

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480005232.0

H03K 17/00 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

H03K 17/693 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

[43] 公开日 2006年3月29日

[11] 公开号 CN 1754316A

[22] 申请日 2004.2.23

[21] 申请号 200480005232.0

[30] 优先权

[32] 2003.2.28 [33] JP [31] 055018/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/002081 2004.2.23

[87] 国际公布 WO2004/077671 日 2004.9.10

[85] 进入国家阶段日期 2005.8.26

[71] 申请人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 木村肇

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 浦柏明 刘宗杰

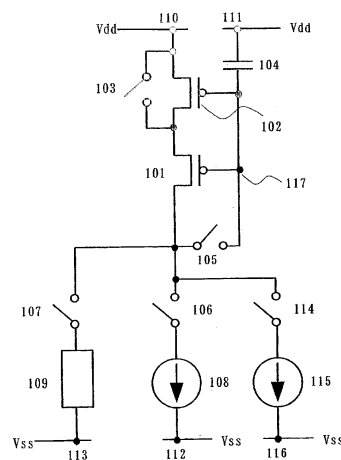
权利要求书 6 页 说明书 39 页 附图 79 页

[54] 发明名称

半导体装置及其驱动方法

[57] 摘要

提供一种在电流输入型像素中很快地进行信号电流的写入动作的半导体装置。在输入信号电流之前，流过较大电流，进行预充电动作。然后，输入信号电流，进行设定动作。由于在设定动作之前进行预充电动作，故能够很快达到规定的电位。该规定的电位和设定动作完了时的电位大致相等。因此，可以很快地进行设定动作，并可以很快地进行信号电流的写入动作。再有，通过使用 2 个晶体管，从而在预充电动作时，加大栅极宽度 W ，或者减小栅极长度 L 。在设定动作时，减小栅极宽度 W ，或者加大栅极长度 L 。



1. 一种半导体装置，其特征在于，具有：
负载；
向所述负载供给第 1 电流的晶体管；和
5 通过使所述晶体管流过第 2 电流，从而使所述晶体管的栅极端子的电位变成规定电位的装置。
2. 一种半导体装置，其特征在于，具有：
显示元件；
向所述显示元件供给第 1 电流的晶体管；和
10 通过使所述晶体管流过第 2 电流，从而使所述晶体管的栅极端子的电位变成规定电位的装置。
3. 一种半导体装置，其特征在于，具有：
信号线；
向所述信号线供给第 1 电流的晶体管；和
15 通过使所述晶体管流过第 2 电流，从而使所述晶体管的栅极端子的电位变成规定电位的装置。
4. 一种半导体装置，其特征在于，具有：
负载；
向所述负载供给第 1 电流的晶体管；
20 通过使所述晶体管流过第 2 电流，从而使所述晶体管的栅极端子的电位变成规定的第 1 电位的装置；
通过使所述晶体管流过第 3 电流，从而使所述晶体管的所述栅极端子的电位变成规定的第 2 电位的装置。
5. 如权利要求 4 所述的半导体装置，其特征在于：所述负载是
25 显示元件。
6. 如权利要求 4 所述的半导体装置，其特征在于：所述负载是信号线。
7. 一种半导体装置，其特征在于，具有：
与第 1 开关串联连接的负载；
30 与第 2 开关串联连接的恒流源；
与所述负载电连接的第 1 电源线；
与所述负载和所述恒流源电连接的第 1 晶体管；

- 与
与
与
所
5 开
所
8. 如
显
9. 如
10 信
10. 如
所
11. 如
所
15 12. 如
电
13. 如
电
20 14. 如
第
15. 如
晶
16. 如
25 至
17. 一
与
与
与
30 与
与
与
与
- 所述第 1 晶体管电连接的第 2 晶体管；
所述第 2 晶体管电连接的第 2 电源线；以及
所述第 1、第 2 晶体管的栅极电连接的第 3 电源线，
所述第 1 晶体管的栅极和所述第 1 晶体管的源极或漏极通过第 3
开关电连接，
所述第 2 晶体管的源极和漏极通过第 4 开关电连接。
如权利要求 7 所述的半导体装置，其特征在于：所述负载是
显示元件。
如权利要求 7 所述的半导体装置，其特征在于：所述负载是
信号线。
如权利要求 7 所述的半导体装置，其特征在于：进而具有与
所述第 1、第 2 晶体管的栅极电连接的保持电容。
如权利要求 7 所述的半导体装置，其特征在于：进而具有与
所述第 1 晶体管电连接，且与第 5 开关串联连接的第 2 恒流源。
如权利要求 7 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1
电源线的电位比所述第 2、第 3 电源线的电位高。
如权利要求 7 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1
电源线的电位比所述第 2、第 3 电源线的电位低。
如权利要求 7 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1、
第 2 晶体管的沟道区的宽度相等。
如权利要求 7 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1
晶体管的沟道区的长度比所述第 2 晶体管的沟道区的长度短。
如权利要求 7 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1
至第 4 开关包括晶体管、二极管、CMOS 电路和逻辑电路中的任意一
种电路。
一种半导体装置，其特征在于，具有：
与第 1 开关串联连接的负载；
与第 2 开关串联连接的恒流源；
与所述负载电连接的第 1 电源线；
与所述负载和所述恒流源电连接的第 1 晶体管；
与所述第 1 晶体管电连接的第 2 晶体管；
与所述第 2 晶体管电连接的第 2 电源线；和

通过第 4 开关与所述第 1、第 2 晶体管的栅极电连接的第 3 电源线，

所述第 1 晶体管的栅极和所述第 1 晶体管的源极或漏极通过第 3 开关电连接，

5 所述第 2 晶体管的栅极通过第 5 开关与所述第 1 晶体管的栅极电连接。

18. 如权利要求 17 所述的半导体装置，其特征在于：所述负载是显示元件。

10 19. 如权利要求 17 所述的半导体装置，其特征在于：所述负载是信号线。

20. 如权利要求 17 所述的半导体装置，其特征在于：进而具有与所述第 1 晶体管的栅极电连接的保持电容。

21. 如权利要求 17 所述的半导体装置，其特征在于：进而具有与所述第 1 晶体管电连接，且与第 6 开关串联连接的第 2 恒流源。

15 22. 如权利要求 17 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1 电源线的电位比所述第 2、第 3 电源线的电位高。

23. 如权利要求 17 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1 电源线的电位比所述第 2、第 3 电源线的电位低。

20 24. 如权利要求 17 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1、第 2 晶体管的沟道区的宽度相等。

25. 如权利要求 17 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1 晶体管的沟道区的长度比所述第 2 晶体管的沟道区的长度短。

25 26. 如权利要求 17 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1 至第 5 开关包括晶体管、二极管、CMOS 电路和逻辑电路中的任意一种电路。

27. 一种半导体装置，其特征在于，具有：

与第 1 开关串联连接的负载；

与第 2 开关串联连接的恒流源；

与所述负载电连接的第 1 电源线；

30 与所述负载和所述恒流源电连接，且与第 3 开关串联连接的第 1 晶体管；

与所述负载和所述恒流源电连接，且与第 4 开关串联连接的第 2

晶体管;

与所述第 1 晶体管电连接的第 2 电源线;

与所述第 2 晶体管电连接的第 3 电源线; 和

5 通过第 5 开关与所述负载和所述恒流源电连接, 且与所述第 1、第 2 晶体管的栅极电连接的第 4 电源线。

28. 如权利要求 27 所述的半导体装置, 其特征在于: 所述负载是显示元件。

29. 如权利要求 27 所述的半导体装置, 其特征在于: 所述负载是信号线。

10 30. 如权利要求 27 所述的半导体装置, 其特征在于: 进而具有与所述第 1、第 2 晶体管的栅极电连接的保持电容。

31. 如权利要求 27 所述的半导体装置, 其特征在于: 进而具有与所述第 1、第 2 晶体管电连接, 且与第 6 开关串联连接的第 2 恒流源。

15 32. 如权利要求 27 所述的半导体装置, 其特征在于: 所述第 1 电源线的电位比所述第 2、第 3、第 4 电源线的电位高。

33. 如权利要求 27 所述的半导体装置, 其特征在于: 所述第 1 电源线的电位比所述第 2、第 3、第 4 电源线的电位低。

20 34. 如权利要求 27 所述的半导体装置, 其特征在于: 所述第 1、第 2 晶体管的沟道区的宽度相等。

35. 如权利要求 27 所述的半导体装置, 其特征在于: 所述第 1 晶体管的沟道区的长度比所述第 2 晶体管的沟道区的长度短。

25 36. 如权利要求 27 所述的半导体装置, 其特征在于: 所述第 1 至第 5 开关包括晶体管、二极管、CMOS 电路和逻辑电路中的任意一种电路。

37. 一种半导体装置, 其特征在于, 具有:

与第 1 开关串联连接的负载;

与第 2 开关串联连接的恒流源;

与所述负载电连接的第 1 电源线;

30 与所述负载和所述恒流源电连接且与第 3 开关串联连接的第 1 晶体管;

与所述负载和所述恒流源电连接且与第 4 开关串联连接的第 2

晶体管；

与所述第 1 晶体管电连接的第 2 电源线；

与所述第 2 晶体管电连接的第 3 电源线；和

5 通过第 5 开关与所述负载和所述恒流源电连接且与所述第 1 晶体管的栅极电连接的第 4 电源线，

所述第 2 晶体管的栅极和源极或漏极电连接。

38. 如权利要求 37 所述的半导体装置，其特征在于：所述负载是显示元件。

39. 如权利要求 37 所述的半导体装置，其特征在于：所述负载
10 是信号线。

40. 如权利要求 37 所述的半导体装置，其特征在于：进而具有与
所述第 1 晶体管的栅极电连接的保持电容。

41. 如权利要求 37 所述的半导体装置，其特征在于：进而具有
与
15 与所述第 1、第 2 晶体管电连接，且与第 6 开关串联连接的第 2 恒流源。

42. 如权利要求 37 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1
电源线的电位比所述第 2、第 3、第 4 电源线的电位高。

43. 如权利要求 37 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1
电源线的电位比所述第 2、第 3、第 4 电源线的电位低。

20 44. 如权利要求 37 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1、
第 2 晶体管的沟道区的宽度相等。

45. 如权利要求 37 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1
晶体管的沟道区的长度比所述第 2 晶体管的沟道区的长度短。

25 46. 如权利要求 37 所述的半导体装置，其特征在于：所述第 1
至第 5 开关包括晶体管、二极管、CMOS 电路和逻辑电路中的任意一
种电路。

47. 一种半导体装置的驱动方法，其特征在于，包括如下步骤：
向对负载供给电流的晶体管供给第 1 电流，使所述晶体管的栅极端
子生成所述晶体管流过所述第 1 电流所需的第 1 电压，在生成所述
30 第 1 电压之后向所述晶体管供给第 2 电流，使所述晶体管的栅极端
子生成所述晶体管流过所述第 2 电流所需的第 2 电压。

48. 如权利要求 47 所述的半导体装置的驱动方法，其特征在于：

所述第 1 电流比所述第 2 电流大。

49. 一种半导体装置的驱动方法，其特征在于，包括如下步骤：
向对负载供给电流的晶体管供给第 1 电流，使所述晶体管的栅极端
子生成所述晶体管流过所述第 1 电流所需的第 1 电压，在生成所述
5 第 1 电压之后向所述晶体管供给第 2 电流，使所述晶体管的栅极端
子生成所述晶体管流过所述第 2 电流所需的第 2 电压，在生成所述
第 2 电压之后向所述晶体管供给第 3 电流，使所述晶体管的栅极端
子生成所述晶体管流过所述第 3 电流所需的电压。

50. 如权利要求 49 所述的半导体装置的驱动方法，其特征在于：
10 所述第 1、第 2 电流比所述第 3 电流大。

半导体装置及其驱动方法

技术领域

- 5 本发明涉及设置了具有由晶体管控制供给负载的电流之功能的半导体装置，特别涉及包含由亮度随电流变化的电流驱动型发光元件形成的像素及其信号线驱动电路的半导体装置。

背景技术

- 10 近年来，由发光二极管(LED)等发光元件形成像素的所谓自发光型显示装置引起人们的注意。作为使用于上述自发光型显示装置的发光元件，人们的眼光集中在有机发光二极管(又称作 OLED (Organic Light Emitting Diode)、有机 EL 元件和场致发光 (Electro Luminescence: EL) 元件等)，并使用于有机 EL 显示器
15 等上。

由于 OLED 等发光元件是自发光型元件，故与液晶显示器相比，具有像素的可视性好、不需要背景光和响应速度快等优点。此外，发光元件的亮度可以由流过它的电流值控制。

- 20 在使用了上述自发光型发光元件的显示装置中，作为其驱动方式，已知的有单一矩阵方式和有源矩阵方式。前者结构简单，但存在着体积大且难以实现高亮度显示等问题，近年来，正盛行开发由设在像素电路内部的薄膜晶体管(TFT)控制流过发光元件的电流的有源矩阵方式。

- 25 上述有源矩阵方式的显示装置存在着因驱动 TFT 的电流特性的离散而引起流过发光元件的电流发生变化导致亮度离散的问题。

- 30 即，上述有源矩阵方式的显示装置在像素电路中使用驱动流过发光元件的电流的驱动 TFT，由于这些驱动 TFT 特性的离散而引起流过发光元件的电流发生变化，存在亮度离散的问题。因此，提出了各种用来抑制亮度离散的电路，即使像素电路中驱动 TFT 的特性发生离散，流过发光元件的电流也不会发生变化。

(专利文献 1) 专利申请公开号 2002-517806 号公报

(专利文献 2) 国际公开第 01/06484 号小册子

(专利文献3) 专利申请公开号 2002-514320 号公报

(专利文献4) 国际公开第 02/39420 号小册子

5 专利文献 1 至 4 都公开了有源矩阵型显示装置的构成, 在专利文献 1 至 3 中, 公开了一种电路构成, 流过发光元件的电流不因配置在像素电路中的驱动 TFT 的特性离散而发生变化。该构成又称作电
流写入型像素或电流输入型像素等。此外, 在专利文献 4 中, 公开
了一种用来抑制因源极驱动电路中 TFT 的离散而引起的信号电流变
化的电路构成。

10 图 6 示出专利文献 1 公开的现有的有源矩阵型显示装置的第 1 构成例。图 6 的像素包括: 源极信号线 601、第 1~第 3 栅极信号线 602~604、
电流供给线 605、TFT606~609、保持电容 610、EL 元件 611、信号电流输入用电流源 612。

15 TFT606 的栅极与第 1 晶体管的栅极信号线 602 连接, 第 1 电极与源极信号线 601 连接, 第 2 电极与 TFT607 的第 1 电极、TFT608 的第 1 电极、TFT609 的第 1 电极连接。TFT607 的栅极与第 2 栅极信号线 603 连接, 第 2 电极与 TFT608 的栅极连接。TFT608 的第 2 电极与
20 电源供给线 605 连接, TFT609 的栅极与第 3 栅极信号线 604 连接, 第 2 电极与 EL 元件 611 的阳极连接。保持电容 610 连接在 TFT608 的栅极和电流供给线 605 之间, 保持 TFT608 的栅源极间的电压。电
流供给线 605 和 EL 元件 611 的阴极分别输入规定的电位, 相互具有
电位差。

25 使用图 7 说明从信号电流的写入到发光的动作。图中, 表示各部分的图号以图 6 为准。图 7(A)~(C) 典型地示出电流的流动。图 7(D) 示出信号电流写入时流过各路径的电流的关系, 图 7(E) 示出同样是信号电流写入时保持电容 610 中积蓄的电压, 即 TFT608 的
栅源极间的电压。

首先, 向第 1 栅极信号线 602 和第 2 栅极信号线 603 输入脉冲, 使 TFT606、607 导通。这时, 设流过源极信号线的电流, 即信号电
流为 I_{data} 。

30 由于源极信号线流过电流 I_{data} , 故如图 7(A) 所示, 在像素内, 电流的路径分成 I_1 和 I_2 流动, 图 7(D) 示出它们之间的关系。当然, $I_{data}=I_1+I_2$ 。

TFT606 导通的瞬间,保持电容 610 还没有保持电荷,所以 TFT608 截止。因此, $I_2=0$, $I_{data}=I_1$ 。即,在该期间,只流过由保持电容 610 积蓄的电荷所产生的电流。

5 然后,保持电容 610 慢慢积蓄电荷,开始在两电极间产生电位差(图 7(E))。当两电极的电位差变为 V_{th} 时(图 7(E)的 A 点),TFT608 导通,产生 I_2 。如前文所述,由于 $I_{data}=I_1+I_2$,故 I_1 逐渐减小,但依然流过电流,保持电容进一步积蓄电荷。

在保持电容 610 中,继续积蓄电荷,直到其两电极的电位差,即 TFT608 的栅源极间电压达到规定的电压,也就是 TFT608 能流过 I_{data} 电流的电压(VGS)为止。当电荷的积蓄将近结束(图 7(E)的 B 点)时,电流 I_1 消失,TFT608 进而流过与这时的 VGS 相应的电流, $I_{data}=I_2$ (图 7(B)),这样,便达到稳定状态。由此完成信号的写入动作。最后,第 1 晶体管的栅极信号线 602 和第 2 栅极信号线 603 的选择结束,TFT606、607 截止。

15 接下来,转到发光动作。向第 3 栅极信号线 604 输入脉冲,TFT609 导通。因为保持电容 610 保持刚才写入的 VGS,故 TFT608 导通,电流供给线 605 流过 I_{data} 的电流。由此,使 EL 元件 611 发光。这时,若 TFT608 工作在饱和区,则即使 TFT608 的源漏极间电压发生变化,电流 I_{data} 也不会发生变化。

20 这样,将输出设定的电流的动作称作输出动作。上面已示出一个例子的电流写入型像素的优点在于:即使 TFT608 的特性等具有离散,由于保持电容 610 保持流过电流 I_{data} 所需的栅源极间电压,故能够向 EL 元件正确地供给所要的电流,因此,能够抑制起因于 TFT 的特性离散的亮度离散。

25 上面的例子涉及用来校正因像素电路中的驱动 TFT 的离散而引起的电流变化的技术,但是,在源极驱动电路中也会发生同样的问题。在专利文献 4 中,公开了一种电路构成,可以防止因源极驱动电路中的 TFT 制造上的离散而引起的信号电流发生变化。

30 这样,在现有的电流驱动电路或使用了该电路的显示装置中,使信号电流和用来驱动 TFT 的电流或信号电流以及发光时流过发光元件的电流相等,或者,使它们保持一定的比例关系。

因此,当驱动发光元件的驱动 TFT 的驱动电流较小或发光元件进

行暗灰度显示时，信号电流也相应地减小。因此，为了向驱动 TFT 或发光元件供给信号电流而使用的引线的寄生电容很大，故当信号电流较小时，对引线的寄生电容充电的时间常数变大，导致信号写入速度变慢。即，向晶体管供给电流，晶体管的栅极端子产生使该晶体管流过该电流所需电压的速度变慢。

发明内容

本发明是为了解决上述问题而提出的，其目的在于提供一种电流驱动电路及使用了该电路的半导体装置，即使在信号电流较小时，也能够提高信号的写入速度或元件的驱动速度。

因此，本发明为了很快完成设定动作，将晶体管的栅极端子的电位预先置于规定的电位，然后，进行设定动作。规定的电位和设定动作结束时（稳定状态时）的电位大致相同。因此，可以很快地进行设定动作。再有，本发明中所说的设定动作是指向晶体管供给电流，使上述晶体管的栅极端子产生使该晶体管流过上述电流所需电压的动作。

此外，将为了很快地完成设定动作而把晶体管的栅极端子的电位预先置于规定电位的动作称作预充电动作，将具有这样功能的电路称作预充电装置。

本发明涉及一种具有向负载供给第 1 电流的晶体管的半导体装置，其特征在于：具有预充电装置，通过使该晶体管流过第 2 电流，从而将该晶体管的栅极端子的电位置于规定的电位。

即，当对该晶体管进行设定动作时，若电流值较小，则很难达到稳定状态，不能完成电流的写入动作。因此，在进行设定动作之前，进行预充电动作。通过进行预充电动作，使其在设定动作时变成和稳定状态的电位大致相等的状态。即，该晶体管的栅极端子的电位通过预充电动作可以很快地充电。因此，若在预充电之后进行设定动作，则可以很快地完成设定动作。

再有，该预充电动作通过流过比设定动作时更大的电流来进行。因此，该晶体管的栅极端子的电位可很快被充电。

此外，本发明涉及一种半导体装置，其特征在于：具有显示元件、向该显示元件供给电流的晶体管和将该晶体管的栅极端子的电位置

于规定电位的预充电装置。

上述信号线驱动电路是一种半导体装置，其特征在于：具有向信号线供给电流的晶体管和将该晶体管的栅极端子的电位置于规定电位的预充电装置，此外，本发明提供一种半导体装置，其特征在于：
5 包括信号线驱动电路，该信号线驱动电路具有信号线、向该信号线供给电流的晶体管和将该晶体管的栅极端子的电位置于规定电位的预充电装置。

此外，本发明涉及一种半导体装置，其特征在于，包括如下步骤：
10 对向负载供给电流的晶体管供给第 1 电流，在该晶体管的栅极端子生成了使该晶体管流过该第 1 电流所需的电压之后，向该晶体管供给第 2 电流，使该晶体管的栅极端子生成使该晶体管流过该第 2 电流所需的电压。

此外，本发明涉及一种半导体装置，其特征在于，具有如下步骤：
15 使向负载供给电流的晶体管的栅极端子的电位变成令该晶体管处于稳定状态的规定电位之后，向该晶体管供给电流，使该晶体管的栅极端子生成使该晶体管流过该电流所需的电压。

此外，本发明涉及一种半导体装置，其特征在于：根据上述构成，该第 1 电流比该第 2 电流大。

再有，本发明对可使用的晶体管种类没有限制。例如，可以是薄膜晶体管（TFT）。在 TFT 中，其半导体层可以是非晶态材料、多结
20 晶材料，或单结晶材料。除 TFT 之外的晶体管，可以是在单结晶衬底上制作的晶体管，也可以是在 SOI 衬底上做成的晶体管，在玻璃衬底上形成的晶体管，或在塑料衬底上形成的晶体管，总之，无论在什么样的衬底上形成的晶体管都可以。除此之外，也可以是由有
25 机物或碳纳米管形成的晶体管。此外，可以是 MOS 型晶体管，也可以是双极性型晶体管。

再有，在本发明中，所谓连接是电连接的同义词。因此，其间可以配置其他元件或开关。

在本发明中，在设定动作之前，进行预充电动作。因此，即使电
30 流值很小，也可以很快地进行设定动作。所以在输出动作中，可以正确地输出电流。

附图说明

- 图 1 是说明本发明的电流源电路构成的图。
- 图 2 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 3 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 5 图 4 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 5 是说明本发明的电流源电路的电流和电压的时间变化的图。
- 图 6 是说明现有的像素构成的图。
- 图 7 是说明现有的像素的动作用的图。
- 10 图 8 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 9 是说明本发明的电流源电路的构成的图。
- 图 10 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 11 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 12 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 15 图 13 是说明本发明的电流源电路的构成的图。
- 图 14 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 图 15 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 图 16 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 图 17 是说明本发明的电流源电路构成的图。
- 20 图 18 是说明本发明的电流源电路构成的图。
- 图 19 是说明本发明的电流源电路构成的图。
- 图 20 是说明本发明的电流源电路构成的图。
- 图 21 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 图 22 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 25 图 23 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 图 24 是说明本发明的电流源电路构成的图。
- 图 25 是说明本发明的电流源电路构成的图。
- 图 26 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 27 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 30 图 28 是说明本发明的电流源电路的构成的图。
- 图 29 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 30 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。

- 图 31 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 32 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 图 33 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 图 34 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 5 图 35 是说明本发明的电流源电路构成的图。
- 图 36 是说明本发明的电流源电路构成的图。
- 图 37 是说明本发明的电流源电路构成的图。
- 图 38 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 39 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 10 图 40 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 41 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 42 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 图 43 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 图 44 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 15 图 45 是说明本发明的电流源电路构成的图。
- 图 46 是说明本发明的电流源电路构成的图。
- 图 47 是说明本发明的像素构成的图。
- 图 48 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 49 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 20 图 50 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 51 是说明本发明的电流源电路的构成的图。
- 图 52 是说明本发明的电流源电路的构成的图。
- 图 53 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 图 54 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 25 图 55 是说明本发明的电流源电路的某动作用的连接状况的图。
- 图 56 是说明本发明的电流源电路的构成的图。
- 图 57 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 58 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 图 59 是说明本发明的电流源电路的动作用的图。
- 30 图 60 是说明本发明的电流源电路的构成的图。
- 图 61 是说明本发明的电流源电路的构成的图。
- 图 62 是说明本发明的电流源电路的构成的图。

- 图 63 是说明本发明的显示装置的构成的图。
图 64 是说明本发明的显示装置的构成的图。
图 65 是说明本发明的信号线驱动电路的部分构成的图。
图 66 是说明本发明的信号线驱动电路的部分构成的图。
5 图 67 是说明本发明的信号线驱动电路的部分构成的图。
图 68 是说明本发明的像素构成的图。
图 69 是说明本发明的像素构成的图。
图 70 是说明本发明的像素构成的图。
图 71 是说明本发明的像素的构成的图。
10 图 72 是说明本发明的像素构成的图。
图 73 是说明本发明的像素构成的图。
图 74 是说明本发明的像素构成的图。
图 75 是说明本发明的像素构成的图。
图 76 是使用本发明的电子设备的图。
15 图 77 是说明本发明的像素构成的图。
图 78 是说明本发明的像素构成的图。
图 79 是说明本发明的像素构成的模式图。

具体实施方式

- 20 下面，参照附图说明本发明的实施形态。但是，本领域的技术人员知道，本发明可以有多种不同的实施形态，只要不脱离本发明的精神及其范围，其形态和细节可以进行各种变更。因此，不限于本实施形态所记载的内容。

(实施形态 1)

- 25 本发明不仅适用于具有 EL 元件等发光元件的像素，也可以适用于具有电流源的各种模拟电路。因此，在本实施形态中，首先叙述本发明的基本原理。

- 30 首先，图 1 示出本发明的基于基本原理的电流源电路的构成。具有始终作为电流源（或其一部分）工作的电流源晶体管 101 和动作因电路状态而异的切换晶体管 102，电流源晶体管 101、切换晶体管 102 和引线 110 串联连接。电流源晶体管 101 的栅极端子与电容元件 104 的一个端子连接。电容元件 104 的另一个端子与引线 111 连接。

因此，可以保持电流源晶体管 101 的栅极端子的电位。此外，电流源晶体管 101 的栅极端子和漏极端子经开关 105 连接，利用开关 105 的通断，可以控制电容元件 104 的电荷的保持。电流源晶体管 101 和引线 112 经基本电流源 108 及开关 106 而连接。此外，电流源晶体管 101 和引线 116 经第 2 基本电流源 115 及开关 114 而与基本电流源 108 及开关 106 并联连接。同样，电流源晶体管 101 和引线 113 经负载 109 及开关 107 而与第 2 基本电流源 115 及开关 114 并联连接。

此外，当切换晶体管 102 根据状态而作为电流源（或其一部分）工作时以及工作过程中（或作为开关工作时）源漏极间不流过电流时，与可进行切换的装置连接。这里，将切换晶体管 102 作为电流源（的一部分）工作的情况称作电流源动作。将切换晶体管 102 在源漏极间不流过电流的状态下工作的情况（或作为开关工作时的工作情况）、或在源漏极间的电压较小的状态下工作的情况称作短路动作。

切换晶体管 102 为了实现电流源动作或短路动作，可以采用各种构成。

在本实施形态中，作为一个例子，图 1 中示出其构成。在图 1 中，切换晶体管 102 的源极端子和漏极端子可以经开关 103 连接。而且，切换晶体管 102 的栅极端子与电流源晶体管 101 的栅极端子连接。使用开关 103，可以将切换晶体管 102 的动作切换成电流源动作或短路动作。

此外，若采用像图 1 那样构成的电路，就可以进行预充电动作。因此，若在进行了预充电动作之后进行设定动作，则可以很快地变成稳定状态。即，可以很快地完成设定动作。

叙述图 1 的动作。首先，如图 2 所示，开关 103、105、114 导通，开关 107、106 截止。由此，切换晶体管 102 的源极端子和漏极端子大致变成同一电位。即，切换晶体管 102 的源漏极之间几乎不流过电流。开关 103 流过电流。因此，流过第 2 基本电流源 115 的电流 I_{b2} 流过电容元件 104 或电流源晶体管 101。而且，当流过电流源晶体管 101 的源漏极之间的电流和流过第 2 基本电流源 115 的电流 I_{b2} 相等时，电容元件 104 没有电流流过。即，变成稳定状态。而且，这时的栅极端子的电位积蓄在电容元件 104 中。即，使电流 I_{b2} 流

过电流源晶体管 101 的源漏极间所需的电压施加给栅极端子。以上动作相当于预充电动作。而且，这时，切换晶体管 102 进行短路动作。

其次，如图 3 所示，开关 105、106 导通，开关 103、107、114 截止。由此，因开关 103 截止，故切换晶体管 102 的源漏极之间流过电流。因此，流过基本电流源 108 的电流 I_{b1} 流过电容元件 104、电流源晶体管 101 或切换晶体管 102。这时，电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 的栅极相互连接。因此，它们成为一体，并作为多栅极晶体管工作。该多栅极晶体管的栅极长度 L 比电流源晶体管 101 的 L 大。一般地，若晶体管的栅极长度 L 增大，则流过该晶体管的电流将减小。

而且，当流过该多栅极晶体管的源漏极之间的电流和流过基本电流源 108 的电流 I_{b1} 相等时，电容元件 104 不流过电流。即，变成稳定状态。而且，这时的栅极端子的电位积蓄在电容元件 104。即，使电流 I_{b1} 流过多栅极晶体管（电流源晶体管 101 和切换晶体管 102）的源漏极之间所需的电压施加给栅极端子。以上动作相当于设定动作。而且，这时，切换晶体管 102 进行电流源动作。

再有，这时，通过恰当地设定流过基本电流源 108 的电流 I_{b1} 、第 2 基本电流源 115 的电流 I_{b2} 和电流源晶体管 101 及切换晶体管 102 的晶体管尺寸（栅极宽度 W 或栅极长度 L 等），使积蓄在电容元件 104 中的电荷，即，电流源晶体管 101 的栅极端子的电位在预充电动作时和设定动作时变成大致相等的电压。

于是，当流过第 2 基本电流源 115 的电流值 I_{b2} 比流过基本电流源 108 的电流值 I_{b1} 大的情况下，在预充电动作时，可以很快地使电容元件 104 充电而变成稳定状态。而且，然后，在设定动作时，即使流过基本电流源 108 的电流 I_{b1} 较小，也可以很快地进入稳定状态。这是因为，通过预充电动作电容元件 104 已充电得差不多了。

其次，如图 4 所示，开关 103、105、106、114 截止，开关 107 导通。由此，负载 109 流过电流。以上动作相当于输出动作。

这样，通过控制开关 103 的通断，对于预充电动作，由于可以使流过的电流增大，故可以很快进入稳定状态。即，可以减小寄生在流过电流的引线上的负载（引线电阻或交叉电容等）的影响，很快

进入稳定状态。这时，已经大致接近设定动作时的稳定状态。因此，在预充电动作之后，对于设定动作，可以很快进入稳定状态。

因此，例如，当负载 109 是 EL 元件时，在想要以低灰度使 EL 元件发光的情况下进行信号写入时，即，设定动作的电流值较小时，
5 也可以很快写入信号。

其次，图 5 示出以上动作时的电流和电压的变化。图 5 和图 7(D) (E) 一样，横轴表示时间，纵轴表示电流 (I) 和电压 (V)。曲线 501 表示流过保持电容 104 等的电流 I_1 的大小，曲线 502 表示流过电流源晶体管 101 的电流 I_2 的大小。而且，在时刻 T1b 之前，像图 2
10 那样动作，并进行预充电动作。接着，从时刻 Tb1 到时刻 Tb2，像图 3 那样动作，并进行设定动作。

在图 5 中，当进行预充电动作时，在时刻 T2a，变成稳定状态。此外，在进行设定动作时，在时刻 T2b，变成稳定状态。因此，若设计各晶体管的尺寸（栅极宽度 W、栅极长度 L），使在时刻 T2a 时的
15 电流源晶体管 101 的栅极端子的电位和时刻 T2b 时的电位大致相等，则可以很快进行设定动作。

叙述使预充电动作和设定动作时电容元件 104 上积蓄的电压，即电流源晶体管 101 的栅极端子的电位大致相等的条件。首先，设电流源晶体管 101 的栅极宽度为 W_a ，栅极长度为 L_a ，切换晶体管 102
20 的栅极宽度为 W_b ，栅极长度为 L_b 。再有，为简单起见，设 $W_a=W_b$ 。而且，若将设定动作时流过的电流（图 3 的情况是流过基本电流源 108 的电流 I_{b1} ）乘以 A 倍，则和预充电动作时流过的电流（图 2 的情况是流过第 2 基本电流源 115 的电流 I_{b2} ）的大小相等。

一般地，流过晶体管源漏极之间的电流与沟道宽度 W 和沟道长度 L 的比率 W/L 成比例。因此，可以考虑预充电动作时栅极宽度和栅极
25 长度的比率 W_a/L_a 与设定动作时栅极宽度和栅极长度的比率 $W_a/(L_a+L_b)$ 之间的关系。由此，因为若将流过基本电流源 108 的电流 I_{b1} 乘以 A 倍便和流过第 2 基本电流源 115 的电流 I_{b2} 的大小相等，所以，可以设定各个值使 $W_a/(L_a+L_b)$ 乘以 A 倍便变成 W_a/L_a 。由
30 此，若电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 的电流特性大致相同，则时刻 T2a 时的电流源晶体管 101 的栅极端子的电位和时刻 T2b 时的电位大致相等。

在图 5 中,记载了时刻 T2a 时的电流源晶体管 101 的栅极端子的电位和时刻 T2b 时的电位存在差值的情况,但这只不过是为了更容易理解说明而记载的。因此不限于图 5 的情况。

再有,在预充电动作时,在图 2 中,开关 103、105、114 导通,开关 107、106 截止,流过第 2 基本电流源 115 的电流,而不流过基本电流源 108 的电流,但并不限于此。例如,也可以像图 8 所示那样,使开关 103、105、114、106 导通,开关 107 截止,第 2 基本电流源 115 和基本电流源 108 的电流流过。

此外,由于预充电动作时流过的电流和设定动作时流过的电流大小不同,故在图 1 中,使用第 2 基本电流源 115 和基本电流源 108 这两个电流源或两个开关来控制是否流过各个电流,但并不限于此。例如,也可以像图 9 所示那样,只使用基本电流源 108 进行控制。或者,也可以不配置开关 106 而只控制电流的大小。图 10~图 12 示出图 9 的构成的动作。只是,这时,预充电动作时(图 10)和设定动作时(图 11)流过基本电流源 108 的电流的大小是与动作对应的值,通常是不同的值。

再有,负载 109 什么都可以。可以是电阻等元件、晶体管、EL 元件、除此之外的发光元件、由晶体管、电容和开关构成的电流源电路。可以是信号线,也可以是与信号线连接的像素。该像素可以包含 EL 元件或 FED 使用的元件等各种显示元件。

再有,电容元件 104 可以用电流源晶体管 101 或切换晶体管 102 等的栅极电容去代替。这时可以省略电容元件 104。

再有,引线 110 和引线 111 被供给了高电位电源 Vdd,但并不限于此。各引线的电位可以相同,也可以不同。引线 111 只要能保存电容元件 104 的电荷即可。此外,引线 110 或引线 111 不必始终保持相同电位。即使设定动作和输出动作时的电位不同,在正常工作的情况下也没有问题。

再有,引线 112、引线 113、引线 116 被供给了低电位电源 Vss,但并不限于此。各引线的电位可以相同,也可以不同。此外,引线 112、引线 113、引线 116 不必始终保持相同电位。即使设定动作和输出动作时的电位不同,在正常工作的情况下也没有问题。

再有,电容元件 104 与电流源晶体管 101 的栅极端子和引线 111

连接，但不限于此。最好是连接在电流源晶体管 101 的栅极端子和源极端子。这是因为，晶体管的动作由栅源极间的电压决定，若在栅极端子和源极端子之间保持电压，则不容易受到其他因素的影响（由引线电阻等引起的电压降等的影响）。若电容元件 104 配置在电

5 流源晶体管 101 的栅极端子和其他引线之间，则有可能因其他引线的电压降致使电流源晶体管 101 的栅极端子的电位发生改变。

再有，电流源动作时，因电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 作为多栅极晶体管工作，故希望这些晶体管具有同极性（具有相同的导电类型）。

10 再有，当电流源动作时，虽然电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 作为多栅极晶体管工作，但各晶体管的栅极宽度 W 可以相同，也可以不同。只是，因考虑到栅极宽度 W 和通常的多栅极晶体管相同，故最好采用相同的大小。若增大切换晶体管 102 的栅极长度 L ，则设定动作或输出动作时流过的电流较小，因此，可以根据该状况进行

15 设计。

再有，像 103、105、106、107、114 等那样的开关，无论是电子开关还是机械开关均可，只要能控制电流，什么样的开关都可以。可以是晶体管，也可以是二极管，或者是由它们组合而成的逻辑电路。因此，当使用晶体管作为开关时，因该晶体管作为单一开关工

20 作，故对晶体管的极性（导电类型）没有特别限定。只是，希望截止电流较小，最好使用截止电流小的那种极性的晶体管。作为截止电流小的晶体管，包括设有 LDD 区域的晶体管等。此外，当作为开关工作的晶体管的源极端子的电位在接近低电位电源（ V_{ss} 、 V_{gnd} 、 $0V$ ）的状态下工作时，最好使用 n 沟道型晶体管，相反，当源极端子的电位在接近高电位电源（ V_{dd} ）的状态下工作时，最好使用 p 沟道型的晶体管。这是因为，栅源极间电压的绝对值可以很大，故容易作为开关工作。再有，也可以使用 n 沟道型和 P 沟道型这两种晶体管做成 CMOS 型的开关。

25

再有，图 1 等示出了本发明的电路，但电路构成不限于此。通过

30 改变开关的配置或数量、各晶体管的极性、电流源晶体管 101 的数量或配置、切换晶体管 102 的数量或配置、各引线的电位、以及电流流动的方向等，从而可以使用各种电路来构成。此外，通过组合

各种变更，可以使用各种电路来构成。

例如，像 103、105、106、107、114 等那样的开关，只要能控制作为控制对象的电流的通断，可配置在任何地方。具体地说，因开关 107 控制流过负载 109 的电流，故可以与其串联配置。同样，因
5 开关 106、114 控制流过基本电流源 108 或第 2 基本电流源 115 的电流，故可以与它们串联配置。此外，因开关 103 控制流过切换晶体管 102 的电流，故可以与其并联配置。开关 105 可以像能控制电容元件 104 的电荷那样进行配置。

图 13 示出改变开关 105 的配置的例子。即，在预充电动作时，
10 只要像图 14 那样连接，从第 2 基本电流源 115 流出的电流 I_{b2} 流过电流源晶体管 101，切换晶体管 102 进行短路动作即可。再有，基本电流源 108 没有连接。因此，在图 14 中，引线用虚线表示。其次，在设定动作时，只要像图 15 那样连接，切换晶体管 102 进行电流源动作，流过切换晶体管 102 和电流源晶体管 101 的电流流向基本电
15 流源 108 即可。接着，在输出动作时，只要像图 16 那样连接，切换晶体管 102 和电流源晶体管 101 的栅极电位由电容元件 104 保持，流过切换晶体管 102 和电流源晶体管 101 的电流流向负载 109 即可。若采用上述的连接状况，则 103、105、106、107、114 等开关，可以配置在任何地方。

其次，图 17 示出改变开关 103 的连接时的例子。开关 103 与引线 1702 连接。引线 1702 的电位可以是 V_{dd} ，也可以是其他值。此外，图 17 的情况下，可以增加开关 1701，也可以不增加。开关 1701 可以配置在切换晶体管 102 的源极端子侧，也可以配置在漏极端子侧。开关 1701 的通断状态可以和开关 103 相反。

25 这样，通过改变开关的配置可以构成各种各样的电路。

其次，图 18 示出更换电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 的配置的情况。在图 1 中，是按引线 110、切换晶体管 102 和电流源晶体管 101 的顺序配置的，但在图 18 中，则按引线 110、电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 的顺序配置。

30 此处，考虑图 1 的电路和图 18 的电路的差别。在图 1 中，当切换晶体管 102 在短路动作时，在切换晶体管 102 的栅极端子和源极端子（漏极端子）之间产生电位差。因此，在切换晶体管 102 的栅

极电容上保持电荷。接着，当电流源动作时，栅极电容继续保持电荷。因此，短路动作（预充电动作）时和电流源（设定动作）动作时，电流源晶体管 101 的栅极端子的电位几乎不变。

