



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103668096 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310739712. 0

(22) 申请日 2013. 12. 26

(71) 申请人 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

(72) 发明人 李正亮 刘震 丁录科 孙冰

曹占锋 惠官宝

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司

公司 11002

代理人 李迪

(51) Int. Cl.

G23C 14/35 (2006. 01)

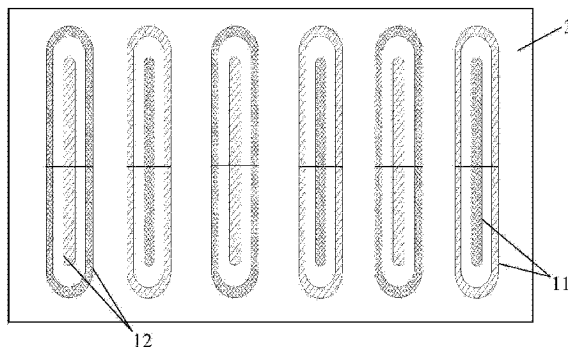
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

### (54) 发明名称

条形磁铁、磁靶及磁控溅射设备

### (57) 摘要

本发明涉及磁控溅射技术领域,尤其涉及一种条形磁铁、磁靶及磁控溅射设备,所述条形磁铁在中间区域设有凸起结构。本发明提供的条形磁铁、靶材及磁控溅射设备,通过条形磁铁设有的凸起结构,在采用磁控溅射方式沉积薄膜过程中,为磁控溅射区域提供磁感应强度强弱分布均匀的磁场,确保沉积的薄膜厚度均匀。



1. 一种条形磁铁,其特征在于,所述条形磁铁在中间区域设有凸起结构。
2. 根据权利要求1所述的条形磁铁,其特征在于,所述凸起结构为沿该条形磁铁长度方向设置在所述条形磁铁上的弯折结构。
3. 根据权利要求1所述的条形磁铁,其特征在于,所述弯折结构的弯折角度范围为 $165^{\circ} \sim 178^{\circ}$ 。
4. 根据权利要求1所述的条形磁铁,其特征在于,所述条形磁铁包括:  
外围的S极和内部的N极;  
或者,外围的N极和内部的S极。
5. 一种磁靶,其特征在于,包括固定板和设置在所述固定板上的如权利要求1~4任一项所述的条形磁铁;所述条形磁铁的凸起结构朝向所述固定板凸起设置。
6. 根据权利要求5所述的磁靶,其特征在于,所述磁靶包括多个条形磁铁,所述多个条形磁铁包括间插排布的内部N极、外围S极的条形磁铁和内部S极、外围N极的条形磁铁。
7. 根据权利要求5所述的磁靶,其特征在于,所述条形磁铁为永磁铁或电磁铁。
8. 根据权利要求5所述的磁靶,其特征在于,所述固定板上设有滑轨,所述条形磁铁以能够在所述滑轨上移动的方式连接在该滑轨上。
9. 一种磁控溅射设备,其特征在于,包括靶材、背板和如权利要求5~8任一项所述的磁靶,所述靶材设置在所述背板的一侧,所述磁靶设置在该背板的另一侧。
10. 根据权利要求9所述的磁控溅射设备,其特征在于,还包括驱动装置,该驱动装置用于驱动所述条形磁铁沿预设驱动轨迹移动。

## 条形磁铁、磁靶及磁控溅射设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及磁控溅射技术领域,尤其涉及一种条形磁铁、磁靶及磁控溅射设备。

### 背景技术

[0002] 在磁控溅射过程中,为了得到较高的靶材原子沉积速率需要较高的起辉气体电离度,而得到较高的起辉气体电离度需要保证电子与起辉气体分子有足够大的碰撞几率,因此磁控溅射设备中采用附着磁靶来控制电子运动轨迹,使其运动轨迹呈螺旋状,如图 1 所示。

[0003] 电子在磁场中运动时,由于电子的运动速度与磁场方向存在一定夹角,电子受到洛伦磁力的作用下,呈圆周运动;又由于电场的作用,使得电子在电场线反方向上具有加速度,因此,电子在磁场和电场的共同作用下,螺旋前进,延长了运动路径,同时提高了电子与起辉气体分子的碰撞几率。

