



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110760793 A

(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201911112607.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.08.25

G23C 14/04(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(30)优先权数据

10-2015-0058346 2015.04.24 KR

10-2015-0062137 2015.04.30 KR

(62)分案原申请数据

201580080724.4 2015.08.25

(71)申请人 LG伊诺特有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 卢健镐 曹守铉 黄周炫 金南昊

李相范 林正龙 韩太勋 文炳律

朴宰奭 孙晓源

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 黄霖 潘炜

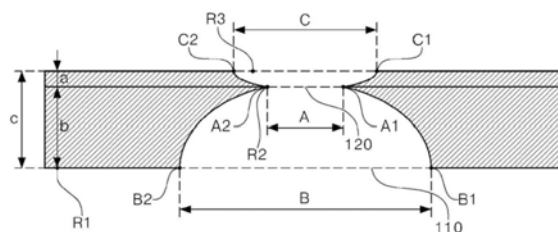
权利要求书1页 说明书13页 附图7页

(54)发明名称

沉积掩膜

(57)摘要

本发明的实施方式涉及一种可适用于有机发光器件等的沉积工艺的掩膜结构,并且允许提供一种沉积掩膜,该沉积掩膜包括:第一表面和第二表面,该第一表面和第二表面在金属板的厚度方向正交并且彼此面对;以及多个单位孔,多个单位孔具有穿过第一表面和第二表面并且彼此连通的第一表面孔和第二表面孔,其中,基于在任选的单位孔之间的尺寸变化将在相邻单位孔之间的第一表面孔或第二表面孔的尺寸变化控制在2%至10%之内,或者基于第一表面的表面将第一表面孔的中心和第二表面孔的中心布置在中心彼此不重合的位置。



1. 一种沉积掩膜,包括:

具有厚度的金属板,

其中,所述金属板包括垂直于所述厚度的方向并且彼此相反的第一表面和第二表面;以及多个单位孔,所述单位孔具有第一表面孔和第二表面孔,所述第一表面孔和所述第二表面孔形成为分别穿过所述第一表面和所述第二表面以彼此连接,并且

其中,所述第一表面孔和所述第二表面孔共用边界部分,所述第一表面孔和所述第二表面孔通过所述边界部分彼此连接,

其中,所述第二孔或所述第一孔的内表面具有曲率。

2. 根据权利要求1所述的沉积掩膜,通过将定位在所述边界部分的最外侧的任意点 $A_1$ 与定位在所述第一表面的所述第一表面孔的最外侧的任意点 $B_1$ 连接而形成的倾角 $\theta$ 在 $30^\circ$ 至 $60^\circ$ 的范围内。

3. 根据权利要求1所述的沉积掩膜,其中,所述金属板的在具有所述单位孔的有效区域中的最大厚度( $h_1$ )比所述金属板的设置在所述有效区域的外部的非有效区域中的最大厚度( $h_2$ )薄,

其中,从暴露于所述金属板的表面的所述第一表面孔或所述第二表面孔的开口的长轴线上的一个点延伸至位于所述第一表面孔与所述第二表面孔之间的边界部分上的一个点的线的第一倾斜角与从暴露于所述金属板的表面的所述第一表面孔或所述第二表面孔的开口的短轴线上一个点延伸至位于所述第一表面孔与所述第二表面孔之间的所述边界部分上的一个点的线的第二倾斜角不同。

4. 根据权利要求3所述的沉积掩膜,其中,所述第一倾斜角小于所述第二倾斜角。

5. 根据权利要求4所述的沉积掩膜,其中,所述第一倾斜角处于 $20^\circ$ 至 $80^\circ$ 的范围内。

6. 根据权利要求3所述的沉积掩膜,其中,在所述金属板的所述有效区域中的并且从所述第一表面向所述第二表面突出的突起部处实现有曲率。

7. 根据权利要求6所述的沉积掩膜,其中,所述突起部的所述曲率等于或大于 $0.5\mu\text{m}$ 。

8. 根据权利要求6所述的沉积掩膜,其中,在每个单位孔中,在所述第一表面的与所述突起部相对的部分处设置有至少一个不同的高度。

9. 根据权利要求3所述的沉积掩膜,其中,通过在所述金属板的所述厚度的方向上蚀刻而在所述非有效区域中设置张力调节图案。

10. 根据权利要求9所述的沉积掩膜,其中,所述张力调节图案是厚度比所述金属板在所述非有效区域中的所述厚度( $h_1$ )薄的半蚀刻区域。

## 沉积掩膜

[0001] 本申请是申请日为2015年08月25日、申请号为201580080724.4 (PCT/KR2015/008894)、名称为“金属基板和使用该金属基板的沉积掩膜”的中国发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明的实施方式涉及可适用于有机发光器件的沉积工艺的金属板以及使用该金属板的掩膜结构。

### 背景技术

[0003] 在包括有机EL发光器件的有机电致发光 (EL) 彩色显示器的制造过程中,通过真空沉积工艺来形成包括有机材料的有机层。在这种情况下,已经使用了具有与有机层的图案匹配的用于渗透材料的多个孔的沉积掩膜。通常,可以通过在金属薄膜上施用光阻膜来在曝光图案之后通过执行蚀刻工艺的光刻方案或者通过在用于玻璃片形成所期望的图案的电镀之后执行分层工艺的电成形方案来形成构成沉积掩膜的孔。

[0004] 常规的沉积掩膜实现为通常的金属掩膜的形式。然而,用于通常的金属掩膜的方案仅集中于精确地实现用于沉积的开口区域。然而,通过上述方案,没有提高沉积效率并且没有显著产生减少不经受沉积的死区域的效果。

### 发明内容

[0005] [技术问题]

[0006] 本发明的实施方式是为了解决上述问题而做出的并且可以提供一种沉积掩膜,该沉积掩膜具有在调节彼此相邻的单位沉积微孔之间的均匀性并且执行沉积工艺之后能够防止有机发光器件(OLED)面板的污点和摩尔纹(Moire)的结构。

[0007] 另外,本发明的另一实施方式可以提供一种沉积掩膜,该沉积掩膜能够通过将构成用于沉积的单位孔的第一表面孔和第二表面孔布置成使得第一表面孔的中心与第二表面孔的中心不匹配来提高沉积效率,并且能够使在沉积中不经受沉积工艺的死区域最小化,从而即使在大面积的沉积目标中也能够提高沉积的均匀性。

[0008] 特别地,可以提供一种金属基板,该金属基板使在对将要被制造成沉积掩膜的金属板进行蚀刻时所发生的扭曲最小化。此外,可以基于金属基板实现包括用于沉积的多个单位孔的沉积掩膜。另外,通过控制沉积掩膜的单位孔的粗糙度可以增加沉积效率。

[0009] [技术方案]

[0010] 为了解决这些问题,根据本发明的实施方式可以提供一种包括具有厚度的金属板的沉积掩膜。该金属板可以包括第一表面和第二表面以及多个单位孔,其中,第一表面和第二表面垂直于厚度的方向并且彼此相反,多个单位孔具有第一表面孔和第二表面孔,第一表面孔和第二表面孔形成为分别穿过第一表面和第二表面以彼此连接。在彼此相邻的单位孔之间的第一表面孔或第二表面孔中的尺寸差值可以在任意单位孔之间的尺寸差值的

10%以内。

[0011] 另外,根据本发明的另一实施方式可以提供一种包括具有厚度(t)的金属板的沉积掩膜。金属板可以包括第一表面和第二表面以及多个单位孔,其中,第一表面和第二表面垂直于厚度的方向并且彼此相反,多个单位孔具有形成为分别穿过第一表面和第二表面以彼此连接的第一表面孔和第二表面孔。金属板可以包括至少一个单位孔,其中,第一表面孔的中心与第二表面孔的中心关于第一表面的表面不匹配。

[0012] 另外,根据本发明的又一实施方式可以提供一种包括具有厚度的基部金属板的金属基板。基部金属板包括垂直于厚度方向且彼此相反的第一表面和第二表面。从基部金属板的特定点处提取尺寸为30mm×180mm(宽度×长度)的样品基板,并且对样品基板的除了从样品基板200的两个端部向内10mm(部分220)以外的内部进行蚀刻处理,使得形成厚度对应于样品基板厚度的2/3至1/2的蚀刻区域。然后,当样品基板安装在水平目标表面上时,样品基板的扭曲指数(Hr)满足以下关系。

[0013] [公式1]

$$[0014] \quad Hr = \{ (H1-Ha)^2 + (H2-Ha)^2 + (H3-Ha)^2 + (H4-Ha)^2 \}^{1/2}$$

[0015] [公式2]

$$[0016] \quad Ha = (H1+H2+H3+H4) / 4$$

[0017] (Ha是指从水平目标表面到所蚀刻的样品基板的四个角的距离H1、H2、H3以及H4的平均值)。另外,通过使用满足上述扭曲指数(Hr)的金属板可以提供一种包括用于沉积的多个单位孔的沉积掩膜。

[0018] [有利效果]

