

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03136753.4

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1279509C

[22] 申请日 1998.7.1 [21] 申请号 03136753.4

分案原申请号 98800923.4

[30] 优先权

[32] 1997. 7. 2 [33] JP [31] 177455/97

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 小泽德郎

审查员 胡 婧

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张志醒

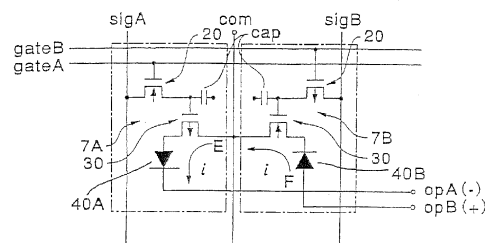
权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 22 页

[54] 发明名称

显示装置

[57] 摘要

本发明的目的在于提供这样一种显示装置，在该装置中改进了在基板上构成的像素和共同供电线的布局，扩展了像素的发光区域，能提高显示的品位。在该装置中，将具备场致发光元件或 LED 元件那样的发光元件(40)的像素(7A、7B)配置在共同供电线(com)的两侧，可减少共同供电线(com)的数目。此外，在像素(7A、7B)之间使流过发光元件(40)的驱动电流的极性反转，可减小流过共同供电线(com)的电流。



1. 一种显示装置, 包括:
- 5 多条扫描线;
- 多条数据线;
- 多条共同供电线;
- 多个像素, 对应于所述多条扫描线和多条数据线的交叉部分,
- 所述多个像素中的一个像素包括:
- 一个具有连接至所述多条扫描线的其中一条扫描线的第一栅极
- 10 的第一晶体管;
- 一个保持从所述多条数据线的其中一条数据线经所述第一晶体管提供的信号的保持电容;
- 一个具有连接至所述保持电容的第二栅极的第二晶体管; 和
- 一个发光元件, 该发光元件具有一个有机半导体膜, 当一个象
- 15 素电极电连接至所述多条共同供电线的其中对应的一条共同供电线时, 该有机半导体膜利用在所述像素电极与对置电极之间流动的驱动电流而发光,
- 所述对应的共同供电线的线宽被设置为宽于所述一条数据线的线宽。
2. 一种显示装置, 包括:
- 20 多条扫描线;
- 多条数据线;
- 多条共同供电线;
- 多个像素, 对应于所述多条扫描线和多条数据线的交叉部分,
- 25 所述多个像素中的一个像素包括:
- 一个具有连接至所述多条扫描线的其中一条扫描线的第一栅极的第一晶体管;
- 一个保持从所述多条数据线的其中一条数据线经所述第一晶体管提供的信号的保持电容;

一个具有连接至所述保持电容的第二栅极的第二晶体管；和
一个发光元件，该发光元件具有一个有机半导体膜，当一个象
素电极电连接至所述多条共同供电线的其中对应的一条共同供电线时，该
有机半导体膜利用在所述像素电极与对置电极之间流动的驱动电流而发
光，

所述对应的共同供电线的线宽被设置为宽于所述一条扫描线的线
宽。

3. 按照权利要求1或2所述的显示装置，其特征在于，
所述有机半导体膜被一个堤层包围。

4. 按照权利要求1或2所述的显示装置，其特征在于，
所述一条数据线通过对于所述一个像素来说与所述对应的共同供电
线相对的一侧。

5. 按照权利要求1或2所述的显示装置，其特征在于，
所述对应的共同供电线以这样的方式设置，即所述对应的共同供电
线处于所述一个像素和另一个像素之间。

6. 按照权利要求1或2所述的显示装置，其特征在于，
所述堤层的至少一部分覆盖所述对应的共同供电线。

7. 按照权利要求1或2所述的显示装置，其特征在于，
所述堤层的至少一部分覆盖所述一条数据线。

显示装置

- 5 本发明申请是申请日为1998年7月1日、申请号为98800923.4的同名专利申请的一个分案申请。

技术领域

- 10 本发明涉及使用了通过使驱动电流流过有机半导体膜而发光的 EL (场致发光) 元件或 LED (发光二极管) 元件等的发光元件和控制该发光元件的发光工作的薄膜晶体管 (以下称为 TFT) 有源矩阵型的显示装置。更详细地说, 涉及改进该显示特性用的布局的最优化技术。

背景技术

- 15 已提出了使用 EL 元件或 LED 元件等的电流控制型发光元件的有源矩阵型的显示装置。由于该类型的显示装置中使用的发光元件都是自身发光的, 故与液晶显示装置不同, 不需要背照光源, 此外, 还具有视野角依存性少等的优点。

- 20 图 22 示出了使用电荷注入型的有机薄膜 EL 元件的有源矩阵型的显示装置的框图, 作为这样的显示装置的一例。在该图中示出的显示装置 1A 中, 在透明基板上构成了多条扫描线 gate、在与这些扫描线 gate 的延伸方向交叉的方向上延伸的多条数据线 sig、与这些数据线 sig 并列的多条共同供电线 com 以及与数据线 sig 和扫描线 gate 的交叉点对应的像素 7。相对于数据线 sig, 构成了具备移位寄存器、电平移动器、视频线、模拟开关的数据侧驱动电路 3。相对于扫描线, 构成了具备移位寄存器和电平移动器的扫描侧驱动电路 4。此外, 每一个像素 7 中构成了通过扫描线将扫描信号供给栅电极的第 1TFT20、保持通过该第 1TFT20 由数据线 sig 供给的图象信号的保持电容 cap、将由该保持电容 cap 保持的图象信号供给栅电极的第 2TFT30 和在通过该第 2TFT30 与共同供电线 com 进行导电性连接时由共同供电线
- 25

com 流入驱动电流的发光元件 40。

即，如图 23 (A)、(B) 中所示，在任一个像素 7 中都利用 2 个岛状的半导体膜形成第 1TFT20 和第 2TFT30，通过第 1 层间绝缘膜 51 的接触孔将中继电极 35 导电性地连接到第 2TFT30 的源-漏区上，通过第 2 层间绝缘膜 52 的接触孔将像素电极 41 导电性地连接到该中继电极 35 上。该像素电极 41 的上层一侧层叠了空穴注入层 42、有机半导体膜 43、对置电极 op。在此，对置电极 op 跨过数据线 sig 等并遍及多个像素 7 而形成。再有，通过接触孔将共同供电线 com 导电性地连接到第 2TFT30 的源-漏区上。

与此不同，在第 1TFT20 中，导电性地连接到该源-漏区上的电位保持电极 st 与栅电极 31 的延伸部分 310 进行导电性连接。相对于该延伸部分 310，在其下层一侧通过栅绝缘膜 50 对置了半导体膜 400，该半导体膜 400 由导入到其中的杂质而被导电化，故延伸部分 310 与栅绝缘膜 50 一起构成了保持电容 cap。在此，通过第 1 层间绝缘膜 51 的接触孔将共同供电线 com 导电性地连接到半导体膜 400 上。因而，由于保持电容 cap 保持通过第 1TFT20 由数据线 sig 供给的图象信号，故即使第 1TFT20 关断，第 2TFT30 的栅电极 31 也保持于相当于图象信号的电位。因此，由于驱动电流由共同供电线 com 继续流入到发光元件 40 中，故发光元件 40 继续发光。

但是，在上述的显示装置 1A 中，与液晶显示装置比较，由于必须有第 2TFT30 和共同供电线 com，像素 7 变窄，故存在不能提高显示品位的问题。

因此，本发明的课题在于提供这样一种显示装置，其中改进了在基板上构成的像素和共同供电线 com 的布局，扩展了像素的发光区域，从而能提高显示的品位。

发明内容

为了解决上述问题，在本发明中，显示装置在基板上具有：多条扫描线；在与该扫描线的延伸方向交叉的方向上延伸的多条数据线；与该数据线并列的多条共同供电线；以及由上述数据线和上述扫描线形成为矩阵状的像素，在该像素的每一个中具有：在第 1 栅电极上通过上述扫描线接受扫描信号的第 1 薄膜晶体管；保持通过该第 1 薄膜晶体管由上述数据线供给的

图象信号的保持电容；在第2栅电极上接受由该保持电容保持的上述图象信号的第2薄膜晶体管；以及发光元件，该发光元件具备有机半导体膜，该有机半导体膜在上述象素的每一个中形成的象素电极与相对于该象素电极的对置电极的层间并在上述象素电极通过上述第2薄膜晶体管与上述共同供电线进行导电性连接时，利用在上述象素电极与上述对置电极之间流动的驱动电流而发光，该显示装置的特征在于：在上述共同供电线的两侧配置象素，上述驱动电流在该象素与该共同供电线之间通过，上述数据线通过对于该象素来说与上述共同供电线相对的一侧。

即，在本发明中，由于以数据线、与其连接的象素组、1条共同供电线、与其连接的象素组、和将象素信号供给该象素组的数据线为1个单位，将其在扫描线的延伸方向上重复地排列，故用1条共同供电线来驱动2列部分的象素。因而，由于与在1列的象素组的每一个中形成共同供电线的情况相比可使共同供电线的形成区域变窄，故可相应地扩展象素的发光区域。于是，可提高亮度、对比度等的显示性能。

在以这种方式构成时，例如在以夹住上述共同供电线的方式而配置的2个象素之间，最好将上述第1薄膜晶体管、上述第2薄膜晶体管和上述发光元件以该共同供电线为中心配置成线对称。

在本发明中，最好在沿上述扫描线的延伸方向上邻接的任一象素之间使上述有机半导体膜的形成区域的中心的间距相等。如果以这种方式来构成，则在从喷墨头喷出有机半导体膜的材料以形成有机半导体膜方面是较为方便的。即，由于有机半导体膜的形成区域的中心的间距相等，故从喷墨头以相等的间隔喷出有机半导体膜的材料即可。由此，喷墨头的移动控制机构变得简单，同时也提高了位置精度。

此外，较为理想的是，上述有机半导体膜的形成区域被比上述有机半导体膜厚的绝缘膜构成的堤（bank）层包围，同时这样来构成该堤层，使其以相同的宽度尺寸来覆盖上述数据线和上述共同供电线。如果这样来构成，则由于在用喷墨法形成有机半导体膜时堤层防止有机半导体膜向周围溢出，故可在预定区域内形成有机半导体膜。此外，由于该堤层以相同的宽度尺寸来覆盖上述数据线和上述共同供电线，故在沿扫描线的延伸方向

上邻接的任一个象素之间使上述有机半导体膜的形成区域的中心的间距相等方面是合适的。在此，对置电极至少在象素区域上的大致整个面上、或者以条状遍及很宽的区域而形成，它处于与数据线对置的状态。因而，在原有的状态下，相对于数据线而产生大的寄生电容。但在本发明中，由于在数据线与对置电极之间介入了堤层，故可防止在与对置电极之间形成的电容寄生到数据线上。其结果，由于可降低数据侧驱动电路的负载，故可谋求降低功耗或提高显示工作的速度。

在本发明中，最好在相对于上述象素相当于通过上述共同供电线的相对一侧的 2 条数据线之间的位置上形成布线层。如果 2 条数据线并列，则存在这些数据线之间发生串扰 (crosstalk) 的担心。但在本发明中，由于在 2 条数据线之间通过另外的布线层，故通过在图象的至少 1 个水平扫描期间内将这样的布线层置于固定电位，可防止上述的串扰。

此时，在上述多条数据线中，最好在相邻的 2 条数据线之间以相同的定时进行图象信号的取样。如果这样来构成，则由于在 2 条数据线之间取样时的电位变化同时发生，故可更可靠地防止在这些数据线之间发生串扰。

在本发明中，最好在上述驱动电流通过象素与相同的上述共同供电线之间的多个象素中包含数目大致相同的利用极性反转的驱动电流进行上述发光元件的驱动的 2 种象素。

如果这样来构成，则从共同供电线流到象素的驱动电流和从象素流到共同供电线的驱动电流被抵消，可减小流到共同供电线的驱动电流。因而，由于可相应地使共同供电线变细，故可扩展相对于屏外形的显示面积。此外，可消除因驱动电流的差而产生的亮度不均匀。

例如这样来构成，在上述数据线的延伸方向上各象素中的驱动电流的极性是相同的，在上述扫描线的延伸方向上各象素中的驱动电流的极性每 1 个象素或每 2 个象素发生反转。或者，也可这样来构成，在上述扫描线的延伸方向上各象素中的驱动电流的极性是相同的，在上述数据线的延伸方向上各象素中的驱动电流的极性每 1 个象素或每 2 个象素发生反转。在这些形态中，在构成为驱动电流的极性每 2 个象素发生反转的情况下，关于流过相同极性的驱动电流的象素，由于在相邻的象素之间能使对置电极成

为共同的，故可减少对置电极的缝隙数。即，不会增加大电流流过的对置电极的电阻值，可实现极性反转。

此外，也可这样来构成，在上述扫描线的延伸方向和在上述数据线的延伸方向的任一方向上，各像素中的驱动电流的极性每1个像素发生反转。

5

附图说明

图1是示意性地示出应用了本发明的显示装置和在其中形成的堤层的形成区域的说明图。

图2是示出应用了本发明的显示装置的基本结构的框图。

10 图3是将与本发明的实施形态1有关的显示装置的像素放大后示出的平面图。

图4是图3的A-A'线的剖面图。

图5是图3的B-B'线的剖面图。

15 图6(A)是图3的C-C'线的剖面图，图6(B)是在覆盖中继电极之前不扩展堤层的形成区域的结构剖面图。

图7是示出在图1中示出的显示装置中使用的发光元件的I-V特性的图。

图8是示出应用了本发明的显示装置的制造方法的工序剖面图。

图9是示出图1中示出的显示装置的改进例的框图。

20 图10(A)是示出在图9中示出的显示装置中形成的虚设布线层的剖面图，图10(B)是其平面图。

图11是示出图3中示出的显示装置的变形例的框图。

图12(A)将图11中示出的显示装置中形成的像素放大后示出的平面图，图12(B)是其剖面图。

25 图13是示出在与本发明的实施形态2有关的显示装置中构成的驱动电流反转了的2个像素的结构等效电路图。

图14是驱动图13中示出的2个像素中的1个像素用的各信号的波形图。

图15是驱动图13中示出的2个像素中的另1个像素用的各信号的波形

图。

图 16 是示出在图 13 中示出的 2 个像素中构成的发光元件的结构剖面图。

图 17 是示出在图 13 中示出的显示装置中的像素的配置的说明图。

5 图 18 是示出与本发明的实施形态 3 有关的显示装置中的像素的配置的说明图。

图 19 是示出与本发明的实施形态 4 有关的显示装置中的像素的配置的说明图。

10 图 20 是示出与本发明的实施形态 5 有关的显示装置中的像素的配置的说明图。

图 21 是示出与本发明的实施形态 6 有关的显示装置中的像素的配置的说明图。

图 22 是现有的显示装置的框图。

15 图 23(A)是将图 22 中示出的显示装置中形成的像素放大后示出的平面图, 图 23(B)是其剖面图。

[符号的说明]

