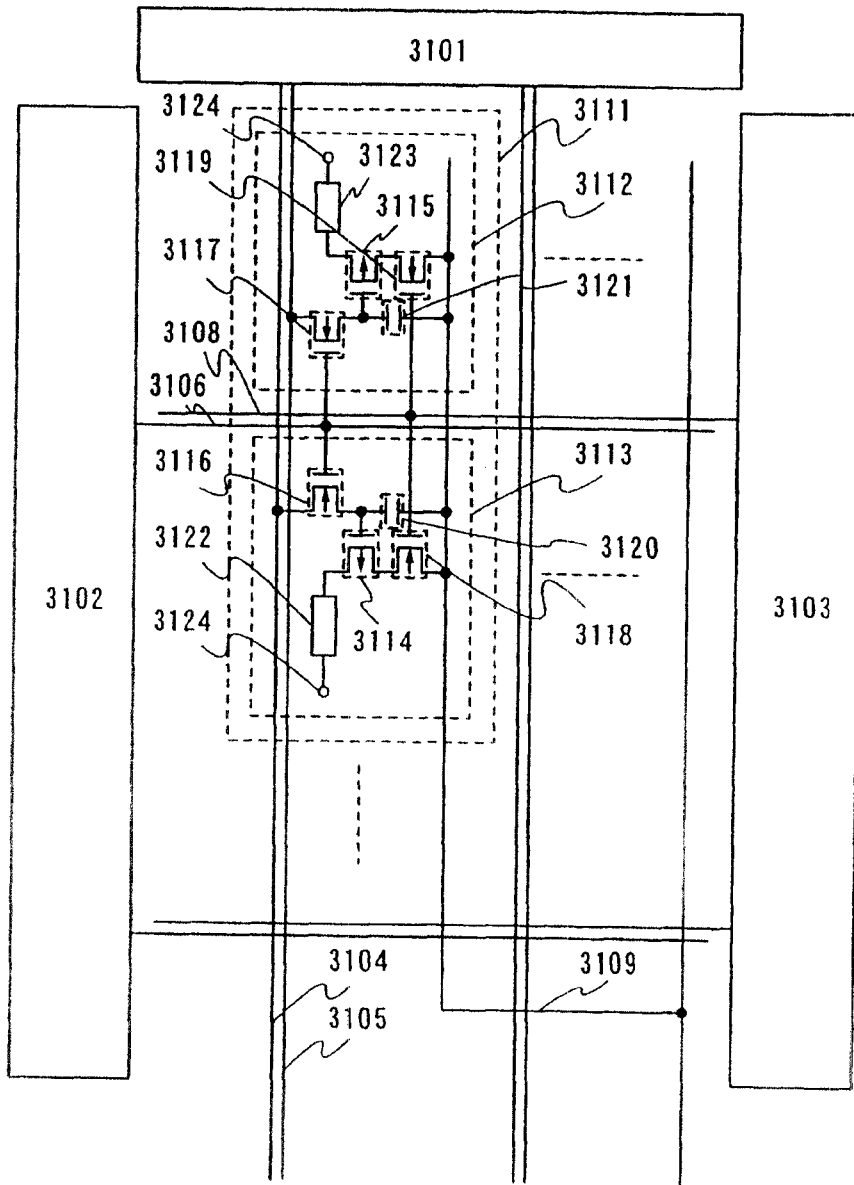


图 31

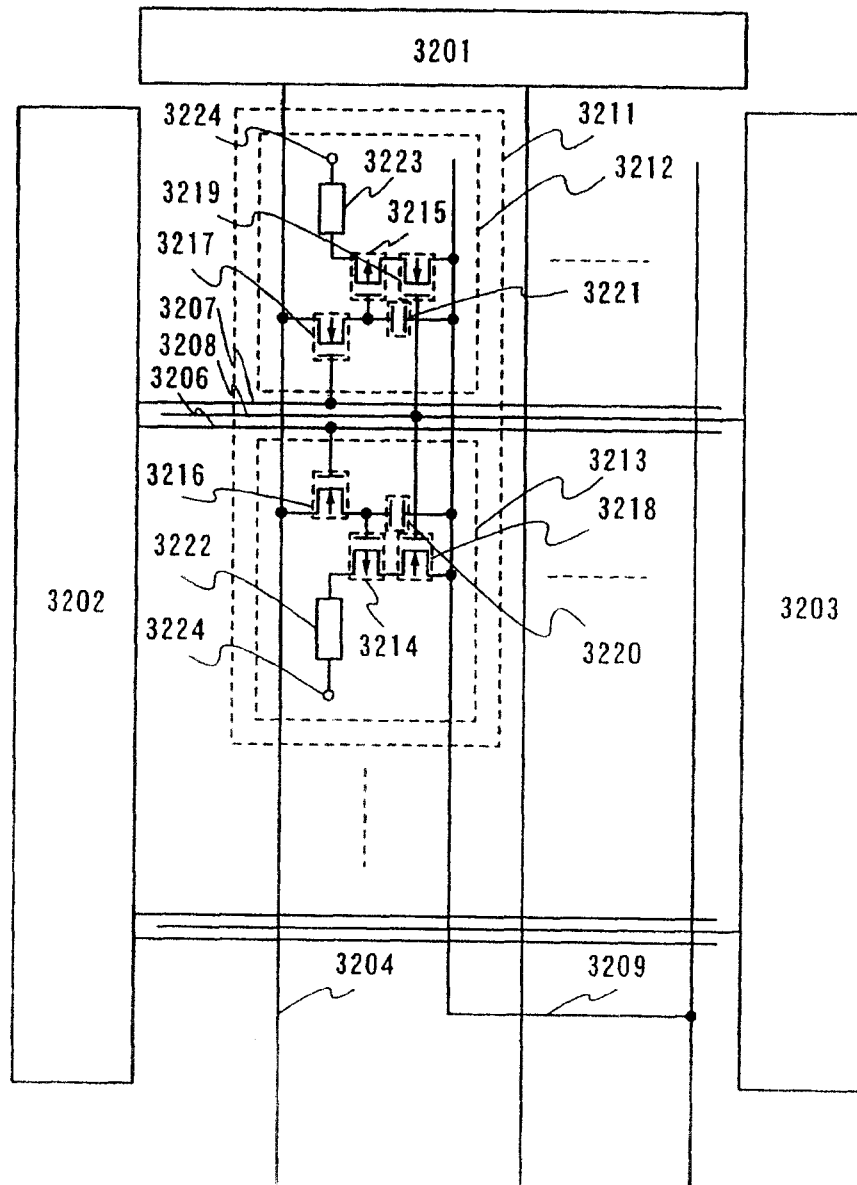


图 32

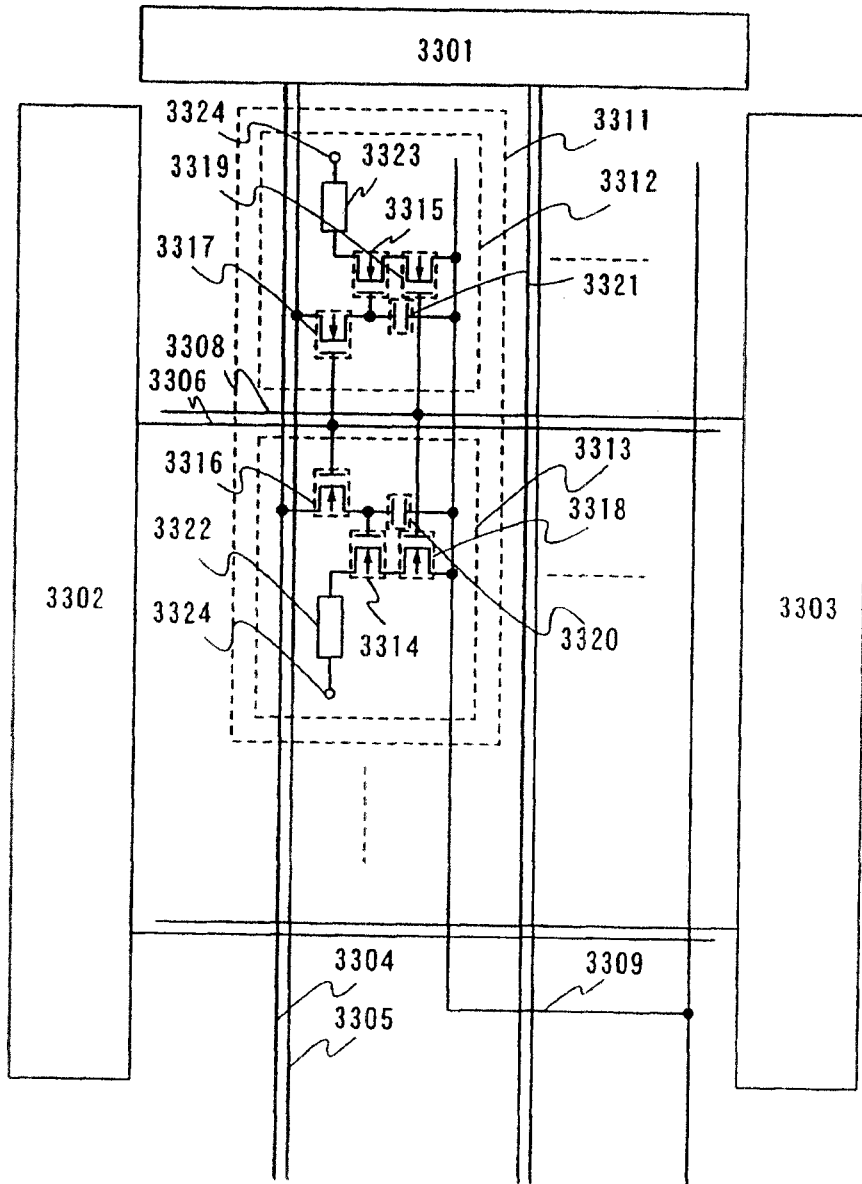


图 33

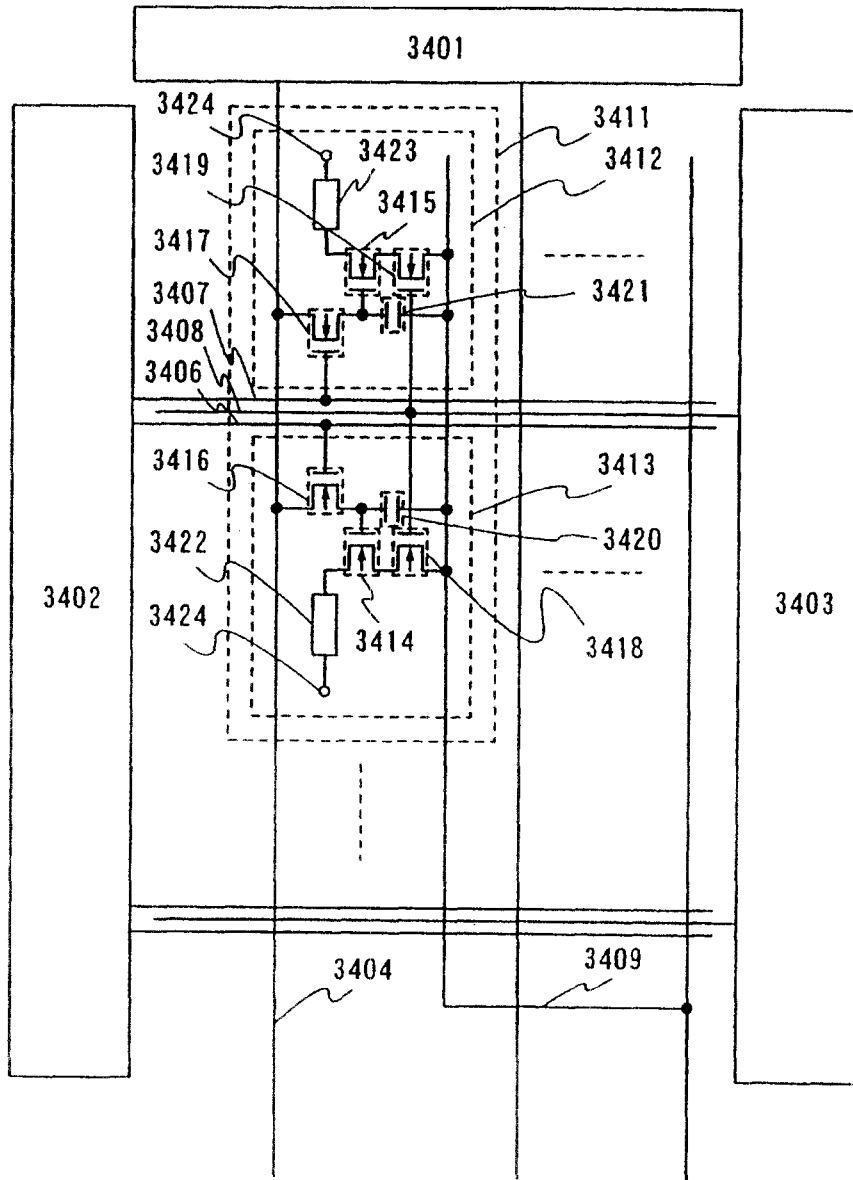


图 34