[0019] 根据本发明的实施方式,在调节彼此相邻的用于沉积的单位孔之间的均匀性并且执行沉积工艺之后,可以防止OLED面板的污点和摩尔纹。

[0020] 另外,根据本发明的另一实施方式,通过将构成用于沉积的单位孔的第一表面孔和第二表面孔布置成使得第一表面孔的中心与第二表面孔的中心不匹配,从而可以提高沉积效率。另外,可以使沉积过程中不经受沉积工艺的死区域最小化,从而即使在大面积的沉积目标中也可以提高沉积的均匀性。

[0021] 另外,根据本发明的实施方式,可以提供一种金属基板以使对将要被制造成沉积掩膜的金属板进行蚀刻时所发生的扭曲最小化。

[0022] 特别地,当基于根据本发明的实施方式的金属基板实现包括用于沉积的多个单位孔的沉积掩膜时,沉积掩膜的扭曲可以显著减小,使得沉积均匀性和沉积效率可以被最大化。

[0023] 此外,根据本发明的另一实施方式,当基于根据本发明的实施方式的金属基板可以实现包括用于沉积的多个单位孔的沉积掩膜时,可以通过控制单位孔的内圆周表面的表面粗糙度来增加沉积效率和沉积均匀性。

## 附图说明

[0024] 图1是示出根据本发明实施方式的沉积掩膜的操作状态的示意图。图2是示意性地示出根据本发明实施方式的沉积掩膜的主要部分的剖视图。

[0025] 图3是示出根据本发明实施方式的图2的结构中的沉积掩膜的第二表面的平面图。

- [0026] 图4是示出根据本发明实施方式的图2的结构中的沉积掩膜的第一表面的平面图。
- [0027] 图5是示出从图4的结构中的第二表面观察时的第一表面孔和第二表面孔的平面图。
- [0028] 图6是示出根据本发明实施方式的布置第一表面孔的中心轴线和第二表面孔的中心轴线的方式的示意图。
- [0029] 图7是示出确定图6的第一表面孔的中心的方式的示意图。
- [0030] 图8是示意性地示出根据本发明的第三实施方式的包括图2的多个单位孔的沉积掩膜的剖视图。
- [0031] 图9是示意性地示出根据本发明另一实施方式的沉积掩膜的剖视图。
- [0032] 图10是示意性地示出其中具有彼此连接的图9的第一表面孔和第二表面孔的单位孔的剖视图。
- [0033] 图11是示出其中具有实现图10的第一表面孔的第一表面的一部分的局部视图。
- [0034] 图12是示出算术平均粗糙度 (Ra) 的视图。图13示出了解释微观不平度十点高度 (Rz) 的图像。
- [0035] 图14至图16是示出根据本发明的直线度的测量和定义的视图。
- [0036] 图17和图18是示出根据本发明的实施方式的金属基板的特征的示意图。

### 具体实施方式

[0037] 在下文中,将参照附图详细描述根据本发明的构型和操作。在参照附图进行的以下描述中,不管图号如何,相同的元件将被分配相同的附图标记,并且将省略对相同元件的重复描述。术语“第一”和“第二”用于解释各种元件。元件可以不被术语限定。术语仅用于区域分一个元件与另一个元件。

#### [0038] 1. 第一实施方式

[0039] 图1是示出根据本发明实施方式的沉积掩膜的操作状态的示意图。图2是示意性地示出根据本发明实施方式的沉积掩膜的主要部分的剖视图。

[0040] 参照图1和图2,根据本发明实施方式的沉积掩膜可以在诸如沉积源S玻璃的基部材料G上实现沉积目标T,其中,沉积掩膜用作实现为形成有机发光二极管(OLED)的有机层的掩膜结构。在这种情况下,沉积掩膜(M)100被实现成具有多个单位孔的结构。单位孔可以被实现成具有相互不同的宽度、彼此连接的第一表面孔110和第二表面孔130。

[0041] 具体地,类似于图2的结构,根据本发明实施方式的沉积掩膜100包括金属板,该金属板具有预定厚度并且包括与厚度方向垂直同时彼此相反的第一表面和第二表面。沉积掩膜100包括多个单位孔,单位孔具有穿过第一表面和第二表面同时彼此连接的第一表面孔110和第二表面孔120。在这种情况下,第一表面孔110和第二表面孔130共用边界部分120,第一表面孔110和第二表面孔130通过边界部分120彼此连接。提供了多个单位孔。特别地,根据本发明的实施方式,彼此相邻的单位孔之间在第一表面孔或第二表面孔方面的尺寸差值可以实现为处于任意的单位孔之间的尺寸差的10%以内。换句话说,相邻的单位孔的第一表面孔或第二表面孔之间的尺寸差值可以具有处于任意点处的一个单位孔的第一表面孔或第二表面孔的尺寸的1%至10%以内的较大的值或较小的值。相邻单位孔之间的尺寸差值可以更优选地实现在2%至8%的范围内。

[0042] 在这种情况下,可以基于彼此相邻的第一表面孔或彼此相邻的第二表面孔之间的直径差值来对比彼此相邻的单位孔之间的尺寸差值。

[0043] 换句话说,图3是示出根据本发明实施方式的图2的结构中的沉积掩膜的第二表面的平面图。图4是示出根据本发明实施方式的图2的结构中的沉积掩膜的第一表面的平面图。

[0044] 参照图3,当对多个单位孔的实现在第二表面的第二表面孔中的任意实体(在下文中,称为“基准孔”)的竖直方向直径 $C_y$ 和水平方向直径 $C_x$ 进行测量时,与基准孔相邻的孔(如图所示的总共六个孔)在竖直方向直径 $C_y$ 方面之间的差值实现为处于10%以内。

[0045] 另外,基准孔和与基准孔相邻的另一个孔在水平方向直径 $C_x$ 方面之间的差值可以实现成小于10%。换句话说,当与一个基准孔相邻的孔之间的尺寸差值被实现成小于10%时,可以确保沉积均匀性。如果基准孔与相邻孔之间的尺寸差值处于10%以内以便提高沉积的均匀性,则基准孔与另一相邻孔在竖直方向直径 $C_x$ 方面之间的差值或者基准孔与另一相邻孔在水平方向直径 $C_x$ 方面之间的偏差可以优选在1%至10%的范围内或者2%至8%的范围内,从而可以提高沉积均匀性。相反,当所有的孔都实现为相同的尺寸时,在经受沉积工艺的OLED面板中,摩尔纹可能以较高的可能性发生。当彼此相邻的孔之间的尺寸差超过基准孔的尺寸的10%时,会使经受沉积掩膜的OLED面板中引起色斑的可能性增加。

[0046] 上述标准也同样地适用于图4的实现在金属板的第一表面中的第一表面孔。第一表面孔与相邻孔之间在竖直方向直径 $B_y$ 方面以及水平方向直径 $B_x$ 方面的差值可以实现为10%以内,其中,第一表面孔用作任意的基准孔。此外,更优选地,尺寸差值可以实现为1%至10%的范围内更大的值或更小的值。更优选地,基准孔与相邻孔之间的尺寸差值可以实现为2%至8%的范围内。

[0047] 另外,根据本发明的实施方式,基准孔与相邻孔之间的尺寸差值可以实现在 $\pm 3\mu\text{m}$ 以内。

[0048] 例如,在图3中,基准孔的竖直方向直径 $C_y$ 可以是 $36\mu\text{m}$ ,并且相邻孔的直径可以是 $33\mu\text{m}$ 或 $39\mu\text{m}$ ,表示差值为 $\pm 3\mu\text{m}$ 。在这种情况下,基准孔与相邻孔之间的直径偏差百分比变为8.3%,即,基准孔与相邻孔之间的尺寸差值实现为处于基准孔的尺寸的10%以内,从而提高沉积效率。

[0049] 又例如,在图3中,基准孔的水平直径 $C_x$ 是 $125\mu\text{m}$ ,相邻孔的直径可以在 $122\mu\text{m}$ 或 $128\mu\text{m}$ 的范围内。在这种情况下,偏差百分比变为2.4%。因此,相邻孔与参考孔之间的尺寸差值实现为处于基准孔尺寸的10%以内,从而提高沉积效率。

[0050] 图5是示出在从第二表面观察时图4的结构的第一表面孔110和第二表面孔130的平面图。当上述孔之间的尺寸差值是基于孔的外周表面的任意突起来计算时,从第二表面的外周表面朝向第二表面孔的中心突出的突起的宽度 $Y_1$ 或者突起的高度 $X_1$ 被优选地实现成最大值小于 $20\mu\text{m}$ 。该突起对应于基本上在沉积工艺中发生的缺陷结构。根据本发明的实施方式,突起被实现成具有 $20\mu\text{m}$ 的尺寸,由此确保沉积均匀性。特别地,根据本发明的实施方式,上述突起可以被实现成具有 $11\mu\text{m}$ 或更小的尺寸,进一步地 $6\mu\text{m}$ 或更小的尺寸。

