



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107742635 B

(45)授权公告日 2020.07.03

(21)申请号 201710892083.3

(22)申请日 2017.09.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107742635 A

(43)申请公布日 2018.02.27

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 王伟

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理

有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 21/66(2006.01)

(56)对比文件

CN 101632010 A,2010.01.20

CN 103217459 A,2013.07.24

CN 105280675 A,2016.01.27

CN 107195249 A,2017.09.22

CN 105355645 A,2016.02.24

CN 106024842 A,2016.10.12

CN 103730071 A,2014.04.16

CN 105679961 A,2016.06.15

CN 105185806 A,2015.12.23

CN 105895827 A,2016.08.24

CN 106057853 A,2016.10.26

审查员 赵洋

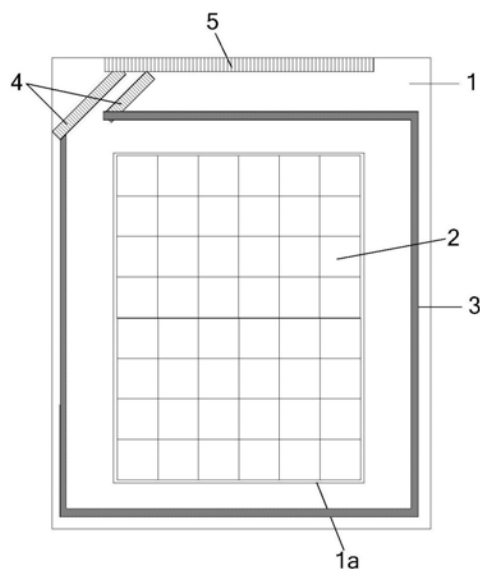
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种显示面板及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种显示面板及其制备方法,涉及显示技术领域,可通过位于显示区域之外的监测电极的电阻值变化监控显示面板封装是否失效,以进一步监测显示面板中显示区域边缘的水氧侵蚀程度和OLED单元的使用寿命。该显示面板包括基板,所述基板划分有显示区域;所述显示面板还包括:设置在所述显示区域内的多个OLED单元;所述显示面板还包括:设置在所述基板上且位于所述显示区域之外的监测电极,所述监测电极与水/或氧气发生反应后电阻值发生变化;至少覆盖在所述显示区域内和所述监测电极上的薄膜封装层。



1. 一种显示面板,包括基板,所述基板划分有显示区域;所述显示面板还包括:设置在所述显示区域内的多个OLED单元;其特征在于,所述显示面板还包括:

设置在所述基板上且位于所述显示区域之外的监测电极,所述监测电极与水和/或氧气发生反应后电阻值发生变化;

至少覆盖在所述显示区域内和所述监测电极上的薄膜封装层;

所述监测电极为环绕所述显示区域的监测环;所述监测环上设置有开口;所述显示面板还包括:设置在所述基板上分别与所述开口的两端相连的测试引线;

所述显示面板还包括:设置在所述基板上且包围所述显示区域的环状阻挡坝;

其中,所述监测环位于所述环状阻挡坝远离所述显示区域的一侧,或者,所述监测环位于所述环状阻挡坝之上。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述基板包括:衬底基板、设置在所述衬底基板上方的薄膜晶体管和平坦化层;所述平坦化层上设置有露出所述薄膜晶体管的漏极的过孔;所述薄膜晶体管位于所述显示区域内,所述平坦化层位于所述显示区域内并延伸至所述显示区域四周;

所述OLED单元包括:依次远离所述衬底基板的阳极、发光功能层和阴极;所述阳极设置在所述平坦化层上并通过所述过孔与所述薄膜晶体管的漏极电性连接;

所述显示面板还包括:设置在所述平坦化层上的像素定义层;所述像素定义层上设置有多个镂空区域,所述镂空区域对应于所述阳极的至少部分区域;所述发光功能层位于所述镂空区域内,所述阴极设置在所述发光功能层之上;

所述像素定义层位于所述平坦化层上远离所述显示区域的边缘部分构成所述环状阻挡坝。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述监测环包括:

位于所述显示区域四周的多个金属电极,相邻两个所述金属电极之间间隔开来;

位于所述显示区域四周的多个连接电极,用于使间隔开来的所述多个金属电极电性连接在一起,以形成设置有所述开口的所述监测环;

其中,构成所述金属电极的材料与水和/或氧气发生反应后电阻值发生变化。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,构成所述金属电极的材料包括:Mg、Ga、K、Li、Al、Ag中的至少一种。

5. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述薄膜封装层包括:依次远离所述衬底基板的第一无机薄膜层、有机薄膜层和第二无机薄膜层;

其中,所述第一无机薄膜层、所述第二无机薄膜层均覆盖在所述显示区域并延伸至所述显示区域外以覆盖所述环状阻挡坝和所述监测环;

所述有机薄膜层覆盖在所述显示区域内并延伸至所述显示区域的边缘,且不覆盖所述环状阻挡坝和所述监测环。

6. 一种如权利要求1至5任一项所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述制备方法包括:在基板的显示区域内形成多个OLED单元和在所述显示区域之外形成监测电极的步骤;所述监测电极与水和/或氧气发生反应后电阻值发生变化;形成的所述监测电极为环绕所述显示区域的监测环;所述监测环上设置有开口;形成至少覆盖所述显示区域内和所述监测电极的薄膜封装层的步骤;

所述制备方法还包括：在基板上形成环状阻挡坝的步骤；形成的环状阻挡坝包围所述显示区域；其中，所述监测环位于所述环状阻挡坝远离所述显示区域的一侧，或者，所述监测环位于所述环状阻挡坝之上。

