(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109406982 B
(45)授权公告日 2024.06.18

(21)申请号 201811271334.7

(22)申请日 2018.10.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109406982 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(73)专利权人 杭州中为光电技术有限公司
地址 310030 浙江省杭州市钱江经济开发区龙船坞路96号

(72)发明人 叶欣 汪辉 金光前 李财源 严顺康 洪昀 何守龙

(74)专利代理机构 浙江英普律师事务所 33238
专利代理师 陈小良

(51)Int.Cl.
G01R 31/26(2014.01)
G01R 27/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 209356625 U,2019.09.06

审查员 陈文青

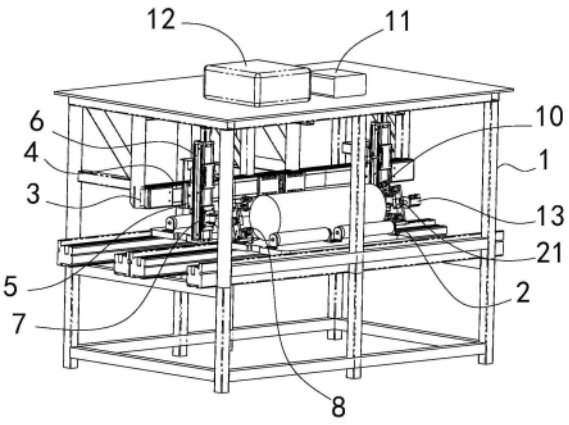
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

单晶硅棒参数自动检测装置

(57)摘要

本发明提供的单晶硅棒参数自动检测装置，能够自动、精准、快速的测量硅棒电阻率和导电型号。本发明所述的单晶硅棒参数自动检测装置，包括机架和设置于机架上的检测输送线，在机架上设置有测试台，测试台包括横向导轨、滑座和纵向导轨、滑架，在滑架上设置有回转架，回转架上设置有电阻测笔和导电型号测笔，电阻测笔与电阻率测试仪连接，导电型号测笔与导电型号测试仪连接，回转架由电机驱动转动。该方案使得电阻测笔和导电型号测笔具有较高的灵活性，即电阻测笔、导电型号测笔相对于机架可以做上下左右及旋转动作，利用该装置可以方便地测量硅棒的电阻率及导电型号，提高了硅棒的检测效率及检测精度。



CN 109406982 B

1.单晶硅棒参数自动检测装置,包括机架(1)和设置于机架(1)上的检测输送线(2),其特征是:在所述机架(1)上还设置有测试台(3),所述测试台(3)包括横向导轨(4),在所述横向导轨(4)上设置有沿所述横向导轨(4)移动的滑座(5),在所述滑座(5)上设置有纵向导轨(6),在所述纵向导轨(6)上设置有沿所述纵向导轨(6)移动的滑架(7),所述测试台(3)还包括驱动所述滑座(5)沿所述横向导轨(4)移动的横向驱动机构和驱动所述滑架(7)沿所述纵向导轨(6)移动的纵向驱动机构,在所述滑架(7)上设置有回转架(8),在所述回转架(8)上设置有电阻测笔(9)和导电型号测笔(10),所述机架(1)上设置有电阻率测试仪(11)和导电型号测试仪(12),所述电阻测笔(9)与电阻率测试仪(11)连接,所述导电型号测笔(10)与导电型号测试仪(12)连接,所述滑架(7)上还设置有驱动所述回转架(8)旋转的电机(13)。

2.根据权利要求1所述的单晶硅棒参数自动检测装置,其特征是:所述回转架(8)包括连接板(14),在所述连接板(14)上设置有滑柱(15),所述滑柱(15)上设置有沿所述滑柱(15)移动的滑块(16),在所述连接板(14)上还设置有驱动所述滑块(16)沿所述滑柱(15)移动的气缸(17),所述电阻测笔(9)和所述导电型号测笔(10)分别固定于所述滑块(16)上。

3.根据权利要求2所述的单晶硅棒参数自动检测装置,其特征是:所述电阻测笔(9)和所述导电型号测笔(10)均通过螺纹固定于所述滑块(16)上,在所述滑块(16)上设置有螺孔。

