

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04B 1/38

H04Q 7/32 H01L 33/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01125764.4

[43] 公开日 2002 年 3 月 13 日

[11] 公开号 CN 1339876A

[22] 申请日 2001.8.23 [21] 申请号 01125764.4

[30] 优先权

[32]2000.8.23 [33]JP [31]253188/00

[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 山崎舜平 小山润

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

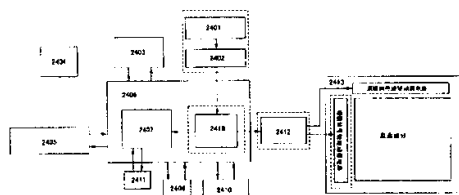
代理人 程天正 李亚非

权利要求书 6 页 说明书 44 页 附图页数 37 页

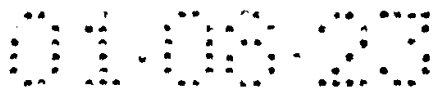
[54] 发明名称 便携式信息设备以及驱动该方法

[57] 摘要

提供了包括在显示静止图象时能够减小消耗的电功率的 EL(电致发光)显示装置的便携式信息设备。在被包括在便携式信息设备的 EL 显示装置中,多个存储器电路和 D/A 变换器被安排在一个象素中。当 EL 显示装置显示静止图象时,除 EL 显示装置和用于控制 EL 显示装置的控制电路以外的图象显示功能被中断,这样可以得到能够减小消耗的电功率的便携式信息设备。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 具有电致发光显示装置的便携式信息设备, 所述电致发光显示装置包括:

5 多个象素, 所述多个象素中的每个象素具有多个存储器电路和一个 D/A 变换器。

2. 具有电致发光显示装置的便携式信息设备, 所述电致发光显示装置包括:

10 多个象素, 所述多个象素的每个象素具有 n 个存储器电路和一个用于把被存储在所述 n 个存储器电路中的数字信号转换成模拟信号的 D/A 变换器。

3. 具有电致发光显示装置的便携式信息设备, 所述电致发光显示装置包括:

多条电源线;

15 多个象素, 所述多个象素中的每个象素具有 n 个存储器电路和一个用于把被存储在所述 n 个存储器电路中的数字信号转换成模拟信号的 D/A 变换器;

薄膜晶体管, 具有栅极、源极区和漏极区, 所述栅极被输入以一个来自所述 D/A 变换器的模拟信号, 所述源极区和所述漏极区中的一个被连接到所述多条电源线中的一条电源线; 以及

20 电致发光元件, 被连接到所述源极区和所述漏极区中的一个, 它是没有被连接到所述多条电源线中一条电源线的—个区。

4. 具有电致发光显示装置的便携式信息设备, 所述电致发光显示装置包括:

多条电源线;

25 多个象素, 所述多个象素中的每个象素具有 $n \times m$ 个存储器电路和一个用于把被存储在所述 $n \times m$ 个存储器电路中的数字信号转换成模拟信号的 D/A 变换器;

30 薄膜晶体管, 具有栅极、源极区和漏极区, 所述栅极被输入以一个来自所述 D/A 变换器的模拟信号, 所述源极区和所述漏极区中的一个被连接到所述多条电源线中的一条电源线; 以及

电致发光元件, 被连接到所述源极区和所述漏极区中的一个, 它是没有被连接到所述多条电源线中—条电源线的—个区。

5. 具有电致发光显示装置的便携式信息设备, 所述电致发光显示装置包括:

多条电源线;

5 多个象素, 所述多个象素中的每个象素具有 $n \times m$ 个存储器电路和一个用于把被存储在所述 $n \times m$ 个存储器电路中的数字信号转换成模拟信号的 D/A 变换器;

薄膜晶体管, 具有栅极、源极区和漏极区, 所述栅极被输入以一个来自所述 D/A 变换器的模拟信号, 所述源极区和所述漏极区中的一个被连接到所述多条电源线中的一条电源线; 以及

10 电致发光元件, 被连接到所述源极区和所述漏极区中的一个, 它是没有被连接到所述多条电源线中一条电源线的一个区,

其中每个所述多个象素存储 m 个帧的数字信号。

6. 按照权利要求 1 到 5 的任一项的便携式信息设备, 其中电致发光显示装置包括源极信号线, 以及

15 存储器电路和 D/A 变换器被布置成与源极信号线重叠。

7. 按照权利要求 1 到 5 的任一项的便携式信息设备, 其中电致发光显示装置包括栅极信号线, 以及

存储器电路和 D/A 变换器被布置成与栅极信号线重叠。

20 8. 具有电致发光显示装置的便携式信息设备, 所述电致发光显示装置包括:

多个象素, 每个所述多个象素具有:

n 条栅极信号线;

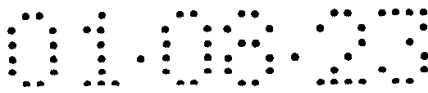
多条源极信号线, 与所述 n 条栅极信号线相交叉;

25 多条电源线, 被布置成平行于所述 n 条栅极信号线或所述多条源极信号线;

n 个第一薄膜晶体管, 每个所述 n 个第一薄膜晶体管具有第一栅极、第一源极区和第一漏极区, 所述第一栅极被连接到所述 n 条栅极信号线中一条栅极信号线, 所述源极区和所述漏极区中的一个被连接到所述多条源极信号线中的一条源极信号线;

30 n 个存储器电路, 每个所述 n 个存储器电路的输入端被连接到所述源极区和所述漏极区中的所述的一个;

D/A 变换器, 被连接到每个所述存储器电路的输出端;



第二薄膜晶体管具有第二栅极、第二源极区和第二漏极区，所述栅极被连接到所述 D/A 变换器的输出端，以及所述第二源极区和所述第二漏极区中的一个被连接到所述多条电源线中一条电源线；

电致发光元件被连接到第二源极区和漏极区中的一个。

5 9. 具有电致发光显示装置的便携式信息设备，所述电致发光显示装置包括：

多个象素，每个所述多个象素具有：

n 条源极信号线；

多条栅极信号线，与所述 n 条源极信号线相交叉；

10 多条电源线，被布置成平行于所述 n 条源极信号线或所述多条栅极信号线；

n 个第一薄膜晶体管，每个所述 n 个第一薄膜晶体管具有第一栅极、第一源极区和第一漏极区，所述第一栅极被连接到所述 n 条源极信号线中一条源极信号线，所述源极区和所述漏极区中的一个被连接到所述多条栅极信号线中的一条栅极信号线；

n 个存储器电路，每个所述 n 个存储器电路的输入端被连接所述源极区和所述漏极区中的所述的一个；

D/A 变换器，被连接到每个所述存储器电路的输出端；

20 第二薄膜晶体管具有第二栅极、第二源极区和第二漏极区，所述栅极被连接到所述 D/A 变换器的输出端，以及所述第二源极区和所述第二漏极区中的一个被连接到所述多条电源线中一条电源线；

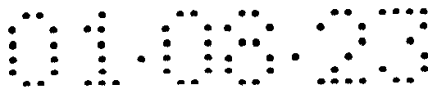
电致发光元件被连接到第二源极区和漏极区中的一个。

10. 按照权利要求 8 的便携式信息设备，其中电致发光显示装置包括源极信号线驱动电路，以及

25 源极信号线驱动电路包括：移位寄存器；第一锁存电路，用于通过来自移位寄存器的采样脉冲保持 n 比特数字信号；第二锁存电路，被保持在第一锁存电路中的 n 比特数字信号被传送到该第二锁存电路；以及开关，用于逐个比特地顺序选择被传送到第二锁存电路的 n 比特数字信号，以便把它们输入到源极信号线。

30 11. 按照权利要求 8 的便携式信息设备，其中电致发光显示装置包括源极信号线驱动电路，以及

源极信号线驱动电路包括：移位寄存器；第一锁存电路，用于



通过来自移位寄存器的采样脉冲保持一比特数字信号；以及第二锁存电路，被保持在第一锁存电路中的一比特数字信号被传送到该第二锁存电路。

5 12. 按照权利要求 9 的便携式信息设备，其中电致发光显示装置包括源极信号线驱动电路，以及

源极信号线驱动电路包括移位寄存器和用于通过来自移位寄存器的采样脉冲保持 n 比特数字信号的锁存电路。

13. 按照权利要求 9 的便携式信息设备，其中电致发光显示装置包括源极信号线驱动电路，以及

10 源极信号线驱动电路包括：移位寄存器；锁存电路，用于通过来自移位寄存器的采样脉冲保持 n 比特数字信号；以及 n 个开关，用于把被保持在锁存电路中的 n 比特数字信号输入到 n 条源极信号线。

14. 按照权利要求 1 到 13 的任一项的便携式信息设备，其中存储器电路是从包含静态存储器 (SRAM)、铁电存储器 (FRAM) 和动态存储器 (DRAM) 的一组存储器中选择的存储器。

15 15. 按照权利要求 1 到 14 的任一项的便携式信息设备，其中存储器电路被形成在从包含玻璃基片、塑料基片、不生锈基片、和单个晶片的一组基片中选择的基片上。

20 16. 按照权利要求 1 到 15 的任一项的便携式信息设备，其中便携式信息设备是从包含便携式电话机、个人计算机、导航系统、PDA、和电子书的一组设备中选择一个设备。

17. 驱动包含电致发光显示装置的便携式信息设备的方法，该电致发光显示装置包括多个像素，所述方法包括以下步骤：

25 把数字信号存储到被包括在多个像素中每一个的多个存储器电路中；

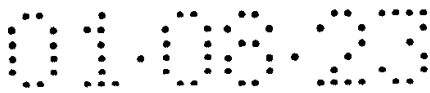
重复地读出所存储的数字信号；

把重复读出的数字信号转换成相应的模拟信号；以及

把模拟信号输入到电致发光元件。

30 18. 按照权利要求 17 的驱动便携式信息设备的方法，其中多个像素被排列成矩阵形式，以及

只有被包括在多个像素之中的特定行的像素或特定列的像素中的多个存储器电路的已存储的数字信号被重写。



19. 驱动包含电致发光显示装置的便携式信息设备的方法，该电致发光显示装置包括多个象素和用于输入图象信号到多个象素的源极信号线驱动电路，该方法包括以下步骤：

5 把数字信号存储到被包括在每个多个象素中的多个存储器电路中；

重复地读出存储的数字信号；

把重复读出的数字信号变换成相应的模拟信号；

把模拟信号输入到电致发光元件；以及

中断源极信号线驱动电路的操作。

10 20. 驱动包括电致发光显示装置和 CPU 的便携式信息设备的方法，其中：

电致发光显示装置包括多个象素和用于输出信号到多个象素的第一电路，

CPU 包括用于控制第一电路的第二电路；

15 将数字信号存储在包括在每个多个象素中的多个存储器电路中；

重复地读出存储的数字信号；

重复读出的数字信号变换成相应的模拟信号；

将信号输入到电致发光元件；

20 中断第二电路的操作。

21. 驱动包含包括多个象素和 VRAM 的电致发光显示装置的便携式信息设备的方法，其特征在于：

将数字信号存储在包括在每个多个象素中的多个存储器电路；

25 重复地读出存储的数字信号；

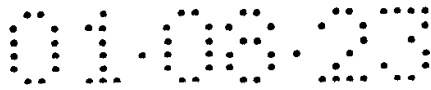
将重复读出的数字信号变换成相应的模拟信号；

将模拟信号输入到电致发光元件；

中断 VRAM 的数据读出操作。

30 22. 按照权利要求 17 到 21 的任一项的驱动便携式信息设备的方法，其中一个读出操作在多个存储器电路中在一个帧周期内实行。

23. 按照权利要求 17 到 22 的任一项的驱动便携式信息设备的方法，其中



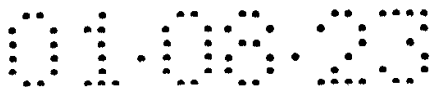
存储器电路是从包含静态存储器 (SRAM)、铁电存储器 (FRAM) 和动态存储器 (DRAM) 的一组存储器中选择的存储器。

24. 按照权利要求 17 到 23 的任一项的驱动便携式信息设备的方法，其中

5 存储器电路被形成在从包含玻璃基片、塑料基片、不生锈基片、和单个晶片的一组基片中选择的基片上。

25. 按照权利要求 17 到 24 的任一项的驱动便携式信息设备的方法，其中

10 便携式信息设备是从包含便携式电话机、个人计算机、导航系统、PDA、和电子书的一组设备中选择一个设备。



说明书

便携式信息设备以及驱动该设备的方法

发明背景

5 技术领域

本发明涉及便携式信息设备，更具体地，涉及包含使用有机 EL（电致发光）元件的显示装置的便携式信息设备，这种便携式信息设备诸如便携式电话、PDA、便携式个人计算机、便携式导航系统、和电子书。

10 应当指出，在本说明中，EL 元件表示使用来自单态激子的光发射（荧光）的元件和使用来自三重态激子的光发射（磷光）的元件。

背景技术

近年来，便携式电话由于通信技术的发展变得很流行。将来，预期会出现活动图象的电传输和大量信息的传输。另一方面，个人计算机的重量也会做得很轻，并且制造出供移动使用的产品。从电子记事本开始的许多被称为个人数字助理（PDA）的信息设备也已产生以及获得了广泛使用。而且，EL 显示装置等已被开发，从而使大多数便携式信息设备配备有平面显示器。

而且，在新近的技术中，有一种趋势使用有源矩阵型显示装置作为 EL 显示装置，以供那些设备利用。

在有源矩阵型显示装置中，薄膜晶体管（此后称为 TFT）被安排用于每个象素，从而图象可被控制。与无源矩阵型显示装置相比较，这样的有源矩阵型显示设备具有的优点在于，它可以提供高的分辨率，可以改进图象质量，可以处理活动图象等等。所以，在将来，看来便携式信息设备的 EL 显示装置将从无源矩阵型改变到有源矩阵型。

而且，在有源矩阵型显示装置中，近年来，使用低温多晶硅的显示装置已实现为产品。在低温多晶硅技术中，除了构成象素的象素 TFT 以外，驱动电路可以通过同时使用 TFT 而被形成在象素部分的周围部分，这大大地促进器件的小型化和减小消耗的电功率。因此，EL 显示装置对于移动设备等的显示部分成为必不可少的器件，它的应用领域近年来显著地扩展。

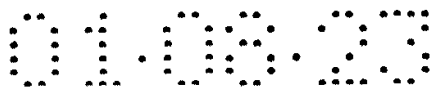


图 15 是传统的包含 EL 显示装置的便携式信息终端的方框图。

便携式信息终端在用户有需要时，提取由用户要求的信息。信息被存储在便携式信息终端中的存储器器件中（DRAM 1509、快速存储器 1510 等），或被存储在被插入到便携式信息终端中的存储器卡 1503 中，或信息可通过外部接口部分 1505 而去向外部设备的连接而得到。信息由 CPU 1506 根据从笔输入板 1501 输入的用户指令而被处理，以及由 EL 显示装置 1513 实现显示。

具体地，从笔输入板 1501 输入的信号被检测电路 1502 检测，以及被输入到输入板接口 1518。这个输入信号被输入板接口 1518 处理，以及被输入到图象信号处理电路 1507 等等。CPU 1506 处理必要的数
10 据，把它根据被存储在 VRAM 1511 中的图象格式变换成图象数据，以及把它传送到 EL 控制器 1512。这里，EL 控制器 1512 产生用于驱动 EL 显示装置 1513 的信号，把它输入到显示装置 1513。这样，显示装置 1513 受到驱动以便实现显示。

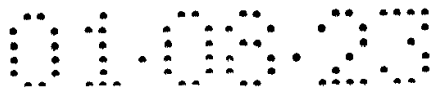
15 图 16 是传统的包含 EL 显示装置的便携式电话机的方框图。便携式电话机包括发送-接收电路 1615、用于话音处理接收的信号的话音处理电路 1602、扬声器 1614、话筒 1608、用于输入数据的键盘 1601、用于处理从键盘 1601 输入的信号
的键盘接口 1618，等等。

根据从键盘输入的用户指令，CPU 1606 处理被存储在存储器器件（DRAM 1609、快速存储器 1610 等）中的信息，或被存储在被插入到便携式信息终端中的存储器卡 1603 中的信息，或通过外部接口部分 1605 而去向外部设备的连接而得到的信息，以及由 EL 显示装置 1613 实现显示。

具体地，从键盘 1601 输入的信号被键盘接口 1618 处理，以及被输入到图象信号处理电路 1607 等等。CPU 1606 处理必要的数
25 据，把它根据被存储在 VRAM 1611 中的图象格式变换成图象数据，以及把它传送到 EL 控制器 1612。这里，EL 控制器 1612 产生用于驱动 EL 显示装置 1613 的信号，把它输入到显示装置。这样，显示装置受到驱动以便实现显示。

30 图 26 上显示发送-接收电路 1615 的结构例子。

发送-接收电路 1615 包括天线 2602、滤波器 2603、2607、2608、2612 和 2626、开关 2604、放大器 2605、2606 和 2617、第一变频电



路 2609、第二变频电路 2613、变频电路 2611、振荡电路 2610 和 2614、斩波器 2615、数据解调电路 2618、和数据调制电路 2619。

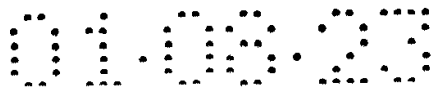
这里，以一种在便携式信息终端中或便携式电话中包含的显示装置的形式，来描述传统的数字系统 EL 显示装置。图 13 是它的示意图。象素部分 1308 被安排在中心。用于控制源极信号线的源信号线驱动电路 1301 被安排在象素部分的上部。源极信号线驱动电路 1301 包括移位寄存器电路 1303、第一锁存电路 1304、第二锁存电路 1305、D/A 变换器（D/A 变换电路）1306、模拟开关 1307、等等。用于控制栅极信号线的栅极信号线驱动电路 1302 被安排在象素部分的两侧。

应当指出，在图 13 中虽然栅极信号线驱动电路 1302 被安排在象素部分的两侧，但它们可以被安排在一侧。然而，在两侧的安排从驱动效率和驱动可靠性看来是所需要的。

源极信号线驱动电路 1301 具有如图 14 所示的结构。图 14 作为例子表示的驱动电路，它是相应于 1024 个象素的水平分辨率和 3 比特数字分级（gradation）信号的显示器的源极信号线驱动电路，它包括移位寄存器电路（SR）1401、第一锁存电路（LAT 1）1402、第二锁存电路（LAT 2）1403、D/A 变换器（D/A）1404、等等。应当指出，虽然图 14 上未示出，但当需要时，可以安排缓存器电路、电平移位器电路等等。

现在参照图 13 和 14 概略地描述显示装置的运行。首先，时钟信号（S-CLK, S-CLKb）和启动脉冲（S-SP）被输入到移位寄存器电路 1303（在图 14 上表示为 SR），以及脉冲（采样脉冲）被顺序地输出。随后，脉冲被输入到第一锁存电路 1304（在图 14 上表示为 LAT 1），以及被输入到同一个第一锁存电路 1304 的数字信号（数字数据）被分别保存。在此，D1 是最高有效比特（MSB），D3 是最低有效比特（LSB）。在第一锁存电路 1304 中，当完成在一个水平周期内数字信号的保持时，被保存在第一锁存电路 1304 中的数字信号按照锁存信号（锁存脉冲）的输入同时一起在回扫周期中被传送到第二锁存电路 1305（在图 14 上表示为 LAT 2）。

此后，移位寄存器电路 1303 再次运行，开始保存用于下一个水平周期的数字信号。同时，被保存在第二锁存电路 1305 中的数字信号被 D/A 变换器 1306（在图 14 上表示为 D/A）变换成模拟信号。模

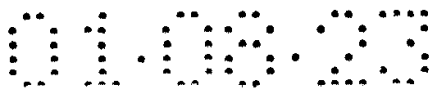


拟信号通过源极信号线被输入到象素。这个运行重复进行，以使得图
象被显示。

随后，描述象素部分 1308 的驱动。图 29A 和 29B 显示图 13 的
象素部分 1308 的一部分。图 29A 显示 3×3 象素的矩阵。由虚线框
5 1900 包围的部分是一个象素，图 29B 是它的放大视图。在图 29B 上，
参考数字 1901 表示用作为在信号被写入到象素时的开关元件的 TFT
(此后称为开关 TFT)。N 沟道型和 P 沟道型中的任一种极性可被使
用于开关 TFT 1901。参考数字 1902 表示用作为用于控制被提供给 EL
元件 1903 的电流的元件(电流控制元件)的 TFT(此后称为 EL 驱动
10 TFT)。在 P 沟道型被使用于 EL 驱动 TFT 1902 的情形下，它被安排
在 EL 元件 1903 的阳极 1909 与电流电源线 1907 之间。作为另一种构
成方法，N 沟道型被使用于 EL 驱动 TFT 1902，以及它也被安排在 EL
元件 1903 的阴极 1910 与阴极电极 1908 之间。然而，由于接地的源
对于 TFT 的运行是非常好的，从 EL 元件 1903 的制造上的限制看来，
15 通常经常采用其中 P 沟道型被使用于 EL 驱动 TFT 1902 的系统，以及
如图 29B 所示，EL 驱动 TFT 1902 被安排在 EL 元件 1903 的阳极 1909
与电流电源线 1907 之间。参考数字 1904 表示贮存电容，用于保持从
源极信号线 1906 输入的信号(电压)。虽然图 29B 上贮存电容 1904
的一个端子被连接到电流电源线 1907，但也有使用专用连接线的
20 情形。开关 TFT 1901 的栅极被连接到栅极信号线 1905，源极区和漏极
区中的一个被连接到源极信号线 1906，而另一个被连接到 EL 驱动 TFT
的栅极。

接着，将参照图 29A 和 29B 描述有源矩阵型 EL 显示装置的电路
的运行。首先，当栅极信号线 1905 被选择时，电压被加到开关 TFT
25 1901 的栅极，源极开关 TFT 1901 成为导通状态。然后，源极信号线
1906 的信号(电压)被输入到贮存电容 1904。由于贮存电容 1904
的电压成为处在 EL 驱动 TFT 1902 的栅极与源极之间的电压 V_{GS} ，相
应于贮存电容 1904 的电压的电流流过 EL 驱动 TFT 1902 和 EL 元件
1903。结果，EL 元件 1903 发光。

30 EL 元件 1903 的亮度(也就是流过 EL 元件 1903 的电流量)由
EL 驱动 TFT 1902 的电压 V_{GS} 控制。电压 V_{GS} 是贮存电容 1904 的电压，
以及是被输入到源极信号线 1906 的信号(电压)。也就是，通过控

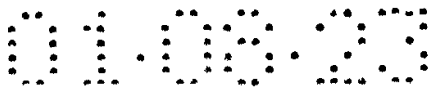


制被输入到源极信号线 1906 的信号 (电压), EL 元件 1903 的亮度被加以控制。最后, 使得栅极信号线 1905 处在非选择状态、开关 TFT 1901 的栅极被关闭、以及使得开关 TFT 1901 进入非导通状态。这时, 被存储在贮存电容 1904 中的电荷被保持。因此, EL 驱动 TFT 1902 的电压 V_{GS} 事实上被保持, 以及相应于电压 V_{GS} 的电流继续通过 EL 驱动 TFT 1902 流到 EL 元件 1903。

在以下参考文献中报道了对 EL 元件的驱动等: SID99 Digest: P372: “Current Status and future of Light-Emitting Polymer Display Driven by Poly-Si TFT(由多晶 TFT 驱动的光发射聚合物显示器的电流状态和特性)”, ASIA DISPLAY98:P217: “High Resolution Light Emitting Polymer Display Driven by Low Temperature Polysilicon Thin Film Transister with Integrated Driver(由带有集成驱动器的低温多晶薄膜晶体管驱动的高分辨率光发射聚合物显示器)”, Euro Display99 Late News: P27: “3.8 Green OLED with Low Temperature Poly-Si TFT(带有低温多晶 TFT 的 3.8 绿色 OLED)”, 等。

在如上所述的传统的便携式信息设备中, 在所包含的显示装置显示图象的情形下, 即使图象是静止图象, 同一个图象的数据也以每秒 60 次的速率连续传输到显示装置 60。也就是, 在图 15 上, 只要图象被显示, 由虚线包围的部分 (CPU 1506 中的图象信号处理电路 1507、VRAM 1511、EL 控制器 1512、EL 显示装置 1513 的源极信号线驱动电路和栅极信号线驱动电路、笔输入板 1501, 检测电路 1502 和输入板接口 1518) 就连续运行。而且, 在图 16 上, 只要图象被显示, 由虚线包围的部分 (CPU 1606 中的图象信号处理电路 1607、VRAM 1611、EL 控制器 1612、EL 显示装置 1613 的源极信号线驱动电路和栅极信号线驱动电路、键盘 1601、和键盘接口 1618) 就连续运行。

这里, 在某些具有小量的象素的无源矩阵型显示装置中, 显示装置的驱动器 IC 或控制器具有内装的存储器电路, 以及 VRAM 被断开。然而, 在使用大量象素的显示装置 (诸如有源矩阵型显示装置) 中, 在驱动器或控制器中包含存储器电路, 从芯片体积看来, 是不现实的。因此, 在传统的便携式信息设备中, 即使在显示静止图象的情形下, 许多电路必须连续运行, 这妨碍了减小所消耗的电功率。



而且，在移动设备中，非常希望减小消耗的电功率。而且，在移动设备中，尽管它大多数是使用在静止图象模式（静止图象被连续地显示），由于如上所述，即使在显示静止图象时，驱动电路也连续运行，所以，这是减小消耗的电功率的一个障碍。

5

发明内容

所以，本发明的一个目的是，在希望减小消耗电功率的设备（诸如便携式信息设备或便携式电话）中，减小在显示静止图象时驱动电路消耗的电功率。

10 为了达到这个目的，本发明采用以下方法。

将多个存储器电路布置在便携式信息设备中所包含的显示装置的象素中，以及将数字信号存储在每个象素中。在静止图象的情形下，当执行写入一次时，此后，由于被写入到象素中的信息是相同的，即使对于每个帧不进行信号的输入，静止图象仍可通过读出被存储在
15 存储器电路中的信号而被连续地显示。

也就是，当显示静止图象时，在实行对于至少一个帧的信号的处理操作后，源极信号线驱动电路、图象信号处理电路等等可被中断，因此，功率消耗可大大地减小。

然后，将描述本发明的便携式信息设备的结构。

20 按照本发明，提供了具有 EL 显示装置的便携式信息设备，其特征在于：

EL 显示装置包括多个象素；

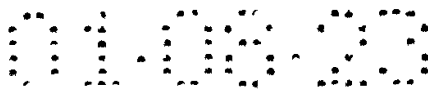
多个象素中的每个象素包括多个存储器电路和一个 D/A 变换器。

25 按照本发明，提供了具有 EL 显示装置的便携式信息设备，其特征在于：

EL 显示装置包括多个象素；

多个象素中的每个象素包括 n 个存储器电路 (n 是不小于 2 的自然数) 和一个用于把被存储在 n 个存储器电路中的数字信号变换成模
30 拟信号的 D/A 变换器。

按照本发明，提供了具有 EL 显示装置的便携式信息设备，其特征在于：



EL 显示装置包括多个象素, 和电源线;

多个象素中的每个象素包括一个其栅极被输入以模拟信号的 TFT, 以及一个 EL 元件;

5 TFT 的源极区和漏极区中的一个被连接到电源线, 以及另一个被连接到 EL 元件;

多个象素中的每个象素包括 n 个存储器电路 (n 是不小于 2 的自然数) 和一个用于把被存储在 n 个存储器电路中的数字信号变换成模拟信号的 D/A 变换器。

10 按照本发明, 提供了具有 EL 显示装置的便携式信息设备, 其特征在于:

EL 显示装置包括多个象素, 和电源线;

多个象素中的每个象素包括一个其栅极被输入以模拟信号的 TFT, 以及一个 EL 元件;

15 TFT 的源极区和漏极区中的一个被连接到电源线, 以及另一个被连接到 EL 元件;

多个象素中的每个象素包括 $n \times m$ 个存储器电路 (n 是不小于 2 的自然数, m 是不小于 2 的自然数) 和一个用于把被存储在 $n \times m$ 个存储器电路中的 n 比特数字信号变换成模拟信号的 D/A 变换器。

20 按照本发明, 提供了具有 EL 显示装置的便携式信息设备, 其特征在于:

EL 显示装置包括多个象素;

多个象素中的每个象素包括一个其栅极被输入模拟信号的 TFT、电源线、以及一个 EL 元件;

25 TFT 的源极区和漏极区中的一个被连接到电源线, 以及另一个被连接到 EL 元件;

多个象素中的每个象素包括 $n \times m$ 个存储器电路 (n 是不小于 2 的自然数, m 是不小于 2 的自然数) 和一个用于把被存储在 $n \times m$ 个存储器电路中的 n 比特数字信号变换成模拟信号的 D/A 变换器;

多个象素中的每个象素存储 m 帧的数字信号。

30 便携式信息设备可以具有这样的特性, 以使得 EL 显示装置包括源极信号线, 以及存储器电路与 D/A 变换器被布置成与源极信号线重叠。



便携式信息设备可以具有这样的特性，以使得 EL 显示装置包括栅极信号线，以及存储器电路与 D/A 变换器被布置成与栅极信号线重叠。

5 按照本发明，提供了具有 EL 显示装置的便携式信息设备，其特征在于：

EL 显示装置包括多个象素；

多个象素中的每个象素包括一条源极信号线、 n 条 (n 是不小于 2 的自然数) 栅极信号线、电源线、 n 个第一 TFT、 n 个存储器电路、一个第二 TFT、和一个 D/A 变换器；

