

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410047186.2

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100568072C

[22] 申请日 2004.10.25

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

[21] 申请号 200410047186.2

代理人 陶凤波 侯宇

[30] 优先权

[32] 2003.10.23 [33] KR [31] 74317/03

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 朴商镇 金炯杰 鱼基汉 曹宗焕  
全珍 郑营培

[56] 参考文献

US2003/0156087A1 2003.8.21

JP8-190365A 1996.7.23

WO03/073159A1 2003.9.4

审查员 张玉艳

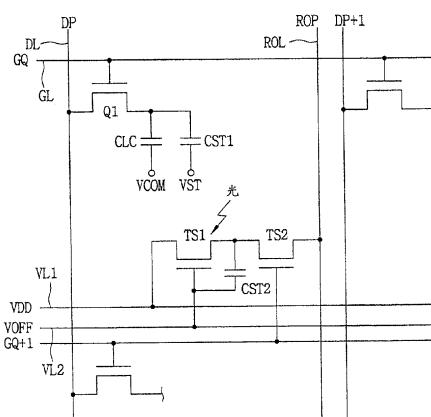
权利要求书 4 页 说明书 20 页 附图 24 页

[54] 发明名称

光传感元件、具有其的阵列衬底及液晶显示  
装置

[57] 摘要

公开了一种具有简化结构的光传感元件，一种具有该光传感元件的阵列衬底和一种具有该光传感元件的 LCD 装置；该光传感元件包括第一电极、控制电极和第二电极。向第一电极施加交变的偏压。向控制电极施加截止电压。第二电极根据外部提供的光和偏压输出光致泄漏电流。因此，阵列衬底包括对应于一个像素的一个光传感开关元件，从而简化了阵列衬底的结构并且提高了开口率。



1、一种光传感元件，包括：

光传感薄膜晶体管，该光传感薄膜晶体管包括：

接收交变的偏压的第一电极；

接收截止电压的控制电极；以及

根据外部提供的光和偏压输出光致泄漏电流的第二电极；以及  
读出线，用于传导所述泄漏电流离开所述光传感元件，  
其中所述第二电极直接连接到所述读出线。

2、如权利要求 1 所述的光传感元件，其中光传感薄膜晶体管包括设置  
在第一和第二电极之间的沟道层，该沟道层对应于控制电极。

3、如权利要求 2 所述的光传感元件，其中沟道层包括无定形硅层。

4、如权利要求 1 所述的光传感元件，其中偏压在第一电平和不同于第  
一电平的第二电平之间交变。

5、如权利要求 4 所述的光传感元件，其中第二电平包括与第一电平相  
同的极性。

6、如权利要求 4 所述的光传感元件，其中第二电平包括与第一电平相  
反的极性。

7、如权利要求 6 所述的光传感元件，其中偏压在-7.5V 和 15V 之间交变，  
并且光致泄漏电流对应于 1.3V。

8、一种光传感元件，包括光传感薄膜晶体管，该光传感薄膜晶体管包  
括：

接收交变的偏压的第一电极；

控制电极；

与控制电极电性连接的第二电极，该第二电极根据外部提供的光和偏压  
输出光致泄漏电流。

9、如权利要求 8 所述的光传感元件，其中偏压在-7.5V 和 15V 之间交变。

10、如权利要求 8 所述的光传感元件，其中该光传感薄膜晶体管还包括  
设置在第一和第二电极之间的无定形硅层。

11、一种光传感元件，包括光传感薄膜晶体管，该光传感薄膜晶体管包  
括：

接收交变的偏压的第一电极；  
与第一电极电性连接的控制电极；和  
根据外部提供的光和偏压输出光致泄漏电流的第二电极。

12、如权利要求 11 所述的光传感元件，其中偏压在-7.5V 和 15V 之间交变。

13、如权利要求 11 所述的光传感元件，其中该光传感薄膜晶体管还包括设置在第一和第二电极之间的无定形硅层。

14、一种阵列衬底，包括：

透明衬底；

设置在透明衬底上以传输栅极信号的栅极线；

设置在透明衬底上以传输数据信号的数据线；

形成在由栅极线和数据线限定的区域内的开关元件，该开关元件的栅电极与栅极线电性连接，该开关元件的源电极与数据线电性连接；

设置在透明衬底上的读出线；和

形成在由栅极线、数据线和读出线限定的区域内的光传感元件，该光传感元件包括光传感薄膜晶体管，该光传感薄膜晶体管包括接收交变的偏压的第一电极、接收截止电压的控制电极以及根据外部提供的光和偏压将光致泄漏电流输出到读出线的第二电极，其中该第二电极直接连接到该读出线。

15、如权利要求 14 所述的阵列衬底，其还包括传输偏压的第一电压线。

16、如权利要求 15 所述的阵列衬底，其还包括传输截止电压的第二电压线。

17、如权利要求 14 所述的阵列衬底，其中所述光传感薄膜晶体管还包括设置于所述第一电极和所述第二电极之间的无定形硅层。

18、如权利要求 14 所述的阵列衬底，其还包括限定反射自然光的反射区域和透射人工光的开放窗口的反射片，并且其中读出线和光传感元件设置在反射区域内。

19、一种阵列衬底，包括：

透明衬底；

设置在透明衬底上以传输栅极信号的栅极线；

设置在透明衬底上以传输数据信号的数据线；

形成在由栅极线和数据线限定的区域内的开关元件，该开关元件的栅电

极与栅极线电性连接，该开关电极的源电极与数据线电性连接；

设置在透明衬底上的读出线；和

形成在由栅极线、数据线和读出线限定的区域内的光传感元件，该光传感元件包括光传感薄膜晶体管，该光传感薄膜晶体管包括接收交变的偏压的第一电极、控制电极和与控制电极电性连接的第二电极，该第二电极根据外部提供的光和偏压将光致泄漏电流输出到读出线。

20、如权利要求 19 所述的阵列衬底，其还包括接收偏压的第一电压线。

21、如权利要求 19 所述的阵列衬底，其中第一电极与栅极线电性连接。

22、一种阵列衬底，包括：

透明衬底；

设置在透明衬底上以传输栅极信号的栅极线；

设置在透明衬底上以传输数据信号的数据线；

形成在由栅极线和数据线限定的区域内的开关元件，该开关元件的栅电极与栅极线电性连接，该开关元件的源电极与数据线电性连接；

设置在透明衬底上的读出线；和

形成在由栅极线、数据线和读出线限定的区域内的光传感元件，该光传感元件包括光传感薄膜晶体管，该光传感薄膜晶体管接收交变的偏压的第一电极、与第一电极电性连接的控制电极、以及直接连接到读出线且根据外部提供的光和偏压将光致泄漏电流输出到读出线的第二电极。

23、如权利要求 22 所述的阵列衬底，其还包括接收偏压的第一电压线。

24、一种液晶显示装置，包括：

上衬底；

与上衬底对应的下衬底，该下衬底包括形成在由栅极线、数据线和读出线限定的区域内的光传感元件，该光传感元件包括光传感薄膜晶体管，该光传感薄膜晶体管包括接收交变的偏压的第一电极、接收截止电压的控制电极、以及直接连接到读出线且根据外部提供的光和偏压将光致泄漏电流输出到读出线的第二电极；和

置于上、下衬底之间的液晶层。

25、一种液晶显示装置，包括：

上衬底；

与上衬底对应的下衬底，该下衬底包括形成在由栅极线、数据线和读出

---

线限定的区域内的光传感元件，该光传感元件包括光传感薄膜晶体管，该光传感薄膜晶体管包括接收交变的偏压的第一电极、控制电极和与控制电极电性连接的第二电极；该第二电极根据外部提供的光和偏压将光致泄漏电流输出到读出线；和

置于上、下衬底之间的液晶层。

26、一种液晶显示装置，包括：

上衬底；

与上衬底对应的下衬底，该下衬底包括形成在由栅极线、数据线和读出线限定的区域内的光传感元件，该光传感元件包括光传感薄膜晶体管，该光传感薄膜晶体管包括接收交变的偏压的第一电极、与第一电极电性连接的控制电极以及根据外部提供的光和偏压将光致泄漏电流输出到读出线的第二电极；和

置于上、下衬底之间的液晶层。

## 光传感元件、具有其的阵列衬底及液晶显示装置

### 技术领域

本发明涉及一种光传感元件、具有该光传感元件的阵列衬底以及具有该光传感元件的液晶显示(LCD)装置。更具体地，本发明涉及一种具有简单结构和改善的开口率的光传感元件、具有该光传感元件的阵列衬底以及具有该光传感元件的 LCD 装置。

### 背景技术

通常，光传感元件探测从外部向电子装置提供的光，以判断光入射的位置。一种具有光传感元件的液晶显示(LCD)装置由 Willem den Boer 等公开于 56.3 Society for Information Display(SID)上，其标题为“Active Matrix LCD with Integrated Optical Touch Screen”。多个光传感元件设置为矩阵状，以产生与外部提供的光的位置对应的位置信息。这些光传感元件可以感应指纹。接触面板也可包括这些光传感元件。

LCD 面板包括光传感元件以感应光。这些光传感元件可形成在 LCD 面板的阵列衬底上。

阵列衬底的像素区域并不小，以致光传感元件可能在阵列衬底上没有足够的空间。当透射式 LCD 装置或反射-透射式 LCD 装置包括光传感元件时，LCD 装置的开口率将下降。此外，增加了形成在阵列衬底像素区域中的大量元件，从而阵列衬底的结构很复杂，因此降低了 LCD 装置的产量。更进一步，在像素区域中的元件之间会产生信号干扰。

本发明的目的是为了克服现有技术的上述问题和缺点。

### 发明内容

本发明提供一种具有简单结构并且使 LCD 装置的开口率得以改善的光传感元件。

本发明也提供一种具有上述光传感元件的阵列衬底。

本发明也提供一种具有上述光传感元件的 LCD 装置。

根据本发明特征的光传感元件包括：第一电极、控制电极和第二电极。向第一电极施加交变的偏压。向控制电极施加截止电压。第二电极根据外部提供的光和偏压输出光致泄漏电流。

根据本发明另一特征的光传感元件包括：第一电极、控制电极和第二电极。向第一电极施加交变的偏压。第二电极电性连接到控制电极，并根据外部提供的光和偏压输出光致泄漏电流。

根据本发明又一特征的光传感元件包括：第一电极、控制电极和第二电极。向第一电极施加交变的偏压。控制电极电性连接到第一电极。第二电极根据外部提供的光和偏压输出光致泄漏电流。

根据本发明特征的阵列衬底包括：透明衬底、多条栅极线、多条数据线、开关元件、多条读出线和光传感元件。栅极信号通过设置在透明衬底上的栅极线传输。数据信号通过设置在透明衬底上的数据线传输。开关元件形成在由栅极线和数据线限定的区域内。该开关元件的栅电极电性连接到栅极线中的一条，该开关元件的源电极电性连接到数据线中的一条。光传感元件形成在由栅极线、数据线和读出线限定的区域内。该光传感元件包括：接收交变的偏压的第一电极、接收截止电压的控制电极和第二电极。第二电极根据外部提供的光和偏压将光致泄漏电流示出至读出线之一。读出线设置在透明衬底上。

根据本发明另一特征的阵列衬底包括：透明衬底、多条栅极线、多条数据线、开关元件、多条读出线和光传感元件。栅极信号通过设置在透明衬底上栅极线传输。数据信号通过设置在透明衬底上的数据线传输。开关元件形成在由栅极线和数据线限定的区域内。该开关元件的栅电极电性连接到栅极线中的一条，该开关元件的源电极电性连接到数据线中的一条。光传感元件形成在由栅极线、数据线和读出线限定的区域内。该光传感元件包括：接收交变的偏压的第一电极、控制电极和电性连接到控制电极的第二电极。第二电极根据外部提供的光和偏压将光致泄漏电流输出至读出线之一。读出线设置在透明衬底上。

根据本发明又一特征的阵列衬底包括：透明衬底、多条栅极线、多条数据线、开关元件、多条读出线和光传感元件。栅极信号通过设置在透明衬底上的栅极线传输。数据信号通过设置在透明衬底上的数据线传输。开关元件形成在由栅极线和数据线限定的区域内。该开关元件的栅电极电性连接至栅

极线中的一条，该开关元件的源电极电性连接到数据线中的一条。光传感元件形成在由栅极线、数据线和读出线限定的区域内。该光传感元件包括：接收交变的偏压的第一电极、电性连接到第一电极的控制电极和第二电极。第二电极根据外部提供的光和偏压将光致泄漏电流输出至读出线之一。读出线设置在透明衬底上。

根据本发明特征的 LCD 装置包括：上衬底、与上衬底对应的下衬底和液晶层。下衬底包括形成在由栅极线、数据线和读出线限定的区域内的光传感元件。该光传感元件具有：接收交变的偏压的第一电极、接收截止电压的控制电极以及根据外部提供的光和偏压将光致泄漏电流输出到读出线之一的第二电极。液晶层置于上、下衬底之间。

根据本发明的另一特征的 LCD 装置包括：上衬底、与上衬底对应的下衬底和液晶层。下衬底包括形成在由栅极线、数据线和读出线限定的区域内的光传感元件。该光传感元件具有：接收交变的偏压的第一电极、控制电极和电性连接到控制电极的第二电极。该第二电极根据外部提供的光和偏压将光致泄漏电流输出到读出线之一。液晶层置于上、下衬底之间。

依照本发明又一特征的 LCD 装置包括：上衬底、与上衬底对应的下衬底和液晶层。下衬底包括形成在由栅极线、数据线和读出线限定的区域内的光传感元件。该光传感元件具有：接收交变的偏压的第一电极、电性连接到第一电极的控制电极和第二电极。该第二电极根据外部提供的光和偏压将光致泄漏电流输出到读出线之一。液晶层置于上、下衬底之间。

偏压在第一电平和不同于第一电平的第二电平之间交变。第二电平可具有与第一电平相同或相反的极性。

因此，LCD 面板包括对应于与一个像素的一个光传感薄膜晶体管(TFT)，从而简化了 LCD 面板的结构并提高了开口率。

#### 附图说明

通过参照附图对本发明的示例性实施例进行详细描述，本发明的上述和其他优点将变得更清楚，其中：

图 1 是示出根据本发明示例性实施例的阵列衬底的光传感元件的电路图；

图 2 是示出根据本发明另一示例性实施例的光传感元件的平面图；

图 3 是示出根据本发明另一个示例性实施例的阵列衬底的平面图；

图 4 是沿图 3 的 I-I' 线的剖面图；

图 5A 至 5E 是示出根据本发明另一示例性实施例的阵列衬底的制造方法的平面图；

图 6 是示出根据本发明另一示例性实施例的光传感元件的电路图；

图 7 是示出根据本发明另一示例性实施例的阵列衬底的平面图；

图 8A 至 8E 是示出根据本发明另一示例性实施例的阵列衬底的制造方法的平面图；

图 9 是示出根据本发明另一示例性实施例的光传感元件的电路图；

图 10 是示出根据本发明另一示例性实施例的阵列衬底的平面图；

图 11A 至 11E 是示出根据本发明另一示例性实施例的阵列衬底的制造方法的平面图；以及

图 12 是示出根据本发明另一示例性实施例的光传感元件的电路图。

### 具体实施方式

下面，将参照附图对本发明进行详细描述。

图 1 是示出根据本发明示例性实施例的 LCD 面板的光传感元件的电路图。光传感元件设置在 LCD 面板的像素区域中。

参照图 1，LCD 面板包括栅极线 GL、数据线 DL、电性连接到栅极线 GL 和数据线 DL 的第一开关元件 Q1、电性连接到第一开关元件 Q1 的液晶电容 CLC 以及第一存储电容 CST1。LCD 面板可以包括多个栅极线 GL、多个数据线 DL、多个第一开关元件 Q1、多个液晶电容 CLC 以及多个第一存储电容 CST1。LCD 面板还包括：第一电源线 VL1；第二电源线 VL2；第二开关元件 TS1，其感应外部提供的光的量以根据外部提供的光形成电流；第二存储电容 CST2，其存储由从第二开关元件 TS1 向第二存储电容 CST2 施加的电流形成的电荷；第三开关元件 TS2，其输出存储在第二存储电容 CST2 中的电荷；以及读出线 ROL。LCD 面板也可以包括多个第一电源线 VL1、多个第二电源线 VL2、多个第二开关元件 TS1、多个第二存储电容 CST2、多个第三开关元件 TS2 和多个读出线 ROL。各个第二开关元件 TS1、各个第二存储电容 CST2 和各个第三开关元件 TS2 形成光传感部件。

光传感部件的功能如下。首先，当外部提供的光入射到第二开关元件

TS1 时，分别向第二电源线 VL2 和第一电源线 VL1 施加负电压和正电压，以关断第二开关元件 TS1。第二电源线 VL2 和第一电源线 VL1 分别电性连接到第二开关元件 TS1 的栅电极和漏电极。对应于其上入射外部提供的光的第二开关元件 TS1 的光致泄漏电流大于对应于第三开关元件 TS2 的光致泄漏电流。

由光致泄漏电流形成的电荷存储在第二存储电容 CST2 中，而关断第三开关元件 TS2。电荷存储在第二存储电容 CST2 中直到导通第三开关元件 TS2。

当向电性连接至第三开关元件 TS2 的栅电极的下一栅极线 GQ+1 施加具有高电平的栅极信号时，存储在第二存储电容 CST2 中的电荷通过第三开关元件 TS2 和读出线 ROL 输出到读出电路(未示出)。

