



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1624747 B

(45) 授权公告日 2011.07.06

(21) 申请号 200410098059.5

(22) 申请日 2004.12.02

## (30) 优先权数据

403837/03 2003.12.02 JP

423596/03 2003.12.19 JP

(73) 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 长尾祥 木村肇 安西彩 山崎优  
纳光明 棚田好文

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 吴立明 梁永

## (51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

## (56) 对比文件

JP 2002-351357 A, 2002.12.06, 说明书正文

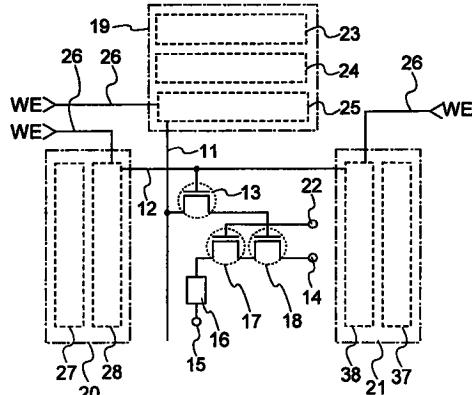
权利要求书 9 页 说明书 14 页 附图 16 页

## (54) 发明名称

显示装置及其驱动方法和元件基板

## (57) 摘要

显示装置及其驱动方法和元件基板；本发明提供了一种具有高图像质量和高分辨率的显示装置，及其驱动方法和元件基板。而且，本发明提供了一种具有改善了发光元件退化的显示装置，及其驱动方法和元件基板。本发明的显示装置具有第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、发光元件、源极驱动器、第一栅极驱动器和第二栅极驱动器。该第一晶体管的栅电极连接到栅极线，其源电极和漏电极其中之一连接到源极线，且另一个连接到该第三晶体管的栅电极。该发光元件、第二晶体管和第三晶体管串联连接在第一电源和第二电源之间。该第二晶体管的栅电极连接到第三电源，该源极驱动器连接到该源极线，且该第一栅极驱动器和该第二栅极驱动器连接到该栅极线。



1. 一种显示装置，包括：

第一晶体管；

第二晶体管；

第三晶体管；

发光元件；

源极驱动器；

第一栅极驱动器；和

第二栅极驱动器，

其中该第一晶体管的栅电极连接到栅极线，该第一晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到源极线，且该第一晶体管的源电极和漏电极中的另一个连接到该第三晶体管的栅电极，

其中该发光元件、第二晶体管和第三晶体管串联连接在第一电源和第二电源之间，

其中该第二晶体管的栅电极连接到第三电源，

其中该源极驱动器连接到该源极线，以及

其中该第一栅极驱动器和第二栅极驱动器连接到相同的栅极线。

2. 根据权利要求 1 的显示装置，

其中该源极驱动器包括移位寄存器、锁存器和开关。

3. 根据权利要求 1 的显示装置，还包括选择信号线，

其中该源极驱动器包括移位寄存器、锁存器和开关，以及

其中该开关连接到所述选择信号线。

4. 根据权利要求 1 的显示装置，还包括选择信号线，

其中该源极驱动器包括移位寄存器、锁存器和开关，该开关包括：

擦除晶体管；和

设置于该锁存器和该源极线之间的模拟开关，

其中该擦除晶体管的栅电极连接到所述选择信号线，该擦除晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到源极线，且该擦除晶体管的源电极和漏电极中的另一个连接到第四电源，以及

其中该模拟开关的控制节点连接到该选择信号线。

5. 根据权利要求 1 的显示装置，

其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器至少包括移位寄存器和开关。

6. 根据权利要求 1 的显示装置，还包括选择信号线，

其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器至少包括移位寄存器和开关，以及

其中该开关连接到所述选择信号线。

7. 根据权利要求 1 的显示装置，还包括选择信号线，

其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器至少包括移位寄存器和三态缓冲器，以及

其中该三态缓冲器的输入节点连接到该移位寄存器，该三态缓冲器的控制节点连接到所述选择信号线，且该三态缓冲器的输出节点连接到栅极线。

8. 一种具有根据权利要求 1 的显示装置的电子设备。

9. 根据权利要求 8 的电子设备，其中该电子设备选自包括电视机、便携式电视机、数字

照相机、数字摄影机、便携式电话机、便携式信息终端、便携式游戏机、监视器、膝上型个人电脑、音频再现设备、提供有记录媒质的图像再现设备的组中。

10. 一种显示装置，包括：

至少包括像素的显示区，该像素包括：

第一晶体管；

第二晶体管；

第三晶体管；和

发光元件；

源极驱动器；

第一栅极驱动器；和

第二栅极驱动器，

其中该第一晶体管的栅电极连接到栅极线，该第一晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到源极线，且该第一晶体管的源电极和漏电极中的另一个连接到该第三晶体管的栅电极，

其中该发光元件、第二晶体管和第三晶体管串联连接在第一电源和第二电源之间，

其中该第二晶体管的栅电极连接到第三电源，

其中该源极驱动器连接到源极线，

其中该第一栅极驱动器和该第二栅极驱动器连接到相同的栅极线，以及

其中该第一栅极驱动器和第二栅极驱动器设置为彼此面对，并具有插入其间的显示区。

11. 根据权利要求 10 的显示装置，

其中该源极驱动器包括移位寄存器、锁存器和开关。

12. 根据权利要求 10 的显示装置，还包括选择信号线，

其中该源极驱动器包括移位寄存器、锁存器和开关，以及

其中该开关连接到所述选择信号线。

13. 根据权利要求 10 的显示装置，还包括选择信号线，

其中该源极驱动器包括移位寄存器、锁存器和开关，该开关包括：

擦除晶体管；和

设置于该锁存器和该源极线之间的模拟开关，

其中该擦除晶体管的栅电极连接到所述选择信号线，该擦除晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到源极线，且该擦除晶体管的源电极和漏电极中的另一个连接到第四电源，以及

其中该模拟开关的控制节点连接到该选择信号线。

14. 根据权利要求 10 的显示装置，

其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器至少包括移位寄存器和开关。

15. 根据权利要求 10 的显示装置，还包括选择信号线，

其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器至少包括移位寄存器和开关，以及

其中该开关连接到所述选择信号线。

16. 根据权利要求 10 的显示装置，还包括选择信号线，

其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器至少包括移位寄存器和三态缓冲器，以及其中该三态缓冲器的输入节点连接到该移位寄存器，该三态缓冲器的控制节点连接到所述选择信号线，且该三态缓冲器的输出节点连接到栅极线。

17. 一种具有根据权利要求 10 的显示装置的电子设备。

18. 根据权利要求 17 的电子设备，其中该电子设备选自包括电视机、便携式电视机、数字照相机、数字摄影机、便携式电话机、便携式信息终端、便携式游戏机、监视器、膝上型个人电脑、音频再现设备、提供有记录媒质的图像再现设备的组中。

19. 一种显示装置，包括：

第一晶体管；

第二晶体管；

第三晶体管；

第四晶体管；

发光元件；

源极驱动器；

第一栅极驱动器；和

第二栅极驱动器，

其中该第一晶体管的栅电极连接到栅极线，该第一晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到源极线，且该第一晶体管的源电极和漏电极中的另一个连接到第三晶体管的栅电极，

其中该发光元件、第二晶体管和第三晶体管串联连接在第一电源和第二电源之间，其中该第二晶体管的栅电极连接到第三电源，

其中该第四晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到发光元件的像素电极，

其中该源极驱动器连接到该源极线，和

其中该第一栅极驱动器和该第二栅极驱动器连接到相同的栅极线。

20. 根据权利要求 19 的显示装置，

其中该源极驱动器包括移位寄存器、锁存器和开关。

21. 根据权利要求 19 的显示装置，还包括选择信号线，

其中该源极驱动器包括移位寄存器、锁存器和开关，以及

其中该开关连接到所述选择信号线。

22. 根据权利要求 19 的显示装置，还包括选择信号线，

其中该源极驱动器包括移位寄存器、锁存器和开关，该开关包括：

擦除晶体管；和

设置于该锁存器和该源极线之间的模拟开关，

其中该擦除晶体管的栅电极连接到所述选择信号线，该擦除晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到源极线，且该擦除晶体管的源电极和漏电极中的另一个连接到第四电源，以及

其中该模拟开关的控制节点连接到该选择信号线。

23. 根据权利要求 19 的显示装置，

其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器至少包括移位寄存器和开关。

24. 根据权利要求 19 的显示装置,还包括选择信号线,  
其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器至少包括移位寄存器和开关,以及  
其中该开关连接到所述选择信号线。
25. 根据权利要求 19 的显示装置,还包括选择信号线,  
其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器至少包括移位寄存器和三态缓冲器,以及  
其中该三态缓冲器的输入节点连接到该移位寄存器,该三态缓冲器的控制节点连接到  
所述选择信号线,且该三态缓冲器的输出节点连接到栅极线。
26. 根据权利要求 19 的显示装置,  
其中该第四晶体管的源电极与漏电极中的另一个以及栅电极都连接到第一电源。
27. 根据权利要求 19 的显示装置,  
其中该第四晶体管的栅电极连接到第一电源,且该第四晶体管的源电极和漏电极中的  
另一个连接到第三电源。
28. 根据权利要求 19 的显示装置,还包括第三栅极驱动器,  
其中该第四晶体管的栅电极连接到第三栅极驱动器,且该第四晶体管的源电极和漏电极  
中的另一个连接到第一电源。
29. 一种具有根据权利要求 19 的显示装置的电子设备。
30. 根据权利要求 29 的电子设备,其中该电子设备选自包括电视机、便携式电视机、数  
字照相机、数字摄影机、便携式电话机、便携式信息终端、便携式游戏机、监视器、膝上型个  
人电脑、音频再现设备、提供有记录媒质的图像再现设备的组中。
31. 一种显示装置,包括：  
至少包括像素的显示区,该像素包括：  
第一晶体管；  
第二晶体管；  
第三晶体管；  
第四晶体管；和  
发光元件；  
源极驱动器；  
第一栅极驱动器；和  
第二栅极驱动器，  
其中该第一晶体管的栅电极连接到栅极线,该第一晶体管的源电极和漏电极其中之一  
连接到源极线,且该第一晶体管的源电极和漏电极中的另一个连接到该第三晶体管的栅  
电极，  
其中该发光元件、第二晶体管和第三晶体管串联连接在第一电源和第二电源之间，  
其中该第二晶体管的栅电极连接到第三电源，  
其中该第四晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到发光元件的像素电极，  
其中该源极驱动器连接到源极线，  
其中该第一栅极驱动器和该第二栅极驱动器连接到相同的栅极线,以及  
其中该第一栅极驱动器和第二栅极驱动器设置为彼此面对,并具有插入其间的显示  
区。

32. 根据权利要求 31 的显示装置，

其中该源极驱动器包括移位寄存器、锁存器和开关。

33. 根据权利要求 31 的显示装置，还包括选择信号线，

其中该源极驱动器包括移位寄存器、锁存器和开关，以及  
其中该开关连接到所述选择信号线。

34. 根据权利要求 31 的显示装置，还包括选择信号线，

其中该源极驱动器包括移位寄存器、锁存器和开关，该开关包括：

擦除晶体管；和

设置于该锁存器和该源极线之间的模拟开关，

其中该擦除晶体管的栅电极连接到所述选择信号线，该擦除晶体管的源电极和漏电极  
其中之一连接到源极线，且该擦除晶体管的源电极和漏电极中的另一个连接到第四电源，  
以及

其中该模拟开关的控制节点连接到该选择信号线。

35. 根据权利要求 31 的显示装置，

其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器至少包括移位寄存器和开关。

36. 根据权利要求 31 的显示装置，还包括选择信号线，

其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器至少包括移位寄存器和开关，以及  
其中该开关连接到所述选择信号线。

37. 根据权利要求 31 的显示装置，还包括选择信号线，

其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器至少包括移位寄存器和三态缓冲器，以及

其中该三态缓冲器的输入节点连接到该移位寄存器，该三态缓冲器的控制节点连接到  
所述选择信号线，且该三态缓冲器的输出节点连接到栅极线。

38. 根据权利要求 31 的显示装置，

其中该第四晶体管的源电极与漏电极中的另一个以及栅电极都连接到第一电源。

39. 根据权利要求 31 的显示装置，

其中该第四晶体管的栅电极连接到第一电源，且该第四晶体管的源电极和漏电极中的  
另一个连接到第三电源。

40. 根据权利要求 31 的显示装置，还包括第三栅极驱动器，

其中该第四晶体管的栅电极连接到第三栅极驱动器，且该第四晶体管的源电极和漏电极  
中的另一个连接到第一电源。

41. 一种具有根据权利要求 31 的显示装置的电子设备。

42. 根据权利要求 41 的电子设备，其中该电子设备选自包括电视机、便携式电视机、数  
字照相机、数字摄影机、便携式电话机、便携式信息终端、便携式游戏机、监视器、膝上型个人  
电脑、音频再现设备、提供有记录媒质的图像再现设备的组中。

43. 一种显示装置的驱动方法，包括如下步骤：

根据从选择信号线传输的写入 / 擦除选择信号，当在第一栅极驱动器中包括的第一开  
关进入工作状态，同时在第二栅极驱动器中包括的第二开关进入浮置状态时，由第一栅极  
驱动器选择栅极线；以及

根据从选择信号线传输的写入 / 擦除选择信号，当在第一栅极驱动器中包括的第一开

关进入浮置状态,同时在该第二栅极驱动器中包括的第二开关进入工作状态时,由该第二栅极驱动器选择栅极线;

其中第一晶体管的栅电极连接到该栅极线,且该第一晶体管的源电极和漏电极中至少之一连接到第二晶体管的栅电极,

其中该第二晶体管和第三晶体管串联连接,

其中该第三晶体管的栅电极连接到第一电源,以及

其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器被连接成选择相同的栅极线。

44. 根据权利要求 43 的显示装置的驱动方法,

其中该写入 / 擦除选择信号的频率是输入到第一栅极驱动器和第二栅极驱动器的时钟信号频率的两倍。

45. 一种显示装置的驱动方法,包括如下步骤:

根据从选择信号线传输的写入 / 擦除选择信号,当在第一栅极驱动器中包括的第一开关进入工作状态,同时在第二栅极驱动器中包括的第二开关进入浮置状态时,由第一栅极驱动器选择栅极线;

将源极驱动器中包含的第一晶体管的源电极和漏电极其中之一的电位传输到第二晶体管的栅电极,且接着进行擦除操作,以便发光元件不发光;

根据从选择信号线传输的写入 / 擦除选择信号,当在第一栅极驱动器中包括的第一开关进入浮置状态,同时在该第二栅极驱动器中包括的第二开关进入工作状态时,由该第二栅极驱动器选择栅极线;以及

将锁存器中保持的视频信号的电位传输到该第二晶体管的栅电极,且接着进行写操作,以便发光元件根据该视频信号的电位发光或不发光,

其中该第二晶体管和第三晶体管串联连接,

其中该第三晶体管的栅电极连接到第一电源,以及

其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器被连接成选择相同的栅极线。

46. 根据权利要求 45 的显示装置的驱动方法,

其中该写入 / 擦除选择信号的频率是输入到第一栅极驱动器和第二栅极驱动器的时钟信号频率的两倍。

47. 一种显示装置的驱动方法,包括如下步骤:

根据在第一子栅极选择周期中从选择信号线传输的写入 / 擦除选择信号,当在第一栅极驱动器中包括的第一开关进入工作状态,同时在第二栅极驱动器中包括的第二开关进入浮置状态时,由第一栅极驱动器选择栅极线;以及

根据在第二子栅极选择周期中从选择信号线传输的写入 / 擦除选择信号,当在第一栅极驱动器中包括的第一开关进入浮置状态,同时在该第二栅极驱动器中包括的第二开关进入工作状态时,由该第二栅极驱动器选择栅极线;

