



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106438185 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201610963910.9

(22)申请日 2016.10.28

(71)申请人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路92号

(72)发明人 林伟豪 张天明 单良娥 王富民
汪曙光 马彦博 江锦鑫 郭建华
孙翀 崔永刚

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 刘子文

(51)Int.Cl.

F03B 13/26(2006.01)

F03B 3/14(2006.01)

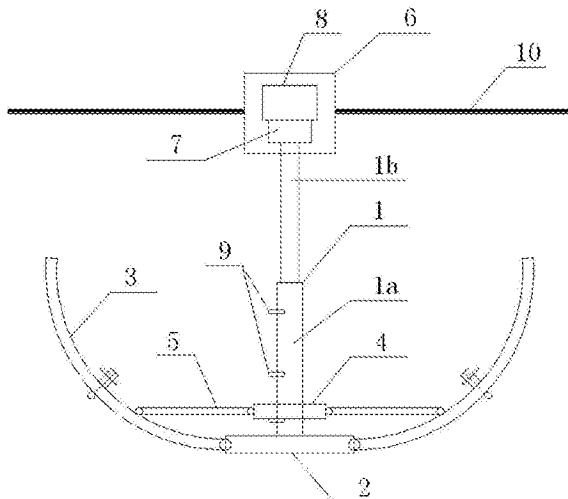
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种弧形叶片式折叠水轮机潮流能发电装置

(57)摘要

本发明公开了一种弧形叶片式折叠水轮机潮流能发电装置，包括可伸缩的支撑柱，支撑柱为六边形柱体结构，支撑柱的底部安装有固定基盘，固定基盘上通过螺栓连接有至少三个可折叠的弧形叶片，固定基盘的上部设有活动套接于支撑柱的移动基盘，移动基盘上通过连接杆与叶片的下部相连，通过操纵移动基盘沿支撑柱的上下移动实现对叶片张合的控制；支撑柱的顶部安装有发电舱室，发电舱室内设有发电机和增速齿轮箱，支撑柱作为输入轴连接所述增速齿轮箱，增速齿轮箱的输出轴与所述发电机相连。发明装置针对中小规模发电使用，通过弧形叶片的折叠和闭合，支撑柱的收缩来减小整个装置的体积，方便运输和使用。同时弧形的折叠叶片可最大程度利用潮流能。



1. 一种弧形叶片式折叠水轮机潮流能发电装置，其特征在于，包括可伸缩的支撑柱，所述支撑柱为六边形柱体结构，支撑柱的底部安装有固定基盘，所述固定基盘上通过螺栓连接有至少三个可折叠的弧形叶片，所述固定基盘的上部设有活动套接于所述支撑柱的移动基盘，所述移动基盘上通过连接杆与所述叶片的下部相连，通过操纵移动基盘沿支撑柱的上下移动实现对所述叶片张合的控制；

所述支撑柱的顶部安装有发电舱室，所述发电舱室内设有发电机和增速齿轮箱，所述支撑柱作为输入轴连接所述增速齿轮箱，所述增速齿轮箱的输出轴与所述发电机相连。

2. 根据权利要求1所述一种弧形叶片式折叠水轮机潮流能发电装置，其特征在于，所述支撑柱由至少两根六边形柱体活动连接构成，所述六边形柱体间的内径均不相同。

3. 根据权利要求1所述一种弧形叶片式折叠水轮机潮流能发电装置，其特征在于，所述叶片由第一弧形叶片和第二弧形叶片通过合页相互连接构成。

4. 根据权利要求3所述一种弧形叶片式折叠水轮机潮流能发电装置，其特征在于，所述第一弧形叶片和第二弧形叶片上还设有通过快拆杆件相连的快拆底座，以控制所述第二弧形叶片向内或向外旋转完成折叠动作。

