



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105756027 B

(45)授权公告日 2018.02.23

(21)申请号 201610144120.8

审查员 罗翠

(22)申请日 2016.03.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105756027 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(73)专利权人 江苏科技大学

地址 212003 江苏省镇江市梦溪路2号

(72)发明人 谷家扬 邓炳林 蒋志勇 姚震球
刘为民

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 李晓静

(51)Int.Cl.

E02B 17/00(2006.01)

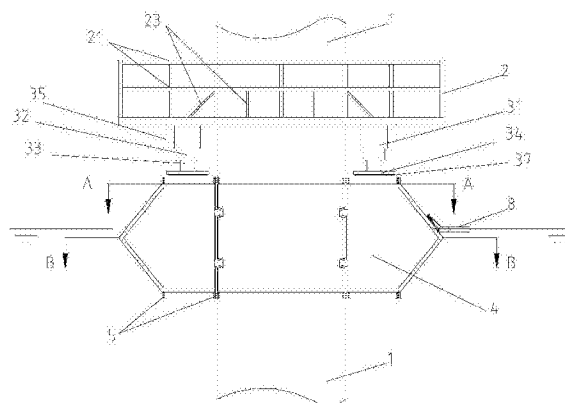
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置

(57)摘要

本发明公开了一种适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置,包括固定在桩腿上的固定平台,所述固定平台下方安装有若干组液压永磁吸盘起重装置,液压永磁吸盘起重装置下方设有抗冰的分体式钢浮箱抗冰体,所述分体式钢浮箱抗冰体的侧面为楔形状。本发明的适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置,封闭式的钢浮箱依托内部填充物产生浮力,对水密性没有严格要求,降低了钢浮箱的制造难度,避免类似一般需严格密闭的钢浮箱其水密性一旦被破坏便沉没海底的现象发生,进一步提高了分体式钢浮箱抗冰装置的可靠性。



1. 一种适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置,包括固定在桩腿上的固定平台,所述固定平台下方安装有若干组液压永磁吸盘起重装置,液压永磁吸盘起重装置下方设有抗冰的分体式钢浮箱抗冰体,所述分体式钢浮箱抗冰体的侧面为楔形状;其特征在于:所述分体式钢浮箱抗冰体包含交替分布的正倒锥钢浮箱和正倒四分一圆台式钢浮箱,所述正倒锥钢浮箱和正倒四分一圆台式钢浮箱均连接有支架,相邻支架通过螺栓连接从而连接正倒锥钢浮箱和正倒四分一圆台式钢浮箱;所述分体式钢浮箱抗冰体正对永磁吸盘下方设有永磁吸盘作用钢板;所述正倒锥钢浮箱包含第一上锥盖和第一下锥盖,第一上锥盖和第一下锥盖为对称结构,第一上锥盖和第一下锥盖的截面均为梯形状;正倒四分一圆台式钢浮箱为圆弧状,包含第二上锥盖和第二下锥盖,第二上锥盖和第二下锥盖为对称结构,第二上锥盖和第二下锥盖的截面均为梯形状;第一上锥盖和第一下锥盖组成的楔形角为 45° 至 65° ,第二上锥盖和第二下锥盖组成的楔形角为 45° 至 65° ;所述分体式钢浮箱抗冰体内侧设有若干个减震装置。

2. 根据权利要求1所述的适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置,其特征在于:所述液压永磁吸盘起重装置包含柱塞缸、柱塞、起重臂和永磁吸盘,所述柱塞缸固定在固定平台上,柱塞位于柱塞缸内,柱塞与起重臂连接,起重臂与永磁吸盘连接。

3. 根据权利要求2所述的适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置,其特征在于:所述永磁吸盘上安装有距离传感器。

4. 根据权利要求3所述的适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置,其特征在于:所述正倒锥钢浮箱安装有固定销套或固定销,所述正倒四分一圆台式钢浮箱安装有与正倒锥钢浮箱配合使用的固定销或固定销套。

5. 根据权利要求4所述的适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置,其特征在于:所述正倒锥钢浮箱或/和正倒四分一圆台式钢浮箱内设有水位传感器。

6. 根据权利要求5所述的适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置,其特征在于:所述第一上锥盖和第二上锥盖上均设有人孔。

7. 根据权利要求6所述的适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置,其特征在于:所述正倒锥钢浮箱或/和正倒四分一圆台式钢浮箱内均填充有固态泡沫填充材料。

一种适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置

技术领域

[0001] 本发明涉及适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置,属于海洋工程技术领域。

背景技术

[0002] 随着陆地可开采的油气储量日趋减少及极地航道的不断开发,极地冰区海域已成为油气资源开发商高度关注的热点海域。半潜式平台由于其自身具有的特点,特别受各油气开发商的青睐,目前正成为需求旺盛的海工装备之一。然而要在极地冰区海域进行安全可靠地钻井作业就必须解决半潜式平台来自浮冰的威胁。

[0003] 冰区海域,浮冰多,冰层厚,在风、浪、流的驱动下,海冰将发生较大规模的移动。海冰的移动会对冰区建造的海洋工程结构物产生作用力,久而久之将可能造成海洋结构物的疲劳破坏。对常规的海洋平台来说,其直立的桩腿经常被浮冰直接挤压、冲击,且当这种冲击力作用的频谱中包含或接近结构物自振周期时又会引起平台的稳态振动,从而加快平台的疲劳失效并影响平台上人员的正常生活与工作,与此同时也会引起平台上相关仪器的失效,最终降低平台的作业寿命。

