



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02818634.6

[43] 公开日 2004 年 12 月 22 日

[11] 公开号 CN 1557020A

[22] 申请日 2002.9.6 [21] 申请号 02818634.6

[30] 优先权

[32] 2001. 9. 24 [33] EP [31] 01203608.3

[86] 国际申请 PCT/IB2002/003703 2002.9.6

[87] 国际公布 WO2003/028105 英 2003.4.3

[85] 进入国家阶段日期 2004.3.23

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 P·C·杜恩埃维德

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

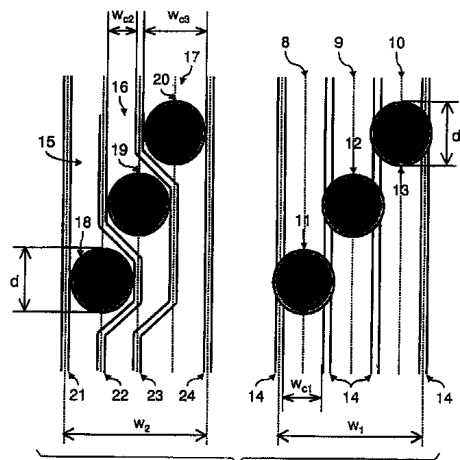
代理人 刘宗杰 梁永

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称 薄膜光学器件和有机电致发光显示器件的组件及其制造方法

[57] 摘要

一种薄膜光学器件的组件，包括基板(1；25)和淀积在基板(1；25)上、留有间距以形成容纳材料的多条沟道(8-10；15-17；30；31；36-38；40-42)的多个长条形挡堤(4；14，21-24；26-28；35；39)。至少一条沟道(15-17；30；31；36-38；40-42)沿着该沟道(15-17；30；31；36-38；40-42)在至少一个位置处局部展宽，以限定淀积一定量(18-20)材料的部位。一种制造电致发光显示器件的方法，其特征在于，通过选择这种组件，并且沿着沟道(15-17；30；31；36-38；40-42)仅仅在淀积部位处淀积包括有机电致发光材料(3)在内的一定量或多量(18-20)材料。一种有机电致发光显示器件包括这样的组件。



ISSN 1008-4274

1. 一种薄膜光学器件的组件，包括基板(1; 25)和排列在基板(1; 25)上、留有间距以形成多个用于容纳材料的沟道(8-10, 15-17; 30; 31; 36-38; 40-42)的多个长条形挡堤(4; 14, 21-24; 26-28; 35; 39)，其特征在于：
- 至少一条沟道(15-17; 30, 31; 36-38; 40-42)沿着该沟道(8-10, 15-17; 30, 31; 36-38; 40-42)在至少一个位置处局部展宽，以限定淀积一定量(18-20)材料的部位。
2. 如权利要求1的组件，
- 10 其中每条沟道(15-17; 30, 31; 36-38; 40-42)沿着该沟道(15-17; 30, 31; 36-38; 40-42)在多个位置处局部展宽，以限定淀积一定量(18-20)材料的多个部位。
3. 如权利要求2的组件，
- 其中，相邻沟道(15-17; 30, 31; 36-38; 40-42)的平行淀积部位是
- 15 互相交错的。
4. 如上述任一权利要求的组件，
- 其中，形成沟道(8-10, 15-17; 30, 31; 36-38; 40-42)的挡堤(4; 14, 21-24; 26-28; 35; 39)的对面的边有一段(34)至少部份悬伸在沟道(8-10, 15-17; 30, 31; 36-38; 40-42)上。
- 20 5. 如上述任一权利要求的组件，
- 包括在沟道(40)的任一边的相邻沟道(41, 42)，它们在与沟道(40)的淀积部位平行的位置处局部变窄。
6. 制造电致发光显示器件的方法，其特征在于：
- 配置按照上述任一权利要求的组件，并且沿着沟道(15-
- 25 17; 30, 31; 36-38; 40-42)仅仅在一些淀积部位淀积一定量或多量(18-20)材料，包括有机电致发光材料。
7. 如权利要求6的方法，
- 其中，材料(18-20)是使用喷墨印刷技术淀积的。
8. 如权利要求6或7的方法，
- 30 其中，组件包括淀积部位局部展宽的至少两个相邻沟道(15-17; 30, 31; 36-38; 40-42)，并且包括不同电致发光材料(3)在内的材料被淀积在相邻沟道(15-17; 30, 31; 36-38; 40-42)中。

