



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104109841 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 22

(21) 申请号 201410352591. 9

(22) 申请日 2014. 07. 23

(71) 申请人 中国科学院上海光学精密机械研究所

地址 201800 上海市嘉定区上海 800 - 211
邮政信箱

(72) 发明人 齐红基 王斌

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司
31213

代理人 张泽纯

(51) Int. Cl.

C23C 14/35 (2006. 01)

C23C 14/50 (2006. 01)

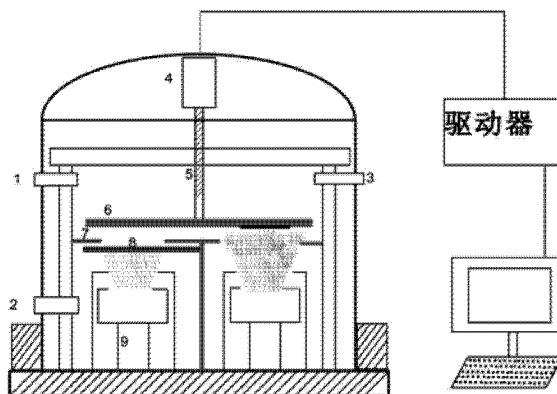
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

磁控溅射倾斜沉积镀膜装置

(57) 摘要

一种用于磁控溅射镀膜机内镀制“雕塑”薄膜的磁控溅射倾斜沉积镀膜装置,包括安装架、刻度盘和基片安装夹具,还有步进电机、步进电机驱动器、计算机。该安装架安装在磁控溅射镀膜机的基底装置上;该刻度盘和基片安装夹具共同安装在安装架上;基片的倾斜角度通过基片安装夹具上的螺钉和刻度盘上的细分刻度进行精确控制,自由控制基片的倾斜角度;该步进电机通过旋转夹具控制基片的公转;该步进电机驱动器通过电脑和步进电机相连,通过计算机的已有程序来控制公转的频率。本发明主动引入基片的倾斜角度,主动调节角度变化,一次镀膜实现多片倾斜角度一致或者不一致的“雕塑”薄膜。本发明具有简单、实用、灵活、变化自由多样化、可操作性强等特点。



1. 一种用于磁控溅射镀膜机内镀制“雕塑”薄膜的磁控溅射倾斜沉积镀膜装置,其特征
在于安装架、刻度盘(12)和基片安装夹具,

所述的安装架具有半圆的插头(10)和手柄(15),所述的插头(10)通过和磁控溅射镀膜机的基底装置(6)上面的圆形凹槽相对应,以将倾斜沉积镀膜装置安装在所述的基底装置(6)上,所述的插头(10)具有三对锥孔(16)、(17)、(18),所述的手柄(15)一端的上面具有一对第一螺孔(22),所述的手柄(15)的两侧各具有两组第二螺孔(23)、第三螺孔(24)和第二螺孔(23),通过十字沉头螺钉(19)穿过插头(10)上具有第一锥孔(18)和手柄(15)上部的第一螺孔(22)将所述的插头(10)固定在所述的手柄(15)上,构成安装架;

所述的刻度盘(12)上有位于圆心的圆孔(20),和位于过该圆心的直径上并与所述的圆孔(20)对称的一对锥孔(21),用两个十字沉头螺钉(26)穿过所述的刻度盘(12)上的锥孔(21)和安装架手柄(15)侧面的第二螺孔(23),将所述的刻度盘(12)安装在所述的手柄(15)上,所述的刻度盘(12)的圆孔(20)与所述的安装架手柄(15)侧面的第三螺孔(24)相对应,所述的刻度盘(12)上具有刻度;

所述的基片安装夹具对应有三种规格:第一基片安装夹具(11)、第二基片安装夹具(13)和第三基片安装夹具(14),第一基片安装夹具(11)、第二基片安装夹具(13)和第三基片安装夹具(14)具有不同的圆形凹槽,供不同规格的基片的安装,所述的第一基片安装夹具(11)、第二基片安装夹具(13)和第三基片安装夹具(14)的一边都有内六角圆柱头螺钉(25),通过所述的刻度盘上的圆孔(20)和安装架手柄(15)侧面的螺孔(24),将所述的基片安装夹具安装在安装架手柄(15)上,所述的基片安装夹具的角度由基片安装夹具与所述的刻度盘(12)上的刻度确定。