5. 根据权利要求1或2所述一种弧形叶片式折叠水轮机潮流能发电装置，其特征在于，所述支撑柱上等间距的排列设置有用于固定所述移动基盘的弹簧销子。

6. 根据权利要求1所述一种弧形叶片式折叠水轮机潮流能发电装置，其特征在于，所述发电舱室通过钢索固定在水面上，以保证整个发电装置在水中发电。

一种弧形叶片式折叠水轮机潮流能发电装置

技术领域

[0001] 本发明属于潮流能发电技术领域,具体的说,是涉及一种弧形叶片式折叠水轮机潮流能发电装置。

背景技术

[0002] 现在着眼于21世纪,世界各国早已把开发重点转移到海上。海洋中蕴藏的巨大的能源是各个国家主要的资源命脉。海洋能作为一种清洁、可再生能源,根据联合国教科文组织1981年出版物的估计数字,五种海洋能理论上可再生的总量为766亿千瓦,开发前景非常可观。我国拥有18.000公里的海岸线和总面积达6.700平方公里的6.960座岛屿。这些岛屿大多远离陆地,因而缺少能源供应。因此要实现我国海岛的开发和发展,也必须大力发展我国的海洋能资源。

[0003] 现有的潮流能发电装置高昂的运输与安装成本占总成本的30%,成为阻碍潮流能发电的最大障碍。且现有潮流能发电装置大多体积较为庞大,移动和使用较为不方便,目前国内外尚未有发电装置利用伸缩和折叠方式,降低潮流能水轮机运输与安装成本。浙江大学提出发明专利《伸缩浆海流能发电装置》(申请号:200610052522.1)利用伸缩结构减小来流对水轮机冲击的阻力,着重于提高性能,但结构较为复杂且体积庞大不便于运输。哈尔滨工程大学的发明专利《用于潮流能转换的直叶式自适应变螺距水轮机》(申请号:2003106918.5)利用弹簧机构代替摆线式达到自动调整螺距的功能,提高性能价格比,但结构由于采用弹簧使得结构较为复杂。中国海洋大学《自适应柔性叶片转子》(申请号:200710181399.8)和《柔性叶片转子支撑装置》(申请号:200810249880.0)通过使用柔性叶片转子,产生比刚性叶片更大的转矩,提高水轮机换能效率。天津大学的《自调节海流能发电装置》(申请号:200610129897.3)利用感应器对海流的大小和方向自动调整叶片的角度和深度,优化两个横轴水轮机的性能。大连理工大学的发明专利《双反向折叠式横轴潮流能水轮机》(申请号:201010247741.1),《三轮高效伸缩折叠式横轴潮流能发电装置》(申请号:201010253682.9)和《折叠式竖轴潮流能发电装置》(申请号:201010235920.3)采用伸缩折叠式结构,缩小整个装置的体积,有效地减少了安装与运输成本。以上装置皆不适用于小规模发电,难以便携使用。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了克服现有技术中的不足,提供一种弧形叶片式折叠水轮机潮流能发电装置,该装置主要针对中小规模发电使用,通过弧形叶片的折叠和闭合,支撑柱的收缩来减小整个装置的体积,方便运输和使用。同时弧形的折叠叶片可以通过移动基盘的不同位置来调节张合程度,从而最大程度利用潮流能。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种弧形叶片式折叠水轮机潮流能发电装置,包括可伸缩的支撑柱,支撑柱为六边形柱体结构,所述支撑柱的底部安装有固定基盘,所述固定基盘上通过螺栓连接有至少

三个可折叠的弧形叶片，所述固定基盘的上部设有活动套接于所述支撑柱的移动基盘，所述移动基盘上通过连接杆与所述叶片的下部相连，通过操纵移动基盘沿支撑柱的上下移动实现对所述叶片张合的控制；

[0007] 所述支撑柱的顶部安装有发电舱室，所述发电舱室内设有发电机和增速齿轮箱，所述支撑柱作为输入轴连接所述增速齿轮箱，所述增速齿轮箱的输出轴与所述发电机相连。

