



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1941029 B

(45) 授权公告日 2011.03.30

(21) 申请号 200610141279.0

1 行至第 6 页第 4 行、附图 2-3.

(22) 申请日 2006.09.30

WO 2005/031693 A1, 2005.04.07, 说明书第 8 页第一行至第 10 页第 25 行、附图 11, 13.

(30) 优先权数据

2005-288373 2005.09.30 JP

审查员 刘雪

(73) 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县厚木市

(72) 发明人 木村肇 宫口厚

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 浦柏明 刘宗杰

(51) Int. Cl.

G09F 9/30 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2003/0063062 A1, 2003.04.03, 全文.

CN 1637834 A, 2005.07.13, 说明书第 2 页第

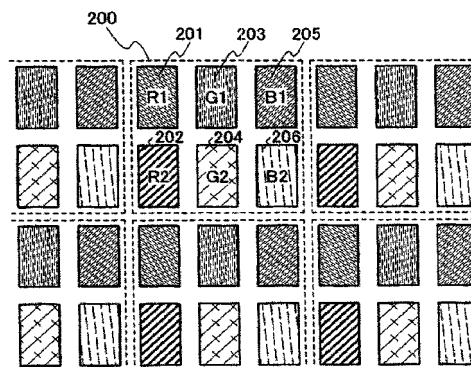
权利要求书 9 页 说明书 47 页 附图 57 页

(54) 发明名称

显示装置及电子设备

(57) 摘要

本发明的目的是在具备发光元件的显示装置中改善色再现范围。本发明的技术要点是如下：包括具有多个画素的显示区域，其中画素包括：具备在 CIE-XY 色度图的 x 为 0.50 或更大的区域具有坐标的发光元件的第一像素及第二像素；具备在 CIE-XY 色度图的 y 为 0.55 或更大的区域具有坐标的发光元件的第三像素及第四像素；以及，具备在 CIE-XY 色度图的 x 为 0.20 或更小且 y 为 0.25 或更小的区域具有坐标的发光元件的第五像素及第六像素，其中提供在第一像素中和第二像素中的发光元件、提供在第三像素中和第四像素中的发光元件、提供在第五像素中和第六像素中的发光元件分别具有互不相同的发射光谱。



1. 一种显示装置,包括:

包括多个画素的显示区域,其中所述多个画素中的每个画素包括:

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第一像素及第二像素,所述第一像素及第二像素中的发光元件具有在 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.50 或更大的色度;

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第三像素及第四像素,所述第三像素及第四像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 y 坐标为 0.55 或更大的色度;以及

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第五像素及第六像素,所述第五像素及第六像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.20 或更小且其 y 坐标为 0.25 或更小的色度,

其中,提供在所述第一像素和所述第二像素中的所述发光元件具有互不相同的发射光谱,

其中,提供在所述第三像素和所述第四像素中的所述发光元件具有互不相同的发射光谱,

其中,提供在所述第五像素和所述第六像素中的所述发光元件具有互不相同的发射光谱,

其中,提供在所述第一像素与所述第二像素中的第一晶体管与第一信号线电连接,且提供在所述第一像素与所述第二像素中的第二晶体管与第一电源线电连接,

其中,提供在所述第三像素与所述第四像素中的第一晶体管与第二信号线电连接,且提供在所述第三像素与所述第四像素中的第二晶体管与第二电源线电连接,以及

其中,提供在所述第五像素与所述第六像素中的第一晶体管与第三信号线电连接,且提供在所述第五像素与所述第六像素中的第二晶体管与第三电源线电连接。

2. 根据权利要求 1 的显示装置,

其中,提供在所述第一像素中的所述发光元件或提供在所述第二像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.6 或更大且其 y 坐标为 0.35 或更小的色度,

其中,提供在所述第三像素中的所述发光元件或提供在所述第四像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.3 或更小且其 y 坐标为 0.6 或更大的色度,以及

其中,提供在所述第五像素中的所述发光元件或提供在所述第六像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.15 或更小且其 y 坐标为 0.2 或更小的色度。

3. 根据权利要求 1 的显示装置,其中,所述画素包括发白色光的发光元件。

4. 根据权利要求 1 的显示装置,

其中,所述第一像素和所述第二像素具有面积互不相同的发光区域,

其中,所述第三像素和所述第四像素具有面积互不相同的发光区域,以及

其中,所述第五像素和所述第六像素具有面积互不相同的发光区域。

5. 根据权利要求 1 的显示装置,其中,所述发光元件是电致发光元件。

6. 根据权利要求 1 的显示装置,其中,所述显示装置用于选自由摄像机、数码相机、护目镜型显示器、导航系统、音频再现装置、电脑、游戏机、移动电脑、便携式电话机、便携式游戏机、电子书以及数字通用光盘组成的组中的电子设备。

7. 一种显示装置,包括:

包括多个画素的显示区域,其中所述多个画素中的每个画素包括:

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第一像素及第二像素,所述第一像素及第二像素中的发光元件具有在 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.50 或更大的色度;

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第三像素及第四像素,所述第三像素及第四像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 y 坐标为 0.55 或更大的色度;以及

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第五像素及第六像素,所述第五像素及第六像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.20 或更小且其 y 坐标为 0.25 或更小的色度,

其中,提供在所述第一像素和所述第二像素中的所述发光元件以在所述 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色发光,

其中,提供在所述第三像素和所述第四像素中的所述发光元件以在所述 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色发光,

其中,提供在所述第五像素和所述第六像素中的所述发光元件以在所述 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色发光,

其中,提供在所述第一像素与所述第二像素中的第一晶体管与第一信号线电连接,且提供在所述第一像素与所述第二像素中的第二晶体管与第一电源线电连接,

其中,提供在所述第三像素与所述第四像素中的第一晶体管与第二信号线电连接,且提供在所述第三像素与所述第四像素中的第二晶体管与第二电源线电连接,以及

其中,提供在所述第五像素与所述第六像素中的第一晶体管与第三信号线电连接,且提供在所述第五像素与所述第六像素中的第二晶体管与第三电源线电连接。

8. 根据权利要求 7 的显示装置,

其中,提供在所述第一像素中的所述发光元件或提供在所述第二像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.6 或更大且其 y 坐标为 0.35 或更小的色度,

其中,提供在所述第三像素中的所述发光元件或提供在所述第四像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.3 或更小且其 y 坐标为 0.6 或更大的色度,以及

其中,提供在所述第五像素中的所述发光元件或提供在所述第六像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.15 或更小且其 y 坐标为 0.2 或更小的色度。

9. 根据权利要求 7 的显示装置,其中,所述画素包括发白色光的发光元件。

10. 根据权利要求 7 的显示装置,

其中,所述第一像素和所述第二像素具有面积互不相同的发光区域,

其中,所述第三像素和所述第四像素具有面积互不相同的发光区域,以及其中,所述第五像素和所述第六像素具有面积互不相同的发光区域。

11. 根据权利要求 7 的显示装置,其中,所述发光元件是电致发光元件。

12. 根据权利要求 7 的显示装置,其中,所述显示装置用于选自由摄像机、数码相机、护目镜型显示器、导航系统、音频再现装置、电脑、游戏机、移动电脑、便携式电话机、便携式游戏机、电子书以及数字通用光盘组成的组中的电子设备。

13. 一种显示装置,包括:

包括多个画素的显示区域,其中所述多个画素中的每个画素包括:

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第一像素及第二像素,所述第一像素及第二像素中的发光元件具有在 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.50 或更大的色度;

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第三像素及第四像素,所述第三像素及第四像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 y 坐标为 0.55 或更大的色度;以及

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第五像素及第六像素,所述第五像素及第六像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.20 或更小且其 y 坐标为 0.25 或更小的色度,

其中,提供在所述第一像素和所述第二像素中的所述发光元件是使用互不相同的材料而形成的,以具有不相同的发射光谱,

其中,提供在所述第三像素和所述第四像素中的所述发光元件是使用互不相同的材料而形成的,以具有不相同的发射光谱,

其中,提供在所述第五像素和所述第六像素中的所述发光元件是使用互不相同的材料而形成的,以具有不相同的发射光谱,

其中,提供在所述第一像素与所述第二像素中的第一晶体管与第一信号线电连接,且提供在所述第一像素与所述第二像素中的第二晶体管与第一电源线电连接,

其中,提供在所述第三像素与所述第四像素中的第一晶体管与第二信号线电连接,且提供在所述第三像素与所述第四像素中的第二晶体管与第二电源线电连接,以及

其中,提供在所述第五像素与所述第六像素中的第一晶体管与第三信号线电连接,且提供在所述第五像素与所述第六像素中的第二晶体管与第三电源线电连接。

14. 根据权利要求 13 的显示装置,

其中,提供在所述第一像素中的所述发光元件或提供在所述第二像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.6 或更大且其 y 坐标为 0.35 或更小的色度,

其中,提供在所述第三像素中的所述发光元件或提供在所述第四像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.3 或更小且其 y 坐标为 0.6 或更大的色度,以及

其中,提供在所述第五像素中的所述发光元件或提供在所述第六像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.15 或更小且其 y 坐标为 0.2 或更小的色度。

15. 根据权利要求 13 的显示装置,其中,所述画素包括发白色光的发光元件。

16. 根据权利要求 13 的显示装置,

其中,所述第一像素和所述第二像素具有面积互不相同的发光区域,

其中,所述第三像素和所述第四像素具有面积互不相同的发光区域,以及

其中,所述第五像素和所述第六像素具有面积互不相同的发光区域。

17. 根据权利要求 13 的显示装置,其中,所述发光元件是电致发光元件。

18. 根据权利要求 13 的显示装置,其中,所述显示装置用于选自自由摄像机、数码相机、护目镜型显示器、导航系统、音频再现装置、电脑、游戏机、移动电脑、便携式电话机、便携式游戏机、电子书以及数字通用光盘组成的组中的电子设备。

19. 一种显示装置,包括:

包括多个画素的显示区域,其中所述多个画素中的每个画素包括:

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第一像素及第二像素,所述第一像素及第二像素中的发光元件具有在 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.50 或更大的色度;

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第三像素及第四像素,所述第三像素及第四像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 y 坐标为 0.55 或更大的色度;以及

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第五像素及第六像素,所述第五像素及第六像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.20 或更小且其 y 坐标为 0.25 或更小的色度,

其中,提供在所述第一像素和所述第二像素中的所述发光元件形成为互不相同的厚度,以具有不相同的发射光谱,

其中,提供在所述第三像素和所述第四像素中的所述发光元件形成为互不相同的厚度,以具有不相同的发射光谱,

其中,提供在所述第五像素和所述第六像素中的所述发光元件形成为互不相同的厚度,以具有不相同的发射光谱,

其中,提供在所述第一像素与所述第二像素中的第一晶体管与第一信号线电连接,且提供在所述第一像素与所述第二像素中的第二晶体管与第一电源线电连接,

其中,提供在所述第三像素与所述第四像素中的第一晶体管与第二信号线电连接,且提供在所述第三像素与所述第四像素中的第二晶体管与第二电源线电连接,以及

其中,提供在所述第五像素与所述第六像素中的第一晶体管与第三信号线电连接,且提供在所述第五像素与所述第六像素中的第二晶体管与第三电源线电连接。

20. 根据权利要求 19 的显示装置,

其中,提供在所述第一像素中的所述发光元件或提供在所述第二像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.6 或更大且其 y 坐标为 0.35 或更小的色度,

其中,提供在所述第三像素中的所述发光元件或提供在所述第四像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.3 或更小且其 y 坐标为 0.6 或更大的色度,以及

其中,提供在所述第五像素中的所述发光元件或提供在所述第六像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.15 或更小且其 y 坐标为 0.2 或更小的色度。

21. 根据权利要求 19 的显示装置,其中,所述画素包括发白色光的发光元件。

22. 根据权利要求 19 的显示装置,

其中,所述第一像素和所述第二像素具有面积互不相同的发光区域,

其中,所述第三像素和所述第四像素具有面积互不相同的发光区域,以及

其中,所述第五像素和所述第六像素具有面积互不相同的发光区域。

23. 根据权利要求 19 的显示装置,其中,所述发光元件是电致发光元件。

24. 根据权利要求 19 的显示装置,其中,所述显示装置用于选自由摄像机、数码相机、护目镜型显示器、导航系统、音频再现装置、电脑、游戏机、移动电脑、便携式电话机、便携式游戏机、电子书以及数字通用光盘组成的组中的电子设备。

25. 一种显示装置,包括:

包括多个画素的显示区域,其中所述多个画素中的每个画素包括:

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第一像素及第二像素,所述第一像素及第二像素中的发光元件具有在 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.50 或更大的色度;

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第三像素及第四像素,所述第三像素及第四像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 y 坐标为 0.55 或更大的色度;以及

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第五像素及第六像素,所述第五像素及第六像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.20 或更小且其 y 坐标为 0.25 或更小的色度,

其中,所述第一像素和所述第二像素具有透过特性互不相同的彩色滤光片,并透过发射光谱不相同的光,

其中,所述第三像素和所述第四像素具有透过特性互不相同的彩色滤光片,并透过发射光谱不相同的光,

其中,所述第五像素和所述第六像素具有透过特性互不相同的彩色滤光片,并透过发射光谱不相同的光,

其中,提供在所述第一像素与所述第二像素中的第一晶体管与第一信号线电连接,且提供在所述第一像素与所述第二像素中的第二晶体管与第一电源线电连接,

其中,提供在所述第三像素与所述第四像素中的第一晶体管与第二信号线电连接,且提供在所述第三像素与所述第四像素中的第二晶体管与第二电源线电连接,以及

其中,提供在所述第五像素与所述第六像素中的第一晶体管与第三信号线电连接,且提供在所述第五像素与所述第六像素中的第二晶体管与第三电源线电连接。

26. 根据权利要求 25 的显示装置,

其中,提供在所述第一像素中的所述发光元件或提供在所述第二像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.6 或更大且其 y 坐标为 0.35 或更小的色度,

其中,提供在所述第三像素中的所述发光元件或提供在所述第四像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.3 或更小且其 y 坐标为 0.6 或更大的色度,以及

其中,提供在所述第五像素中的所述发光元件或提供在所述第六像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.15 或更小且其 y 坐标为 0.2 或更小的色度。

27. 根据权利要求 25 的显示装置,其中,所述画素包括发白色光的发光元件。

28. 根据权利要求 25 的显示装置,

其中,所述第一像素和所述第二像素具有面积互不相同的发光区域,

其中,所述第三像素和所述第四像素具有面积互不相同的发光区域,以及

其中,所述第五像素和所述第六像素具有面积互不相同的发光区域。

29. 根据权利要求 25 的显示装置,其中,所述发光元件是电致发光元件。

30. 根据权利要求 25 的显示装置,其中,所述显示装置用于选自由摄像机、数码相机、护目镜型显示器、导航系统、音频再现装置、电脑、游戏机、移动电脑、便携式电话机、便携式游戏机、电子书以及数字通用光盘组成的组中的电子设备。

31. 一种显示装置包括:

包括多个画素的显示区域,其中所述多个画素中的每个画素包括:

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第一像素及第二像素,所述第一像素及第二像素中的发光元件具有在 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.50 或更大的色度;

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第三像素及第四像素,所述第三像素及第四像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 y 坐标为 0.55 或更大的色度;以及

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第五像素及第六像素,所述第五像素及第六像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.20 或更小且其 y 坐标为 0.25 或更小的色度,

其中,提供在所述第一像素和所述第二像素中的所述发光元件是使用互不相同的材料而形成的,并以在所述 CIE-XY 色度图中坐标不相同的颜色发光,

其中,提供在所述第三像素和所述第四像素中的所述发光元件是使用互不相同的材料而形成的,并以在所述 CIE-XY 色度图中坐标不相同的颜色发光,

其中,提供在所述第五像素和所述第六像素中的所述发光元件是使用互不相同的材料而形成的,并以在所述 CIE-XY 色度图中坐标不相同的颜色发光,

其中,提供在所述第一像素与所述第二像素中的第一晶体管与第一信号线电连接,且提供在所述第一像素与所述第二像素中的第二晶体管与第一电源线电连接,

其中,提供在所述第三像素与所述第四像素中的第一晶体管与第二信号线电连接,且提供在所述第三像素与所述第四像素中的第二晶体管与第二电源线电连接,以及

其中,提供在所述第五像素与所述第六像素中的第一晶体管与第三信号线电连接,且提供在所述第五像素与所述第六像素中的第二晶体管与第三电源线电连接。

32. 根据权利要求 31 的显示装置,

其中,提供在所述第一像素中的所述发光元件或提供在所述第二像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.6 或更大且其 y 坐标为 0.35 或更小的色度,

其中,提供在所述第三像素中的所述发光元件或提供在所述第四像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.3 或更小且其 y 坐标为 0.6 或更大的色度,以及

其中,提供在所述第五像素中的所述发光元件或提供在所述第六像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.15 或更小且其 y 坐标为 0.2 或更小的色度。

33. 根据权利要求 31 的显示装置,其中,所述画素包括发白色光的发光元件。

34. 根据权利要求 31 的显示装置,

其中,所述第一像素和所述第二像素具有面积互不相同的发光区域,

其中,所述第三像素和所述第四像素具有面积互不相同的发光区域,以及

其中,所述第五像素和所述第六像素具有面积互不相同的发光区域。

35. 根据权利要求 31 的显示装置,其中,所述发光元件是电致发光元件。

36. 根据权利要求 31 的显示装置,其中,所述显示装置用于选自由摄像机、数码相机、护目镜型显示器、导航系统、音频再现装置、电脑、游戏机、移动电脑、便携式电话机、便携式游戏机、电子书以及数字通用光盘组成的组中的电子设备。

37. 一种显示装置,包括:

包括多个画素的显示区域,其中所述多个画素中的每个画素包括:

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第一像素及第二像素,所述第一像素及第二像素中的发光元件具有在 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.50 或更大的色度;

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第三像素及第四像素,所述第三像素及第四像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 y 坐标为 0.55 或更大的色度;以及

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第五像素及第六像素,所述第五像素及第六像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.20 或更小且其 y 坐标为 0.25 或更小的色度,

其中,提供在所述第一像素和所述第二像素中的所述发光元件形成为互不相同的厚度,并以在所述 CIE-XY 色度图中坐标不相同的颜色发光,

其中,提供在所述第三像素和所述第四像素中的所述发光元件形成为互不相同的膜厚,并以在所述 CIE-XY 色度图中坐标不相同的颜色发光,

其中,提供在所述第五像素和所述第六像素中的所述发光元件形成为互不相同的膜厚,并以在所述 CIE-XY 色度图中坐标不相同的颜色发光,

其中,提供在所述第一像素与所述第二像素中的第一晶体管与第一信号线电连接,且提供在所述第一像素与所述第二像素中的第二晶体管与第一电源线电连接,

其中,提供在所述第三像素与所述第四像素中的第一晶体管与第二信号线电连接,且提供在所述第三像素与所述第四像素中的第二晶体管与第二电源线电连接,以及

其中,提供在所述第五像素与所述第六像素中的第一晶体管与第三信号线电连接,且提供在所述第五像素与所述第六像素中的第二晶体管与第三电源线电连接。

38. 根据权利要求 37 的显示装置,

其中,提供在所述第一像素中的所述发光元件或提供在所述第二像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.6 或更大且其 y 坐标为 0.35 或更小的色度,

其中,提供在所述第三像素中的所述发光元件或提供在所述第四像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.3 或更小且其 y 坐标为 0.6 或更大的色度,以及

其中,提供在所述第五像素中的所述发光元件或提供在所述第六像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.15 或更小且其 y 坐标为 0.2 或更小的色度。

39. 根据权利要求 37 的显示装置,其中,所述画素包括发白色光的发光元件。

40. 根据权利要求 37 的显示装置,

其中,所述第一像素和所述第二像素具有面积互不相同的发光区域,

其中,所述第三像素和所述第四像素具有面积互不相同的发光区域,以及

其中,所述第五像素和所述第六像素具有面积互不相同的发光区域。

41. 根据权利要求 37 的显示装置,其中,所述发光元件是电致发光元件。

42. 根据权利要求 37 的显示装置,其中,所述显示装置用于选自由摄像机、数码相机、护目镜型显示器、导航系统、音频再现装置、电脑、游戏机、移动电脑、便携式电话机、便携式游戏机、电子书以及数字通用光盘组成的组中的电子设备。

43. 一种显示装置包括:

包括多个画素的显示区域,其中所述多个画素中的每个画素包括:

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第一像素及第二像素,所述第一像素及第二像素中的发光元件具有在 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.50 或更大的色度;

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第三像素及第四像素,所述第三像素及第四像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 y 坐标为 0.55 或更大的色度;以及

分别包括第一晶体管、第二晶体管、与所述第二晶体管电连接的发光元件的第五像素及第六像素,所述第五像素及第六像素中的发光元件具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.20 或更小且其 y 坐标为 0.25 或更小的色度,

其中,所述第一像素和所述第二像素具有透过特性互不相同的彩色滤光片,并且经过所述彩色滤光片中的一个的光具有在所述 CIE-XY 色度图中坐标与经过所述彩色滤光片中的另一个的光不同的颜色,

其中,所述第三像素和所述第四像素具有透过特性互不相同的彩色滤光片,并且经过所述彩色滤光片中的一个的光具有在所述 CIE-XY 色度图中坐标与经过所述彩色滤光片中的另一个的光不同的颜色,

其中,所述第五像素和所述第六像素具有透过特性互不相同的彩色滤光片,并且经过

所述彩色滤光片中的一个的光具有在所述 CIE-XY 色度图中坐标与经过所述彩色滤光片中的另一个的光不同的颜色,

其中,提供在所述第一像素与所述第二像素中的第一晶体管与第一信号线电连接,且提供在所述第一像素与所述第二像素中的第二晶体管与第一电源线电连接,

其中,提供在所述第三像素与所述第四像素中的第一晶体管与第二信号线电连接,且提供在所述第三像素与所述第四像素中的第二晶体管与第二电源线电连接,以及

其中,提供在所述第五像素与所述第六像素中的第一晶体管与第三信号线电连接,且提供在所述第五像素与所述第六像素中的第二晶体管与第三电源线电连接。

44. 根据权利要求 43 的显示装置,

其中,提供在所述第一像素中的所述发光元件或提供在所述第二像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.6 或更大且其 y 坐标为 0.35 或更小的色度,

其中,提供在所述第三像素中的所述发光元件或提供在所述第四像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.3 或更小且其 y 坐标为 0.6 或更大的色度,以及

其中,提供在所述第五像素中的所述发光元件或提供在所述第六像素中的所述发光元件中的任何一个具有在所述 CIE-XY 色度图中其 x 坐标为 0.15 或更小且其 y 坐标为 0.2 或更小的色度。

45. 根据权利要求 43 的显示装置,其中,所述画素包括发白色光的发光元件。

46. 根据权利要求 43 的显示装置,

其中,所述第一像素和所述第二像素具有面积互不相同的发光区域,

其中,所述第三像素和所述第四像素具有面积互不相同的发光区域,以及

其中,所述第五像素和所述第六像素具有面积互不相同的发光区域。

47. 根据权利要求 43 的显示装置,其中,所述发光元件是电致发光元件。

48. 根据权利要求 43 的显示装置,其中,所述显示装置用于选自由摄像机、数码相机、护目镜型显示器、导航系统、音频再现装置、电脑、游戏机、移动电脑、便携式电话机、便携式游戏机、电子书以及数字通用光盘组成的组中的电子设备。

显示装置及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置,其中像素具备发光元件或电光元件。本发明特别涉及一种显示装置,其中发光元件具备包含有机材料、荧光材料、或磷光材料的层。

背景技术

[0002] 现正展开着对使用发光元件的显示装置的开发,所述发光元件在一对电极之间具有包含有机材料的层并通过使电流流过该电极之间来发光。这种显示装置有利于薄型化且轻量化,并且因为是自发光而可见度高,响应速度也高。此外,由于潜在地可能将耗电量减少到非常低,所以积极展开了作为下一代显示装置的开发,并且其一部分还已经被实用化了。

[0003] 在使用了上述结构的发光元件的显示装置中,被要求高图像质量及广色域化的推进。被强烈要求在如下情况下能够进行准确的颜色的再现及显示的显示装置的开发:在印刷工作中,进行编辑;视听艺术或电影等的作品;在远程医学中,准确掌握实物颜色;等等。因此,进行了使结构最优化的研究如色纯度的提高及广色域化的推进等,以改善人眼所确认的色域(例如参照专利文件1)。

[0004] 专利文件1特表2001-039554号公报

[0005] 然而,人眼所确认的色域还有剩余,并且在现状的显示装置中的色再现范围还是不充分的。图39是国际照明委员会(CIE)所制定的CIE-XY色度图,该国际照明委员会在国际上管理与颜色有关的标准。在图中的外侧周边,最右端附近为红色单色光的发射光谱700nm,最上端附近为绿色单色光的发射光谱546.1nm,最下端附近为蓝色单色光的发射光谱435.8nm。在该色度图中,图(可视区域)的外侧周边相当于在发射光谱上的单色光,而其内侧相当于组合了单色光而做出的混合色,因此,当看到内侧时,越内鲜明度(彩度)越低。在通过加色混合表现颜色的情况下,多个标准颜色只可以再现由CIE-XY色度图中所示的点构成的多角形所包围的部分的颜色。

[0006] 当红(R)表示为CIE-XY色度图时,人眼能够感到在色度图的右侧附近的区域(在图39中,被色度图的周围和虚线3901包围的区域)中具有坐标的颜色作为红色。此外,当绿(G)表示为CIE-XY色度图时,人眼能够感到在色度图的上侧附近的区域(在图39中,被色度图的周围和虚线3902包围的区域)中具有坐标的颜色作为绿色。当蓝(B)表示为CIE-XY色度图时,人眼能够感到在色度图的下侧附近的区域(在图39中,被色度图的周围和虚线3903及3904包围的区域)中具有坐标的颜色作为蓝色。作为具体例子,可以举出 $R(x=0.67, y=0.33)$ 、 $G(x=0.21, y=0.71)$ 、 $B(x=0.14, y=0.08)$ (在图39中的三角形3905)作为Hi-Vision(高清晰度电视广播;HDTV)规格的色度坐标。

[0007] 根据专利文件1所记载的方法,可以通过提高色纯度来沿着图39的箭头方向扩大色再现范围,因而,人眼所辨认的颜色的鲜明度提高了。然而,人眼能够辨认的色域还有剩余,因此,使它充足而扩大颜色的再现范围是一个课题。

发明内容

[0008] 因此,本发明是在具备发光元件的显示装置中解决上述课题的,并且,本发明改善色再现范围并扩大人眼所确认的色域。

[0009] 本发明的显示装置之一包括具有多个画素的显示区域,其中画素包括:具备如下发光元件的第一像素及第二像素,当该发光元件表示为 CIE-XY 色度图时,在 CIE-XY 色度图的 x 为 0.50 或更大的区域具有坐标;具备如下发光元件的第三像素及第四像素,该发光元件在 CIE-XY 色度图的 y 为 0.55 或更大的区域具有坐标;以及,具备如下发光元件的第五像素及第六像素,该发光元件在 CIE-XY 色度图的 x 为 0.20 或更小且 y 为 0.25 或更小的区域具有坐标,其中提供在第一像素中的发光元件和提供在第二像素中的发光元件具有互不相同的发射光谱,其中提供在第三像素中的发光元件和提供在第四像素中的发光元件具有互不相同的发射光谱,其中提供在第五像素中的发光元件和提供在第六像素中的发光元件具有互不相同的发射光谱。

[0010] 此外,本发明的显示装置的另一包括具有多个画素的显示区域,其中画素包括:具备如下发光元件的第一像素及第二像素,当该发光元件表示为 CIE-XY 色度图时,在 CIE-XY 色度图的 x 为 0.50 或更大的区域具有坐标;具备如下发光元件的第三像素及第四像素,该发光元件在色度图的 y 为 0.55 或更大的区域具有坐标;以及,具备如下发光元件的第五像素及第六像素,该发光元件在色度图的 x 为 0.20 或更小且 y 为 0.25 或更小的区域具有坐标,其中提供在第一像素中的发光元件和提供在第二像素中的发光元件以在 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色发光,其中提供在第三像素中的发光元件和提供在第四像素中的发光元件以在 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色发光,其中提供在第五像素中的发光元件和提供在第六像素中的发光元件以在 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色发光。

[0011] 此外,本发明的显示装置的另一包括具有多个画素的显示区域,其中画素包括:具备如下发光元件的第一像素及第二像素,当该发光元件表示为 CIE-XY 色度图时,在色度图的 x 为 0.50 或更大的区域具有坐标;具备如下发光元件的第三像素及第四像素,该发光元件在色度图的 y 为 0.55 或更大的区域具有坐标;以及,具备如下发光元件的第五像素及第六像素,该发光元件在色度图的 x 为 0.20 或更小且 y 为 0.25 或更小的区域具有坐标,其中提供在第一像素中的发光元件和提供在第二像素中的发光元件由不相同的材料构成并具有互不相同的发射光谱,其中提供在第三像素中的发光元件和提供在第四像素中的发光元件由不相同的材料构成并具有互不相同的发射光谱,其中提供在第五像素中的发光元件和提供在第六像素中的发光元件由不相同的材料构成并具有互不相同的发射光谱。

[0012] 此外,本发明的显示装置的另一包括具有多个画素的显示区域,其中画素包括:具备如下发光元件的第一像素及第二像素,当该发光元件表示为 CIE-XY 色度图时,在色度图的 x 为 0.50 或更大的区域具有坐标;具备如下发光元件的第三像素及第四像素,该发光元件在色度图的 y 为 0.55 或更大的区域具有坐标;以及,具备如下发光元件的第五像素及第六像素,该发光元件在色度图的 x 为 0.20 或更小且 y 为 0.25 或更小的区域具有坐标,其中提供在第一像素中的发光元件和提供在第二像素中的发光元件具有互不相同的膜厚并具有互不相同的发射光谱,其中提供在第三像素中的发光元件和提供在第四像素中的发光元件具有互不相同的膜厚并具有互不相同的发射光谱,其中提供在第五像素中的发光元件和提供在第六像素中的发光元件具有互不相同的膜厚并具有互不相同的发射光谱。

[0013] 此外,本发明的显示装置的另一包括具有多个画素的显示区域,其中画素包括:具备如下发光元件的第一像素及第二像素,当该发光元件表示为 CIE-XY 色度图时,在色度图的 x 为 0.50 或更大的区域具有坐标;具备如下发光元件的第三像素及第四像素,该发光元件在色度图的 y 为 0.55 或更大的区域具有坐标;以及,具备如下发光元件的第五像素及第六像素,该发光元件在色度图的 x 为 0.20 或更小且 y 为 0.25 或更小的区域具有坐标,其中第一像素和第二像素具备透过特性互不相同的彩色滤光片,因此经过每个彩色滤光片的光具有互不相同的发射光谱,其中第三像素和第四像素具备透过特性互不相同的彩色滤光片,因此经过每个彩色滤光片的光具有互不相同的发射光谱,其中第五像素和第六像素具备透过特性互不相同的彩色滤光片,因此经过每个彩色滤光片的光具有互不相同的发射光谱。

[0014] 此外,本发明的显示装置的另一包括具有多个画素的显示区域,其中画素包括:具备如下发光元件的第一像素及第二像素,当该发光元件表示为 CIE-XY 色度图时,在色度图的 x 为 0.50 或更大的区域具有坐标;具备如下发光元件的第三像素及第四像素,该发光元件在色度图的 y 为 0.55 或更大的区域具有坐标;以及,具备如下发光元件的第五像素及第六像素,该发光元件在色度图的 x 为 0.20 或更小且 y 为 0.25 或更小的区域具有坐标,其中提供在第一像素中的发光元件和提供在第二像素中的发光元件由不相同的材料构成,并以在 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色发光,其中提供在第三像素中的发光元件和提供在第四像素中的发光元件由不相同的材料构成,并以在 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色发光,其中提供在第五像素中的发光元件和提供在第六像素中的发光元件由不相同的材料构成,并以在 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色发光。

[0015] 此外,本发明的显示装置的另一包括具有多个画素的显示区域,其中画素包括:具备如下发光元件的第一像素及第二像素,当该发光元件表示为 CIE-XY 色度图时,在色度图的 x 为 0.50 或更大的区域具有坐标;具备如下发光元件的第三像素及第四像素,该发光元件在色度图的 y 为 0.55 或更大的区域具有坐标;以及,具备如下发光元件的第五像素及第六像素,该发光元件在色度图的 x 为 0.20 或更小且 y 为 0.25 或更小的区域具有坐标,其中提供在第一像素中的发光元件和提供在第二像素中的发光元件具有互不相同的膜厚,并以在 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色发光,其中提供在第三像素中的发光元件和提供在第四像素中的发光元件具有互不相同的膜厚,并以在 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色发光,其中提供在第五像素中的发光元件和提供在第六像素中的发光元件具有互不相同的膜厚,并以在 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色发光。

[0016] 此外,本发明的显示装置的另一包括具有多个画素的显示区域,其中画素包括:具备如下发光元件的第一像素及第二像素,当该发光元件表示为 CIE-XY 色度图时,在色度图的 x 为 0.50 或更大的区域具有坐标;具备如下发光元件的第三像素及第四像素,该发光元件在色度图的 y 为 0.55 或更大的区域具有坐标;以及,具备如下发光元件的第五像素及第六像素,该发光元件在色度图的 x 为 0.20 或更小且 y 为 0.25 或更小的区域具有坐标,其中第一像素和第二像素具备透过特性互不相同的彩色滤光片,并且透过该彩色滤光片的光为在 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色,其中第三像素和第四像素具备透过特性互不相同的彩色滤光片,并且透过该彩色滤光片的光为在 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色,其中第五像素和第六像素具备透过特性互不相同的彩色滤光片,并且透过该彩色滤光片的光为在 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色。

光为在 CIE-XY 色度图中坐标互不相同的颜色。

[0017] 此外,也可以采用如下结构:当第一像素所具备的发光元件和第二像素所具备的发光元件中的任何一个表示为 CIE-XY 色度图时,在色度图的 x 为 0.6 或更大且 y 为 0.35 或更小的区域具有坐标;当第三像素所具备的发光元件和第四像素所具备的发光元件中的任何一个表示为 CIE-XY 色度图时,在色度图的 x 为 0.3 或更小且 y 为 0.6 或更大的区域具有坐标;当第五像素所具备的发光元件和第六像素所具备的发光元件中的任何一个表示为 CIE-XY 色度图时,在色度图的 x 为 0.15 或更小且 y 为 0.2 或更小的区域具有坐标。

[0018] 此外,画素也可以具备发白色光的发光元件。

[0019] 此外,第一像素及第二像素、第三像素及第四像素、第五像素及第六像素也可以具备面积互不相同的发光区域。

[0020] 此外,作为发光元件,可以使用电致发光 (EL) 元件 (有机 EL 元件、无机 EL 元件或包含有机物及无机物的 EL 元件)。

[0021] 在本说明书中,在 CIE-XY 色度图上的区域是指如下区域:在 CIE-XY 色度图上,表示人眼能够辨认的可见光的区域。

[0022] 作为本说明书所示的开关,可以使用各种形式的开关,即,可以举出电开关或机械开关等作为一个例子。换言之,只要是能够控制电流流动的开关即可,不局限于特定的,而是可以使用各种各样的开关。例如,可以使用晶体管、二极管 (例如,PN 二极管、PIN 二极管、肖特基二极管、以及二极管连接的晶体管等),或者可以使用晶闸管,或者可以使用组合了这些的逻辑电路。因此,在晶体管用作开关的情况下,由于该晶体管只作为开关工作,所以对晶体管的极性 (导电型) 没有特别的限制。注意,在截止电流优选为低的情况下,优选使用具有截止电流为低一方的极性的晶体管。作为低截止电流的晶体管,可以举出提供有 LDD 区域的或采用了多栅极结构的晶体管,等等。此外,当在用作开关的晶体管的源极端子的电位接近于低电位侧电源 (V_{SS} 、GND、0V 等) 的状态下工作时,优选采用 N 沟道型,相反,当在源极端子的电位接近于高电位侧电源 (V_{DD} 等) 的状态下工作时,优选采用 P 沟道型。这是因为由于可以增加栅极-源极间电压的绝对值,所以可以作为开关容易地工作的缘故。

[0023] 可以通过使用 N 沟道型和 P 沟道型双方来形成 CMOS 型开关。通过采用 CMOS 型开关,如果 P 沟道型开关和 N 沟道型开关中的任何一个导通,就可以使电流流过,因此可以容易用作开关。例如,即使向开关的输入信号的电压为高或为低,也可以适当地输出电压。此外,由于可以将用于导通 (on) 及截止 (off) 开关的信号的电压振幅值设定为小,所以也可以减少耗电量。

[0024] 在将晶体管用作开关的情况下,具有输入端子 (源极端子或漏极端子中的一方)、输出端子 (源极端子或漏极端子中的另一方)、以及控制导通的端子 (栅极端子)。另一方面,在将二极管用作开关的情况下,有时不具有控制导通的端子。因此,可以减少用于控制端子的布线。

[0025] 在本说明书中,“连接”包括电连接、功能上连接、以及直接连接。因此,在本说明书所公开的结构中,包括除了预定的连接关系之外的。例如,一个或更多的可以实现电连接的元件 (例如,开关、晶体管、电容元件、电感器、电阻元件、或二极管等) 可以配置在某个部分和某个部分之间。此外,也可以在中间配置有一个或更多的可以实现功能上连接的电路 (例如,逻辑电路 (反相器、NAND 电路、或 NOR 电路等)、信号转换电路 (DA 转换电路、AD

转换电路、或伽玛校正电路等)、电位水平转换电路(升压电路或降压电路等电源电路、或改变 H 信号或 L 信号的电位水平的电平转移电路等)、电压源、电流源、切换电路、放大电路(运算放大器、差分放大电路、源极跟随电路(source-follower circuit)、缓冲电路等可以增加信号振幅或电流量等的电路等)、信号发生电路、存储电路、控制电路等)。或者,可以中间不夹有其它元件或其它电路地配置为直接连接的形式。

[0026] 只包括“中间不夹有元件或电路地连接”的情况被记为“直接连接”。此外,当记为“电连接”时,包括电连接(即,中间夹有其它元件地连接)、功能上连接(即,中间夹有其它电路地连接)、以及直接连接(即,中间不夹有其它元件或其它电路地连接)。

[0027] 在本说明书中,作为晶体管,可以适当地使用各种方式的晶体管。因此,对可以适用于本发明的晶体管的种类没有限制。即,例如可以适当地使用具有以非晶硅或多晶硅为代表的非单晶半导体膜的薄膜晶体管(TFT)等。因此,即使制造温度不高也可以制造、可以以低成本制造、可以在大型衬底上制造、可以在透明衬底上制造、可以以晶体管透过光。此外,可以使用半导体衬底或 SOI 衬底等来形成。此外,可以适当地使用 MOS 型晶体管、接合型晶体管、双极晶体管等。因此,可以制造不均匀性为低的晶体管、可以制造电流供给能力为高的晶体管、可以制造小尺寸的晶体管、可以构成耗电量为低的电路。此外,可以适当地使用具有 ZnO、a-InGaZnO、SiGe、GaAs 等化合物半导体的晶体管、使这些薄膜化了的薄膜晶体管等。因此,即使制造温度不高也可以制造、可以以室温制造、可以将晶体管直接形成在低耐热性衬底如塑料衬底或膜衬底上。此外,可以适当地使用通过喷墨或印刷法而制成的晶体管等。因此,可以以室温制造、可以在真空度为低的状态下制造、可以以大型衬底制造。此外,由于可以不使用掩模(中间掩模(Reticle))地制造,所以可以容易改变晶体管的布局。此外,可以适当地使用具有有机半导体或碳纳米管的晶体管、其它晶体管。因此,可以在能够弯曲的衬底上形成晶体管。此外,非单晶半导体膜也可以包含氢或卤素。形成有晶体管的衬底的种类不局限于特定的,而是可以使用各种各样的衬底。因此,晶体管可以形成在例如单晶衬底、SOI 衬底、玻璃衬底、石英衬底、塑料衬底、纸衬底、玻璃纸衬底、石材衬底、不锈钢衬底、具有不锈钢箔的衬底等。此外,也可以在某个衬底上形成晶体管,然后将晶体管移动到另一衬底上,以将晶体管配置在另一衬底上。作为配置有晶体管的另一衬底,可以使用单晶衬底、SOI 衬底、玻璃衬底、石英衬底、塑料衬底、纸衬底、玻璃纸衬底、石材衬底、不锈钢衬底、具有不锈钢箔的衬底等。通过使用这些衬底,可以形成良好特性的晶体管、可以形成低耗电量的晶体管、可以形成为不容易出故障的装置、可以形成为具有耐热性的形式。

[0028] 作为晶体管的结构,可以采用各种方式而不局限于特定的结构。例如,也可以采用具有两个或更多的栅电极的多栅极结构。如果采用多栅极结构,就成为沟道区域串联连接的结构,因此,成为多个晶体管串联连接的结构。通过采用多栅极结构,可以降低截止电流、可以改善晶体管的耐压来提高可靠性、可以获得平坦特性,即,当在饱和区域工作时,即使漏极-源极间电压变化,漏极-源极间电流的变化也不太大。此外,也可以采用沟道上下配置有栅电极的结构。通过采用沟道上下配置有栅电极的结构,可以增加沟道区域,因此,可以增加电流值、因容易产生耗尽层而可以改善 S 值。如果栅电极配置在沟道上下,就成为多个晶体管并联连接的结构。

[0029] 此外,也可以采用如下结构:栅电极配置在沟道上;栅电极配置在沟道下;正交错;反交错;沟道区域被分成多个区域;被分成多个区域的沟道区域并联连接或者串联连

接。此外,沟道(或其一部分)也可以与源电极或漏电极重叠。通过采用沟道(或其一部分)与源电极或漏电极重叠的结构,可以防止因电荷集合在沟道的一部分而使工作不稳定。此外,也可以提供LDD(Lightly Doped Drain;轻掺杂漏极)区域。通过提供LDD区域,可以降低截止电流、可以改善晶体管的耐压来提高可靠性、可以获得平坦特性,即,当在饱和区域工作时,即使漏极-源极间电压变化,漏极-源极间电流的变化也不太大。

[0030] 在本说明书中,作为晶体管,可以采用各种各样的类型,并可以形成在各种衬底上。因此,所有电路都可以形成在玻璃衬底上、塑料衬底上、单晶衬底上、或SOI衬底上,即,可以形成在任何衬底上。通过将所有电路都形成在同一衬底上,可以减少零部件个数来降低成本、可以减少与电路零部件之间的连接个数来提高可靠性。或者,也可以是电路的一部分形成在某个衬底上,而电路的另一部分形成在另一衬底上。换言之,所有电路也可以不形成在同一衬底上。例如,也可以是电路的一部分使用晶体管而形成在玻璃衬底上,而电路的另一部分形成在单晶衬底上,并通过COG(Chip On Glass;玻璃上芯片)连接其IC芯片而配置在玻璃衬底上。或者,也可以通过TAB(Tape Automated Bonding;卷带式自动结合)或印刷衬底使其IC芯片和玻璃衬底连接。像这样,通过将电路的一部分形成在同一衬底上,可以减少零部件个数来降低成本、可以减少与电路零部件之间的连接个数来提高可靠性。此外,在高驱动电压的部分或高驱动频率的部分,耗电量为高,因此,如果将所述部分不形成在同一衬底上,就可以防止耗电量的增加。

[0031] 晶体管是具有包括栅极、漏极、源极的至少三个端子的元件,在漏极区域和源极区域之间提供有沟道区域,并可以通过漏极区域、沟道区域、以及源极区域使电流流过。这里,源极和漏极根据晶体管的结构或工作条件等改变,因此不容易说哪个是源极或漏极。因此,在本发明中,有一种情况就是将用作源极及漏极的区域不称为源极或漏极。在这种情况下,作为一个例子,有时分别记为第一端子和第二端子。

[0032] 此外,晶体管也可以是具有包括基极、发射极、集电极的至少三个端子的元件。在这种情况下,发射极和集电极也有时分别记为第一端子和第二端子。

[0033] 栅极是指包括栅电极和栅极布线(也称为栅极线或栅极信号线等)的整体,或者是指这些中的一部分。栅电极是指与形成沟道区域或LDD区域等的半导体中间夹有栅极绝缘膜地重叠的部分的导电膜。栅极布线是指用于连接各像素的栅电极之间或者连接栅电极和其它布线的布线。

[0034] 注意,也存在着用作栅电极并用作栅极布线的部分。这种部分可以称为栅电极或栅极布线。换言之,也存在着不可明确区别栅电极和栅极布线的区域。例如,在沟道区域与延伸而配置的栅极布线重叠的情况下,其区域不仅用作栅极布线,而且还用作栅电极。因此,这种区域可以称为栅电极或栅极布线。

[0035] 此外,由与栅电极相同的材料构成并与栅电极连接的区域也可以称为栅电极。如上所述那样,由与栅极布线相同的材料构成并与栅极布线连接的区域也可以称为栅极布线。严密地说,有时这种区域与沟道区域不重叠,或者,不具有与其它栅电极之间实现连接的功能。但是,因为制造边际(margin)等,具有由与栅电极或栅极布线相同的材料构成并与栅电极或栅极布线连接的区域。因此,这种区域也可以称为栅电极或栅极布线。

[0036] 此外,例如,在多栅极晶体管中,一个晶体管的栅电极,在大多情况下,通过由与栅电极相同的材料构成的导电膜,与其它晶体管的栅电极连接。这种区域是用于连接栅电极

和栅电极的区域,因此可以称为栅极布线,但是,由于也可以将多栅极晶体管看作一个晶体管,所以也可以称为栅电极。换言之,由与栅电极或栅极布线相同的材料构成并与它们连接而配置的也可以称为栅电极或栅极布线。

[0037] 例如,连接栅电极和栅极布线的部分的导电膜也可以称为栅电极或栅极布线。

[0038] 栅极端子是指栅电极的区域或与栅电极电连接的区域中的一部分。

[0039] 此外,源极是指包括源极区域、源电极、源极布线(也称为源极线或源极信号线等)的整体,或者是指这些中的一部分。源极区域是指包含很多P型杂质(硼或镓等)或N型杂质(磷或砷等)的半导体区域。因此,稍微包含P型杂质或N型杂质的区域,即,所谓的LDD区域,不包括在源极区域。源电极是指由与源极区域不相同的材料构成并与源极区域电连接而配置的部分的导电层。注意,源电极有时包括源极区域地称为源电极。源极布线是指用于连接各像素的源电极之间或者连接源电极和其它布线的布线。

[0040] 但是,也存在着用作源电极并用作源极布线的部分。这种区域可以称为源电极或源极布线。换言之,也存在着不可明确区别源电极和源极布线的区域。例如,在源极区域与延伸而配置的源极布线重叠的情况下,其区域不仅用作源极布线,而且还用作源电极。因此,这种区域可以称为源电极或源极布线。

[0041] 此外,由与源电极相同的材料构成并与源电极连接的区域、或连接源电极和源电极的部分也可以称为源电极。此外,与源极区域重叠的部分也可以称为源电极。如上所述那样,由与源极布线相同的材料构成并与源极布线连接的区域也可以称为源极布线。严密地说,这种区域有时不具有与其它源电极之间实现连接的功能。但是,因为制造边际等,具有由与源电极或源极布线相同的材料构成并与源电极或源极布线连接的区域。因此,这种区域也可以称为源电极或源极布线。

[0042] 例如,连接源电极和源极布线的部分的导电膜也可以称为源电极或源极布线。

[0043] 源极端子是指源极区域的区域、源电极、与源电极电连接的区域中的一部分。

[0044] 漏极的情况与源极相同。

[0045] 在本说明书中,半导体装置是指具有包括半导体元件(晶体管或二极管等)的电路的装置。此外,也可以是通过利用半导体特性来起作用的所有装置。

[0046] 此外,显示装置是指具有显示元件(液晶元件或发光元件等)的装置。也可以是显示面板主体,其中包括液晶元件或EL元件等显示元件的多个像素、驱动该像素的外围驱动电路形成在同一衬底上。此外,也可以包括通过引线键合或凸块等配置在衬底上的外围驱动电路,即,所谓的玻璃上芯片(COG)。再者,也可以包括装有柔性印刷电路(FPC)或印刷布线板(PWB)的(IC、电阻元件、电容元件、电感器、晶体管等)。再者,也可以包括偏振板或延迟片等光学片。再者,也可以包括背光单元(也可以包括导光板、棱镜片、漫射片、反射片、光源(LED或冷阴极灯等))。此外,发光装置特别是指具有EL元件或用于FED的元件等自发光型显示元件的显示装置。液晶显示装置是指具有液晶元件的显示装置。

[0047] 作为显示元件、显示装置、发光元件、或发光装置,可以采用各种方式,或者,可以具有各种元件。作为显示元件、显示装置、发光元件、或发光装置,可以适当地使用例如EL元件(有机EL元件、无机EL元件或包含有机物及无机物的EL元件)、电子发射元件、液晶元件、电子墨、光栅阀(GLV)、等离子体显示器(PDP)、数字微镜器件(DMD)、压电陶瓷显示器、碳纳米管等因电磁作用而改变对比度的显示介质。作为使用EL元件的显示装置,可以

举出 EL 显示器,另外,作为使用电子发射元件的显示装置,可以举出场致发光显示器 (FED) 或 SED 方式平面型显示器 (SED :Surface-conductionElectron-emitter Display ;表面传导电子发射显示器) 等。作为使用液晶元件的显示装置,可以举出液晶显示器、透过型液晶显示器、半透过型液晶显示器、反射型液晶显示器,另外,作为使用电子墨的显示装置,可以举出电子纸。

