



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104576966 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201410856889. 3

(22) 申请日 2014. 12. 31

(71) 申请人 北京维信诺科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地东路1号院
环洋大厦一层

(72) 发明人 高松 刘嵩 谢静 李梦真

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 彭秀丽

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

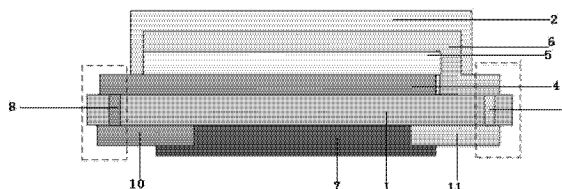
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种柔性显示装置及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供柔性显示器,包括柔性基板、设置在所述柔性基板两侧的有机发光器件和外接电路,所述有机发光器件包括第一电极层、发光层和第二电极层,外接电路两端分别设有第三电极层和第四电极层,所述柔性基板中含有导电粒子,在施加压力时所述导电粒子之间的间距缩小实现竖直方向的电导通,同时通过加热固化形成贯穿所述柔性基板的电极连接层;所述第一电极层与所述第三电极层、所述第二电极层与所述第四电极层分别通过所述电极连接层电导通。本发明的柔性显示装置采用含有导电粒子的柔性基板,可以使基板两侧的电极通过柔性基板中的导电粒子实现可靠电连接。



1. 一种柔性显示器,包括柔性基板(1)、设置在所述柔性基板(1)两侧的有机发光器件和外接电路,所述有机发光器件包括第一电极层(4)、发光层(5)和第二电极层(6),外接电路两端分别设有第三电极层(10)和第四电极层(11),其特征在于,

所述柔性基板(1)中含有导电粒子,在施加压力时所述导电粒子之间的间距缩小实现竖直方向的电导通,同时通过加热固化形成贯穿所述柔性基板的电极连接层;所述第一电极层(4)与所述第三电极层(10)、所述第二电极层(6)与所述第四电极层(11)分别通过所述电极连接层电导通。

2. 根据权利要求1所述一种柔性显示器,其特征在于,所述第一电极层(4)、第二电极层(6)、第三电极层(10)和第四电极层(11)通过各自的电极引线与所述电极连接层电导通。

3. 根据权利要求2所述一种柔性显示器,其特征在于,所述的第一电极层(4)与所述第三电极层(10)的电极引线对称设置在所述柔性基板(1)的上下两侧,所述第二电极层(6)与所述第四电极层(11)的电极引线对称设置在柔性基板(1)的上下两侧。

4. 根据权利要求3所述一种柔性显示器,所述第一电极层(4)和第三电极层(10)通过所述第一电极连接层(8)实现电导通,所述第二电极层(6)和第四电极层(11)通过所述第二电极连接层(9)电导通。

5. 根据权利要求4所述一种柔性显示器,其特征在于,所述电极引线形成在所述柔性基板(1)中心线的同一侧或两侧。

6. 根据权利要求4或5所述一种柔性显示器,其特征在于,所述柔性基板(1)划分有显示区域和非显示区域,所述发光层(5)设置在所述显示区域内,所述电极连接层设置在所述柔性基板(1)的非显示区域内。

7. 根据权利要求1所述的柔性显示器,其特征在于,所述柔性基板(1)或柔性基板(1)的非显示区域含有各向异性导电胶。

8. 一种柔性显示器的制备方法,其特征在于,包括下述步骤:

S1、将柔性基板(1)划分为显示区域和非显示区域,所述柔性基板或柔性基板的非显示区域含有导电粒子;

S2、在柔性基板(1)上制作有机发光器件;

在柔性基板(1)的显示区域依次制作第一电极层(4)、发光层(5)和第二电极层(6),并制作第一电极层(4)和第二电极层(6)的电极引线;

