

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H01L 27/32 (2006.01)  
H01L 51/52 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910176310.8

[43] 公开日 2010年3月17日

[11] 公开号 CN 101673759A

[22] 申请日 2009.9.14

[21] 申请号 200910176310.8

[30] 优先权

[32] 2008.9.12 [33] KR [31] 10-2008-0090342

[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 金 勋 姜泰旭 李在一 曹承延  
徐美淑 方铉喆

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 韩明星 刘奕晴

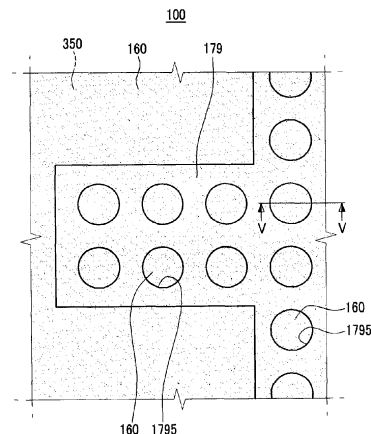
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

有机发光二极管显示器

[57] 摘要

本发明涉及一种 OLED 显示器，根据本发明的 OLED 显示器包括：基板构件；绝缘层，形成在基板构件上；金属布线，形成在绝缘层上并具有多个接合增强孔；密封剂，形成在金属布线上；密封构件，附着在密封剂上。在一些实施例中，接合增强孔有效地抑制密封剂从金属布线剥离，这是因为密封剂和层间绝缘层可以通过接合增强孔一体化结合。这样的特征可以补偿密封剂和金属布线之间的任何弱结合粘结性。在一些实施例中，接合增强孔的区域可以为金属布线的整个区域的大约 5% 至大约 60% 的范围内。



- 1、一种有机发光二极管显示器，包括：  
基板构件；  
绝缘层，形成在基板构件上；  
金属布线，形成在绝缘层上并具有多个接合增强孔；  
密封剂，形成在金属布线上；  
密封构件，附着在密封剂上。
- 2、如权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，绝缘层和密封剂通过金属布线的接合增强孔彼此接触。
- 3、如权利要求2所述的有机发光二极管显示器，其中，形成有接合增强孔的区域与金属布线的区域的比率大于5%。
- 4、如权利要求3所述的有机发光二极管显示器，其中，形成有接合增强孔的区域与金属布线的区域的比率在5%至60%的范围内。
- 5、如权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，绝缘层和密封剂分别由陶瓷类材料制成。
- 6、如权利要求4所述的有机发光二极管显示器，其中，密封构件由陶瓷类材料制成。
- 7、如权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，接合增强孔为圆形形状。
- 8、如权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，接合增强孔尺寸一致。
- 9、如权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，接合增强孔在金属布线中均匀分布。
- 10、如权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，接合增强孔的区域在金属布线的区域的5%至60%的范围内。
- 11、如权利要求9所述的有机发光二极管显示器，其中，接合增强孔的区域为金属布线的区域的10%。

## 有机发光二极管显示器

### 技术领域

本发明涉及一种有机发光二极管（OLED）显示器。更具体地讲，本发明涉及一种具有改善的机械强度的 OLED 显示器。

### 背景技术

OLED 显示器是自发光型显示器，因此，OLED 显示器不需要单独的光源。这样的特性使得 OLED 显示器与其他类型的显示器相比能够具有减小的厚度和重量。此外，OLED 显示器具有其他优点，诸如相对低的功耗、高亮度、高反应速度。出于这些和其他原因，OLED 显示器被用于诸如移动电子装置的许多应用中。

通常，OLED 显示器包括：显示基板，在显示基板中形成薄膜晶体管 and 有机发光元件；密封构件，用于覆盖显示基板；密封剂，将显示基板和密封构件进行结合。密封剂沿着基板的边缘涂敷，并在显示基板和密封构件之间形成密封空间。然而，密封剂部分地接触形成在显示基板中的任一金属布线。

缺点在于，密封剂和金属布线由不同的材料制成，因此，在密封剂和金属布线之间的界面粘结性通常很弱。因此，显示基板和密封构件会变得容易在密封剂和金属布线彼此接触处剥离或分离。

上面在背景技术部分中公开的信息仅用于增强对于本发明的背景技术的理解，因此，这样的信息可以包含不形成在该国对于本领域技术人员来说已经公知的现有技术的信息。

### 发明内容

本发明的实施例提供一种具有通过抑制剥离而改善机械强度的有机发光二极管（OLED）显示器。在一个实施例中，一种示例性 OLED 显示器包括：基板构件；绝缘层，形成在基板构件上；金属布线，形成在绝缘层上并具有多个接合增强孔；密封剂，形成在金属布线上；密封构件，附着在密封剂上。

