



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107101552 B

(45)授权公告日 2019.04.02

(21)申请号 201710442063.6

(22)申请日 2017.06.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107101552 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

专利权人 合肥京东方光电科技有限公司

(72)发明人 边松林 张勋泽 肖亮 宣增志

关召军 丁文兵 张方馨

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51)Int.Cl.

G01B 5/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 104613844 A,2015.05.13,全文.

CN 103175458 A,2013.06.26,全文.

CN 101158566 A,2008.04.09,全文.

CN 101025357 A,2007.08.29,全文.

CN 103322900 A,2013.09.25,全文.

CN 101236063 A,2008.08.06,全文.

US 6125338 A,2000.09.26,全文.

US 2009063092 A1,2009.03.05,全文.

WO 9721069 A1,1997.06.12,全文.

JP H085357 A,1996.01.12,全文.

审查员 龚艳霞

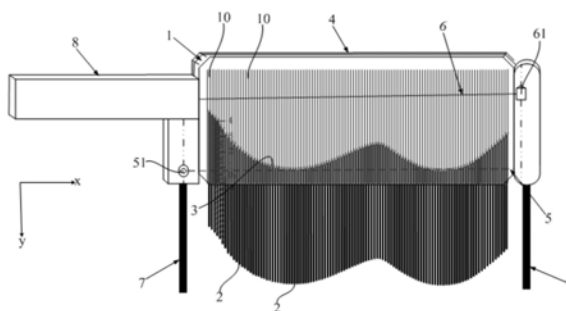
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种靶材余量测量装置

(57)摘要

本发明涉及真空磁控镀膜技术领域,公开一种靶材余量测量装置,该靶材余量测量装置包括:主体结构,设有沿第一方向排列的多个测量轨道;每个测量轨道沿第二方向延伸,第二方向垂直于第一方向;多个顶针,与多个测量轨道一一对应;每个顶针沿第二方向延伸,且第一端限位于与其对应的测量轨道内;每个顶针可沿测量轨道自由移动、且可部分伸出测量轨道;多个滑块,与多个测量轨道一一对应;每个滑块可沿与其对应的测量轨道滑动地设置于测量轨道内、且限位于顶针的第一端一侧;每个滑块与测量轨道之间的静摩擦力大于其自身重力;主尺,设置于主体结构上,且设有沿第二方向排列的刻度线。上述靶材余量测量装置的测量步骤很简单,且测量结果比较精确。



1. 一种靶材余量测量装置,其特征在于,包括:

主体结构,设有沿第一方向依次排列的多个测量轨道;每个测量轨道沿第二方向延伸,所述第二方向垂直于所述第一方向;

多个顶针,与所述多个测量轨道一一对应;每个顶针沿第二方向延伸,且第一端限位于与其对应的测量轨道内;每个顶针可沿与其对应的测量轨道自由移动、且可部分伸出所述测量轨道;

多个滑块,与所述多个测量轨道一一对应;每个滑块可沿与其对应的测量轨道滑动地设置于所述测量轨道内、且限位于与所述测量轨道相对应的顶针的第一端的端面;每个滑块与所述测量轨道之间的静摩擦力大于其自身重力;

一主尺,设置于所述主体结构上,且设有沿第二方向排列的刻度线。

2. 根据权利要求1所述的靶材余量测量装置,其特征在于,还包括:

一对位尺,沿第一方向延伸,且可沿第二方向滑动地安装于所述主尺上。

3. 根据权利要求2所述的靶材余量测量装置,其特征在于,还包括:

一归位尺,沿第一方向延伸,且可沿多个测量轨道滑动地安装于所述主体结构上,所述归位尺设置于所述多个滑块背离所述多个顶针的一侧;当所述归位尺沿多个测量轨道滑动时,可推动每个测量轨道内的滑块朝向顶针移动。

4. 根据权利要求3所述的靶材余量测量装置,其特征在于,

所述主体结构上设有允许所述归位尺沿所述多个测量轨道滑动的轨道缝隙;

所述归位尺可沿所述轨道缝隙滑动、以推动每个测量轨道内的滑块朝向顶针移动。

5. 根据权利要求3所述的靶材余量测量装置,其特征在于,还包括:

用于驱动所述对位尺沿第二方向滑动的第一调节钮;和/或,

用于驱动所述归位尺沿所述多个测量轨道滑动的第二调节钮。

6. 根据权利要求1所述的靶材余量测量装置,其特征在于,还包括:

两个限位柱,所述两个限位柱分别设置于所述主体结构沿第一方向上的两端;每个限位柱沿第二方向延伸、且可沿第二方向滑动地安装于所述主体结构上;

两个锁定机构,与所述两个限位柱一一对应,每个锁定机构用于将与其对应的限位柱与所述主体结构之间相对固定。

7. 根据权利要求1~6任一项所述的靶材余量测量装置,其特征在于,所述主尺可沿第二方向滑动地安装于所述主体结构上。

8. 根据权利要求1~6任一项所述的靶材余量测量装置,其特征在于,还包括固定安装于所述主体结构上、用于把持的握柄。

9. 根据权利要求1~6任一项所述的靶材余量测量装置,其特征在于,

每个测量轨道包括轨道部和位于所述轨道部一端的端部,所述端部设有允许所述顶针部分伸出所述测量轨道的开口。

10. 根据权利要求9所述的靶材余量测量装置,其特征在于,

每个顶针包括杆部和形成所述顶针的第一端的头部;所述头部的径向尺寸大于所述测量轨道的端部开口的径向尺寸、且小于所述测量轨道的轨道部的内径尺寸;所述杆部的径向尺寸小于所述测量轨道的端部开口的径向尺寸。

