

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

G06F 3/041 (2006.01)

[21] 申请号 200910165267.5

[43] 公开日 2010年3月3日

[11] 公开号 CN 101661949A

[22] 申请日 2009.8.17

[21] 申请号 200910165267.5

[30] 优先权

[32] 2008.8.26 [33] KR [31] 10-2008-0083395

[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 金恩雅 郭鲁敏 丁喜星 李柱华

郑哲宇 朴顺龙 郑又硕 田熙喆

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 郭鸿禧 薛义丹

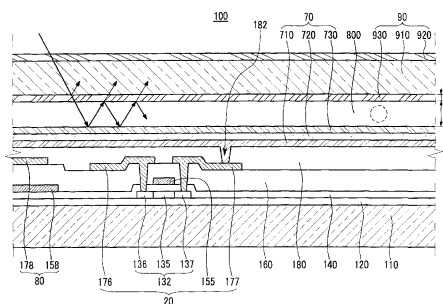
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

有机发光二极管显示器

[57] 摘要

本发明提供了一种有机发光二极管(OLED)显示器。OLED显示器包括:基板构件;OLED,包括在基板构件上形成的像素电极、在像素电极上形成的有机发光层和在有机发光层上形成的透反射式共电极;包封薄膜,在透反射式共电极上形成;触摸面板,包括第一触摸导电层、玻璃基板和第二触摸导电层,第一触摸导电层在包封薄膜上形成并且由透反射金属膜形成,玻璃基板在第一触摸导电层上形成,第二触摸导电层在玻璃基板上形成。在一些实施例中,透反射式共电极的反射率低于50%。一些外部光因而被再次反射到第一触摸导电层,并被反射回透反射式共电极等。在这个循环中,发生相消干涉并且循环的光最终消散。因而,抑制了不需要的反射光。



1、一种有机发光二极管显示器，包括：

基板构件；

有机发光二极管，所述有机发光二极管包括在基板构件上形成的像素电极、在像素电极上形成的有机发光层和在有机发光层上形成的透反射式共电极；

包封薄膜，在透反射式共电极上形成；

触摸面板，所述触摸面板包括第一触摸导电层、玻璃基板和第二触摸导电层，所述第一触摸导电层在包封薄膜上形成并且由透反射金属膜形成，玻璃基板在第一触摸导电层上形成，第二触摸导电层在玻璃基板上形成。

2、如权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，透反射式共电极的反射率低于50%。

3、如权利要求2所述的有机发光二极管显示器，其中，包封薄膜的平均折射率等于1.6或者大于1.6。

4、如权利要求3所述的有机发光二极管显示器，其中，包封薄膜的厚度在400Å-1300Å的范围内。

5、如权利要求4所述的有机发光二极管显示器，其中，包封薄膜通过交替地堆叠多个有机膜和无机膜形成。

6、如权利要求4所述的有机发光二极管显示器，其中，第一触摸导电层的厚度在50Å-150Å的范围内。

7、如权利要求6所述的有机发光二极管显示器，其中，第一触摸导电层包含镁、银、钙、锂、铬和铝中的任意一种。

8、如权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，包封薄膜的两个表面分别与透反射式共电极和第一触摸导电层紧密接触。

9、如权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，触摸面板以电容方法形成。

10、如权利要求2所述的有机发光二极管显示器，其中，透反射式共电极由包括镁和银中的至少一种的共沉积材料制成。

11、如权利要求2所述的有机发光二极管显示器，其中，透反射式共电极由镁、银、钙、锂和铝中的至少一种的金属膜形成。

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，本发明涉及一种包括触摸面板的 OLED 显示器。

背景技术

典型的 OLED 显示器包括具有空穴注入电极的多个有机发光二极管、有机发光层和电子注入电极。随着激子的产生而发射光。随着电子和空穴结合产生激子，并且激子从激发态下降到基态。OLED 显示器通过使用这些激子产生的光来显示图像。

因此，OLED 显示器具有自发光的特性，并且与液晶显示器（LCD）不同的是，由于不需要单独的光源，因此 OLED 显示器的厚度和重量可以减小。此外，因为 OLED 显示器具有低功耗、高亮度和高反应速度，所以 OLED 显示器在各种应用中（例如移动电子装置中的显示器）被使用。此外，具有触摸面板的 OLED 显示器已经变得广泛使用。

