



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102203976 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 15

(21) 申请号 200980143755. 4

(22) 申请日 2009. 10. 22

(30) 优先权数据

102008054219. 9 2008. 10. 31 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 04. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/DE2009/001487 2009. 10. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/048927 DE 2010. 05. 06

(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 京特·施米德 拉尔夫·克劳泽

斯特凡·塞德尔 奥利佛·魏斯

克里斯托夫·盖尔迪茨

鲁卡·苏霍宁 乌尔里希·尼德迈尔

(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 李德山 周涛

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008/0197371 A1, 2008. 08. 21, 说明书第 19-214 段、附图 1-25.

US 2007/0075636 A1, 2007. 04. 05, 全文.

WO 2008034405 A1, 2008. 03. 27, 全文.

CN 101281956 A, 2008. 10. 08, 全文.

审查员 王晓峰

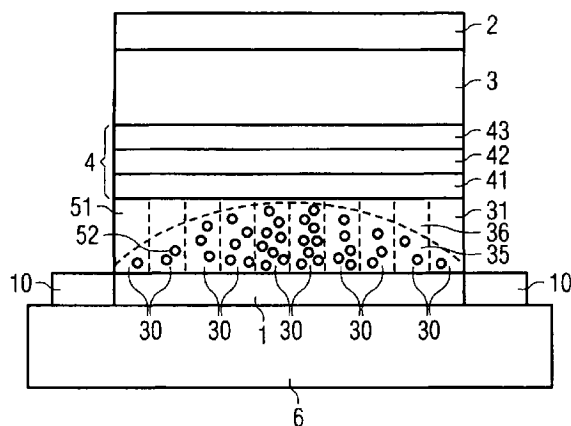
权利要求书3页 说明书15页 附图4页

(54) 发明名称

发射辐射的有机器件和用于制造发射辐射的有机器件的方法

(57) 摘要

说明了一种发射辐射的有机器件, 该发射辐射的有机器件尤其是包括第一电极 (1), 其具有用于电接触第一电极 (1) 的第一电接触区 (10), 在该第一电极 (1) 上包括第一有机功能层 (31), 在该第一有机功能层 (31) 上包括至少一个有机有源区 (4), 所述至少一个有机有源区 (4) 适于在工作中辐射电磁辐射, 以及在有源区 (4) 上包括第二电极 (2), 其中第一有机功能层 (31) 包括多个横向设置的部分区域 (30), 所述部分区域分别具有带有第一导电性的第一材料 (51) 和带有第二导电性的第二材料 (52), 第二导电性大于第一导电性, 以及第一有机功能层 (31) 的部分区域 (30) 中的第二材料 (52) 的份额与第一材料 (51) 的份额之比根据距第一电接触区 (10) 的横向距离而变化。此外, 还说明了一种用于制造发射辐射的有机器件的方法。



1. 一种发射辐射的有机器件，
 - 包括第一电极 (1)，其具有用于电接触第一电极 (1) 的第一电接触区 (10)，
 - 在该第一电极 (1) 上包括第一有机功能层 (31)，
 - 在该第一有机功能层 (31) 上包括至少一个有机有源区 (4)，其适于在工作中辐射电磁辐射，以及
 - 在有源区 (4) 上包括第二电极 (2)，其中
 - 第一有机功能层 (31) 包括多个横向设置的部分区域 (30)，所述部分区域分别具有带有第一导电性的第一材料 (51) 和带有第二导电性的第二材料 (52)，
 - 第二导电性大于第一导电性，
 - 第一有机功能层 (31) 的所述部分区域 (30) 中的第二材料 (52) 的份额与第一材料 (51) 的份额之比根据距第一电接触区 (10) 的横向距离而变化，以及
 - 第一有机功能层 (31) 的所述部分区域 (30) 的每个部分区域具有带有第一材料和第二材料 (51, 52) 的第一功能区 (35) 和带有第一材料 (51) 的第二功能区 (36)，
 - 与第一材料 (51) 相比，第二材料 (52) 的体积浓度在不同的部分区域 (30) 的第一功能区 (35) 中相同，以及
 - 部分区域 (30) 的第二功能区 (36) 不含第二材料 (52)。
2. 根据权利要求 1 所述的器件，其中，
 - 第二材料 (52) 的份额与第一材料 (51) 的份额之比随着距第一电接触区 (10) 的横向距离增加而变大。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的器件，其中，
 - 第一有机功能层 (31) 的所述部分区域 (30) 的每个部分区域在该部分区域内具有第二材料 (52) 在第一材料 (51) 中的均匀分布。
4. 根据权利要求 3 所述的器件，其中，
 - 第一功能区 (35) 具有第一体积，而第二功能区 (36) 具有第二体积，以及
 - 第一体积与第二体积之比随着距第一电接触区 (10) 的横向距离增加而变大。
5. 根据权利要求 1 或 2 所述的器件，其中，
 - 第一材料 (51) 具有有机导电基体材料，以及
 - 第二材料 (52) 作为第一材料 (51) 中的掺杂材料被引入。
6. 根据权利要求 1 或 2 所述的器件，其中，
 - 第一材料和第二材料 (51, 52) 共同形成电荷转移复合物。
7. 根据权利要求 6 所述的器件，其中，
 - 电荷转移复合物对于在有源区 (4) 中产生的电磁辐射是至少部分透明的。
8. 根据权利要求 1 或 2 所述的器件，其中，
 - 在第一有机功能层 (31) 与有源区 (4) 之间设置有具有第一材料 (51) 的第二有机功能层 (32)，该第二有机功能层 (32) 不含第二材料 (52) 并且与有源区 (4) 直接邻接。
9. 根据权利要求 1 或 2 所述的器件，其中，
 - 第一有机功能层 (31) 构建为空穴传输层和 / 或电子传输层。
10. 根据权利要求 1 或 2 所述的器件，其中，

- 第二电极 (2) 具有用于电接触第二电极 (2) 的第二电接触区 (20), 以及
 - 在有源区 (4) 与第二电极 (2) 之间设置有第三有机功能层 (33),
- 其中,

- 第三有机功能层 (33) 包括多个横向设置的部分区域 (30), 所述部分区域分别具有带有第三导电性的第三材料 (53) 和带有第四导电性的第四材料 (54),

- 第四导电性大于第三导电性, 以及

- 第三有机功能层 (33) 的所述部分区域 (30) 中的第四材料 (54) 的份额与第三材料 (53) 的份额之比根据距第一电接触区 (10) 的横向距离和 / 或根据距第二电接触区 (20) 的横向距离而变化。

11. 一种用于制造根据权利要求 1 至 10 之一所述的发射辐射的有机器件的方法, 其包括以下步骤:

- A) 提供具有第一电接触区 (10) 的第一电极 (1),

B) 施加包括多个横向设置的部分区域 (30) 的第一有机功能层 (31), 所述部分区域具有第一材料和第二材料 (51, 52),

- C) 在第一有机功能层 (31) 上施加有源区 (4), 以及

- D) 在有源区 (31) 上施加第二电极 (2)。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中,

- 在方法步骤 B) 中, 施加第一材料和第二材料 (51, 52) 使得第二材料 (52) 的份额与第一材料 (51) 的份额之比随着距第一电接触区 (10) 的横向距离增加而变大。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法, 其中,

- 在方法步骤 B) 中借助可调的光阑来施加第二材料 (52)。

14. 根据权利要求 13 所述的方法, 其中,

- 可调的光阑是孔径光阑。

15. 一种用于制造发射辐射的有机器件的方法, 其包括以下步骤:

- A) 提供具有第一电接触区 (10) 的第一电极 (1), 以用于电接触第一电极 (1),

B) 施加包括多个横向设置的部分区域 (30) 的第一有机功能层 (31), 所述部分区域具有第一材料和第二材料 (51, 52),

C) 在第一有机功能层 (31) 上施加至少一个有机有源区 (4), 其适于在工作中辐射电磁辐射, 以及

- D) 在有源区 (31) 上施加第二电极 (2),

其中

- 第一有机功能层 (31) 包括多个横向设置的部分区域 (30), 所述部分区域分别具有带有第一导电性的第一材料 (51) 和带有第二导电性的第二材料 (52),

- 第二导电性大于第一导电性,

- 第一有机功能层 (31) 的所述部分区域 (30) 中的第二材料 (52) 的份额与第一材料 (51) 的份额之比根据距第一电接触区 (10) 的横向距离而变化, 以及

- 在方法步骤 B) 中借助可调的光阑来施加第二材料 (52),

- 第一有机功能层 (31) 的所述部分区域 (30) 的每个部分区域具有带有第一材料和第二材料 (51, 52) 的第一功能区 (35) 和带有第一材料 (51) 的第二功能区 (36),

- 与第一材料 (51) 相比,第二材料 (52) 的体积浓度在不同的部分区域 (30) 的第一功能区 (35) 中相同,以及
- 部分区域 (30) 的第二功能区 (36) 不含第二材料 (52)。

发射辐射的有机器件和用于制造发射辐射的有机器件的方法

[0001] 本专利申请请求德国专利申请 10 2008 054 219.9 的优先权,其公开内容通过引用结合于此。

[0002] 在下文中说明了一种发射辐射的有机器件和一种用于制造发射辐射的有机器件的方法。

[0003] 将有机发光二极管 (OLED) 用于照明目的越来越多地受到讨论。为此应使用具有大面积电极的大面积 OLED 器件。但是,这样的 OLED 器件通常有以下问题:尤其是当 OLED 器件具有大面积的透明电极时,大面积的电极的导电性是非常有限的。由于材料引起的有限导电性,所以在 OLED 面之上出现不均匀的电流供给,因为电源电压横向经过电极的面而下降。由此,OLED 的边缘区域与在 OLED 的中心的区域相比被更好地供给载流子,因为沿着电极延伸方向出现电压降。电流分布中的不均匀性于是可立即在 OLED 的发光密度分布方面察觉到并且导致亮度朝向 OLED 的中心强烈地下降,这也被称为所谓的浴盆效应。

