



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202183417 U

(45) 授权公告日 2012. 04. 04

(21) 申请号 201120268475. 0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 07. 27

(73) 专利权人 苏州德龙激光有限公司

地址 215021 江苏省苏州市工业园区苏虹中
路 77 号

(72) 发明人 赵裕兴 狄建科 张伟

(74) 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任
公司 32102

代理人 王玉国 陈忠辉

(51) Int. Cl.

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

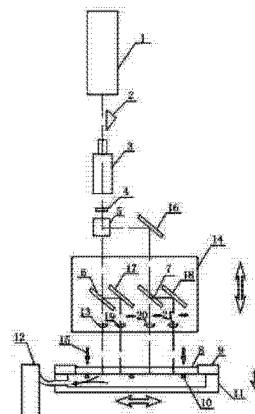
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

激光刻蚀 OLED 显示器阴极薄膜材料的装置

(57) 摘要

本实用新型涉及激光刻蚀 OLED 显示器阴极薄膜材料的装置, 高频率短脉冲激光器的输出端布置有电动光闸和电动扩束镜, 电动扩束镜输出端布置有 1/2 波片, 1/2 波片输出端布置有偏振分光镜, 偏振分光镜输出端布置有第一半透半反镜和第一 45 度反射镜片, 第一半透半反镜输出端布置有第一聚焦镜和第二 45 度反射镜片, 第二 45 度反射镜片输出端布置有第二聚焦镜, 第一 45 度反射镜片输出端布置有第二半透半反镜, 第二半透半反镜输出端布置有第三聚焦镜和第三 45 度反射镜片, 第三 45 度反射镜片输出端布置有第四聚焦镜, 聚焦镜输出端正对于二轴吸附平台。OLED 显示器阴极材料在高频率的短脉冲激光器的作用下气化而达到蚀除的目的, 四路光束实现阴极区域线条刻蚀。



1. 激光刻蚀 OLED 显示器阴极薄膜材料的装置,其特征在于:高频率短脉冲激光器(1)的输出端布置有电动光闸(2),电动光闸(2)的输出端设置有电动扩束镜(3),电动扩束镜(3)的输出端布置有 1/2 波片(4),1/2 波片(4)的输出端布置有偏振分光镜(5),偏振分光镜(5)的输出端布置有第一半透半反镜(6)和第一 45 度反射镜片(16),第一半透半反镜(6)的输出端布置有第一聚焦镜(13)和第二 45 度反射镜片(17),第二 45 度反射镜片(17)的输出端布置有第二聚焦镜(19),第一 45 度反射镜片(16)的输出端布置有第二半透半反镜(7),第二半透半反镜(7)的输出端布置有第三聚焦镜(20)和第三 45 度反射镜片(18),第三 45 度反射镜片(18)的输出端布置有第四聚焦镜(21),第一聚焦镜(13)、第二聚焦镜(19)、第三聚焦镜(20)和第四聚焦镜(21)的输出端正对于二轴吸附平台(11),所述二轴吸附平台(11)的上方布置有 CCD 对位观察系统(15),所述二轴吸附平台(11)上安装有一组夹紧气缸(9),所述二轴吸附平台(11)的一侧布置有吹气系统,二轴吸附平台(11)的另一侧安装有集尘系统(12),二轴吸附平台(11)的上表面还分布有支撑球(10)。

2. 根据权利要求 1 所述的激光刻蚀 OLED 显示器阴极薄膜材料的装置,其特征在于:所述第一半透半反镜(6)、第二半透半反镜(7)、第二 45 度反射镜片(17)、第三 45 度反射镜片(18)、第一聚焦镜(13)、第二聚焦镜(19)、第三聚焦镜(20)和第四聚焦镜(21)置于光学箱(14)中。

激光刻蚀 OLED 显示器阴极薄膜材料的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种运用激光刻蚀 OLED 显示器阴极薄膜材料的微加工设备。

背景技术

[0002] 近年来,有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)已经成为非常热门的新兴平板显示器产业,主要是因为 OLED 显示器具有自发光、广视角(达 170 度以上)、反应时间快(1 μ s 量级)、发光效率高、工作电压低(3-10V),面板厚度薄(小于 2mm)、可制作大尺寸与可弯曲式(挠性)面板,制程简单,且具有低成本的潜力(预计比 TFT—LCD 便宜约 20%)。