4.根据权利要求2所述的单晶硅棒参数自动检测装置,其特征是:所述电机(13)包括输出轴(18),在所述输出轴(18)上设置有第一法兰(19),在所述连接板(14)上设置有与所述第一法兰(19)配合的第二法兰,所述第一法兰(19)与所述第二法兰通过螺栓固定于一起,所述第二法兰与所述连接板(14)为一体式结构,在所述第一法兰(19)与所述第二法兰之间设置有弹性垫片。

5.根据权利要求2所述的单晶硅棒参数自动检测装置,其特征是:所述气缸(17)包括活塞杆,所述活塞杆与所述滑块(16)之间设置有缓冲弹簧(20),所述缓冲弹簧(20)的一端固定于所述活塞杆上,所述缓冲弹簧(20)的另一端固定于所述滑块(16)上。

6.根据权利要求2所述的单晶硅棒参数自动检测装置,其特征是:在所述连接板(14)上还设置有位移传感器(21),该单晶硅棒参数自动检测装置还包括控制器,所述横向驱动机构、纵向驱动机构、电机(13)及气缸(17)均由所述控制器控制工作,所述位移传感器(21)与所述控制器通讯。

7.根据权利要求1或2所述的单晶硅棒参数自动检测装置,其特征是:所述回转架(8)通过支撑板(22)固定于所述滑架(7)上,所述电机(13)通过支撑板(22)固定于所述滑架(7)上,所述支撑板(22)包括第一板体(23)和与所述第一板体(23)垂直的第二板体(24),所述第一板体(23)通过螺栓固定于所述滑架(7)上,所述第一板体(23)与所述第二板体(24)之间设置有肋板(25),所述电机(13)固定于所述第二板体(24)上。

8.根据权利要求6所述的单晶硅棒参数自动检测装置,其特征是:所述检测输送线(2)由所述控制器控制工作,所述检测输送线(2)为滚筒输送器,或者,所述检测输送线(2)为带式输送器。

9.根据权利要求1所述的单晶硅棒参数自动检测装置,其特征是:所述横向驱动机构包括横向丝杠和与所述横向丝杠配合的横向螺母,所述滑座(5)与所述横向螺母固定连接,所述横向导轨(4)固定于所述机架(1)上,所述丝杠转动连接于所述机架(1)上。

10.根据权利要求1所述的单晶硅棒参数自动检测装置,其特征是:所述纵向驱动机构包括纵向丝杠和与所述纵向丝杠配合的纵向螺母,所述滑架(7)与所述纵向螺母固定连接,所述纵向导轨(6)固定于所述滑座(5)上,所述纵向丝杠转动连接于所述滑座(5)上。

单晶硅棒参数自动检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及单晶硅棒检测设备，具体涉及单晶硅棒参数自动检测装置，属于半导体检测领域。

背景技术

[0002] 随着光伏行业及半导体行业的快速发展，单晶硅作为一种重要的原材料，其需求量、产量也在逐年提升。单晶硅的制备需要一系列的工序来完成，经过拉晶、截断、检验、外圆磨削、平面磨削等工序后再将单晶硅棒进行线切片，加工出可用于光伏电池片或半导体基体的硅片。在各工序中，硅棒的检验是一项重要的工序，对硅棒的质量把控起到关键的作用。

[0003] 硅棒的检验包括直径检测、长度检测、重量检测、斜度检测、电阻率检测、导电型号检测、外观检测等。目前，硅棒的检测仍以人工方式检测为主，检测过程中需要人工搬运、人工测量、人工记录，存在工作效率低、劳动强度大、易出错、安全隐患多等问题。同时，由于人工成本的不断升高，硅棒制造企业也在面临严峻的产品降本压力。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的问题，本发明提供的单晶硅棒参数自动检测装置，能够自动、精准、快速的测量硅棒电阻率和导电型号。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案是：

[0006] 单晶硅棒参数自动检测装置，包括机架和设置于机架上的检测输送线，在所述机架上还设置有测试台，所述测试台包括横向导轨，在所述横向导轨上设置有沿所述横向导轨移动的滑座，在所述滑座上设置有纵向导轨，在所述纵向导轨上设置有沿所述纵向导轨移动的滑架，所述测试台还包括驱动所述滑座沿所述横向导轨移动的横向驱动机构和驱动所述滑架沿所述纵向导轨移动的纵向驱动机构，在所述滑架上设置有回转架，在所述回转架上设置有电阻测笔和导电型号测笔，所述机架上设置有电阻率测试仪和导电型号测试仪，所述电阻测笔与电阻率测试仪连接，所述导电型号测笔与导电型号测试仪连接，所述滑架上还设置有驱动所述回转架旋转的电机。

