

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01122038.4

[43]公开日 2002 年 1 月 9 日

[11]公开号 CN 1330414A

[22]申请日 2001.6.22 [21]申请号 01122038.4

[30]优先权

[32]2000.6.22 [33]JP [31]188518/2000

[71]申请人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县

[72]发明人 犬饲和隆

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

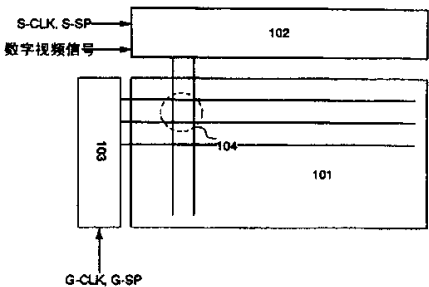
代理人 陈 霁 梁 永

权利要求书 18 页 说明书 58 页 附图页数 28 页

[54]发明名称 显示装置

[57]摘要

本发明提供了一种能够显示具有许多色调的真实的彩色显示的有源阵列显示装置。所述显示装置的特征在于,多个像素中的每一个包括第一用作开关的 TFT,第二用作开关的 TFT,用于清除的 TFT,用于 EL 驱动的 TFT,EL 元件。用于 EL 驱动的 TFT 的驱动由第一用作开关的 TFT、第二用作开关的 TFT、和用于清除的 TFT 控制,并且所述 EL 元件的发光由用于 EL 驱动的 TFT 控制。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1. 一种显示装置, 包括:

多个栅极信号线和

5 多个像素, 所述多个像素的每一个被至少一个所述的多个栅极信号线控制, 其中:

所述多个像素的每一个包括第一用作开关的 TFT, 第二用作开关的 TFT, 用于清除的 TFT, 用于电致发光驱动的 TFT, 以及电致发光元件;

10 所述用于清除的 TFT 的导通和截止的转换由施加于所述多个栅极信号线的第 k 个栅极信号线上的电压控制, 其中 k 是自然数;

所述第一用作开关的 TFT 的导通和截止的转换由施加于所述多个栅极信号线的第 $(k+1)$ 个栅极信号线上的电压控制;

所述第二用作开关的 TFT 的导通和截止的转换由施加于所述多个栅极信号线的第 $(k+2)$ 个栅极信号线上的电压控制;

15 当所述第一用作开关的 TFT 和所述第二用作开关的 TFT 导通时, 数字视频信号被输入到所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极;

所述用于电致发光驱动的 TFT 的导通和截止的转换由所述数字信号控制;

20 当所述用于清除的 TFT 导通时, 所述用于电致发光驱动的 TFT 截止; 以及

当所述用于电致发光驱动的 TFT 导通时, 所述电致发光元件发光, 当所述用于电致发光驱动的 TFT 截止时, 所述电致发光元件不发光。

2. 一种显示装置, 包括;

25 多个源极信号线;

和所述多个栅极信号线交叉的多个栅极信号线;

沿着所述多个源极信号线的所述多个栅极信号线的多个电源线; 以及

被设置成阵列形式的多个像素, 其中:

30 所述多个像素的每一个包括第一用作开关的 TFT, 第二用作开关的 TFT, 用于清除的 TFT, 用于电致发光驱动的 TFT, 以及电致发光元件;

所述用于清除的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 k 个栅极信号线相连, 其中 k 是自然数;

所述第一用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 $(k + 1)$ 个栅极信号线相连;

5 所述第二用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 $(k + 2)$ 个栅极信号线相连;

所述第二用作开关的 TFT 的源极区和漏极区之一和所述多个源极信号线的一个相连, 而另一个和所述第一用作开关的 TFT 的源极区或漏极区相连;

10 所述第一用作开关的 TFT 的不和所述第二用作开关的 TFT 的所述源极区或漏极区相连的所述源极区或漏极区和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连;

所述用于清除的 TFT 的源极区和漏极区的一个和所述多个电源线的一个相连, 而另一个和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连;

15 以及

所述用于电致发光驱动的 TFT 的源极区和所述多个电源线的一个相连, 所述用于电致发光驱动的 TFT 的漏极区和所述电致发光元件相连。

3. 一种显示装置, 包括;

20 多个源极信号线;

和所述多个栅极信号线交叉的多个栅极信号线;

沿着所述多个源极信号线的所述多个栅极信号线的多个电源线; 以及

被设置成阵列形式的多个像素, 其中:

25 所述多个像素的每一个包括第一用作开关的 TFT, 第二用作开关的 TFT, 用于清除的 TFT, 用于电致发光驱动的 TFT, 以及电致发光元件;

所述用于清除的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 k 个栅极信号线相连, 其中 k 是自然数;

30 所述第一用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 $(k + 2)$ 个栅极信号线相连;

所述第二用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 $(k$

+ 1) 个栅极信号线相连;

所述第二用作开关的 TFT 的源极区和漏极区之一和所述多个源极信号线的一个相连, 而另一个和所述第一用作开关的 TFT 的源极区或漏极区相连;

5 所述第一用作开关的 TFT 的不和所述第二用作开关的 TFT 的所述源极区或漏极区相连的所述源极区或漏极区和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连;

所述用于清除的 TFT 的源极区和漏极区的一个和所述多个电源线的一个相连, 而另一个和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连;

10 以及

所述用于电致发光驱动的 TFT 的源极区和所述多个电源线的一个相连, 所述用于电致发光驱动的 TFT 的漏极区和所述电致发光元件相连。

4. 一种显示装置, 包括;

15 多个源极信号线;

和所述多个栅极信号线交叉的多个栅极信号线;

沿着所述多个源极信号线的所述多个栅极信号线的多个电源线; 以及

被设置成阵列形式的多个像素, 其中:

20 所述多个像素的每一个包括第一用作开关的 TFT, 第二用作开关的 TFT, 用于清除的 TFT, 用于电致发光驱动的 TFT, 以及电致发光元件;

所述电致发光元件包括阳极、阴极和被提供在所述阳极和所述阴极之间的电致发光层;

25 所述用于清除的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 k 个栅极信号线相连, 其中 k 是自然数;

所述第一用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 (k + 1) 个栅极信号线相连;

30 所述第二用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 (k + 2) 个栅极信号线相连;

所述第二用作开关的 TFT 的源极区和漏极区之一和所述多个源极信号线的一个相连, 而另一个和所述第一用作开关的 TFT 的源极区或

漏极区相连；

所述第一用作开关的 TFT 的不和所述第二用作开关的 TFT 的所述源极区或漏极区相连的所述源极区或漏极区和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连；

- 5 所述用于清除的 TFT 的源极区和漏极区的一个和所述多个电源线的一个相连，而另一个和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连；以及

所述用于电致发光驱动的 TFT 的源极区和所述多个电源线的一个相连，所述用于电致发光驱动的 TFT 的漏极区和所述阳极相连；并且
10 所述用于电致发光驱动的 TFT 是 P 沟道型 TFT。

5. 一种显示装置，包括；

多个源极信号线；

和所述多个栅极信号线交叉的多个栅极信号线；

沿着所述多个源极信号线的所述多个栅极信号线的多个电源
15 线；以及

被设置成阵列形式的多个像素，其中：

所述多个像素的每一个包括第一用作开关的 TFT，第二用作开关的 TFT，用于清除的 TFT，用于电致发光驱动的 TFT，以及电致发光元件；

20 所述电致发光元件包括阳极、阴极和被提供在所述阳极和所述阴极之间的电致发光层；

所述用于清除的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 k 个栅极信号线相连，其中 k 是自然数；

所述第一用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 $(k$
25 $+ 1)$ 个栅极信号线相连；

所述第二用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 $(k$
 $+ 2)$ 个栅极信号线相连；

所述第二用作开关的 TFT 的源极区和漏极区之一和所述多个源极信号线的一个相连，而另一个和所述第一用作开关的 TFT 的源极区或
30 漏极区相连；

所述第一用作开关的 TFT 的不和所述第二用作开关的 TFT 的所述源极区或漏极区相连的所述源极区或漏极区和所述用于电致发光驱

动的 TFT 的栅极相连;

所述用于清除的 TFT 的源极区和漏极区的一个和所述多个电源线的一个相连, 而另一个和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连; 以及

5 所述用于电致发光驱动的 TFT 的源极区和所述多个电源线的一个相连, 所述用于电致发光驱动的 TFT 的漏极区和所述阴极相连; 并且所述用于电致发光驱动的 TFT 是 N 沟道型 TFT.

6. 如权利要求 4 所述的显示装置, 其中所述电致发光层由小分子的有机物质或者聚合有机材料制成.

10 7. 如权利要求 5 所述的显示装置, 其中所述电致发光层由小分子的有机物质或者聚合有机材料制成.

8. 如权利要求 6 所述的显示装置, 其中所述小分子有机材料由 Alq_3 (3-(8-羟基喹啉脂) 铝) (tris-8-quinonolate-aluminum), 或 TPD (三苯胺的衍生物) (triphenylamine derivative) 制成.

15 9. 如权利要求 7 所述的显示装置, 其中所述小分子有机材料由 Alq_3 (3-(8-羟基喹啉脂) 铝) (tris-8-quinonolate-aluminum), 或 TPD (三苯胺的衍生物) (triphenylamine derivative) 制成.

10. 如权利要求 6 所述的显示装置, 其中所述聚合物有机材料由 PPV (polyphenylenevynilene), PVK (polyvinilcarbazole) 或聚碳酸酯制成.

11. 如权利要求 7 所述的显示装置, 其中所述聚合物有机材料由 PPV (polyphenylenevynilene), PVK (polyvinilcarbazole) 或聚碳酸酯制成.

12. 如权利要求 4 所述的显示装置, 其中:

25 所述阳极或阴极直接地或通过至少一个引线和所述用于电致发光驱动的 TFT 的所述漏极区相连; 以及

在所述阳极或阴极和所述用于电致发光驱动的 TFT 的所述漏极区或者和所述至少一个引线相连的区域上方形成岸.

13. 如权利要求 5 所述的显示装置, 其中:

30 所述阳极或阴极直接地或通过至少一个引线和所述用于电致发光驱动的 TFT 的所述漏极区相连; 以及

在所述阳极或阴极和所述用于电致发光驱动的 TFT 的所述漏极区

或者和所述至少一个引线相连的区域上方形成岸。

14. 如权利要求 9 所述的显示装置，其中所述岸具有光遮断性能。

15. 一种显示装置，包括；

5 多个源极信号线；
和所述多个栅极信号线交叉的多个栅极信号线；
沿着所述多个源极信号线的所述多个栅极信号线的多个电源线；以及

被设置成阵列形式的多个像素，其中：

10 所述多个像素的每一个包括第一用作开关的 TFT，第二用作开关的 TFT，用于清除的 TFT，用于电致发光驱动的 TFT，以及电致发光元件；

所述用于清除的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 k 个栅极信号线相连，其中 k 是自然数；

15 所述第一用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 $(k + 1)$ 个栅极信号线相连；

所述第二用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 $(k + 2)$ 个栅极信号线相连；

20 所述第二用作开关的 TFT 的源极区和漏极区之一和所述多个源极信号线的一个相连，而另一个和所述第一用作开关的 TFT 的源极区或漏极区相连；

所述第一用作开关的 TFT 的不和所述第二用作开关的 TFT 的所述源极区或漏极区相连的所述源极区或漏极区和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连；

25 所述用于清除的 TFT 的源极区和漏极区的一个和所述多个电源线的一个相连，而另一个和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连；
以及

30 所述用于电致发光驱动的 TFT 的源极区和所述多个电源线的一个相连，所述用于电致发光驱动的 TFT 的漏极区和所述电致发光元件相连；

在一个帧周期中提供多个写周期 T_a 和多个清除周期 T_e ；

在所述多个写周期 T_a 期间，所述多个栅极信号线按照顺序对

所述多个栅极信号线输入的第一选择信号被按顺序选择;

在所述多个清除周期 T_e 期间, 所述多个栅极信号线按照被串行地输入给所述多个栅极信号线的第二选择信号被串行地选择;

按照所述第一选择信号从所述多个栅极信号线选择栅极信号线的时间间隔和选择相邻的栅极信号线的时间间隔相互重叠;

按照所述第二选择信号从所述多个栅极信号线选择栅极信号线的时间间隔和选择相邻的栅极信号线的时间间隔相互不重叠; 以及

按照所述第一选择信号从所述多个栅极信号线选择任何一个栅极信号线的时间间隔是按照所述第二选择信号选择所述栅极信号线的时间间隔的两倍。

16. 一种显示装置, 包括;

多个源极信号线;

和所述多个栅极信号线交叉的多个栅极信号线;

沿着所述多个源极信号线的所述多个栅极信号线的多个电源线; 以及

被设置成阵列形式的多个像素, 其中:

所述多个像素的每一个包括第一用作开关的 TFT, 第二用作开关的 TFT, 用于清除的 TFT, 用于电致发光驱动的 TFT, 以及电致发光元件;

所述用于清除的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 k 个栅极信号线相连, 其中 k 是自然数;

所述第一用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 $(k + 1)$ 个栅极信号线相连;

所述第二用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 $(k + 2)$ 个栅极信号线相连;

所述第二用作开关的 TFT 的源极区和漏极区之一和所述多个源极信号线的一个相连, 而另一个和所述第一用作开关的 TFT 的源极区或漏极区相连;

所述第一用作开关的 TFT 的不和所述第二用作开关的 TFT 的所述源极区或漏极区相连的所述源极区或漏极区和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连;

所述用于清除的 TFT 的源极区和漏极区的一个和所述多个电源线

的一个相连，而另一个和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连；
以及

所述用于电致发光驱动的 TFT 的源极区和所述多个电源线的一个
相连，所述用于电致发光驱动的 TFT 的漏极区和所述电致发光元件相
连；

在一个帧周期中提供多个写周期 T_a 和多个清除周期 T_e ；

在所述多个写周期 T_a 期间，所述多个栅极信号线按照按顺序对
所述多个栅极信号线输入的第一选择信号被按顺序选择；

在所述多个清除周期 T_e 期间，所述多个栅极信号线按照被串行
地输入给所述多个栅极信号线的第二选择信号被串行地选择；

按照所述第一选择信号从所述多个栅极信号线选择栅极信号线
的时间间隔和选择相邻的栅极信号线的时间间隔相互重叠；

按照所述第二选择信号从所述多个栅极信号线选择栅极信号线
的时间间隔和选择相邻的栅极信号线的时间间隔相互不重叠；

在按照所述第一选择信号选择所述多个栅极信号线的时间间隔
期间，对所述多个源极信号线输入数字视频信号；以及

按照所述第一选择信号从所述多个栅极信号线选择任何一个栅
极信号线的时间间隔是按照所述第二选择信号选择所述栅极信号线
的时间间隔的两倍。

17. 一种显示装置，包括；

多个源极信号线；

和所述多个栅极信号线交叉的多个栅极信号线；

沿着所述多个源极信号线的所述多个栅极信号线的多个电源
线；以及

被设置成阵列形式的多个像素，其中：

所述多个像素的每一个包括第一用作开关的 TFT，第二用作开关
的 TFT，用于清除的 TFT，用于电致发光驱动的 TFT，以及电致发光元
件；

所述用于清除的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 k 个栅极
信号线相连，其中 k 是自然数；

所述第一用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 $(k + 1)$ 个栅极信号线相连；

所述第二用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 (k + 2) 个栅极信号线相连;

所述第二用作开关的 TFT 的源极区和漏极区之一和所述多个源极信号线的一个相连, 而另一个和所述第一用作开关的 TFT 的源极区或漏极区相连;

所述第一用作开关的 TFT 的不和所述第二用作开关的 TFT 的所述源极区或漏极区相连的所述源极区或漏极区和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连;

所述用于清除的 TFT 的源极区和漏极区的一个和所述多个电源线的一个相连, 而另一个和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连; 以及

所述用于电致发光驱动的 TFT 的源极区和所述多个电源线的一个相连, 所述用于电致发光驱动的 TFT 的漏极区和所述电致发光元件相连;

在一个帧周期中提供 n 个写周期 $Ta_1, Ta_2, \dots$, 和 Ta_n 和 (m-1) 个清除周期 $Te_1, Te_2, \dots$, 和 $Te_{(m-1)}$, 其中 m 是从 2 到 n 的任意数;

在所述多个写周期 $Ta_1, Ta_2, \dots$, 和 Ta_n 期间, 所述数字视频信号被输入到所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极;

在所述多个清除周期 $Te_1, Te_2, \dots$, 和 $Te_{(m-1)}$ 期间, 被输入到所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极的所述数字视频信号被清除;

从所述写周期 $Ta_1, Ta_2, \dots$, 和 Ta_n 开始到在所述写周期 $Ta_1, Ta_2, \dots$, 和 Ta_n 出现的写周期或清除周期之后的开始的间隔, 分别是显示周期 $Tr_1, Tr_2, \dots$, 和 $Tr_{(m-1)}$;

从所述清除周期 $Te_1, Te_2, \dots$, 和 $Te_{(m-1)}$ 开始到在所述清除周期 $Te_1, Te_2, \dots$, 和 $Te_{(m-1)}$ 之后出现的写周期的开始的间隔分别是非显示周期 $Td_1, Td_2, \dots Td_n$;

按照所述数字视频信号选择在所述显示周期 $Tr_1, Tr_2, \dots$, 和 $Tr_{(m-1)}$ 期间所述电致发光元件发光或不发光; 以及

所述显示周期 $Tr_1, Tr_2, \dots$, 和 Tr_n 的长度比被表示为 $2^0:2^1:\dots:2^{(n-1)}$.

18. 一种显示装置, 包括;

多个源极信号线;

和所述多个栅极信号线交叉的多个栅极信号线;

沿着所述多个源极信号线的所述多个栅极信号线的多个电源线;
以及

被设置成阵列形式的多个像素, 其中:

5 所述多个像素的每一个包括第一用作开关的 TFT, 第二用作开关的 TFT, 用于清除的 TFT, 用于电致发光驱动的 TFT, 以及电致发光元件;

所述用于清除的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 k 个栅极信号线相连, 其中 k 是自然数;

10 所述第一用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 $(k + 1)$ 个栅极信号线相连;

所述第二用作开关的 TFT 的栅极和所述多个栅极信号线的第 $(k + 2)$ 个栅极信号线相连;

15 所述第二用作开关的 TFT 的源极区和漏极区之一和所述多个源极信号线的一个相连, 而另一个和所述第一用作开关的 TFT 的源极区或漏极区相连;

所述第一用作开关的 TFT 的不和所述第二用作开关的 TFT 的所述源极区或漏极区相连的所述源极区或漏极区和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连;

20 所述用于清除的 TFT 的源极区和漏极区的一个和所述多个电源线的一个相连, 而另一个和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连;
以及

25 所述用于电致发光驱动的 TFT 的源极区和所述多个电源线的一个相连, 所述用于电致发光驱动的 TFT 的漏极区和所述电致发光元件相连;

在一个帧周期中提供 n 个写周期 $Ta_1, Ta_2, \dots$, 和 Ta_n 和 $(m-1)$ 个清除周期 $Te_1, Te_2, \dots$, 和 $Te_{(m-1)}$, 其中 m 是从 2 到 n 的任意数;

在所述多个写周期 $Ta_1, Ta_2, \dots$, 和 Ta_n 期间, 所述数字视频信号被输入到所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极;

30 在所述多个清除周期 $Te_1, Te_2, \dots$, 和 $Te_{(m-1)}$ 期间, 被输入到所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极的所述数字视频信号被清除;

从所述写周期 $Ta_1, Ta_2, \dots$, 和 Ta_n 开始到在所述写周期 Ta_1 ,

Ta2, ..., 和 Tan 出现之后的写周期或清除周期的开始的间隔, 分别是显示周期 Tr1, Tr2, ..., 和 Tr (m-1) ;

从所述清除周期 Te1, Te2, ..., 和 Te (m-1) 开始到在所述清除周期 Te1, Te2, ..., 和 Te (m-1) 之后出现的写周期的开始的间隔分别是
5 非显示周期 Td1, Td2, ... Tdn;

按照所述数字视频信号选择在所述显示周期 Tr1, Tr2, ..., 和 Tr (m-1) 期间所述电致发光元件发光或不发光; 以及

所述显示周期 Tr1, Tr2, ..., 和 Trn 的长度比被表示为 $2^0:2^1:\dots:2^{(n-1)}$;

10 在所述多个写周期 Ta1, Ta2, ..., 和 Tan 期间, 所述多个栅极信号线按照串行地对所述多个栅极信号线输入的第一选择信号被串行地选择;

在所述多个清除周期 Te1, Te2, ..., 和 Te (m-1) 期间, 所述多个栅极信号线按照被串行地输入给所述多个栅极信号线的第二选择信号被串行地选择;
15

按照所述第一选择信号从所述多个栅极信号线选择栅极信号线的时间间隔和选择相邻的栅极信号线的时间间隔相互重叠;

按照所述第二选择信号从所述多个栅极信号线选择栅极信号线的时间间隔和选择相邻的栅极信号线的时间间隔相互不重叠; 以及

20 按照所述第一选择信号从所述多个栅极信号线选择任何一个栅极信号线的时间间隔是按照所述第二选择信号选择所述栅极信号线的时间间隔的两倍。

19. 如权利要求 17 所述的显示装置, 其中所述显示周期 Tr1, Tr2, ..., 和 Trn 按照随机的顺序出现。

25 20. 如权利要求 18 所述的显示装置, 其中所述显示周期 Tr1, Tr2, ..., 和 Trn 按照随机的顺序出现。

21. 如权利要求 17 所述的显示装置, 其中在所述非显示周期 Td1, Td2, ... Tdn 当中的最长的非显示周期出现在一个帧周期的最后。

30 22. 如权利要求 18 所述的显示装置, 其中在所述非显示周期 Td1, Td2, ... Tdn 当中的最长的非显示周期出现在一个帧周期的最后。

23. 如权利要求 15 所述的显示装置, 其中所述多个写周期 T_a 不相互重叠。

24. 如权利要求 16 所述的显示装置, 其中所述多个写周期 T_a 不相互重叠。

5 25. 如权利要求 17 所述的显示装置, 其中所述多个写周期 $T_{a1}, T_{a2}, \dots, T_{an}$ 不相互重叠。

26. 如权利要求 18 所述的显示装置, 其中所述多个写周期 $T_{a1}, T_{a2}, \dots, T_{an}$ 不相互重叠。

10 27. 如权利要求 15 所述的显示装置, 其中所述多个清除周期 T_e 不相互重叠。

28. 如权利要求 16 所述的显示装置, 其中所述多个清除周期 T_e 不相互重叠。

29. 如权利要求 17 所述的显示装置, 其中所述多个清除周期 $T_{e1}, T_{e2}, \dots$, 和 $T_{e(m-1)}$ 不相互重叠。

15 30. 如权利要求 18 所述的显示装置, 其中所述多个清除周期 $T_{e1}, T_{e2}, \dots$, 和 $T_{e(m-1)}$ 不相互重叠。

31. 如权利要求 2 所述的显示装置, 还包括:

和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连的栅极引线; 以及
和所述多个电源线的一个相连的电容引线,

20 其中在所述栅极引线和所述电容引线之间提供有所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT、所述用于清除的 TFT 和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极绝缘膜。

32. 如权利要求 3 所述的显示装置, 还包括:

25 和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连的栅极引线; 以及
和所述多个电源线的一个相连的电容引线,

其中在所述栅极引线和所述电容引线之间提供有所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT、所述用于清除的 TFT 和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极绝缘膜。

33. 如权利要求 4 所述的显示装置, 还包括:

30 和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连的栅极引线; 以及
和所述多个电源线的一个相连的电容引线,

其中在所述栅极引线和所述电容引线之间提供有所述第一用作

开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT、所述用于清除的 TFT 和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极绝缘膜。

34. 如权利要求 5 所述的显示装置, 还包括:

和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连的栅极引线; 以及

5 和所述多个电源线的一个相连的电容引线,

其中在所述栅极引线 and 所述电容引线之间提供有所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT、所述用于清除的 TFT 和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极绝缘膜。

35. 如权利要求 15 所述的显示装置, 还包括:

10 和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连的栅极引线; 以及

和所述多个电源线的一个相连的电容引线,

其中在所述栅极引线 and 所述电容引线之间提供有所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT、所述用于清除的 TFT 和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极绝缘膜。

15 36. 如权利要求 16 所述的显示装置, 还包括:

和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连的栅极引线; 以及

和所述多个电源线的一个相连的电容引线,

其中在所述栅极引线 and 所述电容引线之间提供有所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT、所述用于清除的 TFT 和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极绝缘膜。

37. 如权利要求 17 所述的显示装置, 还包括:

和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连的栅极引线; 以及

和所述多个电源线的一个相连的电容引线,

25 其中在所述栅极引线 and 所述电容引线之间提供有所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT、所述用于清除的 TFT 和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极绝缘膜。

38. 如权利要求 18 所述的显示装置, 还包括:

和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极相连的栅极引线; 以及

和所述多个电源线的一个相连的电容引线,

30 其中在所述栅极引线 and 所述电容引线之间提供有所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT、所述用于清除的 TFT 和所述用于电致发光驱动的 TFT 的栅极绝缘膜。

39. 如权利要求 2 所述的显示装置, 其中:

5 沿着所述多个栅极信号线的提供方向设置的所述多个像素中的两个彼此相邻, 其间夹着所述多个电源线中的任何一个, 并且所述两个像素的用于电致发光驱动的 TFT 的各个源极区和所述多个电源线的所述一个相连。

40. 如权利要求 3 所述的显示装置, 其中:

10 沿着所述多个栅极信号线的提供方向设置的所述多个像素中的两个彼此相邻, 其间夹着所述多个电源线中的任何一个, 并且所述两个像素的用于电致发光驱动的 TFT 的各个源极区和所述多个电源线的所述一个相连。

41. 如权利要求 4 所述的显示装置, 其中:

15 沿着所述多个栅极信号线的提供方向设置的所述多个像素中的两个彼此相邻, 其间夹着所述多个电源线中的任何一个, 并且所述两个像素的用于电致发光驱动的 TFT 的各个源极区和所述多个电源线的所述一个相连。

42. 如权利要求 5 所述的显示装置, 其中:

20 沿着所述多个栅极信号线的提供方向设置的所述多个像素中的两个彼此相邻, 其间夹着所述多个电源线中的任何一个, 并且所述两个像素的用于电致发光驱动的 TFT 的各个源极区和所述多个电源线的所述一个相连。

43. 如权利要求 15 所述的显示装置, 其中:

25 沿着所述多个栅极信号线的提供方向设置的所述多个像素中的两个彼此相邻, 其间夹着所述多个电源线中的任何一个, 并且所述两个像素的用于电致发光驱动的 TFT 的各个源极区和所述多个电源线的所述一个相连。

44. 如权利要求 16 所述的显示装置, 其中:

30 沿着所述多个栅极信号线的提供方向设置的所述多个像素中的两个彼此相邻, 其间夹着所述多个电源线中的任何一个, 并且所述两个像素的用于电致发光驱动的 TFT 的各个源极区和所述多个电源线的所述一个相连。

45. 如权利要求 17 所述的显示装置, 其中:

沿着所述多个栅极信号线的提供方向设置的所述多个像素中的

两个彼此相邻，其间夹着所述多个电源线中的任何一个，并且所述两个像素的用于电致发光驱动的 TFT 的各个源极区和所述多个电源线的所述一个相连。

46. 如权利要求 18 所述的显示装置，其中：

5 沿着所述多个栅极信号线的提供方向设置的所述多个像素中的两个彼此相邻，其间夹着所述多个电源线中的任何一个，并且所述两个像素的用于电致发光驱动的 TFT 的各个源极区和所述多个电源线的所述一个相连。

10 47. 如权利要求 1 所述的显示装置，其中所述第一用作开关的 TFT，所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 N 沟道型 TFT。

48. 如权利要求 2 所述的显示装置，其中所述第一用作开关的 TFT，所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 N 沟道型 TFT。

15 49. 如权利要求 3 所述的显示装置，其中所述第一用作开关的 TFT，所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 N 沟道型 TFT。

20 50. 如权利要求 4 所述的显示装置，其中所述第一用作开关的 TFT，所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 N 沟道型 TFT。

51. 如权利要求 5 所述的显示装置，其中所述第一用作开关的 TFT，所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 N 沟道型 TFT。

25 52. 如权利要求 15 所述的显示装置，其中所述第一用作开关的 TFT，所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 N 沟道型 TFT。

53. 如权利要求 16 所述的显示装置，其中所述第一用作开关的 TFT，所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 N 沟道型 TFT。

30 54. 如权利要求 17 所述的显示装置，其中所述第一用作开关的 TFT，所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 N 沟道型 TFT。

55. 如权利要求 18 所述的显示装置, 其中所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 N 沟道型 TFT.

56. 如权利要求 1 所述的显示装置, 其中所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 P 沟道型 TFT.

57. 如权利要求 2 所述的显示装置, 其中所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 P 沟道型 TFT.

58. 如权利要求 3 所述的显示装置, 其中所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 P 沟道型 TFT.

59. 如权利要求 4 所述的显示装置, 其中所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 P 沟道型 TFT.

60. 如权利要求 5 所述的显示装置, 其中所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 P 沟道型 TFT.

61. 如权利要求 15 所述的显示装置, 其中所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 P 沟道型 TFT.

62. 如权利要求 16 所述的显示装置, 其中所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 P 沟道型 TFT.

63. 如权利要求 17 所述的显示装置, 其中所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 P 沟道型 TFT.

64. 如权利要求 18 所述的显示装置, 其中所述第一用作开关的 TFT, 所述第二用作开关的 TFT 和所述用于清除的 TFT 是 P 沟道型 TFT.

65. 如权利要求 1 所述的显示装置, 其中所述用于电致发光驱动 TFT 被在线性区驱动.

