



(21) 申请号 202111511779.X

(22) 申请日 2021.12.06

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114197439 A

(43) 申请公布日 2022.03.18

(73) 专利权人 江苏乐筑建设工程有限公司

地址 211200 江苏省南京市溧水区白马镇
康居路2-2号

专利权人 中交(天津)疏浚工程有限公司

唐山港兴工程管理有限公司

曹妃甸港集团有限公司

(72) 发明人 李光奎 尹吉坡 王新国 王飞

王纯师 刘卫民 孙建钊 赵伟

邓鑫 宋园莉

(51) Int.Cl.

E02D 3/08 (2006.01)

E02D 3/054 (2006.01)

E02D 5/28 (2006.01)

E02D 15/10 (2006.01)

B66C 1/16 (2006.01)

G01S 19/43 (2010.01)

审查员 宋相兵

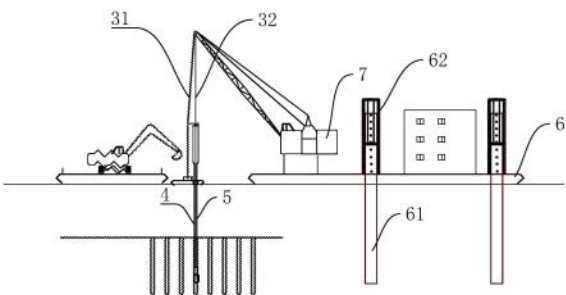
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

高涌流深水水下碎石桩施工方法以及施工设备

(57) 摘要

本申请涉及一种高涌流深水水下碎石桩施工方法以及施工设备,应用于地基处理的技术领域,其包括以下步骤:船舶定位,利用钢桩挖泥船作为施工平台船,将钢桩挖泥船上的钢桩插入海底,完成船舶定位;桩位定位,利用RTK实时动态载波相位差分技术定位出碎石桩的位置;成孔,利用振冲器在海底形成桩孔;填料,利用上料装置向孔洞中加入碎石料,完成填料,施工设备位于海面上;成桩。本申请中利用钢桩挖泥船作为施工平台船,将钢桩挖泥船上的钢桩插入海底,提高了施工平台船的稳定性,具备抵御高涌浪高洋流等复杂海况的能力;将上料装置单独设置在海面上,打桩设备与上料装置进行了分离,具有提高施工平台船安全性和整体施工过程安全性的效果。



1. 一种高涌流深水水下碎石桩施工方法,其特征在于:包括以下步骤:

船舶定位,利用钢桩挖泥船作为施工平台船,将钢桩挖泥船上的钢桩插入海底,完成船舶定位;

桩位定位,通过RTK实时动态载波相位差分技术,将P3-DU北斗高精度定位测向接收机和外置天线分离设置,实时动态可视化状况下将振冲器精确定位至设计桩位;

成孔,通过在施工平台船上设置回转式起重机悬挂振冲器方法进行打桩,在海底形成桩孔;

填料,利用上料装置向孔洞中加入碎石料,由下至上逐渐填入石料,上料装置位于海面上;

成桩,通过振冲器分段往复振动密实填料形成碎石桩。

2. 一种应用于上述权利要求1所述的水下碎石桩施工的施工设备,其特征在于:包括上料装置、料管(4)、振冲器(5)和施工平台船(6),所述料管(4)的一端连接在施工平台船(6)上,所述料管(4)的另一端插入孔洞中,所述振冲器(5)安装在料管(4)上,所述上料装置包括浮台(1)、送料斗(2)和带动送料斗(2)向料管(4)内送料的驱动件(3);

所述浮台(1)包括浮筒(11)和工作台(12),所述工作台(12)连接在所述浮筒(11)上,所述送料斗(2)设置在所述工作台(12)上,所述驱动件(3)与送料斗(2)相连接。

3. 根据权利要求2所述的水下碎石桩施工的施工设备,其特征在于:所述驱动件(3)包括设置在施工平台船(6)上的起重机(7)和设置在送料斗(2)上的挡杆(22),所述送料斗(2)上铰接有提拉架(23),所述料管(4)上连通设置有进料仓(41),所述进料仓(41)上设有两个挡臂(43),两个所述挡臂(43)相对设置,两个所述挡臂(43)上均设有与挡杆(22)插接配合的插槽(431),且插槽(431)与挡杆(22)沿竖直方向相对设置;所述进料仓(41)上铰接有导向架(45),所述导向架(45)上转动连接有滑轮(46),所述滑轮(46)的周壁上设有导向槽(461),所述起重机(7)上设有第一吊绳(31)和第二吊绳(32),所述第一吊绳(31)穿过导向槽(461)与提拉架(23)相连接,所述第二吊绳(32)与进料仓(41)相连接。