另一方面，在图 18 中，当切换晶体管 102 处于短路动作时，在
5 切换晶体管 102 的栅极端子和源极端子（漏极端子）之间几乎不产生电位差。因此，切换晶体管 102 的栅极电容不保持电荷。接着，当电流源动作时，因开关 103 截止，故栅极电容积蓄电荷，切换晶体管 102 作为部分电流源工作。这时的电荷积蓄在电容元件 104 或
10 电流源晶体管 101 的栅极电容中。该电荷向切换晶体管 102 的栅极部移动。因此，短路动作（预充电动作）时和电流源（设定动作）动作时，电流源晶体管 101 的栅极端子的电位发生变化，其变化量相当于移动的电荷量。结果，设定动作时，电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 的栅源极之间的电压的绝对值变小。

如何根据上述情况对电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 进行配
15 置，可以根据情况进行设计。即，例如，当从预充电动作切换到设定动作时，若希望多栅极晶体管（电流源晶体管 101 和切换晶体管 102）栅源极之间的电压的绝对值较小，则可以使用图 18 的构成。

作为一个例子，可以举出设定动作时流过基本电流源 108 的电流
20 较小的情况。这是因为，图 18 的情况可以缩短变成稳定状态之前的时间。即，当设定动作时流过基本电流源 108 的电流较小时，不是对电容元件 104 充电，而必须通过使电容元件 104 的电荷流向电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 使其放电。这时，因设定动作时流过基本电流源 108 的电流较小，故电流源晶体管 101 和切换晶体管
25 102 栅源极之间的电压的绝对值较小。因此，电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 难以流过电流。结果，使电容元件 104 的电荷放电，直到变成稳定状态，需要很长的时间。因而，图 18 的情况，在从预充电动作切换到设定动作时，当电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 作为多栅极晶体管工作时，因其栅源极间电压的绝对值较小，故不是使电容元件 104 的电荷放电，而是电容元件 104 充电，使栅源极
30 之间的电压的绝对值变大，从而可以达到稳定状态。

再有，在图 1 中，电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 各配置了 1 个，但也可以是其中一种配置多个或两者都配置多个。此外，其排

列方式也可以任意选择。

再有,电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 在图 1 中都是 P 沟道型,但不限于此。关于图 1 的电路,图 19 示出改变电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 的极性(导电类型)和不改变电路的连接结构的例子。通过比较图 1 和图 19 可知,像引线 1912、1913、1910、1911、1916 那样改变引线 112、113、110、111、116 的电位,若改变基本电流源 108、第 2 基本电流源 115 的电流方向,则容易改变。电流源晶体管 1901、切换晶体管 1902、开关 1903、1905、1906、1907、基本电流源 1908、负载 1909 等的连接结构不变。

此外,图 20 示出不改变电流的方向而通过改变电路的连接结构来改变图 1 的电路中的电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 的极性(导电型)的例子。

包括始终作为电流源(或其一部分)工作的电流源晶体管 2001、和动作因状态而异的切换晶体管 2002,电流源晶体管 2001、切换晶体管 2002 和引线 110 串联连接。电流源晶体管 2001 的栅极端子与电容元件 2004 的一个端子连接。电容元件 2004 的另一个端子 2006 与切换晶体管 2002(电流源晶体管 2001)的源极端子连接。因此,可以保持电流源晶体管 2001 栅源极之间的电压。此外,电流源晶体管 2001 的栅极端子和漏极端子经开关 2005 连接,利用开关 2005 的通断,可以控制电容元件 2004 的电荷保持。

叙述图 20 的动作。因和图 1 的动作一样,故只进行简单的说明。首先,开关 2003、2005、114 导通,开关 107、106 截止。当变成稳定状态时,电容元件 2004 没有电流流过。而且,这时,电流源晶体管 2001 栅源极之间的电压积蓄在电容元件 2004。即,使电流 I_{b2} 流过电流源晶体管 2001 的源漏极之间所需的电压施加在栅源极之间。以上动作相当于预充电动作。而且,这时,切换晶体管 2002 进行短路动作。

其次,开关 2005、106 导通,开关 2003、107、114 截止。由此,电流源晶体管 2001 和切换晶体管 2002 作为多栅极晶体管工作。当变成稳定状态时,电容元件 2004 中没有电流流过。而且,这时,多栅极晶体管栅源极之间的电压积蓄在电容元件 2004。即,使电流 I_{b1} 流过多栅极晶体管的源漏极之间所需的电压施加在栅源极之间。以

上动作相当于设定动作。而且，这时，切换晶体管 2002 进行电流源动作。

其次，开关 107 导通，开关 2003、2005、2006、114 截止。这样，负载 109 流过电流。以上动作相当于输出动作。而且，这时，切换晶体管 2002 进行电流源动作。

再有，电容元件 2004 的端子 2006 的电位大多在设定动作时和输出动作时不同。但是，因电容元件 2004 两端的电压（电压差）不变，故晶体管栅源之间的电压也不变，负载 109 流过所要的电流。

再有，在该情况下，若在预充电动作时像图 21 那样连接，在设定动作时像图 22 那样连接，在输出动作时像图 23 那样连接，则当然开关可以配置在任何地方。

再有，图 20 示出了与图 1 对应的电路，但也可以按图 18 所示的顺序配置晶体管。这时，具有下述特征，即：短路动作时切换晶体管 2002 的栅极电容不积蓄电荷。

再有，图 1 的情况像图 2 那样进行预充电动作，然后，像图 3 那样进行设定动作，但不限于此。

例如，也可以进行多次像图 2 那样的预充电动作。例如，图 24 示出比图 2 多 1 次预充电动作的情况。在图 24 中，增加了作为电流源工作的晶体管 2402。首先，在开关 2403、2414、103 导通、开关 114 截止的状态下，进行第 1 次预充电动作。然后，开关 2403、2414 截止，开关 114 导通，进行第 2 次预充电动作。即，相当于图 2 的预充电动作。再有，第 1 次预充电动作时流过的电流比第 2 次大。这样，通过最初以较大的电流值进行预充电，可以很快进入稳定状态。

或者，也可以组合其他的预充电动作。

例如，也可以利用图 25 所示的构成，在图 2 所示的预充电动作之前，进行其他的预充电。在图 25 中，从端子 1802 经开关 1801 供给电压。该电位在预充电动作或设定动作时与进入稳定状态时的电位大致相等。即，如图 26 所示，开关 1801 导通，并供给端子 1802 的电位。由此，可以很快地进行预充电。然后，如图 27 所示，开关 1801 截止，进行预充电动作。这相当于图 2 的预充电动作。再有，供给电压进行预充电的技术由同一申请人在特愿 2002-348673 中提

出了申请。在那里，公开了各种各样的预充电技术，并可以将其内容与本发明进行组合。

再有，预充电动作中使用的晶体管和设定动作时使用的晶体管特性最好一致。例如，对于图 1 的情况，希望电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 的电流特性一致。因此，在制作上述晶体管的过程中，希望尽可能在电流特性的一致性上下功夫。例如，希望电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 尽可能靠近配置。例如，当照射激光使晶体管半导体层结晶化时，最好对两个晶体管照射同一束激光。结果，可以使电流特性大致相等。其结果，可以通过预充电动作使其处于合适的状态。因此，可以很快地进行设定动作。

这样，通过改变开关的配置或数量、各晶体管的极性、电流源晶体管的数量或配置、基本电流源的数量或配置、切换晶体管的数量或配置、各引线的电位、是否和其他的预充电方法进行组合、以及电流流动的方向等，不仅可以使使用图 1 的电路，还可以使用各种电路来构成本发明，并对各种变更进行组合，从而进一步使用各种电路构成本发明。

(实施形态 2)

在实施形态 1 中，说明了图 1 所示的用来实现切换晶体管 102 的电流源动作或短路动作的构成。在本实施形态中，示出与实施形态 1 不同的、实现电流源动作或短路动作的一例构成。

再有，在下面的说明中，对于和实施形态 1 重复的部分，省略其说明。

首先，图 28 示出实现切换晶体管 102 的电流源动作或短路动作的第 2 构成。

图 28 所示的电流源电路控制切换晶体管 102 的栅极端子的电压，可以使切换晶体管 102 流过更多的电流。具体地说，通过使用开关 2801，使切换晶体管 102 栅源极间电压的绝对值增大。结果，当流过某一值的电流时，切换晶体管 102 源漏极之间的电压很小。即，切换晶体管 102 作为开关动作。

在图 28 中，电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 因栅极端子相互不连接，故可以采用开关 2802 进行连接。结果，可以作为多栅极晶体管工作。

其次,叙述图 28 所示的电流源电路的动作。首先,如图 29 所示,开关 2801、105、114 导通,开关 106、107、2802 截止。这样,切换晶体管 102 的栅极端子与引线 2803 连接。因引线 2803 供给低电位电源 (V_{ss}),故切换晶体管 102 栅源极间电压的绝对值非常大。因此,切换晶体管 102 具有非常大的电流驱动能力,故切换晶体管 102 的源极端子和漏极端子大致是同一电位。因此,流过第 2 基本电流源 115 的电流 I_{b2} 流过电容元件 104 或电流源晶体管 101,电流源晶体管 101 的源极端子和引线 110 大致是同一电位。而且,当流过电流源晶体管 101 源漏极之间的电流和流过第 2 基本电流源 115 的电流 I_{b2} 相等时,电容元件 104 没有电流流过。即,变成稳定状态。而且,这时的栅极端子的电位积蓄在电容元件 104。即,使电流源晶体管 101 源漏极之间流过 I_{b2} 的电流所需的电压施加在栅极端子上。以上动作相当于预充电动作。这时,切换晶体管 102 作为开关工作,并进行短路动作。

其次,如图 30 所示,开关 2801、107、114 截止,开关 105、106、2802 导通。这样,切换晶体管 102 的栅极端子与电流源晶体管 101 的栅极端子相互连接。因此,电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 作为多栅极晶体管工作。所以,若将电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 作为 1 个晶体管考虑,则其晶体管的栅极长度 L 比电流源晶体管 101 的 L 大。而且,当流过由电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 构成的多栅极晶体管的源漏极之间的电流和流过基本电流源 106 的电流 I_{b1} 相等时,电容元件 104 没有电流流过。即,变成稳定状态。而且,这时的栅极端子的电位积蓄在电容元件 104。以上动作相当于设定动作。这时,切换晶体管 102 进行电流源动作。

其次,如图 31 所示,开关 2801、105、106、114 截止,开关 107、2802 导通。另一方面,电容元件 104 保存设定动作时积蓄的电荷,并将该电压施加在电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 的栅极端子上。由此,负载 109 流过大小为 I_{b1} 的电流。以上动作相当于输出动作。

再有,引线 2803 的电位不限于 V_{ss} 。只要是能使切换晶体管 102 充分导通的值即可。

再有,在本实施形态中,示出了图 28 所示的电流源电路,但本

发明的构成不限于此，在不改变其宗旨的范围内可以进行各种各样的变形。例如，和实施形态 1 一样，通过改变开关的配置或数量、各晶体管的极性、电流源晶体管 101 的数量或配置、基本电流源的数量或配置、切换晶体管的数量或配置、各引线的电位、是否和其他的预充电方法进行组合、以及电流流动的方向等，从而可以使用各种各样的电路来构成。另外，通过对各种变更进行组合，可使用各种各样的电路来构成。

例如，若在预充电动作时，像图 32 那样连接，在设定动作时，像图 33 那样连接，在输出动作时，像图 34 那样连接，则各开关可以配置在任何地方。

此外，图 35 示出交换电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 的配置后的情况。在图 35 中，按引线 110、电流源晶体管 101、切换晶体管 102 的顺序进行配置。

此外，图 36 示出不改变电流的方向而通过改变电路的连接结构来改变图 28 所示电路中的电流源晶体管 101 和切换晶体管 102 的极性（导电类型）的例子。

有始终作为电流源（或其一部分）工作的电流源晶体管 4101 和动作因状态而异的切换晶体管 4102，电流源晶体管 4101、切换晶体管 4102 和引线 110 串联连接。电流源晶体管 4101 的栅极端子与电容元件 4104 的一个端子连接。电容元件 4104 的另一个端子 4106 与切换晶体管 4102（电流源晶体管 4101）的源极端子连接。因此，可以保持电流源晶体管 4101 栅源极之间的电压。此外，电流源晶体管 4101 的栅极端子和漏极端子经开关 4105 连接，利用开关 4105 的通断，可以控制电容元件 4104 的电荷保持。

再有，这时，若在预充电动作、设定动作、输出动作时，各动作正常进行，则开关可以配置在任何地方。

再有，向引线 3603 供给比 Vdd 还高的 Vdd2。虽然对此没有限制，但在切换晶体管 4102 短路动作时，为了增加电流驱动能力，最好尽可能供给较高的电位。

这样，通过改变开关的配置或数量、各晶体管的极性、电流源晶体管的数量或配置、基本电流源的数量或配置、切换晶体管的数量或配置、各引线的电位、是否和其他的预充电方法进行组合、以及

电流流动的方向等，不仅可以使图 28 的电路，还可以使用各种各样的电路来构成本发明，并且通过对各种变更进行组合，可进一步采用各种电路来构成本发明。

5 本实施形态所说明的内容相当于对实施形态 1 中所说明的部分内容进行变更后的内容。因此，在实施形态中所说明的内容也适用于本实施形态。

(实施形态 3)

10 在本实施形态中，对于将晶体管并联连接，改变流过各晶体管的电流的和值来进行预充电动作或设定动作的情况，示出其构成例子。

再有，在下面的说明中，对于和实施形态 1、2 重复的部分，省略其说明。

首先，使用图 37 说明将晶体管并联连接来进行预充电动作或设定动作时的构成例。

15 至少包括：在设定动作时置于流过电流的状态而工作的晶体管 3702 和在预充电动作时置于流过电流的状态而工作的充电晶体管 3701，设定晶体管 3702 和充电晶体管 3701 并联连接。设定晶体管 3702 的栅极端子与电容元件 3704 的一个端子连接。另外，充电晶体管 3701 的栅极端子也与电容元件 3704 的一个端子连接。电容元件
20 3704 的另一个端子与引线 3708 连接。因此，可以保持设定晶体管 3702 的栅极端子的电位。此外，端子 3710 和设定晶体管 3702 的漏极端子经开关 3703 连接。端子 3710 和充电晶体管 3701 的漏极端子经开关 3706 连接。此外，端子 3710 和设定晶体管 3702 的栅极端子经开关 3705 连接，利用开关 3705 的通断，可以控制电容元件 3704
25 的电荷保持。此外，端子 3710 和引线 112 经基本电流源 108 及开关 106 连接。此外，端子 3710 和引线 116 经第 2 基本电流源 115 及开关 114 与基本电流源 108 及开关 106 并联连接。同样，端子 3710 和引线 113 经负载 109 及开关 107 与第 2 基本电流源 115 及开关 114 并联连接。

30 若使用像图 37 那样构成的电路，则可以进行预充电动作。因此，若在进行预充电动作之后进行设定动作，则可以很快进入稳定状态。

叙述图 37 的动作。首先，如图 38 所示，开关 3706、3705、114 导通，开关 106、107、3703 截止。这样，设定晶体管 3702 的源漏极之间没有电流流过。因此，流过第 2 基本电流源 115 的电流 I_{b2} 流过电容元件 3704 或充电晶体管 3701。而且，当流过充电晶体管 3701 源漏极之间的电流和流过第 2 基本电流源 115 的电流 I_{b2} 相等时，电容元件 3704 没有电流流过。即，变成稳定状态。而且，这时的栅极端子的电位积蓄在电容元件 3704。即，使充电晶体管 3701 源漏极之间流过 I_{b2} 的电流所需的电压施加在栅极端子上。以上动作相当于预充电动作。

其次，如图 39 所示，开关 3705、3703、106 导通，开关 3706、107、114 截止。这样，因开关 3706 截止，故充电晶体管 3701 的源漏极之间没有电流流过。因此，流过基本电流源 108 的电流 I_{b1} 流过电容元件 3704 或设定晶体管 3702。

而且，当流过设定晶体管 3702 源漏极之间的电流和流过基本电流源 108 的电流 I_{b1} 相等时，电容元件 3704 没有电流流过。即，变成稳定状态。而且，这时的栅极端子的电位积蓄在电容元件 3704。即，将设定晶体管 3702 源漏极之间流过 I_{b1} 的电流所需的电压施加在栅极端子上。以上动作相当于设定动作。

再有，这时，通过恰当地设定流过基本电流源 108 的电流 I_{b1} 、第 2 基本电流源 115 的电流 I_{b2} 和设定晶体管 3702 及充电晶体管 3701 的晶体管尺寸（栅极宽度 W 或栅极长度 L 等），从而使电容元件 3704 中积蓄的电荷，即设定晶体管 3702（或充电晶体管 3701）的栅极端子的电位和预充电动作及设定动作时的电压大致相等。

这样，在流过第 2 基本电流源 115 的电流值 I_{b2} 比流过基本电流源 108 的电流值 I_{b1} 大的情况下，在预充电动作时，可以很快地使电容元件 3704 充电而变成稳定状态。而且，然后，在设定动作时，即使流过基本电流源 108 的电流 I_{b1} 较小，也可以很快地进入稳定状态。这是因为通过预充电动作，电容元件 104 已充电得差不多了。

其次，如图 40 所示，开关 3705、3706、106、114 截止，开关 107、3703 导通。这样，负载 109 流过电流。以上动作相当于输出动作。

这样，通过控制开关 3703、3706 的通断，由于可以增大预充电

动作中流过的电流，故可以很快进入稳定状态。即，可以减小寄生在流过电流的引线上的负载（引线电阻或交叉电容等）的影响，并很快进入稳定状态。这时，已经大致接近设定动作时的稳定状态。因此，在预充电动作之后，对于设定动作，可以很快进入稳定状态。

5 因此，例如，当负载 109 是 EL 元件时，当以低灰度使 EL 元件发光的情况下进行信号写入时，也可以很快写入信号。

叙述使预充电动作和设定动作时电容元件 3704 上积蓄的电压大致相等的条件。首先，设充电晶体管 3701 的栅极宽度为 W_a ，栅极长度为 L_a ，设定晶体管 3702 的栅极宽度为 W_b ，栅极长度为 L_b 。而且，
10 若将设定动作时流过的电流（图 3 的情况是流过基本电流源 108 的电流 I_{b1} ）乘以 A 倍，则和预充电动作时流过的电流（图 2 的情况是流过第 2 基本电流源 115 的电流 I_{b2} ）的大小相等。

一般地，流过晶体管的源漏极之间的电流与沟道宽度 W 和沟道长度 L 的比率 W/L 成比例。因此，可以考虑预充电动作时栅极宽度和栅极长度的比率 W_a/L_a 和设定动作时栅极宽度和栅极长度的比率 W_b/L_b 之间的关系。若将流过基本电流源 108 的电流 I_{b1} 乘以 A 倍便和流过第 2 基本电流源 115 的电流 I_{b2} 大小相等，所以，可以像如果将 W_b/L_b 乘以 A 倍便变成 W_a/L_a 那样来设定各个值。这样，若充电晶体管 3701 和设定晶体管 3702 的电流特性大致相同，则在图 5
15 中，时刻 T_{2a} 时的电容元件 3704 上的电压（充电晶体管 3701 或设定晶体管 3702 的栅极端子的电位）和时刻 T_{2b} 时的电位大致相等。

再有，电容元件 3704 可以用充电晶体管 3701 或设定晶体管 3702 等的栅极电容去代替。这时可以省略电容元件 3704。

再有，在预充电动作时，在图 38 中，开关 3706、3705、114 导通，开关 107、106、3703 截止，设定晶体管 3702 不流过电流，但并不限于此。例如，也可以像图 41 所示那样，开关 3706、3705、3703、114 导通，开关 107、106 截止，设定晶体管 3702 流过电流。
25

再有，在预充电动作时，在图 38 或 41 中，开关 114 导通，开关 107、106 截止，流过第 2 基本电流源 115 的电流，而不流过基本电流源 108 的电流，但并不限于此。例如，也可以使开关 114、106 导通，开关 107 截止，可以流过第 2 基本电流源 115 和基本电流源 108 的电流。
30

再有，引线 3707、引线 3708 和引线 3709 供给高电位电源 Vdd，但不限于此。各引线的电位可以相同，也可以不同。引线 3708 只要能保存电容元件 3704 的电荷即可。此外，引线 3707、引线 3709 或引线 3708 不必始终保持同一电位。即使设定动作和输出动作时的电位不同，在正常工作的情况下也没有问题。

再有，电容元件 3704 与充电晶体管 3701 或设定晶体管 3702 的栅极端子和引线 3708 连接，但不限于此。最好是连接在设定晶体管 3702 的栅极端子和源极端子。这是因为，晶体管的动作由栅源极之间的电压决定，因此，若在栅极端子和源极端子之间保持电压，则不容易受其他因素的影响（由引线电阻等引起的电压降等的影响）。若电容元件 104 配置在充电晶体管 3701 或设定晶体管 3702 的栅极端子和其他引线之间，则有可能因其他引线的电压降而使充电晶体管 3701 或设定晶体管 3702 的栅极端子的电位发生改变。

再有，因充电晶体管 3701 或设定晶体管 3702 需要在预充电动作和设定动作时置于大致相等的栅极电位，故希望这些晶体管同极性（具有相同的导电类型）。

再有，充电晶体管 3701 或设定晶体管 3702 的栅极宽度 W 可以相同，也可以不同。同样，栅极长度可以相同，也可以不同。若设定晶体管 3702 的栅极长度 L 变大，则设定动作或输出动作时流过的电流较小，此外，在饱和区，即使源漏极之间的电压发生变化，电流值也难以改变。即，可以减小纠结（kink）效应的影响。同样，若设定晶体管 3702 的栅极宽度 W 较小，则设定动作或输出动作时流过的电流较小，因此，可以根据情况进行设计。

再有，本实施形态已在图 37 等中示出，但本发明的构成不限于此，在不改变其宗旨的范围内可以进行各种各样的变形。例如，和实施形态 1、2 一样，通过改变开关的配置或数量、各晶体管的极性、充电晶体管 3701 的数量或配置、设定晶体管 3702 的数量或配置、各引线的电位、是否和其他的预充电方法进行组合、以及电流流动的方向等，可以使用各种各样的电路来构成。再有，通过对各种变更进行组合，从而可以采用各种电路来构成。

例如，若在预充电动作时，像图 42 那样连接，在设定动作时，像图 43 那样连接，在输出动作时，像图 44 那样连接，则各开关可

以配置在任何地方。再有，在图 42~44 中，虚线部分等可以连接，也可以不连接。因此，如图 45 所示，可以经开关将充电晶体管 3701 和设定晶体管 3702 的栅极端子连接起来。或者，也可以像图 46 那样连接。只是，在图 46 的情况下，为了使电流流过电容元件 3704，
5 有必要在预充电动作时，也使开关 3703 导通，使设定晶体管 3702 能流过电流。或者，也可以像图 47 那样连接。图 48~50 示出其动作。图 48 示出预充电动作时的情况。再有，开关 3703、106 可以是其中任何一个或两个都导通。图 49 示出设定动作时的情况。图 50 示出输出动作时的情况。在此之前，输出动作时开关 3703 处于导通
10 状态，在图 47 的构成的情况下，负载 109 不经开关 3703 而与设定晶体管 3702 连接。因此，在输出动作时，有必要使开关 3703 处于截止状态。

此外，图 51 示出不改变图 37 所示电路的连接结构，而通过改变电流的方向来改变充电晶体管 3701 和设定晶体管 3702 的极性（导电类型）时的例子。
15

此外，图 52 示出不改变图 37 所示电路的电流方向，而通过改变电路的连接结构来改变充电晶体管 3701 和设定晶体管 3702 的极性（导电类型）时的例子。因为图 52 的动作说明相同，故省略其说明。

再有，这时，若在预充电动作、设定动作和输出动作时能正常地进行各动作，或者，像图 53~55 那样连接，则开关可以配置在任何地方。
20

这样，不仅可以使使用图 37 的电路，也可以使用各种各样的电路构成本实施形态。

再有，图 37 的电路像图 38 那样进行预充电动作，然后，像图 39 那样进行设定动作，但不限于此。
25

例如，也可以进行多次像图 38 那样的预充电动作。例如，图 60 示出比图 38 多 1 次预充电动作的情况。在图 60 中，增加了作为电流源工作的晶体管 6001。首先，在开关 6006、2414、3706 导通、开关 114 截止的状态下，进行第 1 次预充电动作。然后，开关 6006、
30 2414 截止，开关 114 导通，进行第 2 次预充电动作。即，相当于图 38 的预充电动作。再有，第 1 次预充电动作时流过的电流比第 2 次时大。这样，最初以较大的电流进行预充电，从而可以很快进入稳

定状态。

或者，也可以组合其他的预充电动作。

再有，预充电动作中使用的晶体管和设定动作中使用的晶体管其特性尽可能一致。例如，对于图 37 的情况，希望设定晶体管 3702 和预充电晶体管 3701 的电流特性一致。因此，在制作该晶体管的过程中，希望尽可能在电流特性的一致性上下功夫。例如，最好设定晶体管 3702 和预充电晶体管 3701 尽可能靠近配置。例如，当照射激光使晶体管半导体层结晶化时，最好对两个晶体管照射同一束激光。结果，可以使电流特性大致相等。其结果，可以通过预充电动作使其处于合适的状态。因此，可以很快地进行设定动作。

本实施形态所说明的内容相当于将实施形态 1、2 中所说明的部分内容改变后的内容。因此，在实施形态中说明的内容也适用于本实施形态。此外，也可以将在实施形态 1、2 中说明的内容和在本实施形态中说明的内容组合起来。

图 56 示出将图 1 的电路和图 37 的电路组合后的构成。图 56 变成对图 37 的电路增加了切换晶体管 102 或开关 103 之后的构成。图 57~图 59 简单地示出此时的动作。在预充电动作时，如图 57 所示，切换晶体管 102 进行短路动作，充电晶体管 3701 也流过电流。在设定动作时，如图 58 所示，切换晶体管 102 进行电流源动作。在输出动作时，如图 59 所示那样动作。

再有，实施形态 1~3 中说明的内容当然可以适用于图 56 的构成。

(实施形态 4)

在本实施形态中，叙述将实施形态 1~3 中所说明的电路局部变更后的情况。

这里，为了简单起见，叙述将图 1 的电路局部变更后的情况。因为和实施形态 1 相同的内容较多，故对相同部分省略其说明。但是，下面的内容也可以适用于在实施形态 1~3 中说明的各种电路。

首先，图 61 示出将图 1 的构成局部变更后的构成。不同之处在于图 1 的开关 107 变成图 61 的多晶体管(multi-transistor)6101。多晶体管 6101 是和电流源晶体管 101 或切换晶体管 102 同一极性(导电类型)的晶体管。而且，多晶体管 6101 的栅极端子与电流源晶体

管 101 的栅极端子相连接。多晶体管 6101 根据情况进行动作切换。即，在设定动作时，作为开关工作；在输出动作时，作为多栅极晶体管的一部分，和电流源晶体管 101 或切换晶体管 102 一起，作为电流源动作。换言之，当利用开关 105 将多晶体管 6101 的栅极和漏极短接时，多晶体管 6101 呈截止状态。

图 61 所示电路的动作因和图 1 一样，故省略其说明。

再有，在输出动作时，因电流源晶体管 101、切换晶体管 102 和多晶体管 6101 作为多栅极晶体管工作，故希望这些晶体管同极性（具有相同的导电类型）。

再有，在输出动作时，虽然电流源晶体管 101、切换晶体管 102 和多晶体管 6101 作为多栅极晶体管工作，但是，各晶体管的栅极宽度 W 可以相同，也可以不相同。同样，栅极长度 L 可以相同，也可以不相同。只是，因栅极宽度 W 可以考虑和通常的多栅极晶体管一样，故希望宽度相同。若增大电流源晶体管 101 或切换晶体管 102 的栅极长度 L ，则流过负载 109 的电流变小。此外，在饱和区，即使源漏极之间的电压发生变化，电流值也难以改变。即可以减小纠结（kink）效应的影响。因此，可以根据情况进行设计。

其次，图 62 示出将图 37 的电路局部变更后的情形。不同之处在于图 37 的开关 107 变成图 62 的多晶体管(multi-transistor)6201。图 62 所示电路的动作因和图 37 相同，故省略其说明。

再有，在输出动作时，因设定晶体管 3702 和多晶体管 6201 作为多栅极晶体管工作，故希望这些晶体管同极性（具有相同的导电类型）。

这样，在本实施形态中，示出了图 61、62 所示的电流源电路，但本发明的构成并不限于此，在不改变其宗旨的范围内可以有各种各样的变形。例如，通过改变开关的配置或数量、各晶体管的极性、电流源晶体管的数量或配置、基本电流源的数量或配置、切换晶体管的数量或配置、多晶体管的数量或配置、设定晶体管的数量或配置、充电晶体管的数量或配置、各引线的电位、是否和别的预充电方法进行组合、以及电流流动的方向等，从而可以使用各种电路来构成。此外，通过将各种变更进行组合，从而可以使用各种各样的电路来构成。

再有，本实施形态说明的内容相当于将实施形态 1~3 中所说明的部分内容改变后的内容。因此，本实施形态中所说明的内容也适用于实施形态 1~3。

(实施形态 5)

5 在本实施形态中，说明显示装置和信号线驱动电路等的构成及其动作。在部分信号线驱动电路或像素中可以使用本发明的电路。

显示装置如图 63 所示，具有像素阵列 (pixels) 6301 和栅极线驱动电路 (Gate Driver) 6302 和信号线驱动电路 6310。栅极线驱动电路 6302 向像素阵列 6301 依次输出选择信号。信号线驱动电路 6310 依次向像素阵列 6301 输出视频信号。在像素阵列 6301 中，通过根据视频信号控制光的状态来显示图像。从信号线驱动电路 6310 向像素阵列 6301 输入的视频信号大多是电流。即，配置在各像素中的显示元件或控制显示元件的元件由于从信号线驱动电路 6310 输入的视频信号 (电流) 而使其状态发生变化。作为配置在像素中的显示元件的例子，可以举出 EL 元件或 FED (场致发射显示器) 使用的元件等。

再有，也可以配置多个栅极线驱动电路 6302 或信号线驱动电路 6310。

信号线驱动电路 6310 的构成可以分成多个部分。例如，大致可分成移位寄存器 6303、第 1 锁存电路 (LAT1) 6304、第 2 锁存电路 (LAT2) 6305 和数模转换电路 6306。数模转换电路 6306 具有将电压转换成电流的功能，还具有灰度校正功能。即，数模转换电路 6306 具有向像素输出电流 (视频信号) 的电路、即电流源电路，该电流源电路可以使用本发明的电路。

25 此外，像素具有 EL 元件等显示元件。具有向该显示元件输出电流 (视频信号) 的电路、即电流源电路，该电流源电路可以使用本发明的电路。

简单说明信号线驱动电路 6310 的动作。移位寄存器 6303 使用多列触发器电路 (FF) 等构成，并输入时钟信号 (S-CLK)、启动脉冲 (SP) 和反相时钟信号 (S-CLKb)。按照这些信号的时序依次输出采样脉冲。

从移位寄存器 6303 输出的采样脉冲输入到第 1 锁存电路 (LAT1)

6304。从视频信号线 6308 向第 1 锁存电路 (LAT1) 6304 输入视频信号，按照输入采样脉冲的时序在各列中保持视频信号。再有，当配置了数模转换电路 6306 时，视频信号是数字值。此外，该阶段的视频信号大多是电压。

- 5 只是，当第 1 锁存电路 6304 或第 2 锁存电路 6305 为可保持模拟值的电路时，大多情况下可以省略数模转换电路 6306。这时，视频信号大多是电流。此外，当向像素阵列 6301 输出的数据是 2 值，即数字值时，大多可以省略数模转换电路 6306。

10 在第 1 锁存电路 (LAT1) 6304 中，当将直到最后一列视频信号保存完毕时，在水平扫描期间利用锁存控制线 6309 输入锁存脉冲 (Latch Pulse)，将保存在第 1 锁存电路 (LAT1) 6304 中的视频信号一齐转送给第 2 锁存电路 (LAT2) 6305。然后，保存在第 2 锁存电路 (LAT2) 6305 中的视频信号 1 行 1 行地同时输入到数模转换电路 6306。接着，从数模转换电路 6306 输出的信号输入到像素阵列
15 6301。

在第 2 锁存电路 (LAT2) 6305 中保持的视频信号输入到数模转换电路 6306 后再输入到像素 6301 的期间，移位寄存器 6303 再次输出采样脉冲。即，同时进行 2 个动作。由此，可以进行线顺序驱动。然后，重复该动作。

- 20 再有，当具有数模转换电路 6306 的电流源电路是进行设定动作和输出动作的电路时，需要使电流流过该电流源电路的电路。这时，配置了参考用电流源电路 6314。

再有，信号线驱动电路或其一部分和像素阵列 6301 并不在同一衬底上，例如，往往使用外接的 IC 芯片构成。

- 25 也可以用 COG (Chip On Glass: 玻璃覆晶封装) 连接该芯片后再配置在玻璃衬底上。或者，使用 TAB (Tape Auto Bonding: 卷带自动接合) 或印刷电路衬底将该芯片连接在玻璃衬底上。

再有，信号线驱动电路等的构成并不限于图 63 的构成。

- 30 例如，当第 1 锁存电路 6304 或第 2 锁存电路 6305 是能保存模拟值的电路时，如图 64 所示，有时也从参考电流源电路 6314 向第 1 锁存电路 (LAT1) 6304 输入视频信号 (模拟电流)。此外，在图 64 中，有时没有第 2 锁存电路 6305。这时，大多在第 1 锁存电路 6304

中配置较多的电流源电路。由此，即使没有第 2 锁存电路 6305，也可以同时进行设定动作或输出动作。例如，可以配置 2 个以上的电流源电路，并对它们进行切换使用。即，对一个电流源电路进行设定动作，同时，对另一个电流源电路进行输出动作。可以按任意周期对其进行切换。由此，可以使设定动作或输出动作同时进行。结果，能够省去第 2 锁存电路 6305。关于这样的电路构成及动作，在国际公开第 03/038796 号小册子、国际公开第 03/038797 号小册子中有记载，可以将其内容用于本发明。

(实施形态 6)

其次，说明在实施形态 5 中已说明的信号线驱动电路 6310 的具体构成。

首先，图 65 示出将本发明应用于信号线驱动电路时的例子。如图 19 (或如图 1) 所示，图 65 示出将晶体管串连连接时的例子。在引线 6507 上连接了多个电流源电路。在图 65 中，为了简单起见，示出只连接有电流源电路 6501 的图。电流源电路 6501 利用引线 6502、6503、6504、6505 切换预充电动作、设定动作和输出动作。在预充电动作或设定动作时，从由基本电流源 1908 或第 2 基本电流源 1915 等构成的基本电流源电路 6507 输入电流。接着，在输出动作时，从电流源电路 6501 向负载 1909 输出电流。

再有，参考电流源电路 6314 中的电流源相当于图 65 中的基本电流源电路 6507。而且，图 65 中的负载 1909 相当于开关、信号线、或与信号线连接的像素或其他的电流源电路。

此外，作为将本发明应用于信号线驱动电路的例子，图 66 示出像图 51 (或图 37) 那样将晶体管并联连接时的例子。电流源电路 6601 利用引线 6502、6503、6603、6604、6605 切换预充电动作、设定动作和输出动作。

再有，在图 65、图 66 中，只记载了 1 个电流源电路，但通过并联配置多个电流源电路并切换地工作，可以在进行设定动作等的同时，进行输出动作。

再有，当对电流源电路进行设定动作时，有必要控制其时序。这时，为了控制设定动作，可以配置专用的驱动电路 (移位寄存器等)。或者，也可以使用从用来控制 LAT1 电路的移位寄存器输出的信号控

制向电流源电路的设定动作。即,可以采用一个移位寄存器控制 LAT1 电路和电流源电路两者。这时,可以将用来控制 LAT1 电路的移位寄存器输出的信号直接输入到电流源电路,也可以为了区分对 LAT1 电路和电流源电路的控制而经过控制该区分的电路来控制电流源电路。或者,也可以使用从 LAT2 电路输出的信号控制向电流源电路的设定动作。从 LAT2 电路输出的信号通常是视频信号,所以,为了区分作为视频信号使用的情况和控制电流源电路的情况,也可以在经过控制该切换的电路之后,再控制电流源电路。关于像这样用来控制设定动作或输出动作的电路构成或电路的动作等,在国际公开第 03/038793 号小册子、国际公开第 03/038794 号小册子和国际公开第 03/038795 号小册子中有记载,并可以将其内容用于本发明。

进而,当向负载 1909 (例如,开关、信号线或与信号线连接的像素等) 输出模拟电流时,因必须进行数模转换,故变成像图 67 所示那样配置了多个电流源电路的构成。再有,在图 67 中,为了简单起见,说明 3 位数模转换电路的情况。即,有基本电流源电路 6507A、6507B、6507C,设定动作时的电流大小为 I_c 、 $2 \times I_c$ 、 $4 \times I_c$ 。而且,分别与电流源电路 6501A、6501B、6501C 连接。再有,电流源电路 6501A、6501B、6501C 可以是图 65 所示的电流源电路 6501,也可以是图 66 所示的电流源电路 6601。因此,输出动作时,电流源电路 6501A、6501B、6501C 输出大小为 I_c 、 $2 \times I_c$ 、 $4 \times I_c$ 的电流。而且,与各电流源电路 6501A、6501B、6501C 串联连接开关 6701A、6701B、6701C。该开关由从第 2 锁存电路 (LAT2) 6305 输出的视频信号控制。而且,从各电流源电路和开关输出的电流的和电流输出到负载 1909,即信号线等。通过上述动作,向像素等输出作为视频信号的模拟电流。

再有,在图 67 中,为了简单起见,说明了 3 位数模转换电路的情况,但不限于此。采用同样的构成,可以很容易地改变位数。此外,和图 65、图 66 的情况一样,通过进一步并联配置电流源,可以使设定动作等和输出动作同时进行。

其次,说明图 64 的情况。参考电流源电路 6314 中的电流源相当于图 65、图 66 中的基本电流源电路 6507。配置在第 1 锁存电路 (LAT1) 6304 中的电流源电路相当于图 65、图 66 中的电流源电路

6501、6601。而且，图 65、图 66 中的负载 1909 相当于配置在第 2 锁存电路 (LAT2) 6305 中的电流源电路。这时，以电流的形式从参考电流源电路 6314 中的电流源输出视频信号。再有，该电流可以是数字值，也可以是模拟值。

5 再有，当没有配置第 2 锁存电路 (LAT2) 6305 时，图 65、图 66 中的负载 1909 相当于像素或信号线。

此外，可以认为配置在第 1 锁存电路 (LAT1) 6304 的电流源电路相当于图 65、图 66 中的基本电流源电路 6507，配置在第 2 锁存电路 (LAT2) 6305 的电流源电路相当于图 65、图 66 中的电流源电
10 路 6501、6601，像素或信号线相当于图 65、图 66 中的负载 1909。

此外，进而上述情况可以适用于图 63、图 64 所示的参考电流源电路 6314。即，也可以认为，参考电流源电路 6314 相当于图 65、图 66 中的电流源电路 6501、6601，配置在第 1 锁存电路 6304 的电流源电路相当于图 65、图 66 中的负载 1909，进而，其他的电流源
15 (向参考电流源电路 6314 供给电流的电路) 相当于图 65、图 66 中的基本电流源电路 6507。

此外，也可以认为，配置在像素中的发光元件相当于图 65、图 66 中的负载 1909，配置在像素中的电流源电路相当于图 65、图 66 中的电流源电路 6501、6601，信号线驱动电路 6310 中的向像素输出
20 电流的电流源电路相当于图 65、图 66 中的电流源电路 6507。再有，从配置在像素中的电流源电路向发光元件供给电流，使发光元件发光。

这样，各个部分都可以使用本发明。

再有，也可以将与各位对应的数字视频信号 (电流值) 输入到第
25 1 锁存电路 6304。然后，通过对与各位对应的数字视频信号电流求和，从而可以从数字值变换成模拟值。这时，当输入低位信号时更适合使用本发明。这是因为低位信号的信号电流值变小的缘故。因此，若使用本发明，可以增大信号的电流值。因此，可以提高信号的写入速度。

30 再有，在图 65 中，作为电流源电路 6501 的构成，使用了图 19 (图 1) 的构成，但不限于此。同样，在图 66 中，作为电流源电路 6601 的构成，使用了图 51 (图 37) 的构成，但不限于此。可以使用

本发明中的各种构成。

这样，通过将本发明应用于信号线驱动电路，即使输入到信号线驱动电路的电流值较小，也可以很快进行设定动作。假如不能充分进行设定动作，则不能向信号线输出正确的电流。这时，像素不能
5 正确地进行显示。因此，通过使用本发明，可以防止画质变差。

