(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101617418 B
(45)授权公告日 2013.12.25

(21)申请号 200880005787.3
(22)申请日 2008.02.25
(30)优先权数据
0753453 2007.02.23 FR
(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.08.21
(86)PCT申请的申请数据
PCT/FR2008/050313 2008.02.25
(87)PCT申请的公布数据
WO2008/119899 FR 2008.10.09
(73)专利权人 法国圣-戈班玻璃公司
地址 法国库伯瓦
(72)发明人 S·恰库罗夫
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 程大军
(51)Int.Cl.
H01L 51/52(2006.01)
(56)对比文件
CN 1604709 A,2005.04.06, 全文.
CN 1620841 A,2005.05.25, 全文.
CN 1729571 A,2006.02.01, 全文.
审查员 陈凯

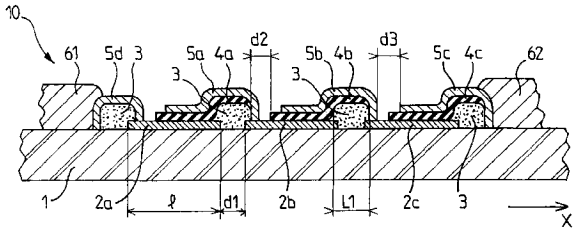
权利要求书4页 说明书16页 附图2页

(54)发明名称

载有不连续电极的基板、包括它的有机发光器件、及其制备

(57)摘要

本发明的主题是用于有机发光器件(10)的基板，所述基板载有具有固有导电性能的金属功能层的不连续电极(2a～2″ c)，接触层与覆盖层之间，对于厚度小于100nm的功能层，电极的表面电阻等于或小于5Ω/carré，所述电极为至少一排电极区的形式，每个电极区在所述排的方向(X)的第一尺度(l)为至少3cm，每排的电极区以所谓的排内距离(d1)隔开，所述距离为等于或小于0.5mm。本发明的主题还包括引入该电极的有机发光器件(10)，以及该电极和该器件的制备。



CN 101617418 B

1. 一种用于有机发光器件的基板，该基板在主面上载有不连续电极 (2a ～ 2″c)，从基板开始，该不连续电极连续地包括 ：

- 基于金属氧化物的接触层 ；

- 基于银的具有固有导电性能的金属功能层，所述功能层的厚度小于 100nm ；以及

- 逸出功匹配覆盖层，

所述电极的表面电阻等于或小于 5Ω/carré，

该电极为至少一排电极区的形式，其中所述电极区在所述排的 (X) 方向的第一尺寸 (1) 为至少 3cm，该排的电极区以距离 (d1) 隔开，该距离等于或小于 0.5mm，绝缘材料 (3) 被填充在电极区之间的空隙中，并突出到电极区以外。

2. 权利要求 1 的用于有机发光器件的基板，其特征在于 ：该绝缘材料 (3) 是丝网印刷的，或者该绝缘材料 (3) 是通过喷墨沉积的绝缘墨水。

3. 权利要求 2 的用于有机发光器件的基板，其中绝缘材料 (3) 是聚合物的。

4. 权利要求 2 的用于有机发光器件的基板，其中绝缘材料 (3) 是丙烯酸树脂或聚酰胺树脂。

5. 权利要求 2 的用于有机发光器件的基板，其中绝缘材料 (3) 覆盖电极区的外围边缘。

6. 权利要求 1-5 之一的用于有机发光器件的基板，其特征在于 ：所述不连续电极 (2a ～ 2″c) 是不经光刻法得到的，是通过采用蚀刻膏的化学丝网印刷得到的，或者通过掩模法得到的。

7. 权利要求 6 的用于有机发光器件的基板，其中不连续电极 (2a ～ 2″c) 是不经光刻法、通过激光蚀刻得到的。

8. 权利要求 6 的用于有机发光器件的基板，其中所述掩模法采用由丝网印刷或喷墨沉积材料制成的掩模。

9. 权利要求 1-5 之一的用于有机发光器件的基板，其特征在于 ：对于厚度等于或小于 20nm 的功能层，其表面电阻等于或小于 5Ω/carré，透光率 TL 等于或大于 60%，且吸收因子 A 小于 10%。

10. 权利要求 1-5 之一的用于有机发光器件的基板，其特征在于 ：所述金属功能层基于纯银，或基于银与 Au、Pd、Al、Pt、Cu、Zn、Cd、In、Si、Zr、Mo、Ni、Cr、Mg、Mn、Co 或 Sn 的合金，或基于掺杂 Au、Pd、Al、Pt、Cu、Zn、Cd、In、Si、Zr、Mo、Ni、Cr、Mg、Mn、Co 或 Sn 的银。

11. 权利要求 10 的用于有机发光器件的基板，其中所述金属功能层基于金 / 银。

12. 权利要求 1-5 之一的用于有机发光器件的基板，其特征在于 ：所述覆盖层基于以下任选掺杂的金属氧化物的至少一种 ：氧化铬、氧化铟、任选亚化学计量的氧化锌、氧化铝、氧化钛、氧化钼、氧化锆、氧化锑、氧化锡、氧化钽和氧化硅。

13. 权利要求 12 的用于有机发光器件的基板，所述覆盖层的厚度为 3 ～ 50nm。

14. 权利要求 1-5 之一的用于有机发光器件的基板，其特征在于 ：覆盖层由 ITO 制成，其厚度等于或小于 30nm。

15. 权利要求 1-5 之一的用于有机发光器件的基板，其特征在于 ：接触层基于掺杂或未掺杂的金属氧化物。

16. 权利要求 15 的用于有机发光器件的基板，其中接触层基于 ITO 或 IZO。

17. 权利要求 1-5 之一的用于有机发光器件的基板，其特征在于 ：金属功能层 (32) 直

接沉积在至少一个下面相邻的阻隔涂层（31'）上，所述下面相邻的阻隔涂层（31'）位于接触层上，和/或直接在至少一个上面相邻的阻隔涂层（32'）下。

18. 权利要求 17 的用于有机发光器件的基板，其特征在于：至少一个阻隔涂层包括基于以下金属的至少一种的金属、金属氮化物和/或金属氧化物的层：Ti、V、Mn、Fe、Co、Cu、Zn、Zr、Hf、Al、Nb、Ni、Cr、Mo、Ta 和 W，或者基于所述材料的至少一种的合金。

19. 权利要求 1-5 之一用于有机发光器件的基板，其特征在于：其包括由混合氧化物制成的非结晶的光滑层，所述光滑层直接布置在所述接触层的下面，并且是由不同于接触层材料的材料制成。

20. 权利要求 19 的用于有机发光器件的基板，其特征在于：所述光滑层为基于一种或多种以下金属的氧化物的混合氧化物层：Sn、Si、Ti、Zr、Hf、Zn、Ga 和 In，或混合的氧化铟锡（ITO）层，或混合的氧化铟锌（IZO）层。

21. 权利要求 20 的用于有机发光器件的基板，其中所述光滑层是基于锌和锡的任选掺杂的混合氧化物层。

22. 权利要求 1-5 之一的用于有机发光器件的基板，其特征在于：该基板包括在接触层下能够对碱金属形成阻隔的基底层，所述基底层的材料为任选掺杂的。

23. 权利要求 22 的用于有机发光器件的基板，其中该基底层基于氧化硅、碳氧化硅、氮化硅、氮氧化硅或碳氧氮化硅的一种。

24. 权利要求 22 的用于有机发光器件的基板，其中所述基底层的厚度为 10 ～ 150nm。

25. 权利要求 1-5 之一用于有机发光器件的基板，其特征在于：该基板包括在接触层下的蚀刻终止层。

26. 权利要求 25 的用于有机发光器件的基板，其中该蚀刻终止层基于氧化锡。

27. 权利要求 5 的用于有机发光器件的基板，其特征在于：在所述功能层与覆盖层之间，该基板连续地包括：基于金属氧化物的隔离层、第二接触层、基于银的第二功能层和任选的阻隔涂层，其中所述隔离层任选包括保护层、光滑层。

28. 权利要求 27 的用于有机发光器件的基板，其特征在于：所述接触层和保护层具有相同的性质，并且是由纯的、掺杂或合金的氧化锌制成。

29. 权利要求 19 的用于有机发光器件的基板，其特征在于：在所述功能层与覆盖层之间，该基板连续地包括：基于金属氧化物的隔离层、第二接触层、基于银的第二功能层和任选的阻隔涂层，其中所述隔离层任选包括保护层、所述光滑层。

30. 权利要求 1-5 之一的用于有机发光器件的基板，其特征在于：导电层形式的电连接垫（5d ～ 5″d）与下层电极区（2a，2′ a，2′ ′ a）的外围边缘连接，该电连接垫由与上层电极材料相同的材料制成。

31. 权利要求 1-5 之一的用于有机发光器件的基板，其特征在于：基板（1）是扁平的，由玻璃或塑料制成。

32. 权利要求 31 的用于有机发光器件的基板，其中基板（1）由钠钙硅玻璃制成。

33. 一种有机发光器件（10），所述发光器件包括至少一个载层，该发光器件配备有：

- 不连续电极（2a ～ 2″c），从基板开始，该不连续电极连续地包括：基于金属氧化物的接触层；基于银的具有固有导电性能的金属功能层，所述功能层的厚度小于 100nm；以及逸出功匹配覆盖层，所述电极的表面电阻等于或小于 5Ω/carré，该电极为至少一排电极区的

形式，其中所述电极区在所述排的 (X) 方向的第一尺寸 (1) 为至少 3cm，该排的电极区以距离 (d1) 隔开，该距离等于或小于 0.5mm，绝缘材料 (3) 被填充在电极区之间的空隙中，并突出到电极区以外；因此形成至少一排下层电极区；