10 n 个第一 TFT 中的每个栅极被连接到 n 条栅极信号线中任何不同的一条栅极信号线，源极区和漏极区中的一个被连接到源极信号线，以及另一个被连接到 n 个存储器电路的输入端中的任何不同的一个输入端；

n 个存储器电路的每个输出端被连接到 D/A 变换器的输入端；

15 D/A 变换器的输出端被连接到第二 TFT 的栅极；

第二 TFT 的源极区和漏极区中的一个被连接到电源线，以及另一个被连接到 EL 元件。

按照本发明，提供了具有 EL 显示装置的便携式信息设备，其特征在于：

20 EL 显示装置包括多个象素；

多个象素中的每个象素包括一个 EL 元件；

多个象素中的每个象素包括 n 条源极信号线 (n 是不小于 2 的自然数)、一条栅极信号线、电源线、 n 个第一 TFT、 n 个存储器电路、一个第二 TFT、和一个 D/A 变换器；

25 n 个第一 TFT 的每个栅极被连接到栅极信号线，源极区和漏极区中的一个被连接到 n 条源极信号线的任何不同的一条源极信号线，以及另一个被连接到 n 个存储器电路的输入端中的任何不同的一个输入端；

n 个存储器电路的每个输出端被连接到 D/A 变换器的输入端；

30 D/A 变换器的输出端被连接到第二 TFT 的栅极；

第二 TFT 的源极区和漏极区中的一个被连接到电源线，以及另一个被连接到 EL 元件。

便携式信息设备可以具有这样的特性，以使得 EL 显示装置包括源极信号线驱动电路，以及源极信号线驱动电路包括：移位寄存器；第一锁存电路，用于通过采样来自移位寄存器的脉冲保持 n 比特数字信号；第二锁存电路，被保持在第一锁存电路中的 n 比特数字信号被传送到该第二锁存电路；以及开关，用于逐个比特地顺序选择被传送到第二锁存电路的 n 比特数字信号，以便把它们输入到源极信号线。

便携式信息设备可以具有这样的特性，以使得 EL 显示装置包括源极信号线驱动电路，以及源极信号线驱动电路包括：移位寄存器；第一锁存电路，用于通过采样来自移位寄存器的脉冲保持一比特数字信号；以及第二锁存电路，被保持在第一锁存电路中的一比特数字信号被传送到该第二锁存电路。

便携式信息设备可以具有这样的特性，以使得 EL 显示装置包括源极信号线驱动电路，以及源极信号线驱动电路包括：移位寄存器；和锁存电路，用于通过采样来自移位寄存器的脉冲保持 n 比特数字信号。

便携式信息设备可以具有这样的特性，以使得 EL 显示装置包括源极信号线驱动电路，以及源极信号线驱动电路包括：移位寄存器；锁存电路，用于通过采样来自移位寄存器的脉冲保持 n 比特数字信号；以及 n 个开关，用于把被保持在锁存电路中的 n 比特信号输入到 n 条源极信号线。

便携式信息设备可以具有这样的特性，以使得存储器电路是从包含静态存储器 (SRAM)、铁电存储器 (FRAM)、和动态存储器 (DRAM) 的一组存储器中选择的存储器。

便携式信息设备可以具有这样的特性，以使得存储器电路被形成在从包含玻璃基片，塑料基片，不生锈的 (stainless) 基片，和单个晶片的一组基片中选择的基片上。

便携式信息设备可以具有这样的特性，以使得便携式信息设备是从包含便携式电话机、个人计算机、导航系统、PDA、和电子书的一组设备中选择一个设备。

按照本发明，提供了驱动引用包括多个象素的 EL 显示装置的便携式信息设备的方法，方法包括以下步骤：

把数字信号存储到被包括在多个象素中的每一个的多个存储器

电路;

重复地读出所存储的数字信号;

把重复读出的数字信号变换成相应的模拟信号;

把模拟信号输入到 EL 元件。

- 5 驱动便携式信息设备的方法可以具有这样的特性, 以使得多个象素被排列成矩阵形式, 以及只有在多个象素之中的特定行的象素或特定列的象素中被包括的多个存储器电路的存储的数字信号被重写。

- 10 按照本发明, 提供了驱动包含其中包括多个象素和用于输入图象信号到多个象素的源极信号线驱动电路的 EL 显示装置的便携式信息设备的方法, 该方法包括以下步骤:

把数字信号存储到被包括在多个象素中的每一个的多个存储器电路;

重复地读出存储的数字信号;

- 15 把重复读出的数字信号变换成相应的模拟信号;

把模拟信号输入到 EL 元件。

中断源极信号线驱动电路的操作。

按照本发明, 提供了驱动包括 EL 显示装置和 CPU 的便携式信息设备的方法, 其特征在于:

- 20 使 EL 显示装置包括多个象素和用于将信号输出到多个象素的第一电路;

使 CPU 包括用于控制第一电路的第二电路;

将数字信号存储在包括在多个象素的每一个中的多个存储器电路中;

- 25 重复地读出存储的数字信号;

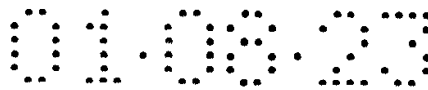
将重复读出的数字信号变换成相应的模拟信号;

将信号输入到 EL 元件;

中断第二电路的运行。

- 30 按照本发明, 提供了驱动包含其中包括多个象素和 VRAM 的 EL 显示装置的便携式信息设备的方法, 其特征在于:

将数字信号存储在包括在多个象素的每一个中的多个存储器电路中;



重复地读出存储的数字信号；
将重复读出的数字信号变换成相应的模拟信号；
将模拟信号输入到 EL 元件；
中断 VRAM 的数据读出运行。

5 驱动便携式信息设备的方法可以具有这样的特性，以使得读出操作在多个存储器电路中在一个帧周期内执行。

驱动便携式信息设备的方法可以具有这样的特性，以使得存储器电路是从包含静态存储器 (SRAM)、铁电存储器 (FRAM)、和动态存储器 (DRAM) 的一组存储器中选择的存储器。

10 驱动便携式信息设备的方法可以具有这样的特性，以使得存储器电路被形成在从包含玻璃基片、塑料基片、不生锈的基片、和单个晶片的一组基片中选择的基片上。

驱动便携式信息设备的方法可以具有这样的特性，以使得便携式信息设备是从包含便携式电话机、个人计算机、导航系统、PDA、
15 和电子书的一组设备中选择一个设备。

附图简述

在附图中：

20 图 1 是其中包括多个存储器电路的本发明的便携式信息终端的方框图；

图 2 是其中包括多个存储器电路的本发明的便携式电话机的方框图；

图 3A 和 3B 是显示通过使用本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的象素以便进行显示的时序图的图；

25 图 4 是被包括在本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的象素中的存储器电路的电路图；

图 5 是显示不带有第二锁存电路的源极信号线驱动电路的电路结构实例的图；

30 图 6 是由图 5 的源极信号线驱动电路驱动的、本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的象素的详细电路图；

图 7A 和 7B 是显示通过使用图 5 和 6 所示的电路以便进行显示的时序图的图；

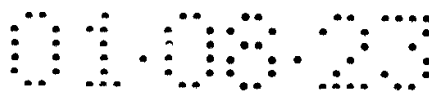


图 8 是显示本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的 D/A 变换器的结构的图；

图 9 是显示本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的 D/A 变换器的结构的图；

5 图 10A 到 10C 是显示本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的制造过程的实例的图；

图 11A 到 11C 是显示本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的制造过程的实例的图；

10 图 12A 和 12B 是显示本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的制造过程的实例的图；

图 13 是用于示意性显示传统的便携式信息设备的 EL 显示装置的整体电路结构的图；

图 14 是显示传统的便携式信息设备的 EL 显示装置的源极信号线驱动电路的电路结构性实例的图；

15 图 15 是传统的便携式信息终端的方框图；

图 16 是传统的便携式电话机的方框图；

图 17 是显示不带有第二锁存电路的源极信号线驱动电路的电路结构实例的图；

20 图 18A 和 18B 是显示通过使用图 17 所示的电路以便进行显示的时序图的图；

图 19A 到 19C 是本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的顶视图和截面图；

图 20 是显示本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的 D/A 变换器的结构的图；

25 图 21 是显示本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的 D/A 变换器的结构的图；

图 22 是显示包括用于一比特处理的锁存电路的源极信号线驱动电路的电路结构性实例的图；

图 23 是显示使用译码器的栅极信号线驱动电路的实例的图；

30 图 24 是显示本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的象素的结构的图；

图 25 是显示源极信号线驱动电路的电路结构性实例的图；

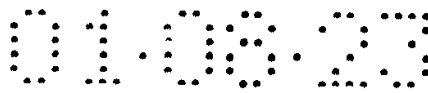


图 26 是便携式电话机的发送-接收部分的方框图;

图 27A 和 27B 是显示本发明的便携式信息设备的应用实例的图;

5 图 28A 到 28C 是显示本发明的便携式信息设备的应用实例的图;

图 29A 和 29B 是显示传统有源矩阵型 EL 显示装置的象素部分的结构性实例的图;

图 30 是本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的象素的顶视图;

10 图 31 是显示本发明的便携式信息终端的实例的图;

图 32 是显示本发明的便携式信息设备的实例的图;

图 33 是显示本发明的便携式信息设备的实例的图;

图 34 是显示使用来自三重态激励的磷光的 EL 材料的特性的图;

15 图 35 是显示本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的象素的结构图;

图 36 是显示本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的象素的结构图; 以及

20 图 37 是显示本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的象素的结构图。

具体实施方式

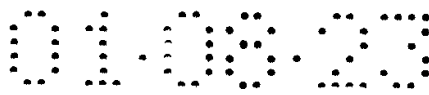
下面将描述本发明的实施例方式。

25 首先, 将描述被包括在本发明的便携式信息设备中的显示装置。

图 1 是本发明的结构。在本发明中, 在静止图象被显示的情形下, 图象信号被存储在显示装置 2413 的象素中的存储器电路, 以及存储的图象信号被调用, 以便实行显示。因此, CPU 2406 的内部电路中的图象信号处理电路 2407、VRAM 2411、显示装置 2413 中的源极信号线驱动电路 (它们传统地运行) 可被中断。

此后, 将具体地描述内容。在来自笔输入板 2401 的输入没有在一

30 定的时间内被给出、或导致图象显示变化的信号输入没有在一



时间内从外部接口端口 2405 被给出的情形下，CPU 2406 就会判断模式是静止图象模式。在 CPU 2406 作出这样的判断的情形下，CPU 2406 实行如下面描述的运行。显示装置 2413 的源极信号线驱动电路通过 EL 控制器 2412 被中断。具体地，中断提供启动脉冲、时钟信号、和
5 图象数据信号给源极信号线驱动电路，以使得源极信号线驱动电路的运行可被中断。这时，栅极信号线驱动电路不中断，而是可以接收信号和执行传送数据到 EL 驱动 TFT 的操作。

类似地，在通过使用栅极信号线驱动电路实行存储器电路中保持的信号读出的情形下，EL 控制器 2412 连续提供时钟信号、启动
10 脉冲等等给栅极信号线驱动电路，以及栅极信号线驱动电路继续运行。

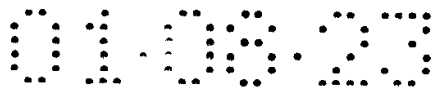
由于栅极信号线驱动电路相对于源极信号线驱动电路通常以 1/100 或更低的频率被驱动，即使运行没有被中断，消耗的电功率是不会成为问题的。当然，栅极信号线驱动电路可被中断。通过类似这
15 样的运行，显示装置 2413 只中断源极信号线驱动电路，或中断源极信号线驱动电路与栅极信号线驱动电路的信号线驱动电路，以及实行显示。

接着，CPU 2406 中断 CPU 2406 中的图象信号处理电路 2407 和 VRAM 2411。如上所述，由于显示装置 2413 通过使用被存储在内部存
20 储器电路中的图象数据实行显示，不必重新发送图象数据到显示装置。因此，即使产生和处理图象数据的图象信号处理电路 2407 和 VRAM 2411 不运行，也没有关系。

也就是，有可能中断图象信号处理电路 2407 和 VRAM 2411 的运行。

25 由此，可以达到减小 CPU 2406 内部的电功率、减小 VRAM 2411 的电功率、以及减小源极信号线驱动电路的电功率。

当 EL 显示装置显示静止图象时，在输入由笔输入板 2401 给出、以及由 EL 显示装置显示的图象按照相应于这个输入的图象信号而变化的情形下，从笔输入板的检测电路 2402 发出的用于改变显示内容的指令将通过输入板接口 2418 送到 CPU 2406，以及 CPU 2406 可以
30 操控已被中断运行的 VRAM 2411 和图象信号处理电路 2407。然后，启动脉冲、时钟信号、和图象数据信号由 EL 控制器 2412 提供给显示



装置 2413 的源极信号线驱动电路，以及已中断的源极信号线驱动电路被加以控制，从而使得新的图象信号可被写入到象素中。

类似地，在图 1 上，如果虚线包围的部分（栅极信号线驱动电路、EL 控制器 2412、笔输入板 2401、检测电路 2402 和输入板接口 2418）运行，则便携式信息终端连续显示静止图象。

图 2 显示使用本发明的便携式电话机的例子。运行的概况基本上与图 1 的便携式信息终端的运行相同。在便携式电话机与便携式信息终端之间的差别在于，在便携式电话机中，输入是通过键盘 2501 作出的，输入的信息通过键盘接口 2518 被输入到 CPU 2506，以及通过电话公司的通信系统被输入到天线的信息受到发送-接收电路 2515 放大等，然后被输入到 CPU 2506。

在显示静止图象的情形下，类似于上述的便携式信息终端的情况，图象信号处理电路 2507、VRAM 2511、源极信号线驱动电路等可被中断。

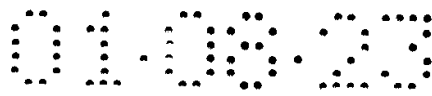
类似地，在图 2 上，如果虚线包围的部分（栅极信号线驱动电路、EL 控制器 2512、键盘 2501、和键盘接口 2518）运行，则便携式电话机连续显示静止图象。

接着，就描述被包括在本发明的便携式信息设备中的显示装置。

图 25 显示在包括具有存储器电路的象素的显示装置中的源极信号线驱动电路和某些象素的结构。这个电路相应于 3 比特数字分级信号、以及包括移位寄存器 201、第一锁存电路 202、第二锁存电路 203、比特信号选择开关 204、和象素 205。参考数字 210 表示从栅极信号线驱动电路提供的或直接从外部提供的信号，以及在后面连同象素的说明一起被描述。

图 24 详细地显示图 25 上象素 205 的电路结构。这个象素相应于 3 比特数字分级，以及包括 EL 元件(114)、贮存电容(Cs)、存储器电路(105 到 107)、D/A 变换器(D/A:111)、EL 驱动 TFT(115)、电源线(112)等。参考数字 101 表示源极信号线；102 到 104 表示写入栅极信号线；以及 108 到 110 表示写入 TFT。

图 3A 和 3B 是图 24 所示的显示装置中的时序图。显示装置相应于 3 比特数字分级信号，以及该装置是用于 VGA 的。下面将参照图 3、



24 和 25 描述驱动方法。应当指出，图 3、24 和 25 上的字符按照原状被使用（图号被省略）。

现在参照图 25 和图 3A 与 3B。在图 3A 上，各个帧周期被表示为 α 、 β 和 γ ，以及将给出其说明。首先，将描述帧周期 α 内的电路运行。

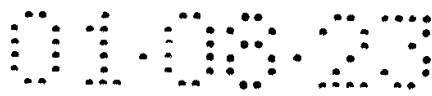
类似于传统数字系统驱动电路的情形，时钟信号 (S-CLK, S-CLKb) 和启动脉冲 (S-SP) 被输入到移位寄存器电路 201，以及采样脉冲随后被输出。以后，采样脉冲被输入到第一锁存电路 202 (LAT 1)，它们分别保存被输入到同一个第一锁存电路 202 的数字信号（数字数据）。这个周期在本技术说明中被表示为一个点数据采样周期。在一个水平周期内的点数据采样时间间隔是在图 3A 上由 1 到 480 表示的每个时间间隔。数字信号具有 3 比特，D1 是 MSB（最高位），以及 D3 是 LSB（最低位）。在第一锁存电路 202 中，当完成在一个水平周期内数字信号的保持时，被保存在第一锁存电路 202 中的数字信号按照锁存信号（锁存脉冲）的输入同时一齐在回扫周期中被传送到第二锁存电路 203 (LAT 2)。

随后，再次按照从移位寄存器 201 输出的采样脉冲，实行对于下一个水平周期的数字信号的保存操作。

另一方面，传送到第二锁存电路 203 的数字信号被写入到被安排在象素中的存储器电路中。如图 3B 所示，下一行点数据采样时间间隔被划分成三个时间间隔 I、II 和 III，被保存在第二锁存电路中的数字信号被输出到源极信号线，这时，它们被比特信号选择开关 204 选择地连接，以使得每个比特的信号被接连地输出到源极信号线。

在时间间隔 I 上，一个脉冲被输入到写入栅极信号线 102，TFT 108 被接通，以及数字信号被写入到存储器电路 105。随后，在时间间隔 II 上，一个脉冲被输入到写入栅极信号线 103，TFT 109 被接通，以及数字信号被写入到存储器电路 106。最后，在时间间隔 III 上，一个脉冲被输入到写入栅极信号线 104，TFT 110 被接通，以及数字信号被写入到存储器电路 107。

这里，完成了在一个水平周期内数字信号的处理。图 3B 的时间间隔是由图 3A 的标记*表示的时间间隔。以上的运行一直被实行到最



5 后级，这样，对于一帧的数字信号被写入到存储器电路 105 到 107。

所写入的数字信号被 D/A 变换器 111 变换成模拟信号，以及被输入到 EL 驱动 TFT 115 的栅极。相应于模拟信号的电流从电源线 112 通过 EL 驱动 TFT 115 被输入到 EL 元件 114。这样，EL 元件 114 的亮度被改变，以及分级被显示出。这里，由于使用三个比特，可以得到对于亮度的 0 到 7 的八个级别。

10 以上的运行重复进行，图象的显示连续地实行。这里，在显示静止图象的情形下，在数字信号一旦通过第一操作被存储在存储器电路 105 到 107 后，被存储在存储器电路 105 到 107 中的数字信号只需要在各个帧周期被重复地读出。

其中被存储在存储器电路中的数字信号在每个帧周期中被重复地读出和被 D/A 111 变换成模拟信号的操作，可以通过使用 DAC 控制器来控制。

15 在其它情况下，每个存储器电路的输出通过一个读 TFT（未示出）被输入到 D/A 111。通过接通和关断读 TFT，被存储在存储器电路中的数字信号可在每个帧周期中被重复地读出。

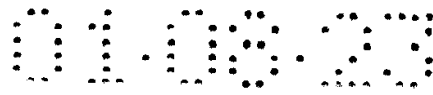
这时，用于把信号输入到读栅极信号线（未示出）的操作是通过使用一个读栅极信号线驱动电路（未示出）而实行的，该读栅极信号线被连接到读 TFT 的栅极。

20 因此，在显示静止图象的时间间隔中，在 EL 显示装置中，源极信号线驱动电路的驱动可被中断。

而且，把数字信号写入到存储器电路或从存储器电路读出数字信号可以在一条栅极信号线的单元中被实行。也就是，也有可能采取这样的显示方法，使得源极信号线驱动电路只在短的时间内运行，以及只有一部分屏幕被重写。

而且，在这个实施例模式中，虽然一个象素包括三个存储器电路以及具有仅仅为一个帧存储 3 比特数字图象信号的功能，但本发明并不限于这个数目。也就是，为了仅仅为 m 个帧 (m 是不小于 2 的自然数) 存储 n 比特 (n 是不小于 2 的自然数) 数字图象信号，一个象素只需要包括 $n \times m$ 个存储器电路。

如上所述，数字信号是通过使用被安装在象素中的存储器电路来存储的，以及当显示静止图象时，存储在存储器电路中的数字图象



信号在各个帧周期中被重复地使用。这样，静止图象可被连续地显示，而不用驱动源极信号线驱动电路。因此，本发明大大地促使减小 EL 显示装置的消耗的电功率。

而且，对于源极信号线驱动电路，从随着比特数目而增加的锁存电路等的安排的问题看来，不一定必须把电路整体地形成在绝缘体上，而是其中的一部分可以被构建在外部。

而且，在这个实施例模式中描述的源极信号线驱动电路中，虽然安排了相应于比特数目的锁存电路，但也有可能安排仅仅用于一个比特的锁存电路，以及使得它运行。在这种情形下，从较高的比特到较低比特的数字信号只需要串行地被输入到锁存电路。

在本发明中，如上所述，在一条栅极信号线的单元中重写信号也是能够的。在这种情形下，希望使用译码器作为栅极信号线驱动电路。图 23 显示其中译码器被用作为栅极信号线驱动电路的实例。

在使用译码器的情形下，可以使用在已公开的日本专利申请 No. Hei 8-101669 中揭示的电路。

而且，这也被使用于源极信号线驱动电路，以及可以进行部分重写。

通过类似于这样的结构，在本发明的便携式信息设备中，在静止图象显示时连续运行的部件可被减少，以及消耗的电功率可被减小。

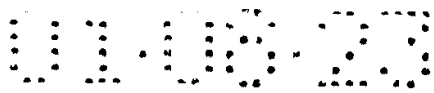
此后，就描述本发明的实施例。

[实施例 1]

在本实施例中，将给出一个实例，其中在本实施例模式中所描述的本发明的便携式信息设备中所包括的 EL 显示装置的象素部分的电路，可以具体地通过使用晶体管等被构建，以及将描述它的运行过程。

图 8 显示类似于图 24 所示的象素的例子，D/A 变换器 111 实际上由电路构建。如 D/A 变换器那样，使用了一个用于选择多条分级电压线的系统。应当指出，与图 24 相同的部分用相同的字符表示。

在 3 比特数字信号被处理的情形下，有八条分级电压线，它们分别被连接到开关 TFT。来自存储器电路 105 到 107 的输出通过译码器有选择地驱动开关 TFT。通过这种运行，相应于从存储器电路输入



的数字信号的分级电压被输入到 EL 驱动 TFT 115 的栅极。

在图上，在被给予各个部分的字符中，与图 24 的相同的部分被给予与图 24 相同的数字。写选择 TFT 108 到 110 分别配备有存储器电路 105 到 107，以及通过存储器电路选择信号线（写栅极信号线）102 到 104 进行控制。

应当指出，在图 8 上，来自每个存储器电路 105 到 107 的输出由被存储在存储器电路中的信号与该信号的倒相信号组成。

图 4 显示存储器电路的例子。由虚线框 450 表示的部分是存储器电路（由图 8 中 105 到 107 表示的各个部分），以及参考数字 451 表示写 TFT（由图 8 中 108 到 110 表示的各个部分）。在这里所显示的存储器电路 450 中，虽然使用了采用触发器的静态存储器（静态 RAM: SRAM），但存储器电路并不限于这种结构。

本实施例中的图 8 显示的电路可以按照在本实施例模式中图 3A 和 3B 显示的时序图被驱动。现在将参照图 3A 和 3B 以及图 8 连同存储器电路选择部分（写 TFT 108 到 110）的实际驱动方法来描述电路运行。应当指出，图 3A 和 3B 与图 8 上各个字符按照原状被使用（图号被省略）。

现在参照图 3A 和 3B。在图 3A 上，各个帧周期被表示为 α 、 β 和 γ ，以及将给出对其的说明。首先，将描述在帧周期 α 内的电路运行。

由于从移位寄存器电路到第二锁存电路的驱动方法是与本实施例模式中显示的驱动方法相同的，所以本方法接在它后面进行。

在时间间隔 I 上，脉冲被输入到写入栅极信号线 102，TFT 108 被接通，以及数字信号被写入到存储器电路 105。随后，在时间间隔 II 上，脉冲被输入到写入栅极信号线 103，TFT 109 被接通，以及数字信号被写入到存储器电路 106。最后，在时间间隔 III 上，脉冲被输入到写入栅极信号线 104，TFT 110 被接通，以及数字信号被写入到存储器电路 107。

这里，完成了在一个水平周期内数字信号的处理。图 3B 的时间间隔是由图 3A 的标记*所表示的时间间隔。以上的运行一直被实行到最后级，这样，一帧的数字图象信号被写入到存储器电路 105 到 107。

所写入的数字信号被 D/A 变换器 111 转换成模拟信号，以及被

输入到 EL 驱动 TFT 115 的栅极。相应于模拟信号的电流从电源线 112 通过 EL 驱动 TFT 115 被输入到 EL 元件 114。这样，EL 元件 114 的亮度被改变，以及分级被表示出。这里，由于使用三比特数字信号，可以得到对于亮度的 0 到 7 的八个级别。

5 以上述的方式，实行了一个帧周期的显示。另一方面，在驱动电路一侧，下一个帧周期的数字图象信号的处理同时被实行。

10 以上的程序过程重复进行，从而实现了图象的显示。应当指出，在显示静止图象的情形下，在完成把某个帧的数字图象信号写入到存储器电路后，源极信号线驱动电路被中断，存储在同一个存储器电路中的信号对于每个帧被读出，以及实现了显示。

这时，虽然图 8 上未示出，每个象素的每个存储器电路的输出通过读 TFT 被输入到 D/A 电路，以及通过操作读 TFT，存储器电路的信号可被对于每个帧重复读出。公知的结构的电路可以自由地被用来操作读 TFT 的电路。

15 而且，输入到存储器电路的信号总是被输入到 D/A 电路，以及相应的模拟信号被输出到液晶元件，以使得静止图象也可被显示。在这种情形下，直至写 TFT 被选择以及信息被新写入到存储器电路以前，象素继续以相同的亮度被显示。在这个驱动方法中，以上的读 TFT 等等是不必要的。

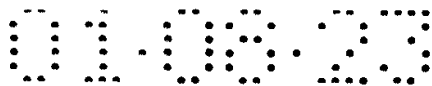
20 通过这样的方法，在显示静止图象期间消耗的电功率可被大大地减小。

[实施例 2]

25 在这个实施例中，将说明其中以点序列的方式实行写入到象素部分的存储器电路的例子，这样，源极信号线驱动电路的第二锁存电路可以省略。

30 图 5 显示源极信号线驱动电路的结构和在使用包括存储器电路的象素的 EL 显示装置中的某些象素。这个电路相应于 3 比特数字分级信号，以及包括移位寄存器电路 501、锁存电路 502、和象素 503。参考数字 510 表示从栅极信号线驱动电路提供的或直接从外部提供的信号，它将连同象素的说明一起被描述。

图 6 是图 5 所示的象素 503 的电路结构的细节说明的图。类似于实施例 1，这个象素相应于代表 3 比特数字分级，以及包括 EL 元



件 614、存储器电路 (605 到 607) 和 D/A 变换器 (D/A:611)。参考数字 601 表示用于第一比特 (MSB) 信号的源极信号线; 602 表示用于第二比特信号的源极信号线; 603 表示用于第三比特 (LSB) 信号的源极信号线; 604 表示写栅极信号线, 以及 608 到 610 表示写 TFT。

5 图 7A 到 7C 是对于在本实施例中显示的电路的驱动的时序图。现在将参照图 6 和图 7A 到 7C 进行说明。

从移位寄存器电路 501 到锁存电路 (LAT 1) 502 的操作, 类似于用于实行本发明和实施例 1 的模式被实行。如图 7B 所示, 当在第一阶段的锁存运行结束时, 立即开始对象素的存储器电路的写入。一个脉冲被输入到写栅极信号线 604, 写 TFT608 到 610 被接通。对于被保存在锁存电路 502 中的各个比特的数字图象信号同时被写到三条源极信号线 601 到 603。

10 当被保存在锁存电路中的数字图象信号在第一阶段被存储到存储器电路时, 在下一个阶段, 数字图象信号按照采样脉冲被保存在锁存电路中。这样, 顺序地实行写入到存储器电路。

以上的运行重复进行, 直至最后阶段为止, 因此, 完成一个水平周期。

这种串行运行在所有的水平周期 1 到 480 上重复进行。

20 这里, 完成第一帧的显示周期。在该帧周期中, 下一个帧中的数字图象信号的处理同时被实行。

由图 7B 显示的周期相应于在图 7A 上用**表示的周期。

按照重复进行以上的程序过程, 实现了图象的显示。应当指出, 在显示静止图象的情形下, 在把某个帧的数字信号写入到存储器电路以后, 源极信号线驱动电路被中断。显示是通过每一帧读出被写入到存储器电路中的信号而实行的。通过以上的方法, 在显示静止图象时, 消耗的电功率被大大地减小。而且, 与实施例模式中显示的电路相比较, 锁存电路的数目可被减小 1/2, 这由于减小电路装置的空间而促使设备的小型化。

[实施例 3]

30 在这个实施例中, 将说明 EL 显示装置的例子, 它使用其中实施例 2 显示的第二锁存电路已被省略的 EL 显示装置的电路结构, 以及使用通过线性顺序驱动实行写入到象素中的存储器电路的方法。

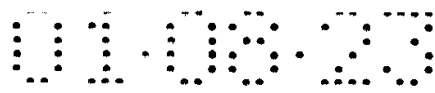


图 17 显示在本实施例中要被描述的 EL 显示装置的源极信号线驱动电路的电路结构实例。这个电路相应于 3 比特数字分级信号，以及包括移位寄存器电路 (SR) 1701、锁存电路 (LAT1) 1702、开关电路 (SW) 1703 和象素 1704。参考数字 1710 表示从栅极信号线驱动电路提供的、或直接从外部提供的信号。由于象素的电路结构是与实施例 2 的象素结构相同的，所以，事实上将参照图 6 进行。

图 18A 和 18B 是对于在本实施例中显示的电路的驱动的时序图。现在将参照图 6，图 17 以及图 18A 和 18B 进行说明。

其中采样脉冲从移位寄存器电路 1701 被输出和数字信号按照采样脉冲被保持在锁存电路 1702 的运行，是和实施例 1 与 2 的运行相同的。在本实施例中，由于开关电路 1703 被提供在锁存电路 1702 和象素 1703 的存储器电路之间，即使完成了将数字信号保存到锁存电路中，也不立即开始写入到存储器电路。在完成点数据采样周期以前，开关电路 1703 保持闭合，以及锁存电路继续保持数字图象信号。