[0051] 2. 第二实施方式

[0052] 在下文中,将参照图1至图5描述根据本发明另一实施方式的沉积掩膜的结构。

[0053] 图6是示出根据本发明的实施方式的布置第一表面孔的中心轴线和第二表面孔的

中心轴线的方式的示意图。

[0054] 根据第二实施方式的结构可以具有第一实施方式的特征。然而,在以下描述中,为了说明的目的,具有第二实施方式的特征的结构被独立地实现。

[0055] 根据第二实施方式,如图2和图6中所示。沉积掩膜具有包括具有特定厚度和多个单位孔的金属板的结构,其中,多个单位孔具有形成为分别穿过金属板的第一表面和第二表面并且彼此连接的第一表面孔和第二表面孔。在此方面,沉积掩膜具有与第一实施方式的结构相同的结构。

[0056] 在这种情况下,沉积掩膜具有如下特征:第一表面孔110的中心F和第二表面孔130的中心E在关于第一表面110的表面观察时可以彼此不匹配。换句话说,第一表面孔的中心和第二表面孔的中心彼此不匹配,使得第一表面孔的中心和第二表面孔的中心彼此不重合。

[0057] 当如在本发明的第二实施方式中所描述的第一表面孔的中心和第二表面孔的中心彼此不匹配以使得第一表面孔的中心和第二表面孔的中心彼此不重合时,由于确保了更高的沉积均匀性而获得了优越的益处。

[0058] 如图6中所示,当考虑到来自与具有多个单位孔的沉积掩膜隔开的沉积源(S)的辐射角时,沉积源(S)的沉积材料被施加到在彼此不同位置处的单位孔。因此,沉积材料可能被不均匀地传送。因此,根据本发明,为了提高沉积均匀性,每个孔被实现成使得第二表面孔的中心轴线与第一表面孔的中心轴线彼此不匹配。因此,即使在遍及具有较大面积的基板的整个表面上执行的沉积工艺中,沉积材料也可以均匀地传送,从而提高沉积均匀性。此外,即使当需要增加沉积厚度时,该结构也允许在遍及沉积目标的局部区域或者整个区域内有效地调节沉积厚度。

[0059] 其中第一表面孔的中心和第二表面孔的中心彼此不重合的布置结构可以为如下的结构,该结构中,当在第一表面孔的中心或第二表面的中心建立垂直于金属板的第一表面或第二表面的虚拟垂直线时,虚拟垂直线仅穿过第一表面的中心和第二表面的中心的两者中的一者。因此,第一表面孔的中心轴线或第二表面的中心轴线可以彼此不匹配。

[0060] 另外,根据本发明的第二实施方式所限定的第一表面孔的中心和第二表面孔的中心在第一表面孔和第二表面孔的外周表面为圆形或椭圆形时可以是指圆形或椭圆形的中心。第一表面的中心和第二表面的中心在第一表面孔和第二表面孔的外周表面表示多边形时可以表示重心。

[0061] 替代性地,如图6的结构中所示,即使平面孔在其角部具有倒圆的弯曲结构的情况下,当重心被确定时,重心也用作平面孔的中心。

[0062] 此外,关于在平面孔的外部实现有弯曲的角(根据本发明的实施方式,当存在尖部时,尖部用作角,而当存在具有弯曲的边缘部分时,具有比周围的曲率小的曲率的部分用作角)的情况下的平面孔的中心而言,在提供有具有曲率的 $n$ 个角并且 $n$ 是偶数时,通过相对的角画线并且线的数量变为 $K$ 。在这种情况下,如果线的数量 $K$ 是三条或者两条,则可以围绕三条线或两条线彼此相交的点绘制圆。圆的中心可以用作平面孔的中心。

[0063] 替代性地,如果角的数量( $n$ )是奇数,则通过角和面向角的边画线。假设线的数量为“ $k$ ”,画线直到线的数量( $k$ )为3或2为止。则,线彼此相交的点用作平面孔的中心。

[0064] 例如,图7是示出确定图6的第一表面孔110的中心F的方式的视图,其中,圆角的数

量总共是4个(偶数)。因此,当从曲率的一个中心点向定位在面向另一个角的方向上的另一个角画线b1和b2时,线的数量(K)是两条,并且两条线相交的点用作第一表面孔的中心F。

[0065] 另外,第二表面孔130的中心E以相同的方式确定,并且单位孔被实现成使得中心E和F彼此不匹配。特别地,如图6中所示,第一表面孔的中心F与第二表面孔的中心E之间的距离d可以被实现成第二表面孔的直径的长度A的至少90%,即0.9A。

[0066] 此外,第一表面孔的中心F与第二表面孔的中心E之间的距离d可以实现在此范围内:优选为第二表面孔的直径的长度A的50%或更小,更优选为0.1%~10%的范围、0.2%~8%的范围、或者0.2%或5%的范围。当中心轴线之间的距离的不匹配程度被实现成第二表面孔的直径的长度A的至少90%时,可以进一步提高沉积效率的均匀性。

[0067] 换句话说,当第二表面孔的直径的长度A为125 $\mu\text{m}$ 时,第一表面孔的中心(F)与第二表面孔的中心(E)之间的距离(d)可以被实现成至少112.5 $\mu\text{m}$ 。

[0068] 如上所述,在采用沉积掩膜的沉积工艺中,由于沉积源和掩膜的所有单位孔未被设置在竖直方向的下部。因此,对于每个单位孔需要超过特定角度的角度和底部高度以提高用于OLED的沉积均匀性。

[0069] 在这种情况下,当采用根据本发明的实施方式的沉积掩膜时,第一表面孔和第二表面孔被布置成彼此不匹配,由此提高沉积效率。此外,由于该布置结构,可以减少在执行沉积工艺时的死区域,并且即使在沉积工艺中通过增加沉积厚度或者涂覆厚材料也可以获得更高的利用率。当通过OLED沉积设备沉积更大的面积时,拉伸力可能增加。在这种情况下,当使用根据本发明的第二实施方式的第一表面孔的布置位置和第二表面孔的布置位置彼此不匹配的单位孔图案时,拉伸力是均匀分布的。因此,可以确保OLED的沉积均匀性。

[0070] 3. 第三实施方式

[0071] 在下文中,将描述本发明的另一种实施方式。

[0072] 当前第三实施方式可以采用以上参照第一实施方式和第三实施方式描述的沉积掩膜的全部特征。然而,在以下描述中,为了说明的目的具有第三实施方式的特征的结构被独立地实施。

[0073] 图8是示意性地示出根据本发明的第三实施方式的包括图2的多个单位孔的沉积掩膜的剖面图。

[0074] 参照图2和图8,根据本发明的第三实施方式的沉积掩膜包括具有特定厚度的金属板并且金属板可以包括垂直于厚度方向并且彼此相反的第一表面和第二表面。在这种情况下,金属板包括多个单位孔,该多个单位孔具有由分别穿过第一表面和第二表面以通过边界部分120彼此连接而形成的第一表面孔110和第二表面孔130,其中,边界部分120穿过第一表面孔110和第二表面孔130彼此连接。

[0075] 特别地,单位孔可以以下方式实现:第一表面孔在金属板的厚度方向上形成的深度与第二表面孔在金属板的厚度方向上形成的深度不同。在这种情况下,基于边界部分120的最外侧突起点A1至A21,将具有第二表面孔130并经受沉积工艺的区域称为“有效区域(AC)”,其中,第一表面孔110和第二表面孔130通过边界部分120彼此连接。另外,将不经受沉积工艺的区域定义为非有效区域(NC),其中,该区域不具有第二表面孔并且包括在边界部分120的最外侧的突起点A1至A21的外侧部分中,第一表面孔110和第二表面孔130通过边界部分120彼此连接。

[0076] 换句话说,参照图2和图8,可以将有效区域AC中的单位孔实现成以上所述结构,使得第一表面孔110到边界部分120的深度“b”大于第二表面孔130到边界部分120的深度“a”。另外,作为整体,可以将单位孔实现成使得第二表面孔的深度“a”与金属板的整体厚度“c”之间的关系满足1:3至30的范围。

[0077] 根据本发明的实施方式,当结构中的单位孔被实现成不同的宽度和深度时,第二表面孔130的深度“a”用作调节沉积厚度的重要因素。当第二表面孔130的深度“a”过度增加时,第二表面孔130的深度相对于整个基部材料的厚度“c”而言可能超过上述厚度比值范围。在这种情况下,有机材料厚度的变化可能增加,由此造成其中无法沉积而造成死区域的致命问题。死区域减少了整个OLED中有机材料的面积,由此缩短了寿命。

[0078] 因此,根据本发明的第三实施方式,第二表面孔130的深度“a”与金属板的厚度“c”之间的比值在满足上述范围的同时可以满足1:(3.5至12.5)的比值。更具体地,可以将第二表面孔130的深度“a”与金属板的厚度“c”之间的比值实现成满足1:(4.5至10.5)的比值。根据本发明的实施方式,满足上述比值范围的金属板的厚度“c”可以实现为处于 $10\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$ 的范围内。如果将金属板的厚度实现成小于 $10\mu\text{m}$ ,则基部材料的扭曲程度增加,因此过程控制困难。如果基部材料的厚度超过 $50\mu\text{m}$ ,则在随后的沉积过程中死区域增加,使得可能无法实现OLED的精细图案。特别地,可以将上述范围内的上述基部材料的厚度“c”实现成满足在 $15\mu\text{m}$ 到 $40\mu\text{m}$ 范围内的厚度。此外,更优选地,基部材料的厚度可实现成处于 $20\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 的范围内。