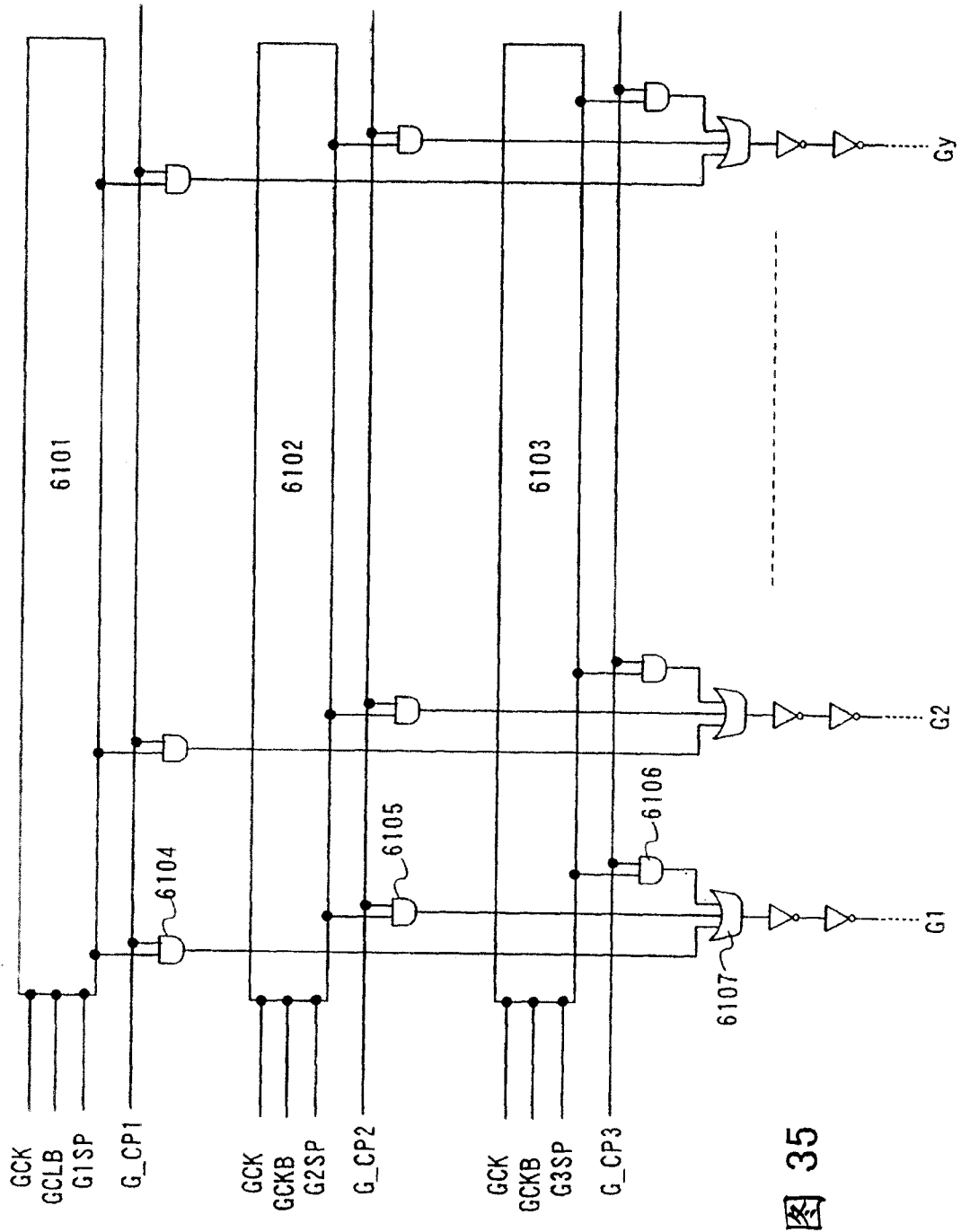


图 35

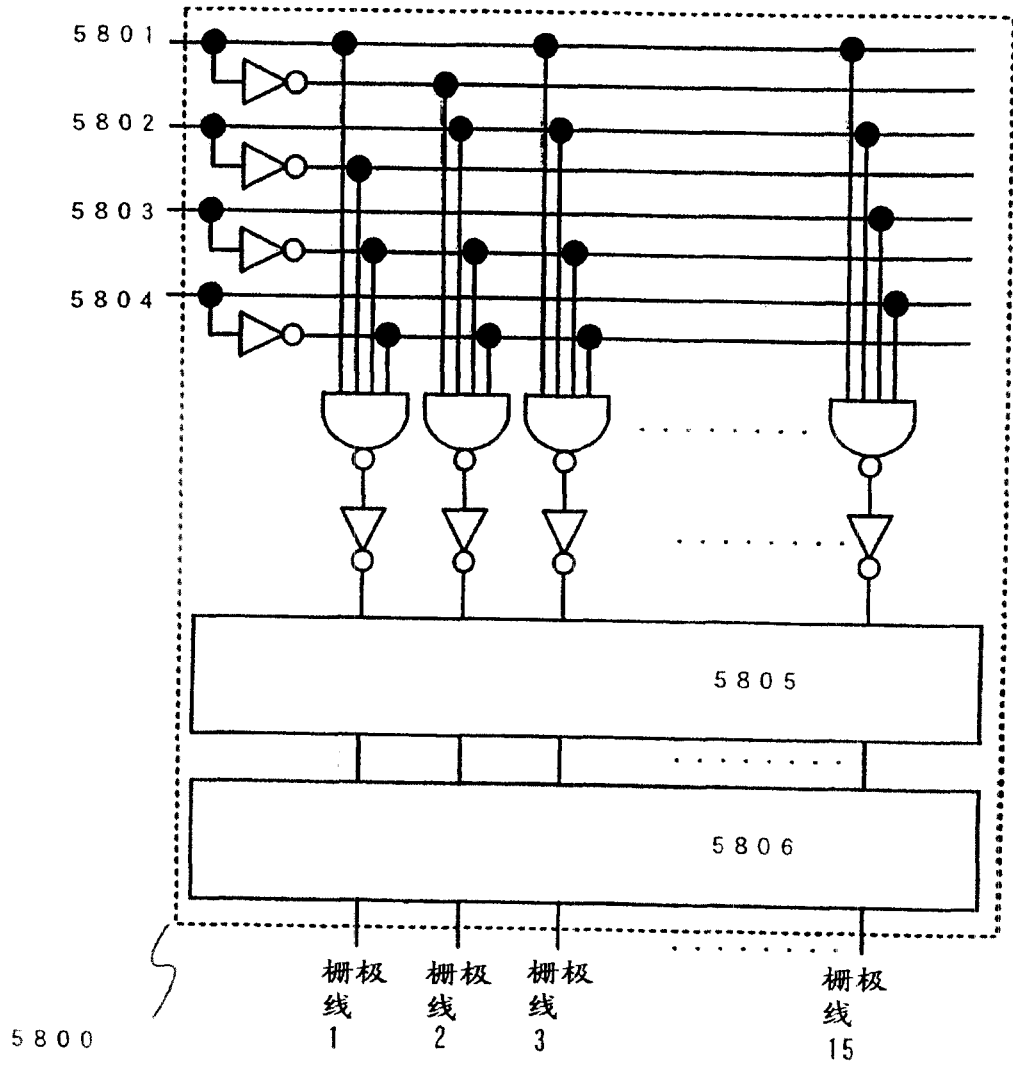


图 36

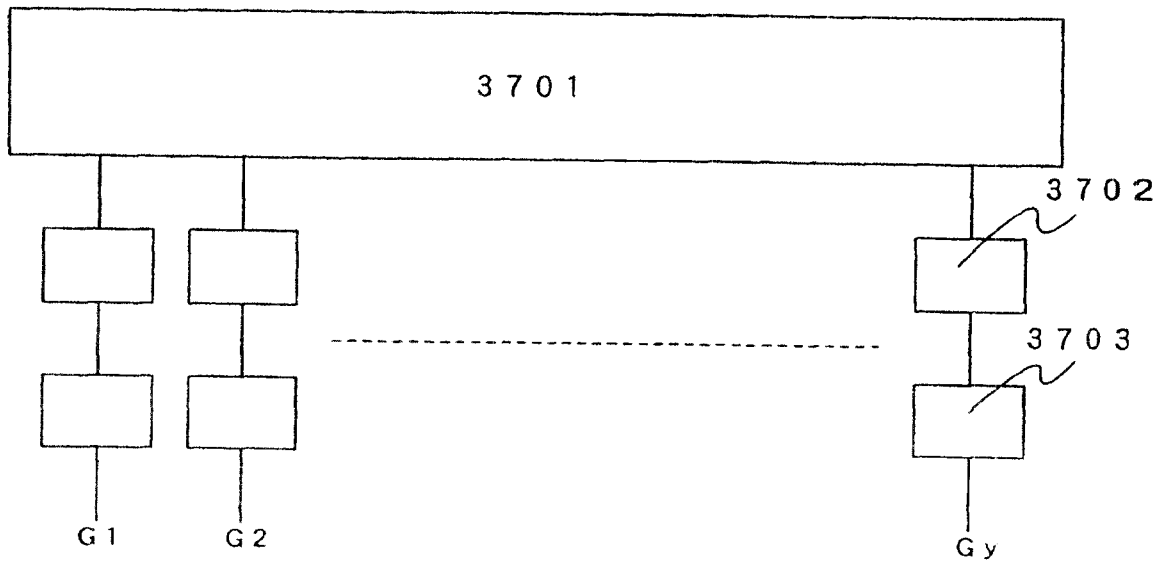


图 37

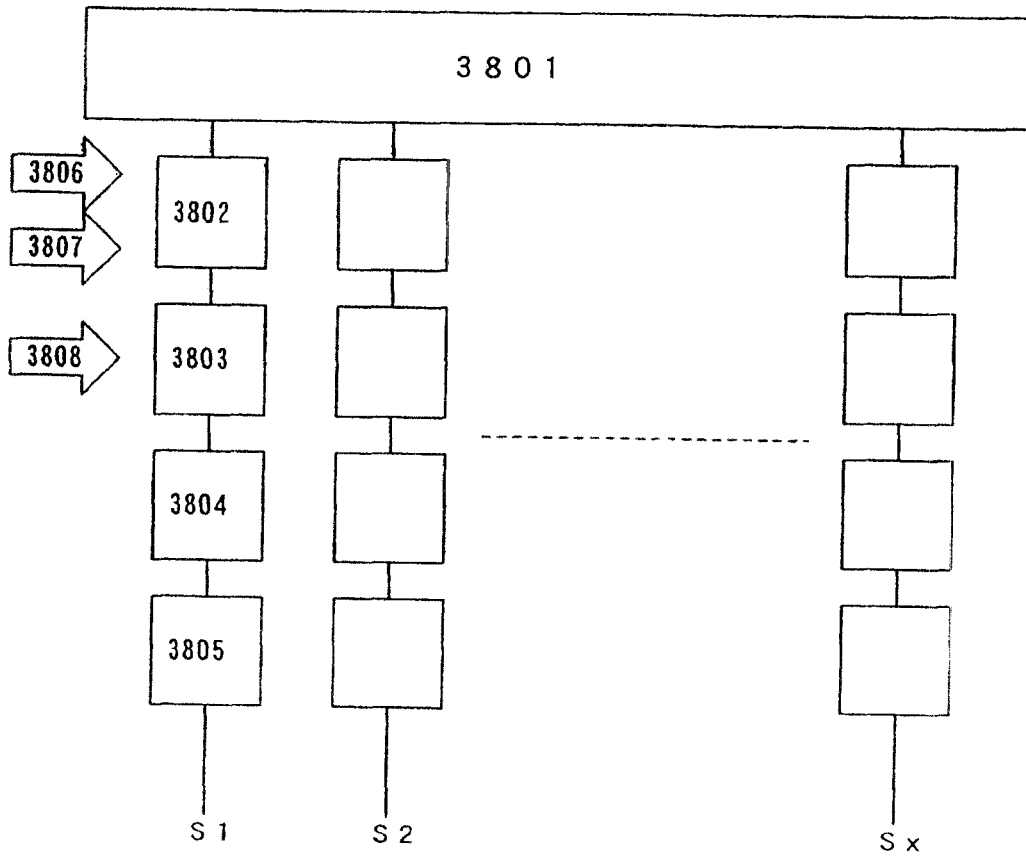