[0004] 例如 OLED 的边缘与中心之间的 10% 至 20% 的亮度差已经对已知的大面积 OLED 中的外部形象有不利影响。透明的大面积电极的厚度增大尽管会提高其导电性,但是由此会降低电极的透明度并且由此降低在 OLED 中产生的光的耦合输出效率。此外,较厚的电极还是成本高的。

[0005] 确定的实施形式的至少一个任务是提出一种发射辐射的有机器件,该发射辐射的有机器件具有至少一个有机功能层。此外,确定的实施形式的任务是说明一种用于制造这种发射辐射的有机器件的方法。

[0006] 这些任务通过具有独立权利要求的特征的主题和方法来解决。该主题和方法的有利的实施形式和改进方案在从属权利要求中予以表明并且此外由后续的描述和附图得出。

[0007] 根据一个实施形式的发射辐射的有机器件尤其包括:

[0008] - 第一电极,其具有用于电接触第一电极的第一电接触区,

[0009] - 在第一电极上包括第一有机功能层,

[0010] - 在第一有机功能层上包括至少一个有机有源区,其适于在工作中辐射电磁辐射,以及

[0011] - 在有源区上包括第二电极,

[0012] 其中

[0013] - 第一有机功能层包括多个横向设置的部分区域,所述部分区域分别具有带有第一导电性的第一材料和带有第二导电性的第二材料,

[0014] - 第二导电性大于第一导电性,以及

[0015] - 第一有机功能层的部分区域中的第二材料的份额与第一材料的份额之比根据距第一电接触区的横向距离而变化。

[0016] 一层或者一元件被设置或施加在另一层或者另一元件“之上”或者“上方”在此并且在下文中可以表示,所述一层或者所述一元件直接地以直接机械和 / 或电接触的方式被设置在所说另一层或者所述另一元件上。此外也可表示,所述一层或者所述一元件间接地

被设置在所述另一层或者所述另一元件之上或上方。在此,于是可在所述一层和所述另一层之间或在所述一元件和另一元件之间设置其他层和 / 或元件。

[0017] 一层或者一元件被设置在两个另外的层或者元件“之间”此处并且在下文中可表示,所述一层或者所述一元件直接地以直接机械和 / 或电接触的方式或者与所述两个另外的层或者元件之一间接接触地并且与所述两个另外的层或者元件中的另一层或者元件直接机械和 / 或电接触或者间接接触地设置。在此,在间接接触的情况下于是在所述一层和所述两个另外的层中的至少一个层之间或在所述一元件和所述两个另外的元件中的至少一个元件之间可以设置其他层和 / 或元件。

[0018] 术语“辐射”、“电磁辐射”和“光”在此处和下文中表示至少一个波长或光谱分量在红外至紫外波长范围中的电磁辐射。尤其是,可表示红外光、可见光和 / 或紫外光。

[0019] 用于电极的电接触或电连接的“电接触区”在此处和在下文中例如可包括或者是馈电线、印制导线、电连接垫、接触线和 / 或接合垫,并且适于将电极电连接到电压供给和 / 或电流供给。在此,电接触区也可通过电极的一部分来形成。尤其是,电接触区可被设置为使得在电接触区与有机功能层(例如前面所述的第一有机功能层或者下文中所述的并且描述的有机功能层之一)之间没有直接电接触。电接触区尤其是可以在横向方向上设置在第一功能层旁。尤其是,这可以表示,用于电极的电接触的电接触区仅与该电极处于直接电接触。

[0020] “层”在此处和下文中只要未明确不同地描述则表示如下元件,其尺寸通过具有两个主延伸方向的主延伸方向和厚度或高度来表征,其中厚度或高度小于至少一个主延伸方向并且优选地小于两个主延伸方向。

[0021] “横向”在此处和下文中可表示两个元件相对彼此的方向以及彼此间的相对布置,其与至少一个主延伸方向平行走向并且特别优选地与第一电极和第二电极以及有机功能层的主延伸平面平行走向。横向方向因此可以垂直于第一电极、第一有机功能层、有源区和第二电极相叠的布置方向。在这种意义上,“相叠”在此处和在下文中可以表示沿着垂直于发射辐射的有机器件的其他层和电极的主延伸方向的方向的布置并且由此通过这些层彼此的施加顺序来限定。

[0022] 在这里所描述的发射辐射的有机器件的情况下,为了驱动可以在第一电接触区与第二电极之间施加电压或电流。简言之,从第一接触区到第二电极的任意所设想的电流路径的部分电阻通过第一电极中的、第一有机层中的、有源区中的以及必要时在第一电极和第二电极之间的其他层中的电流路径的各相应的部分的电阻来给定。基于通过这些层的所有物理上和技术上可能的电流路径,而在发射辐射的有机器件工作中在各个层中形成了具有相应的电流密度分布的相应的电流密度。根据有源区中的电流密度分布、尤其是沿着有源区的主延伸方向的电流密度分布,在有源区中产生的电磁辐射以相应的发光密度分布来产生和辐射。

[0023] 由于此处所描述的发射辐射的有机器件具有带有部分区域的第一有机功能层,其中部分区域具有带有第一导电性或第二导电性的第一材料和第二材料,所以根据第一材料和第二材料彼此间的相对份额可有针对性地影响部分区域的导电性。

[0024] 与此相比,在已知的 OLED 中通常在一个或两个电极上设置印制导线结构,印制导线结构要使在一个或两个电极中的电流密度分布均匀化。但是,这种被构建为导电能力强

的金属的金属化部并且也可被称为所谓的“母线 (bus bar)”的印制导线通常是不透明的或者至少与例如设置在其上的透明电极相比较不透明。由此,通过“母线”在 OLED 上引起不期望的暗区域,由此发光密度和因此 OLED 的面效率也降低。因此,在已知的 OLED 中随着电流密度分布的均匀性的提高必须同时容忍在 OLED 中产生的光的耦合输出效率的降低。

[0025] 而在此处所描述的发射辐射的有机器件的情况下令人惊奇地确定:通过此处所描述的具有带有第一材料和第二材料的部分区域的第一有机功能层可以使有源区中的电流密度分布适配以及还对其进行所期望的构建。由此,也可通过发射辐射的有机器件的层来使各个(所设想的)电流路径的部分电阻适配,使得由此也可再次有针对性地使在有源区中产生的电磁辐射的发光密度分布适配。因而,与已知的有机器件相比,印制导线结构或“母线”的数目和/大小至少减小到一个或两个电极,并且特别有利的是,印制导线结构完全可以是不必要的,并且在本发射辐射的有机器件中不存在。尤其是,在此处所描述的发射辐射的有机器件的情况下可能的是:恰好不必影响或适配第一电极和/或第二电极的导电性,而是完全相反地通过构建或设置上面所述的多个带有第一材料和第二材料的部分区域来影响或适配第一有机层的电阻或导电性。

[0026] 第一有机功能层在此具有朝着第一电极的第一主表面和朝着有源区的第二主表面。具有第一材料和第二材料的部分区域优选地从第一有机功能层的第一主表面延伸到第二主表面,并且由此具有等于第一有机功能层的厚度的高度。部分区域在此可以彼此直接邻接,使得多个部分区域形成第一有机功能层。特别优选地,彼此相邻设置的部分区域不具有可见的界面并且更确切地说彼此融合,使得发射辐射的有机器件中的第一有机功能层可被构建为连续的层。各个部分区域在此由于第一材料和第二材料的相应份额或通过 these 份额彼此间的比例而可以相互区分。

[0027] 尤其是,第一有机功能层中的部分区域被构建和被设置为使得第二材料的份额与第一材料的份额之比随着距第一电接触区的横向距离增加而变大。由于第一材料具有小于第二材料的导电性,所以这尤其是意味着,部分区域的导电性随着距第一电接触区的横向距离变大而变大。在此处所描述的发射辐射的有机器件的情况下令人惊奇地确定,恰好由此第一电接触区与有源区之间的(所设想的)不同电流路径的部分电阻彼此适配,其中这些电流路径具有从第一电接触区通过第一电极到第一有机功能层中的(所设想的)电流路径的长度彼此不同的份额。

[0028] 第一电接触区在上述实施形式之一中被构建并且具有带有第一电极的点状、线状或者面状构建的接触面。尤其是,线状或者面状构建的接触面在此可沿着第一电极的一部分延伸或者也可以部分在第一电极的一部分上延伸。在此,第一电接触区具有一个或多个区域,所述区域连接在一起或者彼此分离地与第一电极电接触。“距第一接触区的横向距离”因此例如可以表示第一有机功能层的部分区域的平均横向距离,该平均横向距离是对在第一接触区与第一电极之间的所有电接触点的横向距离求平均。在此,算术的、几何的或者适当的其他求和的或者积分的求平均方法在所设想的离散接触点大小有限或将接触点假设为无限小的情况下被使用。尤其是,第一材料和第二材料在其在第一有机功能层的部分区域中的相应份额方面具有分布函数或分布密度,所述分布函数或分布密度与第一接触区的布置和构造有关。

[0029] 第一有机功能层的每个部分区域都可在该部分区域之内具有第二材料在第一材

料中的均匀分布。这例如可以表示,部分区域可被划分成多个所设想的相同体积单元,并且在每个体积单元中,第二材料的份额与第一材料的份额之比等于整个部分区域中的相应比例。所设想的体积单元例如可以是与第一有机功能层的主延伸方向垂直地相叠设置的层区域或“薄片”。

[0030] 此处和在下文中可将第二材料的份额与第一材料的份额之比表征为体积份额、重量份额或者摩尔份额的比例并且也可称为第二材料在第一材料中的“浓度”。

[0031] 此外,第一有机功能层的每个部分区域都可以分别具有带有第一材料和第二材料的第一功能区并且此外具有带有第一材料的第二功能区。第二材料的体积浓度在此与不同部分区域的第一功能区中的第一材料相比可以是相同的,而部分区域的第二功能区相应地不含第二材料。各第一功能区 and 第二功能区尤其是可以形成部分区域,使得换言之每个部分区域都恰好由第一功能区 and 第二功能区构成。