4. 根据权利要求2所述的水下碎石桩施工的施工设备,其特征在于:两个所述浮筒(11)之间连接有两个H型钢(15),两个H型钢(15)相对设置,且其中一个H型钢(15)与工作台(12)相连接,所述H型钢(15)与浮筒(11)围成连接孔(16),所述料管(4)穿过连接孔(16)。

5. 根据权利要求2所述的水下碎石桩施工的施工设备,其特征在于:所述施工平台船(6)设置有定位钢桩(61)和升降桁架(62),所述定位钢桩(61)通过钢丝绳与升降桁架(62)相连接。

6. 根据权利要求3所述的水下碎石桩施工的施工设备,其特征在于:所述起重机(7)的驾驶室内设置有P3-DU北斗高精度定位测向接收机,所述起重机(7)的起重臂上设置有外置天线,所述外置天线通过屏蔽电缆与P3-DU北斗高精度定位测向接收机相连接。

高涌流深水水下碎石桩施工方法以及施工设备

技术领域

[0001] 本申请涉及地基处理的技术领域,尤其是涉及高涌流深水水下碎石桩施工方法以及施工设备。

背景技术

[0002] 在港口码头建设、航道疏浚过程中,对水下地基加固采用碎石桩施工是一种经济可行的方案,但位于高涌浪、流速大、受航道船舶通行影响的施工区,现有施工方法无法施工。如在某港口改造项目中,为保护港口口门防波堤,设计考虑采用碎石桩进行地基加固;施工区位于港池口门,施工区距主航道30m,禁止抛锚;施工区水深10-15m,受潮汐、风浪、航道船舶通行影响,施工区涌浪高、流速大流特别大;针对这种复杂海况,在海上施工时,碎石桩的施工受气象的影响较大,过快的水流速度、涌浪和海风都会对碎石桩施工的精度和质量造成影响,还可能对施工造成安全隐患。

发明内容

[0003] 为了减小海上气象对施工的影响,提高施工的安全性,本申请提供一种高涌流深水水下碎石桩施工方法以及施工设备。

[0004] 第一方面,本申请提供的一种高涌流深水水下碎石桩施工方法采用如下的技术方案:

[0005] 一种高涌流深水水下碎石桩施工方法,包括以下步骤:船舶定位,利用钢桩挖泥船作为施工平台船,将钢桩挖泥船上的钢桩插入海底,完成船舶定位;桩位定位,通过RTK实时动态载波相位差分技术,将P3-DU北斗高精度定位测向接收机和外置天线分离设置,实时动态可视化状况下将振冲器精确定位至设计桩位;成孔,通过在施工平台船上设置回转式起重机悬挂振冲器方法进行打桩,在海底形成桩孔;填料,利用上料装置向孔洞中加入碎石料,由下至上逐渐填入石料,施工设备位于海面上;成桩,通过振冲器分段往复振动密实填料形成碎石桩。

[0006] 通过采用上述技术方案,利用钢桩对挖泥船进行固定,提高了施工平台船的稳定性,具备抵抗高涌浪、高洋流、大风等复杂海况的能力;采用钢桩定位,不占用船体以外的空间,避免了锚索固定方式对航道通航的影响;通过施工平台船上起重机直接连接振冲器施工,施工平台船只需粗略定位,桩位的精确定位只需操作起重机即可,并且在一个船位可施工约20-30根碎石桩,节约船舶定位时间、减少移船次数可大大提高效率;通过将P3-DU北斗高精度定位测向接收机主机和天线分离设置,保证了振冲器位置定位的精度,又通过显示屏将施工图和振冲器位置在同一界面显示,使操作人员的操作更加简便快捷;将上料装置设置在海面上,与平台打桩设备分离,提高了施工平台船的安全性和整体施工的安全性。

[0007] 第二方面,本申请提供的一种水下碎石桩施工的施工设备采用如下的技术方案:

[0008] 一种水下碎石桩施工的施工设备,包括上料装置、料管、振冲器和施工平台船,所述料管的一端连接在施工平台船上,所述料管的另一端插入孔洞中,所述振冲器安装在料

