

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/20 (2006.01)

H01L 27/10 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01110818.5

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1332366C

[22] 申请日 2001.1.30 [21] 申请号 01110818.5

[30] 优先权

[32] 2000.1.31 [33] JP [31] 22762/00

[73] 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 山崎舜平 小山润

[56] 参考文献

CN1216135A 1995.5.5

特开平 6-18845A 1994.1.28

US5744823A 1998.4.28

审查员 刘 珺

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王 岳 张志醒

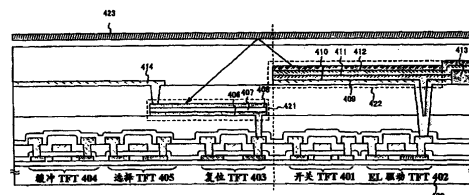
权利要求书 7 页 说明书 46 页 附图 26 页

[54] 发明名称

附着型区域传感器以及具有这种附着型区域传感器的显示装置

[57] 摘要

本发明提供了一种重量轻、(厚度)薄、尺寸小的附着型区域传感器。该区域传感器的像素具有作为光源的 EL 元件和作为光电转换元件的光电二极管。为了控制 EL 元件和光电二极管的工作,该附着型区域传感器使用了 TFT。



1.一种区域传感器，包括在一个衬底上面形成的一个传感器部分，该传感器部分具有多个像素，其中：

该多个像素的每一个都具有一个光电二极管、一个EL元件和一个开关TFT、一个EL驱动TFT、一个复位TFT、一个缓冲TFT和一个选择TFT，

其中开关TFT的源区和漏区中的一个连接到EL驱动TFT的栅电极；

其中EL驱动TFT的源区和漏区中的一个连接到EL元件；

其中复位TFT的漏区连接到缓冲TFT的栅电极并连接到光电二极管；

其中选择TFT的源区和漏区中的一个连接到缓冲TFT的源区。

2.根据权利要求1的区域传感器，其中：

开关TFT和EL驱动TFT控制从EL元件发出的光；

从EL元件发出的光在一个目标上被反射并辐射到光电二极管上；并且

光电二极管、复位TFT、缓冲TFT和选择TFT由辐射到光电二极管上的光产生一个图像信号。

3.根据权利要求1的区域传感器，其中：

该多个像素的每一个都具有一条源信号线；一条栅信号线；一条电源线，用于保持一个恒定的电位；一条复位栅信号线；一条传感器栅信号线；一条传感器输出接线，它连接到一个恒流源；以及一条传感器电源线，用于保持一个恒定的电位；

开关TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT的源区和漏区中的另一个连接到源信号线；

EL驱动TFT的源区和漏区中的另一个连接到电源线；

复位TFT的源区连接到传感器电源线；

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线；

选择TFT的源区和漏区中的另一个连接到传感器输出接线；

选择TFT的栅极连接到传感器栅信号线；

从EL元件发出的光在一个目标上被反射并辐射到光电二极管上；并且

由辐射到光电二极管上的光产生的一个图像信号被输入到传感器输出接线。

4.根据权利要求1的区域传感器，其中：

该多个像素的每一个都具有一条源信号线；一条栅信号线；一条电源线，用于保持一个恒定的电位；一条复位栅信号线；一条传感器输出接线，它连接到一个恒流源；以及一条传感器电源线，用于保持一个恒定的电位；

开关TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT的源区和漏区中的另一个连接到源信号线；

EL驱动TFT的源区和漏区中的另一个连接到电源线；

复位TFT的源区连接到传感器电源线；

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线；

选择TFT的源区和漏区中的另一个连接到传感器输出接线；

选择TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT和选择TFT的极性是相同的；

从EL元件发出的光在一个目标上被反射并辐射到光电二极管上；并且由辐射到光电二极管上的光产生的一个图像信号被输入到传感器输出接线。

5.根据权利要求1的区域传感器，其中：

该多个像素的每一个都具有一条源信号线；一条栅信号线；一条电源线，用于保持一个恒定的电位；一条复位栅信号线；一条传感器栅信号线；一条传感器输出接线，它连接到一个恒流源；以及一条传感器电源线，用于保持一个恒定的电位；

开关TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT的源区和漏区中的另一个连接到源信号线；

EL驱动TFT的源区和漏区中的另一个连接到电源线；

复位TFT的源区连接到传感器电源线；

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线；

选择TFT的源区和漏区中的另一个连接到传感器输出接线；

选择TFT的栅极连接到传感器栅信号线；

复位TFT和选择TFT中的一个处于ON状态时，另一个处于OFF状态；

从EL元件发出的光在一个目标上被反射并辐射到光电二极管上；并且由辐射到光电二极管上的光产生的一个图像信号被输入到传感器输出接

线。

6.根据权利要求1的区域传感器，其中：

该多个像素的每一个都具有一条源信号线；一条栅信号线；一条电源线，用于保持一个恒定的电位；一条复位栅信号线；一条传感器输出接线，它连接到一个恒流源；以及一条传感器电源线，用于保持一个恒定的电位；

开关TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT的源区和漏区中的另一个连接到源信号线；

EL驱动TFT的源区和漏区中的另一个连接到电源线；

复位TFT的源区连接到传感器电源线；

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线；

选择TFT的源区和漏区中的另一个连接到传感器输出接线；

选择TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT和选择TFT的极性是相同的；

复位TFT和选择TFT中的一个处于ON状态时，另一个处于OFF状态；

从EL元件发出的光在一个目标上被反射并辐射到光电二极管上；并且由辐射到光电二极管上的光产生的一个图像信号被输入到传感器输出接线。

7.根据权利要求1、2、3，4、5或6的区域传感器，其中EL元件具有一个阳极、一个阴极以及在阳极和阴极之间形成的一个EL层。

8.根据权利要求3，4、或5的区域传感器，其中当EL元件的阳极连接到EL驱动TFT的源区或漏区时，EL驱动TFT是一个p-沟道TFT。

9.根据权利要求3，4，或5的区域传感器，其中当EL元件的阴极连接到EL驱动TFT的源区或漏区时，EL驱动TFT是一个n-沟道TFT。

10.根据权利要求1，2，3，4，5或6的区域传感器，其中光电二极管具有一个阴极、一个阳极以及在阳极和阴极之间形成的一个光电转换层。

11.根据权利要求3，4，或5的区域传感器，其中当光电二极管的阳极连接到复位TFT的漏区时，复位TFT是一个n-沟道TFT，而缓冲TFT是一个p-沟道TFT。

12.根据权利要求3，4，或5的区域传感器，其中当光电二极管的阴极连接到复位TFT的漏区时，复位TFT是一个p-沟道TFT，而缓冲TFT是一个n-沟道

TFT。

13.根据权利要求7的区域传感器，其中当EL元件的阳极连接到EL驱动TFT的源区或漏区时，EL驱动TFT是一个p-沟道TFT。

14.根据权利要求7的区域传感器，其中当EL元件的阴极连接到EL驱动TFT的源区或漏区时，EL驱动TFT是一个n-沟道TFT。

15.根据权利要求10的区域传感器，其中当光电二极管的阳极连接到复位TFT的漏区时，复位TFT是一个n-沟道TFT，而缓冲TFT是一个p-沟道TFT。

16.根据权利要求10的区域传感器，其中当光电二极管的阴极连接到复位TFT的漏区时，复位TFT是一个p-沟道TFT，而缓冲TFT是一个n-沟道TFT。

17.一种显示装置，包括在一个衬底上形成的一个传感器部分，该传感器部分具有多个像素，其中：

该多个像素的每一个都具有一个光电二极管、一个EL元件、一个开关TFT、一个EL驱动TFT、一个复位TFT、一个缓冲TFT和一个选择TFT；

从EL元件发出的光是根据开关TFT和EL驱动TFT来控制的；并且

传感器部分根据从EL元件发出的光来显示一个图像；或者从EL元件发出的光通过在一个目标上被反射而辐射到光电二极管上，并且根据光电二极管、复位TFT、缓冲TFT和选择TFT，由辐射到光电二极管上的光产生一个图像信号。

18.根据权利要求17的显示装置，其中：

该多个像素的每一个都具有一条源信号线；一条栅信号线；一条电源线，用于保持一个恒定的电位；一条复位栅信号线；一条传感器栅信号线；一条传感器输出接线，它连接到一个恒流源；以及一条传感器电源线，用于保持一个恒定的电位；

开关TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT的源区和漏区中的一个连接到源信号线，而另一个连接到EL驱动TFT的栅极；

EL驱动TFT的源区和漏区中的一个连接到电源线，而另一个连接到EL元件；

复位TFT的源区连接到传感器电源线；

复位TFT的漏区连接到缓冲TFT的栅极和光电二极管；

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线;

选择TFT的源区和漏区中的一个连接到传感器输出接线, 另一个连接到缓冲TFT的源区;

选择TFT的栅极连接到传感器栅信号线。

19.根据权利要求17的显示装置, 其中:

该多个像素的每一个都具有一条源信号线; 一条栅信号线; 一条电源线, 用于保持一个恒定的电位; 一条复位栅信号线; 一条传感器栅信号线; 一条传感器输出接线, 它连接到一个恒流源; 以及一条传感器电源线, 用于保持一个恒定的电位;

开关TFT的栅极连接到栅信号线;

开关TFT的源区和漏区中的一个连接到源信号线, 而另一个连接到EL驱动TFT的栅极;

EL驱动TFT的源区和漏区中的一个连接到电源线, 而另一个连接到EL元件;

复位TFT的源区连接到传感器电源线;

复位TFT的漏区连接到缓冲TFT的栅极和光电二极管;

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线;

选择TFT的源区和漏区中的一个连接到传感器输出接线, 另一个连接到缓冲TFT的源区;

选择TFT的栅极连接到传感器栅信号线;

复位TFT和选择TFT中的一个处于ON状态时, 另一个处于OFF状态;

从EL元件发出的光是根据开关TFT和EL驱动TFT来控制的。

20.根据权利要求17的显示装置, 其中:

该多个像素的每一个都具有一条源信号线; 一条栅信号线; 一条电源线, 用于保持一个恒定的电位; 一条复位栅信号线; 一条传感器栅信号线; 一条传感器输出接线, 它连接到一个恒流源; 以及一条传感器电源线, 用于保持一个恒定的电位;

开关TFT的栅极连接到栅信号线;

开关TFT的源区和漏区中的一个连接到源信号线, 而另一个连接到EL驱动TFT的栅极;

EL驱动TFT的源区和漏区中的一个连接到电源线，而另一个连接到EL元件；

复位TFT的源区连接到传感器电源线；

复位TFT的漏区连接到缓冲TFT的栅极和光电二极管；

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线；

选择TFT的源区和漏区中的一个连接到传感器输出接线，另一个连接到缓冲TFT的源区；

选择TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT和选择TFT的极性是相同的。

21.根据权利要求17的显示装置，其中：

该多个像素的每一个都具有一条源信号线；一条栅信号线；一条电源线，用于保持一个恒定的电位；一条复位栅信号线；一条传感器栅信号线；一条传感器输出接线，它连接到一个恒流源；以及一条传感器电源线，用于保持一个恒定的电位；

开关TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT的源区和漏区中的一个连接到源信号线，而另一个连接到EL驱动TFT的栅极；

EL驱动TFT的源区和漏区中的一个连接到电源线，而另一个连接到EL元件；

复位TFT的源区连接到传感器电源线；

复位TFT的漏区连接到缓冲TFT的栅极和光电二极管；

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线；

选择TFT的源区和漏区中的一个连接到传感器输出接线，另一个连接到缓冲TFT的源区；

选择TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT和选择TFT的极性是相同的；

复位TFT和选择TFT中的一个处于ON状态时，另一个处于OFF状态。

22.根据权利要求17，18，19，20或21的显示装置，其中EL元件具有一个阳极、一个阴极以及在阳极和阴极之间形成的一个EL层。

23.根据权利要求18、19或20的显示装置，其中当EL元件的阳极连接到EL

驱动TFT的源区或漏区时，EL驱动TFT是一个p-沟道TFT。

24.根据权利要求18、19或20的显示装置，其中当EL元件的阴极连接到EL驱动TFT的源区或漏区时，EL驱动TFT是一个n-沟道TFT。

25.根据权利要求17、18、19、20或21的显示装置，其中光电二极管具有一个阴极、一个阳极以及在阳极和阴极之间形成的一个光电转换层。

26.根据权利要求18、19或20的显示装置，其中当光电二极管的阳极连接到复位TFT的漏区时，复位TFT是一个n-沟道TFT，而缓冲TFT是一个p-沟道TFT。

27.根据权利要求18、19或20的显示装置，其中当光电二极管的阴极连接到复位TFT的漏区时，复位TFT是一个p-沟道TFT，而缓冲TFT是一个n-沟道TFT。

28.根据权利要求17、19、20或21的显示装置，其中该显示装置具有一个触笔和一个接触面板。

29.根据权利要求22的显示装置，当EL元件的阳极连接到EL驱动TFT的源区或漏区时，EL驱动TFT是一个p-沟道TFT

30.根据权利要求22的显示装置，其中当EL元件的阴极连接到EL驱动TFT的源区或漏区时，EL驱动TFT是一个n-沟道TFT。

31.根据权利要求25的显示装置，其中当光电二极管的阳极连接到复位TFT的漏区时，复位TFT是一个n-沟道TFT，而缓冲TFT是一个p-沟道TFT。

32.根据权利要求25的显示装置，其中当光电二极管的阴极连接到复位TFT的漏区时，复位TFT是一个p-沟道TFT，而缓冲TFT是一个n-沟道TFT。

附着型区域传感器以及具有这种 附着型区域传感器的显示装置

技术领域

本发明涉及一种具有图像传感器功能的附着型（接触型）区域传感器。特别是，本发明涉及到这样一种附着型区域传感器（adhesion type area sensor），它具有作为光源的EL元件并且由以矩阵形状排列的多个薄膜晶体管构成。该EL元件被称作发光元件或发光二极管或OLED（有机发光二极管），它包括例如基于三重态的发光元件和/或基于单态的发光元件。另外，本发明还涉及一种具有附着型区域传感器的显示装置。

背景技术

固体成像装置具有光电转换元件，例如二极管或CCD，用于从光信号输出具有图像信息的电信号，该光信号具有诸如纸面上的字符和图表之类的信息以及图像信息，这样的固体成像装置近些年已逐渐被使用。固体成像装置被用于诸如扫描仪和数码相机之类的装置中。

在具有光电转换元件的固体成像装置中，具有行传感器和区域传感器。行传感器是通过扫描在目标范围内形成为线状的光电转换元件而以电信号接收图像的。

与之相比，区域传感器（也被称为附着型区域传感器）是使光电转换元件形成在一个平面上而且设置在目标上方，并且以电信号接收图像。与行传感器不同，没有必要用区域传感器来扫描光电转换元件，因此不需要象电动机这样的用于扫描的部件。

图24A和24B显示出一种常规的区域传感器的结构。图24A所示的是区域传感器的透视图，而图24B所示的是区域传感器的剖面图。如图所示形成有一个传感器衬底2501、一个背景光（源）2502和一个光散射板2503，在传感器衬底2501上形成有光电转换元件。

来自于作为光源的背景光2502的光在光散射板2503内被折射，并辐射到一个目标2504上。辐射光被目标2504所反射，并辐射到传感器衬底2501上形成的

光电转换元件上。当光辐射到光电转换元件上时，就在光电转换元件内产生了电流，电流大小与光的亮度相应，并且来自于目标2504的图像信息在该区域传感器内作为电信号被接收。

采用上述的区域传感器，如果来自于背景光2502的光不均匀地辐射到目标2504上，那么就会产生不均匀性，其中读入图像部分变亮（浅）并且部分变暗（深）。因此，需要将光散射板2503的结构设计成使光均匀地辐射到目标2504上，并且需要精确地调节背景光2502、光散射板2503、传感器衬底2501和目标2504的位置。

另外，难以压缩背景光2502的尺寸和光散射板2503尺寸，并且因此阻碍了区域传感器本身做得更小、更薄和更轻。

发明内容

鉴于上述的条件，本发明的目的是提供一种区域传感器，它尺寸小、（厚度）薄且重量轻，并且其中不会产生读入图像的亮度不均匀问题。

本发明的区域传感器采用光电二极管作为光电转换元件。另外，采用EL（场致发光）元件作为光源。

光电二极管具有一个阴极、一个阳极以及在阴极和阳极之间形成的一个光电转换层。当光辐射到光电转换层上时，由于光电效应，就产生电流。

此外，EL元件是一个自发光型元件，并主要用于EL显示器中。EL显示器也被称作有机EL显示器（OLED）或有机发光二极管（OLED）。

EL元件具有这样的结构：其中一个包含有机化合物的层（在此称为EL层）被夹置在一对电极（阳极和阴极）之间，并且EL层通常具有层叠结构。典型的是，采用由柯达公司（Eastman Kodak Co.）的Tang等人提出的空穴迁移层/发光层/电子迁移层的层叠结构。该结构具有极高的发光效率，并且现在几乎所有对EL显示器的研究和开发都采用这种结构。

在具有一个阳极层、一个EL层和一个阴极层的EL元件中，可获得通过施加一个电场而产生的场致发光。当从单激发态回到基态（荧光发射（fluorescence））时和当从三重激发态回到基态（磷光发射（phosphorescence））时，有机化合物发光，在此过程中形成光的发射，并且本发明的区域传感器可使用这两种发光形式。

另外，还可以采用其中空穴注入层、空穴迁移层、发光层和电子迁移层顺

序层叠在一个电极上的结构；或者其中空穴注入层、空穴迁移层、发光层、电子迁移层和电子注入层顺序层叠在一个电极上的结构。还可以将诸如荧光颜料之类的材料掺入发光层中。

在一对电极间形成的所有层在本说明书中通称为EL层。因此，上述的空穴注入层、空穴迁移层、发光层、电子迁移层和电子注入层都包含在EL层内。

光电二极管和EL元件是在同一个传感器衬底上以矩阵形状形成的。光电二极管和EL元件的工作则是利用薄膜晶体管（TFT）来控制的，这些薄膜晶体管以同样的矩阵形状形成在衬底上。

从EL元件上发射出的光被一个目标反射并辐射到光电二极管上。根据辐射到光电二极管上的光，产生一个电流，并且具有目标的图像信息的一个电信号（图像信号）被输入到区域传感器中。

采用本发明不会产生读入图像的亮度不均匀的问题，因为按照上述结构，光是均匀地辐射到目标上的。与常规例子不同，没有必要与传感器衬底分离地形成背景光和光散射板，因而也就没有必要精确地调节背景光、光散射板、传感器衬底和目标的位置。从而可实现小型化的、薄的、轻的区域传感器。此外，区域传感器自身的机械强度也得以提高。

采用本发明的区域传感器，可以通过使用EL元件的区域传感器来显示图像。本发明中的EL元件具有读入图像时作为光源的功能和显示图像时作为光源的功能之组合。因此，在区域传感器中不形成一个独立的电子显示器的情况下就能显示图像。

本发明的结构如下所述。

根据本发明提供了：

一种区域传感器，它包括在一个衬底上形成的一个传感器部分，传感器部分具有多个像素，其特征在于：

这多个像素的每一个都具有一个光电二极管、一个EL元件和多个薄膜晶体管。

根据本发明提供了：

一种区域传感器，它包括在一个衬底上形成的一个传感器部分，传感器部分具有多个像素，其特征在于：

多个薄膜晶体管一个开关TFT、一个EL驱动TFT、一个复位TFT、一个缓

冲TFT和一个选择TFT;

开关TFT和EL驱动TFT控制从EL元件发出的光;

从EL元件发出的光在一个目标上被反射并辐射到光电二极管上; 并且
光电二极管、复位TFT、缓冲TFT和选择TFT由辐射到光电二极管上的光产生一个图像信号。

根据本发明提供了:

一种区域传感器, 它包括在一个衬底上形成的一个传感器部分, 传感器部分具有多个像素, 其特征在于:

这多个像素的每一个都具有一条源信号线; 一条栅信号线; 一条电源线, 用于保持一个恒定的电位; 一条复位栅信号线; 一条传感器栅信号线; 一条传感器输出接线, 它连接到一个恒流源; 以及一条传感器电源线, 用于保持一个恒定的电位;

该多个薄膜晶体管包括一个开关TFT、一个EL驱动TFT、一个复位TFT、一个缓冲TFT和一个选择TFT;

开关TFT的栅极连接到栅信号线;

开关TFT的源区和漏区中的一个连接到源信号线, 而另一个连接到EL驱动TFT的栅极;

EL驱动TFT的源区和漏区中的一个连接到电源线, 而另一个连接到EL元件;

复位TFT的源区连接到传感器电源线;

复位TFT的漏区连接到缓冲TFT的栅极和光电二极管;

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线;

选择TFT的源区和漏区中的一个连接到传感器输出接线, 另一个连接到缓冲TFT的源区;

选择TFT的栅极连接到传感器栅信号线;

从EL元件发出的光在一个目标上被反射并辐射到光电二极管上; 并且
由辐射到光电二极管上的光产生的一个图像信号被输入到传感器输出接线。

根据本发明提供了:

一种区域传感器, 它包括在一个衬底上形成的一个传感器部分, 传感器

部分具有多个像素，其特征在于：

这多个像素的每一个都具有一条源信号线；一条栅信号线；一条电源线，用于保持一个恒定的电位；一条复位栅信号线；一条传感器输出接线，它连接到一个恒流源；以及一条传感器电源线，用于保持一个恒定的电位；

该多个薄膜晶体管包括一个开关TFT、一个EL驱动TFT、一个复位TFT、一个缓冲TFT和一个选择TFT；

开关TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT的源区和漏区中的一个连接到源信号线，而另一个连接到EL驱动TFT的栅极；

EL驱动TFT的源区和漏区中的一个连接到电源线，而另一个连接到EL元件；

复位TFT的源区连接到传感器电源线；

复位TFT的漏区连接到缓冲TFT的栅极和光电二极管；

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线；

选择TFT的源区和漏区中的一个连接到传感器输出接线，另一个连接到缓冲TFT的源区；

选择TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT和选择TFT的极性是相同的；

从EL元件发出的光在一个目标上被反射并辐射到光电二极管上；并且由辐射到光电二极管上的光产生的一个图像信号被输入到传感器输出接线。

根据本发明提供了：

一种区域传感器，它包括在一个衬底上形成的一个传感器部分，传感器部分具有多个像素，其特征在于：

这多个像素的每一个都具有一条源信号线；一条栅信号线；一条电源线，用于保持一个恒定的电位；一条复位栅信号线；一条传感器栅信号线；一条传感器输出接线，它连接到一个恒流源；以及一条传感器电源线，用于保持一个恒定的电位；

该多个薄膜晶体管包括一个开关TFT、一个EL驱动TFT、一个复位TFT、一个缓冲TFT和一个选择TFT；

开关TFT的栅极连接到栅信号线;

开关TFT的源区和漏区中的一个连接到源信号线, 而另一个连接到EL驱动TFT的栅极;

EL驱动TFT的源区和漏区中的一个连接到电源线, 而另一个连接到EL元件;

复位TFT的源区连接到传感器电源线;

复位TFT的漏区连接到缓冲TFT的栅极和光电二极管;

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线;

选择TFT的源区和漏区中的一个连接到传感器输出接线, 另一个连接到缓冲TFT的源区;

选择TFT的栅极连接到传感器栅信号线;

复位TFT和选择TFT中的一个处于ON状态时, 另一个处于OFF状态;

从EL元件发出的光在一个目标上被反射并辐射到光电二极管上; 并且由辐射到光电二极管上的光产生的一个图像信号被输入到传感器输出接线。

根据本发明提供了:

一种区域传感器, 它包括在一个上形成的一个传感器部分, 传感器部分具有多个像素, 其特征在于:

这多个像素的每一个都具有一条源信号线; 一条栅信号线; 一条电源线, 用于保持一个恒定的电位; 一条复位栅信号线; 一条传感器输出接线, 它连接到一个恒流源; 以及一条传感器电源线, 用于保持一个恒定的电位;

该多个薄膜晶体管包括一个开关TFT、一个EL驱动TFT、一个复位TFT、一个缓冲TFT和一个选择TFT;

开关TFT的栅极连接到栅信号线;

开关TFT的源区和漏区中的一个连接到源信号线, 而另一个连接到EL驱动TFT的栅极;

