



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215263151 U

(45) 授权公告日 2021.12.21

(21) 申请号 202120691409.8

(22) 申请日 2021.04.06

(73) 专利权人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街
29号

(72) 发明人 刘衍朋 任浩然 林繁荣

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 施昊

(51) Int. Cl.

G01N 21/84 (2006.01)

G01N 21/01 (2006.01)

G01B 11/16 (2006.01)

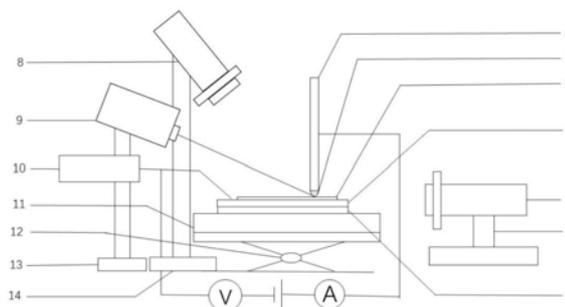
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种软接触面外电极光场耦合测量装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种软接触面外电极光场耦合测量装置,包括微量进样器、第一光学显微镜、第二光学显微镜、激光器、探针和样品台体,被测量的样品放置在镀有金膜的硅片上,所述硅片放置在所述样品台体上,所述样品与金膜接触;所述样品台体包括样品台和位移台,所述第一光学显微镜设于样品台体的一侧,所述第二光学显微镜设于样品台上部;所述激光器设于第二光学显微镜的下方,所述探针通过导线分别与电源、金膜连接,所述微量进样器一端通过导线与电源连接,另一端通过预先制备的面外电极与样品连接。本实用新型利用显微镜找到样品并与面外电极对准、接触,通过循环操作,实现对不同样品的不同位置进行测量,测量过程快速、准确。



1. 一种软接触面外电极光场耦合测量装置,其特征在于,包括微量进样器(1)、第一光学显微镜(5)、第二光学显微镜(8)、激光器(9)、探针(10)和样品台体,被测量的样品(3)放置在镀有金膜(4)的硅片(7)上,所述硅片(7)放置在所述样品台体上,所述样品(3)与金膜(4)接触;所述样品台体包括样品台(11)和位移台(12),所述第一光学显微镜(5)设于样品台(11)一侧,所述第二光学显微镜(8)设于样品台(11)的另一侧;所述激光器(9)设于第二光学显微镜(8)的一侧,所述探针(10)通过导线分别与电源、金膜(4)连接,所述微量进样器(1)一端通过导线与电源连接,另一端通过预先制备的面外电极与样品(3)连接。

2. 根据权利要求1所述的软接触面外电极光场耦合测量装置,其特征在于,所述样品台(11)和位移台(12)采用连接件连接,所述位移台(12)能分别在X轴、Y轴和Z轴方向移动。

3. 根据权利要求2所述的软接触面外电极光场耦合测量装置,其特征在于,所述位移台(12)设于光学平台上,通过连接件与光学平台连接。

4. 根据权利要求1所述的软接触面外电极光场耦合测量装置,其特征在于,所述第一光学显微镜(5)设于第一显微镜支架(6)上,能观察面外电极的制备过程,所述第二光学显微镜(8)设于显微镜支架(14)上,通过调整角度能聚焦于面外电极在样品台(11)上的投影。

5. 根据权利要求1所述的软接触面外电极光场耦合测量装置,其特征在于,所述激光器(9)通过连接件与激光器支架(13)连接,所述激光器支架(13)通过连接件与光学平台连接。

