

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/00 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02154282.1

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100388329C

[22] 申请日 2002.12.6 [21] 申请号 02154282.1

[30] 优先权

[32] 2001.12.7 [33] JP [31] 374938/01

[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 小山润

[56] 参考文献

US5291149A 1994.3.1

WO01/57839A1 2001.8.9

US5754155A 1998.5.19

US6229506B1 2001.5.8

JP2001-56669A 2001.2.27

US6204610B1 2001.3.20

JP2001-183702A 2001.7.6

审查员 王少伟

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 栾本生 梁永

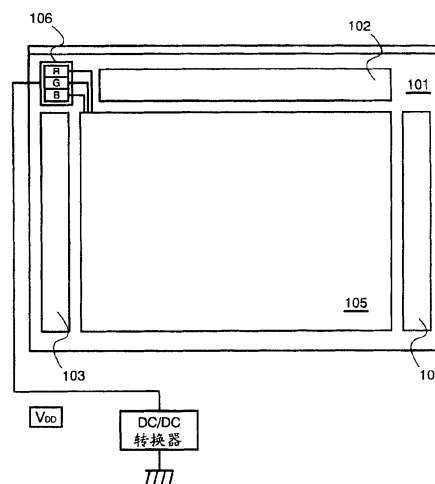
权利要求书 8 页 说明书 31 页 附图 14 页

[54] 发明名称

显示器和使用该显示器的电气设备

[57] 摘要

用于 EL 驱动电源内设有有源矩阵型 EL 显示器中，减少了外部连接的电源数量。因此，用在衬底上的晶体管构成用于 EL 驱动电源，当 OLED 的阳极工作时，用源接地的 p-沟道晶体管构成它的输出电路。因此，能降低电源电压与输出电位之间的电位差并且能构成低功耗的电源电路。



1. 一种显示器件, 包括:

多个像素;

按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线;

多个发光元件, 设置在所述多个像素中的每一个像素处, 每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层; 和

在衬底上的电源电路, 用于给发光元件施加电流和电压中的至少一个,

其中所述电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管,

其中, 所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管; 以及

所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬底上。

2. 一种显示器件, 包括:

多个像素;

按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线;

多个发光元件, 设置在所述多个像素中的每一个像素处, 每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层, 用于发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光; 和

在衬底上的第一电源电路, 用于给发红光的发光元件施加电流和电压中的至少一个;

在衬底上的第二电源电路, 用于给发绿光的发光元件施加电流和电压中的至少一个; 和

在衬底上的第三电源电路, 用于给发蓝光的发光元件施加电流和电压中的至少一个,

其中, 所述第一电源电路、所述第二电源电路和所述第三电源电路中的每一个电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管;

所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管; 以及

所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬

底上。

3. 一种显示器件，包括：

多个像素；

按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线；

多个发光元件，设置在所述多个像素中的每一个像素处，每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层；和

在衬底上的使用运算放大器的电源电路，用于给发光元件施加电流和电压中的至少一个，

其中所述电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管，

其中，所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管；以及

所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬底上。

4. 一种显示器件，包括：

多个像素；

按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线；

多个发光元件，设置在所述多个像素中的每一个像素处，每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层，用于发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光；和

在衬底上的使用运算放大器的第一电源电路，用于给发红光的发光元件施加电流和电压中的至少一个；

在衬底上的使用运算放大器的第二电源电路，用于给发绿光的发光元件施加电流和电压中的至少一个；

在衬底上的使用运算放大器的第三电源电路，用于给发蓝光发光元件施加电流和电压中的至少一个，

其中，所述第一电源电路、所述第二电源电路和所述第三电源电路中的每一个电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管；

所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管；以及

所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬

底上。

5. 按权利要求 1 的显示器件, 其中在发光元件中阴极设定为公用的, 并且用源接地的 p-沟道晶体管构成电源电路的输出。

6. 按权利要求 2 的显示器件, 其中在发光元件中阴极设定为公用的, 并且用源接地的 p-沟道晶体管构成电源电路的每个输出。

7. 按权利要求 3 的显示器件, 其中在发光元件中阴极设定为公用的, 并且用源接地的 p-沟道晶体管构成电源电路的输出。

8. 按权利要求 4 的显示器件, 其中在发光元件中阴极设定为公用的, 并且用源接地的 p-沟道晶体管构成电源电路的每个输出。

9. 按权利要求 1 的显示器件, 其中在发光元件中阳极设定为公用的, 并且用源接地的 n-沟道晶体管构成电源电路的输出。

10. 按权利要求 2 的显示器件, 其中在发光元件中阳极设定为公用的, 并且用源接地的 n-沟道晶体管构成电源电路的每个输出。

11. 按权利要求 3 的显示器件, 其中在发光元件中阳极设定为公用的, 并且用源接地的 n-沟道晶体管构成电源电路的输出。

12. 按权利要求 4 的显示器件, 其中在发光元件中阳极设定为公用的, 并且用源接地的 n-沟道晶体管构成电源电路的每个输出。

13. 按权利要求 5 的显示器件, 其中电源电路设置成使得电源电路中的最高电位与输出电位之间的差等于或低于所述输出的 p-沟道晶体管的阈值电压。

14. 按权利要求 6 的显示器件, 其中电源电路设置成使得每个电源电路中的最高电位与每个输出电位之间的每个差等于或低于所述输出的每个 p-沟道晶体管的阈值电压。

15. 按权利要求 7 的显示器件, 其中电源电路设置成使得电源电路中的最高电位与输出电位之间的差等于或低于所述输出的 p-沟道晶体管的阈值电压。

16. 按权利要求 8 的显示器件, 其中电源电路设置成使得每个电源电路中的最高电位与每个输出电位之间的每个差等于或低于所述输出的每个 p-沟道晶体管的阈值电压。

17. 按权利要求 9 的显示器件, 其中电源电路设置成使得电源电路中的最低电位与输出电位之间的差等于或低于所述输出的 n-沟道晶体管的阈值电压。

18. 按权利要求 10 的显示器件, 其中电源电路设置成使得每个电源电路

中的最低电位与每个输出电位之间的每个差等于或低于每个输出的 n-沟道晶体管的阈值电压。

19. 按权利要求 11 的显示器件, 其中电源电路设置成使得电源电路中的最低电位与输出电位之间的差等于或低于所述输出的 n-沟道晶体管的阈值电压。

20. 按权利要求 12 的显示器件, 其中电源电路设置成使得每个电源电路中的最低电位与每个输出电位之间的每个差等于或低于每个输出的 n-沟道晶体管的阈值电压。

21. 一种显示器件, 包括:

多个像素;

按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线;

多个发光元件, 设置在所述多个像素中的每一个像素处, 每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层, 用于发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光; 和

在衬底上的第一电源电路, 用于给发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光的发光元件施加电流和电压中的至少一个;

在衬底上的第二电源电路, 用于给发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光的发光元件施加电流和电压中的至少一个;

其中第二电源电路所应用于的发光元件所发射的光的颜色与第一电源电路所应用于的发光元件发射的光的颜色不同,

其中, 所述第一电源电路、所述第二电源电路和所述第三电源电路中的每一个电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管;

所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管; 以及

所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬底上。

22. 一种显示器件, 包括:

多个像素;

按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线;

多个发光元件, 设置在所述多个像素中的每一个像素处, 每个发光元件包

括至少一层含有机材料的发光层，用于发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光；

在衬底上的使用运算放大器的第一电源电路，用于给发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光的发光元件施加电流和电压中的至少一个；和

在衬底上的使用运算放大器的第二电源电路，用于给发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光的发光元件施加电流和电压中的至少一个；

其中第二电源电路所应用于的发光元件所发射的光的颜色与第一电源电路所应用于的发光元件发射的光的颜色不同，

其中，所述第一电源电路、所述第二电源电路和所述第三电源电路中的每一个电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管；

所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管；以及

所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬底上。

23. 一种显示器件，包括：

多个像素；

按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线；

多个发光元件，设置在所述多个像素中的每一个像素处，每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层，用于发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光；和

在衬底上的电源电路，用于给发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光的发光元件施加电流和电压中的至少一个，

其中，所述电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管；

所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管；以及

所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬底上。

24. 一种显示器件，包括：

多个像素;

按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线;

多个发光元件, 设置在所述多个像素中的每一个像素处, 每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层, 用于发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光; 和

在衬底上的使用运算放大器的电源电路, 用于给发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光的发光元件施加电流和电压中的至少一个,

其中, 所述电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管;

所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管; 以及

所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬底上。

25. 按权利要求 21 的显示器件, 其中在发光元件中阴极设定为公用的, 并且用源接地的 p-沟道晶体管构成电源电路的每个输出。

26. 按权利要求 22 的显示器件, 其中在发光元件中阴极设定为公用的, 并且用源接地的 p-沟道晶体管构成电源电路的每个输出。

27. 按权利要求 23 的显示器件, 其中在发光元件中阴极设定为公用的, 并且用源接地的 p-沟道晶体管构成电源电路的输出。

28. 按权利要求 24 的显示器件, 其中在发光元件中阴极设定为公用的, 并且用源接地的 p-沟道晶体管构成电源电路的输出。

29. 按权利要求 21 的显示器件, 其中在发光元件中阳极设定为公用的, 并且用源接地的 n-沟道晶体管构成电源电路的每个输出。

30. 按权利要求 22 的显示器件, 其中在发光元件中阳极设定为公用的, 并且用源接地的 n-沟道晶体管构成电源电路的每个输出。

31. 按权利要求 23 的显示器件, 其中在发光元件中阳极设定为公用的, 并且用源接地的 n-沟道晶体管构成电源电路的输出。

32. 按权利要求 24 的显示器件, 其中在发光元件中阳极设定为公用的, 并且用源接地的 n-沟道晶体管构成电源电路的输出。

33. 按权利要求 25 的显示器件, 其中电源电路设置成使得每个电源电路中的最高电位与每个输出电位之间的每个差等于或低于所述输出的每个 p-沟道

晶体管的阈值电压。

34. 按权利要求 26 的显示器件, 其中电源电路设置成使得每个电源电路中的最高电位与每个输出电位之间的每个差等于或低于所述输出的每个 p-沟道晶体管的阈值电压。

35. 按权利要求 27 的显示器件, 其中电源电路设置成使得电源电路中的最高电位与输出电位之间的差等于或低于所述输出的 p-沟道晶体管的阈值电压。

36. 按权利要求 28 的显示器件, 其中电源电路设置成使得电源电路中的最高电位与输出电位之间的差等于或低于所述输出的 p-沟道晶体管的阈值电压。

37. 按权利要求 29 的显示器件, 其中电源电路设置成使得每个电源电路中的最低电位与每个输出电位之间的每个差等于或低于每个输出的 n-沟道晶体管的阈值电压。

38. 按权利要求 30 的显示器件, 其中电源电路设置成使得每个电源电路中的最低电位与每个输出电位之间的每个差等于或低于每个输出的 n-沟道晶体管的阈值电压。

39. 按权利要求 31 的显示器件, 其中电源电路设置成使得电源电路中的最低电位与输出电位之间的差等于或低于所述输出的 n-沟道晶体管的阈值电压。

40. 按权利要求 32 的显示器件, 其中电源电路设置成使得电源电路中的最低电位与输出电位之间的差等于或低于所述输出的 n-沟道晶体管的阈值电压。

41. 按权利要求 3 的显示器件, 其中运算放大器包括微分电路和电流反射镜电路。

42. 按权利要求 4 的显示器件, 其中每个运算放大器包括微分电路和电流反射镜电路。

43. 按权利要求 22 的显示器件, 其中每个运算放大器包括微分电路和电流反射镜电路。

44. 按权利要求 24 的显示器件, 其中运算放大器包括微分电路和电流反射镜电路。

45. 一种电气设备, 包括按权利要求 1 的显示器件, 其中所述电气设备选自包括以下设备的组: 显示设备、数码照相机、膝上型计算机、移动计算机、便携式图像再现设备、护目镜型显示器、摄像机和蜂窝电话。

46. 一种电气设备, 包括按权利要求 2 的显示器件, 其中所述电气设备选自包括以下设备的组: 显示设备、数码照相机、膝上型计算机、移动计算机、便携式图像再现设备、护目镜型显示器、摄像机和蜂窝电话。

47. 一种电气设备, 包括按权利要求 3 的显示器件, 其中所述电气设备选自包括以下设备的组: 显示设备、数码照相机、膝上型计算机、移动计算机、便携式图像再现设备、护目镜型显示器、摄像机和蜂窝电话。

48. 一种电气设备, 包括按权利要求 4 的显示器件, 其中所述电气设备选自包括以下设备的组: 显示设备、数码照相机、膝上型计算机、移动计算机、便携式图像再现设备、护目镜型显示器、摄像机和蜂窝电话。

49. 一种电气设备, 包括按权利要求 21 的显示器件, 其中所述电气设备选自包括以下设备的组: 显示设备、数码照相机、膝上型计算机、移动计算机、便携式图像再现设备、护目镜型显示器、摄像机和蜂窝电话。

50. 一种电气设备, 包括按权利要求 22 的显示器件, 其中所述电气设备选自包括以下设备的组: 显示设备、数码照相机、膝上型计算机、移动计算机、便携式图像再现设备、护目镜型显示器、摄像机和蜂窝电话。

51. 一种电气设备, 包括按权利要求 23 的显示器件, 其中所述电气设备选自包括以下设备的组: 显示设备、数码照相机、膝上型计算机、移动计算机、便携式图像再现设备、护目镜型显示器、摄像机和蜂窝电话。

52. 一种电气设备, 包括按权利要求 24 的显示器件, 其中所述电气设备选自包括以下设备的组: 显示设备、数码照相机、膝上型计算机、移动计算机、便携式图像再现设备、护目镜型显示器、摄像机和蜂窝电话。

显示器和使用该显示器的电气设备

技术领域

本发明涉及显示器，特别涉及用在例如玻璃或塑料的透明衬底上形成的薄膜晶体管的 OLED 显示器。而且，还涉及使用该显示器的电子设备。

背景技术

近年来，随着通信技术的发展，蜂窝电话变得越来越普遍。预计今后需要电传输大量的移动图像和大量的信息。随着轻型化便携式个人计算机进入生产阶段，从电子笔记本发展起来的所谓个人数字式助理的信息设备也进入生产阶段并变得越来越普遍。随着显示器的发展，大多数这种便携式信息设备都装有平面显示器。

最新的技术旨在用有源矩阵型显示器作为便携式信息设备中用的显示器。

有源矩阵型显示器中，为控制图像，设置与各个像素对应的 TFT（薄膜晶体管）。与无源矩阵型显示器比较，有源矩阵型显示器的优点是，可以使图像有高清晰度，移动图像的一致性是不可能的。所以，便携式信息设备的显示器将从无源矩阵型变成有源矩阵型。

如上述的，近年来，已生产出用低温多晶硅的显示器。按低温多晶硅技术，除了构成像素的像素 TFT 之外，还同时在像素部分的外围形成用 TFT 的驱动电路。所以，低温多晶硅技术有助于设备的小型化和降低功耗。所以，近年来，低温多晶硅器件变成了已广泛用于各个领域的便携式设备的显示器的必不可少的器件。

近年来，对使用有机发光元件（OLED）的显示器的开发已变得越来越活跃。今后，OLED 元件既包括由单重激励发光的（荧光）OLED 元件，也包括三重激励发光的（磷光）OLED 元件。本说明书中，OLED 元件作为发光元件的例子进行描述。但是，也能用其它发光元件。

OLED 元件有插在一对电极（阳极和阴极）之间的 OLED 层结构并通常具有叠层结构，具有代表性的叠层结构是由 Eastman Kodak 公司的 Tang 等人提出的“空穴输送层/发光层/电子输送层”结构。

也可以使用其它结构,例如,按顺序层置的“空穴注入层/空穴输送层/发光层/电子输送层”结构,或按顺序叠置的“空穴注入层/空穴输送层/发光层/电子输送层/电子注入层”结构,可以用所述的每一种结构。发光层也可以掺入荧光颜料等。

本说明书中,设在阴极和阳极之间的全部膜层在这里通称为“OLED层”。因此,所述的空穴注入层,空穴输送层,发光层,电子输送层和电子注入层全部包围在OLED层中。阳极、OLED层,和阴极构成的发光元件叫做“OLED元件”