11. 根据权利要求10所述的靶材余量测量装置,其特征在于,

所述顶针的杆部径向尺寸小于等于0.4mm；
所述测量轨道的端部开口的径向尺寸小于等于0.5mm。

一种靶材余量测量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及真空磁控镀膜技术领域,特别涉及一种靶材余量测量装置。

背景技术

[0002] 在薄膜晶体管(TFT)及液晶显示器制造领域,经常采用物理气相沉积技术,该技术工艺一般是利用磁控溅射设备通过氩(Ar)原子轰击靶材使靶材粒子沉积在基板表面以达到沉积成膜的目的。立式磁控溅射设备是目前比较常用的一种磁控溅射设备;其靶材后方的磁铁可以一定程度上提高靶材的利用率,但是,由于其磁铁的移动会在靶材表面形成凹凸不平的刻蚀曲线,而当刻蚀最深处超过靶材厚度时,会导致靶材击穿而无法使用,因此确定残靶刻蚀剩余量、并根据残靶刻蚀剩余量来相应调整靶材使用周期,对于提高靶材的使用效率、提升产品的良率具有积极意义;上述残靶刻蚀剩余量是指使用过的靶材被消耗最多处剩余靶材的厚度。

[0003] 如图1所示,传统的残靶刻蚀量测量工具是利用具有高摩擦系数的排针100模拟靶材刻蚀曲线;具体操作时,需以一定的作用力将排针100垂直于靶材表面压向靶材,当排针100从被测靶材上移开时,会保留模拟的靶材刻蚀曲线,再在坐标纸上沿排针100的走向画出被排针100模拟出的刻蚀曲线,最后利用坐标纸读出靶材最小剩余量。利用上述残靶刻蚀量测量工具进行测量,步骤繁琐,耗时长,并且,上述残靶刻蚀量测量工具在长时间使用后,其排针100摩擦系数会降低,进而经常会有排针100掉落,从而导致排针100数目过少,进而导致模拟的刻蚀曲线不够准确;另外,由于需要在坐标纸上用笔画出模拟刻蚀曲线进行读数,因此,笔尖本身的厚度、笔尖与坐标纸不能保证实时垂直以及画线过程中笔尖与排针100接触导致排针100移动等情况,均会导致较大的测量误差;综上,上述残靶刻蚀量测量工具的测量步骤繁琐,且测量结果误差较大,进而容易造成因把控制刻蚀量不准确造成的靶材击穿或靶材浪费现象。

发明内容

[0004] 本发明公开了一种靶材余量测量装置,用于解决残靶刻蚀量测量的步骤繁琐且误差较大的问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 一种靶材余量测量装置,包括:

[0007] 主体结构,设有沿第一方向依次排列的多个测量轨道;每个测量轨道沿第二方向延伸,所述第二方向垂直于所述第一方向;

[0008] 多个顶针,与所述多个测量轨道一一对应;每个顶针沿第二方向延伸,且第一端限于与其对应的测量轨道内、且限于与所述测量轨道相对应的顶针的第一端一侧;每个顶针可沿与其对应的测量轨道自由移动、且可部分伸出所述测量轨道;

[0009] 多个滑块,与所述多个测量轨道一一对应;每个滑块可沿与其对应的测量轨道滑动地设置于所述测量轨道内;每个滑块与所述测量轨道之间的静摩擦力大于其自身重力;

[0010] 一主尺,设置于所述主体结构上,且设有沿第二方向排列的刻度线。

[0011] 上述靶材余量测量装置可以具有如下操作步骤:

[0012] 首先,将该靶材余量测量装置垂直置于待测残靶上方,具体地,将顶针可伸出测量轨道的一端、即顶针的第二端(与第一端相对)朝向残靶表面设置;由于每个顶针可沿与其对应的测量轨道自由移动、且其第一端被限于测量轨道内,进而此时,由于重力作用,每个顶针将部分伸出测量轨道外、且不会脱离测量轨道;随后,将每个测量轨道中的滑块调至与顶针的第一端接触;

[0013] 然后,竖直向下慢慢移动该装置至顶针伸出测量轨道外的第二端与残靶表面接触,并对该靶材余量测量装置向下施加压力,以使每个顶针可以沿测量轨道相对向上移动,进而,每个顶针的第一端可以将与其对应的测量轨道内的滑块顶起;由于每个顶针沿测量轨道向上的移动距离与靶材表面高度的分布相对应,进而,多个顶针的第一端会沿着靶材的刻蚀曲线分布,即被顶针第一端顶起的滑块也是沿着靶材的刻蚀曲线进行分布;

[0014] 最后,可以将该装置从残靶上拿开,此时顶针会因重力作用而回到初始位置,而每个滑块则会由于与测量轨道之间的静摩擦力的作用而保持不动,即此时多个滑块将仍然沿着靶材的刻蚀曲线进行分布;进而此时,可以通过安装于主体结构上的主尺读出位于最下端的滑块所对应的刻度数,并可以根据该刻度数获得靶材刻蚀剩余量的最小值。

[0015] 上述残靶刻蚀量测量的步骤很简单,且不存在顶针缺失、或者人工绘画刻蚀曲线而导致的测量结构误差较大等问题,测量结果比较精确。

[0016] 优选地,所述靶材余量测量装置还包括:一对位尺,沿第一方向延伸,且可沿第二方向滑动地安装于所述主尺上。

[0017] 优选地,所述靶材余量测量装置还包括:一归位尺,沿第一方向延伸,且可沿多个测量轨道滑动地安装于所述主体结构上,所述归位尺设置于所述多个滑块背离所述多个顶针的一侧;当所述归位尺沿多个测量轨道滑动时,可推动每个测量轨道内的滑块朝向顶针移动。