[0032] 尤其是,部分区域的所有第一功能区邻接或形成第一有机功能层的同一个主表面(例如朝着第一电极的主表面),而部分区域的所有第二功能区可邻接或形成第一有机功能层的另一主表面(例如朝着有源区的主表面)。

[0033] 此外,部分区域的第一功能区可以具有第一体积,而部分区域的第二功能区可以具有第二体积。第一体积与第二体积的相应比例可随着距第一电接触区的横向距离增加而变大。换言之,这可以表示,随着距第一接触区的横向距离增加,第一功能区的厚度增加,而第二功能区的厚度减小。由此,在部分区域内随着距第一接触区的横向距离增加,第二材料的份额与第一材料的份额相比升高,由此部分区域的导电性随着距第一电接触区的横向距离的增加而增大可以以先前已经描述的效果和优点来实现。

[0034] 此外,第一有机功能层的部分区域的第一功能区还可以形成第一有机功能层的第一部分层,而第二功能区形成第二部分层。在第一部分层和第二部分层之间可构建阶梯形成的或者连续弯曲的所设想的界面。

[0035] 此外,第一材料可具有导电的有机基体材料,其中第二材料以掺杂材料的形式被引入该有机基体材料中。在此,在此处所描述的发射辐射的有机器件的情况下,术语“掺杂”不应限制性地第二材料相比于第一材料的浓度方面予以理解。尤其是,在部分区域中,作为“掺杂材料”的第二材料的份额例如可以小于或者等于或者也可以大于作为“基体材料”的第一材料的份额。

[0036] 第一材料和第二材料可以共同形成所谓的电荷转移复合物。这可以表示,第一材料和第二材料形成电子施主-受主复合物(Elektronen-Donor-Akzeptor-Komplexe),其电学和/或光学特性可以分别单独地不同于第一材料和第二材料的电学和/或光学特性。电荷转移复合物在此尤其可以有贡献的是:具有第一材料和第二材料的部分区域中的导电性大于单独的第一材料的导电性。特别优选地,通过第一材料和第二材料形成的电荷转移复合物具有吸收带,这些吸收带位于在有源区中产生的电磁辐射的波长范围之外,使得电荷转移复合物优选地对于在有源区中产生的电磁辐射是至少部分透明的。例如,电荷转移复合物在发射辐射的有机器件中出于照明目的而至少对于可见光是透明的。

[0037] 对于一波长“至少部分透明”在此处和下文中尤其是可表示在该波长的情况下大于或等于 80%、并且特别是大于或等于 90%的透明度以及相应地表示在该波长的情况下小于或等于 20%并且特别优选地小于或等于 10%的吸收。在此情况下,可见的波长范围在

此处和下文中采用在约 400 纳米到约 700 纳米之间的波长范围。

[0038] 此外,在第一有机功能层与有源区之间设置具有第一材料的第二有机功能层,该第二有机功能层不含第二材料并且直接邻接有源区。由此,可以将第一有机功能层的部分区域中的电荷转移复合物与有源区分离,使得可以防止第一有机功能层的电荷转移复合物抑制在有源区中产生电磁辐射(所谓的“遏止(quenching)”)。

[0039] 尤其是,第一功能层可被构建为载流子传输层,该载流子传输层适于将通过第一电极将所注射的载流子传输到有源区中。在此,第一功能层可被构建为空穴传输层和/或被构建为电子传输层。

[0040] 此外,第二电极也可以具有用于电接触第二电极的第二电接触区。第二电接触区在此可以具有前面结合第一电接触区所描述的特征中的一个或多个。在有源区与第二电极之间设置有第三有机功能层,该第三有机功能层可以具有多个横向设置的部分区域,这些部分区域分别具有带有第三导电性的第三材料和带有第四导电性的第四材料,其中第四导电性大于第三导电性,并且第三有机功能层的部分区域中的第四材料的份额与第三材料的份额之比根据距第一电接触区的横向距离和/或根据距第二电接触区的横向距离而变化。

[0041] 在此,第三有机功能层可以具有前面或者在下文中结合第一有机功能层所描述的特征中的一个或多个。此外,第三材料可以具有前面或者在下文中结合第一材料所描述的特征中的一个或多个,而第四材料可以具有前面或者在下文中结合第二材料所描述的特征中的一个或多个。

[0042] 在大面积的发射辐射的有机器件的情况下,通过这样构建的第三有机功能层结合前面所描述的第一有机功能层例如可以进一步提高有源区中的电流密度分布的有针对性的适配。

[0043] 在有源区与第三有机功能层之间可设置有具有第三材料的第四有机功能层,该第四有机功能层不含第四材料并且直接邻接有源区。由此,如上面已结合第二有机功能层进一步阐述的那样,可以防止由第三材料和第四材料构成的电荷转移复合物“遏止”有源区中产生电磁辐射。

[0044] 如果第一有机功能层被构建为空穴传输层,则第三有机功能层优选地被构建为电子传输层。如果第一有机功能层被构建为电子传输层,则第三有机功能层优选地被构建为空穴传输层。下文中所描述的针对第一有机功能层和第一材料或第二材料的材料和特征相对应地也适用于第三有机功能层和第三材料或第四材料,除非另有注明。

[0045] 第一材料可以根据第一有机功能层的实施而选为来自以下组的空穴传输层或者被选为来自以下组的电子传输层:菲咯啉衍生物、咪唑衍生物、三唑衍生物、恶二唑衍生物、含苯基的化合物、具有浓缩的芳香物质的化合物、含呋唑的化合物、茚衍生物、螺旋茚衍生物和含嘧啶的化合物以及由所述材料中的至少两种或多种组成的组合物。

[0046] 对于构建为空穴传输层的第一有机功能层,尤其是以下材料中的一个或多个适合作为第一材料:

[0047] N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺(NPB),

[0048] N,N'-二(萘-2-基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺(β -NPB),

[0049] N,N'-二(3-甲基苯基)-1,1'-二(苯基)-4,4'-二胺(TPD),

[0050] N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-9,9-螺二茚(螺-TPD),

- [0051] N, N'-二(萘-1-基)-N, N'-二(苯基)-9,9-螺二芴(螺-NPB),
- [0052] 4,4',4''-三(N-(萘-1-基)-N-苯基-氨基)-三苯胺(1-TNATA),
- [0053] 2,2',7,7'-四-(N, n'-二-p-甲基苯基氨基)-9,9-螺二芴(螺-TTB),
- [0054] N, N'-二(3-甲基苯基)-N, N'-二(苯基)-9,9-二甲基-芴(DMFL-TPD),
- [0055] N, N'-二(萘-1-基)-N, N'-二(苯基)-9,9-二甲基-芴(DMFL-NPB),
- [0056] N, N'-二-(3-甲基苯基)-N, N'-二(苯基)-9,9-二苯基-芴(DPFL-TPD),
- [0057] N, N'-二(萘-1-基)-N, N'-二(苯基)-9,9-二苯基-芴(DPFL-NPB),
- [0058] 2,2',7,7'-四-(N, N-二苯基氨基)-9,9'-螺二芴(螺TAD),
- [0059] 9,9-二[4-(N, N-二-二苯基-4-基-氨基)苯基]-9H-芴(BPAPF),
- [0060] 9,9-二[4-(N, N-二-萘-2-基-氨基)苯基]-9H-芴(NPAPF),
- [0061] 9,9-二[4-(N, N'-二-萘-2-基-N, N'-二-苯基氨基)-苯基]-9H-芴(NPBAPF),
- [0062] 2,2',7,7'-四[N-萘基(苯基)-氨基]-9,9-螺二芴(螺-2NPB),
- [0063] N, N'-二(菲-9-基)-N, N'-二(苯基)-联苯胺(PAPB),
- [0064] 2,7-二[N, N-二(9,9-螺二芴-2-基)-氨基]-9,9-螺二芴(螺-S),
- [0065] 2,2'-二[N, N-二(联二苯-4-基)氨基]-9,9-螺二芴(2,2'-螺-DBP),
- [0066] 2,2'-二(N, N-二-苯基-氨基)-9,9-螺二芴(螺-BPA)。
- [0067] 对于构建为电子传输层的第一有机功能层,尤其是以下材料中的一个或多个适合作为第一材料:

- [0068] 8-羟基喹啉并-锂(Liq),
- [0069] 2,2',2''-(1,3,5-苯三酚)-三(1-苯基-1-H-苯并咪唑)(TPBi),
- [0070] 2-(4-联苯基)-5-(4-叔胺-丁基苯基)-1,3,4-恶二唑(PBD),
- [0071] 2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP),
- [0072] 4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BPhen),
- [0073] 双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝(BAlq),
- [0074] 1,3-二[2-(2,2'-联吡啶-6-基)-1,3,4-恶二唑-5-基]苯(Bpy-OXD),
- [0075] 6,6'-二[5-(二苯基-4-基)-1,3,4-恶二唑-2-基]-2,2'-联吡啶(BP-OXD-Bpy),
- [0076] 3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔胺-丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ),
- [0077] 4-(萘-1-基)-3,5-二苯基-4H-1,2,4-三唑(NTAZ),
- [0078] 2,9-二(萘-2-基)-4,7,-二基--1,10-菲咯啉(NBphen),
- [0079] 2,7,-二[2-(2,2'-联吡啶-6-基)-1,3,4-恶二唑-5-基]-9,9-二甲基芴(Bby-FOX),
- [0080] 1,3-二[2-(4-叔胺-丁基苯基)-1,3,4-恶二唑-5-基]苯(OXD-7)。

