



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108166555 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 29

(21) 申请号 201810123768.6

(22) 申请日 2018.02.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108166555 A

(43) 申请公布日 2018.06.15

(73) 专利权人 广州市昊力工具有限公司
地址 511470 广东省广州市南沙区大岗镇
工业路6号

(72) 发明人 杨伟麟 张梓翔 梁俊朗 杨子云
周二苏 杨子君 杨钰聪 杨宇麟

(74) 专利代理机构 广州微斗专利代理有限公司
44390
专利代理师 唐立平

(51) Int. Cl.
E02F 5/28 (2006.01)
E02F 3/08 (2006.01)
E02F 3/14 (2006.01)
E02F 3/16 (2006.01)
B02C 18/14 (2006.01)
B02C 18/18 (2006.01)
B02C 18/24 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 106836357 A, 2017.06.13

CN 206283890 U, 2017.06.30
CN 200979339 Y, 2007.11.21
CN 2659843 Y, 2004.12.01
CN 208201971 U, 2018.12.07
CN 205024750 U, 2016.02.10
CN 107604965 A, 2018.01.19
CN 2116713 U, 1992.09.23
CN 202248001 U, 2012.05.30
CN 105984519 A, 2016.10.05
CN 204418247 U, 2015.06.24
CN 204195483 U, 2015.03.11
FR 1395514 A, 1965.04.16
CN 105735394 A, 2016.07.06
CN 202659847 U, 2013.01.09
CN 206376307 U, 2017.08.04
CN 201223818 Y, 2009.04.22
CN 102787622 A, 2012.11.21
CN 101788678 A, 2010.07.28
CN 105672390 A, 2016.06.15
CN 204098112 U, 2015.01.14
CN 103290873 A, 2013.09.11
CN 101725137 A, 2010.06.09
CN 107321429 A, 2017.11.07

(续)

审查员 刘晗

权利要求书1页 说明书10页 附图10页

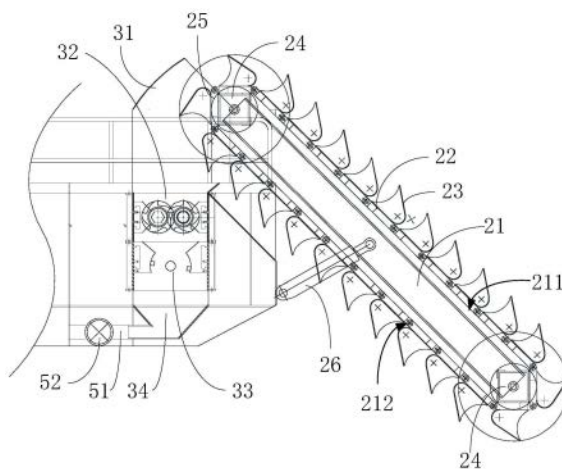
(54) 发明名称

铣挖装置及具有铣挖装置的清淤船

(57) 摘要

本发明涉及一种铣挖装置和清淤船,所述铣挖装置包括履带支撑架、履带、转轴、驱动器和多个铣挖斗,所述转轴可转动地连接在所述履带支撑架上,所述履带可移动地连接在所述履带支撑架上,且与所述转轴配合,所述多个铣挖斗与所述履带连接,所述驱动器与所述转轴连接,用于驱动所述转轴转动,所述转轴用于带动所述履带在所述履带支撑架上循环转动。本发明实施例的铣挖装置及清淤船,通过履带带动多个铣挖斗,可以实现连续铣挖,因此铣挖效率较高。

CN 108166555 B



[接上页]

(56) 对比文件

CN 202762505 U, 2013.03.06

CN 203400760 U, 2014.01.22

CN 201049312 Y, 2008.04.23

1. 一种清淤船,其特征在于,包括船体、铣挖装置、粉碎装置、脱水装置和输泥通道,所述铣挖装置包括履带支撑架、履带、转轴、驱动器和多个铣挖斗,所述转轴可转动地连接在所述履带支撑架上,所述履带可移动地连接在所述履带支撑架上,且与所述转轴配合,所述多个铣挖斗与所述履带连接,所述驱动器与所述转轴连接,用于驱动所述转轴转动,所述转轴用于带动所述履带在所述履带支撑架上循环转动,所述履带支撑架与所述船体连接且倾斜伸出于所述船体外,所述履带支撑架的第一端位于所述船体上,所述履带支撑架的第二端伸出所述船体且低于所述第一端;

所述粉碎装置设置在所述船体上,用于将所述铣挖装置输送至船体上的淤泥粉碎,包括破碎机和粉碎机,所述粉碎机设置在所述破碎机的下方,所述破碎机包括破碎转轴、破碎电机和多个破碎刀片,所述破碎电机与所述破碎转轴连接以驱动所述破碎转轴转动,所述多个破碎刀片设置在所述破碎转轴上且沿所述破碎转轴的轴向分布,所述粉碎机包括粉碎电机、粉碎转轴、转动刀座、转动刀具、固定刀座和固定刀具,所述粉碎电机与所述粉碎转轴连接以驱动所述粉碎转轴转动,所述转动刀座固定在所述粉碎转轴上,所述转动刀具安装在所述转动刀座上,所述固定刀具安装在所述固定刀座上,所述转动刀座与所述固定刀座间隔预设距离;

所述脱水装置设置在所述船体上,包括离心筛、离心筛转动轴、滤网、螺旋推料板和脱水电机,所述脱水装置设置有进料口和出料口,所述离心筛和离心筛转动轴连接,以离心筛转动轴为轴心转动,所述离心筛大体上呈圆筒结构,且离心筛的外框呈镂空结构,使得水可以穿过离心筛而离开脱水装置,所述滤网呈筒形,并固定连接在所述离心筛的内壁或者外壁上,与离心筛嵌套配合;

所述输泥通道包括位于粉碎装置和脱水装置之间的泥泵,位于粉碎装置与泥泵之间的第一泥浆舱,位于泥泵与脱水装置之间的第二泥浆舱,所述第一泥浆舱和第二泥浆舱的横截面尺寸要大于输泥管道的管径,还包括用于向淤泥中加入药剂以利于脱水的药剂舱;

所述泥泵的输出端与脱水装置之间的输泥通道多次弯折,所述输泥通道的弯折处依次设置有第一旋流机构、第二旋流机构和第三旋流机构,所述第一旋流机构和第二旋流机构的旋流方向相反,所述第二旋流机构与第三旋流机构的旋流方向相反;

所述脱水装置后端设置淤泥传送装置,用于将脱水后的淤泥传送到与清淤船配合作业的运泥船上。

2. 根据权利要求1所述的清淤船,其特征在于,所述履带支撑架与所述船体可转动连接,所述铣挖装置还包括铣挖调整油缸,所述铣挖调整油缸的第一端连接在所述船体上,第二端连接在所述履带支撑架上,且所述铣挖调整油缸的第二端相对于所述履带支撑架与所述船体的连接处靠近所述履带支撑架的第二端。

3. 根据权利要求2所述的清淤船,其特征在于,所述清淤船还包括定位模块、控制模块和存储装置,所述定位模块、存储装置和所述铣挖调整油缸与所述控制模块连接,所述定位模块用于检测所述清淤船的位置,所述存储装置内存储有电子图纸,所述控制模块根据所述电子图纸控制所述铣挖调整油缸的长度。

4. 根据权利要求1所述的清淤船,其特征在于,所述履带支撑架具有底面和顶面,位于所述履带支撑架的顶面上的履带和铣挖斗从所述履带支撑架的第二端向第一端移动,位于所述底面上的履带和铣挖斗从所述履带支撑架的第一端向第二端移动。

铣挖装置及具有铣挖装置的清淤船

技术领域

[0001] 本发明涉及清淤设备领域,尤其涉及一种铣挖装置及具有铣挖装置的清淤船。

背景技术

[0002] 河道清淤一般是通过机械设备将沉积在河底的淤泥清除掉,起到疏通河道的作用。现在人们一般采用清淤船来进行河道清淤工作,现有的清淤船的清淤方式有很多,例如挖斗式、射吸式、机械绞吸式、液压绞吸式和耙吸式等。但是,这些清淤船的清淤设备的挖泥效率较低。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种铣挖效率较高的铣挖装置及具有铣挖装置的清淤船。

[0004] 为了实现本发明的目的,本发明实施例提供一种铣挖装置,其包括履带支撑架、履带、转轴、驱动器和多个铣挖斗,所述转轴可转动地连接在所述履带支撑架上,所述履带可移动地连接在所述履带支撑架上,且与所述转轴配合,所述多个铣挖斗与所述履带连接,所述驱动器与所述转轴连接,用于驱动所述转轴转动,所述转轴用于带动所述履带在所述履带支撑架上循环转动。

[0005] 作为上述实施例的进一步改进,所述转轴为方形轴,所述驱动器为液压马达。

[0006] 作为上述实施例的进一步改进,所述铣挖装置还包括液压伸缩调整器,所述液压伸缩调整器设置在所述履带支撑架上,且与所述履带相配合,用于调节所述履带的张紧度。

[0007] 作为上述实施例的进一步改进,所述履带支撑架在其长度方向的两端分别设置有一个转轴,所述驱动器与至少一个转轴连接。

[0008] 作为上述实施例的进一步改进,所述铣挖装置包括15个至30个铣挖斗。

[0009] 本发明实施例另一方面提供一种清淤船,其包括船体及上述任一实施例所述的铣挖装置,所述履带支撑架与所述船体连接且倾斜伸出于所述船体外,所述履带支撑架的第一端位于所述船体上,所述履带支撑架的第二端伸出所述船体且低于所述第一端。

[0010] 作为上述实施例的进一步改进,所述履带支撑架与所述船体可转动连接,所述铣挖装置还包括铣挖调整油缸,所述铣挖调整油缸的第一端连接在所述船体上,第二端连接在所述履带支撑架上,且所述铣挖调整油缸的第二端相对于所述履带支撑架与所述船体的连接处靠近所述履带支撑架的第二端。