图3显示出了有源矩阵型OLED显示器的像素部分的结构例。从栅信号驱动电路输入选择信号的栅信号线(G1-Gy)连接到设在像素部分的各个像素中的开关TFT的栅极。设在各个像素中的开关TFT的源区和漏区中的任何一个区连接到要从源信号线驱动电路输入信号的源信号线(S1至Sx),同时,另一个区连接到驱动TFT 302的OLED的栅极,而且,连接到设在每个像素中的电容器303的任何一个电极。电容器303的另一个电极连接到供电线(V1至Vx)。设在每个像素中的驱动TFT 302的OLED元件的源区和漏区中的任何一个区连接到供电线(V1至Vx),同时,另一个区连接到设在每个像素中的OLED元件304的一个电极。

OLED元件304有阳极,阴极和设在阳极与阴极之间的OLED层。如果,OLED元件304的阳极连接到驱动TFT 302的OLED元件的源区或漏区,那么,OLED元件304的阳极和阴极分别成为像素电极和计数器电极。相反,如果OLED元件304的阴极连接到驱动TFT 302的OLED元件的源区或漏区,那么,OLED元件304的阴极和阳极分别成为像素电极和计数器电极。

而且,计数器电极的电位在这里叫做“计数器电位”,给计数器电极供给计数器电位用的电源在这里叫做“计数器电源”。像素电极的电位与计数器的电位之间的差是OLED驱动电压,OLED驱动电压加到OLED层。

模拟灰度级法和时间灰度级法作为上述OLED显示器用的灰度级显示法。

以下首先描述OLED显示器的模拟灰度级法。图4是定时图,它显示出用模拟灰度级法驱动图3所示显示器的情况。从选择一个栅信号开始到选择下一个栅信号线时的结束的一个周期在这里叫做“栅信号线周期(L)”。从选择一个图像信号开始到选择下一个图像信号时结束的一个周期相当于一帧图像周

期。在图 3 所示的 OLED 显示器的情况下，栅信号线的数量是“Y”，在一帧周期中设有“Y 数量”的行周期（L1 到 Ly）。

随着 OLED 显示器的清晰度变得越来越高，一个帧周期用的行周期数变得越来越大，而且，必须在更高的频率下驱动 OLED 显示器的驱动电路。

供电线（V1-Vx）保持在恒定电压（电源电位）。此外，计数器电位保持恒定。计数器电位与电源电位不同，所以 OLED 发光。

在第一行周期（L1），来自栅信号线驱动电路的选择信号输入到栅信号线 G1。之后，模拟视频信号顺序输入到源信号线（S1-Sx）。

由于连接到栅信号线 G1 的全部开关 TFT 301 都导通，所以，输入到源信号线（S1-Sx）的模拟视频信号经开关 TFT 301 分别输送到驱动 TFT 302 的 OLED 栅电极。

按照开关 TFT 301 导通时输入到像素的模拟视频信号的电位，驱动 TFT 302 的 OLED 栅电压变化。这时，按栅电压和驱动 TFT 302 的 OLED 的 Id-Vg 特性，按一一对应的方式确定驱动 TFT 302 的 OLED 的漏电流。具体的说，按照输入到驱动 TFT 302 的 OLED 栅电极的模拟视频信号的电位，确定驱动 TFT 302 的 OLED 的漏区电位（导通状态下的 OLED 驱动电压）。预定的漏电流流入 OLED 元件，OLED 元件按相当于漏电流量的发光量发光。

重复上述的操作直到终止向各个源信号线（S1-Sx）输入模拟视频信号时，结束第一行周期（L1）。而且，一个行周期也可以确定为输入到各个源信号线（S1-Sx）的模拟视频信号终止所需的周期与水平回扫周期之和。之后，开始第二行周期（L2），选择信号输入到栅信号线 G2。类似于第一行周期（L1），模拟视频信号顺序输入到源信号线（S1-Sx）。

选择信号输入到全部栅信号线（G1-Gy）时，终止全部行周期（L1-Ly）。当全部行周期（L1-Ly）终止时，终止一个帧周期。在一个帧周期中，所有像素执行显示并且形成一个图像。而且，一个帧周期也可以确定为全部行周期（L1-Ly）与一个重直回扫周期之和。

如上述的，用模拟视频信号控制 OLED 元件的发光量，控制发光量来提供灰度级显示。按模拟灰度级法，通过改变输入源信号线的各个模拟视频信号的电位实施灰度级显示。

以下描述时间灰度级法。

按时间灰度级法，数字信号输入到像素，以选择各个 OLED 元件的发光状态或不-发光状态。累计在每个 OLED 元件的发射期间的每个帧周期的周期以表示灰度级。

以下的描述中，表示 2^n 灰度级，“n”是自然数。图 5 是定时图，用时间灰度级法显示图 3 中所示的显示器的驱动情况。一个帧周期分成 n 个子帧周期 (SF_1-SF_n)。而且，用于像素部分中的所有像素显示一帧图像的周期叫做“一帧周期 (F)”。一帧周期分成的多个周期分别叫做“子帧周期”。随着灰度级数量的增大，一帧周期分成的数量也增多。而且，必须在更高的频率下驱动 OLED 显示器的驱动电路。

一个子帧周期分成写周期 (T_a) 和显示周期 (T_s)。写周期 (T_a) 是在一个子帧周期期间数字信号输入到全部像素所用的周期。显示周期 (T_s) (也称“照明周期”) 是各个 OLED 显示器按照输入数字信号处于发光状态或不-发光状态以执行显示的周期。

图 5 中显示的 OLED 驱动电压表示选择发光状态的 OLED 元件的 OLED 驱动电压。具体地说，在写周期期间，选择发光状态的 OLED 元件的 OLED 驱动电压 (见图 3) 为 0 v，在显示周期期间，选择发光状态的 OLED 元件的 OLED 驱动电压的大小能使 OLED 元件发光 (参见图 3)。

用外部开关 (没画) 控制计数器的电位，以在写周期期间，使计数器电位保持在与电源电位大致相同的电平，而在显示周期期间，使计数器电位与电源电位的电平不同，以使 OLED 元件发光。

首先参见图 3 和 5 详细描述每个子帧周期的写周期的显示周期。随后，描述时间灰度级显示。

首先，栅信号输入到栅信号线 G1，连接到栅信号线 G1 的全部开关 TFT 301 导通。之后，数字信号顺序输入到源信号线 (S1-Sx)。计数器的电位保持在与供电线电位 (电源电位) 相同的电平 (V_1-V_x)。每个数字信号具有信息“0”或“1”。即，“0”的每个数字信号有高电平 (Hi) 或“1”的每个数字信号有低电平 (Lo)。

之后，输入到源信号线 (S1-Sx) 的数字信号分别经处于导通状态的开关 TFT 301 输入到驱动 TFT 302 的 OLED 元件的栅极。各个数字信号也输入到电容器 303 并存储。

之后，通过把栅信号顺序输入到各个栅信号线（G1-Gy）而重复上述的操作。由此使数字信号输入到全部像素，并使输入的数字信号保持在每个像素中。直至数字信号输入到全部像素所需的周期叫做“写周期”。

当数字信号输入到全部像素中时，全部开关 TFT 301 断开。由此，连接到计数器电极的外部开关（没画）引起计数器电位变化，以在计数器电位与电源电位之间产生引起 OLED 元件 304 发光的电位差。

在数字信号有信息“0”的情况下，驱动 TFT 302 的 OLED 元件断开，OLED 元件 304 不发光。相反，在数字信号有信息“1”的情况下，驱动 TFT 302 的 OLED 元件导通。因此，各个 OLED 元件 304 的像素电极保持在与电源电位大致相同的电平，OLED 元件 304 发光。按此方式，按照数字信号的信息选择 OLED 元件 304 的发光状态或不发光状态同时，全部像素执行显示。当全部像素执行显示时，一个图像被形成。像素执行显示的周期叫做“显示周期”。

全部 n -个子帧周期（ SF_1 - SF_n ）的写周期（ T_{s1} - T_{sn} ）的长度相同。各个子帧周期（ SF_1 - SF_n ）的显示周期（ T_d ）用 T_{s1} - T_{sn} 表示。

各个显示周期的长度分别设定为 T_{s1} : T_{s2} : T_{s3} : ... : $T_{s(n-1)}$: $T_{sn} = 2^0$: 2^1 : 2^2 : ... : $2^{(n-2)}$: $2^{(n-1)}$ 。组合这些显示周期中要求的周期，可以提供规定的灰度级 2^n 。

显示周期长度是 T_{s1} - T_{sn} 中的任何一个，这里假定预定的像素导通的周期长度为 T_{s1} 。

之后，当下一个写周期开始和数字信号输入全部像素时，下一个显示周期开始。这时显示周期长度是 T_{s2} - T_{sn} 中的任何一个，这里假定预定的像素导通的周期长度为 T_{s2} 。

对剩余的 $(n-2)$ 个子帧重复相同的操作，由此，显示周期顺序设置成 T_{s3} , T_{s4} ... , T_{sn} ，在每个子帧期间预定的多个像素导通。

当出现 n -个子帧周期时，一个帧周期结束。这时，通过累积计算像素导通的显示周期的长度来确定像素的灰度级。例如，假设 $n=8$ ，在全部显示周期像素都发光的状态下，所能获得的亮度是 100%，如果在 T_{s1} 和 T_{s2} 期间像素发光，则亮度为 75%，如果选择在 T_{s3} , T_{s5} 和 T_{s8} 期间像素发光，则亮度为 6%。

在通过输入 n -位数字信号表示灰度级的时间灰度级方法的驱动方法中，一个帧周期被划分成的子帧周期的数量，以及各个子帧周期的长度不限于上述的

实例。

上述的常规 OLED 显示器存在以下的问题。

必须向配置在像素部分中的 OLED 元件供给必需量的电流才能使 OLED 元件发光。这里，当规定 OLED 板为 2 英寸并在该位置用 OLED 材料时，如果要获得 $200\text{cd}/\text{m}^2$ 的亮度，发红光需要的电流是 $3.5\text{mA}/\text{cm}^2$ ，发绿光需要的电流是 $1\text{mA}/\text{cm}^2$ ，发蓝光需要的电流是 $3.0\text{mA}/\text{cm}^2$ 。因此，当这些电流转换进 2 英寸时，则分别需要电流 14 mA 和 12mA。而且在 OLED 元件中的各个颜色中产生 8v, 5v 和 7v 的电压。如图 2 所示，通常在 OLED 板的外边设置其中的每个使用源跟随器的三个电源电路，以供给这些电流。在这些电源电路中会出现诸如使用的部件数量增大以及安装面积增大的缺陷。

而且，当使用这些源跟随器构成的电源电路时，在源跟随器的饱和面积中用 MOS 晶体管，因此，(漏与源之间的电压) V_{ds} 增大，电功耗增大。例如，当要求 V_{ds} 为 5v 时，按与每种颜色的电源电路的源跟随器的 V_{ds} 相关的最高的 OLED 电压设置 V_{cc} 。因此，要求红色中的电压为 5v，绿色中的电压为 8v，蓝色中的电压为 6v。用上述的电流分别乘这些电压来计算源跟随器的功耗时，各种颜色中产生的电功率是 70mw, 40 mw 和 72 mw，因此，所需的总电功率是 184mw。这种电源引起在便携式设备中的电池损耗并缩短了便携式设备中的使用时间。因此，要求在 OLED 板中构建小电源的电源电路。

发明内容

本发明的目的是在用 OLED 元件的显示器中构建低电功耗的电源，以减小安装面积，减小每个部件的成本和减小电功耗。

而且，本发明也可以用于用其它发光元件的显示器以及用 OLED 元件的显示器。例如，本发明可以用在包括无机材料的发光元件的显示器中，所述的无机材料用于空穴注入层，空穴输送层，电子输送层，电子输送层。

本发明中用以下装置克服上述的缺点。

据此，根据本发明所提供的一种显示器件，包括：多个像素；按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线；多个发光元件，设置在所述多个像素中的每一个像素处，每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层；和在衬底上的电源电路，用于给发光元件施加电流和电压中的至少一个，其中所述电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管，其中，所述多个像素中的每

一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管；以及所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬底上。

根据本发明的另一种显示器件，包括：多个像素；按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线；多个发光元件，设置在所述多个像素中的每一个像素处，每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层，用于发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光；和在衬底上的第一电源电路，用于给发红光的发光元件施加电流和电压中的至少一个；在衬底上的第二电源电路，用于给发绿光的发光元件施加电流和电压中的至少一个；和在衬底上的第三电源电路，用于给发蓝光的发光元件施加电流和电压中的至少一个，其中，所述第一电源电路、所述第二电源电路和所述第三电源电路中的每一个电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管；所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管；以及所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬底上。

根据本发明的又一种显示器件，包括：多个像素；按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线；多个发光元件，设置在所述多个像素中的每一个像素处，每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层；和在衬底上的使用运算放大器的电源电路，用于给发光元件施加电流和电压中的至少一个，其中所述电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管，其中，所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管；以及所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬底上。

根据本发明的再一种显示器件，包括：多个像素；按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线；多个发光元件，设置在所述多个像素中的每一个像素处，每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层，用于发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光；和在衬底上的使用运算放大器的第一电源电路，用于给发红光的发光元件施加电流和电压中的至少一个；在衬底上的使用运算放大器的第二电源电路，用于给发绿光的发光元件施加电流和电压中的至少一个；在衬底上的使用运算放大器的第三电源电路，用于给发蓝光的发光元件施加电流和电压中的至少一个，其中，所述第一电源电路、所述第二电源电路和所述第三电源电路中的每一个电源电路至少包括恒流

源和第一薄膜晶体管；所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管；以及所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬底上。

本发明还提供一种显示器件，包括：多个像素；按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线；多个发光元件，设置在所述多个像素中的每一个像素处，每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层，用于发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光；和在衬底上的第一电源电路，用于给发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光的发光元件施加电流和电压中的至少一个；在衬底上的第二电源电路，用于给发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光的发光元件施加电流和电压中的至少一个；其中第二电源电路所应用于的发光元件所发射的光的颜色与第一电源电路所应用于的发光元件发射的光的颜色不同，其中，所述第一电源电路、所述第二电源电路和所述第三电源电路中的每一个电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管；所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管；以及所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬底上。

替代地，本发明的另一种显示器件包括：多个像素；按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线；多个发光元件，设置在所述多个像素中的每一个像素处，每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层，用于发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光；在衬底上的使用运算放大器的第一电源电路，用于给发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光的发光元件施加电流和电压中的至少一个；和在衬底上的使用运算放大器的第二电源电路，用于给发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光的发光元件施加电流和电压中的至少一个；其中第二电源电路所应用于的发光元件所发射的光的颜色与第一电源电路所应用于的发光元件发射的光的颜色不同，其中，所述第一电源电路、所述第二电源电路和所述第三电源电路中的每一个电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管；所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管；以及所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬底上。

本发明还提供如下一种显示器件，包括：多个像素；按矩阵形状设置在衬

底上的多个源信号线和多个栅信号线；多个发光元件，设置在所述多个像素中的每一个像素处，每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层，用于发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光；和在衬底上的电源电路，用于给发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光的发光元件施加电流和电压中的至少一个，其中，所述电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管；所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管；以及所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬底上。

根据又一种显示器件，包括：多个像素；按矩阵形状设置在衬底上的多个源信号线和多个栅信号线；多个发光元件，设置在所述多个像素中的每一个像素处，每个发光元件包括至少一层含有机材料的发光层，用于发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光；和在衬底上的使用运算放大器的电源电路，用于给发射从红色、绿色和蓝色构成的组中选择的一种颜色的光的发光元件施加电流和电压中的至少一个，其中，所述电源电路至少包括恒流源和第一薄膜晶体管；所述多个像素中的每一个像素均具有用于驱动所述多个发光元件之一的第二薄膜晶体管；以及所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和所述多个发光元件形成于同一衬底上。

本发明提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有 OLED 元件，其中，在衬底上形成给 OLED 元件加电流或电压用于发光的电源电路。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发红光，发绿光和发蓝光的 OLED 元件，

其中，在衬底上形成给 OLED 元件加电流或电压用于发红光，发绿光和发兰光的电源电路。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有 OLED 元件，其中，在衬底上形成给 OLED 元件加电流或电压用于发光的电源电路，电源电路用运算放大器。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发红光，发绿光和发兰光的 OLED 元件，其中，在衬底上形成给 OLED 元件加电流或电压用于发红光，发绿光和发兰光的电源电路，电源电路用运算放大器。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发红光，发绿光和发兰光的 OLED 元件，在衬底上形成有给发红光，发绿光和发兰光的各个 OLED 元件加电流或电压用于发光的电源电路，电源电路用运算放大器。