绝缘层和密封剂可以通过金属布线的接合增强孔彼此接触。形成有接合

增强孔的区域的比率可以在金属布线的区域的大约 5%至大约 60%的范围内。在各种实施例中，绝缘层和密封剂均可以由陶瓷类材料制成。密封构件也可以由陶瓷类材料制成。

### 附图说明

图 1 是根据本发明示例性实施例的有机发光二极管 (OLED) 的俯视图。

图 2 是图 1 的显示区域的一部分的放大布局图。

图 3 是沿 III-III 线截取的图 2 的剖视图。

图 4 是形成有图 1 的密封剂的区域的一部分的放大布局图。

图 5 是沿 V-V 线截取的图 4 的剖视图。

### 具体实施方式

将参照示出了本发明的示例性实施例的附图来描述本发明。如本领域技术人员将会理解的，在全部不脱离本发明的精神或范围的情况下，描述的实施例可以以各种不同的方式进行修改。参照一个或多个实施例代表性地描述具有相同构造的组成元件。从而可以通过参照实施例之间的各种差异来描述其他的示例实施例。

附图和描述被认为本质上是示意性的而不是限制性的。在整个说明书中，相同的标号表示相同的元件。

在附图中，为了清楚起见，夸大了层、膜、板、区域等的厚度。另外，为了更好地理解和方便地描述各种实施例，在附图中提供了每个元件的尺寸和厚度，且不意图限制本发明。例如，应该理解的是，当诸如层、膜、区域或基板的元件被称为“在”另一元件“上”时，它可以直接在另一元件上或者也可以存在中间元件。当元件被称为“直接在”另一元件“上”时，不存在中间元件。

另外，在附图中，有机发光二极管 (OLED) 显示器被示出为 2Tr-1Cap 结构 (其中，在一个像素中形成两个薄膜晶体管 (TFT) 和一个电容器) 的有源矩阵 (AM) 型 OLED 显示器。但是，本发明不限于此，OLED 显示器的一些实施例可以具有各种结构。例如，在 OLED 显示器的一个像素中可以设置三个或更多个 TFT 以及两个或更多个电容器，且在 OLED 显示器中可以进一步设置单独的布线。

如图 1 中所示, 有机发光二极管 (OLED) 显示器 100 包括: 显示基板 110; 密封构件 210, 覆盖显示基板 110; 密封剂 350, 设置在显示基板 110 和密封构件 210 之间。密封剂 350 沿密封构件 210 的边缘设置, 并将基板 110 和密封构件 210 进行附着, 从而进行密封。下文中, 显示基板 110 和密封构件 210 之间的由密封剂 350 围绕的内部区域将被称为显示区域 DA。多个像素可以形成在显示区域 DA 中以显示图像。

密封构件 210 小于显示基板 110。因此, 一些组件可以在密封构件 210 的外部。例如, 集成电路 (IC) 芯片 301 可以安装在基板 110 的一侧的边缘上, 因此没有被密封构件 210 覆盖。

现在参照图 2 和图 3, 针对形成在显示区域 DA 中的多个像素来描述 OLED 显示器 100 的内部结构。如图 2 中所示, 显示基板 110 包括形成在每个像素中的开关薄膜晶体管 (TFT) 10、驱动 TFT 20、OLED 70、电容器 80。另外, 显示基板 110 还包括沿一个方向设置的栅极线 151、分别与栅极线 151 交叉并与栅极线 151 绝缘的数据线 171 和共电源线 172。在该示例中示出的是, 可以通过栅极线 151、数据线 171、共电源线 172 来限定一个像素的边界。

开关 TFT 10 用作选择将要发光的像素的开关。开关 TFT 10 包括开关半导体层 131、开关栅电极 152、开关源电极 173、开关漏电极 174, 驱动 TFT 20 包括驱动半导体层 132、驱动栅电极 155、驱动源电极 176、驱动漏电极 177。开关栅电极 152 连接到栅极线 151。开关源电极 173 连接到数据线 171。开关漏电极 174 设置在距开关源电极 173 的一定距离处并连接到第一电容板 158。