[0011] 作为上述实施例的进一步改进,所述清淤船还包括定位模块、控制模块和存储装置,所述定位模块、存储装置和所述铣挖调整油缸与所述控制模块连接,所述定位模块用于检测所述清淤船的位置,所述存储装置内存储有电子图纸,所述控制模块根据所述电子图纸控制所述铣挖调整油缸的长度。

[0012] 作为上述实施例的进一步改进,所述履带支撑架具有底面和顶面,位于所述履带支撑架的顶面上的履带和铣挖斗从所述履带支撑架的第二端向第一端移动,位于所述底面

上的履带和铣挖斗从所述履带支撑架的第一端向第二端移动。

[0013] 作为上述实施例的进一步改进,所述清淤船还包括粉碎装置,所述粉碎装置设置在所述船体上,用于将所述铣挖装置输送至船体上的淤泥粉碎,所述粉碎装置包括破碎机和粉碎机,所述粉碎机设置在所述破碎机的下方,所述破碎机包括破碎转轴、破碎电机和多个破碎刀片,所述破碎电机与所述破碎转轴连接以驱动所述破碎转轴转动,所述多个破碎刀片设置在所述破碎转轴上且沿所述破碎转轴的轴向分布,所述粉碎机包括粉碎电机、粉碎转轴、转动刀座、转动刀具、固定刀座和固定刀具,所述粉碎电机与所述粉碎转轴连接以驱动所述粉碎转轴转动,所述转动刀座固定在所述粉碎转轴上,所述转动刀具安装在所述转动刀座上,所述固定刀具安装在所述固定刀座上,所述转动刀座与所述固定刀座间隔预设距离。

[0014] 本发明实施例的铣挖装置及清淤船,通过履带带动多个铣挖斗,可以实现连续铣挖,因此铣挖效率较高。

附图说明

[0015] 通过附图中所示的本发明优选实施例更具体说明,本发明上述及其它目的、特征和优势将变得更加清晰。在全部附图中相同的附图标记指示相同的部分,且并未刻意按实际尺寸等比例缩放绘制附图,重点在于示出本的主旨。

[0016] 图1为清淤船的正面结构示意图。

[0017] 图2为清淤船的俯视图。

[0018] 图3为清淤船的局部放大图。

[0019] 图4为铣挖装置的局部放大图。

[0020] 图5为粉碎装置的结构示意图。

[0021] 图6为破碎机的俯视图。

[0022] 图7为破碎机的侧视图。

[0023] 图8为粉碎机的俯视图。

[0024] 图9为粉碎机的侧视图。

[0025] 图10为脱水装置的结构示意图。

[0026] 图11为脱水装置的局部放大图。

[0027] 图12为脱水装置的另一局部放大图。

[0028] 图13为行进步桩组件的结构示意图。

[0029] 图14为行进步桩组件的俯视图。

[0030] 图15为行进步桩组件的局部放大图。

[0031] 图16为输泥通道的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本进行更全面的描述。

[0033] 需要说明的是,当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件并与其结合为一体,或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“安装”、“一端”、“另一端”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0034] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0035] 请参考图1至图16,本发明实施例提供一种清淤船,其包括船体1、铣挖装置2、粉碎装置3、脱水装置4和输泥通道5。粉碎装置3、脱水装置4及输泥通道5均设置于船体1上,铣挖装置2与船体1连接。具体来说,铣挖装置2可以设置在船艏,向前伸出于船体1,并伸入水底。船艏还可以设置有淤泥传送装置7,用于将脱水后的淤泥传送到与该清淤船配套工作的运泥船上。铣挖装置2、粉碎装置3和脱水装置4通过输泥通道5依次连接。铣挖装置2采用铣挖方式将水底的淤泥收集到船体1上,粉碎装置3用于将铣挖装置2输送到船体1上的淤泥进行粉碎,将淤泥中的大块垃圾粉碎,粉碎后的淤泥被输泥通道5输送到脱水装置4,脱水装置4用于将淤泥进行甩干脱水,水被排出到船体1外,使淤泥的重量大幅度地降低,减少后续的运泥船的工作量。船体1上还可以设置有驾驶舱11,操作者可以在驾驶舱11中操控该清淤船。

[0036] 请参考图3和图4,铣挖装置2包括履带支撑架21、履带22、转轴24、驱动器25和多个铣挖斗23。履带支撑架21与船体1连接且倾斜伸出于船体1外,并伸入水底。具体来说,履带支撑架21大致呈长方体形,其长边的一端(第二端)伸入水底,长边的另一端(第一端)位于船体1上。转轴24可转动地连接在履带支撑架21上。履带22沿履带支撑架21的长度方向可移动地连接在履带支撑架21上,且与转轴24配合,在随着转轴24的转动,履带22在履带支撑架21上循环转动,而具体体现在履带支撑架21的一个长边外表面上,则履带22是在履带支撑架21的外表面上平移。多个铣挖斗23与履带22连接,在履带22的带动下在履带支撑架21上移动,铣挖斗23的斗口朝向与履带22的移动方向相同。铣挖斗23随着履带22移动至履带支撑架21伸入水底的一端时,将水底的淤泥挖起,然后在履带22的带动下移动至履带支撑架21位于船上的一端,将淤泥倒入粉碎装置3的进料斗31中,又继续朝履带支撑架21伸入水底的一端移动,多个铣挖斗23如此循环往复,挖泥效率较高。铣挖斗23的数量根据需要设置,一般在15个至30个之间。铣挖装置2通过履带22带动多个铣挖斗23,可以实现连续铣挖,因此铣挖效率较高。驱动器25与转轴24连接,用于驱动转轴24转动,转轴24用于带动履带22在履带支撑架21上转动。在本实施例中,履带支撑架21的两端分别设置有一个转轴24,每个转轴24可以与一个驱动器25连接,也可以仅有其中一个转轴24与驱动器25连接。履带支撑架21具有底面212和顶面211,底面212即面向水面和船体1的、朝下的且长边所在的面,顶面211即与底面相背的、朝上的且长边所在的面。在优选实施例中,位于履带支撑架21的顶面211上的履带22和铣挖斗23从履带支撑架21的第二端向第一端移动,位于底面212上的履带22和铣挖斗23从履带支撑架21的第一端向第二端移动,由于履带支撑架21是前低后高地倾斜设置,这样可以使铣挖斗23挖完泥后在履带支撑架21上移动时斗口朝上,这样能盛装更多的淤泥,而且能保证河床的平整度。在进一步的优选实施例中,转轴24为方形轴,驱动器25为液压马达。方形轴可以与履带22更好地配合。而且,使用方形轴作为转轴24,即使方形轴发生了一定的磨损,仍然能够带动履带22转动,因此使得铣挖装置2的使用寿命较长。传统的清淤船常使用挖掘机、抓斗等设备来挖泥,但是这些设备挖泥,在挖斗翻起时,往往还会有很多淤泥又回落到河底,清淤不干净,而且还容易在河底挖出圆形的坑,使河床底部不

平整。通过采用本实施例的铰挖式铰挖装置2,既能将河底的淤泥清挖干净,而且能保证河床底部的平整。

[0037] 在进一步的优选实施例中,履带支撑架21的第一端位于船体1上,第二端远离船体1且低于船体1,伸入水底,履带支撑架21与船体1可转动连接。具体来说,履带支撑架21靠近第一端的位置可以通过转轴与船体1铰接,转轴的轴向垂直于船体1的行进方向。铰挖装置2还包括铰挖调整油缸26,铰挖调整油缸26的第一端铰接在船体1上,第二端连接在履带支撑架21上,且铰挖调整油缸26的第二端相对于履带支撑架21与船体1的连接处靠近履带支撑架21的第二端(伸入水底的一端),从而使铰挖调整油缸26的第一端、第二端与履带支撑架21与船体1的铰接点构成三角形的三个顶点,铰挖调整油缸26为该三角形的一条边。当需要调节铰挖深度时,只需要调节铰挖调整油缸26的伸缩长度即可,铰挖调整油缸26的长度越短,履带支撑架21的相对于水面的倾斜角度越大,履带支撑架21的第二端伸入水中越深,由此使得铰挖深度越深,相反,铰挖调整油缸26的长度越长,则履带支撑架21的第二端伸入水中越浅,铰挖深度越浅。当清淤船完成清淤作业,将铰挖调整油缸26伸至较长长度,使履带支撑架21的第二端不与水底接触,便于清淤船航行。

[0038] 在优选实施例中,清淤船还包括定位模块、控制模块和存储装置(图未示),定位模块、存储装置和铰挖调整油缸26与控制模块连接,定位模块用于检测清淤船的位置,存储装置内存储有电子图纸,控制模块根据清淤船的位置和电子图纸控制铰挖调整油缸26的长度。具体来说,定位模块可以为GPS定位模块、GSM定位模块等,控制模块可以为可编程逻辑控制器(PLC)、单片机等,存储装置可以为清淤船的内置存储器,也可以为U盘等外置存储器。电子图纸可以由清淤工程的发包方提供,其中包含施工范围、水底形貌、基准高度、各位置铰挖深度等施工参数。施工时,控制模块根据电子图纸中的参数要求和清淤船的位置,自动控制铰挖调整油缸26的长度,由此来调整铰挖装置2的铰挖深度。这种控制方式能够有效地准点控制、保证铰挖高程。

[0039] 请参考图4,在进一步的优选实施例中,铰挖装置2还包括液压伸缩调整器27,液压伸缩调整器27设置在履带支撑架21上,且与履带22相配合,用于调整履带22的张紧度。具体来说,液压伸缩调整器27设置在履带支撑架21的第二端附近,当铰挖装置2使用较长时间时,履带22容易在履带支撑架21上变松,此时使液压伸缩调整器27的长度变长,将履带22撑起,从而提高履带22的张紧度。

[0040] 请参考图3至图9,粉碎装置3包括破碎机32和粉碎机33,粉碎机33设置在破碎机32的下方。破碎机32用于对淤泥中的垃圾、石块等进行粗破碎,粉碎机33用于对粗破碎后的垃圾进行精破碎,精破碎后的垃圾、石块变成粉末状,与淤泥一起输送至后方的脱水装置4。粉碎装置3还包括进料斗31、外框35和出料斗34,进料斗31设置于铰挖装置2的输出端,即履带支撑架21的第一端,用于将铰挖装置2收集的淤泥导入粉碎装置3中。破碎机32和粉碎机33安装在外框35中,破碎机32位于进料斗31的下方,出料斗34位于粉碎机33的下方,并与输泥通道5的输泥管51连接,用于将经过粉碎机33粉碎后的淤泥输送到输泥管51中。

