

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 27/32 (2006.01)
H01L 21/82 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510106754.6

[43] 公开日 2006年5月10日

[11] 公开号 CN 1770465A

[22] 申请日 2005.8.26

[21] 申请号 200510106754.6

[30] 优先权

[32] 2004.8.26 [33] KR [31] 10-2004-0067579

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 崔凡洛 崔熙焕 蔡钟哲

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 刘晓峰

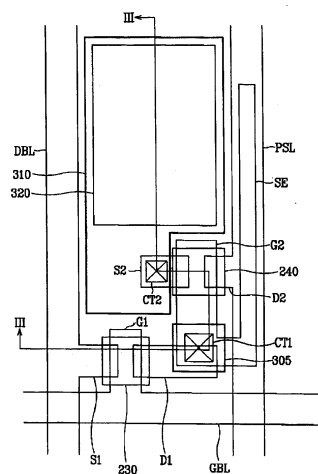
权利要求书4页 说明书11页 附图19页

[54] 发明名称

有机发光二极管显示器及其制造方法

[57] 摘要

一种有机发光二极管显示器，包括发光器件，相互分离的第一导线、第二导线和第三导线，耦合到第三导线和发光器件的第一薄膜晶体管，和耦合到第一导线和第二导线的第二薄膜晶体管。第三薄膜晶体管包括第一电极，第四薄膜晶体管包括第二电极，并且第一电极和第二电极通过在第一绝缘层中的第一接触孔相互耦合。



- 1、一种发光二极管显示器，包括：
发光器件；
- 5 相互分离的第一导线、第二导线、和第三导线；以及
连接到第三导线和发光器件的第一薄膜晶体管、连接到第一导线和第二导线的第二薄膜晶体管，
其中第三薄膜晶体管包括第一电极，而第四薄膜晶体管包括第二电极，并且第一电极和第二电极通过第一绝缘层中的第一接触孔相互连接。
- 10 2、如权利要求1所述的发光二极管显示器，其中第一电极布置在第一绝缘层下方，第二电极布置在第一绝缘层上并由第二绝缘层覆盖，该第二绝缘层具有露出第一接触孔和第二电极的至少一部分的第二接触孔。
- 3、如权利要求2所述的发光二极管显示器，其中第二电极在第二接触孔中和第一电极重叠。
- 15 4、如权利要求3所述的发光二极管显示器，其中第二接触孔露出第一绝缘层在第二电极边缘附近的部分。
- 5、如权利要求2所述的发光二极管显示器，还包括通过第一接触孔和第二接触孔连接到第一电极和第二电极的连接部件。
- 6、如权利要求5所述的发光二极管显示器，其中从第二电极到第一电极形
20 成阶梯状轮廓。
- 7、如权利要求5所述的发光二极管显示器，其中发光器件包括：
连接到第一薄膜晶体管的像素电极；
形成在像素电极上的发光部件；和
形成在发光部件上的公共电极。
- 25 8、如权利要求7所述的发光二极管显示器，其中连接部件由和像素电极相同的层形成。
- 9、如权利要求7所述的发光二极管显示器，其中发光部件包括有机材料。
- 10、如权利要求7所述的发光二极管显示器，还包括形成在像素电极上的围堰，其中在该围堰的开口中形成发光部件。
- 30 11、如权利要求1所述的发光二极管显示器，其中第一薄膜晶体管和第三薄

膜晶体管是相同的晶体管，而第二薄膜晶体管和第四薄膜晶体管是相同的晶体管。

12、如权利要求 11 所述的发光二极管显示器，其中第二薄膜晶体管还包括耦合到第一导线的第三电极和耦合到第二导线的第四电极，并且该第二薄膜晶体管响应于定时信号通过第二电极输出数据信号，该数据信号通过第二导线提供到第四电极，该定时信号通过第一导线提供到第三电极，和

第一薄膜晶体管还包括耦合到第三导线的第五电极和耦合到发光器件的第六电极，并基于提供到第一电极的数据信号的电平通过第六电极输出驱动电流。

13、如权利要求 12 所述的发光二极管显示器，其中发光器件包括：

10 从第一薄膜晶体管接收驱动电流的第一显示电极；

耦合到第一显示电极的有机发光部件；和

耦合到有机发光部件的第二显示电极，

其中第一显示电极和第二显示电极向有机发光部件提供电荷，而有机发光部件根据该电荷发光。

14、如权利要求 13 所述的发光二极管显示器，其中第三导线传输电压。

15 15、如权利要求 14 的发光二极管显示器，还包括存储电容器，其连接在第五电极和第一电极之间，并存储和保持在数据信号和来自第三导线的电压之间的电压差。

16、如权利要求 1 所述的发光二极管显示器，其中第一电极和第二电极通过第一接触孔相互连接。

17、如权利要求 1 所述的发光二极管显示器，其中第一绝缘层插入在第一电极和第二电极之间。

18、一种薄膜面板，包括：

基板；

25 形成在基板上的第一导电层；

形成在第一导电层上的第一绝缘层；

形成在第一绝缘层上的第二导电层；

形成在第二导电层上的第二绝缘层；

30 在第一绝缘层和第二绝缘层中形成的接触孔，其露出第一导电层的至少一部分和第二导电层的至少一部分；和

在接触孔中形成并将第一导电层耦合到第二导电层的第三导电层。

19、如权利要求 18 所述的薄膜面板，其中该薄膜面板包括有机发光二极管显示面板。

20、一种有机发光二极管显示器的制造方法，包括：

在基板上形成第一栅极和第二栅极；

5 在第一栅极和第二栅极上形成第一绝缘体；

在第一绝缘体上形成第一半导体和第二半导体，第一半导体和第二半导体分别与第一栅极和第二栅极重叠；

在第一半导体上形成第一源极和第一漏极并相互隔开，并在第二半导体上形成第二源极和第二漏极并相互隔开；

10 沉积第二绝缘体；

刻蚀第二绝缘体和第一绝缘体以形成露出第二栅极和第一漏极的至少一部分的接触孔；和

形成通过接触孔连接第二栅极和第一漏极的连接部件。

21、如权利要求 20 所述的方法，还包括在第二绝缘体上形成有机发光器件，
15 其中该有机发光器件连接到第二源极。

22、如权利要求 20 所述的方法，其中第一漏极和第二栅极重叠。

23、如权利要求 20 所述的方法，其中刻蚀第二绝缘体和第一绝缘体以形成接触孔的步骤包括：

20 用包含第一部分和第二部分的光致抗蚀剂进行光刻，第一部分覆盖除了接触孔之外的基板，第二部分对应于在接触孔中第一漏极的边缘，

其中第一部分比第二部分厚。

24、如权利要求 23 所述的方法，其中光刻法包括：

通过利用一个光掩模进行曝光而形成光致抗蚀剂。

25、一种有机发光二极管显示器的制造方法，包括：

25 在基板上形成第一栅极和第二栅极；

在第一栅极和第二栅极上形成第一绝缘层；

在第一绝缘层上形成第一半导体和第二半导体，第一半导体和第二半导体分别与第一栅极和第二栅极重叠；

在第一绝缘层中形成接触孔，该接触孔露出第二栅极的一部分；和

30 在第一半导体上形成第一漏极和第一源极，在第二半导体上形成第二漏极和第二源极，通过接触孔将第一漏极耦合到第二栅极。

26、如权利要求 25 所述的方法，还包括：
形成第二绝缘层；和
在第二绝缘层上形成有机发光器件，
其中将有机发光器件耦合到第二源极。

5

有机发光二极管显示器及其制造方法

5

技术领域

本发明涉及一种有机发光二极管显示器及其制造方法。

背景技术

10 随着各种电子显示装置广泛应用于各种产业中，显示装置正扮演着越来越重要的角色。

通常，显示装置以光学图像的形式把信息传送给人们，并且它们在人和电子装置之间提供了界面。

15 那些通过发光显示信息的显示装置称为发射型显示装置，而那些通过例如反射、散射、干涉等光调制来显示信息的显示装置称为非发射型显示装置。发射型显示装置包括阴极射线管（CRT），等离子显示面板（PDP），发光二极管（LED）和有机发光二极管（OLED）显示器。非发射型显示装置包括液晶显示器（LCD），电化学显示器（ECD）和电泳图像显示器（EPID）。

20 自发射型 OLED 显示器通过激励有机材料发光来显示图像。OLED 显示器包含阳极（空穴注入电极），阴极（电子注入电极）和介于它们之间的有机发光层。当把空穴和电子注入到发光层中时，它们重组形成空穴电子对，当从受激状态转变到基态时该空穴电子对会发光。

显示器包括多个呈矩阵排列的像素，每个像素包括阳极、阴极和发光层。可以用无源矩阵（或简单矩阵）寻址或有源矩阵寻址来驱动像素。

25 有源矩阵 OLED 显示器在每个像素中典型地包括开关晶体管，驱动晶体管和存储电容器，以及阳极、阴极和发光层。驱动晶体管接收来自开关晶体管的数据电压，并驱动具有对应于在数据电压和预定电压例如电源电压之间差值的电流。来自驱动晶体管的电流进入发光层，引起具有取决于该电流的强度的发光。驱动晶体管持续驱动电流以保持发光状态。

30 但是，当长时间提供控制电压时，驱动晶体管的阈值电压会漂移（shift），

这会改变由驱动晶体管驱动的电流量，由此改变发光器件的亮度。为了解决这一问题，可以在一个像素中使用几个晶体管。但是，在每个像素中增加晶体管的数量会降低孔径比并会提高像素的复杂性。降低了的孔径比对于高分辨率的显示装置是非常不利的。

5

发明内容

本发明提供一种 OLED 显示器，通过减少由晶体管占据的面积该显示器将具有增加的孔径比。

10 本发明的其它特征将在下面的描述中进行阐述，并且一部分会从该描述中明显看到，或者可以通过本发明的实施而认识到。

15 本发明公开了一种发光二极管显示器，包括发光器件、相互分离的第一导线、第二导线、以及第三导线，耦合到第三导线和发光器件的第一薄膜晶体管，和耦合到第一导线和第二导线的第二薄膜晶体管。第三薄膜晶体管包括第一电极，第四薄膜晶体管包括第二电极，并且第一电极和第二电极通过第一绝缘层中的第一接触孔相互耦合。

20 本发明还公开了一种薄膜面板，包括基板，形成在基板上的第一导电层，形成在第一导电层上的第一绝缘层，形成在第一绝缘层上的第二导电层，和形成在第二导电层上的第二绝缘层。在第一绝缘层和第二绝缘层中形成接触孔，以露出第一导电层的至少一部分和第二导电层的至少一部分。第三导电层在接触孔中形成，并将第一导电层耦合到第二导电层。

