



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109562812 B

(45) 授权公告日 2020.10.30

(21) 申请号 201780043498.1

(22) 申请日 2017.07.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109562812 A

(43) 申请公布日 2019.04.02

(30) 优先权数据
201611159 2016.07.12 NO

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.01.11

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2017/067365 2017.07.11

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/011187 EN 2018.01.18

(73) 专利权人 福博克斯公司

地址 挪威奥斯陆

(72) 发明人 托马斯·弗雷德里克·奥尔森

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 寇毛 姚开丽

(51) Int.Cl.

B63B 21/04 (2006.01)

B63B 21/10 (2006.01)

B63B 21/29 (2006.01)

审查员 徐猛

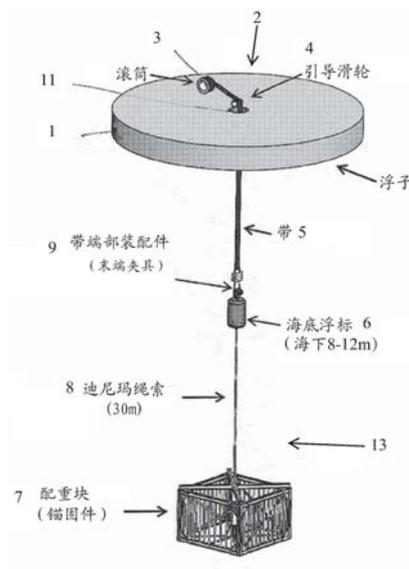
权利要求书1页 说明书9页 附图39页

(54) 发明名称

用于浮动船舶的系泊组件

(57) 摘要

本发明涉及一种用于浮动装置(1,12,12')的系泊结构(2,2'),该系泊结构包括带(5)和适配成放出和拉入带(5)的滚筒(3)。本发明的特征在于,系泊结构(2,2')还包括带引导件(14,15,22),所述带(5)经由带引导件(14,15,22)从滚筒(3)延伸并且被适配成联接到锚固结构(13),所述带引导件(4,15,22)被构造成关于与带的位于滚筒(3)和带引导件(14,15,22)之间的部分(5a)的纵向轴线相平行的铰接轴线(A,B)倾斜,以便定位带(5),从而补偿浮动装置(1,12,12')的移动和减少带(5)的磨损。



1. 一种用于浮动装置(1,12,12')的系泊结构(2,2'),所述系泊结构包括带(5),所述带被适配成在一个端部被连接到布置在所述浮动装置(1,12,12')上的滚筒(3),所述滚筒(3)被构造为放出所述带(5)和当所述浮动装置(1,12,12')因为水流、风或波浪而经受运动时拉入所述带,所述带(5)被适配成在相对的端部联接到锚固结构(13),其特征在于,所述系泊结构(2,2')还包括带引导件(15,22),所述带(5)从所述滚筒(3)经由所述带引导件(15,22)朝向所述锚固结构(13)延伸,所述带引导件(15,22)能枢转地联接到布置在所述浮动装置(1,12,12')上的基部部分(19,21,33),所述带引导件(15,22)包括第一滑轮(17)和第二滑轮(16),所述第一滑轮和所述第二滑轮沿所述带引导件(15,22)的纵向方向串联布置,所述第一滑轮(17)和所述第二滑轮(16)具有相应的绞盘部分和具有凸缘(36),所述绞盘部分被适配成接纳所述带(5),所述凸缘布置在所述绞盘部分的两侧,所述带引导件(15,22)被构造为围绕铰接轴线枢转,所述铰接轴线是所述第一滑轮(17)的切线并且还延伸通过所述带的位于所述滚筒(3)和所述带引导件(15,22)之间的部分(5a)的纵向轴线(B),以便确保所述带(5)在所述滚筒(3)上直地滚动,从而最小化由所述浮动装置(1,12,12')的移动引起的所述带(5)的磨损。

2. 根据权利要求1所述的系泊结构(2,2'),其中,所述基部部分(19,21,23)是具有两个腿部(33a,33b)的框架(33),所述两个腿部被适配成在相对侧上支撑所述带引导件(15,22)。

3. 根据权利要求2所述的系泊结构(2,2'),其中,所述第一滑轮(17)和所述第二滑轮(16)被布置在同一壳体结构(18,20)中。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的系泊结构(2,2'),其中,所述系泊结构(2,2')具有传感器/载荷测量单元结构,所述传感器/载荷测量单元结构布置在滑轮结构的绞盘部分和凸缘(36)之间,以测量所述凸缘(36)和所述带(5)的侧面之间的接触力。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的系泊结构(2,2'),其中,所述凸缘(36)在所述绞盘部分上方的高度至少是所述带(5)的厚度。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的系泊结构(2,2'),其中,所述系泊结构(2,2')还包括将所述系泊结构(2,2')联接到所述锚固结构(13)的带端部装配件(9)。

7. 根据权利要求6所述的系泊结构(2,2'),其中,所述带端部装配件(9)具有布置在所述带(5)两侧上的弯曲限制器(23)。

8. 根据权利要求6所述的系泊结构(2,2'),其中,所述带端部装配件(9)包括浮子(24,27)。

9. 根据权利要求6所述的系泊结构(2,2'),其中,所述系泊结构包括载荷测量单元(28),所述载荷测量单元布置在所述带端部装配件(9)和所述锚固结构(13)之间。

10. 一种浮动装置,其特征在于,所述浮动装置包括至少一个根据权利要求1至9中任一项所述的系泊结构(2,2')。

11. 根据权利要求10所述的浮动装置,其中,所述浮动装置为波浪能转换器。

用于浮动船舶的系泊组件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于浮动船舶的系泊结构。

背景技术

[0002] W02010/067341示出了一种具有浮体的波浪发电装置,该浮体设置成在波浪的影响下移动,浮体容纳能量吸收装置。该能量吸收装置包括适于接纳金属丝的滚筒。该金属丝被适配成由于发电装置的移动而使滚筒旋转。这种移动可能是因为波浪运动或海上的其他移动产生。该运动导致该移动,该移动仅导致一小部分金属丝绕滚筒旋转。在张力下在滚筒上反复弯曲的金属丝将导致磨损并最终导致该部分金属丝失效。

[0003] 用扁平带代替金属丝将减少这种磨损机制并延长系统的寿命。

[0004] 在系泊结构中引入扁平带来了其他挑战。相对宽的带将需要与滚筒进行良好的对齐,因为该带是被绞吊的以避免带上的任何应变梯度和扭曲。

[0005] 因此,优选地,布置确保带在滚筒上以适当的角度正确地旋转的附加引导滑轮机构,以确保带在滚筒上直地滚动。具有和不具有带引导件的系泊结构的图示在图9a和图9b中示出并且关于这些图进行了讨论。

发明内容

[0006] 由水流、风和波浪施加在浮动装置上的力导致水平漂移。这产生浮动装置和系泊点(配重块)之间的水平距离。这还使得带和滚筒之间产生角度。

[0007] 水平距离引起带和浮动装置之间的角度。由于滚筒具有与浮动装置的浮动表面基本平行的轴向平面,这可能导致带在滚筒上的歪斜缠绕。

[0008] 带引导件可防止这种情况,并确保引导滑轮跟随带并相对于滚筒铰接,以使带和滚筒之间的角度转变。在引导滑轮和滚筒之间的区域中将会出现带的扭曲,但是与没有带滑轮相比,这被认为危害较小,并且在带上产生的磨损较少。

[0009] 由于波浪运动,浮动装置也可以经受滚动和俯仰运动。在这种情况下,穿过浮动装置的表面的平面将具有与海床不同的角度。

[0010] 优选地,带引导件还在这些条件下用于补偿浮动装置和带之间的角度差。

[0011] 为了在绞盘拉动带时使带在引导滑轮上直地滚动,引导滑轮与带的下部部分对齐是至关重要的。

[0012] 引导件可绕其轴线自由旋转,因此该带是唯一可在引导件上产生任何力矩并决定其与引导件和引导滑轮的旋转角度的力。

[0013] 第二引导滑轮和第一引导滑轮连接在同一壳体中。第二滑轮布置在第一引导滑轮下方。第二引导滑轮具有相对于旋转轴线的增加的臂,该增加的臂大大增加了带在引导件上的力矩,因此带能够使引导件和引导滑轮与其自身对齐以避免侧向追踪。

[0014] 两个滑轮设置还降低了带和引导滑轮之间错位的风险。

[0015] 本发明涉及一种用于浮动装置的系泊结构,该系泊结构包括滚筒。系泊结构还包

括带和带引导件,所述带经由带引导件从滚筒延伸并且被适配成联接到锚固结构,所述带引导件被构造使带旋转和定位带以补偿浮动装置的移动,从而减少带上的应变。

[0016] 这将减少带的磨损,以避免由于带被绞到滚筒上时带的不合适的角度而引起的应变/扭曲。

[0017] 优选地,系泊结构还包括被适配成连接到浮动装置的基部部分,所述带引导件能枢转地联接到基部部分。

[0018] 优选地,基部部分是具有两个腿部的框架,所述两个腿部被适配成在两个相对侧上支撑带引导件。

[0019] 优选地,带引导件包括单滑轮。

[0020] 优选地,带引导件包括第一滑轮和第二滑轮,所述第一滑轮和所述第二滑轮沿带引导件的纵向方向串联布置。

[0021] 优选地,第一滑轮和第二滑轮联接到同一壳体。

[0022] 这对带提供了更好的力控制。

[0023] 优选地,系泊结构具有传感器/载荷测量单元结构,用以测量带和引导滑轮凸缘之间的侧向载荷。

[0024] 因此,如果带上的侧向力太大,则能够测量和减小张力。

[0025] 优选地,系泊结构还包括将系泊结构联接到锚固结构的带端部装配件。

[0026] 优选地,带端部装配件具有布置在带的两侧上的弯曲限制器。

[0027] 这确保了带的某一最小弯曲半径。

[0028] 优选地,带端部装配件包括浮子。

[0029] 这确保了即使带中没有张力,组件也能处于直立位置。

[0030] 优选地,载荷测量单元布置在带端部装配件和锚固结构之间。

[0031] 可以在系泊结构中测量张力以补偿移动。

[0032] 一种浮动装置,例如救生器波浪能转换器,包括至少一个根据所公开的实施例中的任一实施例所述的系泊结构。

[0033] 浮动装置优选地是Fred.Olsen BOLT救生器波浪能转换器。

[0034] 该装置优选地包括设置在浮动装置上的三个系泊结构,所述系泊结构中的至少一个是双滑轮结构。

[0035] 优选地,所述引导滑轮包括绞盘部分和凸缘,该绞盘部分被适配成接纳带,该凸缘被布置在绞盘部分外侧。

[0036] 优选地,凸缘在绞盘部分上方的高度至少是带5的厚度。

[0037] 这将防止带倾向于在引导滑轮上侧向追踪并且将带保持在引导滑轮的绞盘部分中。

附图说明

[0038] 现在将仅通过示例的方式并参考附图来更具体地描述本发明,在附图中:

[0039] 图1是具有根据本发明的一种系泊结构的浮动装置的概视图。

[0040] 图2是根据本发明的实施例的具有三个系泊结构的浮动装置的概视图。

[0041] 图3a和图3b示出了从侧面观察和从正面观察的具有单引导滑轮的系泊结构的一

个实施例的详细视图。

[0042] 图4示出了系泊结构的一个实施例的详细视图,其中系泊结构之一具有双引导滑轮。

[0043] 图5a至图5b示出了从侧面观察和从正面观察的具有双引导滑轮的系泊结构的实施例的详细视图。

[0044] 图6a示出了从侧面观察的具有单滑轮的系泊结构的第一实施例的示意图。

[0045] 图6b示出了图6a中所示的系泊结构的壳体。

[0046] 图6c示出了从侧面观察的具有双滑轮的系泊结构的第二实施例的示意图。

[0047] 图6d示出了图6c中所示的系泊结构的壳体。

[0048] 图6e至图6h示出了从不同侧观察的根据本发明的具有双滑轮的系泊结构的第三实施例。

[0049] 图6i至图6j示出了从侧面观察的图6e至图6h的双滑轮结构的详细视图。

[0050] 图6k示出了从上方观察的图6i至图6j的双滑轮结构的详细视图。

[0051] 图6l 至图6p示出了单引导滑轮的细节。

[0052] 图7a示出了系泊结构和锚固结构的原理图。

[0053] 图7b至图7d示出了根据本发明一个实施例的带装配结构的详细视图。

[0054] 图7e至图7f示出了带和带装配结构之间的紧固装置的详细视图。

[0055] 图8a示出了根据本发明另一个实施例的带端部装配件。

[0056] 图8b至图8c示出了具有根据图8a中所示的实施例的带端部装配件的浮动装置。

[0057] 图9示出了由浮动基座的滚动或俯仰引起的带引导件的角度定义。

[0058] 图9a示出了没有引导滑轮的系泊装置的原理图。

[0059] 图9b示出了具有引导滑轮的系泊装置的原理图。

[0060] 图10a至图10b示出了滚筒和带引导件之间的关系。

[0061] 图11a至图11d示出了带引导件的可能的旋转的详细视图。

[0062] 图12示出了处于静止位置的浮动装置,在该静止位置,没有力作用在浮动装置上。

[0063] 图13a至图13b示出了浮动装置,其中浮动装置受到滚动和俯仰移动。

[0064] 图14示出了浮动装置,其中浮动装置受到水平漂移移动。

[0065] 图15示出了当波浪从左侧通过时浮动装置在海面上的取向。

具体实施方式

[0066] 图1示出了具有一个系泊结构2的浮动装置1。系泊结构布置在浮动装置1 的中心。系泊结构2包括滚筒3和带引导件4、15。带引导件4、15可以是如图1所示的单带引导件4或者是如图5a所公开的双带引导件15。带5从滚筒3 经由带引导件4穿过浮动装置1中的开口11 朝向锚固结构13延伸。锚固结构 13包括布置在海面10(图2)下方的海底浮标6、锚固件7和绳索8。带5通过带端部装配件或末端夹具9连接到海底浮标6。这将在图7和图8中进一步描述。

[0067] 海底浮标6通常布置在海面10下方8m至12m之间,但是距海面10的其他距离也是可能的。海底浮标6联接到布置在海床上的锚固件7或配重块。锚固件7可以具有不同的形状,例如如图中所示的链式篮。海底浮标6通过绳索 8联接到锚固件7,绳索8例如是迪尼玛绳索

(dyneema rope) 或尼龙绳索。

[0068] 图2示出了成形为环形浮动基座12的浮动装置。根据该实施例的浮动装置 12具有围绕浮动装置12设置的三个系泊结构2。优选地,系泊结构2绕环12 均等地设置。

[0069] 系泊结构2的每个的组成与图1中公开的组成相同,该组成包括滚筒3和带引导件4,其中带5在滚筒3和带引导件4之间延伸。因此,在多个实施例中,相同的附图标记表示相同的部件。锚固结构13也类似于图1中所描述的锚固结构。如图中所示的,每个系泊结构2附接到一个锚固结构13。

[0070] 在浮动装置1的该实施例中,系泊结构2中的每一个包括单滑轮结构4。单滑轮结构4仅具有一个引导滑轮14,该引导滑轮用于将带5从滚筒3引导向锚固结构13和海床。在图3a和图3b中还可以看到单带引导件4的详细视图。

[0071] 本发明不限于一个或三个系泊结构2。作为本发明的实施例,浮动装置1 可以具有两个系泊结构或多于三个系泊结构2。

[0072] 图3a示出了从侧面观察的根据图1和图2中所示的实施例的浮动装置1、12的系泊结构2的详细视图。

[0073] 图3b示出了从正面观察的单滑轮结构4。单引导滑轮14相对于滚筒3倾斜布置。这将在下面更详细地描述。

[0074] 在图4中,示出了根据本发明的浮动装置12' 的另一个实施例。浮动装置 12' 具有系泊结构2'。如图3a和图3b所公开的单滑轮结构4在该实施例中由双带引导件15代替。该双带引导件15具有第一上部滑轮17和第二下部滑轮16。第一上部滑轮17和第二下部滑轮16连接到同一壳体20、30(如图6c至图6f 所示)。在图5a和图5b中也可以看到双带引导件15的详细视图。

[0075] 在图5a至图5b中,第一上部滑轮17和第二下部滑轮16都相对于滚筒3 倾斜设置。这将在下面更详细地描述。

[0076] 图4的浮动装置的实施例具有一个双带引导件15和两个单滑轮结构4。单滑轮结构4和双滑轮结构15在浮动装置12' 上的其他布置是本发明的可能的实施例,例如可以有两个双带引导件15和一个单滑轮结构4。

[0077] 单带引导件4和双带引导件15仅在图1至图5中示意性地示出。此外,引导滑轮14、16、17必须由壳体18、20、30或如图6a至图6k中所示的类似物支撑。

[0078] 图6a示出了布置在壳体18中的单引导滑轮14。该壳体18包括其中布置有单引导滑轮14的第一部分18a,以及连接到浮动装置1、12的平台的第二部分18b。第一部分和第二部分通过轴承连接,该轴承允许这些部分之间的相对铰接。第二部分18b具有如图6b中所示的圆柱形状。第二部分18b刚性地连接到基部部分19。基部部分19固定地附接到浮动装置1、12的平台。基部部分 19在第二部分18b的两侧向上延伸。壳体18被适配成相对于基部部分19和第二部分18b旋转。

[0079] 壳体18被适配成围绕圆柱形第二部分18b的中心轴线A旋转,该中心轴线A在下文称为铰接轴线A。

[0080] 壳体18和基部部分19可枢转地彼此连接。

[0081] 引导滑轮14布置在第一部分18a中,使得铰接轴线A成为单引导滑轮14 的切线。因此,引导滑轮14将不会相对于其中心旋转,而是围绕引导滑轮14 的外周上的点C旋转。点C

也是铰接轴线A上的点。

[0082] 铰接轴线A与位于滚筒3和引导滑轮14之间的带部分5a的纵向轴线一致。这导致带绕其自身的纵向轴线旋转以补偿浮动结构的移动。

[0083] 为了在带5被绞入时带5在引导滑轮14上直地滚动,使引导滑轮14与带5的布置在引导滑轮14下方的下部部分5b对齐是至关重要的。壳体18旋转以补偿浮动装置所经受的滚动/俯仰或水平移动。该原理如图9至图11所示。

[0084] 引导滑轮结构4围绕其旋转点C自由地进行铰接,带5本身是在引导结构4上形成任何力矩并且决定带引导件4和引导滑轮14的铰接角度的唯一力(重力贡献可忽略不计)。

[0085] 图6c和图6d示出了具有双带引导件15的类似结构。

[0086] 该结构具有类似的壳体20,该壳体具有第一部分20a和第二部分20b。第二部分20b与单滑轮结构13的第二部分18b相同。第二部分20b搁置在基部部分21中,如相对于单滑轮结构14所述的。壳体20被适配成围绕壳体20的第二部分20b的中心轴线B旋转。在第一部分20a中布置有第一滑轮17和第二滑轮16。滑轮16、17连接到壳体的第一部分20a。第二下部滑轮16和第一上部滑轮17布置在同一壳体中并且绕中心轴线B同时旋转。

[0087] 第一部分20a的铰接轴线被定义为穿过第二部分20b的中心轴线B并且也是第一上部引导滑轮17的切线的轴线。该铰接轴线与中心轴线B相同。因此,双引导滑轮结构1将围绕位于该铰接轴线B上的点D旋转。因此,第二下部滑轮16将具有直到铰接轴线B的增加的臂,该增加的臂大大增加了带5在引导滑轮16上的力矩,因此,带5能够使引导结构15和引导滑轮17、16与带自身对齐,以避免侧向追踪(sideway tracking)。第二下部滑轮16还主要阻止在带5和第一上部导轮17之间形成的任何错位角,该错位角将导致带5在第一上部引导滑轮17上的侧向追踪。

[0088] 在图6a至图6f中描述的实施例中,壳体18、20仅在一侧由基部部分19、21支撑。

[0089] 下面的图6e至图6k示出了系泊结构2的本发明的另一个实施例。该图示出了在结构22中的壳体30,该壳体30具有双引导滑轮16、17。该实施例中的壳体30在两侧由框架31支撑。壳体30在两侧可旋转地联接到框架31,而不是如前面的实施例那样。

