



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108807461 A

(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201710297748.6

(22)申请日 2017.04.29

(71)申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区
龙腾路1号4幢

(72)发明人 王洋 季朋飞 蔺帅

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 孙燕娟

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

G06F 3/041(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

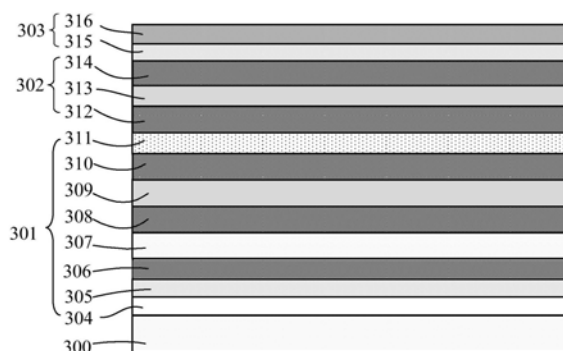
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

有机发光显示面板及其制造方法

(57)摘要

一种有机发光显示面板,包括基板、形成于基板上方的薄膜晶体管和触控电路、形成于薄膜晶体管上方的有机发光二极管,触控电路包括驱动电极和感应电极,有机发光二极管包括阳极层、阴极层以及位于阳极层和阴极层之间的有机发光层,薄膜晶体管包括至少两个金属层,触控电路的感应电极形成于薄膜晶体管的其中一个金属层,触控电路的驱动电极形成于有机发光二极管的阴极层。本发明通过将触控电路的感应电极与薄膜晶体管的一个金属层做在同一层,将触控电路的驱动电极与有机发光二极管的阴极做在同一层,而达到减小有机发光显示面板的整体厚度,减少制程和成本的功效。本发明还提供上述有机发光显示面板的制造方法。



1. 一种有机发光显示面板,包括基板、形成于基板上方的薄膜晶体管 and 触控电路、以及形成于薄膜晶体管上方的有机发光二极管,所述触控电路包括驱动电极和感应电极,所述有机发光二极管包括阳极层、阴极层以及位于阳极层和阴极层之间的有机发光层,其特征在于,所述薄膜晶体管包括至少两个金属层,所述触控电路的所述感应电极和所述驱动电极的其中之一位于所述薄膜晶体管的其中一个金属层,所述触控电路的所述感应电极和所述驱动电极其中另一位于所述有机发光二极管的所述阴极层。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于:所述薄膜晶体管包括三个金属层,所述触控电路的所述感应电极和所述驱动电极的其中之一位于所述薄膜晶体管最上层的金属层。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于:所述薄膜晶体管包括第一金属层、位于所述第一金属层上的电容绝缘层、位于所述电容绝缘层上的第二金属层、位于所述第二金属层上的绝缘介质层、以及位于所述绝缘介质层上的第三金属层,所述触控电路的所述感应电极和所述驱动电极的其中之一位于所述第三金属层。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于:所述第三金属层为薄膜晶体管的走线层。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于:所述触控电路的感应电极和驱动电极其中之一的图形与对应的薄膜晶体管走线图形错开,所述触控电路的感应电极和驱动电极其中另一的图形与所述有机发光二极管的阴极图形和像素开口图形错开。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于:所述有机发光二极管的阴极层上形成所述触控电路的所述感应电极和所述驱动电极其中另一以及所述有机发光二极管的阴极,所述触控电路的所述感应电极和所述驱动电极的其中另一包括位于有机发光显示面板像素区一侧的感应电极总线/驱动电极总线以及与所述感应电极总线/驱动电极总线连成一体多条感应电极线/驱动电极线,这些感应电极线/驱动电极线相互平行且间隔设置,所述有机发光二极管的阴极包括位于像素区另一侧的阴极总线以及与所述阴极总线连成一体多条条状电极,这些条状电极位于相邻感应电极线/驱动电极线之间的空隙中。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于:所述有机发光二极管和所述触控电路均与一触控与显示驱动器集成芯片相连。

8. 一种有机发光显示面板的制造方法,包括:

在一基板上形成薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括第一金属层、位于所述第一金属层上的电容绝缘层、位于所述电容绝缘层上的第二金属层、位于所述第二金属层上的绝缘介质层、以及位于所述绝缘介质层上的第三金属层;