[0041] 请参考图6和图7,破碎机32包括破碎转轴321、破碎电机323和多个破碎刀片322。破碎电机323与破碎转轴321连接以驱动破碎转轴321转动。破碎转轴321和破碎刀片322设置在外框35中,破碎电机323则设置在外框35的外面。多个破碎刀片322设置在破碎转轴321上且沿破碎转轴321的轴向分布,各破碎刀片322之间可以间隔一定距离。破碎刀片322为高

强度合金刀片。在本实施例中,破碎机32包括两个平行设置的破碎转轴321,每个破碎转轴321与一破碎电机323连接。每个破碎转轴321上设置有多个破碎刀片322,且两个破碎转轴321上的破碎刀片322交错设置。当淤泥经过破碎机32时,被破碎转轴321带着高速转动的破碎刀片322将淤泥中的石块、铁质垃圾、木质垃圾、塑料垃圾等绞碎成小块。

[0042] 请参考图8和图9,粉碎机33包括粉碎电机336、粉碎转轴331、转动刀座332、转动刀具333、固定刀座334和固定刀具335。粉碎转轴331、转动刀座332、转动刀具333、固定刀座334和固定刀具335均安装在外框35内,粉碎电机336则安装在外框35外。粉碎电机336与粉碎转轴331连接以驱动粉碎转轴331转动。转动刀座332固定在粉碎转轴331上,转动刀具333通过螺栓安装在转动刀座332上。固定刀座334固定在外框35的内壁上,固定刀具335通过螺栓安装在固定刀座334上。转动刀座332与固定刀座334间隔预设距离。固定刀具335和转动刀具333均采用高强度合金刀,转动刀具333转动至与固定刀具335相对时,两者之间具有少量的间隙。粉碎机33还具有粉碎进料斗和粉碎出料斗,粉碎进料斗位于破碎机32的下方,粉碎转轴331、转动刀座332、转动刀具333、固定刀座334和固定刀具335位于粉碎进料斗和粉碎出料斗之间。粉碎出料斗位于出料斗34的上方。粉碎电机336的转速可以高于破碎电机323。当经过破碎机32粗破碎的淤泥从粉碎进料斗进入粉碎机33时,从转动刀具333和固定刀具335之间的间隙穿过,高速转动的转动刀具333将淤泥中的小块石块和垃圾切碎成粉末状。

[0043] 在进一步的优选实施例中,固定刀座334包括第一固定刀座3341和第二固定刀座3342,第一固定刀座3341和第二固定刀座3342分别位于粉碎转轴331的两侧且间隔预设距离。第一固定刀座3341和第二固定刀座3342上均安装有固定刀具335。转动刀座332包括第一转动刀座3321和第二转动刀座3322,第一转动刀座3321和第二转动刀座3322分别固定在粉碎转轴331的相对两侧面上,基本上位于粉碎转轴331的横截面的同一直径上。第一转动刀座3321和第二转动刀座3322上均安装有转动刀具333。通过设置两组转动刀具333和固定刀具335,使部分淤泥可以被高速转动的转动刀座332带起来,经过两次甚至三次精破碎,粉碎效果更好。

[0044] 在进一步的优选实施例中,第一固定刀座3341和第二固定刀座3342朝向粉碎转轴331的面均呈弧形,且位于以粉碎转轴331为圆心的同一圆周上,第一固定刀座3341和第二固定刀座3342的上端之间形成粉碎进料口337,第一固定刀座3341和第二固定刀座3342的下端之间形成粉碎出料口338。第一固定刀座3341的上端安装有固定刀具335,第二固定刀座3342的下端安装有固定刀具335。淤泥从粉碎进料口337流入,被第一固定刀座3341上的固定刀具335和转动刀具335进行第一次粉碎,粉碎后的部分淤泥从粉碎出料口338流出,部分淤泥还来不及流出,又被转动刀座332带到第二固定刀座3342的下端,被第二固定刀座3342上的固定刀具335进行第二次粉碎,然后再随着转动刀座332转动,再次被第一固定刀座3341上的固定刀具335进行第三次粉碎,最终从粉碎出料口338流出,经过三次粉碎,粉碎效果更好。

[0045] 在进一步的优选实施例中,第一固定刀座3341朝向粉碎转轴331的面的长度小于 $1/4$ 圆周长,第二固定刀座3342朝向粉碎转轴331的面的长度小于或等于 $1/4$ 圆周长,且第一固定刀座3341和第二固定刀座3342的上端之间的间距小于第一固定刀座3341和第二固定刀座3342的下端之间的间距,也即粉碎进料口337的宽度小于粉碎出料口338的宽度。在本

实施例中,从图9的视角观察,第一固定刀座3341位于粉碎转轴331的左侧,第二固定刀座3342位于粉碎转轴331的右侧,粉碎转轴331呈逆时针转动。

[0046] 请参考图10至图12,脱水装置4包括离心筛41、离心筛转动轴42、滤网43、螺旋推料板44和脱水电机(图未示)。脱水装置4设置有进料口461和出料口411。离心筛41和离心筛转动轴42连接,以离心筛转动轴42为轴心转动。离心筛41大体上呈圆筒结构,且离心筛41的外框是呈镂空结构的,例如可以是框条连接而成的结构,也可以是在圆筒上开设多个孔洞,由此使得水可以穿过离心筛41而离开脱水装置4。滤网43呈筒形,并固定连接在离心筛41的内壁或者外壁上,与离心筛41嵌套配合。在本实施例中,滤网43固定在所述离心筛41的内壁上,滤网43的形状与离心筛41的内壁形状相配合,且两端分别通过滤网固定环413固定在离心筛41的内壁上。螺旋推料板44呈螺旋状,设置在离心筛41和滤网43中且沿滤网43的轴向延伸,并位于进料口461和出料口411之间,用于将滤网43中的淤泥从进料口461往出料口411推。脱水装置4工作时,混合有大量水的淤泥从进料口461进入到离心筛41中,脱水电机与离心筛转动轴42连接,驱动离心筛转动轴42转动,离心筛转动轴42带动离心筛41和滤网43转动,离心筛41中的淤泥在转动时受离心力的作用,淤泥中的水穿过滤网43和离心筛41的侧壁,排至脱水装置4外,而螺旋推料板44与离心筛41及滤网43相对转动,将离心筛41和滤网43中脱水后的淤泥向出料口411方向推动,使脱水后的淤泥从出料口411离开脱水装置4。脱水装置4的下方可以设置有水槽,用于收集从离心筛41和滤网43的侧壁排出的水,脱水装置4的后端可以设置储泥槽,用于接收从出料口411排出的脱水淤泥。脱水装置4的后端还可以设置传送带7,用于将脱水后的淤泥传送到与清淤船配合作业的运泥船上。

[0047] 在进一步的优选实施例中,脱水装置4还包括推料轴45,推料轴45设置于滤网43中,螺旋推料板44固定设置于推料轴45的外表面上,以推料轴45为轴心呈螺旋形延伸。推料轴45带动螺旋推料板44与离心筛41和滤网43同向转动,且螺旋推料板44的转速大于离心筛41和滤网43的转速。推料轴45可以与离心筛转动轴42同轴设置。推料轴45可以与其它独立电机传动连接,也可以与脱水电机传动连接。由于螺旋推料板44的转速大于离心筛41和滤网43的转速,因此螺旋推料板44将淤泥向前推送至出料口411。

[0048] 在进一步的优选实施例中,离心筛转动轴42上设置有第一离心筛皮带轮423和第二离心筛皮带轮424。第一离心筛皮带轮423和第二离心筛皮带轮424可以分别固定设置于离心筛转动轴42的两端,且位于离心筛41的两端外侧。脱水装置4还包括差速器47,推料轴45上设置有推料皮带轮451,第一离心筛皮带轮423与脱水电机传动连接,第二离心筛皮带轮424和推料皮带轮451通过差速器47传动连接,且推料皮带轮451的转速大于第二离心筛皮带轮424的转速。具体来说,第一离心筛皮带轮423通过皮带与脱水电机连接,在脱水电机的驱动下,第一离心筛皮带轮423带动离心筛转动轴42及设置于其上的第二离心筛皮带轮424转动,由于第二离心筛皮带轮424和推料皮带轮451通过差速器47传动连接,因此使得推料皮带轮451在第二离心筛皮带轮424的带动下而转动且转速大于第二离心筛皮带轮424。在本实施例中,只需要设置一个脱水电机,即可满足脱水装置4的驱动需求。

[0049] 在进一步的优选实施例中,差速器47包括同轴设置的第一差速轮471和第二差速轮472,第二离心筛皮带轮424与第一差速轮471通过皮带传动连接,第二差速轮471与推料皮带轮451通过皮带传动连接。第二差速轮472与推料皮带轮451的传动比大于第一差速轮471与第二离心筛皮带轮424的传动比,从而使推料皮带轮451的转速大于第二离心筛皮带

轮424的转速。具体来说,可以通过调节皮带轮与差速轮之间的轮距来调节两者之间的传动比。

[0050] 在进一步的优选实施例中,离心筛转动轴42包括同轴设置的第一半轴421和第二半轴422,第一半轴421和第二半轴422相互独立(彼此不连接),且分别固定连接在离心筛41的两端。第一离心筛皮带轮423设置于第一半轴421上,第二离心筛皮带轮424设置于第二半轴422上。第一半轴421和第二半轴422均为空心轴,推料轴45同轴穿过第二半轴422伸入离心筛41中,并向第一半轴421方向延伸,推料轴45朝向第一半轴421的一端与第一半轴421之间间隔一定距离。推料轴45可以在第二半轴422中相对于第二半轴422转动。