[0018] 优选地,所述主体结构上设有允许所述归位尺沿所述多个测量轨道滑动的轨道缝隙;所述归位尺可沿所述轨道缝隙滑动、以推动每个测量轨道内的滑块朝向顶针移动。

[0019] 优选地,所述靶材余量测量装置还包括:用于驱动所述对位尺沿第二方向滑动的第一调节钮;和/或,用于驱动所述归位尺沿所述多个测量轨道滑动的第二调节钮。

[0020] 优选地,所述靶材余量测量装置还包括:两个限位柱,所述两个限位柱分别设置于所述主体结构沿第一方向上的两端;每个限位柱沿第二方向延伸、且可沿第二方向滑动地安装于所述主体结构上;两个锁定机构,与所述两个限位柱一一对应,每个锁定机构用于将与其对应的限位柱与所述主体结构之间相对固定。

[0021] 优选地,所述主尺可沿第二方向滑动地安装于所述主体结构上。

[0022] 优选地,所述靶材余量测量装置还包括固定安装于所述主体结构上、用于把持的握柄。

[0023] 优选地,每个测量轨道包括轨道部和位于所述轨道部一端的端部,所述端部设有允许所述顶针部分伸出所述测量轨道的开口。

[0024] 优选地,每个顶针包括杆部和形成所述顶针的第一端的头部;所述头部的径向尺寸大于所述测量轨道的端部开口的径向尺寸、且小于所述测量轨道的轨道部的内径尺寸;

所述杆部的径向尺寸小于所述测量轨道的端部开口的径向尺寸。

[0025] 优选地,所述顶针的杆部径向尺寸小于等于0.4mm;所述测量轨道的端部开口的径向尺寸小于等于0.5mm。

附图说明

[0026] 图1为现有技术的靶材余量测量装置的结构示意图;

[0027] 图2为本发明实施例提供的一种靶材余量测量装置在所有顶针和滑块都归位的状态下的结构示意图;

[0028] 图3为本发明实施例提供的一种靶材余量测量装置在测量状态下的结构示意图;

[0029] 图4为本发明实施例提供的一种靶材余量测量装置在测量后读数状态下的结构示意图;

[0030] 图5为本发明实施例提供的一种靶材余量测量装置在将滑块归位过程中的结构示意图;

[0031] 图6为本发明实施例提供的一种靶材余量测量装置中每个测量轨道和与其对应的顶针以及滑块之间的配合结构示意图;

[0032] 图7为本发明实施例提供的一种靶材余量测量装置中多个测量轨道与归位尺之间的配合结构示意图。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0034] 请参考图2~图7。

[0035] 如图2~图5所示,本发明实施例提供的一种靶材余量测量装置,包括:

[0036] 主体结构1,该主体结构1内设有沿第一方向x依次排列的多个测量轨道10;每个测量轨道10沿第二方向y延伸,该第二方向y垂直于第一方向x;

[0037] 多个顶针2,与多个测量轨道10一一对应;每个顶针2沿第二方向y延伸,且其第一端限位于与其对应的测量轨道10内;并且,每个顶针2可沿与其对应的测量轨道10自由移动,而且部分可伸出测量轨道10外;

[0038] 多个滑块3,与多个测量轨道10一一对应;每个滑块3可沿与其对应的测量轨道10滑动地设置于该测量轨道10内、且具体限位于与该测量轨道10相对应的顶针2的第一端一侧;每个滑块3和与其对应的测量轨道10之间的静摩擦力大于其自身重力;

[0039] 一主尺4,设置于主体结构1上,且设有沿第二方向y排列的刻度线。

[0040] 上述靶材余量测量装置可以具有如下操作步骤:

[0041] 首先,如图2所示,将该靶材余量测量装置垂直置于待测残靶上方,具体地,将顶针2可伸出测量轨道10的一端、即顶针2的第二端(与第一端相对)朝向残靶表面设置;由于每个顶针2可沿与其对应的测量轨道10自由移动、且其第一端被限位于测量轨道10内,进而出此时,由于重力作用,每个顶针2将部分伸出测量轨道10外、且不会脱离测量轨道10;随后,将

每个测量轨道10中的滑块3调至与顶针2的第一端接触；

[0042] 然后,如图3所示,竖直向下慢慢移动该装置直至顶针2伸出测量轨道10外的第二端与残靶表面接触,并对该靶材余量测量装置向下施加压力,以使每个顶针2可以沿测量轨道10相对向上移动,进而,每个顶针2的第一端可以将与其对应的测量轨道10中的滑块3顶起;由于每个顶针2沿测量轨道10向上的移动距离与靶材表面高度的分布相对应,进而,多个顶针2的第一端会沿着靶材的刻蚀曲线分布,即被顶针2第一端顶起的滑块3也是沿着靶材的刻蚀曲线进行分布;

[0043] 最后,如图4所示,可以将该装置从残靶上拿开,此时顶针2会因重力作用而归位(即部分伸出测量轨道10外、且不会脱离测量轨道10的状态),而每个滑块3则会由于与测量轨道10之间的静摩擦力的作用而保持不动,即此时多个滑块3将仍然沿着靶材的刻蚀曲线进行分布;进而此时,可以通过安装于主体结构1上的主尺4读出位于最下端的滑块3所对应的刻度数,并可以根据该刻度数获得靶材刻蚀剩余量的最小值。

[0044] 上述残靶刻蚀量测量的步骤很简单,且不存在顶针2缺失、或者人工绘画刻蚀曲线而导致的测量结构误差较大等问题,测量结果比较精确。

[0045] 如图2~图5所示,一种具体的实施例中,主体结构1可以为沿第一方向x和第二方向y延展的板状结构;

[0046] 进一步地,主尺4也为沿第一方向x和第二方向y延展的板状结构、且与主体结构1并行设置;

