



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105833785 A

(43) 申请公布日 2016.08.10

(21) 申请号 201510122151.9

(22) 申请日 2015.03.20

(71) 申请人 共慧冶金设备科技(苏州)有限公司  
地址 215000 江苏省苏州市常熟市虞山镇联丰路 58 号 612 室

(72) 发明人 夏明许 马和平 黄晓玮 鱼佳

(51) Int. Cl.

B01F 15/00(2006.01)

B01F 7/24(2006.01)

G22C 1/06(2006.01)

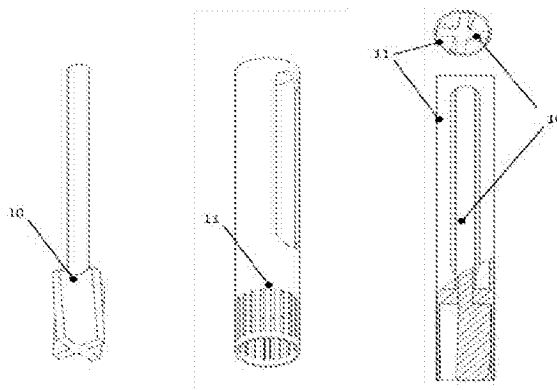
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种螺旋搅拌装置及其应用设备

(57) 摘要

本发明涉及一种螺旋搅拌装置及其应用设备,尤其是涉及一种包括应用于金属熔体脱气及金属基复合材料颗粒分散的搅拌装置及金属熔体的熔炼工艺应用设备,一种螺旋搅拌装置,包括螺旋叶片转子和固定的多孔定子两部分;一种应用了上述螺旋搅拌装置技术的应用设备,包括熔炼炉、上加料机构、自动升降螺旋搅拌装置;炉盖自动移动装置、真空系统、油池过滤系统。相比传统的搅拌脱气或者吹气脱气方法,以及传统的颗粒搅拌法,本发明的脱气及颗粒分散装置提高了脱气及颗粒分散效率,本发明真空螺旋搅拌脱气、颗粒分散装置适用于金属熔体真空脱气或金属基复合材料的颗粒分散工序,并具有投资小,占地少,操作灵活及增加产能的优点。



1. 一种螺旋搅拌装置,其特征在于,包括螺旋叶片转子和固定的多孔定子两部分,所述螺旋叶片转子一体加工而成,该螺旋叶片转子下端有均匀分布的相同规格螺旋叶片,所述螺旋叶片与该转子轴心线方向有交角;

所述固定的多孔定子整体呈圆筒状,所述螺旋叶片与该多孔定子筒径的尺寸规格相适应,所述多孔定子内部有定位板,所述定位板内开有圆孔,该圆孔孔径和所述螺旋叶片转子的轴径相适应。

2. 一种应用了权利要求 1 所述螺旋搅拌装置技术的应用设备,包括熔炼炉、上加料机构、螺旋搅拌装置、炉盖自动移动装置、真空系统、油池过滤系统,其特征在于:

所述的螺旋搅拌装置与炉盖相连接,该炉盖上方安置有高速电机,所述高速电机置于炉壳顶部并与该炉壳密封连接,高速电机下方连接有螺旋叶片转子与固定的多孔定子结构,该螺旋叶片转子与所述固定的多孔定子结构构成一搅拌研磨系统,可对熔体中的粒子团簇进行循环搅拌研磨,整体结构可升降;

所述的熔炼炉包括炉盖,炉壳及加热体,所述炉壳为设有水冷隔套的腔体,所述炉壳顶部设置有一密封法兰,该法兰上还设置有密封圈,使所述密封法兰与炉盖之间构成全密封的真空室;所述加热体在炉壳内;

所述上加料机构为螺旋进料装置,与炉盖密封连接,上方加料口为密封设计可保持炉体真空密封;

所述炉盖自动移动装置与所述螺旋搅拌装置、上加料机构连接;

所述真空系统通过管道及隔离阀与所述炉盖连接;

