

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910133576.4

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 23/64 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 21/82 (2006.01)

H01L 21/66 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 11 月 18 日

[11] 公开号 CN 101582439A

[22] 申请日 2009.4.16

[21] 申请号 200910133576.4

[30] 优先权

[32] 2008.5.14 [33] KR [31] 10-2008-0044454

[71] 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道龙仁市

[72] 发明人 辛惠真 郭源奎

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 郭鸿禧 王青芝

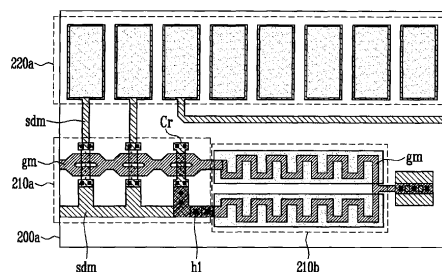
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称

有机发光显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供了一种有机发光显示器及其制造方法。所述有机发光显示器包括保护电路以避免由静电导致的损坏。所述显示器及其制造方法允许在显示器制造过程中执行发光测试。所述有机发光显示器包括：基底、显示区域和信号传输单元，其中，显示区域位于透明基底上并具有像素矩阵，信号传输单元位于透明基底上并用于将发光测试信号传输到所述像素。信号传输单元包括用于传输所述发光测试信号的晶体管和与晶体管的漏极和栅极结合以保护晶体管免受静电损坏的电阻器。



- 1、一种有机发光显示器，包括：
基底；
显示区域，位于基底上并包括多个像素；
信号传输单元，位于基底上并用于将发光测试信号传输到所述多个像素，
其中，信号传输单元包括用于传输所述发光测试信号的多个晶体管和与
所述多个晶体管的漏极和栅极结合以保护所述多个晶体管的电阻器。
- 2、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，电阻器包含本征半导体。
- 3、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，信号传输单元的所述多个晶体管包括：
沟道区，形成于基底上并包含半导体层；
第一绝缘膜，形成于沟道区和基底上；
栅金属，形成于第一绝缘膜上并包含第一金属层，其中，栅金属结合到
所述电阻器的一端。
第二绝缘膜，形成于栅金属和第一绝缘膜上；
源漏金属，形成于第二绝缘膜上并包含第二金属层，其中，源漏金属结合到沟道区并结合到所述电阻器的另一端。
- 4、如权利要求3所述的有机发光显示器，其中，电阻器包含与所述多个晶体管的沟道区相同的半导体层。
- 5、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述多个晶体管中的至少一个不被构造为用于传输发光测试信号。
- 6、如权利要求3所述的有机发光显示器，其中，数据驱动器结合到基底上设置信号传输单元的区域。
- 7、如权利要求2所述的有机发光显示器，其中，在所述电阻器上形成有栅金属。
- 8、一种制造有机发光显示器的方法，所述方法包括：
在基底上图案化半导体层以形成沟道区；
在基底和沟道区上形成第一绝缘膜；
在第一绝缘膜上图案化第一金属层以形成栅金属；
在第一绝缘膜和栅金属上形成第二绝缘膜；

在第二绝缘膜上图案化第二金属层以形成源漏金属，
其中，源漏金属的一端与栅金属的一端结合。

9、如权利要求8所述的方法，还包括蚀刻源漏金属与栅金属结合的区域。

10、如权利要求9所述的方法，其中，利用贾法尼效应进行蚀刻。

11、如权利要求8所述的方法，其中，通过第二绝缘膜中的接触孔将源漏金属的一端与栅金属的被延长的一端结合。

12、如权利要求9所述的方法，还包括在图案化第一金属层以形成栅金属后执行离子掺杂工艺。

13、一种制造有机发光显示器的方法，所述方法包括：

在基底上图案化半导体层以形成第一沟道区和第二沟道区；

在基底、第一沟道区及第二沟道区上形成第一绝缘膜；

在第一绝缘膜上图案化第一金属层，从而在第一沟道区上形成第一栅金属并在第二沟道区上形成第二栅金属，使第一栅金属的一端与第二栅金属的一端结合；

在第一绝缘膜及第一栅金属和第二栅金属上形成第二绝缘膜；

在第二绝缘膜上图案化第二金属层从而形成源漏金属，源漏金属的一端与第二沟道区的一端结合。

14、如权利要求13所述的方法，其中，第二栅金属覆盖第二沟道区的整个区域。

15、如权利要求13所述的方法，还包括在图案化第一金属层后执行离子掺杂工艺。

16、如权利要求13所述的方法，其中，第二沟道区包含本征半导体。

有机发光显示器及其制造方法

本申请要求于 2008 年 5 月 14 日在韩国知识产权局提交的第 10-2008-0044454 号韩国专利申请的优先权和权益，其全部内容包含于此作为参考。

技术领域

本发明涉及一种有机发光显示器及其制造方法。

背景技术

近来，相比阴极射线管（CRT），重量和体积被减小了的各种平板显示装置被开发了出来。平板显示装置的类型包括液晶显示器、场发射显示器、等离子体显示板和有机发光显示器。

