



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103378126 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 30

(21) 申请号 201310104671. 8

(22) 申请日 2013. 03. 28

(30) 优先权数据

10-2012-0042652 2012. 04. 24 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 安东尼科夫·德米特里

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理  
有限责任公司 11204

代理人 余滕 姚志远

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

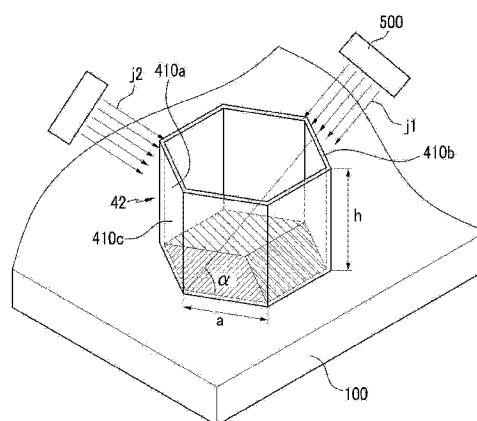
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器及其制造方法

(57) 摘要

根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法包括:形成薄膜晶体管面板;通过光刻工艺在所述薄膜晶体管面板上形成沉积掩模;从线性沉积源将有机材料倾斜地喷射至沉积掩模,以在薄膜晶体管面板上形成有机发射层;并且通过使用粘附膜去除沉积掩模,其中沉积掩模包括多个沉积壁,其配置为阻挡以小于阻挡角的角度喷射的有机材料。因此,沉积掩模通过光刻工艺形成,从而当制造大尺寸的有机发光二极管(OLED)显示器时,沉积掩模的对齐变得简单直接。



1. 一种有机发光二极管显示器,包括:  
薄膜晶体管面板,包括多个薄膜晶体管;  
第一色彩有机发射层与第二色彩有机发射层,位于所述薄膜晶体管面板上,所述第一色彩有机发射层与所述第二色彩有机发射层彼此间隔开;以及  
第三色彩有机发射层,覆盖所述薄膜晶体管面板、所述第一色彩有机发射层以及所述第二色彩有机发射层,  
其中,所述第一色彩有机发射层与所述第三色彩有机发射层对应于第一子像素,  
其中,所述第二色彩有机发射层与所述第三色彩有机发射层对应于第二子像素,以及  
其中,所述第三色彩有机发射层位于所述第一色彩有机发射层与所述第二色彩有机发射层之间的部分对应于第三子像素。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中  
所述第一子像素、所述第二子像素与所述第三子像素形成四边形像素。
3. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中  
所述第一色彩有机发射层包括红色有机发射层,所述第二色彩有机发射层包括绿色有机发射层,所述第三色彩有机发射层包括蓝色有机发射层。
4. 一种有机发光二极管显示器,包括:  
薄膜晶体管面板,包括多个薄膜晶体管;以及  
彼此相邻的第一色彩有机发射层、第二色彩有机发射层和第三色彩有机发射层,所述第一色彩有机发射层、所述第二色彩有机发射层和所述第三色彩有机发射层中的每个均在所述薄膜晶体管面板上具有菱形形状,  
其中所述第一色彩有机发射层、所述第二色彩有机发射层与所述第三色彩有机发射层分别对应于第一子像素、第二子像素与第三子像素,并且  
其中所述第一子像素、所述第二子像素与所述第三子像素形成六边形像素。
5. 如权利要求4所述的有机发光二极管显示器,进一步包括多个所述六边形像素,其中  
多个所述六边形像素彼此间隔开,并以蜂窝形状排列。
6. 如权利要求5所述的有机发光二极管显示器,其中  
所述第一色彩有机发射层包括红色有机发射层,所述第二色彩有机发射层包括绿色有机发射层,所述第三色彩有机发射层包括蓝色有机发射层。
7. 一种用于制造有机发光二极管显示器的方法,包括:  
形成薄膜晶体管面板;  
通过光刻工艺在所述薄膜晶体管面板上形成沉积掩模;  
从线性沉积源将有机材料倾斜地喷射至所述沉积掩模,以在所述薄膜晶体管面板上形成有机发射层;以及  
通过使用粘附膜去除所述沉积掩模,  
其中,所述沉积掩模包括多个沉积壁,所述多个沉积壁配置为阻挡以小于阻挡角的角度喷射的有机材料。
8. 如权利要求7所述的方法,其中  
所述沉积掩模包括平行沉积壁,所述平行沉积壁包括彼此间隔开并相互平行的两个沉

积壁。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其中

当所述沉积壁之间的距离表示为  $W_p$ ,所述有机材料以之被所述沉积壁阻挡的所述阻挡角表示为  $\alpha$ ,且所述有机材料以之在所述平行沉积壁内沉积的沉积长度表示为  $W_{sp}$  时,所述沉积壁的高度  $h$  被定义如下:

$$h = (W_p - W_{sp}) \times \tan \alpha。$$

10. 如权利要求 8 所述的方法,其中

形成所述有机发射层的步骤包括:

以第一方向喷射第一有机材料,从而在所述平行沉积壁内形成第一色彩有机发射层;

以与所述第一方向相差 180 度的第二方向喷射第二有机材料,从而在所述平行沉积壁内形成第二色彩有机发射层;以及

以平行于所述沉积壁的高度方向的第三方向喷射第三有机材料,从而在所述平行沉积壁内形成第三色彩有机发射层。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其中

所述第二色彩有机发射层与所述第一色彩有机发射层间隔开。

12. 如权利要求 7 所述的方法,其中

所述沉积掩模包括形成六边形形状的六边形沉积壁,所述六边形沉积壁的六个沉积壁彼此相连。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其中

当所述沉积壁的长度表示为  $a$  且所述有机材料以之被所述沉积壁阻挡的所述阻挡角表示为  $\alpha$  时,所述沉积壁的高度  $h$  定义如下:

$$h = a \times \tan \alpha。$$

14. 如权利要求 12 所述的方法,其中形成所述有机发射层的步骤包括:

以第一六边形方向喷射第一有机材料,从而在所述六边形沉积壁内形成菱形的第一色彩有机发射层;

以与所述第一六边形方向相差 120 度的第二六边形方向喷射第二有机材料,从而在所述六边形沉积壁内形成菱形的第二色彩有机发射层;以及

以与所述第二六边形方向相差 120 度的第三六边形方向喷射第三有机材料,从而在所述六边形沉积壁内形成菱形的第三色彩有机发射层。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中

所述第一六边形方向、所述第二六边形方向与所述第三六边形方向中的一个方向平行于所述六边形沉积壁的相对边缘连接彼此的方向。

## 有机发光二极管显示器及其制造方法

### 技术领域

[0001] 所描述的技术一般地涉及有机发光二极管(OLED)显示器及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示器包括有机发光二极管,每个有机发光二极管包括两个电极和在其间放置的有机发射层,并且从一个电极注入的电子与从另一个电极注入的空穴在有机发射层内结合,从而形成激子,并且通过由激子产生的能量发射光。

[0003] 为了形成有机发射层,在薄膜晶体管面板上沉积有机材料,并且为实现此目的,将填充有有机材料的沉积源加热,以蒸发有机材料。然后,蒸发的有机材料喷射在薄膜晶体管面板上。在这种情况下,为将蒸发并喷射的有机材料沉积在像素区域内,使用沉积掩模。沉积掩模包括用于传送有机材料的开口和由金属制成的、用于阻挡有机材料的阻挡部。

[0004] 然而,当有机发光二极管(OLED)显示器的尺寸增大时,将金属制成的沉积掩模与薄膜晶体管面板对齐是困难的。为解决这个问题,开发出一种从沉积源向沉积掩模倾斜喷射有机材料的方法。然而,在此情况中,为补偿倾斜线,沉积源与薄膜晶体管面板之间的距离超过了薄膜晶体管面板的尺寸若干倍。当薄膜晶体管面板的尺寸为若干米或更大时,将难于实现该沉积方法。