驱动 TFT 20 将驱动电压施加到第一电极 710, 以用于在选择的像素中的 OLED 70 的有机发射层 720 的发光。驱动栅电极 155 连接到第一电容板 158。驱动源电极 176 和第二电容板 178 分别连接到共电源线 172。驱动漏电极 177 通过接触孔 182 连接到 OLED 70 的第一电极 710。在上述结构的情况下, 开关 TFT 10 由施加到栅极线 151 的栅极电压驱动, 以将施加到数据线 171 的数据电压传输到驱动 TFT 20。虽然图 2 的驱动薄膜晶体管 20 是包括多晶硅层的多晶薄膜晶体管, 但是开关薄膜晶体管 10 (在图 2 中示出) 可以为多晶薄膜晶体管或包括非晶硅层的非晶薄膜晶体管。

OLED 70 包括: 第一电极 710; 有机发射层 720 (在图 3 中示出), 形成在第一电极 710 上; 第二电极 730 (在图 3 中示出), 形成在有机发射层 720 上。这里, 第一电极 710 是作为空穴注入电极的正 (+) 电极, 第二电极 730

是作为电子注入电极的负 (-) 电极。然而, 本发明不限于此。例如, 第一电极 710 可以是负电极, 第二电极 730 可以是正电极。空穴和电子分别从第一电极 710 和第二电极 730 注入到有机发射层 720 中并形成激子。当激子从激发态改变为基态时发光。

电容器 80 存储与从共电源线 172 传输到驱动薄膜晶体管 20 的共电压和从开关薄膜晶体管 10 传输的数据电压之间的电压差对应的电压。从而电容器 80 可以通过驱动薄膜晶体管 20 将电流提供到 OLED 70, 使得 OLED 70 发光。电容器 80 包括第一电容板 158 和第二电容板 178 以及设置在第一电容板 158 和第二电容板 178 之间的栅极绝缘层 140。这里, 栅极绝缘层 140 作为介电材料。电容器 80 的电容可以通过电容器 80 中充有的电荷以及第一电容板 158 和第二电容板 178 之间的电压来确定。

参照图 3, 现在将以堆叠的顺序进一步详细描述 OLED 显示器 100 的结构。另外, 将进一步描述 TFT 20 的结构。

首先, 将描述显示基板 110。第一基板构件 111 形成为由玻璃、石英、陶瓷、塑料等制成的绝缘基板。然而, 本发明不限于此。例如, 第一基板构件 111 可以由诸如不锈钢的金属形成。

缓冲层 120 形成在第一基板构件 111 上。缓冲层 120 防止杂质渗透。缓冲层 120 还提供平坦化表面。缓冲层 120 可以由执行这样的功能的各种材料制成。例如, 缓冲层 120 可以包括硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ) 层、二氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 层、硅氧氮化物 ( $\text{SiO}_x\text{N}_y$ ) 层之一。然而, 缓冲层 120 并不总是必需的。因此, 根据第一基板构件 111 的类型和工艺条件, 可以省略缓冲层 120。

驱动半导体层 132 形成在缓冲层 120 上。驱动半导体层 132 由多晶硅层形成。另外, 驱动半导体层 132 包括没有掺杂杂质的沟道区域 135。源极区域 136 和漏极区域 137 在沟道区域 135 的各侧部处掺杂有 p+型杂质。掺杂的离子材料可以为 p-型杂质, 诸如  $\text{B}_2\text{H}_6$  的硼 (B) 材料, 以作为掺杂离子材料。可以根据使用的薄膜晶体管的类型而采用不同的杂质。在一个实施例中, 将使用 p-型杂质的 PMOS 结构薄膜晶体管作为驱动薄膜晶体管 20。然而, 也可以将 NMOS 结构薄膜晶体管或 CMOS 结构薄膜晶体管用作驱动薄膜晶体管 20。

由硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ) 或二氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 制成的栅极绝缘层 140 形成在驱动半导体层 132 上。包括驱动栅电极 155 的栅极布线形成在栅极绝缘层 140

上。栅极布线还包括栅极线 151、第一电容板 158 以及其他的布线。另外，驱动栅电极 155 形成为与驱动半导体层 132 的至少一部分叠置，具体地讲，驱动栅电极 155 形成为与沟道区域 135 叠置。

覆盖驱动栅电极 155 的层间绝缘层 160 形成在栅极绝缘层 140 上。栅极绝缘层 140 和层间绝缘层 160 共享暴露驱动半导体层 132 的源极区域 136 和漏极区域 137 的通孔。与栅极绝缘层 140 相同，层间绝缘层 160 由陶瓷类材料制成，诸如硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ) 或二氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ )。

包括驱动源电极 176 和驱动漏电极 177 的数据布线形成在层间绝缘层 160 上。数据电极还包括数据线 171、共电源线 172、第二电容板 178 以及其他的布线。另外，驱动源电极 176 和驱动漏电极 177 分别通过分别形成在层间绝缘层 160 和栅极绝缘层 140 中的通孔连接到驱动半导体层 132 的源极区域 136 和漏极区域 137。