9. 一种有机电致发光显示器件，  
包括如权利要求 1 到 5 中任一项的组件。

10. 如权利要求 9 的有机电致发光显示器件，  
还包括至少一个被埋入或淀积在基板 (1; 25) 的第一导电结构，和  
5 通过至少由电致发光材料 (3) 用这样一种方式形成有机发光二极管的  
阳极和阴极、与第一结构分开的至少另一个导电结构。

11. 如权利要求 10 的显示器件，

其中，第一导电结构包括基本上横截沟道 (15-17; 30, 31; 36-  
38; 40-42) 的第一电极 (2)，第二导电结构包括基本上平行于沟道 (15-  
10 17; 30, 31; 36-38; 40-42) 的、在交叠的点处形成像素 (6) 的第二电极  
(5)，其中，第二电极 (5) 在一个或多个淀积部位局部展宽，提供加大  
了的像素面积。

## 薄膜光学器件和有机电致发光显示器件的组件及其制造方法

### 技术领域

5 本发明涉及薄膜光学器件的一种组件，包括基板和排列在基板上、留有间距以形成多个用于容纳材料的沟道的多个长条形挡堤。

本发明进而涉及有机电致发光显示器件，涉及制造电致发光显示器件的方法。

### 背景技术

10 这样一种组件、显示器件和制造方法例如从 EP0989778A1 中已经得知，该文公开在其上构制薄膜图形并进行表面处理的基板。这些挡堤把基板表面划分成一些区域，这些区域将被涂上包括例如电致发光材料在内的材料。为了避免这种材料在相邻区域间溢出，挡堤上部的上表面有微滴贮器结构。因此，该挡堤必须宽到足够容纳这些贮器，  
15 贮器又必须有足够大的截面以吸收在这些区域之间的所有溢流。该挡堤会减少用有机电致发光化合物充填、形成显示器件像素的沟道可用区域的空间。当相邻沟道被发射不同颜色光的化合物充填并要实现所显示图像的高分辨率时，这尤其成问题。

### 发明内容

20 本发明的目的是提供另一种组件、显示器件和制作上述类型显示器件的方法。

因此，按照本发明的组件的特征在于：至少一条沟道沿着该沟道在至少一个位置处被局部展宽，以限定淀积一定量所述材料的部位。按照本发明的方法的特征在于：按照权利要求 1-5 中任何一项选择组  
25 件，沿着沟道仅在淀积部位处淀积一定量或多量的材料，包括有机电致发光材料。

因此，有可能应用间距紧密的沟道，它们的宽度比微滴直径小，从而实现所显示图像的高分辨率。因为材料的一定量作为微滴仅仅淀积在沟道较宽的部位，避免了在相邻沟道之间的溢流。

30 在按照本发明的组件的优选实施例中，每条沟道沿着该沟道在多个位置处局部展宽，以限定淀积材料量的多个部位。因此，为建立多色显示器件，在不同的沟道中可以淀积不同的光学材料，在不同材料

之间没有出现任何混合。

在本实施例的优选变型中，相邻沟道的平行淀积部位是互相交错的。因此，在从组件制造的多色显示器件中，相邻沟道的总宽度能够保持很小，以实现高分辨率。

- 5 在按照本发明的组件的优选实施例中，形成沟道的挡堤的对面的边，有一段区域至少部份悬伸于沟道之上。因此，增大的毛细管效应使流体以液滴形式淀积在淀积部位，比较好地充填在淀积部位之间的沟道区域。

#### 附图说明

- 10 现在，本发明将参照附图进行更加详细的描述，其中

图 1 示出聚合物 LED 显示器件的部份的透视图，说明这种器件的某些重要概念。

图 2 示出与从现有技术技术得知的组件邻接的按照本发明的组件的实施例的平面图。

- 15 图 3 示出按照本发明的组件的实施例的剖面图。

图 4 示出按照本发明的组件的另一实施例的平面图。

图 5 示出按照本发明的组件的又一实施例的平面图。

#### 具体实施方式

- 20 图 1 示出一种电致发光矩阵显示器件。这种器件可以是平板显示器的一部份，例如用于移动电话，个人数字助理(PDA)，计算机监视器或类似的电子装置。有单色和彩色两种类型。这种器件包括基板 1。例如，基板 1 可以由柔性或刚性透明合成树脂、石英、陶瓷或玻璃制成。基板 1 上隔开一定间距的众多导电材料条形成第一电极 2。显示器件还包括电致发光材料 3 的层，在基板 1 上呈条状排列，各个条之间被挡堤 4 分隔开。第二电极 5 排列在电致发光材料 3 的层的顶上。第二电极条 5 与第一电极条 2 这样交叉，使得工作时单个发光器件(像素)被定位到第一电极条与第二电极条的交叉处。