- 至少一个由一种或多种有机电致发光材料制成的、以布置在电极区上的电致发光层区形式的不连续的电致发光层 (4a ～ 4″c)；以及

- 具有导电层的、以布置在电致发光层区上的电极区 (5a ～ ″c) 形式的上层不连续电极，对于所述排的串联连接，电致发光层区与下层电极区在排的 (X) 方向上偏置，并且上层电极区与电致发光层区在排的 (X) 方向偏置。

34. 权利要求 33 的有机发光器件 (10)，其中载层由玻璃制成。

35. 权利要求 33 的有机发光器件 (10)，其特征在于：该器件被组织成以至少 0.5mm 的间隔分开的多个基本上平行的电致发光的排，每个排能够串联连接。

36. 权利要求 35 的有机发光器件 (10)，其特征在于：分开的排的电致发光层区之间的距离 (d'2) 大于给定排区域之间的距离 (d2)。

37. 权利要求 36 的有机发光器件 (10)，其中距离 (d2) 为 100μm ～ 250μm。

38. 权利要求 33 ～ 37 之一的有机发光器件 (10)，其特征在于：对于与电极区相关联的每个照明区，该照明区中心的亮度与任何边缘的亮度之比等于或大于 0.7，其中亮度以 Cd/m^2 测得。

39. 权利要求 33 ～ 37 之一的有机发光器件 (10)，其特征在于：导电层形式的电连接垫 (5d ～ 5″d) 与下层电极区 (2a, 2'a, 2″a) 的外围边缘连接，其由与上层电极材料相同的材料制成。

40. 权利要求 33 ～ 37 之一的有机发光器件 (10)，其特征在于：所述器件为单嵌装玻璃件、双嵌装玻璃件或层压嵌装玻璃件。

41. 权利要求 33 ～ 37 之一的有机发光器件 (10)，其特征在于：它形成一个或多个透明和 / 或反射的发光面，或指示显示板。

42. 权利要求 41 的有机发光器件 (10)，其特征在于：它形成照明、装饰或建筑系统，该系统产生均匀的光或差异化的发光区。

43. 权利要求 41 的有机发光器件 (10)，其中指示显示板是图画、标识或字母数字指示类型的。

44. 权利要求 42 的有机发光器件 (10)，其中发光区通过玻璃基板中的导引光提取来差异化。

45. 权利要求 33 ～ 37 之一的有机发光器件 (10)，其特征在于：该发光器件是：

- 用于建筑目的；

- 用于运载工具目的；

- 用于城市或专业器具目的；

- 用于室内装饰目的，架或柜的部件、柜子立面、照明的砖瓦、天花板、照明冰箱架、水族箱壁；

- 用于电子设备背光目的；以及

- 照明镜。

46. 权利要求 45 的有机发光器件 (10)，其中有机发光器件 (10) 是用于室外发光的嵌

装玻璃，室内发光隔断或发光的嵌装玻璃门或门的一部分，或推拉门；是用于运载工具目的发光的顶棚，发光的侧窗或窗子的一部分，陆上、水上或空中运载工具的内部发光隔断；是用于公共汽车候车篷板、显示计数器墙、珠宝展示或店面橱窗、温室墙、或照明砖瓦；或用于任选双屏的显示屏；或者用于浴室墙壁或厨房作业面照明，或用于天花板照明。

47. 一种制备基板的不连续电极 (2a ～ 2″c) 的方法，从基板开始，该不连续电极连续地包括：基于金属氧化物的接触层；基于银的具有固有导电性能的金属功能层，所述功能层的厚度小于 100nm；以及逸出功匹配覆盖层，所述电极的表面电阻等于或小于 5Ω/carré，该电极为至少一排电极区的形式，其中所述电极区在所述排的 (X) 方向的第一尺寸 (l) 为至少 3cm，该排的电极区以距离 (d1) 隔开，该距离等于或小于 0.5mm，绝缘材料 (3) 被填充在电极区之间的空隙中，并突出到电极区以外；

该方法包括：

- 不含光刻方法的蚀刻步骤，用于形成一个或多个平行的排的下层电极区；和

- 用丝网印刷或喷墨绝缘树脂 (3) 填充在电极区之间、并且延伸到电极区边缘以外的步骤。

48. 权利要求 47 的制备不连续电极的方法，其特征在于：所述蚀刻步骤包括用酸性蚀刻膏的丝网印刷。

49. 权利要求 47 ～ 48 之一的制备不连续电极的方法，其特征在于：所述蚀刻步骤包括激光蚀刻。

50. 权利要求 47 ～ 48 之一的制备不连续电极的方法，其特征在于：其包括通过丝网印刷制成一个或多个电流引线带 (61) 的步骤。

51. 一种制备有机发光器件 (10) 的方法，其特征在于：该方法包括：

- 根据权利要求 47 ～ 48 之一形成一个或多个平行的排的下层不连续电极 (2a ～ 2″c) 的步骤；和

- 沿第一和第二交叉方向 (X,Y) 以组织成线的阵列形式在掩模上沉积电致发光的一种或多种材料，以形成电致发光层区 (4a ～ 4″c) 的步骤，其中沿第二方向 (Y) 的线更厚些。

52. 权利要求 51 的制备有机发光器件 (10) 的方法，其特征在于：该方法包括在沿第一方向 (x) 偏置的所述掩模上，通过沉积上层电极的一种或多种材料形成上层电极区的步骤。

53. 权利要求 51 ～ 52 之一的制备有机发光器件 (10) 的方法，其特征在于：该方法包括在形成上层电极区 (5a ～ 5″c) 的步骤期间，通过沉积上层电极的一种或多种材料，在分开的排的外围下层电极区 (2a,2’a,2″a) 中形成电连接垫 (5d ～ 5″d)。

载有不连续电极的基板、包括它的有机发光器件、及其制备

技术领域

[0001] 本发明的主题为用于有机发光器件的载有不连续电极的基板、包括它的有机发光器件、及其制备。

背景技术

[0002] 有机发光系统或器件 (OLED) 包括有机电致发光材料或这类材料的堆叠物，其通过以导电层形式侧翼包围它的电极对其供电。

[0003] 传统上，上层电极为例如由铝制成的金属反射层，下层电极为基于氧化铟的透明层，通常为以缩写 ITO 更为人所知的掺杂锡的氧化铟，其厚度为约 100 ～ 150nm。然而，此 ITO 层有多种缺点。首先，该材料及用于改善其导电性的高温 (350℃) 沉积法会导致额外成本。表面电阻率保持相对较高 (大约 10Ω/carré)，除非层厚度增加至大于 150nm，由此导致透明度降低及表面粗糙度增加，从而产生使用寿命和 OLED 可靠性急剧降低的尖峰效应 (spike effects)。

[0004] 此外，为了电隔离电极，下层电极为不连续的，其典型地会形成平行的电极带，每个照明带串联连接。目前，本申请人发现在大面积的照明条带上不能得到均匀的照明。此外，为了得到令人满意的相应于照明面积与器件总面积之比的装填因子，需要使用昂贵的光刻方法来大幅降低电极带之间的距离。

[0005] 文献 EP1 521 305 这样以多个串联连接的电极区的形式提供了基于 ITO 的下层电极，所述串联电极通过肉眼不可见的蚀刻线隔开，并且被填充以绝缘材料，其是通过光刻方法沉积的。

[0006] 在其它已知的器件中，上层电极为连续的反射电极，而下层电极为上面有金属线的连续 ITO 层，金属线一般由铝制成，并且任选组织成网格，这些金属线的目的是改善 ITO 层的导电性能，以用于大面积的均匀照明。为了得到令人满意的装填因子，这些线必须很细，其宽度大约 100μm，是用光敏树脂或光致抗蚀剂制成的掩模通过光刻法获得的，其典型厚度为约 400nm。为了钝化 (passivation) 的目的，光致抗蚀剂保留在线上，这样可防止下层电极与上层电极之间短路。

[0007] 下层电极昂贵并且缺少可靠性，因为个别的短路点会损害整个区域，造成发光器件缺陷。

发明内容

[0008] 本发明的目标是获得一种下层电极，该下层电极在仍保证大面积照明的均匀性并具有令人满意的装填因子的同时，还可靠、较为便宜、并且更易于制作，尤其是以工业规模来说。

[0009] 为此目的，本发明的一个主题是用于有机发光器件的基板，其在主面上载有有不连续电极，从所述基板开始，该基板连续地包括 ：

[0010] - 基于单一的或混合掺杂或未掺杂的金属氧化物的接触层 ；

[0011] - 基于银的具有固有导电性能的金属功能层，所述功能层的厚度小于 100nm ；以及

[0012] - 逸出功匹配覆盖层，尤其是基于单一的或混合、掺杂或未掺杂的金属氧化物，对于厚度小于 100nm、优选等于或小于 50nm 的功能层，该电极的表面电阻等于或者小于 5Ω/carré，甚至等于或小于 4Ω/carré。

[0013] 此外本发明的不连续电极是至少一排电极区的形式，电极区（优选全部电极区）在所述排方向的第一尺度为至少 3cm，并且优选至少 5cm，该排的电极区以所谓的排内距隔开，该排内距等于或小于 0.5mm。

[0014] 进而，绝缘材料填充于所述排的电极区之间的空隙（并且优选地，如果合适，填充任何相邻排的空隙），并且扩展至电极区以外。

[0015] 根据本发明的电极的导电特性可以通过包括以下的方法得到 ：选择具有银基功能层的多层叠层，这也比 ITO 功能层较为便宜，并且借助于电极材料和生产的特性，制造可以在环境温度下进行，例如通过喷雾或蒸发。

[0016] 该导电特性能够使所选电极区限定的每个照明区的照明均匀，所述电极区是相对往外扩展（至少 3cm）的，但不会危及透明度或产生粗糙度，功能层的厚度有限制。