所述油池过滤器安装在所述熔炼炉与所述真空系统之间的管道上。

3. 根据权利要求 2 所述的一种应用了前述螺旋搅拌装置技术的应用设备,其特征在于:所述设备包括水冷和液压系统。

4. 根据权利要求 2 所述的一种应用了前述螺旋搅拌装置技术的应用设备,其特征在于:所述熔炼炉炉体设置有倾炉装置。

5. 根据权利要求 2 所述的一种应用了前述螺旋搅拌装置技术的应用设备,其特征在于:所述的真空系统的真空装置为多级机械真空泵。

## 一种螺旋搅拌装置及其应用设备

### 技术领域

[0001] 本发明专利涉及一种螺旋搅拌装置及其应用设备,尤其是涉及一种包括应用于金属熔体脱气及金属基复合材料颗粒分散的搅拌装置及金属熔体的熔炼工艺应用设备。

[0002]

### 背景技术

[0003] 在金属材料领域,尤其是铝合金熔炼过程中需要对熔体进行脱气处理,而在金属基复合材料制备过程中颗粒的加入又会带入大量的气体,并且由于加入颗粒的尺寸效应,小颗粒的增强相易于团聚,在加入过程中难以通过一般机械或者电磁搅拌分散。目前比较流行的吹气脱气法通过向金属熔体中通入惰性气体,在熔体内部产生大量的气泡,通过熔体内部的气体分压作用将熔体中所含的氢气、氮气等裹挟并以气泡的形式上浮造渣。该技术在纯金属熔体中能起到一定的作用,但效率较低,脱气效果不明显。在应用到金属基复合材料制备中又引起新的问题,由于复合材料颗粒小,易团聚,在加入到熔体中后团簇内部形成空气腔,脱气过程中分散颗粒以及颗粒团簇都易于吸附到气泡表面随气泡上浮。因此,吹气脱气法在金属基复合材料中难以使用。复合材料因此普遍存在增强颗粒含量不准确,裹气,材料容易有浮渣,氧化物,易形成夹渣,气孔等缺陷从而影响材料的机械性能。

[0004]

### 发明内容

[0005] 本发明是为了克服现有技术的不足,提供一种螺旋搅拌装置,尤其是涉及一种包括应用于金属熔体脱气及金属基复合材料颗粒分散的搅拌装置。

[0006] 本发明的技术方案是,包括螺旋叶片转子和固定的多孔定子两部分。

[0007] 其中,螺旋叶片转子一体加工而成,转轴下端有均匀分布的相同规格螺旋叶片,螺旋叶片与转子轴心线方向有交角;

其中,固定的多孔定子整体呈圆筒状,螺旋叶片与多孔定子筒径的尺寸规格相适应,多孔定子内部有定位板,定位板内开有圆孔,该圆孔孔径和螺旋叶片转子轴径相适应。

[0008] 采用上述结构的螺旋搅拌装置,其技术效果是,该螺旋叶片转子与固定的多孔定子结构构成一搅拌研磨系统,可对熔体中的粒子团簇进行循环搅拌研磨。它能高效率为金属熔体脱气并满足分散金属基复合材料中的外加颗粒工作,其脱气效果为传统机械搅拌脱气效果的两倍,实际效果最为显著的是颗粒团簇平均直径小于  $10\ \mu\text{m}$ 。

[0009] 本发明还提供了一种应用了上述螺旋搅拌装置技术的应用设备,具体来讲是金属熔体的熔炼工艺应用设备。

[0010] 该技术方案是,提供上述的一种金属熔体的熔炼工艺应用设备,包括熔炼炉、上加料机构、螺旋搅拌装置、炉盖自动移动装置、真空系统、油池过滤系统,其中所述的熔炼炉包括炉盖,炉壳及加热体,所述炉壳为设有水冷隔套的腔体,所述炉壳顶部设置有一密封法兰,该法兰上还设置有密封圈,使所述密封法兰与炉盖之间构成全密封的真空室;所述加热

体在炉壳内。

[0011] 其中,所述的螺旋搅拌装置与炉盖相连接,炉盖上方安置有高速电机,电机置于炉壳顶部并与炉壳密封连接,电机下方与螺旋叶片转子与固定的多孔定子结构相连接,整体螺旋搅拌结构可升降;

