



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102615606 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201210106494. 2

(22) 申请日 2012. 04. 12

(73) 专利权人 华北电力大学(保定)

地址 071003 河北省保定市永华北大街 619 号

(72) 发明人 安利强 姬旭冰 周邢银 赵鹤翔 王璋奇

(74) 专利代理机构 石家庄冀科专利商标事务所 有限公司 13108

代理人 李羨民 雷秋芬

(51) Int. Cl.

B25B 11/00(2006. 01)

审查员 杨慧慧

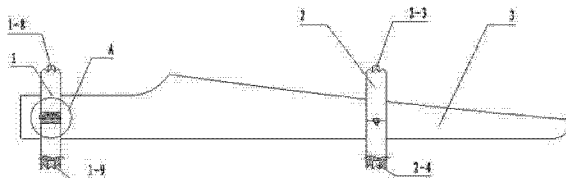
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种风力发电机叶片通用夹具

(57) 摘要

一种风力发电机叶片通用夹具,用于解决现有风力发电机叶片在生产、存储,运输及安装过程中夹具成本高、更换频繁等问题。它包括叶片根部夹具和叶片翼型部夹具,所述叶片根部夹具与叶片根部圆柱体配装,所述叶片翼型部夹具与叶片翼部配装,在叶片根部夹具和叶片翼型部夹具的顶端均设置带有圆柱型凸台的锯齿形插接面,在叶片根部夹具和叶片翼型部夹具的下端均设置带有圆孔型凹槽的锯齿形插接面,所述顶端圆柱型凸台与下端圆孔型凹槽之间、上下锯齿形插接面之间相互匹配。本发明不仅能够在叶片生产、存储,运输、风电场安装全过程中为叶片提供夹持作用和受力点,还可以实现多个叶片的堆放,并且可适用于各种型号的风力发电机叶片,具备很好的通用性能。



1. 一种风力发电机叶片通用夹具,其特征是,它包括叶片根部夹具(1)和叶片翼型部夹具(2),所述叶片根部夹具(1)与叶片根部圆柱体(3-1)配装,所述叶片翼型部夹具(2)与叶片翼型部(3-2)配装;在叶片根部夹具的顶端设置带有圆柱型凸台的叶片根部夹具顶端锯齿形插界面(1-8),在叶片翼型部夹具的顶端设置带有圆柱型凸台的叶片翼型部夹具顶端锯齿形插界面(2-3);在叶片根部夹具的下端设置带有圆孔型凹槽的叶片根部夹具下端锯齿形插界面(1-9),在叶片翼型部夹具的下端设置带有圆孔型凹槽的叶片翼型部夹具下端锯齿形插界面(2-4),所述叶片根部夹具和叶片翼型部夹具的顶端圆柱型凸台与叶片根部夹具和叶片翼型部夹具的下端圆孔型凹槽之间、上下锯齿形插界面之间相互匹配;

所述叶片根部夹具(1)包括叶片根部夹具矩形框架、叶片根部夹具滚圈(1-3)、叶片根部夹具可调节夹爪(1-4)和叶片根部夹具固定夹爪(1-5),所述叶片根部夹具矩形框架由通过连接螺栓(4)及螺栓组合件(5)连接起来的上框架(1-1)和下框架(1-6)组成,所述上框架(1-1)及下框架(1-6)内部设置带有平底凹槽型断面结构轨道的上支撑架(1-2)和下支撑架(1-7),所述上支撑架(1-2)和下支撑架(1-7)与叶片根部夹具滚圈(1-3)匹配;

所述叶片翼型部夹具(2)包括叶片翼型部夹具矩形框架、叶片翼型部夹具滚圈、叶片翼型部夹具可调节夹爪(2-1)和叶片翼型部夹具固定夹爪(2-2),所述叶片翼型部夹具矩形框架与叶片根部夹具矩形框架结构相同,尺寸与安装位置处叶片翼部(3-2)的形状大小相匹配;

所述叶片根部夹具可调节夹爪(1-4)包括月牙形上部夹爪(1-4-1)、双向螺栓(8)、一对调节螺母(9)和铰链(10),所述月牙形上部夹爪(1-4-1)与铰链(10)铰接,所述铰链(10)与调节螺母(9)固定装配,所述调节螺母(9)与双向螺栓(8)配装,所述双向螺栓(8)安装在叶片根部夹具滚圈的夹爪安装座(6)上;

