



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203418656 U

(45) 授权公告日 2014. 02. 05

(21) 申请号 201320519891. 2

(22) 申请日 2013. 08. 23

(73) 专利权人 英利能源(中国)有限公司

地址 071051 河北省保定市朝阳北大街
3399 号

(72) 发明人 张晓芳 刘学峰 李英叶

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 王宝筠

(51) Int. Cl.

B28D 5/04 (2006. 01)

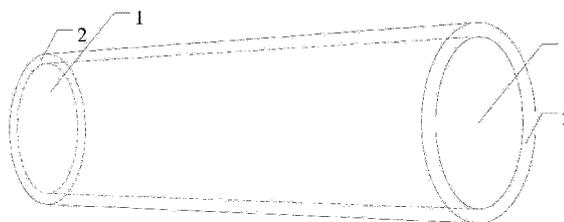
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种线切割导轮及其线切割机床

(57) 摘要

本实用新型提供了一种线切割导轮及其线切割机床,线切割导轮的涂层采用碳化硅层,碳化硅层的耐磨强度大于聚氨酯层,在切割晶棒过程中,碳化硅层的切割槽耐磨不易受损,其使用寿命相较于现有的聚氨酯层的切割槽长,从而减少了开槽的次数和重新涂覆涂层的次数,降低了导轮更换的频率,节省了制作硅片的成本。



1. 一种线切割导轮,其特征在于,包括:缸体,以及涂覆于缸体的表面的碳化硅层,所述碳化硅层上设有用于控制切割线方向的多个等间隔切割槽。

2. 根据权利要求1所述的线切割导轮,其特征在于,所述线切割导轮为截顶圆锥体,所述线切割导轮的两个侧面的直径差范围为 $6\mu\text{m}$ - $12\mu\text{m}$,包括端点值;

其中,所述线切割导轮的侧面直径小的一端为入线端,侧面直径大的一端为出线端。

3. 根据权利要求2所述的线切割导轮,其特征在于,所述缸体为截顶圆锥体,所述碳化硅层的整体厚度一致。

4. 根据权利要求2所述的线切割导轮,其特征在于,所述缸体为圆柱体,所述碳化硅层的厚度自所述线切割导轮的出线端到所述线切割导轮的入线端逐渐减小。

5. 根据权利要求1所述的线切割导轮,其特征在于,所述线切割导轮上相邻两个切割槽之间的距离范围为 0.28mm - 0.365mm ,包括端点值。

6. 根据权利要求5所述的线切割导轮,其特征在于,所述线切割导轮上相邻两个切割槽之间的距离为 0.335mm 。

7. 一种线切割机床,其特征在于,所述线切割机床的线切割导轮为权利要求1-6任意一项所述的线切割导轮。

一种线切割导轮及其线切割机床

技术领域

[0001] 本实用新型涉及导轮技术领域,更具体地说,涉及一种线切割导轮及其线切割机床。

背景技术

[0002] 目前,在硅片加工过程中,普遍使用线切割机床,其核心部件为线切割导轮。线切割导轮包括一圆柱形状的缸体,以及涂覆在缸体侧面的涂层,涂层一般为聚氨酯层,在聚氨酯层上设有用于控制切割线方向的多个等间隔切割槽。在线切割导轮的切割槽上布设钢线形成切割线网,将晶棒推过带动砂浆高速运动的切割线网,利用砂浆中的碳化硅微粒与晶棒进行摩擦,进而将晶棒切割成硅片。

[0003] 但是现有的线切割导轮上的多个等间隔切割槽使用寿命很短,一般切割 20 次左右就需要对聚氨酯层进行开槽以保证线切割导轮的正常运行。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型提供一种线切割导轮及其线切割机床,线切割导轮的涂层为碳化硅层,增加了耐磨强度,提高了使用寿命。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0006] 一种线切割导轮,包括:缸体,以及涂覆于缸体的表面的碳化硅层,所述碳化硅层上设有用于控制切割线方向的多个等间隔切割槽。

[0007] 优选的,所述线切割导轮为截顶圆锥体,所述线切割导轮的两个侧面的直径差范围为 $6\mu\text{m}$ – $12\mu\text{m}$,包括端点值;