图 38

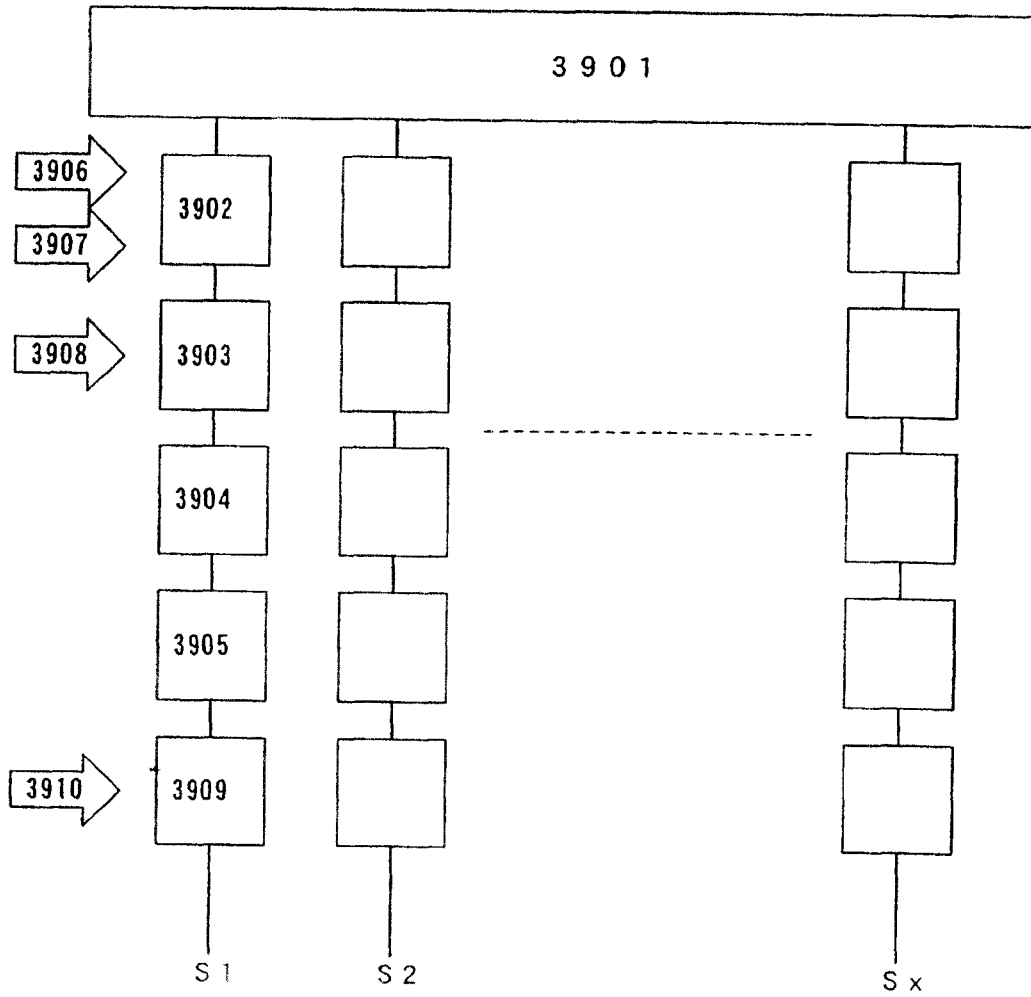


图 39

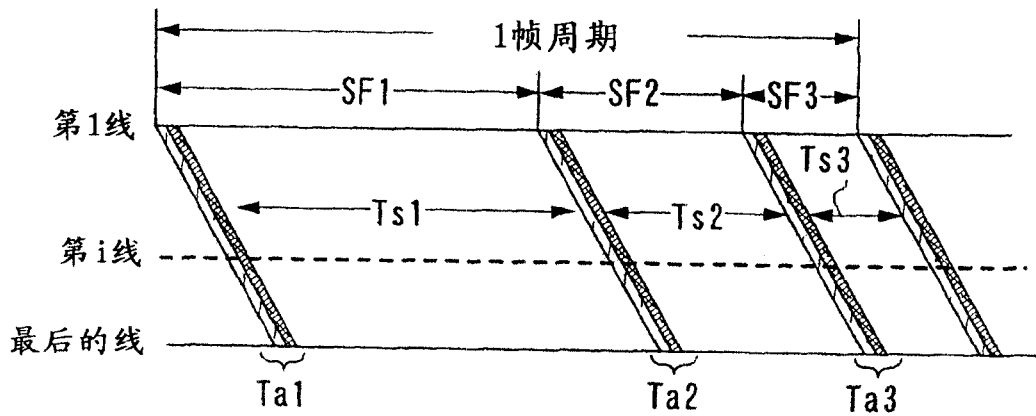


图 40A

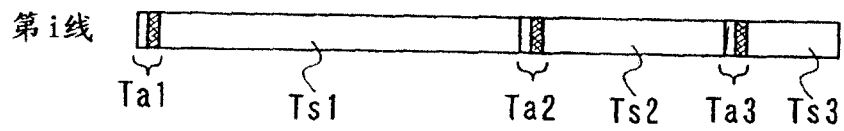


图 40B

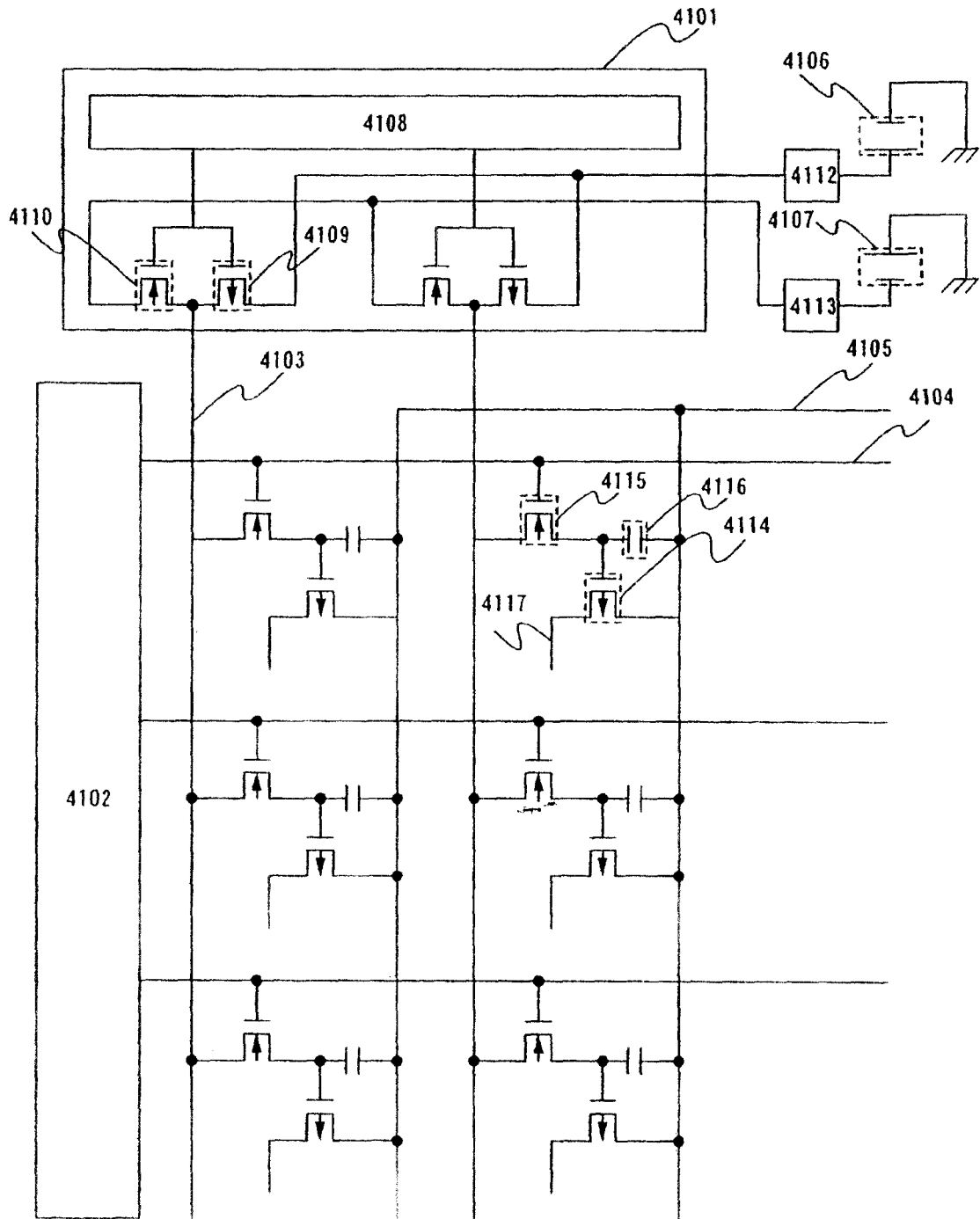


