



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202189836 U

(45) 授权公告日 2012. 04. 11

(21) 申请号 201120268538. 2

(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)

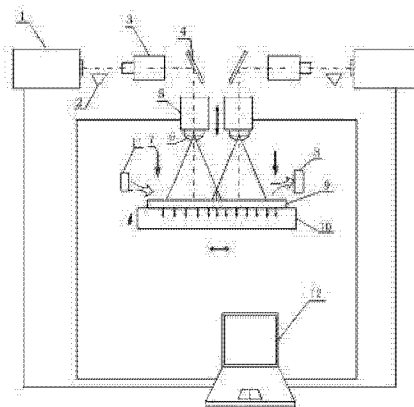
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

激光刻蚀 OLED 显示器阳极薄膜材料的装置

(57) 摘要

本实用新型涉及激光刻蚀 OLED 显示器阳极薄膜材料的装置, 高频率短脉冲激光器的输出端布置有电动光闸, 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依次布置有 45 度全反射镜, 45 度全反射镜的输出端布置有振镜和扫描场镜, 扫描场镜正对于三轴吸附平台, 三轴吸附平台上的一侧安装有离子风吹气系统, 另一侧安装有集尘系统, 三轴吸附平台上的对角位置分别安装有 CCD 对位观察系统, 高频率短脉冲激光器和振镜均连接至工控机。通过不同波长的高频率的脉冲激光器作为激光源, 对 OLED 显示器阳极材料进行激光蚀刻, 使 OLED 显示器阳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, 加工出无污染、线性稳定、功能完好的 OLED 显示器产品。



1. 激光刻蚀 OLED 显示器阳极薄膜材料的装置,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 45 度全反射镜(4),45 度全反射镜(4)的输出端依次布置有振镜(5)和扫描场镜(6),扫描场镜(6)正对于三轴吸附平台(10),所述三轴吸附平台(10)上的一侧安装有离子风吹气系统(11),所述三轴吸附平台(10)上的另一侧安装有集尘系统(8),所述三轴吸附平台(10)上的对角位置分别安装有 CCD 对位观察系统(7),所述高频率短脉冲激光器(1)和振镜(5)均连接至工控机(12),所述三轴吸附平台(10)上设有平台真空吸附孔(14),平台真空吸附孔(14)通过真空吸附连接气管(15)与真空泵(16)相连通。

2. 根据权利要求 1 所述的激光刻蚀 OLED 显示器阳极薄膜材料的装置,其特征在于:所述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。

激光刻蚀 OLED 显示器阳极薄膜材料的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种运用激光刻蚀 OLED 显示器阳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、阴极、有机发光物质和阳极等四个主要区域。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,因此阳极必须是一个高功函数的金属,才能得到最低的注入能垒。其中作为阳极区域,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。最常被当作阳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] 基板上制作阳极薄膜之后,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 显示器阳极薄膜材料的装置,实现对 OLED 显示器的阳极进行蚀刻,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 显示器阳极薄膜材料的装置,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 45 度全反射镜,45 度全反射镜的输出端依次布置有振镜和扫描场镜,扫描场镜正对于三轴吸附平台,所述三轴吸附平台上的一侧安装有离子风吹气系统,所述三轴吸附平台上的另一侧安装有集尘系统,所述三轴吸附平台上的对角位置分别安装有 CCD 对位观察系统,所述高频率短脉冲激光器和振镜均连接至工控机,所述三轴吸附平台上设有平台真空吸附孔,

平台真空吸附孔通过真空吸附连接气管与真空泵相连通。

[0008] 进一步地,上述的激光刻蚀 OLED 显示器阳极薄膜材料的装置,其中,所述高频率短脉冲激光器是波长为 190nm ~ 1100nm、脉宽在 100ps ~ 100ns、频率在 10KHz ~ 50MHz 的激光器。

[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] 本实用新型通过不同波长的高频率的脉冲激光器作为激光源,对 OLED 显示器阳极材料进行激光蚀刻,使 OLED 显示器阳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,通过高精度平台的移动拼接和小幅面振镜扫描蚀刻来完成阳极区域线条刻蚀,产生的粉尘在经过吹气系统和大流量积尘系统集尘,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 显示器阳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;