然而，OLED 显示器中的空穴注入电极和电子注入电极以及一些其他的金属布线可以反射来自外部的光。这种反射会使 OLED 的显示特性（例如黑色的呈现和对比度）劣化。

为了补偿外部光的反射，一些已知的 OLED 显示器采用偏振板和相位延迟板来抑制反射光。然而，在传统的 OLED 中，偏振板和相位延迟板的使用可以引起在 OLED 的有机发光层中产生的光的相当多的损失。此外，在传统的 OLED 中，偏振板和相位延迟板的使用可能使 OLED 装置过于厚，并且不适合具有触摸面板时的使用。

在背景技术部分公开的上述信息只为增加对本发明背景的理解，因此它们可能包含在这个国家对本领域的技术人员来说已知的、不构成现有技术的信息。

发明内容

本发明的多个实施例提供了一种通过抑制外部光（例如环境光）的反射而具有改善的可视性的 OLED 显示器。此外，本发明的多个实施例可以提供具有适合的厚度的 OLED 显示器，所述显示器用于具有触摸面板时的使用。

本发明的示例性实施例提供了一种 OLED 显示器，所述 OLED 显示器包括：基板构件；OLED，包括在基板构件上形成的像素电极、在像素电极上形成的有机发光层和在有机发光层上形成的透反射式共电极；包封薄膜，在透反射式共电极上形成；触摸面板，包括第一触摸导电层、玻璃基板和第二触摸导电层，所述第一触摸导电层在包封薄膜上形成并且由透反射金属膜形成，玻璃基板在第一触摸导电层上形成，第二触摸导电层在玻璃基板上形成。

透反射式共电极的反射率可以低于 50%。透反射式共电极可以由包括镁（Mg）和银（Ag）中的至少一种的共沉积材料制成。此外，在 OLED 显示器中，透反射式共电极可以由镁（Mg）、银（Ag）、钙（Ca）、锂（Li）和铝（Al）中的至少一种的金属膜形成。

包封薄膜的平均折射率可以等于 1.6 或者大于 1.6。包封薄膜的厚度可以在 400Å-1300Å 的范围内。包封薄膜可以通过交替地堆叠多个有机膜和无机膜形成。

第一触摸导电层的厚度可以在 50Å-150Å 的范围内。第一触摸导电层可以包含镁（Mg）、银（Ag）、钙（Ca）、锂（Li）、铬（Cr）和铝（Al）中的任意一种。包封薄膜的表面可以分别与透反射式共电极和第一触摸导电层紧密接触。

附图说明

图 1 是根据本发明第一示例性实施例的 OLED 显示器的布局图。

图 2 是沿图 1 中的线 II-II 截取的 OLED 显示器的剖视图。

图 3 是图 2 中的虚线圆的放大剖视图。

具体实施方式

现在将参照附图描述本发明，在附图中示出了本发明的示例性实施例。本领域的技术人员将认识到，在均不脱离本发明的精神或范围的情况下，所描述的实施例可以以多种不同的方式进行修改。参照一个或多个实施例来典型地描述具有相同构造的组成元件。于是，其他示例性实施例可以通过参照

实施例之间的各种不同之处而被描述。

附图和描述实质上是示例性而非限制性的。相同的标号在整个说明书中始终表示相同的元件。

在附图中，为了清楚起见，可能夸大了层、膜、板及区域等的厚度。此外，在附图中提供各元件的尺寸和厚度以更好地理解并易于描述各个实施例，附图中的各元件的尺寸和厚度并非意图限制本发明。例如，应该理解的是，当元件（例如层、膜、区域或者基板）被称作“在”另一元件“上”时，该元件可以直接在另一元件上，或者也可以存在中间元件。当元件被称作“直接在”另一元件“上”时，不存在中间元件。

在附图中，示出了有机发光二极管（OLED）显示器。为了说明起见，有源矩阵（AM）型 OLED 显示器被示出，为 2Tr-1Cap 结构，在该结构中两个薄膜晶体管（TFT）和一个电容器形成在一个像素中。但是，本发明的实施例并不局限于此。符合本发明的其他 OLED 显示器实施例可以具有不同的结构。例如，三个或三个以上 TFT 和两个或两个以上的电容器可以设置在 OLED 显示器的一个像素中，并且还可以在 OLED 显示器中设置单独的布线。