EL驱动TFT的源区和漏区中的一个连接到电源线, 而另一个连接到EL元件;

复位TFT的源区连接到传感器电源线;

复位TFT的漏区连接到缓冲TFT的栅极和光电二极管;

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线;

选择TFT的源区和漏区中的一个连接到传感器输出接线, 另一个连接到缓冲TFT的源区;

选择TFT的栅极连接到栅信号线;

开关TFT和选择TFT的极性是相同的;

复位TFT和选择TFT中的一个处于ON状态时, 另一个处于OFF状态;

从EL元件发出的光在一个目标上被反射并辐射到光电二极管上; 并且由辐射到光电二极管上的光产生的一个图像信号被输入到传感器输出接线。

根据本发明提供了:

一种显示装置, 它包括在一个衬底上形成的一个传感器部分, 传感器部分具有多个像素, 其特征在于:

这多个像素的每一个都具有一个光电二极管、一个EL元件、一个开关TFT、一个EL驱动TFT、一个复位TFT、一个缓冲TFT和一个选择TFT;

从EL元件发出的光是根据开关TFT和EL驱动TFT来控制的; 并且

传感器部分根据从EL元件发出的光来显示一个图像; 或者从EL元件发出的光通过在一个目标上被反射而辐射到光电二极管上, 并且根据光电二极管、复位TFT、缓冲TFT和选择TFT, 由辐射到光电二极管上的光产生一个图像信号。

根据本发明提供了:

一种区域传感器, 它包括在一个衬底上形成的一个传感器部分, 传感器部分具有多个像素, 其特征在于:

这多个像素的每一个都具有一条源信号线; 一条栅信号线; 一条电源线, 用于保持一个恒定的电位; 一条复位栅信号线; 一条传感器栅信号线; 一条传感器输出接线, 它连接到一个恒流源; 以及一条传感器电源线, 用于保持一个恒定的电位;

开关TFT的栅极连接到栅信号线;

开关TFT的源区和漏区中的一个连接到源信号线, 而另一个连接到EL驱动TFT的栅极;

EL驱动TFT的源区和漏区中的一个连接到电源线, 而另一个连接到EL元

件;

复位TFT的源区连接到传感器电源线;

复位TFT的漏区连接到缓冲TFT的栅极和光电二极管;

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线;

选择TFT的源区和漏区中的一个连接到传感器输出接线, 另一个连接到缓冲TFT的源区;

选择TFT的栅极连接到传感器栅信号线;

从EL元件发出的光是根据开关TFT和EL驱动TFT来控制的。

根据本发明提供了:

一种区域传感器, 它包括在一个衬底上形成的一个传感器部分, 传感器部分具有多个像素, 其特征在于:

这多个像素的每一个都具有一条复位栅信号线; 一条传感器栅信号线; 一条传感器输出接线, 它连接到一个恒流源; 以及一条传感器电源线, 用于保持一个恒定的电位;

开关TFT的栅极连接到栅信号线;

开关TFT的源区和漏区中的一个连接到源信号线, 而另一个连接到EL驱动TFT的栅极;

EL驱动TFT的源区和漏区中的一个连接到电源线, 而另一个连接到EL元件;

复位TFT的源区连接到传感器电源线;

复位TFT的漏区连接到缓冲TFT的栅极和光电二极管;

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线;

选择TFT的源区和漏区中的一个连接到传感器输出接线, 另一个连接到缓冲TFT的源区;

选择TFT的栅极连接到传感器栅信号线;

复位TFT和选择TFT中的一个处于ON状态时, 另一个处于OFF状态;

从EL元件发出的光是根据开关TFT和EL驱动TFT来控制的。

根据本发明提供了:

一种区域传感器, 它包括在一个衬底上形成的一个传感器部分, 传感器部分具有多个像素, 其特征在于:

这多个像素的每一个都具有一条源信号线；一条栅信号线；一条电源线，用于保持一个恒定的电位；一条复位栅信号线；一条传感器栅信号线；一条传感器输出接线，它连接到一个恒流源；以及一条传感器电源线，用于保持一个恒定的电位；

开关TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT的源区和漏区中的一个连接到源信号线，而另一个连接到EL驱动TFT的栅极；

EL驱动TFT的源区和漏区中的一个连接到电源线，而另一个连接到EL元件；

复位TFT的源区连接到传感器电源线；

复位TFT的漏区连接到缓冲TFT的栅极和光电二极管；

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线；

选择TFT的源区和漏区中的一个连接到传感器输出接线，另一个连接到缓冲TFT的源区；

选择TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT和选择TFT的极性是相同的。

根据本发明提供了：

一种区域传感器，它包括在一个衬底上形成的一个传感器部分，传感器部分具有多个像素，其特征在于：

这多个像素的每一个都具有一个光电二极管、一个EL元件、一个开关TFT、一个EL驱动TFT、一个复位TFT、一个缓冲TFT、一个选择TFT；一条源信号线；一条栅信号线；一条电源线，用于保持一个恒定的电位；一条复位栅信号线；一条传感器栅信号线；一条传感器输出接线，它连接到一个恒流源；以及一条传感器电源线，用于保持一个恒定的电位；

开关TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT的源区和漏区中的一个连接到源信号线，而另一个连接到EL驱动TFT的栅极；

EL驱动TFT的源区和漏区中的一个连接到电源线，而另一个连接到EL元件；

复位TFT的源区连接到传感器电源线；

复位TFT的漏区连接到缓冲TFT的栅极和光电二极管；

缓冲TFT的漏区连接到传感器电源线；

选择TFT的源区和漏区中的一个连接到传感器输出接线，另一个连接到缓冲TFT的源区；

选择TFT的栅极连接到栅信号线；

开关TFT和选择TFT的极性是相同的；

复位TFT和选择TFT中的一个处于ON状态时，另一个处于OFF状态。

EL元件可以具有一个阳极、一个阴极以及在阳极和阴极之间形成的一个EL层。

当EL元件的阳极连接到EL驱动TFT的源区或漏区时，EL驱动TFT可以是一个p-沟道TFT。

当EL元件的阴极连接到EL驱动TFT的源区或漏区时，EL驱动TFT可以是一个n-沟道TFT。

光电二极管可以具有一个阴极、一个阳极以及在阳极和阴极之间形成的一个光电转换层。

当光电二极管的阳极连接到复位TFT的漏区时，复位TFT可以是一个n-沟道TFT，而缓冲TFT可以是一个p-沟道TFT。

当光电二极管的阴极连接到复位TFT的漏区时，复位TFT可以是一个p-沟道TFT，而缓冲TFT可以是一个n-沟道TFT。

显示装置可以具有一个触笔和一个接触面板。

附图说明

在附图中：

图1是一个传感器部分的电路图；

图2是一个像素的电路部分；

图3是图像读入到传感器部分的时序图；

图4是彩色图像读入到传感器部分的时序图；

图5是一个数字驱动区域传感器的俯视图；

图6是当读入图像时EL元件的发光时序图；

图7是当显示图像时EL元件的发光时序图；

图8是一个模拟驱动区域传感器的俯视图；

图9是当读入图像时EL元件的发光时序图;

图10是一个传感器部分的剖面图;

图11是一个传感器部分的剖面图;

图12是一个传感器部分的剖面图;

图13是一个传感器部分的剖面图;

图14A到14D是制造传感器部分的工艺流程图;

图15A到15D是制造传感器部分的工艺流程图;

图16A到16C是制造传感器部分的工艺流程图;

图17A和17B是制造传感器部分的工艺流程图;

图18A到18D是制造传感器部分的工艺流程图;

图19A到19C是制造传感器部分的工艺流程图;

图20A到20C是制造传感器部分的工艺流程图;

图21A和21B是制造传感器部分的工艺流程图;

图22A和22B是本发明的区域传感器的一个例子的透视图, 该例子是一个便携式手动扫描仪;

图23是本发明的区域传感器的一个例子的透视图, 该例子是一个装有接触面板的区域传感器;

图24A和24B分别是一个常规区域传感器的透视图和剖面图;

图25是一个传感器部分的电路图;

图26A和26B分别是一个传感器部分的源信号线驱动电路和栅信号线驱动电路的电路图。

具体实施方式

实施方式

下面将详细描述本发明的区域传感器的结构。本发明的区域传感器具有一个用于读入图像的传感器部分和一个用于控制传感器部分的驱动的驱动部分。图1示出了本发明的传感器部分的电路图。

在传感器部分101中形成有源信号线S1—SX、电源线V1—VX、栅信号线G1—Gy、复位栅信号线RG1—RGy、传感器栅信号线SG1—SGy、传感器输出接线SS1—SSx以及传感器电源线VB。

传感器部分101具有多个像素102。像素102具有源信号线S1—SX之一、电

源线V1—VX之一、栅信号线G1—Gy之一、复位栅信号线RG1—RGy之一、传感器栅信号线SG1—SGy之一、传感器输出接线SS1—SSx之一以及传感器电源线VB。

传感器输出接线SS1—SSx分别连接到恒流源103_1—103_x。

像素102的详细结构如图2所示。用虚线所围起来的区域是像素102。应当指出的是，源信号线S表示源信号线S1—SX之一。另外，电源线V表示电源线V1—VX之一。栅信号线G表示栅信号线G1—Gy之一，复位栅信号线RG表示复位栅信号线RG1—RGy之一。此外，传感器栅信号线SG表示传感器栅信号线SG1—SGy之一，传感器输出接线SS表示传感器输出接线SS1—SSx之一。

像素102具有一个开关TFT 104、一个EL驱动TFT 105和一个EL元件106。另外，图2中，在像素102中有一个电容器107，但是，该电容器107是不必形成的。

EL元件106是由一个阳极、一个阴极和一个在阳极和阴极之间形成的EL层组成的。当阳极连接到EL驱动TFT 105的源区或漏区时，阳极是像素电极而阴极是反向（opposing）电极。反过来，当阴极连接到EL驱动TFT 105的源区或漏区时，阳极是反向电极而阴极是像素电极。

开关TFT 104的栅极连接到栅信号线G。开关TFT 104的源区和漏区之一连接到源信号线S，而另一个连接到EL驱动TFT 105的栅极。

EL驱动TFT 105的源区和漏区之一连接到电源线V，而另一个连接到EL元件106。电容器107连接到EL驱动TFT 105的栅极和电源线V。

此外，像素102具有一个复位TFT 110、一个缓冲TFT 111、一个选择TFT 112和一个光电二极管113。

复位TFT 110的栅极连接到复位栅信号线RG。复位TFT 110的源区连接到传感器电源线VB，并且传感器电源线VB总是保持着恒定的电位（参考电位）。另外，复位TFT 110的漏区连接到光电二极管113和缓冲TFT 111的栅极。

尽管在图中没有显示，光电二极管113具有一个阴极、一个阳极和一个在阳极和阴极之间形成的光电转换层。复位TFT 110的漏区根据具体情况连接到光电二极管113的阳极或阴极。

缓冲TFT 111的漏区连接到传感器电源线VB，并且总是保持参考电位。缓

冲TFT的源区连接到选择TFT 112的源区或漏区。

选择TFT 112的栅极连接到栅信号线SG。选择TFT 112的源区和漏区之一连接到缓冲TFT 111的源区，如上所述，并且另一个连接到传感器输出接线SS。传感器输出接线SS连接到恒流源103(恒流源103_1—103_x之一)，并且总是流过一个恒定电流。

下面将采用图1和图2描述本发明的区域传感器的驱动方法。

像素102的EL元件106用作区域传感器的光源，而开关TFT 104、EL驱动TFT 105和电容器107控制作为光源的EL元件106的工作。

从EL元件发出的光被一个目标反射并辐射到像素102的光电二极管113上。光电二极管113将辐射的光转换成具有图像信息的电信号。由光电二极管113产生的具有图像信息的电信号然后通过复位TFT 110、缓冲TFT 111和选择TFT 112被区域传感器接收作为图像信号。

图3是一个时序图，显示出复位TFT 110、缓冲TFT 111和选择TFT 112的工作。应当指出的是，这里所示的时序图是下面这种情况：复位TFT 110是一个n-沟道TFT，缓冲TFT是一个p-沟道TFT，选择TFT是一个n-沟道TFT。在本发明中，复位TFT 110、缓冲TFT 111和选择TFT 112每个都既可以是n-沟道TFT也可以是p-沟道TFT。不过，复位TFT 110和缓冲TFT 111最好具有相反的极性。

首先，根据输入到复位栅信号线RG1的一个复位信号，连接到复位栅信号线RG1的第一行像素的复位TFT 110被置于ON（导通）的状态。传感器电源线VB上的参考电位就因此施加到缓冲TFT 111的栅极上。

另外，根据输入到传感器栅信号线SG1的一个传感器信号，连接到传感器栅信号线SG1的第一行像素的选择TFT 112被置于OFF（关断）状态。缓冲TFT 111的源区因此保持在这样一个电位上，其中从参考电位中减去了缓冲TFT 111的源区和栅极之间的电位差VGS。应当指出的是，复位TFT 110处于ON状态的周期在整个说明书中均称作复位周期。

输入到复位栅信号线RG1的复位信号的电位随后发生改变，并且第一行像素的所有复位TFT 110被置于OFF状态。传感器电源线VB上的参考电位因此就不再施加到第一行像素的缓冲TFT 111的栅极。应当指出的是，复位TFT 110处于OFF的状态的周期在整个说明书中均称作抽样周期ST。具体地讲，第一行像

素的复位TFT 110处于OFF的状态的周期被称作抽样周期ST1。

在抽样周期ST1，输入到传感器栅信号线SG1中的传感器信号的电位发生改变，第一行像素的选择TFT 112被置于ON状态。第一行像素的缓冲TFT 111的源区因此就通过选择TFT 112电连接到传感器输出接线SS1。传感器输出接线SS1连接到恒流源103_1。因此，缓冲TFT 111起到源极跟随器的作用，并且源区和栅极之间的电位差VGS是恒定的。

当从EL元件106发出的光被一个目标反射并辐射到光电二极管113上时，在抽样周期ST1中，一个电流就流经光电二极管113。因此，在复位周期中保持于参考电位的缓冲TFT 111的栅极电位，随着光电二极管113中产生的电流量而变高。

流经光电二极管113的电流是与辐射到光电二极管113的光的强度成比例的，因此在光电二极管113中，目标的图像被转化成一个电信号。在光电二极管113中产生的电信号被输入到缓冲TFT 111的栅极。

缓冲TFT 111的源区和栅极之间的电位差VGS总是恒定的，因此，缓冲TFT 111的源区保持这样的电位，其中从缓冲TFT 111的栅极电位中减去了VGS。所以，如果缓冲TFT 111的栅极电位发生变化，缓冲TFT 111的源区电位也随之发生变化。

通过选择TFT 112，缓冲TFT 111的源区电位作为一个图像信号被输入到传感器输出接线SS1。

接着，根据输入到复位栅信号线RG1的复位信号，连接到复位栅信号线RG1的第一行像素的复位TFT 110被置于ON状态，复位周期就又开始了。根据输入到复位栅信号线RG2的复位信号，连接到复位栅信号线RG2的第二行像素的复位TFT 110同时被置于OFF状态，并且一个抽样周期ST2开始了。

与抽样周期ST1中产生的情况相似，在抽样周期ST2中，一个具有图像信息的电信号在光电二极管中产生了，并且图像信号被输入到传感器输出接线SS2。

如果上述工作重复进行，当抽样周期STy结束时，一个图像就作为一个图像信号被读入了。应当指出的是，在本说明书中，一个贯穿所有抽样周期ST1—STy的周期被称作传感器帧周期SF。

另外，必需在每个抽样周期中使相应像素的EL元件总是在发光。例如，

必需在至少是抽样周期ST1中使第一行像素的EL元件发光。应当指出的是，在传感器帧周期SF中，所有像素可以是总在发光的。

还应当指出的是，对于彩色图像被读入的区域传感器，传感器部分具有对应于每种颜色R（红）、G（绿）和B（蓝）的像素。对应于每种颜色RGB的这些像素具有与RGB对应的三种EL元件，具有用于发射白色光的EL元件和对应于RGB的三种滤色器，或具有用于发射蓝色或蓝绿色光的EL元件和一个荧光体（荧光彩色转换层，CCM）。

从对应于每种颜色RGB的像素发出的每种颜色RGB的光被依次辐射到目标上。然后被目标所反射的每种颜色RGB的光被辐射到像素的光电二极管上，并且对应于每种颜色RGB的图像信号被接收到区域传感器中。

图4是一个时序图，它显示出一个区域传感器的复位TFT 110、缓冲TFT 111和选择TFT 112为读入彩色图像时的工作。应当指出的是，该时序图显示出这样一种情况，其中复位TFT 110是一个n-沟道TFT，缓冲TFT 111是一个p-沟道TFT，选择TFT 112是一个n-沟道TFT。

所有抽样周期ST1—STy出现在这样一个周期中，其中对应于R的像素的EL元件发光。在对应于R的像素的EL元件发光的周期中，贯穿所有抽样周期ST1—STy的周期被称作R传感器帧周期SFr。对应于R的图像信号在R传感器帧周期SFr中被接收到区域传感器中。应当指出的是，对应于G和B的像素在R传感器帧周期SFr中是不发光的。

接下来，所有抽样周期ST1—STy出现在这样一个周期中，其中对应于G的像素的EL元件发光。在对应于G的像素的EL元件发光的周期中，贯穿所有抽样周期ST1—STy的周期被称作G传感器帧周期SFg。对应于G的图像信号在G传感器帧周期SFg中被接收到区域传感器中。应当指出的是，对应于R和B的像素在G传感器帧周期SFg中是不发光的。

接下来，所有抽样周期ST1—STy出现在这样一个周期中，其中对应于B的像素的EL元件发光。在对应于B的像素的EL元件发光的周期中，贯穿所有抽样周期ST1—STy的周期被称作B传感器帧周期SFb。对应于B的图像信号在B传感器帧周期SFb中被接收到区域传感器中。应当指出的是，对应于R和G的像素在B传感器帧周期SFb中是不发光的。

直到R传感器帧周期SFr、G传感器帧周期SFg和B传感器帧周期SFb全部都

出现的周期被称作传感器帧周期SF。当传感器帧周期SF结束时，一个彩色图像可作为一个图像信号被读入。

另外，必需使对应于每种颜色的像素的EL元件在每个抽样周期中总在发光。例如，在B传感器帧周期内的抽样周期ST1中，必需使第一行像素的对应于B的像素的EL元件总在发光。另外，在相应的R、G和B传感器帧周期SFr、SFg和SFb中，对应于每种颜色的像素可以总在发光。

根据本发明的上述结构，光是均匀地辐射到目标上的，因此，不会产生读入图像的亮度不均匀。不需要形成与传感器衬底分离的背景光和光散射板，因此就不需要对背景光、光散射板、传感器衬底和目标精确地定位。传感器本身就可以做得更小、更薄和更轻。此外，传感器本身的机械强度也得以增强。

另外，采用本发明的区域传感器，可以使用EL元件在传感器部分中显示图像。因此，在区域传感器中没有形成一个电子显示器的情况下，就可以在传感器部分中显示由传感器部分读入的图像，并且可以就此确认读入图像。

实施例

下面将描述本发明的实施例。

实施例1

在实施例1中描述驱动开关TFT 104和EL驱动TFT 105的方法，开关TFT 104和EL驱动TFT 105控制EL元件106的工作，如图2中所示。应当指出的是，传感器部分的结构是与实施方式中的结构是相同的，因此图1和图2被用作参考。

图5显示出实施例1的区域传感器的俯视图。参考数字120表示源信号线驱动电路，参考数字122表示栅信号线驱动电路，并且两者控制开关TFT 104和EL驱动TFT 105的驱动。另外，参考数字121表示传感器源信号线驱动电路，参考数字123表示传感器栅信号线驱动电路，并且两者控制着复位TFT 110、缓冲TFT 111和选择TFT 112的驱动。应当指出的是，源信号线驱动电路120、栅信号线驱动电路122、传感器源信号线驱动电路121以及传感器栅信号线驱动电路123被称作一个驱动部分。

源信号线驱动电路120具有一个移位寄存器120a、一个锁存器(A) 120b和一个锁存器(B) 120c。在源信号线驱动电路120中，一个时钟信号(CLK)和一个起动脉冲(SP)被输入到移位寄存器120a中。移位寄存器120a根据时钟

信号(CLK)和起动脉冲(SP)按顺序发出定时信号,并且定时信号被顺序地供给下游电路。

应当指出的是,从移位寄存器120a发出的定时信号可以被诸如缓冲器之类的电路(图中没显示)来缓冲一放大,然后以缓冲一放大的定时信号顺序地供给下游电路。定时信号所供给的接线的负载电容(寄生电容)是很大的,原因是许多电路和元件都连接到该接线上。缓冲器的形成是为了防止由于大负载电容所产生的定时信号在上升和下降时的钝化。

从移位寄存器120a发出的定时信号供给锁存器(A)120b。为了处理数字信号,锁存器(A)120b具有多个锁存级。在定时信号输入的同时,锁存器(A)120b按顺序写入并保持数字信号。

应当指出的是,当数字信号被锁存器(A)120b接收时,数字信号可按顺序输入到锁存器(A)120b的多个锁存级中。然而,本发明并不局限于这种结构。可以进行所谓的分区驱动,即,锁存器(A)120b的多个锁存级被分成许多组,然后数字信号在同一时间被并行地输入到相应的组中。应当指出的是,此时组数被称作分区数。例如,如果锁存电路各自被分组成4级,那么,它就称作4-支分区驱动。

完成将数字信号写入锁存器(A)120b的所有锁存级所需的时间被称作行周期。换句话说,行周期被定义为从数字数据信号写入左端级的锁存电路开始一直到数字信号写入锁存器(A)120b的右端级的锁存电路结束的时间间隔。实际上,上面定义的行周期加上水平回扫周期也可一起被称作行周期。

在一个行周期结束后,锁存信号供给锁存器(B)120c。此时,写入锁存器(A)120b并被其保持的数字信号一起被发送到锁存器(B)120c中并被写入其所有的锁存级且被保持。

在锁存器(A)120b完成将数字信号发送到锁存器(B)120c之后,根据从移位寄存器120a发出的定时信号,数字信号再次顺序地写入锁存器(A)120b中。

在此第二次的行周期中,写入锁存器(B)120c并且由其保持的数字信号被输入到源信号线S1—Sx。

另一方面,栅信号线驱动电路122是由一个移位寄存器和一个缓冲器(两者在图中都没有示出)组成的。根据情况的需要,栅信号线驱动电路122除了

移位寄存器和缓冲器外还可具有一个电平移动器。

在栅信号线驱动电路122中，栅信号是从移位寄存器（图中没有示出）供给缓冲器（图中也没有示出）的，并且该信号供给一条对应的栅信号线。像素的一行部分的开关TFT 104的栅极连接到栅信号线G1—Gy的每一个上。像素的一行部分的所有开关TFT 104必须同时被置于ON状态，因此，要使用能够通过大电流的缓冲器。

应当指出的是，源信号线驱动电路和栅信号线驱动电路的数量、它们的结构以及它们的工作方式都不受实施例1所示结构的限制。本发明的区域传感器可使用已知的源信号线驱动电路和已知的栅信号线驱动电路。

图6中所示的是在通过数字方法来驱动传感器部分的开关TFT 104和EL驱动TFT 105的情况下的时序图。

传感器部分101的所有像素都发光的周期被称作一个帧周期F。帧周期被分成一个地址周期Ta和一个持续周期Ts。地址周期是这样的一个周期，其中一个数字信号在一个帧周期中被输入到所有的像素中。持续周期（又称作导通周期）表示这样的周期，其中，EL元件按照地址周期中输入到像素中的数字信号发光或不发光，因此显示得以执行。

电源线V1—Vx的电位保持在一个预定的电位（电源电位）上。

首先，在地址周期Ta中，EL元件106的反向电极的电位与电源电位保持在同样的高度。

然后，根据输入到栅信号线G1的一个栅信号，连接到栅信号线G1的所有开关TFT 104都导通。一个数字信号随后从源信号线驱动电路120输入到源信号线S1—Sx。通过处于ON状态的开关TFT 104，输入到源信号线S1—Sx的数字信号被输入到EL驱动TFT 105的栅极。