其中将第一晶体管的栅电极连接到该栅极线,且该第一晶体管的源电极和漏电极中至少之一连接到第二晶体管的栅电极,

其中该第二晶体管和第三晶体管串联连接,

其中该第三晶体管的栅电极连接到第一电源,以及

其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器被连接成选择相同的栅极线。

48. 根据权利要求 47 的显示装置的驱动方法，

其中该写入 / 擦除选择信号的频率是输入到第一栅极驱动器和第二栅极驱动器的时钟信号频率的两倍。

49. 一种显示装置的驱动方法，包括如下步骤：

根据在第一子栅极选择周期中从选择信号线传输的写入 / 擦除选择信号，当在第一栅极驱动器中包括的第一开关进入工作状态，同时在第二栅极驱动器中包括的第二开关进入浮置状态时，由第一栅极驱动器选择栅极线；

将源极驱动器中包含的第一晶体管的源电极和漏电极其中之一的电位传输到第二晶体管的栅电极，且接着进行擦除操作，以便发光元件在第一子栅极选择周期中发光元件不发光；

根据在第二子栅极选择周期中从选择信号线传输的写入 / 擦除选择信号，当在第一栅极驱动器中包括的第一开关进入浮置状态，同时在该第二栅极驱动器中包括的第二开关进入工作状态时，由该第二栅极驱动器选择栅极线；以及

将锁存器中保持的视频信号的电位传输到该第二晶体管的栅电极，且接着进行写操作，以便发光元件根据在第二子栅极选择周期中视频信号的电位发光或不发光，

其中该第二晶体管和第三晶体管串联连接，

其中该第三晶体管的栅电极连接到第一电源，以及

其中第一栅极驱动器和第二栅极驱动器被连接成选择相同的栅极线。

50. 根据权利要求 49 的显示装置的驱动方法，

其中该写入 / 擦除选择信号的频率是输入到第一栅极驱动器和第二栅极驱动器的时钟信号频率的两倍。

51. 一种元件基板，包括：

第一晶体管；

第二晶体管；

第三晶体管；

像素电极；

源极驱动器；

第一栅极驱动器；和

第二栅极驱动器，

其中该第一晶体管的栅电极连接到栅极线，该第一晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到源极线，且该第一晶体管的源电极和漏电极中的另一个连接到该第三晶体管的栅电极，

其中该像素电极、第二晶体管和第三晶体管串联连接在第一电源和第二电源之间，

其中该第二晶体管的栅电极连接到第三电源，

其中该源极驱动器连接到该源极线，以及

其中该第一栅极驱动器和该第二栅极驱动器连接到相同的栅极线。

52. 一种具有根据权利要求 51 的元件基板的电子设备。

53. 根据权利要求 52 的电子设备，其中该电子设备选自包括电视机、便携式电视机、数字照相机、数字摄影机、便携式电话机、便携式信息终端、便携式游戏机、监视器、膝上型个

人电脑、音频再现设备、提供有记录媒质的图像再现设备的组中。

54. 一种元件基板，包括：

至少包括像素的显示区，该像素包括：

第一晶体管；

第二晶体管；

第三晶体管；和

像素电极；

源极驱动器；

第一栅极驱动器；和

第二栅极驱动器，

其中该第一晶体管的栅电极连接到栅极线，该第一晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到源极线，且该第一晶体管的源电极和漏电极中的另一个连接到该第三晶体管的栅电极，

其中该像素电极、第二晶体管和第三晶体管串联连接在第一电源和第二电源之间，

其中该第二晶体管的栅电极连接到第三电源，

其中该源极驱动器连接到该源极线，

其中该第一栅极驱动器和该第二栅极驱动器连接到相同的栅极线，以及

其中该第一栅极驱动器和第二栅极驱动器设置为彼此面对，并具有插入其间的显示区。

55. 一种具有根据权利要求 54 的元件基板的电子设备。

56. 根据权利要求 55 的电子设备，其中该电子设备选自包括电视机、便携式电视机、数字照相机、数字摄影机、便携式电话机、便携式信息终端、便携式游戏机、监视器、膝上型个人电脑、音频再现设备、提供有记录媒质的图像再现设备的组中。

57. 一种元件基板，包括：

第一晶体管；

第二晶体管；

第三晶体管；

第四晶体管；

像素电极；

源极驱动器；

第一栅极驱动器；和

第二栅极驱动器，

其中该第一晶体管的栅电极连接到栅极线，该第一晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到源极线，且该第一晶体管的源电极和漏电极中的另一个连接到该第三晶体管的栅电极，

其中该像素电极、第二晶体管和第三晶体管串联连接在第一电源和第二电源之间，

其中该第二晶体管的栅电极连接到第三电源，

其中该第四晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到该像素电极，

其中该源极驱动器连接到该源极线，和

其中该第一栅极驱动器和该第二栅极驱动器连接到相同的栅极线。

58. 一种具有根据权利要求 57 的元件基板的电子设备。

59. 根据权利要求 58 的电子设备, 其中该电子设备选自包括电视机、便携式电视机、数字照相机、数字摄影机、便携式电话机、便携式信息终端、便携式游戏机、监视器、膝上型个人电脑、音频再现设备、提供有记录媒质的图像再现设备的组中。

60. 一种元件基板, 包括 :

至少包括像素的显示区, 该像素包括 :

第一晶体管 ;

第二晶体管 ;

第三晶体管 ;

第四晶体管 ; 和

像素电极 ;

源极驱动器 ;

第一栅极驱动器 ; 和

第二栅极驱动器 ,

其中该第一晶体管的栅电极连接到栅极线, 该第一晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到源极线, 且该第一晶体管的源电极和漏电极中的另一个连接到该第三晶体管的栅电极,

其中该像素电极、第二晶体管和第三晶体管串联连接在第一电源和第二电源之间,

其中该第二晶体管的栅电极连接到第三电源,

其中该第四晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到该像素电极,

其中该源极驱动器连接到该源极线,

其中该第一栅极驱动器和该第二栅极驱动器连接到相同的栅极线, 以及

该第一栅极驱动器和第二栅极驱动器设置为彼此面对, 并具有插入其间的显示区。

61. 一种具有根据权利要求 60 的元件基板的电子设备。

62. 根据权利要求 61 的电子设备, 其中该电子设备选自包括电视机、便携式电视机、数字照相机、数字摄影机、便携式电话机、便携式信息终端、便携式游戏机、监视器、膝上型个人电脑、音频再现设备、提供有记录媒质的图像再现设备的组中。

## 显示装置及其驱动方法和元件基板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有自发光元件的显示装置及其驱动方法,和在绝缘表面之上具有元件的元件基板。

### 背景技术

[0002] 近年来,研究和开发了具有以电致发光元件为代表的自发光元件的显示装置,且希望广泛利用自发光型的特征,诸如高图像质量、宽视角、薄和轻的重量,且不需要背光。具有发光元件的显示装置的一个特征是,在一条栅极信号线选择周期期间,信号被写入到多个不同级的像素中(例如,参见专利文献1)。

[0003] [专利文献1] 日本专利特开No. 2001-324958

[0004] 在专利文献1公开的像素电路中,当彼此相邻的源极线、栅极线等的电位改变时,由于电容耦合等而引起用于控制流到发光元件的电流值的驱动TFT的栅极-源极电压发生改变。结果,改变了驱动TFT中流动的电流的值,导致了具有灰度的画面图像等的反转的灰度级。

### 发明内容

[0005] 鉴于上述,本发明提供了一种具有高图像质量和高分辨率的显示装置、其驱动方法和元件基板。而且,本发明提供了一种具有改善了发光元件退化的显示装置、其驱动方法和元件基板。

[0006] 为了解决上述的传统问题,本发明提供了具有以下结构的显示装置、元件基板和显示装置的驱动方法。

[0007] 本发明的显示装置包括:具有其源电极和漏电极其中之一连接到源极线以及其栅电极连接到栅极线的第一晶体管、发光元件、在第一电源和第二电源之间串联连接的第二晶体管和第三晶体管、连接到该源极线的源极驱动器、以及连接到该栅极线的第一栅极驱动器和第二栅极驱动器。该第二晶体管的栅电极连接到第三电源,且该第三晶体管的栅电极连接到该第一晶体管的源电极和漏电极中的另一个。

[0008] 本发明的显示装置包括具有移位寄存器、锁存器和开关的源极驱动器。该开关连接到选择信号线用于传输写入/擦除选择信号(以下称作WE信号,且在附图中用WE表示)。更具体地,该开关包括擦除晶体管和设置于该锁存器和源极线之间的模拟开关。该擦除晶体管的栅电极连接到选择信号线,该擦除晶体管的源电极和漏电极其中之一连接到源极线,且其另一个连接到第四电源。该模拟开关的控制节点连接到选择信号线。更具体地,该模拟开关的两个控制节点其中之一直接连接到选择信号线,而其另一个通过反相器电连接到选择信号线。该模拟开关的输入节点连接到锁存器,而其输出节点连接到该源极线。

[0009] 本发明的显示装置包括具有移位寄存器和开关的第一栅极驱动器。本发明的显示装置还包括具有移位寄存器和开关的第二栅极驱动器。该开关连接到选择信号线。更具体地,该开关例如是三态缓冲器,具有其输入节点连接到该移位寄存器、其控制节点连接到选

择信号线、且其输出节点连接到栅极线。

[0010] 本发明的显示装置包括具有多个像素的显示区，每个像素都包括第一晶体管、发光元件、以及串联连接的第二晶体管和第三晶体管。本发明的显示装置还包括源极驱动器、第一栅极驱动器和第二栅极驱动器。该第一栅极驱动器和该第二栅极驱动器设置为彼此面对，并具有插入其间的显示区。

[0011] 具有上述结构的本发明的显示装置还包括第四晶体管，具有其源电极和漏电极其中之一连接到该发光元件的像素电极。该第四晶体管的栅电极以及其源电极和漏电极中的另一个都连接到第一电源。可选地，该第四晶体管的栅电极连接到第一电源，且其源电极和漏电极中的另一个连接到第三电源。代替地，将第三栅极驱动器加到上述的结构，以便该第四晶体管的栅电极连接到第三栅极驱动器，且其源电极和漏电极中的另一个连接到第一电源。

[0012] 本发明的元件基板对应于具有上述结构的显示装置的情形，其中完成了发光元件像素电极的形成。更具体地，该元件基板对应于其中在绝缘表面之上形成晶体管和连接到该晶体管的像素电极，但还没有形成电致发光层和反向电极的情形。

[0013] 根据本发明的显示装置的驱动方法，多个栅极选择周期中每一个都包括第一子栅极选择周期和第二子栅极选择周期。在第一子栅极选择周期中，根据从选择信号线传输的 WE 信号，在第一栅极驱动器中包含的开关进入工作状态，而在第二栅极驱动器中包含的开关进入浮置状态，且由此由第一栅极驱动器选择栅极线。另外，将源极驱动器中包含的擦除晶体管的源电极和漏电极的电位其中之一传输到第三晶体管的栅电极，由此将发光元件的两个电极的电位变为彼此相等。也就是说，在发光元件的两个电极之间没有电流流动，且进行擦除操作，以便发光元件不发光。

[0014] 另一方面，在第二子栅极选择周期中，根据从选择信号线传输的 WE 信号，在第一栅极驱动器中包含的开关进入浮置状态，而在第二栅极驱动器中包含的开关进入工作状态，且由此由第二栅极驱动器选择栅极线。另外，将锁存器中保持的视频信号的电位传输到第三晶体管的栅电极。接着，根据视频信号的电位，发光元件的两个电极的电位变为彼此不同或相等。也就是说，由视频信号确定在发光元件的两个电极之间电流是否流动，且进行写操作，以便发光元件发光或不发光。

[0015] 根据本发明的显示装置的驱动方法，将一个帧周期划分成多个子帧周期，每个都包括写周期和发光周期。将写周期划分成多个栅极选择周期，每个都包括第一子栅极选择周期和第二子栅极选择周期的。

[0016] 另外，从选择信号线传输的 WE 信号的频率是输入到第一栅极驱动器和第二栅极驱动器的时钟信号频率的两倍。

[0017] 根据具有上述结构的本发明，由于驱动 TFT 的栅电极和其它节点的容性耦合，而不引起改变驱动 TFT 的栅极 - 源极电压，由此能够抑制供给发光元件的电流值的变化。结果，能够减少诸如反转的灰度级的缺陷，由此得到了更高的图像质量。

[0018] 而且，根据该布局，其中一个像素包括三个晶体管的结构是有效的，其产生了高的孔径比和高的分辨率。另外，具有用于施加反偏压的晶体管的结构能改善发光元件的退化。

## 附图说明

- [0019] 图 1A 至 1C 是示出本发明的显示装置结构的图。
- [0020] 图 2 是示出本发明的实施例模式 1 的图。
- [0021] 图 3 是示出本发明的实施例模式 1 的图。
- [0022] 图 4 是示出本发明的实施例模式 1 的图。
- [0023] 图 5A 至 5E 是示出本发明的实施例模式 2 的图。
- [0024] 图 6A 和 6B 是示出本发明的实施例模式 2 的图。
- [0025] 图 7A 和 7B 是示出本发明的实施例模式 3 的图。
- [0026] 图 8A 和 8B 是示出本发明的实施例模式 4 的图。
- [0027] 图 9A 至 9F 是示出本发明的实施例模式 5 的图。
- [0028] 图 10A 至 10C 是示出本发明的实施例模式 4 的图。
- [0029] 图 11A 和 11B 是示出本发明的实施例模式 4 的图。
- [0030] 图 12 是示出本发明的实施例 5 的图。
- [0031] 图 13A 和 13B 是示出本发明的实施例模式 5 的图。
- [0032] 图 14A 和 14B 是示出本发明的实施例模式 2 的图。
- [0033] 图 15 是示出本发明的实施例模式 2 的图。

## 具体实施方式

[0034] 尽管参考附图借助实施例模式和实施例将全面地描述本发明,但应理解,对于本领域技术人员各种改变和修改将是显而易见的。因此,除非这种改变和修改脱离了本发明的范围,否则它们应当构造为包括于其中。注意到,在不同的附图中用相同的参考数字表示相同的部分。

[0035] [ 实施例模式 1 ]

[0036] 首先描述本发明的显示装置的结构。本发明的显示装置包括显示区 34,其中多个源极线 S1 至 Sm(m 是自然数)和多个栅极线 G1 至 Gn(n 是自然数)以矩阵形式排列(图 1A 至 1C 和图 2)。显示区 34 包括多个像素 33,每个像素都包括在源极线 Sx(x 是自然数,1 ≤ x ≤ m)和栅极线 Gy(y 是自然数,1 ≤ y ≤ n)的交叉点处的多个元件,并且其间插入有绝缘体。

[0037] 像素 33 包括发光元件 16 和三个晶体管(图 1A)。三个晶体管包括用于控制视频信号输入的第一晶体管 13(以下称作开关 TFT13)、用于确定流向发光元件 16 的电流值的第二晶体管 17(以下称作驱动 TFT 17)、和用于根据视频信号确定发光元件 16 发光或不发光的第三晶体管 18(以下称作电流控制 TFT 18)。开关 TFT 13 的栅电极连接到栅极线 12,其源电极和漏电极其中之一连接到源极线 11,而另一个连接到电流控制 TFT 18 的栅电极。驱动 TFT 17 的栅电极连接到第三电源 22,其源电极和漏电极其中之一连接到发光元件 16 的像素电极,而另一个连接到电流控制 TFT 18 的源电极和漏电极其中之一。电流控制 TFT 18 的源电极和漏电极中的另外一个连接第一电源 14。发光元件 16 的反向电极连接到第二电源 15。

[0038] 并不限制开关 TFT 13 的导电类型,可以使用 N 型 TFT 或 P 型 TFT。而且,也不限于驱动 TFT 17 和电流控制 TFT 18 的导电类型,尽管它们优选具有相同的导电类型。另外,希望驱动 TFT 17 工作于饱和区,同时电流控制 TFT 18 工作于线性区。为了实现上述情形,

