

[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 200610170018.1

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 6 月 27 日

[11] 公开号 CN 1988204A

[22] 申请日 2006.12.22

[21] 申请号 200610170018.1

[30] 优先权

[32] 2005.12.23 [33] KR [31] 10-2005-0128466

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 吴俊鹤

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

代理人 李 伟

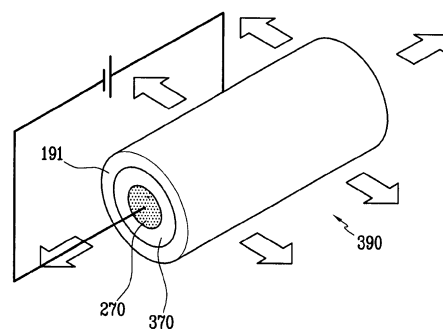
权利要求书 5 页 说明书 21 页 附图 9 页

[54] 发明名称

有机发光二极管及其制造方法及具有该二极管的有机发光二极管显示器

[57] 摘要

本发明涉及一种 OLED、一种制造该 OLED 的方法、以及一种具有该 OLED 的 OLED 显示器，该 OLED 包括：第一电极；面对第一电极的第二电极；以及置于第一电极与第二电极之间的发光件，其中，第一电极、第二电极、及发光件形成具有同轴结构的线性发光体。



1. 一种 OLED, 包括:
 - 第一电极;
 - 第二电极, 面对所述第一电极; 以及
 - 发光件, 置于所述第一电极与所述第二电极之间,
 - 其中, 所述第一电极、所述第二电极以及所述发光件构成具有同轴结构的线性发光体。
2. 根据权利要求 1 所述的 OLED, 其中, 所述线性发光体具有等于或小于约 200 nm 的直径。
3. 根据权利要求 1 所述的 OLED, 其中, 所述线性发光体包括:
 - 芯, 包括所述第二电极;
 - 第一壳体, 环绕所述芯且包括所述发光件; 以及
 - 第二壳体, 环绕所述第一壳体且包括所述第一电极。
4. 根据权利要求 1 所述的 OLED, 其中, 所述线性发光体包括:
 - 第一壳体, 其形成为在其中具有中空部分且包括所述第二电极;
 - 第二壳体, 环绕所述第一壳体且包括所述发光件; 以及
 - 第三壳体, 环绕所述第二壳体且包括所述第一电极。
5. 根据权利要求 1 所述的 OLED, 其中, 所述发光件包括:
 - 发光层, 包括有机半导体; 以及

第一辅助层和第二辅助层中的至少一层, 所述第一辅助层置于所述发光层与所述第一电极之间, 所述第二辅助层置于所述发光层与所述第二电极之间。

6. 根据权利要求1所述的 OLED, 其中, 所述第一电极和所述第二电极中的至少一个包含透明材料。
7. 根据权利要求1所述的 OLED, 其中, 所述线性发光体是纳米线或纳米管。
8. 根据权利要求1所述的 OLED, 其中, 所述第一电极、所述第二电极以及设置于其间的所述发光件是同心的。
9. 一种制造 OLED 的方法, 所述方法包括:
 - 准备其中具有第一孔的模板;
 - 在所述第一孔中形成具有第二孔的第一管状电极, 其中, 所述第二孔的直径小于所述第一孔的直径;
 - 在所述第二孔中形成具有第三孔的管状发光件, 其中, 所述第三孔的直径小于所述第二孔的直径; 以及
 - 在所述第三孔中形成第二电极。
10. 根据权利要求9所述的制造 OLED 的方法, 其中, 在形成所述发光件时, 形成至少一层。
11. 根据权利要求9所述的制造 OLED 的方法, 其中, 所述第二电极形成为管状或杆状。

12. 根据权利要求 9 所述的制造 OLED 的方法, 其中, 所述第一电极的形成、所述发光件的形成、以及所述第二电极的形成中的至少之一是通过气相方法进行的。
13. 根据权利要求 12 所述的制造 OLED 的方法, 其中, 所述气相方法包括气相沉积。
14. 根据权利要求 12 所述的制造 OLED 的方法, 其中, 所述气相方法包括蒸气聚合。
15. 根据权利要求 14 所述的制造 OLED 的方法, 其中, 所述蒸气聚合包括:

将气态单体供应到所述第一、第二、和第三孔中的至少一个内; 以及

使所述单体聚合。
16. 根据权利要求 15 所述的制造 OLED 的方法, 其中, 所述单体的聚合在真空环境下进行。
17. 根据权利要求 15 所述的制造 OLED 的方法, 其中, 所述单体的聚合在约 50℃ 至约 200℃ 的温度下进行。
18. 根据权利要求 15 所述的制造 OLED 的方法, 进一步包括:

在供应所述单体之前, 将聚合引发剂引入到所述第一、第二、和第三孔中的至少一个内。
19. 根据权利要求 18 所述的制造 OLED 的方法, 其中, 所述聚合引发剂包括以下中的至少之一: 2,2'-偶氮二异丁腈 (AIBN)、过氧化二苯甲酰 (BPO)、硝酸铵铈 (CAN)、以及氯化铁 (FeCl_3)。

20. 根据权利要求 15 所述的制造 OLED 的方法，进一步包括：

在所述单体聚合之后，将所述 OLED 与所述模板分离。

21. 根据权利要求 20 所述的制造 OLED 的方法，其中：

所述模板包含氧化铝；并且

所述 OLED 的分离通过蚀刻所述模板来进行。

22. 根据权利要求 21 所述的制造 OLED 的方法，其中，使用氢氧化钠和盐酸中的至少一种来进行蚀刻。

23. 一种 OLED 显示器，包括：

基板；以及

多个线性发光体，形成于所述基板上，

其中，每个所述线性发光体均包括第一电极、第二电极、以及置于所述第一电极与所述第二电极之间的发光件，它们形成同轴结构。

24. 根据权利要求 23 所述的 OLED 显示器，其中，所述线性发光体是纳米线或纳米管。

25. 根据权利要求 23 所述的 OLED 显示器，进一步包括连接至所述线性发光体的 TFT。

26. 根据权利要求 23 所述的 OLED 显示器，其中，所述第一电极、所述第二电极、以及置于其间的所述发光件是同心的。

27. 一种 OLED 显示器，包括：

基板；

第一信号线，形成于所述基板上；
第二信号线，与所述第一信号线交叉；
第一 TFT，连接至所述第一和第二信号线；
第二 TFT，连接至所述第一 TFT；以及
线性发光体，连接至所述第二 TFT，
其中，每个所述线性发光体均包括：

第一电极，连接至所述第二 TFT；
第二电极，面对所述第一电极；以及
发光件，置于所述第一电极与所述第二电极之间，

其中，所述第一电极、所述发光件、以及所述第二电极形成同轴结构。

28. 根据权利要求 27 所述的 OLED 显示器，其中，所述线性发光体具有等于或小于约 200 nm 的直径。
29. 根据权利要求 27 所述的 OLED 显示器，其中，所述线性发光体是纳米管或纳米线。
30. 根据权利要求 27 所述的 OLED 显示器，其中，所述第一电极、所述第二电极、以及置于其间的所述发光件是同心的。

有机发光二极管及其制造方法及具有该二极管的有机发光二极管显示器

本申请要求于 2005 年 12 月 23 日提交的韩国专利申请第 10-2005-0128466 号的优先权，其全部内容结合于此作为参考。

技术领域

本发明涉及一种有机发光二极管、一种制造该有机发光二极管的方法、以及一种具有该有机发光二极管的有机发光二极管显示器。

背景技术

近年来，人们期望减小显示器和电视机的重量和厚度。因此，液晶显示器（LCD）正在替代较厚重的阴极射线管（CRT）显示器。

然而，LCD 需要具有单独的背光作为光接收/发射元件，并且具有与响应速度和视角有关的问题。

近年来，有机发光二极管（OLED）显示器作为能够解决上述问题的显示装置，已经引起了人们的注意。

OLED 显示器包括有机发光二极管，该有机发光二极管包括两个电极以及置于两个电极之间的发光层。在有机发光二极管中，从两个电极之一注入的电子和从另一电极注入的空穴在发光层中重