再有，本实施形态说明的内容相当于将实施形态 1~5 中所说明的部分内容改变后的内容。因此，实施形态 1~5 中所说明的内容也适用于本实施形态。

(实施形态 7)

10 在实施形态 6 中，说明了信号线驱动电路 6310 的具体构成。在本实施形态中，说明应用于呈阵列状配置在像素阵列 6301 的像素时的具体构成。

首先，图 68 示出将图 1 所示的构成应用于像素的情况。图 1 中的负载 109 相当于图 68 中的 EL 元件 6802。图 68 中的基本电流源
15 108、第 2 基本电流源 115 在图 63 中相当于配置在数模转换电路 6306 中的电流源电路，在图 64 中，相当于配置在第 2 锁存电路 6305 中的电流源电路。当图 64 中没有第 2 锁存电路 6305 时，则相当于配置在第 1 锁存电路 6304 中的电流源电路。再有，实际上，引线 6807 上连接有多个像素。在图 68 中，为了简单起见，示出只连接了 1 个
20 像素时的图。

使用栅极线 6803~6806 控制各开关（在图 68 中是晶体管）的通断。控制栅极线 6803，使选择晶体管 6801 通断，从信号线 6807 输入信号。再有，由于详细动作和图 1 一样，故省略说明。

此外，图 69 示出将图 37 所示的构成应用于像素的情况。使用栅
25 极线 6903~6907 控制各开关（在图 69 中是晶体管）的通断。控制栅极线 6903，使选择晶体管 6901 通断，并从信号线 6807 输入信号。再有，详细动作因和图 37 一样，故省略说明。

此外，图 77 示出将图 45 所示的构成应用于像素的情况。使用栅
30 极线 7703~7707 控制各开关（在图 77 中是晶体管）的通断。控制栅极线 7007，使选择晶体管 7701 通断，从信号线 6807 输入信号。再有，详细动作因和图 45 一样，故省略说明。

此外，图 78 示出将图 77 的构成中的引线连接关系改变后的情

况。在图 77 中，晶体管 3701 经晶体管 3706 和选择晶体管 7701 与信号线 6807 连接。另一方面，在图 78 中，晶体管 3701 经晶体管 3706 与信号线 6807 连接。

此外，在图 78 中，示出了 1 个像素与信号线 6807 连接的图。这里，考虑由晶体管 3701 和晶体管 3706 构成的电路 7812 和除此之外构成的电路 7811。在图 78 中，电路 7812 配置在各像素中。但是，各像素不必都配置电路 7812，即，可以多个像素共用 1 个电路 7812。而且，也可以由电路 7811 构成 1 个像素。图 79 示出此时的例子。引线 6807 连接在由电路 7811 构成的像素 7811A、7811B、7811C、7811D。而且，连接了由电路 7812 构成的电路 7812A、7812B。这样，若引线 6807 至少与 1 个电路 7812 连接，则可以连接多个由电路 7811 构成的像素。再有，在图 79 中，为了简单起见，连接了 4 个由电路 7811 构成的像素和 2 个由电路 7812 构成的电路，但不限于此。可以分别设置任意个数的像素或电路。

这样，通过在像素之间共用由电路 7812 构成的电路，从而因不必对每一个像素配置电路 7812，故可以减小各像素中的晶体管个数。其结果，既可以提高开口率，又可以提高生产成品率。

再有，电路 7812 最好像电路 7812A 或 7812B 那样，配置在像素阵列的外侧（周围）。这是因为，由于在像素阵列中像素周期性配置，故在像素阵列中放置电路 7812 不合适。因此，最好像电路 7812A 那样，连接在像素阵列和电流源（基本电流源 108 或第 2 基本电流源 115 等）之间，或者像电路 7812B 那样，连接在引线 6807 的前端。再有，若像电路 7812B 那样连接在引线 6807 的前端，则因电流流过整个引线 6807，故更合适。

再有，如图 79 所示，共用电路 7812 不限于像素部分。也可以适用于信号线驱动电路等。

此外，图 70 示出将图 47 所示的构成应用于像素的情况。使用栅极线 7003~7006 控制各开关（在图 70 中是晶体管）的通断。控制栅极线 7003~7005，使各晶体管通断，从信号线 6807 输入信号。再有，详细动作因和图 47 一样，故省略说明。

再有，在图 68、图 69、图 77 和图 78 中，因 1 根信号线 6807 上连接有多个像素，故为了选择某特定的像素，必须要有专用的开

关(选择晶体管)6801、6901、7701、7801。另一方面,在图70中,即使省去这样的开关,通过控制晶体管3703、3705、3706,也能正常工作。

再有,作为应用于像素的构成,不限于图68~图70所示的构成。

5 可以使用实施形态1~6中说明的各种构成来构成像素。

例如,图68~图70、图77和图78中的晶体管的极性(导电类型)不限于此。特别是作为开关工作时,可以不改变连接关系而改变晶体管的极性(导电类型)。

此外,在图68~图70、图77和图78中,从电源线6808向引线
10 113流过的电流不限于此。通过控制电源线6808和引线113的电位,也可以使电流从引线113流向电源线6808。只是,这时,有必要使EL元件6802反向。这是因为,EL元件6802的电流通常是从阳极流向阴极。

再有,EL元件可以从阳极侧发光,也可以从阴极侧发光。

15 此外,在图68~图70、图77和图78中使用栅极线6803~6806、栅极线6903~6907、栅极线7003~7006、栅极线7703~7707、栅极线7803~7807或电源线6808将各晶体管连接起来,但不限于此。

例如,通过调整作为开关工作的晶体管的极性和动作,可以共用各栅极线。例如,通过对图68的电路调整各晶体管的极性,可以像
20 图71那样减少栅极线的根数。同样,对图70的电路,可以像图72那样减少栅极线的根数。

此外,在图68~图70、图77和图78中,电容元件104、3704与电源线6808连接,但也可以与其他的引线,例如其他像素的栅极线等连接。

25 此外,在图68~图70、图77和图78中,配置了电源线6808,但也可以将其删除,而代之以其他像素的栅极线等。

这样,像素可以使用各种各样的构成。

再有,当使用这些像素显示图像时,可以使用各种方法来表现灰度。

30 例如,从信号线6807向像素输入模拟视频信号(模拟电流),使与该视频信号对应的电流流过显示元件,由此可以表现灰度。

或者,从信号线6807向像素输入数字视频信号(数字电流),使

与该视频信号对应的电流流过显示元件，这样可以表现两个等级的灰度。只是，这时，通常将时间灰度方式和面积灰度方式等进行组合来实现多个等级的灰度。

再有，例如当使用时间灰度方式等时，在强制不发光时只要不使
5 电流流过显示元件即可。因此，例如，可以使晶体管 107 处于截止状态。或者，通过控制电容元件 104、3704 的电荷状态，结果可以不使电流流过显示元件。为了实现该目标，可以增加开关等。

再有，如图 71、72 所示，当想要减少栅极线的根数时，为了强制不发光，在控制晶体管 107 的情况下，晶体管 107 最好采用专用的
10 栅极线控制。此外，在控制电容元件 104、3704 的电荷状态的情况下，最好使用专用的栅极线去控制可以改变电容元件 104、3704 的电荷状态的晶体管。

再有，这里，特别省去了关于时间灰度方式的详细说明，但也可以是特愿 2001-5426 号和特愿 2000-86968 号等记载的方法。

此外，也可以是从信号线向像素输入数字视频信号（数字电压）
15 并与该视频信号对应地控制电流是否流过显示元件来表现两个等级的灰度的像素构成。因此，这时，大多将时间灰度方式和面积灰度方式等进行组合来实现多个等级的灰度。图 73 示出其概略图。控制栅极线 7306，使开关 7304 通断，从信号线 7305 将电压输入到电容
20 元件 7303。而且，利用该值控制与电流源电路 7301 串联配置的开关 7302，并决定是否使电流流过 EL 元件 6802。而且，可以对电流源电路 7301 使用本发明。换言之，使电流从基本电流源 108、第 2 基本电流源 115 流向电流源电路 7301，并进行预充电动作和设定动作，使电流从电流源电路 7301 流向作为负载的 EL 元件 6802。

此外，使电流从其他的电流源流向基本电流源 108 或第 2 基本电
25 流源 115，进行预充电动作和设定动作，使电流从基本电流源 108 或第 2 基本电流源 115 流向作为负载的电流源电路 7301。

作为电流源电路 7301，图 74 示出将图 1 所示的电路应用于像素的例子，图 75 示出将图 47 所示的电路应用于像素的例子。

再有，省略图 74 或图 75 所示电路的详细说明，但可以使用国际
30 公开第 03/027997 号小册子、特愿 2002-143882 号、特愿 2002-143885 号、特愿 2002-143886 号、特愿 2002-143887 号、特愿 2002-143888

号等记载的构成或方法。

再有，不限于图 74 或图 75 所示的电路。可以使用本发明中说明的各种构成。

5 这样，通过将本发明应用于像素，即使输入到像素的电流值很小，也可以很快进行设定动作。假如不能充分进行设定动作，则不能正确地显示图像。因此，通过使用本发明，可以防止画质变差。

再有，本实施形态中说明的内容相当于利用了实施形态 1~6 中所说明的内容。因此，实施形态 1~6 中所说明的内容也适用于本实施形态。

10 (实施形态 8)

作为使用了本发明的电子设备，可以举出摄像机、数字照相机、护目镜型显示器（顶装显示器）、导航系统、音响回放装置（汽车音响、组合音响等）、笔记本电脑、游戏机、便携式信息终端（移动计算机、便携式电话、便携式游戏机或电子书籍等）、具有记录媒体的
15 图像再生装置（具体地说，具有能再生数字化视频光盘（DVD）等记录媒体并显示其图像的显示器的装置）等。图 76 示出这些电子设备的具体例子。

图 76（A）是发光装置，包括框体 13001、支撑台 13002、显示部 13003、扬声器部 13004 和视频输入端子 13005 等。本发明可以用于构成显示部 13003 的电路。此外，可以利用本发明完成图 76（A）
20 所示的发光装置。由于发光装置是自发光型，故不需要背景光，可以是比液晶显示器还薄的显示部。再有，发光装置包括计算机用、TV 广播接收用、广告显示用等所有的信息显示用显示装置。

图 76（B）是数字照相机，包括本体 13101、显示部 13102、显像部 13103、操作键 13104、外部接口 13105、快门 13106 等。本发明可以用于构成显示部 13102 的电路。此外，利用本发明可以完成
25 图 76（B）所示的数字照相机。

图 76（C）是笔记本电脑，包括本体 13201、框体 13202、显示部 13203、键盘 13204、外部接口 13205 和鼠标 13206 等。本发明可以用于构成显示部 13203 的电路。此外，利用本发明可以完成图 76
30 （C）所示的笔记本电脑。

图 76（D）是移动计算机，包括本体 13301、显示部 13302、开

关 13303、操作键 13304 和红外线端口 13305 等。本发明可以用于构成显示部 13302 的电路。此外，利用本发明可以完成图 76 (D) 所示的移动计算机。

图 76 (E) 是具有记录媒体的便携式图像再生装置 (具体地说，是 DVD 再生装置)，包括本体 13401、框体 13402、显示部 A13403、显示部 B13404、记录媒体 (DVD 等) 读入部 13405、操作键 13406 和扬声器部 13407 等。显示部 A13403 主要显示图像信息，显示部 B13404 主要显示文字信息，本发明可以用于构成显示部 A、B13403、13404 的电路。具有记录媒体的图像再生装置还包括家用游戏机等。此外，
5 利用本发明可以完成图 76 (E) 所示的 DVD 再生装置。
10

图 76 (F) 是护目镜型显示器 (顶装显示器)，包括本体 13501、显示部 13502 和臂部 13503。本发明可以用于构成显示部 13502 的电路。此外，利用本发明可以完成图 76 (F) 所示的护目镜型显示器。

图 76 (G) 是摄像机，包括本体 13601、显示部 13602、框体 13603、
15 遥控接收部 13605、显像部 13606、电池 13607、声音输入部 13608 和操作键 13609 等。本发明可以用于构成显示部 13602 的电路。此外，利用本发明可以完成图 76 (G) 所示的摄像机。

图 76 (H) 是便携式电话，包括本体 13701、框体 13702、显示部 13703、声音输入部 13704、声音输出部 13705、操作键 13706、
20 外部接口 13707 和天线 13708 等。本发明可以使用于构成显示部 13703 的电路。再有，显示部 13703 通过在黑色的背景上显示白色文字，从而可以降低便携式电话机的功耗。此外，利用本发明可以完成图 76 (H) 所示的便携式电话机。

再有，将来如果发光材料的发光亮度提高，则也可以利用透镜等
25 将输出的图像信息放大投影并使用于前投型或背投型投影机。

此外，上述电子设备大多显示通过因特网或 CATV (有线电视) 等电子通信线路发送的信息，特别是，显示动画信息的机会增加了。由于发光材料的响应速度非常高，故发光装置适用于动画显示。

此外，因发光装置发光的部分消耗电力，故希望显示信息时发光部分尽量少。因此，当对像便携式信息终端特别是便携式电话机或
30 声音再生装置那样的主要显示文字信息的显示部使用发光装置时，希望像将不发光部分作为背景并由发光部分形成文字信息那样进行

