



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106960865 A

(43)申请公布日 2017.07.18

(21)申请号 201710309732.2

(22)申请日 2017.05.04

(71)申请人 成都晶砂科技有限公司

地址 610000 四川省成都市高新区天仁路
222号1幢2单元5层38号

(72)发明人 田国军 黎守新

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

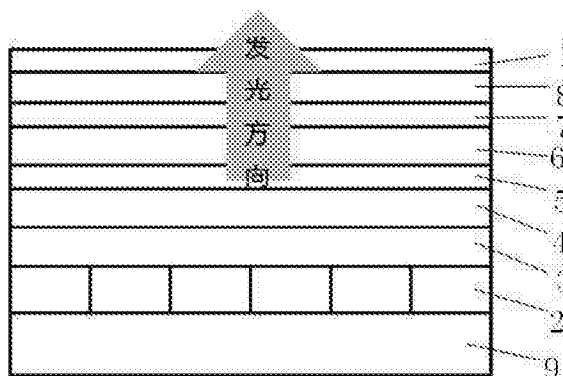
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种微显示OLED器件及制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种微显示OLED器件,所述微显示OLED器件包括CMOS电路、阴极、电子注入层EIL、电子传输层ETL、发光层EML、空穴传输层HTL、空穴注入层HIL、阳极、封装薄膜层;在CMOS电路上依次设置阴极、电子注入层EIL、电子传输层ETL、发光层EML、空穴传输层HTL、空穴注入层HIL、阳极、封装薄膜层,发光层发出的光从阳极方向透射出来本发明所提供的一种微显示OLED器件结构及其制作方法,使硅基微显示OLED可以采用与玻璃基板上的OLED相同的阳极和阴极材料,而且使OLED与CMOS工艺完美结合,有利于硅基微显示OLED简化制程、提高良品率、降低成本、改进性能。



1. 一种微显示OLED器件,其特征在于,所述微显示OLED器件包括CMOS电路、阴极、电子注入层EIL、电子传输层ETL、发光层EML、空穴传输层HTL、空穴注入层HIL、阳极、封装薄膜层;在CMOS电路上依次设置阴极、电子注入层EIL、电子传输层ETL、发光层EML、空穴传输层HTL、空穴注入层HIL、阳极、封装薄膜层,发光层发出的光从阳极方向透射出来。

2. 如权利要求1所述的一种微显示OLED器件,其特征在于,所述阴极是Al、Mg、Ag中的任一种或者其合金,所述阴极按像素排列制作成像素图案。

3. 如权利要求1或者2所述的一种微显示OLED器件,其特征在于,所述阳极是透明导电氧化物,且阳极为所有像素共用。

4. 如权利要求3所述的一种微显示OLED器件,其特征在于,所述透明导电氧化物是铟锡氧化物或者铟锌氧化物。

5. 如权利要求1-4任一权利要求所述的一种微显示OLED器件,其特征在于,所述微显示OLED器件包括保护玻璃,所述保护玻璃设置于封装薄膜层上。

6. 如权利要求5所述的一种微显示OLED器件,其特征在于,所述微显示OLED器件包括功能层。

7. 如权利要求6所述的一种微显示OLED器件,其特征在于,所述微显示OLED器件功能层包括彩色滤光膜,所述彩色滤光膜设置于保护玻璃和封装薄膜层之间。

8. 如权利要求7所述的一种微显示OLED器件,其特征在于,所述微显示OLED器件包括钝化保护层。

9. 一种制作如权利要求1所述的微显示OLED器件的方法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

步骤一:晶圆上制作CMOS驱动电路;

步骤二:沉积金属阴极;

步骤三:光刻形成阴极像素图案;

步骤四:真空蒸镀电子注入层EIL;

步骤五:真空蒸镀电子传输层ETL;

步骤六:真空蒸镀发光层EML;

步骤七:真空蒸镀空穴传输层HTL;

步骤八:真空蒸镀空穴注入层HIL;

步骤九:沉积透明阳极;

步骤十:制作封装薄膜层。

一种微显示OLED器件及制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种有机发光二极管(OLED)的器件结构及其制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示器以其轻薄、主动发光、快响应速度、广视角、色彩丰富、耐高低温等众多优点而被业界公认为是继液晶显示器(LCD)之后的第三代显示技术,可以广泛用于VR/AR(虚拟现实/增强现实)、智能手机、平板电脑、电视及军用头盔显示器等终端产品。