在本实施例中，LCD 面板包括光传感元件以感应光。光传感元件可以形成在 LCD 面板的阵列衬底上。然而，用于感应光的两个薄膜晶体管(TFT)和一个电容形成在阵列衬底的一个像素区域中，从而该阵列衬底的结构可能很复杂。

图 2 是示出根据本发明另一示例性实施例的光传感元件的平面图。

参照图 2，具有光传感元件的 LCD 装置包括栅极线 GL、数据线 DL、第一开关元件 Q1、液晶电容 CLC、存储电容 CST、第一电压线 VL1、第二电压线 VL2、第二开关元件 Q2 和读出线 ROL。LCD 装置可以包括多个栅极线 GL、多个数据线 DL、多个第一开关元件 Q1、多个液晶电容 CLC、多个存储电容 CST、多个第一电压线 VL1、多个第二电压线 VL2、多个第二开关元件 Q2 和多个读出线 ROL。

栅极线 GL 相对 LCD 装置在纵向方向上延伸，栅极信号 GQ 通过栅极线 GL 传输到第一开关元件 Q1。数据线 DL 相对 LCD 装置在垂直方向上延伸，数据信号 DP 通过数据线 DL 传输到第一开关元件 Q1。

第一开关元件 Q1 形成在由彼此相邻的栅极线 GL 和数据线 DL 限定的区域中。第一开关元件 Q1 的第一源电极电性连接到数据线 DL，第一开关元件 Q1 的第一栅电极电性连接到栅极线 GL。当通过栅极线 GL 向第一开关元件 Q1 施加具有高电平的栅极信号 GQ 时，第一开关元件 Q1 通过其第一漏电极将数据信号 DP 输出到液晶电容 CLC 和存储电容 CST。

液晶电容 CLC 的第一接头电性连接到第一开关元件 Q1 的第一漏电极，

并向液晶电容 CLC 的第二接头施加公共电压 VCOM。从第一漏电极输出的数据信号 DP 存入液晶电容 CLC 中。

存储电容 CST 的第一接头电性连接到第一开关元件 Q1 的第一漏电极，并向存储电容 CST 的第二接头施加存储电压 VST。当从第一漏电极输出的数据信号 DP 被存储到存储电容 CST 并且关断第一开关元件 Q1 时，存储在液晶电容 CLC 中的电荷放电，从而向液晶电容 CLC 施加所存储的电荷。

第一电压线 VL1 在纵向方向上延伸以将第一电压施加到第二开关元件 Q2。第一电压是从外部向光传感元件提供的。第二电压线 VL2 在纵向方向上延伸以将第二电压施加到第二开关元件 Q2。第二电压可以是从外部向光传感元件施加的。第一电压可以为偏压 VDD，第二电压可以为截止电平电压 VOFF。截止电平电压 VOFF 可以为偏压 VDD 的最小值。

第二开关元件 Q2 形成在由彼此相邻的传输偏压 VDD 的第一电压线 VL1、传输截止电平电压 VOFF 的第二电压线 VL2 和读出线 ROL 限定的区域内。第二开关元件 Q2 的第二源电极电性连接到第一电压线 VL1，第二开关元件 Q2 的第二栅电极电性连接到第二电压线 VL2。当光入射到第二开关元件 Q2 时，在第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间形成沟道，从而光致泄漏电流通过第二开关元件 Q2 的第二漏电极流入读出线 ROL。光致泄漏电流是对应于预定位置的光传感信号。

读出线 ROL 在垂直方向上延伸，并将其为光致泄漏电流的光传感信号从第二开关元件 Q2 的第二漏电极输出到驱动集成电路中(未示出)。

当截止电平电压 VOFF、偏压 VDD 和光分别施加到第二开关元件 Q2 的第二栅电极、第二开关元件 Q2 的源电极以及第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间的区域时，光传感信号通过第二开关元件 Q2 的第二漏电极输出到读出线 ROL 上。

例如，当没有光入射到第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间的空间时，即使将在约-7.5V 和约 15V 之间交变的偏压 VDD 施加到第二开关元件 Q2 的第二源电极上，光致泄漏电流也不会在第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间流动。

当光入射到第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间的空间，并且将在约-7.5V 和约 15V 之间交变的偏压 VDD 施加到第二开关元件 Q2 的第二源电极时，光致泄漏电流在第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电

极之间流动，从而光致泄漏电流流经读出线 ROL，因此形成光传感信号。电性连接到读出线端部的读出集成电路(未示出)根据光传感信号生成位置信息。

当光传感信号的电平较弱时，可以在读出线和读出集成电路(未示出)之间设置附加的放大器或噪声滤波器。

第一电压线 VL1、第二电压线 VL2、第二开关元件 Q2 和读出线 ROL 可以形成于附加板上，以构成图案识别面板。图案识别面板可以感应指纹。接触面板也可以包括该图案识别面板。

图 3 是示出根据本发明另一示例性实施例的阵列衬底的平面图，图 4 是沿图 3 的 I-I' 线的剖面图。

参照图 3 和图 4，阵列衬底包括透明衬底 105、栅极线 112、数据线 122、第一开关元件 Q1、存储电容 CST、第一电压线 114、第二开关元件 Q2、读出线 126、像素电极 160 和限定反射区域和开放窗口 134 的反射片 170。阵列衬底可以包括多个栅极线 112、多个数据线 122、多个第一开关元件 Q1、多个存储电容 CST、多个第一电压线 114、多个第二开关元件 Q2、多个读出线 126、多个像素电极 160 和多个反射片 170。

栅极线 112 在纵向方向上延伸，并在垂直方向上排列。数据线 122 在垂直方向上延伸，并在纵向方向上排列。彼此相邻的栅极线 112 和数据线 122 限定多个区域。

各个栅极线 112 和各个数据线 122 都设置在透明衬底上。第一开关元件 Q1 形成在由栅极线 112 和数据线 122 限定的区域之一中。第一开关元件 Q1 包括电性连接到栅极线 112 的第一栅电极 113、电性连接到数据线 122 的第一源电极 123 以及与第一源电极 123 相间隔的第一漏电极 124。第一栅电极 113 设置在第一源电极 123 和第一漏电极 124 之间，并与第一源电极 123 和第一漏电极 124 电绝缘。

存储电容 CST 包括由与栅极线 112 相同的层形成的第一存储线 114 和由与数据线 122 相同的层形成的第一漏电极 124。

第一电压线 114 和第二电压线 118 设置在透明衬底上。第一和第二电压线 114 和 118 在纵向方向上延伸，并在垂直方向上排列。

读出线 126 设置在透明衬底上。读出线 126 基本上平行于数据线 122 延伸，并在纵向方向上排列。

第二开关元件 Q2 包括与第一电压线 114 电性连接的第二栅电极，与读出线 126 电性连接的第二漏电极和与读出线 126 间隔的第二源电极。

像素电极 160 包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等。像素电极 160 设置在由彼此相邻的栅极线 112 和数据线 122 限定的区域内。像素电极 160 通过第一孔 132 电性连接到第一漏电极 124。

反射片 170 形成在像素电极 160 上以限定反射外部提供的光的反射区域和开放窗口 134。人工光穿过开放窗口 134。反射片 170 包括与第二开关元件 Q2 对应的第二孔 136，从而外部提供的光入射到第二源电极和第二漏电极之间的空间。

图 5A 至 5E 是示出根据本发明另一示例性实施例的阵列衬底的制造方法的平面图。

参照图 3 和 5A，诸如钽(Ta)、钛(Ti)、钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、铜(Cu)、钨(W)等的金属沉积在透明衬底 105 上。所沉积的金属被构成图案以形成栅极线 112、第一栅电极 113、存储线 114、第一电压线 116、第二栅电极 117 和第二电压线 118。

栅极线 112 在纵向方向上延伸，并在垂直方向上排列。第一栅电极 113 电性连接到栅极线 112。存储线 114、第一电压线 116 和第二电压线 118 基本上平行于栅极线 112 排列。第二栅电极 117 与第一电压线 116 电性连接。

氮化硅(SiNx)沉积在具有栅电极 113 的透明衬底 105 上。氮化硅(SiNx)可以通过等离子增强化学气相沉积法(PECVD)沉积。无定形硅层和就地(in-situ)注入 N+掺杂剂的 N+无定形硅层(N+ amorphous silicon layer)形成在栅绝缘层 119 上。无定形硅层和 N+无定形硅层被构成图案以在栅绝缘层 119 上形成对应于第一栅电极 113 和第二栅电极 117 的第一有源层 117c 和第二有源层 117d。第一和第二有源层 117c 和 117d 包括半导体层 117a 和欧姆接触层 117b。部分去除与第二电压线 118 对应的栅绝缘层 119 以形成第四孔 119a。

栅绝缘层 119 可以设置成覆盖在透明衬底 105 的整个表面上。或者，栅绝缘层 119 也可以设置在栅极线 112 和栅电极 113 上。

参照图 5B，诸如钽(Ta)、钛(Ti)、钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、铜(Cu)、钨(W)等的金属沉积在具有栅绝缘层 119 的透明衬底 105 上。

所沉积的金属被构成图案以形成数据线 122、第一源电极 123、第一漏

电极 124、读出线 126、第二漏电极 127 和第二源电极 128。第一漏电极 124 与电容线 114 部分交叠以形成存储电容 CST。

数据线 122 在垂直方向上延伸，并在纵向方向上排列。第一源电极 123 与数据线 122 电性连接。第一漏电极 124 与第一源电极 123 相间隔。

读出线 126 在垂直方向上延伸，并在纵向方向上排列。第二漏电极 127 与读出线 126 电性连接。第二源电极 128 与第二漏电极 127 相间隔，并且通过第四孔 119a 与第二电压线 118 电性连接。

参照图 5C，将具有光致抗蚀剂的有机材料涂覆在具有数据线 122、第一源电极 123、第一漏电极 124、读出线 126、第二漏电极 127 和第二源电极 128 的透明衬底 105 上以形成有机绝缘层 130。或者，可以通过旋涂工艺将有机材料涂覆在透明衬底 105 上。部分去除对应于由栅极线 112 和数据线 122 确定的像素的有机绝缘层 130，以形成第一孔 132、开放窗口 134 和第二孔 136。第一漏电极 124 通过第一孔 132 被部分暴露。透明衬底 105 或栅绝缘层 119 通过开放窗口 134 被部分暴露。对于第二栅电极 117 的半导体层 117a 通过第二孔 136 被部分暴露。

参照图 5D，在具有第一孔 132、开放窗口 134 和第二孔 136 的有机绝缘层 130 上形成多个凹陷 142 和凸起 144，以形成浮凸图案 146。在具有浮凸图案 146 的有机绝缘层 130 上形成钝化层 150。反射片 170 的反射率通过浮凸图案 146 而得以改善。或者，也可以省略浮凸图案 146。

参照图 5E，像素电极 160 形成在钝化层 150 上。像素电极 160 通过第一孔 132 与第一漏电极 124 电性连接。将 ITO 涂覆在钝化层 150 上并构成图案，以形成像素电极 160。或者，像素电极 160 可以通过直接构成图案而形成。像素电极 160 与数据线 122 和栅极线 112 相间隔。或者，像素电极 160 可以部分地与数据线 122 或栅极线 112 重叠。

反射片 170 形成在像素电极 160 的部分上以完成阵列衬底。反射片 170 限定开放窗口 134。打开与第二孔 136 对应的反射片 170，以使外部提供的光入射到第二漏电极 127 和第二源电极 128 之间的空间。用于使液晶定向的定向层(未示出)形成在反射片 170 上。

反射片 170 可以形成在对应于像素的有机绝缘层 130 上。或者，反射片 170 也可以形成在有机绝缘层 130 的整个表面上。

图 6 是示出根据本发明另一示例性实施例的光传感元件的电路图。除了

第二电压线和第二开关元件之外，图 6 所示的光传感元件与图 2 所示的相同。因此，同样的附图标记用于表示与图 2 中相同或相似的部件，并省略进一步的说明。

参照图 6，具有光传感元件的 LCD 面板包括栅极线 GL、数据线 DL、第一开关元件 Q1、液晶电容 CLC、存储电容 CST、第一电压线 VL1、第二开关元件 Q2 和读出线 ROL。LCD 面板可以包括多个栅极线 GL、多个数据线 DL、多个第一开关元件 Q1、多个液晶电容 CLC、多个存储电容 CST、多个第一电压线 VL1、多个第二开关元件 Q2 和多个读出线 ROL。

栅极线 GL 在纵向方向上延伸，并且栅极信号 GQ 通过栅极线 GL 传输到第一开关元件 Q1。数据线 DL 在垂直方向上延伸，并且数据信号 DP 通过数据线 DL 传输到第一开关元件 Q1。

开关元件 Q1 形成在由彼此相邻的栅极线 GL 和数据线 DL 限定的区域内。第一开关元件 Q1 的第一源电极与数据线 DL 电性连接，第一开关元件的第一栅电极与栅极线 GL 电性连接。当向第一开关元件 Q1 施加具有高电平的栅极信号 GQ 时，第一开关元件 Q1 导通，从而数据信号通过第一开关元件 Q1 的第一漏电极输出到液晶电容 CLC 和存储电容 CST。

液晶电容 CLC 的第一接头电性连接到第一开关元件 Q1 的第一漏电极，并且向液晶电容 CLC 的第二接头施加公共电压 VCOM。从第一开关元件 Q1 的第一漏电极输出的数据信号 DP 存入液晶电容 CLC 中。

存储电容 CST 的第一接头电性连接到第一开关元件 Q1 的第一漏电极。向存储电容 CST 的第二接头施加存储电压 VST。当从第一漏电极输出的数据信号 DP 存储到存储电容 CST 并且关断第一开关元件 Q1 时，存储在液晶电容 CLC 中的电荷放电，从而存储电荷被施加到液晶电容 CLC。

第一电压线 VL1 在纵向方向上延伸，以向第二开关元件 Q2 施加偏压 VDD。偏压 VDD 是从外部向光传感元件施加的。

第二开关元件 Q2 形成在由彼此相邻的第一电压线 VL1 和读出线 ROL 限定的区域内。第二开关元件 Q2 的第二源电极电性连接到第一电压线 VL1，第二开关元件 Q2 的第二栅电极电性连接到第二开关元件 Q2 的第二漏电极和读出线 ROL。当光入射到第二开关元件 Q2 时，在第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间形成沟道，从而光致泄漏电流通过第二开关元件 Q2 的第二漏电极流入读出线 ROL。光致泄漏电流是对应于预定位置的光传

感信号。

读出线 ROL 在垂直方向上延伸，并将其为光致泄漏电流的光传感信号从第二开关元件 Q2 的第二漏电极输出到驱动集成电路(未示出)。

在运行中，当偏压 VDD 和光分别施加到第二开关元件 Q2 的第二源电极以及第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间的区域上时，光传感信号通过第二开关元件 Q2 的第二漏电极输出到读出线 ROL。

例如，当没有光入射到第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间的空间时，即使将在约-7.5V 和约 15V 之间交变的偏压 VDD 施加到第二开关元件 Q2 的第二源电极上，光致泄漏电流也不会在第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间流动。

当光入射到第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间的空间，并且将在约-7.5V 和约 15V 之间交变的偏压 VDD 施加到第二开关元件 Q2 的第二源电极上时，光致泄漏电流在第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间流动，从而光致泄漏电流流经读出线 ROL，因此形成光传感信号。电性连接至读出线端部的读出集成电路(未示出)根据光传感信号生成位置信息。或者，可以省略第二电压线 VL2 以增加 LCD 装置的开口率。

当光传感信号的电平较弱时，可以在读出线和读出集成电路(未示出)之间设置附加的放大器或噪声滤波器。

或者，第一电压线 VL1、第二开关元件 Q2 和读出线 ROL 可以形成在一个附加板上以形成图案识别面板。图案识别面板可以感应指纹。接触面板也可以包括该图案识别面板。

图 7 是示出根据本发明另一示例性实施例的阵列衬底的平面图。除了第二电压线和第二开关元件之外，图 7 所示的阵列衬底与图 3 所示的相同。因此，同样的附图标记用于表示与图 3 中相同或相似的部件，并省略进一步的说明。

参照图 7，阵列衬底包括透明衬底、栅极线 212、数据线 222、与栅极线 212 和数据线 222 电性连接的第一开关元件 Q1、存储电容 CST、第一电压线 218、第二开关元件 Q2、读出线 226、像素电极 260 和限定反射区域和开放窗口 234 的反射片 270。阵列衬底可以包括多个栅极线 212、多个数据线 222、多个第一开关元件 Q1、多个存储电容 CST、多个第一电压线 218、多个第二开关元件 Q2、多个读出线 226、多个像素电极 260 和多个反射片 270。

栅极线 212 在纵向方向上延伸，并在垂直方向上排列。数据线 222 在垂直方向上延伸，并在纵向方向上排列。栅极线 212 和数据线 222 限定多个区域。

各个栅极线 212 和各个数据线 222 都设置在透明衬底上。第一开关元件 Q1 形成在由彼此相邻的栅极线 212 和数据线 222 限定的区域内。第一开关元件 Q1 包括电性连接到栅极线 212 的第一栅电极 213、电性连接到数据线 222 的第一源电极 223 和与第一源电极 223 相间隔的第一漏电极 224。第一栅电极 213 设置在第一源电极 223 和第一漏电极 224 之间，并与第一源电极 223 和第一漏电极 224 电绝缘。