有机发光显示器利用有机发光二极管（OLED）显示图像并通过对应电流流动而产生的电子和空穴的重新结合来产生光。有机发光显示器具有优秀的色彩再现性和薄的厚度。有机发光显示器常常利用薄膜晶体管来控制流向有机发光二极管的电流的流动。

在有机发光显示器的制造过程中，可能会产生静电。如果静电传到显示器中的薄膜晶体管上，则可能损坏薄膜晶体管并降低其性能，从而导致有机发光显示器出现故障或图像质量变差。在有机发光显示器的制造过程中常常希望进行发光测试来测试（lighting test）显示像素的操作；然而，静电引起的损坏可能干扰发光测试。

发明内容

本发明实施例的各方面致力于提供一种有机发光显示器及其制造方法。所述方法形成一种结构以防止或减少由制造工艺中的静电导致的损坏，从而保护显示器并有助于发光测试。

本发明的实施例提供了一种有机发光显示器，所述有机发光显示器包括：基底；显示区域，所述显示区域位于基底上并包括多个像素；信号传输单元，

所述信号传输单元位于基底上并用于将发光测试信号传输到所述多个像素，其中，所述信号传输单元包括多个用于传输所述发光测试信号的晶体管和与所述多个晶体管的漏极和栅极结合以保护所述多个晶体管的电阻器。

本发明的另一实施例提供了一种制造有机发光二极管的方法，所述方法包括：在基底上图案化半导体层以形成沟道区；在基底和沟道区上形成第一绝缘膜；在第一绝缘膜上图案化第一金属层以形成栅金属(gate metals)；在第一绝缘膜和栅金属上形成第二绝缘膜；在第二绝缘膜上图案化第二金属层以形成源漏金属(source-drain metals)，其中，源漏金属的一端与栅金属的一端结合。

本发明的又一实施例提供了一种制造有机发光显示器的方法，所述方法包括：在基底上图案化半导体层以形成第一沟道区和第二沟道区；在基底、第一沟道区及第二沟道区上形成第一绝缘膜；在第一绝缘膜上图案化第一金属层，从而在第一沟道区上形成第一栅金属(gate metals)并在第二沟道区上形成第二栅金属；使第一栅金属的一端与第二栅金属的一端结合；在第一绝缘膜及第一栅金属和第二栅金属上形成第二绝缘膜；在第二绝缘膜上图案化第二金属层从而形成源漏金属(source-drain metals)，源漏金属的一端与第二沟道区的一端结合。

附图说明

附图与说明书一起阐述了本发明的示例性实施例，并和描述一起用于解释本发明的原理。

图 1 是根据本发明的各方面的有机发光显示器的示意性结构图；

图 2 是根据本发明的各方面的发光测试中的有机发光显示器的示意性结构图；

图 3A 是示出根据本发明的各方面的信号传输单元的结构图；

图 3B 是图 3A 中的信号传输单元的各方面的电路图；

图 3C 是图 3A 中的信号传输单元的各方面的另一电路图；

图 4A 是示出根据本发明的各方面的信号传输单元的另一结构图；

图 4B 是图 4A 中的信号传输单元的各方面的电路图；

图 5A 是示出根据本发明的各方面的信号传输单元的结构图；

图 5B 是图 5A 中的信号传输单元的各方面的电路图；

图 6 是根据本发明的各方面的有机发光显示器的各方面的剖视图。

具体实施方式

在下文的详细描述中，只简单地通过解释示出并描述了本发明的一些示例性实施例。正如本领域技术人员会意识到的，所描述的实施例可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下以各种不同的方式修改。因此，附图和描述应理解为实质上是描述性而非限制性的。在整个说明书中，相同的标号表示相同的元件。

在整个说明书和随后的权利要求中，当元件被称作“在”另一元件“上”时，该元件可以直接在所述另一元件上，或者可以间接在所述另一元件上并且存在一个或多个介于它们之间的中间元件。此外，当元件被称为“结合到”另一元件时，该元件可以直接结合到所述另一元件，或者可以间接结合到所述另一元件并且存在一个或多个介于它们之间的中间元件。

图 1 是根据本发明的各方面的有机发光显示器的示意性结构图。参照图 1，有机发光显示器包括显示单元（或显示区域）100、数据驱动器 200、扫描驱动器 300 和发光控制驱动器 400。

显示单元 100 包括多个像素 101。每个像素 101 包括有机发光二极管。所述有机发光二极管对应于二极管中的电流流动发射光。显示单元 100 具有沿行方向延伸的用于传输扫描信号的 n 条扫描线 $S1$ 、 $S2...Sn-1$ 和 Sn 。显示单元 100 具有沿列方向延伸的用于传输数据信号的 m 条数据线 $D1$ 、 $D2...Dm-1$ 和 Dm 。