[0079] 另外,可以将对应于金属板的厚度“c”的第二表面孔的深度“a”优选地实现成满足 $0.1\mu\text{m}$ 至 $7\mu\text{m}$ 的范围。如果将第二表面孔的深度“a”实现成小于 $0.1\mu\text{m}$ ,则可能无法实现孔。如果第二表面孔的深度“a”超过 $7\mu\text{m}$ ,由于在后续沉积过程中的死区域,可能无法形成OLED精细图案,并且有机材料的面积可能减小,使得OLED寿命可能减少。特别地,第二表面孔的深度“a”可以实现为处于上述范围内的 $1\mu\text{m}$ 至 $6\mu\text{m}$ 的范围内。更优选地,第二表面孔的深度“a”可以实现为处于 $2\mu\text{m}$ 至 $4.5\mu\text{m}$ 的范围内。

[0080] 可以考虑将沉积材料引入如图2中所示的第一表面孔110的内表面的倾角以进一步提高沉积效率。

[0081] 由于使用倾角 $\theta$ 时,倾角 $\theta$ 满足上述范围,由此确保沉积均匀性,其中,倾角 $\theta$ 通过将定位在边界部分120的最外侧的任意点A1与定位在第一表面的第一表面孔110的最外侧的任意点B1连接而形成。如果倾角超过或越过该范围,则在其中形成死区域的可能性增大,从而使得难以确保均匀沉积的可靠性。根据本发明的实施方式,作为在倾斜角( $\theta$ )的范围内实现的优选实施方式,可以将倾斜角度( $\theta$ )实现成满足 $30^\circ$ 至 $60^\circ$ 的范围,更优选地,满足 $32^\circ$ 至 $38^\circ$ 的范围或者 $52^\circ$ 至 $58^\circ$ 的范围。

[0082] 根据一种实施方式,通过共用第一表面孔与第二表面孔之间的边界表面而使第一表面孔与第二表面孔连接的结构在第一表面孔的结构具有每个孔的宽度朝向金属板的中央部分而减小的特征时是对沉积效率有利的。更优选地,可以将第二孔或第一孔的内表面实现成具有曲率的结构。与简单的倾斜结构相比,具有曲率的结构可以调节引入沉积材料的密度并且可以提高沉积均匀性。

[0083] 另外,根据本发明的实施方式,在第二表面孔的一个表面中的开口的宽度C、边界部分的宽度A以及第一表面的在相对表面中的开口孔的宽度B可以具有 $B>C>A$ 的比值。这可

以调节引入沉积材料的密度并且可以提高沉积均匀性。另外,可以将第二表面孔的一个表面中的开口的宽度“C”与边界部分的宽度“A”之间的长度差值( $d=C-A$ )实现成满足 $0.2\mu\text{m}$ 到 $14\mu\text{m}$ 的范围。

[0084] 换句话说,竖直距离 $d_1$ 可以满足处于 $0.1\mu\text{m}$ 至 $7\mu\text{m}$ 的范围内,其中,竖直距离 $d_1$ 由定位在第二表面孔的一个表面的最外部分处的任意点 $C_1$ 与定位在边界部分的最外部分处的任意点 $A_1$ 之间形成。如果垂直距离 $d_1$ 小于 $0.1\mu\text{m}$ ,则可能无法实现孔。如果竖直距离 $d_1$ 超过 $7\mu\text{m}$ ,由于在后续过程中的死区域而可能不会形成OLED精细图案,有机材料的面积可能减小,从而导致OLED寿命缩短。另外,根据竖直距离 $d_1$ 实现的数值范围内的优选实施方式,竖直距离 $d_1$ 实现可以在 $1\mu\text{m}$ 至 $6\mu\text{m}$ 的范围内,并且更具体地,可以实现成在 $2\mu\text{m}$ 至 $4.5\mu\text{m}$ 的范围内。

[0085] 另外,根据本发明的实施方式,可以将第二表面孔(或第一表面孔)在一个表面中的开口的角部实现成具有曲率的结构。

[0086] 如图5或图6中所示,当考虑暴露于第二表面孔110的顶表面——即,基部材料的一个表面——的开口区域的水平截面形状时,可以将水平截面形状实现成矩形结构或正方形结构。在这种情况下,优选地,在每个角部处实现为具有特定曲率的倒圆结构。

[0087] 如果将通过延伸角部的倒圆部分的曲率而形成的虚拟圆的直径 $R$ 实现为处于 $5\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 的范围内,则可以进一步加宽沉积区域。具有尖角的孔部分的形状可能使得难以平顺地执行沉积过程并且基本上形成死区域。倒圆结构中的沉积效率增加。特别地,可以在上述数值范围内的曲率表示最高的沉积速率并且实现均匀的沉积。如果直径小于 $5\mu\text{m}$ ,沉积效率可能与不具有曲率的结构没有很大的差别。如果直径超过 $20\mu\text{m}$ ,沉积速率可能会降低。特别地,根据在直径 $R$ 范围内的优选实施方式,直径 $R$ 可以实现为处于 $7\mu\text{m}$ 至 $15\mu\text{m}$ 的范围内,并且更具体地, $8\mu\text{m}$ 至 $12\mu\text{m}$ 的范围内。

[0088] 特别地,根据本发明的实施方式,可以优选地将在基部材料的一个表面或相反表面上的表面粗糙度 $R_a$ 实现为至多 $2\mu\text{m}$ ,其中,表面粗糙度 $R_a$ 用作提高有机材料的沉积质量的一个因素。如果表面粗糙度增加,则产生阻止安装材料沿孔的移动的阻力。如果表面粗糙度达到至少 $2\mu\text{m}$ ,则难以平顺的沉积,从而产生死区域的比值增加。

[0089] 4. 第四实施方式

[0090] 在下文中,提出了根据本发明另一实施方式的沉积掩膜。根据第一实施方式至第三实施方式的技术特征可以应用于当前第四实施方式。然而,在以下描述中,为了说明的目的根据第四实施方式的特征被独立地实施。

[0091] 根据第四实施方式,沉积掩膜包括具有特定厚度的金属板并且金属板可以包括垂直于厚度方向且彼此相反的第一表面和第二表面。在这种情况下,金属板包括多个单位孔,多个单位孔具有由形成为分别穿过第一表面和第二表面以通过边界部分120彼此连接的第一表面孔110和第二表面孔130,其中,边界部分120通过第一表面孔110和第二表面孔130彼此连接。

[0092] 然而,参照图9,图9的结构与参照图8描述的第三实施方式的结构的不同之处在于:在沉积掩膜的结构中,有效区域AC中的金属板厚度与非有效区域NC的金属板厚度不同,其中,沉积掩膜的结构包括具有单位孔的有效区域AC和设置在有效区域AC外部的非有效区域NC。

[0093] 特别地,参照图9,根据第四实施方式,当考虑在具有单位孔的有效区域中的金属

板的最大厚度 $h_1$ 和在有效区域外部的非有效区域中的金属板的最大厚度 $h_2$ 时,将有效区域中的金属板的最大厚度 $h_1$ 实现成具有比非有效区域中的金属板的最大厚度 $H_2$ 更小的值。在这种情况下,将有效区域中的金属板的最大厚度 $h_1$ 定义为金属板的沿着金属板的厚度方向突出的最长突起(以下称为“突起”; $g_1$ )的厚度中的最大值。

[0094] 在这种情况下,可以使非有效区域中的金属板的最大厚度 $h_2$ 与有效区域中的金属板的最大厚度 $h_1$ 的关系满足 $0.2h_1 < h_2 < 1.0h_1$ 。此外,可以将最大厚度 $h_2$ 实现成满足包括在上述范围内的 $0.2h_1 < h_2 < 0.9h_1$ 。

[0095] 可以将有效区域中的金属板的最大厚度 $h_1$ 实现成非有效区域中的金属板的最大厚度 $h_2$ 的20%至100%。此外,在上述范围内,可以将最大厚度 $h_1$ 形成具有最大厚度 $h_2$ 的25%至85%的厚度,进一步为具有最大厚度 $h_2$ 的30%至60%的厚度。例如,当非有效区域中的最大厚度 $h_2$ 为 $30\mu\text{m}$ 时,有效区域中的金属板的最大厚度 $h_1$ 可以实现为 $6\mu\text{m}$ 至 $27\mu\text{m}$ 、 $7.5\mu\text{m}$ 至 $25.5\mu\text{m}$ 或者 $9\mu\text{m}$ 至 $18\mu\text{m}$ 的范围内。

[0096] 上述数值范围可以通过调节第一表面孔的斜率(倾斜角)来增加沉积效率。如果降低有效区域的高度,则可以容易地确保和控制沉积角度,从而使得可以实现高分辨率的沉积掩膜。

