



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112895185 B

(45) 授权公告日 2023.03.21

(21) 申请号 202110178335.2

B28D 5/04 (2006.01)

(22) 申请日 2021.02.09

B28D 7/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 张红英

申请公布号 CN 112895185 A

(43) 申请公布日 2021.06.04

(73) 专利权人 西安奕斯伟材料科技有限公司

地址 710000 陕西省西安市高新区西沣南

路1888号1-3-029室

专利权人 西安奕斯伟硅片技术有限公司

(72) 发明人 令狐嵘凯

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限

公司 11243

专利代理师 许静 陈丽宁

(51) Int. Cl.

B65H 54/28 (2006.01)

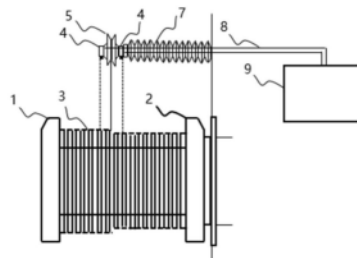
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

绕线装置及绕线方法

(57) 摘要

本发明涉及一种绕线装置,包括放线结构、导向结构和收线结构,所述收线结构包括收线轴、导轮和伸缩部,所述伸缩部控制所述导轮在所述收线轴的轴向方向往复运动,以在所述收线轴上进行绕线;所述收线结构还包括检测部,用于检测所述收线轴上的待绕线位置的平坦度;所述绕线装置还包括补偿结构,用于根据所述检测部的检测结果控制所述导轮的移动速度以及所述收线轴上的绕线跨度。本发明还涉及一种绕线方法。



1. 一种绕线装置,其特征在于,包括放线结构、导向结构和收线结构,所述收线结构包括收线轴、导轮和伸缩部,所述伸缩部控制所述导轮在所述收线轴的轴向方向往复运动,以在所述收线轴上进行绕线;

所述收线结构还包括检测部,用于检测所述收线轴上的待绕线位置的平坦度;

所述绕线装置还包括补偿结构,用于根据所述检测部的检测结果控制所述导轮的移动速度以及所述收线轴上的绕线跨度;

所述检测部包括在所述收线轴的轴向方向位于所述导轮的相对的两侧的红外传感器;

所述补偿结构包括:

平坦度获取单元,用于实时获得所述收线轴位于所述检测部的检测范围内的检测区的平坦度信息;

调整单元,用于根据所述平坦度信息控制所述导轮的移动速度,以及所述收线轴的绕线跨度;

所述平坦度获取单元包括:

第一子单元,用于获得所述检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势,所述第一方向为所述导轮的移动方向;

第二子单元,用于在所述检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐增大时,判断所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凸起,或在所述检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐减小时,判断所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凹陷;

所述伸缩部包括状态转换单元,用于在相邻两个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离的差值超过预设值时,控制所述导轮开始反向运动;

所述检测区包括相邻设置的已绕线区和待绕线区,所述已绕线区具有第一检测点,所述待绕线区具有第二检测点,所述第一检测点与所述第二检测点相邻设置,所述第一检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离为第一距离,所述第二检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离为第二距离,所述第一距离与所述第二距离的差值超过预设值时,控制所述导轮开始反向运动。

2. 根据权利要求1所述的绕线装置,其特征在于,所述调整单元用于在所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凸起时,增加所述导轮的移动速度,并增加所述收线轴的绕线宽度,以减少所述检测区内的绕线数量;

或在所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凹陷时,减小所述导轮的移动速度,并减小所述收线轴的绕线宽度,以增加所述检测区内的绕线数量。

3. 根据权利要求1所述的绕线装置,其特征在于,所述伸缩部包括丝杠和驱动单元,所述导轮设置于所述丝杠上,所述驱动单元控制所述丝杠旋转以使得所述导轮沿着所述丝杠的延伸方向进行往复运动。