- | | |
|----|-----------------|
| 1 | 显示装置 |
| 2 | 显示部 |
| 3 | 数据侧驱动电路 |
| 20 | 4 扫描侧驱动电路 |
| | 5 检查电路 |
| | 6 安装用焊区 |
| | 7、7A、7B 像素 |
| | 10 透明基板 |
| 25 | 20 第 1TFT |
| | 21 第 1TFT 的栅电极 |
| | 30 第 2TFT |
| | 31 第 2TFT 的栅电极 |
| | 40、40A、40B 发光元件 |

- 41 象素电极
 42 空穴注入层
 43 有机半导体膜
 45 薄的含有锂的铝电极
 5 46 ITO 膜层
 50 栅绝缘膜
 51 第 1 层间绝缘膜
 52 第 2 层间绝缘膜
 DA 虚设布线层
 10 bank 堤层
 cap 保持电容
 cline 电容线
 com 共同供电线
 gate、gateA、gateB 扫描线
 15 op、opA、opB 对置电极
 sig、sigA、sigB 数据线
 st、stA、stB 电位保持电极

具体实施方式

20 参照附图说明本发明的实施形态。

[实施形态 1]

(有源矩阵基板的整体结构)

图 1 是示意性地示出显示装置的整体布局的框图，图 2 是在其中构成的有源矩阵的等效电路图。

25 如该图中所示，在本形态的显示装置 1 中，作为该基体的透明基板 10 的中央部分作为显示部 2。在透明基板 10 的外周部分中，在数据线 sig 的两端构成输出图象信号的数据侧驱动电路 3 和检查电路 5，在扫描线 gate 的两端构成输出扫描信号的扫描侧驱动电路 4。在这些驱动电路 3、4 中，由 N 型的 TFT 和 P 型的 TFT 构成互补型 TFT，该互补型 TFT 构成了移位寄存

器、电平移动器、模拟开关等。再有，在透明基板10上，在数据侧驱动电路3与外周区域之间形成了作为输入图象信号及各种电位、脉冲信号用的端子组的安装用焊区6。

(共同供电线和象素的配置)

- 5 在显示装置1中，与液晶显示装置的有源矩阵基板相同，在透明基板10上构成多条扫描线gate和在与该扫描线gate的延伸方向交叉的方向上延伸的多条数据线sig，如图2中所示，由这些数据线sig和扫描线gate构成了以矩阵状形成的象素7。

10 在这些象素7的任一个中都构成了通过扫描线gate将扫描信号供给栅电极21(第1栅电极)的第1TFT20。该TFT20的源-漏区的一方导电性地连接到数据线sig上，另一方导电性地连接到电位保持电极st上。相对于扫描线gate并列地配置电容线cline，在该电容线cline与电位保持电极st之间形成了保持电容cap。因而，如果由扫描信号进行选择、使第1TFT20变成导通状态，则从数据线sig通过第1TFT20将图象信号写入到保持电容cap中。

15 第2TFT30的栅电极31(第2栅电极)导电性地连接到电位保持电极st上。该TFT30的源-漏区的一方导电性地连接到共同供电线com上，而另一方导电性地连接到发光元件40的一个电极(后述的象素电极)上。共同供电线com保持于恒定电位。因而，在第2TFT30变成导通状态时，共同供电线com的电流通过该TFT流到发光元件40中，使发光元件40发光。

20 在本形态中，在共同供电线com的两侧配置多个象素7，在该象素7与该共同供电线之间供给驱动电流，2条数据线sig通过对于该象素7来说与上述共同供电线相对的一侧。即，以数据线sig、与其连接的象素组、1条共同供电线com、与其连接的象素组、和将象素信号供给该象素组的数据线sig为1个单位，将其在扫描线gate的延伸方向上重复地排列，用1条共同供电线com对2列部分的象素7供给驱动电流。因此，在本形态中，以夹住共同供电线com的方式而配置的2个象素7之间，将第1TFT20、第2TFT30和发光元件40以该共同供电线com为中心配置成线对称，使这些元件与各布线层的导电性连接变得容易。

这样,在本形态中,由于用1条共同供电线com来驱动2列部分的像素,故与在1列的像素组的每一个中形成共同供电线com的情况相比,共同供电线com的数目为1/2即可,同时不需要确保在同一的层间形成的共同供电线com与数据线sig之间的间隙。因此,由于在透明基板10上可使布线用的区域变窄,故相应地可提高在各像素区域中的发光面积的比例,可提高亮度、对比度等的显示性能。

再有,由于以这种方式作成2列部分的像素连接到1条共同供电线com上的结构,故数据线sig处于每2条并列的状态,结果对各个列的像素组供给图象信号。

10 (像素的结构)

参照图3至图6(A)详细地叙述以这种方式构成的显示装置1的各像素7的结构。

图3是将与本形态的显示装置1中形成的多个像素7中的3个像素7放大后示出的平面图,图4、图5和图6(A)分别是其A-A'线的剖面图,B-B'线的剖面图,和C-C'线的剖面图。

首先,如图4中所示,在相当于图3的A-A'线的位置上,在透明基板10上在各像素7的每一个中形成了用于形成第1TFT20的岛状的硅膜200,在其表面上形成了栅绝缘膜50。此外,在栅绝缘膜50的表面上形成栅电极21(扫描线gate的一部分),相对于该栅电极21以自对准的方式形成了源-漏区22、23。在栅绝缘膜50的表面一侧形成第1层间绝缘膜51,通过在该层间绝缘膜中形成的接触孔61、62,数据线sig和电位保持电极st分别导电性地连接到源-漏区22、23上。

在与扫描线gate或栅电极21相同的层间(在栅绝缘膜50与第1层间绝缘膜51之间)形成了电容线cline,以便在各像素7中与扫描线gate并列,电位保持电极st的延伸部分st1通过第1层间绝缘膜51与电容线cline重叠。因此,电容线cline和电位保持电极st的延伸部分st1构成了以第1层间绝缘膜51为电解质膜的保持电容cap。再有,在电位保持电极st和数据线sig的表面一侧形成了第2层间绝缘膜52。

如图5中所示,在相当于图3中的B-B'的位置上,在透明基板10上

形成的第1层间绝缘膜51和第2层间绝缘膜52的表面上,与各像素7对应的数据线sig处于2条并列的状态。

如图6(A)中所示,在相当于图3中的C-C'的位置上,形成了用于形成第2TFT30的岛状的硅膜300,在其表面上形成了栅绝缘膜50,使其跨越在透明基板10上夹住共同供电线com的2个像素7。在栅绝缘膜50的表面上,在各像素7的每一个中分别形成栅电极31,使其夹住共同供电线com,以对该栅电极31进行自对准的方式形成了源·漏区32、33。在栅绝缘膜50的表面一侧形成第1层间绝缘膜51,中继电极35通过在该层间绝缘膜中形成的接触孔63导电性地连接到源·漏区32上。另一方面,共同供电线com通过第1层间绝缘膜51的接触孔64,与在硅膜300的中央部分并在2个像素7中成为共同的源·漏区33的部分进行导电性连接。在这些共同供电线com和中继电极35的表面一侧形成了第2层间绝缘膜52。在第2层间绝缘膜52的表面一侧形成了由ITO膜构成的像素电极41。该像素电极41通过在第2层间绝缘膜52中形成的接触孔65导电性地连接到中继电极35上,通过该中继电极35导电性地连接到第2TFT30的源·漏区32上。

在此,像素电极41构成了发光元件40的一个电极。即,在像素电极41的表面上层叠空穴注入层42和有机半导体膜43,再在有机半导体膜43的表面上形成了由含有锂的铝、钙等的金属膜构成的对置电极op。该对置电极op是至少在像素区域上、或以条状形成的共同电极,它保持恒定的电位。

在以这种方式构成的发光元件40中,将对置电极op和像素电极41分别作为正极和负极施加电压,如图7中所示,在施加电压超过阈值电压 V_{th} 的区域内流过有机半导体膜43的电流(驱动电流)急剧增大。其结果,发光元件40作为场致发光元件或LED元件来发光,发光元件40的光被对置电极op反射,透过透明的像素电极41和透明基板10而射出。

由于进行这样的发光用的驱动电流流过由对置电极op、有机半导体膜43、空穴注入层42、像素电极41、第2TFT30和共同供电线com构成的电流路径,故如果第2TFT30变成关断状态,则不流过电流。在本形态的显示装置1中,如果被扫描信号选择、第1TFT20变成导通状态,则图象信号从数据线sig通过第1TFT20写入到保持电容cap中。因而,由于即使第1TFT20

变成关断状态，第 2TFT30 的栅电极也因保持电容 cap 而保持相当于图象信号的电位，故第 2TFT30 是原有的导通状态。因此，驱动电流继续流到发光元件 40 中，该像素是原有的点亮状态。该状态一直维持到新的图象数据被写入到保持电容 cap 中、第 2TFT30 变成关断状态。

5 (显示装置的制造方法)

在以这种方式构成的显示装置 1 的制造方法中，到在透明基板 10 上制造第 1TFT20 和第 2TFT30 为止的工序与制造液晶显示装置 1 的有源矩阵基板的工序大致相同，故参照图 8 说明其概要。

10 图 8 是示意性地示出形成显示装置 1 的各构成部分的过程的工序剖面图。

即，如图 8 (A) 中所示，对于透明基板 10，根据需要，以 TEOS (四乙氧基硅烷) 及氧气体等作为原料气体，利用等离子 CVD 法形成由厚度约为 2000 ~ 5000 埃的氧化硅膜构成的基底保护膜 (图中未示出)。其次，将基板的温度设定约为 350℃，利用等离子 CVD 法在基底保护膜的表面上形成由厚度约为 300 ~ 700 埃的非晶硅膜构成的半导体膜 100。其次，对于由非晶硅膜构成的半导体膜 100 继续进行激光退火或固相生长法等结晶化工序，将半导体膜 100 结晶化成为多晶硅膜。在激光退火法中，例如，采用受激准分子激光器，使用光束形状的长边尺寸为 400mm 的线光束，其输出强度例如为 200mJ/cm²。关于线光束，这样来扫描线光束，使得相当于该短边尺寸方向上的激光强度的峰值的 90% 的部分在每个区域中重叠。

其次，如图 8 (B) 中所示，对半导体膜 100 进行图形刻蚀，作成岛状的半导体膜 200、300，对于其表面，以 TEOS (四乙氧基硅烷) 及氧气体等作为原料气体，利用等离子 CVD 法形成由厚度约为 600 ~ 1500 埃的氧化硅膜或氮化硅膜构成的栅绝缘膜 50。

25 其次，如图 8 (C) 中所示，在利用溅射法形成了由铝、钽、钼、钛、钨等金属膜构成的导电膜之后，进行图形刻蚀，形成作为扫描线 gate 的一部分的栅电极 21、31。在该工序中也形成电容线 cline。再有，图中 310 是栅电极 31 的延伸部分。

在该状态下注入高浓度的磷离子或硼离子，在硅薄膜 200、300 中对于

栅电极 21、31 以自对准的方式形成源·漏区 22、23、32、33。再有，不导入杂质的部分成为沟道区 27、37。

其次，如图 8 (D) 中所示，在形成了第 1 层间绝缘膜 51 之后，形成接触孔 61、62、63、64、69，形成数据线 sig、具备重叠在电容线 cline 和栅电极 31 的延伸部分 310 上的延伸部分 st1 的电位保持电极 st、共同供电线 com 和中继电极 35。其结果，电位保持电极 st 通过接触孔 69 和延伸部分 310 导电性地连接到栅电极 31 上。这样就形成第 1TFT20 和第 2TFT30。此外，由电容线 cline 和电位保持电极 st 的延伸部分 st1 形成保持电容 cap。

其次，如图 8 (E) 中所示，形成第 2 层间绝缘膜 52，在该层间绝缘膜中，在相当于中继电极 35 的部分中形成接触孔 65。其次，在第 2 层间绝缘膜 52 的整个表面上形成了 ITO 膜之后，进行图形刻蚀，形成通过接触孔 65 导电性地连接到第 2TFT30 的源·漏区 32 上的像素电极 41。

其次，如图 8 (F) 中所示，在第 2 层间绝缘膜 52 的表面一侧形成黑色的抗蚀剂层之后，留下该抗蚀剂，使其包围应形成发光元件 40 的空穴注入层 42 和有机半导体膜 43 的区域，形成堤层 bank。在此，不管是在每个像素中独立地形成有机半导体膜 43 的情况、还是沿数据线 sig 形成为条状的情况等的哪一种形状，通过将堤层 bank 形成为与其对应的形状，都可应用与本形态有关的制造方法。

其次，从喷墨头 IJ 对堤层 bank 的内侧区域喷出构成空穴注入层 42 用的液状的材料（前体），在堤层 bank 的内侧区域形成空穴注入层 42。同样，从喷墨头 IJ 对堤层 bank 的内侧区域喷出构成有机半导体膜 43 用的液状的材料（前体），在堤层 bank 的内侧区域形成有机半导体膜 43。在此，由于堤层 bank 由抗蚀剂构成，故是憎水性的。与此不同，由于有机半导体膜 43 的前体主要使用亲水性的溶剂，故有机半导体膜 43 的涂敷区域由堤层 bank 可靠地确定，不会溢出到邻接的像素中。