[0017] 典型地，对于与电极区相关的照明区或对于几个或每个这类照明区而言，该照明区中心的亮度（以 Cd/m^2 测得）与其任何边缘的亮度之比因此可以等于或大于 0.7，或更优选等于或大于 0.8。

[0018] 通过绝缘材料钝化可防止 OLED 的电极之间发生短路。此外，树脂覆盖了电极区可能不规则的边缘。因此这些被覆盖区域并不被照明，从而增加了均匀照明的可能性。然而，为了得到令人满意的装填因子，每个被覆盖边界的宽度可以优选小于 100μm，或甚至小于或等于 50μm，例如 10 ～ 30μm。

[0019] 排内距的上限及每个电极区的范围可保证得到高的装填因子，而勿须依赖于光刻方法来产生电极区。

[0020] 由于电极组织成一排或多排，因此有缺陷的电极区不会妨碍其它电极区的运转。

[0021] 所述电极中的 ITO，或主要基于铟的氧化物的总厚度可以是等于或小于 40nm，或者甚至 30nm。

[0022] 电极的总厚度可以等于或小于 250μm，还更优选 150nm，以便于光提取。

[0023] 根据本发明的电极可以覆盖大的面积，例如等于或大于 $0.02mm^2$，或甚至 $0.5m^2$ 或 $1m^2$。

[0024] 排内距可以是至少 20μm，这样可限制边缘之间短路，优选 50μm ～ 250μm，尤其是 100 ～ 250μm。

[0025] 有利地，该不连续电极可以不用光刻方法获得，例如 ：

[0026] - 通过激光蚀刻，典型地成形卷 (forming roll) ；

[0027] - 和 / 或通过下掩模法 (undermasking) ；

[0028] - 和 / 或通过使用蚀刻膏，尤其是酸基膏体的化学丝网印刷，典型地形成由于丝网印刷滤网的网格所产生的波状不规则边缘，

[0029] 这些方法已针对工业条件得到完全开发，并且成本不高。

[0030] 下掩模法包括沉积不连续的掩模，典型地为任选网格形式的平行线。掩模由可通过溶剂（水、酒精、丙酮等）溶解的材料制成，所述溶剂对于电极不活泼。掩模可以通过丝

网印刷或通过喷墨沉积。接下来，沉积电极材料的连续层并且溶解掩模，因此产生电极区之间的空隙（优选以平行线的形式）。

[0031] 在本发明的一个优选方案中，绝缘材料还覆盖大多数外围电极区的边缘。

[0032] 至于绝缘材料，可以选择例如丙烯酸或聚酰胺树脂，如通常所说的 SD2154E 和 SD2954 的 Wepelan 树脂。

[0033] 优选地，为了进一步降低制造成本，最优选为有机的、尤其是高分子的绝缘材料可选自丝网印刷的绝缘材料，尤其是丙烯酸或聚酰胺树脂，所述绝缘材料可通过喷墨，例如见述于 US 6 986 982 专利的墨水来沉积，或者另外通过滚涂沉积。

[0034] 丝网印刷绝缘材料典型地形成由于丝网印刷滤网的网格所产生的波状不规则边缘。通过喷墨沉积的材料典型地具有咖啡杯形状的轮廓，其边缘加宽。

[0035] 优选地，为了能够自由选择电接线方式，所述电极包括多个互相平行的排，成排的电极区以等于或小于 0.5mm 的排内距隔开，优选 100μm ～ 250μm。

[0036] 这些排可以通过绝缘树脂优选彼此电隔离，尤其是如已经描述过的那种树脂，特别是通过丝网印刷或喷墨沉积。

[0037] 类似于排内的空隙，排之间的空隙也可以优选通过激光或下掩模法、通过用蚀刻膏来化学丝网印刷制得。

[0038] 每个电极区可以是完整的几何图案（正方形、矩形、圆形等）。在排与排之间，图案可以偏移，例如，形成交错排列。

[0039] 在一个和相同的排之内，电极区可以具有基本上相同的形状和 / 或尺寸。

[0040] 在排与排之间，电极区可以具有基本上不同的形状和 / 或尺寸。

[0041] 在垂直于排的方向，电极区可以有任何的尺寸，例如至少 3cm、5cm，或甚至 10cm 左右（10cm 及以上）。

[0042] 有利地，根据本发明的电极可以具有：

[0043] - 对每个厚度等于或小于 20nm 的功能层，表面电阻等于或小于 5Ω/carré，透光率 T_L 等于或大于 60％，更优选 70％，吸收因子 A（以 $1-R_L-T_L$ 给出）小于 10％，使电极能用作用于底部发光的发光器件的特别合乎要求的透明电极；

[0044] - 对每个厚度 20nm 以上的功能层，表面电阻等于或小于 3Ω/carré，优选等于或小于 1.8Ω/carré，T_L/R_L 比为 0.1 ～ 0.7，吸收率 A 小于 10％，使电极能用作用于底部发光和顶部发光的发光器件的特别合乎要求的半透明电极；以及

[0045] - 对每个厚度 50nm 以上的功能层，表面电阻等于或小于 1Ω/carré，优选等于或小于 0.6Ω/carré，优选还有光反射率 R_L 等于或大于 70％、甚至更优选大于 80％，从而使电极能用作用于顶部发光的发光器件的特别合乎要求的反射电极。

[0046] T_L 可以优选在薄的基板上测量，例如厚度为大约 1mm 的，对于约 90％的 T_L，例如钠钙硅玻璃。

[0047] 电极表面的 RMS 粗糙度（也称为 Rq）可以优选等于或小于 2nm，甚至更优选等于或小于 1.5nm，或甚至等于或小于 1nm，这样可避免尖峰效应。

[0048] RMS 粗糙度是指粗糙度的均方根。这是一种对粗糙度 RMS 偏差的测量。因此该 RMS 粗糙度相对平均高度特别地平均量化粗糙度的峰和槽的高度。因此，RMS 粗糙度为 2nm 是指两倍的峰值幅度。

[0049] 可以用各种方式对 RMS 粗糙度进行测定：例如，通过原子力显微法，通过机械针尖系统（使用例如名为 DEKTAK 的 VEECO 测量器具）以及通过光干涉测量方法。测量一般通过原子力显微方法在 1 平方微米的面积上进行，在约 50 微米 ×2 毫米的更大面积上，则通过机械针尖系统进行测量。

[0050] 当基板在基底层和接触层之间包括由混合氧化物制成的非结晶光滑层时，尤其可实现该低粗糙度，所述光滑层直接布置在所述接触层下，并且由除了接触层以外的材料制成。

[0051] 优选地，光滑层为基于以下金属的一种或多种氧化物的混合氧化物层：Sn、Si、Ti、Zr、Hf、Zn、Ga 和 In，尤其是基于锌和锡的任选掺杂的混合氧化物层，或混合氧化铟锡 (ITO) 层或混合氧化铟锌 (IZO) 层。

[0052] 优选地，光滑层的几何厚度为 0.1 ～ 30nm 并且更优选 0.2 ～ 10nm。

[0053] 功能层基于纯银，或银与 Au、Al、Pt、Cu、Zn、In、Si、Zr、Mo、Ni、Cr、Mg、Mn、Co、Sn 或 Pd 合金或掺杂的银。例如，可以提及 Pd 掺杂的银或铜 / 金合金或银 / 金合金。

[0054] 可以通过真空沉积方法，尤其是通过蒸发或优选通过磁控溅射法，尤其在环境温度下沉积功能层。

[0055] 如果特别追求高导电率，则可以优先选择纯的材料。如果特别寻求杰出的机械性能，可以优选掺杂的或合金的材料。

[0056] 由于其导电性和透明度，可以选择银基合金。银基功能层的厚度可以是 3 ～ 20nm，优选 5 ～ 15nm。在此厚度范围内，电极保持透明。银基功能层的厚度也可以是 20 ～ 50nm，以便从主要透射的操作转换成主要反射的操作。

[0057] 逸出功匹配覆盖层的逸出功 Wf 可以从 4.5eV 开始，并且优选大于或等于 5eV。

[0058] 逸出功匹配覆盖层可以优选基于以下金属氧化物的至少一种：氧化铟、氧化锌、氧化钼和氧化镍，这些优选亚化学计量的，以便匹配逸出功，氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化钽、氧化锡和氧化硅。

[0059] 金属氧化物可以典型地掺杂 0.5 ～ 5％。尤其是，其可以是 S 掺杂的氧化锡，或掺杂以下的氧化锌：Al(AZO)、Ga(GZO)、B、Sc、或 Sb，以提高沉积方法的稳定性并且 / 或者增加导电率。

[0060] 覆盖层可以基于混合氧化物，尤其是基于具有无定形的非化学计量的混合氧化锡锌 $Sn_xZn_yO_z$，或混合氧化铟锡 (ITO) 或混合氧化铟锌 (IZO)。

[0061] 覆盖层可以是单层或多层。该层的总厚度优选 3 ～ 50nm，更优选 5 ～ 20nm。

[0062] 优选选择导电率大于 10^{-6}S/cm，甚至 10^{-4}S/cm 的覆盖层，所述层的生产方便并且 / 或者快捷，且透明，尤其是基于 ITO、IZO、$Sn_xZn_yO_z$、ZnO、NiO_x、MoO_x 或 In_2O_3 的掺杂或未掺杂的覆盖层。

[0063] 由于可优选该覆盖层为最终层，因此可特别优选使用 ITO 覆盖层，所述 ITO 覆盖层稳定，并且还能够保留现有制造和优化 OLED 有机结构的方法，同时仍能控制成本。