其中，在 OLED 元件中的阴极设置成公用，并且用源接地的 p-沟道型晶体管构成电源电路的输出。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发红光，发绿光和发兰光的 OLED 元件，在衬底上形成有给发红光，发绿光和发兰光的各个 OLED 元件加电流或电压用于发光的电源电路，电源电路用运算放大器。

其中，在 OLED 元件中的阳极设置成公用并且用源接地的 n-沟道型晶体管构成电源电路的输出。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发红光，发绿光和发兰光的 OLED 元件，在衬底上形成有给发红光，发绿光和发兰光的各个 OLED 元件加电流或电压用于发光的电源电路，电源电路用运算放大器，其中，在 OLED 元件中的阴极设置成公用，用源接地的 p-沟道型晶体管构成电源电路的输出，电源电路设置成使电源电路中的最高电位与输出电位之间的电位差是 p-沟道型晶体管的阈值或低于阈值。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发红光，发绿光和发兰光的 OLED 元件，

在衬底上形成有给发红光，发绿光和发兰光的各个 OLED 元件加电流或电压用于发光的电源电路，电源电路用运算放大器，其中，在 OLED 元件中的阴极设置成公用，用源接地的 n-沟道型晶体管构成电源电路的输出，电源电路设置成使电源电路中的最低电位与输出电位之间的电位差是 n-沟道型晶体管的阈值或低于阈值。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发红光，发绿光和发兰光的 OLED 元件，其中，在衬底上形成有给发出红光，绿光和兰光中的两个颜色的 OLED 元件加电流或电压的电源电路。

本发明还提供用上述任何一种显示器的电子设备。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发光元件，在衬底上形成有给发光元件加电流或电压用于发光的电源电路。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发红光，发绿光和发兰光的发光元件，其中，在衬底上形成有给发红光，发绿光和发兰光中的各个 OLED 元件加电流或电压用于发光的电源电路。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发光元件，在衬底上形成有给发光元件加电流或电压用于发光的电源电路，电源电路用运算放大器。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发红光，发绿光和发兰光的发光元件，其中，在衬底上形成有给发红光，发绿光和发兰光的各个发光元件加电流或电压用于发光的电源电路，电源电路用运算放大器。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发红光，发绿光和发兰光的发光元件，其中，在衬底上形成有给发红光，发绿光和发兰光的各个发光元件加电流或电压用于发光的电源电路，电源电路用运算放大器。

其中，发光元件中的阴极设置成公用并且使用源接地的 p-沟道型晶体管构成电源电路的输出。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发红光，发绿光和发兰光的发光元件，在衬底上形成有给发红光，发绿光和发兰光的各个发光元件加电流或电压用于发光的电源电路，电源电路用运算放大器。

其中，发光元件中的阳极设置成公用并且使用源接地的 n-沟道型晶体管构成电源电路的输出。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发红光，发绿光和发兰光的发光元件，在衬底上形成有给发红光，发绿光和发兰光的各个发光元件加电流或电压用于发光的电源电路，电源电路用运算放大器，其中，发光元件中的阴极设置成公用，用源接地的 p-沟道型晶体管构成电源电路的输出，其中电源电路设置成使电源电路中的最高电位与输出电位之间的电位差是 p-沟道型晶体管的阈值或低于阈值。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发红光，发绿光和发兰光的发光元件，在衬底上形成有给发红光，发绿光和发兰光的各个发光元件加电流或电压用于发光的电源电路，电源电路用运算放大器，发光元件中的阴极设置成公用，用源接地的 n-沟道型晶体管构成电源电路的输出，其中电源电路设置成使电源电路中的最低电位与输出电位之间的电位差是 n-沟道型晶体管的阈值或低于阈值。

本发明还提供一种显示器，其中，在衬底上有按矩阵形状配置的多个像素，多个源信号线和多个栅信号线，像素有发红光，发绿光和发兰光的发光元件，其中，在衬底上形成有给发出红光，绿光和兰光中的两个颜色的发光元件加电流或电压的电源电路。

本发明还提供用上述任何一种显示器的电子设备。

在常规的显示器中，用外部电源电路给像素中的 OLED 元件加电流或电压。因而，增加了外部连接的部件，增大了衬底的尺寸等，使生产成本增加。按本发明，在板中构建电源电路，从而减少了部件的数量和衬底尺寸。

本发明也可以用于用其它发光元件的显示器以及用 OLED 元件的显示器。

附图说明

- 图 1 是显示按本发明的显示器的结构的方框图；
图 2 是显示常规的显示器的结构的方框图；
图 3 是显示常规的显示器的电路结构的示意图；
图 4 是显示常规的显示器的像素的驱动方法的定时图；
图 5 是显示常规的显示器的像素的驱动方法的定时图；
图 6 是显示在本发明的显示器中内设的电源电路的示意图；
图 7 是显示在本发明的显示器中内设的电源电路的示意图；
图 8 是显示按本发明的显示器的结构的方框图；
图 9A, 9B 和 9C 是显示按本发明的显示器的制造方法的示意图；
图 10A, 10B 和 10C 是显示按本发明的显示器的制造方法的示意图；
图 11A 和 11B 是显示按本发明的显示器的制造方法的示意图；
图 12A 是显示按本发明的显示器的外观的顶视图；
图 12B 和 12C 是显示按本发明的显示器的外观的剖视图；
图 13A 和 13B 是显示按本发明的显示器的像素结构的剖视图；
图 14A 至 14H 是显示能够使用按本发明的电子设备实例的示意图；

具体实施方式

以下将首先描述本发明的 OLED 显示器。

图 1 显示出本发明的结构。按本发明，在衬底上整体形成 OLED 显示器，并且具有一个源信号线驱动电路 102，栅信号线驱动电路 103，104 和电源电路 106 以及像素部分 105。用三个电源电路构成对应红、绿和兰三色的电源电路 106。图 6 显示出电源电路的具体例。图 6 中的电路没有常规例中的源跟随器电路，但是，电路是运算放大器型的电源电路。而且，在输出级构成用 p-沟道 TFT 形成的输出电路，可以降低电源电位与输出电位之间的差动电压。

以下用图 6 具体描述本发明内容。

从外部给输入端 609 输入参考电压。由于电源电路 601 的输入阻抗极高，所以，电源电路 601 不会干扰参考电压。因此，如图 6 所示，可以组合可变电阻器和固定电阻器以容易地提供参考电压。该电压输入到用晶体管 602，603 构成的微分电路。当输出端 611 的电位，即，晶体管 603 的栅极电位低时，晶体管 602 的电流变成大于晶体管 603 的电流，这是因为恒定电流源 607 供给微分电路的电流。由于晶体管 604 和 605 构成电流镜电路，晶体管 604 的电流等

于晶体管 603 的电流。因此，在晶体管 606 的栅电位降低的方向中，电容器 610 放电和晶体管 606 工作。大于恒定电流 608 的电流流到晶体管 606，它的输出电位升高。因此，通过执行负反馈使输出电位几乎变成与输入电位相同的电位。如果在输出的晶体管 606 中用源接地的 p-沟道晶体管把输出晶体管的工作点设置到线性区，则可以升高输出电位，直到电位接近电源电压 VDD 为止。即，输出电压与电源电压之间的电压差降低到 p-沟道晶体管的阈值或低于阈值。电源电路 601 的输出端 611 连接到像素部分 612 的供电线，以给像素供给电流。

这里，当电源电压 VDD 与输出电压之间的电压差设定为 1v 并且常规 OLED 元件的特性被设置为一个前提时，发红色的电源电压变成为 9v (OLED 电压 8v + 电源电压 1v)。这时，绿色的微分电压变成 4v，兰色的微分电压变成 2v。各种颜色的电功耗变成 14mw, 16mw 和 24mw，所以总功耗是 54mw。

当规定常规例中所示的源跟随器型电源电路中的总电源功耗是 184mw 时，发明的电功率变成 1/3。所以，发热量也成为大约 1/3，因此电源电路能够是内设的。

以上的描述中，设定发红光的 OLED 材料的发光效率低，发绿光的 OLED 材料的发光效率高。但是，本发明不限于这种情况。即使材料的特性在以后变化而且发红光的效率不会变低时，OLED 材料也有足够的实用性。

而且，在该描述中是以 OLED 中的阴极公用为前提。但是，即使当采用顶发光系统等实现阳极公用时，它也可能对应这种阳极公用。这种情况下，输出晶体管变成源接地的 n-沟道晶体管。GND 或负边电源与输出电位之间的差动电压减小到 n-沟道的阈值或低于阈值。这种情况的电路中，图 6 中的电路的极性基本上是反向的。

这里已描述了 OLED 显示器。但是，本发明也可以用于用其它发光元件的显示器以及用 OLED 元件的显示器。

[实施例]

以下描述本发明的实施例。

[实施例 1]

图 7 显示出与实施模式不同的电源电路的实施例。在实施模式中，可以降低从微分电路看的阻抗，这是因为微分电路的输出直接连接到输出电路。在本实施例中，为了防止降低从微分电路看的阻抗，在晶体管 702 和 703 构成的微

分电路与源接地 p-沟道晶体管 706 构成的输出电路之间插入晶体管 712 和 713 构成的缓冲电路。加入这种缓冲电路可以防止降低从微分电路看的输出级阻抗。但是，该系统的缺点是微分电路的输出电位，即，晶体管 712 的栅极电位降低。因此在图 6 所示结构中的晶体管 702, 703 的栅极电位太高，而不能进行正常操作。因此，必须降低晶体管 702, 703 的差动输入电压，以防止操作缺陷。所采用的防范措施是，在微分电路的输入端也设置晶体管 714 和 715 构成的缓冲电路和电流源 716 和 717，以降低微分电路的电位。用这种防范措施可以升高阻抗而不会引起操作缺点。

这种电路中，即使电源电路中所需的电流容量增大，也能提供在输入与输出之间有小的电功率变化的电源电路。与实施模式类似，电源电路 701 的输出端 711 连接到像素部分 718 的供电线，并为像素供给电流。

与实施模式类似，在本实施例中的前提也是 OLED 中的阴极公用。但是，当用顶发光系统实现阳极公用等时，它也可以对应阳极公用。这种情况下，输出晶体管变成源接地的 n-沟道晶体管，GND 或负边电源与输出电位之间的差动电压可以被设置得小于 n-沟道晶体管的阈值。这种情况的电路中，图 7 中的电路的极性是反向的。

本实施例也可以用于用其它发光元件的显示器以及用 OLED 元件的显示器。

[实施例 2]

图 8 显示出红光光源是外部连接的，而其它两种 4 颜色的光源是内构的情况，但是，可以构成只把两种颜色放在 OLED 板中的光源，所以，可以进一步减小板内的功耗。

而且，本实施例也可以用于用其它发光元件的显示器以及用 OLED 元件的显示器。

[实施例 3]

在实施例 3 中，描述同时制造本发明 OLED 显示器的像素部分的 TFT 和其外围中设置的驱动电路部分（源信号线驱动电路，栅信号线驱动电路和电源电路）的方法。但是为了简化描述，在图中显示出用于驱动电路的偏置单元的 CMOS 电路。

首先，如图 9A 所示，在诸如由 Corning 公司制造的型号为#7059 或#1737

的硼酸钡玻璃或硼酸铝玻璃的玻璃衬底 5001 上形成诸如氧化硅膜, 氮化硅膜或氧氮化硅膜的绝缘膜构成的带基薄膜 5002。例如, 用等离子体 CVD 方法用 SiH_4 , NH_3 和 N_2O 制成的厚度为 10 至 200nm (最好是 50 至 100nm) 的氧氮化硅膜 5002a, 和同样用 SiH_4 和 N_2O 制成的厚度为 50 至 200nm (最好是 100 至 150nm) 的氢化的氧氮化硅膜 5002b, 以形成叠层膜。实施例 3 中, 尽管基带薄膜 5002 是两层结构, 但是, 基带薄膜也可以用所述的绝缘膜的单层膜构成, 或者用两层以上的多层膜构成。

在非晶结构的半导体膜上用激光晶化法或用已知热晶化法制造的结晶半导体膜形成岛状半导体层 5003 至 5006。岛状半导体层 5003 至 5006 的厚度是 25 至 80nm (最好是 30 至 60nm)。不限于结晶半导体膜材料, 但是最好用硅或硅锗合金膜 (SiGe) 形成半导体膜。

在激光晶化法中, 可以用激光器, 例如脉冲振荡型或连续发射型准分子激光器, YAG 激光器或 YVO_4 激光器制造结晶半导体膜。用这些类型的激光器时, 可以用光学系统把激光振荡器发射的激光聚集成直线形, 之后, 将光辐射到半导体膜上的方法。由操作员适当选择结晶条件, 但是, 用准分子激光器时, 脉冲振荡频率设定为 30Hz, 激光能量密度设定为 100 至 400mJ/cm² (通常在 200 至 300 mJ/cm²)。而且, 用 YAG 激光器时, 利用二次谐波, 脉冲振荡频率设定为 1 至 10kHz, 激光能量密度设定为 300 至 600 mJ/cm² (最好在 350 至 500 mJ/cm²)。之后, 可以聚集成宽度为 100 至 1000 μm , 例如 400 μm 的线形的激光辐射到衬底的整个表面上。如果是线性激光, 则这可以利用 80%至 98%的覆盖率执行。而且, 日本专利申请 No. 2001-365302 中公开的 CWLC 可以用作激光晶体。

之后, 形成覆盖岛形半导体层 5003 至 5006 的栅绝缘膜 5007。栅绝缘膜 5007 是用等离子体 CVD 法或溅射法形成的厚度为 40 至 150nm 的含硅绝缘膜构成的。在实施例 3 中形成 120nm 厚的氧氮化硅膜。栅绝缘膜 5007 不限于这种氧氮化硅膜, 当然, 也可以用含硅的其它绝缘膜, 可以是单层结构, 也可以是叠层结构。例如, 用氧化硅膜时, 可以用等离子体 CVD 法用 TEOS (原硅酸四乙酯) 和 O_2 的混合物, 在 40Pa 的反应压力下, 衬底温度设定在 300 至 400 $^\circ\text{C}$, 用电功率密度为 0.5 至 0.8W/cm² 频率以高频 (13.56MHz) 放电, 形成氧化硅膜。随后, 在 400 至 500 $^\circ\text{C}$ 的温度下进行热退火, 可以获得作为栅绝缘膜的

氧化硅膜的优良特性。

之后，在栅绝缘膜 5007 上顺序形成第一导电膜 5008 和第二导电膜 5009。在实施例 3 中，用 50 至 100nm 厚的 Ta 膜形成第一导电膜 5008，和用 50 至 100nm 厚的 W 膜形成第二导电膜 5009。

Ta 膜通过溅射形成，通过使用 Ar 执行 Ta 靶的溅射。如果在溅射过程中 Ar 气中加入适量的 Xe 或 Kr 气，则会减小 Ta 膜的内应力，能防止膜剥离。阿尔法相 Ta 膜的电阻率在 $20\mu\Omega\text{cm}$ 数量级，Ta 膜能用作栅电极，但是， β 相 Ta 膜的电阻率在 $180\mu\Omega\text{cm}$ 数量级，Ta 膜不适合作栅电极。如果具有类似于 Ta 的阿尔法相的晶体结构的氮化钽被形成厚度为 10 至 50nm 作为用于基带薄膜形成阿尔法相 Ta 膜的 Ta 基底，则容易获得阿尔法相 Ta 膜。

用 W 作靶，溅射形成 W 膜。W 膜也可以用热 CVD 法用六氟化钨 (WF_6) 形成。无论用何种方法都必须使膜的电阻率低，以使 W 膜可以用作栅电极，W 膜的电阻率最好设定在 $20\mu\Omega\text{cm}$ 或以下。通过扩大 W 膜的晶粒可以减小电阻率。但是，当 W 膜中有大量诸如氧的杂质元素时，会抑制结晶，使膜变成高电阻膜。溅射中用的 W 靶的纯度是 99.9999%。此外，在形成 W 膜时严格防止杂质引入气相中，可以形成电阻率在 9 至 $20\mu\Omega\text{cm}$ 的 W 膜。

注意，尽管用 Ta 和 W 分别形成第一导电膜 5008 和第二导电膜 5009。但是，本实施例中导电膜不限于这些导电膜。第一和第二导电膜可以用选自下列材料组的材料形成，材料组包括：Ta, W, Ti, Mo, Al, 和 Cu 及其合金或用这些元素之一为主要组分的化合物材料。而且，也可以使用通常用其中掺杂有例如磷的杂质元素的多晶硅膜的半导体膜。除实施例 3 中的以外，其它的优选组合例包括：氮化钽 (TaN) 形成的第一导电膜 5008 和 W 形成的第二导电膜 5009；氮化钽 (TaN) 形成的第一导电膜 5008 和 Al 形成的第二导电膜 5009；氮化钽 (TaN) 形成的第一导电膜 5008 和 Cu 形成的第二导电膜 5009。