[0008] 所述支撑柱由至少两根六边形柱体活动连接构成，所述六边形柱体间的内径均不相同。

[0009] 所述叶片由第一弧形叶片和第二弧形叶片通过合页相互连接构成。

[0010] 所述第一弧形叶片和第二弧形叶片上还设有通过快拆杆件相连的快拆底座，以控制所述第二弧形叶片向内或向外旋转完成折叠动作。

[0011] 所述支撑柱上等间距的排列设置有用于固定所述移动基盘的弹簧销子。

[0012] 所述发电舱室通过钢索固定在水面上，以保证整个发电装置在水中发电。

[0013] 与现有技术相比，本发明的技术方案所带来的有益效果是：

[0014] 1本发明装置中的叶片为弧形的叶片，可以较好的利用潮流能进行发电，同时可以控制弧形叶片的张合来调节潮流能发电水平。

[0015] 2本发明装置中的叶片为可折叠的弧形叶片，同时弧形叶片可以通过移动基盘沿六边形柱体结构的支撑柱上下移动来调节张合程度，缩小了整个装置的体积，方便中小规模用电的使用，减少了安装成本。

[0016] 3本发明装置可以接受各种角度的潮流来向，可以实现各种角度的潮流能发电。

[0017] 4本发明装置可以采用向内旋转和向外旋转两种折叠方式，向内旋转可以更好地收缩整体体积，但由于连接杆的影响，使得第二弧形叶片不能太大；向外旋转可以适应较大的第二弧形叶片，但由于弧形叶片向外旋转折叠的影响，整体结构会有突出部分。在实际使用中，可以根据具体情况选择向内旋转或向外旋转。

附图说明

[0018] 图1是本发明装置使用状态结构示意图。

[0019] 图2-1和图2-2分别是本发明装置在使用前向外折叠和向内折叠状态下的结构示意图。

[0020] 图3是本发明装置可伸缩支撑柱的局部示意图。

[0021] 图4-1是本发明装置叶片在向外旋转折叠前后的对比状态结构示意图；

[0022] 图4-2是本发明装置叶片在向内旋转折叠前后的对比状态结构示意图；

[0023] 附图标记：1-支撑柱 1a-六边形柱体 1b-六边形柱体 2-固定基盘 3-叶片 3a-第一弧形叶片 3b-第二弧形叶片 4-移动基盘 5-连接杆 6-发电舱室 7-增速齿轮箱 8-发电机 9-弹簧销子 10-钢索 11-合页 12-快拆底座 13-快拆杆件

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明作进一步的描述。

[0025] 如图1所示，一种弧形叶片式折叠水轮机潮流能发电装置，包括可伸缩的支撑柱1，

支撑柱1由六边形柱体1a和六边形柱体1b活动连接构成，支撑柱1的下方安装一个固定基盘2，固定基盘2上通过螺栓连接三个可折叠的弧形的叶片3，固定基盘2的上部设有活动套接于支撑柱1的移动基盘4，移动基盘4上通过连接杆5与叶片3的下部相连，移动基盘4可沿支撑柱1上下移动，从而带动可折叠的叶片3张合；支撑柱1的顶部安装有发电舱室6，发电舱室6内设有发电机8和增速齿轮箱7，支撑柱1作为输入轴连接增速齿轮箱7，增速齿轮箱7的输出轴与发电机8相连。整个发电装置悬挂于浮在水上的发电舱室6，通过钢索10把发电舱室6固定在水面上，从而保证整个装置在水中发电。

[0026] 支撑柱1上等间距的排列设置有弹簧销子9，通过不同位置处的弹簧销子9来固定移动基盘4的位置，来调节叶片3的张合来控制潮流能发电。

[0027] 本实施例中叶片3由第一弧形叶片3a和第二弧形叶片3b通过旋转的合页11相互连接构成，第一弧形叶片3a和第二弧形叶片3b上还设有通过快拆杆件13相连的快拆底座12，以控制所述第二弧形叶片3b向内或向外旋转完成折叠动作。

[0028] 如图2-1所示为第二弧形叶片3b向外旋转完成折叠时整个装置的折叠状态，其中通过移动基盘4上升到支撑柱1的上端，使得通过连接杆5带动叶片3整体向内收合，通过打开快拆杆件13使得第二弧形叶片3b沿着合页11向外翻转，同时支撑柱1的上部六边形柱体1b向下插入到六边形柱体1a内部，使得整个装置收缩到最小体积。