覆盖数据布线 172、176、177、178 的平坦化层 180 形成在层间绝缘层 160 上。平坦化层 180 去除了台阶并执行了平坦化，以增加 OLED 70 的发光效率。另外，平坦化层 180 具有接触孔 182，漏电极 177 通过接触孔 182 部分地暴露。

平坦化层 180 可以由聚丙烯酸脂树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂、聚苯撑醚树脂、聚苯硫醚树脂、苯并环丁烯 (benzocyclobutene, BCB) 中的至少一种制成。本发明的第一示例性实施例不限于上述结构。

有机发光元件 70 的第一电极 710 形成在平坦化层 180 上。即，在 OLED 显示器 100 中，多个像素电极 710 设置在对应的像素的每个像素中。在这样的情况下，多个第一电极 710 分别设置为彼此相距一定距离。第一电极 710 通过平坦化层 180 的接触孔 182 连接到漏电极 177。

另外，具有暴露像素电极 710 的开口的像素限定层 190 形成在平坦化层 180 上。即，像素限定层 190 包括形成在每个像素中的多个开口。另外，第一电极 710 设置为与像素限定层 190 的开口对应。因此，第一电极 710 可以设置在像素限定层 190 下方，以与像素限定层 190 部分地叠置。像素限定层 190 可以由树脂或硅石类的无机材料制成，诸如聚丙烯酸脂树脂和聚酰亚胺。

如上所述，OLED 70 包括像素电极 710、有机发射层 720、共电极 730。有机发射层 720 形成在第一电极 710 上，第二电极 730 形成在有机发射层 720

上。

有机发射层 720 由低分子有机材料或高分子有机材料制成。有机发射层 720 以多层结构形成，所述多层结构包括空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、发射层、电子传输层 (ETL)、电子注入层 (EIL) 中的至少一种。当有机发射层 720 以包括所有的层 HIL、HTL、ETL、EIL 的多层结构形成时，HIL 形成在作为正电极的像素电极 710 上，HTL、ETL、EIL 顺序堆叠在 HIL 上。

另外，如图 3 中所示，有机发射层 720 仅设置在像素限定层 190 的开口中。然而，有机发射层 720 不仅可以形成在像素限定层 190 的开口中的第一电极 170 上，而且可以形成在像素限定层 190 和第二电极 730 之间。有机发射层 720 还可以包括几个层，所述几个层包括发射层、HIL、HTL、ETL、EIL。在这样的情况下，与第二电极 730 相同，在制造工艺中，通过利用开口掩模，除了发射层之外，HIL、HTL、ETL、EIL 不仅可以形成在第一电极 710 上，而且可以形成在像素限定层 190 上。即，包括在有机发射层 720 中的至少一个层可以设置在像素限定层 190 和第二电极 730 之间。

第一电极 710 和第二电极 730 中的每个电极可以由透明导电材料或者透反或反射导电材料制成。根据形成第一电极 710 和第二电极 730 的材料，OLED 显示器 100 可以分为顶部发光型、底部发光型、双侧发光型。

在一个实施例中，OLED 显示器 100 为顶部发光型 OLED 显示器。因此，OLED 向封装基板 210 发光以显示图像。另外，第一电极 710 由反射导电材料制成。

可以将氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZnO) 或氧化铟 ( $\text{In}_2\text{O}_3$ ) 用于透明导电材料。可以将锂 (Li)、钙 (Ca)、氟化锂/钙 (LiF/Ca)、氟化锂/铝 (LiF/Al)、铝 (Al)、银 (Ag)、镁 (Mg) 或金 (Au) 用于反射或透反材料。

密封构件 210 形成在第二电极 730 上，密封构件 210 和第二电极 730 彼此面对。密封构件 210 可以由诸如玻璃和塑料的透明材料制成。密封构件 210 通过沿密封构件 210 的边缘形成的密封剂 350 (在图 1 中示出) 而结合到显示基板 110。

现在，参照图 4 和图 5，将针对形成有密封剂 350 的区域来描述 OLED 显示器 100 的内部结构。如图 4 和图 5 中所示，缓冲层 120、栅极绝缘层 140、

层间绝缘层 160 顺序形成在基板构件 111 上。已经在前面详细地描述过缓冲层 120、栅极绝缘层 140、层间绝缘层 160。另外，金属布线 179 形成在层间绝缘层 160 上。