接着，根据输入到栅信号线G2的一个栅信号，连接到栅信号线G2的所有开关TFT 104被置于ON状态。数字信号随后从源信号线驱动电路120输入到源信号线S1—Sx。通过处于ON状态的开关TFT 104，输入到源信号线S1—Sx的数字信号被输入到EL驱动TFT 105的栅极。

上述工作被重复执行直到栅信号线Gy，数字信号被输入到所有像素102的EL驱动TFT 105的栅极，这样地址周期就结束了。

持续周期是在地址周期Ta结束的同时开始的。在持续周期中，所有开关

TFT 104被置于OFF状态。

然后，在持续周期开始的同时，所有EL元件的反向电极的电位与电源电位之间的电位差的高度达到这样的水平，即，当电源电位施加到像素电极时，EL元件将会发光。应当指出的是，像素电极与反向电极之间的电位差在本说明书中被称作EL驱动电压。另外，根据输入到每个像素的驱动TFT 105的栅极的数字信号，驱动TFT 105被置于ON状态。因此，电源电位施加到EL元件的像素电极，并且所有像素的EL元件都发光。

在持续周期结束的同时，一个帧周期就结束了。根据本发明，像素在所有抽样周期ST1—STy中都发光是必需的。因此，当使用实施例1的数字驱动方法时，把传感器帧周期SF包括在持续周期中是很重要的。

应当指出的是，在实施例1描述的是为读入单色图像而驱动区域传感器的方法，但读入彩色图像的情况是相似的。不过，对于读入彩色图像的区域传感器而言，一个帧周期被分成对应于RGB的三个子帧周期，并且在每个子帧周期中都形成一个地址周期和一个持续周期。一个数字信号如此输入到所有像素中，使得只有对应于R的像素的EL元件发光，并且只有对应颜色R的EL元件在持续周期中发光。对应于G和B的子帧周期是相似的，并且只有对应于相应颜色的像素的EL元件在每个持续周期中发光。

对于读入彩色图像的区域传感器而言，对应于RGB的三个子帧周期的每个持续周期都分别包含一个对应R、G和B的传感器帧周期（SFr、SFg、SFb）是很重要的。

实施例2

在实施例2中描述当在传感器部分101中显示一个图像时驱动开关TFT 104和EL驱动TFT 105的方法。应当指出的是，传感器部分的结构与实施方式中的结构是相同的，因此图1和图2可用作参考。

在图7中所示的是当通过数字方法实现本发明的区域传感器的传感器部分101中的图像显示时的时序图。

首先，一个帧周期F被分成n个子帧周期SF1—SFn。一个帧周期的子帧周期的数量还随着灰度级数的增加而增加。应当指出的是，当区域传感器的传感器部分显示一个图像时，一个帧周期F表示这样一个周期，其中传感器部分的所有像素显示一个图像。

对应实施例2的情况，最好是每秒设置60个或更多的帧周期。通过设定每秒显示的图像数量为60个或更多，就有可能从视觉上抑制图像闪烁。

子帧周期被分成一个地址周期 T_a 和一个持续周期 T_s 。地址周期是一个子帧周期内的这样一个周期，其中一个数字视频信号输入到所有像素中。应当指出的是，数字视频信号是一个具有图像信息的数字信号。持续周期（又称作导通周期）表示这样一个周期，其中，根据地址周期中输入到像素中的数字视频信号，EL元件被置于发光或不发光状态，因此显示得以执行。应当指出的是，数字视频信号表示具有图像信息的数字信号。

$SF1-SF_n$ 的地址周期 T_a 被称作地址周期 $T_{a1}-T_{an}$ ， $SF1-SF_n$ 的持续周期 T_s 被称作持续周期 $T_{s1}-T_{sn}$ 。

电源线 $V1-V_x$ 上的电位保持在一个预定的电位（电源电位）上。

首先，在地址周期 T_a 中，EL元件106的反向电极的电位保持在与电源电位同样的高度上。

其次，根据输入到信号线 $G1$ 的一个栅信号，连接到栅信号线 $G1$ 的所有开关TFT 104被置于ON状态。随后数字视频信号从源信号线驱动电路120输入到源信号线 $S1-S_x$ 。数字视频信号具有“0”或“1”信息，并且“0”或“1”数字视频信号之一是一个具有“HI（高）”电压的信号，而另一个是一个具有“LO（低）”电压的信号。

然后，通过处在ON状态的开关TFT 104，输入到源信号线 $S1-S_x$ 的数字视频信号被输入到EL驱动TFT 105的栅极。

连接到栅信号线 $G1$ 的所有开关TFT 104都被置于OFF状态，并且根据输入到栅信号线 $G2$ 的一个栅信号，连接到栅信号线 $G2$ 的所有开关TFT 104都被置于ON状态。随后数字视频信号从源信号线驱动电路120输入到源信号线 $S1-S_x$ 。通过处在ON状态的开关TFT 104，输入到源信号线 $S1-S_x$ 的数字视频信号被输入到EL驱动TFT 105的栅极。

上述工作被重复执行直到栅信号线 G_y ，并且数字视频信号被输入到所有像素102的EL驱动TFT 105的栅极，这样地址周期就结束了。

在地址周期 T_a 结束的同时，持续周期 T_s 开始了。在持续周期中，所有的开关TFT 104都处于OFF状态。所有EL元件的反向电极的电位与电源电位之间电位差的高度达到这样的水平，即，当电源电位施加到像素电极时，EL元件将

会发光。

当数字视频信号具有“0”信息时，实施例2中的EL驱动TFT 105被置于OFF状态。EL元件的像素电极因此保持在反向电极的电位上。结果是，当具有“0”信息的数字视频信号输入到像素中时，EL元件106就不发光。

另一方面，当数字视频信号具有“1”信息时，EL驱动TFT被置于ON状态。从而电源电位就施加到EL元件106的像素电极。结果是，被输入具有“1”信息的数字视频信号的像素的EL元件106就发光。

由此，根据输入到像素的数字视频信号的信息，EL元件被置于发光或不发光状态，因而这些像素实现了显示。

在持续周期结束的同时，一个子帧周期就结束了。随后，另一个子帧周期出现，地址周期就又一次开始了。在数字视频信号输入到所有像素中后，持续周期又开始了。应当指出的是，子帧周期SF1—SF_n的出现顺序是随机的。

然后，相似的工作在剩余的子帧周期中重复，因此显示得以执行。在所有n个子帧周期结束后，一个图像就被显示出来，并且一个帧周期结束。当一个帧周期结束时，下一个帧周期的子帧周期就出现了，并且上述的工作就又重复进行。

相应n个子帧周期的地址周期Ta1—Ta_n的长度在本发明中都是一样的。另外，n个持续周期Ts1、…、Ts_n的长度比率可表示为：Ts1:Ts2:Ts3:…:Ts(n-1):Ts_n=2⁰:2⁻¹:2⁻²:…:2⁻⁽ⁿ⁻²⁾:2⁻⁽ⁿ⁻¹⁾。

每个像素的灰度级是根据在一个帧周期的子帧周期中使像素发光的情况来决定的。例如，当n=8，并且将在所有持续周期中都发光的像素的亮度设为具有100%的值时，那么在Ts1和Ts2中发光的像素可表示为75%的亮度，并且对于选择Ts3、Ts5和Ts8的情况，可表示为16%的亮度。

应当指出的是，实施例1和实施例2可自由地组合。

实施例3

在实施例1和2中，在地址周期中反向电极的电位保持与电源电位相同。因此，EL元件不发光。然而，本发明不局限于这种结构。如果反向电位与电源电位之间形成的电位差总是在EL元件会发光的量级上，当电源电位施加到像素电极时，与显示周期相似，在地址周期中显示同样可以执行。

然而，当将其中EL元件被用作区域传感器的光源的实施例1与实施例3结

合时,重要的是,传感器帧周期SF应包括在读入单色图像的区域传感器的帧周期内。另外,重要的是,对应于RGB的三个子帧周期应分别包括在读入彩色图像的区域传感器的R、G和B传感器帧周期中。

此外,当将其中图像是在传感器部分显示的实施例2与实施例3结合时,整个子帧周期实际上成为了一个执行显示的周期,因此,子帧周期的长度被设定为 $SF1: SF2: SF3: \dots: SF(n-1): SFn=2^0: 2^{-1}: 2^{-2}: \dots: 2^{-(n-2)}: 2^{-(n-1)}$ 。与地址周期中不发光的驱动方法相比,根据上述结构可获得具有高亮度的图像。

实施例4

在实施例4中描述开关TFT 104和EL驱动TFT 105的驱动方法的一个例子,开关TFT 104和EL驱动TFT 105通过不同于实施例1的方法控制如图2所示的EL元件106的工作。应当指出的是,传感器部分的结构与实施方式中的结构相同,因此,图1和图2可被用作参考。

图8中显示出实施例4的区域传感器的俯视图。参考数字130表示源信号线驱动电路,参考数字132表示栅信号线驱动电路,并且两者控制开关TFT 104和EL驱动TFT 105的驱动。另外,参考数字131表示传感器源信号线驱动电路,参考数字133表示传感器栅信号线驱动电路,并且两者控制复位TFT 110、缓冲TFT 111和选择TFT 112的驱动。源信号线驱动电路和栅信号线驱动电路在实施例4中形成为各自一个,但本发明并不局限于此结构。也可以形成两个源信号线驱动电路。此外,也可以形成两个栅信号线驱动电路。

应当指出的是,源信号线驱动电路130、栅信号线驱动电路132、传感器源信号线驱动电路131以及传感器栅信号线驱动电路133在整个说明书中被称作一个驱动部分。

源信号线驱动电路130具有一个移位寄存器130a、一个电平移动器130b以及一个抽样电路130c。应当指出的是,电平移动器只在需要时才使用。另外,实施例4采用的是其中电平移动器形成在移位寄存器130a和抽样电路130c之间的结构,但本发明不局限于此结构。也可以采用其中电平移动器130b包括在移位寄存器130a内的结构。

一个时钟信号CLK和一个起动脉冲信号SP被输入到源信号线驱动电路130中的移位寄存器130a。一个抽样信号从移位寄存器130a中输出,以便对一个模

拟信号进行抽样。输出的抽样信号被输入到电平移动器130b, 并且它的电位幅度被增大而输出。

从电平移动器130b输出的抽样信号被输入到抽样电路130c。输入到抽样电路130c的模拟信号随后由抽样信号进行抽样, 并被输入到源信号线S1—Sx。

另一方面, 栅信号线驱动电路132具有一个移位寄存器和一个缓冲器(两者在图中都没有示出)。另外, 根据情况需要, 栅信号线驱动电路132除了移位寄存器和缓冲器外还可具有一个电平移动器。

在栅信号线驱动电路132中, 一个栅信号从移位寄存器(图中没有示出)供给缓冲器(图中也没有示出), 并且这个(信号)供给对应的栅信号线。一行像素部分的开关TFT 104的栅极被连接到栅信号线G1—Gy, 并且一行像素部分的所有开关TFT 104必须同时被置于ON状态, 因此要使用可流过大电流的缓冲器。

应当指出的是, 源信号线驱动电路和栅信号线驱动电路的数量、它们的结构以及它们的工作方式都不受实施例4所示结构的限制。本发明的区域传感器可使用已知的源信号线驱动电路和已知的栅信号线驱动电路。

图9中所示的是在通过模拟方法来驱动传感器部分的开关TFT 104和EL驱动TFT 105的情况下的时序图。传感器部分的所有像素都发光的周期被称作一个帧周期F。一个行周期L表示从选择一条栅信号线到选择下一条分离的栅信号线的周期。在图2所示的区域传感器的情况中, 具有y条栅信号线, 所以在在一个帧周期内就形成了y个行周期L1—Ly。

一个帧周期内行周期的数量随着分辨率的增加而增加, 并且驱动电路必须以高频来驱动。

首先, 电源线V1—Vx的电位保持在恒定的电源电位上。反向电位, 即EL元件106的反向电极的电位, 同样保持在恒定的电位上。电源电位与反向电位具有一个电位差, 该电位差处于这样的量级: 当电源电位施加到EL元件106的像素电极时, EL元件106将发光。

在第一个行周期L1中, 根据从栅信号线驱动电路132输入到栅信号线G1的一个栅信号, 连接到栅信号线G1的所有开关TFT 104被置于ON状态。随后模拟信号从源信号线驱动电路130顺序地输入到源信号线S1—Sx。通过处于ON状态的开关TFT 104, 输入到源信号线S1—Sx的模拟信号被输入到EL驱动TFT 105

的栅极。

流经EL驱动TFT 105的沟道形成区的电流的大小，是由输入到EL驱动TFT 105栅极的信号的电位（电压）的高度来控制的。因此，施加到EL元件106的像素电极的电位是由输入到EL驱动TFT 105的栅极的模拟信号的电位（电压）的高度确定的。EL元件106是由模拟信号的电位来控制的，并且执行光的发射。应当指出的是，在实施例4的情况中，输入到所有像素的模拟信号都保持在具有同等高度的电位上。

当模拟信号向源信号线S1—Sx的输入完成时，第一个行周期L1就结束了。应当指出的是，直到模拟信号向源信号线S1—Sx的输入完成时的周期可以与一个水平逆程周期结合并作为一个行周期。第二个行周期L2接着开始，并且连接到栅信号线G1的所有开关TFT 104都被置于OFF状态。根据输入到栅信号线G2的一个栅信号，连接到栅信号线G2的所有开关TFT 104随后都被置于ON状态。因此，与第一个行周期L1相似，模拟信号按顺序输入到源信号线S1—Sx。

上述工作重复执行直到栅信号线Gy，并且所有行周期L1—Ly就结束了。当所有行周期L1—Ly结束时，一个帧周期就结束了。通过完成一个帧周期，所有像素的EL元件都发光。应当指出的是，所有行周期L1—Ly可以和一个垂直逆程周期结合并作为一个帧周期。

对于本发明，必需使像素在所有抽样周期ST1—STy中都发光，并且在实施例4的驱动方法的情况下，传感器帧周期SF包括在帧周期内是重要的。

应当指出的是，在实施例4中描述的是为读入单色图像而驱动区域传感器的方法，但读入彩色图像的情况是相似的。不过，对于读入彩色图像的区域传感器而言，一个帧周期被分成对应于RGB的三个子帧周期。一个模拟信号则是如此输入到所有像素中，即在一个R子帧周期中只有对应于R的像素的EL元件发光，因此只有对应颜色R的EL元件发光。对应G和B的子帧周期是相似的，并且只有对应于相应颜色的像素的EL元件发光。

对于读入彩色图像的区域传感器而言，重要的是，对应于RGB的三个子帧周期的每个持续周期分别包括对应于R、G和B传感器帧周期（SF_r、SF_g、SF_b）。

应当指出的是，在实施例4的驱动方法中，对于在传感器部分101显示一个

图像的情况，如果一个具有图像信息的模拟视频信号替换该模拟信号，那么在传感器部分101中显示图像就成为可能的。

实施例5

在实施例5中对本发明的一个区域传感器的剖面图进行说明。

图10显示出实施例5的区域传感器的剖面图。参考数字401表示一个开关TFT，参考数字402表示一个EL驱动TFT，403表示一个复位TFT，404表示一个缓冲TFT，并且参考数字405表示一个选择TFT。

另外，参考数字406表示一个阴极，407表示一个光电转换层，并且参考数字408表示一个阳极。光电二极管421是由阴极406、光电转换层407和阳极408形成的。参考数字414表示一条传感器接线，并且传感器接线连接到阳极408和一个外部电源。

另外，参考数字409表示一个像素电极（阴极），410表示一个发光层，411表示一个空穴注入层，412表示一个反向电极（阳极）。一个EL元件422是由像素电极（阴极）409、发光层410、空穴注入层411以及反向电极（阳极）412形成的。应当指出的是，参考数字413表示一个触排（bank），并且相邻像素的发光层410是分离的。

参考数字423表示一个目标，从EL元件422发出的光被目标423反射并辐射到光电二极管421上。在实施例5中，目标423设在一个传感器衬底430的形成有TFT的一侧。

在实施例5中，开关TFT 401、EL驱动TFT 402、缓冲TFT 404以及选择TFT 405都是n-沟道TFT。另外，复位TFT 403是一个p-沟道TFT。应当指出的是，本发明不局限于这个结构。因此，开关TFT 401、EL驱动TFT 402、缓冲TFT 404、选择TFT 405以及复位TFT 403既可以是n-沟道TFT也可以是p-沟道TFT。

不过，当EL驱动TFT 402的源区或漏区电连接到EL元件的阴极时，如实施例5中那样，EL驱动TFT 402最好是一个n-沟道TFT。反过来，当EL驱动TFT 402的源区或漏区电连接到EL元件的阳极时，EL驱动TFT 402最好是一个p-沟道TFT。

此外，复位TFT 403的漏区电连接到光电二极管421的阴极406时，如实施例5中那样，复位TFT 403最好是一个p-沟道TFT。反过来，当复位TFT 403的漏

区电连接到光电二极管421的阳极408，并且传感器接线414连接到阴极406时，复位TFT 403最好是一个n-沟道TFT，而缓冲TFT 404最好是一个p-沟道TFT。

应当指出的是，可以将实施例5与实施例1—4自由地组合。

实施例6

在实施例6中对本发明的一个区域传感器的剖面图进行说明，该区域传感器不同于实施例5的区域传感器。

图11显示出实施例6的区域传感器的剖面图。参考数字501表示一个开关TFT，参考数字502表示一个EL驱动TFT，503表示一个复位TFT，504表示一个缓冲TFT，并且参考数字505表示一个选择TFT。

另外，参考数字506表示一个阴极，507表示一个光电转换层，并且参考数字508表示一个阳极。一个光电二极管521是由阴极506、光电转换层507以及阳极508形成的。参考数字514表示一条传感器接线，并且传感器接线连接到阳极508和一个外部电源上。此外，光电二极管521的阴极506和复位TFT 503的漏区电连接。

参考数字509表示一个像素电极（阳极），510表示一个EL层，511表示一个反向电极（阴极）。一个EL元件522是由像素电极（阳极）509、EL层510以及反向电极（阴极）511形成的。应当指出的是，参考数字512表示一个触排，并且相邻像素的EL层510是分离的。

参考数字523表示一个目标，从EL元件522发出的光被目标523反射并辐射到光电二极管521上。与实施例5不同，在实施例6中目标523设在一个传感器衬底530的没有形成TFT的一侧。

在实施例6中，开关TFT 501、缓冲TFT 504以及选择TFT 505都是n-沟道TFT。此外，EL驱动TFT 502和复位TFT 503是p-沟道TFT。应当指出的是，本发明不局限于这个结构。因此，开关TFT 501、EL驱动TFT 502、缓冲TFT 504、选择TFT 505以及复位TFT 503既可以是n-沟道TFT也可以是p-沟道TFT。

不过，当EL驱动TFT 502的源区或漏区电连接到EL元件522的阳极509时，如实施例6中那样，EL驱动TFT 502最好是一个p-沟道TFT。反过来，当EL驱动TFT 502的源区或漏区电连接到EL元件522的阴极时，EL驱动TFT 502最好是一个n-沟道TFT。

此外，当复位TFT 503的漏区电连接到光电二极管521的阴极506时，如实

实施例6中那样，复位TFT 503最好是一个p-沟道TFT，并且缓冲TFT 504最好是一个n-沟道TFT。反过来，当复位TFT 503的漏区电连接到光电二极管521的阳极508，并且传感器接线514连接到阴极506时，复位TFT 503最好是一个n-沟道TFT，而缓冲TFT 504最好是一个p-沟道TFT。

应当指出的是，实施例6的光电二极管和其他TFT可同时形成，因此工艺步骤可以减少。

还应当指出的是，可将实施例6与实施例1—4自由地组合。

实施例7

在实施例7中对本发明的一个区域传感器的剖面图进行说明，该区域传感器不同于实施例5和6的区域传感器。

图12显示出实施例7的区域传感器的剖面图。参考数字601表示一个开关TFT，参考数字602表示一个EL驱动TFT，603表示一个复位TFT，604表示一个缓冲TFT，并且参考数字605表示一个选择TFT。

另外，参考数字606表示一个阴极，607表示一个光电转换层，608表示一个阳极。一个光电二极管621是由阴极606、光电转换层607以及阳极608形成的。参考数字614表示一条传感器接线，并且传感器接线连接到阳极608和一个外部电源上。此外，光电二极管621的阴极606和复位TFT 603的漏区电连接。

参考数字609表示一个像素电极（阳极），610表示一个EL层，611表示一个反向电极（阴极）。一个EL元件622是由像素电极（阳极）609、EL层610以及反向电极（阴极）611形成的。应当指出的是，参考数字612表示一个触排，并且相邻像素的EL层610是分离的。

参考数字623表示一个目标，从EL元件622发出的光被目标623反射并辐射到光电二极管621上。与实施例5不同，在实施例7中目标623设在一个传感器衬底630的没有形成TFT的一侧。

在实施例7中，开关TFT 601、缓冲TFT 604以及选择TFT 605都是n-沟道TFT。此外，EL驱动TFT 602和复位TFT 603是p-沟道TFT。应当指出的是，本发明不局限于这个结构。因此，开关TFT 601、，EL驱动TFT 602、缓冲TFT 604、选择TFT 605以及复位TFT 603既可以是n-沟道TFT也可以是p-沟道TFT。

不过，当EL驱动TFT 602的源区或漏区电连接到EL元件的阳极时，如实施例7中那样，EL驱动TFT 602最好是一个p-沟道TFT。反过来，当EL驱动TFT

602的源区或漏区电连接到EL元件的阴极时，EL驱动TFT 602最好是一个n-沟道TFT。

此外，当复位TFT 603的漏区电连接到光电二极管621的阴极606时，如实施例7中那样，复位TFT 603最好是一个p-沟道TFT，并且缓冲TFT 604最好是一个n-沟道TFT。反过来，当复位TFT 603的漏区电连接到光电二极管621的阳极608，并且传感器接线614连接到阴极606时，复位TFT 603最好是一个n-沟道TFT，而缓冲TFT 604最好是一个p-沟道TFT。

应当指出的是，可以将实施例7与实施例1—4自由地组合。

实施例8

在实施例8中对本发明的一个区域传感器的剖面图进行说明，该区域传感器不同于实施例5—7的区域传感器。

图13显示出实施例8的区域传感器的剖面图。参考数字701表示一个开关TFT，702表示一个EL驱动TFT，703表示一个复位TFT，704表示一个缓冲TFT，705表示一个选择TFT。

另外，参考数字706表示一个阴极，707表示一个光电转换层，708表示一个阳极。一个光电二极管721是由阴极706、光电转换层707以及阳极708形成的。参考数字714表示一条传感器接线，并且传感器接线连接到阴极706和一个外部电源上。此外，光电二极管721的阳极708和复位TFT 703的漏区电连接。

参考数字709表示一个像素电极（阴极），710表示一个发光层，711表示一个空穴注入层，712表示一个反向电极（阳极）。一个EL元件722是由像素电极（阴极）709、EL层710、空穴注入层711以及反向电极（阳极）712形成的。应当指出的是，参考数字713表示一个触排，并且相邻像素的发光层710是分离的。

参考数字723表示一个目标，从EL元件722发出的光被目标723反射并辐射到光电二极管721上。在实施例8中，目标723设在一个传感器衬底730的形成有TFT的一侧。

在实施例8中，开关TFT 701、EL驱动TFT 702和复位TFT 703都是n-沟道TFT。此外，缓冲TFT 704和选择TFT 705是p-沟道TFT。应当指出的是，本发明不局限于这个结构。因此，开关TFT 701、EL驱动TFT 702、缓冲TFT 704、选择TFT 705以及复位TFT 703既可以是n-沟道TFT也可以是p-沟道TFT。

不过, 当EL驱动TFT 702的源区或漏区电连接到EL元件722的阴极709时, 如实施例8中那样, EL驱动TFT 702最好是一个n-沟道TFT。反过来, 当EL驱动TFT 702的源区或漏区电连接到EL元件722的阳极712时, EL驱动TFT 702最好是一个p-沟道TFT。

此外, 复位TFT 703的漏区电连接到光电二极管721的阳极708时, 如实施例8中那样, 复位TFT 703最好是一个n-沟道TFT, 并且缓冲TFT 704最好是一个p-沟道TFT。反过来, 当复位TFT 703的漏区电连接到光电二极管721的阴极706, 并且传感器接线714连接到阳极708时, 复位TFT 703最好是一个p-沟道TFT, 而缓冲TFT 704最好是一个n-沟道TFT。