[0005] 公开在此背景技术部分的以上信息仅用于增强对所描述的技术背景的理解,并且可包含这样的信息,其并不形成对于本领域普通技术人员来说在本国已知的现有技术。

### 发明内容

[0006] 本发明的各实施方式通常涉及利用了沉积掩模的有机发光二极管(OLED)显示器及其制造方法,该沉积掩模能够应用于大尺寸有机发光二极管(OLED)显示器并能易于对齐。

[0007] 根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器包括:薄膜晶体管面板,包括多个薄膜晶体管;第一色彩有机发射层与第二色彩有机发射层,位于所述薄膜晶体管面板上,所述第一色彩有机发射层与所述第二色彩有机发射层彼此间隔开;以及第三色彩有机发射层,覆盖所述薄膜晶体管面板、所述第一色彩有机发射层以及所述第二色彩有机发射层,其中,所述第一色彩有机发射层与所述第三色彩有机发射层对应于第一子像素,其中,所述第二色彩有机发射层与所述第三色彩有机发射层对应于第二子像素,以及其中,所述第三色彩有机发射层位于所述第一色彩有机发射层与所述第二色彩有机发射层之间的部分对应于第三子像素。

[0008] 所述第一子像素、所述第二子像素与所述第三子像素可形成四边形像素。

[0009] 所述第一色彩有机发射层可包括红色有机发射层,所述第二色彩有机发射层可包括绿色有机发射层,所述第三色彩有机发射层可包括蓝色有机发射层。

[0010] 而且,根据另一示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器包括:薄膜晶体管面板,包括多个薄膜晶体管;以及彼此相邻的第一色彩有机发射层、第二色彩有机发射层

和第三色彩有机发射层,所述第一色彩有机发射层、所述第二色彩有机发射层和所述第三色彩有机发射层中的每个均在所述薄膜晶体管面板上具有菱形形状,其中所述第一色彩有机发射层、所述第二色彩有机发射层与所述第三色彩有机发射层分别对应于第一子像素、第二子像素与第三子像素,并且其中所述第一子像素、所述第二子像素与所述第三子像素形成六边形像素。

[0011] 多个所述六边形像素可彼此间隔开,并以蜂窝形状排列。

[0012] 所述第一色彩有机发射层可包括红色有机发射层,所述第二色彩有机发射层可包括绿色有机发射层,所述第三色彩有机发射层可包括蓝色有机发射层。

[0013] 而且,根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法包括:形成薄膜晶体管面板;通过光刻工艺在所述薄膜晶体管面板上形成沉积掩模;从线性沉积源将有机材料倾斜地喷射至所述沉积掩模,以在所述薄膜晶体管面板上形成有机发射层;以及通过使用粘附膜去除所述沉积掩模,其中,所述沉积掩模包括多个沉积壁,所述多个沉积壁配置为阻挡以小于阻挡角的角度喷射的有机材料。

[0014] 所述沉积掩模可包括平行沉积壁,所述平行沉积壁包括彼此间隔开并相互基本平行的两个沉积壁。

[0015] 当所述沉积壁之间的距离表示为  $W_p$ ,所述有机材料以之被所述沉积壁阻挡的所述阻挡角表示为  $\alpha$ ,且所述有机材料以之在所述平行沉积壁内沉积的沉积长度表示为  $W_{sp}$  时,所述沉积壁的高度  $h$  可被定义为: $h = (W_p - W_{sp}) \times \tan \alpha$ 。

[0016] 形成所述有机发射层的步骤可包括:以第一方向喷射第一有机材料,从而在所述平行沉积壁内形成第一色彩有机发射层;以与所述第一方向相差 180 度的第二方向喷射第二有机材料,从而在所述平行沉积壁内形成第二色彩有机发射层;以及以基本平行于所述沉积壁的高度方向的第三方向喷射第三有机材料,从而在所述平行沉积壁内形成第三色彩有机发射层。

[0017] 所述第二色彩有机发射层可与所述第一色彩有机发射层间隔开。

[0018] 所述沉积掩模可包括形成六边形形状的六边形沉积壁,所述六边形沉积壁的六个沉积壁彼此相连。

[0019] 当所述沉积壁的长度表示为  $a$  且所述有机材料以之被所述沉积壁阻挡的所述阻挡角表示为  $\alpha$  时,所述沉积壁的高度  $h$  可定义为: $h = a \times \tan \alpha$ 。

[0020] 形成所述有机发射层的步骤可包括:以第一六边形方向喷射第一有机材料,从而在所述六边形沉积壁内形成菱形的第一色彩有机发射层;以与所述第一六边形方向相差 120 度的第二六边形方向喷射第二有机材料,从而在所述六边形沉积壁内形成菱形的第二色彩有机发射层;以及以与所述第二六边形方向相差 120 度的第三六边形方向喷射第三有机材料,从而在所述六边形沉积壁内形成菱形的第三色彩有机发射层。

[0021] 所述第一六边形方向、所述第二六边形方向与所述第三六边形方向中的一个方向可基本平行于所述六边形沉积壁的相对边缘连接彼此的方向。

[0022] 根据示例性实施方式,通过光刻工艺形成沉积掩模,这样,当制造大尺寸的有机发光二极管(OLED)显示器时,沉积掩模的对齐是简单直接的。

[0023] 而且,当通过使用包括六边形沉积壁的沉积掩模形成有机发射层时,蓝色有机发射层不与红色有机发射层及绿色有机发射层交叠,这样提高了可见性和透射率。

## 附图说明

- [0024] 图 1 是根据第一示例性实施方式的有机发光二极管 (OLED) 显示器的剖面图。
- [0025] 图 2 是根据第一示例性实施方式的有机发光二极管 (OLED) 显示器的俯视平面图。
- [0026] 图 3 是示出了根据第一示例性实施方式作为制造有机发光二极管 (OLED) 显示器的方法的一个步骤的形成沉积掩模的步骤的视图。
- [0027] 图 4 是示出了作为图 3 的后续步骤的喷射第一有机材料的步骤的视图。
- [0028] 图 5 是图 4 中所沉积的第一有机材料的沉积平面图。
- [0029] 图 6 是示出了作为图 4 的后续步骤的喷射第二有机材料的步骤的视图。
- [0030] 图 7 是图 6 中沉积的第二有机材料的沉积平面图。
- [0031] 图 8 是示出了作为图 6 的后续步骤的喷射第三有机材料的步骤的视图。
- [0032] 图 9 是图 8 中沉积的第三有机材料的沉积平面图。
- [0033] 图 10 是示出了作为图 8 的后续步骤的将粘附膜附接至沉积掩模的步骤的视图。
- [0034] 图 11 是示出了作为图 10 的后续步骤的通过使用粘附膜将沉积掩模与薄膜晶体管面板分开的步骤的视图。
- [0035] 图 12 是根据第二示例性实施方式的有机发光二极管 (OLED) 显示器的俯视平面图。
- [0036] 图 13 是示出了根据第二示例性实施方式的有机发光二极管 (OLED) 显示器的制造方法中将有机材料喷射至沉积掩模的状态的立体图。
- [0037] 图 14 是示出了根据第二示例性实施方式的有机发光二极管 (OLED) 显示器的制造方法中喷射第一有机材料的步骤的视图。
- [0038] 图 15 是示出了作为图 14 的后续步骤的喷射第二有机材料的步骤的视图。
- [0039] 图 16 是示出了作为图 15 的后续步骤的喷射第三有机材料的步骤的视图。
- [0040] 图 17 是示出了作为图 16 的后续步骤的将粘附膜附接至沉积掩模的步骤的视图。
- [0041] 图 18 是示出了作为图 17 的后续步骤的通过使用粘附膜将沉积掩模与薄膜晶体管面板分开的步骤的视图。

## 具体实施方式

- [0042] 下文将参照附图更加全面地描述本发明,附图中示出了本发明的示例性实施方式。如本领域技术人员所认识到的,所描述的各实施方式可用多种不同的方式加以修改,而不脱离本发明的精神和范围。
- [0043] 附图及说明书在本质上应被认作说明性的而非限制性的。整个说明书中,相同的参考标号标示相同的元件。
- [0044] 为阐明层与区域,其厚度与尺寸被示例性地说明,且因此本发明不受限于此。
- [0045] 现将参照图 1 与图 2 描述根据第一示例性实施方式的有机发光二极管 (OLED) 显示器。
- [0046] 图 1 是根据第一示例性实施方式的有机发光二极管 (OLED) 显示器的剖面图,图 2 是根据第一示例性实施方式的有机发光二极管 (OLED) 显示器俯视平面图。
- [0047] 如在图 1 和图 2 中所示,根据第一示例性实施方式的有机发光二极管 (OLED) 显示

