

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410102772.2

[51] Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

G09G 3/32 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

H01L 21/336 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100403576C

[22] 申请日 2004.12.27

[21] 申请号 200410102772.2

[30] 优先权

[32] 2003.12.26 [33] KR [31] 10-2003-0097938

[73] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 朴宰用

[56] 参考文献

US20030127972A1 2003.7.10

CN1440223A 2003.9.3

审查员 常建军

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 陈红

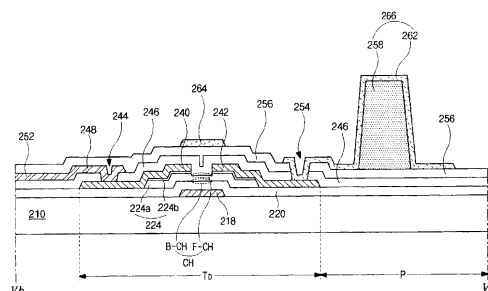
权利要求书 6 页 说明书 19 页 附图 31 页

[54] 发明名称

双面板型有机电致发光显示器件及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种双面板型有机电致发光器件，该器件包括：彼此分隔开的第一和第二基板；形成在第一基板上方的栅线、数据线和电源线；连接到栅线和数据线上的开关薄膜晶体管；连接到电源线和开关薄膜晶体管上的驱动薄膜晶体管，该驱动薄膜晶体管包括驱动半导体层、驱动源极、驱动漏极、位于驱动半导体层下面的第一驱动栅极和位于驱动半导体层上面的第二驱动栅极；在第一基板上方的电连接器，该电连接器包括连接到驱动薄膜晶体管上的连接电极层；第一和第二薄膜晶体管连接器将开关薄膜晶体管连接到驱动薄膜晶体管；以及在第二基板上的有机电致发光二极管，该有机电致发光二极管连接到电连接器上。



1、一种双面板型有机电致发光器件，包括：

彼此分隔开的第一和第二基板；

形成在所述第一基板上方的栅线、数据线和电源线；

连接到所述栅线和数据线的开关薄膜晶体管；

连接到所述电源线和开关薄膜晶体管上的驱动薄膜晶体管，该驱动薄膜晶体管包括驱动半导体层、驱动源极、驱动漏极、位于所述驱动半导体层下面的第一驱动栅极和位于所述驱动半导体层上面的第二驱动栅极；

在第一基板上方的电连接器，该电连接器包括连接到所述驱动薄膜晶体管上的连接电极层；

将所述开关薄膜晶体管连接到所述驱动薄膜晶体管上的第一和第二薄膜晶体管连接器；以及

在所述第二基板上的有机电致发光二极管，该有机电致发光二极管连接到所述电连接器。

2、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于，所述驱动源极通过第一接触孔连接到所述电源线上，并且所述驱动漏极通过第二接触孔连接到所述电连接器上。

3、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于，所述第一薄膜晶体管连接器从所述第一驱动栅极延伸出并通过第三接触孔连接到所述开关薄膜晶体管上，并且所述第二薄膜晶体管连接器从所述第二驱动栅极延伸出并且通过第四接触孔连接到所述开关薄膜晶体管上。

4、根据权利要求 3 所述的器件，还进一步包括存储电容，该存储电容包括一体连接到所述开关薄膜晶体管的开关漏极上的第一电容电极和一体连接到所述电源线上的第二电容电极。

5、根据权利要求 1 所述的器件，还进一步包括：

覆盖所述栅线、第一驱动栅极和第一薄膜晶体管连接器的第一绝缘层；

覆盖所述数据线、驱动源极和驱动漏极的第二绝缘层；以及

覆盖所述电源线的第三绝缘层；

其中所述第二驱动栅极和第二电连接器设置在所述第三绝缘层上。

6、根据权利要求 1 所述的器件，进一步包括从位于所述驱动源极上方的电源线延伸出的电源电极。

7、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于，所述电连接器包括位于所述连接电极层下面的连接图案，并且该连接图案包括感光有机材料。

8、根据权利要求 7 所述的器件，其特征在于，所述连接电极层完全覆盖所述连接图案并通过第五接触孔与所述驱动薄膜晶体管的驱动漏极连接。

9、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于，所述第二驱动栅极、第二薄膜晶体管连接器和连接电极层用相同的材料同时形成。

10、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于，所述电连接器具有比所述驱动薄膜晶体管高的高度。

11、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于，所述有机电致发光二极管包括第一电极、有机电致发光层和第二电极，并且所述连接电极层与所述第二电极和驱动漏极连接。

12、根据权利要求 1 所述的器件，进一步包括：

在所述第一电极上的层间绝缘层；以及

在所述层间绝缘层上的隔板；

其中所述层间绝缘层与所述栅线、数据线和电源线对应，并且所述隔板具有梯形侧边。

13、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于，所述驱动薄膜晶体管包括分别具有后沟道和前沟道的第一和第二子薄膜晶体管，该后沟道受所述第一驱动栅极影响，而该前沟道受所述第二驱动栅极影响。

14、一种双面板型有机电致发光器件的制造方法，包括如下步骤：

在第一基板上形成栅线、开关栅极、第一驱动栅极和第一薄膜晶体管连接器；

在所述第一基板上形成第一绝缘层以覆盖所述栅线、开关栅极、第一驱动栅极和第一薄膜晶体管连接器；

在所述第一绝缘层上形成对应于所述开关栅极的开关半导体层和对应于所述第一驱动栅极的驱动半导体层；

形成与所述驱动半导体层连接的驱动源极和驱动漏极、与所述开关半导体层连接的开关源极和开关漏极，以及与所述栅线垂直交叉的数据线；

在所述驱动源极和驱动漏极之间的驱动半导体内形成驱动沟道，并且在所述开关源极和开关漏极之间的开关半导体层内形成开关沟道；

在所述第一绝缘层上形成第二绝缘层以覆盖所述驱动源极、驱动漏极、驱动沟道、开关源极、开关漏极、开关沟道和数据线；

在所述第二绝缘层上形成电源线和电源电极，该电源线与所述数据线分隔开并且与所述栅线垂直交叉，而且所述电源电极从所述驱动源极上方的电源线延伸出；

在所述第二绝缘层上形成第三绝缘层以覆盖所述电源线和电源电极；

对所述第三和第二绝缘层构图以形成暴露出部分驱动漏极的第一接触孔和暴露出部分开关漏极的第二接触孔；

通过使用掩模对感光有机层曝光和显影形成邻接于所述驱动漏极的连接图案；

在所述第三绝缘层上形成第二薄膜晶体管连接器、第二驱动栅极和连接电极层，所述第二薄膜晶体管连接器通过所述第二接触孔连接所述开关漏极，所述第二驱动栅极一体连接到所述第二薄膜晶体管连接器上并与所述第一驱动栅极相对应，以及所述连接电极层完全覆盖所述连接图案并通过所述第一接触孔与所述驱动漏极连接；

在第二基板上形成有机发光二极管；以及

粘接具有所述有机发光二极管的第二基板和具有所述连接电极层的第一基板，使得所述连接电极层和有机发光二极管互相电连接。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第一绝缘层具有暴露出部分所述第一薄膜晶体管连接器的第三接触孔，并且所述开关漏极通过该第三接触孔与所述第一薄膜晶体管连接器连接。

16、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述形成开关源极和开关漏极的步骤包括形成从所述开关漏极延伸出的第一电容电极的步骤。

17、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述形成电源线和电源电极的步骤包括形成从位于所述第一电容电极上方的电源线延伸出第二电容电极的步骤。

18、根据权利要求 14 所述的方法，还进一步包括具有所述第一和第二驱动栅极、驱动源极、驱动漏极和驱动半导体层的驱动薄膜晶体管。

19、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述驱动薄膜晶体管包括具有后沟道和前沟道的第一和第二子薄膜晶体管，该后沟道受所述第一驱动栅极影响，而该前沟道受所述第二驱动栅极影响。

20、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述连接图案具有比所述驱动薄膜晶体管高的高度。

21、根据权利要求 14 所述的方法，还进一步包括具有所述开关栅极、开关源极、开关漏极和开关半导体层的开关薄膜晶体管。

22、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述形成有机发光二极管的步骤包括：

在所述第二基板上形成第一电极；

在与所述驱动和开关薄膜晶体管、电源线以及栅线 and 数据线对应的位置中的第一电极上形成层间绝缘层；

在所述层间绝缘层上形成隔板，该隔板具有梯形侧边；

在由所述隔板限定的区域内的第一电极上形成有机电致发光层；以及

在所述有机电致发光层上形成第二电极。

23、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，对所述第三和第二绝缘层构图的步骤包括形成多个暴露出所述开关漏极的多个部分的第二接触孔。

24、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第一绝缘层包括多个暴露出所述第一薄膜晶体管连接器的多个部分的第三接触孔，并且所述开关漏极通过所述多个第三接触孔连接所述第一薄膜晶体管连接器。

25、一种双面板型有机电致发光器件，包括

彼此分隔开的第一和第二基板；

在所述第一基板上沿第一方向形成的栅线；

一对彼此分隔开并在第一基板上沿第二方向形成的数据线；

设置在所述第一基板上方的所述一对数据线之间并沿第二方向形成的电源线，该电源线连同一对数据线中的一条限定出第一像素、并且连同该对数据线的另一条限定出第二像素；

分别连接到所述第一和第二像素的一对数据线的的第一和第二开关薄膜晶体管，该第一和第二开关薄膜晶体管关于所述电源线对称设置；

分别连接到所述电源线和相应的开关薄膜晶体管的第一和第二驱动薄膜

晶体管,所述第一和第二驱动薄膜晶体管关于所述电源线对称设置,并且各第一和第二驱动薄膜晶体管包括驱动半导体层、驱动源极、驱动漏极、位于所述驱动半导体层下面的第一驱动栅极和位于所述驱动半导体上方的第二驱动栅极;

分别从所述电源线反向延伸到所述第一和第二像素的第一和第二电源电极,并且该电源电极分别与相应的驱动源极重叠;

在各第一和第二像素内的所述第一基板上方的电连接器,该电连接器包括与相应的驱动薄膜晶体管连接的连接电极层;

在各第一和第二像素内的第一和第二薄膜晶体管连接器,该第一和第二薄膜晶体管连接器将相应的开关薄膜晶体管连接到相应的驱动薄膜晶体管上;以及

在所述第二基板上的有机电致发光二极管,各有机电致发光二极管连接到各第一和第二像素内的电连接器。

26、根据权利要求 25 所述的器件,其特征在于,所述驱动源极通过第一接触孔连接到所述电源线上,并且所述驱动漏极通过第二接触孔连接到所述电连接器上。

27、根据权利要求 25 所述的器件,其特征在于,所述第一薄膜晶体管连接器从所述第一驱动栅极延伸出并且通过第三接触孔连接到所述开关薄膜晶体管上,并且其中所述第二薄膜晶体管连接器从所述第二驱动栅极延伸出并通过第四接触孔连接到所述开关薄膜晶体管上。

28、根据权利要求 25 所述的器件,还进一步包括分别设置在所述第一和第二像素内的第一和第二存储电容,其中各第一和第二存储电容包括一体连接到相应的开关薄膜晶体管的开关漏极上的第一电容电极和一体连接到所述电源线上的第二电容电极。

29、根据权利要求 28 所述的器件,其特征在于,所述第一和第二存储电容的第二电容电极位于相应的第一电容电极上方并分别从所述电源线反向延伸到第一和第二像素内,其中第一和第二存储电容关于所述电源线对称。

30、根据权利要求 25 所述的器件,还进一步包括

覆盖所述栅线、第一驱动栅极和第一薄膜晶体管连接器的第一绝缘层;

覆盖所述一对数据线、驱动源极和驱动漏极的第二绝缘层;以及

覆盖所述电源线、第一和第二电源电极的第三绝缘层；

其中所述第二驱动栅极和电连接器设置在所述第三绝缘层上。

31、根据权利要求 25 所述的器件，其特征在于，所述第一像素内的电连接器与第二像素内的电连接器关于所述电源线对称设置，并且该位于第一像素内和第二像素内的电连接器包括位于所述连接电极层的下面并由感光有机材料形成的连接图案。

32、根据权利要求 25 所述的器件，其特征在于，所述连接电极层完全覆盖所述连接图案并通过接触孔与各驱动薄膜晶体管的驱动漏极连接。

33、根据权利要求 25 所述的器件，其特征在于，所述电连接器具有比所述驱动薄膜晶体管高的高度。

34、根据权利要求 25 所述的器件，其特征在于，所述各有机电致发光二极管包括第一电极、有机电致发光层和第二电极，所述第一电极由透明导电材料形成，并且所述连接电极层连接所述第二电极和驱动漏极。

35、根据权利要求 34 所述的器件，还进一步包括：

在所述第一电极上的层间绝缘层；以及

在所述层间绝缘层上的隔板；

其中，所述层间绝缘层与所述栅线、一对数据线以及电源线对应，并且所述隔板具有梯形侧边。

36、根据权利要求 25 所述的器件，其特征在于，各所述驱动薄膜晶体管包括具有后沟道和前沟道的第一和第二子薄膜晶体管，该后沟道受所述第一驱动栅极影响，而该前沟道受所述第二驱动栅极影响。

双面板型有机电致发光显示器件及其制造方法

本发明要求享有 2003 年 12 月 26 日在韩国递交的韩国专利申请 2003-0097938 的权益，在此结合其全部作为参考。

技术领域

本发明涉及一种显示器件及其制造方法，尤其涉及一种有源矩阵电致发光显示器件及其制造方法。

背景技术

随着对显示信息需求的增加，对于具有外形薄、重量轻以及能耗小的平板显示器件的需求也日益增加。因此，各种平板显示（FPD）器件，如液晶显示（LCD）器件、等离子显示（PDP）器件、场致发光显示（FED）器件以及电致发光显示（ELD）器件都得到了发展。

ELD 器件利用电致发光现象，其中当将电信号施加到荧光物质上时就会产生光。根据用于激励载流子的源的不同，ELD 器件可以分为无机电致发光显示（IELD）器件和有机电致发光显示（OELD）器件。OELD 器件由于其具有显示光的可见波长范围宽以及亮度高和需要的电压低的特点而得到了较好的发展。

因为 OELD 器件是自发光型的，所以它们具有高的对比度并且适用于超薄型显示器件。除此以外，因为其制造工艺简单，所以其环境污染度相对较低。而且，OELD 显示器件仅需要几微秒（ μs ）的响应时间，所以 OELD 器件更适于显示移动图像，并且它们具有无限制的视角并可以稳定在低工作温度下。除此以外，因为 OELD 器件可以用 5V-15V 相度较低的电压驱动，所以生产和设计其驱动电路都比较容易。

虽然 OELD 器件的结构与 IELD 的结构比较相似，但 OELD 的发光理论却不同于 IELD 器件。例如，OELD 器件通过电子和空穴的复合发光，因而其一般被称为有机发光二极管器件。最近，通常将具有多个设置为矩阵结构的像素和与像素连接的薄膜晶体管的有源矩阵型 ELD 器件用于平板显示器件。有源矩阵型

还可以用于 OLED 器件，并且这通常被称为有源矩阵 OLED 器件。

图 1 示出了现有技术 OLED 器件的截面图。在图 1 中，彼此分隔开并且具有彼此相对的内表面的第一和第二基板 10 和 60 具有多个子像素区域。然后，在各像素区域 P 中沿着第一基板 10 的内表面形成包括多个薄膜晶体管 (TFT) T 的阵列层 AL，并且连接到 TFT T 上的第一电极 48 形成在各像素区域 P 中的阵列层 AL 上。接下来，红、绿和蓝有机电致发光 (EL) 层 54 交替形成在第一电极 48 上，并且将第二电极 56 形成在有机 EL 层 54 上。因此，第一和第二电极 48 和 56 以及设置在其间的有机 EL 层 54 构成有机 EL 二极管 E。图 1 中的有机 EL 器件是底部型 OLED，其中从有机 EL 层 54 发出的光穿过第一电极 48 发射到第一基板 10 外。

在图 1 中，第二基板 60 用作封装基板并且其包含在第二基板 60 内部中心部分的凹进部分 62，其中凹进部分 62 充满吸潮材料，如干燥剂 64，用于去除潮气和氧以保护有机 EL 二极管 E。除此以外，第二基板 60 的内表面与第二电极 56 分隔开，其中用密封剂 70 沿着第一和第二基板 10 和 60 的外围部分将第一和第二基板 10 和 60 粘接在一起以完成封装。

图 2A 是现有技术有源矩阵 OLED 器件的基本像素结构平面图。在图 2A 中，将栅线 22 沿第一方向设置，并且将电源线 28 和数据线 42 沿与栅线 22 垂直交叉的第二方向设置，使得电源线 28 和数据线 42 与栅线 22 交叉以限定像素区域 P。将开关薄膜晶体管 T_s 设置在栅线 22 和数据线 42 交叉点的附近，并且将驱动薄膜晶体管 T_d 设置在像素区域 P 中邻近于开关薄膜晶体管 T_s 的区域。除此以外，发光二极管的第一电极 48 连接到像素区域 P 中的驱动薄膜晶体管 T_d 。

存储电容 C_{st} 设置在电源线 28 的上方，并且该存储电容包括用作第一存储电极的电容电极 16 和用作第二存储电容电极的电源线 28 的一部分。虽然没有示出，有机电致发光层和第二电极顺序形成在第一电极 48 上以形成发光二极管 (LED) E。因而，形成第一电极 48 的区域通常被称为有机电致发光区域。

在图 2A 中，开关薄膜晶体管 (TFT) T_s 包括从栅线 22 延伸出的开关栅极 23，以及与电容电极 16 形成为一体的开关半导体层 31。开关 TFT T_s 还包括从数据线 42 延伸出的开关源极 35a，和跨过开关栅极 23 与开关源极 35a 彼此分隔开的开关漏极 35b。开关源极 35a 和漏极 35b 通过接触孔与开关半导体层 31 连接。

驱动薄膜晶体管 T_0 包括驱动栅极 20 和驱动半导体层 14, 其中驱动半导体层 14 与电容电极 16 和开关半导体层 31 同时形成, 但其与电容电极 16 和开关半导体层 31 都分隔开。驱动栅极 20 通过接触孔与开关漏极 35b 连接。而且, 驱动 TFT T_0 包括驱动源极 38 和驱动漏极 40, 该驱动源极和驱动漏极都在驱动半导体层 14 上形成岛状图形形状。驱动漏极 40 和驱动源极 38 分别通过第一接触孔 32 和第二接触孔 34 与驱动半导体层 14 连接。

在图 2A 中, 从电源线 28 延伸出的电源电极 26 与驱动源极 38 的一部分重叠, 从而使驱动源极 38 通过第三接触孔 36 与电源电极 26 连接。LED E 的第一电极 48 与驱动漏极 40 重叠并且通过对应于第一接触孔 32 的第四接触孔 46 与驱动漏极 40 连接。

图 2B 是根据现有技术沿着示出了驱动薄膜晶体管、存储电容和发光二极管的图 2A 中的 II b-II b 线提取的截面图。在图 2B 中, 缓冲层 12 沿着基板 10 的内表面形成。驱动薄膜晶体管 T_0 和存储电容 C_{ST} 设置在缓冲层 12 上, 并且将发光二极管 (LED) E 形成在基板 10 上方。

特别的是, 驱动半导体层 14 和电容电极 16 形成在缓冲层 12 上。驱动半导体层 14 包括在驱动半导体层 14 中间部分内的有源区域 14a, 以及沿着有源区域 14a 的相对侧的源极和漏极区域 14b 和 14c。驱动半导体层 14 和电容电极 16 彼此分隔开, 但都以相同的材料同时形成。然后, 栅绝缘层 18 和驱动栅极 20 顺序形成在驱动半导体层 14 的有源区域 14a 上, 使得栅绝缘层 18 和驱动栅极 20 不覆盖源极区域 14b 和漏极区域 14c。