驱动 TFT 17 的沟道长度  $L_1$  和沟道宽度  $W_1$ , 与电流控制 TFT 18 的沟道长度  $L_2$  和沟道宽度  $W_2$  可以形成以满足  $L_1/W_1 : L_2/W_2 = 5$  至  $6000 : 1$ 。

[0039] 注意到, 图 1A 和 1B、图 2 和图 5A 至 5E 示出了其中 N 型晶体管用于像素 33 中包含的晶体管的情况。然而, 如上所述, 晶体管的导电类型并不限于 N 型, 可以使用 P 型晶体管或 N 型晶体管。虽然具有低截止电流和高导通电流的 N 型晶体管优先用于开关 TFT 13。在附图中, 电源诸如第一电源 14、第二电源 15 和第三电源 22 由圆圈表示。

[0040] 并不特别限定第一电源 14 和第二电源 15 的电位, 虽然将它们设定为不同的电位以便其之间具有电位差。第三电源 22 的电位需要是能够开启驱动 TFT 17 的电位。因此, 当驱动 TFT 17 是 N 型 TFT 时, 第三电源 22 的电位是 H 电平, 而当驱动 TFT 17 是 P 型 TFT 时, 第三电源 22 的电位是 L 电平。

[0041] 根据上述结构, 电流控制 TFT 18 的栅极电容用作保持电流控制 TFT 18 的栅极 - 源极电压的电容。可选地, 如果有必要可以提供电容元件, 来保持电流控制 TFT 18 的栅极 - 源极电压。

[0042] 第一至第三电源 14、15 和 22 中每一个都被提供在面板的外部, 且通过布线(导体)连接到每个电极。现在, 以提供连接到每个电源的布线的情况下等效电路进行阐释(图 5A)。驱动 TFT 17 的栅电极通过电源线 44 连接到第三电源 22。电流控制 TFT 18 的源电极和漏电极其中之一通过电源线 40 连接到第一电源 14。发光元件 16 的反向电极通过电源线 39 连接到第二电源 15。

[0043] 根据具有上述结构的像素电路的本发明, 电流控制 TFT 18 的栅极 - 源极电压不改变, 其减少了诸如反转灰度级的缺陷。另外, 由于像素 33 包括三个晶体管, 所以其布局是有效的, 且产生了高的孔径比和高的分辨率。

[0044] 本发明的显示装置还包括源极驱动器 19, 和彼此面对设置且其之间插入有显示区 34 的第一栅极驱动器 20 和第二栅极驱动器 21(图 1A 至 1C 和图 2)。源极驱动器 19 包括移位寄存器 23、锁存器 24 和开关 25。锁存器 24 包括第一锁存器 35 和第二锁存器 36。开关 25 包括第五晶体管 29(以下称作擦除晶体管 29)和模拟开关 30。对应每条源极线 Sx, 为每一列提供擦除晶体管 29 和模拟开关 30。擦除晶体管 29 的栅电极连接到选择信号线 26, 其源电极和漏电极其中之一连接到源极线 Sx, 且另一个连接到第四电源 31。将模拟开关 30 设置于第二锁存器 36 和源极线 Sx 之间。也就是说, 模拟开关 30 的输入节点连接到锁存器 24, 而其输出节点连接到源极线 Sx。模拟开关 30 的两个控制节点中之一连接到选择信号线 26, 而另一节点通过反相器 41 连接到选择信号线 26。第四电源 31 的电位需要是能够关断像素 33 中包含的电流控制 TFT 18 的电位。因此, 当电流控制 TFT 18 是 N 型 TFT 时, 第四电源 31 的电位是 L 电平, 而当电流控制 TFT 18 是 P 型 TFT, 第四电源 31 的电位是 H 电平。

[0045] 第一栅极驱动器 20 包括移位寄存器 27 和开关 28。第二栅极驱动器 21 包括移位寄存器 37 和开关 38(图 1C 和图 2)。开关 28 和 38 都连接到选择信号线 26, 而开关 38 通过反相器 43 连接到选择信号线 26。也就是说, 反相的信号输入到开关 28 和 38。

[0046] 开关 28 和 38 中每一个都对应于三态缓冲器。三态缓冲器的输入节点连接到移位寄存器 27 或移位寄存器 37, 而其控制节点连接到选择信号线 26。三态缓冲器的输出节点连接到栅极线 Gy。当从选择信号线 26 传输的信号是 H 电平时, 使三态缓冲器进入工作状

态,而当从选择信号线 26 传输的信号是 L 电平时,使三态缓冲器进入浮置状态。在实施例 2 中将更具体地描述三态缓冲器的结构例子。

[0047] 注意到,源极驱动器 19 的结构并不限于上述的结构,且可以在第二锁存器 36 和开关 25 之间提供电平移动器和缓冲器。类似地,第一栅极驱动器 20 和第二栅极驱动器 21 的结构并不限于上述的结构,且可以在移位寄存器 27 和开关 28 之间提供电平移动器和缓冲器。

[0048] 在具有上述结构的显示装置中,本发明提供了与其中完成了发光元件 16 的像素电极形成的情形相对应的元件基板。更具体地,元件基板对应于其中在绝缘表面上形成晶体管和连接到晶体管的像素电极,而还没有形成电致发光层和反向电极的情形。

[0049] 接下来的描述是具有上述结构的本发明显示装置的工作情况。首先,阐释源极驱动器 19 的工作情况(图 1A 至 1C、图 2 和图 3)。将时钟信号(以下称作 SCK)、反相时钟信号(以下称作 SCKB)和起动脉冲(以下称作 SSP)输入到移位寄存器 23,且移位寄存器 23 根据这些信号的时序将采样脉冲输出到第一锁存器 35。输入有数据的第一锁存器 35 根据输入采样脉冲的时序,保持第一列至最后一列中的视频信号。当输入锁存器脉冲时,由第一锁存器 35 保持的视频信号同时传输到第二锁存器 36。

[0050] 假设 T1 是从选择信号线 26 传输的 WE 信号为 L 电平时的周期,T2 是 WE 信号为 H 电平时的周期,以下阐释开关 25 在每个周期中的工作情况。T1 和 T2 的每个周期都对应于半水平扫描周期,且周期 T1 称作第一子栅极选择周期,而周期 T2 称作第二子栅极选择周期。

[0051] 在周期 T1(第一子栅极选择周期)中,从选择信号线 26 传输的 WE 信号是 L 电平,擦除 TFT 29 处于导通状态,且模拟开关 30 处于非传导态。因此,多个源极线 S1 至 Sm 通过设置于各列中的擦除 TFT29 电连接到第四电源 31。换句话说,多个源极线 S1 至 Sm 达到具有与第四电源 31 相同的电位。此时,像素 33 中的开关 TFT 13 处于导通状态,且第四电源 31 的电位通过开关 TFT 13 传输到电流控制 TFT18 的栅电极。然后,电流控制 TFT 18 关断,且发光元件 16 的两个电极具有相同的电位。也就是说,在发光元件 16 的两个电极之间没有电流流动,且不发光。上述工作称作擦除工作,其中第四电源 31 的电位传输到电流控制 TFT 18 的栅电极,电流控制 TFT 18 关断,且发光元件 16 的两个电极具有相同的电位。

[0052] 在周期 T2(第二子栅极选择周期)中,从选择信号线 26 传输的 WE 信号是 H 电平,擦除 TFT 29 处于关断状态,且模拟开关 30 处于传导状态。因此,在第二锁存器 36 中保持的一行视频信号被同时传输到多个源极线 S1 至 Sm。此时,像素 33 中的开关 TFT 13 处于导通状态,且视频信号通过开关 TFT 13 传输到电流控制 TFT 18 的栅电极。然后,电流控制 TFT 18 根据输入的视频信号导通或关断,且发光元件 16 的两个电极具有不同的电位或相同的电位。更具体地,当电流控制 TFT 18 导通时,发光元件 16 的两个电极具有不同的电位且电流流入发光元件 16 中,即发光元件 16 发光。另一方面,当电流控制 TFT 18 关断时,发光元件 16 的两个电极具有相同的电位,且没有电流流入发光元件 16 中,即发光元件 16 不发光。上述工作称作写操作,其中电流控制 TFT 18 根据视频信号导通或关断,且发光元件 16 的两个电极具有不同的电位或相同的电位。

[0053] 接下来阐释第一栅极驱动器 20 和第二栅极驱动器 21 的工作情况(图 1A 至 1C、图 2 和图 4)。移位寄存器 27 输入有 G1CK、G1CKB 和 G1SP,且根据这些信号的时序顺序输出脉

冲至开关 28。移位寄存器 37 输入有 G2CK、G2CKB 和 G2SP，且根据这些信号的时序顺序输出脉冲至开关 38。图 4 示出了在第 i、第 j、第 k 和第 p 行 (i、j、k 和 p 是自然数,  $1 \leq i, j, k$  和  $p \leq n$ ) 的每行中供给开关 28 和 38 的脉冲的电位。

[0054] 与源极驱动器 19 的工作情况的解释相类似, 假设 T1 是从选择信号线 26 传输的 WE 信号为 L 电平时的周期, 且 T2 是 WE 信号为 H 电平时的周期, 以下将阐释在上述每个周期中第一栅极驱动器 20 中的开关 28 和第二栅极驱动器 21 中的开关 38 的操作。注意, 在图 4 的时序图中, Gy20 (y 是自然数,  $1 \leq y \leq n$ ) 表示信号从第一栅极驱动器 20 传输到其上的栅极线 Gy 的电位, 而 Gy21 表示信号从第二栅极驱动器 21 传输到其上的栅极线 Gy 的电位。无需说的是, Gy20 和 Gy21 表示相同的布线。

[0055] 在周期 T1 (第一子栅极选择周期) 中, 从选择信号线 26 传输的 WE 信号为 L 电平。将为 L 电平信号的 WE 信号输入到第一栅极驱动器 20 中的开关 28, 由此开关 28 进入浮置状态。另一方面, 反相的 WE 信号, 即 H 电平信号, 输入到第二栅极驱动器 21 中的开关 38, 由此开关 38 进入工作状态。也就是说, 开关 38 将 H 电平信号 (行选择信号) 传输到第 i 行中的栅极线 Gi21, 且栅极线 Gi 具有与 H 电平信号相同的电位。换句话说, 通过第二栅极驱动器 21 选择第 i 行中的栅极线 Gi。因此, 像素 33 中的开关 TFT 13 导通。然后, 将电源驱动器 19 中的第四电源 31 的电位传输到电流控制 TFT 18 的栅电极, 并将电流控制 TFT 18 关断, 由此发光元件 16 的两个电极具有相同的电位。也就是说, 在该周期中, 在发光元件 16 不发光时进行擦除操作。

[0056] 在周期 T2 (第二子栅极选择周期) 中, 从选择信号线 26 传输的 WE 信号为 H 电平。因此, 将为 H 电平信号的 WE 信号输入到第一栅极驱动器 20 中的开关 28, 由此开关 28 进入工作状态。也就是说, 开关 28 将 H 电平信号传输到第 i 行中的栅极线 Gi20, 且栅极线 Gi 具有与 H 电平信号相同的电位。换句话说, 通过第一栅极驱动器 20 选择第 i 行中的栅极线 Gi。因此, 像素 33 中的开关 TFT 13 导通。然后, 将视频信号从电源驱动器 19 中的第二锁存器 36 传输到电流控制 TFT 18 的栅电极, 且电流控制 TFT 18 导通或关断, 由此发光元件 16 的两个电极具有不同的电位或相同的电位。也就是说, 在该周期中, 在发光元件 16 发光或不发光时进行写操作。另一方面, 第二栅极驱动器 21 中的开关 38 被输入以 L 电平信号, 且进入浮置状态。

[0057] 如上所述, 在周期 T1 (第一子栅极选择周期) 中由第一栅极驱动器 20 选择栅极线 Gy, 而在周期 T2 (第二子栅极选择周期) 中由第二栅极驱动器 21 选择。换句话说, 由第一栅极驱动器 20 和第二栅极驱动器 21 以互补的方式控制栅极线。在第一子栅极选择周期或第二子栅极选择周期中的任何一个周期中进行擦除操作, 且在其另一个周期中进行写操作。

[0058] 在第一栅极驱动器 20 选择第 i 行中的栅极线 Gi 的周期中, 第二栅极驱动器 21 不工作 (开关 38 处于浮置状态), 或传输行选择信号至除了第 i 行中的栅极线以外的栅极线。类似地, 在第二栅极驱动器 21 传输行选择信号至第 i 行中的栅极线 Gi 的周期中, 第一栅极驱动器 20 处于浮置状态, 或传输行选择信号至除了第 i 行中的栅极线以外的栅极线。

[0059] 根据进行上述操作的本发明, 在用于保持电流控制 TFT 18 的栅极 - 源极电压的电容的两个电极之间没有提供释放电位的 TFT 的条件下, 可以强制关断发光元件 16。结果, 能够获得增加的占空比。

[0060] 注意到, 本发明并不限于将栅极选择周期分成两个周期的上述结构。如日本专利

特开 No. 2001-324958 中公开的,一个栅极选择周期可以分成三个周期或更多。

[0061] [实施例模式 2]

[0062] 在本实施例模式中描述的是像素 33 的电路结构,其附加地提供有用于将反偏压施加到发光元件 16 的晶体管。

[0063] 像素 33 包括发光元件 16 和四个晶体管。四个晶体管包括用于控制视频信号输入的开关 TFT 13、用于确定流入发光元件 16 的电流值的驱动 TFT 17、用于根据视频信号确定发光元件 16 发光或不发光的电流控制 TFT 18、和用于将反偏压施加到发光元件 16 的第四晶体管 51(以下称作反偏置 TFT 51,也称为反方向偏置 TFT 和 AC TFT)(图 5B)。

[0064] 提供反偏置 TFT 51,用于在发光元件 16 的两个电极之间施加反偏置电压,该反偏置电压具有与在正常发光时施加的正偏电压不同的反电位差。当反偏置 TFT 51 导通时,发光元件 16 的像素电极电连接到其电位设置为低于发光元件 16 的反向电极电位的电源线。另外,此时,将发光元件 16 的反向电极设置为具有比正常操作的电位更高的电位。根据上述操作,将反偏压施加到发光元件 16。

[0065] 开关 TFT 13 的栅电极连接到栅极线 12,其源电极和漏电极其中之一连接到源极线 11,且另一个连接到电流控制 TFT 18 的栅电极。驱动 TFT 17 的栅电极连接到第三电源 22,其源电极和漏电极其中之一连接到发光元件 16 的像素电极,且另一个连接到电流控制 TFT 18 的源电极和漏电极其中之一。电流控制 TFT 18 的源电极和漏电极中的另一个连接到第一电源 14。反偏置 TFT 51 的源电极和漏电极其中之一连接到发光元件 16 的像素电极。

[0066] 第一至第三电源 14、15 和 22 中每一个都提供在面板的外部,并通过布线连接至每一个电极。以下进行阐释其中提供有连接到每个电源的布线的结构(图 5C 至 5E)。驱动 TFT 17 的栅电极通过电源线 44 连接到第三电源 22。电流控制 TFT 18 的源电极和漏电极其中之一通过电源线 40 连接到第一电源 14。发光元件 16 的反向电极通过电源线 39 连接到第二电源 15。

[0067] 用以下三种方式连接反偏置 TFT 51 的栅电极和其源电极和漏电极中的另一个。根据第一种方式,反偏置 TFT 51 的栅电极和其源电极和漏电极中的另一个都通过电源线 40 连接到第一电源 14(图 5C)。根据第二种方式,反偏置 TFT 51 的栅电极通过电源线 40 连接到第一电源 14,而其源电极和漏电极中的另一个通过电源线 44 连接到第三电源 22(图 5D)。

[0068] 在上述两种情况下,除了当施加反偏压时,反偏置 TFT 51 都为关断状态。换句话说,反偏置 TFT 51 需要是通过第一电源线 14 的电位来关断的 TFT。因此,在第一电源 14 的电位为 H 电平的情况下,反偏置 TFT 51 是 P 型 TFT。换句话说,在第一电源 14 的电位为 L 电平的情况下,反偏置 TFT 51 是 N 型 TFT。