7. 根据权利要求6所述的制备方法，所述制备方法还包括：在所述基板上形成分别与所述开口的两端相连的测试引线的步骤；

形成所述监测环的步骤包括：

在所述基板的所述显示区域四周形成间隔开来的多个连接电极；

在所述基板的所述显示区域四周形成间隔开来的多个金属电极；

所述间隔开来的多个金属电极通过所述间隔开来的多个连接电极电性连接在一起，以形成设置有所述开口的所述监测环；

构成所述金属电极的材料与水 and/或氧气发生反应后电阻值发生变化；

形成的所述OLED单元包括：依次远离所述基板的阳极、发光功能层和阴极；多个所述OLED单元的阴极连接在一起；

所述阴极和所述金属电极在同一蒸镀工艺下形成，其中：

所述蒸镀工艺中采用的蒸镀掩模板包括第一开口区域和环绕所述第一开口区域的间隔开来的多个第二开口区域；

从蒸镀源蒸发出的金属材料分别通过所述第一开口区域和所述间隔开来的多个第二开口区域蒸镀到所述基板上方，形成所述阴极和所述间隔开来的多个金属电极。

8. 根据权利要求7所述的制备方法，其特征在于，形成的所述基板包括：形成在衬底基板上的薄膜晶体管和平坦化层；所述平坦化层上形成有露出所述薄膜晶体管的漏极的过孔；所述薄膜晶体管位于显示区域内，所述平坦化层位于显示区域内并延伸至所述显示区域四周；

所述在基板的显示区域内形成多个OLED单元和在所述显示区域之外形成监测电极的步骤还包括：

在所述平坦化层上形成像素定义层；所述像素定义层上形成有多个镂空区域，所述镂空区域露出所述阳极的至少部分区域；所述阳极设置在所述平坦化层上并通过所述过孔与所述薄膜晶体管的漏极电性连接；所述发光功能层形成在所述镂空区域内，所述阴极形成在所述发光功能层之上；所述像素定义层位于所述平坦化层上远离所述显示区域的边缘构成环状阻挡坝；

其中，在所述监测环位于所述环状阻挡坝远离所述显示区域的一侧的情况下，

所述测试引线、所述连接电极均与所述薄膜晶体管的漏极、所述薄膜晶体管的源极在同一个构图工艺下形成；或者，

所述测试引线与所述薄膜晶体管的漏极、所述薄膜晶体管的源极在同一个构图工艺下形成；所述连接电极与所述阳极在同一个构图工艺下形成。

一种显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示装置(Organic Light-Emitting Display,OLED)因其超薄、低功耗、高亮度、高发光效率及可应用于柔性显示等优点,在显示领域迅速新起,但其使用寿命较短的缺陷却一直制约其发展。OLED器件受水氧侵蚀是影响其使用寿命的主要原因。一方面、OLED器件的阴极通常都是化学性质较为活泼的金属,在水氧环境中容易发生电化学腐蚀而导致器件失效;另一方面、氧气容易与OLED器件中的发光功能层发生氧化作用所生成的羰基化合物是有效的猝灭剂,会显示降低OLED器件的发光量子效率,同时水汽还会使得OLED器件中的有机层化合物发生水解,降低导电性能,导致器件寿命大大缩短。

[0003] 由于OLED器件极易受到水氧侵蚀,因此需要将OLED器件与环境中的水氧严格分离开,以延长OLED器件的使用寿命。现有技术通常是在OLED器件表面覆盖薄膜封装层(Thin Film Encapsulation,TFE),以隔离水氧侵蚀。

[0004] 然而,在OLED器件完成封装工艺后,薄膜封装层是否发生破损以及其封装效果却难以监测,从而不能有效监测出OLED显示装置的密封性能是否良好,不能对OLED器件进行更有效的密封保护。

发明内容

[0005] 鉴于此,为解决现有技术的问题,本发明的实施例提供一种显示面板及其制备方法,可通过位于显示区域之外的监测电极的电阻值变化监控显示面板封装是否失效,以进一步监测显示面板中显示区域边缘的水氧侵蚀程度和OLED单元的使用寿命。

[0006] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 一方面、本发明实施例提供了一种显示面板,包括基板,所述基板划分有显示区域;所述显示面板还包括:设置在所述显示区域内的多个OLED单元;所述显示面板还包括:设置在所述基板上且位于所述显示区域之外的监测电极,所述监测电极与水/或氧气发生反应后电阻值发生变化;至少覆盖在所述显示区域内和所述监测电极上的薄膜封装层。

[0008] 可选的,所述监测电极为环绕所述显示区域的监测环;所述监测环上设置有开口;所述显示面板还包括:设置在所述基板上分别与所述开口的两端相连的测试引线。

[0009] 优选的,所述显示面板还包括:设置在所述基板上且包围所述显示区域的环状阻挡坝;其中,所述监测环位于所述环状阻挡坝远离所述显示区域的一侧,或者,所述监测环位于所述环状阻挡坝之上。

[0010] 优选的,所述基板包括:衬底基板、设置在所述衬底基板上方的薄膜晶体管和平坦化层;所述平坦化层上设置有露出所述薄膜晶体管的漏极的过孔;所述薄膜晶体管位于所述显示区域内,所述平坦化层位于所述显示区域内并延伸至所述显示区域四周;所述OLED单元包括:依次远离所述衬底基板的阳极、发光功能层和阴极;所述阳极设置在所述平坦化

层上并通过所述过孔与所述薄膜晶体管的漏极电性连接;所述显示面板还包括:设置在所述平坦化层上的像素定义层;所述像素定义层上设置有多个镂空区域,所述镂空区域对应于所述阳极的至少部分区域;所述发光功能层位于所述镂空区域内,所述阴极设置在所述发光功能层之上;所述像素定义层位于所述平坦化层上远离所述显示区域的边缘部分构成所述环状阻挡坝。