[0048] 在本说明书中,“在~之上”或“在~上”如“形成在某个物体之上”或“形成在~上”的记载不局限于直接接触某个物体之上的情况。还包括不直接接触的情况,即,中间夹有其它物体的情况。因此,例如,“B 层形成在 A 层之上 (或 A 层上) 包括如下两种情况 :B 层直接接触地形成在 A 层之上 ;以及,其它层 (例如 C 层或 D 层等) 直接接触地形成在 A 层之上,并且 B 层直接接触地形成在所述其它层上。此外,如上所述那样,“~之上方”的记载也不局限于直接接触某个物体之上的情况,而还包括中间夹有其它物体的情况。因此,例如,“B 层形成在 A 层之上方包括如下两种情况 :B 层直接接触地形成在 A 层之上 ;以及,其它层 (例如 C 层或 D 层等) 直接接触地形成在 A 层之上,并且 B 层直接接触地形成在所述其它层上。此外,如上所述那样,“~之下”或“~之下方”的记载也包括直接接触的情况和不接触的情况。

[0049] 通过使用本发明,可以提供使用了发光元件的显示装置,其中在 CIE-XY 色度图上的色再现范围被改善了。换言之,可以提供能够表现鲜明的色彩的显示装置。

附图说明

- [0050] 图 1 是本发明的显示装置的示意图 ;
- [0051] 图 2 是本发明的显示装置的画素的示意图 ;
- [0052] 图 3 是本发明的显示装置的画素的电路图 ;
- [0053] 图 4 是本发明的显示装置的画素的电路图 ;
- [0054] 图 5 是本发明的显示装置的时序图 ;
- [0055] 图 6A 和 6B 是本发明的显示装置的发光元件的截面图 ;
- [0056] 图 7A 至 7C 是本发明的显示装置的截面图 ;
- [0057] 图 8 是发光元件的发射光谱图 ;
- [0058] 图 9 是发光元件的发射光谱图 ;
- [0059] 图 10 是发光元件的发射光谱图 ;
- [0060] 图 11 是本发明的发光元件的 CIE-XY 色度图 ;
- [0061] 图 12A 和 12B 是本发明的显示装置的发光元件的截面图 ;
- [0062] 图 13 是发光元件的发射光谱图 ;
- [0063] 图 14A 和 14B 是本发明的显示装置的截面图 ;
- [0064] 图 15A 至 15C 是本发明的显示装置的截面图 ;
- [0065] 图 16 是本发明的显示装置的画素的示意图 ;
- [0066] 图 17 是本发明的显示装置的画素的示意图 ;
- [0067] 图 18 是本发明的显示装置的画素的示意图 ;
- [0068] 图 19A 和 19B 是本发明的显示装置的画素的示意图 ;
- [0069] 图 20 是本发明的显示装置的像素的电路图 ;

- [0070] 图 21 是本发明的显示装置的时序图；
- [0071] 图 22A 和 22B 是本发明的显示装置的时序图；
- [0072] 图 23 是本发明的显示装置的像素的电路图；
- [0073] 图 24 是本发明的显示装置的像素的电路图；
- [0074] 图 25 是说明在本发明的显示装置中的晶体管的工作的图；
- [0075] 图 26 是本发明的显示装置的画素的电路图；
- [0076] 图 27 是本发明的显示装置的像素的俯视图；
- [0077] 图 28 是本发明的显示装置的画素的电路图；
- [0078] 图 29 是本发明的显示装置的画素的电路图；
- [0079] 图 30A 和 30B 是表示本发明的显示装置的一种方式的图；
- [0080] 图 31A 和 31B 是表示本发明的显示装置的一种方式的图；
- [0081] 图 32A 和 32B 是表示本发明的显示装置的一种方式的图；
- [0082] 图 33 是说明可以适当地使用本发明的显示装置的电子设备的图；
- [0083] 图 34 是说明可以适当地使用本发明的显示装置的电子设备的图；
- [0084] 图 35A 和 35B 是说明可以适当地使用本发明的显示装置的电子设备的图；
- [0085] 图 36A 和 36B 是说明可以适当地使用本发明的显示装置的电子设备的图；
- [0086] 图 37 是说明可以适当地使用本发明的显示装置的电子设备的图；
- [0087] 图 38A 至 38H 是说明可以适当地使用本发明的显示装置的电子设备的图；
- [0088] 图 39 是用于说明现有例的 CIE-XY 色度图；
- [0089] 图 40A 和 40B 是本发明的显示装置的截面图；
- [0090] 图 41A 和 41B 是本发明的显示装置的截面图；
- [0091] 图 42A 和 42B 是本发明的显示装置的截面图；
- [0092] 图 43A 和 43B 是本发明的显示装置的截面图；
- [0093] 图 44A 至 44C 是本发明的显示装置的像素的电路图；
- [0094] 图 45A 至 45C 是本发明的显示装置的发光元件的截面图；
- [0095] 图 46 是本发明的显示装置的示意图；
- [0096] 图 47A 是本发明的显示装置的俯视图,而图 47B 及 47C 是本发明的显示装置的截面图；
- [0097] 图 48 是本发明的显示装置的截面图；
- [0098] 图 49A 和 49B 是本发明的显示装置的截面图；
- [0099] 图 50 是本发明的显示装置的示意图；
- [0100] 图 51 是本发明的显示装置的截面图；
- [0101] 图 52 是本发明的显示装置的像素的电路图；
- [0102] 图 53A 和 53B 是本发明的显示装置的画素的示意图；
- [0103] 图 54A 和 54B 是本发明的显示装置的发光元件的截面图；
- [0104] 图 55A 和 55B 是表示本发明的电子设备的利用方法的图；
- [0105] 图 56 是表示本发明的电子设备的利用方法的图；
- [0106] 图 57A 和 57B 是表示本发明的电子设备的利用方法的图；
- [0107] 图 58 是表示本发明的电子设备的利用方法的图；

[0108] 图 59 是表示本发明的电子设备的利用方法的图；

[0109] 图 60 是表示本发明的电子设备的利用方法的图。

具体实施方式

[0110] 下面,将参照附图说明本发明的实施方式及实施例。注意,本发明可以通过多种不同的方式来实施,本领域人员可以很容易地理解一个事实就是其方式和详细内容可以被变换为各种各样的形式,而不脱离本发明的宗旨及其范围。因此,本发明不应该被解释为仅限定在实施方式所记载的内容中。此外,在以下所示的附图中,使用同一符号来表示同一部分或具有相同功能的部分,并省略其重复的说明。

[0111] 实施方式 1

[0112] 本实施方式的显示装置的结构

[0113] 图 1 是表示本发明的显示装置的结构例子的框图。符号 100 表示像素部,其中多个像素 101 配置为矩阵状。本结构被称为有源矩阵方式。此外,符号 102 表示信号线驱动电路,而符号 103 表示扫描线驱动电路。

[0114] 在图 1 中,信号线驱动电路 102 和扫描线驱动电路 103 与像素部 100 一起形成在同一衬底上,但是本发明不局限于这种结构。信号线驱动电路 102 和扫描线驱动电路 103 也可以不与像素部 100 一起形成在同一衬底上,并通过 FPC(柔性印刷布线板)等连接器连接于像素部 100。作为安装 FPC 的方法,可以采用使用各向异性导电材料或金属凸块的连接方法或引线键合方式。此外,在图 1 中提供有一个信号线驱动电路 102 和一个扫描线驱动电路 103,但是本发明不局限于这种结构。设计者可以任意设定信号线驱动电路 102 和扫描线驱动电路 103 的个数。

[0115] 在本说明书中,像素具备构成一个图像的颜色因素,并且它包括发光元件及驱动发光元件的元件(例如由晶体管构成的电路)。在本说明书中,画素具备构成用于显示一个最小图像的颜色因素的像素。因此,在采用由 R(红)G(绿)B(蓝)的颜色因素构成的全色显示装置的情况下,画素由包含 R 的颜色因素、G 的颜色因素、B 的颜色因素的像素构成。此外,在具有多个像素的画素中,顺序称为第一像素、第二像素。此外,各像素的面积也可以互不相同。

[0116] 在本说明书中,如果没有特别的记载,连接就意味着电连接。相反,切开意味着电分离而不连接的状态。

[0117] 此外,在图 1 中,像素部 100 提供有信号线 S1 至 Sn、电源线 V1 至 Vn、扫描线 G1 至 Gm。信号线和电源线的数目不一定是相同的。此外,也可以不具有所有这些布线,或者,也可以提供有除了这些布线之外的其它不同布线。

[0118] 信号线驱动电路 102 只要是能够将输入的视频信号供给给各信号线 S1 至 Sn 的电路,即可。具体地说,在本实施方式中,作为一个例子,信号线驱动电路 102 具有移位寄存器 102a、第一门锁电路 102b、以及第二门锁电路 102c。此外,本发明的显示装置的信号线驱动电路 102 不局限于上述结构,也可以是对应数字的视频信号(也被称为数字视频信号、影像信号)的信号线驱动电路,或者,也可以是使用 D/A(数字-模拟)转换电路输出模拟的视频信号(模拟视频信号)的信号线驱动电路。此外,根据显示装置的结构,也可以采用具有电平转移电路、缓冲电路等的结构。

[0119] 扫描线驱动电路 103 只要是能够将信号输入到各扫描线 G1 至 Gm 的电路以选择在像素部中的像素,即可。具体地说,在本实施方式中,扫描线驱动电路 103 具有移位寄存电路。此外,根据显示装置的结构,也可以采用具有缓冲电路、电平转移电路的结构。此外,也可以由移位寄存器和取样开关构成,而不设有闩锁电路。

[0120] 此外,如下信号输入到信号线驱动电路 102 中:时钟信号(S_CLK)、时钟反相信号(S_CLKB)、起始脉冲信号(S_SP)、数字视频信号(DigitalVideo Data)、闩锁信号(Latch Signal)等。并且,根据这些信号,向各信号线 S1 至 Sn 输出分别相应于各列像素的视频信号。此外,也可以输入有模拟视频信号。

[0121] 此外,如下信号输入到扫描线驱动电路 103 中:时钟信号(G_CLK)、时钟反相信号(G_CLKB)、起始脉冲信号(G_SP)等。并且,根据这些信号,向要选择的像素行的扫描线 Gi(第一扫描线 G1 至 Gm 中的任何一个)输出选择像素的信号。

[0122] 因此,输入到信号线 S1 至 Sn 中的视频信号写入到由如下信号选择的像素行的各列的像素 101 中,该信号是从扫描线驱动电路 103 输入到扫描线 Gi(扫描线 G1 至 Gm 中的任何一个)中的信号。接着,由各扫描线 G1 至 Gm 选择各像素行,并且对应于各像素的视频信号写入到所有像素中。接着,各像素将被写入的视频信号保持了一定时间。通过将视频信号保持了一定时间,各像素可以维持点亮等的状态。

[0123] 图 1 所示的采用了发光元件的显示装置虽然说明了采用有源矩阵方式的驱动方式,但是,本发明不局限于此。在本发明中,也可以采用单纯矩阵(无源)方式。在图 1 所示的有源矩阵方式中,各像素设有具有几个开关用薄膜晶体管的控制电路,并由各像素的控制电路控制各像素是否发光。另一方面,在单纯矩阵方式的显示装置中,多个列信号线和多个行信号线配置为相互交叉的形式,并在其交叉部夹有发光元件。因此,在被选择了的行信号线和正在进行输出的列信号线所夹的区域产生电位差,如果电流流过,发光元件就发光。

[0124] 图 46 表示无源方式的显示装置的结构。图 46 设有列信号线驱动电路 4601、行信号线驱动电路 4602、像素部 4603。在像素部 4603 提供有列信号线 S1 至 Sn、行信号线 V1 至 Vn,并在列信号线和行信号线之间具有多个发光元件 4604。在采用无源方式的情况下,与采用有源矩阵方式的情况相比,可以使本发明的结构简化,因为这一点,无源方式是很合适的。

[0125] 本发明可以采用如上所述的显示装置的结构。

[0126] 本实施方式的像素结构

[0127] 图 2 表示图 1 所示的本发明的像素部的结构的详细结构。在图 2 中,第一像素 201、第二像素 202、第三像素 203、第四像素 204、第五像素 205、第六像素 206 分别对应于在图 1 中的像素 101。此外,总合第一像素至第六像素作为显示一个最小图像的画素 200。第一像素 201、第二像素 202、第三像素 203、第四像素 204、第五像素 205、第六像素 206 分别提供有发光元件,第一像素与发光元件 R1 连接,第二像素与发光元件 R2 连接,第三像素与发光元件 G1 连接,第四像素与发光元件 G2 连接,第五像素与发光元件 B1 连接,第六像素与发光元件 B2 连接。

[0128] 这里,在本说明书中,当表示为 CIE-XY 色度图时,第一像素的发光元件 R1 及第二像素的发光元件 R2 在色度图的 x 为 0.50 或更大的区域具有坐标。此外,当表示为 CIE-XY 色度图时,第三像素的发光元件 G1 及第四像素的发光元件 G2 在色度图的 y 为 0.55 或更大

的区域具有坐标。此外,当表示为 CIE-XY 色度图时,第五像素的发光元件 B1 及第六像素的发光元件 B2 在色度图的 x 为 0.20 或更小且 y 为 0.35 或更小的区域具有坐标。更优选地,当表示为 CIE-XY 色度图时,第一像素的发光元件 R1 和第二像素的发光元件 R2 中的任何一个在色度图的 x 为 0.6 或更大且 y 为 0.35 或更小的区域具有坐标。更优选地,当表示为 CIE-XY 色度图时,第三像素的发光元件 G1 和第四像素的发光元件 G2 中的任何一个在色度图的 x 为 0.3 或更小且 y 为 0.6 或更大的区域具有坐标。更优选地,当表示为 CIE-XY 色度图时,第五像素的发光元件 B1 和第六像素的发光元件 B2 中的任何一个在色度图的 x 为 0.15 或更小且 y 为 0.2 或更小的区域具有坐标。

[0129] 在本发明中,优选地,在发光元件 G1 和发光元件 G2 之间的 CIE-XY 色度图坐标的差异 (x 、 y 坐标的距离) 的绝对值 G_{12} 大于在发光元件 R1 和发光元件 R2 之间的 CIE-XY 色度图坐标的绝对值 R_{12} 或在发光元件 B1 和发光元件 B2 之间的 CIE-XY 色度图坐标的绝对值 B_{12} 。通过满足 $G_{12} > R_{12}$ 、 $G_{12} > B_{12}$ 、可以改善色再现范围并扩大人眼所确认的色域,因此是很合适的。

[0130] 在本说明书中,在 CIE-XY 色度图上的区域是指如下区域:在 CIE-XY 色度图上,表示人眼能够辨别的可见光的区域。换言之,对应于被图 39 所示的 CIE-XY 色度图中的粗线包围的内侧区域。

[0131] 此外,图 3 表示图 2 所示的本发明的画素 200 的电路结构。图 2 所示的第一像素 201、第二像素 202、第三像素 203、第四像素 204、第五像素 205、第六像素 206 具有信号线 S_i (S_1 至 S_n 中的一个)、扫描线 G_i (G_1 至 G_m 中的一个)、以及电源线 V_i (V_1 至 V_n 中的一个)。此外,第一像素 201、第二像素 202、第三像素 203、第四像素 204、第五像素 205、第六像素 206 分别具有控制影像信号的输入的开关用第一晶体管 301、根据影像信号决定发光元件是否发光的驱动用第二晶体管 302、发光元件 303 及保持电容器 304。为了更准确地保持第二晶体管 302 的栅极-源极间电压(栅极电压)而提供保持电容器 304,但是,不需要一定提供保持电容器 304。在本说明书中,如果没有特别的记载,“电压”意味着与地点之间的电位差。此外,发光元件 303 对应图 2 中的发光元件 R1、R2、G1、G2、B1、B2,并分别与驱动它的电路连接。在图 3 所示的结构中,可以采用如下结构:可以使用同一电源线 V_i 来共同使用将电流供给给发光元件 R1 及 R2、发光元件 G1 及 G2、或发光元件 B1 及 B2 的电源线。在发光元件 R1 和 R2 之间、发光元件 G1 和 G2 之间、或发光元件 B1 和 B2 之间色调大致相同,因此,如上所述那样,可以共同使用电源线。结果,可以减少配置在显示装置中的电源线的数目,因此是很合适的。在图 3 中,分别连接于发光元件 R1 及 R2、发光元件 G1 及 G2、或发光元件 B1 及 B2 的电源线虽然记为互不相同的电源线,但是,所述电源线也可以是从同一布线分开而形成的。

[0132] 图 52 表示与图 3 所示的构成不相同的构成。在图 52 中,使用相同的符号表示具有与图 3 相同的功能的结构。如图 52 所示那样,发光元件 R1 及 R2、发光元件 G1 及 G2、或发光元件 B1 及 B2 也可以连接于互不相同的第二电源线 V_{i2} 。通过发光元件 R1 及 R2、发光元件 G1 及 G2、或发光元件 B1 及 B2 分别使用互不相同的供给电流的电源线,可以控制施加到每个发光元件的电压并可以任意改变亮度,因此是很合适的。

[0133] 这里,在图 4 中,将说明当在图 3 中的发光元件 303 发光时的驱动方法。在图 4 中,连接于发光元件 404 的电路由控制影像信号的输入的开关用第一晶体管 401、根据影像信

号决定所述发光元件的发光强度的驱动用第二晶体管 402、信号线 405、电源线 406、以及扫描线 407 构成。第一晶体管 401 的栅极连接于扫描线 407。第一晶体管 401 的第一端子和第二端子（一方为源极，另一方为漏极）中的一方连接于信号线 405，而另一方连接于第二晶体管 402 的栅极。此外，第二晶体管 402 的第一端子和第二端子中的一方连接于电源线 406，而另一方连接于发光元件 404 所具有的像素电极。发光元件 404 具有阳极和阴极，在本说明书中，在阳极用作像素电极的情况下，称阴极为相对电极，而在阴极用作像素电极的情况下，称阳极为相对电极。在大多情况下，相对电极的电压保持为一定的高低。此外，第一晶体管 401 和第二晶体管 402 可以是 N 沟道型晶体管或 P 沟道型晶体管。在阳极用作像素电极且阴极用作相对电极的情况下，第二晶体管 402 理想地是 P 沟道型晶体管。相反，在阳极用作相对电极且阴极用作像素电极的情况下，第二晶体管 402 理想地是 N 沟道型晶体管。

[0134] 保持电容器 403 所具有的两个电极之一连接于第二晶体管的栅极，而保持电容器 403 所具有的两个电极之另一连接于电源线 406。但是，本发明不局限于此，也可以连接于其它布线。为了更准确地保持第二晶体管 402 的在栅极 - 源极间电压（栅极电压）而提供保持电容器 403，但是，通过使用第二晶体管 402 的栅极电容作为代替，不需要一定提供保持电容器 403。

[0135] 在图 4 中，通过扫描线 407 在写入期间被选择，其栅极连接于扫描线 407 的第一晶体管 401 导通。接着，输入到信号线 405 的影像信号通过第一晶体管 401 输入到第二晶体管 402 的栅极，使得电流从电源线 406 流过发光元件 404，因此发光元件 404 发光。

[0136] 此外，像素结构不局限于此。可以适当地采用校正晶体管的阈值电压的偏差的方式、或将信号电流输入到像素中的方式等各种像素结构。

[0137] 本发明可以采用如上所述的像素结构。

[0138] 本实施方式的工作方法

[0139] 将参照图 5 说明当在图 4 所示的电路结构中进行显示时的工作时序。在显示装置中，在显示期间中反复进行画面的重写和显示。一般说，通过在 1 秒内重写了大约 60 次，可以避免观看者感觉到闪烁 (Flicker)。这里，进行一次的画面重写及显示的一连串工作的期间，即，在图 5 中表示为符号 501 的期间，被记为 1 帧期间 501。在本实施方式中，举出采用数字时间灰度级方式并使用 3 位 (bit) 数字影像信号的情况作为例子来进行说明。在采用数字时间灰度级方式的情况下，1 帧期间 501 还分割为多个子帧期间。由于这里具有 3 位，所以分割为三个子帧期间，并在各期间进行在各发光颜色中的写入及显示。

[0140] 各子帧期间具有地址（写入）期间 $T_{a\#}$ （# 为自然数）和维持（发光）期间 $T_{s\#}$ 。在图 5 中，将维持（发光）期间的长短设定为 $T_{s1} : T_{s2} : T_{s3} = 4 : 2 : 1$ ，并且，在各维持（发光）期间中控制是否发光来表现 $2^3 = 8$ 灰度级。换言之，将维持（发光）期间的长短设定为 2 的乘方的比，如 $T_{s1} : T_{s2} : T_{s3} = 2^{(n-1)} : 2^{(n-2)} : \dots : 2^1 : 2^0$ 。例如，如果只有 T_{s3} 发光而在 T_{s1} 和 T_{s2} 中不发光就意味着只有在所有维持（发光）期间中的大约 14% 的期间发光。换言之，可以表现大约 14% 的亮度。如果只有 T_{s1} 和 T_{s2} 发光而在 T_{s3} 中不发光就意味着只有在所有维持（发光）期间中的大约 86% 的期间发光。换言之，可以表现大约 86% 的亮度。

[0141] 通过这种工作分别驱动作为图 3 所示的发光元件 303 的 R1、R2、G1、G2、B1、B2。如

上所述那样,提供在图 3 所示的画素 200 的各像素中的发光元件被与各发光元件连接的电路独立地控制其发光时间,因此可以获得所希望的显示颜色。这里,显示颜色是作为如下颜色能够视觉确认的颜色:该颜色是从包括在一个像素内的发光颜色为互不相同的多个发光元件中可以获得的发光组合而混合了的颜色。

[0142] 此外,驱动方法不局限于此。模拟信号也可以输入到第一晶体管的栅极,并相应于该输入而以模拟方式改变发光元件 404 的亮度。

[0143] 本发明可以采用如上所述的工作方法。

[0144] 本发明的发光元件的结构

[0145] 其次,图 6A 和 6B 表示可以适用于本发明的显示装置中的发光元件的例子。

[0146] 图 6A 的发光元件具有如下元件结构:在衬底 601 上层叠了阳极 602、由空穴注入材料构成的空穴注入层 603、并在其上层叠了由空穴传输材料构成的空穴传输层 604、发光层 605、由电子传输材料构成的电子传输层 606、由电子注入材料构成的电子注入层 607、阴极 608。这里,可能会仅仅使用一种发光材料形成发光层 605,但是也可以使用两种或更多的材料形成发光层 605。此外,本发明的发光元件的结构不局限于这种结构。当然,也可以在衬底 601 和阳极 602 之间提供有由晶体管构成的用于驱动发光元件的电路或布线。

[0147] 除了图 6A 所示的层叠了各功能层的叠层结构以外,还可以变换为各种各样的方式如使用了高分子化合物的元件、将以三重态激发状态发光的三重态发光材料用于发光层的高效元件等。发光元件也可以应用于白色发光元件等,该白色发光元件可以通过使用空穴阻挡层控制载流子的再结合区域,并将发光区域分为两个区域来获得的。

[0148] 作为图 6A 所示的本发明的元件制造方法,首先,在具有阳极 602(ITO:铟锡氧化物)的衬底 601 上顺序蒸发沉积空穴注入材料、空穴传输材料、发光材料。其次,蒸发沉积电子传输材料和电子注入材料,最后,通过蒸发沉积形成阴极 608。

[0149] 此外,也可以提供空穴发生层代替空穴注入层。空穴发生层是发生空穴的层,并且,可以通过选自空穴传输性物质中的至少一个和对空穴传输性物质呈现电子接收性的物质混合在一起而形成的。这里,作为空穴传输性物质,可以使用与可以用于形成空穴传输层的物质相同的物质。此外,作为呈现电子接收性的物质,可以使用钼氧化物、钒氧化物、钆氧化物、铈氧化物等的金属氧化物。

[0150] 其次,以下举出对空穴注入材料、空穴传输材料、电子传输材料、电子注入材料、发光材料的材料很合适的材料。

[0151] 作为空穴注入材料,可以举出酞菁(简称: H_2Pc)或铜酞菁(简称: $CuPc$)等酞菁类化合物,或者,可以举出聚(乙烯二氧噻吩)/聚(苯乙烯磺酸)水溶液(PEDOT/PSS)等的高分子等。可以通过从具有空穴传输性的物质中选择如下物质来形成空穴注入层:与空穴注入层中的与用作阳极的电极相反一侧接触而形成的功能层的电离电位相比,用作空穴注入层的材料的电离电位相对地为小。

[0152] 作为最广泛地用作空穴传输材料的材料,可以举出 4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯氨基]联苯(简称:NPB)、4,4'-双[N-(3-甲基苯)-N-苯氨基]联苯(简称:TPD)、4,4',4''-三(N,N-二苯氨基)三苯胺(简称:TDATA)、4,4',4''-三[N-(3-甲基苯)-N-苯氨基]三苯胺(简称:MTDATA)、4,4'-双{N-[4-(N,N-二-m-甲苯氨基)苯基]-N-苯氨基}联苯(简称:DNTPD)、1,3,5-三[N,N-二(m-甲苯基)氨基]苯(简称:m-MTDAB)、4,4',4''-三

(N- 咔唑基) 三苯胺 (简称 :TCTA)、酞菁 (简称 :H₂Pc)、铜酞菁 (简称 :CuPc)、钒酞菁 (简称 :VOPc) 等。此外,空穴传输层可以是多层结构的层,其中组合了两个或更多的由上述物质构成的层。

[0153] 作为电子传输材料,可以举出三(8-羟基喹啉)铝(简称:Alq₃)、三(4-甲基-8-羟基喹啉)铝(简称:Almq₃)、双(10-羟基苯并[h]-喹啉)铍(简称:BeBq₂)、双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-苯基苯酚(phenylphenolato)-铝(简称:BA1q)、双[2-(2-羟基苯基)苯并恶唑(benzoxazolato)]锌(简称:Zn(BOX)₂)、双[2-(2-羟基苯基)苯并噻唑(benzothiazolato)]锌(简称:Zn(BTZ)₂)等。除了上述以外,还可以举出2-(4-联苯基)-5-(4-tert-丁基苯基)-1,3,4-恶二唑(简称:PBD)、1,3-双[5-(p-tert-丁基苯基)-1,3,4-恶二唑-2-基]苯(简称:OXD-7)3-(4-联苯基)-4-苯基-5-(4-tert-丁基苯基)-1,2,4-三唑(简称:TAZ)、3-(4-联苯基)-4-(4-乙基苯基)-5-(4-tert-丁基苯基)-1,2,4-三唑(简称:p-EtTAZ)、红菲绕啉(简称BPhen)、浴铜灵(bathocuproin)(简称BCP)、2,2',2''-(1,3,5-三苯代甲基苯(benzenetriyl))-三(1-苯基-1H-苯并咪唑)(简称:TPBI)、4,4-双(5-甲基苯并恶唑基(methylbenzoxazol)-2-基)二苯乙烯(简称:BzOs)等。此外,电子传输层可以是多层结构的层,其中组合了两个或更多的由上述物质构成的层。

[0154] 作为电子注入材料,可以举出碱金属或碱土金属、碱金属的氟化物、碱土金属的氟化物、碱金属的氧化物、碱土金属的氧化物等的无机物。除了无机物以外,BPhen、BCP、p-EtTAZ、TAZ、BzOs等当形成电子传输层时可以使用的物质,通过从这些物质中选出电子亲和力和用于形成电子传输层的物质为大的物质,也可以用作形成电子注入层的物质。换言之,也可以通过从具有电子传输性的物质中选择如下物质来形成电子注入层:与在电子传输层中的电子亲和力相比,在电子注入层中的电子亲和力相对地为大。

[0155] 至于作为包含发光材料的层的发光层,对发光物质没有特别的限制,只要选出具有良好发光效率并能够进行所希望的发光波长的发光的物质,即可。例如,如果要获得红色类发光,就可以使用如下物质:4-二氰基亚甲基-2-异丙基-6-[2-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定(tetramethyljulolidin)-9-基)乙烯基]-4H-吡喃(简称:DCJTI)、4-二氰基亚甲基-2-甲基-6-[2-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定-9-基)乙烯基]-4H-吡喃(简称:DCJT)、4-二氰基亚甲基-2-tert-丁基-6-[2-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定-9-基)乙烯基]-4H-吡喃(简称:DCJTB)或periflanthene、2,5-二氰基-1,4-双[2-(10-甲氧基-1,1,7,7-四甲基久洛尼定-9-基)乙烯基]苯等呈现在600至680nm具有发射光谱峰值的发光的物质。此外,如果要获得绿色类发光,就可以使用如下物质:N,N'-二甲基喹吡啶酮(简称:DMQd)、香豆素6、香豆素545T、三(8-羟基喹啉)铝(简称:Alq₃)等呈现在500至550nm具有发射光谱峰值的发光的物质。此外,如果要获得蓝色类发光,就可以使用如下物质:9,10-双(2-萘基)-tert-丁基蒽(简称:t-BuDNA)、9,9'-bianthryl、9,10-二苯基蒽(简称:DPA)或9,10-双(2-萘基)蒽(简称:DNA)、双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-苯基苯酚-镓(简称:BGaq)、双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-苯基苯酚-铝(简称:BA1q)等呈现在420至500nm具有发射光谱峰值的发光的物质。此外,除了如上所述的发荧光的物质之外,还可以使用三(2-苯基吡啶)铱等发磷光的物质。

[0156] 对用于使发光物质成为分散状态的物质(也称为主体材料)没有特别的限制,不

仅可以举出具有芳基胺骨架的化合物如 4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯氨基]联苯(简称: α -NPD),而且还可以举出 4,4'-双(N-咔唑基)联苯(简称:CBP)、4,4',4''-三(N-咔唑基)三苯胺(简称:TCTA)等的咔唑衍生物、双[2-(2-羟基苯基)-吡啶(pyridinato)]锌(简称: $Znpp_2$)、双[2-(2-羟基苯基)苯并恶唑]锌(简称: $Zn(BOX)_2$)、三(8-羟基喹啉)铝(简称: Alq_3)等的金属络合物等。

[0157] 此外,图 6B 所示那样,可以使用以与图 6A 相反的顺序形成了层的发光元件。换言之,就是如下元件结构:在衬底 601 上层叠了阴极 608、由电子注入材料构成的电子注入层 607、并在其上层叠了由电子传输材料构成的电子传输层 606、发光层 605、由空穴传输材料构成的空穴传输层 604、由空穴注入材料构成的空穴注入层 603、以及阳极 602。

[0158] 此外,在发光元件中,只要使阳极或阴极中的至少一个透明以取出发光,即可。并且,存在着如下结构的发光元件:在衬底上形成 TFT 及发光元件,并从与衬底相反一侧的面取出发光的上面射出结构;从衬底一侧的面取出发光的下面射出结构;从衬底一侧的面及与衬底相反一侧的面取出发光的双面射出结构。本发明的像素结构可以适用于任何射出结构的发光元件。

[0159] 可以组合如上所述的具有各功能的各材料来制造本发明的发光元件。

[0160] 在本实施方式的显示装置中的射出结构的结构

[0161] 其次,至于可以适用于本发明的显示装置的发光元件,图 7A 至 7C 表示上面射出结构、下面射出结构、双面射出结构的例子。

[0162] 将参照图 7A 说明上面射出结构的发光元件。

[0163] 在衬底 700 上形成有驱动用 TFT701、与驱动用 TFT701 的源电极接触的第一电极 702,并在其上形成有发光层 703 和第二电极 704。

[0164] 此外,第一电极 702 是发光元件的阳极,而第二电极 704 是发光元件的阴极。换言之,发光层 703 被第一电极 702 和第二电极 704 夹了的部分就是发光元件。

[0165] 这里,作为用于用作阳极的第一电极 702 的材料,理想地使用高功函数的材料。例如,可以不仅使用氮化钛膜、铬膜、钨膜、Zn 膜、Pt 膜等的单层膜,而且还可以使用氮化钛膜和以铝为主要成分的膜的叠层、氮化钛膜和以铝为主要成分的膜和氮化钛膜的三层结构等。如果采用叠层结构,作为布线的电阻也就变低,并可以实现良好欧姆接触,再者可以用作阳极。通过使用反射光的金属膜,可以形成不透过光的阳极。

[0166] 此外,作为用于用作阴极的第二电极 704 的材料,优选使用由低功函数的材料(Al、Ag、Li、Ca、或这些的合金 MgAg、MgIn、AlLi、CaF₂、或氮化钙)构成的金属薄膜和透明导电膜(ITO(铟锡氧化物)、铟锌氧化物(IZO)、氧化锌(ZnO)等)的叠层。像这样,通过使用很薄的金属薄膜和具有透明性的透明导电膜,可以形成能够透过光的阴极。

[0167] 像这样,如在图 7A 中的箭头所示那样,可以从上面取出来自发光元件的发光。

[0168] 将参照图 7B 说明下面射出结构的发光元件。除了射出结构以外,该发光元件采用了与图 7A 相同的结构,因此,使用相同符号进行说明。

[0169] 这里,作为用于用作阳极的第一电极 702 的材料,理想地使用高功函数的材料。例如,可以使用 ITO(铟锡氧化物)膜、铟锌氧化物(IZO)膜等的透明导电膜。通过使用具有透明性的透明导电膜,可以形成能够透过光的阳极。

[0170] 此外,作为用于用作阴极的第二电极 704 的材料,可以使用由低功函数的材料

(Al、Ag、Li、Ca、或这些的合金 MgAg、MgIn、AlLi、CaF₂、或氮化钙) 构成的金属膜。像这样, 通过使用反射光的金属膜, 可以形成不透过光的阴极。

[0171] 像这样, 如在图 7B 中的箭头所示那样, 可以从下面取出来自发光元件的发光。

[0172] 将参照图 7C 说明双面射出结构的发光元件。除了射出结构以外, 该发光元件采用了与图 7A 相同的结构, 因此, 使用相同符号进行说明。

[0173] 这里, 作为用于用作阳极的第一电极 702 的材料, 理想地使用高功函数的材料。例如, 可以使用 ITO(铟锡氧化物) 膜、铟锌氧化物 (IZO) 膜等的透明导电膜。通过使用具有透明性的透明导电膜, 可以形成能够透过光的阳极。

[0174] 此外, 作为用于用作阴极的第二电极 704 的材料, 优选使用由低功函数的材料 (Al、Ag、Li、Ca、或这些的合金 MgAg、MgIn、AlLi、CaF₂、或氮化钙) 构成的金属薄膜和透明导电膜 (ITO(铟锡氧化物)、氧化铟氧化锌合金 (In₂O₃-ZnO)、氧化锌 (ZnO) 等) 的叠层。像这样, 通过使用很薄的金属薄膜和具有透明性的透明导电膜, 可以形成能够透过光的阴极。

[0175] 像这样, 如在图 7C 中的箭头所示那样, 可以从双面取出来自发光元件的发光。

[0176] 本发明的显示装置可以采用如上所述的射出结构。

[0177] 此外, 也可以采用在图 7A 至 7C 所示的射出结构中增加了层间膜的其它结构。

[0178] 图 51 表示具备上面射出结构的发光元件的结构作为例子。作为与图 7A 不同的点, 在图 51 中, 采用提供了一个层间绝缘膜 5101 并提供了用于连接到第一电极的布线 5102 的结构。通过采用具有平整性的膜作为层间绝缘膜 5101, 在提供于层间绝缘膜 5101 上的第一电极等中可以抑制由层间膜的凹凸导致的布线断开等, 因此是很合适的。

[0179] 此外, 优选采用如下结构: 在发光元件的下部, 提供了由与栅电极相同的材料构成的第一反射电极 5103、由与源 / 漏电极相同的材料构成的第二反射电极 5104。在上面射出结构中, 射出到发光元件下部的光不射出到观看者一侧, 即, 光的取出效率为低。但是, 通过采用提供了所述第一反射电极 5103、所述第二反射电极 5104 的结构, 可以将光进一步射出到发光元件上面, 因此是很合适的。

[0180] 本发明的显示装置可以采用如上所述的射出结构。

[0181] 在本实施方式的显示装置中的发光元件材料的结构

[0182] 下面, 将说明适用于如下发光元件的发光元件材料的具体例子, 该发光元件可以适用于本发明的显示装置。

[0183] 如图 2 所示那样, 在本发明的像素部的结构中, 本发明的画素具有第一像素、第二像素、第三像素、第四像素、第五像素、第六像素。此外, 第一至第六像素分别提供有发光元件, 并且第一像素与发光元件 R1 连接, 第二像素与发光元件 R2 连接, 第三像素与发光元件 G1 连接, 第四像素与发光元件 G2 连接, 第五像素与发光元件 B1 连接, 第六像素与发光元件 B2 连接。

[0184] 在本说明书中, 当表示为 CIE-XY 色度图时, 本发明的第一像素的发光元件 R1 及第二像素的发光元件 R2 在色度图的 x 为 0.50 或更大的区域具有坐标。此外, 当表示为 CIE-XY 色度图时, 本发明的第三像素的发光元件 G1 及第四像素的发光元件 G2 在色度图的 y 为 0.55 或更大的区域具有坐标。此外, 当表示为 CIE-XY 色度图时, 本发明的第五像素的发光元件 B1 及第六像素的发光元件 B2 在色度图的 x 为 0.15 或更小且 y 为 0.2 或更小的区域具有坐标。

[0185] 更优选采用满足如下条件的结构:当表示为 CIE-XY 色度图时,所述第一像素具备的发光元件和所述第二像素具备的发光元件中的任何一个在色度图的 x 为 0.6 或更大且 y 为 0.35 或更小的区域具有坐标;当表示为 CIE-XY 色度图时,所述第三像素具备的发光元件和所述第四像素具备的发光元件中的任何一个在色度图的 x 为 0.3 或更小且 y 为 0.6 或更大的区域具有坐标;当表示为 CIE-XY 色度图时,所述第五像素具备的发光元件和所述第六像素具备的发光元件中的任何一个在色度图的 x 为 0.15 或更小且 y 为 0.2 或更小的区域具有坐标。至于提供在第一像素的发光元件及提供在第二像素的发光元件、提供在第三像素的发光元件及提供在第四像素的发光元件、提供在第五像素的发光元件及提供在第六像素的发光元件,当表示为 CIE-XY 色度图时,将其颜色坐标配置在不相同的区域,来可以获得在 CIE-XY 色度图上的色再现范围进一步提高了的显示装置。

[0186] 将说明用于本发明的第一像素及第二像素的发光元件 R1 及发光元件 R2 的具体例子。

[0187] 将描述提供在第一像素中的发光元件 R1 的具体元件结构。首先,在 ITO(110nm) 上形成 20nm 的 CuPc 作为空穴注入层,接着形成 30nm 的 NPB 作为空穴传输层,接着形成 30nm 的层作为发光层,所述层是共蒸发沉积了作为主体材料的 2,3-双(4-二苯氨基苯基)喹喔啉(简称:TPAQn)和(乙酰丙酮)双[2-(2'-苯并噻吩基)吡啶(pyridinato)-N,C3']铱(简称 Ir(btp)2(acac))的层,接着形成 10nm 的 BA1q 作为电子传输层,再者形成 20nm 的 Alq,接着形成 2nm 的氟化钙作为电子注入层,最后形成 150nm 的 Al 作为阴极,以制造元件。此外,将在发光层中的 TPAQn 和 Ir(btp)2(acac) 的比率调整为 Ir(btp)2(acac) 为 8wt%。

[0188] 此外,将描述提供在第二像素中的发光元件 R2 的具体元件结构。首先,在 ITO(110nm) 上形成 20nm 的 CuPc 作为空穴注入层,接着形成 30nm 的 NPB 作为空穴传输层,接着形成 30nm 的共蒸发沉积了作为主体材料的 TPAQn 和红荧烯的层作为发光层,接着作为电子传输层形成 10nm 的 BA1q,再者形成 20nm 的 Alq,接着形成 2nm 的氟化钙作为电子注入层,最后形成 150nm 的 Al 作为阴极,以制造元件。此外,将在发光层中的 TPAQn 和红荧烯的比率调整为红荧烯为 10wt%。

[0189] 图 8 表示上述被制造了的发光元件 R1 的发射光谱 801、发光元件 R2 的发射光谱 802。图 8 所示的发射光谱是当以 $25\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度使电流流过发光元件时的发射光谱。在图 8 中,R2 的发射光谱 802 位于偏移到比 R1 的发射光谱 801 的波长更短一侧的位置。此时,发光元件 R1 的在 CIE-XY 色度图中的色度坐标为 $(x, y) = (0.68, 0.32)$,而发光元件 R2 的在 CIE-XY 色度图中的色度坐标为 $(x, y) = (0.47, 0.52)$ 。

[0190] 将说明用于本发明的第三像素及第四像素的发光元件 G1 及发光元件 G2 的具体例子。

[0191] 将描述提供在第三像素中的发光元件 G1 的具体元件结构。在 ITO(110nm) 上形成 50nm 的 DNTPD 作为空穴注入层,接着形成 10nm 的 NPB 作为空穴传输层,接着形成 37.5nm 的共蒸发沉积了作为主体材料的 Alq 和香豆素 6 的层作为发光层,接着形成 37.5nm 的 Alq 作为电子传输层,接着形成 2nm 的氟化钙作为电子注入层,最后形成 150nm 的 Al 作为阴极,以制造元件。此外,将在发光层中的 Alq 和香豆素 6 的比率调整为香豆素 6 为 0.3wt%。

[0192] 此外,将描述提供在第四像素中的发光元件 G2 的具体元件结构。在 ITO(110nm) 上形成 50nm 的 DNTPD 作为空穴注入层,接着形成 10nm 的 NPB 作为空穴传输层,接着形成

37.5nm 的共蒸发沉积了作为主体材料的 Alq 和 DMQd 的层作为发光层,接着形成 37.5nm 的 Alq 作为电子传输层,接着形成 2nm 的氟化钙作为电子注入层,最后形成 150nm 的 Al 作为阴极,以制造元件。此外,将在发光层中的 Alq 和 DMQd 的比率调整为 DMQd 为 0.3wt%。

[0193] 图 9 表示上述被制造了的发光元件 G1 的发射光谱 901、发光元件 G2 的发射光谱 902。图 9 所示的发射光谱是当以 $25\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度使电流流过发光元件时的发射光谱。在图 9 中,G2 的发射光谱 902 位于偏移 to 比 G1 的发射光谱 901 的波长更长一侧的位置。此时,发光元件 G1 的在 CIE-XY 色度图中的色度坐标为 $(x, y) = (0.28, 0.63)$,而发光元件 G2 的在 CIE-XY 色度图中的色度坐标为 $(x, y) = (0.43, 0.56)$ 。

[0194] 将说明用于本发明的第五像素及第六像素的发光元件 B1 及发光元件 B2 的具体例子。

[0195] 将描述提供在第五像素中的发光元件 B1 的具体元件结构。在 ITO(110nm) 上形成 30nm 的 DNTPD 作为空穴注入层,接着形成 30nm 的 NPB 作为空穴传输层,接着形成 40nm 的 t-BuDNA 作为发光层,接着形成 20nm 的 Alq 作为电子传输层,接着形成 2nm 的氟化钙作为电子注入层,最后形成 150nm 的 Al 作为阴极,以制造元件。

[0196] 此外,将描述提供在第六像素中的发光元件 B2 的具体元件结构。在 ITO(110nm) 上形成 30nm 的 DNTPD 作为空穴注入层,接着形成 30nm 的 NPB 作为空穴传输层,接着形成 40nm 的共蒸发沉积了 t-BuDNA 和 TPAQn 的层作为发光层,接着形成 20nm 的 Alq 作为电子传输层,接着形成 2nm 的氟化钙作为电子注入层,最后形成 150nm 的 Al 作为阴极,以制造元件。此外,将在发光层中的 t-BuDNA 和 TPAQn 的比率调整为 TPAQn 为 5wt%。

[0197] 图 10 表示上述被制造了的发光元件 B1 的发射光谱 1001、发光元件 B2 的发射光谱 1002。图 10 所示的发射光谱是当以 $25\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度使电流流过发光元件时的发射光谱。在图 10 中,B2 的发射光谱 1002 在于偏移 to 比 B1 的发射光谱 1001 的波长更长一侧的位置。此时,发光元件 B1 的在 CIE-XY 色度图中的色度坐标为 $(x, y) = (0.15, 0.11)$,而发光元件 B2 的在 CIE-XY 色度图中的色度坐标为 $(x, y) = (0.18, 0.32)$ 。

[0198] 图 11 表示 CIE-XY 色度图,其中示出了上述被制造了的发光元件 R1、发光元件 R2、发光元件 G1、发光元件 G2、发光元件 B1、发光元件 B2 的各色度坐标。在图 11 中,用线连接发光元件 R1、发光元件 G1、发光元件 B1 的色度坐标点而形成的区域为 RGB1,而用线连接发光元件 R2、发光元件 G2、发光元件 B2 的色度坐标点而形成的区域为 RGB2。关于作为颜色的三原色的 RGB,通过具备色调不相同的发光元件,可以表现被图 11 所示的 RGB6 包围的区域的各颜色的色调,并可以提供在 CIE-XY 色度图上的色再现范围被改善了的显示装置。

[0199] 此外,在各发光元件中,可以采用所谓的微谐振器结构(微腔(microcavity)结构)以提高色纯度,其中如果以发光元件的发光区域和反射电极(反射光的电极)之间的光学距离为 L 并以目标波长为 λ ,就满足 $L = (2m-1)\lambda/4$ (注意,m 为 1 或更大的自然数)。光学距离是以“实际距离 \times 在波长 λ 中的折射率”而算出的。

[0200] 此外,发光元件 R2、发光元件 G2、发光元件 B2 中的任何一个色度坐标只要位于用线连接了发光元件 R1、发光元件 G1、发光元件 B1 的色度坐标而形成的区域之外的地方,即可。这是因为如果发光元件 R2、发光元件 G2、发光元件 B2 都位于用线连接了发光元件 R1、发光元件 G1、发光元件 B1 的色度坐标而形成的区域中,在图 11 中的 RGB1 和 RGB2 的色再现范围就重复了的缘故。

[0201] 如上所述那样,本发明的显示装置在各像素中可以采用上述发光元件的材料。并且,以上举出的发光元件的材料只是一部分,只要是呈现与本发明相同的色度坐标的发光元件,就什么都可以采用。

[0202] 本实施方式可以与在本说明书中的实施例或实施方式的任何记载自由地组合而实施。

[0203] 实施方式 2

[0204] 本实施方式将描述与上述实施方式不相同的在本发明的显示装置中的发光元件的结构。

[0205] 如图 2 所示那样,在本发明的像素部的结构中,本发明的画素具有第一像素、第二像素、第三像素、第四像素、第五像素、第六像素。此外,第一至第六像素分别提供有发光元件,并且第一像素与发光元件 R1 连接,第二像素与发光元件 R2 连接,第三像素与发光元件 G1 连接,第四像素与发光元件 G2 连接,第五像素与发光元件 B1 连接,第六像素与发光元件 B2 连接。

[0206] 在本说明书中,当表示为 CIE-XY 色度图时,本发明的第一像素的发光元件 R1 及第二像素的发光元件 R2 在色度图的 x 为 0.50 或更大的区域具有坐标。此外,当表示为 CIE-XY 色度图时,本发明的第三像素的发光元件 G1 及第四像素的发光元件 G2 在色度图的 y 为 0.55 或更大的区域具有坐标。此外,当表示为 CIE-XY 色度图时,本发明的第五像素的发光元件 B1 及第六像素的发光元件 B2 在色度图的 x 为 0.15 或更小且 y 为 0.2 或更小的区域具有坐标。

[0207] 在本实施方式中,在提供在第一像素及第二像素中的发光元件 R1 及 R2、提供在第三像素及第四像素中的发光元件 G1 及 G2、提供在第五像素及第六像素中的发光元件 B1 及 B2 中,通过使各发光元件的膜厚不相同来使发射光谱不相同。结果,当表示为 CIE-XY 色度图时,色度图的坐标在提供于第一像素及第二像素的发光元件 R1 及 R2、提供于第三像素及第四像素的发光元件 G1 及 G2、提供于第五像素及第六像素的发光元件 B1 及 B2 之间不相同。下面,将描述具体例子。

[0208] 在本实施方式中,将说明当用于第三像素及第四像素的发光元件 G1 及发光元件 G2 表示为 CIE-XY 色度图时使色度图的坐标不相同的具体例子。

[0209] 将描述提供在第三像素中的发光元件 G1 的具体结构。首先,在 ITO(110nm) 上形成 20nm 的 CuPc 作为空穴注入层,接着形成 40nm 的 NPB 作为空穴传输层,接着形成 40nm 的共蒸发沉积了作为主体材料的 Alq 和作为绿色发光材料的香豆素 6 的层作为发光层,接着形成 30nm 的共蒸发沉积了 Alq 和 Li 的层作为电子注入层,最后形成 150nm 的 Al 作为阴极,以制造元件。此外,将在发光层中的 Alq 和香豆素 6 的比率调整为香豆素 6 为 0.3wt%。此外,将在电子注入层中的 Alq 和 Li 的比率调整为 Li 为 1wt%。

[0210] 图 12A 表示提供在第三像素中的发光元件 G1 的叠层结构。该元件的结构是如下:在衬底 1211 上中间夹着晶体管 1212 地层叠有阳极 1213、由空穴注入材料构成的空穴注入层 1201A,并在其上层叠有由空穴传输材料构成的空穴传输层 1202A、发光层 1203A、由电子传输材料构成的电子传输层 1204A、由电子注入材料构成的电子注入层 1205A、以及阴极 1214。在图 12A 的右图中的叠层结构是扩大在图 12A 中的发光元件部的截面图。

[0211] 此外,将描述提供在第四像素中的发光元件 G2 的具体元件结构。首先,在

ITO(110nm)上形成20nm的CuPc作为空穴注入层,接着形成40nm的NPB作为空穴传输层,接着形成40nm的共蒸发沉积了作为主体材料的Alq和作为绿色发光材料的香豆素6的层作为发光层,接着形成30nm的共蒸发沉积了Alq和Li的层作为电子注入层,接着形成180nm的NPB和钼氧化物(VI)的共蒸发沉积层,最后形成150nm的Al作为阴极,以制造元件。此外,将在发光层中的Alq和香豆素6的比率调整为香豆素6为0.3wt%。此外,将在电子注入层中的Alq和Li的比率调整为Li为1wt%。此外,将NPB和钼氧化物(VI)的比率调整为钼氧化物为20wt%。