应当指出的是, 实施例8的光电二极管721和其他TFT可同时形成, 因此工艺步骤可以减少。

还应当指出的是, 可将实施例8与实施例1—4自由地组合。

实施例9

下面将采用图14—16描述本发明的区域传感器的传感器部分的制造方法。

首先, 如图14A所示, 在一个玻璃衬底200上形成厚度为300nm的一层底膜201。在实施例9中, 覆盖一层氧氮化硅(silicon oxinitride)薄膜作为底膜201。为此, 在接触玻璃衬底200的薄膜中氮的浓度设定为10到25wt(重量)%是合适的。此外, 底膜201具有热辐射效果是有效的, 并且还可设置一层DLC(类金刚石碳)薄膜。

下一步, 通过已知的淀积方法, 在底膜201上形成厚度50nm的一层非晶硅薄膜(图中没有示出)。应当指出的是, 不必局限于非晶硅薄膜, 也可以使用含有非晶结构的半导体薄膜(包括微晶半导体薄膜)。此外, 还可以使用含有非晶结构的化合物半导体薄膜, 诸如非晶锗-硅薄膜。另外, 薄膜的厚度可做成20—100nm。

随后, 通过已知技术使非晶硅薄膜结晶, 形成一层结晶硅薄膜(也被称作多晶硅薄膜)202。作为已知结晶方法有使用电炉的热结晶、使用激光的激光退火结晶以及使用红外灯的灯退火结晶。在实施例9中, 采用准分子激光(它使用氯化氙(XeCl)气体)进行结晶。

应当指出的是, 在实施例9中采用一个形成为线状的脉冲发射准分子激光, 但也可以采用矩形的激光。还可以采用持续发射型的氩激光和持续发射型

的准分子激光。

在本实施例中，尽管结晶硅薄膜被用作TFT的有源层，但也可使用非晶硅薄膜作为有源层。

应当指出的是，由非晶硅薄膜形成其中需要降低关断电流的开关TFT的有源层和由结晶硅薄膜形成电流控制TFT的有源层是有效的。由于载流子迁移率低，电流在非晶硅薄膜中难以流动，因此关断电流不容易流动。换句话说，可利用两者的最大优点是，电流难以流过非晶硅薄膜，但电流容易流过结晶硅薄膜。

下一步，如图14B所示，在结晶硅薄膜202上形成一层保护膜203，保护膜203是用130nm厚的氧化硅薄膜形成的。该厚度可在100-200nm范围内选择(最好在130-170nm之间)。另外，也可采用其它薄膜，诸如包含硅的绝缘膜。形成保护膜203是为了使结晶硅薄膜在添加杂质时不直接暴露于等离子体，并且这样可以对杂质的浓度进行精确的控制。

随后在保护膜203上形成抗蚀剂掩模204a、204b和204c，并且通过保护膜203添加一种杂质元素，这种杂质元素赋予n-型电导（以下称作n-型杂质元素）。应当指出的是，属于周期表V族的元素通常被用作n-型杂质元素，并且典型的情况是可以使用磷或砷。应当指出的是，采用等离子体掺杂方法，其中，磷化氢（PH₃）在不进行质量分离的情况下被等离子体激发，并且在实施例9中磷是以 1×10^{18} 原子/cm³的浓度来添加的。当然，也可以采用离子注入方法，其中要进行质量分离。

剂量是如此调节的：在通过该工艺而形成的n-型杂质区（b）205a、205b中包含n-型杂质元素，其浓度为 2×10^{16} — 5×10^{19} 原子/cm³（典型值处于 5×10^{17} 和 5×10^{18} 原子/cm³之间）。

下一步，如图14C所示，保护膜203和抗蚀剂掩模204a、204b和204c被去除，并且对所添加的n-型杂质元素进行激活。可采取已知的激活技术作为激活手段。不过，在实施例9中的激活是通过准分子激光的辐射（激光退火）来完成的。当然，脉冲发射准分子激光和持续发射型准分子激光都可以被采用，并且不必对使用准分子激光进行任何限制。目的是要激活所添加的杂质元素，并且辐射最好在结晶硅薄膜不熔化的能级上来进行。应当指出的是，激光辐射也可在保护膜203存在的情况下进行。

除了通过激光来激活杂质元素之外，还可以通过热处理（炉内退火）激活杂质元素。当通过热处理来激活时，考虑到衬底的耐热性，适宜在大约450—550℃的温度下进行热处理。

通过这个工艺，在n-型杂质区（b）205a、205b的周边上划定了一个与n-型杂质区（b）205a、205b的端部相连的边界部分（连接部分），也就是其中没有添加n-型杂质元素的区域。这意味着，当TFT在以后完成时，在LDD区和沟道形成区之间可形成非常好的连接部分。

接下来，结晶硅薄膜的不需要部分被去除，如图14D所示，并且形成岛形的半导体薄膜（下称有源层）206—210。

然后，如图15A所示，形成一层栅绝缘膜211，它覆盖有源层206—210。可以采用这样一层绝缘膜作为栅绝缘膜211，它包含硅并且其厚度为10—200nm，最好为50—150nm。可采用单层结构或叠层结构。在实施例9中采用了厚度为110nm的氧氮化硅薄膜。

此后，形成一层厚度为200—400nm的导电膜，并进行构图来形成栅极212—216。在实施例9中，栅极和电连接到栅极用于提供导电路径的接线（下称栅极接线）是由同样的材料制成的。当然，栅极和栅极接线可用彼此不同的材料来形成。更具体地讲，栅极接线是由具有比栅极低的电阻率的材料做成的。这是因为，栅极使用了一种能够进行精细加工的材料，而栅极接线是由一种能提供较小接线电阻但不适合精细加工的材料形成的。采用这种结构，栅极接线的接线电阻可做得非常小，因此，可形成具有大的表面积的像素显示区（像素部分）。即，当实现具有10英寸或更大的对角尺寸（此外还有30英寸或更大的对角尺寸）的传感器部分的区域传感器时，上述的像素结构是非常有效的。

尽管栅极可由单层导电膜制成，但如需要的话，最好做成两层或三层的层叠薄膜。任何已知的导电膜都可用作栅极212—216。

典型的是，可使用：由选自下列元素组的一种元素做成的薄膜：铝(Al)、钽(Ta)、钛(Ti)、钼(Mo)、钨(W)、铬(Cr)和硅；上述元素的氮化物薄膜（典型的是氮化钽薄膜、氮化钨薄膜或氮化钛薄膜）；上述元素组合而成的合金薄膜（典型的是Mo-W合金或Mo-Ta合金）；或着上述元素的硅化物薄膜（典型的是硅化钨薄膜或硅化钛薄膜）。当然，这些薄膜既可以作为单层使用也可以作为叠层使用。

在实施例9中,采用了厚度为30nm的氮化钨(WN)薄膜和厚度为370nm的钨(W)薄膜构成的层叠薄膜。这可通过溅射形成。当添加一种惰性气体,诸如Xe或Ne,作为溅射气体时,可防止由于应力而造成的薄膜剥落。

此时分别形成栅极213和216,它们通过栅绝缘膜211与n-型杂质区(b)205a和205b的一部分重叠。这个重叠部分以后将成为重叠于栅极的LDD区。

下一步,如图15B所示,以栅极212—216作为掩模,以自调整方式添加一种n-型杂质元素(在实施例9中使用磷元素)。该添加过程是如此调节的:磷被添加到由此形成的n-型杂质区(c)217—224,其浓度为n-型杂质区(b)205a和205b的1/10—1/2(典型的是1/4—1/3)。特别是,浓度最好为 1×10^{16} — 5×10^{18} 原子/cm³(典型的是 3×10^{17} — 3×10^{18} 原子/cm³)。

下一步,形成抗蚀剂掩膜225a—225c,它们的形状能覆盖栅极212、214和215,如图15C所示,并且添加一种n-型杂质元素(在实施例9中使用磷元素),形成含高浓度磷的杂质区(a)226—233。在此也进行使用磷化氢(PH₃)的离子掺杂,并且这些区的磷的浓度被调整而设定为 1×10^{20} — 1×10^{21} 原子/cm³(典型的是 2×10^{20} — 5×10^{20} 原子/cm³)。

通过该工艺形成了n-沟道TFT的源区或漏区,并且在n-沟道TFT中,由图15B的工艺形成的n-型杂质区(c)217、218、222和223的一部分得以保留。这些保留区对应于LDD区。

下一步,如图15D所示,去除抗蚀剂掩膜225a—225c,并且形成新的抗蚀剂掩膜234a和234b。随后添加一种p-型杂质元素(在实施例9中使用硼),形成含高浓度硼的p-型杂质区235和236。通过使用乙硼烷(B₂H₆)进行离子掺杂,在此添加的硼的浓度为 3×10^{20} — 3×10^{21} 原子/cm³(典型的是 5×10^{20} — 1×10^{21} 原子/cm³)。

应当指出的是,磷已经以 1×10^{20} — 1×10^{21} 原子/cm³的浓度添加到杂质区235和236,但在此添加的硼的浓度至少是磷的三倍或更多。因此,已经形成的n-型杂质区与p-型完全相反,并且起到p-型杂质区的功能。

下一步,在去除抗蚀剂掩膜234a和234b后,以相应浓度添加到有源层的n-型或p-型杂质元素被激活。可用炉内退火、激光退火或灯退火来作为激活的手段。在实施例9中,热处理是在一个电炉中、在氮气氛中以550℃的温度进行4小时。

此时，重要的是尽可能将氧从周围气氛中去除。这是因为栅极的暴露表面会被氧化，只要有少量的氧存在，它就会导致电阻的增加。相应地，对于激活工艺，周围气氛中氧的浓度设定为1ppm或更低，最好为0.1ppm或更低。

下一步，如图16A所示，形成第一层间绝缘膜237。含有硅的单层绝缘膜被用作第一层间绝缘膜237，或者也可以使用层叠膜。另外，可使用400nm—1.5 μ m的膜厚度。在实施例9中使用了一种层叠结构，它由厚度为200nm的氧氮化硅薄膜和其上的厚度为800nm氧化硅薄膜构成。

此外，在含有3—100%的氢的气氛中，在300—450℃温度下，进行1—12小时的热处理，实现氢化。该工艺是通过热激发的氢实现半导体薄膜中的悬空键的氢端接（终止）。作为另一种氢化方法，也可以进行等离子体氢化（使用由等离子体激发的氢）。

应当指出的是，氢化工艺也可以插入到第一层间绝缘膜237形成过程中。即，在形成200nm厚的氧氮化硅薄膜后，按上述方式进行氢化处理，随后，形成剩余的800nm厚的氧化硅薄膜。

下一步，在栅绝缘膜211和第一层间绝缘膜237中形成一个接触孔，并且形成源极接线238—242和漏极接线243—247。在本实施例中，这个电极是由三层结构的层叠薄膜做成的，其中通过溅射连续形成厚度为100nm的钛薄膜、含有钛并且厚度为300nm的铝薄膜和厚度为150nm的钛薄膜。当然，也可以使用其它导电膜。

随后形成厚度为50—500nm（典型的是200—300nm）的第一钝化膜248。在实施例9中，一层厚度为300nm的氧氮化硅薄膜被用作第一钝化膜248。这也可以用氮化硅薄膜替代。应当指出的是，在形成氧氮化硅薄膜之前，使用含有氢的气体诸如H₂或NH₃进行等离子体处理是有效的。通过这个预处理工艺激活的氢供给第一层间绝缘膜237，并且通过进行热处理提高第一钝化膜248的薄膜质量。与此同时，添加到第一层间绝缘膜237中的氢扩散到下侧，于是有源层可被有效地氢化。

下一步，如图16B所示，形成由有机树脂做成的第二层间绝缘膜249。作为有机树脂，可使用聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯、BCB（苯并环丁烯）或类似的材料。特别是，由于第二层间绝缘膜249主要是用于调平，那么调平特性优异的丙烯是优选的。在本实施例中，丙烯酸薄膜形成为足够的厚度以调平由TFT

形成的阶梯形部分。这个厚度适宜做成 $1-5\mu\text{m}$ （更适宜做成 $2-4\mu\text{m}$ ）。

下一步，在第二层间绝缘膜249和第一钝化膜248中形成一个触及漏极接线245的接触孔，并且形成光接收二极管（光电转换元件）的阴极250，阴极250接触漏极接线245。在实施例9中，通过溅射形成的一层铝薄膜被用作阴极250，但也可以使用其它金属，例如钛、钽、钨和铜。此外，也可使用由钛、铝和钛做成的层叠薄膜。

在整个衬底表面上淀积一层含有氢的非晶硅薄膜后，进行构图，并且形成一个光电转换层251。随后，在整个衬底表面上形成一层透明导电膜。在实施例9中，通过溅射淀积一层200nm厚的ITO薄膜作为透明导电膜。对透明导电膜进行构图，形成一个阳极252（图16C）。

随后，如图17A所示，形成第三层间绝缘膜253。通过使用诸如聚酰亚胺、聚酰胺、氨基聚酰亚胺或丙烯酸之类的树脂作为第三层间绝缘膜，可获得一个平的表面。在实施例9中，在整个衬底表面上形成一层厚度为 $0.7\mu\text{m}$ 的聚酰亚胺薄膜作为第三层间绝缘膜253。

下一步，在第三层间绝缘膜253、第二层间绝缘膜249和第一钝化膜248中形成一个触及漏极接线247的接触孔，并且形成像素电极255。另外，在第三层间绝缘膜253中形成一个触及阳极252的接触孔，并且形成一条传感器接线254。在实施例9中，形成一层厚度为300nm的铝合金薄膜（包括1wt%的钛的铝薄膜），并且随后进行构图，同时形成传感器接线254和像素电极255。然后，如图17B所示，形成由树脂材料做成的触排256。触排256可通过对厚度为 $1-2\mu\text{m}$ 的丙烯酸薄膜或聚酰亚胺薄膜来形成。触排256在像素间形成为条状。触排256可沿着并在源极接线241形成，也可沿着并在栅极接线上（图中没有示出）形成。应当指出的是，可将诸如颜料之类的材料混入形成触排256的树脂材料中，触排256可用作屏蔽膜。

下一步，形成一个发光层257。具体地讲，一种用于形成发光层257的有机EL材料被溶解到一种溶剂中，这种溶剂诸如氯仿、二氯甲烷、二甲苯、甲苯和四氢呋喃，并且随后被涂敷。此后，进行热处理使该溶剂挥发。通过这种方式，就形成了一层由该有机EL材料做成的薄膜（发光层）。

应当指出的是，在实施例9中只描绘了一个像素。不过，发红色光的发光层、发绿色光的发光层和发蓝色光的发光层全都在此时同时形成。在实施例9

中, 氰-聚苯撑乙烯撑被用于形成发红色光的发光层, 聚苯撑乙烯撑被用于形成发绿色光的发光层, 聚烷基苯撑被用于形成发蓝色光的发光层。这些发光层每个都形成50nm的厚度。此外, 1,2-二氯甲烷被用作一种溶剂, 并且随后通过在一个热盘上以80—150℃的温度进行1—5分钟的热处理使其挥发。

下一步, 形成厚度为20nm的空穴注入层258。由于空穴注入层258可以为所有像素共同设置, 因此适宜通过使用旋涂方法或印刷方法来形成空穴注入层。在实施例9中, 聚噻吩(PEDOT)被供给作为一种溶液, 并且在一个热盘上以100—150℃的温度进行1—5分钟热处理, 从而蒸发掉它的水分。在这种情况下, 可形成空穴注入层258, 同时不会溶解发光层257, 因为聚亚苯基乙烯撑或聚烷基苯撑是不可溶的。

可以使用低分子有机EL材料作为空穴注入层258。在这种情况下, 适宜通过蒸发方法来形成空穴注入层。

在实施例9中, 形成了由发光层和空穴注入层做成的两层结构。不过, 还可以设置其它的层, 诸如空穴迁移层、电子注入层和电子迁移层。这些层组合的各种层叠结构的例子已有报导, 并且在本发明中可使用任何一种结构。

在形成发光层257和空穴注入层258后, 形成一个由透明导电膜做成的厚度为120nm的阳极259, 作为一个反向电极。在实施例9中, 掺杂10—20wt%氧化锌的氧化铟被用作透明导电膜。作为薄膜淀积方法, 最好在室温下通过蒸发来形成阳极259, 这样发光层257和空穴注入层258就不会受到有害影响。

在形成阳极259后, 如图17B所示, 形成第四层间绝缘膜260。通过使用诸如聚酰亚胺、聚酰胺、氨基聚酰亚胺或丙烯酸之类的树脂作为第四层间绝缘膜, 可获得一个平的表面。在实施例9中, 在整个衬底表面上形成厚度为0.7μm的聚酰亚胺薄膜作为第四层间绝缘膜260。

由此, 一个具有如图17B所示结构的传感器衬底就完成了。应当指出的是, 在形成触排256后, 对于直到第四层间绝缘膜260的形成为止的形成薄膜的工艺而言, 连续地并且在不暴露于空气的情况下使用薄膜淀积设备的多室方法(或在线方法)是有效的。

参考数字270显示出一个缓冲TFT, 271显示出一个选择TFT, 272显示出一个复位TFT, 273显示出一个开关TFT, 274显示出EL驱动TFT。

在实施例9中, 缓冲TFT 270和开关TFT 273是n-沟道TFT, 并且源区侧和

漏区侧具有LDD区281—284。应当指出的是，LDD区281—284并不通过栅绝缘膜211与栅极212和215重叠。缓冲TFT 270和开关TFT 273的上述构成能尽可能地减少热载流子注入。

LDD区283和286只在漏区侧上形成是考虑到为了减少热载流子注入和不引起工作速度降低。此外，没有必要过多关心选择TFT 271和EL驱动TFT 274的关断电流的值，而更重要的问题在于工作速度。因此，对于LDD区283和286而言，最好与栅极213和216完全重叠并且尽可能地降低电阻分量。即，应当消除所谓的偏移。特别是，当源信号线驱动电路或栅信号线驱动电路以15V—20V来驱动时，实施例9中EL驱动TFT 274的上述结构能有效地减少热载流子注入并且还不会降低工作速度。

另外，在实施例9中，复位TFT 272是p-沟道TFT并且没有LDD区。对于p-沟道TFT而言，几乎不用考虑由于热载流子注入所造成的性能降低，因此就不需要特别形成LDD区。当然，为了防止热载流子，也可以形成与n-沟道TFT相似的一个LDD区。另外，复位TFT 272可以是n-沟道TFT。

应当指出的是，实际上，在直到图17B的工艺完成后，为了不暴露于大气，最好使用具有高气密性和很少放气的一层保护膜（诸如层叠薄膜或紫外线硬化的树脂薄膜）或一个透光密封部件来封装（密封）。如果在密封部件的内部充有惰性气体并且在密封部件内设置有干燥剂（例如氧化钡），EL元件的可靠性会得到提高。

另外，在通过封装工艺提高了气密性之后，通过安装一个连接器（软性印刷电路，FPC），该器件作为一件成品就完成了，所说的连接器用于将从衬底上形成的元件或电路引出的端子与外部信号端子连接。这种准备装运的状态在整个说明书中被称作EL显示器（EL模块）。

应当指出的是，本发明不局限于上述的制造方法，并且可以采用已知的方法来制造。应当指出的是，可以将本实施例9与实施例1—4组合。

实施例10

使用图18A—21B描述本发明中采用的制造区域传感器的一种方法。

在图18A中，衬底300使用的是一种非碱性的玻璃衬底，典型的是，例如，Corning 公司的1737玻璃衬底。随后，在衬底300的将形成TFT的表面上，通过等离子体CVD（化学汽相淀积）或溅射方法形成一层底膜301。尽管图中

未示出，底膜301是由厚度为25—100nm（典型的是50nm）的氮化硅薄膜和厚度为50—300nm（典型的是150nm）的氧化硅薄膜形成的。此外，底膜301也可只由氮化硅薄膜或只有氮氧化硅（silicon nitride oxide）薄膜来形成。

下一步，通过等离子体CVD，在底膜301上形成厚度为50nm的非晶硅薄膜。尽管取决于非晶硅薄膜中氢的含量，但通过优选在400—550℃的温度下的几小时的热处理来进行脱氢，并且优选以等于或少于5原子%的含氢量来进行结晶工艺。另外，非晶硅薄膜也可通过其它制造方法形成，例如，溅射或蒸发，但薄膜内杂质元素比如氧或氢的含量最好被充分地降低。

底膜和非晶硅薄膜两者在此都是通过等离子体CVD来制造的，因此底膜和非晶硅薄膜也可以在真空（环境）内连续地形成。在形成底膜301后，通过采用一个不暴露于大气的工艺，可以防止表面污染，并且可以降低制造的TFT的特性分散。

随后，使非晶硅薄膜通过已知方法结晶，从而形成结晶硅薄膜（也被称作聚晶硅薄膜和多晶硅薄膜）302（参见图18A）。作为已知的结晶方法有使用电炉的热结晶方法、使用激光的激光退火结晶方法和使用红外线的灯退火结晶方法。在实施例10中，结晶是使用从氯化氙（XeCl）气体发出的准分子激光实现的。

应当指出的是，在实施例10中使用的是线状的脉冲发射型准分子激光，但也可使用一个矩形的激光，并且还可使用持续发射型氙激光和持续发射型准分子激光。

另外，在实施例10中，结晶硅薄膜302被用作TFT的有源层，但也可使用非晶硅薄膜作为有源层。

应当指出的是，通过非晶硅薄膜形成其中需要降低关断电流的开关TFT的有源层是有效的，而通过结晶硅薄膜来形成EL驱动TFT的有源层是有效的。非晶硅薄膜具有低的载流子迁移率，因此电流变得难以流动，并且关断电流不容易流动。换句话说，可以给出的两者的优点是，非晶硅薄膜中电流难以流动，而结晶硅薄膜中电流容易流动。

对由此形成的结晶硅薄膜302进行构图，形成岛形的半导体层（下称有源层）303—308。

下一步，通过以氧化硅或氮化硅为主要成分的材料来形成一层栅绝缘膜

309, 它覆盖有源层303—308。栅绝缘膜309可以由氮氧化硅薄膜形成, 它通过等离子体CVD采用 N_2O 和 SiH_4 作为原材料制成, 厚度为10—200nm, 最好为50—150nm。在此形成的厚度为100nm (参见图18B)。

随后, 在栅绝缘膜309的表面上形成第一导电膜310和第二导电膜311, 第一导电膜310将成为第一栅极, 第二导电膜311将成为第二栅极。第一导电膜310可由从硅(Si)和锗(Ge)中选出的一种元素的半导体薄膜形成, 或者由以这两种元素之一作为主要成分的半导体薄膜形成。另外, 第一导电膜310的厚度必须为5—500nm, 最好为10—30nm。在此形成20nm厚度的硅薄膜。

可以将一种杂质元素添加到用作第一导电膜310的半导体薄膜中, 这种杂质元素赋予n-型导电或p-型导电。对于这个半导体薄膜的制造方法, 可采用以下的已知方法。例如, 它可采用低压CVD制造, 其中衬底温度为450—500°C, 并且以250SCCM (流量) 导入二硅烷(Si_2H_6)和以300SCCM导入氦(He)。此时还可同时混入0.1-2%的 PH_3 到二硅烷中, 从而形成n-型半导体薄膜。

将成为第二栅极的第二导电膜311可以由下列一种元素形成: 钛、钽、钨和钼, 或者由以这些元素之一作为主要成分的化合物形成。这样做是考虑到要降低栅极的电阻, 并且可使用例如钽-钨混合物。在此使用的是钽, 并且通过溅射方法来形成200—1000nm的厚度, 典型的是400nm。(参见图18C)。

下一步, 使用已知的构图技术来形成一个抗蚀剂掩模, 并进行蚀刻第二导电膜311和形成第二栅极312—317的步骤。第二导电膜311是由钽薄膜形成的, 因此进行的是干刻蚀。干刻蚀是按照下列条件进行的: 以80SCCM导入 Cl_2 , 压强为100毫托, 输入的高频电功率为500W。由此形成第二栅极312—317, 如图18D所示。

