

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510124627.9

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 21/82 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

[43] 公开日 2006年6月21日

[11] 公开号 CN 1790731A

[22] 申请日 2005.11.14

[21] 申请号 200510124627.9

[30] 优先权

[32] 2004.11.15 [33] KR [31] 93286/04

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李根洙

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯宇

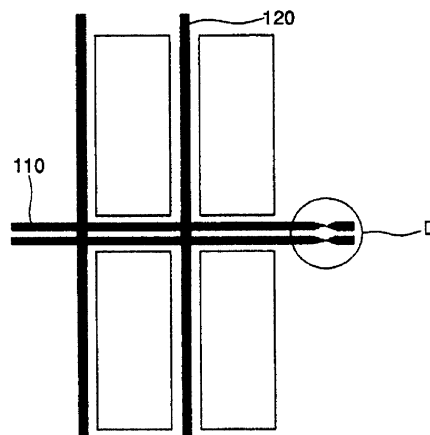
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 8 页

[54] 发明名称

平板显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种平板显示装置及其制造方法。所述装置包括在基板上从彼此分开的至少一条数据线、电源线、和横跨数据线和电源线的扫描线。第一和第二薄膜晶体管每个形成于基板上且包括半导体层、栅极绝缘膜、栅电极、源电极和漏电极。至少一个电容器具有第一电极和第二电极，且第一电极连接到第一或第二薄膜晶体管的源电极或漏电极。有机层包括至少一耦接到第二薄膜晶体管的发光层。静电放电防止单元安装在多条扫描线的端部。



- 1、一种平板显示装置，包括：
至少一条数据线，在基板上于第一方向延伸且从彼此分开；
- 5 至少一条电源线，在所述第一方向延伸且从彼此分开；
至少一条扫描线，形成于垂直于所述第一方向的第二方向来横跨所述数据线 and 电源线，所述扫描线从彼此分开；
至少两个薄膜晶体管，每个所述薄膜晶体管形成于基板上且包括半导体层、栅极绝缘膜、栅电极、源电极和漏电极；
- 10 至少一个电容器，具有第一电极和第二电极，且所述第一电极连接到所述薄膜晶体管之一的源电极或漏电极；
有机层，包括至少一耦接到所述薄膜晶体管之一的发光层；以及
静电放电防止单元，安装在所述扫描线的端部。
- 2、根据权利要求 1 所述的平板显示装置，其中，所述薄膜晶体管的至少
- 15 少之一是开关晶体管。
- 3、根据权利要求 1 所述的平板显示装置，其中，所述薄膜晶体管的至少
- 少之一是驱动晶体管。
- 4、根据权利要求 2 所述的平板显示装置，其中，所述薄膜晶体管的栅
- 电极连接到所述扫描线之一。
- 20 5、根据权利要求 3 所述的平板显示装置，其中，所述薄膜晶体管连接到
- 所述电源线之一。
- 6、根据权利要求 3 所述的平板显示装置，其中，所述薄膜晶体管的栅
- 电极连接到所述电容器的第一电极。
- 7、根据权利要求 3 所述的平板显示装置，其中，所述薄膜晶体管连接
- 25 到所述电容器的第二电极。
- 8、根据权利要求 1 所述的平板显示装置，其中，所述薄膜晶体管的至
- 少一个半导体层包括低温多晶硅层。
- 9、根据权利要求 1 所述的平板显示装置，其中，所述静电放电防止单
- 元包括彼此接触的的尖端。
- 30 10、根据权利要求 1 所述的平板显示装置，其中，所述静电放电防止单
- 元包括彼此重叠约 0.2 μm 的尖端。

11、根据权利要求1所述的平板显示装置，其中，所述静电放电防止单元包括彼此分开约0.2 μm 的尖端。

12、根据权利要求1所述的平板显示装置，其中，所述静电放电防止单元具有在交叉区域彼此交叉的尖端，且在交叉的区域的部分的宽度比薄膜晶体管5 的栅极绝缘膜的至少之一更薄。

