



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102473860 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201080033615. 4

(22) 申请日 2010. 07. 15

(30) 优先权数据

102009034822. 0 2009. 07. 27 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 01. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2010/060250 2010. 07. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/012461 DE 2011. 02. 03

(73) 专利权人 欧司朗光电半导体有限公司

地址 德国雷根斯堡

(72) 发明人 迪尔克·贝克 托马斯·多贝廷

蒂洛·罗伊施 埃尔温·兰

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 张春水 田军锋

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007/0114523 A1, 2007. 05. 24, 参见说明书 0033 段、以及附图 1.

US 2008/0105299 A1, 2008. 05. 08, 说明书 0019-0020 段、以及附图 1.

JP 特开 2006-337447 A, 2006. 12. 14, 全文.

审查员 王新建

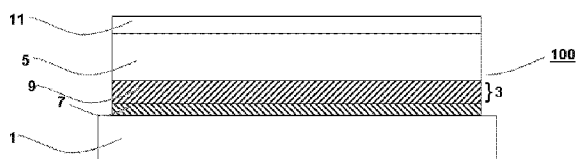
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

电子器件以及电接触部

(57) 摘要

本发明涉及一种电子器件(100),它具有衬底(1)、设置在衬底(1)上的至少一个第一电极(3)和在电极(3)的朝向衬底(1)侧上的生长层(7),其中设置在生长层(7)上的电极(3)具有厚度小于或等于30nm的金属层(9),并且,生长层(7)具有小于或等于10nm的厚度。本发明还涉及一种电接触部。



1. 电子器件,具有:

- 衬底 (1),
- 设置在所述衬底 (1) 上的至少一个第一电极 (3),
- 在所述电极 (3) 的朝向所述衬底 (1) 的侧上的生长层 (7),

其中

- 在所述生长层 (7) 上设置的所述电极 (3) 具有厚度小于或等于 30nm 的、厚度均匀的和平滑的金属层 (9),并且所述生长层 (7) 具有小于或等于 10nm 的厚度,

- 所述电子器件构成为有机发光二极管,并且此外具有第二电极 (11) 和设置在所述第一电极 (3) 与所述第二电极 (11) 之间的至少一个有机功能层 (5,13,15,17),

- 生长层 (7) 沿离开衬底 (1) 的方向紧紧跟随有机功能层 (5,13,15,17) 并且第一电极 (3) 紧紧跟随生长层 (7) 以及功能层紧紧跟随第一电极 (3),所述功能层是防反射层、散射层、用于光的色彩转换的层和 / 或机械保护层,以及

所述生长层 (7) 由介电氧化物形成。

2. 如权利要求 1 所述的电子器件,其中所述生长层 (7) 具有 1nm 到 8nm 的厚度。

3. 如权利要求 2 所述的电子器件,其中所述金属层 (9) 具有 $\pm 10\%$ 的厚度均匀性。

4. 如权利要求 1 至 3 之一所述的电子器件,其中所述金属层 (9) 包含选自铝、钡、铟、银、金、镁、钙和锂及这些金属的组合的至少一种金属,或者由这种金属组成,或者由这种金属或这些金属中的多种金属的化合物组成。

5. 如权利要求 1 至 3 之一所述的电子器件,其中所述电子器件 (100) 的表面电阻小于或等于 $5\Omega/\square$ 。

6. 如权利要求 1 到 3 之一所述的电子器件,所述电子器件具有朗伯特辐射特性 (19)。

7. 如权利要求 1 到 3 之一所述的电子器件,其具有大于或等于 60% 的透明度。

8. 如权利要求 1 至 3 之一所述的电子器件,其中所述生长层 (7) 借助对向靶溅射或空心阴极溅射来施加。

电子器件以及电接触部

[0001] 本发明涉及一种电子器件以及一种电接触部,该电子器件带有设置在生长层上的、包含金属层的电极。

[0002] 本专利申请要求德国专利申请 102009034822.0 的优先权,其公开内容通过引用结合于此。

[0003] 在大面积应用的情况下,例如为光电子器件的电子器件的薄的电接触部(尤其是作为顶接触部)的卓越之处在于良好的供电或导电性以及必要时充足的透明度。

[0004] 本发明的目的是,提供一种电子器件,它带有具有金属层的电极,该电极具有相对于现有技术减小的厚度和必要时改进的透明度。

[0005] 该根据本发明的目的通过带有独立权利要求 1 的特征的电子器件以及带有独立权利要求 15 的特征的电接触部实现。从属权利要求说明了电子器件其他的实施形式。

[0006] 根据本发明的电子器件具有衬底,在衬底上设置的至少一个第一电极和在电极的朝向衬底的侧上的生长层。在生长层上设置的电极具有厚度小于或等于 30nm 的金属层,并且生长层具有小于或等于 10nm 的厚度。

[0007] “衬底”(如其在此被使用那样)例如可以包括衬底,如其在现有技术中被常规地用于电子器件那样。衬底可以是透明的衬底。然而它也可以是不透明的衬底。例如衬底可以包括玻璃、石英、蓝宝石、塑料膜、金属、金属膜、硅晶片或其他适合的衬底材料。通常,金属衬底只有当在它之上没有直接设置生长层的时候被使用。根据本发明,衬底特别是理解为在电子器件的制造中随后将所有其他层施加于其上的层。这些随后的层例如可以是在光电子器件或发射辐射的装置中对于辐射发射必需的层。

[0008] “第一电极”可以是正极或者负极。

[0009] 输入“生长层”,如其在此被使用那样,表示如下层,在该层上设置了包含金属层的电极(接下来也被称为生长电极)。

[0010] 生长层可以是由如下材料构成的或者包含如下材料,该材料选自透明导电氧化物,例如金属氧化物,如氧化锌、氧化锡、氧化镉、氧化钛、氧化铟或掺杂铟的氧化锡(ITO)、掺杂铝的氧化锌(AZO)、 Zn_2SnO_4 、 CdSnO_3 、 ZnSnO_3 、 MgIn_2O_4 、 GaInO_3 、 $\text{Zn}_2\text{In}_2\text{O}_5$ 或者 $\text{In}_4\text{Sn}_3\text{O}_{12}$ 或不同透明导电氧化物的混合物。