[0004] 目前,磁靶大多采用固定的条形永磁铁来为溅射提供磁场。磁靶中的多个条形永磁铁并排固定在固定板上。磁控溅射设备,包括载台、设置在该载台上方的靶材、位于靶材上侧的背板以及设置背板上侧条形永磁铁。当通过该磁控溅射设备对放置在载台上的基板进行沉积时,由于条形永磁铁提供的磁场的磁感应强度在基板上分布不均匀,条形磁铁边缘区域的磁感应强度强于该磁铁中间区域的磁感应强度,造成沉积的薄膜厚度不均匀。根据方块电阻测量和沉积膜厚测量发现,沉积的薄膜具有中间薄,而靠近条形永磁铁的端部位置的薄膜较厚的缺陷。

[0005] 为了解决以上问题,本发明做了有益改进。

### 发明内容

[0006] (一)要解决的技术问题

[0007] 本发明的目的是提供一种能够使磁控溅射区域磁场的磁感应强度分布更为均匀的一种条形磁铁、磁靶及磁控溅射设备。

[0008] (二)技术方案

[0009] 本发明是通过以下技术方案实现的:一种条形磁铁,所述条形磁铁在中间区域设有凸起结构。

[0010] 其中,所述凸起结构为沿该条形磁铁长度方向设置在所述条形磁铁上的弯折结构。

[0011] 优选地,所述弯折结构的弯折角度范围为  $165^{\circ} \sim 178^{\circ}$ 。

[0012] 具体地,所述条形磁铁包括:

[0013] 外围的 S 极和内部的 N 极;

[0014] 或者,外围的 N 极和内部的 S 极。

[0015] 本发明还提供一种磁靶,包括固定板和设置在所述固定板上的如上所述的条形磁铁;所述条形磁铁的凸起结构朝向所述固定板凸起设置。

[0016] 具体地,所述磁靶包括多个条形磁铁,所述多个条形磁铁包括间插排布的内部 N 极、外围 S 极的条形磁铁和内部 S 极、外围 N 极的条形磁铁。

[0017] 优选地,所述条形磁铁为永磁铁或电磁铁。

[0018] 进一步,所述固定板上设有滑轨,所述条形磁铁以能够在所述滑轨上移动的方式连接在该滑轨上。

[0019] 本发明还提供一种磁控溅射设备,包括靶材、背板和如上所述的磁靶,所述靶材设置在所述背板的一侧,所述磁靶设置在该背板的另一侧。

[0020] 进一步,还包括驱动装置,该驱动装置用于驱动所述条形磁铁沿预设驱动轨迹移动。

[0021] (三)有益效果

[0022] 与现有技术和产品相比,本发明有如下优点:

[0023] 本发明提供的条形磁铁、靶材及磁控溅射设备,通过条形磁铁设有的凸起结构,在采用磁控溅射方式沉积薄膜过程中,为磁控溅射区域提供磁感应强度强弱分布均匀的磁场,确保沉积的薄膜厚度均匀。

#### 附图说明

[0024] 图 1 是现有技术中磁控溅射设备中电子运动轨迹示意图;

[0025] 图 2 是本发明的一种条形磁铁的俯视图;

[0026] 图 3 是本发明的另一种条形磁铁的俯视图;

[0027] 图 4 是本发明的条形磁铁的侧视图;

[0028] 图 5 是本发明的磁靶的俯视结构图;

[0029] 图 6 是本发明的磁靶的侧视结构图;

[0030] 图 7 是本发明的磁控溅射设备的结构图。

[0031] 附图中,各组件所代表的组件列表如下:

[0032] 1- 条形磁铁;11- 内部 N 极、外围 S 极的条形磁铁;12- 内部 S 极、外围 N 极的条形磁铁;3- 固定板;4- 磁靶;5- 背板;6- 靶材;7- 基板;8- 载台。