新结合，以形成电子-空穴对。该电子-空穴对以发光的形式释放能量。

OLED 显示器是自发光 (self-emitting) 显示装置，因此不需要单独的光源。所以，OLED 显示器在响应速度、视角和对比度，以及能耗方面具有优点。

OLED 显示器包括多个像素。每个像素都精密微小地形成，以便获得高分辨率。

然而，由于像素通常通过例如光刻法被图案化，所以在减小像素尺寸方面受到了限制。

发明内容

本发明致力于提供一种用于形成纳米尺寸像素的技术，以便实现高分辨率并解决上述问题。

根据本发明的示例性实施例，OLED 包括：第一电极、面对第一电极的第二电极、以及置于第一电极与第二电极之间的发光件。第一电极、第二电极以及发光件构成具有同轴结构的线性发光体。

第一电极、第二电极以及置于其间的发光件可以是同心的。

线性发光体可以具有等于或小于约 200 nm 的直径。

线性发光体可以包括：芯，包括第二电极；第一壳体，环绕芯且包括发光件；以及第二壳体，环绕第一壳体且包括第一电极。

可替换地，线性发光体可以包括：第一壳体，形成为在其中具有中空部分且包括第二电极；第二壳体，环绕第一壳体且包括发光件；以及第三壳体，环绕第二壳体且包括第一电极。

发光件可以包括：包含有机半导体的发光层；以及设置在发光层与第一电极之间的第一辅助层和设置在发光层与第二电极之间的第二辅助层中的至少一层。

第一电极和第二电极中的至少一个可以包含透明材料。

线性发光体可以是纳米线或纳米管。

根据本发明的另一示例性实施例，提供了一种制造 OLED 的方法。该方法包括：准备其中具有第一孔的模板；在第一孔中形成具有第二孔的第一管状电极，其中第二孔的直径小于第一孔的直径；在第二孔中形成具有第三孔的管状发光件，其中第三孔的直径小于第二孔的直径；以及在第三孔中形成第二电极。

在形成发光件时，可以形成至少一层。

第二电极可以形成为管状或杆状。

可以通过气相方法进行第一电极的形成、发光件的形成以及第二电极的形成中的至少之一。

气相方法可以包括气相沉积。

气相方法可以包括蒸气聚合。

蒸气聚合方法可以包括将气态单体供应到第一至第三孔中的至少一个内，并使该单体聚合。

单体的聚合可以在真空环境下进行。

单体的聚合可以在约 50℃ 至约 200℃ 的温度下进行。

制造 OLED 的方法可以进一步包括在供应单体之前将聚合引发剂引入到第一至第三孔中的至少一个内。

聚合引发剂可以包括以下中的至少之一：2,2'-偶氮二异丁腈 (AIBN)、过氧化二苯甲酰 (BPO)、硝酸铵铈 (cerium ammonium nitride, CAN)、以及氯化铁 (FeCl_3)。

制造 OLED 的方法可以进一步包括在单体聚合之后将 OLED 与模板分离。

模板可以包含氧化铝，并且 OLED 的分离可以通过蚀刻模板来进行。

可以使用氢氧化钠和盐酸中的至少一种来蚀刻。

根据本发明的再一示例性实施例，OLED 显示器包括基板以及形成于基板上的线性发光体。每个线性发光体均包括第一电极、第二电极以及设置在第一电极与第二电极之间的发光件。第一电极、第二电极以及发光件形成同轴结构。

OLED 显示器可以进一步包括同心的第一电极、第二电极以及设置于其间的发光件。

线性发光体可以是纳米线或纳米管。

OLED 显示器可以进一步包括连接至线性发光体的薄膜晶体管 (TFT)。

根据本发明的又一示例性实施例，OLED显示器包括：基板；形成于基板上的第一信号线；与第一信号线交叉的第二信号线；连接至第一和第二信号线的第一TFT；连接至第一TFT的第二TFT；以及连接至第二TFT的线性发光体。每个线性发光体均包括：连接至第二TFT的第一电极；面对第一电极的第二电极；以及设置在第一电极与第二电极之间的发光件。第一电极、发光件以及第二电极形成同轴结构。

第一电极、第二电极以及设置于其间的发光件可以是同心的。

线性发光体可以具有等于或小于约200 nm的直径。

线性发光体可以是纳米管或纳米线。

附图说明

通过以下结合附图对示例性实施例的描述，本发明的上述和/或其它的方面、特征和优点将变得显而易见，且更易于理解，附图中：

图1是示意性地示出了根据本发明示例性实施例的OLED的透视图；

图2A-2G是顺序示出了制造根据本发明示例性实施例的OLED的方法的透视示意图；

图3是根据本发明示例性实施例的OLED显示器的等效电路图；

图4是示出了根据本发明示例性实施例的OLED显示器的布局的平面图；

图5是图4中所示的OLED显示器沿图4的线V-V截取的横截面视图；以及

图6A和图6B是示出了图5中所示的OLED显示器的部分“A”的局部放大透视图。

具体实施方式

以下将参照示出本发明示例性实施例的附图对本发明进行更全面的描述。但是，本发明可以以不同形式来实现，而不应该被理解为仅限于这里所列出的实施例。当然，提供这些实施例，是为了使本公开更全面和完整，并向本领域技术人员充分传达本发明的范围。在整个说明书中，相同参考标号表示相同的元件。

可以理解，当指出一个元件“位于”另一元件上时，它可以直接位于另一元件上，或者其间可以存在插入元件。相反，当指出一个元件“直接位于”在另一元件上时，则不存在插入元件。如这里所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关所列条目中的任一以及所有组合。

可以理解，尽管这里可以使用术语第一、第二、第三、等等来描述各种元件、部件、区域、层和/或部分，这些元件、部件、区域、层和/或部分不应该限于这些术语。这些术语仅用于将一个元件、部件、区域、层或部分与另一个元件、部件、区域、层或部分区分开来。因此，在不背离本发明宗旨的前提下，下面所讨论的第一元件、部件、区域、层或部分也可以称作第二元件、部件、区域、层或部分。

这里所使用的术语仅用于描述特定实施例的目的，而并非旨在限制本发明。除非文中以其它方式清楚地指明，否则这里所使用的

单数形式“一个”(“a”“an”和“the”)也旨在于包括复数形式。还可以理解,当术语“含有(comprises 和/或 comprising)”或者“包括(include 和/或 including)”用于本说明书中时,表明存在所述的特征、区域、整体、步骤、操作、元件、和/或部件,但并不排除存在或附加有一个或多个其它的特征、区域、整体、步骤、操作、元件、部件、和/或其构成的组。

此外,这里可以使用相对关系术语,例如“下部的”或“底部的”、和“上部的”或“顶部的”,来描述附图所示的一个元件相对于其它元件的关系。可以理解,相对关系术语除了包括附图中示出的方位外,还表示包括装置的不同方位。例如,如果将其中一个附图中的装置翻转,那么被描述为在其它元件“下”侧的元件将被定位在其它元件“上”侧。因此,根据附图的特定方向,示例性术语“下部的”可以包括“下部的”和“上部的”两个方位。类似地,如果将其中一个附图中的装置翻转,那么描述为在其它元件“下方”或“下面”的元件将被定位在其它元件的“上方”。因此,示例性术语“下方”或“下面”可以包括“上方”和“下方”两个方位。

