



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103236504 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 07

(21) 申请号 201310172698. 0

(22) 申请日 2013. 05. 10

(71) 申请人 合肥京东方光电科技有限公司

地址 230011 安徽省合肥市铜陵北路 2177
号

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72) 发明人 郭远辉 王辉 王春 张一三

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 韩国胜

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

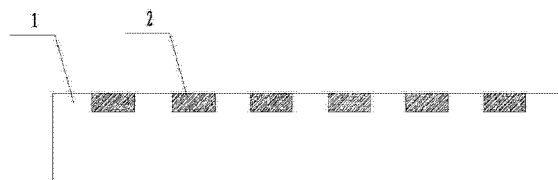
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

柔性基板及制造方法、OLED 显示装置

(57) 摘要

本发明涉及显示技术领域,尤其涉及柔性基板、该柔性基板的制造方法以及包括该柔性基板的 OLED 显示装置。包括柔性衬底,所述柔性衬底上设有网状凹陷层,在该网状凹陷层内嵌设有网状电流汇集层,所述网状电流汇集层用于提高柔性基板的导电性。本发明采用网状凹陷层的设计,将网状电流汇集层嵌入柔性基板内,有效地提高了柔性基板的导电性,将该基板应用于 OLED 显示装置中,可以解决 OLED 显示装置中阳极的导电性不高的问题。



1. 一种柔性基板,包括柔性衬底,其特征在于:所述柔性衬底上设有网状凹陷层,在该网状凹陷层内嵌设有网状电流汇集层,所述网状电流汇集层用于提高柔性基板的导电性。

2. 如权利要求1所述的柔性基板,其特征在于:所述网状电流汇集层的顶面与所述柔性基板的上表面齐平。

3. 如权利要求2所述的柔性基板,其特征在于:所述柔性基板为 OLED 柔性基板。

4. 如权利要求3所述的柔性基板,其特征在于:所述网状凹陷层呈矩形孔型网状设置。

5. 如权利要求4所述的柔性基板,其特征在于:所述网状电流汇集层采用金属材料制成。

6. 如权利要求5所述的柔性基板,其特征在于:所述柔性基板采用光敏聚合物材料制成。

7. 如权利要求6所述的柔性基板,其特征在于:所述网状电流汇集层厚度在 5-30nm 之间。

8. 一种如权利要求1-7中任一所述柔性基板的制造方法,其特征在于:包括如下步骤:

在成膜基板上设置电流汇集膜层;

将电流汇集膜层制作成网状电流汇集层;

在网状电流汇集层上涂布柔性衬底基材;

对形成有柔性衬底基材的基板进行固化;

除去成膜基板,形成柔性基板。

9. 如权利要求8所述的柔性基板的制造方法,其特征在于:采用构图工艺将电流汇集膜层制作成网状电流汇集层。

10. 一种 OLED 显示装置,包括阳极,其特征在于:还包括如权利要求1-7中任一所述柔性基板;所述阳极设置于所述柔性基板上。

11. 如权利要求10所述的 OLED 显示装置,其特征在于,所述阳极材料为聚乙撑二氧噻吩和聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)-聚(苯乙烯磺酸)中的一种或两种混合。

12. 如权利要求11所述的 OLED 显示装置,其特征在于,所述显示装置还包括有机发光层和阴极。

13. 如权利要求12所述的 OLED 显示装置,其特征在于,所述有机发光层设置在所述阳极上,所述阴极设置在所述有机发光层上。

柔性基板及制造方法、OLED 显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及柔性基板、该柔性基板的制造方法以及包括该柔性基板的 OLED 显示装置。

背景技术

[0002] 到目前为止,实际应用的显示装置主要有阴极射线管(CRT),液晶显示器(LCD)、真空荧光器件(VFD)、等离子显示器(PDP)、有机电致发光器件(OLED)、场发射显示器(FED)和电致发光显示器(ELD)等。

[0003] OLED(英文全称:Organic Light-Emitting Diode)显示装置包括阳极,有机发光层,阴极;OLED显示装置与LCD显示装置相比,具有薄、轻、宽视角、主动发光、发光颜色连续可调、成本低、响应速度快、能耗小、驱动电压低、工作温度范围宽、生产工艺简单、发光效率高及可柔性显示等优点。OLED正是由于具有其他显示器不可比拟的优势以及美好的应用前景得到了产业界和科学界的极大关注。

[0004] 在制作 OLED 显示器时,由于阴极一般采用一个低功函数的金属,因此,阳极需要一个高功函数的材料去配合。目前通常采用的阳极材料为导电的聚合物材料,但目前聚合物材料的导电性能相比于金属和 ITO 材料还有一定的差距。