- 30 第一电极 2 的方向与第二电极 5 的方向最好基本上垂直。在图 1 示出的实例中，第一电极 2 形成显示器件的阴极，第二电极 5 形成显示器件的阳极。当在阴极与阳极之间建立电压差时，载流子，即电子和空穴，分别在阴极与阳极之间漂移。为了得到合适种类的载流子发射，阳极适合由功函数高的金属或合金，诸如金，铂和银制造，阴极

适合由功函数低的金属或合金，诸如镱，钙，镁：银，锂：铝，钡制造，也可以是不同层的叠层。一种主要用作阳极的非常合适的透明材料是铟锡氧化物(ITO)。这种电极是用光刻工艺制造的，使电极能形成特定的图形。

5 像素 6 被限定在第一电极 2 与第二电极 5 的交叉处的位置。电子和空穴在第二电极 5 与第一电极 2 间电压差的影响下在电极之间漂移，在电致发光材料 3 的层中结合，引起光发射。在无源矩阵显示器中，通过在合适的第二电极 5 与第一电极 2 之间建立电压差使像素 6 定址。在有源矩阵显示器中，对每个像素 6 配备了使每个像素 6 单独  
10 定址的一个晶体管和一个电容器。

可以使用不同颜色的像素 6，因为挡堤 4 把电致发光材料 3 的层分成众多沟道，每条沟道可包括不同类型的电致发光材料。

图 1 中的矩阵显示器件还包括载流子注入层 7。借助于该层 7，载流子从第一电极 2 注入到电致发光材料 3 的层。根据第一电极 2 是形成  
15 成阴极还是阳极，载流子注入层 7 将分别用电子或空穴得到增强，即载流子注入层 7 分别增强电子注入和空穴注入。图中没有示出的一个类似的层可以配备在电致发光材料 3 的层与第二电极 5 之间。

有机 LED 器件可以通过在挡堤 4 之间插入其中带有电致发光材料或前体材料的流体作为零部件而制造。流体可以是溶液，悬浮液，乳液，或糊剂。例如，它可以包括表现出电致发光的可溶聚合物。在挡  
20 堤 4 之间的沟道被充填流体后，视流体的组成，电致发光材料 3 的层可以由得到电致发光材料 3 的溶剂蒸发或化学反应来形成。

本发明将焦点集中于流体被淀积在挡堤 4 之间的制备工艺。描述将焦点集中于其中带有电致发光材料或前体材料的流体作为零部件的淀  
25 积。然而，必须注意，载流子注入层 7 也可以以类似方式在独立的工艺步骤中淀积。挡堤之间流体的淀积最好用喷墨印刷技术实现，此处迫使流体的液滴通过被精确地定位在两个挡堤之间的沟道上的喷嘴。也可以使用吸管，在此情况下液滴在重力和/或粘附力的影响下淀积到沟道内。

挡堤 4 之间的间距直接影响显示器件的性质。如果它们的间距被  
30 设置成使沟道非常靠近，就会提高显示器的分辨率。然而，如果这意味着沟道较窄，则像素 6 的尺寸减小，会产生较弱的光发射。此外，使用上述技术在沟道中淀积光材料的液滴而没有任何材料溢出到相邻

的沟道内，也变得非常困难。

当需要彩色显示时，这种折衷成为关键。挡堤 4 之间的沟道于是用不同的流体交替充填。在工艺完成后，每种流体形成有不同发光性质的、特别是有不同发光波长的电致发光材料 3 的条。淀积在挡堤 4 之间的流体微滴尺寸，在设计由挡堤 4 形成的图形时也成为关注点。必须避免流体在不同沟道之间的溢出和以后的混合。因为微滴尺寸通常由所使用的设备，例如在喷墨印刷技术中所使用的喷嘴尺寸限定，由挡堤 4 和基板 1 形成的组件必须被适当地设计。