图案化所述第三金属层,在所述第三金属层形成薄膜晶体管的走线和触控电路的感应电极和驱动电极其中之一;

在所述第三金属层上形成有机发光二极管,所述有机发光二极管包括阳极层、有机发光层和阴极层;

图案化所述阴极层,在所述阴极层形成所述有机发光二极管的阴极和触控电路的感应电极和驱动电极的其中另一。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板的制造方法,其特征在于:所述触控电路的感应电极和驱动电极其中之一的图形与对应的薄膜晶体管走线图形错开,所述触控电路的

感应电极和驱动电极其中另一的图形与所述有机发光二极管的阴极图形和像素开口图形错开。

10. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板的制造方法, 其特征在于: 所述有机发光二极管的阴极包括位于有机发光显示面板像素区一侧的阴极总线以及与阴极总线连成一体多条条状电极, 这些条状电极相互平行且间隔设置, 所述触控电路的感应电极和驱动电极的其中另一包括位于像素区另一侧的感应电极总线/驱动电极总线以及与感应电极总线/驱动电极总线连成一体多条感应电极线/驱动电极线, 这些感应电极线/驱动电极线位于相邻条状电极之间的空隙中。

有机发光显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示面板(Organic light-emitting diodes,OLED)是一种利用有机材料封装成型的显示面板件,其具有工作电压低、响应速度快、发光效率高、视角广和工作温度广等优点,利于显示面板件的轻薄化、低功耗和曲面设计,因此,已逐渐成为显示面板领域研究的重点。

[0003] 现有的OLED触控屏,大多与显示屏分开制作,做成GFF(Glass+ITO Film+ITO Film,)、GF2(glass+2*ITO film)等外挂式触控屏,然后再与显示屏贴合在一起,形成完整的触控显示装置,这种结构会导致OLED装置整体厚度增加,不利于产品的轻薄化设计。

[0004] 并且,外挂式触控屏的驱动电极TX和感测电极RX至少需要做两次镀膜黄光工艺,且需要将触控屏与显示屏再次贴合,工序复杂、成本较高。同时,触控屏金属网格的开孔与显示屏像素接近,存在周期性,容易使触控屏的金属网格与显示屏的像素开口发生光学干涉,形成摩尔纹,影响显示效果。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种制作工艺简单的有机发光显示面板及其制造方法。

[0006] 本发明提供的有机发光显示面板包括基板、形成于基板上方的薄膜晶体管 and 触控电路、以及形成于薄膜晶体管上方的有机发光二极管,所述触控电路包括驱动电极和感应电极,所述有机发光二极管包括阳极层、阴极层以及位于阳极层和阴极层之间的有机发光层,其特征在于,所述薄膜晶体管包括至少两个金属层,所述触控电路的所述感应电极和所述驱动电极的其中之一位于所述薄膜晶体管的其中一个金属层,所述触控电路的所述感应电极和所述驱动电极其中另一位于所述有机发光二极管的所述阴极层。

[0007] 本发明提供的有机发光显示面板的制造方法,包括:在一基板上形成薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括第一金属层、位于所述第一金属层上的电容绝缘层、位于所述电容绝缘层上的第二金属层、位于所述第二金属层上的绝缘介质层、以及位于所述绝缘介质层上的第三金属层;图案化所述第三金属层,在所述第三金属层形成薄膜晶体管的走线和触控电路的感应电极和驱动电极其中之一;在所述第三金属层上形成有机发光二极管,所述有机发光二极管包括阳极层、有机发光层和阴极层;图案化所述阴极层,在所述阴极层形成所述有机发光二极管的阴极和触控电路的感应电极和驱动电极的其中另一。

[0008] 进一步地,所述薄膜晶体管包括三个金属层,所述触控电路的所述感应电极和所述驱动电极的其中之一位于所述薄膜晶体管最上层的金属层。

[0009] 进一步地,所述薄膜晶体管包括第一金属层、位于所述第一金属层上的电容绝缘层、位于所述电容绝缘层上的第二金属层、位于所述第二金属层上的绝缘介质层、以及位于所述绝缘介质层上的第三金属层,所述触控电路的所述感应电极和所述驱动电极的其中之

一位于所述第三金属层。

[0010] 进一步地,所述第三金属层为薄膜晶体管的走线层。

[0011] 进一步地,所述触控电路的感应电极和驱动电极其中之一的图形与对应的薄膜晶体管走线图形错开,所述触控电路的感应电极和驱动电极其中另一的图形与所述有机发光二极管的阴极图形和像素开口图形错开。