[0011] 通常,生长层对于横向电流传导的贡献是可忽略的。

[0012] 由于生长层是非常薄的层,所以它不必导电。因此,生长层同样可以具有介电氧化物,如 Al_2O_3 、 WO_3 、 Re_2O_7 等等或者是由其构成的。

[0013] 生长层可以借助如下方式来施加:物理气相沉积,例如蒸镀方法,如热蒸镀、电子射线蒸镀、激光射线蒸镀、电弧蒸镀、分子射线外延等等,溅射,如离子射线支持的沉积等等,或者离子电镀,化学气相沉积,如等离子体辅助的化学气相沉积等等,或者原子层沉积等等。

[0014] 生长层的表面特别以适合的方式来准备或设计,以便实现要沉积在其上的金属层的均匀或均质的沉积。在一个实施形式中,生长层的表面可以具有无定形或基本上无定形的结构,或者无定形或基本上无定形的表面。例如可以借助 X 射线衍射(XRD 摄影)来确认

完全无定形的结构（其不包括离散的布喇格反射）。

[0015] 术语“金属层”，如其在此被使用那样，表示基本上或完全地由金属构成的层。金属层直接设置在生长层上。金属层可以外延地生长在生长层上。金属层的厚度为小于或等于 30nm、例如在 9nm 和 10nm 之间。

[0016] 金属层可以具有小于或等于 15nm、特别是小于或等于 12nm 的厚度。

[0017] 在本发明的其中金属层的透明度重要的实施形式中，金属层厚度例如可以为小于或等于 14nm，特别是小于或等于 11nm 的值。具有 Ag 层或由 Ag 合金组成的层（例如由 Ag-Sm 合金构成的层）的金属层的厚度例如可以为小于或等于 14nm，特别是小于或等于 11nm，例如在大约 9nm 与大约 10nm 之间。

[0018] 生长电极可以由金属层组成或者包含一个或更多的层或功能层。

[0019] 生长电极的金属层优选包含选自铝、钡、铟、银、金、镁、钙、锂及其组合的至少一种金属。可替代地，金属层可以由上述金属组成，或者由该金属或这些金属中的多种的化合物、尤其是合金组成。

[0020] 生长电极可以被应用在透明的和不透明的电子、光学或光电器件中。在生长层上设置的生长电极可以被用作顶接触部、衬底接触部和 / 或中间接触部。

[0021] 根据本发明的电子器件例如可以（并不被限制于其地）实施为光电器件、特别是有机电子器件，例如太阳能电池、光电晶体管、发光二极管等等。

[0022] 术语“层”，如其在此被使用那样，可以表示单个的层或由多个薄层构成的层序列。功能层、例如有机功能层尤其可以由多个层形成。金属层和生长层通常为单层的。

[0023] 术语“彼此交叠地设置”，如其在此被使用那样，意思是层紧紧地以直接的机械的和 / 或电学的接触设置在另一层上。层也可以间接地设置在另一层上，那么其中在提到的层之间可以存在其他的层。这样的层可以用于进一步改进电子器件的功能性并且由此改进其效率。通常金属层直接设置在生长层上。

[0024] 由于在电子器件中根据本发明而设置的、生长层和金属层的组合而以有利的方式实现：可以提供非常薄的和同时非常导电的接触部，它 - 如需要 - 附加地也高透明地构成。

[0025] 通过金属层在薄生长层上的沉积，可以使生长电极以有利的方式均匀、平滑并且基本上均质地构成。生长电极尤其可以出于该原因而与按照现有技术相比薄得多地来实施。由此，与现有技术中使用的、由导电能力大于 $15 \Omega / \square$ 的透明导电氧化物或由厚度为至少 20nm 的薄金属层构成的透明接触部不同，以有利的方式可能的是也在大面积的应用中实现高透明度和良好供电。

[0026] 在根据本发明的、透明度重要的电子器件中，以有利的方式出现透明金属接触部的透明度与导电率之间的妥协，因为在生长层上沉积的金属层以有利的方式足够薄、平滑并且封闭地构成，以便于是例如提供足够的导电率和与此同时出色的透明度。

[0027] 发射辐射的装置的其他扩展方案是从属权利要求的主题。

[0028] 在根据本发明的电子器件的一种改进方案中，生长层具有特别是 1nm 至 8nm 的厚度。生长层具有优选 3nm 至 3.5nm 的厚度。在特定的实施形式中，大于或等于 1.5nm 的厚度可以是有利的。生长层的厚度可以例如在特定的实施形式中小于或等于 7nm。

[0029] 在根据本发明的电子器件的一种实施形式中，生长层选自掺杂铟的氧化锡 (ITO) 构成的层和由掺杂铝的氧化锌 (AZO) 构成的层。

[0030] 在根据本发明的电子器件的一种改进方案中,金属层具有 $\pm 10\%$ 、甚至常常 $\pm 5\%$ 的厚度均匀性。

[0031] 术语“厚度均匀性”,如其在此被使用那样,意思是金属层可以具有在它的主要或全部的长度上近乎恒定的厚度,即最大偏差为例如 $\pm 10\%$ 的厚度。这例如可以尤其通过在金属层下设置的(薄的)生长层来实现。

[0032] “30nm 厚的”金属层的最大厚度于是也可以为例如最大 33nm,“12nm 厚的”金属层的最大厚度例如可以为最大 13.2nm。

[0033] 在本发明的另一实施形式中,生长层上的生长电极的表面电阻小于或等于 $6\ \Omega/\square$ 。表面电阻尤其可以小于或等于 $5\ \Omega/\square$ 。表面电阻例如可以在 $4\ \Omega/\square$ 和 $5\ \Omega/\square$ 之间。

[0034] 术语“表面电阻”,如其在此被使用那样,表示层的与该层的厚度相关的各向同性的特定电阻率。表面电阻例如可以借助四点方法来测量。可替代地,表面电阻也可以用特定的范德堡方法来测量。