[0011] 进一步优选的,所述监测环包括:位于所述显示区域四周的多个金属电极,相邻两个所述金属电极之间间隔开来;位于所述显示区域四周的多个连接电极,用于使间隔开来的所述多个金属电极电性连接在一起,以形成设置有所述开口的所述监测环;其中,构成所述金属电极的材料与水 and/或氧气发生反应后电阻值发生变化。

[0012] 优选的,构成所述金属电极的材料包括:Mg、Ga、K、Li、Al、Ag中的至少一种。

[0013] 优选的,所述薄膜封装层包括:依次远离所述衬底基板的第一无机薄膜层、有机薄膜层和第二无机薄膜层;其中,所述第一无机薄膜层、所述第二无机薄膜层均覆盖在所述显示区域并延伸至所述显示区域外以覆盖所述环状阻挡坝和所述监测环;所述有机薄膜层覆盖在所述显示区域内并延伸至所述显示区域的边缘,且不覆盖所述环状阻挡坝和所述监测环。

[0014] 另一方面、本发明实施例还提供了一种上述显示面板的制备方法,所述制备方法包括:在基板的显示区域内形成多个OLED单元和在所述显示区域之外形成监测电极的步骤;所述监测电极与水 and/或氧气发生反应后电阻值发生变化;形成至少覆盖所述显示区域内和所述监测电极的薄膜封装层的步骤。

[0015] 可选的,形成的所述监测电极为环绕所述显示区域的监测环;所述监测环上设置有开口;所述制备方法还包括:在所述基板上形成分别与所述开口的两端相连的测试引线的步骤;形成所述监测环的步骤包括:在所述基板的所述显示区域四周形成间隔开来的多个连接电极;所述基板的所述显示区域四周形成间隔开来的多个金属电极;所述间隔开来的多个金属电极通过所述间隔开来的多个连接电极电性连接在一起,以形成设置有所述开口的所述监测环;构成所述金属电极的材料与水 and/或氧气发生反应后电阻值发生变化;形成的所述OLED单元包括:依次远离所述基板的阳极、发光功能层和阴极;多个所述OLED单元的阴极连接在一起;所述阴极和所述金属电极在同一蒸镀工艺下形成,其中:所述蒸镀工艺中采用的蒸镀掩模板包括第一开口区域和环绕所述第一开口区域的间隔开来的多个第二开口区域;从蒸镀源蒸发出的金属材料分别通过所述第一开口区域和所述间隔开来的多个第二开口区域蒸镀到所述基板上方,形成所述阴极和所述间隔开来的多个金属电极。

[0016] 优选的,形成的所述基板包括:形成在衬底基板上的薄膜晶体管和平坦化层;所述平坦化层上形成有露出所述薄膜晶体管的漏极的过孔;所述薄膜晶体管位于显示区域内,所述平坦化层位于显示区域内并延伸至所述显示区域四周;所述在基板的显示区域内形成多个OLED单元和在所述显示区域之外形成监测电极的步骤还包括:在所述平坦化层上形成像素定义层;所述像素定义层上形成有多个镂空区域,所述镂空区域露出所述阳极的至少部分区域;所述阳极设置在所述平坦化层上并通过所述过孔与所述薄膜晶体管的漏极电性连接;所述发光功能层形成在所述镂空区域内,所述阴极形成在所述发光功能层之上;所述像素定义层位于所述平坦化层上远离所述显示区域的边缘构成环状阻挡坝;所述监测环位于所述环状阻挡坝远离所述显示区域的一侧,或者,所述监测环位于所述环状阻挡坝之上;

其中,在所述监测环位于所述环状阻挡坝远离所述显示区域的一侧的情况下,所述测试引线、所述连接电极均与所述薄膜晶体管的漏极、所述薄膜晶体管的源极在同一个构图工艺下形成;或者,所述测试引线与所述薄膜晶体管的漏极、所述薄膜晶体管的源极在同一个构图工艺下形成;所述连接电极与所述阳极在同一个构图工艺下形成。

[0017] 基于此,在本发明实施例提供的上述显示面板中,通过在基板的显示区域之外增加电阻值对水氧敏感的监测电极,当监测电极的电阻值发生变化后,可表征出覆盖在基板显示区域内以及监测电极上的薄膜封装层发生了破损。随着监测电极的电阻值变化幅度的增加,可进一步表征出显示面板中显示区域周边(这一区域通常为屏幕边缘)被水氧侵蚀的程度,从而监测出整个显示面板中OLED器件的使用寿命,即当监测出显示区域的整个周边均被水氧侵蚀后,可预判出整个屏幕的寿命。

[0018] 并且,由于上述监测电极设置在显示区域之外,当薄膜封装层发生了破损,环境中的水氧侵蚀到显示面板内部后,由于监测电极与水或/或氧气发生反应后电阻值发生变化,即监测电极的材料对水氧即为敏感,可吸水至少一部分侵蚀到显示面板内部中的水和/或氧,可避免更多的水氧侵蚀到显示面板更为内部的OLED单元中,进一步保护OLED单元,延长显示面板的使用寿命。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明实施例1提供的一种显示面板的俯视结构示意图一;

[0021] 图2为本发明实施例1提供的一种显示面板的俯视结构示意图二;

[0022] 图3为图2中沿A-A'和B-B'方向的剖面结构示意图一;

[0023] 图4为图2中沿A-A'和B-B'方向的剖面结构示意图二;

[0024] 图5为本发明实施例2提供的一种显示面板的制备方法中蒸镀掩模板的俯视结构示意图;

[0025] 图6为图5中虚线框部分的放大结构示意图;

[0026] 图7为本发明实施例2提供的一种显示面板的制备方法中阴极与金属电极的蒸镀工艺示意图;

[0027] 图8为本发明实施例2提供的一种显示面板的制备方法工艺流程示意图。

[0028] 附图标记:

[0029] 1-基板;10-衬底基板;11-平坦化层;1a-显示区域;2-OLED单元;21-阳极;21a-保留图案;22-发光功能层;23-阴极;3-监测电极(监测环);31-金属电极;32-连接电极;4-测试引线;5-绑定电极;6-环状阻挡坝;7-像素定义层;8-薄膜封装层;81-第一无机薄膜层;82-有机薄膜层;83-第二无机薄膜层;90-信号线;91-辅助阻挡坝;92-缓冲层;93-栅绝缘层;94-层间绝缘层;100-蒸镀掩模板;101-第一开口区域;102-第二开口区域;103-蒸镀源。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 需要指出的是,除非另有定义,本发明实施例中所使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本发明所属领域的普通技术人员共同理解的相同含义。还应当理解,诸如在通常字典里定义的那些术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义,而不应理想化或极度形式化的意义来解释,除非这里明确地这样定义。

[0032] 例如,本发明专利申请说明书以及权利要求书中所使用的术语“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,仅是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“上/上方”、“下/下方”、等指示的方位或位置关系的术语为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于说明本发明的技术方案的简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0033] 实施例1

[0034] 如图1所示,本发明实施例1提供了一种显示面板,包括基板1,该基板1划分有显示区域1a;上述的显示面板还包括:设置在显示区域1a内的多个OLED单元2;以及设置在上述基板1上且位于显示区域1a之外的监测电极3,监测电极3与水/或氧气发生反应后电阻值发生变化;至少覆盖在显示区域1a内和监测电极3上的薄膜封装层(图中未示意出)。

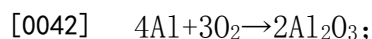
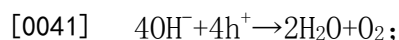
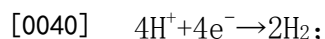
[0035] 需要说明的是,第一、上述基板具体为形成有薄膜晶体管阵列层的阵列基板(Array,或称为背板)。

[0036] 第二、上述监测电极3的图案不限于图1中所示的具有开口的环形,只要设置在显示区域之外即可。

[0037] 第三、薄膜封装层通常为整层铺设的图案,覆盖在显示区域1a内以密封保护下方的OLED单元2,并延伸至显示区域1a之外以进一步覆盖设置在基板1上的上述监测电极3。

[0038] 第四、监测电极3对水氧极为敏感,受到水氧侵蚀后会发生氧化和/或剥离断裂现象,导致其电阻值发生变化。

[0039] 以监测电极3包括单质Al(铝)为例,当薄膜封装层发生破损、密封失效后,空气渗透到监测电极3上后,单质Al的电阻值随着暴露在空气中时间的变化迅速升高,这一过程通常仅需要50s作用,其阻值即由1558Ω升高到1946Ω,电阻值的变化率为+24.9%,其后电阻值的变化将逐渐趋于平缓。主要原因是Al为一种化学性质极活泼的金属,暴露在空气中后,单质Al会迅速被空气中的氧气氧化成疏松多孔的氧化物即Al₂O₃,电阻值升高。具体反应过程如下:



[0043] 基于这一电阻值变化的原理,在上述显示面板制备完成后,可通过相应的模组测

试装置(Cell Test)对监测电极3的电阻值进行监测,当监测到监测电极3的电阻值较薄膜封装层密封前的设定电阻值发生变化(这一变化通常为电阻值升高)后,可判定出显示面板的封装边缘发生损坏,薄膜封装层的密封失效,从而可及时对薄膜封装层进行修复,避免不良产品流入后续的工艺;同时,也可以对绑定在显示面板上的控制芯片中增加必要的能够监测上述监测电极3的电阻值的模组单元,以对显示面板后续在使用过程中的密封性是否失效进行实时监控。

[0044] 基于此,在本发明实施例1提供的上述显示面板中,通过在基板的显示区域之外增加电阻值对水氧敏感的监测电极,当监测电极的电阻值发生变化后,可表征出覆盖在基板显示区域内以及监测电极上的薄膜封装层发生了破损。随着监测电极的电阻值变化幅度的增加,可进一步表征出显示面板中显示区域周边(这一区域通常为屏幕边缘)被水氧侵蚀的程度,从而监测出整个显示面板中OLED器件的使用寿命,即当监测出显示区域的整个周边均被水氧侵蚀后,可预判出整个屏幕的寿命。

[0045] 并且,由于上述监测电极设置在显示区域之外,当薄膜封装层发生了破损,环境中的水氧侵蚀到显示面板内部后,由于监测电极与水或/或氧气发生反应后电阻值发生变化,即监测电极的材料对水氧即为敏感,可吸水至少一部分侵蚀到显示面板内部中的水和/或氧,可避免更多的水氧侵蚀到显示面板更为内部的OLED单元中,进一步保护OLED单元,延长显示面板的使用寿命。

[0046] 在上述基础上进一步的,为了实现对显示区域的整个周边进行有效监控的效果,参考图1所示,上述监测电极3具体为环绕显示区域1a的监测环3(即监测线),上述监测环3上设置有开口;上述显示面板还包括:设置在基板1上分别与开口的两端相连的测试引线4。

[0047] 其中,测试引线4的设置位置通常位于显示区域周边的Pad(走线焊盘)区域。

[0048] 这里,上述监测环3上设置有开口,开口的两端分别与测试引线4相连,从而可形成一个用于通过测试引线4监测上述监测环电阻值变化的闭合回路。

[0049] 进一步的,上述显示面板还包括:连接测试引线的绑定电极5;绑定在绑定电极5上的芯片,用于监控监测环的电阻值变化。

[0050] 这里,芯片可以为单独设置地用于监测上述监测环3的电阻值变化的电路结构。或者,该芯片也可以是在绑定在显示区域1a周边的用于控制显示面板进行显示的驱动芯片,其中增加有能够监测环3的电阻值变化的相应模组单元。本发明实施例1对芯片不作限定,只要能实现上述的监测电阻值变化的功能即可。