图 41

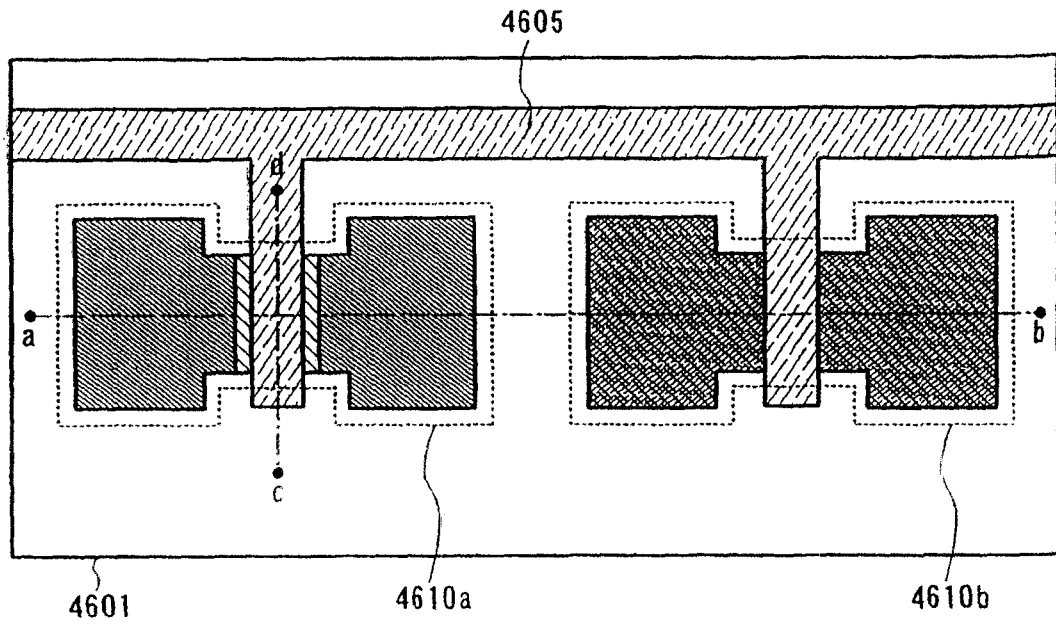


图 42A

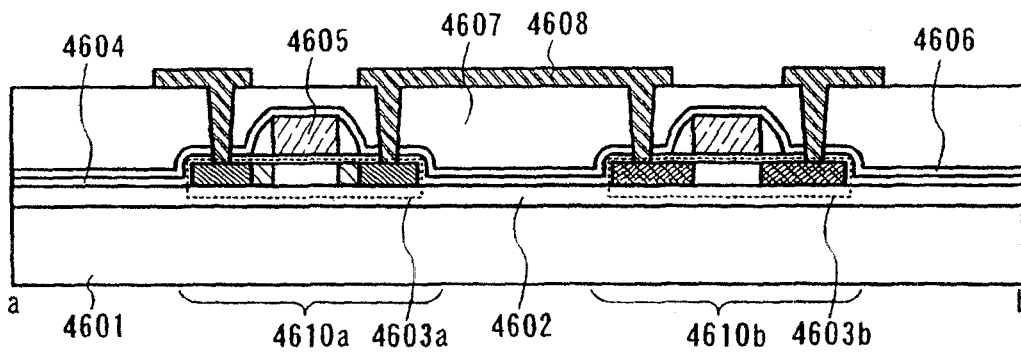


图 42B

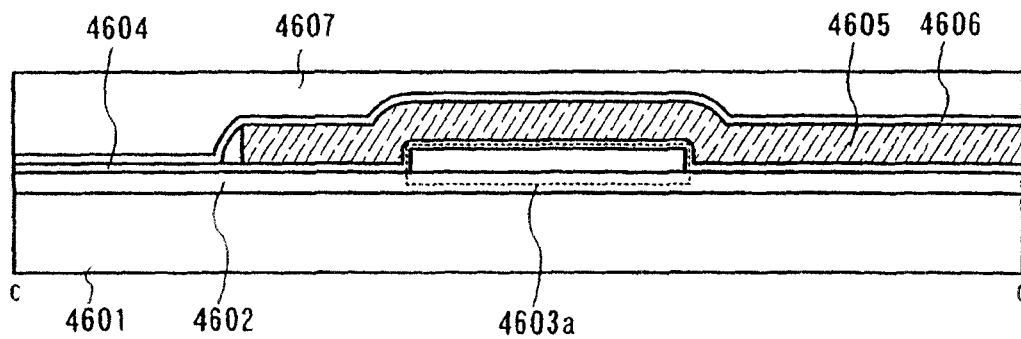
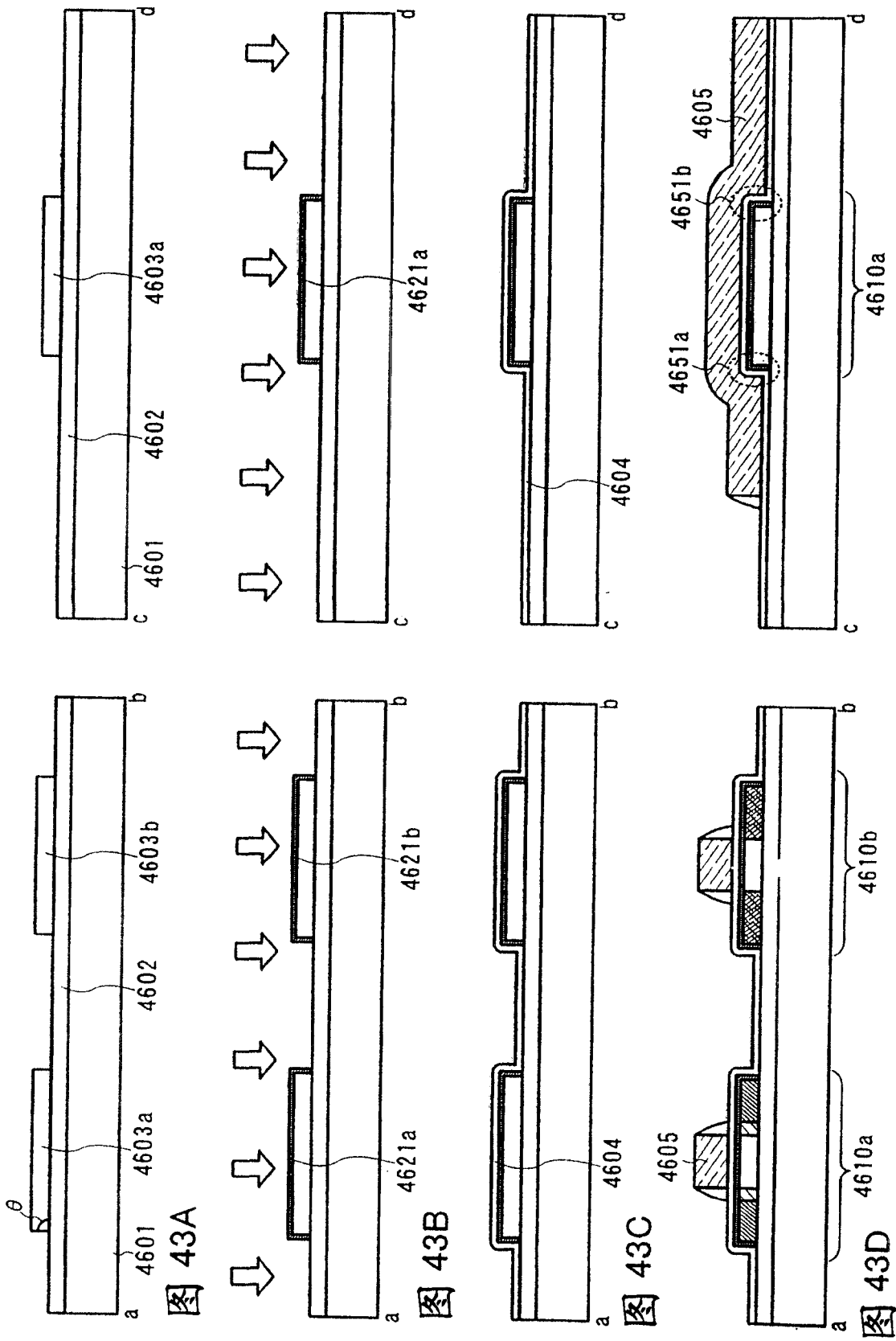