存储电容 CST 包括由与栅极线 212 相同的层形成的第一存储线 214 和由与数据线 222 相同的层形成的第一漏电极 224。

第一电压线 218 设置在透明衬底上。第一电压线 218 在纵向方向上延伸，并在垂直方向上排列。

读出线 226 设置在透明衬底上。读出线 226 基本上平行于数据线 222 延伸，并在纵向方向上排列。

第二开关元件 Q2 包括第二栅电极、与读出线 226 电性连接的第二漏电极和与读出线 226 相间隔的第二源电极。第二栅电极 217 通过接触孔与第二漏电极 227 电性连接。

像素电极 260 包括诸如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等的透明导体材料。像素电极 260 设置在由彼此相邻的栅极线 212 和数据线 222 限定的区域内。像素电极 260 通过第一孔 232 与第一漏电极 224 电性连接，从而像素电极 260 电性连接到第一漏电极 224。

反射片 270 形成在像素电极 260 上以限定反射外部提供的光的反射区域和开放窗口 234。人工光穿过开放窗口 234。反射片 270 包括与第二开关元件 Q2 对应的第二孔 236，从而外部提供的光入射到第二源电极和第二漏电极之间的空间。

图 8A 至 8E 是示出根据本发明另一示例性实施例的阵列衬底的制造方法的平面图。

参照图 7 和 8A，诸如钽(Ta)、钛(Ti)、钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、铜(Cu)、钨(W)等的金属沉积在由玻璃或陶瓷构成的透明衬底上。所沉积的金属被构成图案以形成栅极线 212、第一栅电极 213、存储线 214、第一电压线 218

和第二栅电极 217。

栅极线 212 在纵向方向上延伸，并在垂直方向上排列。第一栅电极 213 与栅极线 212 电性连接。存储线 214 和第一电压线 218 基本上平行于栅极线 212 排列。第二栅电极 217 与第一电压线 218 相间隔。

氮化硅(SiNx)沉积在具有栅电极 213 的透明衬底上。氮化硅(SiNx)可以通过等离子增强化学气相沉积法沉积。无定形硅层和就地注入 N+掺杂剂的 N+无定形硅层形成在栅绝缘层(未示出)上。无定形硅层和 N+无定形硅层被构成图案以在栅绝缘层(未示出)上形成分别对应于第一栅电极 213 和第二栅电极 217 的第一有源层 217c 和第二有源层 217d。部分去除对应于第一电压线 218 的栅绝缘层(未示出)以形成第四孔 219a。第一电压线 218 通过第四孔 219a 被部分暴露。

栅绝缘层(未示出)可以设置在透明衬底的整个表面上。或者，栅绝缘层(未示出)也可以设置在栅极线 212 和栅电极 213 上。

参照图 8B，诸如钽(Ta)、钛(Ti)、钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、铜(Cu)、钨(W)等的金属沉积在具有栅绝缘层(未示出)的透明衬底上。

所沉积的金属被构成图案以形成数据线 222、第一源电极 223、第一漏电极 224、读出线 226、第二漏电极 227 和第二源电极 228。第一漏电极 224 部分地与电容线 214 重叠以形成存储电容 CST。

数据线 222 在垂直方向上延伸，并在纵向方向上排列。第一源电极 223 与数据线 222 电性连接。第一漏电极 224 与第一源电极 223 相间隔。

读出线 226 在垂直方向上延伸，并在纵向方向上排列。第二漏电极 227 与读出线 226 电性连接。第二源电极 228 与第二漏电极 227 相间隔，并通过第四孔 219a 与第二电压线 218 电性连接。

参照图 8C，将具有光致抗蚀剂的有机材料涂覆在具有数据线 222、第一源电极 223、第一漏电极 224、读出线 226、第二漏电极 227 和第二源电极 228 的透明衬底上，以形成有机绝缘层(未示出)。或者，可以通过旋涂工艺将有机材料涂覆在透明衬底上。部分去除对应于由栅极线 212 和数据线 222 确定的像素的有机绝缘层(未示出)，以形成第一孔 232、开放窗口 234 和第二孔 236。第一漏电极 224 通过第一孔 232 被部分暴露。透明衬底或栅绝缘层(未示出)通过开放窗口 234 被部分暴露。第二有源层 217d 通过第二孔 236 被部分暴露。外部提供的光可以通过第二孔 236 入射到第二有源层 217d 上。

参照图 8D，在具有第一孔 232、开放窗口 234 和第二孔 236 的有机绝缘层(未示出)上形成多个凹陷 242 和凸起 244，以构成浮凸图案 246。在具有浮凸图案 246 的有机绝缘层(未示出)上形成钝化层。反射片 270 的反射率通过浮凸图案 246 而得以改善。或者，也可省略浮凸图案 246。

参照图 8E，像素电极 260 形成在钝化层上。像素电极 260 通过第一孔 232 与第一漏电极 224 电性连接。可以通过在钝化层上涂覆 ITO 并对所涂覆的 ITO 构成图案而形成像素电极 260。或者，像素电极 260 也可以通过直接构成图案而形成。像素电极 260 与数据线 222 和栅极线 212 相间隔。或者，像素电极 260 可以与数据线 222 或栅极线 212 部分重叠。

反射片 270 形成在像素电极 260 的部分上以完成阵列衬底。反射片 270 限定开放窗口 234。打开与第二孔 236 对应的反射片 270，以使外部提供的光入射到第二漏电极 227 和第二源电极 228 之间的空间。用于使液晶定向的定向层(未示出)形成在反射片 270 上。

反射片 270 可以形成在对应于像素的有机绝缘层(未示出)上。或者，反射片 270 也可以形成在有机绝缘层(未示出)的整个表面上。

图 9 是示出根据本发明另一示例性实施例的光传感元件的电路图。除了第二电压线和第二开关元件之外，图 9 所示的光传感元件与图 2 所示的相同。因此，同样的附图标记用于表示与图 2 中相同或相似的部件，并省略进一步的说明。

参照图 9，具有光传感元件的 LCD 面板包括栅极线 GL、数据线 DL、第一开关元件 Q1、液晶电容 CLC、存储电容 CST、第二开关元件 Q2 和读出线 ROL。LCD 面板可以包括多个栅极线 GL 和 GL+1、多个数据线 DL、多个第一开关元件 Q1、多个液晶电容 CLC、多个存储电容 CST、多个第二开关元件 Q2 和多个读出线 ROL。

栅极线 GL 在纵向方向上延伸，并且栅极信号 GQ 通过栅极线 GL 传输到第一开关元件 Q1。数据线 DL 在垂直方向上延伸，并且数据信号 DP 通过数据线 DL 传输到第一开关元件 Q1。

开关元件 Q1 形成在由彼此相邻的栅极线 GL 和数据线 DL 限定的区域内。第一开关元件 Q1 的第一源电极与数据线 DL 电性连接，第一开关元件 Q1 的第一栅电极与栅极线 GL 电性连接。当向第一开关元件 Q1 施加具有高电平的栅极信号 GQ 时，第一开关元件 Q1 导通，从而数据信号通过第一开

关元件 Q1 的第一漏电极输出到液晶电容 CLC 和存储电容 CST。

液晶电容 CLC 的第一接头电性连接到第一开关元件 Q1 的第一漏电极，并且向液晶电容 CLC 的第二接头施加公共电压 VCOM。从第一开关元件 Q1 的第一漏电极输出的数据信号 DP 存入液晶电容 CLC 中。

存储电容 CST 的第一接头电性连接到第一开关元件 Q1 的第一漏电极。向存储电容 CST 的第二接头施加存储电压 VST。当从第一漏电极输出的数据信号 DP 存储到存储电容 CST 并且关断第一开关元件 Q1 时，存储在液晶电容 CLC 中的电荷放电，从而存储电荷被施加到液晶电容 CLC。

第二开关元件 Q2 形成在由彼此相邻的栅极线 GL 和读出线 ROL 限定的区域内。第二开关元件 Q2 的第二源电极与下一栅极线 GL+1 电性连接，并且第二开关元件 Q2 的第二栅电极电性连接到第二开关元件 Q2 的第二漏电极和读出线 ROL。当光入射到第二开关元件 Q2 时，在第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间形成沟道，从而光致泄漏电流通过第二开关元件 Q2 的第二漏电极流入读出线 ROL。光致泄漏电流是对应于预定位置的光传感信号。

读出线 ROL 在垂直方向上延伸，并将其为光致泄漏电流的光传感信号从第二开关元件 Q2 的第二漏电极输出到驱动集成电路(未示出)。

在运行中，当将下一栅极信号 GQ+1 和光分别施加到第二开关元件 Q2 的第二源电极以及第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间的区域上时，光传感信号通过第二开关元件 Q2 的第二漏电极输出到读出线 ROL。

例如，当没有光入射到第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间的空间时，即使向第二开关元件 Q2 的第二源电极施加具有高电平的下一栅极信号 GQ+1，光致泄漏电流也不会在第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间流动。

当光入射到第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间的空间，并且向第二开关元件 Q2 的第二源电极上施加具有高电平的下一栅极信号 GQ+1 时，光致泄漏电流在第二开关元件 Q2 的第二源电极和第二漏电极之间流动，从而光致泄漏电流流经读出线 ROL，因此形成光传感信号。电性连接到读出线端部的读出集成电路(未示出)根据光传感信号产生位置信息。或者，可以省略第一电压线和第二电压线以增加 LCD 装置的开口率。

或者，第二开关元件 Q2 和读出线 ROL 可以形成在附加板上以形成图案

识别面板。图案识别面板可以感应指纹。接触面板可以包括该图案识别面板。

图 10 是示出根据本发明另一实施例的阵列衬底的平面图。除了第一电压线、第二电压线和第二开关元件之外，图 10 所示的阵列衬底与图 3 所示的相同。因此，同样的附图标记用于表示与图 3 中相同或相似的部件，并省略进一步的说明。

参照图 10，阵列衬底包括透明衬底、栅极线 312、数据线 322、与栅极线 312 和数据线 322 电性连接的第一开关元件 Q1、存储电容 CST、第二开关元件 Q2、读出线 326、像素电极 360 和限定反射区域和开放窗口 334 的反射片 370。阵列衬底可以包括多个栅极线 312、多个数据线 322、多个第一开关元件 Q1、多个存储电容 CST、多个第二开关元件 Q2、多个读出线 326、多个像素电极 360 和多个反射片 370。

栅极线 312 在纵向方向上延伸，并在垂直方向上排列。数据线 322 在垂直方向上延伸，并在纵向方向上排列。栅极线 312 和数据线 322 限定多个区域。

各个栅极线 312 和各个数据线 322 都设置在透明衬底上。第一开关元件 Q1 形成在由彼此相邻的栅极线 312 和数据线 322 限定的区域内。第一开关元件 Q1 包括电性连接到栅极线 312 的第一栅电极 313、电性连接到数据线 322 的第一源电极 323 和与第一源电极 323 相间隔的第一漏电极 324。第一栅电极 313 设置在第一源电极 323 和第一漏电极 324 之间，并与第一源电极 323 和第一漏电极 324 电绝缘。

存储电容 CST 包括由与栅极线 312 相同的层形成的第一存储线 314 和由与数据线 322 相同的层形成的第一漏电极 324。

读出线 326 设置在透明衬底上。读出线 326 基本上平行于数据线 322 延伸，并在纵向方向上排列。

第二开关元件 Q2 包括第二栅电极、与读出线 326 电性连接的第二漏电极和与读出线 326 相间隔的第二源电极。第二栅电极 317 通过接触孔与第二漏电极 327 电性连接。

像素电极 360 包括诸如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等的透明导体材料。像素电极 360 设置在由彼此相邻的栅极线 312 和数据线 322 确定的区域内。像素电极 360 通过第一孔 332 与第一漏电极 324 电性连接，从而像素电极 360 电性连接到第一漏电极 324。

反射片 370 形成在像素电极 360 上以限定反射外部提供的光的反射区域和开放窗口 334。人造光穿过开放窗口 334。反射片 370 包括与第二开关元件 Q2 对应的第二孔 336，从而外部提供的光入射到第二源电极和第二漏电极之间的空间。

图 11A 至 11E 是示出根据本发明另一示例性实施例的阵列衬底的制造方法的平面图。

参照图 10 和 11A，诸如钽(Ta)、钛(Ti)、钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、铜(Cu)、钨(W)等的金属沉积在由玻璃或陶瓷构成的透明衬底上。所沉积的金属被构成图案以形成栅极线 312、第一栅电极 313、存储线 314 和第二栅电极 317。

栅极线 312 在纵向方向上延伸，并在垂直方向上排列。第一栅电极 313 与栅极线 312 电性连接。存储线 314 基本上平行于栅极线 312 排列。第二栅电极 317 与栅极线 312 间隔。

氮化硅(SiNx)沉积在具有栅电极 313 的透明衬底上。氮化硅(SiNx)可以通过等离子增强化学气相沉积法沉积。无定形硅层和就地注入 N+ 参杂物的 N+ 无定形硅层形成在栅绝缘层(未示出)上。无定形硅层和 N+ 无定形硅层被构成图案以在栅绝缘层(未示出)上形成对应于第一栅电极 313 和第二栅电极 317 的第一有源层 317c 和第二有源层 317d。部分去除与栅极线 312 对应的栅绝缘层(未示出)以形成第四孔 319a。栅极线 312 通过第四孔 319a 被部分暴露。栅极线 312 的部分可在垂直方向上凸出以在栅极线 312 的凸起部分上形成第四孔 319a。

栅绝缘层(未示出)可以设置透明衬底的整个表面上。或者，栅绝缘层(未示出)也可以设置在栅极线 212 和栅电极 213 上。

参照图 11B，诸如钽(Ta)、钛(Ti)、钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、铜(Cu)、钨(W)等的金属沉积在具有栅绝缘层(未示出)的透明衬底上。

所沉积的金属被构成图案以形成数据线 322、第一源电极 323、第一漏电极 324、读出线 326、第二漏电极 327 和第二源电极 328。第一漏电极 324 部分地与电容线 314 重叠以形成存储电容 CST。

数据线 322 在垂直方向上延伸，并在纵向方向上排列。第一源电极 323 与数据线 322 电性连接。第一漏电极 324 与第一源电极 323 相间隔。

读出线 326 在垂直方向上延伸，并在纵向方向上排列。第二漏电极 327 与读出线 326 电性连接。第二源电极 328 与第二漏电极 327 相间隔，并通过

第四孔 319a 与栅极线 312 电性连接。

参照图 11C，将具有光致抗蚀剂的有机材料涂覆在具有数据线 322、第一源电极 323、第一漏电极 324、读出线 326、第二漏电极 327 和第二源电极 328 的透明衬底上，以形成有机绝缘层(未示出)。或者，可以通过旋涂工艺将有机材料涂覆在透明衬底上。部分去除对应于由栅极线 312 和数据线 322 确定的像素的有机绝缘层(未示出)，以形成第一孔 332、开放窗口 334 和第二孔 336。第一漏电极 324 通过第一孔 332 被部分暴露。透明衬底或栅绝缘层(未示出)通过开放窗口 334 被部分暴露。第二有源层 317d 通过第二孔 336 被部分暴露。外部提供的光可以通过第二孔 336 入射到第二有源层 317d 上。

参照图 11D，在具有第一孔 332、开放窗口 334 和第二孔 336 的有机绝缘层(未示出)上形成多个凹陷 342 和凸起 344，以构成浮凸图案 346。在具有浮凸图案 346 的有机绝缘层(未示出)上形成钝化层。反射片 370 的反射率通过浮凸图案 346 而得以改善。或者，可以省略浮凸图案 346。

参照图 11E，像素电极 360 形成在钝化层上。像素电极 360 通过第一孔 332 与第一漏电极 324 电性连接。可以通过在钝化层上涂覆 ITO 并对所涂覆的 ITO 构成图案而形成像素电极 360。或者，像素电极 360 也可以通过直接构成图案而形成。像素电极 360 与数据线 322 和栅极线 312 相间隔。或者，像素电极 360 可以与数据线 322 或栅极线 312 部分重叠。

反射片 370 形成在像素电极 360 的部分上以完成阵列衬底。反射片 370 限定开放窗口 334。打开与第二孔 336 对应的反射片 370，以使外部提供的光入射到第二漏电极 327 和第二源电极 328 之间的空间。用于使液晶定向的定向层(未示出)形成在反射片 370 上。

反射片 370 可以形成在对应于像素的有机绝缘层(未示出)上。或者，反射片 370 也可以形成在有机绝缘层(未示出)的整个表面上。

图 12 是示出根据本发明另一示例性实施例的光传感元件的电路图。除了第二电压线和第二开关元件之外，图 12 所示的光传感元件与图 2 所示的相同。因此，同样的附图标记用于表示与图 2 中相同或相似的部件，并省略进一步的说明。

参照图 12，具有光传感元件的 LCD 面板包括栅极线 GL、数据线 DL、第一开关元件 Q1、液晶电容 CLC、存储电容 CST、第一电压线 VL1、第二开关元件 Q2 和读出线 ROL。LCD 面板可以包括多个栅极线 GL、多个数据