[0008] 其中,所述线切割导轮的侧面直径小的一端为入线端,侧面直径大的一端为出线端。

[0009] 优选的,所述缸体为截顶圆锥体,所述碳化硅层的整体厚度一致。

[0010] 优选的,所述缸体为圆柱体,所述碳化硅层的厚度自所述线切割导轮的出线端到所述线切割导轮的入线端逐渐减小。

[0011] 优选的,所述线切割导轮上相邻两个切割槽之间的距离范围为 0.28mm – 0.365mm ,包括端点值。

[0012] 优选的,所述线切割导轮上相邻两个切割槽之间的距离为 0.335mm 。

[0013] 一种线切割机床,所述线切割机床的线切割导轮为上述线切割导轮。

[0014] 与现有技术相比,本实用新型所提供的技术方案具有以下优点:

[0015] 本实用新型所提供的线切割导轮及其线切割机床,线切割导轮的涂层采用碳化硅层,碳化硅层的耐磨强度大于聚氨酯层,在切割晶棒过程中,碳化硅层的切割槽耐磨不易受损,其使用寿命相较于现有的聚氨酯层的切割槽长,从而减少了开槽的次数和重新涂覆涂层的次数,降低了导轮更换的频率,节省了制作硅片的成本。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图 1 为本实施例提供的一种线切割导轮结构示意图;

[0018] 图 2 为本实施例提供的一种缸体侧视图;

[0019] 图 3 为本实施例提供的一种碳化硅层侧视图。

具体实施方式

[0020] 正如背景技术所述,现有的线切割导轮上的多个等间隔切割槽使用寿命很短,一般切割 20 次左右就需要对聚氨酯层进行开槽以保证线切割导轮的正常运行。发明人研究发现,造成这种缺陷的原因主要有现有的涂层均为聚氨酯层,其耐磨强度不高,所以采用聚氨酯材料的切割槽容易受损,使得现有的线切割导轮的使用寿命低,而且需要频繁开槽或者涂覆聚氨酯层,增加了生产成本。

[0021] 线切割导轮是线切割机床的核心部件,高质量的线切割导轮是线切割机床具有高精度、高效率的性的保证,而线切割导轮的质量直接由涂层的耐磨强度决定。目前线切割导轮上的涂层一般为聚氨酯层,其耐磨强度不高,而且质地较软,钢线在聚氨酯层上的切割槽内滑动时,由钢线携带的碳化硅微粒与聚氨酯层发生摩擦,聚氨酯层的切割槽容易损坏而产生形变,导致切割质量低,以及切割断线等情况。

[0022] 基于此,本实用新型提供了一种线切割导轮及其线切割机床,以克服现有技术存在的上述问题,包括:缸体,以及涂覆于缸体的表面的碳化硅层,所述碳化硅层上设有用于控制切割线方向的多个等间隔切割槽。

[0023] 本实施例还提供了一种线切割机床,所述线切割机床的线切割导轮为上述线切割导轮。

[0024] 本实用新型提供的线切割导轮及其线切割机床,线切割导轮的涂层采用碳化硅层,碳化硅层的耐磨强度大于聚氨酯层,在切割晶棒过程中,碳化硅层的切割槽耐磨不易受损,其使用寿命相较于现有的聚氨酯层的切割槽长,从而减少了开槽的次数和重新涂覆涂层的次数,降低了导轮更换的频率,节省了制作硅片的成本。

[0025] 以上是本实用新型的核心思想,为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做详细的说明。

[0026] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型,但是本实用新型还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本实用新型内涵的情况下做类似推广,因此本实用新型不受下面公开的具体实施例的限制。

[0027] 其次,本实用新型结合示意图进行详细描述,在详述本实用新型实施例时,为便于说明,表示器件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大,而且所述示意图只是示例,其在此不应限制本实用新型保护的范围。此外,在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

[0028] 实施例一

[0029] 本实施例提供了一种线切割导轮,如图 1 所示,图 1 为本实施例提供的线切割导轮的结构示意图,线切割导轮包括缸体 1 和涂层 2,其中,涂层 2 为碳化硅层 2。

[0030] 碳化硅层 2 涂覆于缸体的 1 表面,可以通过包埋法或者化学反应将碳化硅层固定在缸体表面,所述碳化硅层 2 上设有用于控制切割线方向的多个等间隔切割槽,所述线切割导轮上相邻两个切割槽之间的间隔范围为 0.28mm-0.365mm,包括端点值,本实施例优选的所述线切割导轮上相邻两个切割槽之间的间隔为 0.335mm。