[0051] 在优选实施例中,脱水装置4还包括固定管轴46,固定管轴46沿离心筛41的轴向穿过离心筛41和滤网43,离心筛转动轴42和推料轴44可转动地嵌套在固定管轴46外。固定管轴46的一端空心,且向固定管轴46的中部延伸,形成空心段,固定管轴46的空心端(即空心一端的端部)与粉碎装置3通过输泥通道5连通,固定管轴46的空心段上开设有进料口461,进料口461位于离心筛41中。脱水装置4还可以包括安装支架40,固定管轴46的两端固定在安装支架40上并悬置。粉碎装置3粉碎后的淤泥,通过输泥通道5输送到固定管轴46的空心段,然后从进料口461向外流出,进入到离心筛41中。脱水装置4的出料口411则设置于离心筛41远离进料口461的一端。

[0052] 在进一步的优选实施例中,离心筛41具有靠近进料口461的入口端和与入口端相对的出口端(即远离进料口461的一端),离心筛41的入口端固定设置有锥形筒412,锥形筒412与离心筛转动轴42同轴设置。固定管轴46穿过锥形筒412,且进料口461位于锥形筒412中。锥形筒412靠近离心筛41的入口端的一端的内径小于靠近离心筛41的出口端的一端的内径,也即锥形筒412的喇叭口(内径较大一端)朝向离心筛41的出口端,因此当锥形筒412随着离心筛41转动时,可以对从进料口461涌入的淤泥产生朝向离心筛41的出口端的推力,有利于脱水作业。

[0053] 请参考图1、图13至图15,在优选实施例中,清淤船还包括安装在船体1上的行进步桩组件6,行进步桩组件包括第一行进步桩61、第二行进步桩64、第一行走装置63、第二行走装置66、第一升降装置62和第二升降装置65。第一行进步桩61和第二行进步桩64从船体1上向下延伸以伸入水下,第一行进步桩61和第二行进步桩64的轴向大致垂直于水面。第一行走装置63与第一行进步桩61连接,第二行走装置66与第二行进步桩64连接,第一行走装置63和第二行走装置66用于驱动船体1相对于第一行进步桩61和第二行进步桩62沿清淤船的行进方向移动。第一升降装置62与第一行进步桩61连接,第二升降装置65与第二行进步桩64连接,第一升降装置62和第二升降装置65分别用于升降第一行进步桩61和第二行进步桩64。清淤船在挖泥过程中要移动时,先将通过第一升降装置62和第二升降装置65将第一行进步桩61和第二行进步桩64降下,使第一行进步桩61和第二行进步桩64插入河床底部定位,然后第一行走装置63和第二行走装置66可共同驱动船体1相对于第一行进步桩61和第二行进步桩62向前移动,行走到第一行走装置63和第二行走装置66的行程极限时,第一升降装置62和第二升降装置65将第一行进步桩61和第二行进步桩64升起,第一行进步桩61和第二行进步桩64的底端离开河床,第一行走装置63和第二行走装置66复位,然后再次将第一行进步桩61和第二行进步桩64降下,如此循环往复,实现清淤船往前移动。反之,通过调整第一行走装置63和第二行走装置66的控制指令,也可以实现清淤船向后移动。

[0054] 在进一步的优选实施例中,第一行走装置63和第二行走装置66均包括行走台车631/661、路轨632/662和台车油缸633/663,路轨632/662固定在船体1上,行走台车631/661可移动地设置在路轨632/662上,台车油缸633/663的一端相对于路轨632/662固定,例如连接到船体1上,另一端与行走台车631/661连接,以驱动行走台车631/661相对于路轨632/662移动。清淤船的控制器的液压管路控制台车油缸633/663的伸缩。第一行进步桩61、第一升降装置62、第二行进步桩64和第二升降装置65分别设置在第一行走装置63和第二行走装置66的行走台车631/661上。行走台车661上设置有多个滚轮6611,滚轮6611可以在路轨662上滚动,从而使行走台车661相对于路轨662移动。行走台车631上同样也设置有多个滚轮。清淤船向前移动时,先使台车油缸633/663缩回至最短位置,然后将第一行进步桩61和第二行进步桩64插入河床底部定位,然后使台车油缸633/663同步伸长,由于第一行进步桩61和第二行进步桩64固定,因此行走台车631/661会向台车油缸633/663施加反作用力,由此推动船体1向前移动。当台车油缸633/663伸长至最长位置时,将第一行进步桩61和第二行进步桩64升起,然后台车油缸633/663再次缩回至最短位置,将第一行进步桩61和第二行进步桩64插入河床底部定位。如此往复,使船体1根据需要不断向前移动。如果需要船体1向后移动,则先将台车油缸633/663伸长至最长位置,然后将第一行进步桩61和第二行进步桩64插入河床底部定位,再使台车油缸633/663同步缩短,使船体1往后移动。

[0055] 在进一步的优选实施例中,第一升降装置62包括第一升降油缸,第二升降装置65包括第二升降油缸,第一升降油缸和第二升降油缸的伸缩方向分别与第一行进步桩61及第二行进步桩64的轴向平行,也即第一升降油缸和第二升降油缸沿上下方向伸缩。第一升降油缸的一端连接在第一行进步桩61的顶端,另一端连接在第一行走装置63的行走台车631上,第二升降油缸的一端连接在第二行进步桩64的顶端,另一端连接在第二行走装置66的行走台车661上。第一升降油缸和第二升降油缸伸长时,则第一行进步桩61及第二行进步桩64升起,第一升降油缸和第二升降油缸缩短时,则第一行进步桩61及第二行进步桩64降下。清淤船的控制器的液压管路控制第一升降油缸和第二升降油缸的伸缩。

[0056] 在进一步的优选实施例中,第一行进步桩61和第二行进步桩64上均设置有液压桩夹611/641,液压桩夹611/641分别与第一升降油缸和第二升降油缸的顶端连接,并分别夹持第一行进步桩61和第二行进步桩64,从而使第一行进步桩61和第二行进步桩64与第一升降油缸和第二升降油缸的端部连接,。

[0057] 在进一步的优选实施例中,清淤船还包括控制模块,控制模块根据待挖泥量和挖泥速度控制第一行走装置63和第二行走装置66的行走速度。具体来说,控制模块可以为可编程逻辑控制器(PLC)、单片机等,控制模块可以根据前述的电子图纸及定位模块所确定的清淤船所在位置,确定清淤船前方的水底形貌和铣挖深度等施工参数,由此计算出该时段的待挖泥量(即泥方数量),还可以在船艏设置声呐测深仪,根据声呐测深仪测出的水深和电子图纸要求的铣挖深度之差,计算出待挖泥量,作为校正方式。挖泥速度则可以在出厂前通过测试得到,也可以在输泥通道5的前端设置流量检测装置(例如流量计),检测输泥通道5的单位时间内的流量,得出挖泥速度。第一行走装置63和第二行走装置66的行走速度可以相当于台车油缸633/663的伸缩速度,可以与待挖泥量成反比例关系。在挖泥速度恒定的情况下,某个位置的待挖泥量越大,则第一行走装置63和第二行走装置66的行走速度越慢,反之亦然。

[0058] 请参考图2和图16,在优选实施例中,清淤船还包括设置于船体1上的药剂舱12/13和药剂池16,药剂舱12/13和药剂池16连接。输泥通道5中设置有泥泵52,泥泵52位于粉碎装置3和脱水装置4之间,用于将粉碎装置3粉碎后的淤泥泵向脱水装置4。药剂舱12/13与泥泵52连接或者连接在泥泵52与粉碎装置3之间的输泥管道51上,用于向淤泥中加入絮凝剂和/或灭菌剂等药剂,使淤泥发生絮凝反应,以利于后续脱水装置4脱水。药剂池16中装有大量药剂,用于向药剂舱12/13供应对应的药剂。由于药剂舱12/13与泥泵52连接或者连接在泥泵52与粉碎装置3之间的输泥管道51上,因此加入了絮凝剂和/或灭菌剂的淤泥在经过泥泵52时被高速转动,从而使絮凝剂和/或灭菌剂更均匀地分散在淤泥中。在本实施例中,药剂舱12/13与泥泵52通过管路连接。

[0059] 在进一步的优选实施例中,输泥通道5还包括第一泥浆舱53和第二泥浆舱54,第一泥浆舱53位于泥泵52与粉碎装置3之间,第二泥浆舱54位于泥泵52与脱水装置4之间。第一泥浆舱53和第二泥浆舱54的横截面尺寸要大于输泥管道51的管径,因此输泥管道51中的淤泥会在第一泥浆舱53和第二泥浆舱54中累积并停留一段时间,从而可以防止泥泵52发生吸空现象。

[0060] 在进一步的优选实施例中,输泥通道5还包括第一旋流机构55和第二旋流机构56,第一旋流机构55和第二旋流机构56设置在泥泵52与脱水装置4之间的输泥管道51中,用于使输泥管道51内的淤泥发生旋流,且第一旋流机构55和第二旋流机构56的旋流方向相反。第一旋流机构55和第二旋流机构56可以是设置在输泥管道51中的螺旋状导向板,且两者的螺旋方向相反,通过螺旋状导向板使淤泥发生旋流。输泥管道51在船体1中可以进行多次弯折,第一旋流机构55和第二旋流机构56设置在输泥管道51的弯折处。通过第一旋流机构55和第二旋流机构56的两次相反方向旋流,可以使淤泥与加入其中的絮凝剂和/或灭菌剂能够混合得更加均匀。

[0061] 在进一步的优选实施例中,输泥通道5还包括第三旋流机构57,第一旋流机构55、第二旋流机构56和第三旋流机构57依次设置在泥泵52与脱水装置4之间,也即淤泥从泥泵52中泵出后,依次经过第一旋流机构55、第二旋流机构56和第三旋流机构57后,再进入脱水装置4。第一旋流机构55和第三旋流机构57的旋流方向相同,也即第二旋流机构56的旋流方向与第三旋流机构57的旋流方向相反。这样设置可以使得淤泥发生两次相反方向的旋流,可以使淤泥与加入其中的絮凝剂和/或灭菌剂能够混合得更加均匀。