13、一种制造平板显示装置的方法，包括：

在基板的上部分上形成半导体层图案；

在所述基板的上方形成栅极绝缘膜；

在所述栅极绝缘膜的上部分上形成栅电极材料；

10 通过光刻蚀刻所述栅电极材料来形成薄膜晶体管的栅电极、连接到栅电极的扫描线、和在扫描线的一端上的静电放电防止单元；

形成连接到所述半导体层图案的源电极/漏电极；

形成连接到所述源电极/漏电极之一的第一电极、包括至少一发光层的有机层、和第二电极。

15 14、根据权利要求13所述的方法，其中，所述半导体层图案形成为低温多晶硅层。

15、根据权利要求13所述的方法，其中，通过过度蚀刻来形成所述静电放电防止单元。

20 16、根据权利要求13所述的方法，其中，通过衍射曝光来执行所述光刻。

平板显示装置及其制造方法

5 技术领域

本申请涉及平板显示装置及其制造方法，更具体而言，涉及包括能够将平板显示装置中产生的静电放电而不损伤薄膜晶体管（TFT）的静电放电保护单元的平板显示装置及其制造方法。

10 背景技术

阴极射线管（CRT）是通常使用的显示装置，其主要用于监视器、电视、测量仪器、信息终端等。但是，CRT 由于其重量和尺寸不能有效地应付对更薄和更轻电子产品的需求。

具有尺寸小和重量轻的优点的平板显示装置已经吸引了注意以取代
15 CRT。平板显示装置的类型包括液晶显示器（LCD）、有机发光显示器（OLED）等。

平板显示装置包括其上形成薄膜晶体管（TFT）的基板以及红、绿和蓝发光二极管。

前述的平板显示装置主要通过以下步骤形成：形成用于将信号施加到像
20 素单元的 TFT 的 TFT 阵列的工艺、形成实现颜色的红、绿和蓝发光二极管的工艺、将 TFT 基板切割为单位平板显示装置的单元的工艺。

将 TFT 基板切割为单位平板显示装置的单元的工艺包括：在 TFT 基板上形成发光二极管之后在 TFT 基板上划切割线的工艺；和通过将力施加到切割线从而沿切割线切割 TFT 基板的工艺。

25 平板显示装置通常在比如玻璃基板的绝缘基板上制造，且因为绝缘基板是非导体，绝缘基板对于静电非常脆弱。为了防止电荷瞬时产生且放电到基板的下侧，绝缘基板是非导体。因此，绝缘基板上形成的绝缘膜、TFT 或发光二极管可以被静电损伤。

在该情况，由于静电具有极高电压和极低电荷量的特性，所以基板可能
30 变得部分地退化。另外，静电主要产生于切割基板的单元的切割工艺中。大多数的静电通过栅线和数据线的焊盘部分流入，且使 TFT 的沟道退化。

通常地，短路条安装在围绕像素区的区域来在如上所述静电从外部流入后防止静电退化 TFT。

具有优异晶体结构的低温多晶硅通常用作 TFT 的半导体层。但是，低温多晶硅具有在晶界上形貌恶化的特性。图 1 是显示了 TFT 的栅电极的部分 A 的图像，在部分 A 低温多晶硅 10 部分地突出。如图所示，因为栅极绝缘膜 20 的厚度在突出的部分是薄的，且当产生静电时静电从该薄部分放电，所以损伤了栅极绝缘膜 20。

图 2 是显示被静电损伤的 TFT 的图像。由于静电的产生，布线大部分重叠处的部分 B 是有缺陷的。除了该部分之外，在其上由于弯曲的布线引起电场集中的其他部分上产生了由于静电引起的多个缺陷。

图 3A 是示出常规有机电致发光显示装置的示意平面图。图 3B 是示出部分的普通有机电致发光显示装置的另一示意平面图。图 3C 是显示从左侧到右侧安装的浮置扫描线的图像。通过如图 3A - 3C 所示的扫描线的扫描信号被施加到左侧且在右侧结束，且扫描信号结束的扫描线的部分 C 是浮置的。

图 4 的图示出根据现有技术的有机电致发光显示装置的缺陷分布，且显示了由于静电引起的缺陷主要产生于图 3A 的扫描信号结束的扫描线的右侧。静电被放电到电场集中的扫描线的浮置端部分 C 或装置的较弱的部分。该静电导致装置的缺陷。静电在扫描线的起始点产生且被传输到有机电致发光显示装置内部的起始点的相对侧。