所述叶片翼型部夹具可调节夹爪(2-1)包括倒置的V型结构上部夹爪(2-1-1)、双向螺栓(8)、一对调节螺母(9)和铰链(10),所述倒置的V型结构上部夹爪(2-1-1)与铰链(10)铰接,所述铰链(10)与调节螺母(9)固定装配,所述调节螺母(9)与双向螺栓(8)配装,所述双向螺栓(8)安装在叶片翼型部夹具滚圈的夹爪安装座(6)上。

2. 根据权利要求1所述的风力发电机叶片通用夹具,其特征是,所述叶片根部夹具滚圈(1-3)由对称布置的、通过螺栓连接的上下两部分组成,其中每一部分均包括平底凹槽型断面结构的滚圈主体、一组滚轮(7)和夹爪安装座(6),所述滚圈主体配装在叶片根部夹具矩形框架的支撑架平底凹槽内,所述滚轮(7)通过滚轮轴安装在滚圈主体平底凹槽轨道内,所述夹爪安装座(6)固定在滚圈主体的内侧中间位置处。

3. 根据权利要求2所述的风力发电机叶片通用夹具,其特征是,所述叶片根部夹具固定夹爪(1-5)为与叶片根部夹具可调节夹爪(1-4)对称布置的月牙形结构,它固定安装在叶片根部夹具滚圈的夹爪安装座(6)上。

4. 根据权利要求3所述的风力发电机叶片通用夹具,其特征是,叶片根部夹具固定销轴(1-10)在叶片(3)的运输、安装、存储过程中,将上支撑架(1-2)和叶片根部夹具滚圈(1-3)固定,使叶片(3)不能产生旋转动作,在叶片(3)检测时,拨开叶片根部夹具固定销轴(1-10),使叶片根部夹具滚圈(1-3)带动叶片(3)旋转。

5. 根据权利要求4所述的风力发电机叶片通用夹具,其特征是,所述叶片翼型部夹具滚圈与叶片根部夹具滚圈(1-3)结构相同,尺寸与安装位置处叶片翼部(3-2)的形状大小

相匹配。

6. 根据权利要求 5 所述的风力发电机叶片通用夹具,其特征是,所述叶片翼型部夹具固定夹爪(2-2)为与叶片翼型部夹具可调节夹爪(2-1)对称布置的 V 型结构,它固定安装在叶片翼型部夹具滚圈的夹爪安装座(6)上。

一种风力发电机叶片通用夹具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种组合夹具,尤其适用于风力发电机叶片在制造、存储、运输、安装过程中通用的夹具。

背景技术

[0002] 风力发电机叶片是风力发电机的关键部件,由于叶片形状不规则,叶片在制造、存储、运输、安装过程中,均需要专用夹具夹紧定位。目前,叶片的制造、存储、运输、安装等阶段采用了不同的夹具,不仅存在着夹具利用率低、投入成本高的缺陷,而且由于夹具功能简单,适用范围小,更换频繁,对叶片安全性能的保证也带来不利影响。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对现有技术之弊端,提供一种能够在生产、检验、存储、运输、安装全过程中安全可靠地为叶片提供夹持作用的风力发电机叶片通用夹具。

[0004] 本发明所述问题是以下述技术方案实现的:

[0005] 一种风力发电机叶片通用夹具,它包括叶片根部夹具和叶片翼型部夹具,所述叶片根部夹具与叶片根部圆柱体配装,所述叶片翼型部夹具与叶片翼型部分配装,在叶片根部夹具的顶端设置带有圆柱型凸台的叶片根部夹具顶端锯齿形插接面,在叶片翼型部夹具的顶端设置带有圆柱型凸台的叶片翼型部夹具顶端锯齿形插接面;在叶片根部夹具的下端均设置带有圆孔型凹槽的叶片根部夹具下端锯齿形插接面,在叶片翼型部夹具的下端设置带有圆孔型凹槽的叶片翼型部夹具下端锯齿形插接面,所述顶端圆柱凸台与下端圆孔凹槽之间、上下锯齿形插接面之间相互匹配。

[0006] 上述风力发电机叶片通用夹具,所述叶片根部夹具包括叶片根部夹具矩形框架、叶片根部夹具滚圈、叶片根部夹具可调节夹爪、叶片根部夹具固定夹爪和叶片根部夹具滚圈固定销轴,所述叶片根部夹具矩形框架由通过连接螺栓及螺栓组合件连接起来的上框架和下框架组成,所述上框架及下框架内部分别设置带有平底凹槽型断面结构轨道的上支撑架和下支撑架,所述上支撑架和下支撑架与叶片根部夹具滚圈匹配。