[0012] 进一步地,所述有机发光二极管的阴极层上形成所述触控电路的所述感应电极和所述驱动电极其中另一以及所述有机发光二极管的阴极,所述触控电路的所述感应电极和所述驱动电极的其中另一包括位于有机发光显示面板像素区一侧的感应电极总线/驱动电极总线以及与所述感应电极总线/驱动电极总线连成一体的多条感应电极线/驱动电极线,这些感应电极线/驱动电极线相互平行且间隔设置,所述有机发光二极管的阴极包括位于像素区另一侧的阴极总线以及与所述阴极总线连成一体的多条条状电极,这些条状电极位于相邻感应电极线/驱动电极线之间的空隙中。

[0013] 进一步地,所述有机发光二极管和所述触控电路均与一触控与显示驱动器集成芯片相连。

[0014] 本发明有机发光显示面板及其制造方法通过将触控电路的感应电极和驱动电极其中之一形成于薄膜晶体管的第三金属层,将触控电路的感应电极和驱动电极其中另一形成于有机发光二极管的阴极层中,将有机发光显示面板的触控电路做成内嵌于显示屏中的形式,可以达到减小有机发光显示面板整体厚度的功效;并且,由于触控电路的感应电极和驱动电极均于制造有机发光显示面板的显示屏的过程中直接形成,而无需再增加制作驱动电极和感测电极的黄光制程以及将触控屏与显示屏贴合的制程,从而简化了制造工艺和制造成本。

[0015] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0016] 图1所示为本发明有机发光显示面板的层结构示意图;

[0017] 图2所示为有机发光二极管的阴极层的平面版图示意图;

[0018] 图3所示为本发明有机发光显示面板制造流程示意图。

[0019] 其中,300-基板,301-薄膜晶体管,302-有机发光二极管,303-薄膜封装结构,304-多晶硅层,305-栅极绝缘层,306-第一金属层,307-电容绝缘层,308-第二金属层,309-绝缘介质层,310-第三金属层,311-平坦化层,312-阳极层,313-有机发光层,314-阴极层,314a-阴极,314b-条状电极,314c-阴极总线,315-无机物层,316-有机物层,317-像素区,TX-驱动电极,TX1-驱动电极线,TX2-驱动电极总线。

具体实施方式

[0020] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对本发明详细说明如下。

[0021] 图1所示为本发明有机发光显示面板的剖视示意图。如图1所示,本发明的有机发

光显示面板包括基板300、形成于基板300上的薄膜晶体管301和触控电路(未标号)、形成于薄膜晶体管301上方的有机发光二极管302、以及形成于有机发光二极管302上的薄膜封装结构303。

[0022] 具体地,本发明的有机发光显示面板自下而上包括:基板300、位于基板300上的多晶硅层304、位于多晶硅层304上的栅极绝缘层305(GI层, Gate Insulation Layer)、位于栅极绝缘层305上的第一金属层306、位于第一金属层306上的电容绝缘层307(CI层, Capacitance Insulation Layer)、位于电容绝缘层307上的第二金属层308、位于第二金属层308上的绝缘介质层309(ILD层, Insulation Dielectric Layer)、位于绝缘介质层309上的第三金属层310、位于第三金属层310上的平坦化层311(PLA层, planarization layer)、位于平坦化层311上的阳极层312、位于阳极层312上的有机发光层313、位于有机发光层313上的阴极层314、位于阴极层314上的无机物层315以及位于无机物层315上的有机物层316。

[0023] 在本发明的其它实施例中,无机物层315和阴极层314之间还可以设置光取出层(CPL层, coupling layer),以提高出光效率。

[0024] 在本实施例中,多晶硅层304、栅极绝缘层305、第一金属层306、电容绝缘层307、第二金属层308、绝缘介质层309、第三金属层310以及平坦化层311构成薄膜晶体管301的层结构。阳极层312、有机发光层313和阴极层314构成有机发光二极管302的层结构。无机物层315和有机物层316构成薄膜封装结构303的层结构。