2. 根据权利要求1的所述的磁控溅射倾斜沉积镀膜装置还包括步进电机、步进电机驱动器、计算机,所述的步进电机通过真空室内的信号线和真空室外的步进电机驱动器相连,所述的步进电机驱动器和计算机相连接,三者相连使得步进电机通过旋转夹具(5)来控制基片的转动。

磁控溅射倾斜沉积镀膜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及镀膜,特别是一种用于磁控溅射镀膜机镀制“雕塑”薄膜的磁控溅射倾斜沉积镀膜装置。

背景技术

[0002] 磁控溅射镀膜技术不断完善和发展,已经在工业上作为一项非常广泛应用的镀膜技术。磁控溅射镀膜的过程总结为八个字“电离、轰击、溅射、成膜”。即工作气体(Ar 气分子)高压下电离出 Ar⁺ 离子,在电磁场作用下轰击阴极靶材,靶材受到轰击辉光放电,产生等离子体,到达衬底基片成膜。一般设备主要有三大部分组成:抽真空系统、溅射系统、膜层厚度系统。镀膜过程在真空室中进行。图 1 是本发明对应的磁控溅射沉积装置示意图,主要包括真空系统 1、进气装置 2、排气阀门 3、公转步进电机 4、旋转夹具 5、基底装置 6、固定挡板 7、活动挡板 8、溅射系统 9。真空系统 1 还包括机械泵、分子泵等。磁控溅射的大体过程为将清洗干净的基底安装在基底装置 6 的圆形凹槽中,活动挡板 8 至于基底装置 6 和溅射系统 9 之间。关好排气阀门 3 和进气装置 2,用真空系统 1 进行抽真空,得到所需的真空度。用进气装置 2 通入适量的氩气和氧气等,达到所需的比例和真空度(约 10⁻¹Pa—1Pa 左右)。如果为直流溅射,调节适当的电流起辉,如果为射频磁控溅射开启射频电源后,调节适当的射频输入功率,同时调节匹配电容使得反射功率接近零。起辉后预溅射 5-10 分钟。然后开公转步进电机 4,通过旋转夹具 5 带动旋转基底装置 6,移开活动挡板 8 开始沉积薄膜。当沉积到一定的时间,关闭活动挡板 8,关闭溅射系统 9,这就完成了单层薄膜的制备,冷却后取片。通过转动旋转夹具 5 或者更换靶材进行下一次不同样品的制备。磁控溅射镀膜技术成熟,薄膜生长致密附着力强可控性好,采用常规的方法镀制的薄膜表面均匀,因此光学的各项异性相同。

[0003] “雕塑”薄膜是一种采用倾斜沉积技术镀制的具有微纳结构的的功能性薄膜。在镀制过程中,控制基片的公转和自转以及倾斜角度得到不同微纳结构的薄膜。这种镀膜方式得到的“雕塑”薄膜具有光学各项异性薄膜,“雕塑”薄膜在光学、纳米材料、显示屏、太阳能电池当中具有很好的应用前景,“雕塑”薄膜填充液晶设计的显示屏已经获得了很好的应用。所以在国际上,这种用倾斜沉积制备的倾斜纳米柱状结构受到了广大光学和材料研究工作者的青睐。

[0004] 目前为止,应用的倾斜沉积镀膜装置都是采用两个步进电机进行控制。由于三维运动的限制,基片必须固定,采用步进电机进行倾斜角度控制只能放置一个基片。不同次试验的工艺参数由于设备的稳定性和可重复性的影响,是不一样的,这样对搜索不同的镀膜工艺对“雕塑”薄膜性能的影响,有巨大的挑战。而且每次只做一片固定倾斜角度的样品,这样对人力和时间都是极大的浪费。同时,步进电机本身的使用温度不能超过 135℃,这种温度的限制大大的限制了实验的温度范围。所以,缩短“雕塑”薄膜制备的研究和开发周期,加快新产品的产业化进程,是“雕塑”薄膜工作者最关心的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述“雕塑”薄膜镀制缺点和困难,实现一种用于磁控溅射的磁控溅射倾斜沉积镀膜装置,以实现一次抽真空过程实现不同沉积条件的多片样品。该装置应该具有实用、简单、灵活、变化自由和操作性强的特点。