如图 18B 所示，当完成保持数字图象信号一个水平周期时，锁存信号（锁存脉冲）在以后的回扫周期内被输入，开关电路 1703 同时全都被断开，以及被保存在锁存电路 1702 中的数字信号同时全都被写入到象素 1704 的存储器电路。由于在这时对于写操作的象素 1704 中的运行与在下一个帧周期中的显示的时间对于读操作的象素 1704 中的运行可以是与实施例 2 的运行相同的，所以这里省略运行的说明。

图 18B 所显示的周期相应于图 18A 上标记**表示的周期。

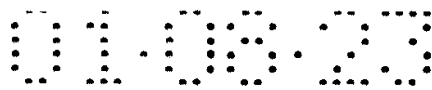
通过以上的办法，即使在其中第二锁存电路被省略的源极信号线驱动电路中，可以容易地完成线性顺序写驱动。

[实施例 4]

在这个实施例中，将给出使用与图 8 显示的 D/A 变换器不同的结构的象素的例子。图 9 是它的电路图。应当指出，与图 8 相同的部分用相同的字符表示。

类似于图 8，虽然这个系统选择分级电压线，在图 8 上，元件数目很大，以及象素中元件占用的面积变成为很大。因此，在图 9 上，开关被串行连接，它们也被用作为译码器，这样，元件数目被减小。

应当指出，在图 9 上，来自每个存储器电路 105 到 107 的输出



由被存储在存储器电路中的信号及其倒相信号组成。

这个实施例可以与实施例 1 到 3 自由地组合，以及可以被实现。

[实施例 5]

在这个实施例中，将描述使用与图 8 或 9 显示的 D/A 变换器不同的结构的象素的例子。图 20 是它的电路图。应当指出，与图 8 和 9 相同的部分用相同的字符表示。

在图 8 或 9 所显示的 D/A 变换器中，由于使用分级电压线，所以必须提供其数目等于分级数目的连接线，它不适用于实现多个分级。因此，在图 20 上，参考电压通过电容 C1 到 C3 的组合被进行划分，以及形成分级电压。在这样的电容分压系统中，由于分级是由电容 C1 到 C3 的比值形成的，所以可以表示各种各样的分级。

在“AMLCD99 Digest of Technical Papers (AMLCD99 技术论文文摘) 第 29 至 32 页”中揭示了像这样的电容分压系统的 D/A 变换器。

这个实施例可以与实施例 1 到 3 自由地组合，以及可以被实现。

[实施例 6]

在这个实施例中，将描述使用具有与图 8, 9 和 20 显示的 D/A 变换器不同的结构的 D/A 变换器的象素的例子。图 21 是它的电路图。应当指出，与图 8, 9 和 20 相同的部分用相同的字符表示。

图 21 显示通过进一步简化图 20 的 D/A 变换器而得到的 D/A 变换器。在电容 C1 到 C3 的每个电容的两个电极上，没有被连接到 EL 元件的电极在复位时被连接到 V_L ，以及在非复位时被连接到 V_H 和 V_L 中的一个，连接可以仅仅通过一个开关来达到。

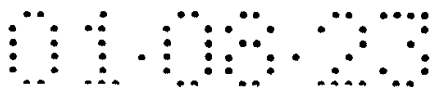
应当指出，在图 21 上，来自每个存储器电路 105 到 107 的输出由被存储在存储器电路中的信号及其倒相信号组成。

这个实施例可以与实施例 1 到 3 自由地组合，以及可以被实现。

[实施例 7]

在这个实施例中，将描述具有与在这个实施例模式中描述的图 25 的结构不同的结构的源极信号线驱动电路的例子。

如图 22 所示，包括了仅仅用于一个比特的源极信号线驱动电路的锁存电路，并且不同的是，源极信号线驱动电路以快三倍的速度运行，以及数据（第一比特数据，第二比特数据，和第三比特数据）以



所述的次序在一个行周期内被输入到源极信号线驱动电路，这样，可以得到与在本实施例模式中描述的、图 25 的源极信号线驱动电路相同的结果。

5 虽然这个系统需要用于顺序地交换数据的外部电路，源极信号线驱动电路可被做得很小。

[实施例 8]

应当指出，现在给出关于制造在本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置的象素部分和象素部分的周围部分中提供的、用于驱动器电路（源极信号线驱动电路，栅极信号线驱动电路等）的 TFT 的步骤的说明。为了简化说明起见，图上显示 CMOS 电路，这是用于驱动器电

10 路部分的基本结构电路。

首先，如图 10A 所示，由绝缘薄膜制成的基底薄膜 5002（诸如氧化硅薄膜、氮化硅薄膜、或氮氧化硅薄膜）被形成在由玻璃（诸如硼硅酸钡玻璃或硼硅酸铝玻璃，典型地诸如 Corning Corp. #7059 玻璃或 #1737 玻璃那样的玻璃）制成的基片上。例如，通过等离子体 CVD，形成由 SiH_4 、 NH_3 、 N_2O 制造、形成为具有 10 到 200 纳米 (nm)（优选地在 50 和 100 nm 之间）的氮氧化硅薄膜的叠层薄膜 5002a，以及类似地由 SiH_4 和 N_2O 制造、形成为具有 50 到 200 纳米 (nm)（优选地在 100 和 150 nm 之间）的氢化的氮氧化硅薄膜 5002b。在实施例 8 中，

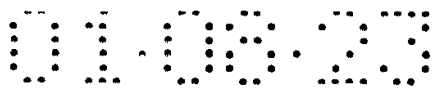
15 显示用于基底薄膜 5002 的二层结构，而不是绝缘薄膜的单层薄膜，但也可以形成其中两个以上的层被叠层的结构。

岛形半导体层 5003 到 5006 是通过由具有非结晶结构的半导体薄膜制成的结晶半导体薄膜通过使用激光结晶化方法或已知的热结晶方法被形成的。岛形半导体层 5003 到 5006 的厚度可被形成为从

25 25 到 80nm（优选地，在 30 与 60nm 之间）。对用于形成结晶半导体薄膜的材料没有设置限制，但优选地，通过硅或硅锗（SiGe）合金来形成结晶半导体薄膜。

激光器，诸如脉冲振荡型或连续光发射型激态基态复合物激光器、YAG（钇铝石榴石）激光器、或 YVO_4 （四氧化钇钒）激光器可被使用来通过激光结晶化方法制造结晶半导体薄膜。当使用这些类型的激光器时，可以使用通过光学系统把从激光振荡器发射的激光聚合成

30 直线形状和把光辐射到半导体薄膜的方法。结晶化条件可以由操作者



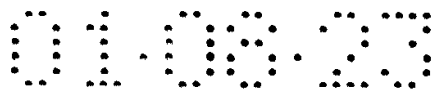
适当地选择，但当使用激态基态复合物激光器时，脉冲振荡频率被设置为 30Hz，以及激光能量密度被设置为从 100 到 400mJ/cm² (典型地在 200 和 300 mJ/cm² 之间)。而且，当使用 YAG 激光器时，使用二次谐波，以及脉冲振荡频率被设置为 1 到 10kHz，激光能量密度被设置为从 300 到 600mJ/cm² (典型地在 350 和 500 mJ/cm² 之间)。被聚合成宽度为 100 到 1000 米 (例如，400 米) 的直线形状的激光然后被辐射到基片的整个表面。这对于直线激光是以 80 到 98% 的重叠比值被执行的。

栅极绝缘薄膜 5007 被形成来覆盖岛形半导体层 5003 到 5006。
10 栅极绝缘薄膜 5007 由包含厚度 40 到 150 nm 的硅的绝缘薄膜通过等离子体 CVD 或溅射镀膜而被形成。在实施例 8 中，形成了 120 nm 厚度的氮氧化硅薄膜。栅格绝缘薄膜不限于这种类型的氮氧化硅薄膜，当然，包含硅的其它绝缘薄膜也可被使用于单层或叠层结构中。例如，当使用氧化硅薄膜时，它可以用 TEOS (原硅酸四乙酯) 和 O₂ 的
15 混合物在 40 帕 (Pa) 的反应压力下在温度设置在 300 到 400℃ 的基片上通过等离子体 CVD 被形成，或通过 0.5 到 0.8W/cm² 的高频 (13.56MHz) 电功率密度下放电而形成。作为栅极绝缘薄膜的良好特性可以通过随后对这样制造的氧化硅薄膜在 400 和 500℃ 之间进行热退火而得到。

20 第一导电薄膜 5008 和第二导电薄膜 5009 被形成在栅极绝缘薄膜 5007 上，以便形成栅极。在实施例 8 中，第一导电薄膜 5008 由厚度为 50 到 100 nm 的钽 (Ta) 形成，以及和第二导电薄膜 5009 由厚度为 100 到 300 nm 的钨 (W) 形成。

钽 (Ta) 薄膜是通过溅射镀膜形成的，钽靶的溅射是通过氩 (Ar) 进行的。如果把适量的氙 (Xe) 和氪 (Kr) 加到氩中，Ta 薄膜的内应力被缓和，以及可以防止薄膜脱皮。α 位相 Ta 薄膜的电阻率约为 20 μ Ω cm，它可以在栅极中被使用，但 β 位相 Ta 薄膜的电阻率约为 180 μ Ω cm，它不适用于栅极。如果具有类似于 α 位相 Ta 薄膜的晶体结构的氯化钽薄膜被形成厚度约 10 到 50 nm 作为 Ta 薄膜的基底以便形成 α 位相 Ta 薄膜，则 α 位相 Ta 薄膜很容易得到。
30

钨 (W) 薄膜是通过用钨靶进行溅射镀膜而形成的，它也可以通过使用六氟化钨 (WF₆) 进行热 CVD 而被形成。无论使用哪种方法，

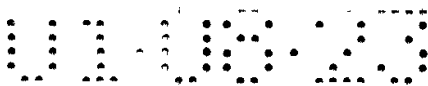


必须使得薄膜具有低的电阻，以便使用它作为栅极，优选地，W薄膜的电阻率可被做成等于或小于 $20 \mu \Omega \text{ cm}$ 。电阻率可以通过放大W薄膜的晶粒而降低，但在W薄膜内有许多杂质元素诸如氧的情况下，晶化会受到抑制，由此，薄膜将成为高的电阻。因此，具有 99.9999% 的纯度的W靶被使用来进行溅射镀膜。另外，在形成W薄膜的同时非常当心使得来自汽相的杂质不在薄膜形成时被引入，这样，可以得到 9 到 $20 \mu \Omega \text{ cm}$ 的电阻率。

应当指出，虽然在实施例 8 中，第一导电薄膜 5008 是钽 (Ta) 薄膜，以及第二导电薄膜 5009 是钨 (W) 薄膜，但二者也可以从包含 Ta (钽)、W (钨)、Ti (钛)、Mo (钼)、Al (铝)、和 Cu (铜) 的组中选择的元素，或由具有这些元素之一作为主要成份的合金材料以及化合物材料而被形成。而且，也可以使用半导体薄膜，典型地多晶硅薄膜，其中掺杂了杂质元素，诸如硫。除了实施例 8 所使用的以外的优选的组合的例子包括：用氮化钽 (TaN) 形成第一导电薄膜 5008 以及把它与由 W 薄膜形成的第二导电薄膜 5009 相组合；用氮化钽 (TaN) 形成第一导电薄膜 5008 以及把它与由 Al (铝) 薄膜形成的第二导电薄膜 5009 相组合；以及用氮化钽 (TaN) 形成第一导电薄膜 5008 以及把它与由 Cu (铜) 薄膜形成的第二导电薄膜 5009 相组合。

然后，通过保护膜形成掩膜 5010，以及执行第一生锈处理，以便形成电极和引线。在实施例 8 中使用了 ICP (电感耦合等离子体) 生锈方法。CF₄ 和 Cl₂ 的气体混合物被用作为生锈气体，以及通过在 1Pa (帕斯卡) 下把 500 瓦 RF 电功率 (13.56MHz) 加到线圈形状的电极来产生等离子体。100 瓦 RF 电率 (13.56MHz) 也被加到基片端 (测试片段阶段)，有效地加上负的自偏置电压。在混合 CF₄ 和 Cl₂ 的情形下，W 薄膜和 T 薄膜被生锈到接近相同的水平。

第一导电层和第二导电层的边缘部分，可以通过使用适当的抗生锈掩膜形状，按照在以上的蚀刻的条件下被加到基片端的偏置电压的效应，被做成变尖的形状。变尖部分的角度是从 15° 到 45°。蚀刻时间可以增加大约 10 到 20%，以便完成蚀刻而在栅极绝缘薄膜上没有留下任何残余物。氮氧化硅薄膜相对于 W 薄膜的选择性是从 2 到 4 (典型地是 3)，所以，氮氧化硅薄膜的暴露面的大约 20 到 50nm 通过这个过蚀刻处理过程被生锈掉。第一成形导电层 5011 到 5016 (第一导

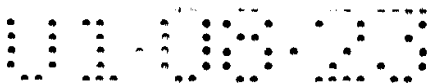


电层 5011a 到 5016a 以及第二导电层 5011b 到 5016b) 因此由按照第一蚀刻处理过程而形成第一导电层和第二导电层。参考数字 5007 表示栅极绝缘薄膜, 没有被第一成形导电层 5011 到 5016 覆盖的区域可通过蚀刻约 20 到 50nm 而被做得较薄 (图 10B)。

5 然后进行第一掺杂处理过程, 赋予 n 型导电性的杂质元素被添加。对于掺杂方法, 可以执行离子掺杂或离子注入。离子掺杂是在投配量从 1×10^{13} 到 5×10^{14} 原子/cm² 和 60 到 100keV (千电子伏) 的加速电压的条件下进行。周期表第 15 组元素 (典型地是磷 (P) 或砷 (As)) 被用作为赋予 n 型导电性的杂质元素, 这里使用的是磷 (P)。在这种情形下, 导电层 5011 到 5015 成为相对于 n 型导电性赋予的杂质元素的掩膜, 以及第一杂质区域 5017 到 5025 以自对准的方式被形成。赋予 n 型导电性的杂质元素以范围为 1×10^{30} 到 1×10^{21} 原子/cm³ 的浓度被添加到第一杂质区域 5017 到 5025。 (图 10B)

接着进行第二蚀刻处理过程, 而不用去除抗生锈掩膜, 如图 10C 所示。W 薄膜通过使用 CF₄、Cl₂、和 O₂ 的混合物作为生锈气体被选择地蚀刻。通过第二蚀刻处理过程, 形成第二成形导电层 5026 到 5031 (第一导电层 5026a 到 5031a 以及第二导电层 5026b 到 5031b)。参考数字 5007 表示栅极绝缘薄膜, 没有被第二成形导电层 5026 到 5031 覆盖的区域被附加地蚀刻约 20 到 50nm, 形成更薄的区域。

20 按照 CF₄ 和 Cl₂ 的混合气体的 W 薄膜或 Ta 薄膜的蚀刻反应可以从所产生的根基和从反应生成物的离子类型和蒸汽压力来估计。比较 W 和 Ta 的氟化物和氯化物的蒸汽压力, 氟化钨 WF₆ 的蒸汽压力极高, 而 WCl₆, TaF₅, 和 TaCl₅ 的蒸汽压力是同一个量级的。所以, W 薄膜和 Ta 薄膜都用 CF₄ 和 Cl₂ 的气体混合物来进行蚀刻。然而, 如果适当的 O₂ 的量被加到这个气体混合物, CF₄ 与 O₂ 起反应, 形成 CO (一氧化碳) 和 F (氟), 产生大量 F 根基, 或 F 离子。结果, 具有高的氟化物周期压力的 W 薄膜的蚀刻速度被提高。另一方面, 即使 F 增加, Ta 的蚀刻速度没有相当地提高。而且, Ta 比起 W 容易氧化, 所以 Ta 的表面通过加上 O₂ 而被氧化。Ta 薄膜的蚀刻速度进一步减小, 因为氧化钽并不与氟和氯起反应。所以, 在 W 薄膜与 Ta 薄膜之间有可能具有蚀刻速度上的差别, 以及有可能使得 W 薄膜的蚀刻速度大于 Ta 薄膜的蚀刻速度。



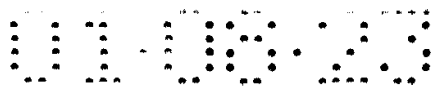
然后执行第二掺杂处理过程，如图 11A 所示。在这种情形下，所用的剂量小于第一掺杂处理过程的剂量，以及赋予 n 型导电性的杂质元素在高的加速电压的条件下被掺杂。例如，在设置为从 70 到 120keV 的加速电压和 1×10^{13} 原子/cm³ 的剂量的条件下进行掺杂，在被形成在图 10B 的岛形半导体层上的第一杂质区的里面形成新的杂质区。第二导电层 5026 到 5030 被用作为相对于杂质元素的掩膜，以及执行掺杂，以便把杂质元素也加到在第一导电层 5026a 到 5030a 下面的区域中。被加到第三杂质区 5032 到 5036 的磷 (P) 的浓度具有按照第一导电层 5026a 到 5030a 的变尖部分的薄膜厚度的渐变的浓度梯度。而且，在与第一导电层 5026a 到 5030a 的变尖部分重叠的半导体层中，从第二导电层的变尖部分的末端部分向里面的一端，杂质浓度或多或少地减小，无论如何，浓度保持在基本上相同的程度。

然后进行第三蚀刻处理过程，如图 11B 所示。第三蚀刻处理过程是通过使用 CHF₃ 用于生锈气体和使用反应式离子蚀刻处理过程 (RIE 处理过程) 而实行的。实行第三蚀刻处理过程，以便部分蚀刻第一导电层 5026a 到 5031a 的变尖部分，以及减小与半导体层重叠的区域。通过第三蚀刻，形成第三导电层 5037 到 5042 (第一导电层 5037a 到 5042a 以及第二导电层 5037b 到 5042b)。参考数字 5007 表示栅极绝缘薄膜，没有被第三导电层 5037 到 5042 覆盖的区域被附加地蚀刻约 20 到 50nm，形成更薄的区域。

通过第三蚀刻，形成在第三杂质区 5032 到 5036 中与第一导电层 5037a 到 5042a 重叠的第三杂质区 5032a 到 5036a。第二杂质区 5032b 到 5036b 被形成在第一杂质区与第三杂质区之间。

如图所示，添加上具有与第一导电性类型杂质相反的导电性类型的杂质元素的第三杂质区 5043 到 5054，被形成在岛形半导体层 5004，它形成 p 沟道 TFT。第三成形的导电层 5038b 被用作为相对于杂质元素的掩膜，以及杂质区是以自对准方式形成的。构成 n 沟道 TFT 的岛形半导体层 5003、5005、5006 和引线部分 5042，在它们的整个表面区域上被阻挡掩膜 5200 覆盖。磷以不同的浓度被添加到杂质区 5043 到 5054，以及离子掺杂在这里是使用乙硼烷 (B₂H₆) 执行的，以使得各个杂质区具有 2×10^{20} 到 2×10^{21} 原子/cm³ 的杂质浓度。

通过以上的处理过程，在各个岛形半导体层中形成杂质区。与



岛形半导体层重叠的第三成形的导电层 5037 到 5041 用作为栅极。参考数字 5042 表示岛形源极信号线。

5 在去除阻挡掩膜 5200 以后，借助于控制导电性类型，执行活化被添加到各个岛形半导体层的杂质元素的处理过程。对于这个处理过程执行使用退火炉的热退火。另外，也可以应用激光退火和快速热退火 (RTA)。热退火是用等于或小于 1ppm (优选地等于或小于 0.1ppm) 的氧浓度在 400 到 700℃ (典型地在 500 和 600℃ 之间) 的氮气中执行的。在实施例 8 中，在 500℃ 下进行热处理 4 小时。然而，对于在第三导电层 5037 到 5042 中所使用的引线材料不耐热的情况下，最好是在形成层间的绝缘薄膜 (以硅作为它的主要成份) 以后执行激活，以便保护引线等。

10 另外，在包含在 3 和 100% 之间的氢气中在 300 到 450℃ 执行热处理 1 到 12 小时，执行岛形半导体层的氢化。这个处理过程是用热活化的氢端结岛形半导体层中的悬挂连接过程之一。等离子体氢化作用 (使用由等离子体进行活化) 也可以作为另一种氢化的方法被执行。

20 如图 12A 所示，第一层间绝缘薄膜 5055 由具有 100 到 200nm 的氮氧化硅薄膜形成。由有机绝缘材料制成的第二层间绝缘薄膜 5056 被形成在第一层间绝缘薄膜 5055 上。此后，形成第一层间薄膜、第二层间薄膜和用于栅极绝缘薄膜 5007 的接触孔。与连接引线 5062 接触的象素电极 5063 在形成每个引线 (包括连接引线和信号引线) 5057 到 5062 和 5064 以后被做成图案。

25 作为第二层间绝缘薄膜 5056，可以使用由有机树脂制成的薄膜，以及作为有机树脂，可以使用聚酰亚胺、尼龙、丙烯酸、BCB (苯并环丁烷) 等等。具体地，因为第二层间绝缘薄膜 5056 特别希望是平整的，具有优越的平坦性的丙烯酸是所希望的。在这个实施例中，丙烯酸薄膜被形成为这样的厚度，以使得由 TFT 形成的分段的部分可被做得相当平坦。适当地，厚度优选地被做成 1 到 5 微米 (最优选地 2 到 4 微米)。

30 接触孔的形成是通过干法生锈或湿法生锈完成的。分别形成达到 n 型杂质区 5017、5018、5021 和 5023 到 5025 或 p 型杂质区 5043 到 5048 的接触孔，达到连线 5042 的接触孔，达到电流电源线 (未示

出)的接触孔,和达到栅极的接触孔(未示出)。

此外,使用三层结构的叠层薄膜作为引线(包括连接线和信号线)5057到5062和5064,其中,厚度100nm的钛(Ti)薄膜、厚度300nm的包含钛的铝薄膜和厚度150nm的钛(Ti)薄膜可通过溅射被连续地形成,把图案做成为想要的形状。当然,可以使用其它导电薄膜。

而且,在实施例8中,厚度为110nm的MgAg(镁铝)薄膜被形成成为象素电极5063,然后做成图案。接触是通过安排象素电极5063得到的,以便与连接引线5062相重叠而与其接触。这个象素电极5063变成成为EL元件的阴极(图12A)。

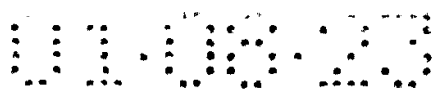
然后,如图12B所示,包含硅的绝缘薄膜(实施例中的氧化硅薄膜)被做成500nm的厚度,以及在相应于象素电极5063的位置处形成开孔,以便形成第三层间绝缘薄膜5065。在形成开孔以后,变尖形状的侧壁可以通过使用湿法生锈方法被形成。如果开孔的侧壁足够平滑,则由这个步骤造成的EL层的恶化变成成为值得注意的问题。

然后,EL层5066和阳极(相反的电极)5067通过汽相淀积被连续地形成,而不用把它们暴露在气体中。应当指出,EL层5066的厚度优选地被设置为80到200nm(典型地100到120nm),以及阳极5067的厚度优选地由ITO薄膜形成。

在这个步骤中,EL层和阳极分别相对于相应于红色、绿色、和蓝色的象素顺序地被形成。应当指出,EL层缺乏抗拒溶解的性质,所以各个彩色必须单独地被形成,而不用光刻技术。为此,优选地除了想要的象素以外的部分通过使用金属掩膜被遮掩,以及EL层和阳极只对于必要的部分被有选择地形成。

换句话说,用于掩蔽除了相应于红色的象素以外的所有部分的掩膜首先被设定,以及发射红色的EL层通过使用掩膜被有选择地形成。然后,用于掩蔽除了相应于绿色的象素以外的所有部分的掩膜被设定,以及发射绿色的EL层通过使用掩膜被选择地形成。随后,同样地,用于掩蔽除了相应于蓝色的象素以外的所有部分的掩膜被设定,以及发射蓝色的EL层通过使用掩膜被选择地形成。应当指出,在这种情形下,进行说明的是使不同的掩膜被使用于各种情形,然而,同一个掩膜也可被使用于所有的情形。

在这种情形下,采用一个其中形成相应于RGB(红绿蓝)的三种



EL 元件的系统。然而，以下的各种系统可被使用：一个其中发射白色的 EL 元件和滤色镜相组合的系统；一个其中发射蓝色或蓝绿色的 EL 元件与荧光体（荧光彩色变换层：CCM）相组合的系统；以及一个其中使用透明的电极作为阴极（象素电极）以及使相应于 RGB 的 EL 元件与其相重叠的系统。

应当指出，已知的材料可被使用于 EL 层 5066。作为已知的材料，当考虑驱动器电压时，优选地使用有机材料。例如，一个包含正空穴注入层、正的输送层、光发射层、和电子注入层的四层结构可被用作 EL 层。

应当指出，阳极 5067 是通过使用在具有开关 TFT 的象素上的金属掩膜形成的，该开关 TFT 的栅极被连接到同一条栅极信号线（同一条线上的象素）。

应当指出，在实施例 8 中，虽然 ITO 被用作为阳极 5067 以及 MgAg（镁铝）被用作为阴极 5063，但本发明并不限于这样的情形。其它已知的材料也可被使用于阳极 5067 和阴极 5063。

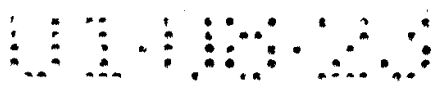
最后，由氮化硅薄膜制成的钝化薄膜 5068 被形成为 300nm 的厚度。通过形成钝化薄膜 5068，EL 层可被保护以免受湿度等的影响，阴极 EL 层的可靠度可以提高。

因此，完成了具有如图所示的结构 EL 显示屏。应当指出，在实施例 8 的 EL 显示屏的制造过程中，源极信号线由作为用于形成栅极的材料 Ta 和 W 制成，以及栅极信号线由作为用于形成引线的材料的 Al（铝）制成，但也可以使用不同的材料。

由上述步骤形成的有源矩阵型 EL 显示装置的 TFT 取顶部栅极结构。然而，实施例 8 也可以应用到底部栅极结构 TFT 和其它结构的 TFT。

而且，虽然在实施例 8 中使用了玻璃基片，但也可以使用除玻璃基片外的其它基片，诸如塑料基片、不生锈的基片、单晶片，而限于玻璃基片。

顺便地，实施例 8 中的 EL 显示器呈现非常高的可靠度，以及通过不单在象素部分也在驱动器电路部分提供最适用的结构而具有改进的工作特性。而且，也有可能是在晶体化过程中添加金属催化剂（例如 Ni），由此增加结晶度。所以，有可能设置源极信号线驱动电路



的驱动频率为 10MHz 或更高。

首先，具有其中减小热载流子而尽可能不降低太多运行速度的结构的 TFT 被用作为形成驱动电路部分的 CMOS 电路的 n 沟道 TFT。应当指出，这里提到的驱动器电路包括诸如移位寄存器、缓存器、电
5 平移位器、按行顺序的锁存驱动器、和按点顺序的传输栅极驱动器。

在实施例 8 中，n 沟道 TFT 的工作层包含源极区、漏极区、在被夹心在其中间的栅极绝缘薄膜上并与栅极重叠的 LDD 区 (L_{ov} 区)、在被夹心在其中间的栅极绝缘薄膜上并与栅极不重叠的 LDD 区 (L_{off} 区)、和沟道形成区。

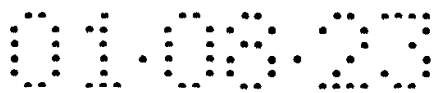
10 而且，不太需要担心由于 CMOS 电路的 p 沟道 TFT 的热载流子注入造成的恶化，所以不一定专门地形成 LDD 区。当然，有可能形成类似于 n 沟道 TFT 中的 LDD 区作为对抗热载流子的措施。

另外，当使用其中电流在沟道形成区中在两个方向上流动的 CMOS 电路(即，一个其中源极区和漏极区所起的作用互相交换的 CMOS
15 电路)时，优选地，LLD 区被形成在构成 CMOS 电路的 n 沟道 TFT 的沟道形成区的两侧，把沟道形成区夹在中间。一个诸如在按点顺序驱动器中使用的传输栅极那样的电路可以被给出作为这样的电路的例子。而且，当使用一个其中必须尽可能压缩截止电流值的 CMOS 电路时，形成 CMOS 电路的 n 沟道 TFT 优选地具有 L_{ov} 区。一个诸如在按
20 点顺序驱动器中使用的传输栅极那样的电路可以被给出作为这样的电路的例子。

应当指出，实际上，优选地在图 12 的状况下完成以后，通过使用具有良好的气密的性质和很少漏气的的保护薄膜(诸如，叠层薄膜或防紫外线树脂薄膜)或透明密封材料来执行包装(封装)，而不使
25 其暴露在大气中。这时，通过把惰性气体注入密封材料里面以及把干燥剂(例如，氧化钡)放置在密封材料里面，从而可提高 EL 元件的可靠性。

而且，在通过包装处理过程增加气密性质以后，安装上连接器(可柔性印刷电路: FPC)，以便把从被形成在基片的元件或电路引
30 出的端子与外部信号端子相连接。然后，完成制成的产品。当该产品处于已准备好供运输的状态时，在本说明中称为 EL 显示装置。

而且，根据实施例 8 中显示的处理过程，在制造 EL 显示装置时



需要的光掩膜的数目可被缩减。结果，处理过程被缩短，以及可以达到降低制造成本和增加产量。

[实施例 9]