驱动。

如上所述，本发明的适用范围很广，可以用于所有领域的电子设备。此外，本实施形态的电子设备也可以使用实施形态 1~6 所示的任何一种结构的半导体装置。

5

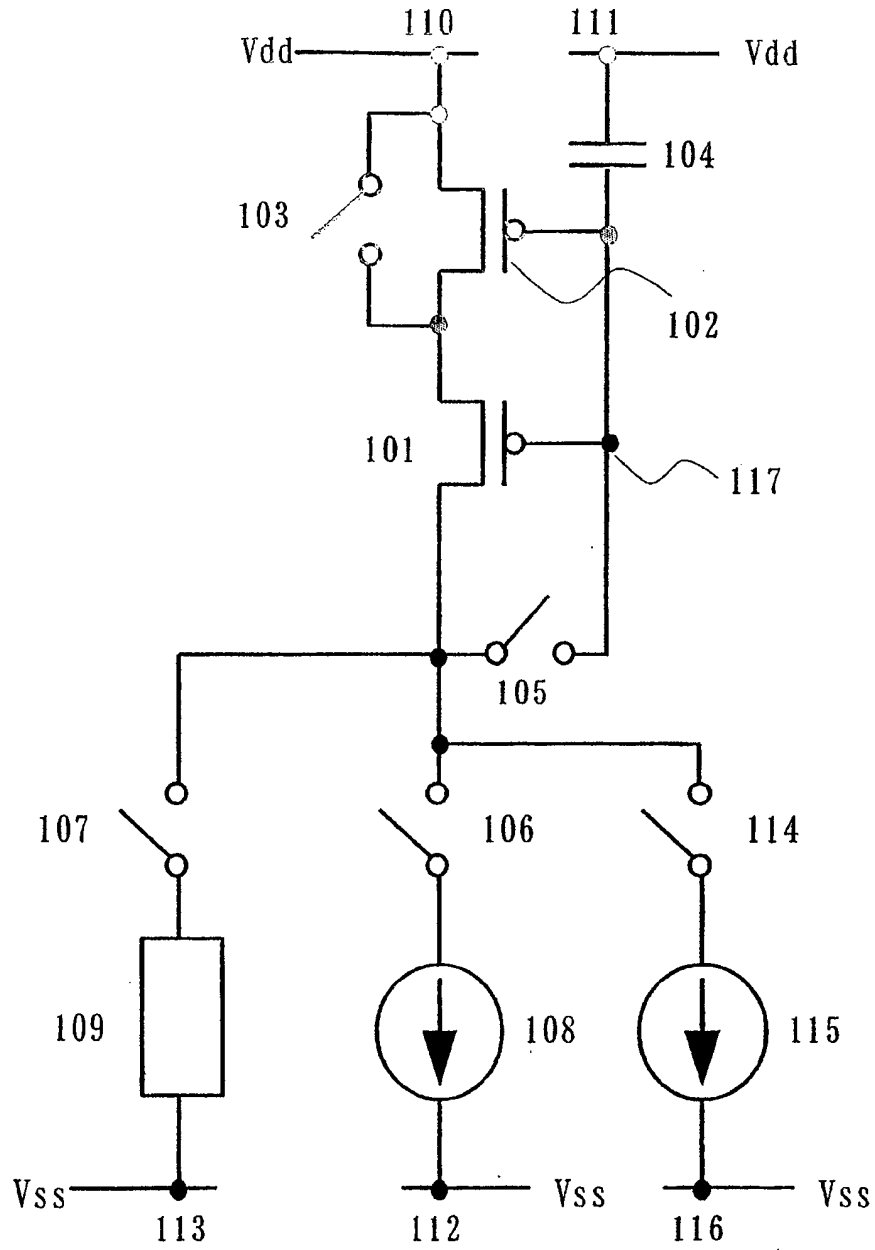


图 1

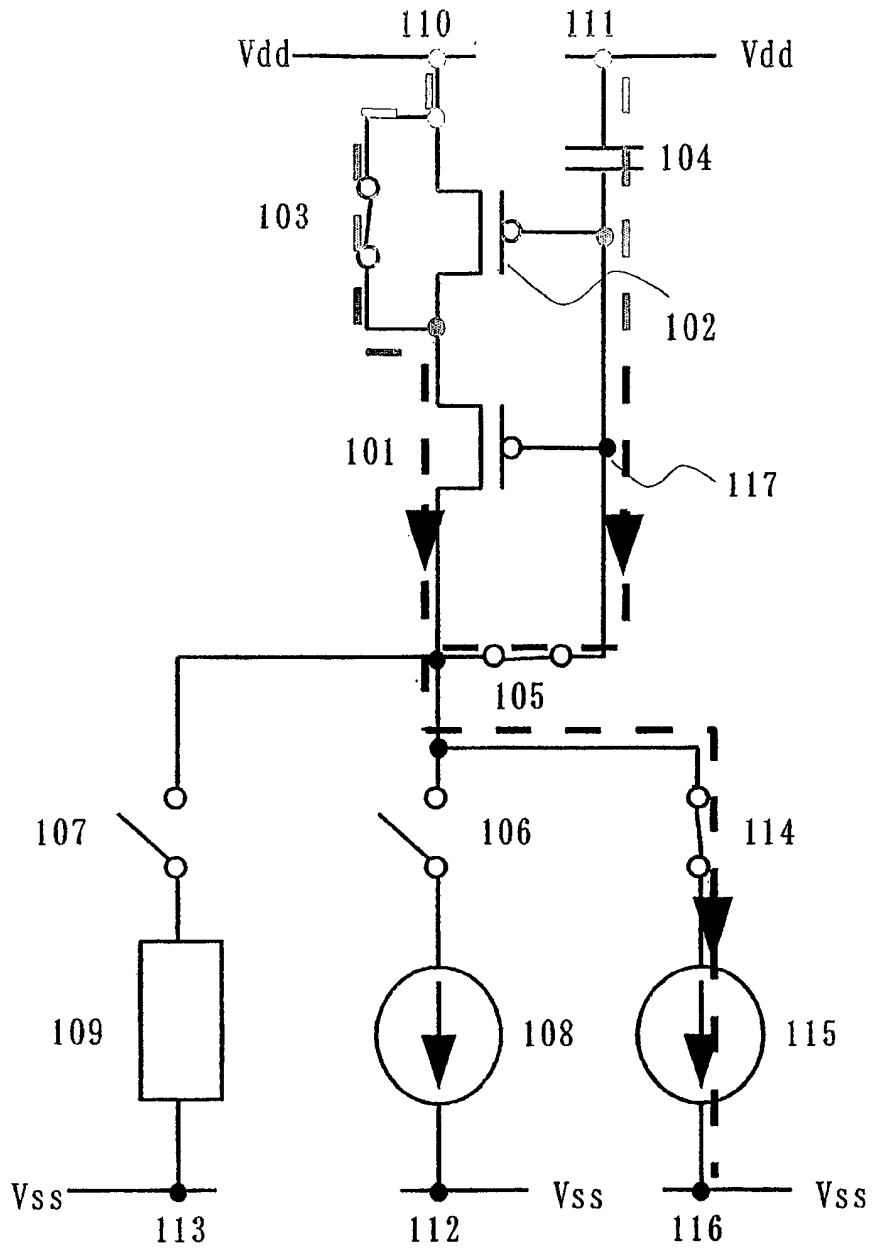


图 2

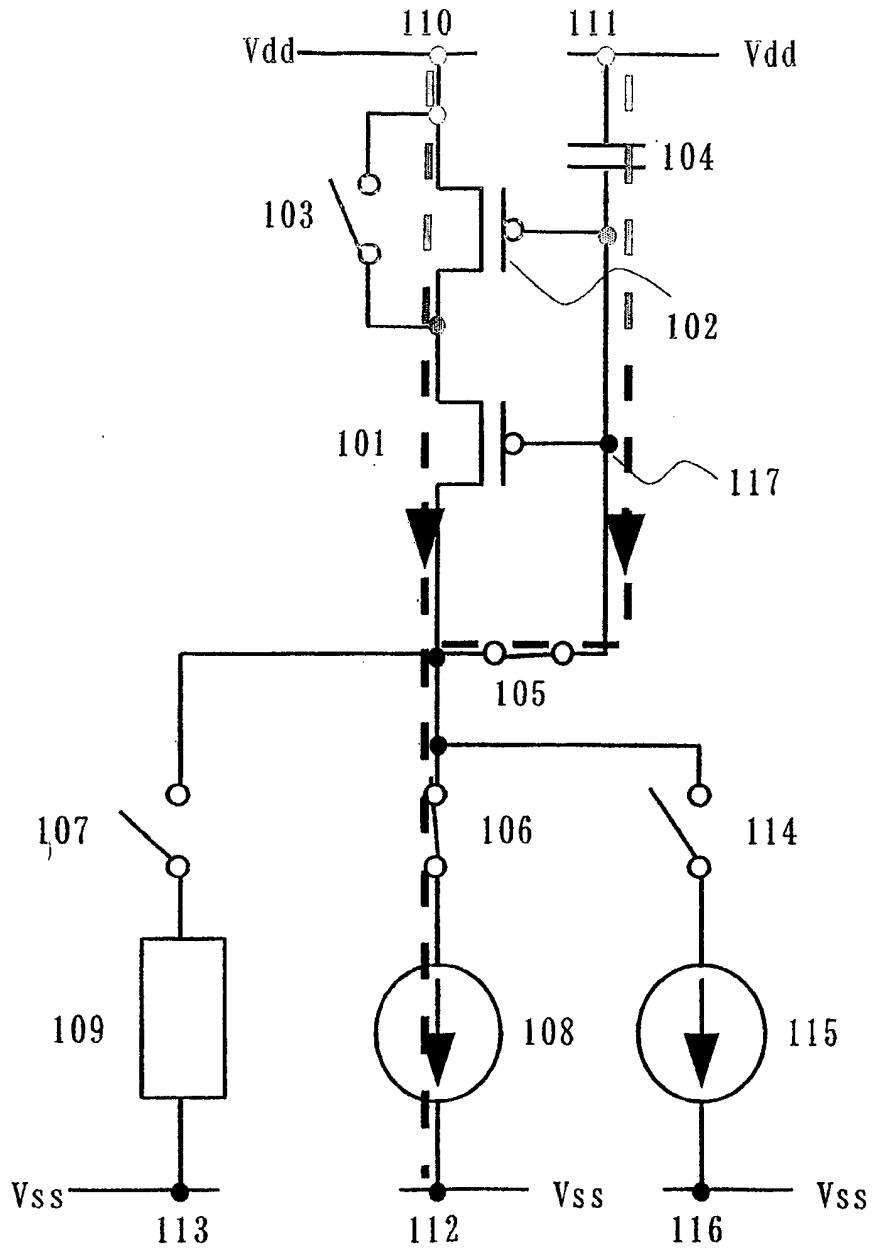


图 3

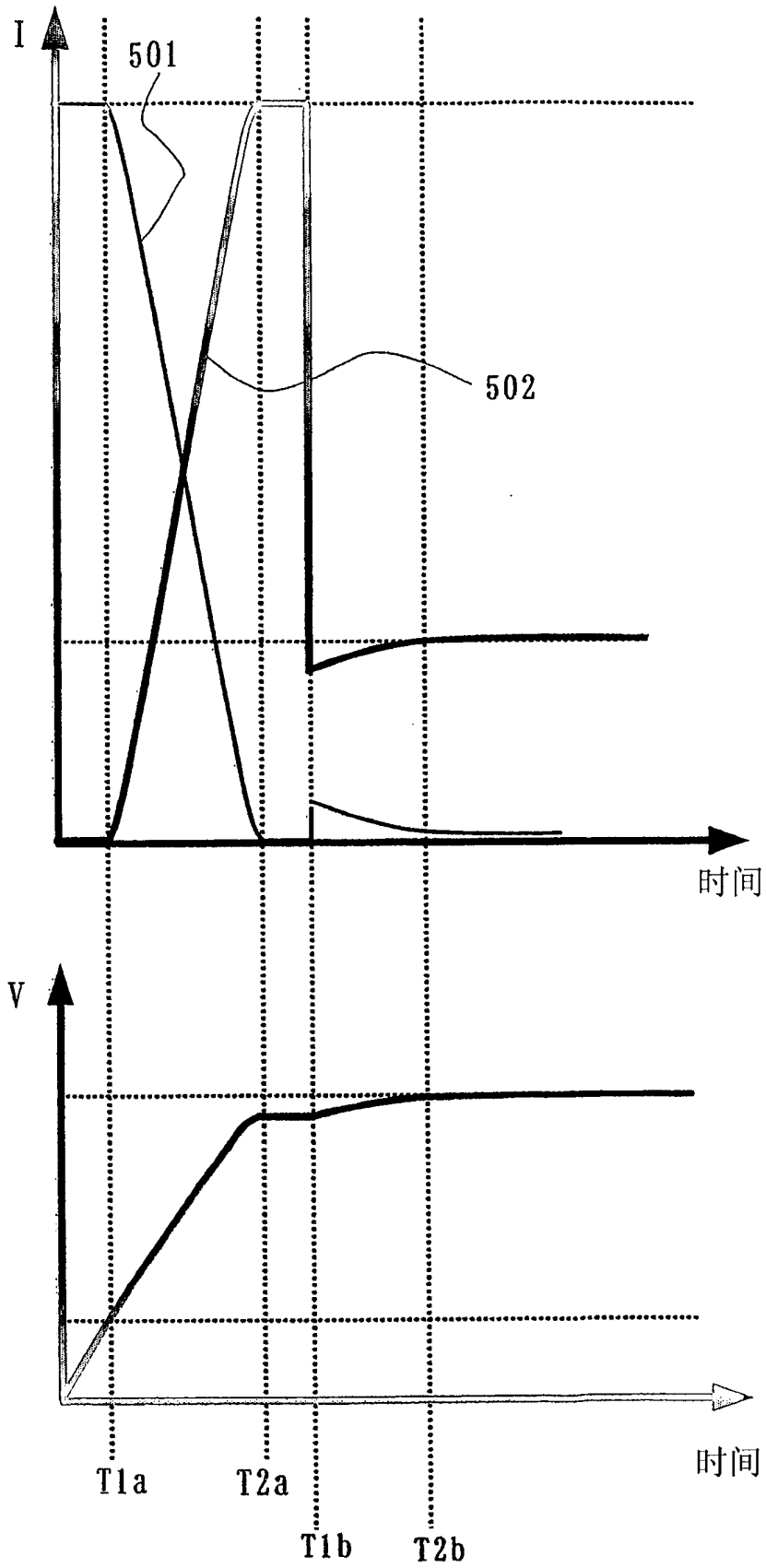


图 5

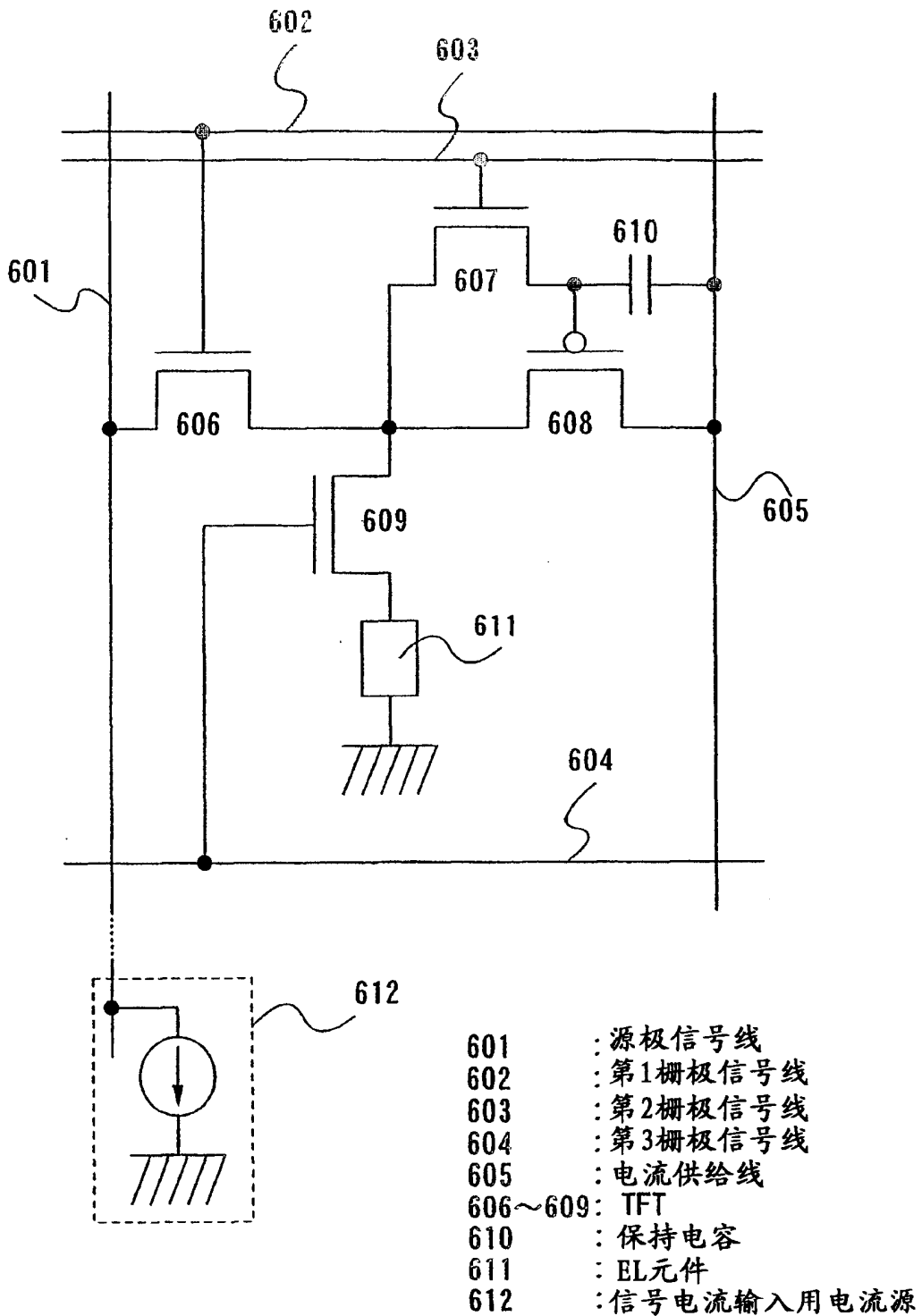


图 6

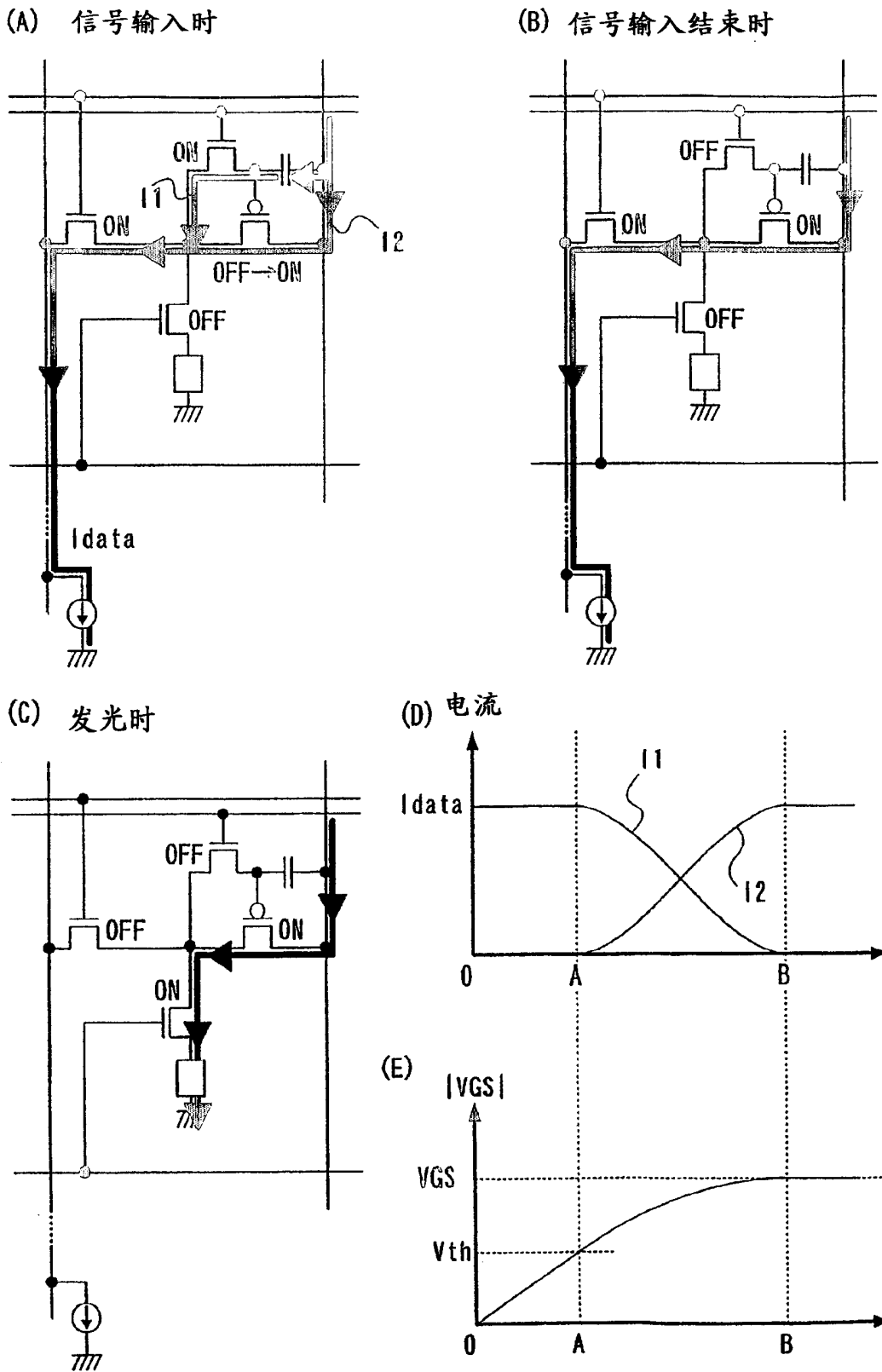


图 7

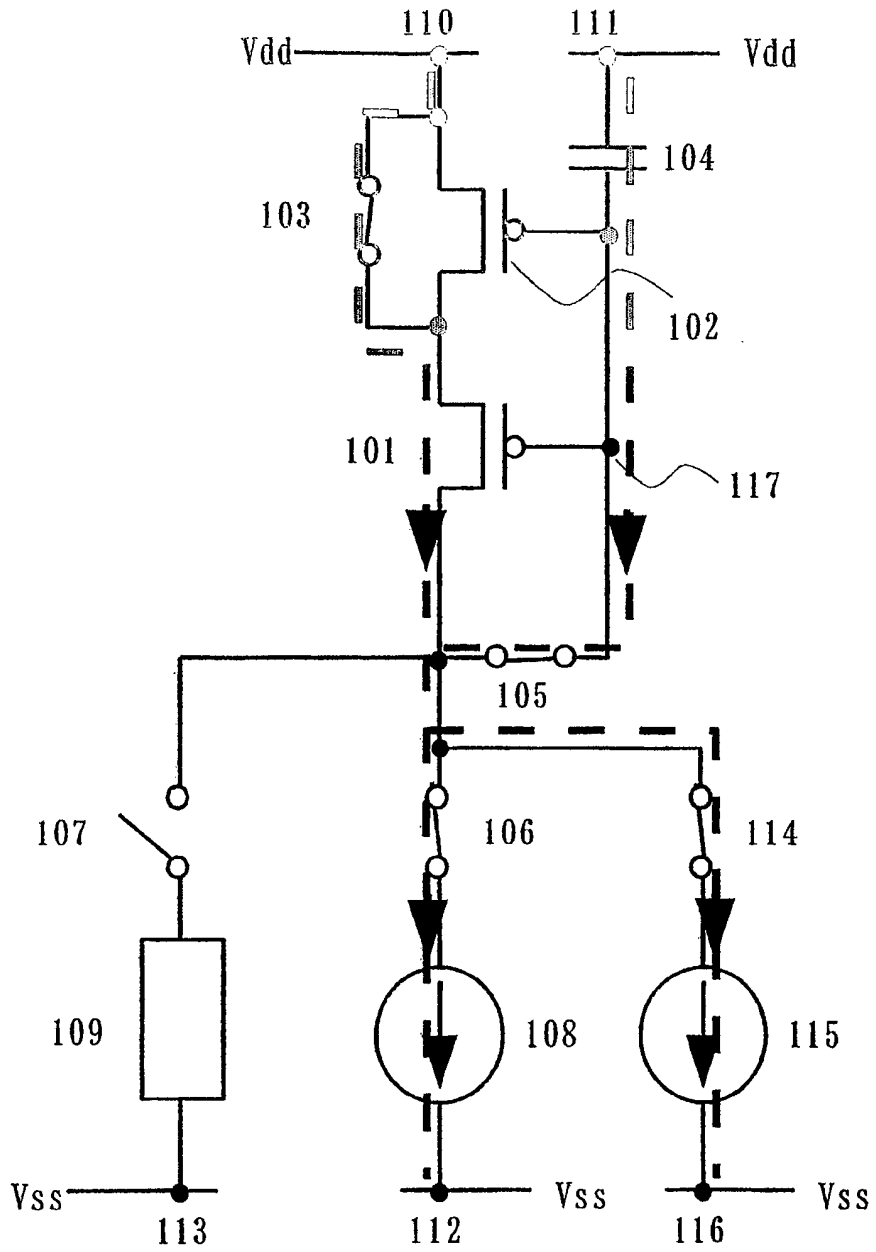


图 8

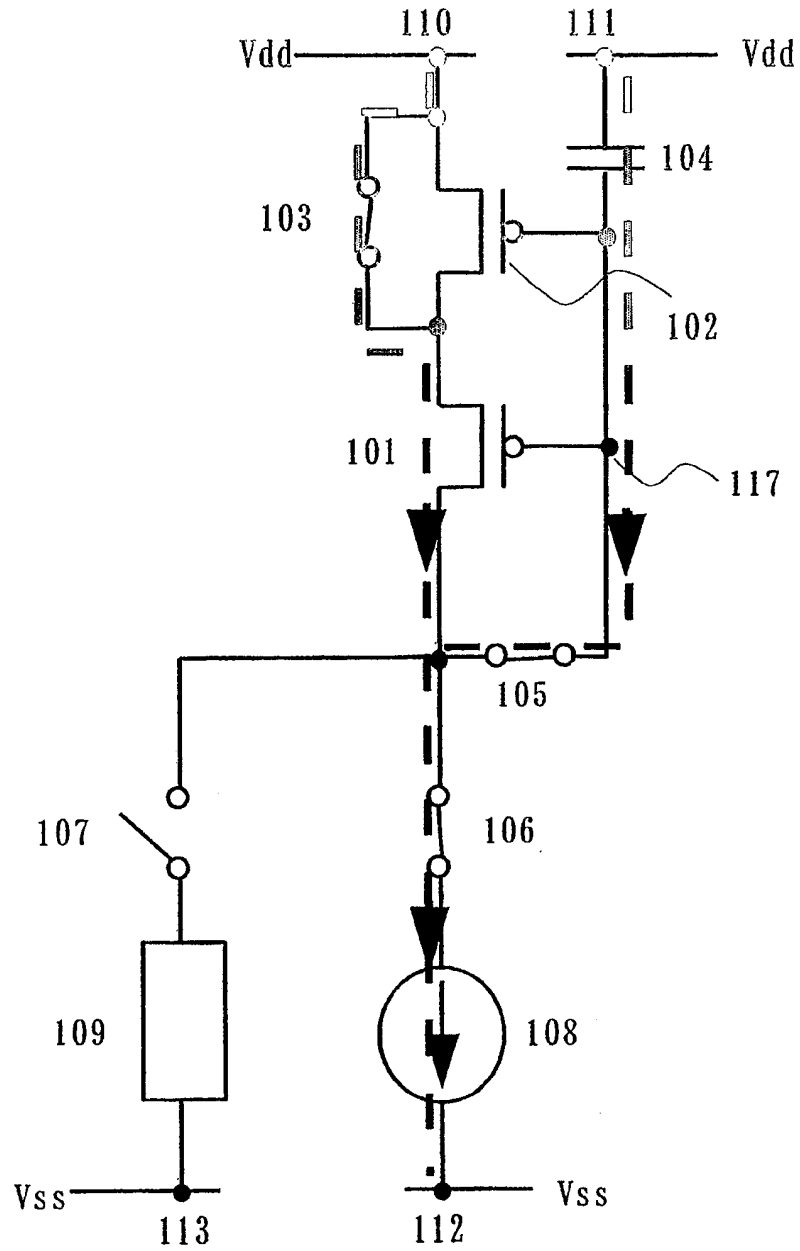


图 10

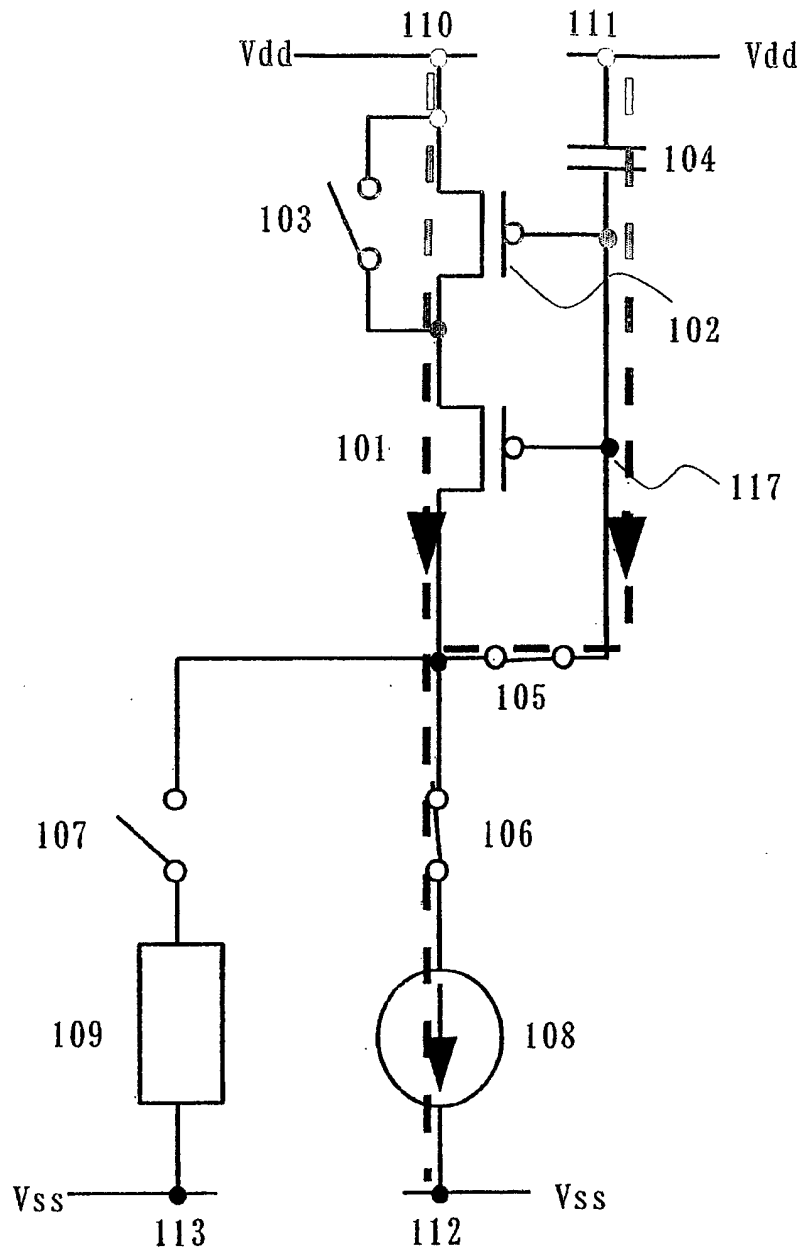


图 11

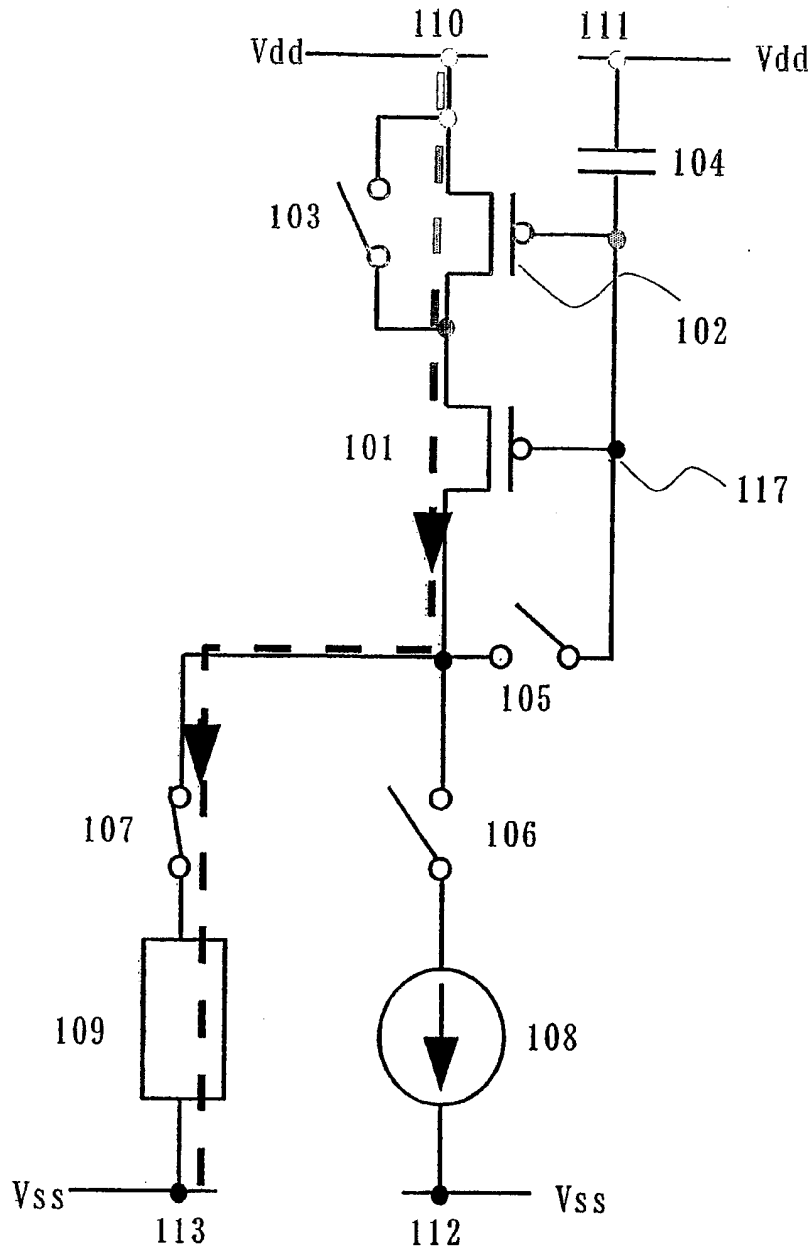


图 12

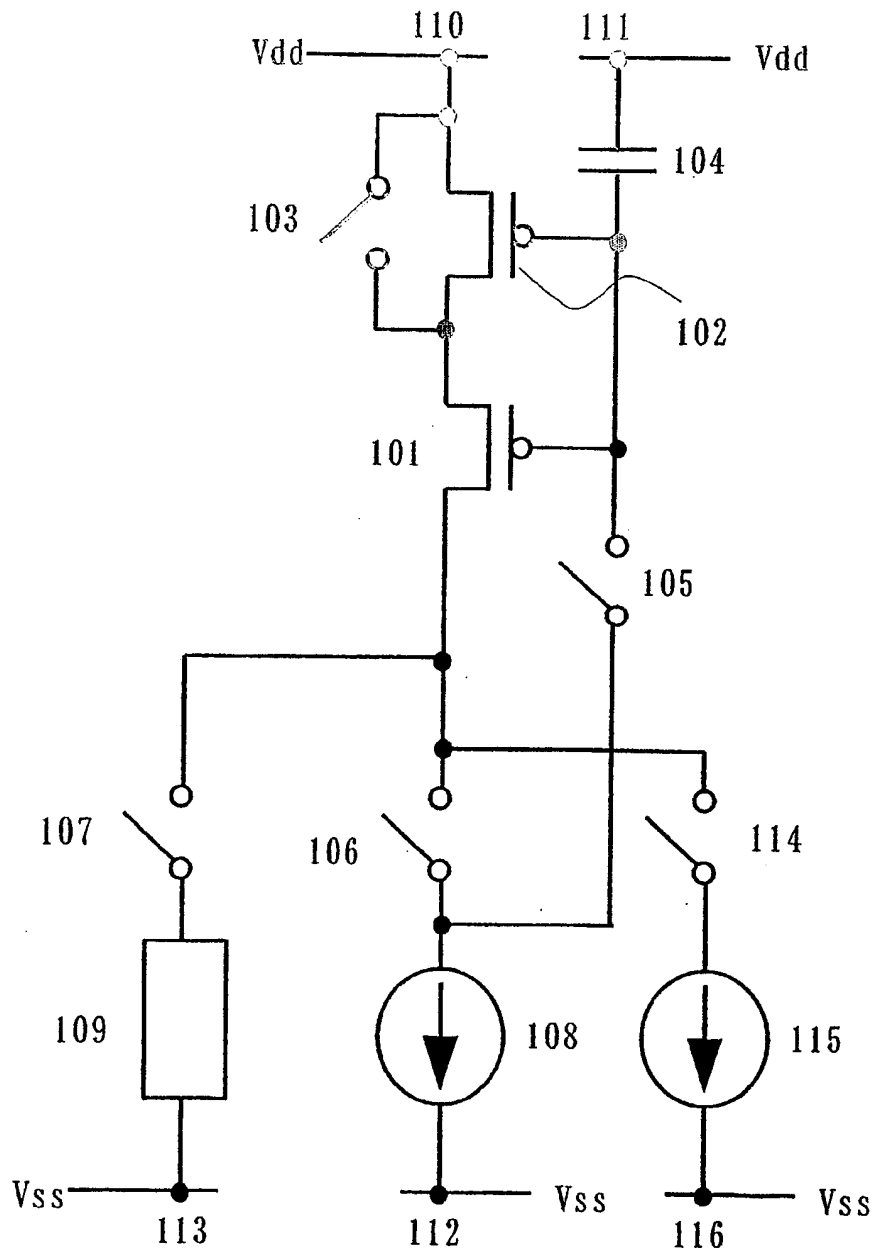


图 13

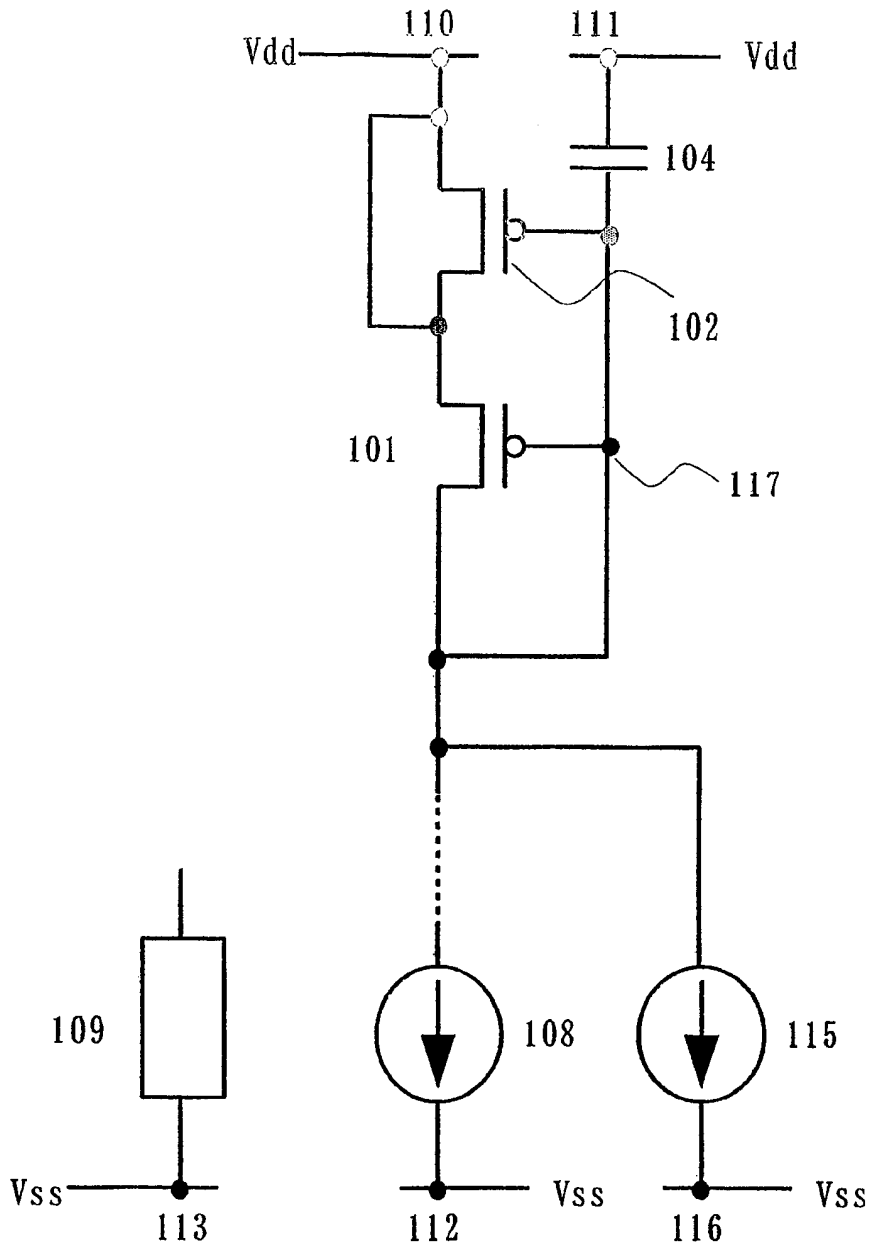