66. 如权利要求 2 所述的显示装置, 其中所述用于电致发光驱动的 TFT 被在线性区驱动。

67. 如权利要求 3 所述的显示装置, 其中所述用于电致发光驱动的 TFT 被在线性区驱动。

5 68. 如权利要求 4 所述的显示装置, 其中所述用于电致发光驱动的 TFT 被在线性区驱动。

69. 如权利要求 5 所述的显示装置, 其中所述用于电致发光驱动的 TFT 被在线性区驱动。

10 70. 如权利要求 15 所述的显示装置, 其中所述用于电致发光驱动的 TFT 被在线性区驱动。

71. 如权利要求 16 所述的显示装置, 其中所述用于电致发光驱动的 TFT 被在线性区驱动。

72. 如权利要求 17 所述的显示装置, 其中所述用于电致发光驱动的 TFT 被在线性区驱动。

15 73. 如权利要求 18 所述的显示装置, 其中所述用于电致发光驱动的 TFT 被在线性区驱动。

74. 如权利要求 1 所述的显示装置, 其中所述显示装置是从由计算机、视频摄像机和 DVD 播放器构成的组中选择的一种装置。

20 75. 如权利要求 2 所述的显示装置, 其中所述显示装置是从由计算机、视频摄像机和 DVD 播放器构成的组中选择的一种装置。

76. 如权利要求 3 所述的显示装置, 其中所述显示装置是从由计算机、视频摄像机和 DVD 播放器构成的组中选择的一种装置。

77. 如权利要求 4 所述的显示装置, 其中所述显示装置是从由计算机、视频摄像机和 DVD 播放器构成的组中选择的一种装置。

25 78. 如权利要求 5 所述的显示装置, 其中所述显示装置是从由计算机、视频摄像机和 DVD 播放器构成的组中选择的一种装置。

79. 如权利要求 15 所述的显示装置, 其中所述显示装置是从由计算机、视频摄像机和 DVD 播放器构成的组中选择的一种装置。

30 80. 如权利要求 16 所述的显示装置, 其中所述显示装置是从由计算机、视频摄像机和 DVD 播放器构成的组中选择的一种装置。

81. 如权利要求 17 所述的显示装置, 其中所述显示装置是从由计算机、视频摄像机和 DVD 播放器构成的组中选择的一种装置。

82. 如权利要求 18 所述的显示装置, 其中所述显示装置是从由计算机、视频摄像机和 DVD 播放器构成的组中选择的一种装置。

说明书

显示装置

本发明涉及一种通过在衬底上形成 EL (场致发光) 元件而制成的电子显示装置。更具体地说, 本发明涉及利用半导体元件 (一种使用半导体薄膜的元件) 的 EL 显示装置。此外, 本发明涉及一种在其显示部分利用 EL 显示装置的显示装置。

近年来, 用于在衬底上形成 TFT 的技术有了大的改进, 并且其在有源阵列电子显示装置中的应用不断发展。特别是, 利用多硅膜的 TFT 比利用常规的无定形硅膜的 TFT 具有较高的场效应迁移率 (也叫做迁移率), 因而它们可以在较高的操作速度下使用, 这使得能够利用被形成在形成有像素的衬底上的驱动电路控制像素, 而按照惯例, 这种像素控制由被提供在衬底外部的驱动电路进行。

因为在这种有源阵列电子显示装置中各种电路和元件被形成在同一衬底上, 所以具有各种优点, 例如降低制造成本, 减少电子显示装置的尺寸, 提高产量, 以及改善通过量。

此外, 实际上研究出了具有 EL 元件作为发光元件的有源阵列 EL 显示装置。EL 显示装置也被称为有机 EL 显示装置 (OELD) 或者有机发光二极管 (OLED)。

和液晶显示装置不同, EL 显示装置是发光型的。EL 元件被这样构成, 使得含有有机化合物的借助于对其施加电场而发光的层 (以后被称为 EL 层) 被夹在一对电极 (阳极和阴极) 之间。一般地说, EL 层具有一种层叠结构。一种典型的结构是由 Eastman Kodak Co. 公司的 Tang 等人提出 “正空穴输送层/发光层/电子输送层” 的结构。这种结构具有极高的发光效率, 因而, 目前研究和研制的几乎所有的 EL 显示装置都使用这种结构。

所述的结构也可以是这样的, 即, 其中 “正空穴注入层/正空穴输送层/发光层/电子输送层” 或 “正空穴注入层/正空穴输送层/发光层/电子输送层/电子注入层” 按照这种顺序在阳极上被层叠在一起。此外, 荧光色素或其类似物可以被掺杂在发光层中。

在本说明中, 所有被提供在阴极和阳极之间的层被统称为 EL 层。因而, 上述的正空穴注入层, 正空穴输送层, 发光层, 电子输送层,

电子注入层或其类似物都被包括在 EL 层中。

当一对电极把预定电压施加到按照上述构成的 EL 层上时，在光发射层中的载流子重新组合，因而发光。在本说明中，EL 元件发光被称为“EL 元件被驱动”。还应当注意，由阳极、EL 层和阴极构成的发光元件被称为 EL 元件。

由 EL 层发出的光可以被分解成当粒子从单受激状态 (singlet excited state) 返回基态时发出的光 (荧光) 和当粒子从三受激状态 (triplet excited state) 返回基态时发出的光 (磷光)。在本发明中，可以使用上述的任何一种发光，或者使用上述的两种发光。

用于驱动 EL 显示装置的方法包括模拟驱动方法 (模拟驱动)。下面参照图 26 和 27 说明模拟驱动的 EL 显示装置。

图 26 说明模拟驱动的 EL 显示装置的像素部分 1800 的结构。被输入来自栅极信号线驱动电路的控制信号的栅极信号线 G1-Gy 和用作开关的各个像素的 TFT 1801 的栅极相连。用作开关的各个像素的每个 TFT 1801 的源极区和漏极区之一和用于接收模拟视频信号的源极信号线 (也被称为数据信号线) S1,...,Sx 相连，而另一个和用于对每个像素进行 EL 驱动的 TFT 1804 的栅极相连，并和每个像素的电容器 1808 相连。

用于对每个像素进行 EL 驱动的 TFT 1804 的源极区和电源线 V1,...,Vx 相连，而用于对每个像素进行 EL 驱动的 TFT 1804 的漏极区和 EL 元件 1806 相连。电源线 V1,...,Vx 的电位被称为电源电位。此外，电源线 V1,...,Vx 和每个像素的电容器 1808 相连。

EL 元件具有阳极、阴极和被提供在阴极和阳极之间的 EL 层。在 EL 元件 1806 的阳极和用于进行 EL 驱动的 TFT 1804 的漏极区相连的情况下，EL 元件 1806 的阳极是像素电极，而其阴极是相对电极。与此相反，在 EL 元件 1806 的阴极和用于进行 EL 驱动的 TFT 1804 的漏极区相连的情况下，EL 元件 1806 的阴极是像素电极，而其阳极是相对电极。

应当注意，此处把相对电极的电位称为相对电位，对相对电极施加相对电位的电源此处称为相对电源。在像素电极的电位和相对电极的电位之间的差是用于进行 EL 驱动的电压，其被施加于 EL 层上。

图 27 是在用模拟方法驱动图 26 所示的 EL 显示装置的情况下的

定时图。从一个栅极信号线被选择的时刻到下一个栅极信号线被选择的时刻的时间间隔被称为一个行周期（L）。从一个图像被显示的時刻到下一个图像被显示的時刻的时间间隔是一个帧周期（F）。对于图 26 所示的 EL 显示装置，因为栅极信号线的数量是 y，所以在一个帧周期内具有 y 个行周期（L1-Ly）。

在本说明中，栅极信号线被选择意味着其栅极和栅极信号线相连的所有的薄膜晶体管都处于导通状态。

当清晰度较高时，在一个帧周期内的行周期的数量增加，因而，驱动电路必须以较高的频率被驱动。

首先，电源线 V1-Vx 被保持为某个电源电位。作为相对电极的电位的相对电位也被保持在某个电位，该电位具有不同的电源电位，因而 EL 元件发光。

在第一个行周期（L1），按照由栅极信号线驱动电路对栅极信号线 G1 输入的控制信号，栅极信号线 G1 被选择。

然后，按照顺序对源极信号线 S1-Sx 输入模拟视频信号。因为所有的用作开关的和栅极信号线 G1 相连的 TFT 1801 都处于导通状态，所以被输入到源极信号线 S1-Sx 的模拟视频信号通过 TFT 1801 被输入到用于进行 EL 驱动的 TFT 1804 的栅极。

通过用于进行 EL 驱动的 TFT 1804 的沟道形成区的电流的数量由施加于用于进行 EL 驱动的 TFT 1804 的栅极的信号的电位（电压）的大小控制。因而，施加于 EL 元件 1806 的像素电极的电位由被输入给用于进行 EL 驱动的 TFT 1804 的栅极的模拟信号的电位的大小确定。在模拟信号的电位的控制下，EL 元件 1806 发光。

重复上述的操作，当对所有的源极信号线 S1-Sx 都输入模拟视频信号时，第一行周期（L1）结束。注意对源极信号线 S1-Sx 输入模拟视频信号的周期和水平回扫行周期可以是一个行周期。

然后，在第二行周期（L2），由控制信号选择栅极信号线 G2。如同在第一个行周期（L1）中的情况一样，模拟视频信号被按照顺序输入到源极信号线 S1-Sx。

当控制信号被输入给所有栅极信号线 G1-Gy 之后，所有的行周期 L1-Ly 结束。当所有的行周期 L1-Ly 结束时，一个帧周期结束。在一个帧周期期间，所有的像素进行显示，因而形成一个图像。应当注意，

所有的行周期 $L1-Ly$ 加上垂直回扫行周期可以是一个帧周期。

如上所述，由 EL 元件发出的高光的数量按照模拟视频信号被控制。通过控制发出的光的数量，进行灰度显示。这种方法是所谓的模拟驱动方法，其中通过改变被输入到源极信号线的模拟视频信号的电位进行灰度显示。

下面参照图 28 详细说明通过在上述的模拟驱动方法中用于 EL 驱动的 TFT 的栅极电压控制被提供给 EL 元件的电流的数量。

图 28A 是说明用于 EL 驱动的 TFT 的晶体管的特性曲线。标号 2801 被称为 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性（或 $I_{DS}-V_{GS}$ 曲线），其中 I_{DS} 是漏极电流， V_{GS} 是栅极和源极区之间的电压（栅极电压）。由图可见，可以求得任意栅极电压线的电流。

当利用模拟驱动方法进行灰度显示时，上述的 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性的由虚线 2802 表示的区域用于驱动 EL 元件。图 28B 是由虚线 2802 围成的区域的放大图。

在图 28B 中，由斜线表示的区域被称为饱和区。更具体地说，在这个区域，栅极电压满足 $|V_{GS}-V_{TH}| < |V_{DS}|$ ，其中 V_{TH} 是门限电压。在这个区域，漏极电流随栅极电压的变化呈指数的变化。这个区域用于利用栅极电压进行电流控制。

当用作开关的 TFT 导通时，被输入给像素的模拟视频信号便成为用于 EL 驱动的 TFT 的栅极电压。其中按照图 28A 所示的 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性，对于某个栅极电压的漏极电流按照 1 比 1 的比例被决定。更具体地说，相应于被输入到用于 EL 驱动的 TFT 的栅极的模拟视频信号的电压，漏极区域的电位被确定。预定的漏极电流通过 EL 元件，并且 EL 元件发出和所述电流的数量相应的光。

如上所述，从 EL 元件发出的光的数量由视频信号控制，并且通过控制所发光的数量，可以进行灰度显示。

然而，上述的模拟驱动方法具有这样的缺点，即其容易受到 TFT 的特性改变的影响。即使在相等的栅极电压被施加到各个像素的用于 EL 驱动的 TFT 的情况下，如果用于 EL 驱动的 TFT 的 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性改变，则不能输出相同的漏极电流。此外，由图 28A 可以清楚地看出，因为使用其中漏极电流随栅极电压呈指数变化的饱和区，即使施加相等的栅极电压，在 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性中的微小的偏移就可以引起输出电流的相当

大的改变。在这种情况下，即使输入相等的电压， $I_{DS}-V_{GS}$ 特性的微小变化就将引起相邻像素之间的 EL 元件所发光的数量的相当大的不同。

因此，模拟驱动对于用于 EL 驱动的 TFT 的特性变化十分敏感，这是常规的有源阵列 EL 显示装置的灰度显示的一个障碍。

本发明就是根据上述问题作出的，因而本发明的目的在于提供一种能够进行具有许多色调的真实的彩色显示的有源阵列 EL 显示装置。本发明的另一个目的在于提供一种利用这种有源阵列 EL 显示装置作为显示装置的高性能的显示装置（电子设备）。

本发明人认为，导致所述的模拟驱动的问题的原因是由于使用饱和区进行灰度显示的缘故，所述的饱和区容易受 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性变化的影响，这是因为在所述饱和区内漏极电流随栅极电压呈指数形式改变。

更具体地说，在 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性改变的情况下，因为是在漏极电流最栅极电压呈指数变化的饱和区内，所以即使施加相同的电压，也输出不同的电流（漏极电流）。结果，便出现了不能获得理想的灰度问题。

因而，本发明人提出了一种方法，其中不使用饱和区通过控制电流来控制由 EL 元件发出的光的数量，而主要通过控制由 EL 元件发光的时间间隔来控制 EL 元件发光的数量。按照本发明，由 EL 元件发出的光的数量利用时间进行控制，从而进行灰度显示。这种驱动方法便成为时分驱动方法（下文被称为数字驱动），其中通过控制 EL 元件的发光时间来进行灰度显示。应当注意的是，用这种时分驱动方法进行的灰度显示被称为时分灰度显示。

利用上述的结构，按照本发明，即使 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性发生某个程度的改变，也可以避免即使施加相等的电压信号，在相邻像素之间的 EL 元件发出的光的数量也具有相当大的不同的情况。

图 1 是按照本发明的 EL 显示装置的电路结构的方块图；

图 2 是按照本发明的 EL 显示装置的像素部分的电路图；

图 3 是按照本发明的 EL 显示装置的像素部分的电路图；

图 4 用于说明按照本发明的 EL 显示装置的驱动方法；

图 5 是在按照本发明的驱动方法中选择信号的定时图；

图 6 用于说明按照本发明的 EL 显示装置的驱动方法；

图 7 用于说明按照本发明的 EL 显示装置的驱动方法；

图 8 用于说明按照本发明的 EL 显示装置的驱动方法;

图 9 是按照本发明的 EL 显示装置的像素的平面图;

图 10 是用于说明按照本发明的 EL 显示装置的驱动电路的结构的
方块图;

5 图 11 说明按照本发明的 EL 显示装置的制造过程;

图 12 说明按照本发明的 EL 显示装置的制造过程;

图 13 说明按照本发明的 EL 显示装置的制造过程;

图 14 是按照本发明的 EL 显示装置的详细截面图;

图 15 是按照本发明的 EL 显示装置的平面图和截面图;

10 图 16 是按照本发明的 EL 显示装置的源极信号线驱动电路的电路
图;

图 17 是按照本发明的 EL 显示装置的源极信号线驱动电路的锁存
器的平面图;

15 图 18 是按照本发明的 EL 显示装置的栅极信号线驱动电路的电路
图;

图 19 说明在 EL 元件和用于 EL 驱动的 TFT 之间的连接结构和 EL
元件以及用于 EL 驱动的 TFT 的电压电流特性;

图 20 说明 EL 元件和用于 EL 驱动的 TFT 的电压电流特性;

20 图 21 说明用于 EL 驱动的 TFT 的栅极电压和漏极电流之间的关
系;

图 22 是按照本发明的显示装置的方块图;

图 23 是作为按照本发明的显示装置的具有驱动电路的显示装置
的平面图;

图 24 说明使用按照本发明的 EL 显示装置的电子设备;

25 图 25 说明使用按照本发明的 EL 显示装置的电子设备;

图 26 是常规的 EL 显示装置的像素部分的电路图;

图 27 是常规的 EL 显示装置的驱动方法的定时图;

图 28 说明 TFT 的 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性。

30 下面说明按照本发明的 EL 显示装置的结构和驱动方法。其中说
明按照 n 位数字视频信号显示 2^n 个色调的情况。

图 1 说明按照本发明的 EL 显示装置的一个示例的方块图。图 1
中所示的 EL 显示装置具有由在衬底上形成的 TFT 构成的像素部分

101, 被设置在像素部分 101 周围的源极信号线驱动电路 102, 以及栅极信号线驱动电路 103。应当注意, 虽然本实施例的 EL 显示装置具有一个源极信号线驱动电路和一个栅极信号线驱动电路, 但本发明不限于此, 可以具有两个或多个源极信号线驱动电路和两个或多个栅极信号线驱动电路。

用于源极的时钟信号 (S-CLK) 和用于源极的启动脉冲信号 (S-SP) 被输入到源极信号线驱动电路 102。源极信号线驱动电路 102 被用于源极的时钟信号 (S-CLK) 和用于源极的启动脉冲信号 (S-SP) 驱动。

用于栅极的时钟信号 (G-CLK) 和用于栅极的启动脉冲信号 (G-SP) 被输入到栅极信号线驱动电路 103。栅极信号线驱动电路 103 被用于栅极的时钟信号 (G-CLK) 和用于栅极的启动脉冲信号 (G-SP) 驱动。

在本发明中, 源极信号线驱动电路 102 和栅极信号线驱动电路 103 可以被提供在其上形成有像素部分 101 的衬底上, 或者被提供在 IC 芯片上, 并通过 FPC 或 TAB 和像素部分 101 相连。

图 2 是图 1 的像素部分 101 的放大图。在像素部分 101 中提供有源极信号线 S1-Sx, 电源线 V1-Vx, 和栅极信号线 G0, G1-Gy 和 G(y+1)。

像素 104 是具有源极信号线 S1-Sx 中的一个, 电源线 V1-Vx 中的一个, 和栅极信号线 G1-Gy 中的一个的区域。在像素部分 101 中以阵列的形式设置有多个像素 104。

应当注意, 虽然在图 2 中在栅极信号线 G0 和 G1 之间没有像素被形成, 但本发明不限于此, 在栅极信号线 G0 和 G1 之间可以形成假 (dummy) 像素。

图 3 是像素 104 的电路图。标号 105, 106, 107, 108, 109 和 110 分别表示第一用作开关的 TFT, 第二用作开关的 TFT, 用于清除的 TFT, 用于 EL 驱动的 TFT, 电容器和 EL 元件。图 3 所示的像素 (j, i) 具有源极信号线 Sj (j 是从 1 到 x 的任意数), 电源线 Vj, 和栅极信号线 Gi (i 是从 1 到 y 的任意数)。

第一用作开关的 TFT105 的栅极和栅极信号线 Gi 相连。第二用作开关的 TFT106 的栅极和与像素 (j, i) 相邻的像素 (j, i+1) 的栅极

信号线 $G(i+1)$ 相连。应当注意，虽然本发明具有上述的结构，但是也可以是这样的结构，其中第二用作开关的 TFT106 的栅极和栅极信号线 G_i 相连，第一用作开关的 TFT 的栅极和与像素 (j, i) 相邻的像素 $(j, i+1)$ 的栅极信号线 $G(i+1)$ 相连。

5 第一用作开关的 TFT105 的源极区或漏极区和第二用作开关的 TFT106 的源极区或漏极区是串联连接的。不和第一用作开关的 TFT105 的源极区或漏极区相连的第二用作开关的 TFT106 的源极区或漏极区和源极信号线 S_j 相连。此外，不和第二用作开关的 TFT106 的源极区或漏极区相连的第一用作开关的 TFT105 的源极区或漏极区和用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极相连。

用于清除的 TFT107 的栅极和与图 3 所示的像素 (j, i) 相邻的像素 $(j, i-1)$ 的栅极信号线 $G(i-1)$ 相连。用于清除的 TFT107 的源极区或漏极区中的一个和电源线 V_j 相连，另一个和用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极相连。

15 电容器 109 被这样设置，使得其和用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极以及电源线 V_j 相连。电容器 109 用于在用作开关的 TFT107 处于未选择状态（即截止状态）时保持用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极电压。应当注意，虽然电容器 109 以本实施例的结构被提供，但本发明不限于此，也可以不提供电容器 109。

20 用于 EL 驱动的 TFT108 的源极区和电源线 V_j 相连，而用于 EL 驱动的 TFT108 的漏极区和 EL 元件 110 相连。

应当理解，电源线可以由在一行中的两个相邻的像素共用。换句话说，可以使两个像素的用于 EL 驱动的 TFT 的源极区和一个公共的电源线相连。

25 EL 元件 110 由阳极、阴极和被提供在阴极和阳极之间的 EL 层构成。在阳极和用于 EL 驱动的 TFT108 的漏极区相连的情况下，阳极是像素电极，而其阴极是相对电极。与此相反，在阴极和用于 EL 驱动的 TFT108 的漏极区相连的情况下，阴极是像素电极，而其阳极是相对电极。

30 EL 元件 110 的相对电极和被提供在其上形成有像素部分 101 的衬底外部的相对电源（未示出）相连，恒定的相对电位一直被加于 EL 元件 110 的相对电极上。电源线 V_1-V_x 和被提供在其上形成有像素部

分 101 的衬底外部的电源（未示出）相连，恒定的电源电位一直被加到电源线 V1-Vx 上。相对电位和电源电位之间的差一直被保持为这样的值，使得当电源电位加于像素电极时 EL 元件 110 发光。

关于现有的一般 EL 显示装置，在每单位像素部分面积发出的光的数量是 $200\text{cd}/\text{m}^2$ 的情况下，每单位像素部分面积所需的电流是几个 mA/cm^2 。因此，随着像素部分的尺寸的增加，利用开关控制由被提供在 IC 之类的电源施加于电源线的电位就更加困难。按照本发明，因为电源电位和相对电位一直被保持恒定，不需要使用开关控制由在 IC 中提供的电源施加的电位，所以本发明在实现大屏幕的显示屏方面是有用的。

可以使用 N 沟道型 TFT 和 P 沟道型 TFT 作为第一用作开关的 TFT105，第二用作开关的 TFT106，用于清除的 TFT107，和用于 EL 驱动的 TFT108。不过，需要第一用作开关的 TFT105，第二用作开关的 TFT106 和用于清除的 TFT107 是相同极性的。此外，在 EL 元件 110 的阳极是像素电极而阴极是相对电极的情况下，最好是用于 EL 驱动的 TFT108 是 P 沟道型 TFT。与此相反，在 EL 元件 110 的阴极是像素电极而阳极是相对电极的情况下，最好是用于 EL 驱动的 TFT108 是 N 沟道型 TFT。

此外，第一用作开关的 TFT105，第二用作开关的 TFT106，用于清除的 TFT107，和用于 EL 驱动的 TFT108 可以不仅具有单栅极结构，而且也可以具有双栅极结构，或者具有三栅极结构。

下面参照图 4 所示的定时图说明图 1-图 3 所示的按照本发明的 EL 显示装置的驱动方法。在图 4 中，横轴表示时间，而竖轴选择的栅极信号线的位置。

首先，在写周期 Ta1 期间，栅极信号线 G0 按照由栅极信号线驱动电路 103 向栅极信号线 G0 输入的写选择信号被选择。然后，其栅极和栅极信号线 G0 相连的第一行中的像素的用于清除的 TFT107 导通。当用于清除的 TFT107 导通时，用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极和源极区彼此电气相连。因此，用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极电压（在栅极和源极区之间的电位差）为 0，这使得第一行像素中的用于 EL 驱动的 TFT108 处于截止状态。

然后，在按照写选择信号使栅极信号线 G0 处于选择的状态下，

按照被输入到栅极信号线 G1 的写选择信号选择栅极信号线 G1。然后，其栅极和栅极信号线 G1 相连的在第一行像素中的第一用作开关的 TFT105 和其栅极和栅极信号线 G1 相连的在第一行像素中的用于清除的 TFT107 导通。

5 然后，在栅极信号线 G1 按照写选择信号处于被选中的状态下，栅极信号线 G0 成为未被选中的，并且同时，栅极信号线 G2 被选中。然后，其栅极和栅极信号线 G2 相连的在第一行的像素中的第二用作开关的 TFT106，其栅极也和栅极信号线 G2 相连的在第二行的像素中的第一用作开关的 TFT105，以及其栅极也和栅极信号线 G2 相连的在
10 第三行的像素中的用于清除的 TFT107 导通。

因此，通过按照写选择信号同时选择栅极信号线 G0 和 G1，在第一行中的像素的第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 同时导通。

当第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 同时处于导
15 通状态时，从源极信号线驱动电路 102 向源极信号线 S1-Sx 输入数字视频信号的第一位。第一位数字视频信号通过第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 被输入到在第一行中的像素的用于 EL 驱动的 TFT 的栅极。在本说明中把向用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极输入数字视频信号称为“数字视频信号被输入到像素”。

20 数字视频信号具有或者是“0”或者是“1”的信息。“0”数字视频信号和“1”数字视频信号中的一个是具有电压 Hi 的信号，而另一个是具有电压 L0 的信号。

在本实施例中，在数字视频信号具有信息“0”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于截止状态，因而，电源电位不被施加到 EL 元件
25 110 的像素电极上。结果，对其输入“0”数字视频信号的像素的 EL 元件 110 不发光。

与此相反，在数字视频信号具有信息“1”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于导通状态，因而，电源电位被施加到 EL 元件 110 的像素电极上。结果，对其输入“1”数字视频信号的像素的 EL 元件 110
30 发光。

在本实施例中，在数字视频信号具有信息“0”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于截止状态，并且在数字视频信号具有信息“1”

的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于导通状态。不过，本发明不限于此，也可以是这样的情况，即，在数字视频信号具有信息“0”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于导通状态，并且在数字视频信号具有信息“1”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于截止状态。

5 用这种方式，和对第一行中的像素输入数字视频信号的同时，EL 元件 110 发光或不发光，使得在第一行中的像素进行显示。像素进行显示的时间间隔被称为显示周期 T_r 。具体地说，从对像素输入第一位数字视频信号开始的显示周期被称为 T_{r1} 。当各个行的显示周期开始时的时刻彼此之间具有时间差。

10 然后，在栅极信号线 G2 按照写选择信号处于被选中的状态下，栅极信号线 G1 成为未被选中的，并且同时，栅极信号线 G3 被选中。然后，其栅极和栅极信号线 G3 相连的在第二行的像素中的第二用作开关的 TFT105，其栅极也和栅极信号线 G3 相连的在第三行的像素中的第二用作开关的 TFT106，以及其栅极也和栅极信号线 G3 相连的在
15 第四行的像素中的用于清除的 TFT107 导通。

 因此，在第二行中的像素的第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 同时导通。当第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 同时处于导通状态时，从源极信号线驱动电路 102 向源极信号线 S1-Sx 输入数字视频信号的第一位。第一位数字视频信号通过
20 第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 被输入到在第二行中的像素的用于 EL 驱动的 TFT 的栅极。

 然后，所有的栅极信号线按照写选择信号被按照顺序被选中，从而对所有的像素输入数字视频信号的第一位。直到对所有像素都输入第一位数字视频信号的时间间隔是写周期 T_{a1} 。

25 用这种方式，在写周期期间，按照写选择信号，两个栅极信号被同时选中。

 在另一方面，在对所有的像素输入第一位数字视频信号之前，即在写周期 T_{a1} 结束之前，在对像素输入第一位数字视频信号的同时，按照从栅极信号线驱动电路 103 对栅极信号线 G0 输入的清除选择信号（第二选择信号），栅极信号线 G0 被选中。
30

 当栅极信号线 G0 按照清除选择信号被选中时，其栅极和栅极信号线 G0 相连的在第一行中的像素的用于清除的 TFT107 处于导通状

态。因此，电源线 $V1-Vx$ 的电源电位通过用于清除的 TFT107 被加到用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极。通过对用于 EL 驱动的 TFT108 施加电源电位，因为栅极信号线 G1 和 G2 按照写选择信号被选中而由用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极保持的第一位数字视频信号被清除。这样，电源电位不被施加到 EL 元件 110 的像素电极，在第一行中的像素的所有 EL 元件 110 不再发光，因而在第一行中的像素不进行显示。

像素不进行显示的时间间隔被称为非显示周期 T_d 。对于第一行中的像素，在按照清除选择信号选择栅极信号线 G0 的同时，显示周期 $Tr1$ 结束，而非显示周期 T_d1 开始。和显示周期的情况类似，在各个行的非显示周期开始是的时刻之间具有时间差。

此时，由于清除选择信号，栅极信号线 G0 成为未被选中的，而栅极信号线 G1 成为被选中的。当栅极信号线 G1 被选中时，其栅极和栅极信号线 G1 相连的在第二行中的用于清除的 TFT107 导通。这样，关于在第二行中的像素的非显示周期 T_d 开始，因而在第二行中的像素不再进行显示。

然后，所有的栅极信号线按照清除选择信号被按照顺序被选中。直到按照清除选择信号所有栅极信号线被选中，从而从所有的像素中清除第一位数字视频信号的时间间隔是清除周期 $Te1$ 。

这样，在清除周期期间，只有一个栅极信号线按照清除选择信号被选中，以便进行清除，并且决没有两个或多个栅极信号线按照清除选择信号被同时选中进行清除。

在另一方面，在由所有的像素保持的第一位数字视频信号被清除之前，即，在清除周期 $Te1$ 结束之前，在清除由像素保持的第一位数字视频信号的同时，栅极信号线 G0 按照写选择信号再次被选择。然后，对第一行中的像素输入第二位数字视频信号。结果，在第一行中的像素再次进行显示，因而，对于第一行中的像素，非显示周期 T_d1 结束，显示周期 $Tr2$ 开始。

类似地，所有栅极信号线按照顺序按照写选择信号被选中，从而对所有的像素输入第二位数字视频信号。直到对所有像素都输入第二位数字视频信号的时间间隔被称为写周期 $Ta2$ 。

在另一方面，在对所有像素都输入第二位数字视频信号之前，即在写周期 $Ta2$ 结束之前，在对像素输入第二位数字视频信号的同时，

栅极信号线 G0 按照清除选择信号被选中。这样，在第一行中的像素的所有 EL 元件 110 不再发光，因而在第一行中的像素不再进行显示。因此，对于第一行中的像素，显示周期 Tr_2 结束，非显示周期 Td_2 开始。

5 然后，所有的栅极信号线按照清除选择信号按照顺序被选中，从而清除所有像素的第二位数字视频信号。直到所有像素的第二位数字视频信号被清除的时间间隔被称为清除周期 Te_2 。

10 重复上述的操作，直到对像素输入第 m 位数字视频信号。在这个期间，显示周期 Tr 和非显示周期 Td 重复地出现。显示周期 Tr_1 是从写周期 Ta_1 开始的时刻到清除周期 Te_1 开始的时刻的时间间隔。非显示周期 Td_1 是从清除周期 Te_1 开始的时刻到下一个写周期（在这种情况下是 Ta_2 ）开始的时刻的时间间隔。和显示周期 Tr_1 以及非显示周期 Td_1 类似，显示周期 $Tr_2, Tr_3, \dots, Tr_{(m-1)}$ 和非显示周期 $Td_2, Td_3, \dots, Td_{(m-1)}$ 分别由写周期 $Ta_1, Ta_2, \dots, Ta_m$ 和清除周期
15 $Te_2, Te_3, \dots, Te_{(m-1)}$ 确定。

为简明起见，作为例子，图 4 中示出了 $m=n-2$ 的情况。不过，本发明不限于此。在本发明中， m 可以是 1 到 n 任意选择的数。

20 然后，写周期 $Ta_{m[n-2]}$ 开始（以后 $m=n-2$ 的情况用方括号表示）。对第一行中的像素输入第 $m[n-2]$ 位数字视频信号，关于第一行中 2 的像素的显示周期 $Tr_{m[n-2]}$ 开始，因而在第一行中的像素进行显示。直到下一个写周期开始，在像素中保持着第 $m[n-2]$ 位数字视频信号。

25 然后，写周期 $Ta_{(m+1)[n-1]}$ 开始，并且在像素中保持的第 $m[n-2]$ 位数字视频信号被清除。作为代替，对第一行中的像素输入第 $(m+1)[n-1]$ 位数字视频信号，关于在第一行中的像素的显示周期 $Tr_{(m+1)[n-1]}$ 开始，因而在第一行中的像素进行显示。直到下一位数字视频信号被输入，在像素中保持第 $(m+1)[n-1]$ 位数字视频信号。

重复上述的操作，直到对像素输入第 n 位数字视频信号。显示周期 $Tr_{m[n-2]}, \dots, Tr_n$ 分别是从写周期 $Ta_{m[n-2]}, \dots, Ta_n$ 开始的时刻到下一个写周期开始的时刻的时间间隔。

30 当所有的显示周期 Tr_1-Tr_n 结束时，可以显示一个图像。在本发明中，用于显示一个图像的时间间隔被称为一个帧周期（F）。

在一个帧周期结束之后，栅极信号线 G0 再次按照写选择信号被

选中，当栅极信号线 G1、G2 被同时选中时，对像素输入第一位数字视频信号，并且，关于第一行中的像素，显示周期 Tr1 再次开始。然后，再次重复上述的操作。

5 图 5 表示在具有图 1-3 所示的结构的 EL 显示装置中要被输入到栅极信号线的写选择信号和要被输入到栅极信号线驱动电路 103 的用于栅极的时钟信号 (G-CLK) 的定时图。

10 图 5A 是在写周期期间的定时图。Sa(i-1) 到 Sa(i+1) 分别表示要被输入到栅极信号线 G(i-1) 到 G(i+1) 的写选择信号。图 5B 是在清除周期期间的定时图。Se(i-1) 到 Se(i+1) 分别表示要被输入到栅极信号线 G(i-1) 到 G(i+1) 的写选择信号。

15 应当注意，图 5 所示的定时图是关于第一用作开关的 TFT105，第二用作开关的 TFT106 和用于清除的 TFT107 都是 N 沟道型 TFT 时的情况。在第一用作开关的 TFT105，第二用作开关的 TFT106 和用于清除的 TFT107 都是 P 沟道型 TFT 时的情况下，写选择信号和清除选择信号的电位和图 5 所示的定时图中的各个信号的电位的相位相反，其中以地电位作为参考电位。

20 在写周期内，按照写选择信号选择一个栅极信号线的时间间隔被称为写选择周期 (La)。在图 5A 所示的情况下，在写选择周期期间写选择信号的电位是 Hi。在清除周期内，按照清除选择信号选择一个栅极信号线的时间间隔被称为清除选择周期 (Le)。在图 5B 所示的情况下，在清除选择周期期间清除选择信号的电位是 Hi。

25 写选择周期 (La) 的长度是清除选择周期 (Le) 的长度的两倍。相邻的栅极信号线的写选择周期 (La) 的一半相互重叠。此外，相邻的栅极信号线的清除选择周期 (Le) 不相互重叠，并且当关于一个栅极信号线的清除选择周期 (Le) 结束时，关于下一个栅极信号线的一个清除选择周期 (Le) 开始。

应当注意，写选择周期 (La) 的长度和清除选择周期 (Le) 的长度由用于栅极的起始脉冲信号 (G-SP) 控制。

30 应当注意到，在图 5 所示的定时图中，写选择周期 (La) 的长度相应于用于栅极的时钟信号 (G-CLK) 的两个周期，清除选择周期 (Le) 的长度相应于用于栅极的时钟信号 (G-CLK) 的一个周期。不过，本发明不限于此。所需要的是写选择周期 (La) 的长度是清除选择周期

(Le)的长度的两倍。

在本发明中，最好是 EL 显示装置每秒具有 60 或更多的帧周期。如果每秒显示的图像的数量小于 60，则在视觉上感到严重的图像闪烁。

5 此外，在本发明中，需要使所有的写周期的长度之和小于一个帧周期。此外，需要使显示周期的长度满足 $Tr1:Tr2:Tr3:\dots:Tr(n-1):Trn=2^0:2^1:2^2:\dots:2^{(n-2)}:2^{(n-1)}$ 。通过组合这些显示周期，可以显示 2^n 当中的所需的色调。