4. 根据权利要求1所述的绕线装置,其特征在于,所述补偿结构以预设步长进行补偿,所述预设步长为1mm-5mm。

5. 一种绕线方法,应用于上述权利要求1-4任一项所述的绕线装置,其特征在于,包括:获取收线轴上的绕线区域,并在所述绕线区域上设置绕线位置;

通过检测部对收线轴上的待绕线位置的平坦度进行检测；  
根据收线轴上待绕线位置的平坦度信息控制绕线速度和绕线跨度。

6. 根据权利要求5所述的绕线方法,其特征在于,根据收线轴上待绕线位置的平坦度信息控制绕线速度和绕线跨度,具体包括:

获得所述收线轴位于所述检测部的检测范围内的检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势,所述第一方向为所述导轮的移动方向;

在所述检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐增大时,判断所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凸起,或在所述检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐减小时,判断所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凹陷;

在所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凸起时,增加所述导轮的移动速度,并增加所述收线轴的绕线宽度,以减少所述检测区内的绕线数量;

或在所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凹陷时,减小所述导轮的移动速度,并减小所述收线轴的绕线宽度,以增加所述检测区内的绕线数量。

## 绕线装置及绕线方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及硅产品制作技术领域,尤其涉及一种绕线装置及绕线方法。

### 背景技术

[0002] 在晶棒切割过程中,通过放线轴和收线轴带动钢线的往复运动完成切割,这个过程中,收线轴绕线的均匀性成为影响切割稳定性的关键因素。一般情况下,通过人为设置收线轴内部可绕线范围长度和往复机前后运行速度完成绕线。然而,这一过程经常因为收线轴尺寸不规范性误差、钢线抖动、异物滴落粘覆表面等情况造成偏斜、局部累积凸起、凹陷等异常收线状态,这极大的提高断线、切割品质较差风险。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种绕线装置和绕线方法,解决由于收线轴不平坦,影响钢线张力,进而使得硅片切割表面状态差的问题。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案是:一种绕线装置,包括放线结构、导向结构和收线结构,所述收线结构包括收线轴、导轮和伸缩部,所述伸缩部控制所述导轮在所述收线轴的轴向方向往复运动,以在所述收线轴上进行绕线;

[0005] 所述收线结构还包括检测部,用于检测所述收线轴上的待绕线位置的平坦度;

[0006] 所述绕线装置还包括补偿结构,用于根据所述检测部的检测结果控制所述导轮的移动速度以及所述收线轴上的绕线跨度。

[0007] 可选的,所述检测部包括在所述收线轴的轴向方向位于所述导轮的相对的两侧的红外传感器。

[0008] 可选的,所述补偿结构包括:

[0009] 平坦度获取单元,用于在实时获得所述收线轴位于所述检测部的检测范围内的检测区的平坦度信息;

[0010] 调整单元,用于根据所述平坦度信息控制所述导轮的移动速度,以及所述收线轴的绕线跨度。

[0011] 可选的,所述平坦度获取单元包括:

[0012] 第一子单元,用于获得所述检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势,所述第一方向为所述导轮的移动方向;

[0013] 第二子单元,用于在所述检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐增大时,判断所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凸起,或在所述检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐减小时,判断所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凹陷。

[0014] 可选的,所述调整单元用于在所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凸起时,增加所述导轮的移动速度,并增加所述收线轴的绕线宽度,以减少所述检测区

内的绕线数量；

[0015] 或在所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凹陷时，减小所述导轮的移动速度，并减小所述收线轴的绕线宽度，以增加所述检测区内的绕线数量。

[0016] 可选的，所述伸缩部包括状态转换单元，用于在相邻两个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离的差值超过预设值时，控制所述导轮开始反向运动。

[0017] 可选的，所述检测区包括相邻设置的已绕线区和待绕线区，所述已绕线区具有第一检测点，所述待绕线区具有第二检测点，所述第一检测点与所述第二检测点相邻设置，所述第一检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离为第一距离，所述第二检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离为第二距离，所述第一距离与所述第二距离的差值超过预设值时，控制所述导轮开始反向运动。

