

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610016995.6

[51] Int. Cl.

G03F 7/20 (2006.01)

H05B 33/00 (2006.01)

H01L 21/00 (2006.01)

[43] 公开日 2006年12月13日

[11] 公开号 CN 1877453A

[22] 申请日 2006.7.7

[21] 申请号 200610016995.6

[71] 申请人 中国科学院长春应用化学研究所

地址 130022 吉林省长春市人民大街5625号

[72] 发明人 韩艳春 邢汝博 于新红

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司

代理人 马守忠

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

[54] 发明名称

互补结构微图案化制作倒梯形结构的方法

[57] 摘要

本发明属于互补结构微图案化加工方法。首先利用毛细微模塑在基底表面制作具有正梯形横截面的微结构。以该结构作为支撑，在其表面涂敷另外一层薄膜。然后选用能溶解毛细微模塑制作的微结构，但是不溶解其表面薄膜的溶剂将微结构溶解，并带动其表面的薄膜一起剥落，从而在基底表面留下具有倒梯形横截面的微结构。该结构可以用于有机平板显示中有机半导体层及电极层的分离。与已有技术相比，本发明具有设备和工艺简单，原理上可以制作多种材料的倒梯形结构的特点。

1、互补结构微图案化制作倒梯形结构的方法，其特征在于，步骤和条件如下：

1)、选择表面图形横截面为正梯形结构的聚二甲基硅氧烷软模板(2)，将聚二甲基硅氧烷软模板(2)放置到目标基底(1)上，聚二甲基硅氧烷软模板(2)和目标基底(1)形成毛细沟道(3)，将质量浓度为10-30%的聚乙烯基吡咯烷酮的水溶液加到毛细沟道(3)端口处，待聚乙烯基吡咯烷酮的水溶液在毛细力的作用下流进毛细沟道(3)后，将聚二甲基硅氧烷软模板(2)和目标基底(1)一起放置在30-80℃干燥箱中使聚乙烯基吡咯烷酮的水溶液干燥；

2)、将聚二甲基硅氧烷软模板(2)从干燥后的目标基底(1)剥离，在具有聚乙烯基吡咯烷酮(4)图案的目标基底(1)上涂敷与聚乙烯基吡咯烷酮微结构的最大高度相当厚度的光刻胶薄膜(5)，然后将光刻胶薄膜(5)烘干；

3)、将步骤2)处理后得到的目标基底(1)放置在水中，聚乙烯基吡咯烷酮(4)溶解，并带动涂敷在其表面的光刻胶薄膜(5)剥落，将经过以上处理后的目标基底(1)干燥，目标基底(1)上得到光刻胶的倒梯形结构(6)。

2、如权利要求1所述的互补结构微图案化制作倒梯形结构的方法，其特征在于所述目标基底(1)为玻璃或表面沉积有铟锡氧化物的玻璃。

3、如权利要求1所述的互补结构微图案化制作倒梯形结构的方法，其

特征在于所述水溶液中聚乙烯基吡咯烷酮浓度为 10%。

4、如权利要求 1 所述的互补结构微图案化制作倒梯形结构的方法，其特征在于所述水溶液中聚乙烯基吡咯烷酮浓度为 20%。

5、如权利要求 1 所述的互补结构微图案化制作倒梯形结构的方法，其特征在于所述水溶液中聚乙烯基吡咯烷酮浓度为 30%。

6、如权利要求 1 所述的互补结构微图案化制作倒梯形结构的方法，其特征在于所述软模板和目标基底（1）干燥的温度为 30 摄氏度。

7、如权利要求 1 所述的互补结构微图案化制作倒梯形结构的方法，其特征在于所述软模板和目标基底（1）干燥的温度为 50 摄氏度。

8、如权利要求 1 所述的互补结构微图案化制作倒梯形结构的方法，其特征在于所述软模板和目标基底（1）干燥的温度为 80 摄氏度。

互补结构微图案化制作倒梯形结构的方法

技术领域

本发明属于一种微图案化加工方法，特别是一种用于有机电致发光矩阵显示的有机发光层及电极分隔器制作的互补结构微图案化制作倒梯形结构的方法。

背景技术

有机发光显示由于柔性、轻型、低能耗、宽视角等特点而成为目前热门的平板显示技术之一。在将有机电致发光二极管应用于平板显示中时，需要将二极管排列成为矩阵形式。矩阵排列的二极管一般采用行电极和列电极垂直交叉的方法规定。在已图案化了行电极的基板上，为了实现列电极的分离，并为了保护有机半导体层的性能，需要选择适用的微图案化方法。

已有技术一般采用掩模版放置在蒸发源和沉积基板间，然后进行直接蒸镀的方法。该方法工艺简单，可以保护有机发光二极管的性能，但是加工矩阵精度受到掩模版精度和蒸发系统精度的限制。

也有采用光刻方法制作倒梯形结构 (undercut structure)，该结构的横截面为倒置的梯形，即上宽下窄的结构，可以在有机半导体层和电极层沉积后作为分隔器，实现有机半导体层及电极层的分离。另外 2003 年 7 月 4 日由 Wiley 出版社出版的《先进材料》第 15 卷第 1075 页报道了韩国 Lee Hong H. 等人的名为“倒梯形三维结构的制作及其在有机发光二极管中的应