10 在一个帧周期内 EL 元件发光的显示周期的长度之和确定作了所述帧周期内由像素显示的色调。例如， $n=8$ 时，如果在所有的显示周期期间像素都发光时的亮度被表示为 100%，则通过使像素在 $Tr1$ 和 $Tr2$ 内发光，可以实现 1% 的亮度，而通过使像素在 $Tr3$ ， $Tr5$ 和 $Tr8$ 内发光，可以实现 60% 的亮度。

15 重要的是，在其间第 m 位数字视频信号被写入像素的写周期 Tam 小于显示周期 Trm 。因此，需要从 1 到 n 中这样选择位数 m 的值，使得写周期 Tam 小于显示周期 Trm 。

20 显示周期 $Tr1$ 到 Trn 可以按照任意顺序出现。例如，在一个帧周期中，显示周期可以按照顺序 $Tr1, Tr3, Tr5, Tr2, \dots$ 出现。不过，最好是按照显示周期 $Tr1$ 到 Trn 不相互重叠的顺序出现。此外，更好是按照这样的顺序出现，使得清除周期 $Te1$ 到 Ten 不相互重叠。

25 按照本发明，利用上述结构，即使在 TFT 之间的 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性有某种程度的改变，当对 TFT 加上相等的栅极电压进行 EL 驱动时，也能抑制输出电流的数量的改变。因此，可以避免这样的情况，其中由于 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性的改变，即使输入相等电压的信号，相邻像素的 EL 元件发出的光的数量也有相当大的不同。

此外，按照本发明，作为用于 EL 驱动的 TFT，两个用于 EL 驱动的 TFT 可以并联地被提供。这使得能够有效地辐射由通过用于 EL 驱动的 TFT 的有源层的电流产生的热量，这可以抑制由于用于 EL 驱动的 TFT 的特性例如门限和迁移率的改变而引起的漏极电流的改变。

30 此外，按照本发明，可以提供在其间不进行显示的非发光周期。在常规的模拟驱动方法的情况下，如果在 EL 显示装置上显示其中所有像素都显示白色的图像，则 EL 元件一直发光，这是加速 EL 层劣化

的一个原因。按照本发明，因为可以提供非发光周期，所以可以在某种程度上抑制 EL 层的劣化。

应当注意，按照本发明，显示周期和写周期彼此部分重叠。换句话说，即使在写周期期间，像素也可以进行显示。因此，在一个帧周期内所有的显示周期的长度之和的比（占空比）并只由写周期的长度确定。

应当注意，在本发明中，虽然提供有用于保持施加于用于 EL 驱动的 TFT 的栅极的电压的电容器，但是该电容器可以被省略。当用于 EL 驱动的 TFT 具有如此提供的 LDD 区，使得通过栅极绝缘膜和栅极重叠时，在重叠区内形成以便被称为栅极电容的寄生电容。所述栅极电容可以可靠地被用作用于保持被施加于用于 EL 驱动的 TFT 的栅极的电压的电容器。

因为栅极电容的值取决于栅极和 LDD 区相互重叠的面积，所以其值由被包括在重叠区内的 LDD 区的长度确定。

应当注意，按照上述的本发明的结构不限于应用于 EL 显示装置，这种结构可以应用于使用光电元件的其它的设备中。此外，当研制出可以以几十微秒的高的速度响应的液晶时，所述结构可以应用于液晶显示。

下面说明本发明的实施例。

实施例 1

在本实施例中，参照图 6 说明按照本发明的 EL 显示装置中按照 6 位数字视频信号显示 2^6 个色调的情况。应当注意，本实施例的 EL 显示装置具有图 1-图 3 所示的结构。

首先，在写周期 $Ta1$ 期间，按照从栅极信号线驱动电路 103 对栅极信号线 $G0$ 输入的写选择信号，栅极信号线 $G0$ 被选中。然后，其栅极和栅极信号线 $G0$ 相连的第一行中的像素的用于清除的 TFT107 导通。当用于清除的 TFT107 导通时，用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极和源极区彼此电气相连。因此，用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极电压（在栅极和源极区之间的电位差）是 0，这使得第一行的像素的用于 EL 驱动的 TFT108 处于截止状态。

然后，在按照写选择信号选中栅极信号线 $G0$ 的状态下，按照对栅极信号线 $G1$ 输入的写选择信号，栅极信号线 $G1$ 被选中。此时，其

栅极和栅极信号线 G1 相连的在第一行中的像素的第一用作开关的 TFT105 以及其栅极也和栅极信号线 G1 相连的在第二行中的像素的用于清除的 TFT107 导通。

5 然后，在按照写选择信号选中栅极信号线 G1 的状态下，栅极信号线 G0 成为未被选中的，与此同时，栅极信号线 G2 被选中。此时，其栅极和栅极信号线 G2 相连的在第二行中的像素的第一用作开关的 TFT105 和其栅极也和栅极信号线 G2 相连的在第三行中的像素的用于清除的 TFT107 导通。

10 因此，通过按照写选择信号同时选择栅极信号线 G0 和 G1，第一行中的像素的第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 同时导通。

15 当第一行中的像素的第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 同时导通时，第一位数字视频信号从源极信号线驱动电路 102 被输入到源极信号线 S1-Sx。第一位数字视频信号通过第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 被输入到第一行中的像素的用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极。所述数字视频信号被输入到用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极这个事实被称为“对像素输入数字视频信号”。

20 数字视频信号具有或者是“0”或者是“1”的信息。“0”数字视频信号和“1”数字视频信号中的一个是具有电压 Hi 的信号，而另一个是具有电压 L0 的信号。

在本实施例中，在数字视频信号具有信息“0”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于截止状态，因而，电源电位不被施加到 EL 元件 110 的像素电极上。结果，对其输入“0”数字视频信号的像素的 EL 元件 110 不发光。

25 与此相反，在数字视频信号具有信息“1”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于导通状态，因而，电源电位被施加到 EL 元件 110 的像素电极上。结果，对其输入“1”数字视频信号的像素的 EL 元件 110 发光。

30 在本实施例中，在数字视频信号具有信息“0”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于截止状态，并且在数字视频信号具有信息“1”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于导通状态。不过，本发明不限于此，也可以是这样的情况，即，在数字视频信号具有信息“0”的

情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于导通状态，并且在数字视频信号具有信息“1”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于截止状态。

用这种方式，和对第一行中的像素输入数字视频信号的同时，EL 元件 110 发光或不发光，使得显示周期 T_r 开始。当各个行的显示周期开始时的时刻彼此之间具有时间差。

然后，在栅极信号线 G2 按照写选择信号处于被选中的状态下，栅极信号线 G1 成为未被选中的，并且同时，栅极信号线 G3 被选中。然后，其栅极和栅极信号线 G3 相连的在第二行的像素中的第二用作开关的 TFT105，其栅极也和栅极信号线 G3 相连的在第三行的像素中的第二用作开关的 TFT106，以及其栅极也和栅极信号线 G3 相连的在第四行的像素中的用于清除的 TFT107 导通。

因此，在第二行中的像素的第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 同时导通。当第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 同时处于导通状态时，从源极信号线驱动电路 102 向源极信号线 S1-Sx 输入数字视频信号的第一位。第一位数字视频信号通过第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 被输入到在第二行中的像素的用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极。

然后，所有的栅极信号线按照写选择信号被按照顺序被选中，从而对所有的像素输入数字视频信号的第一位。直到对所有像素都输入第一位数字视频信号的时间间隔是写周期 T_{a1} 。

用这种方式，在写周期期间，按照写选择信号，两个栅极信号被同时选中。

在另一方面，在对所有的像素输入第一位数字视频信号之前，即在写周期 T_{a1} 结束之前，在对像素输入第一位数字视频信号的同时，按照从栅极信号线驱动电路 103 对栅极信号线 G0 输入的清除选择信号，栅极信号线 G0 被选中。

当栅极信号线 G0 按照清除选择信号被选中时，其栅极和栅极信号线 G0 相连的在第一行中的像素的用于清除的 TFT107 处于导通状态。因此，电源线 V1-Vx 的电源电位通过用于清除的 TFT107 被加到用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极。通过对用于 EL 驱动的 TFT108 施加电源电位，因为栅极信号线 G1 和 G2 按照写选择信号被选中而由用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极保持的第一位数字视频信号被清除。这样，电

源电位不被施加到 EL 元件 110 的像素电极，在第一行中的像素的所有 EL 元件 110 不再发光，因而在第一行中的像素不进行显示。

像素不进行显示的时间间隔被称为非显示周期 T_d 。对于第一行中的像素，在按照清除选择信号选择栅极信号线 G_0 的同时，显示周期 T_{r1} 结束，而非显示周期 T_{d1} 开始。和显示周期的情况类似，在各个行的非显示周期开始是的时刻之间具有时间差。

此时，由于清除选择信号，栅极信号线 G_0 成为未被选中的，而栅极信号线 G_1 成为被选中的。当栅极信号线 G_1 被选中时，其栅极和栅极信号线 G_1 相连的在第二行中的用于清除的 TFT107 导通。这样，关于在第二行中的像素的非显示周期 T_d 开始，因而在第二行中的像素不再进行显示。

然后，所有的栅极信号线按照清除选择信号被按照顺序被选中。直到按照清除选择信号所有栅极信号线被选中，从而从所有的像素中清除第一位数字视频信号的时间间隔是清除周期 T_{e1} 。

这样，在清除周期期间，只有一个栅极信号线按照清除选择信号被选中，以便进行清除，并且决没有两个或多个栅极信号线按照清除选择信号被同时选中进行清除。

在另一方面，在由所有的像素保持的第一位数字视频信号被清除之前，即，在清除周期 T_{e1} 结束之前，在清除由像素保持的第一位数字视频信号的同时，栅极信号线 G_0 按照写选择信号再次被选择。然后，对第一行中的像素输入第二位数字视频信号。结果，在第一行中的像素再次进行显示，因而，对于第一行中的像素，非显示周期 T_{d1} 结束，显示周期 T_{r2} 开始。

类似地，所有栅极信号线按照顺序按照写选择信号被选中，从而对所有的像素输入第二位数字视频信号。直到对所有像素都输入第二位数字视频信号的时间间隔被称为写周期 T_{a2} 。

在另一方面，在对所有像素都输入第二位数字视频信号之前，即在写周期 T_{a2} 结束之前，在对像素输入第二位数字视频信号的同时，栅极信号线 G_0 按照清除选择信号被选中。这样，在第一行中的像素的所有 EL 元件 110 不再发光，因而在第一行中的像素不再进行显示。因此，对于第一行中的像素，显示周期 T_{r2} 结束，非显示周期 T_{d2} 开始。

然后，所有的栅极信号线按照清除选择信号按照顺序被选中，从而清除所有像素的第二位数字视频信号。直到所有像素的第二位数字视频信号被清除的时间间隔被称为清除周期 T_{e2} 。

5 重复上述的操作，直到对像素输入第 5 位数字视频信号。在这个期间，显示周期 T_r 和非显示周期 T_d 重复地出现。显示周期 T_{r1} 是从写周期 T_{a1} 开始的时刻到清除周期 T_{e1} 开始的时刻的时间间隔。非显示周期 T_{d1} 是从清除周期 T_{e1} 开始的时刻到下一个写周期（在这种情况下是 T_{a2} ）开始的时刻的时间间隔。和显示周期 T_{r1} 以及非显示周期 T_{d1} 类似，显示周期 T_{r2} , T_{r3} 以及 T_{r4} 和非显示周期 T_{d2} , T_{d3} 以及
10 T_{d4} 分别由写周期 T_{a1} , T_{a2} , ..., T_{a5} 和清除周期 T_{e1} , T_{e2} , ..., T_{e4} 确定。

然后，写周期 T_{a5} 开始。第五位数字视频信号被输入到第一行的像素，第一行的像素的显示周期 T_{r5} 开始，因而第一行中的像素进行显示。直到下一个写周期开始，在像素中一直保持着第五位数字视频
15 信号。

然后，写周期 T_{a6} 开始，在像素中保持的第五位数字视频信号被清除。作为代替，第六位数字视频信号被输入到第一行中的像素，第一行的像素的显示周期 T_{r6} 开始，因而第一行中的像素进行显示。直到下一位数字视频信号被输入，在像素中一直保持着第六位数字视频
20 信号。

当下一个帧周期的第一个写周期 T_{a1} 开始时，周期 T_{r6} 结束，与此同时，前一个帧周期结束。当所有的显示周期 T_{r1} - T_{r6} 结束时，可以显示一个图像。然后，重复上述的操作。

显示周期 T_{r5} 是从写周期 T_{a5} 开始的时刻到写周期 T_{a6} 开始的时刻的时间间隔。显示周期 T_{r6} 是从写周期 T_{a6} 开始的时刻到下一个帧周期的写周期 T_{a1} 开始的时刻的时间间隔。

设置显示周期 T_r 的长度使其满足 $T_{r1}: T_{r2}: \dots: T_{r5}=2^0: 2^1: \dots: 2^4: 2^5$ 。通过组合这些显示周期，可以显示 2^6 当中的所需的色调。

在一个帧周期内 EL 元件发光的显示周期的长度之和确定作了所述帧周期内由像素显示的色调。如果在所有的显示周期期间像素都发光时的亮度被表示为 100%，则通过使像素在 T_{r1} 和 T_{r2} 内发光，可以实现 5% 的亮度，而通过使像素在 T_{r3} ，和 T_{r5} 内发光，可以实现
30

32% 的亮度。

在本发明中，重要的是，在其间第 5 位数字视频信号被写入像素的写周期 T_{a5} 小于显示周期 T_{r5} 。

此外，通过改变写周期出现的顺序和显示周期出现的顺序，可以改变显示周期 T_{r1} 到 T_{r5} 出现的顺序。例如，在一个帧周期中，显示周期可以按照顺序 $T_{r1}, T_{r3}, T_{r5}, T_{r2}, \dots$ 出现。不过，更好是按照这样的顺序出现，使得清除周期 T_{e1} 到 T_{e6} 不相互重叠，此外，最好是按照显示周期 T_{r1} 到 T_{r6} 不相互重叠的顺序出现。

按照本发明，利用上述结构，即使在 TFT 之间的 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性有某种程度的改变，当对 TFT 加上相等的栅极电压进行 EL 驱动时，也能抑制输出电流的数量的改变。因此，可以避免这样的情况，其中由于 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性的改变，即使输入相等电压的信号，相邻像素的 EL 元件发出的光的数量也有相当大的不同。

此外，按照本发明，可以提供在其间不进行显示的非发光周期。在常规的模拟驱动方法的情况下，如果在 EL 显示装置上显示其中所有像素都显示白色的图像，则 EL 元件一直发光，这是加速 EL 层劣化的一个原因。按照本发明，因为可以提供非发光周期，所以可以在某种程度上抑制 EL 层的劣化。

实施例 2

在本实施例中，说明按照本发明的适用于 6 位数字视频信号的驱动方法中显示周期 $T_{r1}-T_{r6}$ 出现的顺序。

图 7 说明本实施例的驱动方法的定时图。这种特定的驱动方法在实施例 1 中说明了，因而，此处省略其说明。在本实施例的驱动方法中，在一个帧周期的最后提供一个最长的非显示周期（在本实施例中为 T_{d1} ）。利用这种结构，人的眼睛在视觉上会感到在非显示周期 T_{d1} 和下一帧的第一个显示周期（在本实施例中是 T_{r4} ）之间有一个停顿。这使得能够减小人的眼睛可以觉察的由于在进行半色调显示时相邻的帧周期的相邻的显示周期的发光而引起的显示的不均匀性。

应当注意，在本实施例中，虽然说明了 6 位数字视频信号的情况，但是本发明不限于此。本发明的实施不受数字视频信号的位数的限制。

实施例 3

在本实施例中，参照图 8 说明按照本发明的 EL 显示装置中按照 4 位数字视频信号显示 2^4 个色调的情况。应当注意，本实施例的 EL 显示装置具有图 1-图 3 所示的结构。

5 首先，在写周期 $Ta1$ 期间，按照从栅极信号线驱动电路 103 对栅极信号线 $G0$ 输入的写选择信号，栅极信号线 $G0$ 被选中。然后，其栅极和栅极信号线 $G0$ 相连的第一行中的像素的用于清除的 TFT107 导通。当用于清除的 TFT107 导通时，用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极和源极区彼此电气相连。因此，用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极电压（在
10 栅极和源极区之间的电位差）是 0，这使得第一行的像素的用于 EL 驱动的 TFT108 处于截止状态。

 然后，在按照写选择信号选中栅极信号线 $G0$ 的状态下，按照对栅极信号线 $G1$ 输入的写选择信号，栅极信号线 $G1$ 被选中。此时，其栅极和栅极信号线 $G1$ 相连的在第一行中的像素的第一用作开关的
15 TFT105 以及其栅极也和栅极信号线 $G1$ 相连的在第二行中的像素的用于清除的 TFT107 导通。

 然后，在按照写选择信号选中栅极信号线 $G1$ 的状态下，栅极信号线 $G0$ 成为未被选中的，与此同时，栅极信号线 $G2$ 被选中。此时，其栅极和栅极信号线 $G2$ 相连的在第二行中的像素的第一用作开关的
20 TFT105 以及其栅极也和栅极信号线 $G2$ 相连的在第三行中的像素的用于清除的 TFT107 导通。

 因此，通过按照写选择信号同时选择栅极信号线 $G0$ 和 $G1$ ，第一行中的像素的第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 同时导通。

25 当第一行中的像素的第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 同时导通时，第一位数字视频信号从源极信号线驱动电路 102 被输入到源极信号线 $S1-Sx$ 。第一位数字视频信号通过第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 被输入到第一行中的像素的用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极。所述数字视频信号被输入到用于 EL 驱动的
30 TFT108 的栅极这个事实被称为“对像素输入数字视频信号”。

 数字视频信号具有或者是“0”或者是“1”的信息。“0”数字视频信号和“1”数字视频信号中的一个是具有电压 H_i 的信号，而另一

个是具有电压 L0 的信号。

在本实施例中，在数字视频信号具有信息“0”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于截止状态，因而，电源电位不被施加到 EL 元件 110 的像素电极上。结果，对其输入“0”数字视频信号的像素的 EL 元件 110 不发光。

与此相反，在数字视频信号具有信息“1”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于导通状态，因而，电源电位被施加到 EL 元件 110 的像素电极上。结果，对其输入“1”数字视频信号的像素的 EL 元件 110 发光。

10 在本实施例中，在数字视频信号具有信息“0”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于截止状态，并且在数字视频信号具有信息“1”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于导通状态。不过，本发明不限于此，也可以是这样的情况，即，在数字视频信号具有信息“0”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于导通状态，并且在数字视频信号具有信息“1”的情况下，用于 EL 驱动的 TFT108 处于截止状态。

15 用这种方式，和对第一行中的像素输入数字视频信号的同时，EL 元件 110 发光或不发光，使得显示周期 T_r 开始。当各个行的显示周期开始时的时刻彼此之间具有时间差。

然后，在栅极信号线 G2 按照写选择信号处于被选中的状态下，栅极信号线 G1 成为未被选中的，并且同时，栅极信号线 G3 被选中。然后，其栅极和栅极信号线 G3 相连的在第二行的像素中的第二用作开关的 TFT105，其栅极也和栅极信号线 G3 相连的在第三行的像素中的第二用作开关的 TFT106 以及其栅极也和栅极信号线 G3 相连的在第四行的像素中的用于清除的 TFT107 导通。

25 因此，在第二行中的像素的第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 同时导通。当第一用作开关的 TFT105 和第二用作开关的 TFT106 同时处于导通状态时，从源极信号线驱动电路 102 向源极信号线 S1-Sx 输入数字视频信号的第一位。第一位数字视频信号通过第一用作开关的 TFT105 以及第二用作开关的 TFT106 被输入到在第二行中的像素的用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极。

30 然后，所有的栅极信号线按照写选择信号被按照顺序被选中，从而对所有的像素输入数字视频信号的第一位。直到对所有像素都输入

第一位数字视频信号的时间间隔是写周期 T_{a1} 。

用这种方式，在写周期期间，按照写选择信号，两个栅极信号被同时选中。

在另一方面，在对所有的像素输入第一位数字视频信号之前，即在写周期 T_{a1} 结束之前，在对像素输入第一位数字视频信号的同时，按照从栅极信号线驱动电路 103 对栅极信号线 G_0 输入的清除选择信号，栅极信号线 G_0 被选中。

当栅极信号线 G_0 按照清除选择信号被选中时，其栅极和栅极信号线 G_0 相连的在第一行中的像素的用于清除的 TFT107 处于导通状态。因此，电源线 V_1-V_x 的电源电位通过用于清除的 TFT107 被加到用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极。通过对用于 EL 驱动的 TFT108 施加电源电位，因为栅极信号线 G_1 和 G_2 按照写选择信号被选中而由用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极保持的第一位数字视频信号被清除。这样，电源电位不被施加到 EL 元件 110 的像素电极，在第一行中的像素的所有 EL 元件 110 不再发光，因而在第一行中的像素不进行显示。

像素不进行显示的时间间隔被称为非显示周期 T_d 。对于第一行中的像素，在按照清除选择信号选择栅极信号线 G_0 的同时，显示周期 T_{r1} 结束，而非显示周期 T_{d1} 开始。和显示周期的情况类似，在各个行的非显示周期开始是的时刻之间具有时间差。

此时，由于清除选择信号，栅极信号线 G_0 成为未被选中的，而栅极信号线 G_1 成为被选中的。当栅极信号线 G_1 被选中时，其栅极和栅极信号线 G_1 相连的在第二行中的用于清除的 TFT107 导通。这样，关于在第二行中的像素的非显示周期 T_d 开始，因而在第二行中的像素不再进行显示。

然后，所有的栅极信号线按照清除选择信号被按照顺序被选中。直到按照清除选择信号所有栅极信号线被选中，从而从所有的像素中清除第一位数字视频信号的时间间隔是清除周期 T_{e1} 。

这样，在清除周期期间，只有一个栅极信号线按照清除选择信号被选中，以便进行清除，并且决没有两个或多个栅极信号线按照清除选择信号被同时选中进行清除。

在另一方面，在由所有的像素保持的第一位数字视频信号被清除之前，即，在清除周期 T_{e1} 结束之前，在清除由像素保持的第一位数字

字视频信号的同时，栅极信号线 G0 按照写选择信号再次被选择。然后，对第一行中的像素输入第二位数字视频信号。结果，在第一行中的像素再次进行显示，因而，对于第一行中的像素，非显示周期 Td1 结束，显示周期 Tr2 开始。

5 类似地，所有栅极信号线按照顺序按照写选择信号被选中，从而对所有的像素输入第二位数字视频信号。直到对所有像素都输入第二位数字视频信号的时间间隔被称为写周期 Ta2。

 在另一方面，在对所有像素都输入第二位数字视频信号之前，即在写周期 Ta2 结束之前，在对像素输入第二位数字视频信号的同时，
10 栅极信号线 G0 按照清除选择信号被选中。这样，在第一行中的像素的所有 EL 元件 110 不再发光，因而在第一行中的像素不再进行显示。因此，对于第一行中的像素，显示周期 Tr2 结束，非显示周期 Td2 开始。

 然后，所有的栅极信号线按照清除选择信号按照顺序被选中，从而清除所有像素的第二位数字视频信号。直到所有像素的第二位数字
15 视频信号被清除的时间间隔被称为清除周期 Te2。

 然后，写周期 Ta3 开始。第 3 位数字视频信号被输入到第一行的像素，第一行的像素的显示周期 Tr3 开始，因而第一行中的像素进行显示。直到下一个写周期开始，在像素中一直保持着第 3 位数字视频
20 信号。

 然后，写周期 Ta4 开始，在像素中保持的第 3 位数字视频信号被清除。作为代替，第 4 位数字视频信号被输入到第一行中的像素，第一行的像素的显示周期 Tr4 开始，因而第一行中的像素进行显示。直到下一位数字视频信号被输入，在像素中一直保持着第 4 位数字视频
25 信号。

 当下一个帧周期的第一个写周期 Ta1 开始时，周期 Tr4 结束，与此同时，前一个帧周期结束。当所有的显示周期 Tr1-Tr4 结束时，可以显示一个图像。然后，重复上述的操作。

 显示周期 Tr3 是开始写周期 Ta3 这一时刻起到开始写周期 Ta4 止的时间间隔。显示周期 Tr4 是开始写周期 Ta4 起到开始下一帧周期的写周期 Ta1 止的时间段。
30

 设置显示周期 Tr 的长度使其满足 $Tr1:Tr2:Tr3:Tr4=2^0:2^1:2^2:2^3$ 。

通过组合这些显示周期，可以显示 2^4 当中的所需的色调。

在一个帧周期内 EL 元件发光的显示周期的长度之和确定作了所述帧周期内由像素显示的色调。如果在所有的显示周期期间像素都发光时的亮度被表示为 100%，则通过使像素在 Tr1 和 Tr2 内发光，可以实现 20% 的亮度，而通过使像素只在 Tr3 内发光，可以实现 27% 的亮度。

在本发明中，重要的是，在其间第 3 位数字视频信号被写入像素的写周期 Ta3 小于显示周期 Tr3。

此外，从显示周期 Tr1 到 Tr4 出现的顺序可以改变。例如，在一个帧周期中，显示周期可以按照顺序 Tr1, Tr3, Tr4 和 Tr2 出现。不过，更好是按照这样的顺序出现，使得清除周期 Te1 到 Te4 不相互重叠，此外，最好是按照显示周期 Tr1 到 Tr4 不相互重叠的顺序出现。

按照本发明，利用上述结构，即使在 TFT 之间的 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性有某种程度的改变，当对 TFT 加上相等的栅极电压进行 EL 驱动时，也能抑制输出电流的数量的改变。因此，可以避免这样的情况，其中由于 $I_{DS}-V_{GS}$ 特性的改变，即使输入相等电压的信号，相邻像素的 EL 元件发出的光的数量也有相当大的不同。

此外，按照本发明，可以提供在其间不进行显示的非发光周期。在常规的模拟驱动方法的情况下，如果在 EL 显示装置上显示其中所有像素都显示白色的图像，则 EL 元件一直发光，这是加速 EL 层劣化的一个原因。按照本发明，因为可以提供非发光周期，所以可以在某种程度上抑制 EL 层的劣化。

应当注意，本实施例可以和实施例 2 相结合被实施。

实施例 4

在本实施例中，说明图 3 所示的按照本发明的 EL 显示装置的平面图（图 9）。在图 3 和图 9 中，相同的标号表示相同的部件。

在图 9 中，像素 104 是具有一个源极信号线 Sj（j 是从 1 到 x 的任意数），一个电源线 Vj（j 是从 1 到 x 的任意数），以及一个栅极信号线 Gi（i 是从 1 到 y 的任意数）的区域。像素 104 具有第一用作开关的 TFT105，第二用作开关的 TFT106，用于清除的 TFT107，和用于 EL 驱动的 TFT108。

第一和第二用作开关的 TFT105、106 具有公共的有源层 906。第

一用作开关的 TFT105 使用栅极信号线 G_i 的一部分作为其栅极，而第二用作开关的 TFT106 使用栅极信号线 $G(i+1)$ 的一部分作为其栅极。

第二用作开关的 TFT106 的源极和漏极之一和源极信号线 S_j 相连。第一用作开关的 TFT105 的源极或漏极之一通过连线 901 和栅极引线 905 相连。

栅极引线 905 通过连线 902 和用于清除的 TFT107 的源极或漏极之一相连。用于清除的 TFT107 具有有源层 908。用于清除的 TFT107 的不和栅极引线 905 相连的源极或漏极之一和电源线 V_j 相连。

用于 EL 驱动的 TFT108 具有有源层 907。用于 EL 驱动的 TFT108 使用栅极引线 905 的一部分作为其栅极。用于 EL 驱动的 TFT108 的源极区和电源线 V_j 相连，而用于 EL 驱动的 TFT108 的漏极区和 EL 元件的像素电极 903 相连。

应当注意，连线 901 根据被输入到源极信号线 S_j 的信号的电位被称为源极引线或漏极引线。连线 902 根据电源线 V_j 的电源电位被称为源极引线或漏极引线。

电容引线 904 由半导体膜构成。电容器 109 被形成在和电源线 V_j 电气相连的电容引线 904、和栅极绝缘膜是同一层膜的绝缘膜（未示出）以及栅极引线 905 当中。此外，由栅极引线 905、和第一中间层绝缘膜相同的一层膜（未示出）以及电源线 V_j 构成的电容器也可以用作一个电容器。

应当注意，虽然图中没有示出，但是在像素电极 903 上形成有岸，其具有通过刻蚀有机树脂膜而在其中形成的开口。此外，虽然在图中也没有示出，EL 层和相对电极按照这种顺序被层叠在像素电极 903 上。像素电极 903 和 EL 层在岸中的开口相互接触。EL 层只在被夹在相对电极和像素电极 903 并且和它们接触的部分发光。

应当注意，按照本发明的 EL 显示装置的像素部分的平面图不限于图 9 所示的结构。

应当注意，本实施例可以和图 1-图 3 的实施例组合来实施。

实施例 5

在本实施例中，将参照图 10 说明按照本发明的 EL 显示装置的驱动电路的详细结构。

源极信号线驱动电路 102 基本上具有移位寄存器 102a，锁存器

(A) (第一锁存器) 102b, 和 锁存器 (B) (第二锁存器) 102c.

在源极信号线驱动电路 102 中, 用于源极的时钟信号 (S-CLK) 和用于源极的启动脉冲 (S-SP) 被输入到移位寄存器 102a. 根据用于源极的时钟信号 (S-CLK) 和用于源极的启动脉冲 (S-SP), 移位寄存器 102a 串行地产生定时信号, 并将它们输入到锁存器 (A) 102b.

应当注意, 虽然图 10 没有示出, 从移位寄存器输出的在定时信号被缓冲器之类 (未示出) 缓冲之后, 所述定时信号可以被输入到作为后一级电路的锁存器 (A) 102b. 因为许多电路或元件和被提供有定时信号的引线相连, 所以这些引线具有大的负载电容 (寄生电容). 提供缓冲器等用于阻止由所述大的负载电容引起的定时信号的“钝的”前沿和后沿.

锁存器 (A) 102b 具有许多级, 用于处理 n 位数字视频信号. 当定时信号被输入给锁存器 (A) 102b 时, 锁存器 (A) 102b 串行地接收并保持从源极信号线驱动电路 102 的外部输入的 n 位数字视频信号.

应当注意, 当锁存器 (A) 102b 接收数字视频信号时, 数字视频信号的位可以被串行地输入给锁存器 (A) 102b 的锁存器的多个级. 不过, 本发明不限于这种结构. 锁存器 (A) 102b 的多个级可以被分成若干组, 此时, 数字视频信号被同时输入这些组, 这是所谓的分组驱动. 应当注意, 此处的组数被称为除数. 例如, 当锁存器的多个级被分为 4 组时, 分组驱动按照 4 部分进行.

用于把数字视频信号写入锁存器 (A) 102b 的所有级的锁存器的时间间隔被称为行周期. 换句话说, 从在最左边的一级锁存器中开始写入数字视频信号的时刻到在最右边的一级锁存器中写入数字视频信号结束的时刻是一个行周期. 实际上存在这样的情况, 其中从在最左边的一级锁存器中开始写入数字视频信号的时刻到在最右边的一级锁存器中写入数字视频信号结束的时刻加上水平回扫行周期是一个行周期.

当一个行周期结束时, 锁存信号被提供给锁存器 (B) 102c. 此时, 在锁存器 (A) 102b 中写入的并由其保持的数字视频信号的所有位被同时输入到锁存器 (B) 102c, 并被写入和保持在锁存器 (B) 102c 的所有级的锁存器中.