25 本发明还公开了一种有机发光二极管显示器的制造方法。该方法包括在基板上形成第一栅极和第二栅极，在第一栅极和第二栅极上形成第一绝缘体，在第一绝缘体上形成第一半导体和第二半导体，第一半导体和第二半导体分别与第一栅极和第二栅极重叠。在第一半导体上形成第一源极和第一漏极并相互隔开，在第二半导体上形成第二源极和第二漏极并相互隔开。沉积第二绝缘体，并刻蚀第二绝缘体和第一绝缘体，以形成至少部分露出第二栅极和第一漏极的接触孔。形成连接部件，通过接触孔耦合第二栅极和第一漏极。

30 本发明还公开了一种有机发光二极管显示器的制造方法，包括在基板上形成第一栅极和第二栅极，在第一栅极和第二栅极上形成第一绝缘层，在第一绝缘层上形成第一半导体和第二半导体，第一半导体和第二半导体分别与第一栅极和第二栅极重叠。在第一绝缘层中形成接触孔，以露出第二栅极的一部分。在第一半

导体上形成第一漏极和第一源极，在第二半导体上形成第二漏极和第二源极。通过接触孔将第一漏极耦合到第二栅极。

可以理解，前面的总体描述和下面的详细描述都是示例性和解释性的，目的是如权利要求所要求的那样对本发明提供进一步的解释。

5

附图说明

所含附图用于提供对本发明的进一步理解，与说明书相结合并构成说明书的一部分，该附图图示说明本发明的实施例，并和说明部分一起用于解释本发明的原理。

- 10 图1是根据本发明实施例的 OLED 显示器像素的等效电路图。
图2是图1的 OLED 显示器的布置图。
图3是沿图2中III—III线的 OLED 显示器的截面图。
图4、图6、图8、图10和图15是根据本发明实施例其制造方法的中间步骤中图2和图3的 OLED 显示器的布置图。
- 15 图5、图7、图9、图11和图16分别是沿图4、图6、图8、图10和图15中V—V、VII—VII、IX—IX、XI—XI和XVI—XVI线的 OLED 显示器的截面图。
图17是根据本发明另一实施例的 OLED 显示器的布置图。
图18是沿图17中XVIII—XVIII线的 OLED 显示器的截面图。
图19是根据本发明实施例其制造方法中间步骤中的图17和图18的 OLED
- 20 显示器的布置图。
图20是沿图19中XX—XX线的 OLED 显示器的截面图。

具体实施方式

下面将参考附图对本发明的实施例进行更全面的描述。不过，本发明可以用
25 许多不同的方式实施，不应当解释为受到在此所阐述的实施例所限定。

在图中，为了清楚起见，将各层、薄膜、面板、区域等的厚度夸大了。全文中相同的标号表示相同部件。可以理解，当称例如一层、薄膜、区域或基板等部件“在另一部件上”时，可以是直接在另一部件之上，或者也可以是存在插入部件。相反地，当称一个部件“直接在另一部件上”时，不存在插入部件。

30 现在，将参考附图，对根据本发明实施例的 OLED 显示器及其制造方法进行描述。

首先，参考图 1 详细描述根据本发明实施例的 OLED 显示器，图 1 是根据本发明实施例的 OLED 显示器像素的等效电路图。

参考图 1，OLED 显示器 200 可以包括多条栅极总线 GBL，多条数据总线 DBL，多条电压传输线 PSL，和多个连接到其上并基本按矩阵排列的像素。

5 栅极总线 GBL 传送栅极信号（或扫描信号），并基本上沿行方向延伸，基本相互平行，而数据总线 DBL 传送数据信号，并基本沿列方向延伸，基本相互平行。

每个像素包括连接到栅极总线 GBL 和数据总线 DBL 的开关晶体管 Q1，连接到开关晶体管 Q1 和电压传输线 PSL 的驱动晶体管 Q2 和存储电容器 Cst，以及连接到驱动晶体管 Q2 的有机发光部件 EL。

10 开关晶体管 Q1 具有连接到栅极总线 GBL 的栅极端 G1，连接到数据总线 DBL 的源极端 S1，和漏极端 D1。驱动晶体管 Q2 具有连接到开关晶体管 Q1 的栅极端 G2，连接到发光部件 EL 的源极端 S2，和连接到电压传输线 PSL 的漏极端 D2。作为选择，驱动晶体管的源极端 S2 可以连接到电压传输线 PSL，而且其漏极端 D2 可以连接到发光部件 EL。

15 现在，将参考图 1、图 2 和图 3 对根据本发明实施例的 OLED 显示器结构进行详细说明。

图 2 是图 1 所示 OLED 显示器的布置图，图 3 是沿图 2 中 III—III 线的 OLED 显示器的截面图。

可以在例如透明玻璃的绝缘基板 10 上形成多个栅极导体，其包括具有第一栅极 G1 的多条栅极总线 GBL 和多个第二栅极 G2。

20 栅极总线 GBL 基本上横向延伸，并且第一栅极 G1 由栅极总线 GBL 向上突出。可以将栅极总线 GBL 连接到集成在基板 10 上的驱动电路（未示出），或者该总线可以具有大面积的端部（未示出），用于和另一层或者安装在基板 10 上或其他装置上的外部驱动电路相连，其它装置例如为可附加到基板 10 上的柔性印刷电路薄膜（未示出）。

25 每个第二栅极 G2 都与栅极总线 GBL 分开，并布置在两条相邻的栅极总线 GBL 之间。第二栅极 G2 包括存储电极 SE，该存储电极 SE 向下延伸、转向右侧、然后向上延伸（见图 4）。

30 可以用例如，含有金属例如铝和铝合金的铝，含有金属例如银和合金的银，含有金属例如铜和铜合金的铜，含有金属例如钼和钼合金的钼，铬、钛或钽制造栅极导体 GBL 和 G2。栅极导体 GBL 和 G2 可以具有包含带有不同物理特性的两层薄

膜的多层结构。两层薄膜之一可以用包括含有金属的铝，含有金属的银，或者含有金属的铜的低电阻率金属制成，用于减少在栅极导体 GBL 和 G2 中的信号延迟或电压降。另一方面，另一薄膜可以用例如铬、钼、钼合金、钽或钛等材料制作，它们具有良好的物理、化学特性，并具有与例如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 等其它材料的良好导电特性。例如，两层薄膜的组合可以是下方铬薄膜、上方铝（合金）薄膜，以及下方铝（合金）薄膜、上方钼（合金）薄膜。

此外，栅极导体 GBL 和 G2 的侧面可以相对于基板 10 的表面倾斜大约 30—80 度角度。

在栅极导体 GBL 和 G2 上形成第一绝缘层 220。该第一绝缘层 220 可以用例如 SiN_x 和 SiO_x 的绝缘体或例如 HfO₂ 和 Al₂O₃ 的高电介质制成。

在第一绝缘层 220 上形成多个第一和第二半导体岛状物 230 和 240，其可以由氢化非晶硅 (“a-Si”) 或者多晶体硅 (“多晶硅”) 制成。第一半导体岛状物 230 布置在第一栅极 G1 上，第二半导体岛状物 240 布置在第二栅极 G2 上。

分别在第一和第二半导体岛状物 230 和 240 上，布置多个第一和第二欧姆接触岛状物 242 和 244 以及多个第三和第四欧姆接触岛状物 246 和 248。欧姆接触岛状物 242、244、246 和 248 相互分离，它们可由硅化物或者重掺杂有 n 型杂质的 n⁺氢化非晶硅制成。

半导体岛状物 230 和 240 以及欧姆触点 242、244、246 和 248 的侧面相对于基板的表面倾斜大约 30—80 度的角度。

分别在欧姆触点 242、244、246 和 248 以及在第一绝缘层 220 上形成包括具有第一源极 S1 的多条数据总线 DBL 的多个数据导体、多个第一漏极 D1、多条具有第二漏极 D2 的电压传输线 PSL、和多个第二源极 S2。

数据总线 DBL 传送数据信号，基本纵向延伸，并和栅极总线 GBL 交叉。每条数据总线 DBL 可以包括用于和另一层或外部设备连接的大面积端部(未示出)。数据总线 DBL 可以和用于产生数据信号的数据驱动电路 (未示出) 直接耦合，该数据驱动电路可以集成在基板 10 上。第一源极 S1 从数据总线 DBL 延伸到第一欧姆触点 242 上、而且第一漏极 D1 布置在第二欧姆触点 244 上，这样使得它们面向第一源极 S1。第一漏极 D1 可以与第二栅极 G2 重叠，也可以不重叠。

电压传输线 PSL 传送驱动电压 V_{dd}，并与数据总线 DBL 相邻布置，而且象数据总线 DBL 一样基本上纵向延伸。第二漏极 D2 从电压传输线 PSL 延伸到第三欧姆触点 246 上。第二源极 S2 布置在第四欧姆触点 248 上，并面向第二漏极

D2。电压传输线 PSL 和存储电极 SE 重叠以形成存储电容器 Cst。

第一栅极 G1、第一源极 S1、和第一漏极 D1，连同第一半导体岛状物 230 以及一对第一和第二欧姆触点 242 和 244，形成开关薄膜晶体管 (TFT) Q1，其具有在第一源极 S1 和第一漏极 D1 之间的半导体岛状物 230 中形成的沟道。此外，
5 第二栅极 G2、第二源极 S2、和第二漏极 D2，连同第二半导体岛状物 240 以及一对第三和第四欧姆触点 246 和 248，形成驱动 TFT Q2，其具有在第二源极 S2 和第二漏极 D2 之间的半导体岛状物 240 中形成的沟道。

可以用包括铬、钼、钛、钽或其合金的耐火金属制成数据导体 DBL、PSL、D1 和 S2。此外，它们可以具有包括低电阻率薄膜和良好接触薄膜的多层结构。
10 例如，该多层结构可以包括钼（合金）下方薄膜、铝（合金）中间薄膜和钼（合金）上方薄膜的三层结构，或者铬/钼（合金）下方薄膜和铝（合金）上方薄膜的两层结构。

就象栅极导体 GBL 和 G2 一样，数据导体 DBL、PSL、D1 和 S2 具有相对于基板 10 的表面约 30—80 度角度的渐缩侧面。

15 欧姆触点 242、244、246 和 248 插入在下面的半导体岛状物 230 和 240 与处于其上面的数据导体 DBL、D1、PSL 和 S2 之间，它们减少了其间的接触电阻。半导体岛状物 230 和 240 包括多个露出部分，该露出部分没有用数据导体 DBL、PSL、D1 和 S2 覆盖。