[0031] 本实施例所提供的线切割导轮,其中涂层为碳化硅层,碳化硅层的耐磨强度远大于聚氨酯层,在切割晶棒过程中,碳化硅层的切割槽耐磨不易受损,其使用寿命相较于现有的聚氨酯层的切割槽长,增加了切割次数,一般可切割 300 次以上才需重新开槽或者涂覆涂层,大大减少了开槽的次数和重新涂覆涂层的次数,降低了线切割导轮更换的频率,节省了制作硅片的成本。

[0032] 由于线切割机床在工作过程中,线切割导轮上的钢线在切割过程中有一定程度的磨损,钢线从线切割导轮的入线端到出线端整个切割过程后,钢线一般磨损 $6\mu\text{m}$ - $12\mu\text{m}$ (包括端点值)的厚度,因此入线端的钢线厚度较大,而出线端的钢线厚度较小,造成整个钢线的平面与硅棒不一致。为了进一步改善上述情况,提高线切割导轮的性能,本实施例所提供的线切割导轮为截顶圆锥体,所述线切割导轮的两个侧面的直径差范围为 $6\mu\text{m}$ - $12\mu\text{m}$,包括端点值;其中,所述线切割导轮的侧面直径小的一端为入线端,侧面直径大的一端为出线端。

[0033] 为了实现线切割导轮的侧面的直径大小有差距,可以将缸体设计为截顶圆锥体,碳化硅层的整体厚度一致、均匀。参考图 2 所示,为本实施例提供的缸体侧视图,缸体 1 的侧面直径大的一端(实线部分 21)为线切割导轮的出线端,直径小的一端(虚线部分 22)为线切割导轮的入线端。

[0034] 还可以将缸体设计为圆柱体,所述碳化硅层的厚度自所述线切割导轮的出线端到所述线切割导轮的入线端逐渐减小,参考图 3 所示,为本实施例提供的碳化硅层侧视图,碳化硅层 2 的厚度由大(实线箭头所指部分 31)逐渐变小(虚线箭头所指部分 32),从而实现线切割导轮的形状为截顶圆锥体。

[0035] 本实施例提供的线切割导轮,其涂层为碳化硅层,增加了线切割导轮的使用次数以及提高了线切割导轮的使用寿命。同时,将线切割导轮的出线端的侧面的直径设计为大于线切割导轮的入线端的侧面的直径,保证了钢线从线切割导轮的入线端到出线端整个切割过程后必然的损伤后,使线切割导轮的入线端和出线端的整个钢线的平面一致,在切割硅棒过程中保证硅片的质量高。

[0036] 实施例二

[0037] 本实施例提供了一种线切割机床,其中,所述线切割机床的线切割导轮为实施例一所提供的线切割导轮。

[0038] 本实施例提供的线切割机床,采用实施例一的线切割导轮,其涂层为碳化硅层,碳化硅层的耐磨强度大于聚氨酯层,在切割晶棒过程中,碳化硅层的切割槽耐磨不易受损,其使用寿命相较于现有的聚氨酯层的切割槽长,从而减少了开槽的次数和重新涂覆涂层的次数,降低了导轮更换的频率,节省了制作硅片的成本。