其中,所述的上加料机构为螺旋进料装置,与炉盖密封连接,上方加料口为密封设计可保持炉体真空密封;

其中,所述的炉盖自动移动装置与上述搅拌装置、加料机构连接;

其中,所述的真空系统通过管道及隔离阀与所述炉盖连接;

其中,所述的油池过滤器安装在所述熔炼炉与所述真空系统之间的管道上。

[0012] 其中,所述设备包括水冷和液压系统;

其中,所述熔炼炉炉体设置有倾炉装置;

其中,所述的真空系统的真空装置为多级机械真空泵。

[0013] 采用了上述的一种金属熔体的熔炼工艺应用设备,由于应用了前述螺旋搅拌装置的技术,既具备真空脱气的特点,又能通过螺旋叶片转子与固定的多孔定子结构构成一研磨系统,对熔体中的粒子团簇进行循环研磨,使之均匀分散;并且其熔炼和脱气、加粉可分开进行,有效的提高生产效率;真空脱气和颗粒研磨功能有效的降低了熔体的含气量,实际测试中,能降低熔体或者金属基复合材料的气体含量至传统机械搅拌含气量的 50%,从而增加材料的致密度。此外,均匀分散的颗粒平均尺寸可降低到 10  $\mu\text{m}$  左右,能有效的提高金属基复合材料的性能。

[0014] 另外,相比现有的搅拌脱气或者吹气脱气方法,以及传统的颗粒搅拌法,本发明的脱气及颗粒分散装置提高了脱气及颗粒分散效率,并且投资小,占地少,操作灵活及增加产能的优点。

[0015]

## 附图说明

[0016] 图 1 为本发明的一种螺旋搅拌装置的拆解剖视图。

[0017] 图 2 为本发明的一种应用了前述螺旋搅拌装置技术的应用设备的示意图。

[0018] 图 3 为本发明的一种应用了前述螺旋搅拌装置技术的应用设备的俯视图。

[0019] 图 4 为本发明的一种应用了前述螺旋搅拌装置技术的应用设备的剖视图。

[0020] 图 5 为本发明的一种应用了前述螺旋搅拌装置技术的应用设备的炉盖移动示意图。

[0021] 图 6 为本发明的一种应用了前述螺旋搅拌装置技术的应用设备的炉体倾转示意图。

[0022]

## 具体实施方式

[0023] 为了能更好地对本发明的技术方案进行理解,下面通过具体实施例并结合附图进行详细说明:

请参阅图 1,本发明的一种螺旋搅拌装置,包括螺旋叶片转子和固定的多孔定子两部

分。其中,螺旋叶片转子一体铸成,转轴下端有均匀分布的相同规格螺旋叶片,螺旋叶片与转子轴线方向有倾角;其中,固定的多孔定子整体呈圆筒状,螺旋叶片与多孔定子筒径的尺寸规格相适应,多空定子内部有定位板,定位板开有孔径并和转子轴径相适应。

[0024] 进一步,螺旋叶片的优选数量设置为4个。

[0025] 请参阅图2,3,4,本发明的一种应用了前述螺旋搅拌装置技术的应用设备,包括熔炼炉1、上加料机构2、螺旋搅拌装置3、炉盖自动移动装置4、真空系统5、油池过滤系统6。

[0026] 其中熔炼炉1包括炉盖自动移动装置4的炉盖,炉壳7及加热体8,炉壳7为设有水冷隔套的腔体,炉壳7顶部设置有一密封法兰,该法兰上还设置有密封圈,使所述密封法兰与炉盖之间构成全密封的真空室;加热体8在炉壳7内。

[0027] 螺旋搅拌装置3与炉盖相连接,炉盖上方安置有高速电机9,电机置于炉壳7顶部并与炉壳7密封连接,电机下方连接有螺旋叶片转子10与固定的多孔定子11结构,整体可升降。

