



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101222022 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 08

(21) 申请号 200710199893. 7

(22) 申请日 2007. 12. 14

(30) 优先权数据

102006059509. 2 2006. 12. 14 DE

(73) 专利权人 诺瓦莱德公开股份有限公司

地址 德国德雷斯頓

(72) 发明人 扬·布洛赫维茨-尼莫斯

斯文·穆拉诺 扬·比恩施托克

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司
责任公司 11219

代理人 钟强 樊卫民

(56) 对比文件

CN 1484323 A, 2004. 03. 24, 说明书第 4 页第 1 行至第 16 页最后 1 行, 图 3-7.

CN 1286783 A, 2001. 03. 07, 说明书第 6 页第 28 行至第 15 页第 31 行 1-16, 图 1-16.

US 2006232992 A1, 2006. 10. 19, 全文.

CN 1286783 A, 2001. 03. 07, 说明书第 6 页第 28 行至第 15 页第 31 行 1-16, 图 1-16.

US 6348359 B1, 2002. 02. 19, 全文.

US 2006209225 A1, 2006. 09. 21, 说明书第 [0038] 段至第 [0063] 段, 图 2-14.

审查员 方岩

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006. 01)

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

G09F 9/33 (2006. 01)

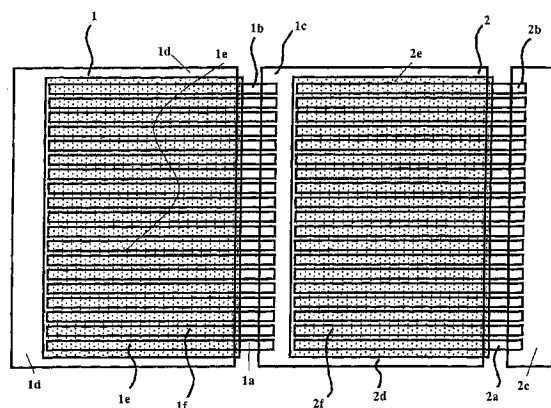
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 2 页

(54) 发明名称

有机发光构件

(57) 摘要

本发明涉及一种有机发光构件, 特别是有机发光二极管, 具有发光元件 (1; 2) 和由发光元件 (1; 2) 包括的发光面 (1f; 2f), 其借助电极 (1a; 2a)、相对电极 (1d; 2d) 和有机层排列 (1e; 2e) 构成, 该有机层排列设置在电极 (1a; 2a) 与相对电极 (1d; 2d) 之间并与电极 (1a; 2a) 和相对电极 (1d; 2d) 电接触, 其中, 有机层排列 (1e; 2e) 的处于发光面 (1f; 2f) 区域内且在向电极 (1a; 2a) 与相对电极 (1d; 2d) 施加电压时发光的片段具有统一的有机材料结构并在电极 (1a; 2a) 的多个并联分电极 (1b; 2b) 上构成, 该片段在一面上端侧相互电连接以及其中相邻分电极 (1b; 2b) 之间的侧向距离小于相邻分电极 (1b; 2b) 的宽度。



1. 有机发光构件,具有

- 发光元件 (1 ;2),和

- 由发光元件 (1 ;2) 包括的发光面 (1f ;2f),其借助电极 (1a ;2a)、相对电极 (1d ;2d) 和有机层排列 (1e ;2e) 构成,该有机层排列设置在电极 (1a ;2a) 与相对电极 (1d ;2d) 之间并与电极 (1a ;2a) 和相对电极 (1d ;2d) 电接触,

其中,有机层排列 (1e ;2e) 的处于发光面 (1f ;2f) 区域内且在向电极 (1a ;2a) 与相对电极 (1d ;2d) 施加电压时发光的片段具有统一的有机材料结构并在电极 (1a ;2a) 的多个并联分电极 (1b ;2b) 上构成,所述多个分电极在一侧上端侧相互电连接,并且在另一侧上端侧不相互电连接;

其中,所述多个分电极电连接到接触件,并且与接触件直接物理接触,其中,多个分电极包括具有电阻的材料,当发生短路时,所述电阻限制电流流过构件,其中,当发生短路时,流过构件的电流受到多个分电极材料的电阻的限制;以及

其中相邻分电极 (1b ;2b) 之间的侧向距离小于相邻分电极 (1b ;2b) 的宽度。

2. 按权利要求 1 所述的发光构件,其特征在于,相邻分电极 (1b ;2b) 之间的侧向距离小于相邻分电极 (1b ;2b) 宽度的一半。

3. 按权利要求 1 所述的发光构件,其特征在于,相邻分电极 (1b ;2b) 之间的侧向距离小于相邻分电极 (1b ;2b) 宽度的三分之一。

4. 按权利要求 1 所述的发光构件,其特征在于,多个分电极 (1b ;2b) 作为带状电极构成。

5. 按权利要求 4 所述的发光构件,其特征在于,带状电极直线分布构成。

6. 按权利要求 1 至 5 之一所述的发光构件,其特征在于,有机层排列 (1e ;2e) 在发光面 (1f ;2f) 的区域内基本上贯通构成。

7. 按权利要求 1 至 5 之一所述的发光构件,其特征在于,电极 (1a ;2a) 的多个分电极 (1b ;2b) 的数量至少为 10 个。

8. 按权利要求 1 至 5 之一所述的发光构件,其特征在于发光元件 (1 ;2) 的最大工作电压低于 10V。

9. 按权利要求 1 至 5 之一所述的发光构件,其特征在于发光面 (1f ;2f) 区域内的最大工作亮度至少为 5000cd/m²。

10. 按权利要求 1 至 5 之一所述的发光构件,其特征在于,多个分电极 (1b ;2b) 各自采用一种层电阻和宽度构成,其中层电阻与宽度的乘积得出的数值处于 10-1000mm*0hm/平方之间。