因为用于出来静电放电的保护单元没有施加到小平板显示装置的像素区的内部，所以根据现有技术的前述的平板显示装置具有低可靠性和装置的低产率的问题，其包括由静电导致的 TFT 的损伤。这是因为静电电路占据了大面积，尽管短路条形成于围绕像素区的区域来防止装置被从外部流入的静电损伤。

发明内容

因此，本发明的各种实施例提供了一种通过形成能够在像素区内的扫描线的端部分上防止静电从而防止该装置在像素区被损伤的平板显示装置。

在一个实施例中，平板显示装置包括：在基板上从彼此分开的至少一条数据线、电源线、和横跨数据线和电源线的扫描线。第一和第二薄膜晶体管

每个形成于基板上且包括半导体层、栅极绝缘膜、栅电极、源电极和漏电极。至少一个电容器具有第一电极和第二电极，且第一电极连接到第一或第二薄膜晶体管的源电极或漏电极。有机层包括至少一耦接到第二薄膜晶体管的发光层。静电放电防止单元安装在多条扫描线的端部。

- 5 静电放电防止单元的两个尖端可以彼此接触、或彼此重叠或从彼此分开约 $0.2\mu\text{m}$ 。静电放电防止单元的尖端彼此交叉的部分的宽度比第一或第二薄膜晶体管的栅极绝缘膜更薄。

10 根据本发明的平板显示装置的制造方法的实施例包括：在基板的上部分上形成半导体层图案，在基板的上方形成栅极绝缘膜；在栅极绝缘膜的上部分上形成栅电极材料。该方法还包括通过光刻蚀刻栅电极材料来形成薄膜晶体管的栅电极、连接到栅电极的扫描线、和在扫描线的一端上的静电放电防止单元。该方法还包括形成连接到半导体层图案的源电极/漏电极、连接到源电极/漏电极之一的第一电极、包括至少一发光层的有机层、和第二电极。

15 附图说明

参考附图，通过详细描述其本实施例的实例，本发明的以上和其他特征和方面将对于本领域的一般技术人员变得更加明显，在附图中：

图 1 是显示 TFT 的栅电极部分的图像；

图 2 是被静电损伤的 TFT 的图像；

20 图 3A 是示出常规的有机电致发光显示装置的示意平面图；

图 3B 是示出有机电致发光显示装置的部分的示意平面图；

图 3C 是显示浮置扫描线的图像；

图 4 是示出图 3A 的有机电致发光显示装置的缺陷分布的图；

图 5 是根据本发明的有机电致发光显示装置的一个实施例的平面图；

25 图 6 是示出根据本发明的有机电致发光显示装置的部分的示意平面图；

图 7A 是根据本发明的静电放电防止单元的第一实施例的平面图；

图 7B 是根据本发明的静电放电防止单元的第二实施例的平面图；

图 7C 是根据本发明的静电放电防止单元的第三实施例的平面图；

图 8A 到图 8B 是示出根据本发明的静电放电防止单元的掩模的平面图。

30

具体实施方式

现将参考附图结合实施例的实例详细描述本发明。仅供参考，贯穿附图相似的附图标记指示相似的元件。

图 5 是根据本发明的有机电致发光显示装置的一个实施例的平面图，且图 6 是示出根据本发明的有机电致发光显示装置的部分的示意平面图。

5 参考图 5，有源矩阵有机电致发光显示装置包括：多条扫描线 110；多条数据线 120；多条电源线 130；和多个连接到扫描线 110、数据线 120 和电源线 130 的像素。

每个像素包括：连接到多条扫描线 110 中的一条相应扫描线 110 和多条数据线 120 的一条相应数据线 120 的开关薄膜晶体管 170；电致发光装置 160；
10 用于有机电致发光装置 160 的连接到电源线的驱动薄膜晶体管 150；和用于维持驱动薄膜晶体管 150 的栅极和源极之间的电压的电容器 140。电致发光装置 160 包括有机层和至少一发光层。

驱动薄膜晶体管 150 包括：配备有源极区和漏极区的半导体层 152；栅电极 154；和分别通过接触孔 155a、155b 连接到源极区和漏极区的源电极和
15 漏电极 156a、156b。开关薄膜晶体管 170 具有与驱动薄膜晶体管 150 相同的结构。