[0003] OLED 器件结构大致可分为基板、阳极、有机发光物质和阴极等四个主要区域。为了将电子或者空穴有效注入有机材料,如前所述,降低注入能垒是第一要务,由于大部分应用于电致发光的有机材料的 LUMO 能级在 2.5eV-3.5eV,及 HOMO 能级也在 5-6eV,因此阴极必须是一个高功函数的金属,才能得到最低的注入能垒。其中作为阴极区域,主要有透明导电氧化物(transparent conducting oxide, TCO)及金属两大类,自身具有良好的导电性、稳定的化学性及形态和高透明度。其中透明导电氧化物有 IT0、ZnO、AZO 等;导电透明金属主要有高功函数 Ni、Au、及 Pt。最常被当作阴极导电体的金属氧化物是氧化铟锡薄膜(indium tin oxide, IT0),制作主要是以溅镀或者化学气相沉积。

[0004] 基板上制作阴极薄膜之后,一般需要在薄膜上刻蚀设计好电极图形。传统的电极制作是通过化学湿刻方法来实现。这种方法从设计到蚀刻的过程中,设计到完成时间长,制程序多,投入较多治具和日常耗材,需要较多人力,污染环境,耗能大,制作电极图形的线宽较大(大于 0.1mm),使得整体 OLED 发光效率降低,所以此化学湿法刻蚀过程需要含多个工序的管控过程,加大良率及效率提升的难度,目前含有重金属废液废气处理也没有很合适的办法,制作好的电极图形线宽比较大,发光效率低,成品的品质低等固有缺点。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的是克服现有技术存在的不足,提供一种激光刻蚀 OLED 显示器阴极薄膜材料的装置,实现对 OLED 显示器的阴极进行蚀刻,得到较细较稳定的线宽,且不损伤基底,从而克服传统化学湿刻方法存在的工序复杂繁琐、间距控制困难、选择性不强、污染环境等缺点。

[0006] 本实用新型的目的通过以下技术方案来实现:

[0007] 激光刻蚀 OLED 显示器阴极薄膜材料的装置,特点是:高频率短脉冲激光器的输出端布置有电动光闸,电动光闸的输出端设置有电动扩束镜,电动扩束镜的输出端布置有 1/2 波片,1/2 波片的输出端布置有偏振分光镜,偏振分光镜的输出端布置有第一半透半反镜和第一 45 度反射镜片,第一半透半反镜的输出端布置有第一聚焦镜和第二 45 度反射镜片,第二 45 度反射镜片的输出端布置有第二聚焦镜,第一 45 度反射镜片的输出端布置有第二半透半反镜,第二半透半反镜的输出端布置有第三聚焦镜和第三 45 度反射镜片,第三 45 度反

射镜片的输出端布置有第四聚焦镜,第一聚焦镜、第二聚焦镜、第三聚焦镜和第四聚焦镜的输出端正对于二轴吸附平台,所述二轴吸附平台的上方布置有 CCD 对位观察系统,所述二轴吸附平台上安装有一组夹紧气缸,所述二轴吸附平台的一侧布置有吹气系统,二轴吸附平台的另一侧安装有集尘系统,二轴吸附平台的上表面还分布有支撑球。

[0008] 进一步地,上述的激光刻蚀 OLED 显示器阴极薄膜材料的装置,所述第一半透半反镜、第二半透半反镜、第二 45 度反射镜片、第三 45 度反射镜片、第一聚焦镜、第二聚焦镜、第三聚焦镜和第四聚焦镜置于光学箱中。

[0009] 本实用新型技术方案突出的实质性特点和显著的进步主要体现在:

[0010] 本实用新型采用不同波长的高频率的脉冲激光器作为激光源,对 OLED 显示器阴极材料进行激光蚀刻,使 OLED 显示器阴极材料在高频率的短脉冲激光器的作用下气化而达到蚀除的目的,通过偏振分光镜和半透半反镜的配合,分出四路光束实现阴极区域线条刻蚀,产生的粉尘经过大流量积尘系统集尘,从而加工出无污染、线性稳定、功能完好的 OLED 显示器产品。不仅提高制程良率,提升产品品质及使用寿命,而且刻蚀直线性好,激光刻蚀 OLED 显示器阴极材料线宽可以做细,发光效率变高,对于复杂的 OLED 显示器曲面电极图形都可实现高效率、高精度加工。

附图说明

[0011] 下面结合附图对本实用新型技术方案作进一步说明:

[0012] 图 1:本实用新型的光路系统示意图。

具体实施方式

[0013] 本实用新型提出一种应用激光刻蚀 OLED 显示器阴极的微加工方法及其系统,激光蚀刻可以避免化学湿法固有缺点,而且激光具有非接触、无污染环境、易控制等特性,使其成为 OLED 显示器阴极图形线宽控制的重要应用热点,并且逐渐会在工业中得到广泛的应用。运用激光器蚀刻 OLED 显示器阴极可以达到较稳定的线宽,使阴极的线宽最细可以达到 20um,生产时可以方便的更换蚀刻图形,无废弃物产生,可大量节省研发成本及缩短产品开发周期。高精度控制系统和机构设计,能进行高效率蚀刻,快速、平稳、重覆性高,能确保加工之稳定度与精密度,大幅提升良率。