[0003] 微显示OLED显示器件是指显示尺寸在1英寸以下、基于硅基CMOS驱动的有机发光显示器件,是CMOS技术与OLED技术的完美结合,是军民用头盔显示器、VR/AR等智能穿戴产品及相机/摄像机取景器的关键部件。目前国内外只有少数几家公司能生产硅基微显示OLED,且其最核心的器件结构,无一例外均采用美国eMagin公司的传统器件结构,如附图1所示。在硅基驱动电路上依次是阳极、空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL、电子注入层EIL、阴极、封装薄膜,发光层发出的光从阴极方向透射出来。这种器件结构的阳极和阴极分别存在技术问题。首先,阳极需要具有较高的光反射率,因此不能直接采用玻璃基板上OLED所采用的ITO材料,需要开发新的阳极材料并采用多层复合阳极膜,且在传统的硅基微显示OLED制程方法中,上述阳极是在OLED工厂先镀膜再光刻像素图案后制作完成的,这不但要求OLED工厂额外增加投资补充阳极镀膜及光刻设备,而且需要采用光刻工艺,这种湿法工艺与制作OLED其他各结构层所采用的真空蒸镀干法工艺不相容,增加了制程的复杂性,不利于提高良率;虽然也有研究论文提出将阳极的制作在集成电路晶圆代工厂完成,但标准的CMOS工艺能采用的金属如Al、Cu等不满足OLED对阳极材料具有高功函数的要求,致使OLED需要更高的驱动电压和更高的功耗,发光性能下降。其次,上述硅基微显示OLED器件结构中的阴极必须采用金属透明阴极,这不仅不易选到合适的金属材料而且要求金属层非常薄,金属阴极越薄透光性越好,但阻抗越大,功耗越高,目前透明阴极技术在OLED行业还不成熟。因此采用上述传统的硅基微显示OLED器件结构,一般阳极和阴极需要采用多种金属或金属氧化物的多层复合薄膜,在材料的选择及制程上均面临很大的挑战,不利于简化制程、提高良品率、降低成本、改进性能。

[0004] 本发明正是基于上述问题而提出的一种新的硅基微显示OLED的器件结构及相应的制程方法,既可以最大限度获得集成电路晶圆代工厂的技术支撑和设备保障,又可以采用与行业内比较成熟的玻璃基板上的OLED相同的阳极和阴极材料,从而有利于硅基微显示OLED简化制程、提高良品率、降低成本、改进性能。

发明内容

[0005] 基于上述情况,本发明提供一种微显示OLED器件,所述微显示OLED器件包括CMOS电路、阴极、电子注入层EIL、电子传输层ETL、发光层EML、空穴传输层HTL、空穴注入层HIL、

阳极、封装薄膜层；在CMOS电路上依次设置阴极、电子注入层EIL、电子传输层ETL、发光层EML、空穴传输层HTL、空穴注入层HIL、阳极、封装薄膜层，发光层发出的光从阳极方向透射出来。

[0006] 所述阴极是Al、Mg、Ag中的任一种或者其合金；所述阴极按像素排列制作成像素图案。

[0007] 所述阳极是透明导电氧化物，所述透明导电氧化物是铟锡氧化物(ITO)或者铟锌氧化物(IZO)等；所有像素共用阳极，因此所述阳极为整面薄膜，不需光刻形成像素图案；ITO或者IZO等透明导电氧化物不但具有良好的透光性和导电性，而且具有较高的功函数，易于与空穴注入层等有机材料达到最佳的能级匹配，以降低OLED驱动电压，改善发光性能，ITO阳极采用溅射工艺进行制作。

[0008] 为了改善各层的界面特性或改善OLED发光性能，也可以在本发明所述基本结构的基础上增加钝化保护层和(或)其他功能层。所述微显示OLED器件可以包括保护玻璃，所述保护玻璃设置于封装薄膜层上。所述微显示OLED器件功能层可以包括在封装薄膜层上增加形成全彩像素的彩色滤光膜(CF)，所述彩色滤光膜设置于保护玻璃和封装薄膜层之间。