线 DL、多个第一开关元件 Q1、多个液晶电容 CLC、多个存储电容 CST、多个第一电压线 VL1、多个第二开关元件 Q2 和多个读出线 ROL。

栅极线 GL 在纵向方向上延伸，并且栅极信号 GQ 通过栅极线 GL 传输到第一开关元件 Q1。数据线 DL 在垂直方向上延伸，并且数据信号 DP 通过数据线 DL 传输到第一开关元件 Q1。

开关元件 Q1 形成在由彼此相邻的栅极线 GL 和数据线 DL 限定的区域内。第一开关元件 Q1 的源电极与数据线 DL 电性连接，第一开关电极的栅电极与栅极线 GL 电性连接。当向第一开关元件 Q1 施加具有高电平的栅极信号 GQ 时，第一开关元件 Q1 导通，从而数据信号通过第一开关元件 Q1 的漏电极输出到液晶电容 CLC 和存储电容 CST。

液晶电容 CLC 的第一接头电性连接到第一开关元件 Q1 的漏电极，并且向液晶电容 CLC 的第二接头施加公共电压 VCOM。从第一开关元件 Q1 的漏电极输出的数据信号 DP 存入液晶电容 CLC 中。

存储电容 CST 的第一接头电性连接到第一开关元件 Q1 的漏电极。向存储电容 CST 的第二接头施加存储电压 VST。当从漏电极输出的数据信号 DP 存储到存储电容 CST 并且关断第一开关元件 Q1 时，存储在液晶电容 CLC 中的电荷放电，从而存储电荷被施加到液晶电容 CLC。

第一电压线 VL1 在纵向方向上延伸，以向第二开关元件 Q2 施加偏压 VDD。偏压 VDD 是由外部向光传感元件提供的。

第二开关元件 Q2 形成在由彼此相邻的第一电压线 VL1 和读出线 ROL 限定的区域内。第二开关元件 Q2 的源电极电性连接到第二开关元件 Q2 的栅电极和第一电压线 VL1，并且第二开关元件 Q2 的漏电极电性连接到读出线 ROL。当光入射到第二开关元件 Q2 时，在第二开关元件 Q2 的源电极和漏电极之间形成沟道，从而光致泄漏电流通过第二开关元件 Q2 的漏电极流入读出线 ROL。光致泄漏电流是对应于预定位置的光传感信号。

读出线 ROL 在垂直方向上延伸，并将其为光致泄漏电流的光传感信号从第二开关元件 Q2 的漏电极输出到驱动集成电路(未示出)。

或者，第一电压线 VL1、第二开关元件 Q2 和读出线 ROL 可以形成在附加板上以构成图案识别面板。图案识别面板可以感应指纹。接触面板可以包括该图案识别面板。

LCD 面板可以包括多个光传感元件。

或者，LCD 装置可以是透射式 LCD 装置，反射式 LCD 装置或反射-透射式 LCD 装置。

根据本发明，LCD 面板包括用于感应对应于一个像素的光的一个开关元件，从而简化了 LCD 面板的结构并且提高了开口率。

此外，减少各个像素的元件数量，以提高 LCD 面板的产量并且减少信号干扰。

参照多个实施例描述本发明的权利要求。然而，显而易见地，对于本领域技术人员来说，根据前面的描述，许多可替换的修改和变化是很明显的。因此，本发明涵盖落入所附权利要求的精神和范围内所有这些可替换的修改和变化。

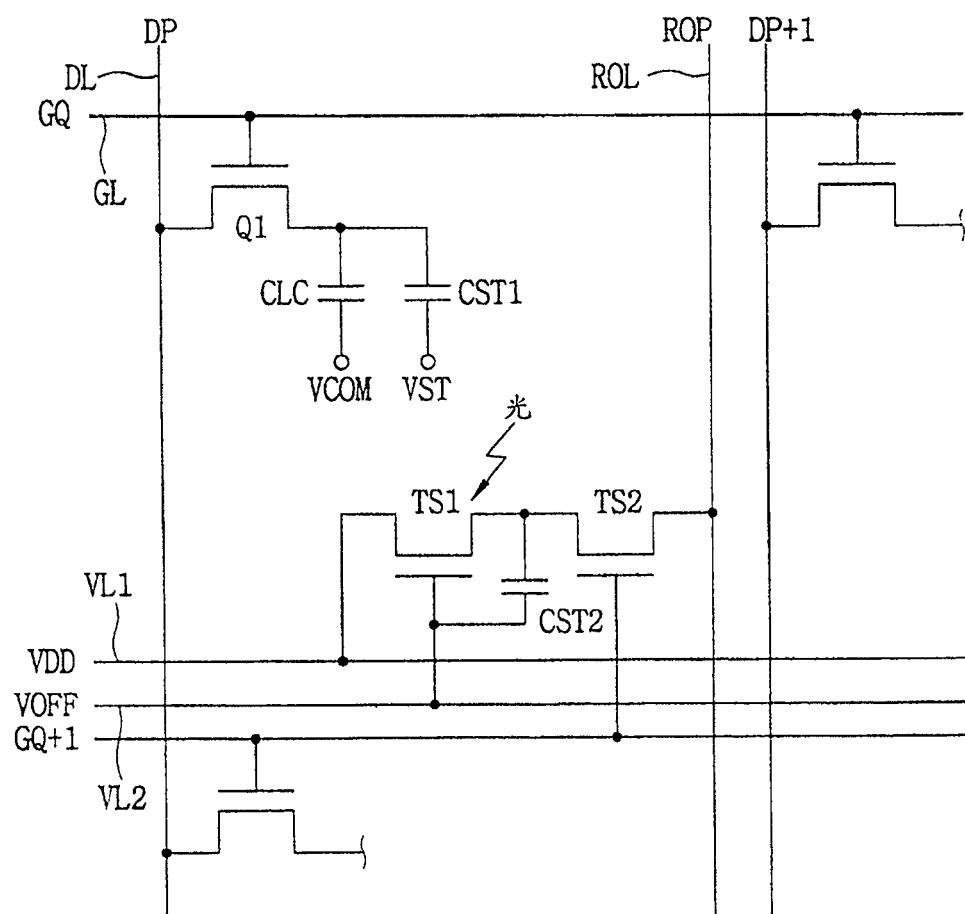


图 1

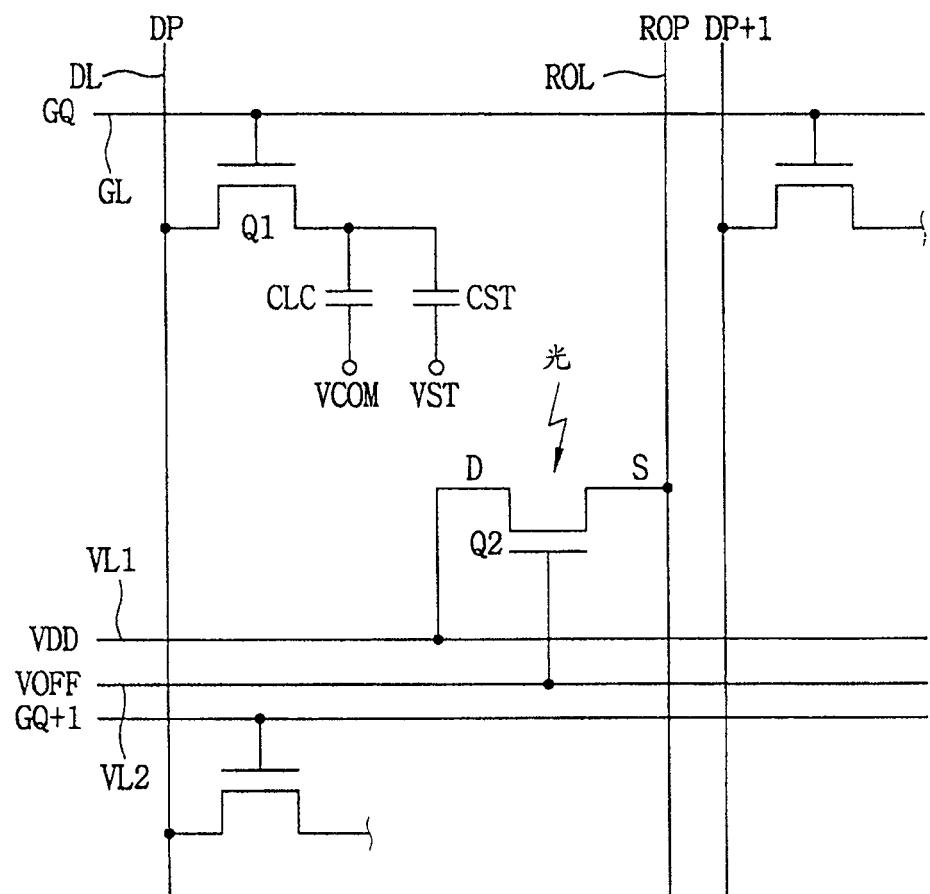


图 2

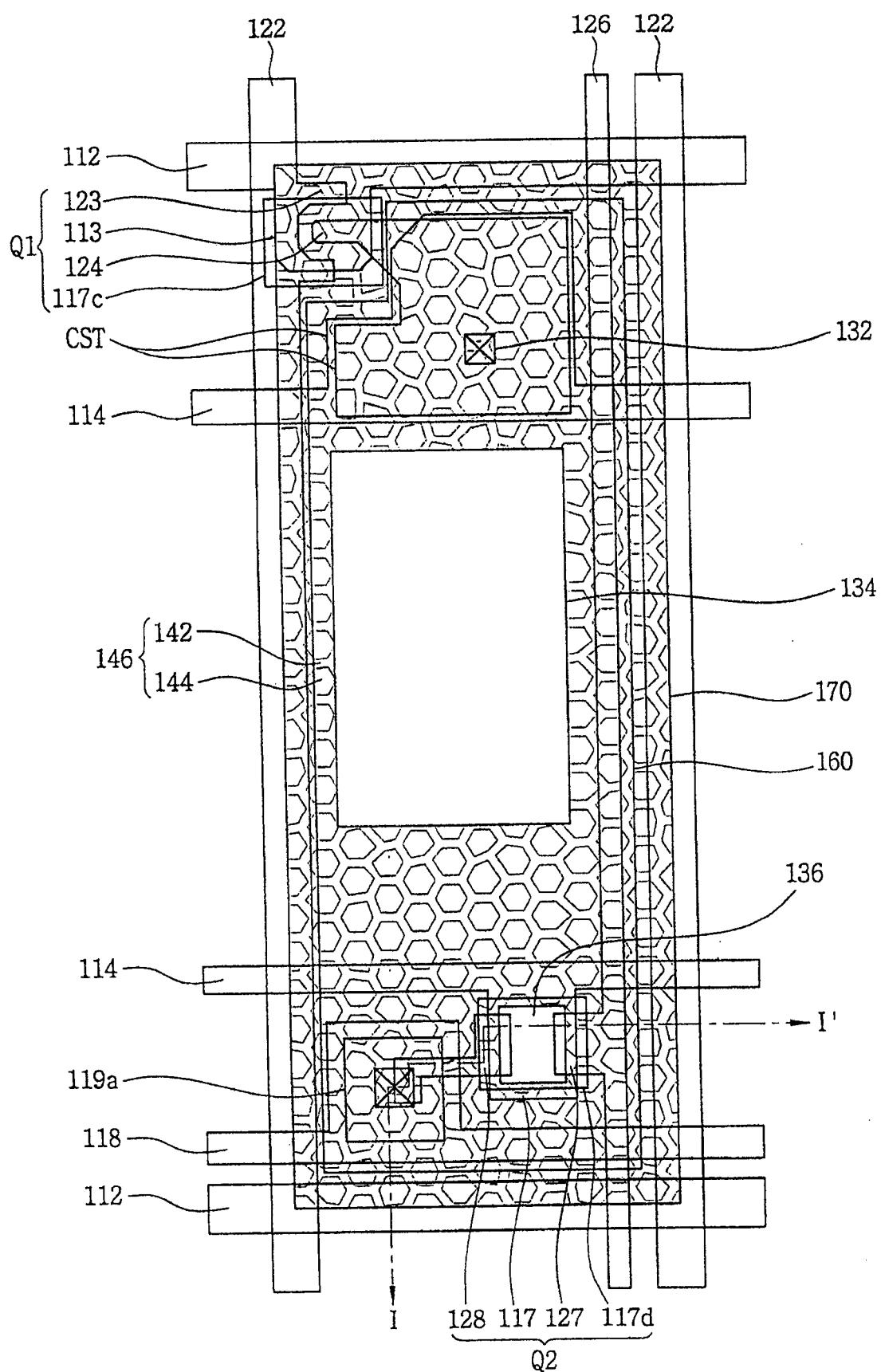


图 3

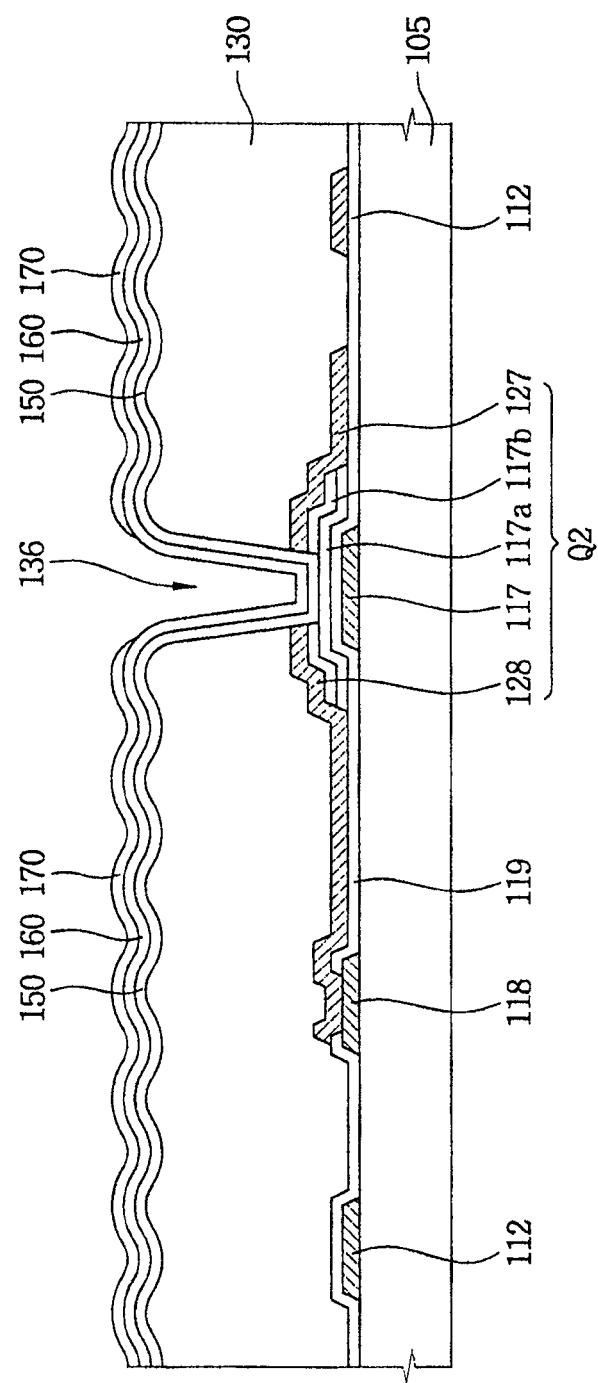


图 4

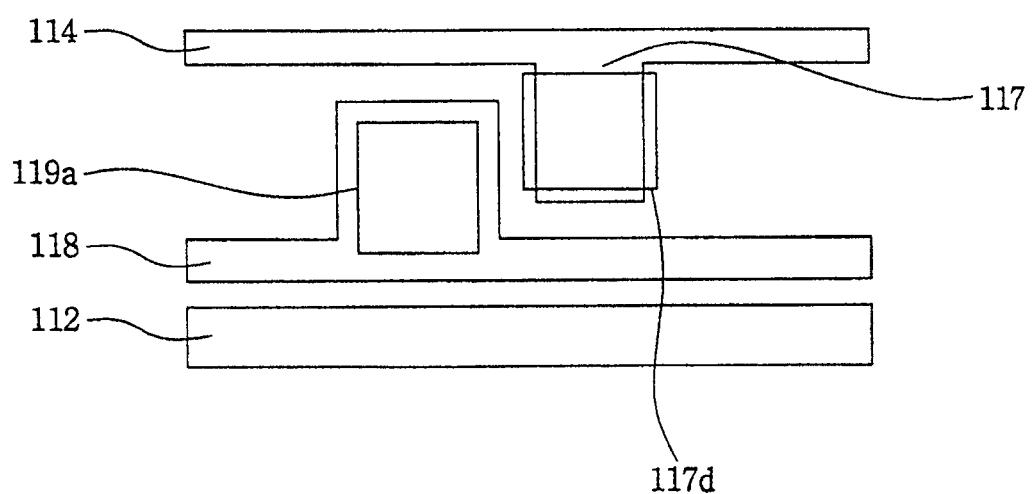
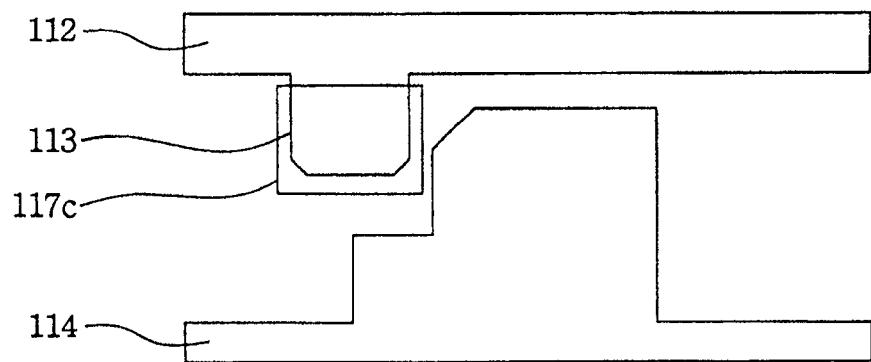