器包括：包括多个薄膜晶体管 110 的薄膜晶体管面板 100、在薄膜晶体管面板 100 上彼此间隔开的第一色彩有机发射层 210 与第二色彩有机发射层 220、以及覆盖薄膜晶体管面板 100、第一色彩有机发射层 210 与第二色彩有机发射层 220 的第三色彩有机发射层 230。

[0048] 薄膜晶体管面板 100 包括用于发送扫描信号的多个栅极线、用于发送数据信号的多个数据线和用于发送驱动电压的多个驱动电压线。多个薄膜晶体管 110 连接至栅极线、数据线和电压线。多个薄膜晶体管 110 包括开关薄膜晶体管和耦接至存储电容器的驱动薄膜晶体管，有机发光二极管的阳极 120 连接至驱动薄膜晶体管的输出端。

[0049] 响应于施加在栅极线的扫描信号，开关薄膜晶体管将施加于数据线的的数据信号发送至驱动薄膜晶体管，并且，驱动薄膜晶体管提供具有根据驱动薄膜晶体管的控制端与输出端之间的电压差而改变的幅度的输出电流。

[0050] 连接至公共电压( $V_{ss}$ )的阴极 300 形成在第三色彩有机发射层 230 上。阳极 120、有机发射层 210、220 与 230、以及阴极 300 形成多个有机发光二极管(OLED)，这样每个有机发光二极管(OLED)发射具有依赖于驱动晶体管(Qd)的输出电流 ILD 的强度的光，因此显示出图像。

[0051] 沉积第一色彩有机发射层 210 与第三色彩有机发射层 230，从而对应于第一子像素 P1。沉积第二色彩有机发射层 220 与第三色彩有机发射层 230，从而对应于第二子像素 P2。形成在第一色彩有机发射层 210 与第二色彩有机发射层 220 之间的第三色彩有机发射层 230 对应于第三子像素 P3。而且，第一子像素 P1、第二子像素 P2 以及第三子像素 P3 形成一个四边形的像素(P)，并且将相邻的四边形像素(P) 设置为间隔设定的或预定的距离。在相邻的四边形像素(P) 之间的区域 d1 是在先前形成的沉积掩模 400 (在图 3 中示出) 处的区域。

[0052] 第一色彩有机发射层 210 可为红色有机发射层，第二色彩有机发射层 220 可为绿色有机发射层，以及第三色彩有机发射层 230 可为蓝色有机发射层。因此，第一子像素 P1 发射红色(R)，第二子像素 P2 发射绿色(G)，第三子像素 P3 发射蓝色(B)。这是因为在沉积红色有机发射层 210 与蓝色有机发射层 230 处的第一子像素 P1 内，红色的可见性要远优于蓝色，并且在沉积绿色有机发射层 220 与蓝色有机发射层 230 处的第二子像素 P2 内，绿色的可见性要远优于蓝色。

[0053] 接下来将参照图 3 至图 11 描述根据第一示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法。

[0054] 图 3 是示出了根据第一示例性实施方式，作为制造有机发光二极管(OLED)显示器的一个步骤形成沉积掩模的步骤的视图，图 4 是示出了作为图 3 的后续步骤，喷射第一有机材料的步骤的视图，图 5 是图 4 中所沉积的第一有机材料的沉积平面图，图 6 是示出了作为图 4 的后续步骤喷射第二有机材料的步骤的视图，图 7 是图 6 中沉积的第二有机材料的沉积平面图，图 8 是示出了作为图 6 的后续步骤喷射第三有机材料的步骤的视图，图 9 是图 8 中沉积的第三有机材料的沉积平面图，图 10 是示出作为图 8 的后续步骤将粘附膜附着至沉积掩模的步骤的视图，且图 11 是示出作为图 10 的后续步骤通过使用粘附膜将沉积掩模与薄膜晶体管面板分开的步骤的视图。

[0055] 如图 3 中所示，在根据第一示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法中，首先形成薄膜晶体管面板 100。而且，通过例如光刻工艺在薄膜晶体管面板 100

上形成沉积掩模 400。

[0056] 沉积掩模 400 包括配置为阻挡有机材料 10、20 与 30 的多个沉积壁 410, 有机材料 10、20 与 30 以小于阻挡角 ( $\alpha$ ) 的角度被喷射, 并且两个沉积壁 410 彼此平行的分开, 因此形成平行沉积壁 41 (或腔)。沉积壁 410 包括上表面 410b 以及从上表面 410b 向下延展的第一壁 410a 与第二壁 410c。

[0057] 此处, 当沉积壁 410 之间的距离表示为  $W_p$  时, 阻挡角表示为  $\alpha$ , 沉积长度表示为  $W_{sp}$ , 其中, 有机材料 10、20 与 30 以阻挡角  $\alpha$  被沉积壁 410 阻挡, 有机材料 10、20 与 30 在平行沉积壁 41 内以沉积长度  $W_{sp}$  被沉积。沉积壁 410 的高度通过下面的等式 1 定义。

[0058] 等式 1

[0059] 
$$h = (W_p - W_{sp}) \times \tan \alpha$$

[0060] 下面, 如图 4 与图 5 中所示, 第一有机材料 10 从线性沉积源 500 倾斜地喷射至沉积掩模 400, 以在薄膜晶体管面板 100 上形成第一色彩有机发射层 210。此处, 线性沉积源 500 被倾斜地定位, 这样在第一有机材料 10 从线性沉积源 500 喷射的喷射方向与薄膜晶体管面板 100 的表面之间形成阻挡角 ( $\alpha$ )。接下来, 当薄膜晶体管面板 100 固定并在水平方向移动线性沉积源 500 时, 喷射第一有机材料 10, 或当线性沉积源 500 固定且薄膜晶体管面板 100 在水平方向移动时, 喷射第一有机材料 10。

[0061] 在图 4 中, 在作为第一有机材料 10 的喷射方向的第一方向  $k_1$  上喷射第一有机材料 10, 以使得在平行沉积壁 41 内形成第一色彩有机发射层 210。此处, 第一有机材料 10 被沉积在沉积壁 410 相反面对第一方向  $k_1$  的第一壁 410a 处、沉积壁 410 的上表面 410b 处、以及第一壁 410a 相邻的薄膜晶体管面板 100 上的第一子像素 P1 处。沉积在与第一壁 410a 相邻的第一子像素 P1 处的第一有机材料 10 成为第一色彩有机发射层 210。

[0062] 接下来, 如在图 6 与图 7 中所示, 在第二方向  $k_2$  喷射第二有机材料 20 以使得在平行沉积壁 41 内形成第二色彩有机发射层 220, 并且第二方向  $k_2$  与第一方向  $k_1$  相差大约 180 度。在一种实施方式中, 当薄膜晶体管面板 100 固定且线性沉积源 500 在水平方向移动时, 喷射第二有机材料 20。在另一种实施方式中, 当线性沉积源 500 固定时, 薄膜晶体管面板 100 在水平方向移动。

[0063] 此处, 第二有机材料 20 沉积在沉积壁 410 的上表面 410b 处、沉积壁 410 相反面对第二方向  $k_2$  的第二壁 410c 处、以及与第二壁 410c 相邻的薄膜晶体管面板 100 上的第二子像素 P2 处。沉积在与第二壁 410c 相邻的第二子像素 P2 处的第二有机材料 20 成为第二色彩有机发射层 220。因此, 第二色彩有机发射层 220 形成为与第一色彩有机发射层 210 被沉积壁 410 分开。