11. 按权利要求 1 至 5 之一所述的发光构件,其特征在于,与发光面 (1f ;2f) 平面叠加构成一个漫射光的元件。

12. 按权利要求 11 所述的发光构件,其特征在于,漫射光的元件包括一个漫射光的衬底,上面堆叠电极 (1a ;2a)、相对电极 (1d ;2d) 和有机层排列 (1e ;2e)。

13. 按权利要求 11 所述的发光构件,其特征在于,漫射光的元件包括一个漫射膜。

14. 按权利要求 1 所述的发光构件,其特征在于,发光元件 (1 ;2) 依据从下列结构组中选取的至少一种结构构成:透明发光元件、顶层发射发光元件、底层发射和两侧发射发光元件。

15. 按权利要求 1 所述的发光构件,其特征在于,发光面 (1f ;2f) 具有多个平方厘米的面积尺寸。

16. 按权利要求 1 所述的发光构件,其特征在于,有机层排列 (1e ;2e) 具有一个或者多个掺杂的载流子迁移层。

17. 按权利要求 1 所述的发光构件,其特征在于,发光元件 (1) 与结构相同的至少一个其他发光元件 (2) 串联。

18. 按权利要求 17 所述的发光构件,其特征在于,发光元件与结构相同的至少 10 个其他发光元件串联。

19. 按权利要求 17 或 18 所述的发光构件,其特征在于,相邻发光元件 (1、2) 的相对电极 (1d、2d) 的彼此相邻构成的边缘片段之间的距离大于多个分电极 (1b、2b) 各自宽度的十倍。

有机发光构件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光构件,特别是有机发光二极管,具有发光元件和发光元件包括的发光面。

背景技术

[0002] 以有机发光二极管(OLED)方式发射彩色光,特别是白光的有机发光构件过去几年备受关注。人们普遍认为,有机发光构件工艺在照明技术领域的可应用性方面具有巨大潜力。在此期间有机发光二极管将达到传统白炽灯泡范围的功率效率(参见Forrest et al, . Adv. Mat. 7 (2004) 624)。

[0003] 有机发光二极管通常采用设置在一个衬底上的层结构构成。在该层结构中,电极与相对电极之间设置有机层排列,从而有机层排列可以通过电极和相对电极施加电压。有机层排列由有机材料制造并包括一个发光区。在发光区内,载流子,即电子和空穴重新组合,它们在向电极和相对电极施加电压时注入有机层排列内并在那里迁移到发光区。通过掺杂电层与有机层排列一体化,可以明显提高光产生方面的效率。

[0004] 有机发光构件可以在极其不同的应用领域使用,产生任意色彩的光,属于此类的特别是显示装置、照明装置和信号装置。

[0005] 在一种实施方式中,有机发光构件发出白光构成。这类构件对例如白炽灯、卤化灯、低压日光灯或者这类目前市场上占主导地位的照明器具具有决定性的替代潜力。

[0006] 尽管如此,有机发光构件工艺的成功商品化还需要解决重要的技术问题。特别的挑战是,借助OLED构件产生普通照明应用所需的大光量。由OLED构件发出的光量取决于两个因素。该构件在构件发光面区域内的亮度和发光面的尺寸。一个有机发光构件的亮度不能任意提高。此外,有机构件的使用寿命也明显受亮度的影响。例如,如果一个OLED构件的亮度翻番,那么其使用寿命降低2-4个系数。在这种情况下,作为使用寿命确定直至OLED构件以恒定电流工作降至其起始亮度一半所度过的时间。

[0007] 用于照明的OLED构件的发光面必须与所要求的发光量相应进行选择。争取达到这种发光面处于从几平方厘米直至超过一平方米的范围。

[0008] OLED构件作为电气构件典型地在约2V-约20V范围内的低电压下工作。通过OLED构件流动的电流由发光面决定。在OLED构件约 100cm^2 这种相当小的发光面情况下,假设电流效率 50cd/A 和使用亮度 5000cd/m^2 时,就需要1A的电流。

[0009] 然而供给这种电流的有机发光构件是一个相当大的技术问题,而且在商品化的照明应用中不能毫无问题地按照物美价廉的方式解决。公知供电的电损耗功率与引线的电阻并与流动电流的平方成正比。因此为将损耗功率在大电流下也保持在低程度上,必须使用电阻非常低,也就是大截面的电引线。但恰恰是这一点在其突出特性其中在于平面结构的构件上是需要避免的。只要需要更大的元件面积,就必须继续提高供电电流,由此这些问题在供电方面进一步尖锐化。