[0062] 在优选实施例中,药剂舱包括第一子药剂舱12、第二子药剂舱13和药剂泵14,第一子药剂舱12和第二子药剂舱13通过连接通道58循环连通,药剂泵14设置于第一子药剂舱12和第二子药剂舱13之间的连接通道58处,用于输送药剂,使得药剂可以在第一子药剂舱12和第二子药剂舱13之间循环。具体来说,第一子药剂舱12可以为絮凝剂舱,第二子药剂舱13可以为灭菌剂舱。第一子药剂舱12与泥泵52(或者泥泵52与粉碎装置3之间的输泥管道51)之间也可以通过连接通道58连接,且该连接通道58上设置有控制阀(图未示)。现有技术中,要往淤泥中添加絮凝剂,需要在船上设置专用的絮凝剂调制舱,采用传统搅拌的方式调制絮凝剂,耗时时间较长,一般在1个小时以上,而且如果河涌清淤的淤泥量大,则必须耗费大体积的容器来储存调制后的絮凝剂,比较占用船体1的空间。而在本实施例中,在打开控制阀、向泥泵52输送药剂之前,先使药剂在第一子药剂舱12和第二子药剂舱13之间高速循环流动,完成絮凝剂等药剂的调制,然后打开控制阀,将絮凝剂等药剂输送到泥泵52中。用在

第一子药剂舱12和第二子药剂舱13之间高速循环流动的方式调制絮凝剂等药剂,可以节约大约四分之三的调制时间,而且该方式不需要将调制好的絮凝剂另行储存,可以节约船体1的空间。

[0063] 本发明实施例的清淤船,通过设置脱水装置,可以对淤泥进行脱水,使淤泥的重量和体积大幅度地降低,便于淤泥的运输。

[0064] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0065] 以上所述实施例仅表达了发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