[0064] 接下来, 如在图 8 与图 9 中所示, 在与沉积壁 410 的高度方向平行的第三方向  $k_3$  上喷射第三有机材料 30, 以在平行沉积壁 41 内形成第三色彩有机发射层 230。在一种实施方式中, 当薄膜晶体管面板 100 固定, 且线性沉积源 500 在水平方向移动时, 喷射第三有机材料 30。在另一实施方式中, 当线性沉积源 500 固定时, 薄膜晶体管面板 100 在水平方向移动。

[0065] 此处, 第三有机材料 30 沉积在沉积壁 410 的上表面 410b 处以及薄膜晶体管面板 100 上的第一子像素 P1、第二子像素 P2、第三子像素 P3 处。沉积在第一子像素 P1 与第二子像素 P2 之间的第三有机材料 30 成为第三色彩有机发射层 230。

[0066] 接下来,如在图 10 中所示,将粘附膜 600 附着至沉积掩模 400 的上部。而且,如在图 11 中所示,粘附膜 600 向上脱离,以并发地(例如,同时)将沉积掩模 400 与薄膜晶体管面板 100 分开。这是因为沉积掩模 400 通过粘附膜 600 的粘连附着至粘附膜 600。

[0067] 重新参考图 1,阴极 300 形成在第三色彩有机发射层 230 上,因此,完成了四边形像素(P)。如上所描述,沉积掩模通过光刻工艺形成,这样使得在制造大尺寸的有机发光二极管(OLED)显示器时,沉积掩模的对齐简单直接。

[0068] 此处,在第一示例性实施方式中,四边形像素是通过使用平行沉积壁而形成的。然而,在第二示例性实施方式中,六边形的像素可通过使用六边形沉积壁而形成。

[0069] 接下来,将参照图 12 描述根据第二示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器。

[0070] 图 12 是根据第二示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的俯视平面图。

[0071] 除了六边形的像素,示出在图 12 中的第二示例性实施方式基本等同于示出在图 1 与图 2 中的第一示例性实施方式,从而略去重复的描述。

[0072] 如在图 12 中所示,根据第二示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器包括薄膜晶体管面板 100 (在图 13 中示出)、第一色彩有机发射层 210、第二色彩有机发射层 220、第三色彩有机发射层 230,其中薄膜晶体管面板 100 包括多个薄膜晶体管,第一色彩有机发射层 210、第二色彩有机发射层 220、第三色彩有机发射层 230 在薄膜晶体管面板 100 上彼此相邻。第一色彩有机发射层 210、第二色彩有机发射层 220、第三色彩有机发射层 230 中的每个具有菱形的形状。

[0073] 第一色彩有机发射层 210、第二色彩有机发射层 220 以及第三色彩有机发射层 230 分别对应于第一子像素 Q1、第二子像素 Q2 以及第三子像素 Q3。而且,第一子像素 Q1、第二子像素 Q2 以及第三子像素 Q3 形成一个六边形的像素(Q),并且相邻的六边形像素(Q)间隔设定或预定的距离,因此形成了蜂窝形状。在相邻六边形像素(Q)之间的区域 d2 是先前形成的沉积掩模 400 处的区域。

[0074] 在一个实施方式中,第一色彩有机发射层 210 可为红色有机发射层,第二色彩有机发射层 220 可为绿色有机发射层,以及第三色彩有机发射层 230 可为蓝色有机发射层。因此,第一子像素 Q1 发射红(R)色光,第二子像素 Q2 发射绿(G)色光,第三子像素(Q3)发射蓝(B)色光。在此例中,不同于第一示例性实施方式,蓝色有机发射层 230 不与红色有机发射层 210 以及绿色有机发射层 220 相交叠,这样就提高了可见性与透射率。

[0075] 接下来,将参照图 13 至图 18,描述根据第二示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法。

[0076] 图 13 是示出了根据第二示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法中,将有机材料喷射至沉积掩模的状态的立体图,图 14 是示出了根据第二示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法中,喷射第一有机材料的步骤的视图,图 15 是示出了作为图 14 的后续步骤,喷射第二有机材料的步骤的视图,图 16 是示出了作为图 15 的后续步骤,喷射第三有机材料的步骤的视图,图 17 是示出了作为图 16 的后续步骤,将粘附膜附着至沉积掩模的步骤的视图,以及图 18 是示出了作为图 17 的后续步骤,通过使用粘附膜将沉积掩模与薄膜晶体管面板分开的步骤的视图。

[0077] 参照图 13, 在根据第二示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法中, 首先形成薄膜晶体管面板 100。而且, 通过光刻工艺, 沉积掩模 400 可形成在薄膜晶体管面板 100 上。

[0078] 沉积掩模 400 包括用于阻挡有机材料 10、20 与 30 的多个沉积壁 410, 有机材料 10、20 与 30 以小于阻挡角( $\alpha$ )的角度被喷射。六个沉积壁 410 彼此连接, 因此形成六边形形状的六边形沉积壁 42。沉积壁 410 包括上表面 410b 以及从上表面 410b 向下延展的第一壁 410a 与第二壁 410c。

[0079] 当沉积壁 410 的长度表示为  $a$ , 阻挡角表示为  $\alpha$  时, 沉积壁 410 的高度  $h$  通过如下等式 2 定义, 其中有机材料 10、20 与 30 以阻挡角被沉积壁 410 阻挡。

[0080] 等式 2

[0081]  $h=a \times \tan \alpha$

[0082] 接下来, 如在图 13 与图 14 中所示, 第一有机材料 10 从线性沉积源 500 倾斜地喷射至沉积掩模 400, 以在薄膜晶体管面板 100 上形成第一色彩有机发射层 210。在此实施方式中, 线性沉积源 500 被倾斜地定位, 这样在第一有机材料 10 从线性沉积源 500 喷射的喷射方向与薄膜晶体管面板 100 的表面之间形成阻挡角( $\alpha$ )。

[0083] 参照图 13 与图 14, 以第一六边形方向  $j_1$  喷射第一有机材料 10, 以在六边形沉积壁 42 内形成第一色彩有机发射层 210。菱形的第一色彩有机发射层 210 形成在不被六边形沉积壁 42 所阻挡的六边形沉积壁 42 的内部。第一六边形方向  $j_1$  基本平行于连接六边形沉积壁 42 的相对边缘的方向。

[0084] 接下来, 如在图 13 与图 15 中所示, 以第二六边形方向  $j_2$  喷射第二有机材料 20, 以在六边形沉积壁 42 内形成菱形的第二色彩有机发射层 220, 第二六边形方向  $j_2$  与第一六边形方向  $j_1$  相差 120 度。

[0085] 接下来, 如在图 13 与图 16 中所示, 以第三六边形方向  $j_3$  喷射第三有机材料 30, 以在六边形沉积壁 42 内形成菱形的第三色彩有机发射层 230, 第三六边形方向  $j_3$  与第二六边形方向  $j_2$  相差 120 度。

[0086] 接下来, 如在图 17 中所示, 粘附膜 600 附着至沉积掩模 400 的上部, 沉积掩模 400 包括六边形沉积壁 42。接着, 如在图 18 中所示, 施加向上的力以使粘附膜 600 脱离, 并且沉积掩模 400 并发地(例如, 同时)与薄膜晶体管面板 100 分开。这是因为沉积掩模 400 是通过粘附膜 600 的粘连附接至粘附膜 600。

[0087] 因此, 如在图 12 中所示, 完成了彼此分开的六边形像素(Q)。

[0088] 如上所描述的, 沉积掩模通过光刻工艺形成, 这样, 当制造大尺寸的有机发光二极管(OLED)显示器时, 沉积掩模的对齐变得简单直接。

[0089] 而且, 在一种实施方式中, 通过使用包括六边形沉积壁的沉积掩模来形成有机发射层, 这样, 蓝色有机发射层不与红色有机发射层以及绿色有机发射层交叠, 因此, 提高了可见性与透射率。

[0090] 虽然本文结合当前被认为是实际的示例性实施方式进行了描述, 但应理解的是, 本发明不限于已公开的实施方式, 相反, 其覆盖了包含在所附权利要求及其等同物的精神与范围内的多种修改与等同的设置。