[0014] 如图 1 所示,激光刻蚀 OLED 显示器阴极薄膜材料的装置,高频率短脉冲激光器 1 是波长为 190nm~1100nm、脉宽在 100ps~100ns、频率在 10KHz~50MHz 的激光器,高频率短脉冲激光器 1 的输出端布置有电动光闸 2,电动光闸 2 的输出端设置有电动扩束镜 3,电动扩束镜 3 的输出端布置有 1/2 波片 4,1/2 波片 4 的输出端布置有偏振分光镜 5,偏振分光镜 5 的输出端布置有第一半透半反镜 6 和第一 45 度反射镜片 16,第一半透半反镜 6 的输出端布置有第一聚焦镜 13 和第二 45 度反射镜片 17,第二 45 度反射镜片 17 的输出端布置有第二聚焦镜 19,第一 45 度反射镜片 16 的输出端布置有第二半透半反镜 7,第二半透半反镜 7 的输出端布置有第三聚焦镜 20 和第三 45 度反射镜片 18,第三 45 度反射镜片 18 的输出端布置有第四聚焦镜 21,第一聚焦镜 13、第二聚焦镜 19、第三聚焦镜 20 和第四聚焦镜 21 的输出端正对于二轴吸附平台 11,二轴吸附平台 11 的上方布置有 CCD 对位观察系统 15,二轴吸附平台 11 上安装有一组夹紧气缸 9,二轴吸附平台 11 的一侧布置有吹气系统,二轴吸

附平台 11 的另一侧安装有集尘系统 12,二轴吸附平台 11 的上表面还分布有支撑球 10。其中,第一半透半反镜 6、第二半透半反镜 7、第二 45 度反射镜片 17、第三 45 度反射镜片 18、第一聚焦镜 13、第二聚焦镜 19、第三聚焦镜 20 和第四聚焦镜 21 置于光学箱 14 中。

[0015] 上述装置用于刻蚀 OLED 显示器阴极薄膜材料时,高频率短脉冲激光器 1 发出的激光由电动光闸 2 控制开关光,激光光束经电动光闸 2 后由电动扩束镜 3 对光束进行同轴扩束,改善光束传播的发散角,使光路准直,经电动扩束镜 3 扩束准直后光束到达 1/2 波片 4,由偏振分光镜 5 调节出两路功率相同的光束,一路光束输入至第一半透半反镜 6,另一路光束输入至第一 45 度反射镜片 16,第一半透半反镜 6 输出两路光束,一路光束经第一聚焦镜 13 聚焦于 OLED 显示器的阴极材料 8 上,另一路依次经第二 45 度反射镜片 17 和第二聚焦镜 19 聚焦于 OLED 显示器的阴极材料 8 上,第一 45 度反射镜片 16 输出光束至第二半透半反镜 7,第二半透半反镜 7 输出两路光束,一路光束经第三聚焦镜 20 聚焦于 OLED 显示器的阴极材料 8 上,另一路依次经第三 45 度反射镜片 18 和第四聚焦镜 21 聚焦于 OLED 显示器的阴极材料 8 上,扫描图形转化为数字信号,图形转化在二轴吸附平台 11 上的 OLED 显示器的阴极材料 8 上进行刻蚀, OLED 显示器的阴极材料 8 通过支撑球 10 支撑并由夹紧气缸 9 夹紧固定, OLED 显示器的阴极材料 8 位于同一聚焦平面上, CCD 对位观察系统 15 将导入的定位标拍摄并抓取靶标,蚀刻产生的粉尘由吹气系统产生气流,由集尘系统 12 收集粉尘。光学箱 14 起到光路保护作用,有效的避免环境中的粉尘进入光学控制系统,对光学器件造成污染;光束进入光学箱后,在通过半透半反镜分光成四束光路,经过运动控制系统控制各束光路间距,再经过软件处理将图形转化在需要刻蚀的 OLED 显示器的阴极材料 8 上。

[0016] 采用高频率的短脉冲激光器,加工的材料为镁银合金和锂铝合金等导电材料,蚀刻基底为玻璃基底,激光聚焦在 OLED 显示器阴极薄膜材料上,达到导电阴极材料的功率阈值而气化,从而达到蚀刻效果。 OLED 显示器阴极蚀刻图形导入控制系统加工软件中,将图形按照对位图层和使用四光路进行加工。 OLED 显示器的基板放置在平面度精度较高平台上,放置产品夹紧气缸打开,确保产品在加工过程中不移位。 CCD 自动抓靶,只需第一次在软件中建立模板,将导入的图形的对位图层靶标位置与平台坐标中样品靶标位置一一设置对应,后续同一批次产品直接自动抓靶即可完成定位;激光按照设计图形进行蚀刻,在蚀刻的同时打开积尘系统,确保蚀刻产生的粉尘全部吸入集尘系统中,以提高高频率的脉冲激光器蚀刻 OLED 显示器阴极的工艺重复性和稳定性。运动系统是 6 轴直线电机运动方式,使用光栅尺监测和反馈位置信息,可以达到高精度的定位操作运行;其四路分光系统,可以通过控制系统自动调节四路光束的间距位置,进行加工图形蚀刻。