[0035] 由此,与至今在现有技术中就可比较的电极层而言相比,该表面电阻可以以有利方式更小,所述电极层沉积在其他衬底上,而不是在根据本发明的生长衬底上。借助根据本发明的装置有利地可能的是,(在充足透明度的情况下在光电子器件中)实现薄的生长电极的均匀供电。

[0036] 在另一实施形式中,根据本发明的电子器件是有机的电子器件,并且此外具有第二电极和在第一和第二电极之间设置的至少一个有机功能层。

[0037] 有机电子器件是例如光电子器件或者发射辐射的装置。

[0038] “第一电极”可以是正极。它可以具有空穴注入的功能。

[0039] “第二电极”可以是负极。第一电极和第二电极以适合的方式电接触。

[0040] 设置在生长层上的电极—如之前说明的—也称作生长电极。生长电极可以设置为正极或负极或者形成正极或负极的一部分。根据本发明,为了明确起见,总是提到具有刚好一个生长层的装置。然而两个电极也可以具有如下生长层,该生长层带有直接设置在其上的金属层。

[0041] 并不设置在生长层上的电极,可以由如下材料构成或包含如下材料,该材料选自金属如铝、钡、铟、银、金、镁、钙和锂以及其组合或化合物、特别是合金,以及透明导电氧化物,例如金属氧化物,如氧化锌、氧化锡、氧化镉、氧化钛、氧化铟或掺杂铟的氧化锡(ITO)、掺杂铝的氧化锌(AZO)、 Zn_2SnO_4 、 CdSnO_3 、 ZnSnO_3 、 MgIn_2O_4 、 GaInO_3 、 $\text{Zn}_2\text{In}_2\text{O}_5$ 或 $\text{In}_4\text{Sn}_3\text{O}_{12}$ 或者不同透明导电氧化物的混合物。

[0042] “有机功能层”可以包括发射器层,例如带有荧光的和/或发磷光的发射器的发射器层。

[0043] 可以在根据本发明的电子器件或本发明的发射辐射的装置中使用的发射器材料的例子包含有机的或有机金属的化合物来作为非聚合物的发射器,如聚芴,聚噻吩和聚亚苯基的衍生物(例如 2- 或 2,5- 取代的聚对苯撑乙烯撑)以及金属络合物,例如铱络合物如发蓝色磷光的 FIrPic (双(3,5-二氟-2-(2-吡啶)苯基)-(2-羧基吡啶基)-铱 III)、发绿色磷光的 Ir(ppy)_3 (三(2-苯基嘧啶)铱 III)、发红色磷光的 $\text{Ru(dtb-bpy)}_3 \cdot 2(\text{PF}_6)$ (三[4,4'-二-叔-丁基-(2,2')-二嘧啶]钌(III)络合物)以及发蓝色荧光的 DPAVBi (4,4-双[4-(二对甲苯氨基)苯乙烯基]联苯)、发绿色荧光的 TTPA (9,10-双[N,N'-二-(对-甲

苯基)-氨基]蒽)和发红色荧光的 DCM2(4-二氰基亚甲基)-2-甲基-6-久洛尼定-9-烯基-4H-吡喃)。这些非聚合物的发射器例如可以借助热蒸镀沉积。此外,可以使用尤其可以借助例如旋涂的湿化学方法来沉积的聚合物发射器。

[0044] 发射器材料可以以恰当方式嵌入在基质材料中。

[0045] 电子器件的发射器层的发射器材料尤其可以选择为使得电子器件发射白光。发射器层可以包括多种以不同颜色发射的(例如蓝的和黄的或者蓝的、绿的和红的)发射器材料,可替代地,发射器层也可以由多个子层构成,如由发蓝色荧光的发射器层、发绿色磷光的发射器层和发红色磷光的发射器层构成。通过不同颜色的混合可以引起具有白色色彩印象的光的发射。可替代地也可以设计,在通过这些层产生的初级发射的光路中设置转换器材料,该转换器材料至少部分吸收初级辐射并且发射其他波长的次级辐射,使得由(尚不为白色)的初级辐射中通过初级辐射与次级辐射的组合得出白色的色觉印象。

[0046] 电子器件可以一般来说包括其他的有机功能层,其用于进一步改进电子器件的功能性并且由此改进其效率。

[0047] 例如可以选择如下有机功能层,这些有机功能层用于改进第一电极和/或第二电极的功能性和效率以及载流子和激子传输的功能性和效率。

[0048] 电子器件可以实现为“底部发射器”和/或“顶部发射器”。

[0049] 在本发明的一种实施形式中,有机功能层与生长电极之间设置了生长层。在这里生长电极可以是负极。

[0050] 生长层和生长电极的装置可以形成用于顶部发射器的透明的顶接触部。

[0051] 在本发明的另一种实施形式中,在衬底与衬底侧的电极(即具有到衬底的较小距离的电极)之间的设置有生长层作为生长电极。在这里生长电极可以是正极。衬底可以优选是透明的衬底如玻璃、石英、蓝宝石、塑料膜等等。

[0052] 生长层和生长电极的装置可以形成用于底部发射器的透明的衬底接触部。

[0053] 非常普遍地适用:在顶部或底部发射器中,可以将以根据本发明的生长电极为形式的发射辐射的装置的电极透明地实施并且将其他电极反射性地实施。对此可替代地,两个电极也可以都实施为透明的。

[0054] 因此生长电极的金属层特别是形成透明的薄膜接触部。

[0055] 术语“底部发射器”,如其在此被使用那样,表示一种以向着电子器件的衬底侧透明的方式来实施的实施形式。为此,特别是至少衬底、第一电极和在衬底与第一电极之间设置的生长层可以实施为透明的。实施为底部发射器的电子器件因此例如可以在电子器件的衬底侧上发射在有机功能层中产生的辐射。

[0056] 为此可替代地或者附加地,根据本发明的电子器件可以实施为“顶部发射器”。术语“顶部发射器”,如其在此被使用那样,表示一种以向着电子器件第二电极侧透明的方式来实施的实施形式。为此,生长层和生长电极特别是可以远离衬底地设置,并且实施为透明的。实施为顶部发射器的电子器件因此可以在电子器件的远离衬底的电极侧上发射在有机功能层中产生的辐射。