[0097] 图10是示意性地示出其中具有图9的第一表面孔和第二表面孔彼此连接的单位孔的剖视图。参照图9和图10,如上所述,为了特别确保沉积角度,可以考虑从设置在金属板表面中的第一表面孔或第二表面孔的开口的一个点向边界部分上的预定点延伸的线的倾斜角。在这种情况下,可以将从开口的长轴线上的一点到边界部分实现的斜率实现成不同于从短轴线上的一点到边界部分的斜率。

[0098] 具体地,将第一倾斜角 $\theta_1$ 实现成与第二倾斜角 $\theta_2$ 不同,其中,第一倾斜角 $\theta_1$ 是从暴露于金属板的表面的第一表面孔110或第二表面孔130的开口长轴线上的一点延伸至位于第一表面孔与第二表面孔之间的边界部分120上的预定点的线的角度,第二倾斜角 $\theta_2$ 是从暴露于金属板的表面的第一表面孔或第二表面孔的开口短轴线上的一点延伸至位于第一表面孔与第二表面孔之间的边界部分120上的一个点的线的角度。换句话说,可以在第一表面孔或第二表面孔的同一内表面上可以实现不同的斜率。根据本实施方式,特别地,将第一倾斜角 $\theta_1$ 实现成小于第二倾斜角 $\theta_2$ 。在这种情况下,第一倾斜角 $\theta_1$ 可以实现在 $20^\circ$ 至 $80^\circ$ 的范围内。当在第二表面孔(或第一表面孔)的同一内部部分中实现不同的倾角时,可以提高沉积构件的均匀性。

[0099] 此外,在根据当前第四实施方式的结构中,可以在面向参照图9描述的有效区域的尖部的突起 $g_1$ 处形成具有曲率的结构。如果如上所述,在面向有效区域的尖部的突起 $g_1$ 处实现有曲率,则可以将通过第一表面孔引入的沉积材料有效地分散并引入相邻的不同区域。因此,可以提高沉积效率和沉积均匀性。为此,在突起 $g_1$ 处形成有曲率的情况下,将曲率半径 $R$ 实现为 $0.5\mu\text{m}$ 或更大。如果实现曲率半径 $R$ 小于 $0.5\mu\text{m}$ ,则分散效率可能降低。

[0100] 附加地,在根据当前第四实施方式的结构中,张力调节图案HF可以通过沿金属板的厚度方向蚀刻图9中所示的非有效区域NC来实现。可以将张力调节图案HF实现成具有凹槽图案结构,其中,在金属板未被穿透的结构中实现该凹槽图案结构。

[0101] 可以将半蚀刻区域实现成具有比金属板的厚度 $h_1$ 更薄的厚度。这在OLED沉积过程中将张力施加到设备中的沉积掩膜时被需要以用于通过使将集中在有效区域上的张力分

散来有效地执行沉积工艺,从而使得沉积材料具有均匀性。

[0102] 特别地,可以将半蚀刻区域实现成具有在金属板的厚度 $h_1$ 的10%至100%的范围内的厚度。换句话说,可以将半蚀刻区域的厚度 $h_3$ 实现成相对于非有效区域中的金属板的厚度 $h_1$ 而满足 $0.1h_1 < h_3 < 1.0h_1$ 的关系。可以将半蚀刻区域的厚度实现成处于金属板的厚度 $h_1$ 的10%至100%的厚度范围内的金属板的厚度 $h_1$ 的20%至80%或30%至70%的范围内。

[0103] 例如,当金属板具有 $30\mu\text{m}$ 的厚度时,半蚀刻区域的厚度可以在 $3\mu\text{m}$ 至 $27\mu\text{m}$ 的范围内(在金属板的厚度 $h_1$ 的10%至90%的厚度范围内)。此外,为了通过在更薄的结构中的实现半蚀刻区域来产生分散张力的效果,可以将半蚀刻区域实现成在 $6\mu\text{m}$ 至 $24\mu\text{m}$ 的范围内,其为金属板的厚度的20%至80%,或者实现成在 $9\mu\text{m}$ 至 $21\mu\text{m}$ 的范围内,其为金属板的厚度的30%至70%。

[0104] 图11是示出实现有图10的第一表面孔的第一表面的一部分的局部视图。参照图10和图11,在根据当前第四实施方式的结构中,实现了多个第一表面,其中,第一表面是与面向上述有效区域的尖部的突起 $g_1$ 相对的表面。因此,通过将第一表面实现成具有不同的高度,可以在沉积过程中减小沉积间距。换句话说,在图11的结构中,可以将点 $Z_1$ 、 $Z_2$ 和 $Z_3$ 处的高度实现成彼此不同。

[0105] 5. 第五实施方式

[0106] 在下文中,将描述根据本发明另一实施方式的沉积掩膜的结构。根据当前第五实施方式的结构可以具有第一至第四实施方式的全部特征。然而,将集中于独立实现根据第五实施方式所表征的结构的示例进行以下的描述。

[0107] 下面将通过使用示出根据本发明实施方式的沉积掩膜的主要部分的剖面图来描述第五实施方式的特征。

[0108] 具体地,类似于图4的结构,根据本发明的实施方式的沉积掩膜100包括金属板,该金属板具有预定厚度并且包括垂直于厚度方向同时彼此相反的第一表面和第二表面。沉积掩膜100包括具有在穿过第一表面和第二表面的同时彼此连接的第一表面孔110和第二表面孔130的多个单位孔。在这种情况下,第一表面孔110和第二表面孔130共用边界部分120,第一表面孔110和第二表面孔130通过边界部分120彼此连接。单位孔被实现成设置有多个。

[0109] 在这种情况下,可以在沉积掩膜中将单位孔实现成具有等于或小于第三粗糙度 $Ra_3$ 的粗糙度值的粗糙度值,其中,第三粗糙度 $Ra_3$ 是第一表面112的表面粗糙度。换句话说,可以将第一内表面的第一粗糙度 $Ra_1$ 的值或者第二内表面131的第二粗糙度 $Ra_2$ 的值形成为具有小于第三粗糙度 $Ra_3$ 的值,其中,第二内表面131是第二表面孔的内表面。[ $Ra_3 = (Ra_2 \text{ 或 } Ra_1)$ ]

[0110] 此外,可以将第二内表面131的第二粗糙度 $Ra_2$ 形成为具有等于或大于第一内表面111的第一粗糙度 $Ra_1$ 的值,其中,第二内表面131是第二表面孔的内表面,第一内表面111是第一表面孔110的内表面。[ $Ra_2 = Ra_1$ ]。

[0111] 如果在用金属材料(金属掩膜)实现的本沉积掩膜的表面上形成参考量或更大的粗糙度,则对单位孔的直线度(图7的线粗糙度)施加影响,该单位孔在形成沉积掩膜时是用于沉积的孔。因此,有机材料不能平顺地沉积。另外,当诸如OLED的有机材料被沉积并且然后被清洁时,有机材料的清洁能力降低,使得可能缩短沉积掩膜的寿命。

[0112] 根据本实施方式,可以将第一内表面的算术平均粗糙度 $Ra_1$ 和第二内表面的算术

平均粗糙度Ra2实现成 $1.0\mu\text{m}$ 或更小。如果在上述范围内的 $0.08\mu\text{m}$ 至 $0.5\mu\text{m}$ 或者 $0.15\mu\text{m}$ 至 $0.3\mu\text{m}$ 的范围内实现第一内表面、第二内表面以及第一表面的平均粗糙度(Ra),则可以实现沉积效率并且增加可靠性。

[0113] 在这种情况下,如图12中所示,算术平均粗糙度Ra表示为粗糙度平均值(Ra)、中心线平均值(CLA)、算术平均值(AA)并且算术平均粗糙度Ra通过计算在基准线范围内的表面的峰的高度和谷的相对于基准线的深度而获得。换句话说,如图5的曲线中所示,相对于用作测量粗糙度的表面的基准的基准线(中心线)表示粗糙度并通过算术平均值来计算。

[0114] 此外,在本发明的实施方式的另一方面中,可以将沉积掩膜的第一内表面、第二内表面和第一表面中的至少一者的微观不平度十点高度(Rz)的值实现成 $3.0\mu\text{m}$ 或更小。此外,可以将沉积掩膜的第一内表面、第二内表面和第一表面中的至少一者的微观不平度十点高度(Rz)的值实现为 $2.5$ 或更小,具体地,在满足上述范围的同时实现为在 $1.5$ 至 $2.5$ 的范围内,从而提高沉积效率并增加可靠性。

[0115] 在这种情况下,如图13中所示,微观不平度十点高度(Rz)可以是指待测量粗糙度的目标表面的基准表面的基准线周围的10个点处的表面粗糙度。

[0116] 此外,在根据本发明的实施方式的沉积掩膜中,可以将参照图2描述的单位孔的外径的线粗糙度(称为单位孔的直线度)实现成 $1.5\mu\text{m}$ 。线粗糙度——即单位孔的外径的直线度——用作表示从基准线(中心线)向任一侧倾斜的程度的指标,其中,该基准线通过画出从孔的外径的中心点延伸出的直线所形成。用直线度表示距离中心线最远的距离。