[0018] 可选的，所述伸缩部包括丝杠和驱动单元，所述导轮设置于所述丝杠上，所述驱动单元控制所述丝杠旋转以使得所述导轮沿着所述丝杠的延伸方向进行往复运动。

[0019] 可选的，所述补偿结构以预设步长进行补偿，所述预设步长为1mm-5mm。

[0020] 本发明实施例还提供一种绕线方法，应用于上述的绕线装置，包括：

[0021] 获取收线轴上的绕线区域，并在所述绕线区域上设置绕线位置；

[0022] 通过检测部对收线轴上的待绕线位置的平坦度进行检测；

[0023] 根据收线轴上待绕线位置的平坦度信息控制绕线速度和绕线跨度。

[0024] 可选的，根据收线轴上待绕线位置的平坦度信息控制绕线速度和绕线跨度，具体包括：

[0025] 获得所述收线轴位于所述检测部的检测范围内的检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势，所述第一方向为所述导轮的移动方向；

[0026] 在所述检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐增大时，判断所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凸起，或在所述检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐减小时，判断所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凹陷；

[0027] 在所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凸起时，增加所述导轮的移动速度，并增加所述收线轴的绕线宽度，以减少所述检测区内的绕线数量；

[0028] 或在所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凹陷时，减小所述导轮的移动速度，并减小所述收线轴的绕线宽度，以增加所述检测区内的绕线数量。

[0029] 本发明的有益效果是：通过检测部的设置，对钢线往复绕线过程的下一位置进行预判，根据判定结果调整往复绕线的间距和速度，确保收线轴上绕线的均匀性，对异常绕线情况进行有效规避，有效减少断线、切割品质较差等异常情况的发生。

## 附图说明

[0030] 图1表示收线轴上平坦度异常的状态示意图；

[0031] 图2表示本发明实施例中绕线装置结构示意图；

[0032] 图3表示本发明实施例中建立坐标系进行补偿的示意图；

[0033] 图4表示本发明实施例中传感器获得的检测点的平坦度信息示意图；

[0034] 图5表示本发明实施例中绕线方法流程示意图。

### 具体实施方式

[0035] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0036] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0037] 图1表示出了绕线凸起的状态示意图，图中标号1表示的即为凸起，在整个切割过程中，一些不稳定因素：砂浆滴落、异物进入、往复机导轮跑偏等等，将会发生绕线状态偏斜、累积凸起及凹陷等异常状态，这些状态初期表现不明显，不易探测，且在切割过程中无法检测和控制。同时，当这些异常状态累积到一定程度，将会引发局部的钢线张力突变，钢线的切割能力及运线过程变得不稳定，脱离正常切割条件，进而引发切割后硅片表面状态较差，甚至断线。

[0038] 参考图2，针对上述技术问题，本实施例提供一种绕线装置，包括放线结构、导向结构和收线结构，所述收线结构包括收线轴3、导轮5和伸缩部7，所述伸缩部7控制所述导轮5在所述收线轴3的轴向方向往复运动，以在所述收线轴3上进行绕线；

[0039] 所述收线结构还包括检测部，用于检测所述收线轴3上的待绕线位置的平坦度；

[0040] 所述绕线装置还包括补偿结构9，用于根据所述检测部的检测结果控制所述导轮5的移动速度以及所述收线轴3上的绕线跨度。

[0041] 通过检测部的设置，对钢线往复绕线过程的下一位置进行预判，根据判定结果调整往复绕线的间距和速度，确保收线轴3上绕线的均匀性，对异常绕线情况进行有效规避，有效减少断线、切割品质较差等异常情况的发生。

[0042] 所述补偿结构9可以为一PLC控制系统，用于在绕线过程中实时监控调整补偿，主要是对所述收线轴的待绕线位置的异常情况进行补偿，例如，所述收线轴的待绕线位置具有凸起，则可以通过所述补偿结构提高所述导轮的移动速度，以及增大所述收线轴的绕线跨度，从而减少凸起处的绕线数量，以减小凸起处与所述收线轴上的其他位置处的高度差，经过所述导轮的多次往复运动即可提高所述收线轴的整体平坦度。