[0028] 上加料机构2为螺旋进料装置12,与炉盖密封连接,上方加料口13为密封设计可保持炉体真空密封。

[0029] 真空系统通过管道14及隔离阀15与所述炉盖连接。

[0030] 油池过滤器6安装在所述熔炼炉与所述真空系统之间的管道上。

[0031] 炉体设置有倾炉装置16;

本发明的一种应用了前述螺旋搅拌装置技术的应用设备,其工作过程为:

一、启动液压泵,升起炉盖,手动推动炉盖移至导轨架后端。

[0032] 二、按量加入铝锭块料至坩埚。

[0033] 三、启动中频电源,开始加热直至熔化。

[0034] 四、打开送粉装置加料盖,按量加入热粉料至保温管内。

[0035] 五、将炉盖平移至炉体上方,启动液压站,放下炉盖。

[0036] 六、抽真空并熔化铝块。

[0037] 七、将搅拌杆伸入坩埚内,同时启动螺旋送粉电机,将粉料送入坩埚内进行搅拌,直至搅拌均匀。

[0038] 八、升起搅拌杆,停止送粉,关闭真空,同时在炉体内充入保护性气体破真空。

[0039] 九、升起炉盖,平移至开启位置。

[0040] 十、倾转炉体进行炉外浇铸。

[0041] 当然,本发明还可以有其他变换,并不局限于上述实施方式,本领域技术人员所具备的知识,还可以在不脱离本发明构思的前提下作出各种变化,这样的变化均应落在本发明的保护范围内。