[0064] 基板优选可以是扁平的。

[0065] 基板可以是透明的（尤其是为了通过所述基板发光）。扁平的基板可以是硬质的、柔质的或半软质的。

[0066] 其主面可以是矩形、正方形或者任何其它的形状（圆形、椭圆形、多边形等）。该基

板可以是大尺寸的，例如面积大于 0.02m²，或者甚至 0.5m² 或 1m²，并且电极基本上占了该面积（除结构区域以外）。

[0067] 基板可以是塑料的，例如聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二酯 PET、聚萘二甲酸乙二酯 PEN 或聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA。

[0068] 基板优选由玻璃制成，尤其是钠钙硅玻璃。优选地，基板可以是在 OLED 辐射波长下吸光系数小于 2.5m⁻¹，优选小于 0.7m⁻¹ 的玻璃。

[0069] 例如，可以选择具有不到 0.05％ Fe(III) 或 Fe_2O_3 的钠钙硅玻璃，尤其是 Saint-Gobain Glass 的 DIAMANT 玻璃，Pilkington 的 OPTIWHITE 玻璃，或 Schott 的 B270 玻璃。可以选择见述于文献 WO 04/025334 的所有高透明玻璃组合物。

[0070] 在用于 OLED 系统通过透明基板的厚度发光（底部发光）所选择的结构中，部分发出的辐射在基板中导引。

[0071] 此外，在本发明的优选方案中，所选玻璃基板的厚度可以是至少 0.35mm，例如优选至少 1mm。这可使内部反射的次数减少，因此能使在玻璃中导引的更多辐射被提取，由此增加照明区的亮度。

[0072] 板的边缘也可以是反光的并且优选具有镜面，为了导引辐射的最佳循环，边缘与有关 OLED 系统的主面形成等于或大于 45° 的外角，优选等于或大于 80°，但小于 90°，以便在更宽的提取面上重新导引辐射方向。因此板可以是斜面的。

[0073] 电极可以在功能层下优选包括能够形成对碱金属阻隔的基底层。

[0074] 基底层可以是位于电极下的碱金属阻隔层。它可以保护接触层或任何上面相邻的层，以避免任何污染（污染可导致机械缺陷，如脱层），并且还能保持保护金属功能层的导电性。还可防止 OLED 器件的有机结构被碱金属污染，事实上碱金属污染会大大降低 OLED 的使用寿命。

[0075] 在器件生产期间可能发生碱金属迁移，其导致缺少可靠性，并且 / 或者在生产出来后，降低其使用寿命。

[0076] 基底层可改善接触层的接合性能，而不会明显增加整个组件的粗糙度，也可改善层的叠层的接合性能，甚至当一个或多个层布置在基底层与接触层之间时。

[0077] 基底层优选可靠耐用的且能使用多种方法方便、快捷地沉积。例如可以通过热解方法沉积，尤其是通过 CVD（化学蒸汽沉积）。该方法是有利于本发明的，因为适当地调节沉积参数就可以获得非常致密的层作为增强阻隔层。

[0078] 基底层可以任选掺杂铝，以便真空沉积更稳定。基底层（任选为掺杂的单层或多层）的厚度为 10 ～ 150nm，更优选 20 ～ 100nm。

[0079] 基底层可以优选为：

[0080] - 基于（通式 SiO 的）氧化硅的层，

[0081] - 基于（通式 SiOC 的）碳氧化硅的层，

[0082] - 基于（通式 SiN 的）氮化硅的层，尤其是基于 Si_3N_4 的层，

[0083] - 基于（通式 SiON 的）氮氧化硅的层，

[0084] - 基于（通式 SiNOC 的）碳氧氮化硅的层。

[0085] 基底层的氮化可以轻微亚化学计量。

[0086] 可以基于碳氧化硅并且含锡，以增强化学丝网印刷情况下酸的耐蚀刻性能。

[0087] 可以特别优选基本上由掺杂或未掺杂的氮化硅 Si_3N_4 制成的基底层。可以非常快速地沉积氮化硅，并形成对碱金属的出色阻隔。此外，由于其相对于载板的高光学指数，通过优选改变基底层的厚度，就可使电极的光学性能能够得到调节。因此，例如当电极为透明时可以调节透射的颜色，或者当载板的对面为镜面时可以调节反射的颜色。

[0088] 尤其是对于化学蚀刻，电极可以在接触层之下（或者甚至在任选且独立的基底层之上）优选包括蚀刻终止层（stop layer），尤其是基于氧化锡的层，特别地该蚀刻终止层的厚度为 10 ～ 100nm，甚至更优选 20 ～ 60nm。

[0089] 该蚀刻终止层可以保护基板和 / 或基底层，特别是在通过化学丝网印刷进行刻蚀的情况下。

[0090] 借助于该蚀刻终止层，甚至在图案（即蚀刻）区域仍保留了基底层。此外，通过边缘效应，可以阻止碱金属在图案区的基板与相邻的电极部分之间迁移。

[0091] 最特别地为了简明，蚀刻终止层可以形成为基底层的一部分或为基底层。优选地，其可以基于氮化硅，或者可以是基于氧化硅或基于氮氧化硅或基于碳氧化硅，或者另外是基于碳氧氮化硅的通式 SnSiOCN 的层，并且含有锡以增强耐蚀刻性能。

[0092] 最特别地，可以优选（基本上）由无论掺杂与否的氮化硅 Si_3N_4 制成的基底层 / 蚀刻终止层。氮化硅非常快速地沉积，形成对碱金属的出色阻隔层，如已经指出的。此外，由于其相对于载板的高光学指数，可优选通过改变基底层 / 蚀刻终止层的厚度，使电极的光学性能得到调节。因此，例如当电极为透明时可以调节透射的颜色，或者当载板的对面为镜面时可以调节反射的颜色。

[0093] 接触层可以优选直接在银基功能层（不包括可选的薄阻隔层）之下，并且用作功能层的粘接层和 / 或润湿层。

[0094] 接触层可以优选基于至少一种以下化学计量或非化学计量的金属氧化物：氧化铬、氧化铟、氧化锌、氧化铝、氧化钛、氧化钼、氧化锆、氧化锑、氧化钽、氧化硅或甚至氧化锡。

[0095] 典型地，金属氧化物可以掺杂 0.5 ～ 5％。尤其地，其可以是掺杂以下的氧化锡：Al(AZO)、Ga(GZO)、或 B、Sc、或 Sb，以提高沉积方法的稳定性，或者甚至是掺杂 F 或 S 的氧化锡。

[0096] 接触层可以基于混合氧化物，尤其是通常为非化学计量的无定形的混合氧化锡锌 $Sn_xZn_yO_z$，或基于混合的氧化铟锡 (ITO) 或混合的氧化铟锌 (IZO)。

[0097] 接触层可以是单层或多层。优选地，该层的总厚度为 3 ～ 30nm，更优选 5 ～ 20nm。

[0098] 优选选择无毒且生产方便和 / 或快捷的层，必要时为任选透明的，特别是基于 ITO、IZO、$Sn_xZn_yO_z$ 或 ZnO_x 的掺杂或未掺杂的层。

[0099] 更优选地，可以选择沿优先生长方向为结晶性质的层，以促进银基金属功能层的异质外延。

[0100] 因此，优选氧化锌 ZnO_x 层，优选 x 小于 1，甚至更优选 0.88 ～ 0.98，特别是 0.90 ～ 0.95。该层可以是纯的或者是掺杂 Al 或 Ga 的，如已经指出的。

[0101] 在本发明的一个优选方案中，为了进一步防止功能层腐蚀，电极可以包括在功能层与覆盖层之间的基于金属氧化物的层，以防止氧和 / 或水，最特别当覆盖层较薄 (20nm 或更小）的时候。

[0102] 保护层可以优选基于至少一种以下的金属氧化物：氧化铟、氧化锌、氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化钽、氧化硅、氧化锡。

[0103] 金属氧化物可以典型地掺杂 2 ～ 5%。其尤其可以是 S 掺杂的氧化锡或掺杂的氧化锌 ZnO(x)，例如掺杂 Al(AZO) 的，以提供更好的稳定性，掺杂 Ga(GZO) 的，以增加导电率，或者掺杂 B、Sc、或 Sb。

[0104] 保护层可以基于混合氧化物，尤其是通常为非化学计量且无定形的混合的氧化锡锌 $Sn_xZn_yO_z$，或基于混合的氧化铟锡 (ITO) 或混合的氧化铟锌 (IZO)。

[0105] 保护层可以是单层或多层。该层的总厚度优选 3 ～ 90nm，更优选 5 ～ 30nm。

[0106] 当然，加入该层是专用于保护，以使覆盖层的选择有更大的自由度，其选择可以完全是为了得到最佳的表面性能，特别是为了匹配 OLED 的工作面。

[0107] 最优选选择生产方便并且 / 或者快捷、并且透明的保护层，特别是基于 ITO、IZO、$Sn_xZn_yO_z$ 或 ZnO_x 的掺杂或未掺杂的层。

[0108] 尤其优选基于氧化锌 ZnOx 的层，其中 x 优选小于 1，优选 0.88 ～ 0.98，特别是 0.9 ～ 0.95。该层可以是纯的或掺杂的，如已经所指出。该层尤其适合直接置于功能层上，不会降低其透明度或其导电性。

[0109] 在本发明的一个优选实施方案中，接触层和保护层具有相同的特性，尤其是由纯的、掺杂或合金的氧化锌制成，优选覆盖层由 ITO 制成。

[0110] 总厚度（与基底层的）可以是 30nm ～ 250nm，乃至 150nm。

[0111] 形成为电极涂层的薄层叠层优选为单层的功能涂层，即，具有单个的功能层；然而，它也可以有多层功能层，尤其是双层功能层。

[0112] 在银基功能层与覆盖层之间，电极可以连续地包括：任选包括保护层的基于金属氧化物的隔离层、所述光滑层、第二接触层（尤其是类似于所述接触层的或者至少由已经提到过的材料制成的）、基于银的第二功能层（尤其是类似于所述功能层的）和任选的阻隔涂层（尤其是类似于所述任选的阻隔涂层的或者至少由上述材料制成的）。