接下来, 第一钝化层 24 形成在缓冲层 12 上以覆盖驱动半导体层 14、电容电极 16、栅绝缘层 18 和驱动栅极 20。然后, 电源线 28 和电源电极 26 形成在第一钝化层 24 上, 其中电源线 28 与电容电极 16 重叠从而使电容电极 16 和电源线 28 构成存储电容 C_{ST} 。接下来, 第二钝化层 30 形成在第一钝化层 24 上以覆盖电源电极 26 和电源线 28。第一钝化层和第二钝化层 24 和 30 都具有分别暴露出驱动半导体层 14 的漏极区域 14c 和源极区域 14b 的第一和第二接触孔 32 和 34。第二钝化层 30 还具有暴露出电源电极 26 一部分的第三接触孔 36。

然后, 分别将驱动源极和驱动漏极 38 和 40 形成在第二钝化层 30 上。驱动漏极 40 通过第一接触孔 32 与漏极区域 14c 连接, 并且驱动源极 38 分别通

过第二接触孔 34 和第三接触孔 36 与源极区域 14b 和电源电极 26 连接。

接下来, 将具有暴露出驱动漏极 40 的第四接触孔 46 的第三钝化层 44 形成在第二钝化层 30 上以覆盖驱动源极 38 和漏极 40。驱动半导体层 14、驱动栅极 20 以及驱动源极和漏极 38 和 40 形成驱动薄膜晶体管 T_D 。

然后, 将由透明导电材料形成的第一电极 48 形成在第三钝化层 44 上, 并且通过第四接触孔 46 与驱动漏极 40 连接。接下来, 层间绝缘层 50 形成在第三钝化层 44 上以覆盖第一电极 48, 并且其包括暴露出部分第一电极 48 的开口。接下来, 形成有机电致 (EL) 层 54 以通过形成在层间绝缘层 50 内的开口与第一电极 48 连接, 并且由不透明导电材料形成的第二电极 56 形成在层间绝缘层 50 和有机 (EL) 层 54 上。因此, 第一电极 48 用作阳极而第二电极 56 用作阴极, 其中第一和第二电极 48 和 56 以及有机 EL 层 54 形成发光二极管 (LED) E。

在图 1、图 2A 和图 2B 所示的 OLED 器件中, 将 TFT 阵列部分 AL (图 1 中) 和有机发光二极管 (LED) E 都形成在同一基板上, 如第一基板 10, 并且将附加的第二基板, 如第二基板 60, 与第一基板粘接起来以将其封装。然而, 当 TFT 阵列部分和有机 LED 二极管以上述方式形成在一个基板上时, OLED 器件的产量将决定于 TFT 和有机 LED 二极管的产量。因为有机 LED 二极管的产量相对较低, 所以整个 OLED 的产量将受到有机 LED 二极管的产量的限制。例如, 甚至完好地制造了 TFT, 由于有机电致发光层的缺陷可能导致具有大约为 1000 埃 (Å) 厚度的 OLED 器件的质量下降。因而, 既浪费了材料还增加了生产成本。

通常, 根据用于显示图像的光发射方向, OLED 器件分为底部发射型和顶部发射型。底部发射型 OLED 器件具有密封性好、工艺灵活性高的优点。然而, 底部发射型 OLED 器件由于将薄膜晶体管和存储电容形成在基板上的结构导致的孔径比低而使其不适合作为高分辨率器件。与底部发射型 OLED 器件相比, 顶部发射型 OLED 器件由于具有高孔径比的简单电路结构所以具有较长的使用寿命。然而, 在顶部发射型 OLED 器件中, 阴极通常形成在有机电致发光层上。结果, 由于可用于阴极的材料少所以导致顶部发射型 OLED 的透射比和光学效率差。如果将薄膜型钝化层形成在阴极上以防止光透射比的减小, 则薄膜型钝化层不能阻止外部空气渗透到有机电致发光层中。

另外, 因为现有技术有源矩阵 OLED 器件在发光方向内包括薄膜晶体管和

存储电容,所以降低了发光面积并减小了孔径比。为了克服上述问题,可以通过提高器件发光的电流强度,但这样会导致 OLED 器件的使用寿命降低。

发明内容

因此,本发明涉及一种能够基本上克服由于现有技术的限制和缺点导致的一个或多个问题的 OLED 器件及其制造方法。

本发明的一个目的是提供一种能够提高产量并降低生产成本的 OLED 器件。

本发明的另一目的是提供一种具有高分辨率、高孔径比以及长使用寿命的 OLED 器件。

本发明的再一目的是提供一种分别在第一和第二基板上形成 TFT 阵列和有机发光二极管的双面板型 OLED 器件。

本发明的又一目的是提供一种具有双栅结构驱动 TFT 的双面板型 OLED 器件。

本发明的其它特点和优点将在下面的描述中表现出来,并且其在描述中是显而易见的,或者可以根据本发明实践得到。本发明的上述和其它优点能通过文字描述部分和权利要求及附图中指出的结构中实现和得到。

为了实现上述和其他优点并与本发明的目的一致,如具体和概括描述的,一种双面板型有机电致发光器件包括:以一定距离彼此分隔开的第一和第二基板;形成在第一基板上的栅线、数据线和电源线;连接到栅线和数据线上的开关薄膜晶体管;连接到电源线和开关薄膜晶体管上的驱动薄膜晶体管;驱动薄膜晶体管包括驱动半导体层、驱动源极、驱动漏极、位于驱动半导体层下面的第一驱动栅极和位于驱动半导体层上面的第二驱动栅极;在第一基板上面的电连接器,电连接器包括连接到驱动薄膜晶体管上的连接电极层;连接开关薄膜晶体管到驱动薄膜晶体管上的第一和第二薄膜晶体管连接器;和在第二基板上的有机电致发光二极管,有机电致发光二极管连接到电连接器上。

另一方面,一种双面板型有机电致发光器件的制造方法,包括如下步骤:在第一基板上形成栅线、开关栅极、第一驱动栅极和第一薄膜晶体管连接器;在第一基板上形成第一绝缘层以覆盖栅线、开关栅极、第一驱动栅极和第一薄膜晶体管连接器;在第一绝缘层上形成对应于开关栅极的开关半导体层和对应

于第一驱动栅极的驱动半导体层；形成与驱动半导体层连接的驱动源极和驱动漏极、与开关半导体层连接的开关源极和开关漏极，并且数据线与栅线垂直交叉；在驱动源极和驱动漏极之间的驱动半导体内形成驱动沟道，并且在开关源极和开关漏极之间的开关半导体层内形成开关沟道；在第一绝缘层上形成第二绝缘层以覆盖驱动源极和驱动漏极、驱动沟道、开关源极和开关漏极、开关沟道和数据线；在第二绝缘层上形成电源线和电源电极，电源线与数据线有一定间隔并且与栅线垂直交叉而且电源电极从驱动源极上的电源线上延伸出；在第二绝缘层上形成第三绝缘层以覆盖电源线和电源电极；对第三和第二绝缘层构图以形成暴露出驱动漏极的一部分的第一接触孔和暴露出开关漏极的一部分的第二接触孔；在形成驱动漏极后利用掩模通过对感光有机层曝光和显影形成连接图案；在第三绝缘层上形成第二薄膜晶体管连接器、第二驱动栅极和连接电极层，第二薄膜晶体管连接器通过第二接触孔连接开关漏极，使第二驱动栅极完全连接到第二薄膜晶体管连接器上并与第二驱动栅极对应，并且连接电极层完全覆盖连接图案并通过第一接触孔连接驱动漏极；在第二基板上形成有机发光二极管；将具有有机发光二极管的第二基板连接到具有连接电极层的第一基板上从而使连接电极层和有机发光二极管互相电连接。

另一方面，一种双面板型有机电致发光器件，包括以一定距离分隔开的第一和第二基板；在第一基板上沿第一方向延伸形成的栅线；一对以一定距离互相分隔开并在第一基板上沿第二方向延伸形成的数据线；形成在第一基板上各对数据线之间并沿第二方向形成的电源线，并且该电源线与一对数据线的其中之一限定第一像素、与该对数据线的另一条限定第二像素；分别连接到第一和第二像素的一对数据线上的第一和第二开关薄膜晶体管，第一和第二薄膜晶体管关于电源线对称排列；分别连接到电源线和相应的开关薄膜晶体管上的第一和第二驱动薄膜晶体管，第一和第二驱动薄膜晶体管关于电源线对称排列，并且各第一和第二驱动薄膜晶体管都包括驱动半导体层、驱动源极、驱动漏极、位于驱动半导体层下面的第一驱动栅极和位于驱动半导体上面的第二驱动栅极；分别从电源线相反的方向延伸出到第一和第二像素的第一和第二电源电极，并且该电源电极分别与相应的驱动源极重叠；在第一基板上各第一和第二像素内的电连接器，电连接器包括与相应的驱动薄膜晶体管连接的连接电极层；在各第一和第二像素内的第一和第二薄膜晶体管，第一和第二薄膜晶体管

连接器将相应的开关薄膜晶体管连接到相应的驱动薄膜晶体管上；以及在第二基板上的有机电致发光二极管，使各有机电致发光二极管连接到各第一和第二像素中的电连接器上。

可以理解，上述概括的介绍以及下面详细的描述都是示意性和解释性的并且可以对要求保护的本发明提供进一步的解释。

附图说明

用于进一步解释本发明并包含在说明书内组成本说明书一部分的附图，解释了本发明的实施例并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中，

图 1 是表示现有技术 OLED 器件的截面图；

图 2A 是表示现有技术有源矩阵 OLED 的基本像素结构的平面图；

图 2B 是表示根据现有技术，沿着示出了驱动薄膜晶体管、存储电容、发光二极管的图 2A 中的 II b-II b 线提取的截面图；

图 3 是表示按照本发明的示例性双面板型 OLED 器件的截面图；

图 4A 是表示根据本发明图 3 中的下面板中示例性的基本像素结构平面图；

图 4B 是表示沿着图 4A 中的线 IV b-IV b 提取的截面图并根据本发明描述了驱动 TFT 的层结构和电图案；

图 5A 是根据本发明图 3 中的下面板中另一示例性基本像素结构的平面图；

图 5B 是沿图 5A 中的 V b-V b 线提取的截面图并示出了根据本发明的驱动 TFT 的层结构和电图案；

图 6A-6I 是表示本发明图 5A 中的基本像素结构的生产工艺平面图；

图 7A-7I 是表示沿着表示本发明驱动 TFT 的生产工艺的图 6A-6I 中的 VII-VII 线提取的截面图；

图 8 是表示本发明图 3 中下面板的另一示例性基本像素结构的平面图；

图 9A 是表示本发明中 OLED 器件的两个基本像素的等效电路图；

图 9B 是表示本发明中 OLED 器件的两个基本像素的另一等效电路图；

图 10A 和 10B 是表示本发明中相邻两像素的示例性像素结构的平面图。

具体实施方式

下面将参考附图详细描述本发明的优选实施例。

图3是按照本发明的示例性双面板型 OLED 器件的截面图。在图3中,彼此分隔开并具有彼此相对的内表面的第一和第二基板 110 和 170 包括多个像素区域 P 和多个在像素区域 P 之间的非像素区域 NP。在各像素区域 P 中具有驱动薄膜晶体管 (TFT) T_0 的阵列层 AL 形成在第一基板 110 的内表面。除此以外,电连接器 166 形成在各子像素区域内的阵列层 AL 上并且连接到驱动 TFT T_0 。电连接器 166 可以包括导电材料,如金属材料,并且将驱动 TFT T_0 与有机发光二极管 (LED) E 互相电连接。例如,驱动 TFT T 可以包括反相交错型 TFT 并且可以包括非晶硅或微晶硅。

在图3中,将例如由透明传导材料形成的第一电极 182 形成在第二基板 170 的内表面。除此以外,将层间绝缘层 184 和隔板 186 顺序形成在第一电极 182 上,其中将层间绝缘层 184 和隔板 186 形成在与非像素区域 NP 对应的位置上。更进一步,非像素区域 NP 可以与驱动 TFT T_0 和多条形成在阵列层 AL 内的线相对应,从而使非像素区域 NP 可以限定其内的像素区域 P。隔板 186 可以具有包括锥形侧边的梯形横截面。

将包括红、绿和蓝有机发光层 188a、188b 和 188c 的有机电致发光 (EL) 层 188 交替设置在由隔板 186 限定的像素区域 P 内的第一电极 182 上。除此以外,将第二电极 190 形成在有机 EL 层 188 上并且将其设置在各像素区域 P 内。因而,有机 EL 层 188 和第二电极 190 可以通过隔板 186 与相邻像素区域 P 的有机 EL 层和第二电极互相分隔开。

层间绝缘层 184 和隔板 186 可以起到使第二电极 190 自动对准到有机 EL 层 188 上的结构元件的作用。除此以外,隔板 186 还起到在隔像素区域 P 中对第二电极 190 和有机 EL 层 188 构图的功能。因此,第一电极 182、有机 EL 层 188 和第二电极 190 构成有机发光二极管 (LED) E。

在图3中,密封剂 192 沿着第一基板和第二基板 110 和 170 的外围区域形成以将第一基板和第二基板 110 和 170 粘接在一起。因此,在第一基板和第二基板 110 和 170 之间形成盒间隙,并且阵列层 AL 上的电连接器 166 与有机 EL 二极管 E 的第二电极 190 连接。因而,虽然在第一和第二基板 110 和 170 之间存在盒间隙,但第一基板 110 上的驱动 TFT T_0 可以与第二基板 170 上的有机 EL 二极管 E 互相电连接。例如,电连接器 166 可以具有与盒间隙相同或比其大的高度。

有机 LED E 的第一电极 182 可以由透明导电材料形成,如氧化铟锡(ITO),并且有机 LED E 的第二电极 190 由不透明导电材料形成,如金属材料,从而使得从有机 LED E 发出的光直接射到第二基板 170 上。因而,图 3 中的 OELD 器件是双面板型 OELD 从而使光可以从上部发射。除此以外,虽然没有示出,可以将用于全色显示的颜色变换介质设置在第二基板 170 和第一电极 182 之间,或设置在第一电极 182 和有机 EL 层 188 之间。如果图 3 中的双面板型 OELD 器件采用颜色变换介质,则有机 EL 层 180 发射单色光,如蓝光或绿光。

根据本发明,因为将阵列层 AL 和有机 LED E 形成在不同的基板上,所以能得到较高的生产效率和可靠性,并能实现高孔径比。

图 4A 是表示根据本发明图 3 中的下面板中的示例性基本像素结构的平面图。在图 4A 中,栅线 114 形成在第一基板 110 上并沿第一方向延伸。除此以外,数据线 132 和电源线 152 形成在第一基板 110 上并沿与第一方向垂直的第二方向延伸。数据线 132 和电源线 152 彼此分隔开并通过与栅线 114 的交叉限定像素区域 P。

在图 4A 中,开关薄膜晶体管(TFT) T_s 设置在栅线 114 和数据线 132 交叉点附近。除此以外,驱动薄膜晶体管(TFT) T_b 沿着邻近于电源线 152 的像素区域 P 的上半部分设置。开关 TFT T_s 包括从栅线 114 延伸出的开关栅极 112、从数据线 132 延伸出的开关源极 134、跨过开关栅极 112 与开关源极 134 彼此分隔开的开关漏极 136、以及在开关栅极 112 上方的开关半导体层 122。

在图 4A 中,开关半导体层 122 具有岛状形状并且设置在开关源极 134 和开关漏极 136 之间。除此之外,开关 TFT T_s 包括在开关源极 134 和开关漏极 136 之间的开关半导体层 122 上的沟道 CH。虽然没有示出,开关半导体层 122 包含非掺杂非晶硅层和掺杂非晶硅层的双层结构。除此以外,开关半导体层 122 包括微晶硅和/或非晶硅。

在图 4A 中,TFT 连接器 116 形成在第一基板 110 上,并且部分 TFT 连接器 116 沿着第二方向在开关漏极 136 的下面延伸。因此,TFT 连接器 116 通过第一接触孔 130 与开关漏极 136 连接。第一电容电极 138 设置在栅线 114 和电源线 152 交叉点的附近,其中第一电容电极 138 从开关漏极 136 延伸出。除此以外,从电源线 152 延伸出的第二电容电极 150 与第一电容电极 138 重叠。因此,第一和第二电容电极 138 和 150 构成具有插入的绝缘层 146 (在图 4B 中)

的存储电容 C_{ST} 。

除此以外，驱动 TFT T_D 包括驱动栅极 118、驱动半导体层 124、驱动源极 140 和驱动漏极 142。包括连接图案 158 和连接电极层 162 的电连接器 166 设置在像素区域 P 中邻近于驱动 TFT T_D 的区域。驱动栅极 118 形成在第一基板 110 上并沿着第二方向从 TFT 连接器 116 延伸出。驱动半导体层 124 具有岛状形状并且设置在驱动栅极 118 上方，而且驱动源极和漏极 140 和 142 也具有岛状图案。因此，驱动源极 140 通过第二接触孔 144 连接到从电源线 152 延伸出的电源电极 142，并且驱动漏极 142 通过第三接触孔 154 连接到连接电极层 162。

在图 4B 中，连接图案 158 可以是柱形并且由绝缘材料形成，并且连接电极层 162 与连接图案 158 重叠。除此以外，与开关 TFT T_S 相似，驱动 TFT T_D 也在驱动源极和漏极 140 和 142 之间的驱动半导体层 124 上有沟道 CH。相似地，驱动半导体层 124 可以包含非掺杂非晶硅层 124a（图 4B）和掺杂非晶硅层 124b（图 4B）的双层结构，并且驱动半导体层 124 由微晶硅和/或非晶硅形成。

图 4B 是表示沿图 4A 中的 IVb-IVb 线提取的截面图并根据本发明描述了驱动 TFT 的层结构和电图案。在图 4B 中，驱动栅极 118 形成在基板 110 上并且栅绝缘层 120 形成在基板 110 上以覆盖驱动栅极 118。如图 4A 所示，栅绝缘层 120 包括第一接触孔 130，通过该接触孔开关漏极 136 与 TFT 连接器 116 连接。驱动半导体层 124 形成在栅绝缘层 120 上，尤其是在驱动栅极 118 上，并且包括非掺杂非晶硅的有源层 124a 和掺杂非晶硅的欧姆接触层 124b。可以选择的是，有源层 124a 由微晶硅代替非晶硅形成。

在图 4B 中，驱动源极和漏极 140 和 142 形成在栅绝缘层 120 上方以连接欧姆接触层 124b，其中驱动源极和漏极 140 和 142 彼此分隔开。除此以外，去除驱动源极和漏极 140 和 142 之间的部分欧姆接触层层 124b 以暴露出下面的部分有源层 124a，这样就在有源层 124a 内形成了沟道 CH。因此，驱动 TFT T_D 形成在基板 110 上，并且包括驱动栅极 118、驱动半导体层 124、驱动源极 140 和驱动漏极 142。

在图 4B 中，第一钝化层 146 形成在栅绝缘层 120 的上方以覆盖驱动源极和驱动漏极 140 和 142。除此以外，第一钝化层 146 可以具有用于暴露出部分

驱动源极 140 的第二接触孔 144。

电源线 152 和电源电极 148 形成在第一钝化层 146 上，其中，如图 4A 所示，电源线 152 与栅线 114 垂直交叉。电源电极 148 从驱动源极 140 上方的电源线 152 上延伸出，并且通过第二接触孔 144 与驱动源极 140 连接。

在图 4B 中，第二钝化层 156 形成在第一钝化层 146 上以覆盖电源线 152 和电源电极 148，其中第一钝化层 146 和第二钝化层 156 具有暴露出部分驱动漏极 142 的第三接触孔 154。除此以外，连接图案 158 形成在像素区域 P 内邻近于驱动 TFT T_b 的第二钝化层 156 上，其中连接图案 158 包括绝缘材料，如有机绝缘材料或感光有机材料。连接电极层 162 形成在第二钝化层 156 上以使其与连接图案 158 重叠，并且通过第三接触孔 154 与驱动漏极 142 连接。连接图案 158 和连接电极层 162 构成电连接器 166。此外，如图 3 所示，连接图案 158 具有比驱动 TFT T_b 更高的高度从而使重叠的连接电极层 162 与有机 LED E 的第二电极 190 连接。