20 第二绝缘层 340 形成在数据导体 DBL、PSL、D1 和 S2 以及半导体岛状物 230 和 240 的露出部分上。第二绝缘层 340 可以由氮化硅或氧化硅等无机材料、感光或不感光的有机材料、或者具有小于 4.0 的介电常数的低电介质绝缘材料制成，该低电介质绝缘材料例如为通过等离子体增强化学蒸发沉积 (PECVD) 形成的 a-Si:C:O 和 a-Si:O:F。第二绝缘层 340 可以包括下层无机绝缘薄膜和上层有机绝缘薄膜。

25 第二绝缘层 340 具有多个接触孔 CT2，露出第二源极 S2。第二和第一绝缘层 340 和 220 具有多个接触孔 CT1，露出位于第二栅极 G2 和第一漏极 D1 重叠部分上的第一漏极 D1 和第二栅极 G2。

在第二绝缘层 340 上形成多个像素电极 310 和多个连接部件 305。可以由例如 IZO、ITO 或者非晶 ITO 等透明导电材料制成像素电极 310 和连接部件 305。

30 像素电极 310 通过接触孔 CT2 连接到第二源极 S2，它们占据了由栅极总线 GBL 和数据总线 DBL 所包围的区域。

连接部件 305 被放置在接触孔 CT1 中，并和第一漏极 D1 以及第二栅极 G2 连接。由于要连接的两个导体，即第一漏极 D1 和第二栅极 G2，相互重叠，并且把接触孔 CT1 设置在重叠部分处以露出两个导体，所以和在第一漏极 D1 和第二栅极 G2 两者上都提供接触孔时相比，连接两个导体所需的面积会减小。特别是，

5 当增加晶体管的数目以改进 OLED 显示器特性时，由晶体管占据的面积增加以及用于连接晶体管的接触面积也增加，因此减小了孔径比。当 OLED 显示器的分辨率增加时，由像素电极 310 占据的面积增加，减小了孔径比。但是，上述连接结构降低了孔径比的减小。这样的接触结构不仅可以用于连接开关晶体管 Q1 和驱动晶体管 Q2，还可以用于其它晶体管之间的连接。

10 在第二绝缘层 340、像素电极 310 和连接部件 305 上形成绝缘围堰 350。绝缘围堰 350 具有多个露出像素电极 310 部分的开口。

在围堰 350 的开口中形成多个有机发光部件 320。每个有机发光部件 320 包括发射红、绿或蓝光的有机发光层。每个有机发光部件 320 还可以包括电子传输层、空穴传输层、电子注入层和空穴注入层中至少一个。

15 在围堰 350 和有机发光部件 320 上形成公共电极 330。公共电极 330 可以形成在整个基板上，它可以用铝、钙、钡和镁中的至少一种制成。

作为选择，像素电极 310 可以用铝、钙、钡和镁中的至少一种金属制成，而公共电极 330 可以用透明导体制成。

像素电极 310、有机发光部件 320 和公共电极 330 形成有机发光元件 EL。

20 在这样的 OLED 显示器中，当向数据总线 DBL 提供数据信号，而且向栅极总线 GBL 提供栅极导通电压用于导通开关晶体管 Q1 时，开关晶体管 Q1 将数据总线 DBL 的数据电压传送到驱动晶体管 Q2 的栅极端(电极)G2 和存储电极 Cst。驱动晶体管 Q2 根据在其栅极端 G2 和其漏极 D2 之间的电压从电压传输线 PSL 输出电流，而且存储电极 Cst 存储并保持电压，使得驱动晶体管 Q2 输出均衡的

25 电流，直到下一个数据电压送入。

当驱动晶体管 Q2 输出电流时，像素电极 310 将空穴注入到有机发光部件 320 中，而且公共电极 330 将电子注入到有机发光部件 320 中。电子和空穴彼此相遇，形成空穴电子对，当该空穴电子对从激发态落到基态时有机发光部件 320 发光。

30 现在将参考图 4—16 以及图 2 和图 3，对根据本发明实施例的图 2 和图 3 所示的 OLED 显示器的制造方法进行详细地描述。

图 4、图 6、图 8、图 10 和图 15 是根据本发明实施例其制造方法的中间步

骤中图 2 和图 3 的 OLED 显示器布置图。图 5、图 7、图 9、图 11 和图 16 分别是沿图 4、图 6、图 8、图 10 和图 15 中的 V-V、VII-VII、IX-IX、XI-XI、XVI-XVI 线的 OLED 显示器截面图。

5 参考图 4 和图 5，可以通过 CVD 或溅射在例如透明玻璃的基板上沉积栅极金属薄膜（未示出）。然后使栅极金属薄膜形成图案，形成多个栅极导体，包括多条具有第一栅极 G1 的栅极总线 GBL 和具有存储电极 SE 的多个第二栅极 G2。

10 参考图 6 和图 7，在顺序沉积了可以由例如 SiNx 和 SiOx 的绝缘体或者例如 HfO₂ 和 Al₂O₃ 的高电介质制成的第一绝缘层 220，本征非晶硅层，和使用 CVD 的非本征非晶硅层之后，可以对非本征非晶硅层和本征非晶硅层进行光刻，在第一绝缘层 220 上形成多个非本征半导体岛状物 243 和 247 以及多个本征半导体岛状物 230 和 240。

15 参考图 8 和图 9，可以对导电层进行溅射或通过 CVD 淀积并光刻，以形成多个数据导体，其包含多条具有第一源极 S1 的数据总线 DBL、多条具有第二漏极 D2 的电压传输线 PSL、多个第一漏极 D1、以及多个第二源极 S2。这时，露出在第一源极 S1 和第一漏极 D1 之间以及在第二源极 S2 和第二漏极 D2 之间设置的非本征半导体岛状物 243 和 247 部分。

20 可以通过刻蚀除去没有用数据导体 DBL、PSL、D1 和 S2 覆盖的非本征半导体岛状物 243 和 247 的露出部分，以完成多个欧姆接触岛状物 242、244、246 和 248，并露出本征半导体岛状物 230 和 240 部分。为了使半导体岛状物 230 和 240 的暴露表面稳定，随后可以进行氧等离子体处理。

由此，就完成了开关晶体管 Q1 和驱动晶体管 Q2。

参考图 10 和图 11，可以通过 CVD 等沉积第二绝缘层 340，并和第一绝缘层 220 一起形成图案，以形成多个接触孔 CT1 和多个接触孔 CT2，其中接触孔 CT1 露出第一漏极 D1 和第二栅极 G2 部分，接触孔 CT2 露出第二源极 S2 部分。

25 这里，第一接触孔 CT1 露出第一漏极 D1 的边缘，与那里邻接的第一绝缘层 220 的部分和第二栅极 G2，下面将参考图 12、图 13 和图 14 对此进行详细描述。

30 参考图 12，在第二绝缘层 340 上形成光致抗蚀剂，该光蚀刻剂的厚度由位置决定。光致抗蚀剂包括第一部分 342 和第二部分 344。第一部分 342 具有厚度 T1 并覆盖区域 A，其包括除了对应于第一接触孔 CT1 区域之外的全部基板。第二部分 344 具有比厚度 T1 小的厚度 T2，每块第二部分 344 布置在对应于第一接触孔 CT1 区域的区域 B 上。区域 B 包括第一漏极 D1 的边缘 D。在区域 C 上不

形成光致抗蚀剂，它是对应于接触孔 CT1 的剩余区域。

5 可以通过几种技术获得光致抗蚀剂由位置决定的厚度。例如，在暴露掩模上形成半透明区域以及透明区域和阻光不透明区域。半透明区域可以具有狭缝图案、格子图案、带有中级透光度或中级厚度的薄膜。当使用狭缝图案时，狭缝的宽度或者狭缝之间的距离可以比用于光刻的曝光装置 (light exposer) 分辨率要小。另一个例子是使用可回流性 (reflowable) 光致抗蚀剂。具体地说，一旦通过使用仅带有透明区域和不透明区域的常规暴露掩模形成由可回流性材料制成的光致抗蚀剂图案，那么经过回流处理会流到没有光致抗蚀剂的区域上，由此形成薄的部分。

10 参考图 13，通过使用光致抗蚀剂 342 和 344 作为刻蚀掩模除去第二绝缘层 340 的暴露部分，由此露出第一绝缘层 220。随后，除去光致抗蚀剂的薄部分 344 以露出下面第二绝缘层 340 部分。

15 参考图 14，除去第二绝缘层 340 和第一绝缘层 220 的暴露部分，以露出第一漏极 D1 和第二栅极 G2。这里，将刻蚀的结束点选择在当露出第一漏极 D1 和第二栅极 G2 的时候，使得可以不除去第一漏极 D1 边缘 D 附近的第一绝缘层 220 部分。换言之，第一绝缘层 220 的边缘 E 延伸越过第一漏极 D1 边缘 D，或者将第一漏极 D1 的边缘 D 布置在第一绝缘层 220 上。这是为了防止切底部，在该切底部处当除去第一漏极 D1 边缘 D 附近的第一绝缘层 220 部分时，位于第一漏极 D1 下面的第一绝缘层 220 部分会去掉。

20 可以依次刻蚀第二绝缘层 340、光致抗蚀剂的薄部分 344、和第一绝缘层 220。可以选择同时刻蚀光致抗蚀剂 342 和 344 以及绝缘层 220 和 340 的条件。在这种条件下，可以减小厚部 342 的厚度 T1，最好确定厚度 T1 使得在露出第一漏极 D1 和第二栅极 G2 之前不会除去厚部 342。可以通过控制曝光时间、光量或者在光致抗蚀剂和第一及第二绝缘层之间选择性地刻蚀来调节光致抗蚀剂 342 和 344 的厚度。

25 参考图 15 和图 16，可以通过溅射等方式在第二绝缘层 340 上布置透明导电膜，接着进行光刻以形成多个像素电极 310 和多个连接部件 305。通过第二接触孔 CT2 将像素电极 310 连接到第二源极 S2，并且在第一接触孔 CT1 中将连接部件 305 耦合到第一漏极 D1 和第二栅极 G2。这里，如果在第一接触孔 CT1 处第一漏极 D1 下面出现底切，连接部件 305 可能无法连接到那里。但是，在本实施例中，第一绝缘层 220 延伸越过第一漏极 D1 的边缘 D 以形成阶梯形轮廓，由此

防止底切问题和产生连接部件 305 的断接。

再次参考图 2 和图 3，可以设置无机或有机绝缘体并刻上图案，部分地形成露出像素电极 310 的围堰 350。

在像素电极 310 上形成许多能够发出红、绿或蓝光的有机发光部件 320，并在其上形成公共电极 330。在该实施例中，用透明的 ITO 或 IZO 制成像素电极 310 以向发光部件 320 中注入空穴，并用铝、钙、钡和镁中的至少一种制成公共电极 330 以将电子注入到发光部件 320 中。