[0057] 本发明的构建为顶部发射器的、其中生长层和金属层设置为顶接触部的电子器件可以以有利方式具有高的光耦合输出以及辐射密度的非常小的角度相关性。根据本发明的发射辐射的装置可以以有利的方式被用于照明,例如室内灯。

[0058] 底部和顶部发射器的结合是以相同的方式可能的。在这样的实施形式中,电子器件一般来说能够将在有机功能层中产生的光沿两个方向发射,即不仅朝着衬底侧,而且朝着远离衬底的侧发射。

[0059] 在本发明的另外一种实施形式中,在第一电极和第二电极之间设置有至少一个第三电极,并且生长层设置在第三电极的朝向衬底的侧上。

[0060] “第三电极”可以起中间接触部的作用。它可以用于提高穿过电子器件的层的电荷传输并且由此以有利的方式改进电子器件的效率。第三电极可以构造为双极性的层;它可以构造为负极或正极。上述实施形式的生长层和生长电极的装置于是形成透明的中间接触部。与第一和第二电极一样,第三电极被电接触。

[0061] 在本发明电子器件的一种改进方案中,作为有机功能层包含发射器层并且包含一个或多个其他的有机功能层。其他的有机功能层可以选自空穴注入层、空穴传输层、空穴阻塞层、电子注入层、电子传输层和电子阻塞的层。

[0062] 合适的功能层和合适的有机功能层对于本领域技术人员已知。(有机的)功能层可以优选地借助热蒸镀来施加。其他(有机的)功能层可以以有利的方式改进电子器件的功能性和/或效率。

[0063] 在本发明的另一种实施形式中,电子器件构造为有机发光二极管(OLED)。

[0064] 在电子器件的一种改进方案中,电子器件基本上具有朗伯特辐射特性。

[0065] 术语“朗伯特辐射特性”,如其在此使用那样,表示所谓的朗伯特辐射器的理想辐射行为。

[0066] “基本上的”朗伯特辐射特性,如其在此表示的,在此特别是意味着根据如下公式计算的辐射特性:

$$[0067] \quad I(\Theta) = I_0 \cdot \cos \Theta$$

[0068] 在这里, I_0 是与平面法线相关的强度, Θ 说明到平面法线的角,对于给定的角、特别是在 -70° 与 $+70^\circ$ 之间的角,对每个给定的角 Θ ,为了与根据上述公式的强度偏差不超过10%,则 $I(\Theta) = I_0 \cdot \cos \Theta \cdot x$,其中 $x = 90\% - 110\%$ 。

[0069] 以这种方式有利地可能的是实现本发明的电子器件向所有方向恒定的辐射密度或者发光密度,使得电子器件在所有方向上同样亮地照射。于是,当电子器件相对于视线方向倾斜时,其亮度也会以有利的方式并不改变。

[0070] 在另一种的实施形式中,电子器件的透明度为大于或等于60%。优选地,透明度可以为大于或等于65%。透明度借助强度测量来测量,其方式为采样预先给定的波长范围并且检测穿过发射辐射的装置的光量。

[0071] 术语“透明度”,如其在此被使用那样,表示根据本发明的电子器件各个层的让电磁波-和特别是可见光-通过的能力。

[0072] 根据本发明的电子器件的透明度通常至少对于至少一个具体波长为大于60%,优选大于65%。尤其,透明度对于在从大约400nm至大约450nm的波长范围中的至少一个波长为大于60%并且优选大于65%。

[0073] 生长层和生长电极的根据本发明的布置可以因此在充足供电的同时以有利的方式提供相对现有技术来说改进的透明度。

[0074] 在本发明的另一种实施形式中,生长层借助溅射来施加。生长层尤其可以通过对

向靶溅射或空心阴极溅射来施加。

[0075] 术语“对向靶溅射”，如其在此被使用那样，表示单级工艺，借助其可以得到封闭的外延层。

[0076] 术语“空心阴极溅射”，如其在此被使用那样，表示在使用具有由靶材料构成的空心阴极的空心阴极溅射设备情况下的溅射方法。对比一般在 $< 1\text{pa}$ 的压力下进行的溅射方法，在空心阴极溅射中可以得到生长层的改进的特性，因为以有利的方式实际上不以具有能量的、从靶反射的中性粒子轰击层。

[0077] 借助对向靶溅射或空心阴极溅射沉积出的生长层通常具有基本上不定形的外观或基本上不定形的表面。在这样的不定形的表面上可以特别好地沉积薄金属层，以便以该方式提供用于本发明的电子器件的透明接触部。借助溅射施加的层通常具有杂质，在杂质中包含用于溅射的工艺气体（例如氩）。

[0078] 通过使用溅射方法来施加生长层可以以有利的方式避免会在太高的温度下由热蒸镀产生的、非化学计量的层的沉积，其中由于根据本发明设置的非常薄的生长层而可以避免在反应性溅射的情况下常常随着增加的涂层时间出现的、通过由溅射等离子体构成的不同杂质造成的位于下方的层的损害。

[0079] 由此，可以通过借助溅射施加生长层以有利方式实现无损害和 / 或化学计量地施加生长层。这尤其例如可以在敏感结构的涂层中是有利的，如敏感结构例如在有机发光二极管管中存在那样。

[0080] 在本发明的另一种实施形式中，金属层在时间上直接在生长层后施加。

[0081] 术语“在时间上直接施加”或优选“相继施加”，如其在此被使用那样，意思是，在电子器件制造过程中，金属层在时间上直接在生长层之后被沉积，例如没有反应器更换或不晚于生长层沉积后一天。

[0082] 通过金属层在生长层上的直接沉积，可以预防生长层的老化，由此不出现或仅出现例如不定形表面的很少的老化，由此可以保持其不定形的外观，用于合适地沉积金属层。

[0083] 此外，依照本发明的电子器件可以包含其他的功能层，如例如防反射层、散射层、用于光的色彩转换的层和 / 或机械保护层。这样的层例如可以设置在例如生长电极的金属层上。功能层可以优选借助热蒸镀沉积。这些层可以进一步改进发射辐射装置的功能和效率。