在这个实施例中，将参照图 19A 到 19C 描述一个其中制造本发
5 明的便携式信息设备的 EL 显示装置的实例。

图 19A 是 EL 显示装置的顶视图，图 19B 是沿图 19A 的 A-A' 线
取的截面图，以及图 19C 是沿图 19A 的 B-B' 线取的截面图。

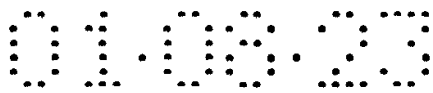
密封部件 4009 被提供来包围象素部分 4002、源极信号线驱动电
路 4003、和第一与第二栅极信号线驱动电路 4004a 和 4004b，它们被
10 放置在基片 4001 上。而且，密封部件 4008 被放置在围象素部分
4002、源极信号线驱动电路 4003、和第一与第二栅极信号线驱动电
路 4004a 和 4004b 的上方。这样，象素部分 4002、源极信号线驱动
电路 4003、和第一与第二栅极信号线驱动电路 4004a 和 4004b 用填
15 充剂 4210 和通过基片 4001、密封部件 4009、和密封部件 4008 进行
密封。

而且，被提供在基片 4001 上的围象素部分 4002、源极信号线驱
动电路 4003、和第一与第二栅极信号线驱动电路 4004a 和 4004b 包
括多个 TFT。图 19B 典型地显示被包括在源极信号线驱动电路 4003
中的驱 TFT（这里，显示了 n 沟道 TFT 和 p 沟道 TNT）4201，以及被
20 包括在象素部分 4002 中的象素 TFT（用于控制流到 EL 元件的电流的
TFT：EL 驱动 TFT）4201，它们被形成在下部的薄膜 4010 上。

在本实施例中，用熟知的方法制造的 p 沟道 TFT 和 n 沟道 TFT
被用作为驱动 TFT 4201，以及用熟知的方法制造的 p 沟道 TFT 被用
作为 EL 驱动 TFT 4202。

层间绝缘薄膜（展平的薄膜）4301 被形成在驱动 TFT 4201 和
25 EL 驱动 TFT 4202 上，以及被电连接到 EL 驱动 TFT 4202 的漏极区的
象素电极（阳极）4203 也被形成在其上。具有高的工作功能的透明
导电薄膜被用作为象素电极 4203。氧化碘和氧化锡的混合物、氧化
碘和氧化锌的混合物、氧化锌、氧化锡和氧化碘可被使用于透明的导
30 电薄膜。而且，可以使用添加有镓的透明导电薄膜。

绝缘薄膜 4302 被形成在象素电极 4203 上，阳极开孔部分被形
成在象素电极 4203 上的绝缘薄膜 4302 上。在这个开孔部分上，EL



(电致发光)层 4204 被形成在象素电极 4203 上。公知的有机 EL 材料或无机 EL 材料可被使用于 EL 层 4204。虽然有机 EL 材料包括低分子系统(单体系统)和高分子系统(聚合物系统),也可以使用其中任何一个系统。

5 作为 EL 层 4204 的形成方法,可以使用公知的蒸发技术或镀膜技术。EL 层的结构可以通过自由地组合空穴注入层、空穴输送层、光发射层、电子输送层、或电子注入层而得出的叠层结构,或单层结构。

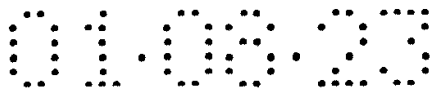
10 由具有光屏蔽性质的导电薄膜(典型地,包含铝、铜或银作为其主要成份的导电薄膜、或它们的和其它的导电薄膜的叠层薄膜)制成的阴极 4205 被形成在 EL 层 4204。希望在阴极 4205 和 EL 层 4204 之间交界面上存在的水汽和氧被去除到最大程度。因此,必须作出这样的设计方案,以使得 EL 层 4204 在氩或稀有气体中被形成,以及在 EL 层不暴露在氧或水汽时形成阴极 4205。在本实施例中,使用多室
15 系统(集束工具系统)薄膜形成设备,以使得能够如上所述地形成薄膜。将预定的电压加到阴极 4205。

以如上所述的方式,形成由象素电极(阳极)4203、EL 层 4204、和阴极 4205 构成的 EL 元件 4303。然后,保护薄膜 4209 被形成在绝缘薄膜 4302 上,以便覆盖 EL 元件 4303。保护薄膜 4209 对于防止氧、
20 水汽等渗透到 EL 元件 4303 是有效的。

参考数字 4005a 表示被连接到电源线的拉制引线,它被电连接到 EL 驱动 TFT 4202 的源极区。拉制引线 4005a 在密封部件 4009 和基片 4001 之间穿过,以及通过各向异性导电薄膜 4300 被电连接到被包括在 FPC 4006 中的 FPC 引线 4333。

25 作为密封部件 4008,可以使用玻璃部件、金属部件(典型地,不锈钢部件)、陶瓷部件、或塑料部件(包括塑料薄膜)。作为塑料部件,可以使用 FRP(玻璃纤维加固塑料)板、PVF(聚四氟乙烯)薄膜、Mylar 薄膜、聚酯薄膜或丙烯酸树脂薄膜。而且,也可以使用具有使得铝箔被介入在 PVF 薄膜或 Mylar 薄膜之间的、这样的结构的
30 薄片。

然而,在其中来自 EL 元件的光的辐射方向指向覆盖部件的侧壁的情况下,覆盖部件必须是透明的。在这种情形下,使用透明的材料,



诸如玻璃板、塑料板、聚酯薄膜或丙烯酸薄膜。

5 作为填充剂 4201, 除了惰性气体, 诸如氮或氩以外, 可以使用防紫外线树脂或热固的树脂, 以及也可以使用 PVC(聚乙烯缩丁醛)、丙烯酸、聚酰亚胺、环氧树脂、或 EVA(乙基-乙烯基-醋酸盐)。在本实施例中, 氮被用作为填充剂。

而且, 为了把填充剂 4210 暴露到吸湿材料(优选地, 氧化钡)或能够吸收氧的材料中, 在基片 4001 的一边的密封部件 4008 的表面上提供一个凹槽部分 4007, 以及部署吸湿材料或能够吸收氧的材料 4207。然后, 为了防止吸湿材料或能够吸收氧的材料 4207 分散, 吸湿材料或能够吸收氧的材料被凹槽覆盖部件 4208 保持在凹槽部分 4007。应当指出, 凹槽覆盖部件 4208 被形成为细的网格, 它具有这样的结构, 以使得空气或水汽可透过, 而吸湿材料或能够吸收氧的材料 4207 不能透过。EL 元件 4303 的恶化可以通过配备有吸湿材料或能够吸收氧的材料而被抑制。

15 如图 19C 所示, 在形成象素电极 4203 的同时, 导电薄膜 4203a 被形成为与拉制的引线 4005a 相接触。

各向异性导电薄膜 4300 包括导电填充剂 4300a。基片 4001 和 FPC 4006 被热压缩, 以使得在基片 4001 上的导电薄膜 4203a 和在 FPC 4006 上的 FPC 引线 4333 通过导电填充剂 4300a 被电连接。

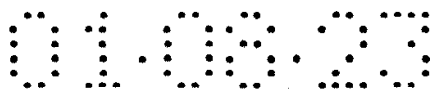
20 [实施例 10]

在这个实施例中, 其中作为本发明的便携式信息设备的 EL 显示装置, 借助于使用从 EL 元件发射的光被辐射到象素基片的侧壁的、具有向下输出的光的 EL 显示装置的情形的实例, 来进行说明。

25 当设计规则确定为 1 微米规则和象素间距被设置为约 100ppi 时, 在象素里面的存储器电路、D/A 变换器等等可被安排在源极信号线的下面, 以及开孔率降低的问题可以得到解决。通过这个结构, 本发明不单可以被应用到从 EL 元件发射的光以与象素基片的侧壁相反方向被辐射的、具有向上输出的光的 EL 显示装置, 而且也可以应用到具有向下输出的光的 EL 显示装置。

30 图 30 是示意地显示具有向下输出的光和具有以上的结构的 EL 显示装置的象素的顶视图。

参考数字 3301 表示象素; 3302 到 3304 表示存储器电路; 3305



表示 D/A 变换器（在图上表示为 D/A）；3306 表示象素电极；以及 3307 表示源极信号线。透明电极被用作为象素电极 3306。应当指出，电源线、计数器电极、滤色片、贮存电容等没有显示出。这里，存储器电路 3302 到 3304 和 D/A 变换器 3305 被形成在源极信号线 3307 的下面。

应当指出，虽然未示出，存储器电路 3302 到 3304、D/A 变换器 3305 等也被部署在栅极信号线的下面，而不是在源极信号线 3307 的下面。

[实施例 11]

在本发明的信息终端设备的 EL 显示装置的象素中，虽然静态存储器（静态 RAM: SRAM）被用作为存储器电路，但存储器电路不只限于 SRAM。作为对于本发明的信息终端设备的 EL 显示装置的象素部分可应用的存储器电路，也可以是动态存储器（动态 RAM: DRAM）等。

而且，虽然未具体地显示出，但是作为另一种类型的存储器电路，本发明的信息终端设备的 EL 显示装置的象素可以通过使用铁电存储器（铁电 RAM: FRAM）而被构建。FRAM 是具有等效于 SRAM 或 DRAM 的写速度的非易失性存储器，以及通过使用它的低的写电压等特性，本发明的信息终端设备的 EL 显示装置的消耗的电功率可被进一步减小。另外，也可以通过使用快闪存储器等进行构建。

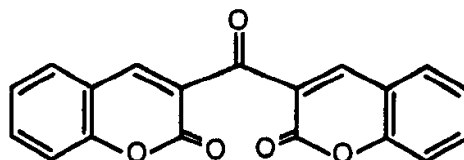
[实施例 12]

在本发明的便携式信息设备中所包括的 EL 显示装置中，通过使用一种其中将来自三重态激励的磷光用于光发射的 EL 材料，外部发射量子效率可被显著地改进。由此，EL 元件的消耗的电功率可被减小，它的寿命可被延长，以及它的重量可被减小。

这里，具有这样的报导：其中使用三重态激励，从而使外部发射量子效率被改进。（T. Tsutsui, CIRCUIT Adachi, S. Saito, Photochemical Processes in Organized Molecular Systems (在有机分子系统中的光化学处理过程), ed. K. Honda, (Elsevier Sci. Pub., Tokyo, 1991) p. 437)。

在以上的论文中报导的 EL 材料（香豆素色素）的分子式为如下：

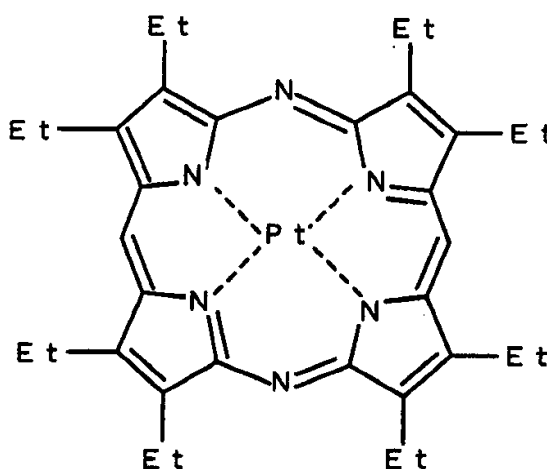
化学分子式1



(M. A. Baldo, D. F. O'Brien, Y. You, A. Shoustikov, S. Sibley, M. E. Thompson, S. R. Forrest, Nature 395(1988) p. 151.)

在以上的论文中报告的 EL 材料 (Pt(铂)复合物) 的分子式为如下:

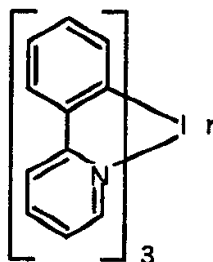
化学分子式2



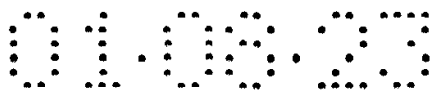
- 5 (M. A. Baldo, S. Lamansky P. E. Burrows, M. E. Thompson, S. R. Forrest, Appl. Phys. Lett., 75(1999) p. 4) (T. Tsutsui, M. J. Yang, M. Yahiro, K. Nakamura, T. Watanabe, T. Tsuji, Y. Fukuda, T. Wakimoto, S. Mayaguchi, Jpn. Appl. Phys., 38(12B) (1999)L1502.)

- 10 在以上的论文中报告的 EL 材料 (Ir()复合物) 的分子式为如下:

化学分子式3



接着, 将说明使用来自三重态激励的磷光作为光发射的 EL 材料的特性。



在本发明的便携式信息设备中所包括的 EL 显示装置中, DC 电压由任意波形发生器被加到电源线上, 进行开关的接通-关断 (ON-OFF), 以及测量响应时间。ON 周期 (选择周期) 和 OFF 周期 (非选择周期, 电压 0 伏) 分别被设置成 250 微秒。

5 作为用于测量 EL 元件的发光亮度的光学系统, 将光电倍增器设置在显微镜的镜筒中, 以及光电倍增器的输出由示波器来测量。应当指出, 在本说明中, 响应时间被规定为从非选择状态上升到选择状态, 或从选择状态下降到非选择状态。具体地, 响应时间是从驱动波形的切换时刻到当光响应按照该时间被改变到全部响应的 90% 时的时间点的时
10 间点的时间。

图 34 显示输入到电源线上的信号的驱动波形和表示 EL 元件的发光亮度的光响应波形。上面的部分表示驱动波形, 下面的部分表示光响应波形。使用负输出类型的光电倍增器, 以及被加上 0 伏到 6 伏的电压。这时, 响应时间是 33 微秒。

15 如上所述, 如果可以使用来自三重态激励的磷光, 原则上, 可以实现比起使用来自单态激励的荧光的情形高 3 到 4 倍的外部量子效率。

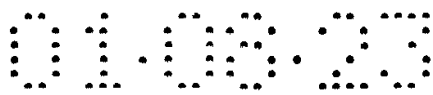
[实施例 13]

在这个实施例中, 将描述本发明的便携式信息终端的外貌。图
20 31 显示具有本发明的结构的便携式信息终端, 其中参考数字 2701 表示显示屏; 以及 2702 表示操纵板。显示屏 2701 和操纵板 2702 在连接部分 2703 处互相连接在一起。在连接部分 2702 处, 在其上提供显示部分 2704 的显示屏 2701 的平面与在其上提供操作按键 2706 的操纵板 2702 的平面之间的角度 θ 可被任意改变。

25 显示屏 2701 包括显示部分 2704。图 31 所示的便携式信息终端具有作为电话的功能, 显示屏 2701 包括话音输出部分 2705, 话音从话音输出部分 2705 输出。EL 显示装置被使用于显示部分 2704。

显示部分 2704 的宽高比被选择为任意数值, 诸如 16:9 或 4:3。希望象素部分 2704 的尺寸对角线长度约 1 英寸到 4.5 英寸。

30 操纵板 2702 包括操作按键 2706、电源开关 2707、和话音输入部分。应当指出, 在图 31 上, 虽然操作按键 2706 与电源开关被分开地提供, 但可以采用这样的结构, 其中电源开关 2707 被包括在操作



按键 2706 中。在话音输入部分 2708 中，话音被输入。

应当指出，在图 31 上，虽然显示屏 2701 包括话音输出部分 2705，以及操纵板 2702 包括话音输入部分 2708，但本实施例并不限于这种结构。显示屏 2701 可以包括话音输入部分 2708，以及操纵板
5 2702 包括话音输出部分 2705。而且，话音输出部分 2705 与话音输入部分 2708 可以都被提供在显示屏 2701 上，或话音输出部分 2705 与话音输入部分 2708 可以都被提供在操纵板 2702 上。

应当指出，图 32 显示其中图 31 所示的便携式信息终端的操作
10 按键 2706 是用食指操作的例子。图 33 显示其中图 31 所示的便携式信息终端的操作按键 2706 是用拇指操作的例子。应当指出，操作按键 2706 可以被提供在操纵板 2702 的两侧。操作可以只用一个手（起主要作用的手）的食指或只用拇指来进行。

[实施例 14]

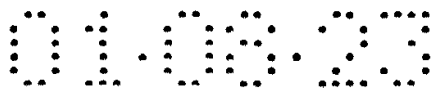
在这个实施例中，将参照图 28A 到 28C 和图 27A 与 27B 描述使
15 用本发明的便携式信息设备的电子设备。

作为本发明的便携式信息设备，有个人计算机。图 28A 显示个人计算机，包括主体 2801、图象输入部分 2802、显示部分 2803、键盘 2804 等等。个人计算机的消耗的电功率的减小可以通过使用包括对于每个象素的存储器电路的 EL 显示装置作为显示部分 2803 而实现。
20 现。

作为本发明的便携式信息设备，有导航设备。图 28B 显示导航设备，包括主体 2811、显示部分 2812、扬声器部分 2813、存储器媒体 2814、操作开关 2815 等等。导航设备消耗的电功率的减小可以通过使用包括对于每个象素的存储器电路的 EL 显示装置作为显示部分
25 2812 而实现。

作为本发明的便携式信息设备，有电子书。图 28C 显示电子书包括主体 2851、显示部分 2852、存储器媒体 2853、操作开关 2854、天线 2855 等等，以及它可以显示被存储在小型盘（MD）或 DVD（通用数字光盘）中的数据，或显示由天线接收的数据。电子书消耗的电
30 功率的减小可以通过使用包括对于每个象素的存储器电路的 EL 显示装置作为显示部分 2852 而实现。

作为本发明的便携式信息设备，有便携式电话机。图 27A 显示



便携式电话机包括显示屏 2901、操纵板 2902、连接部分 2903、显示部分 2904、话音输出部分 2905、操作按键 2906、电源开关 2907、话音输入部分 2908、天线 2909、CCD 光接收部分 2910、外部输入部分 2911 等等。便携式电话机的消耗的电功率的减小可以通过使用包括对于每个象素的存储器电路的 EL 显示装置作为显示部分 2904 而实现。

作为本发明的便携式信息设备，有 PDA。图 27B 显示 PDA 包括显示部分与笔输入板 3004、操作按键 3006、电源开关 3007、外部输入部分 3011、输入笔 3012 等等。PDA 消耗的电功率的减小可以通过使用包括对于每个象素的存储器电路的 EL 显示装置作为显示部分 3004 而实现。

[实施例 15]

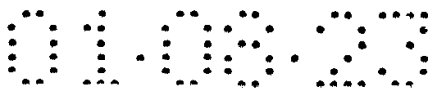
在这个实施例中，将参照图 36 描述：在包括具有类似于图 20 所示的结构的象素的 EL 显示装置中，通过使用 DAC 控制器来控制用于把被保存在被包括在每个象素中的存储器电路中、和被输入到 D/A 变换器的信号变换成相应的模拟信号的运行的情形。

应当指出，在本实施例中，用于把保存在被包括在每个象素中的存储器电路中、和被输入到 D/A 变换器的信号变换成相应的模拟信号以及用于从 D/A 变换器输出该信号的操作，被称为存储器电路的读出操作。

作为 DAC 控制器的结构，可以自由地使用公知结构的电路。

在图 36 上，象素包括写 TFT 108 到 110、存储器电路 105 到 107、源极信号线 101、电源线 112、写栅极信号线 102 到 104、D/A 变换器 400、EL 驱动 TFT 115、EL 元件 114、和贮存电容 Cs。

每个写 TFT 108 到 110 的源极区和漏极区中的一个被连接到源极信号线 101，以及另一个被连接到每个存储器电路 105 到 107 的输入端。每个写 TFT 108 到 110 的栅极被连接到每条栅极信号线 102 到 104。每个存储器电路 105 到 107 的输出被连接到 D/A 变换器 400 的每个输入端 in1 到 in3。D/A 变换器 400 的输出端“out（输出）”被连接到 EL 驱动 TFT 115 的栅极和贮存电容 Cs 的一个电极。EL 驱动 TFT 115 的源极区和漏极区中的一个被连接到电源线 112，以及另一个被连接到 EL 元件 114 的一个电极。其中贮存电容 Cs 没有被连接



EL 驱动 TFT 115 的栅极的那一端被连接到电源线 112。

D/A 变换器 400 由以下部件构成：NAND（与非门）电路 441 到 443，倒相器 444 到 446 和 461、开关 447a 到 449a、开关 447b 到 449b、开关 460、电容 C1 到 C3、复位信号线 452、低压端分级电源线 453、
5 高压端分级电源线 454、和中间电压端分级电源线 455。

由于一直到把数字信号存储到存储器电路 105 到 107 的运行都是与在本实施例模式或实施例 1 中说明的运行相同的，所以其说明被省略。

以下，将描述 D/A 变换器 400 的运行。

10 开关 460 由被输入到复位信号线 452 的信号 res 进行接通，电容 C1 到 C3 在被连接到 out 端子的一端处的电位被固定为中间低压端分级电源线 455 的电位 V_M 。而且，高压端分级电源线 454 的电位被设置为等于低压端分级电源线 453 的电位 V_L 。这时，即使数字信号被输入到输入端 in1 和 in3，信号也不被写入到电容 C1 到 C3。

15 此后，复位信号线 452 的信号 res 被改变，开关 460 被断开，以及电容 C1 到 C3 在输出端处的电位的固定被释放。接着，高压端分级电源线 454 的电位 V_H 被改变为不同于低压端分级电源线 453 的电位 V_L 。这时，NAND 电路 441 到 443 的输出按照被输入到端子 in1 和 in3 的信号被改变，以及在每个开关 447 到 440 中，两个开关中的一个被接通，以及高压端分级电源线 454 的电位 V_H 或低压端分级电源线 453 的电位 V_L 被加到电容 C1 到 C3 的电极。
20

这里，电容 C1 到 C3 的数值被设置为对应于各个比特。例如，这些数值被设置以使得 C1:C2:C3 成为 1:2:4。

25 电容 C1 到 C3 在输出端处的电位由被加到电容 C1 到 C3 的电压进行改变，以及输出电位被改变。也就是，相应于端子 in1 到 in3 的输入数字信号的模拟信号从输出端子被输出。

相对于输入的数字信号的、来自 D/A 变换器 400 的模拟信号的输出可以借助于通过 DAC 控制器控制被输入到复位信号线 452 的信号 res 和高压端分级电源线 454 的电位而被控制。

30 在数字信号被写入一次到被包括在象素中的存储器电路后，以上的运行通过使用 DAC 控制器被重复进行，以及被保存在存储器电路中的数字信号的读出运行被重复进行，这样，静止图象可被显示。

这时，源极信号线驱动电路和栅极信号线驱动电路的运行可被中断。

应当指出，在图 36 上，虽然说明是借助于安排三个存储器电路的例子被给出的，但本发明并不限于此。一般地，本发明可被应用于包括具有这样的结构的象素的 EL 显示装置，其中在每个象素中安排 n 个存储器电路（n 是不小于 2 的自然数）。

作为 DAC 控制器的结构，可以自由地使用公知的结构的电路。

[实施例 16]

在这个实施例中，将参照图 35 描述本发明的象素的结构例子。

在图 35 中，与图 24 相同的部分用相同的字符表示，以及其说明被省略。

在图 35 中，存储器电路 105 到 107 的输出分别通过读 TFT 121 到 123 被输入到 D/A 111。这里，读 TFT 121 到 123 的栅极被连接到读栅极信号线 124。

在图 35 的结构的象素中，因为把信号写入到各个存储器电路 105 到 107 的运行是与本实施例模式或本实施例的运行相同的，所以其说明被省略。

当静止图象被显示时，在数字信号被存储到存储器电路 105 到 107 一次后，信号被输入到都栅极信号线 124，以使得读 TFT 121 到 123 被接通，以及被保存在存储器电路 105 到 107 的数字信号被输入到 D/A 111。这里，正如在本实施例中其中每个象素包括读 TFT 的情形下，把被保存在存储器电路 105 到 107 中的数字信号输入到 D/A 111 称为存储器电路的信号读出运行。

读 TFT 121 到 123 的接通和关断状态被改变，以及读出运行被重复进行，以使得可以显示静止图象。

这里，虽然在读栅极信号线被选择的同时，实行读出运行，但读栅极信号线 124 可以通过使用读栅极信号线驱动电路被驱动。

作为读栅极信号线驱动电路的结构，可以自由地使用熟知的栅极信号线驱动电路等等。

应当指出，在图 35 上，虽然说明是借助于安排三个存储器电路的例子被给出的，但本发明并不限于此。一般地，本发明可被应用于

包括具有这样的结构的象素的 EL 显示装置, 其中在每个象素中安排 n 个存储器电路 (n 是不小于 2 的自然数)。

[实施例 17]

5 在这个实施例中, 将参照图 37 描述本发明的 EL 显示装置的象素的结构。

在图 37 中, 与图 24 相同的部分用相同的字符表示, 以及其说明被省略。

存储器电路 141a 到 143a 和存储器电路 141b 到 143b 被安排在每个象素中。

10 选择开关 151 选择在写 TFT 108 与存储器电路 141a 或存储器电路 141b 之间的连接。选择开关 152 选择在写 TFT 109 与存储器电路 142a 或存储器电路 142b 之间的连接。选择开关 153 选择在写 TFT 110 与存储器电路 143a 或存储器电路 143b 之间的连接。

15 选择开关 154 选择在 D/A 111 与存储器电路 141a 或存储器电路 141b 之间的连接。选择开关 155 选择在 D/A 111 与存储器电路 142a 或存储器电路 142b 之间的连接。选择开关 156 选择在 D/A 111 与存储器电路 143a 或存储器电路 143b 之间的连接。

20 通过选择开关 151 到 153 和选择开关 154 到 156, 有可能选择其中数字信号被存储在存储器电路 141a 到 143a 的情形或其中数字信号被存储在存储器电路 141b 到 143b 的情形。而且, 有可能选择其中数字信号从存储器电路 141a 到 143a 被输入到 D/A 111 的情形或其中数字信号从存储器电路 141b 到 143b 被输入到 D/A 111 的情形。

25 在每个象素中, 因为把数字信号输入到各个选择的存储器电路的运行和读出被保存在各个选择的存储器电路中的数字信号的运行是与本实施例模式或实施例 1 的运行相同的, 所以其说明被省略。

象素可以通过使用存储器电路 141a 到 143a 来存储在一个帧周期内的 3 比特数字信号, 以及可以通过使用存储器电路 141b 到 143b 来存储在与以上的帧周期不同的另一个帧周期内的 3 比特数字信号。

30 在图 37 上, 虽然显示了其中存储在 2 个帧内的 3 比特数字信号的电路, 但本发明并不限于此。一般地, 本实施例可被应用于包括可以存储在 m (m 是不小于 2 的自然数) 个帧内的 n (n 是不小于 2 的自



然数) 比特数字信号的象素的 EL 显示装置。

按照本发明, 在包含 EL 显示装置的便携式信息设备中, 数字信号是通过使用被部署在每个象素里面的多个存储器电路被存储的。当显示静止图象时, 被存储在存储器电路中的数字信号在各个帧周期内被重复地使用。这样, 当连续地显示静止图象时, 源极信号线驱动电路等可被中断。而且, 因为诸如用于处理被输入到 EL 显示装置的信号的图象信号处理电路在静止图象被连续地显示时也可被中断, 本发明在减小便携式信息设备的消耗的电功率的方面作出很大的贡献。