#### 具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做一个详细的说明。

[0034] 本实施例提供一种安装在磁控溅射设备上的条形磁铁,如图 2、图 3 和图 4 所示,该条形磁铁 1 的中间区域设有凸起结构。当对基板采用磁控溅射的方式沉积薄膜时,该条形磁铁 1 上的凸起结构朝向所述基板凸起设置,使条形磁铁的两端比条形磁铁中间区域远离所述基板,从而,条形磁铁两端位置提供的磁场强度变弱,克服现有直线型条形磁铁的靠近两端的边缘位置的磁场强度较强、中间区域磁场强度较弱的缺陷,在磁控溅射区域形成磁感应强度较为均匀的磁场。

[0035] 所述凸起结构可采用多种结构,例如弧形等弯曲结构,都能解决本发明的技术问题。本实施例优选采用一种凸起结构,该凸起结构为沿该条形磁铁长度方向设置在所述条形磁铁上的弯折结构。该弯折结构简单,易于制造。并且,该条形磁铁上的弯折结构的角度可根据沉积的薄膜的方块电阻以及薄膜的厚度等测量参数对条形磁铁的弯折角度进行调

整,确保为磁控溅射区域提供磁感应强度均匀的磁场,并能在基板上溅射沉积形成厚度均匀的薄膜。

[0036] 优选地,所述弯折结构的弯折角度范围为  $165^{\circ} \sim 178^{\circ}$ 。当弯折结构的弯折角度小于  $165^{\circ}$ ,会造成条形磁铁弯曲的角度过大,会使我们条形磁铁两端的边缘磁场减少过多,造成新的成膜不均一现象;当弯折结构的弯折角度大于  $178^{\circ}$ ,与直线形条形磁铁作用类似,起不到调整条形磁铁两端边缘部分磁场强度的作用。综上,优选  $165^{\circ} \sim 178^{\circ}$  的角度范围作为本发明的弯折结构的弯折角度范围。

[0037] 具体地,所述条形磁铁 1 分为两种,一种为内部 N 极、外围 S 极的条形磁铁 11;

[0038] 内部 S 极、外围 N 极的条形磁铁 12;

[0039] 优选地,所述条形磁铁 1 为永磁铁或电磁铁。

[0040] 本实施例提供一种磁靶,如图 5 和图 6 所示,包括固定板 3 和设置在所述固定板 3 上的如上所述的条形磁铁 1;所述条形磁铁 1 的凸起结构朝向所述固定板 3 凸起设置。所述条形磁铁 1 为一个或多个。当磁靶包括多个条形磁铁 1,所述多个条形磁铁 1 包括间插排布的内部 N 极、外围 S 极的条形磁铁 11 和内部 S 极、外围 N 极的条形磁铁 12。

[0041] 进一步,所述固定板 3 上设有滑轨(图中未显示),所述条形磁铁以能够在所述滑轨上滑动的方式连接在该滑轨上。

[0042] 本实施例还提供一种磁控溅射设备,如图 7 所示,包括靶材 6、背板 5 和如上所述的磁靶 4,所述靶材 6 设置在所述背板 5 的下侧,所述磁靶 4 设置在该背板 5 的上侧。载台 8 设置在靶材 6 的下方,载台 8 上侧放置用于沉积薄膜的基板 7。所述条形磁铁 1 能够在滑轨上沿平行于靶材 6 的平面方向做往复运动,从而为磁控溅射区域提供磁场。