管上,所述上料装置包括浮台、送料斗和带动送料斗向料管内送料的驱动件;

[0009] 所述浮台包括浮筒和工作台,所述工作台连接在所述浮筒上,所述送料斗设置在所述工作台上,所述驱动件与送料斗相连接。

[0010] 通过采用上述技术方案,利用石料船上的长臂挖机先向送料斗中加入碎石料,然后利用驱动件带动送料斗将碎石料送入料管中,完成上料;利用浮筒和工作台,实现了水上上料,将上料装置与打桩设备分离设置,提高了施工的安全性。

[0011] 可选的,所述驱动件包括设置在施工平台船上的起重机和设置在送料斗上的挡杆,所述送料斗上铰接有提拉架,所述料管上连通设置有进料仓,所述进料仓上设有两个挡臂,两个所述挡臂相对设置,两个所述挡臂上均设有与挡杆插接配合的插槽,且插槽与挡杆沿竖直方向相对设置;所述进料仓上铰接有导向架,所述导向架上转动连接有滑轮,所述滑轮的周壁上设有导向槽,所述起重机上设有第一吊绳和第二吊绳,所述第一吊绳穿过导向槽与提拉架相连接,所述第二吊绳与进料仓相连接。

[0012] 通过采用上述技术方案,施工人员启动起重机,利用第一吊绳将送料斗吊起,当挡杆插入到挡臂的插槽中时,在第一吊绳的拉力下,送料斗转动,与此同时,在送料斗的推动下,导向架发生转动,送料斗将碎石料倒入料管中,完成上料;导向架与滑轮的配合,具有一定的导向作用,使得挡杆可以插入插槽中;利用第二吊绳将上料仓吊起和放下,使得水下的振冲器打桩。

[0013] 可选的,两个所述浮筒之间连接有两个H型钢,两个H型钢相对设置,且其中一个H型钢与工作台相连接,所述H型钢与浮筒围成连接孔,所述料管穿过连接孔。

[0014] 可选的,所述施工平台船设置有定位钢桩和升降桁架,所述定位钢桩通过钢丝绳与升降桁架相连接。

[0015] 可选的,所述起重机的驾驶室内设置有P3-DU北斗高精度定位测向接收机,所述起重机的起重臂上设置有外置天线,所述外置天线通过屏蔽电缆与P3-DU北斗高精度定位测向接收机相连接。

[0016] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

[0017] 1. 本申请中利用钢桩对钢桩挖泥船进行固定,提高了施工平台船的稳定性,具备抵抗高涌浪、高洋流、大风等复杂海况的能力;采用钢桩定位,避免了锚索固定方式对航道通航的影响;将上料装置设置在海面上,减轻了施工平台船的重量,提高了施工平台船安全性和整体施工的安全性;

[0018] 2. 本申请中通过船上起重机直接连接振冲器施工,施工平台船只需粗略定位,桩位的精确定位只需操作起重机即可,在一个船位可施工约20-30根碎石桩,节约了船舶定位时间、减少移船次数,提高了施工效率;

[0019] 3. 本申请中通过将P3-DU北斗高精度定位测向接收机主机和天线分离设置,保证了振冲器位置可实时精确定位,又通过显示屏将施工图和振冲器位置可视化,使操作人员的操作更加简便快捷。

附图说明

[0020] 图1是本申请实施例中用于体现施工设备的平面示意图。

[0021] 图2是本申请实施例中用于体现上料装置的结构示意图。

[0022] 图3是图2中A处的放大图。

[0023] 图4是图2中B处的放大图。

[0024] 图5是本申请实施例中用于体现施工方法的流程示意图。

[0025] 附图标记说明:1、浮台;11、浮筒;12、工作台;121、碎石孔;14、轮胎;15、H型钢;16、连接孔;2、送料斗;21、底座;22、挡杆;23、提拉架;3、驱动件;31、第一吊绳;32、第二吊线;4、料管;41、进料仓;42、进料斗;43、挡臂;431、插槽;44、安装架;45、导向架;46、滑轮;461、导向槽;47、V型杆;48、支撑杆;49、限位板;491、限位槽。5、振冲器;6、施工平台船;61、定位钢桩;62、升降桁架;7、起重机。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图1-5对本申请作进一步详细说明。