图 42C



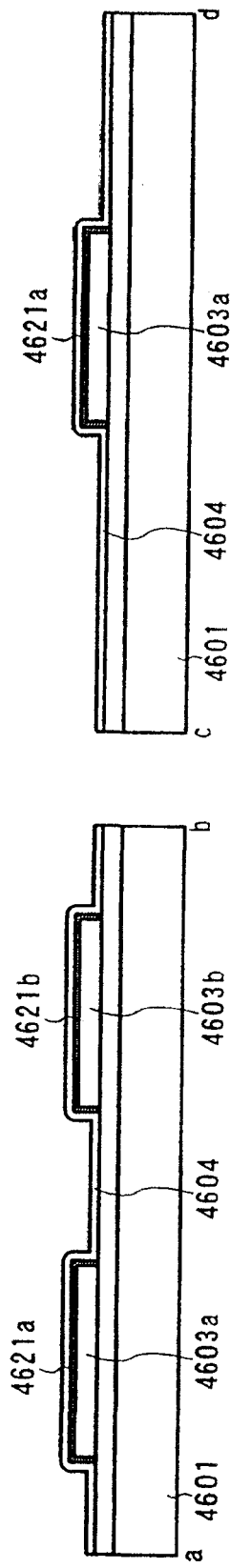


图 44A

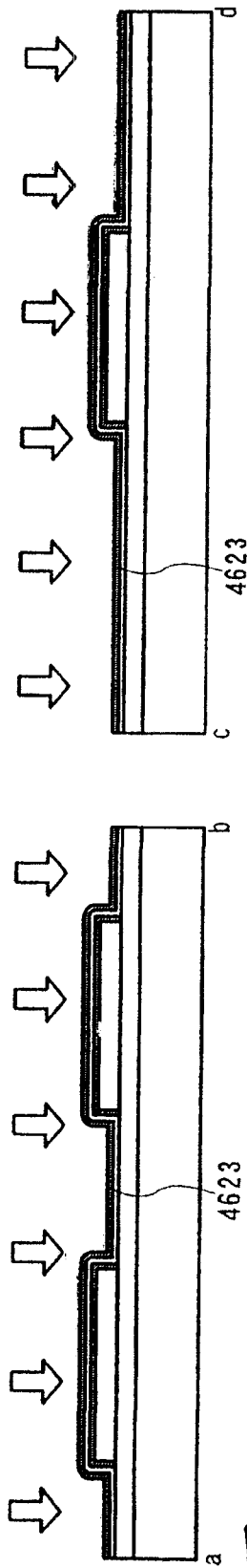


图 44B

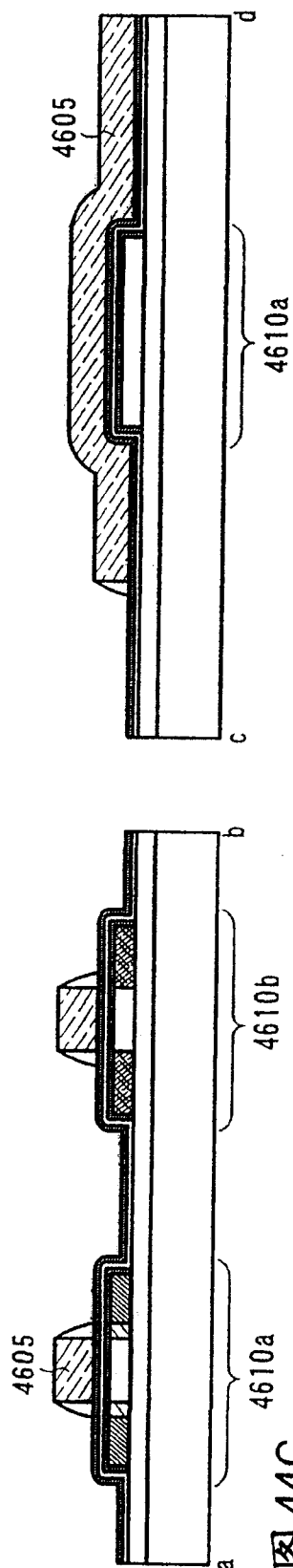


图 44C

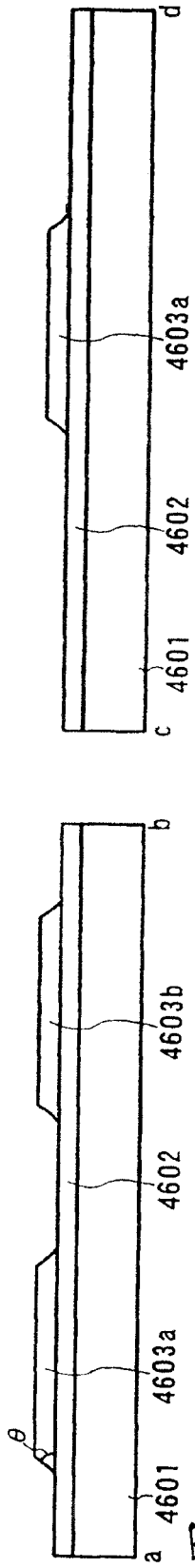


图 45A

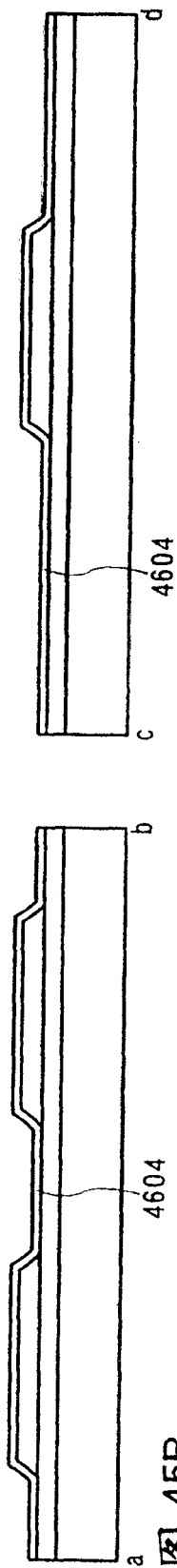


图 45B

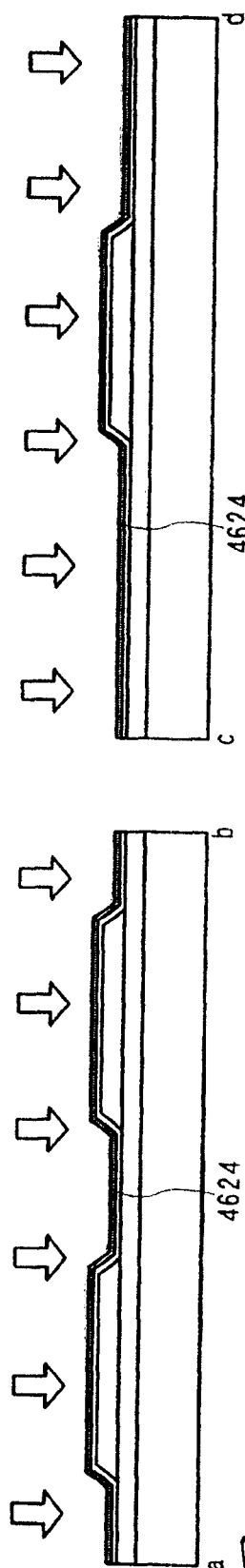


图 45C

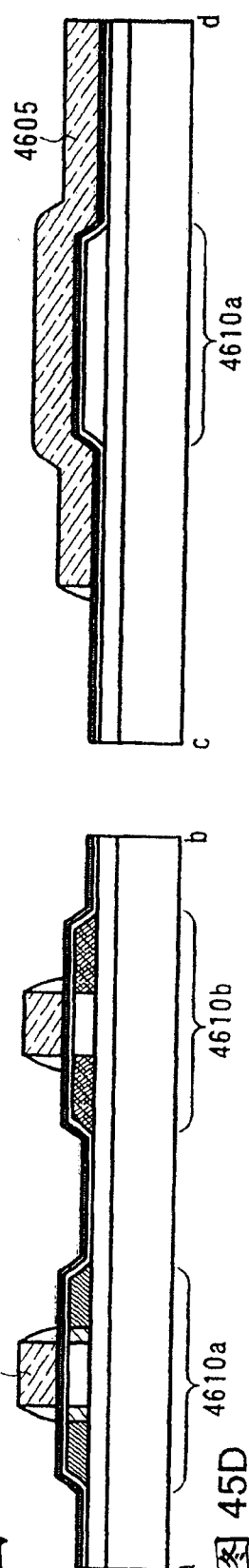
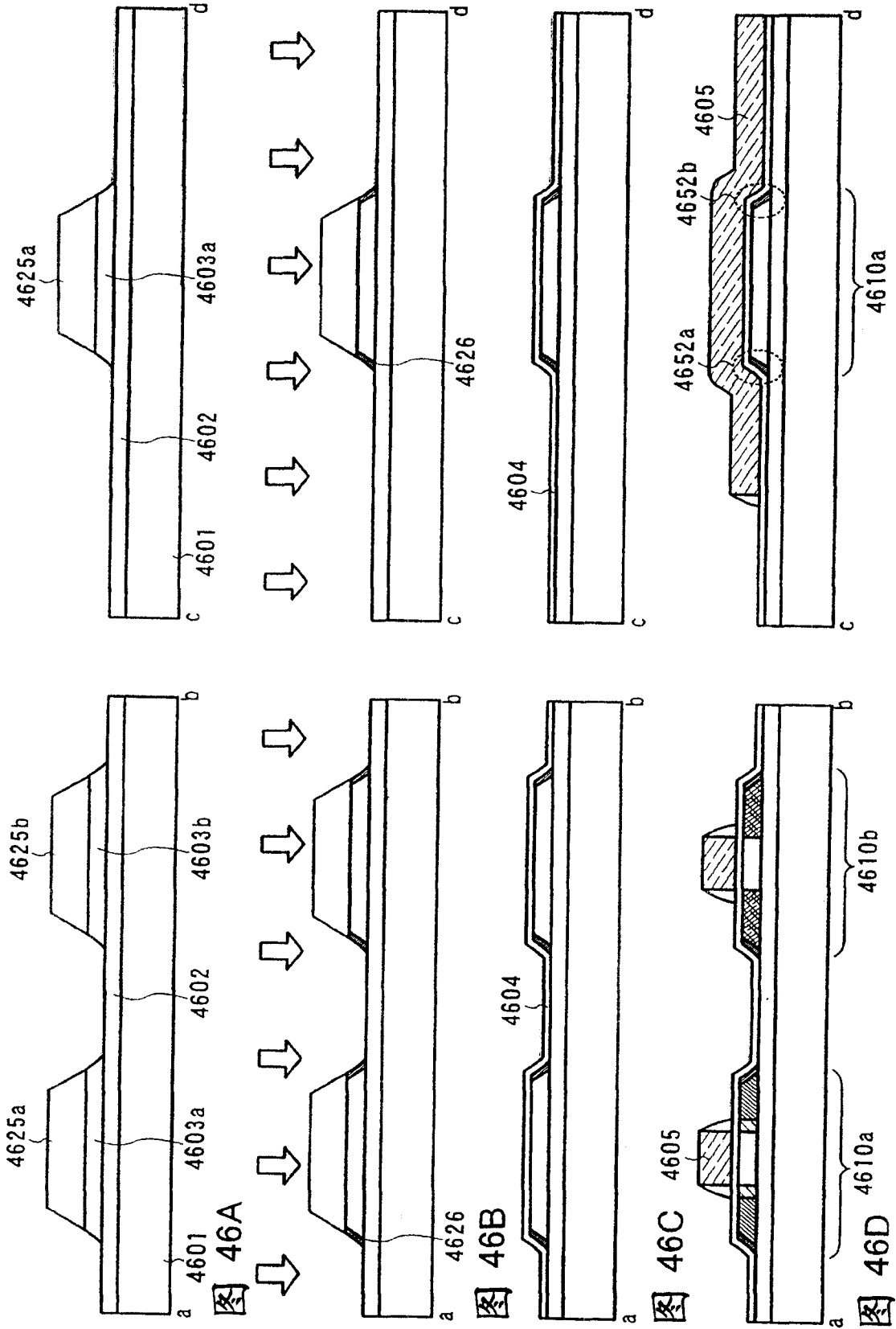
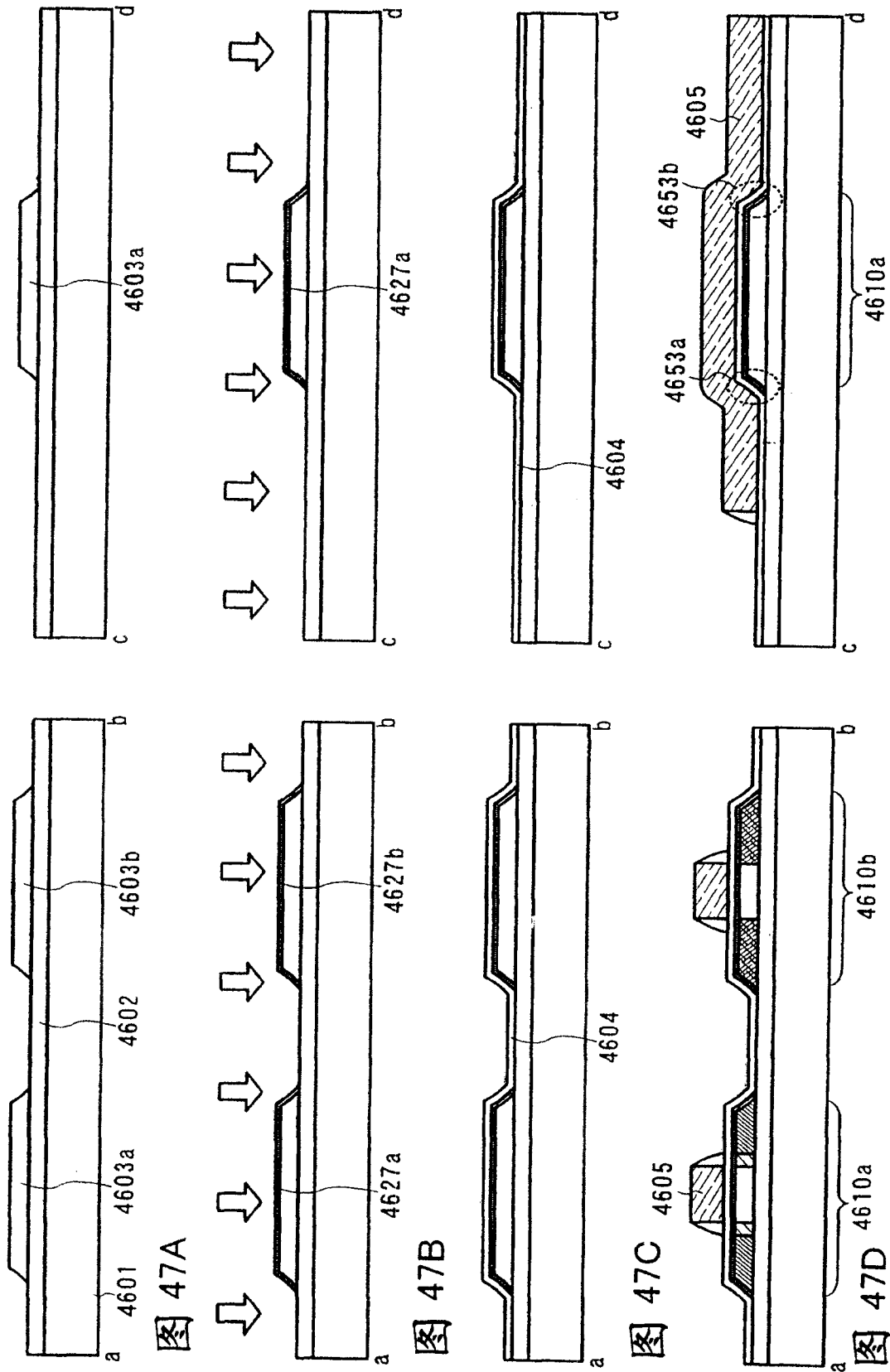