[0005] 因此,针对上述问题本发明提出一种新的柔性基板及制造方法、OLED 显示装置。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种柔性基板及制造方法、OLED 显示装置,该柔性基板通过网状凹陷层将网状电流汇集层嵌入其内,以实现提高柔性基板导电性的目的。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:一种柔性基板,包括柔性衬底,所述柔性衬底上设有网状凹陷层,在该网状凹陷层内嵌设有网状电流汇集层,所述网状电流汇集层用于提高柔性基板的导电性。

[0008] 进一步地,所述网状电流汇集层的顶面与所述柔性基板的上表面齐平。

[0009] 进一步地,所述柔性基板为 OLED 柔性基板。

[0010] 进一步地,所述网状凹陷层呈矩形孔型网状设置。

[0011] 进一步地,所述网状电流汇集层采用金属材料制成。

[0012] 进一步地,所述柔性基板采用光敏聚合物材料制成。

[0013] 进一步地,所述网状电流汇集层厚度在 5-30nm 之间。

[0014] 一种如上述中任一所述柔性基板的制造方法,包括如下步骤:

[0015] 在成膜基板上设置电流汇集膜层;

[0016] 将电流汇集膜层制作成网状电流汇集层;

[0017] 在网状电流汇集层上涂布柔性衬底基材;

[0018] 对形成有柔性衬底基材的基板进行固化;

[0019] 除去成膜基板,形成柔性基板。

[0020] 进一步地,采用构图工艺将电流汇集膜层基材制作成网状电流汇集层。

[0021] 一种 OLED 显示装置,包括阳极和如上述中任一所述柔性基板;所述阳极设置于所述柔性基板上。

[0022] 进一步地,所述阳极材料为聚乙撑二氧噻吩和聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)-聚(苯乙烯磺酸)中的一种或两种混合。

[0023] 进一步地,所述显示装置还包括有机发光层和阴极。

[0024] 进一步地,所述有机发光层设置在所述阳极上,所述阴极设置在所述有机发光层上。

[0025] 本发明与现有技术相比具有以下的优点:

[0026] 1、本发明采用网状凹陷层的设计,可用于嵌入网状电流汇集层,以使网状电流汇集层整体设置在网状凹陷层内,有效地提高了柔性基板的导电性,将该基板应用于 OLED 显示装置中,可以解决 OLED 显示装置中阳极的导电性不高的问题。

[0027] 2、网状电流层的顶面与柔性基板的上表面齐平,在提高柔性基板导电性的同时,也提高了平整性,将该柔性基板应用在 OLED 显示装置中,可以提高阳极表面的平整度,而阳极表面越平坦,其表面的载流子注入能力就越强;由此可见,可以提高阳极的导电性能。

[0028] 3、本发明采用将网状电流汇集层通过紫外线直接固化在柔性衬底基材内的步骤;利用柔性衬底基材在未固化时的流体特性,使其能够更加充分自然的与网状电流汇集层结合,使两者之间的匹配度更高;以此制作出的柔性基板,其设有网状凹陷层的一端表面更加平整,从而使涂布在其上的阳极表面平整度更高。

[0029] 4、本发明所述阳极基材采用旋涂的方式涂布;可使阳极基材与所述柔性基板的网状电流汇集层充分接触并粘和固定;有效保证了两者之间的载流子传递性。

附图说明

[0030] 以下结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0031] 图 1 是本发明中柔性基板的结构示意图(主视图);

[0032] 图 2 是本发明中柔性基板的结构示意图(俯视图);

[0033] 图 3 是本发明中柔性基板制造方法的步骤示意图(主剖视图);

[0034] 图 4 是本发明中柔性基板制造方法的步骤示意图(主剖视图);

[0035] 图 5 是本发明中柔性基板制造方法的步骤示意图(主剖视图);

[0036] 图 6 是本发明中柔性基板制造方法的步骤示意图(主剖视图);

[0037] 图 7 是本发明中 OLED 显示装置的结构示意图(主剖视图)。

具体实施方式

[0038] 参见图 1、图 2 所示,本发明的柔性基板,包括柔性衬底 1,所述柔性衬底上设有网状凹陷层,在该网状凹陷层内嵌设有网状电流汇集层 2,所述网状电流汇集层用于提高柔性基板的导电性。本实施例中所述网状电流汇集层是由银、铜等导电性能好的金属材料制成的呈薄膜状的网层;优选材料为银。本实施例中所述柔性基板为 OLED 柔性基板。

[0039] 本发明采用网状凹陷层的设计,可用于嵌入网状电流汇集层,以使网状电流汇集层整体设置在网状凹陷层内,有效地提高了柔性基板的导电性,将该基板应用于 OLED 显示

装置中,可以提高 OLED 显示装置中阳极的导电性。

[0040] 本实施例中所述网状电流汇集层的顶面与所述柔性基板的上表面齐平;以使网状电流汇集层与设置在其上的阳极充分接触,从而实现通过网状电流汇集层充分提高阳极的导电性的目的。本实施例中所述网状凹陷层包括多条呈交错设置的槽道。