在锁存器 (A) 102b 向锁存器 (B) 102c 发出数字视频信号之后, 根据来自移位寄存器 102a 的定时信号, 从源极信号线驱动电路 102 的外部输入的数字视频信号被串行地写入锁存器 (A) 102b 中。

5 在行周期的这个第二个周期期间, 被写入锁存器 (B) 102c 并被其保持的数字视频信号被输入到源极信号线。

在另一方面, 栅极信号线驱动电路 103 具有移位寄存器 103a 和缓冲器 103b。根据情况, 栅极信号线驱动电路 103 除去具有移位寄存器 103a 和缓冲器 103b 之外, 还具有电平移动。

10 在栅极信号线驱动电路 103 中, 来自移位寄存器 103a 的定时信号被输入到缓冲器 103b, 并被输入到相应的栅极信号线。例如, 栅极信号线 G_i (i 是从 1 到 y 的任意数) 和在第 $(i-1)$ 行中的像素的第二用作开关的 TFT106 的栅极、在第 i 行中的像素的第一用作开关的 TFT105 的栅极以及第 $(i+1)$ 行中的像素的用于清除的 TFT107 的栅极相连。因此, 所有和一个栅极信号线相连的 TFT 都需要同时导通。
15 因而, 作为缓冲器, 使用其中能够通过大电流的缓冲器。

应当注意, 本实施例可以和实施例 1-4 组合实施。

实施例 6

在实施例 6 中, 将说明用于制造在本发明的 EL 显示装置的像素部分具有的 TFT 的方法。

20 首先, 如图 11A 所示, 在衬底 5001 上形成由绝缘膜制成的底膜 5002, 所述底膜例如可以是氧化硅膜、氮化硅膜或者氧化氮化硅膜, 所述衬底由玻璃制成, 例如钡硼硅酸盐玻璃或铝硼硅酸盐玻璃, 一般是 Corning Corp. #7059 玻璃, 或 #1737 玻璃, 例如, 由 SiH_4 , NH_3 和 NO_2 通过等离子 CVD 制成的厚度为 10-200nm (最好为 50-100nm) 氧化
25 氮化硅膜 5002a, 和由 SiH_4 和 N_2O 制成的厚度为 50-200nm (最好为 100-150nm) 的氢化的氮化氧化硅膜以类似方式被制成并被层叠。在实施例 6 中示出了具有两层结构的底膜 5002, 但是底膜 5002 也可以由一层上述的任何一种绝缘膜构成, 并且也可以利用层叠结构构成, 其中两层或多层膜层叠在一起。

30 通过使用激光晶体化方法或者使用公知的热晶体化方法利用具有无定形结构的半导体膜制成晶体半导体膜, 利用所述晶体半导体膜制成岛状的半导体层 5004-5006。岛状半导体层 5004 到 5006 被设置

为从 25 到 80nm (最好在 30 和 60nm 之间)。对于晶体的半导体膜材料没有限制, 不过最好使用半导体材料例如硅或者硅锗合金 (SiGe) 制成所述的膜。

5 在利用激光晶体化方法制造晶体半导体膜时, 使用脉冲振荡型或连续发射型准分子激光、YAG 激光或 YVO₄ 激光作为激光光源。当使用这些类型的激光时, 可以使用利用光学系统把激光振荡器发出的激光会聚成直线, 然后把激光照射到半导体膜上的方法。晶体化的条件可以由操作者合适地选择。不过, 当使用准分子激光时, 脉冲振荡频率被设置为 300Hz, 激光能量密度被设置为 100-400mJ/cm² (一般在 200
10 和 300 mJ/cm² 之间)。此外, 当使用 YAG 激光时, 利用二次谐波, 脉冲振荡频率被设置为 30-300KHz, 并且激光能量密度可以被设置为 300-600mJ/cm² (一般在 350 和 500 mJ/cm² 之间)。被会聚成直线的激光光束具有 100-1000 微米的宽度, 例如 400 微米, 该光束被照射到衬底的整个表面上。这利用具有 50-90% 的重叠率的直线激光来实现。
15

形成栅极绝缘膜 5007, 使之盖住岛状半导体层 5004-5006。栅极绝缘膜 5007 利用等离子 CVD 或者溅射方法由含有硅的绝缘膜构成, 其厚度为 40-150 纳米。在实施例 6 中形成 120 纳米厚的氧化氮化硅膜。当然, 栅极绝缘膜不限于这类氧化氮化硅膜, 也可以使用其它的
20 含有硅的绝缘膜, 其结构可以是单层或者多层的形式。例如, 当使用氧化硅膜时, 其可以被这样形成: 利用等离子 CVD 方法, 利用 TEOS (四乙基原硅酸酯) 和 O₂ 的混合物, 反应压力为 40Pa, 衬底温度是 300-400℃, 并通过在高频 (13.56MHz) 下放电, 功率密度为 0.5-0.8W/cm²。对这样形成的氧化硅膜, 然后在 400 和 500℃ 之间的温度
25 下进行退火, 可以获得具有好的特性的栅极绝缘膜。

为了形成栅极, 在栅极绝缘膜 5007 上形成第一导电膜 5008 和第二导电膜 5009。在实施例 6 中, 第一导电膜 5008 由 Ta 制成厚度为 50-100 纳米, 第二导电膜 5009 由 W 形成, 厚度为 100-300 纳米。

通过溅射形成 Ta 膜, 并通过使用 Ar 利用 Ta 靶进行溅射。如果在
30 在溅射期间对 Ar 加入适量的 Xe 和 Kr, 则可以减轻 Ta 膜的内部应力, 防止膜的剥离。α相 Ta 膜的电阻率是 20μΩ/cm 的数量级, 其可被用于栅极中, 但是 β相 Ta 膜的电阻率是 180μΩ/cm 的数量级, 其用于栅极

是不合适的。如果形成厚度为 10-50 纳米的具有和 α 相 Ta 类似的晶体结构的氮化钽膜，作为用于形成 α 相 Ta 膜的 Ta 的基底，则 α 相 Ta 膜可以容易地被获得。

通过利用 W 靶进行溅射而形成 W 膜。W 膜也可以利用热 CVD 使用 WF₆ 制成。不论使用哪一种方法，需要使膜具有低的电阻，以便使用其作为栅极，最好是 W 膜的电阻率等于或小于 20 $\mu\Omega$ /cm。通过扩大 W 膜的晶体，可以降低电阻率，但是对于在 W 膜内具有许多杂质元素例如氧的情况，则禁止结晶，因而膜具有高的电阻率。因而在溅射中使用纯度为 99.9999% 的 W 靶。此外，在形成 W 膜时要足够小心，以便在形成膜时不会从引入来自气相内的杂质。这样，可以获得 9-20 $\mu\Omega$ /cm 的电阻率。

应当注意，虽然在实施例 6 中第一导电膜是 Ta，第二导电膜是 W，但是导电膜不限于此。第一导电膜 5008 和第二导电膜 5009 也可以从由以下元素构成的组中选择的元素，或者以其中一种元素作为主要充分的合金，或者由这些元素的化学化合物构成，这些元素是：Ta, W, Ti, Mo, Al, 和 Cu。此外，也可以使用半导体膜，一般为其中掺杂有杂质元素例如磷的多晶硅膜。除去实施例 6 使用的之外的一些优选的组合包括：由 TaN 形成的第一导电膜 5008 和由 W 制成的第二导电膜 5009 的组合；由 TaN 形成的第一导电膜 5008 和由 Al 制成的第二导电膜 5009 的组合；以及由 TaN 形成的第一导电膜 5008 和由 Cu 制成的第二导电膜 5009 的组合。（见图 11A）。

接着由抗蚀剂制成掩模 5010，并进行第一刻蚀处理，以便形成电极和引线。在实施例 6 中使用 ICP（感应耦合的等离子体）刻蚀方法。使用 CF₄ 和 Cl₂ 的气体混合物作为刻蚀气体，并通过在 1Pa 下对线圈状的电极施加 500W RF 电功率产生等离子体。100W RF 的电功率（13.56MHz）也被施加于衬底侧（试验件阶段），用于有效地提供负的自偏置。当 CF₄ 和 Cl₂ 被组合时，W 膜和 Ta 膜按照所述的顺序被刻蚀。

通过使用合适形状的抗蚀剂掩模，按照在上述刻蚀条件下对衬底侧施加的偏压的作用，把第一导电层和第二导电层的边沿部分制成锥形。锥形部分的角度是 15-45 度。为了进行刻蚀而不在栅极绝缘膜上留下任何剩余物，可以使刻蚀时间增加 10 到 20%。氧化氮化硅膜相对

于 W 膜的选择性是 2-4 (一般为 3), 因此通过这个过刻蚀处理, 氧化氮化硅膜的暴露的表面的 20-50 纳米被刻蚀掉。这样, 通过第一刻蚀处理, 形成由第一导电层和第二导电层构成的第一形状的导电层 5012-5016 (第一导电层 5012a-5016a, 和第二导电层 5012b-5016b)。
5 未被第一形状的导电层 5012-5016 覆盖的栅极绝缘膜 5007 的部分被刻蚀 20-50 纳米的数量级, 从而形成较薄的区域。

然后进行第一掺杂处理, 加入形成 n 型半导体的杂质元素。可以使用离子掺杂或离子注入作为掺杂方法。可以在这样的条件下进行离子掺杂: 剂量被设置为 1×10^{13} - 5×10^{14} 原子/ cm^2 , 加速电压被设置为
10 60-100keV。使用周期表第 15 族中的元素, 一般为磷 (P) 或砷 (As) 作为 n 型导电性赋予杂质元素。此处使用磷 (P)。导电层 5012-5016 相对于 n 型导电性赋予杂质元素成为掩模, 以自调节方式形成第一杂质区域 5019-5025。赋予 n 型导电性的杂质元素被加入第一杂质区 5019-5025, 浓度范围为 1×10^{20} 和 1×10^{21} 原子/ cm^2 (图 11B)。

15 如图 11C 所示, 在不除去抗蚀剂掩模的条件下进行第二刻蚀处理。通过使用 CF_4 , Cl_2 , 和 O_2 作为刻蚀气体, W 膜被选择地刻蚀。这样, 通过第二刻蚀处理, 形成第二形状的导电层 5027-5031 (第一导电层 5027a-5031a, 和第二导电层 5027b-5031b)。未被第二形状的导电层 5027-5031 覆盖的栅极绝缘膜 5007 的部分被刻蚀 20-50 纳米
20 的数量级, 从而形成较薄的区域。

由产生的原子团, 或者由离子的种类和反应产物的蒸汽压力, 可以评价 W 膜或 Ta 膜按照混合气体 CF_4 和 Cl_2 的刻蚀反应。和 W、Ta 的氟化物以及氯化物的蒸汽压力相比, WF_6 的蒸汽压力极高, 而 WCl_5 , TaF_5 和 TaCl_5 的蒸汽压力具有相同的数量级。因此, W 膜和 Ta 膜两者
25 都被 CF_4 和 Cl_2 气体混合物刻蚀。不过, 如果对上述气体混合物加入合适数量的 O_2 , 则 CF_4 和 O_2 起反应, 形成 CO 和 F, 并产生大量的 F 基或 F 离子。结果, 使得具有高的氟化物蒸汽压力的 W 膜的刻蚀速度变高。在另一方面, 即使 F 增加, Ta 的刻蚀速度也不会有大的增加。此外, 和 W 相比, Ta 容易被氧化, 因此, Ta 的表面通过加入 O_2 而被氧化。
30 Ta 膜的刻蚀速度被进一步减小, 因为 Ta 的氧化物不和 F 以及 Cl_2 起反应。因此, 可以使 W 膜和 Ta 膜具有不同的刻蚀速度, 并且可以使 W 膜的刻蚀速度大于 Ta 膜的刻蚀速度。

5 然后进行如图 12A 所示的第二掺杂处理。在这种情况下，在比第一掺杂处理的剂量小、加速电压较高的条件下掺杂给予 n 型导电性的杂质元素。例如，掺杂可以在加速电压为 70-120keV，剂量为 1×10^{13} 原子/cm² 的条件下进行，从而在图 11B 的岛形半导体层中形成的第一杂质区内部形成新的杂质区。利用第二形状的半导体层 5027-5030 相对于杂质元素作为掩模进行掺杂，并且掺杂被这样进行，使得杂质元素也被加于第一导电层 5027a-5030a 下方的区域。这样形成第三掺杂区 5033-5036。被加于第三杂质区 5033-5036 的磷的浓度按照第一导电层 5027a-5033a 的锥形部分的膜的厚度具有渐进的浓度梯度。此外，在覆盖第一导电层 5027a-5033a 的锥形部分的半导体层中，从第一导电层 5027a-5033a 的锥形部分的端部向着内侧，杂质浓度或多或少地被减少，不过，所述浓度基本上保持相同。

15 如图 12B 所示，通过利用刻蚀气体 CHF₃ 使用反应离子刻蚀处理（RIE 处理）进行第三刻蚀处理。第一导电层 5027a-5033a 的锥形部分被部分地刻蚀。通过第三刻蚀处理，其中第一导电层和半导体层重叠的区域被减少。形成第三形状的导电层 5038-5042（第一导电层 5038a-5042a，和第二导电层 5038b-5042b）。此时，通过刻蚀处理，未被第三形状的导电层 5038-5042 覆盖的栅极绝缘膜 5007 的区域的厚度大约被减少 20-50 纳米。

20 通过第三刻蚀处理，在第三杂质区 5033-5036，和第一导电层 5038a-5041a 重叠的第三杂质区 5033a-5036a，以及在第一杂质区和第三杂质区之间的第二杂质区 5033b-5036b 被形成。

25 然后，如图 12C 所示，在形成 P 沟道型 TFT 的岛状的导电层 5041b 中形成具有和第一导电型相反的导电型的第四杂质区 5049-5054。第三形状导电层 5041b 被用作一种杂质元素的掩模，并且以自调节方式形成杂质区。此时，形成 N 沟道型 TFT 的岛状半导体层 5004 和 5005 的整个表面以及引线部分 5042 被抗蚀剂掩模 5200 覆盖。分别在杂质区 5049-5054 以不同的浓度加入磷。这些区域通过离子掺杂方法使用 B₂H₆ 被形成，在任何一个区域中，使杂质浓度为 2×10^{20} - 2×10^{21} 原子/cm³。

30 通过至此的上述步骤，在各个岛状半导体层中形成了杂质区。覆盖岛状半导体层的第三形状导电层 5038 作为栅极。导电层 5042 作为

岛状的源极信号引线。

在除去抗蚀剂掩模 5200 之后，进行活化被加入到各个岛状半导体层的杂质元素的步骤，以便控制其导电类型。这个步骤通过使用退火炉利用退火方法进行。此外，可以使用激光退火方法或快速热退火方法（RTA 方法）。热退火方法在 400-700℃，一般为 500-600℃ 的温度下，在具有 1ppm 或更少，最好为 0.1ppm 或更少的氧的浓度的氮气中进行。在第 6 实施例中，热处理在 500℃ 下进行了 4 小时。不过，在用作第三形状导电层 5038-5042 的引线材料的耐热性差的情况下，最好在中间层绝缘膜（含有硅作为其主要成分）被形成之后进行活化，以便保护引线等。

此外，在含有 3-100% 的氢的大气中进行 300-450℃ 的热处理，并进行氢化处理岛状半导体层的步骤。进行这个步骤是为了通过热激发的氢终止半导体层中的悬挂键。作为氢化的另一种方法，可以进行等离子体氢化（使用等离子体激发的氢）。

接着，如图 13A 所示，形成由氮化氧化硅膜制成的厚度为 100-200 纳米的第一中间层绝缘膜 5055。在其上形成由有机绝缘材料制成的第二中间层绝缘膜 5056。然后，相对于第一中间层绝缘膜 5055、第二中间层绝缘膜 5056 和栅极绝缘膜 5007 形成接触孔，通过成形形成各个引线（包括连接引线和信号线）5059-5062 以及 5064，然后，通过成形形成和连线 5062 接触导电像素电极 5063。

接着，使用由有机树脂制成的膜作为第二中间层绝缘膜 5056。作为有机树脂，可以使用聚酰亚胺，聚酰胺，丙烯，BCB 或其类似物。具体地说，因为第二中间层绝缘膜 5056 不易弄平，所以使用平整性好的丙烯是理想的。在实施例 6 中，丙烯膜被制成具有这样的厚度，使得由 TFT 形成的台阶部分可以被充分地补平。丙烯膜的厚度最好是 1-5 微米（更好是 2-4 微米）。

在接触孔的形成中，使用干刻和湿刻，并分别形成到达 n 型杂质区 5019，5020，5021 和 5023 的接触孔、到达引线 5042 的接触孔、到达电源线（未示出）的接触孔、和到达栅极（未示出）的接触孔。

此外，一种三层结构的层叠膜被成形成所需的形状，在所述层叠膜中，利用溅射按照顺序形成 100 纳米厚的 Ti 膜，300 纳米厚的含有 Ti 的铝膜和 150 纳米厚的 Ti 膜，并把最终的层叠膜用作引线（包括

连线 and 信号线) 5059-5062 和 5064。当然, 可以使用其它结构的膜。

此外, 在实施例 6 中, 形成厚度为 110 纳米的 ITO 膜, 并进行成形而形成像素电极 5063。像素电极 5063 被这样设置, 使得和连线 5062 接触并重叠, 从而获得接触。此外, 可以使用其中 2-20% 的氧化锌和氧化铟混合的透明的导电膜。所述像素电极 5063 相应于 EL 元件的阳极。(图 13A)。

接着, 如图 13B 所示, 形成厚度为 500 纳米的含有硅的绝缘膜(在实施例 6 中是氧化硅膜), 在相应于像素电极 5063 的位置形成开孔部分, 然后, 形成作为岸的第三中间层绝缘膜 5065。在形成开孔部分时, 利用湿刻可以容易地形成呈锥形的侧壁。如果开孔部分的侧壁足够平, 则由于有台阶的部分而使 EL 层变劣成为一个显著的问题。

接着使用真空蒸发方法, 不暴露于大气中按照顺序形成 EL 层 5066 和阴极 (MgAg 电极)。注意 EL 层 5066 的膜厚可以设置为 80-200 纳米 (一般在 100-120 纳米之间), 阴极 5067 的膜厚可以被设置为 180-300 纳米 (一般为 200-250 纳米)。

相对于相应于红色的像素、相应于绿色的像素和相应于蓝色的像素的 EL 层和阴极被一个接一个地形成。不过, EL 层相对于溶液较弱, 因此, 必须不使用光刻技术形成关于每种颜色的 EL 层和阴极。最好使用金属掩模覆盖所需像素的外部的区域, 并且只在所需位置, 选择地形成 EL 层和阴极。

换句话说, 首先这样设置掩模, 使得盖住除去相应于红色的像素之外的所有的像素, 并且使用所述掩模选择地形成用于发红光的 EL 层。接着, 这样设置掩模, 使得盖住除去相应于绿色的像素之外的所有的像素, 并且使用所述掩模选择地形成用于发绿光的 EL 层。类似地, 这样设置掩模, 使得盖住除去相应于蓝色的像素之外的所有的像素, 并且使用所述掩模选择地形成用于发蓝光的 EL 层。注意此处所述的是使用不同的掩模, 但是也可以多次使用同一个掩模。

此处使用用于形成相对于颜色 RGB 的 3 种 EL 元件的方法, 但是也可以使用这些方法: 组合发白光的 EL 元件和彩色滤光器的方法, 组合发蓝绿色光的 EL 元件和荧光体 (荧光色转换层: CCM) 的方法, 使用透明电极作为阴极 (相对电极) 并使其和相应于 RGB 颜色中的一种颜色的 EL 元件重叠的方法。

可以使用已知的材料作为 EL 层 5066。考虑到驱动电压，最好使用有机材料作为已知材料。例如，可以采用由空穴注入层、空穴输送层、发光层和电子注入层的 4 层结构作为 EL 层。

接着，使用金属掩模在具有其栅极和同一个栅极信号线相连的用作开关的 TFT 的像素（在同一行上的像素）上形成阴极 5067。注意，在实施例 6 中，虽然使用 MgAg 作为阴极 5067，但本发明不限于此。其它已知的材料可以用作阴极 5067。

最后，形成厚度为 300 纳米的由氮化硅膜制成的钝化膜 5068。形成钝化膜 5068 使得 EL 层 5066 能够得到可靠的防止湿气等的保护，因而可以进一步提高 EL 元件的可靠性。

这样，便制成了具有如图 13B 所示的结构的 EL 显示装置。注意，在实施例 6 的 EL 显示装置的制造过程中，源极信号线由 Ta 和 W 制成，它们是用于形成栅极的材料，栅极信号线由 Al 制成，这是用于形成引线的材料，但是，也可以使用不同的材料。

N 沟道型 TFT5101 是用于清除的 TFT，5102 是第一用作开关的 TFT，5103 是第二用作开关的 TFT。此外，P 沟道型 TFT5104 是用于 EL 驱动的 TFT。在第二用作开关的 TFT5103 中形成的 n 型杂质区 5023 通过连线 5061 和用于 EL 驱动的 TFT5104 的栅极 5041 相连。

附带说明，通过不仅在像素部分而且也在驱动电路部分提供具有最合适的结构的 TFT，在实施例 6 中的 EL 元件具有非常高的可靠性，并具有改善的操作特性。此外，在晶体化处理中，也可以添加金属催化剂例如 Ni，借以增加结晶度。因此，可以把源极信号线驱动电路的驱动频率设置为 10MHz 或更高。

首先，使用具有这样结构的 TFT 作为用于形成驱动电路部分的 CMOS 电路的 N 沟道型 TFT，在所述结构中，减少热载流子的注入而尽量不降低操作速度。注意，此处所称的驱动电路包括例如移位寄存器，缓冲器，电平移动器，用于按行的顺序进行驱动的锁存器，以及用于按点的顺序驱动的传输门。

在实施例 6 中，N 沟道型 TFT 的有源层包含源极区、漏极区、和具有被夹在其间的栅极绝缘膜的栅极重叠的 LDD 区（Lov 区）、不具有被夹在其间的栅极绝缘膜的栅极重叠的 LDD 区（Loff 区）以及沟道形成区。

此外，不需要过多地担心由于 P 沟道型 TFT 中热载流子的注入而引起劣化，并因此可以不形成 LDD 区。作为一种反抗热载流子的措施，当然可以形成类似于 N 沟道型 TFT 的 LDD 区。

应当注意，实际上，在经过图 13B 的状态制成之后，最好在不暴露于大气中的情况下，利用具有好的气密性能和很少产气的保护膜（例如层叠膜或紫外线固化膜）或者透明的密封材料进行封装（密封）。此时，通过使密封材料的内侧接触惰性气体，并通过在密封材料内设置干燥剂（例如氧化钡），可以增加 EL 元件的可靠性。

此外，在通过密封处理增加气密性能之后，连接一个连接器（柔性印刷电路：FPC），用于使从衬底上形成的元件和电路引出的端子和外部信号端子相连。此时，最终产品便告完成。在本说明中，处于准备交货的状态的产品被称为 EL 模块。

此外，按照实施例 6 所示的处理，可以减少用于制造 EL 模块所需的光掩模的数量。结果，可以缩短处理过程，因而减少制造成本，并且提高产量。

应当注意，实施例 6 可以和实施例 1 到 5 组合来实施。

实施例 7

在实施例 7 中，使用和图 3 不同的图 14 所示的例子说明本发明的 EL 显示装置的截面结构的概况。在图 13 所示的例子中，第一和第二用作开关的 TFT、用于清除的 TFT、和用于 EL 驱动的 TFT 是顶栅极 TFT，在实施例 7 中，说明使用底栅极薄膜晶体管作为这些 TFT 的例子。

在图 14 中，标号 811 表示衬底，标号 812 表示作为底膜的绝缘膜（以后称为底膜）。可以使用透光的衬底，一般为玻璃衬底、石英衬底、玻璃陶瓷衬底或者晶体玻璃衬底作为衬底 811。不过，所使用的衬底必须能够承受在制造期间的最高处理温度。

此外，当使用含有移动离子的衬底或具有导电性的衬底时，底膜 812 是尤其有效的，不过底膜 812 不必被形成在石英衬底上。可以使用含有硅的绝缘膜作为底膜 812。注意在本说明中术语“含有硅的绝缘膜”特别指这样的绝缘膜，例如氧化硅膜，氮化硅膜，和相对于硅含有预定比例的氧或氮的氧化氮化硅膜（表示为 SiO_xN_y ，其中 x, y 是任意整数）。

标号 8201 代表第一用作开关的 TFT，标号 8202 代表第二用作开关的 TFT，8203 代表用于 EL 驱动的 TFT，8204 代表用于清除的 TFT，并且各个 TFT 由 N 沟道型 TFT 和 P 沟道型 TFT 两种 TFT 构成。

5 当 EL 元件 8206 的发光的方向朝向衬底 811 的下侧(没有形成 EL 层和 TFT 的表面)时，最好是用作开关的 TFT 和用于 EL 驱动的 TFT 具有上述的结构。不过，本发明不限于这种结构。第一和第二用作开关的 TFT8202 和 8201，用于 EL 驱动的 TFT8203，以及用于清除的 TFT8204 可以是 N 沟道型 TFT 或 P 沟道型 TFT。

10 第一用作开关的 TFT8201 具有杂质区 813 和 816，LDD 区 815a, 815b，沟道形成区 817a，栅极 819a，栅极绝缘膜 818 和第一中间层绝缘膜 820。杂质区 813 通过连线 821 和源极信号线(图中未示出)相连。

15 第二用作开关的 TFT8202 具有杂质区 816 和 814，LDD 区 815c, 815d，沟道形成区 817b，栅极 819b，栅极绝缘膜 818 和第一中间层绝缘膜 820。第一用作开关的 TFT8201 和第二用作开关的 TFT8202 具有公共的杂质区 816。此外，杂质区 814 通过连线 822 和用于 EL 驱动的 TFT8203 的栅极 830 相连。

注意根据电路或元件，在衬底上的所有的 TFT 当中，栅极绝缘膜 818 或第一中间层绝缘膜 820 可以是公共的或者是不同的。

20 此外，图 13 所示的第一和第二用作开关的 TFT8201、8202 具有共同的有源层，不过，本发明不限于此。第一和第二用作开关的 TFT8201、8202 可以分别具有单独的有源层。

25 此外，LDD 区 815a-815d 被这样形成，使得不通过栅极绝缘膜 818 和栅极 819a, 819b 重叠。这种结构对于减少截止电流是非常有效的。此外，LDD 区 815a-815d 的长度(宽度)可以被设置为 0.5-3.5 微米，一般在 2.0 和 2.5 微米之间。

30 接着，形成用于 EL 驱动的 TFT8203，其具有含有源极区 826、漏极区 827 和沟道形成区 805 的有源层；栅极绝缘膜 818；栅极 830；第一中间层绝缘膜 820；源极引线 831；以及漏极引线 832。源极区 826 通过元件引线 831 和电源线(未示出)相连。此外，漏极区 827 通过漏极引线 832 和像素电极 849 相连。

用于 EL 驱动的 TFT8203 是用于控制被注入到 EL 元件 8206 的电

流的数量的元件，并且流过相当大的电流。因此最好设计用于 EL 驱动的 TFT8203 的沟道宽度 W 大于第一和第二用作开关的 TFT8201 和 8202 的沟道宽度。此外，最好设计沟道长度 L 较大，使得在用于 EL 驱动的 TFT8203 中不会流有过量的电流。每个像素最好具有 0.5-2 微埃（更好是在 1 和 1.5 微埃之间）。

此外，通过使用用于 EL 驱动的 TFT8203 的有源层（特别是沟道形成区）的膜厚较厚（最好 50-100 纳米，更好在 60 和 80 纳米之间），可以抑制由于大的电流而使 TFT 变劣。相反，对于用作开关的 TFT8201 的情况，从减少截止电流的观点看来，使有源层（特别是沟道形成区）的膜厚较薄（最好 20-50 纳米，更好在 25 和 40 纳米之间）也是有效的。

形成具有有源层的用于清除的 TFT8204，所述有源层含有杂质区 835 和 836、LDD 区 837a 和 837b，沟道形成区 838；栅极绝缘膜 818；栅极 839；第一中间层绝缘膜 820；连线 846 和 844。LDD 区 837a 和 837b 通过栅极绝缘膜 818 和栅极 839 重叠。

杂质区 835 和 836 中的一个通过连线 846 或 844 和电源线（未示出）相连。另一个通过连线 846 或 844 和用于 EL 驱动的 TFT8203 的栅极 830 相连。

注意标号 862-865 是用于形成沟道形成区 817a, 817b, 805, 和 838 的掩模。

注意最好在沟道形成区和 LDD 区之间形成抵销区（一种由具有和沟道形成区相同成分的半导体层构成的区域，在其上不施加控制电压），用于获得减少截止电流的优点。在实施例 7 中，所示的是使用一个栅极的结构，但本发明也可以使用多个栅极的结构。多栅极结构对于减少截止电流是非常有效的。如果第一和第二用作开关的 TFT8201, 8202 以及用于清除的 TFT8204 的截止电流被足够地降低，则被连接到用于 EL 驱动的 TFT8203 的栅极的电容器所需的最小电容可以被足够地减少。换句话说，可以减少由电容器占据的面积。因此，使用作开关的 TFT 具有多栅极结构，对于增加 EL 元件的有效发光面积是有效的。

注意第一和第二用作开关的 TFT8201, 8202 以及用于清除的 TFT8204 和用于 EL 驱动的 TFT8203 可以是 P 沟道型 TFT 或 N 沟道型

TFT。需要第一和第二用作开关的 TFT8201, 8202 以及用于清除的 TFT8204 具有相同的极性。

标号 847 代表第一钝化膜, 其膜厚可以被设置为 10 纳米-1 微米 (最好在 200 和 500 纳米之间)。可以使用含有硅的绝缘膜 (特别是, 最好使用氧化的氮化硅膜或者氮化硅膜) 作为钝化膜材料。钝化膜 847 具有保护 TFT 免受碱金属和湿气的损害的作用。碱金属例如钠被含在最后在 TFT (特别是用于 EL 驱动的 TFT) 上方被形成的 EL 层中。换句话说, 第一钝化膜 847 起保护层的作用, 使得这些碱金属 (可移动的离子) 不会渗透到 TFT 中。

此外, 标号 848 代表第二中间层绝缘膜, 其具有校平膜的功能, 用于校平由于 TFT 而形成的台阶。最好使用有机树脂膜作为第二中间层绝缘膜 848, 例如聚酰亚胺, 聚酰胺, 丙烯, BCB 或其类似物可被使用。这些有机树脂膜具有容易形成好的平的表面的优点, 具有低的介电常数。EL 层对于不平特别敏感, 因此最好利用第二中间层绝缘膜几乎完全吸收 TFT 台阶。此外, 最好较厚地形成低介电常数的材料, 以便减少在栅极信号线或源极信号线与 EL 元件的阴极之间形成的寄生电容。因此所述厚度最好是 0.5-5 微米 (更好是 1.5 和 2.5 微米之间)。

此外, 标号 849 代表由透明的导电膜制成的像素电极 (EL 元件的阳极)。在第二中间层绝缘膜 848 和第一钝化膜 847 中形成接触孔 (开口) 之后, 如此形成像素电极 849, 使其和用于 EL 驱动的 TFT8203 的漏极引线 832 相连。

在像素电极 849 上, 氧化硅膜、氧化氮化硅膜或有机树脂膜形成厚度为 0.3-1 微米的第三中间层绝缘膜 850。第三中间层绝缘膜 850 起岸的作用。利用刻蚀在像素电极 849 的上方的第三中间层绝缘膜中形成开口部分, 并把开口部分的边沿刻蚀成为锥形。锥形的角度可以设置为 10-60 度 (最好在 30 和 50 度之间)。具体地说, 通过在像素电极 849 和用于 EL 驱动的 TFT8203 的漏极引线 832 彼此相连的部分上形成第三中间层绝缘膜 850, 可以阻止在接触孔部分产生的像素电极 849 中的台阶引起的 EL 层 851 发光的不规则性。

在第三中间层绝缘膜 850 上形成 EL 层 851。可以使用单层结构或层叠结构作为 EL 层 851, 不过层叠结构具有较好的发光效率。一般

地说，按顺序在像素电极上形成空穴注入层、空穴输送层、发光层、和电子输送层，但是也可以使用具有空穴注入层、空穴输送层、发光层、和电子输送层和电子注入层的结构。本发明可以使用任何已知的结构，并且在 EL 层中也可以掺杂荧光色素。

5 图 14 的结构是用于形成响应于 R、G 和 B 的三种 EL 元件的例子。注意，虽然在图 14 中只示出了一个像素，但是分别形成有相应于红绿蓝的具有相同结构的像素，因而可以进行彩色显示。本发明的实施不涉及发光方法。

在 EL 层上形成 EL 元件的阴极 852。使用含有低功系数材料作为
10 阴极 852，例如镁、锂、或钙。最好是，使用由 MgAg（一种由 Mg 和 Ag 以 10: 1 的比例混合而成的材料）制成的电极。此外，MgAgAl 电极，LiAl 电极和 LiFAI 电极可以作为其它的例子。

最好在形成 EL 层 851 之后，在不暴露于大气中的条件下连续地形成阴极 852。这是因为，阴极 852 和 EL 层 851 之间的界面状态极
15 大地影响 EL 元件的发光效率。注意，在本说明中，由像素电极（阳极）、EL 层、和阴极构成的发光元件被称为 EL 元件 8206。

对于每个像素，必须单独地形成包括 EL 层 851 和阴极 852 的层叠体，但是 EL 层 851 的抗湿性很差，因而不能使用常规的光刻技术。因此最好使用物理掩模材料，例如金属掩模，并通过气相方法例如真
20 空蒸发、溅射、或等离子 CVD 选择地形成 EL 层。