[0212] 图12B表示提供在第四像素中的发光元件G2的叠层结构。该元件的结构是如下:在衬底1211上中间夹着晶体管1212地层叠有阳极1213、由空穴注入材料构成的空穴注入层1201B,并在其上层叠有由空穴传输材料构成的空穴传输层1202B、发光层1203B、由电子传输材料构成的电子传输层1204B、由电子注入材料构成的电子注入层1205B、NPB和钼氧化物(VI)的共蒸发沉积层1206、以及阴极1214。在图12B的右图中的叠层结构是扩大在图12B中的发光元件部的截面图。

[0213] 图13表示如图12A所示那样层叠而成的发光元件G1的发射光谱1301、如图12B所示那样层叠而成的发光元件G2的发射光谱1302。图13所示的发射光谱是当以 $25\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度使电流流过发光元件时的发射光谱。在图13中,G2的发射光谱1302位于偏移到比G1的发射光谱1301的波长更短一侧的位置。此时,发光元件G1的在CIE-XY色度图中的色度坐标为 $(x, y) = (0.30, 0.64)$,而发光元件G2的在CIE-XY色度图中的色度坐标为 $(x, y) = (0.21, 0.69)$ 。

[0214] 此外,像这样,对于提供在第一像素中的发光元件R1和提供在第二像素中的发光元件R2、提供在第五像素中的发光元件B1和提供在第六像素中的发光元件B2,通过具备膜厚互不相同的发光元件,可以获得具有不同的发射光谱的发光元件。换言之,在提供于第一像素中的发光元件R1和提供于第二像素中的发光元件R2、提供于第五像素中的发光元件B1和提供于第六像素中的发光元件B2中,可以获得在CIE-XY色度图中具有不同的色度坐标的发光元件。

[0215] 如本实施方式所示那样,通过将发光元件的膜厚在发光元件R1和发光元件R2、发光元件G1和发光元件G2、发光元件B1和发光元件B2之间不相同,可以获得在CIE-XY色度图中具有不同的色度坐标的发光元件。当然,也可以通过使用不相同的发光元件的材料并改变发光元件的膜厚来获得在CIE-XY色度图中具有不同的色度坐标的发光元件。

[0216] 此外,通过使发光元件的膜厚不相同(厚膜化)来使发射光谱不相同是不特别局限于通过形成共蒸发沉积层来实现的。例如,如图45A至45C和图54A和54B所示那样,可以是通过将空穴注入层1201、空穴传输层1202、发光层1203、电子传输层1204、或电子注入层1205厚膜化来实现的。例如,如图45A所示那样,也可以将空穴注入层1201厚膜化来使膜厚在发光元件R1和发光元件R2、发光元件G1和发光元件G2、发光元件B1和发光元件B2之间不相同。此外,如图45B所示那样,也可以将空穴传输层1202厚膜化来使膜厚在发光元件R1和发光元件R2、发光元件G1和发光元件G2、发光元件B1和发光元件B2之间不相同。此外,如图45C所示那样,也可以将发光层1203厚膜化来使膜厚在发光元件R1和发光元件R2、发光元件G1和发光元件G2、发光元件B1和发光元件B2之间不相同。此外,如图54A所示那样,也可以将电子传输层1204厚膜化来使膜厚在发光元件R1和发光元件R2、发

光元件 G1 和发光元件 G2、发光元件 B1 和发光元件 B2 之间不相同。此外,如图 54B 所示那样,也可以将电子注入层厚膜化而使膜厚在发光元件 R1 和发光元件 R2、发光元件 G1 和发光元件 G2、发光元件 B1 和发光元件 B2 之间不相同。当然,也可以将在空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、或电子注入层中的任何多个层厚膜化来使发射光谱不相同,因而获得在 CIE-XY 色度图中具有不同的色度坐标的发光元件。

[0217] 此外,在本实施方式中,使用包含金属氧化物的共蒸发沉积层以实现厚膜化。通过将金属氧化物用于共蒸发沉积层,可以防止由厚膜化导致的驱动电压的上升,因此是很合适的。

[0218] 此外,在本发明中的本实施方式与所谓的微谐振器结构(微腔结构)不同,在该微谐振器结构中,如果以发光元件的发光区域和反射电极(反射光的电极)之间的光学距离为 L 并以目标波长为 λ ,就满足 $L = (2m-1)\lambda/4$ (其中, m 为 1 或更大的自然数)。此外,光学距离是以“实际距离 \times 在波长 λ 中的折射率”而算出的。在本发明的本实施方式中,只要发射光谱在发光元件 R1 和发光元件 R2、发光元件 G1 和发光元件 G2、发光元件 B1 和发光元件 B2 之间不相同,就可以任意设计发光元件的光学距离。例如,可以设计并使发光元件的膜厚以发光元件 R1、发光元件 R2、发光元件 G1、发光元件 G2、发光元件 B1、发光元件 B2 的顺序为薄,或者,也可以设定并使发光元件的膜厚以发光元件 R1 和发光元件 R2、发光元件 G1 和发光元件 G2、发光元件 B1 和发光元件 B2 的顺序为薄。

[0219] 此外,在本实施方式中,通过进行发光元件的厚膜化,发光元件的第一电极(阳极)和发光元件的第二电极(阴极)之间的距离 D 在发光元件 R1 和发光元件 R2、发光元件 G1 和发光元件 G2、发光元件 B1 和发光元件 B2 之间分别不相同。在本说明书中,发光元件的第一电极(阳极)和发光元件的第二电极(阴极)之间的距离 D 是指在各个电极中的发光层一侧的端面(在本实施方式中,在第一电极一侧为与空穴注入层之间的边界,而在第二电极一侧为与电子注入层之间的边界)之间的距离。

[0220] 如上所述那样,本发明的显示装置在各像素中可以采用上述发光元件的材料。并且,以上举出的发光元件的材料只是一部分,只要是呈现与本发明相同的色度坐标的发光元件,就什么都可以采用。

[0221] 本实施方式可以与在本说明书中的实施例或实施方式的任何记载自由地组合而实施。

[0222] 实施方式 3

[0223] 本实施方式将描述与上述实施方式不相同的在本发明的显示装置中的发光元件的结构。

[0224] 如图 2 所示那样,在本发明的像素部的结构中,本发明的画素具有第一像素、第二像素、第三像素、第四像素、第五像素、第六像素。此外,在第一至第六像素中分别提供有发光元件,并且第一像素与发光元件 R1 连接,第二像素与发光元件 R2 连接,第三像素与发光元件 G1 连接,第四像素与发光元件 G2 连接,第五像素与发光元件 B1 连接第六像素与发光元件 B2 连接。

[0225] 在本说明书中,当表示为 CIE-XY 色度图时,本发明的第一像素的发光元件 R1 及第二像素的发光元件 R2 在色度图的 x 为 0.50 或更大的区域具有坐标。此外,当表示为 CIE-XY 色度图时,本发明的第三像素的发光元件 G1 及第四像素的发光元件 G2 在色度图的

y 为 0.55 或更大的区域具有坐标。此外,当表示为 CIE-XY 色度图时,本发明的第五像素的发光元件 B1 及第六像素的发光元件 B2 在色度图的 x 为 0.15 或更小且 y 为 0.2 或更小的区域具有坐标。

[0226] 在本实施方式中,在提供于第一像素及第二像素的发光元件 R1 及 R2、提供于第三像素及第四像素的发光元件 G1 及 G2、提供于第五像素及第六像素的发光元件 B1 及 B2 中,通过使发射光谱在 R1 和 R2、G1 和 G2、B1 和 B2 之间大约相同,并采用将彩色滤光片提供在来自各发光元件的光的透过部的结构,来使发射光谱不相同。结果,当表示为 CIE-XY 色度图时,色度图的坐标在提供于第一像素及第二像素的发光元件 R1 及 R2、提供于第三像素及第四像素的发光元件 G1 及 G2、提供于第五像素及第六像素的发光元件 B1 及 B2 之间不相同。下面,将描述具体例子。

[0227] 在本实施方式中,将参照画素部的截面结构来说明显示装置的结构。

[0228] 图 14A 和 14B 是在本实施方式中的显示装置的画素的截面图的一部分。图 14A 所示的本发明的显示装置包括如下结构:衬底 1400、基底绝缘膜 1401、半导体层 1402、栅极绝缘膜 1403、栅电极 1404、层间绝缘膜 1405、连接部 1406、发光元件的第一电极 1407、隔离壁 1408、发光层 1409、发光元件的第二电极 1410、彩色滤光片 (R1) 1411、彩色滤光片 (R2) 1412、彩色滤光片 (G1) 1413、彩色滤光片 (G2) 1414、彩色滤光片 (B1) 1415、彩色滤光片 (B2) 1416、相对衬底 1417。

[0229] 发光元件形成在发光元件的第一电极 1407 和第二电极 1410 夹有发光层 1409 的部分。发光元件通过与第一电极 1407 电接触的连接部 1406 连接于由半导体层 1402、栅极绝缘膜 1403、栅电极 1404 构成的薄膜晶体管,并且被控制发光。此外,在本实施方式中,采用了如下结构:将第一电极 1407 用作使用高反射率的材料而形成的反射电极,而将第二电极 1410 用作使用具有透光性的导电材料而形成的透明电极,并从第二电极 1410 的方向射出光。

[0230] 此外,在图 14A 中的薄膜晶体管从左边顺序驱动发光元件 R1、发光元件 G1、发光元件 B1、发光元件 R2、发光元件 G2、发光元件 B2。此外,在不提供彩色滤光片的情况下的各像素的发光元件的发射光谱在 R1 和 R2、G1 和 G2、B1 和 B2 之间大致相同。此外,在图 14 所示的箭头从左边示意地顺序表示来自发光元件 R1、发光元件 G1、发光元件 B1、发光元件 R2、发光元件 G2、发光元件 B2 的通过彩色滤光片的发光。

[0231] 在本实施方式中,在提供于第一像素及第二像素的发光元件 R1 及 R2、提供于第三像素及第四像素的发光元件 G1 及 G2、提供于第五像素及第六像素的发光元件 B1 及 B2 中,在射出光的一侧分别提供有彩色滤光片 (R1) 1411、彩色滤光片 (R2) 1412、彩色滤光片 (G1) 1413、彩色滤光片 (G2) 1414、彩色滤光片 (B1) 1415、彩色滤光片 (B2) 1416。在本实施方式中,通过使光的透过特性在彩色滤光片 (R1) 1411 和彩色滤光片 (R2) 1412、彩色滤光片 (G1) 1413 和彩色滤光片 (G2) 1414、彩色滤光片 (B1) 1415 和彩色滤光片 (B2) 1416 之间不相同,并使被射出的光的发射光谱在发光元件 R1 和 R2、发光元件 G1 和 G2、发光元件 B1 和 B2 之间不相同,来可以获得在 CIE-XY 色度图中具有不同的色度坐标的发光元件。

[0232] 此外,可以通过颜料分散法、印刷法、电沉积法、染色法中的任一方法而制造彩色滤光片。此外,提供于第一像素及第二像素的发光元件 R1 及 R2、提供于第三像素及第四像素的发光元件 G1 及 G2、提供于第五像素及第六像素的发光元件 B1 及 B2 中的每一个可以是

具有相同发射光谱的发光元件,例如,也可以是具备射出白色光的发射光谱的发光元件。通过具备同一发光元件,可以使发光元件的制造工艺简化,因此是很合适的。

[0233] 图 14B 是在本实施方式中的显示装置的画素的截面图的一部分。此外,图 14B 所示的本发明的显示装置的结构是按照图 14A 而形成的。

[0234] 与图 14A 的不同点就是从发光元件 R1、发光元件 G1、发光元件 B1 中射出的光不通过彩色滤光片。此时,在不提供彩色滤光片的情况下的各像素的发光元件的发射光谱在 R1 和 R2、G1 和 G2、B1 和 B2 之间大致相同。在图 14B 中,通过利用彩色滤光片 (R2) 1412、彩色滤光片 (G2) 1414、彩色滤光片 (B2) 1416 的透过特性,来使从发光元件 R2、发光元件 G2、发光元件 B2 中射出的光的发射光谱不相同。结果,使被射出的光的发射光谱在发光元件 R1 和发光元件 R2、发光元件 G1 和发光元件 G2、发光元件 B1 和发光元件 B2 之间不相同,来可以获得在 CIE-XY 色度图中具有不同的色度坐标的发光元件。

[0235] 此外,将同一颜色的发光元件配置在整个表面,并通过透过特性互不相同的彩色滤光片使被射出的光的发射光谱在发光元件 R1 和发光元件 R2、发光元件 G1 和发光元件 G2、发光元件 B1 和发光元件 B2 之间不相同,来实现获得在 CIE-XY 色度图中具有不同的色度坐标的发光元件。例如,只要配置白色的发光元件作为同一颜色的发光元件,并且,如图 14A 所示那样,在第一像素至第六像素的上部配置彩色滤光片,即可。

[0236] 此外,图 15A 是表示具有与图 14A 不相同的结构的本发明的显示装置的图。此外,图 15A 所示的本发明的显示装置的结构是按照图 14A 而形成的。图 15A 示出了底部发光型显示装置的例子,其中采用了发光元件将光射出到发光元件的第一电极 1407 一侧的结构。在 15B 中,从第一电极 1407 一侧取出发光,因此,使用具有透光性的导电材料形成第一电极 1407,并使用高反射率的导电材料制造第二电极 1410 作为反射电极。

[0237] 在本实施方式中,在提供于第一像素及第二像素的发光元件 R1 及 R2、提供于第三像素及第四像素的发光元件 G1 及 G2、提供于第五像素及第六像素的发光元件 B1 及 B2 中,在射出光的一侧分别提供有彩色滤光片 (R1) 1411、彩色滤光片 (R2) 1412、彩色滤光片 (G1) 1413、彩色滤光片 (G2) 1414、彩色滤光片 (B1) 1415、彩色滤光片 (B2) 1416。在本实施方式中,通过使光的透过特性在彩色滤光片 (R1) 1411 和彩色滤光片 (R2) 1412、彩色滤光片 (G1) 1413 和彩色滤光片 (G2) 1414、彩色滤光片 (B1) 1415 和彩色滤光片 (B2) 1416 之间不相同,并使被射出的光的发射光谱在发光元件 R1 和 R2、发光元件 G1 和 G2、发光元件 B1 和 B2 之间不相同,来可以获得在 CIE-XY 色度图中具有不同的色度坐标的发光元件。

[0238] 此外,可以通过颜料分散法、印刷法、电沉积法、染色法中的任一方法而制造彩色滤光片。此外,提供于第一像素及第二像素的发光元件 R1 及 R2、提供于第三像素及第四像素的发光元件 G1 及 G2、提供于第五像素及第六像素的发光元件 B1 及 B2 的每一个可以是具有相同发射光谱的发光元件,例如,也可以是具备射出白色光的发射光谱的发光元件。通过具备同一发光元件,可以使发光元件的制造工艺简化,因此是很合适的。

[0239] 图 15B 是在本实施方式中的显示装置的画素的截面图的一部分。此外,图 15B 所示的本发明的显示装置的结构是按照图 15A 而形成的。

[0240] 与图 15A 之间的不同点就是从发光元件 R1、发光元件 G1、发光元件 B1 中射出的光不通过彩色滤光片。此时,在不提供彩色滤光片的情况下的各像素的发光元件的发射光谱在 R1 和 R2、G1 和 G2、B1 和 B2 之间大致相同。在图 15B 中,因彩色滤光片 (R2) 1412、彩色

滤光片 (G2) 1414、彩色滤光片 (B2) 1416 的透过特性而使从发光元件 R2、发光元件 G2、发光元件 B2 中射出的光的发射光谱不相同。结果,使被射出的光的发射光谱在发光元件 R1 和发光元件 R2、发光元件 G1 和发光元件 G2、发光元件 B1 和发光元件 B2 之间不相同,来可以获得在 CIE-XY 色度图中具有不同的色度坐标的发光元件。

[0241] 此外,将同一颜色的发光元件配置在整个表面,将透过特性互不相同的彩色滤光片重叠而提供在所述发光元件,并使通过所述彩色滤光片而射出的发光元件 R1 和发光元件 R2、发光元件 G1 和发光元件 G2、发光元件 B1 和发光元件 B2 的发射光谱不相同,来实现获得在 CIE-XY 色度图中具有不同的色度坐标的发光元件。例如,只要配置白色的发光元件作为同一颜色的发光元件,并且,如图 15A 所示那样,在第一像素至第六像素的上部配置彩色滤光片,即可。

[0242] 图 15C 是在本实施方式中的显示装置的画素的截面图的一部分。此外,图 15C 所示的本发明的显示装置的结构是按照图 15A 和 15B 而形成的。

[0243] 图 15C 和图 15A 及 15B 之间的不同点就是配置彩色滤光片 (R1) 1411、彩色滤光片 (R2) 1412、彩色滤光片 (G1) 1413、彩色滤光片 (G2) 1414、彩色滤光片 (B1) 1415、彩色滤光片 (B2) 1416 并使它们位于配置在发光元件和晶体管之间的第一电极 1407 之下。工艺变简便并容易。结果,使被射出的光的发射光谱在发光元件 R1 和发光元件 R2、发光元件 G1 和发光元件 G2、发光元件 B1 和发光元件 B2 之间不相同,来可以获得在 CIE-XY 色度图中具有不同的色度坐标的发光元件。

[0244] 此外,通过配置短波长的单色光的发光元件,并通过色彩转换层转换为需要的颜色的方法来使被射出的光的发射光谱在发光元件 R1 和发光元件 R2、发光元件 G1 和发光元件 G2、发光元件 B1 和发光元件 B2 之间不相同,来实现获得在 CIE-XY 色度图中具有不同的色度坐标的发光元件。图 40A 所示的本发明的显示装置包括如下结构:衬底 4000、基底绝缘膜 4001、半导体层 4002、栅极绝缘膜 4003、栅电极 4004、层间绝缘膜 4005、连接部 4006、发光元件的第一电极 4007、隔离壁 4008、发光层 4009A 及发光层 4009B、发光元件的第二电极 4010、色彩转换层 (R1) 4011、色彩转换层 (G1) 4012、色彩转换层 (R2) 4013、色彩转换层 (G2) 4014、相对衬底 4015。

[0245] 例如,配置发射光谱不相同的蓝色的发光元件 B1 及 B2 作为短波长的单色光的发光层 4009A 及发光层 4009B,并且,在图 40A 所示那样采用了上面发光(顶部发光)的情况下,在第一像素、第二像素、第四像素、第五像素的上部配置色彩转换层,即可。此外,在采用底部发光的情况下,配置发射光谱不相同的蓝色的发光元件 B1 及 B2 作为短波长的单色光的发光层 4009A 及发光层 4009B,并且,如图 40B 所示那样,在第一像素、第二像素、第四像素、第五像素的下部配置色彩转换层,即可。

[0246] 此外,当配置发射光谱不相同的蓝色的发光元件 B1 及 B2 作为短波长的单色光的发光元件时,像图 41A 和 41B 所示的发光层 4109A 及发光层 4109B 那样,也可以使蓝色的发光元件 B1 及 B2 的膜厚不相同,并使发射光谱不相同。例如,如图 41A 所示那样,在采用上面发光(顶部发光)的情况下,配置发射光谱不相同的蓝色的发光层 4109A 及发光层 4109B 作为短波长的单色光的发光元件,并在第一像素、第二像素、第四像素、第五像素的上部配置色彩转换层,即可。此外,在采用底部发光的情况下,如 41B 所示那样,如蓝色的发光元件的发光层 4109A 及发光层 4109B 那样配置,并在第一像素、第二像素、第四像素、第五像素的

下部配置色彩转换层,即可。此外,图 41A 和 41B 所示的本发明的显示装置的各结构是按照图 40A 和 40B 而形成的。

[0247] 通过色彩转换层转换为需要的颜色的色彩转换法具有一个很大的优点就是不需要分别涂抹发光层,因为从发光元件中发出的发光颜色为一个颜色。此外,色彩转换法是比较彩色滤光片法合适的,因为色彩转换法通过色彩转换层利用光的吸收、激发、发光的过程来获得所希望的发光。

[0248] 本实施方式可以与在本说明书中的实施例或实施方式的任何记载自由地组合而实施。

[0249] 实施方式 4

[0250] 在本实施方式中,将描述与图 2 所示的结构不相同的上述实施方式所述的一个画素内的像素配置。

[0251] 此外,如图 2 所示那样,在本发明的像素部的结构中,本发明的画素具有第一像素、第二像素、第三像素、第四像素、第五像素、第六像素。此外,在第一至第六像素中分别提供有发光元件,并且第一像素与发光元件 R1 连接,第二像素与发光元件 R2 连接,第三像素与发光元件 G1 连接,第四像素与发光元件 G2 连接,第五像素与发光元件 B1 连接,第六像素与发光元件 B2 连接。

[0252] 在本实施方式中的显示装置的像素配置为如下:如图 16 所示那样,在画素 1600 中配置有第一像素 1601、第二像素 1602、第三像素 1603、第四像素 1604、第五像素 1605、第六像素 1606,其中各像素配置为条状。

[0253] 在图 16 中,配置各第一像素 1601 至第六像素 1606 并使它们沿着列方向排列,但是,配置的形式没有特别的限制。例如,可以配置为沿着行方向排列的形式,或者,例如,也可以在具备发光元件 R1 的第一像素 1601 的旁边配置具备发光元件 G2 的第五像素 1605。此外,各像素的形状也不局限于图 16 所示的长方形,还可以采用例如正方形、其它多边形或具有曲率的形状。

[0254] 此外,关于第一像素 1601 至第六像素 1606 之间的宽度,可以以相同间隔配置,或者,也可以以不同间隔配置。

[0255] 此外,在图 53A 中,也可以在画素 1600 中排列第一像素 1601、第二像素 1602、以及第三像素 1603,并且,将第四像素 1604、第五像素 1605、以及第六像素 1606 排在后行,并且,配置第一像素 1601、第二像素 1602、以及第三像素 1603 和第四像素 1604、第五像素 1605、以及第六像素 1606 并使它们错开一个像素的位置。在本实施方式中,配置为沿行方向错开一个像素的位置的形式,但是并不特别局限于一个像素。例如,如 53B 所示那样,也可以配置为错开半个像素的位置的形式。像这样,通过采用对于每个行错开位置地配置像素的结构,特别是,在自然的动态图像的显示中可以进行平滑的显示。

[0256] 此外,在发光元件 R1、发光元件 R2、发光元件 G1、发光元件 G2、发光元件 B1、以及发光元件 B2 中,各发光效率在呈现各发光颜色的发光元件之间不相同。因此,低发光效率的发光元件为了获得所希望的亮度的发光而需要相对地为高的电流。再者,人眼的灵敏度根据发光波长不同,对绿的发光波长的灵敏度一般比红或蓝的发光波长为高。因此,需要使蓝或红的亮度比绿的亮度相对地为高,以使蓝或红发光并使它们对人眼成为与绿相同的灵敏度。但是,为了使发光元件的亮度高而使多电流流过发光元件导致发光元件的劣化促进,并

导致显示装置的耗电量的增加。此外,如果由发光元件的劣化引起发光波长的偏移,显示装置的色再现性就会降低了,并且图像质量就会降低了。

[0257] 因此,也可以采用如下结构:预先使发光元件的面积在发光元件 R1、发光元件 R2、发光元件 G1、发光元件 G2、发光元件 B1、发光元件 B2 之间不相同。例如,可以采用如下结构:将发光元件 R1、发光元件 R2、发光元件 B1、发光元件 B2 的面积增加了一倍,而不改变发光元件 G1 和发光元件 G2 的面积。通过采用如上所述的结构,也可以使在发光元件之间的劣化的不均匀性平均化,因此是很合适的。

[0258] 此外,不像图 16 所示的结构那样,图 17 所示的显示装置的像素的配置为如下:在画素 1700 中,具有第一像素 1701、第二像素 1702、第三像素 1703、第四像素 1704、第五像素 1705、第六像素 1706,其中第一像素、第二像素、以及第三像素和第四像素、第五像素、以及第六像素分别配置为三角形(δ)。

[0259] 图 17 示出了如下结构:使面积在第一像素 1701 和第四像素 1704 之间、在第二像素 1702 和第五像素 1705 之间、在第三像素 1703 和第六像素 1706 之间不相同。但是不局限于此。可以使面积在第一像素 1701 和第四像素 1704 之间、在第二像素 1702 和第五像素 1705 之间、在第三像素 1703 和第六像素 1706 之间相同,或者可以采用面积在第一像素 1701 至第六像素 1706 之间都不相同的结构。此外,对画素的设计也没有特别的限制,也可以采用使用画素 1710 形成图像的结构。

[0260] 此外,例如,也可以在具备发光元件 R1 的第一像素 1701 的旁边配置具备发光元件 B1 的第三像素 1703。此外,各像素的形状也不局限于图 17 所示的长方形,还可以采用例如正方形、其它多边形或具有曲率的形状。此外,至于第一像素 1701 至第六像素 1706 之间的宽度,可以以相同间隔配置,或者,也可以以不同间隔配置。

[0261] 此外,在本发明的显示装置中,不局限于第一像素至第六像素,也可以采用如下结构:如图 18 所示那样,具有第一像素 1801、第二像素 1802、第三像素 1803、第四像素 1804、第五像素 1805、第六像素 1806、第七像素 1807、第八像素 1808、第九像素 1809。此外,第七像素 1807 具备发光元件 R3,第八像素 1808 具备发光元件 G3、第九像素 1809 具备发光元件 B3。

[0262] 图 18 示出了如下结构:使面积在第一像素 1801 和第四像素 1804 和第七像素 1807 之间、在第二像素 1802 和第五像素 1805 和第八像素 1808 之间、在第三像素 1803 和第六像素 1806 和第九像素 1809 之间不相同。但是不局限于此。可以使面积在第一像素 1801 和第四像素 1804 和第七像素 1807 之间、在第二像素 1802 和第五像素 1805 和第八像素 1808 之间、在第三像素 1803 和第六像素 1806 和第九像素 1809 之间相同,或者可以采用面积在第一像素 1801 至第九像素 1809 之间都不相同的结构。

[0263] 此外,在本发明的显示装置中,不局限于第一像素至第六像素,也可以采用如下结构:如图 19A 所示那样,排列第一像素 1901、第二像素 1902、第三像素 1903,并具有第四像素 1904、第五像素 1905、第六像素 1906、第七像素 1907。此外,采用第七像素具备白色的发光元件 W 的结构。

[0264] 此外,当表示 CIE-XY 色度图时,第七像素的发光元件 W 在色度图的 x 为 0.30 或更大且为 0.40 或更小、y 为 0.30 或更大且为 0.40 或更小的区域具有坐标。此外,更优选地,当表示为 CIE-XY 色度图时,第七像素的发光元件 W 在色度图的 x 为 0.30 或更大且为 0.35

或更小、 y 为 0.30 或更大且为 0.35 或更小的区域具有坐标。

[0265] 图 19A 示出了如下结构：使面积在第一像素 1901 和第四像素 1904 之间、在第二像素 1902 和第五像素 1905 之间、在第三像素 1903 和第六像素 1906 之间相同。但是不局限于此。可以使使面积在第一像素 1901 和第四像素 1904 之间、在第二像素 1902 和第五像素 1905 之间、在第三像素 1903 和第六像素 1906 之间不相同，或者可以采用面积在第一像素 1901 至第六像素 1906 之间都不相同的结构。

[0266] 此外，图 19B 表示与图 19A 不相同的结构。图 19B 和图 19A 之间的不同点就是配置第一像素 1901、第二像素 1902、第三像素 1903、第四像素 1904、第五像素 1905、第六像素 1906、第七像素 1907 的方式。当然，各像素的配置也不特别局限于此。此外，各像素的形状也不局限于图 19A 和图 19B 所示的长方形，还可以采用例如正方形、其它多边形或具有曲率的形状。

[0267] 与使用发光元件 R1、发光元件 R2、发光元件 G1、发光元件 G2、发光元件 B1、发光元件 B2 的混色表示白色的情况相比，通过第七像素具备发白色光的发光元件 W，可以只有发光元件 W 发光来进行显示，因此可以降低耗电量。因此是很合适的。此外，当显示中间色时，通过加上白色进行加法混色，来可以期待耗电量的进一步减少，因此是很合适的。

[0268] 此外，在本发明的显示装置中，也可以采用如下结构：在画素中，第七像素具备发白色光的发光元件 W1，而第八像素具备发白色光的发光元件 W2。像上述发光元件 R1 和发光元件 R2、发光元件 G1 和发光元件 G2、发光元件 B1 和发光元件 B2 那样，使发射光谱在发光元件 W1 和发光元件 W2 之间不相同。结果，可以提供显示更鲜明的色彩并降低了耗电量的显示装置。

[0269] 此外，当表示 CIE-XY 色度图时，第七像素的发光元件 W1 及第八像素的发光元件 W2 在色度图的 x 为 0.30 或更大且为 0.40 或更小、 y 为 0.30 或更大且为 0.40 或更小的区域具有坐标。此外，更优选地，当表示为 CIE-XY 色度图时，第七像素的发光元件 W1 及第八像素的发光元件 W2 在色度图的 x 为 0.30 或更大且为 0.35 或更小、 y 为 0.30 或更大且为 0.35 或更小的区域具有坐标。

[0270] 此外，本实施方式可以与在本说明书中的实施例或实施方式的任何记载自由地组合而实施。

[0271] 实施方式 5

[0272] 在本实施方式中，将描述具有与图 4 及图 5 不相同的结构的上实施方式所示的像素结构、工作方法。

[0273] 根据图 4 及图 5 所示的像素结构、工作方法，就有一个优点就是地址（写入）期间和维持（发光）期间完全分离，因此可以任意设定维持（发光）期间的长短。但是，在地址（写入）期间，当在某个行中进行写入时，在其它行中不进行写入或发光。换言之，在整体上，占空比降低了。

[0274] 这里，将说明地址（写入）期间和维持（发光）期间不分离的工作。

[0275] 图 20 表示为了实现上述工作而形成的像素结构。图 20 所示的像素结构具有控制影像信号的输入的开关用第一晶体管 2001（也被称为开关晶体管）、根据影像信号决定发光元件是否发光的驱动用第二晶体管 2002（也被称为驱动晶体管）、用于擦除第二晶体管的栅极-源极间电压的第三晶体管 2003（也被称为擦除晶体管）、发光元件 2004、保持

电容器 2005、信号线 2006、第一扫描线 2007、第二扫描线 2008、电源线 2009、以及相对电极 2010。为了更准确地保持第一晶体管 2001 及第二晶体管 2002 的栅极-源极间电压（栅极电压）而提供保持电容器 2005，但是，不需要一定提供保持电容器 2005。在本说明书中，如果没有特别的记载，“电压”意味着与地点之间的电位差。此外，发光元件 2004 相当于图 2 中的发光元件 R1、R2、G1、G2、B1、B2。

[0276] 使用第一扫描线 2007 控制第一晶体管 2001。如果第一晶体管 2001 导通，视频信号从信号线 2006 输入到保持电容器 2005。结果，第二晶体管 2002 相应于视频信号导通或截止，并且电流从电源线 2009 通过发光元件 2004 流向相对电极 2010。

[0277] 在想要擦除信号的情况下，选择第二扫描线 2008 来使第三晶体管 2003 成为导通状态，而使第二晶体管 2002 成为截止状态。因此，没有电流从电源线 2009 通过发光元件 2004 流向相对电极 2010。结果，可以确保非点亮期间，并可以任意控制点亮期间的长短。

[0278] 图 21 表示当进行擦除像素信号的工作时的时序图。在本实施方式中，举出如图 5 所示那样采用数字时间灰度级方式并使用 3 位 (bit) 数字影像信号的情况作为例子来进行说明。在采用数字时间灰度级方式的情况下，1 帧期间 2101 还分割为多个子帧期间。由于这里具有 3 位，所以分割为三个子帧期间，并在各子帧期间进行在各发光颜色中的写入及显示。

[0279] 在图 21 中，各子帧期间具有地址（写入）期间 $T_{a\#}$ （# 为自然数）和维持（发光）期间 $T_{s\#}$ 。从图 21 中可以看到，在 1 帧期间 2101 被分割而成的各子帧期间中，地址（写入）期间和维持（发光）期间不分离。换言之，在第 i 行的写入进行完之后，在第 i 行立即开始发光。然后，当在第 $i+1$ 行进行写入时，第 i 行已经进入了维持（发光）期间。通过采用这种时序，可以增加占空比。

[0280] 注意，在采用如图 21 所示的时序的情况下，如果维持（发光）期间比地址（写入）期间为短，就产生在某个子帧期间中的地址（写入）期间和在下一子帧期间中的地址（写入）期间重复了的期间。因此，如图 20 所示那样，使用第三晶体管在从维持（发光）期间结束的时候起到开始下一次地址（写入）期间的期间有强制性地提供擦除期间 T_{r3} 。这种擦除期间可以避免在不同的子帧期间中的地址（写入）期间互相重复。具体地说，使用用于控制第三晶体管的第二扫描线驱动电路输出用于擦除的选择脉冲，来从第一行开始顺序以所希望的时序导通第三晶体管。只要所述第二扫描线驱动电路具有与进行通常写入的第一扫描线驱动电路相同结构即可。因此，写入擦除用信号的期间（以下记为复位期间） T_{e3} 的长短与地址（写入）期间相同。

[0281] 此外，这里，以灰度级显示位 (bit) 数和子帧个数相同的情况作为例子，但是，也可以分割为更多个期间。此外，即使不一定将维持（发光）期间的长短的比设定为 2 的乘方，也可以表现灰度级。如上所述那样，通过采用如图 20 所示的像素结构，可以在各行中容易控制点亮期间的长短。

[0282] 通过采用如图 20 所示的像素结构，即使信号的写入工作为慢，也可以在 1 帧内配置很多子帧。此外，在进行擦除工作的情况下，由于不需要像视频信号那样获得擦除用数据，所以也可以减少源极驱动器的驱动频率。

[0283] 此外，在图 4 及图 20 的像素结构中，也可以采用场序方式。图 22A 表示如下情况：在图 4 所示的像素结构中，符号 2201 所示的 1 帧期间分割为符号 2202 至 2207 所示的六个

期间,并且在各期间进行在各发光颜色中的写入、显示。图 22B 表示如下情况:在图 20 所示的像素结构中,符号 2201 所示的 1 帧期间分割为符号 2202 至 2207 所示的六个期间,并且在各期间进行在各发光颜色中的写入、显示。

[0284] 此外,在图 22A 和图 22B 中,举出使用 3 位 (bit) 数字影像信号的情况作为例子来进行说明。在采用数字时间灰度级方式的情况下,帧期间 2201 还分割为多个子帧期间。这里,由于为 3 位,所以分割为三个子帧期间,

[0285] 此外,在图 22A 和图 22B 中,将说明如下六个期间中的一个期间,例如第一期间 2202 的期间:该六个期间表示为对应于发光元件 R1、R2、G1、G2、B1、B2 的第一期间 2202、第二期间 2203、第三期间 2204、第四期间 2205、第五期间 2206、第六期间 2207。

[0286] 此外,在第一期间 2202 中,各子帧期间具有地址(写入)期间 $Ta1_{\#}$ (# 为自然数) 和维持(发光)期间 $Ts1_{\#}$ 。此外,在第二期间中,具有地址(写入)期间 $Ta2_{\#}$ (# 为自然数) 和维持(发光)期间 $Ts2_{\#}$,第三至第六期间也是如上所述那样的。

[0287] 在图 22A 中,将维持(发光)期间的长短设定为 $Ts1_1 : Ts1_2 : Ts1_3 = 4 : 2 : 1$,并在各维持(发光)期间控制是否发光来表现 $2^3 = 8$ 灰度级。换言之,将维持(发光)期间的长短设定为 2 的乘方的比如 $Ts1_1 : Ts1_2 : Ts1_3 = 2^{(n-1)} : 2^{(n-2)} : \dots : 2^1 : 2^0$ 。例如,如果只有 $Ts1_3$ 发光而在 $Ts1_1$ 和 $Ts1_2$ 中不发光就意味着只有在所有维持(发光)期间中的大约 14% 的期间发光。换言之,可以表现大约 14% 的亮度。如果只有 $Ts1_1$ 和 $Ts1_2$ 发光而在 $Ts1_3$ 中不发光就意味着只有在所有维持(发光)期间中的大约 86% 的期间发光。换言之,可以表现大约 86% 的亮度。

[0288] 如图 21 所示那样,在第一至第六发光颜色中,即,在图 2 所示的发光元件 R1、发光元件 R2、发光元件 G1、发光元件 G2、发光元件 B1、发光元件 B2 中反复进行这种工作,来因后像效果而使观看者可以视觉确认多色表现。

[0289] 虽然第三晶体管 2003 被用于图 20 中,但也可以使用其它的方法。这是因为由于只要有强制性地提供非点亮期间即可,所以只要不将电流供给给发光元件 2004 即可。因此,通过在电流从电源线 2009 通过发光元件 2004 流向相对电极 2010 的路径内的某处配置开关,并控制该开关的导通或截止,来可以提供非点亮期间。或者,可以控制第二晶体管 2002 的栅极-源极间电压,来有强制性地截止第二晶体管。

[0290] 图 23 示出了在第二晶体管被有强制性地截止的情况下的像素结构的例子。图 23 和图 20 之间的不同点就是擦除二极管 2301 连接于第二晶体管 2002 的栅极和第二扫描线 2008 之间。

[0291] 在想要擦除信号的情况下,第二扫描线 2008 被选择(这里,设定为高电位)而擦除二极管 2301 导通,电流从而从第二扫描线 2008 流向第二晶体管 2002 的栅极。结果,第二晶体管 2002 成为截止状态。于是,没有电流从第一电源线 2009 通过发光元件 2004 流过相对电极 2010。结果,可以提供非点亮期间,并可以任意控制点亮期间的长短。

[0292] 在想要保持信号的情况下,第二扫描线 2008 不被选择(这里,设定为低电位)。擦除二极管 2301 于是被截止,因此第二晶体管 2002 的栅极电位被保持。

[0293] 擦除二极管 2301 可以是任何元件,只要所述擦除二极管具有整流性即可。该擦除二极管可以是 PN 二极管、PIN 二极管、肖特基型二极管、或齐纳型二极管。

[0294] 此外,也可以使用晶体管进行二极管连接(连接栅极和漏极)。图 24 示出了在此

情况下的电路图。二极管连接的晶体管 2401 被用作擦除二极管 2301。这里,虽然使用 N 沟道型晶体管,但本发明不局限于此,也可以使用 P 沟道型晶体管。

[0295] 本实施方式所示的时序图、像素结构、以及驱动方法都是例子,本发明不局限于此。本发明可以被应用于各种时序图、像素结构、以及驱动方法。

[0296] 下文将描述在采用数字灰度级方法的情况下的驱动晶体管的工作区域。图 25 表示晶体管的工作的特性图,其中以施加到晶体管的栅极-源极间的电压为横轴,而以流过晶体管的源极及漏极的电流为纵轴。

[0297] 例如,在驱动晶体管在饱和区域中工作的情况下,有如下优点:即使发光元件的电压电流特性产生劣化,其中流过的电流值也不改变。因此,显示装置不容易受到图像烧伤的影响。但是,当驱动晶体管的电流特性不均匀时,其中流过的电流也就变不均匀了。在这种情况下,可能发生显示不均匀。

[0298] 相反,在驱动晶体管在线性区域中工作的情况下,即使驱动晶体管的电流特性不均匀,也几乎不影响其中流过的电流值。因此,不容易发生显示不均匀。此外,因为可以防止驱动晶体管的栅极-源极间电压(的绝对值)增加太多,所以也可以降低耗电量。

[0299] 再者,当增加驱动晶体管的栅极-源极间电压(的绝对值)时,即使驱动晶体管的电流特性不均匀,也几乎不影响其中流过的电流值。但是,当发光元件的电压电流特性产生劣化时,其中流过的电流值可能变化。因此,显示装置容易受到图像烧伤的影响。

[0300] 像这样,当驱动晶体管在饱和区域中工作时,即使发光元件的特性变化,电流值也不改变。因此,在这种情况下,驱动晶体管可以视为作为电流源在工作。由此,这种驱动称为恒定电流驱动。

[0301] 此外,当驱动晶体管在线性区域中工作时,即使驱动晶体管的电流特性不均匀,电流值也不改变。因此,在这种情况下,驱动晶体管可以视为作为开关在工作。因此,可以认为电源线的电压直接施加到发光元件。由此,这种驱动称为恒定电压驱动。

[0302] 本发明可以采用恒定电流驱动和恒定电压驱动中的任何一个。因此,只要考虑到发光元件和晶体管的不均匀性适当地采用恒定电流驱动或恒定电压驱动。

[0303] 本实施方式可以与在本说明书中的实施例或实施方式的任何记载自由地组合而实施。

[0304] 实施方式 6

[0305] 在本实施方式中,将说明在本发明中的各像素和各布线的布局的其它结构。

[0306] 图 26 表示图 4 所示的电路图的布局图。此外,电路图或布局图不局限于图 4 或图 26。

[0307] 开关晶体管 2601A 及 2601B、驱动晶体管 2602A 及 2602B、发光元件 R1 及 R2 的电极被配置。开关晶体管 2601A 及 2601B 的源极和漏极分别连接于信号线 2604、以及驱动晶体管 2602A 或 2602B 的栅极。开关晶体管 2601A 的栅极连接于扫描线 2605A,而开关晶体管 2601B 的栅极连接于扫描线 2605B。驱动晶体管 2602A 及 2602B 的源极和漏极分别连接于电源线 2606、以及发光元件 R1 及 R2 的电极。保持电容器(未图示)连接于驱动晶体管 2602A 或 2602B 的栅极和电源线 2606 之间,但是不需要一定提供保持电容器。

[0308] 此外,也可以采用对应于驱动晶体管 2602A、2602B 提供多个信号线 2604 的结构。

[0309] 以第二布线形成信号线 2604 和电源线 2606,而以第一布线形成扫描线 2605A 和

2605B。

[0310] 图 27 表示对应于图 26 的像素结构的俯视图。赋予图 27 的各结构的符号是按照图 26 赋予的。

[0311] 在图 27 中,在采用了顶栅极结构的情况下,膜是以衬底、半导体层、栅极绝缘膜、第一布线、层间绝缘膜、第二布线的顺序构成的。在采用了底栅极结构的情况下,膜是以衬底、第一布线、栅极绝缘膜、半导体层、层间绝缘膜、第二布线的顺序构成的。此外,在图 27 中,保持电容器 2701A 和 2701B 被提供在电源线和第一布线之间。

[0312] 此外,虽然说明了开关晶体管 2601A 及 2601B 分别形成有两个沟道形成区域的双栅极结构,但是也可以采用形成有一个沟道形成区域的单栅极结构或形成有三个沟道形成区域的三栅极结构。或者,可以采用在沟道形成区域的上下中间夹着栅极绝缘膜形成有两个栅电极的双栅四极型 (dual gate) 或其它结构。

[0313] 在图 27 中,以在同一画素中的发光元件 R1 和发光元件 R2 的距离为 D1,而以发光元件 R1 和在其它行的画素中发光元件 R2 的距离为 D2。根据在本实施方式中的图 27 的方式,采用了 $D1 < D2$ 的结构,并可以使在同一画素中的发光元件 R1 和发光元件 R2 的距离为近。在本发明中,通过采用如图 27 所示那样沿列方向(在图 26 中的纵方向)排列并在发光元件 R1 和发光元件 R2 之间不提供扫描线的结构,来进一步容易视觉确认发光元件 R1 和发光元件 R2 的颜色的混色,因此是合适的。当然,至于发光元件 G1 及发光元件 G2、发光元件 B1 及发光元件 B2,也通过采用了相同的结构,来容易视觉确认颜色的混色,因此是更合适的。此外,在沿行方向(在图 26 中的横方向)排列而配置发光元件 R1 和发光元件 R2 的情况下,通过在发光元件 R1 和发光元件 R2 之间不配置电源线,发光元件 R1 和发光元件 R2 配置在更旁边的位置,因此是合适的。

[0314] 在图 26 的像素中,可以使用其它行的像素的扫描线 2605A 代替扫描线 2605B。换言之,在这种情况下,可以省略图 26 所示的显示装置的扫描线 2605B。图 28 表示当省略图 26 所示的像素的扫描线 2605B 并使用旁边的行的像素的扫描线 2605A 代替扫描线 2605B 时的结构作为一个例子。

[0315] 图 26 和图 28 所示的显示装置的结构只是一个例子,本发明不局限于此。例如,也可以不与信号线平行地配置电源线,可以与扫描线平行地配置电源线,或者,电源线分别可以配置为栅状。换言之,如图 29 所示那样,可以与扫描线平行地配置在图 26 的像素中的电源线。

[0316] 如上所述那样,在本发明的显示装置的像素周边的布线结构变换为各种各样的方式,并不特别局限于在本书说明书中举出的结构。

[0317] 此外,本实施方式可以与在本说明书中的其它实施方式或实施例的任何记载自由地组合而实施。

[0318] 实施方式 7

[0319] 在本实施方式中,参照图 30A 和 30B 对具有上述实施方式所示的像素结构的显示面板的结构进行描述。

[0320] 图 30A 是表示显示面板的俯视图,图 30B 是沿图 30A 的线 A-A' 切割的截面图。该显示面板包括用虚线表示的信号线驱动电路 3001、像素部 3002、第一扫描线驱动电路 3003、第二扫描线驱动电路 3006。此外,还包括密封衬底 3004 以及密封材料 3005。由密封材料

3005 环绕的内侧是空间 3007。

[0321] 此外,布线 3008 传送输入到第一扫描线驱动电路 3003、第二扫描线驱动电路 3006、以及信号线驱动电路 3001 的信号,并从作为外部输入端子的 FPC 3009(柔性印刷电路)接收视频信号、时钟信号、起始信号等。在 FPC 3009 和显示面板之间的连接部上,通过 COG(玻璃上芯片)等安装有 IC 芯片 3019(形成有存储电路、缓冲电路等的半导体芯片)。这里,尽管仅图示了 FPC,但是该 FPC 可以装有印刷布线板(PWB)。在本说明书中的显示装置不仅包括显示面板主体,而且还包括它装有 FPC 或 PWB 的状态。此外,还包括它安装有 IC 芯片等的状态。

[0322] 其次,参照图 30B 对截面结构进行描述。尽管像素部 3002 及其外围驱动电路(第一扫描线驱动电路 3003、第二扫描线驱动电路 3006、以及信号线驱动电路 3001)形成在衬底 3010 上,这里,示出信号线驱动电路 3001 和像素部 3002。

[0323] 此外,信号线驱动电路 3001 由单导电型的晶体管如 N 沟道型 TFT3020 或 N 沟道型 TFT3021 构成。此外,在由单导电型的晶体管构成像素作为像素结构的情况下,如果外围驱动电路只由 N 沟道型晶体管构成,就可以制造单导电型显示面板。当然,不仅使用单导电型的晶体管,而且还可以使用 P 沟道型晶体管,来形成 CMOS 电路。此外,在本实施方式中,尽管示出的是在同一衬底上形成了像素部和外围驱动电路的显示面板,但并不限于此,还可以所有外围驱动电路或部分外围驱动电路形成在 IC 芯片等上,并以 COG 等安装。在这种情况下,不要求驱动电路是使用单导电型的晶体管而形成的,可以组合 P 沟道型晶体管使用。

[0324] 像素部 3002 具有 TFT 3011 和 TFT 3012。TFT 3012 的源电极与第一电极 3013(像素电极)连接。此外,形成覆盖第一电极 3013 的端部的绝缘体 3014。这里,使用正性光敏丙烯酸树脂膜。

[0325] 此外,为了好的覆盖,在绝缘体 3014 的上端部或下端部形成具有曲率的曲面。例如,在使用正性光敏丙烯酸作为绝缘体 3014 的材料的情况下,优选只有绝缘体 3014 的上端部形成为具有曲率半径(0.2 至 $3\mu\text{m}$)的曲面。此外,作为绝缘体 3014,也可以采用通过光而不溶于蚀刻剂的负性光刻抗蚀剂或通过光而溶于蚀刻剂的正性光刻抗蚀剂。

[0326] 在第一电极 3013 上分别形成有发光层 3016 和第二电极 3017(相对电极)。这里,作为用于用作阳极的第一电极 3013 的材料,理想地使用高功函数的材料。例如,可以使用 ITO(铟锡氧化物)膜、铟锌氧化物(IZO)膜、氮化钛膜、铬膜、钨膜、Zn 膜、Pt 膜等的单层膜。除了上述以外,还可以使用氮化钛膜和以铝为主要成分的膜的叠层,或者,氮化钛膜、以铝为主要成分的膜以及氮化钛膜的三层结构等。此外,在采用叠层结构的情况下,作为布线的电阻低,并且得到良好的欧姆接触,另外,还可以用作阳极。

[0327] 此外,通过使用蒸发沉积掩模的蒸发沉积法或喷墨法形成发光层 3016。对于发光层 3016,元素周期表第 4 族的金属络合物可以用作其一部分,并且可以组合的材料是低分子类材料或高分子类材料。此外,作为用于发光层的材料,一般说,在大多情况下以单层或叠层使用有机化合物。但是,本实施方式还包括如下结构:将无机化合物用于由有机化合物构成的膜的一部分。此外,可以使用已知的三重态材料。

[0328] 再者,作为对形成在发光层 3016 上的第二电极 3017 使用的材料,可以使用低功函数的材料(Al、Ag、Li、Ca 或这些的合金 MgAg、MgIn、AlLi、 CaF_2 、或氮化钙)。此外,当使在发光层 3016 中生成的光透过第二电极 3017 时,作为第二电极 3017(阴极),可以使