图 5A 是根据本发明图 3 中的下面板的另一示例性基本像素结构的平面图。图 5A 所示的下面板具有与图 4A 所示的相似的层结构，但也包括很多不同。在图 5A 中，栅线 214 沿第一方向形成在基板 210 上，数据线 232 和电源线 252 沿着垂直于第一方向的第二方向形成在基板 210 上方。数据线 232 和电源线 252 彼此分隔开以通过与栅线 214 的交叉形成像素区域 P。

开关薄膜晶体管 (TFT) T_s 设置在栅线 214 和数据线 232 交叉点附近。此外，驱动薄膜晶体管 (TFT) T_b 设置在邻近于电源线 252 的像素区域 P 内。开关 TFT T_s 包括从栅线 214 延伸出的开关栅极 212、从数据线 232 延伸出的开关源极 234、跨过开关栅极 212 与开关源极 234 彼此分隔开的开关漏极 236 以及设置在开关栅极 212 上封的开关半导体层 222。开关半导体层 222 具有岛状形状并且设置在开关源极 234 和开关漏极 236 之间。除此之外，开关 TFT T_s 包括在开关源极 234 和开关漏极 236 之间的开关半导体层 222 内的沟道 CH。虽然没有示出，开关半导体层 222 可以是包含非掺杂非晶硅层和掺杂非晶硅层的双层结构。开关半导体层 222 还可以包括微晶硅和/或非晶硅。

在图 5A 中，第一 TFT 连接器 216 形成在基板 210 上，并且沿着第二方向位于在开关漏极 236 的下方。进一步，第二 TFT 连接器 265 形成为与第一 TFT 连接器 216 重叠，不像图 4A 中的下面板。第二 TFT 连接器 265 连接电极层 262

用相同的材料并同时形成。因此，第一 TFT 连接器 216 通过第一接触孔 230 与开关漏极 236 连接，并且第二 TFT 连接器 265 也可以通过第四接触孔 257 与开关漏极 236 连接。

第一电容电极 238 从开关漏极 236 延伸出，并且设置在栅线 214 和电源线 252 交叉点附近。除此以外，第二电容电极 250 从电源线 252 延伸出并且与第一电容电极 238 重叠。因此，第一和第二电容电极 238 和 250 构成具有插入的绝缘层 246（在图 5B 中）的存储电容 C_{ST} 。

除此以外，驱动 TFT T_D 包括第一驱动栅极 218、驱动半导体层 224、驱动源极 240、驱动漏极 242 和第二驱动栅极 264。此外，包括连接图案 258 和连接电极层 262 的电连接器 266 形成在邻近于驱动 TFT T_D 的像素区域 P 内。第一驱动栅极 218 沿着第二方向从第一 TFT 连接器 216 延伸出并形成在基板 210 上。此外，驱动半导体层 224 具有岛状形状并且设置在第一驱动栅极 218 上方，其中驱动源极和漏极 240 和 242 也可以具有岛状图案。

在图 5A 中，驱动源极 240 通过第二接触孔 244 连接到从电源线 252 延伸出的电源电极 248 上，并且通过第三接触孔 254 将驱动漏极 242 连接到连接电极层 262 上。此外，第二驱动栅极 264 从第二 TFT 连接器 265 延伸出并且与第一驱动栅极 218 重叠，第二驱动栅极 264 和连接电极层 262 可以由相同的材料同时形成。如图 5B 所示，连接图案 258 可以是柱形并且由绝缘材料形成，并且连接电极层 262 与连接图案 258 重叠。

在图 5A 中，与开关 TFT T_S 相似，驱动 TFT T_D 也在驱动源极和漏极 240 和 242 之间的驱动半导体层 224 上具有沟道 CH。驱动半导体层 224 包含非掺杂非晶硅层 224a（在图 5B 中）和掺杂非晶硅层 224b（在图 5B）的双层结构，并且驱动半导体层 224 包括微晶硅和/或非晶硅。

图 5B 是沿着图 5A 中的 Vb-Vb 线提取的截面图并根据本发明描述驱动 TFT 的层结构和电图案。图 5B 中的驱动 TFT 与图 4B 中的驱动 TFT 相似，但不同于图 4B 的是具有双栅极结构。在图 5B 中，驱动栅极 218 形成在基板 210 上，并且栅绝缘层 220 形成在基板 210 上以覆盖驱动栅极 218。如图 5A 所示，第一 TFT 连接器 216 形成在基板 210 上，并且栅绝缘层 220 也覆盖第一 TFT 连接器 216。更进一步，栅绝缘层 220 可以具有第一接触孔 230（图 5A 中），通过该接触孔开关漏极 236 与第一 TFT 216 连接。

在图 5B 中, 驱动半导体层 224 形成在栅绝缘层 220 上, 尤其是驱动栅极 218 上, 并且驱动半导体层 224 包括非掺杂非晶硅的有源层 224a 和掺杂非晶硅的欧姆接触层 224b。可以选择的是, 有源层 224a 可以由微晶硅代替非晶硅形成。

驱动源极和漏极 240 和 242 形成在栅绝缘层 220 上以连接欧姆接触层 224b, 其中驱动源极和漏极 240 和 242 彼此分隔开。除此以外, 去除驱动源极和漏极 240 和 242 之间的部分欧姆接触层 224b 以暴露出下面的部分有源层 224a, 这样就形成了在有源层 224a 内的沟道 CH。因此, 驱动 TFT T_0 形成在基板 210 上, 并且包括驱动栅极 218、驱动半导体层 224、驱动源极 240 和驱动漏极 242。

在图 5B 中, 第一钝化层 246 形成在栅绝缘层 220 的上方以覆盖驱动源极和驱动漏极 240 和 242, 并且第一钝化层 246 包括用于暴露部分驱动源极 240 的第二接触孔 244。此外, 如图 5A 所示, 电源线 252 和电源电极 248 形成在第一钝化层 246 上, 其中电源线 252 与栅线 214 垂直交叉。因此, 电源电极 248 从驱动源极 240 上方的电源线 252 延伸出, 并且其通过第二接触孔 244 与驱动源极 240 连接。

第二钝化层 256 形成在第一钝化层 246 上以覆盖电源线 252 和电源电极 248。因此, 第一钝化层 246 和第二钝化层 256 都具有暴露出部分驱动漏极 242 的第三接触孔 254。如图 5A 所示, 第一和第二钝化层 246 和 256 都还进一步包括暴露出部分开关漏极 236 的第四接触孔 257。

在图 5B 中, 连接图案 258 形成在邻近于驱动 TFT T_0 的像素区域 P 内的第二钝化层 256 上, 并且连接图案 258 包括绝缘材料, 如有机绝缘材料或感光有机材料。连接电极层 262 形成在第二钝化层 256 上以使其与连接图案 258 重叠, 并且通过第三接触孔 254 使连接电极层 262 与驱动漏极 242 连接。因此, 连接图案 258 和连接电极层 262 构成电连接器 266。此外, 连接图案 258 具有比驱动 TFT T_0 更高的高度从而重叠的连接电极层 262 与有机 LED E 的第二电极连接, 如图 3 所示。此外, 第二驱动栅极 264 形成在第二钝化层 256 上。

如图 5A 所示, 第二驱动栅极 264 从第二 TFT 连接器 265 延伸出, 并且该连接器通过第四接触孔 257 与开关漏极 236 连接, 这样第二驱动栅极 264 与第一驱动栅极 218 一样与开关 TFT T_s 电连接。此外, 第二驱动栅极 264 与第一

驱动栅极 218 重叠并且与第一驱动栅极 218 具有相同的平板形状。更进一步，第二驱动栅极 264 与连接电极层 262 用相同的材料同时形成。

在图 5A 和图 5B 中，第一和第二驱动栅极 218 和 264 分别设置在有源层 224a 的下面和有源层 224a 的上面。因此，沟道 CH 分为后沟道 B-CH 和前沟道 F-CH。因此，第一驱动栅极 218 影响设置在驱动源极 246 和漏极 242 之间的前沟道 F-CH，并且第二驱动栅极 264 影响设置在驱动源极 246 和漏极 242 之间的后沟道 B-CH。因而，由于第一和第二驱动栅极 218 和 264 的双栅结构，驱动 TFT T_0 可以加速沟道 CH 内的载流子的运动。

图 6A-6I 是表示按照本发明图 5A 中的基本像素结构的制造工艺平面图，并且图 7A-7I 是表示沿表示本发明的驱动 TFT 的制造工艺的图 6A-6I 中的 VII-VII 线提取的截面图。在图 6A 和图 7A 中，第一金属层形成在基板 110 上，并且对其构图以形成驱动栅极 218。更进一步，在对第一金属层构图后的步骤中也将栅线 214、开关栅极 212 和第一 TFT 连接器 216 形成在基板 110 上。因此，栅线 214 沿着第一方向延伸形成，并且开关栅极 212 沿着垂直于第一方向的第二方向从栅线 214 延伸出。此外，第一 TFT 连接器 216 和驱动栅极 218 沿着第二方向形成，并且互相连接。如图 6A 所示，第一 TFT 连接器 216 和驱动栅极 218 与栅线 214 和栅极 212 分隔开。

在图 6B 和图 7B 中，第一绝缘层 220，如栅绝缘层，形成在基板 210 上以覆盖栅线 214、开关栅极 212、第一 TFT 连接器和驱动栅极 218。然后，非掺杂非晶硅 (a-Si) 层和掺杂非晶硅 (n^+ a-Si) 层形成在第一绝缘层 220 上，然后利用光刻工艺对其同时构图以在开关栅极 212 上方形成开关半导体层 222 并在驱动栅极 218 上方形成驱动半导体层 224。

开关和驱动半导体层 222 和 224 可以具有岛状图形形状。驱动半导体层 224 包括非掺杂非晶硅的有源层 224a 和掺杂非晶硅的欧姆接触层 224b。虽然在图 6B 和图 7B 中没有示出，开关半导体层 222 也包括非掺杂非晶硅的有源层和掺杂非晶硅的欧姆接触层。然而，可以使用微晶硅代替非晶硅。此外，第一绝缘层 220 可以包括从例如包括氮化硅 (SiN_x) 和氧化硅 (SiO_2) 中选出的无机材料。

在图 6C 和图 7C 中，对第一绝缘层 220 构图以形成暴露出部分第一 TFT 连接器 216 的第一接触孔 230。第一接触孔 230 的形成工艺可以早于形成开关

和驱动半导体层 222 和 224 的步骤。

在图 6D 和图 7D 中,第二金属层形成在第一绝缘层 220 上以覆盖开关和驱动半导体层 222 和 224,并且然后利用掩模工艺对其构图以形成驱动源极 240 和驱动漏极 242。此外,数据线 232、开关源极 234、开关漏极 236 和第一电容电极 238 也同时形成。驱动源极和漏极 240 和 242 形成为岛状图案以连接驱动半导体层 224,并且其跨过驱动栅极 218 彼此分隔开。数据线 232 形成为与栅线 214 垂直交叉。开关源极 234 从数据线 232 延伸出以连接开关半导体层 222 的末端部分,并且开关漏极 236 与开关源极 234 分隔开以连接开关半导体层 222 的另一末端部分。

第一电容电极 238 从开关漏极 236 延伸出,并且基本上是矩形形状。此外,开关漏极 236 与第一 TFT 连接器 216 重叠并且通过第一接触孔 230 与第一 TFT 连接器 216 连接,这样驱动栅极 218 通过第一 TFT 连接器 216 与开关漏极 236 连接。

在形成驱动源极和漏极 240 和 242 之后,利用驱动源极 240 和漏极 242 作为掩模去除暴露在驱动源极和漏极 240 和 242 之间的部分欧姆接触层 224b。因此,可以将部分有源层 224a 暴露出,从而在驱动源极和漏极 240 和 242 之间形成沟道 CH。按这种方式,利用开关源极 234 和漏极 236 作为掩模去除开关半导体层 222 的部分欧姆接触层,在开关源极和漏极 234 和 236 之间也形成附加的沟道 CH。因此,驱动薄膜晶体管 (TFT) T_D 包括驱动栅极 218、有源层 224a、欧姆接触层 224b、驱动源极 240 和驱动漏极 242。更进一步,开关薄膜晶体管 (TFT) T_S 包括开关栅极 212、开关半导体层 222、开关源极 234 和开关漏极 236。

在图 6E 和图 7E 中,在形成驱动 TFT T_D 和开关 TFT T_S 后,第二绝缘层 246,如第一钝化层,形成在第一绝缘层 220 上以覆盖驱动 TFT T_D 和开关 TFT T_S 。然后,利用掩模工艺对第二绝缘层 246 构图,以形成暴露出部分驱动源极 240 的第二接触孔 244。第二绝缘层 246 可以包含无机材料,如氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_2)。

在图 6F 和图 7F 中,在形成第二接触孔 244,第三金属层形成在第二绝缘层 246 上。此后,通过掩模工艺对第三金属层构图同时形成电源线 252、电源电极 248 和第二电容电极 250。因此,电源线 252 与栅线 214 垂直交叉,并且

连同栅线和数据线 214 和 232 一起限定像素区域 P。此外，电源电极 248 从电源线 252 延伸出以与部分驱动源极 240 重叠，并且通过第二接触孔 244 与驱动源极 240 连接。第二电容电极 250 从电源线 252 延伸出以与第一电容电极 238 重叠，并且连同第一电容电极 238 和第二绝缘层 246 一起构成存储电容 C_{ST} 。

在图 6G 和图 7G 中，第三绝缘层 256，例如第二钝化层，形成在第二绝缘层 246 上以覆盖电源电极 248、第二电容电极 250 和电源线 252。然后，对第一和第二钝化层 246 和 256 同时构图以形成暴露出部分驱动漏极 242 的第三接触孔 254 和暴露出部分开关漏极 236 的第四接触孔 257。第四接触孔 257 对应于第一接触孔 230 的位置，并且第三绝缘层 256 包括有机绝缘材料和无机绝缘材料中的一种。

在图 6H 和图 7H 中，感光有机层沿着第三绝缘层 256 的整个表面形成，并且对其构图以在邻近于驱动 TFT T_0 的像素区域 P 内形成连接图案 258。感光有机层可以包括有机材料，如光学丙烯酸材料。此外，连接图案 258 具有比驱动 TFT T_0 高的高度。

在图 6I 和图 7I 中，导电材料，如金属材料或氧化铟锡 (ITO)，形成在第三绝缘层 256 上方以覆盖连接图案 258。然后，对导电材料构图以同时形成连接电极层 262、第二驱动栅极 264 和第二 TFT 连接器 265。因此，连接电极层 262 与连接图案 258 重叠，并且通过第三接触孔 254 与驱动漏极 242 连接，其中连接图案 258 和连接电极 262 构成电连接器 266。

在图 6I 和图 7I 中，形成第二驱动栅极 264 以对应于第一驱动栅极 218 的位置，并且也形成第二 TFT 连接器 265 以对应于第一 TFT 连接 216 的位置。更进一步，与第一驱动栅极 218 和第一 TFT 连接器 216 相似，第二驱动栅极 264 和第二 TFT 连接器 265 互相连接。第二 TFT 连接器 265 通过第四接触孔 257 与开关漏极 236 连接，这样，第二驱动栅极 265 也与开关 TFT T_s 连接。同时，电连接器 266 具有比驱动 TFT T_0 和第二驱动栅极 264 的总高度高的高度。

在图 6I 和图 7I 中，驱动 TFT T_0 有两个子 TFT。例如，第一子 TFT 包括第一驱动栅极 218 并且第二子 TFT 包括第二驱动栅极 264。因此，驱动半导体层 224 具有两个沟道 CH。例如，后沟道 B-CH 受第一驱动栅极 218 影响，并且前沟道 F-CH 受第二驱动栅极 264 影响。因而，驱动 TFT T_0 具有改进的工作特性，例如更快的载流子移动速度。

图 8 是表示本发明图 3 中下面板的另一示例性基本像素结构的平面图。图 8 所示的像素结构与图 5A 中的像素结构相似，但也有很多不同。在图 8 中，与图 5A 所示的像素相似，栅线 314 沿第一方向形成在基板 310 上，数据线 332 和电源线 352 沿垂直于第一方向的第二方向形成在基板 210 上。数据线 332 和电源线 352 彼此分隔开并通过与栅线 314 的交叉形成像素区域 P。此外，开关薄膜晶体管 (TFT) T_s 设置在栅线 314 和数据线 332 交叉点的附近，并且，驱动薄膜晶体管 (TFT) T_d 设置在邻近于电源线 352 的像素区域 P 内，并且附加地包括第一和第二驱动栅极 318 和 364。开关 TFT T_s 和驱动 TFT T_d 通过第一和第二 TFT 连接器 316 和 365 互相电连接，并且第一和第二连接器分别一体连接到第一和第二驱动栅极 318 和 364 上。

在图 8 中，第一和第二 TFT 连接器 316 和 365 分别经由多个接触孔 330a、330b、和 330c 以及 357a、357b、和 357c 与开关 TFT T_s 的开关漏极 336 连接。特别的是，第一 TFT 连接器 316 通过形成在第一绝缘层 220 内（在图 5B 中）的第一组接触孔 330a、330b、和 330c 连接到开关漏极 336 上，并且第二 TFT 连接器 365 通过形成在第二和第三绝缘层 246 和 256 内（在图 5B 中）的第二组接触孔 357a、357b、和 357c 连接到开关漏极 336 上。

通过多个接触孔 330a、330b、和 330c 以及 357a、357b、和 357c 的连接可以增大第一 TFT 连接器 316 和第二开关漏极 336 之间、以及第二 TFT 连接器 365 和开关漏极 336 之间的连接区域。因此，增加了提供到驱动 TFT T_d 上的电流，从而提高了驱动 TFT T_d 的工作特性。接触孔的数量和几何结构可以根据驱动 TFT 的特性而发生变化。

图 9A 是表示本发明的 OLED 器件的两个基本像素的等效电路图。在图 9A 中，两个像素 P 彼此邻接，其中栅线 GL 沿第一方向设置，并且数据线 DL 和电源线 PL 沿与第一方向垂直的第二方向设置。各像素 P 包括开关薄膜晶体管 (TFT) T_s 、驱动薄膜晶体管 (TFT) T_d 、存储电容 C_{ST} 和发光二极管 (LED) E。因此，可以开关 TFT T_s 的栅极连接到栅线 GL、开关 TFT T_s 的源极连接到数据线 DL、并且开关 TFT T_s 的开关漏极连接到驱动 TFT T_d 的驱动栅极以及存储电容 C_{ST} 的第一电极。此外，存储电容 C_{ST} 的第二电极连接到相应的电源线 PL，驱动 TFT T_d 的驱动源极连接到相应的电源线 PL，并且驱动 TFT T_d 的驱动漏极连接到 (LED) E 的第一电极。

在图 9A 中, 各像素 P 具有相同的结构, 但也可以关于电源线 PL 不对称, 其中各像素 P 可以需要一条栅线、一条数据线和一条电源线使 LED E 发光。左像素的电源线 PL 邻近于右像素的数据线 DL, 但左像素的电源线 PL 与右像素的数据线 DL 有一定的间隔 SA, 该间隔称为间隙区域。然而, 该间隙区域 SA 会减小像素的尺寸和 TFT 的尺寸。

图 9B 是表示本发明的 OLED 器件的两个基本像素的另一等效电路图。在图 9B 中, 与图 9A 中所示的结构不同, 两像素 P 彼此邻接并关于电源线 PL 互相对称。在图 9B 中, 栅线 GL 沿着第一方向延伸形成, 数据线 DL 和电源线 PL 沿着垂直于第一方向的第二方向延伸形成。与图 9A 相似, 图 9B 的各像素 P 包括开关薄膜晶体管 (TFT) T_s 、驱动薄膜晶体管 (TFT) T_d 、存储电容 C_{st} 和发光二极管 (LED) E。然而, 左和右像素中的存储电容 C_{st} 的第二电极连接到同一电源线 PL 上, 并且附加地, 左和右像素的驱动源极也连接到相同的电源线 PL 上。具体地说, 虽然左右像素使用不同的数据线 DL, 但是左右像素共用电源线 PL。此外, 左像素与右像素具有对称的结构。因此, 图 9A 中的间隙区域 SA 在图 9B 中是没有必要的, 并且像素尺寸和 TFT 尺寸可以扩大到间隙区域 SA 差不多大。