数据驱动器 200 从具有红、蓝和绿（R、G、B）组分的图像信号产生数据信号。数据驱动器 200 将产生的数据信号施加到显示单元 100 的数据线 $D1$ 、 $D2...Dm-1$ 和 Dm 上。从数据驱动器 200 输出的数据信号可以使用多路复用（multiplexing）以减少数据驱动器 200 的输出端子的数量。

扫描驱动器 300 产生扫描信号并结合到扫描线 $S1$ 、 $S2...Sn-1$ 和 Sn 以将扫描信号传输到显示单元 100 的特定行上。使扫描信号与从数据驱动器 200 输出的数据信号同步，以使与数据信号对应的电压传输到合适的像素 101。

发光控制驱动器 400 产生发光控制信号并结合到发光控制线 $E1$ 、 $E2...En-1$ 和 En 以将发光控制信号传输到显示单元 100 的特定行上。像素 101 被结合到相应的发光控制信号，从而对应于由数据信号产生的电压的产生驱

动电流。产生的驱动电流流向像素 101 中的有机发光二极管。

此外，显示单元 100 接收第一功率和第二功率。显示单元 100 利用扫描信号、数据信号、发光控制信号、第一功率和第二功率允许电流流入有机发光二极管以发光，从而显示图像。

在有机发光显示器上执行发光测试以判断是否每个像素运行正常。发光测试简单地检查像素是否运行，因此没必要利用数据驱动器 200 写入数据。因此，可以根据图 2 示出的结构执行发光测试。举例来说，可以在将数据驱动器 IC 装配到有机发光显示器之前执行发光测试。

图 2 是发光测试中的有机发光显示器的示意性结构图。参照图 2，在透明基底 1000 上有显示单元 100、扫描驱动器 300 和发光控制驱动器 400。透明基底 1000 包括 IC 区域 200a。IC 区域 200a 包括多个将与数据驱动器的针脚 (pin) 结合的端子 220a。此外，在显示单元 100 和 IC 区域 200a 之间形成有多路复用单元 (multiplex unit) 250，从而通过多路复用单元 250 使三条数据线连接到 IC 区域 200a 中的多个端子 220a 中的一个上。其它实施例可能没有多路复用单元，所以具有不用中间多路复用单元结合到所述多个端子的数据线。此外，在透明基底 1000 上还包括有用于传输用于控制扫描驱动器 300、发光控制驱动器 400 和多路复用单元 250 的信号的多条布线，从而将信号从在基底 1000 外部的源传输到扫描驱动器 300、发光控制驱动器 400 和多路复用单元 250。虽然出于解释的目的将显示单元 100 描述为具有很少的信号线，但实际上正如本领域技术人员应该理解的是，显示单元 100 将包括在行和列两个方向上的数百条线。当然，应该提供适量的驱动电路来驱动这些信号线。

在一个实施例的发光测试中，由于数据驱动器还没有设置到有机发光显示器上，因此 IC 区域 200a 基本上是空的空间。在发光测试中，用于传输发光信号的信号传输单元处于 IC 区域 200a 中。所述信号传输单元包括多个晶体管 210a 以从在显示器外部的源接收发光测试信号到并将发光测试信号传输到每个像素。信号传输单元还包括用于减少和防止源自静电的损伤的保护单元 210b。尽管在图 2 中示出了一个信号保护单元，但是一些实施例可以使用多个保护单元。信号传输单元通过布线结合到显示器外部的发光测试信号。

在以上述方式实现有机发光显示器后，驱动扫描驱动器 300、发光控制驱动器 400、多路复用单元 250 和信号传输单元，从而在有机发光显示器上执行发光测试。

在透明基底 1000 上的信号传输单元在显示单元 100 形成的同时形成。即，显示单元 100 和信号传输单元通过同一工艺形成在透明基底 1000 上。扫描驱动器 300 和发光控制驱动器 400 也可以通过与形成显示单元 100 和信号传输单元的同一工艺形成。

在制造工艺中，有机发光显示器可能受到静电的影响，并且静电可能损坏信号传输单元的晶体管 210a 和显示单元 100 的晶体管。如果显示单元 100 被损坏，则在产品中产生缺陷，并且如果信号传输单元被损坏，就不能执行发光测试。为避免这种问题，在信号传输单元中形成保护单元 210b。保护单元 210b 保护像素和/或信号传输单元不受在有机发光显示器的制造过程中传输的静电的影响。