说明书附图

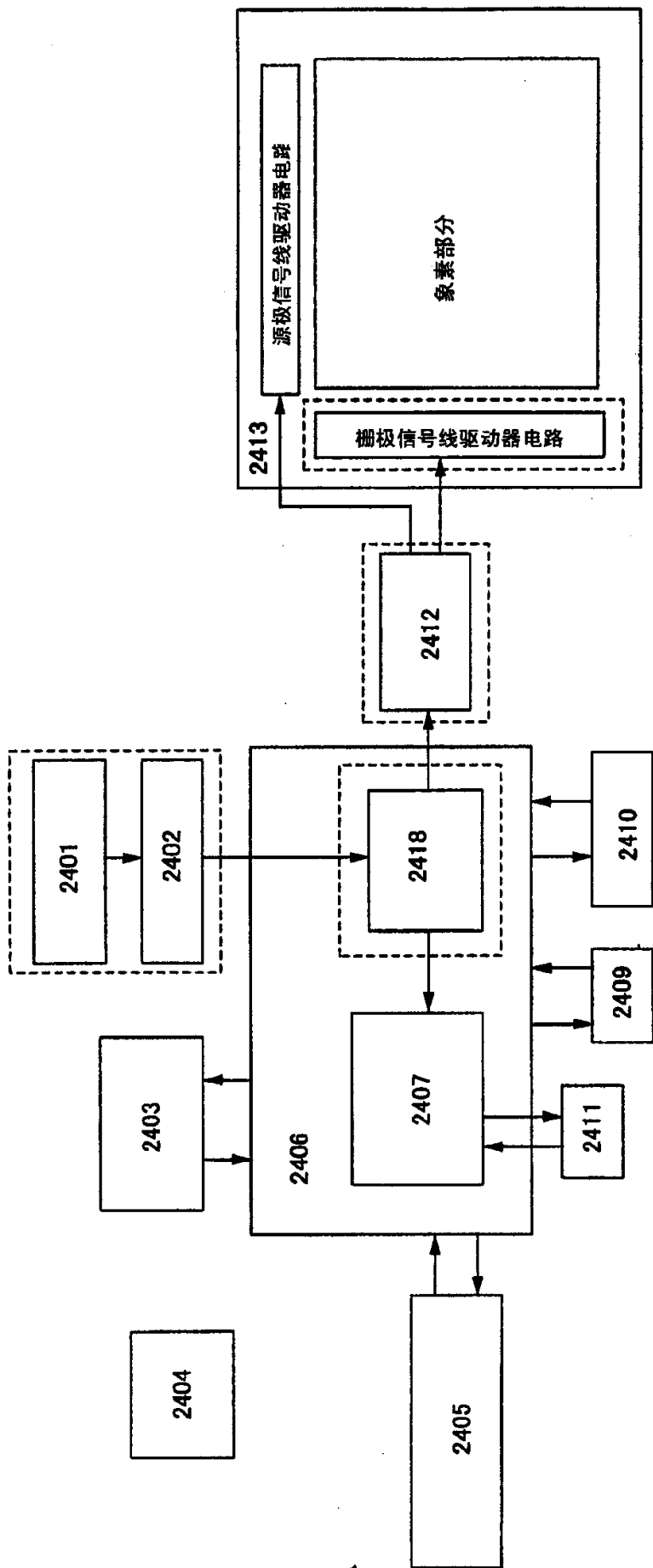


图 1

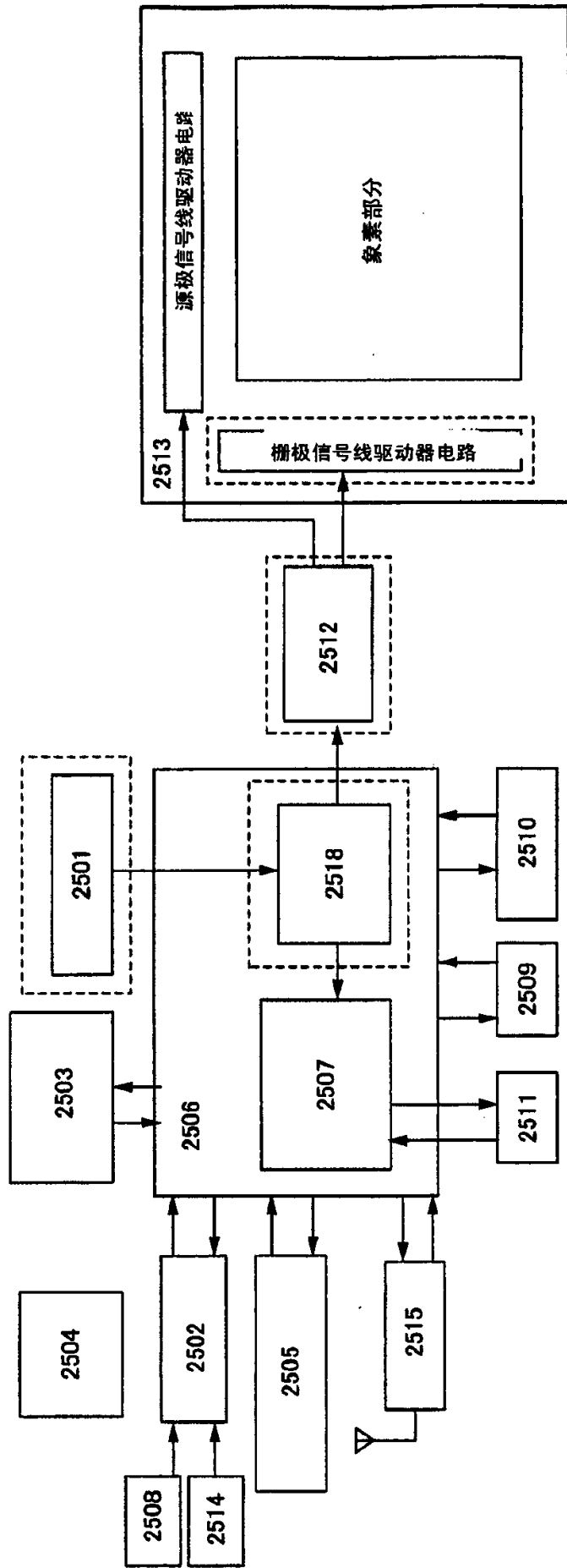


图 2

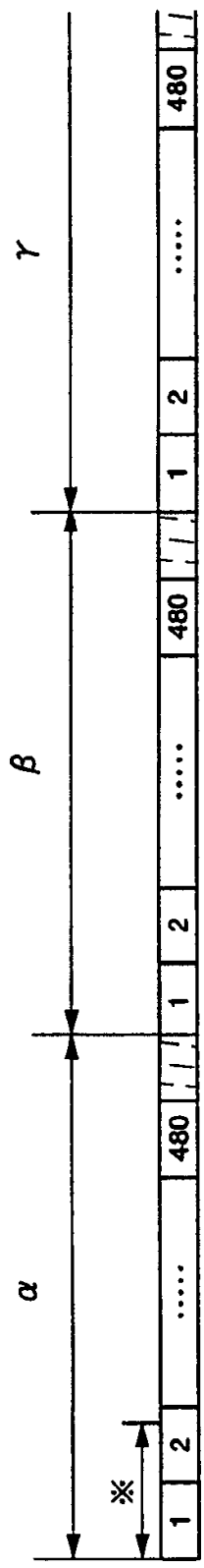


图 3A

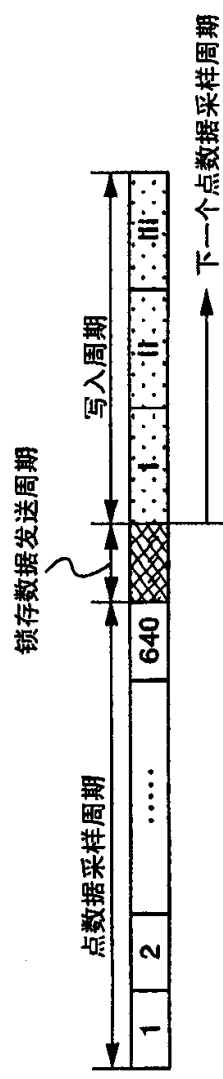


图 3B

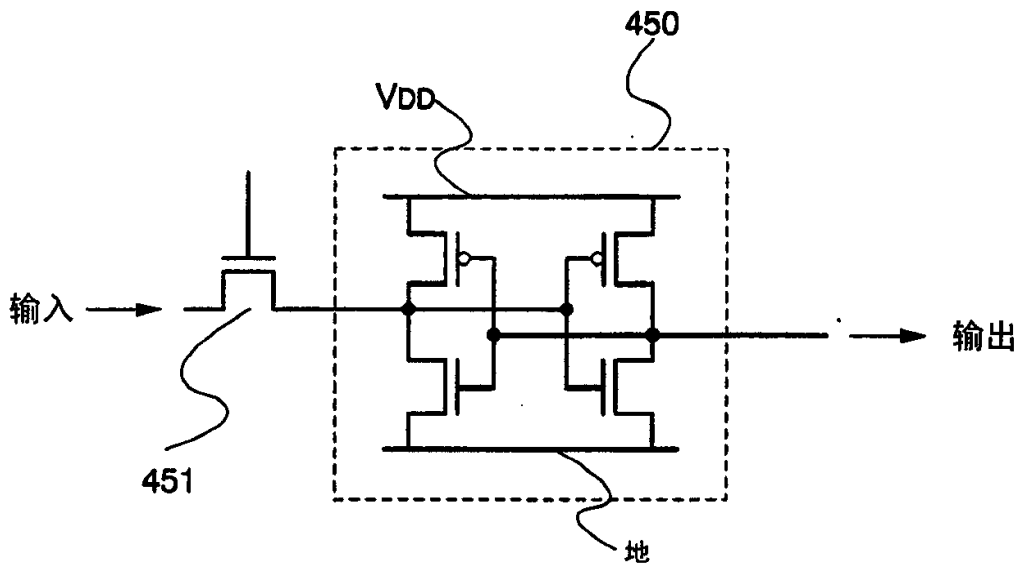


图 4

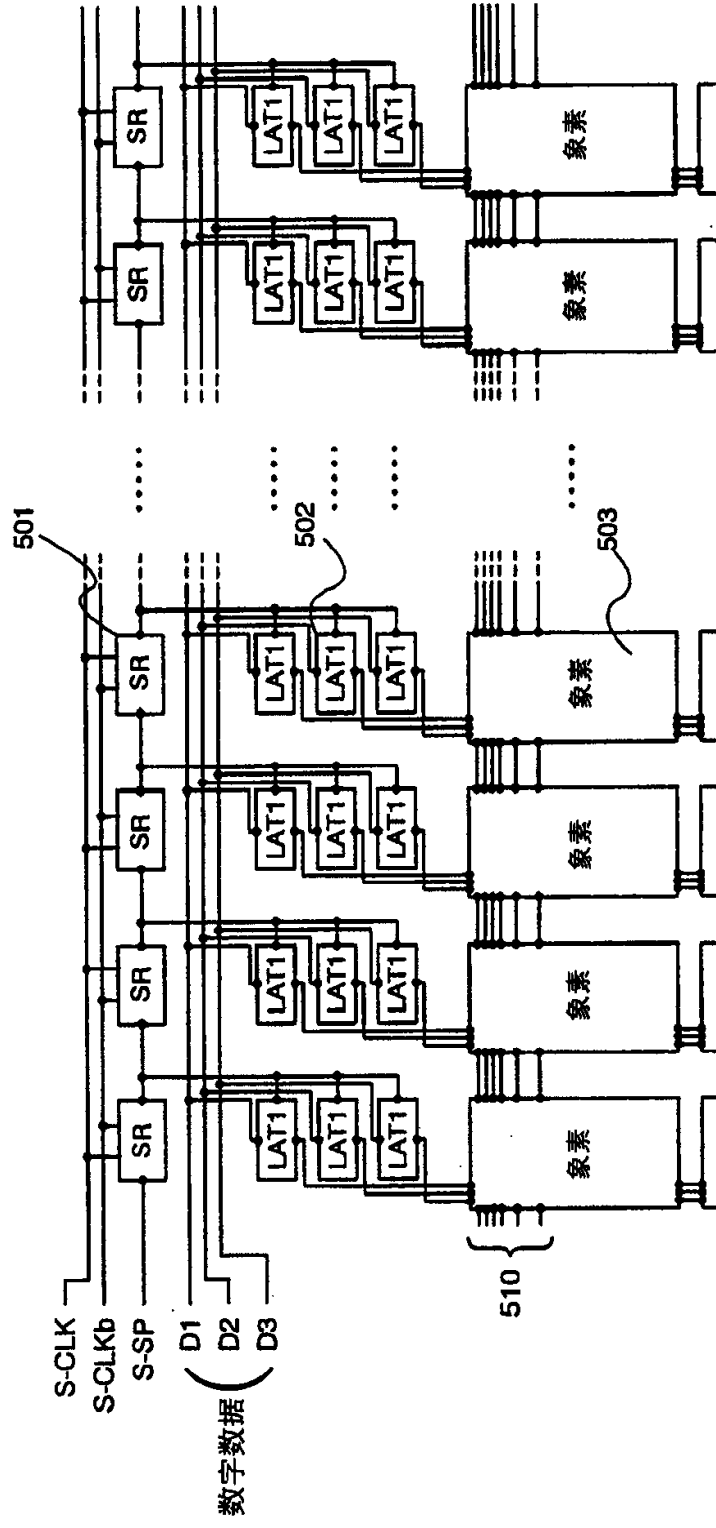


图 5

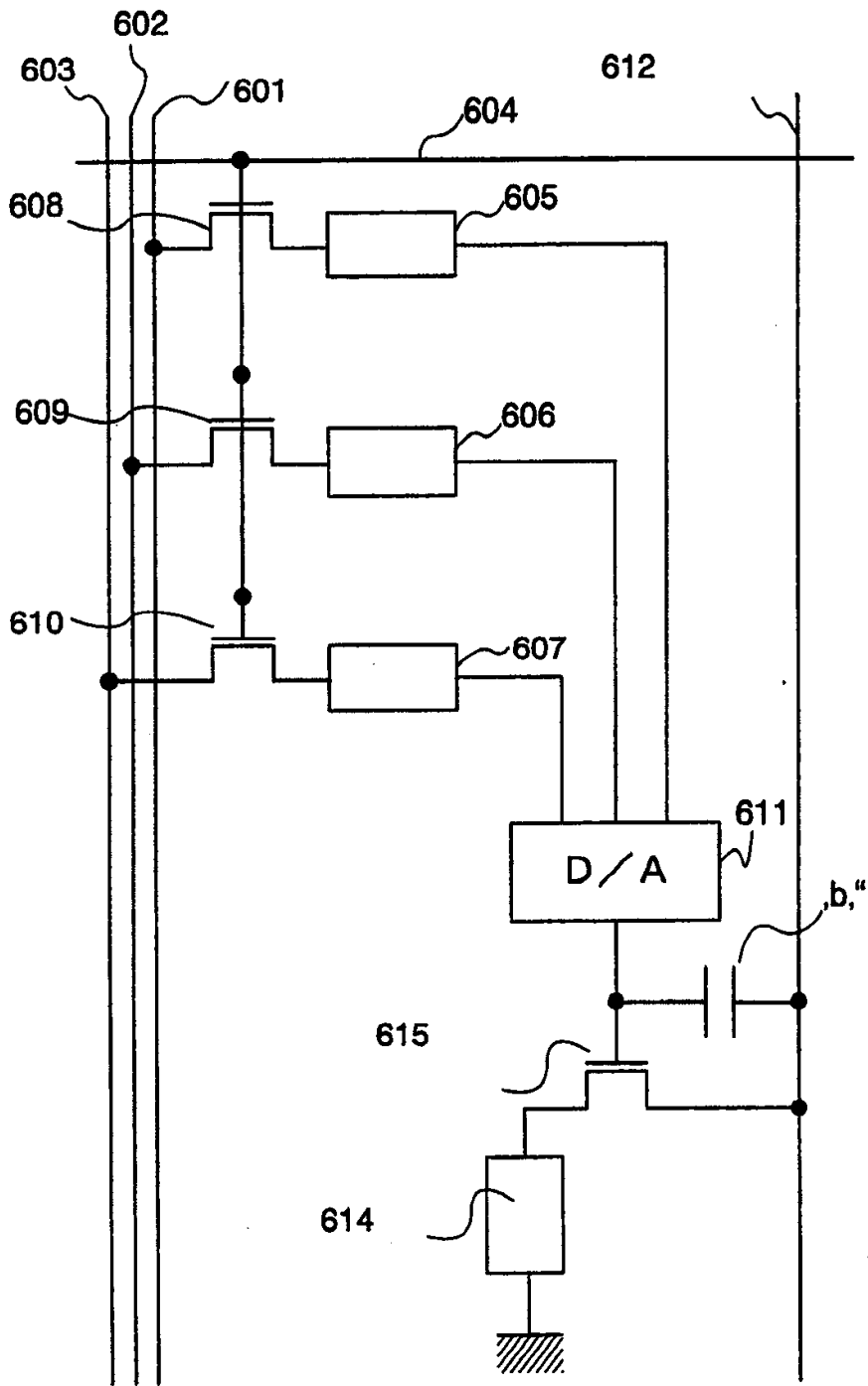


图 6

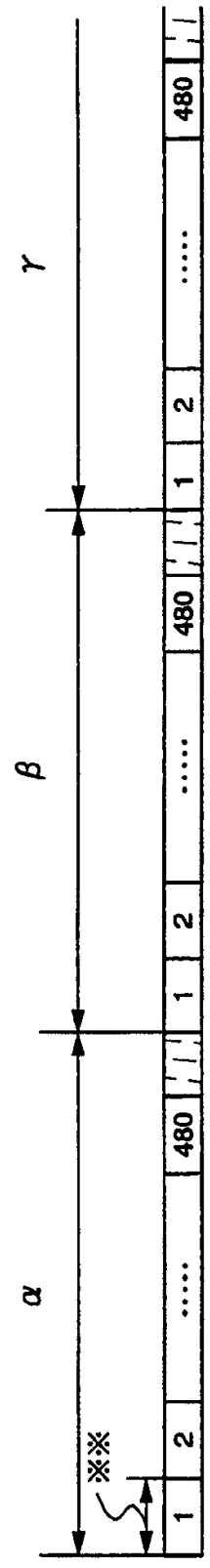


图 7A

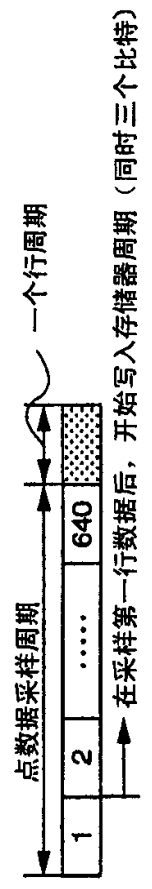


图 7B

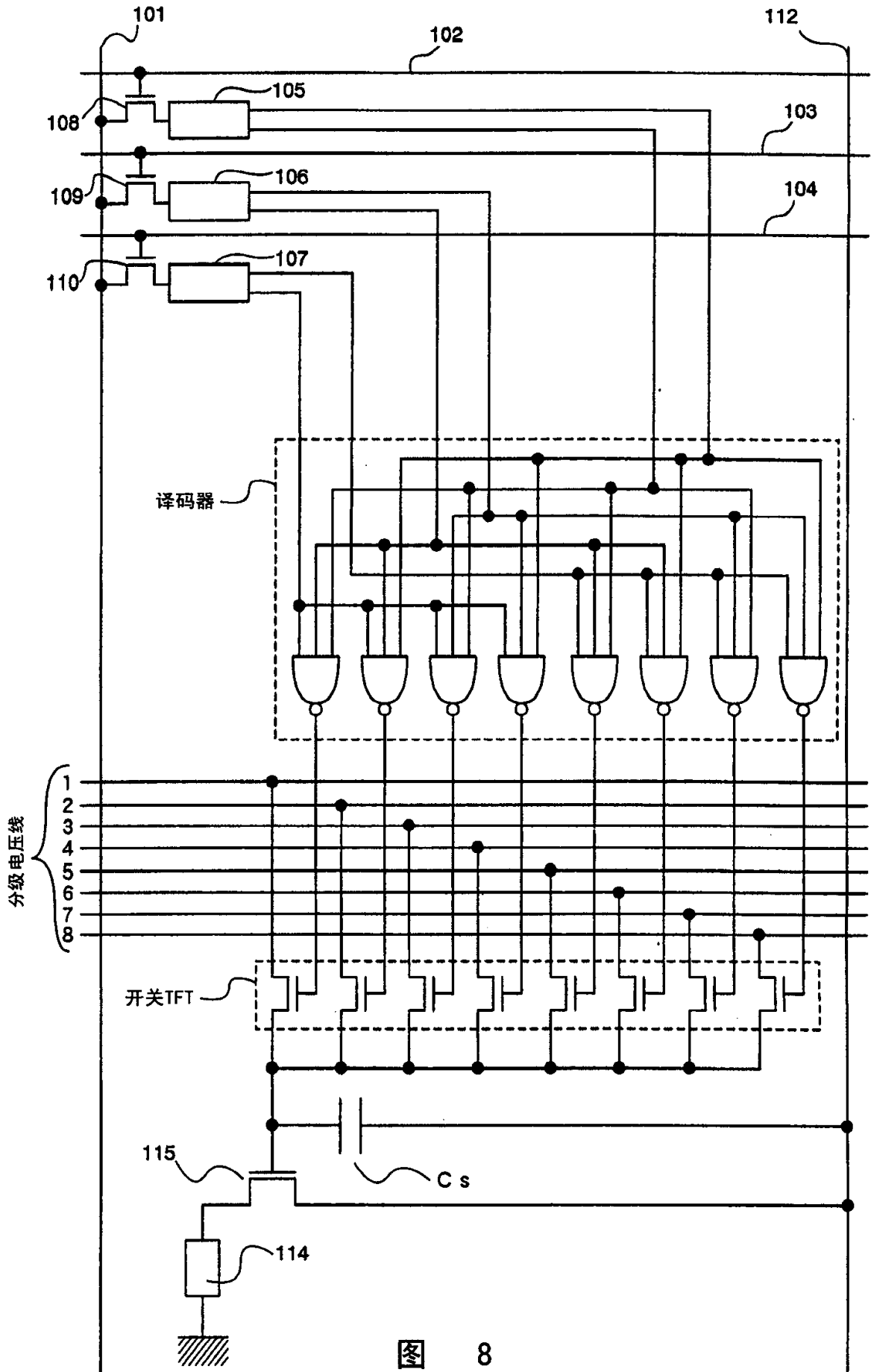


图 8

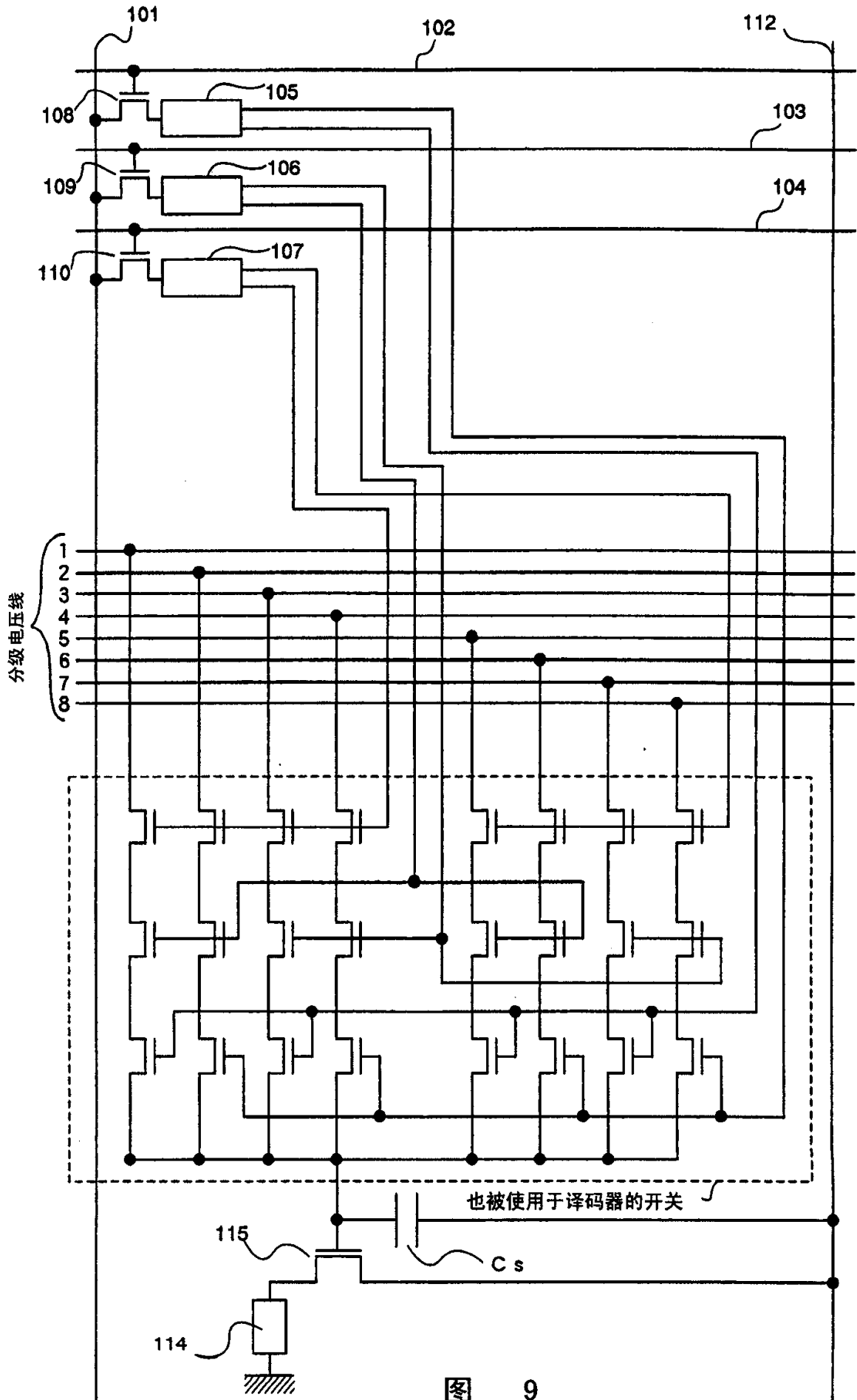


图 9

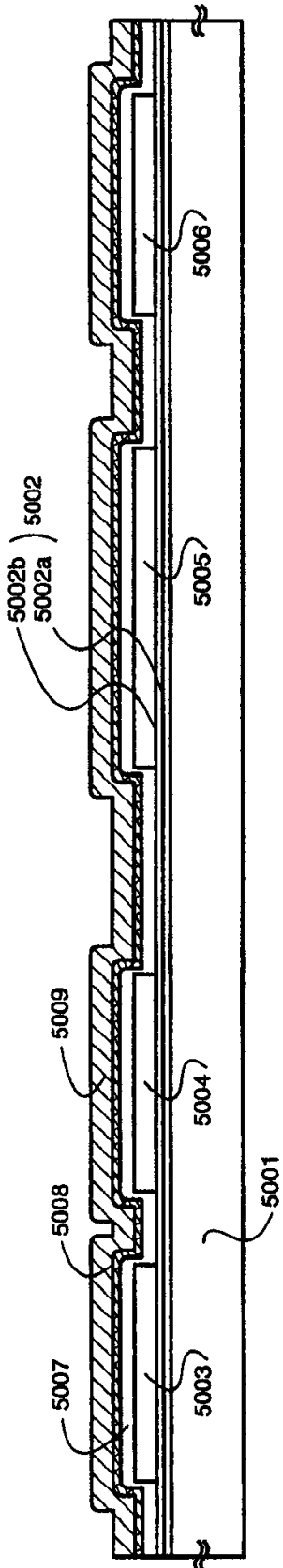


图 10A

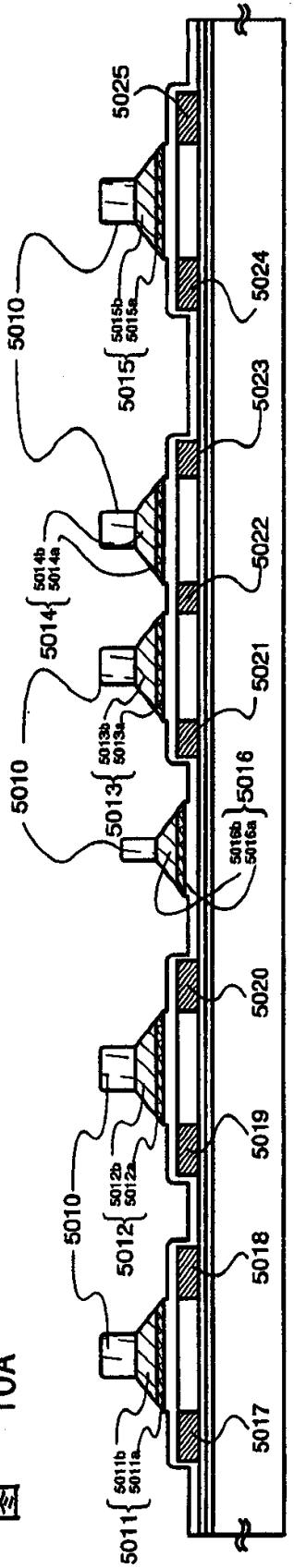