[0025] 在薄膜晶体管301的层结构中,第一金属层306即作为薄膜晶体管的栅,又作为像素电路存储电容的第一极板。第二金属层308的一部分位于第一金属层306的正上方,用来连接薄膜晶体管的源极和漏极,又作为像素电路存储电容的第二极板。第三金属层310位于第二金属层308的上方,作为薄膜晶体管的走线层,该层可以设置VDD走线、VSS走线以及VDATA走线等。也就是说,薄膜晶体管301包括至少两个金属层。

[0026] 触控电路包括感应电极RX和驱动电极TX。在本实施例中,感应电极RX沿有机发光显示面板的X向延伸,驱动电极TX沿有机发光显示面板的Y向延伸,感应电极RX和驱动电极TX相互交叉,形成触控电路的金属网格。

[0027] 进一步地,触控电路的感应电极RX形成于薄膜晶体管301的其中一个金属层中,在本实施例中,触控电路的感应电极RX形成于薄膜晶体管301最上层的金属层(即第三金属层310)中。触控电路的驱动电极TX形成于有机发光二极管302的阴极层314中。

[0028] 为了避免短路和遮挡光线,触控电路的感应电极RX需错开第三金属层310上的电容极板图形,触控电路的驱动电极TX需错开有机发光二极管302的阴极图形与像素开口图形。

[0029] 具体的,如图2所示,在本发明中,有机发光二极管302的阴极314a被设计成包括多条相互平行且间隔设置的条状电极314b,这些条状电极314b与有机发光二极管312阳极的交叉区域形成像素区317(图中示出像素区317最外侧的两列像素单元),并且,这些条状电极314b与位于像素区317一侧的阴极总线314c连成一体。触控电路的驱动电极TX包括多条沿有机发光显示面板的Y向延伸且间隔设置的条状驱动电极线TX1,这些驱动电极线TX1位于相邻的条状电极314b之间的空隙中,且与位于像素区317另一侧的驱动电极总线TX2连成一体。有机发光二极管302的阴极314a和触控电路的驱动电极TX通过阴极总线314c和驱动电极总线TX2与一触控与显示驱动器集成芯片(即TDDI芯片, Touch and Display Driver

Integration) 相连,通过触控与显示驱动器集成芯片进行触控和显示控制。另外需要说明的是,虽然本发明的图示没有示出,有机发光二极管302和阳极和触控电路的感应电极RX也与触控与显示驱动器集成芯片相连。触控与显示驱动器集成芯片进行触控和显示控制时采用分时驱动的方式。

[0030] 进一步地,如图3所示,本发明还提供一种有机发光显示面板的制造方法,该方法包括:

[0031] 步骤S1:在基板300上直接形成多晶硅层304;

[0032] 步骤S2:在多晶硅层304上直接形成栅极绝缘层305;

[0033] 步骤S3:在栅极绝缘层305上直接形成第一金属层306,并图案化第一金属层306,形成像素电路存储电容的第一极板及薄膜晶体管的栅极;

[0034] 步骤S4:在第一金属层306上直接形成电容绝缘层307;

[0035] 步骤S5:在电容绝缘层307上直接形成第二金属层308,并图案化第二金属层308,形成像素电路存储电容的第二极板及连接薄膜晶体管的源极和漏极;

[0036] 步骤S6:在第二金属层308上直接形成绝缘介质层309;

[0037] 步骤S7:在绝缘介质层309上直接形成第三金属层310,并图案化第三金属层310,形成薄膜晶体管的走线和触控电路的感应电极RX;

[0038] 步骤S8:在第三金属层310上直接形成平坦化层311;

[0039] 步骤S9:在平坦化层311上直接形成有机发光二极管302的阳极层312,并图案化阳极层312,形成有机发光二极管302的阳极;

[0040] 步骤S10:在有机发光二极管302的阳极层312上直接形成有机发光层313;。

[0041] 步骤S11:在有机发光层313上直接形成有机发光二极管302的阴极层314,并按照图2所示的图案图案化阴极层314,形成有机发光二极管302的阴极314a和触控电路的驱动电极TX;

[0042] 需要说明的是,有机发光二极管302的阴极314a采用金属合金或金属组合材料制成,触控电路的驱动电极TX可以与阴极314a共用同一种材料,当触控电路的驱动电极TX与发光二极管302的阴极314a共用同一种材料时,该步骤中仅需要经过一次黄光制程。

[0043] 步骤S12:在有机发光二极管302的阴极层314上直接形成无机物层315;