[0043] 本实施例中示例性的，所述检测部包括在所述收线轴3的轴向方向位于所述导轮5的相对的两侧的红外传感器4，所述红外传感器通过线路8与所述补偿结构9连接。

[0044] 所述导轮5在所述伸缩部7的控制下，沿着所述收线轴3的轴向方向进行往复运动，因此需要在导轮5的移动方向上设置红外传感器4，以对所述导轮5对应的所述收线轴3上的当前绕线位置的下一位置进行检测。

[0045] 本实施例中示例性的，所述补偿结构9包括：

[0046] 平坦度获取单元,用于在实时获得所述收线轴3位于所述检测部的检测范围内的检测区的平坦度信息;

[0047] 调整单元,用于根据所述平坦度信息控制所述导轮5的移动速度,以及所述收线轴3的绕线跨度。

[0048] 具体的,所述平坦度获取单元包括:

[0049] 第一子单元,用于获得所述检测区内的多个检测点与所述收线轴3的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势,所述第一方向为所述导轮5的移动方向;

[0050] 第二子单元,用于在所述检测区内的多个检测点与所述收线轴3的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐增大时,判断所述平坦度信息为所述收线轴3的所述检测区的表面具有凸起,或在所述检测区内的多个检测点与所述收线轴3的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐减小时,判断所述平坦度信息为所述收线轴3的所述检测区的表面具有凹陷。

[0051] 本实施例中示例性的,所述调整单元用于在所述平坦度信息为所述收线轴3的所述检测区的表面具有凸起时,增加所述导轮5的移动速度,并增加所述收线轴3的绕线宽度,以减少所述检测区内的绕线数量;

[0052] 或在所述平坦度信息为所述收线轴3的所述检测区的表面具有凹陷时,减小所述导轮5的移动速度,并减小所述收线轴3的绕线宽度,以增加所述检测区内的绕线数量。

[0053] 所述收线轴3表面出现隆起不平(凸起)时,所述检测区内的多个检测点与所述收线轴3的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐增大。这时,所述导轮5开始增加速度牵扯钢线,使凸起位置原本绕三圈才通过,现在所述导轮5增加速度后牵扯钢线,绕一圈就通过,即减少了绕线数量这样往复几次,每次绕线到凸起位置就减少绕线量,慢慢的其它的位置总是比凸起位置绕线多就累积高了,凸隆起就变平了。

[0054] 所述收线轴3表面出现凹陷不平时,所述平坦度信息与收线轴3的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐减小。这时,所述导轮5开始减小速度牵扯钢线,使凹陷位置原本绕三圈才通过,现在所述导轮5减小速度后牵扯钢线,十圈才通过,即增加了绕线数量,这样往复几次,每次到凹陷位置就增大绕线量,慢慢的其它的位置总是比凸起位置绕线少,凹陷就变平了。

[0055] 需要说明的是,一个所述检测区内的检测点的数量可根据实际需要设定。

[0056] 需要说明的是,对于凸起或凹陷,一般具有与收线轴3的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐减小的部分和收线轴3的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐增大的部分,即所述变化趋势不一定是线性的,而本实施例中判断其是凸起或凹陷的依据主要是,在所述导轮5的移动方向上,所述检测区内的多个检测点与收线轴3的轴向中心线之间的距离在第一方向上的初期变化趋势,例如,在所述导轮5的移动方向上,多个检测点与收线轴3的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为先逐渐增大,然后逐渐减小,则判断其是凸起,反之则判断其是凹陷。

[0057] 需要说明的是,在所述收线轴3的延伸方向的端部,所述收线轴3的表面存在多个检测点与收线轴3的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势仅具有逐渐减小的部分,或者仅具有逐渐增大的部分,则可判断其为凸起或凹陷,可以直接根据其变化趋势控制所述导轮5的移动速度,以及控制所述收线轴3的绕线跨度即可。