用具有薄厚度的金属薄膜以及透明导电膜 (ITO(氧化铟氧化锡合金)、氧化铟氧化锌合金 ($\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$)、氧化锌 (ZnO) 等) 的叠层。

[0329] 再者,使用密封材料 3005 贴合密封衬底 3004 和衬底 3010,形成在由衬底 3010、密封衬底 3004 和密封材料 3005 所围成的空间 3007 中设置发光元件 3018 的结构。此外,还包括惰性气体(氮或氩等)填充空间 3007 的情况,以及用密封材料 3005 填充的结构。

[0330] 此外,环氧类树脂优选用作密封材料 3005。此外,这些材料理想地是尽可能不透过水分或氧的材料。另外,作为用作密封衬底 3004 的材料,可以使用玻璃衬底、石英衬底、由 FRP(玻璃钢)、PVF(聚氟乙烯)、聚酯薄膜、聚酯或丙烯酸等构成的塑料衬底。

[0331] 如上所述,可以得到具有本发明像素结构的显示面板。此外,上述结构只是一个例子,本发明的显示面板的结构不局限于此。

[0332] 如图 30A 和 30B 所示,将信号线驱动电路 3001、像素部 3002、第一扫描线驱动电路 3003 以及第二扫描线驱动电路 3006 形成在同一衬底上,以可以谋求显示装置的低成本化。此外,在这种情况下,用作信号线驱动电路 3001、像素部 3002、第一扫描线驱动电路 3003 以及第二扫描线驱动电路 3006 的晶体管是单导电型的晶体管,来可以简化制造步骤,因此可以进一步谋求低成本化。

[0333] 此外,显示面板的结构不局限于如图 30A 所示的结构,即,将信号线驱动电路 3001、像素部 3002、第一扫描线驱动电路 3003 以及第二扫描线驱动电路 3006 形成在同一衬底上的结构。作为显示面板的结构,还可以使用相当于信号线驱动电路 3001 的如图 31A 和 31B 所示的信号线驱动电路 3101 形成在 IC 芯片上,并通过 COG 等安装在显示面板的结构。此外,图 31A 中的衬底 3100、像素部 3102、第一扫描线驱动电路 3103、第二扫描线驱动电路 3104、FPC 3105、IC 芯片 3106、IC 芯片 3107、密封衬底 3108 以及密封材料 3109 分别相当于图 30A 中的衬底 3010、像素部 3002、第一扫描线驱动电路 3003、第二扫描线驱动电路 3006、FPC 3009、IC 芯片 3019、密封衬底 3004 以及密封材料 3005。

[0334] 也就是说,使用 CMOS 等仅将被要求高速工作的信号线驱动电路形成在 IC 芯片,由此谋求降低耗电量。此外,IC 芯片是硅晶片等的半导体芯片,来进一步谋求高速工作,并且降低耗电量。

[0335] 另外,将第一扫描线驱动电路 3103 或第二扫描线驱动电路 3104 形成在与像素部 3102 同一衬底上,来可以谋求低成本化。此外,所述第一扫描线驱动电路 3103、第二扫描线驱动电路 3104 以及像素部 3102 由单导电型的晶体管构成,以进一步谋求低成本化。对于像素部 3102 所具有的像素的结构,可以适当地使用实施方式 1、2、3、及 4 中所述的像素。

[0336] 以这种方式,可以谋求具有高清晰度的显示装置的低成本化。此外,在 FPC 3105 和衬底 3100 的连接部分安装形成有功能电路(存储器或缓冲器)的 IC 芯片,来可以有效地利用衬底面积。

[0337] 此外,可以是如下结构:分别相当于图 30A 中的信号线驱动电路 3001、第一扫描线驱动电路 3003 以及第二扫描线驱动电路 3006 的图 31B 中的信号线驱动电路 3111、第一扫描线驱动电路 3114 以及第二扫描线驱动电路 3113 形成在 IC 芯片上,并通过 COG 等安装在显示面板。在这种情况下,可以进一步降低具有高清晰度的显示装置的耗电量。因此,为了形成耗电量更低的显示装置,理想的是将多晶硅用于在像素部中使用的晶体管的半导体层。此外,图 31B 中的衬底 3110、像素部 3112、FPC 3115、IC 芯片 3116、IC 芯片 3117、密封

衬底 3118 以及密封材料 3119 分别相当于图 30A 中的衬底 3010、像素部 3002、FPC3009、IC 芯片 3019、密封衬底 3004 以及密封材料 3005。

[0338] 此外,当将非晶硅用作像素部 3112 的晶体管的半导体层时,可以谋求低成本化。另外,也可以制造大型显示面板。

[0339] 此外,第二扫描线驱动电路、第一扫描线驱动电路及信号线驱动电路可以不设置在像素的行方向及列方向。例如,如图 32A 所示那样,形成在 IC 芯片上的外围驱动电路 3201 可以具有如图 31B 所示的第一扫描线驱动电路 3114、第二扫描线驱动电路 3113 以及信号线驱动电路 3111 的功能。此外,图 32A 中的衬底 3200、像素部 3202、FPC 3204、IC 芯片 3205、IC 芯片 3206、密封衬底 3207 以及密封材料 3208 分别相当于图 30A 中的衬底 3010、像素部 3002、FPC 3009、IC 芯片 3019、密封衬底 3004 以及密封材料 3005。

[0340] 此外,图 32B 示出了说明图 32A 的显示装置的布线连接的示意图。显示装置具有衬底 3210、外围驱动电路 3211、像素部 3212、FPC 3213 以及 FPC 3214。从 FPC 3213 向外围驱动电路 3211 输入来自外部的信号及电源电位。另外,将来自外围驱动电路 3211 的输出输入到与像素部 3212 所具有的像素连接的行方向及列方向的布线中。

[0341] 如上所述那样,在本发明的显示装置中的显示面板的结构变换为各种各样的方式,并不特别局限于在本书说明书中举出的结构。

[0342] 此外,本实施方式可以与在本说明书中的其它实施方式、实施例的任何记载自由地组合而实施。

[0343] 实施方式 8

[0344] 在本实施方式中,将说明在本发明中的各像素及晶体管的截面结构的其它结构。

[0345] 图 44A 至 44C 表示在本实施方式中的电路图的一个例子。此外,电路图不局限于图 44A 至 44C。在图 44A 至 44C 中举出的电路图是由 N 型晶体管构成的电路图。通过构成像素的电路由 N 型晶体管构成,可以提供工艺简单且可以对应于大面积衬底的显示装置。下面,将描述其具体例子。

[0346] 图 44A 表示电路的结构。在像素中配置有第一晶体管 4401、第二晶体管 4402、发光元件 4406。视频信号被输入的信号线 4403 和第二晶体管 4402 的栅极通过第一晶体管 4401 连接。扫描线 4407 连接于第一晶体管 4401 的栅极。在第一电源供给线 4404 和第二电源供给线 4405 之间连接有第二晶体管 4402 和发光元件 4406。此外,电流从第一电源供给线 4404 向第二电源供给线 4405 流动。发光元件 4406 根据其中流过的电流的高低发光。

[0347] 此外,也可以配置保持电容器以保持输入到第二晶体管 4402 的栅极的视频信号。在这种情况下,可以在第二晶体管 4402 的栅极和第二晶体管 4402 的漏极之间配置保持电容器,或者,可以在第二晶体管 4402 的栅极和第二晶体管 4402 的源极之间配置保持电容器。或者,也可以在第二晶体管 4402 的栅极和其它布线(专用布线或前行的像素的扫描线等)之间配置保持电容器。或者,因为第二晶体管 4402 的栅极电容,可以不配置保持电容器。此外,第二晶体管 4402 或第一晶体管 4401 为 N 沟道型晶体管。

[0348] 此外,图 44B 表示本实施方式的其它电路的结构。在像素中配置有第一晶体管 6001、第二晶体管 6002、第三晶体管 6009(也记为保持晶体管)、保持电容器 6010、发光元件 6006。视频信号被输入的信号线 6003 和第二晶体管 6002 的源极通过第一晶体管 6001 连接。扫描线 6007 连接于第一晶体管 6001 的栅极。在第一电源供给线 6004 和第二电源

供给线 6005 之间连接有第二晶体管 6002 和发光元件 6006。此外,电流从第一电源供给线 6004 向第二电源供给线 6005 流动。发光元件 6006 根据其中流过的电流的高低发光。在第二晶体管 6002 的栅极-源极间配置有保持电容器 6010,而在第二晶体管 6002 的栅极-漏极间连接有第三晶体管 6009。扫描线 6007 连接于第三晶体管 6009 的栅极。

[0349] 在信号线驱动电路中配置有电流源电路 6008。电流源电路 6008 将相应于视频信号的高低的电流供给给像素。而且,扫描线 6007 被选择,并且供给给源极信号线 6003 的视频信号输入到第二晶体管 6002。此时,由于改变了第一电源供给线 6004 的电位,所以,因为在第一电源供给线 6004 和第二电源供给线 6005 之间的电位关系,电流不流过发光元件 6006。并且,相应于视频信号的大小,需要的大小的第二晶体管 6002 的栅极-源极间电压被保持在保持电容器 6010 中。然后,扫描线 6007 成为非选择状态,并且存储在保持电容器 6010 中的电荷被保持。因此,即使第二晶体管 6002 的漏极电位或源极电位变化,第二晶体管 6002 的栅极-源极间电压也不变化。而且,第一电源供给线 6004 的电位还原,相应于视频信号的高低的电流流过第二晶体管 6002 并流过发光元件 6006。

[0350] 此外,图 44C 表示本实施方式的其它电路的结构。在像素中配置有第一晶体管 7001、第二晶体管 7002、第三晶体管 7009、保持电容器 7010、发光元件 7006。视频信号被输入的信号线 7003 和第二晶体管 7002 的栅极通过第一晶体管 7001 连接。第一扫描线 7007 连接于第一晶体管 7001 的栅极。在第一电源供给线 7004 和第二电源供给线 7005 之间连接有第二晶体管 7002 和发光元件 7006。并且,电流从第一电源供给线 7004 向第二电源供给线 7005 流动。发光元件 7006 根据其中流过的电流的高低发光。在第二晶体管 7002 的栅极-源极间配置有保持电容器 7010,而在第二晶体管 7002 的栅极-漏极间连接有第三晶体管 7009。第二扫描线 7016 连接于第三晶体管 7009 的栅极。

[0351] 在图 44C 所示的电路结构中,相应于从第二扫描线 7016 被输入的信号导通第三晶体管 7009。而且,相当于第二晶体管 7002 的阈值电压的第二晶体管 7002 栅极-源极间电压保持在保持电容器 7010 中。因此,可以预先校正各驱动电压的阈值电压的不均匀性。此外,也可以通过对于第二电源供给线 7005 一瞬间增加电位来预先将高于阈值电压的电压保持在保持电容器 7010 中。

[0352] 另外,供给给信号线 7003 的视频信号输入到第二晶体管 7002 的栅极。而且,相应于视频信号的大小,电流流过第二晶体管 7002 并流过发光元件 7006。

[0353] 此外,在图 44A 至 44C 中,第二晶体管可以只在饱和区域工作,或者,可以在饱和区域和线性区域工作,或者,可以只在线性区域工作。

[0354] 当只在线性区域工作时,第二晶体管大致作为开关工作。因此,开关工作不容易受到由第二晶体管的劣化或温度等导致的特性的变动的的影响。当只在线性区域工作时,在大多情况下,以数字方式控制电流是否流过发光元件 7006。在这种情况下,只要组合时间灰度级方式或面积灰度级方式等以谋求多灰度级化即可。

[0355] 其次,将说明如下情况:将非晶硅(a-Si:H)膜用于在图 44A 至 44C 所示的电路结构中的晶体管的半导体层。图 42A 和 42B 表示顶栅极晶体管的情况,图 43A 和 43B 及图 49A 和 49B 表示底栅极晶体管的情况。

[0356] 图 42A 示出了具有正交错结构的晶体管的截面,它对其半导体层使用非晶硅。如图 42A 所示那样,在衬底 7601 上形成有基底膜 7602。此外,在基底膜 7602 上形成有像素电

极 7603。另外,在与像素电极 7603 同一层中形成有由相同材料构成的第一电极 7604。

[0357] 作为衬底,可以使用玻璃衬底、石英衬底、陶瓷衬底、塑料衬底等。此外,作为基底膜 7602,可以使用氮化铝 (AlN) 或氧化硅 (SiO_2)、氧氮化硅 (SiO_xN_y) 等的单层或这些的叠层。

[0358] 在基底膜 7602 上形成有布线 7605 和 7606,并且用由布线 7605 覆盖像素电极 7603 的端部。在布线 7605 和 7606 的上部分别形成有具有 N 型的导电型的 N 型半导体层 7607 和 7608。另外,在布线 7605 和 7606 之间,且在基底膜 7602 上形成有半导体层 7609。半导体层 7609 的一部分延长到 N 型半导体层 7607 和 7608 上。此外,该半导体层 7609 是用非晶硅 (a-Si:H) 或微晶半导体 (μ -Si:H) 等的具有非晶性的半导体膜来形成的。此外,在半导体层 7609 上形成有栅极绝缘膜 7610。此外,是与栅极绝缘膜 7610 同一层且由相同材料构成的绝缘膜 7611 也形成在第一电极 7604 上。此外,作为栅极绝缘膜 7610,可以使用氧化硅膜或氮化硅膜等。

[0359] 在栅极绝缘膜 7610 上形成有栅电极 7612。另外,在与栅电极 7612 同一层中形成有由相同材料构成的第二电极 7613,该第二电极 7613 中间夹着绝缘膜 7611 地形成在第一电极 7604 上。保持电容器 7619 是通过使用第一电极 7604 和第二电极 7613 夹了绝缘膜 7611 而形成的。此外,形成层间绝缘膜 7614,该层间绝缘膜 7614 覆盖像素电极 7603 的端部、驱动晶体管 7618 和保持电容器 7619。

[0360] 在层间绝缘膜 7614 上且位于其开口部的像素电极 7603 上形成有发光层 7615 及相对电极 7616。并且,在由像素电极 7603 和相对电极 7616 夹了发光层 7615 的区域形成有发光元件 7617。

[0361] 此外,也可以如图 42B 所示那样使用第一电极 7620 形成图 42A 所示的第一电极 7604。以与布线 7605 和 7606 同一层且相同材料形成第一电极 7620。

[0362] 图 43A 和 43B 示出了显示面板的局部截面,其中使用将非晶硅用于半导体层的底栅极结构的晶体管。

[0363] 在衬底 7701 上形成有基底膜 7702。再者,在基底膜 7702 上形成有栅电极 7703。此外,在与栅电极 7703 同一层中形成有由相同材料构成的第一电极 7704。作为栅电极 7703 的材料,可以使用添加了磷的多晶硅。除了多晶硅之外,可以使用作为金属和硅的化合物的硅化物。

[0364] 此外,覆盖栅电极 7703 和第一电极 7704 地形成有栅极绝缘膜 7705。作为栅极绝缘膜 7705,可以使用氧化硅膜、氮化硅膜等。

[0365] 在栅极绝缘膜 7705 上形成有半导体层 7706。另外,在与半导体层 7706 同一层中形成有相同材料构成的半导体层 7707。

[0366] 作为衬底,可以使用玻璃衬底、石英衬底、陶瓷衬底、塑料衬底等。此外,作为基底膜 7702,可以使用氮化铝 (AlN)、氧化硅 (SiO_2)、氧氮化硅 (SiO_xN_y) 等的单层或这些的叠层。

[0367] 在半导体层 7706 上形成有具有 N 型导电型的 N 型半导体层 7708 和 7709,并且在半导体层 7707 上形成有 N 型半导体层 7710。

[0368] 在 N 型半导体层 7708、7709、以及 7710 上分别形成有布线 7711、7712、7713,并且在 N 型半导体层 7710 上形成有是与布线 7711 及 7712 同一层且由相同材料构成的导电层 7713。

[0369] 第二电极由半导体层 7707、N 型半导体层 7710 及导电层 7713 构成。此外,形成有具有如下结构的保持电容器 7720:由所述第二电极和第一电极 7704 夹住了栅极绝缘膜 7705。

[0370] 布线 7711 中的一方端部延伸而存在,并且接触所述延伸而存在的布线 7711 上部地形成有像素电极 7714。

[0371] 另外,形成有绝缘体 7715,该绝缘体 7715 覆盖像素电极 7714 的端部、驱动晶体管 7719 和保持电容器 7720。

[0372] 在像素电极 7714 和绝缘体 7715 上形成有发光层 7716 和相对电极 7717。在由像素电极 7714 和相对电极 771 夹了发光层 7716 的区域形成有发光元件 7718。

[0373] 作为保持电容器的第二电极的一部分的半导体层 7707 和 N 型半导体层 7710 不是必需的。换言之,第二电极可以是导电层 7713,可以是具有由第一电极 7704 和导电层 7713 夹了栅极绝缘膜的结构保持电容器。

[0374] 此外,在图 43A 中形成布线 7711 之前形成像素电极 7714,来可以形成如图 43B 所示的保持电容器 7720,该保持电容器 7720 具有是与像素电极 7714 同一层且由相同材料构成的第二电极 7721 和第一电极 7704 夹了栅极绝缘膜 7705 的结构。

[0375] 尽管图 43A 和 43B 示出了反交错型的沟道蚀刻结构的晶体管,但可以使用沟道保护结构的晶体管。将参照图 49A 和 49B 说明沟道保护结构的晶体管的情况。

[0376] 图 49A 中示出的沟道保护结构的晶体管不同于图 43A 中示出的沟道蚀刻结构的驱动晶体管 7719,不同之处在于用作蚀刻掩模的绝缘体 7801 提供在半导体层 7706 的沟道被形成的区域上。除该点之外的共同部分由相同的符号来表示。

[0377] 类似地,图 49B 所示的沟道保护型结构的晶体管不同于图 43B 所示的沟道蚀刻结构的驱动晶体管 7719,不同之处在于用作蚀刻掩模的绝缘体 7802 提供在半导体层 7706 的沟道被形成的区域上。除该点之外的共同部分由相同的符号来表示。

[0378] 通过将非晶半导体膜用于构成本发明的像素的晶体管的半导体层(沟道形成区、源极区域、漏极区域等),可以降低制造成本。例如,通过使用图 44A 至 44C 所示的像素结构,可以适当地使用非晶半导体膜。

[0379] 此外,本实施方式可以与在本说明书中的其它实施方式或实施例的任何记载自由地组合而实施。

[0380] 实施方式 9

[0381] 本实施方式将说明可适用于本发明的无源型显示面板的结构。

[0382] 图 47A 是表示密封之前的像素部的俯视图的图,而图 47B 是沿图 47A 中的点划线 A-A' 切割的截面图,而图 47C 是沿点划线 B-B' 切割的截面图。

[0383] 在衬底 2110 上,多个第一电极 2113 以相同间隔配置为条状。此外,在第一电极 2113 上设有具有对应于各像素的开口部的隔离壁 2114,具有开口部的隔离壁 2114 由具有遮光性的材料(分散黑色颜料或碳黑而形成的光敏或非光敏有机材料(聚酰亚胺、丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂、或苯并环丁烯)、或 SOG 膜(例如包含烷基的 SiO_x 膜)构成。例如,作为具有开口部的隔离壁 2114,使用诸如 FujiFilm Olin 公司所制造的 COLOR MOSAIC CK(商品名)之类的材料。具有开口部的隔离壁 2114 用作黑矩阵(BM)。此外,对应于各像素的开口部成为发光区域 2121。

[0384] 互相平行的多个反锥形的隔离壁 2122 提供在具有开口部的隔离壁 2114 上,该隔离壁 2122 与第一电极 2113 交叉。按照光刻法,利用未被曝光的部分残留作为图形的正性光敏树脂,并调整曝光量或显影时间来使图形下部更多地被蚀刻,来形成反锥形的隔离壁 2122。此外,还可以谋求对比度的提高。

[0385] 此外,图 48 示出了刚形成平行的多个反锥形的隔离壁 2122 之后的立体图。此外,使用相同符号表示与图 47A 至 47C 相同的部分。

[0386] 反锥形的隔离壁 2122 的高度设定为比包含有机化合物的膜及导电膜的膜厚更大。对于具有图 48 所示的结构的第一衬底层叠形成包含有机化合物的膜和导电膜,由此如图 47 所示分离为电独立的多个区域,并形成发光层和第二电极 2116。第二电极 2116 是沿与第一电极 2113 交叉的方向伸展的互相平行的条状的电极。此外,包含有机化合物的膜及导电膜还被形成在反锥形的隔离壁 2122 上,但它们被分隔于发光层 2115R、2115G、2115B 以及第二电极 2116。

[0387] 此外,在本实施方式中,本发明中的第一发光元件 R1 对应于发光层 2115R,本发明中的第三发光元件 G1 对应于发光层 2115G,本发明中的第五发光元件 B1 对应于发光层 2115B。此外,在本实施方式中,本发明中的第二发光元件 R2 对应于图 47A 中的发光层 2115R 的下面的区域,本发明中的第四发光元件 G2 对应于图 47A 中的发光层 2115G 的下面的区域,本发明中的第六发光元件 B2 对应于图 47A 中的发光层 2115B 的下面的区域。为了使发光元件 R1 和发光元件 R2、发光元件 G1 和发光元件 G2、发光元件 B1 和发光元件 B2 的发射光谱不相同,可以使发光元件的材料不相同来形成,也可以使膜厚不相同来形成,或者,使用透过特性不同的彩色滤光片或色彩转换层,即可。在本实施方式中,对说明发光层 2115R、2115G、2115B 进行说明,而省略关于所有像素的说明。

[0388] 这里,示出了如下例子:选择性地形成发光层 2115R、2115G、2115B,并形成能够获得三种光(R、G、B)的能够进行全色显示的发光装置。发光层 2115R、2115G、2115B 分别形成互相平行的条状图形。

[0389] 此外,使用密封材料贴合第二衬底,来密封发光元件。如果有需要,可以形成覆盖第二电极 2116 的保护膜。作为第二衬底,对水分呈现高遮蔽性的衬底是优选的。而且,如果有需要,将干燥剂配置在由密封材料环绕的区域。

[0390] 图 50 表示在进行密封之后安装了 FPC 等的发光模块的俯视图。

[0391] 此外,本说明书中的发光装置是指图像显示器件、发光器件、或光源(包括照明装置)。发光装置还包括如下所有模块:将连接器例如 FPC(柔性印刷电路)、TAB(Tape Automated Bonding;卷带式自动结合)带、或 TCP(Tape Carrier Package;带载封装)装在发光装置的模块;印刷布线板被提供到 TAB 带或 TCP 的头儿的模块;或者,IC(集成电路)通过 COG(玻璃上芯片)方式直接安装在发光元件的模块。

[0392] 以密封材料 5011 贴紧为第一衬底 5001 和第二衬底 5010 彼此面对的形式。只要使用光固化树脂作为密封材料 5011 即可,优选是脱气少且吸湿性低的材料。而且,密封材料 5011 可以是添加了填料(棒状或纤维状间隔物)或球形间隔物而形成的,以维持衬底间隔一定。作为第二衬底 5010,优选是热膨胀系数与第一衬底 5001 相同的材料,可以使用玻璃(包括石英玻璃)或塑料。

[0393] 至于如图 50 所示进行图像显示的像素部,列信号线群和行信号群交叉为彼此垂

直的形式。

[0394] 在图 47A 至 47C 中的第一电极 2113 相当于图 50 中的列信号线 5002, 在图 47A 至 47C 中的第二电极 2116 相当于行信号线 5003, 而在图 47A 至 47C 中的反锥形的隔离壁 2122 相当于隔离壁 5004。发光层被夹在列信号线 5002 与行信号线 5003 之间, 交叉部 5005 相当于一个像素。

[0395] 此外, 行信号线 5003 在布线端与连接布线 5008 电连接, 且连接布线 5008 通过输入端子 5007 被连接到 FPC 5009b。列信号线 5002 通过输入端子 5006 被连接到 FPC 5009a。

[0396] 如果有需要, 可以在射出面适当地提供偏振板、或圆偏振板 (包括椭圆偏振板)、延迟片 ($\lambda/4$ 波片, $\lambda/2$ 波片)、彩色滤光片等的光学膜。此外, 也可以将抗反射膜提供在偏振板或圆偏振板。例如, 可以执行可以由表面的凹凸使反射光漫射, 并减低映入的抗眩光 (anti-glare) 处理。或者, 也可以执行对偏振板或圆偏振板执行加热处理的抗反射 (anti-reflection) 处理。然后, 优选还执行硬涂层处理, 以免受外部冲击。注意, 如果使用偏振板或圆偏振板, 由偏振板或圆偏振板导致光的取出效率的降低。另外, 偏振板或圆偏振板本身昂贵并容易劣化。

[0397] 在本实施方式中, 用作黑矩阵 (BM) 的黑色隔离壁 (也被称为堤坝或壁垒) 被提供在提供有发光元件的衬底一侧的像素之间, 吸收或遮挡来自发光元件的杂散光, 来可以提高显示的对比度。

[0398] 本实施方式可以与在本说明书中的其它实施方式或实施例的任何记载自由地组合而实施。

[0399] 实施方式 10

[0400] 本实施方式将说明本发明的发光元件的其它结构。

[0401] 上述实施方式主要描述作为有机电致发光 (EL) 元件的发光元件。但是本发明不局限于此。

[0402] 例如, 可以是 DMD (Digital Micromirror Device; 数字微镜器件)、PDP (Plasma Display Panel; 等离子体显示器)、FED (Field Emission Display; 场致发光显示器)、作为 FED 的一种的 SED (Surface-conduction Electron-emitter Display; 表面传导电子发射显示器)、电泳显示装置 (电子纸)、或压电陶瓷显示器。

[0403] 在以上举出的发光元件中, 可以透过光来辨认颜色的元件, 如实施方式 3 所述那样, 只要通过彩色滤光片进行显示即可。另外, 使发射光谱在第一像素的发光元件 R1 和第二像素的发光元件 R2、第三像素的发光元件 G1 和第四像素的发光元件 G2、第五像素的发光元件 B1 和第六像素的发光元件 B2 之间不相同。结果, 当表示为 CIE-XY 色度图时, 只要使色度图的坐标在提供在第一像素及第二像素的发光元件 R1 及 R2、提供在第三像素及第四像素的发光元件 G1 及 G2、提供在第五像素及第六像素的发光元件 B1 及 B2 中不相同, 即可。

[0404] 此外, 在以上举出的发光元件中, 自发光型元件, 只要通过荧光体等进行色彩转换来显示即可。另外, 使发射光谱在第一像素的发光元件 R1 和第二像素的发光元件 R2、第三像素的发光元件 G1 和第四像素的发光元件 G2、第五像素的发光元件 B1 和第六像素的发光元件 B2 之间不相同。结果, 当表示为 CIE-XY 色度图时, 只要使色度图的坐标在提供在第一像素及第二像素的发光元件 R1 及 R2、提供在第三像素及第四像素的发光元件 G1 及 G2、提供在第五像素及第六像素的发光元件 B1 及 B2 中不相同, 即可。

[0405] 此外,本实施方式可以与在本说明书中的其它实施方式或实施例的任何记载自由地组合而实施。

[0406] 实施例 1

[0407] 本发明的显示装置可以适用于各种各样的电子设备。具体地说,可以适用于电子设备的显示部。这些电子设备包括:摄像机,数码相机,护目镜型显示器,导航系统,音频再现装置(汽车音响,音响组件等),电脑,游戏机,便携式信息终端(移动电脑,便携式电话机,便携式游戏机或者电子书等),设有记录介质的图像再现装置(具体地说,再现数字通用光盘(DVD)等的记录介质,并且设有能够显示其图像的显示器的装置)等。

[0408] 图 38A 表示显示器,包括框体 38101,支撑台 38102 以及显示部 38103 等。将具有本发明的像素结构的显示装置可以用于显示部 38103。此外,显示器包括:用于个人电脑、用于电视广播接收以及用于广告显示等的所有用于信息显示的显示装置。将本发明的显示装置用于显示部 38103 的显示器能够表现鲜明的色彩。

[0409] 近年来,对显示器的高附加价值化的需求很高。因此,课题是如何谋求降低制造成本,并且可不可以表现鲜明的色彩。

[0410] 例如,通过将图 2 等的像素结构用于显示面板的像素部,可以提供能够表现鲜明的色彩的显示面板。

[0411] 此外,如图 30A 所示那样,通过将像素部和外围的驱动电路形成在同一衬底上,可以形成降低了制造成本的显示面板。

[0412] 此外,通过将非晶半导体(例如非晶硅(a-Si:H))用于构成像素部的电路的晶体管的半导体层,可以使步骤筒略化,并且可以进一步谋求降低成本。在这种情况下,优选的是如图 31B 或图 32A 所示那样,将像素部的外围的驱动电路形成在 IC 芯片上,并通过 COG 等安装到显示面板。像这样,通过使用非晶半导体,可以容易实现显示器的大型化。

[0413] 图 38B 表示相机,包括:主体 38201,显示部 38202,图像接收部 38203,操作键 38204,外部连接端口 38205,快门 38206 等。

[0414] 近年来,随着数码相机等的高性能化,激化了生产竞争。由此,重要的是如何以低价格提供高性能的产品。将本发明的显示装置用于显示部 38202 的数码相机能够表现鲜明的色彩。

[0415] 例如,如图 31A 表示,高工作速度的信号线驱动电路形成在 IC 芯片上,而使用由单导电型的晶体管构成的电路将工作速度较低的扫描线驱动电路形成在与像素部同一衬底上,来实现高性能化并且可以谋求低成本化。此外,通过将非晶半导体,例如非晶硅应用于像素部以及用于与像素部整体形成的扫描线驱动电路的晶体管的半导体层,可以进一步谋求成本降低。

[0416] 图 38C 表示电脑,包括:主体 38301,框体 38302,显示部 38303,键盘 38304,外部连接端口 38305,指示器件 38306 等。将本发明的显示装置用于显示部 38303 的电脑能够表现鲜明的色彩。

[0417] 图 38D 表示移动电脑,包括:主体 38401,显示部 38402,开关 38403,操作键 38404,红外端口 38405 等。将本发明的显示装置用于显示部 38402 的移动电脑能够表现鲜明的色彩。

[0418] 图 38E 表示设有记录介质的便携式图像再现装置(具体地说,DVD 再现装置),

包括：主体 38501，框体 38502，显示部 A38503，显示部 B38504，记录介质（DVD 等）读取部 38505，操作键 38506，扬声器部 38507 等。显示部 A38503 主要显示图像信息，并且显示部 B38504 主要显示文字信息。将本发明的显示装置用于显示部 A38503 或者显示部 B38504 的图像再现装置能够表现鲜明的色彩。

[0419] 图 38F 表示护目镜型显示器，包括：主体 38601，显示部 38602，耳机 38603，支撑部 38604 等。将本发明的显示装置用于显示部 38602 的护目镜型显示器能够表现鲜明的色彩。

[0420] 图 38G 表示便携式游玩机，包括：框体 38701，显示部 38702，扬声器部 38703，操作键 38704，存储介质插入部 38705 等。将本发明的显示装置用于显示部 38702 的便携式游玩机能够表现鲜明的色彩。

[0421] 图 38H 表示带电视图像接受功能的数码相机，包括：主体 38801，显示部 38802，操作键 38803，扬声器 38804，快门 38805，图像接受部 38806，天线 38807 等。将本发明的显示装置用于显示部 38802 的带电视图像接受功能的数码相机能够表现鲜明的色彩。

[0422] 这样多功能化了的带电视图像接受功能的数码相机对电视视听等的使用频度变高，并且被要求充电一次能使用很长时间。

[0423] 例如，如图 31B 或者图 32A 所示那样，将外围驱动电路形成在 IC 芯片上，并使用 CMOS 等，来可以谋求降低耗电量。

[0424] 这样，本发明可以适用于所有的电子设备。

[0425] 此外，本实施例可以与在本说明书中的其它的实施方式，实施例的任何记载自由地组合而实施。

[0426] 实施例 2

[0427] 本实施例参照图 37 说明在显示部具有使用了本发明的像素结构的显示装置的便携式电话机的结构例子。

[0428] 显示面板 3701 自由装卸地装入到外壳 3730 中。根据显示面板 3701 的尺寸，外壳 3730 适当地改变其形状或尺寸。固定了显示面板 3701 的外壳 3730 嵌入到印刷衬底 3731 并被组成作为模块。

[0429] 显示面板 3701 通过 FPC3713 连接于印刷衬底 3731。在印刷衬底 3731 上形成有信号处理电路 3735，该信号处理电路包括：扬声器 3732，麦克风 3733，发送 / 接收电路 3734，CPU 以及控制器等。这种模块与输入器 3736、电池 3737 组合地收纳到框体 3739。显示面板 3701 的像素部配置为从形成在框体 3739 中的开口窗可以视觉确认的形式。

[0430] 显示面板 3701 可以使用 TFT 将像素部和外围驱动电路的一部分（在多个驱动电路中，工作频率为低的驱动电路）整体形成在衬底上，而将外围驱动电路的一部分（在多个驱动电路中，工作频率为高的驱动电路）形成在 IC 芯片上，并且将该 IC 芯片通过 COG（玻璃上芯片）安装到显示面板 3701。或者，也可以使用 TAB（Tape Auto Bonding；卷带式自动结合）或者印刷衬底连接该 IC 芯片和玻璃衬底。通过采用这种结构，可以谋求降低显示装置的耗电量，并且可以使便携式电话机的充电一次能使用的时间为长。此外，也可以谋求便携式电话机的低成本化。

[0431] 此外，在像素部中，可以适当地使用上述实施例所示的显示装置。

[0432] 例如，为了谋求降低耗电量，图 31B 或者图 32A 所示那样，可以在衬底上使用 TFT 形成像素部，将所有的外围驱动电路形成在 IC 芯片上，并通过 COG（玻璃上芯片）等将该 IC

芯片安装到显示面板。

[0433] 此外,本实施例所示的结构是便携式电话机的一个例子,本发明的显示装置不局限于这种结构的便携式电话机,而可以适用于各种各样的结构的便携式电话机。并且通过具备本发明的显示装置,可以表现鲜明的色彩。

[0434] 实施例 3

[0435] 在本实施例中,对在显示部具有使用了本发明的像素结构的显示装置的电子设备,尤其是具备 EL 模块的电视图像接收机的结构例子进行说明。

[0436] 图 33 表示组合显示面板 3301 和电路衬底 3311 而成的 EL 模块。显示面板 3301 包括像素部 3302、扫描线驱动电路 3303 以及信号线驱动电路 3304。例如,在电路衬底 3311 上形成有控制电路 3312 或信号分割电路 3313 等。由连接布线 3314 连接显示面板 3301 和电路衬底 3311。可以将 FPC 等用于连接布线。

[0437] 显示面板 3301 优选使用 TFT 将外围驱动电路的一部分(在多个驱动电路中,工作频率为低的驱动电路)形成在与像素部同一衬底上,而将外围驱动电路的一部分(在多个驱动电路中,工作频率为高的驱动电路)形成在 IC 芯片上,并且将该 IC 芯片通过 COG(玻璃上芯片)等安装到显示面板 3301。或者,也可以使用 TAB(Tape Auto Bonding;卷带式自动结合)或者印刷衬底将该 IC 芯片安装到显示面板 3301。此外,将外围驱动电路的一部分与像素部整体形成在衬底上,并且通过 COG 等安装形成有其它外围驱动电路的 IC 芯片的结构示在图 30A 作为一个例子。

[0438] 此外,可以将上述实施方式所示的显示装置适当地适用于像素部。

[0439] 例如,为了谋求降低耗电量,也可以在玻璃衬底上使用 TFT 形成像素部,将所有的外围驱动电路形成在 IC 芯片上,并通过 COG(玻璃上芯片)等将该 IC 芯片安装到显示面板。

[0440] 可以使用上述 EL 模块来完成 EL 电视图像接收机。图 34 是表示 EL 电视图像接收机的主要结构的框图。调谐器 3401 接收影像信号和声音信号。影像信号被如下电路处理:影像信号放大电路 3402,影像信号处理电路 3403,控制电路 3412。其中影像信号处理电路 3403 将从该影像信号放大电路 3402 输出的信号转换为对应于红、绿、蓝的各颜色的颜色信号,而控制电路 3412 用于转换其影像信号并使它符合驱动电路的输入格式。控制电路 3412,将信号分别输出到扫描线驱动电路 3410 一侧和信号线驱动电路 3404 一侧。在进行数字驱动的情况下,也可以采用如下结构:将信号分割电路 3413 提供在控制电路 3412 和信号线驱动电路 3404 之间,将输入数字信号分割为 m 个来供给给信号驱动电路 3404 并输出到显示面板 3411。

[0441] 由调谐器 3401 接收的信号中,声音信号送到声音信号放大电路 3405,其输出经过声音信号处理电路 3406 供给给扬声器 3407。控制电路 3408 从输入部 3409 收到接收站(接收频率)或音量的控制信息,并向调谐器 3401 或声音信号处理电路 3406 送出信号。

[0442] 此外,图 35A 表示装入与图 34 不相同的方式的 EL 模块而形成的电视图像接收机。在图 35A 中,使用 EL 模块形成显示画面 3502。此外,框体 3501 适当地具备扬声器 3503、操作开关 3504 等。

[0443] 此外,图 35B 表示只有显示器可以无线携带的电视图像接收机。框体 3512 内置有电池以及信号接收器,并由该电池驱动显示部 3513 或扬声器部 3517。该电池可以用充电器 3510 重复充电。此外,充电器 3510 可以发送/接收影像信号,并且可以将该影像信号发送

到显示器的信号接收器。由操作键 3516 控制框体 3512。此外,图 35B 所示的装置还可以通过运用操作键 3516 来将信号从框体 3512 送到充电器 3510,因此也可以被称为影像声音双向通信装置。此外,通过运用操作键 3516 来将信号从框体 3512 送到充电器 3510,再者,通过使其它电子设备接收充电器 3510 可以发送的信号,可以进行其它电子设备的通信控制,因此也可以被称为通用遥控装置。本发明可以适用于显示部 3513。

[0444] 图 36A 表示组合显示面板 3601 和印刷布线衬底 3602 而成的模块。显示面板 3601 包括:提供有多个的像素的像素部 3603,第一扫描线驱动电路 3604,第二扫描线驱动电路 3605,将视频信号供给给被选择了的像素中的信号线驱动电路 3606。

[0445] 印刷布线衬底 3602 具有控制器 3607、中央处理装置 3608 (CPU)、存储器 3609、电源电路 3610、声音处理电路 3611 以及发送 / 接收电路 3612 等。印刷布线衬底 3602 与显示面板 3601 通过柔性布线衬底 3613 (FPC) 连接。柔性布线衬底 3613 可以提供有有保持电容器,缓冲电路等,以避免在电源电压或信号中发生噪音 (noise) 或信号上升迟钝。此外,控制器 3607、声音处理电路 3611、存储器 3609、CPU3608、电源电路 3610 等也可以通过 COG (玻璃上芯片) 方式安装到显示面板 3601。通过采用 COG 方法,可以缩小印刷布线衬底 3602 的规模。

[0446] 各个控制信号的输入 / 输出是通过印刷布线衬底 3602 所设有的 I/F 部 3614 (接口) 被进行的。此外,印刷布线衬底 3602 提供有天线用端 3615,该天线用端口 3615 用于进行发送 / 接收与天线之间的信号。

[0447] 图 36B 表示如图 36A 所示的模块的框图。作为存储器 3609,该模块包括:VRAM3616, DRAM3617,快闪存储器 3618 等。VRAM3616 存储显示在面板上的图像的数据,DRAM3617 存储图像数据或声音数据,快闪存储器 3618 存储各种程序。

[0448] 电源电路 3610 供给使显示面板 3601、控制器 3607、CPU3608、声音处理电路 3611、存储器 3609、发送 / 接收电路 3612 工作的电量。此外,根据面板的规格,也有电源电路 3610 设有电流源的情况。

[0449] CPU3608 包括:控制信号产生电路 3620,译码器 3621,寄存器 3622,计算电路 3623, RAM3624,用于 CPU3608 的接口 3619 等。通过接口 3619 输入到 CPU3608 中的各种信号首先保持在寄存器 3622 中,再输入到计算电路 3623,译码器 3621 等。在计算电路 3623 中,根据被输入了的信号进行计算,并指定送各种命令的地方。另外,输入到译码器 3621 中的信号被译码,并输入到控制信号产生电路 3620。控制信号产生电路 3620 根据被输入了的信号产生含有各种命令的信号,并将该信号送到在计算电路 3623 中被指定了的地方,具体地说,送到存储器 3609,发送 / 接收电路 3612,声音处理电路 3611,控制器 3607 等。

[0450] 存储器 3609,发送 / 接收电路 3612,声音处理电路 3611,控制器 3607 的每一个按照接受到的命令来工作。下面对该工作进行简单说明。

[0451] 从输入器 3625 输入了的信号通过 I/F 部 3614 送到安装在印刷布线衬底 3602 中的 CPU3608。控制信号产生电路 3620 按照从指示器件或键盘等的输入器 3625 被送到了的信号,将在 VRAM3616 中容纳了的图像数据转换为预定的格式,并将它送向控制器 3607。

[0452] 控制器 3607 根据面板的规格对从 CPU3608 送来的含有图像数据的信号执行数据处理,将它供给给显示面板 3601。此外,控制器 3607 基于从电源电路 3610 被输入了的电源电压或者从 CPU3608 被输入了的各种信号来产生 Hsync 信号、Vsync 信号、时钟信号 CLK、交

流电压 (ACCont)、转换信号 L/R, 将它们供给给显示面板 3601。

[0453] 在发送 / 接收电路 3612 中, 在天线 3628 中作为电波被发送 / 接收的信号被处理, 具体地说, 包括隔离器、带通滤波器、VCO (Voltage Controlled Oscillator ; 电压控制振荡器)、LPF (Low Pass Filter ; 低通滤波器)、耦合器、平衡不平衡转换器等的高频电路。在发送 / 接收电路 3612 中被发送 / 接收的信号中, 含有声音信息的信号按照由 CPU3608 送出的命令被送到声音处理电路 3611。

[0454] 按照 CPU3608 的命令被送来了的含有声音信息的信号在声音处理电路 3611 中被解调为声音信号, 并送到扬声器 3627。此外, 从传声器 3626 送来的声音信号在声音处理电路 3611 中被调制, 并按照由 CPU3608 送出的命令被送到发送 / 接收电路 3612。

[0455] 可以安装控制器 3607、CPU3608、电源电路 3610、声音处理电路 3611、存储器 3609 作为本实施例的组合作件 (package)。

[0456] 当然, 本发明不局限于电视图像接收机, 还可以适用于各种各样的用途: 除了个人电脑的监视器以外, 尤其是, 作为大面积的显示介质如在火车站或机场等的信息显示牌或在街头的广告显示牌等。而且, 通过具备本发明的显示装置, 可以表现鲜明的色彩。

[0457] 此外, 本实施例可以与在本说明书中的其它实施方式或实施例的任何记载自由地组合而实施。

[0458] 实施例 4

[0459] 在本实施例中, 将图示应用方式说明使用了将本发明的显示装置用于显示部的显示面板的应用例子。将本发明的显示装置用于显示部的显示面板可以采用与移动体或建筑物等被整体提供了的结构。

[0460] 图 55A 和 55B 表示在显示部具有本发明的显示装置的显示面板的例子, 并将显示装置一体型移动体作为其一个例子。作为显示装置一体型移动体的例子, 图 55A 表示将显示面板 9702 用于在电车车辆主体 9701 的车门中的玻璃门的玻璃的例子。在图 55A 所示的在显示部具有本发明的显示装置的显示面板 9702 中, 被来自外部的信号显示在显示部的图像容易转换。因此, 电车的乘降客的客层每次替换就转换显示面板的图像, 可以期待更有效的广告效果。

[0461] 此外, 在显示部具有本发明的显示装置的显示面板不局限于只有图 55A 所示的电车车辆主体的车门中的玻璃可以适当地使用所述显示面板, 通过改变其形状, 可以适用于各种各样的地方。图 55B 说明其一个例子。

[0462] 图 55B 表示电车车辆主体的车内的情况。在图 55B 中, 除了图 55A 所示的车门中的玻璃门的显示面板 9702 以外, 还表示提供在玻璃窗的显示面板 9703, 以及从天花板吊下来的显示面板 9704。由于在显示部具有本发明的显示装置的显示面板 9703 具备自发光型的显示元件, 所以通过拥挤时显示广告用图像, 而除了拥挤时以外不显示, 可以从电车看到景观。此外, 在显示部具有本发明的显示装置的显示面板 9704 将有机晶体管等的开关元件提供在膜状的衬底上, 来可以使显示面板本身弯曲, 驱动自发光型的显示元件, 并进行显示。

[0463] 此外, 将参照图 56 说明使用了在显示部具有本发明的显示装置的显示面板的显示装置一体型的移动体的应用例子的其它应用方式。

[0464] 图 56 表示在显示部具有本发明的显示装置的显示面板的例子, 并将显示装置一体型移动体作为其一个例子。作为显示装置一体型的移动体的例子, 图 56 表示一体式安装

在汽车车身 9902 的显示面板 9901 的例子。图 56 所示的在显示部具有本发明的显示装置的显示面板 9901 一体式安装在汽车车身,而且它将车身的工作或从车身内外输入的信息根据需要来显示,并具有用于到达汽车的目的地导航功能。

[0465] 此外,在显示部具有本发明的显示装置的显示面板不局限于只有图 56 所示的车身的前面部分可以适当地使用所述显示面板,通过改变其形状,可以适用于各种各样的地方如玻璃窗或车门等。

[0466] 此外,将参照图 57A 和 57B 说明使用了在显示部具有本发明的显示装置的显示面板的显示装置一体型的移动体的应用例子的其它应用方式。

[0467] 图 57A 和 57B 表示在显示部具有本发明的显示装置的显示面板的例子,并将显示装置一体型的移动体作为一个例子。作为显示装置一体型的移动体的例子,图 57A 表示显示面板 10102 一体式安装在飞机机体 10101 内的客席的天花板部分的例子。图 57A 所示的在显示部具有本发明的显示装置的显示面板 10102 通过铰链部 10103 一体式安装在飞机机体 10101 上,并且,通过铰链部 10103 伸缩,乘客可以视听显示面板 10102。显示面板 10102 具有可以通过乘客操作来显示信息,或者,可以用作广告或娱乐的功能。此外,如图 57B 所示那样,通过弯曲铰链部 10103 来容纳在飞机机体 10101 中,可以有助于起飞和降落时的安全。此外,在紧急的情况下,通过使显示面板的显示元件点亮,可以利用作为飞机机体 10101 的紧急照明。

[0468] 此外,在显示部具有本发明的显示装置的显示面板不局限于只用图 57A 和 57B 所示的飞机机体 10101 的天花板部分可以适当地使用所述显示面板,通过改变其形状,可以各种各样的地方如座位或门等。例如也可以是在座位前面的座位的后面提供显示面板,并进行操作 / 视听的结构。

[0469] 此外,在本实施例中,例示了电车车辆主体、汽车车身、飞机机体作为移动体。但是移动体不局限于此,还包括如下各种移动体:自动二轮车,自动四轮车(包括汽车、公共汽车等),电车(包括单轨、火车等),船舶等。通过适当地使用具有本发明的显示装置的显示面板,可以实现显示面板的小型化和低耗电量,并且可以提供具备工作良好的显示介质的移动体。此外,尤其是,容易由来自外部的信号一齐转换在移动体内的多个显示面板的显示,因此,作为将非特定多数的顾客作为对象的广告显示牌,或者作为紧急灾害时的信息显示板也极有用。

[0470] 此外,将参照图 58 说明使用在显示部具有本发明的显示装置的显示面板的应用例子,尤其是,用于建筑物的应用方式。

[0471] 在图 58 中,作为在显示部具有本发明的显示装置的显示面板,将有机晶体管等的开关元件提供在膜状的衬底上,驱动自发光型的显示元件,来形成可以使显示面板本身弯曲地进行显示的显示面板,并说明其应用例子。图 58 表示如下结构:作为建筑物的提供在屋外的柱状体如电线杆子等的曲面上具备显示面板,这里表示作为柱状体的电线杆子 9801 具备显示面板 9802。

[0472] 图 58 所示的显示面板 9802 位于电线杆子的高度的中间附近,并将它提供在高于人的视线的位置。通过从移动体 9803 中视觉确认显示面板,可以辨认显示面板 9802 上的图像。在提供在重复林立的电线杆子如屋外电线上的显示面板 9802 上显示同样的影像,观看者由此可以视觉确认信息显示或广告显示。在图 58 中,提供在电线杆子 9801 上的显示

面板 9802 容易使用来自外部的信号显示同样的图像,因此可以期待极为有效的信息显示以及广告效果。此外,在本发明的显示面板中提供有自发光型的显示元件作为显示元件,因此,即使在夜间,也作为高可见度的显示介质有用。

[0473] 此外,参照图 59 说明使用在显示部具有本发明的显示装置的显示面板的应用例子,该应用例子为与图 58 不同的建筑物的应用方式。

[0474] 图 59 表示在显示部具有本发明的显示装置的显示面板的应用例子。作为显示装置一体型的例子,图 59 表示一体式安装在组合浴缸 10002 内的侧壁上的显示面板 10001 的例子。图 59 所示的在显示部具有本发明的显示装置的显示面板 10001 一体式安装在组合浴缸 10002,洗澡人可以视听显示面板 10001。显示面板 10001 通过洗澡人的操作显示信息,并具有可以用作广告或娱乐的功能。

[0475] 此外,在显示部具有本发明的显示装置的显示面板不局限于只有图 59 所示的组合浴缸 10002 的侧壁适当地使用所述显示面板,通过改变其形状,可以适用于各种各样的地方,即,可以成为镜面的一部分或者与浴缸本身成为一体,等等。