[0010] 出于这一原因,有人提出将多个OLED元件在一个有机发光构件上串联(参见GB

2392023A)。在这种情况下,有机发光构件的总面积划分为单个 OLED 元件,它们在一个或者多个串联电路上相互电连接。按照这种方式,发光构件的工作电压大致提高一个系数,其与串联 OLED 发光元件的数量相应,其中,流动电流减少相同的系数。通过在提高工作电压的同时降低工作电流,这样在相同功率下可以明显简化发光构件的控制,因为总体上显然更容易取代高电流把高电压引向电气构件。从利用 OLED 发光元件的串联电路中产生的另一个优点在于,在 OLED 发光元件之一的两个电极,即阴极和阳极之间短路的情况下,虽然有机发光构件的一部分发光面失效,但整体上发光构件仍继续发光,而且整体上发射的光量甚至由于现在对仍未失效的 OLED 发光元件提高了的工作电压在一定程度上保持不变。因此采用 OLED 发光元件串联电路的这种发光构件在 OLED 发光元件之一短路后仍可以继续使用。与此相反,仅具有单独一个 OLED 发光元件的有机发光构件在阳极与阴极之间短路时则不能使用。

[0011] 然而,对于制造采用 OLED 发光元件串联电路的 OLED 发光构件来说,需要一种错综复杂的制造方法。一方面需要将在承载衬底上构成的电极结构化,以确定分配给单个串联的 OLED 发光元件的电极,此外还需要将单个 OLED 发光元件的有机层排列和此后构成的覆盖电极结构化。对此可以考虑各种各样公开的方法。

[0012] 在使用可以通过真空蒸镀涂覆的有机材料 OLED 情况下,适用于结构化的方法借助掩膜蒸镀。其他方法例如有借助 LITI (“激光诱导热成像 Laser Induced Thermal Imaging”) 涂覆,其中由加载有机材料的承载膜将至少一部分有机材料通过承载膜借助激光逐点精确加热转移到衬底上。但 LITI 方法只能用于 OLED 发光元件有机层排列的结构化。在它那方面通常由银、铝或者镁等金属或者铟锡氧化物 (ITO) 等可导电透明氧化物组成的覆盖电极的结构化,则必须使用其他结构化方法。

[0013] 结构化方法在制造有机发光构件的框架内造成相当大的开支,由此产生高成本。对于使用掩膜的情况来说,此外的问题是有限分辨率,也就是说,单个串联的 OLED 发光元件之间的距离受到掩膜连接片尺寸的限制。在这种情况下需要注意的是,在取决于掩膜连接片之间空白的尺寸情况下,需要掩膜连接片的一定宽度,以保证掩膜的机械稳定性。

[0014] 因此为简化借助掩膜的结构化,合理地放弃借助掩膜结构化区域的微观分辨率。这一点可以由此进行,即串联的 OLED 发光元件相当大地构成,例如约 1cm^2 的尺寸。由此可以使用低精密度的掩膜,其可以借助简单方法定向,例如借助在使用定位销的情况下定向。这种方法在大批量生产时,显然比例如在借助显微镜下的定位标记定向基础上的微调方法更加有利。

[0015] 此外,使用掩膜在可达到的处理时间方面是一个限制因素,因为掩膜的微调是总过程持续时间的一个不可忽视的部分。借助使用降低精度的方法可以减少与定位相关的过程时间。

[0016] 对于制造有机发光构件的特定方法来说,例如连续滚压法,在公知的利用掩膜方面存在其它问题。一方面在这种方法中,掩膜与上面堆叠电极和有机层排列层的衬底必须同时输送,而不改变掩膜相对于衬底的位置。另一方面在这种方法中,掩膜必须向衬底定向,其中,在连续滚压法中需要时必须停住衬底。因此值得追求的是,提供一种无需使用高分辨率掩膜的过程。

[0017] 利用降低精度的掩膜实际上并未产生优化,因为它带有相当大的缺点。在这种情

况下只能构成较大的 OELD 分面。只要这些分面之一由于短路而失效,构件的大部分发光面就会无效,也就是它们在发光构件工作时仍旧黑暗。但由此总构件在其功能上受到显著影响。虽然在短路的 OLED 发光元件的串联电路上电压少量下降,由此提高其他 OLED 发光元件的电压,因此然后整体上发射的光仅有少量变化,但有机发光构件给人的视觉印象却明显变差。这一点对应用目的来说不可接受。发光构件让观察者感觉已经损坏。此外, OLED 发光构件上的短路导致正常通过总面积分布流动的总电流几乎仅通过短路部位导过。由此造成局部强过热,从而产生欧姆损耗和存在的危险是,短路部位上的电阻明显提高并因此例如由于有机或者无机层脱层而将短路部位绝缘。

[0018] 面临的危险是,用于保护发光构件涂覆的封装不能承受这种局部的热应力,特别是在目前对未来的 OLED 照明元件考虑使用薄层封装的情况下。OLED 构件的面积越大,这种不利效应也就越大。