[0004] 目前,国内外已先后研究出多种形式的抗冰装置,有些抗冰装置固定于桩腿上,有些可依靠升降系统如齿轮啮合形式、滚轮形式沿桩腿升降,也有些以栅栏式环绕平台设置固定的抗冰装置等等。通过抗冰装置的外表面特有形状,可以使冰排由挤压破坏变为弯曲破坏,达到破冰、碎冰的效果。然而现有的大多数固定式抗冰装置在遇到冰层厚度增加、结冰速度加快、碎冰的堆积与碎冰的再次快速结冰等冰情严重的时期,其抗冰效果将会被大大削弱,甚至失去抗冰效果。此外,现有的可沿桩腿升降的抗冰装置在运行过程中,由于齿轮啮合形式在多次冲击后齿轮牙型易发生变形、滚轮形式的滚轮仅可以单自由度运行,滚轮内部的滚珠在浮冰的撞击后极易变形,两者的可靠性较差,且升降装置在海水侵蚀下极易失效,后期的维修工作量较大。对于半潜式平台而言,由于桩腿尺寸较大,若参照小尺寸桩腿平台设计的单个一体式锥形抗冰结构则难以控制及安装拆卸,且需对现有的半潜式平台的桩腿设计进行较大的改动。

发明内容

[0005] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置,自身可以提供足够的浮力,在普通冰况下,可以实现适应水位变化,主动抗冰,经济性好。

[0006] 技术方案:为解决上述技术问题,本发明的一种适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置,包括固定在桩腿上的固定平台,所述固定平台下方安装有若干组液压永磁吸盘起重装置,液压永磁吸盘起重装置下方设有抗冰的分体式钢浮箱抗冰体,所述分体式钢浮箱抗冰体的侧面为楔形状。

[0007] 作为优选,所述液压永磁吸盘起重装置包含柱塞缸、柱塞、起重臂和永磁吸盘,所

述柱塞缸固定在固定平台上,柱塞位于柱塞缸内,柱塞与起重臂连接,起重臂与永磁吸盘连接。

[0008] 作为优选,所述永磁吸盘上安装有距离传感器。

[0009] 作为优选,所述分体式钢浮箱抗冰体包含交替分布的正倒锥钢浮箱和正倒四分之一圆台式钢浮箱,所述正倒锥钢浮箱和正倒四分之一圆台式钢浮箱均连接有支架,相邻支架通过螺栓连接从而连接正倒锥钢浮箱和正倒四分之一圆台式钢浮箱;所述分体式钢浮箱抗冰体正对永磁吸盘下方设有永磁吸盘作用钢板。

[0010] 作为优选,所述正倒锥钢浮箱安装有固定销套或固定销,所述正倒四分之一圆台式钢浮箱安装有与正倒锥钢浮箱配合使用的固定销或固定销套。

[0011] 作为优选,所述正倒锥钢浮箱包含第一上锥盖和第一下锥盖,第一上锥盖和第一下锥盖为对称结构,第一上锥盖和第一下锥盖的截面均为梯形状;正倒四分之一圆台式钢浮箱为圆弧状,包含第二上锥盖和第二下锥盖,第二上锥盖和第二下锥盖为对称结构,第二上锥盖和第二下锥盖的截面均为梯形状;第一上锥盖和第一下锥盖组成的楔形角为 45° 至 65° ,第二上锥盖和第二下锥盖组成的楔形角为 45° 至 65° 。

[0012] 作为优选,所述正倒锥钢浮箱或/和正倒四分之一圆台式钢浮箱内设有水位传感器。

[0013] 作为优选,所述第一上锥盖和第二上锥盖上均设有人孔。

[0014] 作为优选,所述正倒锥钢浮箱或/和正倒四分之一圆台式钢浮箱内均填充有固态泡沫填充材料。

[0015] 作为优选,所述分体式钢浮箱抗冰体内侧设有若干个减震装置。

[0016] 所述液压永磁吸盘起重装置在普通的海冰冰况下处于常闭状态。原因是所述分体式钢浮箱抗冰体的排水量变化不大,吃水变化不大,而水位传感器由于固接在分体式钢浮箱抗冰体内壁上,其感应的水线位置均处于常闭状态时设定的范围。当水位变化时,分体式钢浮箱抗冰体可依靠自身浮力作用沿桩腿上下运动,一定厚度的浮冰撞击分体式钢浮箱抗冰体将直接发生弯曲破碎。

[0017] 然而当冰情相当严重时,冰层厚度增加、结冰速度加快、碎冰的堆积与碎冰的再次快速结冰等现象有可能会使分体式钢浮箱抗冰体的外表面被海冰冻结,从而增加了分体式钢浮箱抗冰体的排水量,引起其下沉一定位置而失去原有机动性的抗冰效果。此时分体式钢浮箱抗冰体的吃水大幅增加,液压永磁吸盘起重装置将会接收到水位感应器的信号而被启动,在起重臂向下运动到一定位置时距离传感器将传达信号使永磁吸盘开启吸持状态,同时距离传感器将关闭,然后柱塞向上提升带动起重臂从而提升分体式钢浮箱抗冰体,在提升过程中液压永磁吸盘起重装置将通过抗冰体提供对冰层的垂直作用力将其破碎。在分体式钢浮箱抗冰体被提升至一定高度后即分体式钢浮箱抗冰体的吃水达到一定值时,水位传感器将关闭,使得液压永磁吸盘起重装置关闭,永磁吸盘将分体式钢浮箱抗冰体释放。此时分体式钢浮箱抗冰体的自重大于所受浮力,向下运动,再次将冰层沿竖直方向靠自重加以破碎,最终回落到平衡位置,使其恢复原有的抗冰机动性。

[0018] 所述分体式钢浮箱抗冰体由方形桩腿直角边对应的四个正倒锥钢浮箱即正倒锥钢浮箱和桩腿直角对应的四个四分之一正倒圆台钢浮箱即正倒四分之一圆台式钢浮箱通过嵌套式组装而成,每一抗冰组块均为封闭式立体结构,抗冰组块之间通过固定销与固定销套的嵌套及螺栓连接、法兰盘贴合连接等锁紧装置进行稳固锁紧,在上下运动时确保了各