在以这种方式利用喷墨法形成有机半导体膜 43 及空穴注入层 42 的情况下，为了提高其操作效率及射出位置精度，在本形态中如图 3 中所示，在沿扫描线 gate 的延伸方向上邻接的任一像素 7 之间使上述有机半导体膜 43

的形成区域的中心的间距P相等。因而，如箭头Q所示，由于沿扫描线gate的延伸方向在等间隔的位置上从喷墨头IJ喷出有机半导体膜43的材料等即可，故具有操作效率高的优点。此外，喷墨头IJ的移动控制机构变得简单，同时也提高了浇灌的位置精度。

- 5 在这之后，如图8(G)中所示，在透明基板10的表面一侧形成对置电极op。在此，对置电极op至少在像素区域的整个面上、或以条状形成，但在以条状形成对置电极op的情况下，在透明基板10的整个表面上形成了金属膜之后，对其进行图形刻蚀，成为条状。

10 再有，关于堤层bank，由于它由黑色的抗蚀剂构成，故原封不动地留下，如以下所说明的那样，作为黑色矩阵BM和降低寄生电容用的绝缘层来利用。

15 在图1中示出的数据侧驱动电路3及扫描侧驱动电路4中也形成TFT，但这些TFT可援用在上述的像素7中形成TFT的工序的全部或一部分来进行。因此，结果构成驱动电路的TFT也在与像素7的TFT的相同的层间形成。

此外，关于上述第1TFT20和第2TFT30，两者是N型、两者是P型、一者是N型而另一者是P型的任一种情况都可以，但由于即使是这样的任一种的组合，也可用众所周知的方法来形成TFT，故省略其说明。

(堤层的形成区域)

- 20 在本形态中，对于图1中示出的透明基板10的周边区域的整体，形成上述的堤层bank(在形成区域中附以斜线)。因而，数据侧驱动电路3及扫描侧驱动电路4都被堤层bank所覆盖。因此，即使对置电极op对于这些驱动电路的形成区域处于重叠状态，在驱动电路的布线层与对置电极op之间也介入堤层bank。因此，由于可防止电容寄生在驱动电路3、4中，故
- 25 可降低驱动电路3、4的负载，可谋求降低功耗或提高显示工作的速度。

此外，在本形态中，如图3至图5中所示，形成了堤层bank，使其重叠在数据线sig上。因而，由于在数据线sig与对置电极op之间介入堤层bank，故可防止电容寄生在数据线sig中。其结果，由于可降低数据侧驱动电路3的负载，故可谋求降低功耗或提高显示工作的速度。

在此，与数据线 sig 不同，驱动发光元件 40 用的大电流流到共同供电线 com 中，而且，对于 2 列部分的像素供给驱动电流。因此，关于共同供电线 com，将其线宽设定成比数据线 sig 的线宽要宽，使共同供电线 com 的单位长度的电阻值比数据线 sig 的单位长度的电阻值小。在这样的设计条件下，在本形态中，形成堤层 bank 使其也重叠在共同供电线 com 上，在确定有机半导体膜 43 的形成区域时使在其中形成的堤层 bank 的宽度与重叠在 2 条数据线 sig 上的堤层 bank 的宽度尺寸相同，由此，如以上所述，成为适合于在沿扫描线 gate 的延伸方向上邻接的任一像素 7 之间也使上述有机半导体膜 43 的形成区域的中心的间距 P 相等的结构。

再者，在本形态中，如图 3、图 4 和图 6 (A) 中所示，在像素电极 41 的形成区域中，在第 1TFT20 的形成区域与第 2TFT30 的形成区域重叠的区域中也形成堤层 bank。即，如图 6 (B) 中所示，如果在与中继电极 35 重叠的区域中不形成堤层 bank，则例如即使驱动电流在与对置电极 op 之间流动，有机半导体膜 43 发光，该光也被中继电极 35 和对置电极 op 夹住而不射出，故对显示没有贡献。在这样的对显示没有贡献的部分中流动的驱动电流从显示这方面来看，可以说是无效电流。而在本形态中，由于在这样的无效电流理应流过的部分中形成堤层 bank，防止了驱动电流在该处流动，故可防止无用的电流流到共同供电线 com 中。因此，可相应地使共同供电线 com 变窄。

此外，如果如上所述留下由黑色的抗蚀剂构成的堤层 bank，则堤层 bank 起到黑色矩阵的作用，可提高亮度、对比度等的显示品位。即，由于在与本形态有关的显示装置 1 中对置电极 op 在透明基板 10 的表面一侧的整个面上、或遍及很宽的区域以条状来形成，故被对置电极 op 反射的光使对比度下降。而在本形态中，由于在确定有机半导体膜 43 的同时用黑色的抗蚀剂来构成具有抑制寄生电容的功能的堤层 bank，故堤层 bank 也起到黑色矩阵的功能，它遮住来自对置电极 op 的反射光，故具有对比度高的优点。此外，由于能利用堤层 bank 以自对准的方式来确定发光区域，故不需要在不使用堤层 bank 作为黑色矩阵而是使用另外的金属层等作为黑色矩阵时成为问题的与发光区域的对准裕量。

[上述形态的改进例]

在上述形态中，在共同供电线 com 的两侧分别配置像素 7，驱动电流在该像素 7 与该共同供电线 com 之间流动，2 条数据线 sig 并列地通过相对于该像素 7 与上述共同供电线 com 相对的一侧。因而，存在 2 条数据线 sig 之间发生串扰的担心。因此，在本形态中，如图 9、图 10 (A)、(B) 中所示，在相当于 2 条数据线 sig 间的位置上形成虚设布线层 DA。作为该虚设布线层 DA，例如可利用与像素电极 41 同时形成的 ITO 膜 DA1。此外，作为该虚设布线层 DA，也可在 2 条数据线 sig 间构成来自电容线 cline 的延伸部分 DA2。也可将这两者作为虚设布线层 DA 来使用。

如果这样来构成，则由于在并列的 2 条数据线 sig 间通过了与其不同的另外的布线层 DA，故通过将这样的布线层 DA (DA1、DA2) 在图象的至少 1 个水平扫描期间内置于固定电位，可防止上述的串扰。即，由于第 1 层间绝缘膜 51 和第 2 层间绝缘膜 52 的膜厚大致为 1 微米，而 2 条数据线 sig 间的间隔约为 2 微米以上，故与各数据线 sig 与虚设布线层 DA (DA1、DA2) 之间构成的电容相比，2 条数据线 sig 之间构成的电容足够小，可以忽略。因此，由于从数据线 sig 漏出的高频信号被虚设布线层 DA1 和 DA2 所吸收，故可防止 2 条数据线 sig 间的串扰。

此外，在多条数据线 sig 中，在邻接的 2 条数据线 sig 间，最好以相同的定时来进行图象信号的取样。如果这样来构成，则由于在 2 条数据线 sig 间取样时的电位变化同时发生，故能更可靠地防止在这 2 条数据线 sig 间的串扰。

[保持电容的另外的构成例]

再有，在上述形态中，在构成保持电容 cap 中形成了电容线 cline，但如在现有技术中所说明的那样，也可利用构成 TFT 用的多晶硅膜来构成保持电容 cap。

此外，如图 11 中所示，也可在共同供电线 com 与电位保持电极 st 之间构成保持电容 cap。此时，如图 12 (A)、(B) 中所示，使导电性地连接电位保持电极 st 与栅电极 31 用的栅电极 31 的延伸部分 310 扩展到共同供电线 com 的下层一侧，将位于该延伸部分 310 与共同供电线 com 之间的第 1

层间绝缘膜 51 作为电介质膜来构成保持电容 cap。

[实施形态 2]

在上述的实施形态 1 中,在任一个像素 7 中都用相同极性的驱动电流来驱动发光元件 40,但如以下所说明的那样,也可这样来构成:驱动电流在该像素 7 与相同的共同供电线 com 之间通过的多个像素 7 中,包含数目相同的由极性反转的驱动电流进行发光元件 40 的驱动的 2 种像素 7。

参照图 13 至图 17 说明这样的构成例。图 13 是构成了由极性反转的驱动电流驱动发光元件 40 的 2 种像素的形态的框图。图 14 和图 15 分别是用极性反转的驱动电流驱动发光元件 40 时的扫描信号、图象信号、共同供电线的电位和电位保持电极的电位的说明图。

如图 13 中所示,在本形态和下述的形态的任一种形态中,在用极性反转的驱动电流 i 驱动发光元件 40 时,如箭头 E 所示那样,在驱动电流从共同供电线 com 流过来的像素 7A 中,用 n 沟道型来构成第 1TFT20,如箭头 F 所示那样,在驱动电流流向共同供电线 com 的像素 7B 中,用 p 沟道型来构成第 1TFT20。因此,在这 2 种像素 7A、7B 的每一个中构成扫描线 gateA、gateB。此外,在本形态中,用 p 沟道型来构成像素 7A 的第 2TFT30,而用 n 沟道型来构成像素 7B 的第 2TFT30,在任一个像素 7A、7B 中,都使第 1TFT20 与第 2TFT30 的导电型相反。因而,关于通过与像素 7A 对应的数据线 sigA 和与像素 7B 对应的数据线 sigB 分别供给的图象信号,如下面所述那样,也使其极性反转。

再者,在各像素 7A、7B 中,因为用极性反转的驱动电流 i 分别驱动发光元件 40,故如下面所述那样,关于对置电极 op 的电位,在以共同供电线 com 的电位作为基准时,也必须构成为反极性的。因而,关于对置电极 op,其构成是这样的:将极性相同的驱动电流 i 流动的像素 7A、7B 相互间连接起来,分别施加预定的电位。

因此,在图 14 和图 15 的每一个图中,对于像素 7A、7B,将通过扫描线 gateA、gateB 供给的扫描信号的波形、通过数据线 sigA、sigB 供给的图象信号的波形、对置电极 op 的电位和电位保持电极 stA、stB 的电位以共同供电线 com 的电位为基准来表示,将各信号在像素 7A、7B 之间设定为在点

亮期间和熄灭期间的任一期间都成为反极性的。

此外，如图 16 (A)、(B) 中所示，在各像素 7A、7B 中构成具有不同结构的发光元件 40A、40B。即，在像素 7A 中形成的发光元件 40A 从下层一侧朝向上层一侧按下述顺序层叠了由 IT0 膜构成的像素电极 41、空穴注入层 42、有机半导体膜 43、对置电极 opA。与此不同，在像素 7B 中形成的发光元件 40B 从下层一侧朝向上层一侧按下述顺序层叠了由 IT0 膜构成的像素电极 41、薄到具有透光性的含有锂的铝电极 45、有机半导体层 43、空穴注入层 42、IT0 膜层 46、对置电极 opB。因而，即使在发光元件 40A、40B 之间分别流过反极性的驱动电流，由于空穴注入层 42 和有机半导体层 43 直接相接的电极层的结构是相同的，故发光元件 40A、40B 的发光特性是相同的。

在形成这样的 2 种发光元件 40A、40B 时，由于有机半导体膜 43 和空穴注入层 42 这两者都利用喷墨法在堤层 bank 的内侧形成，故即使上下位置相反制造工序也不会变得复杂。此外，在发光元件 40B 中，与发光元件 40A 相比，附加了薄到具有透光性的含有锂的铝电极 45 和 IT0 膜层 46，尽管如此，即使含有锂的铝电极 45 成为在与像素电极 41 相同的区域中层叠的结构，对显示也没有妨碍，即使 IT0 膜层 46 成为在与对置电极 opB 相同的区域中层叠的结构，对显示也没有妨碍。因此，可以分别对含有锂的铝电极 45 和像素电极 41 进行图形刻蚀，但也可一并地用相同的抗蚀剂掩模进行图形刻蚀。同样，可以分别对 IT0 膜层 46 和对置电极 opB 进行图形刻蚀，但也可一并地用相同的抗蚀剂掩模进行图形刻蚀。当然也可只在堤层 bank 的内侧区域形成含有锂的铝电极 45 和 IT0 膜层 46。

以这种方式能在各像素 7A、7B 中用极性反转的驱动电流来驱动发光元件 40A、40B，在此基础上，如图 17 中所示配置上述的 2 种像素 7A、7B。在该图中，附以符号 (-) 的像素相当于在图 13、图 14、图 16 中已说明的像素 7A，附以符号 (+) 的像素相当于在图 13、图 15、图 16 中已说明的像素 7B。再有，在图 17 中，省略了扫描线 gateA、gateB 和数据线 sigA、sigB 的图示。

如图 17 中所示，在本形态中，在数据线 sigA、sigB 的延伸方向上各象

素中的驱动电流的极性是相同的,在扫描线 gateA、gateB 的延伸方向上各像素中的驱动电流的极性每一个像素发生反转。再有,如用一点划线分别示出对应于各像素的对置电极 opA、opB 的形成区域那样,任一个对置电极 opA、opB 都这样来构成:将极性相同的驱动电流流过的像素 7A、7B 相互间连接起来。即,对置电极 opA、opB 沿数据线 sigA、sigB 的延伸方向分别形成为条状,在以共同供电线 com 的电位作为基准时,在对置电极 opA、opB 的每一个中施加负电位和正电位。

因而,结果在各像素 7A、7B 与共同供电线 com 之间分别流过在图 13 中以箭头 E、F 示出的方向的驱动电流 i。因此,由于实质上流过共同供电线 com 的电流在极性不同的驱动电流 i 间抵消,故可减小流过共同供电线 com 的电流。因而,由于相应地可使共同供电线 com 变细,故可提高在像素 7A、7B 中像素区域的发光区域的比例,可提高亮度、对比度等的显示性能。

[实施形态 3]