图 5A

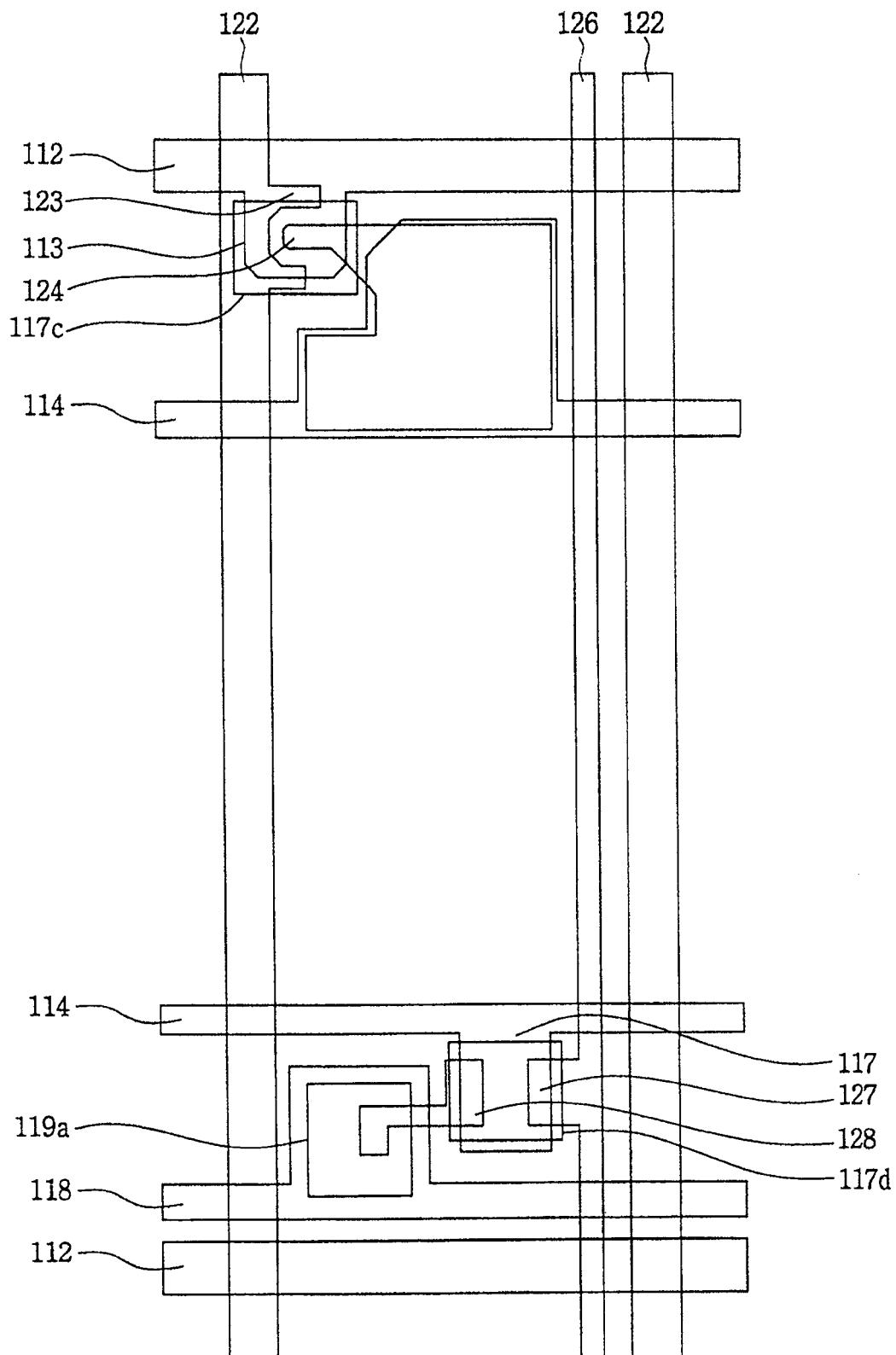


图 5B

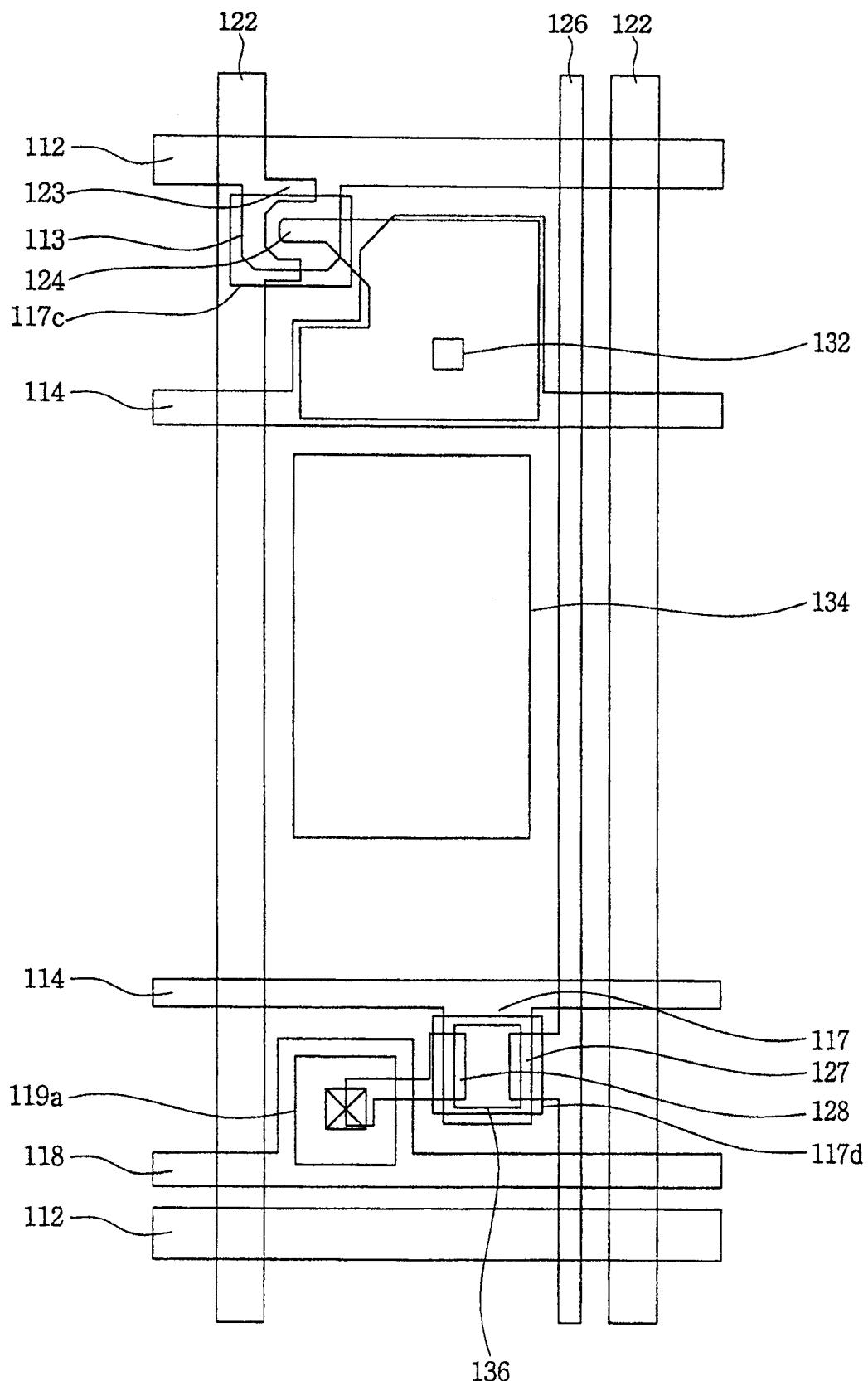


图 5C

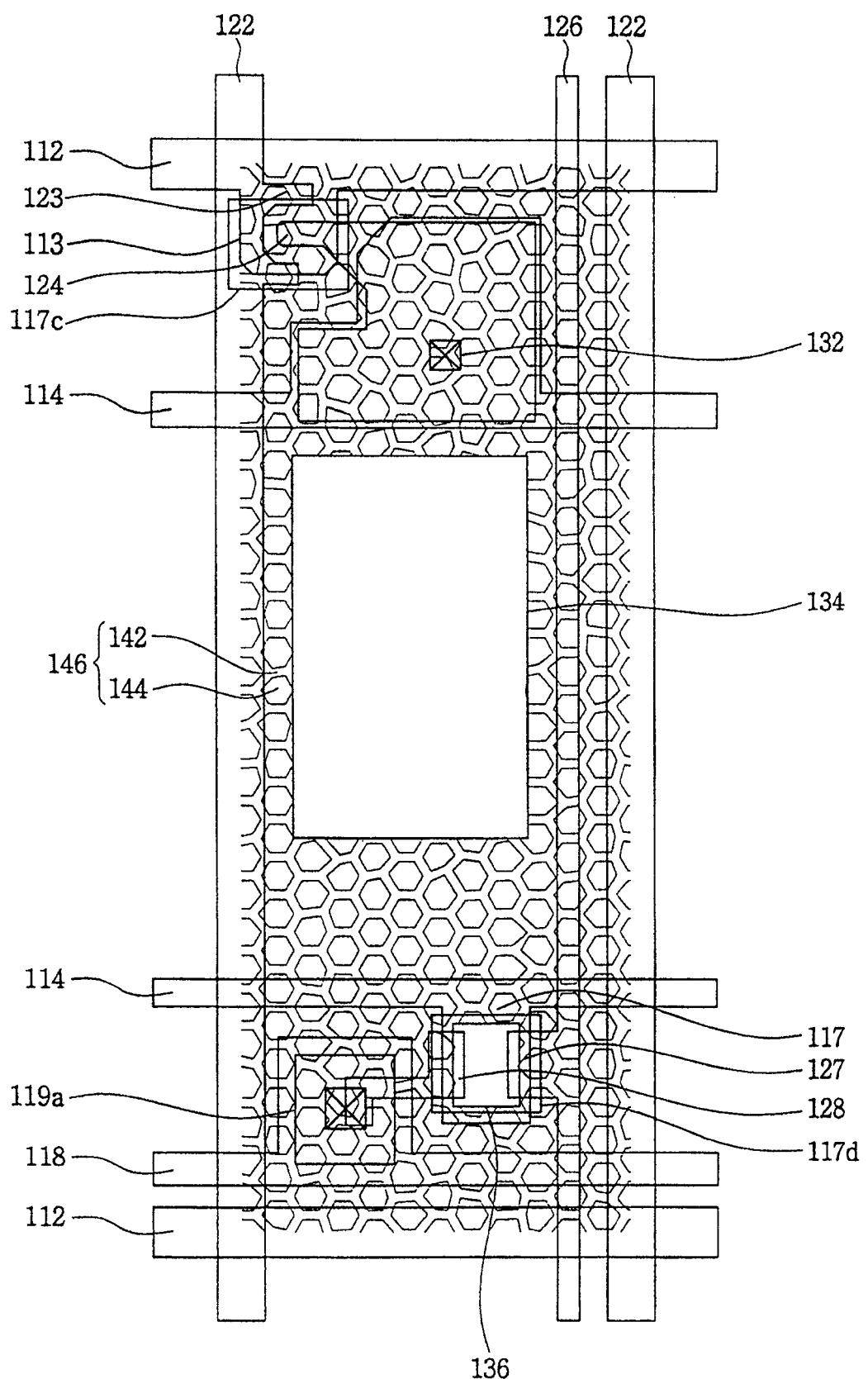


图 5D

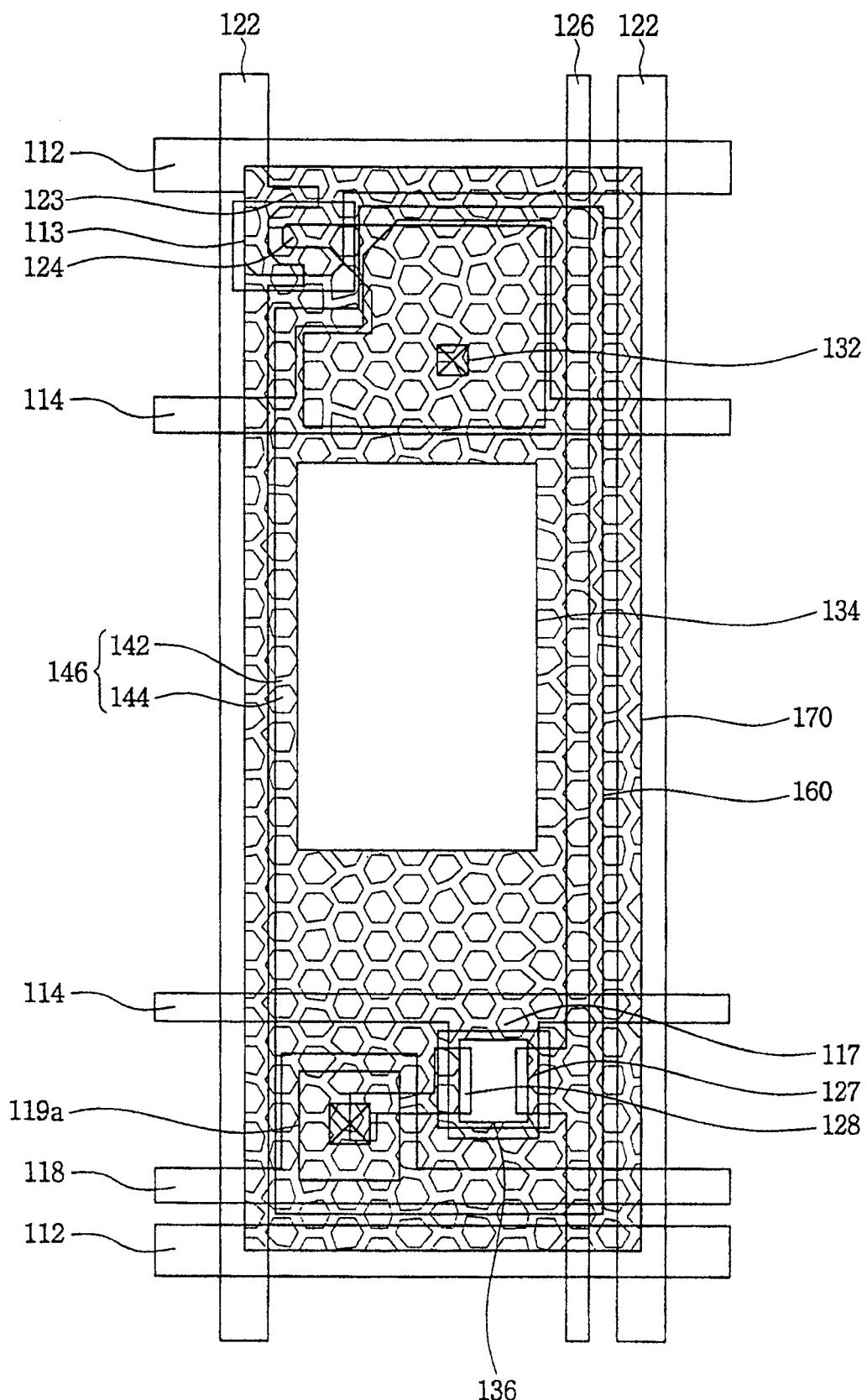