注意也可以使用例如喷墨印刷、丝网印刷、或旋转喷涂作为用于选择地形成 EL 层的方法。不过，目前利用这些方法不能连续地形成阴极，因此，最好使用上述的其它方法。

此外，标号 853 代表保护电极，其保护阴极 852 免受外部湿气的
25 损害。并同时用作连接每个像素的阴极的电极。最好使用含有 Al, Cu, Ag 的低电阻材料作为保护电极 853。保护电极 853 也可以期望具有热辐射效果，用于释放 EL 层 851 产生的热量。此外，在形成 EL 层 851 和阴极 852 之后，在不暴露于大气中的条件下连续地形成保护电极 853 是有效的。

30 标号 854 代表第二钝化膜，其膜厚可以是 10 纳米到 1 微米（最好在 200 和 500 纳米之间）。形成第二钝化膜 854 的目的主要是用于保护 EL 层 851 免受湿气影响，但是也具有散热的效果。注意 EL 层 851

的耐热性能差，如上所述，因此最好在尽可能低的温度下（最好在室温到 120℃）形成所述的膜。因此，等离子体 CVD、溅射、真空蒸发、离子涂镀和溶液涂敷（旋转涂敷）可以认为是优选的膜形成方法。

注意，显然，本发明不限于图 14 所示的 EL 显示装置的结构，图 14 所示的结构只是用于实施本发明的一个优选实施例。

注意实施例 7 可以和实施例 1-5 组合实施。

实施例 8

下面说明使用本发明制造 EL 显示装置的一个例子。注意图 15A 是本发明的 EL 显示装置的顶面图，图 15B 是截面图。

在图 15A, 15B 中，标号 4001 代表衬底，标号 4002 代表像素部分，标号 4003 代表源极信号线驱动电路，4004 代表栅极信号线驱动电路。每个驱动电路通过和 FPC（柔性印刷电路）4006 相连的引线 4005 和外部设备相连。

在这一点上，形成第一密封材料 4101，覆盖材料 4102，填充材料 4103 和第二密封材料 4104，使得包围像素部分 4002，源极信号线驱动电路 4003 和栅极信号线驱动电路 4004。

图 15B 是相应于图 15A 沿线 A-A' 剖开的截面图。形成有被包含在衬底 4001 上的源极信号线驱动电路 4003 中的驱动器 TFT 4201（注意此处形成的是 N 沟道型 TFT 和 P 沟道型 TFT），和被包含在像素部分 4002 中的用于 EL 驱动的 TFT4202（用于控制流过 EL 元件的电流的 TFT）。

利用已知方法制造的 P 沟道型 TFT 或 N 沟道型 TFT 被用于实施例 8 的驱动器 TFT 4201 中，利用已知方法制造的 P 沟道型 TFT 被用于用于 EL 驱动的 TFT4202 中。此外，在像素部分 4002 形成和用于 EL 驱动的 TFT4202 的栅极相连的电容器。

在驱动器 TFT 4201 和用于 EL 驱动的 TFT4202 上由树脂材料形成中间层绝缘膜（校平膜）4301，在中间层绝缘膜上形成和用于 EL 驱动的 TFT4202 的漏极电气相连的像素电极（阳极）。具有大的功系数（work coefficient）的透明导电膜被用作像素电极 4302。氧化铟和氧化锡的化学化合物，氧化铟和氧化锌的化学化合物，氧化铟，氧化锡和氧化铟可被用作透明导电膜。此外，在上述的透明导电膜中，可以掺杂锗。

然后，在像素电极 4302 上形成绝缘膜 4303，并在像素电极 4302 上方在绝缘膜 4303 中形成开孔部分。EL（电致发光）层 4304 被形成在开孔部分中的像素电极上。已知的有机 EL 材料和已知无机材料可用于 EL 层 4304。此外，作为有机 EL 材料存在的低分子重量（单体）材料和高分子重量（聚合物）材料都可以使用。

已知的蒸发技术或已知的涂覆技术可以用作用于形成 EL 层 4304 的方法。此外，EL 层的结构可以是层叠结构，或者是单层结构，其中空穴注入层、空穴输送层、发光层、电子输送层和电子注入层自由组合。

在 EL 层 4304 上形成由具有光屏蔽性能的导电膜（一般是具有铝、铜或银作为主要成分的导电膜，或者这些导电膜与其它的导电膜的层叠膜）构成的阴极 4305。此外，最好尽可能地除去在阴极 4305 和 EL 元件 4304 之间的界面上存在的湿气和氧气。因此，需要使用例如在真空内连续形成两种膜的方法，或者先在氮气或惰性气体的环境中形成 EL 层，4304，然后，在不暴露于氧气或湿气的条件下形成阴极 4305。在实施例 8 中通过使用多室方法（组合工具法）膜形成设备进行上述的膜的形成。

然后，阴极 4305 和由标号 4306 表示的区域中的引线 4005 电气相连。引线 4005 用于对阴极 4305 施加预定的电压，并且引线 4005 通过各向异性导电膜 4307 和 FPC4006 电气相连。

这样，便制成由像素电极（阳极）4302，EL 层 4304 和阴极 4305 构成的 EL 元件。所述 EL 元件被第一密封材料 4101 包围，并被通过第一密封材料 4101 和衬底相连的覆盖材料 4102 包围，并被填充材料 4103 包封。此外，玻璃材料、金属材料（一般是不锈钢材料）、陶瓷材料和塑料材料（包括塑料膜）可用作覆盖材料 4102。可以使用 FRP（玻璃纤维增强塑料）板，PVF（聚氟乙烯）膜，聚酯薄膜，聚酯膜和丙烯酸树脂膜作为塑料材料。此外，也可以使用由 PVF 膜或者聚酯薄膜夹着铝膜的结构。

注意，在从 EL 元件发出的光的方向朝向覆盖材料一侧的情况下，需要覆盖材料是透明的。在这种情况下，可以使用透明材料例如玻璃板，聚酯膜或者丙烯酸膜。

此外，可以使用紫外线硬化树脂或热硬化树脂作为填充材料

4103. 可以使用 PVC (聚氯乙烯), 丙烯酸, 聚酰亚胺, 环氧树脂, 硅树脂, PVB (聚乙烯醇缩丁醛) 和 EVA (乙烯醋酸乙酯)。如果在填充材料 4103 内侧上形成干燥剂 (最好是氧化钡) 或者具有氧气捕捉效果的氧化防止剂, 则可以抑制 EL 元件的劣化。

5 此外, 在填充材料 4103 内, 可以包括隔离物, 通过用氧化钡形成隔离物, 可以使隔离物本身具有吸湿性。此外, 当形成隔离物时, 在阴极 4305 上形成树脂膜作为缓冲层, 用于释放来自隔离物惰性压力是有效的。

引线 4005 通过各向异性的导电膜 4307 和 FPC 4006 电气相连。

10 引线 4005 把来自像素部分 4002、源极信号线驱动电路 4003、和栅极信号线驱动电路 4006 的信号传递给 FPC 4006, 并且该引线通过 FPC 4006 和外部设备电气相连。

此外, 第二密封材料 4104 被如此形成, 使得其盖住第一密封材料 4101 的暴露的部分和 FPC 4006 的一部分, 从而形成一种使 EL 元件和大气完全隔开的结构。这使得 EL 元件具有图 15B 所示的截面。
15 注意实施例 8 可以和实施例 1-7 组合实施。

实施例 9

在实施例 9 中, 将说明图 10 所示的源极信号线驱动电路 102 的详细结构。

20 移位寄存器 102a, 锁存器 (A) 102b 和锁存器 (B) 102c 按照图 16 所示设置。在实施例 9 中, 串行的锁存器 (A) 102b 和串行的锁存器 (B) 102c 相应于 4 个源极信号线 $S_t-S(t+3)$ 。虽然在本实施例中并没有提供电平移动, 但是设计者可以合适地提供电平移动, 以便改变信号电压的放大宽度。用于源极的时钟信号 (S-CLK)、具有和 (S-CLK) 的极性相反的反相源极时钟信号 (S-CLKb)、用于源极的起始脉冲信号 (S-SP), 用于源极的驱动方向转换信号 (S-SL/R) 通过图中所示的引线被分别输入到移位寄存器 102a。从外部输入的数字射频信号通过图中所示的引线被输入到锁存器 (A) 102b。锁存信号 S-LAT 和极性和锁存信号 S-LAT 相反的信号 S-LATb 通过图中所示的引线分别被输入到锁存器 (B) 102c。关于锁存器 (A) 102b 的详细结构, 以举例方式说明相应于源极信号线 S_t 的 (其中 t 是从 1 到 $(x-3)$ 的任意数) 锁存器 (A) 102b 的部分 801。锁存器 (A) 102b
25
30

的部分 801 包括两个利用时钟控制的反相器和两个反相器。

图 17 表示锁存器 (A) 102b 的顶视图。标号 931a 和 931b 分别是构成被包括在锁存器 (A) 102b 的部分 801 中的一个反相器的 TFT 的有源层, 936 是为构成一个反相器的 TFT 共用的栅极。标号
5 932a, 932b 分别是构成被包括在锁存器 (A) 102b 的部分 801 中的另一个反相器的 TFT 的有源层。937a, 937b 是分别被提供在有源层 932a, 932b 上的栅极。此外, 栅极 937a, 937b 彼此电气相连。

标号 933a 和 933b 分别是构成被包括在锁存器 (A) 102b 的部分 801 中的一个时钟控制的反相器的 TFT 的有源层。栅极 938a, 938b 被
10 提供在有源层 933a 上, 用于提供双栅极结构。用同样方式, 栅极 938b, 939 被提供在有源层 933b 上, 用于提供双栅极结构。

标号 934a 和 934b 分别是构成被包括在锁存器 (A) 102b 的部分 801 中的另一个时钟控制的反相器的 TFT 的有源层。栅极 939 和 940 被提供在有源层 934a 上, 用于提供双栅极结构。用同样方式, 栅极
15 940, 941 被提供在有源层 934b 上, 用于提供双栅极结构。

注意实施例 9 可以和实施例 1-8 组合实施。

实施例 10

在本实施例中说明图 10 所示的栅极信号线驱动电路 103 的详细结构。

20 按照图 18 设置移位寄存器 103a 和缓冲器 103b。应当注意, 在本实施例中, 缓冲器 103b 被构成具有用于一个栅极信号线的 3 的反相器。不过反相器的数量不限于此。此外, 虽然在本实施例中并没有提供用于改变信号电压的电平移动, 但是设计者可以合适地提供这种电平移动电路。

25 用于栅极的时钟信号 G-CLK, 和 G-CLK 的极性相反的反相栅极的时钟信号 G-CLKb, 用于栅极的起始脉冲 G-SP, 和用于栅极的驱动方向转换信号 G-SL/R 通过图中所示的相应的引线被输入到移位寄存器 103a。

注意本实施例的结构可以和实施例 1-9 组合实施。

30 实施例 11

在按照本发明的 EL 显示装置中, 用作 EL 元件的材料不限于有机 EL 材料, 也可以使用无机 EL 材料。不过, 因为目前可得到的无机 EL

材料具有非常高的驱动电压，所以必须使用具有能够承受这种驱动电压的电阻特性的 TFT。

或者，在将来研制出具有较低的驱动电压的无机 EL 材料时，则其可以用于本发明。

5 本实施例的结构可以和实施例 1-10 组合实施。

实施例 12

在本发明中，用作 EL 层的有机材料可以是低分子重量有机材料或聚合物（高分子）有机材料。作为低分子重量有机材料，已知的材料较多使用的有 Alq_3 （3-（8-羟基喹啉基）铝）（tris-8-quinonolate-aluminum），TPD（三苯胺的衍生物）（triphenylamine derivative）。聚合物有机材料可以给出 π -共聚物材料。一般地，可以举出 PPV（polyphenylenevinylene），PVK（polyvinylcarbazole）或聚碳酸酯或其类似物。

15 利用简单的薄膜形成方法，例如旋转涂敷方法（也叫做溶液涂敷方法），浸渍方法，分散方法，印刷方法，喷墨方法等可以形成聚合物（高分子）有机材料的 EL 层。和低分子重量有机材料相比，聚合物有机材料具有高的热阻。

此外，在按照本发明的 EL 显示装置的 EL 元件中包含的 EL 层具有电子输送层和正空穴输送层的情况下，电子输送层和正空穴输送层可以由无机材料制成，例如由无定形 Si 或无定形 $\text{Si}_{1-x}\text{C}_x$ 或其类似物构成的无定形半导体。

在无定形半导体中，具有大量的俘获电平，同时，无定形半导体在无定形半导体和其它层接触的界面上形成大量的界面电平。结果，EL 元件可以在低电压下发光，并且同时，可以试图提供高的亮度。

25 此外，在有机 EL 层中加入添加剂（杂质），并且可以改变有机 EL 层发出的光的颜色。这些添加剂包括 DCMI，尼罗红，rubren，豆香素 6，TPB 和 quinaquelidon。

本实施例的结构可以和实施例 1-11 组合实施。

实施例 13

30 在本实施例中，参照图 19-20 说明当使用按照本发明的 EL 显示装置的驱动方法时用于 EL 驱动的 TFT 被驱动的区域电压电流特性。

在 EL 元件中，即使施加于 EL 元件的电压有轻微的改变，通过 EL 元件的电流也按指数改变。从不同的观点看来，可以说，即使流过 EL 元件的电流改变，施加于 EL 元件的电压也不发生大的变化。这样，EL 元件的亮度几乎和流过 EL 元件的电流成正比地增加。因此，和通过控制施加于 EL 元件上的电压控制 EL 元件的亮度的方法相比，通过控制 EL 元件的电流控制其亮度的方法不容易受 TFT 特性的影响，因此，利用这种方法，可以更容易地控制 EL 元件的亮度。

参看图 19。图 19A 只示出了在图 3 所示的本发明的 EL 显示装置的像素中的用于 EL 驱动的 TFT108 的元件和 EL 元件的元件。

图 19B 说明图 19A 所示的用于 EL 驱动的 TFT108 和 EL 元件的电压电流特性。应当注意，图 19B 所示的用于 EL 驱动的 TFT108 的电压电流曲线表示源极区和漏极区之间的电压 V_{DS} 对流过用于 EL 驱动的 TFT108 的电流的关系。图 19B 示出了多个曲线，它们具有在用于 EL 驱动的 TFT108 的源极区和漏极区之间的不同的电压 V_{GS} 的曲线。

如图 19A 所示，EL 元件 110 的像素电极和相对电极 111 之间的电压用 V_{EL} 表示，和电源线相连的端子 3601 和 EL 元件 110 的相对电极 111 之间的电压表示为 V_T 。应当注意， V_T 的值由电源线的电位确定。此外，用于 EL 驱动的 TFT108 的源极区和漏极区之间的电压用 V_{DS} 表示，和用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极相连的引线 3602 和用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极的源极区之间的电压，即用于 EL 驱动的 TFT108 的栅极和源极区之间的电压用 V_{GS} 表示。

用于 EL 驱动的 TFT108 可以是 N 沟道型 TFT 或 P 沟道型 TFT。

此外，用于 EL 驱动的 TFT108 和 EL 元件 110 串联连接。因此，流过用于 EL 驱动的 TFT108 的电流和流过 EL 元件 110 的电流数量相等。因而，图 19A 所示的用于 EL 驱动的 TFT108 和 EL 元件 110 在表示用于 EL 驱动的 TFT108 的电压电流特性的曲线和表示 EL 元件 110 的电压电流特性的曲线的交点（工作点）被驱动。在图 19B 中， V_{EL} 是相对电极 111 的电位和工作点的电位之间的电压。 V_{DS} 是在用于 EL 驱动的 TFT108 的端子 3601 的电位和工作点的电位之间的电压。因此， V_T 等于 V_{EL} 和 V_{DS} 之和。

此处，以改变 V_{GS} 为例进行说明。由图 19B 可见，随着 $|V_{GS} - V_{TH}|$ 的增加，换句话说，当 $|V_{GS}|$ 变大时，流过用于 EL 驱动的 TFT108 的

电流变大。应当注意, V_{TH} 是用于 EL 驱动的 TFT108 的门限电压。因此, 如图 19B 所示, 随着 $|V_{GS}|$ 增大, 在工作点流过 EL 元件 110 的电流必然增大. EL 元件 110 的亮度和流过 EL 元件 110 的电流成正比地增大。

当流过 EL 元件 110 的电流随着 $|V_{GS}|$ 所增大而增大时, V_{EL} 的值也
5 随电流的数量而变大。因为 V_T 被电源线的电位确定, 当 V_{EL} 变大时, V_{DS} 相应地变小。

此外, 如图 19B 所示, 用于 EL 驱动的 TFT108 的电压电流特性可被 V_{GS} 和 V_{DS} 分成两个区域。 $|V_{GS}-V_{TH}| < V_{DS}$ 的区域是饱和区, 而 $|V_{GS}-V_{TH}| > V_{DS}$ 的区域是线性区。

10 在饱和区,

$$I_{DS} = \beta (V_{GS} - V_{TH})^2 / 2 \quad \dots(1)$$

其中 I_{DS} 是流过用于 EL 驱动的 TFT108 的沟道形成区的电流的数量, $\beta = \mu C_0 W/L$, μ 是用于 EL 驱动的 TFT108 的迁移率, C_0 是每单位面
15 积的栅极电容, W/L 是沟道形成区的沟道宽度 W 对沟道长度 L 的比。

在线性区,

$$I_{DS} = \beta \{ (V_{GS} - V_{TH}) V_{DS} - V_{DS}^2 / 2 \} \quad \dots(2)$$

由式 (1) 可见, 在饱和区, 电流的数量几乎不根据 V_{DS} 而变, 并
20 且只由 V_{GS} 确定。

在另一方面, 由式 (2) 可见, 在线性区, 电流的数量由 V_{DS} 和 V_{GS} 确定。随着 $|V_{GS}|$ 的增大, 用于 EL 驱动的 TFT108 开始工作在线性区。此外, V_{EL} 逐渐相应地变大, 因而 V_{DS} 相应地变小。在线性区, 当 V_{DS} 变小时, 电流的数量相应地变小。因此, 即使 $|V_{GS}|$ 变大, 也难于使电流
25 的数量增加。当 $|V_{GS}| = \infty$, 电流的数量变为 I_{MAX} 。换句话说, 不管 $|V_{GS}|$ 多大, 通过的电流不会超过 I_{MAX} 。其中, I_{MAX} 是当 $V_{EL} = V_T$ 时通过 EL 元件 110 的电流的数量。

用这种方式, 通过控制 $|V_{GS}|$, 可以使工作点移动到饱和区或线性区。

这样，希望所有像素的所有用于 EL 驱动的 TFT1208 具有相同的特性。不过，实际上，经常有这样的情况，其中在各个用于 EL 驱动的 TFT108 中的门限 V_{TH} 和迁移率不同。由式 (1)、(2) 可见，即使 V_{GS} 相同，在用于 EL 驱动的 TFT108 当中流过沟道形成区的电流的数量

图 20 说明当门限 V_{TH} 和迁移率 μ 漂移时用于 EL 驱动的 TFT108 的电流电压特性。实线 3701 说明理想的电流电压特性，实线 3702 和 3703 说明当门限 V_{TH} 和迁移率 μ 和理想值不同时的用于 EL 驱动的 TFT 的电流电压特性。假定在饱和区内，电流电压特性曲线 3702 和 3703 的每一个和理想的电流电压特性曲线 3701 相差一个相同的电流 ΔI_1 ，并且电流电压特性曲线 3702 的工作点 3705 处于饱和区，而电流电压特性曲线 3703 的工作点 3706 处于线性区。在这种情况下，当在工作点 3705、3706 的电流和理想电流电压特性曲线 3701 的工作点 3704 的电流偏差用 ΔI_2 、 ΔI_3 表示时，则 ΔI_3 小于 ΔI_2 。

因而，在使用按照本发明的数字驱动方法时，通过这样确定用于 EL 驱动的 TFT 和 EL 元件，使得其工作点处于线性区，则可以进行能够抑制由用于 EL 驱动的 TFT 的特性偏差引起的 EL 元件的亮度的不均匀的灰度显示。

关于常规的模拟驱动，最好这样驱动用于 EL 驱动的 TFT 和 EL 元件，使得工作点处于饱和区，其中电流的数量可以只由 $|V_{GS}|$ 控制。

作为对上述的工作分析的总结，图 21 表示用于 EL 驱动的 TFT 的栅极电压 $|V_{GS}|$ 对电流数量的曲线。当 $|V_{GS}|$ 变大并且最后大于用于 EL 驱动的 TFT 的门限电压 $|V_{TH}|$ 时，则用于 EL 驱动的 TFT 成为导通状态从而通过电流。此时的 $|V_{GS}|$ 被称为“发光开始电压”。当 $|V_{GS}|$ 仍然变大时， $|V_{GS}|$ 达到 $|V_{GS} - V_{TH}| = |V_{DS}|$ 的值（设 A 代表该值），并且曲线从饱和区 3801 进入线性区 3802。当 $|V_{GS}|$ 继续变大因而电流的数量相应地变大时，最后电流的数量达到饱和，此时 $|V_{GS}| = \infty$ 。

由图 21 可见，在 $|V_{GS}| \leq |V_{TH}|$ 的区域，几乎没有电流通过。 $|V_{TH}| \leq |V_{GS}| \leq A$ 的区域是饱和区，其中电流的数量按照 $|V_{GS}|$ 而改变。 $A \leq |V_{GS}|$ 的区域是线性区，其中通过 EL 元件的电流的数量按照 $|V_{GS}|$ 和 $|V_{DS}|$ 而改变。

在按照本发明的数字驱动方法中，最好使用 $|V_{GS}| \leq |V_{TH}|$ 的区域和

$A \leq |V_{GS}|$ 的线性区。

本实施例的结构可以和实施例 1-12 组合实施。

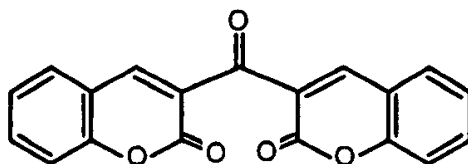
实施例 14

在本发明中，通过使用可以使用三重激子 (triplet exciton) 产生的磷光进行外部发光的 EL 材料，可以被显著地改善外部发光量子效率。结果，可以减少 EL 元件的功率消耗，延长 EL 元件的寿命，并减轻 EL 元件的重量。

下面是通过使用三重激子来改善外部发光的量子效率的报告 (T. Tsutsui, C. Adachi, S. Saito, Photochemical Processes in Organized Molecular Systems, (有组织的模块化系统中的光化学处理) ed. K. Honda, (Elsevier Sci. Pub., Tokyo, 1991) o, 437) 。

上述的文章报告的 EL 材料 (香豆素色素 (coumarin pigment)) 的分子式如下。

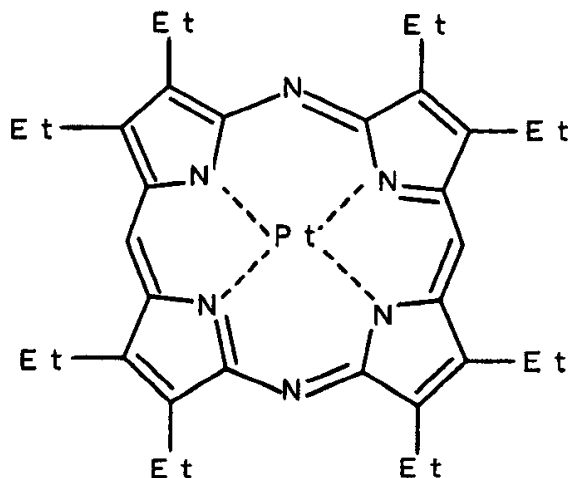
(化学式 1)



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

上述的文章报告的 EL 材料 (Pt complex) 的分子式如下。

(化学式 2)

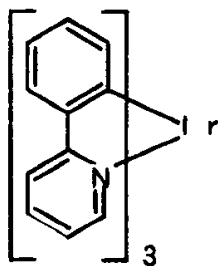


(M. A. Baldo, S. Lamansky, P. E. Burrows, M. E. Thompson, S. R. Forrest, Appl. Phys. Lett., 75 (1999) p, 4,) (T. Tautsui, M. - J. Yang, M. Yahiro, K. Nakamura, T. Watanabe, T. tsuji, Y. Fukuda, T. Wakimoto. S. Mayaguchi , Jpn, Appl. Phys., 38 (12B) (1999) L1502).

上述的文章报告的 EL 材料 (Ir complex) 的分子式如下。

(化学式 3)

10



如上所述, 如果实际上可以使用来自三重激子的磷光, 在原理上则可以获得 3 到 4 倍的使用来自单一激子的磷光时的极好的发光量子效率。

15 按照本实施例的结构可以和实施例 1-13 的任何结构自由组合实施。

实施例 15

在本实施例中，说明了连接器例如 FPC 或 TAB 被连接到按照本发明的显示屏上从而完成可交货的产品情况。

在图 22 中，在像素部分 1801 中提供有多个像素。具有像素部分 1801 和用于把像素部分 1801 的引线连接到外部的连接器的模块此处
5 被称为显示屏 1806。

标号 1802 和 1803 分别代表源极信号线驱动电路和栅极信号线驱动电路。源极信号线驱动电路 1802 和栅极信号线驱动电路 1803 的数量可以是任意的。

具有由源极信号线驱动电路 1802 和栅极信号线驱动电路 1803，
10 像素电极 1801，以及用于把像素部分的引线和驱动电路的引线连接到外部设备的连接器的模块此处叫做具有驱动电路的显示屏 1807。具有驱动电路的显示屏 1807 是被配备有驱动电路的显示屏 1806。

关于具有驱动电路的显示屏 1807，具有两种情况：一种情况是驱动电路和像素部分 1801 被提供在不同的衬底上并通过连接器例如
15 FPC 或 TAB 彼此相连；另一种情况是驱动电路和像素部分 1801 被提供在一个衬底上。前者被称为具有外部型驱动电路的显示屏，而后者被称为具有集成型驱动电路的显示屏。

图 23A 是具有外部型驱动电路的显示屏的平面图。像素部分 1801 被提供在衬底 1810 上。像素部分 1801 的引线通过 FPC 1811 和源极
20 信号线驱动电路 1802 以及栅极信号线驱动电路 1803 相连，所述两种驱动电路被提供在外部提供的衬底 1814 上。源极信号线驱动电路 1802 以及栅极信号线驱动电路 1803，以及像素部分 1801 的引线通过用于和外部相连的 FPC 1811 和外部相连。

应当注意，虽然在图 23A 中，说明了其上提供有像素部分 1801
25 的衬底 1810 被提供在外部提供的衬底 1814 上，但本发明不限于此，不必把衬底 1801 提供在外部提供的衬底 1814 上。

图 23B 是本发明的具有集成型驱动电路的显示屏的平面图。像素部分 1801，源极信号线驱动电路 1802 和栅极信号线驱动电路 1803 都被提供在衬底 1810 上。像素部分 1801、源极信号线驱动电路 1802
30 和栅极信号线驱动电路 1803 的引线通过用于和外部相连的 FPC 1812 和外部相连。

应当注意，在图 23 中，源极信号线驱动电路 1802 和栅极信号线

驱动电路 1803 的数量不限于此, 所述数量可以由设计者合理地选择。

在图 22 中, 控制器 1804 具有用于驱动所述驱动电路的功能, 因而能够使像素部分 1801 显示图像。例如, 其具有向源极信号线驱动电路 1802 输入从外部输入的具有图像信息的功能, 用于产生用于驱动所述驱动电路的信号 (例如时钟信号 (CLK) 或启动脉冲信号 (SP)) 的功能, 以及作为电源用于向驱动电路或像素部分 1801 提供电压或电流的功能。

具有驱动电路 (源极信号线驱动电路 1802 和栅极信号线驱动电路 1803)、像素部分 1801、控制器 1804 以及用于使像素部分 1801 的引线, 驱动电路的引线和控制器 1804 的引线和外部相连的连接器的模块此处叫做具有控制器和驱动电路的显示屏 1808。具有控制器和驱动电路的显示屏 1808 是配备有控制器 1804 和驱动电路的显示屏 1806。

微型计算机 1805 控制控制器 1804 的驱动。具有微型计算机 1805、驱动电路、像素部分 1801、控制器 1804 和用于使像素部分 1801 的引线, 驱动电路的引线和控制器 1804 的引线和外部相连的连接器的模块此处叫做具有微型计算机, 控制器和驱动电路的显示屏 1809。具有微型计算机、控制器和驱动电路的显示屏 1809 是配备有微型计算机 1805、控制器 1804 和驱动电路的显示屏 1806。

应当注意, 实际上, 产品以显示屏 1806、具有驱动电路的显示屏 1807、具有控制器和驱动电路的显示屏 1808 或具有微型计算机、控制器和驱动电路的显示屏 1809 的形式交付。显示屏 1806、具有驱动电路的显示屏 1807、具有控制器和驱动电路的显示屏 1808 或具有微型计算机、控制器和驱动电路的显示屏 1809 的任何一种形式此处叫做模块 (显示器)。按照本发明的 EL 显示装置就是所述显示器中的一种。

实施例 16

应用本发明的显示器的 EL 显示装置在亮的位置具有极好的能见度, 这是因为它是自发光型的, 这种 EL 显示装置还具有宽的视角。因而, 其可以用作各种电子设备的显示部分。例如, 使用本发明的显示器作为利用大屏幕观看电视的对角线等于 30 英寸 (一般等于 40 英寸或更大) 或更大的 EL 显示装置的显示部分是合适的。

注意 EL 显示装置包括所有用于显示信息的显示器，例如个人计算机显示器，电视广播接收显示器或广告显示器。此外，本发明的显示器可以用作其它各种电子设备的显示部分。

下面可以给出这种电子设备的例子：视频摄像机；数字照相机；
5 护目镜型显示器（头戴显示器）；汽车导航系统；音频播放装置（例如汽车音频系统，音频合成系统）；笔记本个人计算机；游戏机；便携信息终端（例如易动计算机，便携电话，便携游戏机或电子书）；以及装有记录介质的图像播放装置（具体地说，进行记录介质播放的装置，例如数字视频盘（DVD），这些装置具有可以显示这些图像的
10 显示部分）。特别是，因为便携信息终端经常从对角线方向观看，视野的宽度是至关重要的。因而，最好使用 OLED 显示装置。这些电子设备的例子如图 24 和 25 所示。

图 24A 说明一种 EL 监视器，包括框架 3301，支撑台 3302，显示部分 3303 等。本发明可用作显示部分 3303。可以使用按照本发明的
15 显示器作为显示部分 3303。

图 24B 是一种视频摄像机，其具有主体 3311，显示部分 3312，声音输入部分 3313，操作开关 3314，电池 3315，和图像接收部分 3316。按照本发明的显示器可以用作显示部分 3312。

图 24C 表示头戴 EL 显示装置的一部分，其包括主体 3321，信号
20 电缆 3322，头部固定带 3323，显示屏 3324，光学系统 3325，显示部分 3326 等。按照本发明的显示器可以用作显示部分 3326。

图 24D 是装有记录介质的图像播放装置（特别是 DVD 播放装置），其具有主体 3331，记录介质（DVD 等）3332，操作开关 3333，显示部分（a）3334 和另一个显示部分（b）3335 等。显示部分（a）3334
25 主要显示图像信息，而显示部分（b）3335 主要显示字符信息，按照本发明的发光模块可以用作显示部分（a）3334 和显示部分（b）3335。包括记录介质的图像播放装置还包括家庭游戏设备等。

图 24E 表示一种护目镜型显示器（头戴显示器），其包括主体 3341，显示部分 3342，臂部 3343。本发明的显示器可以用作其它各
30 种电子设备的显示部分 3342。

图 24F 是一种个人计算机，其具有主体 3351，壳体 3352，显示部分 3353 和键盘 3354 等。按照本发明的发光模块可以用作显示部分

3353.