[0090] 图6e详细示出了这种结构。框架31可以通过螺栓和螺母附接到浮动装置1、12、12',但是该框架也可以以其他方式附接到浮动装置1、12、12'。

[0091] 如图6e和图6f所示,壳体具有第一圆柱形端部32a和第二圆柱形端部32b。这些端部32a、32b由布置在框架31中的轴承33支撑。该圆柱被适配成通过轴承33相对于框架旋转。

[0092] 圆柱形端部32a具有适于接收来自滚筒3的带的开口。带5进一步经由第一引导滑轮17和第二引导滑轮16延伸并且进一步穿过开口到达锚固结构13,如图6a至图6d的实施例中所述的。浮动装置1、12、12'中的开口11布置在框架31内。

[0093] 框架31为带引导件22提供了更好的支撑,因此相对于图6a至图6d所示的实施例是本发明的优选实施例。

[0094] 壳体被适配成围绕中心轴线B旋转,该中心轴线B延伸穿过圆柱形端部32a、32b的中心。该中心轴线B被称为铰接轴线B,并且也是在点D与第一上部滑轮17相切的切线。如图6f所示,中心轴线也与滚筒3相切。带的位于滚筒3和第一上部引导滑轮之间的部分5a与该线一致。

[0095] 这确保了带的在滚筒3和第一上部滑轮之间的部分5a在带引导件22的铰接期间不

会侧向移位,而是围绕其中心盘绕。

[0096] 双带引导件22将围绕不是双引导滑轮16、17的中心的铰接轴线B旋转。第一上部引导滑轮17将围绕切点D旋转。第二下部引导滑轮16布置在第一上部引导滑轮17下方并且在引导滑轮16的外周与铰接轴线B之间存在距离。这导致到铰接轴线B的增加的臂,该增加的臂大大增加了带5在引导滑轮16、17上的力矩,因此带5能够使引导结构15和引导滑轮17、16与带自身对齐以避免侧向追踪。

[0097] 该原理与图6a至图6d中描述的实施例相同。

[0098] 还有另一个可能的实施例是,用如图3a中所述的单滑轮结构4替换如图6e和图6f中所述的双滑轮结构15,使得单滑轮结构4在两侧由框架31支撑。

[0099] 图6g示出了壳体30中的带引导件。带引导件15在该图中处于静止位置,在该静止位置,两个引导滑轮沿竖直方向对齐。

[0100] 在图6h中,带引导件处于工作位置,在工作位置,引导滑轮和壳体相对于框架31旋转。引导滑轮在该位置也相对于滚筒旋转。

[0101] 图6i至图6k进一步公开了双带引导件15。

[0102] 一对限制板34和一组杆35封装引导滑轮16,17,以确保带5不会在滑轮16、17的绞盘部分16'、17'之外终止,即使在零张力或者负张力的情况下也是如此。绞盘部分16'、17'是滑轮16、17的中心部分,在该绞盘部分处,带与引导滑轮17、16接触,特别是如图6j中所示的。

[0103] 杆35被适配成将限制板34保持在彼此相距的合适距离以及被适配成将绞盘部分16'、17'保持限制板34、34之间,并且确保在零的带张力或负的带张力期间带不能向上移位。

[0104] 该结构也同样与单滑轮结构4相关。不同之处在于,在限制板34和杆35的结构中仅布置有一个引导滑轮。

[0105] 图6l至图6p示出了从不同角度观察的引导滑轮14、16、17的详细视图。

[0106] 图6l示出了从与图6k中的引导滑轮16、17相同的方向观察的引导滑轮14、16、17,但是所述引导滑轮被示出为没有带5。引导滑轮14、16、17包括两个布置在引导滑轮14、16、17的两个相对侧面上的两个侧面凸缘40,以及包括平滑的绞盘部分14'、16'、17',在该绞盘部分,引导滑轮14、16、17被适配成与带5接触。该绞盘部分14'、16、17与如图6i所示的绞盘部分相同。

[0107] 图6m至图6n示出了从侧面观察的引导滑轮。在图6m中,仅示出了用于将引导滑轮的一些部件保持在一起的后壁。在图6n中,可以观察到引导滑轮14、16、17的不同部件。

[0108] 图6o示出了引导滑轮14、16、17内部的截面图,图6p示出了布置在细节C中示出的引导滑轮内侧的载荷测量元件45的详细视图。

[0109] 载荷测量元件45布置成使其刚性地固定到后壁36上。垫片46刚性地固定到后壁36上。凸缘40也用螺栓穿过垫片46固定到后壁36上,但载荷测量元件坐置于垫片46和凸缘40之间。通过这种方式,凸缘40被预张紧地抵靠载荷测量元件45。重要的是,凸缘40和垫片46之间存在间隙,以允许凸缘40的变形,而凸缘40不会干涉垫片46,以确保凸缘40的所有载荷经过载荷测量元件结构45。

[0110] 载荷测量元件的信号通过滑环43从旋转部分14、16、17传递到固定轴38。信号线从

滑环43通过轴44的中心离开滑轮。

[0111] 凸缘40和绞盘部分被布置成围绕位于引导滑轮14、16、17中心的中心轴38旋转。如图6n所示,轴承39布置在凸缘36、绞盘部分14'、16、17'和中心轴38之间。

[0112] 引导滑轮14、16、17的一个重要特性是引导滑轮凸缘40的几何形状和定位。带5的确保引导件4、15、22与带5对齐的能力依赖于带的中心平面与引导滑轮的中心平面尽可能多地相交,即,带必须在引导滑轮14'、16、17'的绞盘部分中定中心于引导滑轮上。实际上,由于制造中的缺陷,带5将具有在引导滑轮14、16、17上侧向地追踪的趋势。为了确保上述平面相交,引导滑轮14、16、17上的凸缘40将防止这种追踪。凸缘40必须具有至少带5的高度的竖直部分41以及锥形部分42以确保带5的平滑进入。为了最小化带5由于凸缘40的干涉而产生的磨损,在凸缘40和带5之间必须有一定的间隙,因此凸缘间距,即绞盘部分14'、16'、17'的宽度必须略大于带5的宽度,通常比带宽度大1%至2%。

[0113] 图7a至图7f示出了可用于本发明的实施例之一中的带装配结构。

[0114] 图7a示出了图1中描述的锚固结构的详细视图,锚固结构13在海中位于浮动装置1、12的下方。如图7b至图7d所示,带5在下端部5b附接到带端部装配件9。

[0115] 薄的弯曲限制器23被布置在带5的两侧,以确保围绕正交轴线/平行于带平面E的轴线的最小弯曲半径。弯曲限制器23可以由聚乙烯或其他柔性材料制成。弯曲限制器最优地在图7c和图7d中示出。

[0116] 带端部装配件9还可以具有浮力浮子24,以确保即使没有带张力的情况下端部装配件也总是直的。

[0117] 带端部装配件9通过螺栓连接件25连接到海底浮标6。因此,允许带端部装配件9绕螺栓连接件25自由地枢转。该连接件允许围绕垂直于带平面的一个轴线进行铰接。

[0118] 海底浮标6将受到来自带张力和浮力的力的影响。

[0119] 根据带5的张力大小,海底浮标6将找到静态平衡取向。该取向可以相对于穿过带5的纵向方向的轴线E成角度。该取向也可以与轴线E一致。

[0120] 图7a示出了在仅具有一个系泊结构2的浮动装置1中使用的带端部装配件9。带端部装配件9的该实施例也可以容易地用在具有多于一个(例如如图8b所示具有三个)系泊结构2的浮动装置中。

[0121] 图7c示出了布置在带5和海底浮标6之间的带端部装配件滚筒28。带端部装配件滚筒28被适配成将带5缠绕在滚筒28上。通常,带围绕带端部装配件滚筒缠绕2.5圈,但是带围绕带端部装配件28缠绕更多或更少是可能的实施例。

[0122] 图7e和图7f示出了将带5紧固到带装配件滚筒28的紧固装置29。紧固装置29具有圆柱形端部29a,该圆柱形端部被适配成与带装配件滚筒28中的销或类似物匹配。

[0123] 销/圆柱连接允许带5与带端部装配件滚筒28快速连接或断开连接。

[0124] 紧固装置还包括被适配成连接到带的夹具29b。夹具29b具有弯曲表面,以最小化对缠绕在夹具29b的顶部的带的干涉。

[0125] 销/圆柱连接还允许夹具29b在滚筒3上的所有带5被拉出并且到达端部止挡件的情况下旋出。

[0126] 图8a至图8c示出了带端部装配件26的另一个实施例。在该实施例中,在带端部装配件26的两侧布置有浮子27。还示出了布置在带端部装配件26和海底浮标6之间的载荷测

量单元28。

[0127] 载荷测量单元28被构造成监测带5和系泊结构之间的张力并相应地调节张力。

[0128] 载荷测量单元也是图7a至图7f中的带端部装配结构9中的可能实施例。

[0129] 图8b和图8c示出了布置在具有三个系泊结构2的浮动装置12中的带端部装配结构和海底浮标。载荷测量单元27和带端部装配结构27也可以容易地用在如图7a至图7f所示的仅具有一个系泊结构2的浮动装置中。

[0130] 带端部装配结构9、26的两个实施例是单滑轮结构2和双滑轮结构2' 的实施例。

[0131] 浮动装置通过如图7a和图8b中所示的链式篮7锚固到海床。链式篮7的数量等于浮动装置1、12、12' 上的系泊结构2的数量。

[0132] 现在将借助于图9至图11描述本发明的功能。

[0133] 图9示出了没有任何带引导件的系泊结构。当浮动装置1、12、12' 经受水平运动、滚动或俯仰运动时,带5将被拉离竖直静止位置。滚筒3和锚固结构 13将相对于彼此定位,使得在带5中将存在弯曲。这将在带卷起到滚筒3上时引起带5中的应变或扭曲,之后导致带5的撕裂和破裂。

[0134] 当浮动装置1、12、12' 系泊在海床上时,水平移动、滚动和俯仰移动将使滚筒3绞起带5以调节移动并始终将系泊结构保持为直的。由于浮动装置1、12、12' 的移动,将会有仅一小部分带5绞吊到滚筒3上和从滚筒3上离开。因此只有一小部分带5由于浮动装置1、12、12' 的移动而反复经受磨损。

[0135] 因此引入了带引导件4、15。这种结构被适配成倾斜并跟随带5,使得带5 因此进入由于浮动装置1、12、12' 的移动而对齐的滑轮。带引导件4、15在该位置处于工作位置,如图6h所示。

[0136] 带的在滚筒和带引导件之间的部分将在引导滑轮和滚筒之间经历扭曲,但是认为,这与图9a中所示的没有带引导件的先前结构相比危害性较小。

[0137] 如图9b所示,使引导滑轮旋转并跟随带5的角度的能力将导致带5的对带 5更加柔和的绞动并减少带5的磨损。此外,由于带引导件4、15改善了带5 的绞吊到滚筒3上的部分5a的位置,因此将更容易绞动带5并减少任何扭曲。

[0138] 带引导件4、15被适配成旋转,使得引导滑轮14、16、17与带5b的下部部分对齐。这将导致带5中的张力在引导滑轮14、16、17的整个长度上的均匀分布。

[0139] 图10a和图10b示出了滚筒和带引导件4、15之间的关系。具有单引导滑轮 14和在一侧被支撑的壳体(图6a至图6d)的实施例用作说明性示例但是与双带引导件15和带有两个支撑件的壳体(图6e至图6h)没有区别。

[0140] 带引导件4、15被适配成旋转以调节浮动装置1、12的移动。如前所述,带引导件4、15被适配成围绕壳体的圆柱形部分18b、20b的中心轴线A旋转或枢转。

[0141] 换句话说,引导滑轮14、16、17被适配成围绕沿带5的纵向方向通过的铰接轴线A进行铰接。

[0142] 穿过滚筒3的平面G和穿过引导滑轮14、16、17的平面H在带引导件4、15的所有位置处保持平行。

[0143] 图11a和图11b示出了浮动装置1、12在竖直方向上移位的原理。穿过带 5的纵向方向的轴线相对于竖直线倾斜。角度差在图11a和图11b中显示为 α 。

[0144] 图11c示出了由于滚动移动产生的引导滑轮14、16、17的可能的移动。引导滑轮14、16、17可以例如沿箭头方向旋转到 $\pm 35^\circ$ ，但更大的角度也是可能的。

[0145] 图11d示出了由于俯仰移动引起的带5的移动。根据移动方向，带5将被趋使离开引导滑轮一距离或朝向引导滑轮14、16、17移动一距离。该移动不会引起带引导的任何旋转，因为在移动期间滚筒3和引导滑轮14、16、17基本上以直线对齐。

[0146] 在本发明的所有实施例中，可以布置测量带5和引导滑轮凸缘之间的侧向力的传感器(未示出)。如果侧向力太大，则可以减小张力。

[0147] 图12至图15示出了浮动装置1的不同位置或移动，其通过图12至图14 中的具有一个系泊结构的浮动结构和图15中的具有三个系泊结构的浮动结构示出。

[0148] 图12示出了浮动装置1，其中没有作用在浮动装置上的滚动、俯仰或漂移运动。

[0149] 带5、绳索9和锚固件7布置在竖直线上。在该位置，没有施加在引导滑轮14上的铰接角度或增加的缠绕部段。

[0150] 图13a至图13b示出了经受滚动和俯仰运动的浮动装置。这种滚动和俯仰运动由波浪施加到刚性浮动装置。通常，浮动装置将从水平面倾斜约 $\pm 5^\circ$ 。然而，达到 $\pm 45^\circ$ 或更高的倾斜角度是可能的。图13a示出了经受滚动运动的浮动装置，而图13b示出了经受俯仰运动的浮动装置。

[0151] 图14示出了经受水平漂移的浮动装置。水平漂移是由水流、风和波浪引起的，其导致浮动装置1、12和系泊点(锚固件)7之间的水平距离。这使得在带5和滚筒3之间产生角度。

[0152] 图15示出了当波浪从左侧经过时的浮动装置12及其在海中的移动。系泊装置2和锚固结构13被构造成通过控制滚筒上的扭矩来保持恒定的张力，这允许带在浮动结构相对于锚固点移位时被拉出，并且允许带在浮动结构移回时回缠到滚筒3上。

[0153] 尽管本文已经参考附图详细公开了本发明的说明性实施例，但是应该理解，本发明不限于所示的精确实施例，并且本领域技术人员可以对其进行各种改变和修改，而不脱离由所附权利要求及其等同物限定的本发明的范围。