本领域的技术人员将会认识到，术语“像素”可以指用于显示图像的最小单元。OLED 显示器通过使用多个像素来显示图像，并且因此具有多个像素区域。

现在将参照图 1 至图 3 来描述本发明的实施例。如图 1 所示，OLED 显示器 100 可以在一个像素中包括开关 TFT 10、驱动 TFT 20、有机发光二极管（OLED）70 和电容器 80。OLED 显示器 100 还包括：栅极线 151，沿一个方向设置；数据线 171，与栅极线 151 绝缘并与之交叉；共功率线 172。在所出示的示例中，可以通过栅极线 151、数据线 171 和共功率线 172 来限定一个像素的边界。此外，OLED 显示器 100 还包括包封薄膜 800（如图 2 所示）和触摸面板 90（如图 2 所示）。

通常，开关 TFT 10 通过施加到栅极线 151 的栅极电压来操作。开关 TFT 10 将施加到数据线 171 的数据电压传递到驱动 TFT 20。电容器 80 存储电压，所述电压等于从共功率线 172 施加到驱动 TFT 20 的共电压和从开关 TFT 10 传递的数据电压之间的差。通过驱动 TFT 20，电流从电容器 80 流到 OLED 70，这就使得 OLED 70 发光。现在将对这些组件中的一些做进一步描述。

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

和开关漏电极 174。开关 TFT 10 被用作开关以选择像素来发光。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 与开关源电极 173 分开，并且连接到第一维持电极 158。

驱动 TFT 20 将驱动功率施加到像素电极 710，并且使 OLED 70 的有机发光层 720 在所选的像素内向像素电极 710 发光。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 和驱动漏电极 177。驱动栅电极 155 连接到第一维持电极 158。驱动源电极 176 和第二维持电极 178 均连接到共功率线 172。驱动漏电极 177 通过接触孔 182 连接到 OLED 70 的像素电极 710。

OLED 70 包括：像素电极 710；有机发光层 720，形成在像素电极 710 上；透反射式共电极 730（如图 2 所示），形成在有机发光层 720 上。在这里，像素电极 710 是正（+）电极，是空穴注入电极。透反射式共电极 730 是负（-）电极，是电子注入电极。然而，本发明并不局限于此。例如，像素电极 710 可以是阴极，透反射式共电极 730 可以是阳极。

空穴和电子分别从像素电极 710 和透反射式共电极 730 注入到有机发光层 720 中。当注入的空穴和电子结合时产生激子，并且激子从激发态下降到基态。于是，当激子产生时而发射光。

电容器 80 包括第一维持电极 158 和第二维持电极 178，并且具有置于两维持电极之间的栅极绝缘层 140（如图 2 所示）。

现在将参照图 2 来进一步描述 OLED 显示器 100 的结构。如图 2 所示，OLED 显示器 100 包括驱动 TFT 20、OLED 70 和电容器 80，并且还包括包封薄膜 800 和触摸面板 90。在所示实施例中，驱动 TFT 20 是具有 PMOS 结构并且使用 P-型杂质的 TFT。然而，本发明并不局限于此。例如，TFT 20 也可以是 NMOS 结构的 TFT 或者 CMOS 结构的 TFT。

此外，在图 2 中示出的驱动 TFT 20 是包括多晶硅膜的多晶 TFT。所述开关 TFT 10（图 2 中未示出）可以是多晶 TFT 或者具有非晶硅膜的非晶 TFT。开关 TFT 10 和驱动 TFT 20 之间的其他一些不同之处从附图中会是清楚的。

在驱动 TFT 20 中，基板构件 110 用玻璃、石英、陶瓷、塑料等组成的绝缘基板形成。然而，本发明并不局限于此。例如，基板构件 110 可以由金属基板（如不锈钢）形成。

缓冲层 120 在基板构件 110 上形成。缓冲层 120 可以防止杂质渗透到基板构件 110 中，并且可以提供平坦化表面（planarization surface）。缓冲层 120