之后，形成由抗蚀剂构成的掩模 5010，进行第一蚀刻处理，以形成电极和布线。在第三实施例中用 ICP (感应耦合的等离子体) 蚀刻方法。用 CF_4 和 Cl_2 的混合气体作蚀刻气体，在 1 Pa 的压力下，给线圈形电极加 500W 的 RF 电功率 (13.56MHz) 以产生等离子体。还给衬底一边 (测试件级) 加大致为负自偏置电压的 100W 的 RF 电功率 (13.56MHz)。混合 CF_4 和 Cl_2 时同样蚀刻 W 膜和 Ta 膜。

用上述的蚀刻条件用适当的抗蚀剂掩模形状按照加到衬底一边上的偏置电压的作用，使第一和第二导电膜层的边缘部分形成楔形。楔形部分的角度为 15 至 45°。为了在蚀刻时不在栅绝缘膜上留下任何残留物，可以使蚀刻时间延长大约 10 至 20%。相对于 W 膜的氮氧化硅膜的选择性是 2 至 4（通常是 3），因此，通过该过蚀刻处理，可以蚀刻掉大约 20 至 50 nm 的氮氧化硅膜的露出表面。第一形状的导电层 5011 至 5016（第一导电层 5011a 至 5016a 和第二导电层 5011b 和 5016b）是用第一蚀刻处理第一导电层和第二导电层而形成的。在这一点，蚀刻掉约 20 至 50nm 的膜厚，形成不被第一形状的导电层 5011 至 5016 覆盖的更薄的栅绝缘膜区域 5007（见图 9B）。

之后，进行第一掺杂处理，以加入形成 n-型导电性的杂质元素。可以用离子掺杂法或离子注入法进行掺杂。离子掺杂法的条件是，剂量是 1×10^{13} 至 5×10^{14} atoms/cm²，加速电压是 60 至 100keV。形成 n-型导电性的杂质元素属于元素周期表的 15 族元素，通常用磷（P）或砷（As），这里用磷。这种情况下，导电层 5011 至 5016 变成形成 n-型导电性的杂质元素的掩模。按自对准方式形成第一杂质区 5017 至 5025。第一杂质区 5017 至 5025 加入杂质的浓度范围是 1×10^{20} 至 1×10^{21} atoms/cm³ 的形成 n-型导电性的杂质元素（参见图 9B）。

如图 9C 所示，不除去抗蚀剂掩模进行第二蚀刻处理。用 CF₄、Cl₂ 和 O₂ 的混合气体作蚀刻气体，选择蚀刻 W 膜。在这一点，第二形状的导电层 5026 至 5031（第一导电层 5026a 至 5031a 和第二导电层 5026b 和 5031b）是用第二蚀刻处理形成的。蚀刻掉约 20 至 50nm 的膜厚，形成不被第二形状的导电层 5026 至 5031 覆盖的更薄的栅绝缘膜区域 5007。

由混合气体 CF₄ 和 Cl₂ 对 W 膜或 Ta 膜的蚀刻反应可以从所产生的原子团或者离子种类以及反应产物的汽化压力来确定。对比 W 和 Ta 的氟化物和氯化物的汽化压力，W 的氟化物 WF₆ 的汽化压力极高，其它的 WCl₅、TaF₅ 和 TaCl₅ 的汽化压力几乎相等。因此，在 CF₄ 和 Cl₂ 的混合气体中，W 膜和 Ta 膜都能蚀刻。但是，该 CF₄ 和 Cl₂ 的混合气体中加入适量的 O₂ 气时，CF₄ 和 O₂ 相互反应，形成 CO 和 F，产生大量的 F 原子团或 F 离子。结果，有高氟化物汽化压力的 W 膜的蚀刻速度增大。另一方面，关于 Ta，甚至在 F 增大时蚀刻速度增大也较小。此外，由于与 W 相比 Ta 容易氧化，加 O₂ 使 Ta 表面氧化。由于 Ta 氧化物不与 F 或 Cl₂ 反应，所以 Ta 膜的蚀刻速度进一步降低。因而，可能造成

W膜与Ta膜的蚀刻速度不同,可能造成W膜的蚀刻速度高于Ta膜的蚀刻速度。

之后,如图10A所示,进行第二掺杂处理,这种情况下使杂质剂量小于第一掺杂处理的杂质剂量,在高加速电压条件下进行形成n-型导电性的杂质元素被掺杂。例如,在70至120keV的加速电压和 1×10^{13} 原子/cm²杂质剂量的条件下进行掺杂处理,以在图9B所示的形成为岛形的第一杂质区中形成新的杂质区。用第二形状的导电层5026至5030作对于杂质元素的掩模,杂质元素还加入第一导电层5026a至5030a下面的区域,进行掺杂。按此方式形成第三杂质区5032至5036。加入第三杂质区5032至5036中的磷(P)浓度有按第一导电层5026a至5030a的楔形部分的厚度的平缓的浓度梯度。注意,被第一导电层5026a至5030a的楔形部分覆盖的半导体层,杂质元素浓度从第一导电层5026a至5030a的楔形部分的端部朝内部稍微下降,但是,浓度几乎保持在相同的水平。

如图10B所示,进行第三蚀刻处理。用反应离子蚀刻法(RIE方法),用CHF₃作腐蚀气体进行该第三蚀刻处理。部分蚀刻第一导电层5026a至5030a的楔形部分,用第三蚀刻处理减少用半导体层覆盖的第一导电层的区域。形成第三形状的导电层5037至5042(第一导电层5037a至5042a和第二导电层5037b和5042b)。在这一点,蚀刻掉20至50nm形成更薄的未被第三形状的导电层5037至5042覆盖的栅绝缘膜5007。

用第三蚀刻处理,在第三杂质区5032至5036中形成覆盖第一导电层5037a至5041a的第三杂质区5032a至5036a,和在第一杂质区与第三杂质区之间形成第二杂质区5032b和5036b。

之后,如图10C所示,在用于形成p-沟道TFT的岛形半导体层5004中形成其导电类型与第一导电类型相反的第四杂质区5043至5048。第三形状的导电层5038b作为阻挡杂质元素的掩模,按自对准方式形成杂质区。这时,用抗蚀剂掩模5200覆盖形成n-沟道TFT的岛形半导体层5003,5005,5006和布线部分5042的整个表面。按不同的浓度给杂质区5034至5048分别加入磷。用离子掺杂法用乙硼烷(B₂H₆)形成杂质区,任何区域中的杂质浓度为 2×10^{20} 至 2×10^{21} 原子/cm³。

到这一步骤,各个岛形半导体层中形成已形成杂质区。被岛形半导体层覆

盖的第三形状的导电层 5037 至 5041 起栅电极的功能。导电层 5042 起岛形源信号线的功能。

除去抗蚀剂掩模 5200 之后，进行各个岛形半导体层中加有源杂质元素的步骤，以控制导电类型。用加热炉退火炉的热退火方法进行该步骤。此外，也可以用激光退火方法或快速热退火方法（RTA 方法）。在 400-700°C，通常在 500-600°C 的温度下，在氧浓度为 1ppm 或以下，最好是在 0.1ppm 或以下的氮保护气氛中进行热退火方法。在本实施例中是在 500°C 进行热退火 4 小时。但是，在用作第三形状的导电层 5037 至 5042 的布线材料不耐热的情况下，最好在形成（以硅为主要组分的）层间绝缘膜之后进行激化处理，以保护布线等。

在氢含量为 3-100% 的气氛中在 300-450°C 热处理 1-12 小时，以对岛形半导体层进行加氢处理。该步骤是用热激励的氢终止半导体层中的悬空键的步骤。也可以用（等离子体激励氢的）等离子体加氢方法作为另一种加氢方法。

之后，如图 11A 所示，形成 100-200nm 厚的三氧化硅膜构成的第一层间绝缘膜 5055。在其上形成有机绝缘材料构成的第二层间绝缘膜 5056。之后形成与第一层间绝缘膜 5055，第二层间绝缘膜 5056，和栅绝缘膜相关的接触孔，用构图法形成（包括连接布线和信号线的）各个布线 5057-5062 和 5064，之后，用构图法形成与连接布线 5062 接触的像素电极 5063。

之后，有机树脂膜用作第二层间绝缘膜 5056。有机树脂可以用聚酰亚胺，聚酰胺，丙烯酰基，BCD（苯并环丁烯）等。具体地说，由于第二层间绝缘膜 5056 有一定的平整作用，所以要求丙烯酰基有平整度。本实施例中，形成的丙烯酰基膜的厚度要足以平整 TFT 形成的台阶部分。厚度最好为 1-5 μ m（2-4 μ m 更好）。

接触孔的形成中，可以用干式腐蚀或湿腐蚀。分别形成达到 n-型杂质区 5017，5018，5021 和 5023-5025 或 p-型杂质区 5043-5048 的接触孔，达到布线 5032 的接触孔，达到电源线（没画）的接触孔，和达到栅电极（没画）的接触孔。

用溅射法顺序形成 100nm 厚的 Ti 膜，300nm 厚的含 Ti 的 Al 膜和 150nm 厚的 Ti 膜构成的三层结构的叠层膜，将叠层膜构图形成规定的形状，制成的叠层膜用作（包括连接布线和信号线的）各个布线 5057-5062 和 5064。当然，也可以用其它的导电膜。

而且在本实施例中，形成 110nm 厚的 MgAg 膜，并对它构图形成像素电极 5063，像素电极 5063 设置成接触并覆盖连接布线 5062，以形成接触。该像素电极 5063 对应 OLED 元件的阴极（见图 11A）。

如图 11B 所示，形成 500nm 厚的含硅的绝缘膜（本例中是氧化硅膜），在与像素电极 5063 对应的位置形成开口部分，之后，形成起存储（bank）作用的第三层间绝缘膜 5065。开口形成中，用湿腐蚀法容易形成楔形侧壁。如果开口的侧壁不是很平整则会造成因台阶部分引起的 OLED 层的损坏这样一个显著问题。

之后，用真空蒸发法顺序形成不露出在大气中的 OLED 层 5066 和阳极（相对电极）5067。注意，OLED 层 5066 的膜厚可以设定为 80-200nm（通常为 100-120nm），用 ITO 膜形成阳极 5067。

顺序形成对应红色、绿色和兰色的像素的 OLED 层和阳极。但是，OLED 层的耐溶液性差。所以，必须不用光刻方法形成与各个颜色相关的 OLED 层和阳极。最好用金属掩模覆盖规定的像素的外边的区域，只在需要的部位选择形成 OLED 层和阳极。

换句话说，掩模首先设置成覆盖全部像素，只是不覆盖对应红色的像素，用掩模选择形成发红光的 OLED 层。之后，掩模设置成覆盖全部像素，只是不覆盖对应绿色的像素，用掩模选择形成发绿光的 OLED 层。同样，掩模设置成覆盖全部像素，只是不覆盖对应兰色的像素，用掩模选择形成发兰光的 OLED 层。注意，这里描述的是用所有都不同的掩模，但是也可以用相同的掩模。

这里用了对应 RGB 三种颜色的三种 OLED 元件的形成方法，但是，也可以用形成发白光的 OLED 元件和滤色镜的组合方法，形成发兰色或兰-绿色光的 OLED 元件和荧光体（荧光颜色转换层：CCM）的组合方法，用透明电极作阴极（像素电极）和用对应 RGB 三种颜色中的每一种颜色的 OLED 元件覆盖它的方法，等等。

现有的材料可以用作 OLED 层 5066。考虑到驱动电压，最好用有机材料作现有材料，例如，可以用空穴注入层，空穴输送层，发光层和电子注入层构成的四层结构作 OLED 层。

在有连接到相同栅信号线（相同线上的像素）的栅电极的开关 TFT 的像素上，用金属掩模形成阳极 5067。

注意，本实施例中，尽管是用ITO作阳极5067和MgAg作阴极5063，但是，本发明不受此限制。其它已知材料也可以用于阳极5067和阴极5063。

最后，形成300nm厚的氮化硅构成的钝化膜5068。形成钝化膜5068。钝化膜5068的形成可以防止OLED膜5066受潮等。而且，能进一步提高OLED元件的可靠性。

制成有图11B所示结构的显示器。注意，本实施例的OLED显示器的制造工艺中，考虑到电路结构和工艺，用形成栅电极的材料Ta和W形成源信号线，用形成源电极和漏电极的布线材料Al形成栅信号线，但是，也可以用其它材料。

用上述步骤形成的有源矩阵型OLED显示器中的TFT有顶栅结构。但是，本实施例容易用于底栅结构的TFT和其它结构的TFT。

而且，本实施例中用玻璃衬底，但不限于玻璃衬底。除玻璃衬底外，诸如塑料衬底、不锈钢衬底和单晶晶片也可以用。

通过不仅在像素部分而且在驱动电路部分提供有最合适的结构的TFT，使本实施例中的显示器有很高的可靠性，而且，操作性能得到了改善。而且，在结晶化处理中，还可以加诸如Ni的金属晶体，从而提高结晶度。因此，使源信号行驱动电路的驱动频率可能设定在10MHz或者更高。

首先，用其结构中的载流子注入减少但运行速度尽最大可能不降低的TFT作形成驱动电路部分的CMOS电路的n-沟道TFT。

本实施例中，n-沟道TFT的有源层包含：源区，漏区，用其间夹有栅绝缘膜的栅电极覆盖的LDD（轻掺杂区）覆盖区（Lov区），没有用其间夹有栅绝缘膜的栅电极覆盖的漂移LDD区（Loff区），和沟道形成区。

而且，完全不要担心用CMOS电路的p-沟道TFT的热载流子注入造成的损坏，所以，特别地可以不形成LDD区。当然，作为防止热载流子的一种措施，也可以像n-沟道TFT一样形成LDD区。

此外，当使用在其沟道形成区电流按双向流动的CMOS电路，即，其中的源区和漏区相互变化的CMOS电路时，最好在形成CMOS电路的n-沟道TFT的沟道形成区的两边上形成LDD区，以夹住沟道形成区。而且，当用其中要尽可能大的抑制截止电流值的CMOS电路时，形成CMOS电路的n-沟道TFT最好有Lov区。

注意，实际上，最好在完成图 11B 的状态之后，用有好的密封性和小的出气性的保护膜（例如，叠层膜或紫外线固化树脂膜）或者透明密封材料进行包封（密封）。这时，在密封材料中引入惰性气体和在密封材料中引入吸湿材料（例如，氧化钡）以提高 OLED 元件的可靠性。

经包封工艺提高了产品的密封性能后，连接连接件（软印刷电路板：FPC）以把从形成在衬底上的元件或电路与外部信号终端连接。之后制成成品。

而且，按本实施例所示的工艺，可以减少制造 OLED 显示器所用的光掩模数量。结果，可以缩短工艺，降低生产成本，提高合格率。

所述的制造步骤可以用于用有单极性的 TFT 制造显示器的步骤中，其中如果去掉 p-型 TFT 的制造步骤，则所述单极性的 TFT 有只用 n-型 TFT 构成的结构。

制造步骤不限于所述的步骤，构成显示器的 TFT 的结构不限于顶栅型 TFT，例如，也可以用底栅型 TFT 或双栅型 TFT。

本发明不仅可以用于用 OLED 元件的显示器，也可以用于用其它发光元件的显示器。

[实施例 4]

本实施例中，将参见图 12A-12C 描述按本发明的 OLED 显示器的制造例。

图 12A 是 OLED 显示器的顶视图。图 12B 是沿图 12A 中的 A-A' 线的剖视图。图 12C 是沿图 12A 中的 B-B' 线的剖视图。

设置密封件 4009，它包围设置在衬底 4001 上的像素部分 4002 的密封件 4009，源信号线驱动电路 4003，第一栅信号线驱动电路 4004a 和第二栅信号线驱动电路 4004b。而且，在像素部分 4002，源信号线驱动电路 4003，第一栅信号线驱动电路 4004a 和第二栅信号行驱动电路 4004b 上设置密封件 4008。因此，在像素部分 4002，源信号线驱动电路 4003，第一栅信号线驱动电路 4004a 和第二栅信号行驱动电路 4004b 被借助填料 4210 利用衬底 4001、密封件 4008 和密封件 4009 密封。