[0027] 实施例1

[0028] 实施例1公开一种水下碎石桩施工的施工设备。

[0029] 参照图1,一种水下碎石桩施工的施工设备,包括上料装置和料管4、振冲器5和施工平台船6,施工平台船6上设置有起重机7,其中起重机7上设置有第二吊绳32,第二吊绳32与料管4固定连接,料管4竖直设置,且料管4的底端插入海底,振冲器5安装在料管4上;施工平台船6为钢桩挖泥船,施工平台船6上设置有定位钢桩61和升降桁架62,定位钢桩61通过钢丝绳与升降桁架62相连接,且定位钢桩61插入海底。

[0030] 参照图2,上料装置包括浮台1、放置在浮台1上的送料斗2和带动送料斗2向料管4内送料的驱动件3,且驱动件3与送料斗2相连接。

[0031] 参照图2,浮台1包括两个相对设置的浮筒11和连接在两个浮筒11之间的工作台12,两个浮筒11相背离的筒壁上均挂置有三个轮胎14,三个轮胎14等距设置;工作台12固定连接在两个浮筒11之间,工作台12上设有若干碎石孔121,且工作台12的长度小于浮筒11的长度;两个浮筒11之间固定连接有两个H型钢15,两个H型钢15相对设置,且其中一个H型钢15与工作台12固定连接,两个H型钢15与两个浮筒11围成连接孔16;两个H型钢15相对的内侧壁上均挂置有轮胎14,两个浮筒11相对的筒壁上均挂置有轮胎14,料管4穿过连接孔16。

[0032] 参照图1和图3,驱动件3包括设置在施工平台船6上的起重机7和焊接在送料斗2上的挡杆22,送料斗2的底壁上焊接有底座21,送料斗2上铰接有提拉架23,起重机7上设有第一吊绳31,第一吊绳31固定连接在提拉架23上。

[0033] 参照图2和图4,料管4的顶端连通设置有进料仓41,进料仓41的仓壁上连通设置有进料斗42,进料斗42的相对外侧壁上焊接有挡臂43,两个挡臂43相对设置,挡臂43的下表面设有插槽431,插槽的形状呈三角形;进料仓41的顶壁上焊接有安装架44,安装架44上转动连接有导向架45,导向架45上转动连接有滑轮46,滑轮46的周壁上设有导向槽461,起重机7的第一吊绳31穿过导向槽461;导向架45上焊接有两个V型杆47,两个V型杆47相对设置,且V型杆47的开口向下;进料斗42的相对内侧壁上焊接有支撑杆48,两个支撑杆48均竖直设置,导向架45搭在支撑杆48的顶壁上。

[0034] 实施例1的实施原理为:向送料斗2内装入碎石料,启动起重机7,第一吊绳31将送料斗2吊起,当送料斗2上的挡杆22插入到挡臂43上的插槽431时,在第一吊绳31的拉力下,推动杆235与V型杆47抵接,且推动杆235推动导向架45转动,与此同时送料斗2转动,送料斗

2将碎石料倒入进料仓41中,完成上料;利用第二吊绳32将料管4吊起或放下,使得振冲器5进行打桩。

[0035] 实施例1还公开一种高涌流深水水下碎石桩施工方法。

[0036] 参照图5,一种高涌流深水水下碎石桩施工方法,包括以下步骤:

[0037] 船舶定位,在拖轮协助下将施工平台船拖至施工区,利用船舶自带导航系统完成计划施工区域的粗略定位,然后将定位钢桩插入海底泥土内,完成船舶定位;

[0038] 桩孔定位,利用P3-DU北斗高精度定位测向接收机进行桩位定位,将其外置天线设置在起重机机臂的顶端,将设计桩位图导入P3-DU北斗高精度定位测向接收机主机内,根据显示屏的指示,操作起重机,使振冲器位置与设计图中桩位重合,完成碎石桩位置的精确定位;

[0039] 成孔,启动振冲器,在海底打出桩孔,根据潮位和该桩的水深计算出桩顶的位置,在进入泥面时开始记录,达到设计桩长后完成成孔;

[0040] 填料,利用长臂挖掘机向送料斗内装入碎石料,启动起重机,第一吊绳将送料斗吊起,当送料斗上的挡杆插入到挡臂上的插槽时,在第一吊绳的拉力下,推动杆与V型杆抵接,且推动杆推动导向架转动,与此同时送料斗转动,送料斗将碎石料倒入进料仓中,碎石料通过料管由底端填入桩孔中。