[0081] 例如,第一有机功能层可以实施为空穴传输层。这可以表示,第二材料能够实现第一材料的p掺杂并且第二材料构建为电子受体材料。

[0082] 第二材料在此可以具有或者是金属氧化物、金属有机化合物、有机材料或者由其构成的混合物。第二材料附加地或者可替换地具有多个不同的金属氧化物和/或多个不同的金属有机化合物和/或多个不同的有机化合物。尤其是,第二材料可以具有路易斯酸特征或者是路易斯酸。路易斯酸、也就是电子受体可以特别适于形成电荷转移复合物。

[0083] 第二材料可具有带有一种或多种金属的一种或多种金属氧化物,其中金属选自钨、钼、钒和铼。特别优选地,一种或多种金属氧化物的掺杂材料可具有 WO_3 、 MoO_3 、 V_2O_5 、 Re_2O_7 和 Re_2O_5 。

[0084] 此外,第二材料也可以具有带有路易斯酸特征的金属有机化合物。尤其是在具有叶轮结构 (Schaufelradstruktur) 的金属有机化合物或复合物的情况下,轴向位置的路易斯酸特征特别突出。

[0085] 此外,金属有机化合物可以具有钌和 / 或铑。例如,第二材料作为金属有机化合物可以具有三氟醋酸盐 (TFA)、例如联 - 铑 - 四 - 三氟醋酸盐 ($\text{Rh}_2(\text{TFA})_4$)、等电子的钌化合物 $\text{Ru}_2(\text{TFA})_2(\text{CO})_2$ 和 / 或 2,3,5,6- 四氟化 -7,7,8,8- 四氰基对苯二醌二甲烷 (F_4TCNQ)。

[0086] 此外,第二材料可具有有机材料,这些有机材料具有芳香烃官能团或者是芳香烃有机材料。尤其是,第二材料可具有带有显著数目的含氟和 / 或氰化 (CN) 替代基的芳香烃材料。

[0087] 此外,第一有机功能层可被实施为电子传输层。这可以表示:第二材料能够实现第一材料的 n 掺杂。第二材料在此可以具有或者是碱金属盐、碱土金属盐、金属有机化合物或者尤其构成的混合物。第二材料附加地或者可替换地可以具有多个不同的碱金属盐和 / 或多个不同的碱土金属盐和 / 或多个不同的金属有机化合物。此外,第二材料也可具有碳酸盐。此外,第二材料特别优选地可具有铯或者钙。

[0088] 此外,第二材料可具有金属茂 (Metallocen)、即具有金属 M 和两个茂基剩余物 (Cp) 的、 $\text{M}(\text{Cp})_2$ 形式的金属有机化合物、例如二茂铬 (Chromocen) 和十甲基二茂铬 (Decamethylchromocen)。可替换地或者附加地,第二材料也可以具有金属氢化嘧啶并嘧啶 (Hydropyrimidopyrimidin) 复合物。金属例如可包括或者是钨、钼和 / 或铑。第二材料例如可具有带有 1,2,4,6,7,8- 六氢化 -2H- 嘧啶并 [1,2-a] 嘧啶 (hpp) 的金属有机化合物、诸如 $\text{W}_2(\text{hpp})_4$ 、 $\text{Mo}_2(\text{hpp})_4$ 和 $\text{Cr}_2(\text{hpp})_4$ 。

[0089] 前面所述的第二材料可以分别具有以下特性:在前面所述的第一材料之一中可以产生自由的载流子并且因此提高导电性。在这种意义上,在本申请中也可理解以下特征:第二导电性高于导电性。

[0090] 此外,发射辐射的有机器件具有衬底。第一电极在此可以是透明的并且被设置在衬底上和衬底与第一有机功能层之间。在此,衬底同样可以是透明的。因此,在有源区中产生的电磁辐射在这种情况下可以通过衬底和第一电极来发射并且发射辐射的有机器件被实施为所谓的“底部发射器 (Bottom-Emitter)”。

[0091] 此外,第一电极也可以是透明的并且从衬底看来被设置在有源区上方。在此,在有源区中产生的电磁辐射在这种情况下在离开衬底的辐射方向上被辐射并且发射辐射的有机器件被实施为所谓的“顶部发射器 (Top-Emitter)”。

[0092] 如果第二电极也透明地实施,则发射辐射的有机器件也可以以从两侧发射的方式来实施。

[0093] 例如,衬底可以包括玻璃、石英、塑料膜、金属、金属膜、硅晶片或者其他合适的衬底材料。

[0094] 第一电极例如可被实施为阳极并且因此用作注射空穴的材料。在此,第一电极例如可具有透明导电氧化物或者由透明导电氧化物构成。透明导电氧化物 (简称为

“TCO(transparent conductive oxide)”是透明的、导电材料,通常是金属氧化物、诸如氧化锌、氧化锡、氧化镉、氧化钛、氧化铟或者氧化铟锡(ITO)。除了二元金属氧化合物、诸如 ZnO 、 SnO_2 或者 In_2O_3 以外,三元金属氧化合物、诸如 Zn_2SnO_4 、 CdSnO_3 、 ZnSnO_3 、 MgIn_2O_4 、 GaInO_3 、 $\text{Zn}_2\text{In}_2\text{O}_5$ 或者 $\text{In}_4\text{Sn}_3\text{O}_{12}$ 或者不同的透明导电氧化物的混合物也属于TCO组。此外,TCO并不一定对应于化学计量学的成分,而是也可以p掺杂或者n掺杂。此外,实施为阳极的第一电极可以具有导电聚合物,如例如聚苯乙烯磺掺杂的乙烯二氧噻吩(PEDOT:PSS)和/或樟脑磺酸掺杂(champhersulfonsaeuredotiert)的聚苯胺(PANI),或者由此构成。

[0095] 除了上面针对第一有机功能层以及必要时针对第二有机功能层、第三有机功能层和/或第四有机功能层所述的材料之外,有机层序列可以具有带有有机聚合物、有机低聚物、有机单体、非聚合体的有机小分子(saml molecule)或者其构成的组合物的其他层。在此,有机层序列除了第一有机功能层以及必要时第二有机功能层、第三有机功能层和/或第四有机功能层以外还可以具有其他功能层,譬如其他载流子传输层、载流子注射层、载流子阻挡层,并且具有电致发光层作为有源区。电致发光层在此适于通过电子和空穴的复合而产生电磁辐射。根据功能层并且尤其是有机层序列的有源区中的材料,所产生的电磁辐射可以具有从紫外至红外波长范围中并且特别优选地在可见波长范围中的各个波长或者范围或者其组合。

[0096] 第二电极可以实施为阴极或者因此用作电子注射材料。作为阴极材料,铝、钡、铟、银、金、镁、钙或者锂以及其化合物、组合物和合金尤其是被证明为有利的。附加地,第二电极在朝着有机功能层的侧上具有包括LiF的层,该层具有良好的电子注射特性。可替换地或者附加地,第二电极也可以具有上述的TCO之一或者由TCO层和金属层构成的层序列。第二电极同样可以是透明的。

[0097] 可替换地,第一电极也可以实施为阴极,而第二电极可以实施为阳极。

[0098] 第一电极和/或第二电极可以分别大面积地构建。由此,能够实现大面积地辐射在有源区中产生的电磁辐射。“大面积”在此对于此处所描述的发射辐射的有机器件可以表示:发射辐射的有机器件具有大于或等于数个平方毫米、优选地大于或等于一平方厘米并且特别优选地大于或等于一平方分米的面积。可替换地或者附加地,第一电极和/或第二电极至少在部分区域中结构化地构建。由此能够实现将在有源区中产生的电磁辐射结构化地辐射,如以像素或者象形图的形式来辐射。

[0099] 发射辐射的有机器件可以具有玻璃盖和/或多层薄膜封装形式的封装,以便例如针对第一电极和第二电极以及有机功能层实现保护而免受湿气和/或氧化的物质(氧气)影响。

[0100] 通过在此处所描述的发射辐射的有机器件中使用第二材料的份额与第一材料的份额的横向变化的比例可能的是:实现在整个面上具有均匀的光分布的大面积照明元件,而不会使透明实施的第一电极和/或第二电极的透明度劣化。与已知的OLED相反,附加的辅助金属化部的数目降低或者甚至完全省去附加的辅助金属化部。此外还可调整任意亮度轮廓(Helligkeitsprofilen)。

[0101] 根据另一实施形式,用于制造发射辐射的有机器件的方法尤其是包括以下步骤:

[0102] A) 提供具有第一电接触区的第一电极,

[0103] B) 施加包括多个横向设置的部分区域的第一有机功能层,部分区域具有第一材料

和第二材料，

[0104] C) 在第一有机功能层上施加有源区，以及

[0105] D) 在有源区上施加第二电极。

[0106] 尤其是，该方法适于制造具有前面所描述的特征中的一个或多个的发射辐射的有机器件。所有前面结合发射辐射的有机器件所述的特征和优点相对应地也涉及此处所描述的方法。

[0107] 尤其是，在方法步骤 B 中施加第一材料和第二材料来使得第二份额与第一份额之比随着距第一电接触区的距离的增加而变大。由此，如上所述，第一有机功能层的导电性根据距第一接触区的横向距离而有针对性地增大。

[0108] 例如，第一材料和第二材料根据材料形式、即聚合物、低聚物、单体和 / 或小分子借助汽相淀积、印刷、尤其是丝网印刷、旋涂或者借助其他合适的施加方法被施加在第一电极上。第一材料可例如大面积地施加，而第二材料此外例如可以借助可调光阑 (Blende) 来施加。根据部分区域的所期望的构建，可调孔径例如可以是孔径光阑或者隙缝光阑。