[0013] 图 2:三轴吸附平台的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 本实用新型提出一种应用激光刻蚀 OLED 显示器阳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 显示器阳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 显示器阳极可以达到较稳定的线宽,使阳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,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。

[0015] 如图 1 所示,激光刻蚀 OLED 显示器阳极薄膜材料的装置,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 45 度全反射镜 4,45 度全反射镜 4 的输出端依次布置有振镜 5 和扫描场镜 6,扫描场镜 6 正对于三轴吸附平台 10,三轴吸附平台 10 上的一侧安装有离子风吹气系统 11,三轴吸附平台 10 上的另一侧安装有集尘系统 8,三轴吸附平台 10 上的对角位置分别安装有 CCD 对位观察系统 7,高频率短脉冲激光器 1 和振镜 5 均连接至工控机 12,如图 2 所示,三轴吸附平台 10 的 POM 平台 13 设有平台真空吸附孔 14,平台真空吸附孔 14 通过真空吸附连接气管 15 与真空泵 16 相连通。

[0016] 上述装置用于刻蚀 OLED 显示器阳极薄膜材料时,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,一方面改善光束传播的发散角,达到光路准直的目的;另外一方面,对激光光束同轴扩束,使得聚焦后光斑更小,从而实现激光稳定刻蚀的目的,经电动扩束镜 3 扩束准直后光束

到达 45 度全反射镜 4, 光路垂直改向, 到达振镜 5 和扫描场镜 6, 通过工控机 12 将图形转换成数字信号, 图形转化在三轴吸附平台 10 上的需要刻蚀的 OLED 显示器的阳极材料 9 上, 当然, OLED 显示器的阳极材料 9 被吸附固定于三轴吸附平台 10 上, 激光焦点聚焦位于 OLED 显示器的阳极材料 9 的上表面, 达到导电阳极材料的功率阈值而气化, 蚀刻产生的粉尘由离子风吹气系统 11 吹扫, 集尘系统 8 吸入, 三轴吸附平台 10 上对角位置的 CCD 对位观察系统 7 抓靶加工材料的靶标位置, 使加工图形与三轴吸附平台 10 上的样品位置一一对应, 完成整个加工幅面的刻蚀。

[0017] 如图 2, 加工前将 OLED 显示器的阳极材料 9 放置在三轴吸附平台 10 上, 真空泵 16 开始运行, 吸附气流通过真空吸附连接气管 15 作用在平台真空吸附孔 14 上, 进行吸附加工材料, 保证了加工过程中产品的稳定性。

[0018] 本实用新型采用高频率的短脉冲激光器, 加工的材料为透明导电氧化物 ITO、ZnO、AZO 等和高功函数的导电透明金属 Ni、Au、及 Pt 等导电材料, 蚀刻基底为玻璃基底或者 PET 基底, 激光聚焦在 OLED 显示器阳极薄膜材料上, 达到导电阳极材料的功率阈值而气化, 从而达到蚀刻效果。

[0019] OLED 显示器阳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加工图层区分; 通过软件处理进行双振镜蚀刻, 大大提高工作效率。OLED 显示器的基板放置在平面度精度较高吸附平台上, 放置产品后真空吸附打开, 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, 在蚀刻的同时打开吹气和集尘系统, 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 显示器阳极的工艺重复性和稳定性。运动系统采用 3 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。

[0020] 综上所述, 本实用新型通过不同波长的高频率的脉冲激光器作为激光源, 对 OLED 显示器阳极材料进行激光蚀刻, 使 OLED 显示器阳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, 通过高精度平台的移动拼接和小幅面振镜扫描蚀刻来完成阳极区域线条刻蚀, 产生的粉尘在经过特制的吹气系统和大流量积尘系统集尘, 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 ITO, 制具会导致 OLED 显示器阳极材料压伤或针孔等问题, 并且会残留水、费酸于 OLED 显示器阳极材料上, 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 显示器阳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 ITO 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。