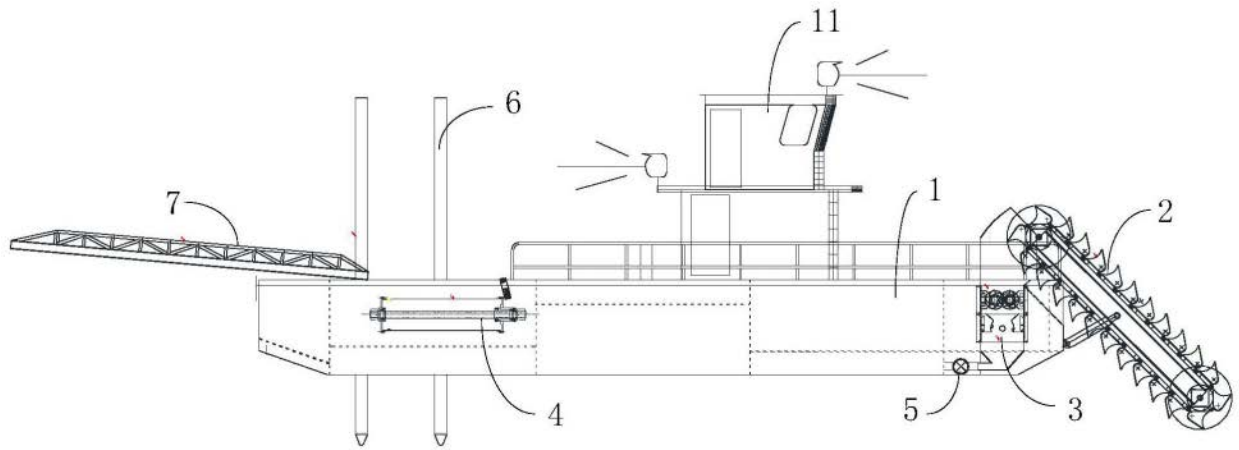


图1

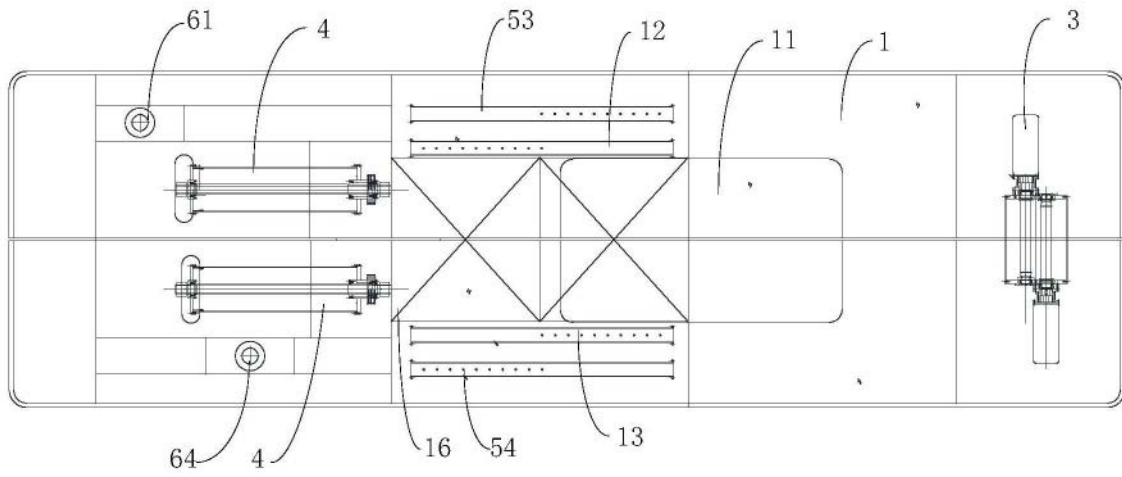


图2

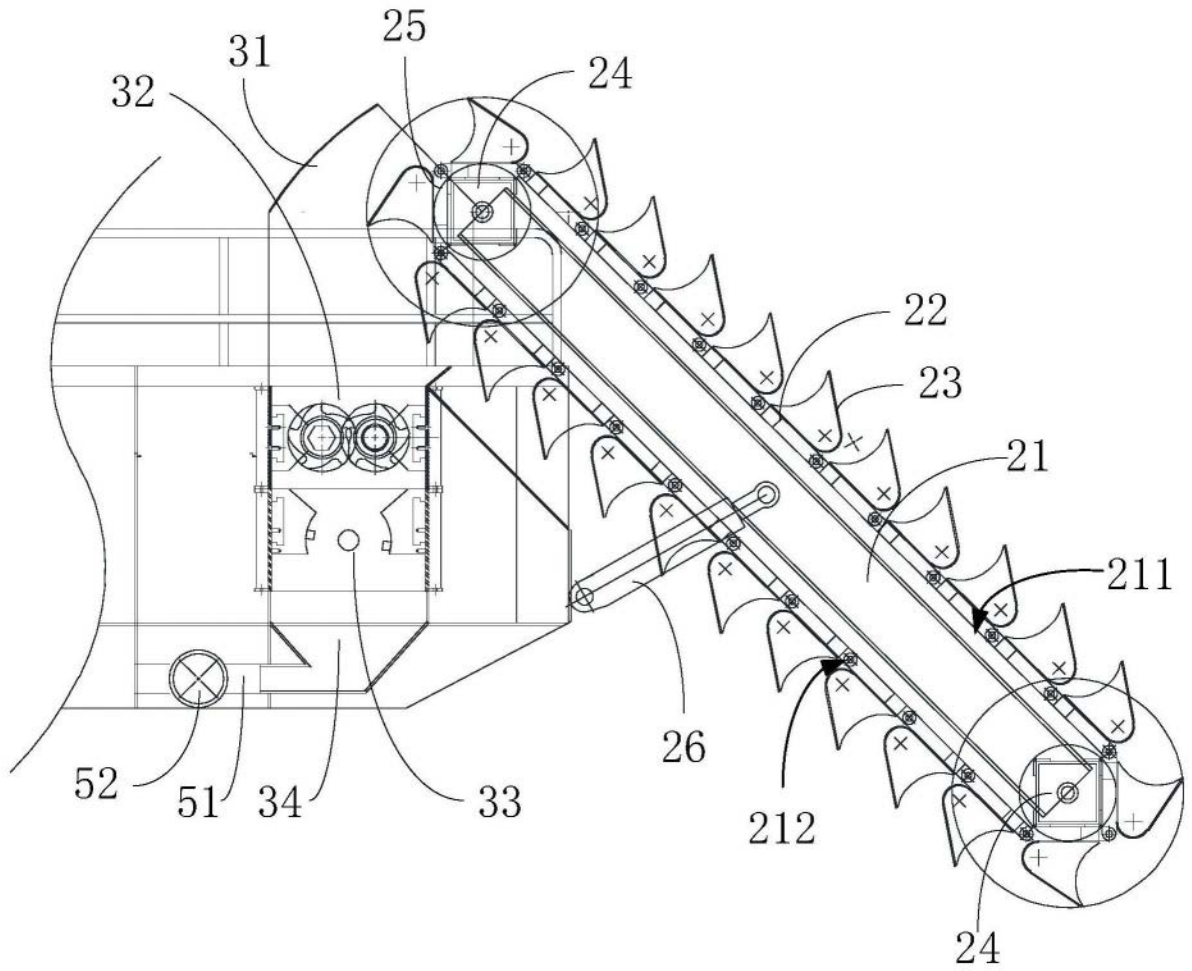


图3

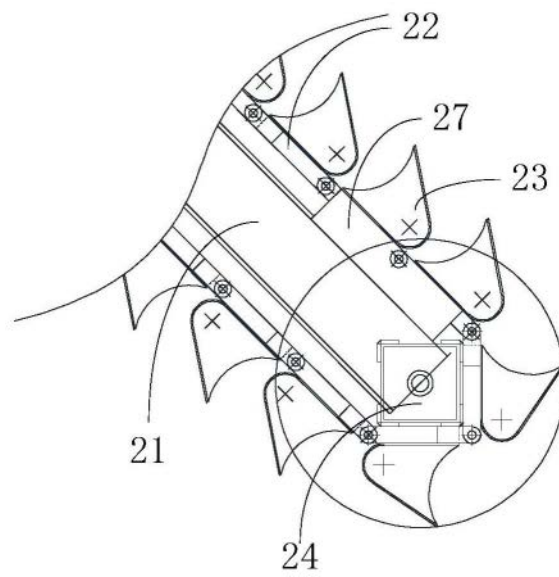


图4

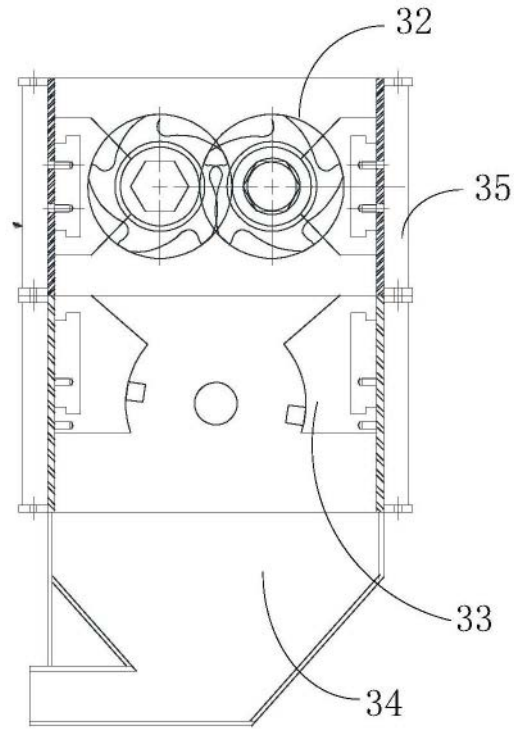


图5