而且，设置在衬底 4001 上的像素部分 4002，源信号线驱动电路 4003，第一栅信号线驱动电路 4004a 和第二栅信号线驱动电路 4004b 包括多个 TFT。图 12B 显示出在基带薄膜 4010 上形成的，源信号线驱动电路 4003 中包括的典型驱动 TFT（这里显示出 n-沟道 TFT 和 p-沟道 TFT）4201，和像素部分 4002

中包括的像素 TFT4202（用于向 OLED 元件输入漏电流的 TFT）。

本实施例中，用公知方法制造的 p-沟道 TFT 和 n-沟道 TFT 用作驱动 TFT 4201，用公知方法制造的 p-沟道 TFT 用作 TFT 4202。

层间绝缘膜（平整膜）4301 形成在驱动 TFT 4201 和驱动 TFT 4202 上，像素电极（阳极）4203 电连接到其上形成的 TFT 4202 的漏区。用有高功函数的透明导电膜作栅电极 4203。氧化铟和氧化锡的化合物，或氧化铟和氧化锌的化合物，氧化锌，氧化锡或氧化铟可以用作透明导电膜。而且可以用掺镓的透明导电膜。

像素电极 4203 上形成绝缘膜 4302，像素电极 4203 上的绝缘膜 4302 中形成开口部分。该开口部分中，像素电极 4203 上形成 OLED 层 4204。公知的有机材料或无机材料可以用作 OLED 层 4204。尽管有机材料包括低分子材料（单体）和高分子材料（聚合物），但任何一个都可以被使用。

OLED 层 4204 的形成方法，可以用公知的蒸发方法或涂覆方法。OLED 层的结构可以用空穴注入层，空穴输送层，发光层，电子输送层，和电子注入层的任意组合的叠层结构，或单层结构。

OLED 层 4204 上，形成导电膜（通常含铝，铜或银为主要组分的导电膜，或这些导电膜与其它导电膜的叠层膜）的阴极 4205。要求最大限度的除去阴极 4205 与 OLED 层 4204 之间的界面上存在的湿气和氧。因此，必须在氮气或稀有气体气氛中形成 OLED 层 4204，在 OLED 层没有露出到氧或湿气的情况下形成阴极 4205。本实施例中用有多个真空室的系统（组合工具系统）的膜形成设备，进行上述的膜形成。阴极 4205 加预定电压。

如上所述形成由像素电极（阳极）4203，OLED 层 4204，和阴极构成的 OLED 元件 4303。之后，在绝缘膜 4302 上形成保护膜 4209，以覆盖 OLED 元件 4303。保护膜 4209 能有效防止 OLED 元件 4303 氧化和防止湿气渗进 OLED 元件 4303。

参考数字 4005a 指示连接到电源线和电连接到 TFT 4201 的源区的拉伸布线。拉伸布线 4005a 形成在密封件 4009 与衬底 4001 之间，并经各向异性的导电膜 4300 电连接到包括在 FPC4006 中的 FPC 布线 4333。

玻璃件，金属件（通常是不锈钢件），陶瓷件或塑料件（包括塑料膜）可以用作密封件 4008。塑料件可以用 FRP（玻璃纤维增强型塑料）板，PVF（聚

氟乙烯)膜, Mylar (聚酯树脂)膜, 聚酯膜或丙烯酸树脂膜。而且, 也可以用在 PVF (聚氟乙烯)膜或 Mylar 膜之间夹有铝箔的结构薄片。

不过, 当来自 OLED 元件的光辐射方向是指向密封件侧边的情况下, 密封件必须是透明的。这种情况下, 用透明材料, 如玻璃板, 塑料板, 聚酯膜或丙烯酸膜。

填料 4210, 除了用诸如氮气或氩气的惰性气体外, 还能用紫外线固化树脂或热固性树脂。还可以用 PVC (聚氯乙烯), 丙烯酰基, 聚酰亚胺, 环氧树脂, 硅树脂, PVB (聚乙烯醇缩丁醛) 或 EVA (乙烯乙酸乙烯酯)。本实施例中用氮作填料。

为了使填料 4210 露出到吸湿材料 (最好是氧化钡) 或能吸氧的材料中, 在衬底 4001 的侧边在密封件 4008 的表面上设置凹槽 4007, 以放置吸湿材料或吸氧材料 4207。之后, 为了防止吸湿材料或吸氧材料 4207 分散, 用槽盖 4208 使吸湿材料或吸氧材料保持在凹槽 4007 中。注意, 槽盖 4208 形成细筛孔, 它有允许空气和湿气透过但吸湿材料或吸氧材料 4207 不能透过的结构。设置吸湿材料或吸氧材料 4207 能抑制 OLED 元件 4303 的损坏。

如图 12C 所示, 形成像素电极 4203 中, 同时形成要与拉伸布线 4005a 接触的导电膜 4203a。

各向异性导电膜 4300 包含导电填料 4300a。当热压衬底 4300 和 FPC4006 时, 衬底 4001 上的导电膜 4203a 和 FPC 4006 上的 FPC 布线 4333 经导电填料 4300a 电连接。

而且, 本发明不仅用于用 OLED 元件的显示器, 也可以用于用其它发光元件的显示器。

[实施例 5]

图 13A 和图 13B 显示出本发明的 OLED 显示器的像素结构的剖视图。本实施例中, 只显示出作为构成 OLED 显示器的像素的一个元件的使漏电流流过 OLED 元件的 TFT。

图 13A 中, TFT1601 形成在像素衬底 1600 上。TFT1601 是双栅 TFT, 它有第一栅电极 1603a, 第二栅电极 1603b 和沟道形成区 1604b。沟道形成区 1604b 经绝缘膜 1602 和 1605 夹在第一栅电极 1603a 和第二栅电极 1603b 之间。TFT1601 有源区和漏区, 它们中的一个用 1604a 指示, 另一个用 1604c 指示。形成 TFT1601

后, 形成层间绝缘膜 1606。

TFT1601 的结构不限于附图所示的结构。有任何已知结构的 TFT 都能用作 TFT 1601。

以后构成的透明导电薄膜通常是 ITO 薄膜, 导电薄膜构图成规定的形状, 以获得像素电极 1608。像素电极 1608 在这里用作阳极。层间膜 1606 中形成达到 TFT 1601 的源区 1604a 和漏区 1604c 的接触孔。形成由 Ti 层, 含 Ti 的 Al 层和另一 Ti 层构成的叠层膜, 并构图成规定的形状, 以获得布线 1607 和 1609。使布线 1609 连接到像素电极 1608 使 TFT 导电。

之后, 用诸如丙烯酸有机树脂材料形成绝缘膜。在绝缘膜中在与 OLED 元件 1614 的像素电极 1608 的位置一致的位置形成开口部分, 以获得绝缘膜 1610。要构成的开口部分有平缓楔形的侧壁, 以避免由于开口的侧壁高度不同而引起的 OLED 层损坏或不连续。

之后, 形成 OLED 层 1611, 之后, 形成由厚度为 2nm 或以下的铯膜 (Ce), 和厚度为 10nm 或以下的银膜 (Ag) 顺序层叠而构成的叠层膜构成的 OLED 元件 1614 的相反电极 (阴极) 1612。如果 OLED 元件 1614 的相反电极 (阴极) 1612 极薄, OLED 层 1611 中产生的光透过相反电极 (阴极) 1612, 并按相反的方向发射到像素衬底 1600。之后, 形成保护 OLED 元件 1614 的保护膜 1613。

按相反方向向像素衬底 1600 发光的显示器中, 没有必要使要看得见的 OLED 元件 1614 发射的光传播过诸如在像素衬底 1600 上形成的 TFT 1601 的元件。所以, 显示器可以有大的孔隙比。

像素电极 1608 可以用作阴极, 而相反电极 1612 用作阳极, 如果用 TiN 等形成像素电极并且诸如 ITO 膜的透明导电膜用作相反电极。OLED 层 1611 中产生的光按相反方向从阳极边发射到像素衬底 1600。

图 13B 是显示像素结构的剖视图, 它有其结构与图 13A 所示结构不同的 OLED 元件。

在描述中, 图 13B 中的元元件用与图 13A 中相同的参考数字指示。

按与制造图 13A 中的像素相同的工艺制造图 13B 中的像素, 以形成 TFT 1601 和层间绝缘膜 1606。

之后, 在层间绝缘膜 1606 中形成 TFT 1601 的源区 1604a 和漏区 1604c。之后, 顺序形成由 Ti 层, 含 Ti 的 Al 层和另一 Ti 层构成的叠层膜, 和通常是 ITO

膜的透明导电膜。对叠层膜和透明导电膜构图成规定的形状，以便获得由布线 1607 和 1608b，和像素电极 1620 组成的布线 1621 和 1619。像素电极 1620 用作 OLED 元件 1624 的阳极。

用诸如丙烯酸树脂材料的有机树脂材料形成绝缘膜。在绝缘膜中在与 OLED 元件 1624 的像素电极 1620 的位置一致的位置形成开口部分，以获得绝缘膜 1610。要构成的开口部分有平缓楔形的侧壁，以避免由于开口部分的侧壁高度不同而引起的 OLED 层损坏或不连续。

接下来，形成 OLED 层 1611。之后，形成由厚度为 2nm 或以下的铯膜(Ce)，和厚度为 10nm 或以下的银膜 (Ag) 顺序层叠而构成的叠层膜构成的 OLED 元件 1624 的相反电极 (阴极) 1612。如果 OLED 元件 1624 的相反电极 (阴极) 1612 极薄，OLED 层 1611 中产生的光通过相反电极 (阴极) 1612 传输，并按相反的方向发射到像素衬底 1600。之后，形成保护 OLED 元件 1624 的保护膜 1613。

按相反方向向像素衬底 1600 发光的显示器中，没有必要使要看得见的 OLED 元件 1624 发射的光传播过诸如在像素衬底 1600 上形成的诸如 TFT 1601 的元件。所以，显示器可以有大的孔隙比。

像素电极 1620 和布线 1621 可以用作阴极，而相反电极 1612 用作阳极，如果用 TiN 等形成像素电极并且诸如 ITO 膜的透明导电膜用作相反电极。之后，OLED 层 1611 中产生的光按相反方向从阳极边发射到像素衬底 1600。

这种情况下，必须用 n-型 TFT 结构使电流流到本发明的显示器中的 OLED 元件中。

对比有图 13A 所示结构的像素，13B 所示结构的像素可以减少在制造工艺中所需的光掩模数量，并且可以简化工艺，这是由于，可以用相同的光掩模对连接到 TFT 的源区和漏区的布线 1619 和像素电极 1620 构图。

本实施例不仅可以用于用 OLEE 元件的显示器，也可以用于用其它元件显示器。

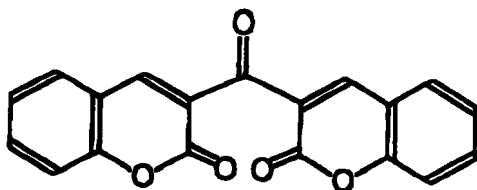
[实施例 6]

在这个实施例中，用三重激励发磷光的有机发光材料，可以明显提高外部光发射量的效率。结果，能减少发光元件的功耗，延长发光元件的寿命，减轻发光元件的重量。

以下报告了用三重激励提高外部光发射量效率 (参见, T, Tsutsui, C, Adachi, S, Saito, Photochemical processes in Organized Molecular System (在有机分子系统中的光化学工艺), ed. K. Honda, (Elsevier Sci, Pub., 东京, 1991, p.437))。

以上文献报道的有机发光材料 (香豆素色素) 的分子式如下:

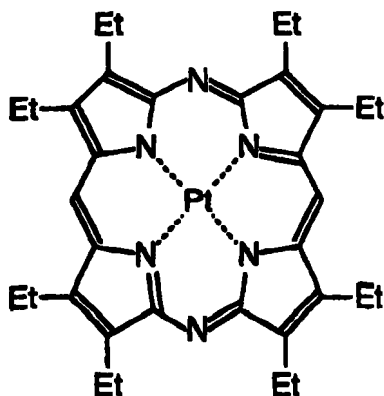
(化学式 1)



(M, A, Baido D, F, O' Brien, Y, You, A, Shoustikov, S, Sibley, M.E.Thompson, S.R.Forrest, Nature 395 (1998) p.151)

以上文献报道的有机发光材料 (Pt 配合物) 的分子式如下:

(化学式 2)

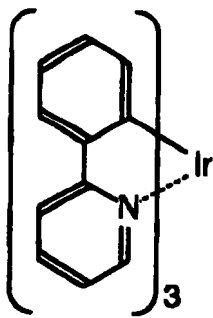


(M.A. Baldo, S. Lamansky, P.E. Burrows, M.E. Thompson, S.R. Forrest, Appl. Phys. Lett., 75 (1999) p.4.)

(T.Tsutsui, M.-J.Yang, M. Yahiro, K. Nakamura, T.Watanabe, T. Tsuji, Y. Fukuda, T. Wakimoto, S. Mayaguchi, Jpn, Appl. Phys., 38 (12B) (1999) L1502)

以上文献报道的有机发光材料 (Ir 配合物) 的分子式如下:

(化学式 3)



如上所述，如果来自三重激励的磷光能实用，那么，在原理上说，可以使外部光的发光量效率达到在使用来自单重激励的荧光情况下的发光量效率的 3 至 4 倍。

[实施例 7]

用发光元件的显示器是自发光的，因此，与液晶显示器相比，在亮的环境中的能见度极高，而且有宽的视角。它可以用于各种电气设备的显示部分。

用本发明形成的发光元件的电气设备的实例如下：

摄像机，数码照相机，护明镜型显示器（头带显示器）；导航系统；音频再现设备（汽车音响，音频元件等）；膝上型计算机；游戏机；便携式信息终端（移动计算机，蜂窝电话，便携式游戏机，电子笔记本等）；设置有记录介质的图像再现设备（具体地说，设置有显示器的设备，它能重现诸如数字式多功能盘（DVD）的记录介质，能显示图像）。有发光元件的发光设备特别适合便携式信息终端，因为，它的荧光屏常常被倾斜地观看，而且需要有大的视角。图 14A 至图 14H 显示出电气设备的具体例。

图 14A 显示出显示设备，它包括：外壳 3001，底座 3002，显示部分 3003，话筒部分 3004，视频输入端 3005 等等。按本发明形成的发光元件可以用于显示部分 3003。发光元件是自发光的，不需要背面光，所以，它可以做得比液晶显示器薄。技术术语显示器包括显示信息的任何显示器，例如，用于个人计算机的显示器，用于接收 TV 广播的显示器和用于广告的显示器。

图 14B 显示出数码照相机，它包括：主体 3101，显示部分 3102，图像接收部分 3103、操作键 3104、外部连端口 3105、快门 31046 等。按本发明形成的发光元件可以用于显示部分 3102。

图 14C 表示膝上型计算机，它包括：主体 3201、机壳 3202、显示部分 3203，键盘 3204、外部连接端口 3205、指点鼠标 3206 等。按本发明形成的发光元件可以用于显示部分 3203。

图 14D 表示移动计算机，它包括：主体 3301，显示部分 3302，开关 3303、操作键 3304、红外线端口 3305 等。按本发明形成的发光元件可以用于显示部分 3302。

图 14E 表示包括记录介质的便携图象再现设备（具体地说是 DVD 播放机）。该设备包括主体 3401、机壳 3402、显示部分 A 3403，显示部分 B 3404、记录介质（DVD 等）读出部分 3405、操作键 3406、扬声器部分 3407 等。显示部分 A 3403 主要显示图象信息，而显示部分 B 3404 主要显示文本信息。按本发明形成的发光元件可以用于显示部分 A3403 和 B3404。装备记录介质的图象再现装置包括家用游戏机。

图 14F 表示护目型显示器（头带显示器），该设备包括主体 3501、显示部分 3502，臂部分 3503。按本发明形成的发光元件可以用于显示部分 3502。

图 14G 显示出摄像机，它包括：主体 3601，显示部分 3602，外壳 3603，外部连接端口 3604，遥控接收部分 3605，图像接收部分 3606，电池 3607，音频输入部分 3608，操作键 3609 等等。按本发明形成的发光元件可以用于显示部分 3602。

图 14H 显示出蜂窝电话，它包括：主体 3701，外壳 3702，显示部分 3703，音频输入部分 3704，音频输出部分 3705，操作键 3706，外部连接端口 3707，天线 3708 等等。按本发明形成的发光元件可以用于显示部分 3703。如果显示部分 3703 在黑色背景上显示白色字符，则可以降低蜂窝电话的功耗。