[0084] 此外，根据本发明的目的通过根据权利要求 15 的特征部分所述的电接触部来实现。

[0085] 根据本发明的电接触部适于在电子器件中使用或与电子器件一起使用。

[0086] 根据本发明的电接触部具有衬底、设置在衬底上的至少一个第一电极和在电极的朝向衬底的侧上的生长层，其中在生长层上设置的电极具有厚度小于或等于 30nm 的金属层，并且生长层具有小于或等于 10nm 的厚度，其中生长层特别是直接设置在衬底上。

[0087] 因为已经借助根据本发明的电接触部已经可以基本上实现以根据本发明的电子器件能实现的所有优点，所以就其他扩展方案而言为了避免重复不再参考上面的实施形式。

[0088] 接下来，参考附图借助实施形式描述本发明。在附图中，相同的附图标记表示相同或等价的元件。其中：

[0089] 图 1 以部分剖视图示出了根据本发明的第一实施形式的电子器件的示意性简化侧视图；

[0090] 图 2 以部分剖视图示出了根据本发明的第二实施形式的电子器件的示意性简化侧视图；

[0091] 图 3 以部分剖视图示出了根据本发明的第三实施形式的电子器件的示意性简化侧视图；

[0092] 图 4 示出了沉积在玻璃衬底的薄银层的 REM(扫描电子显微镜)图像；

[0093] 图 5 示出了沉积在常规有机底座上的薄银层的 REM 图像；

[0094] 图 6 示出了根据本发明沉积在 ITO 生长层上的薄银层的 REM 图像；

[0095] 图 7 示出了曲线图,其示出在图 3 至图 5 上的银层的透明度测量的结果;和

[0096] 图 8 示出了显示根据本发明的光电器件的辐射特性。

[0097] 在接下来的根据附图举例说明的实施形式中阐明了作为发射辐射的装置、特别是作为 OLED 的根据本发明的电子器件。

[0098] 图 1 示出了根据本发明的第一实施形式的电子器件 100 的示意性简化侧视图,该电子器件构造为顶部-/底部发射器。

[0099] 衬底 1、例如玻璃衬底上设置了第二电极 11。第二电极 11 例如可以是正极,并且例如由掺杂铟的氧化锡(ITO)形成。

[0100] 在第二电极 11 上设置了有机功能层 5,例如发荧光的和/或发磷光的发射器层。

[0101] 在有机功能层 5 上设置了生长层 7。生长层 7 可以例如是 3nm 厚,并且可以借助对向靶溅射来沉积。

[0102] 在生长层 7 上,作为第一电极 3 沉积有生长电极,其例如以 10nm 厚的金属层 9 为形式。金属层 9 例如可以借助溅射来沉积。当第二电极 11 是正极时,包括金属层 9 的第一电极 3 是负极。在这里,根据本发明,生长层 7 设置在第一电极 3 的朝向衬底 1 的侧上。

[0103] 图 2 示出了根据本发明的第二实施形式的电子器件 100 的示意性简化侧视图,该电子器件构造为底部发射器。

[0104] 在衬底 1、如玻璃衬底上设置了生长层 7,并且在生长层 7 上设置了以金属层 9 为形式的生长电极作为第一电极 3。第一电极 3 可以构造为正极。

[0105] 根据本发明,生长层 7 设置在第一电极 3 的朝向衬底 1 的侧上。

[0106] 生长层 7 可以以有利的方式用于改进上面施加了生长电极的表面,就是说,以如此方式处理;使得金属层 9 可以薄地,平滑地并且均质地沉积,以便能够实现电子器件 100 的改进的供电和改进的透明度。

[0107] 在金属层 9 上设置了有机功能层 5。有机功能层 5 可以包括发射器层。

[0108] 在有机功能层 5 上设置了第二电极 11。当第一电极 3 是正极时,第二电极 11 是负极。第二电极例如可以是常规的 20nm 厚的银层。

[0109] 图 3 示出了根据本发明的第三实施形式的电子器件 100 的示意性简化侧视图,该电子器件构造为顶部发射器。

[0110] 在衬底 1 上设置了第二电极 11。第二电极 11 可以,如图 3 所示,是正极,并且例如由掺杂铟的氧化锡(ITO)构成。

[0111] 在第二电极 11 上设置了空穴注入层 13 和在该空穴注入层上的空穴传输层 15。空

穴注入层 13 和空穴传输层 15 可以借助热蒸镀来沉积。

[0112] 在空穴传输层 15 上设置了其他的有机功能层 5, 例如发荧光的和 / 或发磷光的发射器层。

[0113] 在有机功能层 5 上设置了电子传输层 17, 它同样可以借助热蒸镀来沉积。在电子传输层 17 上设置了生长层 7。生长层 7 例如可以为 3nm 厚并且可以借助对向靶溅射来沉积。

[0114] 在生长层 7 上, 作为第一电极 3 沉积有例如以 10nm 厚的金属层 9 为形式的生长电极。金属层 9 可以优选借助溅射沉积。

[0115] 包括金属层 9 的第一电极 3 是负极, 如图 3 所示那样。

[0116] 图 4 示出了沉积在玻璃衬底上的薄银层的 REM 图像。银层为 12nm 厚并且以借助热蒸镀施加到玻璃衬底上。如图 4 中可见, 银层强烈地倾向于形成岛状部; 在金属岛状部之间可以看到玻璃衬底。因此银层并不平滑也并不均质地玻璃衬底上构成。用四尖端测量装置 (**Vier-Spitzen-Messgerät**) 测量的该银层的表面电阻为 $19.3 \Omega / \square \pm 1.9 \Omega / \square$ 。

[0117] 图 5 示出了借助热蒸镀在有机底座上沉积的 12nm 的银层。有机底座沉积在玻璃衬底上并由常规的基质材料组成, 例如像 α -NPD (N, N'-联苯-N, N'-双(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4''二胺)。银层的岛状部形成趋势比在图 4 中小得多; 然而可以看到清楚的裂缝。该银层的用四尖端测量装置测量的表面电阻为 $7.13 \Omega / \square \pm 0.37 \Omega / \square$ 。