图 3A、图 3B 和 3C 示出信号传输单元的实施例的各方面。图 3A 示出所述信号传输单元的结构方面。图 3B 示出所述信号传输单元的电路图。图 3C 示出所述信号传输单元的等效电路图。参照图 3B 和图 3C 解释图 3A，信号传输单元包括用于传输发光信号的多个晶体管 210a 和用于保护所述多个晶体管 210a 和其它元件免受静电影响的保护单元 210b。所述多个晶体管 210a 结合到多个端子 220a，所述多个端子 220a 结合到显示单元 100 的数据线，在发光测试后数据驱动器将结合到所述多个端子 220a。保护单元 210b 将多个晶体管 210a 的漏极和栅极电连接。形成如图 3B 所示的电路。随晶体管的漏极和栅极的连接，晶体管被二极管连接（diode-connected），从而可以如图 3C 所示地表示。

现在参考图 6 描述图 1 和图 2 中的显示单元 100 的像素 101 的制造工艺。在基底 1000 的缓冲层 623 上形成并图案化诸如多晶硅的半导体层 601 以形成沟道区。在半导体层 601 上形成第一绝缘膜 603。然后形成并图案化第一金属层 605 以形成栅金属。在栅金属上形成第二绝缘膜 607。形成并图案化第二金属层 609 以形成源漏金属。在第一绝缘膜 603 和第二绝缘膜 607 中形成接触孔 611 以将源漏金属结合到沟道区或栅金属。在源漏金属和第二绝缘层 607 之上形成平坦化层 625。在平坦化层 625 之上形成像素限定膜 613。在像素限定膜 613 上形成诸如 ITO 的透明金属膜 615 以形成阳极电极。在阳极电极上形成有机发光层 617 并在有机发光层 617 之上形成阴极电极 619。

在一个实施例中，通过与形成显示单元 100 的工艺相同的工艺形成信号传输单元。参照图 3A，在形成显示单元 100 的薄膜晶体管的沟道区时，也形

成包括在信号传输单元中的晶体管的沟道区 Cr。

第一绝缘膜形成在沟道区 Cr 上。栅金属 gm 形成在第一绝缘膜上。栅金属 gm 为晶体管 210a 的栅电极。保护单元 210b 也包括栅金属 gm。保护单元 210b 的栅金属具有蛇形以允许在小面积中增加长度。增加的长度提高保护单元 210b 的电阻。在形成显示单元 100 的晶体管的源漏金属时, 也形成信号传输单元的多个晶体管 210a 的源漏金属 sdm。在第二绝缘膜中形成接触孔 h1 以将源漏金属 sdm 与形成保护单元 210b 的栅金属 gm 结合。这样, 形成如图 3A 和图 3B 所示的信号传输单元的结构和电路。

当通过蚀刻对显示单元 100 的阳极电极进行图案化时, 信号传输单元的保护单元 210b 通过蚀刻工艺被除去。可以利用贾法尼效应 (galvanic effect) 来蚀刻阳极电极并去除保护单元 210b。在去除保护单元 210b 后, 信号传输单元的结构变为如图 4A 所示的结构。

去除保护单元 210b 后, 执行发光测试。信号传输单元包括如图 4B 中所示的晶体管 210a。因此, 可以通过晶体管 210a 从有机发光显示器外部的源将信号传输到显示单元 100, 从而使执行发光测试变得可能。

信号传输单元的保护单元 210b 保护显示单元 100 和信号传输单元的多个晶体管 210a 不被静电损坏。保护单元 210b 减少或防止由于静电的损坏的工艺如下: 如果静电被传输到信号传输单元的多个晶体管 210a, 由于多个晶体管 210a 的二极管连接, 因此, 静电不传输到像素 101。由于保护单元 210b 由诸如源漏金属 sdm 和栅金属 gm 之类的导电材料制成, 因此静电传输到源漏金属 sdm 和栅金属 gm。当静电具有高电压时, 位于源漏金属 sdm 和栅金属 gm 之间的第二绝缘膜被烧毁, 从而使金属短路并消除静电。因此, 只有保护单元 210b 受到静电的损坏。从而保护信号传输单元的晶体管 210a。

图 5A 是示出图 2 中的信号传输单元的另一实施例的结构图, 图 5B 是图 5A 中的信号传输单元的电路图。参照图 5A 和图 5B, 信号传输单元包括多个用于传输发光测试信号的晶体管 210a 和用于保护所述多个晶体管和像素的保护单元 210b。保护单元 210b 包括结合到所述多个晶体管 210a 的电阻器。当静电传输到信号传输单元时, 静电的高电压被电阻器消除。信号传输单元中所述多个晶体管 210a 中的至少一个是起到保护其它晶体管不被静电损坏的功能的哑晶体管 (dummy transistor)。哑晶体管不被构造成用于传输发光测试信号。

现在描述信号传输单元的保护单元 210b 和多个晶体管 210a 的制造工艺。当形成显示单元 100 的薄膜晶体管的沟道区时，也形成信号传输单元中的多个晶体管 210a 的沟道区 Cr 和保护单元 210b 的沟道区 Cr。沟道区 Cr 由半导体层形成。