除非另有限定,否则这里所使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本发明所属领域技术人员的通常理解相同的含义。还可以理解,术语,例如常用词典中定义的那些术语,应该解释为具有与它们在相关技术和本公开的上下文中的含义一致的含义,而不应该解释为理想化的或过于正式的含义,除非这里特别地加以定义。

现在,将参照作为本发明理想实施例示意图的横截面图,详细地描述本发明的示例性实施例。同样地,可以预期由于例如制造技术和/或公差所导致的图中形状上的变化。由此,本发明的实施例不应该被理解为限制在这里所示的区域的特定形状,而应包括例如由于制造所导致的形状上的偏差。例如,被示为或描述为平坦的区域

通常可以具有粗糙的和/或非线性的特征。而且，示出的尖角可以是圆滑的。因此，附图中所示的区域实质上是示意性的，并且它们的形状并非为了描述区域的精确形状，也不是为了限定本发明的范围。

以下，将参照附图更详细地描述本发明。

现在，特别地参照图 1，将更详细地描述根据本发明示例性实施例的 OLED。

图 1 是示意性地示出了根据本发明示例性实施例的 OLED 的透视图。

根据本发明的本示例性实施例的 OLED 是直径为约 200 纳米 (nm) 或更小且长度为几十微米 (micrometer, μm) 至几百微米 (mm) 的线性发光体。

以下，将根据本发明示例性实施例的 OLED 称为“线性发光体”。

参照图 1，根据本发明示例性实施例的线性发光体 **390** 包括施加有电压的共用电极 **270** 和像素电极 **191**、以及置于共用电极与像素电极之间的有机发光件 **370**。

共用电极 **270** 可以由具有低功函数的金属材料制成，诸如 Cs、Li、Ca、或 Ba、或 Al、Cu、Ag、或包含至少一种上述金属的合金。

像素电极 **191** 可以由具有传导性和透射性以将光发射到外界的材料制成，诸如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO)。

有机发光件 **370** 可以具有多层结构,该多层结构包括发光层(未示出)和用于提高发光层的发光效率的至少一层辅助层(未示出)。

发光层可以由仅发射颜色为三原色(如红、绿和蓝)之一的光的有机材料,或由例如有机材料和无机材料的混合物制成,并且发光层包含低分子量材料和高分子量材料。

低分子量材料的实例包括金属络合物,诸如三-(8-羟基喹啉)铝(Alq_3)或二(苯并喹啉)铍(BeBq_2),或包括有机材料,诸如若丹明-B、荧光素、芘、4,4'-二(2,2'-二苯乙烯-1-基)-联苯(DPVBi)、并五苯、或四苯基萘并萘(rubrene)。可以向分子量材料中添加约1%至5%的掺杂剂,以使得发光效率提高。

高分子量材料的实例包括聚芳衍生物、(聚)对亚苯基 1,2-亚乙烯基(paraphenylenevinylene)衍生物、聚亚苯基衍生物、聚乙烯吡唑、和聚噻吩衍生物,或包括通过在这些高分子量材料中掺杂二萘嵌苯颜料、香豆素颜料、若丹明(rhodamine)颜料、四苯基萘并萘、二萘嵌苯、9,10-二苯基蒽、四苯基丁二烯、尼罗红、香豆素、喹吖啶酮等而得到的组合物。

从电极 **191** 和 **270** 注入的电子和空穴在发光层中彼此重新结合,使得发光层变为受激态。当发光层返回基态时,发光层释放能量,即发光。

辅助层的实例包括达到电子和空穴平衡的电子传输层(未示出)和空穴传输层(未示出)以及强化电子和空穴注入的电子注入层(未示出)和空穴注入层(未示出)。有机发光件 **370** 可以包括这些辅助层中的至少一层。空穴传输层和空穴注入层中的每一层均由具有像素电极 **191** 的功函数之间的分子最高占用轨道(HOMO)能级以及发光层的 HOMO 能级的材料制成。电子传输层和电子注

入层中的每一层均由具有共用电极 **270** 的功函数之间的分子最低空余轨道(LUMO)能级以及发光层的 LUMO 能级的材料制成。例如,空穴传输层或空穴注入层可以由聚(3,4-亚乙基二氧噻吩)和聚苯乙烯基磺酸酯的混合物(PEDOT:PSS)制成。

图 1 所示的线性发光体 **390** 包括像素电极 **191**、有机发光件 **370**、和共用电极 **270**, 它们顺序地由外到内地形成, 如图所示。但是, 共用电极 **270**、有机发光件 **370**、和像素电极 **191** 也可以顺序地由外到内地形成。无论哪种情况, 都形成了像素电极 **191**、有机发光件 **370**、和共用电极 **270** 同心的同轴结构。

在前一种情况下, 像素电极 **191** 用作阳极, 而共用电极 **270** 用作阴极。在后一种情况下, 像素电极 **191** 用作阴极, 而共用电极 **270** 用作阳极。

图 1 所示的线性发光体 **390** 是纳米线。纳米线 **390** 包括具有杆状的非中空芯以及环绕该芯的至少一个壳体。纳米线可以包括用作共用电极 **270** 的芯、用作像素电极 **191** 的最外层壳体、以及设置在芯与最外层壳体之间的用作有机发光件 **370** 的多个壳体。

尽管未在图 1 中示出, 线性发光体 **390** 可以是纳米管。纳米管包括形成为环绕中空内部的至少一个壳体。纳米管可以包括用作电极的最内层壳体和最外层壳体以及设置在最内层壳体与最外层壳体之间的用作有机发光件的多个壳体。

现在参照图 2A 至图 2G, 将在下面更详细地描述制造根据本发明示例性实施例的 OLED 的方法。

图 2A-2G 是顺序示出了制造根据本发明示例性实施例的线性发光体的方法的透视示意图。

如图 2A 所示, 准备其中具有多个孔 **11a** 的模板 **10**。孔 **11a** 的直径 d_1 可以小于约 200 nm, 并且孔 **11a** 的厚度可以在约几十微米至几百微米的范围内。模板 **10** 可以由例如氧化铝制成, 但不限于此。

然后, 如图 2B 所示, 通过气相沉积由透明材料 (诸如 ITO 或 IZO) 形成像素电极 **191**。气相沉积可以是例如溅射或热蒸发。由于热蒸发法可以减少对外部膜的损害, 所以热蒸发法是优选的。由于像素电极 **191** 沿限定孔 **11a** 的侧壁形成, 所以它们具有管状。具有的直径小于孔 **11a** 直径的孔 **11b** 形成在像素电极 **191** 中。

然后, 如图 2C 所示, 将引发剂 **12** 引入孔 **11b** 内。引发剂 **12** 引发自由基聚合或氧化还原聚合。在自由基聚合中, 引发剂 **12** 可以是 2,2'-偶氮二异丁腈 (AIBN)、过氧化苯甲酰 (BPO)、或硝酸铵铈 (CAN)。在氧化还原聚合中, 引发剂 **12** 可以是氯化铁 (FeCl_3) 或过氧化氢。

可以通过在引发剂溶液中浸泡模板 **10** 并进行干燥过程, 或者通过气相方法, 将引发剂 **12** 引入到孔 **11b** 内。

然后, 如图 2D 所示, 将模板 **10** 定置放在真空室 **13** (示意性示出) 中。优选地, 真空压力低于约 10^{-2} 托。

随后, 将气态单体 **370a** 供应到真空室 **13** 中。当单体 **370a** 在室温下为液态或固态时, 通过加热和/或在真空下将液体或气体蒸发或升华。单体 **370a** 可以是吡咯、苯胺、噻吩等等。

然后, 如图 2E 所示, 将单体 **370a** 聚合, 以形成聚合物, 并由聚合物形成有机发光件 **370**。由于有机发光件 **370** 沿孔 **11b** 的侧壁