[0058] 需要说明的是,所述调整部根据所述平坦度信息调整所述导轮5的移动速度以及所述收线轴3的绕线宽度,是根据多个检测点收线轴3的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势来设定的,所述变化趋势不一定是线性的,所述收线轴3的绕线跨度一般很小,即并不是在一个凸起或凹陷的整个区域内参数(包括所述导轮5的移动速度以及所述收线轴3的绕线宽度)不变,而是随着多个检测点收线轴3的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势来变化的,例如,所述收线轴3的一个检测区内多个检测点与收线轴3的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐增大,所述平坦度信息为所述检测区具有一凸起,则所述导轮5的移动速度和所述收线轴3的绕线跨度首先随着所述变化趋势而逐渐增大,当绕线至所述凸起的顶端后,所述检测点与收线轴3的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐减小,则,所述导轮5的移动速度和所述收线轴3的绕线跨度随着所述变化趋势而逐渐减小。

[0059] 参考图3和图4,本实施例中一个所述检测区内设置了5个检测点(但并不以此为限),以所述收线轴3的轴向中心线为X轴,所述导轮5的移动方向为Y轴建立坐标系,Y+表示所述导轮5由右向左移动,Y-表示所述导轮5由左向右移动。图4中,空心圆圈表示待绕线区的多个检测点,实心圆圈表示已绕线区的多个检测点,所述导轮5由右向左移动,已绕线区和待绕线区均是平坦的,已绕线区的多个检测点与X轴之间的距离的变化趋势是不变的,待绕线区的多个检测点与X轴之间的距离的变化趋势是不变的,则可以使得所述导轮5的移动速度保持在预设速度,所述收线轴的绕线跨度保持在预设绕线跨度不变。所述导轮5由左向右移动,已绕线区是平坦的,标号①表示待绕线区是平坦的,而标号②表示待绕线区的多个检测点与X轴之间的距离的变化趋势是逐渐减小的,即待绕线区具有凹陷,标号③表示待绕线区的多个检测点与X轴之间的距离的变化趋势是逐渐增大的,即待绕线区具有凸起。

[0060] 本实施例中示例性的,所述伸缩部7包括状态转换单元,用于在相邻两个检测点与所述收线轴3的轴向中心线之间的距离的差值超过预设值时,控制所述导轮5开始反向运动。

[0061] 一般情况下,所述收线轴3的表面出现凸起或凹陷等不平的状况时,该位置处相对于所述收线轴3上平坦度较好的位置的高度差不会太大,也就是说,在相邻两个检测点与所述收线轴3的轴向中心线之间的距离的差值超过预设值时,绕线至所述收线轴3的一端,需要控制所述导轮5反向移动,所述预设值可以根据实际需要设定,本实施例的一实施方式中,所述预设值为10mm,但并不以此为限。

[0062] 本实施例中示例性的,所述检测区包括相邻设置的已绕线区和待绕线区,所述已绕线区具有第一检测点,所述待绕线区具有第二检测点,所述第一检测点与所述第二检测点相邻设置,所述第一检测点与所述收线轴3的轴向中心线之间的距离为第一距离,所述第二检测点与所述收线轴3的轴向中心线之间的距离为第二距离,所述第一距离与所述第二距离的差值超过预设值时,控制所述导轮5开始反向运动。

[0063] 若所述收线轴3靠近其中部区域的位置出现相邻两个检测点距离所述收线轴3的中心线的距离的差值超过预设值的情况,此时所述导轮5反向,则会造成绕线异常,为了避免此情况的发生,通过位于已绕线区的第一检测点和位于待绕线区的第二检测点进行对比,所述第一检测点和第二检测点相邻设置,即所述第一距离与所述第二距离的差值出现突变(超过预设值),则表示所述导轮5移动至所述收线轴3的任一端,需要反向移动,以再次