[0021] 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。

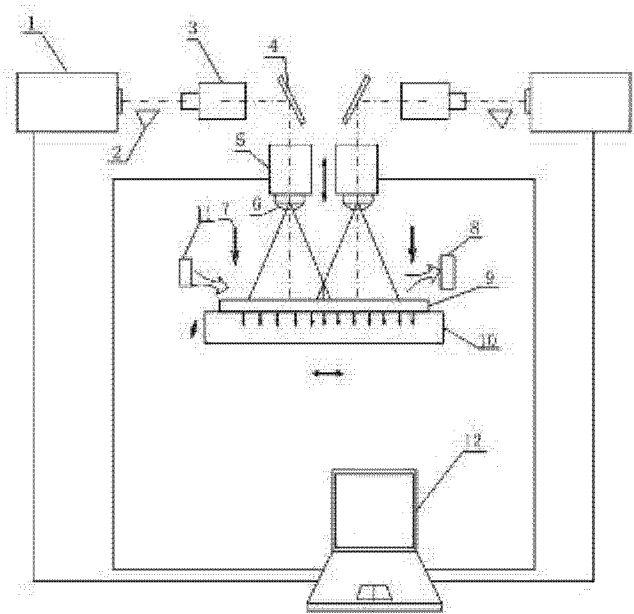


图 1

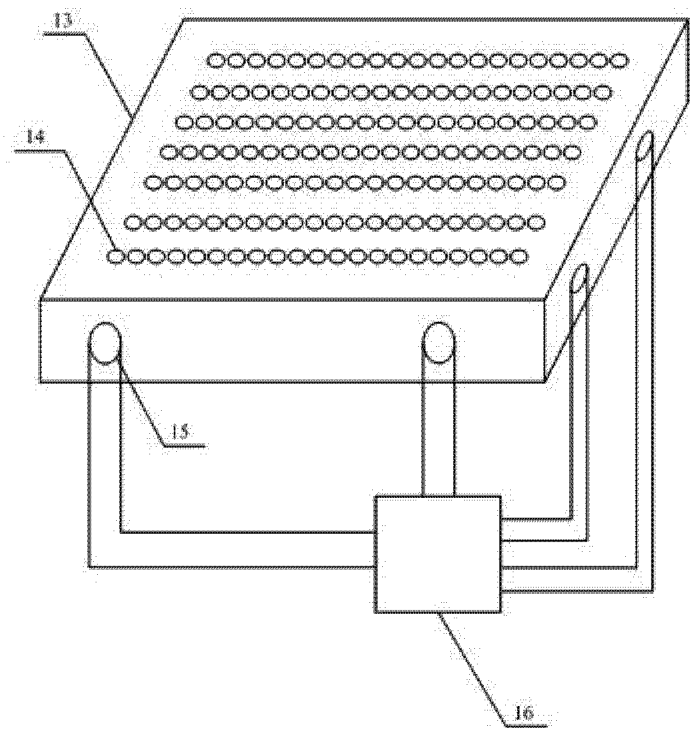


图 2

专利名称(译)	激光刻蚀OLED显示器阳极薄膜材料的装置		
公开(公告)号	CN202189836U	公开(公告)日	2012-04-11
申请号	CN201120268538.2	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显示器阳极薄膜材料的装置，高频率短脉冲激光器的输出端布置有电动光闸，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依次布置有45度全反射镜，45度全反射镜的输出端布置有振镜和扫描场镜，扫描场镜正对于三轴吸附平台，三轴吸附平台上的一侧安装有离子风吹气系统，另一侧安装有集尘系统，三轴吸附平台上的对角位置分别安装有CCD对位观察系统，高频率短脉冲激光器和振镜均连接至工控机。通过不同波长的高频率的脉冲激光器作为激光源，对OLED显示器阳极材料进行激光蚀刻，使OLED显示器阳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，加工出无污染、线性稳定、功能完好的OLED显示器产品。