[0039] 同时,将线切割导轮的出线端的侧面的直径设计为大于线切割导轮的入线端的侧

面的直径,保证了钢线从线切割导轮的入线端到出线端整个切割过程后必然的损伤后,使线切割导轮的入线端和出线端的整个钢线的平面一致,在切割硅棒过程中保证硅片的质量高。

[0040] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

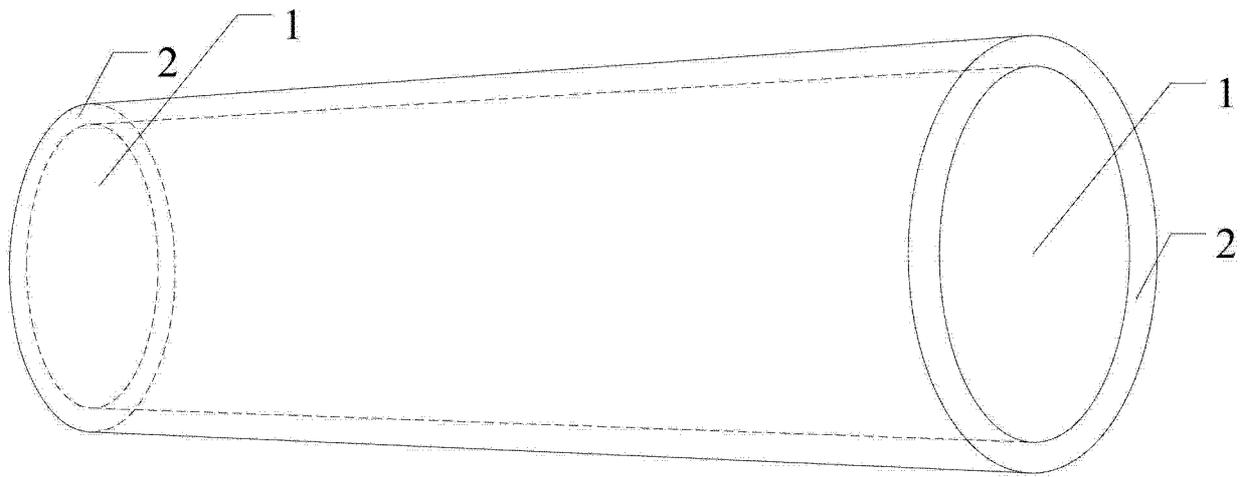


图 1

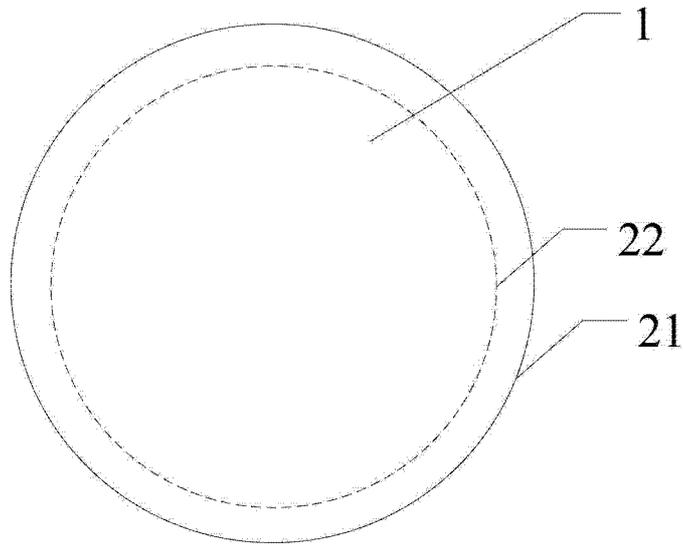


图 2

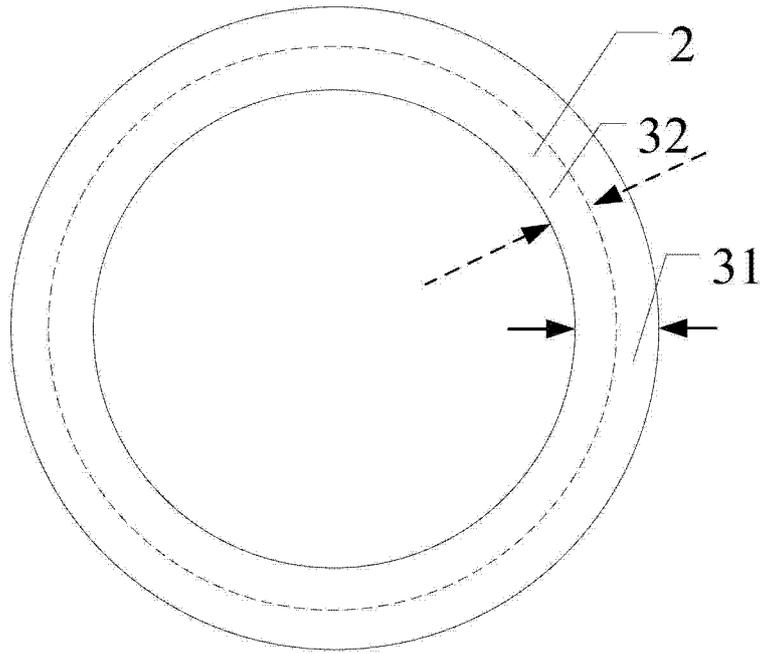


图 3