S3、在柔性基板(1)的另一侧制作外接电路

在柔性基板(1)的另一侧制作外接电路(7)和位于所述外接电路(7)两端的第三电极层(10)和第四电极层(11),并制作第三电极层(10)和第四电极层(11)的电极引线;

所述的第一电极层(4)与所述第三电极层(10)的电极引线对称设置在所述柔性基板(1)的上下两侧,所述第二电极层(6)与所述第四电极层(11)的电极引线对称设置在柔性基板(1)的上下两侧;

S4、加压形成电极连接层

向对称设置在柔性基板(1)的上下两侧的电极引线施加压力,使得柔性基板(1)中的导电粒子之间的间距缩小实现电导通,同时通过加热固化形成电极连接层。

9. 根据权利要求8所述的柔性显示器的制备方法,其特征在于,所述步骤S4是通过

加压加热的方式形成电极连接层,所述的加压加热是在 150-300℃,0.1MPa-10MPa 保持 5-60s。

10. 根据权利要求 8 所述的柔性显示器的制备方法,其特征在于,所述电极引线形成在所述柔性基板(1)中心线的同一侧或两侧,向第一电极层(4)和第三电极层(10)的电极引线加压加热,使得柔性基板(1)中的导电粒子之间的间距缩小实现电导通,形成第一电极连接层(8);通过对第二电极层(6)和第四电极层(11)的电极引线加压加热,使得柔性基板(1)中的导电粒子之间的间距缩小实现电导通,形成第二电极连接层(9)或者同时向第一电极层(4)和第三电极层(10)的电极引线、第二电极层(6)和第四电极层(11)电极引线加压加热分别形成第一电极连接层(8)和第二电极连接层(9)。

一种柔性显示装置及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机光电领域,具体涉及一种柔性显示装置及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,OLED(有机发光二极管)因其发光亮度高、色彩丰富、低压直流驱动、制备工艺简单等优点,日益成为国际研究的热点。OLED 视野范围更广,可制成更大尺寸的产品,可满足用户对不同尺寸的要求。上述突出的优点决定了 OLED 将成为下一代显示技术的主流。另一方面,柔性显示由于具有厚度薄、重量轻、可弯折甚至可卷曲等等众多优点,必是显示技术的趋势之一,未来市场前景广阔。如何将 OLED 与柔性显示整合在一起,成为当下显示技术的主要研究方向。柔性显示本身可弯曲、折叠的特点,使得柔性基板与驱动在邦定后,弯曲的过程中容易形成接触不良。另外,邦定部分占用一定体积,不利于显示装置的薄型化和小型化。

[0003] CN201310556805. X 公开了一种柔性显示装置,所述柔性显示装置包括:基板,其具有显示区域和虚设区域,并且通过在一个方向上弯曲而形成弯曲表面;以及一个或更多个驱动装置,其安装在所述基板的所述虚设区域上,其中,所述驱动装置被安装,使得所述驱动装置的短边沿所述基板的所述弯曲表面设置,并且所述驱动装置的长边设置在所述基板的平坦表面上。所述驱动装置 120 为长条形,图示中显示其短边,该短边沿所述基板 101 的弯曲表面设置,如图 1 所示。该装置虽然可以降低在特定方向上弯曲时,驱动装置与基板之间可能的接触不良,但对基板沿驱动装置长边进行弯曲时的可能造成的两者接触不良却无法解决。

[0004] CN201210224093. 7 涉及有机发光二极管显示技术,具体涉及一种 OLED 显示面板及带该显示面板的 OLED 拼接显示屏,包括基板,在基板上设置有 OLED 模块,OLED 模块的四周和上部设置有封装层,在 OLED 模块和显示面板发光面背部所形成的结构中设置有穿孔,从穿孔中分别引出阴极和阳极至显示面板发光方向的背部,在显示面板发光面的背部引出阴极和阳极处分别设置有互不相连的导电膜层,从导电膜层引出外接电路的邦定区域。由于穿孔的孔径较小,而且需要在外接电路的阳极阴极区域与所述 OLED 阳极阴极对应区域设有多个穿孔,因此需要较高的打孔技巧以及导线穿线技术,制作工艺比较复杂。

