



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1681365 B

(45) 授权公告日 2014. 02. 19

(21) 申请号 200510064139. 3

US 2003/0151049 A1, 2003. 08. 14, 第 2 和第 5 实施例、图 20 和 23I.

(22) 申请日 2005. 02. 25

CN 1381898 A, 2002. 11. 27, 说明书第 5-9 页、图 2A-H.

(30) 优先权数据

13005/04 2004. 02. 26 KR

审查员 祁恒

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 朴汶熙 徐昌秀 吴相宪

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 罗正云 宋志强

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1453883 A, 2003. 11. 05, 说明书第 10-12 和 17-20 页、图 1A 和 2B.

US 2002/0121639 A1, 2002. 09. 05, 全文.

CN 1871711 A, 2006. 11. 29, 实施方式 4、图 26.

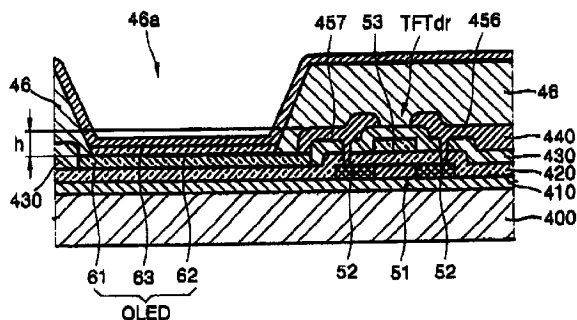
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(54) 发明名称

有机电致发光显示器件及其制造方法

(57) 摘要

有机电致发光显示器件包括薄膜晶体管、第一电极层、第二电极层和有机层。薄膜晶体管包括半导体层、放置在半导体层之上的栅电极、和与栅电极绝缘的源电极和漏电极。第一电极层耦合到源电极或漏电极，第一电极层和栅电极放置在同一层上。第二电极层放置在第一电极层上方，并且至少包含发光层的有机层放置在第一电极层与第二电极层之间。



1. 一种有机电致发光显示器件,包括:
薄膜晶体管,包括:
放置在衬底之上的半导体层;
放置在半导体层上的栅电极;以及
耦合到半导体层的源区的源电极和耦合到半导体层的漏区的漏电极;
第一电极层,耦合到源电极或漏电极,并放置在与栅电极相同的层上,第一电极的所有部分具有与栅电极相同的层结构;
第二电极层,放置在第一电极层上;以及
有机层,放置在第一电极层与第二电极层之间并至少包括发光层,
其中有机层的上表面比源电极或漏电极的上表面低,
还包括:
耦合到源电极的第一信号线;和
耦合到漏电极的第二信号线,
其中有机层的上表面比第一信号线或第二信号线的上表面低;
放置在栅电极与源电极和漏电极之间的第二绝缘体,在第二绝缘体中形成有用于将源电极和漏电极分别耦合到半导体层的源区和漏区的接触孔,
其中第一电极层被放置在第二绝缘体的开口区域中,并且被完全暴露。
2. 权利要求 1 的有机电致发光显示器件,还包括放置在半导体层与栅电极层之间的第一绝缘体,
其中第一电极层和栅电极放置在第一绝缘体上。
3. 权利要求 1 的有机电致发光显示器件,其中第一电极层包含金属材料。
4. 权利要求 3 的有机电致发光显示器件,其中第一电极层包括选自包含 Mo、MoW、Cr、Ni、Al、Al 合金、Ag、ITO 和 IZO 的组中的至少一种。
5. 权利要求 4 的有机电致发光显示器件,其中:
第一电极层包括第一层和第二层;
第一层包括选自包含 Mo、MoW、Cr、Ni、Al、Al 合金和 Ag 的组中的至少一种;以及
第二层包括选自包含 ITO 和 IZO 的组中的至少一种。
6. 权利要求 3 的有机电致发光显示器件,其中栅电极由与第一电极层相同的材料形成。
7. 权利要求 4 的有机电致发光显示器件,其中栅电极由与第一电极层相同的材料形成。
8. 权利要求 1 的有机电致发光显示器件,还包括:
像素限定层,覆盖薄膜晶体管并暴露第一电极层的一部分,
其中有机层放置在暴露的第一电极层的一部分上。
9. 一种制造有机电致发光显示器件的方法,包括:
形成半导体层;
形成覆盖半导体层的第一绝缘体;
在第一绝缘体上同时形成栅电极和第一电极层,第一电极的所有部分具有与栅电极相同的层结构;

形成第二绝缘体,该第二绝缘体覆盖第一绝缘体和栅电极并具有延伸到半导体层的两个接触孔,其中第一电极层被放置在第二绝缘体的开口区域中,并且被完全暴露;以及

在第二绝缘体上形成分别通过接触孔接触半导体层的源电极和漏电极,使得源电极和漏电极中的一个连接第一电极层,

其中当形成源电极和漏电极时,形成耦合到源电极的第一信号线和耦合到漏电极的第二信号线,并将有机层的上表面形成得比源电极、漏电极、第一信号线和第二信号线的上表面低。

10. 权利要求 9 的方法,其中第一电极层包含金属材料。

11. 权利要求 10 的方法,其中栅电极和第一电极层包括选自包含 Mo、MoW、Cr、Ni、Al、Al 合金、Ag、ITO 和 IZO 的组中的至少一种。

12. 权利要求 11 的方法,其中栅电极和第一电极层包括第一层和第二层;

其中第一层包括选自包含 Mo、MoW、Cr、Ni、Al、Al 合金和 Ag 的组中的至少一种;以及其中第二层包括选自包含 ITO 和 IZO 的组中的至少一种。

13. 权利要求 9 的方法,还包括:

形成覆盖第二绝缘体、源电极、漏电极和第一电极层的像素限定层;以及图形化像素限定层以暴露第一电极层的至少一部分。

14. 权利要求 13 的方法,还包括:

在第一电极层的暴露部分上形成有机层,其中该有机层至少具有发光层;以及在该有机层上形成第二电极层。

15. 一种制造有机电致发光显示器件的方法,该显示器件包括放置在图像区中的多个成像晶体管和放置在围绕图像区的非图像区中的多个控制晶体管,该方法包括:

使用第一图形掩模形成第一半导体层、第二半导体层、第三半导体层和第四半导体层;

在第一、第二、第三和第四半导体层上形成第一绝缘体之后,使用第一离子和第二图形掩模对第一、第二、第三和第四半导体层中至少一个的两端进行第一离子掺杂;

使用第三图形掩模在第一绝缘体上形成与第一、第二、第三和第四半导体层中的每一个对应的栅电极,并且在要放置发光层的区域中形成第一电极层,第一电极的所有部分具有与栅电极相同的层结构;

使用第四图形掩模对第一、第二、第三和第四半导体层中至少一个的两端进行第二离子掺杂;

在第一绝缘体和第一电极层上形成第二绝缘体;

使用第五图形掩模在第二绝缘体中形成延伸到离子掺杂区的接触孔,并除去第二绝缘体的放置在第一电极层上的部分,以使所述第一电极层完全暴露;

使用第六图形掩模在第二绝缘体上形成延伸通过接触孔的源电极和漏电极,使得源电极或漏电极接触第一电极层;以及

在源电极和漏电极上形成整平层之后使用第七图形掩模图形化像素限定区,

其中当形成源电极和漏电极时,形成耦合到源电极的第一信号线和耦合到漏电极的第二信号线,并将有机层的上表面形成得比源电极、漏电极、第一信号线和第二信号线的上表面低。

有机电致发光显示器件及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光显示器件和制造有机电致发光显示器件的方法,具体涉及一种有机电致发光显示器件,其中同时图形化驱动晶体管的栅电极和有机电致发光器件的电极,由此减少了制造过程中使用的掩模的数量。

背景技术

[0002] 本申请要求 2004 年 2 月 26 日申请的韩国专利申请 No. 10-2004-0013005 的优先权和利益,为了参考的目的,在此以引用的形式并入。

[0003] 通常,电致发光显示器件是其中荧光有机化合物受电激励而发光的自发射显示器。这些显示器件在低电压下工作,由薄膜形成,并具有广阔视角和快速响应。因此,被视为取代液晶显示器件的下一代显示器。

[0004] 根据发光层是包含无机还是有机材料,可将电致发光显示器件分为无机或有机器件。

[0005] 有机电致发光显示器件包括有机膜,其按预定的图形形成在透明绝缘衬底(例如玻璃)上的电极层之间。

[0006] 在有机电致发光显示器件中,将电压施加到阳极引起空穴经空穴输运层从阳极迁移到发光层,将电压施加到阴极引起电子经电子输运层从阴极迁移到发光层。电子和空穴在发光层中复合产生激子,当激子从激发态跃迁到基态时,发光层的荧光分子发光,由此形成图像。