如果将来由有机发光材料发射的光的亮度增大，那么，发光元件也可以用于正面投射型和背面投射型投影仪，其中，用透镜等放大由光承载输出的图像信息，以便投射在屏幕上。

上述的电气设备通常显示经电子通信线路，例如，互连网，CATV（有线电视）分配的显示信息，特别是显示有高频率的动画信息。有发光元件的发光设备适合于显示动画信息，这是因为有机材料有快的响应速度。

在发光设备中，发光部分要消耗电功率。因此，要求尽可能小的部分发光来显示信息。因此，如果发光设备用于主要显示文本信息的显示部分，例如，

便携式信息终端，特别是蜂窝电话，和音频再现设备，则要求发光部分显示文传信息，而不发光部分用作背景。

如上所述，用本发明的发光设备有极广的应用领域，发光设备可以用于各个领域的电气设备。本实施例中的电气设备可以用按实施例 1 至 6 制造的发光设备。

而且，本实施例不仅用于用 OLED 元件的显示器，而且也可以用于用其它发光元件的显示器。

如上所述，通过用内设的电源电路给显示器的衬底上的 OLED 元件供给电流或电压，可以减少显示器的元器件数量、安装面积和电功耗。而且，本发明也可以用于用其它发光元件的显示器，以及用 OLED 元件的显示器，并能获得上述的效果。