[0117] 根据本发明的实施方式,将参照图14至图16描述测量直线度。图14和图15示出了图2的第一表面孔的真实外观的图像。参照图14和图15,假设第一表面孔的开口的短轴线和长轴线分别被称为“x”和“y”,可以将仅关于用作长轴线的y轴线而测量的y轴线的总长度分成两半,并且y轴线的中心可以被称为“y2”。在这种情况下,沿着开口的外径的圆周测量粗糙度,同时满足从中心“y2”向左或向右 $1.5\mu\text{m}$ 的距离的范围,即总共 $3\mu\text{m}$ 的范围。在这种情况下,测量范围是不超过 $3\mu\text{m}$ 的范围。在满足 $3\mu\text{m}$ 的范围的同时,根据本发明的实施方式的沉积掩膜的直线度可以被实现成 $1.5\mu\text{m}$ 或更小。换句话说,在满足 $3\mu\text{m}$ 的测量范围的同时,直线度可以被实现成 $1.5\mu\text{m}$ 或更小。

[0118] 6. 第六实施方式

[0119] 在下文中,将描述在制造根据上述第一实施方式至第五实施方式的沉积掩膜中所使用的金属基板的示例。

[0120] 图17和18是示出根据本发明实施方式的金属基板的特征的示意图。

[0121] 参照图17和图18,可以将根据本发明实施方式的金属板实现成具有足以通过蚀刻具有预定厚度的基部金属板来制造沉积掩膜的厚度。另外,可以将金属板实现成使局部扭曲或整体扭曲最小化。

[0122] 为此,如图17中所示,在根据本发明的第一实施方式的金属板的情况下,从基部金属板提取样品基板200并且蚀刻样品基板200来实现蚀刻区域210和非蚀刻区域220,其中,基部金属板在金属板的整个部分具有预定的厚度。(在下文中,将从基部金属板提取的用于蚀刻的基板称为“样品基板”,并且将从基部基板提取的且不经受蚀刻的基板称为“单位基板”)。

[0123] 在这种情况下,基部金属板包括垂直于厚度方向且彼此相反的第一表面和第二表

面。关于基部金属板,从基部金属板的任意点提取尺寸为30mm×180mm(宽度×长度)的样品基板200并且对样品基板的除了从样品基板200的两个端部向内10mm(部分220)之外的内部执行蚀刻工艺,使得蚀刻区域210实现成具有对应于样品基板200的厚度的2/3至1/2的厚度。然后,当将样品基板安装在水平目标表面上时,经受蚀刻的样品基板的扭曲指数(Hr)满足以下关系。

[0124] 公式1

$$[0125] \quad Hr = \{ (H1-Ha)^2 + (H2-Ha)^2 + (H3-Ha)^2 + (H4-Ha)^2 \}^{1/2}$$

[0126] 公式2

$$[0127] \quad Ha = (H1+H2+H3+H4) / 4$$

[0128] (Ha是指从水平目标表面到所蚀刻样品基板的四个角的距离H1、H2、H3和H4的平均值。)

[0129] 具体地,下面将参照图1、图17以及图18来描述根据本发明实施方式的金属基板的特征。

[0130] 通常,如图1中所示,将通过使用根据本发明的实施方式的金属基板制造的沉积掩膜用作掩膜结构以实现OLED的有机层。沉积掩膜是为了在诸如沉积源玻璃的基部G上实现沉积目标T以提供沉积材料。在这种情况下,将沉积掩膜(M) 100实现成具有多个单位孔的结构。通常,为了提高OLED沉积中的沉积均匀性,沉积掩膜在沉积过程期间必须保持均匀状态。

[0131] 然而,基本上,在金属板被蚀刻以制造沉积掩膜的情况下,金属板的厚度显著减小。如果在厚度显著减小的金属板中实现多个沉积孔,则所制造的沉积掩膜容易扭曲。因此,在如图1中所示的布置结构中,1,无法确保沉积均匀性。

[0132] 因此,本发明的实施方式可以提供能够使由金属板引起的扭曲或在蚀刻金属板时所引起的扭曲最小化的金属基板。

[0133] 根据本发明的金属基板的制造过程,从基部基板中提取尺寸为30mm×180mm的样品基板。

[0134] 此后,长度为180mm的样品基板的除了长轴线的两侧10mm之外,1/2至2/3的样品基板经受蚀刻。然后,将经受蚀刻的样品基板设置在具有确保平整度的表面即诸如平面板的目标上时,测量与基准面间隔开的样品基板的四个角的高度H1、H2、H3、H4,其中,基准面是平面板的水平目标表面。

[0135] 在这种情况下,当与基准面间隔开的样品基板的四个角的高度H1、H2、H3和H4等于或大于“0”时,样品基板被确定为扭曲的。通过如公式1中所示的以指数形式表示的指数(Hr)代表这种扭曲程度。

[0136] 因此,随着样品基板的扭曲指数Hr的增加,基板的扭曲度增加。根据本发明的实施方式,当对从基部金属板的预定点以30mm×180mm等尺寸提取的非蚀刻的样品基板(在下文中,被称为“单位基板”)与受到蚀刻的样品基板的扭曲指数进行对比时,受到蚀刻的样品基板的扭曲指数大于非蚀刻样品基板的扭曲指数。

[0137] 换句话说,将已经在上面描述过的从上述基部金属板的预定点以30mm×180mm(宽度×长度)尺寸提取的非蚀刻的样品基板(单位基板)安装在水平目标表面,使得通过用于基板T1的四个角的公式1和公式2提取的扭曲指数Hr(T1)等于或小于从基部金属板提取的

并受到蚀刻的样品基板T2的扭曲指数Hr (T2)。这可以用以下公式表示。

[0138] 公式3

[0139]  $Hr (T1) = Hr (T2)$

[0140] 特别地,根据本发明的实施方式,可以将样品基板的扭曲指数实现成等于或小于10。因此,如果基部基板的厚度是20 $\mu\text{m}$ ,并且如果提取样品基板并进行蚀刻,则受到蚀刻的样品基板的厚度在样品基板的四个角处实现成10 $\mu\text{m}$ 或更小。

[0141] 换句话说,可以将受到蚀刻的样品基板的扭曲指数实现成10或更小,优选地,实现成在0.2至7或0.5至5的范围内的值。如果将样品基板的扭曲指数实现成10或更小,则可以减少在制造最终的沉积掩膜时的扭曲现象。另外,在OLED沉积中OLED的横向偏差减小,从而提高沉积均匀性。

[0142] 根据本发明的实施方式,为了将样品基板的扭曲指数实现成10或更小,在由基部材料实现金属板时可以执行冷却工艺和轧制工艺。一旦在10 $^{\circ}\text{C}$ 至20 $^{\circ}\text{C}$ 的温度下对基部材料执行冷却工艺之后,可以执行轧制工艺。执行轧制工艺以实现具有所期望厚度的金属板。在这种情况下,轧制程度是一个重要因素。另外,相对于在基部材料的预定点处的单位体积(1 $\text{mm}^3$ ),可以将缩减比值实现成2/3至1/5。

[0143] 图18是示出在从根据本发明的实施方式的金属板200提取样品基板并进行蚀刻时的扭曲指数的视图。如附图中所示,样品基板的四个角与水平目标表面ST间隔开并且距水平目标表面的距离H1至H4中的至少一者具有与剩余距离不同的值。另外,在样品基板的短轴线上的相邻部分的距离H1和H2或者距离H3和H4可以彼此不同。

[0144] 在根据本发明的实施方式的金属基板的情况下,可以将沉积掩膜实现成包括具有第一表面孔和第二表面孔的多个单位孔,其中,第一表面孔和第二表面孔形成为穿过金属板的蚀刻区域的第一表面和第二表面以彼此连接。特别地,以这种方式实现的沉积掩膜可以显著地减少扭曲,使得可以实现沉积可靠性。

[0145] 尽管为了说明的目的已经描述了本发明的优选实施方式,但是本领域技术人员将会理解,在不脱离如所附的权利要求中所公开的本发明的范围和主旨的情况下,可以进行各种改型、添加和替换。