即使在蚀刻后仍有微量的残留, 也可通过SPX清洗液或诸如EKC之类的溶液清洗去除。

此外, 第二导电膜311也可通过湿蚀刻来去除。例如, 当使用钽时, 它可以由氟蚀刻液很容易地去除。

下一步, 进行添加n-型杂质元素的工艺。该工艺是用于形成LDD区的一个工艺。在此使用磷化氢(PH_3)进行离子掺杂。通过该工艺, 磷通过栅绝缘膜309和第一导电膜310添加到有源层303—308中, 因此, 加速电压被设定在相当

高的80keV。添加到有源层303—308的磷的浓度最好为 $1 \times 10^{16} - 1 \times 10^{19}$ 原子/cm³，在此设定为 1×10^{18} 原子/cm³。按上述浓度添加磷的有源层的多个区（n-区）320—331就形成了。（参见图18D）。

磷还被添加到第一导电膜310的不与第二栅极312—317重叠的一个区中。这个区的磷的浓度没有特别地规定，但可获得降低第一导电层310的电阻率的效果。

下一步，形成n-沟道TFT的区被抗蚀剂掩模332和334所覆盖，并且进行去除第一导电膜310的一部分的工艺。在此这是通过干刻蚀进行的。第一导电膜310是硅，因此干刻蚀是按下列条件进行的：以50SCCM导入CF₄，以45SCCM导入O₂，压强为50毫毛，输入的高频电功率为200W。结果是，第一导电膜的标示为336和338的部分以及第一栅极337和339保留下来。

随后，在形成p-沟道TFT的区中进行添加一种p-型杂质元素的工艺。杂质元素是使用乙硼烷（B₂H₆）通过离子掺杂方法添加的。在此，加速电压同样被设定为80keV，并且硼是以 2×10^{20} 原子/cm³的浓度来添加的。如图19A所示，高浓度添加硼的杂质区（p+区）340—343就形成了。

此外，抗蚀剂掩模332和334被完全去除，并且形成新的抗蚀剂掩模348—353。随后，使用抗蚀剂掩模348、349、351和352来蚀刻第一导电膜336和338的部分，并且形成第一导电膜的新的部分354、355和357以及第一栅极356。

随后进行添加一种n-型杂质元素的工艺。在此使用磷化氢（PH₃）进行离子掺杂。磷通过栅绝缘膜309添加到下面的有源层，因此，这个工艺同样将加速电压设定在相当高的80keV。添加有磷的区（n+区）358—365就形成了。这些区的磷的浓度与n-区相比是高的，并且（该浓度）最好为 $1 \times 10^{19} - 1 \times 10^{21}$ 原子/cm³。在此，浓度被设定为 1×10^{20} 原子/cm³。（参见图19B）被抗蚀剂掩模348、349和352覆盖的n-区320、321、322、323、328和329由该工艺确定为LDD区。

此外，抗蚀剂掩模348—353被去除，并且形成新的抗蚀剂掩模366—371。形成抗蚀剂掩模366、367和370的目的是由第一导电膜354、355和357的部分形成第一栅极。通过抗蚀剂掩模的长度，LDD区可在通过栅绝缘膜309与第一栅极重叠的区中和不重叠的区中自由地确定。在确定TFT沟道形成区的结构时，抗蚀剂掩模366、367和370的沟道纵向长度对于形成n-沟道TFT是很重要的（参

见图19C)。

如图20A所示，第一栅极372、373、359和374就形成了。

下一步，抗蚀剂掩模366—371被去除，并且进行形成绝缘膜375和第一层间绝缘膜376的工艺。首先由50nm厚的氮化硅形成绝缘膜375。绝缘膜375是通过等离子体CVD按下列条件形成的：以5SCCM导入SiH₄，以40SCCM导入NH₃，以100SCCM导入N₂，压强为0.7托，输入的高频电功率为300W。接着，按下列条件形成950nm厚的氧化硅薄膜：以500SCCM导入TEOS，以50SCCM导入O₂，压强为1托，输入的高频电功率为200W。

随后进行一个热处理工艺。为了激活能赋予n-型或p-型导电并且已经以各种浓度被添加的杂质元素，必需进行热处理工艺。该热处理工艺可采用使用电热炉的热退火、使用上述准分子激光的激光退火以及使用卤素灯的快速热退火(RTA)。在此激活工艺是通过热退火来进行的。热处理工艺是在300—700℃，优选350—550℃温度下，这里是在450℃温度下，在氮气氛中进行2小时。

下一步，在第一层间绝缘膜376和绝缘膜375中形成触及相应TFT的源区和漏区的接触孔，并且形成源极接线377—382和漏极接线383—388。尽管图中没有示出，在实施例10中采用的是三层结构，其中通过溅射方法连续形成有100nm厚的钛薄膜、300nm厚的含钛铝薄膜和150nm厚的钛薄膜。(参见图20B)

下一步形成一层钝化膜390，它覆盖源极接线377—382、漏极接线383—388以及第一层间绝缘膜376。钝化膜390是由厚度为50nm的氮化硅薄膜形成的。此外，用有机树脂形成厚度约为1000nm的第二层间绝缘膜391。可用作有机树脂薄膜的材料诸如聚酰亚胺、丙烯酸和氨基聚酰亚胺。有机树脂薄膜有下列优点：形成薄膜的方法简单；其固有介电常数低，因此可减小寄生电容；它具有优异的调平特性。应当指出的是，也可使用除了上述以外的其它有机树脂薄膜。在此使用的是热聚合型聚酰亚胺，并且在涂敷到衬底上以后，它是通过在300℃温度下加热来形成的。(参见图20C)

下一步，在第二层间绝缘膜391和钝化膜390中形成触及漏极接线388和386的接触孔，并且形成像素电极392和传感器接线393。在实施例10中，形成厚度为110nm的氧化铟和氧化锡(ITO)薄膜，随后进行构图，从而同时形成传感器接线393和像素电极392。此外，也可采用透明导电膜，其中将2—20%的氧

化锌 (ZnO) 混入到氧化铟中。像素电极392成为EL元件的阳极。(参见图21A)

下一步由树脂材料形成一个触排394。触排394可通过对厚度为1—2 μm 的丙烯酸树脂薄膜或聚酰亚胺薄膜进行构图来形成。触排394在像素之间形成为条状。触排394可在源极接线381上并沿着它形成,并可以在栅极接线(图中未示出)上并沿着它形成。应当指出的是,通过将一种颜料或类似的物质混入到形成触排394的树脂材料中,触排394也可用作屏蔽薄膜。

下一步,通过真空蒸发方法,在不暴露于大气的情况下,连续地形成一个EL层395和一个阴极(MgAg电极)396。应当指出的是,EL层395的薄膜厚度可设为80—200nm(典型的是100—120nm),而阴极396的厚度可设为180—300nm(典型的是200—250nm)。还应当指出的是,在实施例10的图中只显示出一个像素,但可以同时形成一个发红色光的EL层、一个发绿色光的EL层和一个发蓝色光的EL层。

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,EL层395和阴极396是顺序形成的。不过,EL层395具有较弱的耐溶液性,因而在不使用光刻技术的情况下,每种颜色必须分别地形成。最好使用一个金属掩模来覆盖需要的像素的外部区域,并且仅在所需位置选择性地形成EL层395和阴极396。

换句话说,一个掩模首先设定成覆盖除了对应于红色的像素之外的所有像素,并且利用该掩模选择性地形成用于发红色光的EL层和阴极。其次,一个掩模设定成覆盖除了对应于绿色的像素之外的所有像素,并且利用该掩模选择性地形成用于发绿色光的EL层和阴极。相似地,一个掩模设定成覆盖除了对应于蓝色的像素之外的所有像素,并且利用该掩模选择性地形成用于发蓝色光的EL层和阴极。应当注意的是,在此指出了使用全部不同的掩模,但同一掩模还可以再次使用。此外,在针对所有像素的EL层和阴极都形成之前,工艺的进行最好不脱离真空环境。

应当指出的是,在实施例10中,EL层395是一个单层结构的发光层,但除了发光层外,EL层还可具有其它层,诸如空穴迁移层、空穴注入层、电子迁移层和电子注入层。这些组合类型的各种例子已有报导,并且所有的结构都可以采取。可用一种已知的材料作为EL层395。考虑到EL驱动电压,最好使用一种

已知的有机材料。此外，在实施例10中示出了使用MgAg电极来作为EL元件的阴极的例子，但也可使用其它已知材料。

由此，一个具有如图21B所示结构的传感器衬底就完成了。应当指出的是，使用薄膜形成设备的多室方法（或在线方法），在不暴露于大气的情况下，连续地进行从形成触排394之后一直到形成阴极396的工艺是有效的。

在实施例10中，描述了制造传感器部分的TFT的方法，但驱动部分的TFT也可参照上述工艺同时在衬底上形成。

参考数字491表示一个缓冲TFT，参考数字492表示一个选择TFT，参考数字493表示一个复位TFT，参考数字494表示一个光电二极管TFT，参考数字495表示一个开关TFT，参考数字496表示一个EL驱动TFT。

在实施例10中，开关TFT 495采用单栅极结构，但也可以采用双栅极结构，并且还可以采用具有三个或更多栅极的多栅极结构。通过将开关TFT 495做成双栅极结构，该结构就有效地成为两个串联的TFT，它具有减小关断电流的优点。

应当指出的是，在实施例10中，在光电二极管494上形成的第一栅极356和第二栅极315保持在这样一个电位上，即，当光不辐射到光电二极管494上时，电流不能在形成于阳极498和阴极499之间的光电转换层497中流动。

另外，在实施例10中，在所有TFT中形成的LDD区不与栅极重叠。当一个源信号线驱动电路或一个栅信号线驱动电路在10V或更低的电压下被驱动时，就不用非常担心热载流子注入，因此，实施例10中的TFT的结构是有效的。

应当指出的是，实际上，在直到图21B的工艺完成之后，最好使用具有高气密性和很少放气的一层保护膜（诸如层叠薄膜或紫外线硬化的树脂薄膜）和一种透光密封材料，在不暴露于大气的情况下进行封装（密封）。通过在密封材料内部形成惰性气体气氛并且在密封材料内部设置干燥剂（例如氧化钡），EL元件的可靠性会得到提高。

另外，在按照封装工艺或类似工艺提高了气密性之后，安装一个连接器（软性印刷电路，FPC），以便将从衬底上形成的元件和电路引出的端子与外部信号端子连接。这样就完成了最终的产品。产品准备发货的这种状态在整个说明书中被称作区域传感器。

应当指出的是，本发明不局限于上述的制造方法，并且可以采用已知的方

法来制造。另外，可以将本实施例10与实施例1—4中的任一个自由地组合。

实施例11

利用图22A和22B描述一种便携式手动扫描仪，它作为本发明的区域传感器的一个例子。

图22A是一种便携式手动扫描仪，并且包括：一个主体901、一个传感器部分902、一个上盖903、一个外部接口904和一个工作开关905。图22B是与图22A相同的便携式手动扫描仪的示意图，只不过上盖903是关闭的。

可以使用本发明的区域传感器来在传感器部分902中显示一个输入图像，并且在区域传感器中不形成新的电子显示器的情况下，可以现场校验读入的图像。

另外，由区域传感器902读入的图像信号可从外部接口904发送到便携式手动扫描仪的外部，并且可以利用软件进行诸如图像修正、合成和编辑之类的操作。

应当指出的是，可以将实施例11与实施例1—10中的任一个自由地组合。

实施例12

利用图23描述一个与实施例11不同的便携式手动扫描仪，它作为本发明的区域传感器的一个例子。

参考数字801表示一个传感器衬底，参考数字802表示一个传感器部分，参考数字803表示一个接触面板，参考数字804表示一个触笔。接触面板803具有透光特性，从传感器部分802发出的光和辐射到传感器部分802的光可穿过接触面板803。一个目标的图像可通过接触面板803读入。另外，当一个图像显示在传感器部分802中时，通过接触面板803，就可以看到传感器部分802上的图像。

当触笔804接触到接触面板803时，触笔804与接触面板803接触部分的位置上的信息可以被区域传感器接收为一个电子信号。关于在实施例12中所用的接触面板803和触笔804，只要接触面板803具有透光特性，并且触笔804与接触面板803接触部分的位置上的信息可以被区域传感器接收为一个电子信号，就可以采用已知的接触面板和触笔。

具有上述结构的本发明的区域传感器读入一个图像并显示读入到传感器部分802的图像，而且可通过触笔804向读入的图像中写入（其它信息）。本发明

的区域传感器可进行图像读入、图像显示和向图像的写入，所有这些操作都在传感器部分802中（进行）。因此，区域传感器本身的尺寸可被压缩，并且区域传感器可做成具有多种功能。

应当指出的是，可以将实施例12与实施例1—10中的任一个自由地组合。

实施例13

在实施例13中描述与图1不同的一种区域传感器的传感器部分的结构的一个例子。

图25显示出实施例13的区域传感器的传感器部分的电路图。在传感器部分1001中形成有源信号线S1—SX、电源线V1—VX、栅信号线G1—Gy、复位栅信号线RG1—RGy、传感器输出接线SS1—SSx以及一个传感器电源线VB。

传感器部分1001具有多个像素1002。像素1002具有源信号线S1—SX之一、电源线V1—VX之一、栅信号线G1—Gy之一、复位栅信号线RG1—RGy之一、传感器输出接线SS1—SSx之一以及传感器电源线VB。

传感器输出接线SS1—SSx分别连接到恒流源1003_1—1003_x。

像素1002具有一个开关TFT 1004、一个EL驱动TFT 1005和一个EL元件1006。另外，在图25中，在像素1002中有一个电容器1007，但电容器1007是不必形成的。此外，像素1002具有一个复位TFT 1010、一个缓冲TFT 1011、一个选择TFT 1012和一个光电二极管1013。

EL元件1006是由一个阳极、一个阴极以及在阳极和阴极之间形成的一个EL层组成的。当阳极连接到EL驱动TFT 1005的源区或漏区时，阳极成为一个像素电极而阴极成为一个反向电极。反过来，当阴极连接到EL驱动TFT 1005的源区或漏区时，阳极成为一个反向电极而阴极成为一个像素电极。

开关TFT 1004的栅极连接到栅信号线G1—Gy。开关TFT 1004的源区和漏区之一连接到源信号线S，而另一个连接到EL驱动TFT 1005的栅极。EL驱动TFT 1005的源区和漏区之一连接到电源线V1—Vx，而另一个连接到EL元件1006。电容器1007连接到EL驱动TFT 1005的栅极和电源线V1—Vx。

复位TFT 1010的栅极连接到复位栅信号线RG1—RGx。复位TFT 1010的源区连接到传感器电源线VB，并且传感器电源线VB总是保持着恒定的电位（标准电位）。另外，复位TFT 1010的漏区连接到光电二极管1013和缓冲TFT 1011的栅极。

尽管在图中没有示出, 光电二极管1013具有一个阴极、一个阳极以及在阴极和阳极之间形成的一个光电转换层。复位TFT 1010的漏区连接到光电二极管1013的阳极或阴极。

缓冲TFT 1011的漏区连接到传感器电源线VB, 并且总是保持标准电位。缓冲TFT 1011的源区连接到选择TFT 1012的源区或漏区。

选择TFT 1012的栅极连接到栅信号线G1—Gx。选择TFT 1012的源区和漏区之一连接到缓冲TFT 1011的源区, 如上所述, 并且另一个连接到传感器输出接线SS1—SSx。传感器输出接线SS1—SSx连接到恒流源1003(恒流源1003_1—1003_x), 并且其中流动的总是一个恒定电流。

在实施例13中, 开关TFT 1004和选择TFT 1012的极性是一样的。即, 当开关TFT 1004是一个n-沟道TFT时, 选择TFT 1012也是一个n-沟道TFT, 当开关TFT 1004是一个p-沟道TFT时, 选择TFT 1012也是一个p-沟道TFT。

与图1中所示的区域传感器不同, 在实施例13的区域传感器的传感器部分中, 开关TFT 1004的栅极和选择TFT 1012的栅极两者都连接到栅信号线G1—Gx。因此, 对于实施例13的区域传感器, 每个像素的EL元件1006发光的周期与抽样周期ST1—STn长度相同。根据上述结构, 在实施例13的区域传感器中, 接线的数量可比图1中做得要少。

应当指出的是, 对于实施例13的区域传感器, 在传感器部分1001中也可以显示图像。

可以将实施例13的结构与实施例3—12的任一个自由地组合。

实施例14

在实施例14中描述图5中所示的传感器源信号线驱动电路121和传感器栅信号线驱动电路123的详细结构。

图26A显示出传感器源信号线驱动电路121的结构。传感器源信号线驱动电路121具有一个偏置电路121a、一个信号处理电路121b和一个信号输出线驱动电路121c。

偏置电路121a具有一个恒流源, 并与每个像素的缓冲TFT 111配对, 这形成一个源极输出电路。输入到每条传感器输出接线SS的信号被抽样, 并输入到下游信号处理电路121b中。

在信号处理电路121b中设有这样的电路, 诸如存储一次并保持输入信号的

电路、进行模/数转换的电路和减少噪音的电路等。根据从信号输出线驱动电路121C所输出的信号，在信号处理电路121b中处理的信号被按顺序地输出到一个输出放大电路121d中。

输出放大电路121d对从信号处理电路121b中输出的信号进行放大。对于信号不进行放大的情况，就不需要输出放大电路121d，但现在通常都包括（此电路）。

从输出放大电路121d输出的信号被诸如CPU之类的器件（图中未显示）接收。

图26B显示出传感器栅信号线驱动电路123的结构。传感器栅信号线驱动电路123具有一个选择信号线驱动电路123a和一个复位信号线驱动电路123b。

选择信号线驱动电路123a将一个信号按顺序地输入到每条选择信号线上，以便其栅极连接到选择信号线的每个选择TFT 112都将导通。另外，复位信号线驱动电路123b将一个信号按顺序地输入到每条复位栅信号线上，以便其栅极连接到复位栅信号线的每个复位TFT 110都将导通。

应当指出的是，在实施例14中描述了图5中所示的传感器源信号线驱动电路121和传感器栅信号线驱动电路123，但图8中所示的传感器源信号线驱动电路131和传感器栅信号线驱动电路133也可具有与实施例14所示的相同的结构。

可以通过与实施例1—13的任一个自由地组合来实现实施例14。

根据本发明的上述结构，因为光是均匀地辐射到目标上，所以不会产生读入图像的亮度不均匀问题。不需要与传感器衬底分离地形成背景光和光散射板，因此，与常规的例子不同，不需要精确地调节背景光、光散射板、传感器衬底和目标的位置。传感器本身的机械强度也得以增强。进一步，可以实现更小、更薄和更轻的传感器。

采用本发明的区域传感器，可以使用EL元件在传感器部分中显示图像。因此，在区域传感器中不形成新的电子显示器的情况下，就可以在传感器部分中显示由传感器部分读入的图像，并且可以现场校验读入的图像。