抗冰组块运动的同步性。

[0019] 每一抗冰组块包括足以抵抗浮冰撞击的箱体和固态泡沫填充材料。钢浮箱箱体是平台抵抗浮冰撞击的直接接触对象,其立体结构为正倒锥形或正倒圆台形,可将浮冰的挤压破坏转变为弯曲破坏,有效避免了浮冰对桩腿的直接作用。钢浮箱箱体采用耐低温的钢板焊接而成,箱体上开设有固态泡沫填充入口;填充材料为具有吸水性低、压缩性低、密度小、抗低温等特性的材料如陶瓷泡沫材料、高分子泡沫材料等,可为箱体提供足够的浮力。每一抗冰组块都能自浮于一定水面上,则相互环绕桩腿嵌套为一体并由锁紧装置稳固连接之后,也能实现分体式抗冰体漂浮在水面,保持一定的吃水。

[0020] 此外,由于每一抗冰组块是采用填充材料来提供浮力的,因此对钢浮箱的密闭性没有严苛要求,从而降低了钢浮箱的制造难度,避免类似一般需严格密闭的钢浮箱其水密性一旦被破坏便沉没海底的现象发生,进一步提高了分体式钢浮箱抗冰装置的可靠性。

[0021] 所述锁紧装置包括螺栓连接、法兰盘紧密连接等将各抗冰组块进行稳固锁紧,实现所述分体式抗冰体各钢浮箱组块间锁紧为一整体,确保沿所述桩腿上下移动的同步性;

[0022] 所述减振装置包括固接在正倒四分之一圆台式钢浮箱内壁竖向的减振支撑件、减振元件和减振橡胶垫。减振元件具有耐腐蚀、耐低温、减振效果明显等特性,固接在与钢浮箱焊接的减振支撑件上,在减振元件外表面连接有竖向的减振橡胶垫。在普通冰况下整个分体式钢浮箱抗冰体依靠自身浮力实现上下运动。在严重冰况时即分体式钢浮箱抗冰体周边被冰层冻结时,将依靠液压永磁吸盘起重装置实现向上运动,接着通过自身重力与浮力大小关系回落至平衡位置。而这两种运动都以减振橡胶垫在桩腿表面滑动摩擦来实现与桩腿的相对运动。减振橡胶垫的结构可选拱形等可承受更大冲击力、缓冲吸能减振的形状。为了降低橡胶垫的滑动摩擦阻力,在与橡胶垫相接触的桩腿表面要进行一定的光滑处理如采用渗透密封性处理、涂抹特殊的能降低外表面摩擦系数的涂料等,同时在橡胶垫表面还可安装具有低摩擦系数、耐低温、耐磨的材料如聚四氟乙烯材料。减振装置由于设置有减振元件和减振橡胶垫,相当于具有双层减振效果,装配好的减振装置的减振橡胶垫与桩腿表面间隙在50mm至100mm之间,更好地实现减振装置的减振隔振功能。

[0023] 有益效果:本发明的适用于极地冰区半潜式平台的钢浮箱抗冰装置,具有以下优点:

[0024] 1、由于分体式钢浮箱抗冰体的主体是钢浮箱箱体,自身可以提供足够的浮力,在普通冰况下,可以实现适应水位变化,主动抗冰,经济性好;

[0025] 2、封闭式的钢浮箱依托内部填充物产生浮力,对水密性没有严苛要求,降低了钢浮箱的制造难度,避免类似一般需严格密闭的钢浮箱其水密性一旦被破坏便沉没海底的现象发生,进一步提高了分体式钢浮箱抗冰装置的可靠性;

[0026] 3、在冰情相当严重时分体式钢浮箱抗冰体的外表面可能被海冰冻结,通过液压永磁吸盘起重装置可以将分体式钢浮箱抗冰体提升一定高度,在提升过程中分体式钢浮箱抗冰体对冰层产生垂直冰面作用力,可轻易将冰层击碎破坏,回落时,抗冰体通过自身重力对冰层施以垂直冰面作用,再次将其击碎,达到有效抵制恶劣冰况对平台的威胁;

[0027] 4、由于液压永磁吸盘起重装置的作用,可以有效减少碎冰在分体式钢浮箱上的堆积及冰排附着等现象;

[0028] 5、减振装置设置有减振元件和减振橡胶垫,具有双层减振效果,以更好地实现减

振装置的减振隔振功能。抗冰装置与桩腿的相对运动是以减振橡胶垫在桩腿表面滑动摩擦形式实现的,作一定处理后,摩擦阻力小,上下运动易于实现;

[0029] 6、分体式钢浮箱抗冰体每一组块间采用固定销与固定销套的嵌套、螺栓连接、法兰盘紧密贴合连接等进行稳固锁紧,在上下运动时确保了各抗冰组块运动的同步性,且易于安装和拆卸。

附图说明

[0030] 图1为本发明整体结构的主视图;

[0031] 图2为本发明整体结构的俯视图;

[0032] 图3为图1的A-A剖视图;

[0033] 图4为图1的B-B剖视图;

[0034] 图5为图3的C-C剖视图;

[0035] 图6为图3的D-D剖视图;

[0036] 图7为图2中分体式正倒锥钢浮箱41和正倒锥钢浮箱42沿E-E剖视展开的结构图;

[0037] 图8为图4的I部位的局部放大图。

具体实施方式

[0038] 如图1至图8所示,本发明是一种适用于极地冰区半潜式平台的分体式钢浮箱抗冰装置。其主要包括了固接在半潜式平台桩腿1一定位置的固定平台2、液压永磁吸盘起重装置3、分体式钢浮箱抗冰体4、锁紧各抗冰组块为一体的连接装置5、减振装置6等部件,它可以实现适应水位变化、较大程度减少冰激振动影响、减少碎冰的堆积及冰排附着等现象、提高破冰效果等功能,能有效保护在极地冰区作业的半潜式平台,使其化解冰区浮冰8带来的威胁。

[0039] 在本发明中,所述液压永磁吸盘34起重装置3包含柱塞缸31、柱塞32、起重臂33和永磁吸盘34,所述柱塞缸31固定在固定平台上,柱塞32位于柱塞缸31内,柱塞32与起重臂33连接,起重臂33与永磁吸盘34连接,所述永磁吸盘34上安装有距离传感器37。