[0069] 注意到,在图 5C 和 5D 中示出的结构仅是例子,且同样可以采用其它的连接。例如,反偏置 TFT 51 的源电极和漏电极其中之一通过电源线 44 连接到第三电源 22,然而,代替地它也可以连接到源极线 11。而且,根据图 5C 和 5D 中示出的结构,由通过电源线 40 连接的第一电源 14 来控制反偏置 TFT 51。在这种情况下,当将反偏压施加到发光元件 16 时,第一电源 14 和第三电源 22 的电位被设置为低于正常操作的电位。因此,反偏置 TFT 51 在所有的像素中同时导通,由此将反偏压施加到发光元件 16。

[0070] 根据第三种方式,附加地提供了第三栅极驱动器 54 和栅极线 55(图 5E)。在这种情况下,反偏置 TFT 51 的栅电极通过栅极线 55 连接到第三栅极驱动器 54,且其源电极和漏电极中的另一个通过电源线 40 连接到第一电源 14。在该情况下并不特别地限定反偏置 TFT51 的导电类型。

[0071] 可选地,除了上述三种情况外,还可以提供第三栅极驱动器 54、栅极线 55 和电源线 56(图 15)。在这种情况下,反偏置 TFT 51 的源电极和漏电极中的另一个连接到电源线 56。第三栅极驱动器 54 控制栅极线 55 和电源线 56。也就是说,通过由第三栅极驱动器 54 控制栅极线 55 和电源线 56,能够将反偏压从第一行至最后一行顺序地施加到发光元件 16。

[0072] 通过开关可以控制栅极线 55,以便在所有的行中同时切换。在这种情况下,不需要第三栅极驱动器 54。

[0073] 另外,反偏置 TFT 51 的源电极和漏电极中的另一个不需要连接到电源线 56,且可以通过电源线 40 连接到第一电源 14,如图 5C 和 5D 所示。

[0074] 接下来,对具有上述结构的像素 33 的工作情况进行简要的描述。在此说明将反偏压施加到发光元件 16 的工作情况。首先,对像素 33 进行擦除操作,以关断电流控制 TFT 18。然后,使反偏置 TFT 51 导通,且使第一电源 14 和第二电源 15 的电位相互颠倒,由此将反偏压施加到发光元件 16。当第一电源 14 和第二电源 15 的电位相互颠倒时,可以使反偏置 TFT 51 导通(图 5C 和 5D),或可以通过第三栅极驱动器 54 导通(图 5E)。

[0075] 换句话说,将第一电源 14 和第二电源 15 的电位相互转换,且使反偏置 TFT 51 导通以将反偏压施加到发光元件 16。第一电源 14 和第二电源 15 的电位转换指的是,例如使电位相互颠倒。

[0076] 包括用于施加反偏压的晶体管的结构改善了发光元件的退化。可以结合上述实施例模式来实现本实施例模式。

[0077] 作为发光元件缺陷的示例,有一种情况是发光元件的两个电极都短路。短路发生在当有缺陷的电致发光层形成时,由于在发光元件的制造步骤中产生的像素电极的突起和像素电极表面上的灰尘,且在没有电致发光层插入于其间的情况下连接发光元件的两个电极。在这种情况下,电流流入整个发光元件中,且当在正偏电压施加到发光元件时发光。然而,在短路部分中,电流穿过电极之间且不发光。

[0078] 另一种的缺陷是,由于在发光元件的制造步骤中产生的灰尘等而引起电致发光层变薄。在这种情况下,在初始阶段发光,然而,由于与外围部分相比受更大的应力,所以在具有薄膜厚度的部分中出现了与短路相似的缺陷。这种缺陷随着实际的驱动时间而发展,因此,在初始老化等等中不能解决。当反偏压施加到发光元件时,由于发光元件具有如二极管的整流特性,所以尽管电流在短路的部分中流动,也没有电流在反方向中流动。当电流在短路部分中集中地流动时,可以通过烧断短路部分等来修复缺陷。如上所述,当反偏压施加到发光元件时,可以将初始阶段和发展阶段中的短路部分进行隔离来修复缺陷。因此,可以提供具有改善了可靠性的显示装置以及其驱动方法。

[0079] [实施例 1]

[0080] 下面阐释作为本发明组件的发光元件的结构。发光元件具有导电层、电致发光层和导电层的层叠结构,其形成于具有由玻璃、石英、金属、有机材料等构成的绝缘表面的基板之上。发光元件可以是包括由多层形成的电致发光层的层叠类型、包括由单层形成的电

致发光层的单层类型、或包括由具有边界不清楚的多层形成的电致发光层的混合类型。而且,发光元件可以根据发光的方向采用以下两种结构中的任何一种,即以对应于阳极的导电层、电致发光层和对应于阴极的导电层的这种顺序层叠的正向层叠结构,或以对应于阴极的导电层、电致发光层和对应于阳极的导电层这种顺序层叠的反向层叠结构。电致发光层可以由有机材料(低分子量、高分子量或中等分子量)、与无机材料结合的有机材料、单态材料、三态材料或这些材料的组合形成。

[0081] 来自发光元件的光可以以下三个方向发出;基板侧的方向(底部发射);与反向基板侧的方向(顶部发射);以及基板侧和反向基板侧的方向,即基板的表面和相对表面的方向(双重发射)。在双重发射的情况下,基板和反向基板明确地需要传输光。从发光元件发出的光包括当受激的单态返回到基态时产生的发光(荧光)和当受激的三态返回到基态时产生的发光(磷光),在本发明中可以采用其中一种或两种。

[0082] 注意到,由电流流入发光元件产生的发光态指的是,其中在发光元件的两个电极之间施加正向偏置电压的状态。

[0083] 该发光元件能够获得宽的视角,减小的厚度和重量,而不需背光,且显示出适合于显示移动图像的快速响应。利用这种发光元件,能够实现具有高性能和高附加值的显示装置。结合上述实施例模式和实施例可以实现本实施例。

#### [实施例 2]

[0085] 以下阐释作为本发明部件的一个例子的三态缓冲器的结构。三态缓冲器包括串联连接的NAND 81、NOR 82、反相器 83、P型 TFT 84 和 N型 TFT 85(图 6A)。NAND 81 的两个输入节点其中之一连接到选择信号线 26,且另一个节点连接到移位寄存器。也就是说,NAND 81 的两个输入节点中之一被输入以 WE 信号,而另一个节点被输入以脉冲。NOR 82 的两个输入节点中之一通过反相器 83 连接到选择信号线 26,且另一个节点连接到移位寄存器。也就是说,NOR 82 的两个输入节点中之一被输入以反相的 WE 信号,而另一个被输入以脉冲。P 型 TFT 84 的源电极连接到高电位电源 86,而 N 型 TFT 85 的源电极连接到低电位电源 87。

[0086] 根据上述结构,三态缓冲器的控制节点对应于连接到选择信号线 26 的节点,且具体地对应于到 NAND 81 的其中一个输入节点和反相器 83 的输入节点。三态缓冲器的输入节点对应于 NAND 81 的输入节点中的另一个和 NOR 82 的输入节点中之一。三态缓冲器的输出节点对应于 P 型 TFT 84 和 N 型 TFT 85 的漏极。

[0087] 注意到,通过在栅极驱动器端部提供的三态缓冲器,其中一个输出可以给栅极线充电和放电,而不会被另外一个输出所干扰。因此,可以代替地使用模拟开关、时钟反相器等来执行相同的功能。

[0088] 假设从移位寄存器提供的脉冲是 In,NAND 81 的输出节点电位是 A,NOR 82 的输出节点的电位是 B,以及 P 型 TFT 84 和 N 型 TFT 85 的漏电极的电位是 OUT,则获得如附图中所示的真值表(图 6B)。该实施例可以结合上述实施例模式来实现。

#### [实施例 3]

[0090] 以下阐释在本发明的显示装置中采用的时间灰度级方法,即本发明的显示装置的驱动方法(操作)。参考其中纵坐标表示扫描线、横坐标表示时间的时序图,和在第 i 行( $1 \leq i \leq n$ )中的栅极线 Gi 的时序图进行描述(图 7A 和 7B)。帧频率约为 60Hz,且一次写入屏幕的时间段称作帧周期。根据该时间灰度级方法,一个帧周期分成多个子帧周期。分

割的数量通常等于灰度位的数量,且这种情况示于本实施例中。

[0091] 注意到,在图 7A 和 7B 中示出的时序图仅是示例,且为了减小伪轮廓 (pseudo contour) 等可以进一步划分子帧周期。

[0092] 首先,描述在没有反偏压施加周期 FRB 的工作情况 (图 7A)。对显示 3 位 (8 个灰度级) 的情况进行描述,即其中将一个帧周期划分成三个子帧周期 SF1 至 SF3 的情况。

[0093] 注意到,在图 7A 示出的时序图中,使用了示于图 5A 中的像素。

[0094] 每个子帧周期都具有在其间进行写操作和擦除操作的写周期 (也称为地址周期,且以下称作地址周期) Ta,以及在其间像素发光或不发光来显示图像的发光周期 (也称为持续周期和发光周期) Ts。将地址周期 Ta 划分成多个栅极选择周期,其每个都包括第一子栅极选择周期和第二子栅极选择周期。在第一子栅极选择周期和第二子栅极选择周期之一中进行擦除操作,而在另一个中进行写操作。在附图中示出如下情况,其中在第一子栅极选择周期中进行擦除操作,且在第二子栅极选择周期中进行写操作。发光周期 Ts1 至 Ts3 的长度比使得  $Ts_1 : Ts_2 : Ts_3 = 4 : 2 : 1$ 。在显示 n 位的情况下,发光周期的长度比为  $2^{(n-1)} : 2^{(n-2)} : \dots 2^1 : 2^0$ 。

[0095] 换句话说,发光周期 Ts 的长度在各个位中是不同的。例如,当发光周期的比等于 2 的幂,可以通过合并每个位的发光周期来获得具有 16 个灰度级的线性灰度级。根据本发明,将地址周期划分成栅极选择周期,在其每一个中进行写操作或擦除操作。

[0096] 接下来,描述具有反偏压施加周期 FRB 的操作 (图 7B)。反偏压施加周期 FRB 包括在其间仅进行擦除操作的地址周期 TaRB,以及在其间将阳极和阴极的电位相互颠倒来同时将反偏压施加到所有的像素的反偏压施加周期 RB。注意到,反偏压施加周期 RB 不必在每个帧周期中都提供,且可以提供在每多个帧周期中。另外,反偏压施加周期 FRB 不必分别地从子帧周期 SF1 至 SF3 提供,且可以在子帧周期的发光周期 Ts1 至 Ts3 其中之一中提供。

[0097] 注意到,在示于图 7B 中的时序图中使用了示于图 5B 至 5D 中的像素。

[0098] 子帧周期的顺序并不限于上述从最高有效位到最低有效位的顺序,且可以在一个帧周期中随机排列。而且,在每个帧周期中都可以改变上述顺序。可以结合上述实施例模式和实施例来实现本实施例。

[0099] 阐释显示 4 位 (16 灰度级) 的情况,即其中将一个帧周期划分成四个子帧周期 SF1 至 SF4 的情况。

[0100] 首先,参考图 10A 描述使用图 5A 中示出的像素的时序图。在图 10A 中,在地址周期 701 中进行第一位的写入,在发光周期 702 中进行第一位的显示。类似地,在地址周期 703 中进行第二位的写入,在发光周期 704 中进行第二位的显示。接着,在地址周期 705 中进行第三位的写入,在发光周期 706 中进行第三位的显示。然而,就第三位而言,因为发光周期 706 较短,所以在写入第四位前需要擦除操作。因此,在地址周期 707 中进行擦除操作,然后在非发光周期 708 之后在地址周期 709 中进行第四位的写入。第四位还包括用于擦除的地址周期 711 和非发光周期 712。

[0101] 参考图 10B 描述在将反偏压施加到发光元件的情况下,使用示于图 5B 至 5D 中的像素的时序图。在显示和擦除了第四位后,在周期 721 中将反偏压同时施加到整个屏幕。因此,与图 7A 中示出的情况相比,略微减小了占空比 (总的发光周期 / 一个帧周期)。

[0102] 接下来,参考图 10C 描述对于每一行可以控制施加反偏压的时序的情况下,使用

示于图 5E 中的像素的时序图。在图 10C 中,在第四位的发光周期后,提供利用附加提供的第三栅极驱动器来施加反偏压的扫描周期 731,且在每行中顺序地施加反偏压(周期 732)。根据上述情况,与图 7B 中示出的情况相比,可以更有效地施加反偏压。相反,在以和图 7B 中的相同长度施加的反偏压的情况下,能够进一步增加占空比。可以结合上述实施例模式和实施例来实现本实施例。

[0103] [ 实施例 4]

[0104] 模拟视频信号或数字视频信号可以输入到本发明的显示装置。在输入数字视频信号的情况下,视频信号可以是电压或电流。也就是说,输入到发光元件发光中的像素的视频信号可以是恒定电压或恒定电流。在视频信号为恒定电压的情况下,将恒定电压施加到发光元件,或恒定电流流到发光元件。同样在视频信号为恒定电流的情况下,将恒定电压施加到发光元件,或恒定电流流到发光元件。当恒定电压施加到发光元件时,进行恒定电压驱动。同时,当恒定电流流到发光元件时,进行恒定电流驱动。根据恒定电流驱动,不论发光元件的电阻如何改变,恒定电流都流动。在本发明的显示装置中,可以采用电压视频信号或电流视频信号,以及恒定电压驱动或恒定电流驱动。

[0105] [ 实施例 5]

[0106] 以下阐释包括显示区和驱动器的面板,其为本发明的显示装置的实施例。在基板 405 之上,提供了包括多个像素的显示区 404,每个像素都具有发光元件,源极驱动器 403、第一栅极驱动器 401、第二栅极驱动器 402、连接端 415 和连接膜 407(图 8A 和 8B)。连接端 415 通过导电颗粒连接到连接膜 407,且连接膜 407 连接到 IC 芯片。

[0107] 图 8B 是沿着面板的线 A-A' 的剖面图,其示出了在显示区 404 中形成的电流控制 TFT 409 和驱动 TFT 410,以及在源极驱动器 403 中形成的 CMOS 电路 414。显示区 404 还包括导电层 411、电致发光层 412 和导电层 413。导电层 411 连接到驱动 TFT 410 的源电极或漏电极。导电层 411 用作像素电极,而导电层 413 用作反向电极。导电层 411、电致发光层 412 和导电层 413 的层叠对应于发光元件。

[0108] 显示区 404 以及驱动器 401 至 403 由密封件 408 环绕,且用密封件 408 和反向基板 406 密封发光元件。进行这种密封工艺以保护发光元件不受潮气的影响。尽管在此使用覆盖材料(玻璃、陶瓷、塑料、金属等)用于密封,但也可以采用可热固化树脂或 UV 可固化树脂,以及诸如金属氧化膜和氮化膜的具有高阻挡特性的薄膜。

[0109] 优选,在基板 405 之上形成的元件由结晶半导体(多晶硅)构成,其显示出与非晶半导体相比具有诸如迁移率的改进特性,由此获得了在相同表面上元件的单片形成。具有上述结构的面板具有减少的要连接的外部 IC 的数量,因此,可以获得小、重量轻且薄的面板。

[0110] 而且,在图 8B 中,导电层 411 由透明导电膜形成,而导电层 413 由反射膜形成。因此,来自电致发光层 412 的光穿过导电层 411 发射到基板 405 侧,如箭头所示。这种结构通常称为底部发射方法。

[0111] 另一方面,当导电层 411 由反射膜形成,以及导电层 413 由透明导电膜形成时,来自电致发光层 412 的光能够发射到反向基板 406 侧,如图 11A 所示。这种结构通常称为顶部发射方法。