[0017] 本实用新型采用不同波长的高频率的脉冲激光器作为激光源,对 OLED 显示器阴极材料进行激光蚀刻,使 OLED 显示器阴极材料在高频率的短脉冲激光器的作用下气化而达到蚀除的目的,通过偏振分光镜和半透半反镜的配合,分出四路光束实现阴极区域线条刻蚀,产生的粉尘经过大流量积尘系统集尘,从而加工出无污染、线性稳定、功能完好的 OLED 显示器产品。与传统技术相比,第一,提高制程良率,提升产品品质及使用寿命,传统化学蚀刻会伤及阴极导电材料,制具会导致 OLED 显示器阴极材料压伤或针孔等问题,并且会残留水、费酸于 OLED 显示器阴极材料上,并存在后期出货的产品品质隐患;第二,刻蚀直线性好,传统化学蚀刻靠掩模版等步骤,线性不佳,容易缺角缺边;第三,激光刻蚀 OLED 显示器阴极材料线宽可以做细,发光效率变高,传统化学蚀刻制程必须在玻璃上将四条导线

位置的阴极导电材料蚀刻后再印刷,因此需要较宽的空间,激光蚀刻制程则可以做细线宽,因此相同外型尺寸的触控面板,采用激光刻蚀工艺的产品拥有较大的 OLED 显示器区域;第四,对简化加工工艺、变革新产品的设计及零件结构工艺性等产生积极的影响,对于复杂的 OLED 显示器曲面电极图形都可实现高效率、高精度加工。

[0018] 需要理解到的是:以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

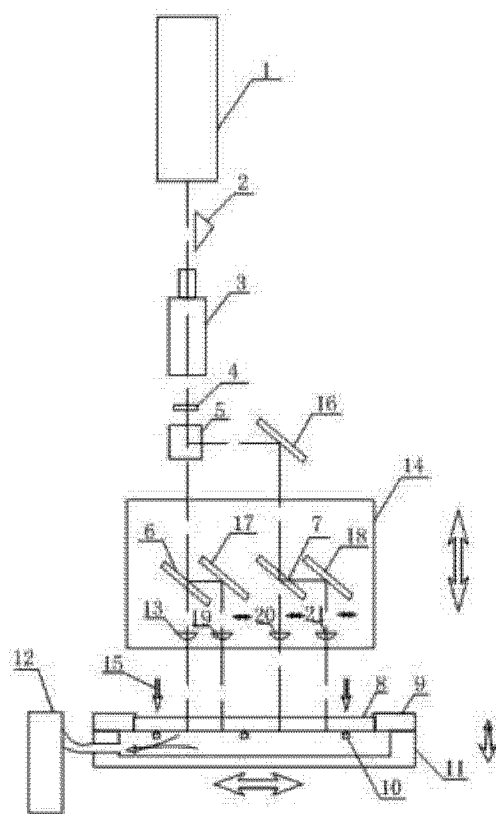


图 1

专利名称(译)	激光刻蚀OLED显示器阴极薄膜材料的装置		
公开(公告)号	CN202183417U	公开(公告)日	2012-04-04
申请号	CN201120268475.0	申请日	2011-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	苏州德龙激光有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州德龙激光有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州德龙激光有限公司		
[标]发明人	赵裕兴 狄建科 张伟		
发明人	赵裕兴 狄建科 张伟		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/77		
代理人(译)	王玉国 陈忠辉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及激光刻蚀OLED显示器阴极薄膜材料的装置，高频率短脉冲激光器的输出端布置有电动光闸和电动扩束镜，电动扩束镜输出端布置有1/2波片，1/2波片输出端布置有偏振分光镜，偏振分光镜输出端布置有第一半透半反镜和第一45度反射镜片，第一半透半反镜输出端布置有第一聚焦镜和第二45度反射镜片，第二45度反射镜片输出端布置有第二聚焦镜，第一45度反射镜片输出端布置有第二半透半反镜，第二半透半反镜输出端布置有第三聚焦镜和第三45度反射镜片，第三45度反射镜片输出端布置有第四聚焦镜，聚焦镜输出端正对于二轴吸附平台。OLED显示器阴极材料在高频率的短脉冲激光器的作用下气化而达到蚀除的目的，四路光束实现阴极区域线条刻蚀。