[0040] 在本发明中,所述分体式钢浮箱抗冰体4包含交替分布的正倒锥钢浮箱41和正倒四分一圆台式钢浮箱42,所述正倒锥钢浮箱41和正倒四分一圆台式钢浮箱42均连接有支架,支架包含长水平撑管51和短水平撑管52,相邻支架通过螺栓连接从而连接正倒锥钢浮箱41和正倒四分一圆台式钢浮箱42;所述分体式钢浮箱抗冰体4正对永磁吸盘34下方设有永磁吸盘作用钢板43。所述正倒锥钢浮箱41安装有固定销套412或固定销422,所述正倒四分一圆台式钢浮箱42安装有与正倒锥钢浮箱41配合使用的固定销422或固定销套412。通过固定销422和固定销套412的配合,将正倒锥钢浮箱41与正倒四分一圆台式钢浮箱42进行定位。

[0041] 在本发明中,所述正倒锥钢浮箱41包含第一上锥盖和第一下锥盖,第一上锥盖和第一下锥盖为对称结构,第一上锥盖和第一下锥盖的截面均为梯形状;正倒四分一圆台式钢浮箱42为圆弧状,包含第二上锥盖和第二下锥盖,第二上锥盖和第二下锥盖为对称结构,第二上锥盖和第二下锥盖的截面均为梯形状;第一上锥盖和第一下锥盖组成的楔形角为 45° 至 65° ,第二上锥盖和第二下锥盖组成的楔形角为 45° 至 65° 。所述正倒锥钢浮箱41或/和

正倒四分一圆台式钢浮箱42内设有水位传感器36。所述第一上锥盖和第二上锥盖上均设有人孔411、421。所述正倒锥钢浮箱41或/和正倒四分一圆台式钢浮箱42内均填充有固态泡沫填充材料。

[0042] 在本发明中,所述分体式钢浮箱抗冰体4内侧设有若干个减震装置6,包括减振支撑件61、减振元件62和减振橡胶垫63,减振支撑件61安装在分体式钢浮箱抗冰体4内壁,减振元件62安装在减振支撑件61上,减振元件62与减振橡胶垫63连接。

[0043] 分体式钢浮箱抗冰装置的安装步骤:

[0044] 首先将固定平台2焊接在半潜式平台桩腿1水线以上的适当位置,并将肘板23焊接在对应位置,加强固定平台2与桩腿1的连接强度。并将四个装配完全的液压永磁吸盘起重装置3安装在固定平台2的指定位置上。

[0045] 然后将减振支撑件61分别焊接在四个正倒锥钢浮箱41的内壁指定位置并组装好相应的减振元件62、减振橡胶垫63,完成减振装置6的装配。

[0046] 然后将其中一块填充好固态泡沫及装配好减震装置6的正倒锥钢浮箱即正倒锥钢浮箱41依托桩腿为参照物沉放到指定位置,接着将填充好固态泡沫及装配好减震装置6的正倒四分一半圆台式钢浮箱即正倒四分一圆台式钢浮箱42以正倒锥钢浮箱上固定销套412为定位点进行定位,借助外部顶推工具将其固定销412嵌套至正倒锥钢浮箱41上,最后通过螺栓等将两者对接的锁紧装置如法兰盘53进一步加强正倒锥钢浮箱41与正倒四分一圆台式钢浮箱42的连接。按照这个工序依次完成分体式钢浮箱抗冰体4的组装。

[0047] 最后将柱塞缸31上的液位控制开关与水位传感器36通过导线连接起来,将柱塞缸3与供油箱通过进出油管35连接起来形成闭合油路,将永磁吸盘34上的控制开关与距离传感器36用导线连接起来。至此完成分体式钢浮箱抗冰装置的安装工作。

[0048] 如附图所示,本发明的分体式钢浮箱抗冰体4由正倒锥钢浮箱即正倒锥钢浮箱41和正倒四分一半圆台式钢浮箱42和使其两者稳固连接的锁紧装置5组成。每一抗冰组块均为封闭式立体结构,包括具备足以抵抗浮冰撞击强度的箱体和固态泡沫填充材料。钢浮箱箱体是平台抵抗浮冰撞击的直接接触对象,其立体结构为正倒锥形或正倒圆台形,可以将浮冰的挤压破坏转变为弯曲破坏,有效避免了浮冰对桩腿的直接作用。对于桩腿直角边对应的四个封闭式正倒锥钢浮箱即正倒锥钢浮箱41,如附图5所示,其锥角在 45° 至 65° 之间,第一上锥盖为上小下大,第一下锥盖为上大下小,两者为对称结构,合为一体。对于桩腿直角所对应的四个正倒四分一半圆台式钢浮箱42,如附图6所示,其截面形状为两个对称的梯形组成,斜边锐角也在 45° 至 65° 之间且正倒锥钢浮箱41锥角相同大小,确保抗冰组块之间能完好的嵌为一体。

[0049] 钢浮箱箱体采用耐低温的钢板焊接而成,箱体上开设有固态泡沫填充入口44;填充材料具有吸水性低、压缩性低、密度小、抗低温等特性如陶瓷泡沫材料、高分子泡沫材料等,可以为箱体提供足够的浮力。每一抗冰组块都能自浮于一定水面上,则相互环绕桩腿嵌套为一体通过锁紧装置5稳固连接之后,也能实现分体式钢浮箱抗冰体4漂浮在水面,保持一定的吃水。此外,由于每一抗冰组块是采用填充材料提供浮力的,因此对钢浮箱的密闭性没有严苛要求,从而降低了钢浮箱的制造难度,避免类似一般需严格密闭的钢浮箱其水密性一旦被破坏便沉没海底的现象发生,进一步提高了分体式钢浮箱抗冰体4的可靠性。