[0112] 驱动 TFT 410 的源电极或漏电极和导电层 411 层叠在同一层上,其间没有插入绝

缘层，且由交迭的薄膜直接连接。因此，在与其中设置了驱动 TFT 410 等的区域不同的区域中形成导电层 411，从而引起具有更高像素分辨率的减小的孔径比。因此，如图 11B 所示，附加地提供层间膜 416 且像素电极形成在独立的层之上，以采用顶部发射方法。结果，其中形成 TFT 等的区域还可以有效地用作发光区。此时，根据电致发光层 412 的膜厚度，用作像素电极的导电层 411 和导电层 413 可能在导电层 411 和驱动 TFT 410 的源电极或漏电极之间的接触区中短路。因此，为了防止短路，优选提供堤 417 等。

[0113] 而且，当导电层 411 和导电层 413 中每一个都由透明导电膜形成时，如图 12 所示，来自电致发光层 412 的光能够发射到基板 405 侧和反向基板 406 侧。这种结构称为双重发射方法。

[0114] 在图 12 的情况下，顶部发射侧的发光区基本上等于底部发射侧的发光区。然而，当如上所述通过添加层间膜来增加像素电极的面积时，能够提高顶部发射侧的孔径比。

[0115] 本发明并不限于上述的实施例。例如，显示区 404 可以由具有沟道部分的 TFT 构成，该 TFT 由形成于绝缘表面上的非晶半导体（非晶硅）形成，且驱动器 401 至 403 可以由 IC 芯片构成。IC 芯片可以通过 COG 贴附到基板上，或贴附到连接于基板的连接膜上。通过 CVD 将非晶半导体容易地形成在大基板上，且能提供价廉的面板而不需结晶步骤。另外，当通过以喷墨方法代表的微滴喷射方法来形成导电层时，能够提供更廉价的面板。可以结合上述实施例模式和实施例来实现本实施例。

[0116] [ 实施例 6 ]

[0117] 具有包括发光元件的显示区的电子设备包括，电视机、数字照相机、数字摄影机、便携式电话机（便携式电话）、诸如 PDA 的便携式信息终端、便携式游戏机、监视器、膝上型个人电脑、诸如车内音响系统的音频再现设备、诸如家用游戏机的提供有记录媒质的图像再现设备等。以下示出上述的具体例子。

[0118] 图 9A 说明了包括主体 9201、显示部分 9202 等的便携式信息终端。图 9B 说明了包括显示部分 9701 和 9702 等的数字摄影机。图 9C 说明了包括主体 9101、显示部分 9102 等的便携式终端。图 9D 说明了包括主体 9301、显示部分 9302 等的便携式电视机。图 9E 说明了包括主体 2202、显示部分 2203 等的膝上型个人电脑。图 9F 说明了包括主体 2001、显示部分 2003 等的电视机。将本发明应用到这种包括显示部分的显示装置的结构。根据本发明，能够获得更高的图像质量、更高的显示屏分辨率，从而产生了具有高性能和高附加值的电子设备。可以结合实施例模式和实施例来实现本实施例。

[0119] [ 实施例 7 ]

[0120] 图 13A 示出了构成本发明的显示装置的像素布局例子。像素的结构与图 5A 中示出的像素结构相同。虽然在图 13A 中在两个相邻的像素之间共用电源线 40，其电路图示于图 13B 中。注意到，在图 13A 中没有示出用作反向电极的第二电源 15。

[0121] 根据上述布局，能够减少设置于显示区（还称作像素区）中的布线的数量，从而提高了孔径比。注意到，可以在两个相邻的像素之间共用电源线 44。然而，优选的是，电源线 40 和 44 不共用且分别地提供，以便独立地调节其电位从而调节提供到发光元件 16 的电流值。特别地，在彩色显示的情况下，白平衡调节是必不可少的，因此，可以适当地选择在相邻像素之间共用的电源线，其不会影响白平衡调节。具体地，在通过调节电源线 44 的电位来改变驱动 TFT 17 的栅极电位，从而确定供给发光元件 16 的电流值的情况下，在相邻的像素

之间不能共用电源线 44。同时,在通过调节电源线 40 的电位来改变驱动 TFT 17 的 VGS,从而确定供给发光元件 16 的电流值的情况下,在相邻的像素之间不能共用电源线 40。

[0122] 在图 13A 中,为了保持电流控制 TFT 18 的栅电极的电位,在电源线 40 的下方提供电容。虽然在图 13B 的电路图中没有示出,但如果需要可以提供电容。根据图 13A 中示出的布局,电容设置在不用作发光区的电源线的区域中,由此可以不减小孔径比就能够获得高性能。

[0123] 类似地在图 14A 中,示出了像素布局的例子。像素的结构与图 5D 中示出的像素结构相同,且将反偏置 TFT 51 加到图 13A 中示出的像素上。注意到,在图 14B 中示出其电路图。与图 13A 中示出的像素相类似,在两个相邻的像素之间共用电源线,由此提高了孔径比。由于将反偏置 TFT 加在图 5D 中示出的像素中,所以考虑到改进的孔径比,上述布局特别地有效。

[0124] [实施例 8]

[0125] 发光元件具有其中由各种材料形成的单层或多层(以下称作电致发光层)设置于一对电极之间的结构。在发光元件中,其中阳极和阴极短路的初始缺陷可能由于以下因素而产生。作为第一因素,外来材料(灰尘)的沉积导致了阳极和阴极之间短路。作为第二因数,由于阳极的轻度不平整而导致形成于电致发光层中的针孔会导致阳极和阴极之间短路。作为第三因素,在不均匀形成的电致发光层中形成的针孔会导致阳极和阴极之间短路。第三因素还与电致发光层的厚度有关。在具有上述初始缺陷的像素中,会出现问题,使得发光和不发光不根据信号进行,且因此几乎所有的电流都在短路部分中流动,且整个元件不发光,或某些像素发光或不发光,从而引起有缺陷的图像显示。鉴于上述问题,如上所述,本发明提供了一种显示装置和其驱动方法,其中反偏压可以施加到发光元件。通过施加反偏压,电流仅局部地供给阳极和阴极之间的短路部分,且短路部分产生热。因此,短路部分被氧化或碳化以便被隔离。结果,即使当出现初始缺陷时,也能够提供能解决该缺陷并显示具有改善了质量的图像的显示装置。注意到,这种初始缺陷的隔离优选在装运之前进行。

[0126] 除了上述的初始缺陷外,在发光元件中可能会出现渐进的缺陷。渐进的缺陷指的是,随着时间的推移阳极和阴极被短路。随着时间推移而发生的阳极和阴极之间的这种短路,是由阳极的微小突起引起的。也就是说,在具有电致发光层介于其间的一对电极的层叠中,随着时间的推移阳极和阴极被短路。鉴于上述问题,如上所述,本发明提供了在装运之前有规则地施加反偏压的显示装置和其驱动方法。当施加反偏压时,电流仅在阳极和阴极之间的短路部分中局部地流动,从而导致了短路部分的隔离。结果,即使当出现渐进的缺陷,也能够提供能解决该缺陷并显示具有改善了质量的图像的显示装置和其驱动方法。

[0127] 具有电致发光层置于其间的一对电极间的叠层,即使当施加正偏电压时也具有不发光的点。这种不发光的缺陷称为暗点,且由于其随着时间发展,所以其也称为渐进缺陷。该暗点由电致发光层和阴极之间的有缺陷的接触引起,且被认为是当在电致发光层和阴极之间的微小空隙蔓延时而逐渐发展。然而,当施加反偏压时能够防止这种空隙蔓延,也就是说,能够抑制暗点的发展。因此,根据如上所述的施加反偏压的本发明,能够获得抑制暗点发展的显示装置以及其驱动方法。

[0128] 本申请以 2003 年 12 月 2 日在日本专利局提交的日本专利申请序列 No. 2003-403837 和 2003 年 12 月 19 日在日本专利局提交的 No. 2003-423596 为基础,其内