可以在公共电极 330 上形成封装或保护层（未示出），以保护有机发光部件 320 不被氧化或受潮。保护层可以由有机材料、无机材料或者它们的叠层形成。

接下来，将详细介绍根据本发明另一实施例的 OLED 显示器。

图 17 是根据本发明另一实施例的 OLED 显示器的布置图，图 18 是沿图 17 中 XVIII—XVIII 线的 OLED 显示器截面图。

参考图 17 和图 18，根据本实施例的 OLED 显示器层状结构与图 2 和图 3 中所示的类似。

也就是说，在基板 10 上形成具有栅极 G1 的多条栅极总线 GBL 和具有存储电极 SE 的多个第二栅极 G2，并依次在其上形成第一绝缘层 220、多个第一和第二半导体岛状物 230 和 240、以及多个第一到第四欧姆触点 242、244、246 和 248。在欧姆触点 242、244、246 和 248 以及第一绝缘层 220 上形成具有第一源极 S1 的多条数据总线 DBL、多个第一漏极 D1、具有第二漏极 D2 的多条电压传输线 PSL 和多个第二源极 S2，并在其上形成第二绝缘层 340。在第二绝缘层 340 上形成露出第二源极 S2 部分的多个接触孔 CT2 和多个像素电极 310。在第二绝缘层 340 和像素电极 310 上形成围堰 350、多个有机发光部件 320、和公共电极 330。

与图 2 和图 3 中的 OLED 显示器不同，根据本实施例的 OLED 显示器的第一绝缘层 220 具有露出第二栅极 G2 的多个接触孔 CT3，并且第一漏极 D1 通过该接触孔 CT3 与第二栅极 G2 连接。此外，在本实施例中没有连接部件。

在图 2 和图 3 中所示 OLED 显示器的许多上述特征都适用于图 17 和图 18 的 OLED 显示器。

下面将参考图 19 和图 20，以及图 17 和图 18，对根据本发明实施例的图 17 和图 18 中 OLED 显示器的制造方法进行详细描述。

图 19 是根据本发明实施例的制造方法的中间步骤中的图 17 和图 18 所述的 OLED 显示器的布置图，图 20 是沿图 19 中的 XX—XX 线的 OLED 显示器截面

图。

参考图 19 和图 20, 在基板 10 上形成包含第一栅极 G1 的多条栅极总线 GBL, 和包含存储电极 SE 的多个第二栅极。

可以使用 CVD 依次沉积第一绝缘层 220、本征非晶硅层和非本征非晶硅层。

5 如上参考图 12、图 13 和图 14 所述, 使用提供狭缝等的光掩模形成包含具有不同厚度的两部分的光致抗蚀剂 (未示出)。刻蚀三层以形成多个接触孔 CT3、多个本征半导体岛状物 230 和 240、以及多个非本征半导体岛状物 243 和 247。这时, 在对应于接触孔 CT3 的区域上没有光致抗蚀剂。此外, 在对应于本征半导体岛状物 230 和 240 以及非本征半导体岛状物 243 和 247 的区域上设置光致抗蚀剂的厚部, 在其余部分上设置光致抗蚀剂的薄部。对光致抗蚀剂厚度的适当选择允许选择性刻蚀第一绝缘层 220、本征非晶硅层和非本征非晶硅层。由此, 如图 20 所示, 10 可以选择性地刻蚀第一绝缘层 220, 形成接触孔 CT3, 而不需刻蚀第一绝缘层 220 的其它部分。

接下来, 如图 17 所示, 形成包含第一源极 S1 的多条数据总线 DBL, 多个 15 第一漏极 D1、多个第二源极 S2、和包含第二漏极 D2 的多条电压传输线 PSL。在这种情况下, 第一漏极 D1 包含通过接触孔 CT3 连接第二栅极 G2 的部分。

随后, 如上所述, 形成具有接触孔 CT2 的第二绝缘层 340、多个像素电极 310、围堰 350、多个有机发光部件 320、和公共电极 330。

如上所述, 开关晶体管的漏极通过一个接触孔连接到驱动晶体管的栅极, 由 20 此减少用于连接两个电极的面积并增大孔径比。

本领域技术人员将会清楚, 在不脱离本发明精神和范围的情况下, 能够在本发明中进行各种修改和变化。因此, 本发明希望覆盖该发明的修改和变化, 它们处在所附的权利要求及其等效含义的范围中。