[0006] 本发明的技术解决方案如下:

[0007] 一种用于磁控溅射镀膜机内镀制“雕塑”薄膜的磁控溅射倾斜沉积镀膜装置,其特征在于安装架、刻度盘和基片安装夹具,

[0008] 所述的安装架具有半圆的插头和手柄,所述的插头通过和磁控溅射镀膜机的基底装置上面的圆形凹槽相对应,以将倾斜沉积镀膜装置安装在所述的基底装置上,所述的插头具有三对锥孔,所述的手柄一端的上面具有一对第一螺孔,所述的手柄的两侧各具有两组第二螺孔、第三螺孔和第四螺孔,通过十字沉头螺钉穿过插头上的第一锥孔和手柄上的第一螺孔将所述的插头固定在所述的手柄上,构成安装架;

[0009] 所述的刻度盘上有位于圆心的圆孔和位于过该圆心的直径上并与所述的圆孔对称的一对锥孔,用两个十字沉头螺钉穿过所述的刻度盘上的锥孔和安装架手柄侧面的第二螺孔,将所述的刻度盘安装在所述的手柄上,所述的刻度盘的圆孔与所述的安装架手柄侧面的第三螺孔相对应,所述的刻度盘上具有刻度;

[0010] 所述的基片安装夹具对应有三种规格:第一基片安装夹具、第二基片安装夹具和第三基片安装夹具,第一基片安装夹具、第二基片安装夹具和第三基片安装夹具具有不同的圆形凹槽,供不同规格的基片的安装,所述的第一基片安装夹具、第二基片安装夹具和第三基片安装夹具的一边都有内六角圆柱头螺钉,通过所述的刻度盘上的圆孔和安装架手柄侧面的螺孔,将所述的基片安装夹具安装在安装架手柄上,所述的基片安装夹具的角度由基片安装夹具与所述的刻度盘上的刻度确定。

[0011] 所述的磁控溅射倾斜沉积镀膜装置还包括步进电机、步进电机驱动器、计算机,所述的步进电机通过真空室内的信号线和真空室外的步进电机驱动器相连,所述的步进电机驱动器和计算机相连接,三者相连使得步进电机通过旋转夹具来控制基片的转动。

[0012] 所述的磁控溅射倾斜沉积镀膜装置,其特征在于自由控制基片安装夹具的倾斜角度,并且基片数量(图2、3、4)和大小(图2)可调。

[0013] 本发明的技术效果:

[0014] 1、本发明精确控制镀膜时基片的倾斜角度,通过具有细分刻度的刻度盘,在镀膜之前将基底转动相应的角度固定住即可。

[0015] 2、本发明具有多用化,由于主动调节基底的倾斜角度,除了倾斜沉积制备“雕塑”薄膜也可保持基底的水平进行常规镀膜。

[0016] 3、本发明的多个基片安装夹具,满足单次工作镀制不同倾斜角度的样品。

[0017] 4、本发明不同规格的基片安装夹具,实现一次性镀制多片不同或相同样品,提高了工作效率,缩短“雕塑”薄膜新性质的研发制备过程。

附图说明

[0018] 图1为本发明采用的磁控溅射镀膜机的结构简图。

[0019] 图2是本发明磁控溅射倾斜沉积镀膜装置的立体图。

[0020] 图 3 是本发明磁控溅射倾斜沉积镀膜装置的具有不同大小基片和不同倾斜角度放置的装置的立体图。

[0021] 图 4 是本发明刻度盘的立体图。

[0022] 图 5 本发明安装架手柄立体图。

[0023] 图 6 本发明磁控溅射倾斜沉积镀膜装置具有相同基片且倾斜角度均为 30 度放置的装置立体图。

具体实施方式

[0024] 请先参阅图 1, 图 1 为本发明采用的磁控溅射镀膜机的结构简图。由图可见, 所述的磁控溅射镀膜机包括通真空系统 1、进气系统 2、排气阀门 3、公转步进电机 4、旋转夹具 5、基底装置 6、固定挡板 7、活动挡板 8、磁控溅射系统 9。请参阅图 2, 本发明磁控溅射倾斜沉积镀膜装置宝库安装架、刻度盘 12、基片安装夹具, 所述的安装架具有半圆的插头 10 和长条状手柄 15, 所述的插头 10 通过和磁控溅射镀膜机的基底装置 6 上面的圆形凹槽相对应, 以将倾斜沉积镀膜装置安装在所述的基底装置 6 上, 所述的插头 10 具有三对锥孔 16、17、18。参阅图 5, 所述的手柄 15 一端的上表面具有一对第一螺孔 22, 所述的手柄 15 的两侧各具有两组第二螺孔 23、第三螺孔 24 和第二螺孔 23, 通过十字沉头螺钉 19 穿过插头 10 上具有第一锥孔 18 和手柄 15 上的第一螺孔 22 将所述的插头 10 固定在所述的手柄 15 上, 构成安装架;

[0025] 参阅图 4, 所述的刻度盘 12 上有位于圆心的圆孔 20, 和位于过该圆心的直径上并与所述的圆孔 20 对称的一对锥孔 21, 用两个十字沉头螺钉 26 穿过所述的刻度盘 12 上的锥孔 21 和安装架手柄 15 侧面的第二螺孔 23, 将所述的刻度盘 12 安装在所述的手柄 15 上, 所述的刻度盘 12 的圆孔 20 与所述的安装架手柄 15 侧面的第三螺孔 24 相对应, 所述的刻度盘 12 上具有刻度;

[0026] 所述的基片安装夹具对应有三种规格: 第一基片安装夹具 11、第二基片安装夹具 13 和第三基片安装夹具 14, 第一基片安装夹具 11、第二基片安装夹具 13 和第三基片安装夹具 14 具有不同的圆形凹槽, 供不同规格的基片的安装, 所述的第一基片安装夹具 11、第二基片安装夹具 13 和第三基片安装夹具 14 的一边都有内六角圆柱头螺钉 25, 通过所述的刻度盘上的圆孔 20 和安装架手柄 15 侧面的螺孔 24, 将所述的基片安装夹具安装在安装架手柄 15 的两侧, 所述的基片安装夹具的角度由基片安装夹具与所述的刻度盘 12 上的刻度确定。

[0027] 在卡死基片安装夹具之前, 旋转基片安装夹具到需要的倾斜角度, 然后将内六角圆柱头螺钉 25 固定住基片安装夹具。这样的操作简单, 方便, 实用且灵活。

[0028] 本磁控溅射倾斜沉积装置发明的具体实用过程和实例:

[0029] 实施例 1, 如图 6, 一共使用四个第三安装夹具 14, 镀制 4 片 30 度沉积的“雕塑”薄膜。

[0030] 第一步: 将插头 10 通过十字沉头螺钉 19 穿过手柄 15 上的第一螺孔 22、插头上的一对锥孔 18, 固定在手柄 15 上, 构成安装架。

[0031] 第二步: 通过两个十字沉头螺钉 26 穿过刻度盘上的锥孔 21、手柄上的第二螺孔 23 将刻度盘 12 固定在安装架上。

[0032] 第二步:选择需要镀膜的基片,对基片进行清洗处理后,将基片放在第三安装夹具 14 上。

[0033] 第三步:将四个第三安装夹具 14 通过内六角圆柱头螺钉 25 和刻度盘上的圆孔 20、手柄上的螺孔 24 安装在安装架上,并参照刻度盘精细划分的刻度倾斜 30 度固定住。这样沉积角度(粒子束和基片法线夹角)为 30 度。具体的倾斜角度灵活方便调节。

[0034] 第四步:将安装架安装在基底装置 6 上面,然后进行正常的抽真空、充入氩气等,预溅射 5-10min。然后通过计算机连接公转步进电机 4 控制公转频率,镀制相应时间,完成镀膜。