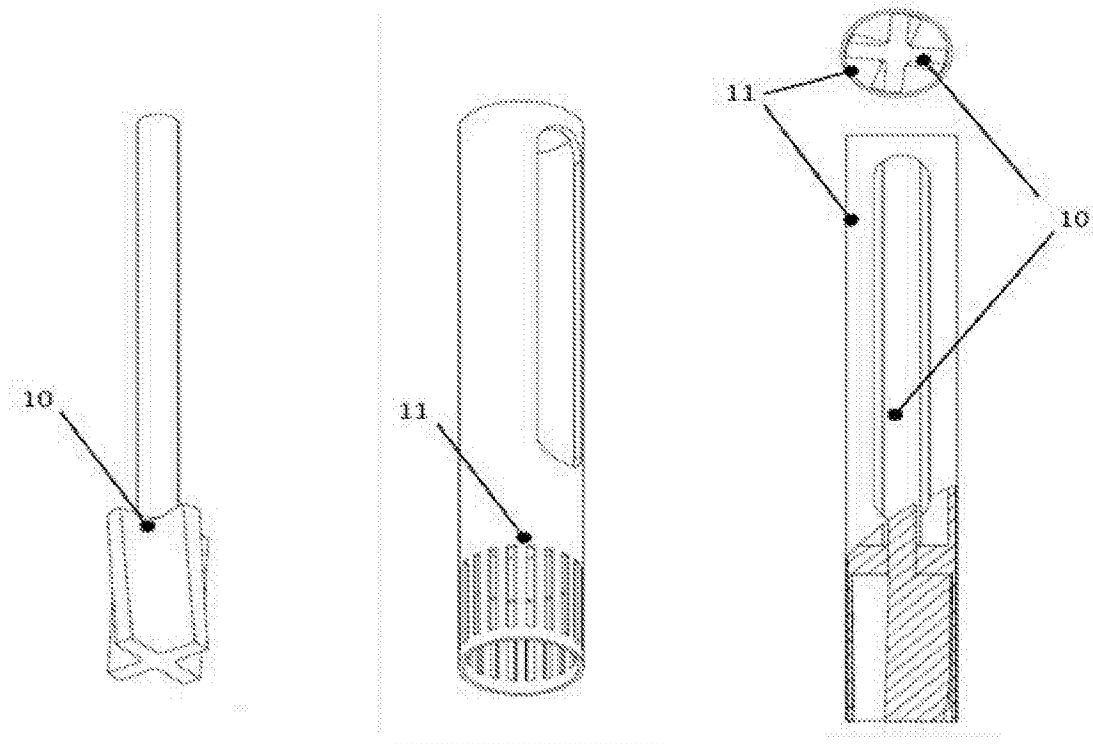


图 1

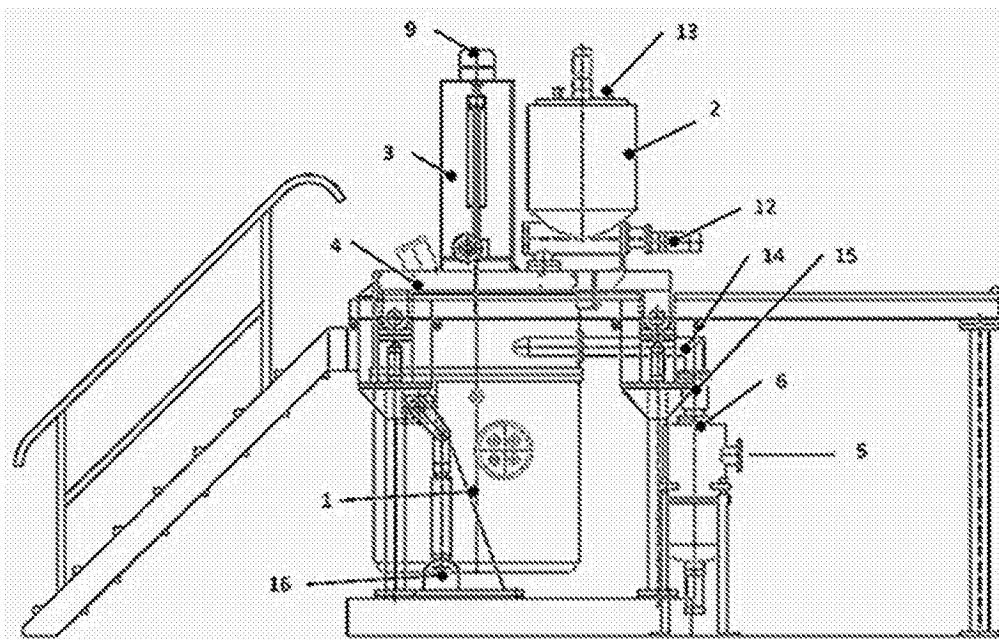


图 2