[0007] 本发明所述的单晶硅棒参数自动检测装置，包括机架和设置于机架上的检测输送线，在机架上设置有测试台，测试台包括横向导轨、滑座和纵向导轨、滑架，在滑架上设置有回转架，回转架上设置有电阻测笔和导电型号测笔，电阻测笔与电阻率测试仪连接，导电型号测笔与导电型号测试仪连接，回转架由电机驱动转动。该方案使得电阻测笔和导电型号测笔具有较高的灵活性，即电阻测笔、导电型号测笔相对于机架可以做上下左右及旋转动作，利用该装置可以方便地测量硅棒的电阻率及导电型号，大大提高了硅棒的检测效率及检测精度，降低了操作人员的劳动强度。

[0008] 优选的，所述回转架包括连接板，在所述连接板上设置有滑柱，所述滑柱上设置有沿所述滑柱移动的滑块，在所述连接板上还设置有驱动所述滑块沿所述滑柱移动的气缸，

所述电阻测笔和所述导电型号测笔分别固定于所述滑块上。

[0009] 气缸带动滑块往复直线运动,电阻测笔和导电型号测笔具有更高的灵活度,优化了单晶硅棒参数自动检测装置的性能。

[0010] 优选的,所述电阻测笔和所述导电型号测笔均通过螺纹固定于所述滑块上,在所述滑块上设置有螺孔。

[0011] 电阻测笔和导电型号测笔装配方便并且可以方便地更换,有利于单晶硅棒参数自动检测装置的维护。

[0012] 优选的,所述电机包括输出轴,在所述输出轴上设置有第一法兰,在所述连接板上设置有与所述第一法兰配合的第二法兰,所述第一法兰与所述第二法兰通过螺栓固定于一起,所述第二法兰与所述连接板为一体式结构,在所述第一法兰与所述第二法兰之间设置有弹性垫片。

[0013] 第一法兰及第二法兰的设置使得连接板与输出轴连接牢固,且装配方便。

[0014] 弹性垫片的设置主要起到防松功能,提高单晶硅棒参数自动检测装置工作过程中的稳定性。

[0015] 优选的,所述气缸包括活塞杆,所述活塞杆与所述滑块之间设置有缓冲弹簧,所述缓冲弹簧的一端固定于所述活塞杆上,所述缓冲弹簧的另一端固定于所述滑块上。

[0016] 缓冲弹簧的设置主要起到缓冲功能,避免电阻测笔、导电型号测笔与硅棒碰撞,延长了电阻测笔、导电型号测笔的使用寿命,并且,硅棒不容易被电阻测笔、导电型号测笔损坏。

[0017] 优选的,在所述连接板上还设置有位移传感器,该单晶硅棒参数自动检测装置还包括控制器,所述横向驱动机构、纵向驱动机构、电机及气缸均由所述控制器控制工作,所述位移传感器与所述控制器通讯。

[0018] 位移传感器主要用于检测滑块的位置,位移传感器将检测到的信号发送至控制器,控制器根据该信号控制相关部件动作,滑块具有较高的位置精度,提高了单晶硅棒参数自动检测装置的检测精度。

[0019] 优选的,所述回转架通过支撑板固定于所述滑架上,所述电机通过支撑板固定于所述滑架上,所述支撑板包括第一板体和与所述第一板体垂直的第二板体,所述第一板体通过螺栓固定于所述滑架上,所述第一板体与所述第二板体之间设置有肋板,所述电机固定于所述第二板体上。

[0020] 支撑板的设置使得回转架位置固定灵活。

[0021] 肋板的设置使得第一板体与第二板体连接牢固。

[0022] 优选的,所述检测输送线由所述控制器控制工作,所述检测输送线为滚筒输送器,或者,所述检测输送线为带式输送器。

[0023] 检测输送线由控制器控制工作,检测输送线动作精度高。

[0024] 优选的,所述横向驱动机构包括横向丝杠和与所述横向丝杠配合的横向螺母,所述滑座与所述横向螺母固定连接,所述横向导轨固定于所述机架上,所述丝杠转动连接于所述机架上。