注意如果在将来 EL 材料能够具有较高的亮度，则其可以应用于前型或后型投影器，其中包括输出图像信息的光借助于透镜等被放大，并被投射。

5 上述的电子设备经常用于显示通过电信通路例如互联网、CATV（有线电视系统）传输的信息，尤其是用于显示运动图像信息。EL 显示装置适用于显示运动图像信息，这是因为 EL 材料具有高的响应速度。

10 此外，因为 EL 显示装置的发光部分消耗功率，所以最好用这种方式显示信息，使得其中的发光的部分尽可能地小。因而，当 EL 显示装置应用于主要用于显示字符信息的显示部分时，例如应用于便携信息终端的显示部分，特别是便携电话或音频播放装置的显示部分时，最好这样驱动 EL 显示装置，使得由发光的部分形成字符信息，而不发光的部分作为背景。

15 图 25A 表示一种便携电话，其具有主体 3401，音频输出部分 3402，音频输入部分 3403，显示部分 3404，操作开关 3405 和天线 3406。按照本发明的发光模块可以用作显示部分 3404。注意通过在黑色背景上显示白色字符，显示部分 3404 可以减少便携电话的功率消耗。

20 图 25B 表示声音播放装置，尤其是被安装在机动车辆上的音频装置，其包括主体 3411，显示部分 3412，操作开关 3413、3414。按照本发明的发光模块可以用作显示部分 3412。虽然作为本实施例中的音频装置的一个例子示出了安装在机动车辆上的音频装置，但是本发明也可以用于家庭中的音频装置。通过在黑色背景上显示白色字符，显示部分 3412 可以减少功率消耗，这对于便携式声音播放装置是尤其有利的。

25 图 25C 是一种数字照相机 (camera)，其包括主体 3501，显示部分 (A) 3502，取景部分 3503，操作开关 3504，显示部分 (B) 3505 和电池 3506。本发明可以用作显示部分 (A) 3502 和显示部分 (B) 3505。此外，在显示部分 (B) 3505 被用作控制面板的情况下，通过在黑色背景上显示白色字符，可以减少功率消耗。

在本实施例中所示的便携式电子设备的情况下，提供检测器部

分用于检测外部光，当在暗处使用时，其可以降低显示器的亮度，因而可以降低功率消耗。

如上所述，本发明具有广阔的应用范围，其可以用于各种电气设备。在本实施例中的电子设备可以使用实施例 1-15 所示的任何一种结构。

实施例 16

应用本发明的显示器的 EL 显示装置在亮的位置具有极好的能见度，这是因为它是自发光型的，这种 EL 显示装置还具有宽的视角。因而，其可以用作各种电子设备的显示部分。例如，使用本发明的显示器作为利用大屏幕观看电视的对角线等于 30 英寸（一般等于 40 英寸或更大）或更大的 EL 显示装置的显示部分是合适的。

注意 EL 显示装置包括所有用于显示信息的显示器，例如个人计算机显示器，电视广播接收显示器或广告显示器。此外，本发明的显示器可以用作其它各种电子设备的显示部分。

下面可以给出这种电子设备的例子：视频摄像机；数字照相机；护目镜型显示器（头戴显示器）；汽车导航系统；音频播放装置（例如汽车音频系统，音频合成系统）；笔记本个人计算机；游戏机；便携信息终端（例如易动计算机，便携电话，便携游戏机或电子书）；以及装有记录介质的图像播放装置（具体地说，进行记录介质播放的装置，例如数字视频盘（DVD），这些装置具有可以显示这些图像的显示部分）。特别是，因为便携信息终端经常从对角线方向观看，视野的宽度是至关重要的。因而，最好使用 OLED 显示装置。这些电子设备的例子如图 24 和 25 所示。

图 24A 说明一种 EL 监视器，包括框架 3301，支撑台 3302，显示部分 3303 等。本发明可用作显示部分 3303。可以使用按照本发明的显示器作为显示部分 3303。

图 24B 是一种视频摄像机，其具有主体 3311，显示部分 3312，声音输入部分 3313，操作开关 3314，电池 3315，和图像接收部分 3316。按照本发明的显示器可以用作显示部分 3312。

图 24C 表示头戴 EL 显示装置的一部分，其包括主体 3321，信号电缆 3322，头部固定带 3323，显示屏 3324，光学系统 3325，显示部分 3326 等。按照本发明的显示器可以用作显示部分 3326。

图 24D 是装有记录介质的图像播放装置(特别是 DVD 播放装置), 其具有主体 3331, 记录介质(DVD 等) 3332, 操作开关 3333, 显示部分(a) 3334 和另一个显示部分(b) 3335 等。显示部分(a) 3334 主要显示图像信息, 而显示部分(b) 3335 主要显示字符信息, 按照本发明的发光模块可以用作显示部分(a) 3334 和显示部分(b) 3335. 包括记录介质的图像播放装置还包括家庭游戏设备等。

图 24E 表示一种护目镜型显示器(头戴显示器), 其包括主体 3341, 显示部分 3342, 臂部 3343. 本发明的显示器可以用作其它各种电子设备的显示部分 3342。

图 24F 是一种个人计算机, 其具有主体 3351, 壳体 3352, 显示部分 3353 和键盘 3354 等。按照本发明的发光模块可以用作显示部分 3353。

注意如果在将来 EL 材料能够具有较高的亮度, 则其可以应用于前型或后型投影器, 其中包括输出图像信息的光借助于透镜等被放大, 并被投射。

上述的电子设备经常用于显示通过电信通路例如互联网、CATV (有线电视系统) 传输的信息, 尤其是用于显示运动图像信息。EL 显示装置适用于显示运动图像信息, 这是因为 EL 材料具有高的响应速度。

此外, 因为 EL 显示装置的发光部分消耗功率, 所以最好用这种方式显示信息, 使得其中的发光的部分尽可能地小。因而, 当 EL 显示装置应用于主要用于显示字符信息的显示部分时, 例如应用于便携信息终端的显示部分, 特别是便携电话或音频播放装置的显示部分时, 最好这样驱动 EL 显示装置, 使得由发光的部分形成字符信息, 而不发光的部分作为背景。

图 25A 表示一种便携电话, 其具有主体 3401, 音频输出部分 3402, 音频输入部分 3403, 显示部分 3404, 操作开关 3405 和天线 3406. 按照本发明的发光模块可以用作显示部分 3404. 注意通过在黑色背景上显示白色字符, 显示部分 3404 可以减少便携电话的功率消耗。

此外, 图 25B 表示声音播放装置, 尤其是被安装在机动车辆上的音频装置, 其包括主体 3411, 显示部分 3412, 操作开关 3413、3414。

按照本发明的发光模块可以用作显示部分 3412。虽然作为本实施例中的音频装置的一个例子示出了安装在机动车辆上的音频装置，但是本发明也可以用于家庭中的音频装置。通过在黑色背景上显示白色字符，显示部分 3412 可以减少功率消耗，这对于便携式声音播放装置是尤其有利的。

图 25C 是一种数字照相机，其包括主体 3501，显示部分(A)3502，取景部分 3503，操作开关 3504，显示部分(B) 3505 和电池 3506。本发明可以用作显示部分(A) 3502 和显示部分(B) 3505。此外，在显示部分(B) 3505 被用作控制面板的情况下，通过在黑色背景上显示白色字符，可以减少功率消耗。

在本实施例中所示的便携式电子设备的情况下，提供检测器部分用于检测外部光，当在暗处使用时，其可以降低显示器的亮度，因而可以降低功率消耗。

如上所述，本发明具有广阔的应用范围，其可以用于各种电气设备。在本实施例中的电子设备可以使用实施例 1-15 所示的任何一种结构。

此外，按照本发明，可以提供不发光的周期，在这个周期期间不进行显示。在常规的模拟驱动方法的情况下，如果在 EL 显示装置上显示所有像素都是白色的图像，则 EL 元件总是发光，这是加速 EL 元件劣化的原因。按照本发明，因为可以提供不发光周期，所以在某种程度上可以抑制 EL 层的劣化。

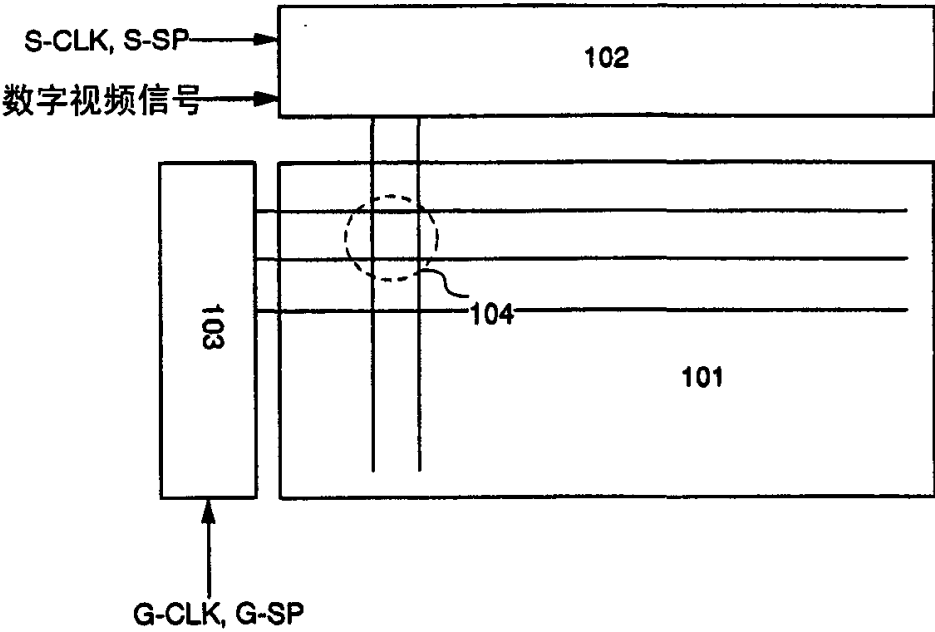


图 1

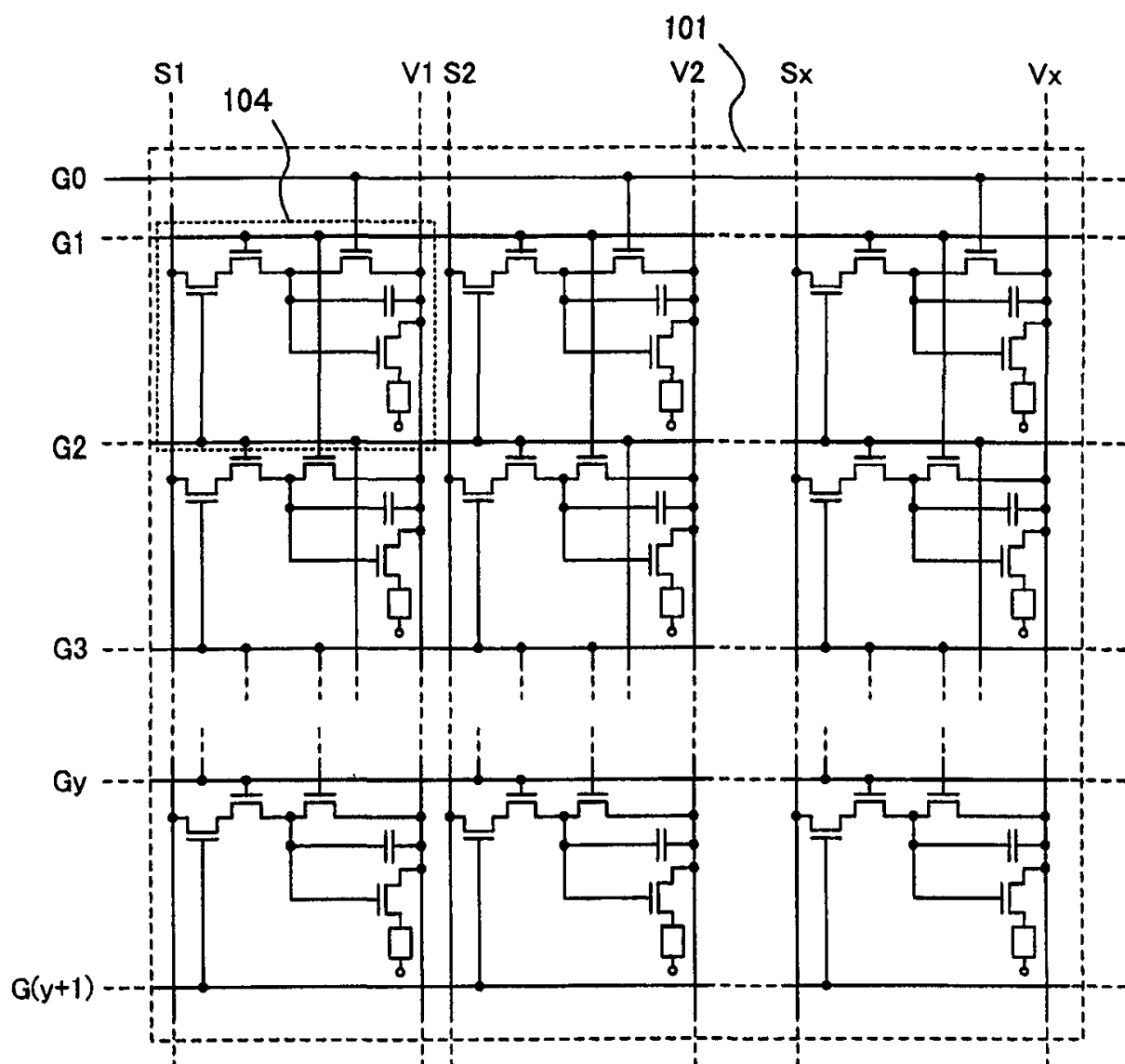


图 2

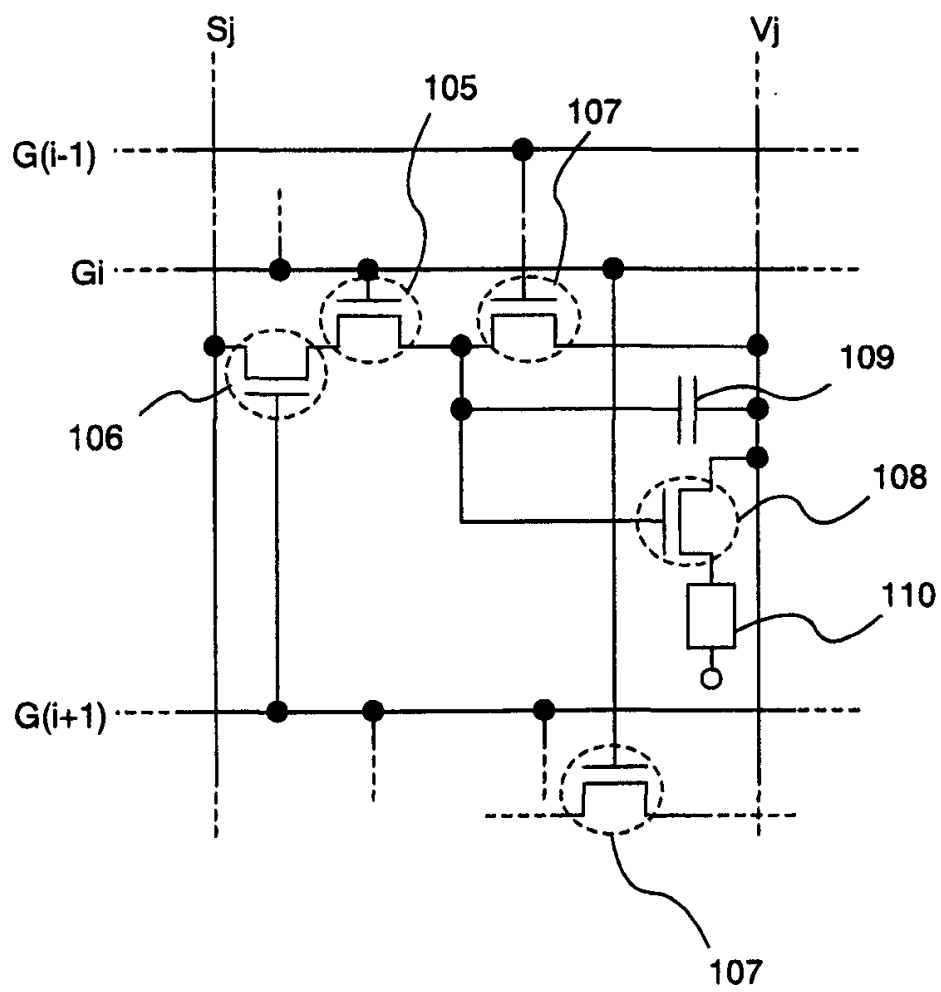


图 3

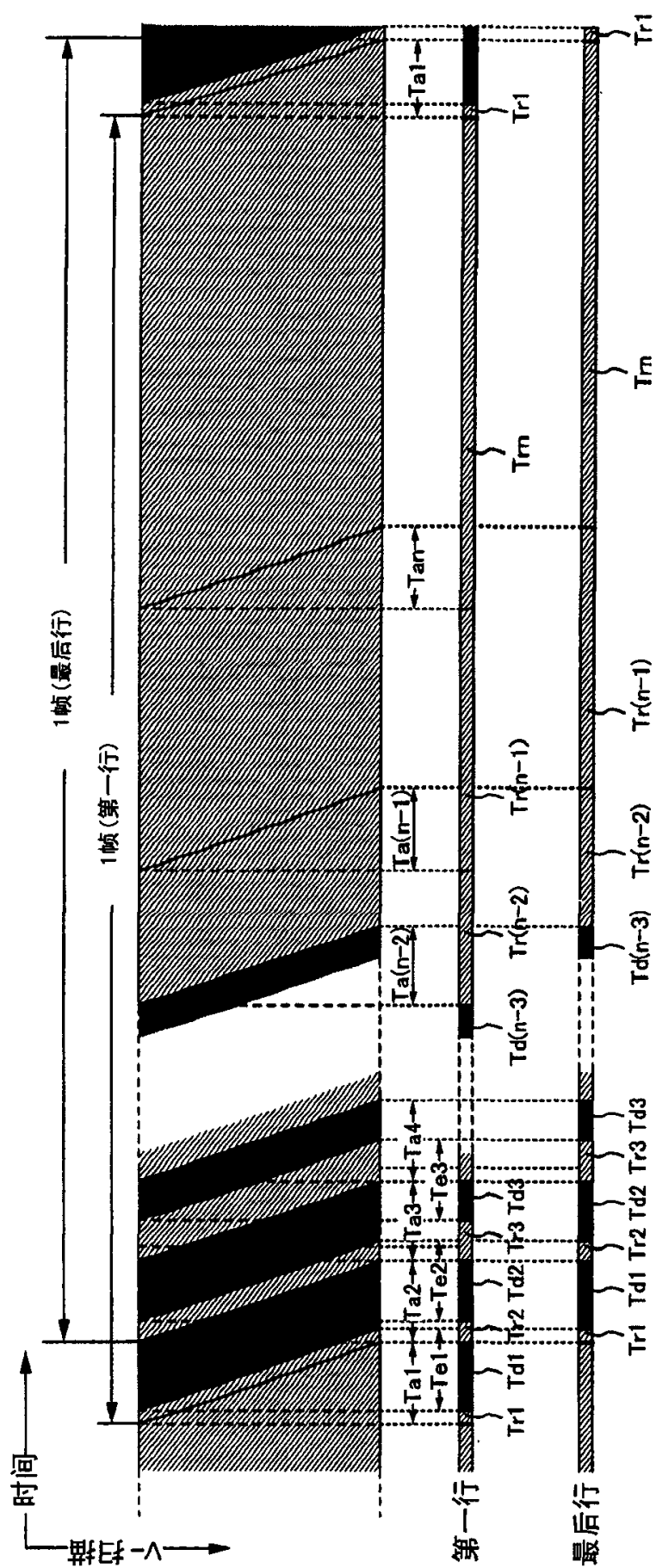


图 4

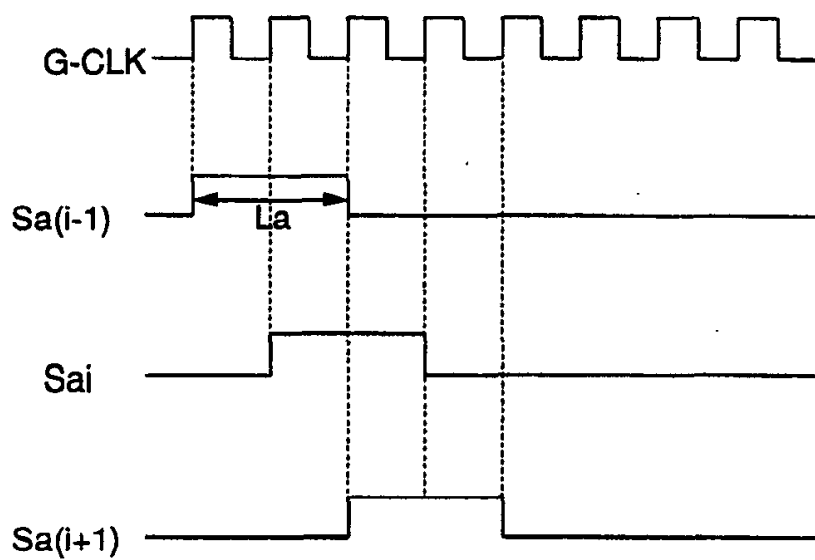


图 5A

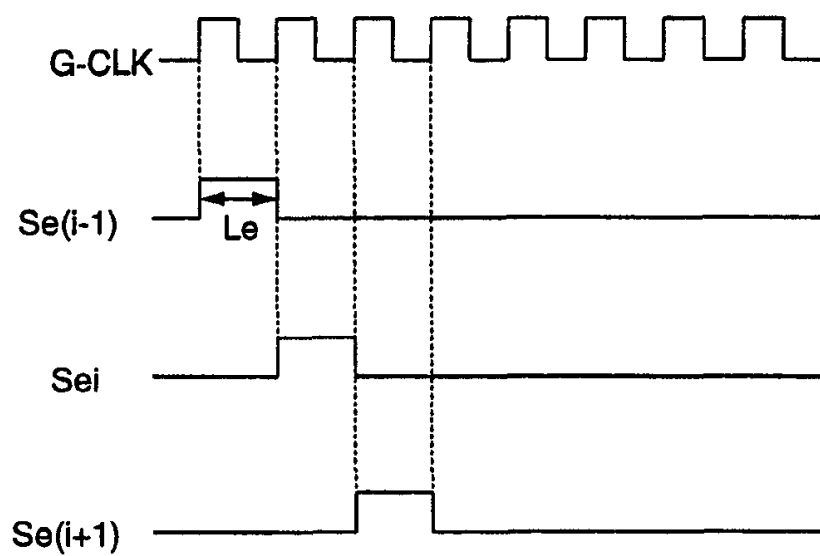


图 5B

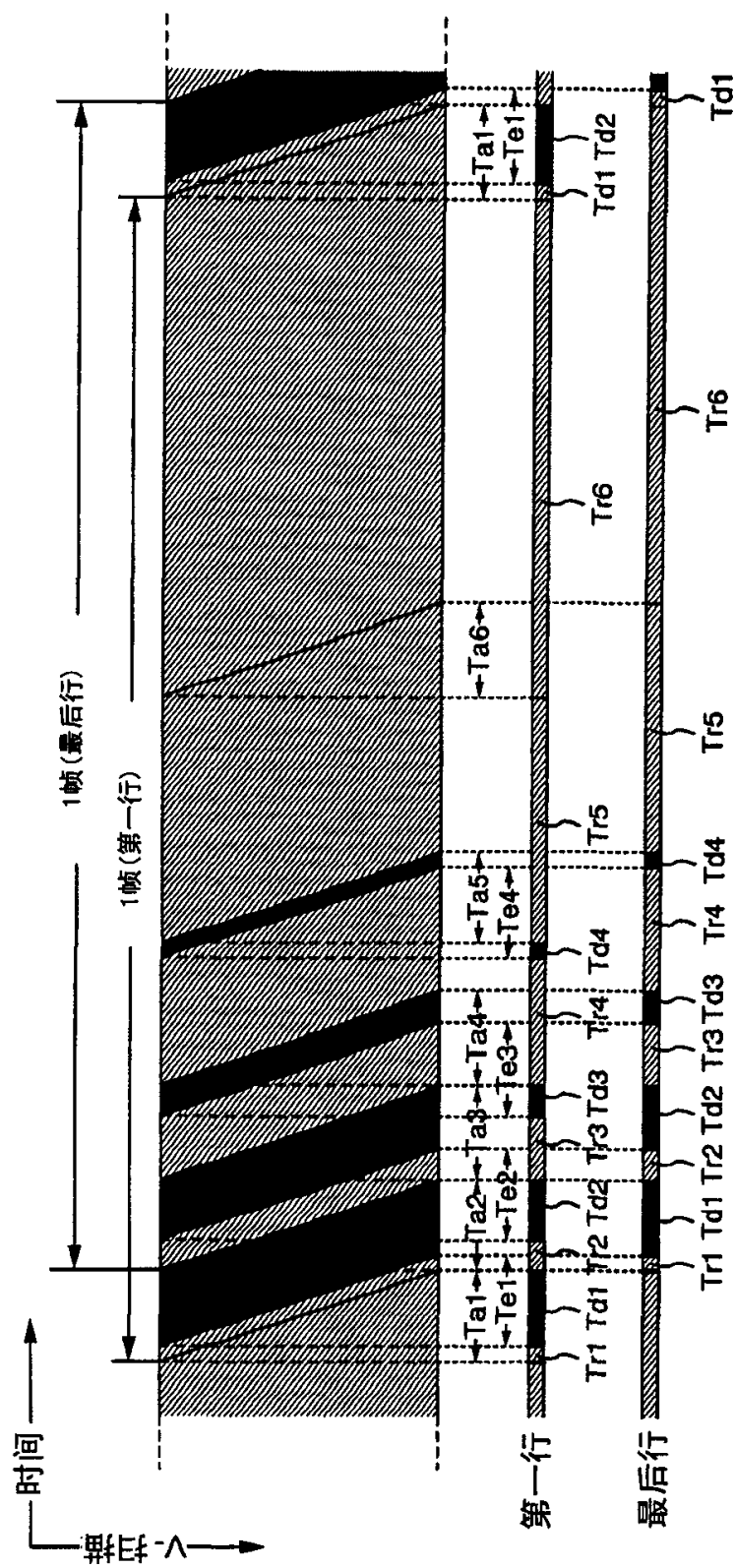
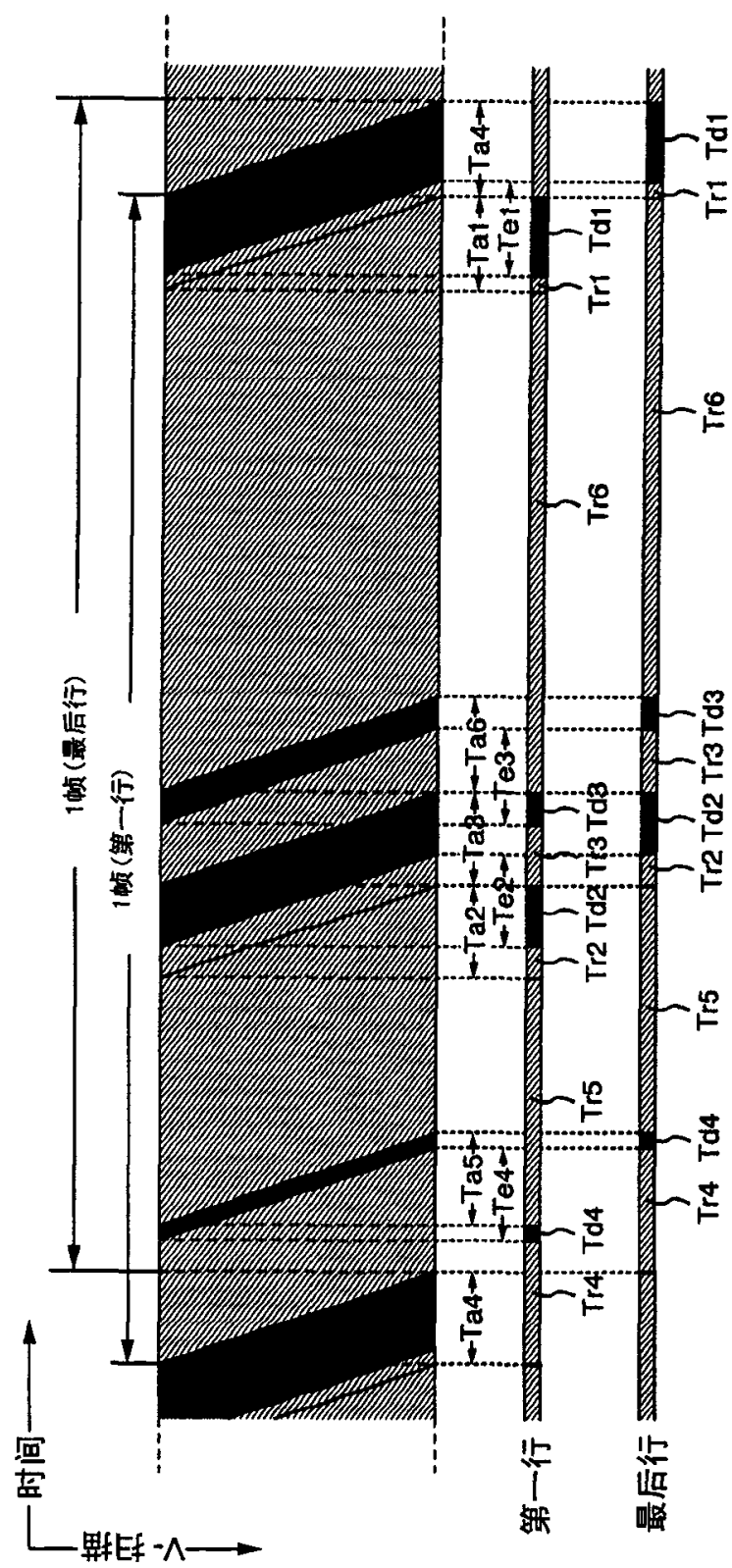