发明内容

[0019] 本发明的目的在于,提供一种开头所述类型得到改进的有机发光构件,其中避免现有技术的上述问题。

[0020] 该目的依据本发明通过一种按非从属权利要求 1 所述的有机发光构件得以实现。本发明具有优点的进一步构成为从属权利要求的主题。

[0021] 本发明的设想包括提供一种有机发光构件,特别是有机发光二极管,具有发光元件和由发光元件包括的发光面,其借助电极、相对电极和有机层排列构成,有机层排列设置在电极与相对电极之间并与电极和相对电极电接触。有机层排列的处于发光面区域内且在向电极与相对电极施加电压时发光的片段具有统一的有机材料结构并在电极的多个并联分电极上构成,其中相邻分电极之间的侧向距离小于相邻分电极的宽度。并联分电极上的片段内有机层排列的统一有机材料结构在这种联系上意味着,由于相同类型的材料成分发出相同颜色的光。光可以具有可见光谱的任意颜色。这些片段可以单独各自包括发出不同颜色光的发射极材料,然后为每片段单独将其混合成一种混合光,特别是白光。

[0022] 电极多个并联分电极具有的结构上构成的优点是,例如在分电极之一的区域内局部出现短路的情况下,整个有机发光构件的功率效率仍旧很高。发光构件工作时的光学形象在这种局部短路的情况下,对观察者来说也尽可能保持完好无损。并联电路防止发光元件总失效。相邻分电极之间的侧向距离与相邻分电极的宽度具有的比例在短路情况下也确保观察者所要求的发光面形象。

[0023] 电极具有的多个并联分电极的结构化在过程技术上可以无明显增加开支地进行转换。在电极在衬底面上构成的情况下,这一点可以借助光刻技术,但也可以借助印刷法进行。但此外也可以使用定位精确度较低的这种公知简单的掩膜技术。特别是在与后一种技术的结合下,在一种实施方式中优选由有机层排列占用的区域与由具有多个分电极的电极占用的区域基本上同样大小。低定位精确度的掩膜可以简单、迅速和低成本地在生产过程中应用。

[0024] 依据本发明一种优选的进一步构成,相邻分电极之间的侧向距离小于相邻分电极宽度的一半。在本发明一种依据目的的构成中,相邻分电极之间的侧向距离小于相邻分电极宽度的三分之一。对观察者来说,相邻分电极之间的距离与分电极的宽度相比越小,一个

或者多个分电极在短路时的失效对观察者的光学形象就越不明显。依据目的,相邻分电极之间的距离与相邻分电极的宽度之比因此也可以这样选择,使肉眼在光学形象上分辨不出两个与此相邻且工作时仍发光的分电极之间的一个分电极的失效。

[0025] 依据本发明一种具有优点的实施方式,多个分电极作为带状电极构成。带状电极在这种联系上意味着,分电极沿其延伸具有基本上相同的材料宽度,正如对于带子来说常见的那样。带子例如可以沿一条单重或者多重弯曲的线或者锯齿形的线分布。依据目的,相邻分电极的弯曲处或者锯齿形棱边嵌入对面的凹处内,由此改善发光面尽可能统一的发光图像。

[0026] 依据本发明的进一步构成,优选带状电极直线分布构成。由此提供一种过程技术上可以尽可能少的开支制造的构成。

[0027] 在本发明一种具有优点的构成中,有机层排列在发光面的区域内基本上贯通构成。如果有机层排列在发光面的区域内基本上贯通构成,那么这样简化制造,因为有机层排列基本上可以在一个共同的制造步骤中涂覆。但然后仅设置在分电极区域内的有机层排列的分区域发光。中间区域工作时仍旧黑暗。分电极区域内构成也称为有机发光二极管(OLED)并共同有助于发光面的有机发光构件。因此,中间区域在制造发光元件时其中受到损坏的情况下,这一点正如电极作为覆盖电极构成并在将覆盖电极涂覆在有机层排列上后,在这种情况下借助激光光刻技术在分电极上进行结构化时出现的那样,该元件也不会受到损坏。

[0028] 依据本发明的进一步构成,电极的多个分电极的数量至少为 10 个,优选至少为 30 个和进一步优选至少为 100 个。10 个分电极的数量构成一个最低值,从该最低值起可以避免发光构件在短路情况下完全失效。对于约 30 个分电极的数量来说就已经可以由此在短路情况下通过使用适当的漫射膜或者其他漫射件,使观察者在适当的最低距离上凭肉眼看不出分电极的缺陷。只要分电极的数量达到约 100 个,即使在不使用漫射膜的情况下,观察者凭肉眼在一定的最低距离也看不出可能的短路。分电极数量的这种数据应视为近似值,因为对短路效应更确切的陈述除了发光构件的技术细节,如电极材料的层电阻、相对电极的电阻、工作电压和电流以及分电极的数量和尺寸外,还需要了解工作亮度。

[0029] 在本发明一种优选构成中,发光元件的最大工作电压低于 10V,优选低于 6V 和进一步优选低于 4V。10V 是 iii 型普通有机发光构件大概的工作电压。6V 相当于 iii 型较复杂有机发光构件大概的工作电压,正如在现有技术中公知的这种构件那样。4V 是 pin 型有机发光构件大概的工作电压,正如在现有技术中公知的这种构件那样。此外,10V、6V 和 4V 也可以视为单重、双重堆叠和三重堆叠的 pin-OELD 大概的工作电压。