图 2 示出两个这样的组件的平面图。由现有技术得知的一个组件包括三条沟道 8-10。在制造显示器件中，液滴 11-13 以从一个或多个喷嘴喷射的连续流方式被精确地淀积在沟道 8-10 的中央，沿着沟道 8-10 的纵向移动。例如，流体的第一个液滴 11 产生发红光电致发光材料，第二个液滴 12 产生发蓝光材料，第三个液滴 13 产生发绿光的材料。由相等间距的挡堤 14 形成沟道 8-10，使得沟道 8-10 中的每条沟道有相同的宽度  $w_{c1}$ 。沟道 8-10 和分隔它们的挡堤 14 的宽度加到一起为总宽度  $w_1$ 。总宽度  $w_1$  确定最终得到的显示器件能够达到的分辨率，因为对图像中的每个点需要三个像素 6，每种颜色一个。较小的宽度  $w_1$  意味着较高的分辨率。挡堤 14 也不应该太宽，因为这会减小沟道 8-10 的宽度  $w_{c1}$ ，从而也减小像素的尺寸。图 2 中的滴 11-13 的直径为  $d$ 。如可以看到的，对液滴 11-13 的直径  $d$  来说，宽度  $w_{c1}$  的值已经选得太小。

$d$  的典型值是在  $25-30\ \mu\text{m}$  范围。微滴能以  $10\ \mu\text{m}$  量级的精度被放置，所以液滴的位置需要约  $50\ \mu\text{m}$  的局部宽度。在多色显示器件的情况下，总宽度的期望值为  $100-200\ \mu\text{m}$  的量级。这意味着沟道宽度  $w_{c1}$  为  $30-66\ \mu\text{m}$ 。给定可达到的最微滴直径和液滴位置精度，采用已知的上述组件要避免溢出和其后的流体混合是非常困难的。

在现有技术组件的左面，示出按照本发明的一个实施例。这也包括三条沟道 15-17，在显示器件制造中微滴 18-20 将被淀积入这些沟道。挡堤 21-24 排列有一定间距，以限定沟道 15-17。挡堤 21-24 的宽度和已知组件的挡堤 14 的宽度相同。沟道 15-17 的总宽度  $w_2$  与已知器件的沟道 8-10 和挡堤 14 的总宽度  $w_1$  相等。然而，按照本发明的组件中沟道 15-17 的宽度沿其长度并不是恒定的。在图 2 所示的实施例

中，它代之以在比较小的宽度  $w_{c2}$  与层宽度  $w_{c3}$  之间变化。沟道 15-17 沿其长度在某些位置局部展宽。

5 因为每条沟道 15-17 都沿该沟道在多个位置局部展宽，以限定流体淀积量的部位，每条沟道可以用不同的材料充填，在沟道 15-17 内没有发生材料的任何混合。在图 2 的实施例中，沟道 15-17 以完全突变的方式展宽，产生相对锐利的边缘和拐角，其中挡堤 22, 23 偏离了直线。在本发明的范围内也可以提供比较缓慢展宽的沟道。这可以是优越的，因为锐利的拐角趋向于吸引更多的流体。

10 可以看到，相邻沟道 15-17 的平行淀积部位是互相交错的。因此，即使沟道 15-17 局部展宽到  $w_{c3}$ ，总宽度还是保持不变。如果沟道 15-17 用发红光，发蓝光和发绿光的材料交替充填，那么沿沟道 15-17 的长度到同一颜色的下一条沟道的距离仍然很小且保持恒定。因此可以达到高分辨率。

15 在按照本发明从组件制造显示器件的过程中，喷嘴还是精确地在沟道 15-17 中央，并在纵向沿沟道移动。然而，在按照本发明的制造方法中，微滴 18-20 只被淀积在由它们的宽度  $w_{c3}$  限定的一些淀积部位。如图 2 可见，这允许使用与液滴 11-13 有相同直径  $d$  的微滴 18-20，在沟道 15-17 间仍没有任何溢流。