[0113] 电极可以通过真空方法如溅射、任选磁控溅射，以进行一系列沉积操作来获得。还可以提供直接沉积在每个金属功能层下面或其每一侧上的一个或甚至两个称为“阻隔涂层”的非常薄的涂层，尤其是基于银的，所述涂层沿着基板的方向向下邻接功能层，以作为接合、成核和 / 或保护涂层，而所述涂层上面邻接功能层，以作为保护或“牺牲”涂层，这样可防止金属功能层损伤，所述损伤源于其顶上层的氧攻击和 / 或迁移，或者如果其顶上层在存在氧进行溅射沉积时的氧的迁移。

[0114] 因此，该金属功能层可以直接位于至少一个下面相邻的阻隔涂层之上，和 / 或直接位于至少一个上面相邻的阻隔涂层之下，每个涂层的厚度优选 0.5 ～ 5nm。

[0115] 在本发明的说明书中，当具体说明层或涂层（包括一个或多个层）的沉积物直接形成在另一沉积层之下或之上时，则这两个沉积层之间可以没有嵌入任何层。

[0116] 至少一个阻隔涂层优选包括基于至少以下金属之一的金属、金属氮化物和 / 或金属氧化物层：Ti、V、Mn、Fe、Co、Cu、Zn、Zr、Hf、Al、Nb、Ni、Cr、Mo、Ta、W，或者基于所述材料至少一种的合金。

[0117] 例如，阻隔涂层可以由一个层构成，所述层基于铌、钽、钛、铬或镍，或者基于至少两种所述金属形成的合金，如镍铬合金。

[0118] 薄的阻隔层形成保护层甚至“牺牲”层，这可防止金属功能层金属的损伤，尤其是在一种或多种的以下构造中：

[0119] - 如果位于功能层顶上的层使用反应性（氧、氮等）等离子进行沉积，例如如果位于其顶上的氧化物层通过溅射来沉积；

[0120] - 如果位于功能层顶上的层的组成在工业制造期间有所变化（沉积条件的变化、靶损耗类型的变化等），尤其是如果氧化物和 / 或氮化物类型的化学计量变化，因此改变了功能层的质量，并因此而改变了电极的性能（表面电阻、透光率等）；以及

[0121] - 如果电极涂层在沉积之后经过热处理。

[0122] 该保护层或牺牲层可明显改善电极的电性能和光学性能的可重复性。这对于工业方法非常重要，在工业方法中，只能接受电极性能的微小偏差。

[0123] 尤其优选基于选自铌 Nb、钽 Ta、钛 Ti、铬 Cr 或镍 Ni 的金属，或基于至少两种这些金属所形成的合金的薄阻挡层，特别是铌 / 钽 (Nb/Ta) 合金、铌 / 铬 (Nb/Cr) 合金或钽 / 铬 (Ta/Cr) 合金或镍 / 铬 (Ni/Cr) 合金。这类基于至少一种金属的层具有尤其强的吸除效应 (gettering effect)。

[0124] 薄金属阻挡层可以容易地制造，而不会损伤功能层。该金属层可以优选在惰性气氛（即没有故意向其引入氧或氮）中沉积，包括在稀有气体 (He、Ne、Xe、Ar、Kr) 中。在基于金属氧化物的层的随后沉积过程中，既不排除也不难解决该金属层在表面上的氧化。

[0125] 这类薄金属阻隔层还可提供出色的机械性能（尤其是耐磨损和耐划性能）。对于经过热处理的叠层尤其如此，因此在该处理过程中有很大的氧或氮扩散。

[0126] 然而，对于金属阻隔层的应用，有必要限制金属层的厚度，从而可限制光吸收，为透明电极保持足够的透光率。

[0127] 该薄阻隔层可以部分氧化。该层以非金属的形式沉积，因此不以 MO_x 类型的化学计量形式沉积，而是以亚化学计量的形式沉积，其中 M 代表材料，x 为低于材料氧化物化学计量的数，或者是两种材料 M 和 N（或多于两种）的氧化物的 MNO_x 类型的。例如，可以提及 TiO_x 和 $NiCrO_x$。

[0128] 优选地，x 为氧化物化学计量正常数的 0.75 倍～ 0.99 倍。对于一氧化物，x 可以尤其选择 0.5 ～ 0.98，对于二氧化物，x 可以是 1.5 ～ 1.98。

[0129] 在一个特别的变例中，薄阻隔层基于 TiOx，其中 x 尤其可以满足：$1.5 \leqslant x \leqslant 1.98$ 或 $1.5 < x < 1.7$，或甚至 $1.7 \leqslant x \leqslant 1.95$。

[0130] 该薄阻隔层可以部分氮化。因此，它不以化学计量的形式而以亚化学计量的形式的 MN_y 类型沉积，其中 M 表示材料，y 为低于材料氮化物的化学计量的数，y 优选为氮化物正常化学计量的 0.75 倍～ 0.99 倍。

[0131] 类似地，该薄阻隔层也可以部分氮氧化。

[0132] 该薄的氧化和 / 或氮化的阻隔层可以容易地制造，而不会损伤功能层。优选使用陶瓷靶在优选由稀有气体 (He、Ne、Xe、Ar、Kr) 构成的非氧化气氛中沉积。

[0133] 薄阻隔层可以优选用亚化学计量的氮化物和 / 或氧化物制备，以进一步提高电极的电性能和光学性能的可重复性。

[0134] 所选择的亚化学计量的氧化物和 / 或氮化物薄阻隔层可以优选基于选自以下金属的至少一种金属：Ti、V、Mn、Fe、Co、Cu、Zn、Zr、Hf、Al、Nb、Ni、Cr、Mo、Ta、W，或基于至少

一种这些材料的亚化学计量的合金的氧化物。

[0135] 尤其优选这样的层，所述层基于选自铌 Nb、钽 Ta、钛 Ti、铬 Cr 或镍 Ni 的金属的氧化物或氮氧化合物，或基于至少两种这些金属所形成的合金，尤其是铌 / 钽 (Nb/Ta) 合金、铌 / 铬 (Nb/Cr) 合金、钽 / 铬 (Ta/Cr) 合金或镍 / 铬 (Ni/Cr) 合金。

[0136] 作为亚化学计量的金属氮化物，还可以选择由以下制成的层 ：氮化硅 SiN_x 或氮化铝 AlN_x 或氮化铬 CrN_x 或氮化钛 TiN_x，或几种金属的氮化物，如 $NiCrN_x$。

[0137] 薄阻隔层可以具有氧化梯度，例如 $M(N)O_{xi}$，xi 是可变的，通过使用特别的沉积气氛，其中与功能层接触的阻隔层部分比该层离功能层最远的部分较少氧化。

[0138] 阻隔涂层也可以是多层，尤其包括 ：

[0139] - 一方面，与所述功能层直接接触的“界面”层，该界面层由基于非化学计量的金属氧化物、氮化物或氮氧化合物的材料制成，如上述的那些 ；

[0140] - 另一方面，至少一个由如上述的那些金属材料制成的层，该层与所述“界面”层直接接触。

[0141] 界面层可以是一种金属或多种金属的氧化物、氮化物或氮氧化合物，其存在于任选相邻的金属层中。

[0142] 本发明还涉及一种有机发光器件，所述发光器件包括至少一个尤其是由玻璃制成的载层，其配备有 ：

[0143] - 如上所述的不连续的下层电极，因此形成至少一排下层电极区 ；

[0144] - 至少一个由一种或多种有机电致发光材料制成的不连续层，其是以布置在电极区上的电致发光层区的形式 ；以及

[0145] - 具有导电层的不连续的上层电极，其是以布置在电致发光层区上的电极区的形式。

[0146] 并且，对于所述排的串联连接，电致发光层区与下层电极区沿排的方向偏置，并且下层电极区与电致发光层区沿排的方向偏置。

[0147] 可以看出，在串联连接中，电流从上层电极区流向相邻的下层电极区。

[0148] 下层电极可以沿与所述排垂直的方向形成单一排的下层电极区，并且上层电极和电致发光层可以是不连续的，以形成多个平行的排。

[0149] 因此，所述器件可以有利地组织成多个基本上平行的以至少 0.5mm 隔开的电致发光的排，每个排都能够串联连接。

[0150] 隔开的排的电致发光区域之间的距离可以大于给定排区域之间的距离，优选 100μm 以上，特别是 100μm ～ 250μm。

[0151] 因此每排可以是独立的。如果每排中的一个区域有缺陷，整个行仍能工作。相邻的排不受影响。

[0152] 或者，下层电极可以包括多个下层电极区的排和电致发光层，而上层电极则复制这些排（沿排的方向偏置）。

[0153] 可以有各种类型的连接 ：

[0154] - 所有电致发光区域单一的串联连接 ；

[0155] - 串联和并联连接的组合 ；

[0156] - 专对每个排进行串联连接。

[0157] 在优选的实施方案中，导电层形式的电连接垫与下层电极区域的外围边缘相连，其由与上层电极材料相同的材料制成，并任选覆盖下面相邻的绝缘树脂。

[0158] 根据本发明的有机发光器件可以提供或不提供电流引线。

[0159] 形成集流器或电流分配器一部分的两个连续或不连续的电流引线带可以分别地与下层电极区的外围边缘优选经连接垫电接触，以及和上层电极区的外围边缘电接触。

[0160] 电流引线带的厚度可以优选 0.5 ～ 10μm，宽度 0.5mm，并且可以是以下的各种形式：

[0161] - 由以下金属之一制成的金属单层：Mo、Al、Cr、Nd 或这些金属的合金，如 MoCr、AlNd；

[0162] - 由以下金属形成的金属多层：Mo、Al、Cr、Nd，如 MoCr/Al/MoCr；

[0163] - 优选由导电釉 (enamel) 制成，例如含银的并且经丝网印刷；

[0164] - 优选由导电材料制成，或由填充了导电粒子并通过喷墨沉积的材料制成，例如银墨水，如 InkTec Nano Silver Paste Inks 的 TEC PA030™ 墨水；以及