电容器 140 包括下电极 144，其连接到开关薄膜晶体管 170 的源电极或漏电极例如源电极和驱动薄膜晶体管 150 的栅极。电容器 140 还包括上电极 146，其连接到驱动薄膜晶体管 150 的漏电极或源电极例如源电极 156a 和公
20 共电源线 130。作为电致发光装置 160 的阳极的像素电极 161 配备有开口部分 165，且通过通孔 158 连接到驱动薄膜晶体管 150 的源电极 156a 或漏电极 156b 之一，例如漏电极 156b。

扫描线 110 连接到开关薄膜晶体管 170 的栅电极，且扫描线 110 和栅电极同时形成。

25 参考图 6，示意平面图示出了有机电致发光显示装置的部分。扫描线 110 和数据线 120 围绕像素，且用于在产生静电期间保护有机电致发光显示装置的单元形成于扫描线 110 的一端标注 D 的部分上。通过调整扫描线 110 的宽度从而构造安装于扫描线 110 的一端的部分 D 上的静电放电防止单元。在一个实施例中，在产生静电期间，静电放电防止单元处于静电放电。静电放电
30 防止单元形成为沙漏形状，从而两个尖头彼此面对，且静电放电防止单元比薄膜晶体管的栅极绝缘膜（未显示）更薄。

图 7A 到 7C 是根据本发明的静电放电防止单元的各种实施例的平面图。图 8A 到图 8B 是示出根据本发明的静电放电防止单元 7A 到 7C 的掩模的平面图。

参考图 7A 到 7C, 在构图扫描线和薄膜晶体管的栅电极期间, 静电放电防止单元形成于扫描线的一端上。静电放电防止单元可以形成为如图 7A 所示的其中两个尖端彼此接触的沙漏形状, 或如图 7B 所示的其中两个尖端彼此重叠的形状。另外, 静电放电防止单元可以形成为如图 7C 所示的其中两个尖端从彼此分开的形状。尖端的重叠的距离 B 或分开的距离 C 在 2000\AA ($0.2\mu\text{m}$) 的范围内决定, 且在這些实施例中, 扫描线比栅极绝缘膜的厚度更薄。在一个实施例中, 由重叠尖端形成的静电放电防止单元的宽度 A (如图 7B 所示) 比薄膜晶体管的栅极绝缘膜的厚度更薄。例如, 当栅极绝缘膜下的半导体层形成于低温多晶硅层时, 形成低温多晶硅层来使得半导体层的表面被晶界粗糙化。因此, 形成于半导体层的上部分的栅极绝缘膜的厚度是不平的。为了防止装置被静电损伤, 因此使得静电放电防止单元的宽度比形成的薄栅极绝缘膜的厚度更薄。

通过以下的方法可以形成静电放电防止单元。

因为当形成栅电极时形成静电放电防止单元, 所以在形成栅电极材料之后, 使用形成栅电极和静电放电防止单元的掩模, 执行栅电极材料的上部分的曝光和显影, 从而形成掩模图案。

接下来, 使用掩模图案作为蚀刻掩模来蚀刻栅电极材料来同时形成在薄膜晶体管区上的栅电极和电连接到栅电极的扫描线。静电放电防止单元形成于扫描线的一端。

参考图 8A, 用于形成静电放电防止单元的光敏膜图案 200 表示为实线, 且在蚀刻之后形成的静电放电防止单元 210 表示为虚线。利用光敏膜图案 200 作为蚀刻掩模, 通过过度蚀刻栅电极材料从而形成其中两个尖端彼此连接的静电放电防止单元。另外, 基于蚀刻的程度, 两个尖端可以彼此重叠或从彼此分开。

参考图 8B, 在以固定的距离分开作为曝光掩模的掩模图案之后, 通过执行使用该曝光掩模的曝光工艺, 可以形成其中两个尖端由衍射彼此连接的光敏膜图案。使用光敏膜图案作为蚀刻掩模可以形成其中两个尖端彼此连接的静电放电防止单元。根据曝光的条件, 改变曝光掩模的图案之间的距离。

以上讨论的平板显示装置及其制造方法的实施例的实例不需要增加的面积，因为按原样使用了现有的布局，但是通过部分地改变掩模图案防止了在像素中产生的静电对装置的损伤，由此形成静电放电防止单元。因此改善了平板显示装置的工艺产率。