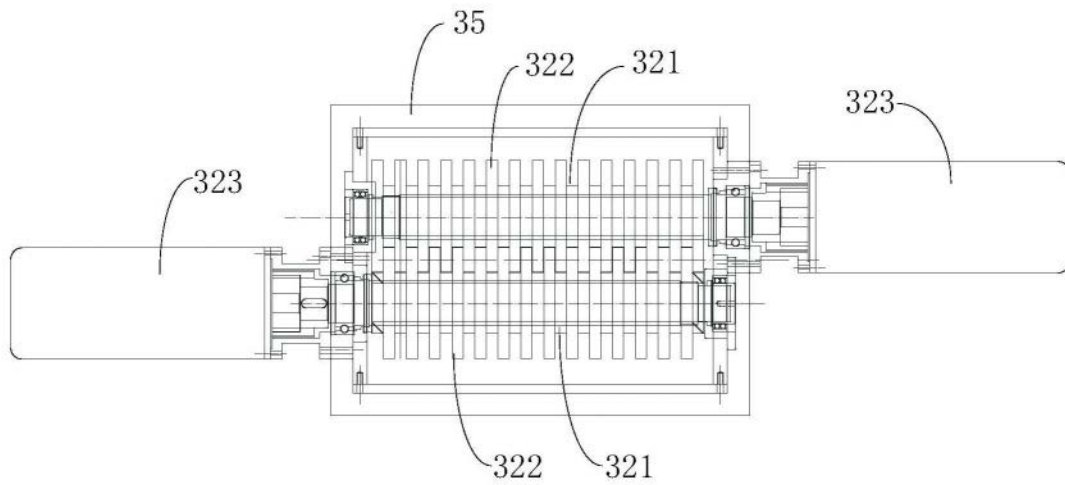


图6

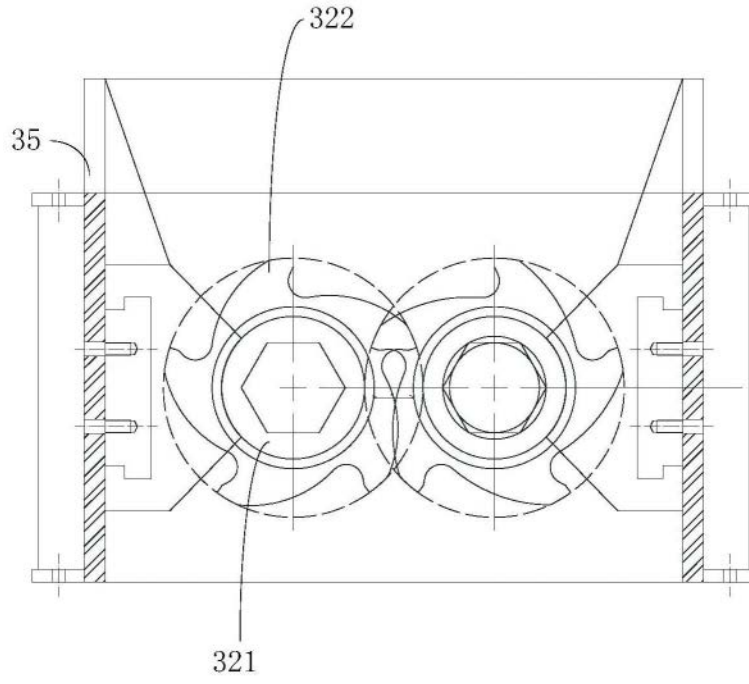


图7

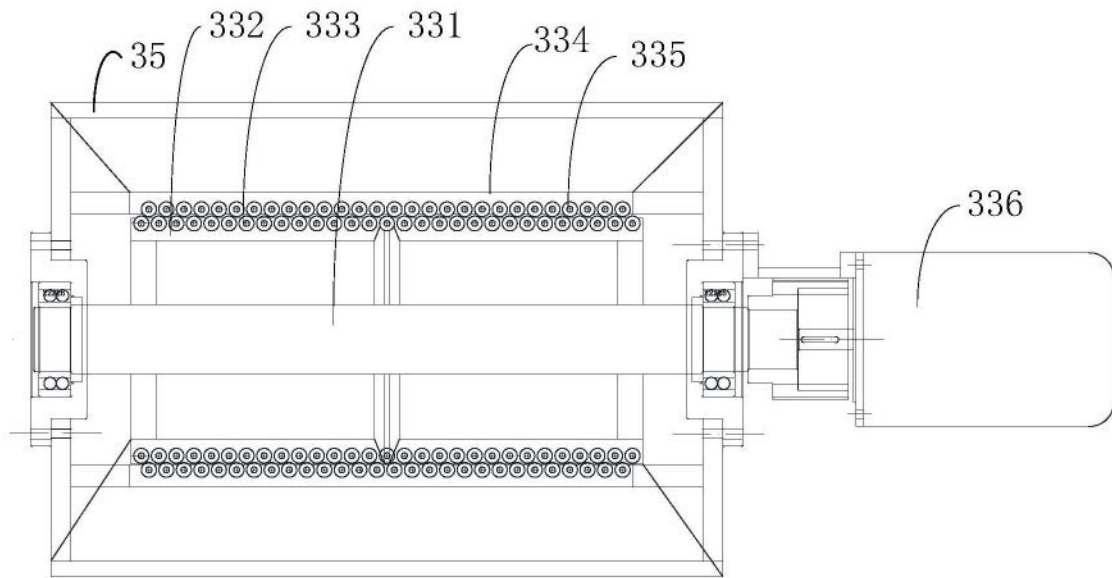


图8

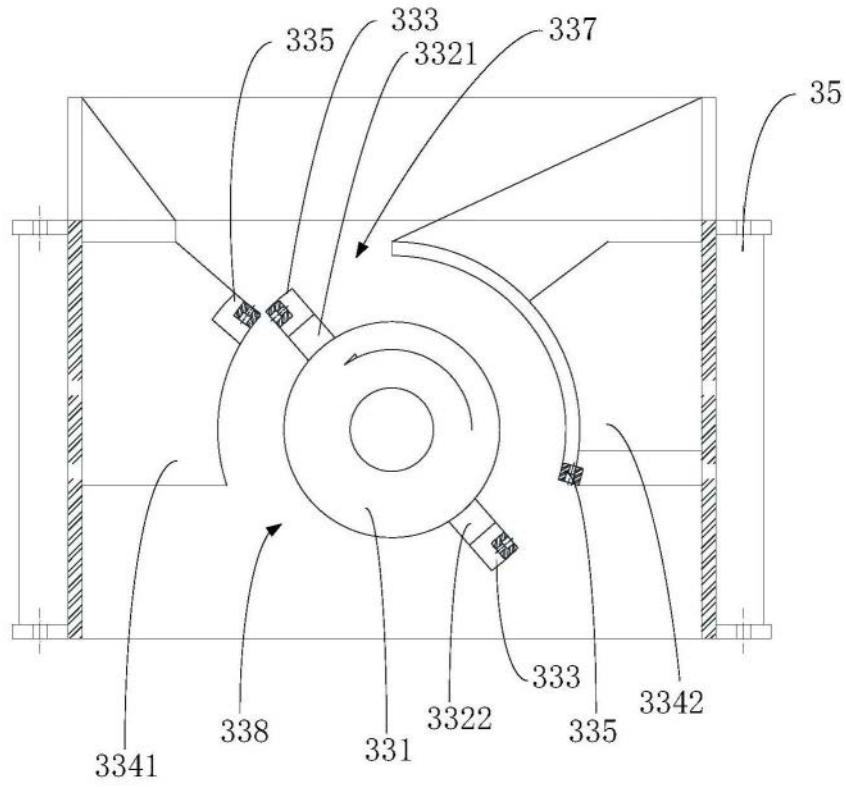


图9

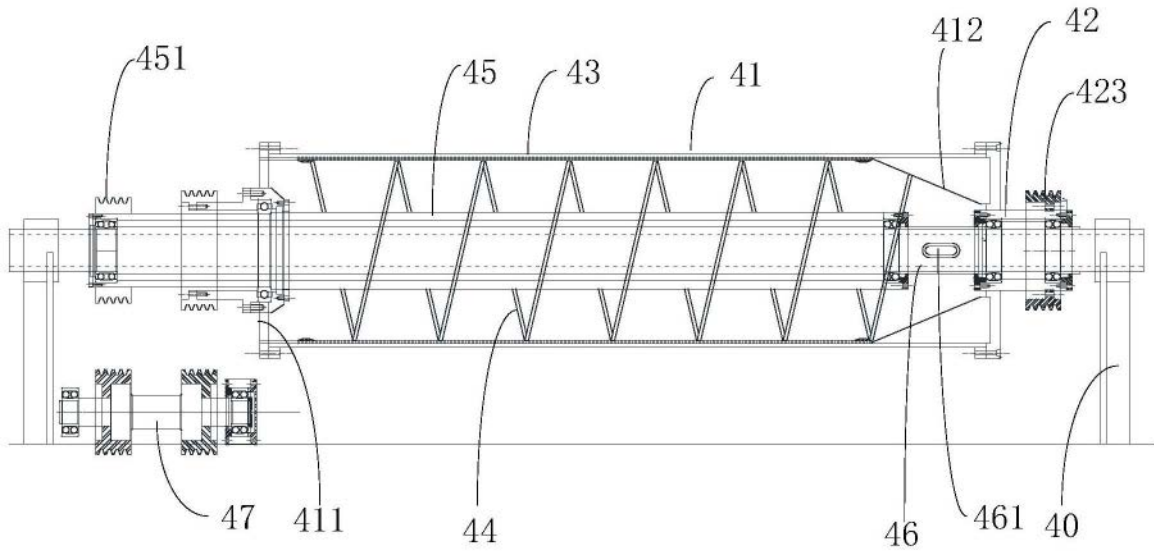


图10

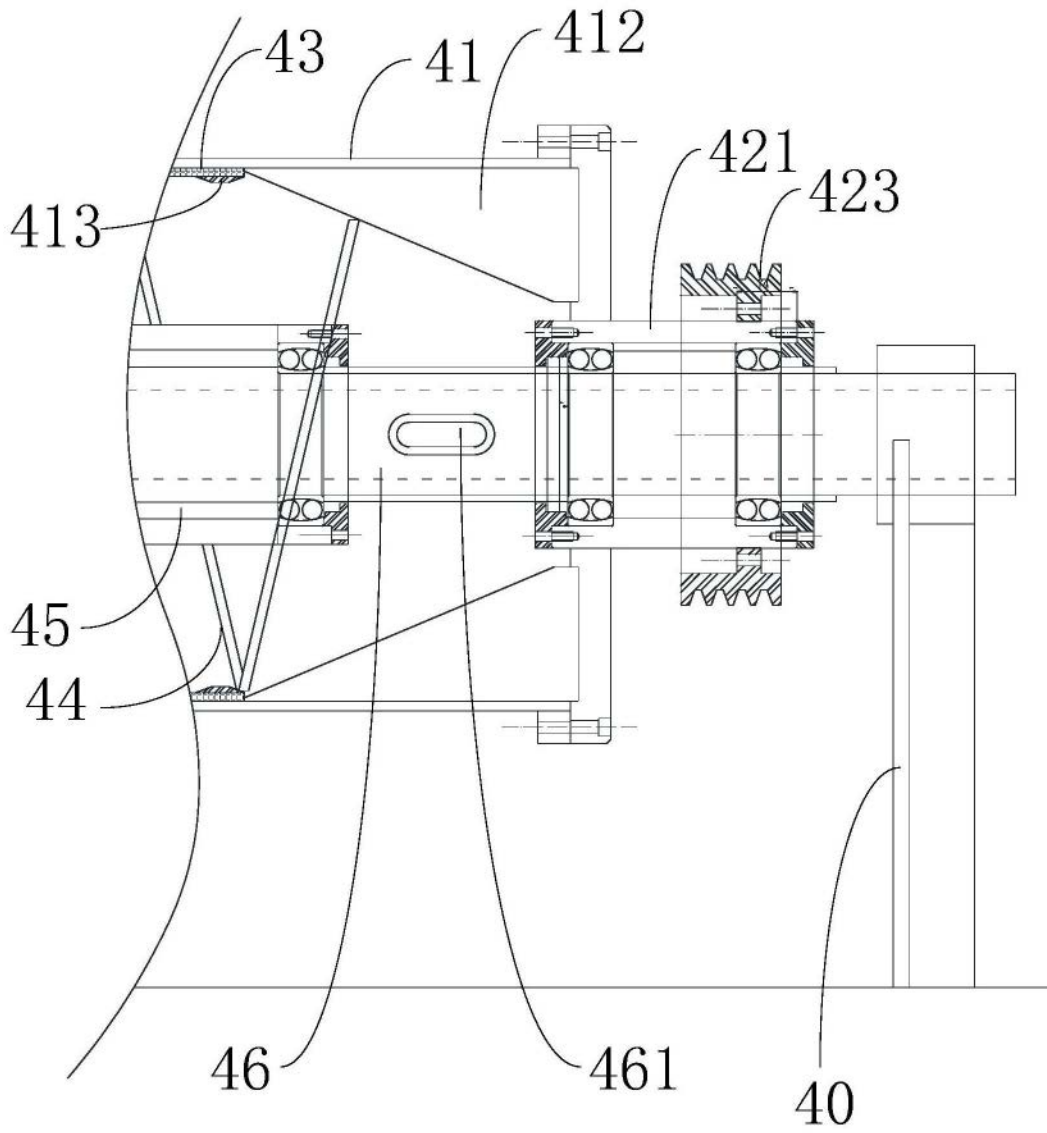