[0091] 一些符号的描述

---

|        |                |                |
|--------|----------------|----------------|
| [0092] | 100 :薄膜晶体管面板   | 210 :第一色彩有机发射层 |
| [0093] | 220 :第二色彩有机发射层 | 230 :第三色彩有机发射层 |
| [0094] | 400 :沉积掩模      | 410 :沉积壁       |
| [0095] | 500 :线性沉积源     | 600 :粘附膜       |

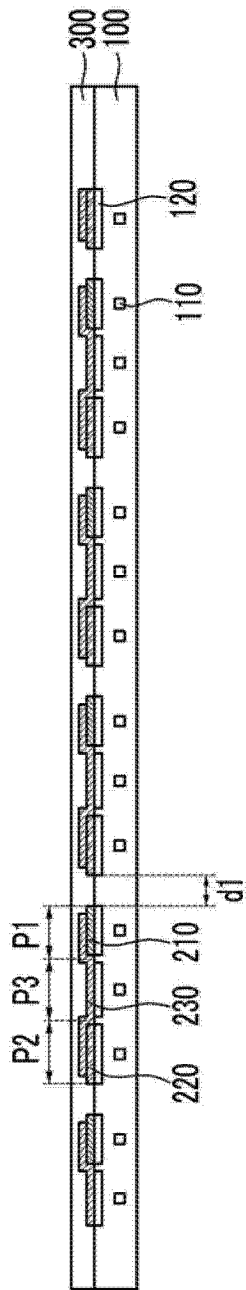


图 1

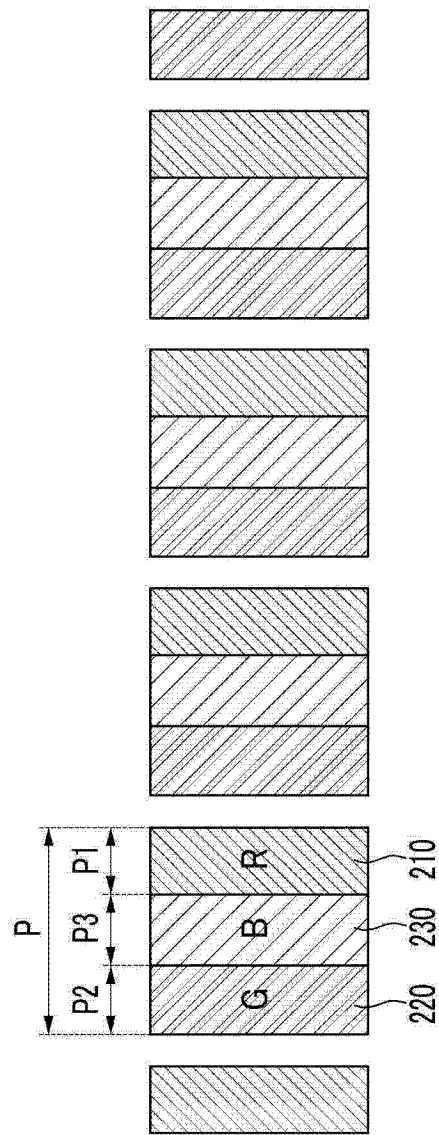


图 2

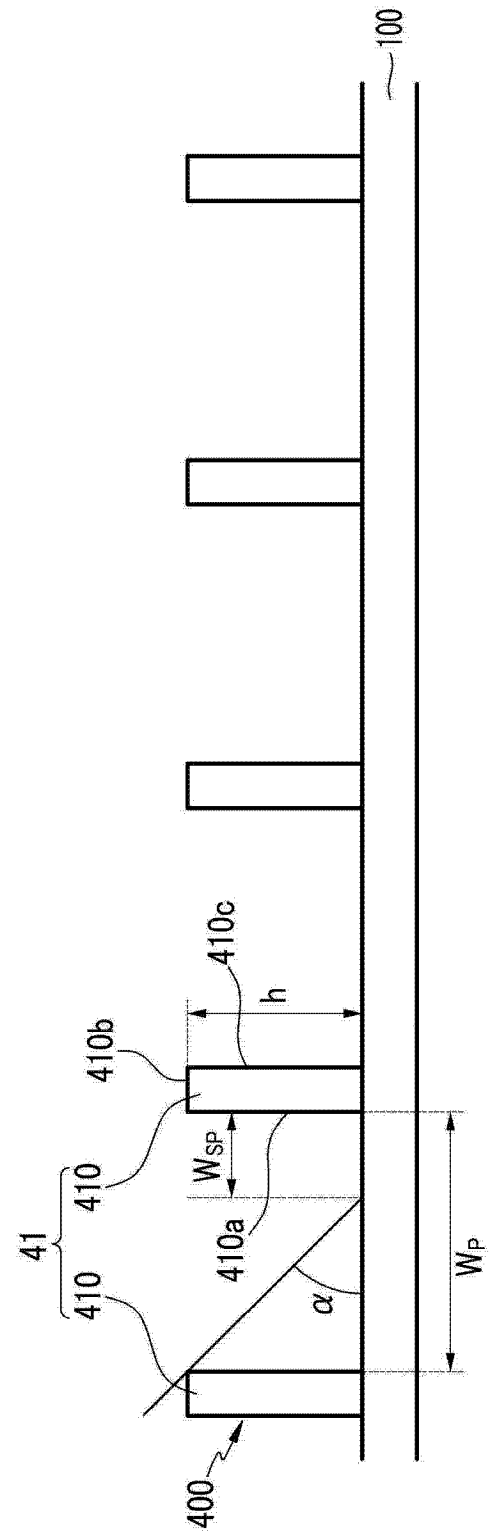


图 3

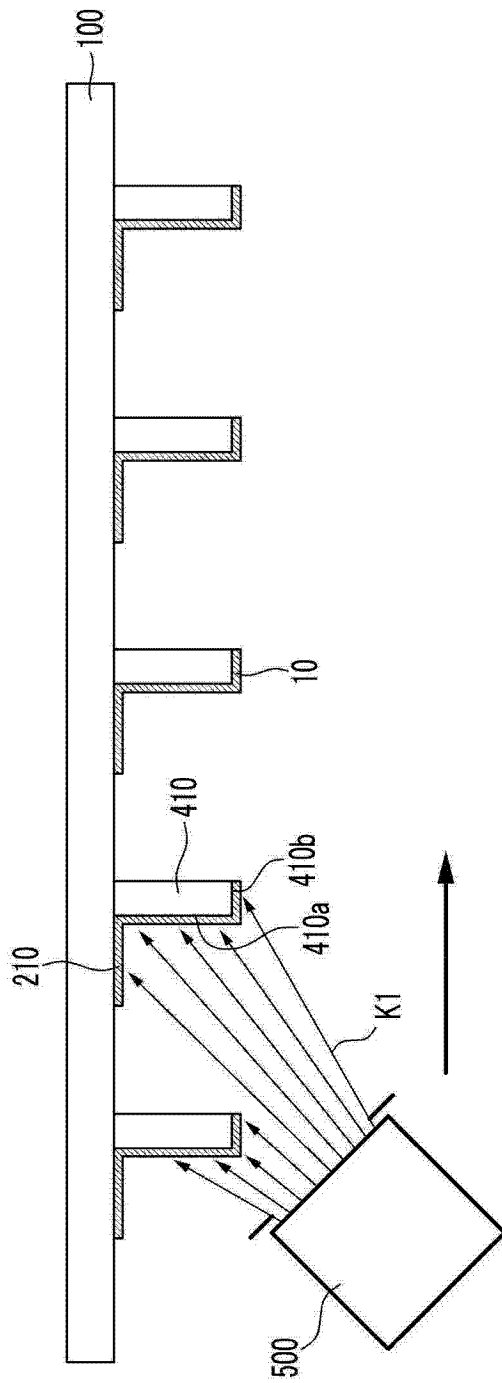


图 4

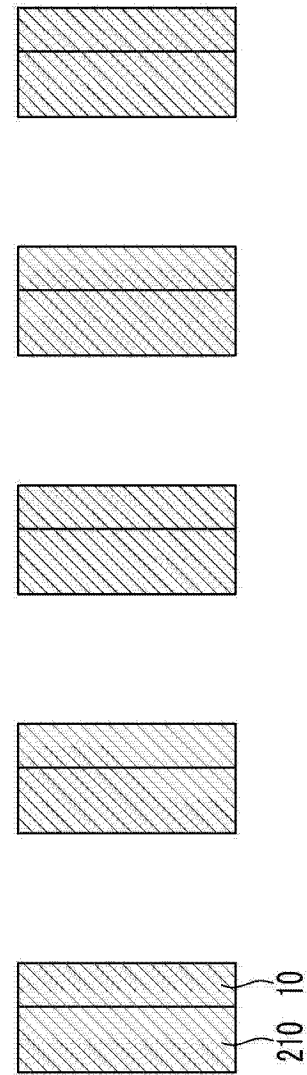


图 5



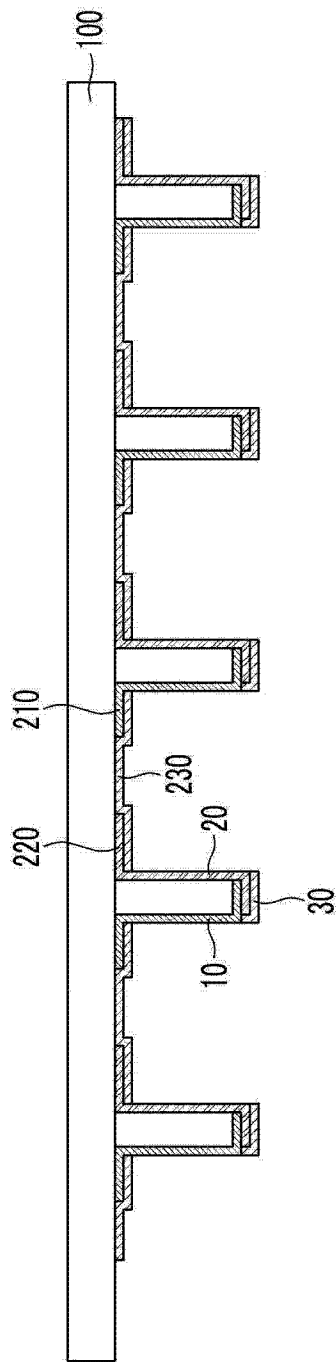


图 8

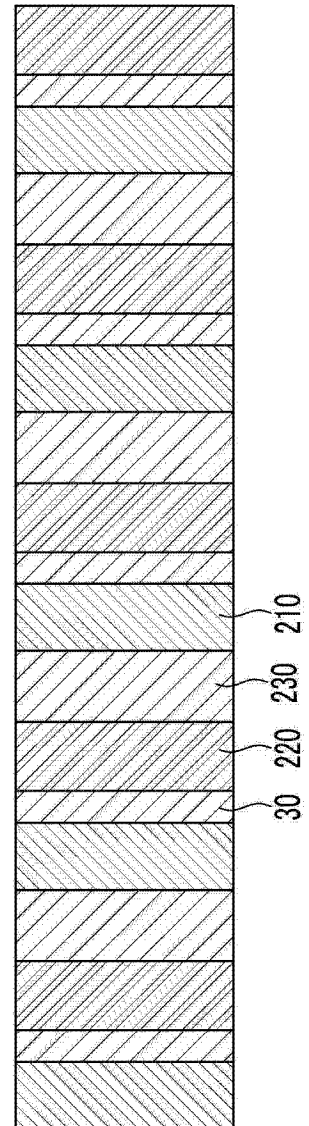
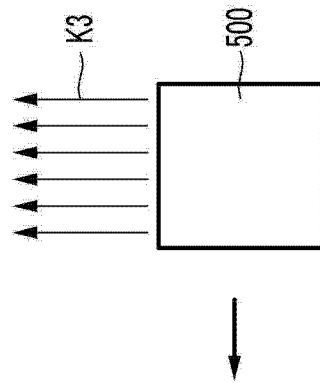