[0041] 成桩,由桩底到泥面,将振冲器在填料中上下往复振动挤压密实,满足设计用量后形成一根完整碎石桩。

[0042] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

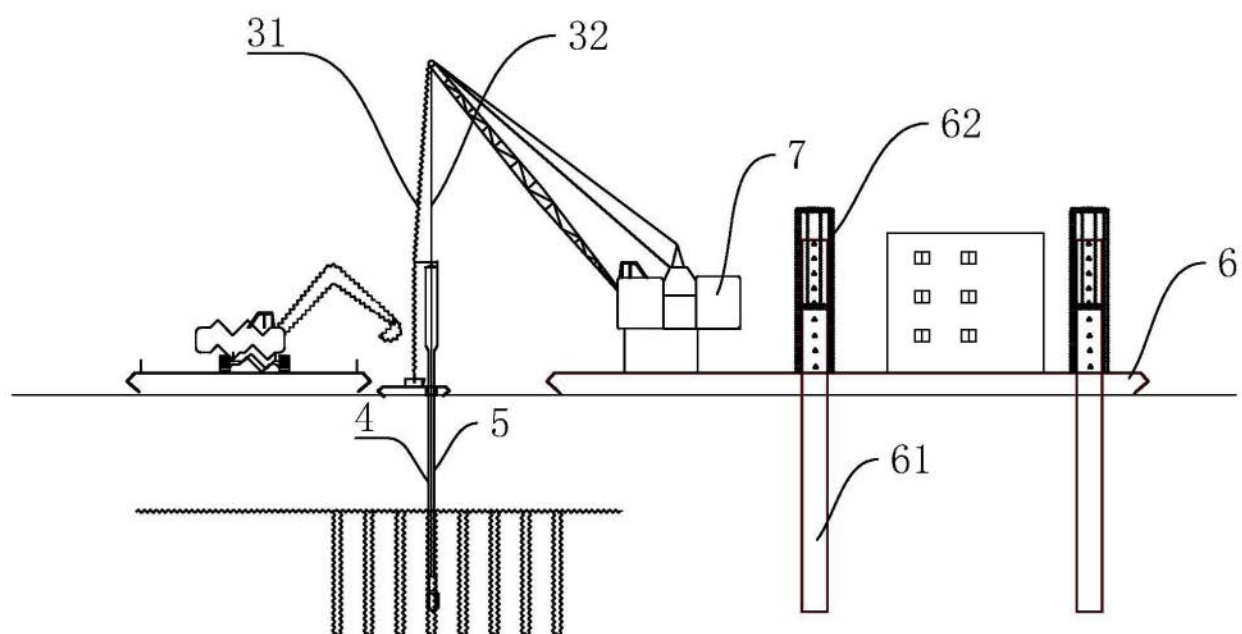


图1

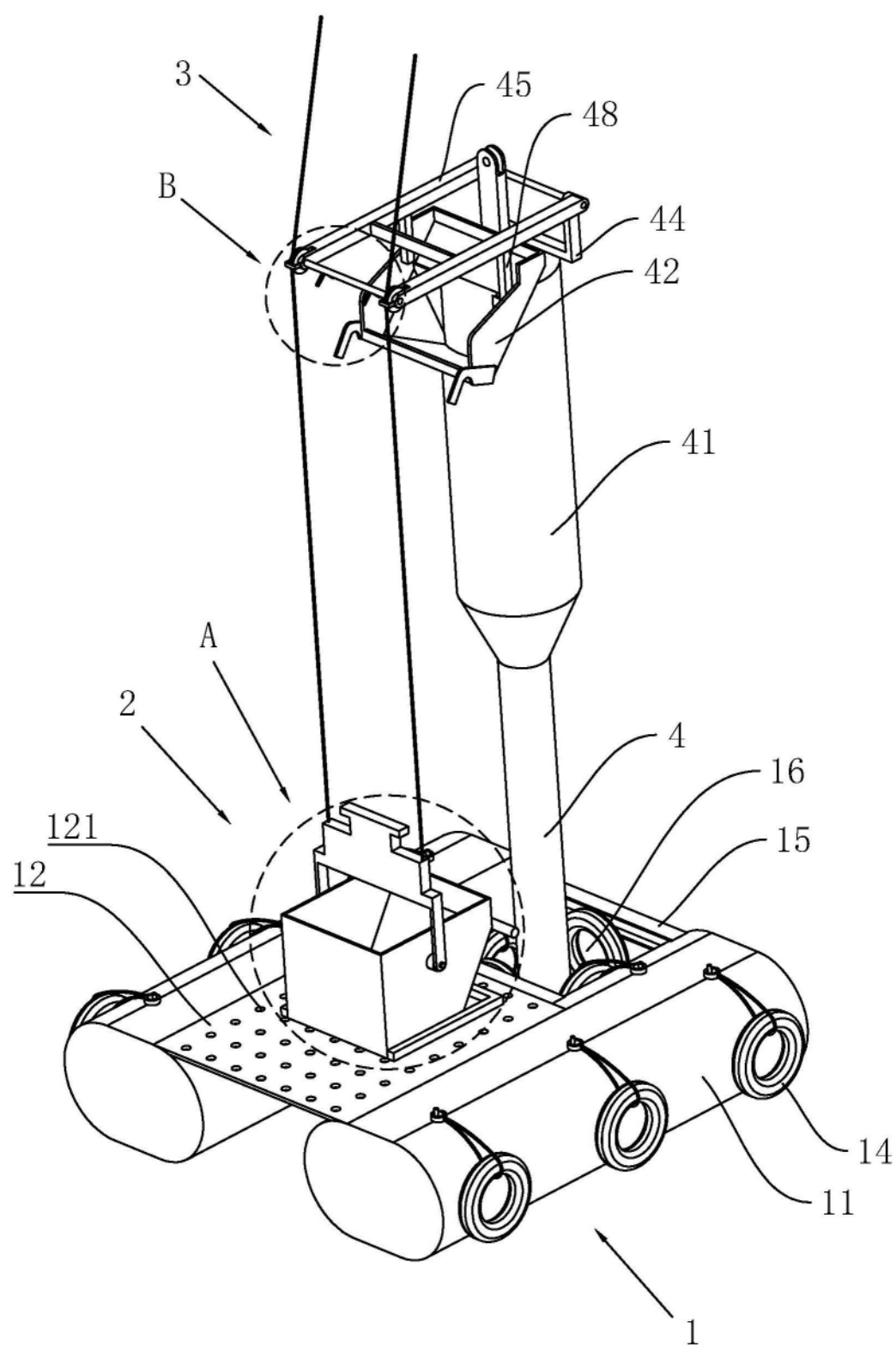