图 45D





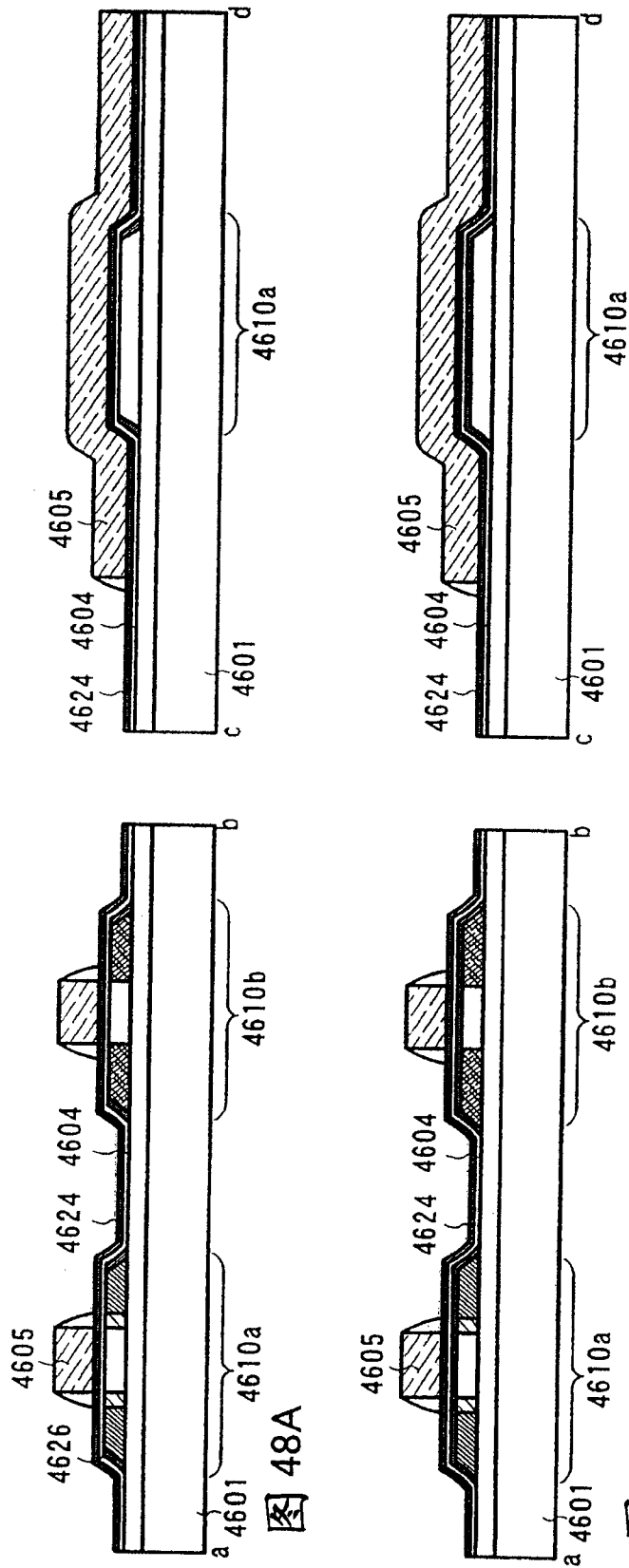


图 48A

图 48B

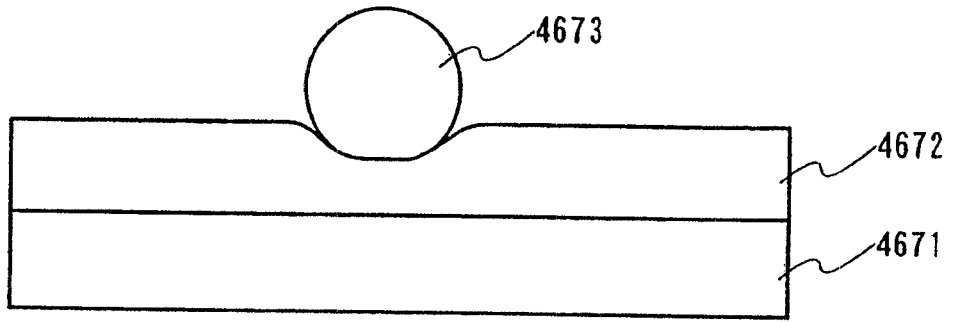


图 49A

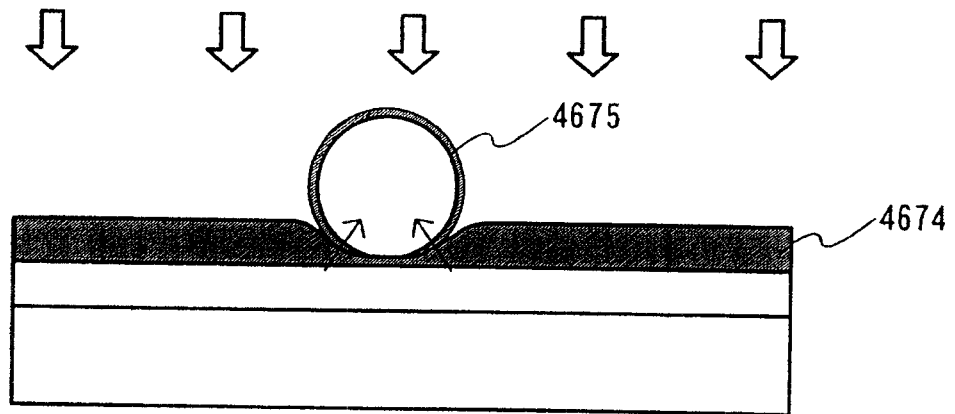


图 49B

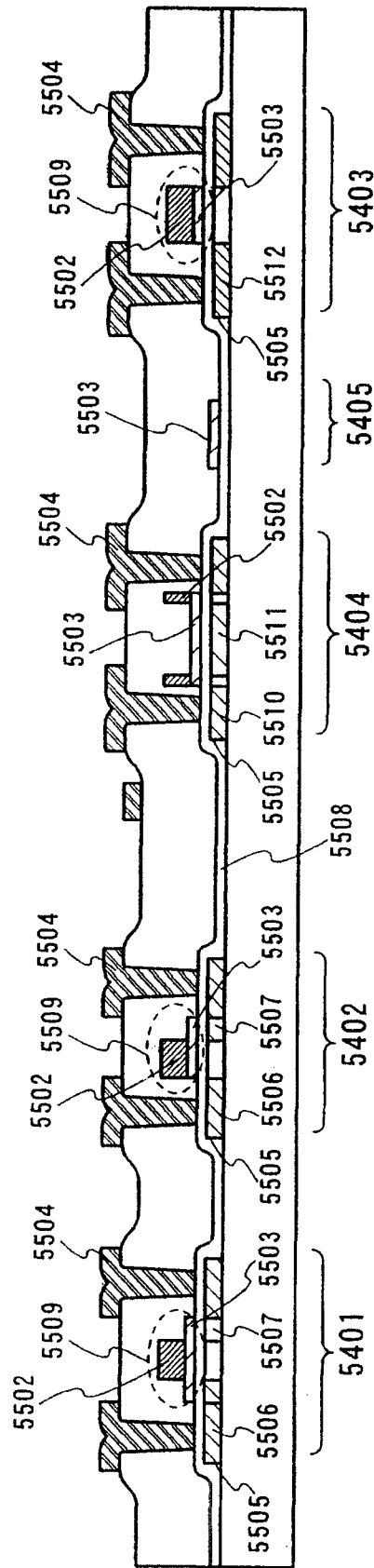


图 50

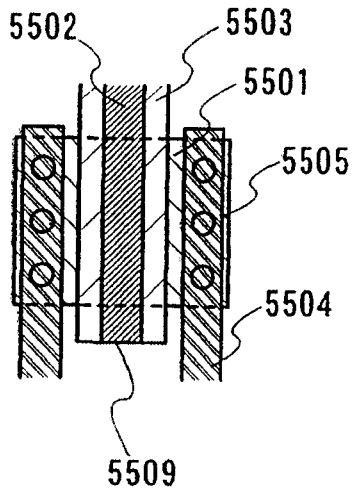


图 51A

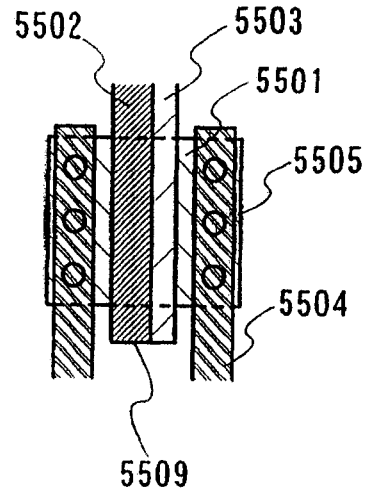