[0029] 如图2-2所示为第二弧形叶片3b向内旋转完成折叠时整个装置的折叠状态，其中通过移动基盘4上升到支撑柱1的上端，使得通过连接杆5带动叶片3整体向内收合，通过打开快拆杆件13使得第二弧形叶片3b沿着合页11向内翻转，同时支撑柱1的上部六边形柱体1b向下插入到六边形柱体1a内部，使得整个装置收缩到最小体积。

[0030] 如图3所示，六边形柱体1a和六边形柱体1b的内径不同，六边形柱体1b可在六边形柱体1a内上下移动，由于同为六边形结构，能够很好的传递扭矩。为了保证支撑柱1的六边形柱体1a和六边形柱体1b不发生分离，本实施例中六边形柱体1a顶部的内径减小，六边形柱体1b的底部内径增大，通过这种结构设置，使得在使用时六边形柱体1a通过固定基盘和叶片等重力作用向下移动，使得六边形柱体1a和六边形柱体1b由于端部直径变化不能发生分离，从而达到固定的效果。当波浪作用在顶部发电舱室时，此结构还能发挥一定的升沉补偿作用，以维持叶片等结构保持同一位置。

[0031] 如图4-1所示，表示为叶片在向外旋转折叠前后的对比状态结构示意图，在第一弧形叶片3a和第二弧形叶片3b的连接处，通过外部合页11连接同时内部通过快拆杆件13固定。在折叠时，操作人员打开快拆杆件13，使得上部分的第二弧形叶片3b向外旋转，达到使叶片3折叠的目的。

[0032] 如图4-2所示，表示为叶片在向内旋转折叠前后的对比状态结构示意图，在第一弧形叶片3a和第二弧形叶片3b的连接处，通过外部合页11连接同时内部通过快拆杆件13固定。在折叠时，操作人员打开快拆杆件13，使得上部分的第二弧形叶片3b向内旋转，达到使叶片3折叠的目的。

[0033] 本发明实际操作过程如下：

[0034] 本发明在使用前，如图2所示，将叶片3的上部分即第二弧形叶片3b向外旋转或向内旋转，移动基盘4运动到顶端通过连接杆5使得叶片3的整体达到收合状态。同时，六边形柱体1b插入到六边形柱体1a内部，然后运输到使用地点。这样能够防止运输过程中装置出

现损坏破损的状况。到达使用地点后,将叶片3上部分的第二弧形叶片3b用快拆杆件13固定好,支撑柱1展开,同时,移动基盘4向下运动到合适位置后,通过弹簧销子9固定在合适位置,最后通过上部浮力发电舱室6,将整个装置悬挂在水中即可开始潮流能发电。

[0035] 上述的技术方案利用一种折叠水轮机潮流能发电装置,整个装置可以折叠在一起,减少了水下施工时间,提高了装置的整体质量,降低了安装和运输成本,采用弧形叶片,较好的利用海水中的潮流能进行发电。在使用安装方面,整个装置安装较为简单,只需对普通工人进行简单培训即可工作。

[0036] 本发明并不限于上文描述的实施方式。以上对具体实施方式的描述旨在描述和说明本发明的技术方案,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,并不是限制性的。在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,本领域的普通技术人员在本发明的启示下还可做出很多形式的具体变换,这些均属于本发明的保护范围之内。