[0007] 有源矩阵(AM)有机电致发光显示器件包括每个像素至少两个薄膜晶体管(TFT)。一个 TFT 用作控制像素工作的开关器件,另一个用作驱动像素的驱动器件。

[0008] TFT 包括:具有掺杂有高浓度杂质的漏和源区和具有形成在漏和源区之间的沟道区的半导体层;形成在半导体层上的栅绝缘体;形成在沟道区上方的栅绝缘体上的栅电极;和分别经接触孔连接到漏区和源区的漏电极和源电极。层间绝缘体插入在漏电极和源电极与栅电极之间。

[0009] 图 1 显示有机电致发光显示器件 100 的有效显示区 110 和非有效显示区 120。图 2 是形成在有效显示区 110 中的图像显示晶体管单元 300 和形成在非有效显示区 120 中的驱动信号控制晶体管单元 200 的电路图。

[0010] 驱动信号控制晶体管单元 200 可以包括各种晶体管逻辑电路的组合,它通过扫描线传输驱动信号以触发图像显示晶体管单元 300 的开关晶体管 TFT_{sw} 310。

[0011] 图像显示晶体管单元 300 包括至少一个开关晶体管 TFT_{sw} 310、至少一个驱动晶体管 TFT_{dr} 320、和可再充电的电容器 C_{st} 。通过扫描信号 Scan 驱动开关晶体管 TFT_{sw} 310,该晶体管 TFT_{sw} 310 传输施加到数据线的的数据信号 Data。驱动晶体管 TFT_{dr} 根据通过开关晶体管 TFT_{sw} 传输的数据信号,即,根据栅极与源极之间的电压差 (V_{gs}) 确定经驱动线 Vdd 流入有机电致发光器件 OLED 的电流量。可再充电电容器 C_{st} 存储在一帧中通过开关晶体管 TFT_{sw} 传输的数据信号。

[0012] 制造上述有机电致发光显示器件的常规方法需要 10 个掩模。使用如此多的掩模延长了制造过程并使制造过程复杂化,由此导致较高的制造成本。

发明内容

[0013] 本发明提供了一种利用较少图形掩模的有机电致发光器件的制造方法,目的是经济、快速地制造这种器件。

[0014] 本发明也提供了一种具有改善的发光效率的有机电致发光器件。

[0015] 在下面的描述中将阐述本发明的另外特征,这些特征中的部分可从描述中明显获知,或通过本发明的实施来得知。

[0016] 本发明公开了一种包括薄膜晶体管的有机电致发光显示器件,所述薄膜晶体管包括放置在衬底上方的半导体层、放置在半导体层上方的栅电极、分别与半导体层的源和漏区耦合的源电极和漏电极。第一电极层耦合到源电极和漏电极的中一个,并放置在与栅电极相同的层上。第二电极层放置在第一电极层上,有机层放置在第一电极层与第二电极层之间,并且至少包括发光层。

[0017] 本发明还公开了一种制造有机电致发光显示器件的方法,包括通过形成放置在衬底上的半导体层、放置在半导体层上的栅电极、以及耦合到半导体层的源区的源电极和耦合到半导体层漏区的漏电极而形成薄膜晶体管。第一电极层形成在与栅电极相同的层上并耦合到源电极或漏电极。有机层形成在第一电极层与第二电极层之间,并且有机层至少具有发光层。

[0018] 本发明还公开了一种制造有机电致发光显示器件的方法,该有机电致发光显示器件包含放置在由显示衬底限定的成像区中的多个成像晶体管以及放置在围绕成像区的非成像区中的控制晶体管。该方法包括:通过使用第一图形掩模图形化形成在显示衬底上的半导体薄膜,形成第一半导体层、第二半导体层、第三半导体层和第四半导体层;在第一、第二、第三、和第四半导体层上形成第一绝缘体之后,使用第一离子和第二图形掩模对第一、第二、第三、和第四半导体层的至少之一的两端进行第一离子掺杂;使用第三图形掩模,在第一绝缘体上形成对应于第一、第二、第三、和第四半导体层的栅电极,并且在要放置发光层的预定部分中形成第一电极层;使用第四图形掩模对第一、第二、第三、和第四半导体层的至少之一的两端进行第二离子掺杂;使用第五图形掩模在形成在第一绝缘体上的第二绝缘体中形成延伸到离子掺杂区的接触孔,并且移除放置在第一电极层上的第二绝缘体的一部分;使用第六图形掩模在第二绝缘体上形成延伸通过接触孔的源电极和漏电极,使得源电极和漏电极中的一个耦合到第一电极层;以及在源电极和漏电极上形成整平层(planarizing layer)之后,使用第七图形掩模图形化像素限定区。

[0019] 应当理解上面主要描述和下面详细说明是示例性和解释性的,并且旨在对权利要求所限定的本发明进行进一步说明。

附图说明

[0020] 包含以提供对本发明的进一步理解并并入和构成说明书一部分的附图展示了本发明的实施例,并同说明书一起用于解释本发明的原理。

[0021] 图 1 是显示有机电致发光显示器件的有效显示区和非有效显示区的示意图。

[0022] 图 2 是显示在图 1 的有机电致发光显示器件中形成在有效显示区中的图像显示晶体管单元和形成在非有效显示区中的驱动信号控制晶体管单元的简化电路图。

[0023] 图 3 是常规有机电致发光显示器件的截面图。

[0024] 图 4、图 5、图 6、图 7、图 8、图 9、图 10 和图 11 是显示制造常规有机电致发光显示器件的方法的截面图。

[0025] 图 12 是根据本发明的示范性实施例的有机电致发光显示器件的截面图。210、220、310、和 320 的区域中分别地形成具有预定区域的多个半导体层 242、243、311、和 321。

[0026] 形成在非有效显示区域 120 中的 TFT210 和 220 分别包括 N 型半导体层 242 和 P 型半导体层 243。形成在有效显示区域 110 中的薄膜晶体管 310 和 320 分别包括第一半导体层 311 和第二半导体层 321。参照图 5，在使用第一图形掩模形成半导体层 311 和 321 之后，在缓冲层 410 和半导体层 242、243、311、和 321 上形成预定厚度的第一绝缘体 420。

[0027] 在第一绝缘体 420 的上表面上形成使用第二图形掩模图形化的多个离子阻挡层 244、245、312、和 322。使用离子注入设备和 N 型掺杂剂对没有被离子阻挡层 244、245、312、和 322 遮蔽的半导体层 242、243、311、和 321 的部分进行离子掺杂，由此形成离子掺杂区 246、313、和 324。

[0028] 参照图 6，在完成离子掺杂之后除去离子阻挡层 244、245、312、322。在第一绝缘体 420 上沉积预定厚度的导电栅材料以形成栅薄膜，并使用第三图形掩模图形化该导电栅材料，由此形成栅电极 247、248、314、和 325。另外，使用栅薄膜的一部分形成可再充电电容器 C_{st} 的第一电极 331。

[0029] 参照图 7，使用第四图形掩模，在栅电极 247、314 和 325、第一电极 331 和第一绝缘体 420 上形成光致抗蚀剂图形 250。在与栅电极 248 邻近的区域上不形成光致抗蚀剂图形。然后，用 P 型掺杂剂对半导体层 243 进行离子掺杂，由此在 P 型半导体层 243 中形成离子掺杂区域 251。

[0030] 参照图 8，在除去光致抗蚀剂图形 250 之后，在第一绝缘体 420、第一电极 331 和栅电极 247、248、314 和 325 上形成预定厚度的第二绝缘体 430。使用第五图形掩模图形化第二绝缘体 430 以在分别与 N 型半导体层 242 的离子掺杂区 246、P 型半导体层 243 的离子掺杂区 251、第一半导体层 311 的离子掺杂区 313 和第二半导体层 321 的离子掺杂区 324 的上表面相对应的第一和第二绝缘体 420 和 430 的部分中形成接触孔 431、432、433、434、435、436、437 和 438。

[0031] 参照图 9，当填充接触孔 431、432、433、434、435、436、437 和 438 时，在第二绝缘体 430 上形成预定厚度的源 / 漏金属层 440。使用第六图形掩模图形化源 / 漏金属层 440。

[0032] 形成在第一电极 331 上的漏电极 445 的一部分充当可再充电电容器 C_{st} 的

[0033] 图 13、图 14、图 15、图 16、图 17 是显示根据本发明的示范性实施例的制造有机电致发光显示器件的方法的截面图。

具体实施方式

[0034] 图 3 是显示包括驱动晶体管 TFT_{dr} 的常规有机电致发光显示器件的一部分的截面图。参照图 3，在玻璃衬底 400 上顺序形成缓冲层 410、TFT、和 OLED。