图 14

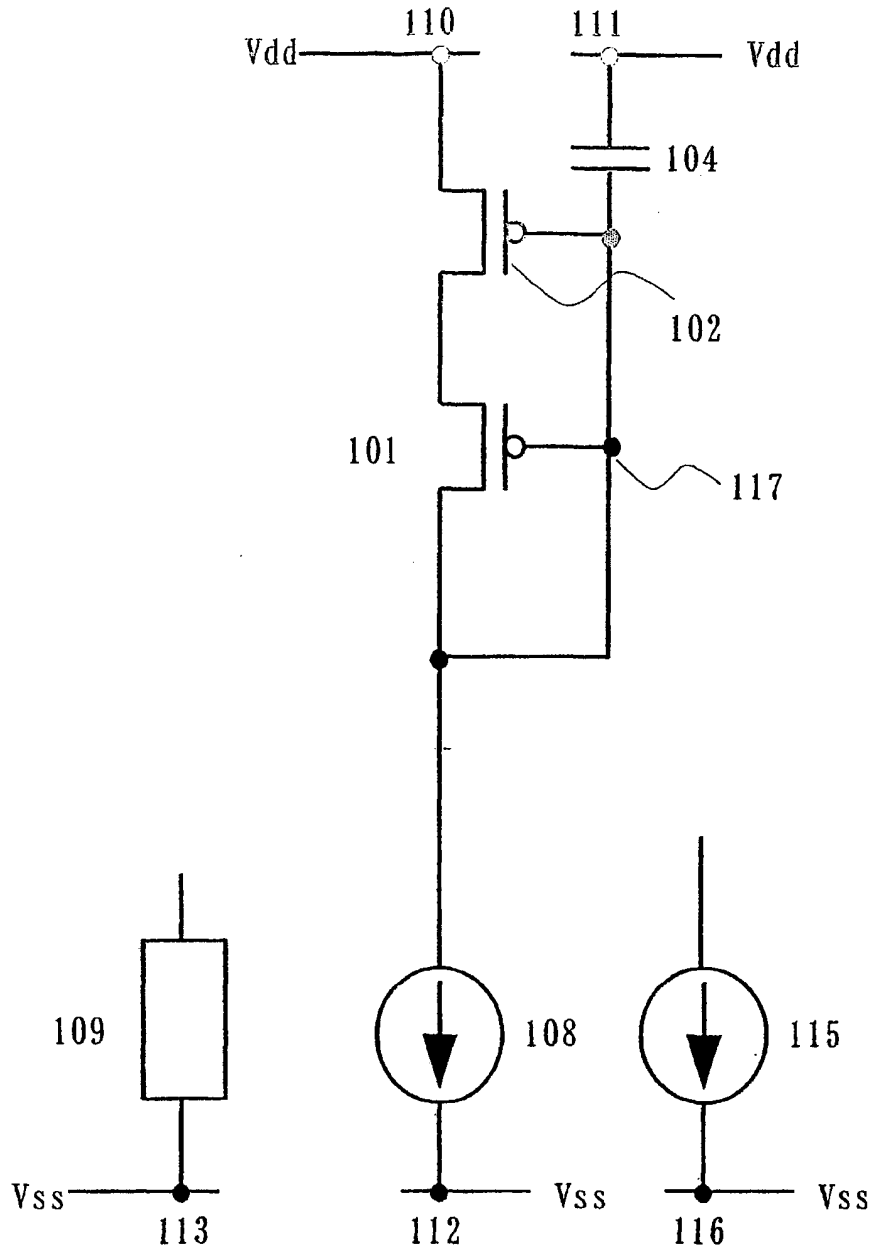


图 15

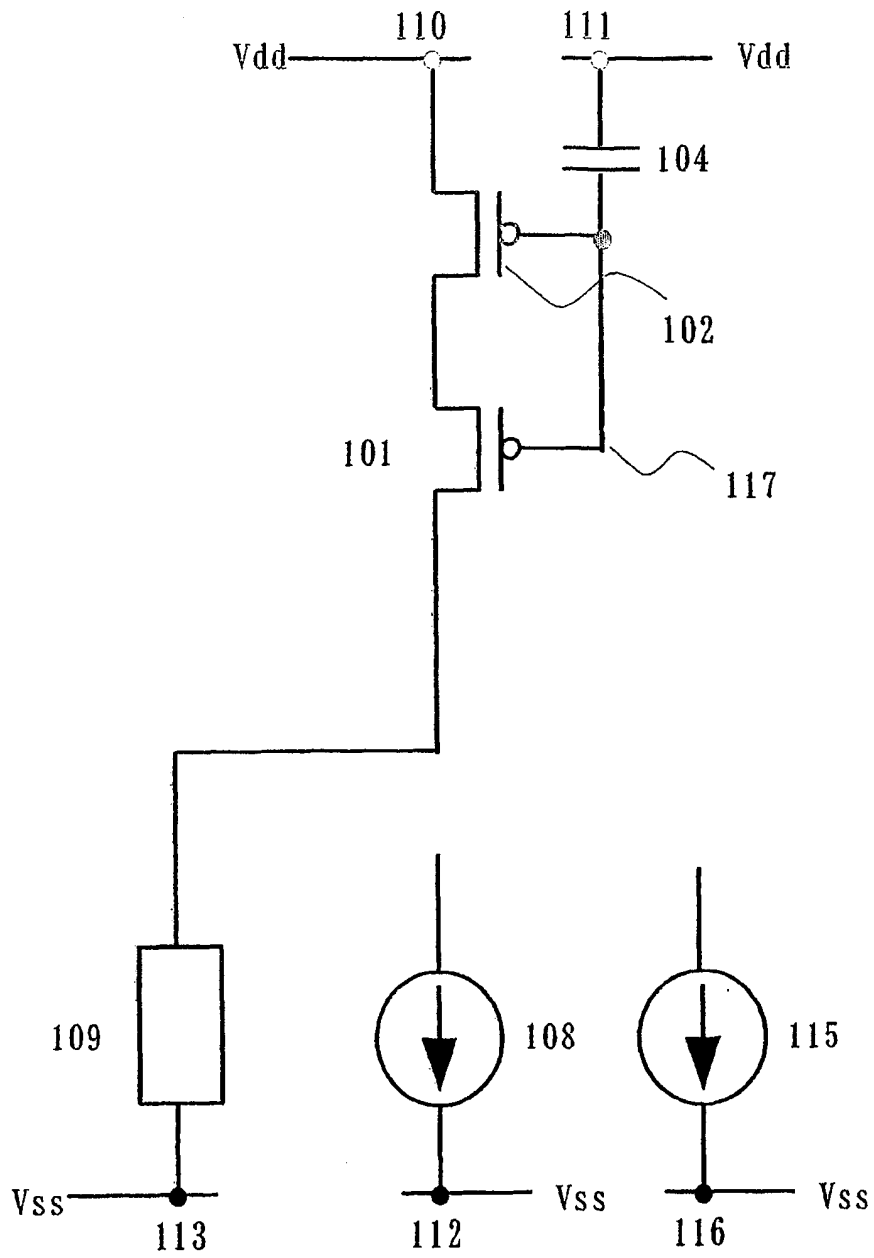


图 16

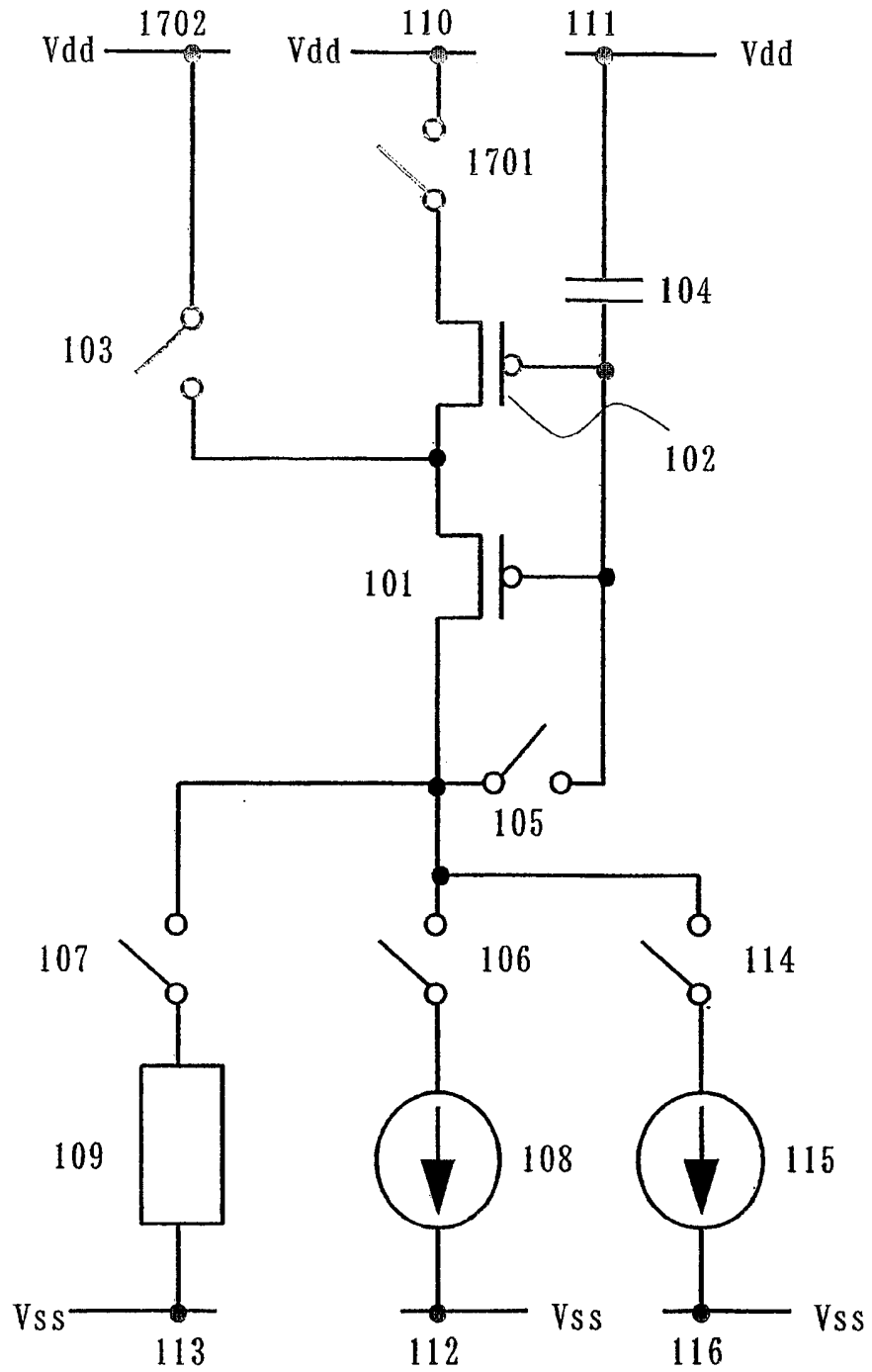


图 17

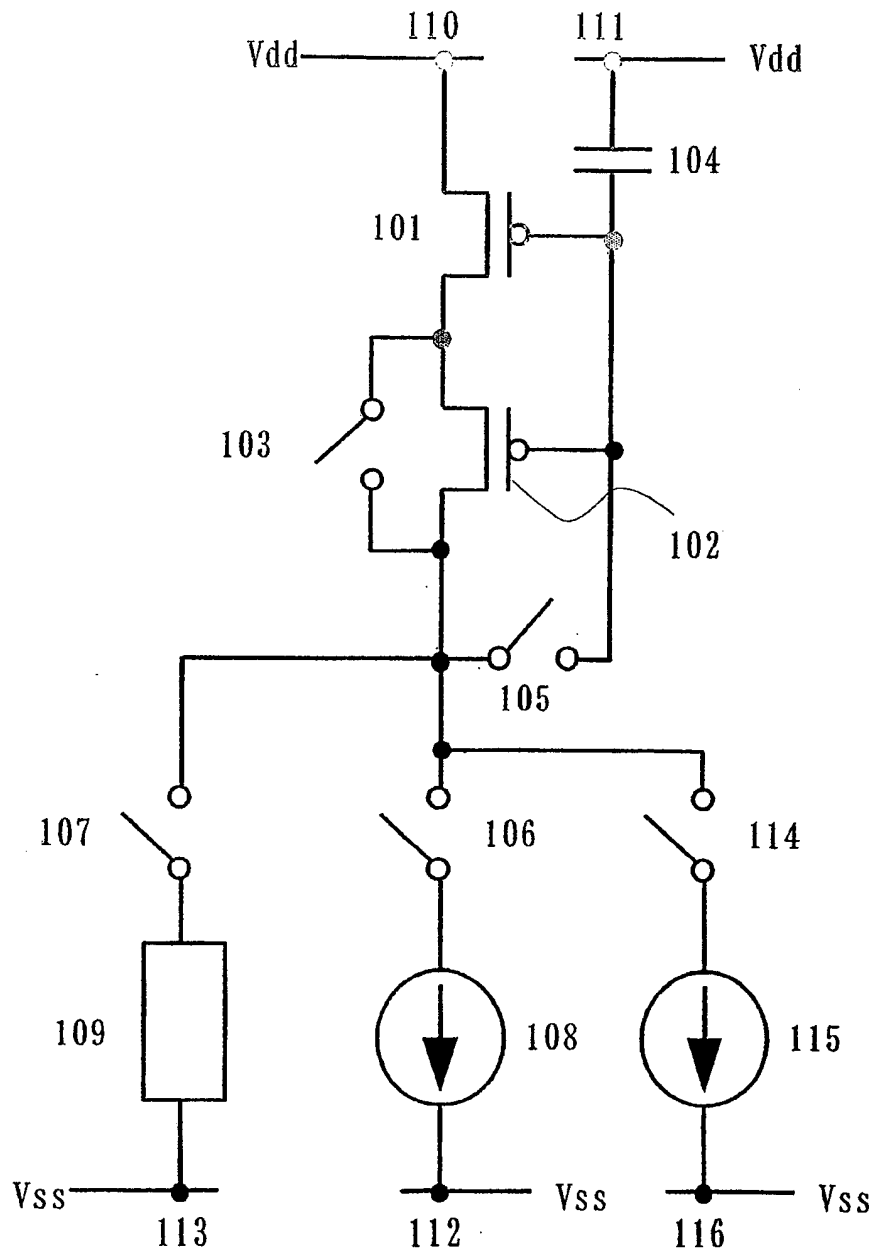


图 18

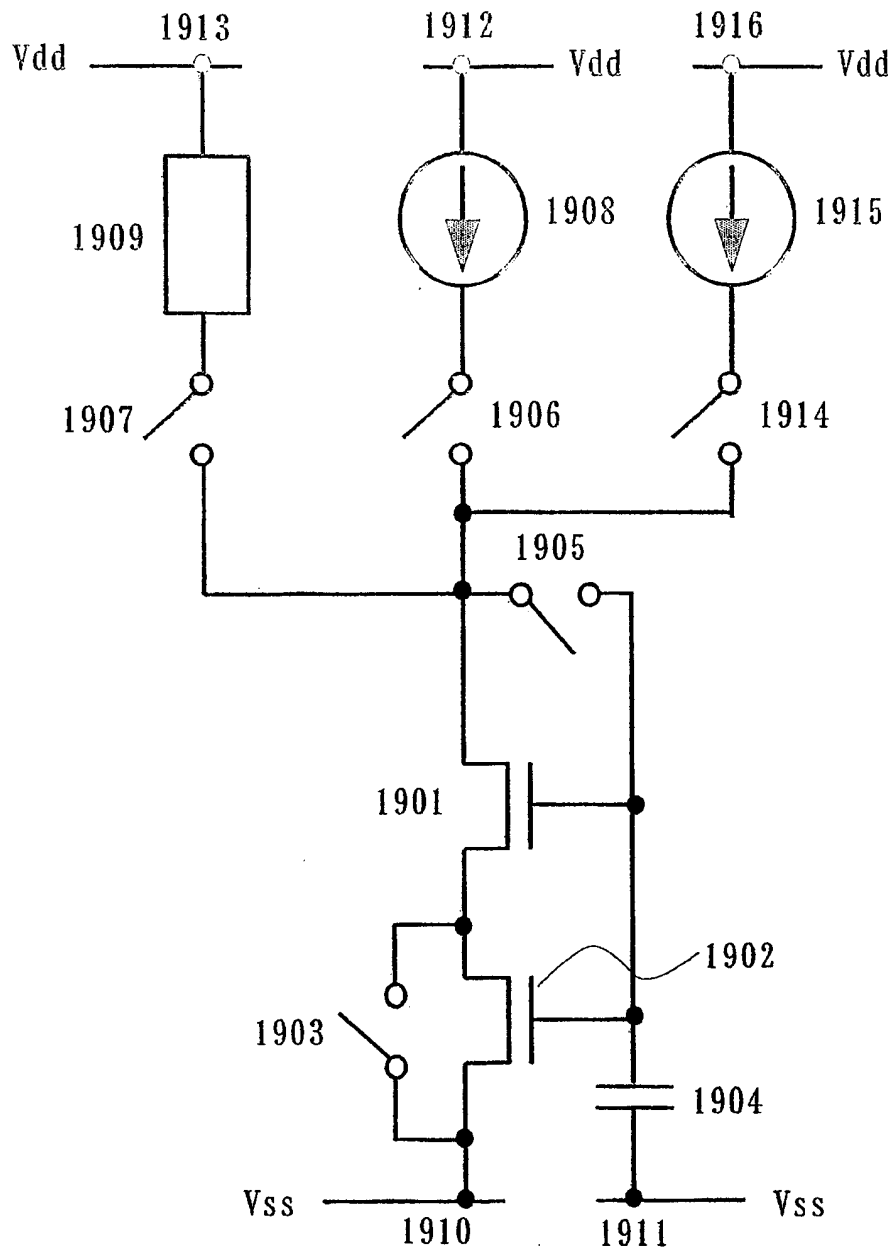


图 19

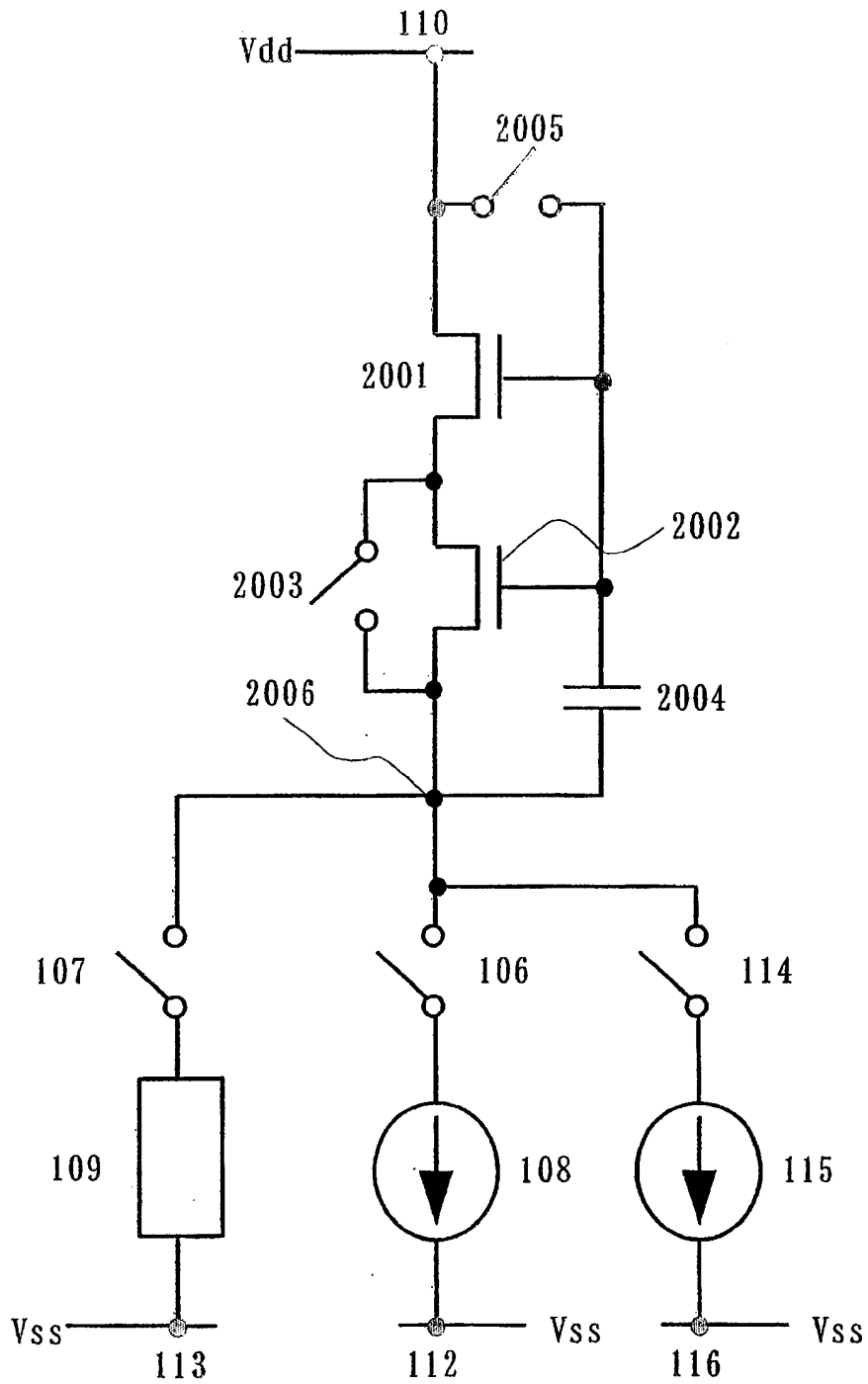


图 20

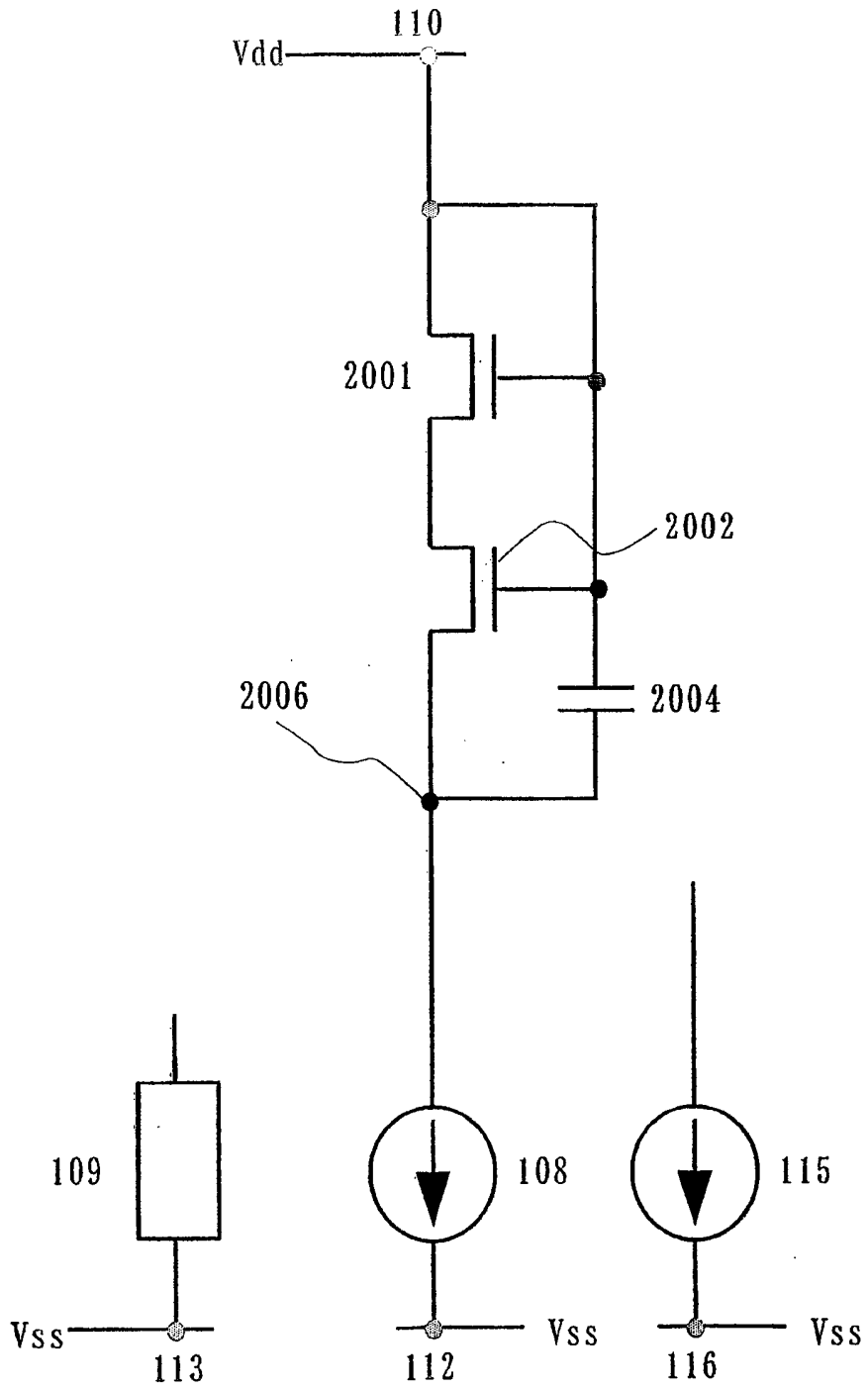


图 22

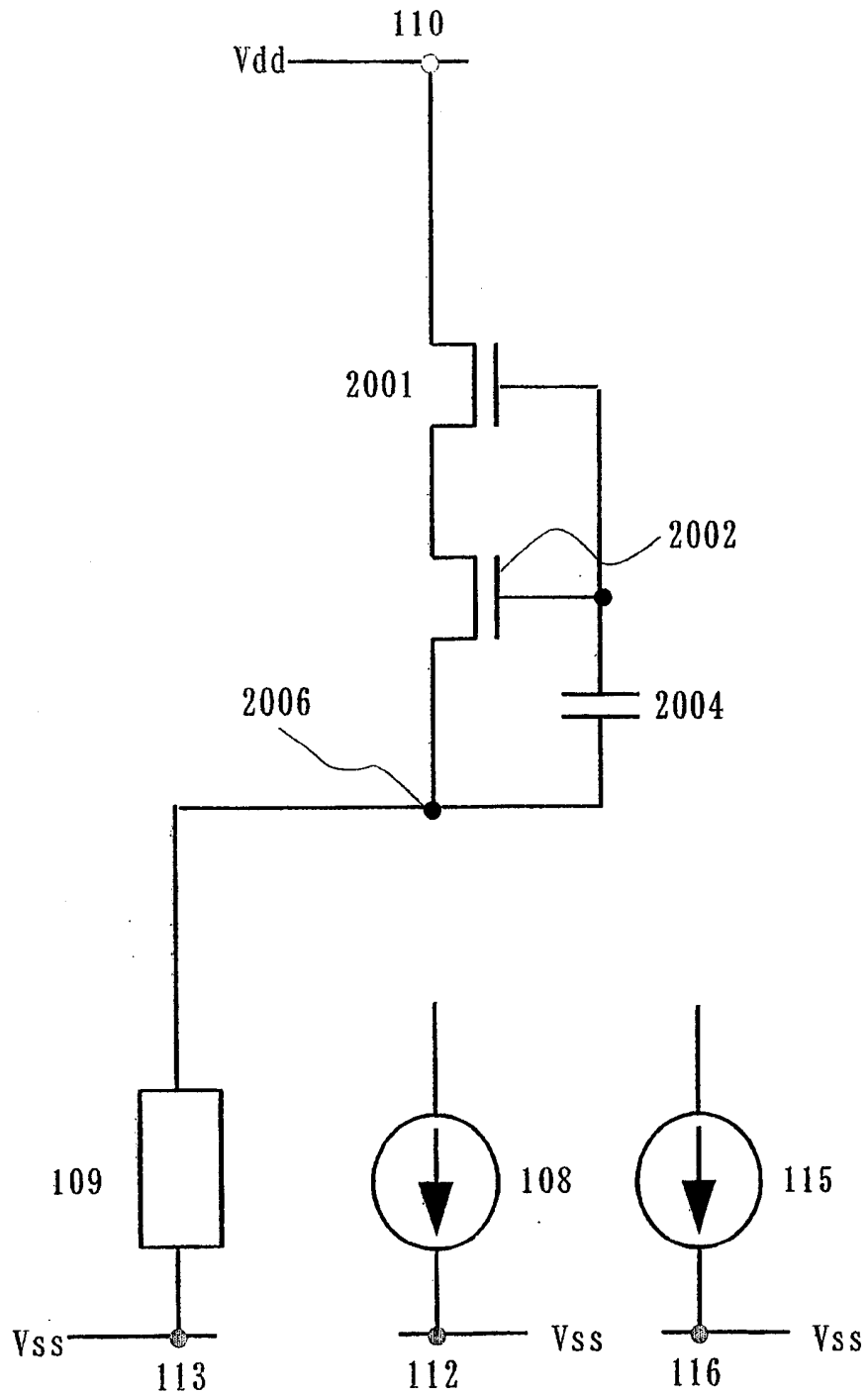


图 23

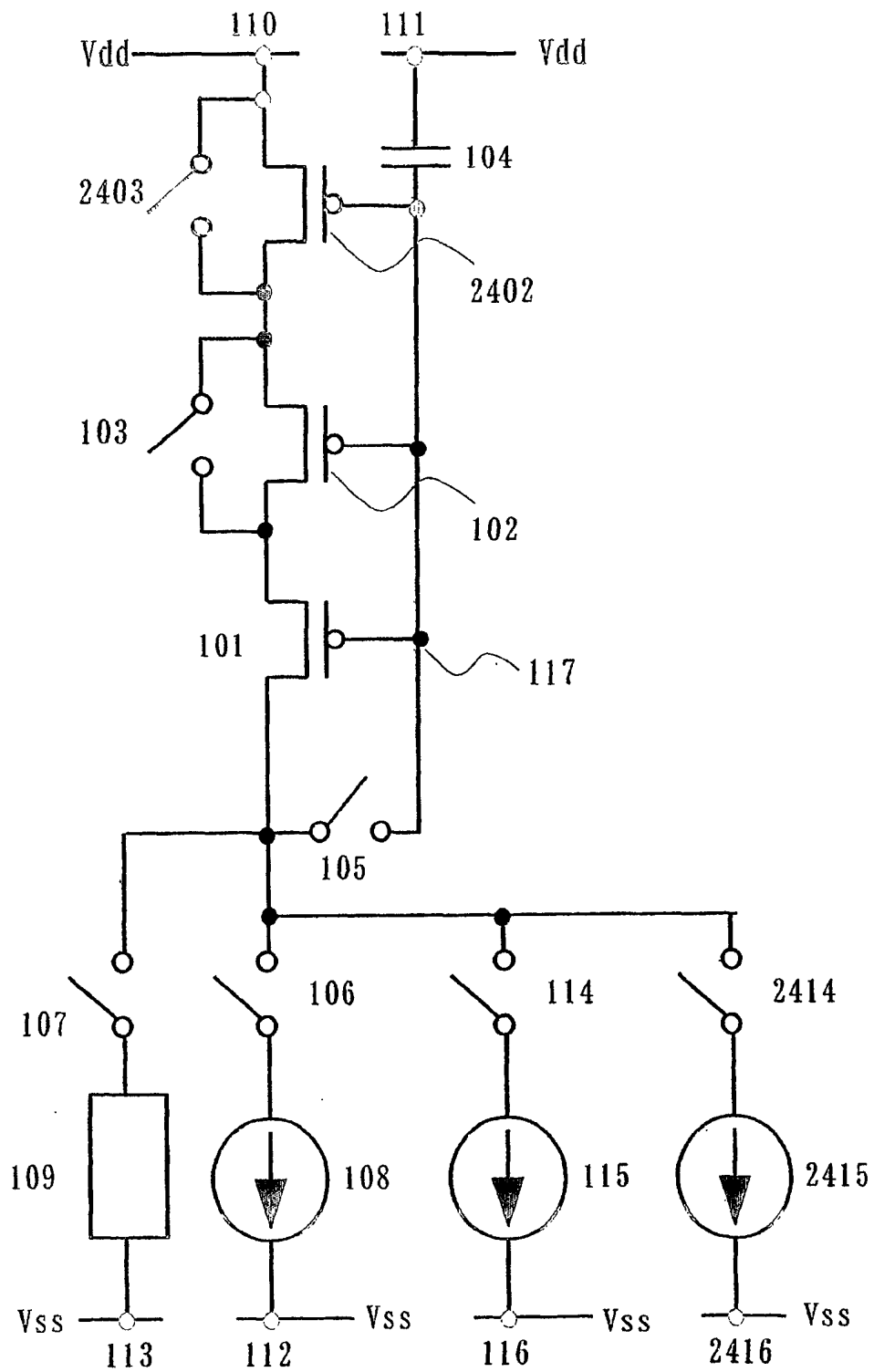


图 24

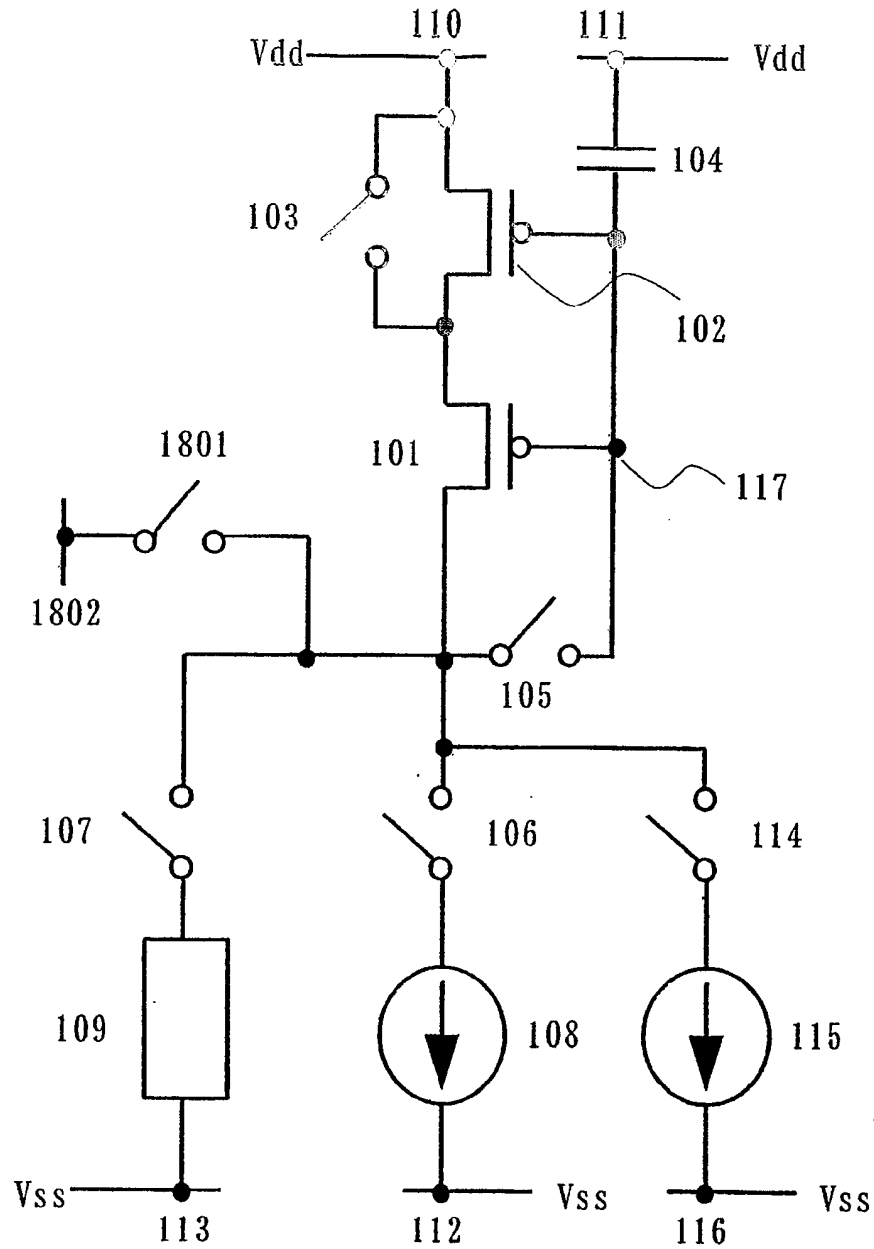


图 25

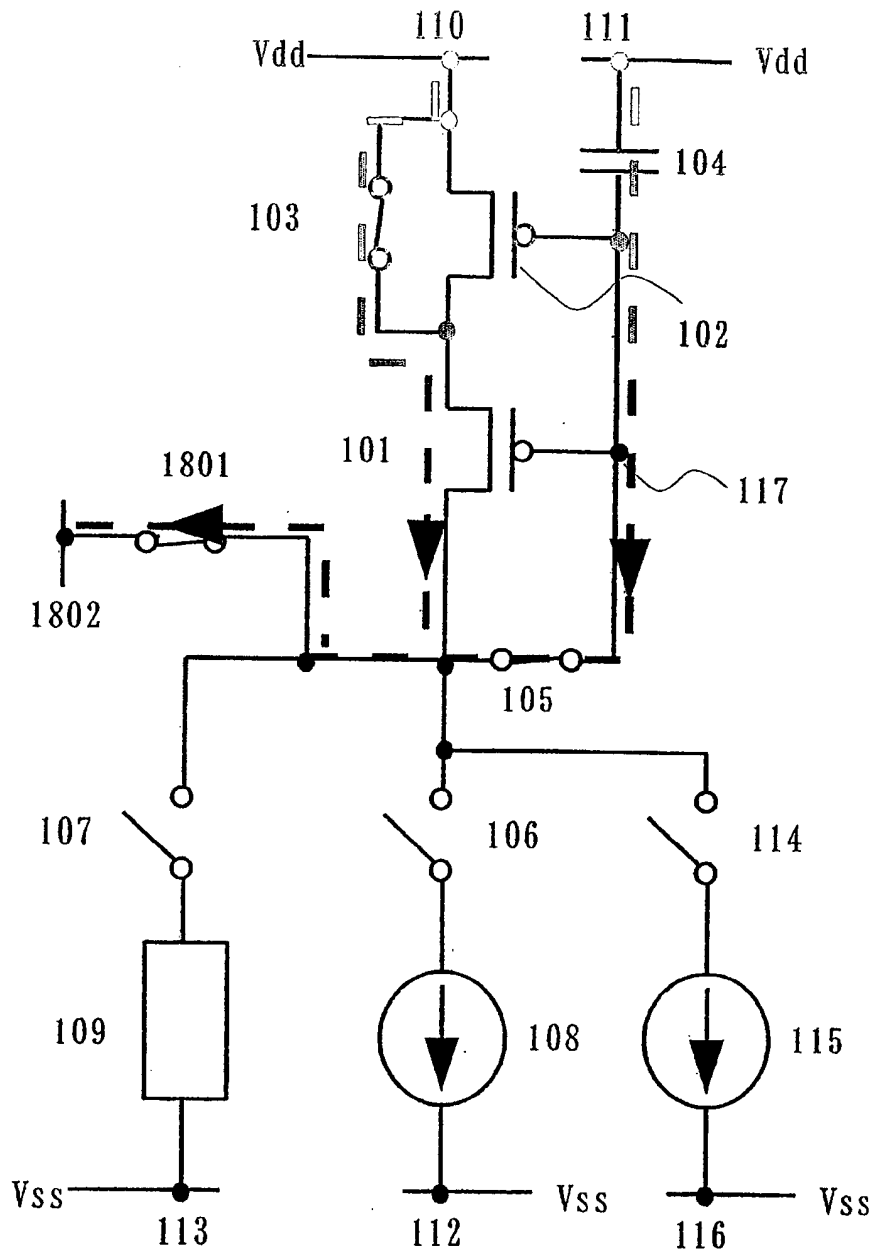


图 26

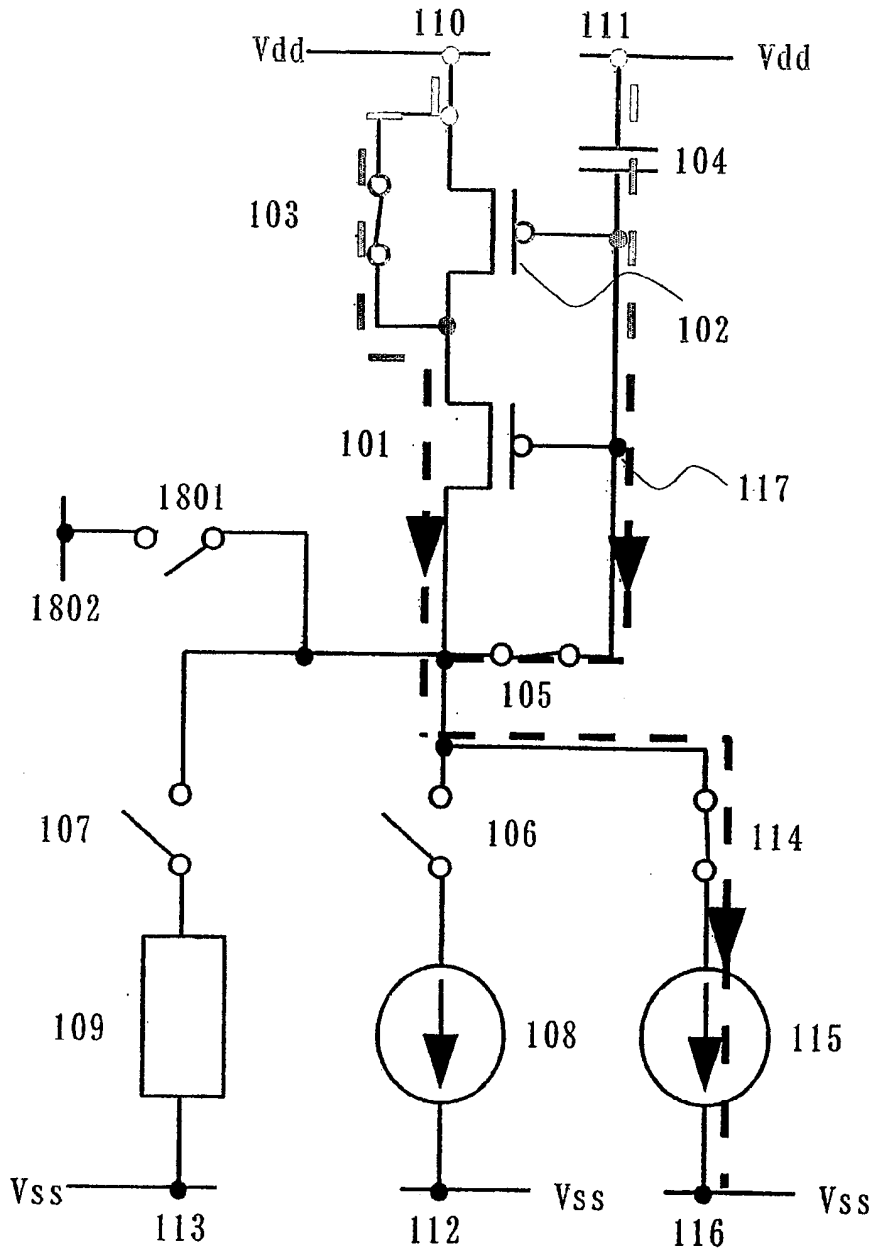


图 27

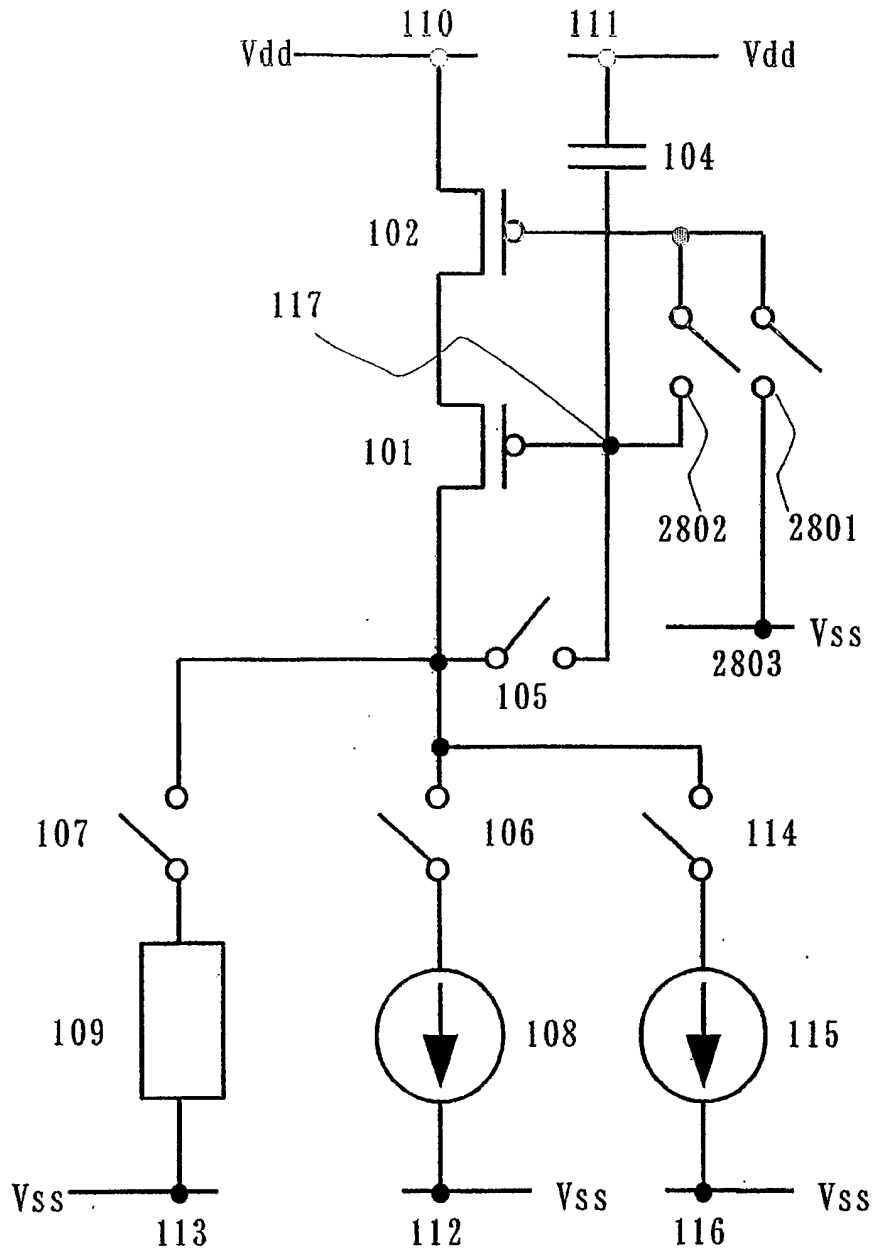


图 28