图11

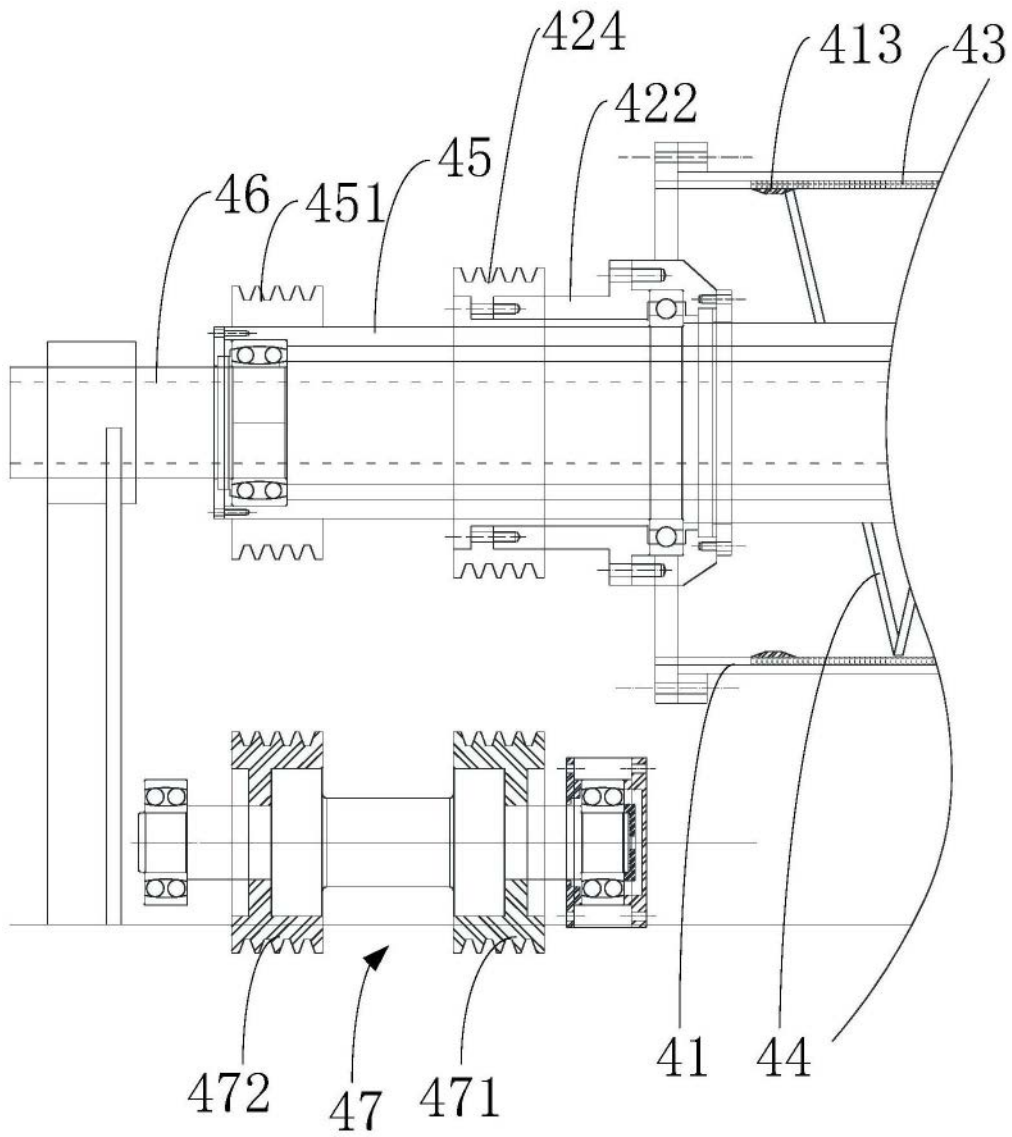


图12

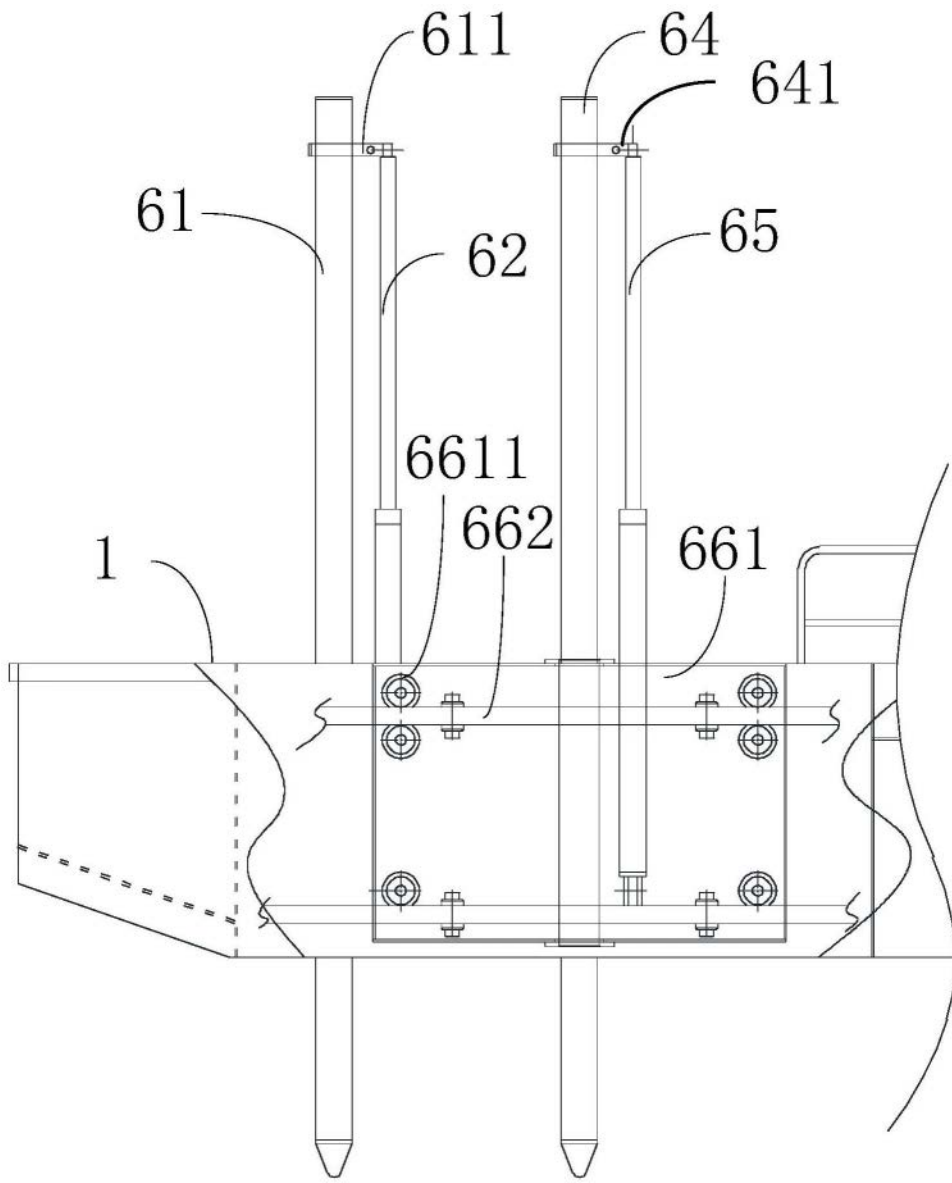


图13

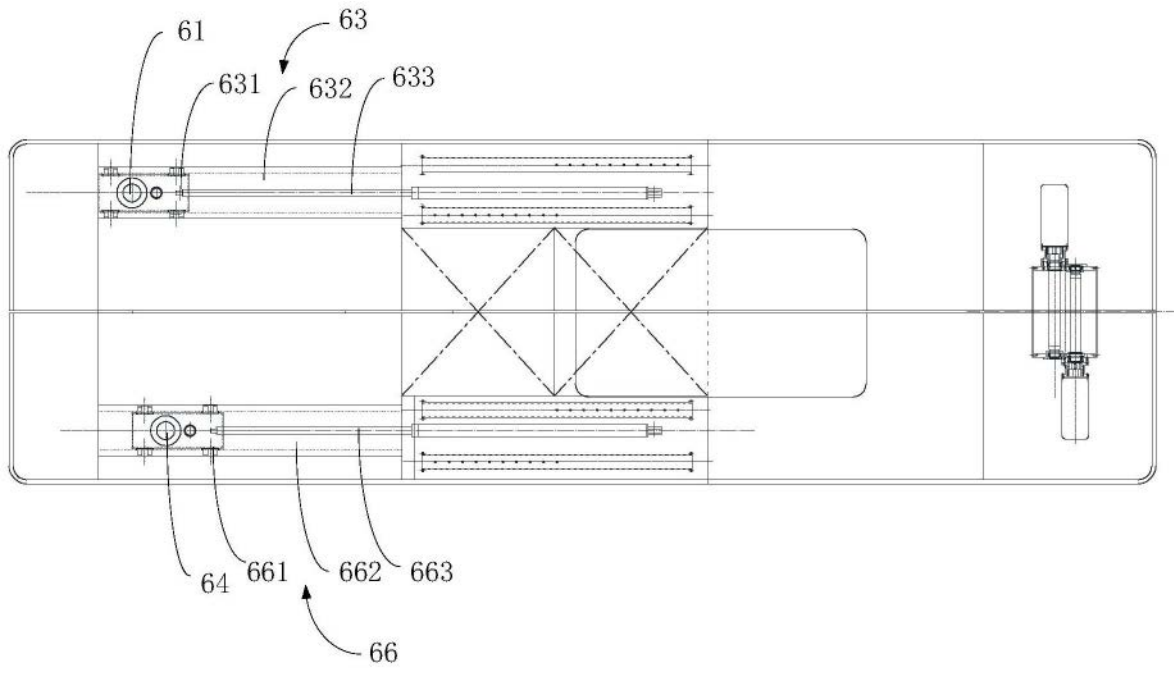


图14

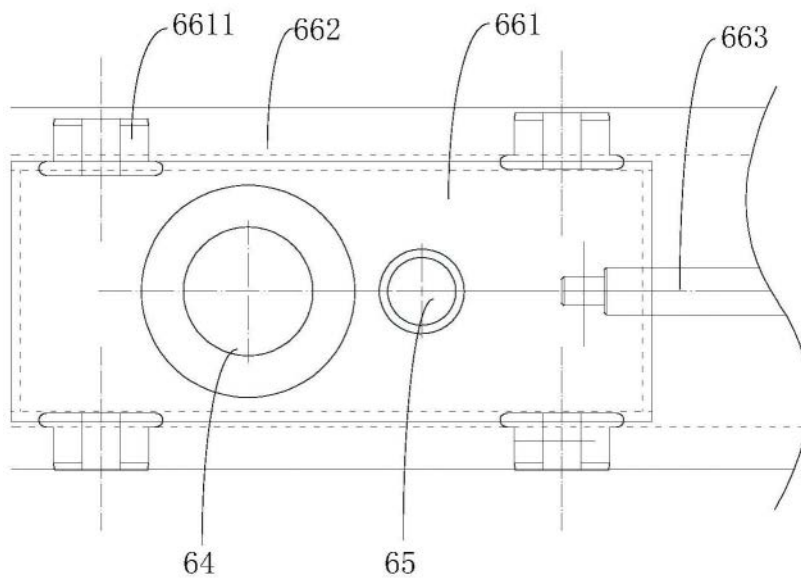


图15

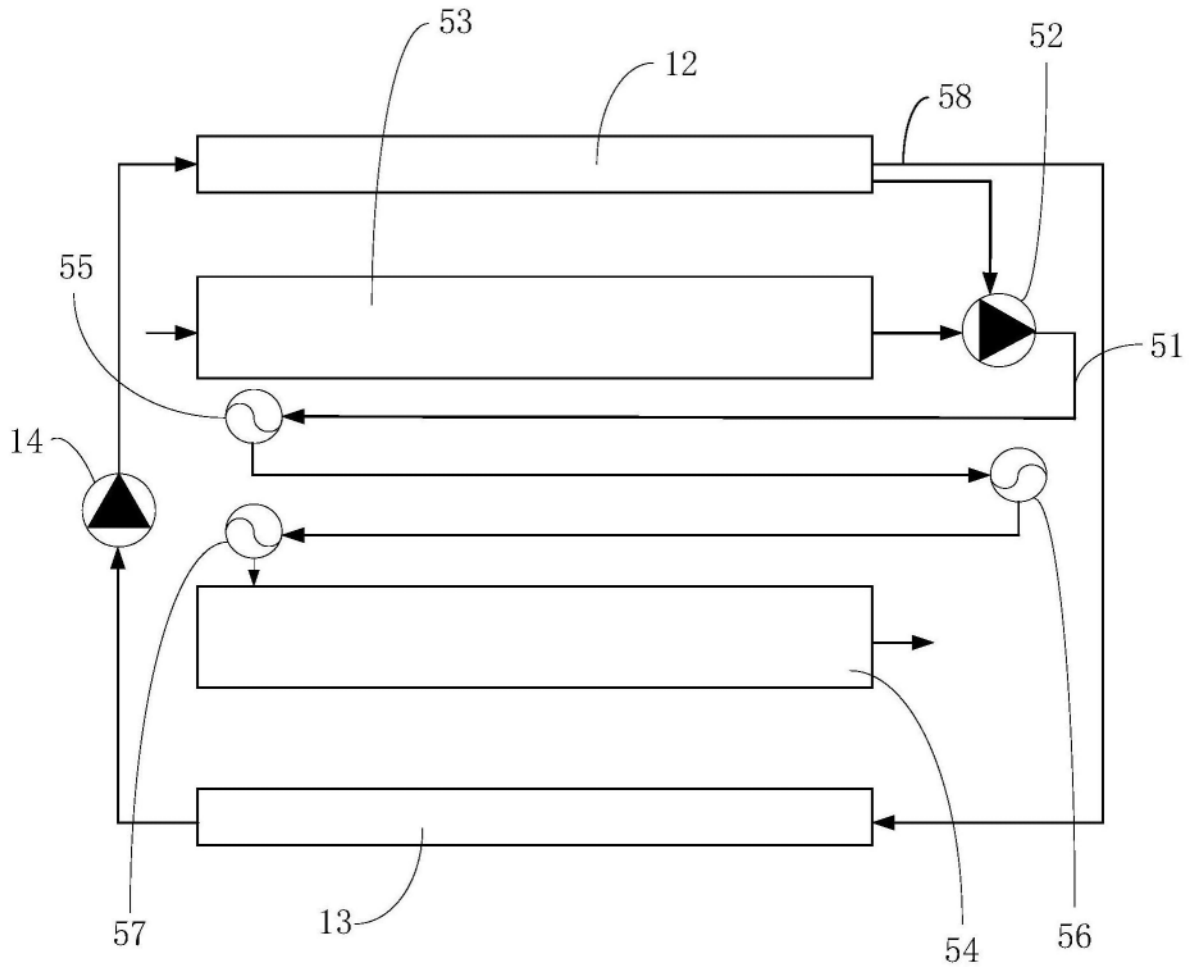


图16