[0118] 图 6 示出了借助溅射根据本发明沉积在 17nm 厚的 ITO 生长层上的 12nm 厚的银层的 REM 图像。ITO 生长层又被施加在 90nm 厚的有机底座上, 如其例如之前参考图 5 说明那样。有机底座被施加在玻璃衬底上。如图 6 所示, 银层平滑并且封闭地构成。该银层的用四尖端测量装置测量的表面电阻为 $4.48 \Omega / \square \pm 0.20 \Omega / \square$ 。

[0119] 根据本发明的薄的不定形生长层能够以有利方式实现: 可以使金属层 - 与常规的金属层或与例如 20nm 厚的电极层相比较 - 薄地、平滑地并作为封闭的层沉积在生长层上。

[0120] 图 7 显示了曲线图, 它显示了图 4 至图 6 中的银层 (依照图 4 的玻璃衬底上的银层, 依照图 5 的玻璃衬底上的有机底座上的银层和依照图 5 的玻璃衬底上的有机底座上的 ITO 层上的银层) 的透明度的测量结果。每个例子进行了三次测量。与波长 (nm) 相关地说明透明度 [%]。

[0121] 来自图 4 的在玻璃底座 19 上的银层在波长为大约 355nm 时示出大约 65% 的辐射密度, 从大概 410nm 以上, 辐射密度下降到大约 35% 的最小值, 而在较长波长的时保持恒定。

[0122] 来自图 5 的有机底座 21 上的银层在大约 400nm 时显示出大约 43% 的透明度最大值。在较高波长时, 透明度慢慢下降到大约 32% 的值。

[0123] 来自图 6 的在掺杂铟的氧化锡 (ITO) 23 上的根据本发明的银层在大约 400nm 时显示出大约 68% 的透明度最大值。在大约 380nm 至大约 450nm 的范围中透明度大于 60%。掺杂铟的氧化锡 (ITO) 23 上银层的透明度明显大于其他层 19 和 21 的透明度。

[0124] 图 8 显示了根据本发明的光电子器件的辐射特性。已进行三次测量。辐射特性作为与视角 (以度 [°] 为单位来说明) 相关的辐射密度 (以 $[W/(sr/m^2)]$ 为单位来说明) 来示出。单位 "sr" 表示立体弧度, 即立体角。