图 10B

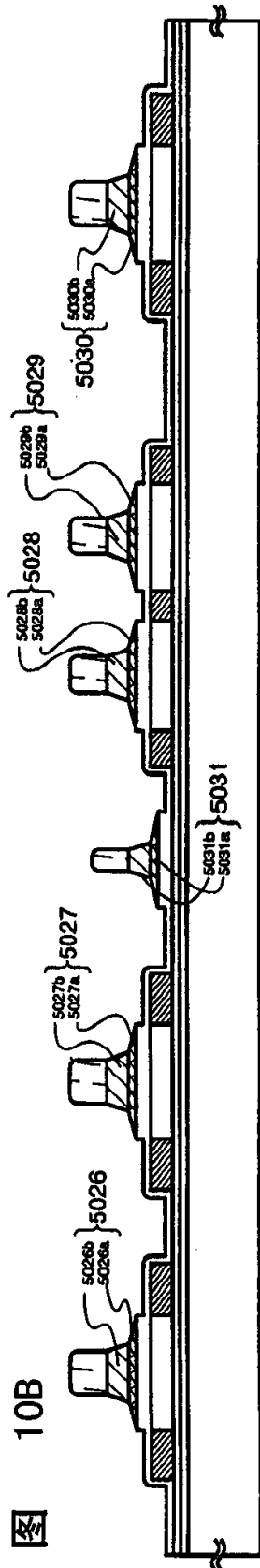


图 10C

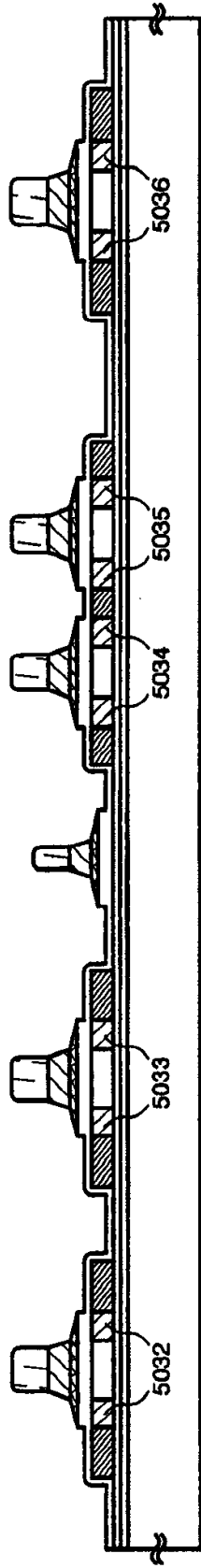


图 11A

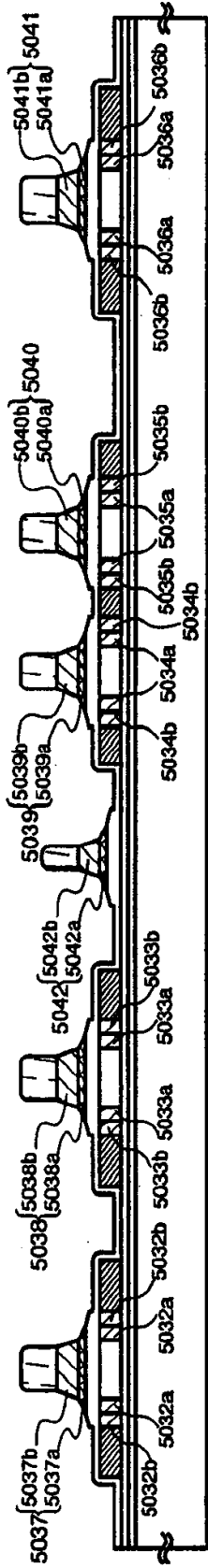


图 11B

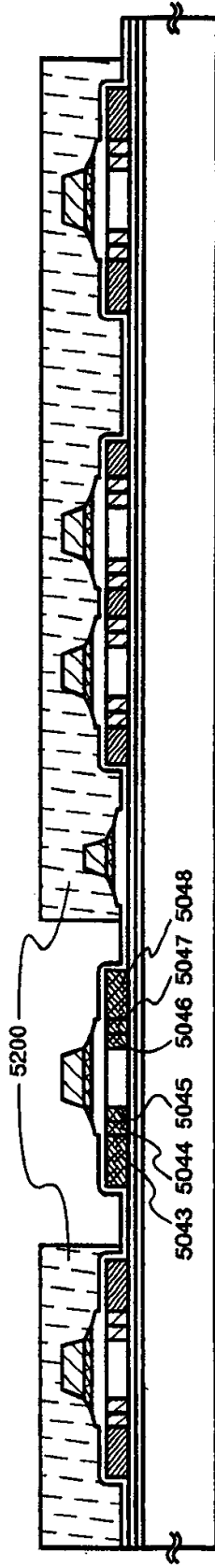


图 11C

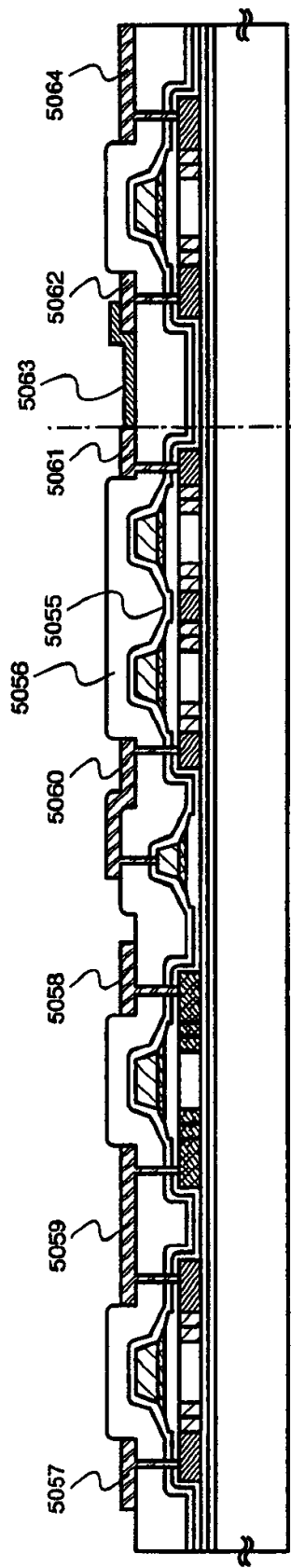


图 12A

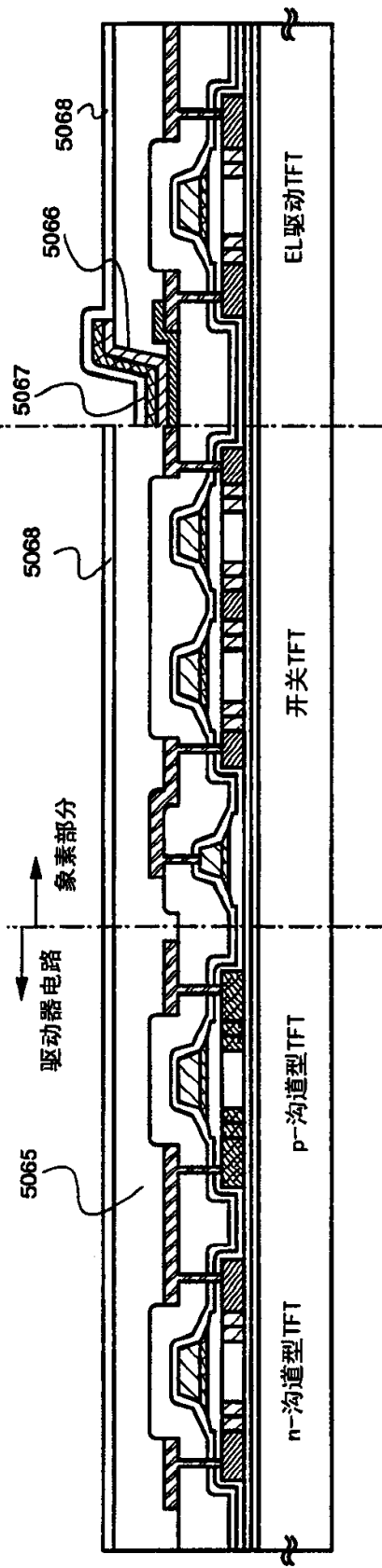


图 12B

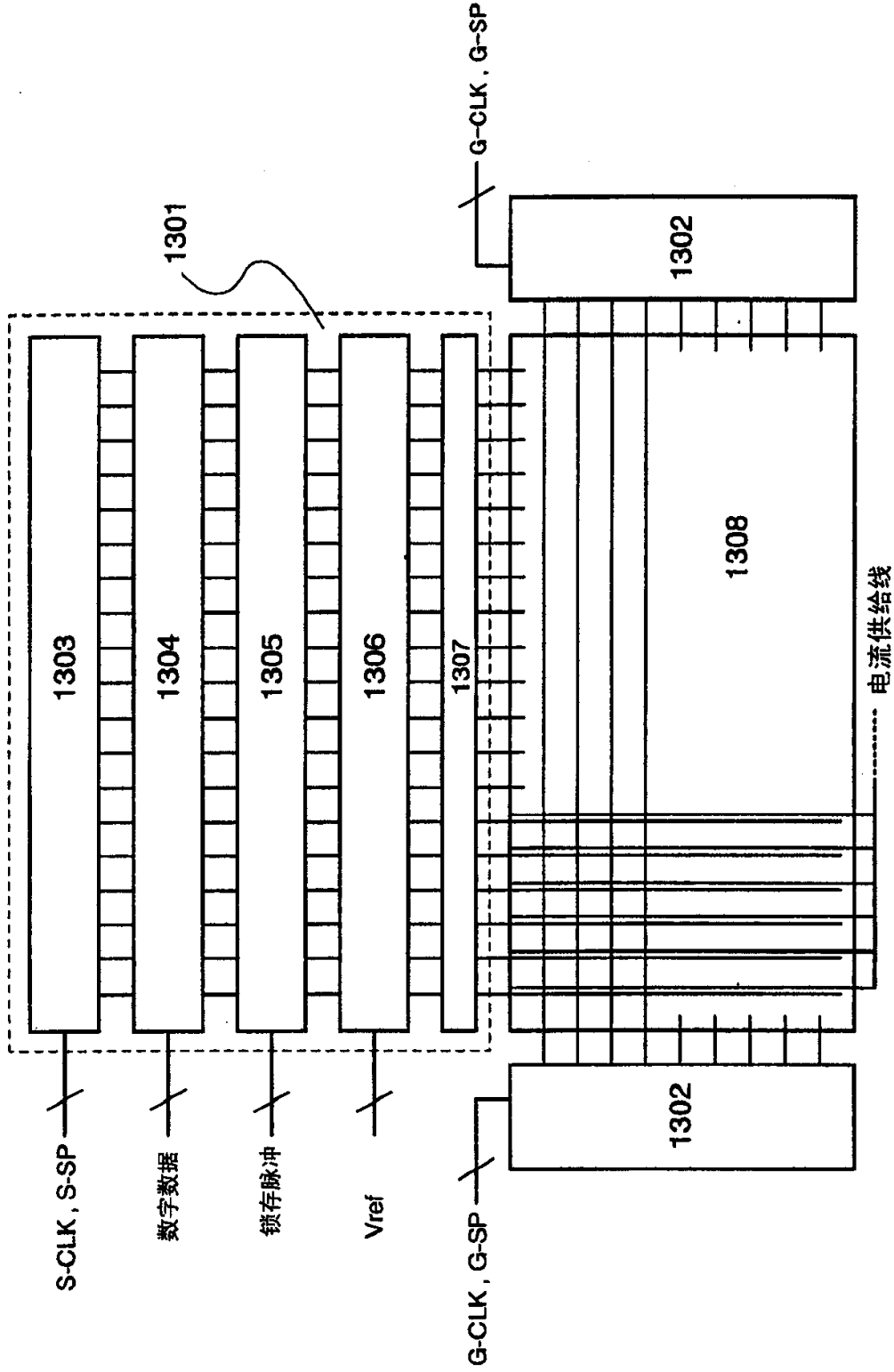


图 13

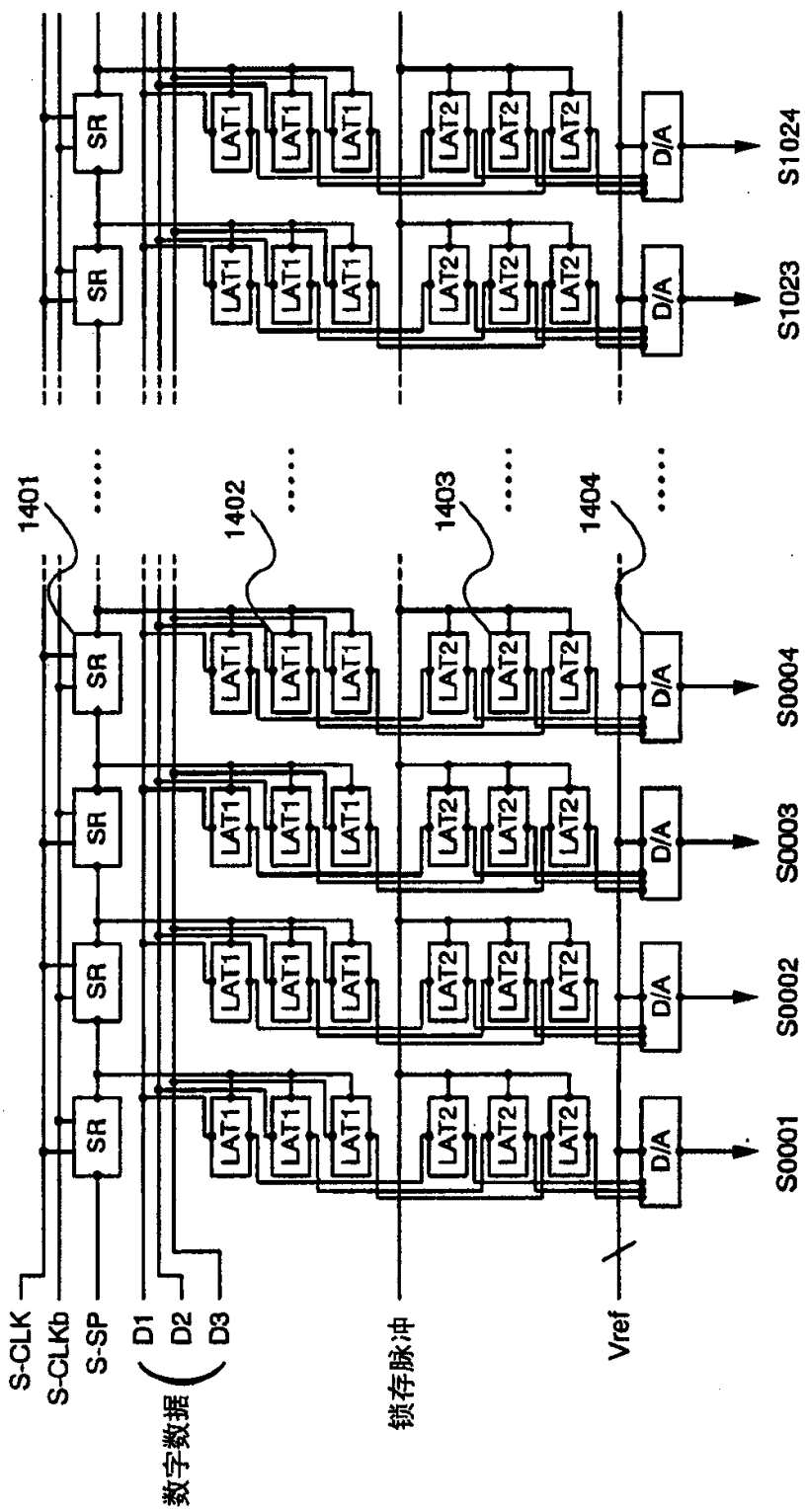


图 14

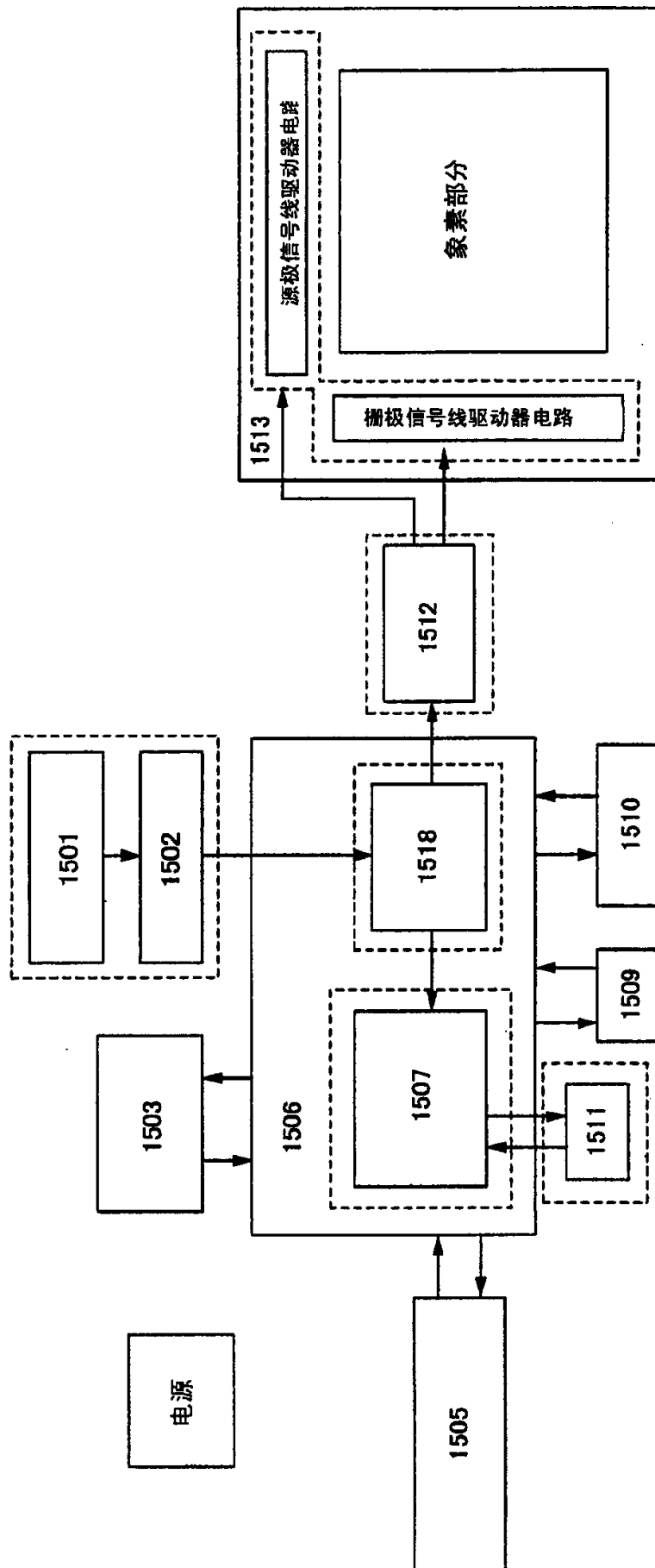


图 15

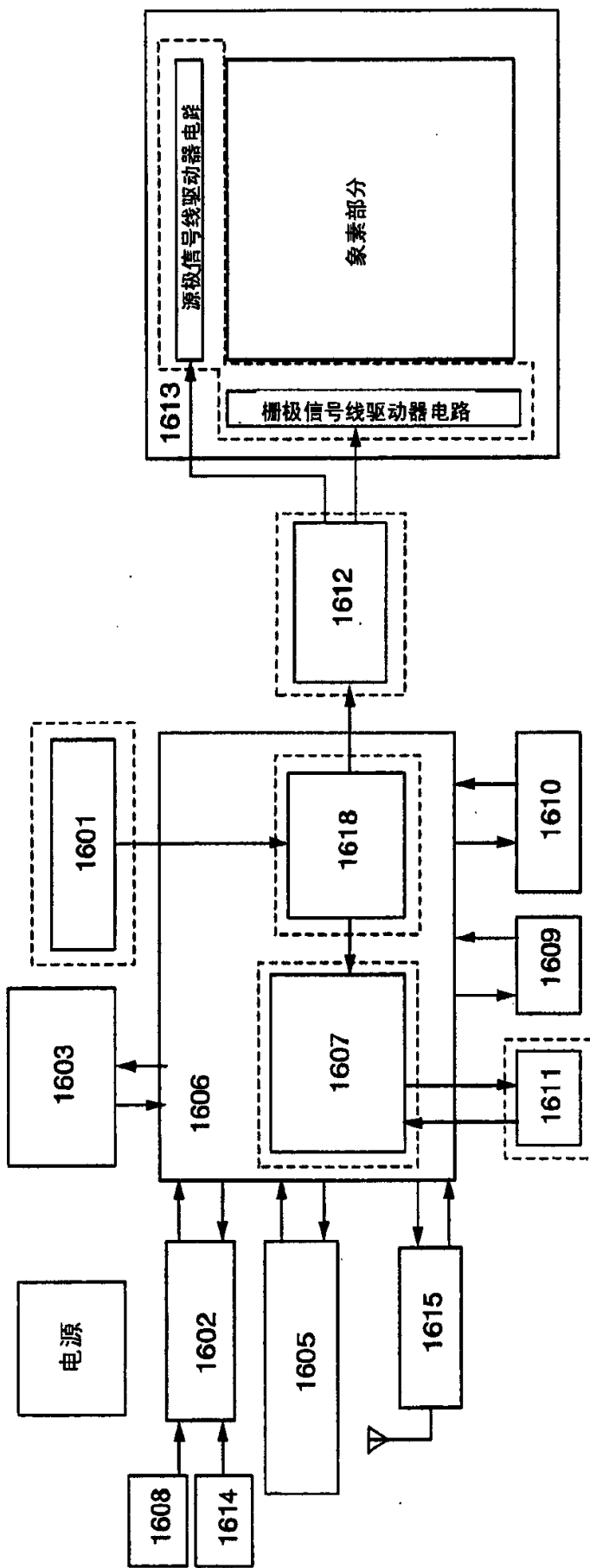


图 16

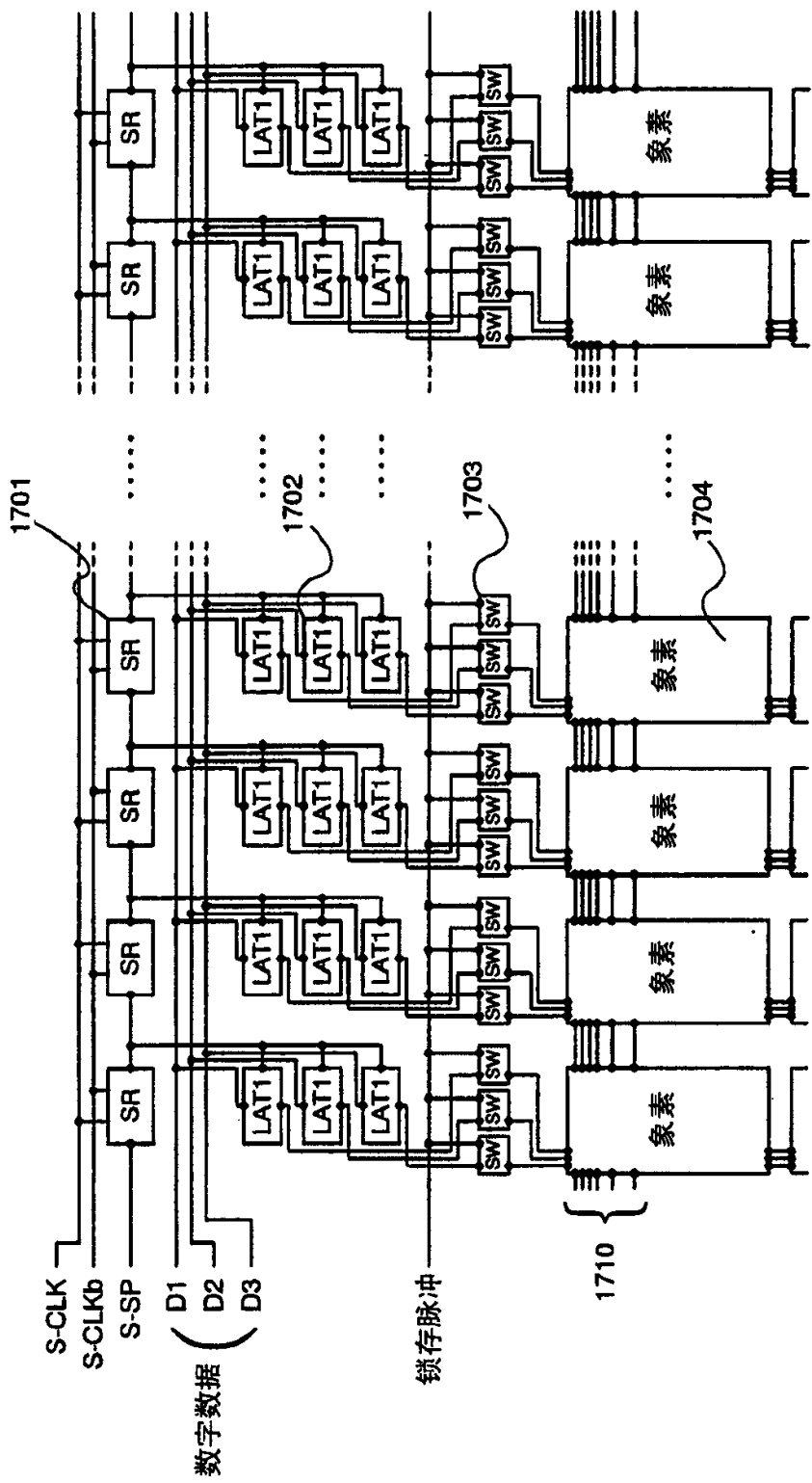


图 17

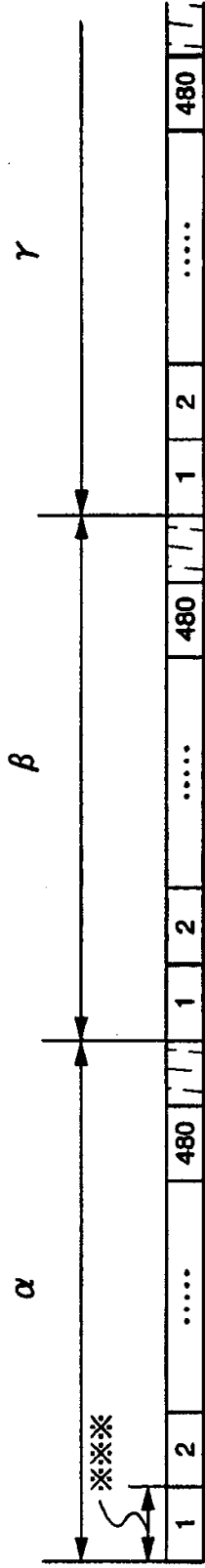


图 18A

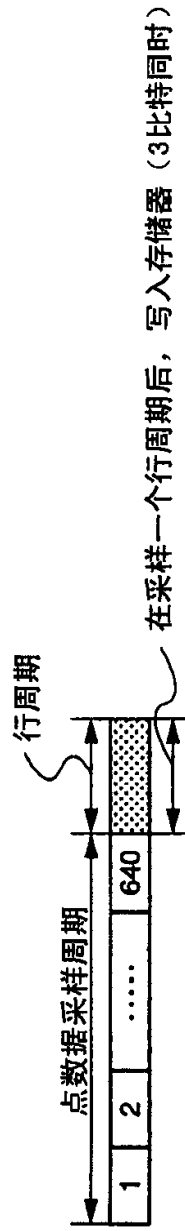