形成，所以它们具有管状。具有的直径小于孔 **11b** 直径的孔 **11c** 形成在有机发光件 **370** 中。

根据单体 **370a** 的种类，通过在约 50℃ 至 200℃ 的温度下对模板 **10** 加热而进行聚合。根据单体 **370a** 的种类，聚合物可以是聚吡咯、聚苯胺、或聚噻吩。

随后，如图 2F 所示，通过气相沉积由导电材料形成共用电极 **270**。气相沉积可以是例如溅射或热沉积。由于共用电极 **270** 沿孔 **11c** 的侧壁形成，所以它们具有中空管状，或可替换地，具有完全填满孔 **11c** 的非中空杆状。

根据上述方法，形成了包括两个电极 **191** 和 **270** 以及置于两个电极 **191** 和 **270** 之间的有机发光件 **370** 的线性发光体 **390**。

然后，如图 2G 所示，将线性发光体 **390** 与模板 **10** 分离。当模板 **10** 由氧化铝制成时，可以通过用盐酸或氢氧化钠的蚀刻而去除模板。如果必要，可以使用具有在孔 **11a** 内部形成的线性发光体 **390** 的模板 **10**，而无需分离过程。

在上述示例性实施例中，通过蒸气聚合，有机发光件 **370** 包含高分子量材料。但是，当有机发光件 **370** 包含低分子量材料时，它们可以通过气相沉积（诸如热沉积）而形成。

此外，在上述示例性实施例中，有机发光件 **370** 具有单层结构。但是，有机发光件 **370** 可以包括上述辅助层中的至少一层。在这种情况下，可以在形成像素电极 **191** 之后或在形成共用电极 **270** 之前形成至少一层辅助层。

如上所述，当通过气相方法（诸如蒸气聚合或气相沉积）形成线性发光体 390 时，不需要单独的溶剂，进而在完成线性发光体 390 之后不需要溶剂恢复过程，这与液相方法不同。而且，根据聚合或沉积条件容易调节每一层的厚度。此外，线性发光体 390 可以形成具有均匀表面和界面的多层结构。

以下，将描述包括根据本发明示例性实施例的多个线性发光体 390 的有源矩阵 OLED（AMOLED）显示器。为了简短起见，将省略与上述示例性实施例中相同的部件的描述。

首先，将参照图 3 更详细地描述根据本发明示例性实施例的 AMOLED 显示器。

图 3 是根据本发明示例性实施例的 AMOLED 显示器的等效电路示意图。

参照图 3，根据该示例性实施例的 AMOLED 显示器包括多条信号线 121、171 和 172 以及连接至多条信号线且基本上布置在矩阵中的多个像素 PX。

多条信号线包括：用于传输栅极信号（或扫描信号）的多条栅极线 121、用于传输数据信号的多条数据线 171、以及用于传输驱动电压的多条驱动电压线 172。栅极线 121 沿行方向基本上彼此平行地延伸，而数据线 171 和驱动电压线 172 沿列方向基本上彼此平行地延伸。

每个像素 PX 包括开关晶体管 Qs、驱动晶体管 Qd、存储电容器 Cst 以及 OLED LD。

开关晶体管 Q_s 具有控制端子、输入端子、以及输出端子。在开关晶体管 Q_s 中，控制端子连接至栅极线 121，输入端子连接至数据线 171，而输出端子连接至驱动晶体管 Q_d 。开关晶体管 Q_s 响应供应给栅极线 121 的扫描信号，将供应给数据线 171 的数据信号传输至驱动晶体管 Q_d 。

驱动晶体管 Q_d 具有控制端子、输入端子、以及输出端子。在驱动晶体管 Q_d 中，控制端子连接至开关晶体管 Q_s ，输入端子连接至驱动电压线 172，而输出端子连接至 OLED LD。在驱动晶体管 Q_d 中，流动有其值根据控制端子与输出端子之间的电压而变化的输出电流 I_{LD} 。

电容器 C_{st} 连接在驱动晶体管 Q_d 的控制端子与输入端子之间。基于供应给驱动晶体管 Q_d 的控制端子的数据信号，电容器 C_{st} 被充电，并在开关晶体管 Q_s 切断之后，电容器保持充电状态。

OLED LD 具有连接至驱动晶体管 Q_d 的输出端子的阳极以及连接至共用电压 V_{ss} 的阴极。OLED LD 发射强度根据驱动晶体管 Q_d 的输出电流 I_{LD} 而变化的光，以显示图像。

开关晶体管 Q_s 和驱动晶体管 Q_d 中的每一个均是 n 通道场效应晶体管 (FET)。但是，开关晶体管 Q_s 和驱动晶体管 Q_d 中的至少一个可以是 p 通道 FET。开关晶体管 Q_s 、驱动晶体管 Q_d 、存储电容器 C_{st} 以及 OLED LD 之间的连接关系可以改变。

现在，将参照图 4 至图 6B 以及图 3，更详细地描述图 3 所示的 AMOLED 显示器的结构。

图 4 是示出了根据本发明示例性实施例的 AMOLED 显示器的布局的平面图。图 5 是图 4 中所示 AMOLED 显示器沿图 4 的线 V-V

截取的横截面视图。图 6A 和图 6B 是示出了图 5 中所示 AMOLED 显示器的部分“A”的局部放大透视图。

包括多条栅极线 **121** 和多个第二控制电极 **124b** 的多个栅极导体形成在由透明玻璃或塑料制成的绝缘基板 **110** 上。

栅极线 **121** 传输栅极信号，并基本上沿水平方向延伸，如图 4 所示。每一条栅极线 **121** 均包括向上延伸的多个第一控制电极 **124a** 以及用于连接至另一层或外部驱动电路（未示出）的宽端部 **129**。当产生栅极信号的栅极驱动电路（未示出）集成在基板 **110** 上时，栅极线 **121** 可以延伸以直接连接至栅极驱动电路。

第二控制电极 **124b** 与栅极线 **121** 分离，并具有存储电极 **127**，该存储电极向下延伸、再向右延伸一小段距离、然后向上延伸一较长距离，如图 4 所示。

栅极导体 **121** 和 **124b** 可以由诸如 Al 或 Al 合金的含 Al 金属、诸如 Ag 或 Ag 合金的含 Ag 金属、诸如 Cu 或 Cu 合金的含 Cu 金属、诸如 Mo 或 Mo 合金的含 Mo 金属、Cr、Ta、Ti 等制成。但是，栅极导体 **121** 和 **124b** 可以具有多层结构，该多层结构包括具有不同物理特性的两层导电膜（未示出）。

栅极导体 **121** 和 **124b** 的侧表面相对于基板 **110** 的表面倾斜，并且倾斜角理想地在约 30°至约 80°的范围内。

例如由氮化硅（ SiN_x ）或氧化硅（ SiO_x ）制成的栅极绝缘层 **140** 形成在栅极导体 **121** 和 **124b** 上。

在栅极绝缘层 **140** 上，例如由氢化非晶硅（非晶硅将简写为 a-Si）或多晶硅形成多个第一半导体 **154a** 和多个第二半导体 **154b**。

第一半导体 **154a** 和第二半导体 **154b** 具有岛形，如图 4 所示。第一半导体 **154a** 位于第一控制电极 **124a** 上，而第二半导体 **154b** 位于第二控制电极 **124b** 上。

多对第一欧姆接触 **163a** 和 **165a** 以及多对第二欧姆接触 **163b** 和 **165b** 分别形成在第一和第二半导体 **154a** 和 **154b** 上。每个第一和第二欧姆接触 **163a**、**163b**、**165a** 和 **165b** 均具有岛形。第一和第二欧姆接触 **163a**、**163b**、**165a** 和 **165b** 可以由例如硅化物或高度掺杂 n 型杂质的 n+ 氢化 a-Si 制成。