图 5E

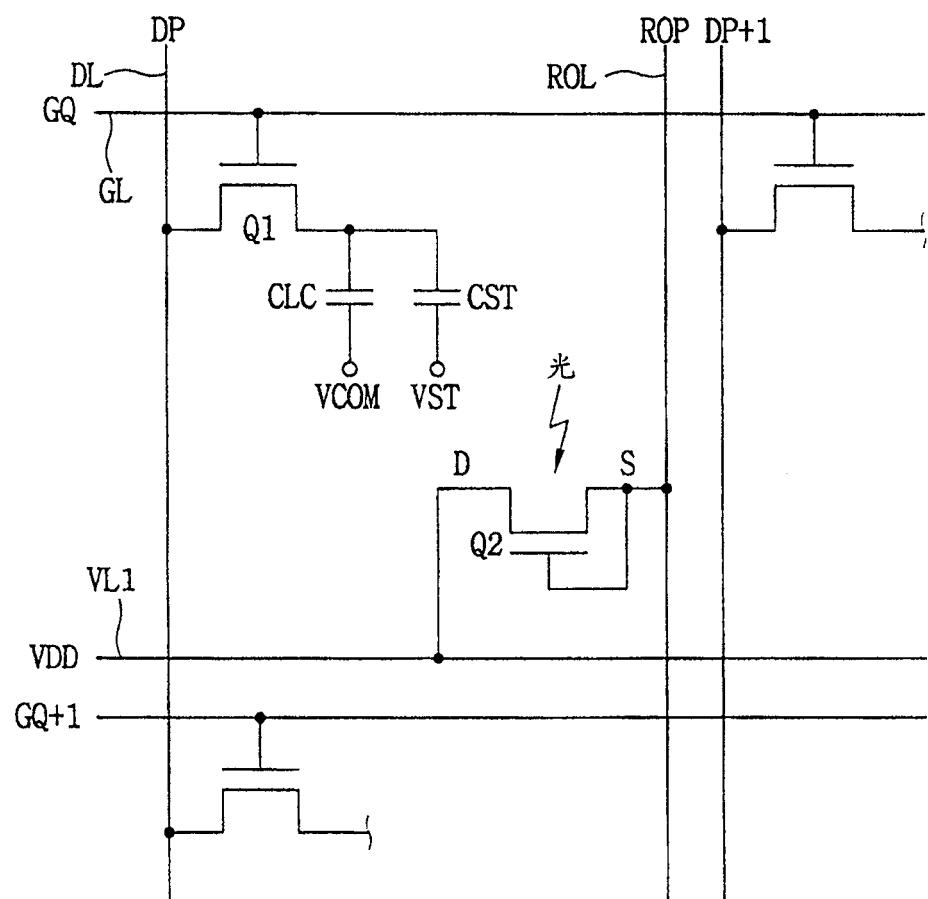


图 6

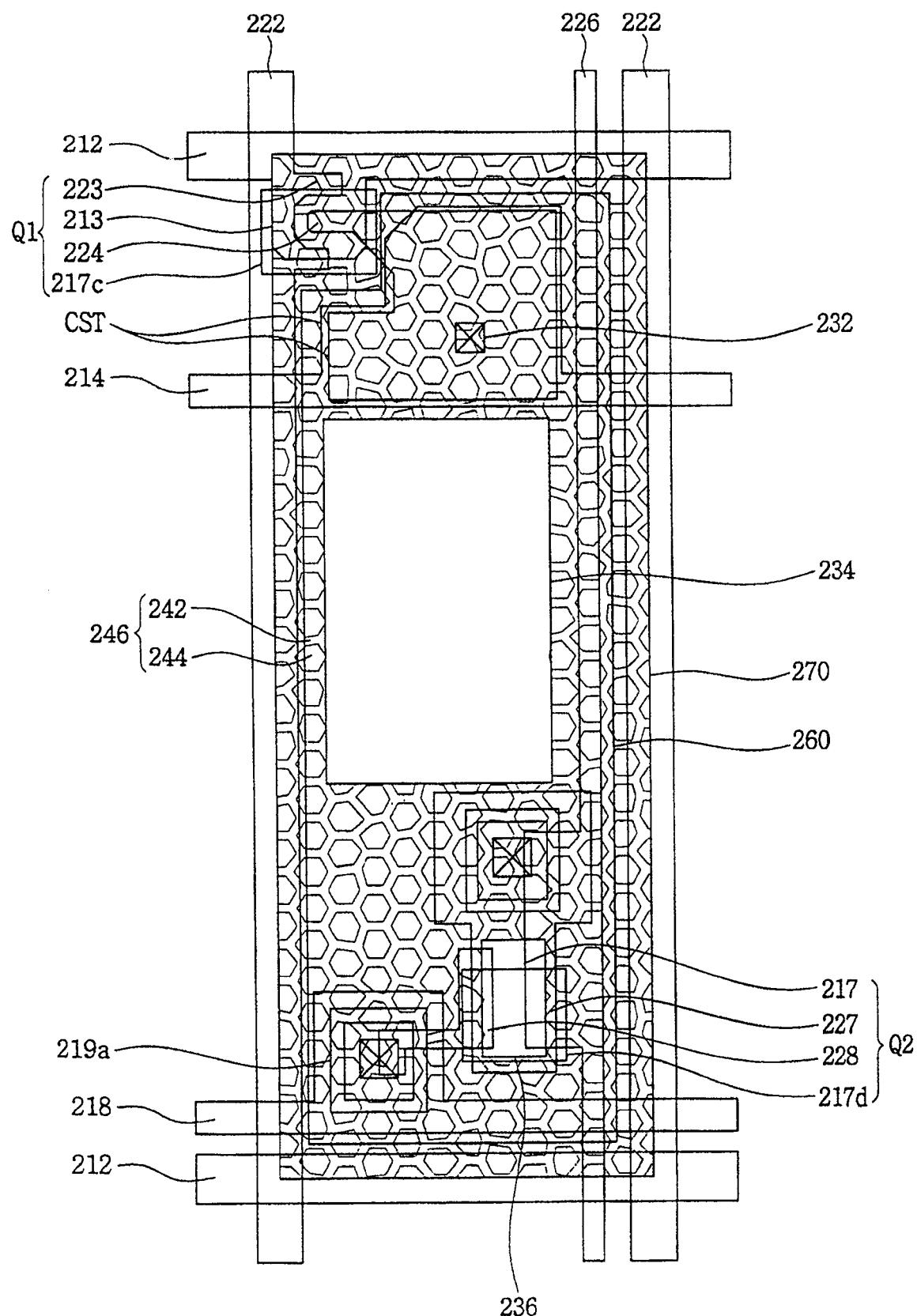


图 7

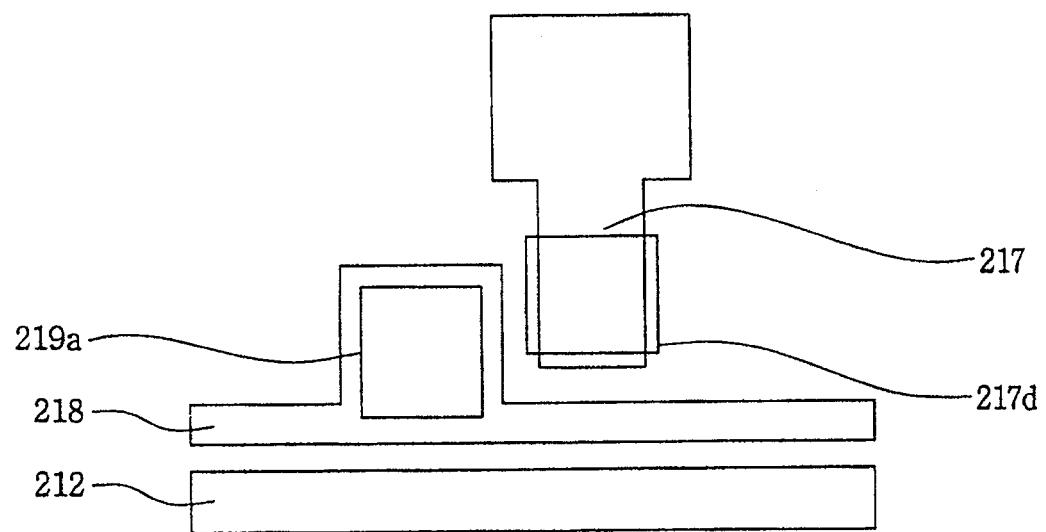
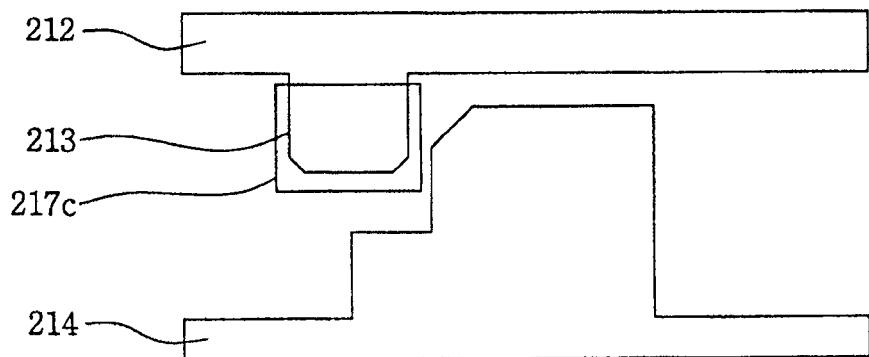