[0035] 综上所述,本发明通过安装架、刻度盘、基片安装夹具,可实现灵活调控倾斜角度,结合计算机控制步进电机转动,一次性镀制多片倾斜角度一致或者不一致的“雕塑”薄膜,方便实用且简单灵活容易操作,解决了“雕塑”薄膜实际制备的难题,并且能够根据设备的具体情况,进行简单的改装。

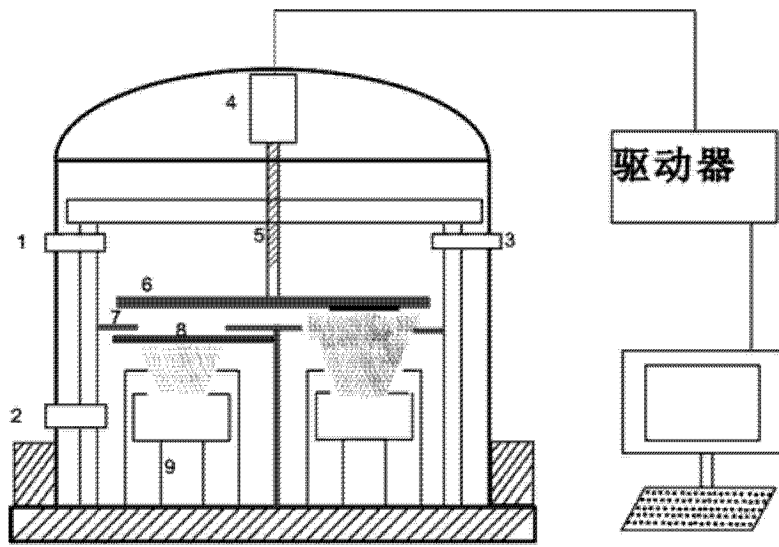


图 1

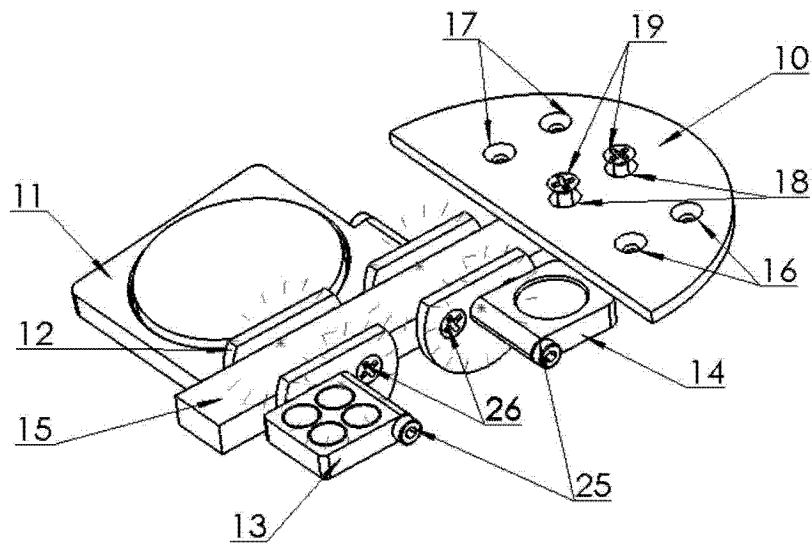