- 5 虽然参考其示范性实施例具体显示和描述了本发明，然而本领域的一般技术人员可以理解在不脱离由权利要求所界定的本发明的精神和范围内，可以作出形式和细节上的不同变化。

本申请要求于 2004 年 11 月 15 日提交的韩国专利申请 No. 10-2004-0093286 的优先权，其全部内容引入于此作为参考。

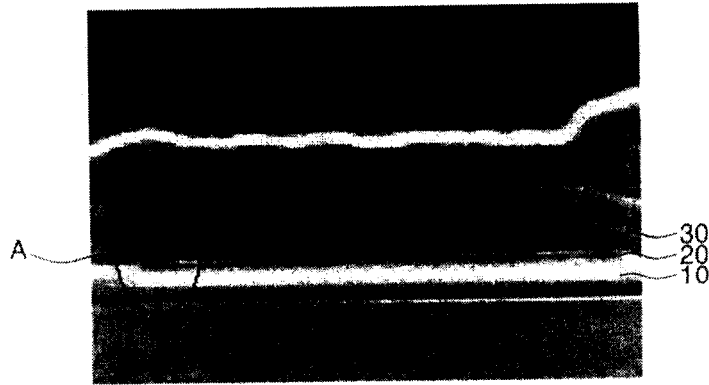


图 1

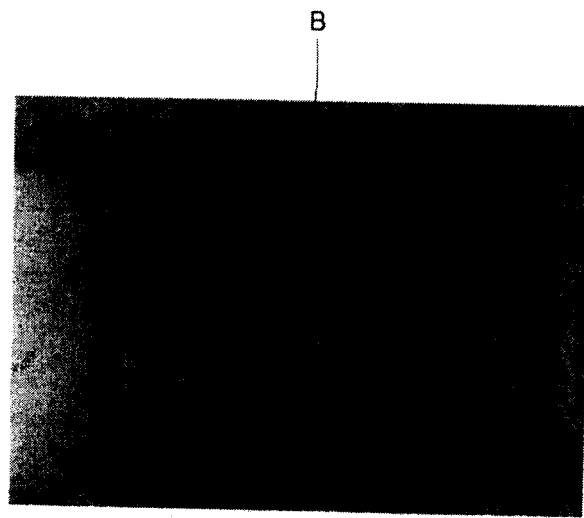


图 2

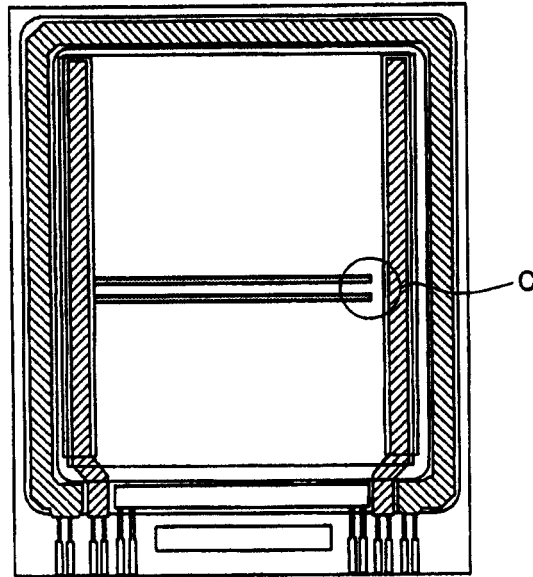


图 3A

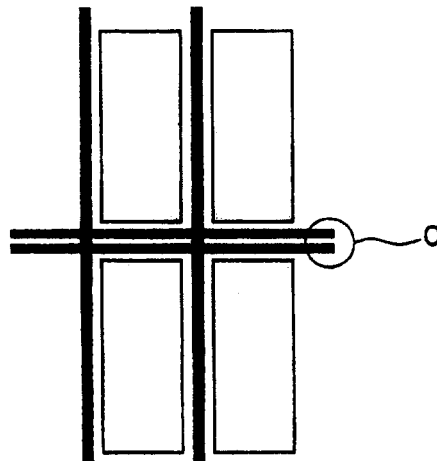


图 3B

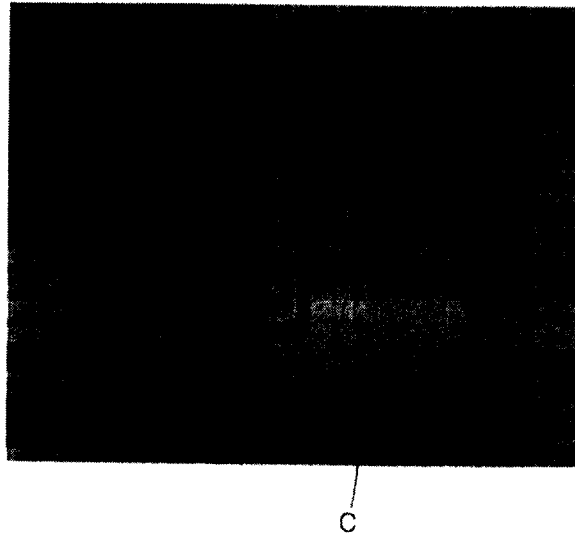


图 3C

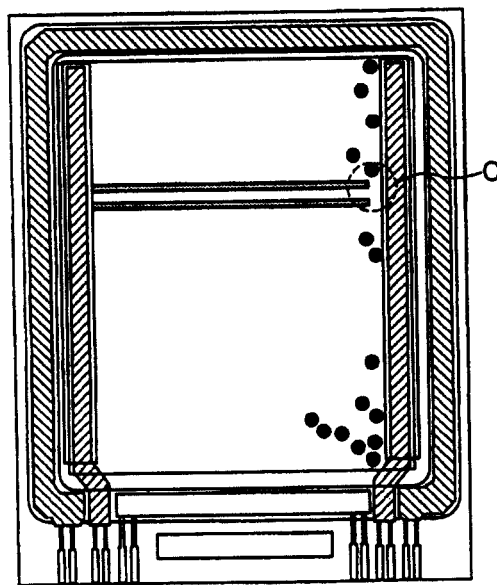


图 4

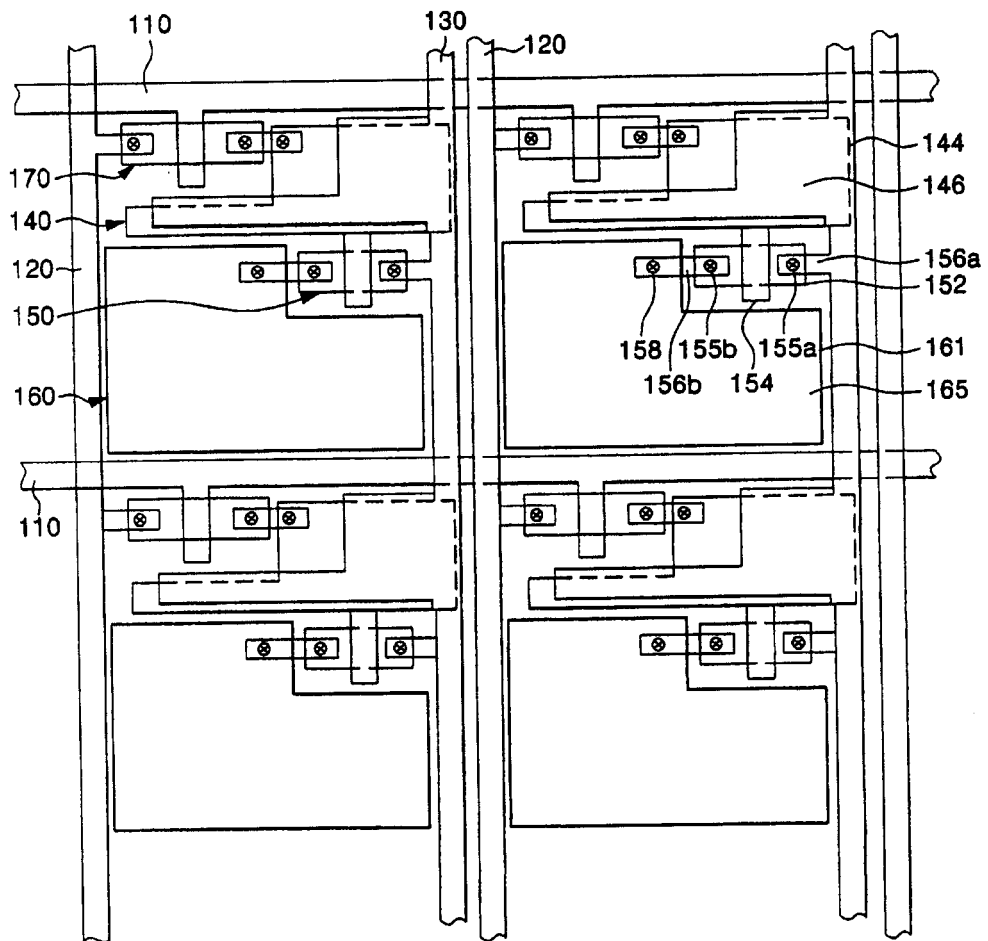