图 6



7

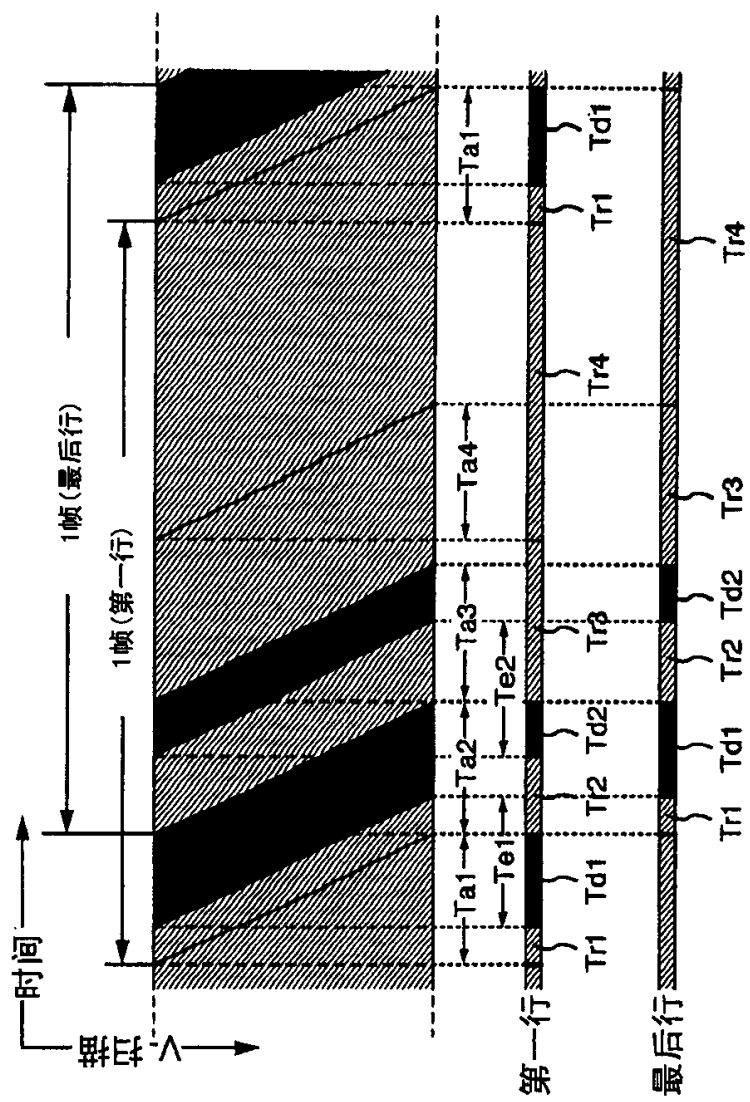


图 8

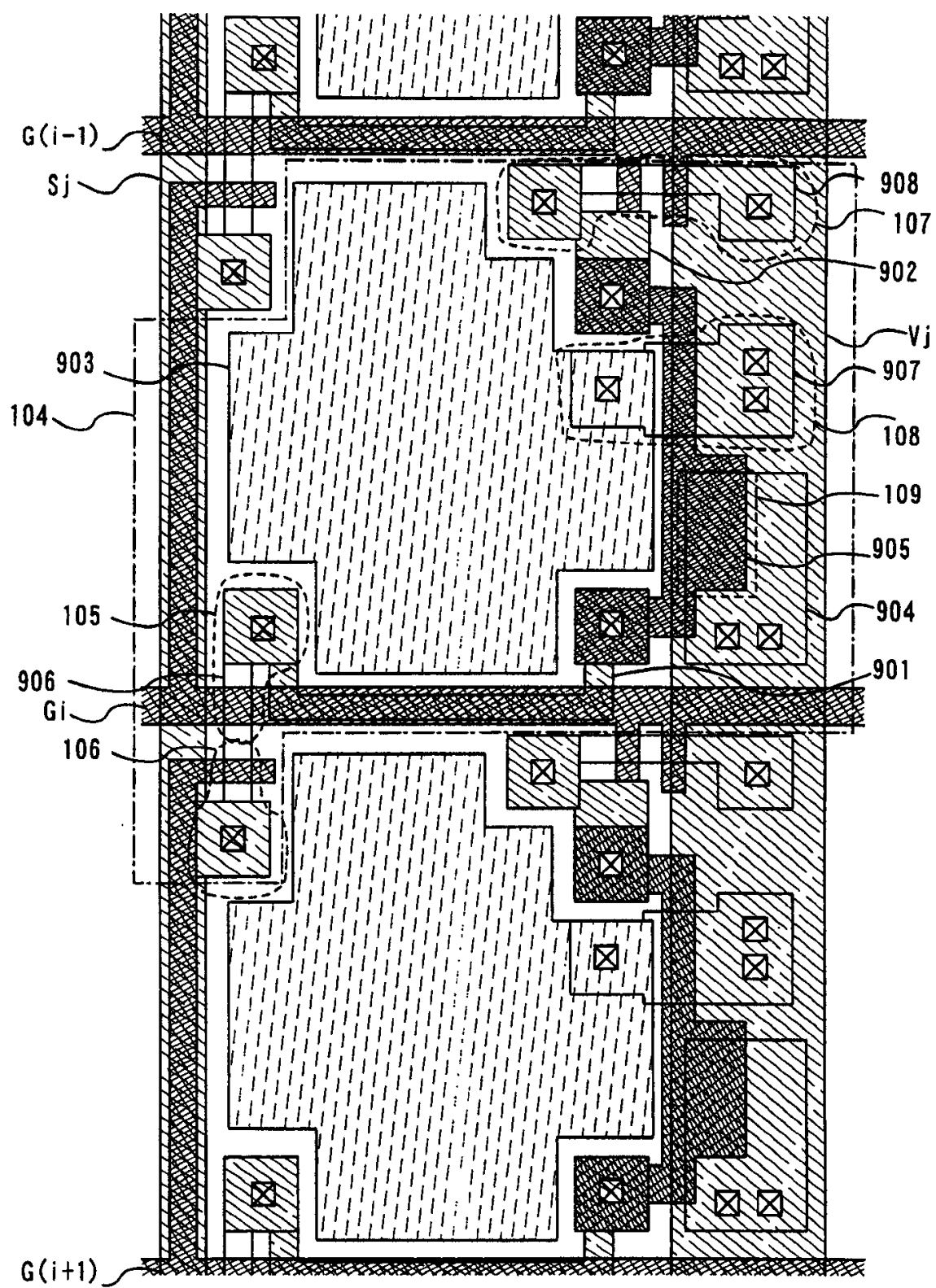


图 9

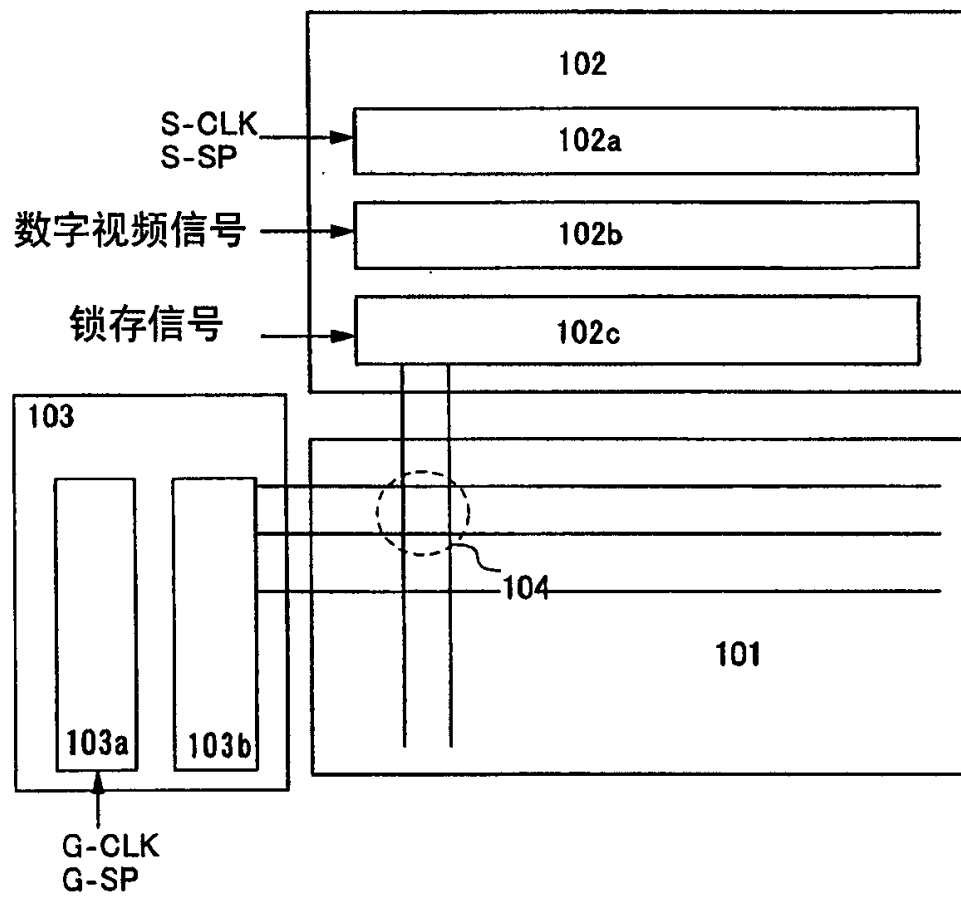


图 10

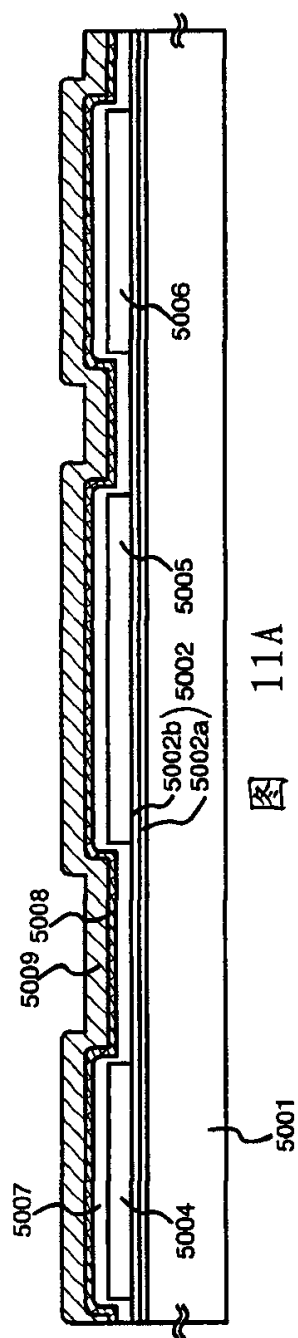


图 11A

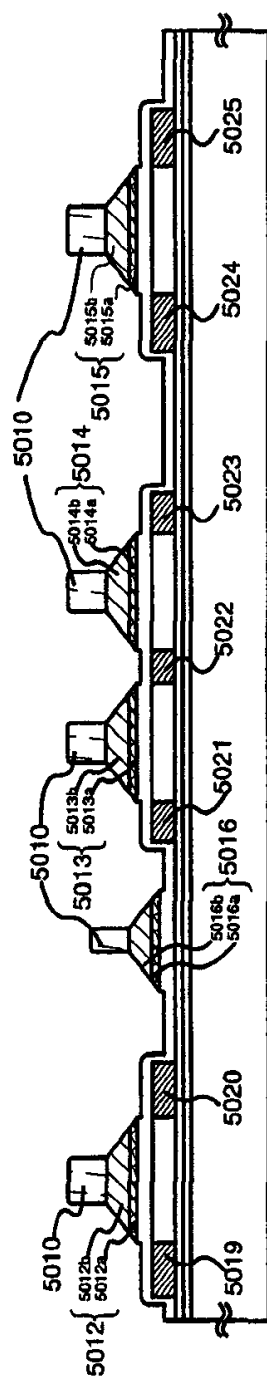


图 11B

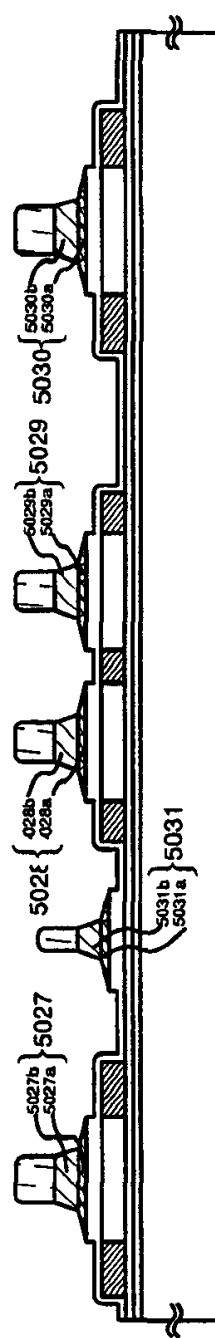


图 11C

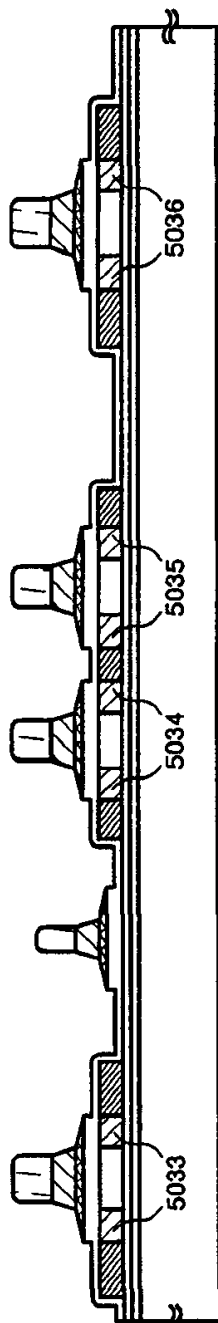


图 12A

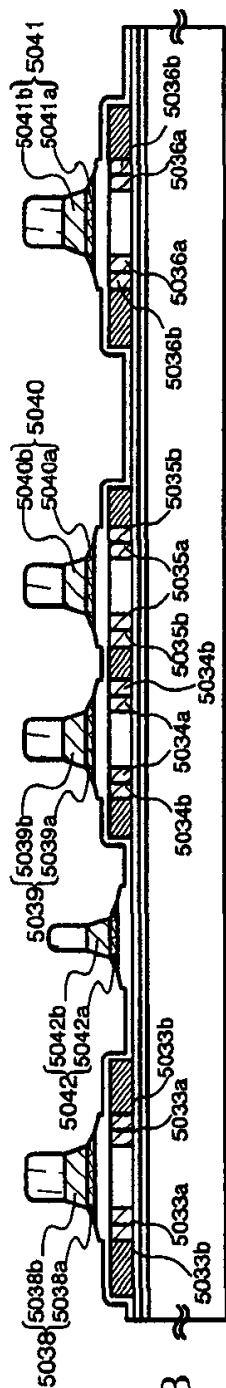


图 12B

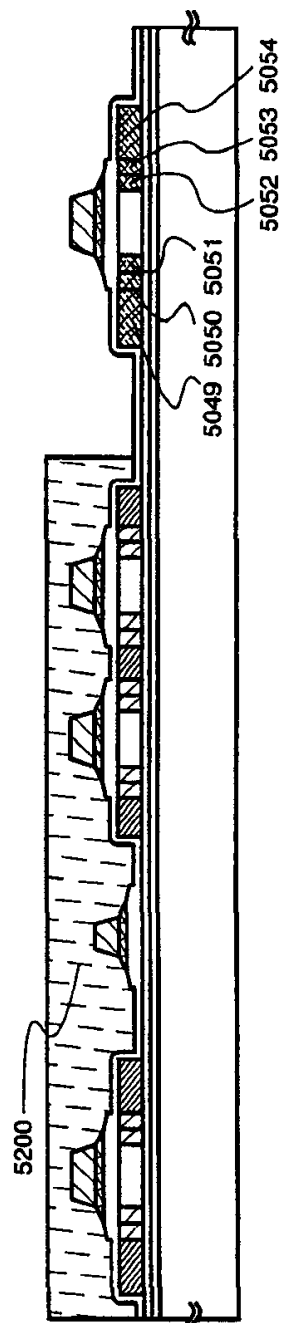


图 12C

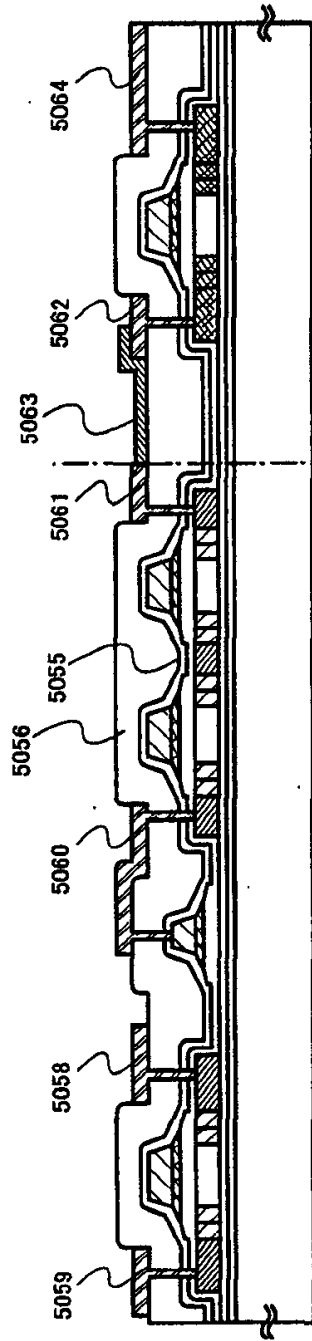


图 13A

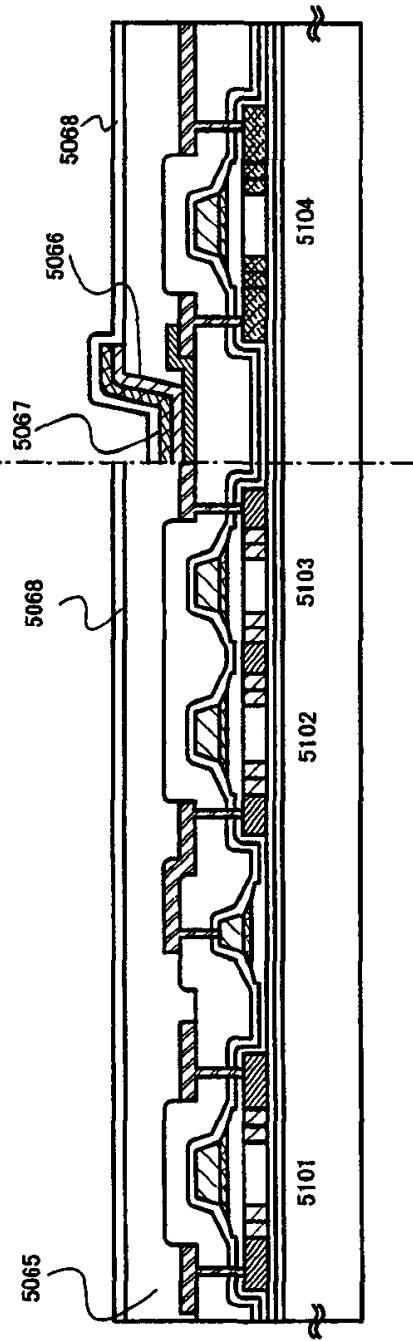


图 13B

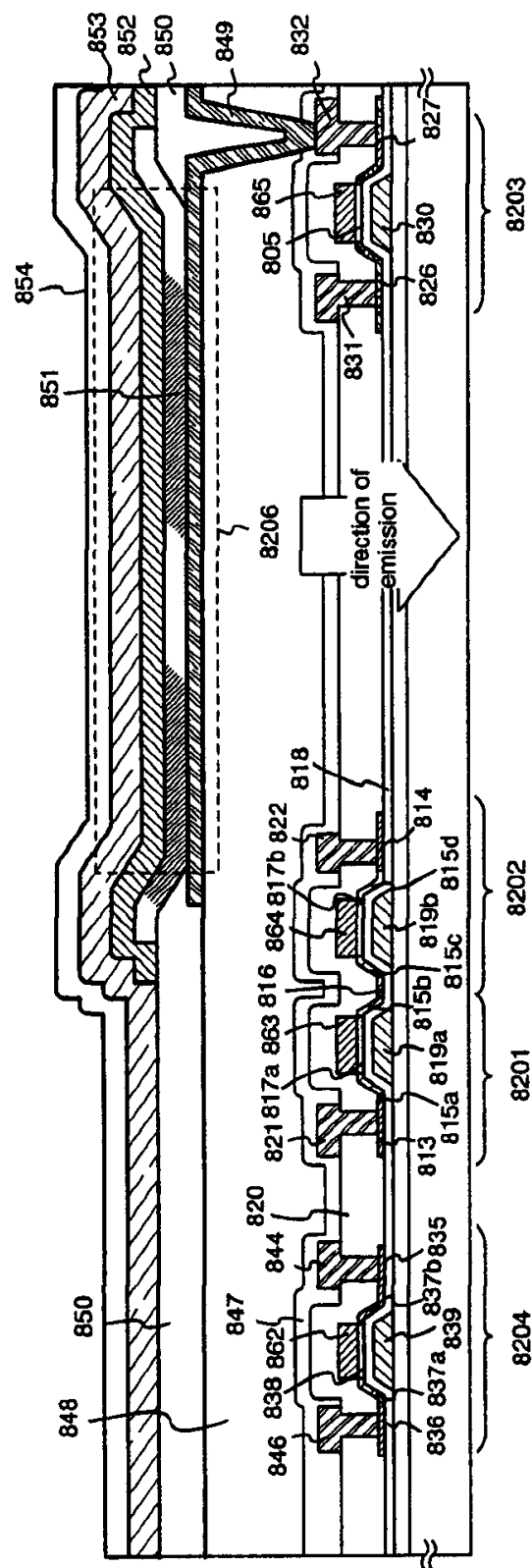


图 14

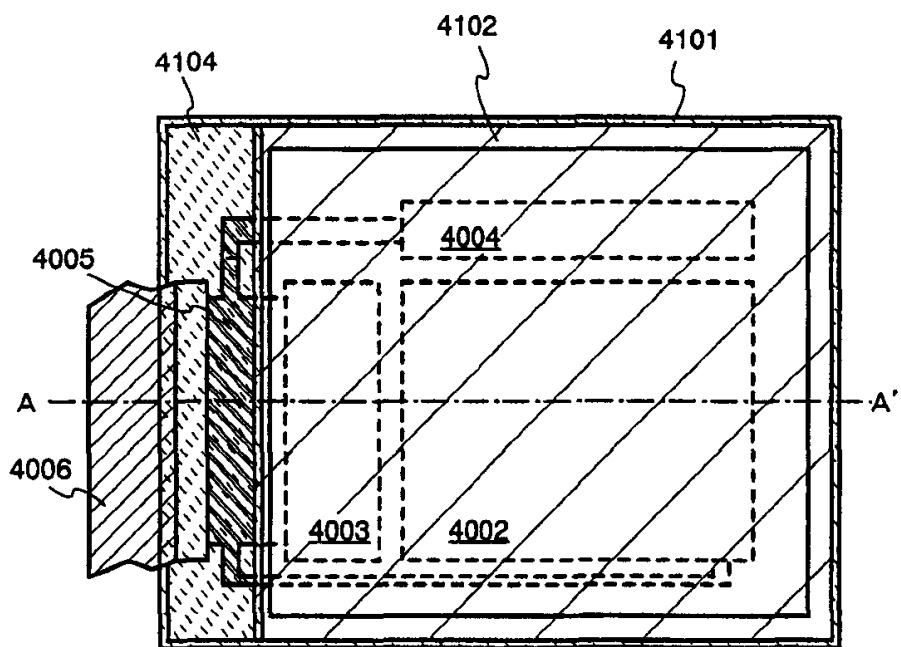


图 15A

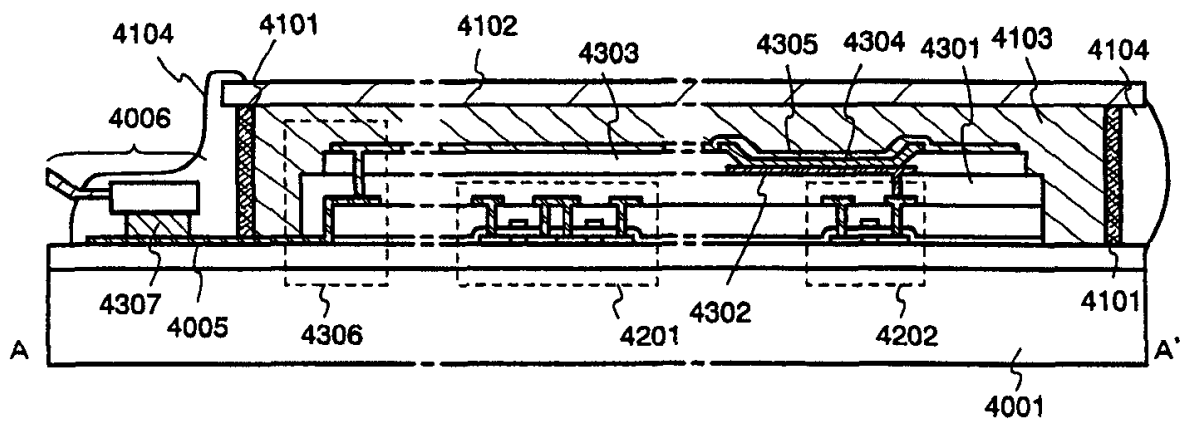


图 15B

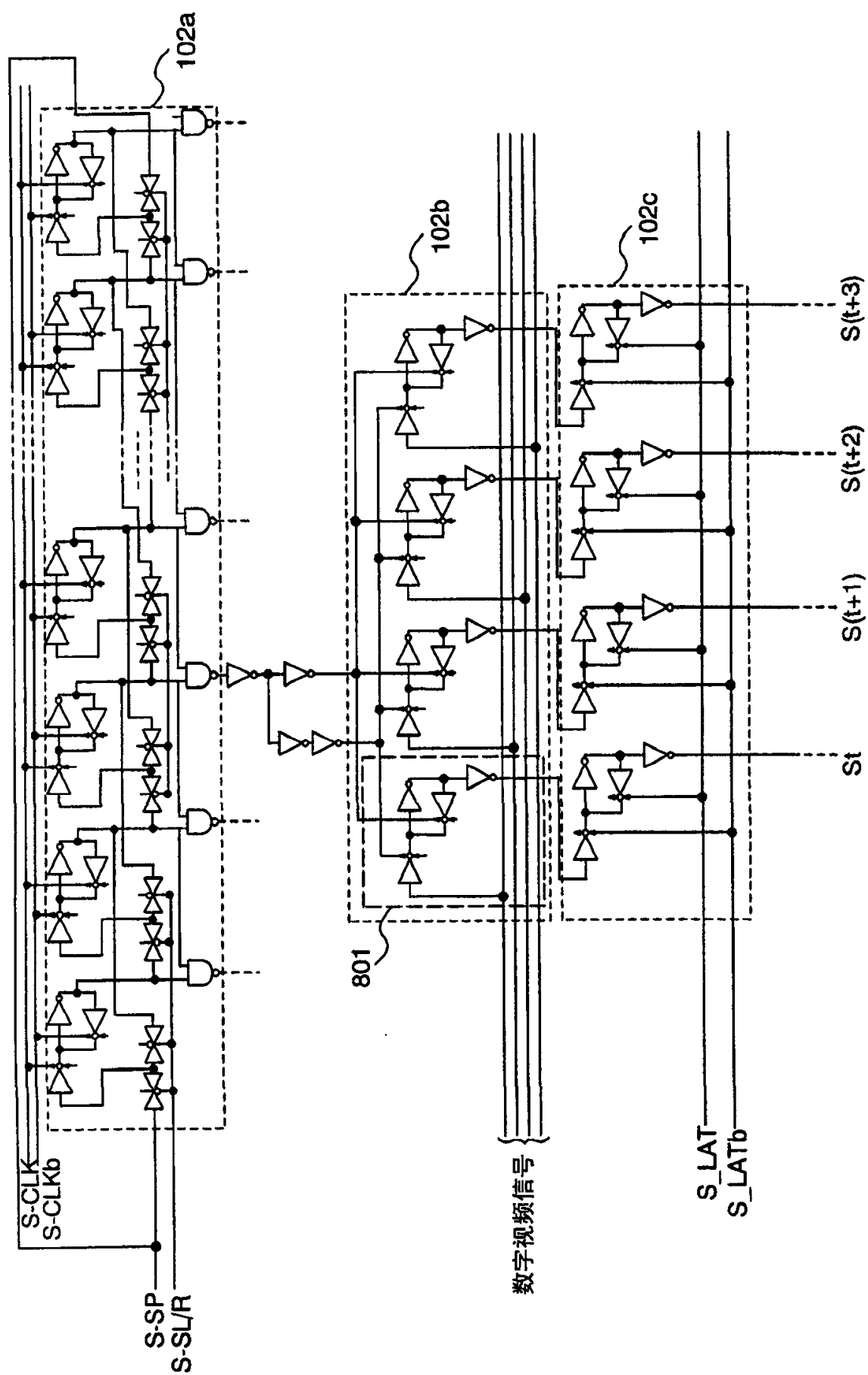


图 16

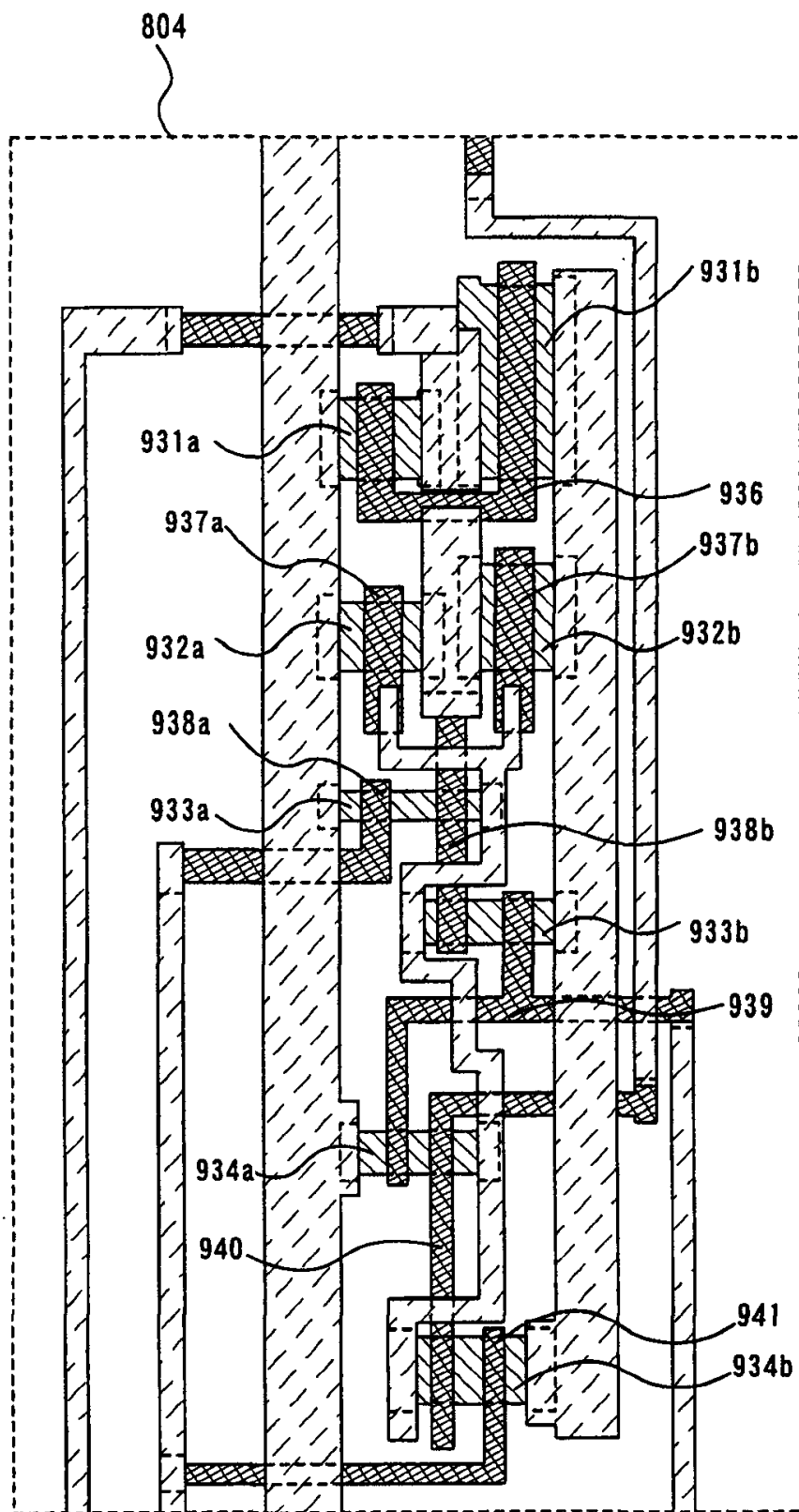


图 17

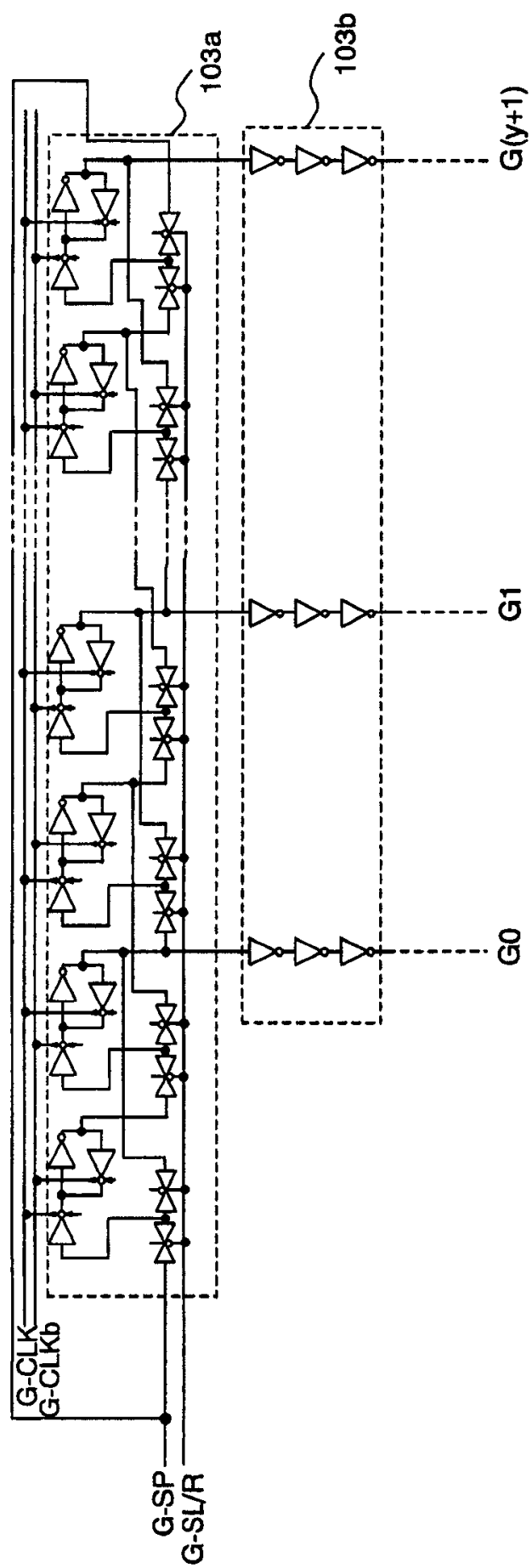


图 18

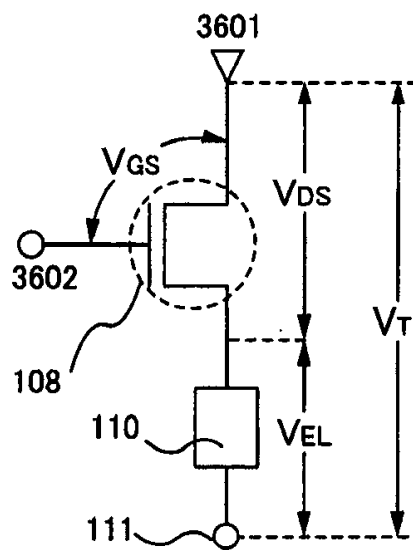


图 19A

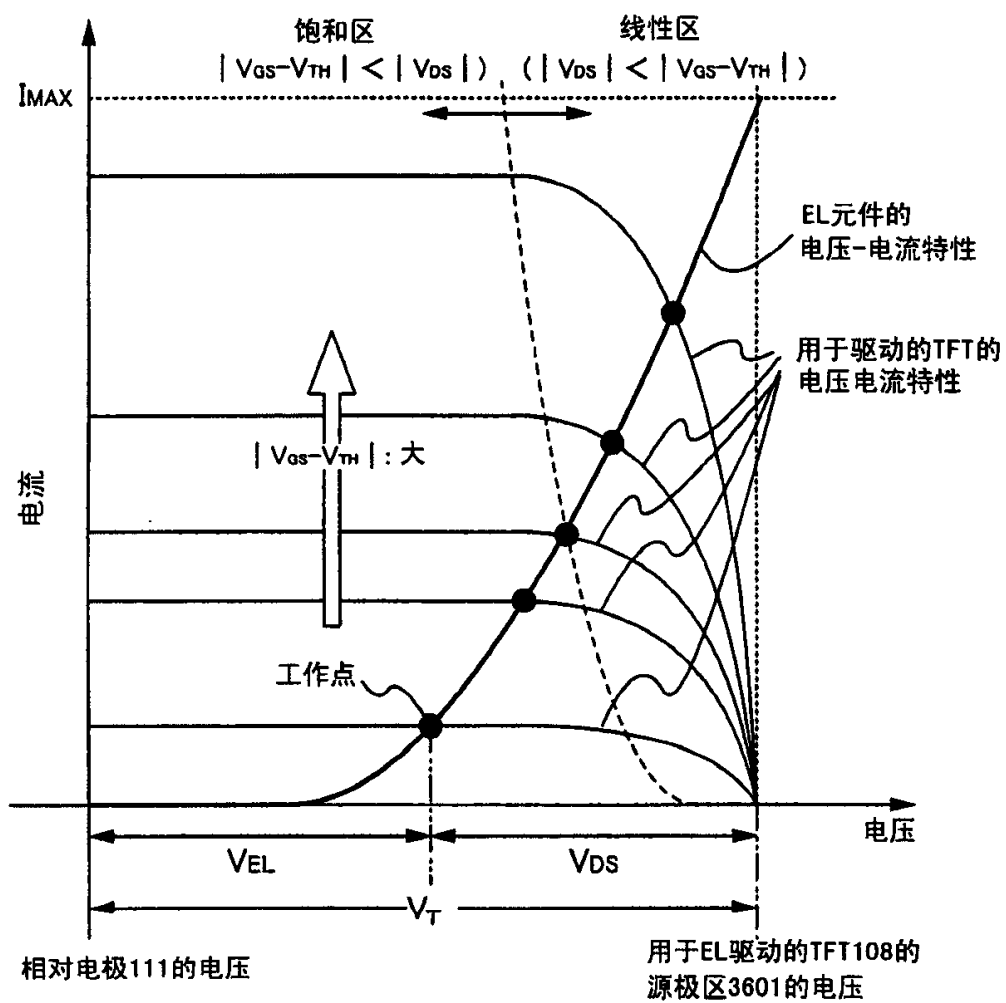


图 19B

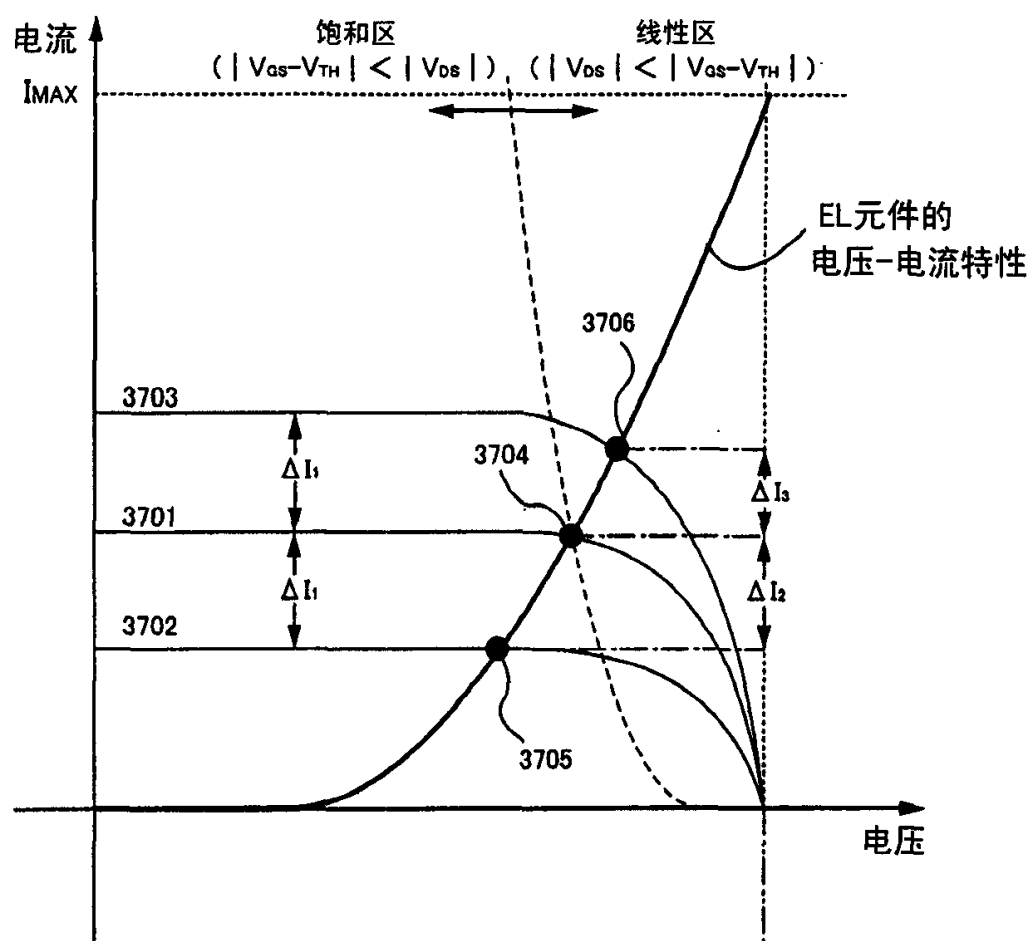


图 20

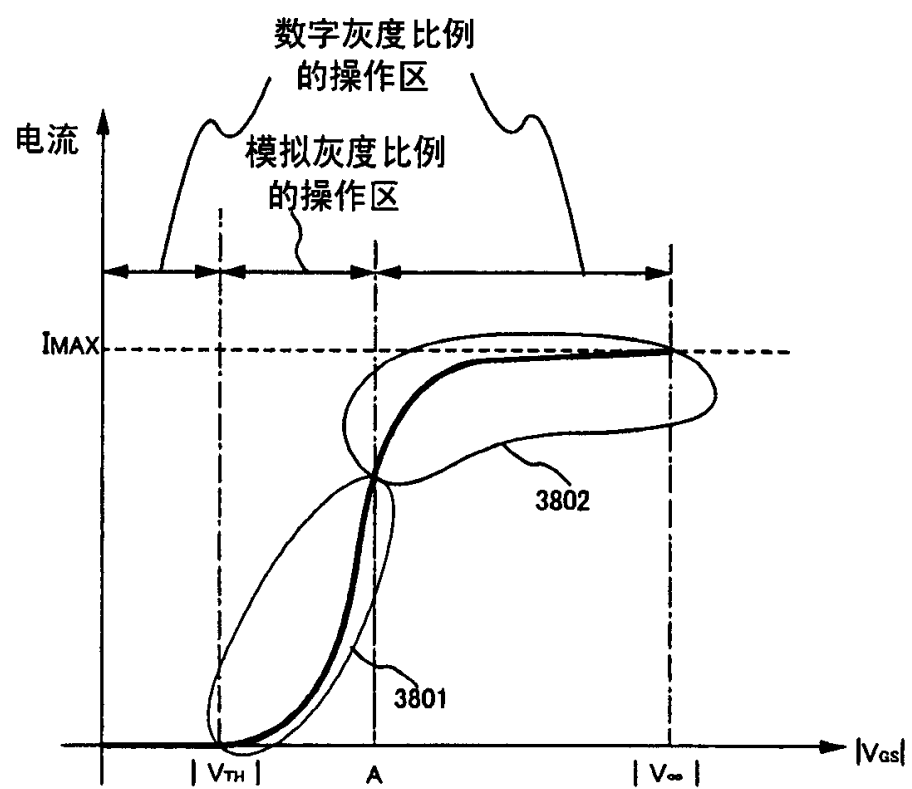


图 21

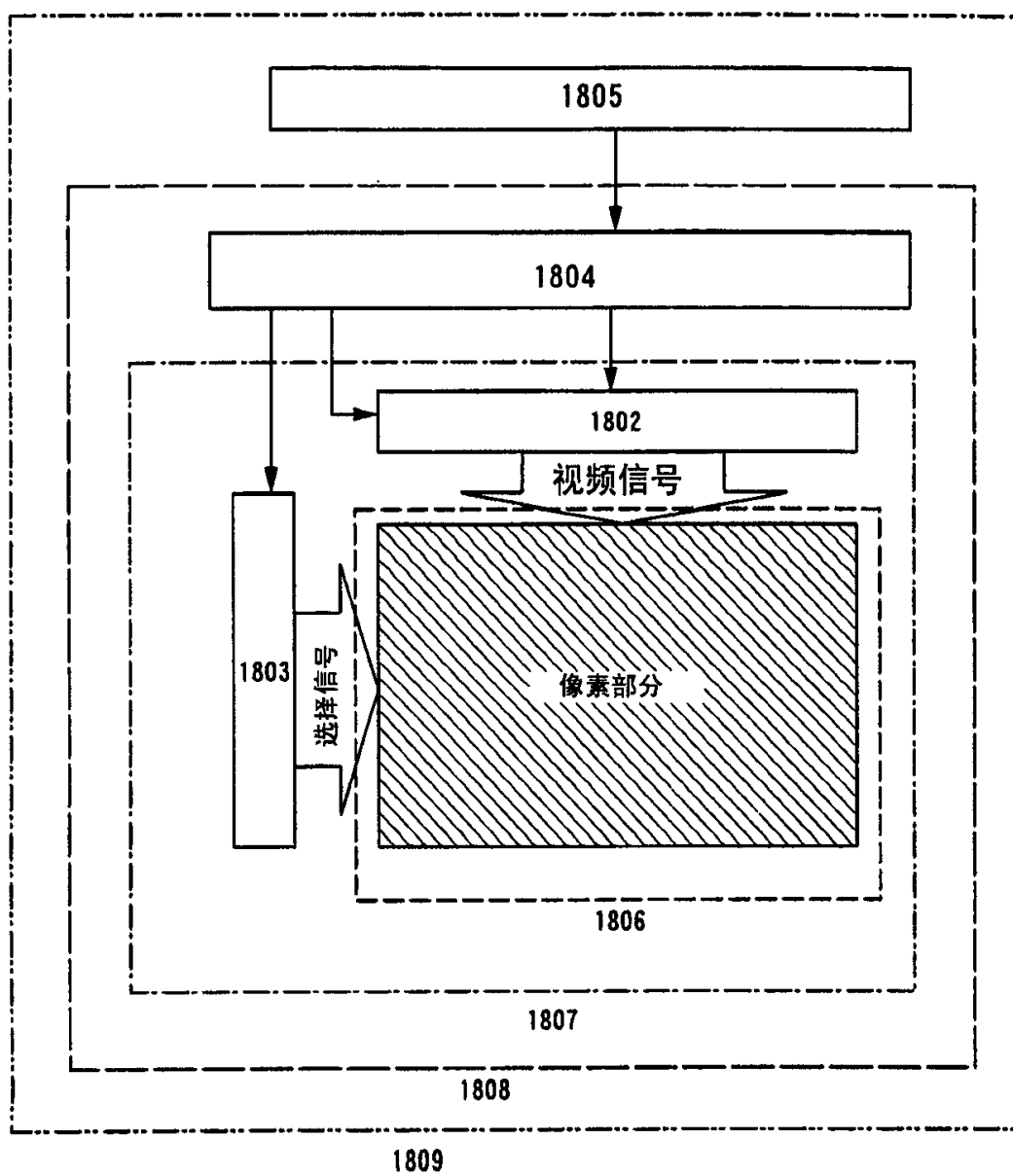


图 22

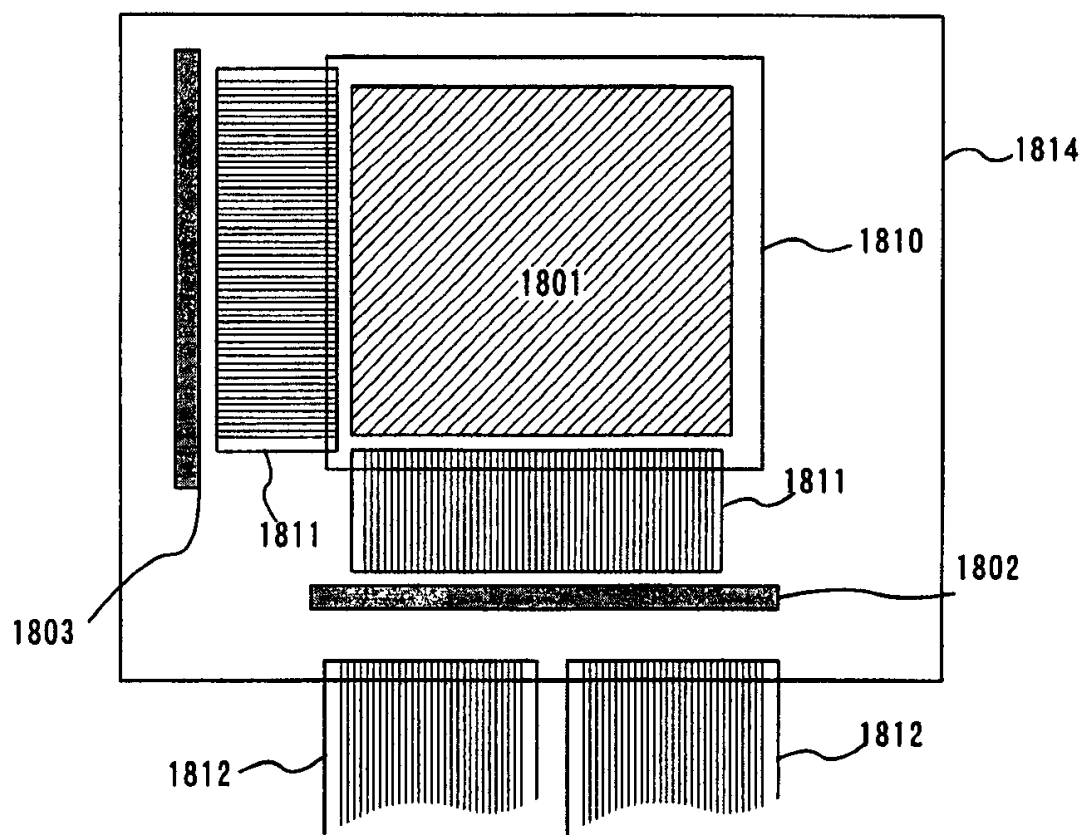


图 23A

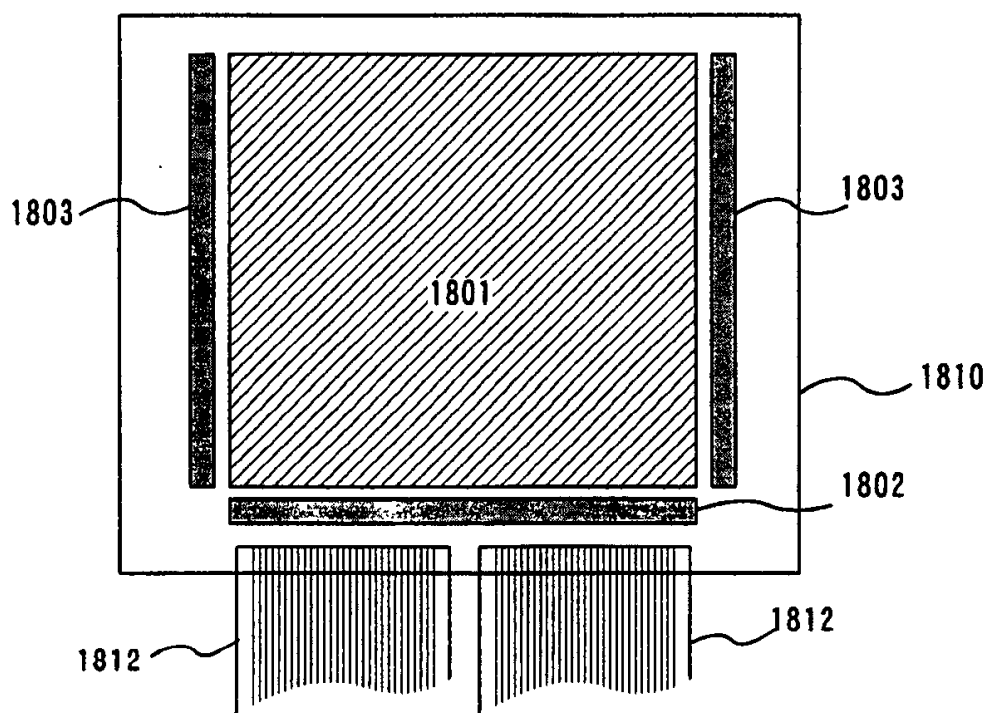


图 23B

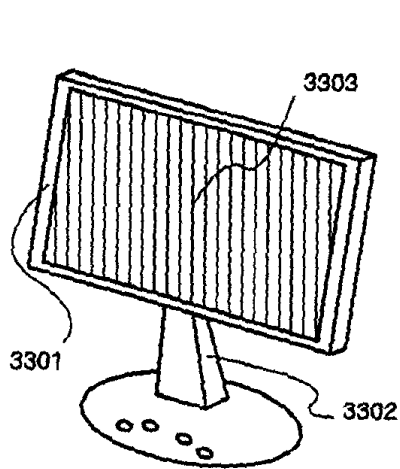


图 24A

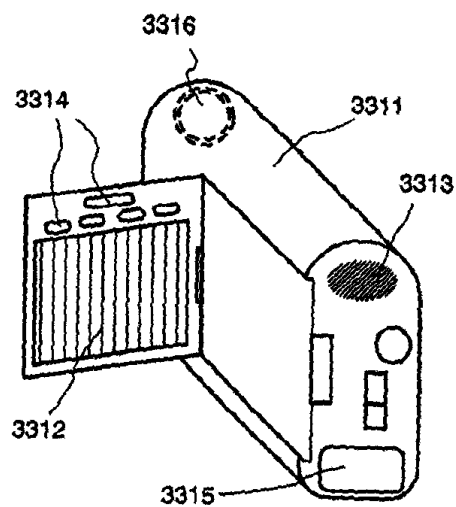


图 24B

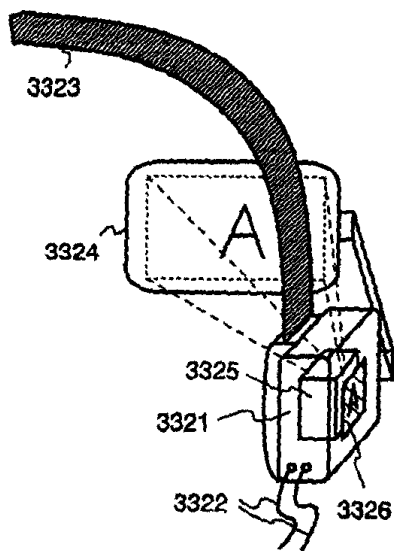


图 24C

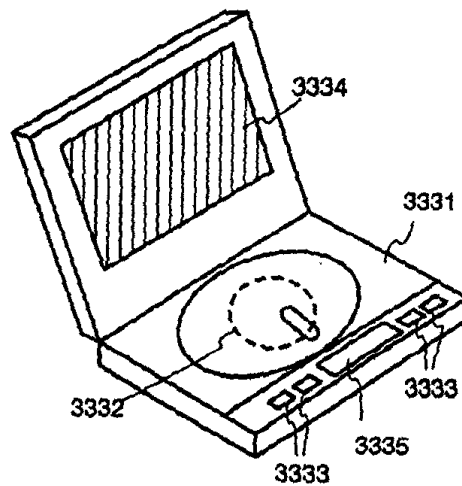