[0109] 在方法步骤 B 之后且在方法步骤 C 之前的另一方法步骤中可以施加如上所述的第二有机功能层。

[0110] 此外，在方法步骤 C 之后且在方法步骤 D 之前可借助前面所述的方法在有源区上施加如上所描述的第三有机功能层和 / 或如上所描述的第四有机功能层。

[0111] 本发明的其他优点和有利的实施形式以及扩展方案从下文中结合图 1 至 9 所描述的实施例形式得到。

[0112] 其中：

[0113] 图 1 示出了发射辐射的有机器件的等效电路图，

[0114] 图 2 示出了根据一个实施例的用于制造发射辐射的有机器件的方法的示意图，

[0115] 图 3 至 6 示出了根据其它实施例的发射辐射的有机器件的示意图，以及

[0116] 图 7 至 9 示出了具有根据其它实施例的有机功能层的电学特性和光学特性的测量的曲线图。

[0117] 在这些实施例和附图中，相同的或者作用相同的组成部分分别设置有相同的附图标记。所示出的元件及其彼此间的大小关系基本上不应视为合乎比例的，更确切地说，为了更好的可示性和 / 或为了更好的理解而可以在尺寸上夸厚地或夸大地示出各个元件、诸如层、部件、器件和区域。

[0118] 在图 1 中示出了发射辐射的有机器件的等效电路图，该发射辐射的有机器件被实施为有机发光二极管 (OLED)。虚线勾画的元件在此表示纯粹示例性示出的实施方案中的 OLED 的各种功能元件和部件。

[0119] 用 91 表示的元件代表透明电极，该透明电极通过电端子 93 连接到外部电压供给和电流供给 (未示出)。用 92 表示的元件代表反射电极，该反射电极通过电端子 94 连接到外部电压供给和电流供给。在电极 91、92 之间纯粹示例性地设置有单个有机层 95 以及其它有机层 96。此外，在电端子 93 和 94 之间勾画四个所设想的电流路径，这些电流路径以简化的方式示出电端子 93 和 94 之间的由外部电压供给和电流供给引起的电流流动。

[0120] 沿着所设想的电流路径绘制了相应元件的各个部分电阻。在此，部分电阻 R_{E1} 、 R_{E2} 和 R_{E3} 总体上表示透明电极沿着主延伸方向的总电阻，该总电阻 (如在背景部分中所描述的

那样)由透明电极的材料和小的厚度引起。在所设想的电流路径之间出于简化目的而分别采用相同的部分电阻,即

[0121] $R_{E1} = R_{E2} = R_{E3}$ 。

[0122] 与此相反,简化地假设电极 92 具有小到可忽略的电阻,因此在元件 92 中的电流路径之间没有绘制部分电阻。

[0123] 沿着所设想的电流路径,单个有机层 95 具有彼此并行设置的部分电阻 R_{D1} 、 R_{D2} 、 R_{D3} 和 R_{D4} 。其他有机层 96 具有彼此并行设置的部分电阻 R_{O1} 、 R_{O2} 、 R_{O3} 和 R_{O4} ,其中假设:其他有机层 96 在其电学特性方面是均匀的,从而适用:

[0124] $R_{O1} = R_{O2} = R_{O3} = R_{O4}$ 。

[0125] 沿着在电端子 93 和 94 之间的所设想的电流路径的全部部分电阻因此由相应的部分电阻的总和得到:

[0126] $R_1 = R_{D1} + R_{O1}$,

[0127] $R_2 = R_{E1} + R_{D2} + R_{O2}$,

[0128] $R_3 = R_{E1} + R_{E2} + R_{D3} + R_{O3}$, 以及

[0129] $R_4 = R_{E1} + R_{E2} + R_{E3} + R_{D4} + R_{O4}$ 。

[0130] 在传统的 OLED 中,所有有机层通常在其电学特性方面均匀地构造,使得在传统的 OLED 中适用:

[0131] $R_{D1} = R_{D2} = R_{D3} = R_{D4}$ 。

[0132] 但是由此直接得到:

[0133] $R_1 < R_2 < R_3 < R_4$,

[0134] 换言之,这意味着:所设想的电流路径的每个都具有不同于其他所设想的电流路径的部分电阻。如在背景部分所阐述的那样,这导致有机层中的不均匀的电流密度分布,并且在这种情况下尤其是也导致电致发光层中的不均匀的电流密度分布,使得这样构建的已知的 OLED 具有在该 OLED 的辐射面上所辐射的光的不均匀的强度分布。在根据所示出的等效电路图的 OLED 中,所辐射的光的强度从左向右会随着距电端子 93 的距离的增加而下降,这导致所谓的“浴盆效应”。

[0135] 与此相反,根据背景部分中的实施形式和以下实施例的发射辐射的有机器件具有有针对性地适配的部分电阻:

[0136] $R_{D1} > R_{D2} > R_{D3} > R_{D4}$,

[0137] 使得对于根据以下实施例的发射辐射的有机器件适用:

[0138] $R_1 = R_2 = R_3 = R_4$ 。

[0139] 由此,在此处所描述的发射辐射的有机器件中得到有源区中的均匀的电流密度分布,这会导致所产生的电磁辐射的均匀的辐射强度。

[0140] 在图 2 中并且结合随后的附图描述了根据不同实施例的用于制造发射辐射的有机器件的方法。

[0141] 为此,在下文中所描述的的方法中根据图 2 中的方法分别在用该附图标记表示的第一方法步骤 A 中提供具有第一电接触区的第一电极。

[0142] 在另一用附图标记 102 表示的方法步骤 B 中施加包括多个横向设置的部分区域的第一有机功能层,其中这些部分区域具有带有第一导电性的第一材料和带有第二导电性的

第二材料。在此,第一有机功能层的部分区域中的第二材料的份额与第一材料的份额之比根据距第一电接触区的横向距离而变化。此外,第二导电性大于第一导电性。

[0143] 在另一用附图标记 103 表示的方法步骤 C 中,将有机有源区施加在第一有机功能层上。

[0144] 在另一用附图标记 104 表示的方法步骤 D 中,将第二电极被施加在有源区上。

[0145] 在图 3 中示出了根据在衬底 6 上具有第一电极 1 的实施例的发射辐射的有机器件。第一电极 1 具有第一电接触区 10,该第一电接触区 10 用于将第一电极 1 电接触和电连接到外部电压供给和电流供给(未示出)上。在此处并且在以下实施例中,第一电接触区 10 纯粹示例性地以围绕第一电极 1 对称设置的、金属构成的接触垫的形式来构建。对此可替代地,点状、线状或面状接触部的形式的第一电接触区以对称或不对称的布置的其他布置是可能的。

[0146] 在所示出的实施例中,第一电极 1 具有氧化铟锌(ITO)并且是透明的,而且被实施为阳极。衬底 6 同样透明地实施并且在所示出的实施例中由玻璃构成,使得实施为“底部发射器”的发射辐射的有机器件的在下面进一步描述的有源区 4 中产生的电磁辐射可以通过第一电极 1 和衬底 6 来辐射。

[0147] 在第一电极 1 上施加第一有机功能层 31。在第一有机功能层 31 上此外还施加有源区 4 和另一有机功能层 3。在另一有机功能层 3 上施加第二电极 2,该第二电极 2 在所示出的实施例中被实施为反射阴极并且具有铝。

[0148] 在第二电极 2 上方施加有用于保护电极 1、2 和位于其间的层 31、4、3 免受湿气和氧气影响的封装部,该封装部为了清楚起见未示出。

[0149] 在所示出的实施例中,有源区 4 具有三个电致发光层 41、42、43,这三个电致发光层 41、42、43 适于辐射彼此不同颜色的电磁辐射。例如,电致发光层 41 可以辐射蓝光,电致发光层 42 可以辐射绿光,而电致发光层 43 可以辐射红光,使得所示的发射辐射的有机器件在工作中由此叠加而可以辐射白色的混合光。

[0150] 另一有机功能层 3 实施为电子传输层,该电子传输层适于将从第二电极 2 注入的电子传输到有源区中。

[0151] 为了实现在所示出的实施例中通过衬底 6 的背离有源区 4 的主表面给定的整个辐射面上的均匀的发光印象,需要有源区 4 的电致发光层 41、42 和 43 中的电流密度分布是均匀的并且没有引起上述的“浴盆效应”。

[0152] 为此,发射辐射的有机器件具有带有多个部分区域 30 的第一有机功能层 31。通过虚线勾画的部分区域 30 在此从第一有机功能层 31 的邻接第一电极 1 的主表面延伸直至邻接有源区的主表面,并且横向沿着第一有机功能层 31 的主延伸平面设置。在此,部分区域 30 如在背景部分中所描述的那样彼此融合地并且没有界面地构建,使得第一有机功能层 31 连续地构建。图 3 以及随后的附图中的部分区域 30 的尺寸为了清楚起见而被夸大地示出。

[0153] 第一功能层 31 实施为空穴传输层,并且具有带有第一导电性的第一材料 51 和带有第二导电性的第二材料 52,其中第二导电性大于第一导电性。在此,部分区域 30 中的第二材料 52 的份额与第一材料 51 的份额之比根据距第一电接触区 10 的横向距离而变化。

[0154] 在所示出的实施例中,第一材料 51 是 N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-联

苯胺 (NPB), 而第二材料是铼的七氧化物 (Re_2O_7)。可替代地或者附加地, 第一材料和 / 或第二材料 51、52 具有背景部分中所列举的其他材料中的一种或多种。由于第一材料和第二材料 51、52 形成电荷转移复合物, 所以在本实施例中, 可能的第一材料和第二材料 51、52 的选择和组合被限于在可见波长范围中没有或者仅有少量吸收、即大致没有电荷转移峰值 (Charge-Transfer-Peak) 的材料, 因为否则由于部分区域 30 中的第二材料 52 的份额与第一材料 51 的份额之比的变化而不会保证第一有机功能层的均匀透明度。

[0155] 在此, 第一有机功能层 31 构建使得第二材料 52 的份额与第一材料 51 的份额之比随着距第一电接触区 10 的横向距离的增加而变大。由于在本实施例中示出的第一电接触区 10 的布置, 这意味着, 在发射辐射的有机器件的边缘区域中的部分区域 30 中, 第二材料 52 的份额与第一材料 51 的份额相比更低, 而朝向发射辐射的有机器件的中心上升。在此, 第一有机功能层 31 的部分区域 30 的每个在该部分区域 30 内都具有第二材料在第一材料中的均匀分布。