图 8A

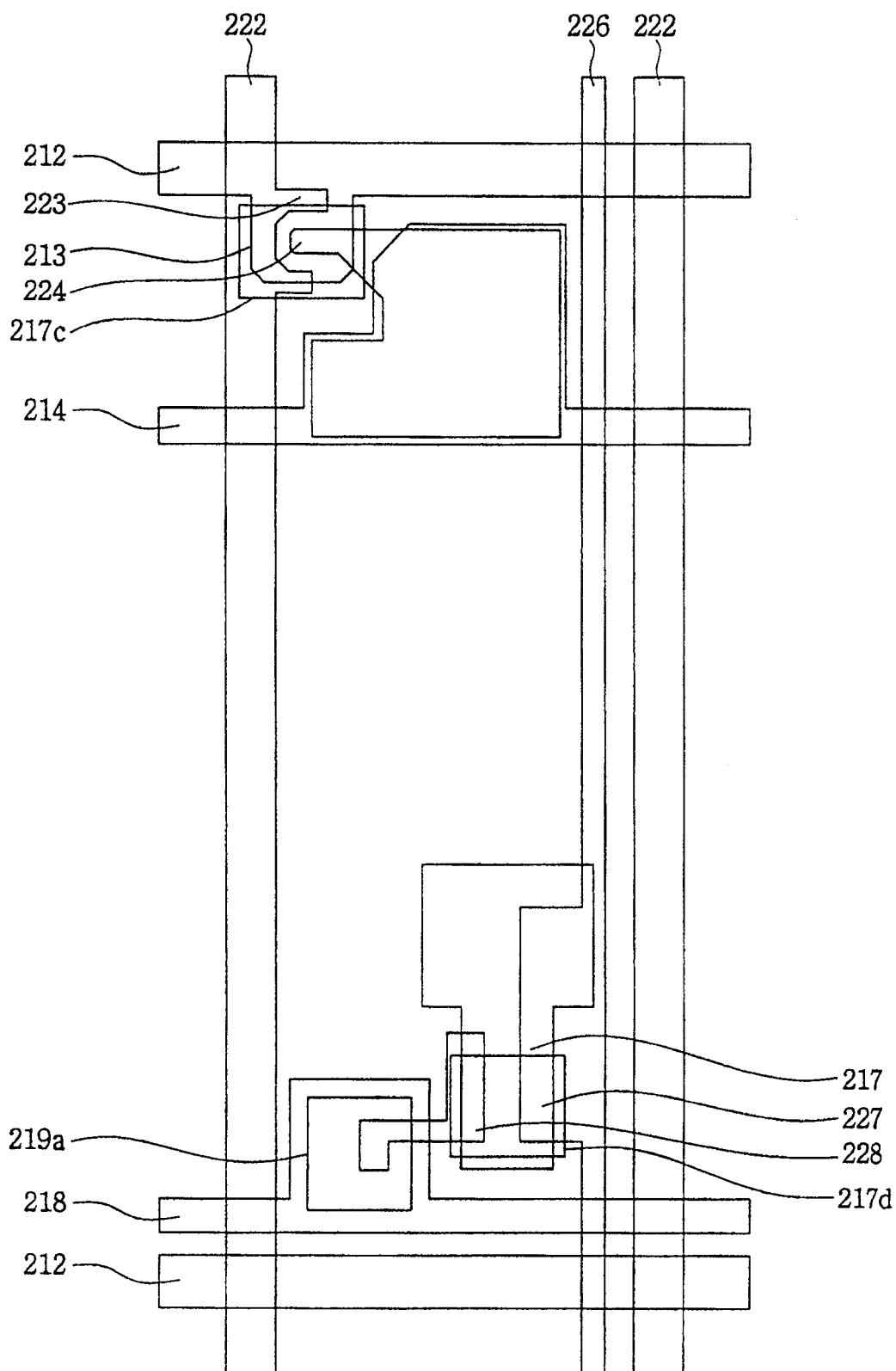


图 8B

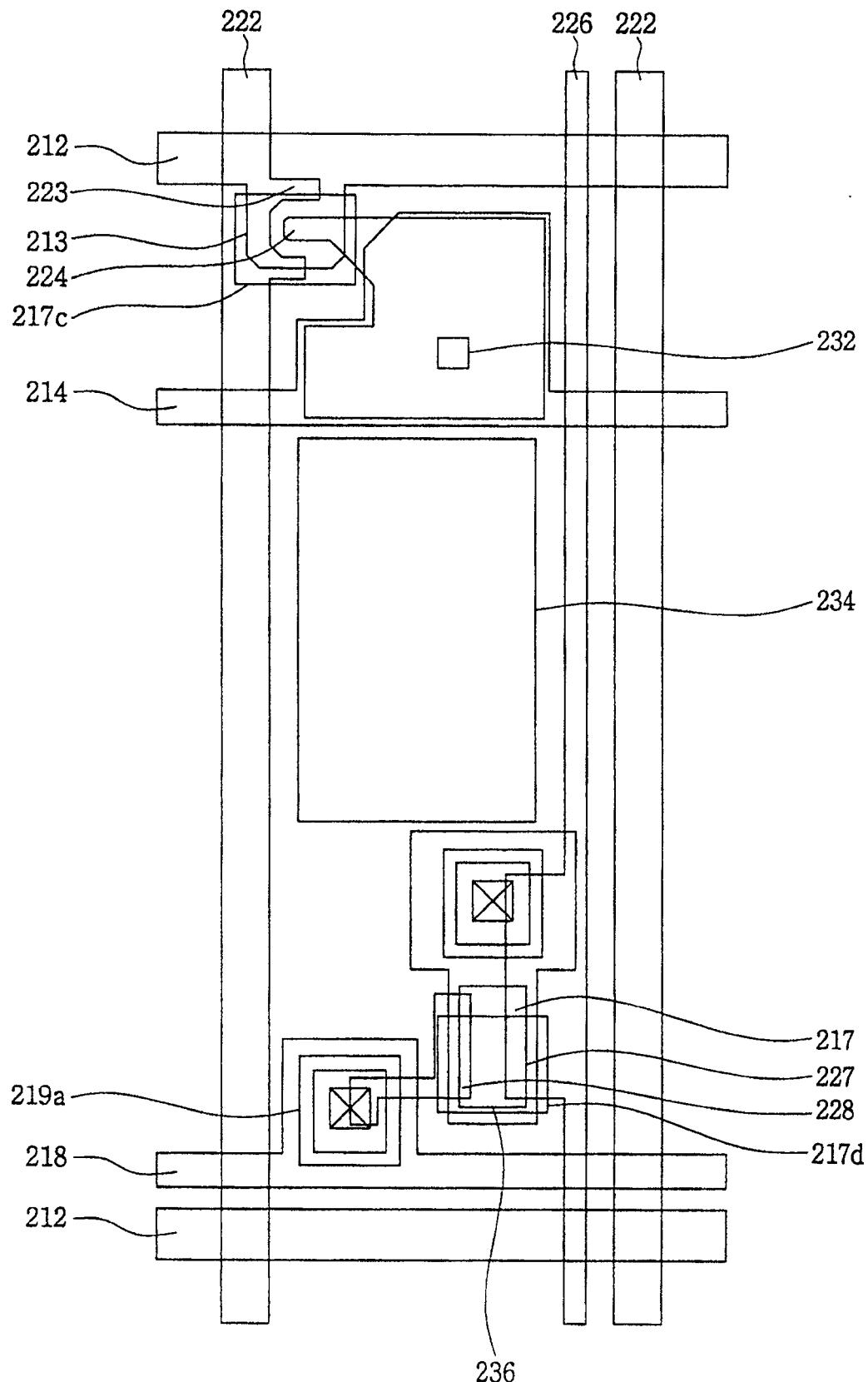


图 8C

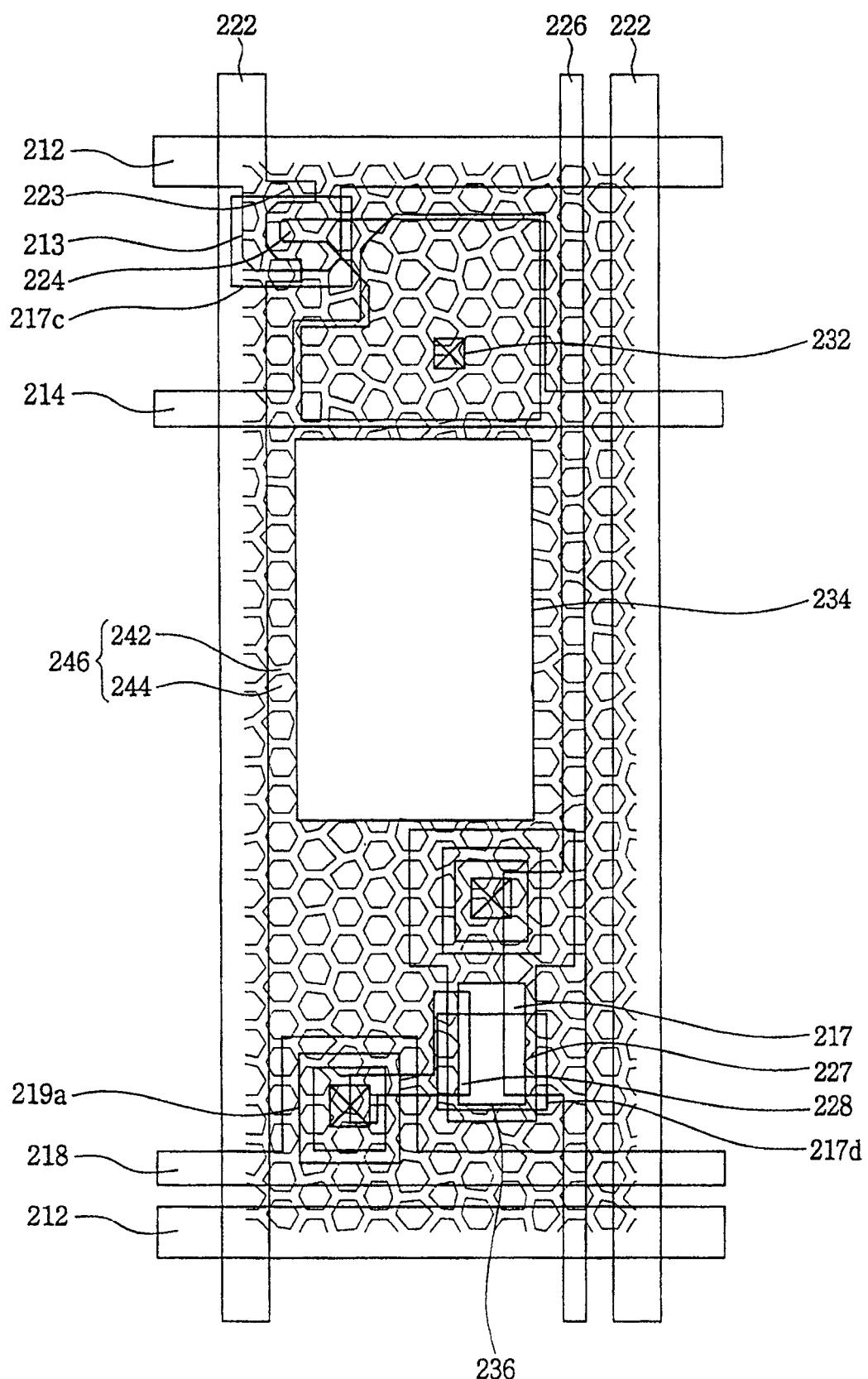


图 8D

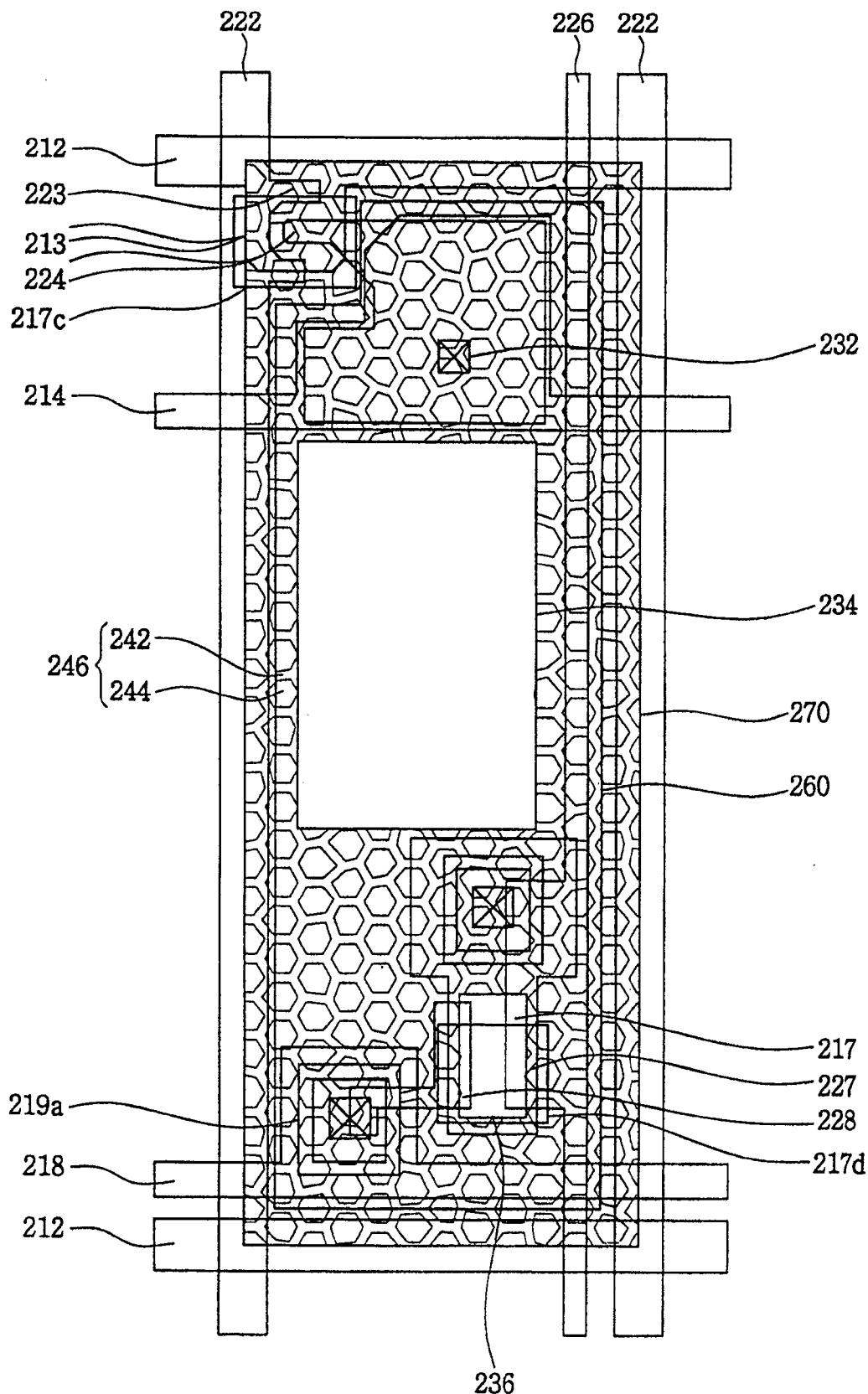


图 8E

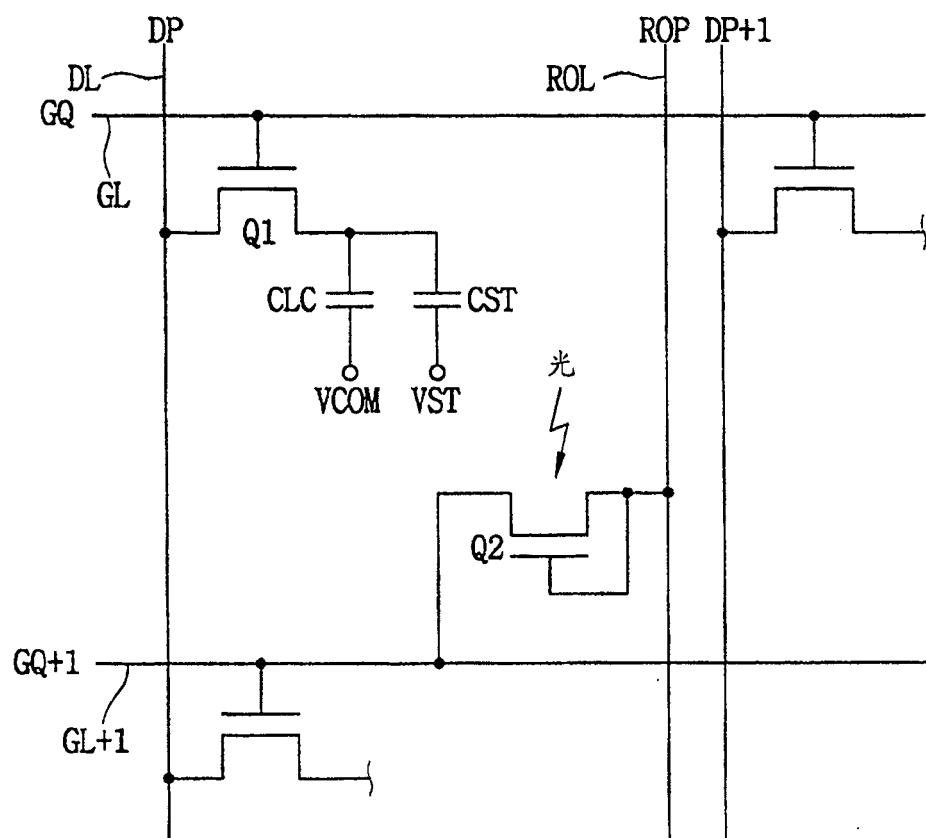


图 9

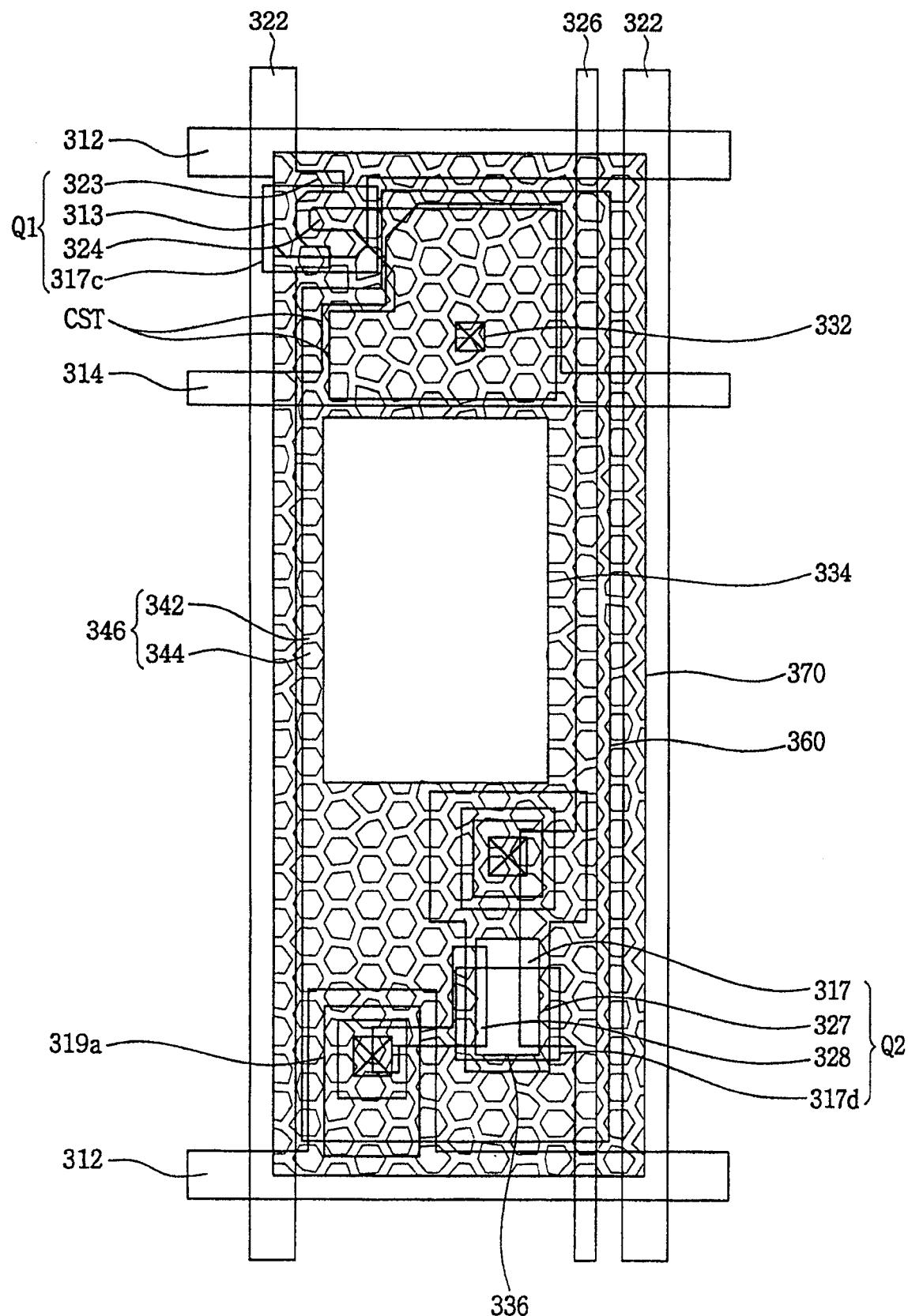


图 10

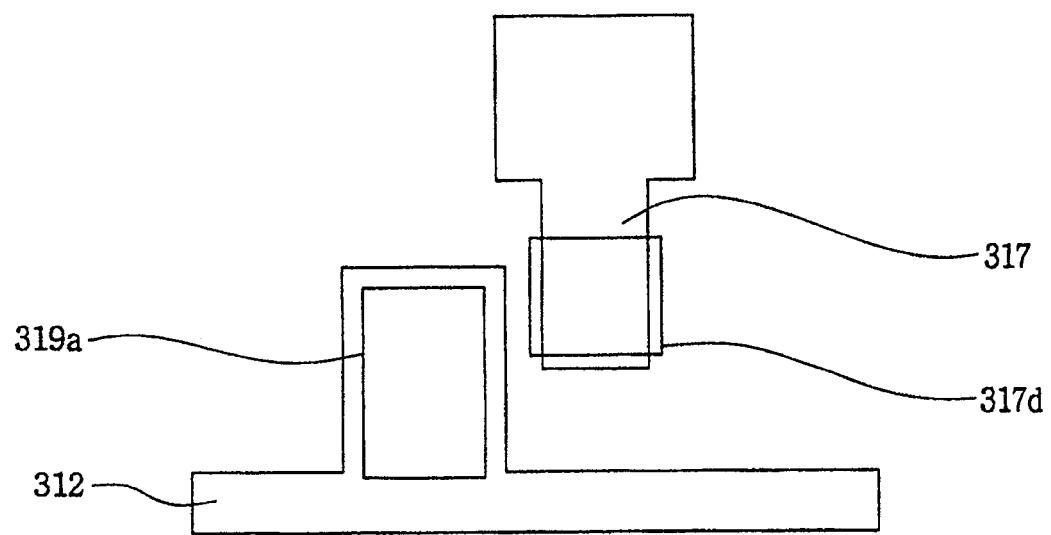
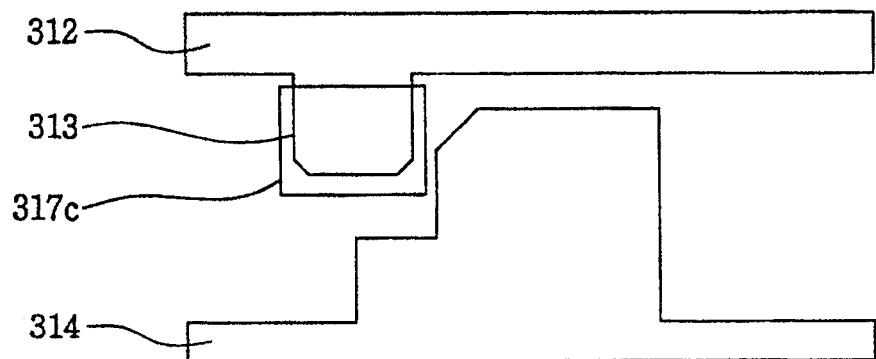