[0050] 在桩腿直角边对应的四个封闭式正倒锥钢浮箱即正倒锥钢浮箱41的内壁间隔设

置若干减振装置6,在钢浮箱沉放之前提前装配好竖向减振装置6。减振元件62具有耐腐蚀、耐低温等特性,固接在与钢浮箱内壁焊接的减振支撑件61上,在减振元件62外表面连接有竖向的减振橡胶垫63,整个分体式钢浮箱抗冰体4依赖正倒锥钢浮箱内壁设置的减振橡胶垫63在桩腿表面滑动摩擦上下运动。减振橡胶垫63的结构可选拱形等可承受更大冲击力的形状,为了降低橡胶垫的滑动摩擦阻力,在与减振橡胶垫63相接触的桩腿表面要进行一定的光滑处理如采用渗透密封性处理、涂抹特殊的能降低外表面摩擦系数的涂料等,同时在减振橡胶垫63表面还可安装具有低摩擦系数、耐低温、耐磨的材料如聚四氟乙烯材料。本发明的可靠性将比现有的如以螺旋式齿轮啮合实现上下运动、以安装滚轮实现上下运动等要高很多,且仅仅依靠自身的浮力实现上下运动,经济性相当可观。这是由于齿轮啮合形式在多次冲击后,齿轮牙型易发生变形、滚轮仅可以单自由度运行,滚轮内部的滚珠在浮冰的撞击后极易变形,可靠性较差。此外,减振装置6由于设置有减振元件62和减振橡胶垫63,相当于具有了双层减振效果,装配好的减振装置6的减振橡胶垫63与桩腿表面间隙在50mm至100mm之间,更好地实现减振装置6的减振隔振功能。

[0051] 如附图7所示,由于各抗冰组块之间通过了固定销422与固定销套412的嵌套、螺栓连接、法兰盘53紧密连接等进行稳固锁紧,在上下运动时确保了各抗冰组块运动的同步性,每个抗冰组块的内壁处都开设有人孔,便于人员进入内部检修,且在正倒四分一圆台式钢浮箱42内壁设置有抵达法兰盘53连接的通道423,方便人员抵达内壁中部检修。

[0052] 在桩腿直角所对应的四个正倒四分一半圆台式钢浮箱42的上部平面上,设有永磁吸盘作用钢板43,其与钢浮箱合为一体,材料为具耐低温、导磁性好等性能的铁磁性材料如镍含量在12%至13%之间的镍钢材料,该作用钢板应平整光滑,利于液压式永磁吸盘的吸附作用。

[0053] 本发明的液压永磁吸盘起重装置3由柱塞缸31、柱塞32、起重臂33、永磁吸盘34、进出油管35、水位传感器36和距离传感器37等构件组成。永磁吸盘34是采用具有铁磁性强、耐低温等特性的镍钢材料。水位传感器36设置在正倒四分一圆台式钢浮箱42内壁适当位置,距离传感器37设置在永磁吸盘34的合适位置。其工作原理可参照图1加以说明:在普通的海冰冰况下,分体式钢浮箱抗冰体4可依靠自身浮力作用沿桩腿上下运动,一定厚度的浮冰撞击分体式钢浮箱抗冰体4将直接发生弯曲破碎。此时,水位传感器36由于固接在分体式钢浮箱抗冰体4内壁上,其感应的水线位置均处于常闭状态时设定的范围。因此液压永磁吸盘起重装置3也处于常闭状态。

[0054] 而当冰情相当严重时,冰层厚度增加、结冰速度加快、碎冰的堆积与碎冰的二次快速结冰等现象有可能会使分体式钢浮箱抗冰体4的外表面被海冰冻结,从而增加了分体式钢浮箱抗冰体4的排水量,引起其下沉一定位置而失去原有机动性好的抗冰效果。此时分体式钢浮箱抗冰体4的吃水大幅增加,当吃水值达到水位感应器36激活的设定值时,水位感应器36被激活并传递信号到液压永磁吸盘起重装置的控制开关。从而启动液压永磁吸盘起重装置3,其柱塞32竖直向下靠近,当永磁吸盘34与分体式钢浮箱抗冰体4上的永磁吸盘作用钢板43的距离达到一定值时,距离传感器37被激活并传递信息给永磁吸盘34吸持开关,从而永磁吸盘34与永磁吸盘作用钢板43相互强吸,距离传感器37关闭并传递信息给液压永磁吸盘起重装置3,柱塞32向上提升带动起重臂33从而提升分体式钢浮箱抗冰体4,在提升过程中液压永磁吸盘起重装置3将通过分体式钢浮箱抗冰体4提供对冰层的垂直作用力将冰

层破碎。当分体式钢浮箱抗冰体4被提升至一定高度时,其吃水达到一定值后,水位传感器36关闭,从而使液压永磁吸盘起重装置3关闭,永磁吸盘34释放,与永磁吸盘作用钢板43作用表面脱离。此时,分体式钢浮箱抗冰体4的自重大于所受浮力,向下运动,再次将冰层沿竖直方向靠自重加以破碎,最终回落到平衡位置,使其恢复原有的抗冰机动性。