[0035] 可以采用下面的方式制造图 3 的有机电致发光显示器件。

[0036] 首先,在衬底 400 上形成缓冲层 410。在缓冲层 410 上以预定的图形形成半导体层 51。在半导体层 51 上形成由诸如 SiO_2 的材料形成的栅绝缘体 420,并在栅绝缘体 420 的上表面的预定部分上形成栅电极 53,栅电极 53 可以由如 MoW 或 Al/Cu 的材料形成。栅电极 53 耦合到向 TFT 提供开/关信号的栅线(未显示)。在栅电极 53 上形成中间绝缘体 430。源电极和漏电极 440 分别通过接触孔接触半导体层 51 的源区和漏区 52。在源电极和漏电极 440 上形成钝化层 460,在钝化层 460 上形成整平层 461。钝化层 460 包括 SiO_2 或 SiNx ,整平层 461 包括有机材料,例如丙烯、聚酰亚胺、或 BCB。

[0037] 可以使用光刻或打孔在钝化层 460 和整平层 461 中形成延伸到源电极和漏电极 440 的通孔 44a 和 45a。第一电极层 61(作为阳极电极)形成在整平层 461 上并耦合到源电极和漏电极 440。形成有机像素限定层 46 以覆盖第一电极层 61。在像素限定层 46 中形成预定开口 46a,在由开口 46a 限定的区域中形成包括发光层的有机层 62。形成第二电极层 63(作为阴极电极)以覆盖有机层 62。空穴和电子注入到放置在第一电极层 61 与第二电极层 63 之间的有机层 62 的一部分以发光。

[0038] 在非有效显示区 120 中形成用作驱动集成电路(IC)的驱动信号控制晶体管单元 200,并可以同时形成图像显示晶体管单元 300。

[0039] 图 4、图 5、图 6、图 7、图 8、图 9、图 10 和图 11 显示了制造过程,其中在非有效显示区域 120 中形成控制晶体管 $\text{TFT}_{\text{ctl}210}$ 和 220,并在有效显示区域 110 中形成开关晶体管 $\text{TFT}_{\text{sw}310}$ 、驱动晶体管 $\text{TFT}_{\text{dr}320}$ 、和可再充电电容其 C_{st} 。

[0040] 参照图 4,在显示衬底 400 的整个上表面上形成缓冲层 410,在缓冲层 410 上形成预定厚度的多晶硅薄膜层。

[0041] 在多晶硅薄膜层上形成光致抗蚀剂薄膜。在对应于多个随后形成的 TFT 第二电极,夹在漏电极 445 与第一电极 331 之间的第二绝缘体 430 充当电介质。如图 2 中所示,可再充电电容器 C_{st} 的第二电极的一部分耦合到第二晶体管 320 的栅电极,第二晶体管 320 的源电极耦合到驱动线 Vdd。

[0042] 参照图 10,在源/漏金属层 440 和第二绝缘体 430 上形成钝化层 460,然后使用第七图形掩模对其构图以形成第一通孔 44a。在钝化层 460 上形成整平层 461 并使用第八图形掩模对其构图,以形成连接到第一通孔 44a 的第二通孔 45a。

[0043] 参照图 11,使用第九图形掩模在整平层 461 上形成阳极层 61,以便第一电极层 61 经第一通孔 44a 和第二通孔 45a 耦合到源电极或漏电极 440。接着使用第十掩模在第一电极层 61 上形成由诸如丙烯、BDB 或聚酰胺的材料形成的像素限定层(PDL)46。在形成 PDL 46 之后,干法涂敷有机层 62 和阴极层 63 以完成有机电致发光显示器件。

[0044] 在下文中,参照附图说明本发明的示范性实施例。

[0045] 图 12 是根据本发明的示范性实施例的有机电致发光显示器件的截面图。具体地,图 12 显示包括驱动晶体管 TFT_{dr} 和与其连接的像素限定区域的有机电致发光显示器件的一部分。

[0046] 参照图 12,缓冲层 410 形成在显示衬底 400 上,半导体层 51、栅电极 53 以及源和漏电极 456 和 457 放置在缓冲层 410 的上表面上。

[0047] 第一绝缘体 420 放置在半导体层 51 与栅电极 53 之间。第二绝缘体 430 放置在栅电极 53 与源电极 456 和漏电极 457 之间。源电极 456 和漏电极 457 分别通过接触孔耦合

到半导体层 51 的源区和漏区 52。

[0048] 有机电致发光器件 OLED 的第一电极层 61 可作为阳极形成在第一绝缘体 420 上。第一电极层 61 接触源电极 456 或者漏电极 457。因此,与传统电致发光显示器件不同,根据本发明的示范性实施例的电致发光显示器件不具有耦合 OLED 和驱动晶体管 TFT_{dr} 的通孔。由于第一电极层 61 和栅电极 53 可包括相同的材料,它们可以同时形成,由此缩短了制造过程。如上所述,驱动 TFT 的源电极或漏电极可以耦合到 OLED。在图 12 中所示的实施例中,漏电极 457 耦合到 OLED。

[0049] 在第一电极层 61 上顺序地沉积有机层 62 和第二电极层 63 以完成 OLED,当第一电极层 61 用作阳极时,第二电极层 63 充当阴极。

[0050] 放置在栅电极 53 与源电极和漏电极 456 和 457 之间的第二绝缘体 430 可以分成被第一电极层 61 分开的两个区域。因此,形成在第二绝缘体 430 上的源电极 456 和漏电极 457 可以放置在第一电极层 61 上。如果有机层 62 的一部分不在源电极和漏电极 456 和 457 的高度 h 上方延伸,则从有机层 62 侧向发射的光会从源电极或漏电极 456 和 457 一侧反射,或从耦合到源电极或漏电极 456 和 457 的信号线的侧部反射,这增强了发光效率。例如,有机层 62 邻近源电极或漏电极 456 和 457、图 2 的数据线 Data、或图 2 的驱动线 Vdd 放置,它们全部放置在第二绝缘体 430 上。

[0051] 因此,邻近的数据线 Data 和邻近的驱动线 Vdd 或源电极或漏电极 456 或 457 反射从有机层 62 发出的光,这可以提高有机电致发光显示器件的亮度。

[0052] 第一电极层 61 和 / 或栅电极 53 可以是向衬底 400 发射的光反射到有机层 62 的含有金属的反射电极。第一电极层 61 和 / 或栅电极 53 可以包括具有高功函数的 Mo、MoW、Cr、Ni、Al、Al 合金、Ag、ITO 和 IZO 中的至少一种。第一电极层 61 和 / 或栅电极 53 可包括两层或三层,这两层或三层中含有:包括至少一种低电阻金属的一层,所述低电阻金属是例如 Mo、MoW、Cr、Ni、Al、Al 合金、或 Ag;和包括至少 ITO 和 IZO 中的一种的另一层。

[0053] 包括发光层的有机层 62 放置在第一电极层 61 与第二电极层 63 之间。有机层 62 可以是低分子有机层或聚合物有机层。如果有机层为低分子有机层,那么它可以包括空穴注入层 (HIL)、空穴输运层 (HTL)、有机发射层 (EML)、电子输运层 (ETL)、电子注入层 (EIL) 或者它们的复合结构。在这种情况下,有机层 62 可包括酞菁铜 (CuPc)、N, N' - 二(萘 -1- 基)N, N' - 二苯基 - 联苯胺 (NPB)、三 -8- 羟基喹啉铝 (Alq3) 或其它类似物质。使用干法沉积方法形成低分子有机层。

[0054] 聚合物有机层包括 HTL 和 EML。HTL 可以包括亚乙基硫代噻吩 (PEDOT), EML 可以包括聚亚苯基亚乙烯 (PPV)、聚芴、或其它类似物质。可以使用丝网印刷、喷墨印刷、或其它类似方法形成聚合物有机层。

[0055] 由于有机层可以有多种形式,所以有机层不局限于上面的描述。

[0056] 可以使用比常规少的掩模制造根据本发明的示范性实施例的有机电致发光显示器件,并可增强其发光效率。现在描述根据本发明的示范性实施例的制造有机电致发光显示器件的方法。

[0057] 将有效显示区 110 和非有效显示区 120 可以如图 1 中所示分开,图像显示晶体管单元 300 和驱动信号控制晶体管单元 200 可以具有与图 2 的电路图中相同的连接。

[0058] 图像显示晶体管单元 300 可以包括每像素至少一个开关晶体管 WF_{sw}, 驱动晶体管

WFT_{dr}、和可再充电电容器 C_{st} 中至少一个。每个象素可以耦合到扫描线 Scan、数据线 Data、和驱动线 Vdd。图像显示晶体管单元 300 可具有另外的 TFT 和电容器。