可以由能够执行这些功能的各种材料制成。例如，缓冲层 120 可以包含氮化硅 (SiN_x) 膜、氧化硅 (SiO_2) 膜和氮氧化硅 (SiO_xN_y) 膜中的任意一种。缓冲层 120 并非总是必要的，因此，可以根据所使用的基板构件 110 的类型和工艺条件，在一些实施例中省略 120。

驱动 TFT 20 还包括驱动半导体层 132、驱动栅电极 155、驱动源电极 176 和驱动漏电极 177。本领域的技术人员将认识到，驱动 TFT 20 的构造并不局限于所描述的示例，而是可以以不同方式改变为其他构造。

驱动半导体层 132 在缓冲层 120 上形成。驱动半导体层 132 用多晶硅膜形成。此外，驱动半导体层 132 包括没有掺杂杂质的沟道区域 135。可以在沟道区域 135 的两侧掺杂 P+型杂质形成源极区域 136 和漏极区域 137。掺杂的离子材料可以是 P-型杂质，如硼 (B) 材料 (例如 B_2H_6)。可以根据所使用的 TFT 的类型来采用不同的杂质。

由氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_2) 制成的栅极绝缘层 140 在驱动半导体层 132 上形成。包括驱动栅电极 155 的栅极布线在栅极绝缘层 140 上形成。栅极布线还包括栅极线 151 (如图 1 所示)、第一维持电极 158 和其他布线。驱动栅电极 155 形成为与驱动半导体层 132 的至少一部分 (具体地讲，是沟道区域 135) 叠置。

用于覆盖驱动栅电极 155 的层间绝缘层 160 在栅极绝缘层 140 上形成。栅极绝缘层 140 和层间绝缘层 160 具有通孔，所述通孔用来暴露驱动半导体层 132 的源极区域 136 和漏极区域 137。如栅极绝缘层 140，层间绝缘层 160 由氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_2) 等制成。

数据布线在层间绝缘层 160 上形成，并且包括驱动源电极 176 和驱动漏电极 177。所述数据布线还包括数据线 171 (如图 1 所示)、共功率线 172、第二维持电极 178 和其他导线。驱动源电极 176 和驱动漏电极 177 通过通孔分别连接到驱动半导体层 132 的源极区域 136 和漏极区域 137。

用来覆盖数据布线 172、176、177 和 178 的平坦化层 180 在层间绝缘层 160 上形成。平坦化层 180 执行去除台阶和平坦化的功能，以提高将要形成在其上的 OLED 70 的发光效率。此外，平坦化层 180 具有用来暴露驱动漏电极 177 的一部分的接触孔 182。

平坦化层 180 可以由聚丙烯酸酯树脂、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、聚苯醚树脂、聚苯硫醚树脂和苯并环

丁烯 (BCB) 中的至少一种制成。

OLED 70 的像素电极 710 在平坦化层 180 上形成。像素电极 710 通过平坦化层 180 的接触孔 182 连接到驱动漏电极 177。

此外, 像素限定层 190 在平坦化层 180 上形成, 所述像素限定层 190 具有用来暴露像素电极 710 的开口。像素限定层 190 可以由树脂 (例如聚丙烯酸酯树脂和聚酰亚胺树脂) 制成, 或者由硅基无机材料制成。像素电极 710 被设置成对应于像素限定层 190 的开口。因此, 形成有像素限定层 190 的部分基本上等价于除形成有像素电极 710 的部分之外的剩余部分。

OLED 70 可以由像素电极 710、有机发光层 720 和透反射式共电极 730 形成。有机发光层 720 在像素电极 710 上形成。透反射式共电极 730 在有机发光层 720 上形成。

有机发光层 720 由低分子有机材料或者高分子有机材料制成。有机发光层 720 可以包括多层。例如, 有机发光层 720 可以包括空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、发射层、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL)。HIL 设置在作为阳极的像素电极 710 上。之后, HTL、发射层、ETL 和 EIL 可以顺序地堆叠在 HIL 上。

OLED 显示器 100 可以是前部发光类型。因此, 像素电极 710 可以由例如锂 (Li)、钙 (Ca)、氟化锂/钙 (LiF/Ca)、氟化锂/铝 (LiF/Al)、铝 (Al)、银 (Ag)、镁 (Mg) 或金 (Au) 的反射导电材料制成。然而, 像素电极 710 可以包括其他类型的层, 所述层包括透明导电层、反射层或透反射材料。