在第一和第二欧姆接触 **163a**、**163b**、**165a** 和 **165b** 以及栅极绝缘层 **140** 上，形成有多个数据导体。多个数据导体包括多条数据线 **171**、多条驱动电压线 **172**、多个第一输出电极 **175a** 和多个第二输出电极 **175b**。

数据线 **171** 传输数据信号，并基本上沿竖直方向延伸，以便交叉栅极线 **121**，如图 4 所示。每一条数据线 **171** 均包括朝向第一控制电极 **124a** 延伸的第一输入电极 **173a** 以及用于连接至另一层或外部驱动电路（未示出）的宽端部 **179**。当产生数据信号的数据驱动电路（未示出）集成在基板 **110** 上时，数据线 **171** 可以延伸以直接连接至数据驱动电路。

驱动电压线 **172** 传输驱动电压，并基本上沿竖直方向延伸，以便交叉栅极线 **121**，如图 4 所示。每一条驱动电压线 **172** 均包括朝向第二控制电极 **124b** 延伸的多个第二输入电极 **173b**。驱动电压线 **172** 与存储电极 **127** 交叠。

第一和第二输出电极 **175a** 和 **175b** 彼此分离，并也与数据线 **171** 和驱动电压线 **172** 分离。第一输入电极 **173a** 和第一输出电极 **175a**

在第一半导体 **154a** 上彼此面对, 并且第二输入电极 **173b** 和第二输出电极 **175b** 在第二半导体 **154b** 上彼此面对。

包括多条数据线 **171**、多条驱动电压线 **172**、多个第一输出电极 **175a** 和多个第二输出电极 **175b** 的多个数据导体优选地由难熔金属(诸如 Mo、Cr、Ta、和 Ti、或其合金)制成。而且, 每个数据导体均可以具有包括难熔金属膜(未示出)和低电阻导电层(未示出)的多层结构。

类似于栅极导体 **121** 和 **124b**, 数据导体 **171**、**172**、**175a** 和 **175b** 的侧表面相对于基板 **110** 的表面理想地倾斜约 30° 至约 80° 的角度。

钝化层 **180** 形成在露出第一和第二半导体 **154a** 和 **154b** 的部分的数据导体 **171**、**172**、**175a** 和 **175b** 以及栅极绝缘层 **140** 上。

钝化层 **180** 可以由无机绝缘体或有机绝缘体制成, 以具有平坦表面。无机绝缘体的实例包括氮化硅(SiN_x)和氧化硅(SiO_x), 而有机绝缘体的实例包括聚丙烯酰化合物。钝化层 **180** 可以具有无机膜和有机膜的双层结构。

在钝化层 **180** 中, 形成有多个接触孔 **182**、**185a** 和 **185b**, 以便可以分别露出数据线 **171** 的端部 **179** 以及第一和第二输出电极 **175a** 和 **175b**。而且, 多个接触孔 **181** 和 **184** 形成在钝化层 **180** 和栅极绝缘层 **140** 中, 以便可以分别露出栅极线 **121** 的端部 **129** 以及第二控制电极 **124b**。

多个下部导体 **190**、多个连接件 **85** 和以及多个接触助件 **81** 和 **82** 形成在钝化层 **180** 上。

下部导体 **190** 通过接触孔 **185b** 物理地且电地连接至第二输出电极 **175b**。

连接件 **85** 通过接触孔 **184** 和 **185a** 连接至第二控制电极 **124b** 和第一输出电极 **175a**。

接触助件 **81** 和 **82** 通过接触孔 **181** 和 **182** 分别连接至栅极线 **121** 的端部 **129** 以及数据线 **171** 的端部 **179**。接触助件 **81** 和 **82** 有助于栅极线 **121** 和数据线 **171** 的端部 **129** 和 **179** 与外部装置（未示出）之间的粘附，并保护端部 **129** 和 **179**。

绝缘层 **400** 形成在钝化层 **180**、下部导体 **190** 和连接件 **85** 上。绝缘层 **400** 具有露出下部导体 **190** 的开口 **401**。绝缘层 **400** 可以由具有热阻性和耐溶剂性的有机绝缘体（诸如丙烯酸树脂或聚酰亚胺树脂）或无机绝缘体（诸如 SiO_x 或 TiO_2 ）制成。可替换地，绝缘层 **400** 可以包括至少两层。而且，绝缘层 **400** 可以由包含黑色颜料的感光材料制成。在这种情况下，绝缘层 **400** 用作阻光件，并且可以通过简单的工艺形成。

多个线性发光体 **390** 形成在每一开口 **401** 中。一个像素的发光区域可以由一个线性发光体 **390** 限定，可以由一束线性发光体 **390** 限定，或可以由多个线性发光体 **390** 限定。在图 5 中，多个线性发光体 **390** 布置成彼此平行。但是，多个线性发光体 **390** 可以无序地布置。

类似于上述示例性实施例，每个线性发光体 **390** 均包括共用电极 **270**、像素电极 **191** 以及设置在共用电极 **270** 与像素电极 **191** 之间的有机发光件 **370**，它们形成同轴结构，如图 6A 所示。

像素电极 **191** 可以由具有光传输特性和导电性的材料制成，例如 ITO 或 IZO。

有机发光件 **370** 可以具有包括发光层（未示出）和用于提高发光层的发光效率的至少一层辅助层（未示出）的多层结构。

共用电极 **270** 可以由具有低功函数的金属材料（诸如 Cs、Li、Ca、或 Ba、或 Al、Cu、Ag、或至少一种上述金属的合金）制成。如图 6A 所示，共用电极 **270** 可以形成为具有突出的端部，以有助于连接至另一像素（未示出）的共用电极（未示出）。

成对的共用电极 **270** 和像素电极 **191** 使得电流可以流过有机发光件 **370**。

如图 6B 最佳所示，上部导体 **410** 形成在线性发光体 **390** 和绝缘层 **400** 上。共用电压施加至上部导体 **410**。上部导体 **410** 通过接触孔 **402** 将所施加的共用电压传输至共用电极 **270**。

线性发光体 **390** 的像素电极 **191** 通过绝缘层 **400** 与上部导体 **410** 绝缘。

同时，如图 5、6A 和 6B 所示，线性发光体 **390** 的像素电极 **191** 通过下部导体 **190** 物理地且电地连接至第二输出电极 **175b**。线性发光体 **390** 的共用电极 **270** 通过突出部连接至上部导体 **410**，从而来自上部导体 **410** 的共用电压施加至共用电极 **270**。

在图 4 和图 5 所示的 OLED 显示器中，连接至栅极线 **121** 的第一控制电极 **124a**、连接至数据线 **171** 的第一输入电极 **173a**、和第一输出电极 **175a** 与第一半导体 **154a** 一起形成开关 TFT Qs。开关 TFT Qs 的沟道形成在第一输入电极 **173a** 与第一输出电极 **175a** 之间

的第一半导体 **154a** 中。连接至第一输出电极 **175a** 的第二控制电极 **124b**、连接至驱动电压线 **172** 的第二输入电极 **173b**、和连接至像素电极 **191** 的第二输出电极 **175b** 与第二半导体 **154b** 一起形成驱动 TFT Qd。驱动 TFT Qd 的沟道形成在第二输入电极 **173b** 与第二输出电极 **175b** 之间的第二半导体 **154b** 中。

在该示例性实施例中，仅示出了一个开关 TFT 和一个驱动 TFT。但是，可以添加至少一个 TFT 以及用于驱动该至少一个 TFT 的多条布线。在这种情况下，即使 OLED LD 和驱动晶体管 Qd 被驱动很长时间，也可以防止它们劣化或补偿该劣化。因此，可以防止 OLED 显示器寿命的减少。