[0047] 可选地,主体结构1与主尺4可以通过透明胶粘合固定。

[0048] 具体地,主体结构1采用透明材料制备,以便于观察测量轨道10内的滑块3和读取滑块3所对应的刻度数;

[0049] 可选地,主尺4也可以采用透明材料制备,以便于从主体结构1或主尺4中的任一侧都可以观察测量轨道10内的滑块3和读取滑块3所对应的刻度数。

[0050] 如图6所示,在上述实施例的基础上,一种具体的实施例中,每个测量轨道10包括轨道部11和位于轨道部11一端的端部12,该端部12对应于顶针2的第二端,且该端部12设有允许顶针2伸出该测量轨道10的开口120。

[0051] 优选地,测量轨道10的轨道部11内径a小于等于1mm。

[0052] 进一步优选地,测量轨道10的端部12开口120的直径b小于等于0.5mm。

[0053] 如图6所示,在上述实施例的基础上,一种具体的实施例中,每个顶针2包括杆部21和位于杆部21一端的头部22,该头部22形成顶针2的第一端;其中,头部22的直径c大于测量轨道10的端部12开口120的直径b、且小于测量轨道10的轨道部11内径a;杆部21的直径d小于测量轨道10的端部12开口120的直径b。

[0054] 优选地,顶针2的杆部21直径d小于等于0.4mm;顶针2的头部22直径c大于0.5mm且小于1mm。

[0055] 如图2~图6所示,在上述实施例的基础上,一种具体的实施例中,每个滑块3和与其对应的测量轨道10之间为过盈配合,且滑块3为高摩擦系数设计,以保证当顶针2下落时、滑块3不会随着顶针2的下落而回落。

[0056] 如图2~图5所示,在上述各实施例的基础上,一种具体的实施例中,本发明实施例提供的靶材余量测量装置还可以包括一对位尺5;具体地,该对位尺5沿第一方向x延伸,且

可沿第二方向y滑动地安装于主尺4或者主体结构1上。

[0057] 如图4所示,在读取滑块3所对应的刻度数时,可以通过沿第二方向y移动该对位尺5、使其与滑块3对齐,进而查看该对位尺5所对齐的主尺4刻度、从而获得滑块3的读数,上述方式可以保证读数的精准性,进而进一步保证测量结果的精确性。

[0058] 如图2~图5、图7所示,在上述各实施例的基础上,一种具体的实施例中,本发明实施例提供的靶材余量测量装置还可以包括一归位尺6;具体地,该归位尺6沿第一方向x延伸,且可沿多个测量轨道10滑动地安装于主体结构1上;该归位尺6设置于多个滑块3背离多个顶针2的一侧,当其沿多个测量轨道10滑动时,可推动每个测量轨道10内的滑块3朝向顶针2移动,以将每个测量轨道10内的滑块3归位。

[0059] 如图5所示,具体地,在测量结束后,可以通过调节归位尺6将每个滑块3归位,即将每个滑块3推至测量轨道10的端部12、并与顶针2的第一端接触,以便于下次使用;此时,每个测量轨道10内的滑块3和顶针2的第一端都位于测量轨道10的端部12,即每个测量轨道10内的滑块3和顶针2都处于归位状态。

[0060] 如图7所示,在上述实施例的基础上,一种具体的实施例中,归位尺6可沿多个测量轨道10滑动地安装于主体结构1上,可以采用下述方式实现:主体结构1上设有轨道缝隙13,该轨道缝隙13沿多个测量轨道10延伸,且使每相邻的两个测量轨道10之间相连通,进而,归位尺6可通过该轨道缝隙13穿过每个测量轨道10;且,归位尺6可沿多个测量轨道10之间的轨道缝隙13滑动,并推动每个测量轨道10内的滑块3朝向顶针2移动。

[0061] 如图2~图5所示,在上述各实施例的基础上,一种具体的实施例中,本发明实施例提供的靶材余量测量装置还可以包括两个限位柱7;具体地,该两个限位柱7分别设置于主体结构1沿第一方向x上的两端、且每个限位柱7沿第二方向y延伸;即,该两个限位柱7分别位于多个测量轨道10的首尾两侧,且与顶针2并行设置;

[0062] 进一步地,该两个限位柱7相对于多个测量轨道10的端部12伸出设定长度,该设定长度与每个顶针2在重力作用下自然伸出测量轨道10外的长度相同;即该两个限位柱7相对于多个测量轨道10伸出的一端,与每个顶针2的第二端在重力作用下伸出测量轨道10外的位置水平对齐;进而,测量时,将本发明实施例提供的靶材余量测量装置向靶材按压至限位柱7接触靶材的铜背板时,即可以停止施力并可以将装置拿起;因为此时,即可以保证所有顶针2都已与靶材刻蚀表面充分接触,即所有顶针2已成功模拟了靶材的刻蚀曲线分布情况;因此,通过上述两个限位柱7的定位,可以使测量操作过程更加便捷,且可以提高测量效率。

[0063] 当然,为了保证限位柱7能够接触到靶材的铜背板,该两个限位柱7相对于多个测量轨道10的端部12伸出的设定长度,需大于等于靶材的初始厚度,具体地,靶材初始厚度数据在每一套靶材的技术报告中会有体现,在上机前,也会对每套靶材的初始厚度进行复量。

[0064] 如图2~图5所示,在上述实施例的基础上,可选地,每个限位柱7可沿第二方向y滑动地安装于主体结构1上,即,每个限位柱7可沿其延伸方向相对于主体结构1伸缩调节;

[0065] 进一步地,本发明实施例提供的靶材余量测量装置还可以包括与两个限位柱7一一对应的两个锁定机构,每个锁定机构可以用于将其对应的限位柱7与主体结构1之间锁定。