[0051] 进一步的,如图2所示,上述显示面板还包括:设置在基板1上且包围显示区域1a的环状阻挡坝(图中未示意出)。

[0052] 其中,监测环3的设置位置进一步可如图3所示,位于环状阻挡坝6远离显示区域1a的一侧;或者,监测环3的设置位置进一步如图4所示,位于环状阻挡坝6之上。

[0053] 参考上述的图3或图4,上述显示面板中基板1具体包括:衬底基板10、设置在衬底基板10上方的薄膜晶体管(图中标记为TFT)和平坦化层11;平坦化层11上设置有露出薄膜晶体管TFT的漏极(图中标记为D)的过孔;薄膜晶体管TFT位于显示区域内,平坦化层11位于显示区域内并延伸显示区域四周;上述OLED单元具体包括:依次远离衬底基板10的阳极21、发光功能层22和阴极23;阳极21设置在平坦化层11上并通过贯通的过孔与薄膜晶体管TFT的漏极D电性连接;上述显示面板还包括:设置在平坦化层11上的像素定义层7;该像素定义

层7上设置有多个镂空区域,镂空区域对应于阳极21的至少部分区域;发光功能层22位于镂空区域内,阴极23设置在发光功能层22之上;其中,像素定义层7位于平坦化层11上远离显示区域的边缘部分构成环状阻挡坝6。

[0054] 需要说明的是,第一、上述TFT具体包括栅极(图中标记为G)、有源层(图中标记为A)、源极(图中标记为S)以及漏极D。

[0055] 上述基板1当然还可包括缓冲层92、栅绝缘层93、层间绝缘层94等结构层。

[0056] 其中,当上述衬底基板10具体为玻璃基板等刚性基板或PI (Polyimide, 聚酰亚胺)等透明柔性基板时,缓冲层可起到隔离玻璃基板或透明柔性基板与有源层的作用,避免玻璃基板或透明柔性基板中的杂质离子受制备工艺温度的影响迁移掺杂进有源层中,影响TFT性能。

[0057] 第二、上述发光功能层22进一步还可以包括空穴注入层、空穴阻挡层、电子注入层、电子阻挡层等结构。各层可采用有机小分子材料、有机聚合物材料构成,也可采用无机材料,以及复合掺杂材料等。

[0058] 第三、由于各OLED单元的阴极23均接受同一信号,故为降低各阴极23加载信号的难度、减少显示面板中走线的数量,提高显示面板的开口率,各OLED单元的阴极23通常为相互连接在一起的整层结构,覆盖在各OLED单元的发光功能层22上并延伸至显示区域外的边缘处。

[0059] 具体的,参考上述图3或图4所示,上述平坦化层11延伸至显示区域周边的部分通常设置有露出下方信号线90的过孔。制备阳极时,与阳极在同一构图工艺下形成的保留图案21a部分覆盖在信号线90上,另一部分与延伸至显示区域外的边缘处的阴极23相接触,以向阴极23提供信号线90上的信号。

[0060] 第四、上述薄膜封装层8通常包括:依次远离衬底基板10的第一无机薄膜层81、有机薄膜层82和第二无机薄膜层83;其中,第一无机薄膜层81、第二无机薄膜层83具有隔离水氧的作用,均覆盖在显示区域并延伸至显示区域外以覆盖环状阻挡坝6和监测环3;有机薄膜层82隔离水氧作用较为微弱,可作为连接包裹层,故仅覆盖在显示区域内并延伸至显示区域的边缘,不覆盖环状阻挡坝6和监测环3。

[0061] 第一无机薄膜层81和第二无机薄膜层83通常为采用CVD (Chemical Vapor Deposition, 化学气相沉积法) 工艺制备而成的氮化物和/或氧化硅层,利用结构致密、化学性能稳定的氮化物和/或氧化硅层隔离空气中的水氧。

[0062] 第五、上述像素定义层7位于平坦化层11上远离显示区域的边缘部分即构成上述环状阻挡坝6 (通常称之为Dam2), 像素定义层7在位于平坦化层11上远离显示区域的边缘部分与位于显示区域内的部分之间的部分可作为辅助阻挡坝91 (通常称之为Dam1), 辅助阻挡水氧对显示面板内部的侵蚀。

[0063] 以上涉及TFT、缓冲层、栅绝缘层、层间绝缘层、信号线以及阻挡坝等具体结构可沿用现有技术,本发明实施例对此不作限定。

[0064] 参考图3所示,上述监测环3可设置在位于环状阻挡坝6远离显示区域1a的一侧,即位于环状阻挡坝6的外侧。

[0065] 将上述监测环3设置在这一区域的主要原因为:这个区域靠近薄膜封装层中无机层部分CVD边界,当有水氧开始渗入薄膜封装层中时,位于这一区域的监测环3可快速地进

行水氧侵入的监测,提前做出判断Panel(面板)是否失效,避免不良产品流入后续的工序。

[0066] 参考图4所示,上述监测环3也可以设置在环状阻挡坝6之上。

[0067] 将上述监测环3设置在这一区域的主要原因为:由于Dam区相对于基板1上其余平坦的区域位置较高,容易与制备工艺中采用的掩模板(Mask)等接触产生破损,环状阻挡坝6发生破损后更容易发生水氧的侵蚀,在这个区域上设置监测环3进一步还可以监测到阻挡坝上的损伤,并及时进行反馈Panel失效问题。

[0068] 在上述基础上,参考图2所示,上述监测环具体包括:位于显示区域1a四周的多个金属电极31,相邻两个金属电极31之间间隔开来;位于显示区域1a四周的多个连接电极32,用于使间隔开来的多个金属电极31电性连接在一起,以形成设置有开口的监测环3;其中,构成金属电极31的材料与水或/或氧气发生反应后电阻值发生变化。