[0156] 通过这样实施的部分区域 30 可能的是: 第一有机功能层 31 的电阻朝向中心、即随着距第一电接触区 10 的横向距离的增加而变小。由此, 达到结合图 1 所阐述的效果, 即第一接触区 10 与第二电极 2 之间的所设想的电流路径的相应部分电阻一样大或者至少大致一样大, 由此实现在有源区中产生的电磁辐射的均匀辐射。“大致一样大”在此意味着变化小于 20% 并且特别优选地小于 10%。

[0157] 由于第一有机功能层 31 具有均匀的厚度, 所以此外保证了, 不出现由于不同部分区域 30 的不同的空腔效应引起的色差。

[0158] 为了借助根据图 2 的方法来制造图 3 中所示的发射辐射的有机器件, 在方法步骤 A 中在尺寸为 200 毫米 $\times$ 200 毫米的玻璃衬底 6 上提供具有电接触区 10 的由结构化的 ITO 构成的第一电极 1。

[0159] 对于方法步骤 B, 在真空容器中将 500 毫克的 Re_2O_7 作为第二材料 52 的源填入带有盖的覆盖以氧化铝的可电加热的钼保护罩 (Molybdaenboot) 中。第一材料 51 的类似源借助 NPB 来准备。紧接着, 衬底 6 借助第一电极 1 远离源约 60 厘米地固定在衬底保持部上。在具有第一电极 1 的衬底 6 上方设置开头已包含的衬底光阑 (Substratblende)。第二材料 52 的源同样具有孔径光阑形式的光阑。

[0160] 对于 10 : 1 的掺杂比, 第一材料 51 的源被调整到每秒 1 纳米的生长率, 第二材料的源被调整到每秒 0.1 纳米的生长率。紧接着, 衬底光阑完全打开并且以受控的方式通过衬底层厚监控器沉积被掺杂的 NPB 的总共 30 纳米的铼的七氧化物。对此, 第二材料 52 的源的光阑首先完全打开, 以便以第二材料的份额与第二材料份额的均匀的比例沉积 5 纳米厚的层。

[0161] 此后, 第二源的光阑闭合并且以每秒 1 毫米的速率打开, 以便实现第二材料 52 的份额与第一材料 51 的份额之比朝着第一有机功能层 31 的边缘区域下降。在完全打开第二源的光阑之后, 第一有机功能层 31 制成。

[0162] 在其他方法步骤 C 和 D 中, 施加有源区 4、其他有机功能层 3 和第二电极 2, 并且紧接着封装发射辐射的有机器件的层序列。

[0163] 这样制造的实施为“底部发射器”的发射辐射的有机器件展现出整个辐射面上的均匀发光强度。

[0164] 根据另一实施例,制造代替铱的七氧化物而具有 F_4TCNQ 作为第二材料 52 并且同样展现出整个辐射面上的均匀发光强度的发射辐射的有机器件。

[0165] 对图 3 中所示的实施例和结合其所描述的方法替选地以及在其他实施例中也可反射性地实施第一电极 1 并且透明地实施第二电极或者透明地实施两个电极 1、2。此外,第一电极 1 构建为阴极,而第二电极 2 构建为阳极,并且第一有机功能层 31 可以实施为电子传输层,该电子传输层具有根据背景部分中的描述的第一材料和第二材料 51、52。此外,电极 1、2、第一有机层 31、有源区 4 和另外的有机层 3 以相反的顺序设置在衬底 6 上。此外,还可施加诸如载流子阻挡层的其他有机功能层。有源区 4 可替选地也可具有更多或更少的电致发光层。如果第一电接触区 10 具有不同于图 3 中以及随后的附图中所示的布局,或者要实现与所描述的尽可能均匀的发光密度分布不同的确定的发光密度分布,则第一有机功能层 31 的部分区域 30 中的第一材料和第二材料 51、52 的分布偏离于前面所描述的分布。所有这些也适用于其他实施例,而无需在这些实施例中分别指出。

[0166] 在图 4 中示出了根据另一实施例的发射辐射的有机器件,其中第一有机功能层 31 借助前面所描述的汽相淀积方法来施加。图 4 中所示的发射辐射的有机器件在有源区 4 与第一有机功能层 31 之间具有带有第一材料 51 的第二有机功能层 32。在此,第二有机功能层 32 不含第二材料 52 并且与有源区 4 直接邻接。通过第二有机功能层 32 可以避免有源区 4 中的电磁辐射的辐射受第一有机功能层 31 中的由第一材料 51 与第二材料 52 一起构成的电荷转移复合物辐射抑制(“遏止”),由此可提高发射辐射的有机器件的效率。

[0167] 根据其他实施例,发射辐射的有机器件被制造为具有图 3 和 4 的发射辐射的有机器件的相应原理结构的“顶部发射器”,其中第一电极 1 由铝来实施并且被实施为阴极。为此,首先将 150 纳米厚的铝层作为第一电极 1 汽相淀积在衬底 6 上。

[0168] 类似于前面所描述的方法步骤 B,在相应的方法步骤 B 中,第一有机功能层 31 作为电子传输层被施加,该电子传输层具有 2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)作为第一材料并且具有碳酸铯作为第二材料。

[0169] 在另外的方法步骤 C 和 D 中施加有源区 4、构建为空穴传输层的另一功能层 3 和透明的构建为阳极的第二电极 2。

[0170] 在图 5 中示出根据另一实施例的发射辐射的有机器件。

[0171] 与图 3 中的发射辐射的有机器件相反,根据图 5 中的实施例的器件具有第一有机功能层 31,其中部分区域 30 的每个都具有第一功能区 35 和第二功能区 36,如通过虚线勾画的那样。在每个部分区域 30 中,第一功能区 35 在此具有均匀体积浓度和均匀分布的第一材料和第二材料 51、52,而第二功能区 36 仅具有第一材料而不含第二材料。此外,在每个第一功能区 35 中第二材料 52 的份额与第一材料 51 的份额之比是相同的。

[0172] 每个部分区域 30 的第一功能区 35 和第二功能区 36 具有第一体积或第二体积。部分区域 30 在此构建使得第一体积与第二体积之比随着距第一电接触区的横向距离的增加而变大。由此实现的是:部分区域 30 根据距第一电接触区 10 的横向距离而具有与第一材料 51 的份额相比升高的第二材料 52 的份额。

[0173] 换言之,这意味着,部分区域 30 的第一功能区 35 形成具有第一材料和第二材料 51、52 的第一功能层,该第一功能层随着距第一电接触区 10 的横向距离增加而增加厚度。部分区域 30 的第二功能区 36 相应地形成第二功能层,该第二功能层的厚度随着距第一电

接触区 10 的横向距离增加而减小。在此,第一有机功能层 3 的厚度是均匀厚的并且与距第一电接触区 10 的横向距离无关。由此可保证:没有引起由可能的不同的空腔效应造成的色差,空腔效应原因在于有源区 4 与第一电极 1 之间的不同距离。

[0174] 在图 6 中示出了根据如在上述实施例中那样具有第一有机功能层 31 的另一实施例的发射辐射的有机器件。附加地,此处所示的发射辐射的有机器件具有第二有机功能层 32,其仅具有第一材料 51。

[0175] 在有源区 4 上方设置具有多个横向设置的部分区域 30 的第三有机功能层 33,部分区域 30 具有带有第三导电性的第三材料 53 和带有第四导电性的第四材料 54。在此,第四导电性大于第三导电性。第三有机功能层 33 在其结构方面类似于第一有机功能层 31 地实施,并且在所示的实施例中同样具有带有第三材料和第四材料 53、54 的第一功能区 35 和带有第三材料的第二功能区 36。第三有机功能层的第二功能区 36 在此不含第四材料。由此,在第三有机功能层 33 中,部分区域 30 中的第四材料 54 的份额与第三材料 53 的份额之比也根据距第一电接触区 10 的横向距离和 / 或根据距第二电极 2 的通过虚线勾画出的第二电接触区 20 的横向距离变化。

[0176] 在有源区 4 与第三有机功能层 33 之间设置有第四有机功能层 34,该第四有机功能层 34 具有第三材料 53 而不含第四材料 54。第四有机功能层直接与有源区 4 邻接。由此,第四有机功能层 34 适于避免有源区 4 中由第三材料 53 与第四材料 54 一起的电荷转移复合物引起的可能的“遏止”。

[0177] 发射辐射的有机器件在所示出的实施例中具有 NPB 或 Re_2O_7 作为第一材料和第二材料 51、52 并且具有 BCP 或碳酸铯作为第三材料和第四材料 53、54。

[0178] 根据图 6 的发射辐射的有机器件特别适于实现具有均匀的发光强度的非常大的辐射面,因为第一电接触区 10 与第二电极 2 或第二电接触区 20 之间的可能的电流路径的部分电阻可以借助第一材料和第二材料 51、52 在第一有机功能层 31 中的分布以及附加地借助第三有机功能层 33 中的第三材料和第四材料 53、54 来调整。

[0179] 在图 7 和 8 中示出了有机功能层中的(以每平方厘米毫安培为单位的)电流密度根据分别施加的(以伏特为单位的)电压的测量曲线,这些测量曲线纯粹示例性地表明了导电性根据第二材料的份额与第一材料的份额之比的变化。在所示的测量曲线中出现,好像在为零伏特的电压的情况下可分别达到有限的不同于零的电流密度。但是,在此涉及本领域技术人员已知的由于相应的测量精度并且特别是由于测量曲线的半对数表示引起的测量伪象(Messartefakt)。

[0180] 在针对两幅图 7 和 8 的测量中,150 纳米厚的有机功能层被制造,该有机功能层具有 NPB 作为第一材料。

[0181] 对于图 7 中的测量曲线,使用 F_4TCNQ 作为第二材料。在此,测量曲线 901、902、903 和 904 表明单独针对第一材料的相应可达到的电流密度(901)和针对第二材料的份额与第一材料的份额之比为 1% 的相应可达到的电流密度(902)、针对第二材料的份额与第一材料的份额之比为 4% 的相应可达到的电流密度(903)和针对第二材料的份额与第一材料的份额之比为 10% 的相应可达到的电流密度(904)。