[0025] 横向丝杠与横向螺母配合使得滑座移动灵活且移动精度高。

[0026] 优选的,所述纵向驱动机构包括纵向丝杠和与所述纵向丝杠配合的纵向螺母,所

述滑架与所述纵向螺母固定连接,所述纵向导轨固定于所述滑座上,所述纵向丝杠转动连接于所述滑座上。

[0027] 纵向丝杠和纵向螺母配合使得滑架移动灵活且移动精度高。

[0028] 本发明同现有技术相比具有以下优点及效果:

[0029] 1、检测输送线自动将硅棒从上道工序输送至检测工位,并在检测完成后自动将硅棒输送至下到工序,在检测过程中完全自动进行,不需要人工干预,降低了人工成本,消除了人员的安全隐患。

[0030] 2、电阻率、导电型号的测量自动进行多点位的测量,提高了测量效率和测量精度。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明中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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0032] 图1为本发明的整体结构示意图。

[0033] 图2为本发明测试台的示意图。

[0034] 图3为本发明回转架的示意图。

[0035] 图4位本发明支撑板的示意图。

[0036] 标号说明:

[0037] 1、机架,2、检测输送线,3、测试台,4、横向导轨,5、滑座,6、纵向导轨,7、滑架,8、回转架,9、电阻测笔,10、导电型号测笔,11、电阻率测试仪,12、导电型号测试仪,13、电机,14、连接板,15、滑柱,16、滑块,17、气缸,18、输出轴,19、第一法兰,20、缓冲弹簧,21、位移传感器,22、支撑板,23、第一板体,24、第二板体,25、肋板。

具体实施方式

[0038] 下面结合实施例对本发明做进一步的详细说明,以下实施例是对本发明的解释而本发明并不局限于以下实施例。

[0039] 实施例1

[0040] 单晶硅棒参数自动检测装置,用于检测单晶硅棒的电阻率及导电型号。

[0041] 如图1、图2,单晶硅棒参数自动检测装置,包括机架1和设置于机架1上的检测输送线2,机架1可由杆件拼接形成,或者,机架1也可以由板材拼接形成,机架1的具体结构不做介绍,本领域技术人员可以根据需要合理设置。检测输送线2主要用于输送硅棒,也就是说将硅棒由一个位置输送至另外一个位置。

[0042] 在所述机架1上还设置有测试台3,所述测试台3包括横向导轨4,在所述横向导轨4上设置有沿所述横向导轨4移动的滑座5,在所述滑座5上设置有纵向导轨6,在所述纵向导轨6上设置有沿所述纵向导轨6移动的滑架7。

[0043] 横向导轨4、纵向导轨6的设置使得滑架7相对于机架1可做上下左右移动,从而使得滑架7移动灵活度高,有利于硅棒的检测。

[0044] 所述测试台3还包括驱动所述滑座5沿所述横向导轨4移动的横向驱动机构和驱动

所述滑架7沿所述纵向导轨6移动的纵向驱动机构。

[0045] 如图1、图2,在所述滑架7上设置有回转架8,在所述回转架8上设置有电阻测笔9和导电型号测笔10,所述机架1上设置有电阻率测试仪11和导电型号测试仪12,所述电阻测笔9与电阻率测试仪11连接,所述导电型号测笔10与导电型号测试仪12连接,所述滑架7上还设置有驱动所述回转架8旋转的电机13。

[0046] 回转架8旋转即可使电阻测笔9、导电型号测笔10回转,从而实现多点检测,提高了检测精度。

[0047] 该方案相对于现有技术,硅棒检测效率高且自动化程度高,降低了操作人员的劳动强度并提高了硅棒的检测精度。

[0048] 实施例2

[0049] 本实施例结合实施例1,介绍回转架8的结构。

[0050] 如图1、图2、图3,所述回转架8包括连接板14,在所述连接板14上设置有滑柱15,滑柱15可以通过螺纹固定于连接板14上,所述滑柱15上设置有沿所述滑柱15移动的滑块16,在所述连接板14上还设置有驱动所述滑块16沿所述滑柱15移动的气缸17,所述电阻测笔9和所述导电型号测笔10分别固定于所述滑块16上。