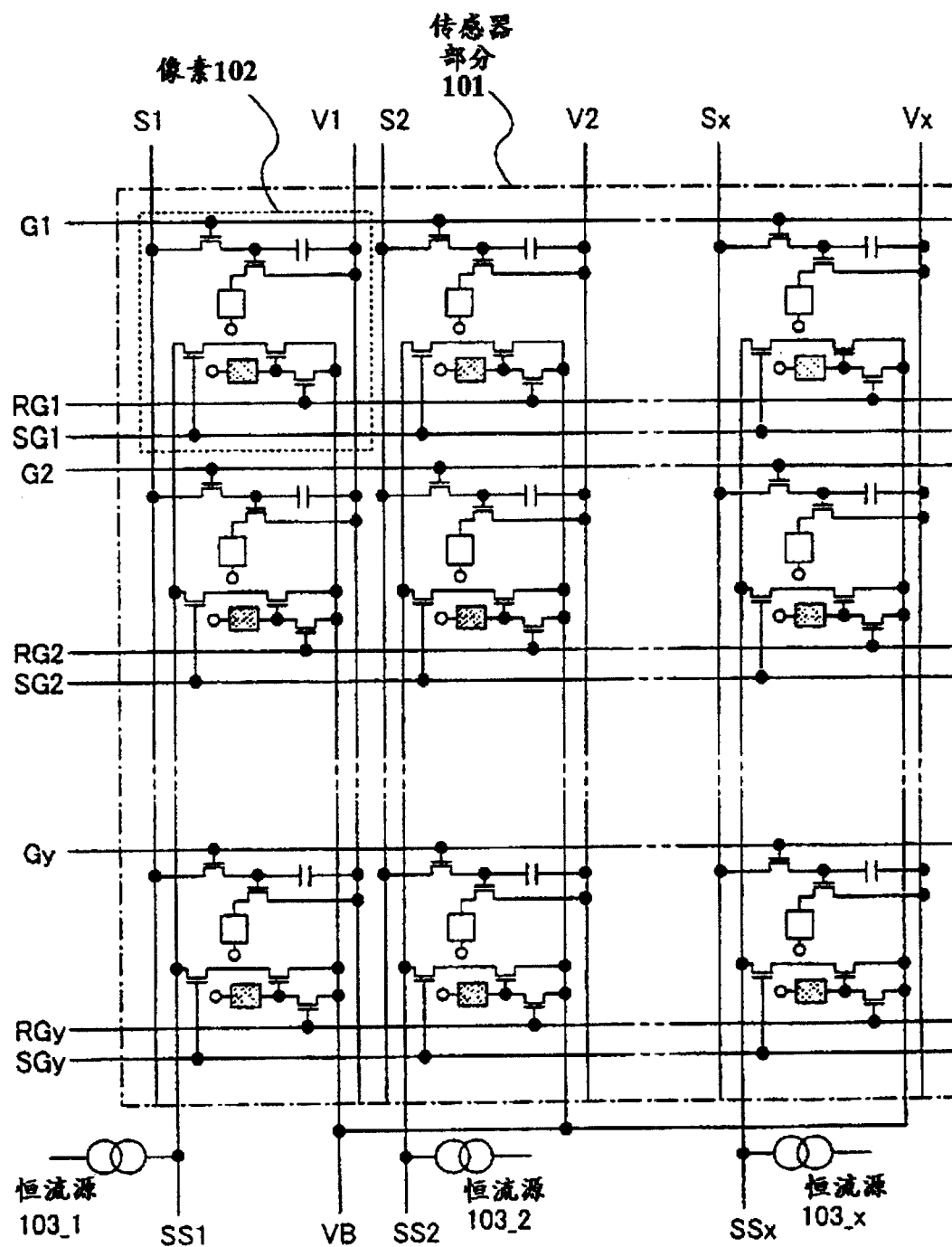


图 1

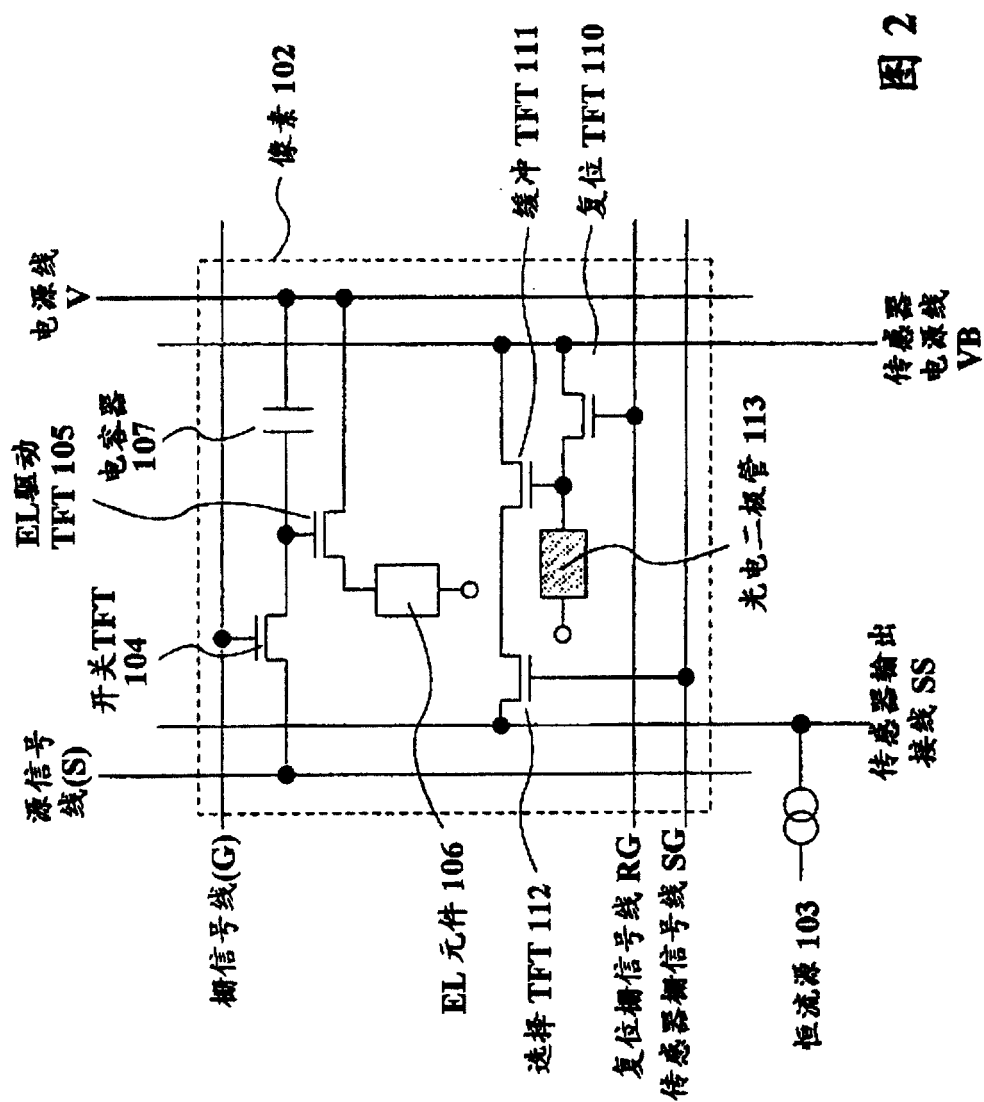


图 2

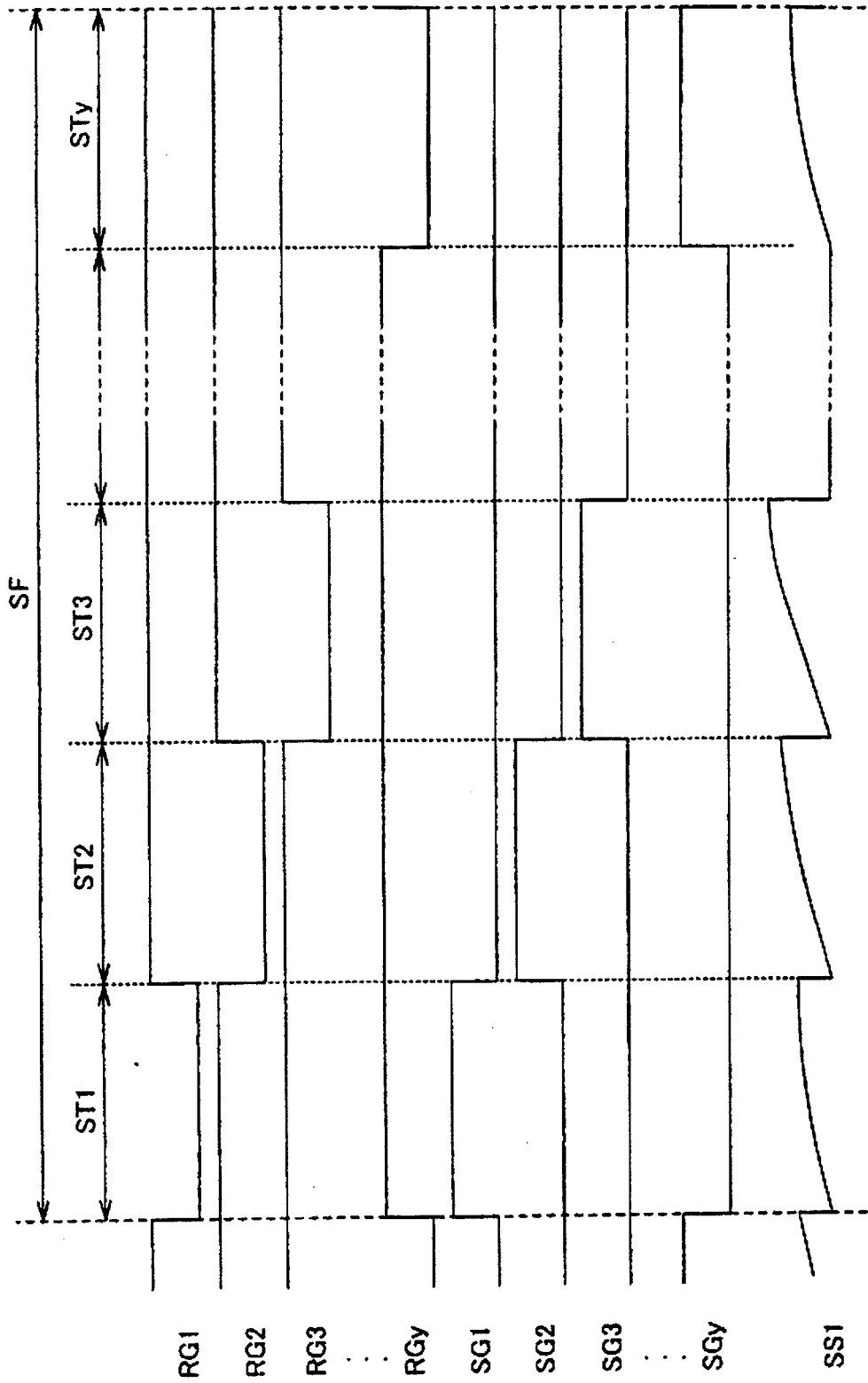


图 3

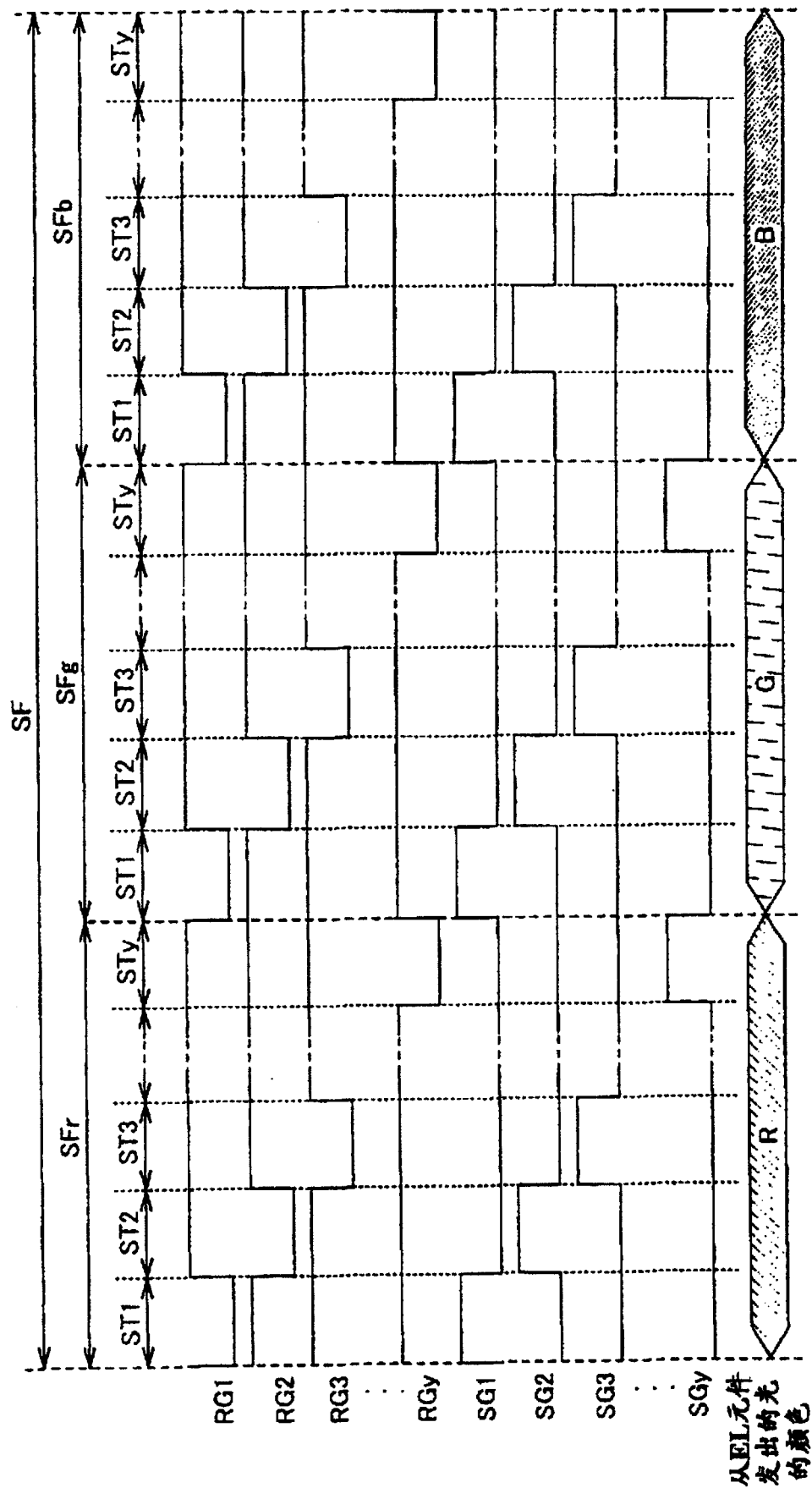


图 4

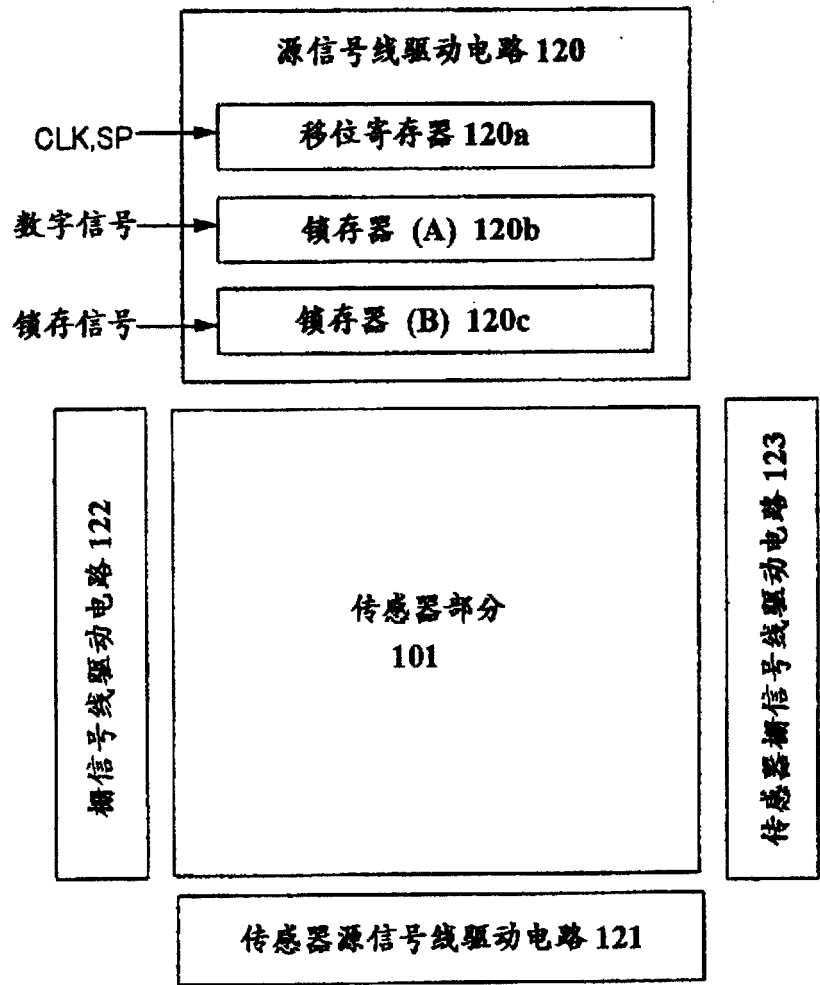


图 5

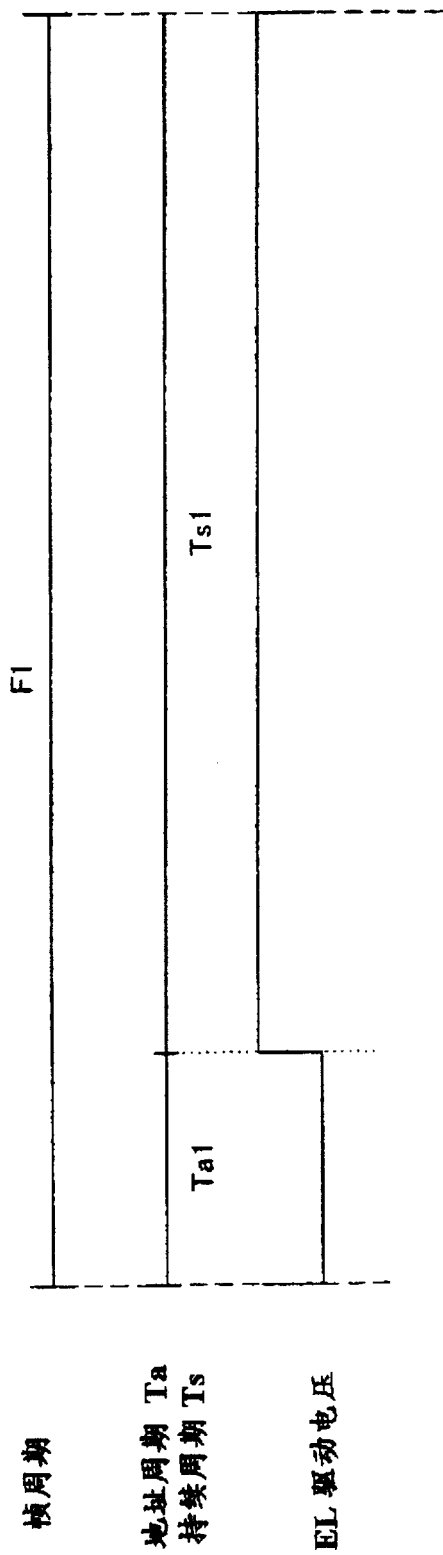


图 6

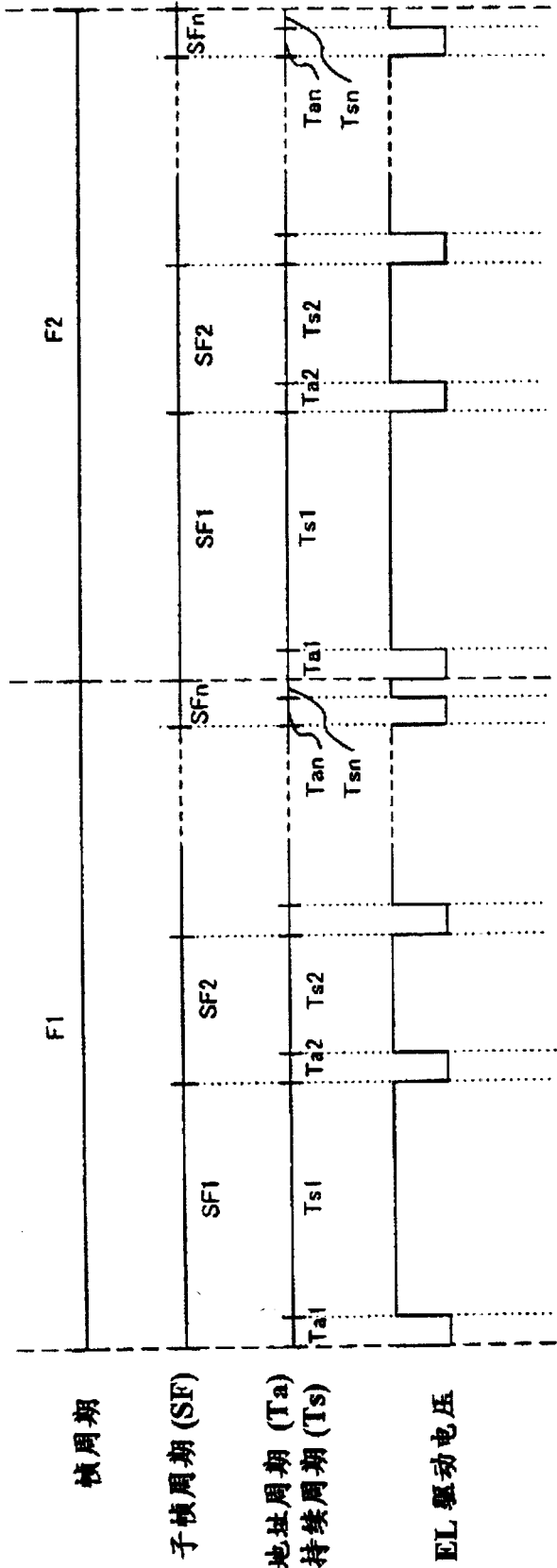


图 7

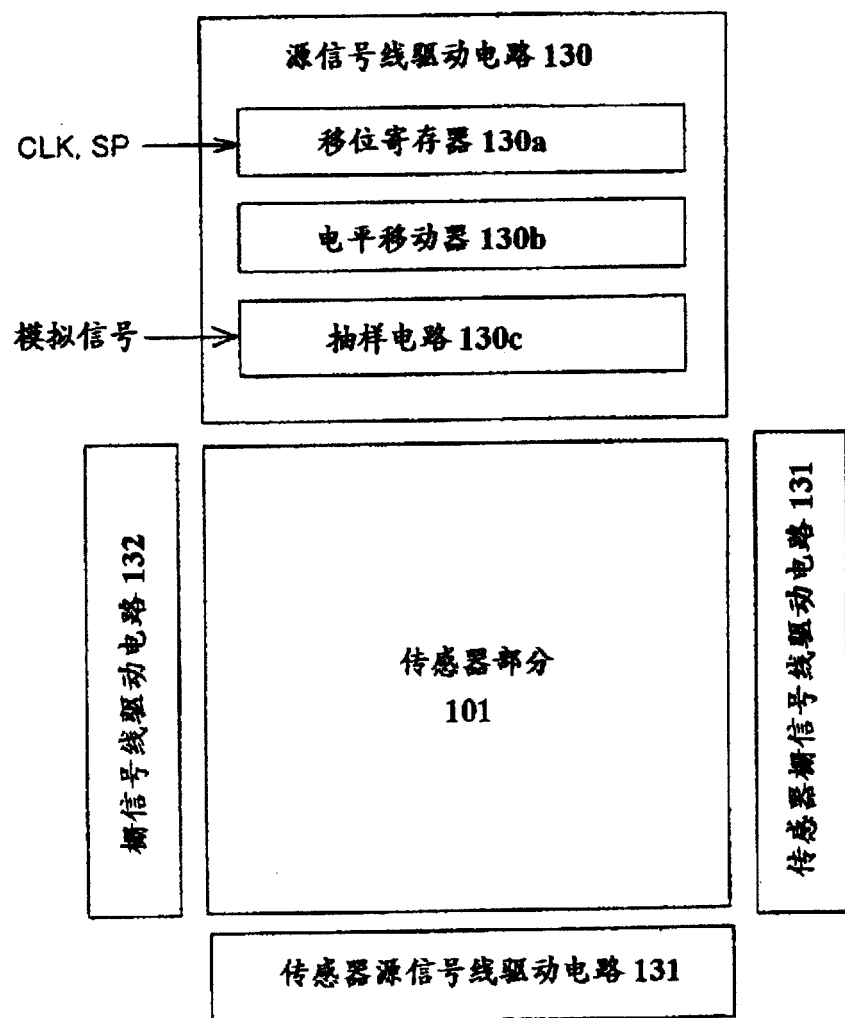


图 8

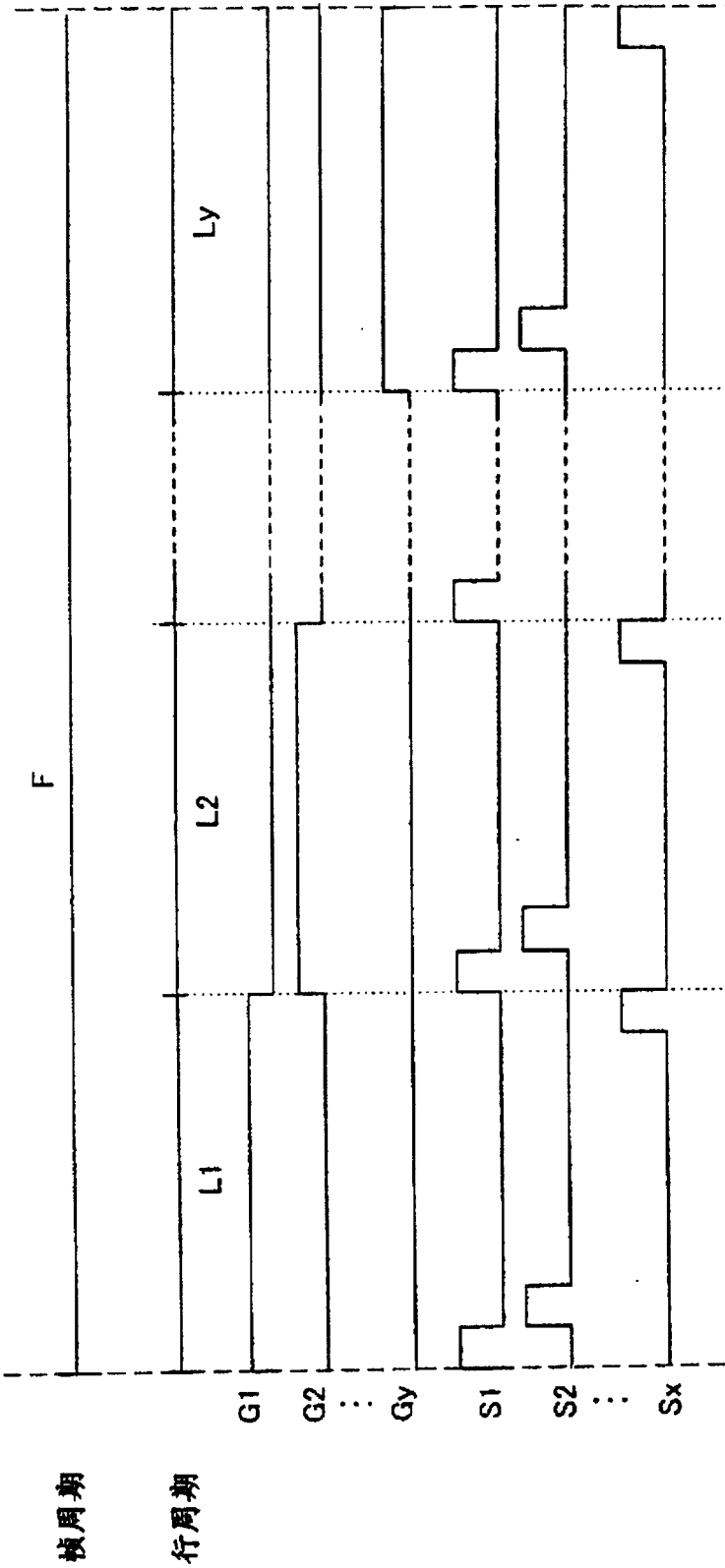


图 9

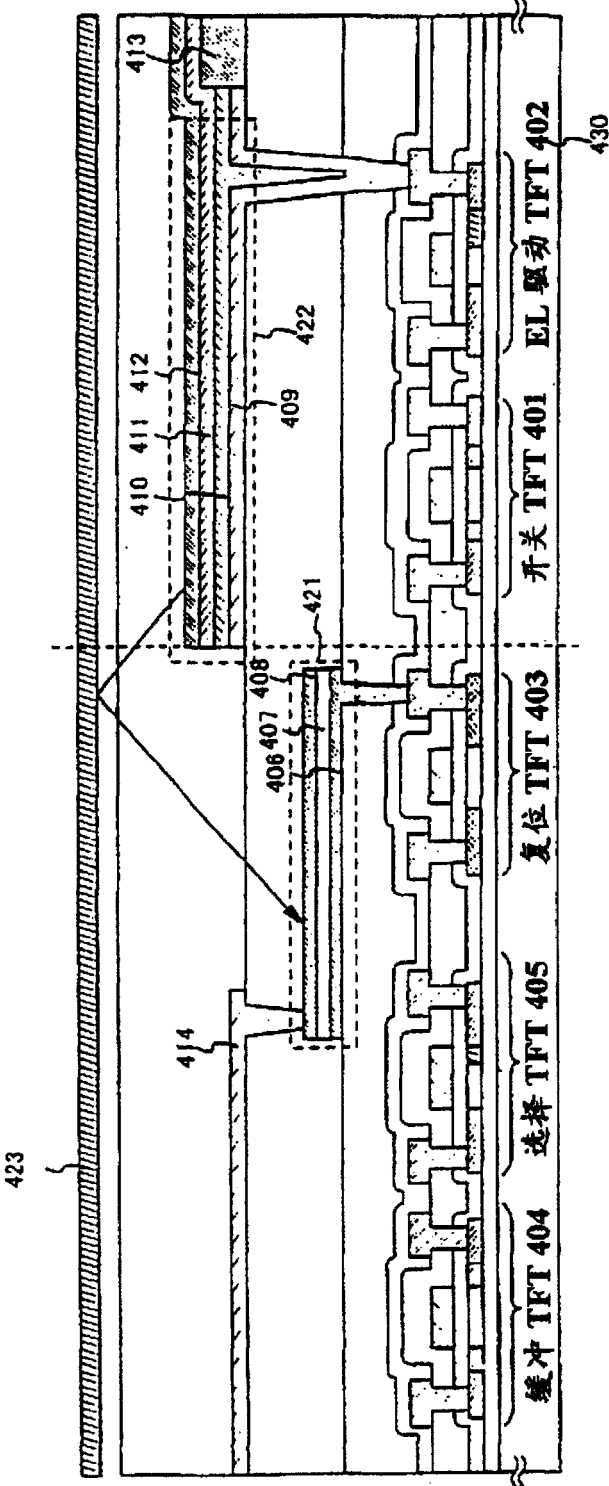


图 10

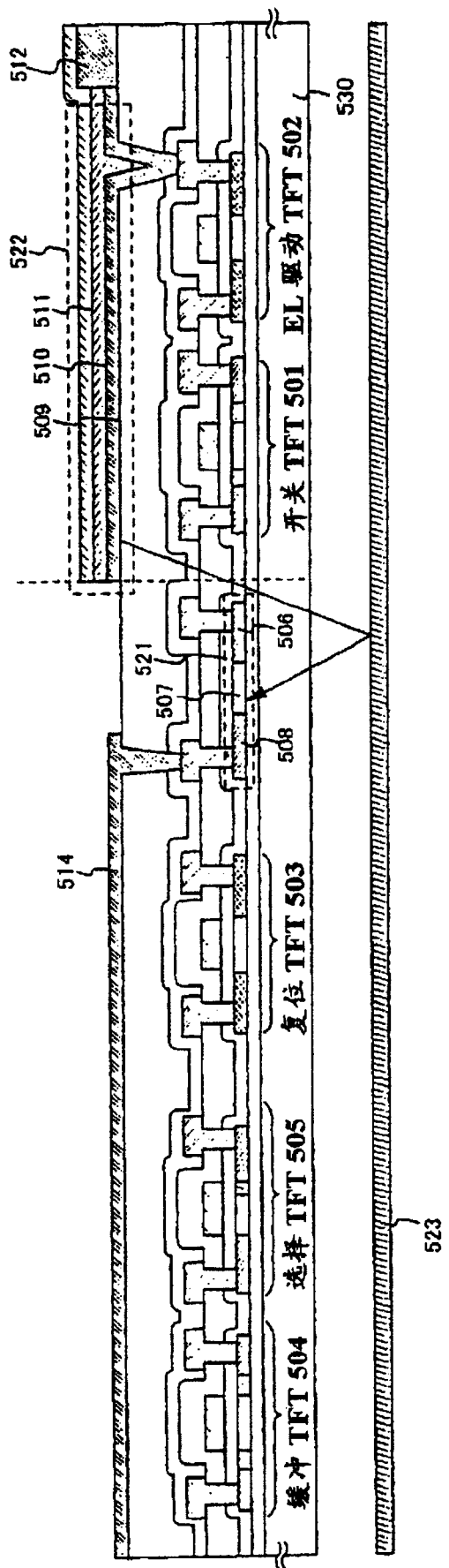


图 11

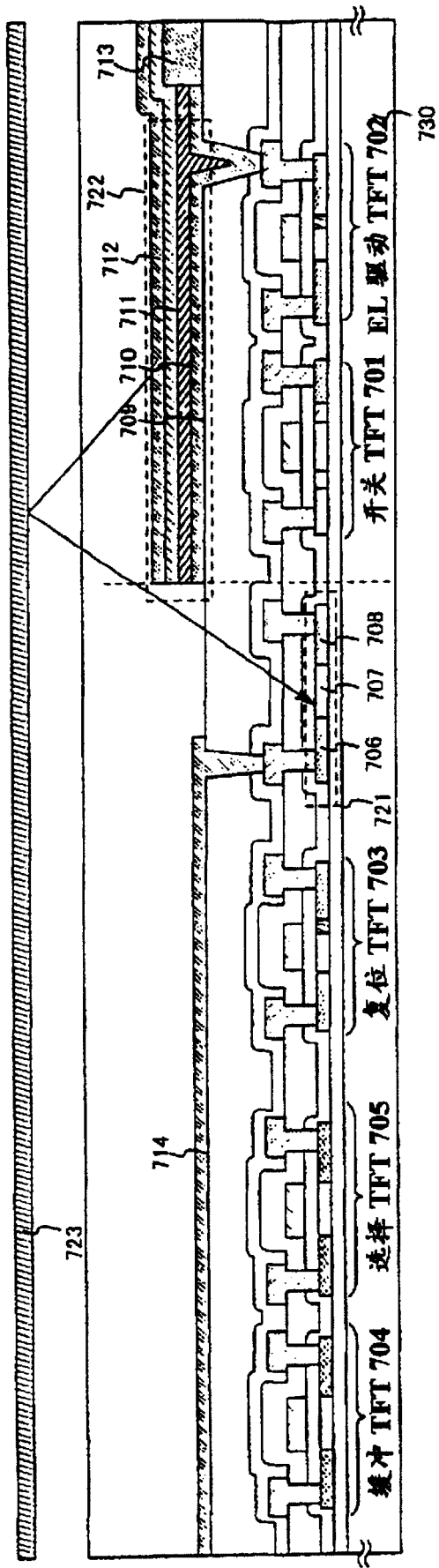


图 13

图 14A 结晶步骤

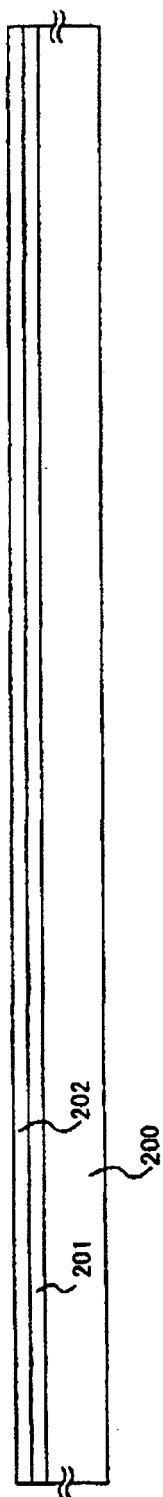


图 14B

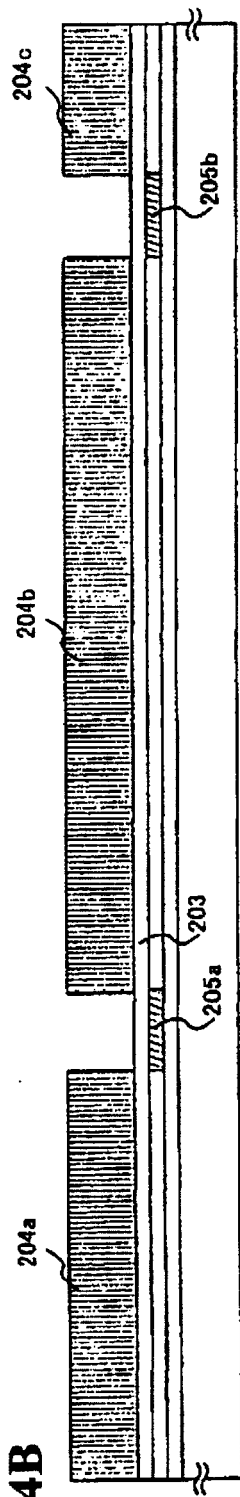
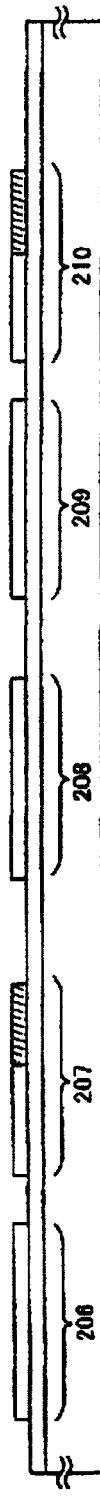