[0066] 根据上述设置,本发明实施例提供的靶材余量测量装置在不用时,其两个限位柱7

相对于测量轨道10端部12伸出的部分可以缩回收起,其顶针2也可以都缩回至各自的测量轨道10内,从而整个装置的体积大大缩小,便于存放;

[0067] 如图2所示,在使用该装置进行测量前,可以先将装置垂直放置、以使所有顶针2在重力作用下自然伸出其测量轨道10,并通过归位尺6将滑块3归位;或者,直接通过归位尺6将滑块3和顶针2一起归位(需要说明的是,顶针2归位的状态与顶针2在装置垂直放置时的状态相同,即都是,部分伸出测量轨道10,且第一端被测量轨道10的端部12限位从而不会脱离测量轨道10);然后,调节两个限位柱7沿第二方向y滑动、以使其相对于测量轨道10端部12伸出的一端与顶针2伸出测量轨道10的一端(第二端)水平对齐,进而再进行测量操作。

[0068] 如图2~图5所示,在上述各实施例的基础上,一种具体的实施例中,本发明实施例提供的靶材余量测量装置还可以包括:

[0069] 用于驱动对位尺5相对于主尺4沿第二方向y滑动的第一调节钮51;和/或,

[0070] 用于驱动归位尺6沿多个测量轨道10滑动的第二调节钮61;和/或,

[0071] 用于驱动两个限位柱7分别相对于主体结构1沿第二方向y伸缩滑动的第三调节钮。

[0072] 可选地,上述第一调节钮51、第二调节钮61和第三调节钮可以设置于主尺4和多个测量轨道10的侧边缘。

[0073] 如图2~图5所示,在上述各实施例的基础上,一种具体的实施例中,本发明实施例提供的靶材余量测量装置中,主尺4可沿第二方向y滑动地安装于主体结构1上;进而,在采用本发明实施例提供的靶材余量测量装置进行测量前,可以先利用归位尺6将所有滑块3归位,然后移动主尺4、以使其零刻线与所有滑块3对齐,以实现所有滑块3的读数归零;进而,在读数时即可以通过主尺4上的读数直接获得残靶刻蚀余量信息,即可以直接读出残靶刻蚀余量。

[0074] 如图2~图5所示,在上述各实施例的基础上,一种具体的实施例中,本发明实施例提供的靶材余量测量装置还可以包括固定安装于主体结构1上、便于用户把持的握柄8。可选地,该握柄8安装于多个测量轨道10远离端部12的一端,且该握柄8沿第一方向x延伸。

[0075] 需要说明的是,根据残靶余量测量的原理可知,每次测量中,所有滑块的测量操作条件需要保持一致,因此,上述多个测量轨道的端部都需要沿第一方向一致对齐;多个顶针的长度也都完全一致;并且,每个测量轨道和与其对应的顶针、滑块之间的配合设置情况也都完全一致。