[0007] 上述风力发电机叶片通用夹具,所述叶片根部夹具滚圈由对称布置的、通过螺栓连接的上、下两部分组成,其中每一部分均包括平底凹槽型断面结构的滚圈主体、一组滚轮和夹爪安装座,所述滚圈主体配装在叶片根部夹具矩形框架的支撑架轨道内,所述滚轮通过滚轮轴安装在滚圈主体平底凹槽内,所述夹爪安装座固定在滚圈主体的内侧中间位置处。

[0008] 上述风力发电机叶片通用夹具,所述叶片根部夹具可调节夹爪包括月牙形上部夹爪、双向螺栓、一对调节螺母和铰链,所述月牙形上部夹爪与铰链铰接,所述铰链与调节螺母固定装配,所述调节螺母与双向螺栓配装,所述双向螺栓安装在叶片根部夹具滚圈的夹爪安装座上。

[0009] 上述风力发电机叶片通用夹具,所述叶片根部夹具固定夹爪为与叶片根部夹具可

调节夹爪对称布置的月牙形结构,它固定安装在叶片根部夹具滚圈的夹爪安装座上。

[0010] 上述风力发电机叶片通用夹具,所述叶片根部夹具固定销轴在叶片的运输、安装、存储过程中,将上支撑架和叶片根部夹具滚圈固定,使叶片不能产生旋转动作,在叶片检测时,拔开销轴,使叶片根部夹具滚圈带动叶片根部旋转。

[0011] 上述风力发电机叶片通用夹具,所述叶片翼型部夹具包括叶片翼型部夹具矩形框架、叶片翼型部夹具滚圈、叶片翼型部夹具可调节夹爪和叶片翼型部夹具固定夹爪,所述叶片翼型部夹具矩形框架与叶片根部夹具矩形框架结构相同,尺寸与安装位置处叶片翼部的形状大小相匹配。

[0012] 上述风力发电机叶片通用夹具,所述叶片翼型部夹具滚圈与叶片根部夹具滚圈结构相同,尺寸与安装位置处叶片翼部的形状大小相匹配。

[0013] 上述风力发电机叶片通用夹具,所述叶片翼型部夹具可调节夹爪包括倒置的 V 型结构上部夹爪、双向螺栓、一对调节螺母和铰链,所述倒置的 V 型结构上部夹爪与铰链铰接,所述铰链与调节螺母固定装配,所述调节螺母与双向螺栓配装,所述双向螺栓安装在叶片翼型部夹具滚圈的夹爪安装座上。

[0014] 上述风力发电机叶片通用夹具,所述叶片翼型部夹具固定夹爪为与叶片翼型部夹具可调节夹爪对称布置的 V 型结构,它固定安装在叶片翼型部夹具滚圈的夹爪安装座上。

[0015] 本发明的叶片根部夹具矩形框架及叶片翼型部夹具矩形框架均设置带有平底凹槽型轨道的支撑架,并与叶片根部夹具滚圈及叶片翼型部夹具滚圈配装,利用滚轮的转动带动叶片在 360° 范围内旋转,由此可实现叶片在生产及检测过程中与各种操作动作的配合;通过叶片根部夹具可调节夹爪及叶片翼型部夹具可调节夹爪的调节作用,使本发明可适用于多种不同型号的叶片,提高了夹具的通用性能;本发明的叶片根部夹具矩形框架与叶片翼型部夹具矩形框架通过顶端圆柱凸台与下端圆孔凹槽的相互配合,可实现重叠放置,达到在海运或者铁路运输过程中节省空间,同时运输多个叶片的目的。总之,本发明不仅能够能够在叶片生产、检验、存储,运输、风电场安装全过程中安全可靠地为叶片提供夹持作用和受力点,同时可以实现多个叶片的堆放,节省了存储、运输的成本和空间,并且还具有良好的可调节性,可以实现对各种型号的水平轴风力发电机叶片的夹持,提升了夹具的通用性能,本发明以其独特的优势对风电事业的发展起到了有力的推动作用。

附图说明

[0016] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0017] 图 1 是本发明与叶片的位置关系示意图;

[0018] 图 2 是图 1 中 A 处结构放大图;

[0019] 图 3 是叶片根部夹具结构图;

[0020] 图 4 是图 3 中 B 处结构放大图;

[0021] 图 5 是叶片根部夹具滚圈结构图;

[0022] 图 6 是图 3 中 M-M 断面结构图(旋转后);

[0023] 图 7 是叶片根部夹具可调节夹爪结构图;

[0024] 图 8 是叶片根部夹具固定夹爪结构图;

[0025] 图 9 是叶片翼型部夹具结构图;