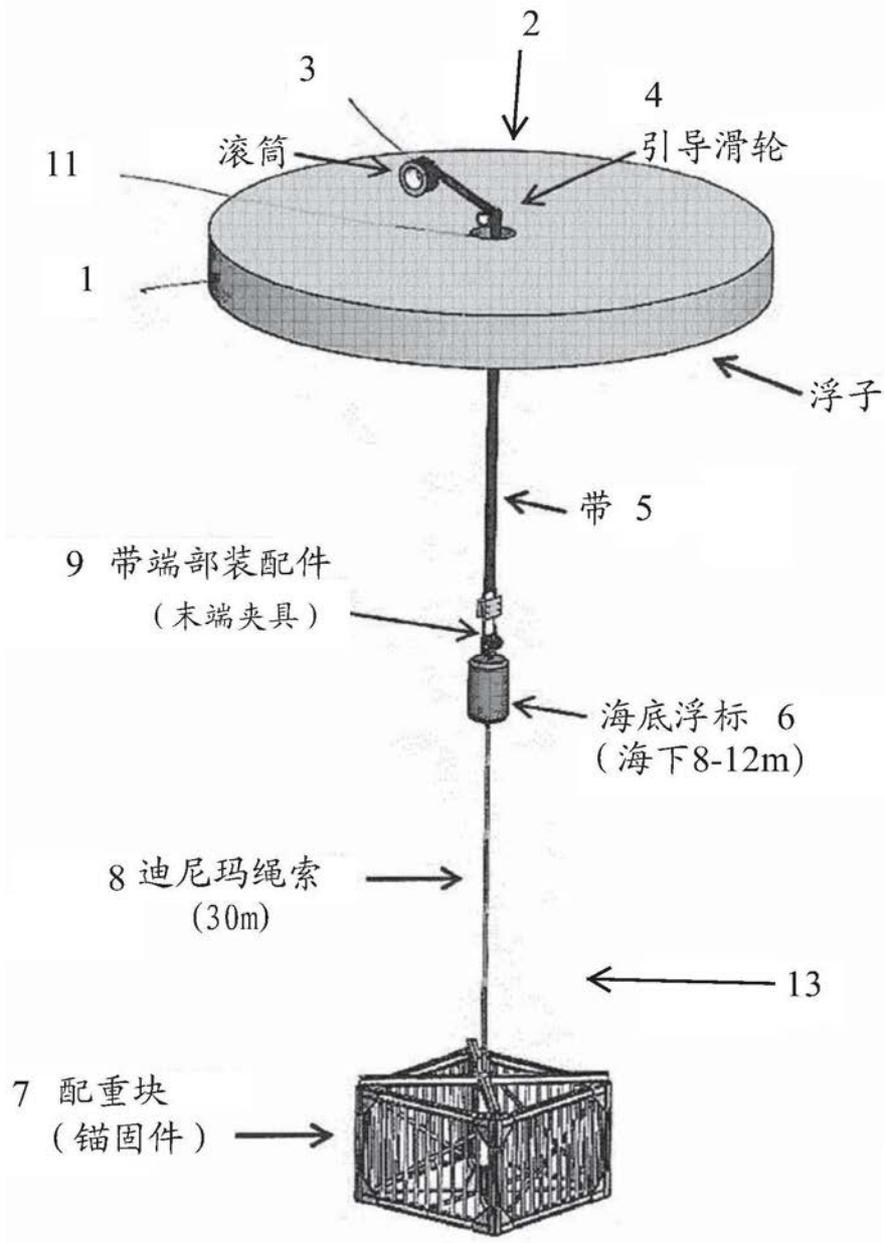


图1

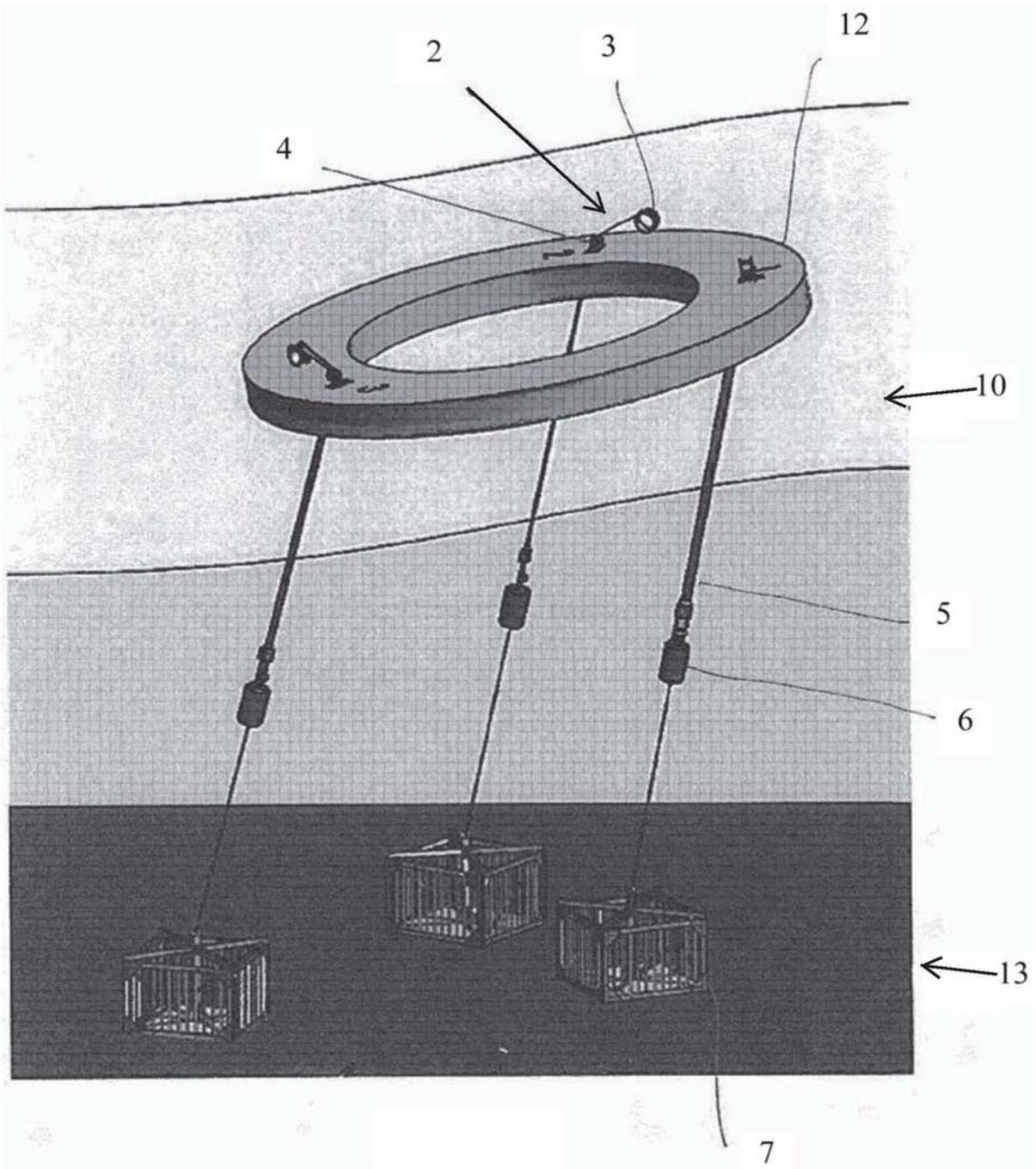


图2

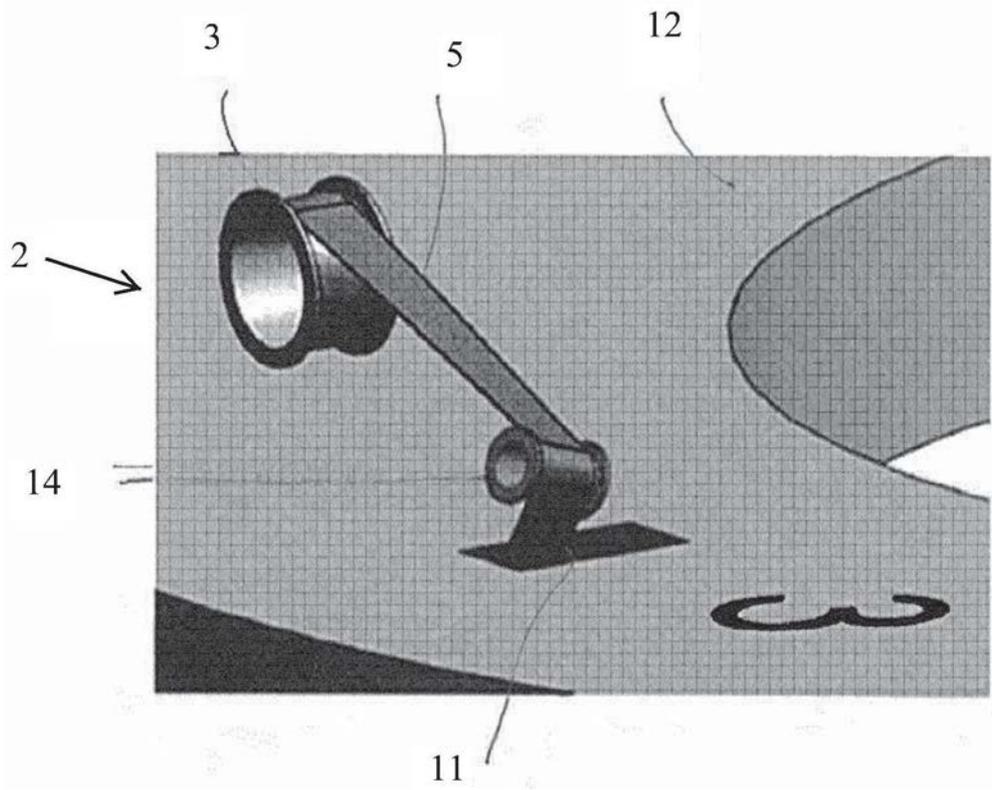


图3a

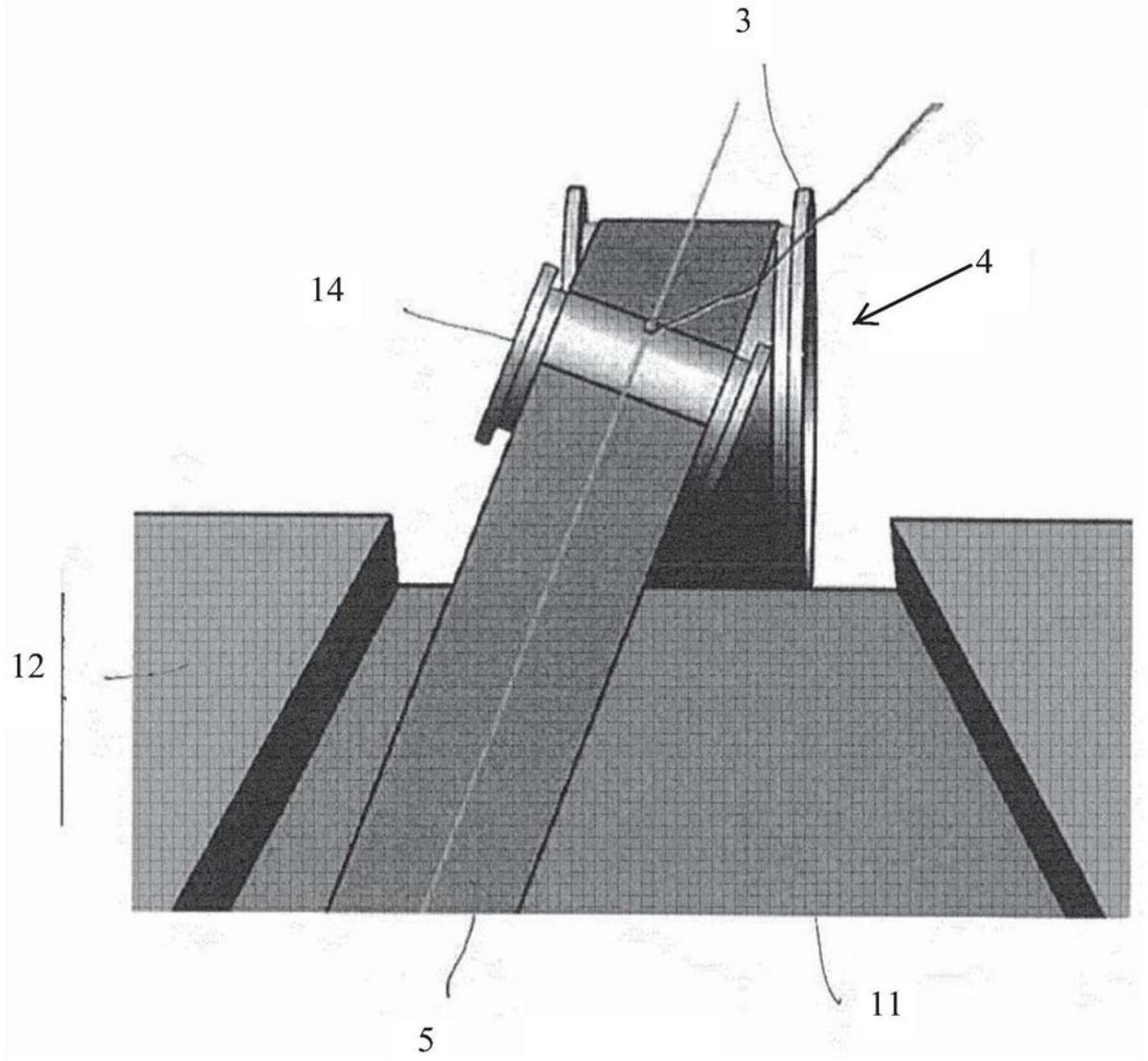


图3b

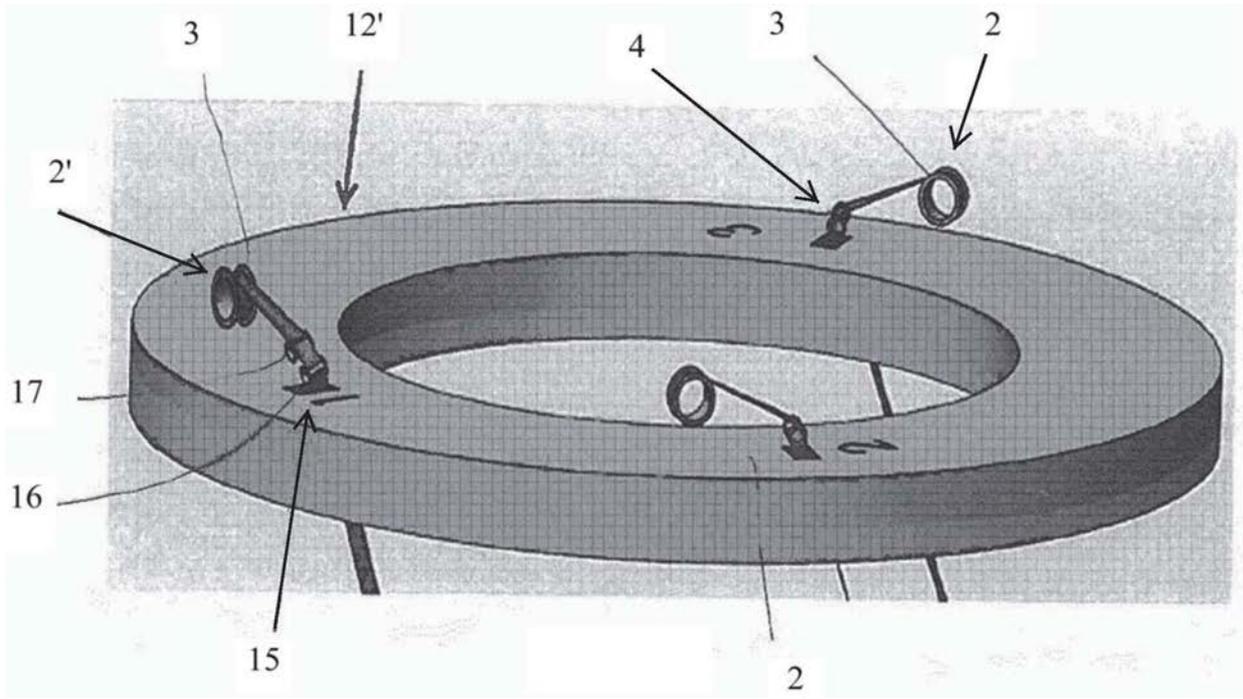


图4

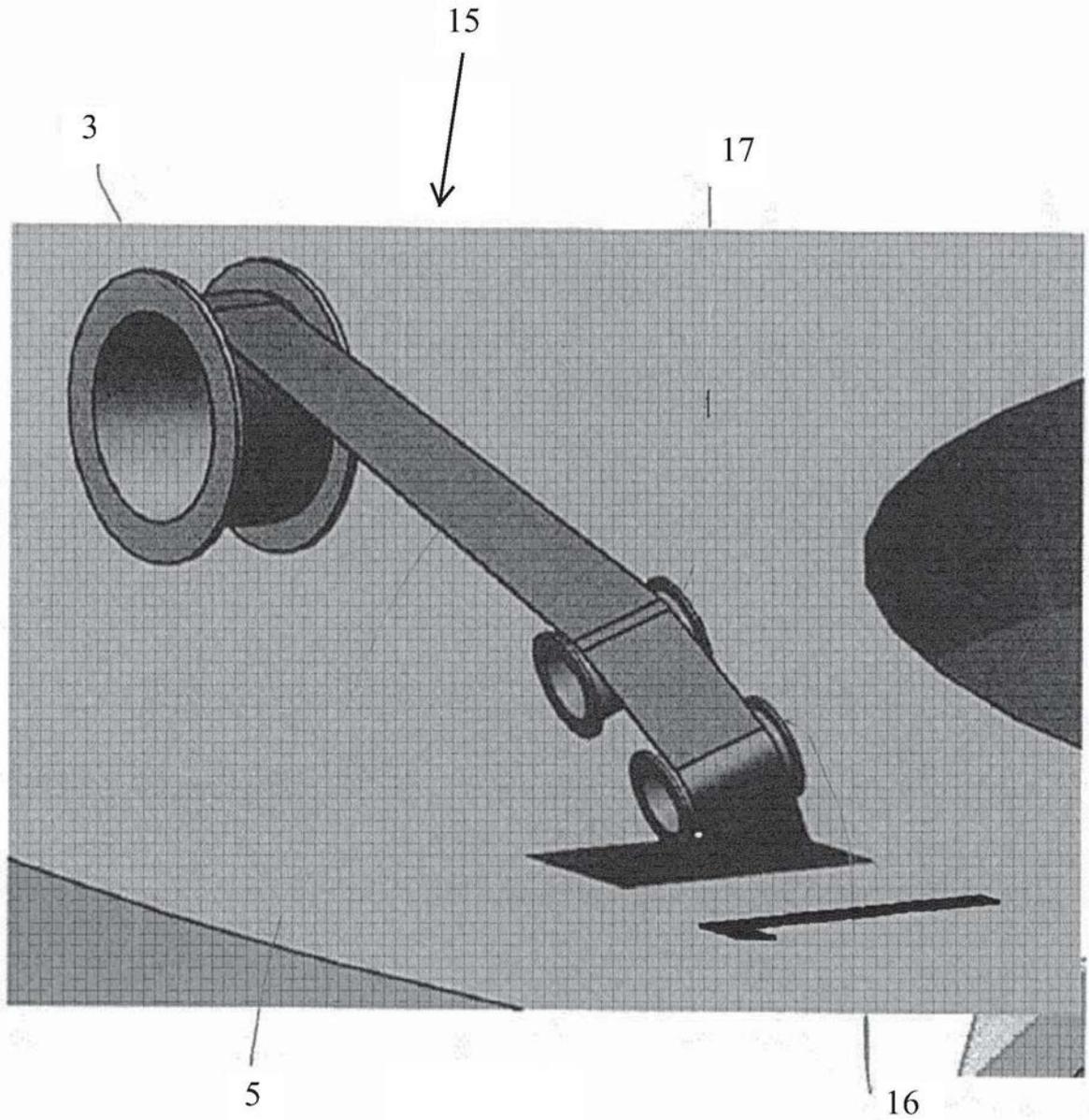


图5a

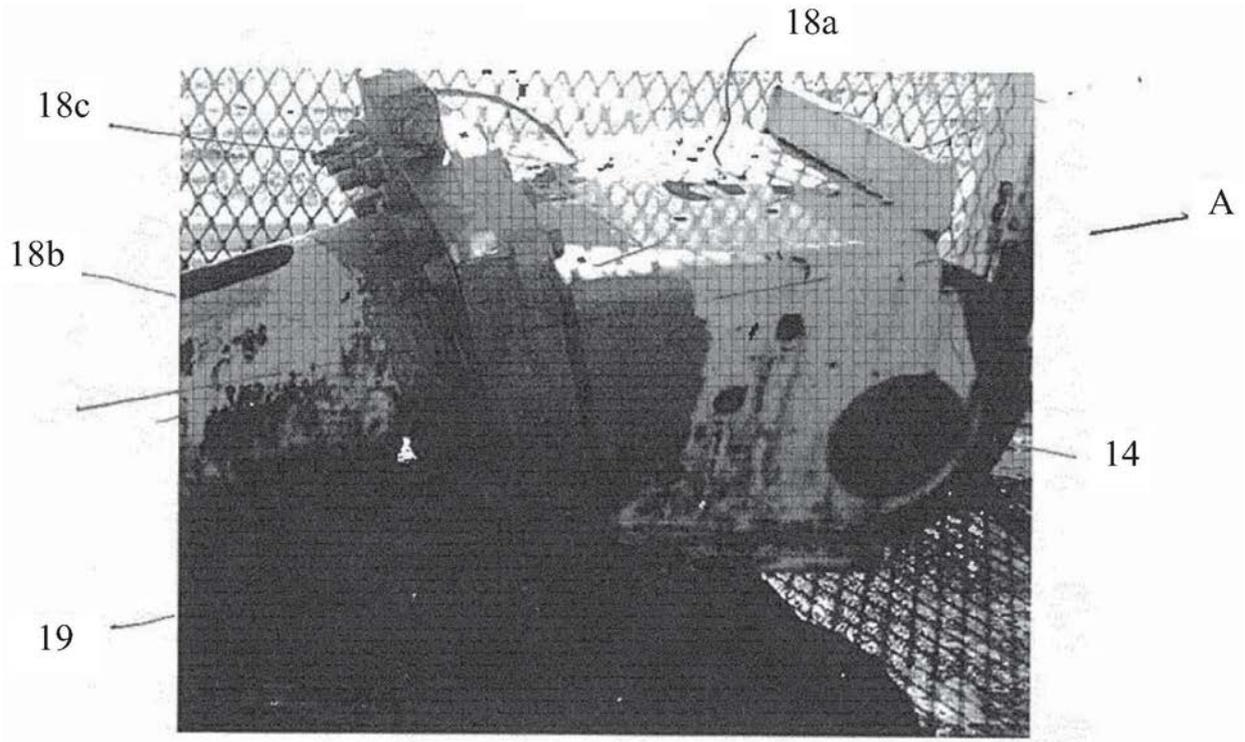


图6b