[0055] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

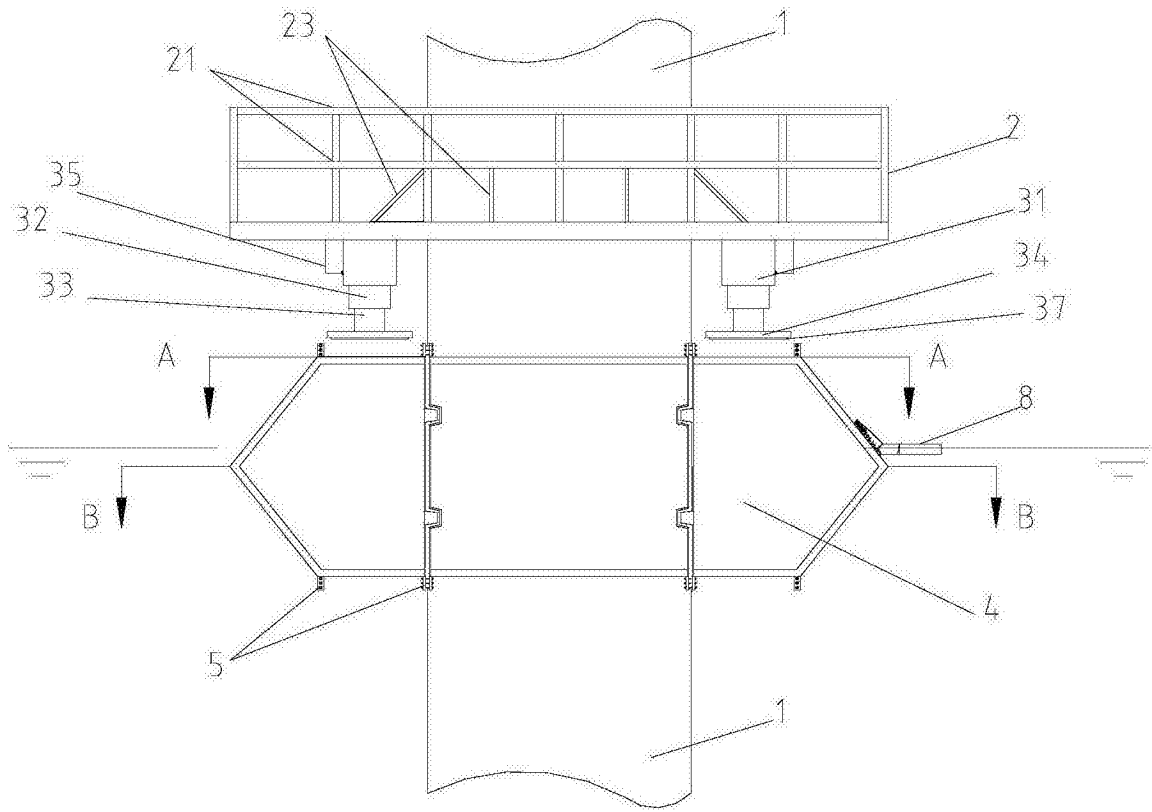


图1

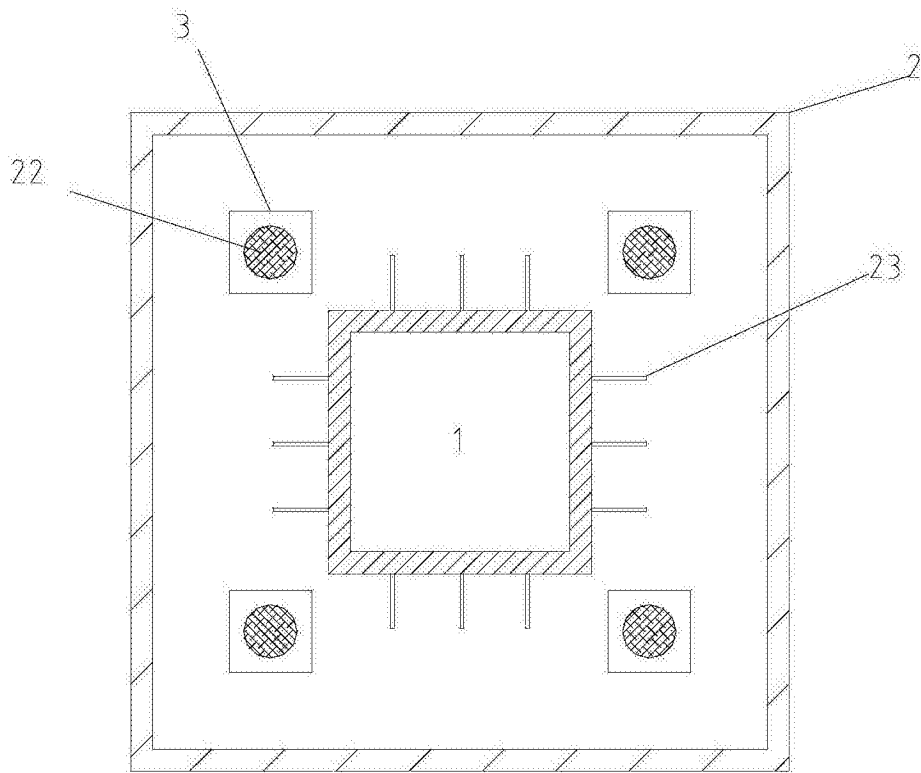