第一绝缘膜形成在沟道区 Cr 上。栅金属 gm 形成在第一绝缘膜上。栅金属 gm 成为所述多个晶体管 210a 的栅电极。在第一绝缘膜中形成接触孔 h2 以将保护单元 210b 与栅金属 gm 结合。同样地，在保护单元 210b 上形成栅金属 gm。形成栅金属 gm 后，执行离子掺杂工艺。栅金属 gm 下面的形成电阻器的沟道区 Cr 被阻隔而没有进行离子掺杂，从而保持为本征半导体区。因此，保护单元 210b 具有高电阻值。为达到更高的电阻值，保护单元 210b 的沟道区具有蛇形以允许在小面积上的增大长度。当形成显示单元 100 的所述多个晶体管 210a 的源漏金属 sdm 时，也形成信号传输单元的晶体管的源漏金属 sdm。在第二绝缘膜中形成接触孔 h3 以将源漏金属 sdm 和形成保护单元 210b 的沟道区 Cr 结合。因此，如图 5B 所示，电阻器与信号传输单元的晶体管 210a 平行地结合。

在本实施例中，在完成显示单元时没有除去保护单元 210b。由于信号传输单元形成有所述多个晶体管 210a，因此没有必要除去保护单元 210b。

现在解释通过信号传输单元的保护单元 210b 减少或防止静电导致的损坏的工艺。如果静电传输到信号传输单元，则静电传输到与信号传输单元的多个晶体管 210a 结合的电容器上。因此，静电通过电阻器消除，从而可减少或防止静电导致的损坏。

虽然已经结合特定的示例性实施例描述了本发明，但应该理解的是，本发明不限于公开的实施例，相反，在本发明意图覆盖包括在权利要求及其等同物的精神和范围内的各种修改和等同配置。