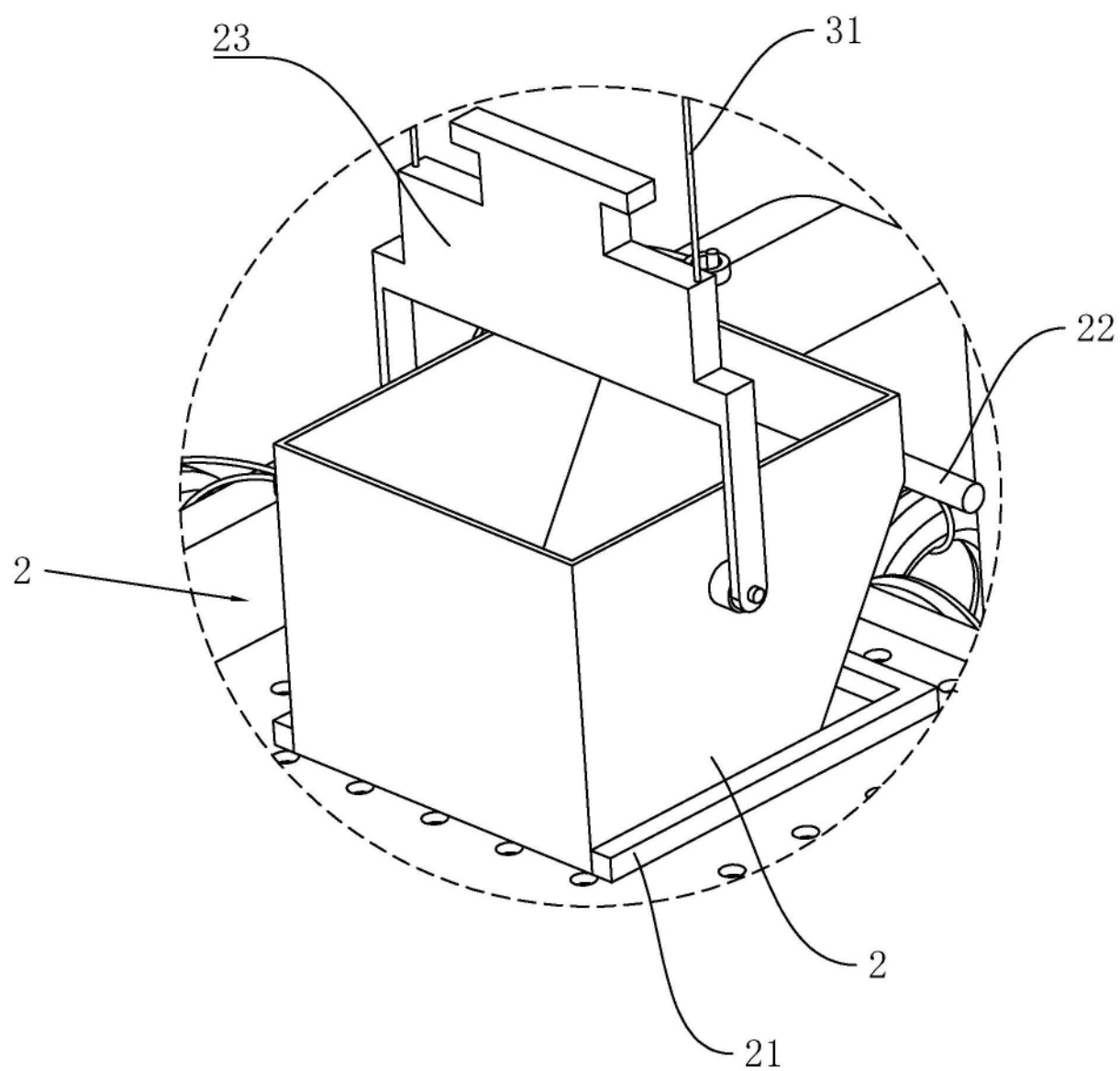
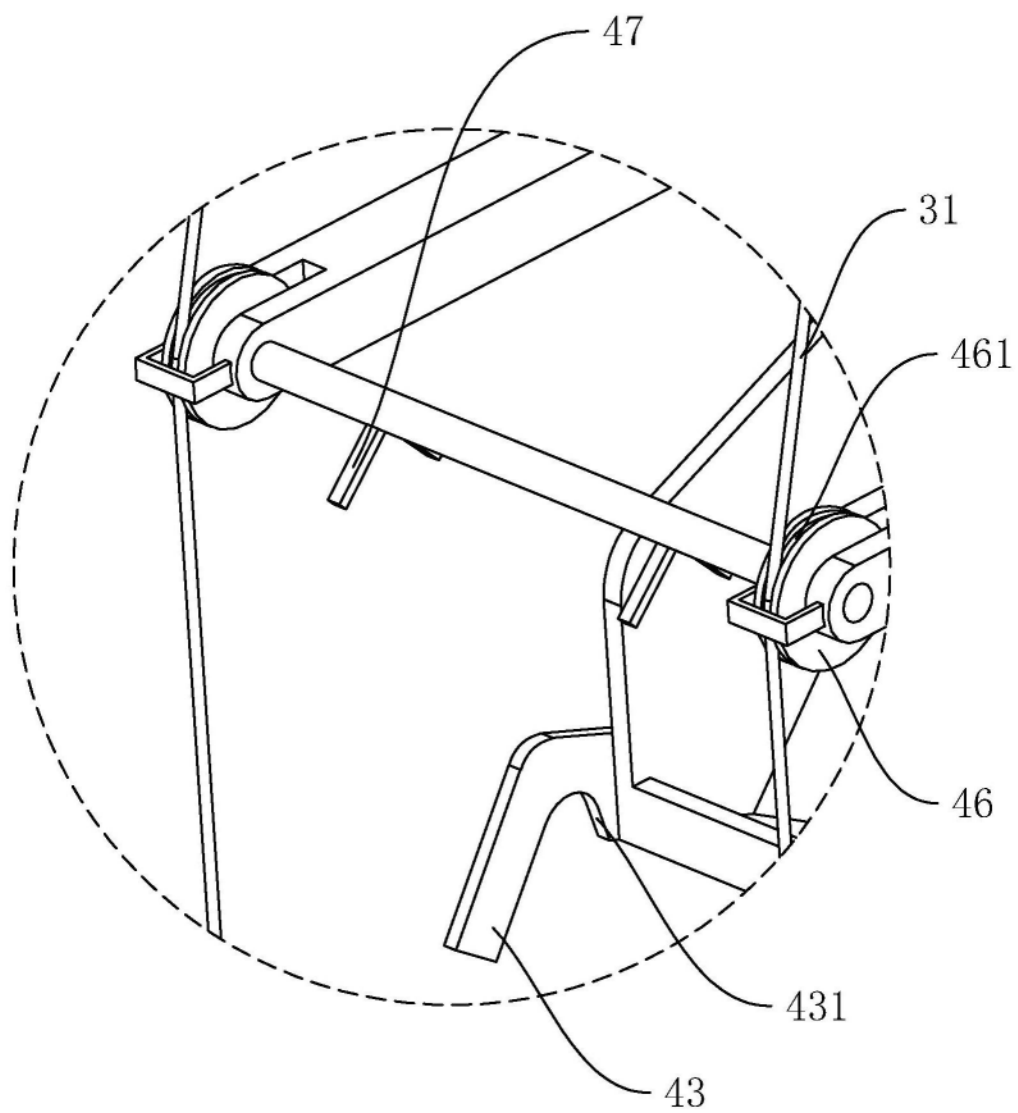