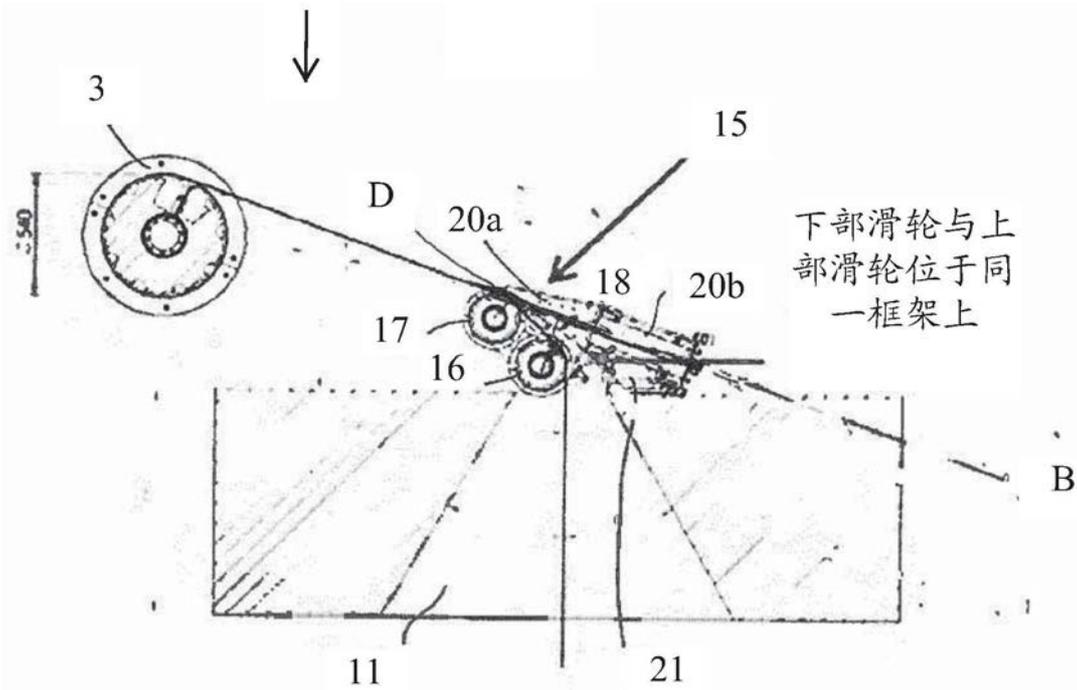


图6c

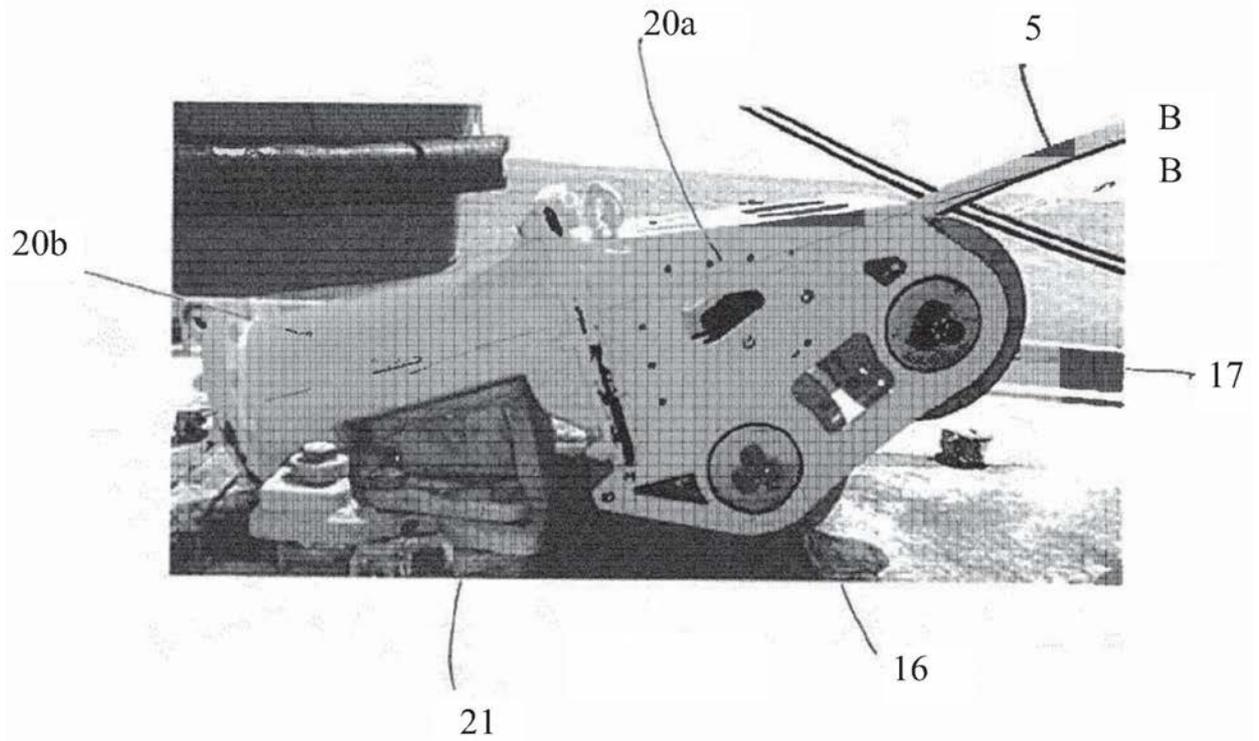


图6d

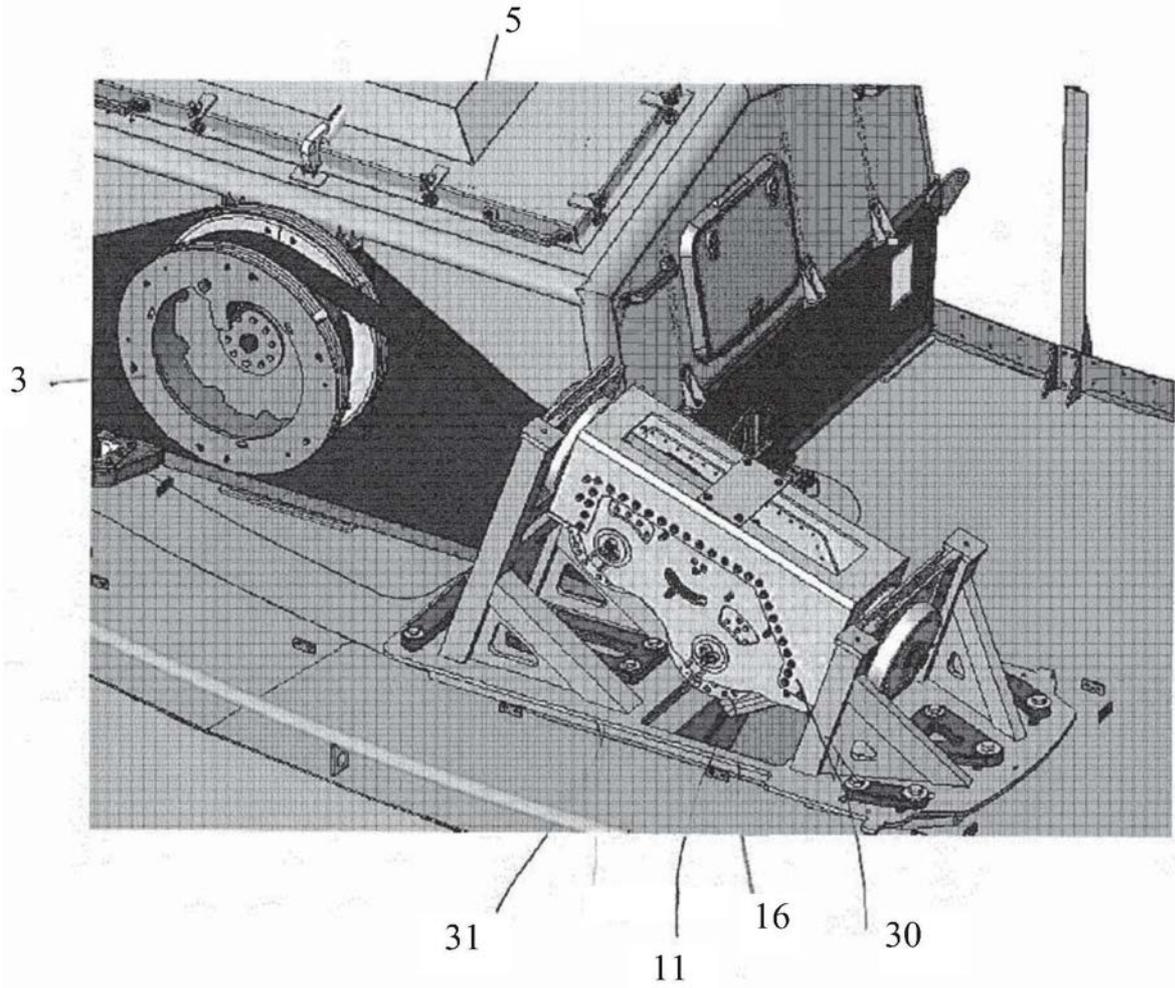


图6e

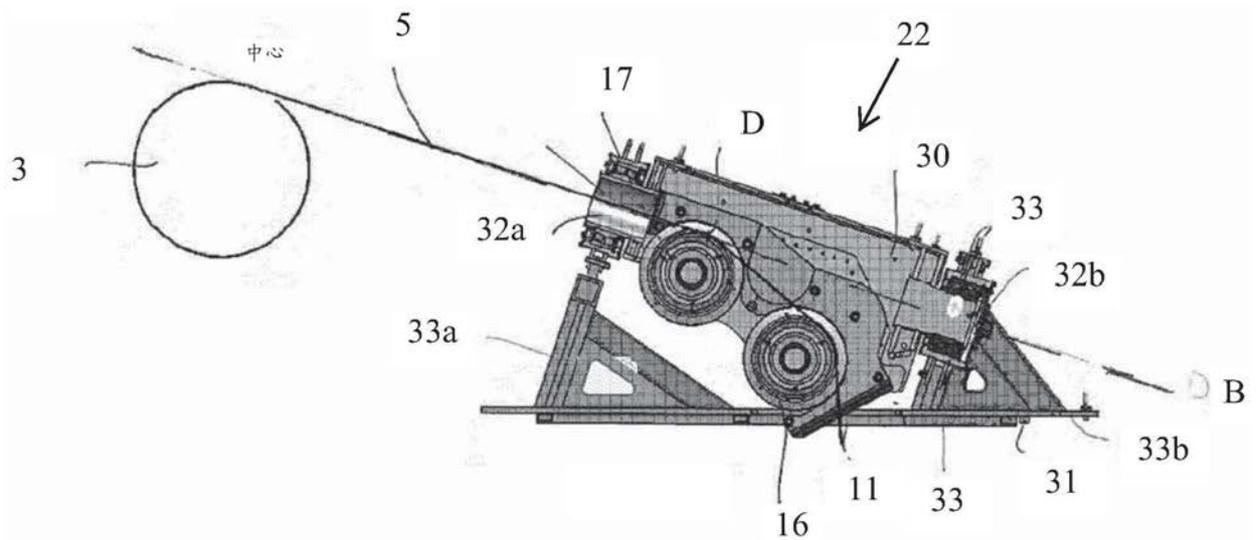


图6f

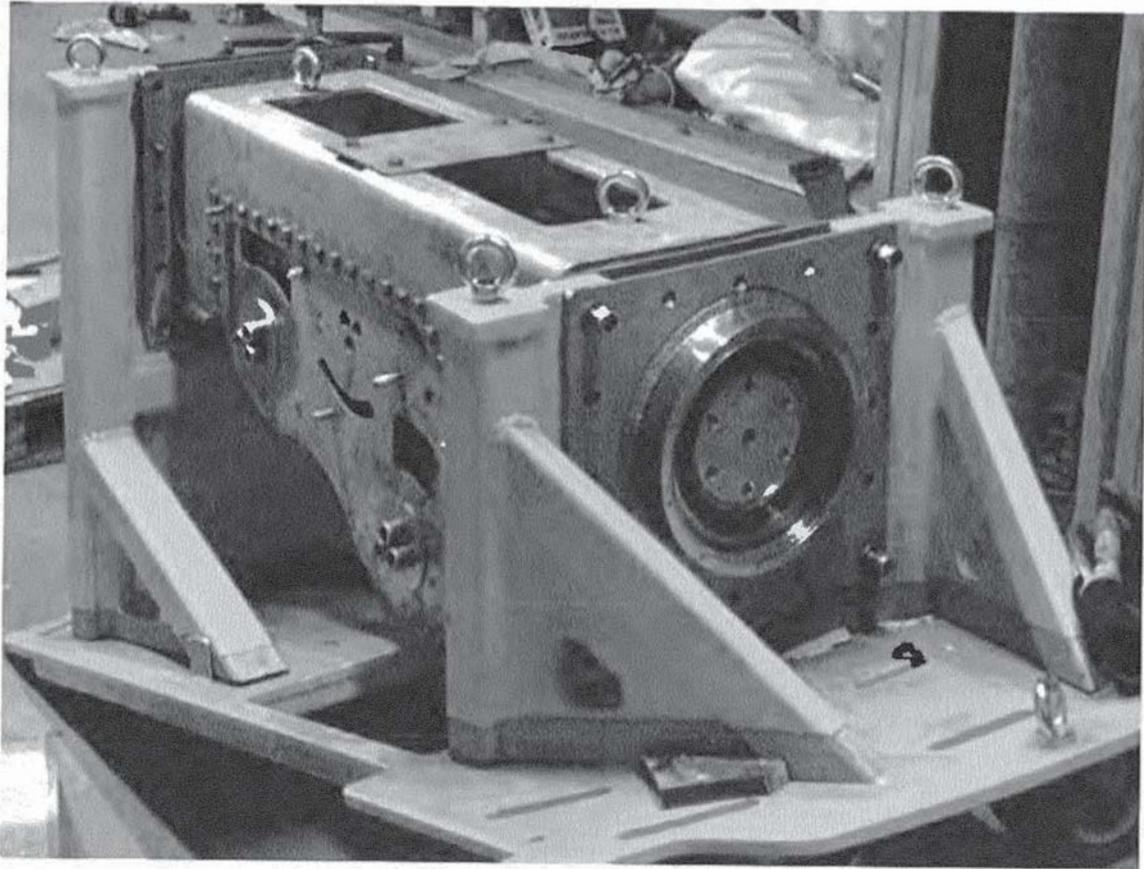


图6g

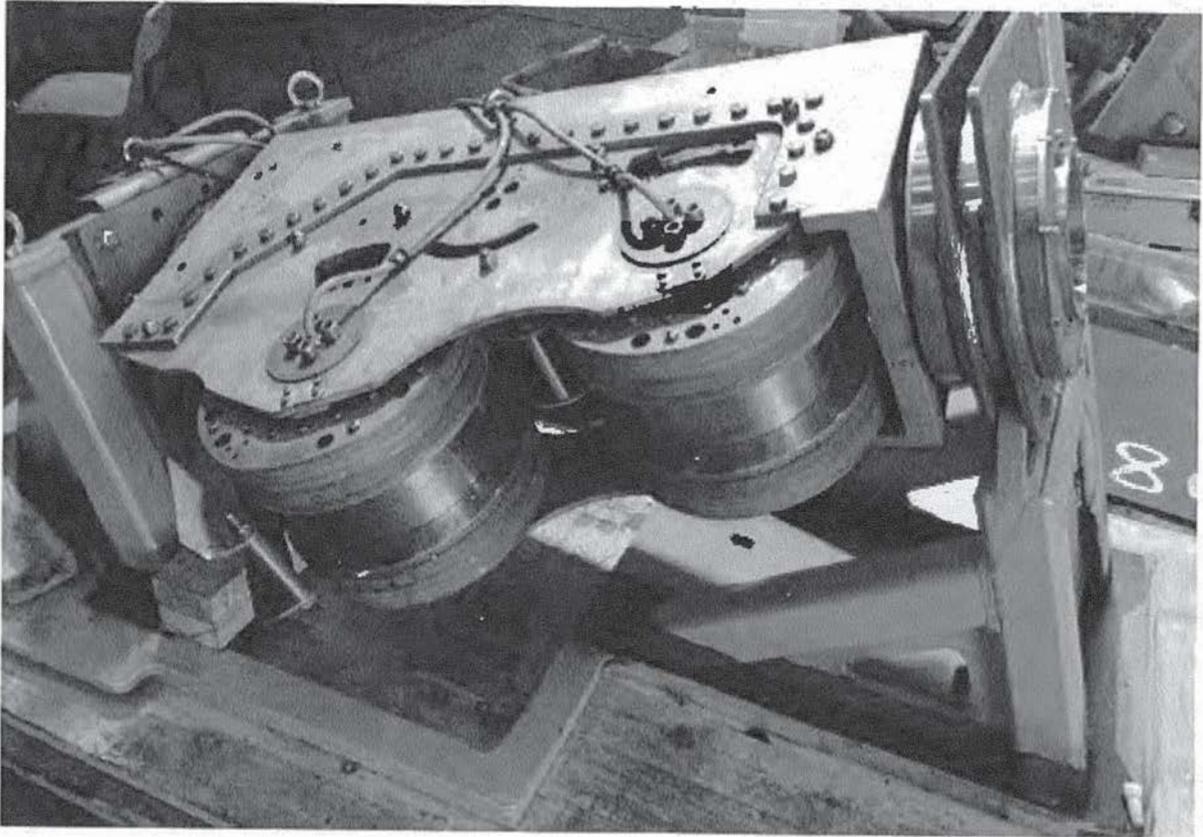


图6h

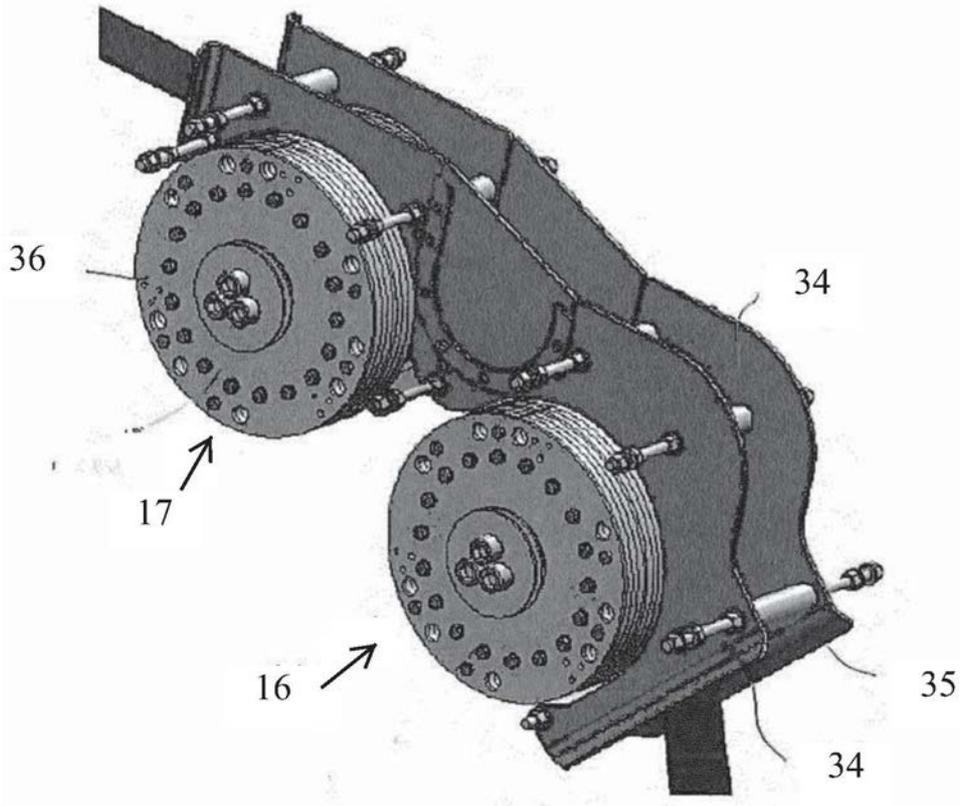


图6i