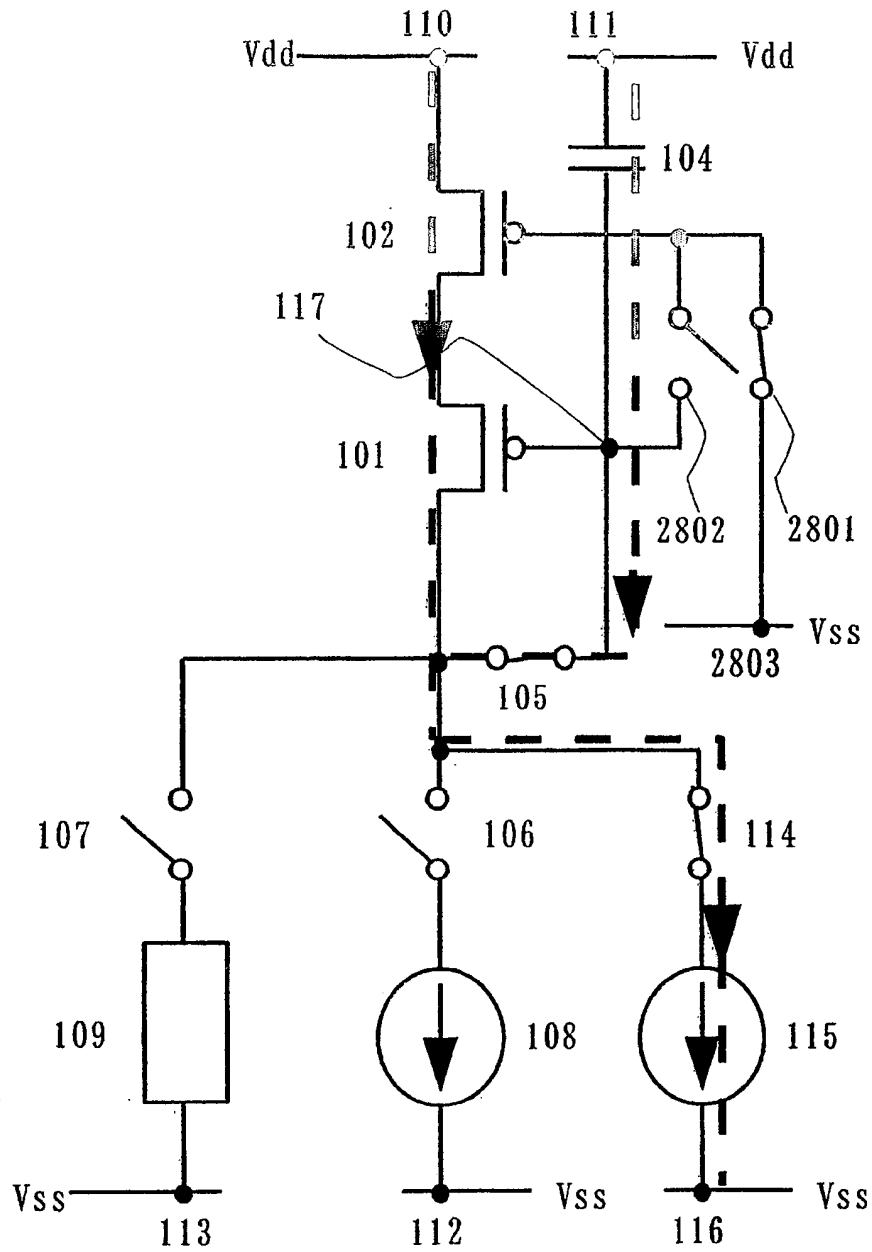


图 29

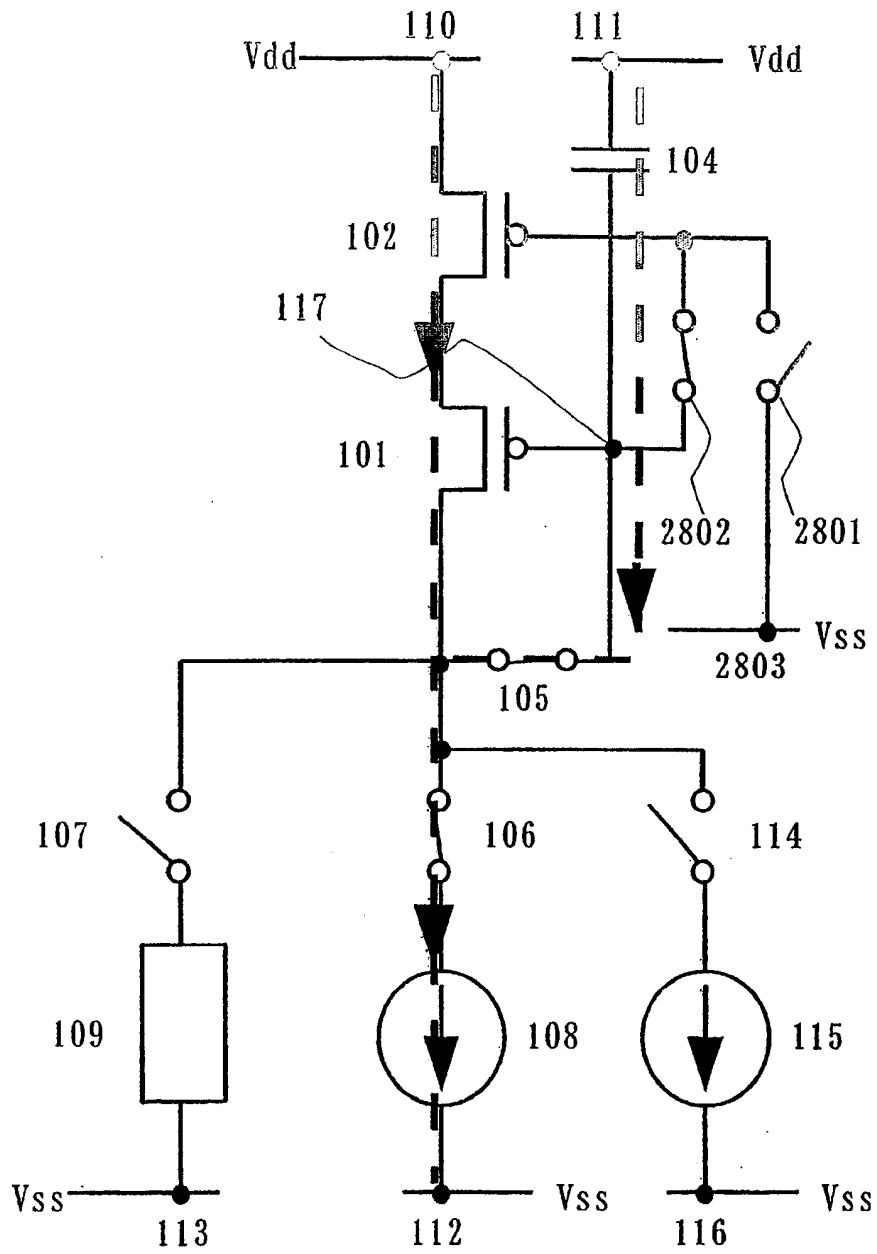


图 30

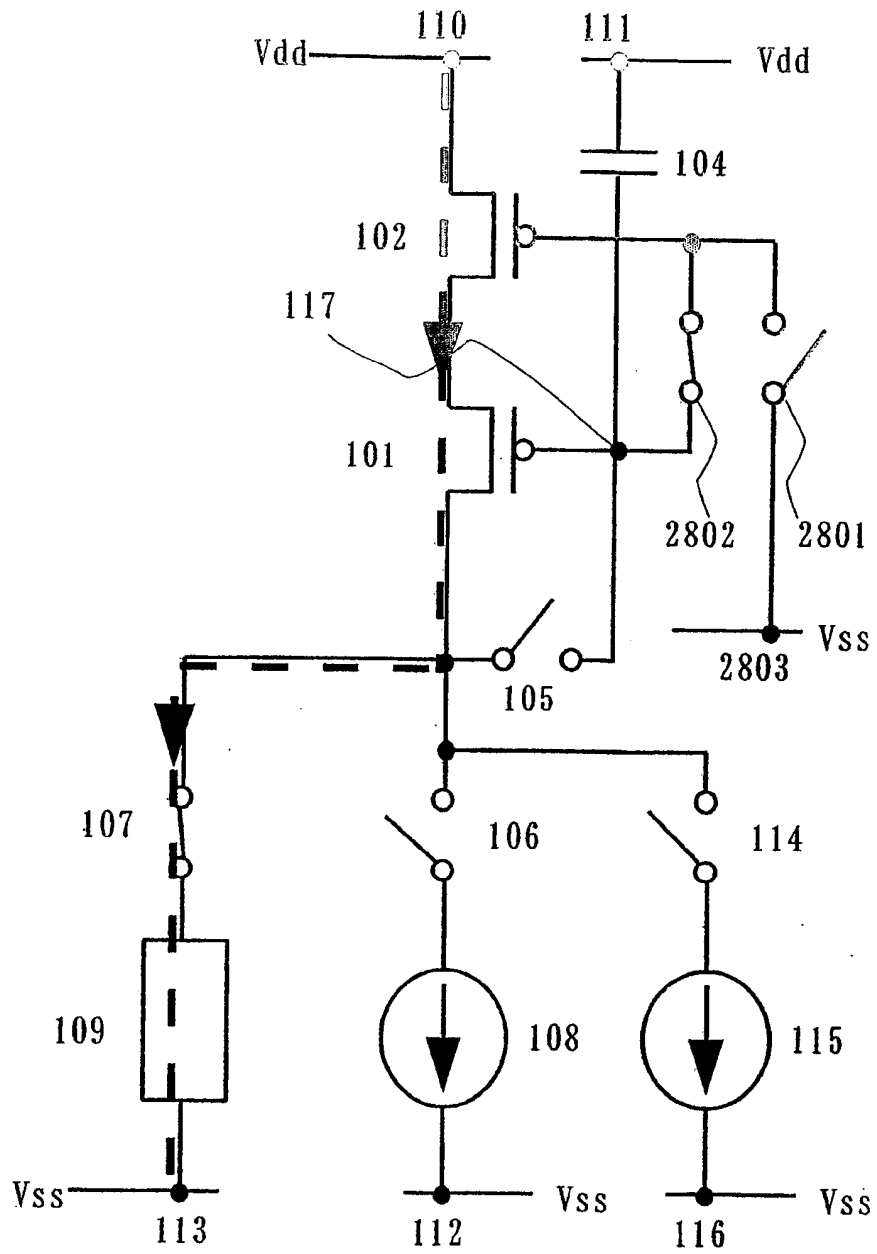


图 31

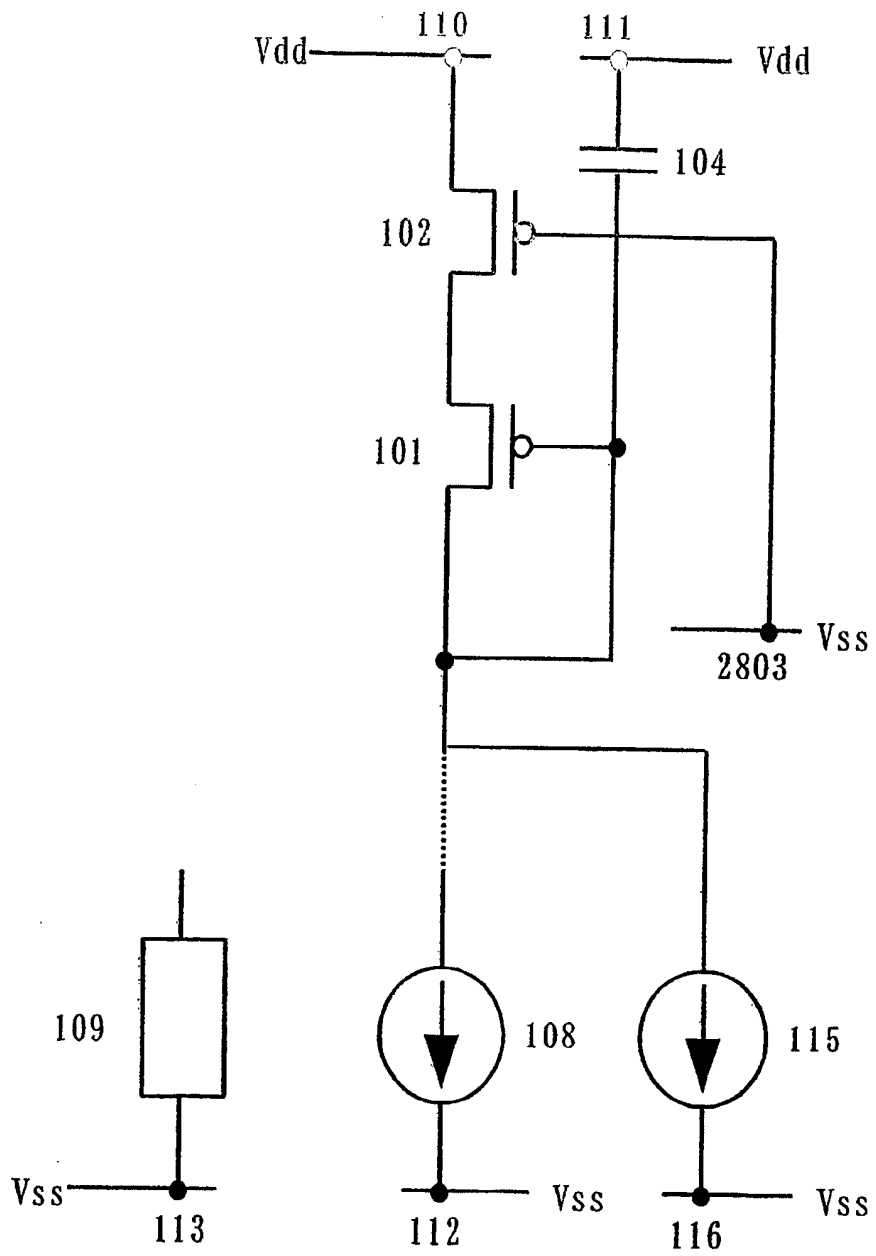


图 32

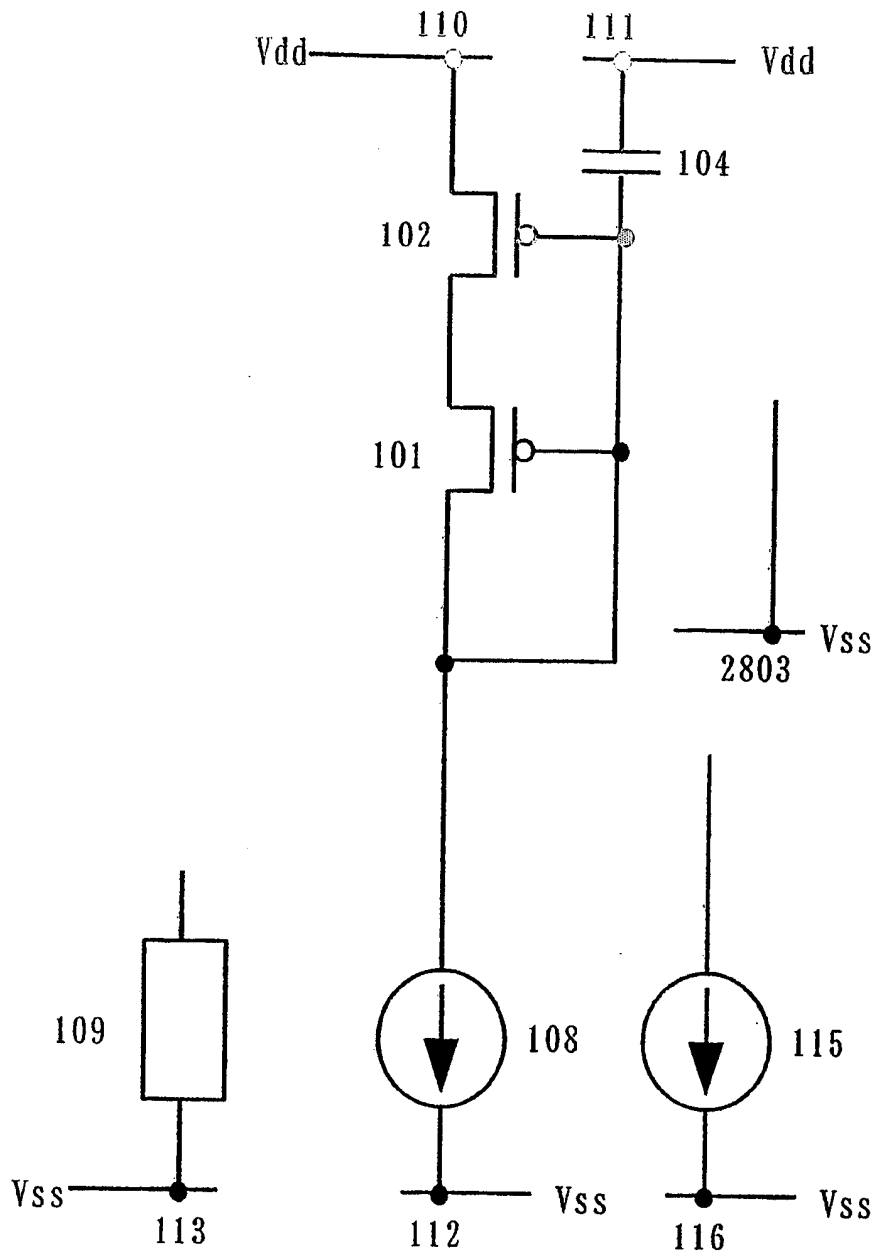


图 33

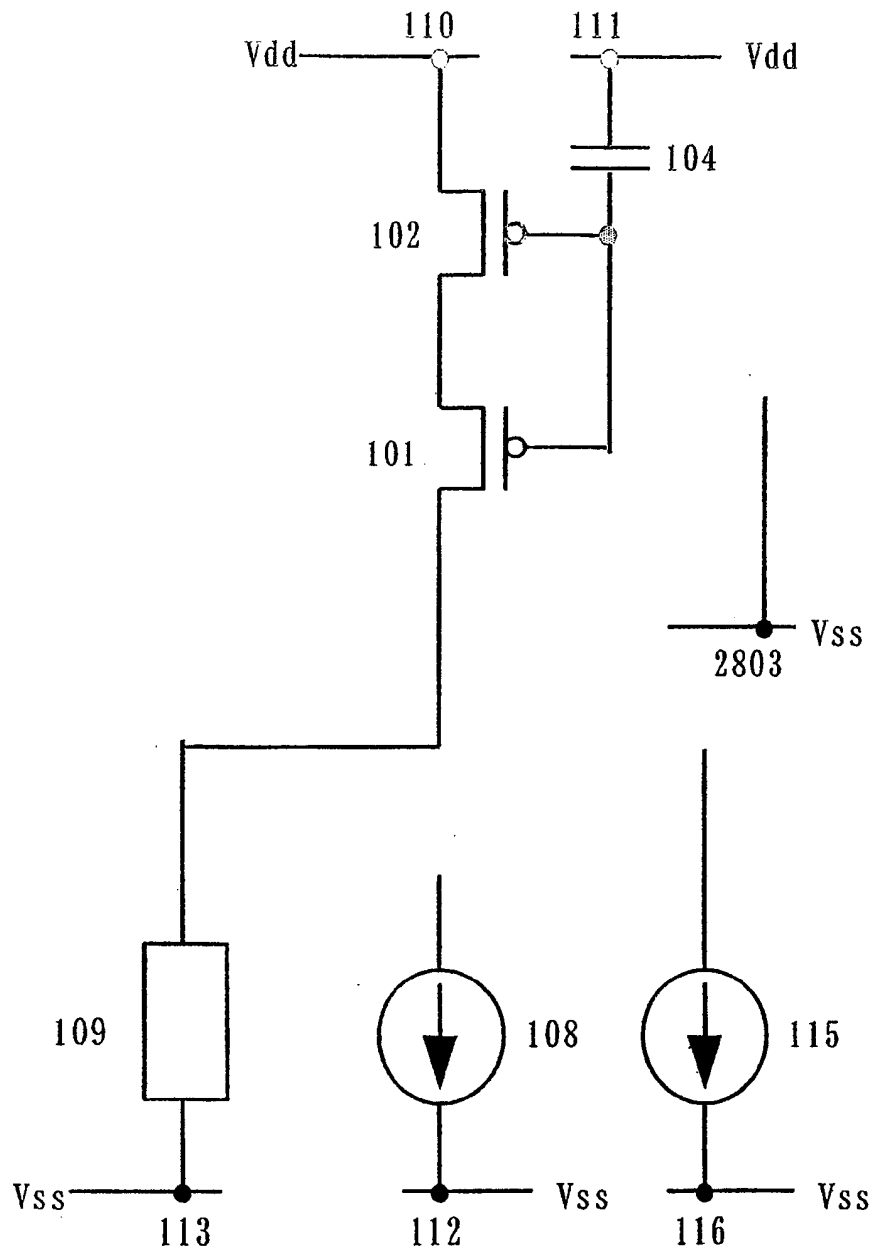


图 34

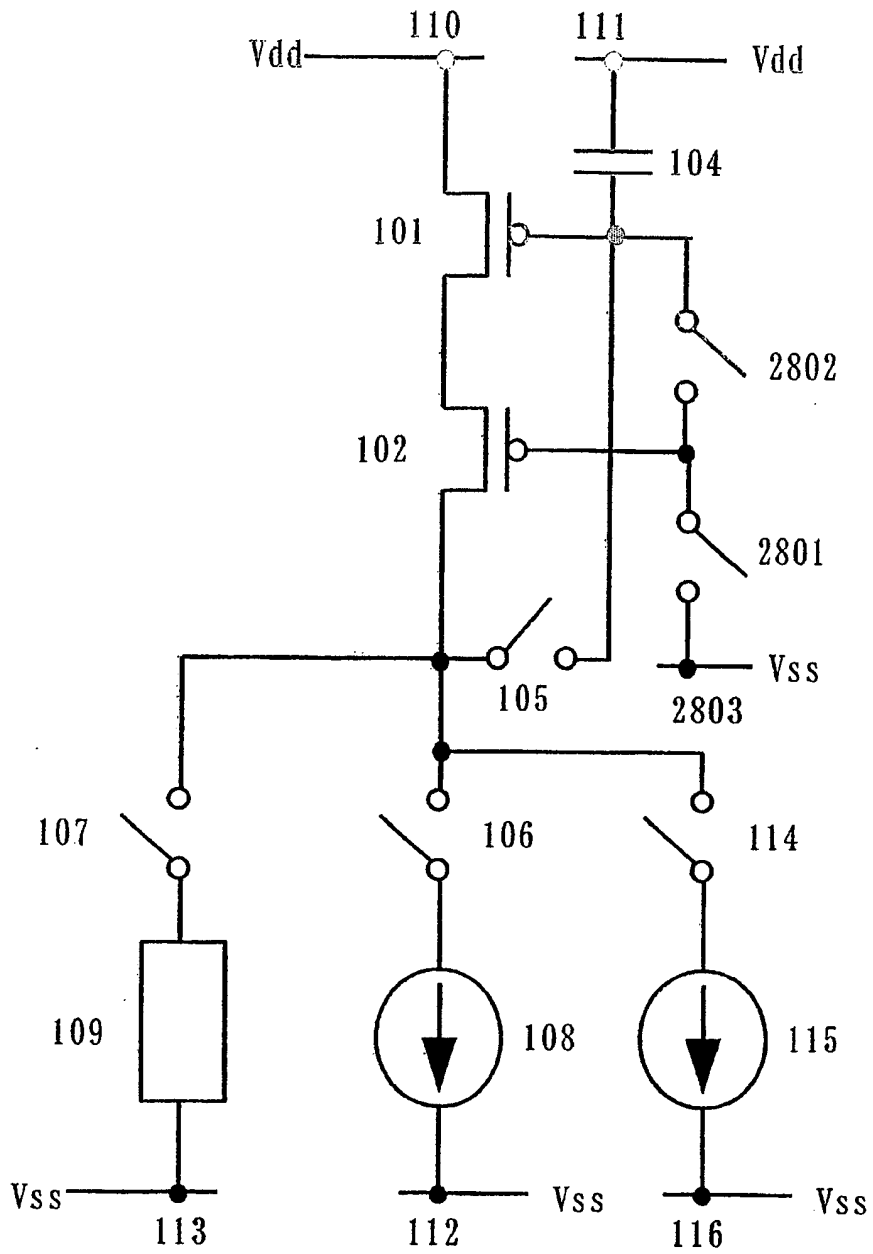


图 35

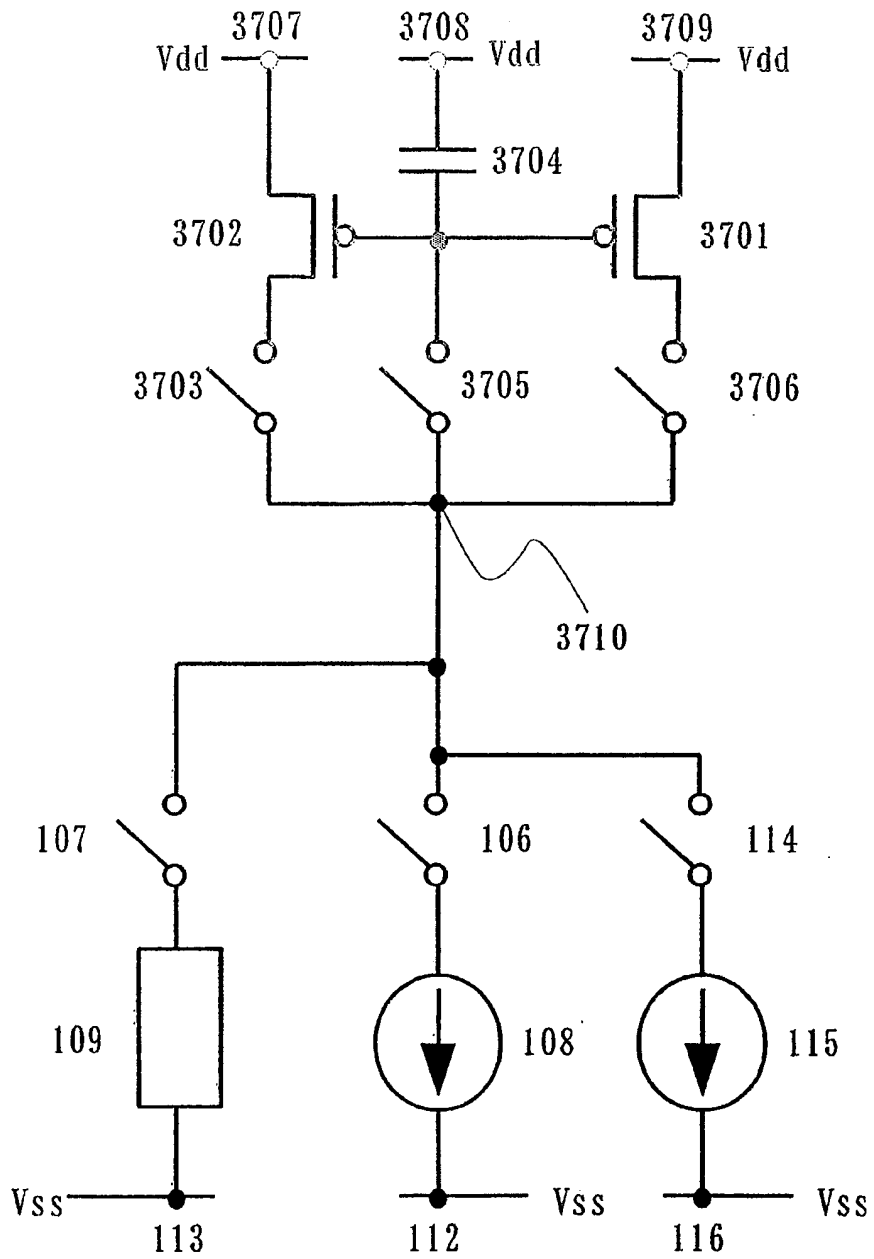


图 37

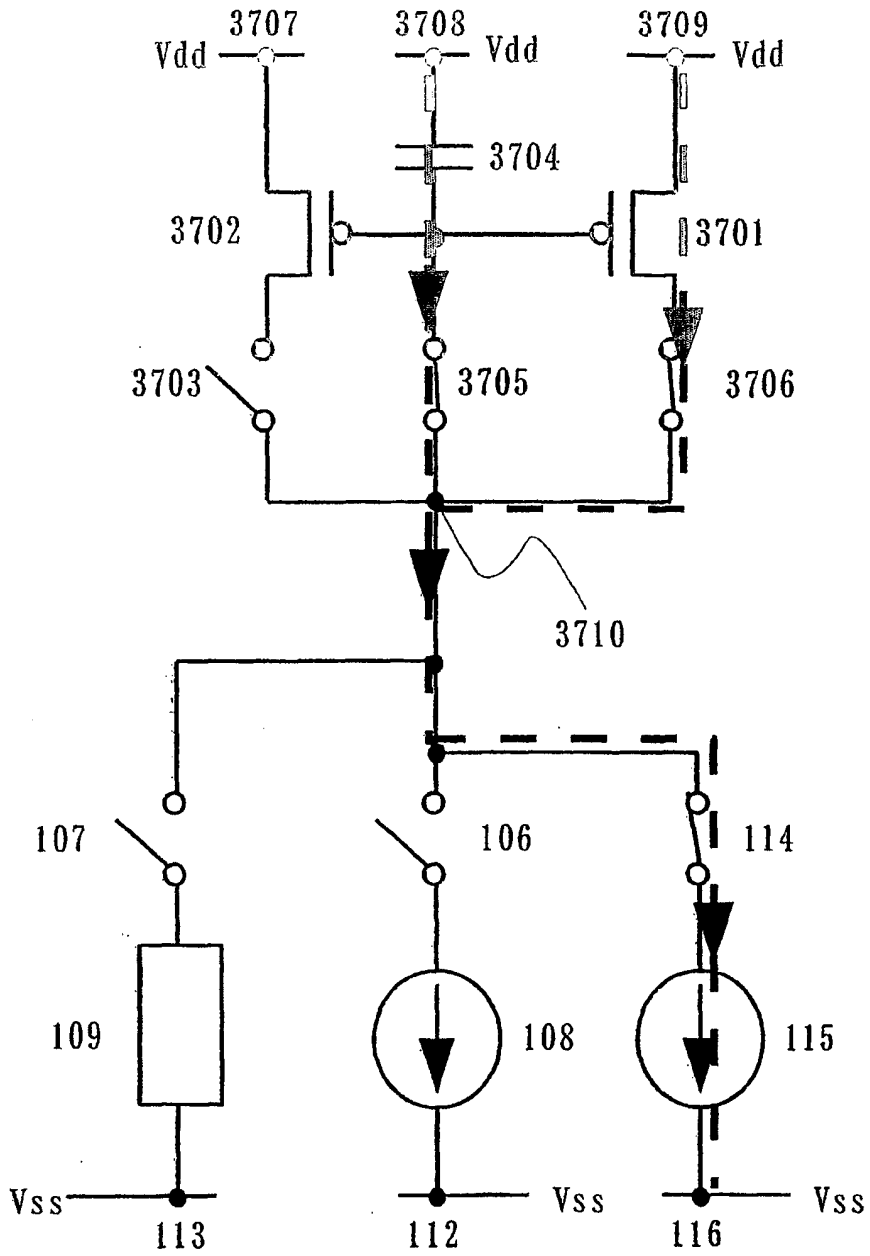


图 38

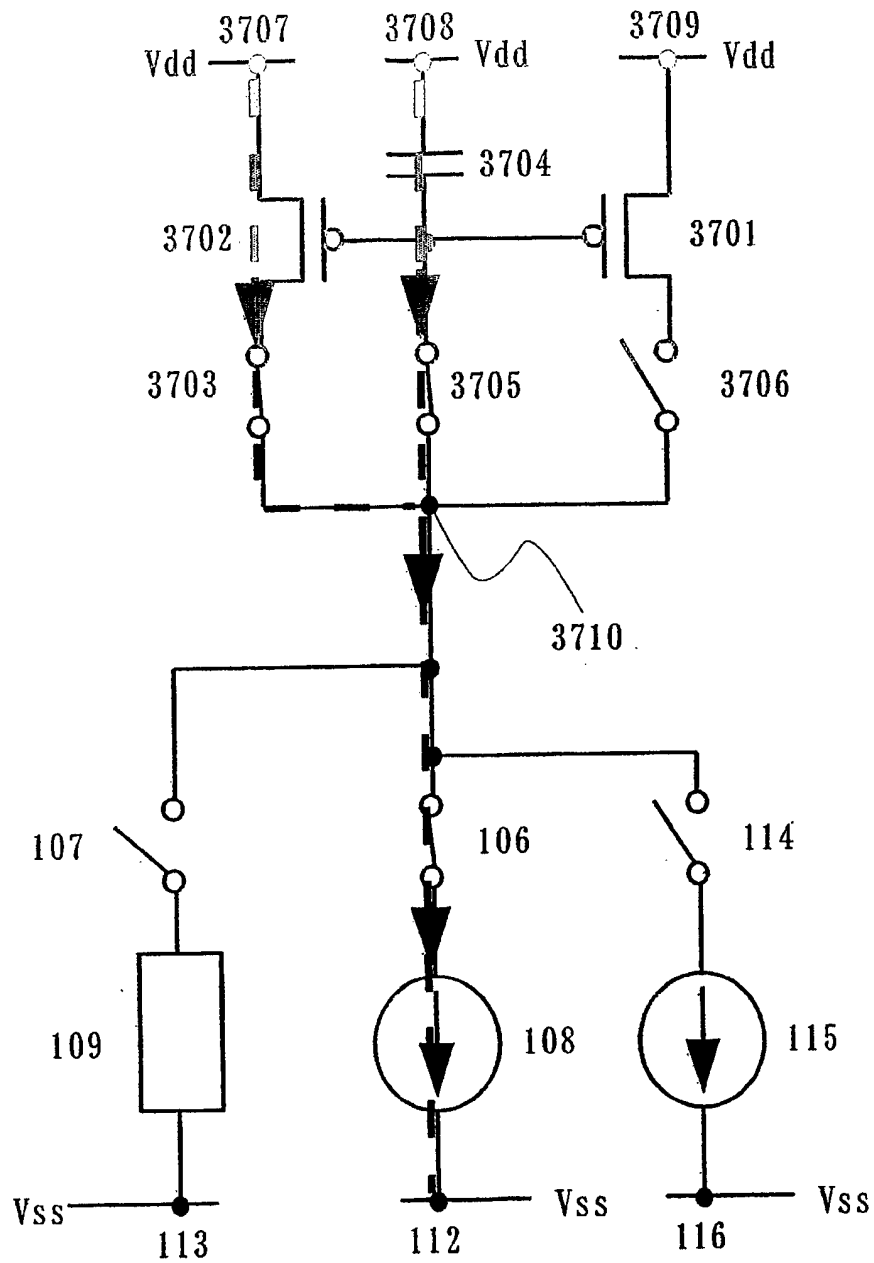


图 39

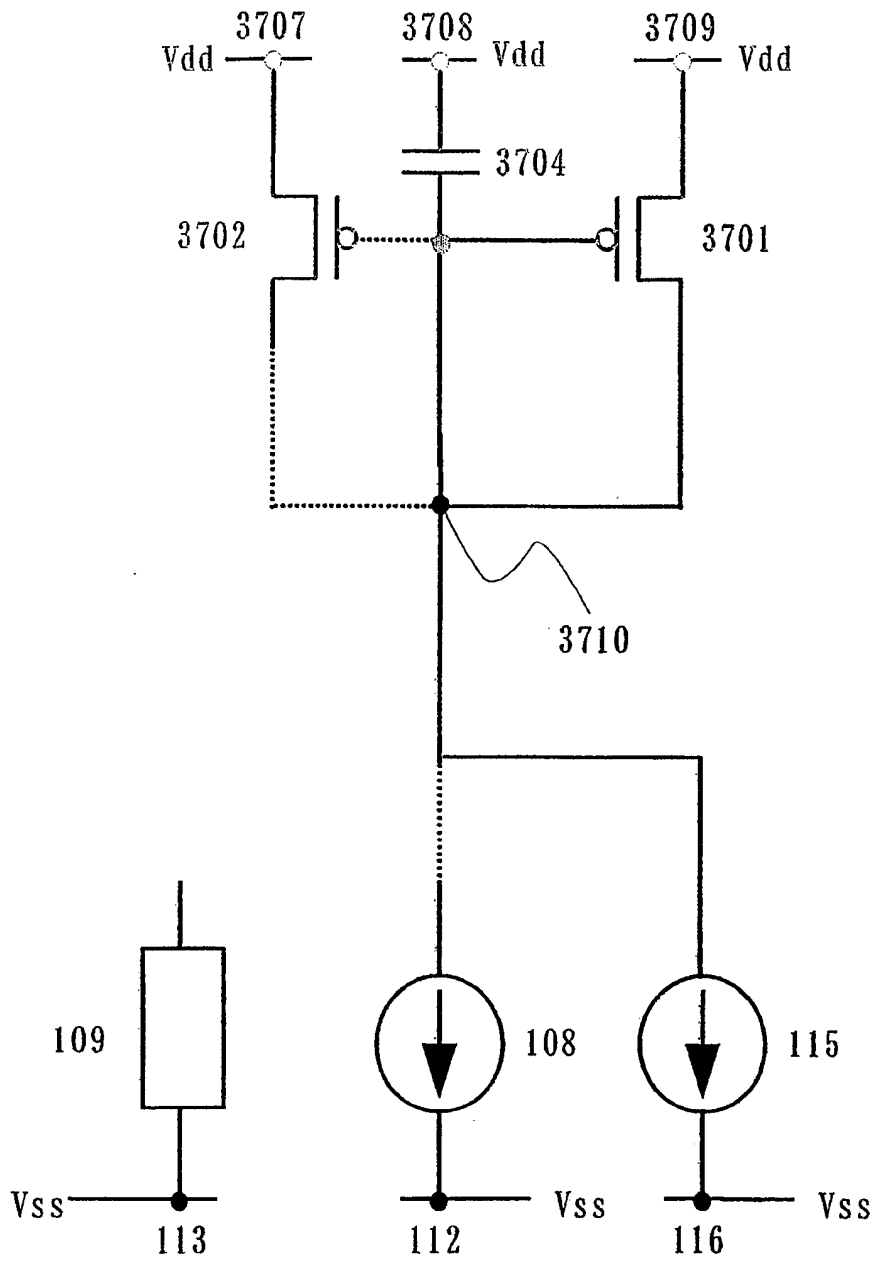


图 42

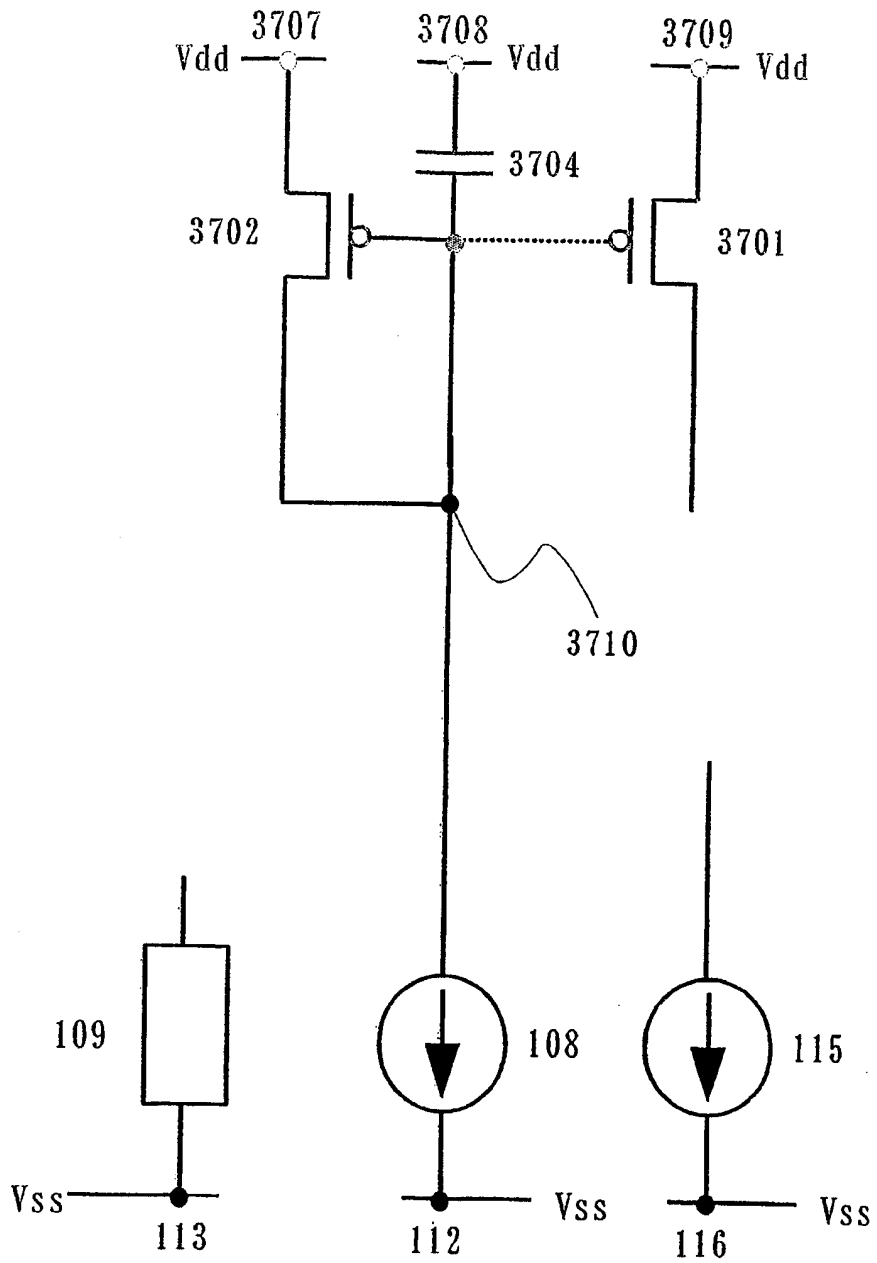


图 43

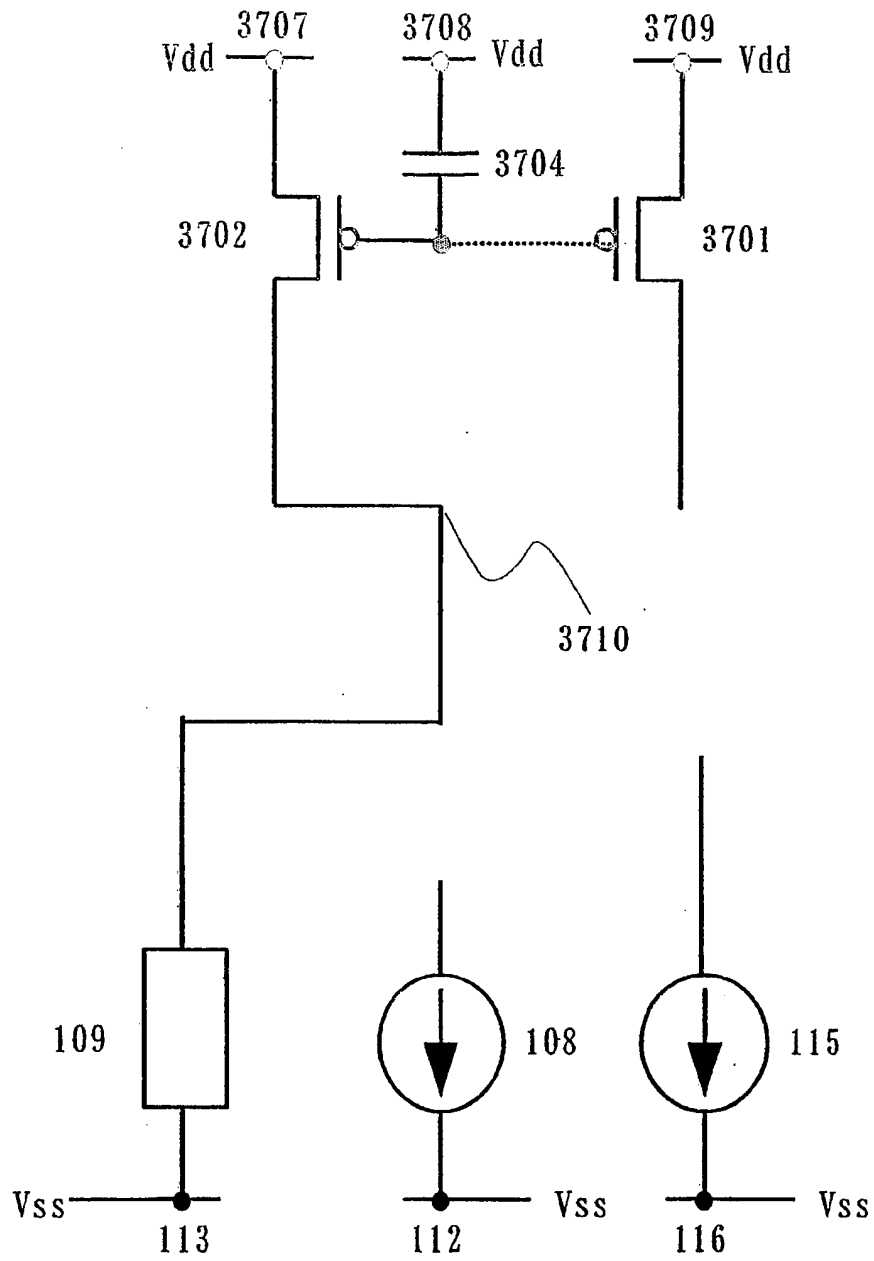


图 44