图 11A

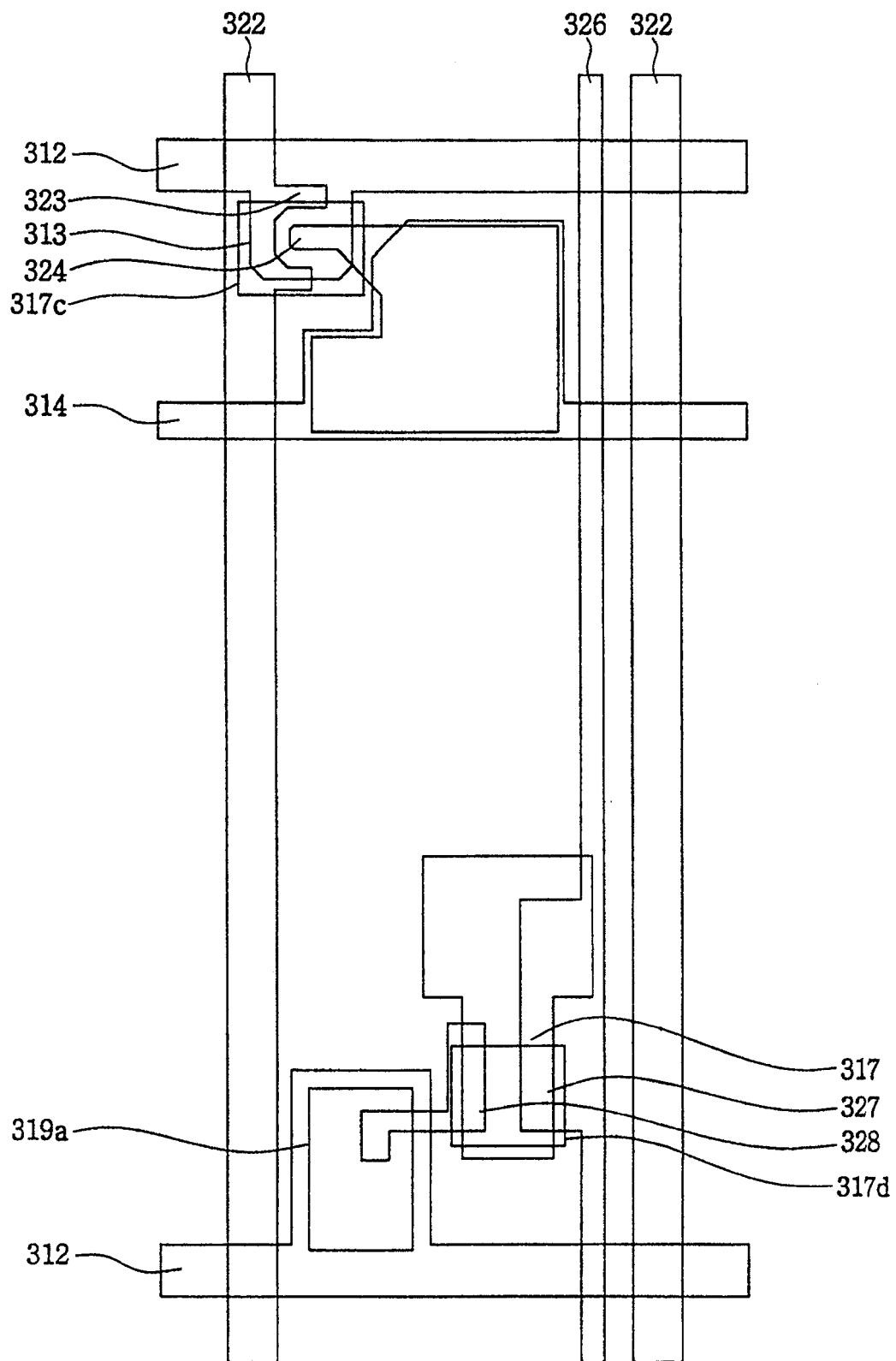


图 11B

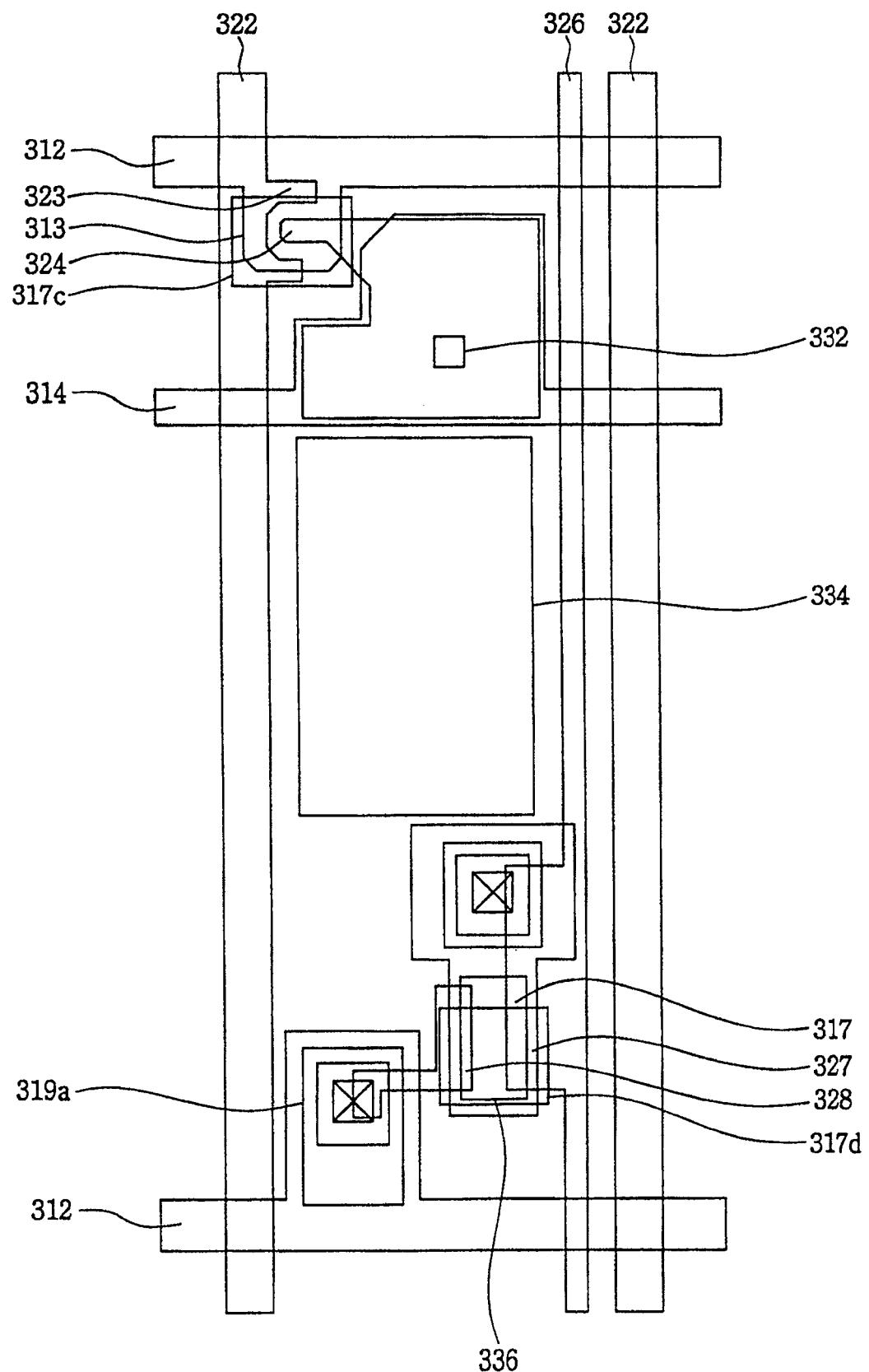


图 11C

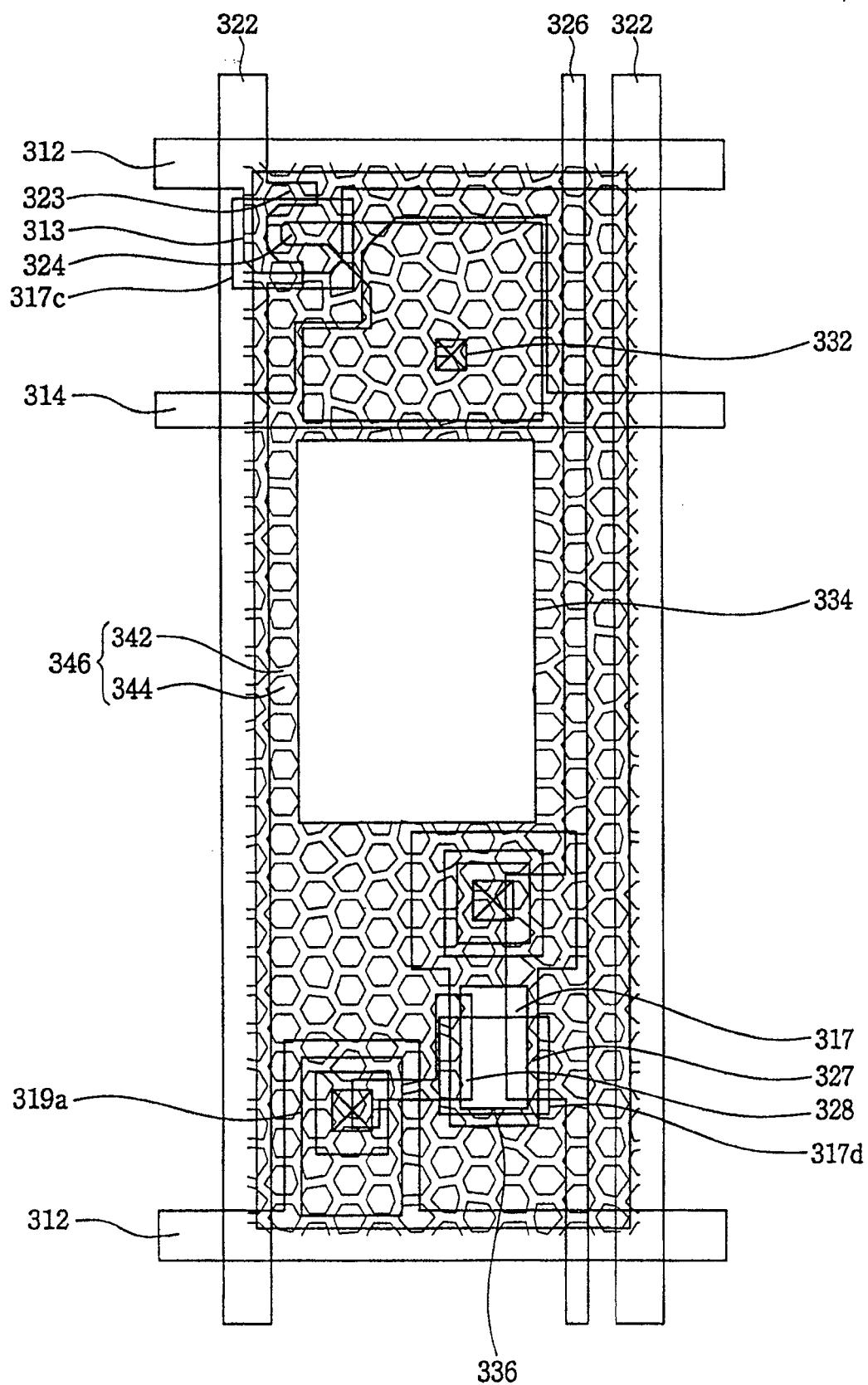


图 11D

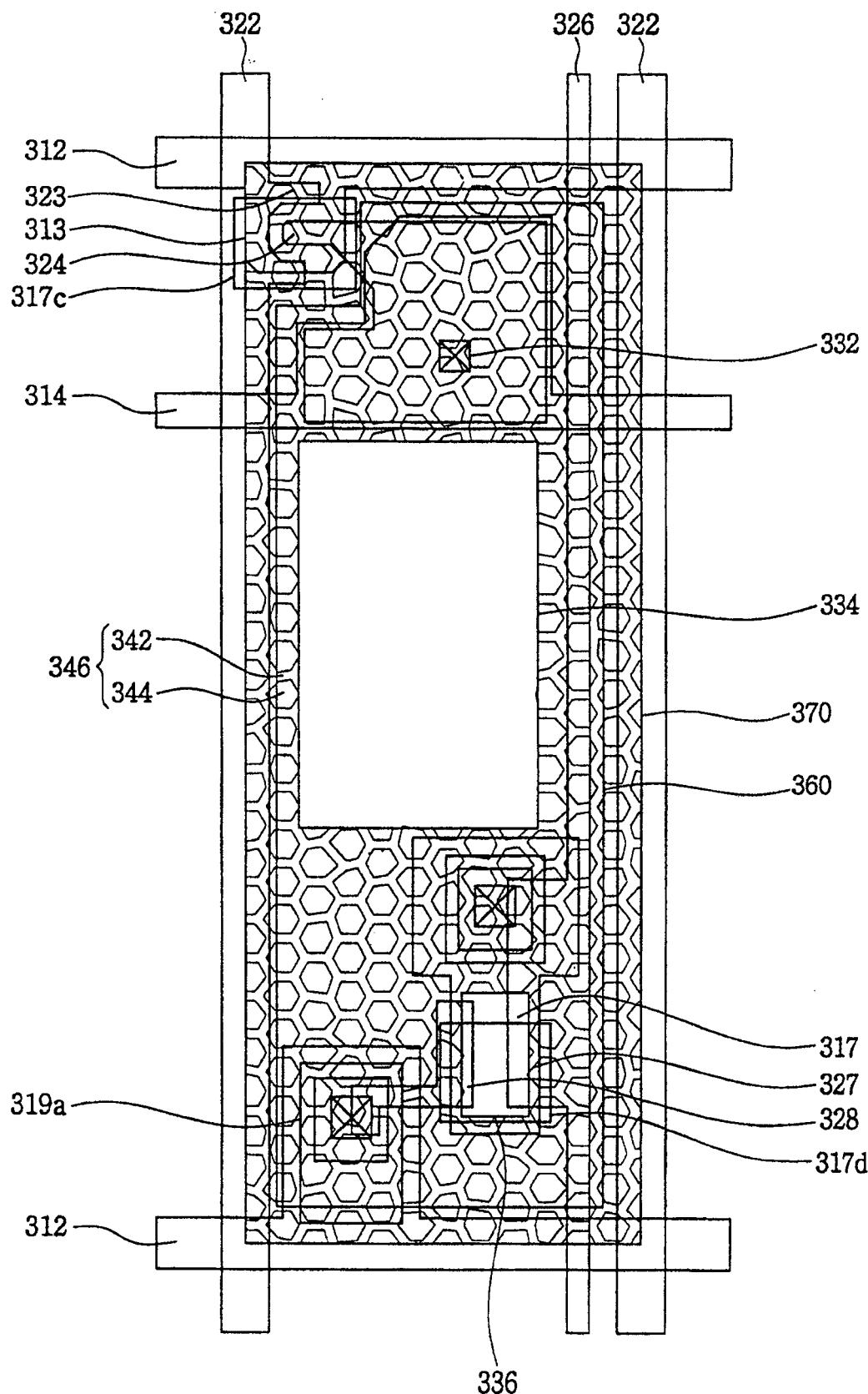


图 11E

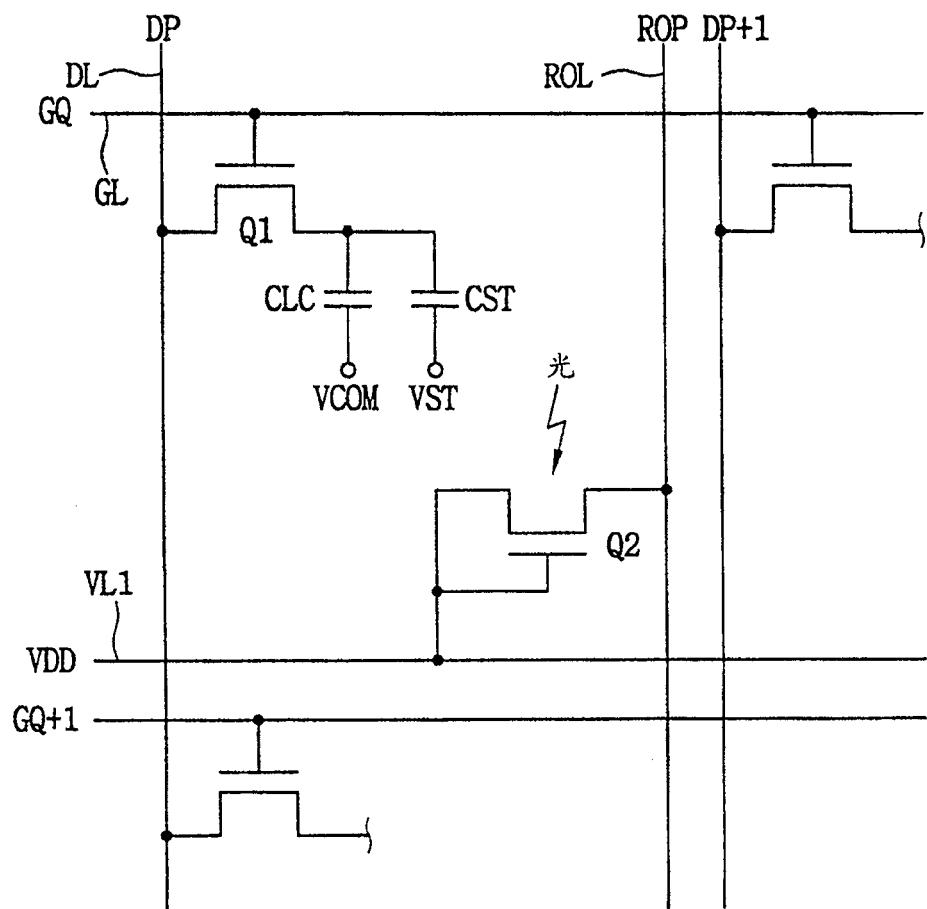


图 12

专利名称(译)	光传感元件、具有其的阵列衬底及液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN100568072C</a>	公开(公告)日	2009-12-09
申请号	CN200410047186.2	申请日	2004-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	朴商镇 金炯杰 鱼基汉 曹宗焕 全珍 郑营培		
发明人	朴商镇 金炯杰 鱼基汉 曹宗焕 全珍 郑营培		
IPC分类号	G02F1/136 H01L29/786 G02F1/133 G01J1/02 G01J1/44 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368 G06F3/041 G06F3/042 H01L21/336 H01L27/146 H01L31/10		
CPC分类号	G02F1/13338 G02F1/1362 H01L27/14603 G02F2001/13312 G02F1/133555		
代理人(译)	侯宇		
审查员(译)	张玉艳		
优先权	1020030074317 2003-10-23 KR		
其他公开文献	CN1637533A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

## 摘要(译)

公开了一种具有简化结构的光传感元件，一种具有该光传感元件的阵列衬底和一种具有该光传感元件的LCD装置；该光传感元件包括第一电极、控制电极和第二电极。向第一电极施加交变的偏压。向控制电极施加截止电压。第二电极根据外部提供的光和偏压输出光致泄漏电流。因此，阵列衬底包括对应于一个像素的一个光传感开关元件，从而简化了阵列衬底的结构并且提高了开口率。