[0044] 步骤S13:在无机物层315上直接形成有机物层316。

[0045] 需要说明的是,本发明提供的有机发光显示面板的制造方法只大致列出了形成有机发光显示面板的层结构的步骤,其它细节部分,例如,在某一层上形成过孔等步骤在本发明有机发光显示面板的制造方法中并未详细提及,但并不表明本发明有机发光显示面板的制造方法中不包括上述步骤。

[0046] 另外需要说明的是,上述实施例提供的有机发光显示面板及其制造方法中,触控电路的感应电极形成于薄膜晶体管的第三金属层中,触控电路的驱动电极形成于有机发光二极管的阴极层中,可以理解的,在本发明的其它实施例中,触控电路的感应电极和驱动电极的位置可以互换,即,触控电路的驱动电极可以形成于薄膜晶体管的第三金属层中,触控电路的感应电极可以形成于有机发光二极管的阴极层中,与之相对应,上述实施例中提到的有关感应电极的部分都需要替换成驱动电极,有关驱动电极的部分都要替换成感应电极。

[0047] 综上所述,本发明有机发光显示面板及其制造方法通过将触控电路的感应电极RX和驱动电极TX的其中之一与薄膜晶体管301的第三金属层310做在同一层,将触控电路的感应电极RX和驱动电极TX的其中另一与有机发光二极管302的阴极314a做在同一层,将有机发光显示面板的触控电路做成内嵌于显示屏中的形式,而可以达到减小有机发光显示面板整体厚度的功效;并且,由于触控电路的感应电极RX和驱动电极TX均于制造有机发光显示面板的显示屏的过程中直接形成,而无需再增加制作驱动电极TX和感测电极RX的黄光制程以及将触控屏与显示屏贴合的制程,从而简化了制造工艺和制造成本;进一步地,本发明对有机发光二极管302的阴极314a进行了重新设计,并使感应电极RX和驱动电极TX可以避免薄膜晶体管301的走线图案、像素开口区图案以及有机发光二极管302的阴极图案,因此可以避免触控屏的金属网格与显示屏的像素开口发生干涉,形成摩尔纹。