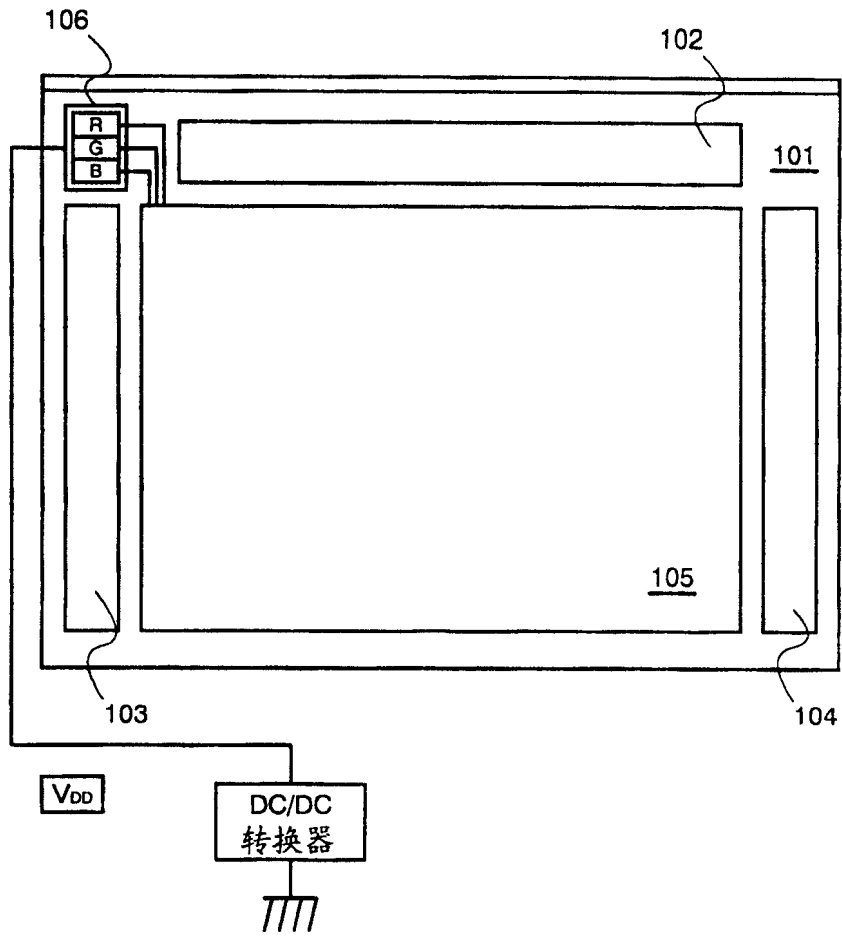


图 1

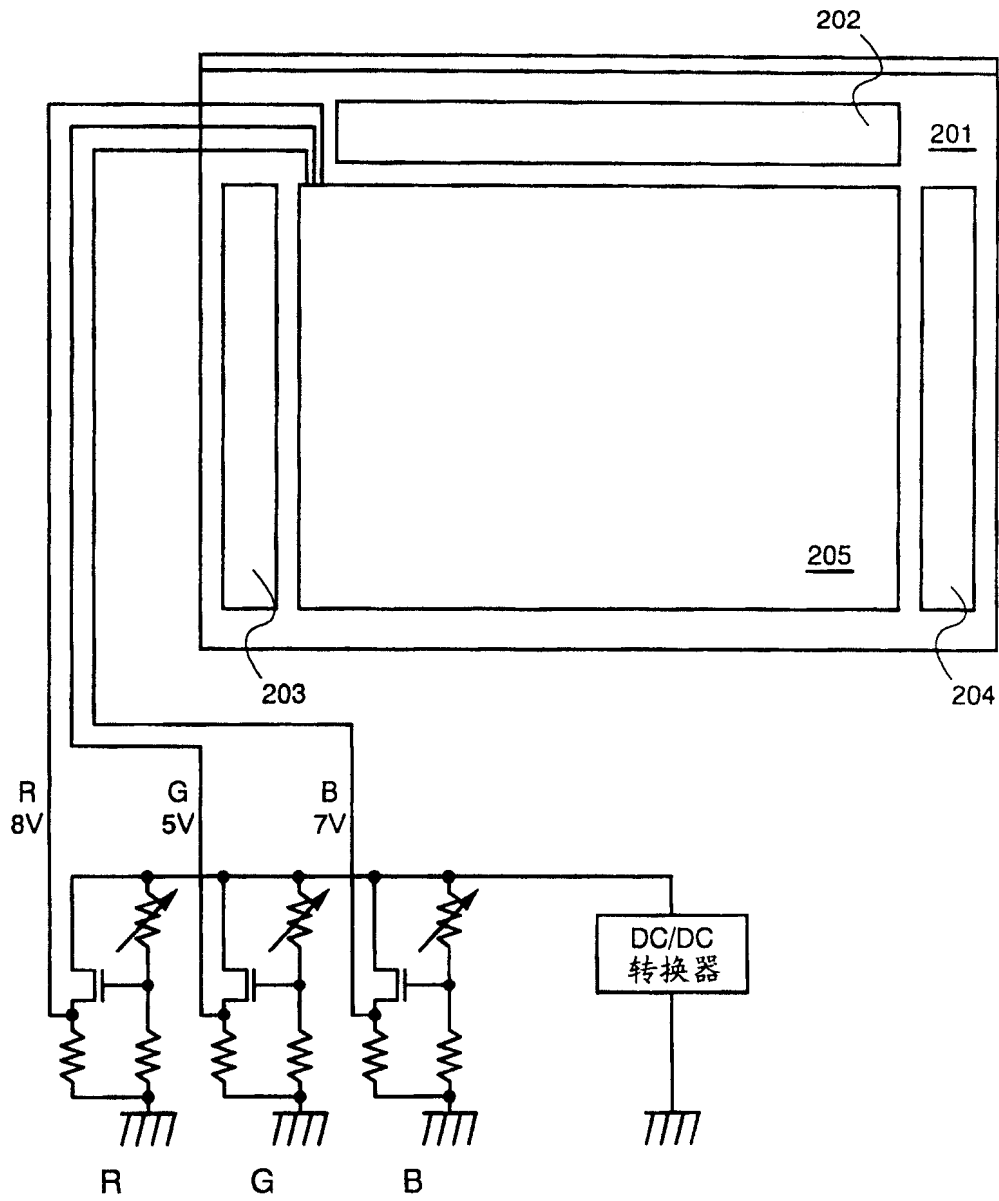


图 2

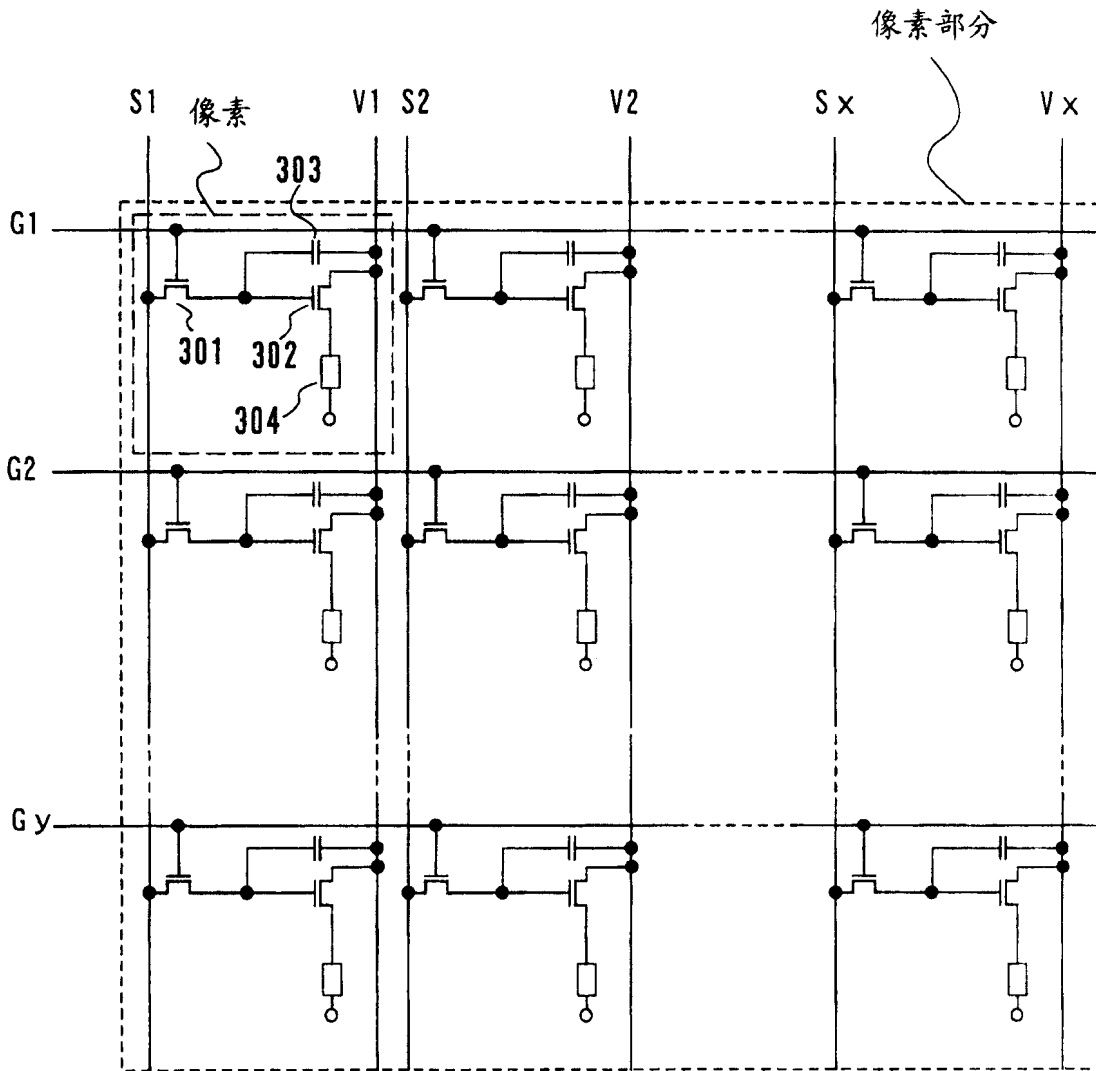


图 3

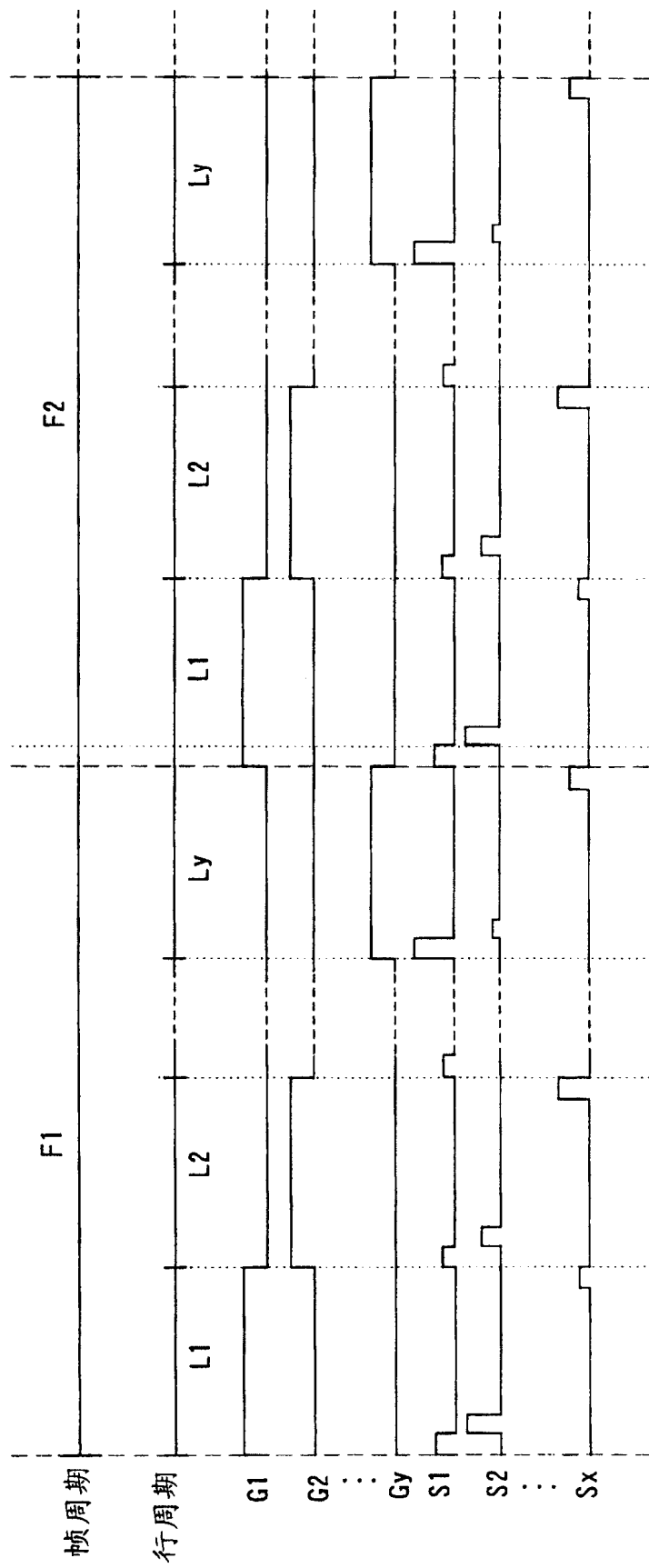


图 4

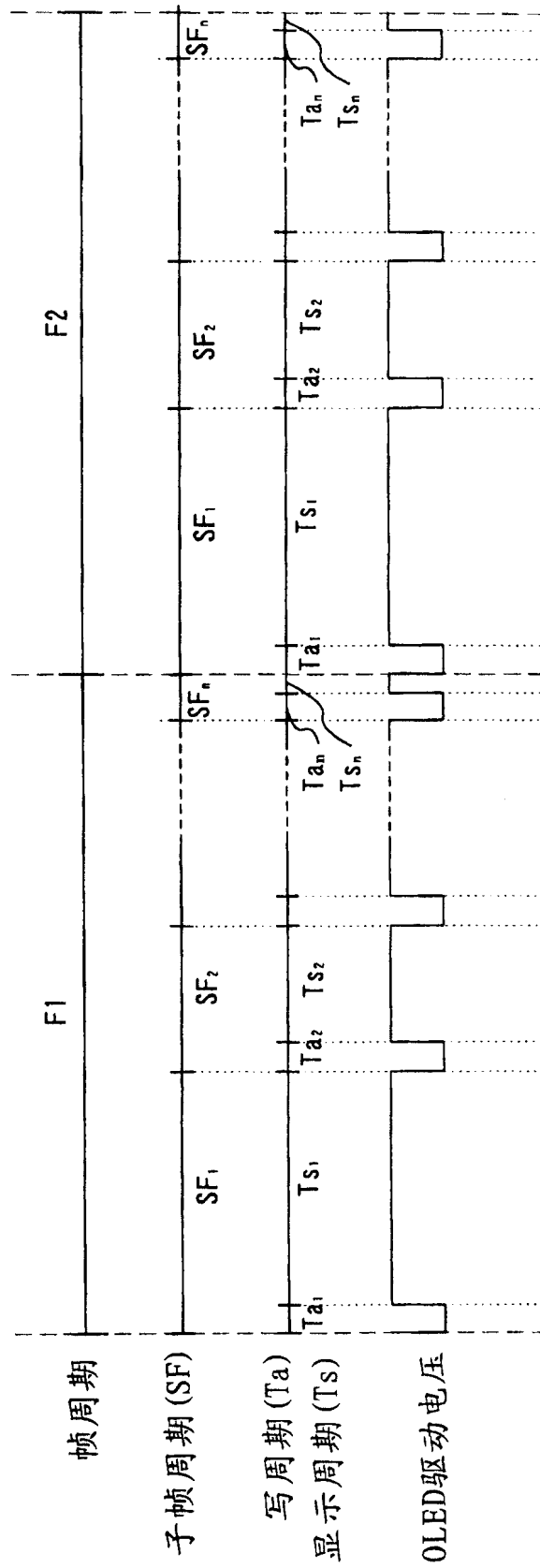


图 5

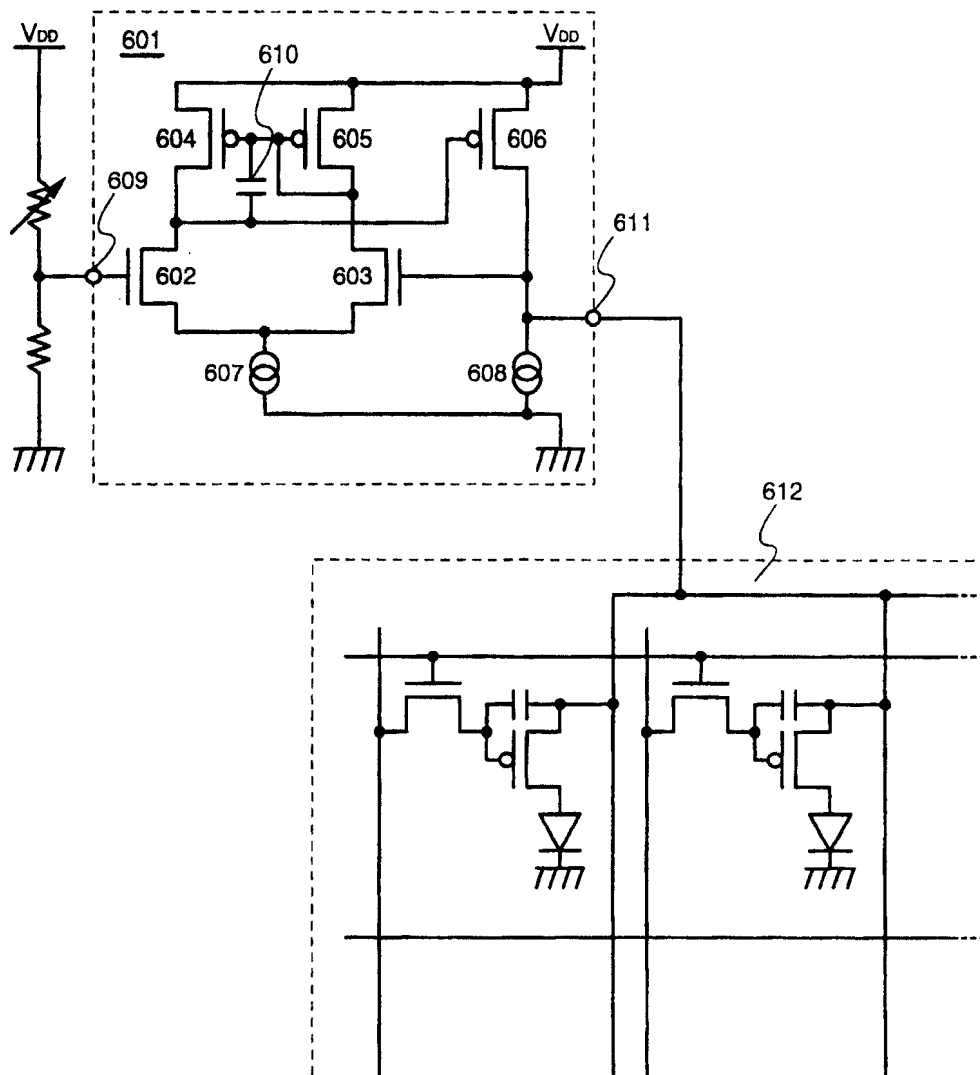


图 6

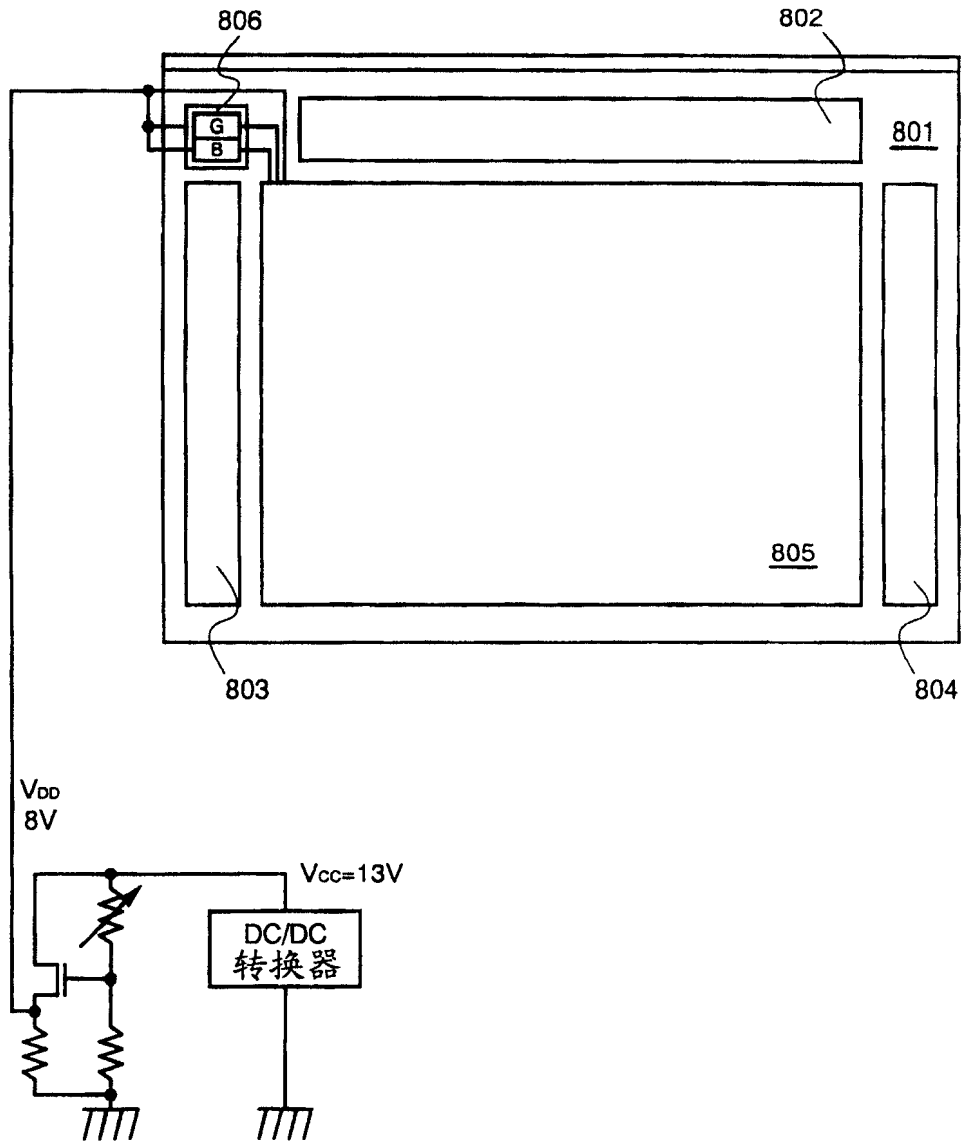


图 8

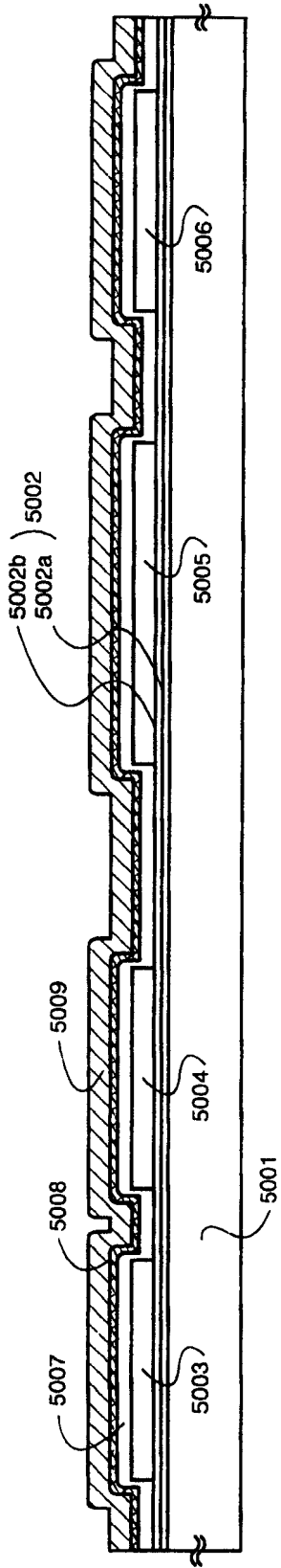


图 9A

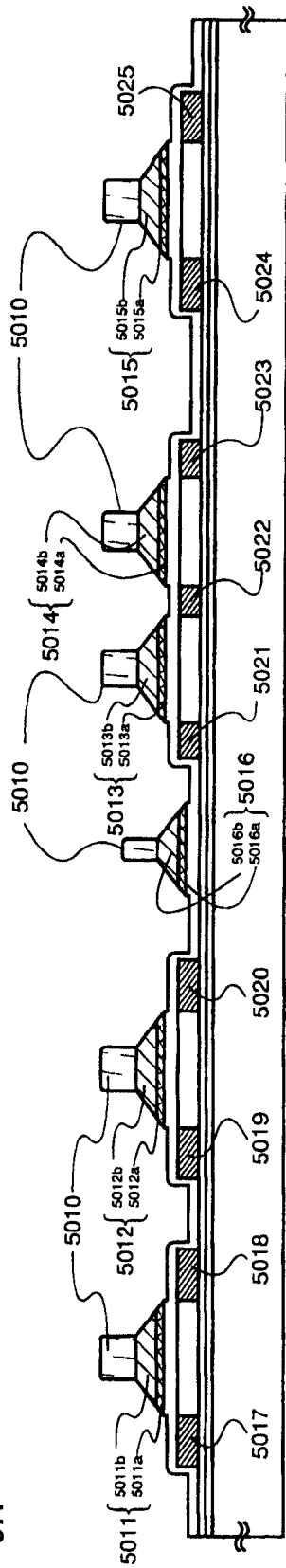


图 9B

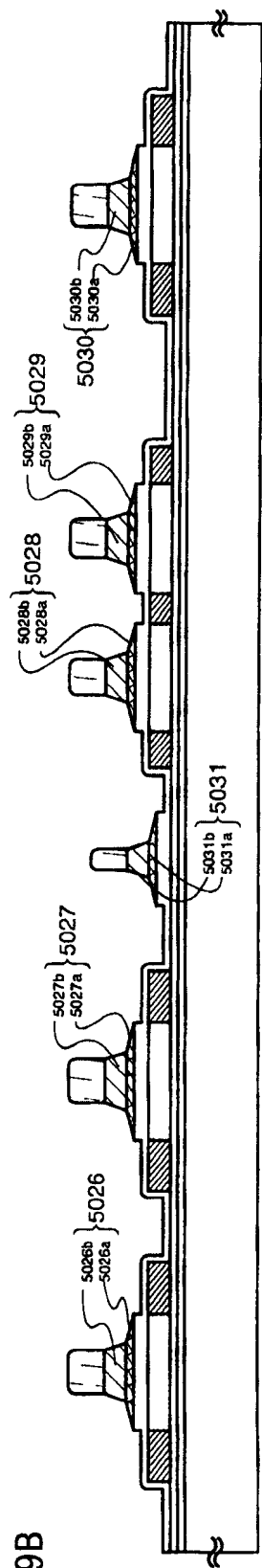


图 9C

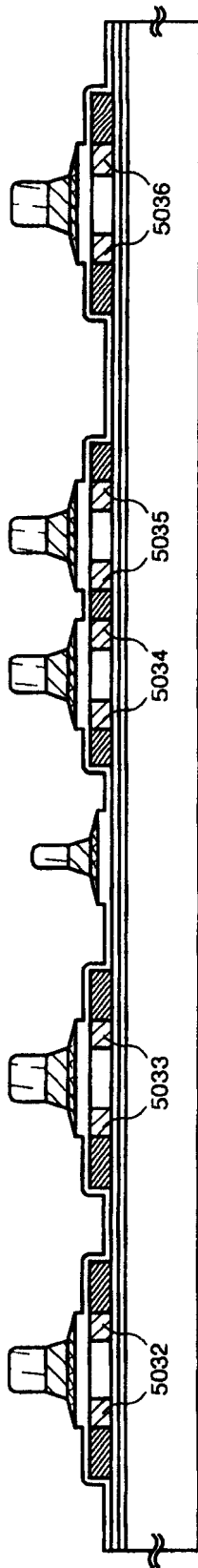


图 10A

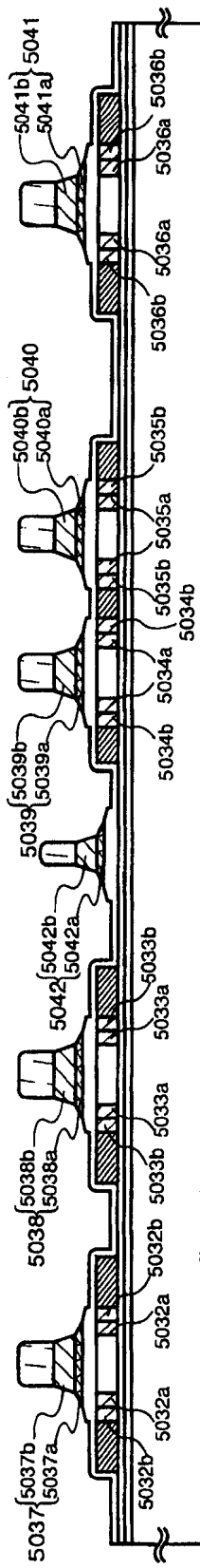


图 10B

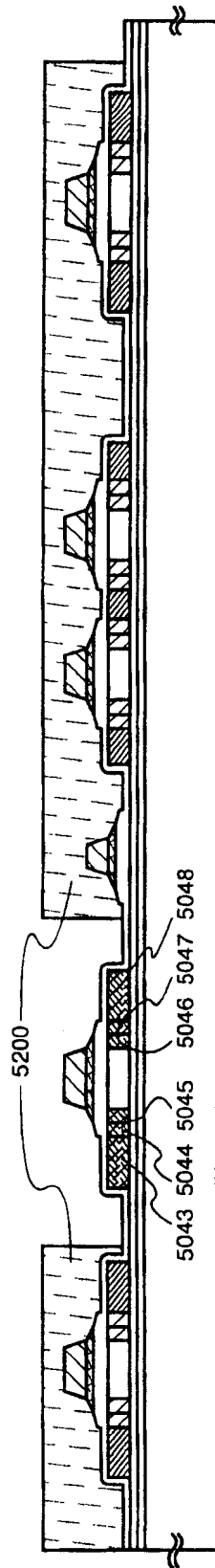


图 10C

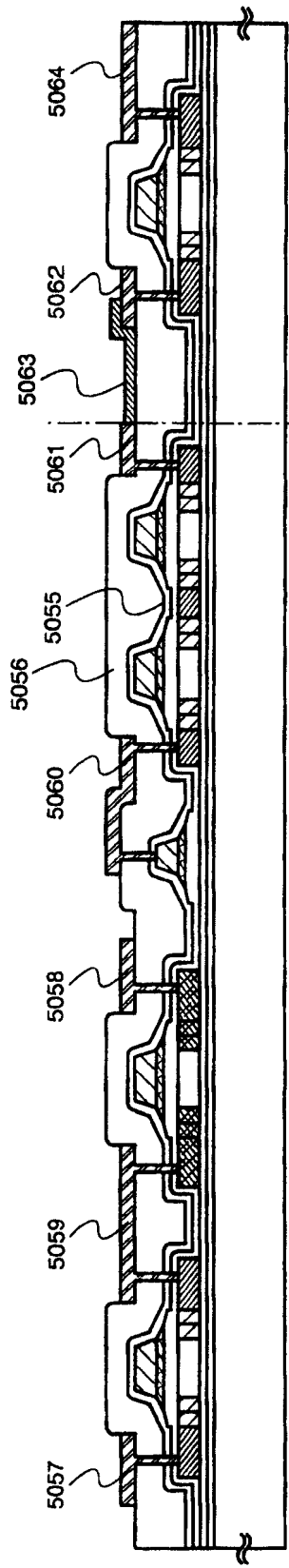


图 11A

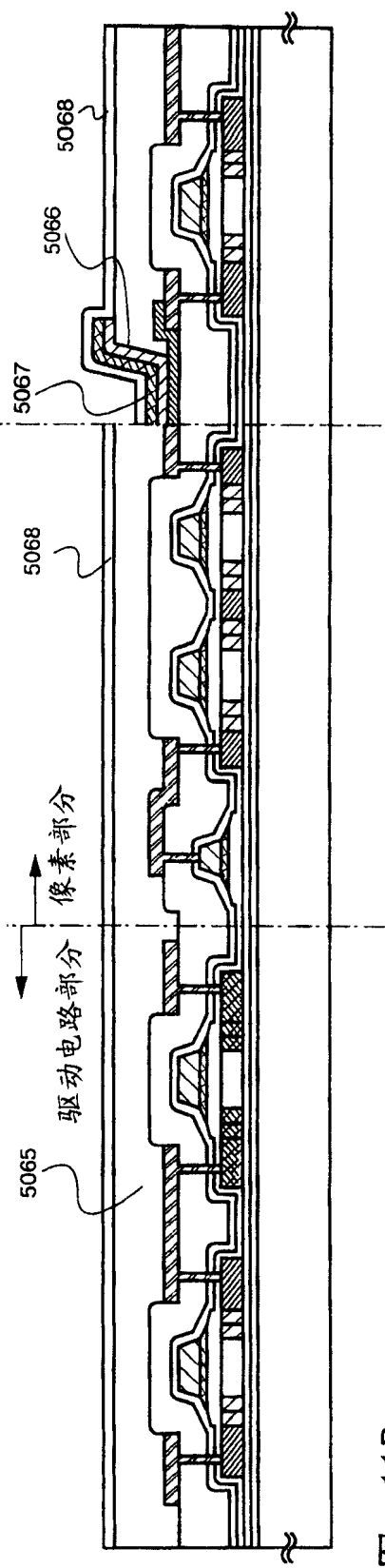


图 11B

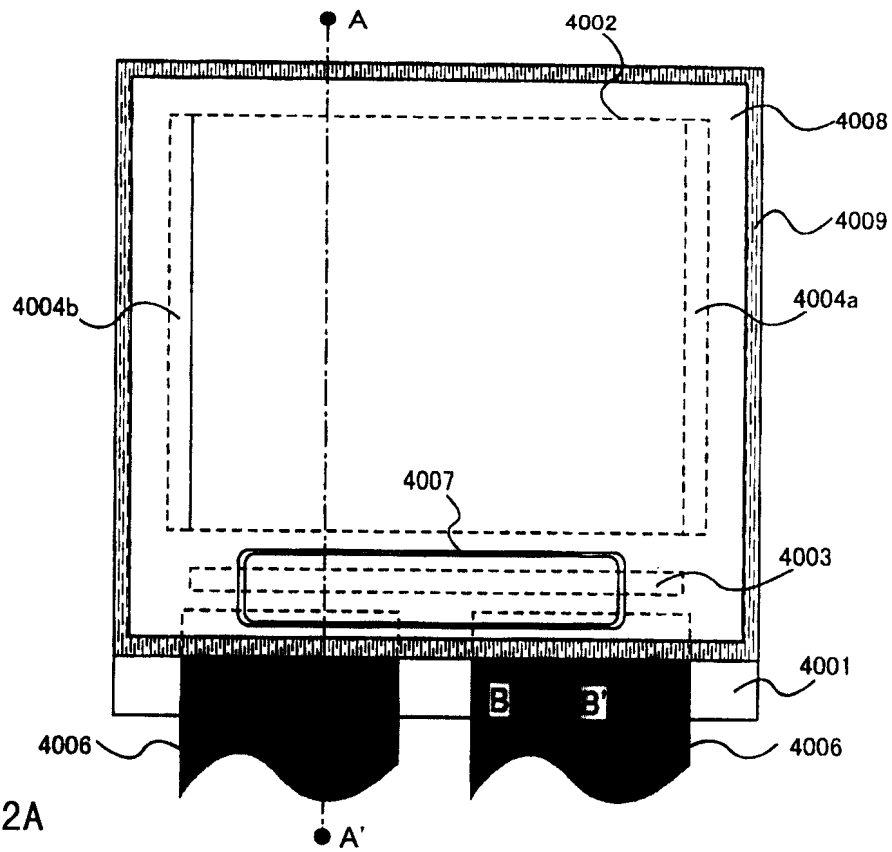


图 12A

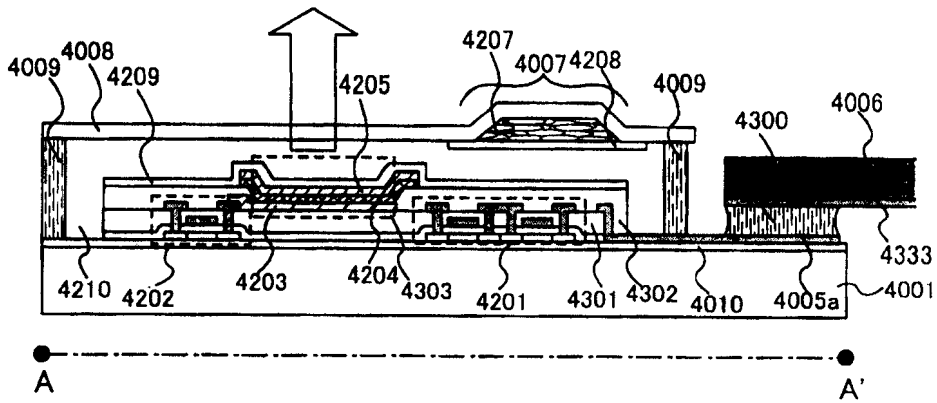


图 12B

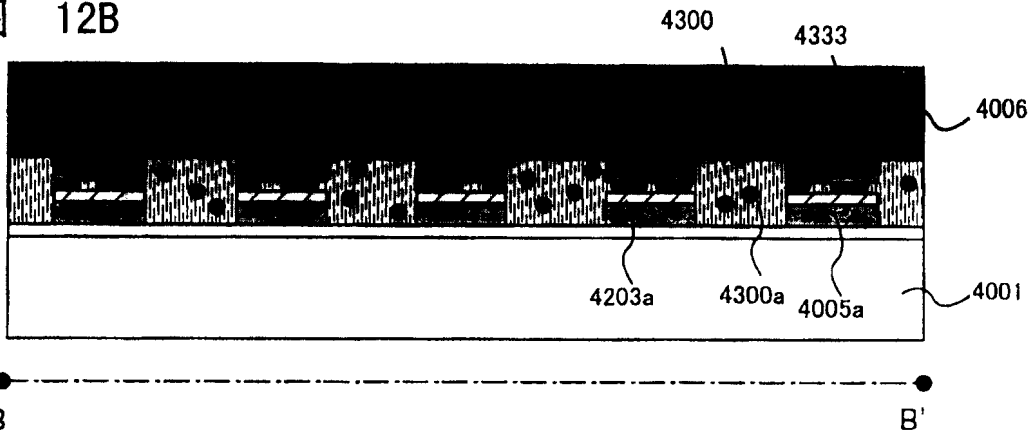


图 12C

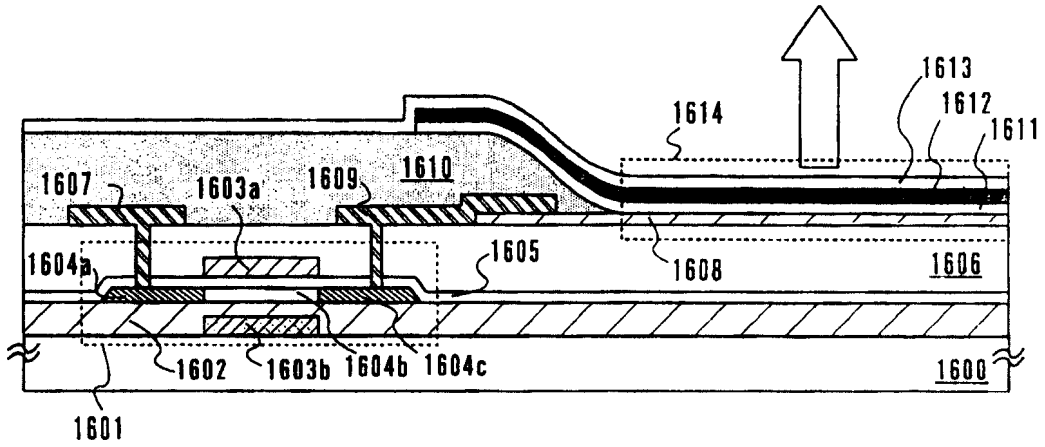


图 13A

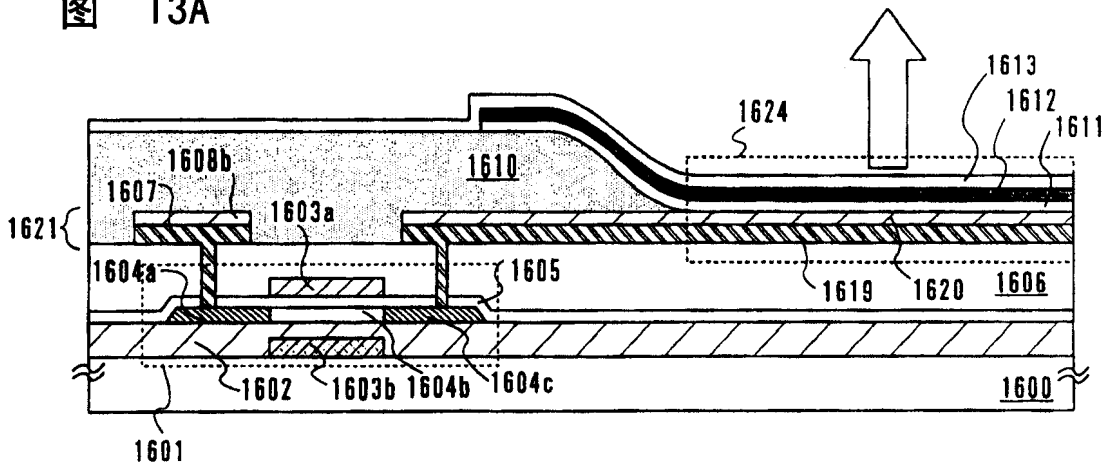


图 13B

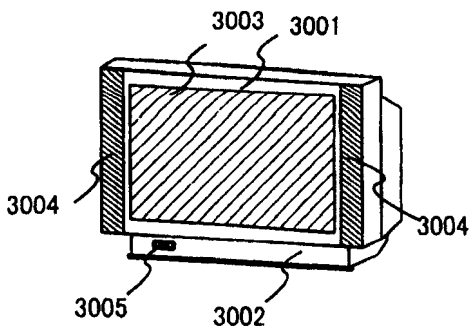


图 14A

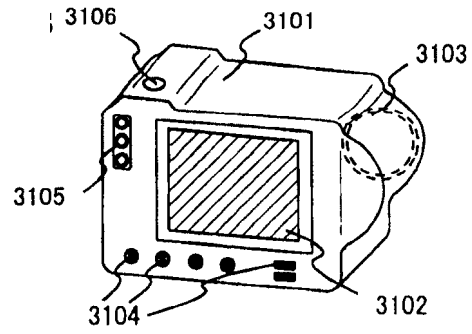


图 14B

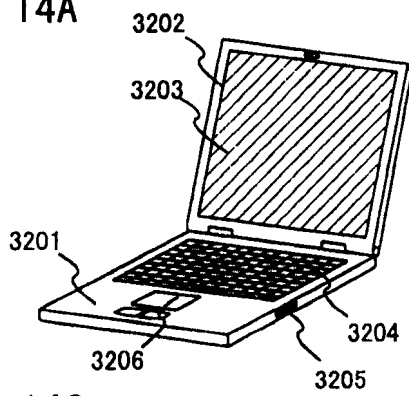


图 14C