发明内容

[0005] 为此,本发明所要解决的技术问题是现有技术中柔性基板两侧电路连接制作程序复杂的问题,提供一种柔性显示装置,其采用含有导电粒子的柔性基板,可以使基板两侧的电极通过柔性基板中的导电粒子实现可靠电连接。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种柔性显示器,包括柔性基板、设置在所述柔性基板两侧的有机发光器件和外接电路,所述有机发光器件包括第一电极层、发光层和第二电极层,外接电路两端分别设有第三电极层和第四电极层,所述柔性基板中含有导电粒子,在施加压力时所述导电粒子之

间的间距缩小实现竖直方向的电导通,同时通过加热固化形成贯穿所述柔性基板的电极连接层;所述第一电极层与所述第三电极层、所述第二电极层与所述第四电极层分别通过所述电极连接层电导通。

[0008] 所述第一电极层、第二电极层、第三电极层和第四电极层通过各自的电极引线与所述电极连接层电导通。

[0009] 所述的第一电极层与所述第三电极层的电极引线对称设置在所述柔性基板的上下两侧,所述第二电极层与所述第四电极层的电极引线对称设置在柔性基板的上下两侧。

[0010] 所述第一电极层(4)和第三电极层(10)通过所述第一电极连接层(8)实现电导通,所述第二电极层(6)和第四电极层(11)通过所述第二电极连接层(9)电导通。

[0011] 所述电极引线形成在所述柔性基板中心线的同一侧或两侧。

[0012] 所述柔性基板划分有显示区域和非显示区域,所述发光层设置在所述显示区域内,所述电极连接层设置在所述柔性基板的非显示区域内。

[0013] 所述柔性基板或柔性基板的非显示区域是由各向异性导电胶制备而成。

[0014] 一种柔性显示器的制备方法,其特征在于,包括下述步骤:

[0015] S1、将柔性基板划分为显示区域和非显示区域,所述柔性基板或柔性基板的非显示区域含有导电粒子;

[0016] S2、在柔性基板上制作有机发光器件;

[0017] 在柔性基板的显示区域依次制作第一电极层、发光层和第二电极层,并制作第一电极层和第二电极层的电极引线;

[0018] S3、在柔性基板的另一侧制作外接电路

[0019] 在柔性基板的另一侧制作外接电路和位于所述外接电路两端的第三电极层和第四电极层,并制作第三电极层和第四电极层的电极引线;

[0020] 所述的第一电极层与所述第三电极层的电极引线对称设置在所述柔性基板的上下两侧,所述第二电极层与所述第四电极层的电极引线对称设置在柔性基板的上下两侧;

[0021] S4、加压形成电极连接层

[0022] 向对称设置在柔性基板的上下两侧的电极引线施加压力,使得柔性基板中的导电粒子之间的间距缩小实现电导通,同时通过加热固化形成电极连接层。

[0023] 所述步骤S4是通过加压加热的方式形成电极连接层,所述的加压加热是在150-300℃,0.1MPa-10MPa保持5-60s。

[0024] 所述电极引线形成在所述柔性基板中心线的同一侧或两侧,向第一电极层和第三电极层的电极引线加压加热,使得柔性基板中的导电粒子之间的间距缩小实现电导通,形成第一电极连接层;通过对第二电极层和第四电极层的电极引线加压加热,使得柔性基板中的导电粒子之间的间距缩小实现电导通,形成第二电极连接层或者同时向第一电极层和第三电极层的电极引线、第二电极层和第四电极层电极引线加压加热,分别形成第一电极连接层和第二电极连接层。

[0025] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0026] (1) 本发明提供的柔性显示器采用的所述柔性基板中设置有导电粒子。通过对柔性基板加压使得导电粒子垂直方向上间距减小而实现竖直方向的电导通,同时通过加热固化形成贯穿所述柔性基板的电极连接层,所述有机发光器件和所述外接电路通过电极连接