[0182] 对于图 8 中的测量曲线, MoO_3 被用作第二材料。在此,测量曲线 905、906、907 和 908 表明单独针对第一材料的相应可达到的电流密度(905)和针对第二材料的份额与第一

材料的份额之比为 1% 的相应可达到的电流密度 (906)、针对第二材料的份额与第一材料的份额之比为 10% 的相应可达到的电流密度 (907) 和针对第二材料的份额与第一材料的份额之比为 50% 的相应可达到的电流密度 (908)。

[0183] 由这两幅图可容易识别的是:通过增加第二材料的份额与第一材料的份额之比可实现增加的电流密度,原因在于相应降低的电阻或升高的导电性。

[0184] 在图 9 中示出了具有第一材料和第二材料的有机功能层的透明度(作为标准化强度)根据紫外至红外波长范围中的(以纳米为单位的)波长的测量曲线。为此测量通过有机功能层透射的 UV 光谱。

[0185] 第一材料对于所有测量是 NPB,而第二材料是各种份额的 Re_2O_7 。测量曲线 909、910、911 和 912 表明 UV 光谱的单独针对第一材料的相应透射的份额 (909) 和 UV 光谱的针对第二材料的份额与第一材料的份额之比为 1% 的相应透射的份额 (910)、UV 光谱的针对第二材料的份额与第一材料的份额之比为 10% 的相应透射的份额 (911) 和 UV 光谱的针对第二材料的份额与第一材料的份额之比为 50% 的相应透射的份额 (912)。

[0186] 由测量曲线 909、910、911 和 912 容易识别的是:有机功能层的透明度根据第二材料的份额与第一材料的份额之比仅仅不显著地改变,这在上面所描述的发射辐射的有机器件中会引起均匀的发光印象。

[0187] 本发明并不通过借助实施例的描述而限于这些实施例。更确切地说,本发明包括每个新特征以及这些特征的任意组合,这尤其是包含权利要求中的特征的任意组合,即使这些特征或者这些组合本身并未明确地在权利要求或者实施例中予以说明。