[0059] 在图 13、14、15、16 和 17 中,当在有效显示区域 110 中形成开关晶体管 TFT。310、驱动晶体管 TFT_{cb}320 和可再充电电容器 C_{st} 时,可以在非有效显示区 120 中形成控制晶体管 210 和 220。

[0060] 参照图 13,可以在具有预定区域的显示衬底 400 的整个表面上形成缓冲层 410。

[0061] 如果显示衬底 400 具有碱性,那么缓冲层 410 阻止不纯离子从显示衬底 400 扩散到形成在其上的 TFT。另一方面,如果显示衬底 400 不含碱,那么就可以省去缓冲层 410。可以使用各种方法(例如等离子体增强化学气相淀积(PECVD)、大气压化学气相淀积(APCVD)、低压化学气相淀积(LPCVD)、和电子回旋共振(ECR))沉积约**3000Å**厚的包括 siO₂ 或其它类似物质的缓冲层 410。

[0062] 可以使用各种方法在缓冲层 410 或显示衬底 400 上形成约**500Å**厚的多晶硅薄膜层。例如,通过剃晶(razor crystal)工艺将形成在显示衬底 400 或缓冲层 410 上的非晶硅转变为多晶硅。或者,可直接在显示衬底 400 或缓冲层 410 上形成多晶硅。

[0063] 在多晶硅薄膜层上形成光致抗蚀剂薄膜。然后,使用第一图形掩模,在对应于 TFT 210、220、310 和 320 的区域中形成具有预定区域的半导体层 242、243、311 和 321。

[0064] 待形成在非有效显示区 120 中的两个 TFT 是 N 型晶体管 210 和 P 型晶体管 220。待形成在有效显示区 110 中的两个 TFT 分别是开关晶体管 TFT_{sw}310 和驱动晶体管 TFT_{dr}320。N 型晶体管 210 包括 N 型半导体层 242,P 型晶体管 220 包括 P 型半导体层 243,开关晶体管 TFT_{J10} 包括第一半导体层 311,以及驱动晶体管 TFT_{dr}320 包括第二半导体层 321。在形成半导体层 242、243、311 和 321 之后,使用图 5 中所示的工艺在缓冲层 410 和半导体层 242、243、311 和 321 上形成预定厚度的第一绝缘体 420。

[0065] 作为栅绝缘体的第一绝缘体 420 使半导体层 242、243、311 和 321 与形成在第一绝缘体 420 上表面上的栅电极 247、248、314 和 325 绝缘。

[0066] 与图 5 中所示的工艺相似,可以在第一绝缘体 420 的上表面上形成用第二图形掩模进行图形化的离子阻挡层 244、245、312 和 322。然后,使用离子注入设备和 N 型掺杂剂进行高密度离子掺杂,以对没有被离子阻挡层 244、245、312 和 322 遮蔽的半导体层 242、243、311 和 321 的部分进行离子掺杂,从而形成离子掺杂区 246、313 和 324。

[0067] 在除去离子阻挡层 244、245、312 和 322 之后,可以在第一绝缘体 420 上沉积预定厚度的导电金属材料以形成栅薄膜和第一电极层。然后使用第三图形掩模图形化栅薄膜和第一电极层,由此形成栅电极 247、248、314 和 325、可再充电电容器 C_{st} 的第一电极 331、和 OLED 的第一电极层 61。

[0068] 如果需要,可以与栅电极 247、248、314 和 325 和第一电极层 61 同时形成可再充电电容器 C_{st} 的第一电极 331。

[0069] 栅电极 247、248、314 和 325 和第一电极层 61 可以包括具有高功函数的金属性材料。如果栅电极 247、248、314 和 325 和第一电极层 61 由单层膜形成,那么该单层膜可以包括 Mo、MoW、Cr、Ni、Al、Al 合金、Ag、ITO 和 IZO 中至少一种。栅电极 247、248、314 和 325 和第一电极层 61 也可以形成为两层或三层,其中一层包括至少一种低电阻金属,例如 Mo、MoW、Cr、Ni、Al、Al 合金或 Ag,且另外一层包括至少一种高功函数金属,例如 ITO 或 IZO。

[0070] 参照图 14,在图形化栅电极 247、248、314 和 325 和第一电极层 61 之后,利用光致抗蚀剂图形 250 并利用 P 型掺杂剂对 P 型半导体层 243 进行离子掺杂,所述光致抗蚀剂图形 250 使用第四图形掩模形成。结果,P 型半导体层 243 被离子掺杂以形成离子掺杂区 251。

[0071] 参照图 15,除去光致抗蚀剂图形 250,在第一绝缘体 420、栅电极 247、248、314 和 325、第一电极层 61、和第一电极 331 上形成预定厚度的第二绝缘体 430。使用第五图形掩模图形化第二绝缘体 430,以形成延伸到 N 型半导体层 242 的离子掺杂区 246、P 型半导体层的离子掺杂区 251、第一和第二半导体层 311 和 321 的离子掺杂区 313 和 324 的接触孔 431、432、433、434、435、436、437 和 438。形成第五图形掩模,以便为了形成发光区从第一电极层 61 上方除去第二绝缘体 430。

[0072] 参照图 16,可以在第二绝缘体 430 上和接触孔 431、432、433、434、435、436、437 和 438 中沉积预定厚度的导电源 / 漏金属,以形成源 / 漏金属层 440。使用第六图形掩模图形化源 / 漏金属层 440 以形成开关晶体管 TFT_{sw} 310 的源电极 444 和漏电极 445,和驱动晶体管 TFT_{dr} 320 的源电极 456 和漏电极 457。形成第六图形掩模,以便从第一电极层 61 除去源 / 漏金属层 440 的一部分,由此允许第一电极层 61 接触源电极 456 或漏电极 457。图 16 显示其中第一电极层 61 接触漏电极 457 的实施例。

[0073] 放置在可再充电电容器 C_{st} 330 的第一电极 311 上方的漏电极 445 的一部分可以充当可再充电电容器 C_{st} 的第二电极,夹在漏电极 445 与第一电极 311 之间的第二绝缘体 430 的一部分作为电介质。根据电路设计,可再充电电容器 C_{st} 的第二电极的一部分可以耦合到驱动 TFT_{dr} 320 的栅电极 325,并且驱动 TFT_{dr} 320 的源电极 456 可以耦合到驱动线 Vdd(图 2)。

[0074] 参照图 17,在第二绝缘体 430、第一电极层 61 和源 / 漏材料层 440 上形成整平层 46 之后,使用第七图形掩模除去整平层 46 的一部分以暴露第一电极层 61,由此形成 OLED 的开口区。换句话说,图形化发光层以暴露第一电极 61,由此形成具有整平层 46 的像素限定区。

[0075] 形成包括发光层的有机层 62 以覆盖暴露的第一电极层 61 的部分表面或整个表面。第二电极层 63 覆盖有机层 62 以完成 OLED。

[0076] 根据电流发射红、绿、或蓝光 OLED 包括第一电极层 61、第二电极层 63、和放置在其间的有机层 62。第二电极层 63 可以覆盖整个像素。

[0077] 第一电极层 61 为阳极电极,且第二电极层 63 为阴极电极。另一方面,第一电极层 61 为阴极电极,且第二电极层 63 为阳极电极。

[0078] 根据本发明的示范性实施例的有机电致发光显示器件的制造方法与现有技术相比使用了较少的掩模。因此,本发明的制造方法更快速且更便宜。

[0079] 在根据本发明的示范性实施例的有机电致发光显示器件中,源 / 漏电极或连接源 / 漏电极的信号线将从有机层侧向发出的光反射到形成图像的区域。结果,增强了发光效率,这使得功耗减少。功耗的减少阻止了有机层的恶化,由此增强了器件的使用寿命。

[0080] 不脱离本发明的精神或范围进行各种修改和变化对于本领域的技术人员来说是显而易见的。因而,本发明覆盖落入在所附权利要求和其等效物范围内的对本发明的修改和改变。例如,在上述实施例中,有效显示区 110 的像素包括两个 TFT,而本发明不局限于此。也就是说,像素可包括多个 TFT。换句话说,即使在附图中仅有两个 TFT 放置在像素中,