在一个实施例中, 透反射式共电极 730 的反射率可以低于 50%。任何具有低于 50% 的反射率并且透反射光的材料都可以用作透反射式共电极 730。

包封薄膜 800 在透反射式共电极 730 上形成。包封薄膜 800 起到保护件的作用, 并且从外部将 TFT 20 和 OLED 70 覆盖并密封起来。包封薄膜 800 的平均折射率等于或者高于 1.6 并且包封薄膜 800 的厚度在 400Å-1300Å 的范围内。此外, 如图 3 所示, 包封薄膜 800 可以包括被交替地堆叠的多个有机膜 820 和无机膜 810。

现在将参照图 3, 图 3 是图 2 中的虚线圈的放大剖视图。如图 3 所示, 有机膜 820 可以由聚合物制成, 并且无机膜可以由氧化铝 (Al_2O_3) 制成。通过这种构造, 包封薄膜 800 可以稳定地覆盖 OLED 70, 同时具有相对薄的厚度 t_1 。

第一触摸导电层 930、触摸玻璃基板 910 和第二触摸导电层 920 顺序地在包封薄膜 800 上形成。在此，第一触摸导电层 930、触摸玻璃基板 910 和第二触摸导电层 920 形成触摸面板 90。

在一些实施例中，触摸面板 90 使用电容方法。触摸面板 90 是这样形成的，即通过将透明的特殊导电金属涂覆在触摸玻璃基板 910 的两个表面上，并且形成第一触摸导电层 930 和第二触摸导电层 920。如果电压施加到触摸面板 90 的四个角，则高频率分布在触摸面板 90 的表面上。当触摸面板 90 被触摸时，控制器分析变化了的高频率波形并且识别触摸点的位置。

第一触摸导电层 930 包含镁 (Mg)、银 (Ag)、钙 (Ca)、锂 (Li)、铬 (Cr) 和铝 (Al) 中的任意一种。此外，第一触摸导电层 930 的厚度 t_2 可以在 50\AA - 150\AA 的范围内。

在这样的构造中，包封薄膜 800 的两个表面分别与透反射式共电极 730 和第一触摸导电层 930 极其接近。这种界面的接近可能是足够得紧以致于在包封薄膜 800、透反射式共电极 730 和第一触摸导电层 930 之间基本上不存在空气。因此，透反射式共电极 730、包封薄膜 800 和第一触摸导电层 930 还可以用于抑制外部光的反射。

现在将进一步描述这些组件可以何种方式抑制外部光的反射。首先，当外部光穿过触摸面板 90 时，一些光从第一触摸导电层 930 被反射回装置的外部。然而，一些光可能经由包封薄膜 800 而朝着透反射式共电极 730 前进。

如上所述，因为透反射式共电极 730 的反射率低于 50%，所以一些注入的光被再次反射到第一触摸导电层 930。一些光在穿过第一触摸导电层 930 后被发射回外部。剩余的部分再次被反射，并且朝着透反射式共电极 730 前进。因此，这样利用其间设置有包封薄膜 800 的透反射式共电极 730 和第一触摸导电层 930 之间的反射引起外部光的循环。

在此循环中，发生相消干涉并且最终使光消散。因此，在一些实施例中，包封薄膜 800 的平均折射率大于或者等于 1.6 并且包封薄膜 800 的厚度 t_1 在 400\AA - 1300\AA 的范围。然而，利用其他构造可以发生光的相消干涉。

等式 1 可以有助于解释在多个实施例中采用的反射光的相消干涉的原理。具体地将，等式 1 可以表示为：

$$d = \lambda/4Nd\cos\theta$$

其中，“d”是两个反射表面之间的距离，即包封薄膜的厚度；

“N”是包封薄膜的折射率;

“ θ ”是光的入射角;以及

“ λ ”是反射光的波长。

例如,假设是绿色可见光的波长和 30° 至 45° 的入射角,等式 1 的应用表明,在 400\AA - 1300\AA 范围内的包封薄膜的厚度 t_1 可以是促进光的相消干涉的有效厚度。