[0043] 进一步,所述磁控溅射设备还包括驱动装置,该驱动装置用于驱动所述条形磁铁沿预设驱动轨迹移动。

[0044] 以上实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

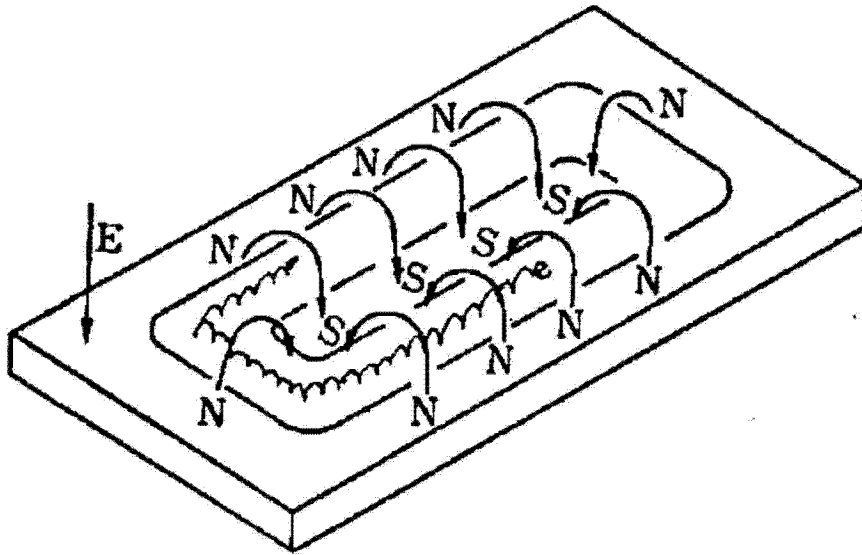


图 1

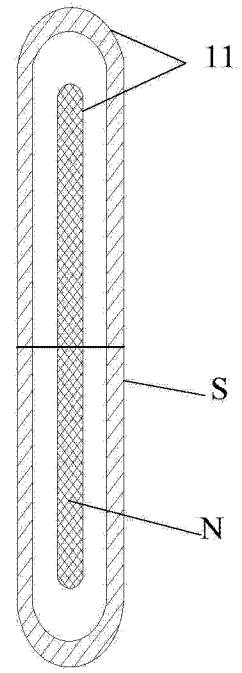


图 2