金属布线 179 可以为在设置有密封剂 350 的区域中形成的 TFT 20 的源电极 176 和漏电极 177、电容器 80 的第二电容板 178、数据线 171、共电源线 172 以及其他连接线中的一种或多种。这里，可以将连接线称为将分别形成在由密封剂 350 围绕的显示区域 DA 和密封剂 350 的外部周边区域中的组件连接的布线。金属布线 179 可以由与形成在显示区域 DA 中的 TFT 20 的源电极 176 和漏电极 177、电容器 80 的第二电容板 178、数据线 171、共电源线 172 中的至少一种的材料相同的材料制成。另外，金属布线 179 可以包括多个接合增强孔 1795。接合增强孔 1795 暴露金属布线 179 下方的层间绝缘层 160。本领域技术人员应该理解，术语“孔”应该在广泛的意义上解释。例如，任何开口或形状均可以用作接合增强孔 1795。另外，接合增强孔 1795 可以为一致的或根据接合增强孔 1795 在金属布线 179 上的位置以及期望的结合强度而变化。如图 4 中所示，接合增强孔 1795 可以为圆形形状、尺寸一致、分布均匀，这些本质上是示例性的。本领域技术人员应该理解，用作接合增强孔 1795 的开口还可以以其他的形状形成，诸如椭圆形、方形、矩形、六边形等。另外，接合增强孔 1795 的尺寸和分布可以变化。

密封剂 350 形成在金属布线 179 上，密封构件 210 附着在密封剂 350 上。另外，密封剂 350 和层间绝缘层 160 通过金属布线 179 的接合增强孔 1795 一体化接触。密封剂 350 的一侧接触密封构件 210，另一侧连接金属布线 179、通过金属布线 179 的接合增强孔 1795 暴露的层间绝缘层 160、形成在没有形成金属布线 179 的区域中的层间绝缘层 160。因此，密封剂 350 将密封构件 210 和显示基板 110 进行结合，从而进行密封。另外，密封剂 350 可以由例如玻璃料的陶瓷类材料制成。

当密封剂 350 由陶瓷类材料制成时，密封剂 350 和金属布线 179 的界面粘结性可以相对弱。然而，密封剂 350 和层间绝缘层 160 的界面粘结性相对更强。

多个接合增强孔 1795 可以形成在金属布线 179 上，以有效地抑制彼此结合的密封剂 350 和金属布线 179 的剥离。这是因为密封剂 350 和层间绝缘层 160 通过金属布线 179 的接合增强孔 1795 一体化结合。因此，这样的特征可

以补偿密封剂 350 和金属布线 179 之间的相对弱的结合粘结性。

另外,形成有接合增强孔 1795 的区域与金属布线 179 的整个区域的比率可以在从大约 5%至大约 60%的范围内。当形成有接合增强孔 1795 的区域的比率小于大约 5%时,则通常不能补偿密封剂 350 和金属布线 179 之间的弱结合状态。然而,当形成有接合增强孔 1795 的区域的比率大于大约 60%时,可以改善结合力,增加金属布线 179 的电阻。

与密封剂 350 相同,密封构件 210 可以由陶瓷类材料制成。因此,密封构件 210 和密封剂 350 可以具有相对高的界面粘结性。

在上述构造的情况下,OLED 显示器 100 可以通过抑制剥离来改善机械强度。下文中,将参照下面的表来描述实验性示例和对比性示例。

在实验中,使根据实验性示例的多个 OLED 显示器和根据对比性示例的多个 OLED 显示器经受导致剥离的力。在这样的实验中,根据本发明的示例性实施例的 OLED 显示器(即,实验性示例)采用在金属布线中的接合增强孔。另外,形成有接合增强孔的区域的比率为金属布线的整个区域的大约 10%。作为对比的 OLED 显示器(即,对比性示例)没有采用在金属布线中的接合增强孔。在下面的表 1 中示出了实验的结果。

表 1

	测试	剥离	剥离率 (%)	平均剥离压强 (Mpa)
实验性示例	620	3	0.5	162
对比性示例	694	14	2	129

如表 1 中所示,与对比性示例相比,实验性示例的剥离出现的次数相对少。另外,在实验性示例中,需要造成剥离故障的剥离压强较高,即,162Mpa 比之 129Mpa。因此,与对比性示例相比,实验性示例能够耐受更高的压力。因此,至少根据这样的实验性数据,可以得出 OLED 显示器 100 具有改善的机械强度和对剥离的阻止力或抑制力。

虽然已经结合当前视为可实施的示例性实施例描述了本发明,但是应该理解的是,本发明不限于公开的实施例,而是相反,本发明意在覆盖包括在权利要求的精神和范围内的各种修改和等价布置。