[0030] 依据本发明一种优选的进一步构成,发光面区域内的最大工作亮度至少为 500cd/m²,优选至少为 1000cd/m² 和进一步优选至少为 5000cd/m²。数值 500cd/m² 是一种亮度极限值,从该极限值起本发明在照明技术上的应用认为特别符合目的。只要照明部件具有 1 平方米的发光总面积,500cd/m² 亮度时的光功率就相当于一个 100W 白炽灯泡光功率的一半。1000cd/m² 的亮度大致相当于照明部件尚不使观察者感到目眩的阈值,只要其例如在一种照明情景下作为天花板光源使用。5000cd/m² 相当于被认为是对于发光构件每个发光面积的光功率与发光构件的使用寿命之间最大化的有利数值的亮度。对于产品的商品优化,合理的是追求这个范围内的亮度,以便在一方面元件的设备投资成本和制造成本与另一方面

生产能力和使用寿命之间产生平衡。

[0031] 依据本发明一种具有优点的实施方式,多个分电极各自采用一种层电阻和宽度构成,其中层电阻与宽度的乘积得出的数值处于 10-1000mm*0hm/平方之间,优选处于 100-1000mm*0hm/平方之间。

[0032] 依据本发明的进一步构成,优选与发光面平面叠加构成一个漫射光的元件。按照这种方式,一个或者多个分电极并因此与其连接的有机区域特别是由于短路造成的失效,在发光构件工作时的光学形象上对观察者更加有效地得到抑制。

[0033] 在本发明一种具有优点的构成中,漫射光的元件包括一个漫射光的衬底,上面堆叠电极、相对电极和有机层排列。

[0034] 依据本发明的进一步构成,漫射光的元件可以包括漫射膜。

[0035] 依据本发明一种优选的进一步构成,发光元件依据从下列结构组中选取的至少一种结构构成:透明发光元件、顶层发射发光元件、底层发射和两侧发射发光元件。

[0036] 在本发明一种依据目的的构成中,发光面具有多个平方厘米的面积尺寸。

[0037] 依据本发明一种具有优点的实施方式,有机层排列具有一个或者多个掺杂的载流子迁移层。使用掺杂的有机层明显有助于改善有机发光构件的功率效率(参见例如 DE 10058578C1)。可以使用 p 或者 n 掺杂或者它们的组合。利用掺杂材料改善电掺杂区域内的导电能力。

[0038] 依据本发明的进一步构成,优选发光元件与结构相同的至少一个其他发光元件串联。由此单个发光元件上多个分电极的并联电路与一个有机发光构件上多个发光元件的串联电路相互组合。

[0039] 在本发明一种具有优点的构成中,发光元件与结构相同的至少 10 个其他发光元件串联,优选与至少 27 个其他发光元件和进一步优选与至少 55 个其他发光元件串联。在 10 个发光元件的串联电路中,每个发光元件 4V 的工作电压得出 40V 的总工作电压,由此发光元件可以借助一个与保护低压范围相应的电源工作。这个范围常见的电压极限为 42V 的交流电压。在工作电压 4V 的约 27 个构件组合时,得出发光构件的总电压约为 110V,这是经常可供使用的电源电压。在工作电压 4V 的约 55 个构件组合时,发光构件的总电压约为 220V,这同样是经常可供使用的电源电压。借助发光构件的工作电压与可供使用的电源电压的匹配,元件的控制可以这样得到简化,使电源与元件之间仅需连接一个整流器。可以配置多个发出不同颜色光的发光元件。

[0040] 此外,可以将两个串联电路在一个发光构件上这样组合,使其利用可供使用的交流电压,也就是说,在两个加载相位的情况下串联电路之一发光。对于这种设置来说,提高供电交流电压的频率,以便向观察者显示一种无闪烁的连续发光。

[0041] 具有多个并联分电极的电极可以由不同的材料制造。属于此类的特别是变异的半导体氧化物材料或者金属。在一种构成中,电极由铟锡氧化物(ITO)构成。因为 ITO 的处理可以借助光刻技术进行,其中,用于构成分电极的微观结构化可以毫无问题和无附加成本,所以电极划分成分电极不需要附加开支。ITO 分电极之间的距离可以保持非常小,例如 10 μm。对肉眼整体上形成发光面的均匀图像。如果在这种设置中发光面之间出现短路,那么分电极内 ITO 的结构化防止发光元件在全部区域上总失效。这一点的依据在于,ITO 具有比较高的层电阻,从中由于分电极很高的纵横比也产生 ITO 分电极的高电阻。但正常工

作时因为分电极的并联电路只有非常小的电流通过单个分电极,所以有机发光构件的效率保持很高。只有在电极与分电极之间瞬间短路时,才形成局部较高的电流,但其受到 ITO 分电极大电阻的限制。在短路的情况下,因此仅在相关 ITO 分电极的面上不再发光。发光元件发光面的其余区域以几乎不变的亮度继续发光。

[0042] 依据本发明一种依据目的的进一步构成,相邻发光元件相对电极彼此相邻构成的边缘片段之间的距离大于多个分电极各自的宽度,优选大于多个分电极各自宽度的三倍和进一步优选大于多个分电极各自宽度的十倍。相邻发光元件相对电极彼此相邻构成的边缘片段在从上面观察时彼此相对设置。