[0076] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

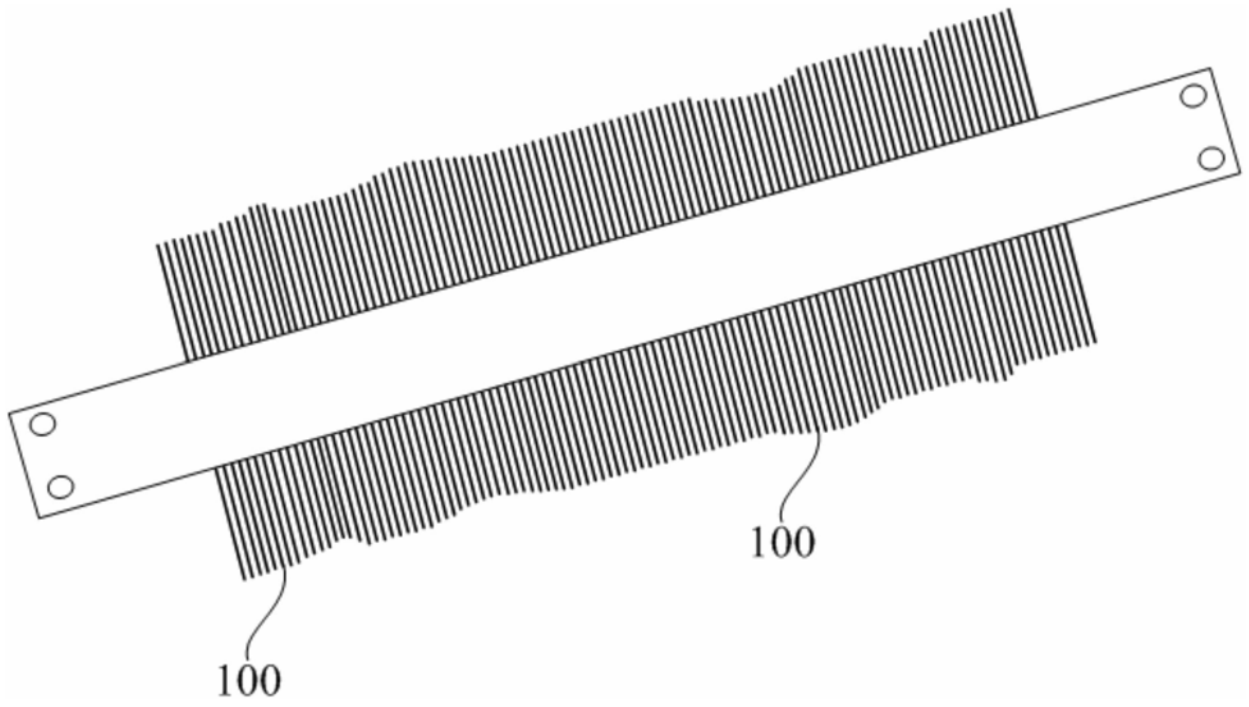


图1

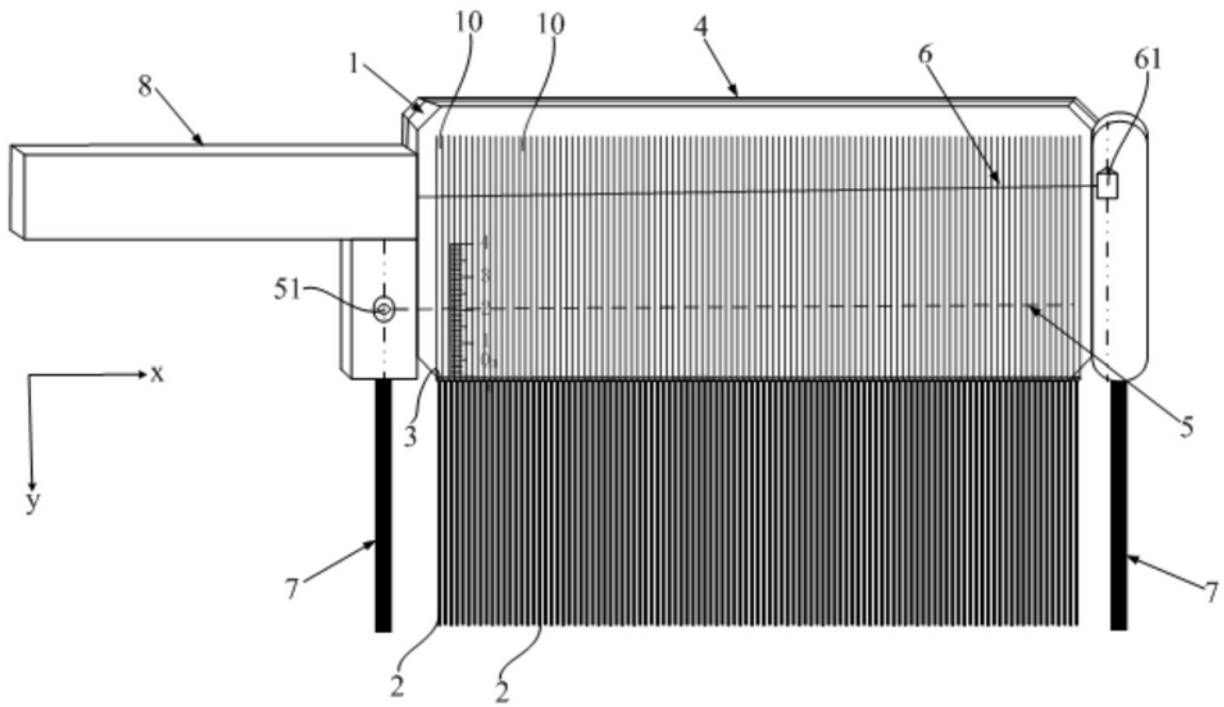