[0026] 图 10 是叶片翼型部夹具可调节夹爪结构图；

[0027] 图 11 是叶片翼型部夹具固定夹爪结构图；

[0028] 图 12 是叶片重叠堆放状态示意图；

[0029] 图 13 是图 12 的侧视图。

[0030] 图中各标号为：1、叶片根部夹具，1-1、上框架，1-2、上支撑架，1-3、叶片根部夹具滚圈，1-4、叶片根部夹具可调节夹爪，1-4-1、月牙形上部夹爪，1-5、叶片根部夹具固定夹爪，1-6、下框架，1-7、下支撑架，1-8、叶片根部夹具顶端锯齿形插界面，1-9、叶片根部夹具下端锯齿形插界面，1-10、叶片根部夹具滚圈固定销轴，2、叶片翼型部夹具，2-1、叶片翼型部夹具可调节夹爪，2-1-1、倒置的 V 型结构上部夹爪，2-2、叶片翼型部夹具固定夹爪，2-3、叶片翼型部夹具顶端锯齿形插界面，2-4、叶片翼型部夹具下端锯齿形插界面，3、叶片，3-1、叶片根部圆柱体，3-2、叶片翼型部，4、连接螺栓，5、螺栓组合件，6、夹爪安装座，7、滚轮，8、双向螺杆，9、调节螺母，10、铰链。

具体实施方式

[0031] 参看图 1，本发明包括叶片根部夹具 1 和叶片翼型部夹具 2，所述叶片根部夹具 1 与叶片根部圆柱体 3-1 配装，所述叶片翼型部夹具 2 与叶片翼部 3-2 配装，在叶片根部夹具和叶片翼型部夹具的顶端均设置带有圆柱型凸台的锯齿形插界面 1-8、2-3，在叶片根部夹具和叶片翼型部夹具的下端均设置带有圆孔型凹槽的锯齿形插界面 1-9、2-4，所述顶端圆柱形凸台与下端圆孔型凹槽之间、上下锯齿形插界面之间相互匹配。

[0032] 参看图 1、图 2、图 3、图 4，本发明的叶片根部夹具 1 包括叶片根部夹具矩形框架、叶片根部夹具滚圈 1-3、叶片根部夹具可调节夹爪 1-4、叶片根部夹具固定夹爪 1-5 和叶片根部夹具滚圈固定销轴 1-10，所述叶片根部夹具矩形框架由通过连接螺栓 4 及螺栓组合件 5 连接起来的上框架 1-1 和下框架 1-6 组成，所述上框架 1-1 及下框架 1-6 内部分别设置带有平底凹槽型断面结构轨道的上支撑架 1-2 和下支撑架 1-7，所述上支撑架 1-2 和下支撑架 1-7 与叶片根部夹具滚圈 1-3 匹配。

[0033] 参看图 5、图 6，本发明的叶片根部夹具滚圈 1-3 由对称布置的、通过螺栓连接的上、下两部分组成，其中每一部分均包括平底凹槽型断面结构的滚圈主体、一组滚轮 7 和夹爪安装座 6，所述滚圈主体配装在叶片根部夹具矩形框架的支撑架平底凹槽内，所述滚轮 7 通过滚轮轴安装在滚圈主体平底凹槽轨道内，所述夹爪安装座 6 固定在滚圈主体的内侧中间位置。

[0034] 参看图 3、图 7，本发明的叶片根部夹具可调节夹爪 1-4 包括月牙形上部夹爪 1-4-1、双向螺栓 8、一对调节螺母 9 和铰链 10，所述月牙形上部夹爪 1-4-1 与铰链 10 铰接，所述铰链 10 与调节螺母 9 固定装配，所述调节螺母 9 与双向螺栓 8 配装，所述双向螺栓 8 安装在叶片根部夹具滚圈的夹爪安装座 6 上。

[0035] 参看图 3、图 8，本发明的叶片根部夹具固定夹爪 1-5 为与叶片根部夹具可调节夹爪 1-4 对称布置的月牙形结构，它固定安装在叶片根部夹具滚圈的夹爪安装座 6 上。

[0036] 参看图 3，本发明的叶片根部夹具固定销轴 1-10 在叶片 3 的运输、安装、存储过程中，将上支撑架 1-2 和叶片根部夹具滚圈 1-3 固定，使叶片 3 不能产生旋转动作，在叶片 3 检测时，拨开叶片根部夹具固定销轴 1-10，使叶片根部夹具滚圈 1-3 带动叶片根部旋转。