[0069] 需要说明的是,这里,OLED单元中的阴极材料通常为活泼金属,为简化显示面板的整体制备工艺,可在同一个构图工艺中同时形成上述的金属电极31与阴极,即利用阴极材料来形成金属电极31。

[0070] 由于阴极为覆盖整个显示区域并延伸至显示区域边缘的整层结构,利用蒸镀工艺形成阴极的蒸镀掩模板(Mask)上对应于待形成的阴极的开口位于蒸镀掩模板的中间。若在同一构图工艺下同时形成阴极与上述的金属电极31,考虑到蒸镀掩模板的结构,位于显示区域开口四周的蒸镀金属电极31的开口图案不能为连接在一起的环状结构,否则中间开口区域则失去了支持。因此,对应于金属电极31的开口只能间隔设置,从而形成了上述的环绕在显示区域1a四周的多个间隔开来金属电极31。

[0071] 由于金属电极31间隔开来,为使各金属电极31电性连接在一起,故上述的监测环还包括有用于使间隔开来的多个金属电极31电性连接在一起的多个间隔开来的连接电极32。

[0072] 其中,相对于基板1而言,上述连接电极32与金属电极31的上下位置不作限定,只要使得连接电极32可将间隔开来的金属电极31电性连接在一起即可。

[0073] 示例的,连接电极32可以位于金属电极31下方,金属电极31的两端可搭接在连接电极32上,以保证二者良好的电性连接。

[0074] 最终形成的具有开口的监测环3位于开口两端的部分可以为金属电极31和/或连接电极32,具体不作限定,只要保证监测环3与测试引线4相连接即可。

[0075] 进一步的,构成上述金属电极31的材料可以为活泼金属和/或对水氧敏感的金属,例如包括:Mg(镁)、Ga(镓)、K(钾)、Li(锂)、Al(铝)、Ag(银)中的至少一种。

[0076] 其中,金属电极31的结构具体可以为一层或多层金属单质,每层金属单元为上述Mg、Ga、K、Li、Al、Ag中的任一种。

[0077] 或者,金属电极31的结构也可以为一层或多层合金,每层合金由上述Mg、Ga、K、Li、Al、Ag中的至少两种构成。

[0078] 再或者,金属电极31的结构还可以为上述金属单质与合金的层叠结构。

[0079] 在上述基础上进一步的,在监测环位于环状阻挡坝远离显示区域的一侧的情况下,测试引线、连接电极均可以与薄膜晶体管的漏极、薄膜晶体管的源极同层设置,且采用相同材料构成,即在同一个构图工艺下形成,以简化整个显示面板的制备工艺。

[0080] 或者,测试引线可以与薄膜晶体管的漏极、薄膜晶体管的源极同层设置,且采用相

同材料构成,即在同一个构图工艺下形成;连接电极可以与OLED单元的阳极同层设置,且采用相同材料构成,即在同一个构图工艺下形成,以简化整个显示面板的制备工艺。

[0081] 这里,典型的构图工艺是指应用一次掩模板,通过对薄膜表面的光刻胶进行曝光、显影、刻蚀光刻胶露出的薄膜以形成特定图案并去除光刻胶的工艺。

[0082] 实施例2

[0083] 本发明实施例还提供了一种上述显示面板的制备方法,该制备方法包括:在基板的显示区域内形成多个OLED单元和在显示区域之外形成监测电极的步骤;监测电极与水 and/或氧气发生反应后电阻值发生变化;形成至少覆盖显示区域内和监测电极的薄膜封装层的步骤。

[0084] 进一步的,为提高监测效率,形成的监测电极具体为环绕显示区域的监测环;监测环上设置有开口;上述制备方法还包括:在基板上形成分别与开口的两端相连的测试引线的步骤。

[0085] 进一步的,形成监测环的步骤包括:在基板的显示区域四周形成间隔开来的多个连接电极;在基板的显示区域四周形成间隔开来的多个金属电极;间隔开来的多个金属电极通过间隔开来的多个连接电极电性连接在一起,以形成设置有开口的监测环;构成金属电极的材料与水 and/或氧气发生反应后电阻值发生变化。

[0086] 形成的OLED单元包括:依次远离基板的阳极、发光功能层和阴极;多个OLED单元的阴极连接在一起;阴极和金属电极在同一蒸镀工艺下形成。

[0087] 其中,如图5和图6所示,蒸镀工艺中采用的蒸镀掩模板包括第一开口区域101和环绕第一开口区域101的间隔开来的多个第二开口区域102。

[0088] 这样一来,如图7所示,从蒸镀源103蒸发出的金属材料分别通过第一开口区域101和间隔开来的多个第二开口区域102蒸镀到基板上方,形成阴极和间隔开来的多个金属电极31。

[0089] 参考图7所示,第二开口区域102之间间隔的区域即对应与连接电极32的区域,沉积形成的金属电极31两端可搭接在连接电极32之上。

[0090] 形成的基板包括:形成在衬底基板上的薄膜晶体管和平坦化层;平坦化层上形成有露出薄膜晶体管的漏极的过孔;薄膜晶体管位于显示区域内,平坦化层位于显示区域内并延伸至显示区域四周;在基板的显示区域内形成多个OLED单元和在显示区域之外形成监测电极的步骤还包括:在平坦化层上形成像素定义层;像素定义层上形成有多个镂空区域,镂空区域露出阳极的至少部分区域;阳极设置在平坦化层上并通过贯通的过孔与薄膜晶体管的漏极电性连接;发光功能层形成在镂空区域内,阴极形成在发光功能层之上;像素定义层位于平坦化层上远离显示区域的边缘构成环状阻挡坝;监测环位于环状阻挡坝远离显示区域的一侧,或者,监测环位于环状阻挡坝之上。