[0048] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

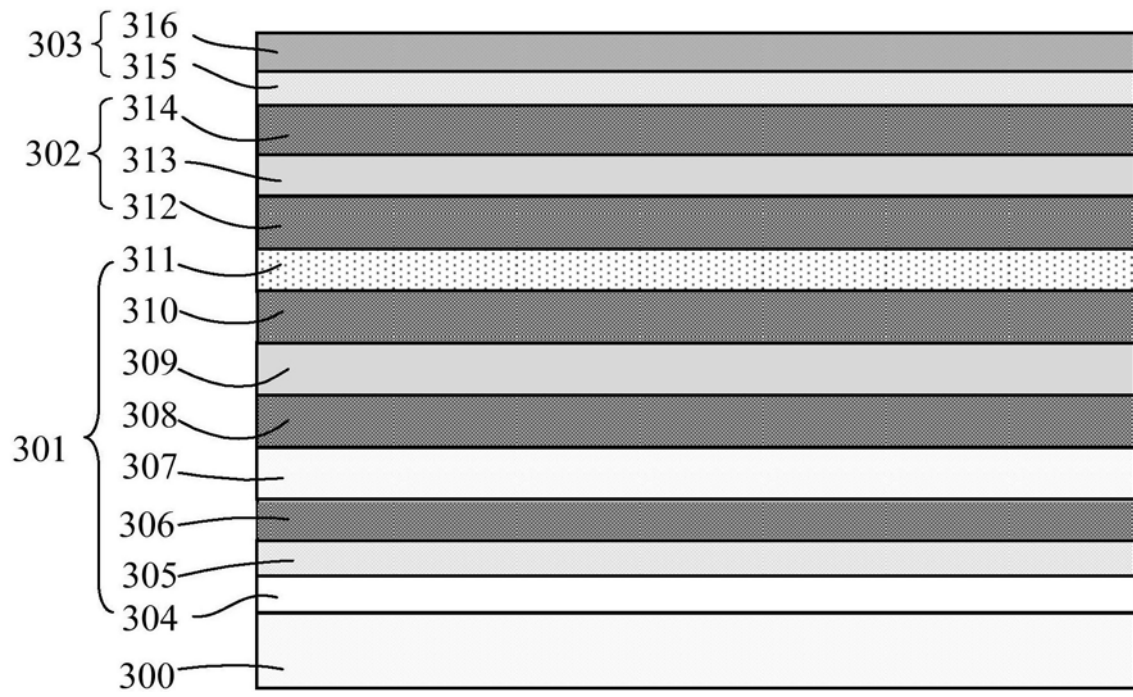


图1

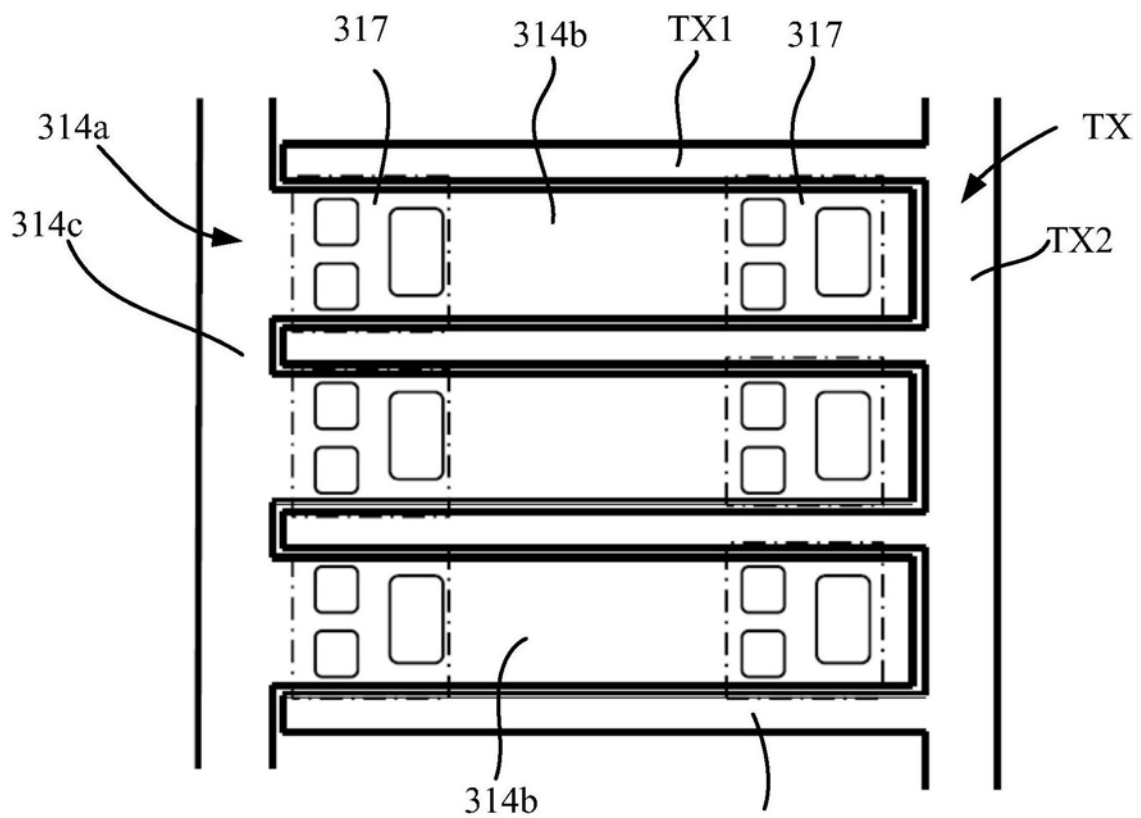


图2

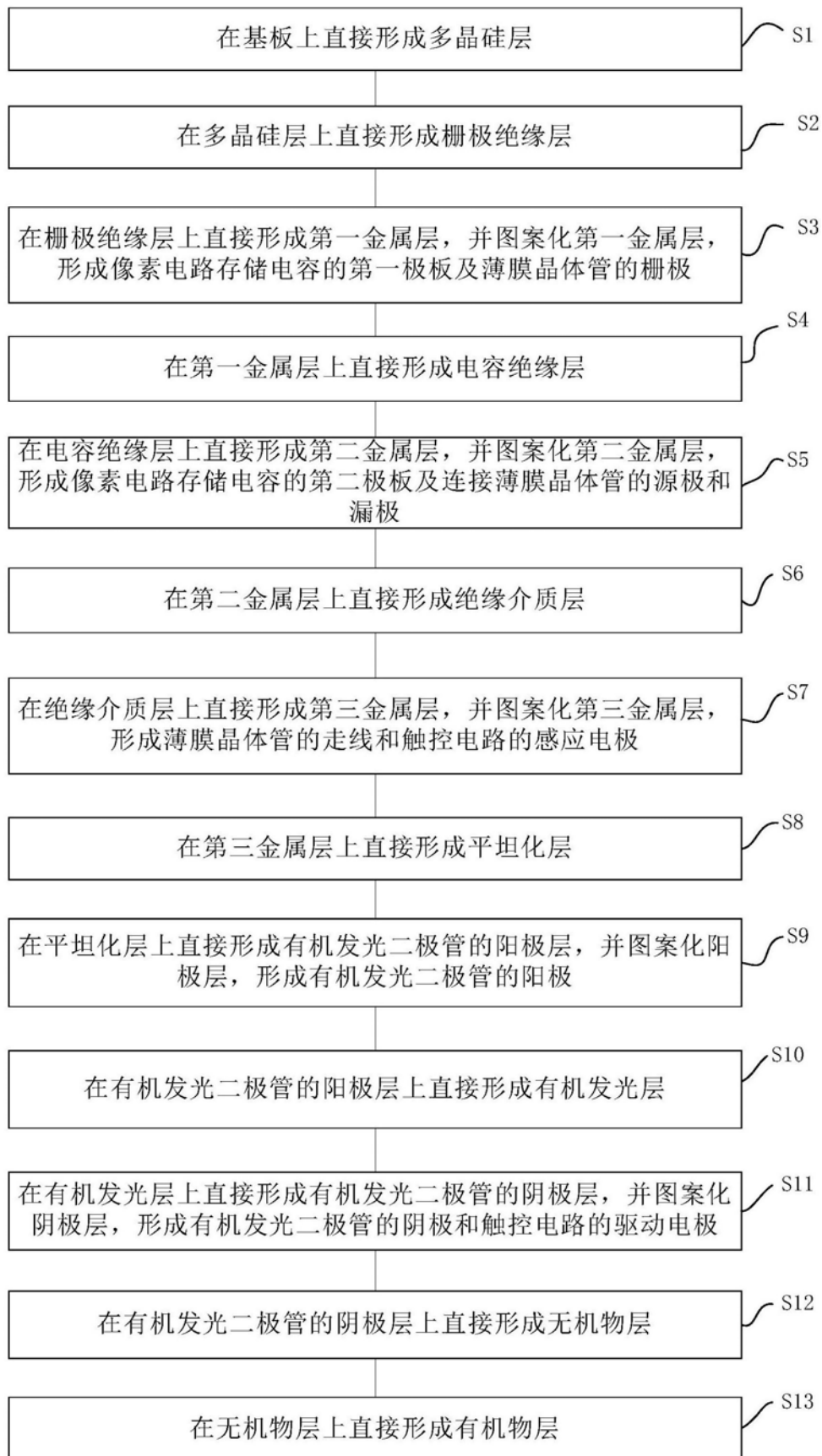


图3

专利名称(译)	有机发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN108807461A	公开(公告)日	2018-11-13
申请号	CN2017110297748.6	申请日	2017-04-29
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	王洋 季朋飞 蔺帅		
发明人	王洋 季朋飞 蔺帅		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 G06F3/041 G06F3/044		
CPC分类号	G06F3/0412 G06F3/044 H01L27/323 H01L51/5225 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示面板，包括基板、形成于基板上方的薄膜晶体管和触控电路、形成于薄膜晶体管上方的有机发光二极管，触控电路包括驱动电极和感应电极，有机发光二极管包括阳极层、阴极层以及位于阳极层和阴极层之间的有机发光层，薄膜晶体管包括至少两个金属层，触控电路的感应电极形成于薄膜晶体管的其中一个金属层，触控电路的驱动电极形成于有机发光二极管的阴极层。本发明通过将触控电路的感应电极与薄膜晶体管的一个金属层做在同一层，将触控电路的驱动电极与有机发光二极管的阴极做在同一层，而达到减小有机发光显示面板的整体厚度，减少制程和成本的功效。本发明还提供上述有机发光显示面板的制造方法。