[0041] 本实施例中所述网状凹陷层可呈任意形状的网状设置,例如可以为网孔为圆形的网状;相对应的嵌设在其内的网状电流汇集层也呈该形状。本实施例中所述网状凹陷层也可呈矩形孔型网状设置;相对应的嵌设在其内的网状电流汇集层也呈矩形孔型网状设置,矩形孔网状是指其网孔形状呈矩形的网状结构。本实施例中所述网状凹陷层还可呈圆环孔型网状设置;相对应的嵌设在其内的网状电流汇集层也呈圆环孔型网状设置。本实施例中所述网状凹陷层还可呈正多边形孔型网状设置,正多边形孔型网状是指其网孔形状呈正多边形的网状结构;相对应的嵌设在其内的网状电流汇集层也呈正多边形孔型网状设置。参见图 2 所示,出于节约设计和制造成本的考虑,本实施例采用矩形孔型网状结构。

[0042] 本实施例中所述柔性基板采用光敏聚合物材料制成。本发明中的柔性基板所采用的光敏聚合物材料是苯乙烯类、丙烯酸类、丙烯酸酯类、环氧树脂类、不饱和聚酯类、酰胺类或醋酸乙烯类等材料;上述每一种材料均包括单体、预聚物和光引发剂;上述材料的聚合类型可以是自由基型、阴离子型或阳离子型。

[0043] 本实施例中所述网状电流汇集层为银金属制成的呈半透明薄膜状的网层,所述网状电流汇集层厚度在 5-30nm 之间,优选为 10nm-20nm;为保证所述网状电流汇集层的顶面与所述柔性基板的上表面齐平,因此所述网状凹陷层的厚度也随网状电流汇集层的厚度相应的在 5-30nm 之间选取。采用 10nm-20nm 的厚度,既可以保证电流汇集层的导电性,同时又可以保证电流汇集层的透光率,不至于由于厚度过厚而导致透光率过低,在后续采用此柔性基板制作器件,例如 OLED 器件时影响整个器件的透过率。

[0044] 本发明还提供一种如上述中所述柔性基板的制造方法,包括如下步骤:

[0045] 参见图 3 所示,在成膜基板 3 上设置电流汇集膜层 4;本实施例中所述成膜基板为清洗干净的设有二氧化硅绝缘层的硅材料制成的平面基板,当然也可以根据具体情况选择其他材料制作平面基板,例如玻璃材料、聚氯乙烯等;本实施例中所述电流汇集膜层采用蒸镀等工艺沉积在成膜基板上,该电流汇集膜层是由银、铜等导电性能好的金属材料制成的金属薄膜;优选材料为银。

[0046] 参见图 4 所示,根据网状电流汇集层的设计要求通过构图工艺,(该构图工艺一般包括光刻胶涂覆、曝光、显影、蚀刻和光刻胶去除等步骤)将电流汇集膜层制作成网状电流汇集层;在制作网状电流汇集层时,如采用蒸镀的方式,也可以直接在蒸镀过程中采用掩模板对基板的部分区域进行遮挡,从而直接在基板上沉积形成网状电流汇集层。采用此步骤可以省去曝光、显影、刻蚀等步骤,简化了制作网状电流汇集层的工艺步骤,降低成本。

[0047] 参见图 5 所示,在设有网状电流汇集层的成膜基板一面上通过旋涂的方式涂布柔性衬底基材 5;形成有柔性衬底基材的基板;本实施例中所述的有柔性衬底基材的基板包括成膜基板、置于所述成膜基板上的网状电流汇集层和包覆在该网状电流汇集层外的柔性衬底基材;此时,所述网状电流汇集层整体嵌入柔性衬底基材与所述成膜基板的上端面相对应的下端面内,并以此在该柔性衬底基材的下端面上形成与所述网状电流汇集层相适应的网状凹陷层;本实施例中所述的柔性衬底基材为光敏聚合物材料;该光敏聚合物材料是

苯乙烯类、丙烯酸类、丙烯酸酯类、环氧树脂类、不饱和聚酯类、酰胺类或醋酸乙烯类等材料；上述每一种材料均包括单体、预聚物和光引发剂；上述材料的聚合类型可以是自由基型、阴离子型或阳离子型。本实施例中所述柔性衬底基材的厚度在 0.3-0.8mm(毫米)之间，优选为 0.5mm—0.7mm；所述柔性衬底基材的旋涂速度为 800-2000rpm（每分钟所转圈数），优选 1000rpm，旋涂时间为 10-30s（秒），优选 20s；采用旋涂的工艺在成膜基板上设置柔性衬底基材，可提高该柔性衬底基材的均匀性，使其对所述网状电流汇集层的包覆更加充分，同时使网状电流汇集层与柔性衬底基材的连接更加紧密，从而确保之后的脱膜工艺顺利进行。

[0048] 通过紫外线固化设备(属现有设备)对有柔性衬底基材的基板进行紫外线固化，将柔性衬底基材与网状电流汇集层固化成一体；本实施例中紫外线固化时间为 2-5min（分钟），优选 3min。