再有,如果从将像素配置成驱动电流在该像素与相同的共同供电线 com 之间以相反的极性流动这样的观点来看,也可将各像素如图 18 中所示那样来配置。再有,在本形态中,由于各像素 7A、7B 的结构等与实施形态 2 相同,故省略其说明,在图 18 和以下说明的用于说明各形态的图 19 至图 21 中,用符号 (-) 表示相当于在图 13、图 14、图 16 中已说明的像素 7A,用符号 (+) 表示相当于在图 13、图 15、图 16 中已说明的像素 7B。

如图 18 中所示,在本形态中这样来构成:在数据线 sigA、sigB 的延伸方向上各像素 7A、7B 中的驱动电流的极性是相同的,在扫描线 gateA、gateB 的延伸方向上各像素 7A、7B 中的驱动电流的极性每 2 个像素发生反转。

在以这种方式来构成的情况下,结果在各像素 7A、7B 和共同供电线 com 之间分别流过在图 13 中以箭头 E、F 示出的方向的驱动电流 i。因此,由于流过共同供电线 com 的电流在极性不同的驱动电流 i 间抵消,故可减小流过共同供电线 com 的驱动电流。因而,由于相应地可使共同供电线 com 变细,故可提高在像素 7A、7B 中像素区域的发光区域的比例,可提高亮度、对比度等的显示性能。除此以外,在本形态中,由于在扫描线 gateA、gateB 的延伸方向上驱动电流的极性每 2 个像素发生反转,故即使是用相同极性

的驱动电流驱动的像素之间，也可对于相邻的 2 列像素将共同的对置电极 opA、opB 形成条状。因此，可将对置电极 opA、opB 的条数减少到 1/2。此外，与每一个像素的条相比，可减少对置电极 opA、opB 的电阻，故可减轻对置电极 opA、opB 的电压降的影响。

5 [实施形态 4]

此外，如果从将像素配置成驱动电流在该像素与相同的共同供电线 com 之间以相反的极性流动这样的观点来看，也可将各像素如图 19 中所示那样来配置。

如图 19 中所示，在本形态中这样来构成：在扫描线 gateA、gateB 的延伸方向上各像素 7A、7B 中的驱动电流的极性是相同的，在数据线 sigA、sigB 的延伸方向上各像素 7A、7B 中的驱动电流的极性每 1 个像素发生反转。

在以这种方式来构成的情况下，也与实施形态 2 或 3 相同，由于流过共同供电线 com 的电流在极性不同的驱动电流间抵消，故可减小流过共同供电线 com 的驱动电流。因而，由于相应地可使共同供电线 com 变细，故可提高在像素 7A、7B 中像素区域的发光区域的比例，可提高亮度、对比度等的显示性能。

[实施形态 5]

此外，如果从将像素配置成驱动电流在该像素与相同的共同供电线 com 之间以相反的极性流动这样的观点来看，也可将各像素如图 20 中所示那样来配置。

如图 20 中所示，在本形态中这样来构成：在扫描线 gateA、gateB 的延伸方向上各像素 7A、7B 中的驱动电流的极性是相同的，在数据线 sigA、sigB 的延伸方向上各像素 7A、7B 中的驱动电流的极性每 2 个像素发生反转。

在以这种方式来构成的情况下，与实施形态 3 相同，由于流过共同供电线 com 的电流在极性不同的驱动电流间抵消，故可减小流过共同供电线 com 的驱动电流。因而，由于相应地可使共同供电线 com 变细，故可提高在像素 7A、7B 中像素区域的发光区域的比例，可提高亮度、对比度等的显示性能。除此以外，在本形态中，由于在扫描线 gateA、gateB 的延伸方向上驱动电流的极性每 2 个像素发生反转，故即使是用相同极性的驱动电流驱动

的像素之间，也可对于相邻的 2 列像素将共同的对置电极 opA、opB 形成为条状。因此，可将对置电极 opA、opB 的条数减少到 1/2。此外，与每一个像素的条相比，可减少对置电极 opA、opB 的电阻，故可减轻对置电极 opA、opB 的电压降的影响。

5 [实施形态 6]

此外，如果从将像素配置成驱动电流在该像素与相同的共同供电线 com 之间以相反的极性流动这样的观点来看，也可将各像素如图 21 中所示那样来配置。

10 如图 21 中所示，在本形态中这样来构成：在扫描线 gateA、gateB 的延伸方向和数据线 sigA、sigB 的延伸方向任一方向上，各像素 7A、7B 中的驱动电流的极性都是每 1 个像素发生反转。

在以这种方式来构成的情况下，也与实施形态 2 至 4 相同，由于流过共同供电线 com 的电流在极性不同的驱动电流间抵消，故可减小流过共同供电线 com 的驱动电流。因而，由于相应地可使共同供电线 com 变细，故可
15 提高在像素 7A、7B 中像素区域的发光区域的比例，可提高亮度、对比度等的显示性能。

如果以这种方式来配置像素 7A、7B，则条状的对置电极 opA、opB 不能与其对应，但尽管如此，每个像素 7A、7B 中形成对置电极 opA、opB 的同时，用布线层将各对置电极 opA、opB 相互间连接起来即可。

20 发明的利用可能性

如以上所说明的那样，在与本发明有关的显示装置中，在由于在共同供电线的两侧配置像素，驱动电流在该像素与该共同供电线之间通过，故对于 2 列部分的像素用 1 条共同供电线即可。因此，由于与对每一列像素组形成共同供电线的情况相比可使共同供电线的形成区域变窄，故可提高在
25 像素中发光区域的比例，可提高亮度、对比度等的显示性能。

此外，在驱动电流在像素与相同的上述共同供电线之间通过的多个像素中，包含由极性反转的驱动电流进行上述发光元件的驱动的 2 种像素的情况下，由于在 1 条共同供电线中，从共同供电线流到发光元件的驱动电流和与其反向地从发光元件流到共同供电线的驱动电流抵消，故可减小流