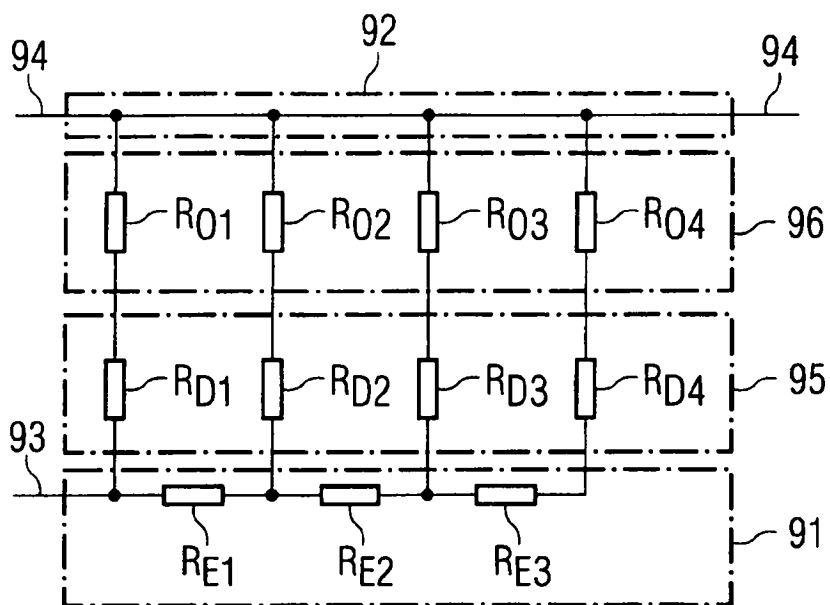


图 1

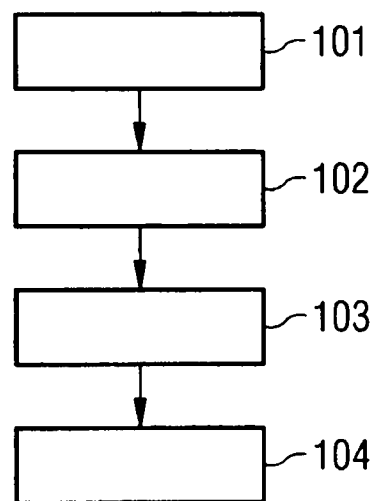


图 2

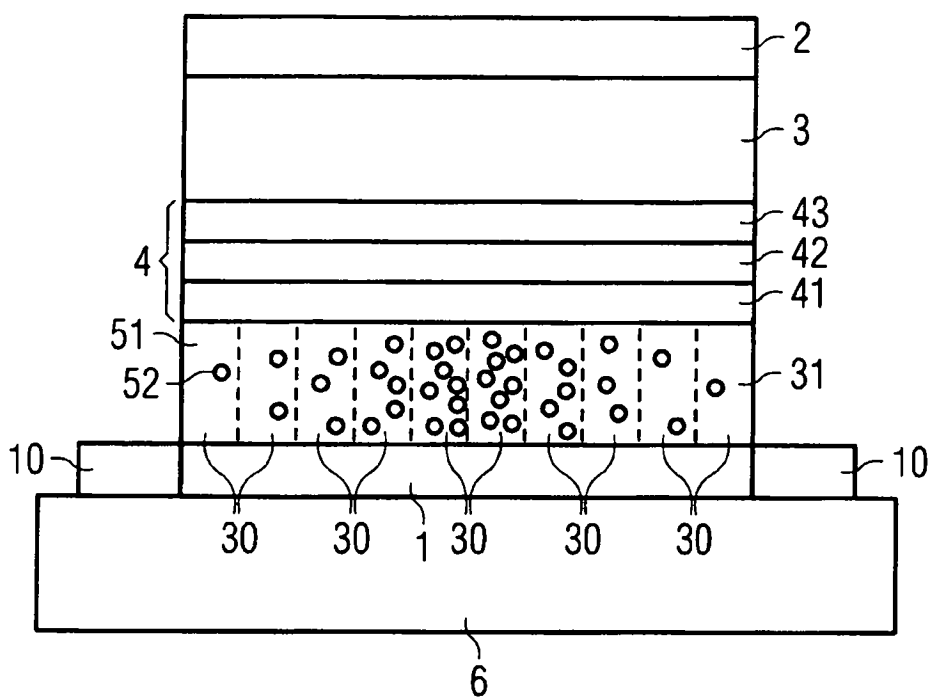


图 3

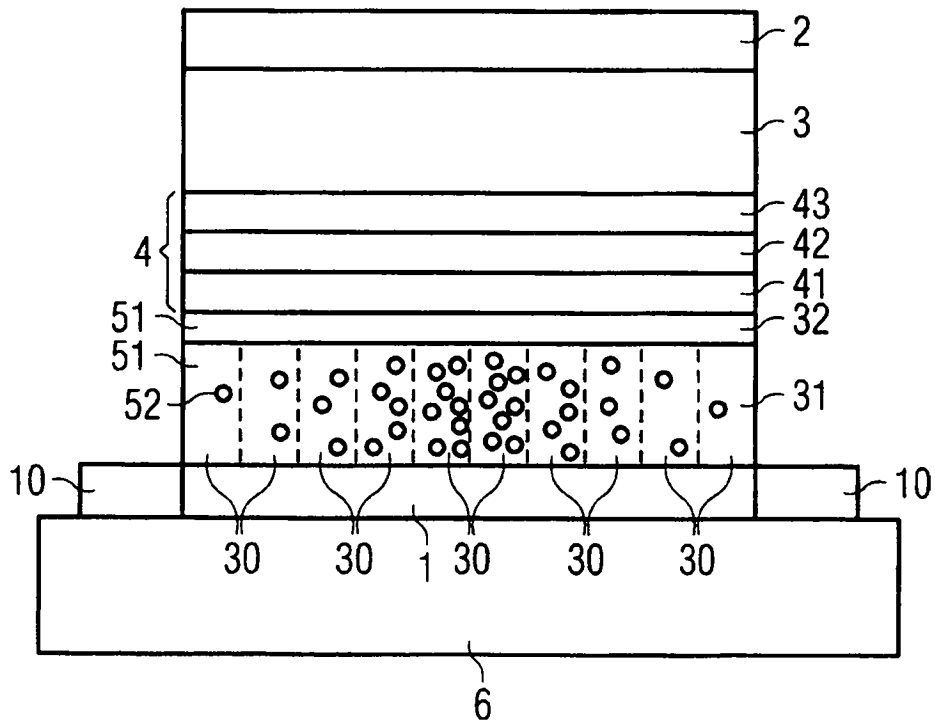


图 4

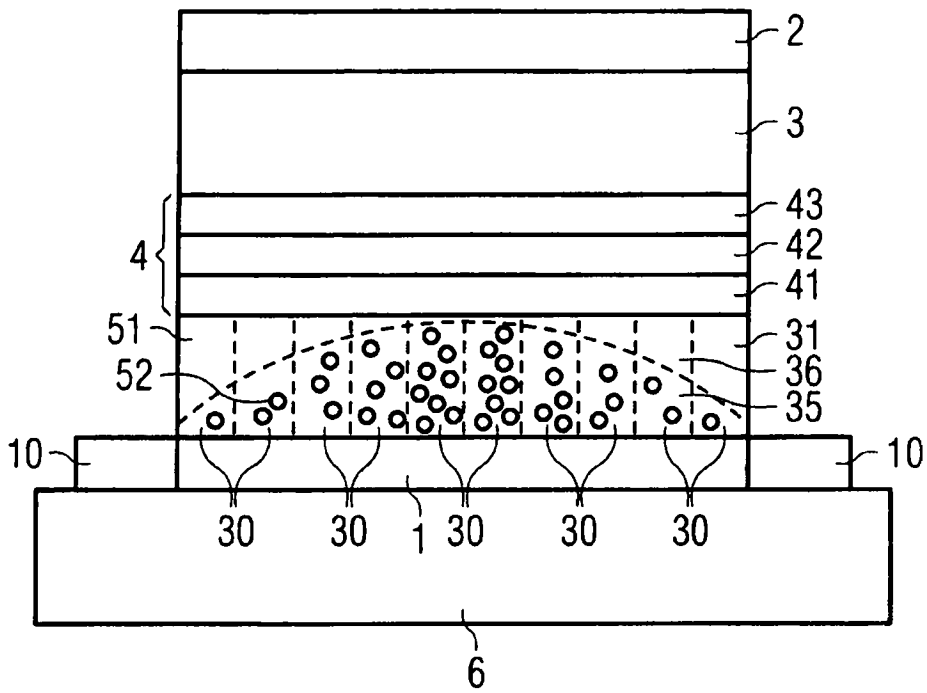


图 5

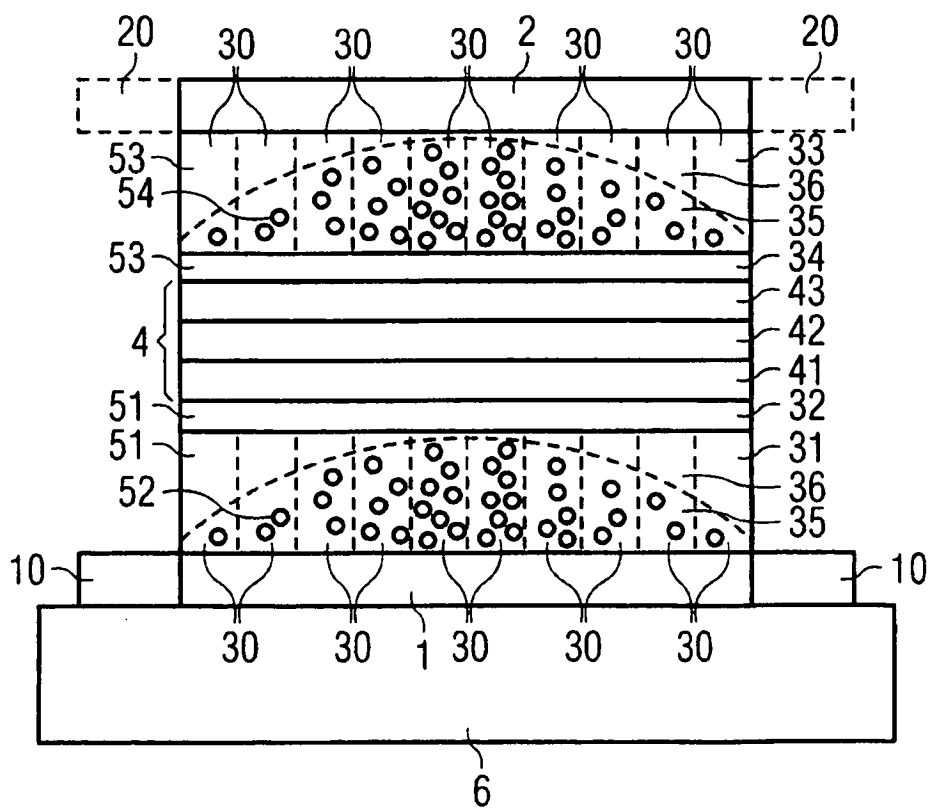


图 6

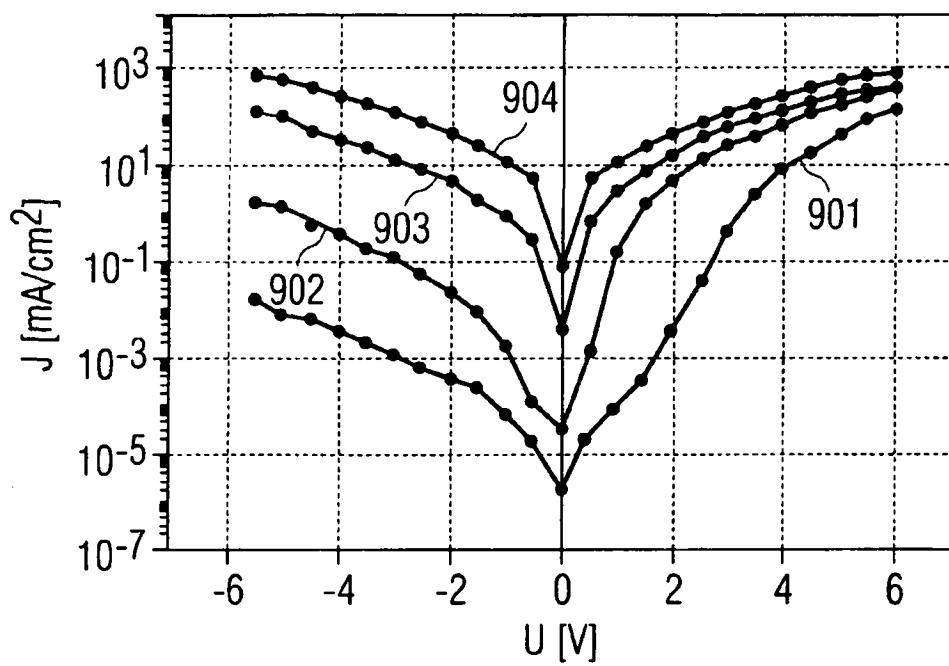


图 7

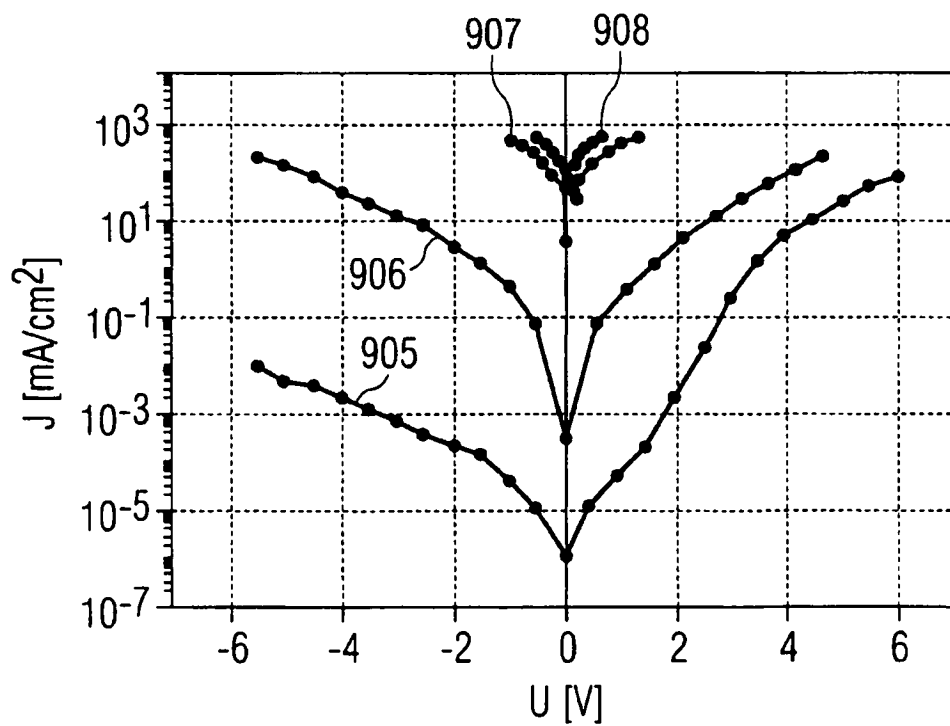


图 8

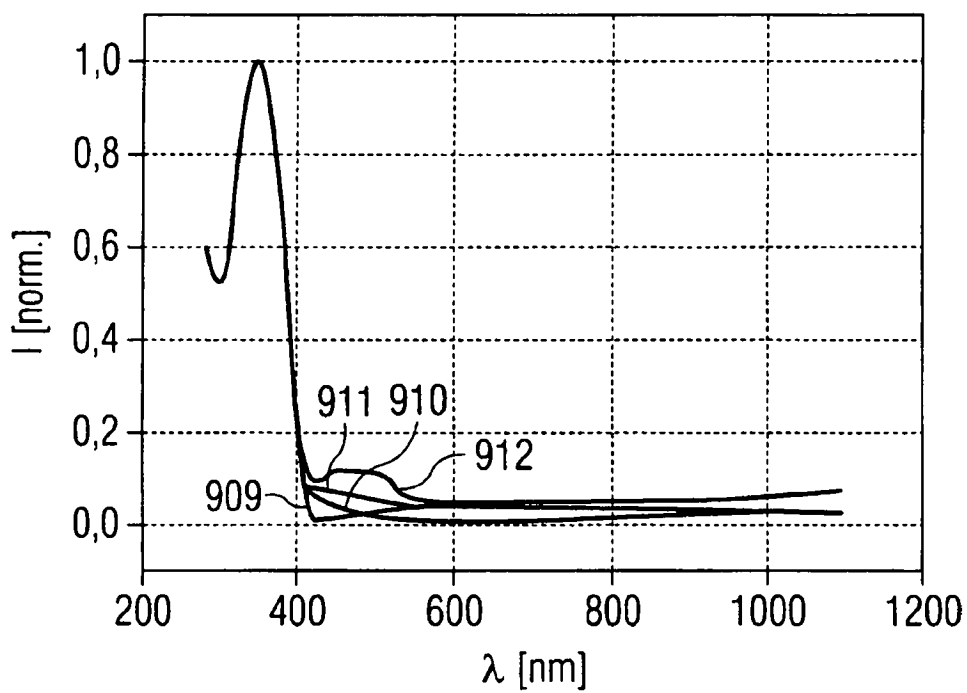


图 9