图2

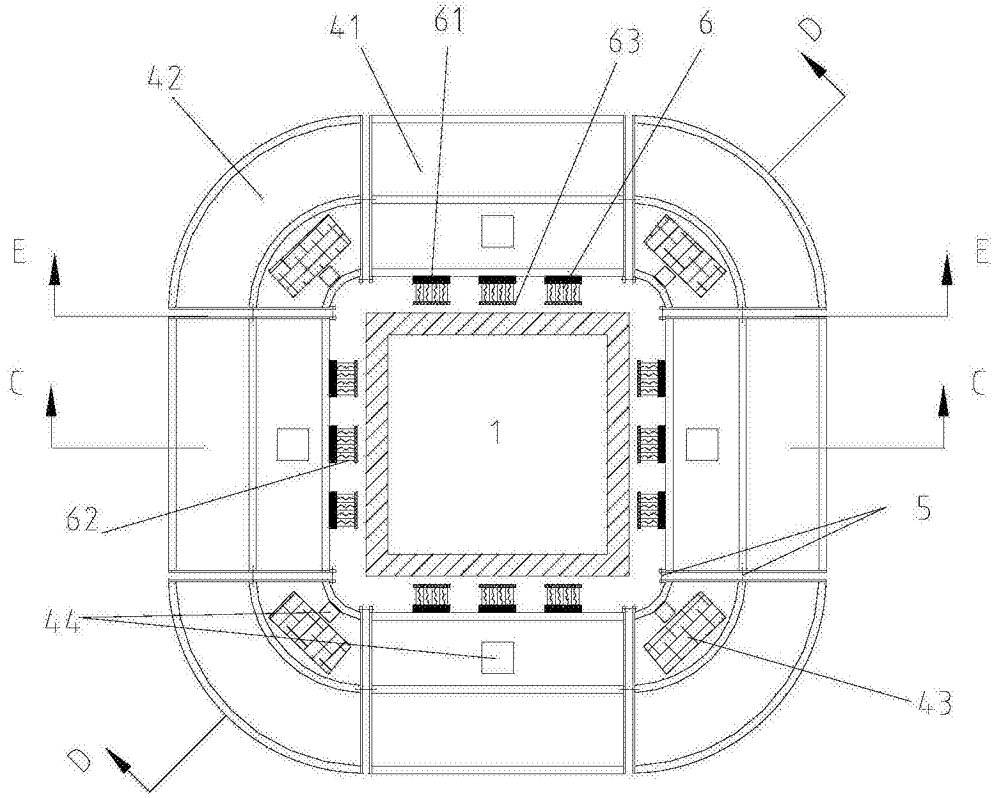


图3

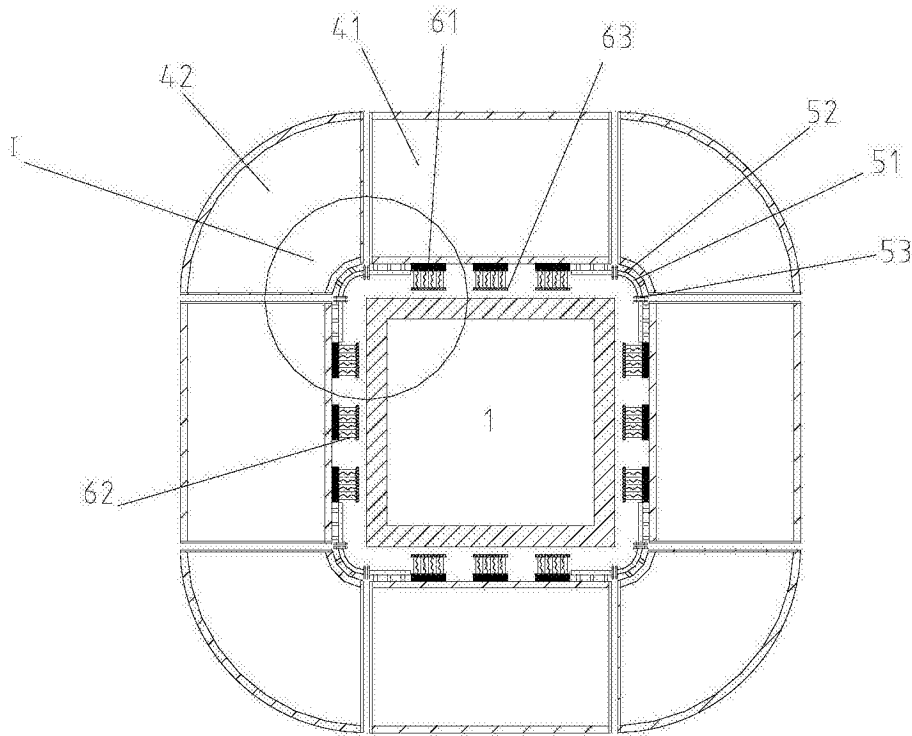


图4

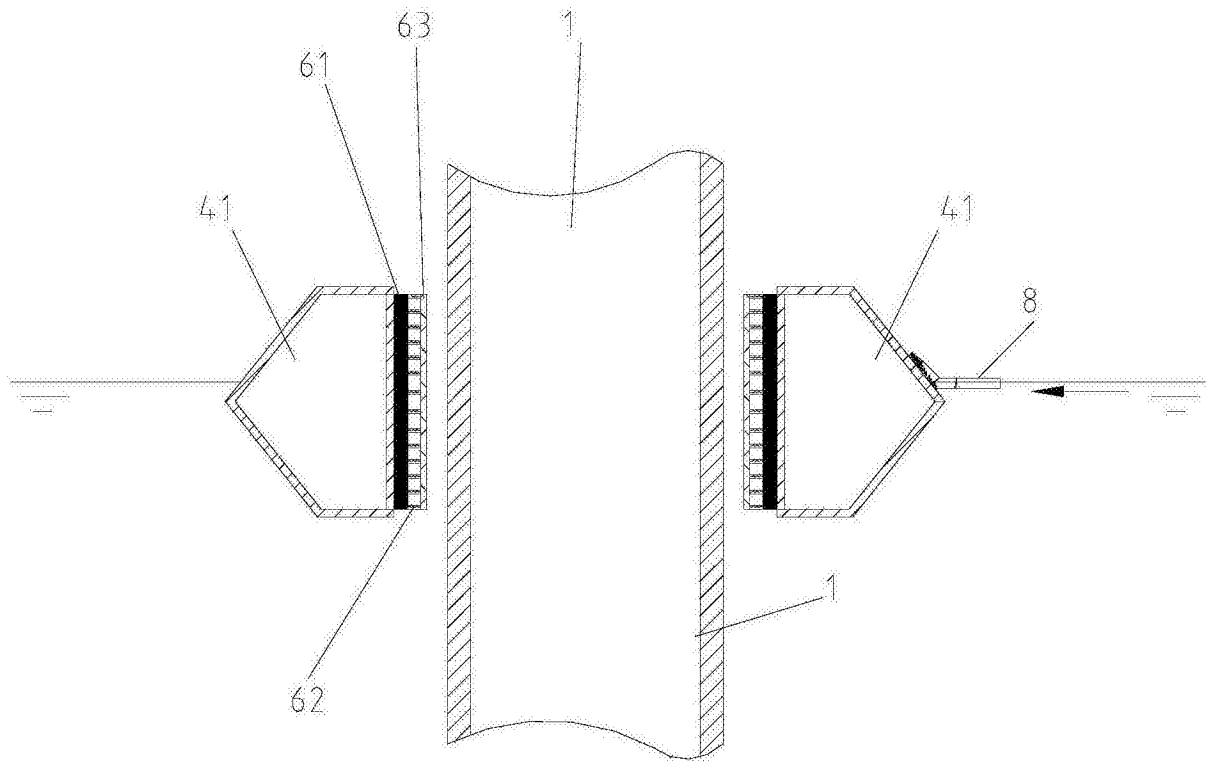