图 5

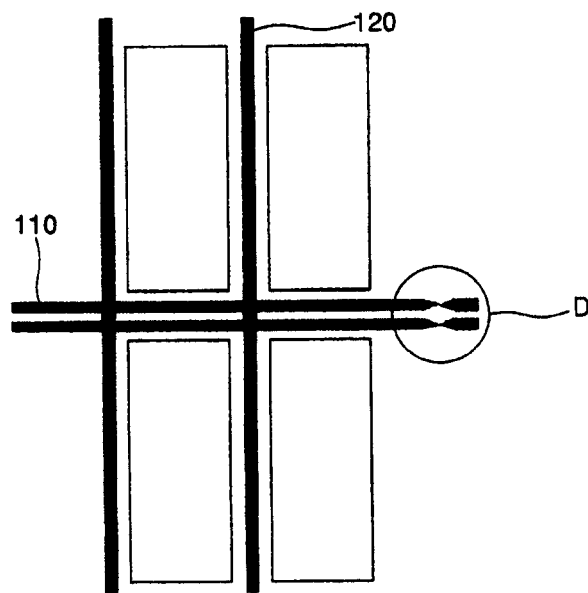


图 6

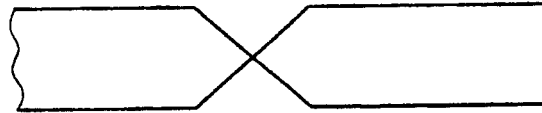


图 7A

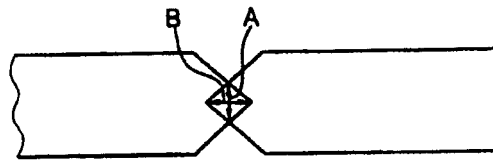


图 7B

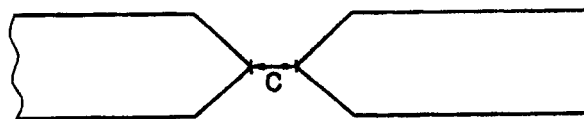


图 7C

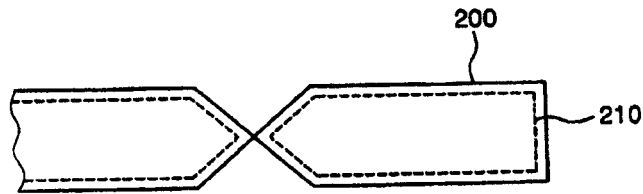


图 8A

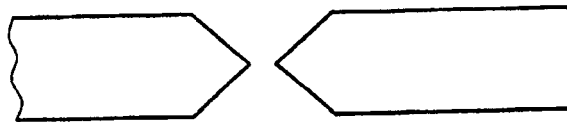


图 8B

专利名称(译)	平板显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1790731A	公开(公告)日	2006-06-21
申请号	CN200510124627.9	申请日	2005-11-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	李根洙		
发明人	李根洙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/82 H05B33/10 H05B33/12		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/0248 H01L27/1255		
代理人(译)	侯宇		
优先权	1020040093286 2004-11-15 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种平板显示装置及其制造方法。所述装置包括在基板上从彼此分开的至少一条数据线、电源线、和横跨数据线和电源线的扫描线。第一和第二薄膜晶体管每个形成于基板上且包括半导体层、栅极绝缘膜、栅电极、源电极和漏电极。至少一个电容器具有第一电极和第二电极，且第一电极连接到第一或第二薄膜晶体管的源电极或漏电极。有机层包括至少一耦接到第二薄膜晶体管的发光层。静电放电防止单元安装在多条扫描线的端部。