图 18B

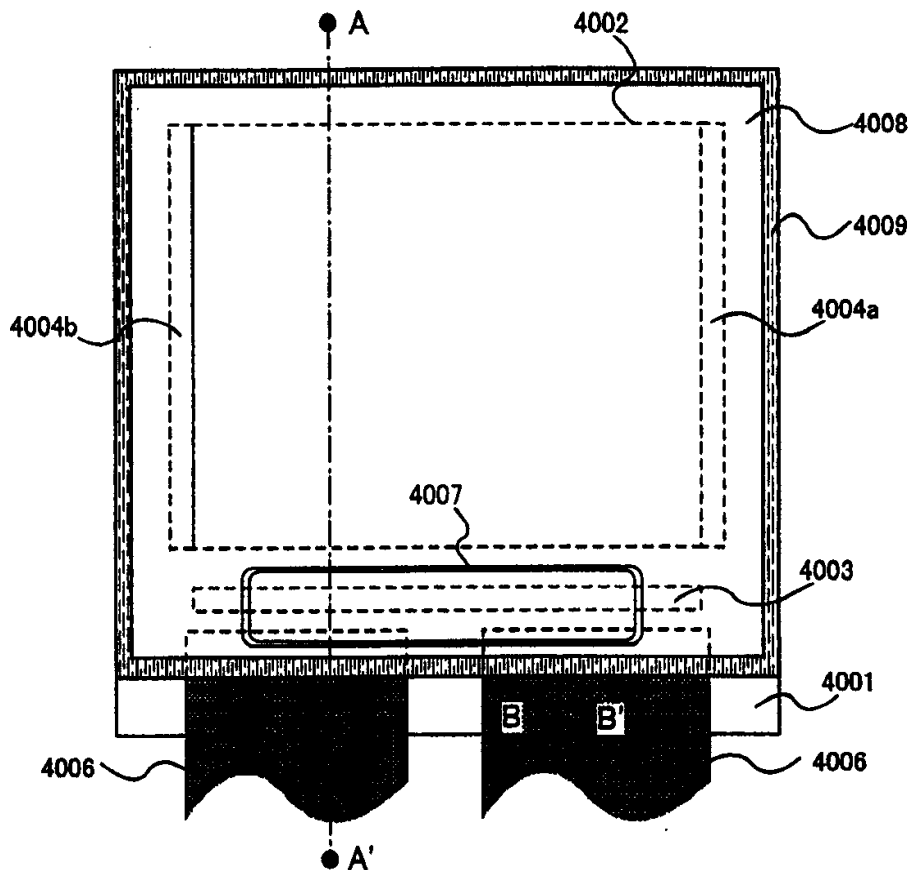


图 19A

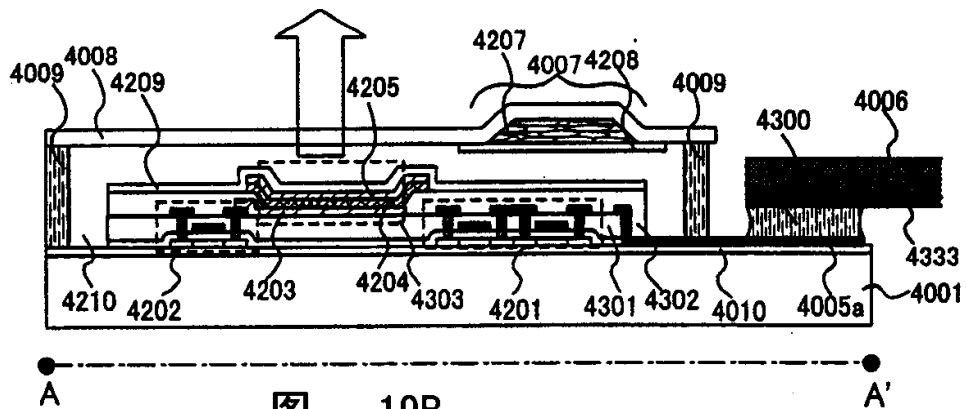


图 19B

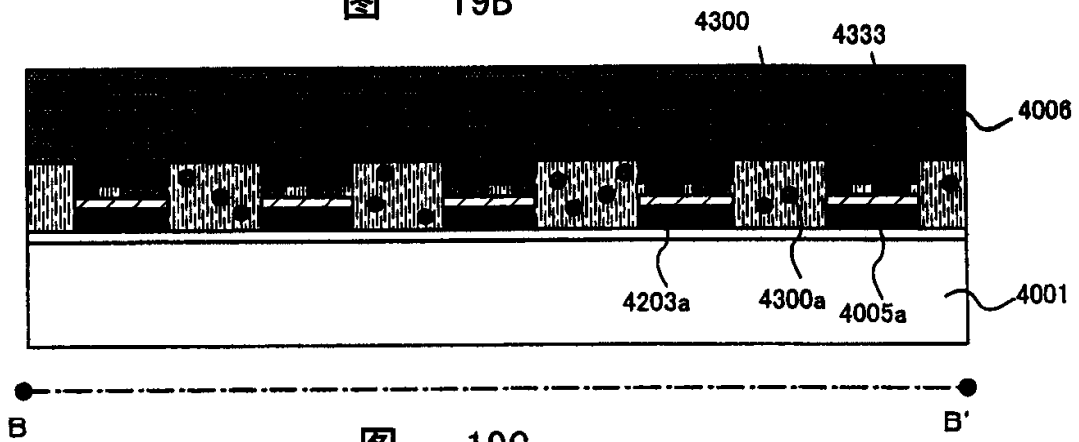


图 19C

01.08.23

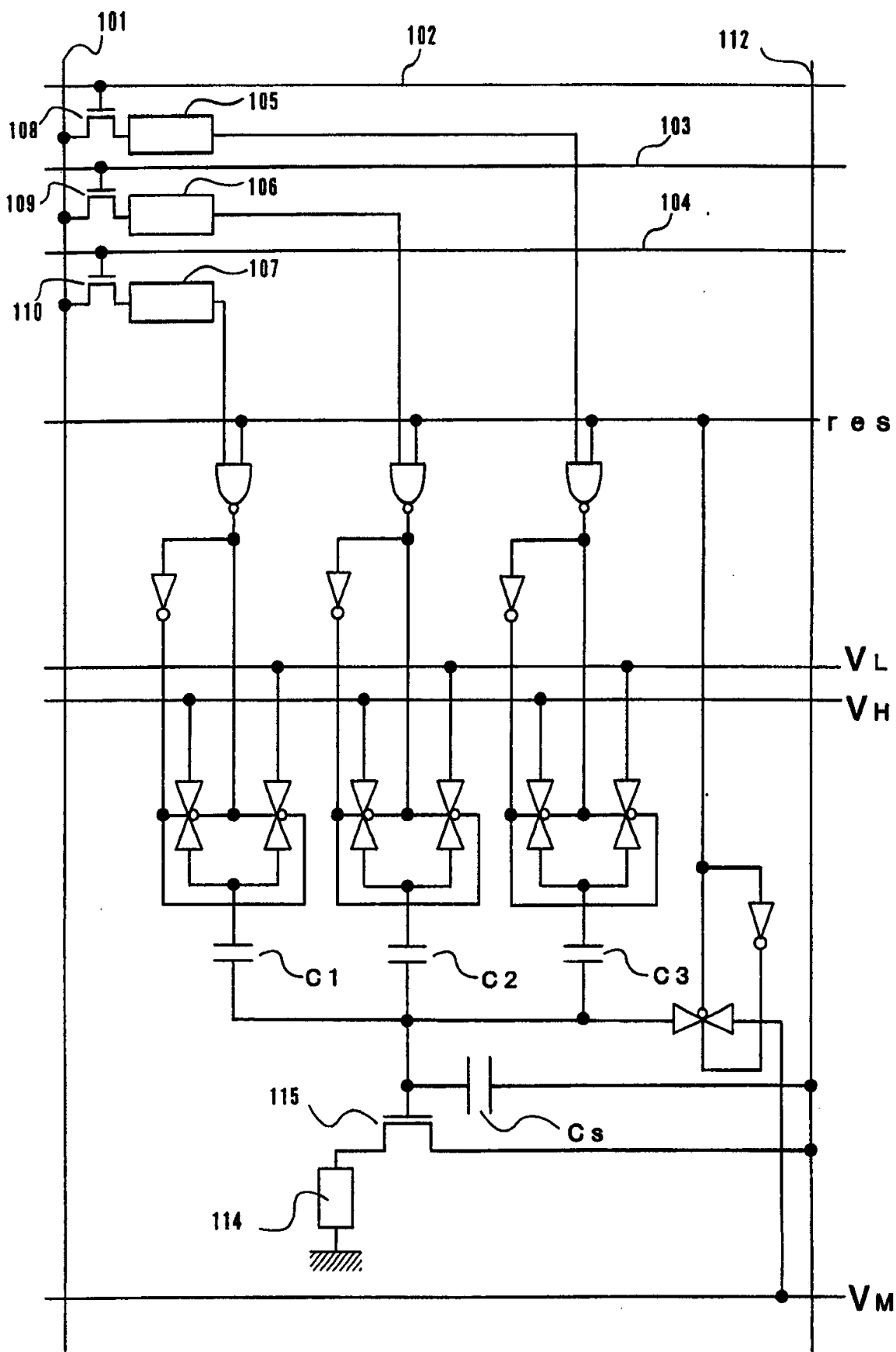


图 20

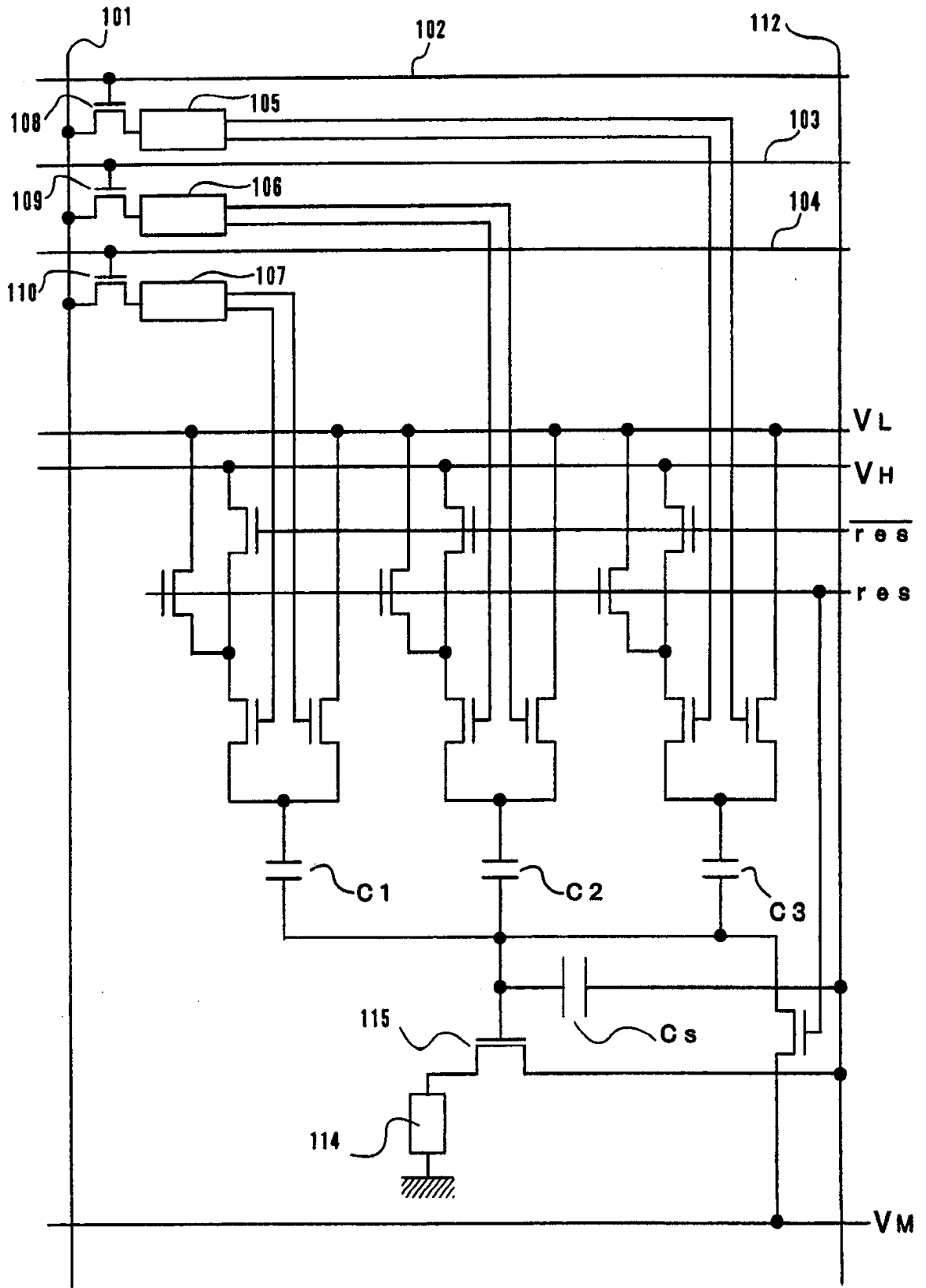


图 21

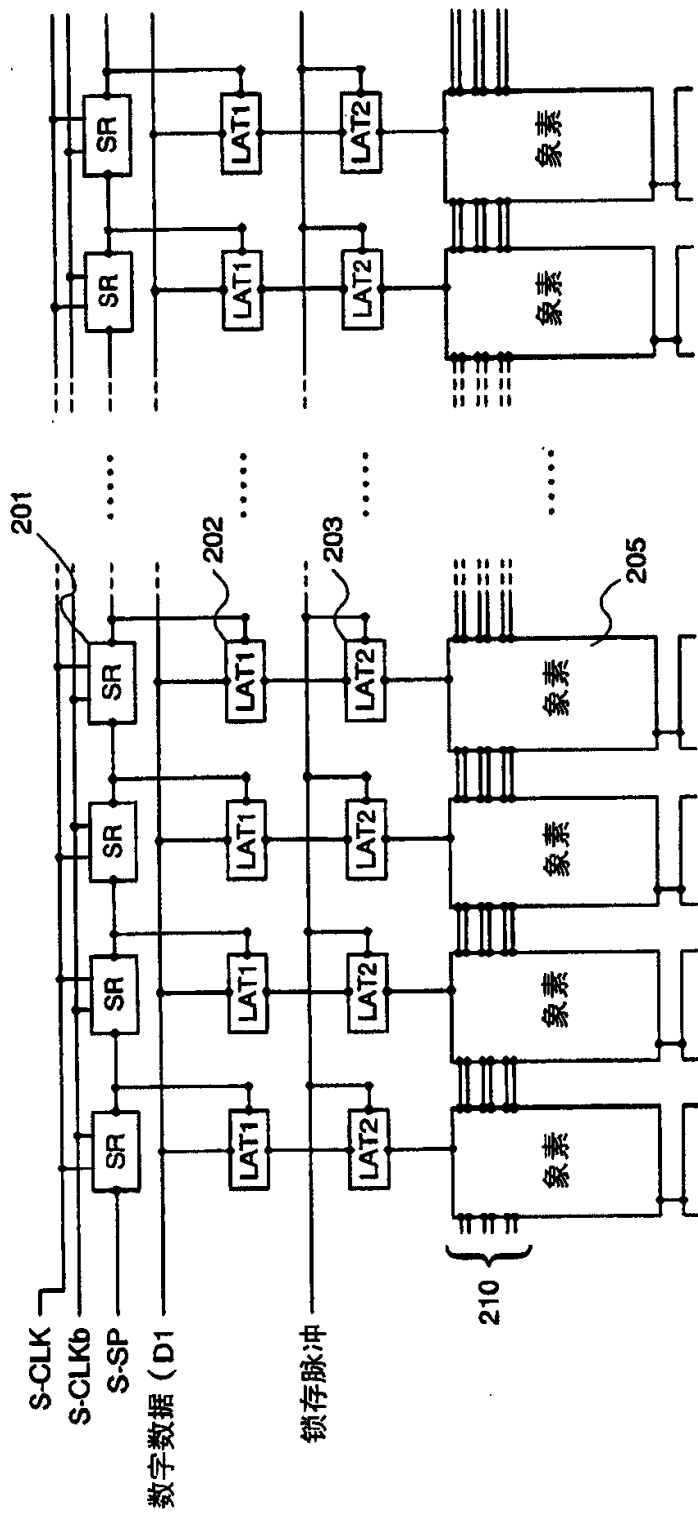


图 22

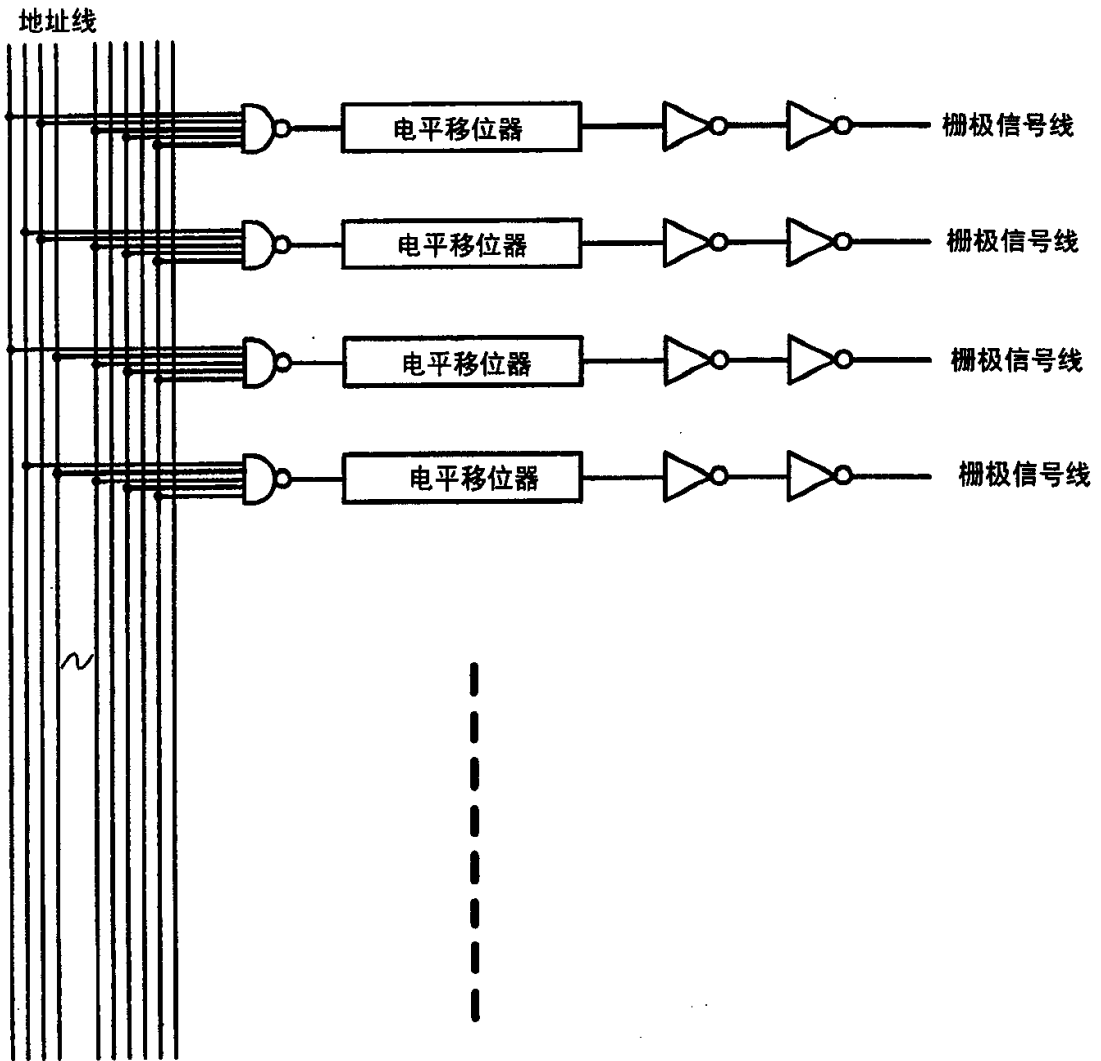


图 23

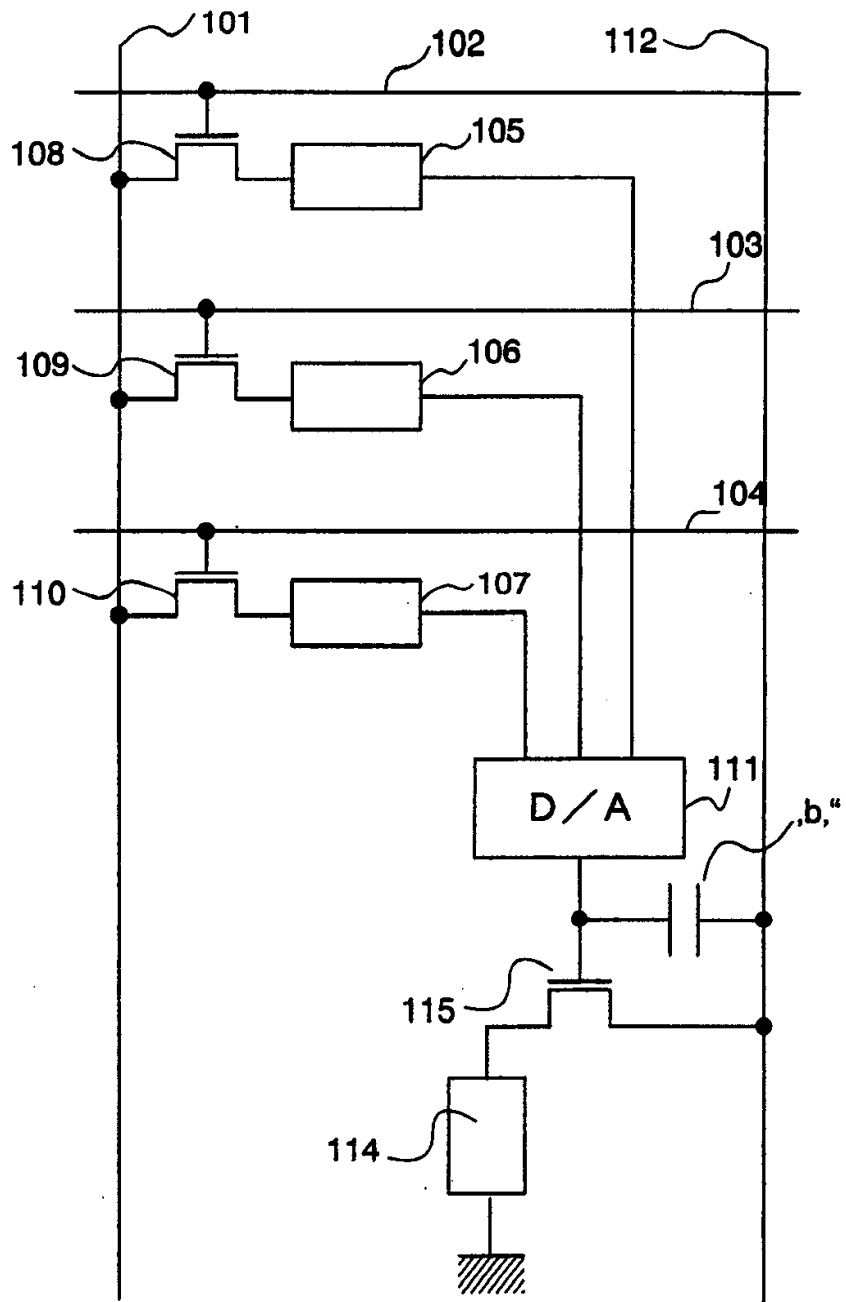


图 24

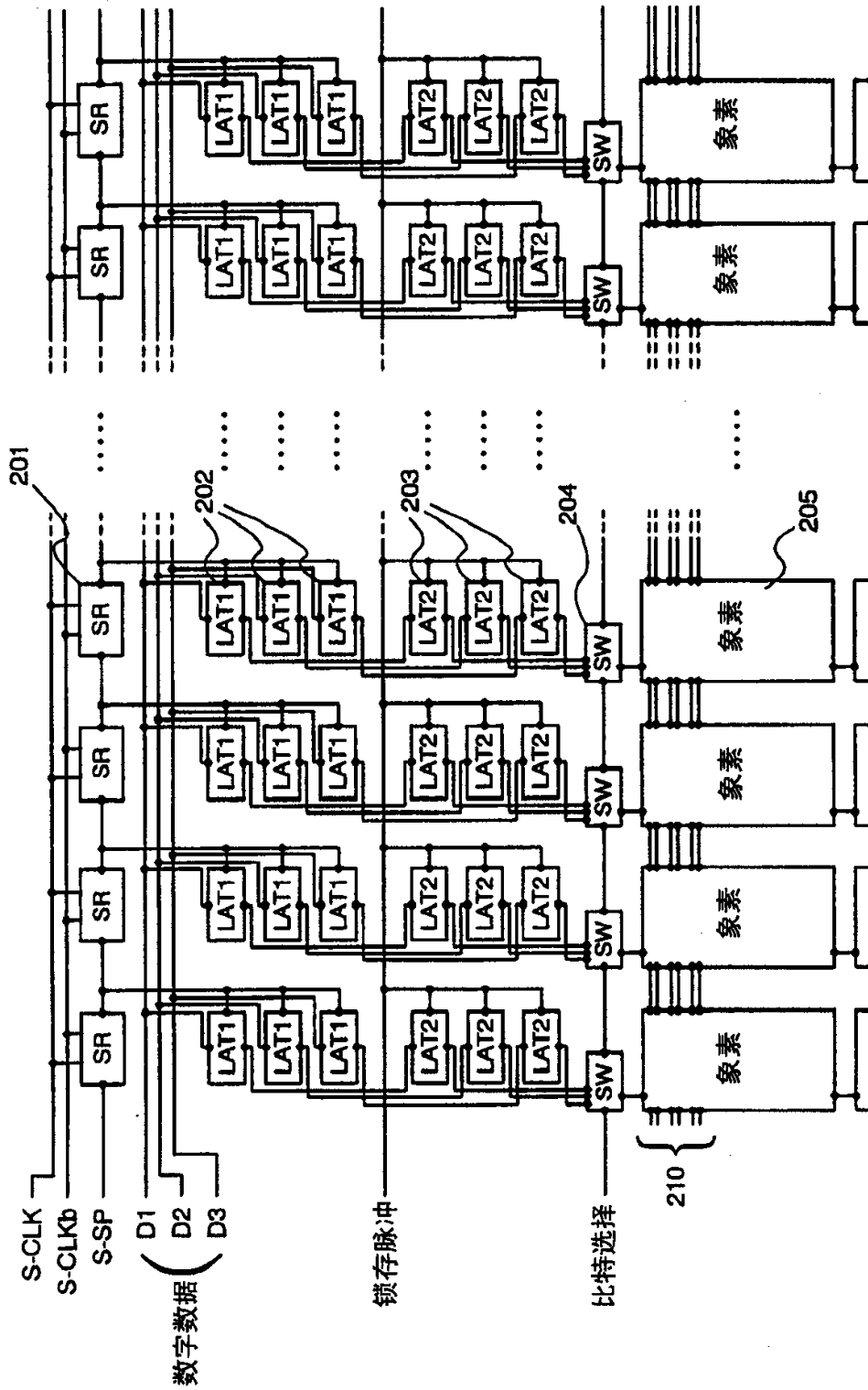


图 25

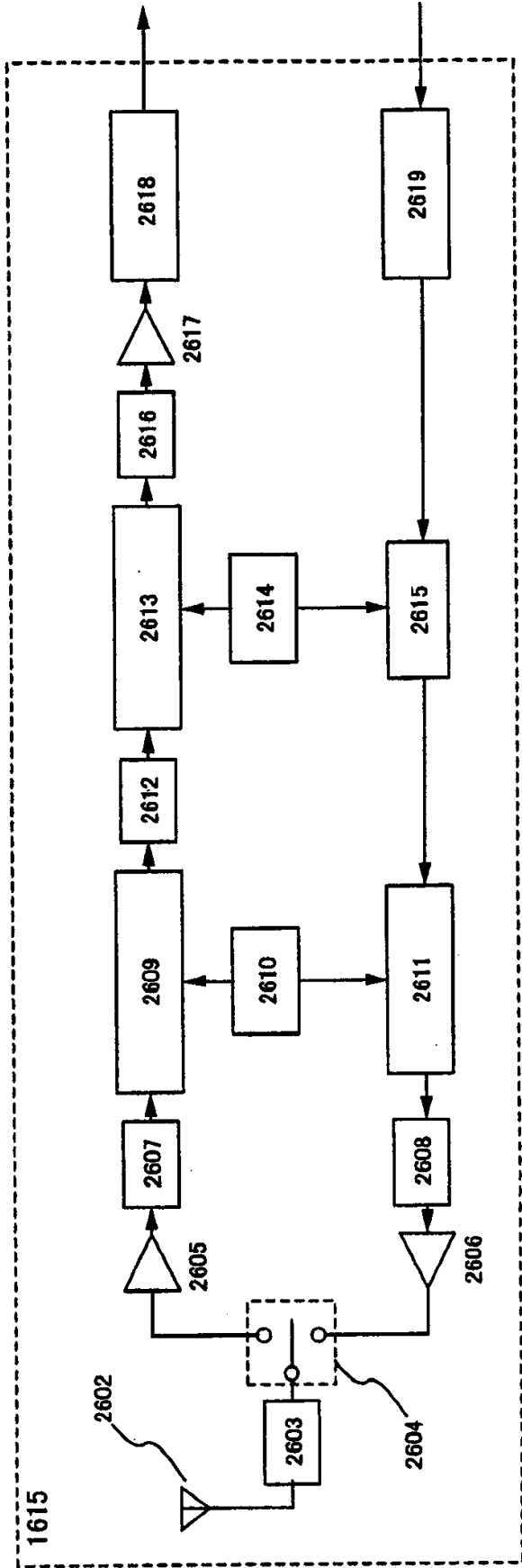


图 26

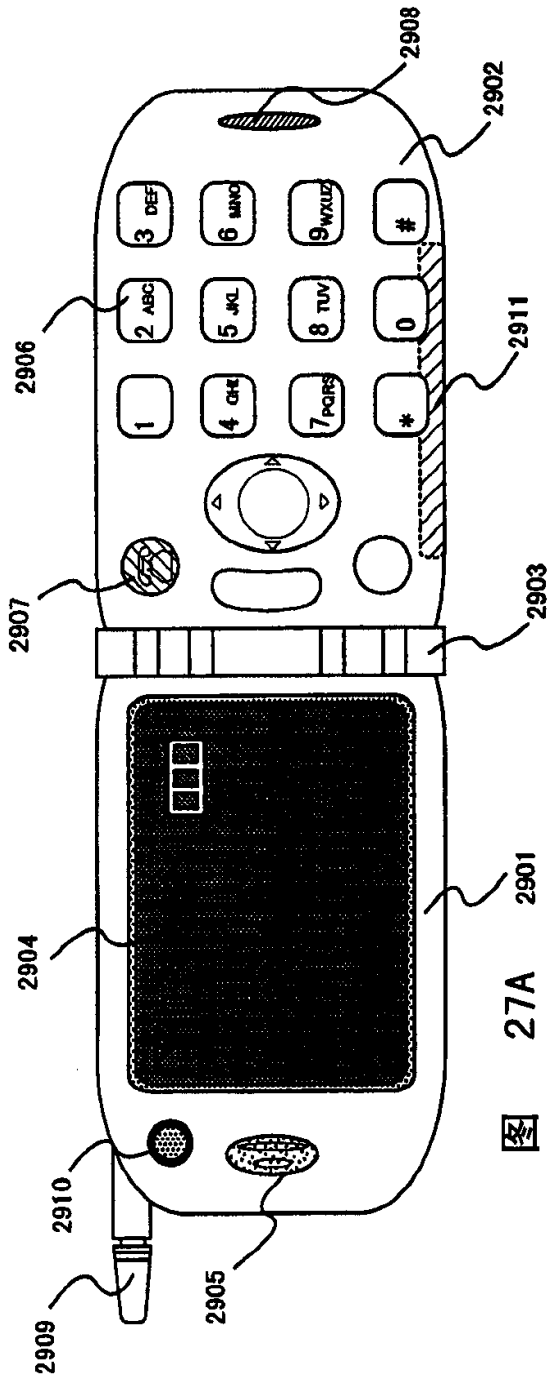


图 27A

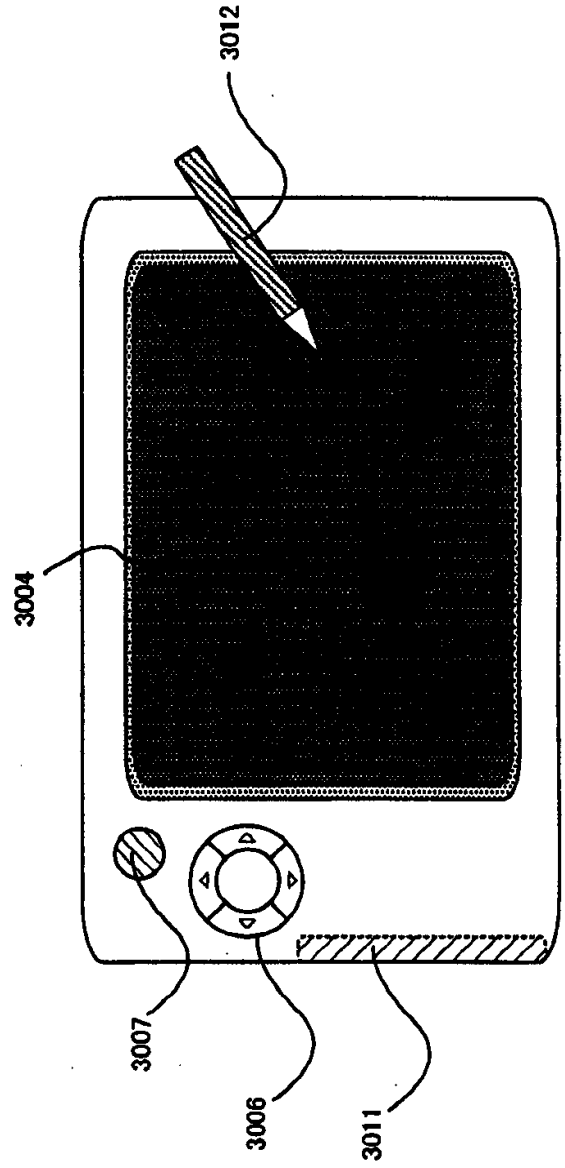


图 27B