包括像素电极 **191**、有机发光件 **370**、和共用电极 **270** 的线性发光体 **390** 构成了 OLED LD。在这种情况下，像素电极 **191** 可以用作阳极，而共用电极 **270** 可以用作阴极。可替换地，像素电极 **191** 可以用作阴极，而共用电极 **270** 可以用作阳极。而且，彼此交叠的存储电极 **127** 和驱动电压线 **172** 形成存储电容器 Cst。

当第一和第二半导体 **154a** 和 **154b** 由多晶硅制成时，第一半导体 **154a** 包括面对第一控制电极 **124a** 的本征区域（未示出）以及位于该本征区域两侧的非本征区域（未示出），并且第二半导体 **154b** 包括面对第二控制电极 **124b** 的本征区域（未示出）以及位于该本征区域两侧的非本征区域（未示出）。非本征区域分别电连接至第一和第二输入电极 **173a** 和 **173b** 以及第一和第二输出电极 **175a** 和 **175b**。在替换示例性实施例中可以省略欧姆接触 **163a**、**163b**、**165a** 和 **165b**。

而且，第一和第二控制电极 **124a** 和 **124b** 可以分别位于第一和第二半导体 **154a** 和 **154b** 上。即使在这种情况下，栅极绝缘层 **140** 仍然位于第一和第二半导体 **154a** 和 **154b** 与第一和第二控制电极

124a 和 124b 之间。而且，数据导体 171、172、173b 和 175b 可以位于栅极绝缘层 140 上，并且可以通过形成于栅极绝缘层 140 中的接触孔（未示出）电连接至第一和第二半导体 154a 和 154b。可替换地，数据导体 171、172、173b 和 175b 可以位于第一和第二半导体 154a 和 154b 下方，并且可以与形成在其上的第一和第二半导体 154a 和 154b 电接触。

根据本发明的示例性实施例，当使用纳米尺寸的 OLED 时，可以形成细小的像素，进而实现高分辨率的 OLED 显示器。

尽管结合目前认为是实用的示例性实施例，已经对本发明进行了描述，然而，应该理解，本发明并不限于所公开的示例性实施例，相反，本发明旨在覆盖包括在所附权利要求的精神和范围内的各种变化和等同设置。