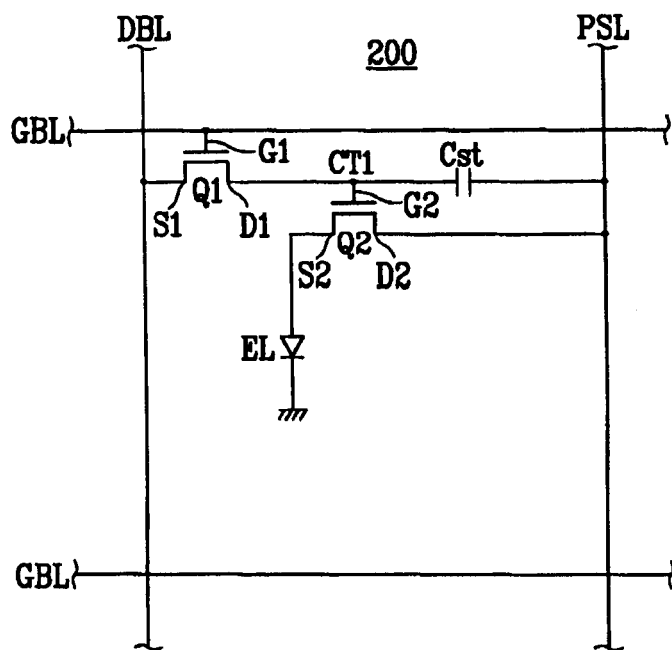


图 1

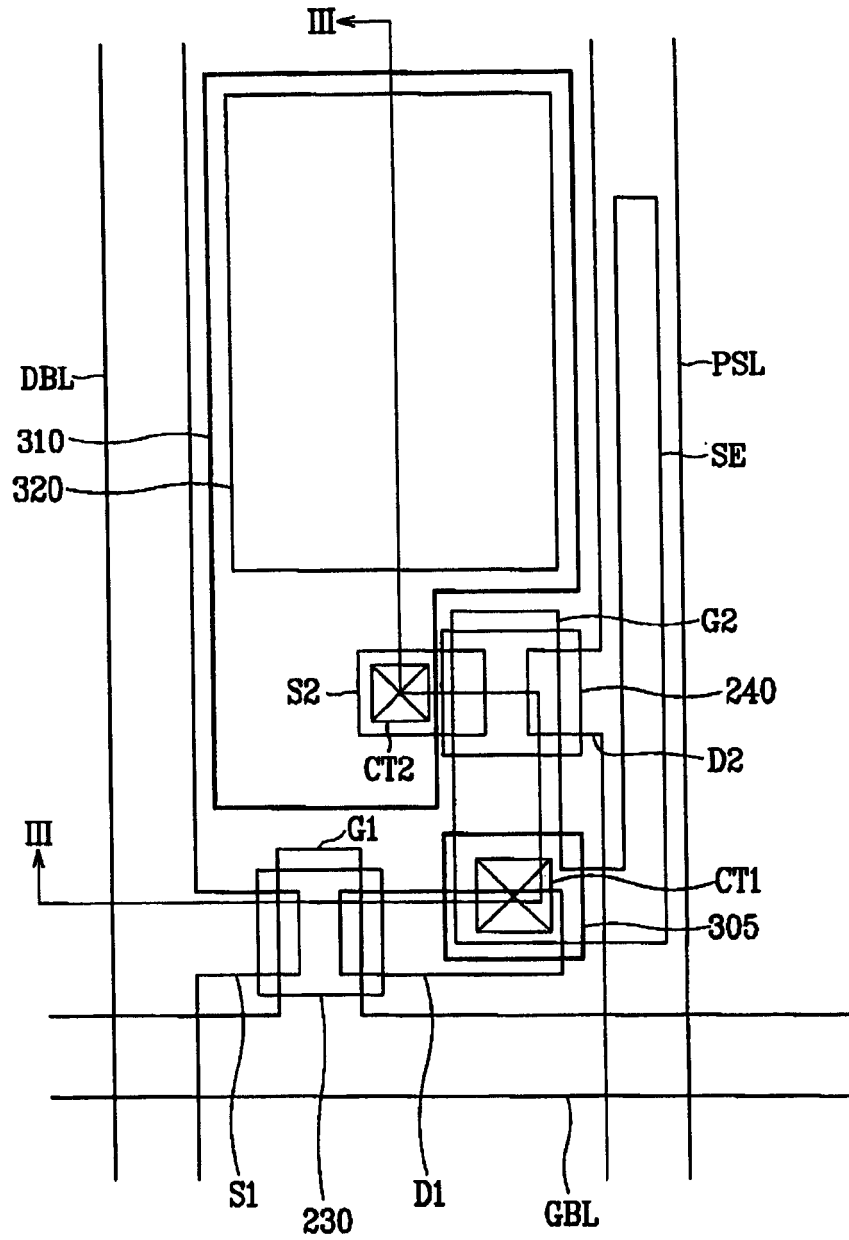


图 2

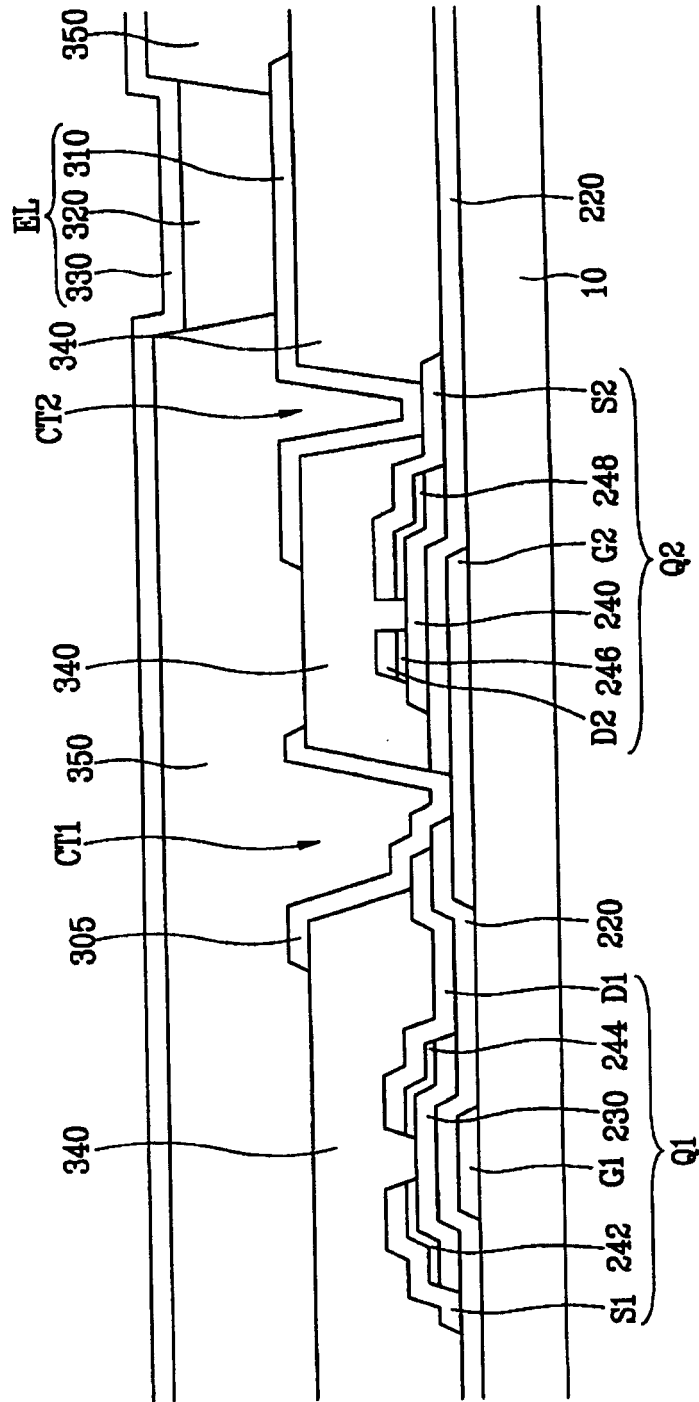


图 3

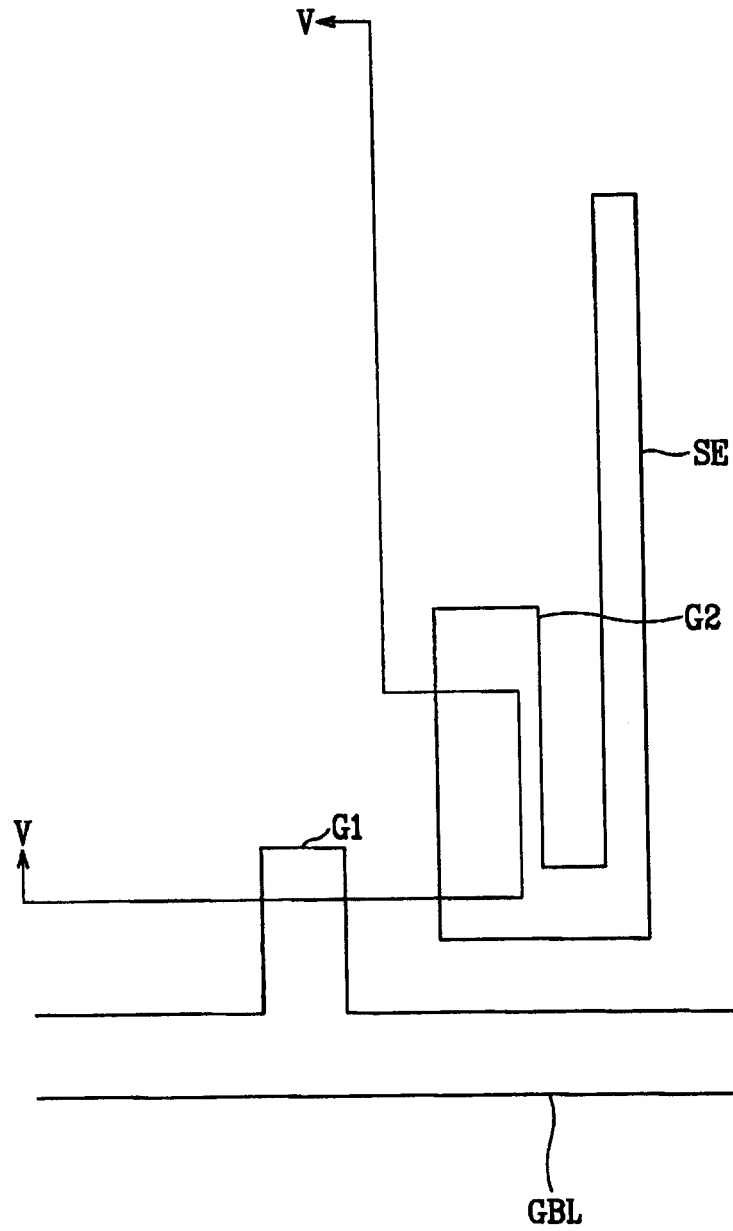


图 4

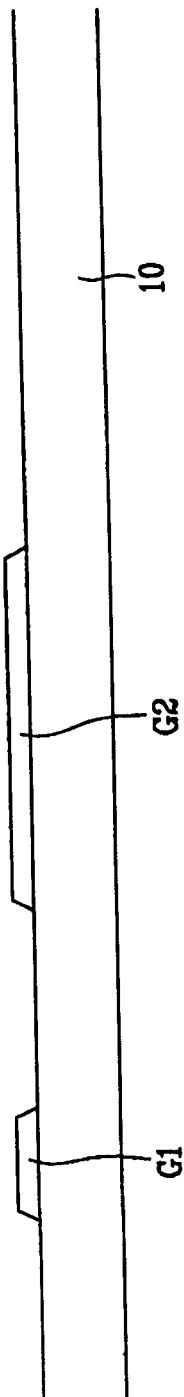


图 5

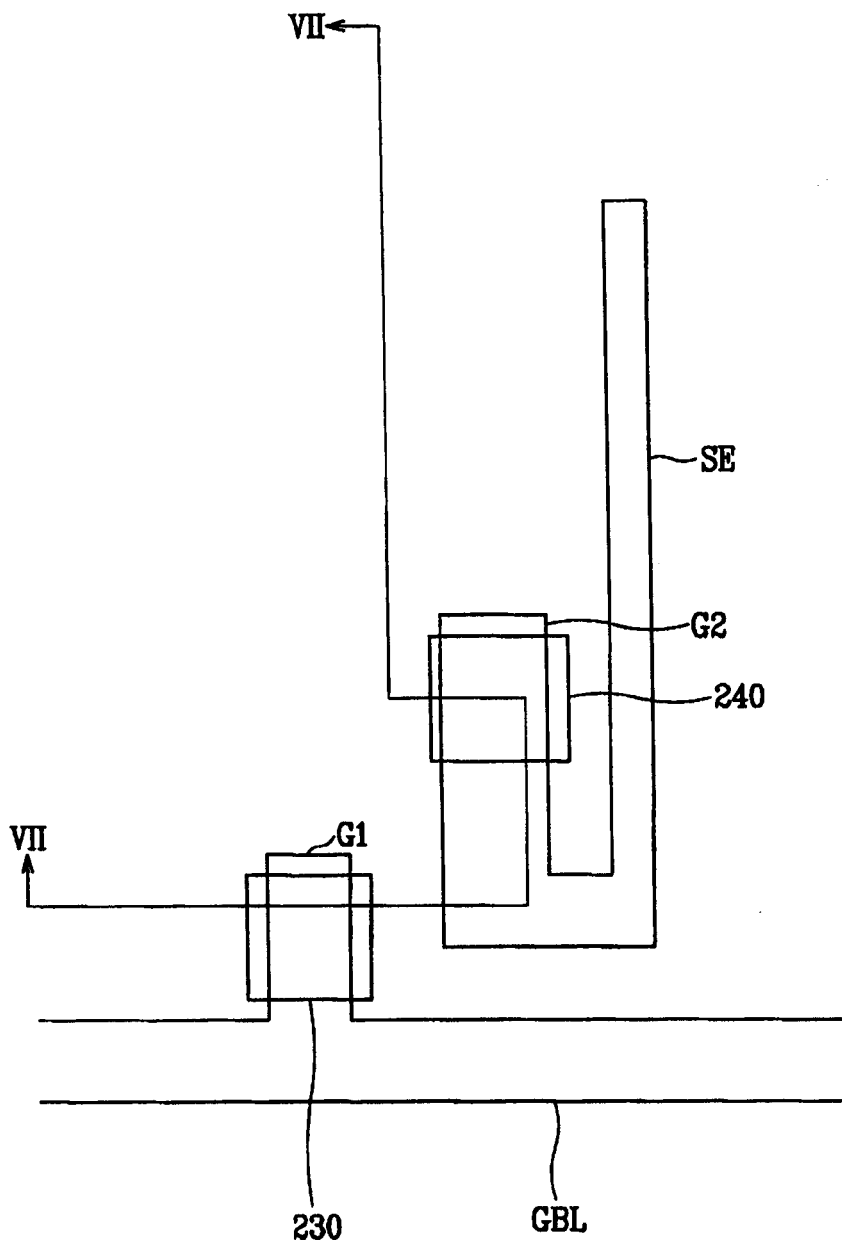


图 6

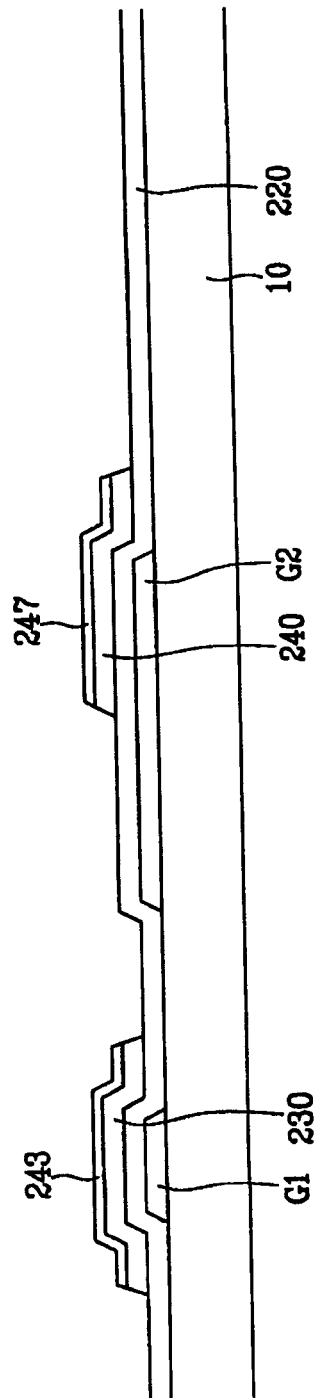


图 7

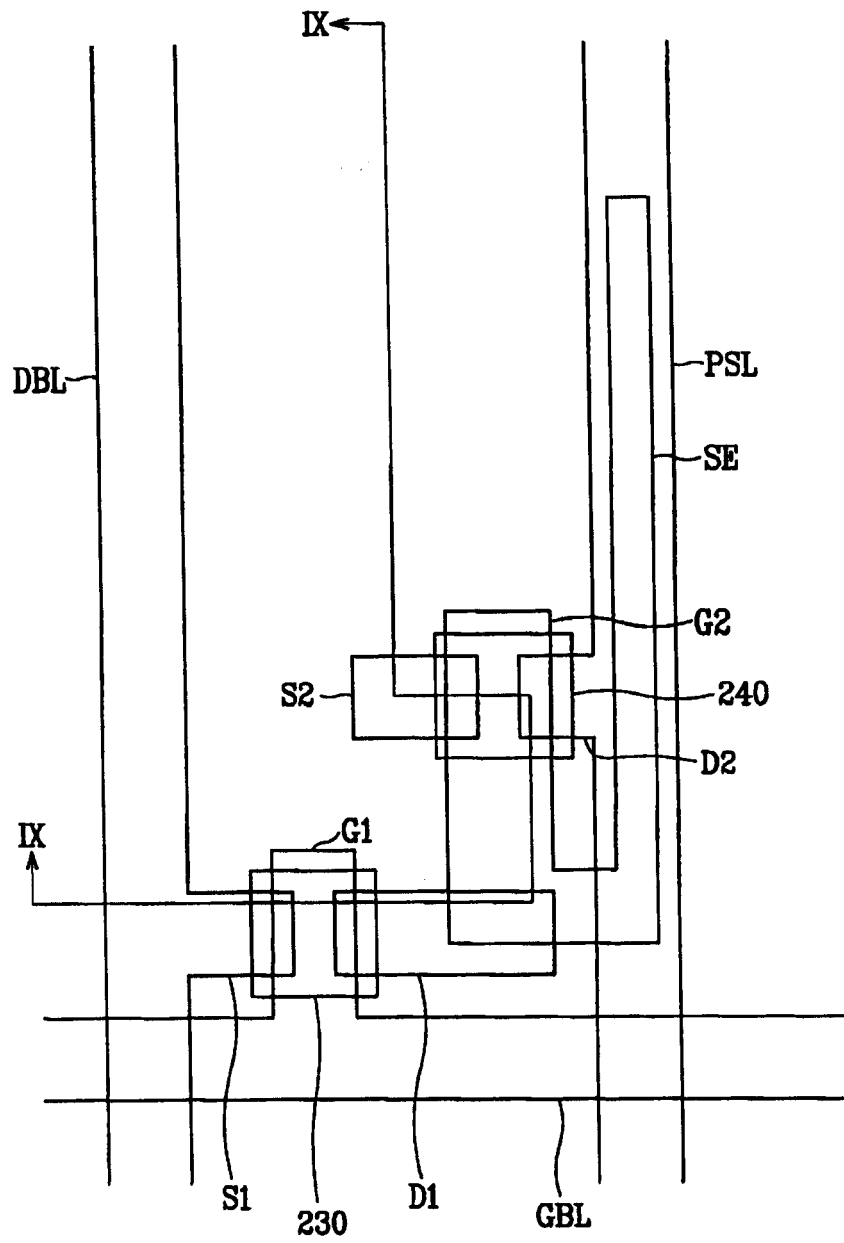


图 8