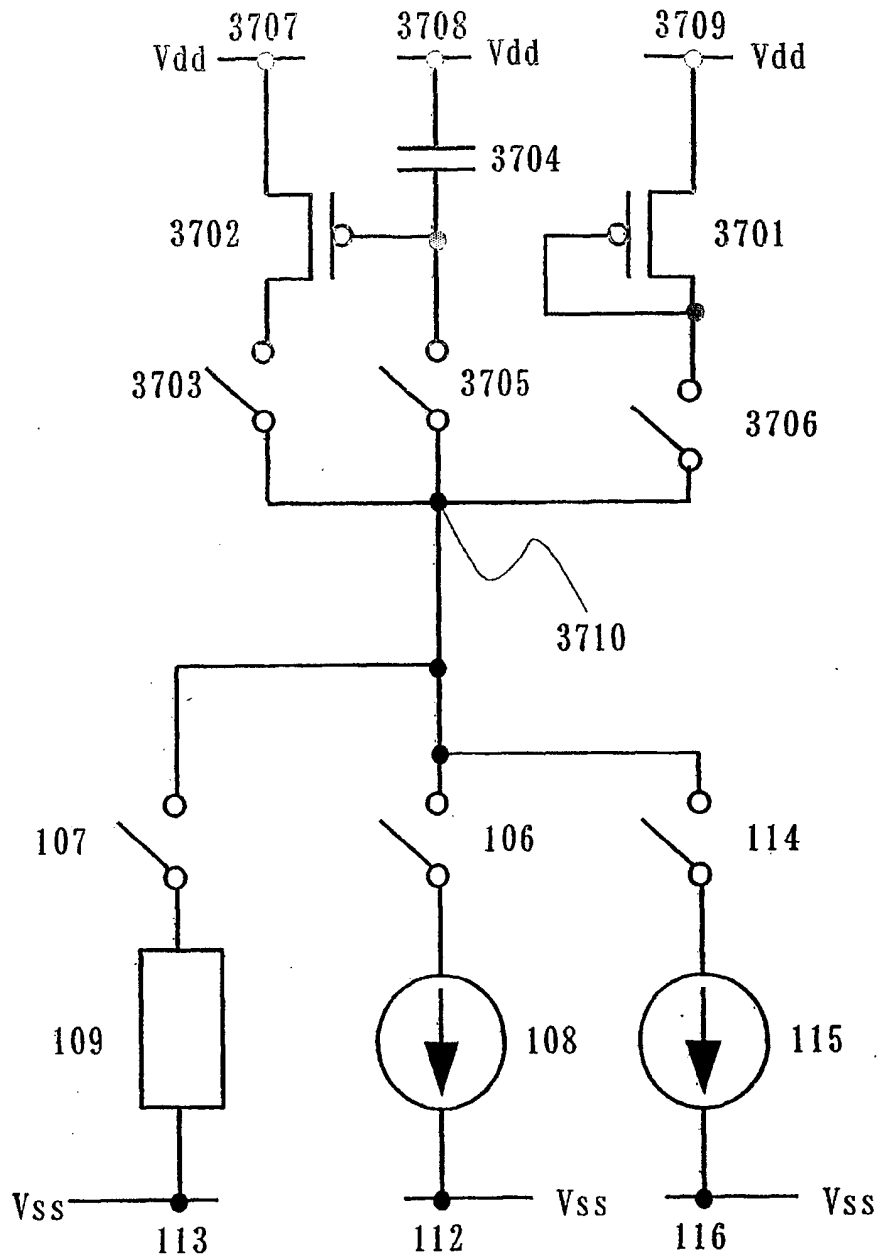


图 45

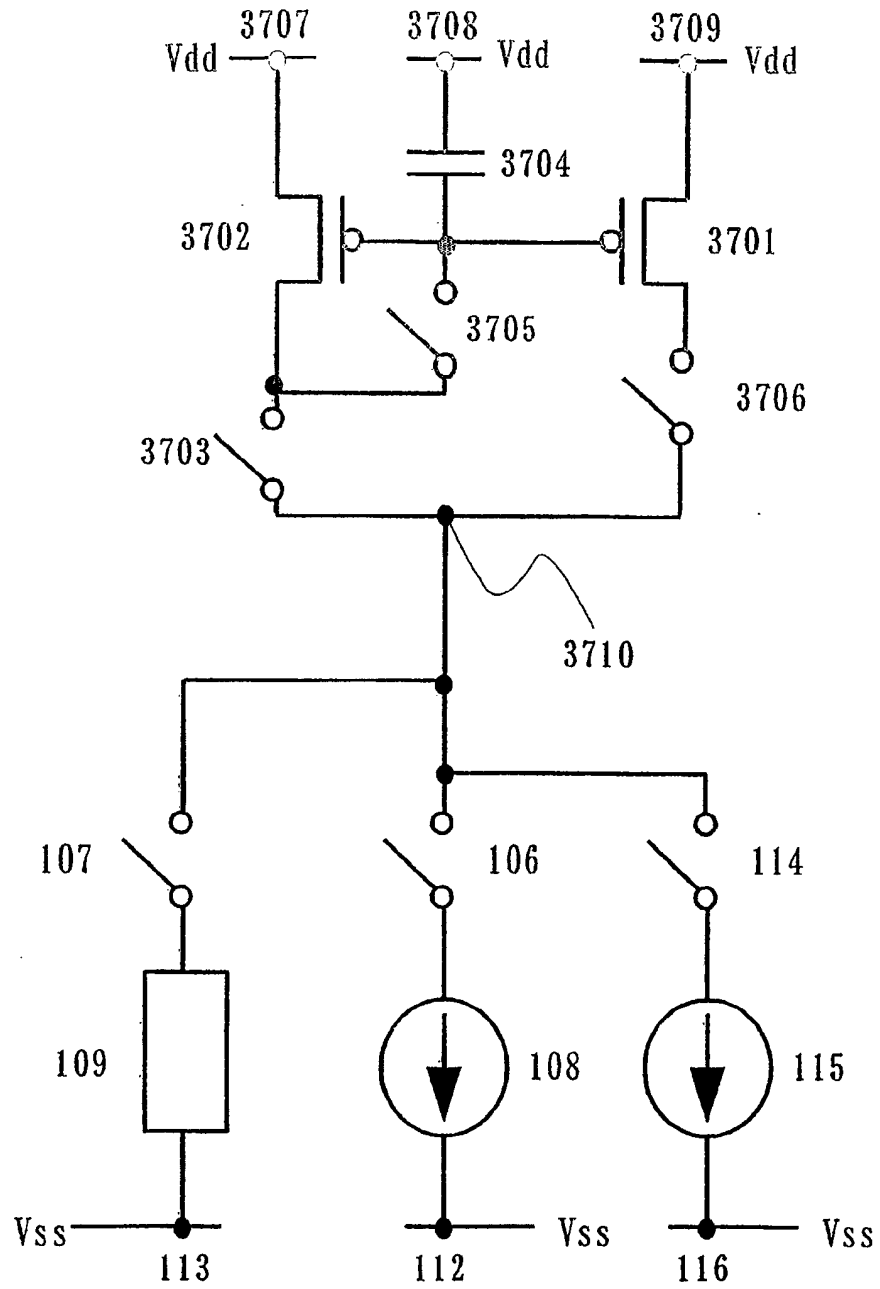


图 46

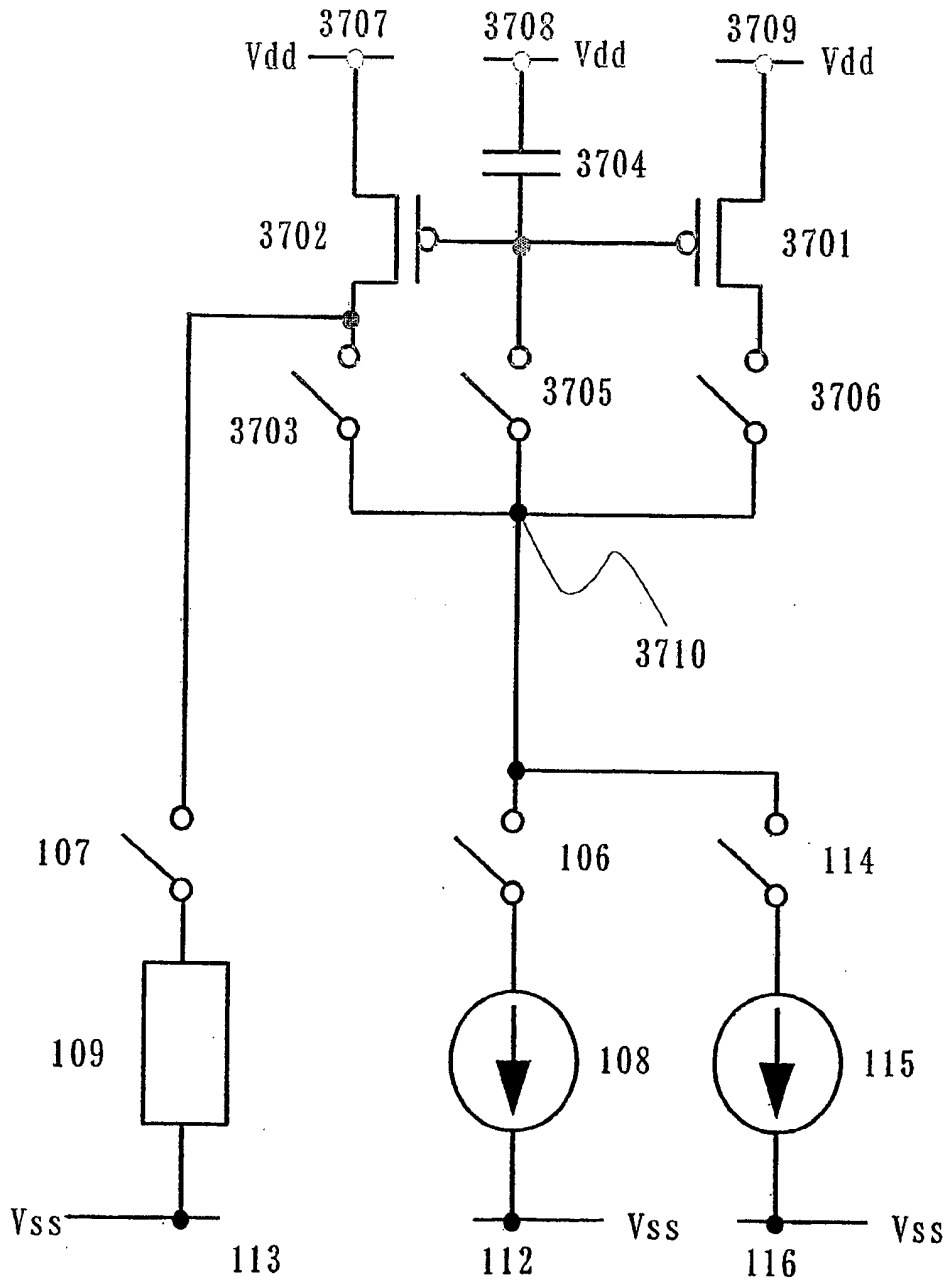


图 47

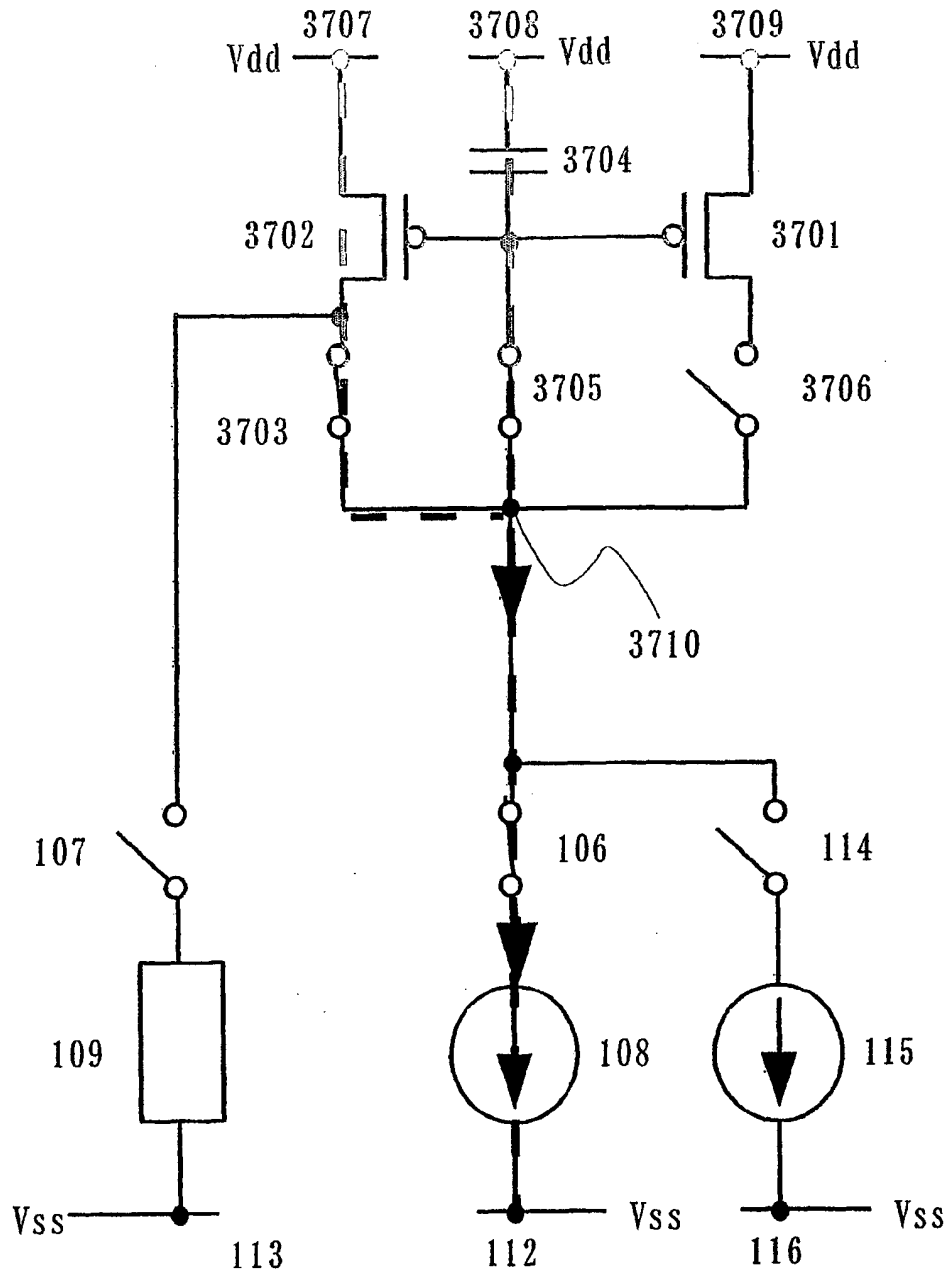


图 49

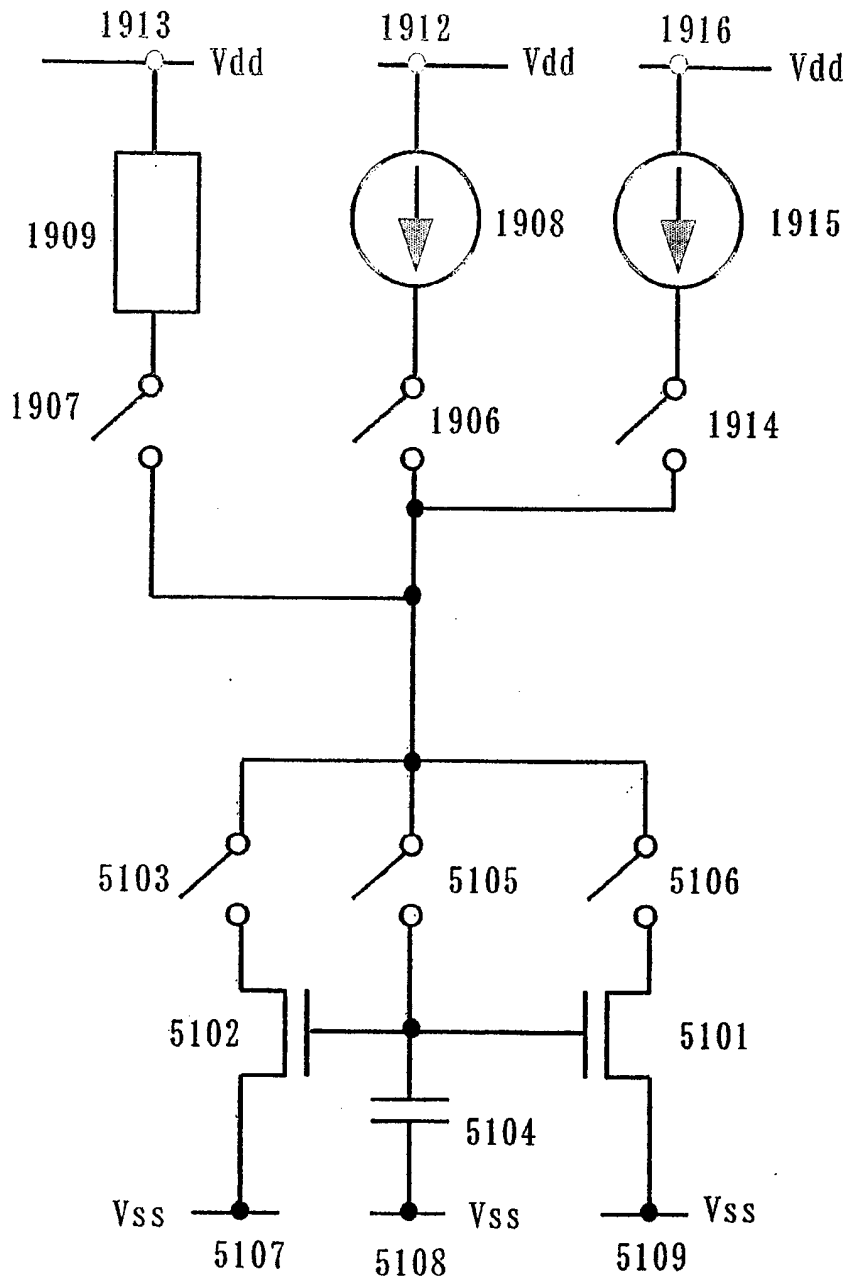


图 51

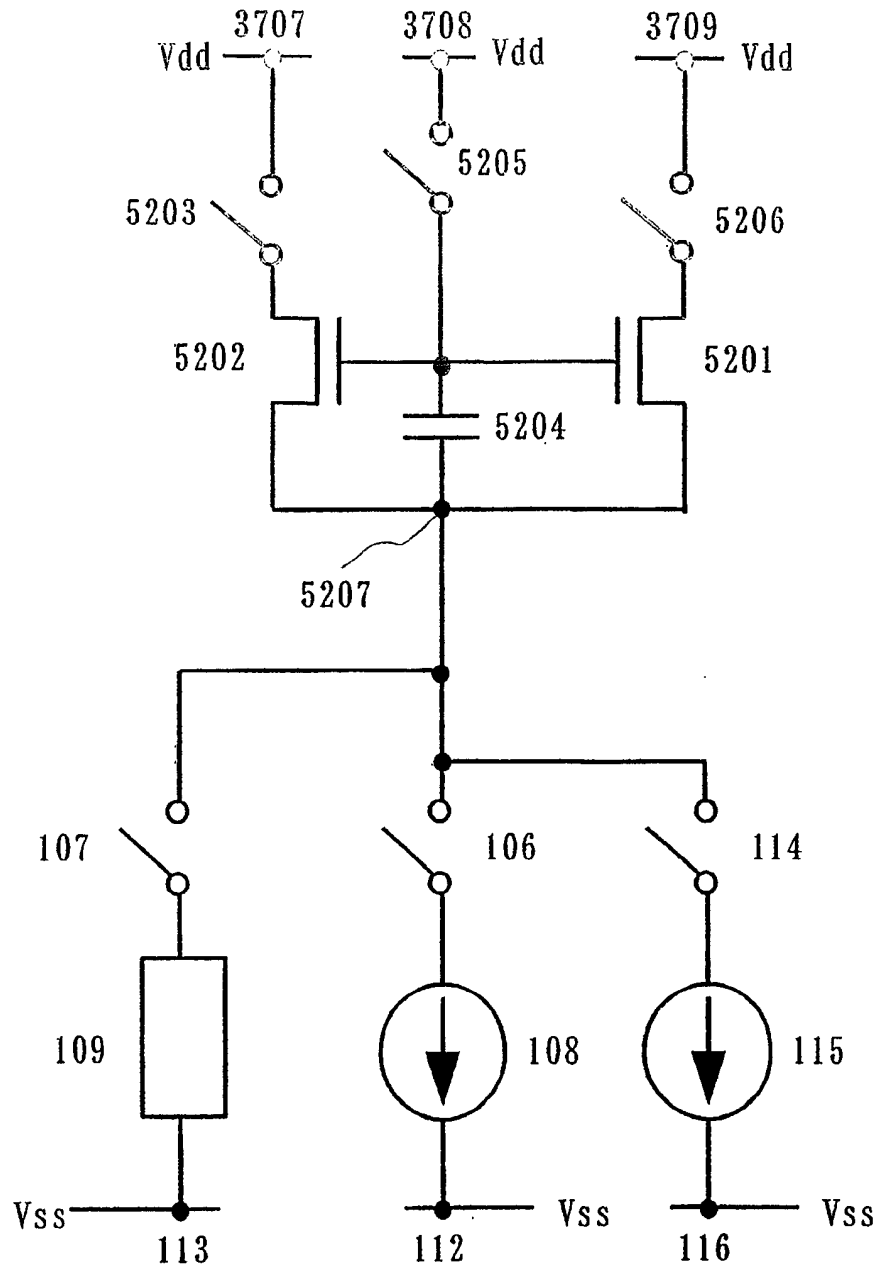


图 52

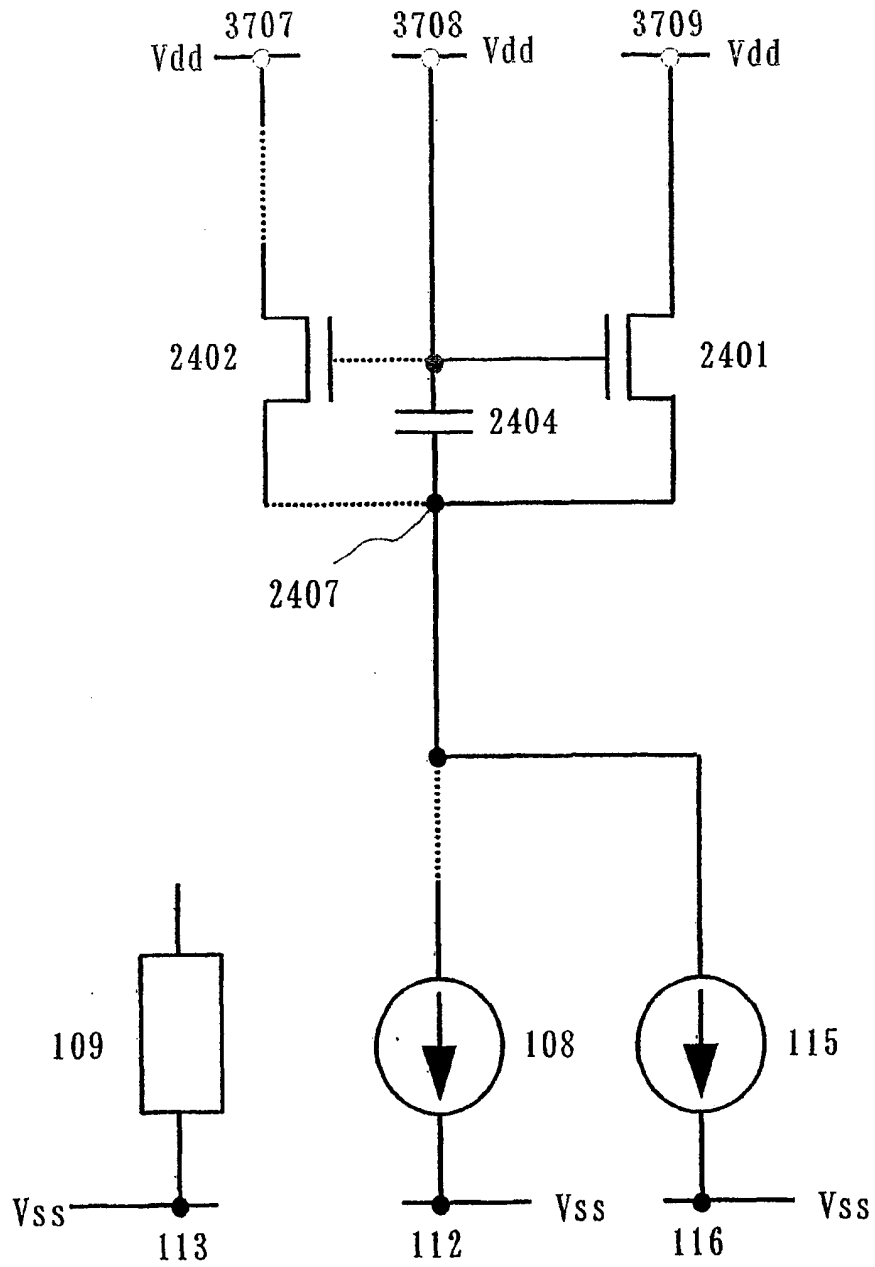


图 53

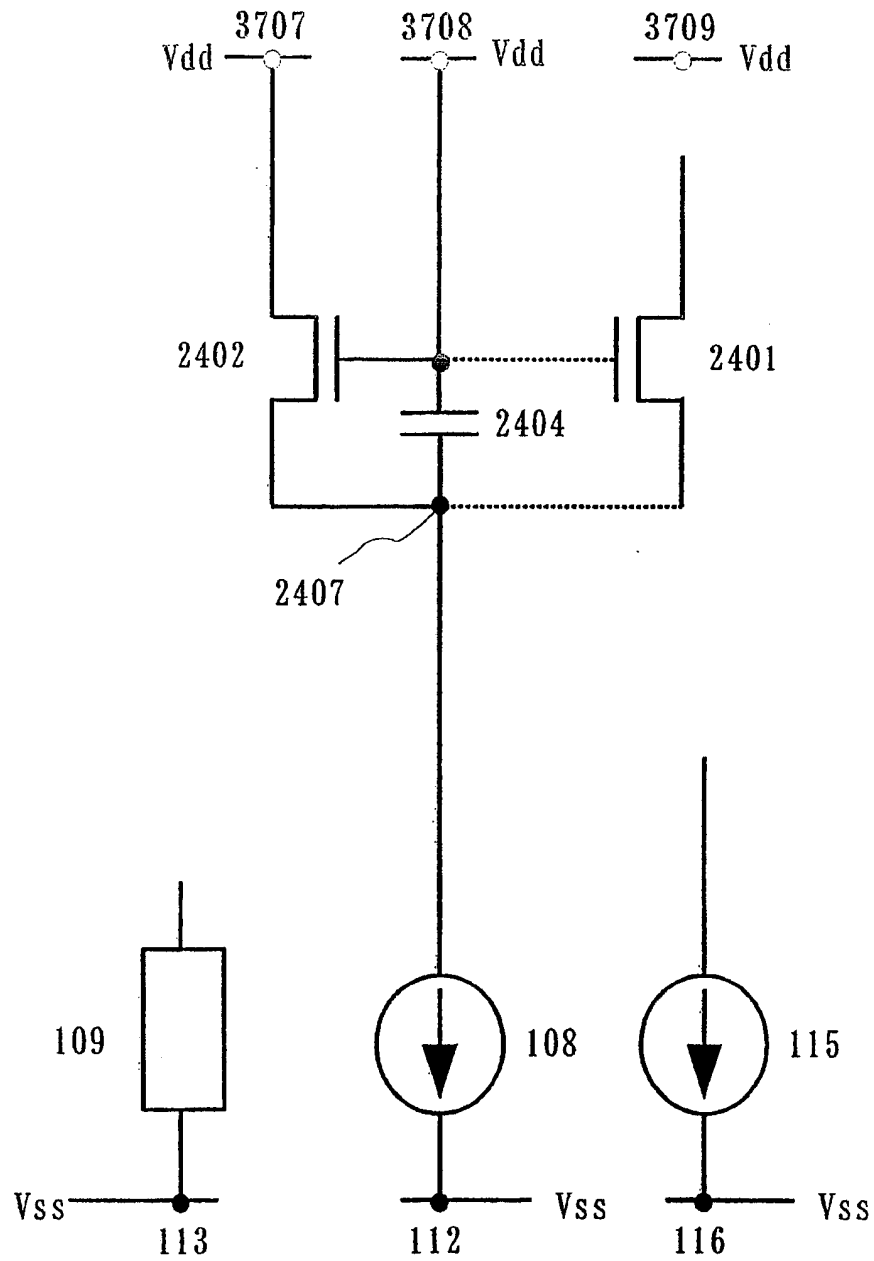


图 54

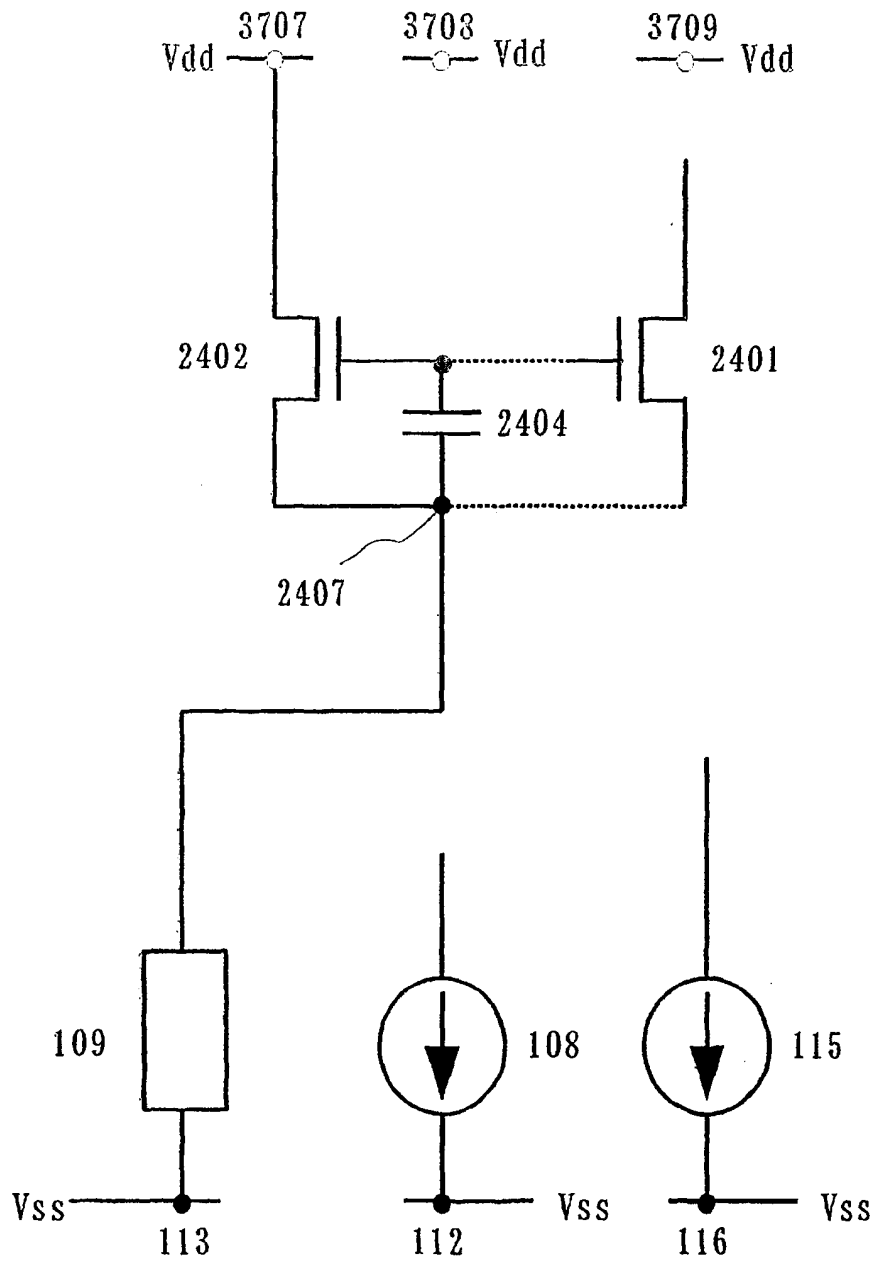


图 55

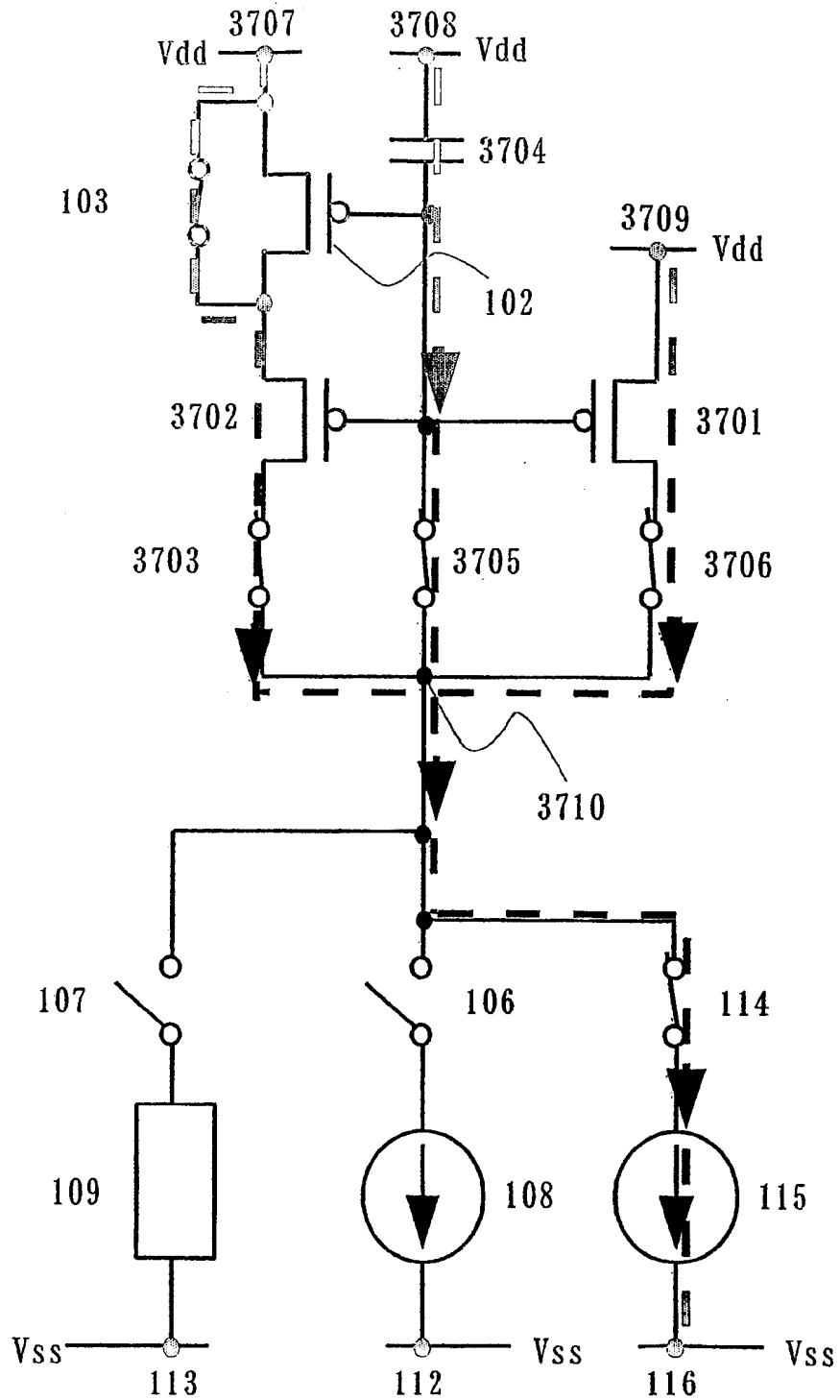


图 57

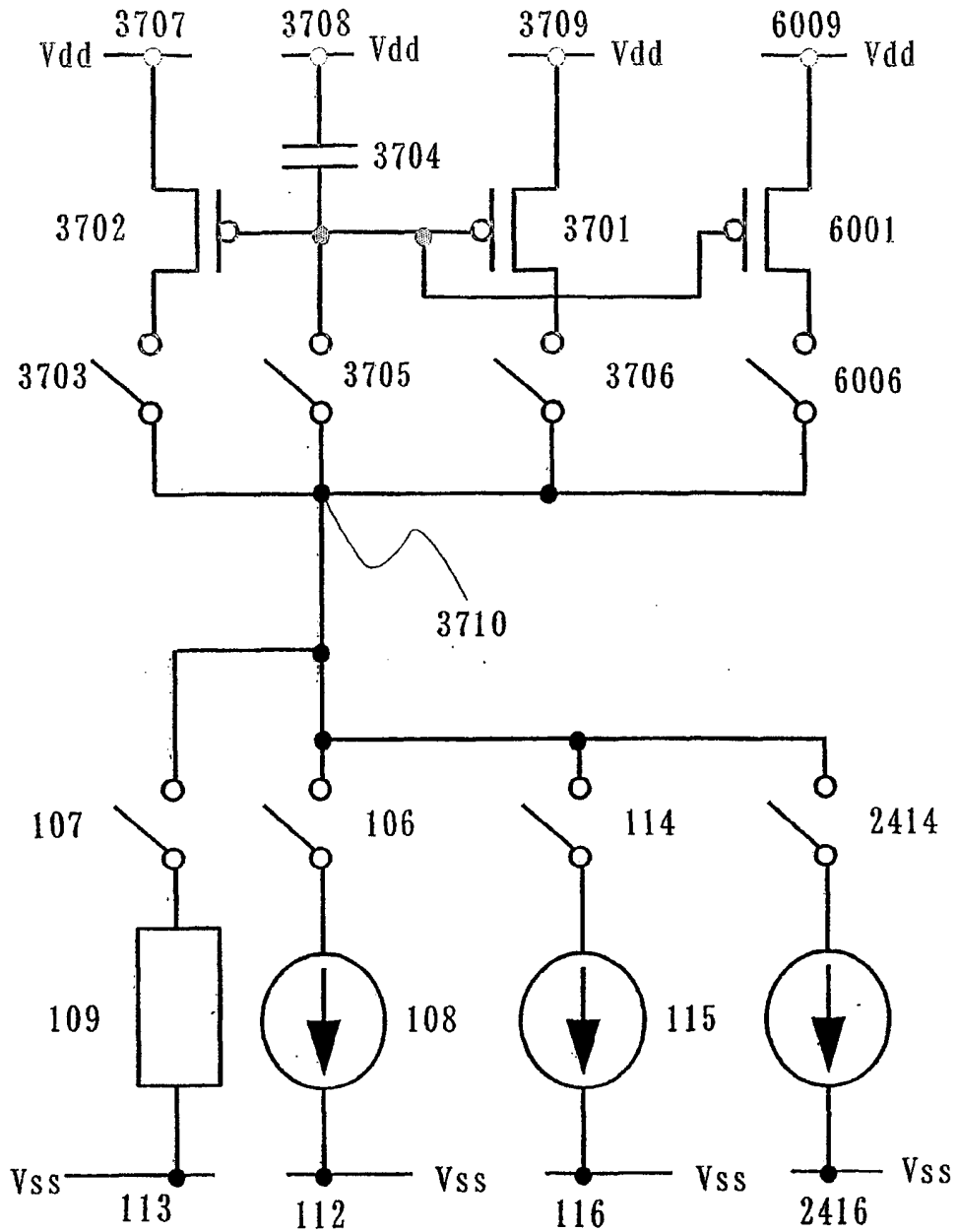


图 60

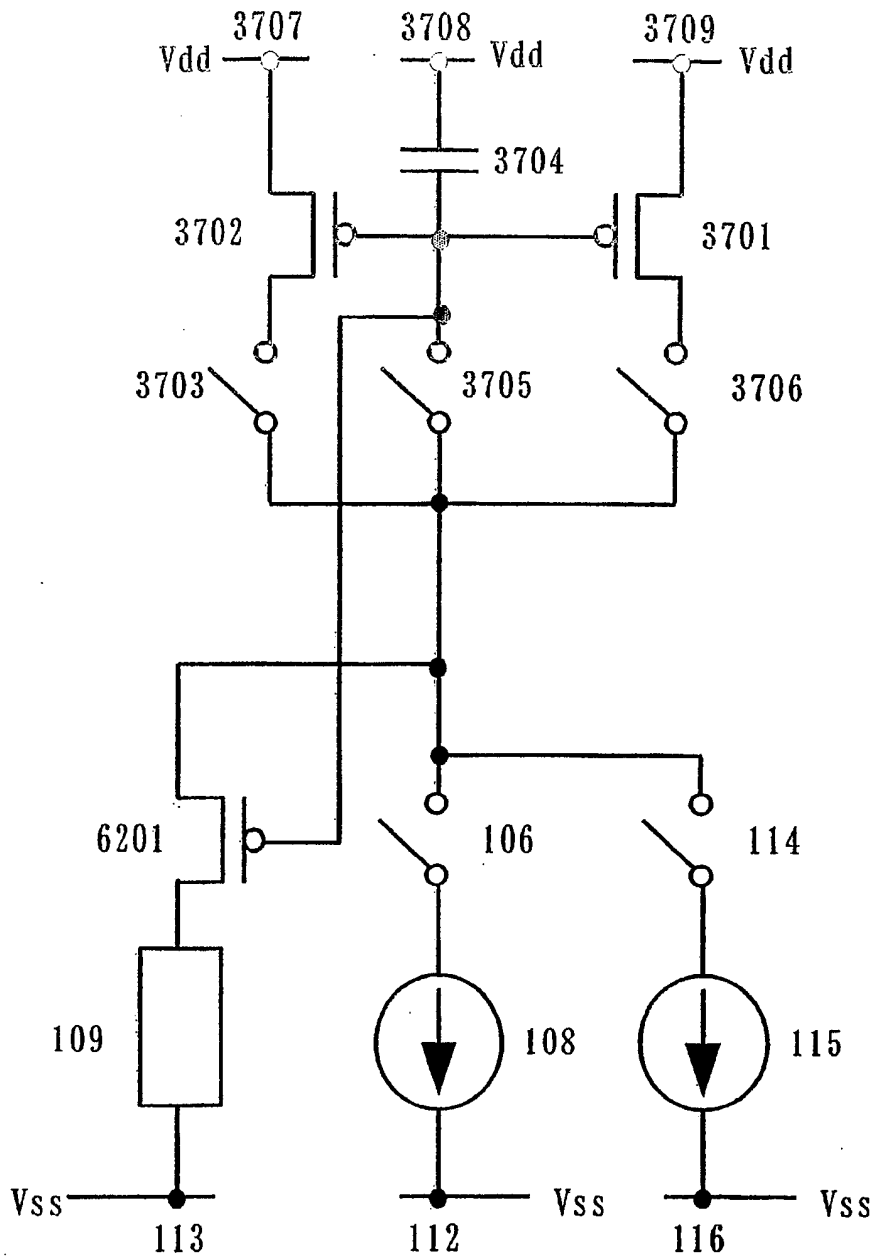


图 62

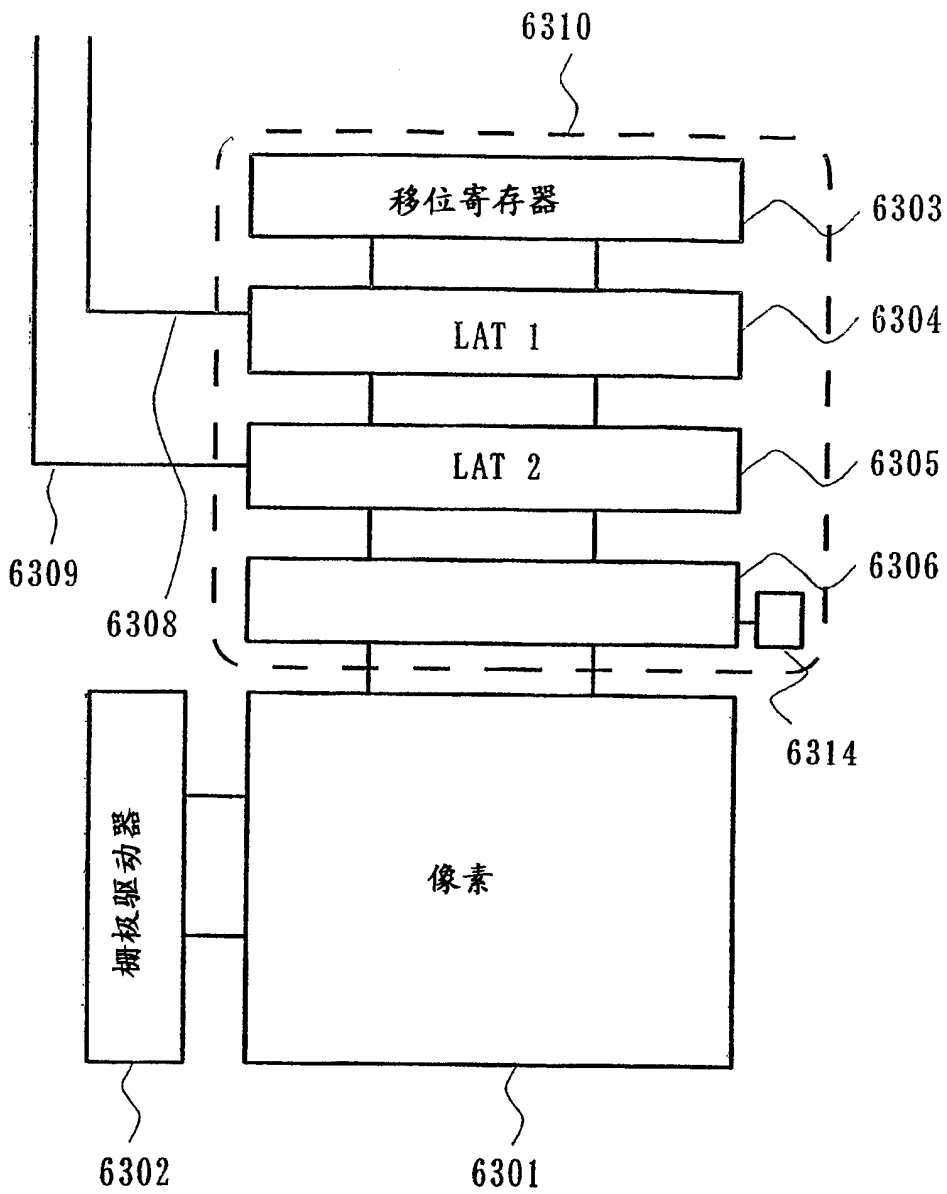


图 63

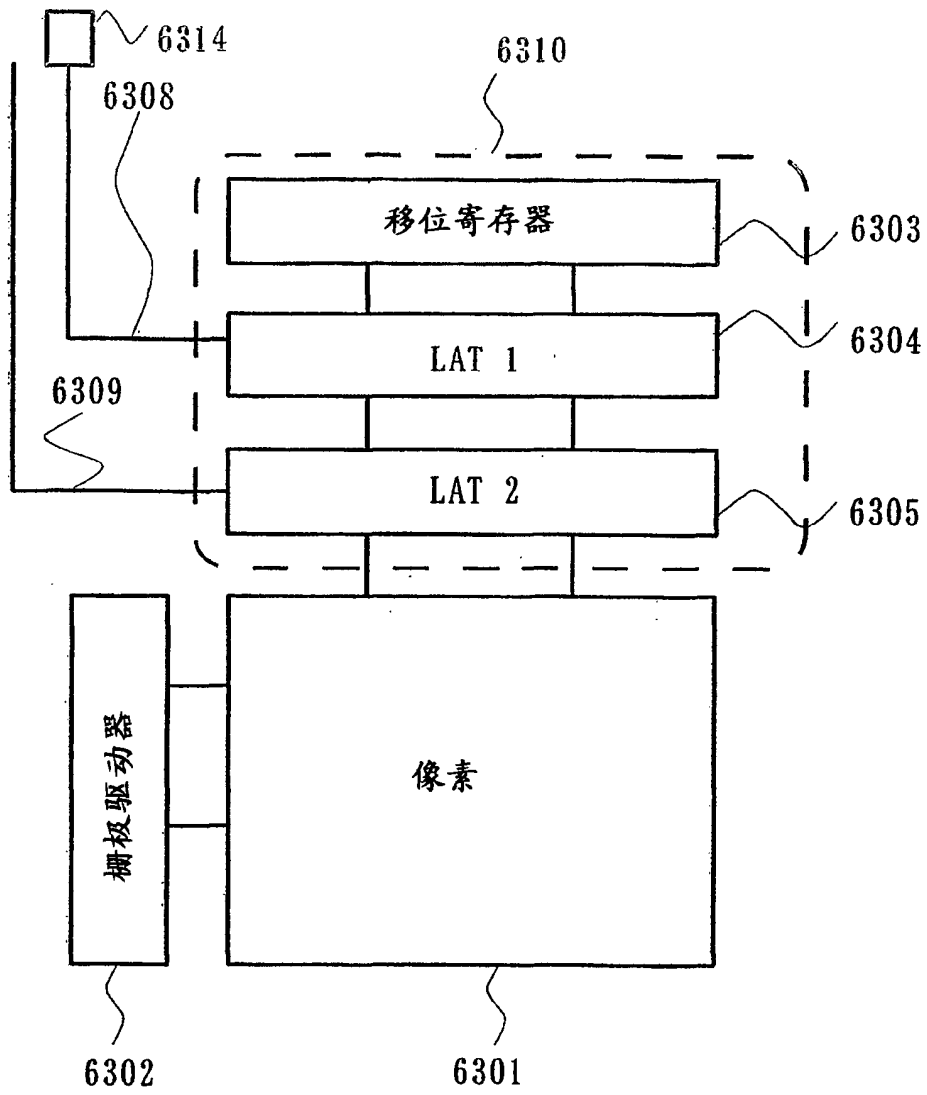