此外,第一触摸导电层 930 的厚度 t_2 被设置成有效地透反射光。例如,通过将透反射式共电极 730、包封薄膜 800 和第一触摸导电层 930 紧密地设置,可以基本上抑制外部光的反射。因此,OLED 显示器 100 可以具有改善的可视性。

此外,包封薄膜 800 可以以相对薄的厚度 t_1 来形成,并且可以避免使用传统用来抑制外部光反射的偏振板和相位延迟板。因此,由于可以省略这些组件,所以即使 OLED 显示器 100 包括触摸面板 90,也可以减小 OLED 显示器 100 的厚度。

在一些实施例中,透反射式共电极 730 由共沉积材料制成,所述共沉积材料包括镁 (Mg) 和银 (Ag) 中的至少一种。所以使用这些材料以增加对反射的外部光的抑制。

在其他一些实施例中,由镁 (Mg)、银 (Ag)、钙 (Ca)、锂 (Li) 和铝 (Al) 中的至少一种的金属膜形成透反射式共电极 730。即,透反射式共电极 730 可以由一种金属膜形成,并且可以以具有多种金属膜的堆叠的结构形成。可以使用这种构造以增加对反射的外部光的抑制。

尽管已经结合目前被认为是实用的示例性实施例描述了本发明,但是应该清楚,本发明并不局限于公开的实施例,而是与此相反,本发明意图覆盖所附权利要求书的精神和范围内的各种修改和等同布置。