[0037] 参看图 9,本发明的叶片翼型部夹具 2 包括叶片翼型部夹具矩形框架、叶片翼型部夹具滚圈、叶片翼型部夹具可调节夹爪 2-1 和叶片翼型部夹具固定夹爪 2-2,所述叶片翼型部夹具矩形框架与叶片根部夹具矩形框架结构相同,尺寸与安装位置处叶片翼部 3-2 的形状大小相匹配。

[0038] 参看图 9、图 5、图 6,本发明的叶片翼型部夹具滚圈与叶片根部夹具滚圈 1-3 结构相同,尺寸与安装位置处叶片翼部 3-2 的形状大小相匹配。

[0039] 参看图 10,本发明的叶片翼型部夹具可调节夹爪 2-1 包括倒置的 V 型结构上部夹爪 2-1-1、双向螺栓 8、一对调节螺母 9 和铰链 10,所述倒置的 V 型结构上部夹爪 2-1-1 与铰链 10 铰接,所述铰链 10 与调节螺母 9 固定装配,所述调节螺母 9 与双向螺栓 8 配装,所述双向螺栓 8 安装在叶片翼型部夹具滚圈的夹爪安装座 6 上。

[0040] 参看图 11,本发明的叶片翼型部夹具固定夹爪 2-2 为与叶片翼型部夹具可调节夹爪 2-1 对称布置的 V 型结构,它固定安装在叶片翼型部夹具滚圈的夹爪安装座 6 上。

[0041] 参看图 1~13,本发明的工作原理是:

[0042] 一种风力发电机叶片通用夹具,它包括叶片根部夹具 1、叶片翼型部夹具 2 两大部分,具有以下特点:(1)叶片 3 的圆柱体根部在内部滚圈上可以旋转;(2)叶片 3 的翼型部被带动在叶片翼型部夹具 2 上转动;(3)叶片根部矩形支撑框可与翼型部配合叠放。

[0043] 本发明的叶片根部夹具矩形框架及叶片翼型部夹具矩形框架均设置带有凹槽型轨道的支撑架,它们分别与叶片根部夹具滚圈及叶片翼型部夹具滚圈配装,利用滚轮的转动带动叶片在 360° 范围内旋转,由此可实现叶片 3 在制造及检测时与各种操作动作的配合。

[0044] 本发明通过叶片根部夹具可调节夹爪 1-4 及叶片翼型部夹具可调节夹爪 2-1 的调节作用,使该风力发电机叶片通用夹具可适用于多种不同型号的叶片 3,提高了夹具的通用性能,叶片根部夹具可调节夹爪 1-4 及叶片翼型部夹具可调节夹爪 2-1 的调节作用通过一支两端设有反向螺纹的双向螺栓 8、套装在双向螺栓 8 上面的两个调节螺母 9 和调节螺母 9 下方固定连接的铰链实现,当正向旋转双向螺栓 8 时,两个调节螺母 9 向中间靠拢,从而使得铰链 10 带动月牙形上部夹爪 1-4-1 (或倒置的 V 型结构上部夹爪 2-1-1) 向下夹紧叶片 3;当反向旋转双向螺栓 8 时,两个调节螺母 9 向远离中间位置的方向运动,从而使得铰链 10 带动月牙形上部夹爪 1-4-1 (或倒置的 V 型结构上部夹爪 2-1-1) 被拉起,松开叶片 3。本发明可通过拆换叶片根部夹具可调节夹爪 1-4、叶片根部夹具固定夹爪 1-5、叶片翼型部夹具可调节夹爪 2-1 及叶片翼型部夹具固定夹爪 2-2 来满足不同型号叶片的夹紧要求。

[0045] 本发明的叶片根部夹具矩形框架与叶片翼型部夹具矩形框架通过顶端圆柱型凸台与下端圆孔型凹槽的相互配合,可实现重叠放置,达到在海运或者铁路运输过程中节省空间,同时运输多个叶片的目的;在公路运输中,本发明可与汽车上的底座配合固定,起到固定作用。