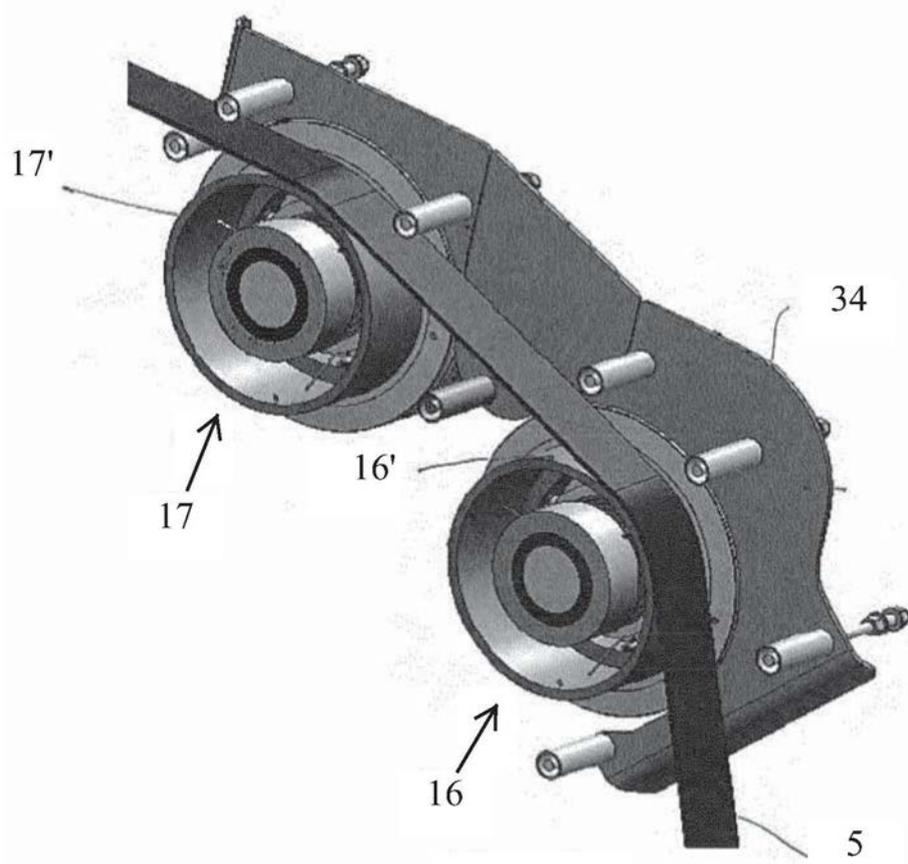


图6j

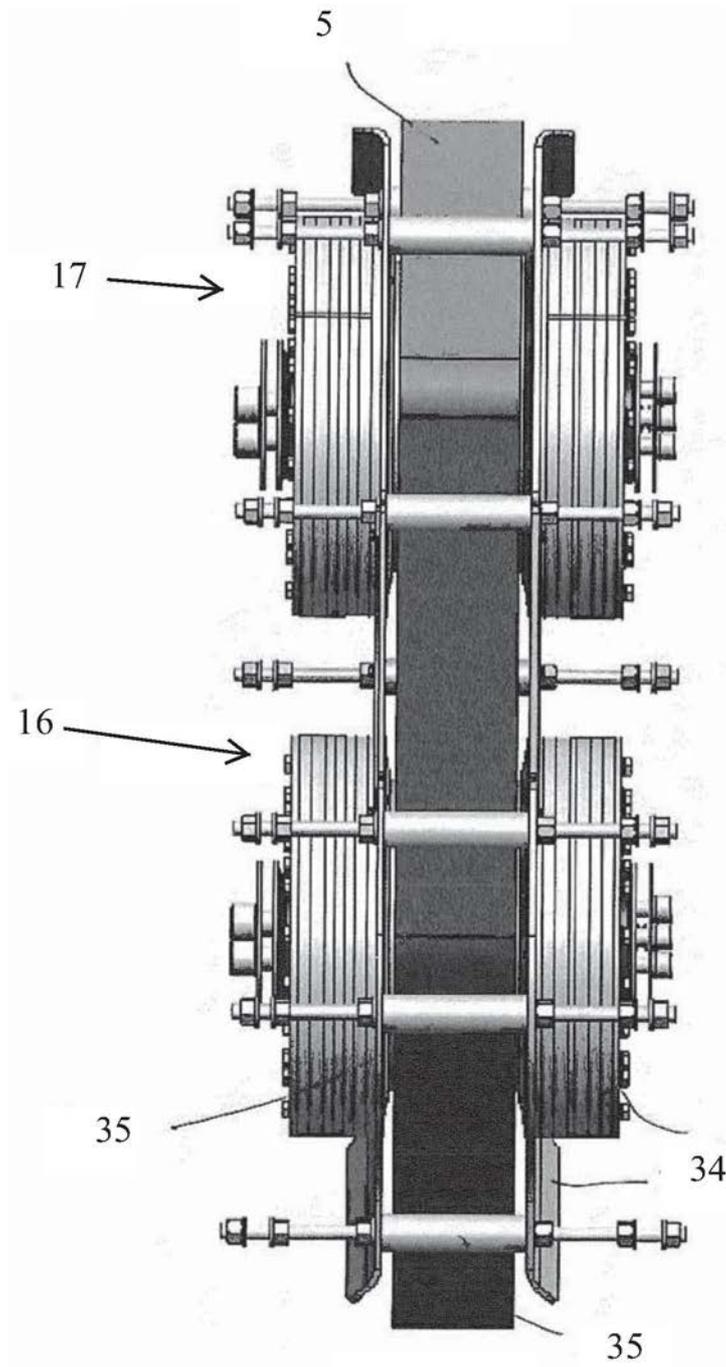


图6k

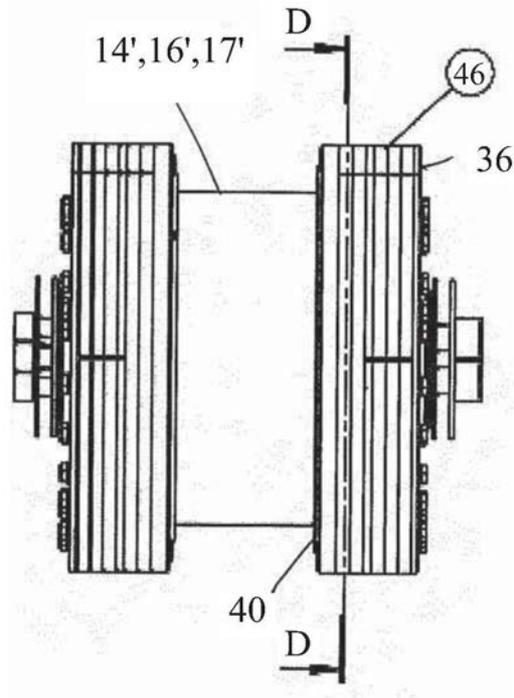


图61

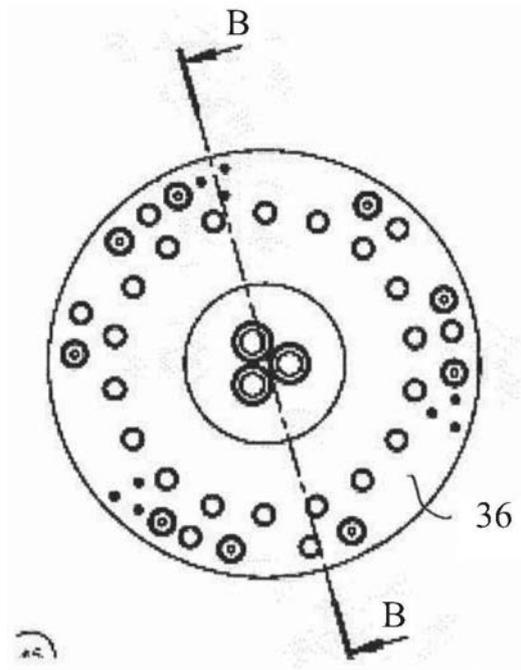


图6m

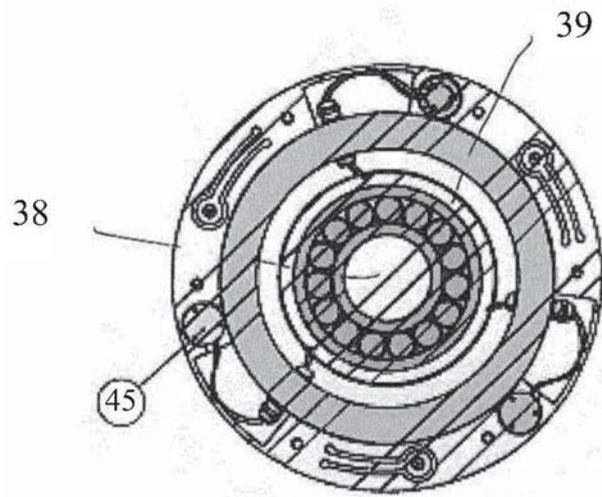


图6n

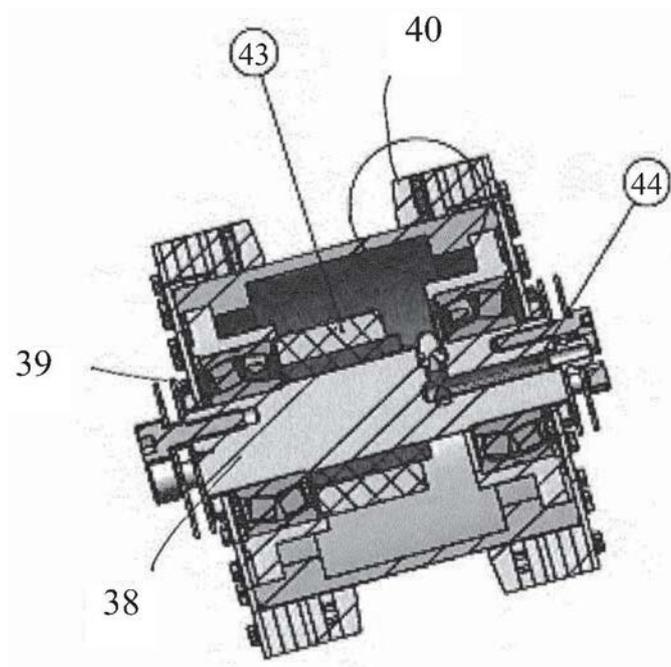


图6o

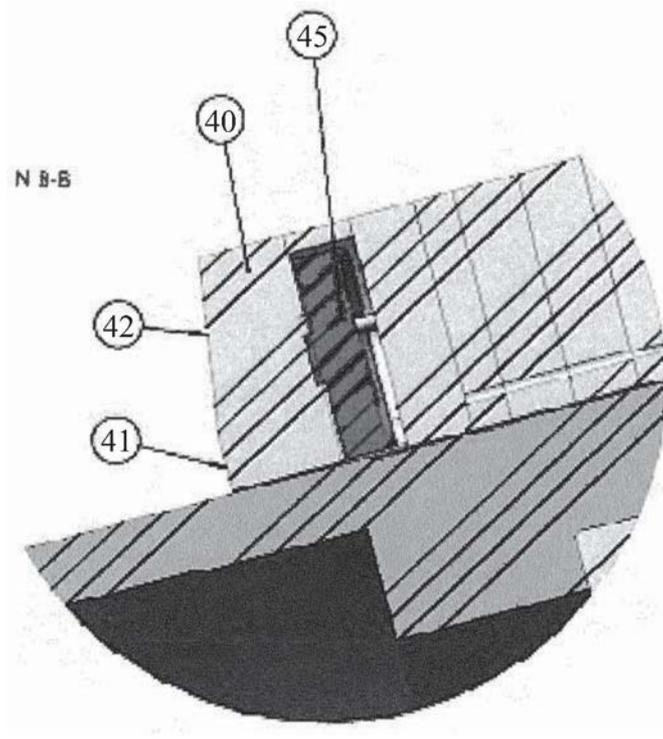


图6p

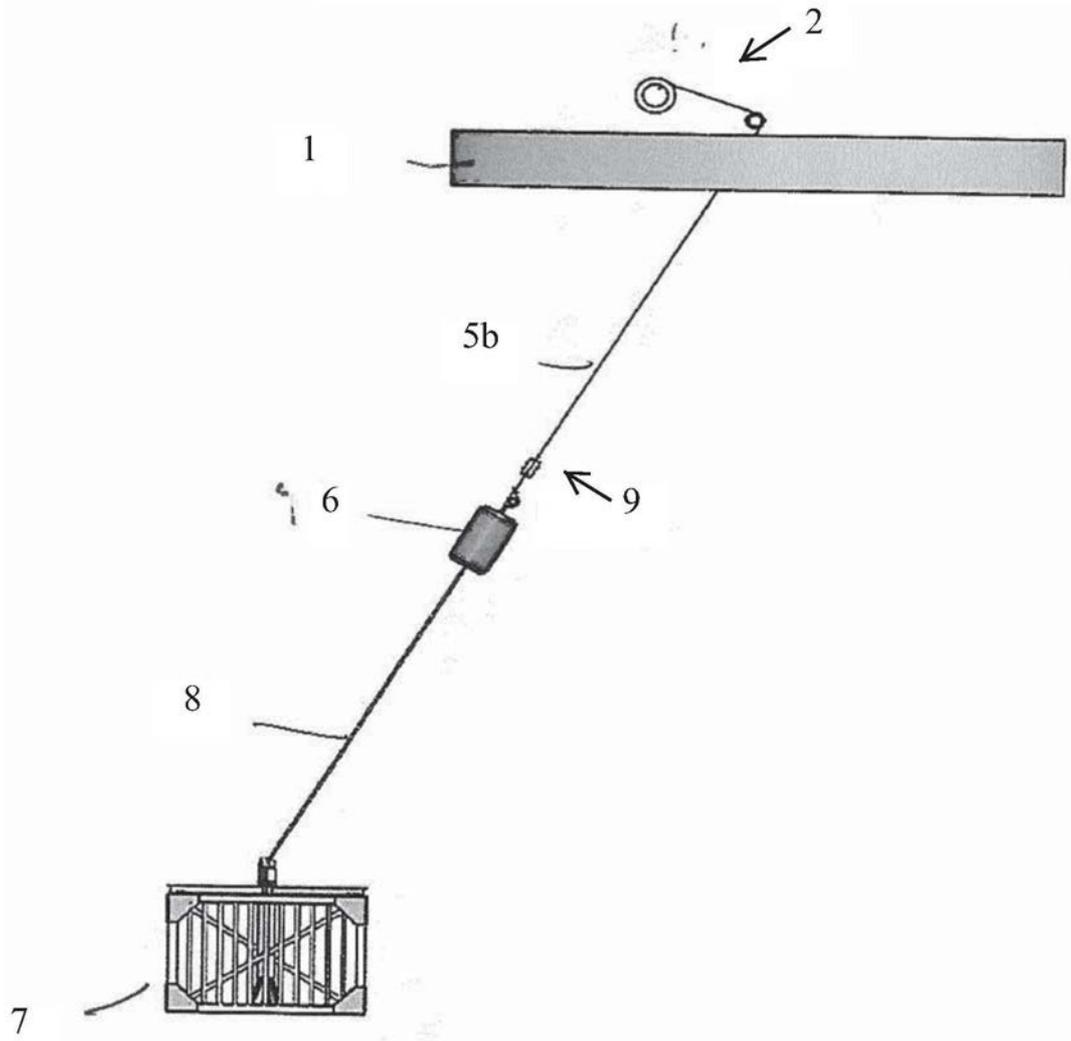