但根据电路设计可以有更多的 TFT 放置在实际平面结构中。

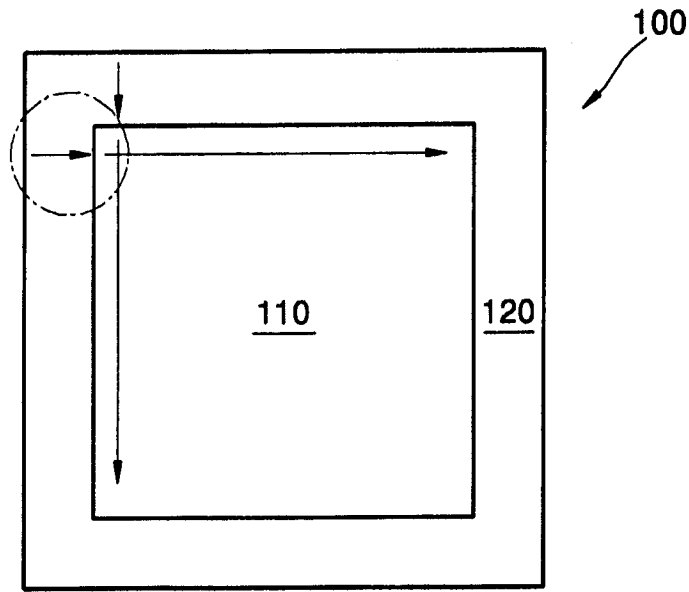


图 1

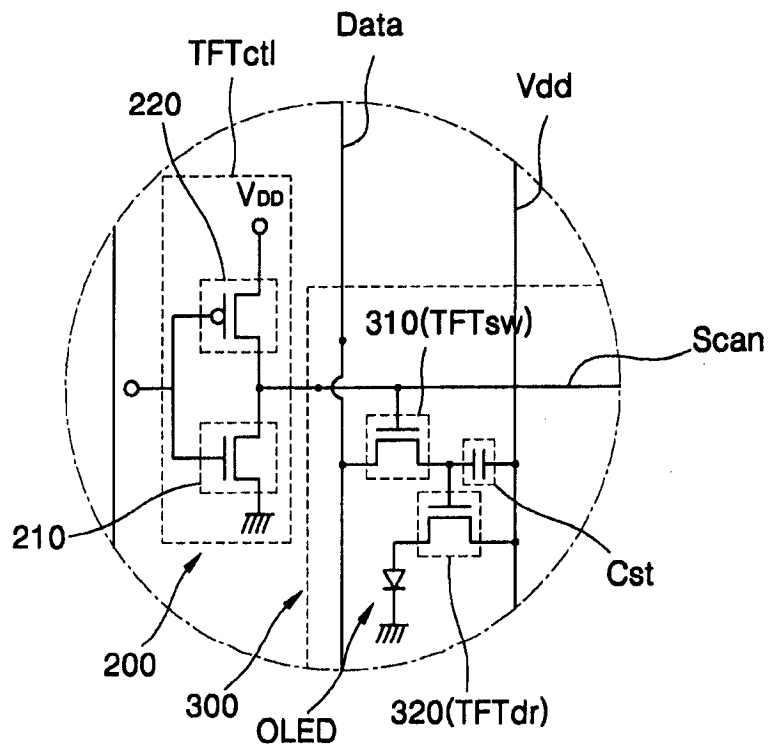


图 2

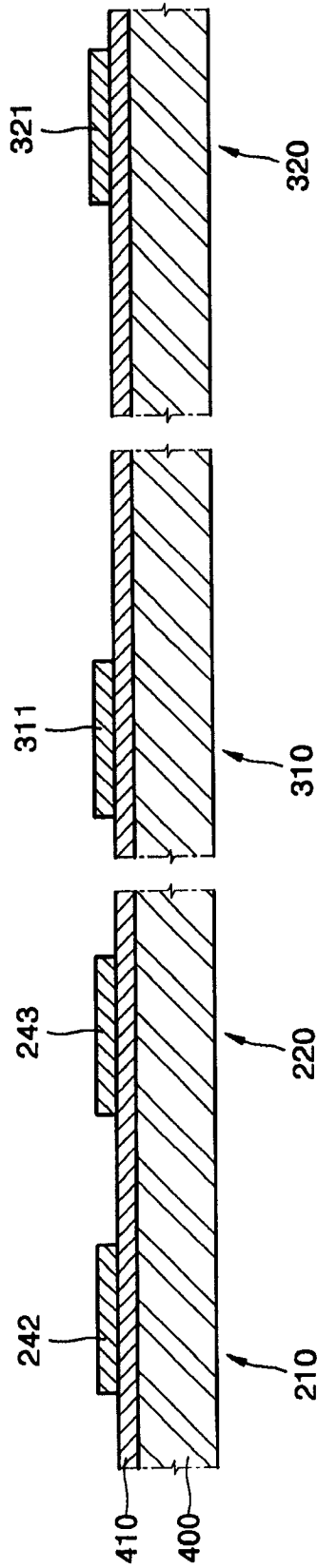


图 4

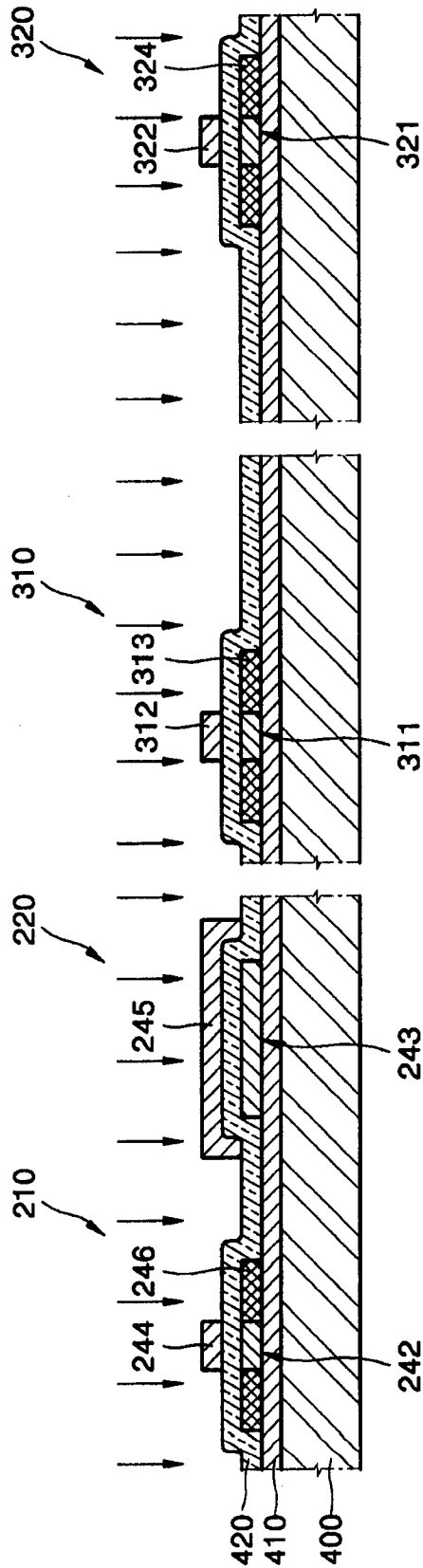


图 5

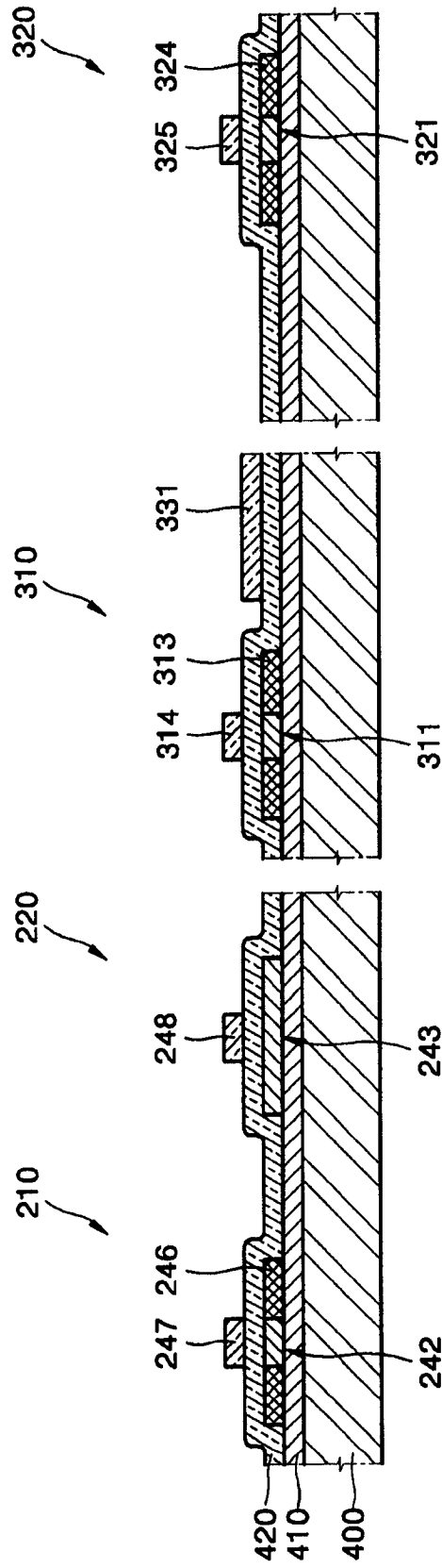


图 6

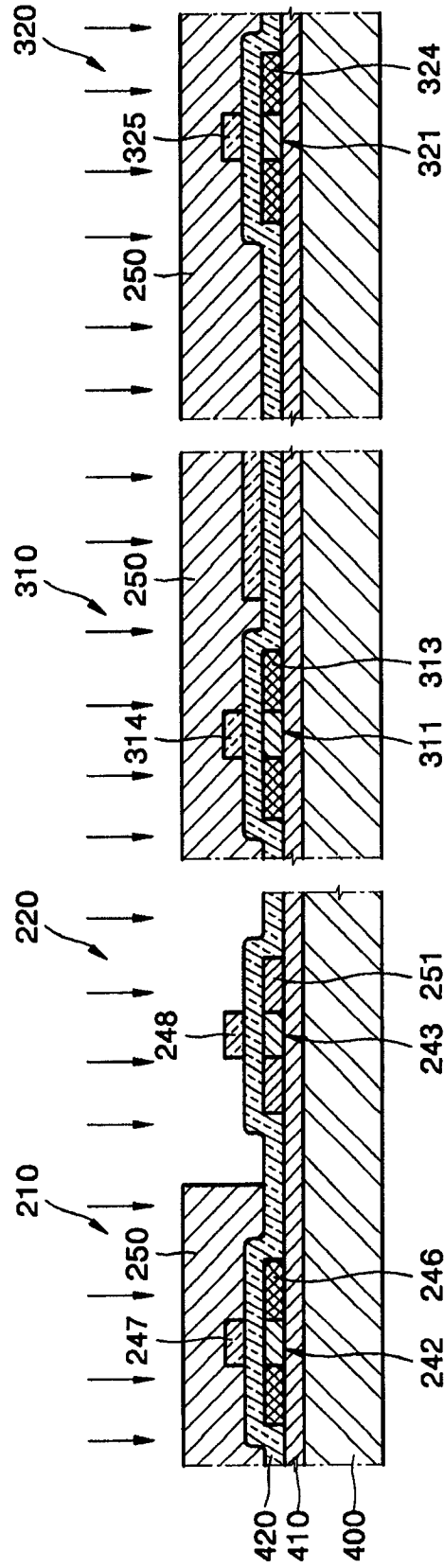


图 7

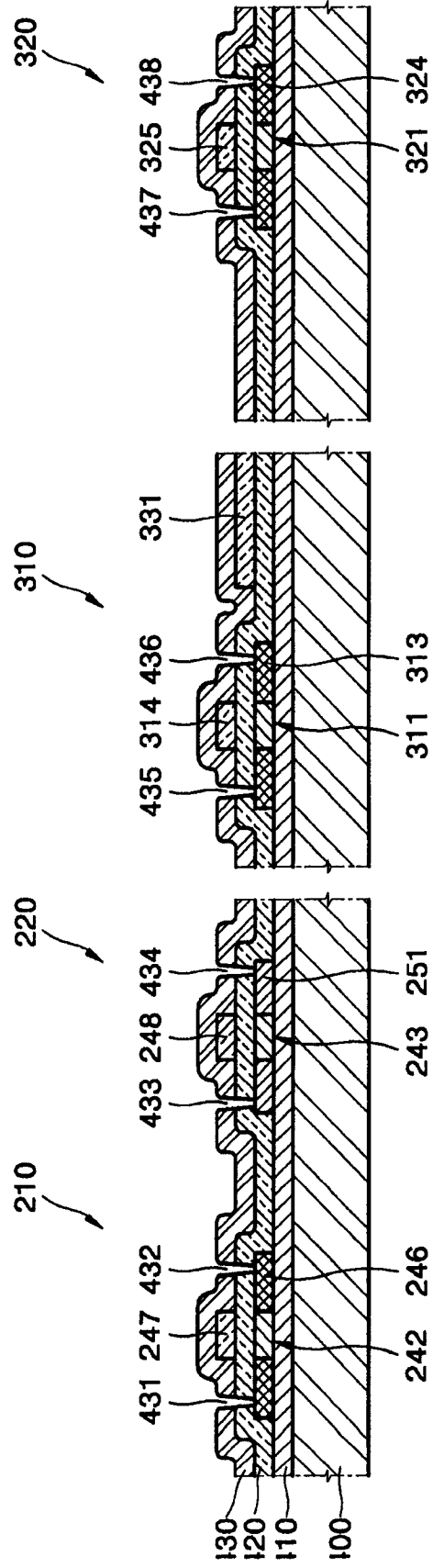


图 8