图 24D

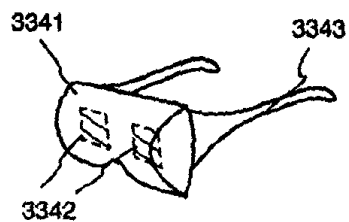


图 24E

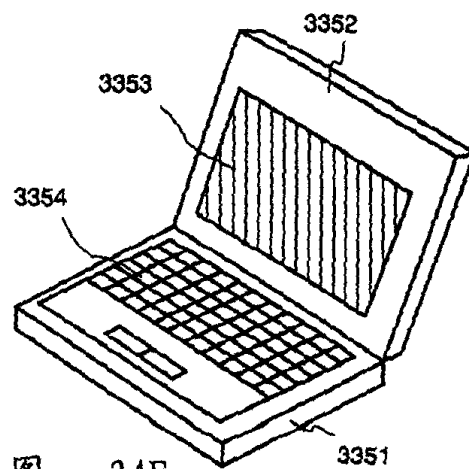


图 24F

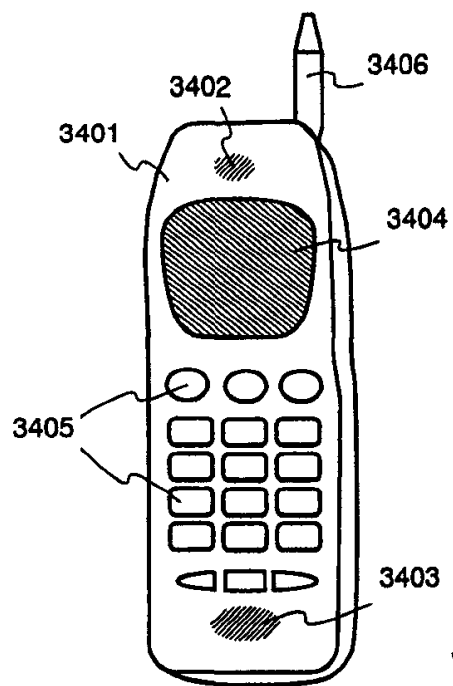


图 25A

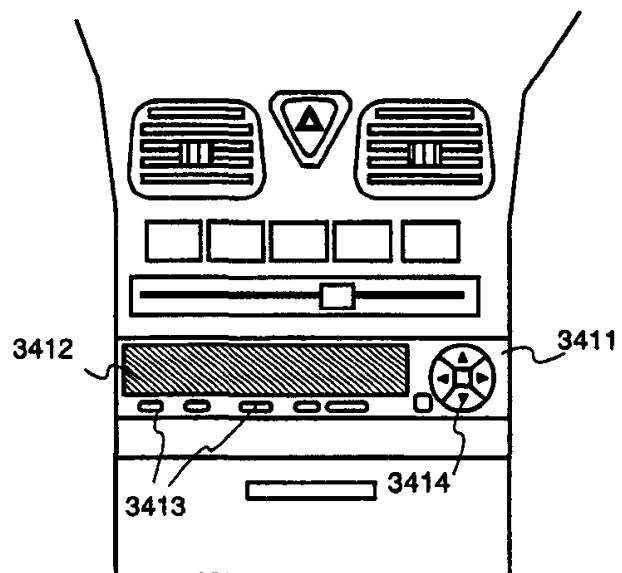


图 25B

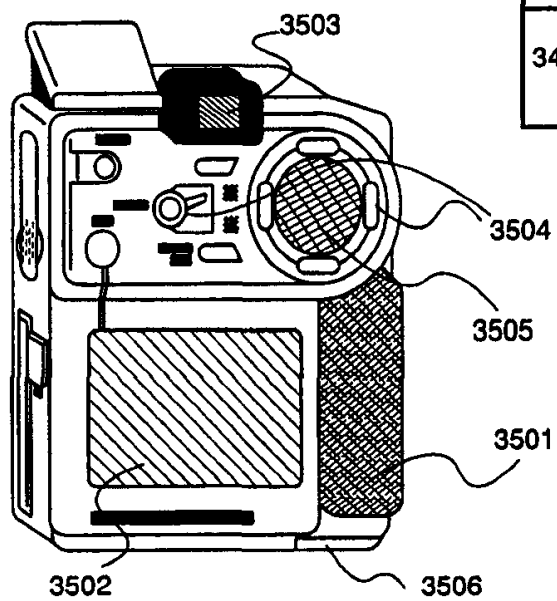


图 25C

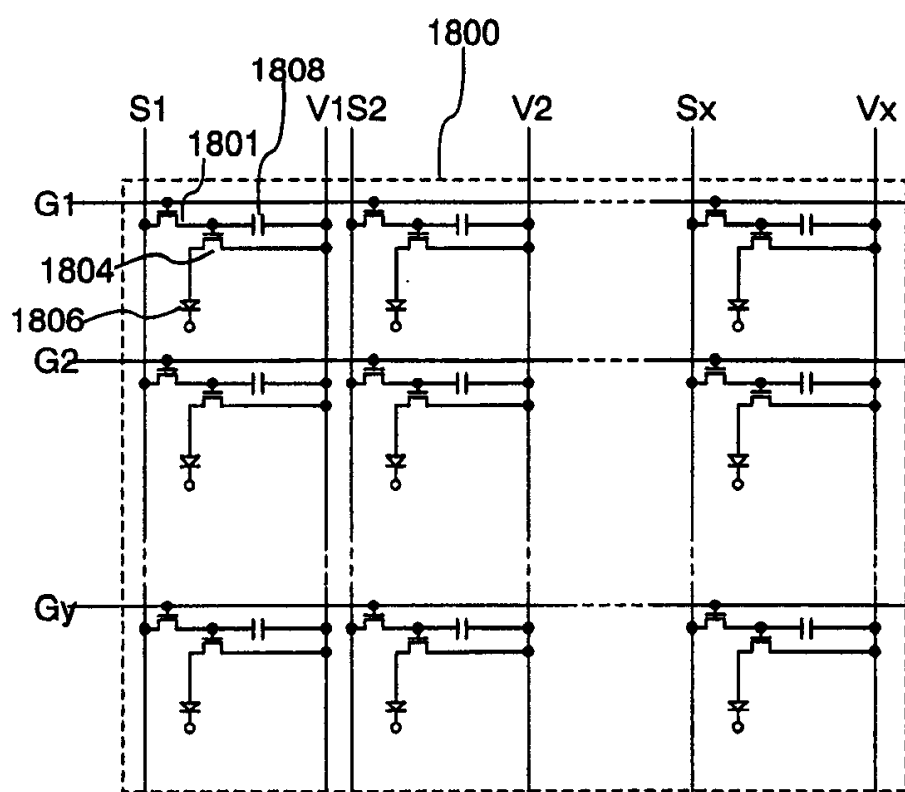


图 26

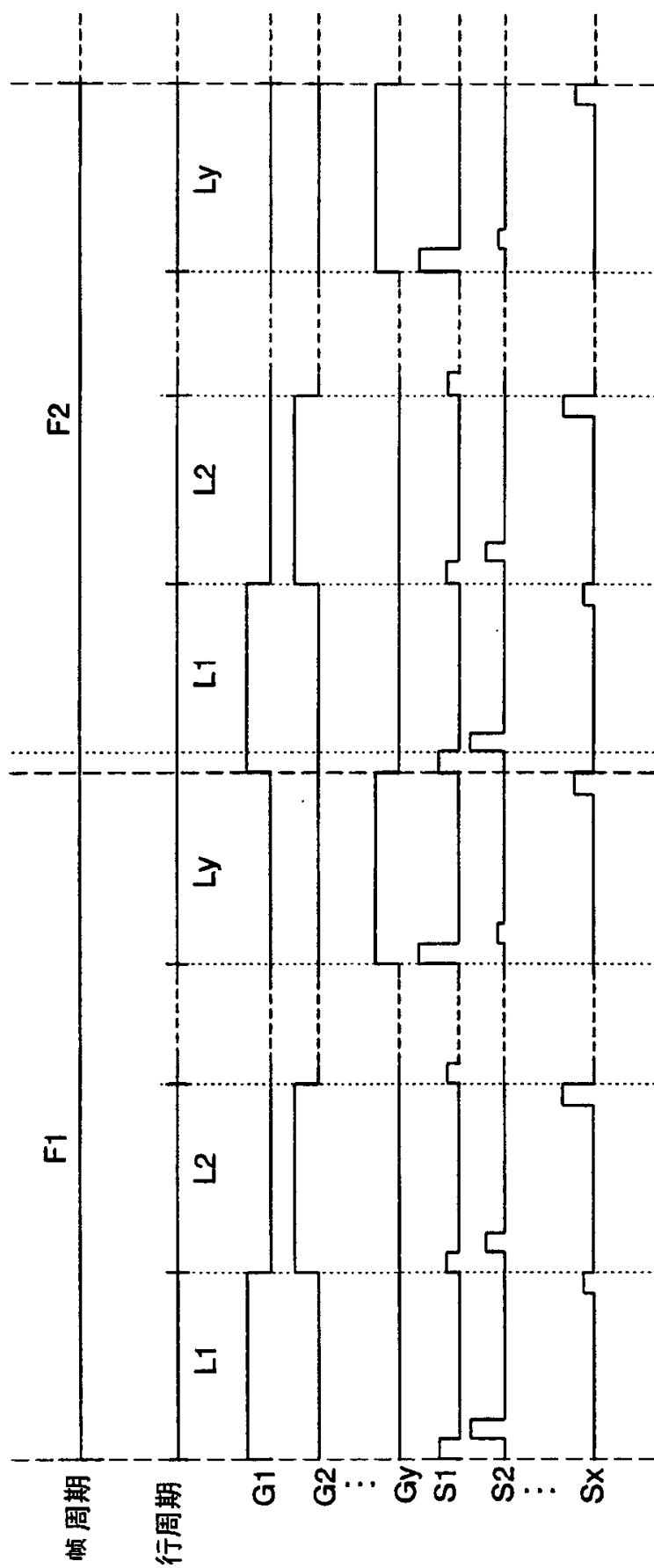


图 27

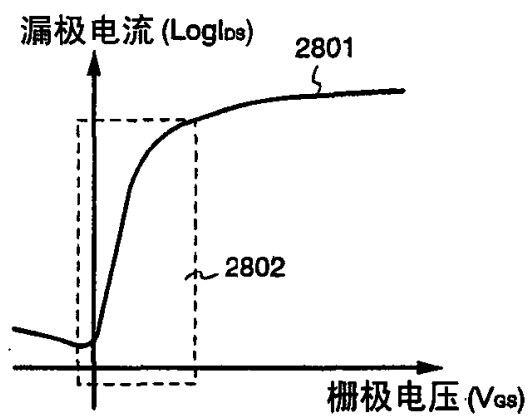


图 28A

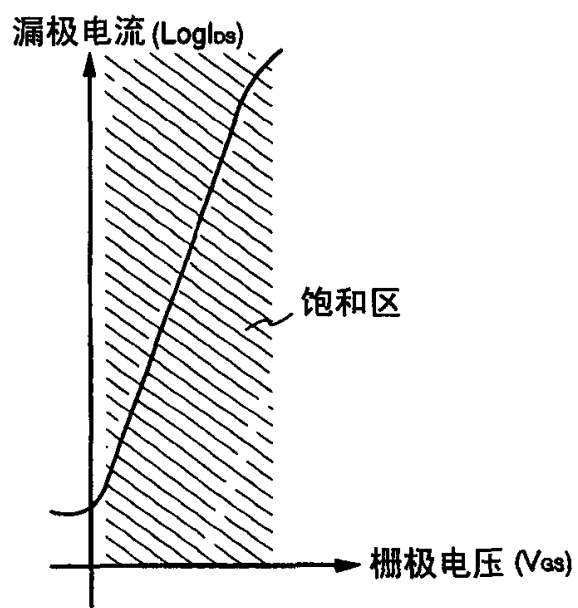


图 28B

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN1330414A	公开(公告)日	2002-01-09
申请号	CN01122038.4	申请日	2001-06-22
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
[标]发明人	犬饲和隆		
发明人	犬饲和隆		
IPC分类号	G09G3/30 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/32 H01L21/77 H01L21/84 H01L27/12 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/08 H05B33/14 H05B33/22 H01L31/12 H01L27/15 H05B33/00		
CPC分类号	H01L27/1214 G09G2300/0842 G09G2300/0814 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G2320/043 H01L27/3244 G09G2300/0809 G09G2310/0251 G09G2300/0408 G09G3/3275 G09G3/3266 H01L27/12 G09G3/2022 G09G2300/0426 H01L27/124		
代理人(译)	陈霁 梁永		
优先权	2000188518 2000-06-22 JP		
其他公开文献	CN1271725C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种能够显示具有许多色调的真实的彩色显示的有源阵列显示装置。所述显示装置的特征在于,多个像素中的每一个包括第一用作开关的TFT,第二用作开关的TFT,用于清除的TFT,用于EL驱动的TFT,EL元件。用于EL驱动的TFT的驱动由第一用作开关的TFT、第二用作开关的TFT、和用于清除的TFT控制,并且所述EL元件的发光由用于EL驱动的TFT控制。