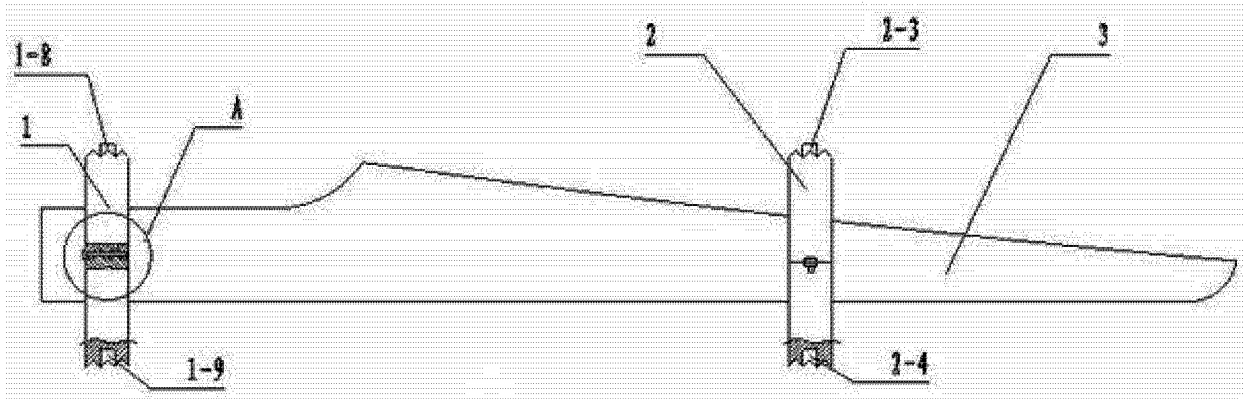


图 1

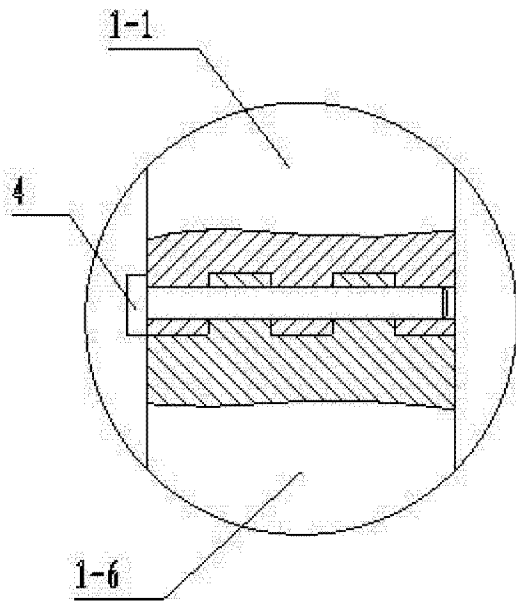


图 2

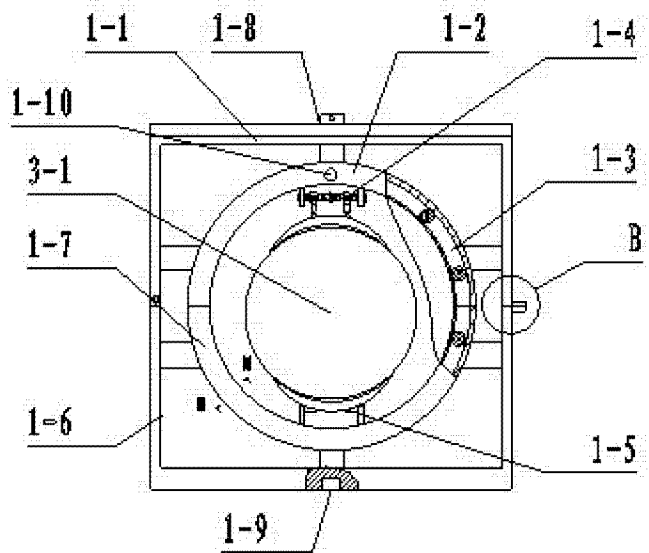


图 3

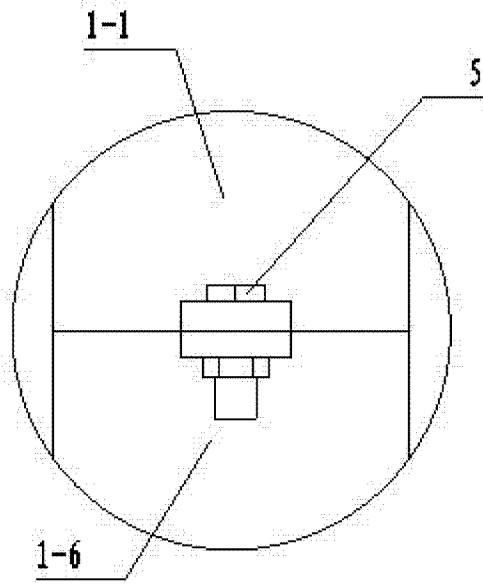


图 4