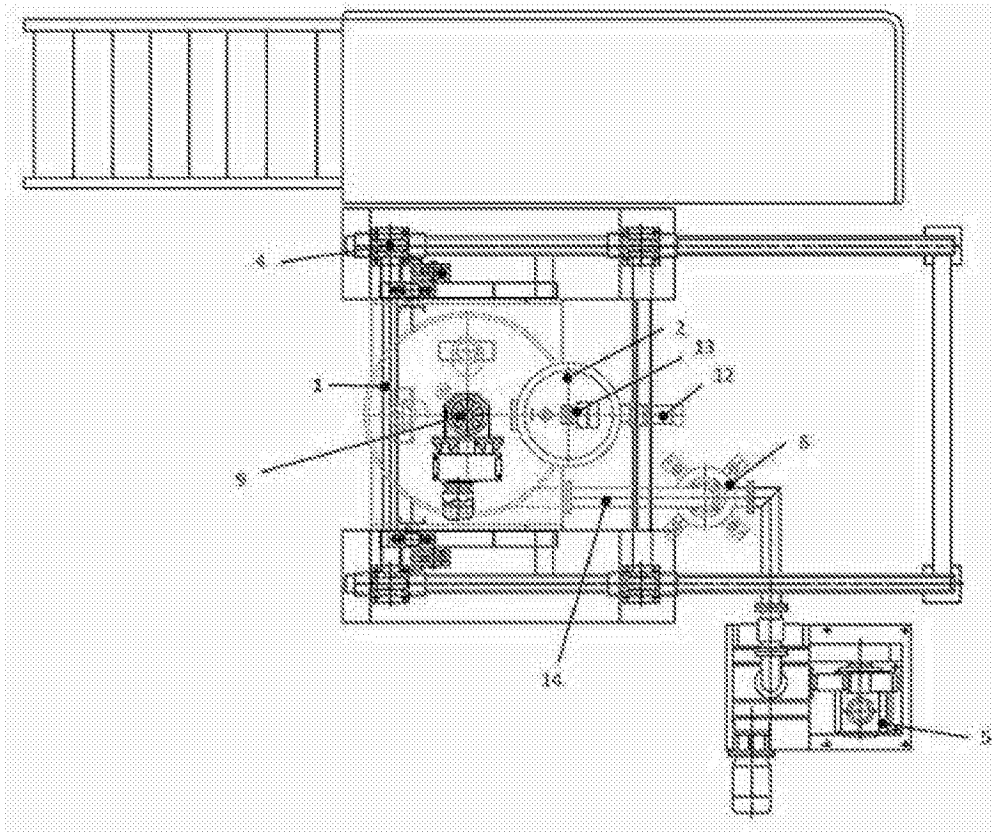


图 3

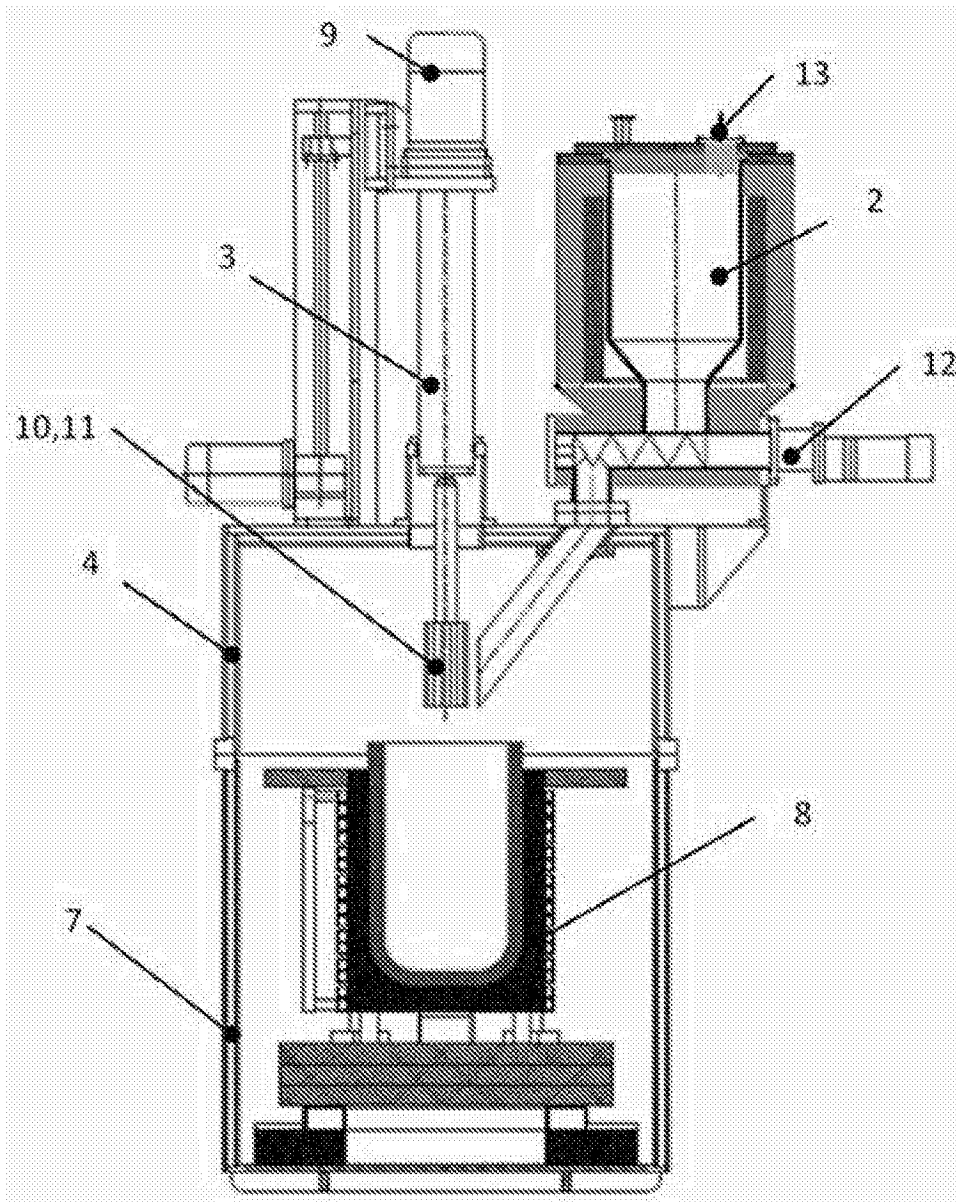


图 4