图2

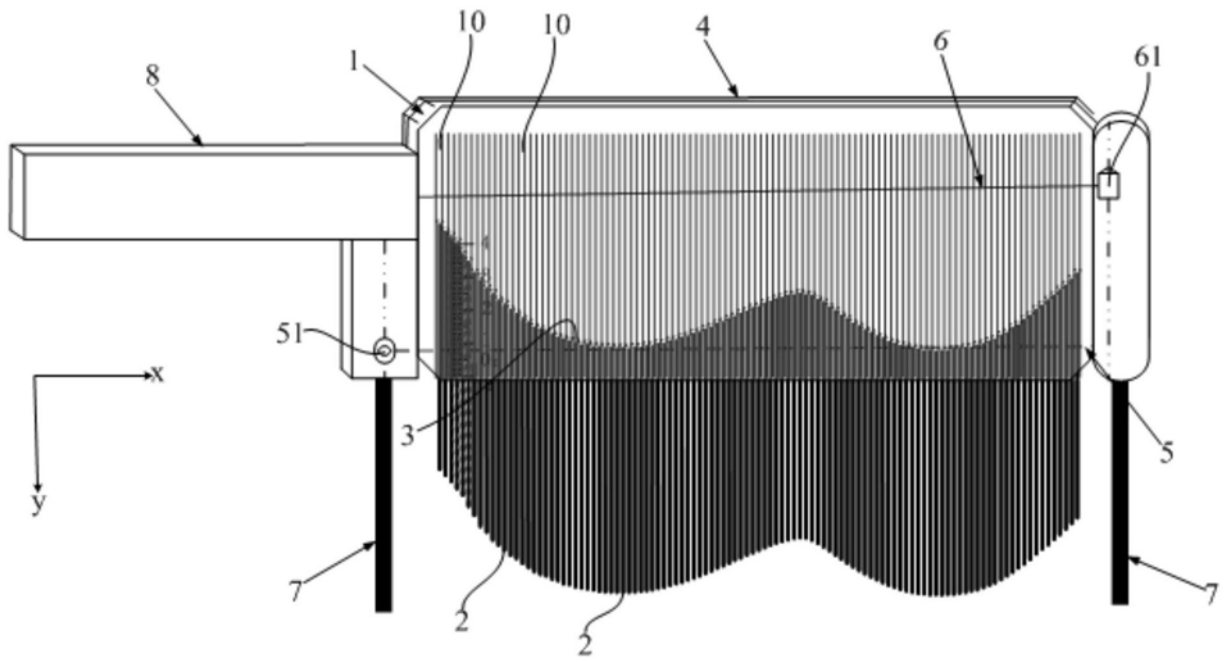


图3

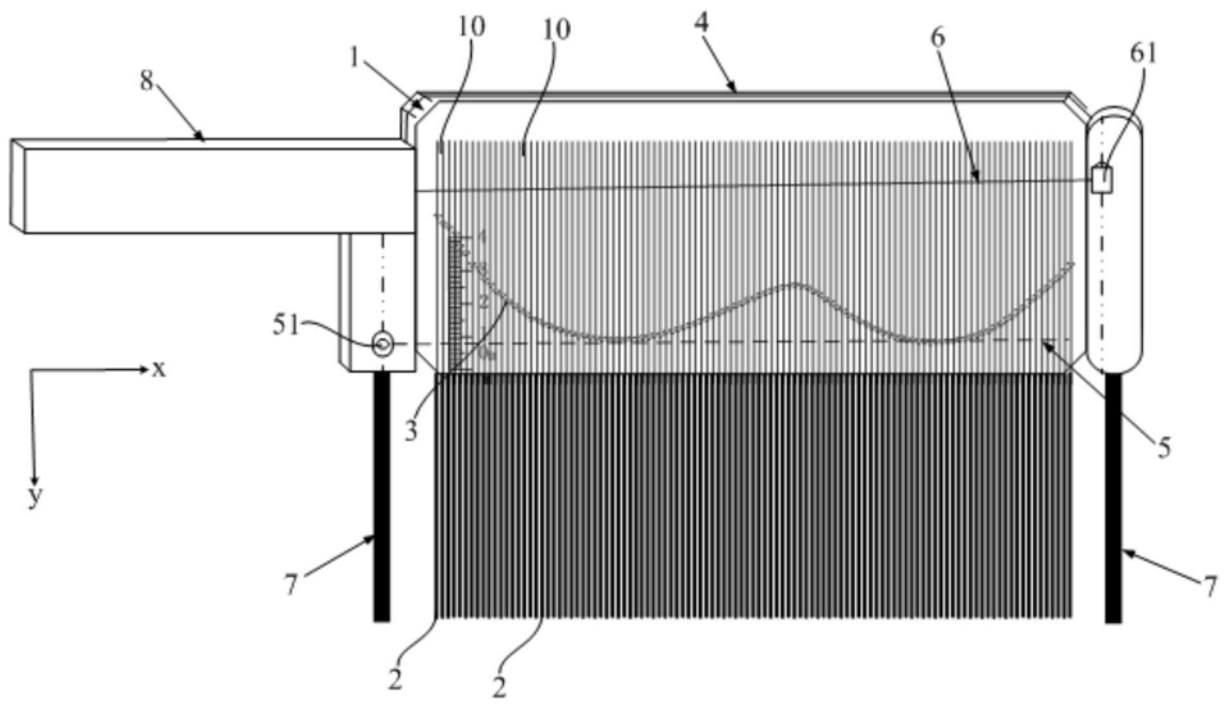


图4