图 9

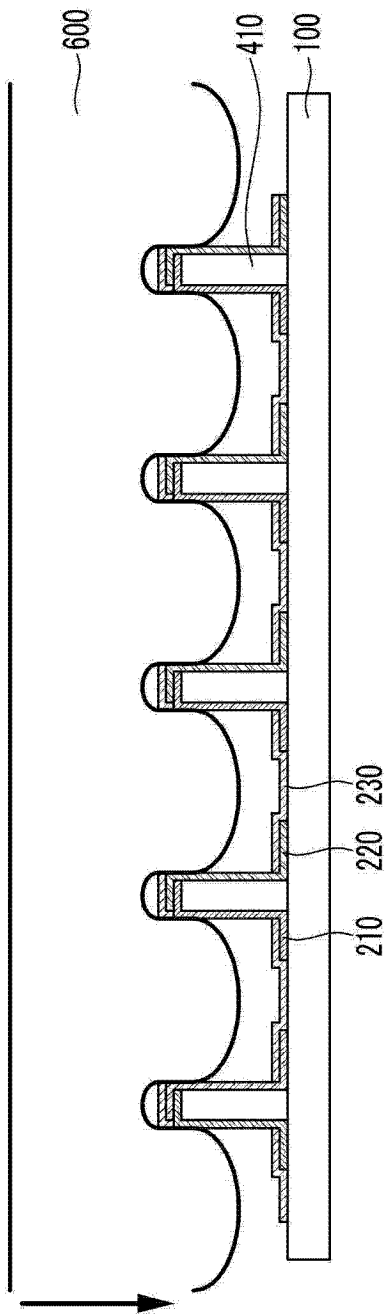


图 10

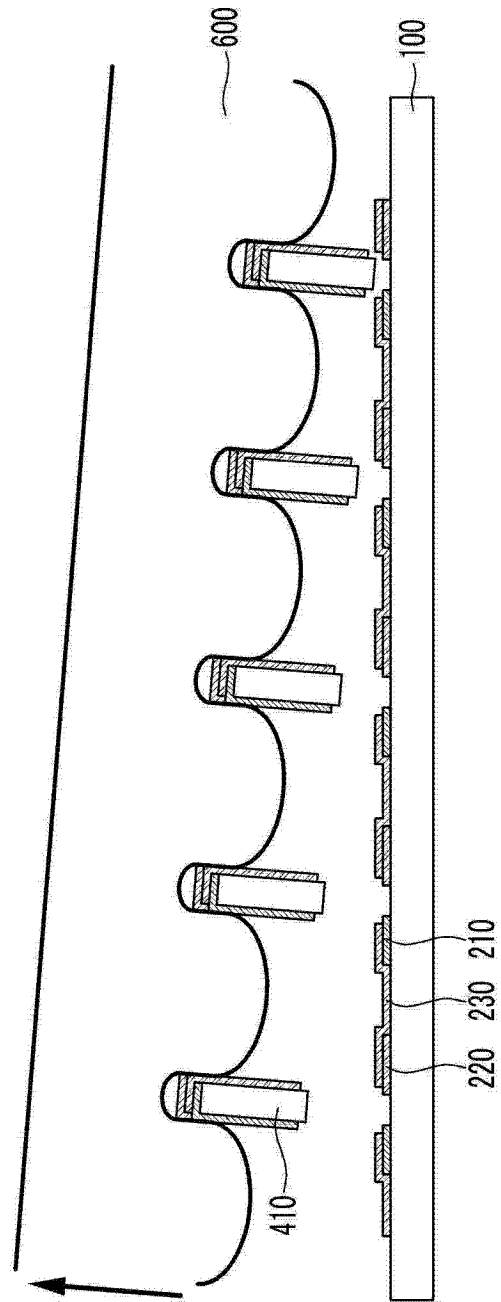


图 11

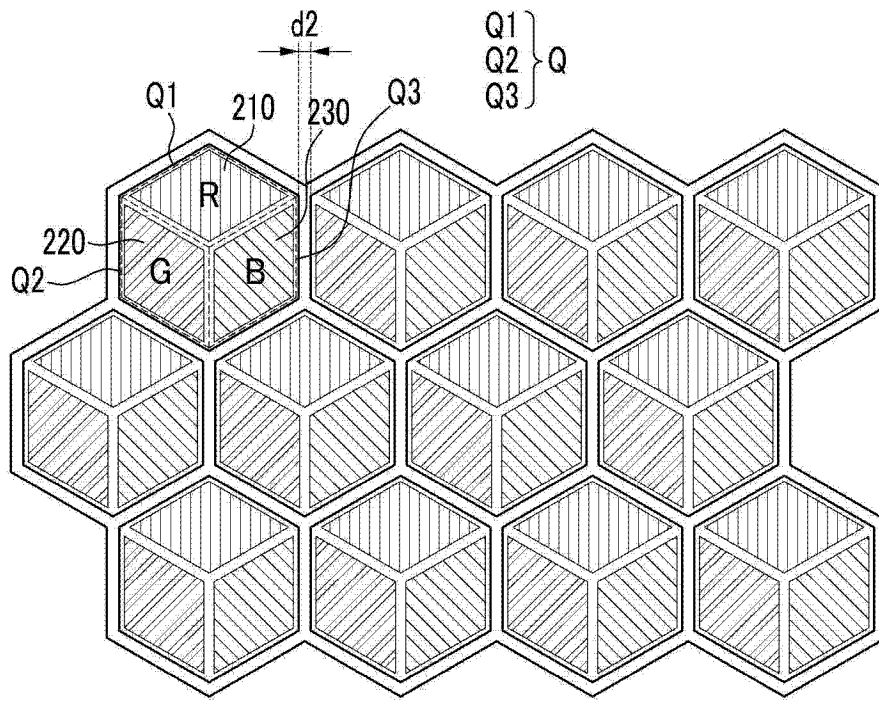


图 12

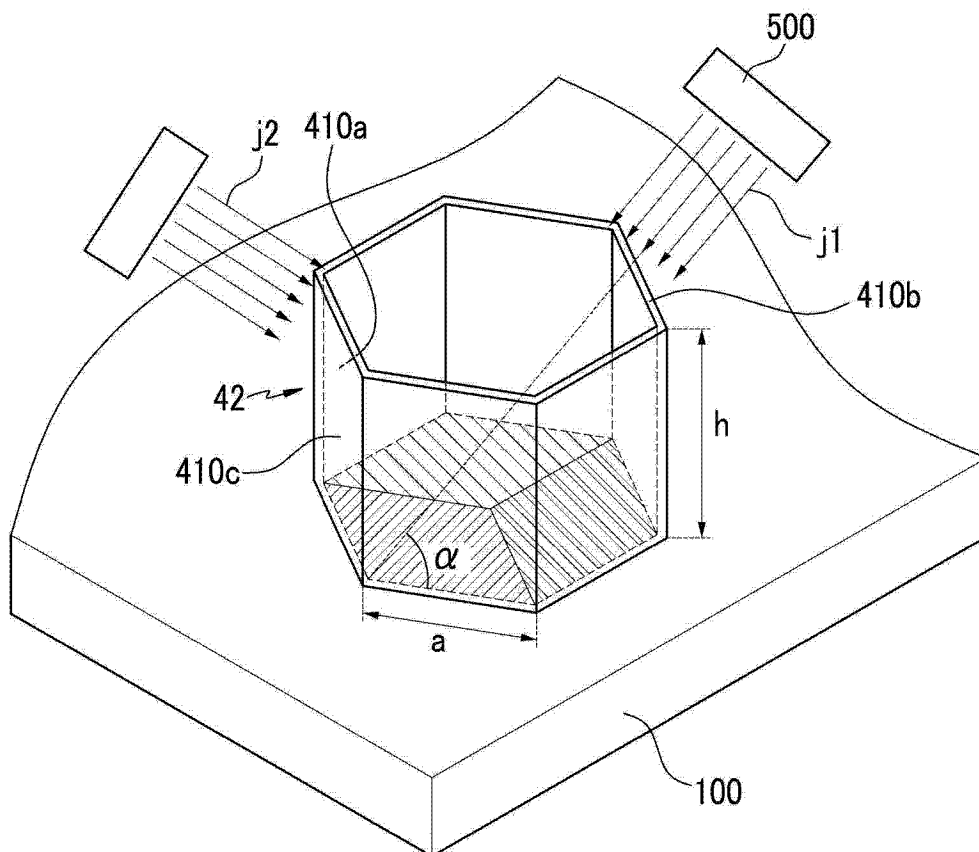


图 13

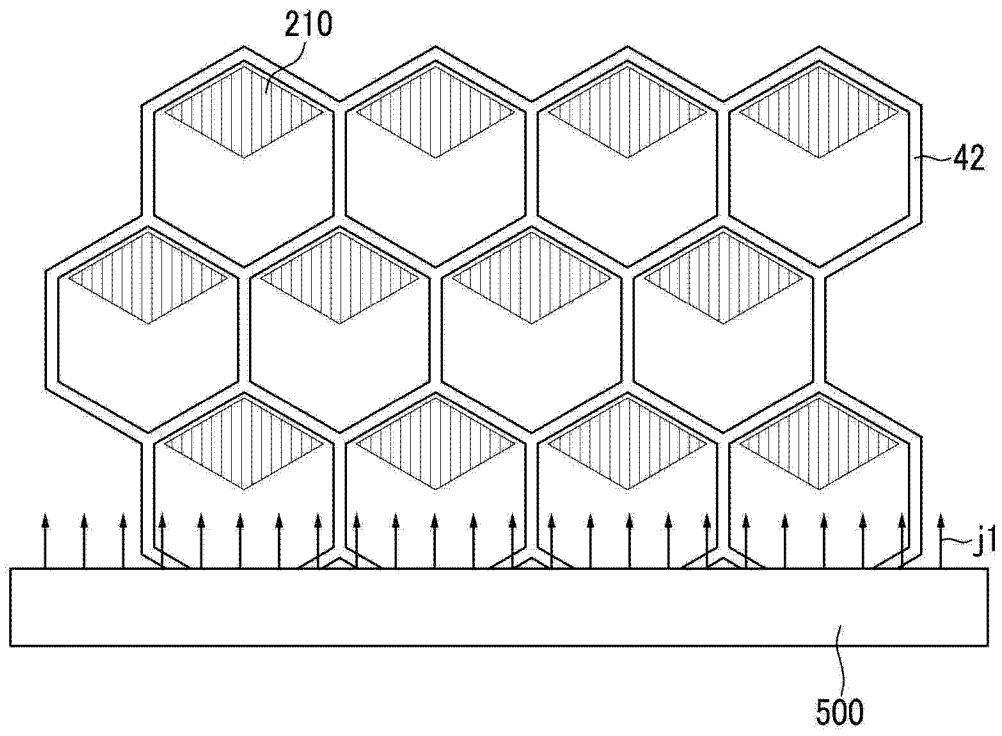


图 14

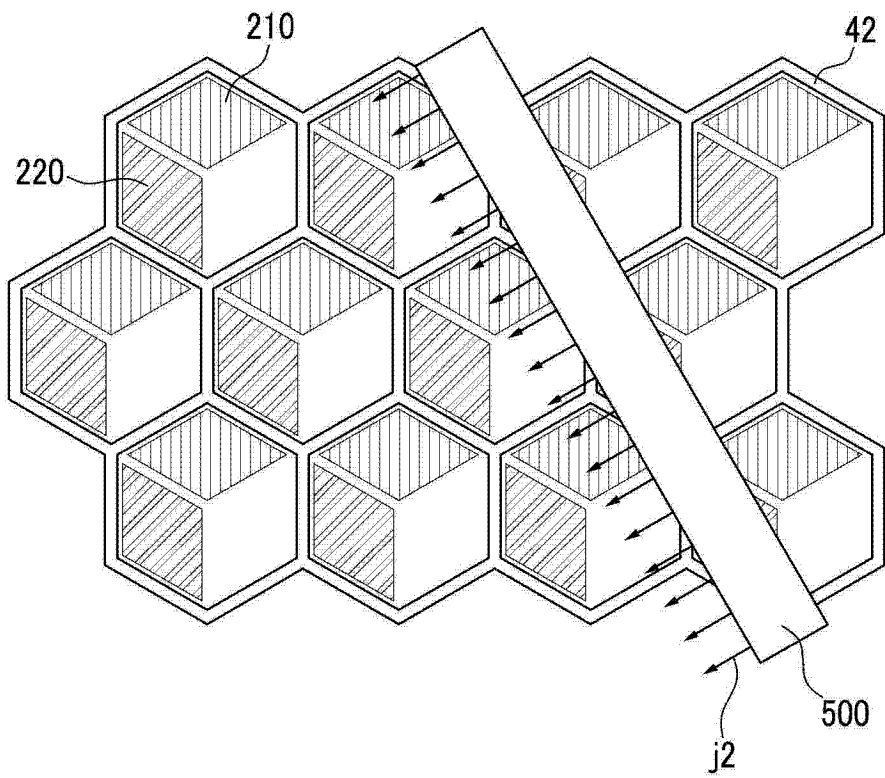


图 15

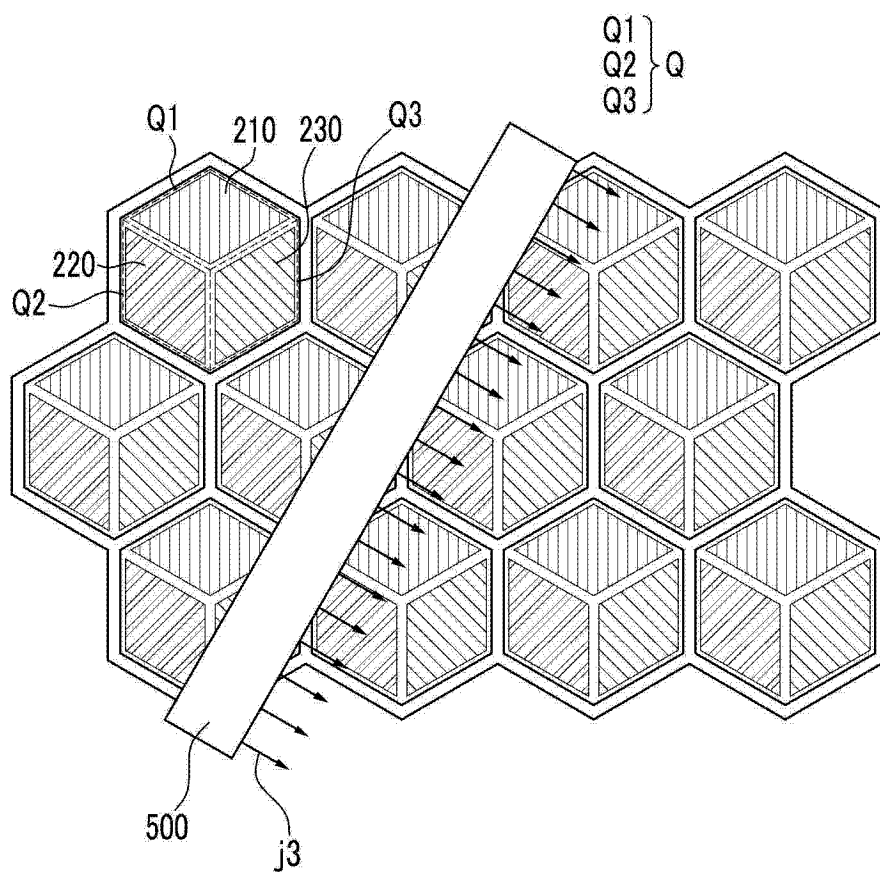


图 16

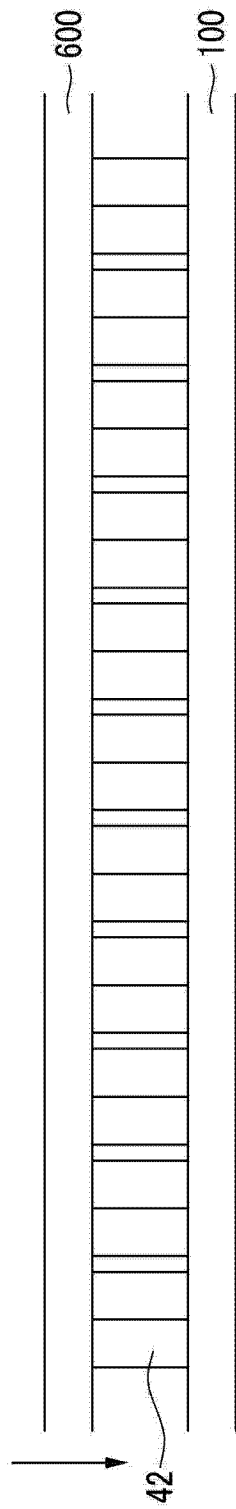


图 17

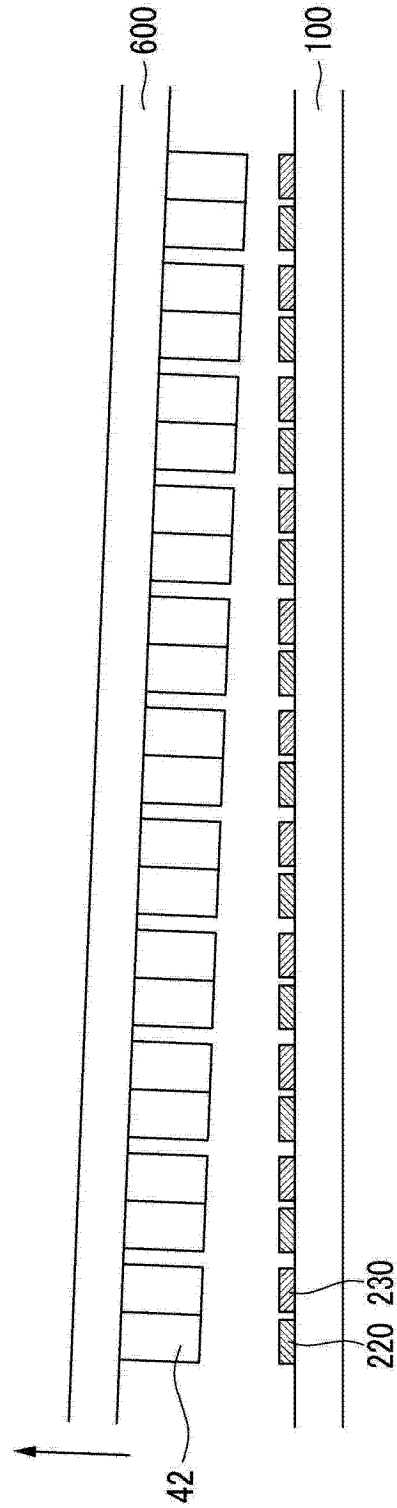


图 18

|                |                                                                                  |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光二极管显示器及其制造方法                                                                 |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103378126A</a>                                                     | 公开(公告)日 | 2013-10-30 |