[0043] 所提出的有机发光构件可以用于不同的应用目的。属于此类的特别是照明装置和显示装置如显示器。在显示器的情况下可以将依据有机发光构件所提出的构成之一单独构成的像素相互组合,以产生多种颜色的显示器,例如 RGB 显示器。

[0044] 所提出的发光构件在受到严重机械损坏的情况下仍保持很高的性能。该元件可以借助所谓的薄层封装防止如空气中的氧和水等环境影响。在这种情况下,封装直接处于元件的表面上,封装与层排列之间不存在空腔,例如像传统封装中例如借助粘接玻璃面板的情况那样。在这种配置中,即使在例如像元件被物体撞透或者穿透而出现机械损坏的情况下下仍可继续工作。这种继续工作特别是在汽车制造领域或者军事用途中人们所期望的。

附图说明

[0045] 下面借助附图所示的优选实施例对本发明进行详细说明。其中:

[0046] 图 1 示出具有两个串联发光元件的有机发光构件的示意图;以及

[0047] 图 2 示出图 1 有机发光构件的一个片段的放大图。

具体实施方式

[0048] 图 1 示出具有两个串联发光元件 1、2 的有机发光构件的示意图。两个发光元件 1、2 各自具有一个电极 1a、2a,其作为多个平行分布且带状构成的分电极 1b、2b 的排列构成。分电极 1b、2b 与各自的接触件 1c、2c 连接并这样并联。两个发光元件 1、2 此外具有各自一个相对电极 1d、2d,其作为平面电极构成。在一种简化的实施方式中(未示出),有机发光构件由仅一个以与发光元件 1、2 相似方式构成的发光元件构成。

[0049] 在图 1 的构成中,具有分电极 1b、2b 的电极 1a、2a 与相对电极 1d、2d 之间各自有一个有机层叠 1e、2e,即有机材料的层排列与电极 1a、2a 和相对电极 1d、2d 接触构成。有机层叠 1e、2e 包括一个发光区,从而利用发光元件 1、2 在向电极 1a、2a 和相对电极 1d、2d 施加电压时可以产生光。在发光元件 1、2 的内部,所属的有机层叠 1e、2e 具有基本上统一的材料成分。利用分电极 1d、2d 和有机层叠 1e、2e 在两个发光元件 1、2 上各自构成的发光面 1f、2f 因此发出各自统一颜色的光,其中,两个发光元件 1、2 所发光的颜色可以不同。在这种情况下,发光面 1f、2f 也可以发出白光,其作为不同颜色的光由不同的有机发射极材料反射到有机层叠 1d、2d 内混合产生。

[0050] 图 2 示出图 1 有机发光构件一片段的放大图。分电极 1b、2b 具有宽度 D。相邻分电极 20、21 之间的距离在图 2 中采用 C 标注。分电极 1b、2b 具有长度 B。在图 2 中,A 表示两个发光元件相对电极 1d、2d 彼此相邻构成的边缘片段之间的距离。

[0051] 除了前面介绍的参数外,为优化有机发光构件可以使用其他参数:串联发光元件的数量 M 、每个电极的分电极数量 N 、有机发光构件工作时(每个面)的电阻 R 、层电阻 S 、工作亮度 H 和工作电压 U 。为在取决于具体应用情况下配合本发明的通用原理,一个或者多个前面详细列举的参数可以单独配合。

[0052] 下面详细介绍其他实施例。

[0053] 在一个玻璃衬底(未示出)上涂覆五个串联的发光元件。它们共同构成有机发光构件。一个 ITO 制成的基电极采用光刻技术被结构化为带状分电极。分电极各自与一个接触件连接。分电极的长度 B 为 20mm;其宽度 D 各自为 1mm。ITO 的层电阻为 200hm/平方。并联分电极的数量为 $N = 100$;其距离 C 为 20 μm 。在发光元件上各自以 60cd/A 的电流效率 E 大面积蒸镀发射绿光的有机层区域。为此作为这种公知的有机层叠使用发射绿光的磷光发射极材料 Ir(PPy)₃(参见 He et al., Appl. Phys. Lett., 85(2004)3911)。在 4V 的电压 U 和约 10mA/cm² 的电流密度时达到 6000cd/m² 的亮度 H 。相邻发光元件的金属覆盖电极之间的距离 A 为 3mm。

[0054] 如果在 ITO 的分电极之一中间现在出现短路,那么电流通过在该分电极区域内构成的 OLED 元件仅还受到通向元件的 ITO 引线体电阻的限制。引线电阻在这种具体情况下为: $S \cdot (B/2D)$, 也就是 2000hm。系数 1/2 因此涉及短路处于分电极的中心。

[0055] 在分电极内构成的其余 OLED 元件均一切功能正常。其包括 ITO 体电阻在内的总电阻约为 200hm,正如很容易地从工作电压、面积和电流密度中计算出来的那样。在这里依据近似值假设,全部发光面上的 OLED 元件以一种均匀亮度发光。实际上 OLED 元件的区域发光亮度较暗,在这些区域内由于电流通过电极输送要承受一定的电压降。