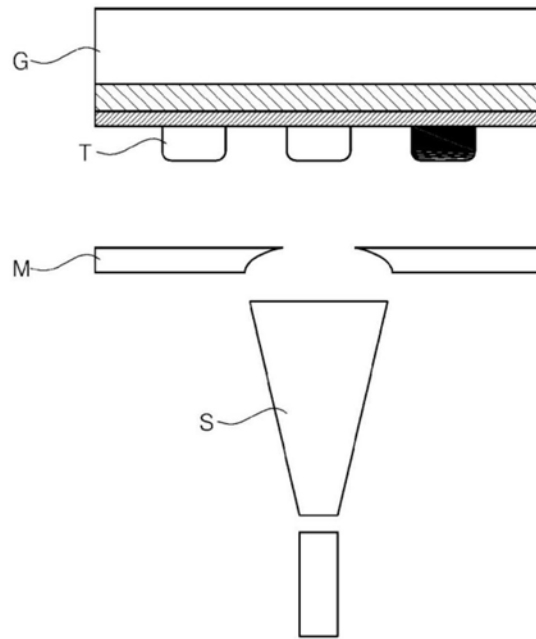


图1

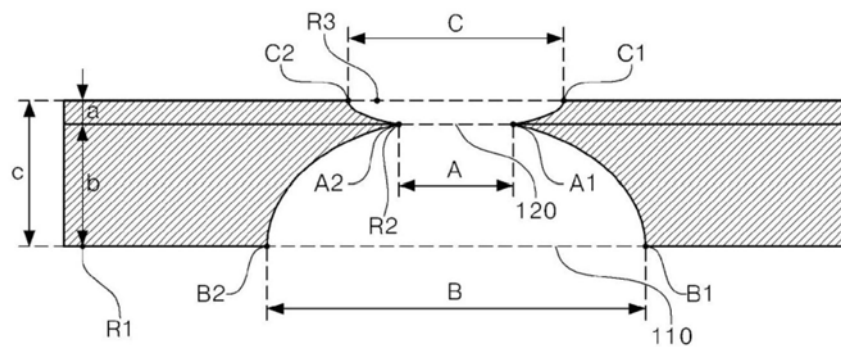


图2

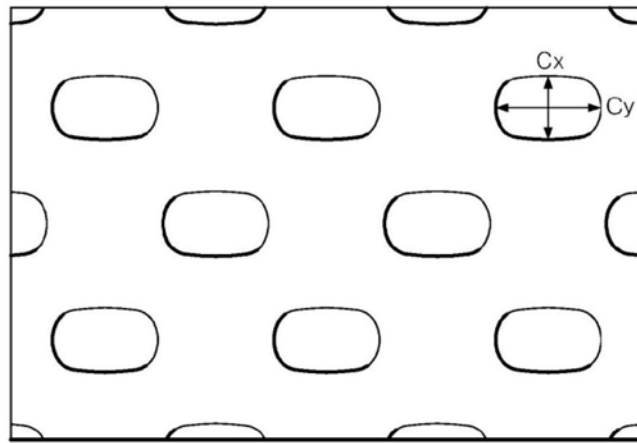


图3

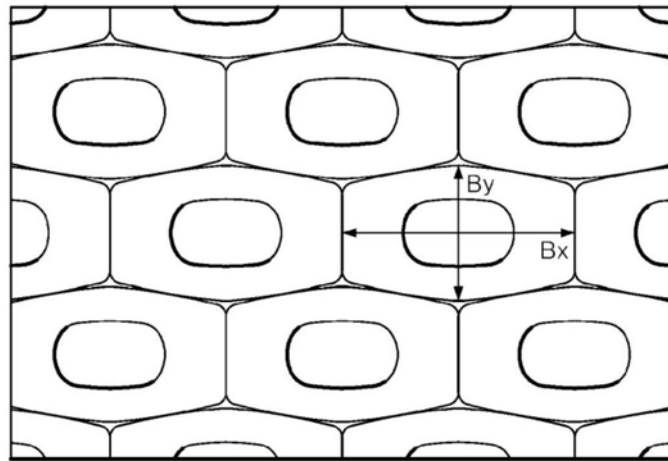


图4

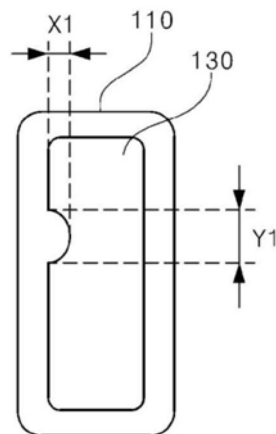


图5

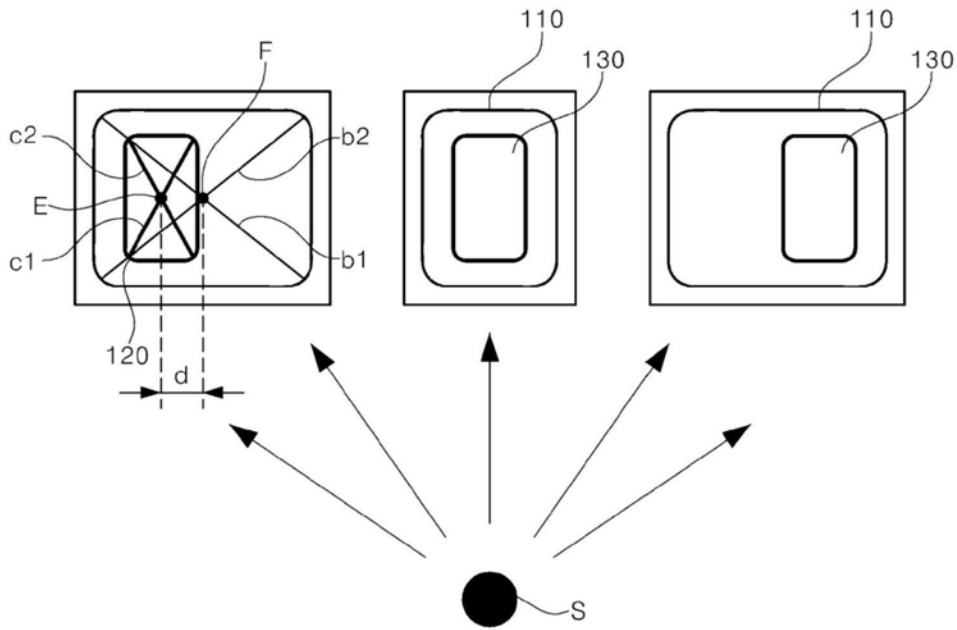


图6

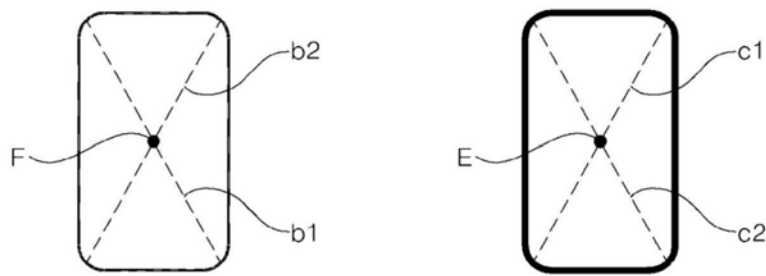


图7

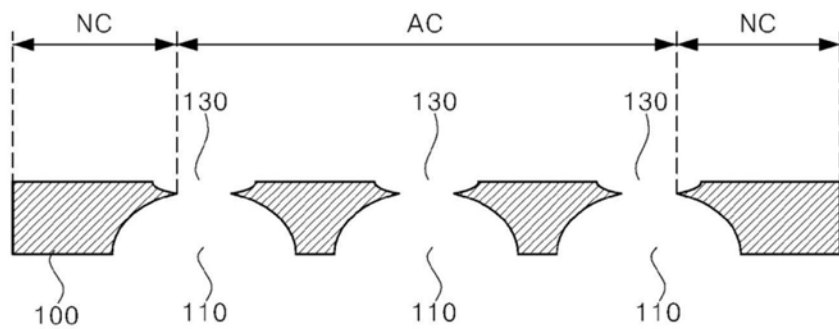


图8

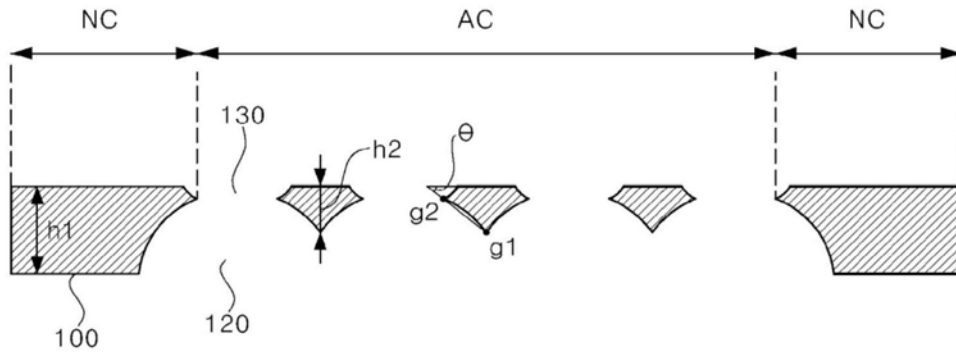


图9