图 14C 激光退火步骤



图 14D



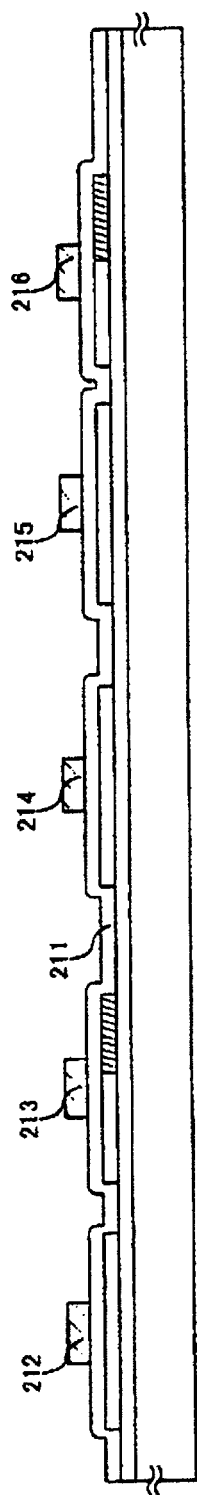


图 15A

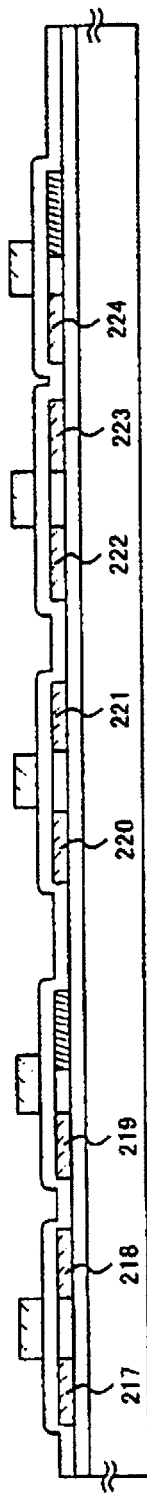


图 15B

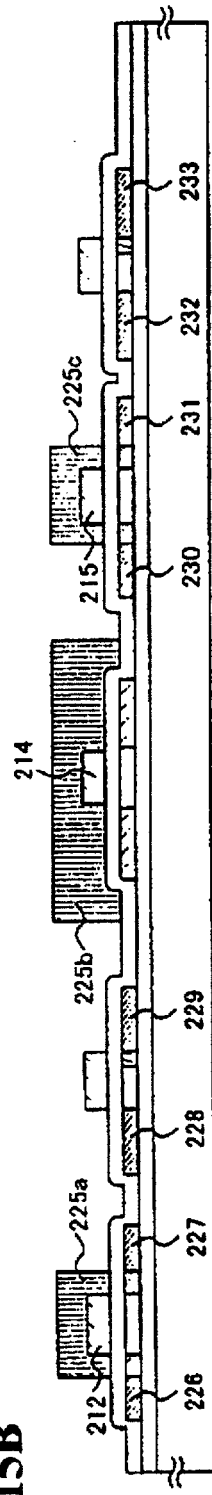


图 15C

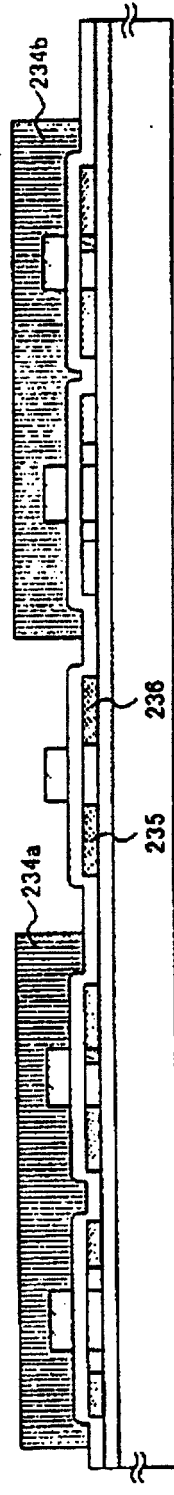


图 15D

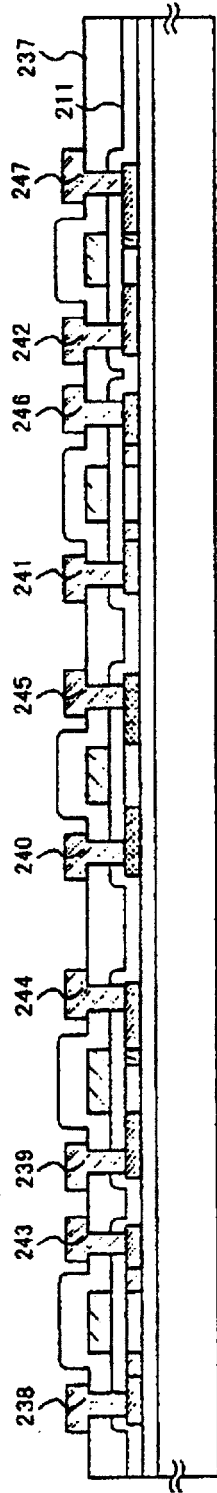


图 16A

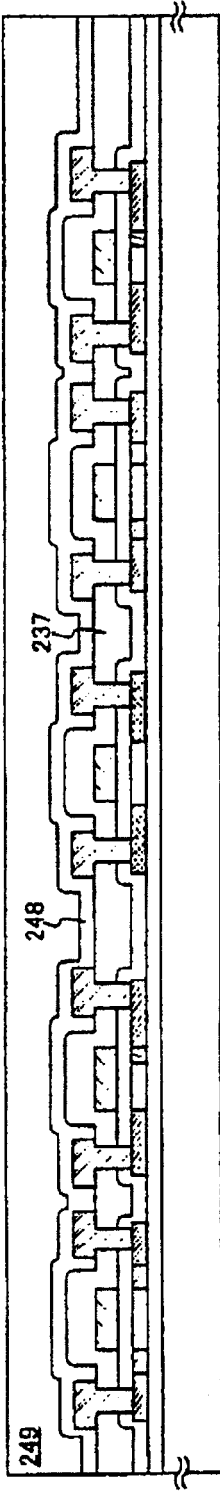


图 16B

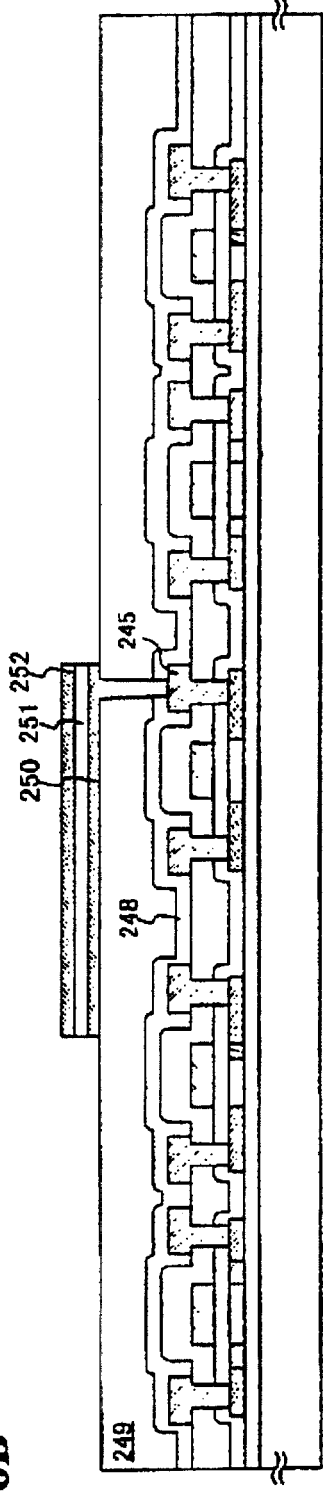


图 16C

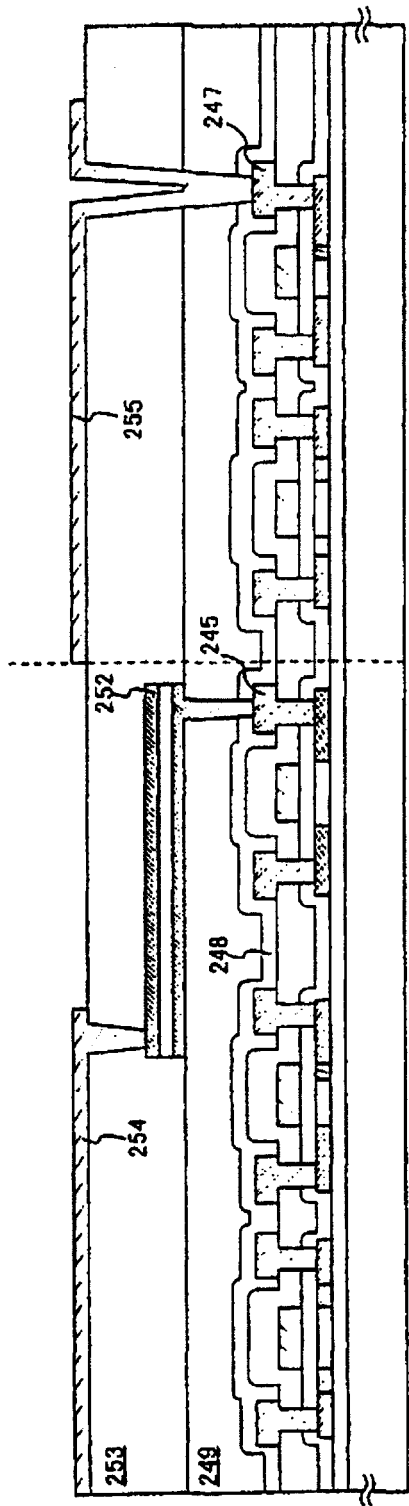


图 17A

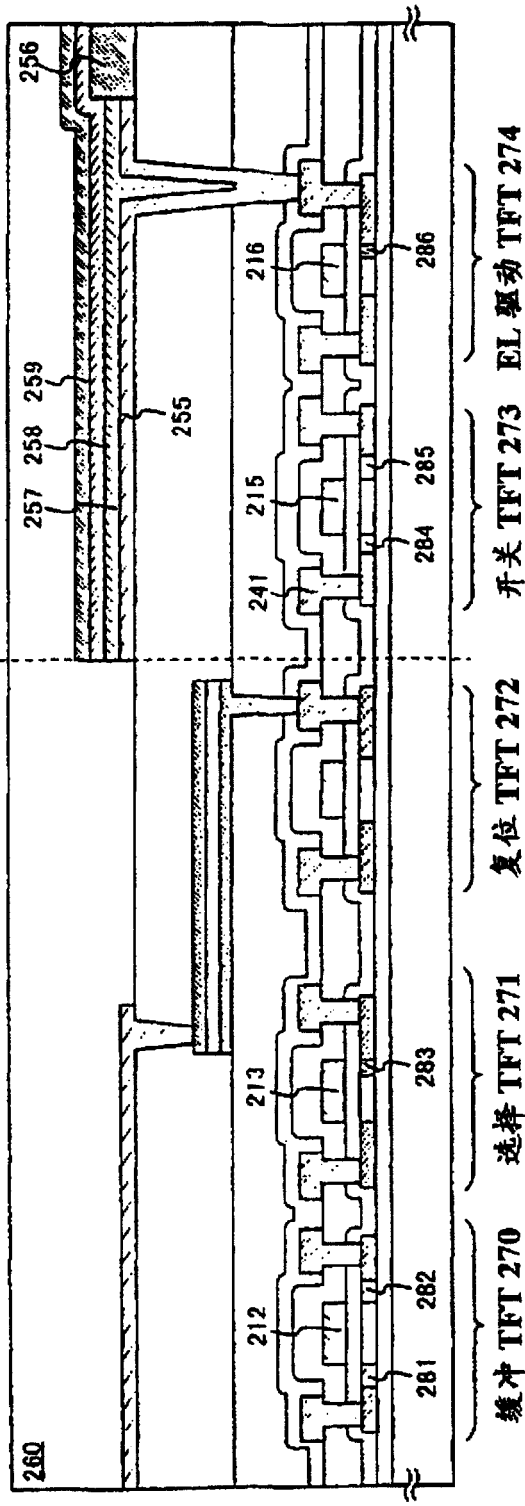


图 17B



图 18A

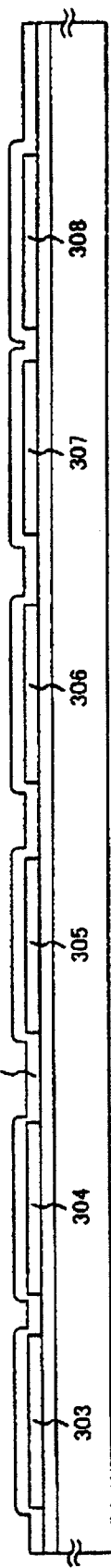


图 18B

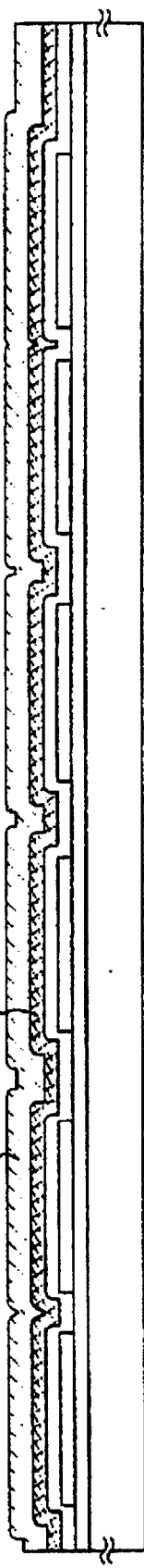


图 18C

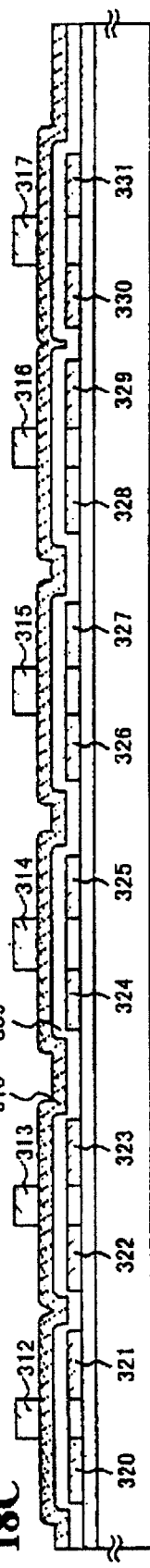


图 18D

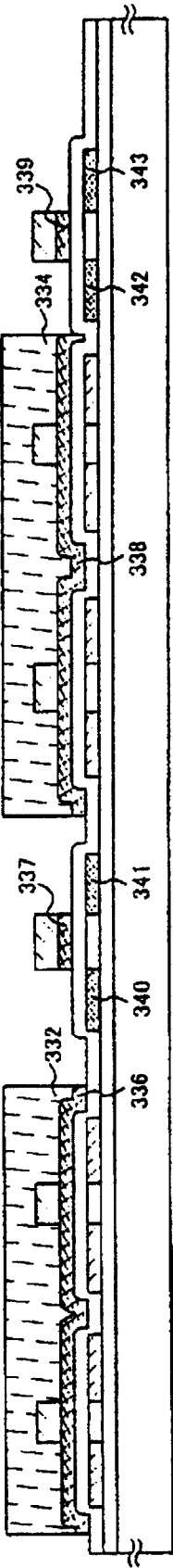


图 19A

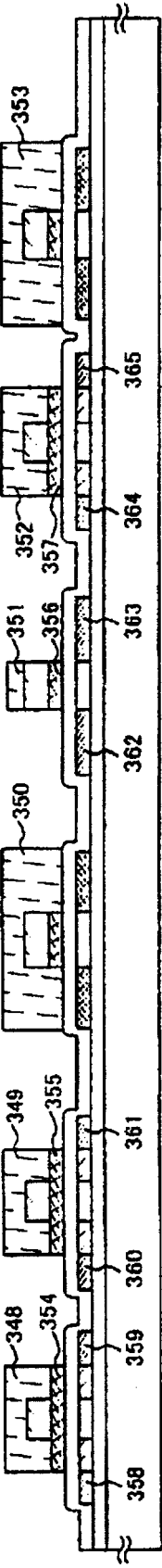


图 19B

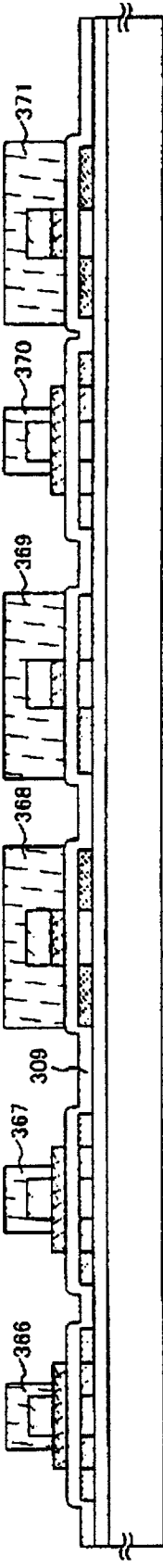


图 19C

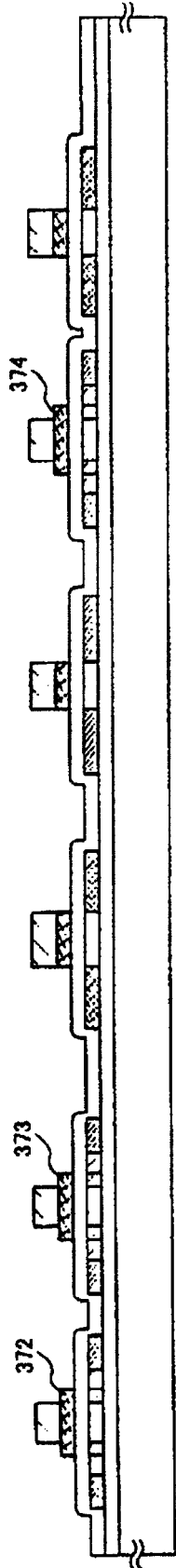


图 20A

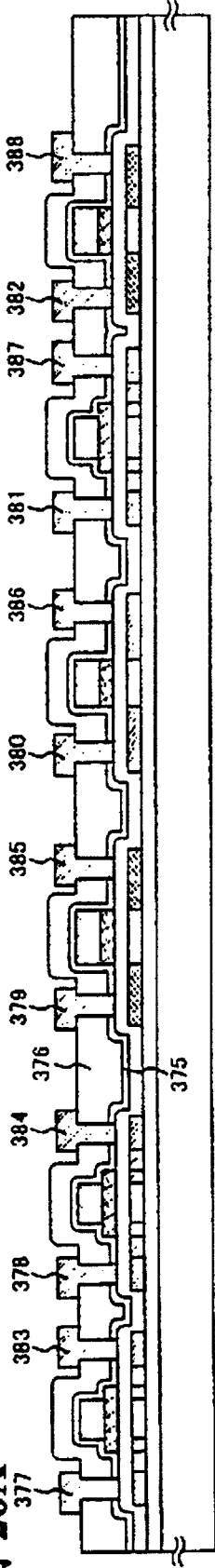


图 20B

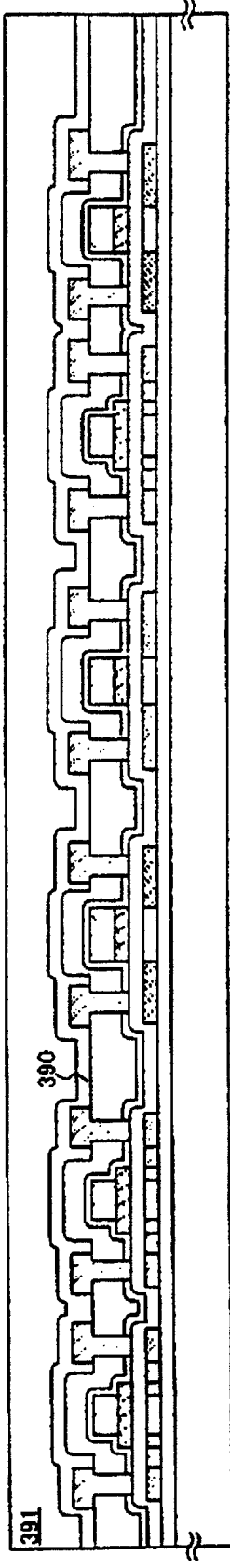


图 20C

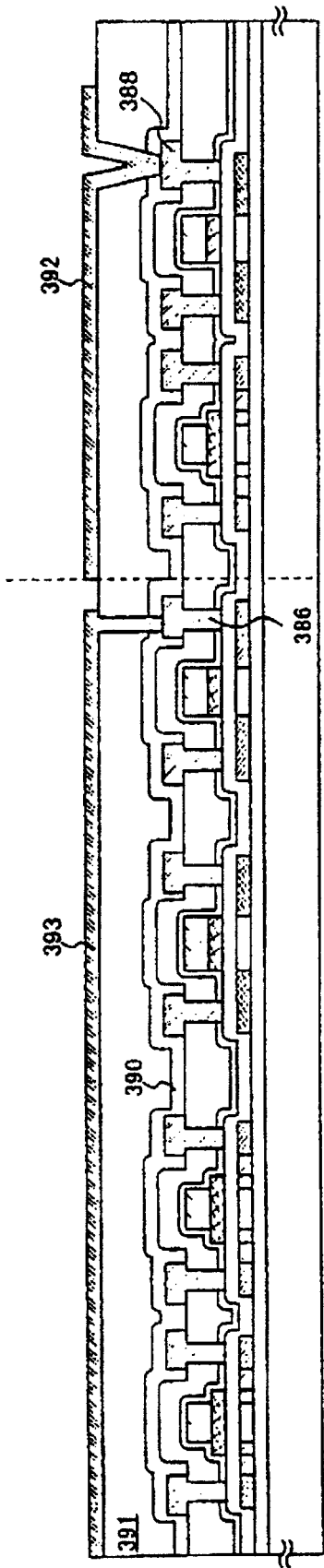


图 21A

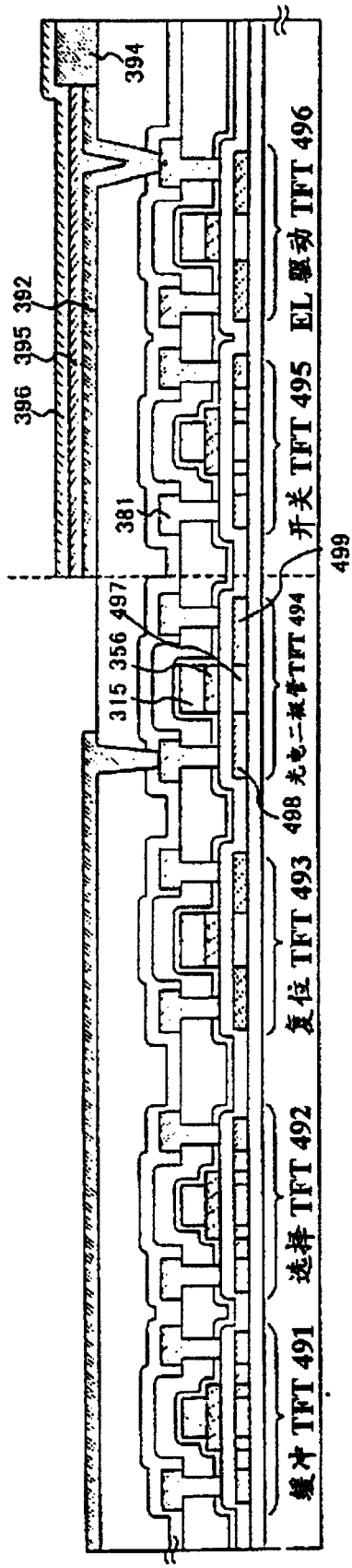