[0476] 此外,图 60 表示在建筑物内提供了具有大型显示部的电视装置的例子。图 60 包括:框体 8010,显示部 8011,作为操作部的遥控装置 8012,扬声器部 8013 等。在显示部具有本发明的显示装置的显示面板适用于显示部 8011 的制造。图 60 的电视装置,作为挂壁式电视装置与建筑物成为一体,因此可以设置电视装置而不需要宽敞的设置空间。

[0477] 此外,本实施例例示了电线杆子、组合浴缸、建筑物内部等作为建筑物,但本实施例不局限于此,只要是设有显示面板的建筑物,就什么都可以。通过将本发明的显示装置设在显示面板,可以提供具备可以表现鲜明的色彩的显示介质的建筑物。

[0478] 此外,本实施例可以与在本说明书中的其它实施方式以及实施例的任何记载自由组合而实施。此外,本实施例中的任何记载也可以自由组合而实施。

[0479] 本说明书根据 2005 年 9 月 30 日在日本专利局受理的日本专利申请编号 2005-288373 而制作,所述申请内容包括在本说明书中。

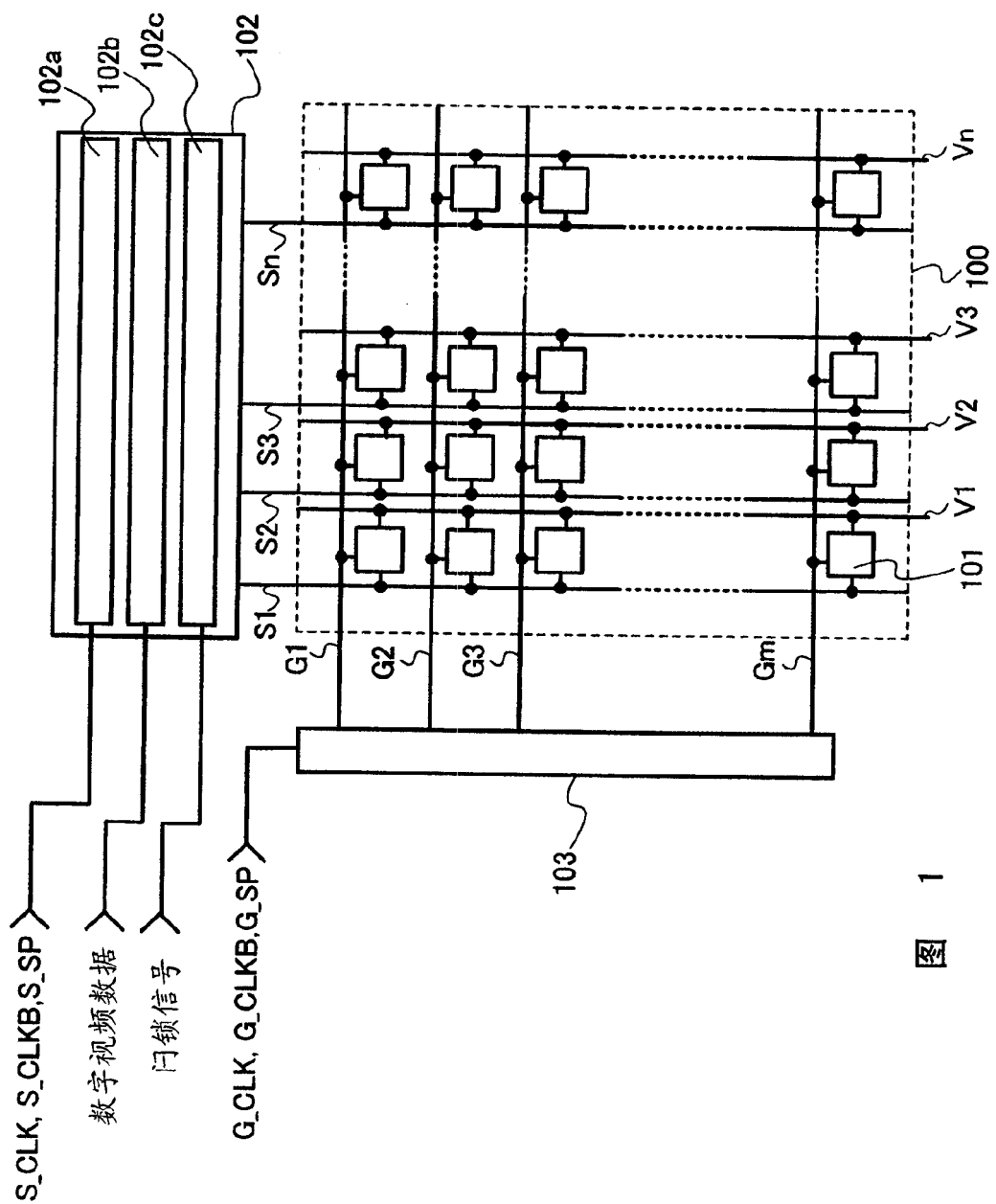


图 1

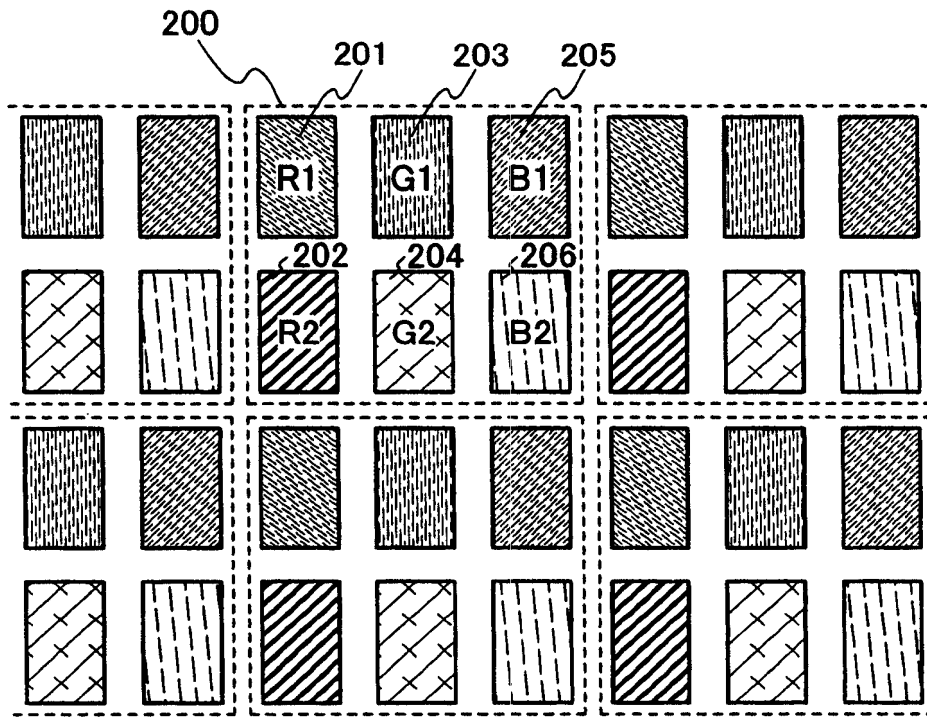


图 2

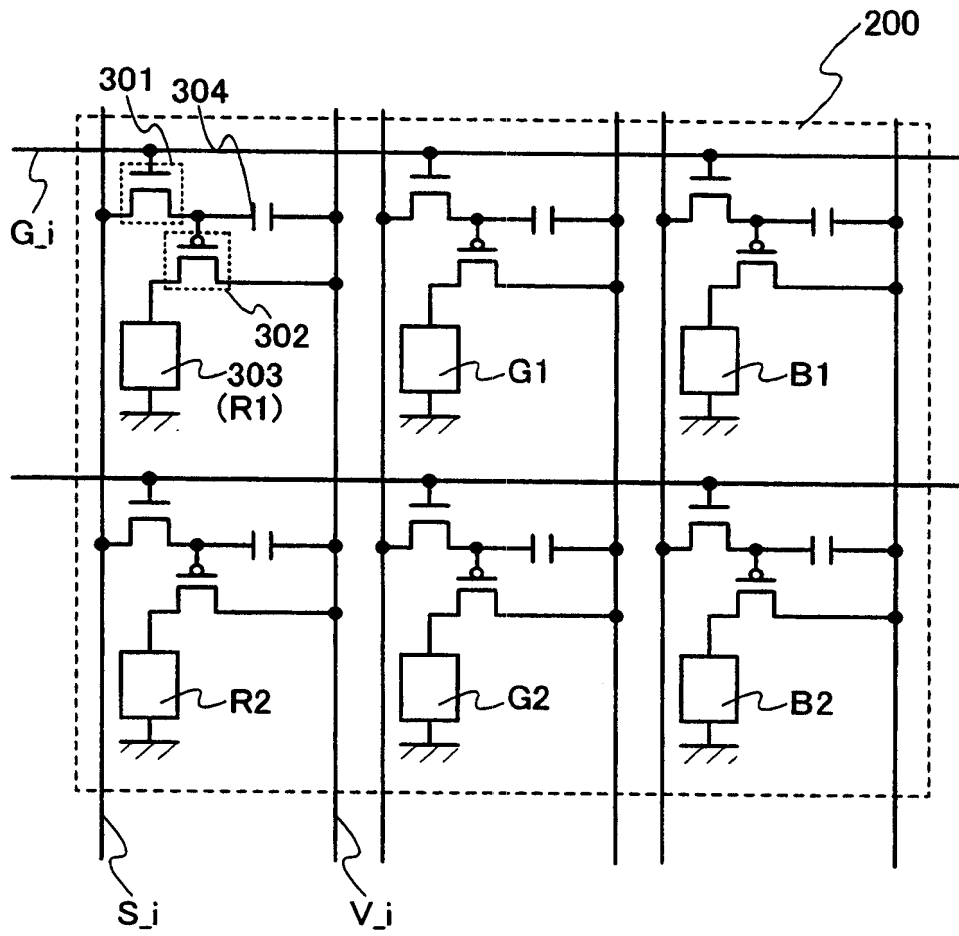


图 3

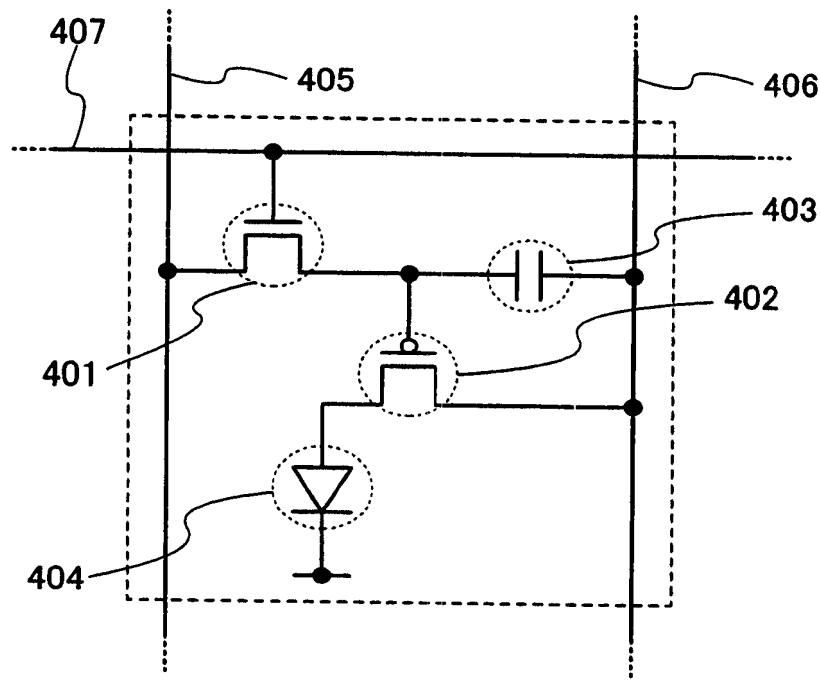


图 4

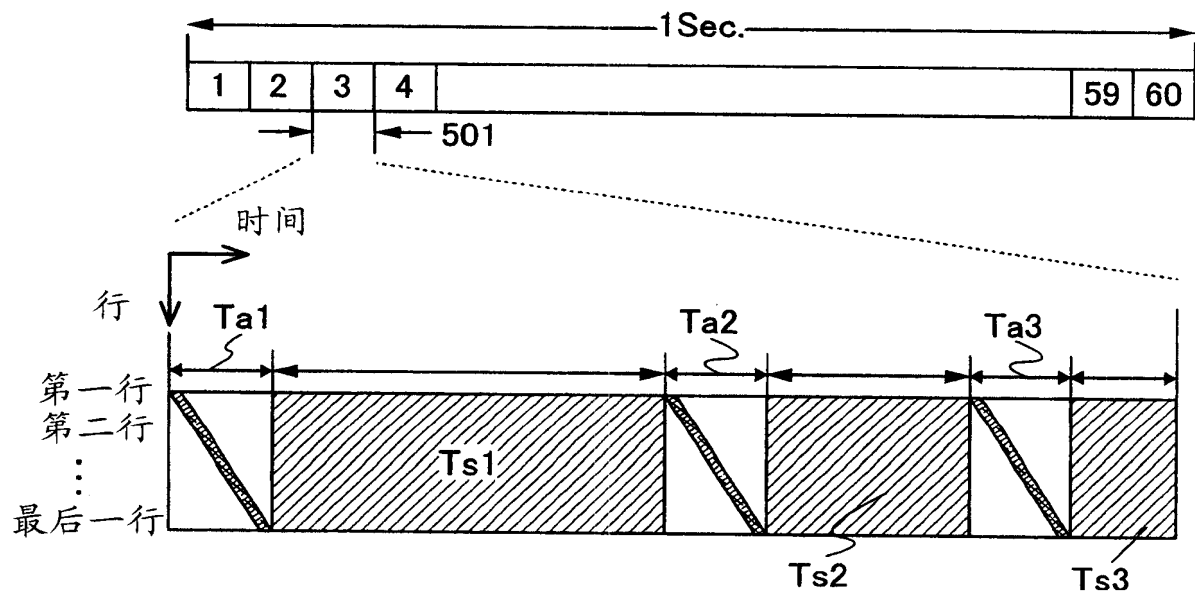


图 5

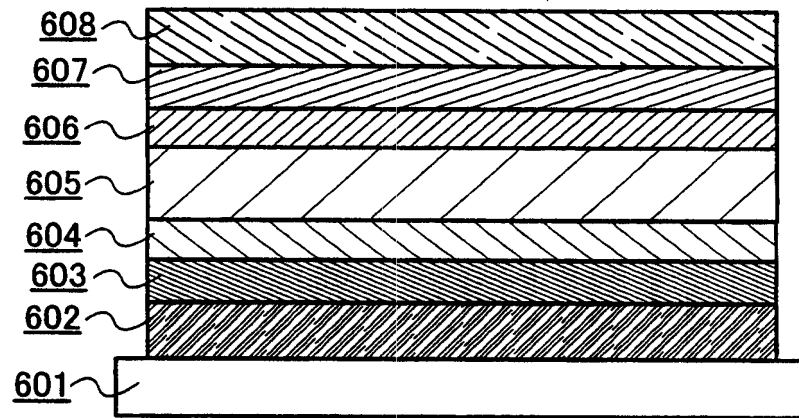


图 6A

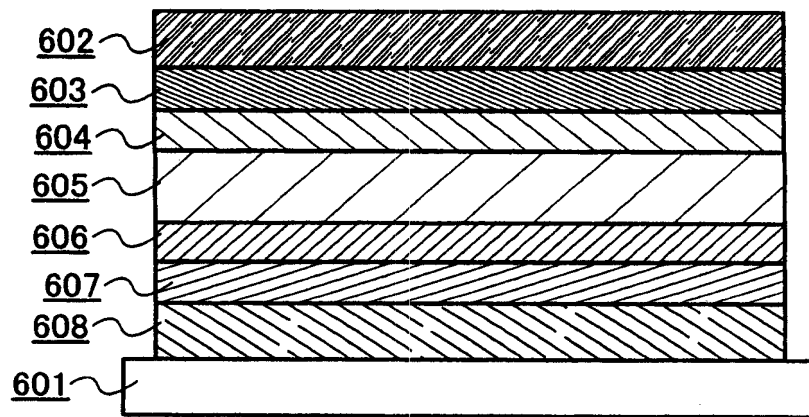


图 6B

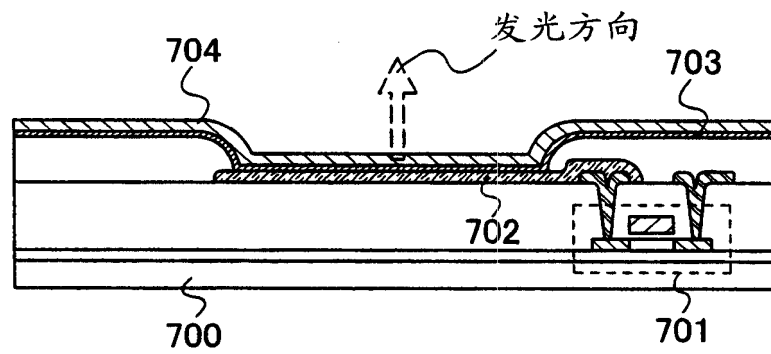


图 7A

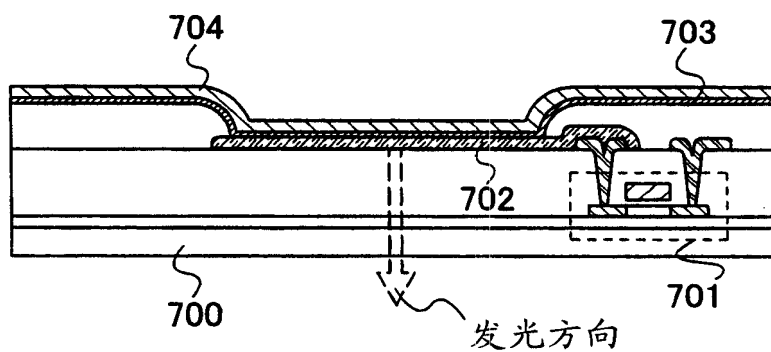


图 7B

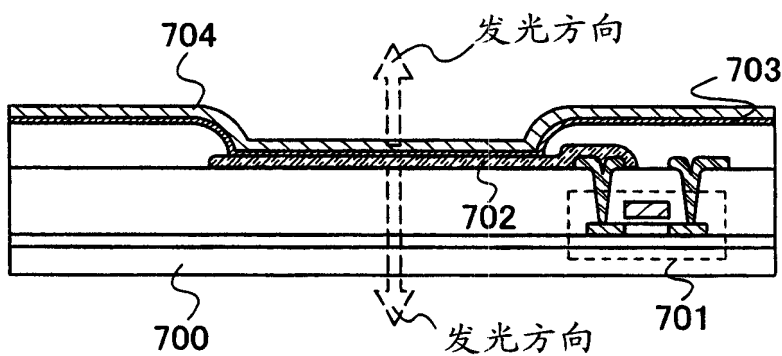


图 7C

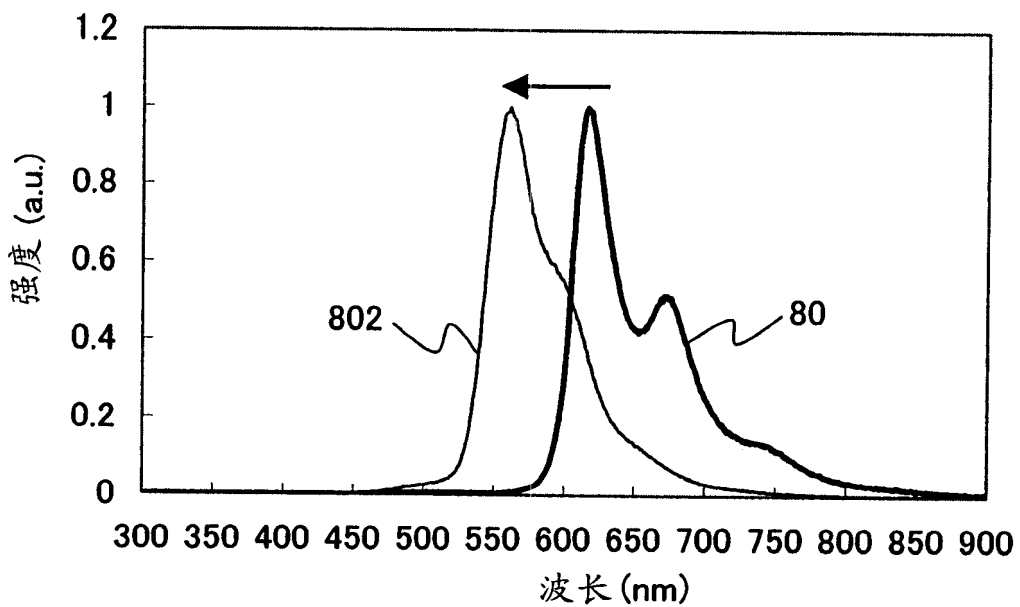


图 8

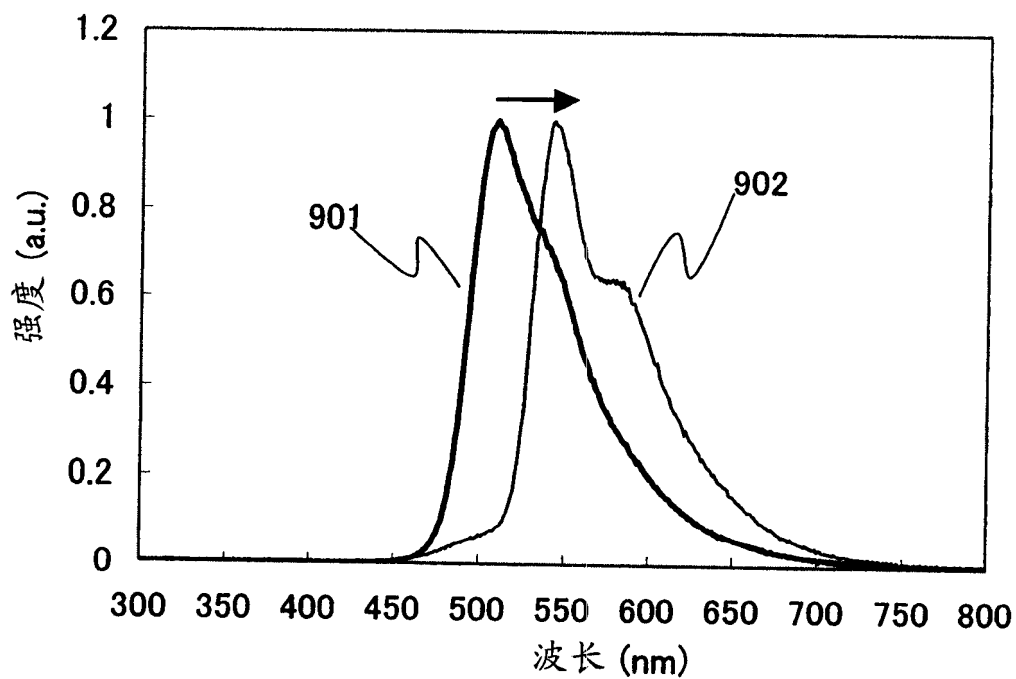


图 9

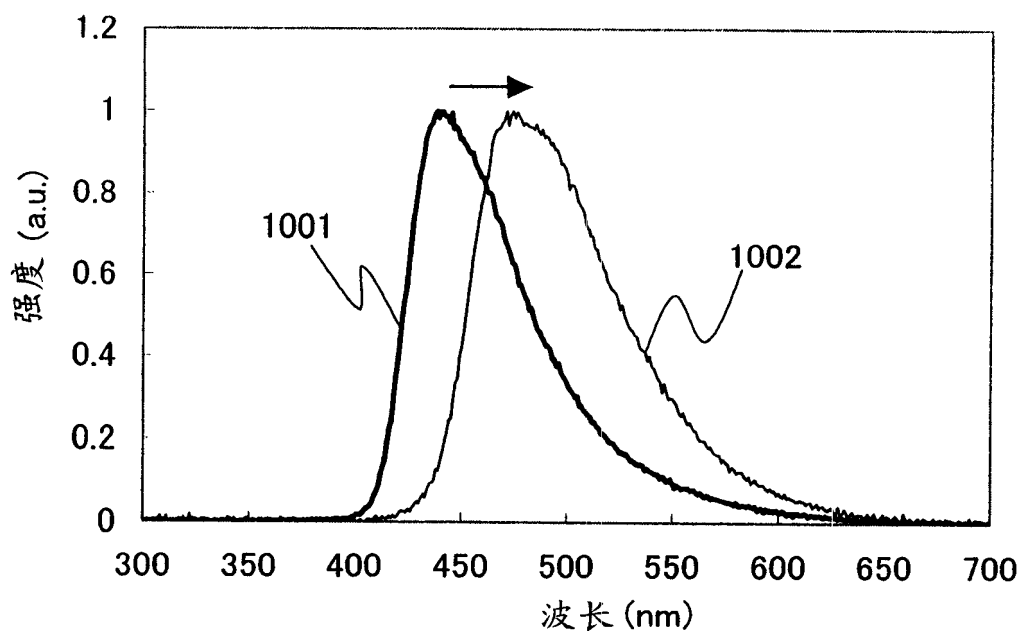


图 10

色度图

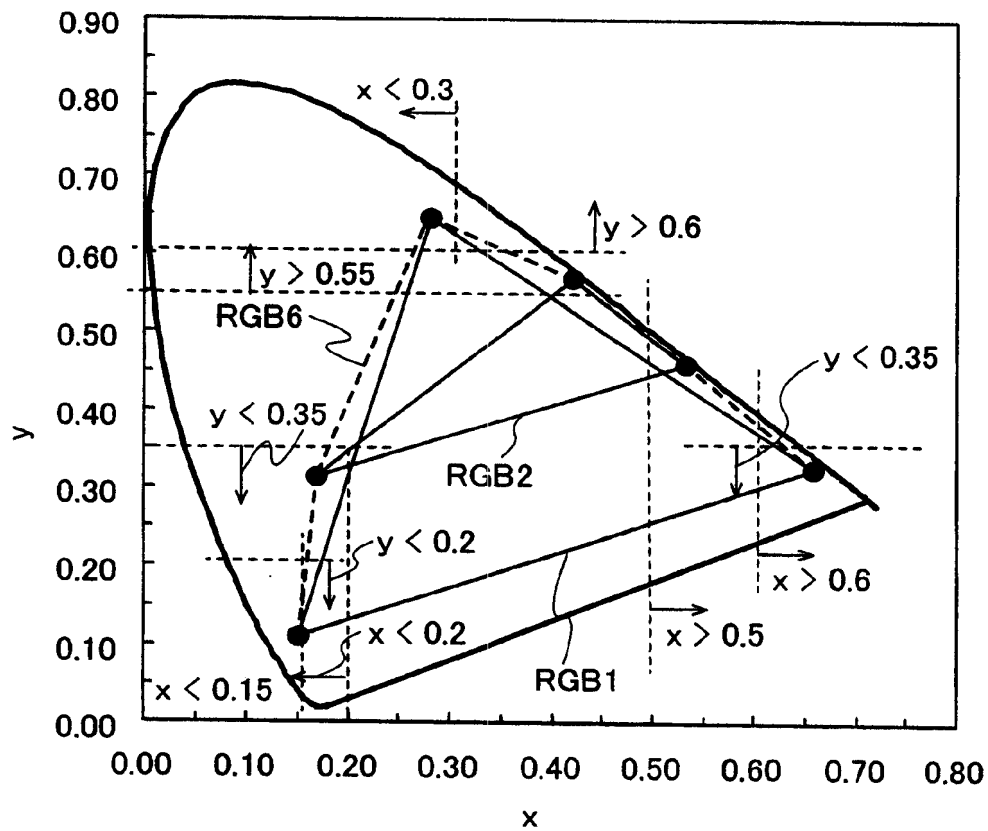


图 11

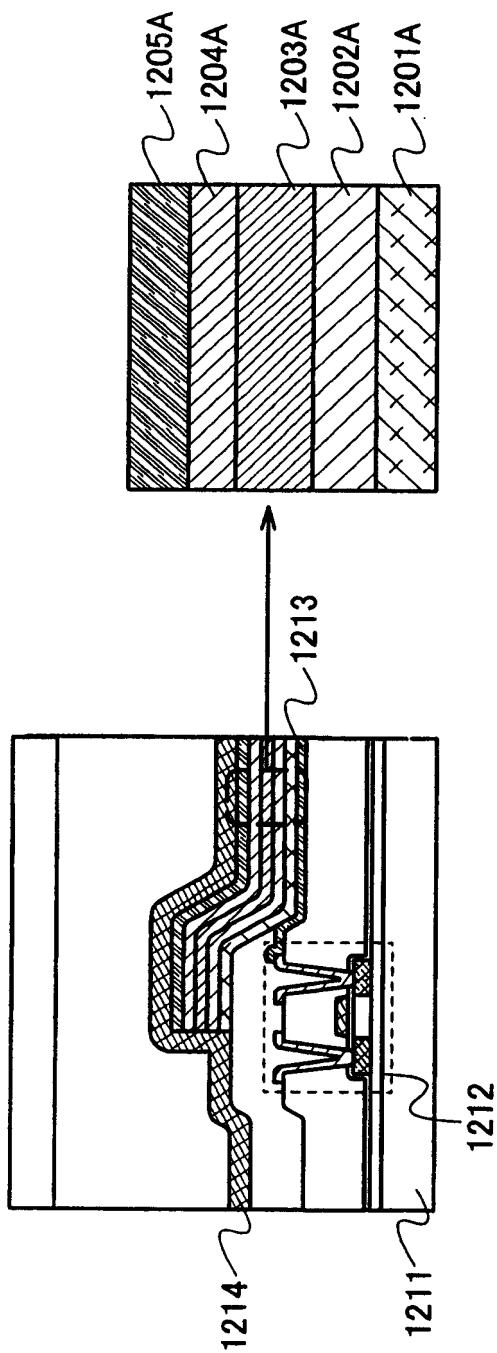


图 12A

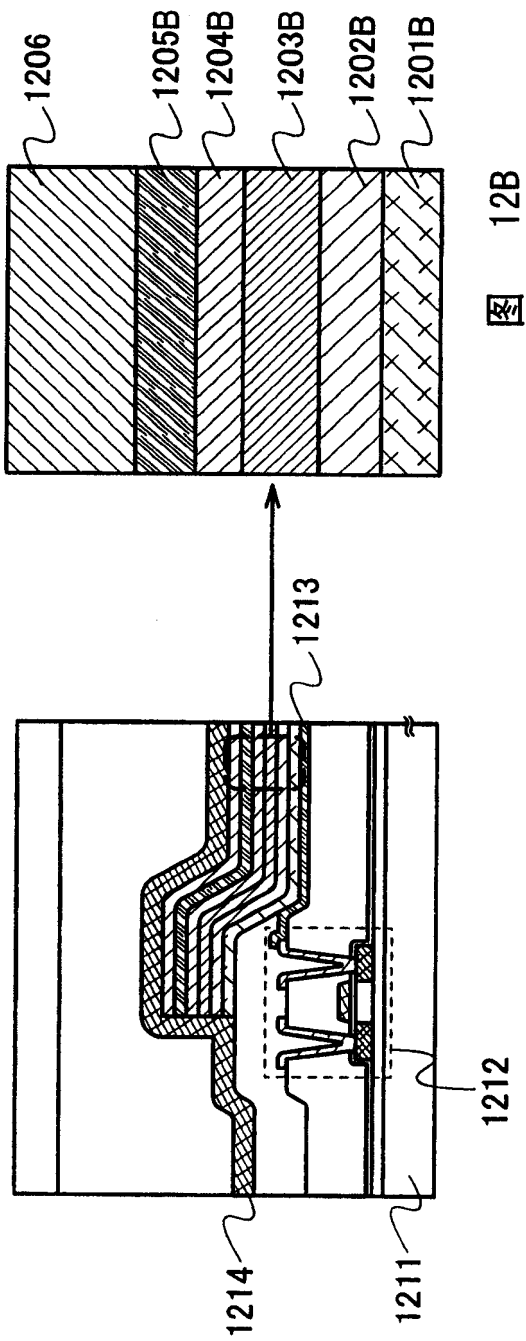


图 12B

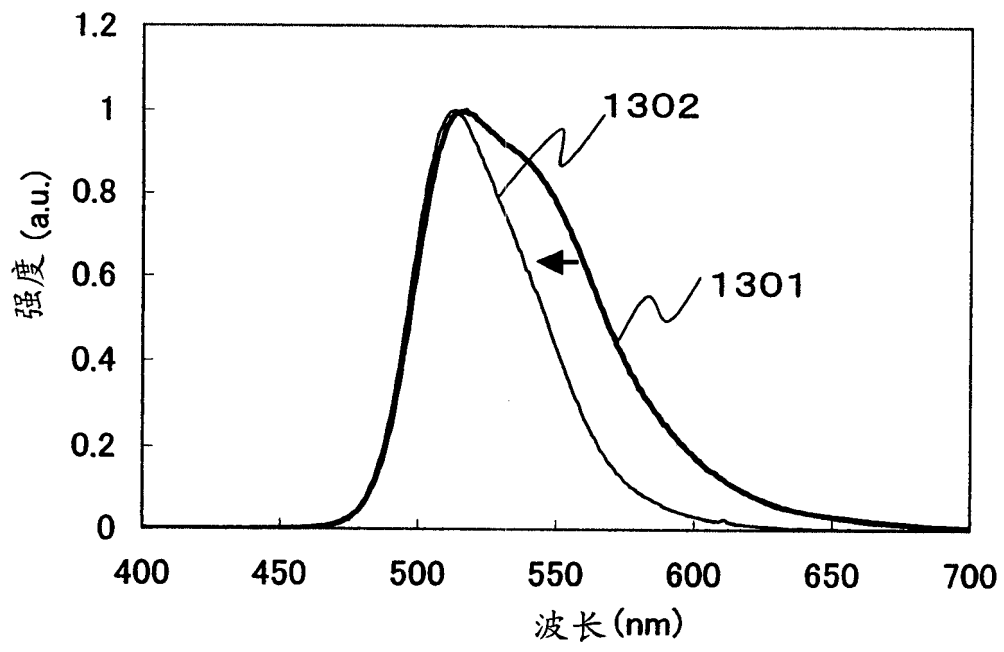


图 13

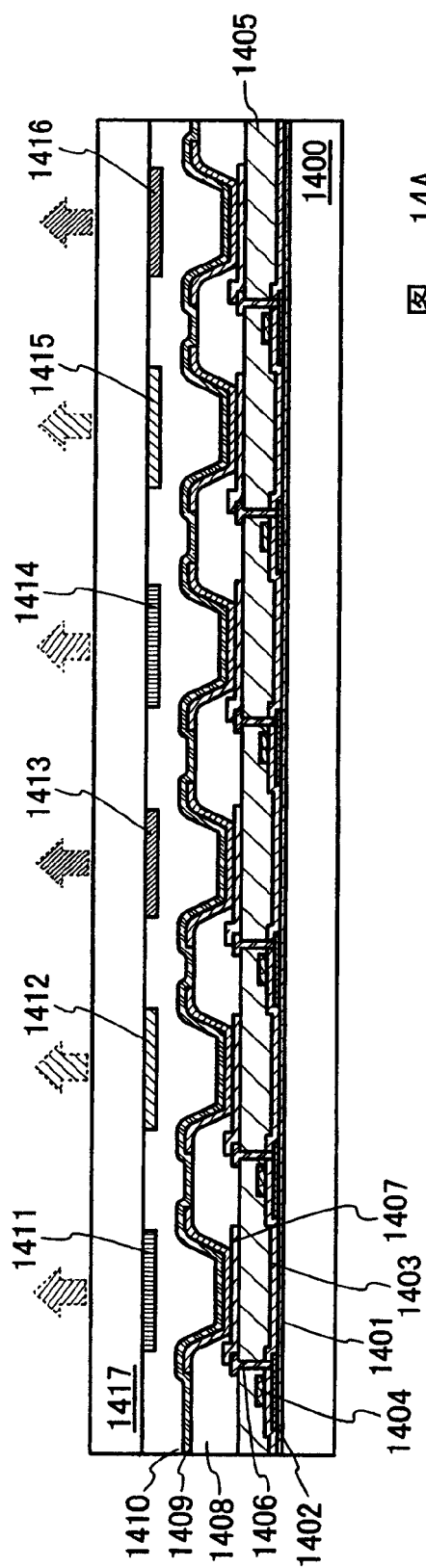


图 14A