[0165] - 由无论是否掺杂了金属如银的导电聚合物制成。

[0166] 还可以使用称为 TCC（透明导电涂层）的薄金属层，例如由 Ag、Al、Pd、Cu、Pd、Pt、In、Mo、Au 制成的并且典型地厚度为 5 ～ 50nm 的薄金属层，具体依所要求的透光率 / 反射率而定。

[0167] 上层电极可以是有利地选自金属氧化物的导电层，特别是以下材料：掺杂的氧化锌，特别是铝掺杂的氧化锌 ZnO:Al，或镓掺杂的氧化锌 ZnO:Ga，或者掺杂的氧化铟，特别是锡掺杂的氧化铟 (ITO) 或锌掺杂的氧化铟 (IZO)。

[0168] 更一般来说，可以使用任何类型的透明导电层，例如 TCO（透明导电的氧化物）层，例如厚度为 20 ～ 1000nm。

[0169] OLED 器件可以产生单色光，尤其是蓝光和 / 或绿光和 / 或红光，或者可以调整成产生白光。

[0170] 有一些方法可用来产生白光：单一层中的化合物混合（发射红光、绿光、蓝光）；三种有机结构（发射红光、绿光、蓝光）或两种有机结构（黄光和蓝光）在电极面上的堆叠；电极面上的三种相邻的有机结构（红光、绿光、蓝光）序列，一种颜色一个有机结构，而另一个面上则为合适的磷光体层。

[0171] OLED 器件可以包括每个发射白光的多个相邻的有机发光系统，或者通过三个发射红光、绿光和蓝光的系统的序列，所述系统例如是串联连接的。

[0172] 每个排可以例如发射给定的颜色。

[0173] 所述器件可以形成多个玻璃件的一部分，尤其是真空玻璃件或具有空气层或者另一气体层的玻璃件。该器件还可以是单片的，并且包括单片的玻璃件，以便能更紧凑并且 / 或者更轻。

[0174] 通过使用层压中间层，尤其是高透明的中间层，OLED 系统可以连接到或优选层压到另一个称为盖板的扁平基板上，优选透明的，例如玻璃。

[0175] 层压的玻璃件通常包括两个刚性的基板，其间放置热塑性聚合物片或叠置这类片。本发明还包括所谓的“非对称”的层压玻璃件，尤其是使用玻璃类型的刚性载板，和作为覆盖基板的一个或多个聚合物保护片。

[0176] 本发明还包括具有至少一个中间层片材的层压玻璃件，所述中间层片材基于单面或双面的弹性体类型的粘结形聚合物（即根据此术语的传统含义，不要求进行层压操作的那种，即通常在压力下需要加热的层压，这样可软化热塑性中间层片并使其粘着）。

[0177] 在此结构中，将盖板固定到载板的手段可以是层压中间层，尤其是热塑性片材，例如聚氨酯 (PU)、聚乙烯醇缩丁醛 (PVB) 或乙烯 / 乙酸乙烯酯 (EVA)，或可热固化的单组份或多组份树脂（环氧、PU），或可紫外线固化的单组份或多组份树脂（环氧、丙烯酸树脂）。优选地，片材的尺寸基本上盖板和基板的相同。

[0178] 层压中间层可以防止盖板挠曲，尤其是对于大型器件，例如面积大于 0.5m^2 的器件。

[0179] 特别地，EVA 提供了许多优点：

[0180] - 其以体积计几乎或根本不含水；

[0181] - 对加工不要求高的压力。

[0182] 热塑性层压中间层优选用于由浇注树脂制成的盖板，因为它既比较容易实施，也不太贵，并且并且可能更密封。

[0183] 中间层任选包括一组固定在其内表面中的面向上层电极的导电布线，和 / 或在盖板内表面上的导电层或导电带。

[0184] OLED 系统可以优选布置在双层玻璃件的内部，尤其是含惰性气体（例如氩）层的双层玻璃件的内部。

[0185] 此外，可有利地在载有根据本发明的电极的基板反面或在另外的基板上增加具有给定功能的涂层。这可以是防雾层（使用亲水层）、防垢层（包括 TiO_2 的光催化涂层，至少部分锐钛矿形式结晶）、或如 $Si_3N_4/SiO_2/Si_3N_4/SiO_2$ 类型的防反射涂层，或如氧化钛 (TiO_2) 层的紫外线过滤片。它还可以是一个或多个磷光体层、镜面层或至少一个散射光提取层。

[0186] 本发明还涉及可以布置这些 OLED 器件的各种应用，所述器件形成一个或多个发光表面，所述发光表面为透明的和 / 或反射的（镜面作用），安装于室外和室内应用均可。

[0187] 所述器件可以形成，作为替代或组合地形成照明、装饰、建筑等系统，或指示显示板 - 例如图画、标识或字母数字的指示类型，尤其是应急出口显示板。

[0188] OLED 器件可以布置成产生均匀的光，尤其是用于均匀的照明，或产生不同的发光区，发光区可以有相同的强度或不同的强度。

[0189] 相反，也可以寻求差异化的照明。由有机发光系统 (OLED) 产生直射光区，另一个发光区则可以通过提取基板厚度中的全反射导引的 OLED 辐射获得，而所述基板可选用玻璃制成。

[0190] 为了形成该其它的发光区，提取区可以与 OLED 系统相邻或在基板的另一侧。提取区或多个提取区可以例如用于增加直射光区域所提供的照明，尤其是对于建筑照明，或者用于指示发光板。提取区或多个提取区优选为一个或多个光带形式，尤其是均匀的光带形式，并且这些光带优选布置在所述面之一的周边。这些光带例如可以形成高亮度的框架。

[0191] 可以通过布置在提取区的至少一种以下手段来实现提取：光漫射层，优选基于矿粒并且优选含矿物粘接剂的光漫射层；制造成能漫射光的基板，尤其是有纹理化的或粗糙的基板。

[0192] 两个主面可以每个都有直射光区。

[0193] 当电极和OLED系统的有机结构选择为透明时，可以特别产生照明窗口。此时改善房间的照明不会有损于光透射。通过限制光反射，尤其是在照明窗口的外侧上的，还可以控制反射的水平，例如这样可以满足针对建筑物墙面实施的防眩目标准。

[0194] 更宽泛地，尤其是部分或全部透明的器件的所述器件可以是：

[0195] -用于建筑目的，如室外发光的嵌装玻璃，室内发光隔断或发光的嵌装玻璃门（或门的一部分），尤其是推拉门；

[0196] -用于运载工具目的，如发光的顶棚，发光的侧窗（或窗子的一部分），陆上、水上或空中运载工具（轿车、货车、火车、飞机、舟船等）的内部发光隔断；

[0197] -用于城市或专业器具目的，如公共汽车候车篷板、显示计数器墙、珠宝展示或店面橱窗、温室墙、或照明砖瓦；

[0198] -用于室内装饰目的，架或柜的部件、柜子立面、照明的砖瓦、天花板、照明冰箱架、水族箱墙壁；

[0199] -用于电子设备背光目的，尤其是任选双层屏幕的显示屏幕，如电视屏幕或计算机屏幕，触摸屏。

[0200] 例如，可以设想用于具有不同大小的双面屏幕的背光照明，小的屏幕优选涉及菲涅尔透镜来聚光。

[0201] 为了形成照明镜面，电极之一可以反光，或者可以在OLED系统的对面安置镜面，如果要求只优选在直射光区域的一面照明。

[0202] 也可以是镜面。发光板可以用于浴室墙面或厨房作业面的照明，或者可以是天花板的照明。

[0203] OLED通常根据所使用的有机材料分成两个宽泛的类别。

[0204] 如果电致发光层由小分子形成，则器件被称为SM-OLED（小分子有机发光二极管）。薄层的有机电致发光材料由挥发性分子组成，例如络合物AlQ_3（三(8-羟基喹啉)铝）、DPVBi(4,4′-(二苯基亚乙烯基)联苯)、DMQA(二甲基喹吖啶酮)或DCM(4-(二氰基亚甲基)-2-甲基-6-(4-二甲基氨基苯乙烯基)-4H-吡喃)。发射层还可以是例如掺杂有$(Ir(ppy)_3$(fac-三(2-苯基吡啶)铱的4,4′,4″-三(N-咔唑基)三苯胺。

[0205] 通常，SM-OLED的结构包括叠层的HIL（空穴注入层）和空穴迁移层(HTL)、发射层和ETL(电子迁移层)。

[0206] 空穴注入层的实例是铜酞菁(CuPC)，空穴迁移层可以是例如N,N′-双(萘-1-基)-N,N′-双(苯基)联苯胺(α-NPB)。

[0207] 电子迁移层可以由AlQ_3[三(8-羟基喹啉)铝]或由红菲咯啉(BPhen)构成。

[0208] 上层可以是Mg/Al或LiF/Al层。

[0209] 有机发光叠层的实例为例如见述于文献US 6 645 645。

[0210] 如果有机电致发光层为聚合物，则所述器件被称为PLED(聚合物发光二极管)。

[0211] 薄层的有机电致发光材料包括CES聚合物(PLED)，例如表示为PPV的聚(对-亚苯基亚乙烯基)、PPP(聚(对-亚苯基))、DO-PPP(聚(2-癸氧基-1,4-亚苯基))、MEH-PPV(聚[2-(2′-乙基己氧基)-5-甲氧基-1,4-亚苯基亚乙烯基])、CN-PPV(聚[2,5-双(己氧基)-1,4-亚苯基-(1-氰基亚乙烯基)])或PDAF(聚二烷基芴)，聚合物层还涉及促进空穴注入的层(HIL)，该层例如包括PEDT/PSS(聚(3,4-亚乙基-二氧噻吩)/聚(4-苯乙烯磺