一种软接触面外电极光场耦合测量装置

技术领域

[0001] 本实用涉及光场耦合测量装置,尤其涉及一种软接触面外电极光场耦合测量装置。

背景技术

[0002] 目前,低维材料光电性质的测量,不仅是前沿基础研究的热门方向之一,同时也制约着其器件应用的广泛展开。为了获取这些关键物理量,国内外诸多学者构思了一系列的测量方法,截至目前使用最为广泛主要有两种:探针法和微电极法。对于前者,探针的材质往往选用金属,比如钨金属等。由于这类探针材料相对硬度较大,在接触的过程中不可避免对材料造成不可逆的机械划伤,直接影响实验测量的精度。同时,在外力施加下,锋利的探针尖端甚至可戳穿 SiO_2 等介电层,破坏晶体管等电子器件的正常工作。另外一种微电极法,通过光刻胶旋涂,曝光,显影,金属蒸镀,去胶等微纳米加工步骤在样品上制得电极,随后通过金属引线的方式连接到外电路从而达到对其性质测量的目的。虽然微电极法得到的数据稳定,但加工成本高、步骤繁琐且产能效率低。此外,经过上述两种方法测量后的样品基本无法对其进行后续操作,用于其他表征和测试,造成资源和精力的浪费。

实用新型内容

[0003] 实用新型目的:本发明的目的是提供一种采用软接触面外电极、提高二维材料光电性质测量效率的光场耦合测试装置。

[0004] 技术方案:本实用新型的光场耦合测量装置,包括微量进样器、第一光学显微镜、第二光学显微镜、激光器、探针和样品台体,被测量的样品放置在镀有金膜的硅片上,所述硅片放置在所述样品台体上,所述样品与金膜接触;所述样品台体包括样品台和位移台,所述第一光学显微镜设于样品台一侧,所述第二光学显微镜设于样品台的另一侧;所述激光器设于第二光学显微镜的一侧,所述探针通过导线分别与电源、金膜连接,所述微量进样器一端通过导线与电源连接,另一端通过预先制备的面外电极与样品连接。

[0005] 所述样品台和位移台采用连接件连接,所述位移台能分别在X轴、Y轴和Z轴方向移动。

[0006] 所述位移台设于光学平台上,通过连接件与光学平台连接。

[0007] 所述第一光学显微镜设于第一显微镜支架上,能观察面外电极的制备过程,第二光学显微镜设于显微镜支架上,通过调整角度能聚焦于面外电极在样品台上的投影。

[0008] 所述激光器通过连接件与激光器支架连接,所述激光器支架通过连接件与光学平台连接。

[0009] 有益效果:与现有技术相比,其显著效果如下:1、使用光场耦合测量装置进行测量时,只需要提前将面外电极制备好,然后利用显微镜找到样品并与面外电极对准、接触即可;测量完毕后,将面外电极抬起;测试过程不会损伤样品且在样品上无残留;2、通过对面外电极抬起-对准-接触的循环操作,能实现对不同样品的不同位置进行大量的测量,测量

过程快速、准确。

附图说明

[0010] 图1为实用新型的整体结构主视图,其中,1-微量进样器、2-EGaIn金属、3-样品、4-金膜、5-第一光学显微镜、6-第一显微镜支架、7-硅片、8-第二光学显微镜、9-激光器、10-探针、11-样品台、12-位移台、13-激光器支架、14-第二显微镜支架;

[0011] 图2为图1的左视图;

[0012] 图3中(a)为本实用新型的EGaIn金属初始状态图,(b)为本实用新型的EGaIn金属与金膜接触示意图,(c)为本实用新型的EGaIn金属和金膜分离示意图。

具体实施方式

[0013] 下面结合说明书附图和具体实施方式对本实用新型技术方案做详细说明。

[0014] 本实用新型的整体结构如图1和图2所示,包括微量进样器1、第一光学显微镜5、第二光学显微镜8、激光器9、探针10、样品台体。本实用新型的第一光学显微镜5和第二光学显微镜8均选用单筒0.7X-4.5X变焦光学显微镜,微量进样器1选用10 μ L液相微量进样器1,激光器9选用473nm的高稳定性蓝色激光器。

[0015] 样品台体:样品台体是固定样品,实现样品电场和光场耦合测量的重要组成部分。样品台体包括样品台11和位移台12,两者通过螺栓连接在一起。位移台12的精度为:X方向行程 ± 40 mm,Y方向行程 ± 40 mm,Z方向行程+30mm。样品台11在XY方向的位移可以实现样品和EGaIn(共晶镓铟)金属面外电极尖端的对准。