20 采用较宽的淀积部位有几个明显的优点。显而易见，以给定的液滴直径  $d$ ，用按照本发明的显示器件能够达到的分辨率比已知器件的分辨率高。它们的横向间距较小。此外，矩阵显示器可以这样构成，使得第一电极 2 与第二电极 5 在淀积部位重叠形成像素 6。由于这些部位有加大的面积，从像素可以发射比较多的光。

25 显然，第二电极 5 的宽度必须选择得小，足以保持与左沟道 15 和右沟道 17 相关的这些电极与中央沟道 16 相关的电极电绝缘。然而，在优选的实施例中，为了进一步增加像素面积，第二电极 5 基本上平行于沟道 15-17，也在淀积部位展宽。这甚至提供了更大的像素尺寸，但保持了第二电极 5 电绝缘，以保证像素 6 可单独定址。

30 图 3 示出按照本发明的组件的一个实施例的剖面图。示出了上述讨论的类型的基板 25。挡堤 26-28 限定了两条沟道 30, 31。截面沿沟道 30, 31 方向在一个位置处截取，这里淀积微滴 18-20 的部位处在左沟道 30 内。结果，右沟道 31 的宽度在这里较小。

挡堤 26-28 通过对基板 25 施加一层抗蚀剂而被制造。使用已知方法借助于光通过掩模的投影确定阻挡层形貌。结果，在基板上形成光致抗蚀剂图形，包括凸起的光致抗蚀剂段 32。如果需要，图形还可以包括横截挡堤 26-28 的位置的另一些挡堤，有效地把沟道划成一些段，建立棋盘形结构。如果在显示器件中要实现电极和沟道的不同结构，这可以是有用的，其中第二电极嵌入基板内，或直接定位在基板上，并且第一电极位于沟道顶上。

为了减少抗蚀剂段 32 的沾润性，可以采用适当的表面处理，如 CF<sub>4</sub> 等离子体。用这种方法，流体渗到挡堤上较少。当然，挡堤 26-28 不仅形成沟道的围墙，而且提供从该组件制造的显示器件中的第二电极 5 之间的电绝缘。

在优选的实施例中，粘附到光致抗蚀剂段 32 的材料的挡堤上段 33 进而构成挡堤 26-28。总高度在 1-30 μm 范围，更通常的范围是 3-8 μm。挡堤宽度的典型值在 1-50 μm 范围，最好在 5 到 20 μm 之间。

挡堤上段 33 这样成形，使得形成沟道 30, 31 的挡堤 26-28 有部份悬伸在沟道 30, 31 上的段 34。这提供增强了的毛细管效应。因此，淀积在沟道 30, 31 的较宽段的流体沿沟道 30, 31 散布更为有效，也更加快，从而充填了较窄的段。因此，参照图 3 的截面，沟道 30 的显示段直接由一或多个流体微滴充填，而沟道 31 的显示段由在增加了宽度的部位之间的流体流动来充填。

悬伸的挡堤上段 33 的另一个优点是，它们提供阴影掩模，以避免在挡堤附近的电极材料的真空淀积。因此，处在挡堤 26-28 之间的电极的电绝缘得到保障。

另外，局部展宽的挡堤可以只包括凸起的抗蚀剂段。如果有横向挡堤，它们于是可被配备以带悬伸段的上部。因此，也可以在与带悬伸段的挡堤正交的方向印刷。毛细管效应不再存在，但较少的流体终止在悬伸的挡堤段下面，有时这也可以是所希望的。因为还有局部展宽的挡堤，印刷仍然沿由局部展宽的挡堤限定的沟道进行，在本发明的本实施例中保留了较宽淀积部位的基本优点。

图 4-5 示出按照本发明的薄膜组件的其它两个实施例。在图 4，挡堤 35 还限定了可以淀积进不同流体的三条沟道 36-38。沿着沟道 36-38 从图的底部移动到图的顶部，很明显，仅以左沟道 38 为代价，中央

沟道 37 在淀积部位即实现展宽，这一点也是图 2 中的情况。在与中央沟道 37 中淀积部位平行的位置处，只有与中央沟道 37 相邻的一条沟道局部变窄。

与此相反，在图 5 的实施例中，挡堤 39 在纵向在相同的位置处偏离。第一沟道 40 以相邻的两条沟道为代价而展宽。与第一沟道 40 相邻的两条沟道 41, 42 都在沿沟道 41, 42 与第一沟道 40 中淀积部位平行的位置局部变窄，在本实施例中没有出现诸如图 2 示出的挡堤 21 和 24 那样的直行挡堤。与图 4 的实施例不同，不同挡堤 39 中的平行直行段有相同的长度。这样的对称排列有一个优点，从顶部看，每条沟道的沟道面积基本相同。在多色器件中，无色有较大的发光面积。