酸酯))。

[0212] PLED 的一个实例包括以下叠层：

[0213] - 厚度为 50nm 的掺杂聚（苯乙烯磺酸酯）(PEDOT:PSS) 的聚 (2,4- 亚乙基二氧噻吩）;和

[0214] - 厚度为 50nm 的苯基聚（对 - 亚苯基亚乙烯基）的 Ph-PPV 层。

[0215] 上层电极可以是 Ca 的层。

[0216] 本发明还涉及制造以上定义的不连续下层电极的方法，包括：

[0217] - 不含光刻方法的蚀刻步骤，用于形成一个或多个平行排的下层电极区；和

[0218] - 通过丝网印刷和 / 或用喷墨绝缘树脂（优选高分子有机材料）填充电极区之间，并且延伸到电极区边缘之外的步骤。

[0219] 所述方法快捷、成本不高并且可靠。

[0220] 不含光刻方法的蚀刻步骤可以包括（或包含）：

[0221] - 激光蚀刻或下掩模法；

[0222] - 和 / 或用酸蚀刻膏的化学丝网印刷，例如使用 Merck 所售的 HiperEtch™ 04S isishape™ 墨。

[0223] 最小距离等于或大于 150μm 时，可以优选使用激光消融 (ablation) 蚀刻。如果蚀刻区域大于 100μm，则优选通过丝网印刷的下掩模法。如果蚀刻区域窄于 100μm，也优选使用喷墨的下掩模法。

[0224] 所述方法也可以包括制作一个或多个电流引线带的步骤，例如通过丝网印刷或通过墨喷印刷，如上所描述的。

[0225] 本发明还涉及制备有机发光器件的方法，包括：

[0226] - 形成以上定义的一个或多个平行排的不连续下层电极的步骤；和

[0227] - 以沿第一和第二交叉方向组织成的线的阵列形式在掩模上沉积电致发光的一种或多种材料，以形成电致发光区的步骤，所述材料例如金属如铝或铁电材料（铬、镍等等），其中沿第二方向的线更厚些。

[0228] 掩模可以例如由金属板片成，所述金属片例如通过电刻印刷生产。

[0229] 厚的线提高了目的用于产生排内空隙的细线的刚度。这便于排列并可限制短路的风险。

[0230] 有利地，在形成上层电极区的步骤中，本方法可以包括通过沉积上层电极的一种或多种材料，在分开的排的下层电极区周围形成电连接垫。

附图说明

[0231] 现通过非限定性的实施例和附图更详细地对本发明进行描述：

[0232] - 图 1 为有机发光器件的示意性截面图，所述有机发光器件包括根据本发明的下层电极；以及

[0233] - 图 2 图示说明了图 1 器件的示意性俯视图。

[0234] 应当提及，为了清楚，所示物体的各部件（包括角度）不是按比例画出的。

具体实施方式

[0235] 图 1 是故意高度示意性的，其以截面图显示了有机发光器件 10（包括通过基板或“底部发光”器件发光）。图 2 图示说明了器件 10 的示意性俯视图。

[0236] 有机发光器件 10 包括扁平透明或超透明的钠钙硅玻璃基板 1，所述基板 1 的厚度为 0.7mm，在其主面之一上，连续地布置有：

[0237] - 多层的下层电极 2a ～ 2″ c，其总厚度为 50 ～ 100nm，沿 X 方向的三个平行的排形式的不连续电极，每排有三个电极区 2a ～ 2c、2′ a ～ 2′ c 及 2″ a ～ 2″ c，电极区为几何图形式的，例如正方形，尺寸为 3cm×3cm，给定排的相邻下层电极区之间的距离 d1（沿 X 方向）为约 150μm，相邻的分开的排的下层电极区之间的距离 d′ 1（沿 Y 方向）为例如相当于 d1，约 150μm，这些空隙优选通过激光蚀刻均匀电极而得到；

[0238] - 有机发光系统 4a ～ 4″ c，其厚度为 100nm，沿 X 方向的三个平行的排的形式的不连续系统，每排有三个电致发光层区 4a ～ 4c、4′ a ～ 4′ c 及 4″ a ～ 4″ c，为正方形形式，尺寸大约为 3cm×3cm（或沿 Y 方向更大些，以限制边缘效应，例如高出 10 ～ 20mm），对于合乎要求的装填因子，给定排的相邻电致发光层区之间的距离 d2（沿 X 方向）为小于 50μm，例如约 25μm；以及

[0239] - 不连续的反射上层电极 5a ～ 5c，其厚度为 200nm，以沿 X 方向的三个平行的排的形式不连续，每排有三个上层电极区 5a ～ 5c、5′ a ～ 5′ c 及 5″ a ～ 5″ c，为正方形形式，尺寸大约为 3cm×3cm，对于合乎要求的装填因子，给定排的相邻上层电极区之间的距离 d3（沿 X 方向）为小于 50μm，例如约 25μm。

[0240] 下层电极区 2a ～ 2″ c 之间的空隙和下层电极区 2a ～ 2″ c 的边缘用绝缘树脂 3 钝化，如用丙烯酸聚酰胺树脂，厚度为几微米，其中沿 X 方向的宽度 L1（在给定的排内）和沿 Y 方向的 L′ 1（两个分开的排之间）分别等于或大于 d1 和 d′ 1，例如约 250μm，树脂通过丝网印刷沉积。

[0241] 不同排的相邻电致发光层区之间的距离 d′ 2（沿 Y 方向）等于或小于 L′ 1，例如 100μm ～ 250μm。

[0242] 分开的排的相邻上层电极区之间的距离 d′ 3（沿 Y 方向）等于或小于 L′ 1，例如 100μm ～ 250μm。

[0243] 每个排串联连接。此外，电致发光正方形 4a ～ 4c、4′ a ～ 4′ c 及 4″ a ～ 4″ c 沿 X 方向相对下层电极正方形 2a ～ 2c、2′ a ～ 2′ c 及 2″ a ～ 2″ c 以 25 ～ 60μm 偏置，上层电极正方形 5a ～ 5c、5′ a ～ 5′ c 及 5″ a ～ 5″ c 沿 X 方向相对电致发光正方形 4a ～ 4c、4′ a ～ 4′ c 及 4″ a ～ 4″ c 以 25 ～ 60μm 偏置。因此，电流从上层电极区流向相邻的下层电极区 5a ～ 2b，5b ～ 2c。

[0244] 制造电致发光正方形的简单而可靠的方法包括在下层电极上，特别是借助于玻璃 1 的四个角上的参考标记，以第一和第二垂直线的形式放置金属掩模。第一条线较薄，宽度为小于 50μm（给出了 d2），例如约 25μm，并且布置成与钝化边缘附近的 Y 平行。

[0245] 第二条线较粗，宽度（给出了 d′ 2）为 100μm ～ 250μm，并且布置成与 X 平行。这些的粗线增强了第一条线，使其变直，因此给定排的电致发光区域之间的空隙为清晰界定的直线。

[0246] 生产上层电极正方形的一种简单而可靠的方法包括在电致发光正方形上放置已经使用过的掩模，但沿 X 方向偏置 25μm。

[0247] 在该实施例中，装填因子为约 0.98。每个照明正方形的中心亮度（以 Cd/m^2 测得）与该照明正方形的边缘亮度之比为约 0.8。器件 10 的亮度可以是至少 $1000Cd/m^2$。

[0248] 为器件供给低电压，例如 24V 或 12V（机动车应用等），且电流为约 50mA，在给定范围内几乎没有波动。

[0249] 在玻璃 1 的一侧，周围的下层电极边缘 2a、2′ a 和 2″ a 没有被电致发光正方形覆盖，并且与电连接带 5a ～ 5d 电连接，例如宽度为沿 X 方向约 1cm、沿 Y 方向约 3cm。这些连接带 5a ～ 5d 可以与上层电极同时制得，特别是由相同的材料制成。

[0250] 对于串联和并联连接：

[0251] - 第一电流引线带 61 在这些连接带 5a ～ 5d 上形成，优选其厚度为 0.5 ～ 10μm，例如 5μm，沿 X 方向的厚度为 5cm，并且例如以由以下金属的一种所制成的金属层的形式：Mo、Al、Cr、Nd 或如 MoCr、AlNd 的合金，或者如 MoCr/Al/MoCr 的多层；并且

[0252] - 在玻璃的另一侧，类似的第二电流引线带 62 在上层电极区 5c、5′ c、5″ c 的外围边缘上形成。

[0253] 对于这些串联和并联连接，d′ 1 可以是 0。

[0254] 对于所有排的串联连接，第一电流引线带 61 在 2a ～ 2′ a 之间为不连续的，第二电流引线带 62 在 5c ～ 5′ c 之间为不连续的。

[0255] 对于每排具体的串联连接，第一电流引线带 61 在 2a ～ 2′ a、2′ a ～ 2″ a 之间为不连续的，第二电流引线带 62 在 5c ～ 5′ c、5c′ ～ 5″ c 之间为不连续的。

[0256] 选择为透明的不连续下层电极 2a ～ 2″ c 包括所述类型的多层叠层：

[0257] - 选自掺杂或未掺杂的 ZnO_x、$Sn_xZn_yO_z$、ITO 或 IZO 的粘结性接触层；

[0258] - 功能层，优选由纯银制成；

[0259] - 选自 ZnO_x、$Sn_xZn_yO_z$、ITO 或 IZO 的保护层，所述接触层和用于保护水和 / 或氧的层为性质相同的层；并且

[0260] - 逸出功匹配覆盖层，

[0261] 即优选为 ZnO:Al/Ag/ZnO:Al/ITO 的叠层，相应的厚度为：ZnO:Al5 ～ 20nm，银 5 ～ 15nm，ZnO:Al 5 ～ 20nm，ITO 5 ～ 20nm。