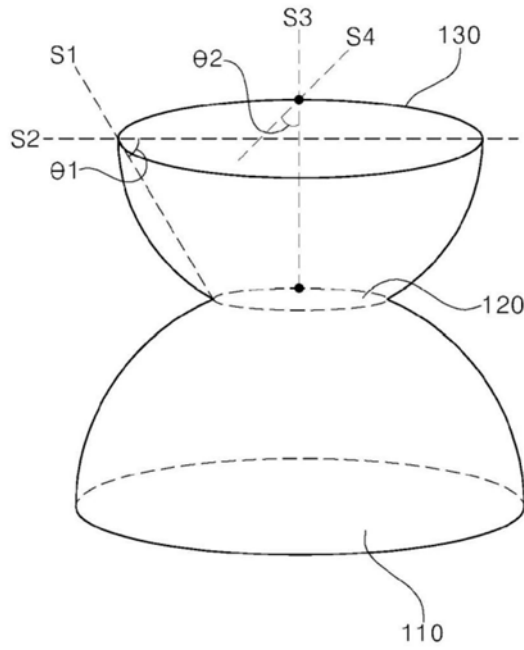


图10

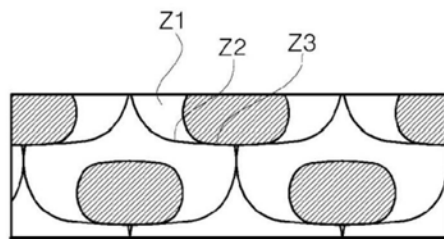


图11

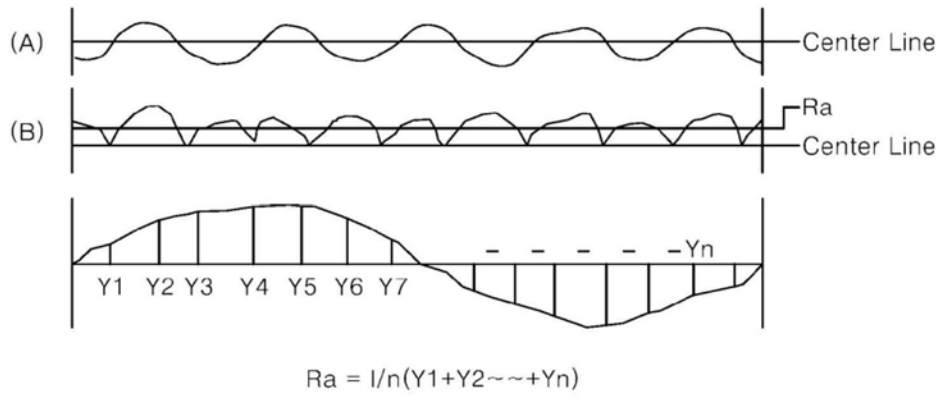


图12

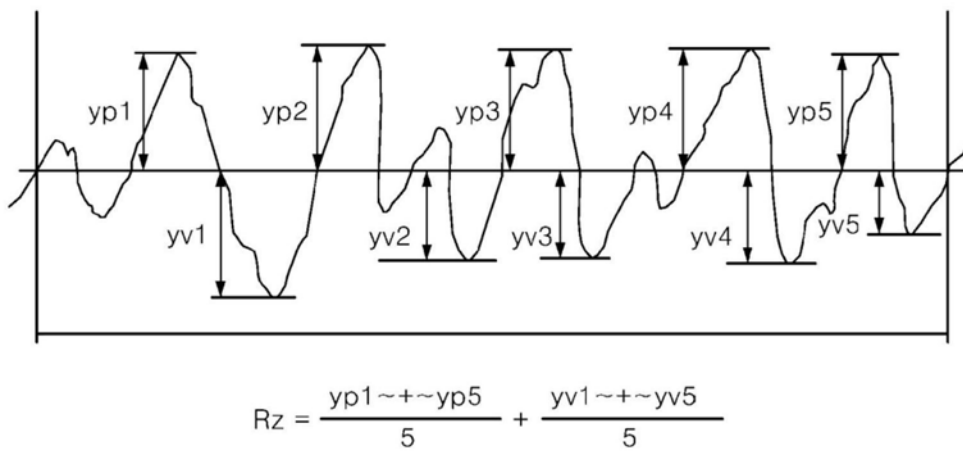


图13

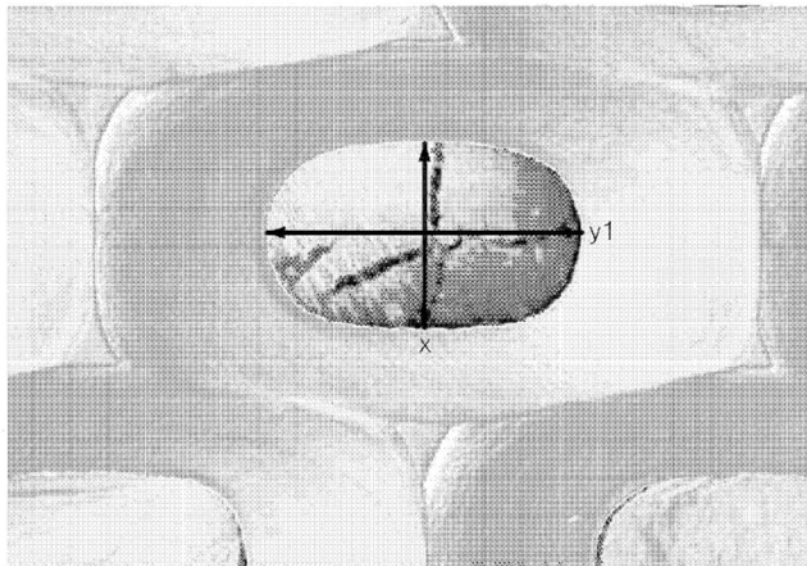


图14

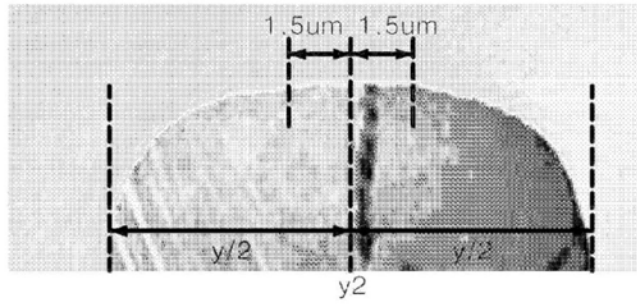


图15

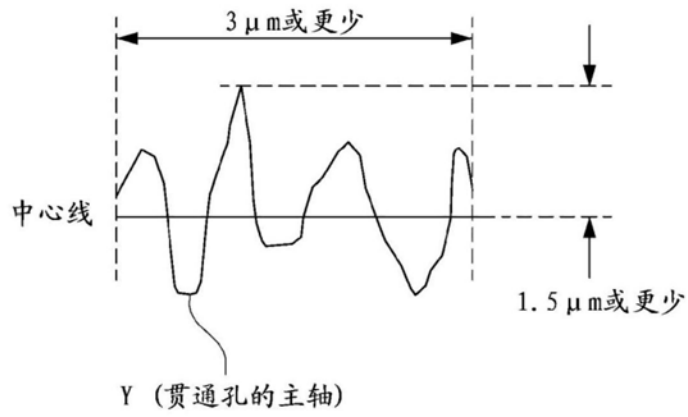


图16

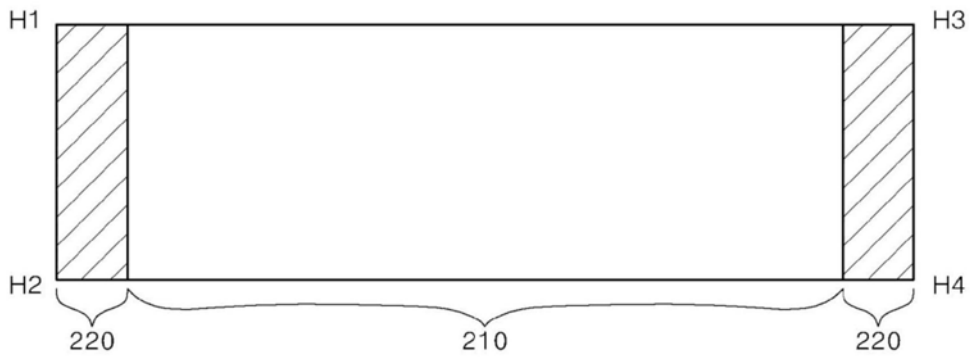


图17

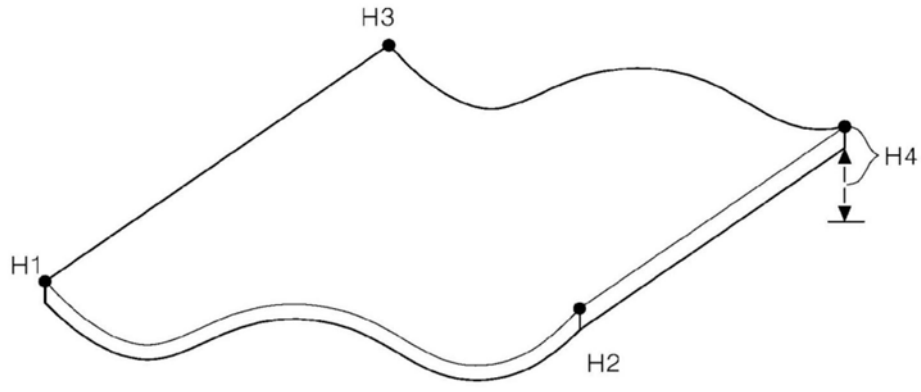


图18