到共同供电线的驱动电流。因而，由于相应地可使共同供电线变细，故可提高在像素中发光区域的比例，可提高亮度、对比度等的显示性能。

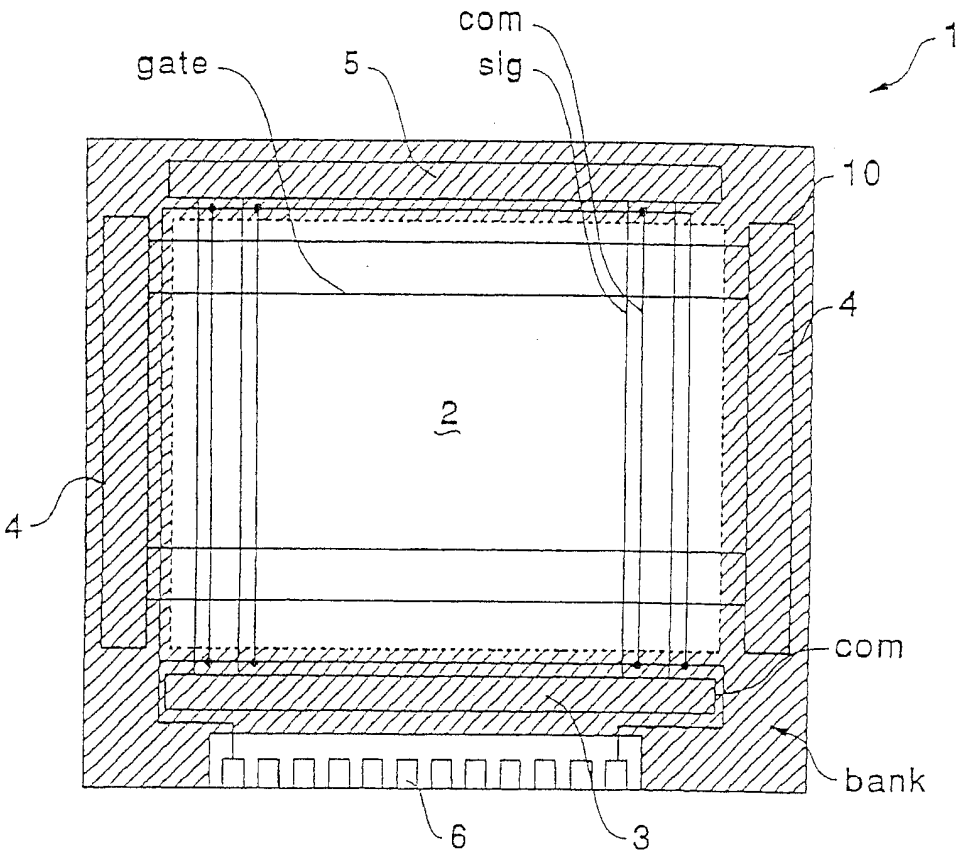


图 1

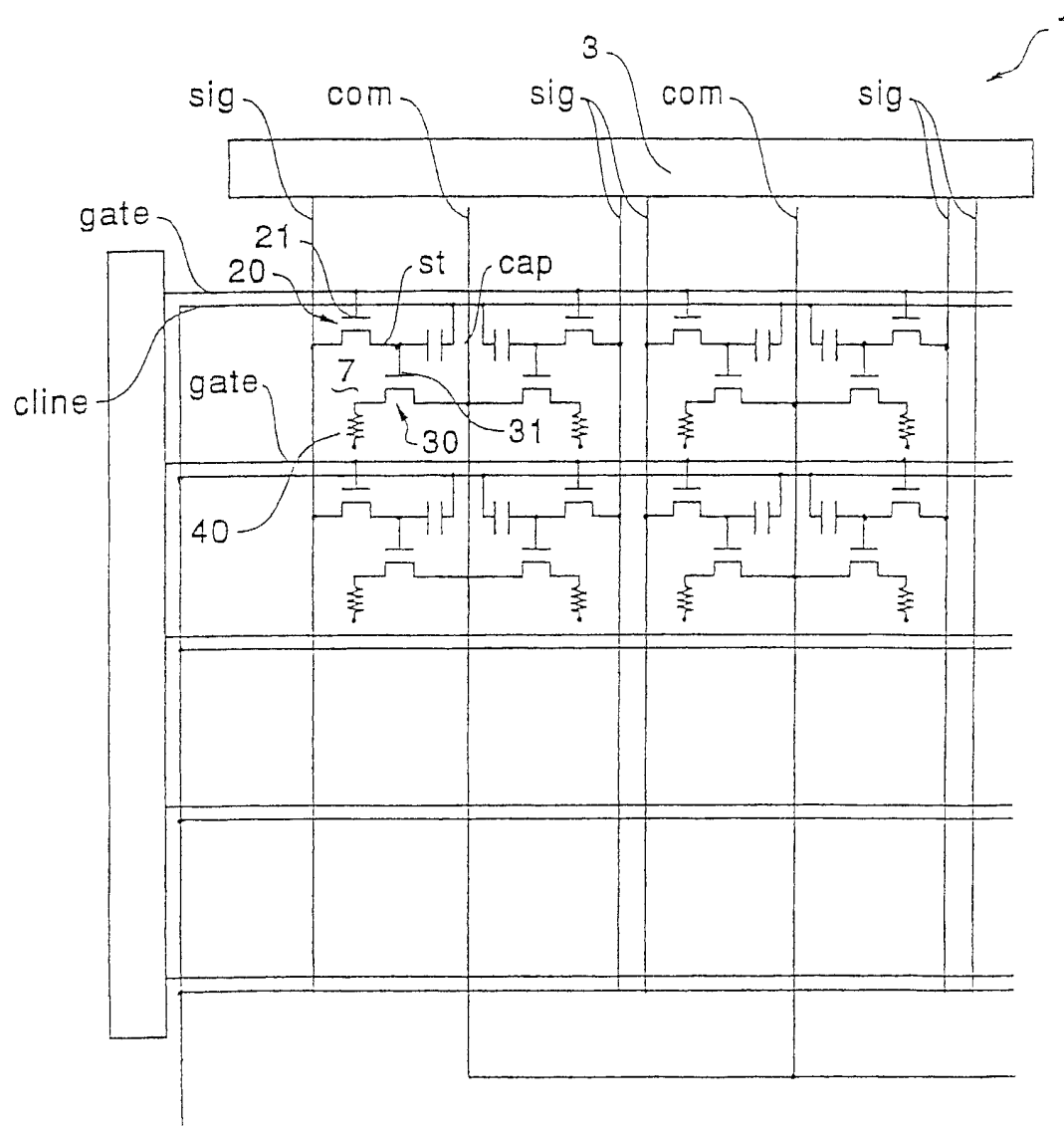


图 2

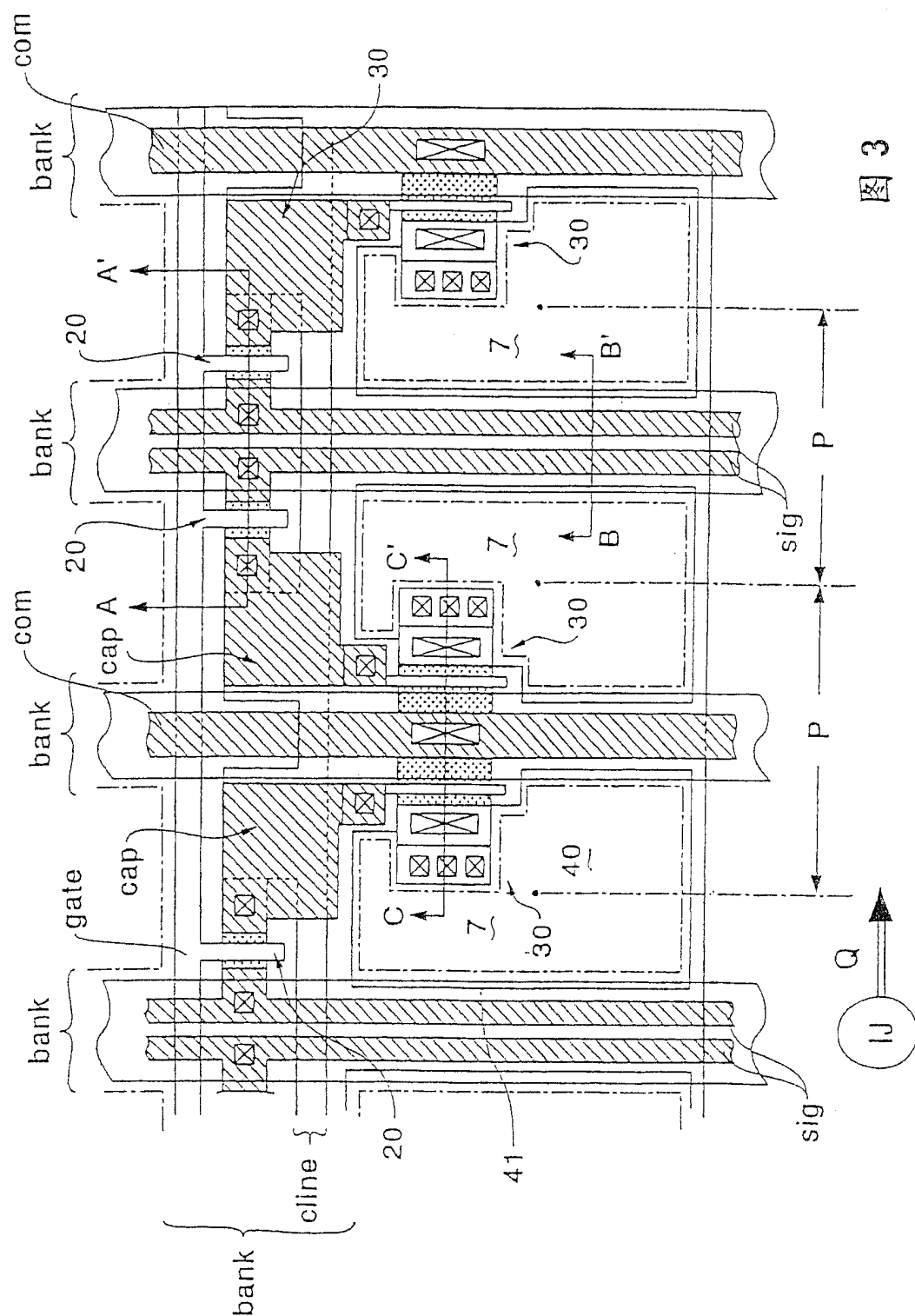