图 51B

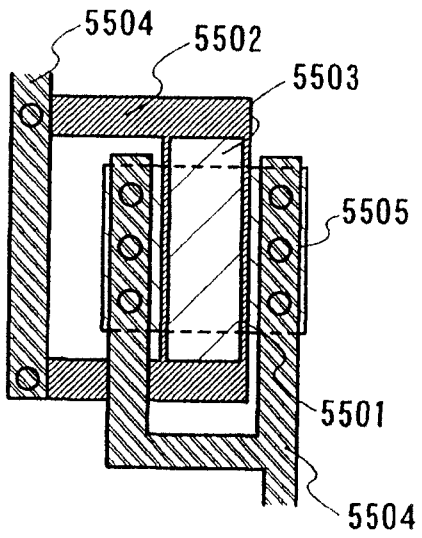


图 51C

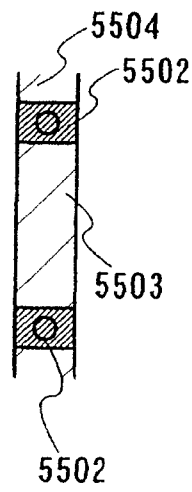


图 51D

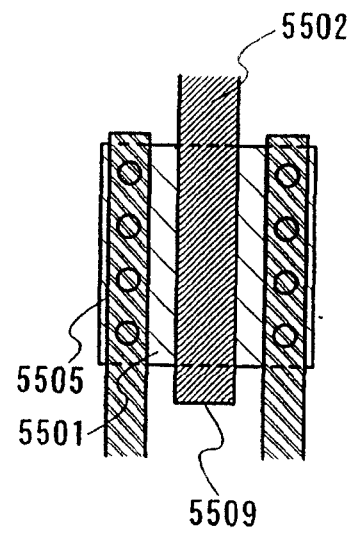


图 51E

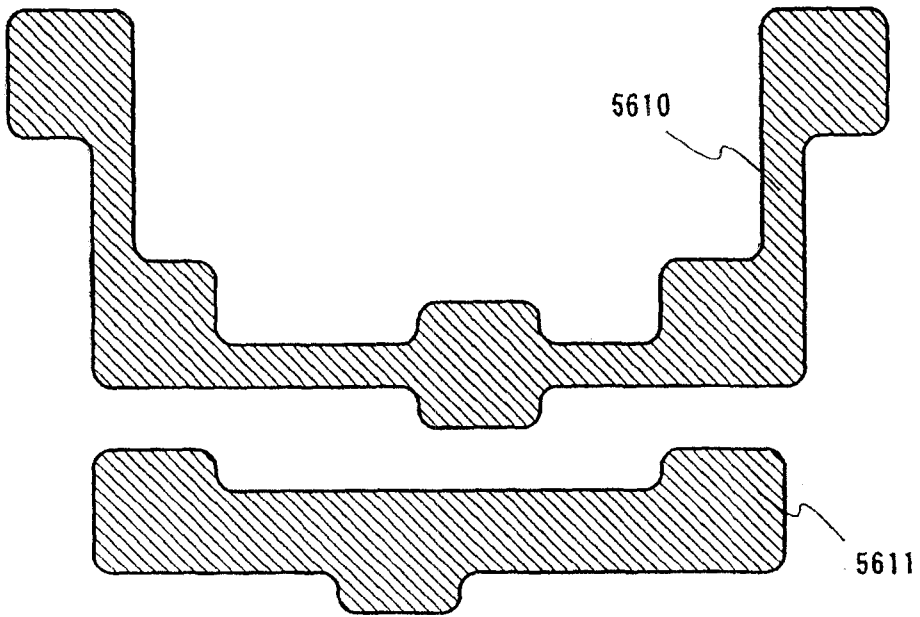


图 52A

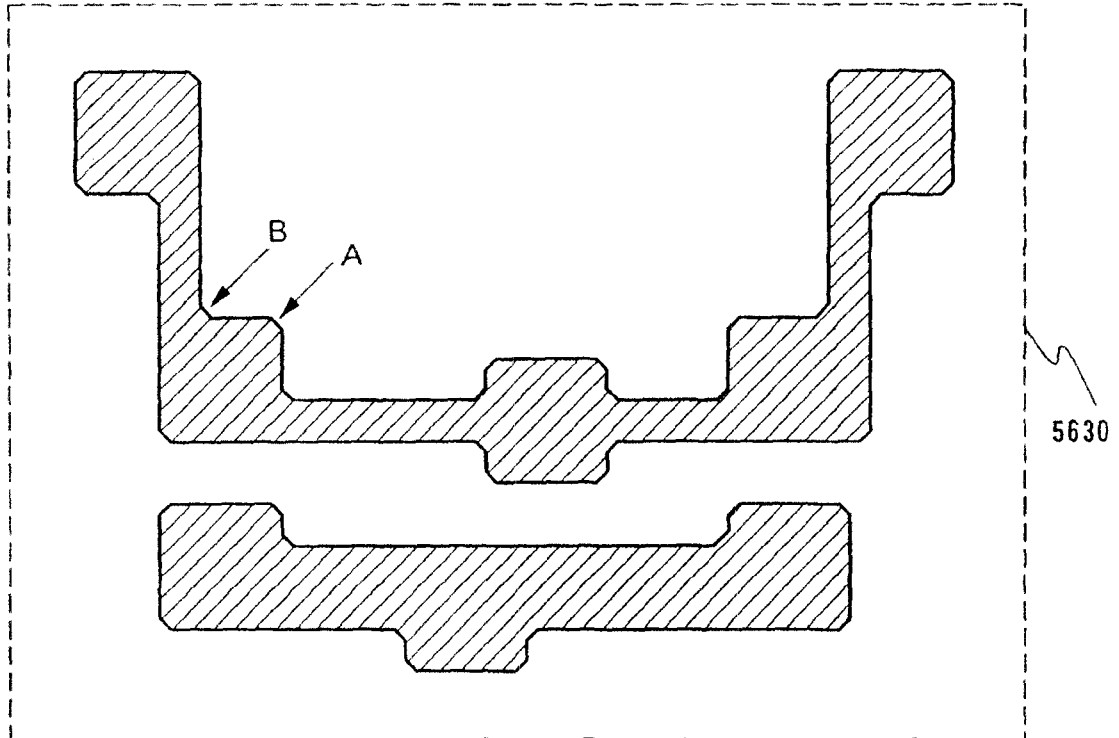


图 52B

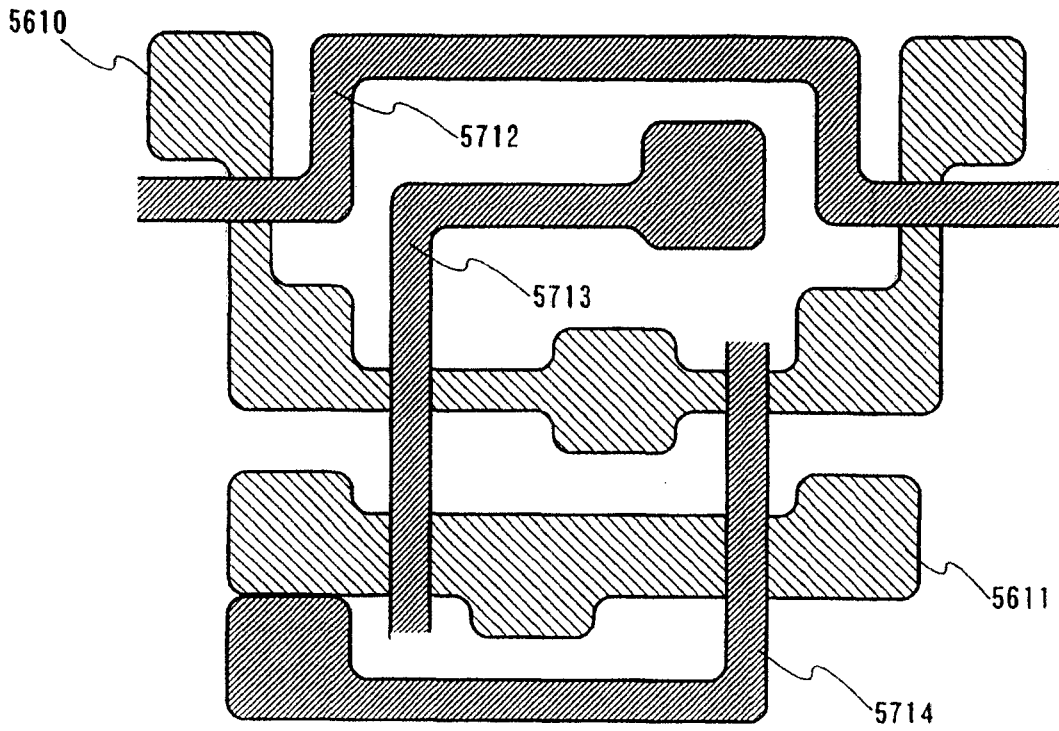