[0091] 在监测环位于环状阻挡坝远离显示区域的一侧的情况下,上述测试引线、连接电极均可以与薄膜晶体管的漏极、薄膜晶体管的源极同层设置,且采用相同材料构成,即在同一个构图工艺下形成,以简化整个显示面板的制备工艺。

[0092] 或者,测试引线可以与薄膜晶体管的漏极、薄膜晶体管的源极同层设置,且采用相同材料构成,即在同一个构图工艺下形成;连接电极可以与OLED单元的阳极同层设置,且采用相同材料构成,即在同一个构图工艺下形成,以简化整个显示面板的制备工艺。

[0093] 下面提供一个详细的工艺流程,以监测环位于环状阻挡坝远离显示区域的一侧设置方式为例,如图8所示,上述显示面板的具体工艺流程为:

[0094] 步骤S1:制作基板和阳极,并使用Data层金属制作连接电极以及测试引线。

[0095] 其中,上述的背板即阵列基板(Array)。Data层金属即形成包括有TFT的源极、漏极以及数据线等结构的金属层。当TFT的栅极相对于衬底基板位于源极、漏极的上方时,也可以采用栅极金属(Gate层金属)制作上述的测试引线。

[0096] 通过上述步骤S1形成设置在基板的显示区域内的对应于各OLED单元的阳极、位于显示区域四周的多个间隔设置的连接电极以及引出至Pad区域的测试引线。

[0097] 之后可在基板上形成像素定义层,像素定义层上的镂空区域露出下方阳极21的至少部分区域。

[0098] 步骤S2:蒸镀发光功能层。

[0099] 具体工艺过程可沿用现有技术,此处不再赘述。

[0100] 步骤S3:蒸镀金属阴极和金属电极(Mask四周边缘设计金属电极的开口区域)。

[0101] 蒸镀工艺具体可参考前述的图5至图7,此处不再赘述。

[0102] 通过上述步骤S1和步骤S3以形成由金属电极与作为搭接的连接电极构成的具有开口的监测环,监测环的开口两端分别与测试引线相连,以监测上述监测环的电阻值变化。

[0103] 步骤S4:进行封装工艺和模组工艺。

[0104] 其中,薄膜封装层至少覆盖在显示区域内和监测环上。模组的其余绑定等工艺可沿用现有技术,此处不再赘述。

[0105] 步骤S5:硬件监测电阻值变化。

[0106] 基于上述电阻值变化的原理,在上述显示面板制备完成后(即流片制备出后),可通过相应的模组测试装置(Cell Test)对监测电极3的电阻值进行测试,当监测到监测环的电阻值较薄膜封装层密封前的设定电阻值发生变化后,可判定出显示面板的封装边缘发生损坏,薄膜封装层的密封失效,以对薄膜封装层进行修复,避免不良产品流入后续的工艺;同时,也可以对绑定在显示面板上的控制芯片中增加必要的能够监测上述监测环的电阻值的模组,以对显示面板后续在使用过程中的密封性进行实时监控。