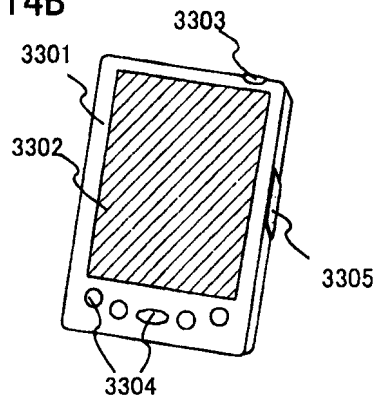


图 14D

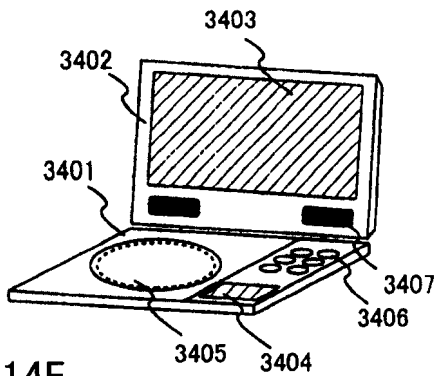


图 14E

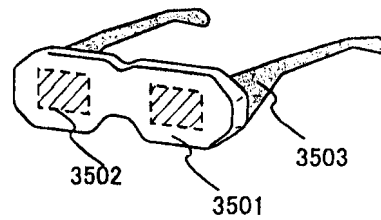


图 14F

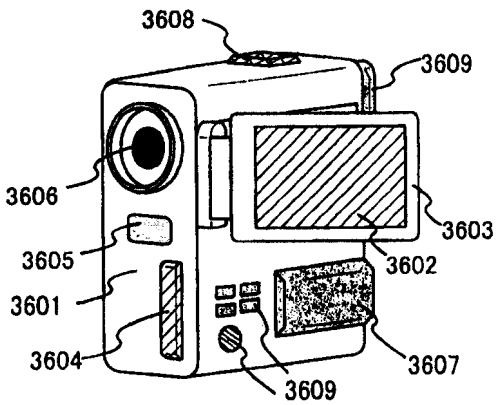


图 14G

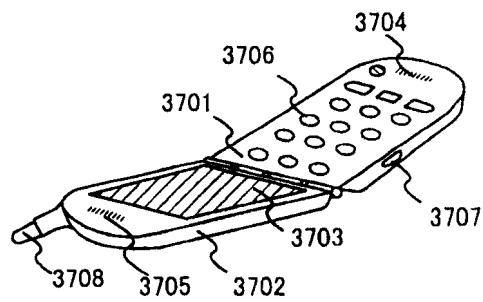


图 14H

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 显示器和使用该显示器的电气设备 | | |
| 公开(公告)号 | CN100388329C | 公开(公告)日 | 2008-05-14 |
| 申请号 | CN02154282.1 | 申请日 | 2002-12-06 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社半导体能源研究所 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 株式会社半导体能源研究所 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 株式会社半导体能源研究所 | | |
| [标]发明人 | 小山润 | | |
| 发明人 | 小山润 | | |
| IPC分类号 | G09G3/00 G09G3/30 G02F1/133 H05B33/00 G09G3/20 G09G3/32 H01L27/32 | | |
| CPC分类号 | G09G2300/0842 H01L27/3244 G09G2300/0408 G09G2330/028 G09G3/3233 G09G2330/02 G09G3/2022 | | |
| 代理人(译) | 梁永 | | |
| 审查员(译) | 王少伟 | | |
| 优先权 | 2001374938 2001-12-07 JP | | |
| 其他公开文献 | CN1432980A | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

用于EL驱动的电源自设在有源矩阵型EL显示器中，减少了外部连接的电源数量。因此，用在衬底上的晶体管构成用于EL驱动的电源自，当OLED的阳极工作时，用源接地的p-沟道晶体管构成它的输出电路。因此，能降低电源电压与输出电位之间的电位差并且能构成低功耗的电源电路。