[0016] 液相微量进样器:将EGaIn金属2注入液相微量进样器1中,在镀有金膜4的硅片7上进行面外电极的制备,制备过程如图3所示,步骤如下:

[0017] 首先,需要将EGaIn金属2在液相微量进样器1针尖处形成球状液滴,如图3中的(a)所示。然后,将样品台11上移,使得硅片7与EGaIn金属2接触,如图3中的(b)所示。EGaIn金属2在常温下是液态的,并且在与金膜4接触时会与金形成合金,从而在样品台11下移时,EGaIn金属2分成两部分,一部分留在金膜4上,另一部分会在液相微量进样器1针头处形成一个圆锥形尖端,如图3中的(c)所示,得到面外电极尖端的大小决定了可测量样品面积的最小极限。

[0018] 在开始测量之前,首先得到制备后的面外电极。然后将样品3和蒸镀导电金膜4的硅片7用胶带固定在样品台11上;调整第二光学显微镜8,使其聚焦于面外电极在样品台11上的投影处;移动探针10,使探针10与金膜4接触后,可使用万用表测量,确保探针10与金膜4接触良好;移动样品台11,同时调节面外电极的高度,使两者接触。此时,形成通路,可通过改变电压(电流)观察其电流(电压)的变化,从而得到测量样品的电学性质。同时,本实用新型的激光器9,在一定偏压下能探测样品是否有光电流的产生。

[0019] 本实用新型的光场耦合测量装置使用前,需要提前准备蒸镀导电金膜4的硅片7和装有EGaIn金属2的液相微量进样器1,将EGaIn金属2、样品3和金膜4连成一个完整的通路,此时对样品3施加偏置电压就能获得样品3的电学性质。通过激光器9,能对样品3施加激光,从而达到电场、光场耦合测量的目的。

[0020] 本实用新型的光场耦合测量装置整体置于光学平台之上,保证其具备防震功能;

微量进样器1通过香蕉头鳄鱼夹导线连接稳压直流电源的正极;探针10通过香蕉头鳄鱼夹导线连接稳压直流电源的负极;探针10和金膜4接触,保证探针10和金膜4间导电即可;第一光学显微镜5置于样品台11右侧55mm-210mm之间,第一光学显微镜5与第一显微镜支架6通过螺栓连接,激光器9与激光器支架13通过螺栓连接,激光器支架13与光学平台通过螺栓连接;第二光学显微镜8设于第二显微镜支架14上。第一光学显微镜5能观察EGaIn金属2在面外电极制备过程中的形状,为得到完备的面外电极提供参考,同时,通过第二光学显微镜8能指导样品和面外电极的对准。