图 53A

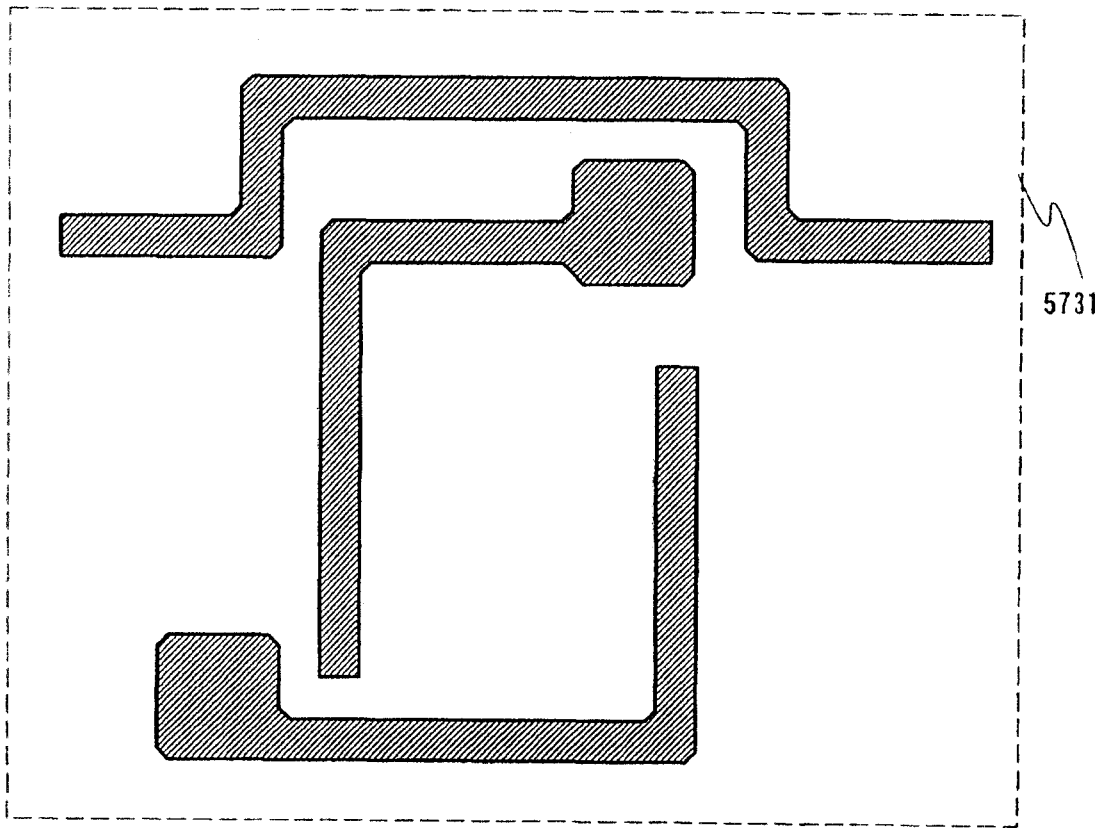


图 53B

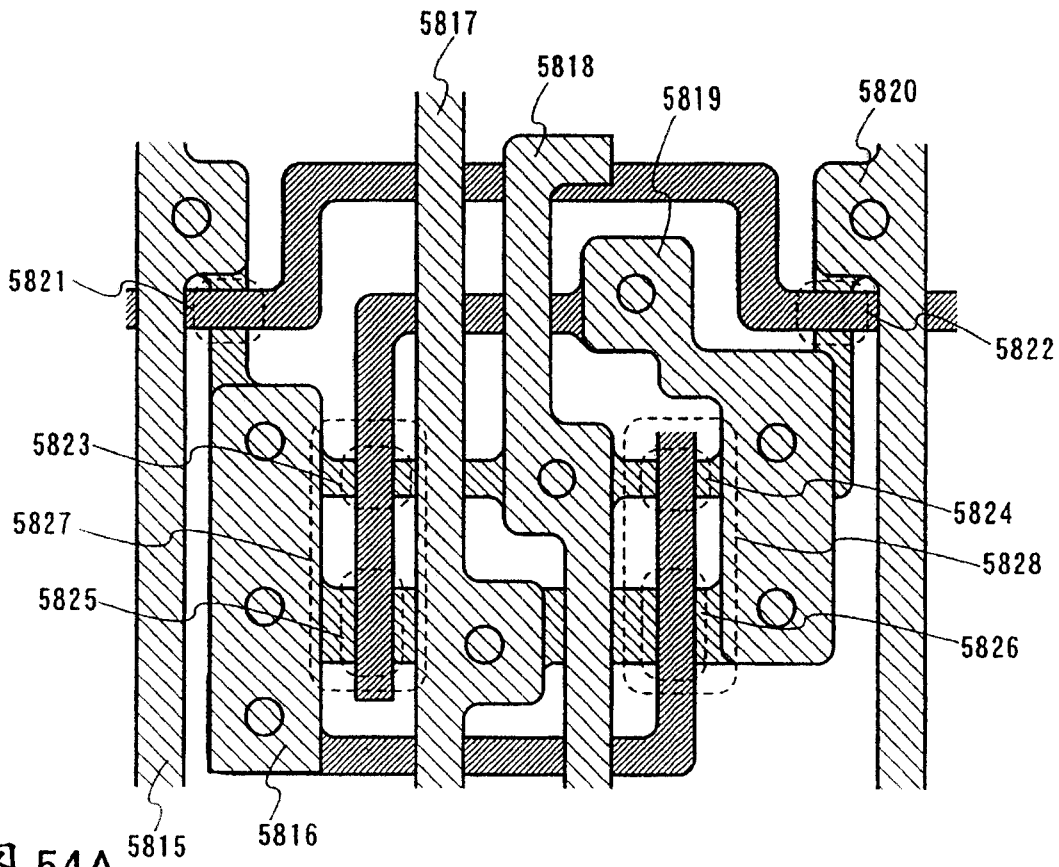


图 54A

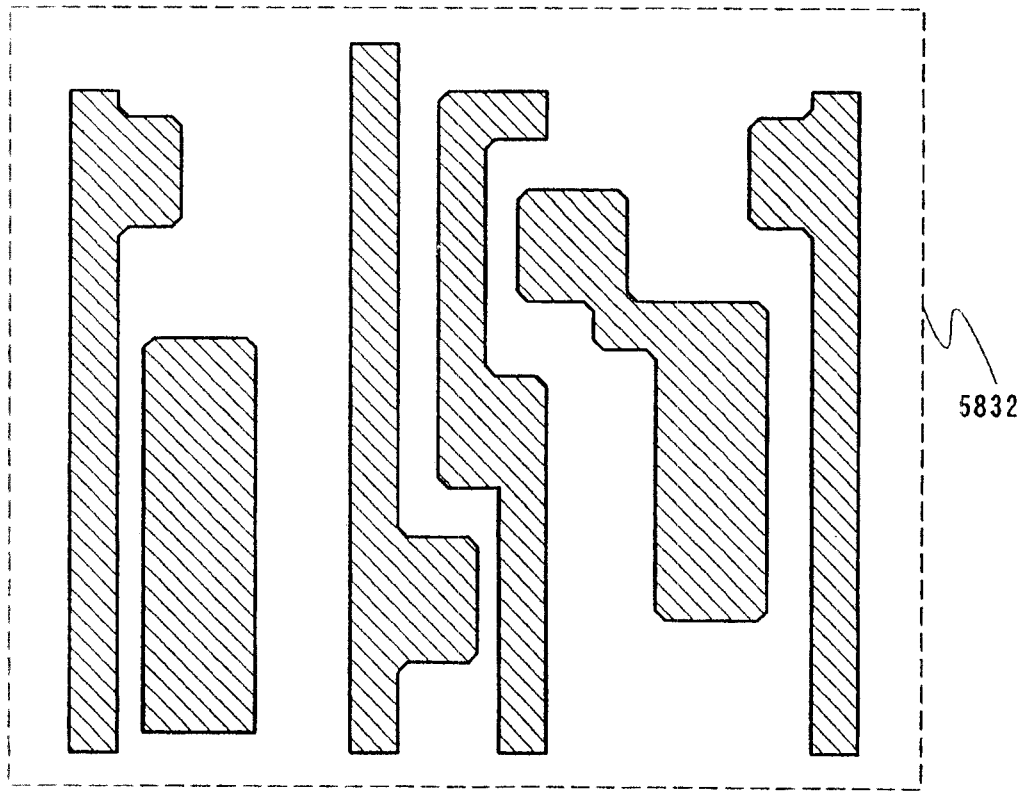


图 54B

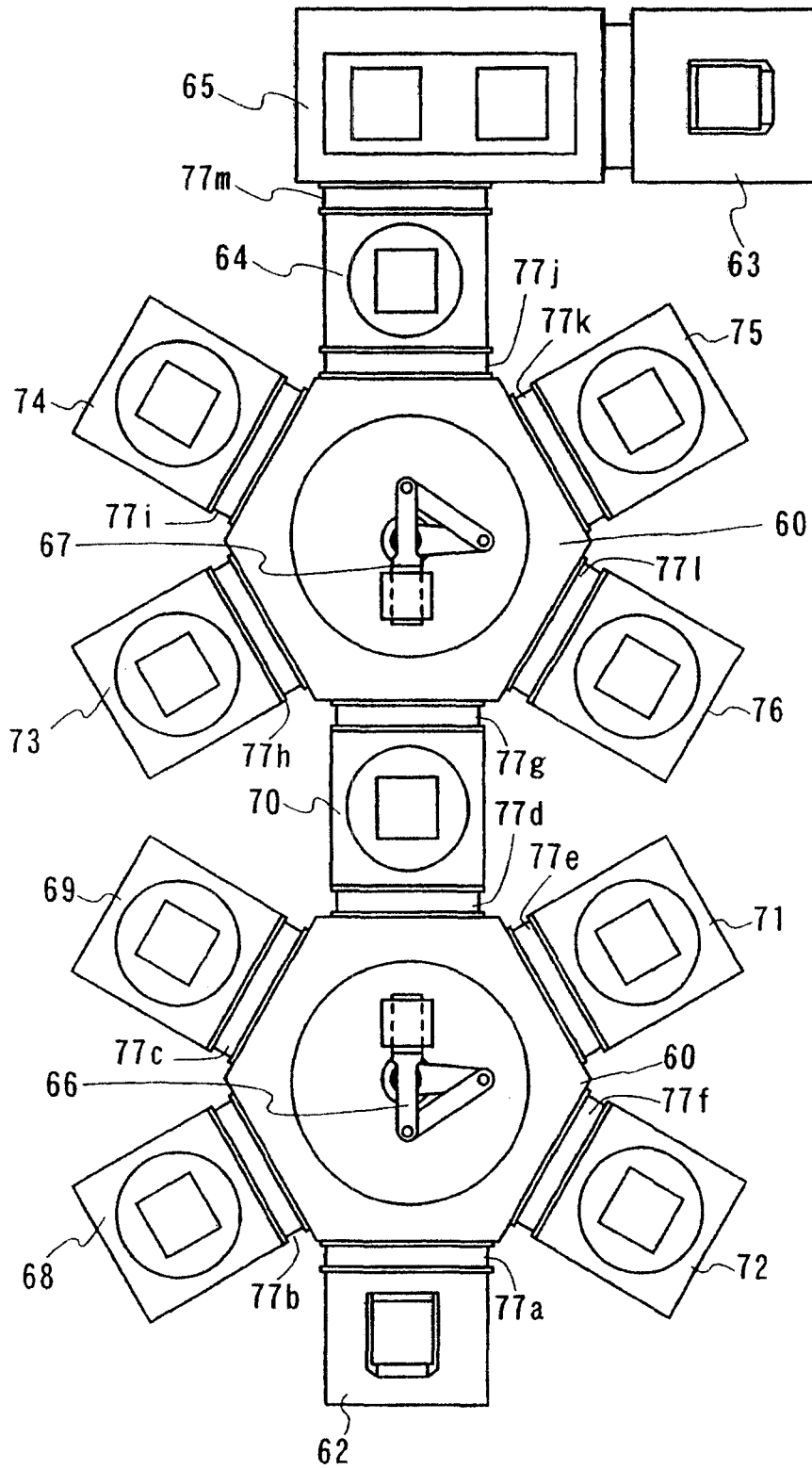


图 55

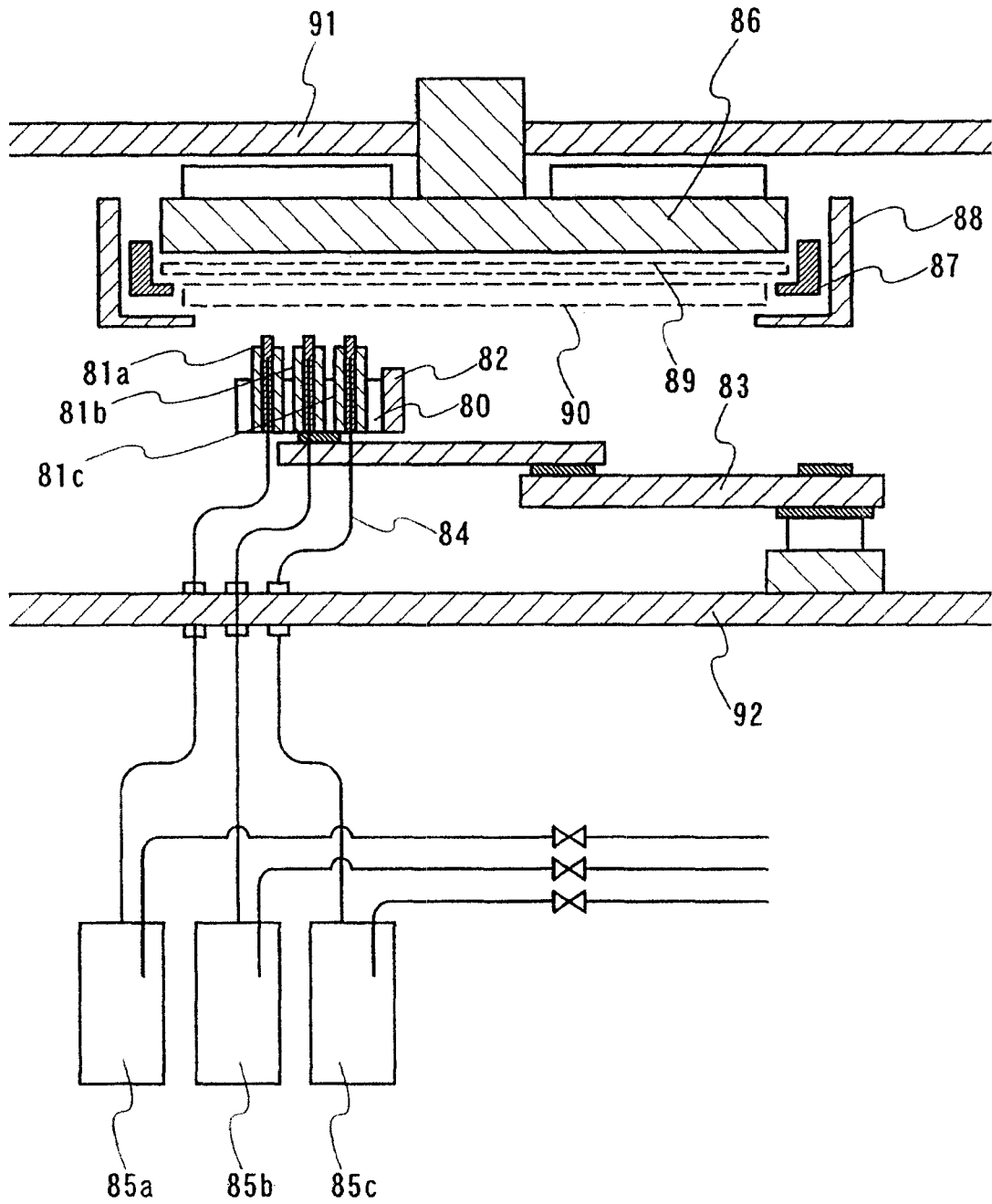


图 56

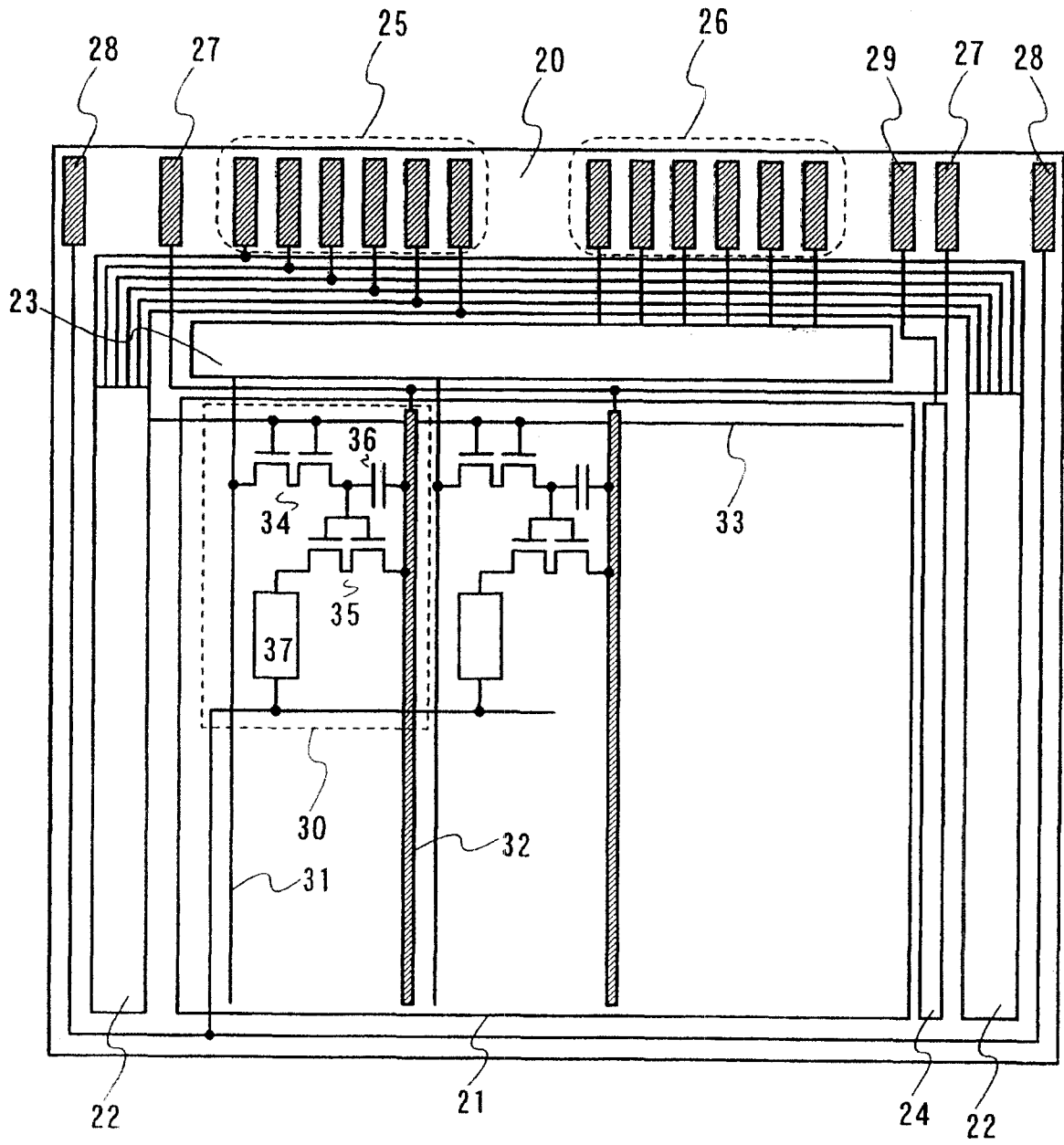


图 57