[0262] 下层电极 2a ～ 2″ c 具有以下特征：

[0263] - 表面电阻等于或小于 5Ω/carré，

[0264] - 透光率 T_L 等于或大于 70%（在完成的层上、在形成结构前测量），光反射率 R_L 等于或小于 20%；

[0265] - RMS 粗糙度（或 R_q）等于或小于 3nm，其通过光干涉测量方法用原子力显微方法在 1 平方微米上测得。

[0266] 厚度为 10nm ～ 80nm 的氮化硅基底层可以在下层电极 2a ～ 2″ c 和基板 1 之间。

[0267] 对于 Si_3N_4 $_{20nm}$/ZnO:Al $_{20nm}$/Ag $_{12nm}$/ZnO:Al $_{40nm}$/ITO $_{20nm}$ 的叠层，得到的 T_L 为 75%，R_L 为 15%，表面电阻为 4.5 欧姆 / ？，RMS 粗糙度为 1.2nm。

[0268] 对于 Si_3N_4 $_{20nm}$/SnZnSb:Ox $_{5nm}$/ZnO:Al $_{5nm}$/Ag $_{12nm}$/Ti $_{1nm}$/ZnO:Al $_{20nm}$/ITO $_{20nm}$ 的叠层，得到的 T_L 为 85%，R_L 为 8%，表面电阻为 3.3 欧姆 / ？，RMS 粗糙度为 0.7nm。

[0269] 对于 Si_3N_4 $_{20nm}$/SnZnSb:Ox $_{5nm}$/ZnO:Al $_{5nm}$/Ag $_{12nm}$/Ti $_{0.5nm}$/ITO $_{20nm}$ 的叠层，得到的 T_L 为 65%，R_L 为 29%，表面电阻为 3.3 欧姆 / ？，RMS 粗糙度为 0.7nm。

[0270] 基于 SnZn:SbO_x 的层使用锑掺杂的锡和锌目标通过反应溅射沉积，其包括按重量计 65％的 Sn、34％的 Zn 和 1％的 Sb，在 0.2Pa 的压力下和氩 / 氧气氛中。

[0271] Ti 层在 0.8Pa 的压力下在纯氩气氛中使用钛靶沉积。

[0272] 作为变例，下层电极 2a ～ 2″ c 也可以是半透明的电极。对于 Si_3N_4 $_{20nm}$/ZnO:Al $_{20nm}$/Ag $_{30nm}$/ZnO:Al $_{40nm}$/ITO $_{20nm}$，得到了 16％的 T_L，81％的 R_L 和 0.9 欧姆 / ？ 的表面电阻。

[0273] 不连续有机发光系统 4a ～ 4″ c 为例如具有以下结构的 SM-OLED ：

[0274] -α -NPD 层 ；

[0275] -TCTA+$Ir(ppy)_3$ 层 ；

[0276] -BPhen 层 ；及

[0277] -LiF 层。

[0278] 不连续的反射性上层电极 5a ～ 5c 可以尤其为金属的，特别是基于银或铝的。

[0279] 所有的层 2、4 和 5 都是在环境温度下通过磁控溅射方法沉积。

[0280] 可以使用 EVA 片将玻璃 1 层压到另一玻璃，该另一玻璃优选与玻璃 1 具有相同特性。任选地，朝向 EVA 片的玻璃的面配备有给定功能的叠层。

[0281] 不言而喻，使用除见述于本实施例以外的那些有机发光系统时，本发明可以同样的方式实施。

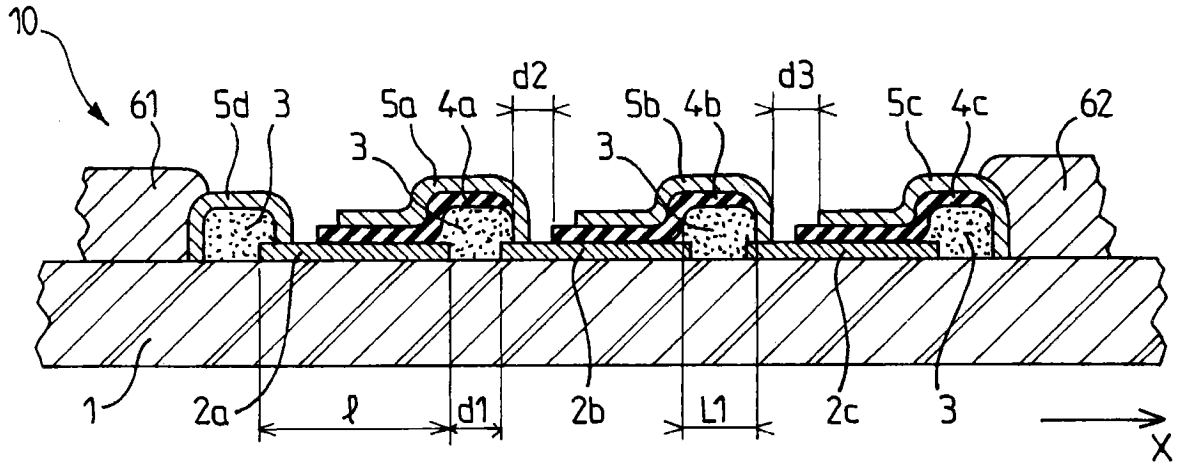


图 1

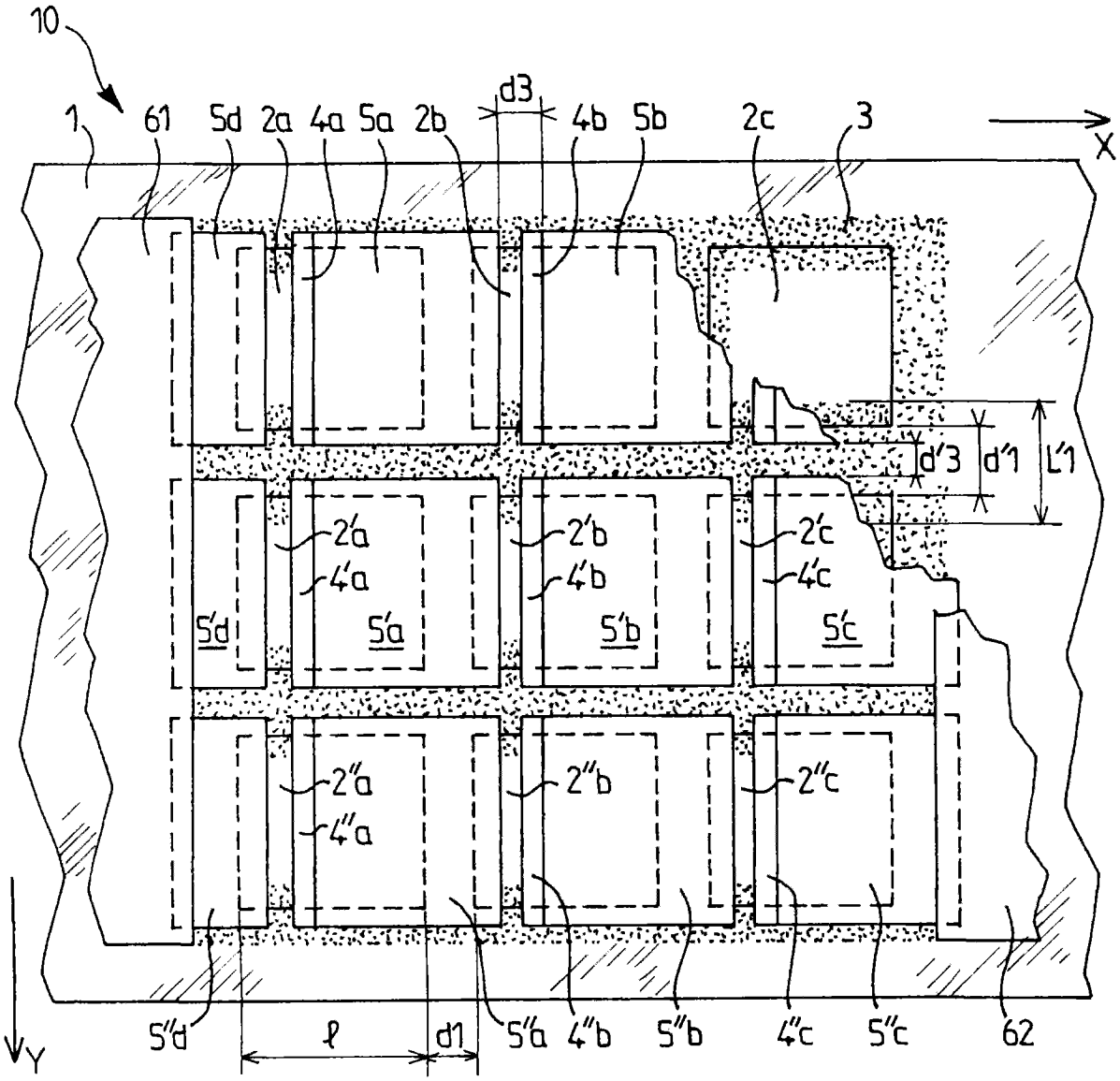

10
1
61
5d
2a
4a
5a
2b
d3
4b
5b
2c
3
X
d'3
d'1
L'1
2'a
4'a
2'b
4'b
2'c
4'c
5'd
5'a
5'b
5'c
2''a
4''a
2''b
2''c
Y
5''d
ℓ
d1
5''a
4''b
5''b
4''c
5''c
62

图 2