[0056] 情况是近 10% 的电流通过短路流出和 90% 以上通过其余的 OLED 元件流出。这一点此外意味着,发光元件即使在这种短路情况下仍发出 90% 以上的光。对于由五个这种发光元件组成的整个有机发光构件来说,尽管短路但仍可观察到约 98% 的光辐射。这一点适用短路在一个分电极的中心出现。如果短路远离接触件,那么 ITO 体电阻就会变大并因此短路电流再次以一个最大为 2 的系数变小。这意味着,在这种情况下,始终仍有 99% 的光从照明元件发出。

[0057] 短路最不利的位置处于与分电极的接触件相邻的区域内。于是仅 3mm 的分电极长度有效(与两个相继金属电极的距离相应),也就是引线电阻为 600hm。这一点意味着,发光元件约以 75% 的亮度继续发光,整个有机发光构件甚至始终仍以 95% 继续发光。情况因此表明,在短路最不利的情况下,有机发光构件的功能仍非常正常。

[0058] A 与 D 的比例越小,相邻接触件附近短路的影响就越大。因此比例 $A : D$ 依据目的大于 1,优选大于 3 和进一步优选大于 10。在比例 $A : D$ 为 1 时,一个具有例如 100 个分电极的发光构件在接触件附近短路的情况下,通过使用漫射膜使观察者在足够的距离下仅凭肉眼,也就是没有专用放大工具例如放大镜的情况下,仍感到均匀发光。只要比例 $A : D$ 在这种情况下为 3,即使没有漫射膜也能达到均匀的形象。在比例为 10 时,借助漫射膜在带数为 10 时观察者在足够的距离内就可以感觉到均匀的亮度。

[0059] 如果同样多个短路处于一个有机发光构件上或者一个发光元件上,那么该构件始终保持功能正常,但效率随着每个增加的短路继续降低。

[0060] 一种发光构件即使在短路情况下仍然更加高效构成的方案在于,分电极更薄地构

成。于是通过短路的电流与通过发光元件其余区域的电流的比例可以进一步改善。但不能不合理地使带状分电极比短路典型的横向延伸更薄。分电极薄于 $10\mu\text{m}$ 因此并不适用。

[0061] 利用本发明特别是可以提高生产收益率,因为发光构件在形成个别短路情况下仍可以使用。

[0062] 为进一步改善光学形象,漫射元件可与发光构件一体化,由此一方面分电极之间不发光的区域和另一方面由于短路而失效的区域借助其他发光区域的漫射光进行覆盖。

[0063] 也可以不将衬底侧的基电极,而是将覆盖电极特别是以带状进行结构化。这一点例如可以借助平面覆盖电极的激光处理进行,然后将其在一定程度上切割成带状。在这种情况下,甚至可以破坏有机层叠处于覆盖电极所要去除区域下面的区域,而不会由此对整个构件的功能产生不利影响,因为这样处理的区域反正也不发光。

[0064] 所提出的有机发光构件无论是具有一个还是具有多个串联的发光元件,均可以在显示器上使用,以便特别是为例如体育场幕墙或者这类幕墙上使用、具有多个平方厘米尺寸非常大像素的显示器形成像素。在这里,根据发光元件避免在短路情况下同时使整个像素失效。取代其通过观察者确定略微降低一个像素不再起决定性作用的亮度。

[0065] 如果在带状电极的区域内构成的构件本身在工作亮度中具有低欧姆的电阻,那么发光构件的效率损耗会特别低。特别是在具有有机层叠上电掺杂区的 OLED 构件上是这种情况。

[0066] 如果工作亮度范围内的亮度-电压特性曲线不过于陡峭,发光构件的光辐射特别均匀。这一点例如是这种情况,即 0.4V 的电压差引发最大 40% ,优选最大 20% 的亮度差。

[0067] 在一个以距离 K 远离相邻发光元件接触件的位置上出现短路时,为所提出的发光构件的百分比效率损耗 V 得出一种简化的近似值公式,其中 $A < K < B$:

[0068]
$$V = U \cdot E / (M \cdot N \cdot B \cdot H \cdot S \cdot K)$$

[0069] 从中产生一系列进一步的设计原则。可以不受影响的唯一数值显然是短路的位置 K 。否则适用短路情况下效率损耗特别低的是,

[0070] - 在分电极上构成的 OLED 构件的工作电压小,依据目的小于 10V ,优选小于 6V 和进一步优选小于 4V ;

[0071] - 有机发光构件的发光元件数量大,依据目的大于 10 ,优选大于 27 和进一步优选大于 55 ;

[0072] - 带状分电极的数量大,依据目的大于 10 ,优选大于 30 和进一步优选大于 100 ;

[0073] - 在分电极上构成的 OLED 构件足够亮地工作,依据目的具有至少 $500\text{cd}/\text{m}^2$ 的亮度,优选具有至少 $1000\text{cd}/\text{m}^2$ 的亮度和进一步优选具有至少 $5000\text{cd}/\text{m}^2$ 的亮度。