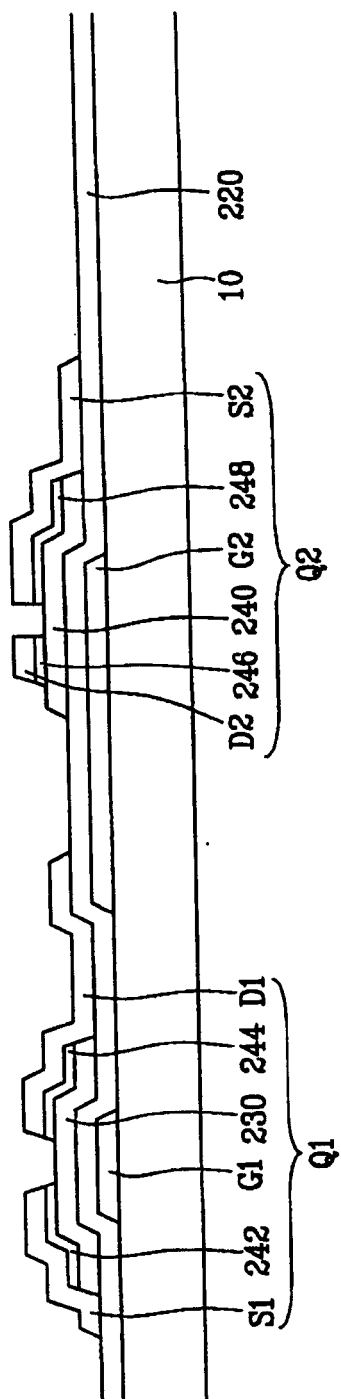


图 9

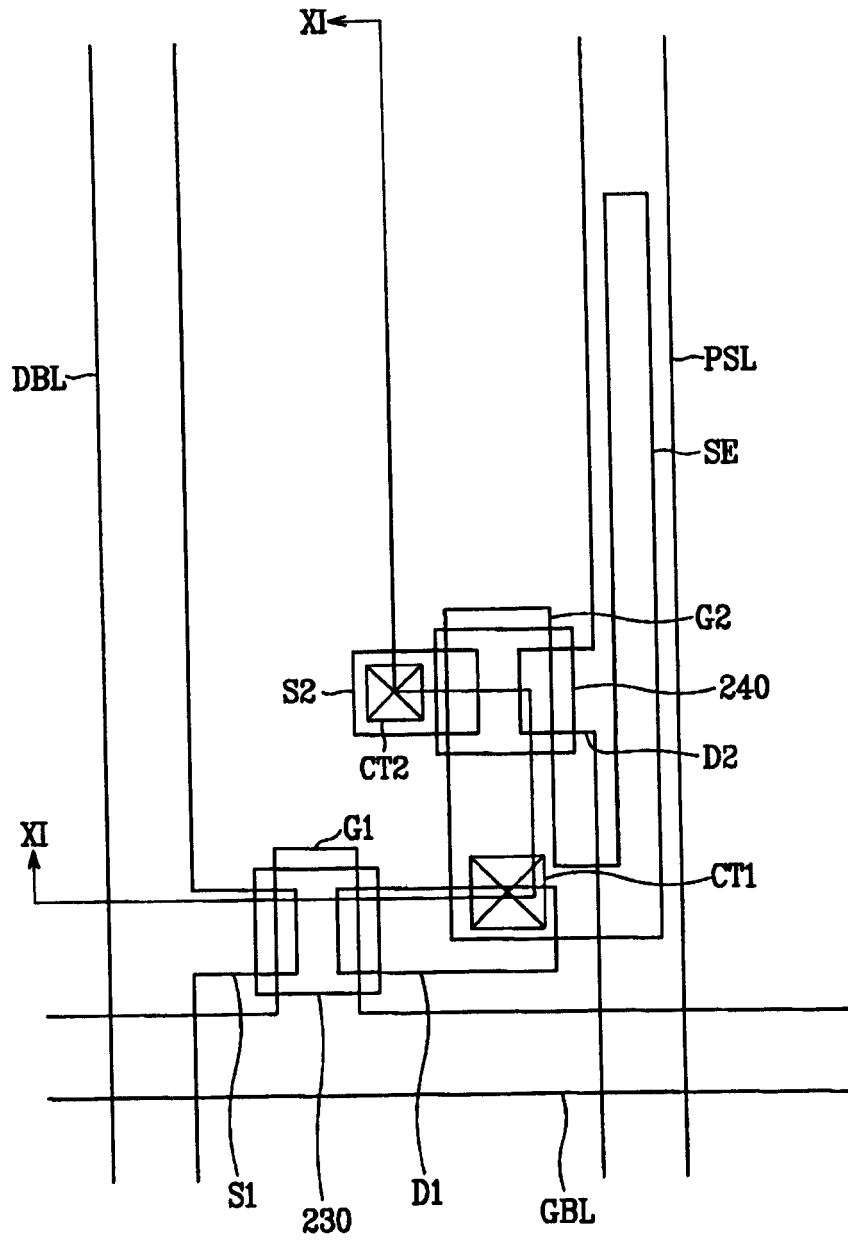


图 10

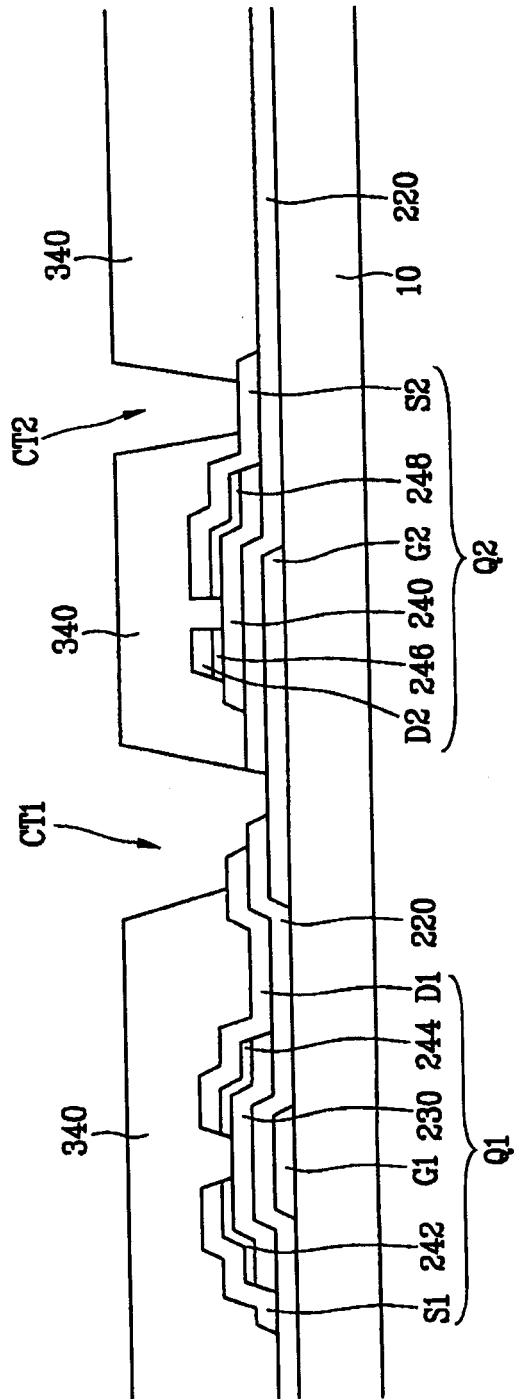


图 11

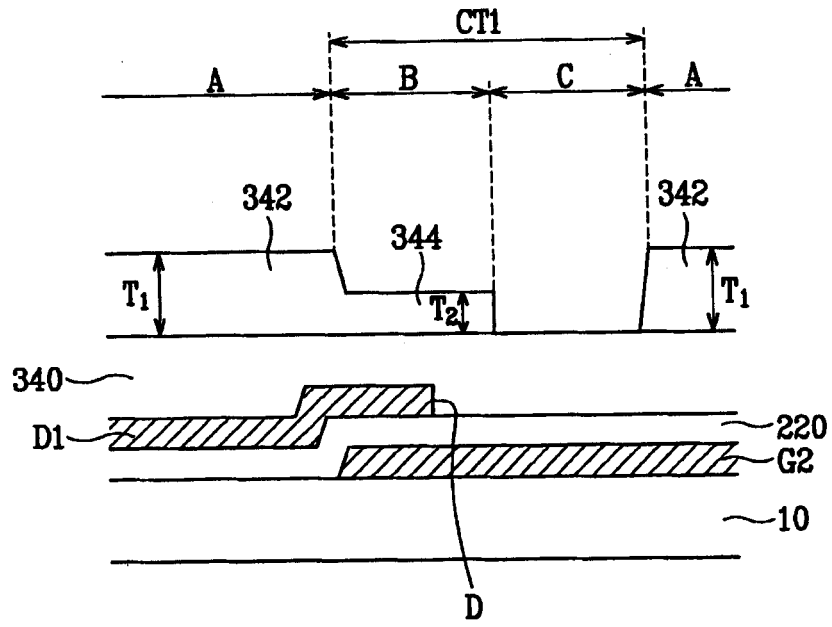


图 12

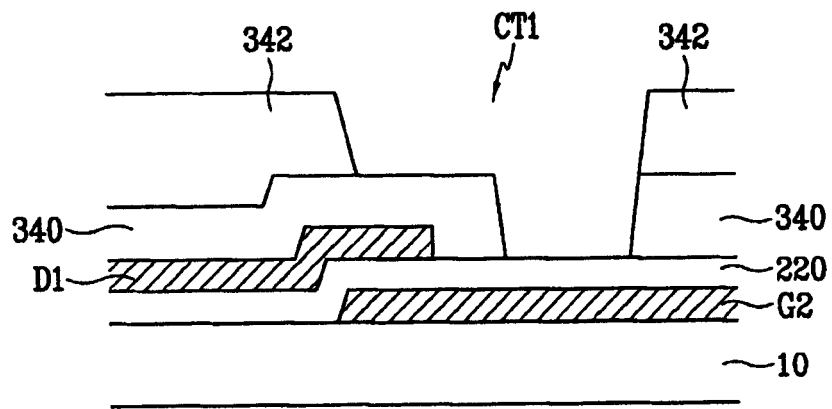


图 13

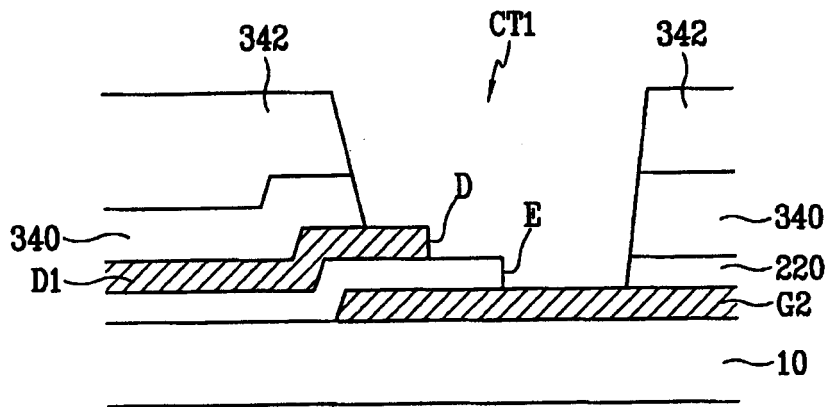


图 14

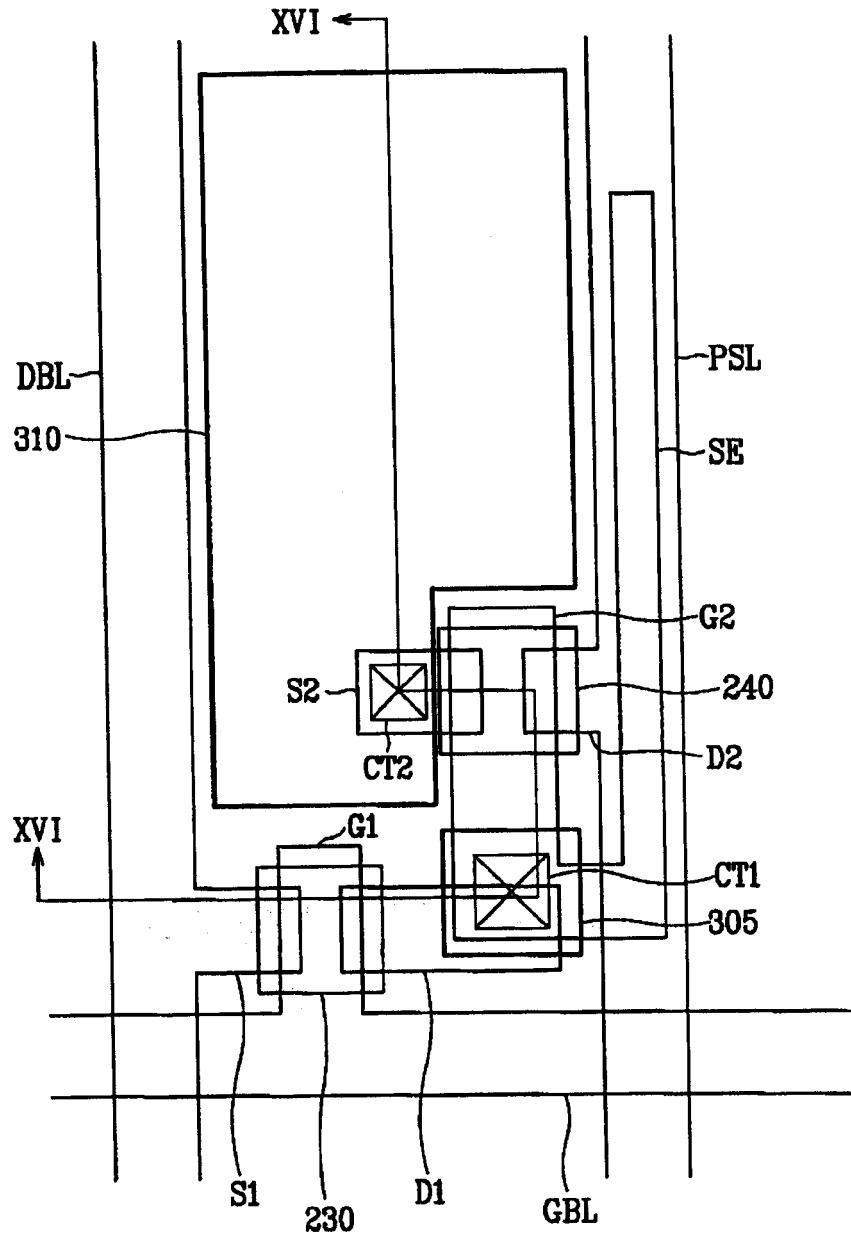


图 15

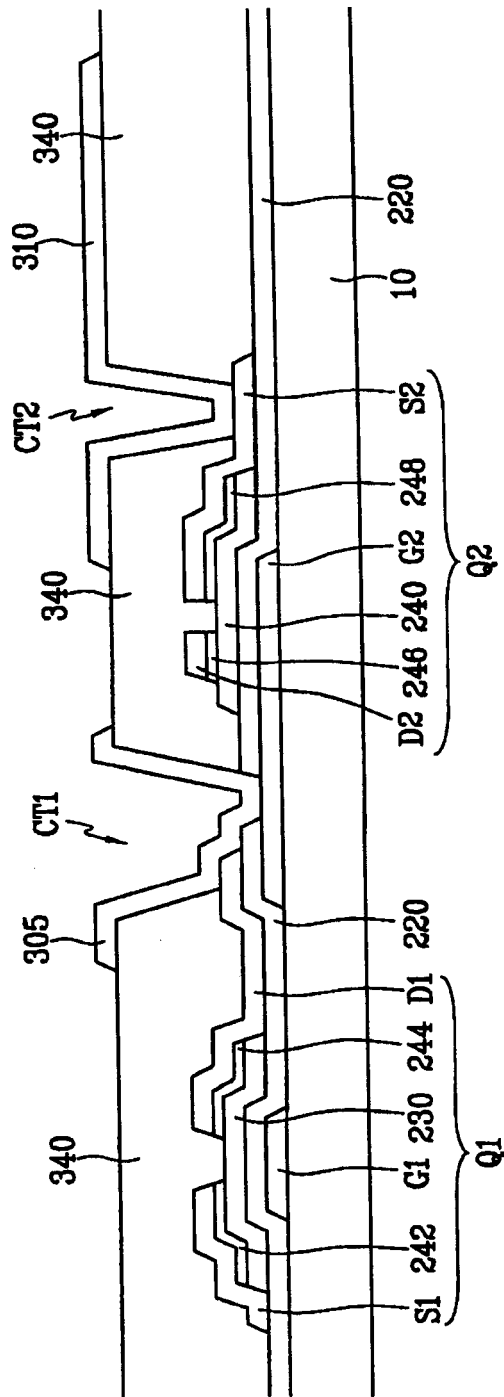


图 16