绕线。

[0064] 本实施例中示例性的,所述伸缩部7包括丝杠和驱动单元,所述导轮5设置于所述丝杠上,所述驱动单元控制所述丝杠旋转以使得所述导轮5沿着所述丝杠的延伸方向进行往复运动。

[0065] 本实施例中示例性的,所述补偿结构以预设步长进行补偿,所述预设步长为1mm-5mm。

[0066] 本实施例中,所述补偿结构可以进行补偿的最大步长不超过所述红外传感器的检测范围,例如所述预设步长为5mm。

[0067] 钢线的线径一般为0.14mm,本实施例中,所述补偿结构可以进行补偿的最小步长可以为1mm,即所述预设步长为1mm。

[0068] 如图5所示,本发明实施例还提供一种绕线方法,应用于上述的绕线装置,其特征在于,包括:

[0069] 获取收线轴3上的绕线区域,并在所述绕线区域上设置绕线位置,其中获取收线轴3上的绕线区域,即获得收线轴3的轴向方向上的第一端1到第二端2之间的距离,参考图2;

[0070] 通过检测部对收线轴3上的待绕线位置的平坦度进行检测;

[0071] 根据收线轴3上待绕线位置的平坦度信息控制绕线速度和绕线跨度。

[0072] 本实施例中示例性的,根据收线轴3上待绕线位置的平坦度信息控制绕线速度和绕线跨度,具体包括:

[0073] 获得所述检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势,所述第一方向为所述导轮的移动方向;

[0074] 在所述检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐增大时,判断所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凸起,或在所述检测区内的多个检测点与所述收线轴的轴向中心线之间的距离在第一方向上的变化趋势为逐渐减小时,判断所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凹陷;

[0075] 在所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凸起时,增加所述导轮的移动速度,并增加所述收线轴的绕线宽度,以减少所述检测区内的绕线数量;

[0076] 或在所述平坦度信息为所述收线轴的所述检测区的表面具有凹陷时,减小所述导轮的移动速度,并减小所述收线轴的绕线宽度,以增加所述检测区内的绕线数量。

[0077] 以上所述为本发明较佳实施例,需要说明的是,对于本领域普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明保护范围。