层实现电导通,由于连接电极层是由柔性基板层内部的导电粒子形成,因此能够有效保证柔性显示器在弯曲过程中电接触。从而实现无需邦定的连接,增大了器件的可靠性并减小了器件不发光区域面积。

[0027] (2) 本发明柔性显示器在通过加压加热完成基板两侧电极连接后,基板两侧的电极均可采用薄膜封装,形成密闭空间,这样电极不与空气接触,可以消除电极及其周边的长期氧化而使得导电性恶化等问题。

[0028] (3) 本发明的柔性显示器在电极连接过程中,不需要 FPC 进行连接,在减少连接装置的同时,也减少了对位环节,简化了工艺,有利于生产效率的提高和成本的降低。

附图说明

[0029] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0030] 图 1 是现有技术的结构示意图;

[0031] 图 2 是本发明所述柔性显示器的结构示意图;

[0032] 图 3 是另一实施方式的显示面的结构示意图;

[0033] 图 4 是图 3 所示器件的外接电路结构示意图;

[0034] 图 5 是图 2 所示器件的显示面结构示意图;

[0035] 图 6 是图 4 所示器件的外接电路结构示意图;

[0036] 图中附图标记表示为:1- 柔性基板,2- 封装层,4- 第一电极层,5- 发光层,6- 第二电极层,7- 外接电路,8- 第一电极连接层,9- 第二电极连接层,10 第三电极层,11 第四电极层,41- 第一电极引线,61- 第二电极引线,101- 第三电极引线,111- 第四电极引线。

具体实施方式

[0037] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0038] 本发明可以以许多不同的形式实施,而不应该被理解为限于在此阐述的实施例。相反,提供这些实施例,使得本公开将是彻底和完整的,并且将把本发明的构思充分传达给本领域技术人员,本发明将仅由权利要求来限定。在附图中,为了清晰起见,会夸大层和区域的尺寸和相对尺寸。应当理解的是,当元件例如层、区域或基板被称作“形成在”或“设置在”另一元件“上”时,该元件可以直接设置在所述另一元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当元件被称作“直接形成在”或“直接设置在”另一元件上时,不存在中间元件。

[0039] 如图 2、图 5、图 6 所示,本发明的一种柔性显示器,包括划分有显示区域和非显示区域的柔性基板 1,所述柔性基板 1 显示区域的两侧分别设置有机发光器件和外接电路,所述柔性基板 1 中设置有导电粒子,在垂直于柔性基板 1 的方向施加压力时所述导电粒子之间的间距缩小实现竖直方向的电导通(此处的竖直方向是指垂直于柔性基板 1 的方向),同时通过加热固化形成贯穿所述柔性基板的第一电极连接层 8 和第二电极连接层 9,所述有机发光器件和所述外接电路通过第一电极连接层 8 和第二电极连接层 9 实现电导通。所述第一电极连接层 8 和所述第二电极连接层 9 设置在所述柔性基板 1 的非显示区域。

[0040] 所述有机发光器件包括第一电极层 4、发光层 5 和第二电极层 6,所述第一电极层

4 设置在所述柔性基板 1 上并通过第一电极引线 41 与所述第一电极连接层 8 电导通；所述发光层 5 设置在所述第一电极层 4 上，所述第二电极层 6 覆盖所述发光层 5 并通过第二电极引线 61 与所述第二电极连接层 9 电导通。所述的发光层同现有技术中发光层结构，此处不再赘述。

[0041] 所述外接电路两端分别设有第三电极层 10 和第四电极层 11，所述第三电极层 10 通过第三电极引线 101 与所述第一电极连接层 8 电导通，所述第四电极层 11 通过第四电极引线 111 与所述第二电极连接层 9 电导通。