[0049] 经固化后的有柔性衬底基材的基板，在其成膜基板上形成结构相对稳定的由设有网状凹陷层的柔性衬底基材与网状电流汇集层组成的柔性基板。

[0050] 参见图 6 所示，对柔性基板进行脱膜工艺；除去成膜基板，形成柔性基板。所述的脱膜是指将柔性基板剥离成膜基板的工艺；制得完整的柔性基板。由于网状电流汇集层与柔性衬底基材之间的粘着性大于网状电流汇集层与成膜基板之间粘着性；因此，在柔性基板的剥离过程中，不会出现因网状电流汇集层被成膜基板粘连而与柔性衬底基材脱离的情况。

[0051] 本发明采用将网状电流汇集层通过紫外线直接固化在柔性衬底基材内的步骤；利用柔性衬底基材在未固化时的流体特性，使其能够更加充分自然的与网状电流汇集层结合，使两者之间的匹配度更高；以此制作出的柔性基板，其设有网状电流汇集层的一端表面更加平整，从而使涂布在其上的阳极表面平整度更高。

[0052] 参见图 7 所示，本发明还提供一种 OLED 显示装置，包括阳极，还包括如上述任一所述柔性基板 101；所述阴极设置在所述有机发光层上在所述柔性基板上由下至上依次设有阳极 102、有机发光层 103 和阴极 104。将阳极设置在所述柔性基板上；有机发光层设置在所述阳极上，所述阴极设置于所述有机发光层上；由于柔性基板上设置有网状电流汇集层，因此可以解决阳极导电性不高的问题，而采用内嵌式的结构，且网状电流汇集层的顶面与柔性基板的上表面齐平，可以提高柔性基板的平整性，进而制备在该柔性基板上的阳极的平整性也会得到提高，而阳极表面的平整性直接影响载流子注入效果，其平整性提高，载流子的注入效果也相应的得到提高。

[0053] 本实施例中所述阳极材料为聚乙撑二氧噻吩和聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)-聚(苯乙烯磺酸)中的一种或两种混合。

[0054] 本发明的 OLED 显示装置采用上述柔性基板的设计，不仅具有该柔性基板的相应功能，而且由于柔性基板将网状电流汇集层嵌于网状凹陷层内，因此，还可以降低 OLED 显示装置的厚度；使其更加美观、轻薄。

[0055] 本发明还提供一种如上述中所述 OLED 显示装置的制造方法，包括如下步骤：

[0056] 在所述柔性基板设有网状电流汇集层的一面上涂布阳极基材；本实施例中阳极基材采用旋涂的方式涂布；采用该种形式可使阳极基材与所述柔性基板的网状电流汇集层充分接触并粘和固定；有效保证了两者之间的载流子传递性。阳极的厚度为 20-60nm，优选

40nm。

[0057] 本实施例中所述的阴极基材采用导电性能好的金属薄膜或导电高分子材料制成；本实施例中阳极基材具体采用由 PEDOT（3,4-乙撑二氧噻吩单体的聚合物）掺杂 PSS（水溶性的高分子电解质聚苯乙烯磺酸）制成的 PEDOT/PSS 导电高分子材料制成。

[0058] 将设有阳极的柔性基板通过真空烘箱进行干燥处理；本实施例中所述真空烘箱的干燥温度为 60-100℃，优选 80℃，干燥时长为 7-10 小时，优选 8 小时，本实施例中所述的干燥温度和干燥时长的选取要根据不同规格的柔性基板的制造要求设定。

[0059] 经干燥处理后，在所述阳极上涂布有机发光层；具体地说，将设有阳极的柔性基板转移至真空操作间中进行有机发光层的蒸镀；本实施例中所述有机发光层由 PVK 分子（聚乙烯基咔唑）、PBD 分子（苯基联苯基吡二唑）通过氯苯溶液溶解并掺杂重金属铱制成的聚合材料层和 TPBI（1,3,5-三（1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基）苯）层制成；其中 PVK 分子、PBD 分子和铱的重量分数比为 60-80:20-40:1；本实施例中所述有机发光层的聚合材料层厚度在 60-80nm 之间，优选为 70nm，TPBI 层厚度为 20-50nm 之间，优选为 30nm。

[0060] 在真空状态下，在所述有机发光层上蒸镀阴极基材；本实施例中所述的真空状态是指小于 3×10^{-4} Pa 大气压的真空环境；并通过蒸镀工艺将阴极基材以沉积的形式设置在有机发光层上，并以此制成阴极。至此，OLED 显示装置制作完成。