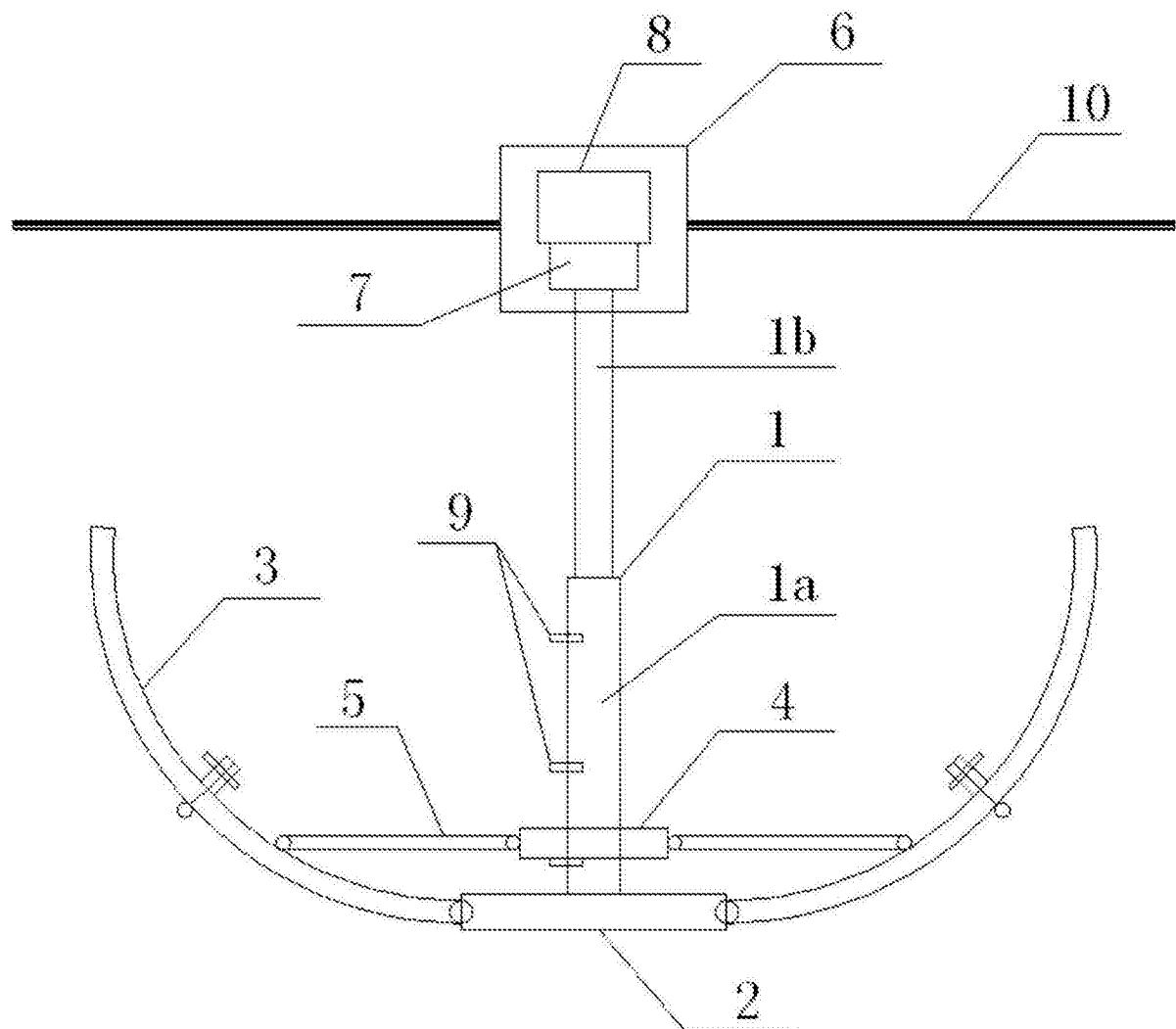


图1

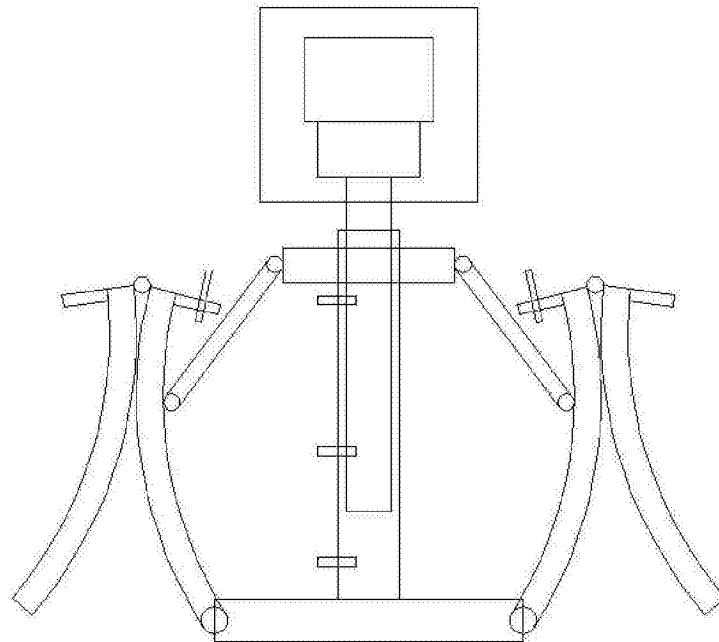


图2-1