[0042] 所述第一电极引线 41 与所述第三电极引线 101 对称设置在所述柔性基板 1 的上下两侧，所述第二电极引线 61 与所述第四电极引线 111 对称设置在所述柔性基板 1 的上下两侧，第一电极引线 41 和第二电极引线 61 分布在所述柔性基板 1 中心线的两侧，也可以设置在中心线的同一侧，相应的，所述第三电极引线 101 和第四电极引线 111 也分布在所述柔性基板 1 中心线的两侧。通过对第一电极引线 41 和第三电极引线 101 施加压力使二者之间的柔性基板 1 中的导电粒子形成第一电极连接层 8，采用同样的方法形成第二电极连接层 9。

[0043] 所述柔性显示器还包括封装层 2，所述有机发光器件位于所述封装层 2 与所述柔性基板形成的密闭空间内。

[0044] 作为其他实施方式，所述外接电路也可以设有封装层。

[0045] 一种柔性显示器的制备方法，包括下述步骤：

[0046] S1、将柔性基板 1 划分为显示区域和非显示区域，所述柔性基板或柔性基板的非显示区域含有导电粒子；

[0047] S2、在柔性基板 1 上制作有机发光器件

[0048] 在柔性基板 1 的显示区域依次制作第一电极层 4、发光层 5 和第二电极层 6，并分别制作与第一电极层 4 电连接的第一电极引线 41 和与第二电极层 6 电连接的第一电极引线 61；

[0049] S3、在柔性基板 1 的另一侧制作外接电路

[0050] 在柔性基板 1 的另一侧制作外接电路 7 和位于所述外接电路 7 两端的第三电极层 10 和第四电极层 11，并分别制作与第三电极层 10 电连接的第一电极引线 101 和与第四电极层 11 电连接的第四电极引线 111；

[0051] 第一电极引线 41 和第三电极引线 101 在柔性基板 1 上的投影重叠或部分重叠（图 2、图 5 和图 6 中虚线所示部分）；第二电极引线 61 和第四电极引线 111 在柔性基板 1 上的投影重叠或部分重叠（图 2、图 5 和图 6 中虚线所示部分）；

[0052] S4、加压加热形成电极连接层

[0053] 向第一电极引线 41 和第三电极引线 101 施加压力，使得柔性基板 1 中的导电粒子之间的间距缩小实现电导通，同时通过加热固化形成贯穿所述柔性基板的第一电极连接层 8；通过对第二电极引线 61 和第四电极引线 111 施加压力，使得柔性基板 1 中的导电粒子之间的间距缩小实现电导通，同时通过加热固化形成贯穿所述柔性基板的形成第二电极连接层 9；

[0054] S5、薄膜封装，即得。

[0055] 本发明使用的柔性基板 1 可以采用添加有导电粒子的聚合物柔性基板，其中导电

粒子为铜粉、镍粉、金粉、银粉、铝粉、钨粉、钼粉、钽粉、铁粉、钨粉、钼粉、钽粉、钴粉中的一种或其中几种的混合物,或者导电粒子由上述金属中的一种或其中几种包覆绝缘颗粒构成。导电粒子粒径均一,粒径范围 1-10 μm ,导电粒子形状包括但不限于球形。聚合物柔性基板在制备过程中添加上述导电粒子即可,对于聚合物没有特别要求,为本领域常规使用的具有柔性的聚合物基板即可。作为另一种实施方式,也可以在柔性基板 1 的非显示区域设置上述导电粒子。采用此类添加有导电粒子的柔性基板,所述步骤 S4 是采用加压加热的方式形成第一电极连接层 8 和第二电极连接层 9,压力一般为 0.1MPa-10MPa,温度一般为 150-300 $^{\circ}\text{C}$,保持 5-60S。