图2



A

图3



B

图4

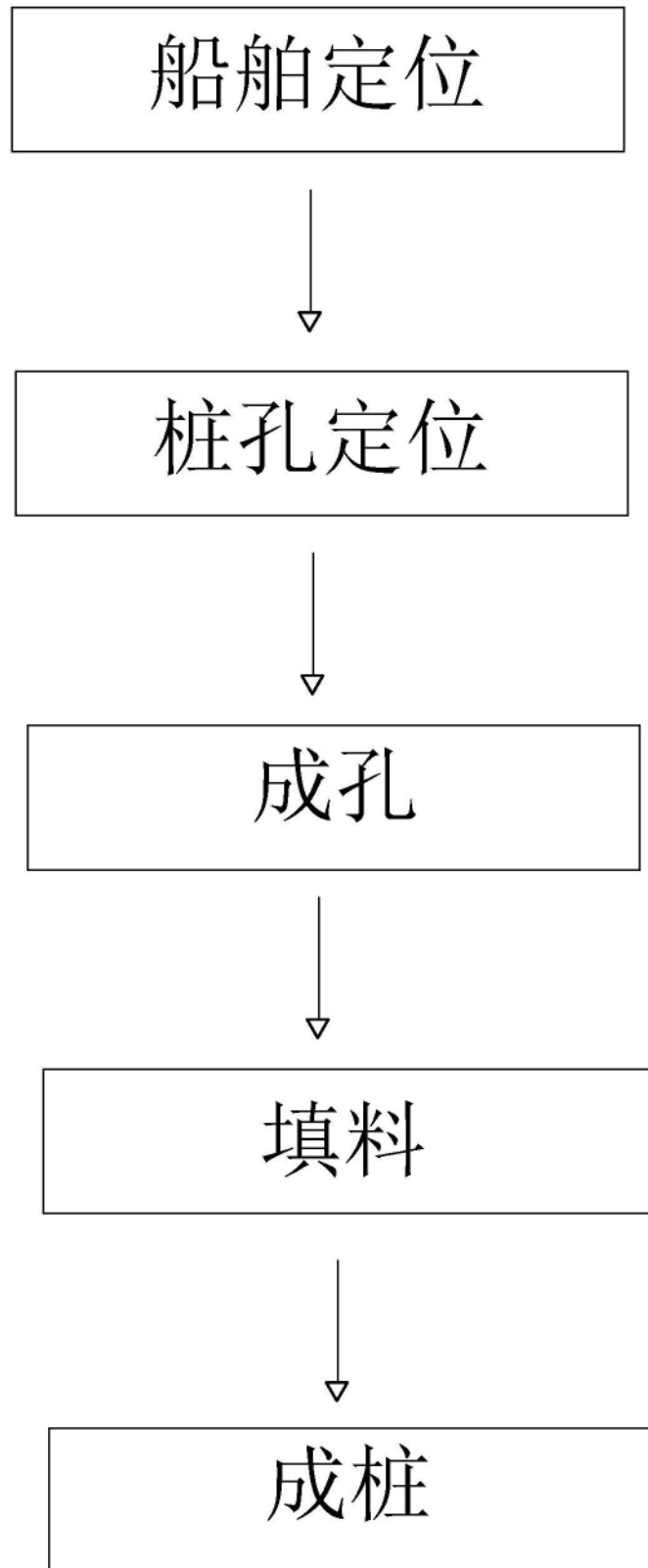


图5