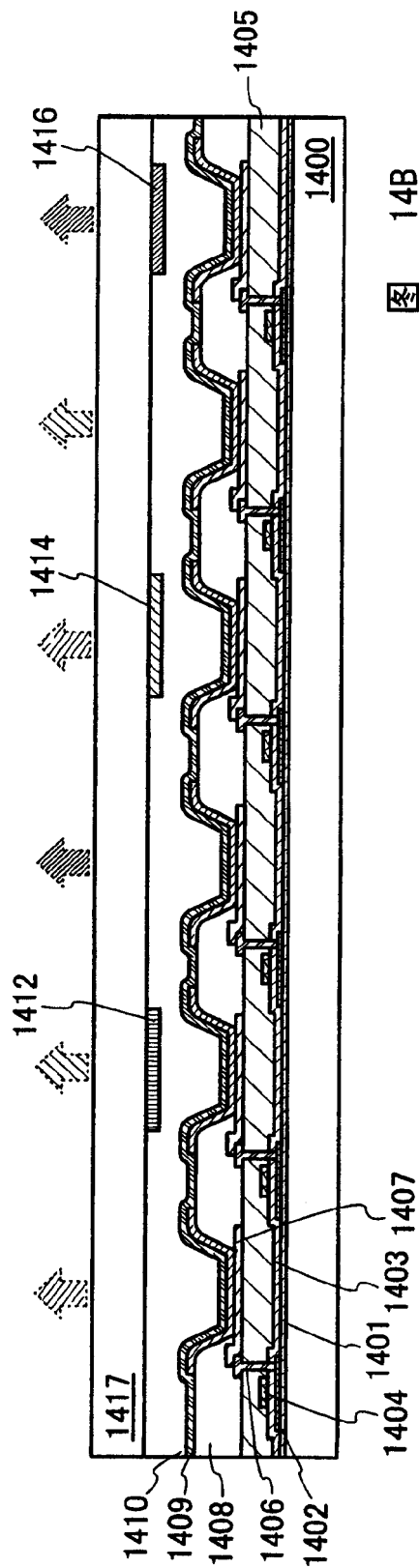


图 14B

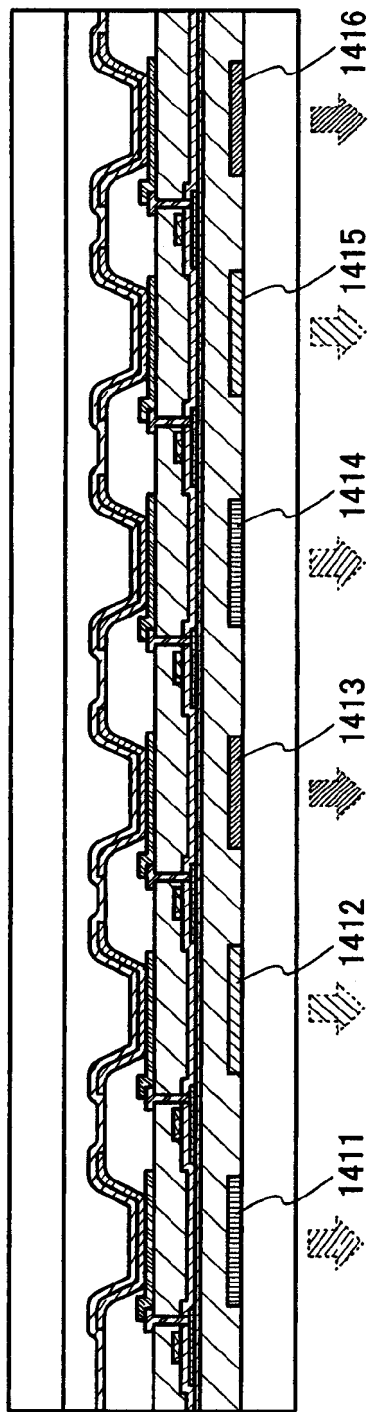


图 15A

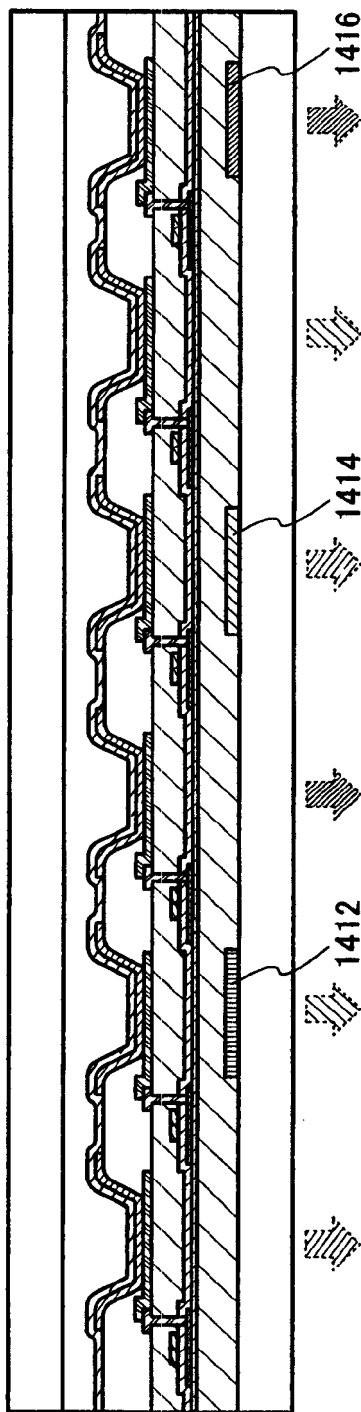


图 15B

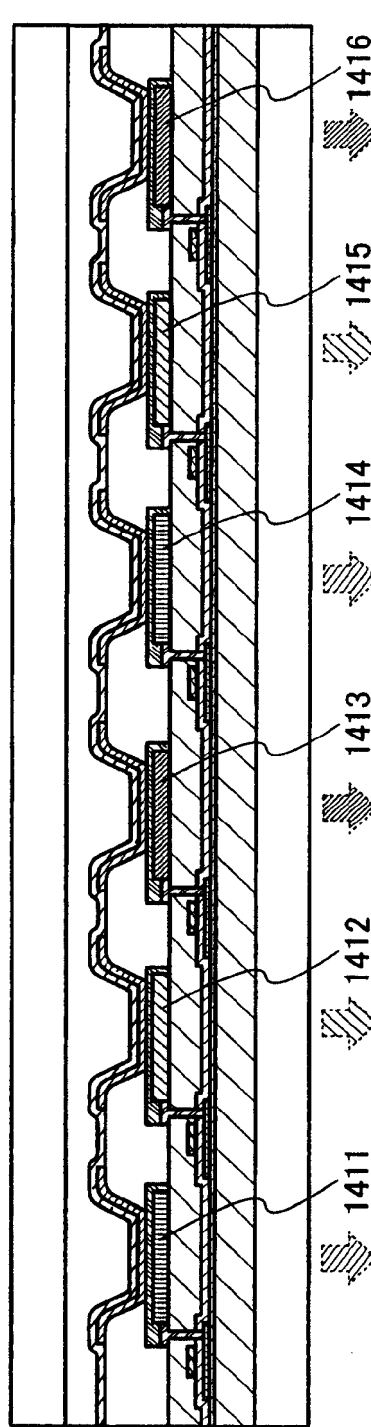


图 15C

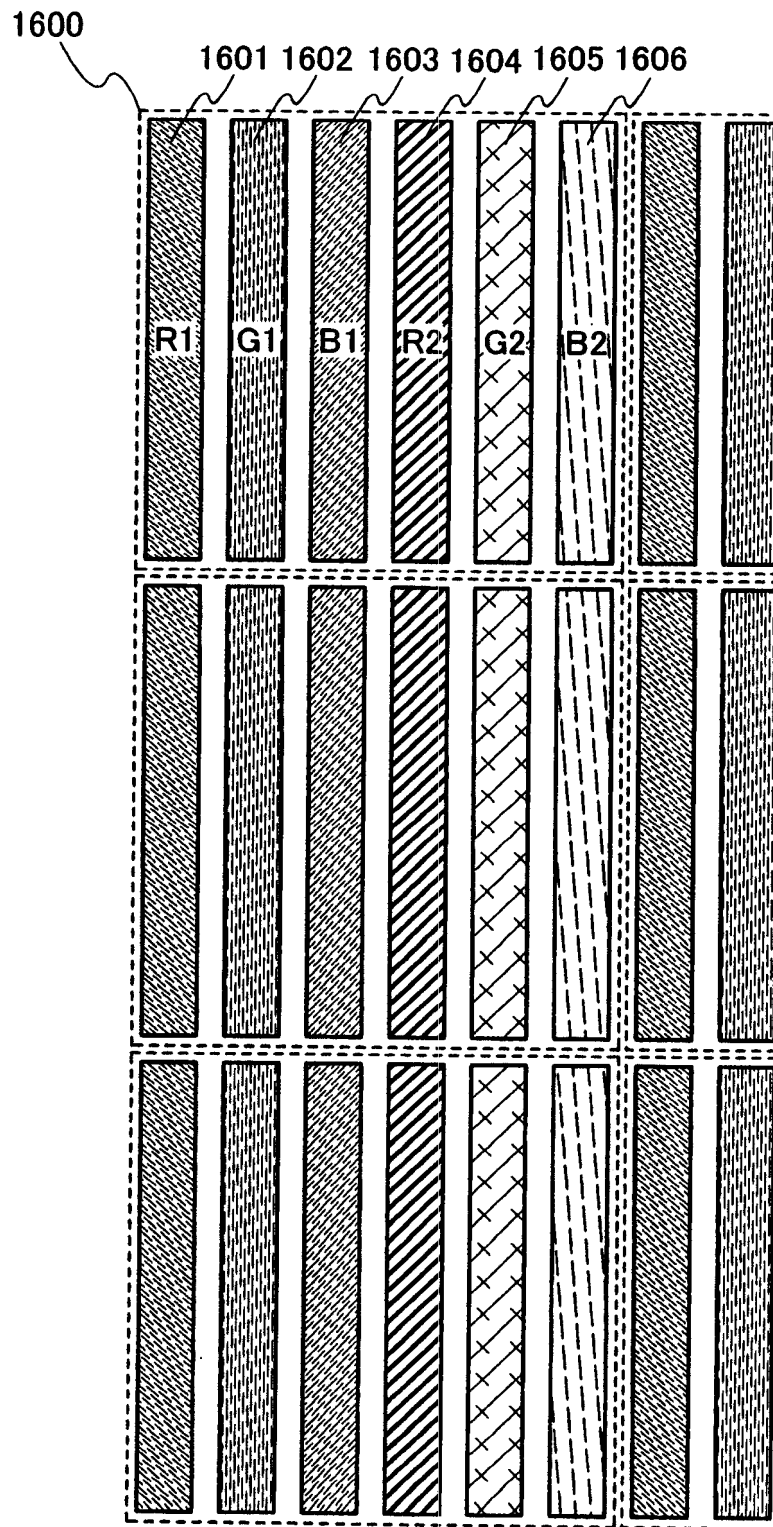


图 16

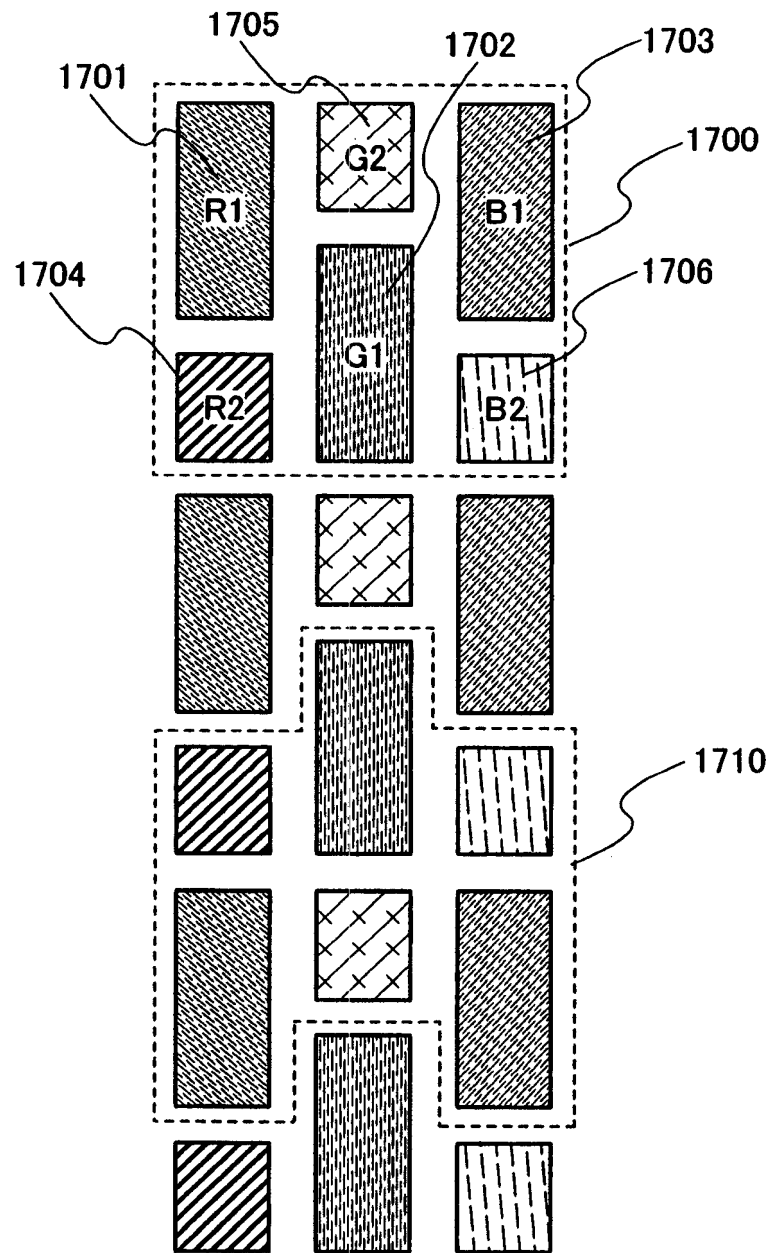


图 17

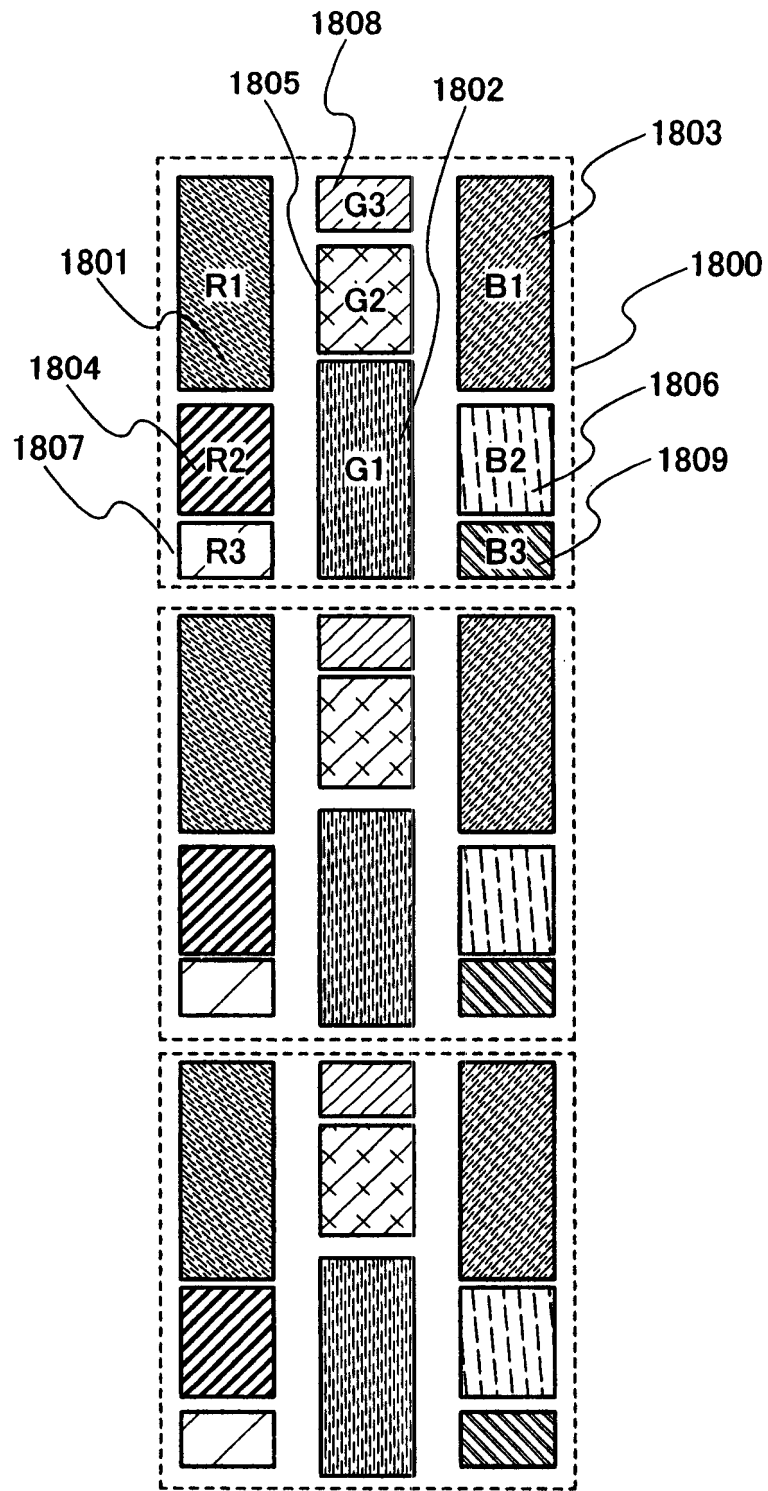


图 18

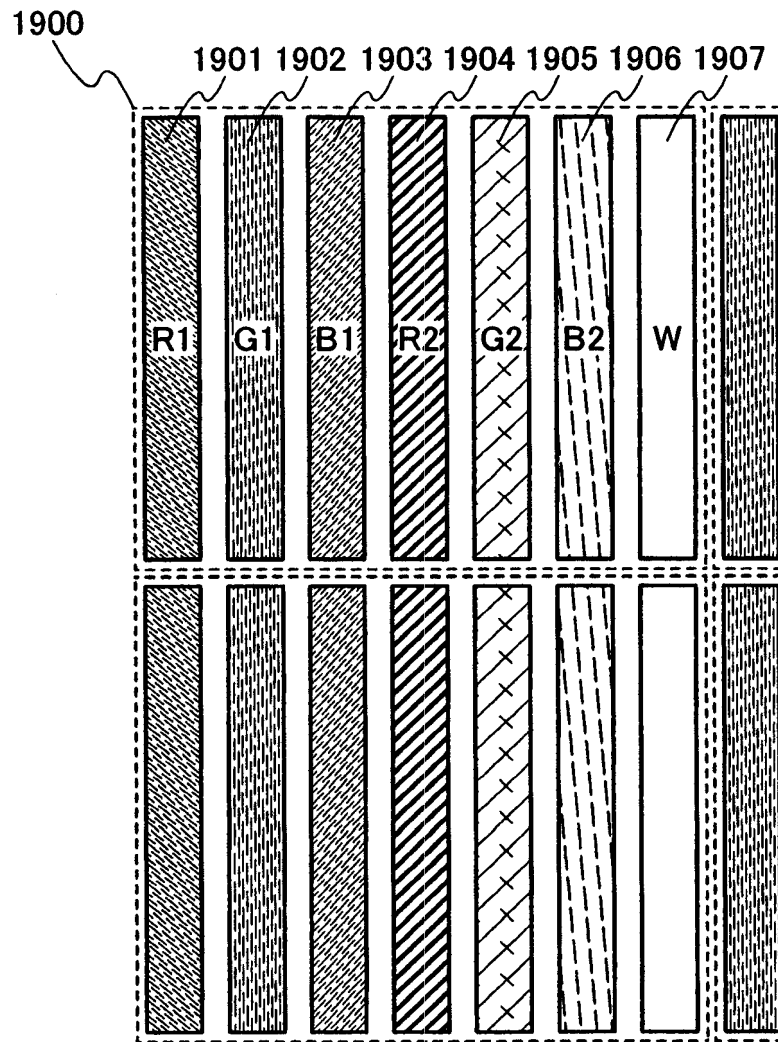


图 19A

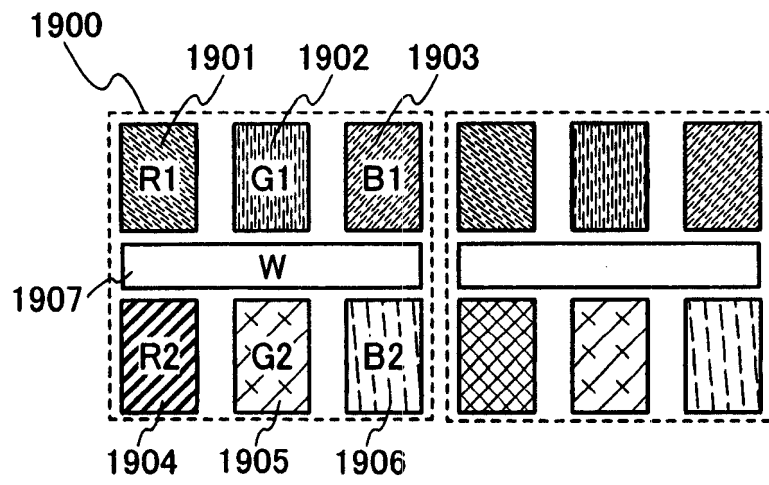


图 19B

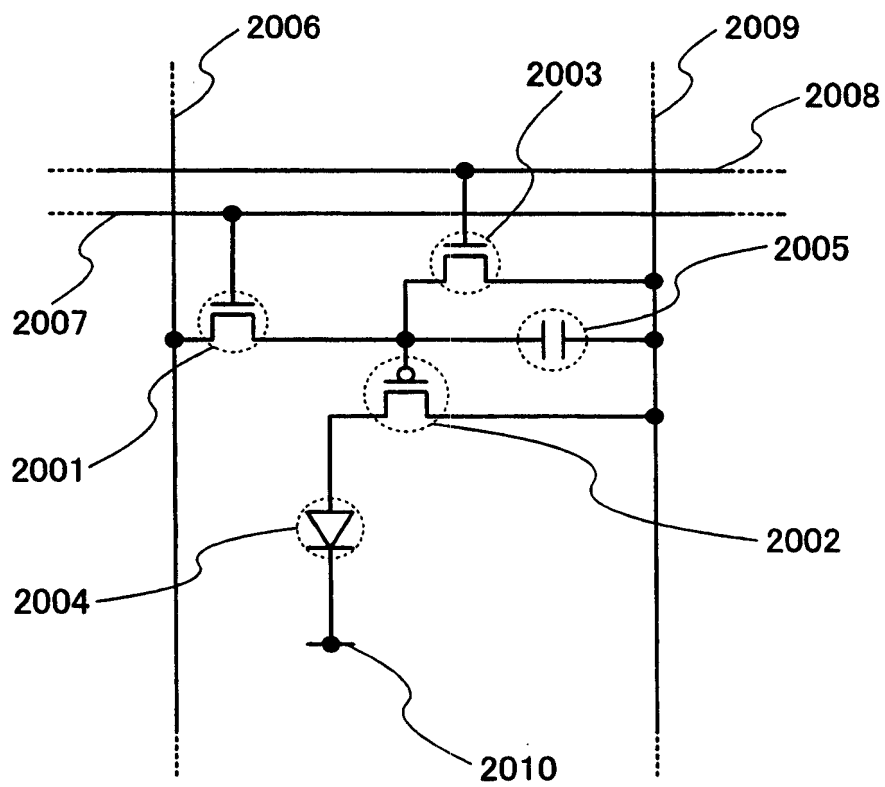


图 20

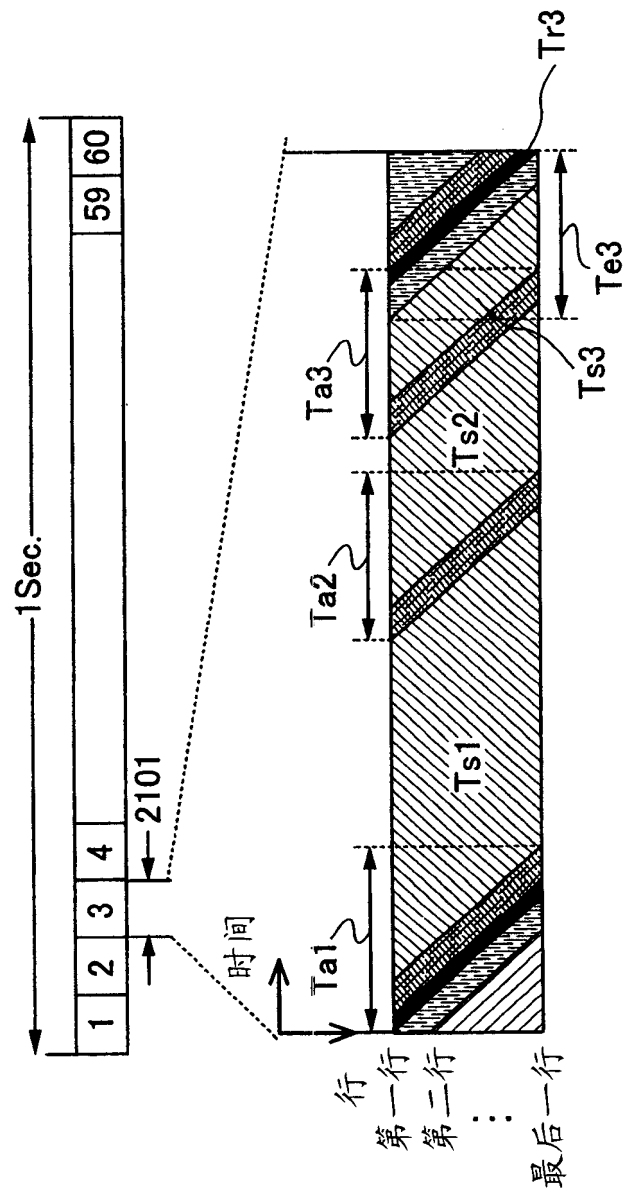


图 21

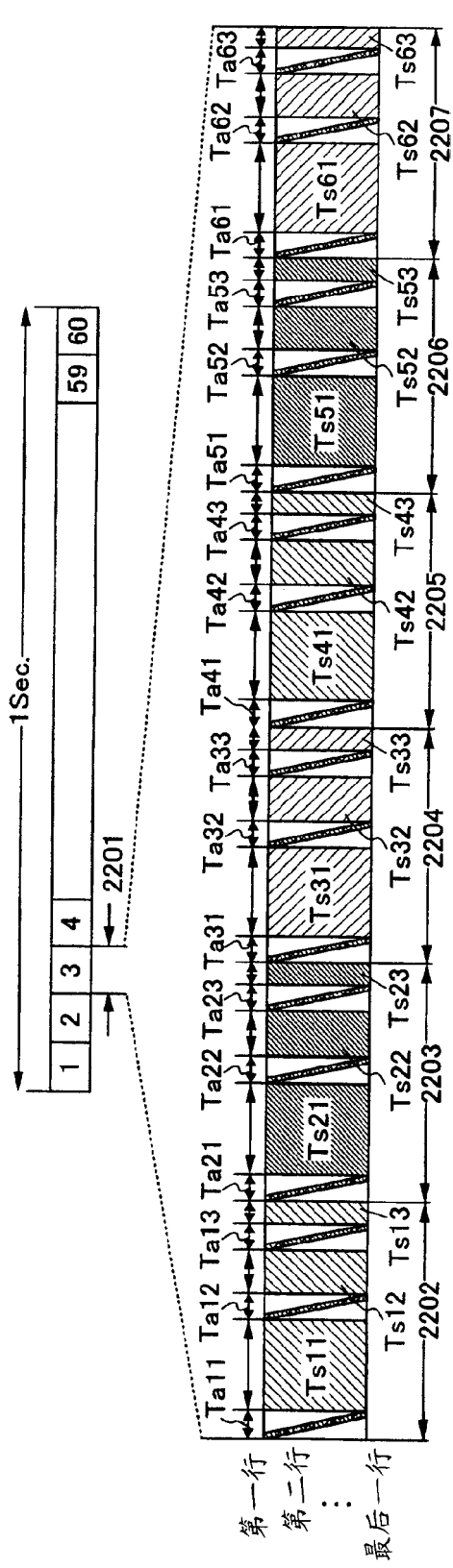


图 22A

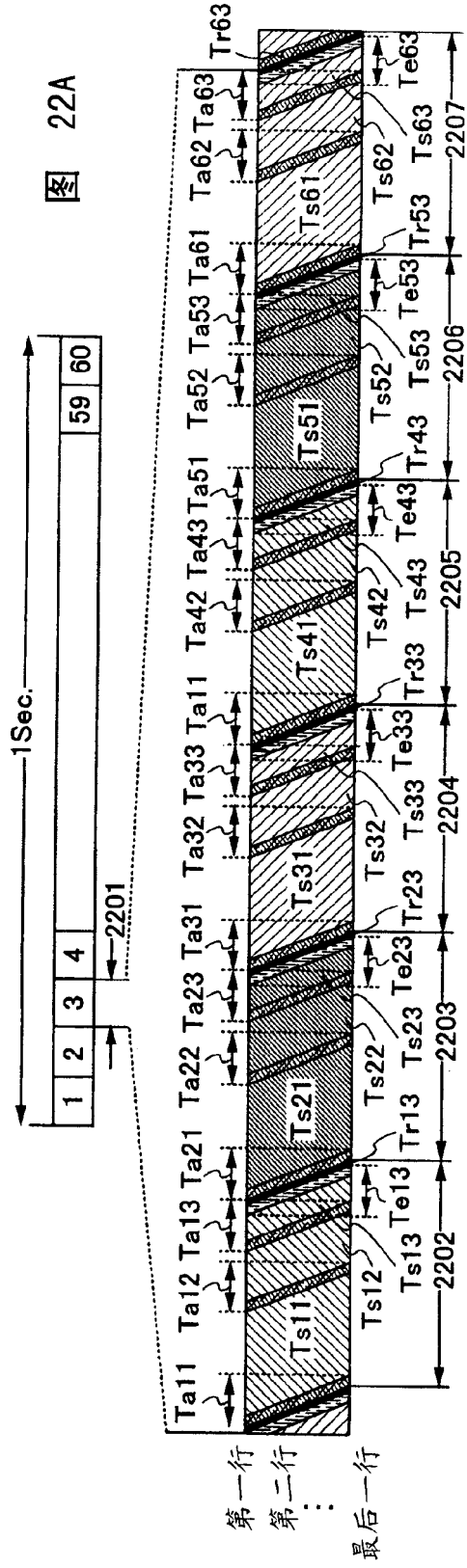


图 22B

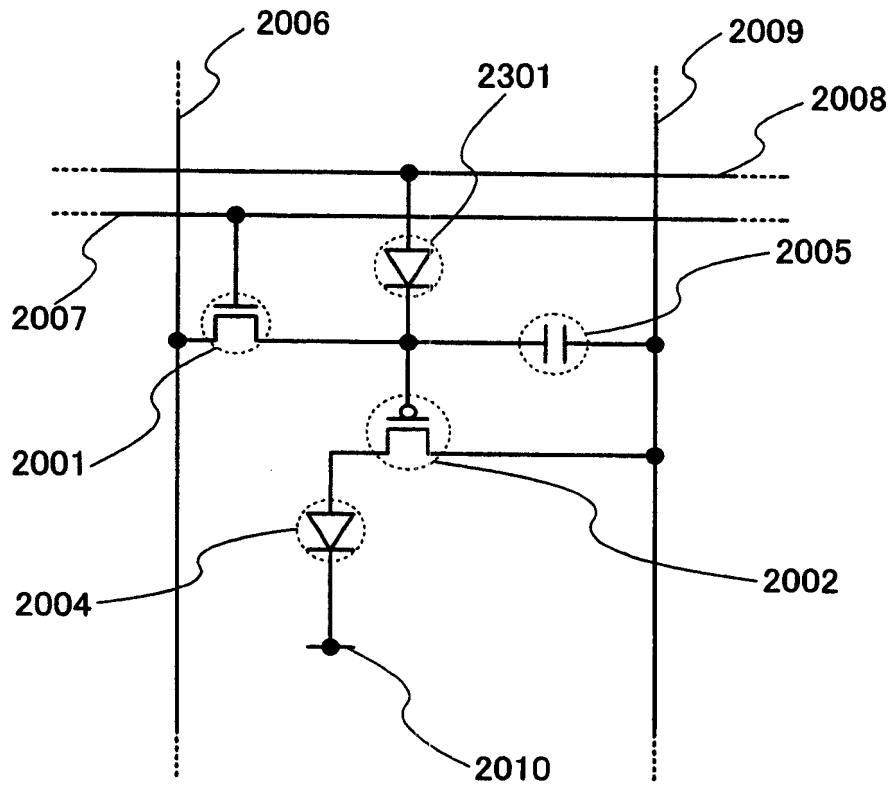


图 23

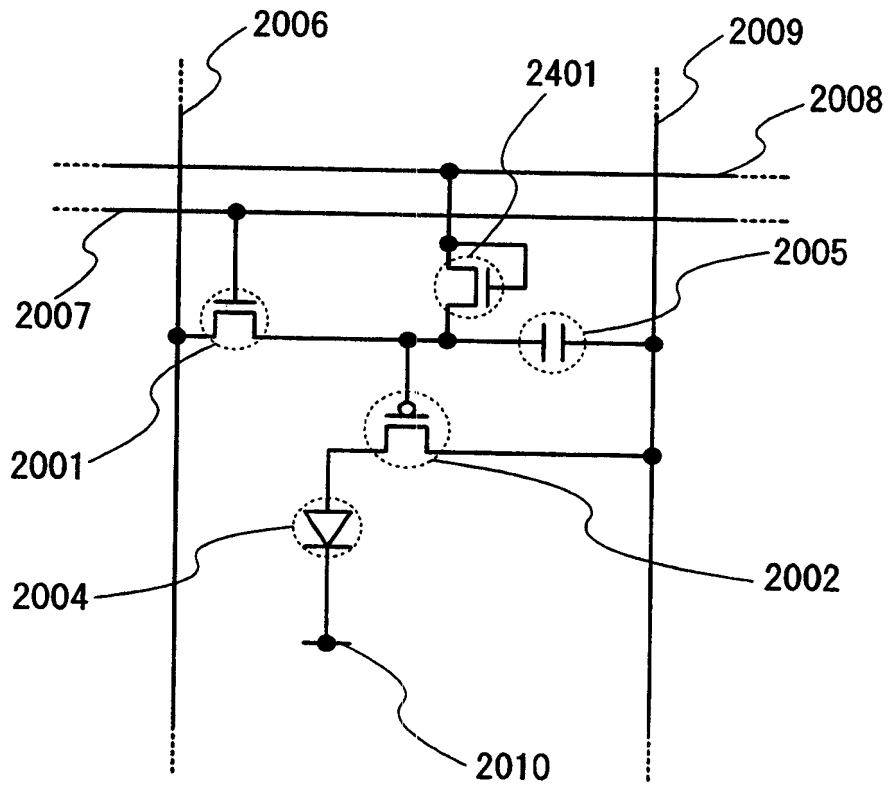


图 24

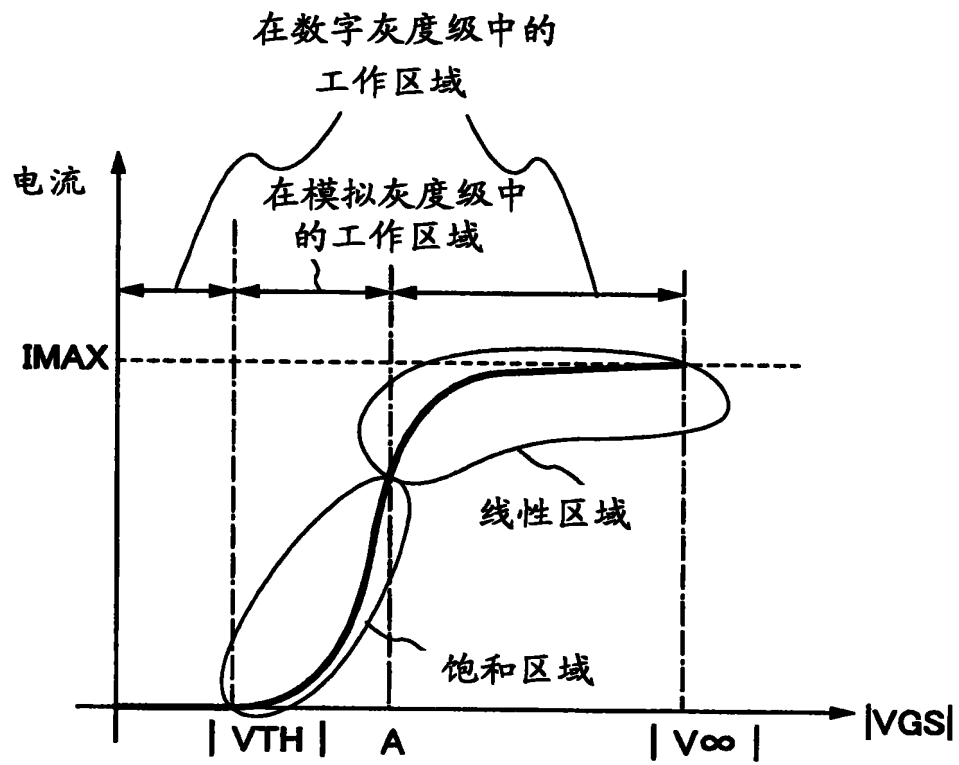


图 25

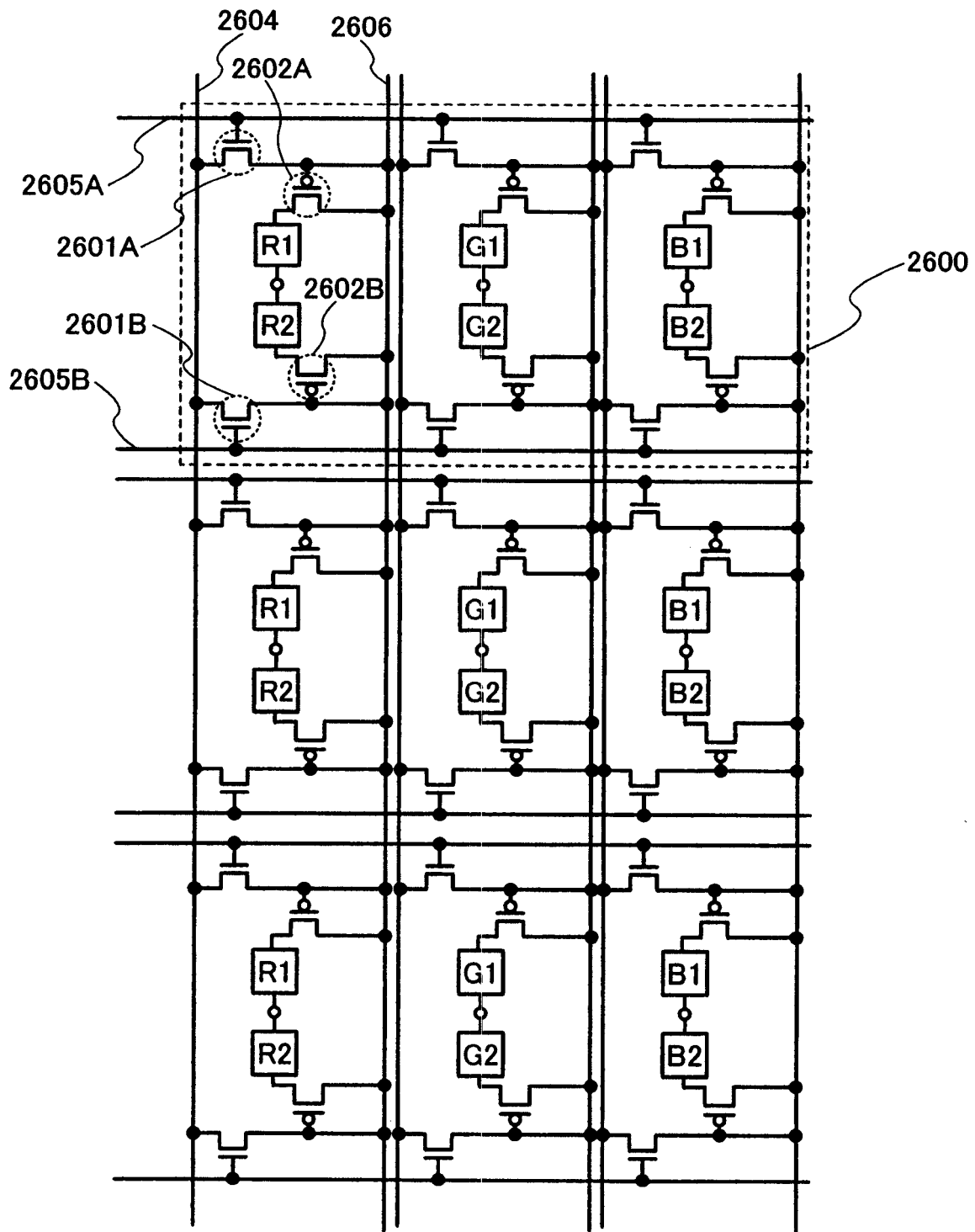


图 26

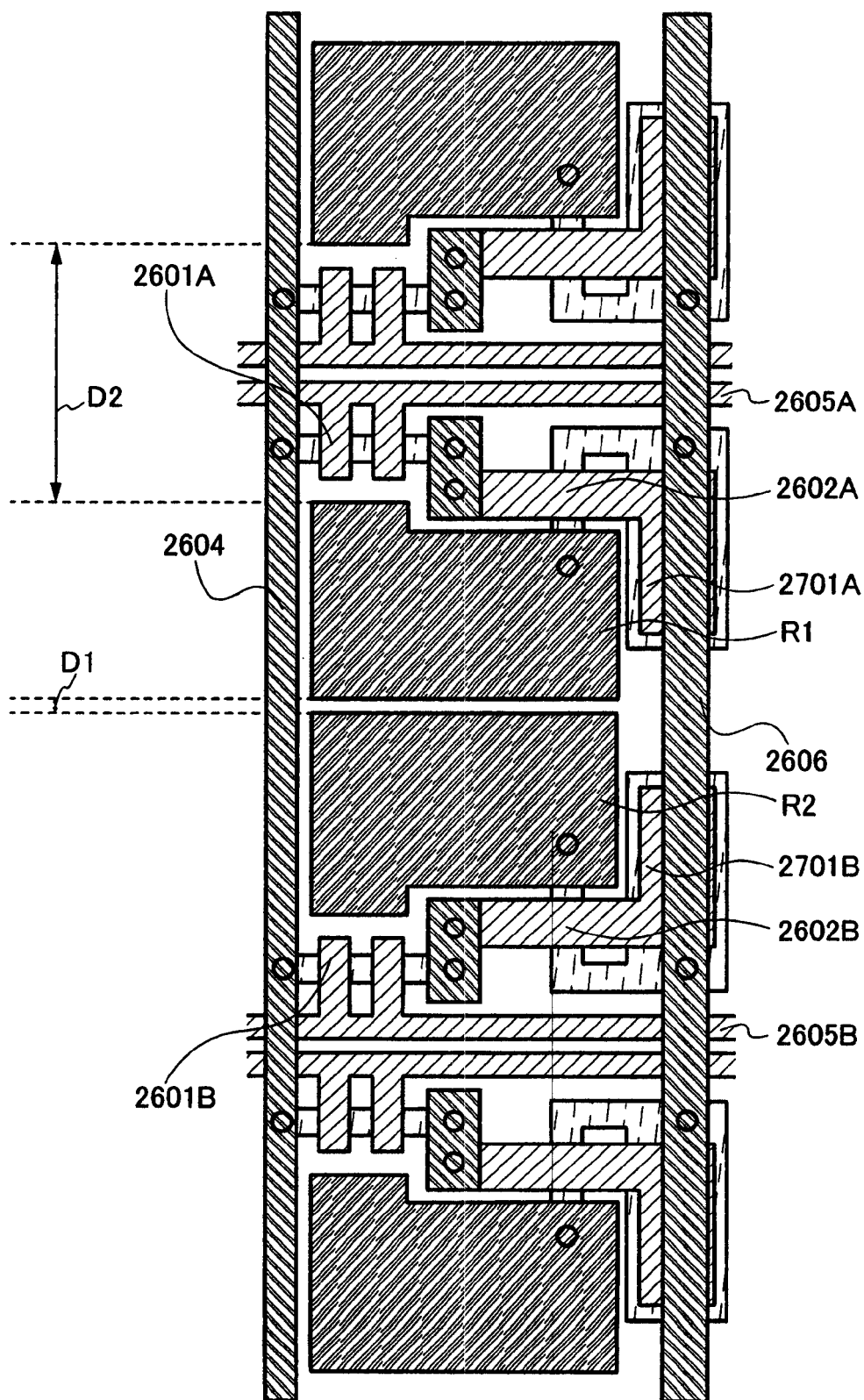


图 27

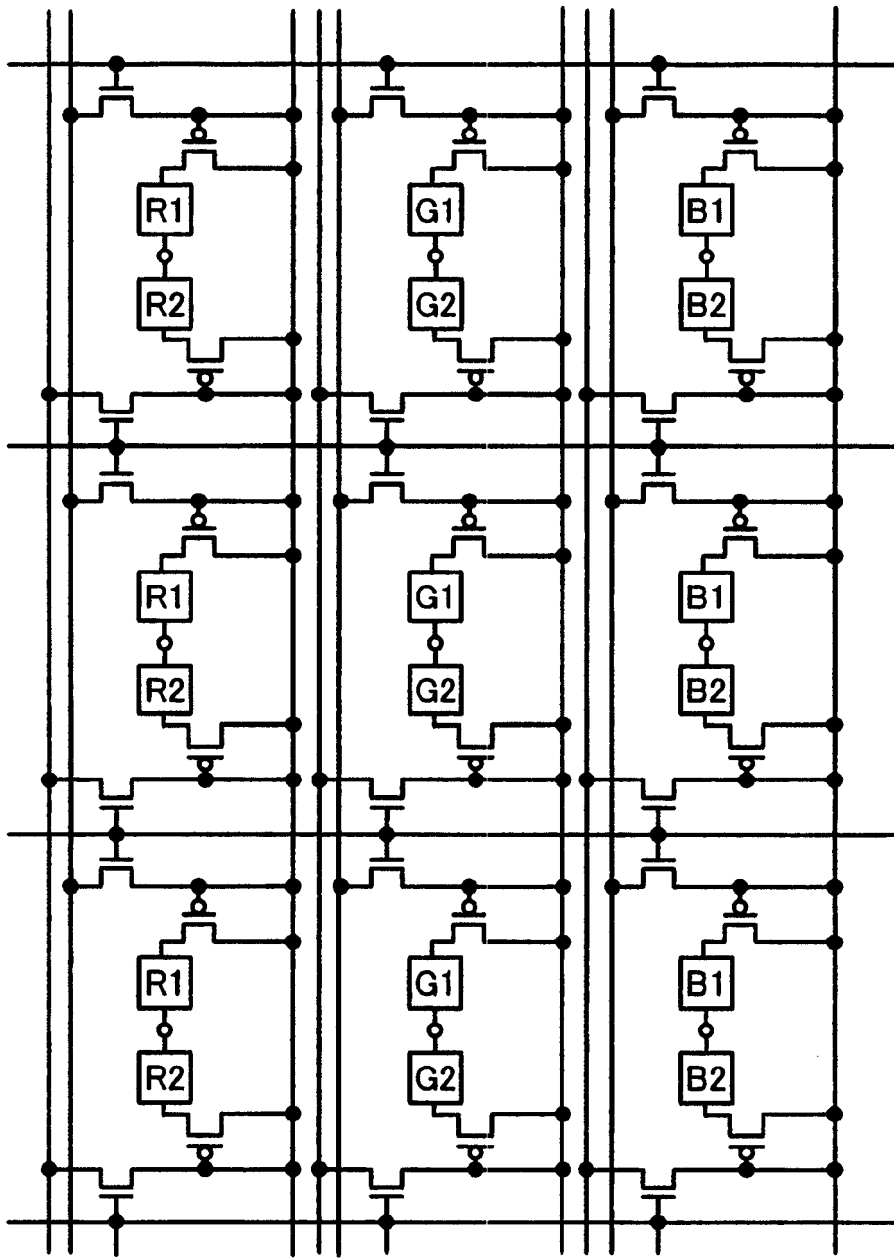


图 28

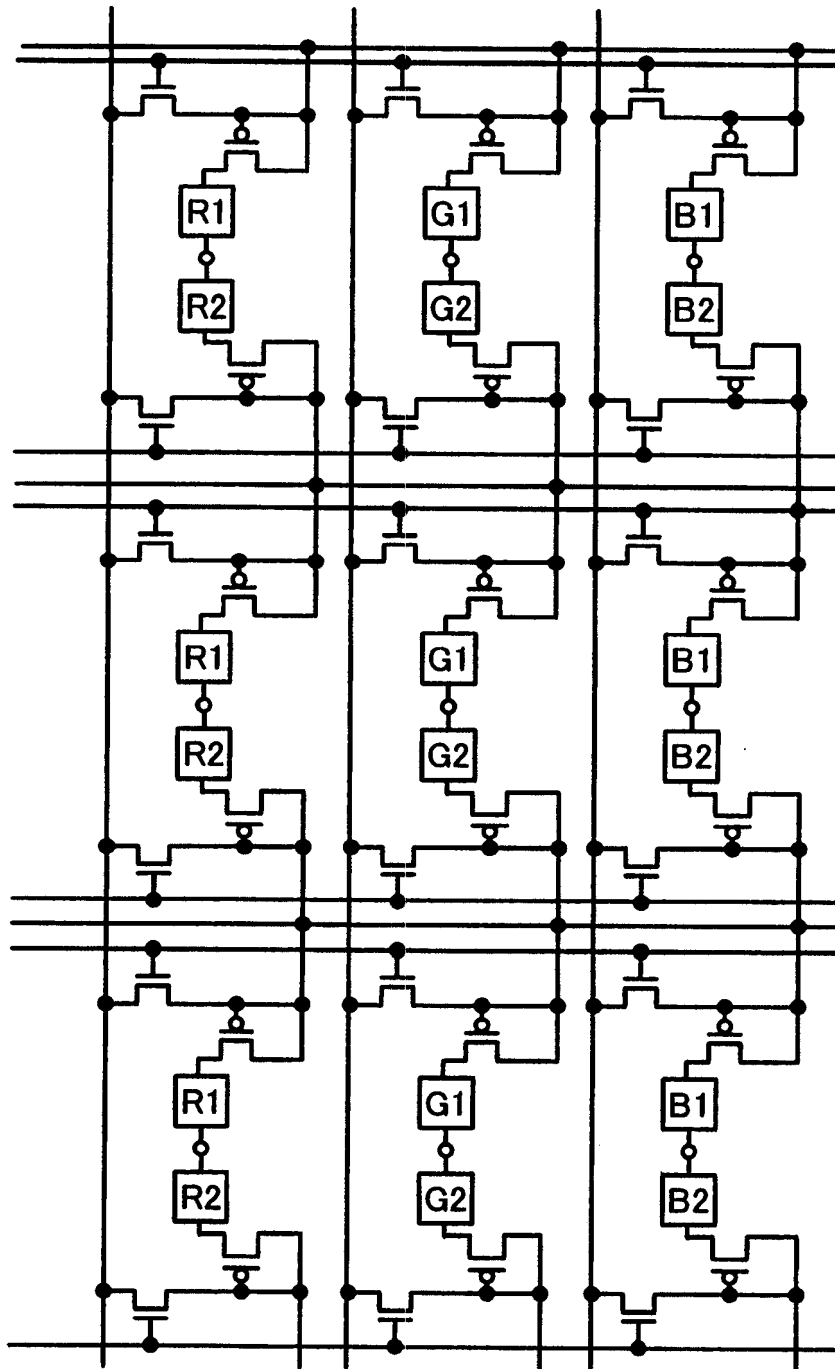


图 29

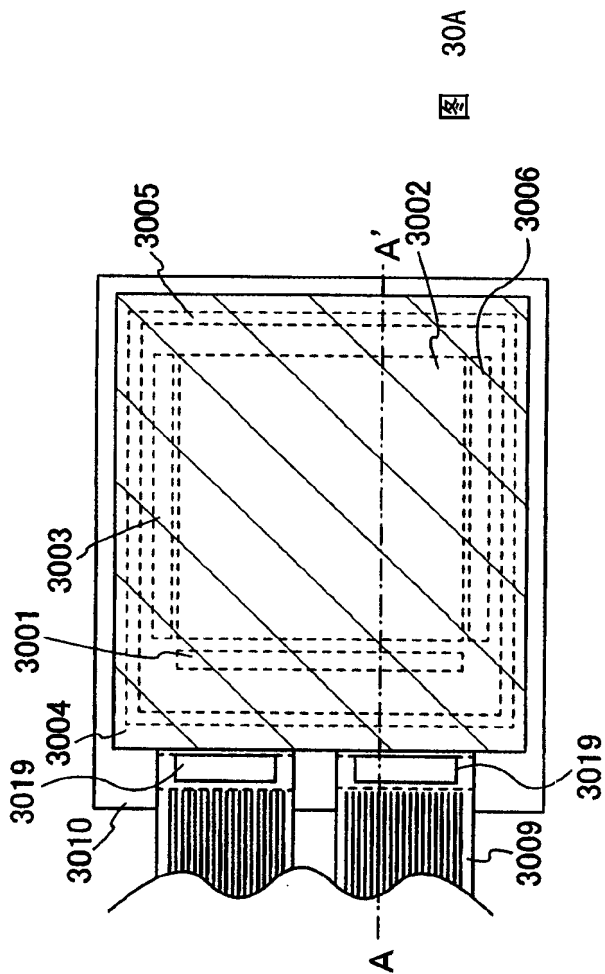


图 30A

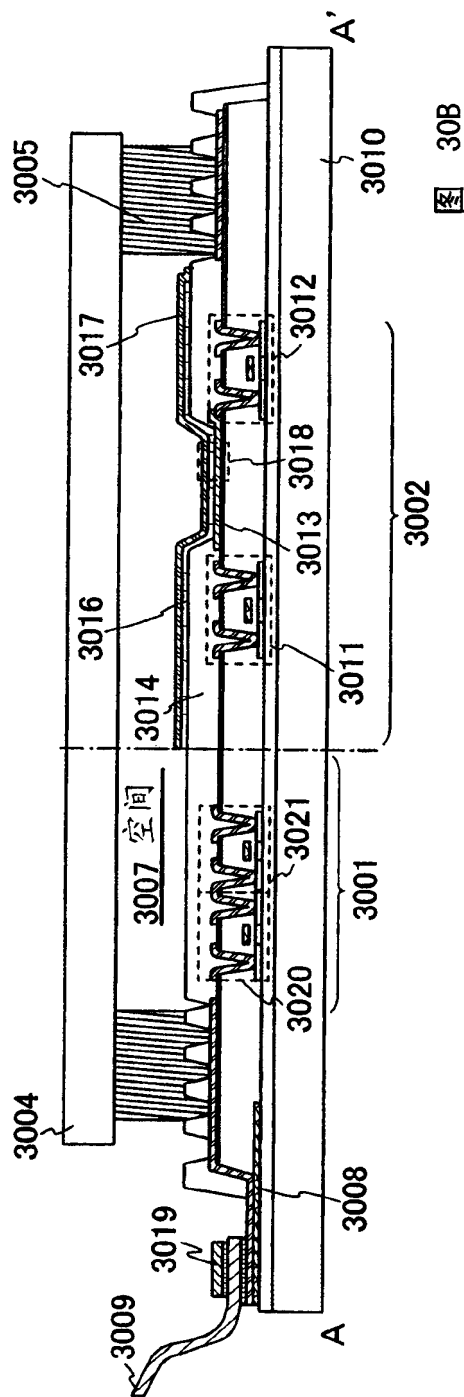


图 30B

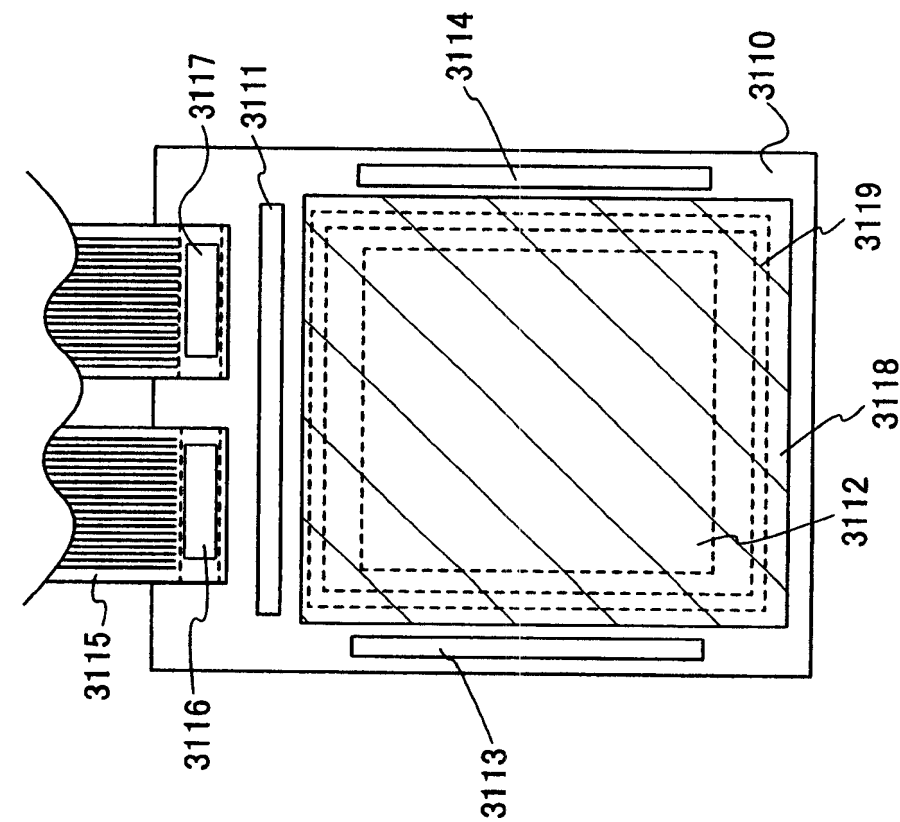


图 31A

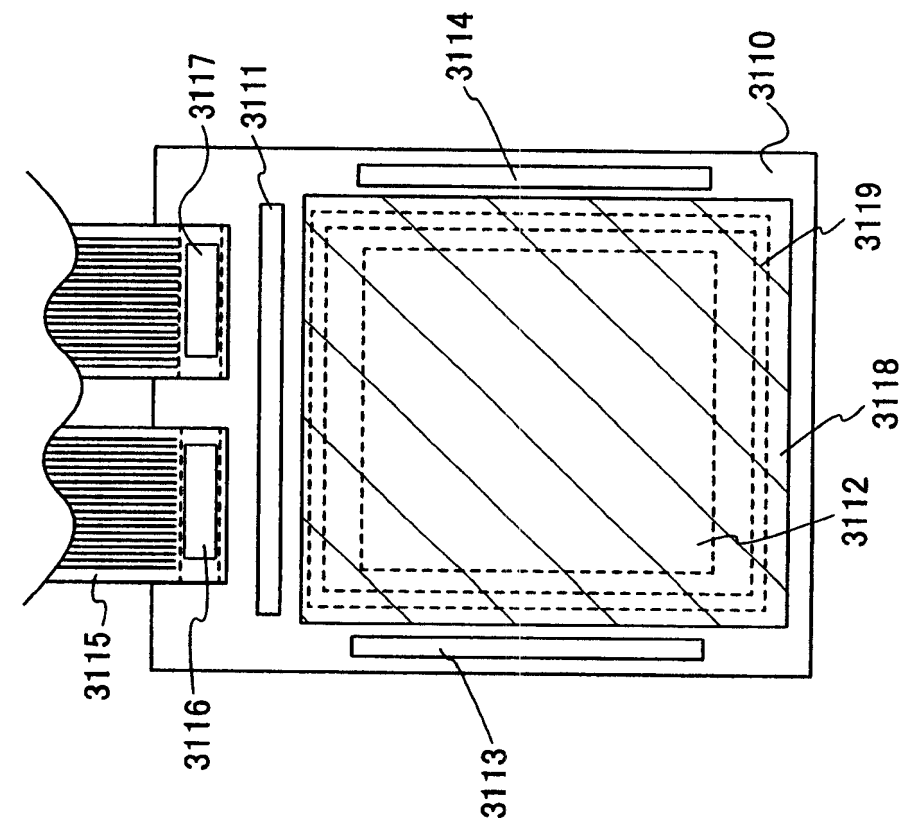


图 31B

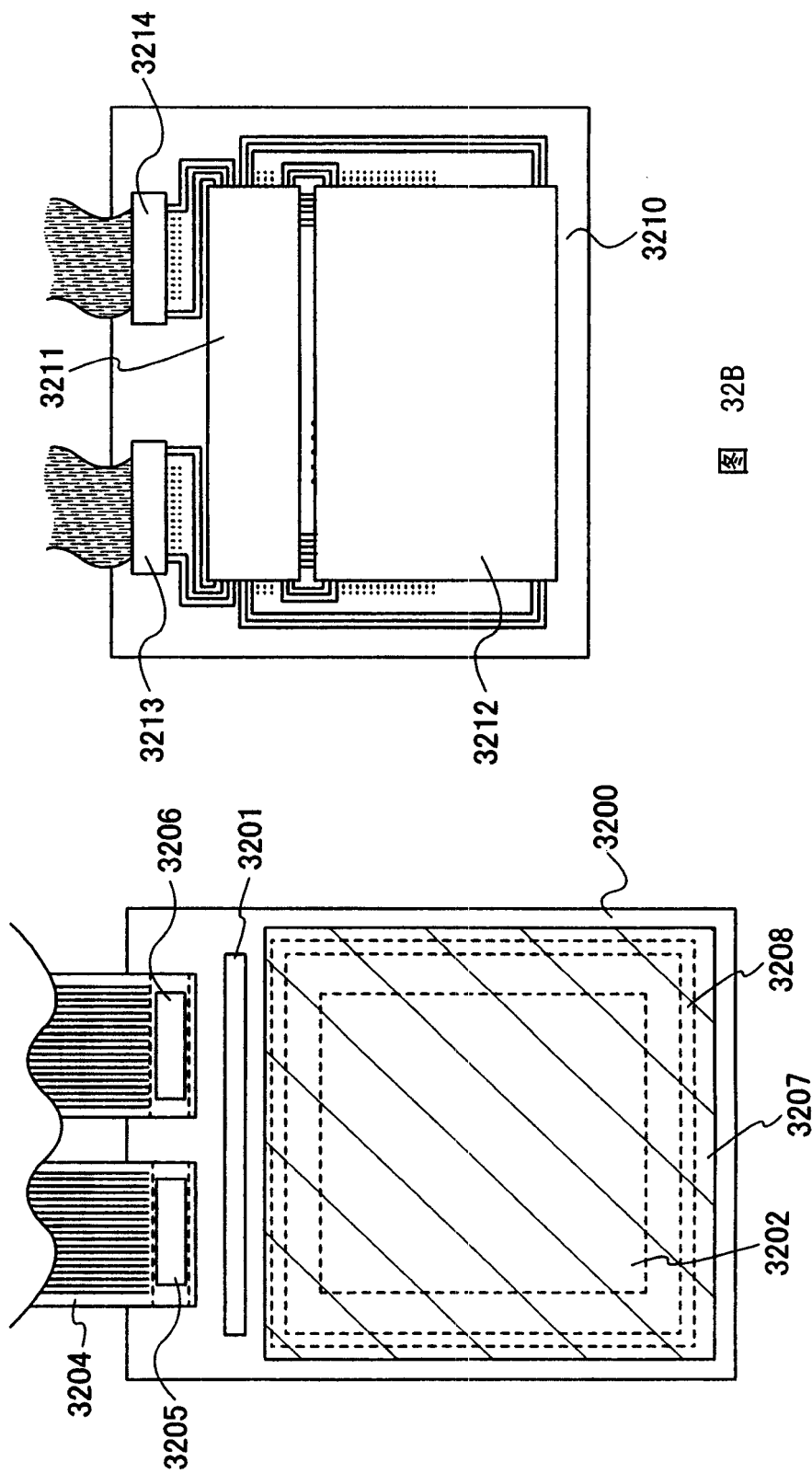


图 32B

图 32A

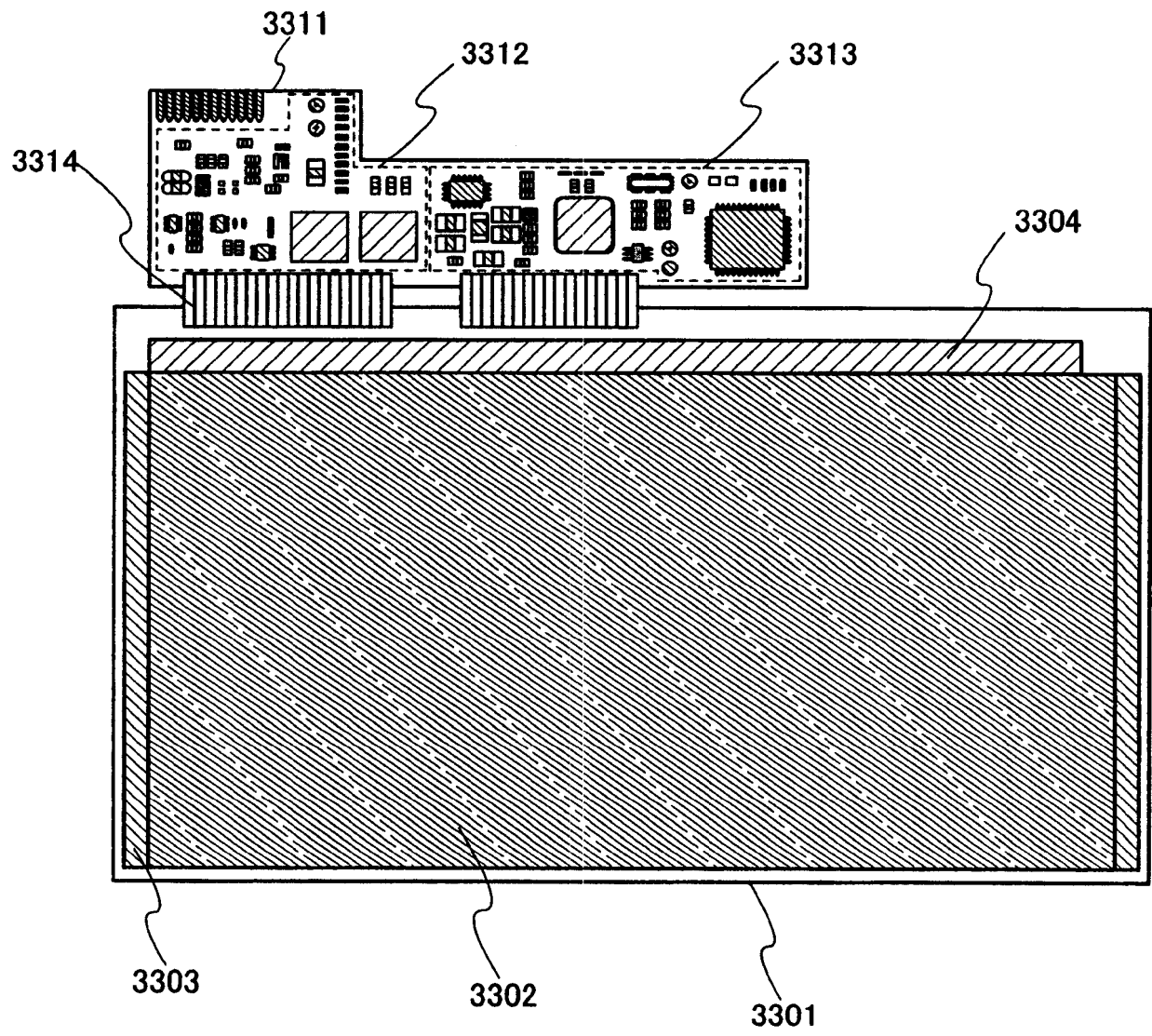


图 33

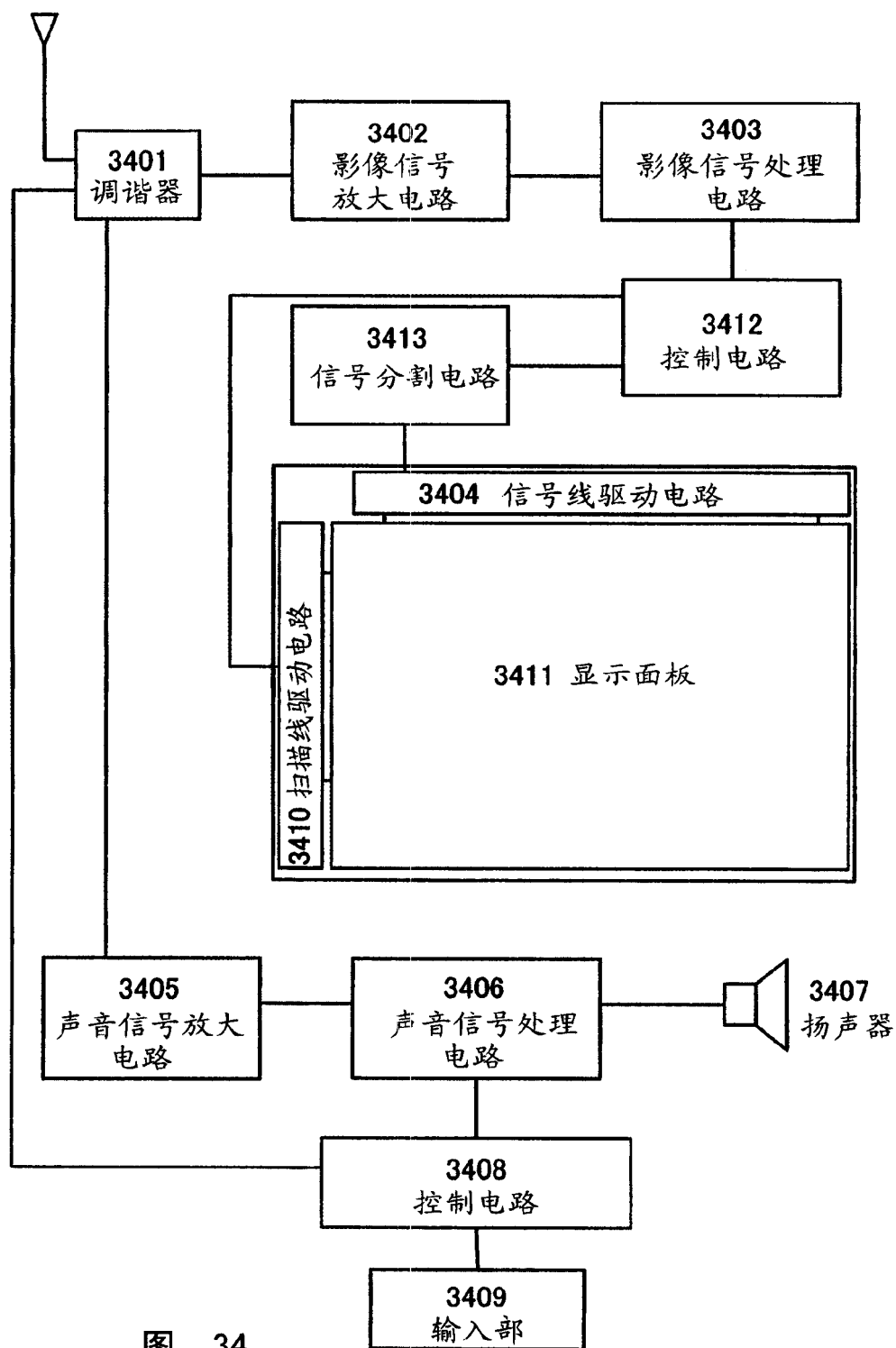


图 34