图 3

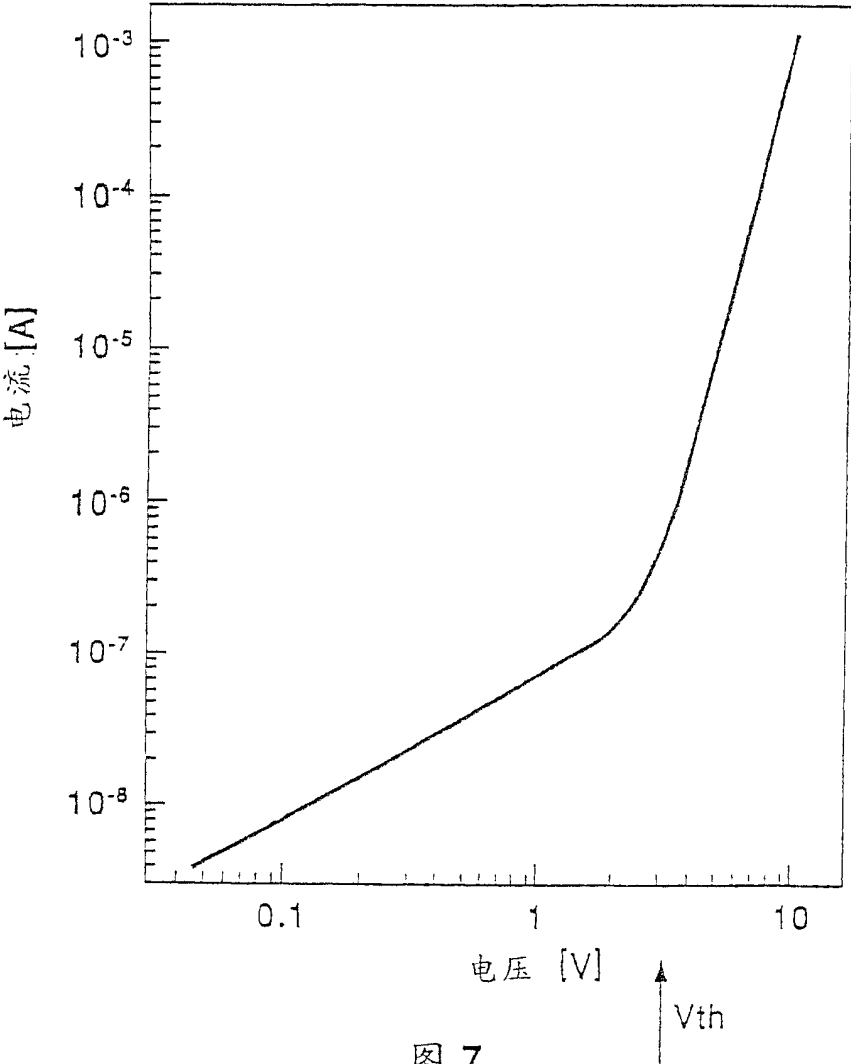


图 7

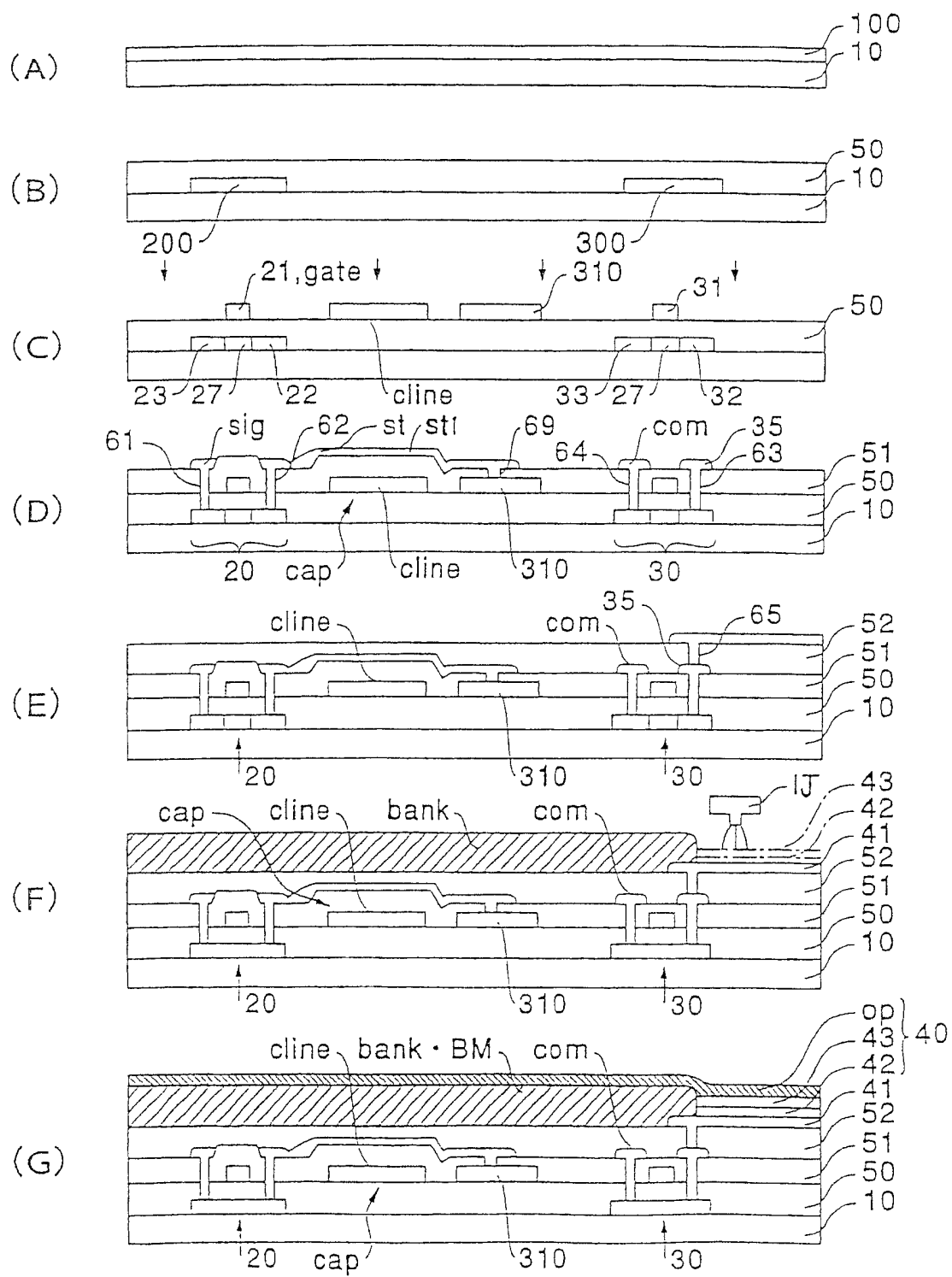


圖 8

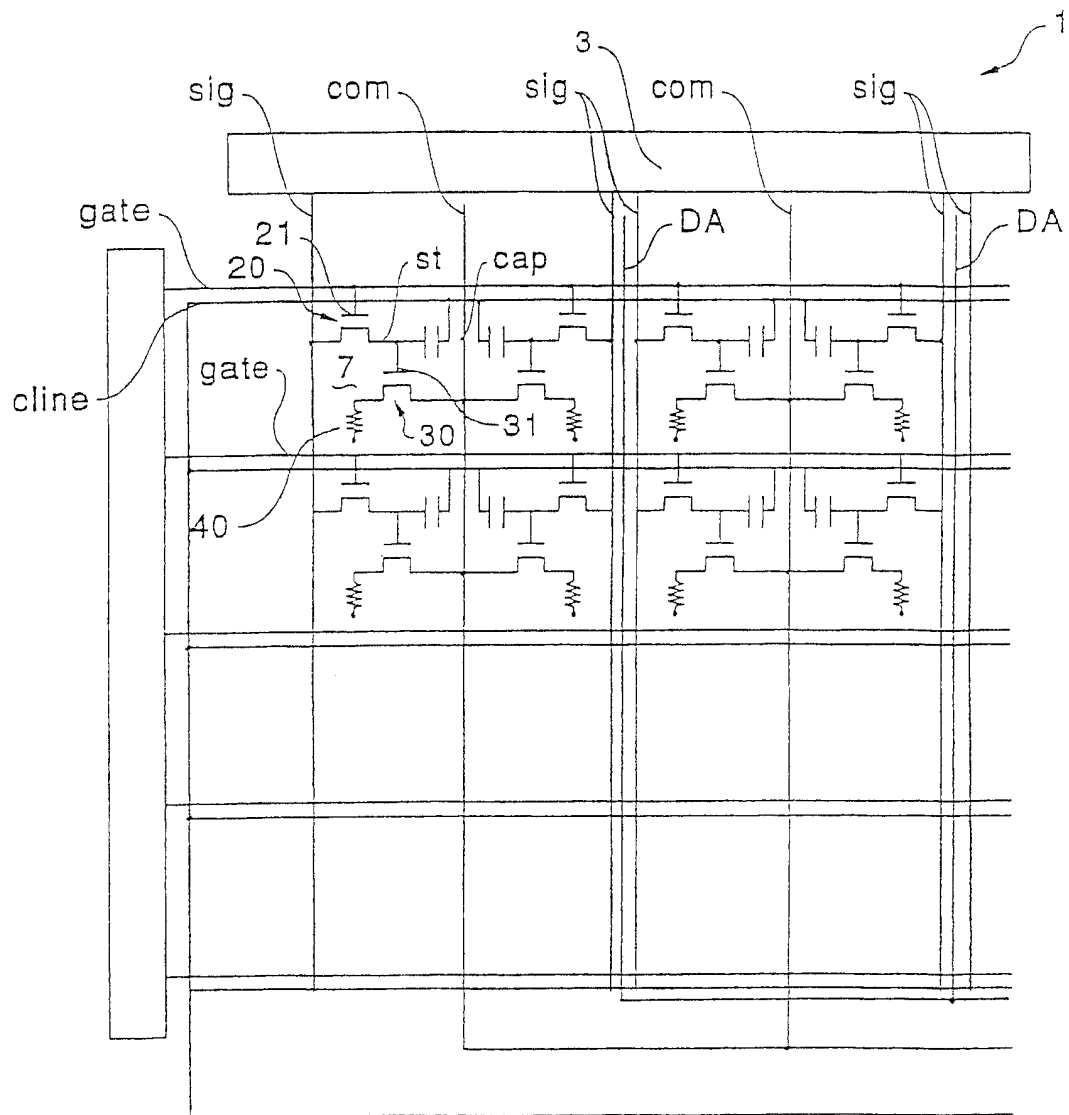
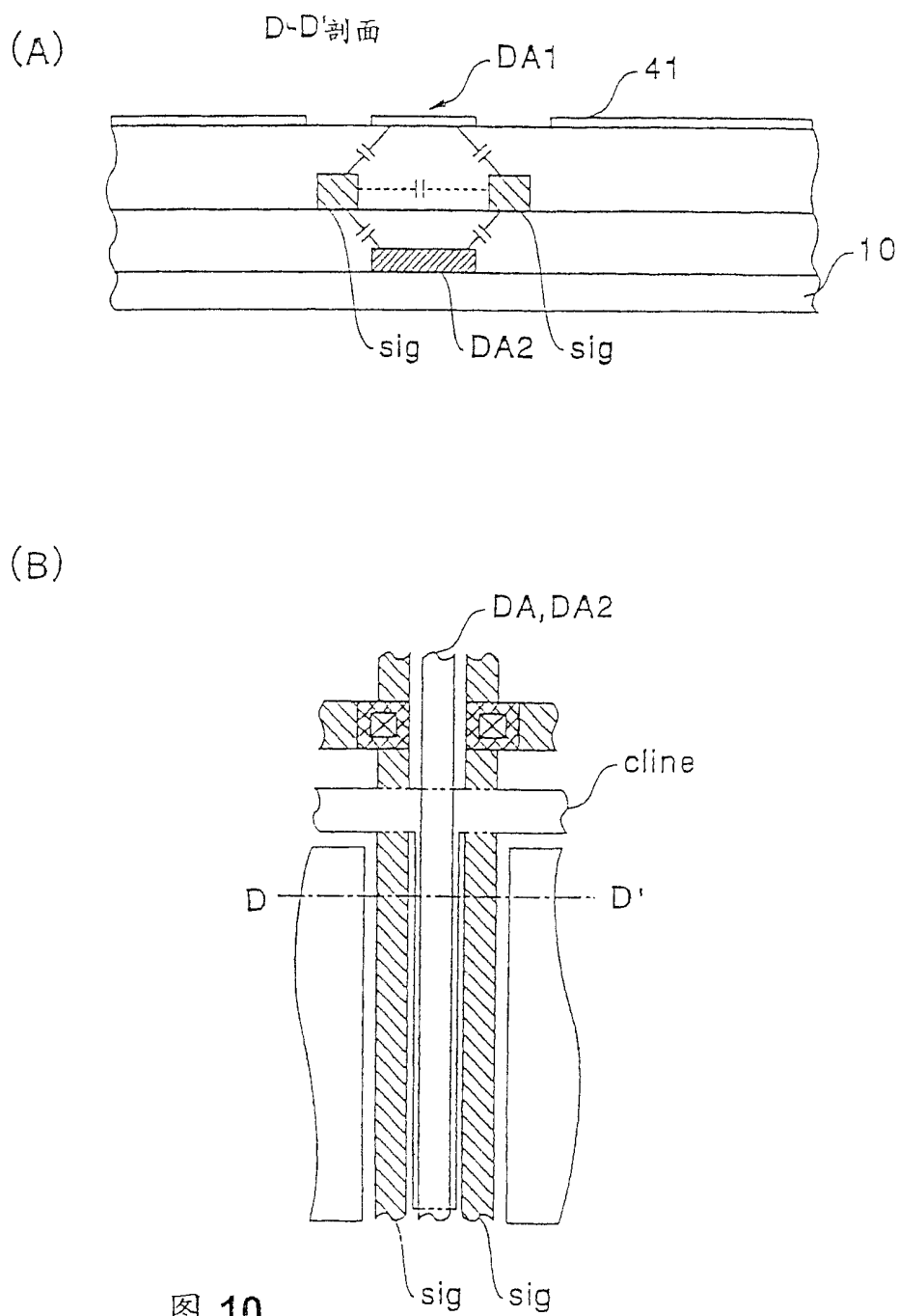