用”的文章。该文章中采用光刻的倒梯形结构制作硅橡胶的软模板，使用该软模板并采用毛细微模塑的方法，毛细环氧树脂并固化后得到环氧树脂的倒梯形结构并用于有机半导体层和电极层沉积后的分离。由于光刻工艺中存在着光刻设备复杂昂贵、加工过程要求控制环境温度和洁净度、加工步骤复杂等缺点，而以上介绍的毛细微模塑制作的环氧树脂倒梯形结构，虽然与光刻方法相比克服了对昂贵设备和苛刻环境的要求，同时简化了加工步骤，但是环氧树脂的倒梯形结构不能用于剥离工艺。

发明内容

为了克服以上两种技术的缺点，本发明提供了一种用于有机电致发光矩阵显示的有机发光层和电极分隔器制作的互补结构微图案化制作倒梯形结构的方法，可以实现可溶性有机薄膜的倒梯形结构制作。

首先采用毛细微模塑的方法，在目标基底表面制作具有正梯形横截面的微结构，然后在其上涂敷另外一层薄膜。然后选用一种溶剂，该溶剂可以溶解毛细微模塑制作的微结构材料，但是对涂敷在其表面的薄膜材料没有作用。在毛细微模塑制作的微结构从基底上溶解时，带动涂敷在其表面的薄膜脱落，在基底表面留下具有倒梯形横截面的微结构。

实施该方法的具体步骤和条件描述如下：

1)、如图1所示，选择表面图形横截面为正梯形结构的聚二甲基硅氧烷软模板2，将聚二甲基硅氧烷软模板2放置到目标基底1上，聚二甲基硅氧烷软模板2和目标基底1形成毛细沟道3。将质量浓度为10-30%的聚乙烯基吡咯烷酮的水溶液加到毛细沟道3端口处，待聚乙烯基吡咯烷酮的水溶液在毛细力的作用下流进毛细沟道3后，将聚二甲基硅氧烷软模板2

和目标基底1一起放置在30-80℃干燥箱中使聚乙烯基吡咯烷酮的水溶液干燥。

2)、将聚二甲基硅氧烷软模板2从干燥后的目标基底1剥离,在具有聚乙烯基吡咯烷酮4图案的目标基底1上涂敷与聚乙烯基吡咯烷酮微结构的最大高度相当厚度的光刻胶薄膜5,然后将光刻胶薄膜5烘干。

3)、将步骤2)处理后得到的目标基底1放置在水中,聚乙烯基吡咯烷酮4溶解,并带动涂敷在其表面的光刻胶薄膜5剥落。将经过以上处理后的目标基底1干燥,目标基底1上得到光刻胶的倒梯形结构6。

本发明的方法所述的目标基板1为玻璃或表面沉积有钢锡氧化物的玻璃。

与光刻技术相比,本发明的方法使用的只需要使用干燥箱和旋涂仪等简单的设备,并且加工过程只需要三步,因此加工工艺更简单。由于加工中采用了纯水作为主要的溶剂,因此可以有效降低对环境的污染。同时以上方法已经加工得到了精度为5微米的图案,高于一般光刻技术加工的倒梯形结构的10微米的精度。与毛细微模塑制作环氧树脂倒梯形结构的技术相比,本发明的方法制作的结构不仅可以用于有机电致发光矩阵显示中的有机层和电极分离,也可用于剥离工艺,因此本发明制作的结构较毛细微模塑制作的环氧树脂倒梯形结构具有更广阔的应用范围。

附图说明

图1互补结构微图案化制作倒梯形结构的方法的过程示意图。

图1的A为聚二甲基硅氧烷软模板2和目标基底1组成毛细沟道3的示意图。

图1的B为聚二甲基硅氧烷软模板2和目标基底1组成毛细沟道3并填充聚乙烯吡咯烷酮4的示意图。

图 1 的 C 为在聚乙烯基吡咯烷酮 4 表面涂敷光刻胶薄膜 5 后的示意图。

图 1 的 D 为最终得到的光刻胶的倒梯形结构 6 的示意图。

图 1 中，1-基底，2-聚二甲基硅氧烷软模板，3-毛细沟道，4-聚乙烯基吡咯烷酮，5-光刻胶薄膜，6-光刻胶的倒梯形结构。

图 2 互补结构微图案化制作倒梯形结构的方法制作的光刻胶的倒梯形结构 6 的扫描电子显微镜照片。

具体实施方式

实施例 1

1)、选择表面图形横截面为正梯形结构的聚二甲基硅氧烷软模板 2，将聚二甲基硅氧烷软模板 2 放置到玻璃基底 1 上，聚二甲基硅氧烷软模板 2 和玻璃基底 1 间形成毛细沟道 3。将浓度为 10%重量含量的聚乙烯基吡咯烷酮水溶液加到毛细沟道 3 端口处，待聚乙烯基吡咯烷酮水溶液在毛细力的作用下流进毛细沟道 3 后，将聚二甲基硅氧烷软模板 2 和玻璃基底 1 一起放置在 30 摄氏度的干燥箱中使聚乙烯基吡咯烷酮水溶液干燥。