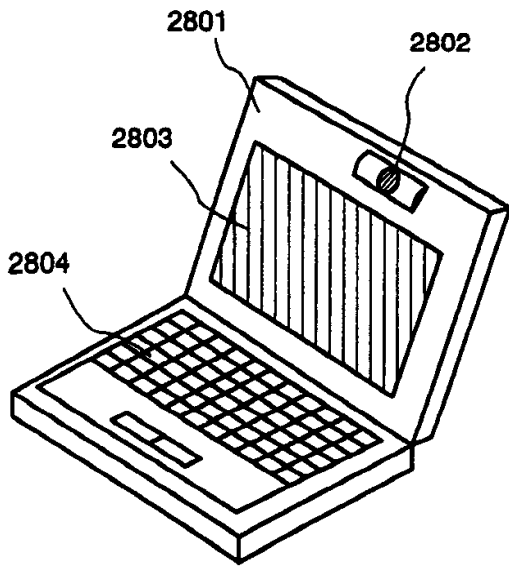


图 28A

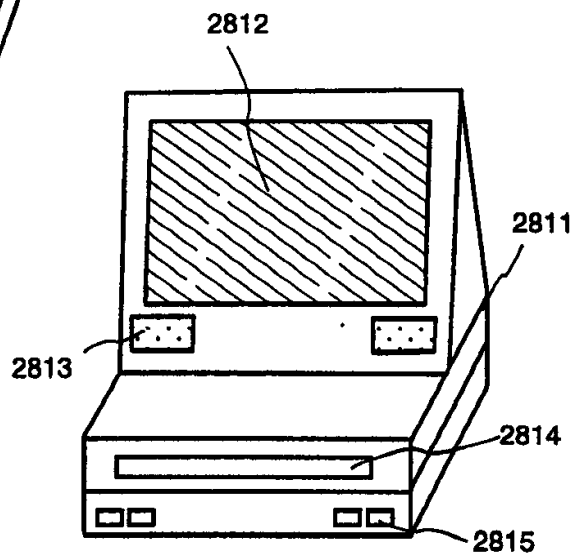


图 28B

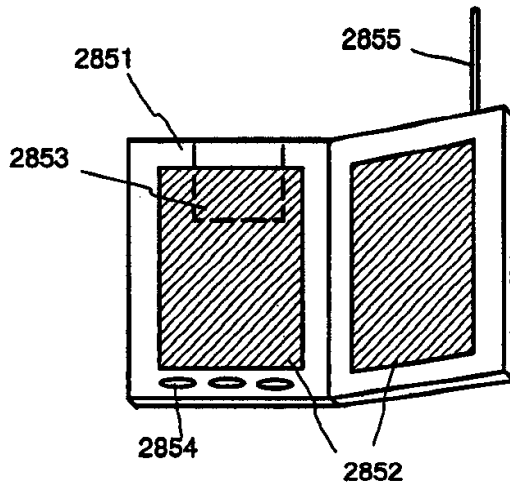


图 28C

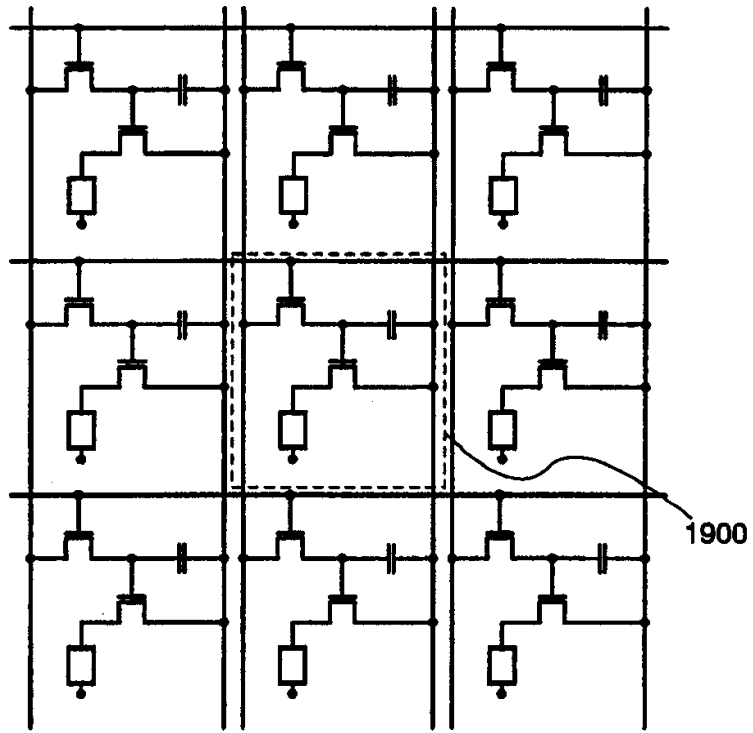


图 29A

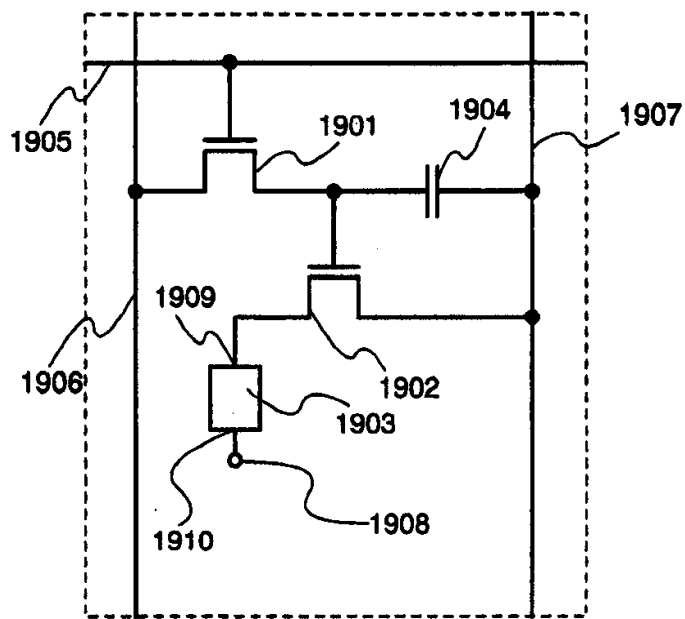


图 29B

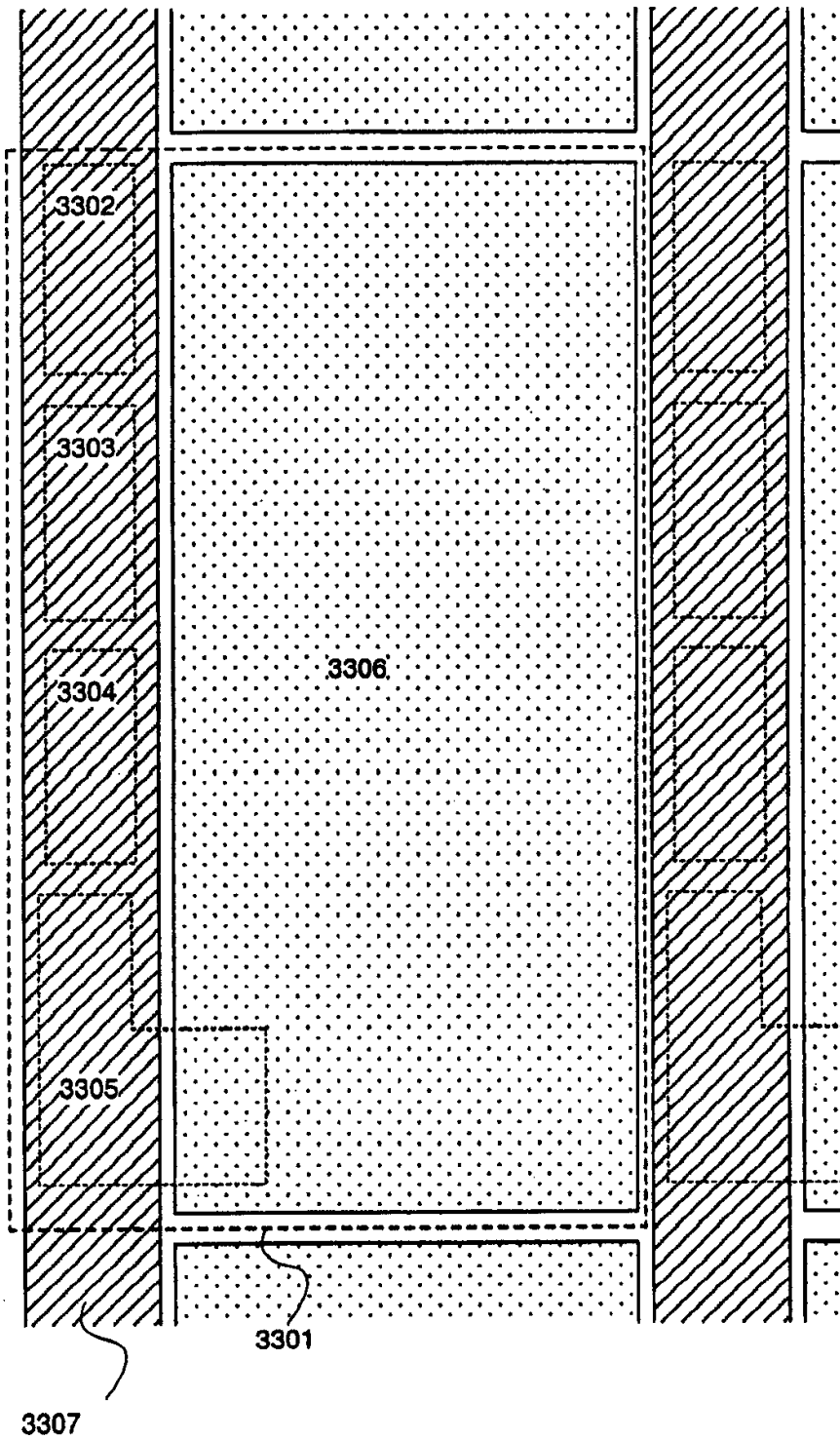


图 30

01.08.20

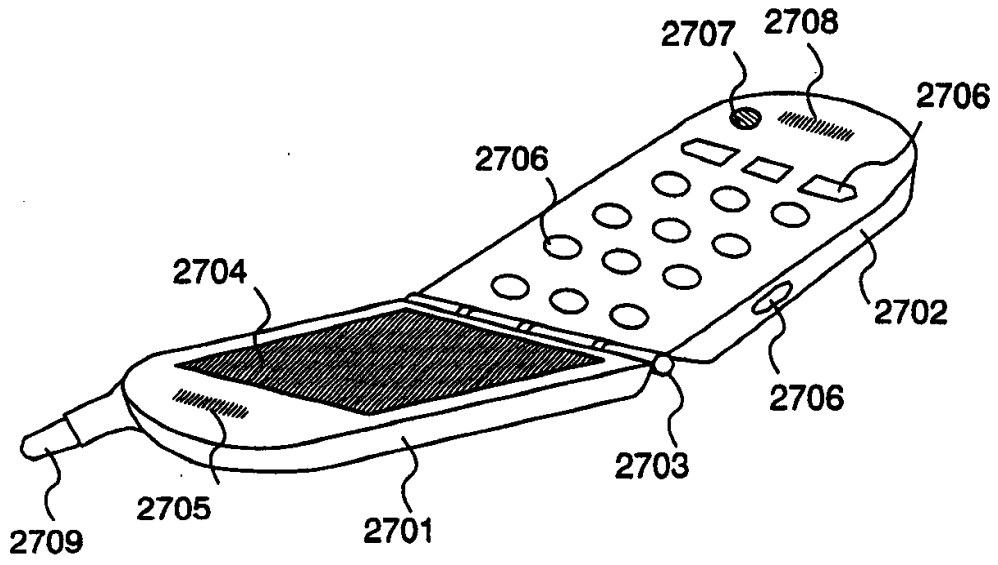


图 31

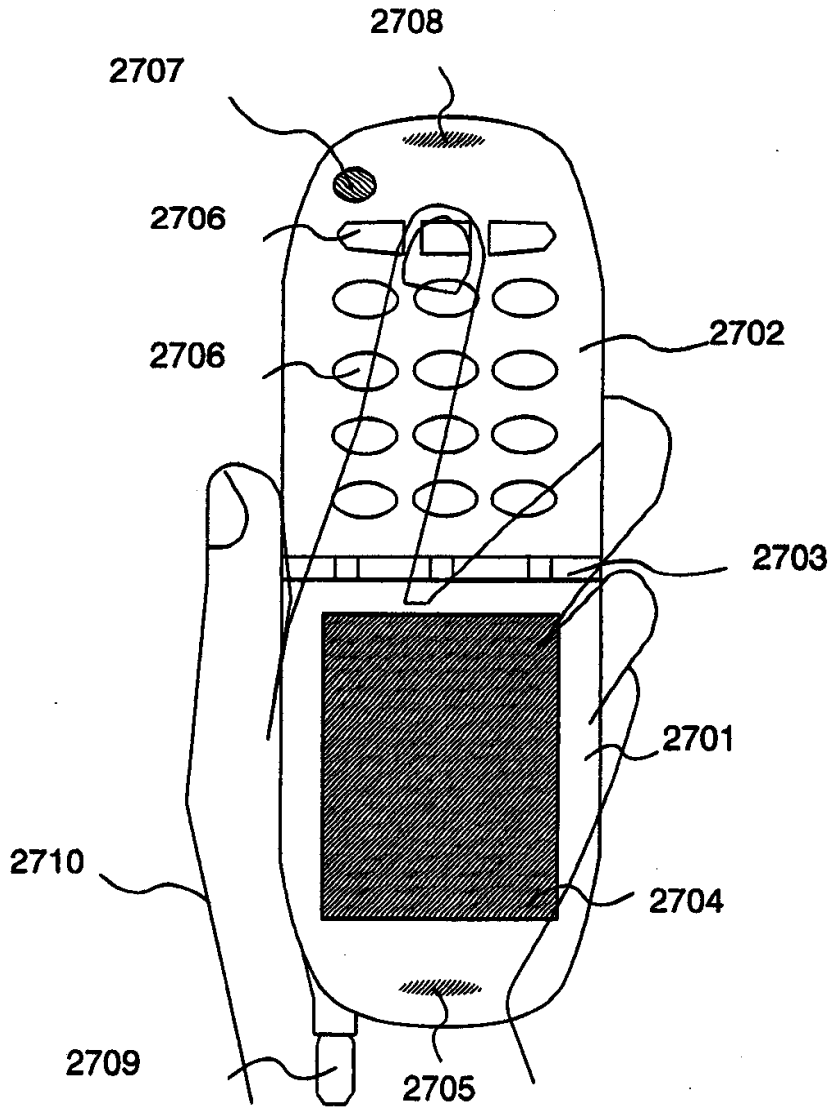


图 32

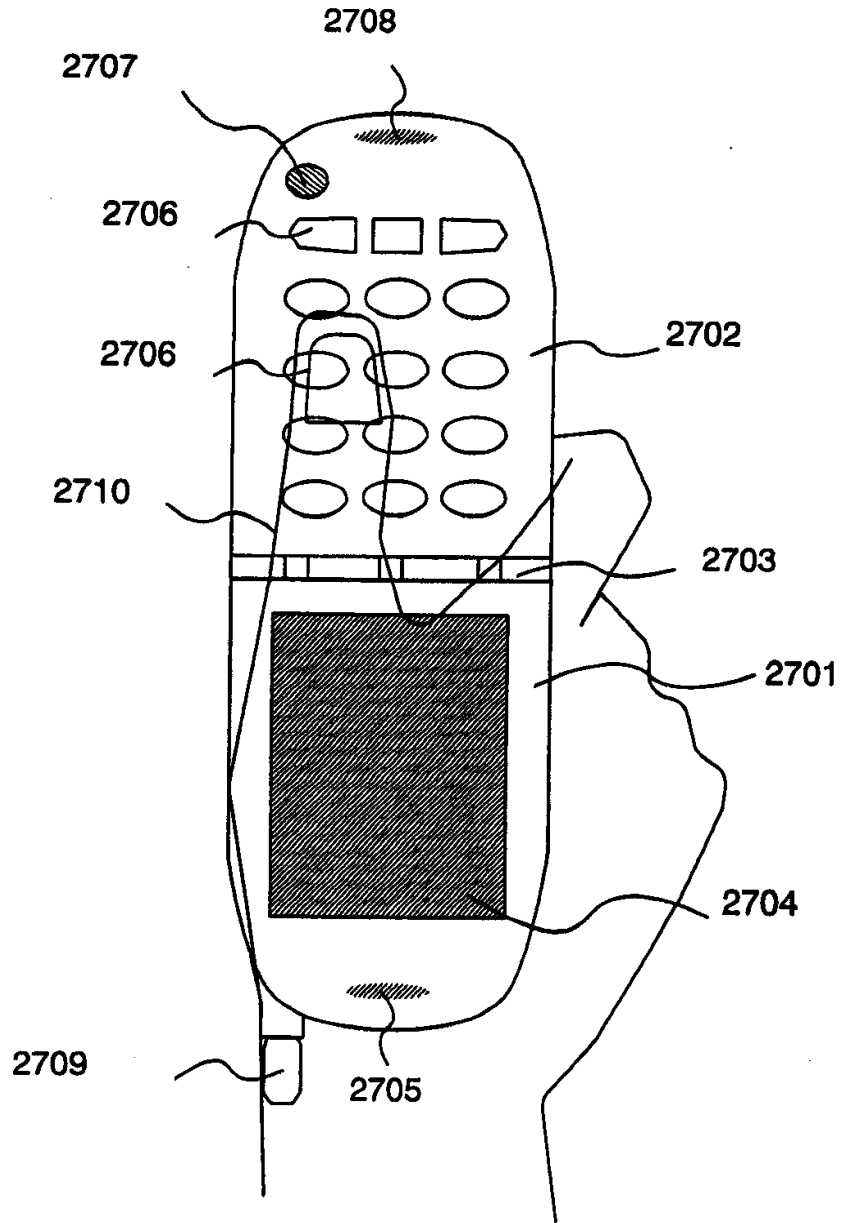


图 33

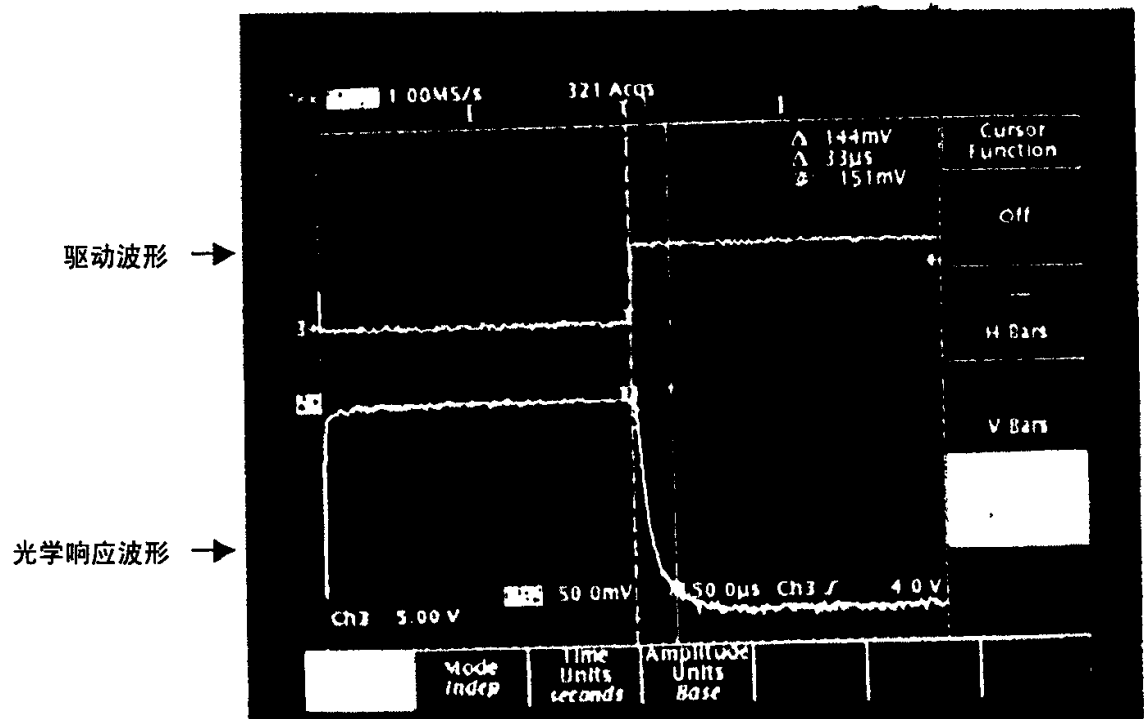


图 34

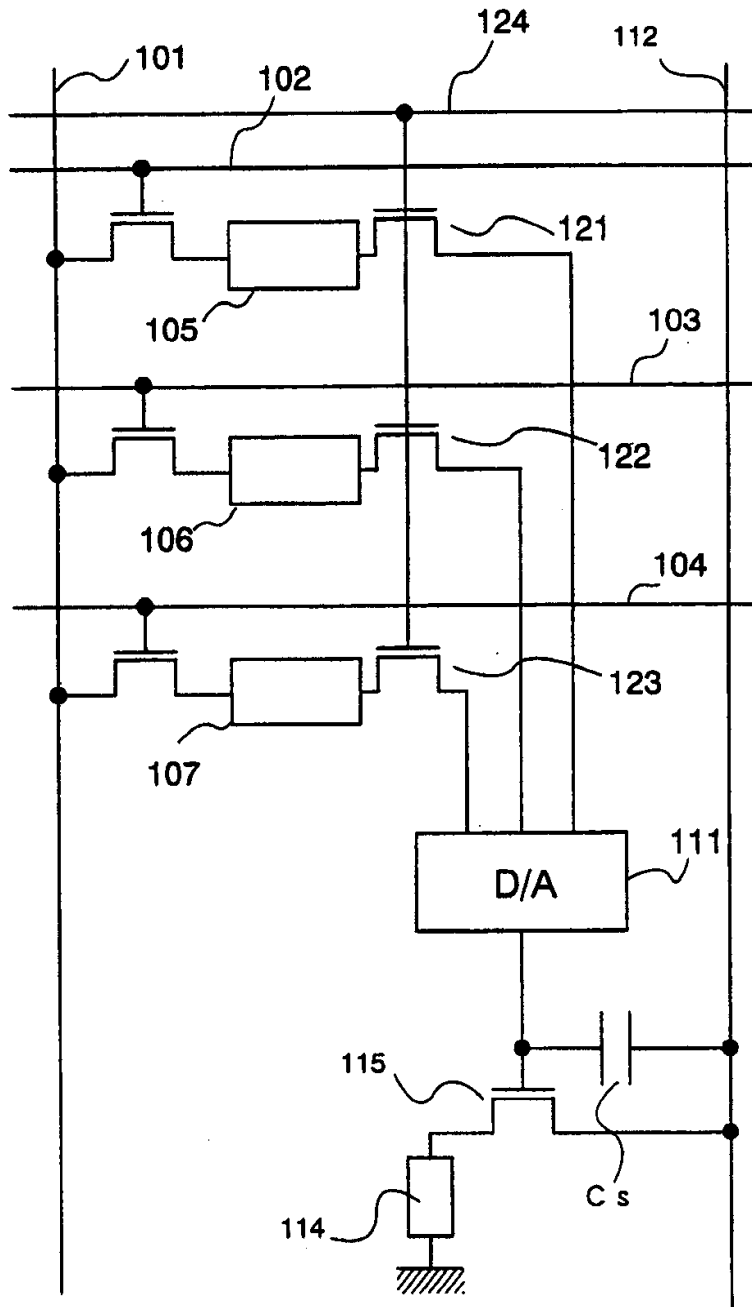


图 35

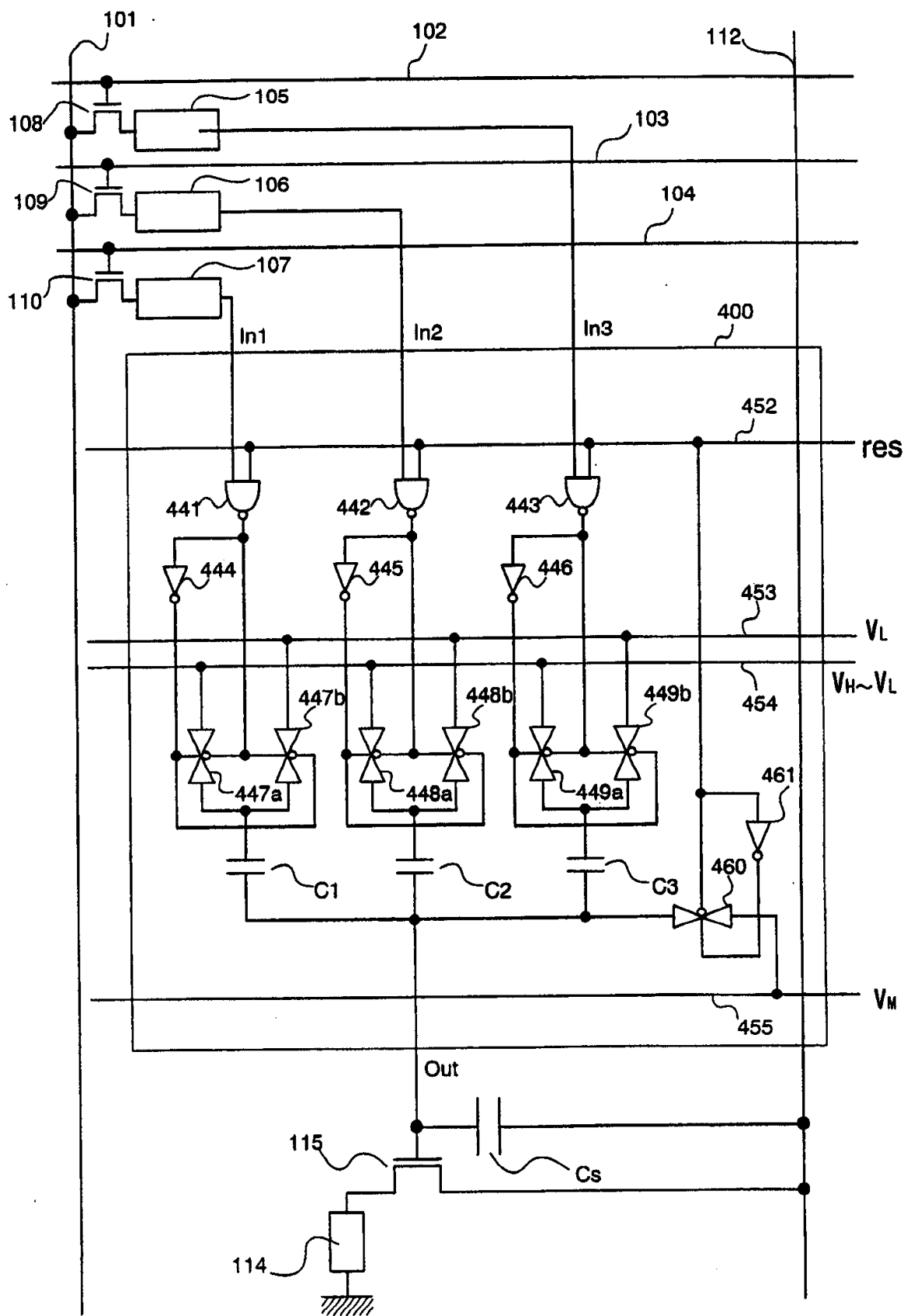


图 36

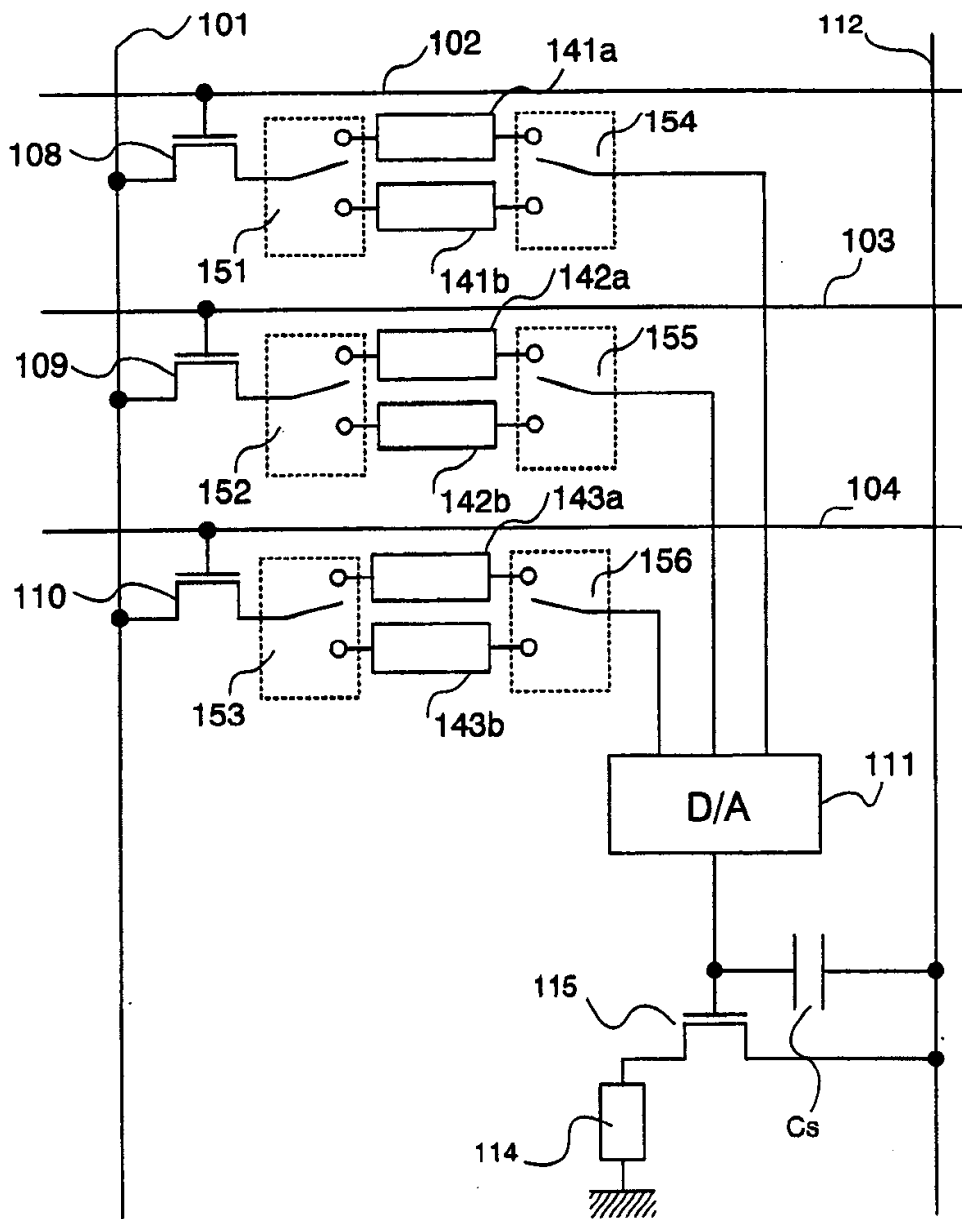


图 37