对本领域的技术人员来说，很明显，本发明不限于上述实施例，可以在所附权利要求的范围内变化。

例如，挡堤有恒定的宽度并不是本发明的基本方面。

虽然描述集中在液体如微滴在沟道内的淀积，但可以理解，本发明的组件同样可以被用于采用如 EP 0 732 868 B1 中所公开的通过真空淀积来淀积材料。

此外，虽然描述集中在有机电致发光显示器件的薄膜组件，但可以理解，它们同样可以被用于其它薄膜光学器件，例如其中以不同染料的微积淀积在沟道内的 LCD，或被用于其中磷粒子的溶液淀积在沟道内的等离子体显示。

概括地说，本发明涉及：

薄膜光学器件的一种组件，包括基板 (1; 25) 和淀积在基板 (1; 25) 上、留有间距以形成多个用于容纳材料的沟道 (8-10, 15-17; 30; 36-38; 40-42) 的多个长条形挡堤 (4; 14, 21-24; 26-28; 35; 39)。至少一条沟道 (15-17; 30, 31; 36-38; 40-42) 沿着沟道 (15-17; 30, 31; 36-38; 40-42) 在至少一个位置处局部展宽，以限定淀积一定量 (18-20) 材料的部位；

一种制造电致发光显示器件的方法，其特征在于，通过选择这样一种组件，并且沿着沟道 (15-17; 30, 31; 36-38; 40-42) 仅仅在一些淀积部位淀积包括有机电致发光材料 (3) 在内的一定量或多量 (18-20) 材料；以及