图 10A 和 10B 是表示本发明的相邻两像素的示例性像素结构的平面图。在图 10A 和图 10B 中, 栅线 414 沿着第一方向延伸设置, 数据线和电源线 432 和 452 沿垂直于第一方向的第二方向延伸设置。例如, 将两条数据线 432 设置在左边和右边, 电源线 452 位于两数据线 432 之间, 从而与栅线 414 一起限定了第一和第二像素 P1 和 P2。此外, 第一和第二像素 P1 和 P2 共用同一条电源线 452。

第一像素 P1 内的开关 TFT T_s 、驱动 TFT T_d 和存储电容 C_{st} 与第二像素 P2 内的上述结构对称。例如, 第一像素 P1 的开关 TFT T_s 位于左下角, 而第二像素 P2 的开关 TFT T_s 位于右下角。此外, 第二存储电极 450 沿着左右两方向从相同的电源线 452 延伸形成并且分别覆盖第一和第二像素 P1 和 P2 的第一存储电容 438。更进一步, 电源电极 448 从相同的电源线沿左右两方向延伸并分别覆盖第一和第二像素 P1 和 P2 的驱动源极 440。因此, 由于第一和第二像素 P1 和 P2 共用电源线 PL, 所以第一像素 P1 的所有元件与第二像素 P2 的所有元件具有对称的结构。

在图 10A 中, 通过第一接触孔 430 和第二接触孔 457 将第一和第二的 TFT 连接器 416 和 465 连接到开关 TFT T_s 的开关漏极 436 上。然而, 图 10B 中的第一 TFT 连接器 416 通过多个第一组接触孔 430a、430b 和 430c 连接到开关漏极 436 上, 并且图 10B 中的第二 TFT 连接器 465 通过多个第二组接触孔 457a、457b 和 457c 连接到开关漏极 436 上。例如, 图 10B 中的像素与图 10A 中的相比, 具有多个用于 TFT 连接器的接触孔。

根据本发明, 由于将阵列层和有机 EL 二极管形成在不同的基板上, 所以可以得到较高的生产效率并且提高了产量。第二, 由于本发明的下面板用于 OLED 器件, 所以降低了薄膜晶体管的限制并且获得了高孔径比。第三, 因为驱动 TFT 具有双栅结构, 所以提高了驱动 TFT T_o 的操作特性。更进一步, 由于两像素共用相同的电源线并且具有对称的结构, 可以获得增大了的像素和 TFT。

对于本领域的普通技术人员来说, 没有脱离本发明的精神和范围的任何修改和变换仍然在本发明的双面板型有机电致发光器件的范围内。因而, 可以理解, 本发明覆盖包含在所附权利要求及其等同物范围内的各种修改和变化。