图 21B

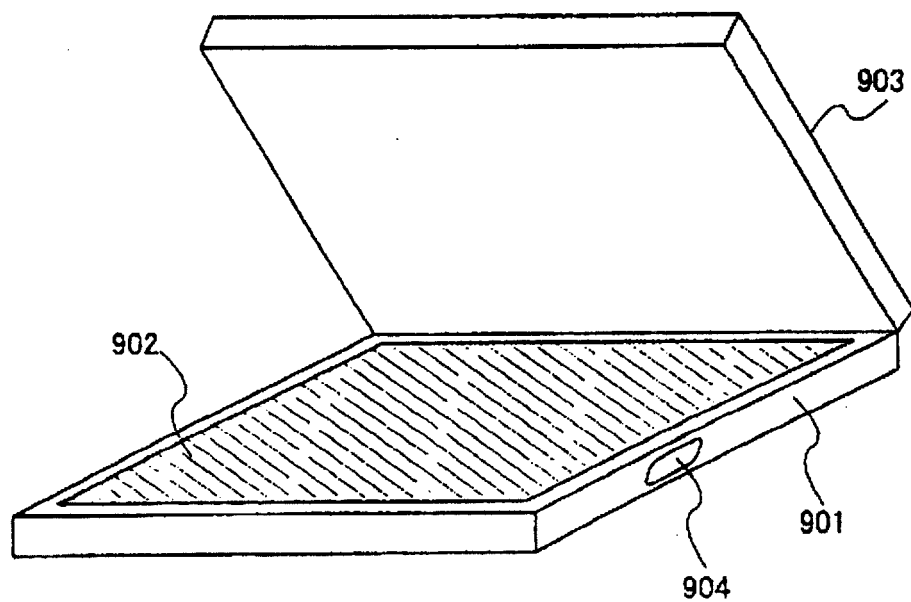


图 22A

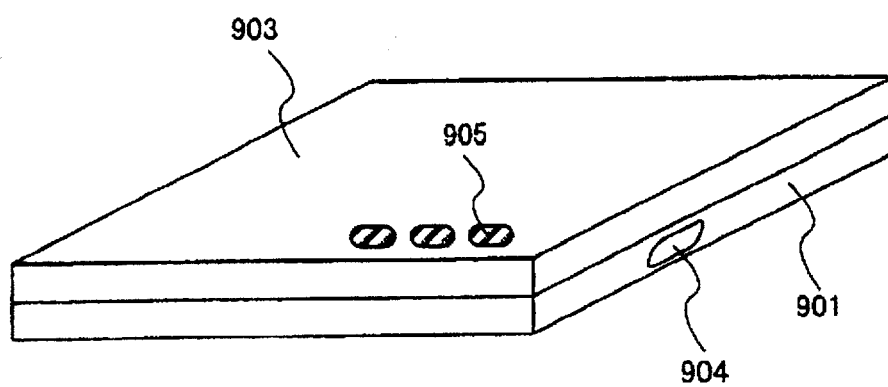


图 22B

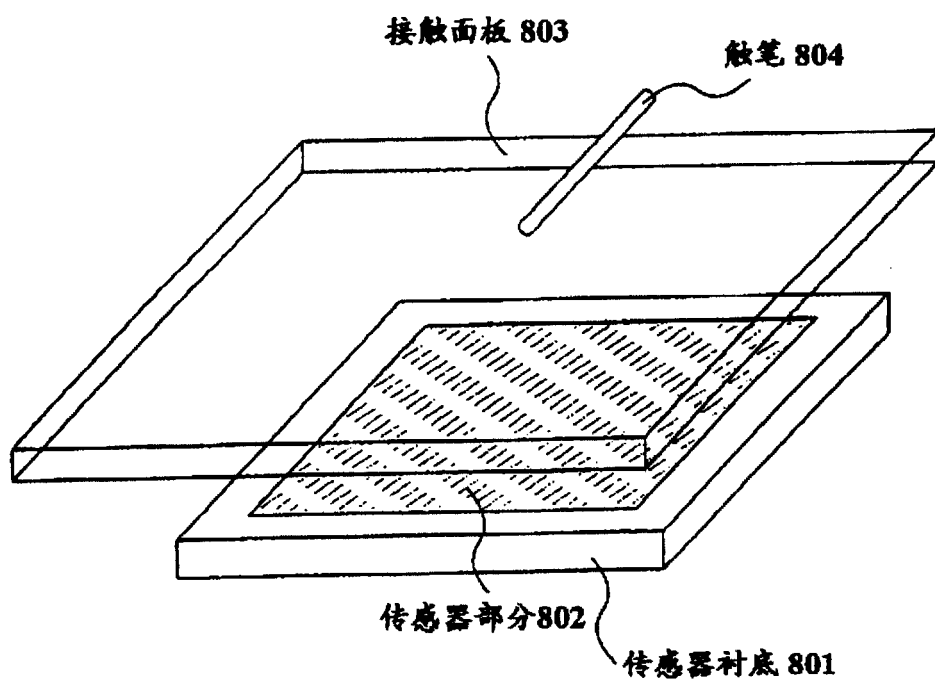


图 23

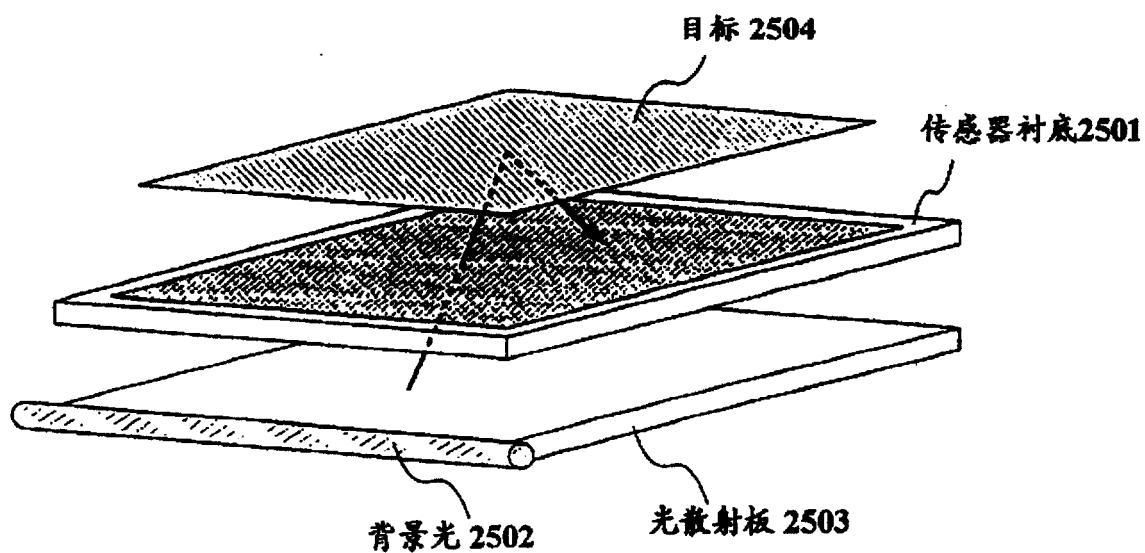


图 24A

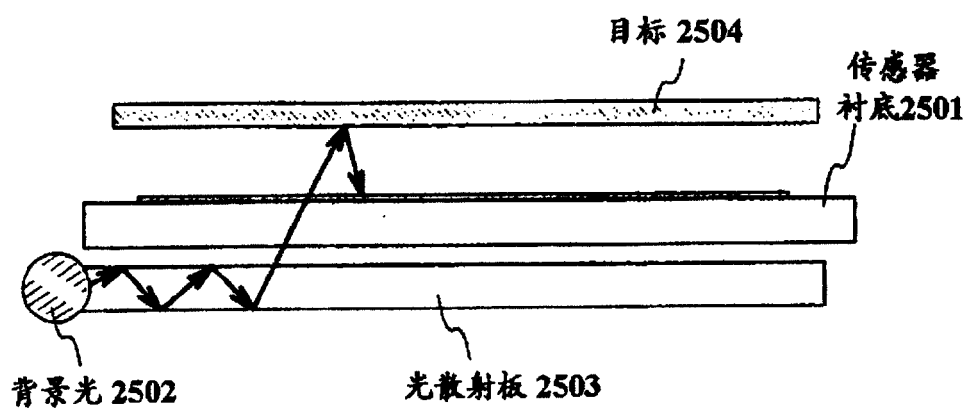


图 24B

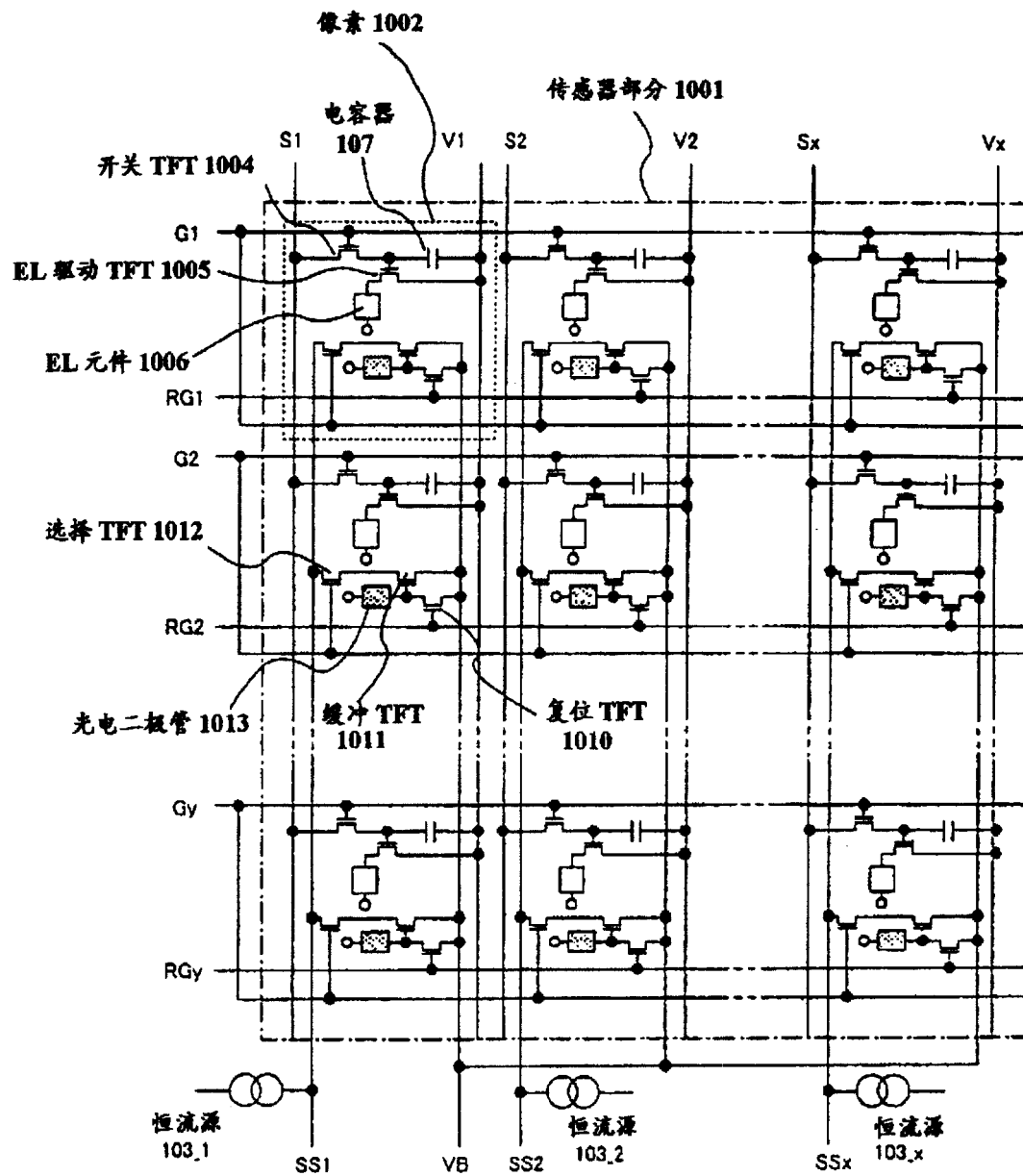


图 25

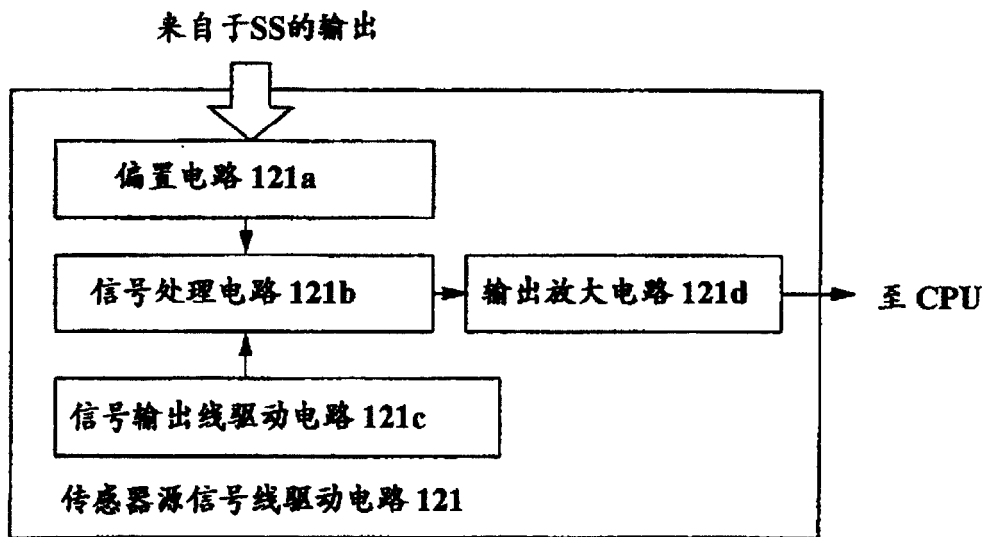


图 26A

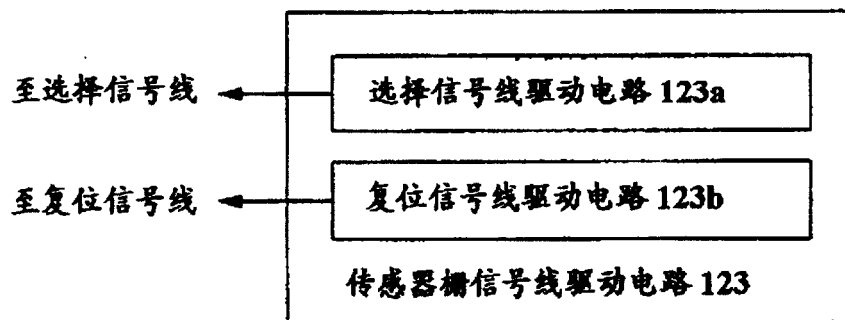


图 26B

专利名称(译)	附着型区域传感器以及具有这种附着型区域传感器的显示装置		
公开(公告)号	CN1332366C	公开(公告)日	2007-08-15
申请号	CN01110818.5	申请日	2001-01-30
[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	山崎舜平 小山润		
发明人	山崎舜平 小山润		
IPC分类号	G09G3/20 H01L27/10 G02F1/1333 G09G3/30 H01L27/146 H01L27/30 H01L27/32 H04N1/028 H04N5/369		
CPC分类号	H01L27/3234 H01L27/14678 H01L27/3244 H01L31/14 H01L27/30 H04N3/155 H04N5/374		
代理人(译)	王岳		
审查员(译)	刘璐		
优先权	2000022762 2000-01-31 JP		
其他公开文献	CN1319831A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种重量轻、(厚度)薄、尺寸小的附着型区域传感器。该区域传感器的像素具有作为光源的EL元件和作为光电转换元件的光电二极管。为了控制EL元件和光电二极管的工作，该附着型区域传感器使用了TFT。