一种包括这种组件的有机电致发光显示器件。

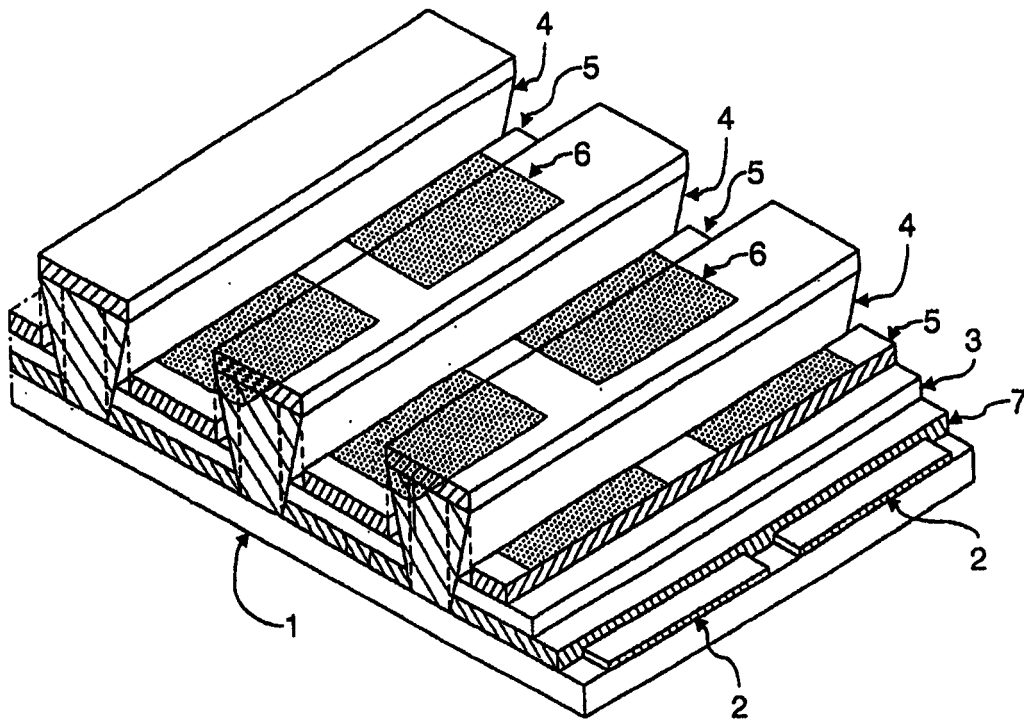


图 1

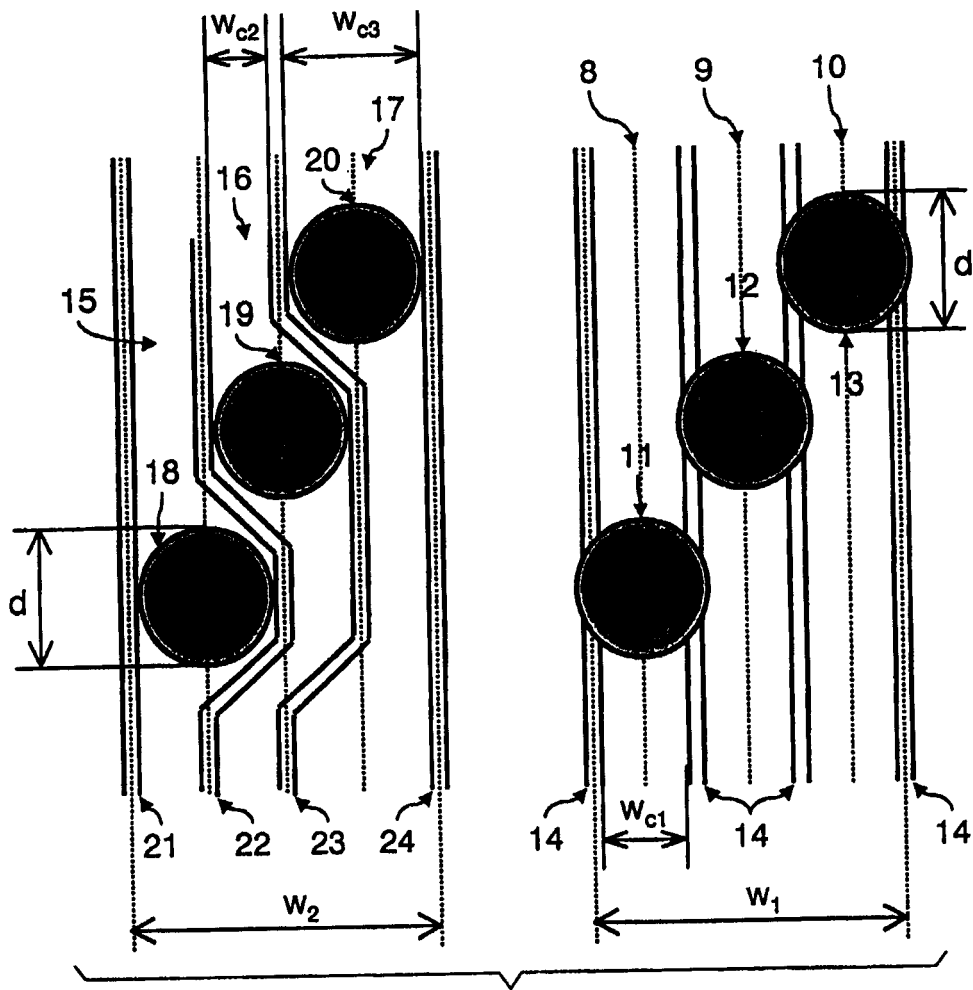


图 2

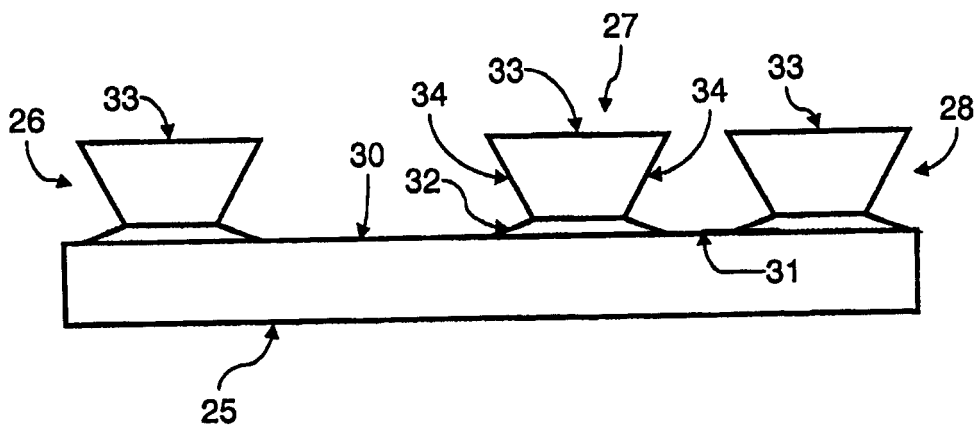


图 3

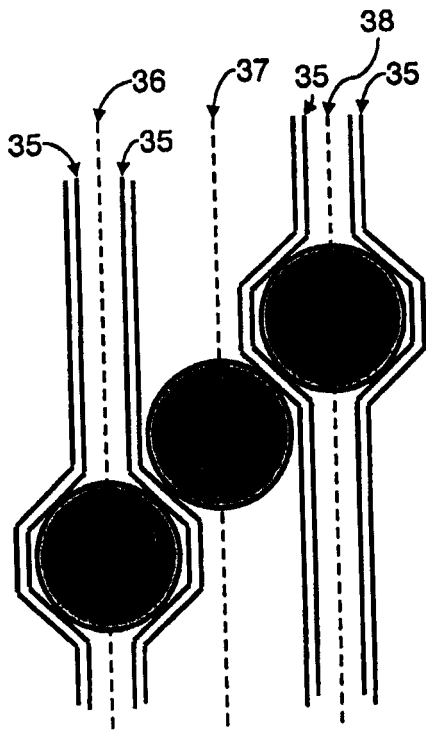


图 4

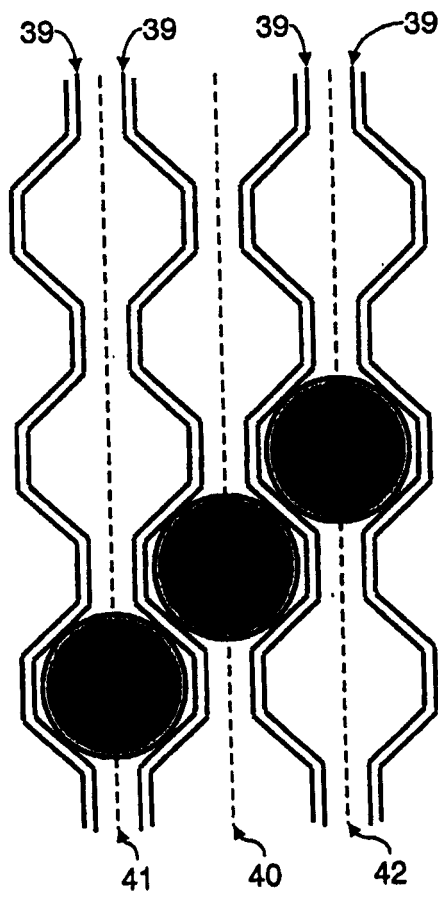


图 5

专利名称(译)	薄膜光学器件和有机电致发光显示器件的组件及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1557020A</a>	公开(公告)日	2004-12-22
申请号	CN02818634.6	申请日	2002-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	PC杜恩埃维德		
发明人	P·C·杜恩埃维德		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/00 H01L27/32 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/22 H01L27/15 G09G3/32		
CPC分类号	H01L27/3283 H01L27/3246 H01L51/0005		
代理人(译)	刘宗杰 梁永		
优先权	2001203608 2001-09-24 EP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">SIPO</a>	

摘要(译)

一种薄膜光学器件的组件，包括基板(1；25)和淀积在基板(1；25)上、留有间距以形成容纳材料的多条沟道(8 - 10；15 - 17；30；31；36 - 38；40 - 42)的多个长条形挡堤(4；14，21 - 24；26 - 28；35；39)。至少一条沟道(15 - 17；30；31；36 - 38；40 - 42)沿着该沟道(15 - 17；30；31；36 - 38；40 - 42)在至少一个位置处局部展宽，以限定淀积一定量(18 - 20)材料的部位。一种制造电致发光显示器件的方法，其特征在于，通过选择这种组件，并且沿着沟道(15 - 17；30；31；36 - 38；40 - 42)仅仅在淀积部位处淀积包括有机电致发光材料(3)在内的一定量或多量(18 - 20)材料。一种有机电致发光显示器件包括这样的组件。