图 9



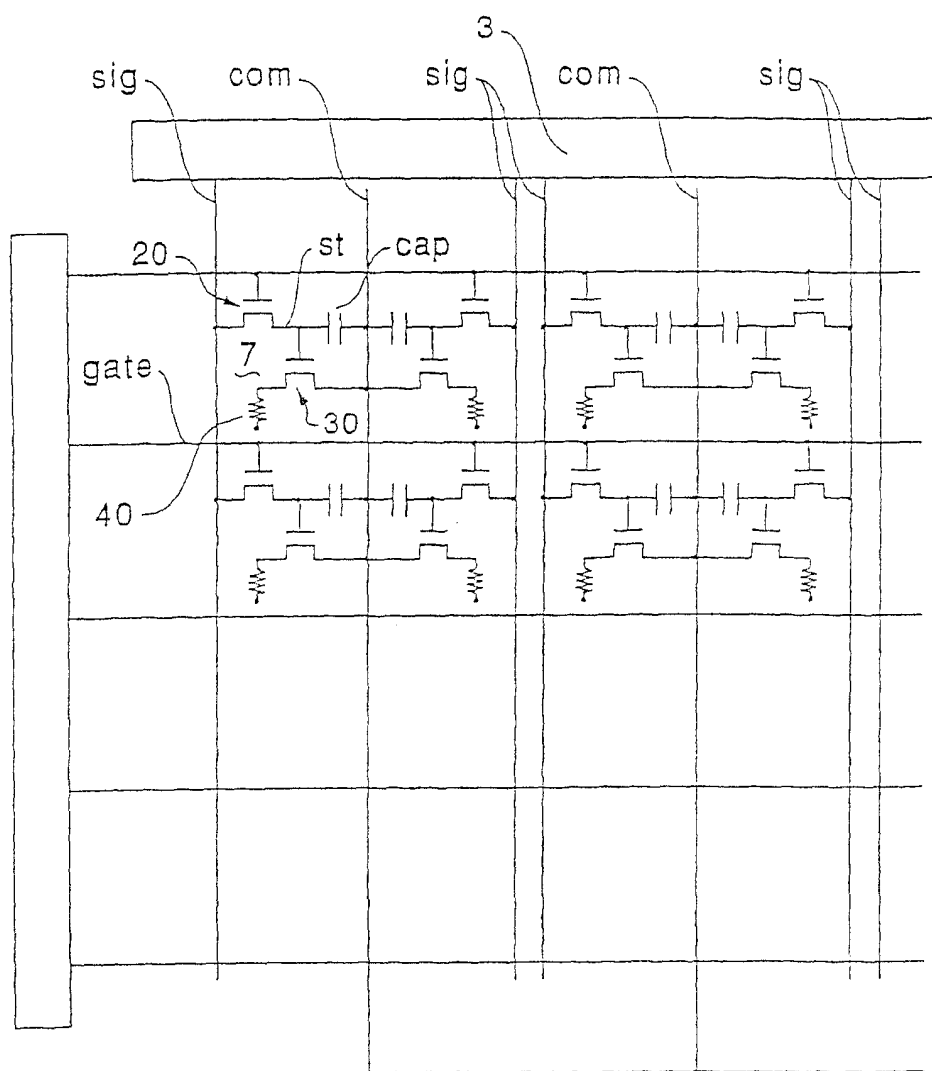


图 11

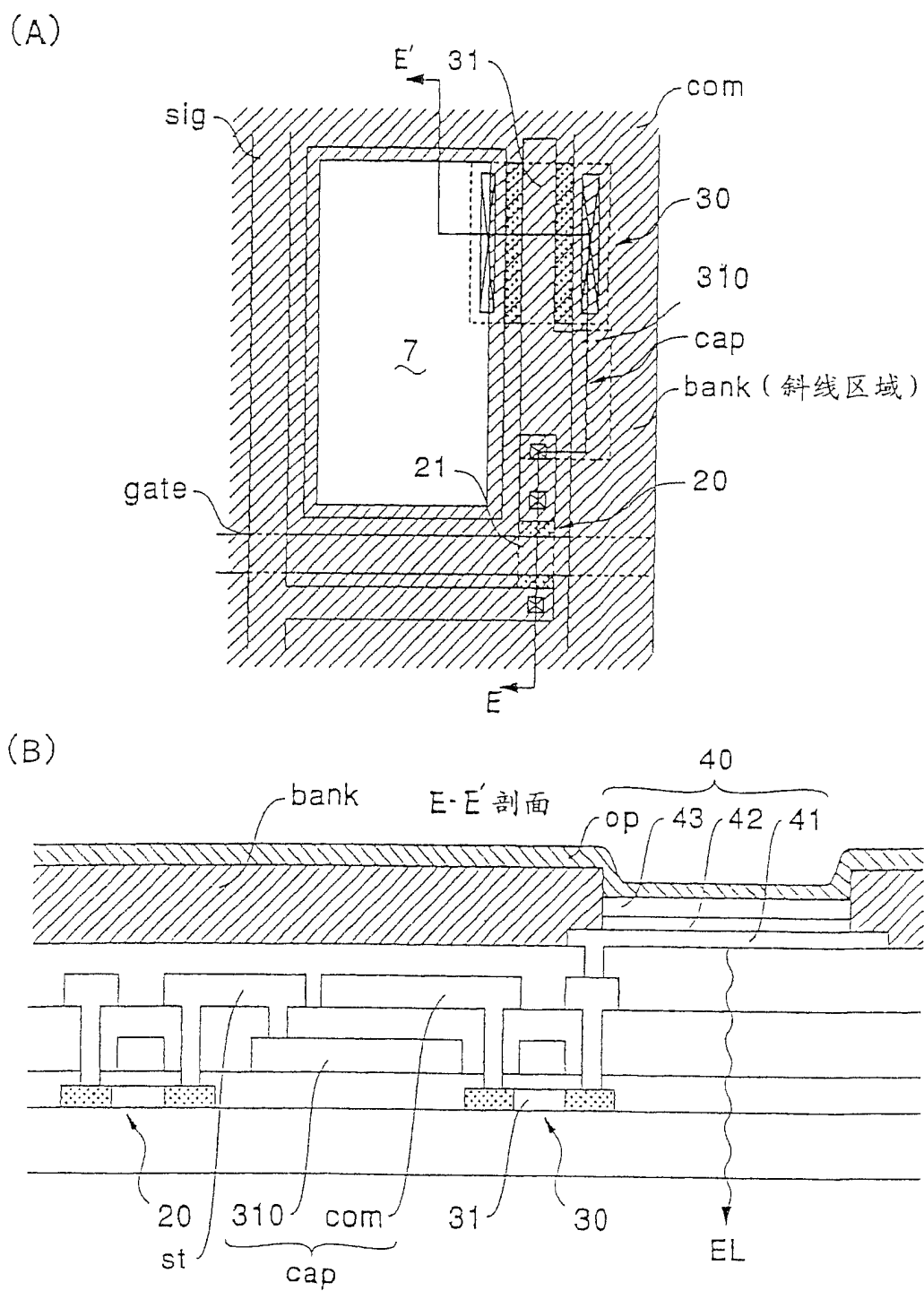


图 12

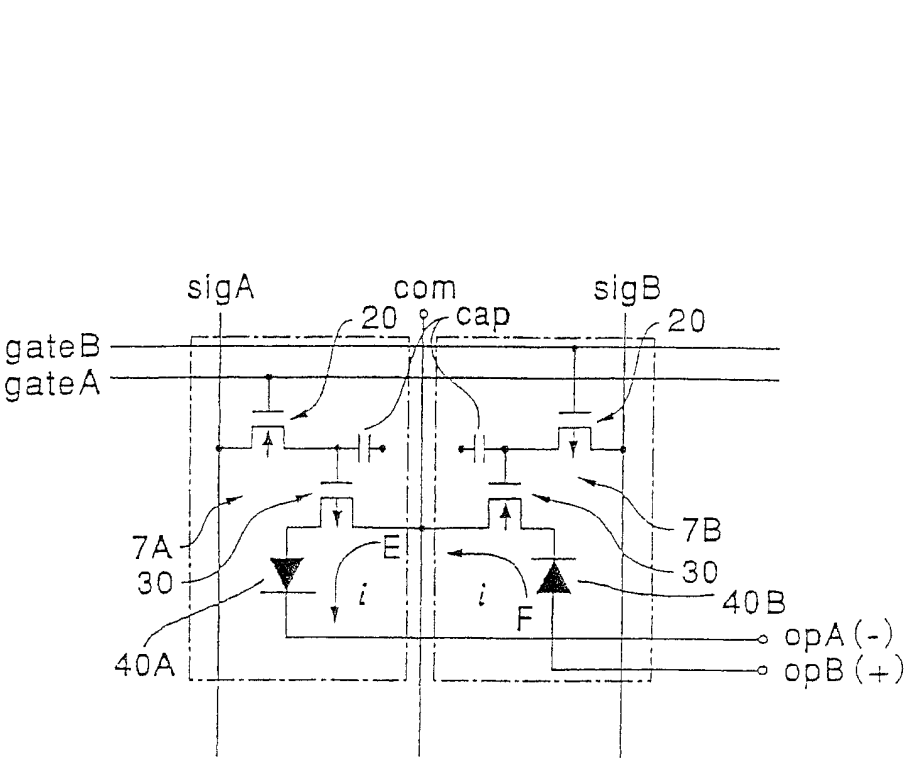


图 13

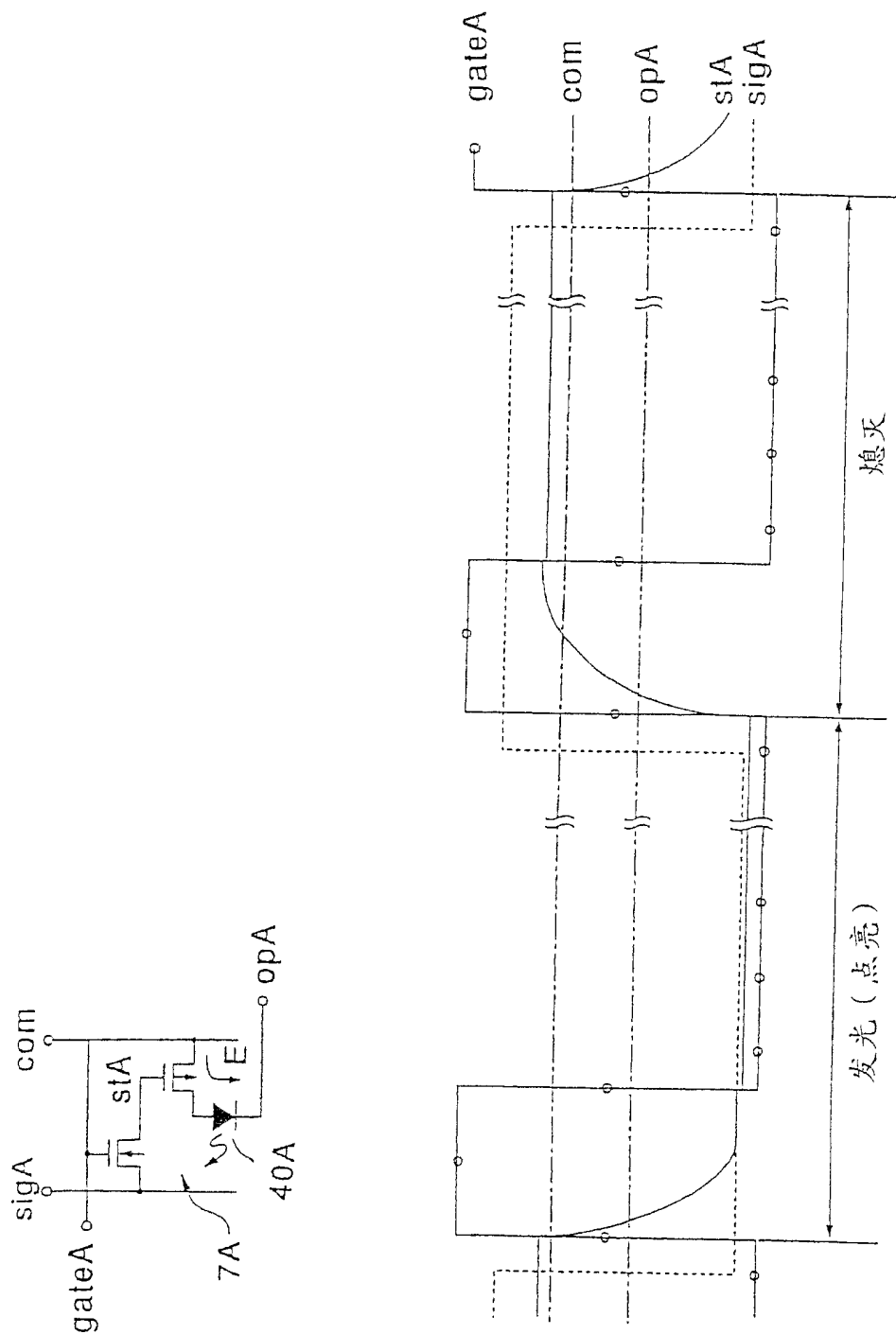


图 14

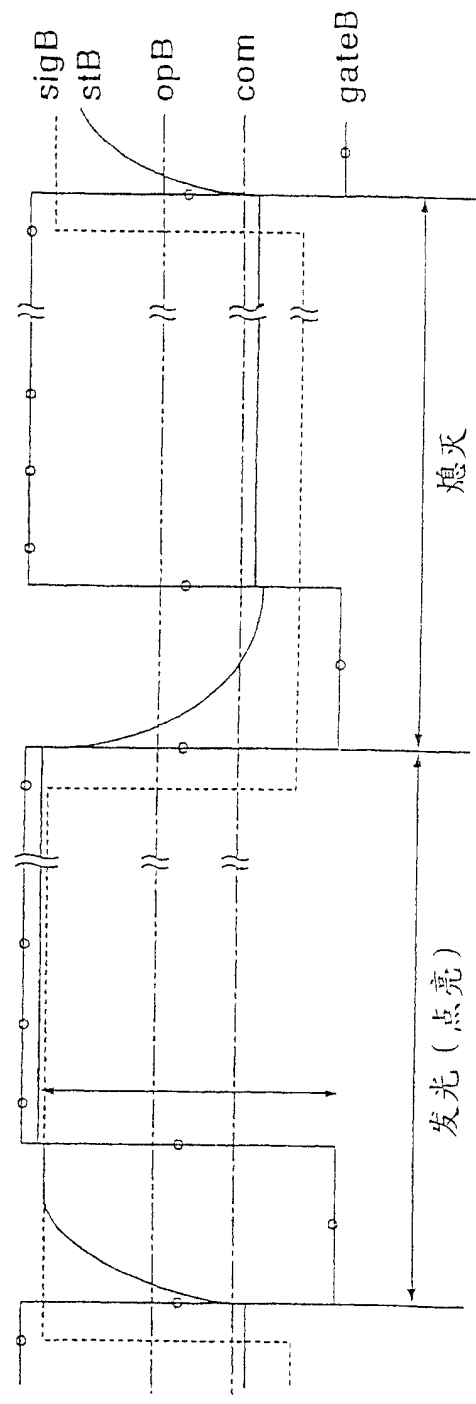
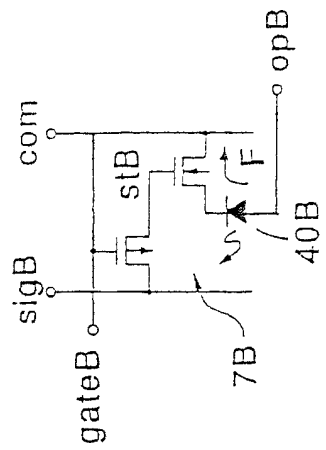