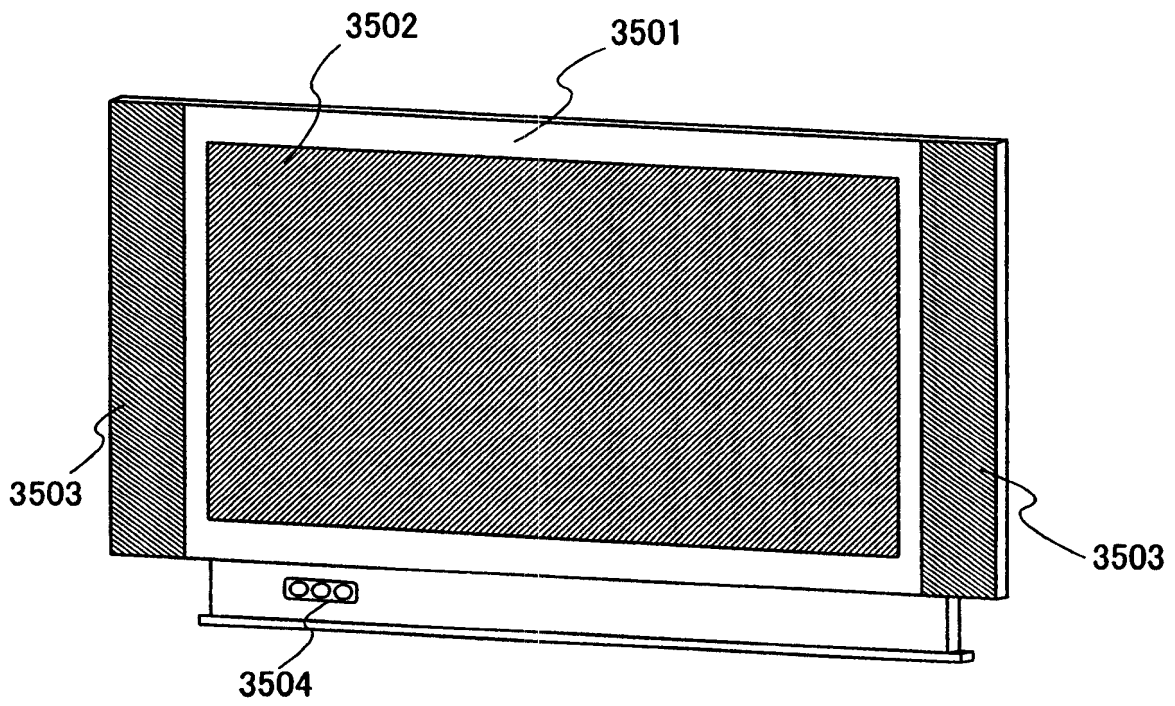


图 35A

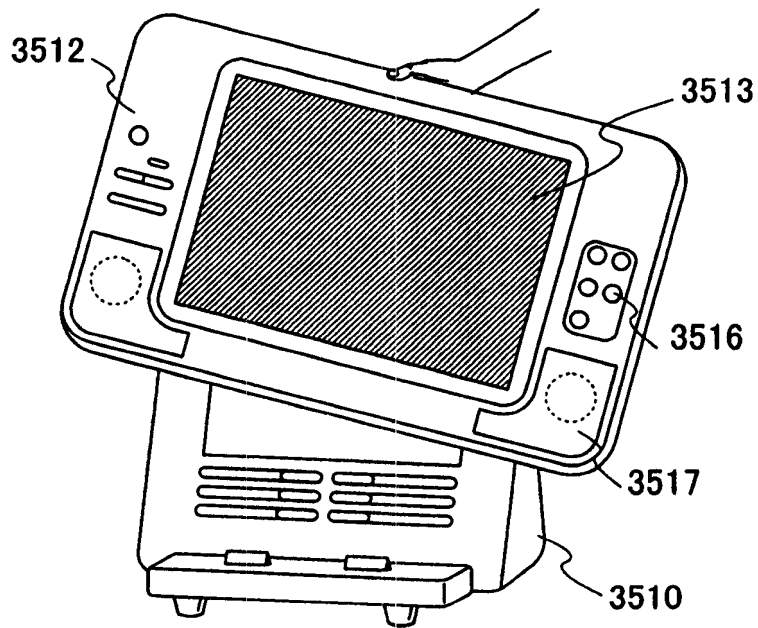


图 35B

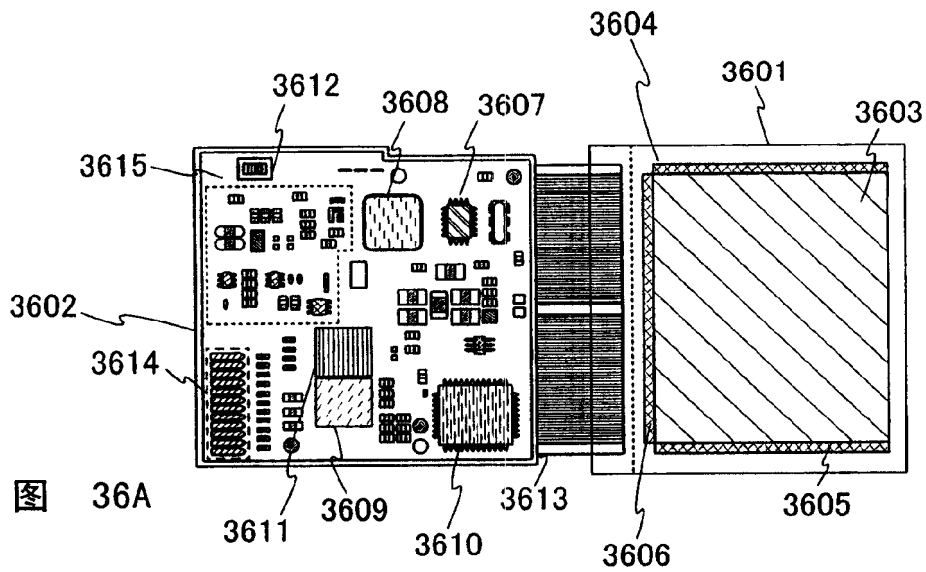


图 36A

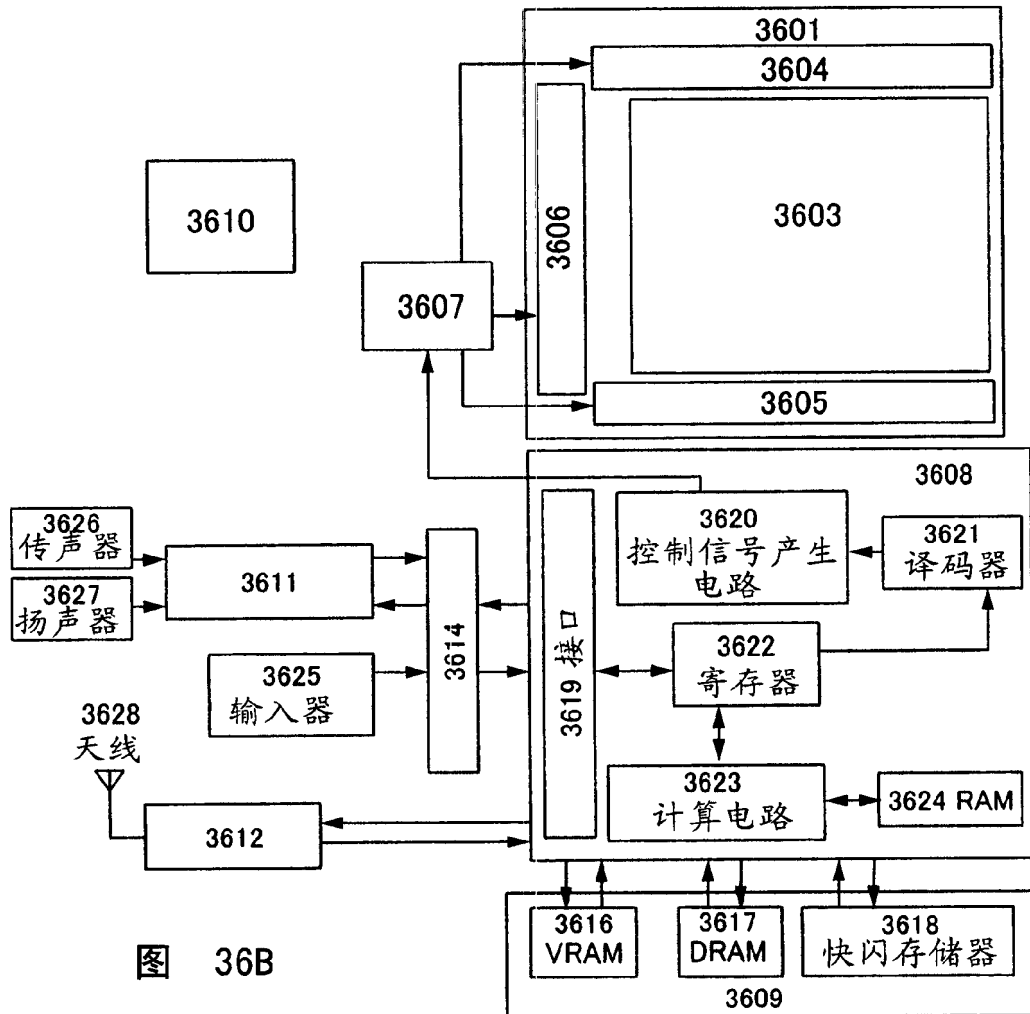


图 36B

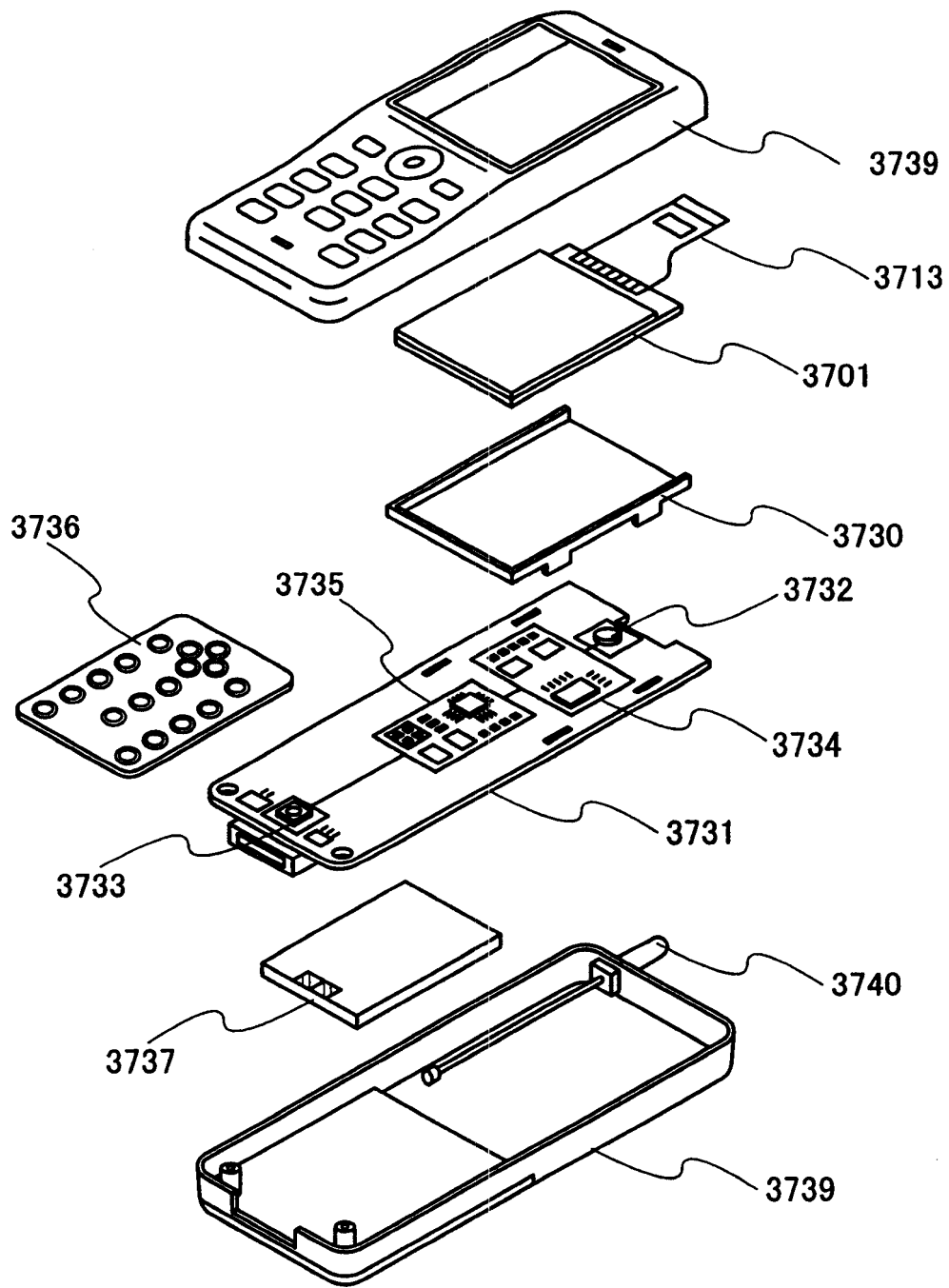


图 37

图 38A

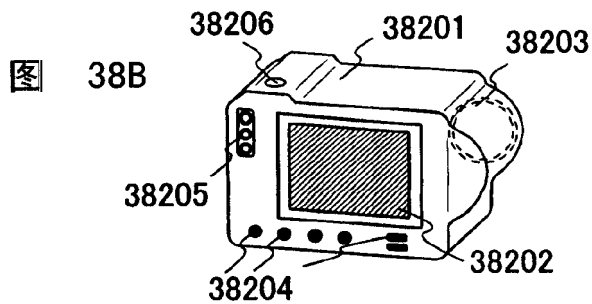
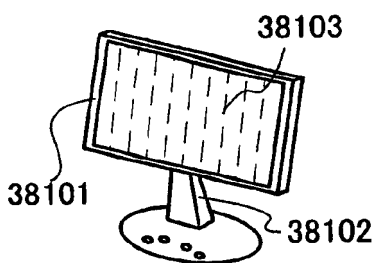


图 38C

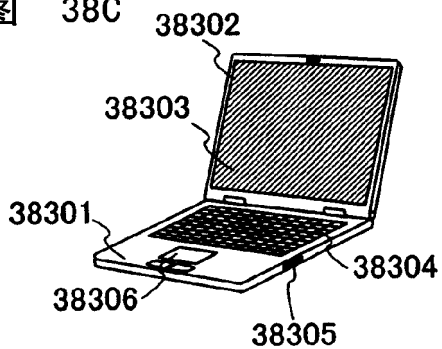


图 38D

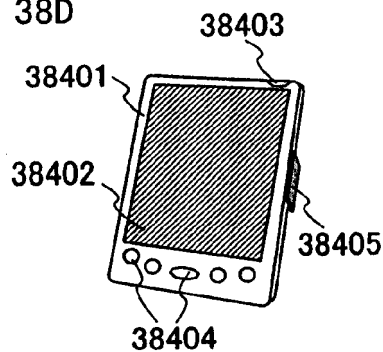


图 38E

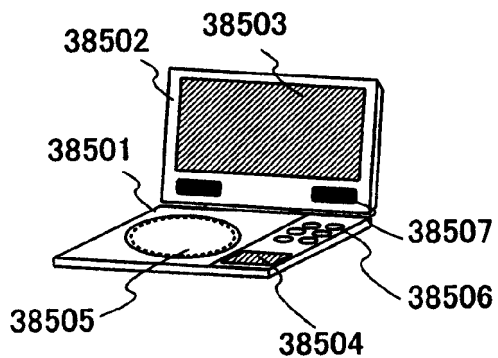


图 38F

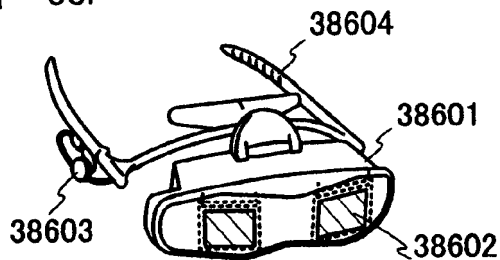


图 38G

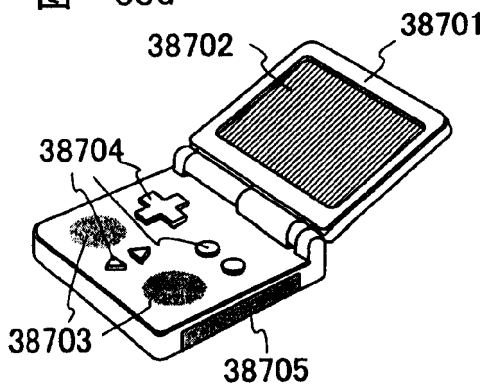
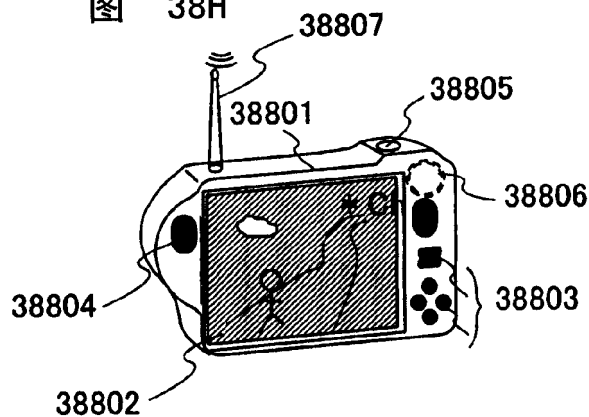


图 38H



色度图

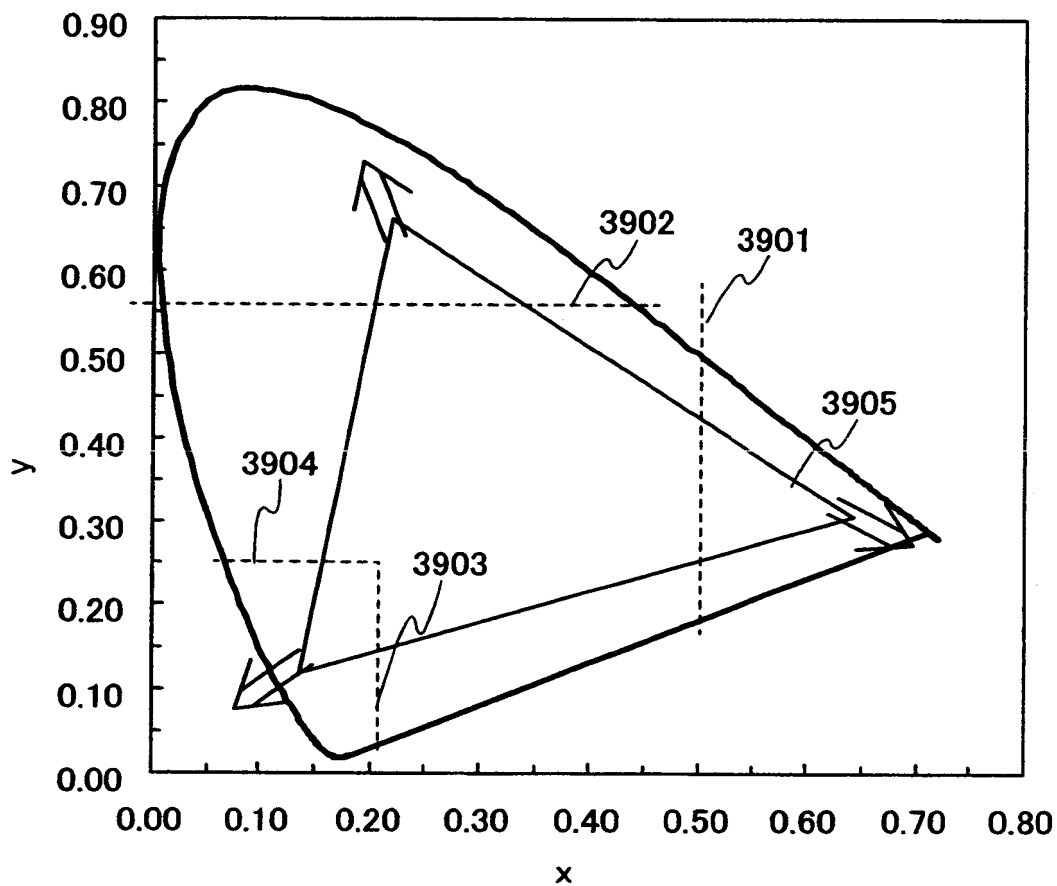


图 39

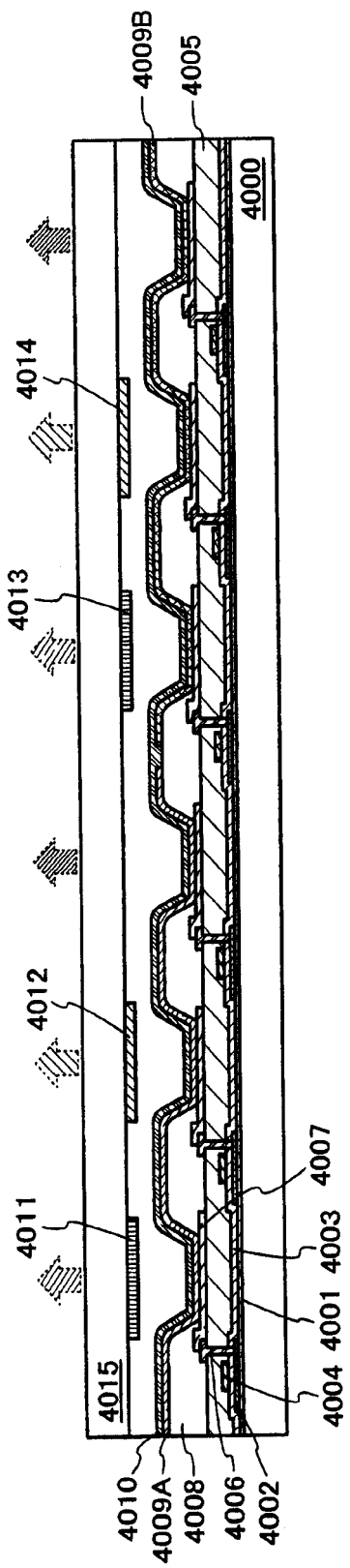


图 40A

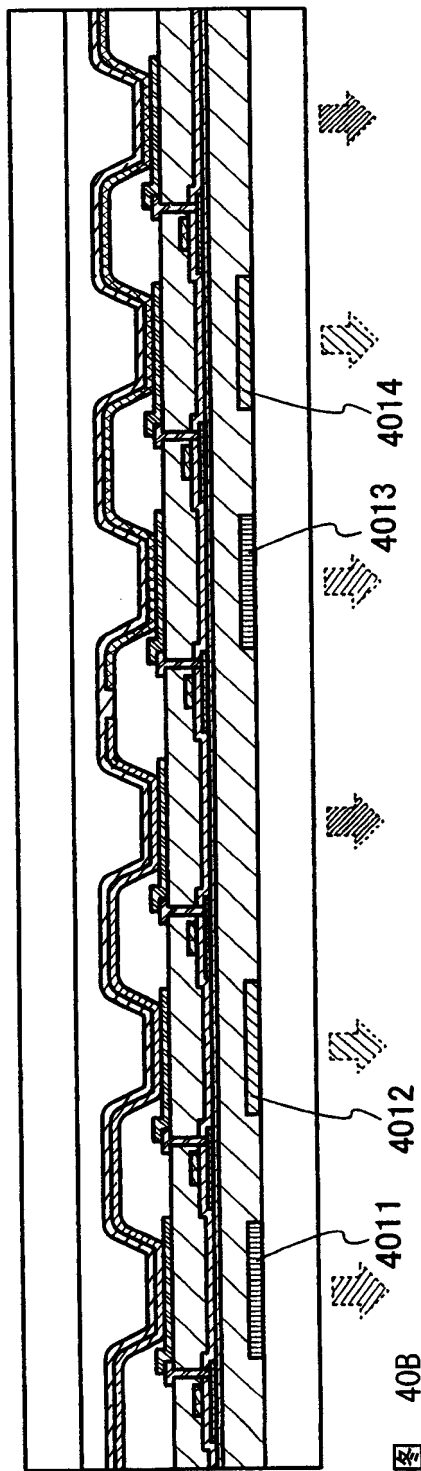


图 40B

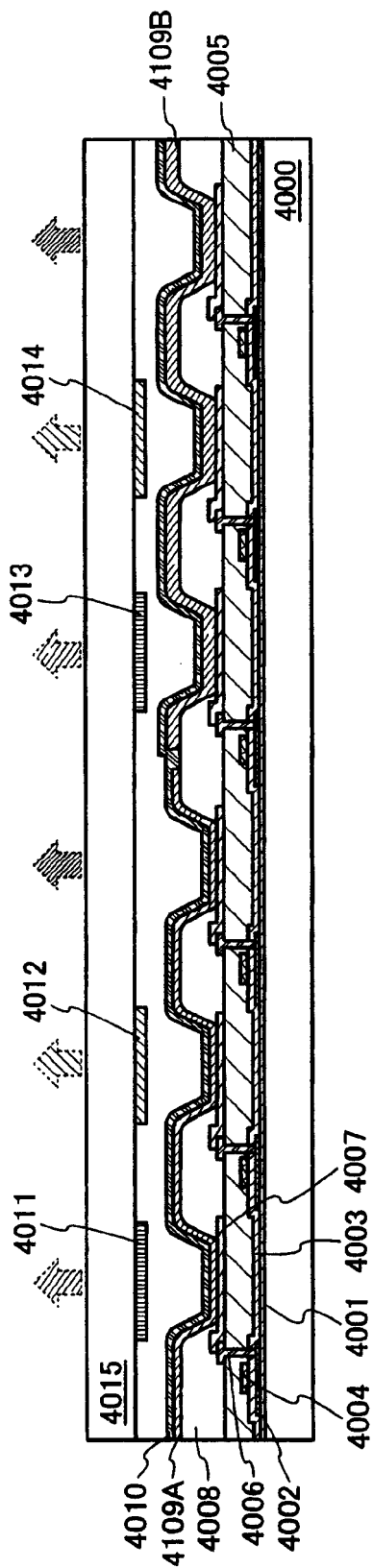


图 41A

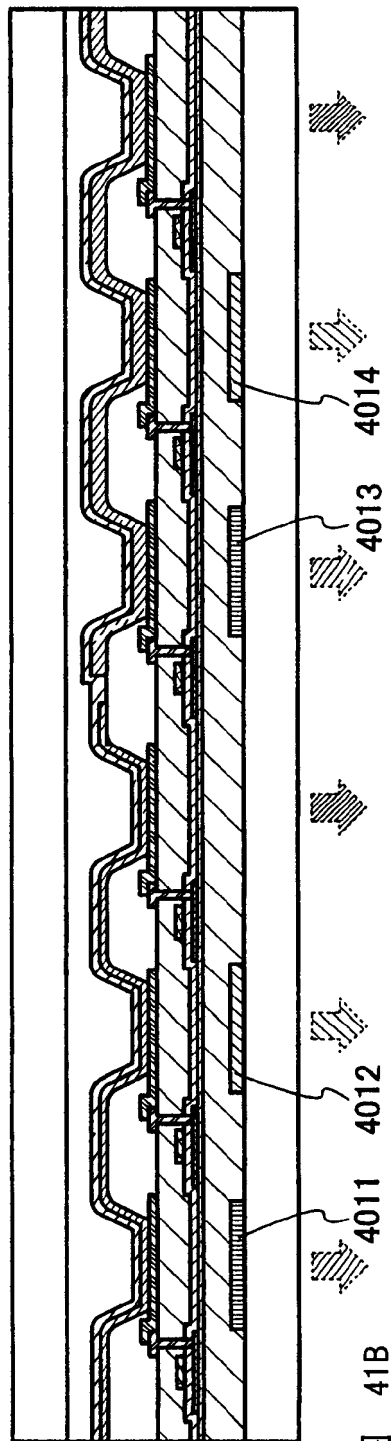


图 41B

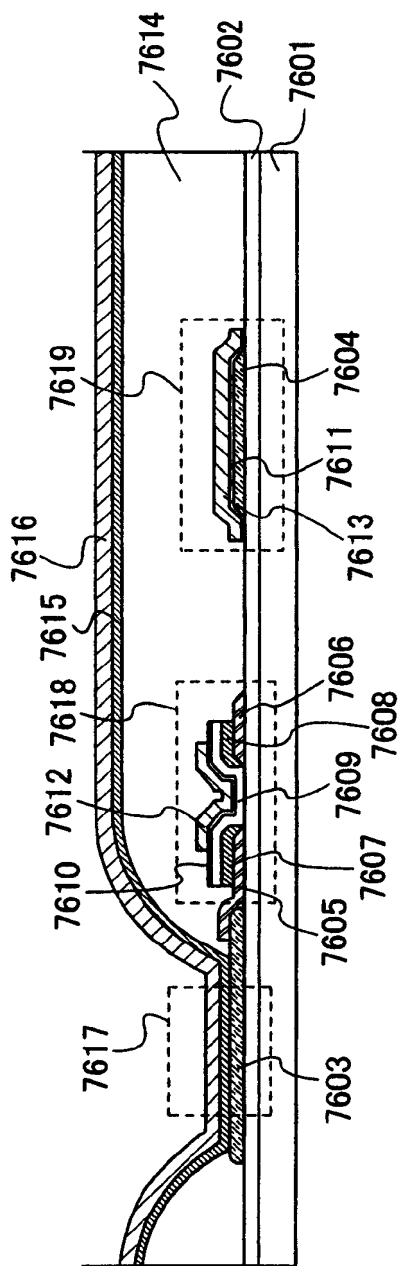


图 42A

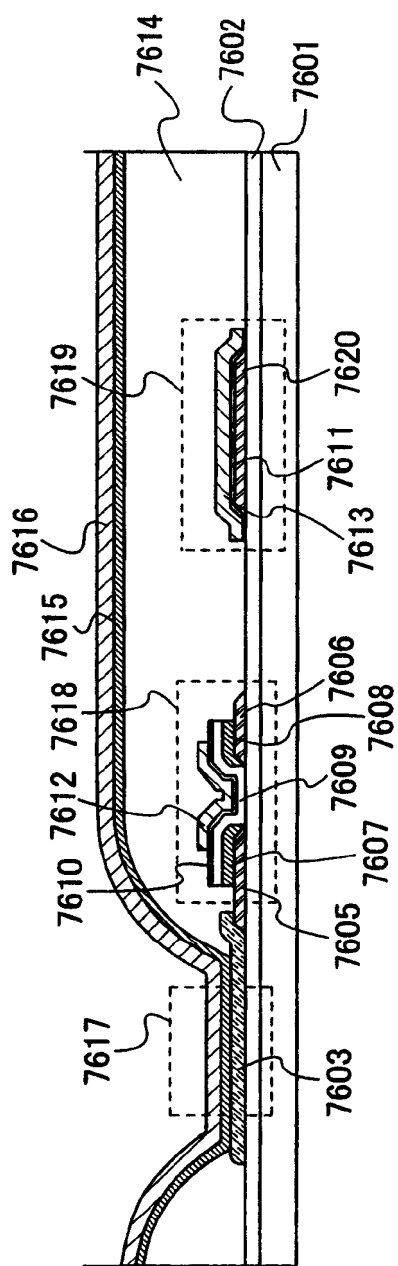


图 42B

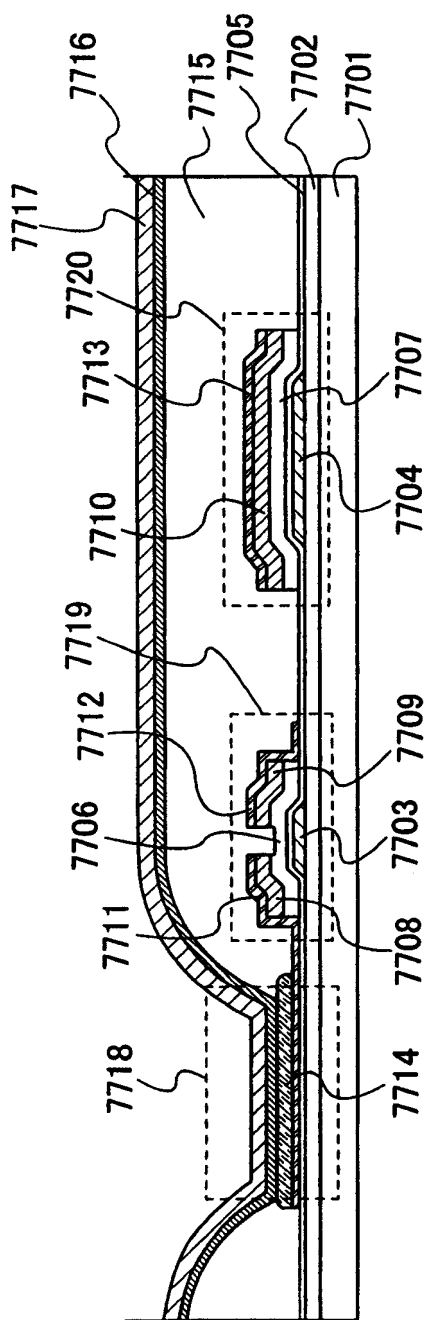


图 43A

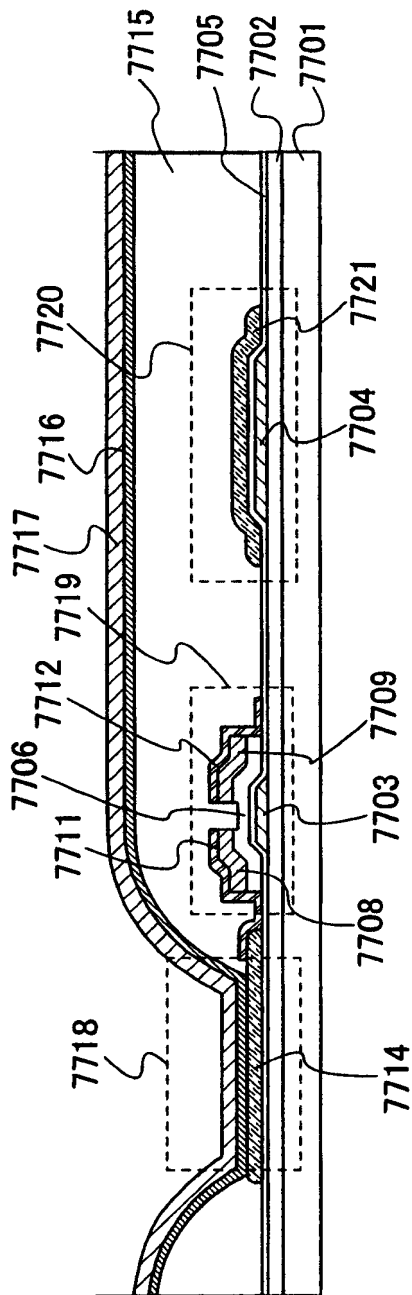


图 43B

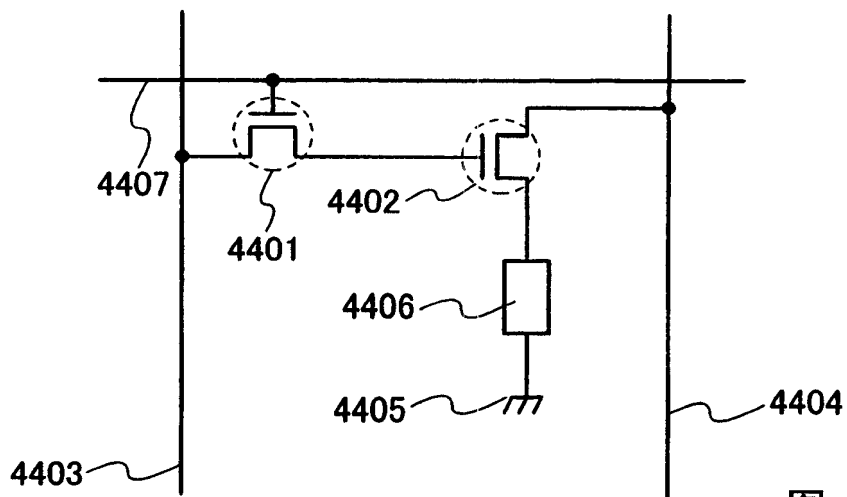


图 44A

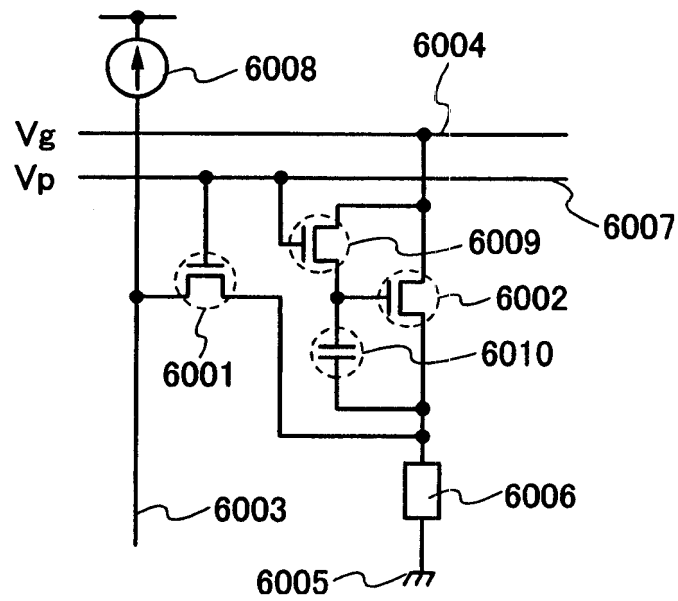


图 44B

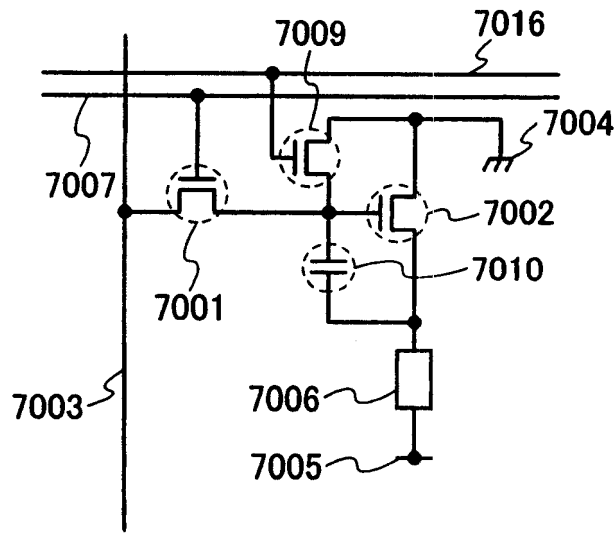
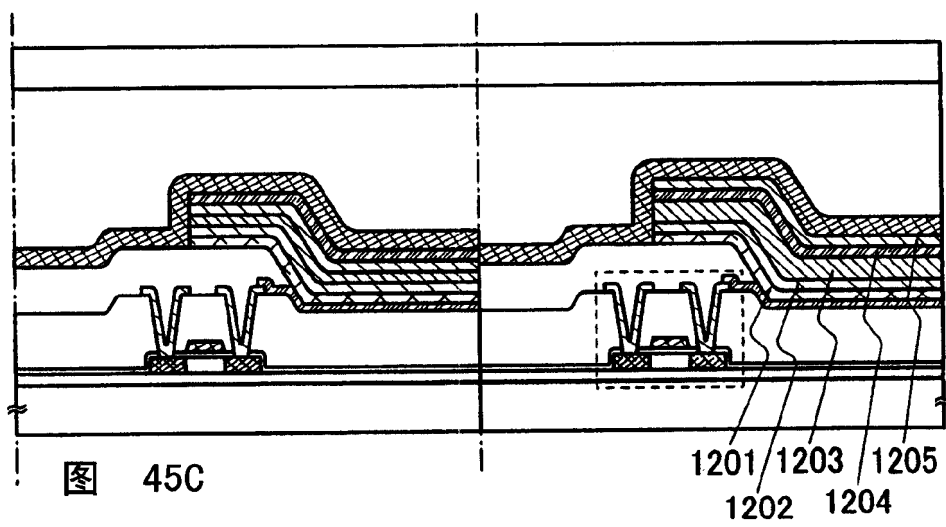
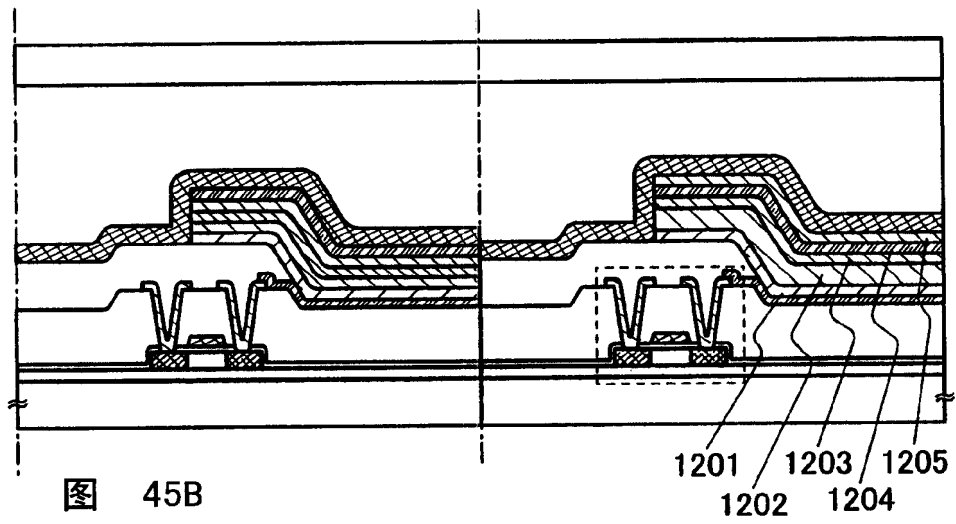
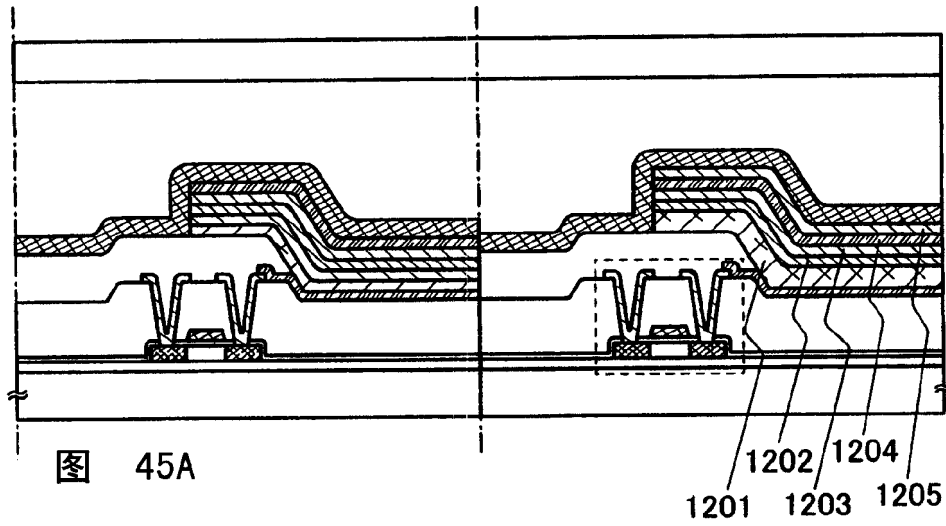