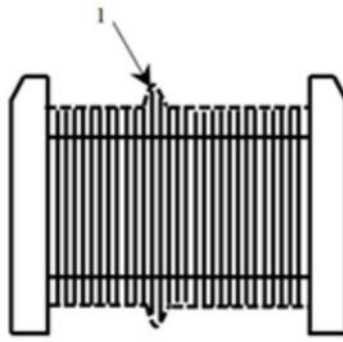


图1

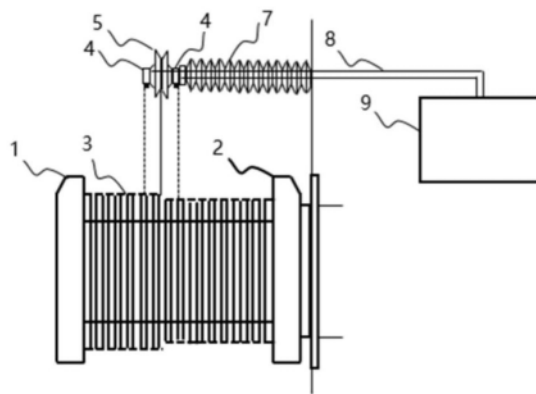


图2

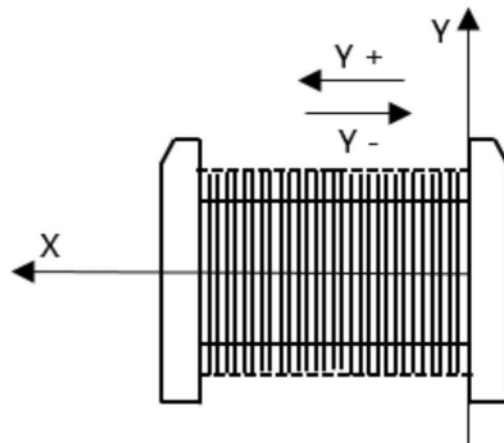


图3

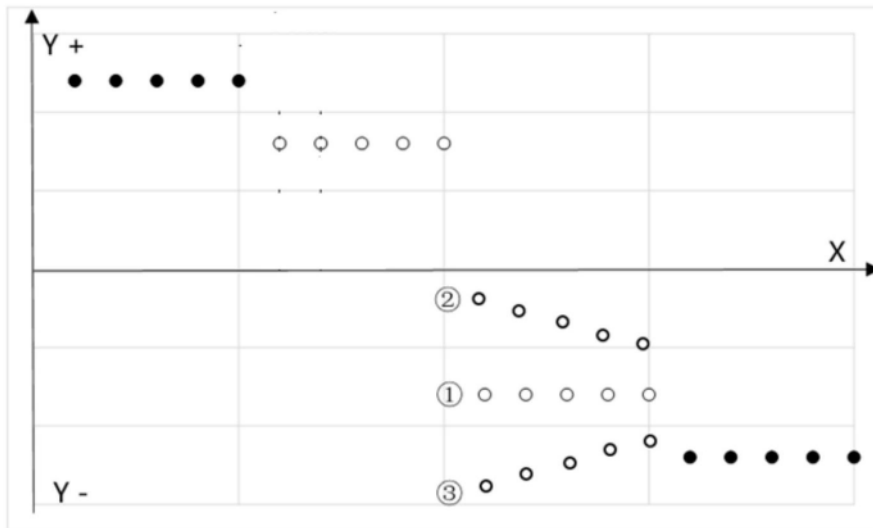


图4

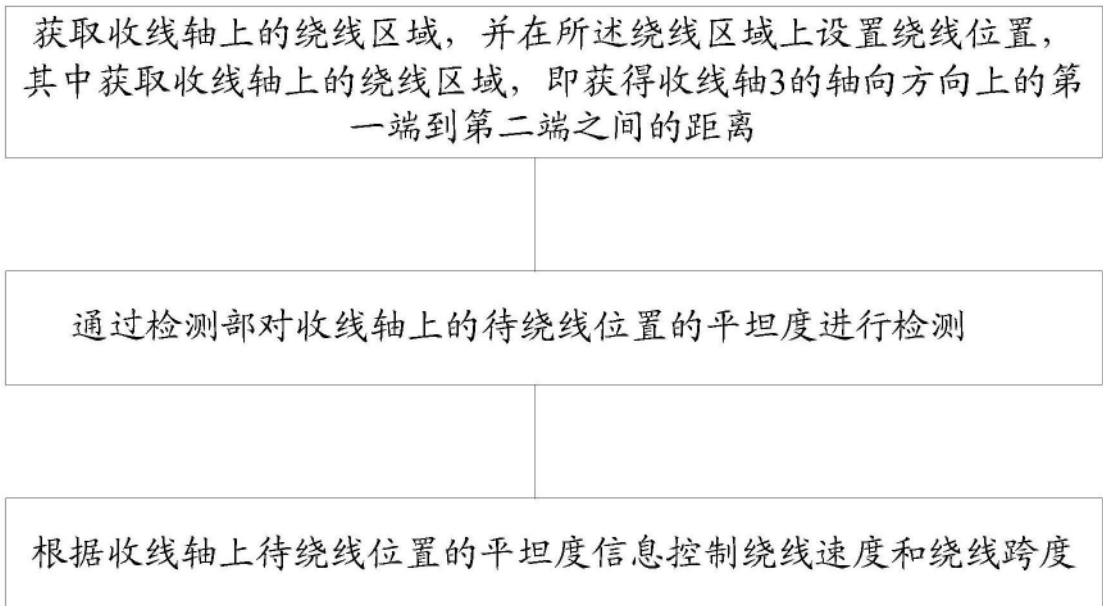


图5