[0125] 在图 5 中描述的例如构建为顶部发射的 OLED 的、根据本发明的电子器件装置的辐

射特性 25 基本上显示出朗伯特辐射特性（朗伯特辐射特性是用虚线画出的，并不具有附图标记）。

[0126] 本发明的实施例可以任意地进一步变化。此外要注意的是，该发明不限于这些例子，而是允许其他的、在这里没有阐明的扩展方案和实施形式。

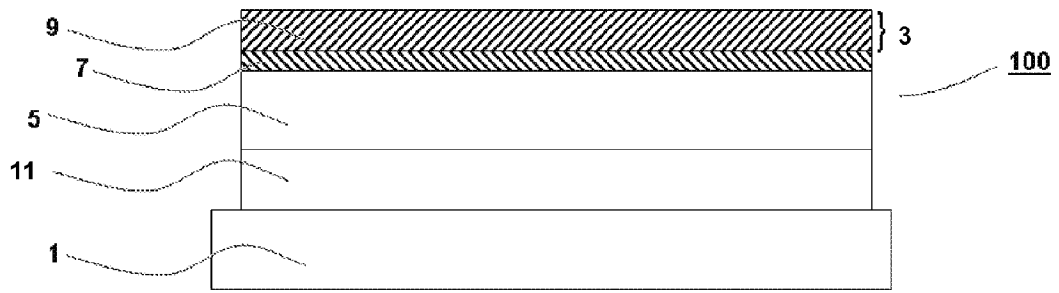


图 1

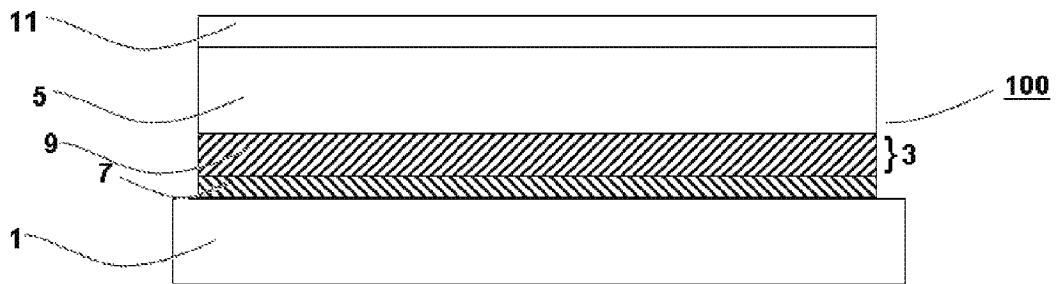


图 2