图 2

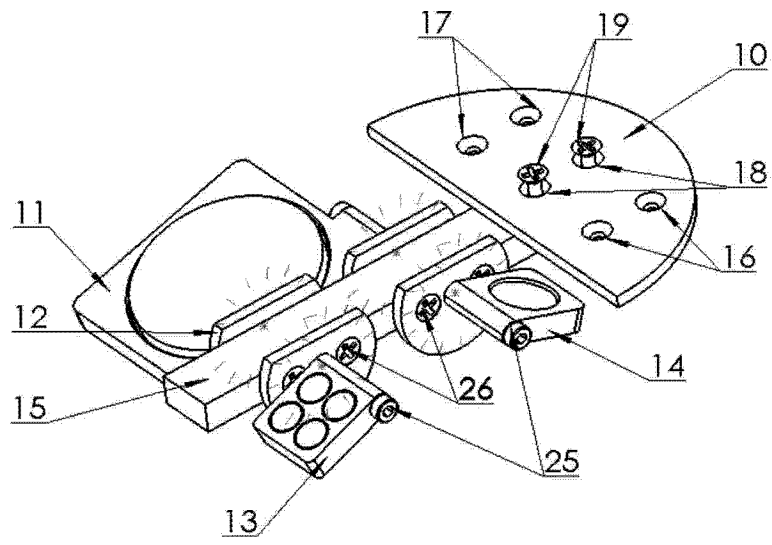


图 3

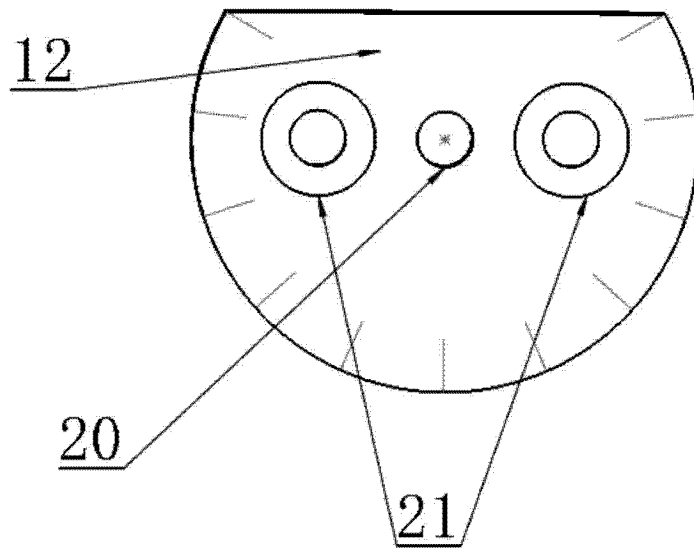


图 4

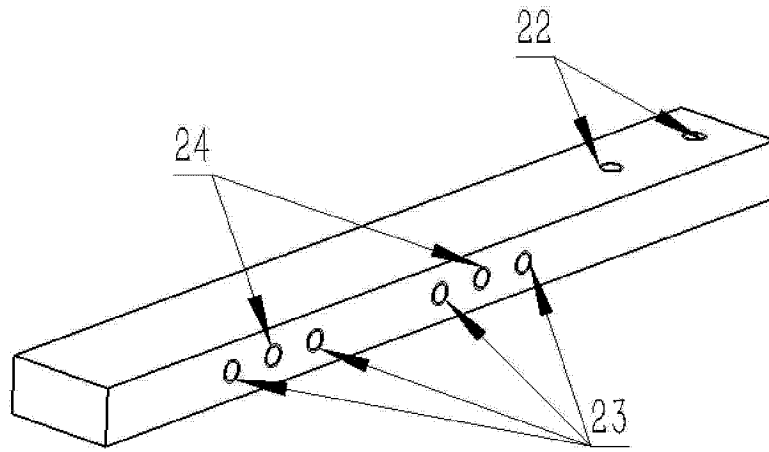


图 5

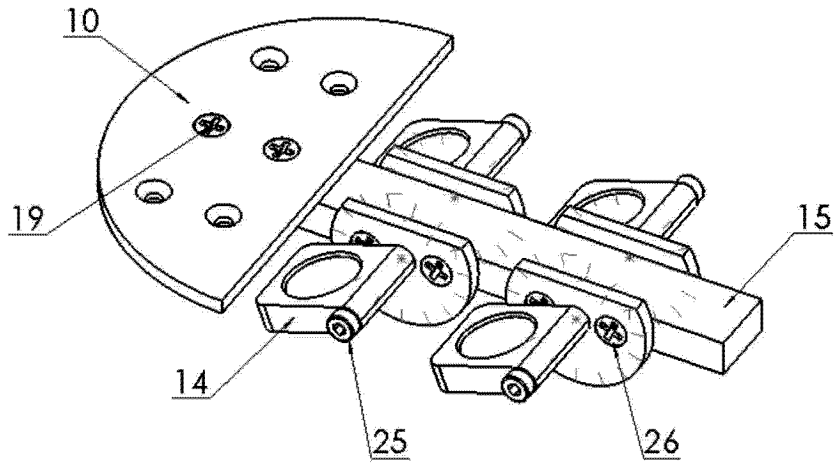


图 6