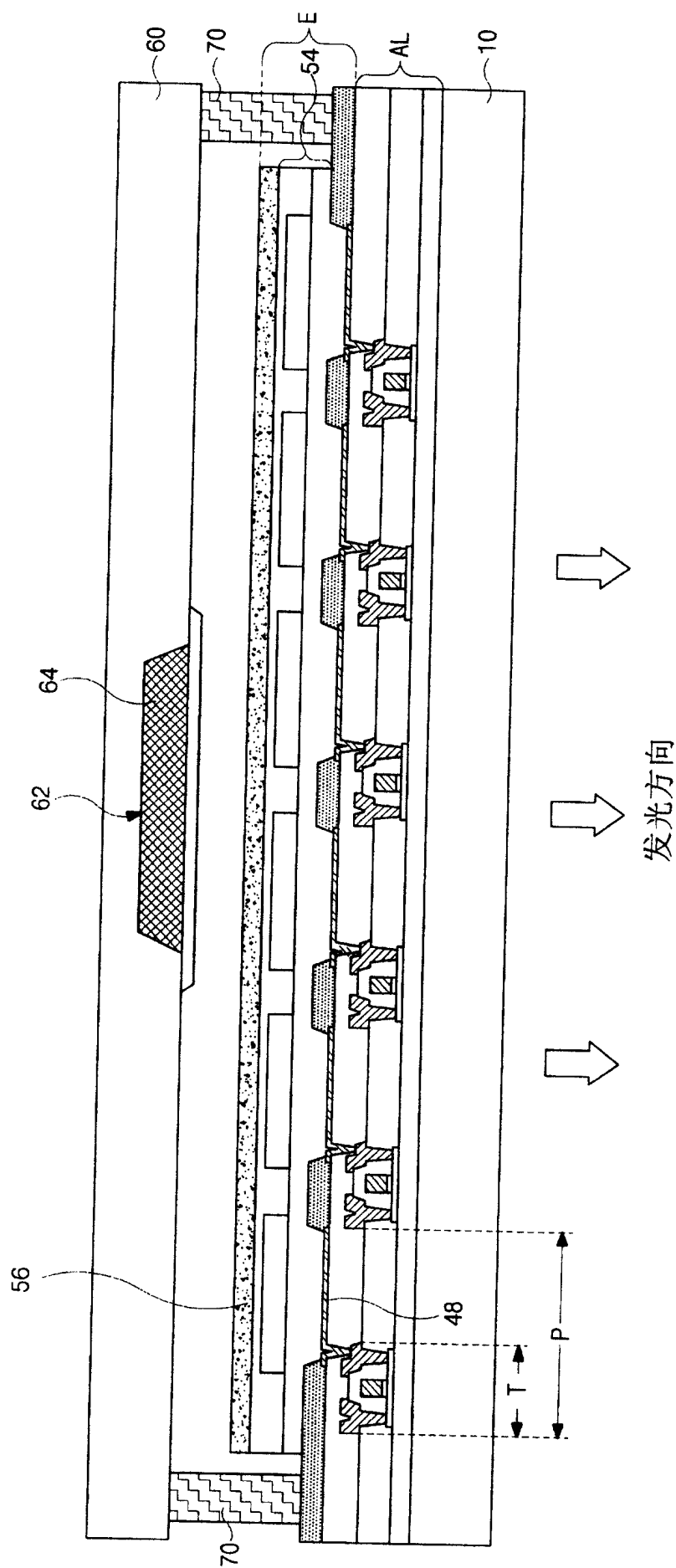


图 1

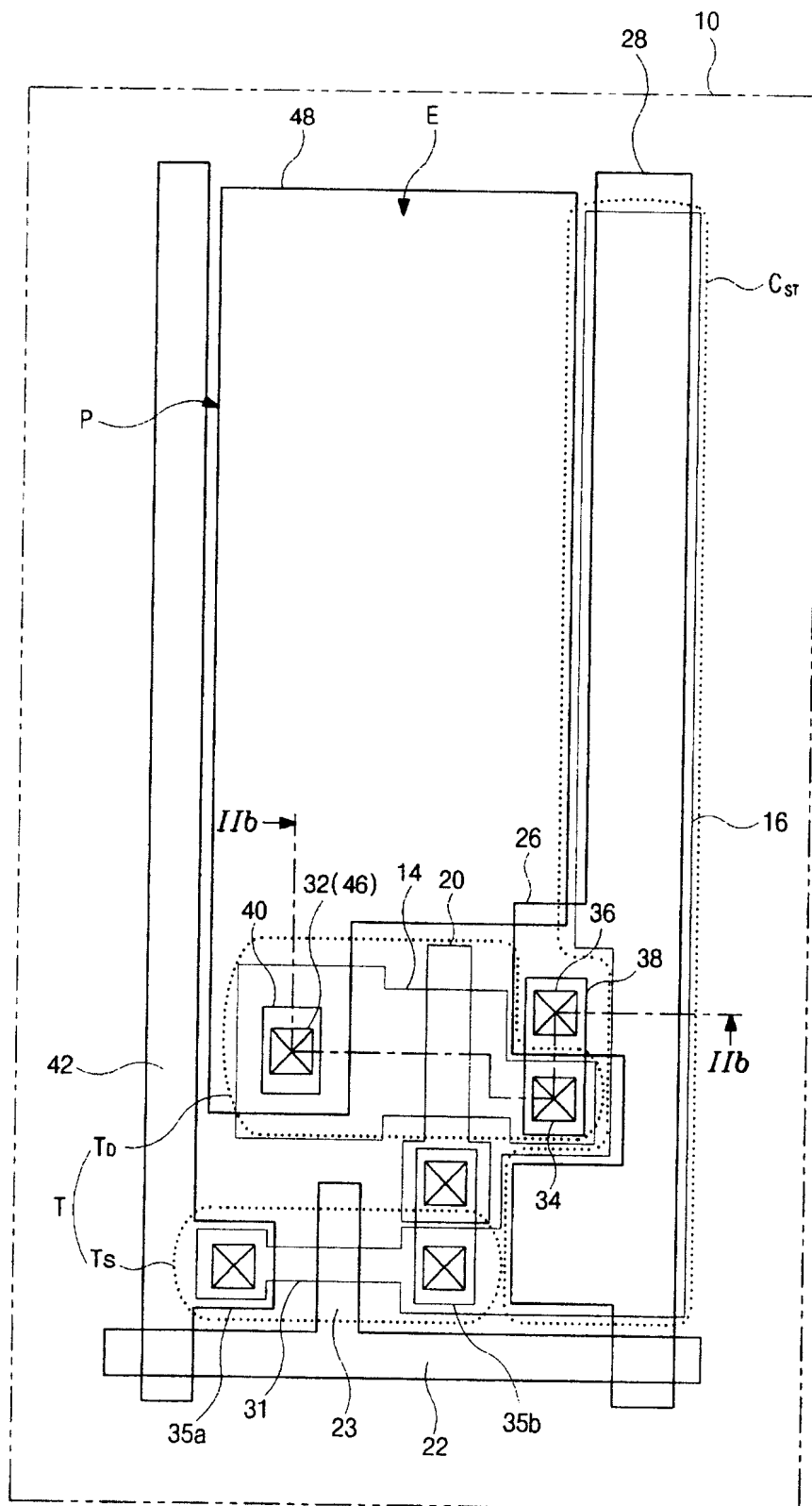


图 2A

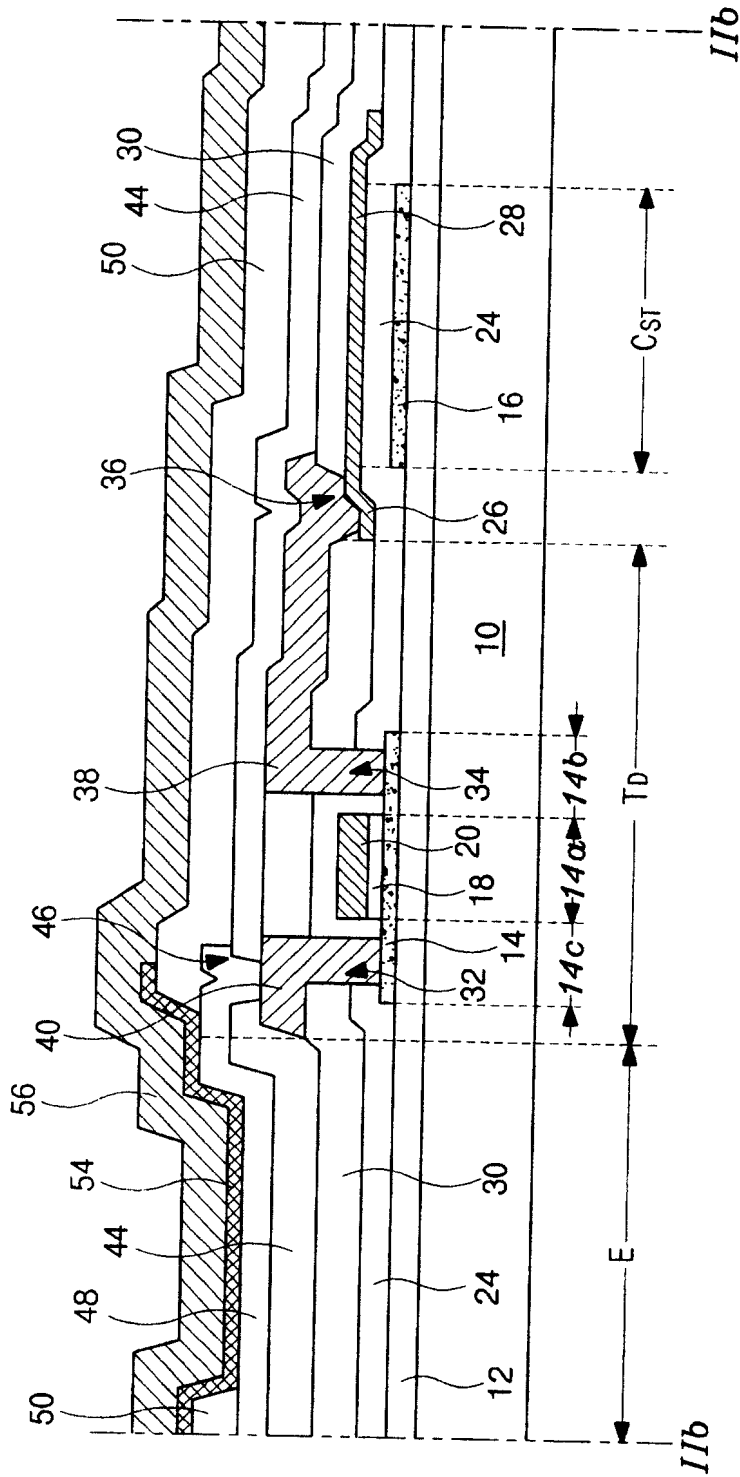


图 2B

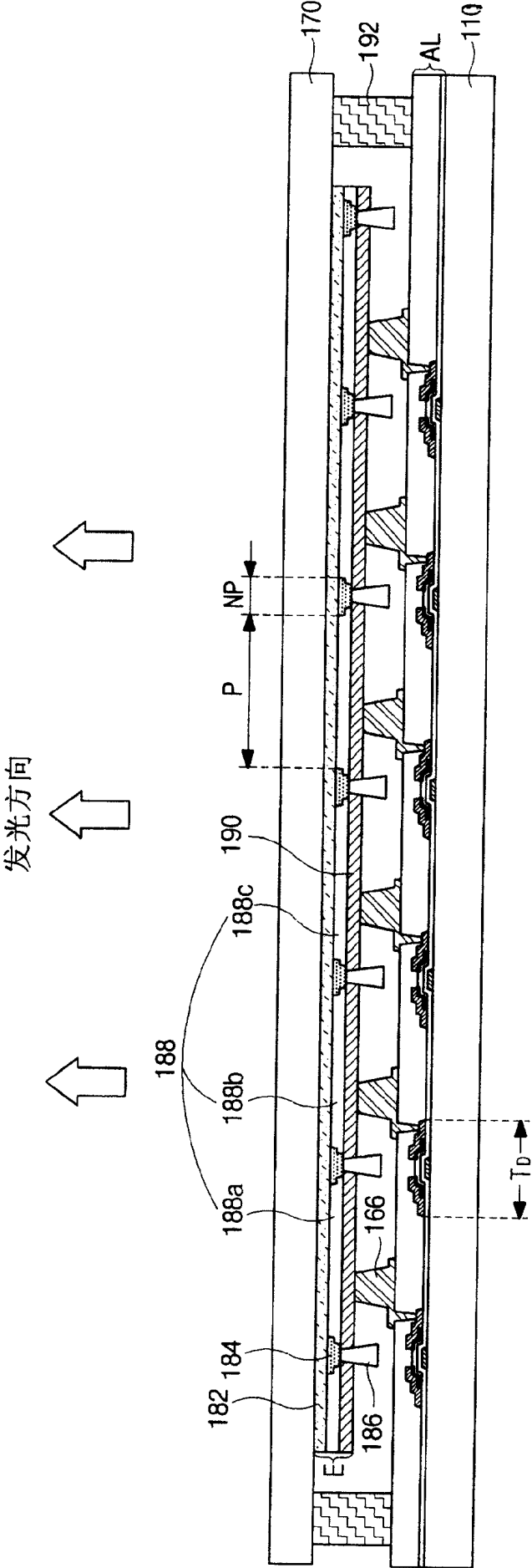


图 3

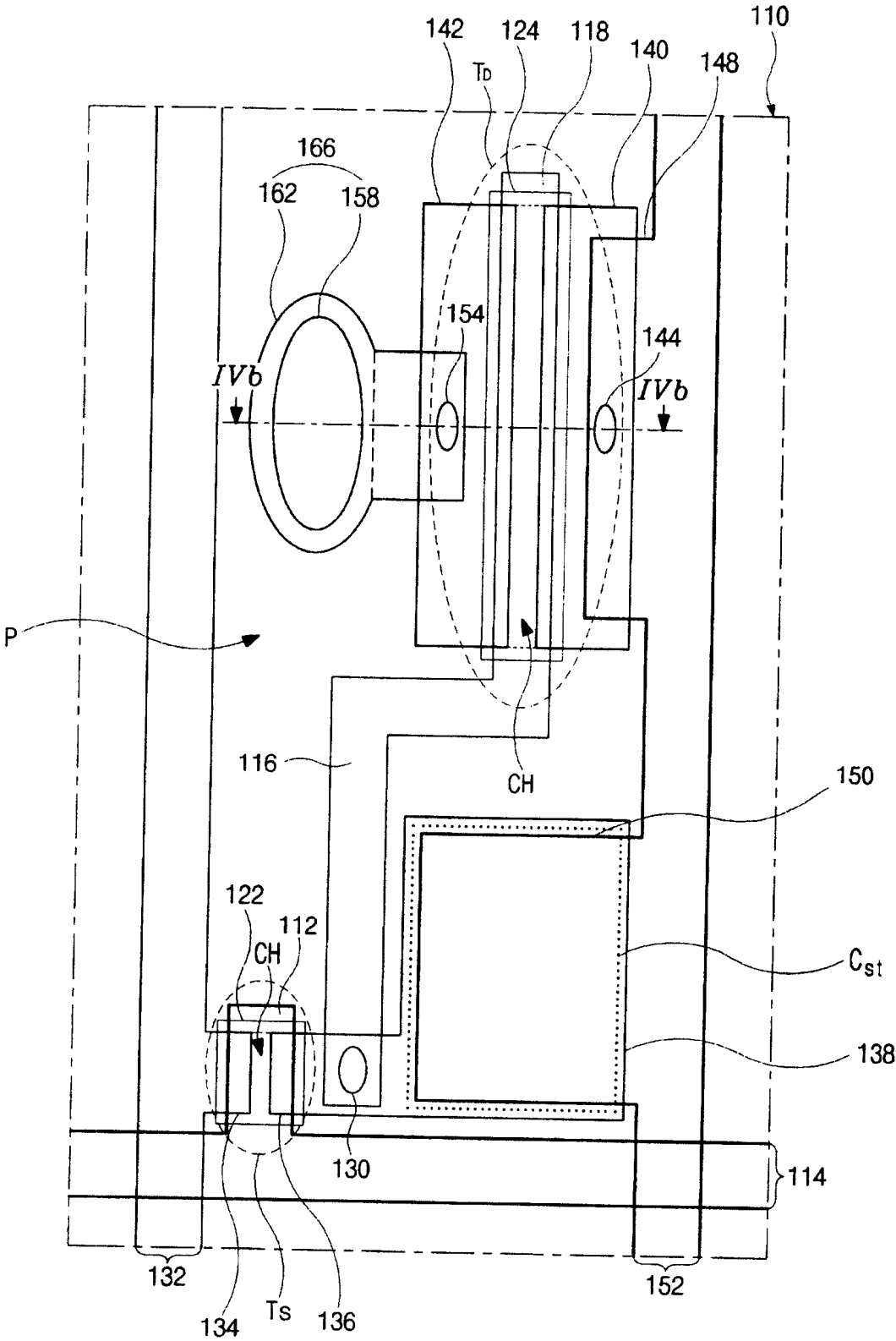


图 4A

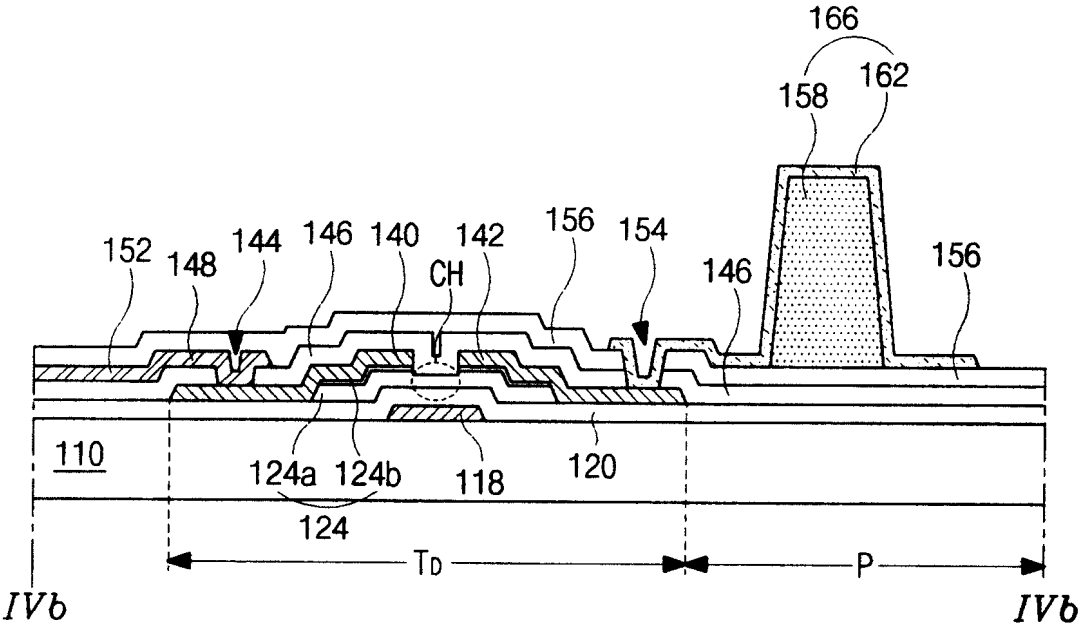


图 4B

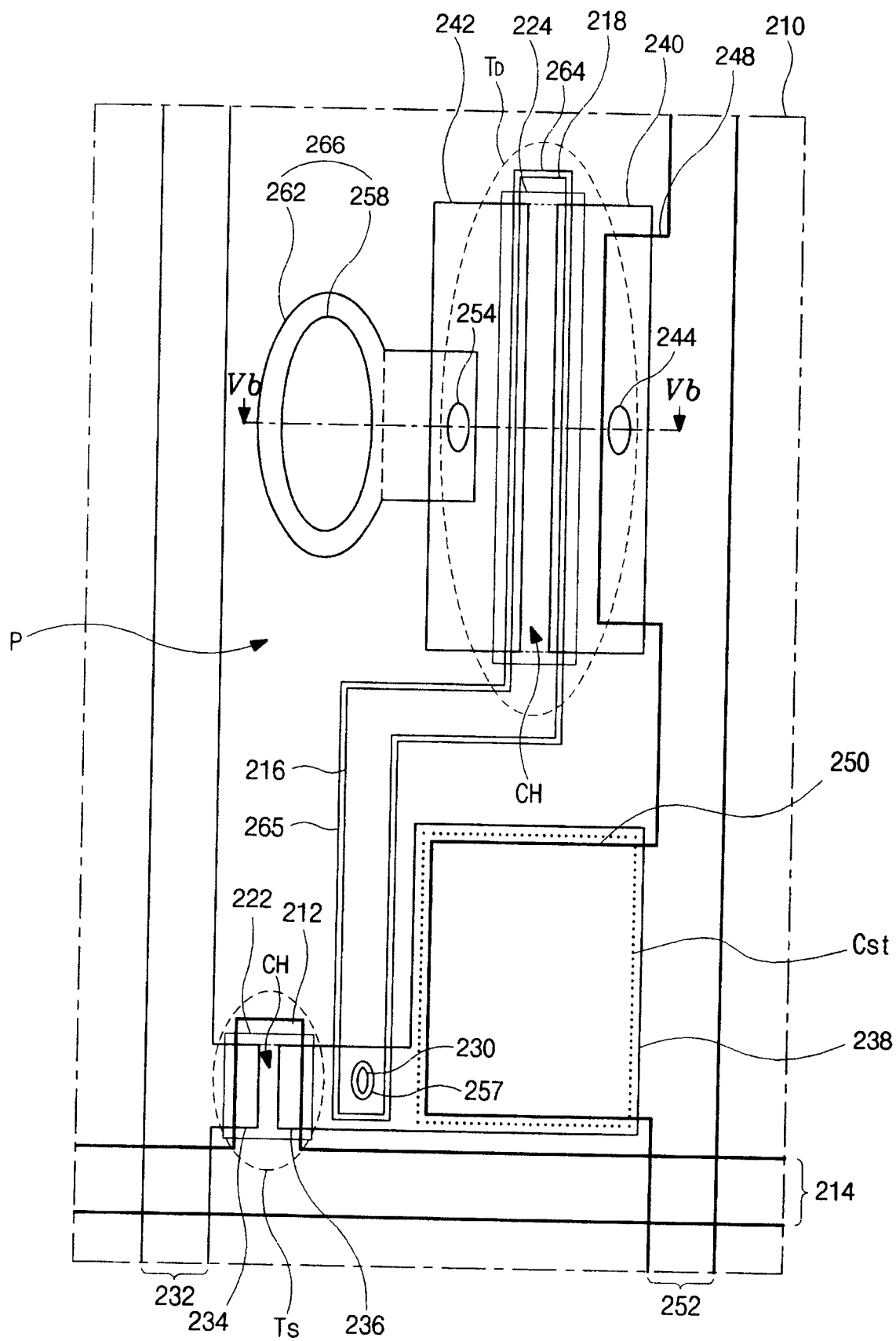


图 5A

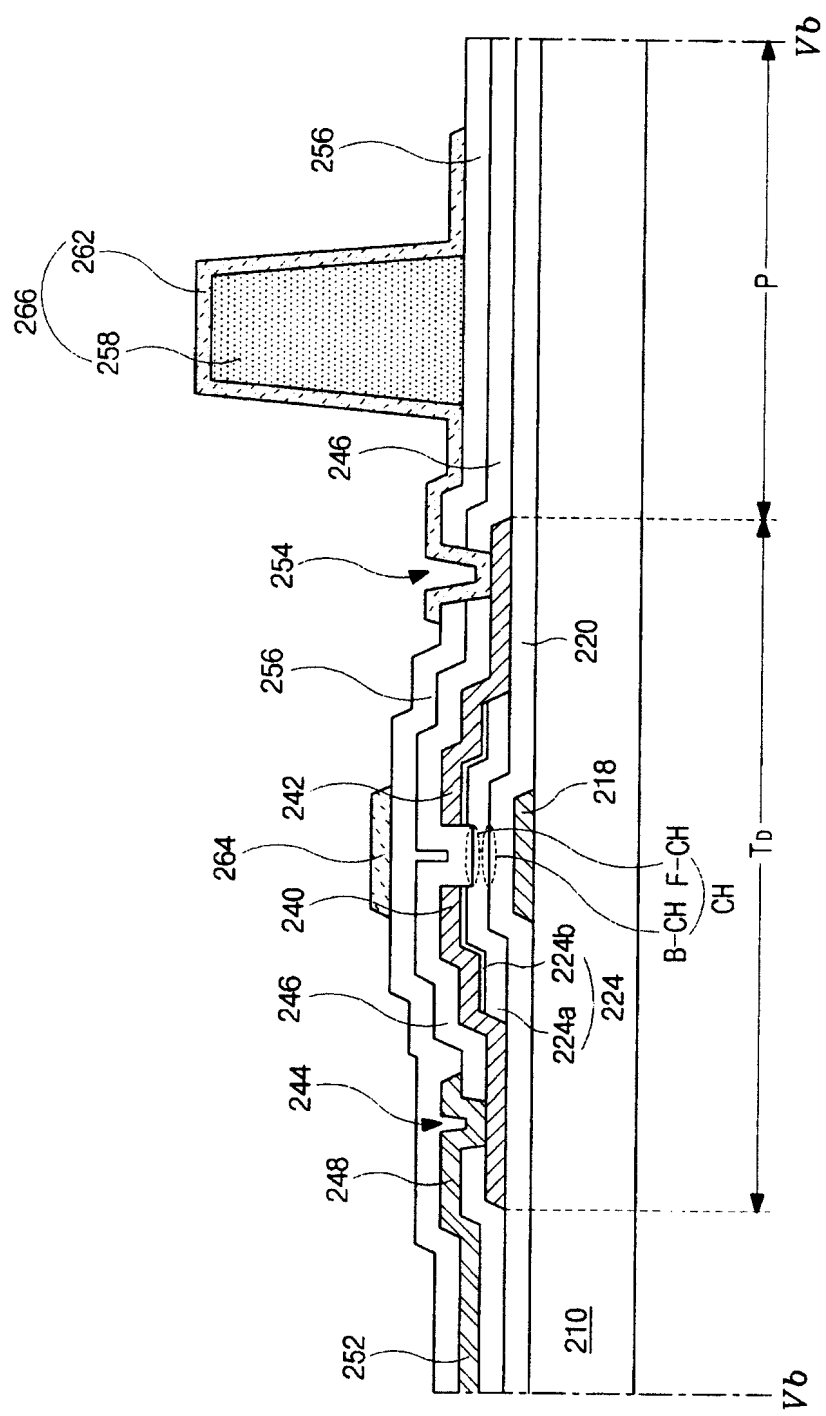


图 5B

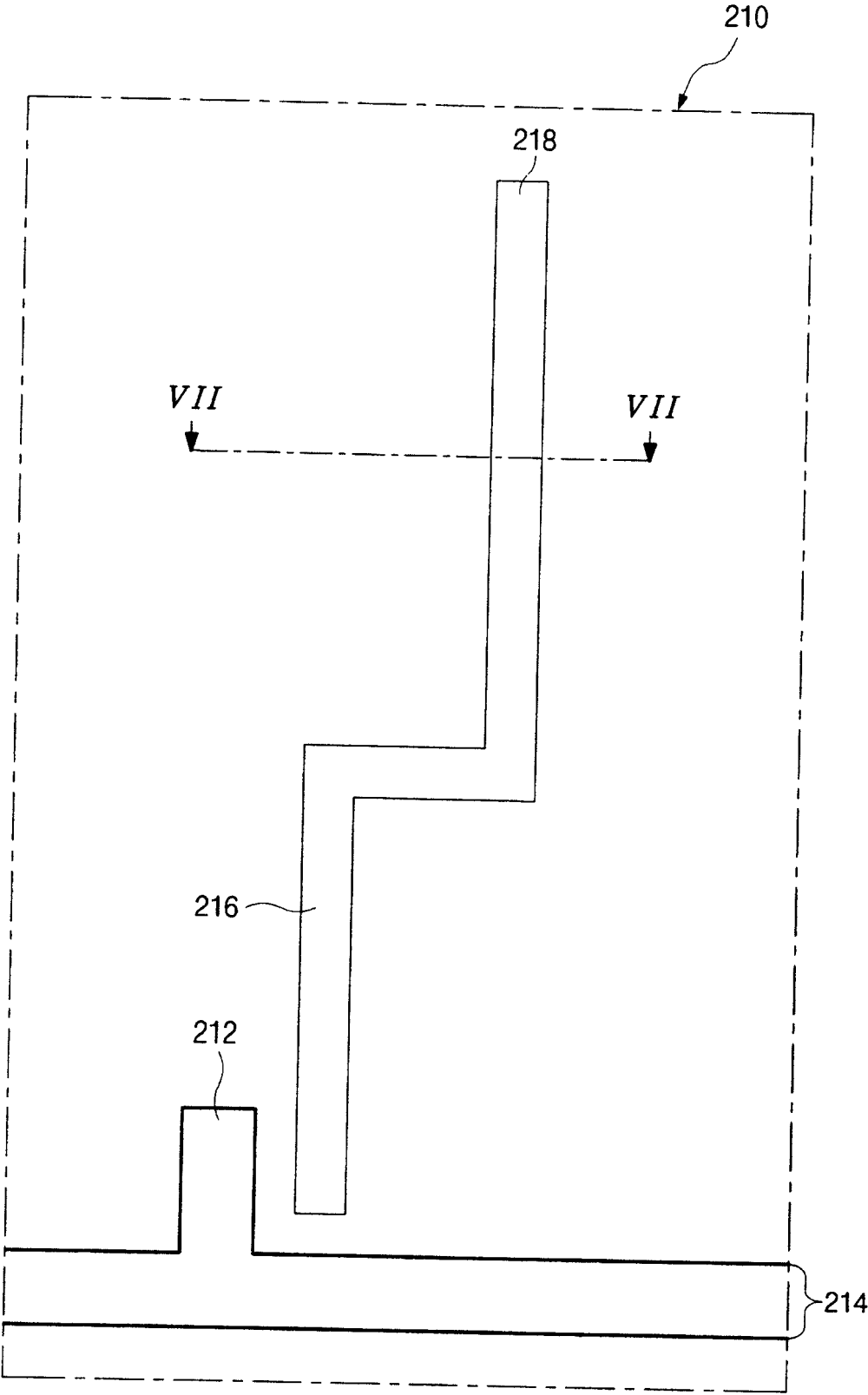


图 6A

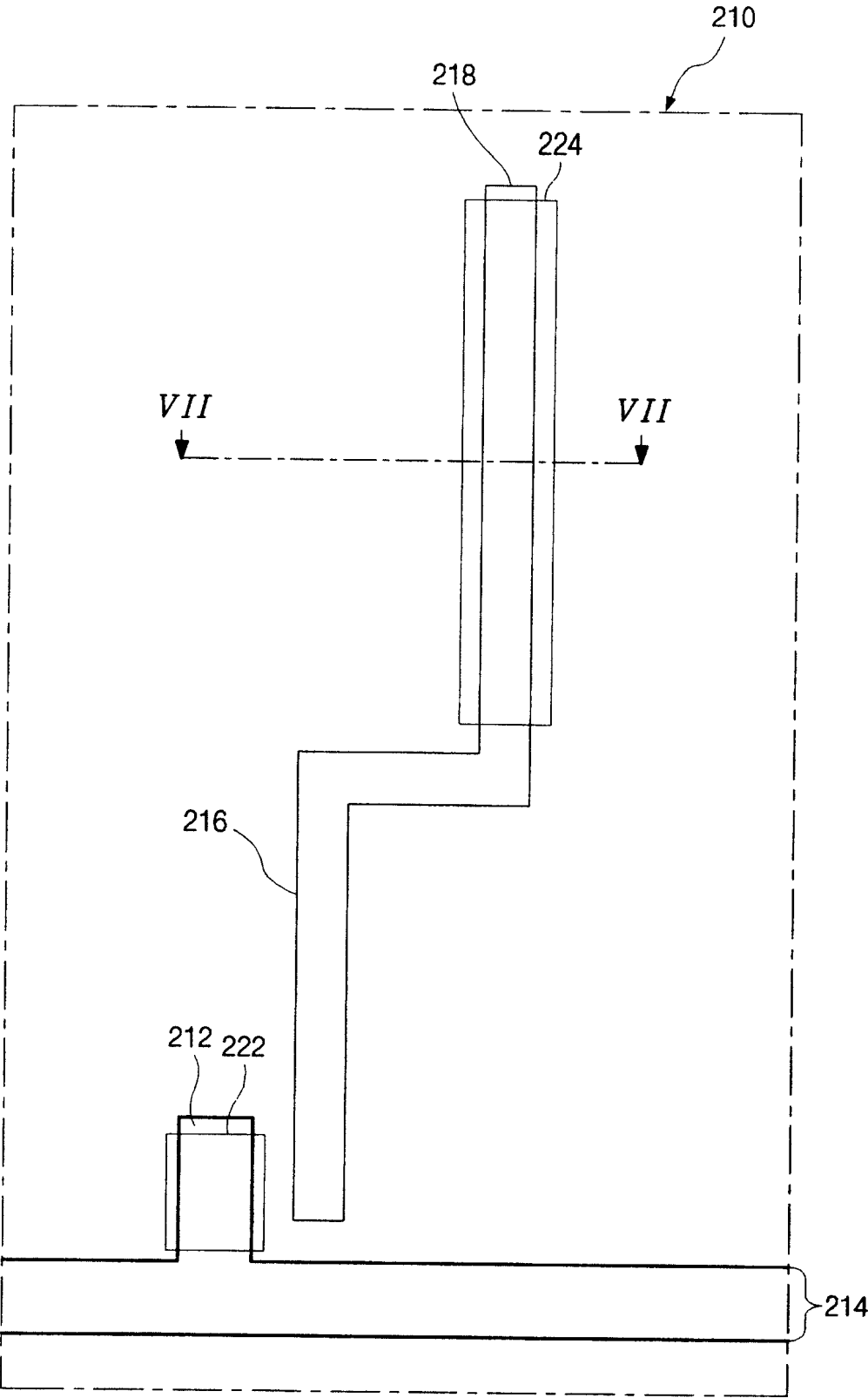


图 6B

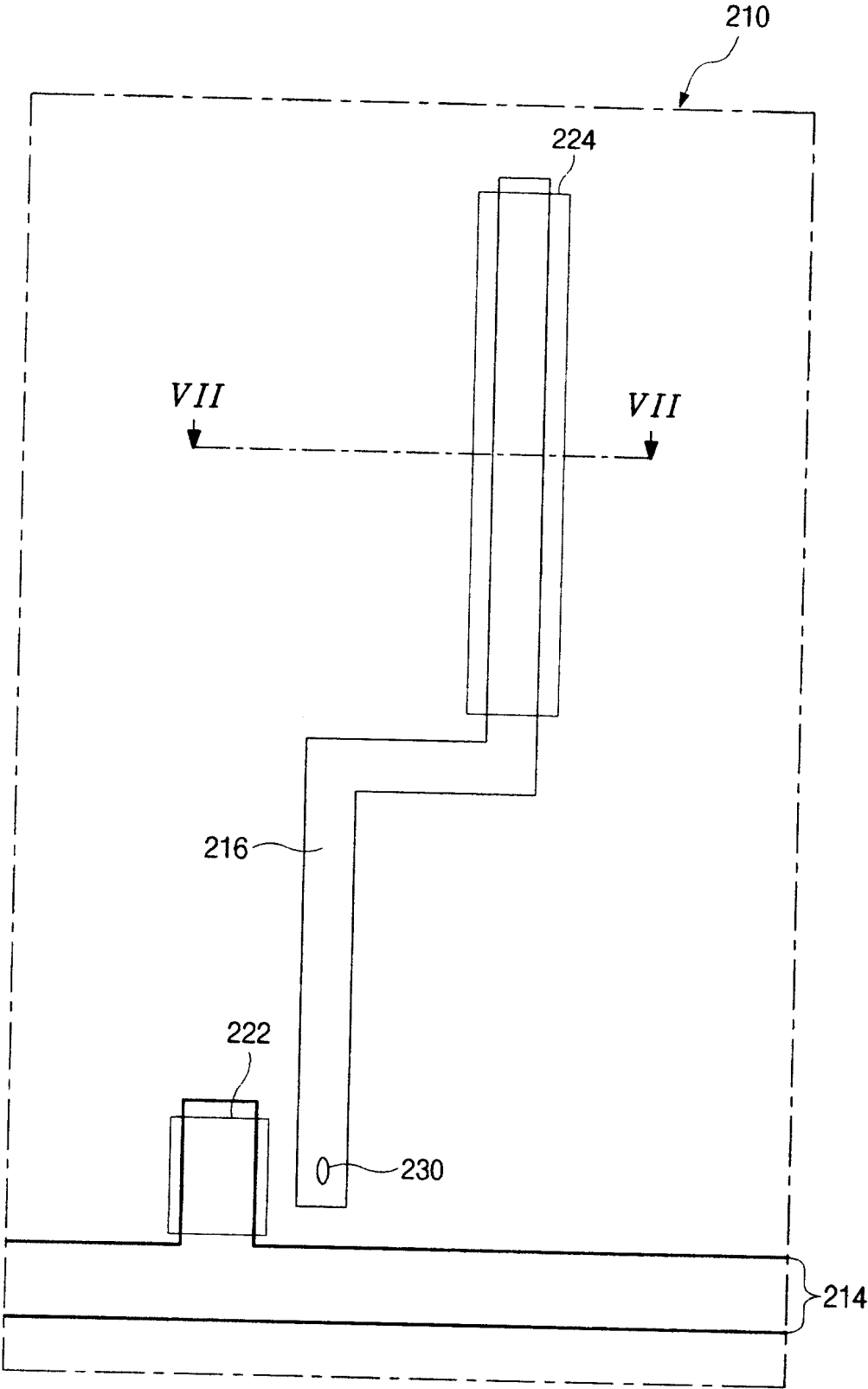


图 6C

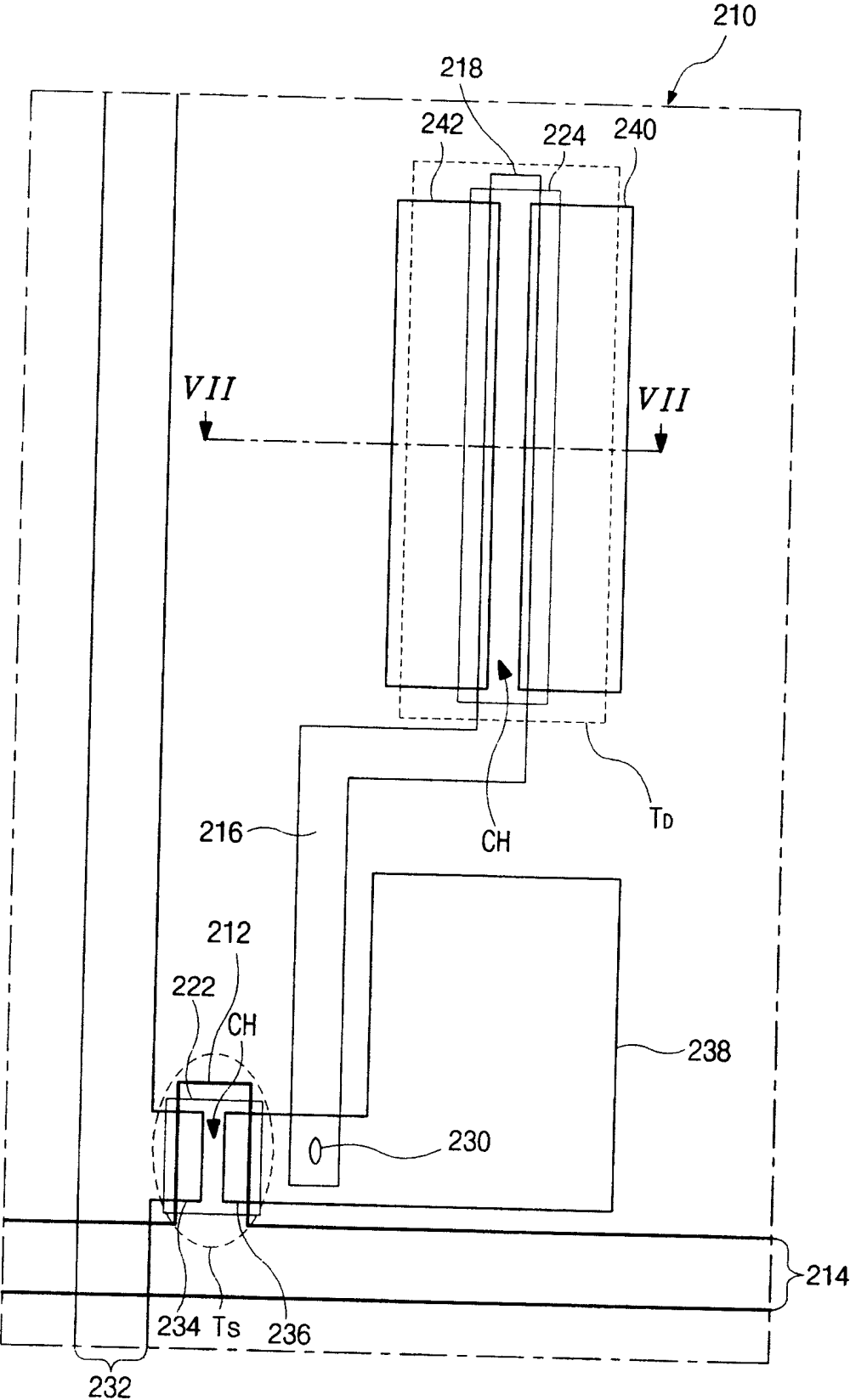