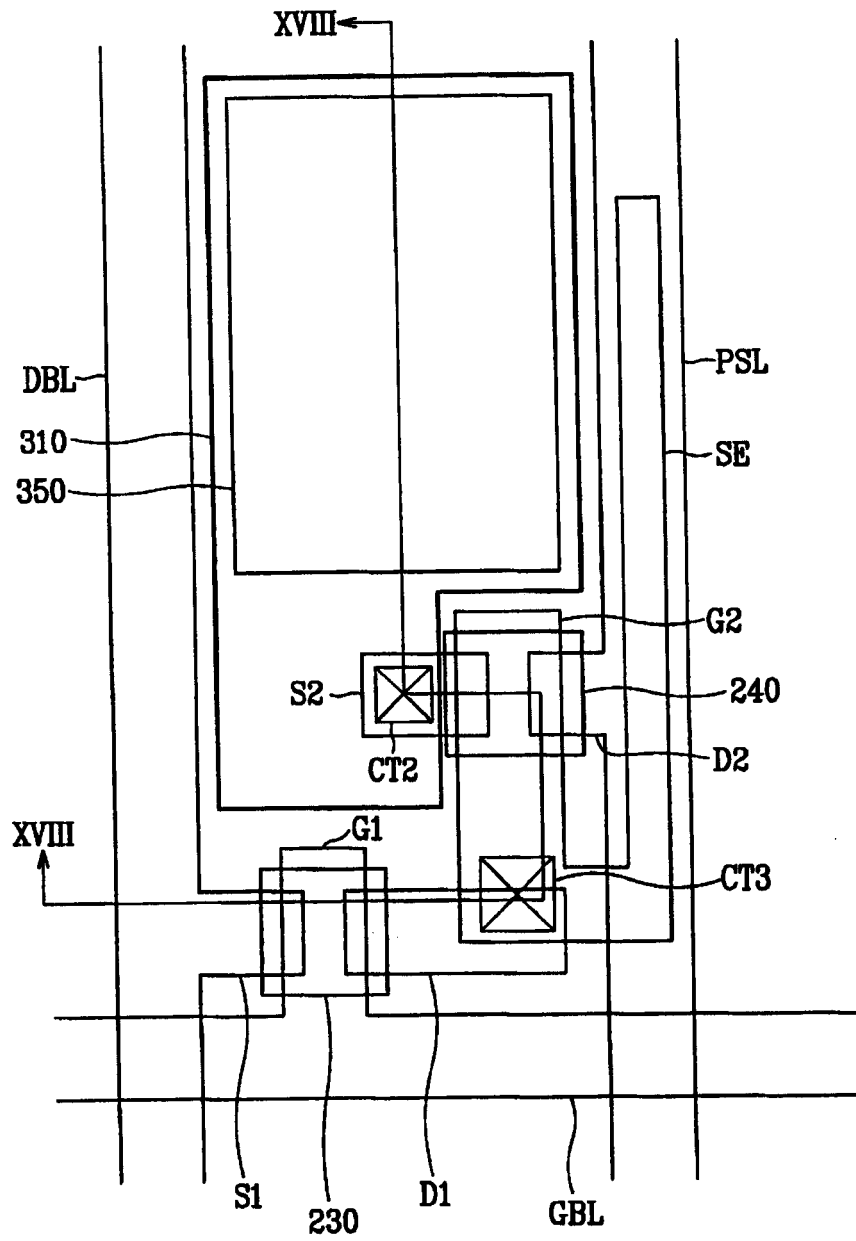


图 17

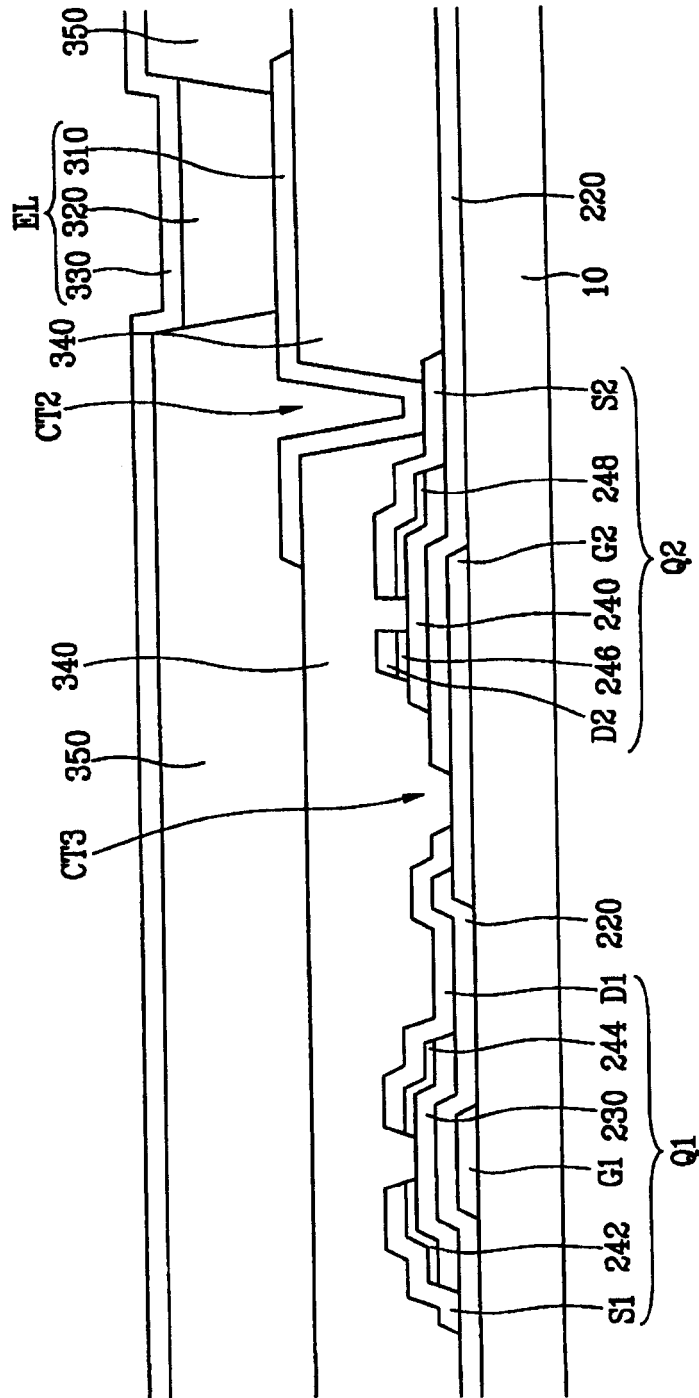


图 18

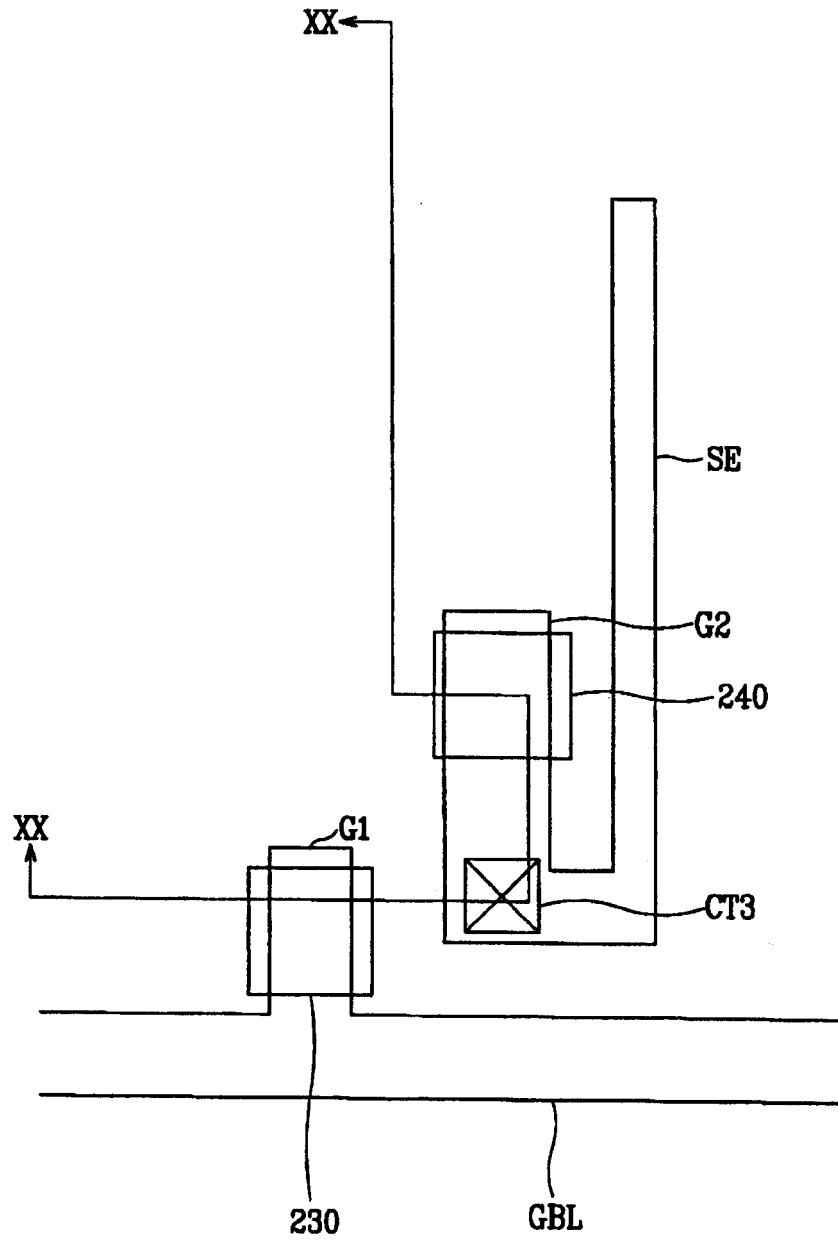


图 19

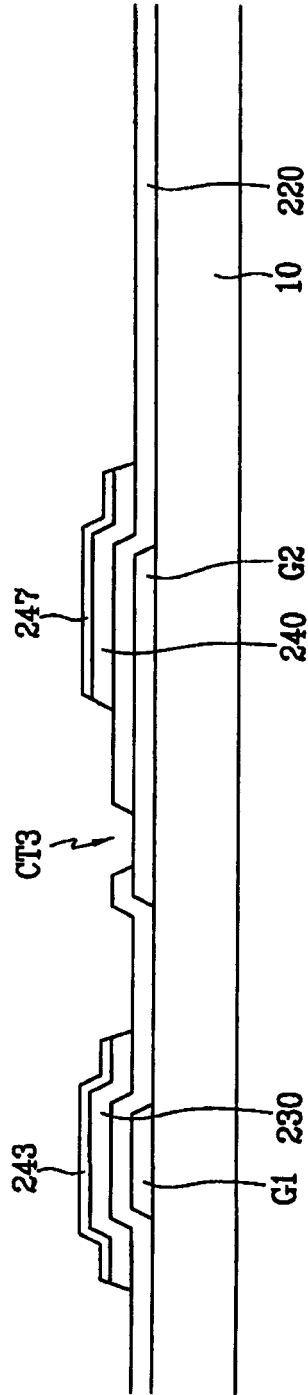


图 20

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN1770465A	公开(公告)日	2006-05-10
申请号	CN200510106754.6	申请日	2005-08-26
[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)	SAMSUNG ELECTRONICS CO. LTD.		
[标]发明人	崔凡洛 崔熙焕 蔡钟哲		
发明人	崔凡洛 崔熙焕 蔡钟哲		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/82		
CPC分类号	H01L27/3244 G09G3/3225 G09G2300/0842 H01L27/3276		
代理人(译)	刘晓峰		
优先权	1020040067579 2004-08-26 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光二极管显示器，包括发光器件，相互分离的第一导线、第二导线和第三导线，耦合到第三导线和发光器件的第一薄膜晶体管，和耦合到第一导线和第二导线的第二薄膜晶体管。第三薄膜晶体管包括第一电极，第四薄膜晶体管包括第二电极，并且第一电极和第二电极通过第一绝缘层中的第一接触孔相互耦合。