| 申请号            | CN201310104671.8                                                                 | 申请日     | 2013-03-28 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司                                                                         |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星显示有限公司                                                                         |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星显示有限公司                                                                         |         |            |
| [标]发明人         | 安东尼科夫·德米特里                                                                       |         |            |
| 发明人            | 安东尼科夫·德米特里                                                                       |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L21/77 H01L51/50 H01L51/56                                          |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/56 H01L51/504 H01L51/5278 H01L27/3218 H01L51/0016 H01L51/0003 H01L51/0011 |         |            |
| 代理人(译)         | 姚志远                                                                              |         |            |
| 优先权            | 1020120042652 2012-04-24 KR                                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                   |         |            |

#### 摘要(译)

根据示例性实施方式的有机发光二极管 ( OLED ) 显示器的制造方法包括：形成薄膜晶体管面板；通过光刻工艺在所述薄膜晶体管面板上形成沉积掩模；从线性沉积源将有机材料倾斜地喷射至沉积掩模，以在薄膜晶体管面板上形成有机发射层；并且通过使用粘附膜去除沉积掩模，其中沉积掩模包括多个沉积壁，其配置为阻挡以小于阻挡角的角度喷射的有机材料。因此，沉积掩模通过光刻工艺形成，从而当制造大尺寸的有机发光二极管 ( OLED ) 显示器时，沉积掩模的对齐变得简单直接。