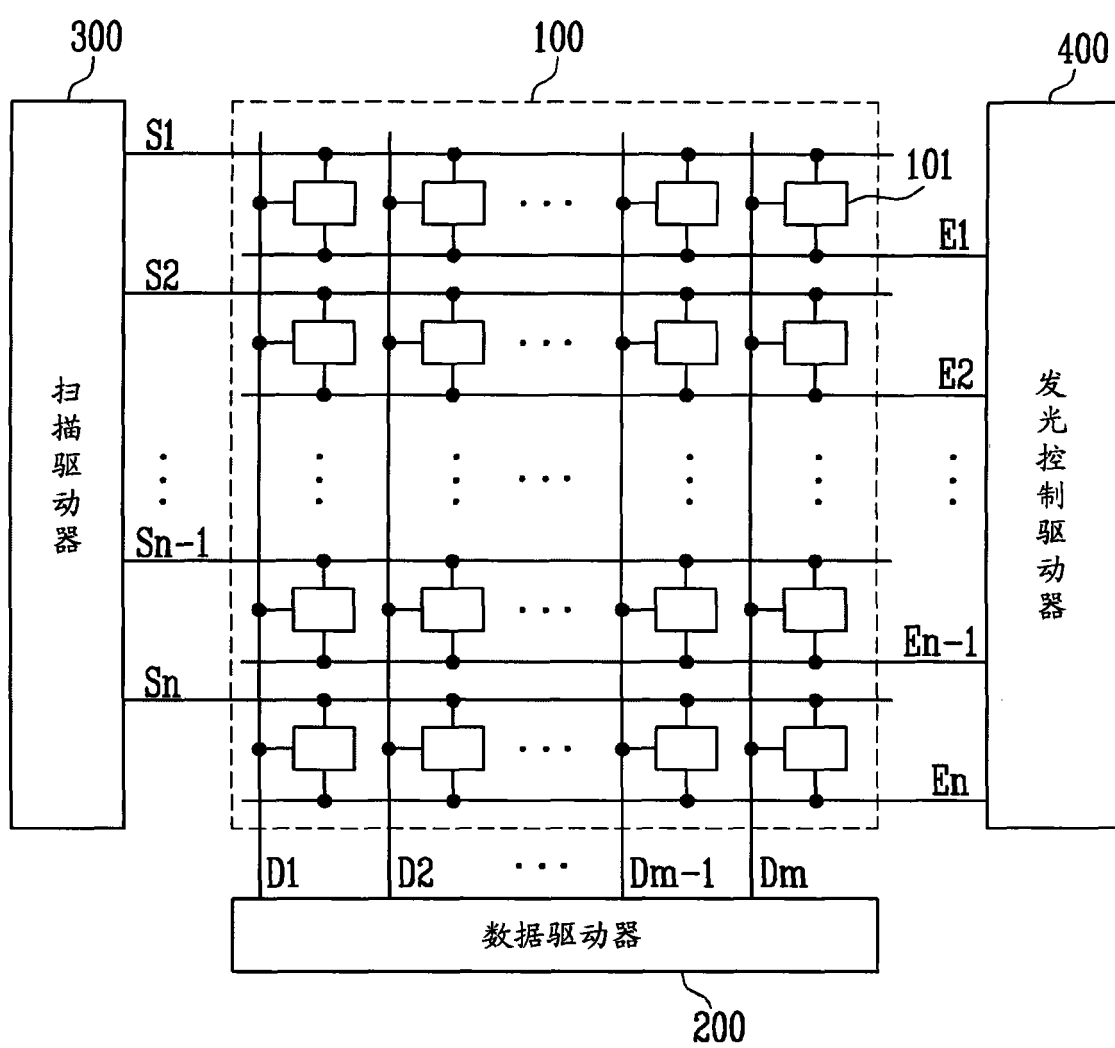


图 1

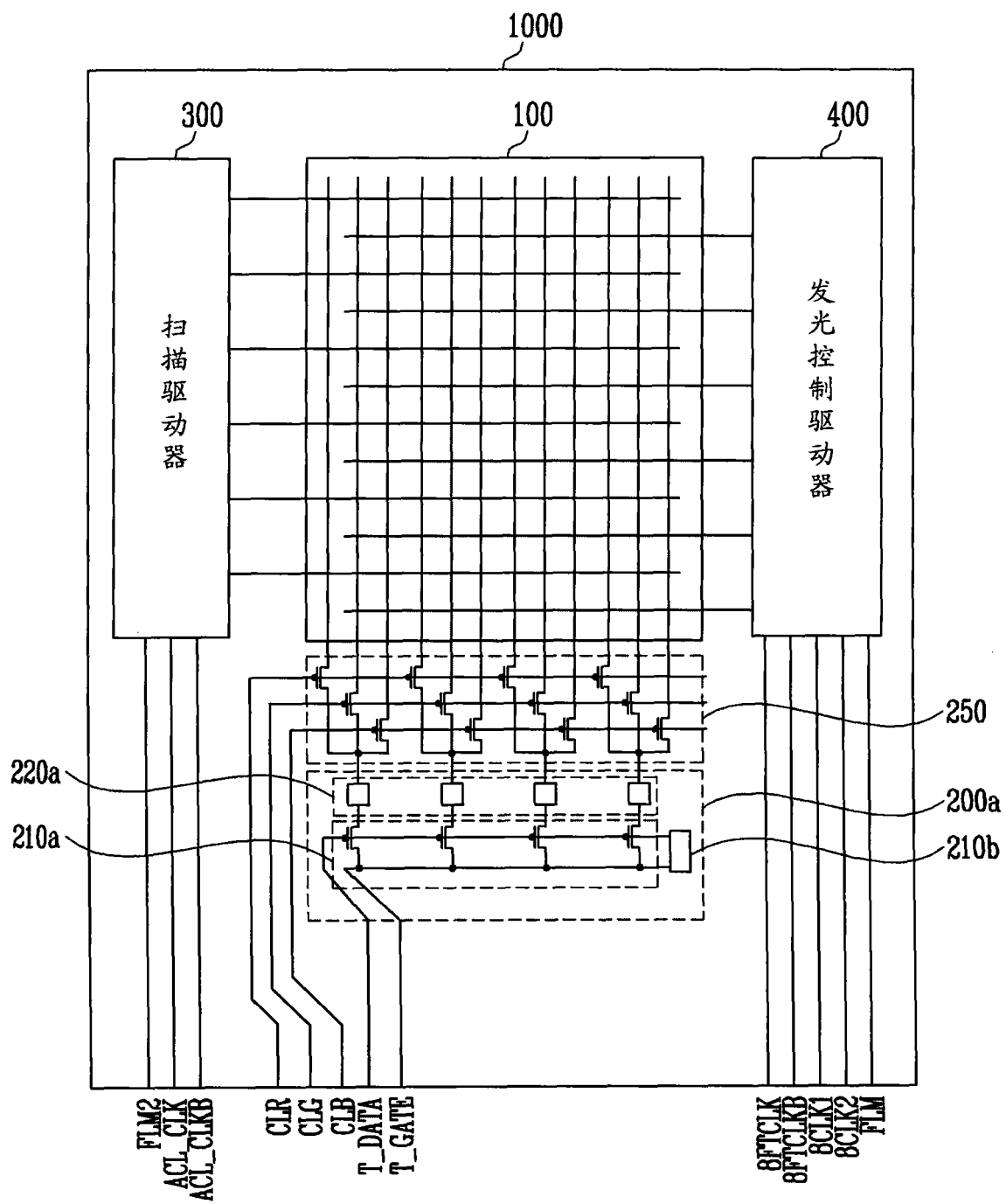


图 2

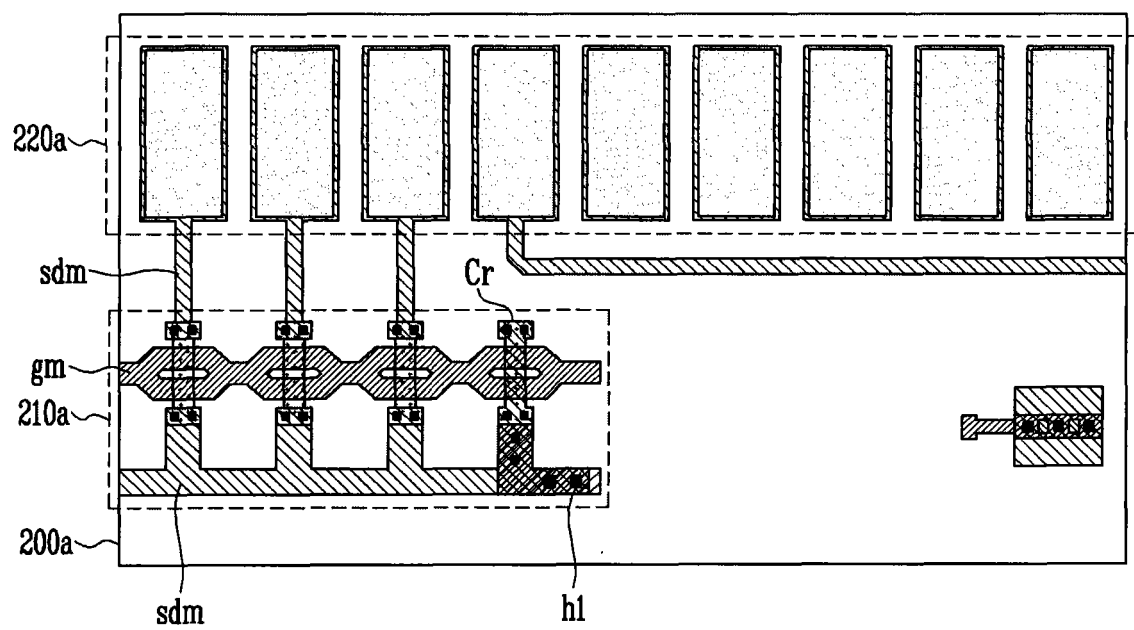


图 4A

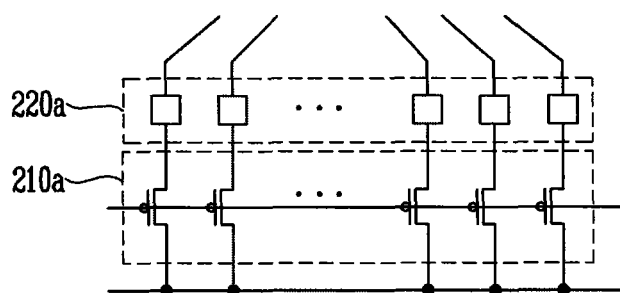


图 4B

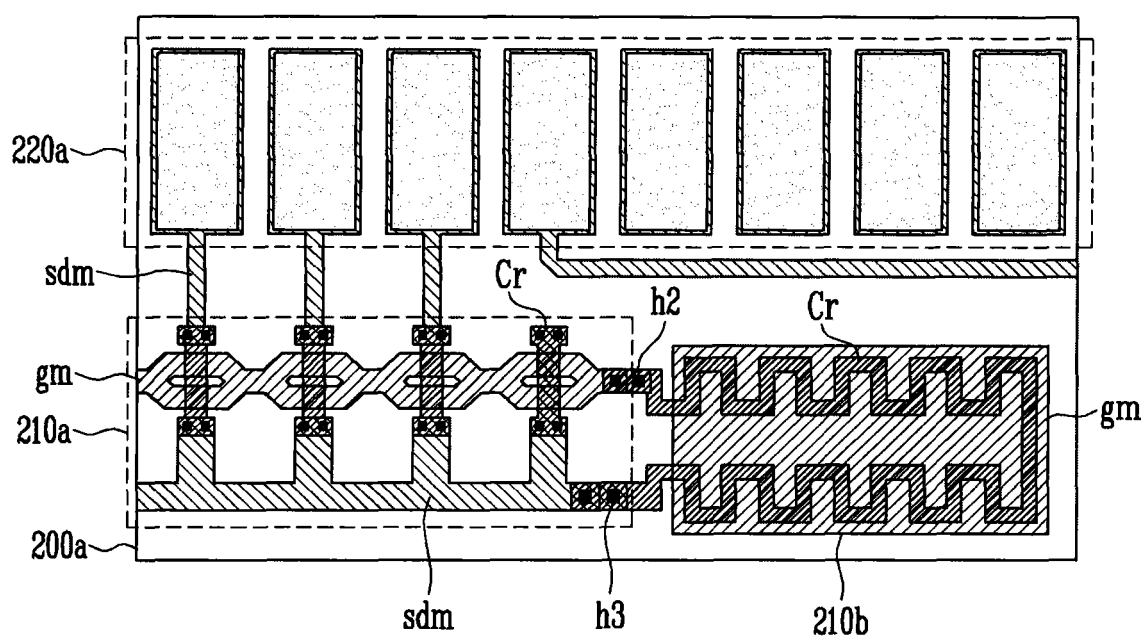


图 5A

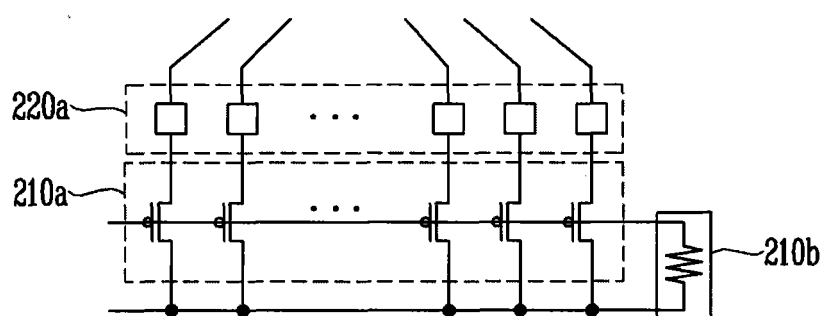


图 5B

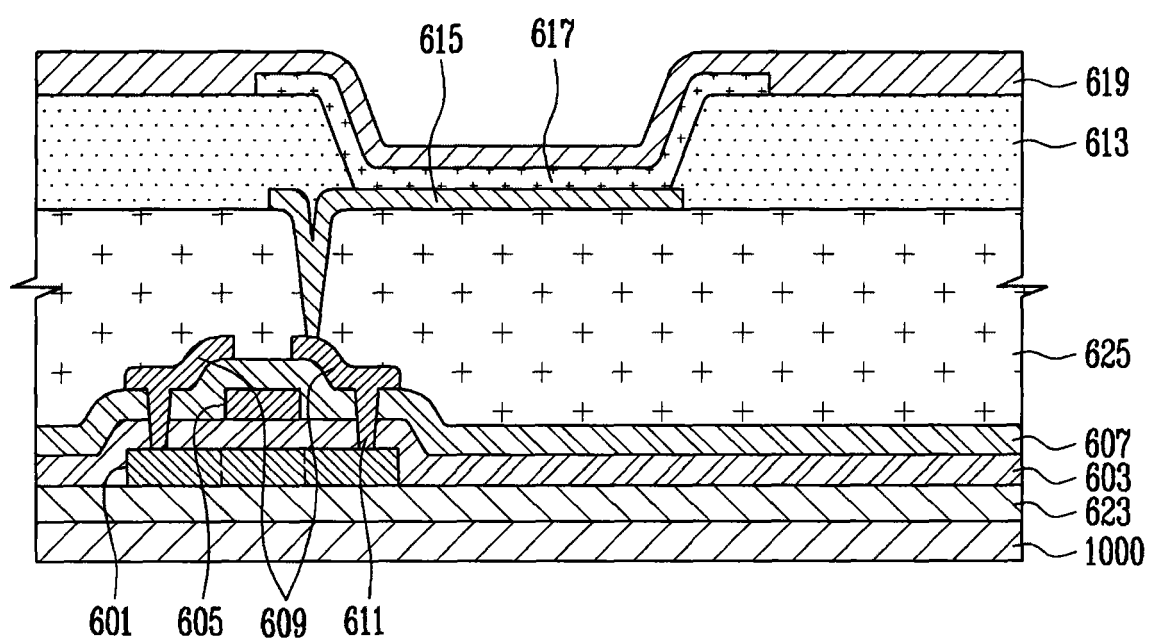


图 6

专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN101582439A	公开(公告)日	2009-11-18
申请号	CN200910133576.4	申请日	2009-04-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	辛惠真 郭源奎		
发明人	辛惠真 郭源奎		
IPC分类号	H01L27/32 H01L23/64 H01L51/56 H01L21/82 H01L21/66		
CPC分类号	G09G2300/0861 H01L27/3276 G09G3/006 G09G2330/04 G09G3/3225 G09G2300/0426 H01L2924/0002		
代理人(译)	王青芝		
优先权	1020080044454 2008-05-14 KR		
其他公开文献	CN101582439B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示器及其制造方法。所述有机发光显示器包括保护电路以避免由静电导致的损坏。所述显示器及其制造方法允许在显示器制造过程中执行发光测试。所述有机发光显示器包括：基底、显示区域和信号传输单元，其中，显示区域位于透明基底上并具有像素矩阵，信号传输单元位于透明基底上并用于将发光测试信号传输到所述像素。信号传输单元包括用于传输所述发光测试信号的晶体管和与晶体管的漏极和栅极结合以保护晶体管免受静电损坏的电阻器。