容并入这里以作参考。

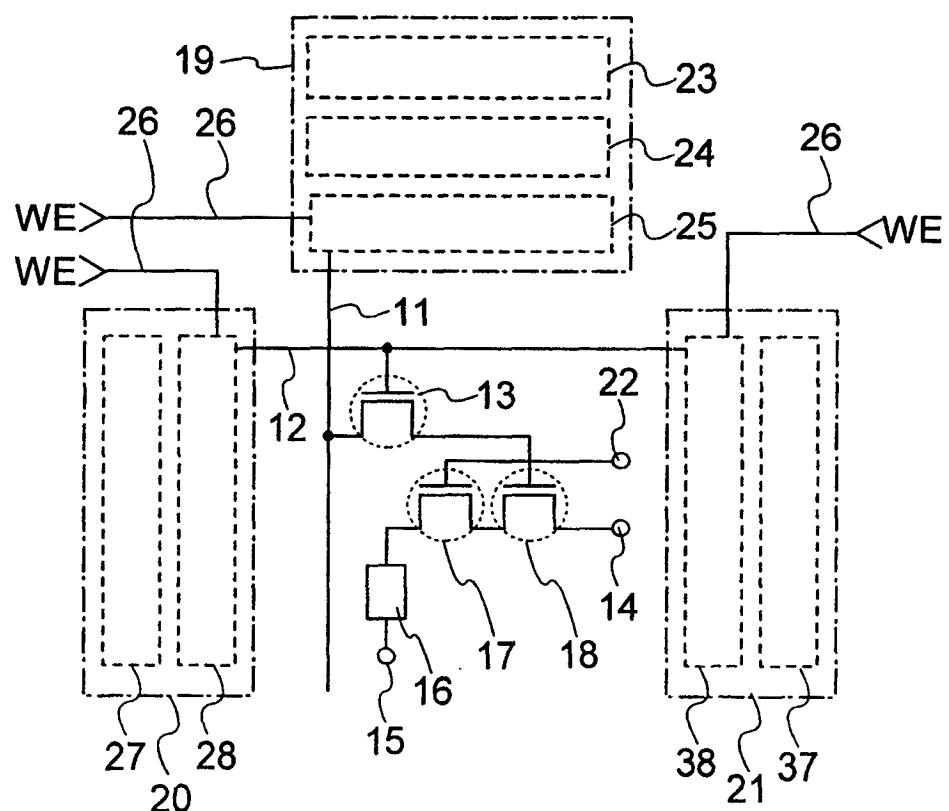


图 1A

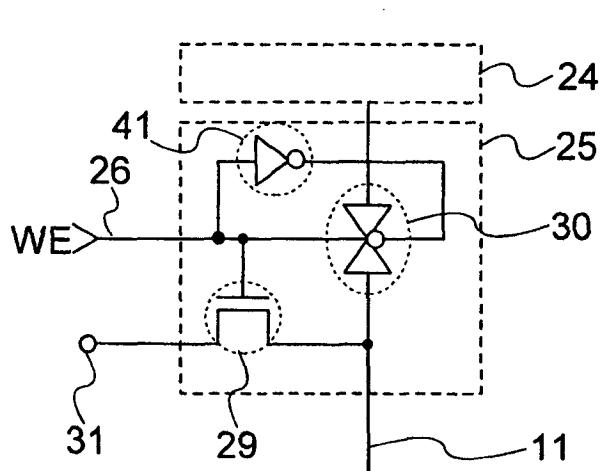


图 1B

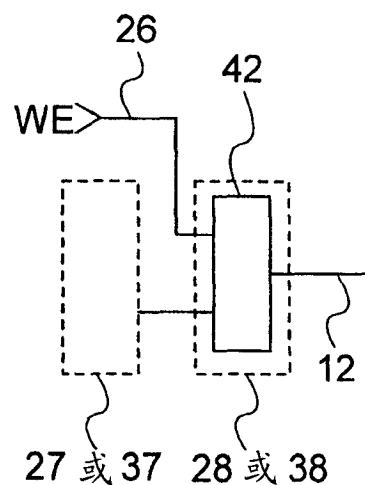


图 1C

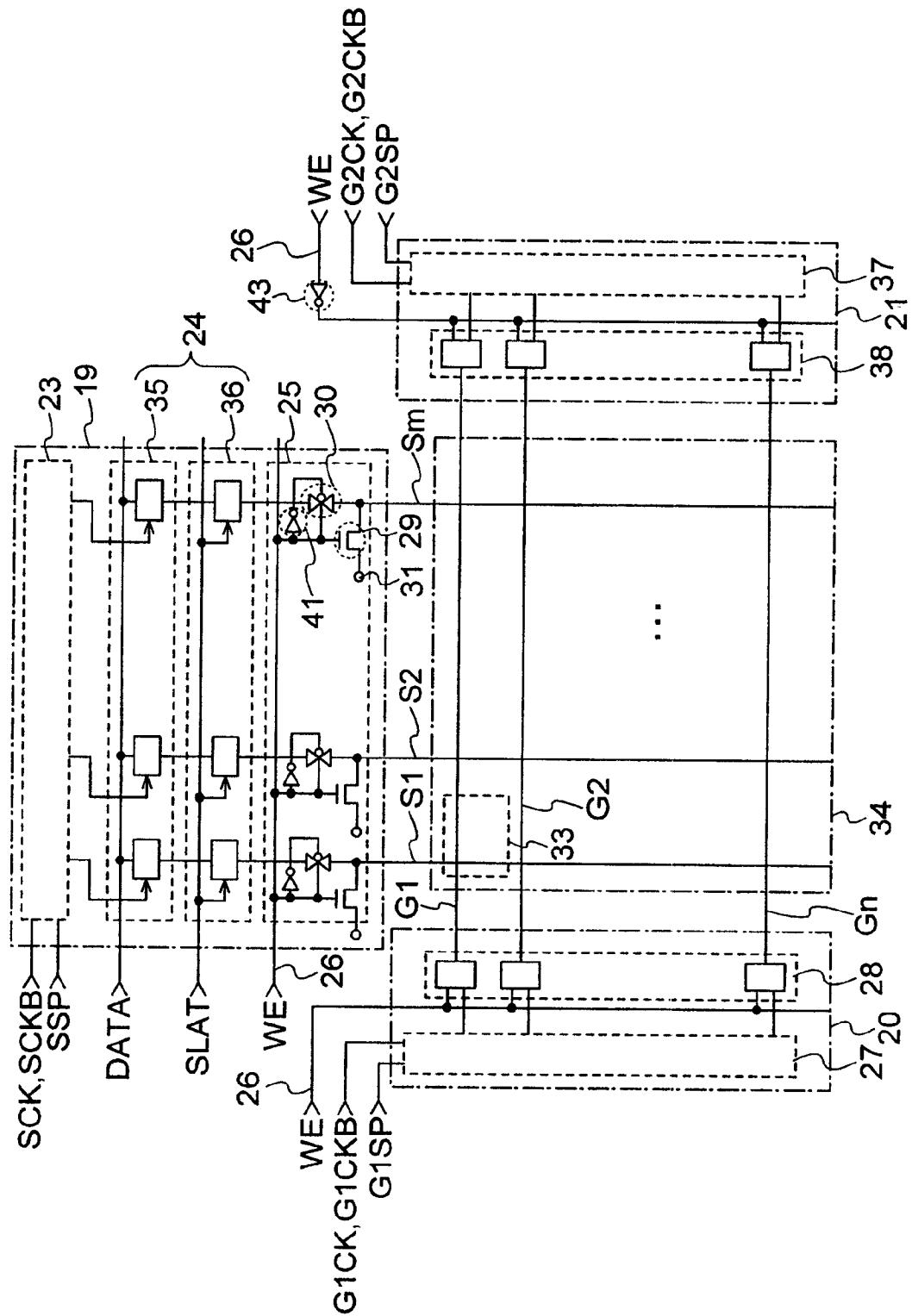


图 2

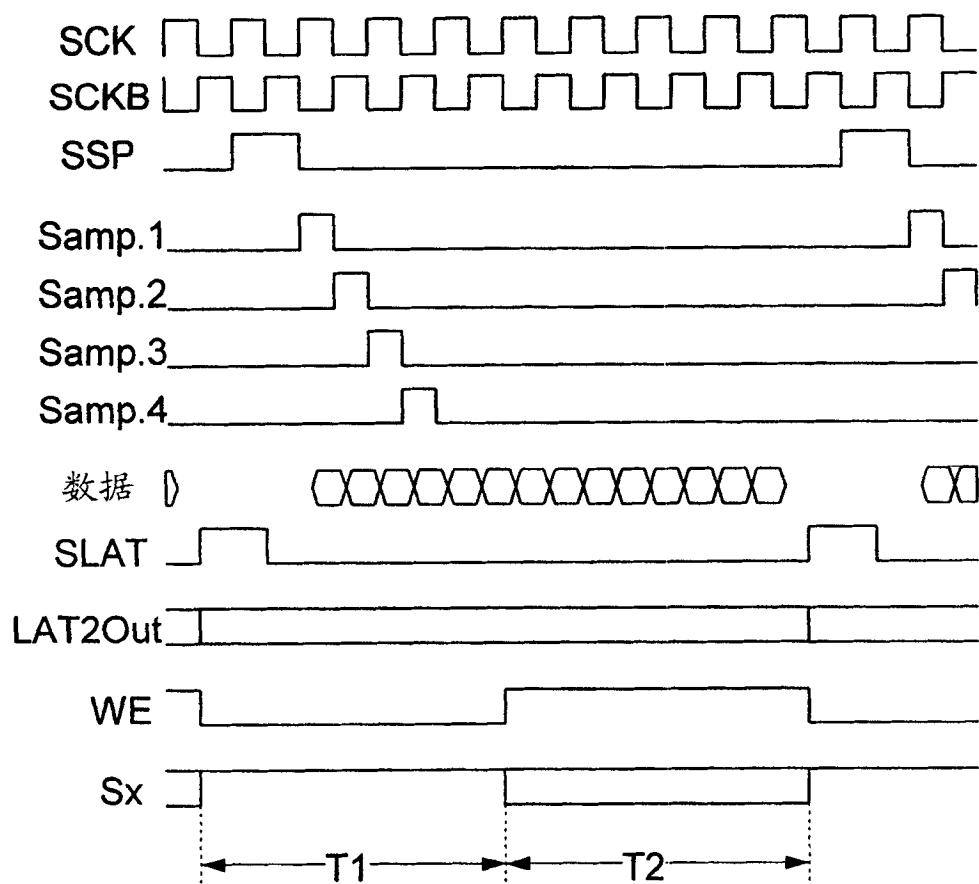


图 3

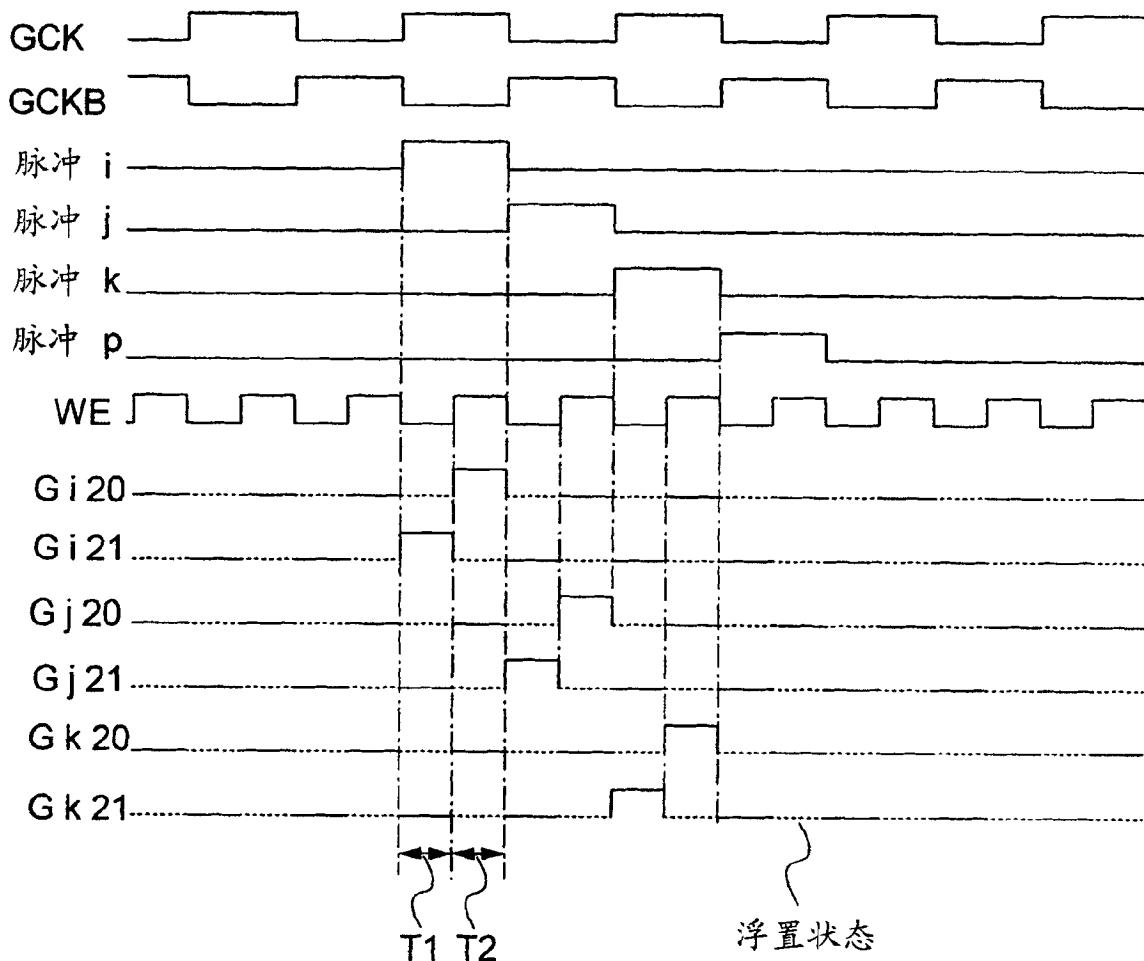


图 4

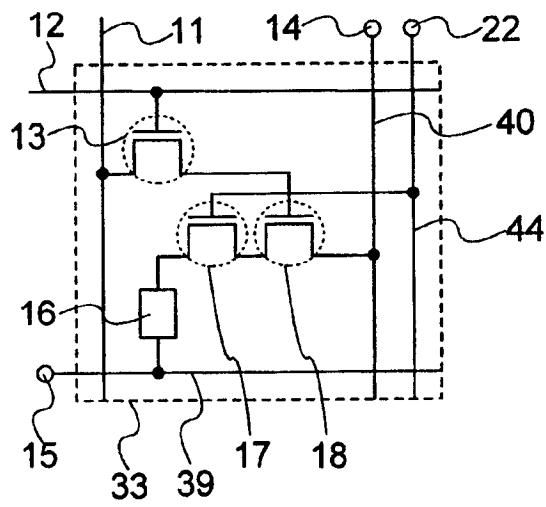


图 5A

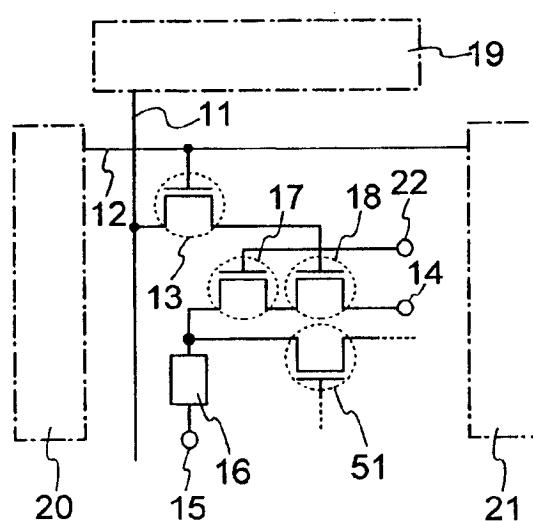