[0056] 本发明的柔性基板 1 也可以采用各向异性导电胶制备。所述各向异性导电胶中的导电粒子包覆有绝缘膜层,所述绝缘膜层由粘料、导电填料、固化剂、稀释剂、增韧剂组成,其中粘料由环氧树脂、聚酰亚胺、酚醛树脂和其他热塑性树脂中的一种或数种构成,该绝缘膜层在加压加热条件下破裂而使导电粒子实现电导通。需要说明的是本发明采用的各向异性导电胶并没有特殊要求,均为市场通用产品,其能够在垂直柔性基板方向导电而在柔性基板内部不导电即可,如向昊,等在《adhesion in China》第 29 卷第 10 期发表的《各向异性导电胶的研究与应用现状》中提到的导电胶均可使用,市售产品如陆嘉实业(上海)有限公司、海郑实业(上海)有限公司等销售的各向异性导电胶均可使用。

[0057] 作为另一种实施方式,柔性基板 1 的非显示区域由上述各向异性导电胶制备而成。导电粒子可以为铜粉、镍粉、金粉、银粉、铝粉、钨粉、钼粉、钽粉、铁粉、钨粉、钼粉、钽粉、钴粉中的一种或其中几种的混合物,或者导电粒子由上述金属中的一种或其中几种包覆绝缘颗粒构成。导电粒子粒径均一,粒径范围 1-10 μm ,导电粒子形状包括但不限于球形。采用此类有各向异性导电胶形成的柔性基板,所述步骤 S4 是采用加压加热的方式形成第一电极连接层 8 和第二电极连接层 9,在 150-300 $^{\circ}\text{C}$,0.1MPa-10MPa,保持 5-60S。

[0058] 需要强调的是,本发明使用的柔性基板 1 没有特别限定,只要不损害本发明的效果就可任意选择,其中常用的聚合物为聚对苯二甲酸乙二醇酯 (Polyethylene Terephthalate, PET),聚萘二甲酸乙二醇酯 (Polyethylene Naphthalate, PEN),聚碳酸酯 (Polycarbonate, PC),聚醚砜 (Polyether Sulfone, PES),聚酰亚胺 (Polyimide, PI),复合材料薄膜 (Fiber Reinforced Plastic, FRP),它们可以为本领域常规使用的材料,使用的各向异性导电胶或导电粒子也无特别要求,目前市售的导电胶或导电粒子都可使用。

[0059] 作为另一种实施方式,如图 3 和图 4 所示,所述第一电极引线 41 与所述第三电极引线 101 对称设置在所述柔性基板 1 的上下两侧,所述第二电极引线 61 与所述第四电极引线 111 对称设置在所述柔性基板 1 的上下两侧,第一电极引线 41 和第二电极引线 61 分布在所述柔性基板 1 中心线的同一侧,相应的,所述第三电极引线 101 和第四电极引线 111 也分布在所述柔性基板 1 中心线同一侧。通过对第一电极引线 41、第二电极引线 61、第三电极引线 101 和第四电极引线 111 同时施加压力使柔性基板 1 中的导电粒子形成电极连接层。本实施例中其他各层同图 2 所示的柔性显示器。