[0107] 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。

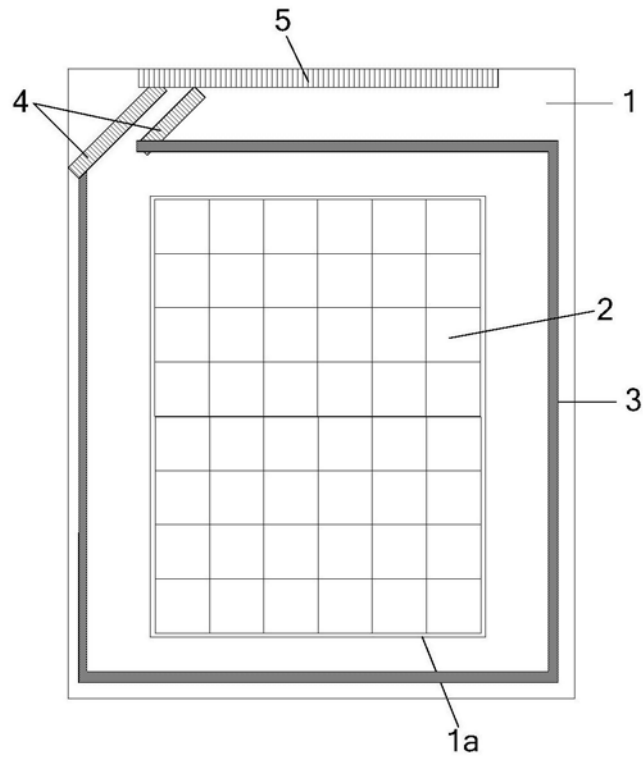


图1

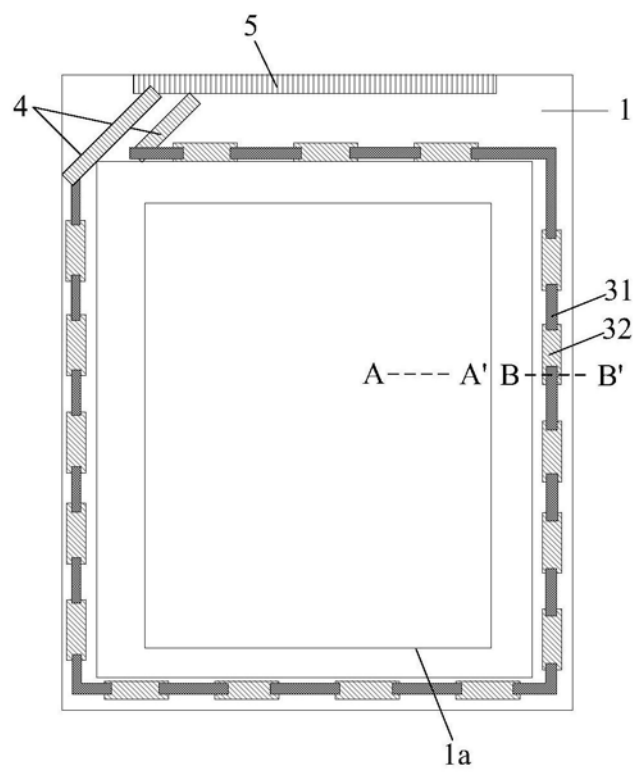


图2

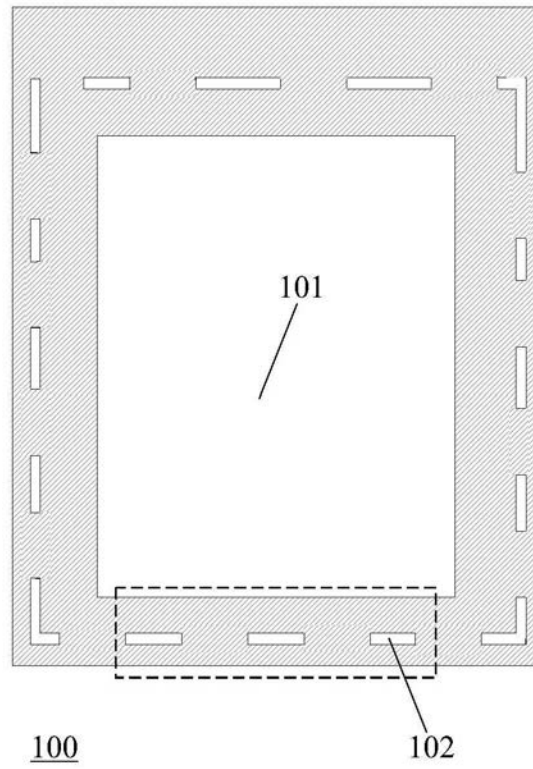


图5

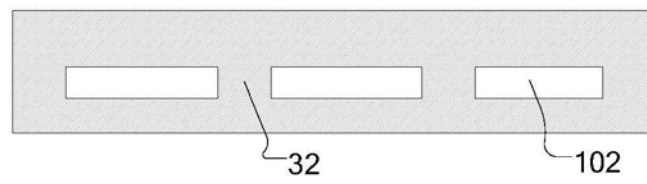


图6

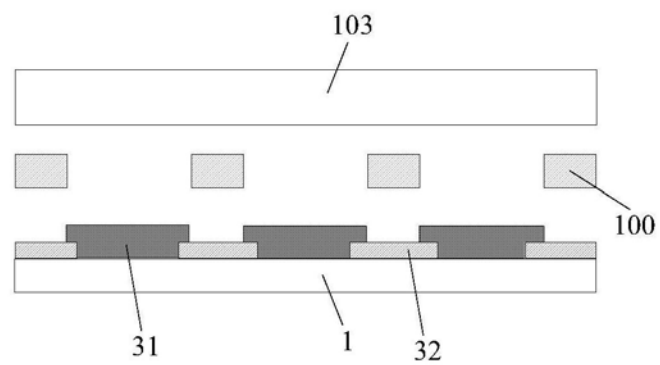


图7

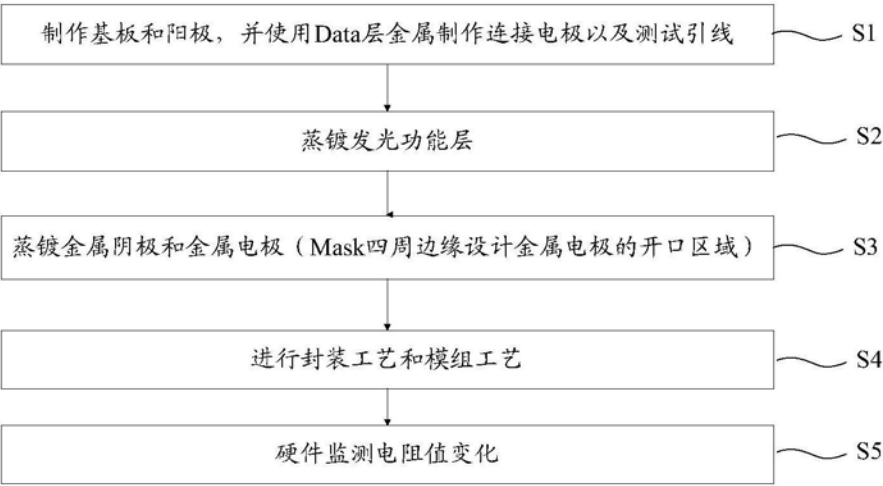


图8

专利名称(译)	一种显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN107742635B	公开(公告)日	2020-07-03
申请号	CN2017110892083.3	申请日	2017-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	王伟		
发明人	王伟		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L21/66		
CPC分类号	H01L22/14 H01L22/34 H01L27/3244 H01L51/5203 H01L51/5296 H01L27/3262 H01L51/0031 H01L51/5253 H01L2251/301 H01L2251/56 H01L27/3246 H01L51/0096 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/524 H01L51/56		
代理人(译)	申健		
审查员(译)	赵洋		
其他公开文献	CN107742635A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示面板及其制备方法，涉及显示技术领域，可通过位于显示区域之外的监测电极的电阻值变化监控显示面板封装是否失效，以进一步监测显示面板中显示区域边缘的水氧侵蚀程度和OLED单元的使用寿命。该显示面板包括基板，所述基板划分有显示区域；所述显示面板还包括：设置在所述显示区域内的多个OLED单元；所述显示面板还包括：设置在所述基板上且位于所述显示区域之外的监测电极，所述监测电极与水/或氧气发生反应后电阻值发生变化；至少覆盖在所述显示区域内和所述监测电极上的薄膜封装层。