[0009] 制作本发明所述的微显示OLED器件的方法，所述方法包括如下步骤：

步骤一：晶圆上制作CMOS驱动电路；

步骤二：沉积金属阴极；

步骤三：光刻形成阴极像素图案；

步骤四：真空蒸镀电子注入层EIL；

步骤五：真空蒸镀电子传输层ETL；

步骤六：真空蒸镀发光层EML；

步骤七：真空蒸镀空穴传输层HTL；

步骤八：真空蒸镀空穴注入层HIL；

步骤九：沉积透明阳极；

步骤十：制作封装薄膜层。

[0010] 上述步骤二、步骤三与标准CMOS工艺兼容，因此步骤一和步骤二、步骤三在集成电路晶圆代工厂完成制作，其余各步骤在OLED工厂完成制作。鉴于上述各制作步骤所需的设备及具体方法为业内所公知，在此不再累述。

[0011] 本发明的有益效果：本发明所提供的一种微显示OLED器件结构及其制作方法，解决了在传统器件结构中因必须采用特殊的复合膜反射阳极和透明阴极而带来的材料难选、制造复杂、性能不佳、成本较高的问题，本发明所述技术方案使硅基微显示OLED可以采用与玻璃基板上的OLED相同的阳极和阴极材料，而且使OLED与CMOS工艺完美结合，有利于硅基微显示OLED简化制程、提高良品率、降低成本、改进性能。

附图说明

[0012]

图1 硅基微显示OLED的传统器件结构

图2本发明所述微显示OLED的器件结构

图3本发明所述微显示OLED的制作工艺流程

图4本发明所述微显示OLED器件结构实施例一

图5本发明所述微显示OLED器件结构实施例二

附图说明：1、封装薄膜层；2、阴极；3、电子注入层EIL；4、电子传输层ETL；5、发光层EML；6、空穴传输层HTL；7、空穴注入层HIL；8、阳极；9、CMOS电路；10、保护玻璃；11、彩色滤光膜。

具体实施方式

[0013] 实施例一图4所示为本发明所述单色(比如绿色、蓝色或黄色等某种显示颜色)或白色硅基微显示OLED的器件结构,在薄膜封装层外增加了保护玻璃。其中阴极为金属Al,图中阴极的小方格表示像素图案,阴极镀膜及阴极像素图案均在集成电路晶圆代工厂用标准的CMOS工艺完成制作;发光层EML为发出所需绿色、蓝色、黄色或白光的有机发光材料层;阳极为平板显示行业最常用的ITO透明导电氧化物,不但具有良好的透光性和导电性,而且具有较高的功函数,易于与空穴注入层等有机材料达到最佳的能级匹配,以降低OLED驱动电压,改善发光性能,ITO阳极采用溅射工艺进行制作,所有像素共用阳极,因此不需对阳极进行光刻。

[0014] 实施例二图5所示为本发明所述全彩硅基微显示OLED的器件结构,在薄膜封装层外增加了彩色滤光膜CF和保护玻璃。其中阴极为金属Mg,图中阴极的小方格表示像素图案,阴极镀膜及阴极像素图案均在集成电路晶圆代工厂用标准的CMOS工艺完成制作;发光层EML为发出白光的有机发光材料层;阳极为平板显示行业最常用的ITO透明导电氧化物,不但具有良好的透光性和导电性,而且具有较高的功函数,易于与空穴注入层等有机材料达到最佳的能级匹配,以降低OLED驱动电压,改善发光性能,ITO阳极采用溅射工艺进行制作,所有像素共用阳极,因此不需对阳极进行光刻;彩色滤光膜CF用于将发光层EML发出的白光过滤形成红、绿、蓝三基色子像素,从而得到全彩色的OLED显示器件,图中CF的小方格表示像素图案。

[0015] 本发明所述实施例的微显示OLED器件,解决了在传统器件结构中因必须采用特殊的复合膜反射阳极和透明阴极而带来的材料难选、制造复杂、性能不佳、成本较高的问题;使硅基微显示OLED采用与玻璃基板上的OLED相同的阳极和阴极材料,而且使OLED与CMOS工艺完美结合,有利于硅基微显示OLED简化制程、提高良品率、降低成本、改进性能。