[0061] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

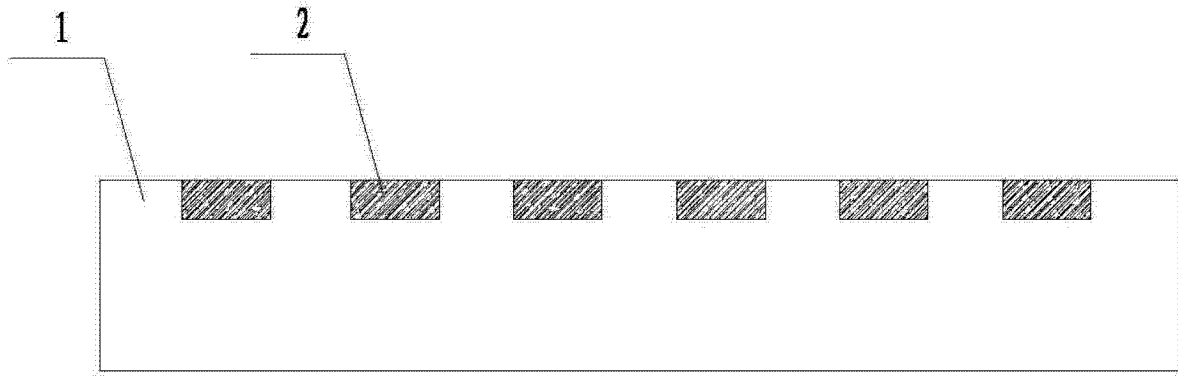


图 1

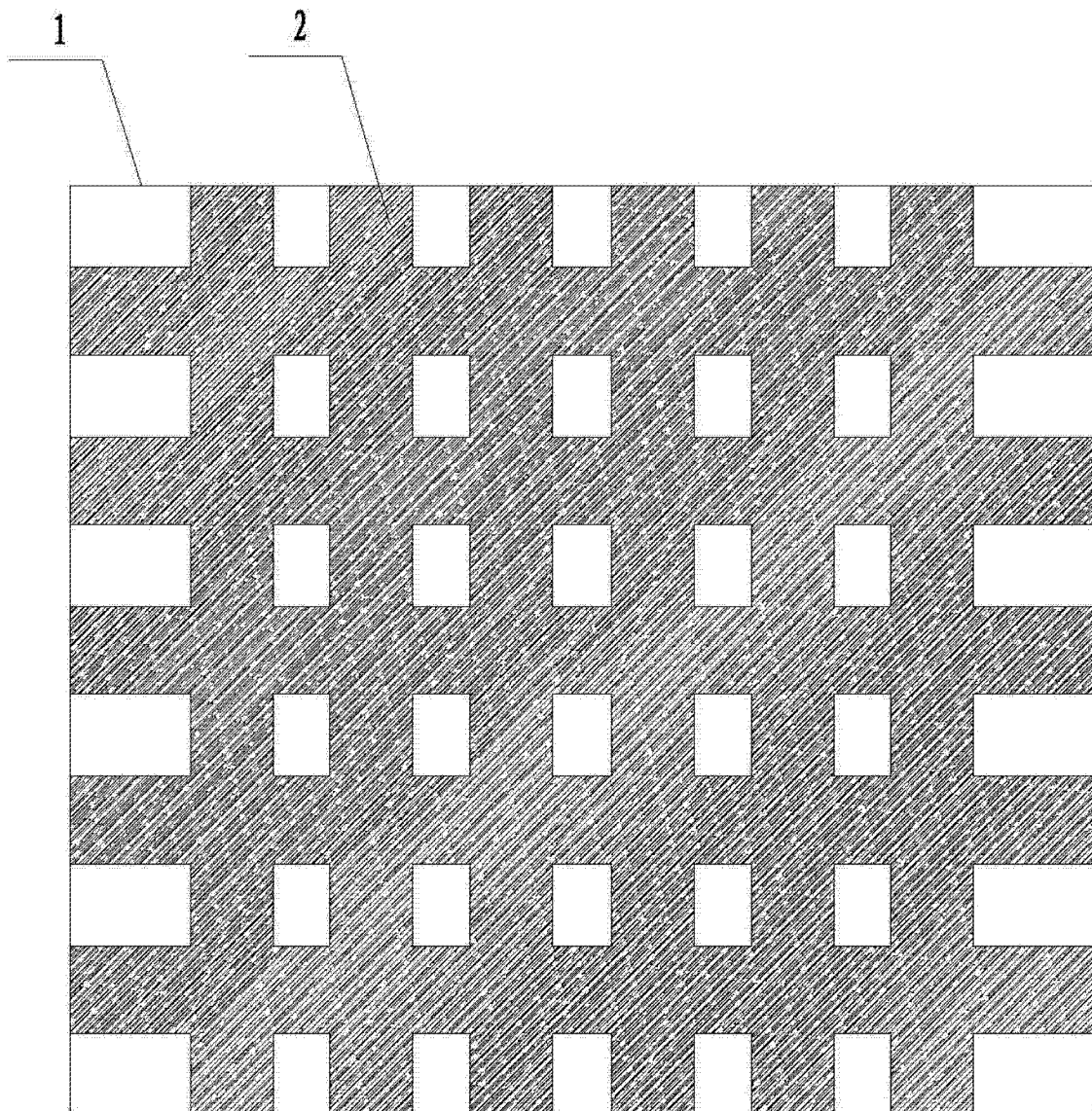


图 2

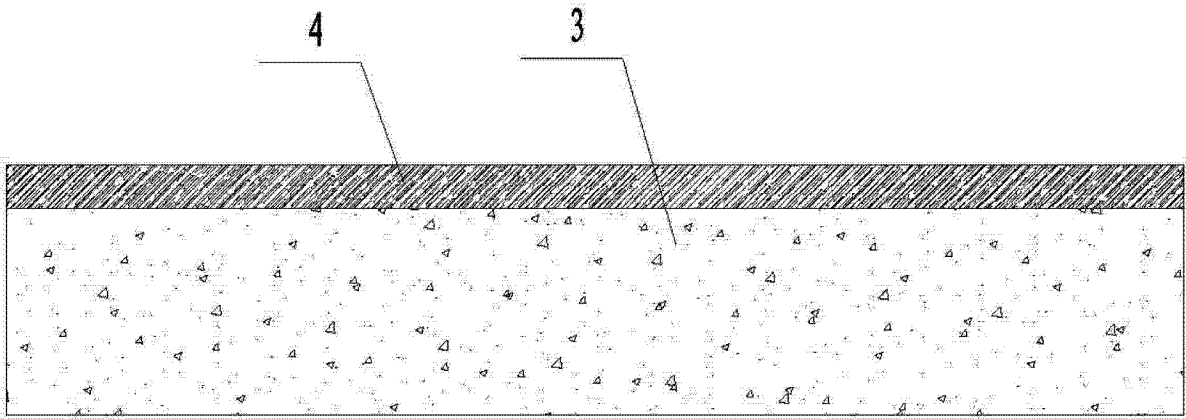


图 3

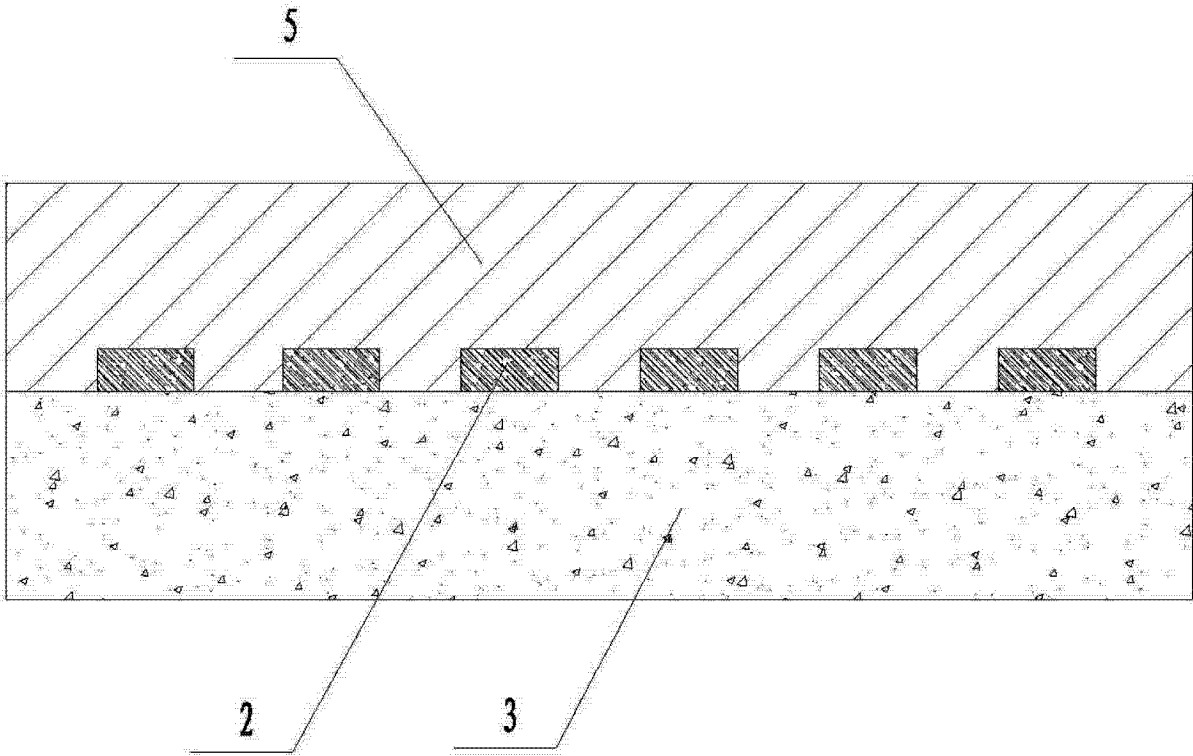


图 4