[0060] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之中。

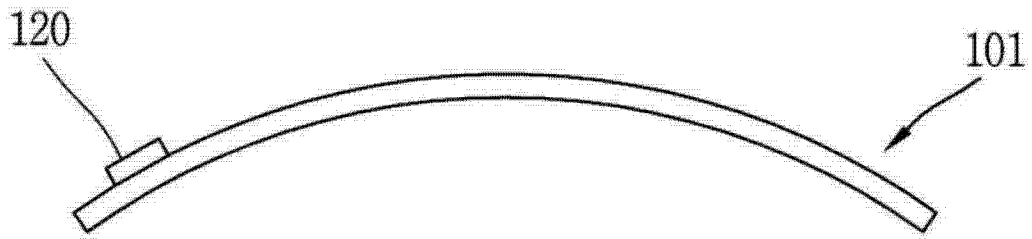


图 1

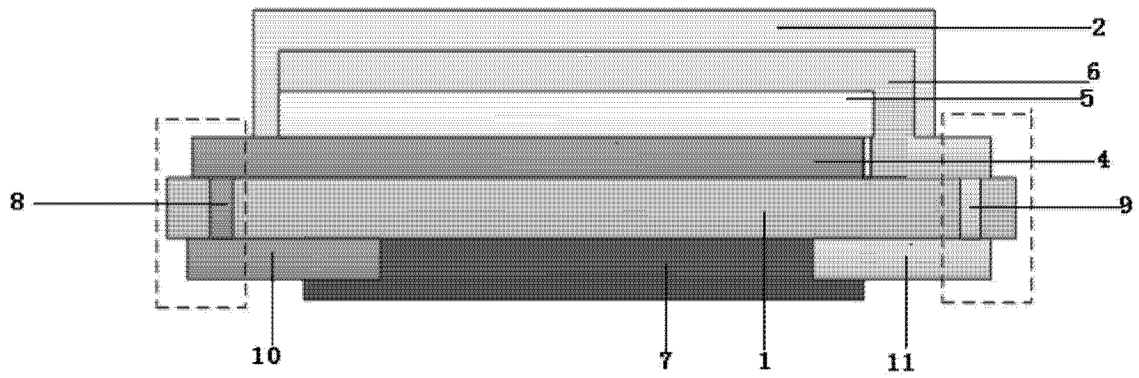


图 2

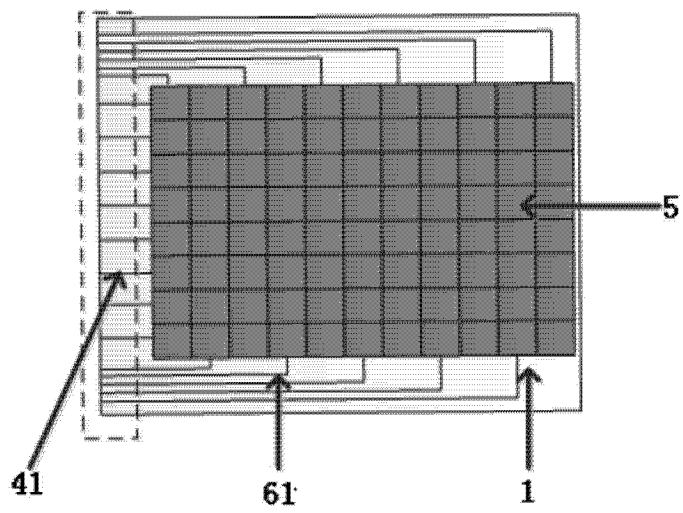


图 3

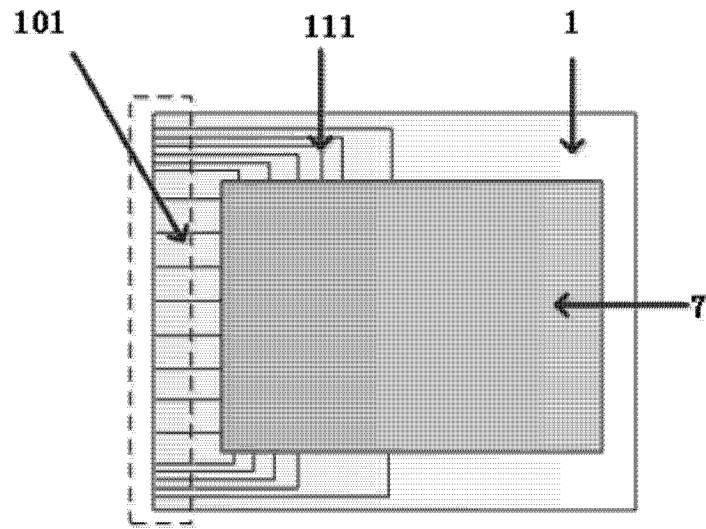


图 4

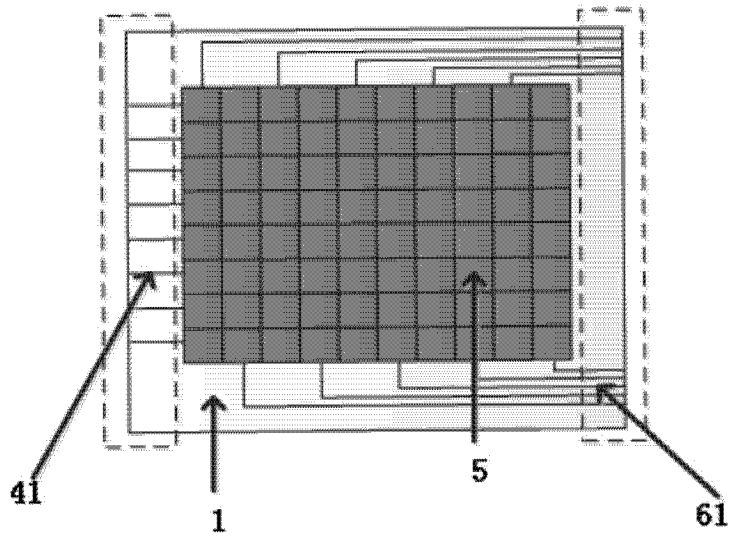


图 5

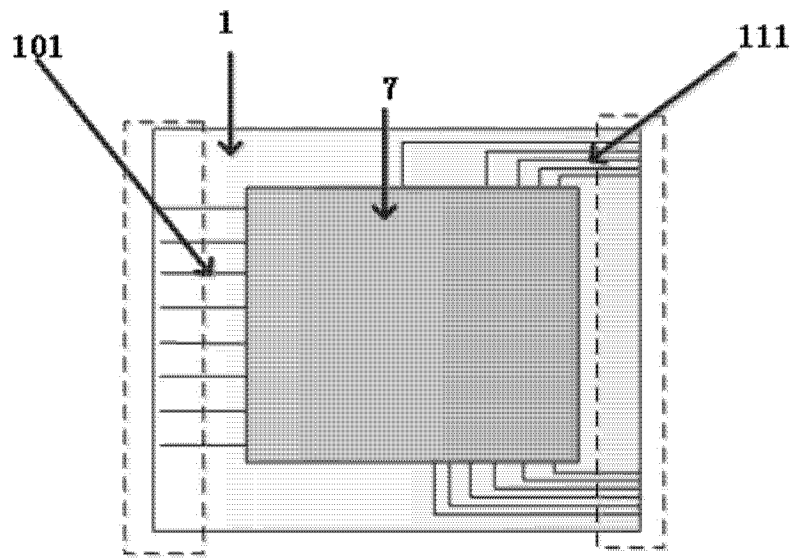


图 6

专利名称(译)	一种柔性显示装置及其制备方法		
公开(公告)号	CN104576966A	公开(公告)日	2015-04-29
申请号	CN201410856889.3	申请日	2014-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	北京维信诺科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京维信诺科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京维信诺科技有限公司		
[标]发明人	高松 刘嵩 谢静 李梦真		
发明人	高松 刘嵩 谢静 李梦真		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L21/77 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/0097 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2227/32 H01L2251/5338		
代理人(译)	彭秀丽		
其他公开文献	CN104576966B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供柔性显示器，包括柔性基板、设置在所述柔性基板两侧的有机发光器件和外接电路，所述有机发光器件包括第一电极层、发光层和第二电极层，外接电路两端分别设有第三电极层和第四电极层，所述柔性基板中含有导电粒子，在施加压力时所述导电粒子之间的间距缩小实现竖直方向的电导通，同时通过加热固化形成贯穿所述柔性基板的电极连接层；所述第一电极层与所述第三电极层、所述第二电极层与所述第四电极层分别通过所述电极连接层电导通。本发明的柔性显示装置采用含有导电粒子的柔性基板，可以使基板两侧的电极通过柔性基板中的导电粒子实现可靠电连接。