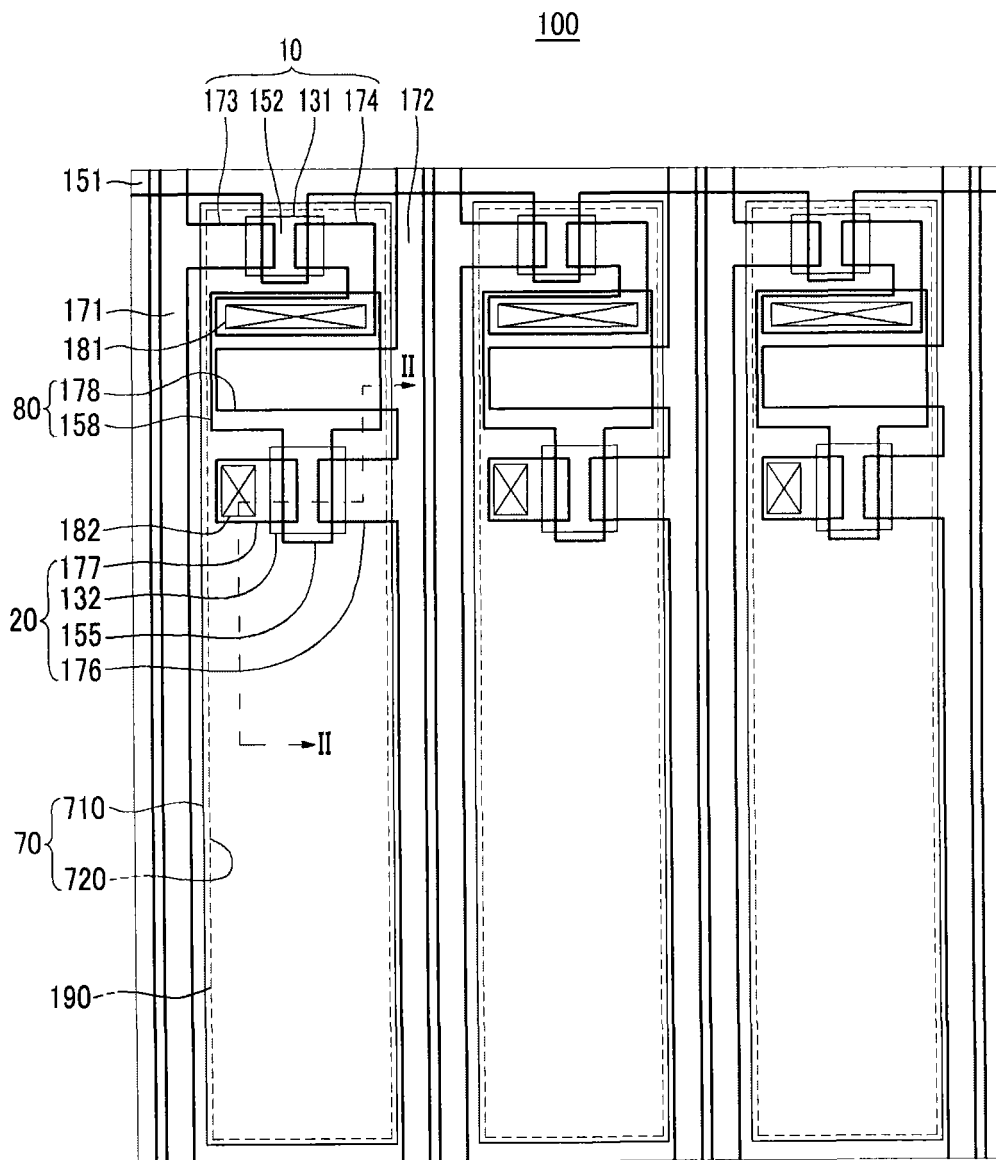


图1

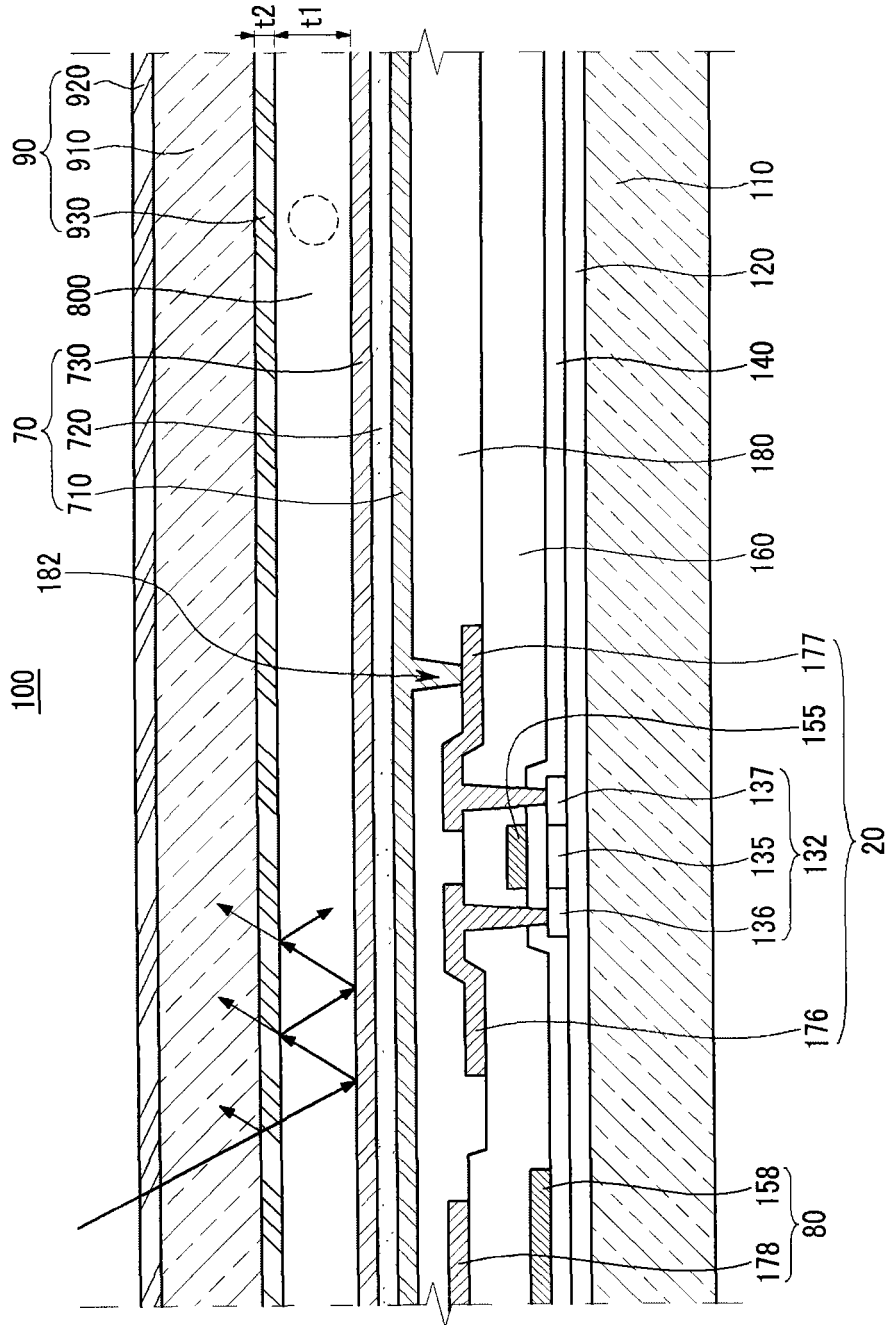


图2

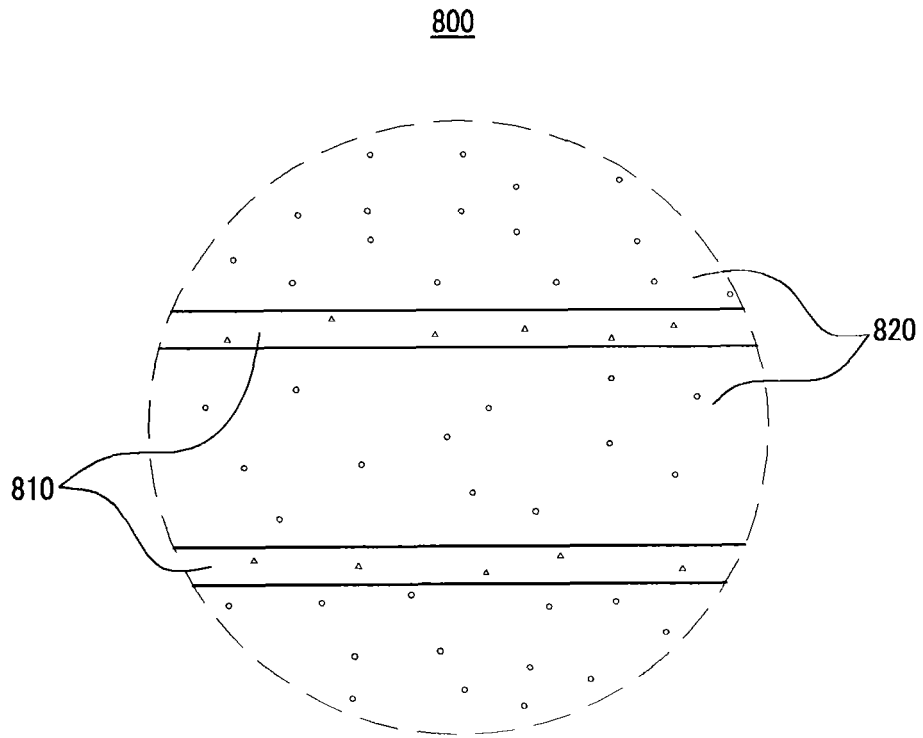


图3

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN101661949A	公开(公告)日	2010-03-03
申请号	CN200910165267.5	申请日	2009-08-17
[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	金恩雅 郭鲁敏 丁喜星 李柱华 郑哲宇 朴顺龙 郑又硕 田熙喆		
发明人	金恩雅 郭鲁敏 丁喜星 李柱华 郑哲宇 朴顺龙 郑又硕 田熙喆		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 G06F3/041		
CPC分类号	H01L27/323 H01L27/3244 G06F3/044 H01L51/5281 G02F1/00 G06F3/0412		
优先权	1020080083395 2008-08-26 KR		
其他公开文献	CN101661949B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光二极管(OLED)显示器。OLED显示器包括：基板构件；OLED，包括在基板构件上形成的像素电极、在像素电极上形成的有机发光层和在有机发光层上形成的透反射式共电极；包封薄膜，在透反射式共电极上形成；触摸面板，包括第一触摸导电层、玻璃基板和第二触摸导电层，第一触摸导电层在包封薄膜上形成并且由透反射金属膜形成，玻璃基板在第一触摸导电层上形成，第二触摸导电层在玻璃基板上形成。在一些实施例中，透反射式共电极的反射率低于50%。一些外部光因而被再次反射到第一触摸导电层，并被反射回透反射式共电极等。在这个循环中，发生相消干涉并且循环的光最终消散。因而，抑制了不需要的反射光。