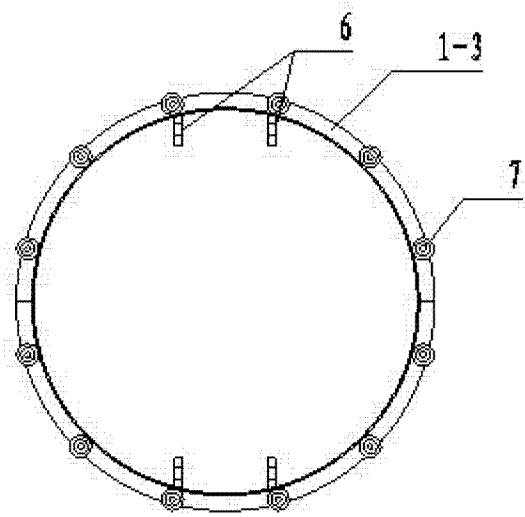


图 5

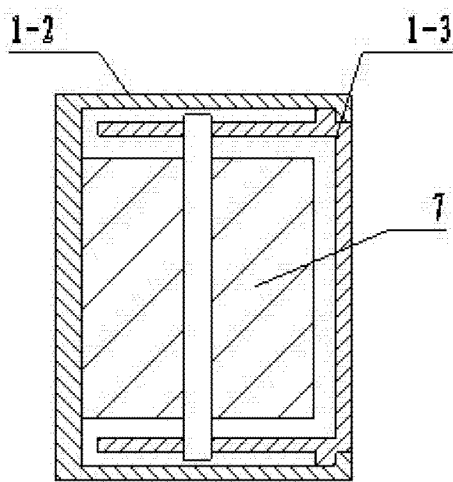


图 6

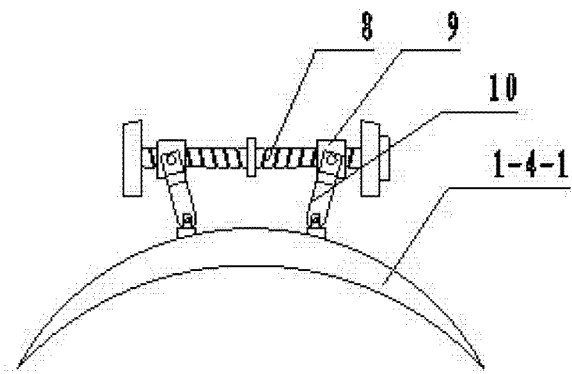


图 7

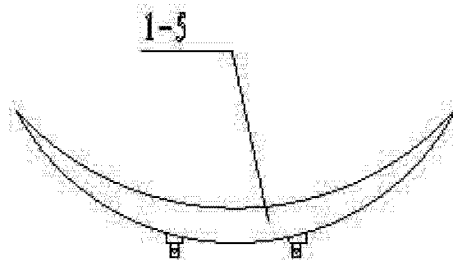


图 8

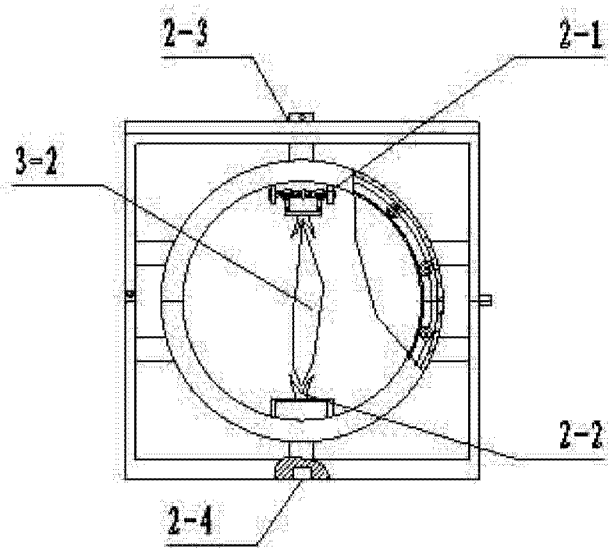