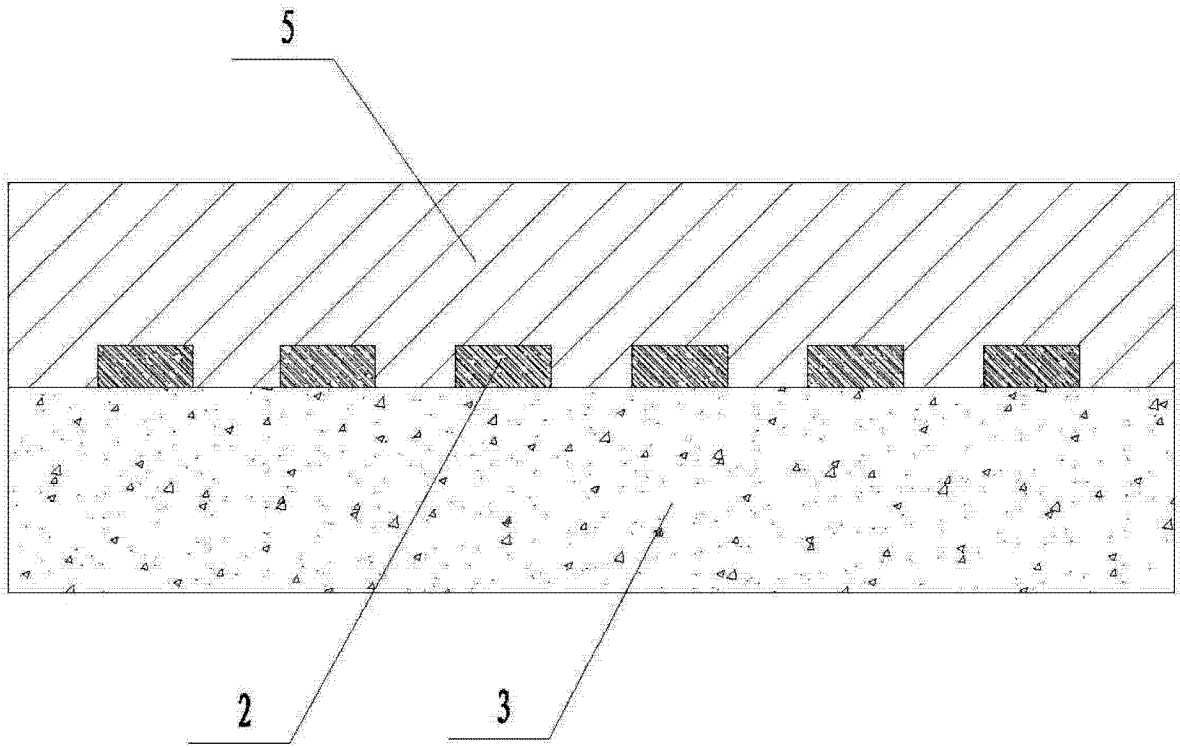


图 5

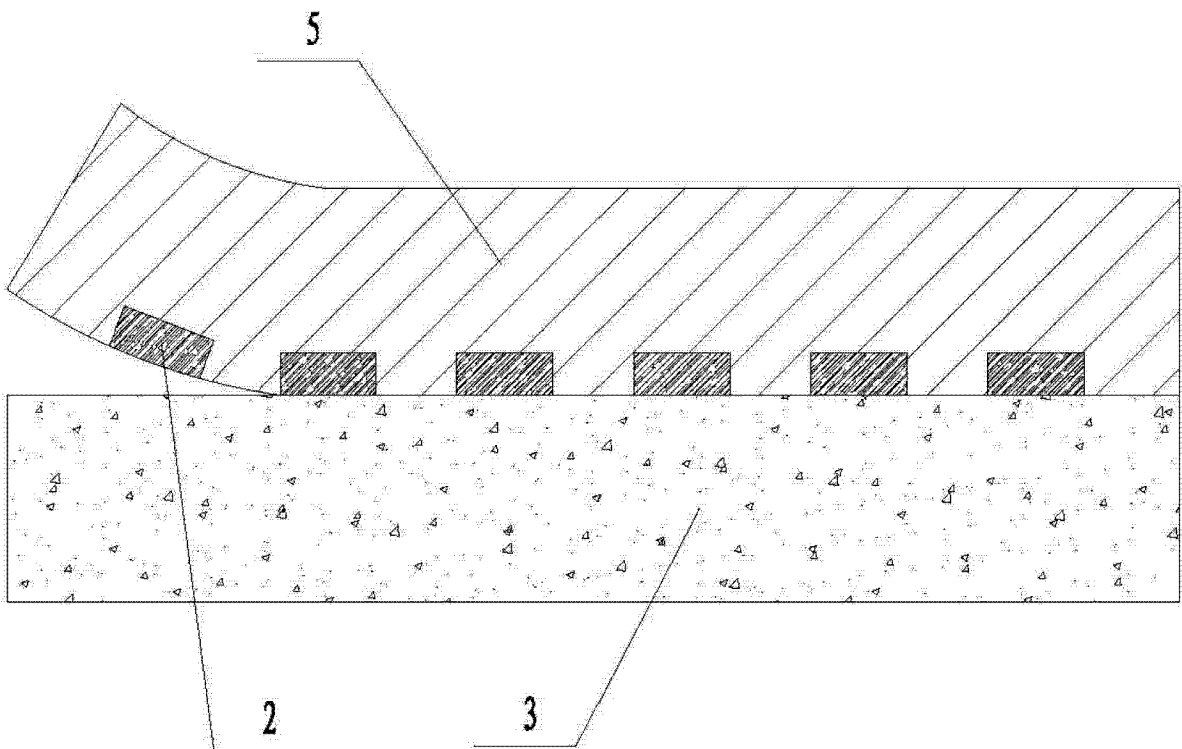


图 6

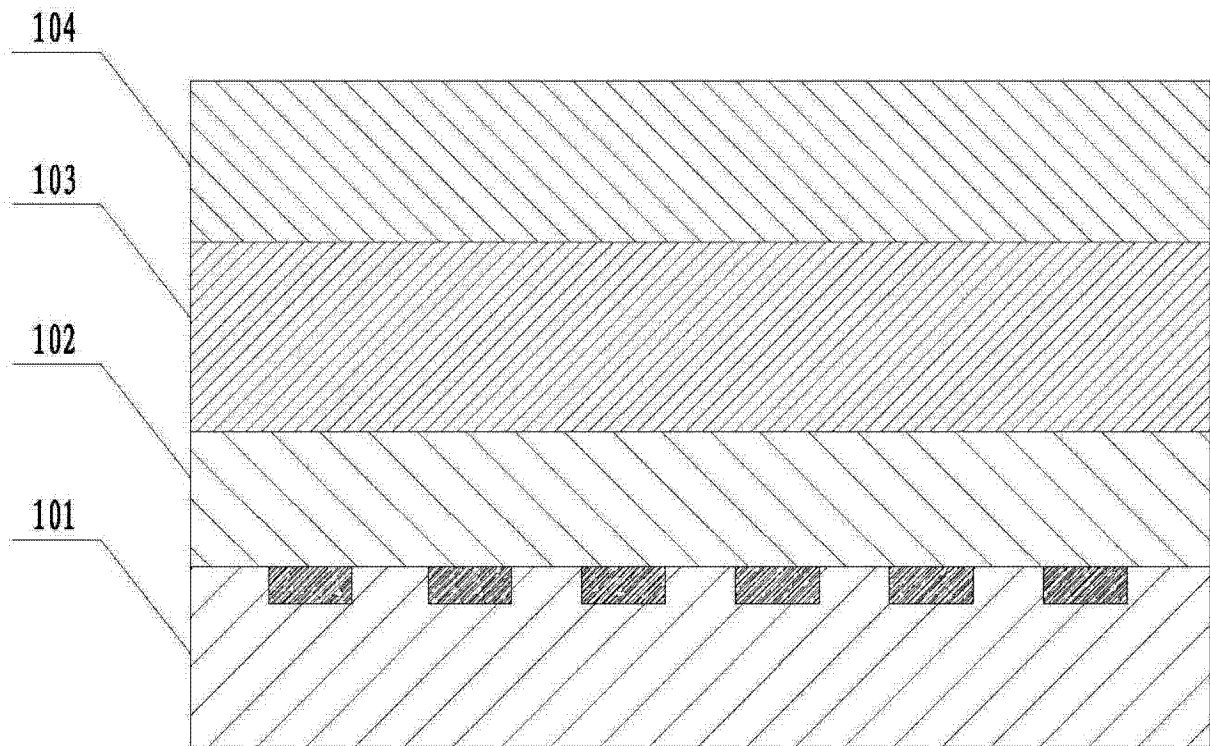


图 7

专利名称(译)	柔性基板及制造方法、OLED显示装置		
公开(公告)号	CN103236504A	公开(公告)日	2013-08-07
申请号	CN201310172698.0	申请日	2013-05-10
[标]申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	郭远辉 王辉 王春 张一三		
发明人	郭远辉 王辉 王春 张一三		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5206 H01L51/0036 H01L51/0037 H01L51/0097 H01L51/5212 H01L51/56 H01L2251/5338 Y02E10/549 Y02P70/521 Y10T428/24612		
代理人(译)	韩国胜		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及柔性基板、该柔性基板的制造方法以及包括该柔性基板的OLED显示装置。包括柔性衬底，所述柔性衬底上设有网状凹陷层，在该网状凹陷层内嵌设有网状电流汇集层，所述网状电流汇集层用于提高柔性基板的导电性。本发明采用网状凹陷层的设计，将网状电流汇集层嵌入柔性基板内，有效地提高了柔性基板的导电性，将该基板应用于OLED显示装置中，可以解决OLED显示装置中阳极的导电性不高的问题。