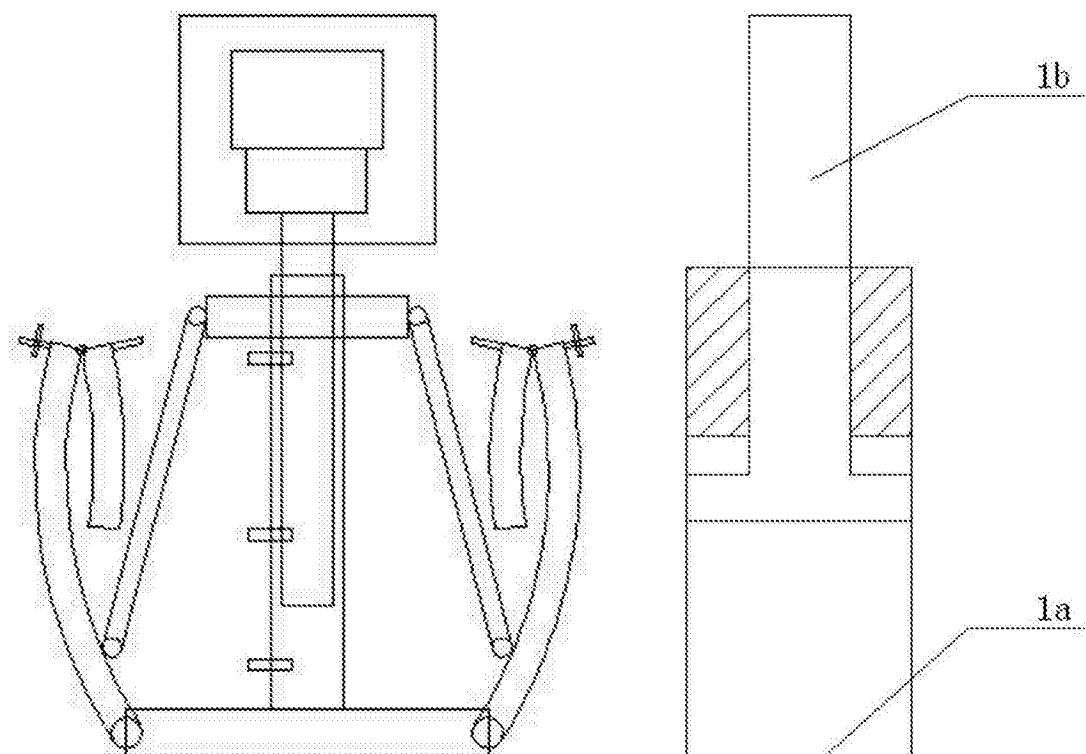


图2-2

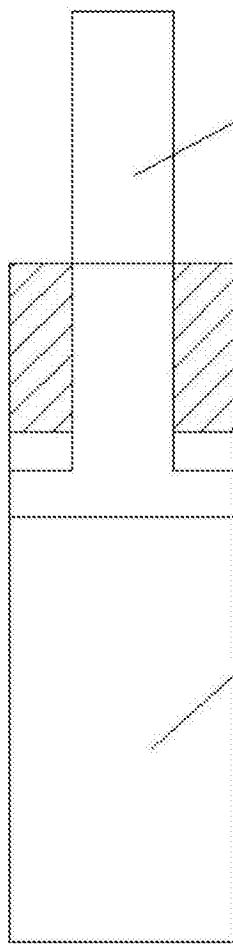


图3