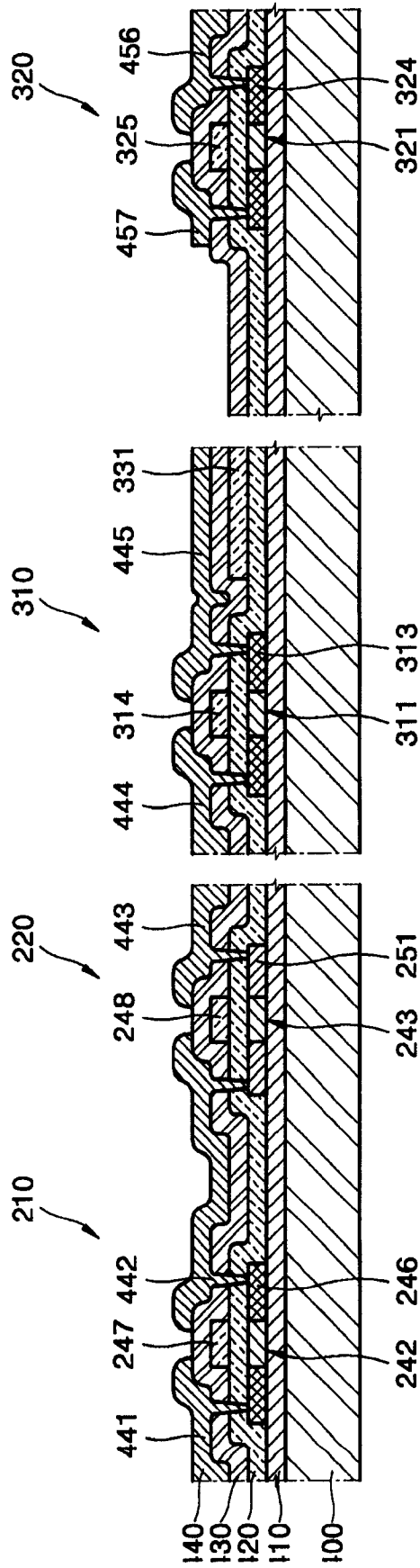


图 9

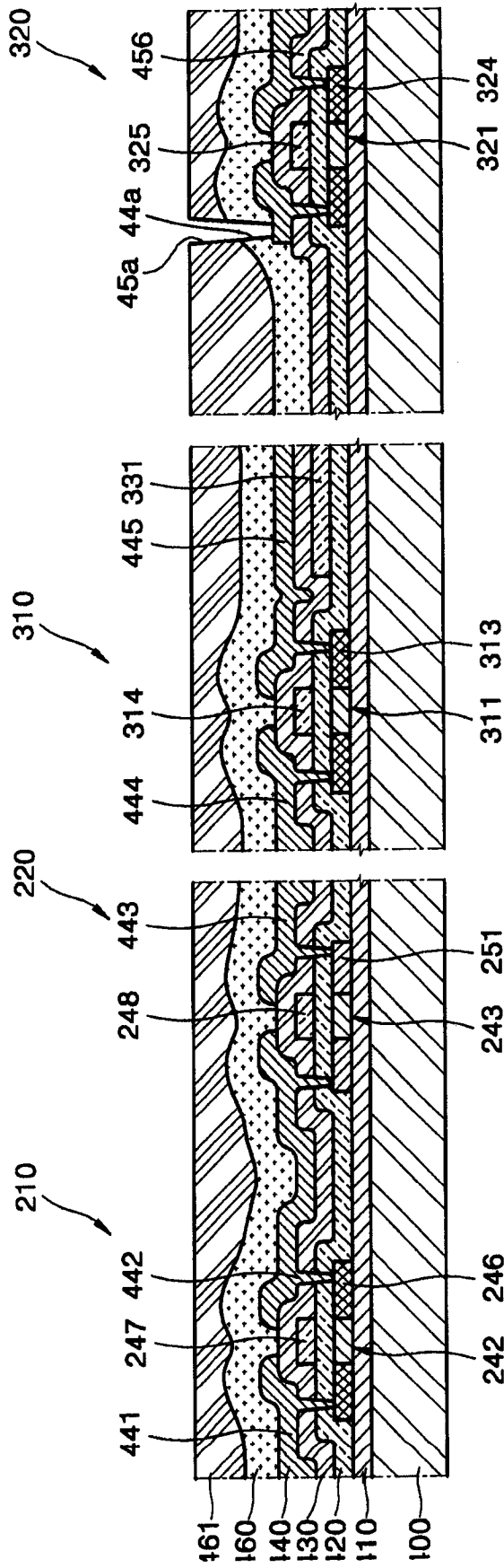


图 10

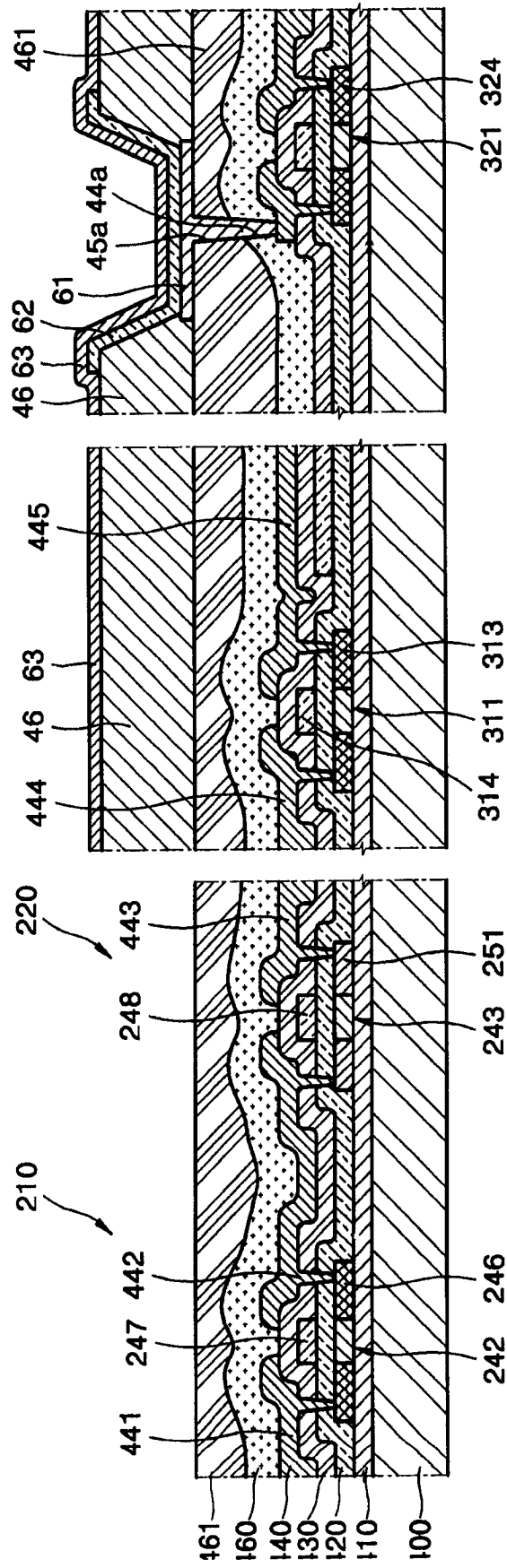


图 11

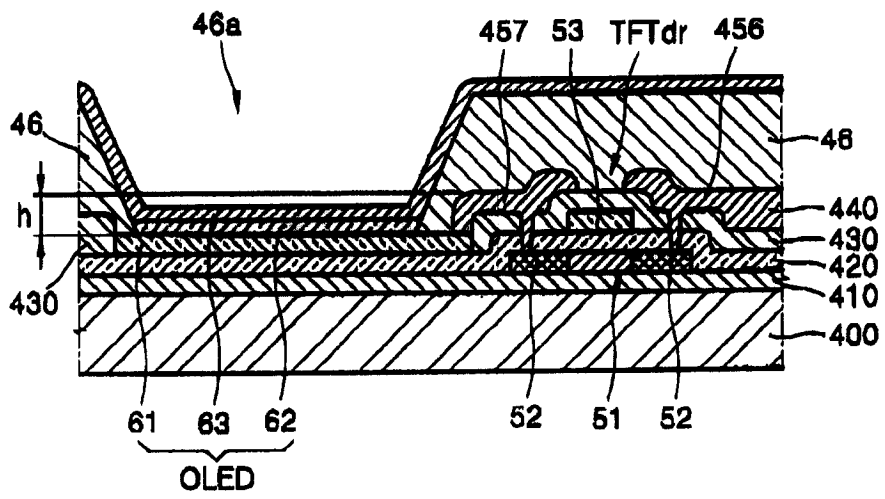


图 12

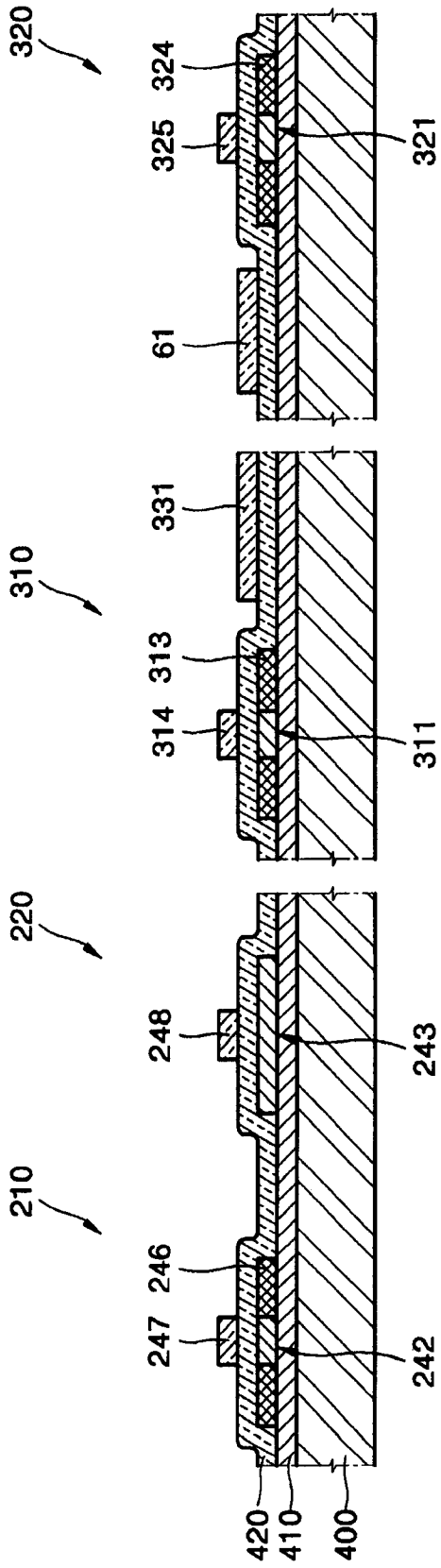


图 13

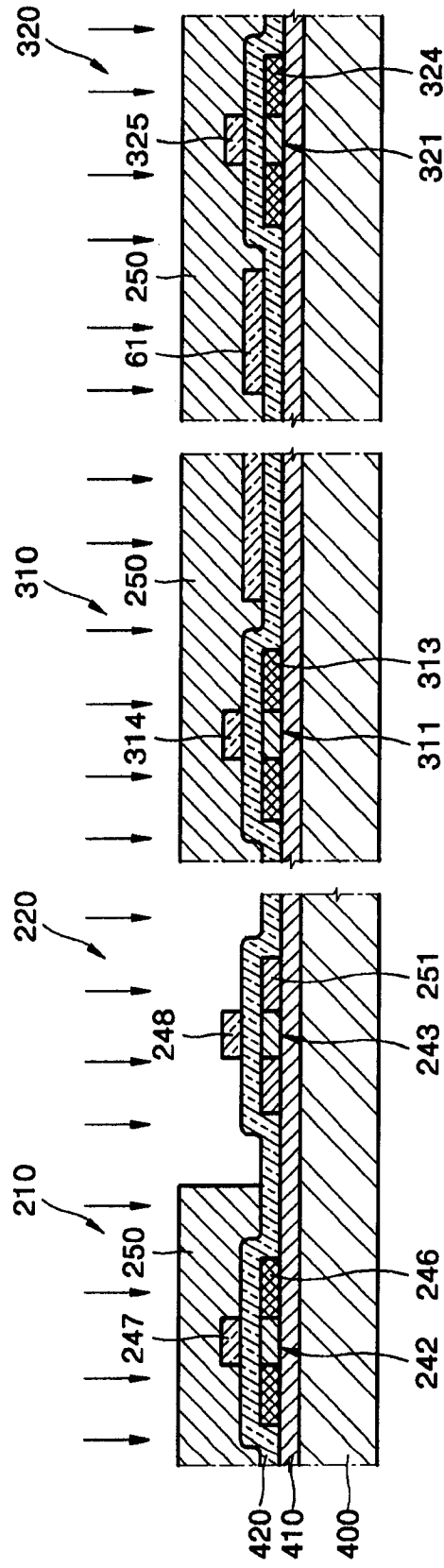


图 14

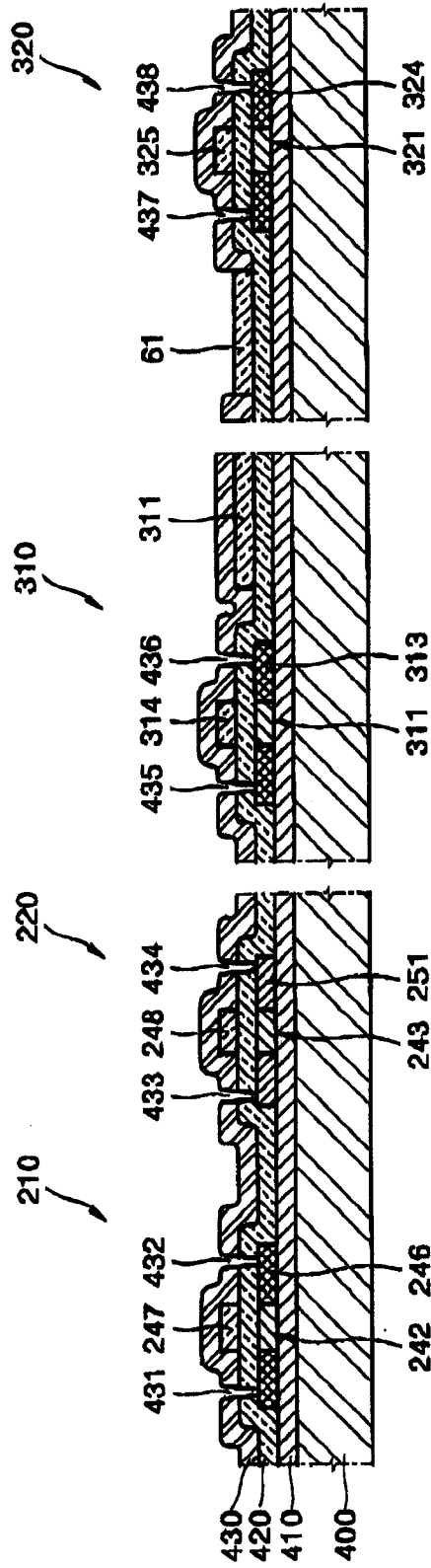


图 15

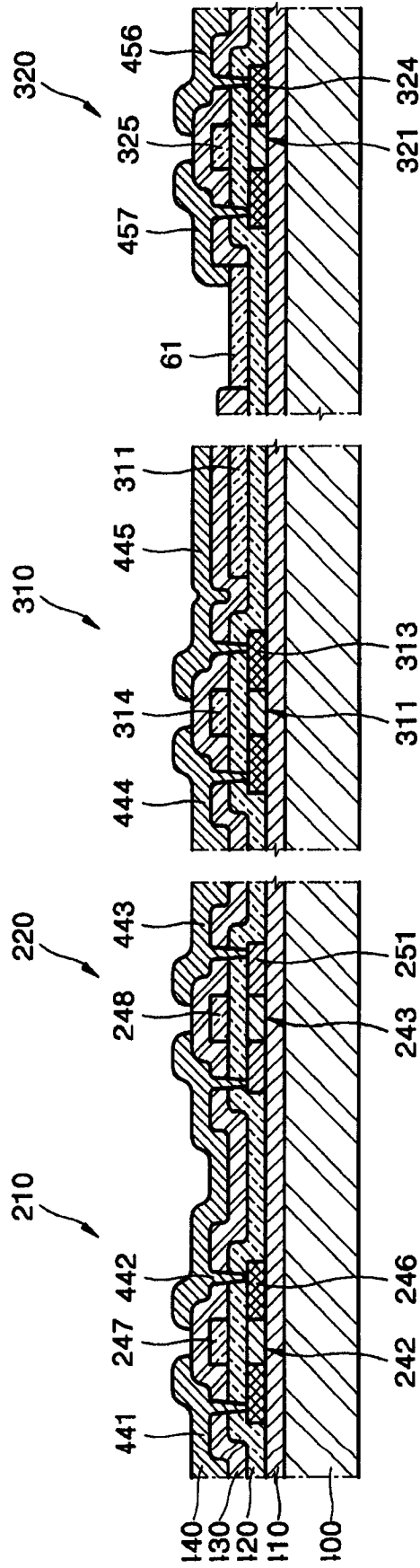


图 16