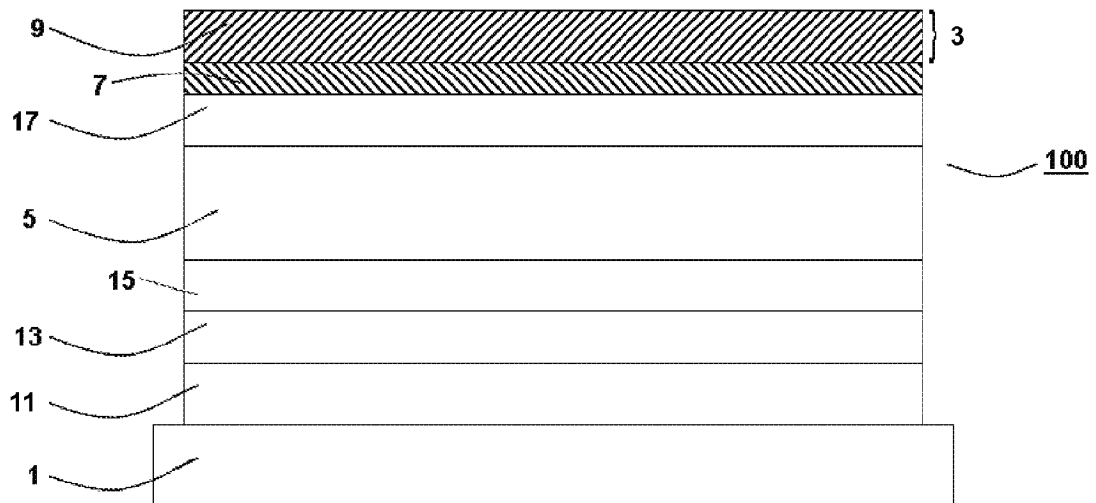


图 3

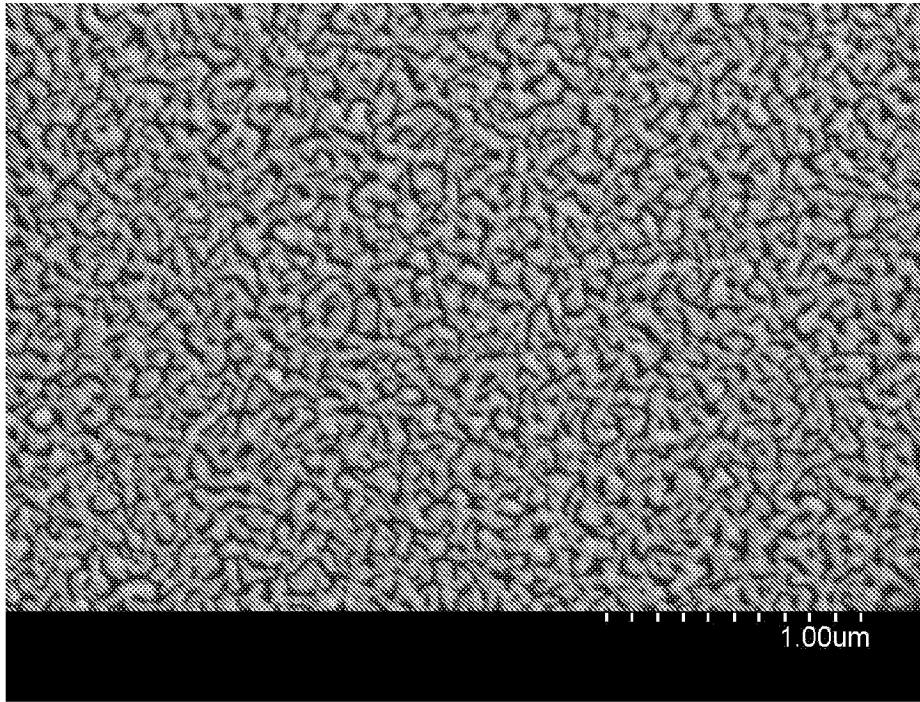


图 4

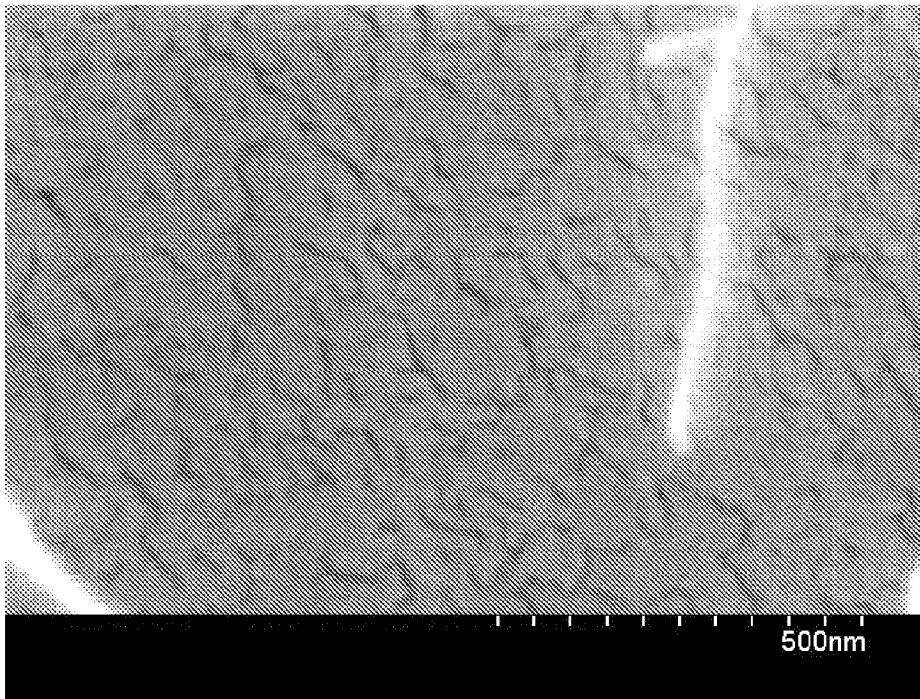


图 5

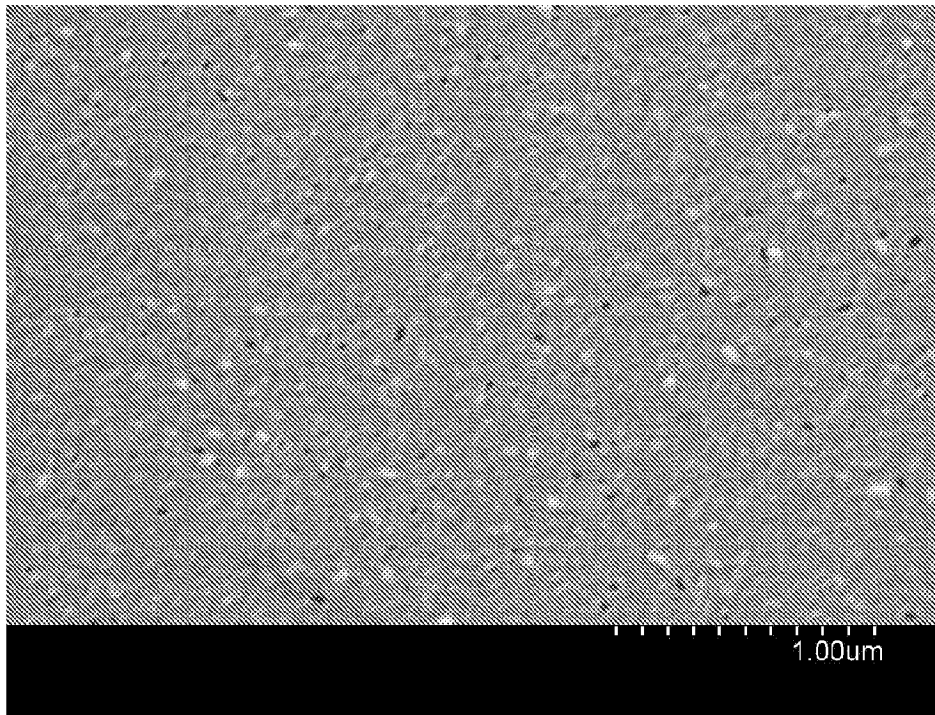


图 6

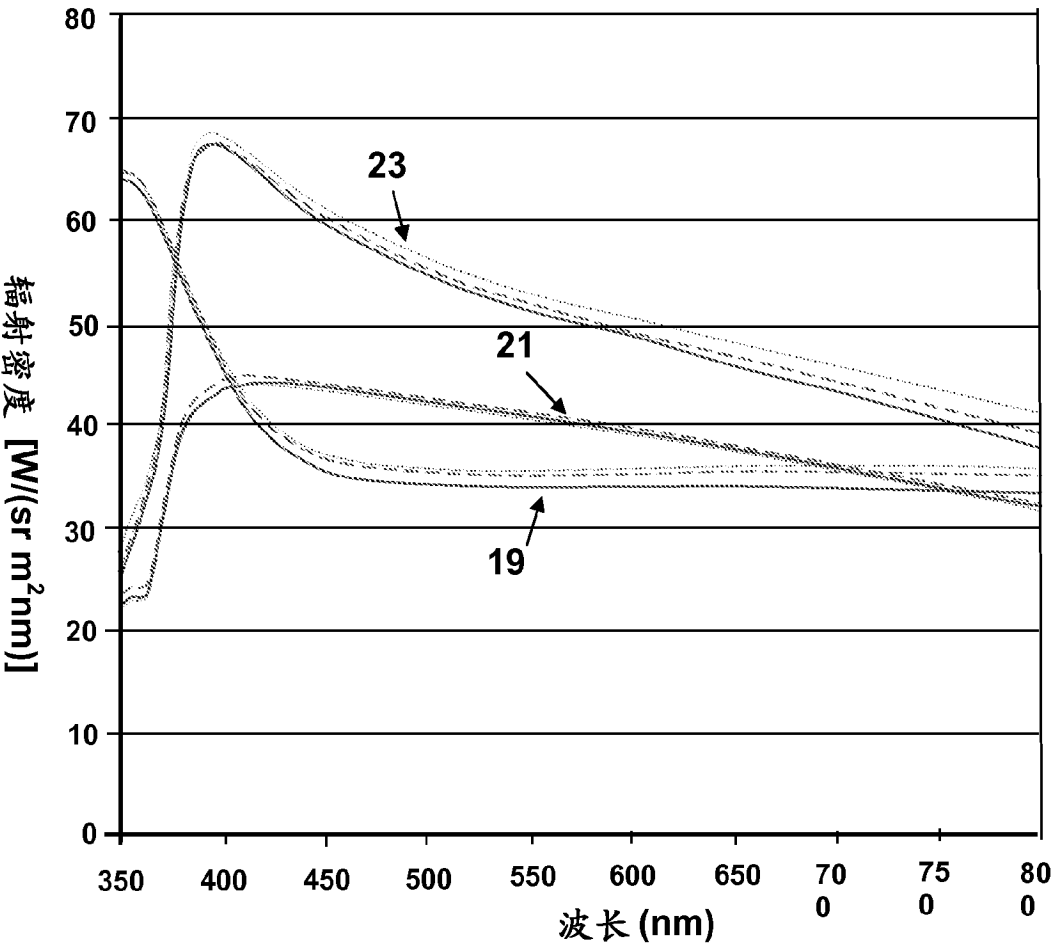


图 7

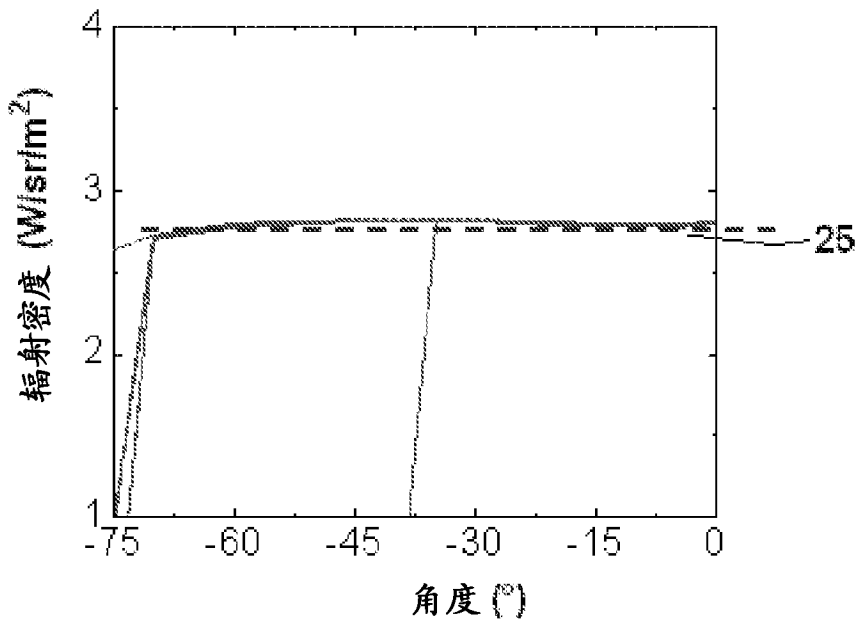


图 8