图7a

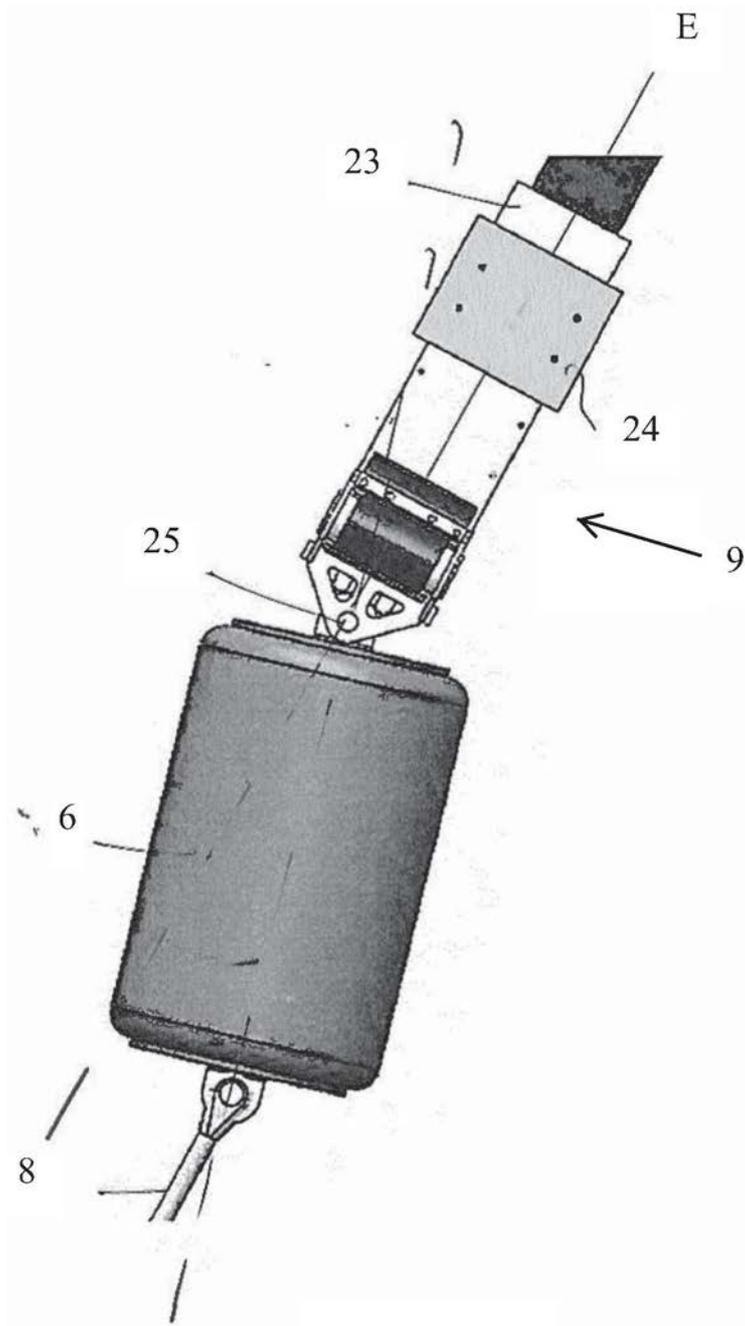


图7b

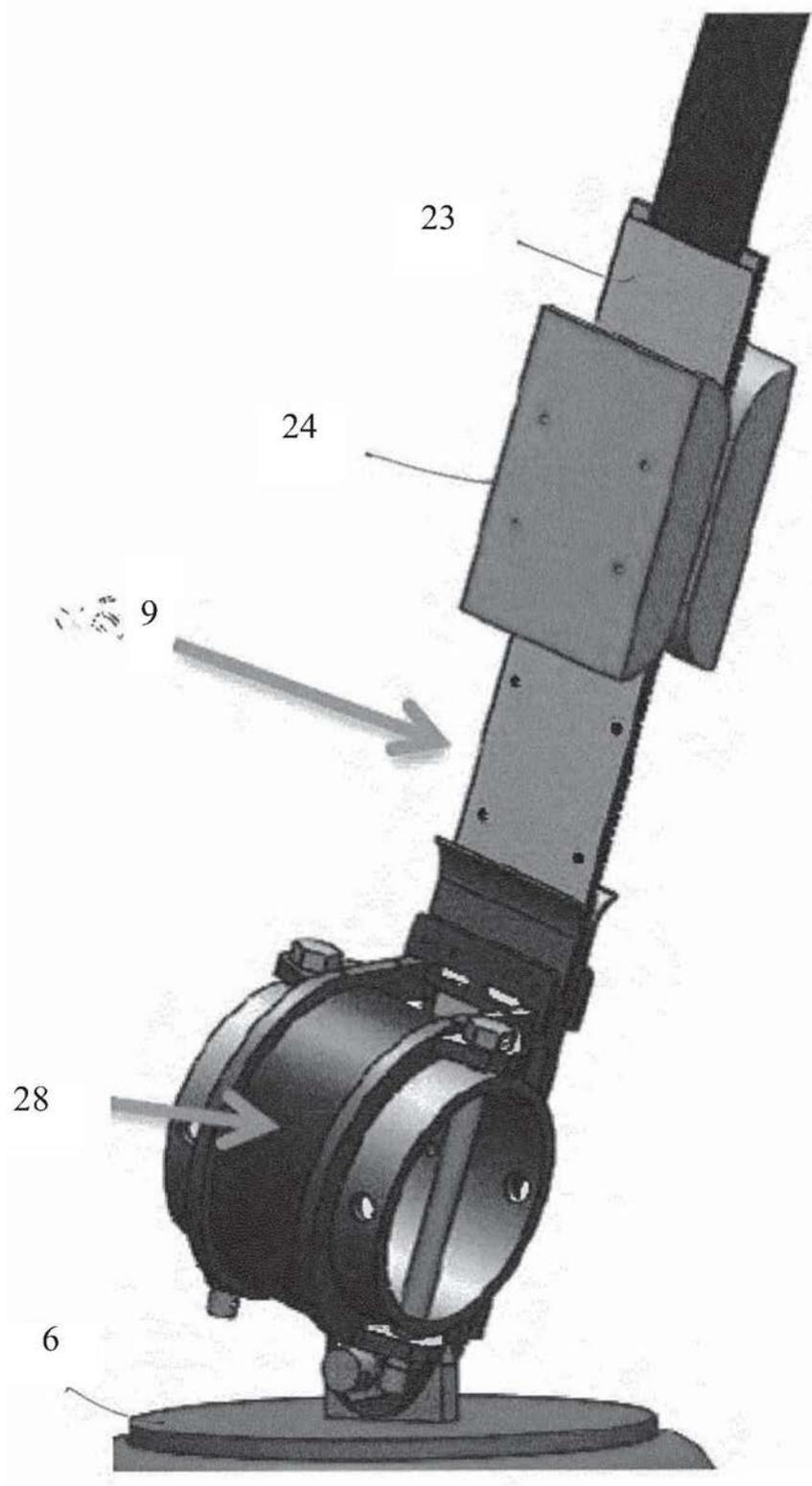


图7c

23

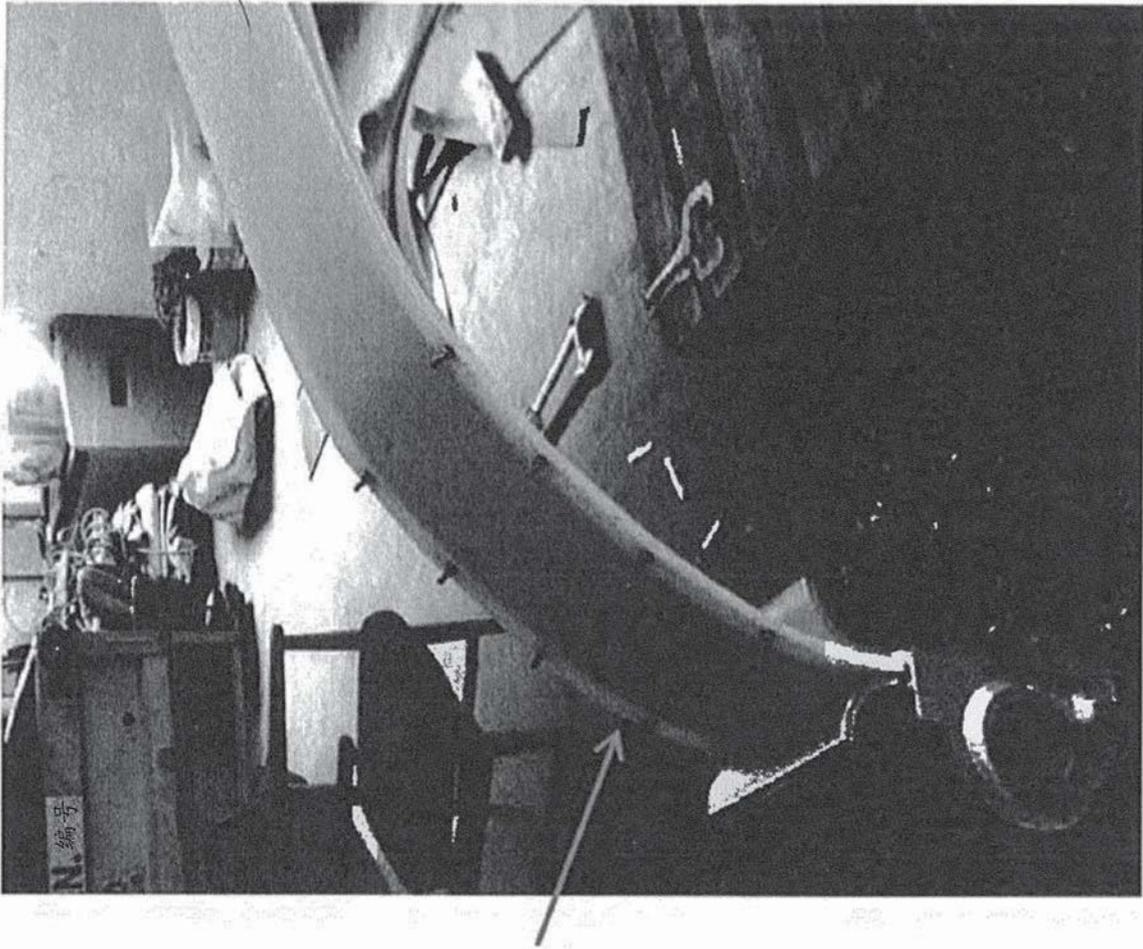


图7d

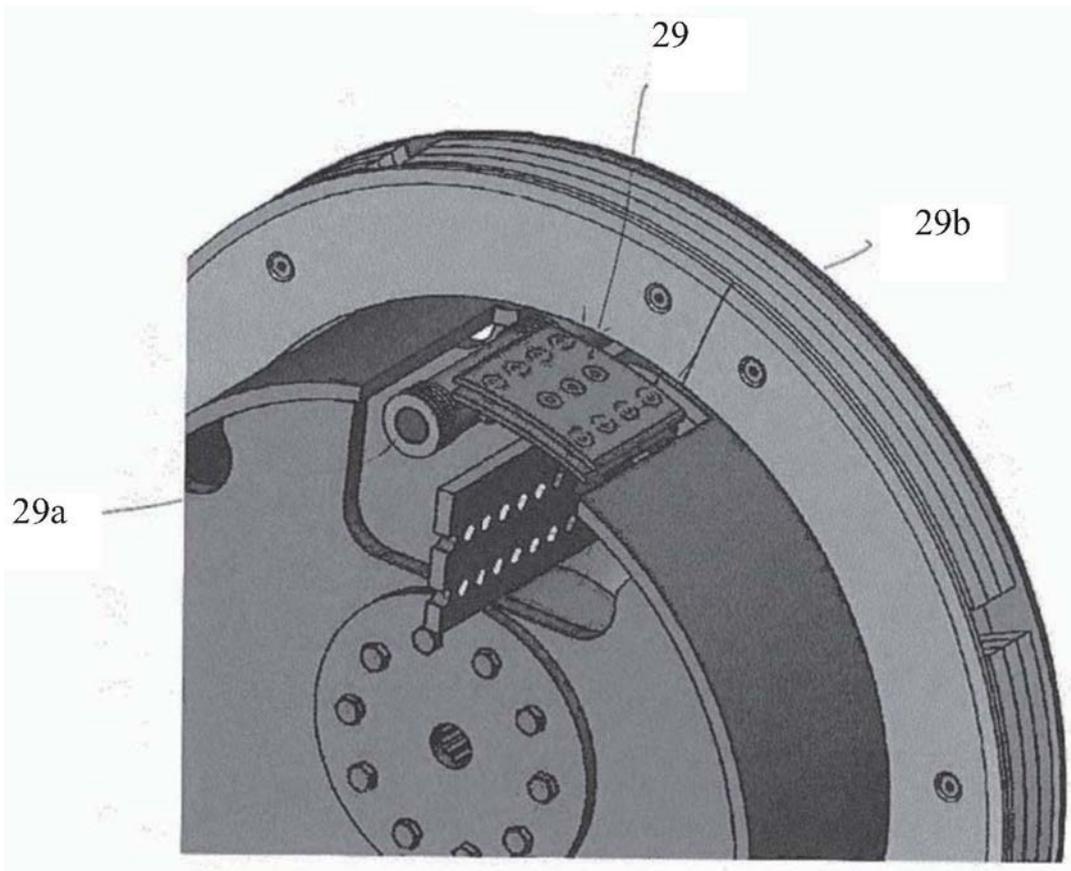


图7e

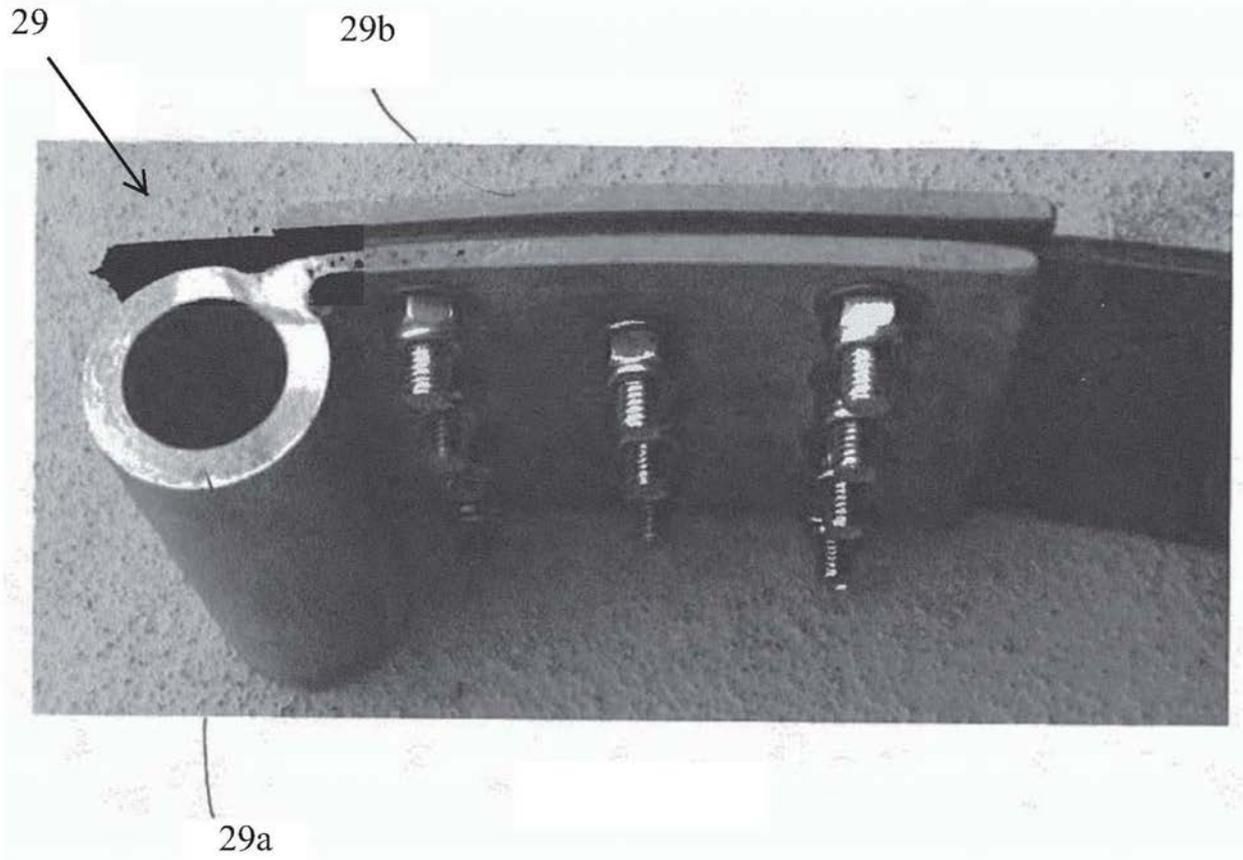


图7f

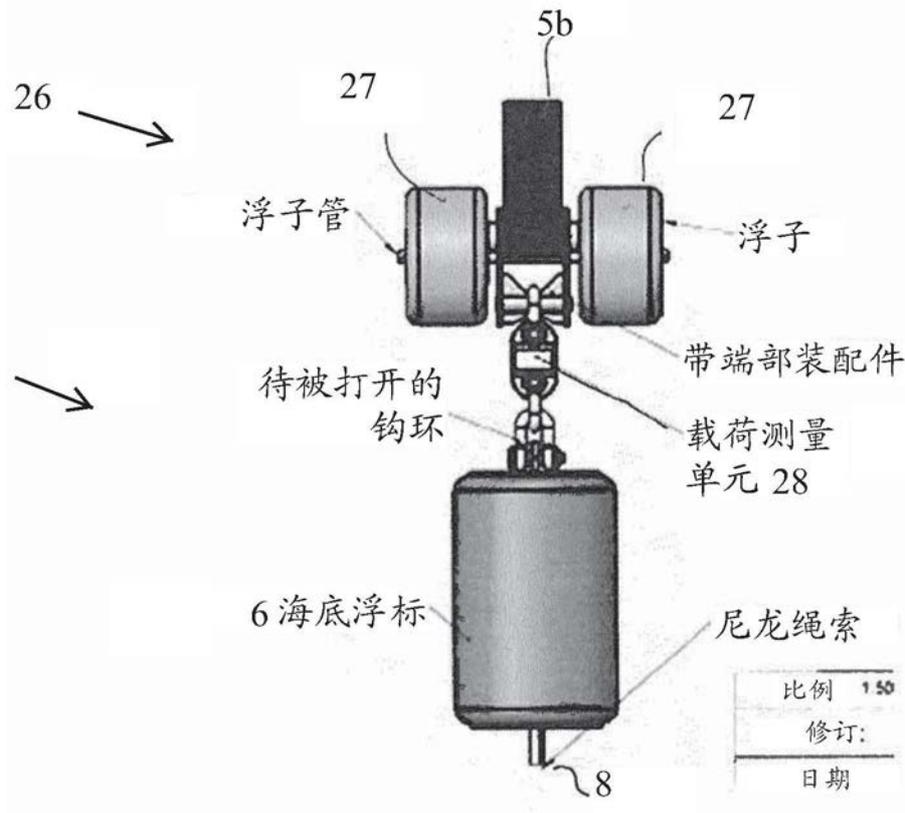


图8a

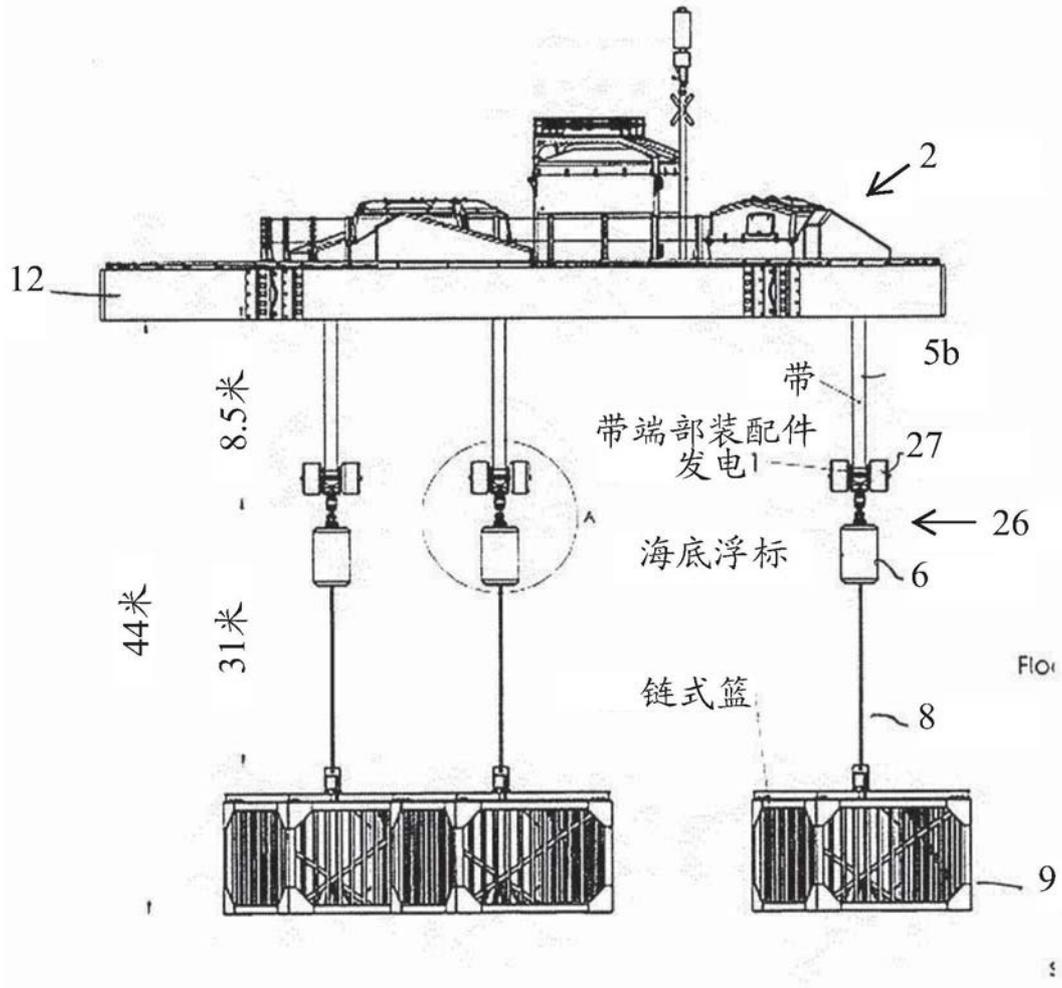