图 6D

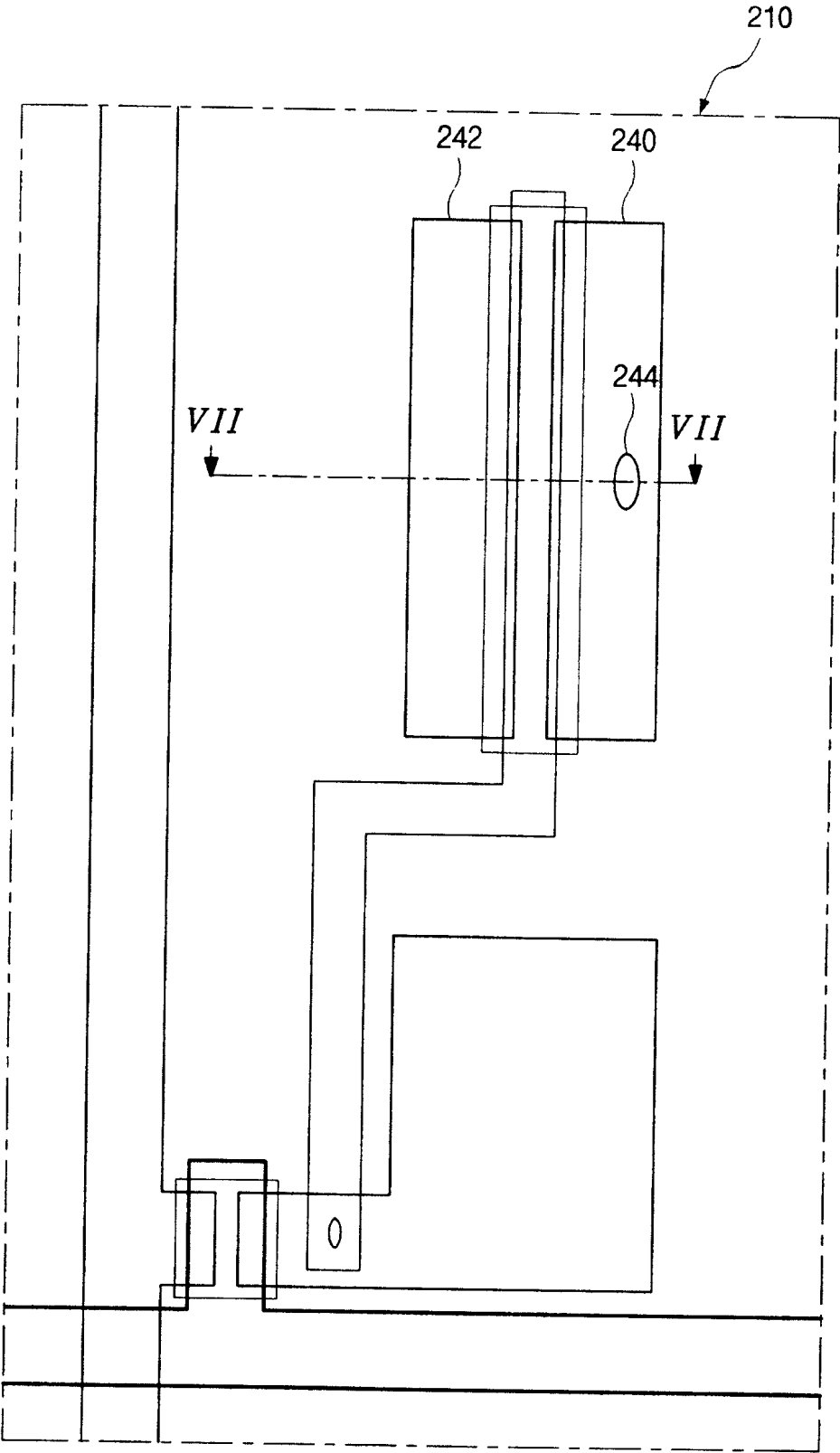


图 6E

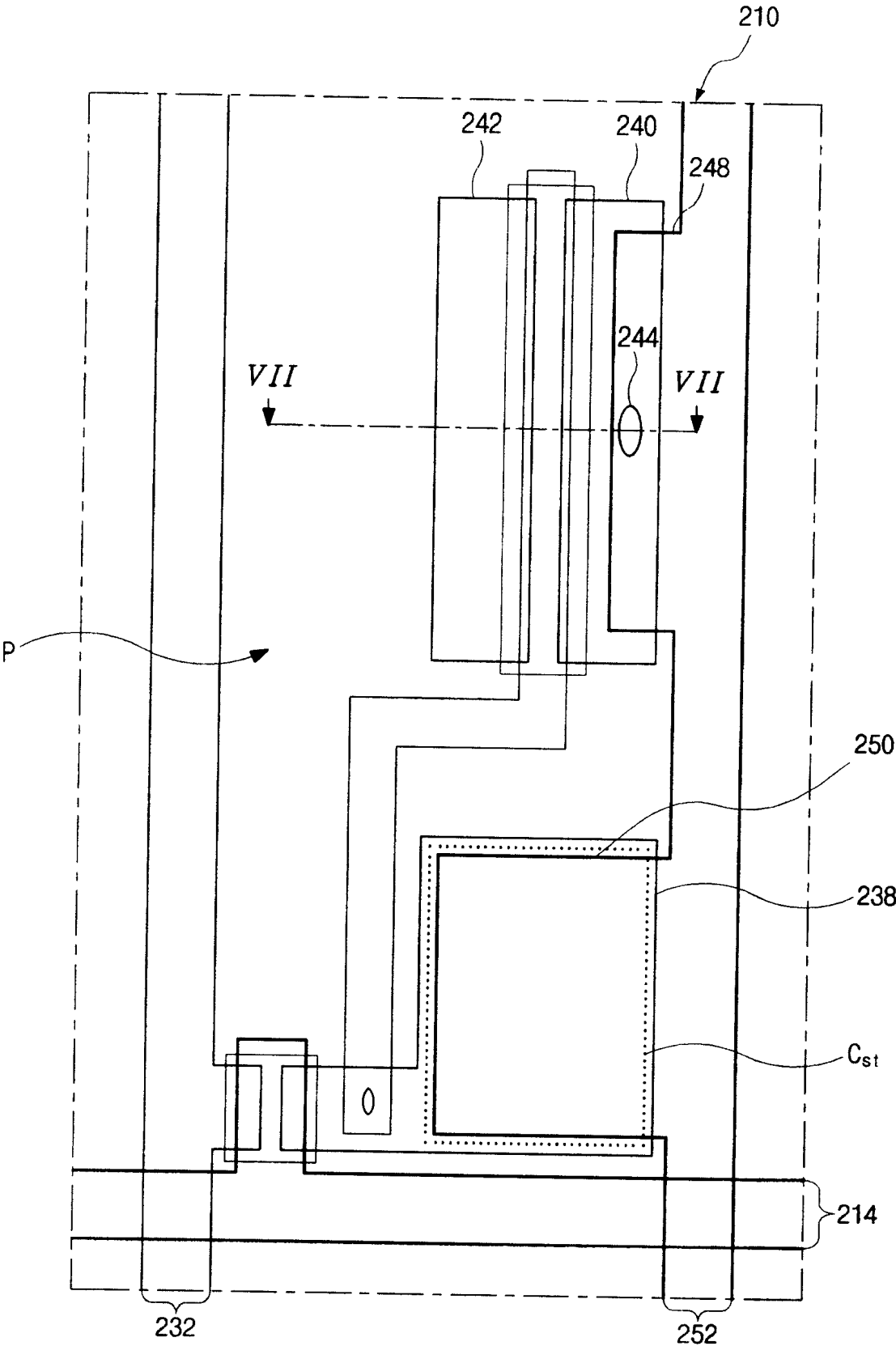


图 6F

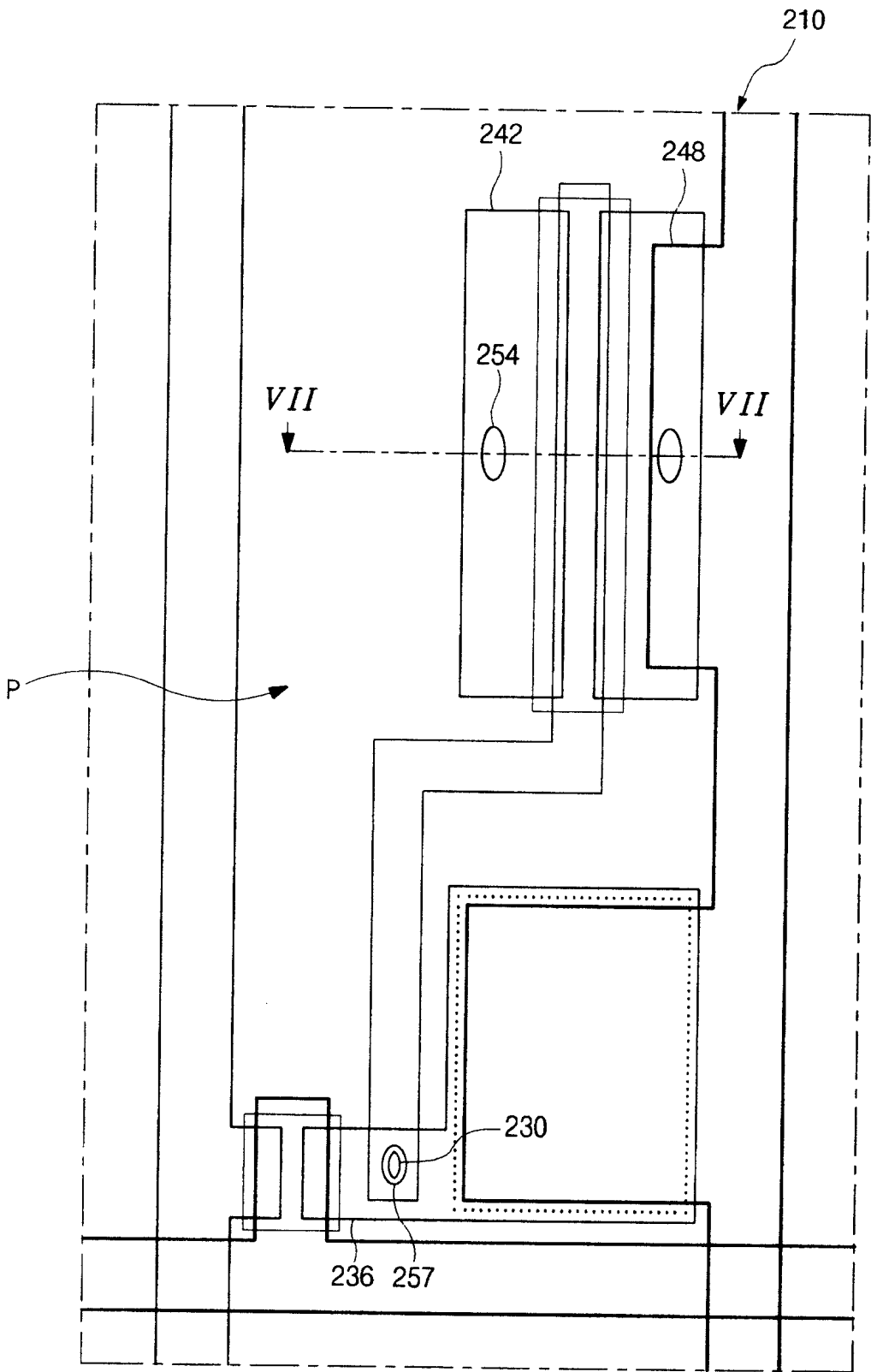


图 6G

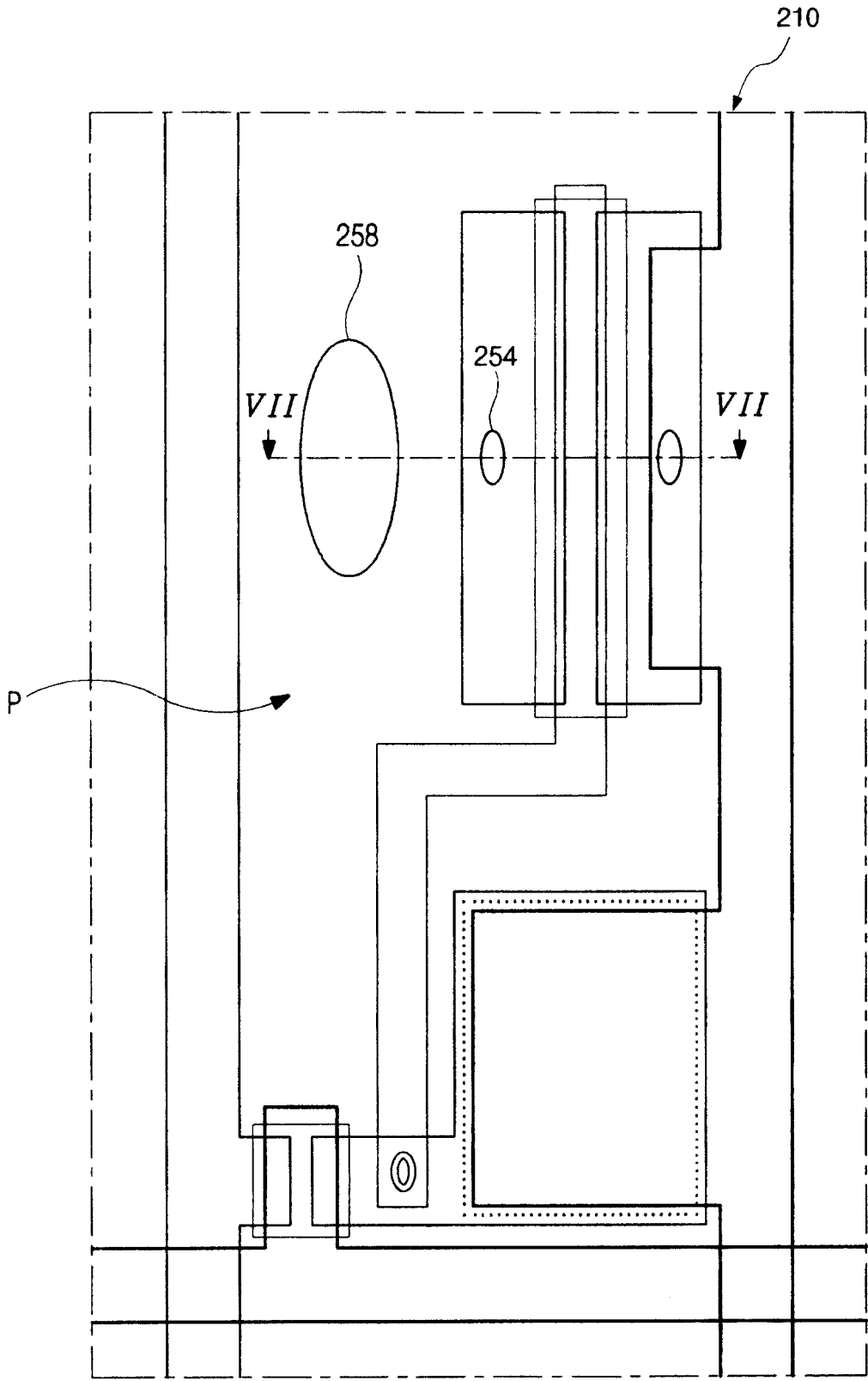


图 6H

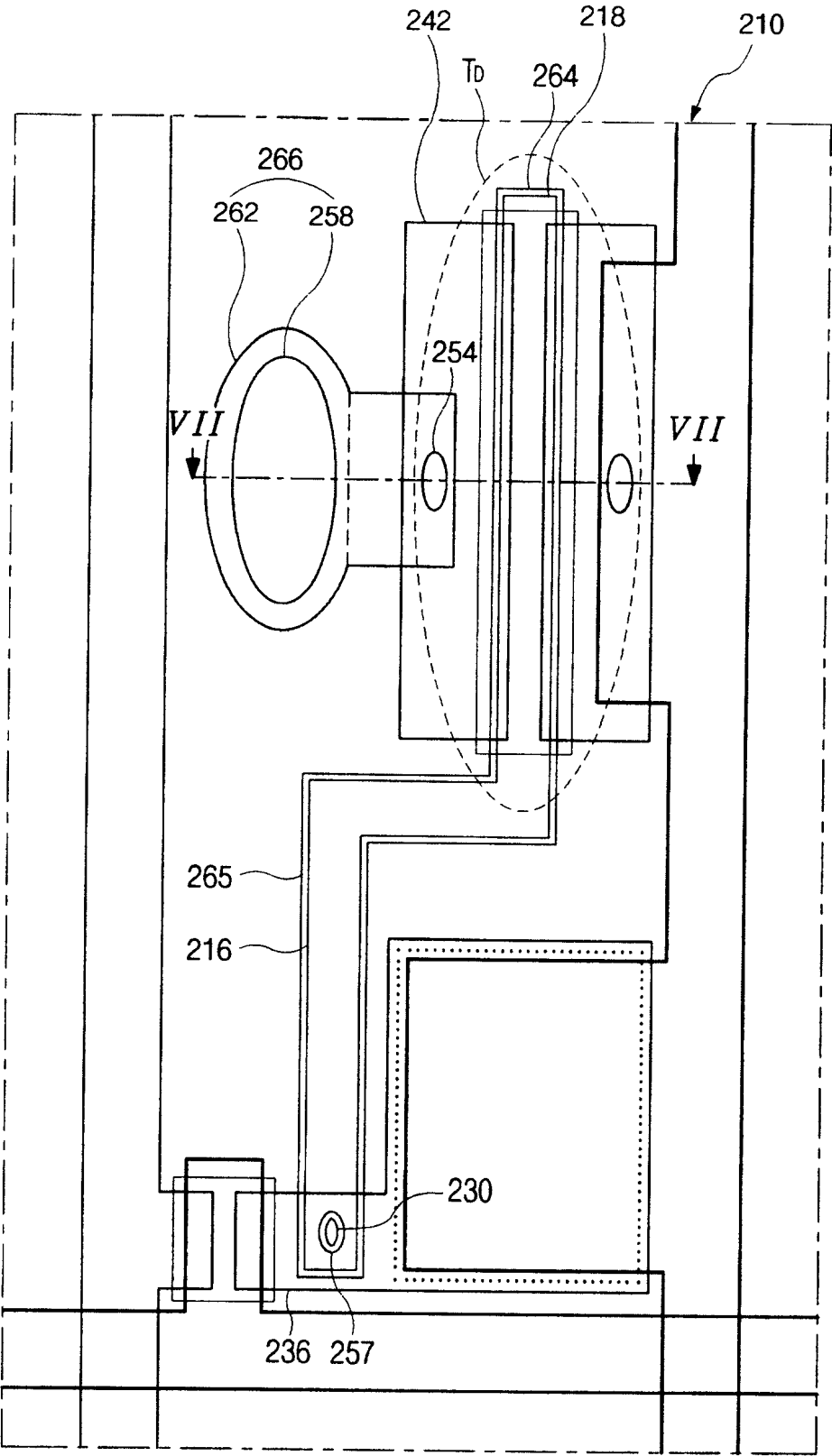


图 6I

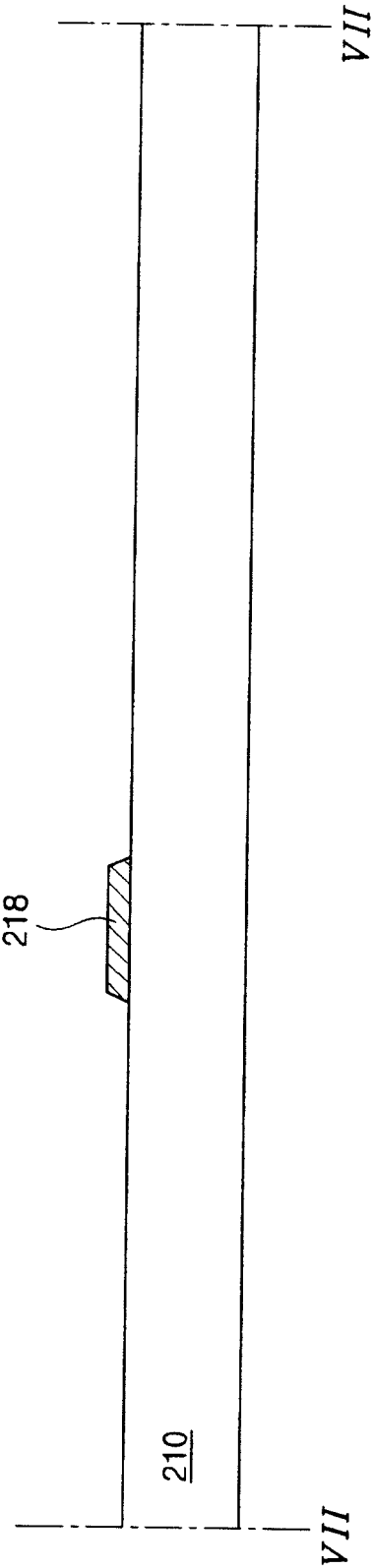


图 7A

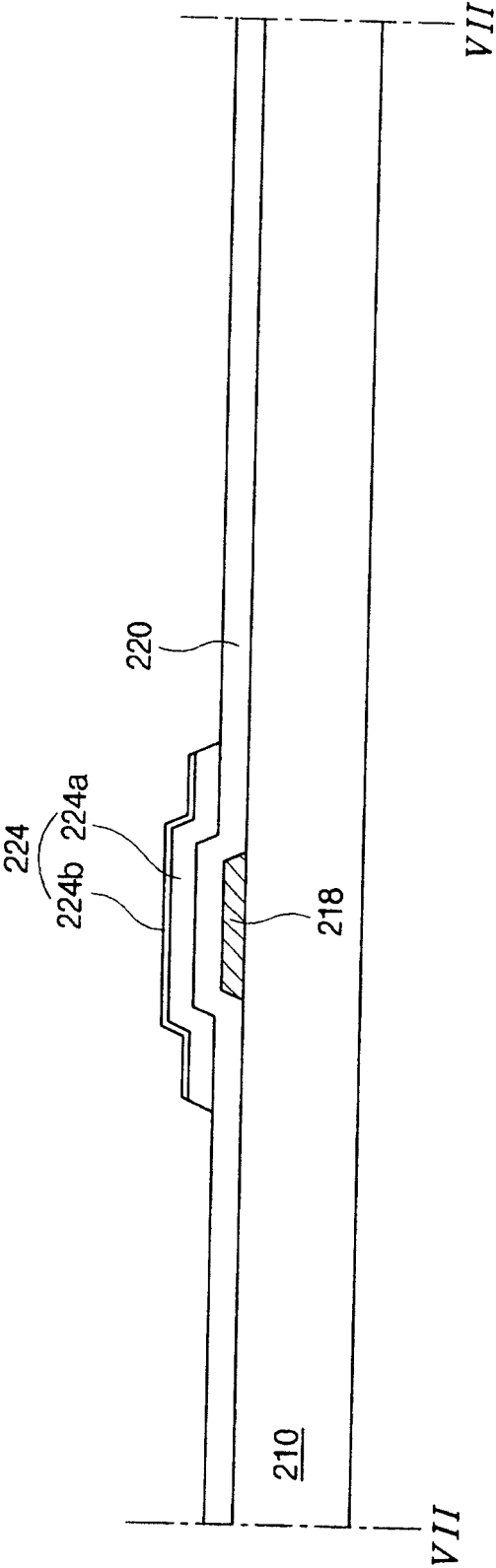


图 7B

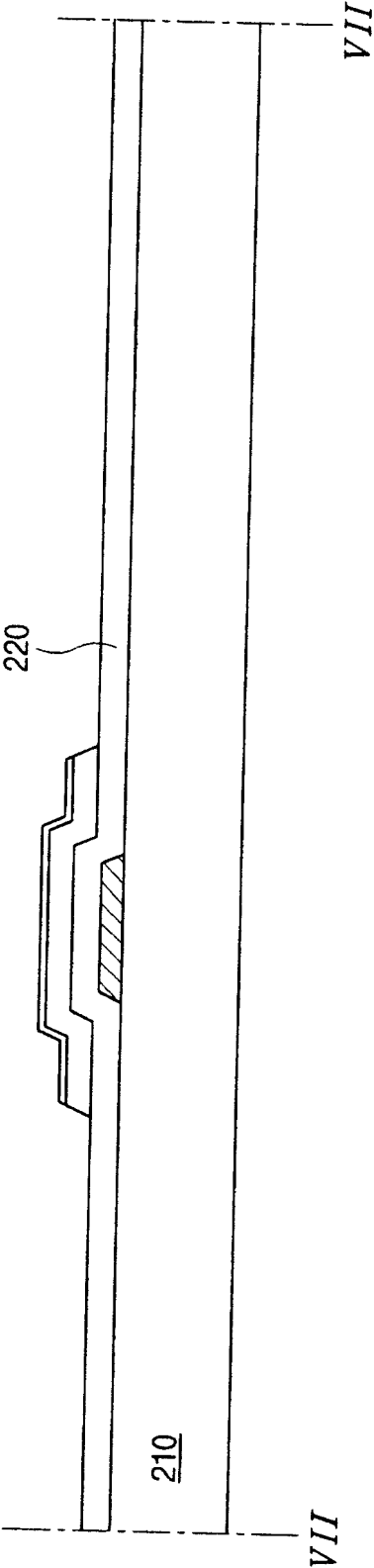


图 7C

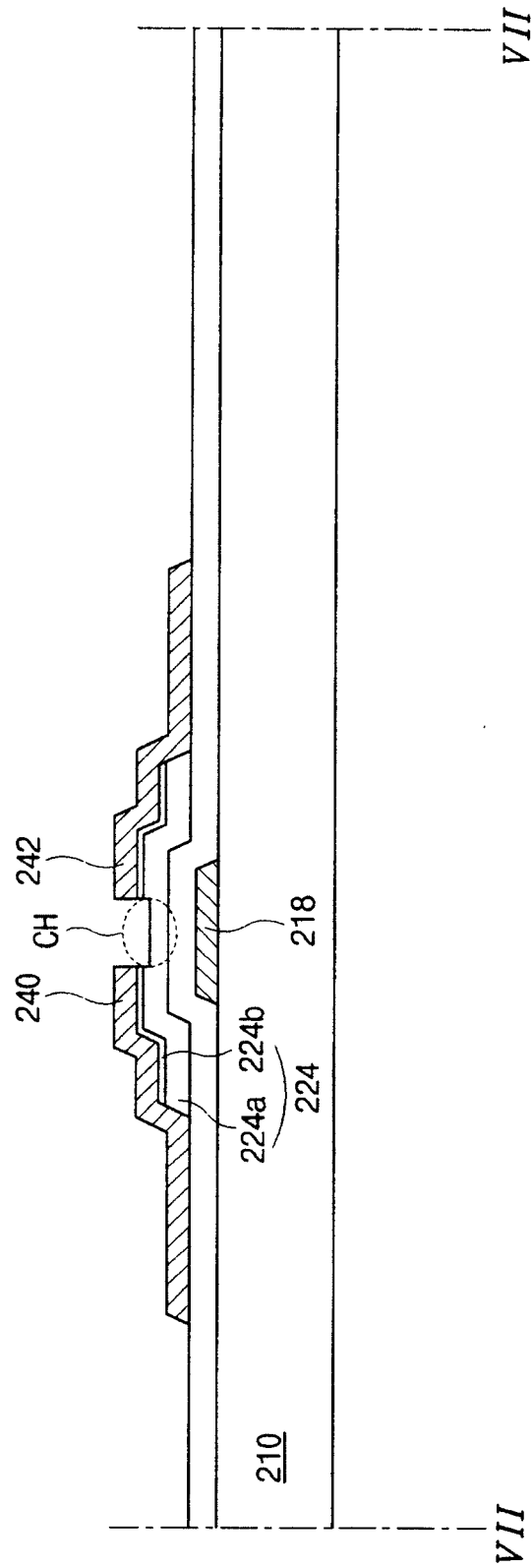


图 7D

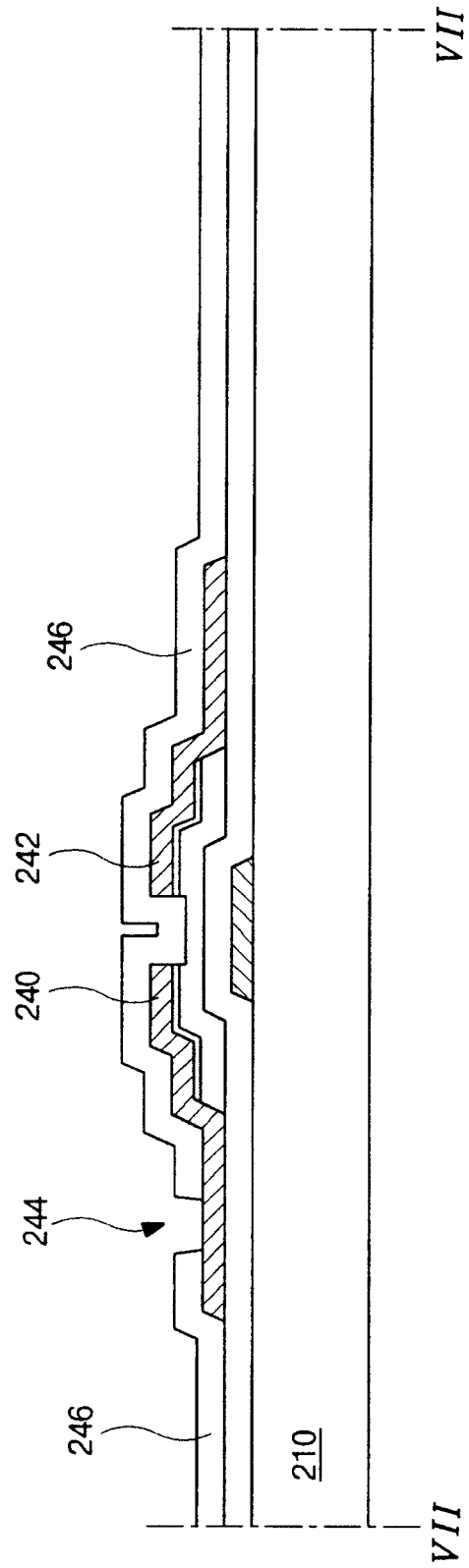


图 7E

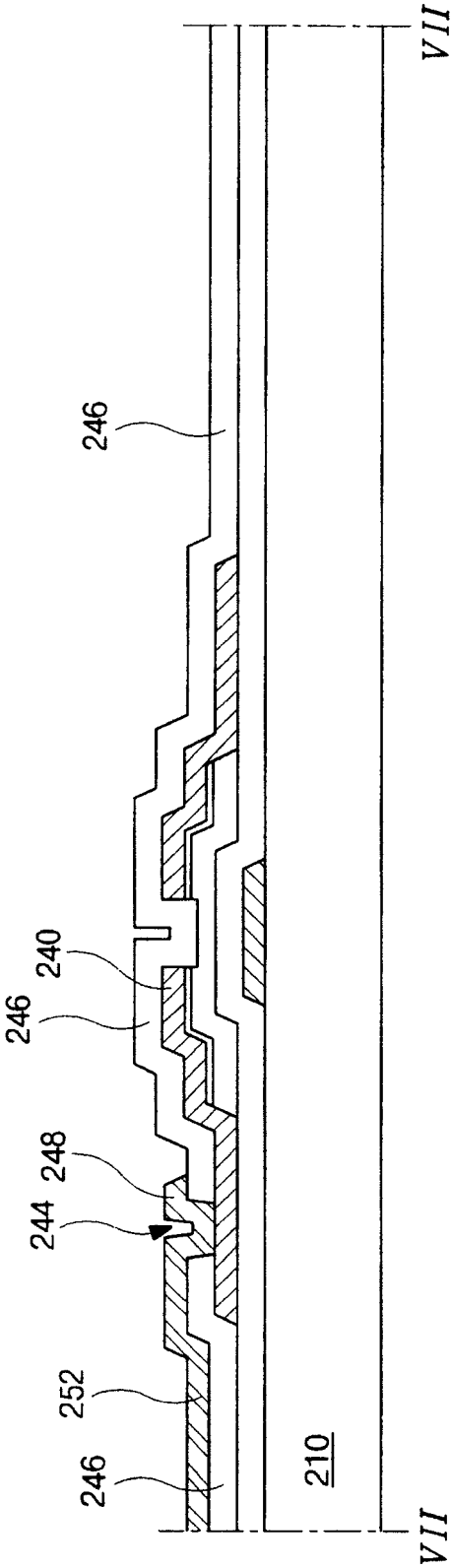


图 7F