图 44C



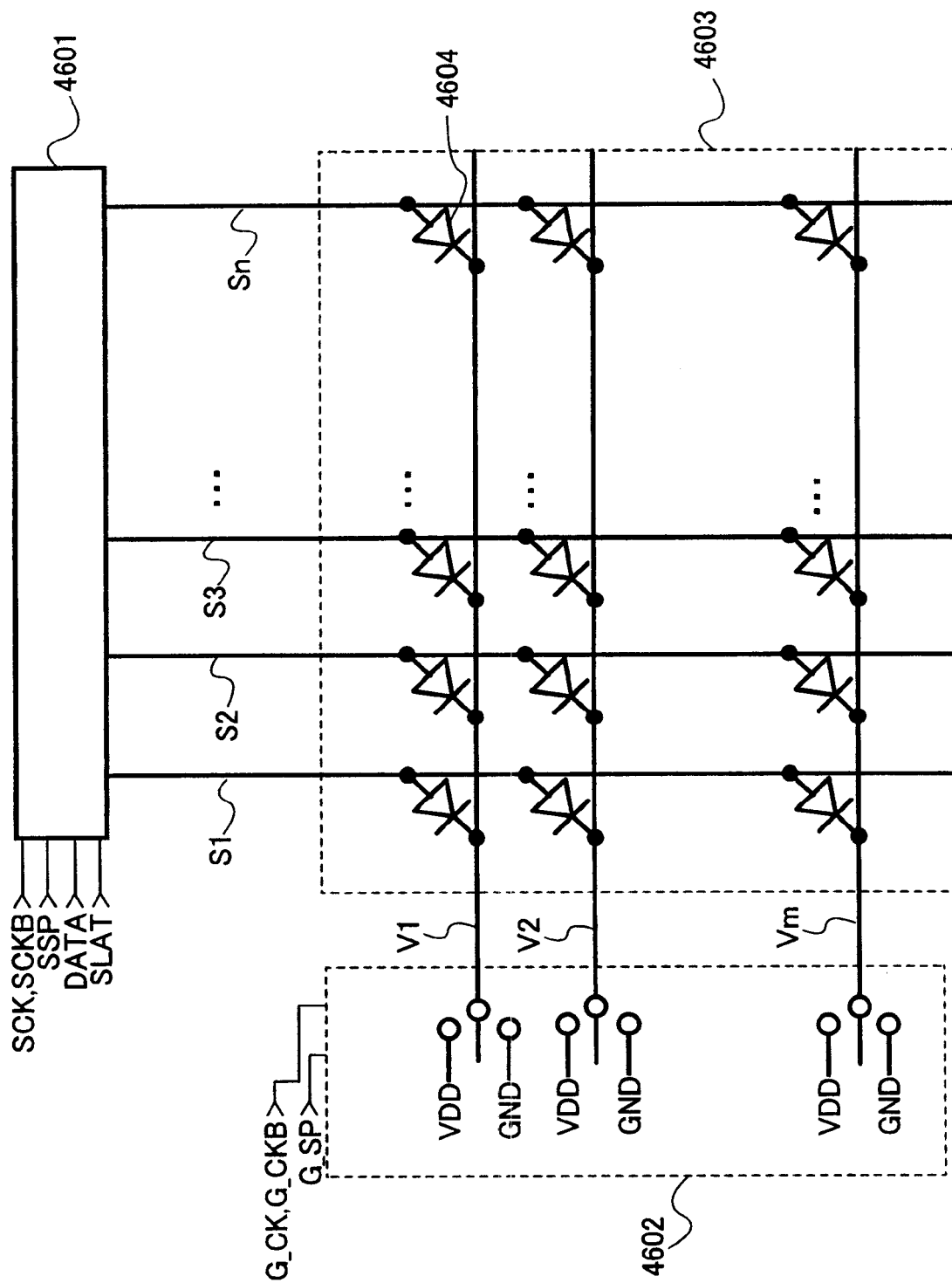


图 46

图 47A

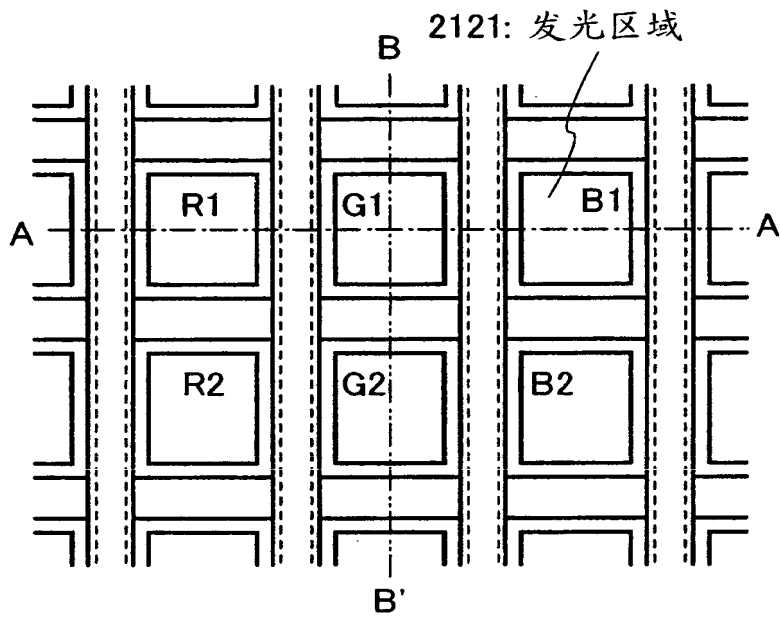


图 47C

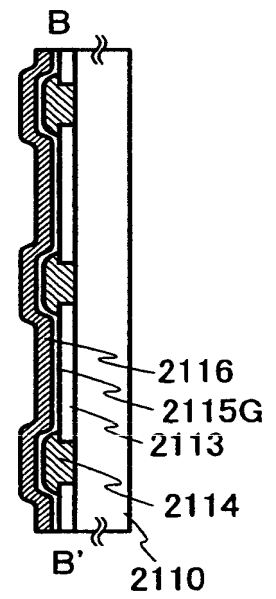
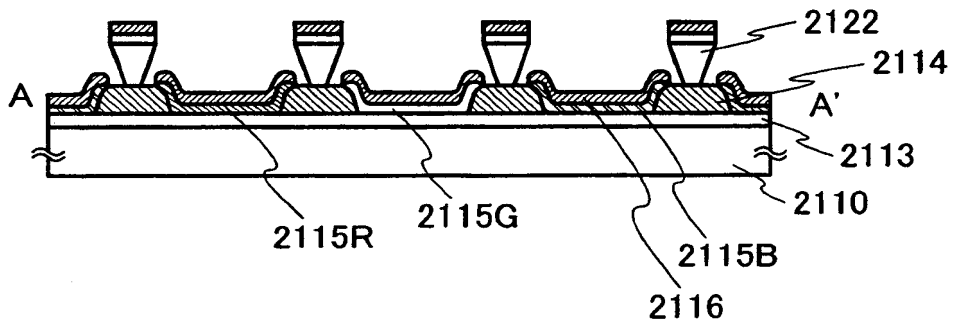


图 47B



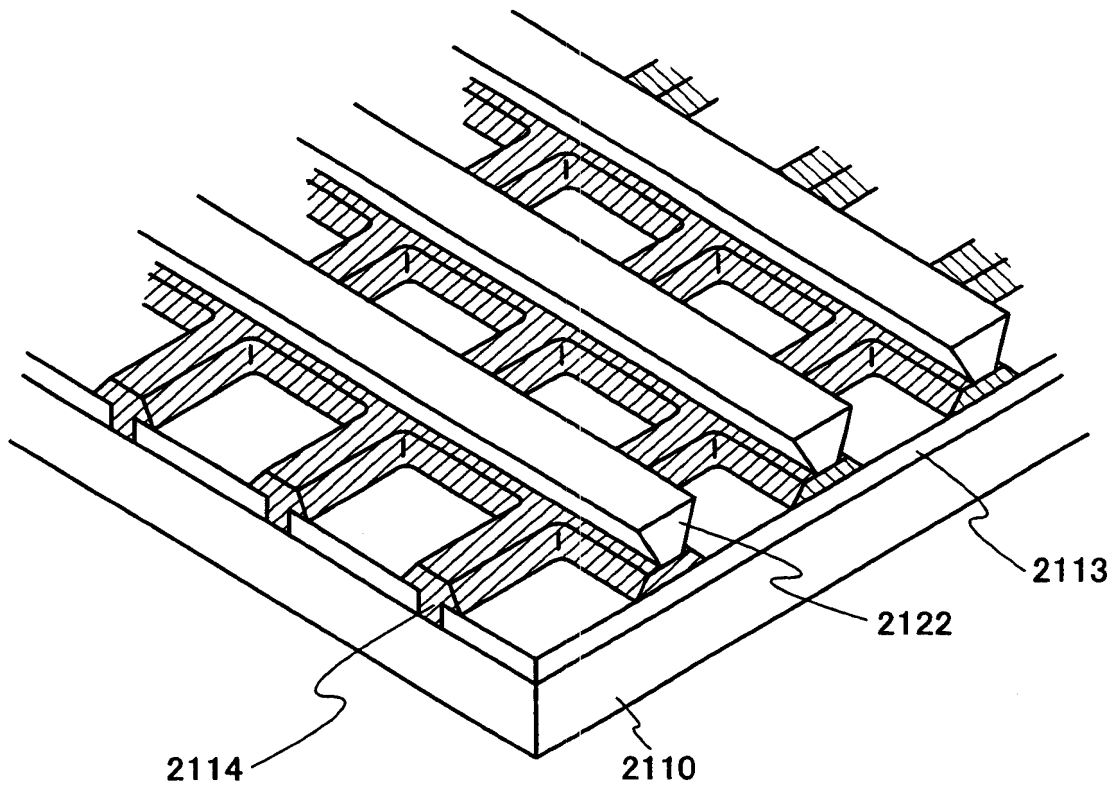


图 48

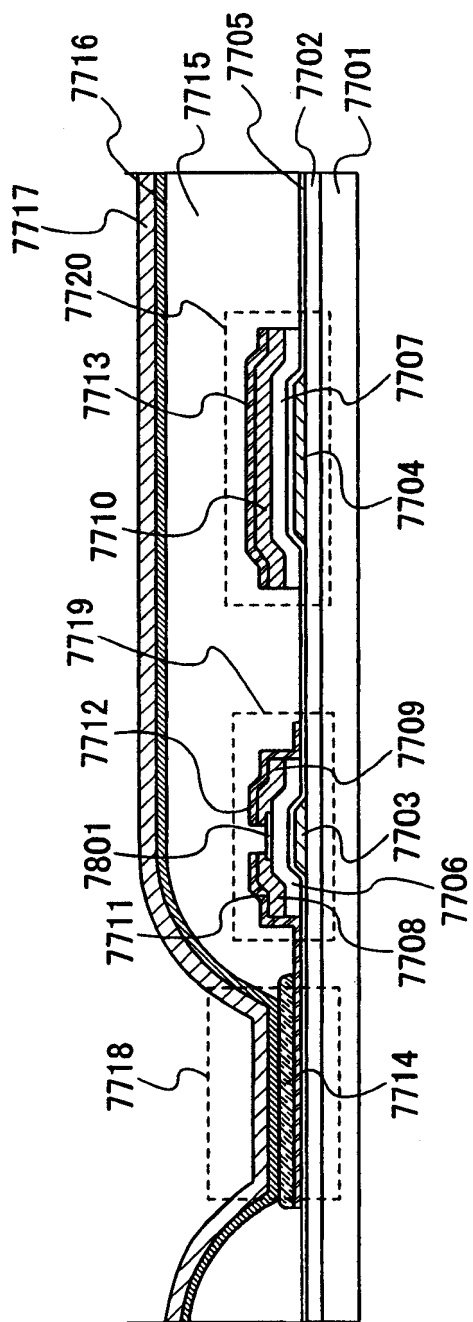


图 49A

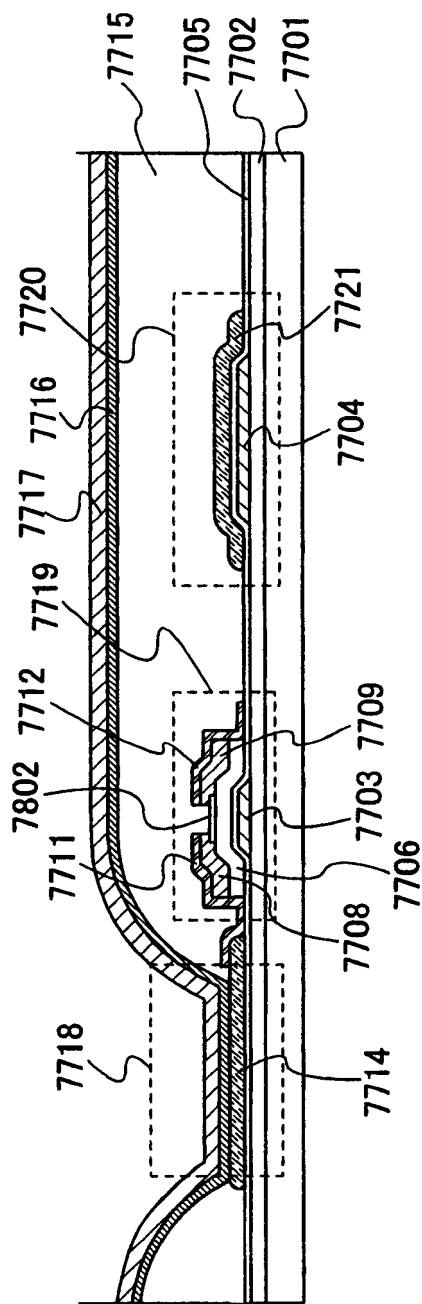


图 49B

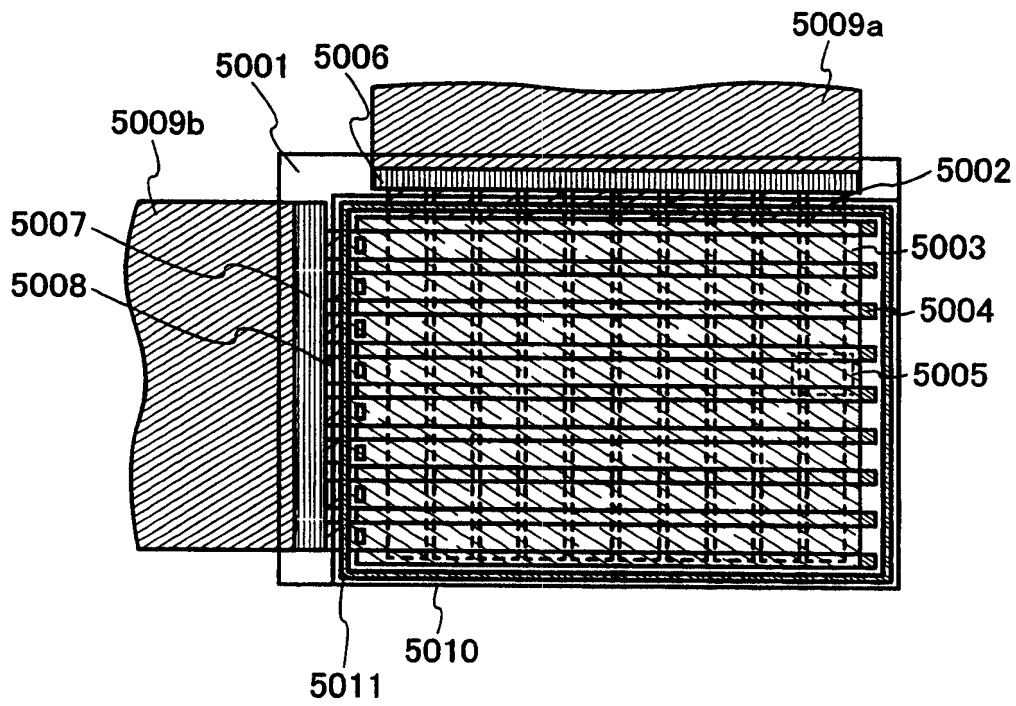


图 50

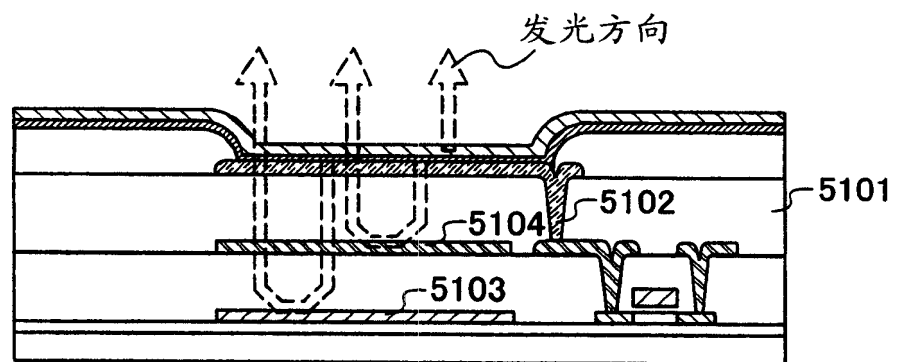


图 51

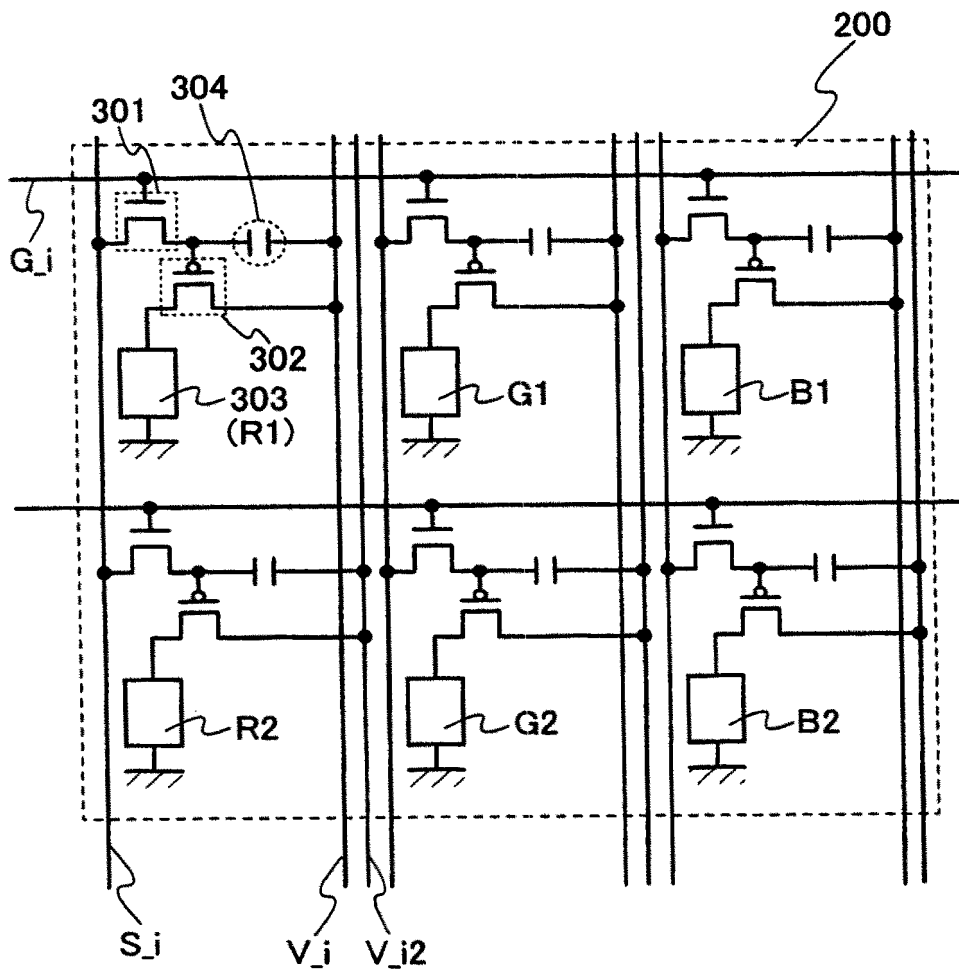


图 52

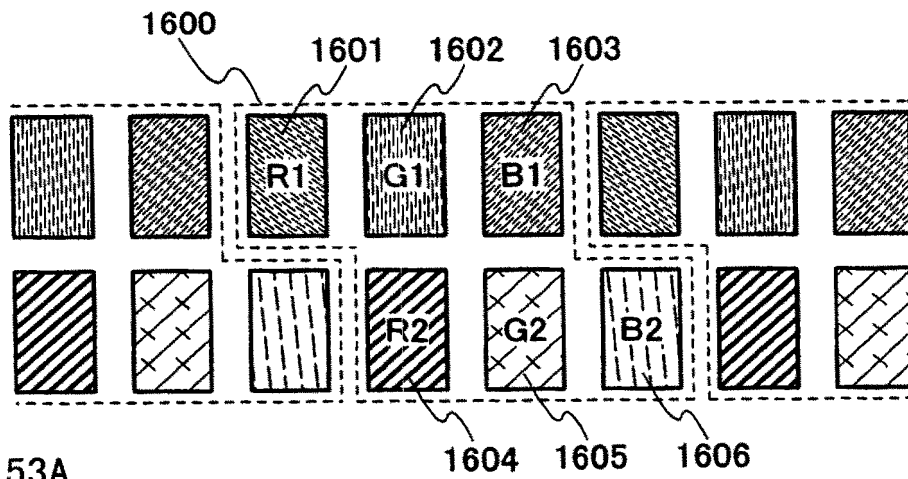


图 53A

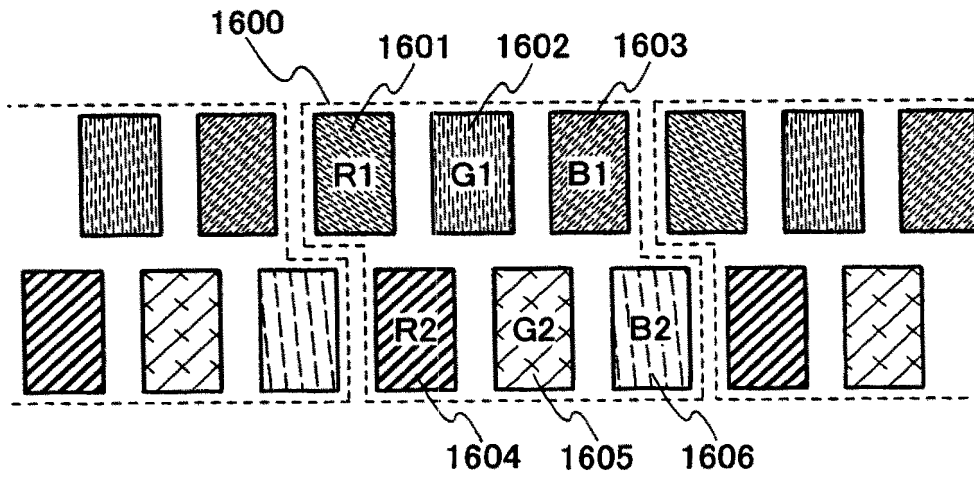


图 53B

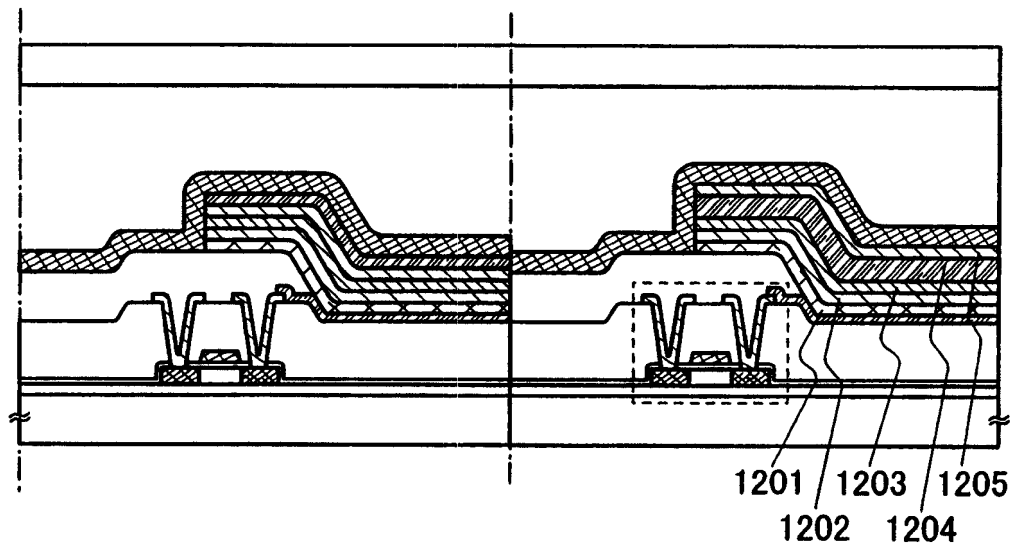


图 54A

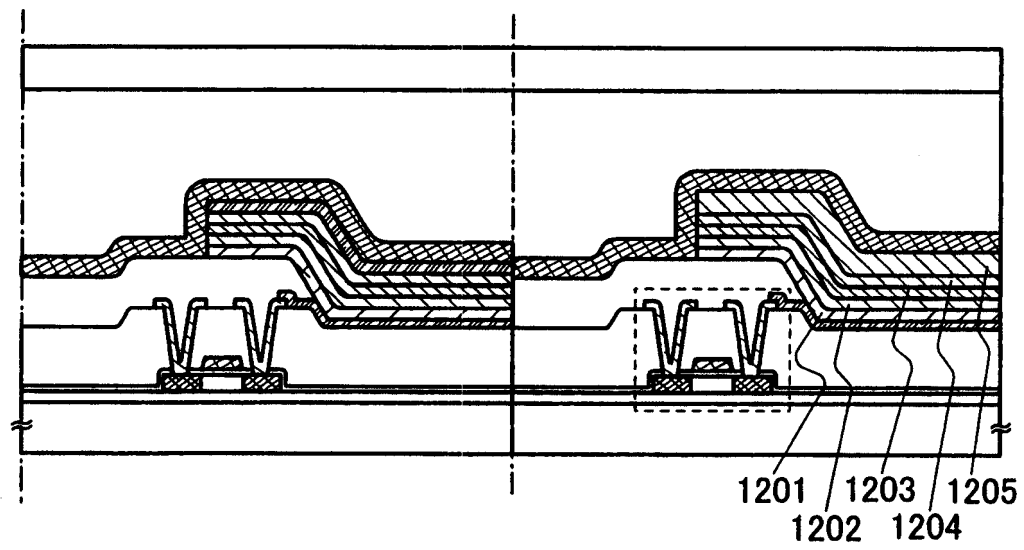


图 54B

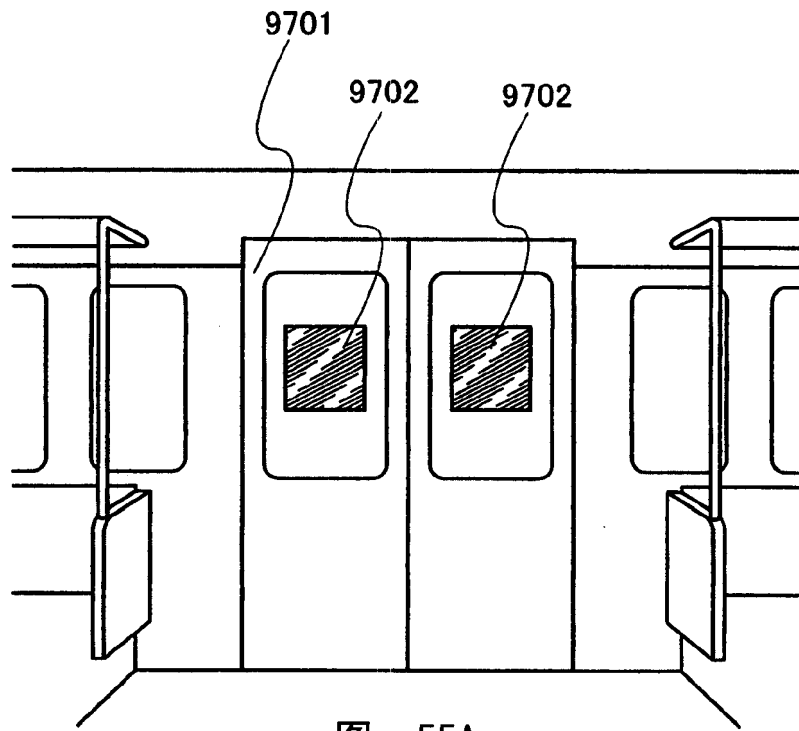


图 55A

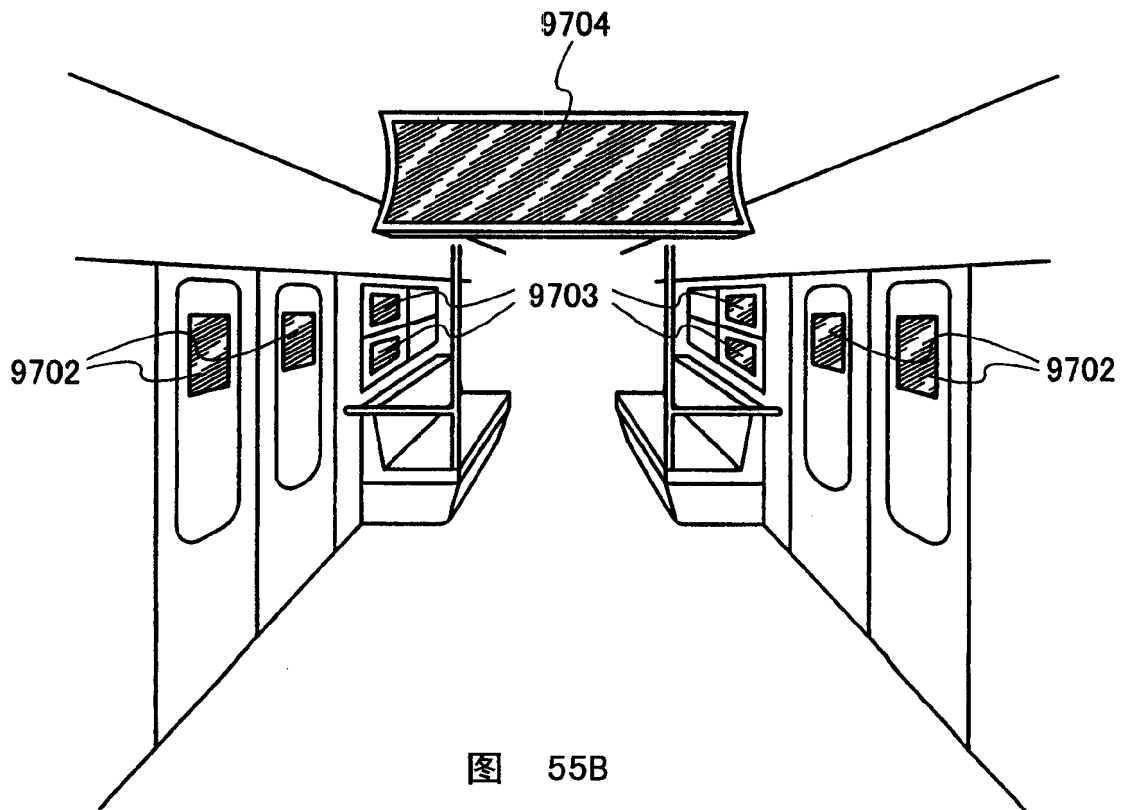


图 55B

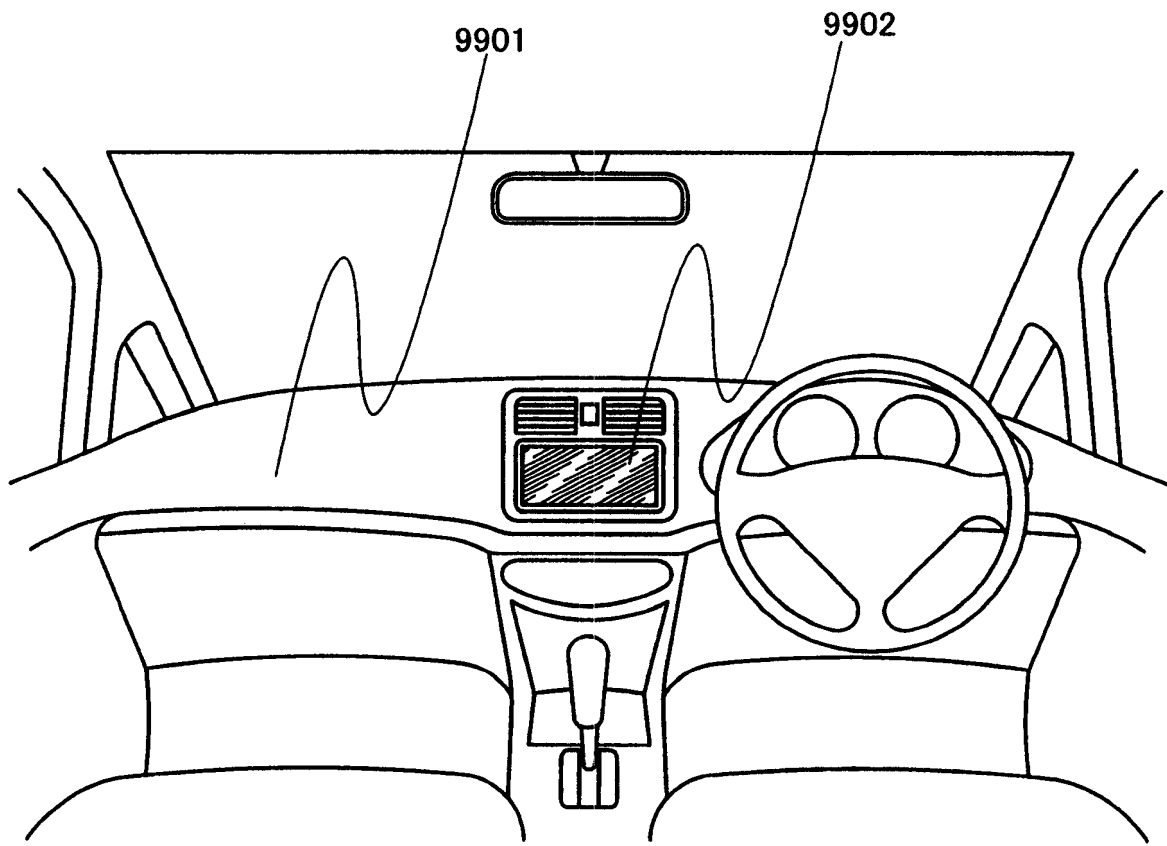


图 56

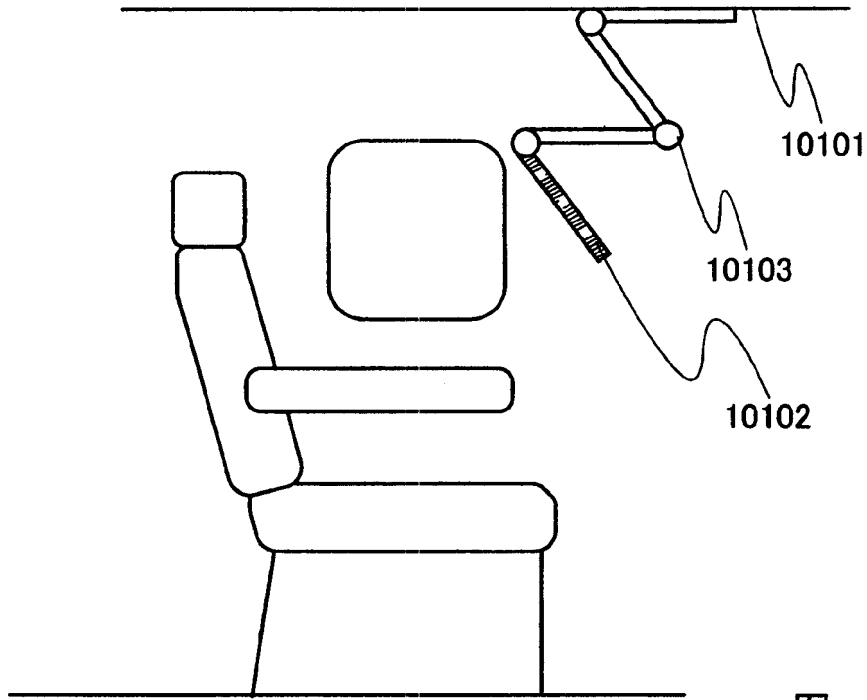


图 57A

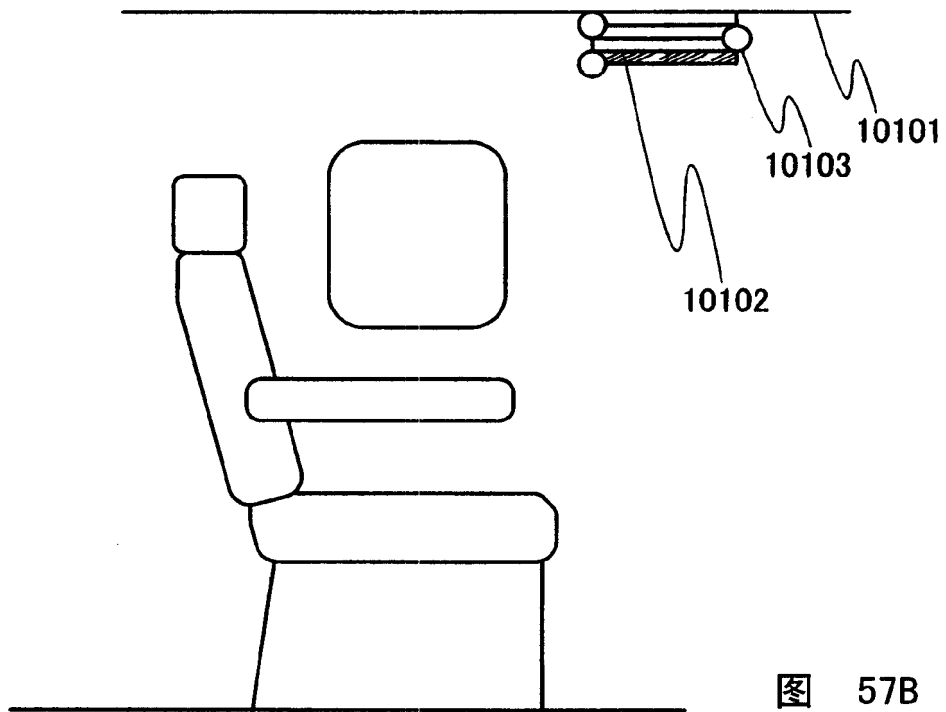


图 57B

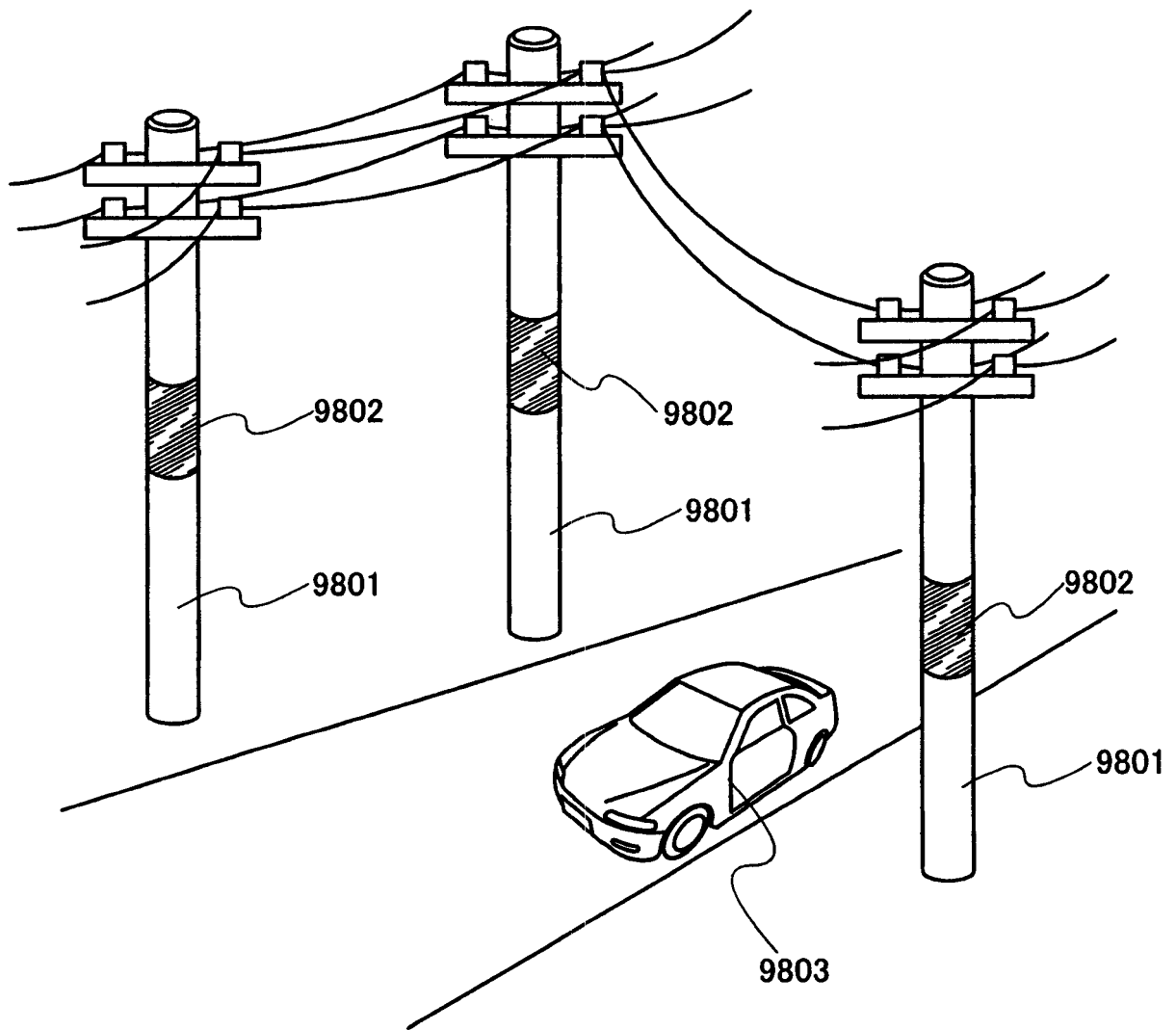


图 58

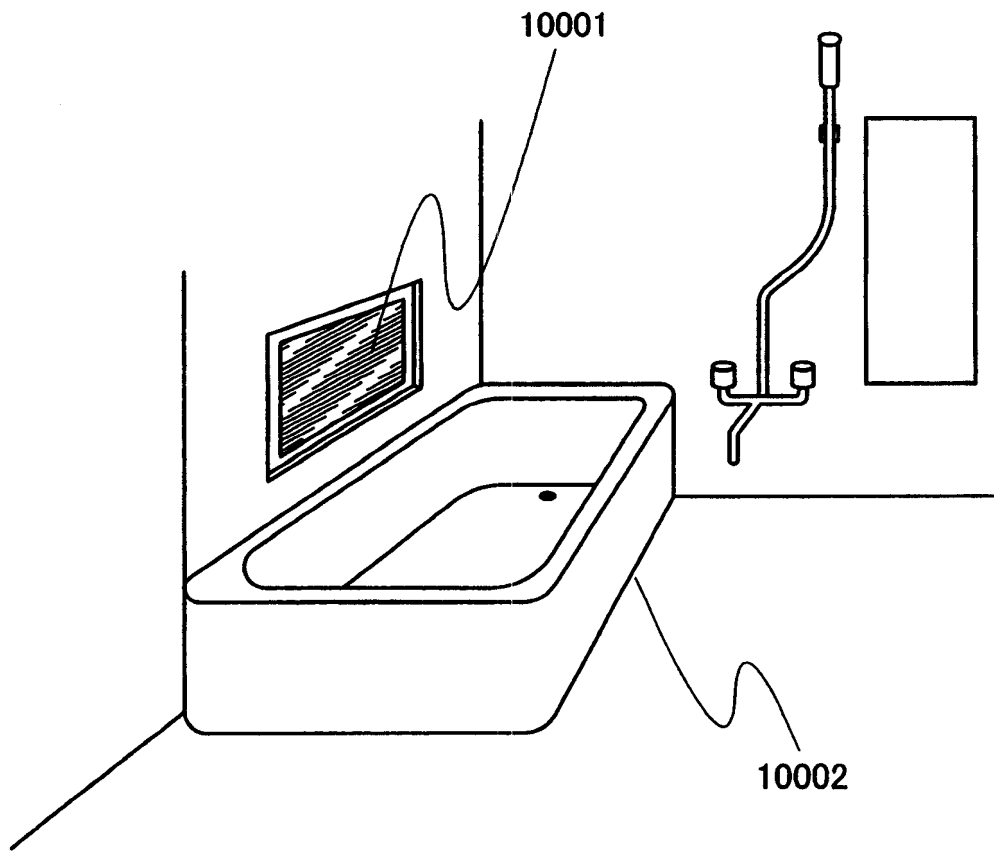


图 59

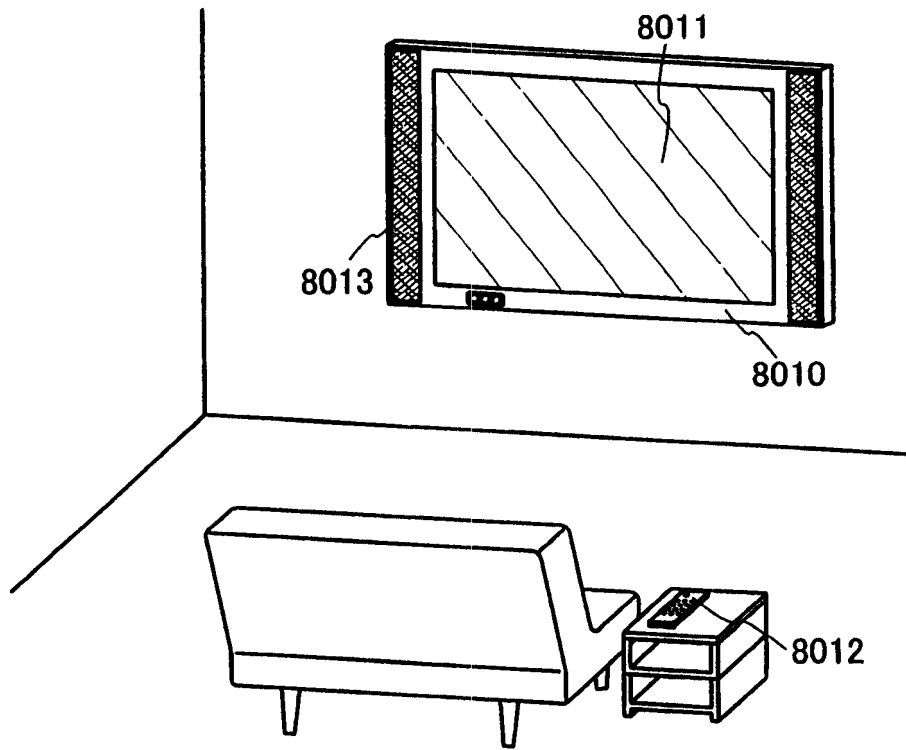


图 60