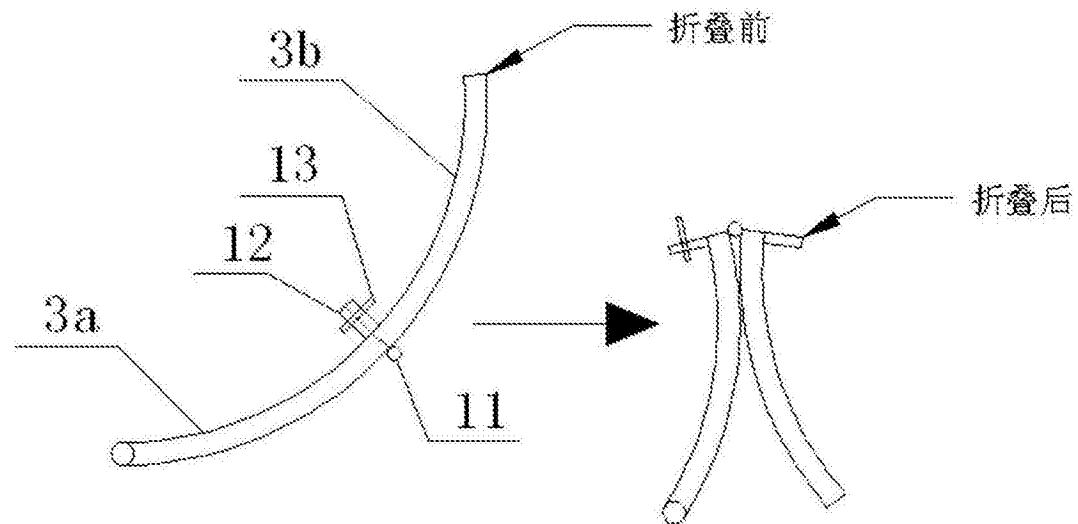


图4-1

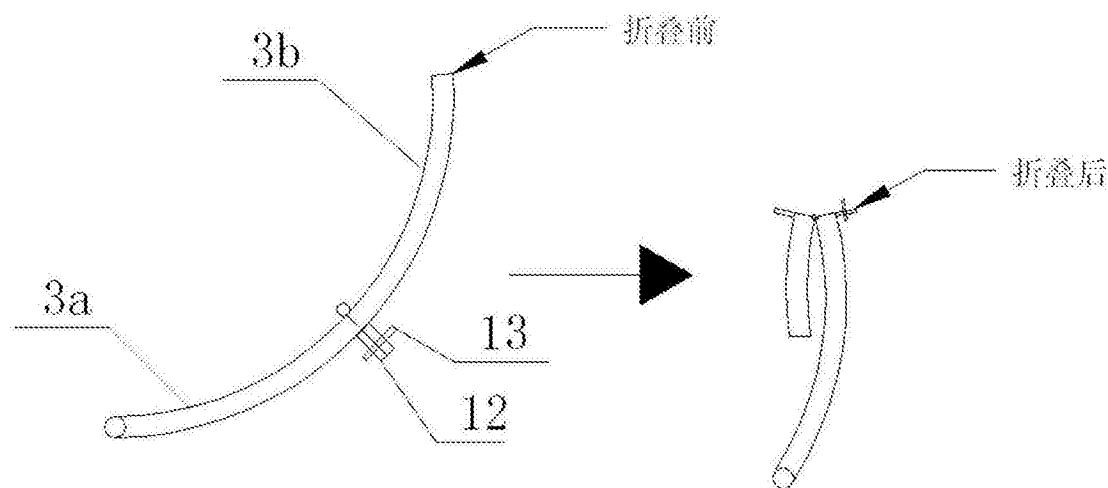


图4-2