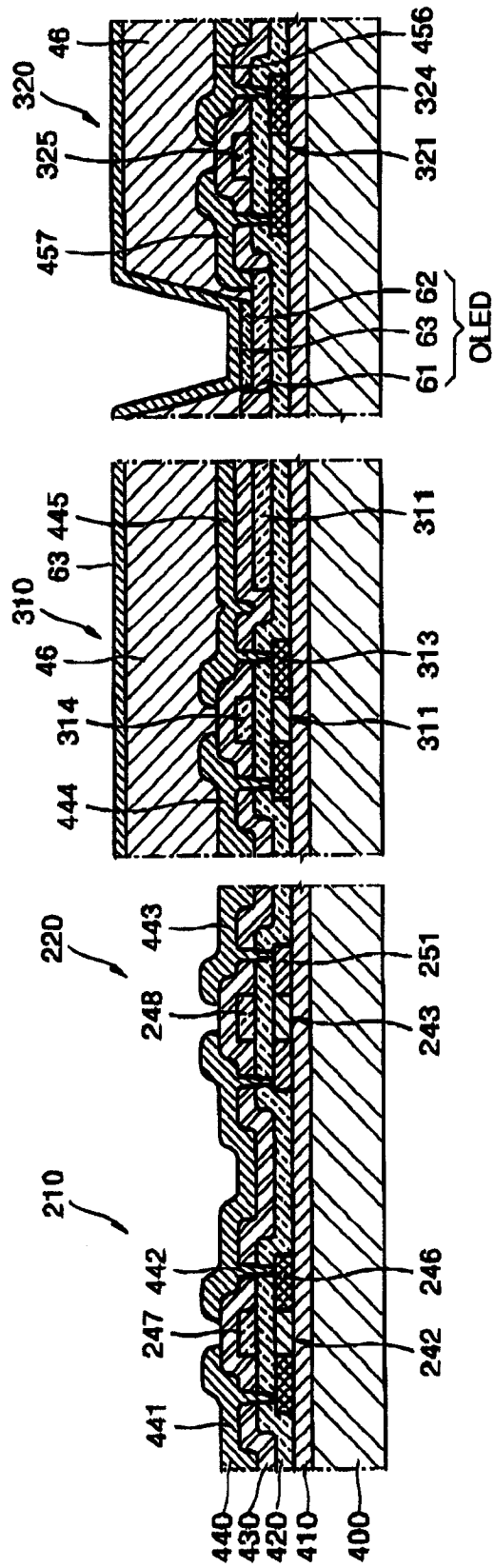


图 17

专利名称(译)	有机电致发光显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1681365B	公开(公告)日	2014-02-19
申请号	CN200510064139.3	申请日	2005-02-25
[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)	三星显示有限公司		
[标]发明人	朴汶熙 徐昌秀 吴相宪		
发明人	朴汶熙 徐昌秀 吴相宪		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77 H05B33/00 H01J1/62 H01J63/04 H01L51/52 H01L51/56 H05B33/10 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L51/5218 H01L51/5271 H01L2227/323		
代理人(译)	宋志强		
审查员(译)	祁恒		
优先权	1020040013005 2004-02-26 KR		
其他公开文献	CN1681365A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机电致发光显示器件包括薄膜晶体管、第一电极层、第二电极层和有机层。薄膜晶体管包括半导体层、放置在半导体层之上的栅电极、和与栅电极绝缘的源电极和漏电极。第一电极层耦合到源电极或漏电极，第一电极层和栅电极放置在同一层上。第二电极层放置在第一电极层上方，并且至少包含发光层的有机层放置在第一电极层与第二电极层之间。