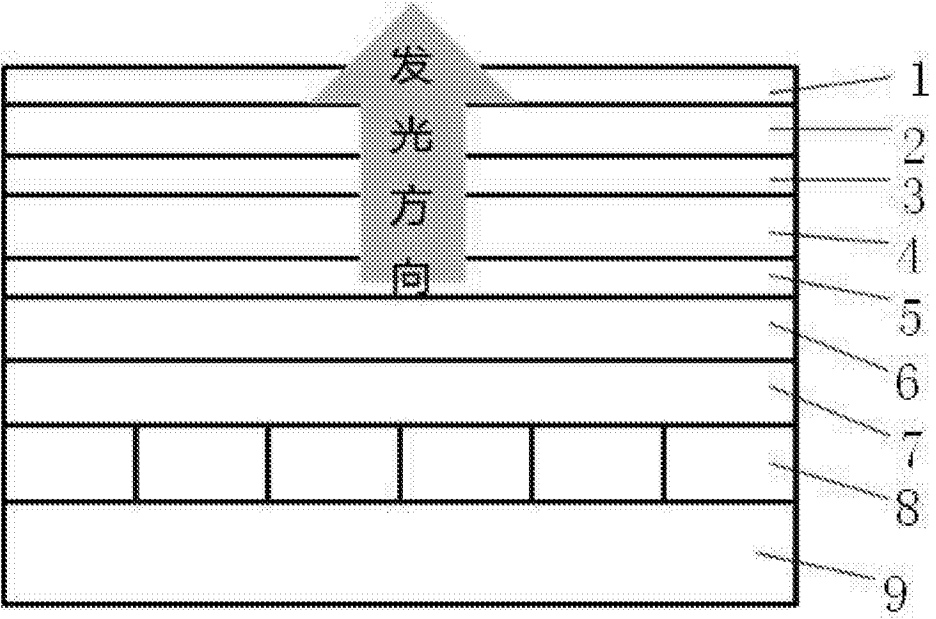


图1

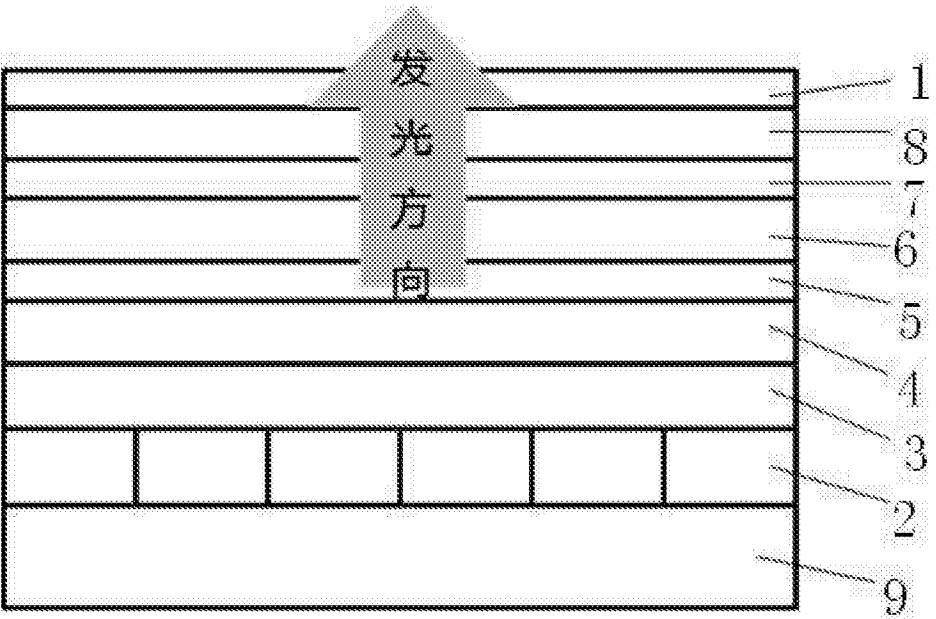


图2

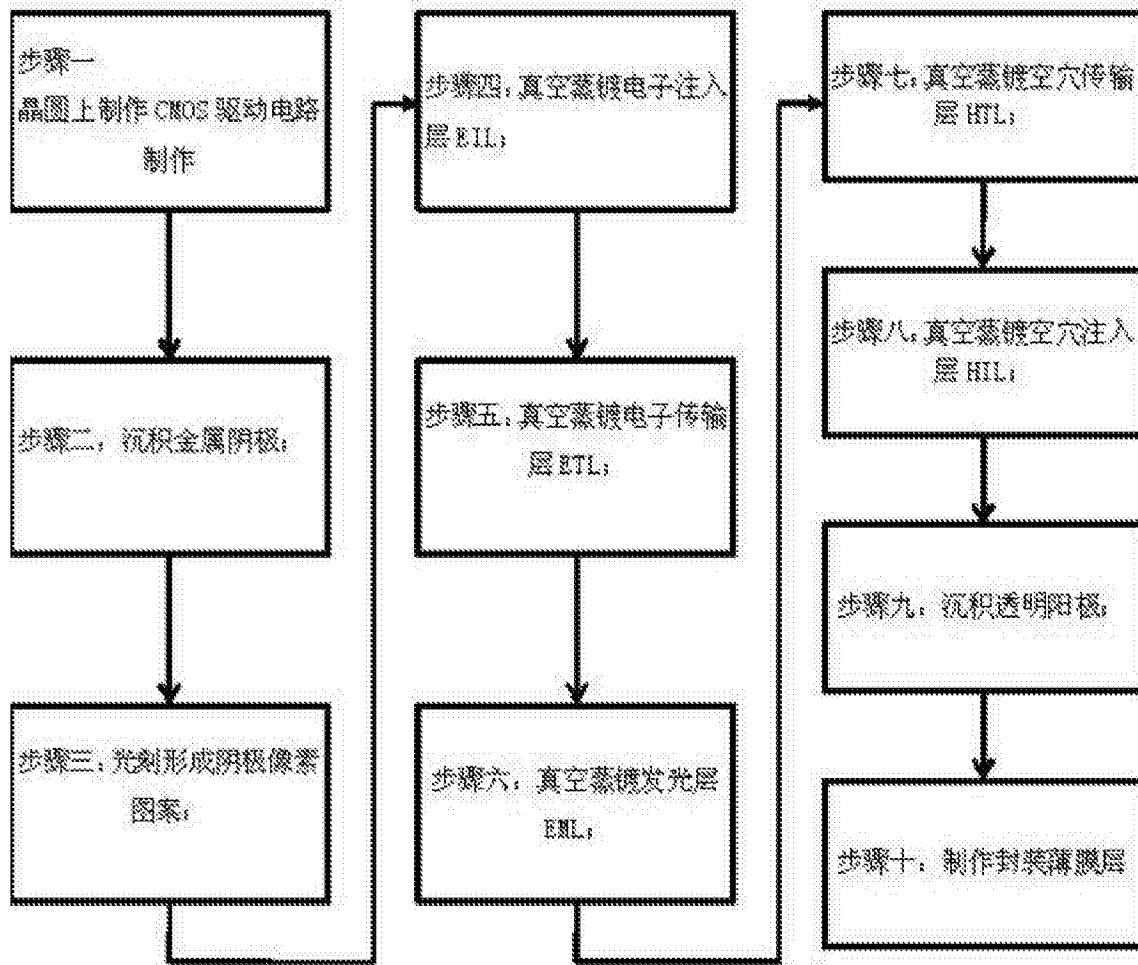


图3

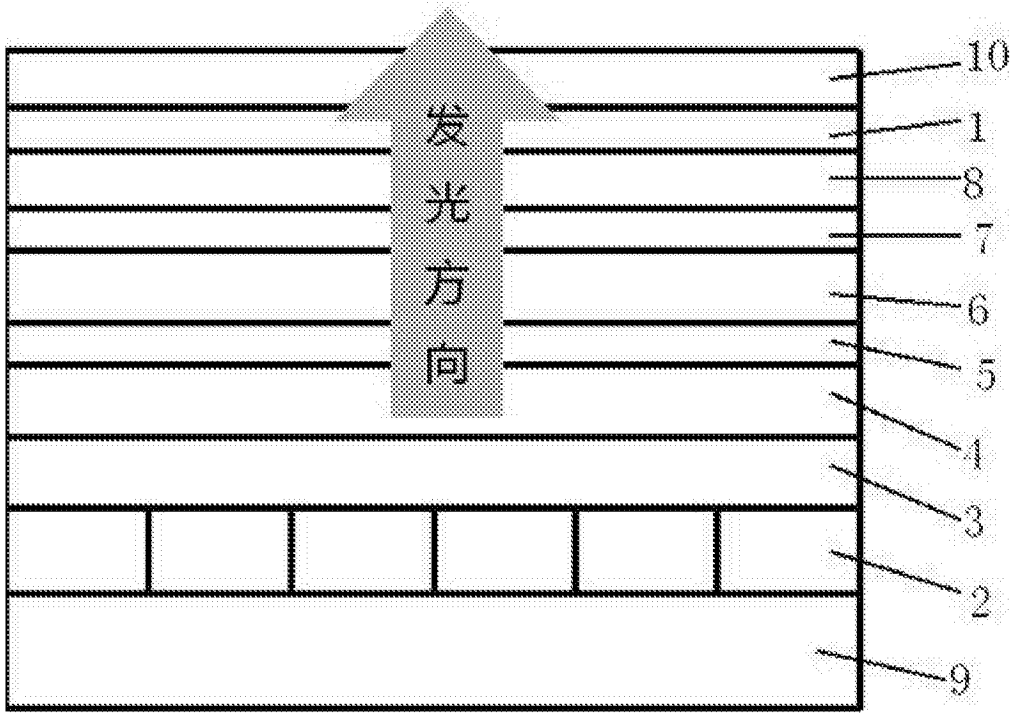


图4

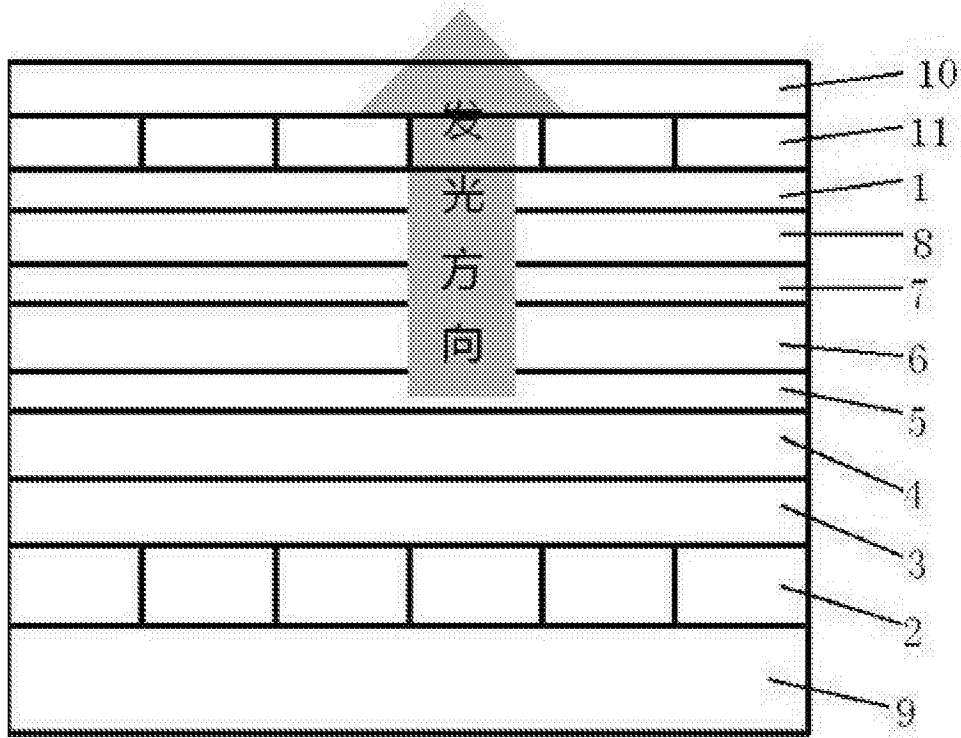


图5

专利名称(译)	一种微显示OLED器件及制造方法		
公开(公告)号	CN106960865A	公开(公告)日	2017-07-18
申请号	CN201710309732.2	申请日	2017-05-04
[标]申请(专利权)人(译)	成都晶砂科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	成都晶砂科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	成都晶砂科技有限公司		
[标]发明人	田国军 黎守新		
发明人	田国军 黎守新		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5206 H01L27/322 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种微显示OLED器件，所述微显示OLED器件包括CMOS电路、阴极、电子注入层EIL、电子传输层ETL、发光层EML、空穴传输层HTL、空穴注入层HIL、阳极、封装薄膜层；在CMOS电路上依次设置阴极、电子注入层EIL、电子传输层ETL、发光层EML、空穴传输层HTL、空穴注入层HIL、阳极、封装薄膜层，发光层发出的光从阳极方向透射出来本发明所提供的一种微显示OLED器件结构及其制作方法，使硅基微显示OLED可以采用与玻璃基板上的OLED相同的阳极和阴极材料，而且使OLED与CMOS工艺完美结合，有利于硅基微显示OLED简化制程、提高良品率、降低成本、改进性能。