图8b

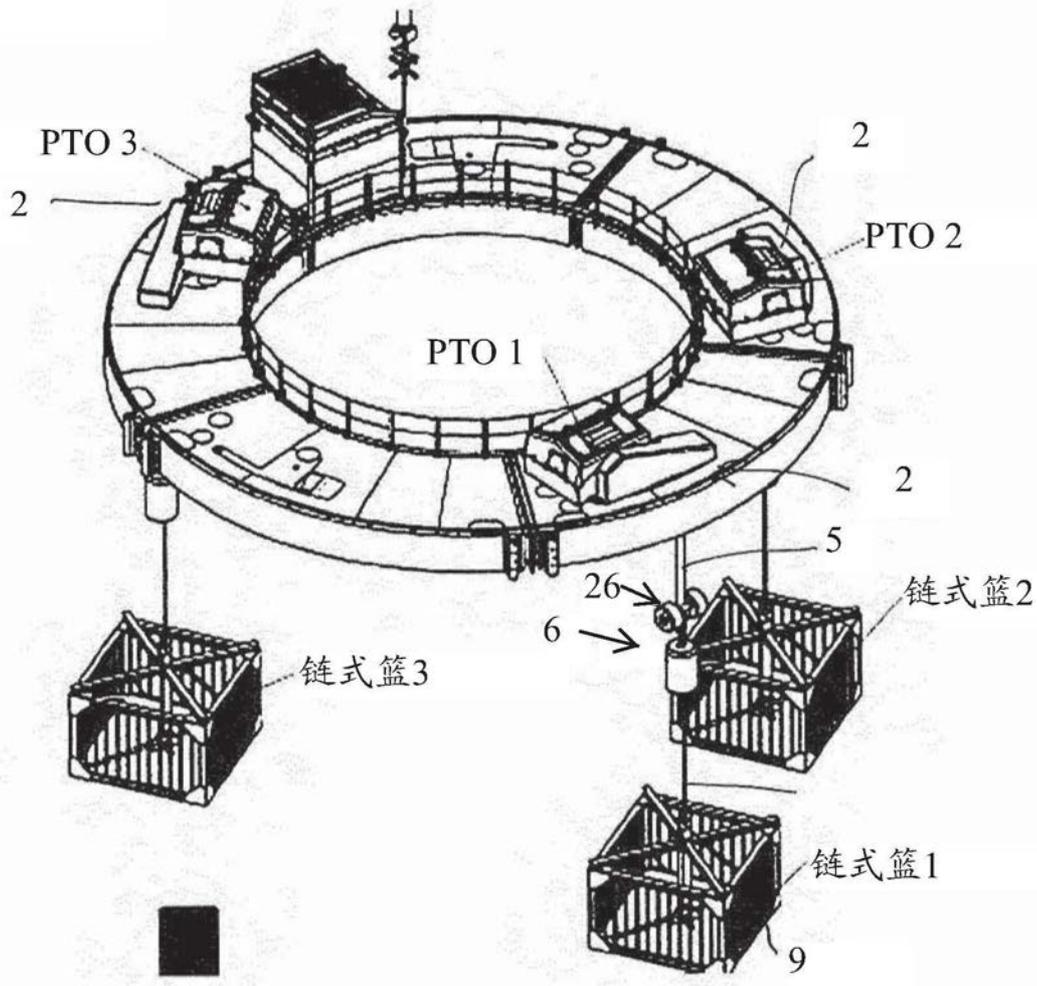


图8c

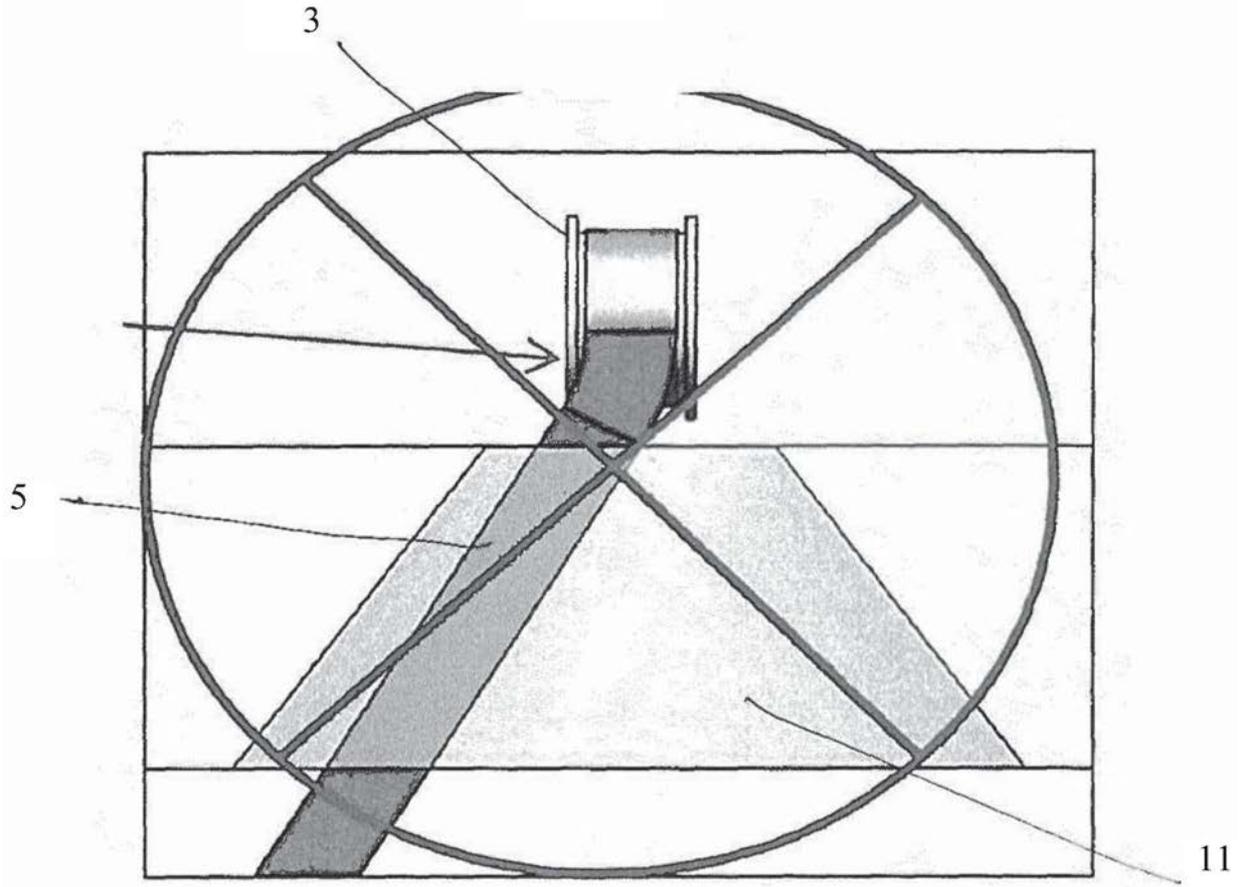


图9a

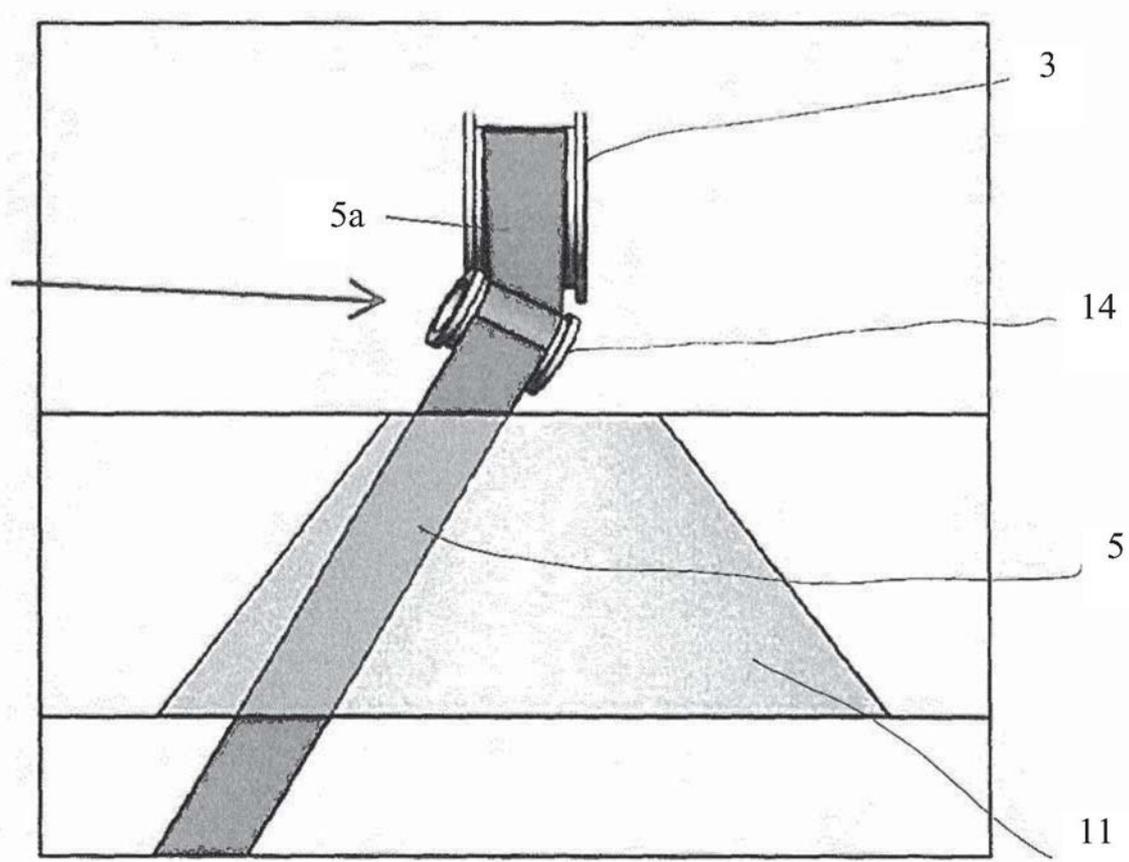


图9b

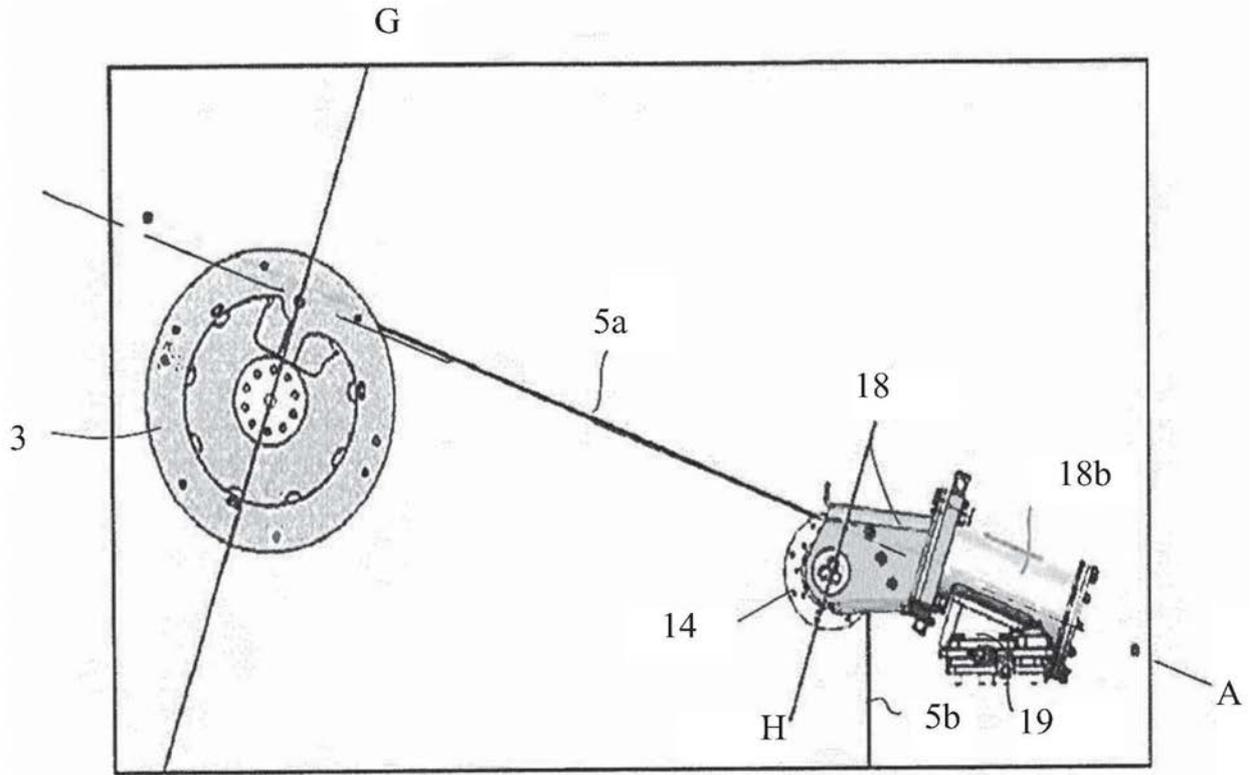


图10a

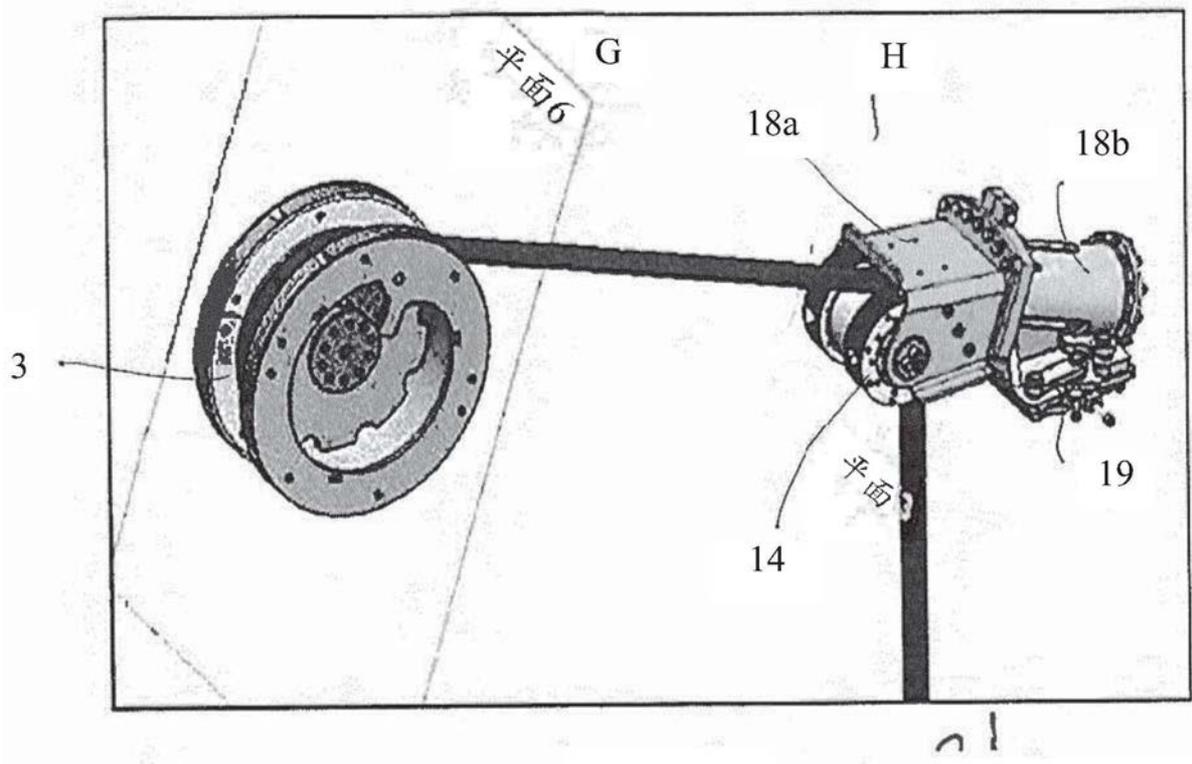


图10b

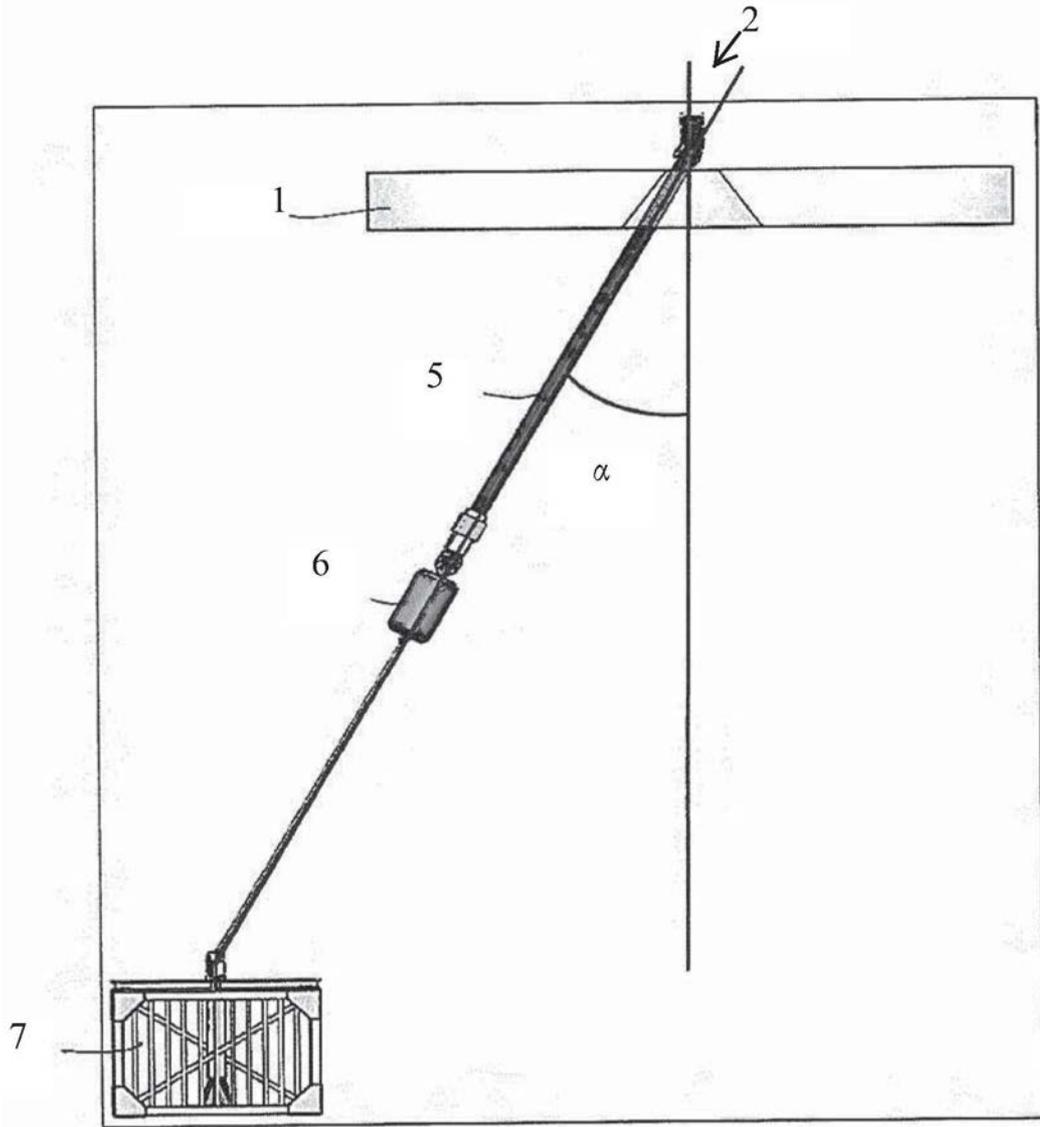


图11a

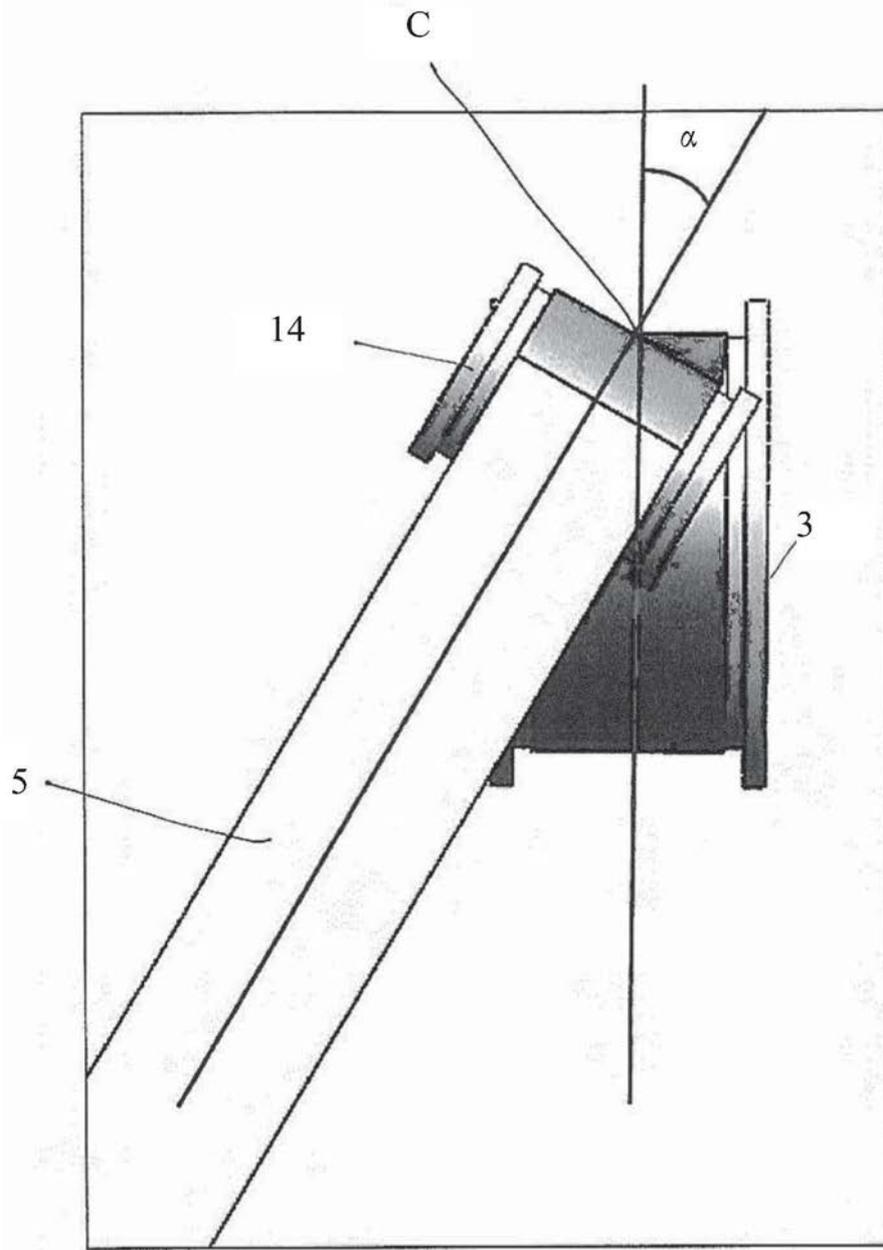