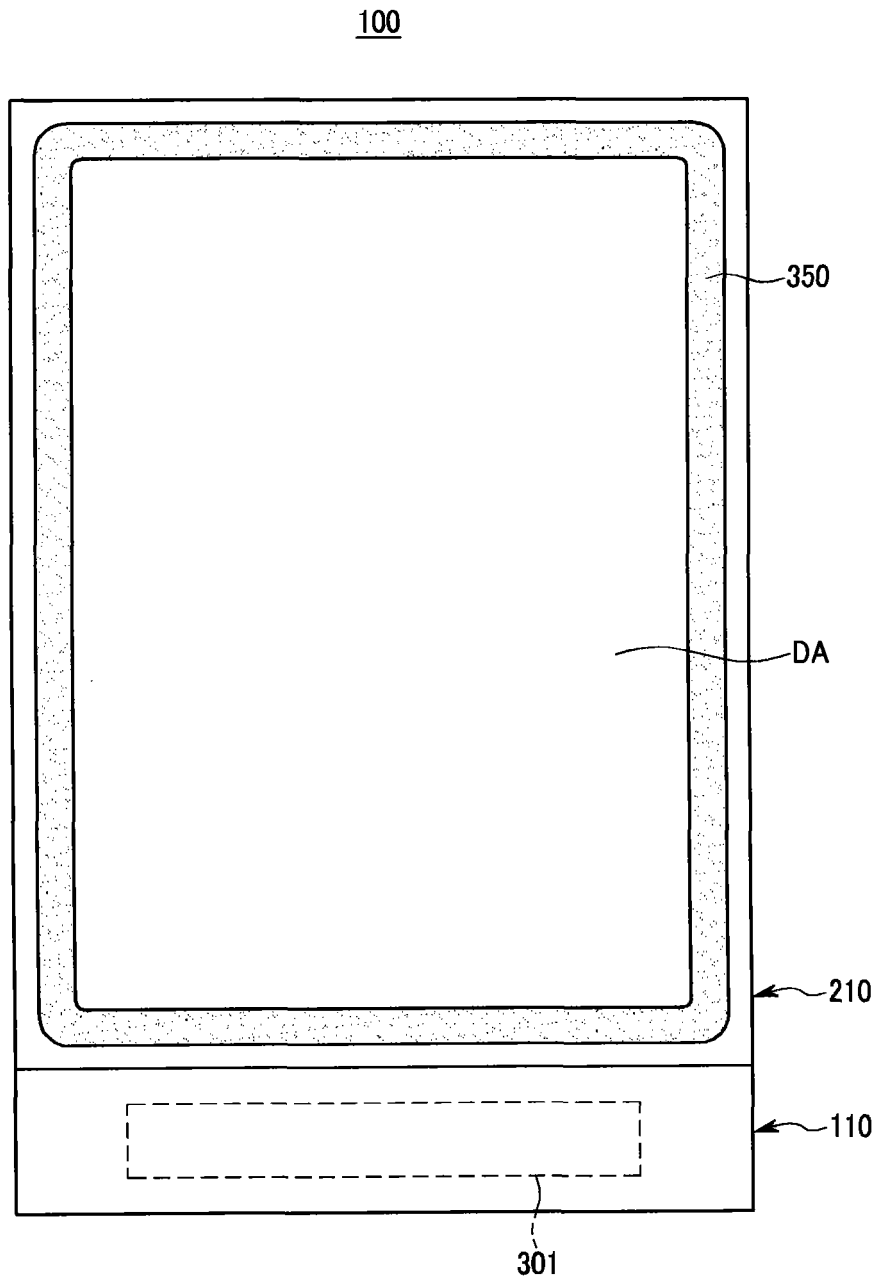


图1

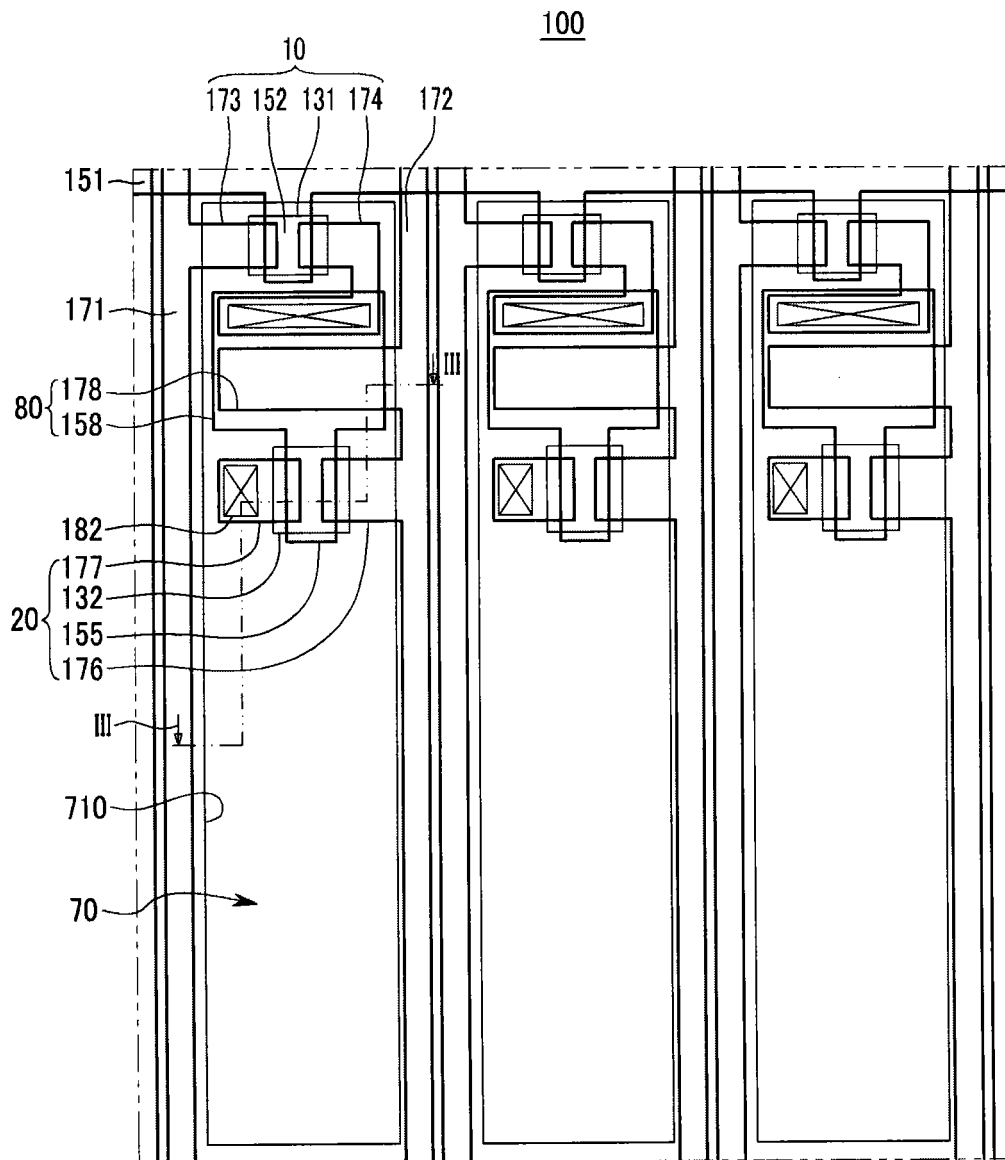


图2



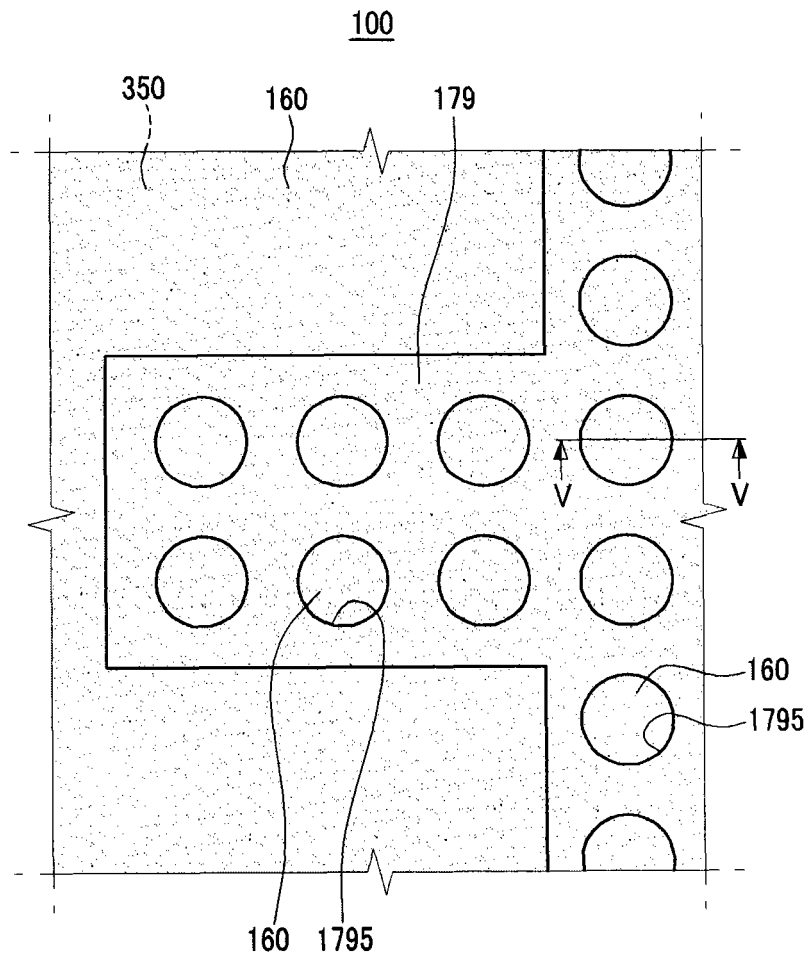


图4

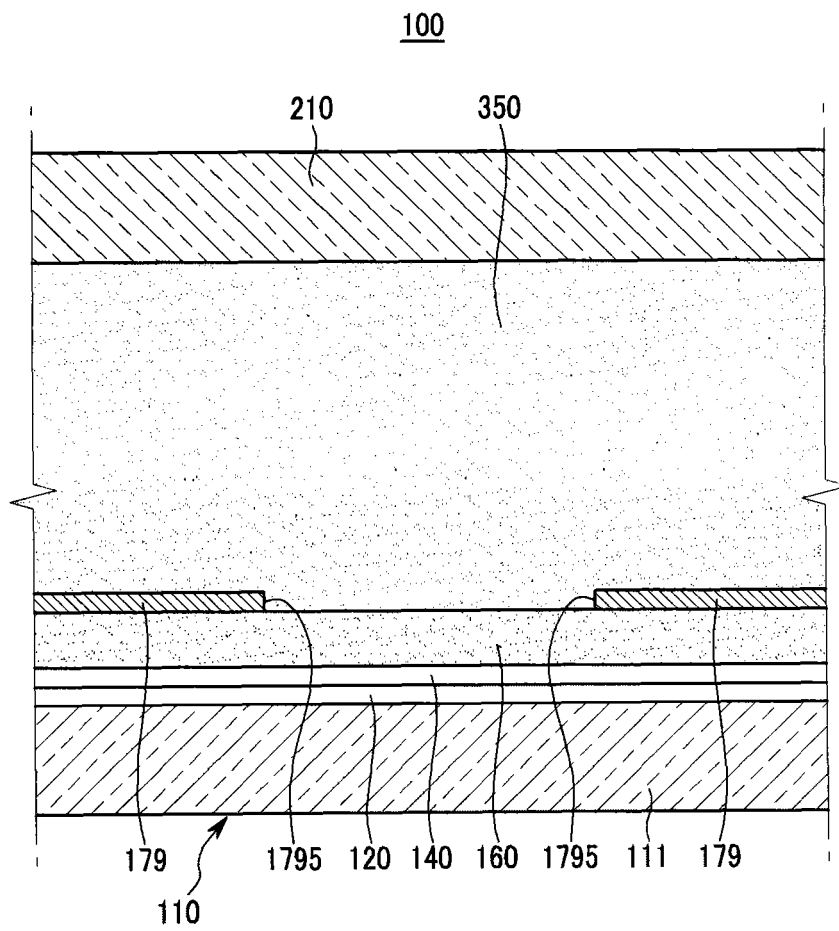


图 5

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN101673759A</a>	公开(公告)日	2010-03-17
申请号	CN200910176310.8	申请日	2009-09-14
[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	金勋 姜泰旭 李在一 曹承延 徐美淑 方铉喆		
发明人	金勋 姜泰旭 李在一 曹承延 徐美淑 方铉喆		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/5237 H01L51/5246		
代理人(译)	韩明星		
优先权	1020080090342 2008-09-12 KR		
其他公开文献	CN101673759B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种OLED显示器，根据本发明的OLED显示器包括：基板构件；绝缘层，形成在基板构件上；金属布线，形成在绝缘层上并具有多个接合增强孔；密封剂，形成在金属布线上；密封构件，附着在密封剂上。在一些实施例中，接合增强孔有效地抑制密封剂从金属布线剥离，这是因为密封剂和层间绝缘层可以通过接合增强孔一体化结合。这样的特征可以补偿密封剂和金属布线之间的任何弱结合粘结性。在一些实施例中，接合增强孔的区域可以为金属布线的整个区域的大约5%至大约60%的范围内。