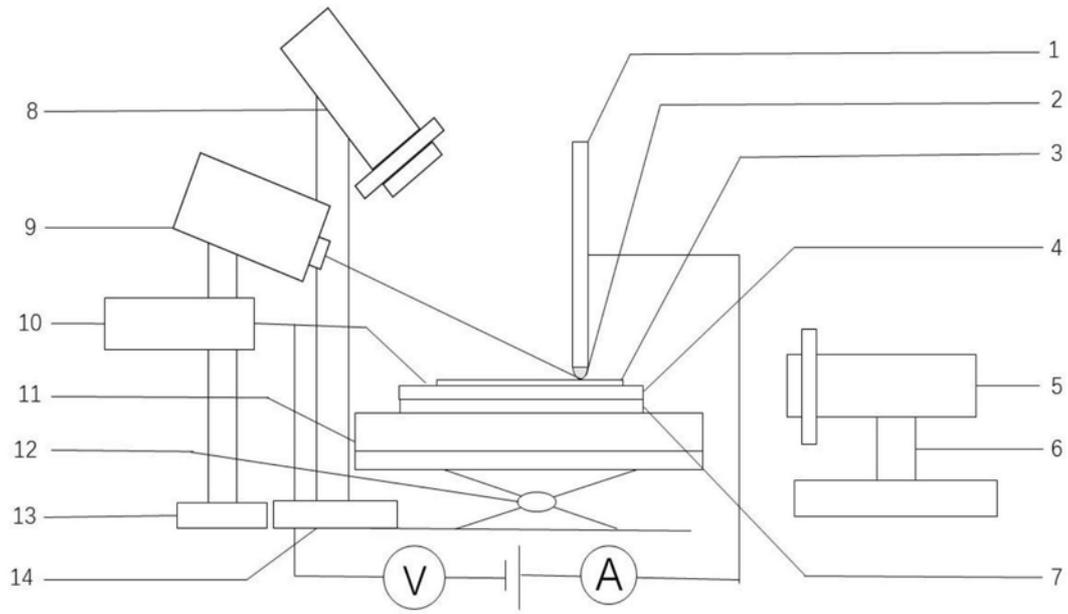


图1

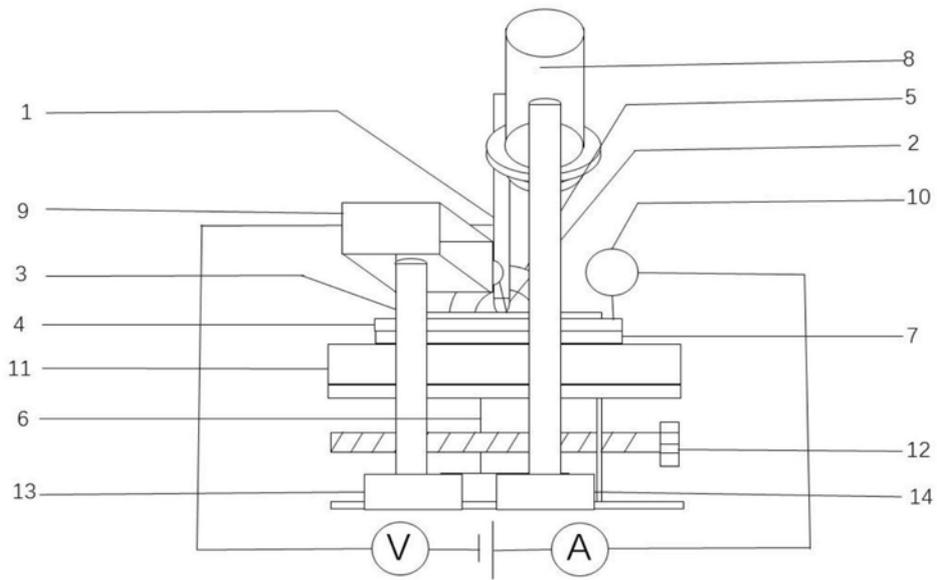


图2

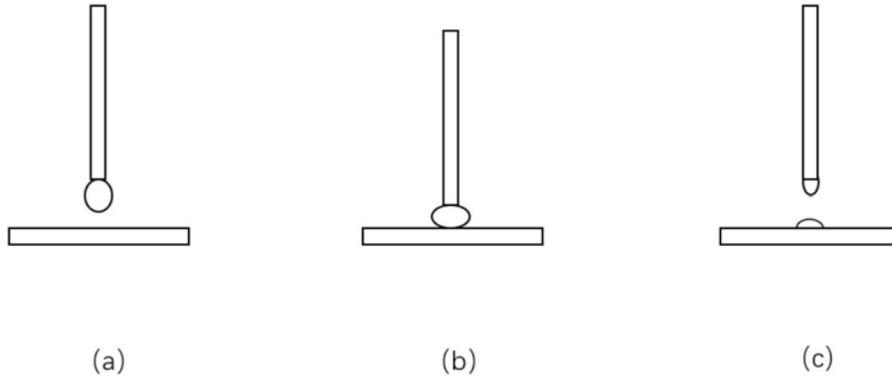


图3