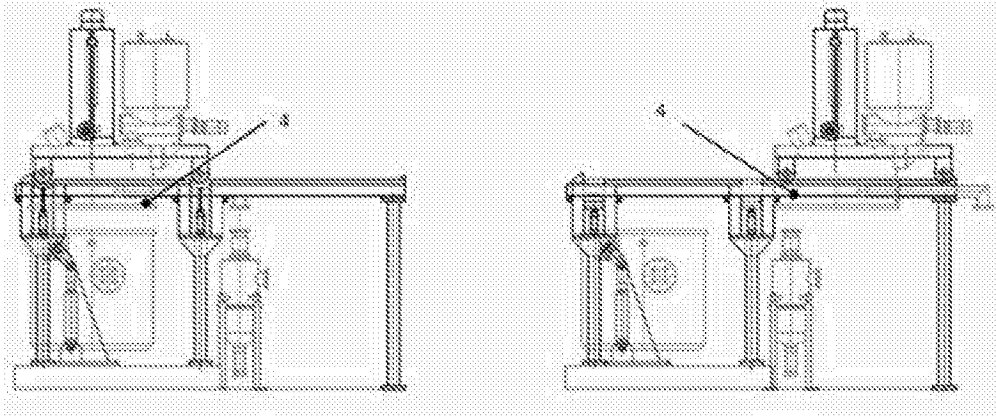


图 5

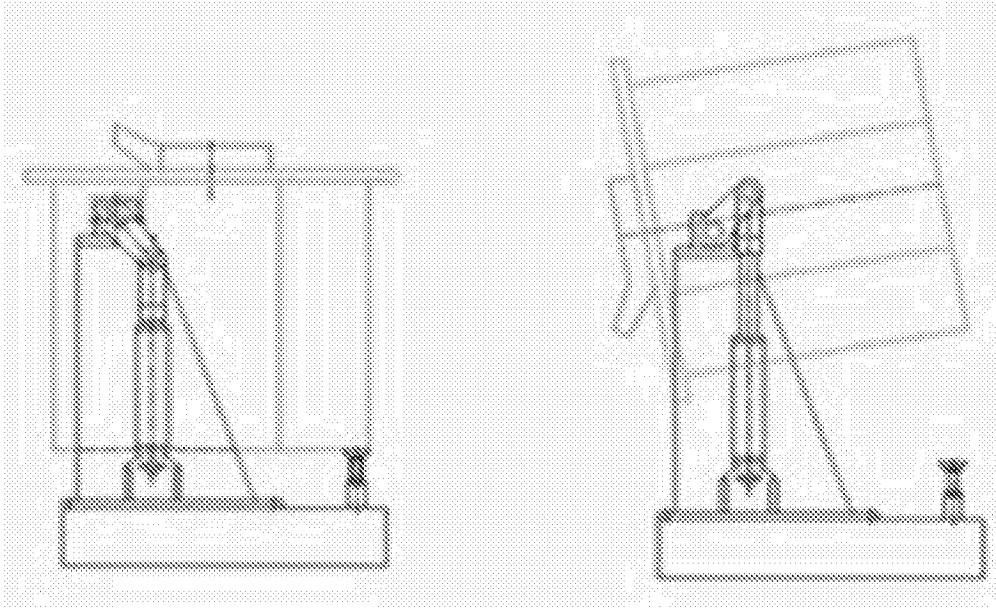


图 6