图 15

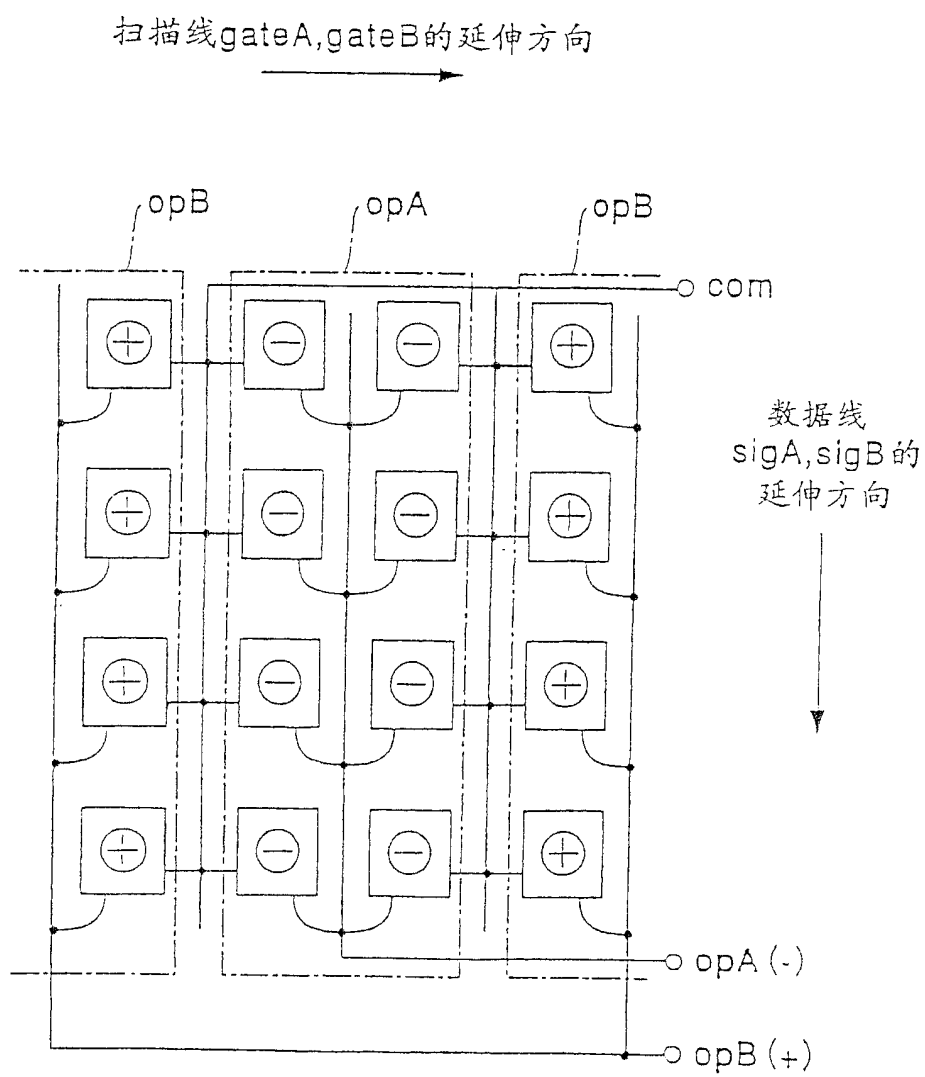


图 16

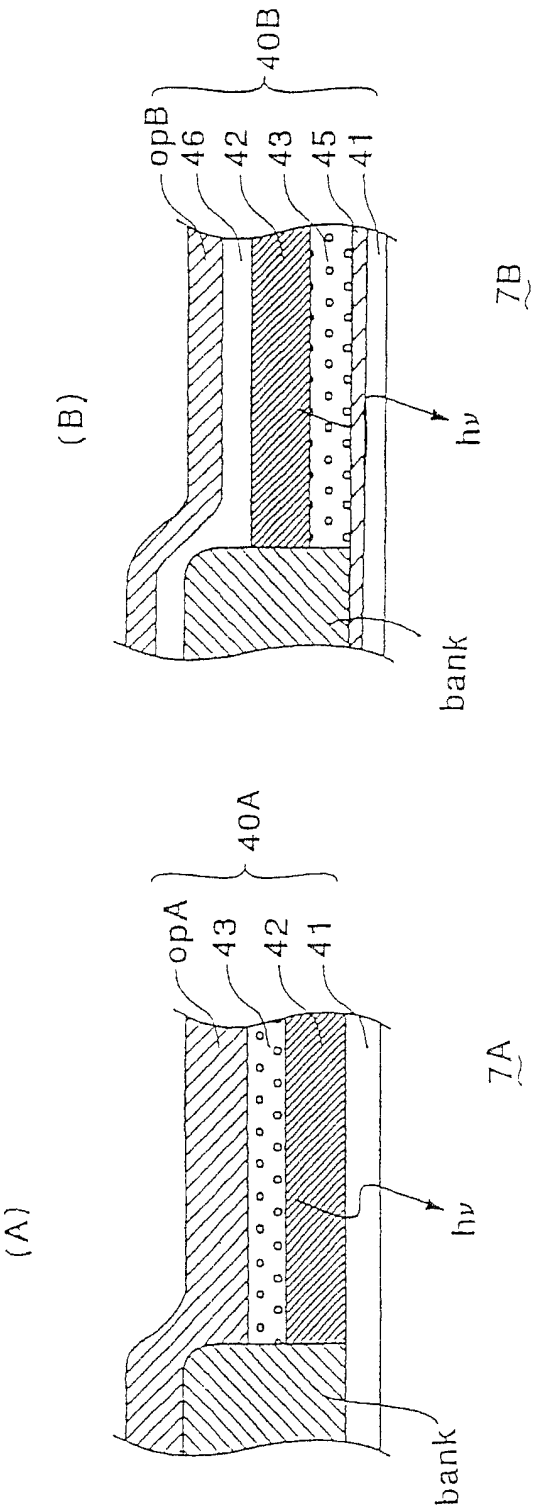


图 17

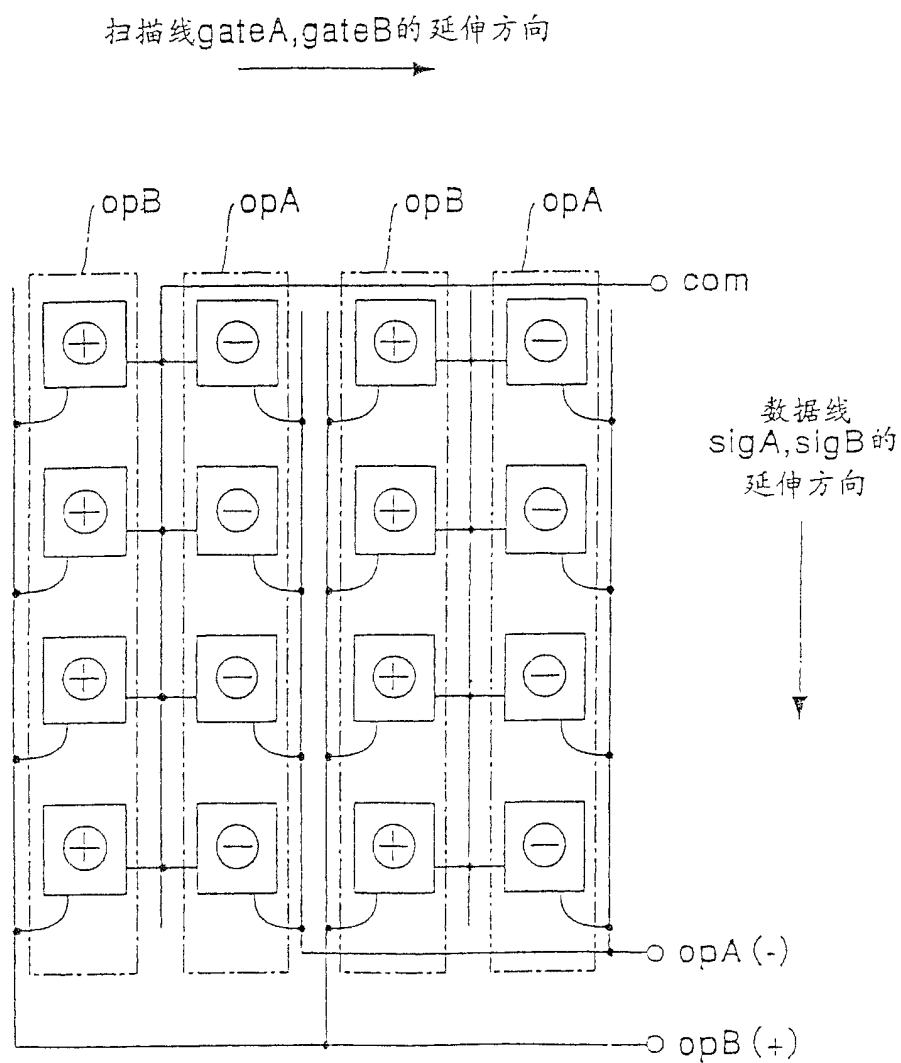


图 18

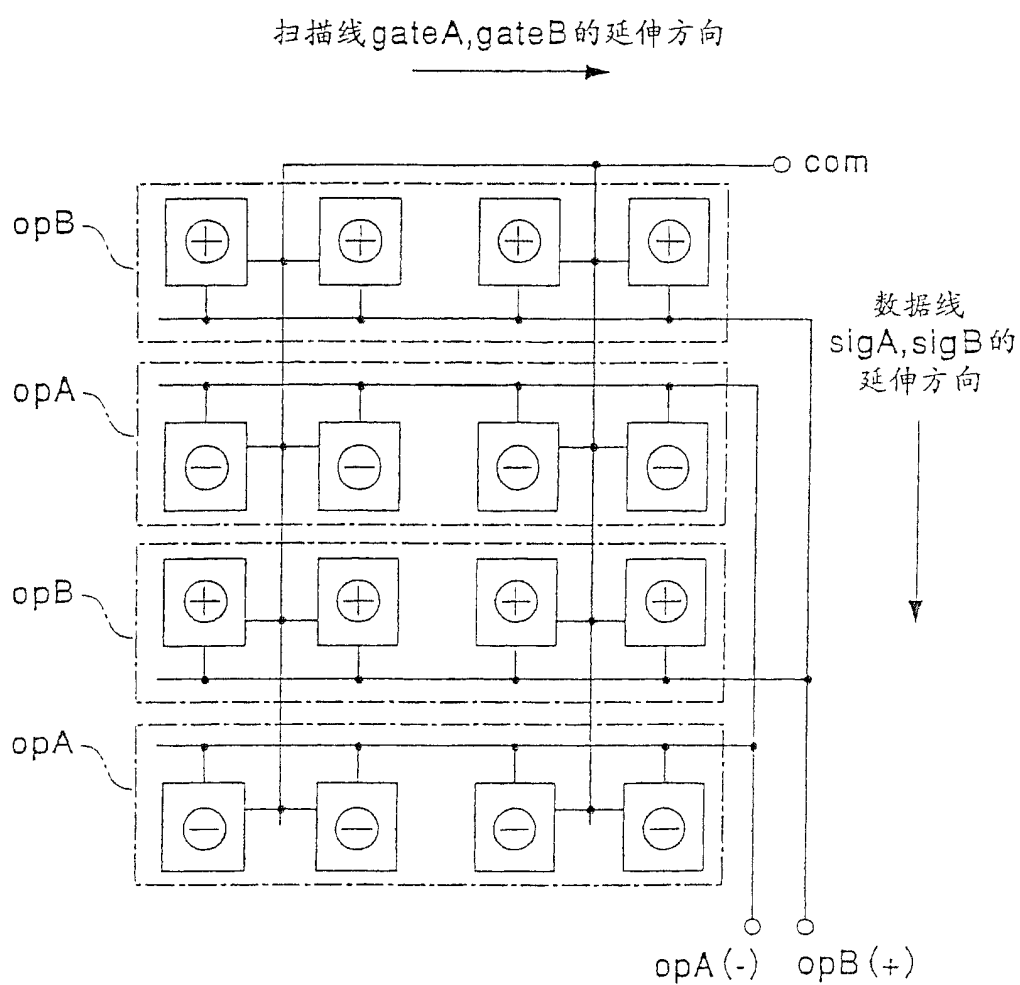


图 19

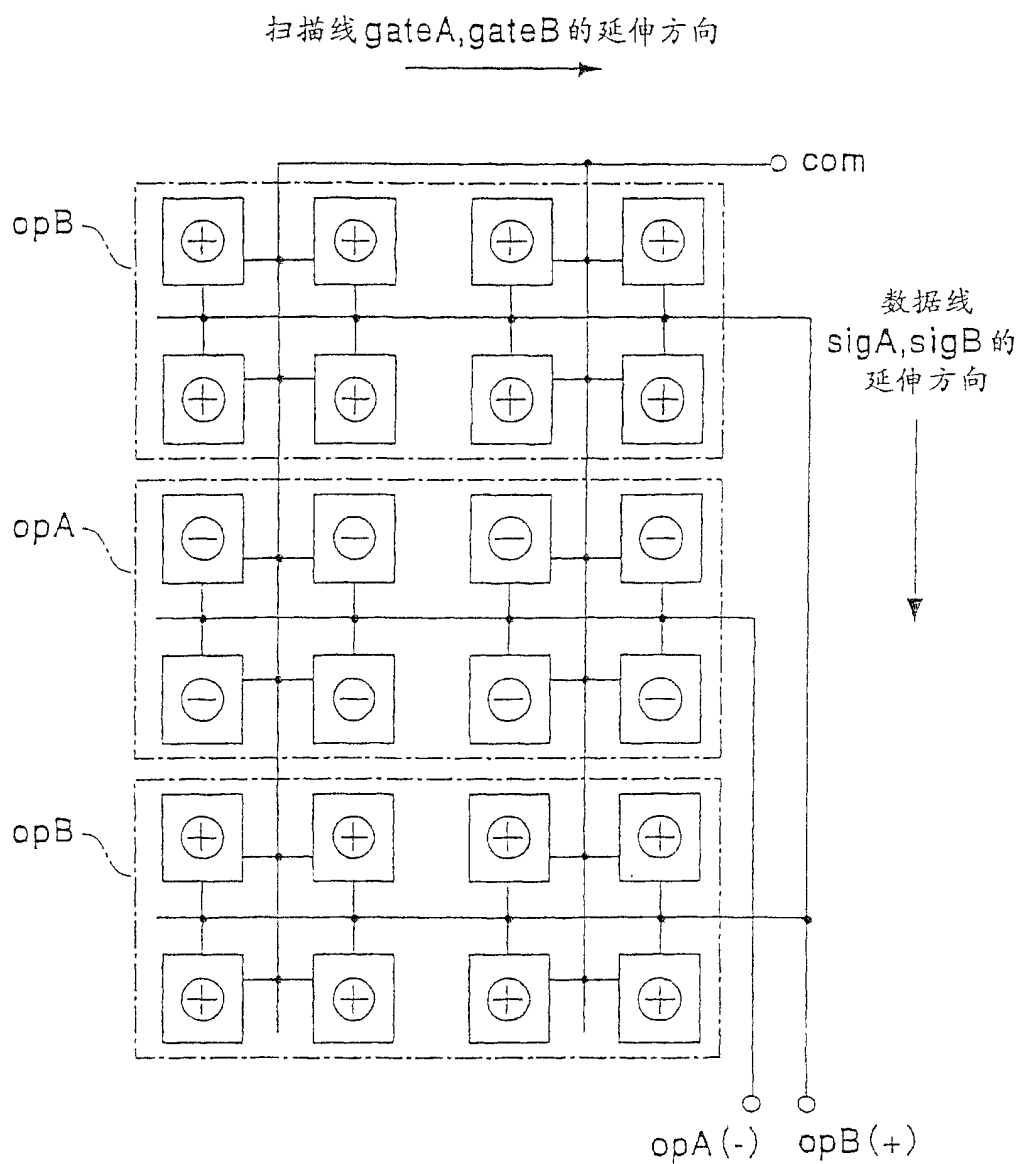


图 20

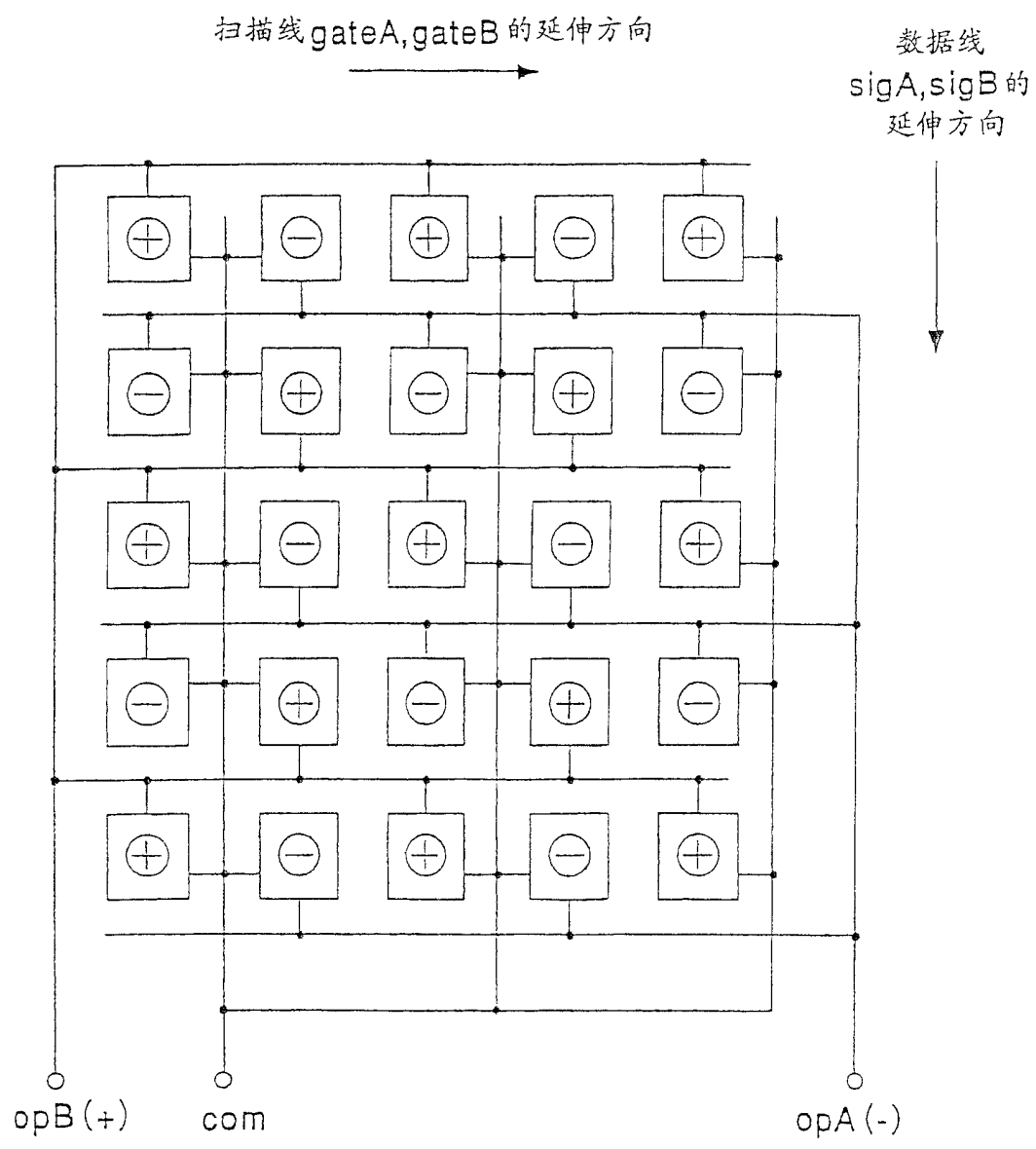


图 21

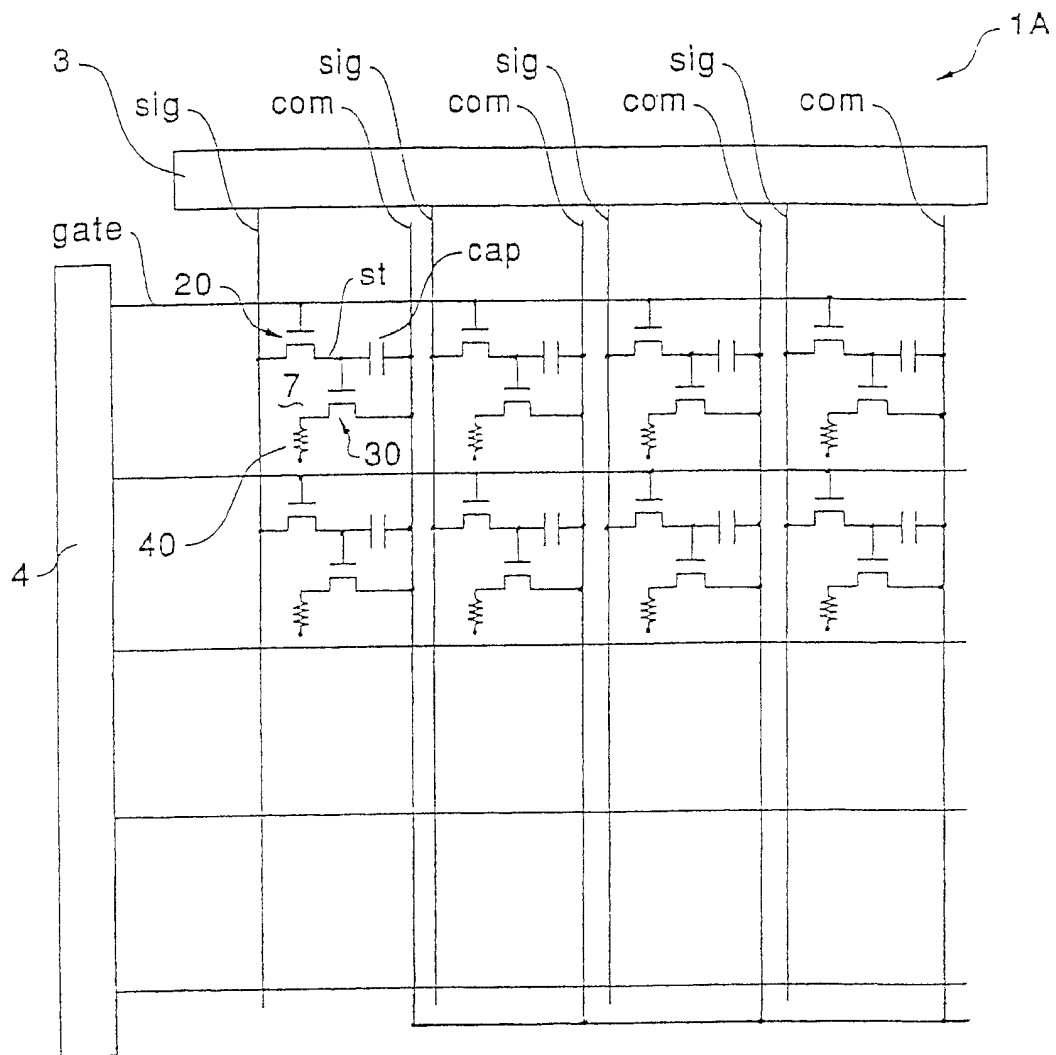


图 22