[0051] 气缸17驱动滑块16沿滑柱15往复运动,可以方便地控制电阻测笔9、导电型号测笔10与硅棒接触或脱离。

[0052] 气缸17也可以采用其它输出直线运动的机构替代,例如液压缸、直线电机13等。

[0053] 实施例3

[0054] 本实施例结合实施例2,介绍电阻测笔9与导电型号测笔10的固定方式。

[0055] 如图3,所述电阻测笔9和所述导电型号测笔10均通过螺纹固定于所述滑块16上,在所述滑块16上设置有螺孔。

[0056] 电阻测笔9与导电型号测笔10可以方便地更换。

[0057] 当然,电阻测笔9和导电型号测笔10也可以直接焊接于滑块16上,该方案使得电阻测笔9与导电型号测笔10无法单独更换,本领域技术人员可以根据需要选择电阻测笔9、导电型号测笔10的具体固定方式,在此不做限定。

[0058] 实施例4

[0059] 本实施例结合实施例2或实施例3,介绍连接板14与电机13的连接方式。

[0060] 如图4,所述电机13包括输出轴18,在所述输出轴18上设置有第一法兰19,第一法兰19可以通过螺钉固定于输出轴18上,在所述连接板14上设置有与所述第一法兰19配合的第二法兰,所述第一法兰19与所述第二法兰通过螺栓固定于一起,所述第二法兰与所述连接板14为一体式结构,在所述第一法兰19与所述第二法兰之间设置有弹性垫片。

[0061] 弹性垫片用于对螺栓防松。

[0062] 第二法兰也可以焊接或通过螺栓固定于连接板14上。

[0063] 实施例5

[0064] 本实施例结合实施例2或3或4,是对实施例2或3或4的优化方案。

[0065] 如图3,所述气缸17包括活塞杆,所述活塞杆与所述滑块16之间设置有缓冲弹簧20,所述缓冲弹簧20的一端固定于所述活塞杆上,所述缓冲弹簧20的另一端固定于所述滑块16上。

[0066] 缓冲弹簧20可以通过焊接或粘接方式固定于活塞杆与滑块16之间。

[0067] 缓冲弹簧20主要起到缓冲作用，避免电阻测笔9、导电型号测笔10与硅棒刚性接触，延长了电阻测笔9、导电型号测笔10的使用寿命。

[0068] 缓冲弹簧20也可以采用其它具有弹性形变能力的结构替代。在此不做具体限定。

[0069] 实施例6

[0070] 本实施例是对上述实施例的优化方案。

[0071] 如图2、图3，在所述连接板14上还设置有位移传感器21，该单晶硅棒参数自动检测装置还包括控制器，所述横向驱动机构、纵向驱动机构、电机13及气缸17均由所述控制器控制工作，所述位移传感器21与所述控制器通讯。

[0072] 位移传感器21主要用于检测回转架8相对于硅棒的位置，位移传感器21将该位置信息传送至控制器，由控制器控制相关部件工作，使电阻测笔9、导电型号测笔10与硅棒接触，实现相应的检测。

[0073] 位移传感器21可以为激光传感器或超声波传感器。其具体结构不做限定，可以采用任意具有类似功能的结构替代。

[0074] 实施例7

[0075] 本实施例介绍回转架8的固定方案，可以结合上述任意一实施例。

[0076] 如图4，所述回转架8通过支撑板22固定于所述滑架7上，所述电机13通过支撑板22固定于所述滑架7上，所述支撑板22包括第一板体23和与所述第一板体23垂直的第二板体24，每一板体与第二板体24为一体式结构，所述第一板体23通过螺栓固定于所述滑架7上，所述第一板体23与所述第二板体24之间设置有肋板25，肋板25可以焊接于第一板体23与第二板体24之间，所述电机13固定于所述第二板体24上。

[0077] 支撑板22主要起到连接功能，支撑板22的设置使得回转架8的设置位置更加灵活。

[0078] 电机13可以通过螺栓固定于第二板体24上。

[0079] 实施例8

[0080] 本实施例介绍检测输送线2，可以结合上述任意一实施例。

[0081] 所述检测输送线2由所述控制器控制工作，所述检测输送线2为滚筒输送器，或者，所述检测输送线2为带式输送器。

[0082] 检测输送线2主要用于硅棒的输送，其具体结构不做限定。本领域技术人员也可以采用其它具有类似功能的结构替代。

[0083] 实施例9

[0084] 本实施例可以结合上述任意一实施例，介绍横向驱动机构、纵向驱动机构。

[0085] 所述横向驱动机构包括横向丝杠和与所述横向丝杠配合的横向螺母，所述滑座5与所述横向螺母固定连接，滑座5可以与横向螺母为一体式结构，所述横向导轨4固定于所述机架1上，所述丝杠转动连接于所述机架1上。