图 9

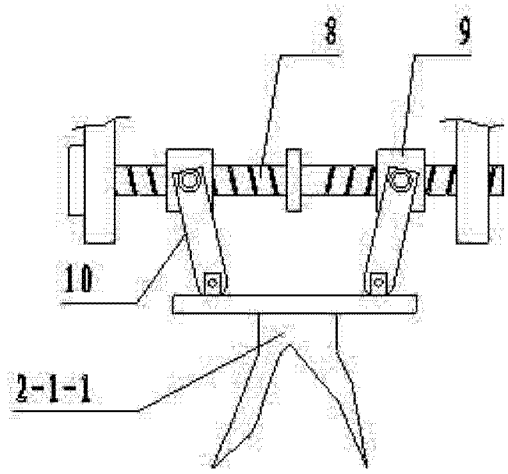


图 10

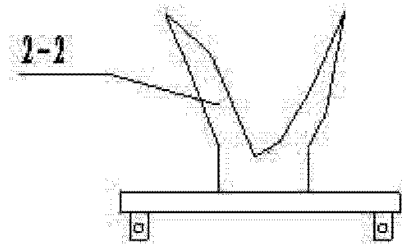


图 11

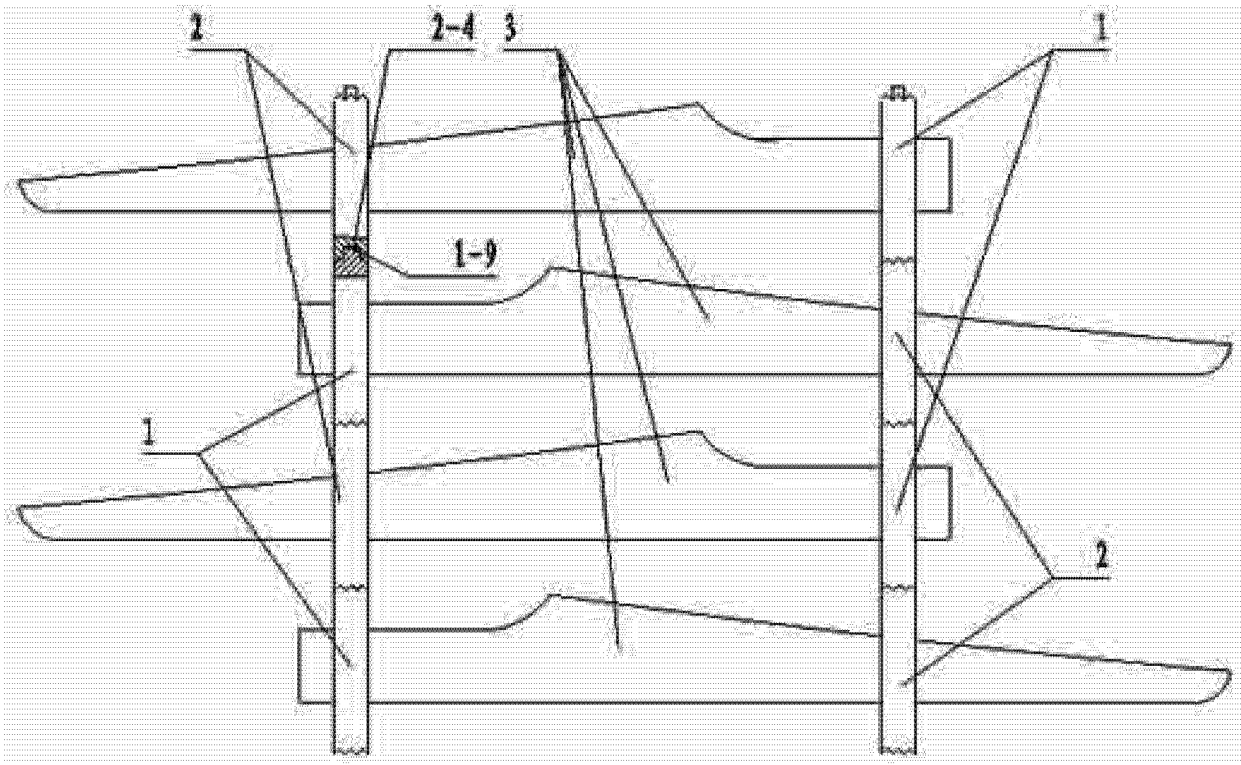


图 12

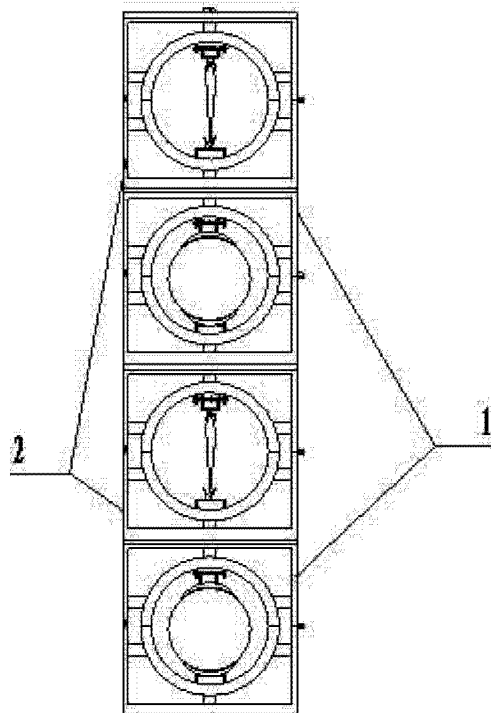


图 13