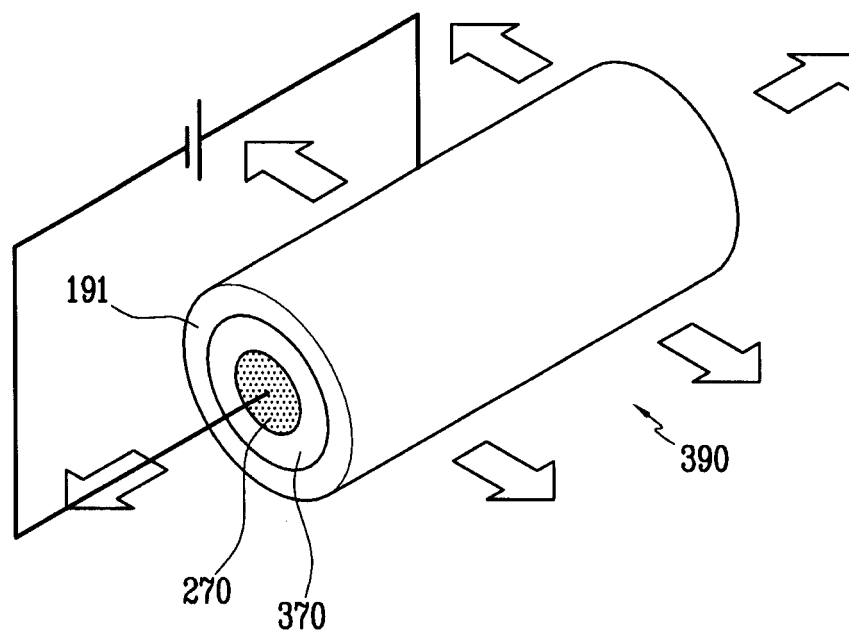


图 1

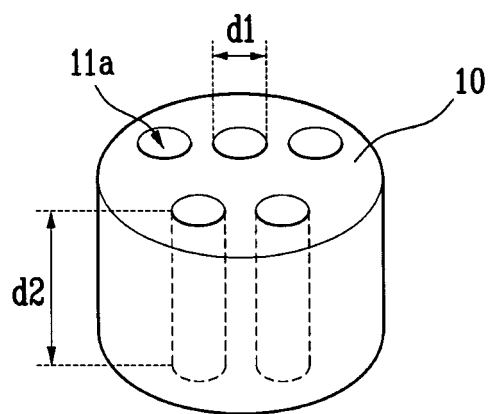


图 2A

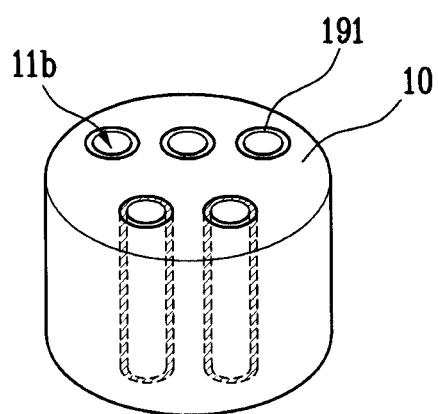


图 2B

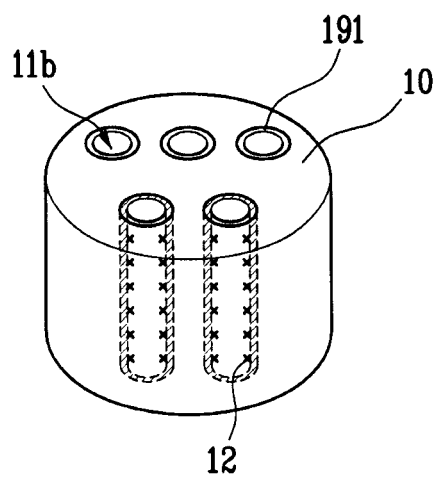


图 2C

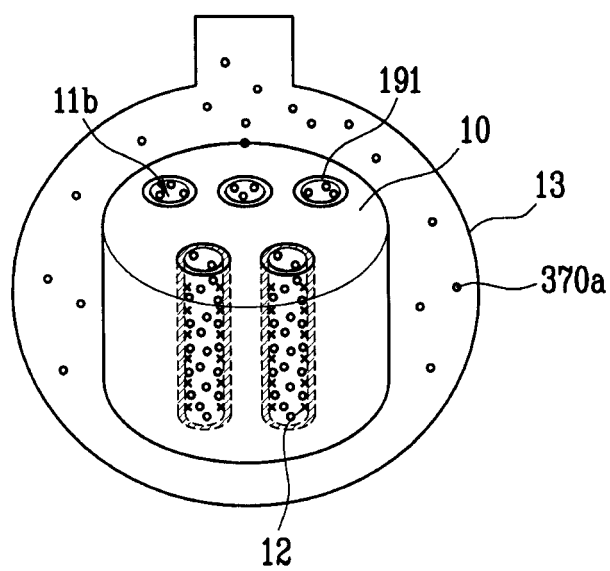


图 2D

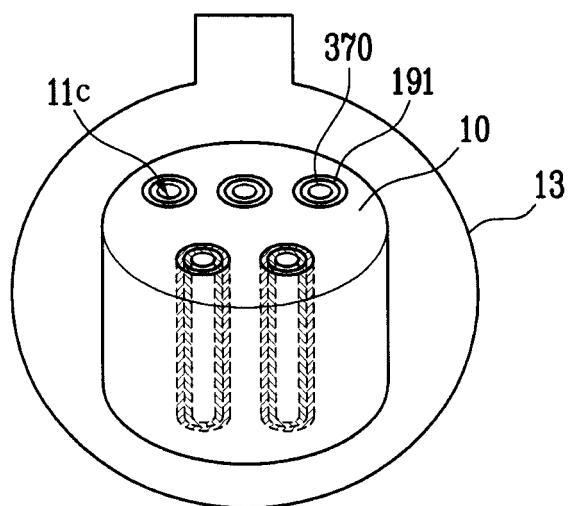


图 2E

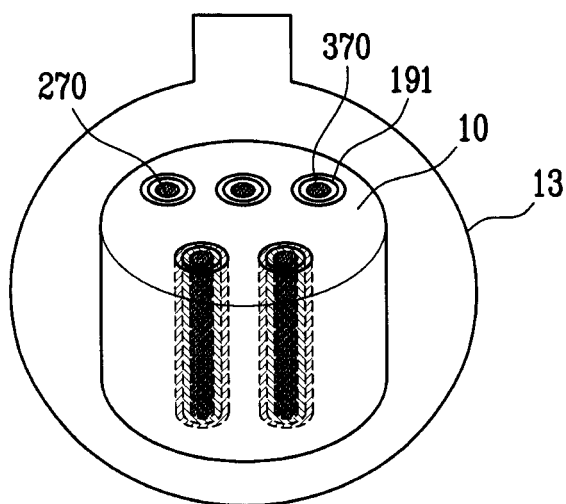


图 2F

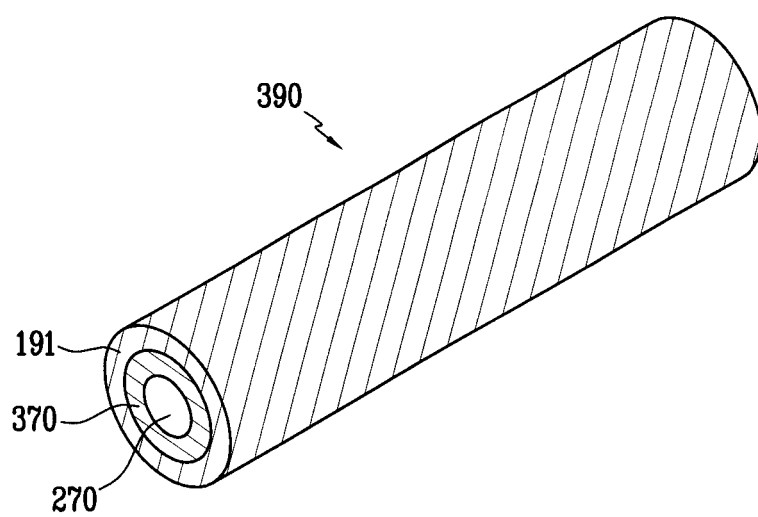


图 2G

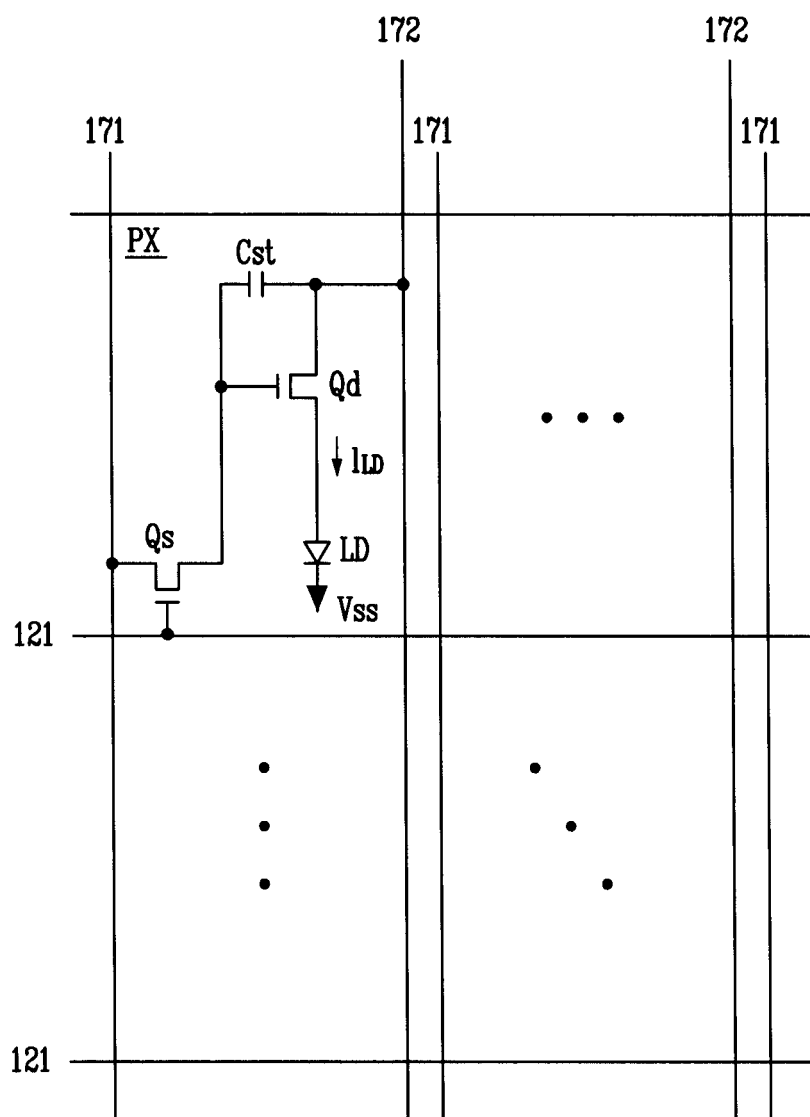


图 3

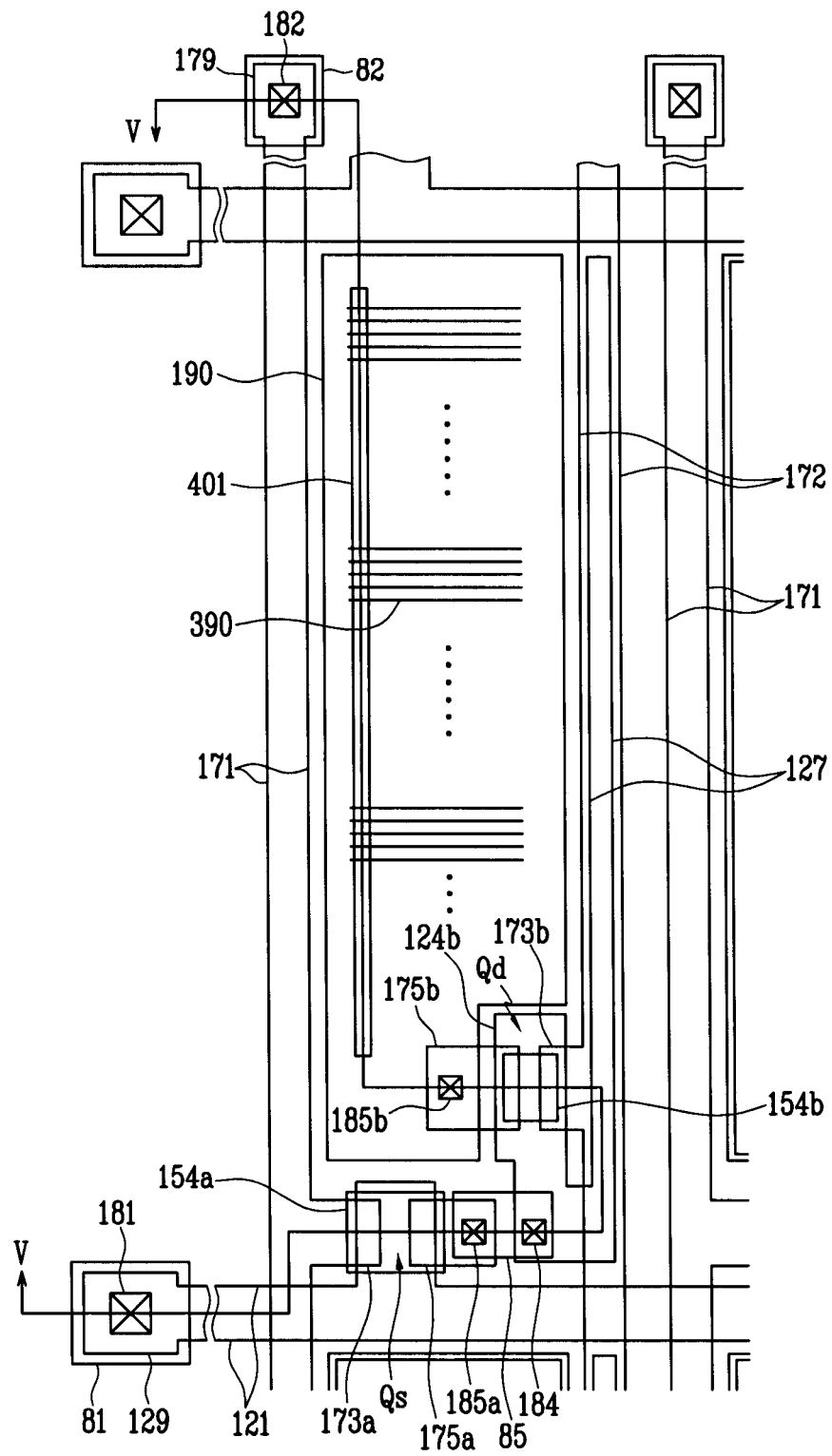


图 4

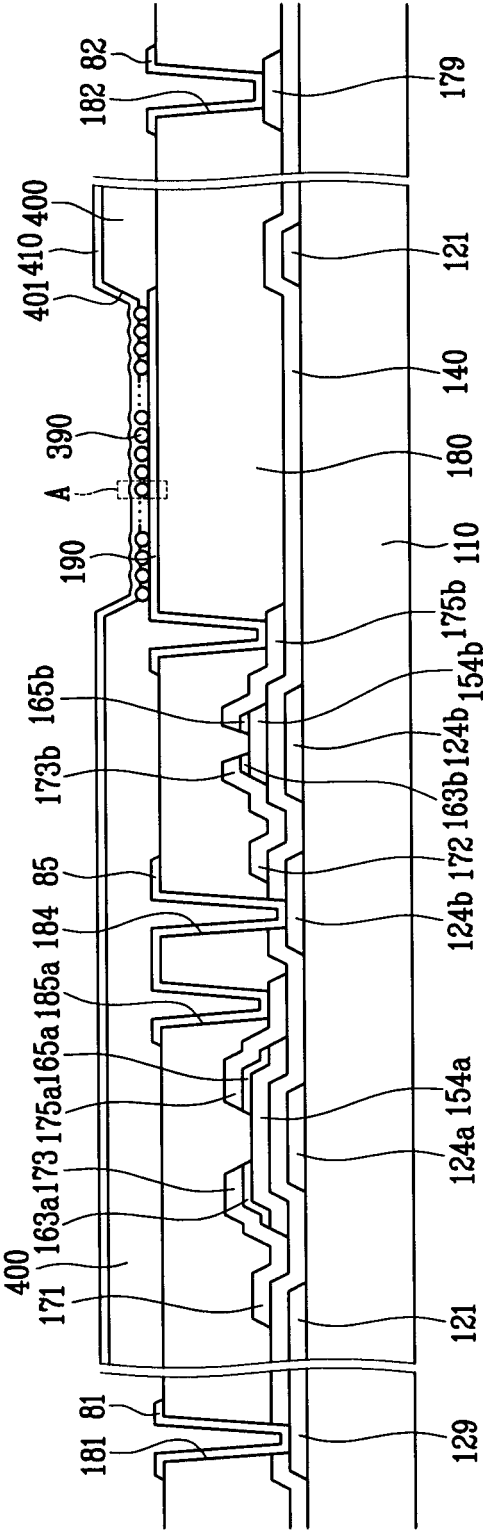


图 5

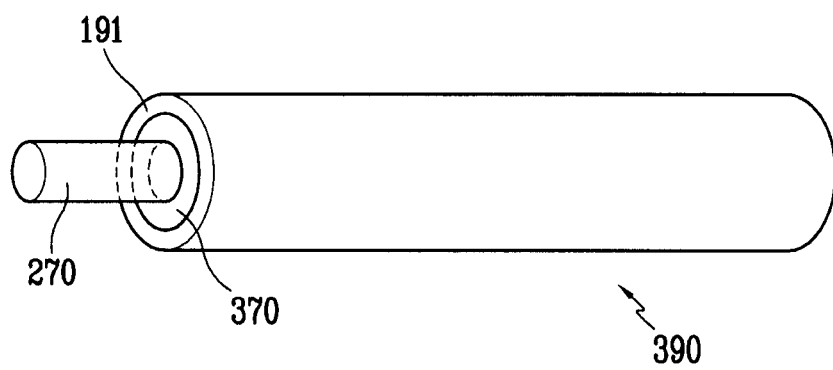


图 6A

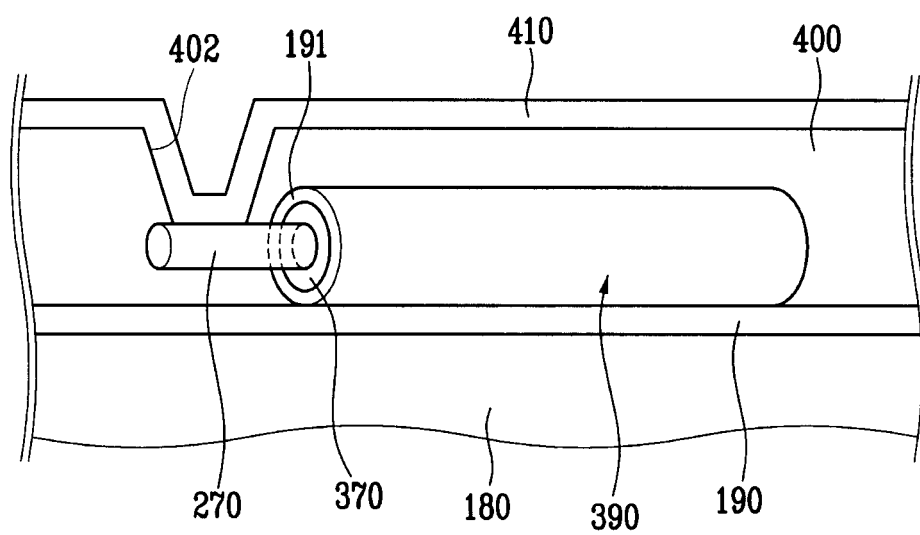


图 6B

专利名称(译)	有机发光二极管及其制造方法及具有该二极管的有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN1988204A	公开(公告)日	2007-06-27
申请号	CN200610170018.1	申请日	2006-12-22
[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)	三星电子株式会社		
[标]发明人	吴俊鹤		
发明人	吴俊鹤		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0048 B82Y10/00 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5287		
代理人(译)	李伟		
优先权	1020050128466 2005-12-23 KR		
其他公开文献	CN1988204B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种OLED、一种制造该OLED的方法、以及一种具有该OLED的OLED显示器，该OLED包括：第一电极；面对第一电极的第二电极；以及置于第一电极与第二电极之间的发光件，其中，第一电极、第二电极、及发光件形成具有同轴结构的线性发光体。