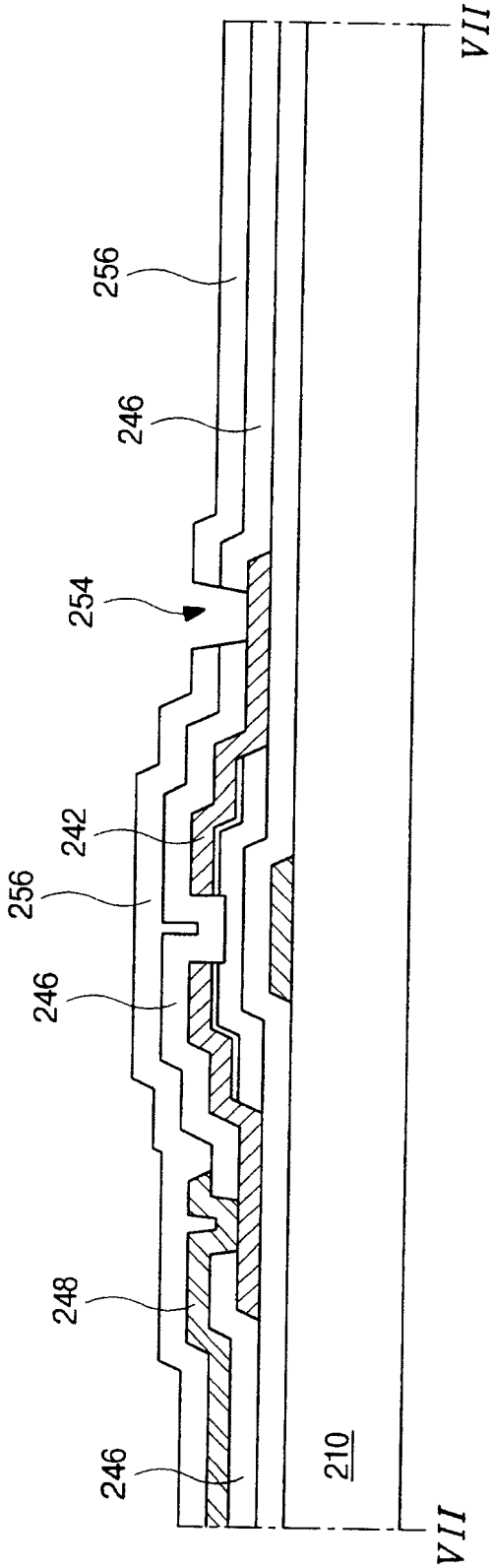


图 7G

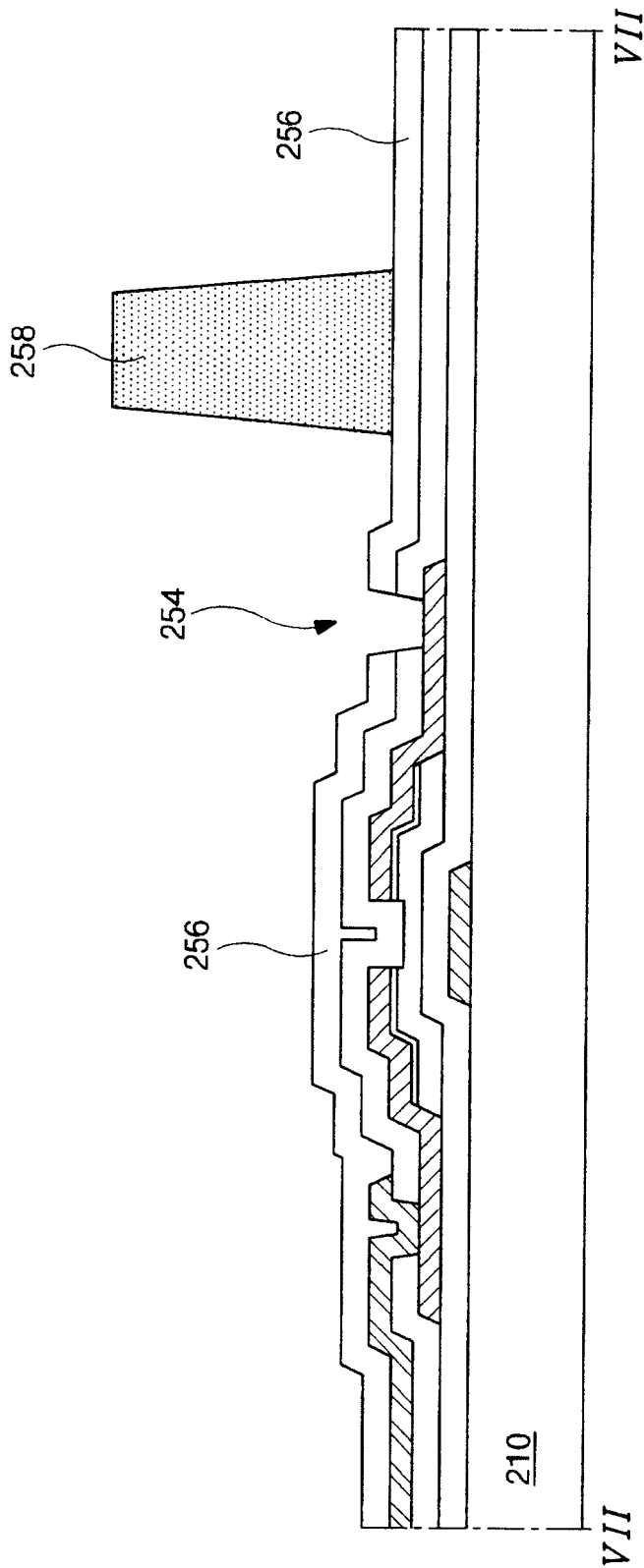
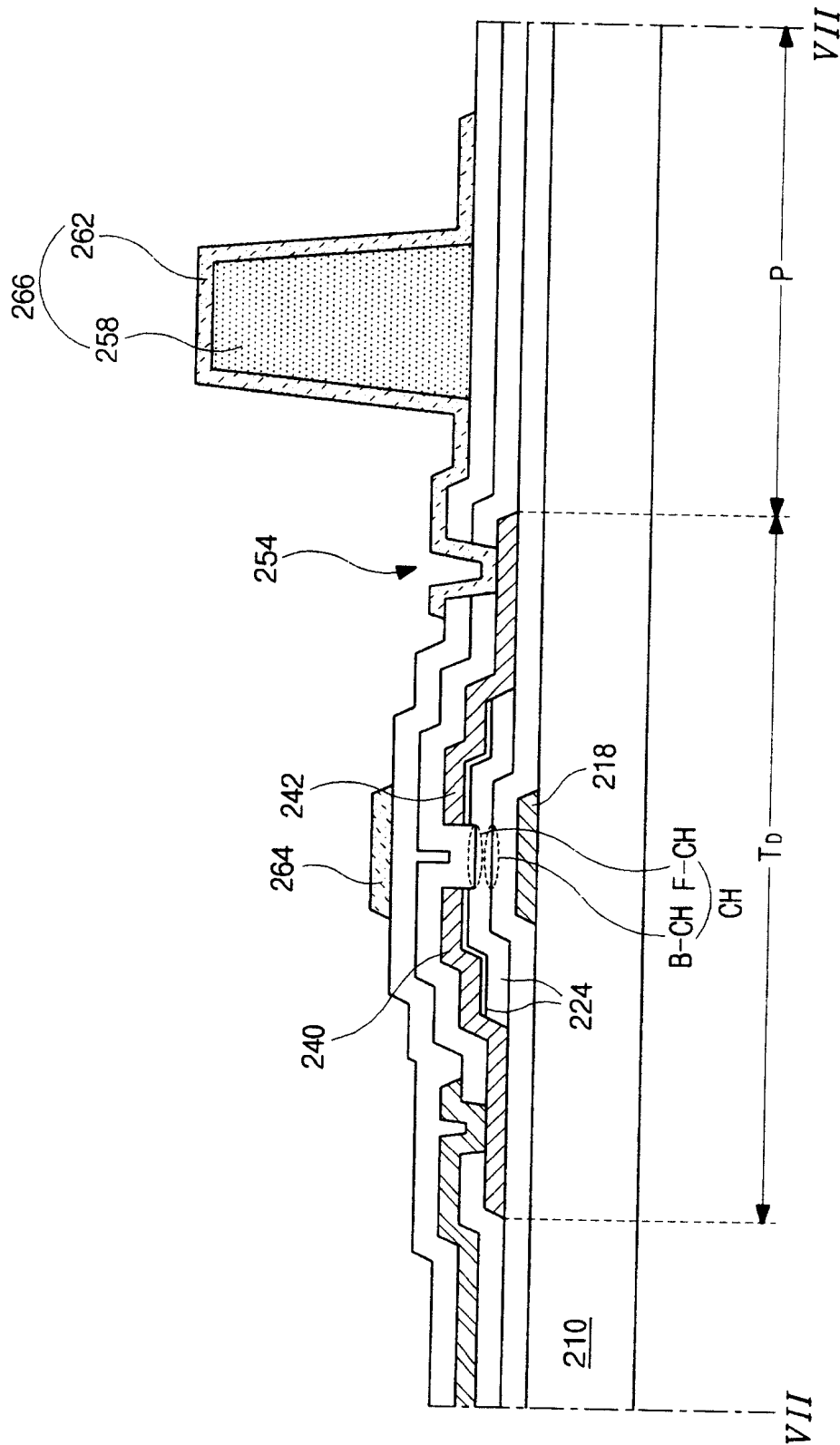


图 7H



71
圖

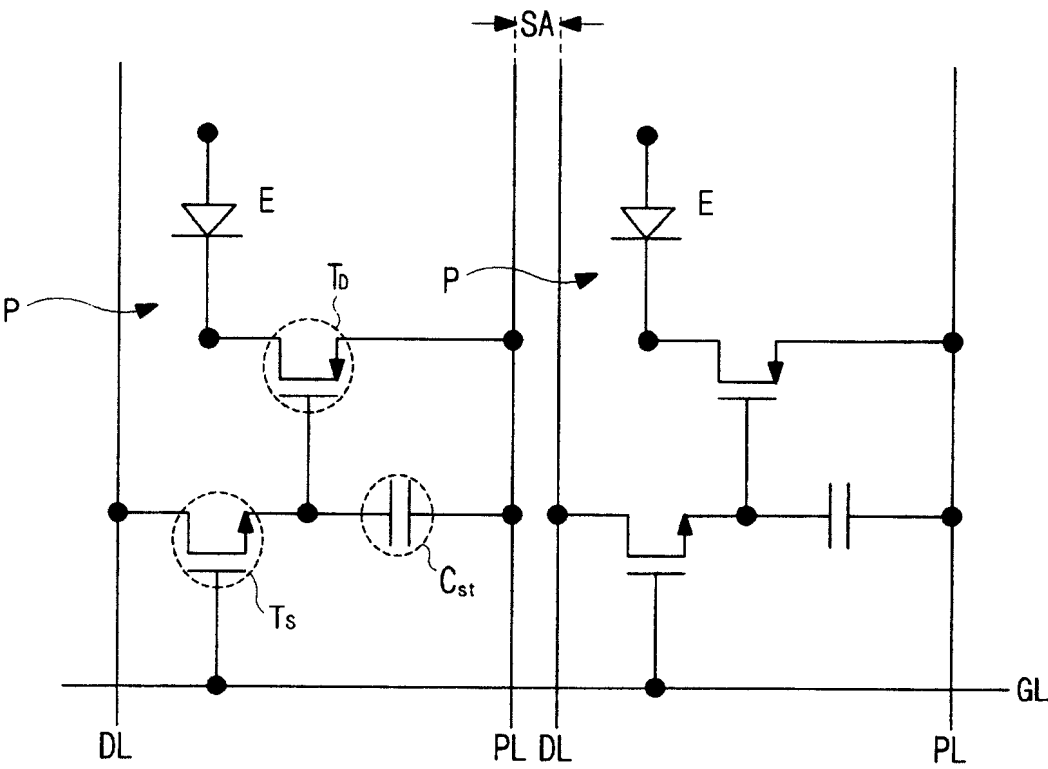


图 9A

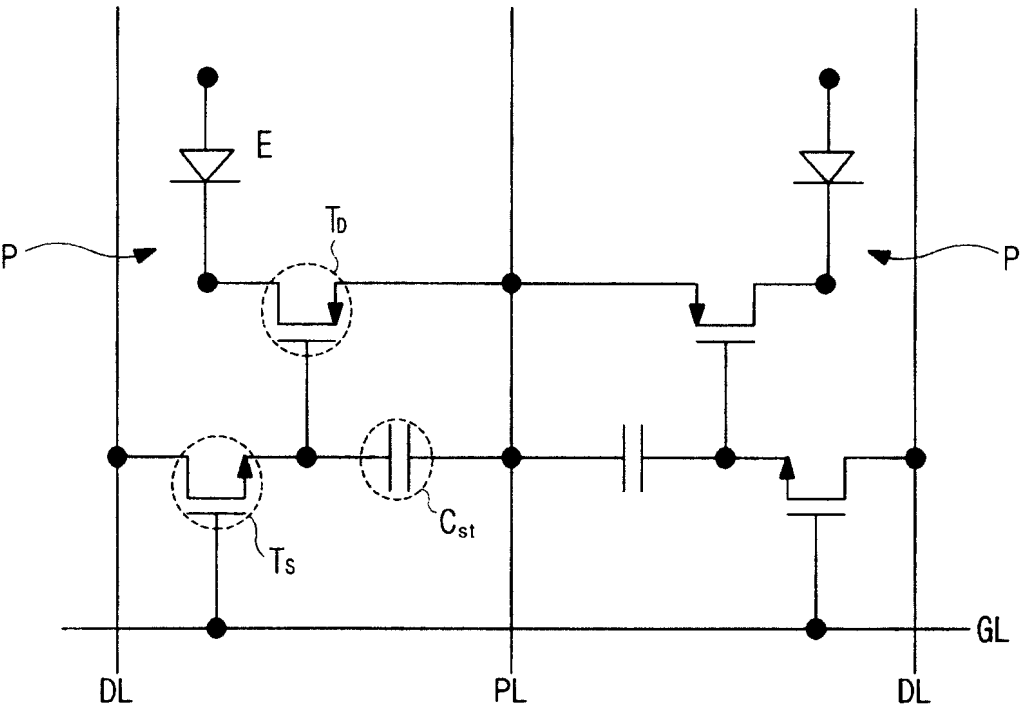


图 9B

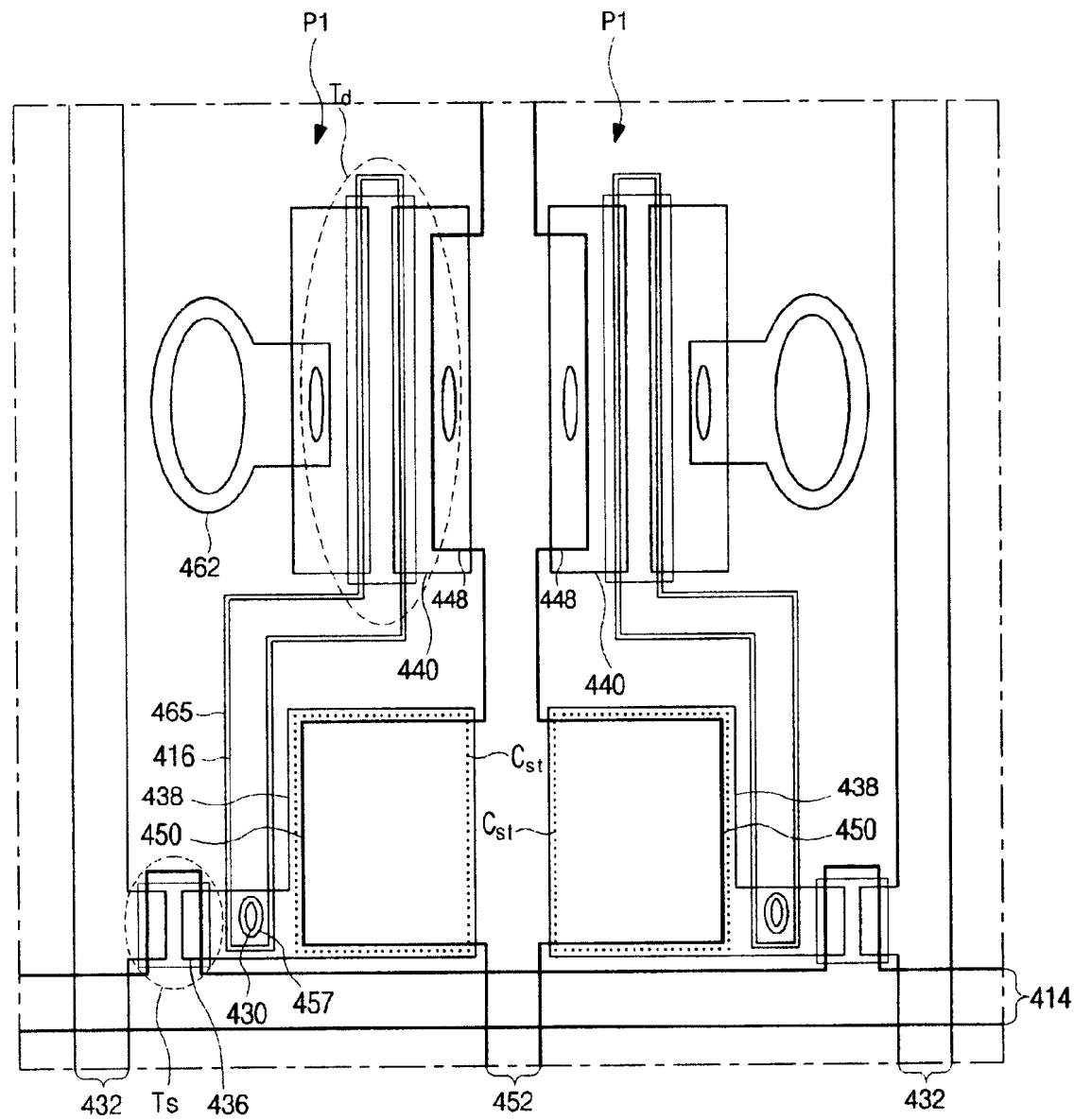


图 10A

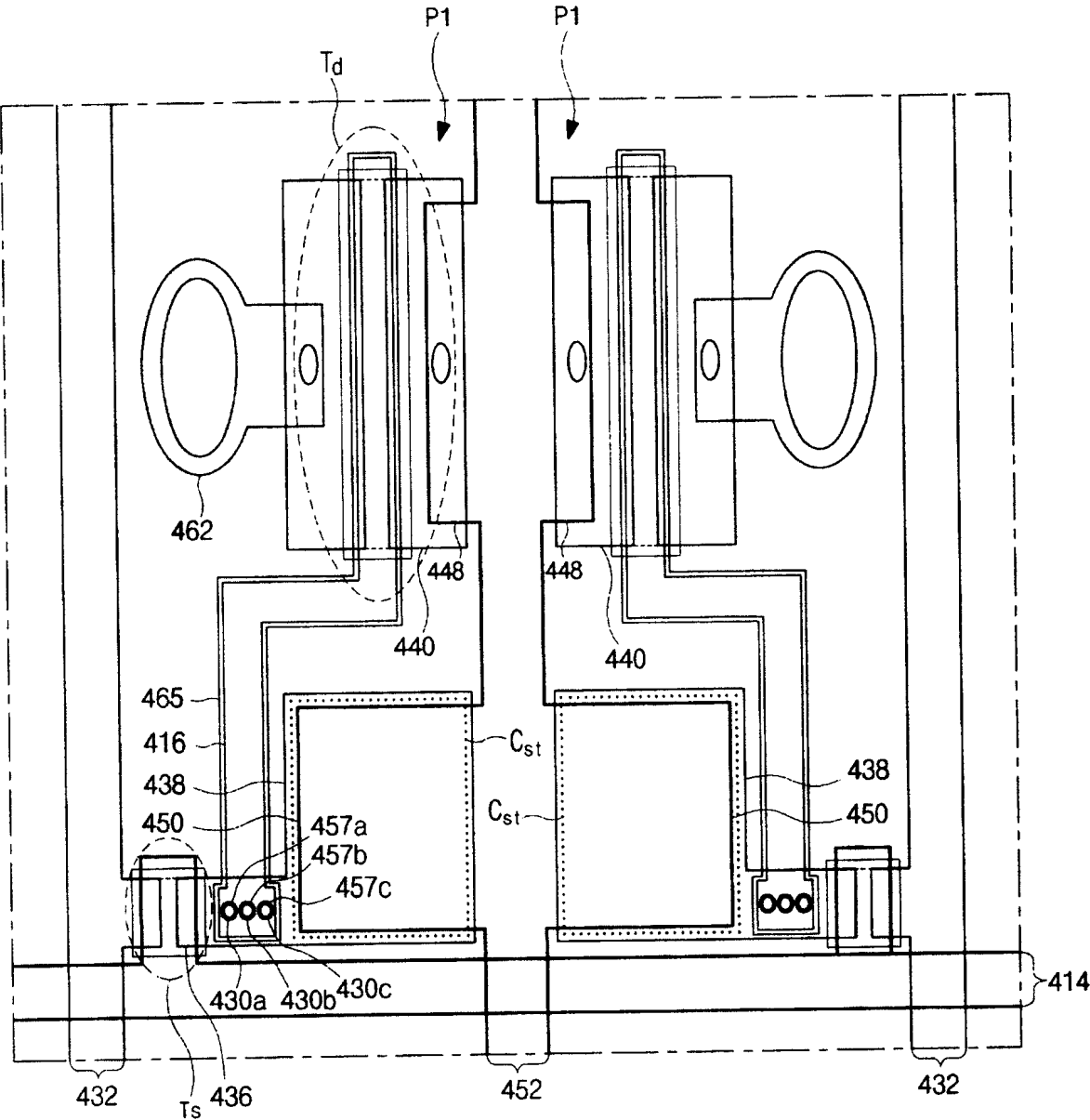


图 10B

专利名称(译)	双面板型有机电致发光显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN100403576C	公开(公告)日	2008-07-16
申请号	CN200410102772.2	申请日	2004-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	朴宰用		
发明人	朴宰用		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 G09G3/32 H01L29/786 H01L21/336 H05B33/00 G09G3/10 H05B33/10 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3251 H01L27/3262 H01L27/3276 G09G3/3208		
代理人(译)	徐金国 陈红		
审查员(译)	常建军		
优先权	1020030097938 2003-12-26 KR		
其他公开文献	CN1638569A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种双面板型有机电致发光器件，该器件包括：彼此分隔开的第一和第二基板；形成在第一基板上方的栅线、数据线和电源线；连接到栅线和数据线上的开关薄膜晶体管；连接到电源线和开关薄膜晶体管上的驱动薄膜晶体管，该驱动薄膜晶体管包括驱动半导体层、驱动源极、驱动漏极、位于驱动半导体层下面的第一驱动栅极和位于驱动半导体层上面的第二驱动栅极；在第一基板上方的电连接器，该电连接器包括连接到驱动薄膜晶体管上的连接电极层；第一和第二薄膜晶体管连接器将开关薄膜晶体管连接到驱动薄膜晶体管；以及在第二基板上的有机电致发光二极管，该有机电致发光二极管连接到电连接器上。