图 5B

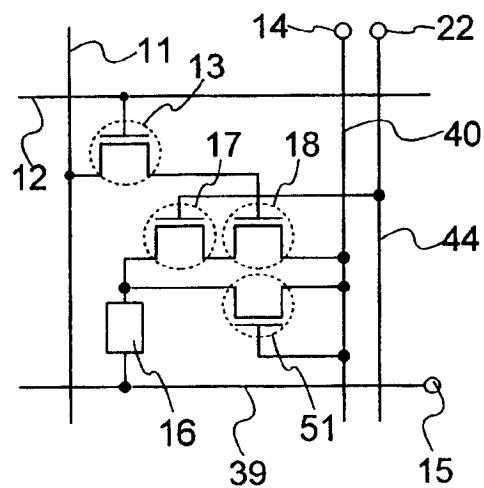


图 5C

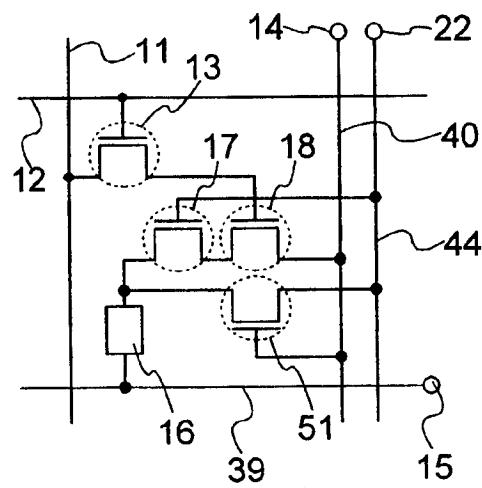


图 5D

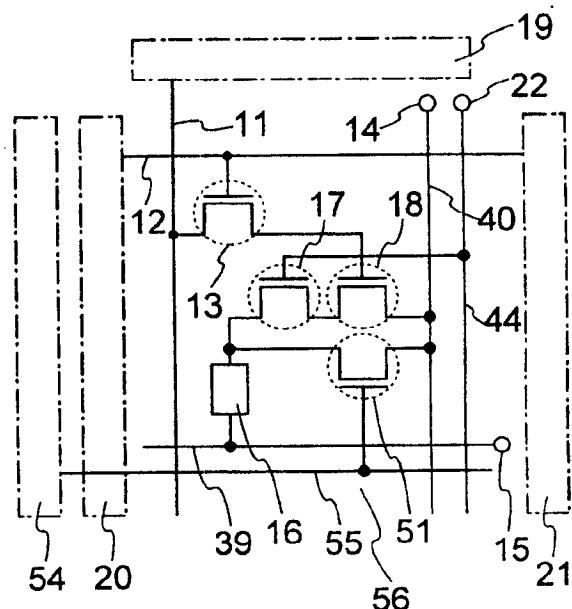


图 5E

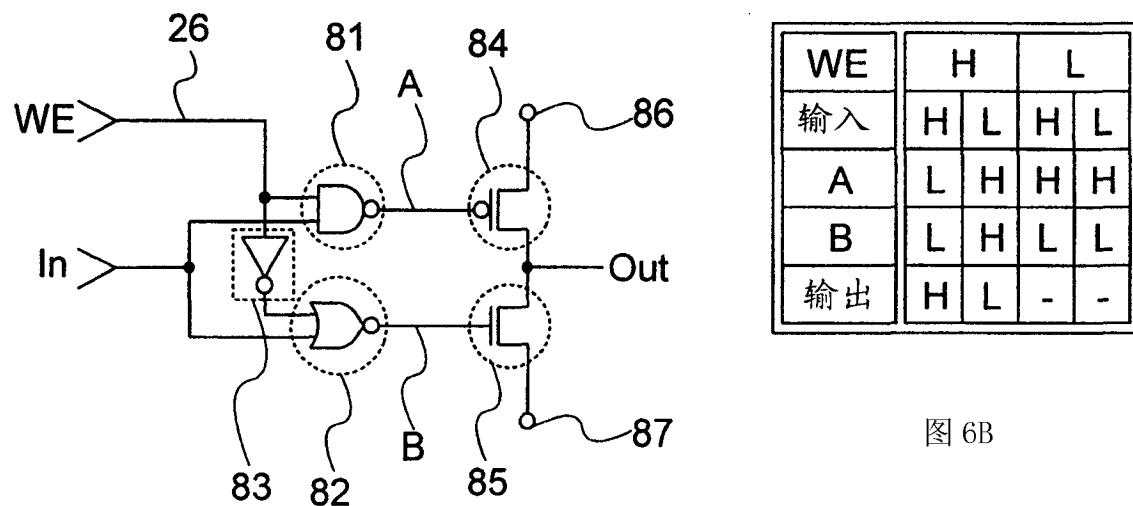


图 6B

图 6A

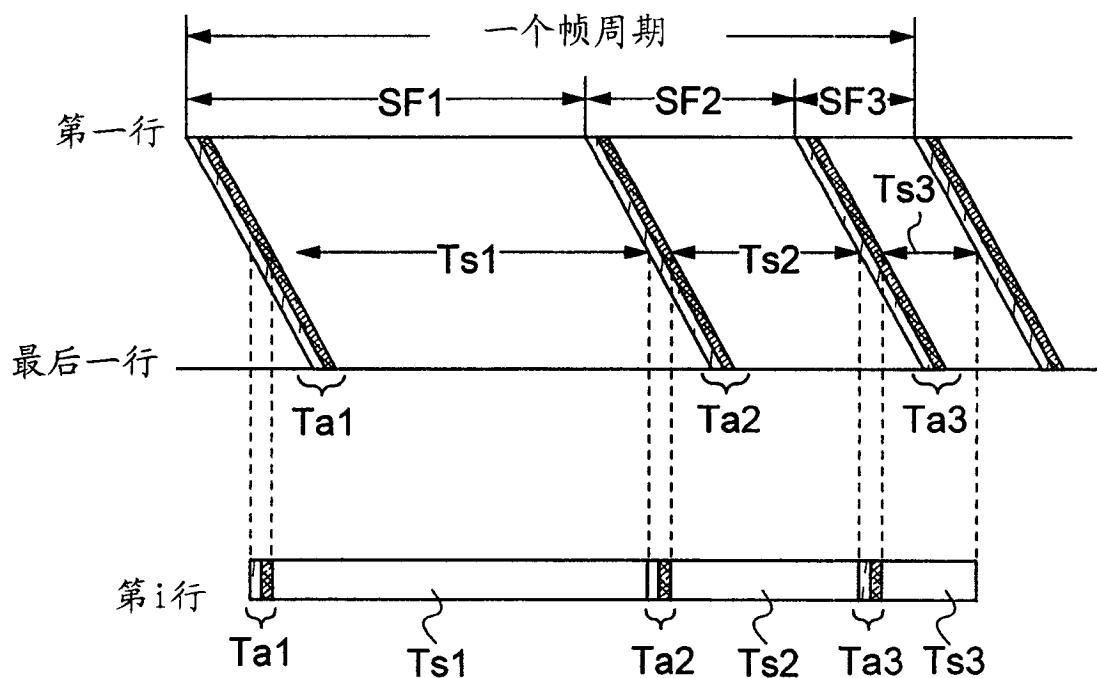


图 7A

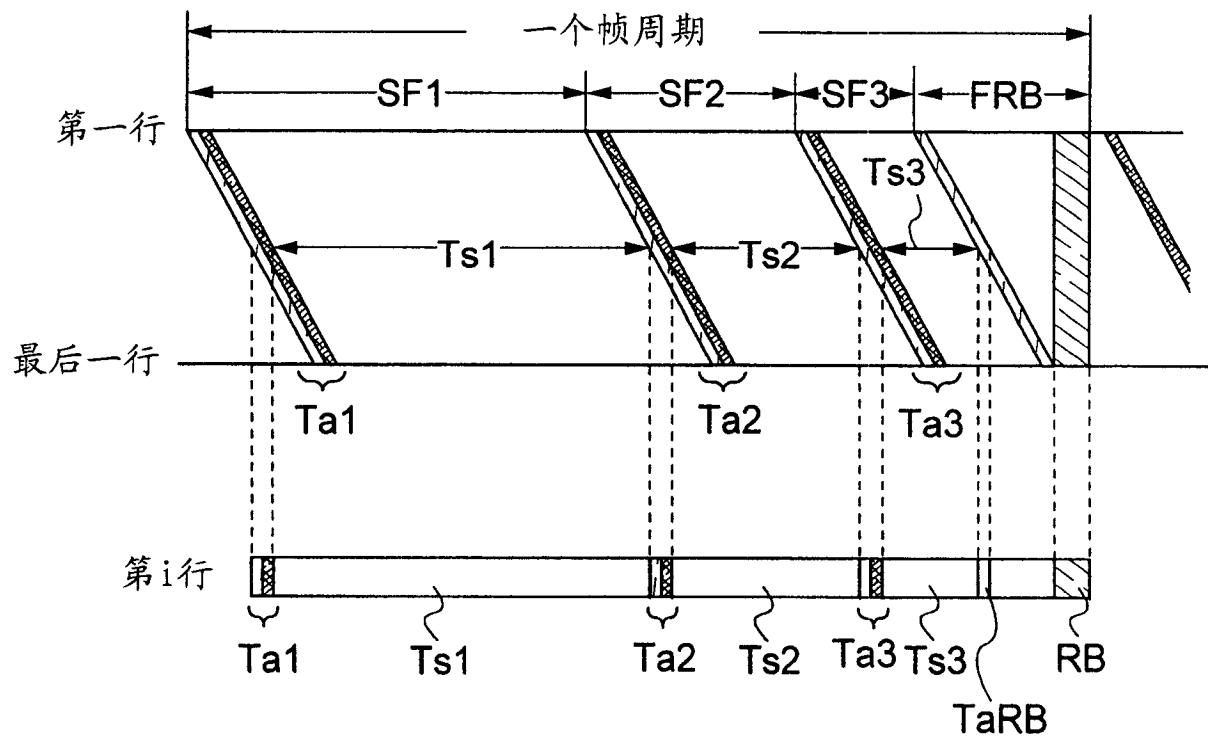


图 7B

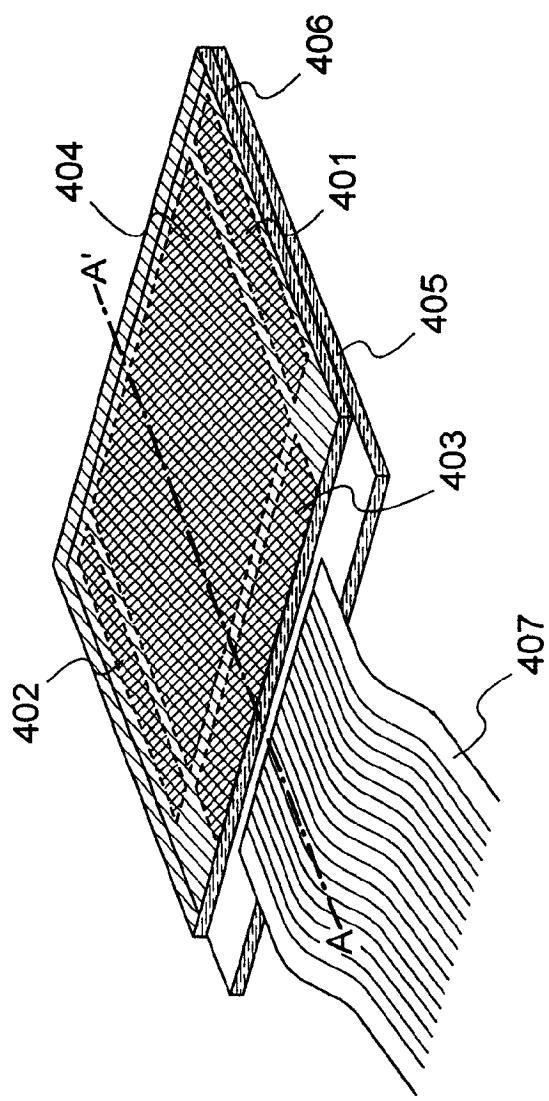
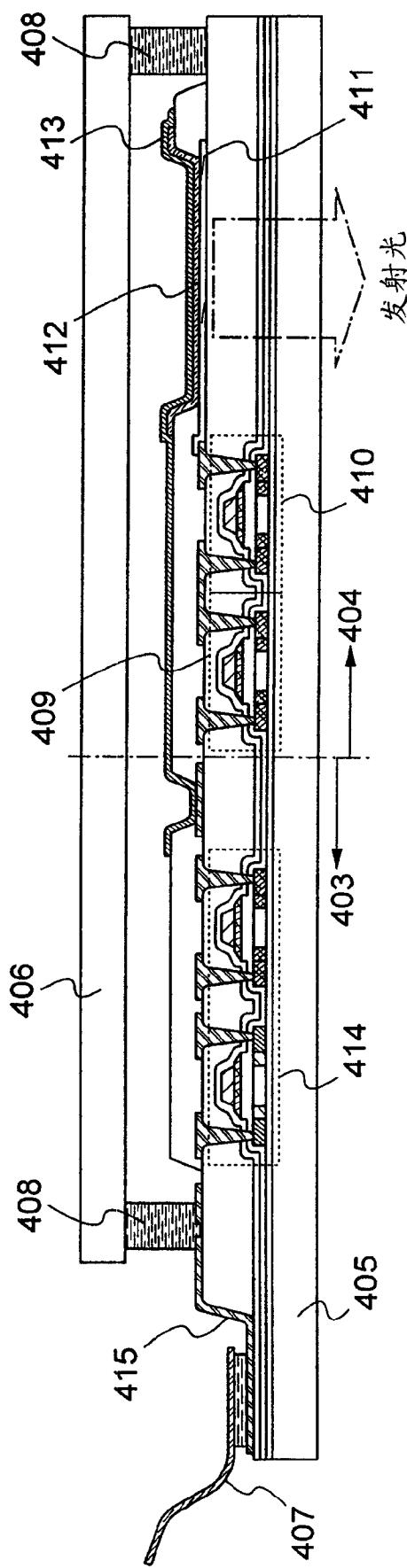