图 64

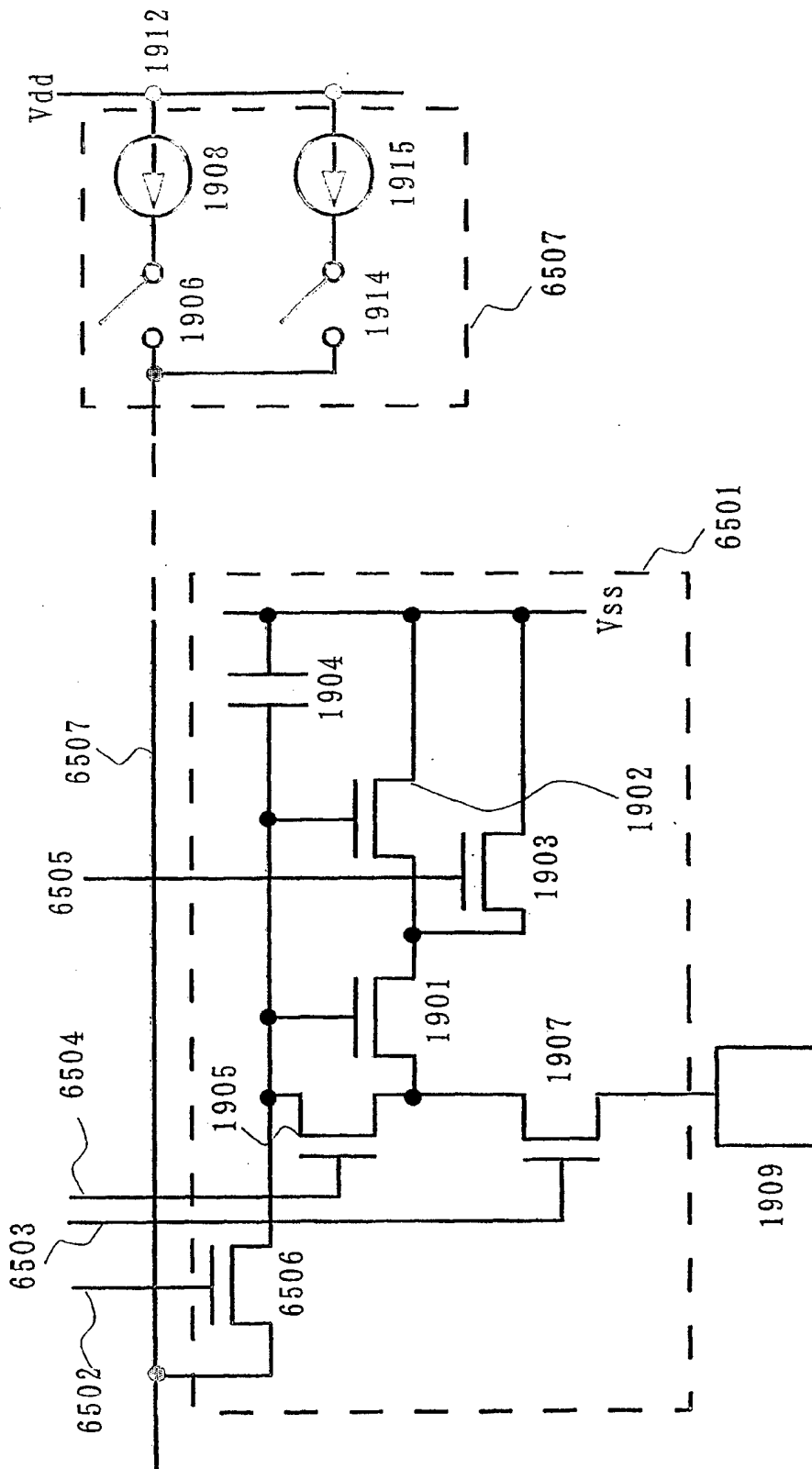


图 65

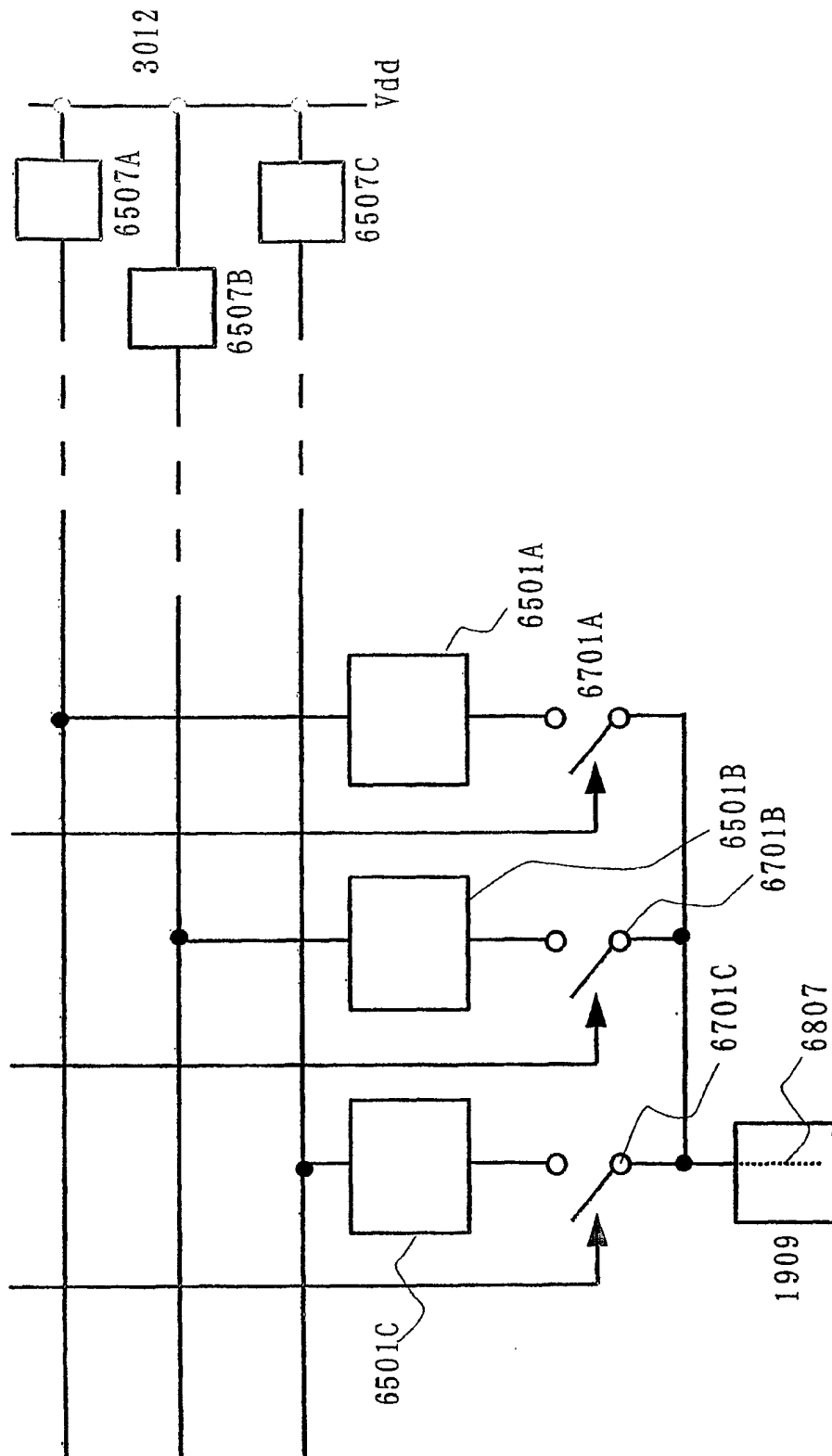


图 67

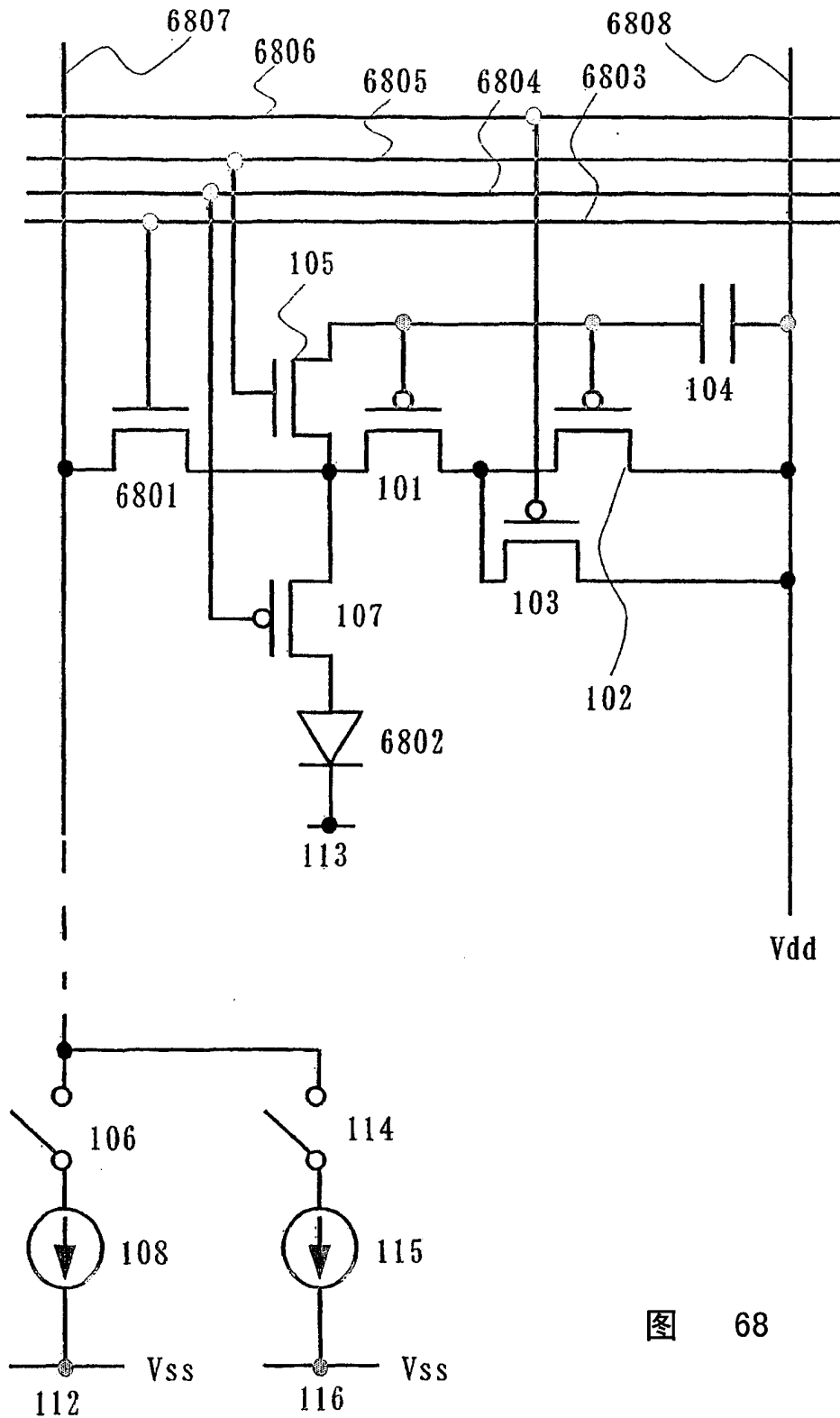


图 68

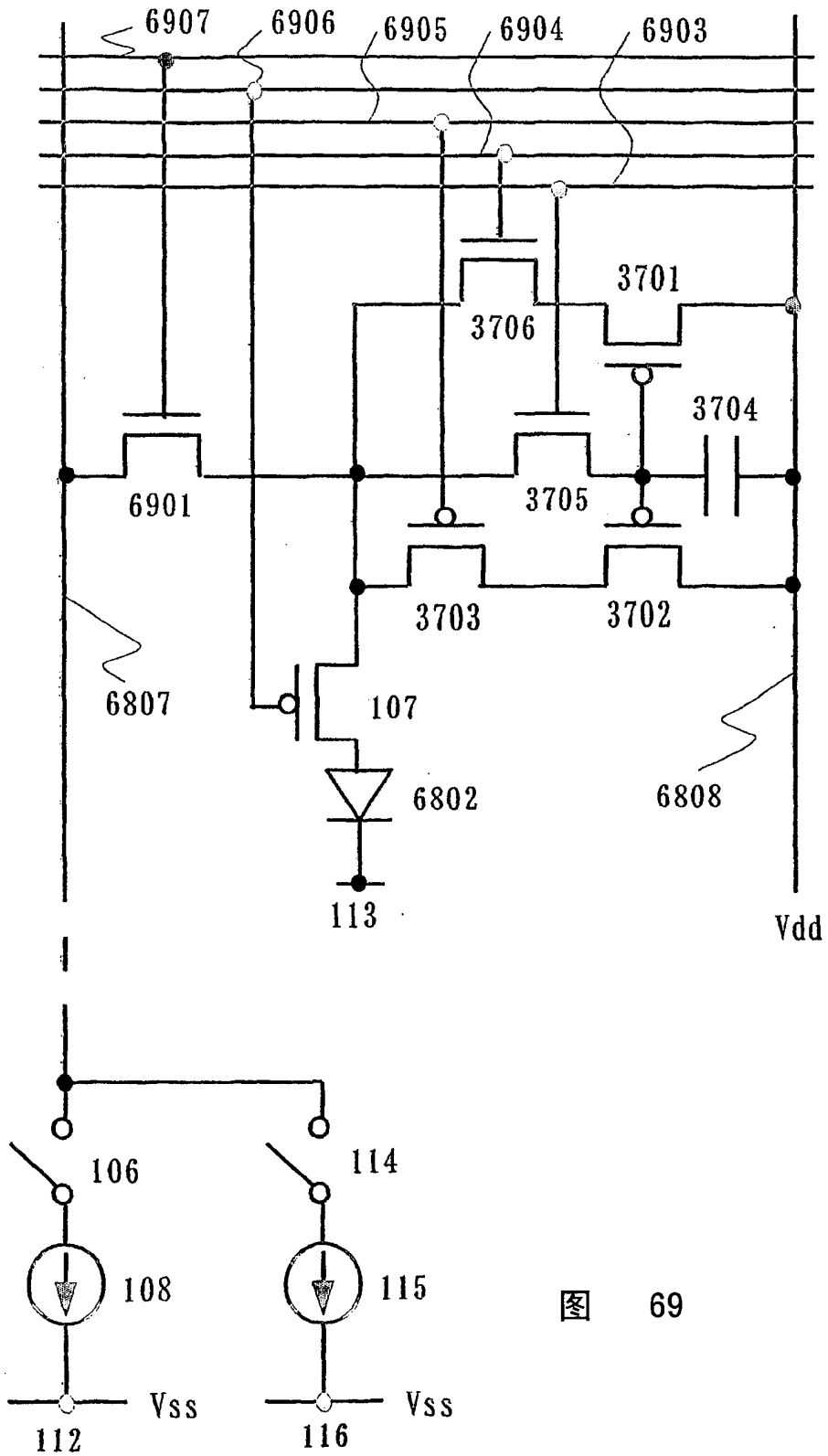


图 69

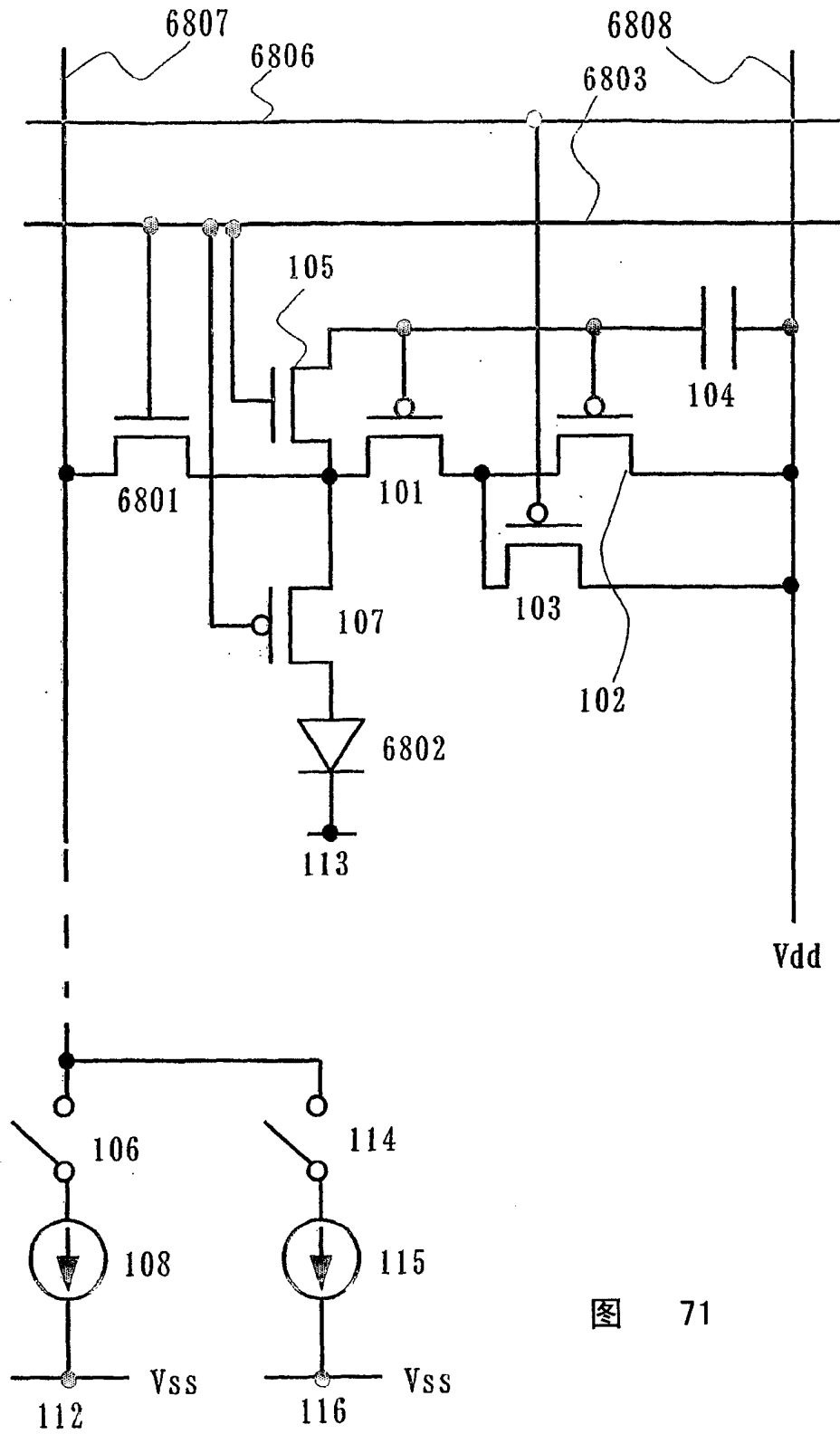


图 71

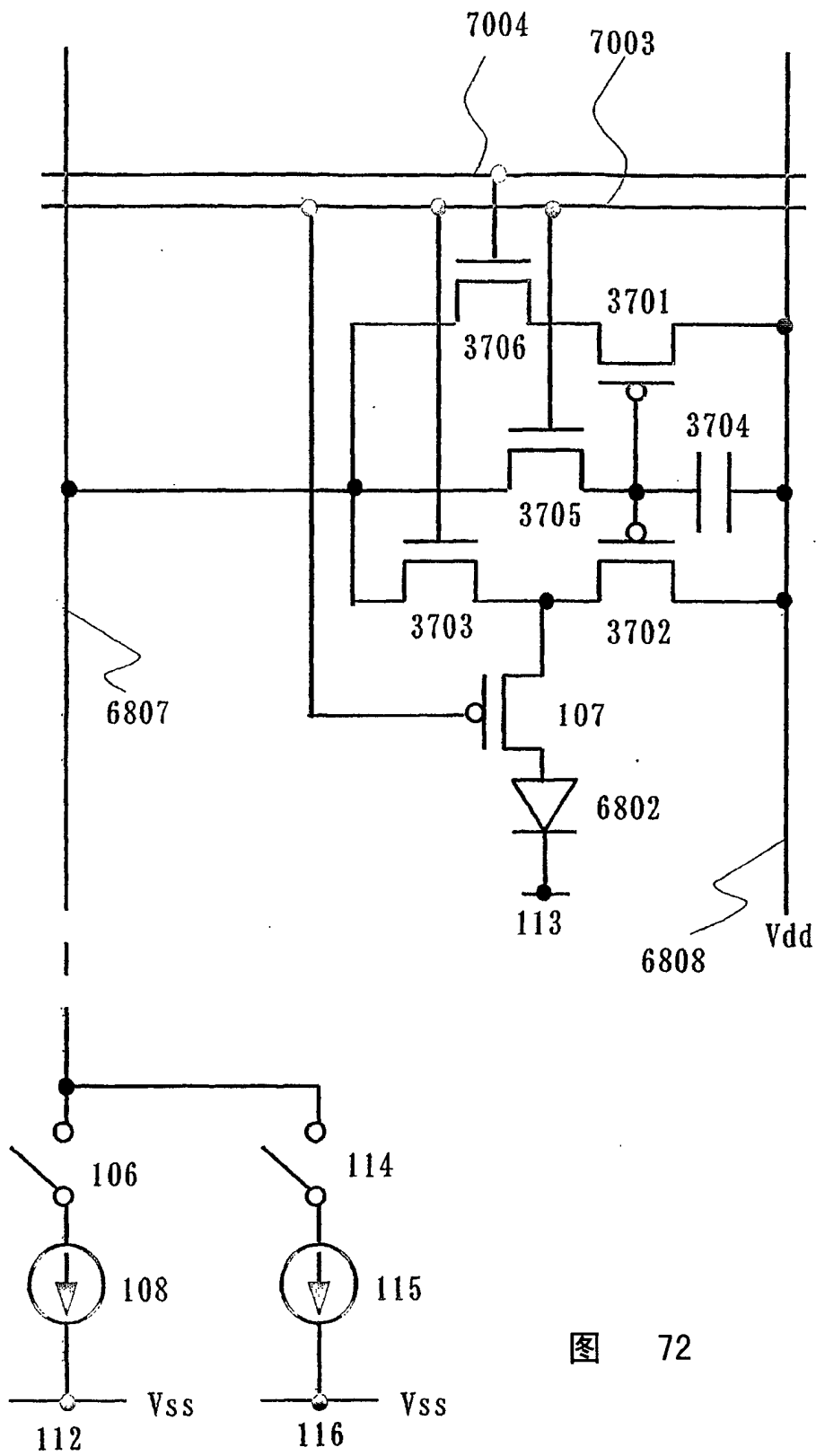


图 72

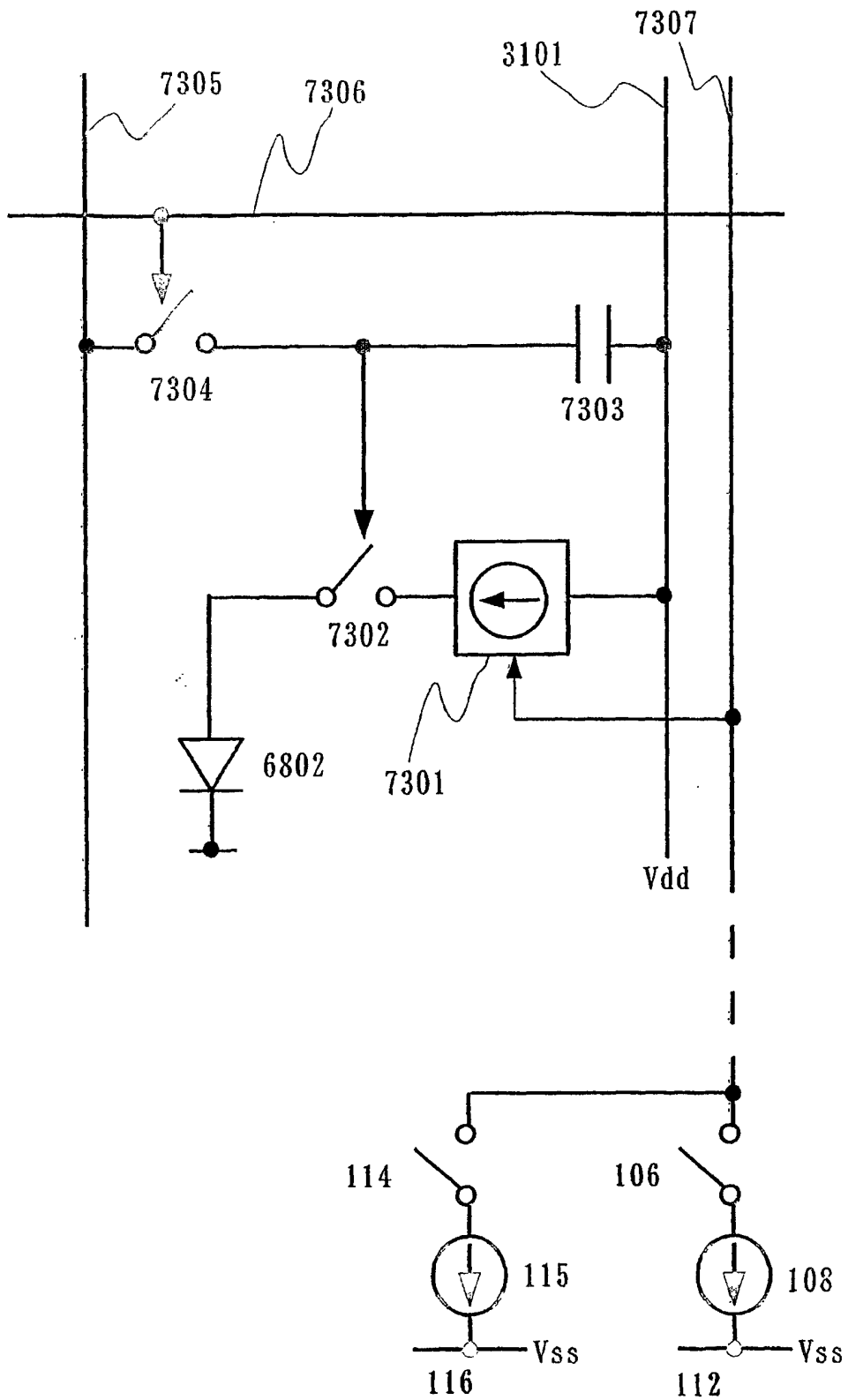


图 73

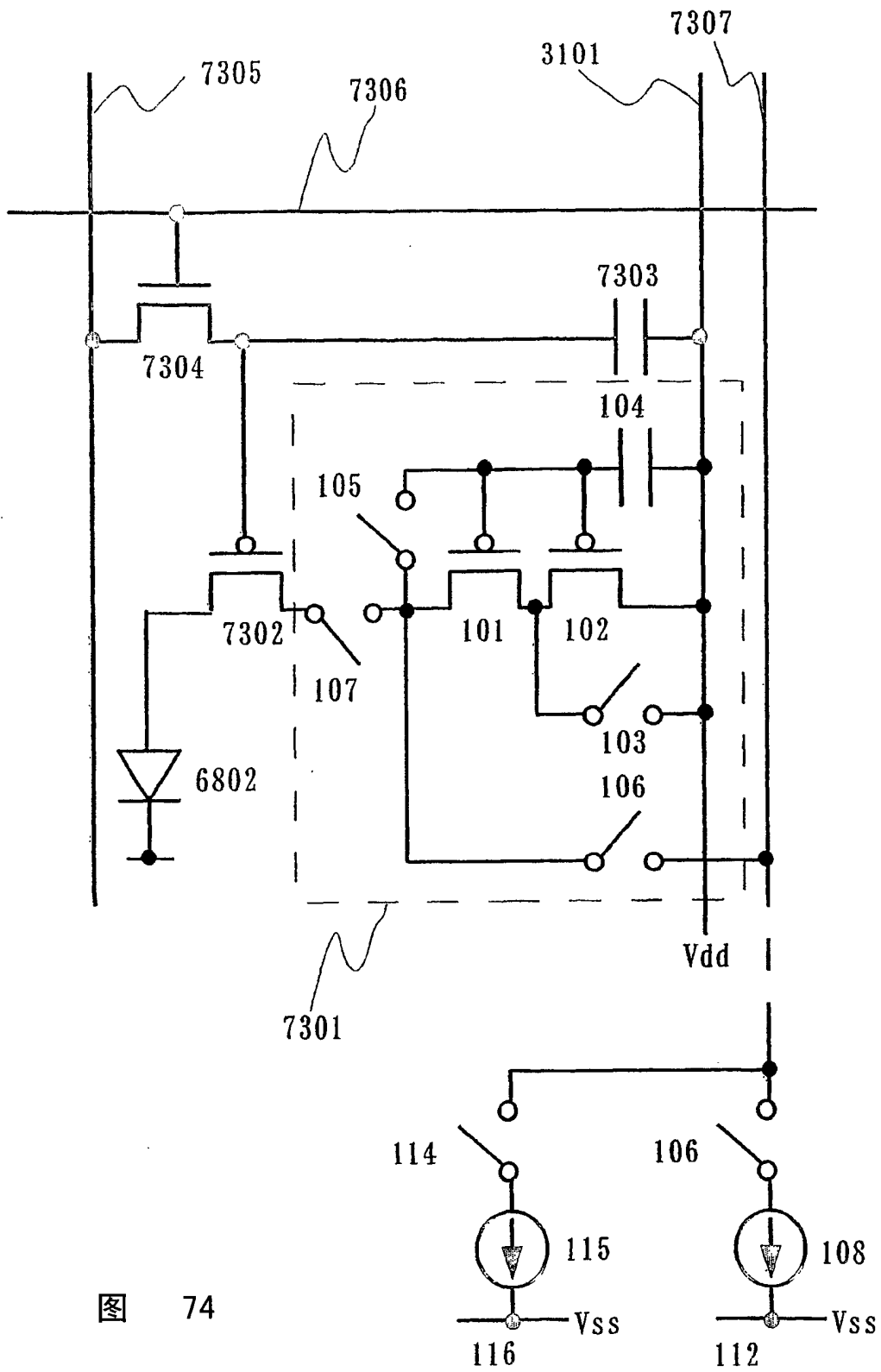


图 74

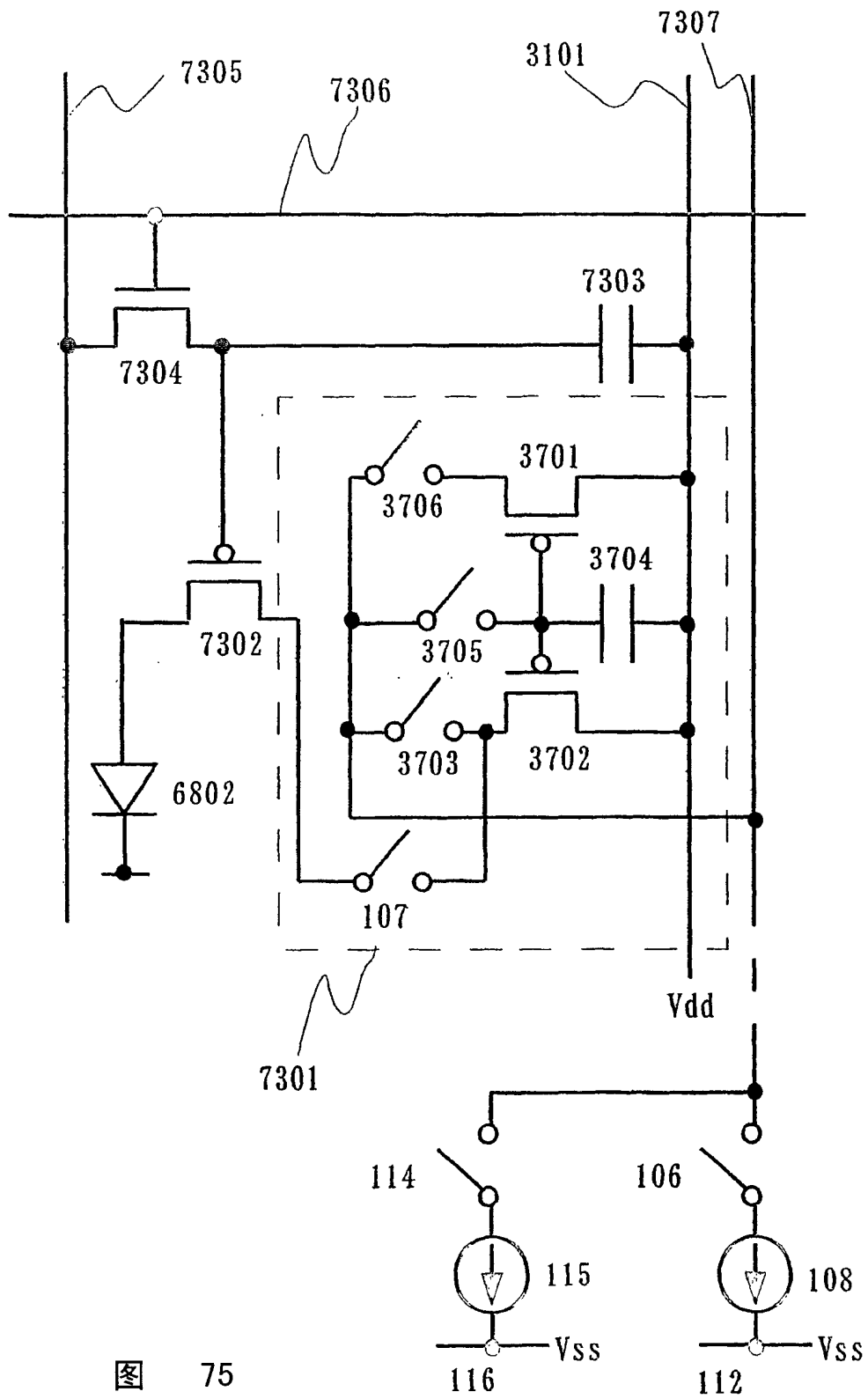


图 75

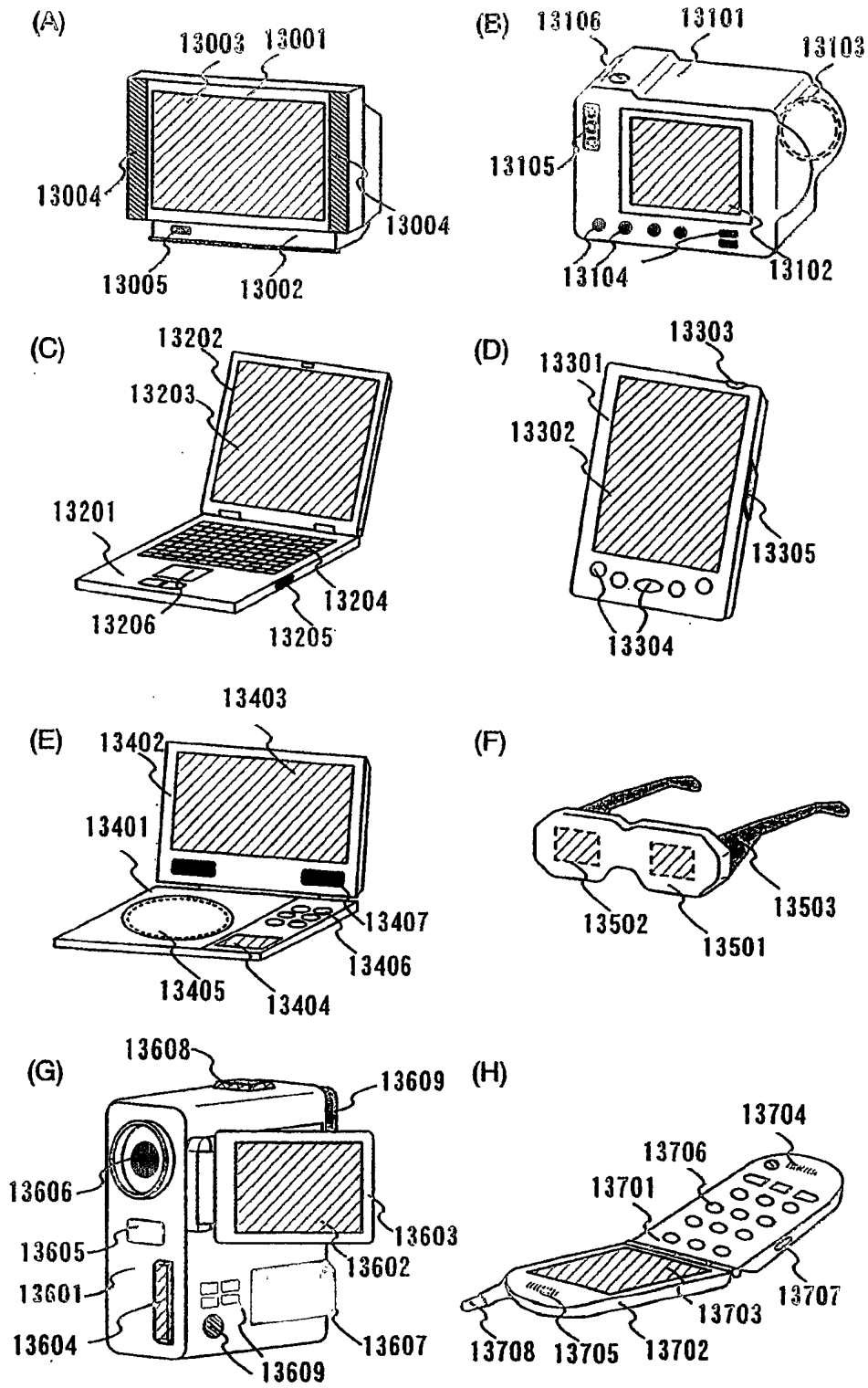


图 76

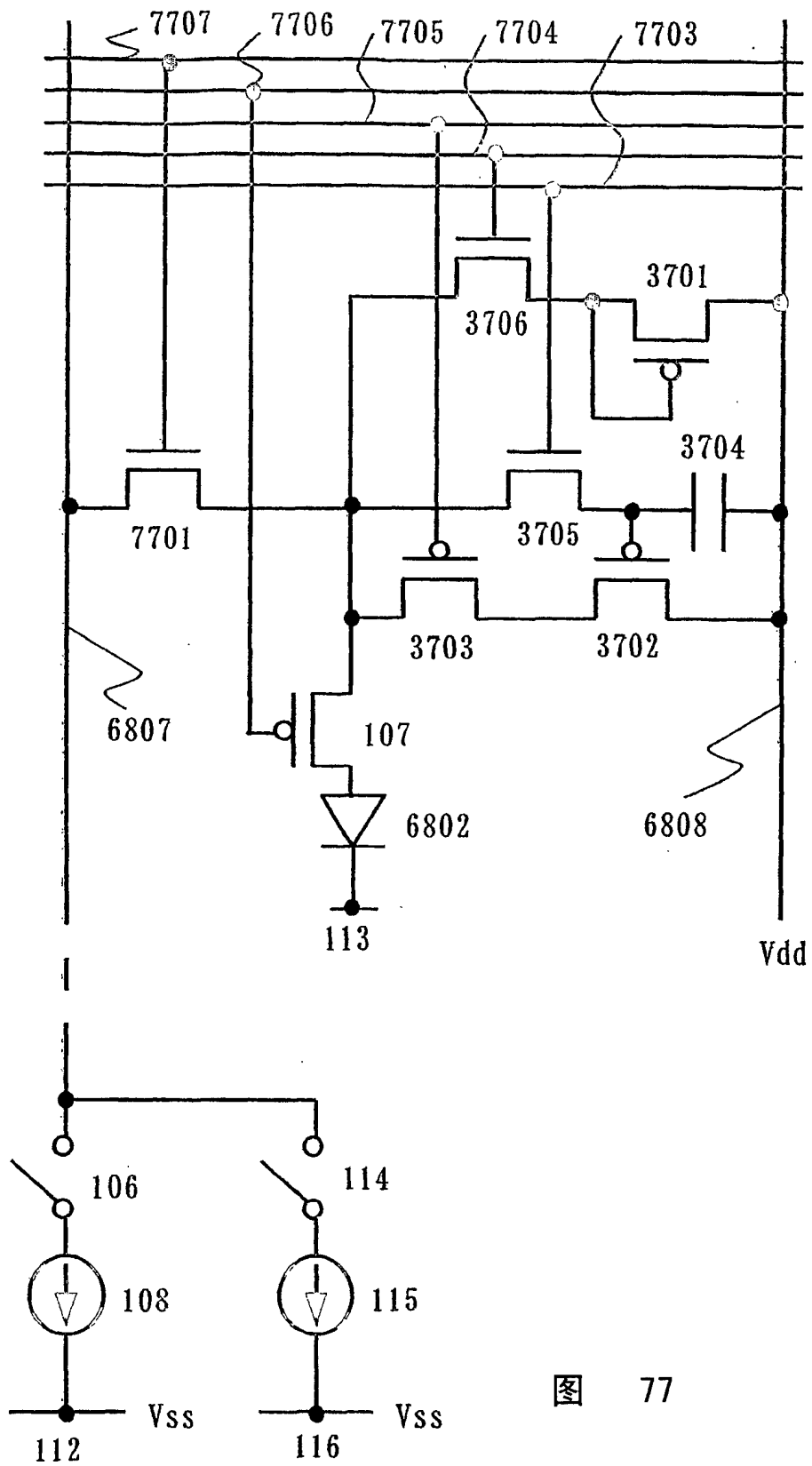


图 77

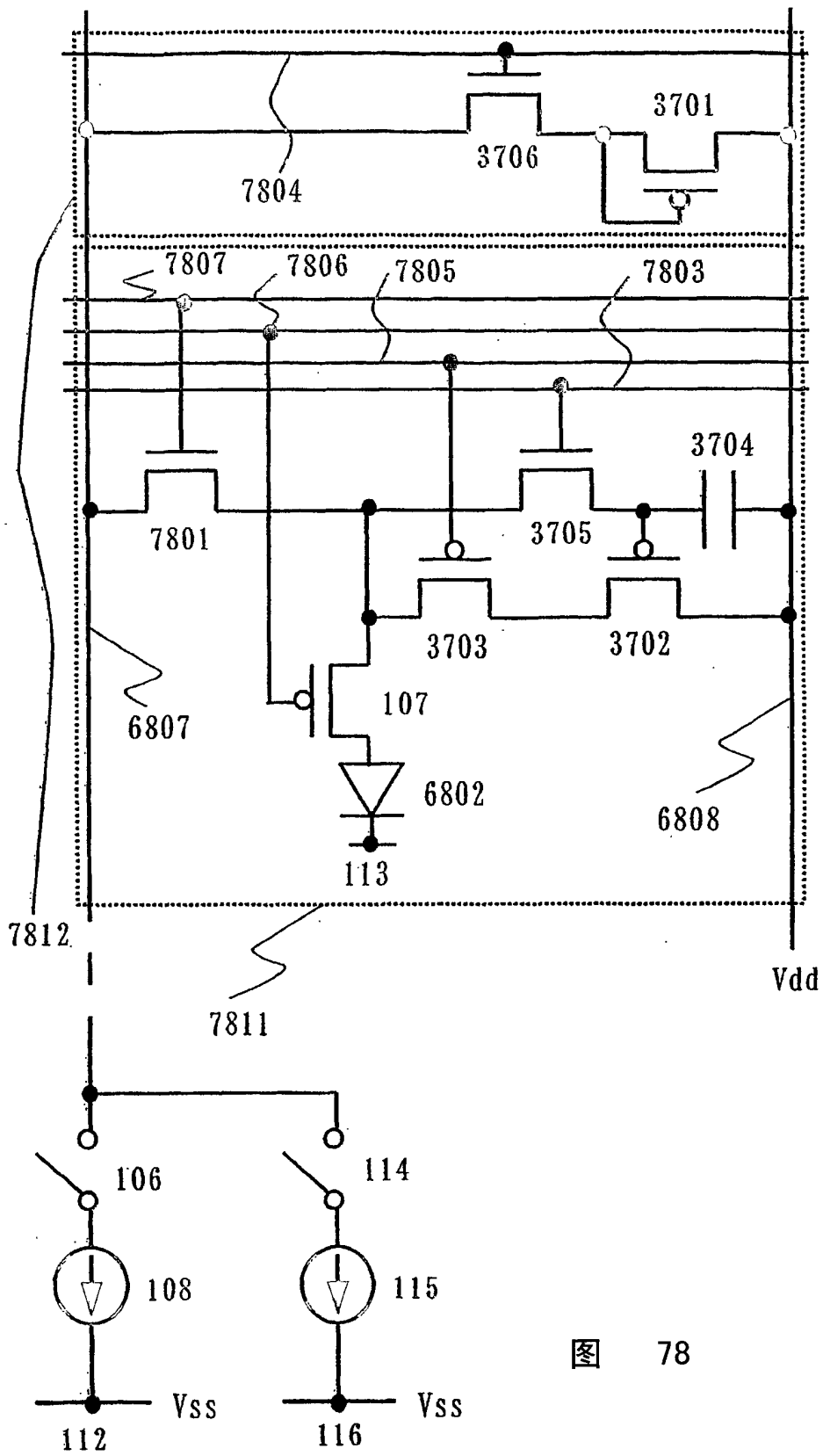


图 78

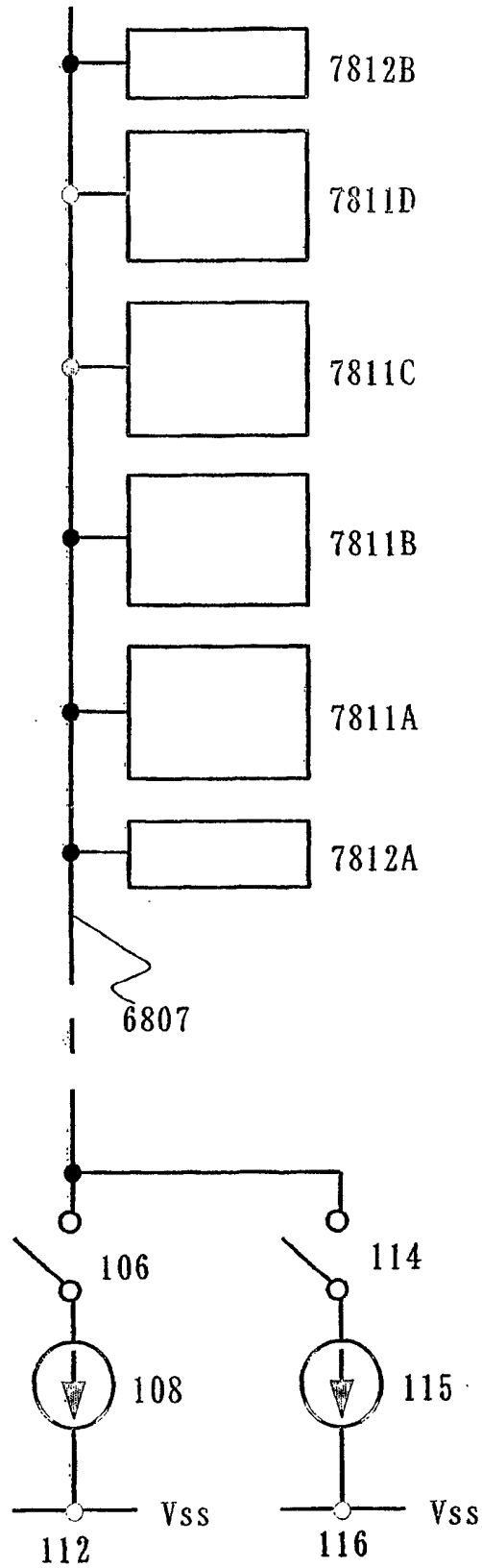


图 79