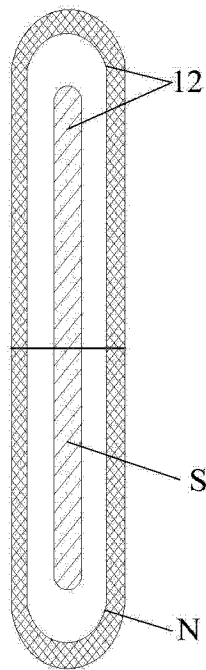


图 3

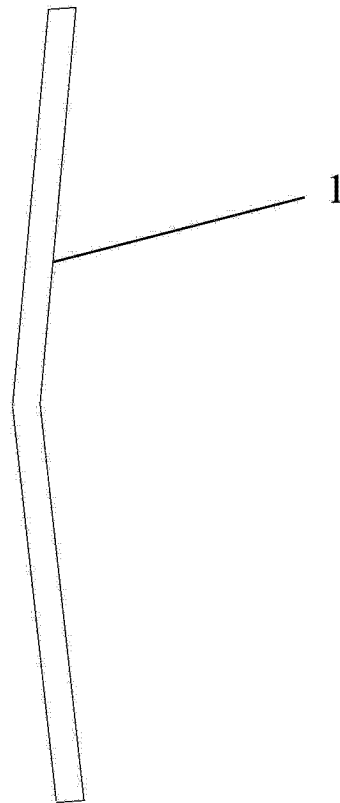


图 4

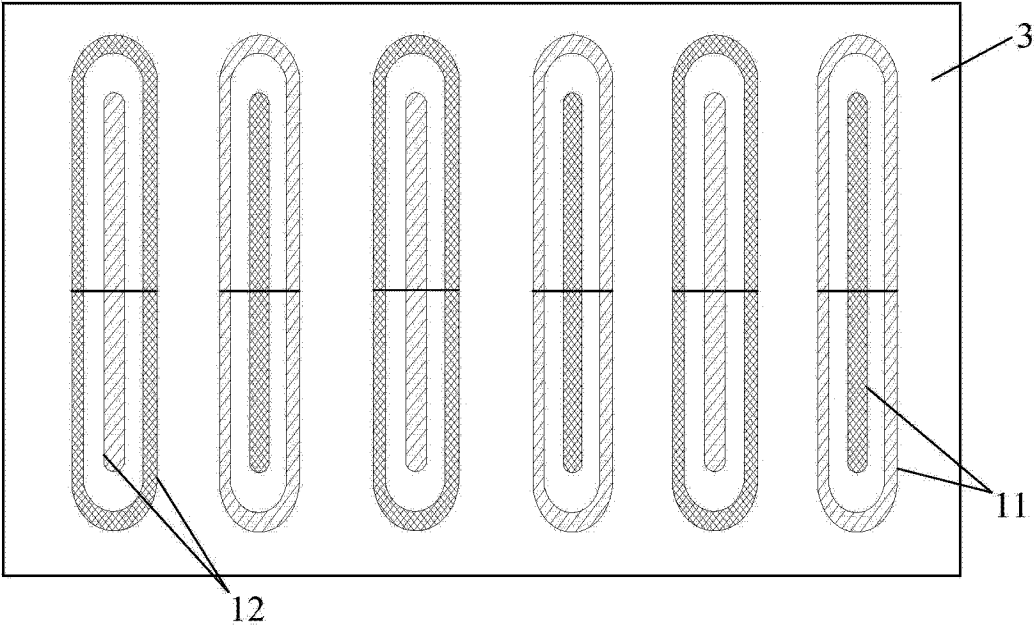


图 5

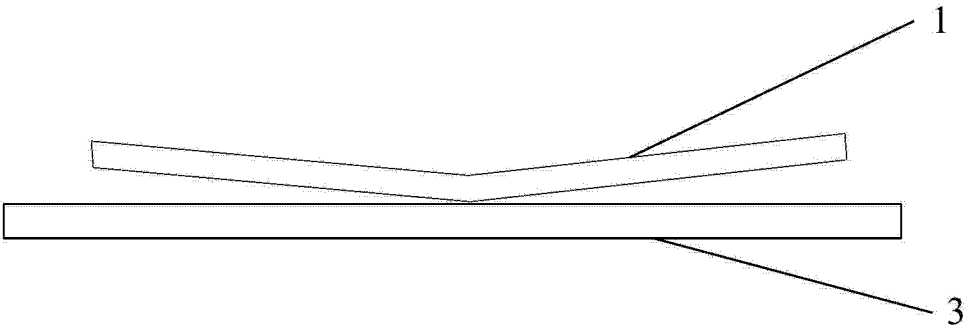


图 6

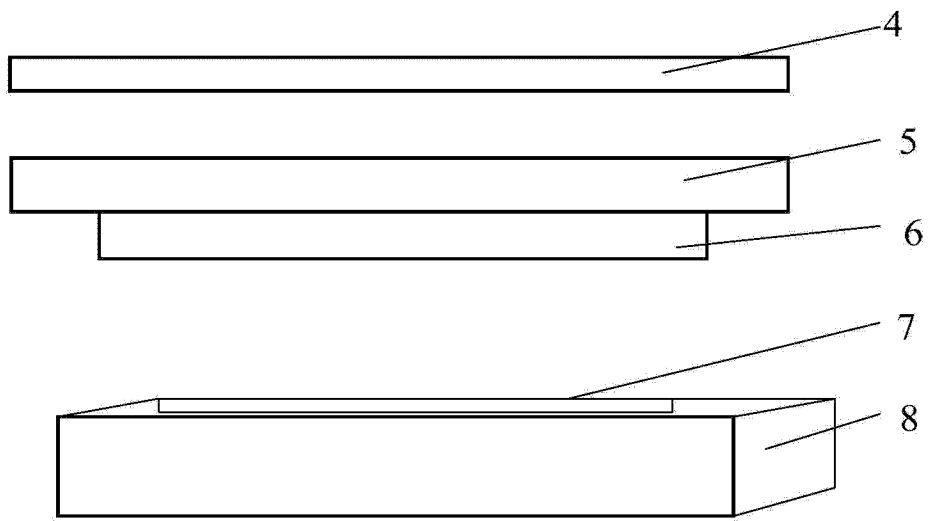


图 7