图 8A



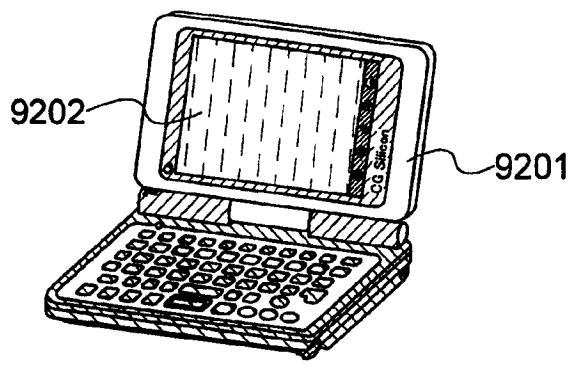


图 9A

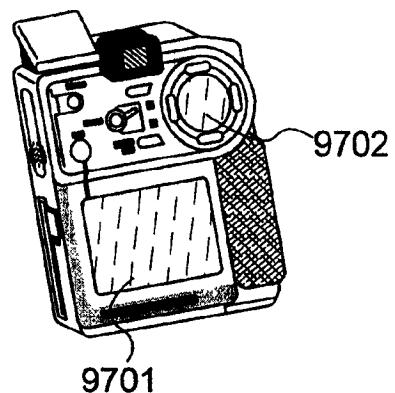


图 9B

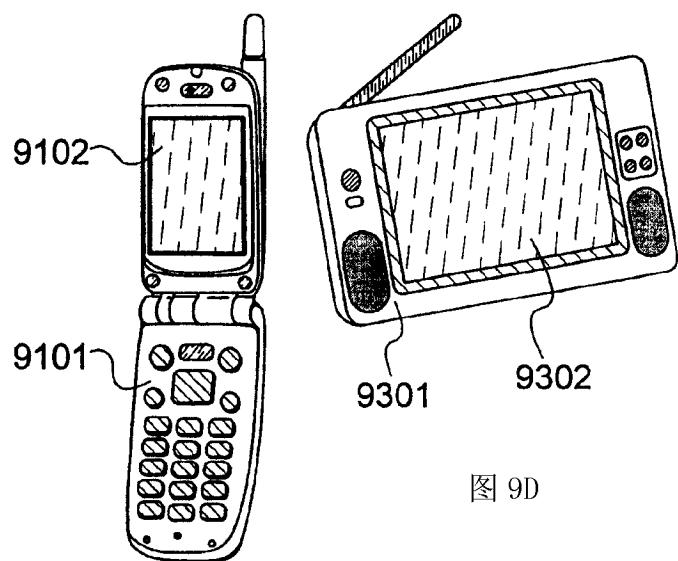


图 9C

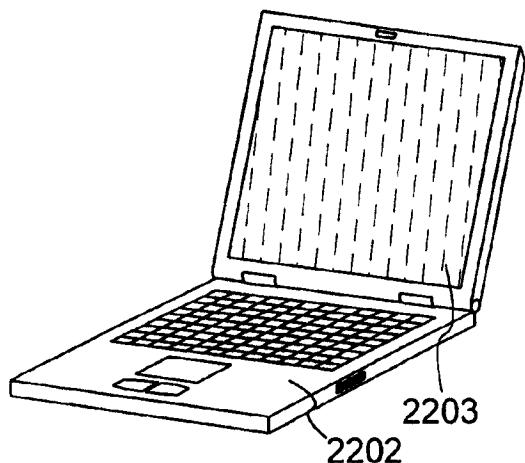


图 9E

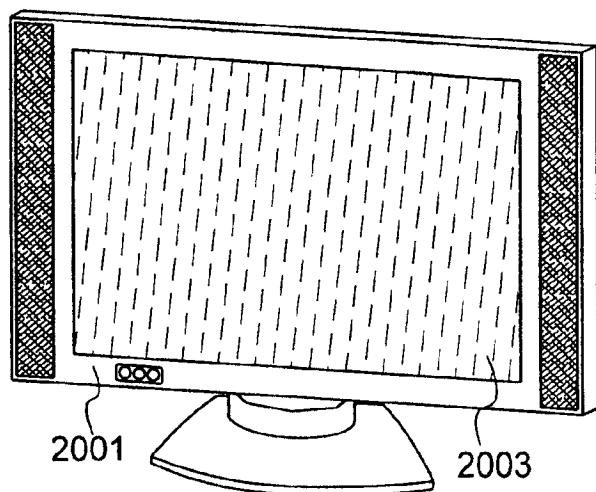


图 9F

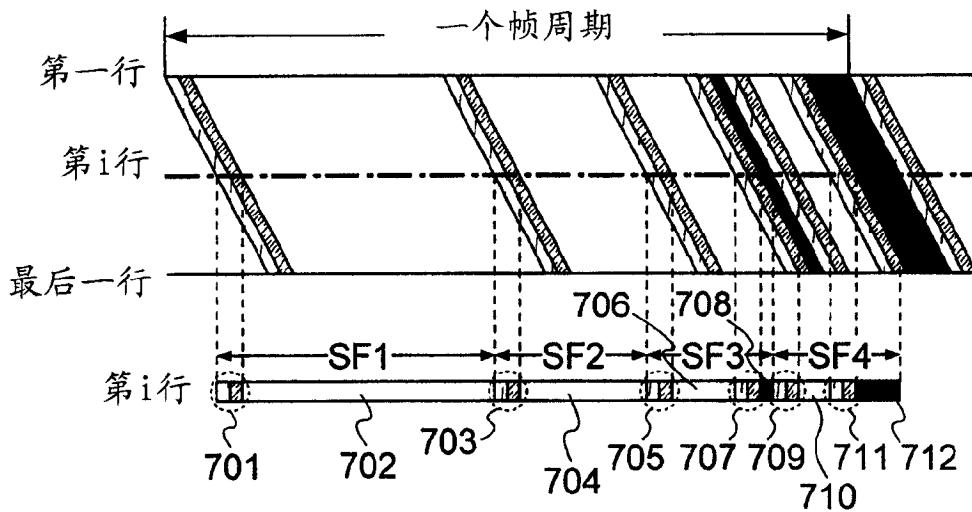


图 10A

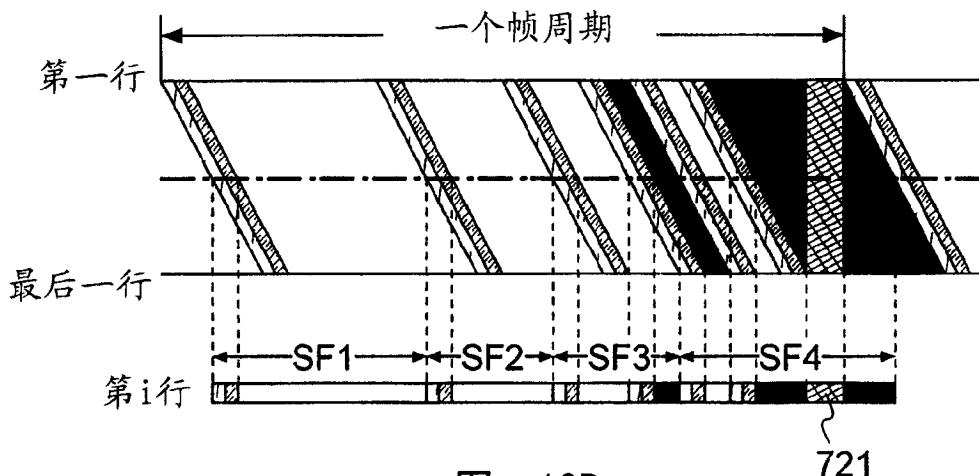


图 10B

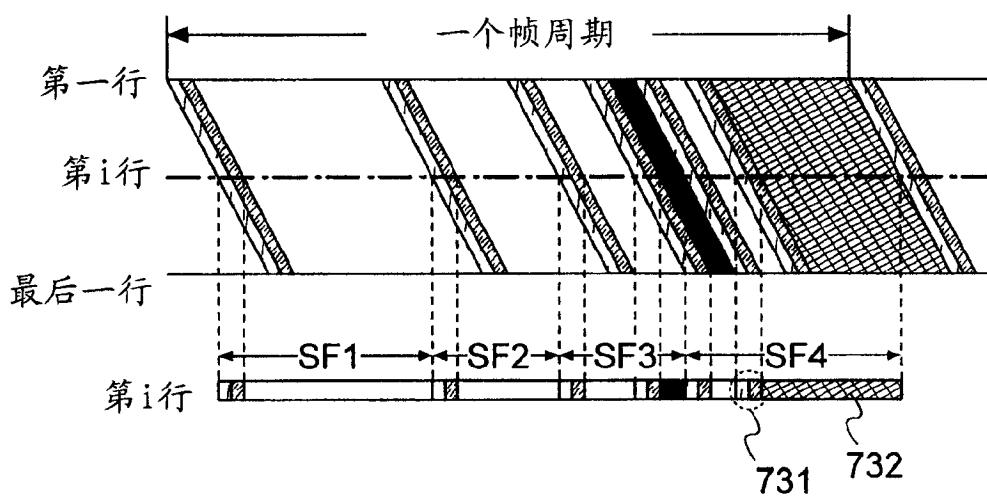


图 10C

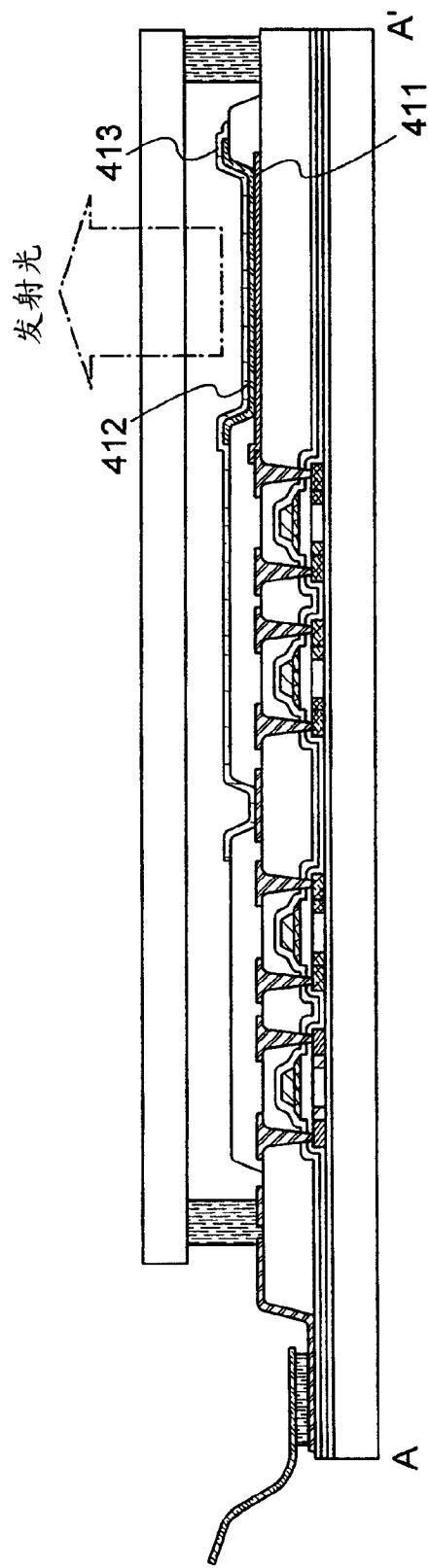


图 11A

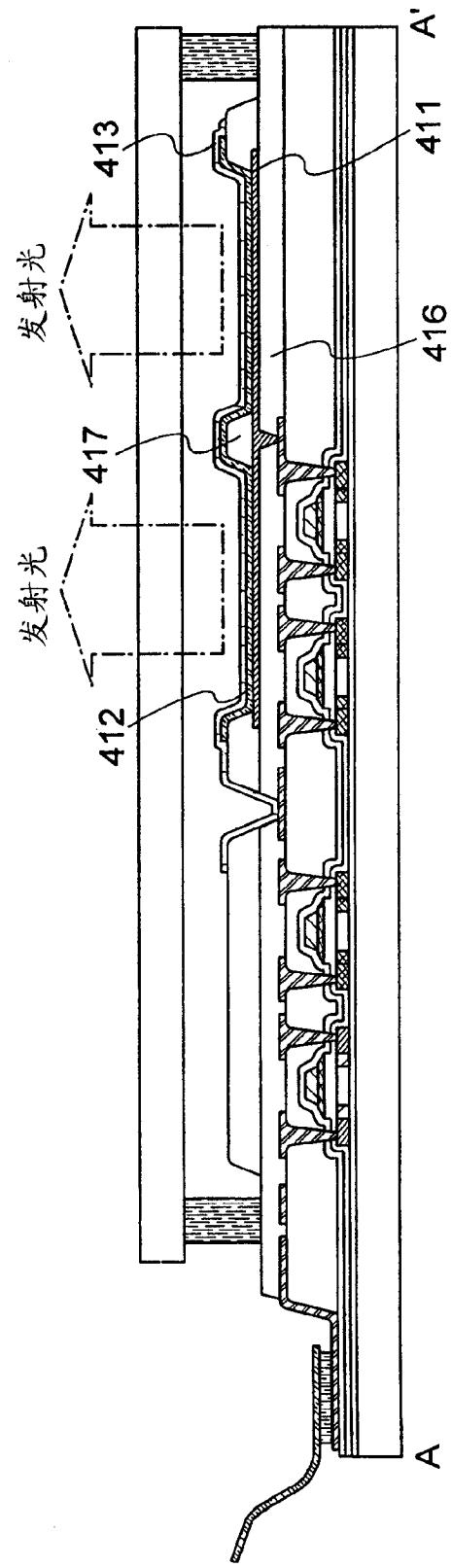


图 11B

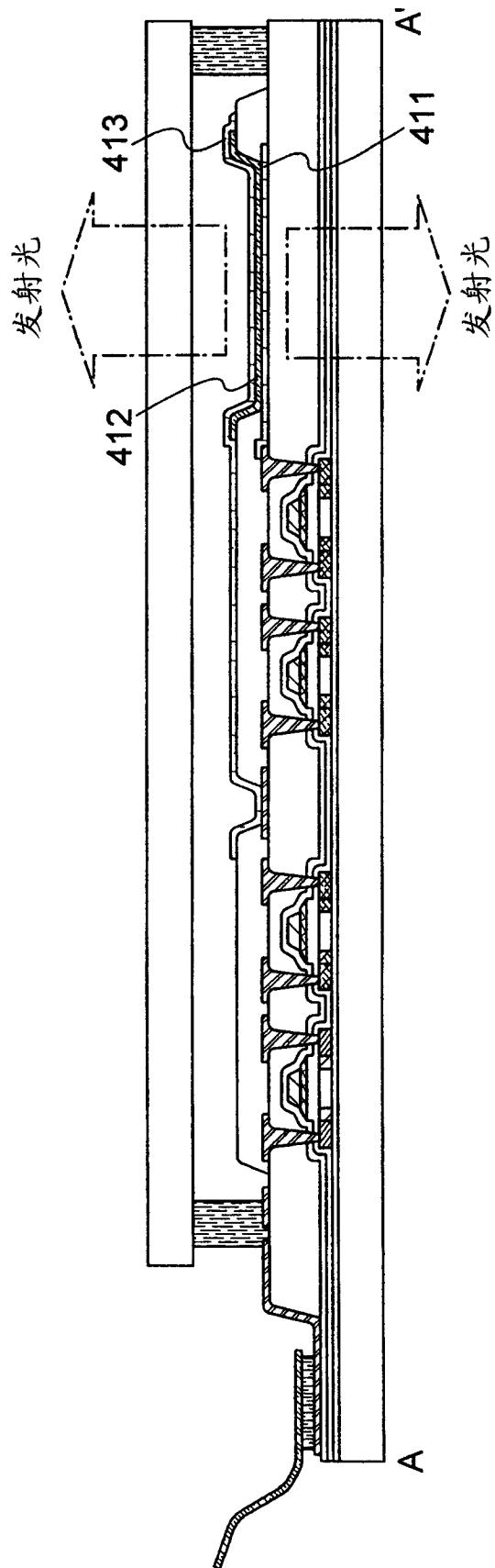


图 12

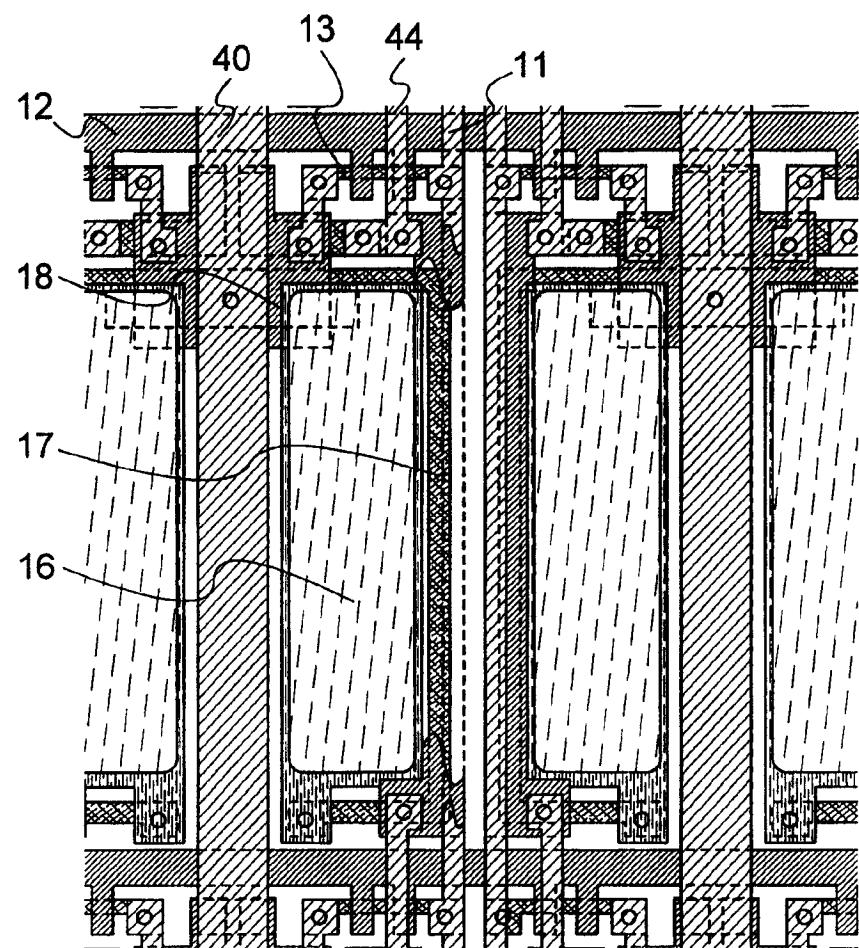


图 13A

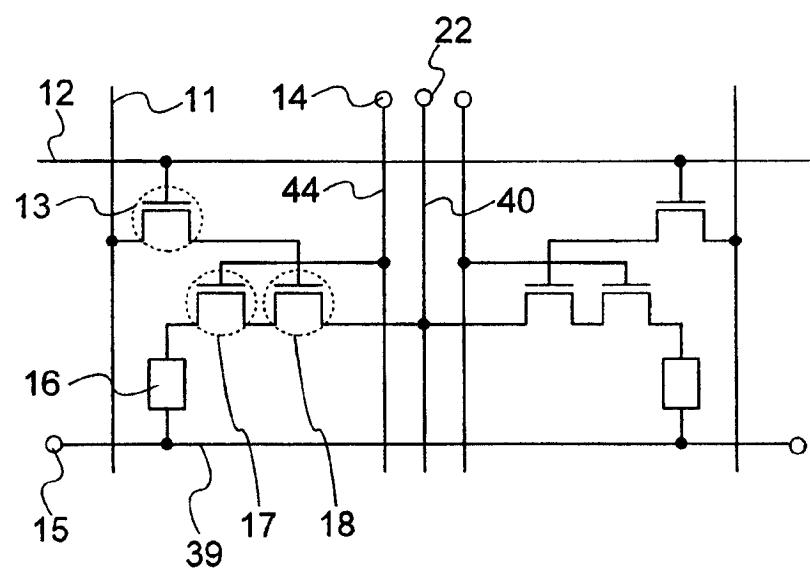


图 13B

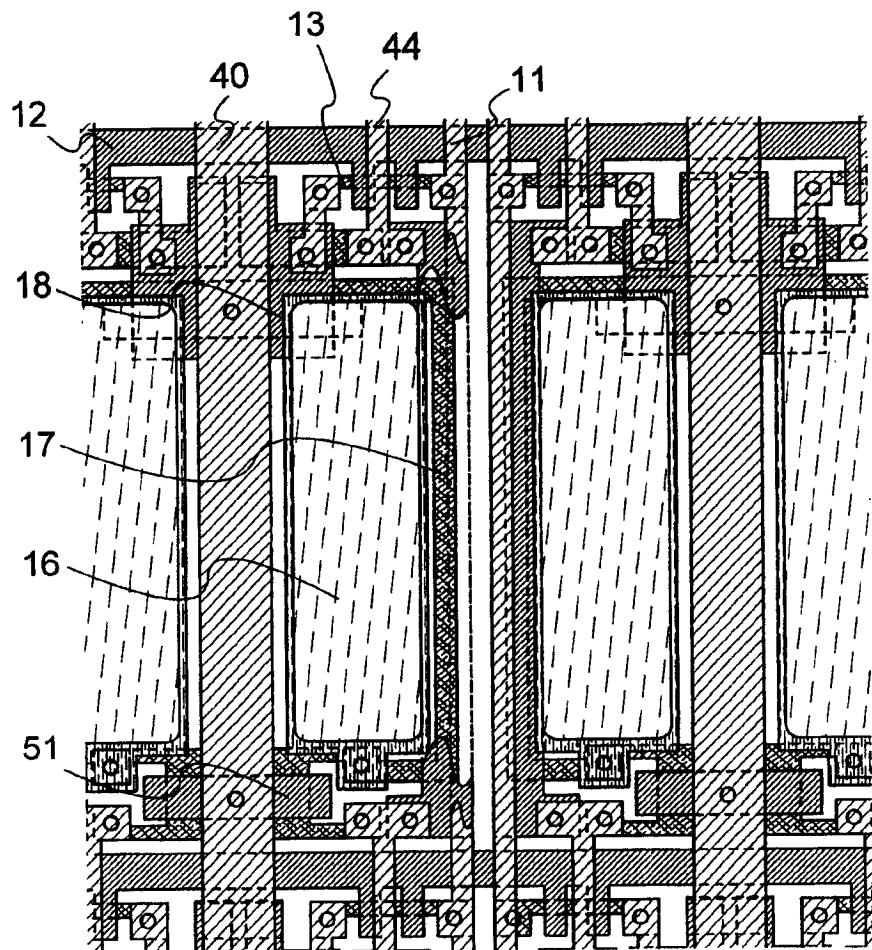


图 14A

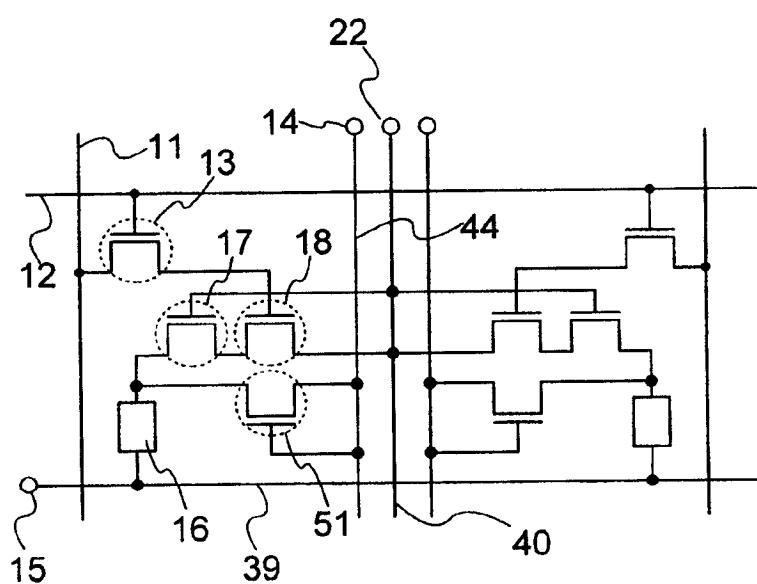


图 14B

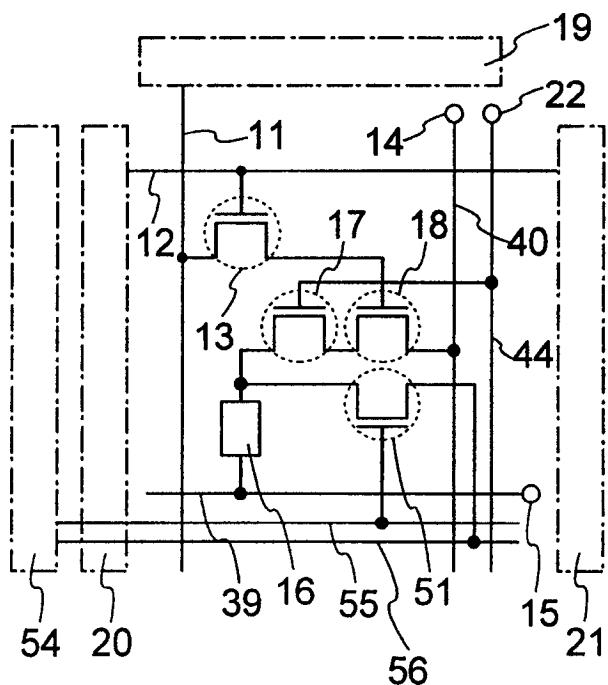


图 15