图11b

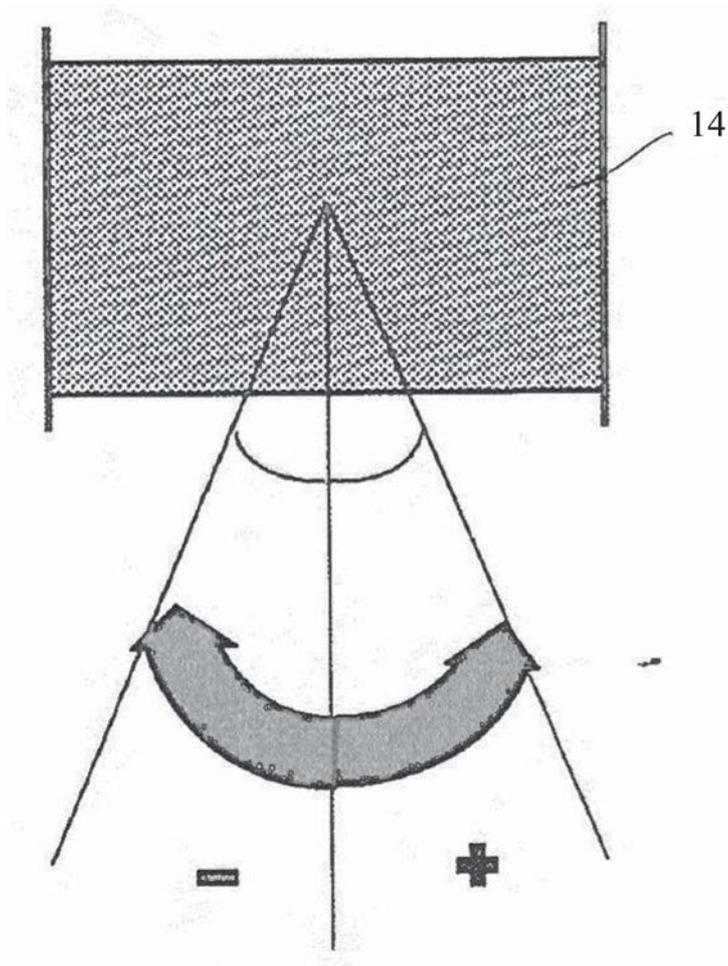


图11c

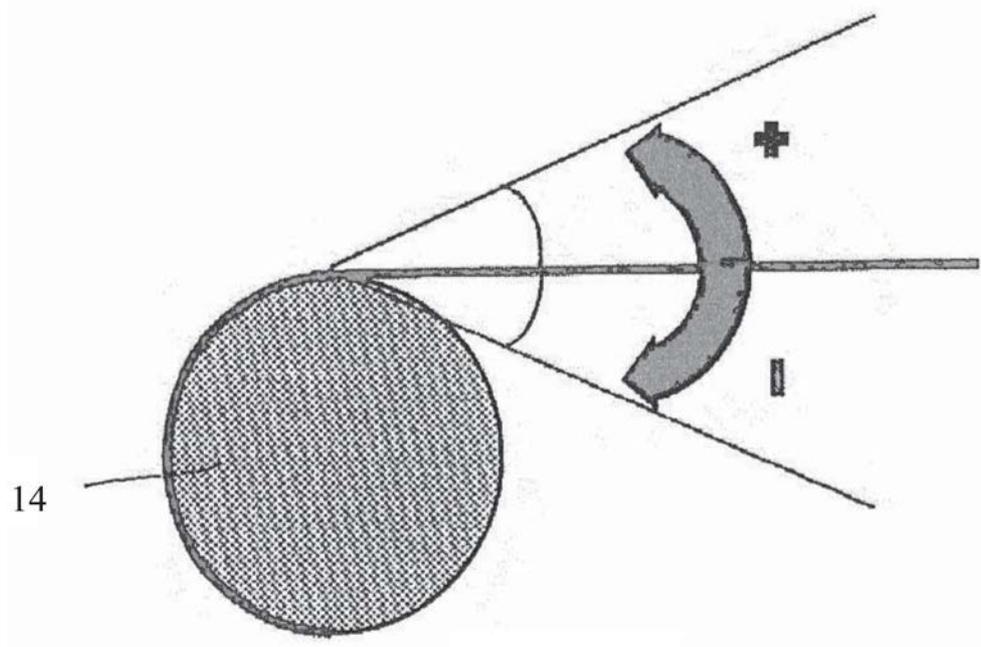


图11d

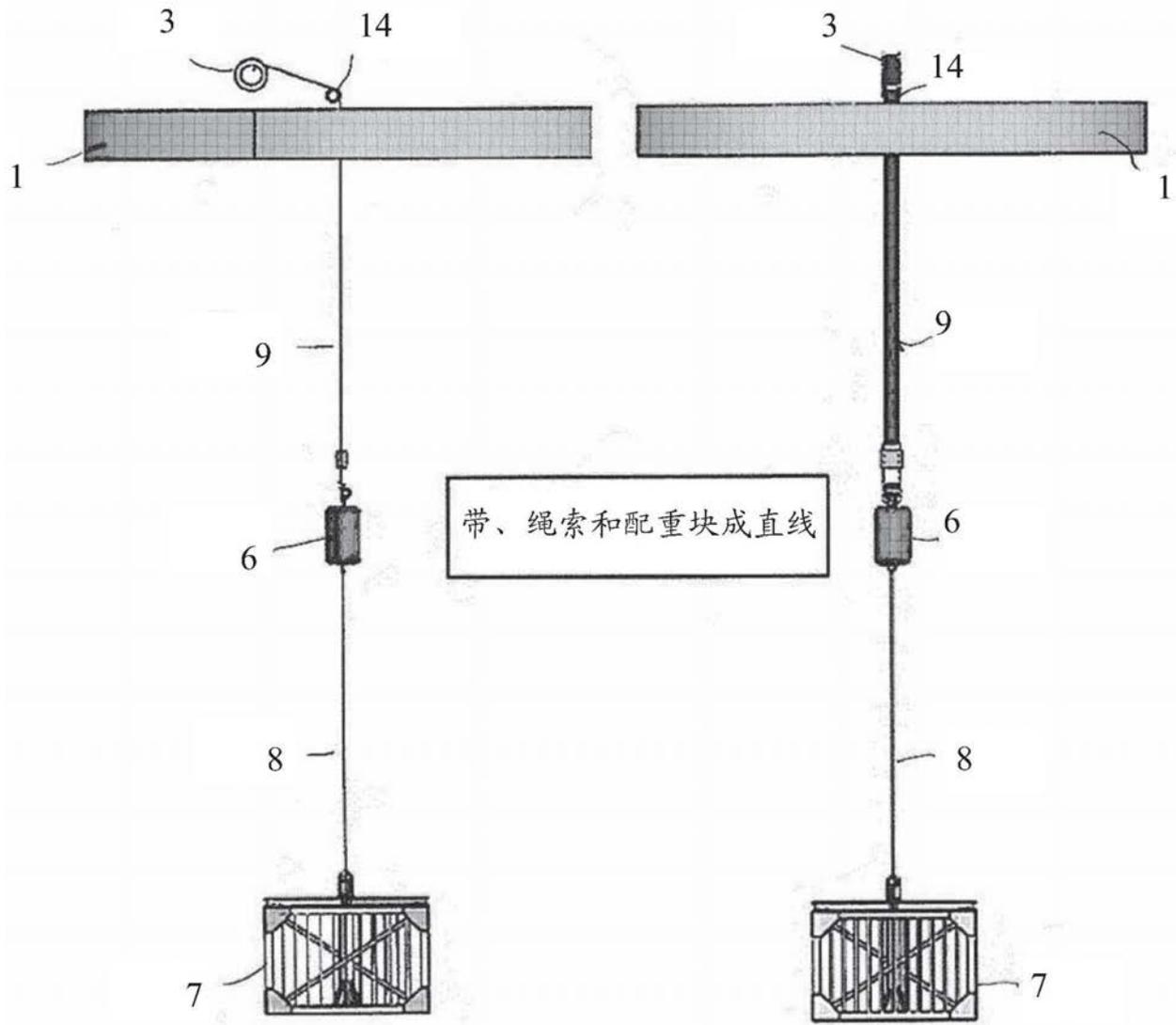


图12

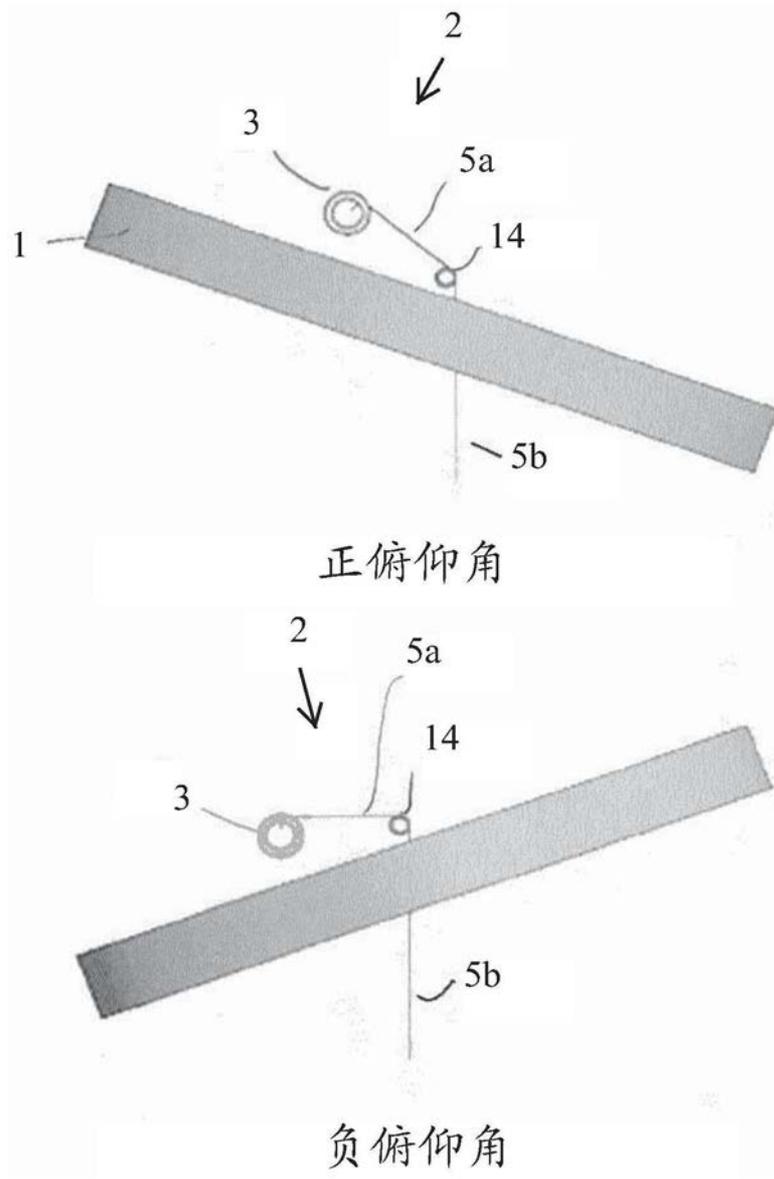


图13a

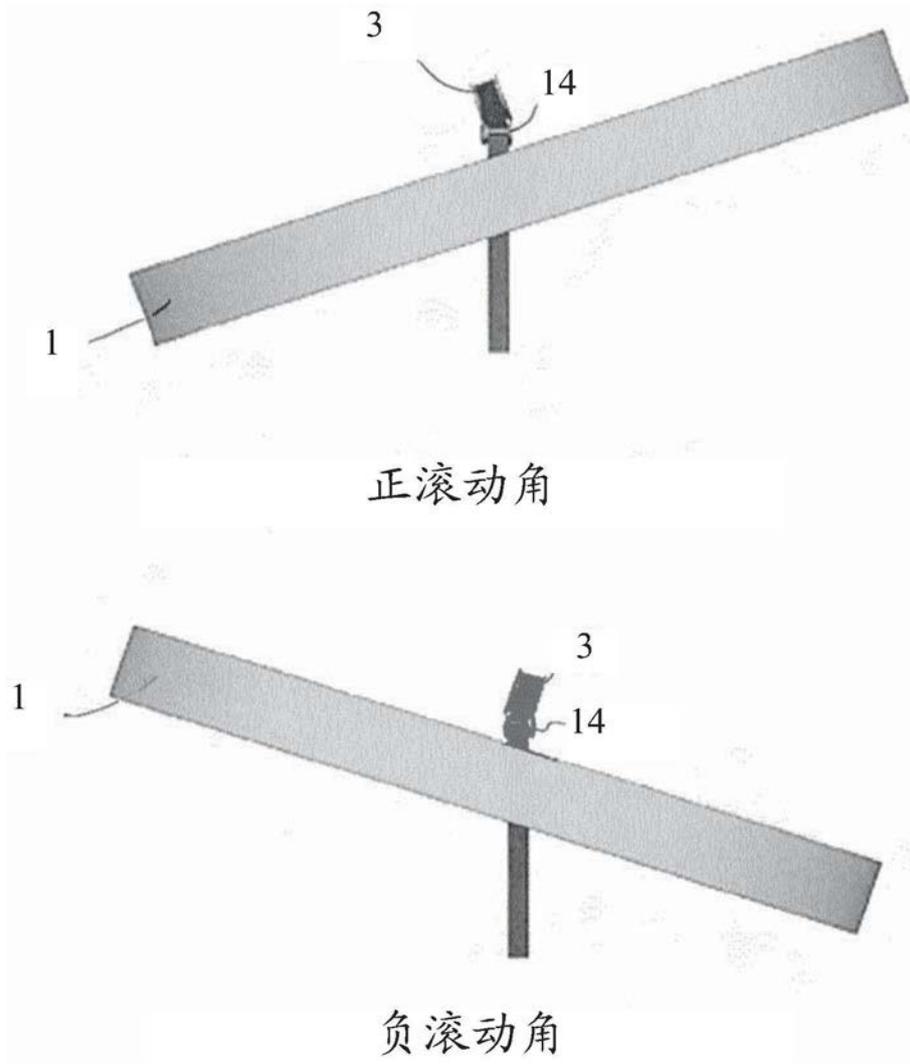


图13b

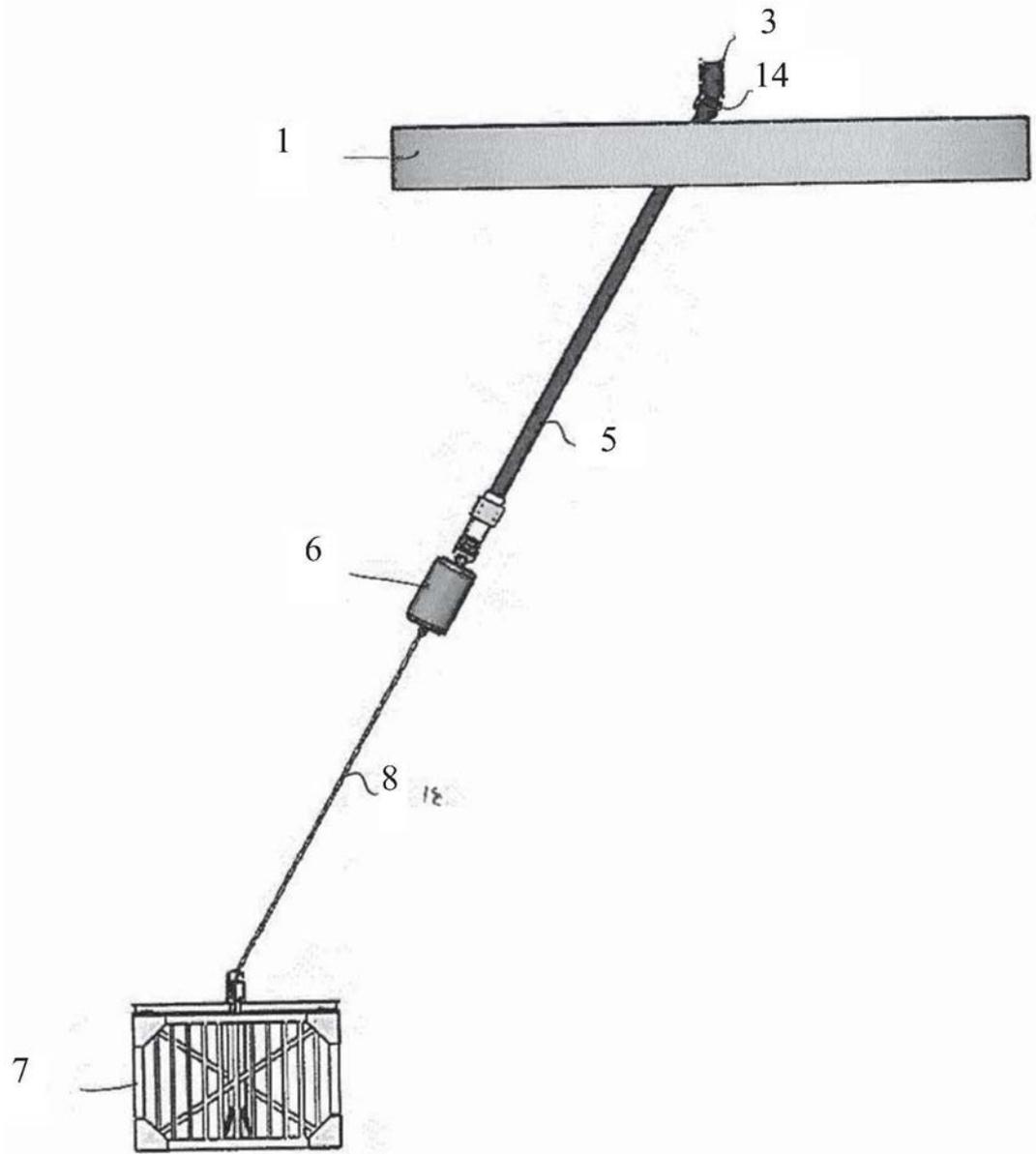


图14

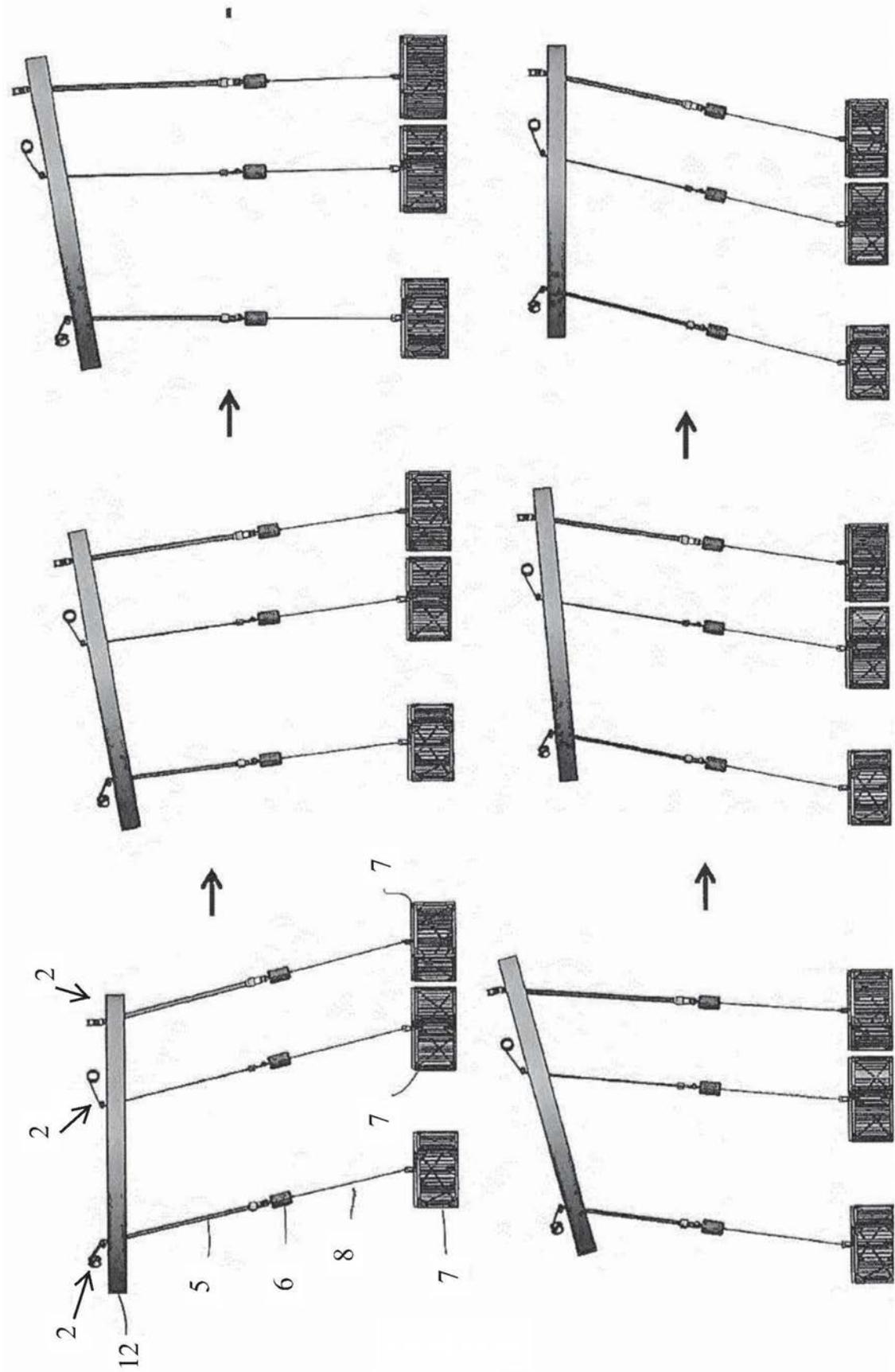


图15