2)、将聚二甲基硅氧烷软模板 2 从干燥后的玻璃基底 1 剥离，在具有聚乙烯基吡咯烷酮 4 图案的玻璃基底 1 上涂敷光刻胶薄膜 5，然后将光刻胶薄膜 5 烘干。

3)、将以上处理的玻璃基底 1 放置在水中，聚乙烯基吡咯烷酮 4 溶解，并带动涂敷在其表面的光刻胶薄膜 5 剥落。将经过以上处理后的玻璃基底 1 干燥得到光刻胶图形的倒梯形结构 6。

实施例 2

1)、选择表面图形横截面为正梯形结构的聚二甲基硅氧烷软模板 2，

将聚二甲基硅氧烷软模板 2 放置到表面沉积有铟锡氧化物的玻璃基底（以下简称“ITO 玻璃基底”）1 上，聚二甲基硅氧烷软模板 2 和 ITO 玻璃基底 1 间形成毛细沟道 3。将浓度为 20%重量含量的聚乙烯基吡咯烷酮水溶液加到毛细沟道 3 端口处，待聚乙烯基吡咯烷酮水溶液在毛细力的作用下流进毛细沟道 3 后，将聚二甲基硅氧烷软模板 2 和 ITO 玻璃基底 1 一起放置在 50 摄氏度的干燥箱中使聚乙烯基吡咯烷酮水溶液干燥。

2)、将聚二甲基硅氧烷软模板 2 从干燥后的 ITO 玻璃基底 1 剥离，在具有聚乙烯基吡咯烷酮 4 图案的 ITO 玻璃基底 1 上涂敷光刻胶薄膜 5，然后将光刻胶薄膜 5 烘干。

3)、将以上处理的 ITO 玻璃基底 1 放置在水中，聚乙烯基吡咯烷酮 4 溶解，并带动涂敷在其表面的光刻胶薄膜 5 剥落。将经过以上处理后的 ITO 玻璃基底 1 干燥得到光刻胶图形的倒梯形结构 6。

实施例 3

1)选择表面图形横截面为正梯形结构的聚二甲基硅氧烷软模板 2，将聚二甲基硅氧烷软模板 2 放置到玻璃基底 1 上，聚二甲基硅氧烷软模板 2 和玻璃基底 1 间形成毛细沟道 3。将浓度为 30%重量含量的聚乙烯基吡咯烷酮水溶液加到毛细沟道 3 端口处，待聚乙烯基吡咯烷酮水溶液在毛细力的作用下流进毛细沟道 3 后，将聚二甲基硅氧烷软模板 2 和玻璃基底 1 一起放置在 80 摄氏度的干燥箱中使聚乙烯基吡咯烷酮水溶液干燥。

2)将聚二甲基硅氧烷软模板 2 从干燥后的玻璃基底 1 剥离，在具有聚乙烯基吡咯烷酮 4 图案的玻璃基底 1 上涂敷光刻胶薄膜 5，然后将光刻胶薄膜 5 烘干。

3)将以上处理的玻璃基底 1 放置在水中，聚乙烯基吡咯烷酮 4 溶解，并带动涂敷在其表面的光刻胶薄膜 5 剥落。将经过以上处理后的玻璃基底 1 干燥得到光刻胶图形的倒梯形结构 6。

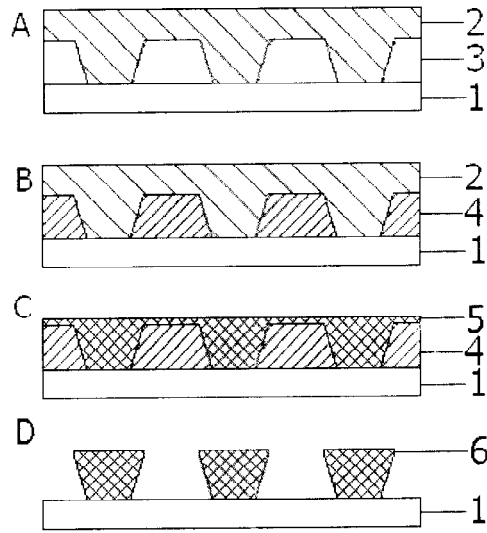


图 1

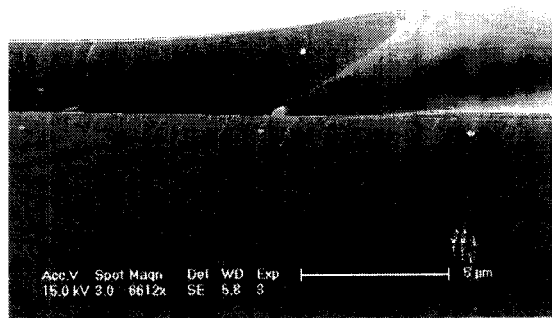


图 2