图5

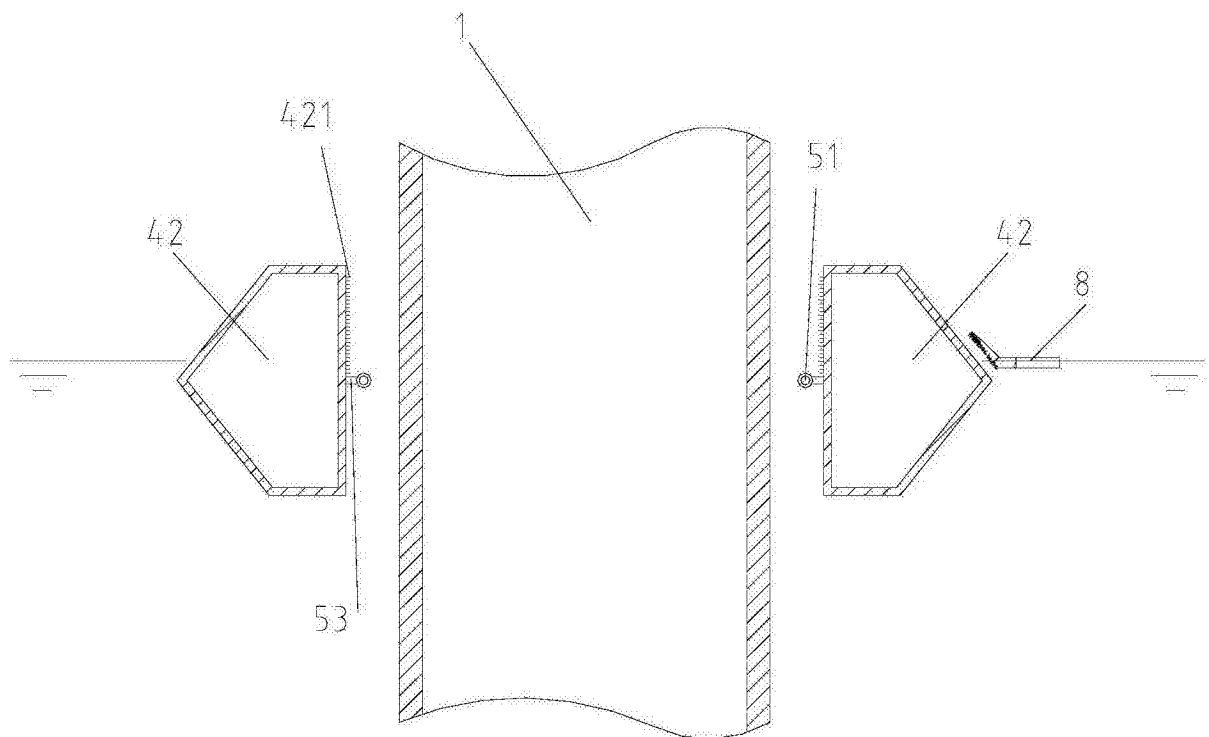


图6

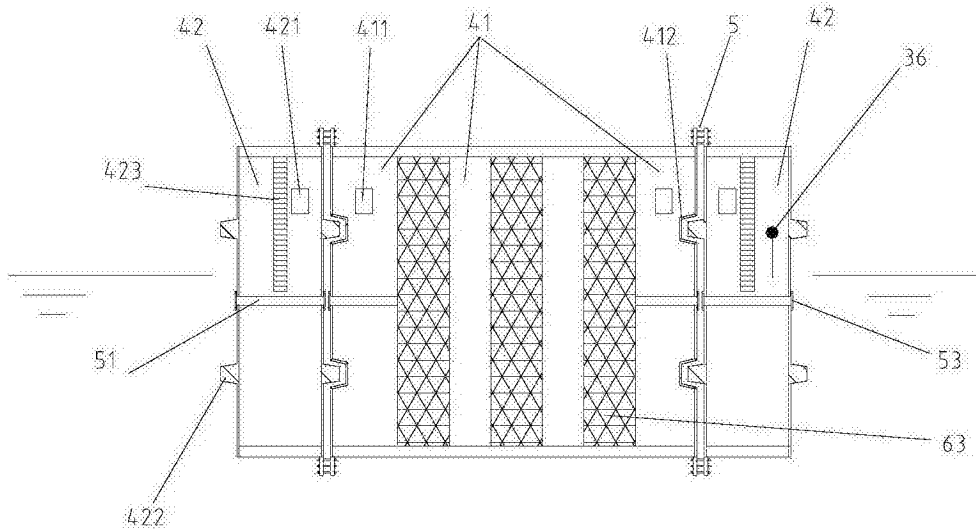


图7

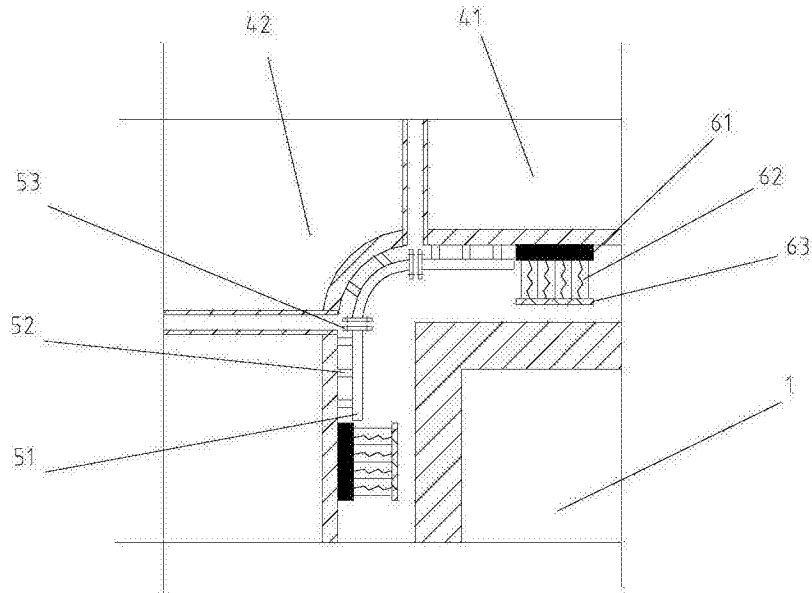


图8