[0086] 所述纵向驱动机构包括纵向丝杠和与所述纵向丝杠配合的纵向螺母，所述滑架7与所述纵向螺母固定连接，滑架7与纵向螺母可以为一体式结构，所述纵向导轨6固定于所述滑座5上，所述纵向丝杠转动连接于所述滑座5上。

[0087] 横向丝杠、横向螺母、纵向丝杠、纵向螺母中的横向、纵向仅用于区分，并非是结构或功能上的限定。横向丝杠、纵向丝杠分别由独立的伺服电机13驱动。

[0088] 横向驱动机构、纵向驱动机构也可以采用其它具有类似功能的结构替代。例如但不限于气缸17、液压缸、直线电机13等输出直线运动的机构。

[0089] 此外,需要说明的是,本说明书中所描述的具体实施例,其零、部件的形状、所取名称等可以不同。凡依本发明专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效或简单变化,均包括于本发明专利的保护范围内。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离本发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

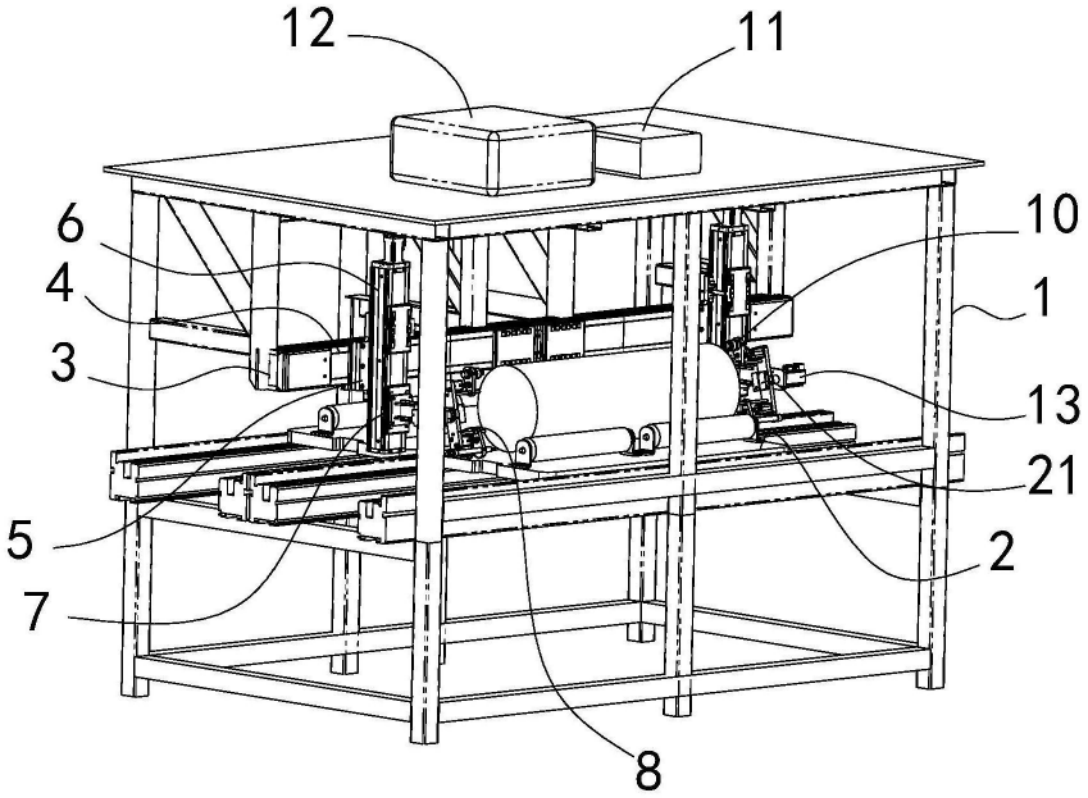


图1

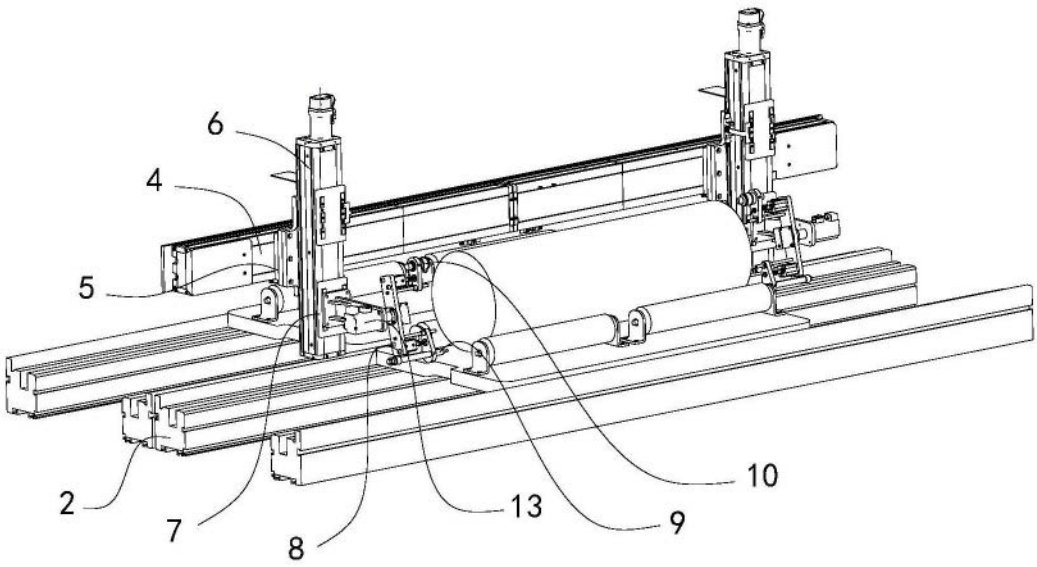


图2

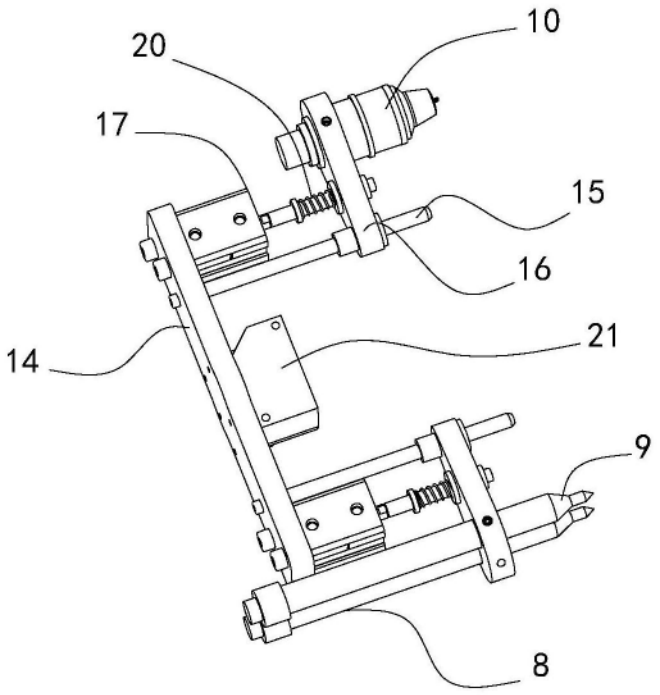


图3

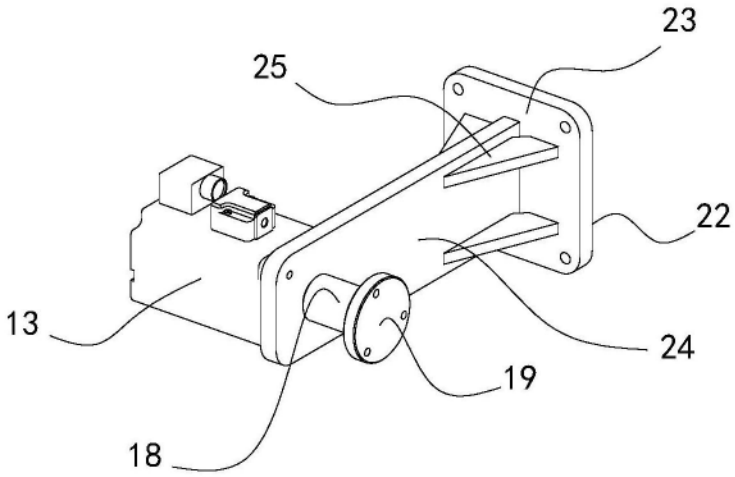


图4