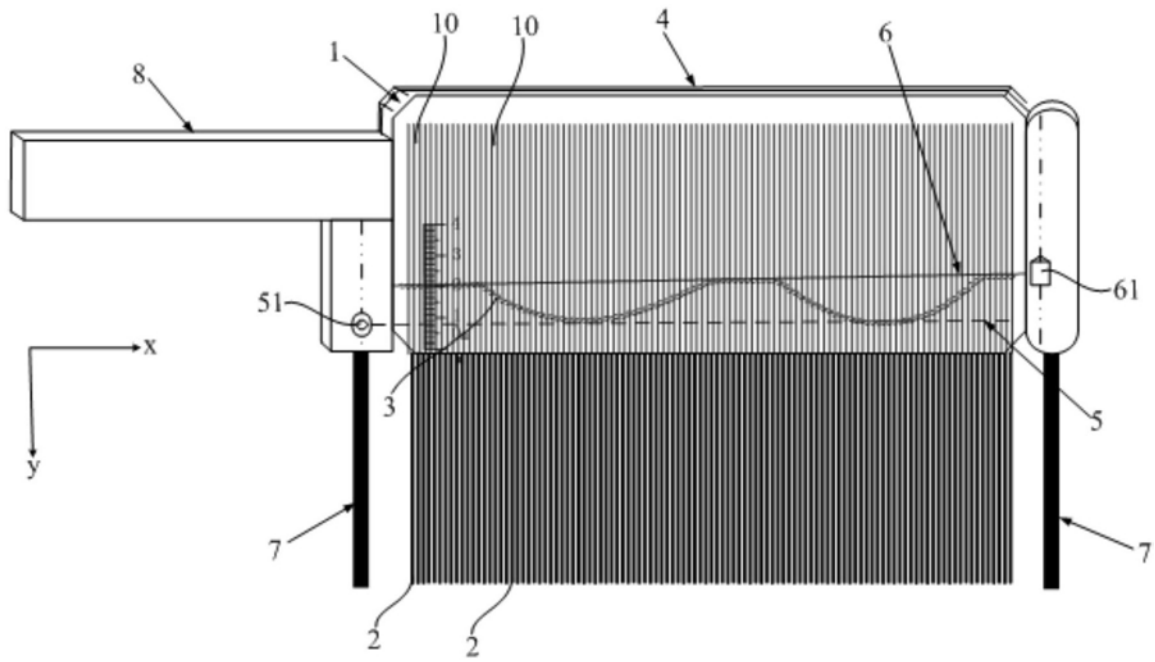


图5

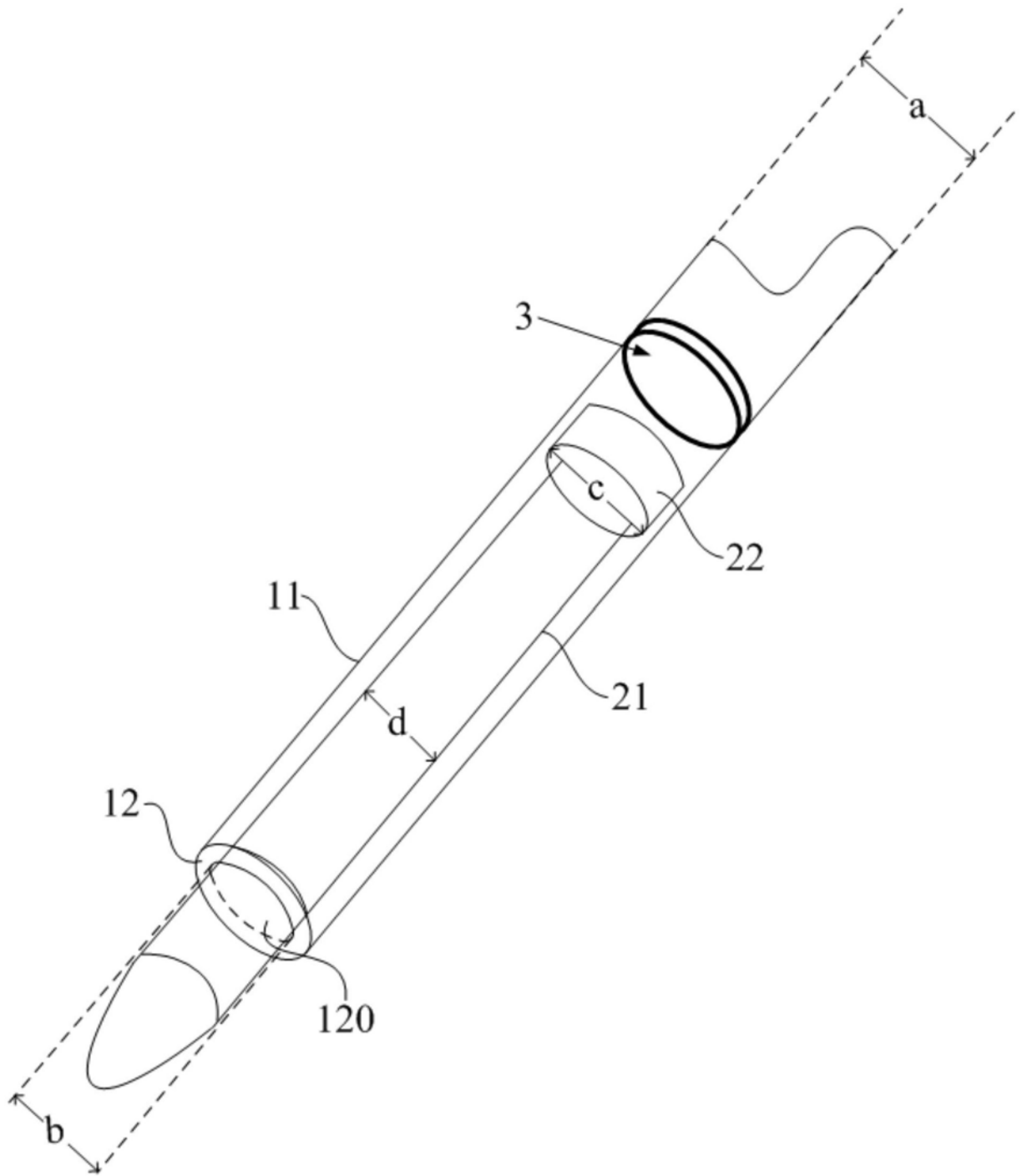


图6

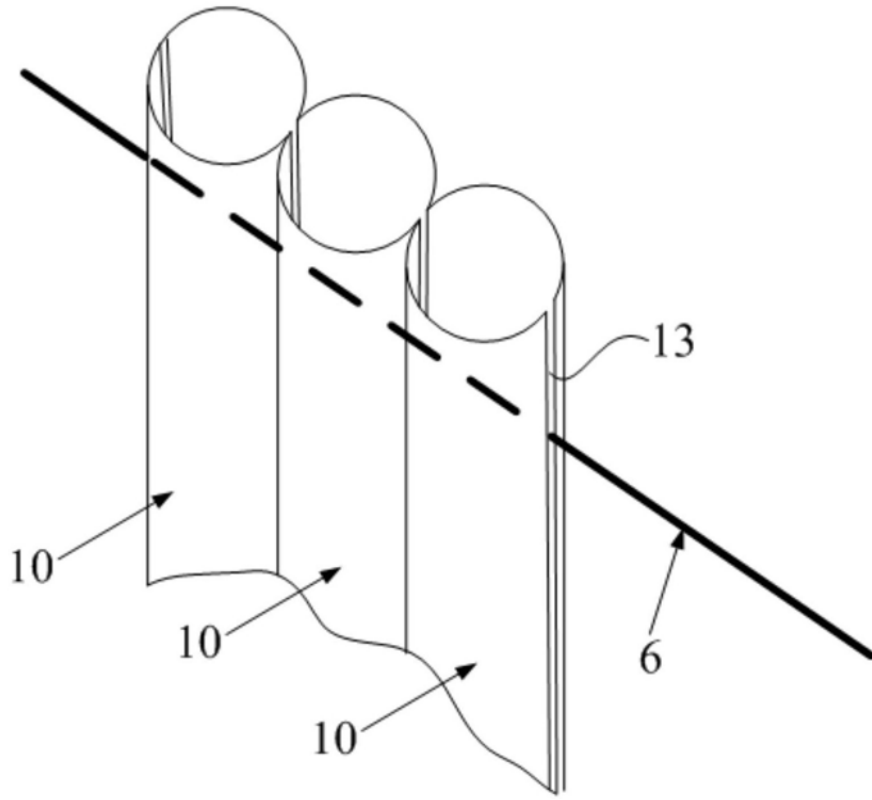


图7