[0074] 特别关注 S 和 B 的乘积。 S 越大, B 必须越短,因为否则 ITO 上正常工作时的欧姆损耗过大并因此会导致构件无效。取得良好结果的是,乘积 $S \cdot B$ 处于 $10\text{--}1000\text{mm} \cdot \Omega\text{m}/\text{平方}$ 之间,优选处于 $100\text{--}1000\text{mm} \cdot \Omega\text{m}/\text{平方}$ 之间。

[0075] 在上面的说明书、权利要求和附图中公开的本发明的特征无论是单独还是以任意组合,对以其不同的实施方式实现本发明来说均具有重要意义。

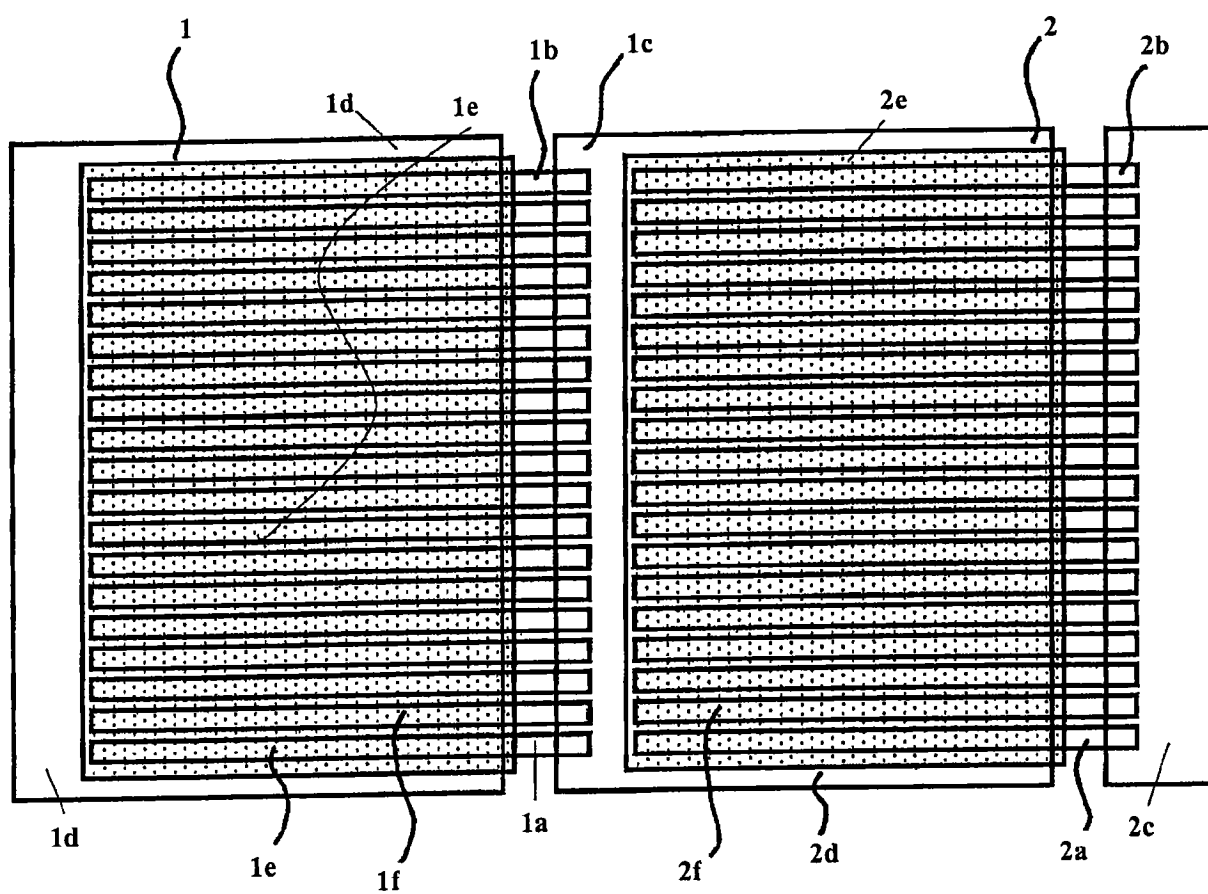


图1

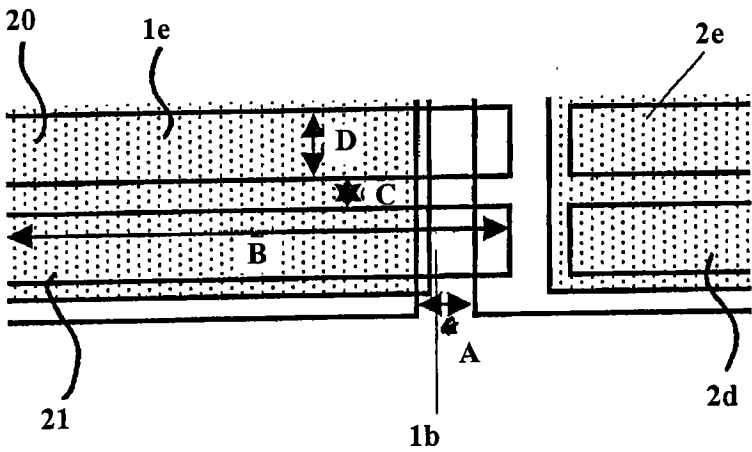


图2