



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104846813 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201510206163. X

(22) 申请日 2015. 04. 27

(71) 申请人 浙江宏力阳生态建设股份有限公司

地址 315040 浙江省宁波市高新区江南路
1528 号 12 楼

(72) 发明人 张志建 朱鸿鸣 陈日平 孙张波
王武 肇竹

(74) 专利代理机构 宁波奥圣专利代理事务所
(普通合伙) 33226

代理人 周珏

(51) Int. Cl.

E02D 5/46(2006. 01)

B63B 35/00(2006. 01)

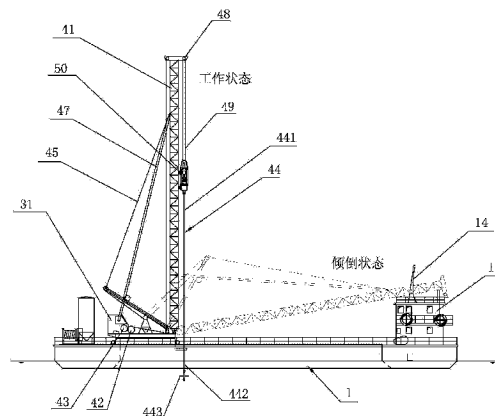
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于水下软基础施工的搅拌桩船

(57) 摘要

本发明公开了一种用于水下软基础施工的搅拌桩船,其包括双体船,双体船的首端与尾端之间具有一个中空的施工作业区,双体船的两只船体上架设有能够沿施工作业区的纵向移动的纵向运动台车,纵向运动台车上设置有能够沿施工作业区的横向移动的横向运动台车,横向运动台车上设置用于作业于位于施工作业区下方的水下软基础的搅拌设备;优点是采用双体船能在各种土壤、有无退潮水流工况下,吃水和搁浅作业施工,不仅具有高的承载、储备浮力,而且具有可靠的作业稳定、适应性;通过移动纵向运动台车和横向运动台车,可随时利用施工设备对所需施工的水下软基础进行施工作业,作业区域大,从而有效地提高了作业效率。



1. 一种用于水下软基础施工的搅拌桩船,其特征包括双体船,所述的双体船的首端与尾端之间具有一个中空的施工作业区,所述的双体船的两只船体上设置有能够沿所述的施工作业区的纵向移动的纵向运动台车,所述的纵向运动台车上设置有能够沿所述的施工作业区的横向移动的横向运动台车,所述的横向运动台车上设置有用以作业于位于所述的施工作业区下方的水下软基础的搅拌设备。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于水下软基础施工的搅拌桩船,其特征包括所述的搅拌设备包括桩架、用于拉起或倾倒所述的桩架的第一卷扬机、动力装置、用于坚直升起或降下所述的动力装置的第二卷扬机、若干个作用于水下软基础的搅拌部件;所述的桩架的底部与所述的横向运动台车活动连接,所述的桩架的上部通过第一钢丝绳与所述的第一卷扬机连接,所述的第一卷扬机驱使所述的桩架竖直于所述的横向运动台车上或倾倒在所述的施工作业区的上方,所述的桩架的上部连接有一根支撑斜杆,所述的桩架竖直于所述的横向运动台车上时使所述的支撑斜杆的底端固定于所述的横向运动台车上;所述的桩架的顶部、下部均安装有第一滑轮,所述的动力装置通过第二钢丝绳与所述的第一滑轮的配合与所述的第二卷扬机连接,所述的搅拌部件的尾端与所述的动力装置的动力输出端连接,所述的第二卷扬机驱使所述的动力装置带动所述的搅拌部件沿竖直方向升起或降下。

3. 根据权利要求 2 所述的一种用于水下软基础施工的搅拌桩船,其特征包括所述的动力装置由安装架及并列安装于所述的安装架上的多个动力源组成,所述的第二钢丝绳的一端与所述的安装架连接,所述的安装架的背面安装有第二滑轮,所述的桩架上设置有用以与所述的第二滑轮相配合的滑道,所述的安装架通过所述的第二滑轮与所述的滑道的配合沿所述的桩架上下滑动,每个所述的动力源的动力输出端与一个所述的搅拌部件的尾端连接。

4. 根据权利要求 3 所述的一种用于水下软基础施工的搅拌桩船,其特征包括所述的动力源为电机或液压马达,所述的搅拌部件包括相连接的中空钻杆和中空搅拌头,所述的中空钻杆的尾端与所述的动力源的动力输出端连接,所述的中空搅拌头上设置有多组与所述的中空搅拌头的内腔相连通的喷浆孔,所述的中空搅拌头上沿轴向设置有若干层叶片。

5. 根据权利要求 4 所述的一种用于水下软基础施工的搅拌桩船,其特征包括所述的双体船的甲板上设置有用以将施工作业所需材料按工程要求配制成固化材料的配料灌、用于储存配制好的固化材料的料灌、用于将固化材料搅拌均匀制成固化浆液的浆灌、用于将固化浆液输送给所述的中空钻杆的输浆系统,所述的配料灌的输出端与所述的料灌的输入端连接,所述的料灌的输出端与所述的浆灌的输入端连接,所述的浆灌的输出端与所述的输浆系统的输入端连接,所述的输浆系统的输出端与所述的中空钻杆的尾端连接。

6. 根据权利要求 3 或 4 或 5 所述的一种用于水下软基础施工的搅拌桩船,其特征包括所述的横向运动台车上安装有操纵室,所述的操纵室内设置有用以控制所述的第一卷扬机、所述的第二卷扬机及所述的动力源的控制系统、用以实现所述的搅拌部件施工位置定位的 GPS 定位系统。

7. 根据权利要求 2 至 5 中任一项所述的一种用于水下软基础施工的搅拌桩船,其特征包括所述的双体船的尾端的甲板上建造有建筑物,所述的建筑物上安装有用以支撑所述的桩架的支承座,所述的桩架倾倒时所述的桩架的上部由所述的支承座支撑。

一种用于水下软基础施工的搅拌桩船

技术领域

[0001] 本发明涉及一种软基础处理及施工机械,尤其是涉及一种用于水下软基础施工的搅拌桩船,其不同土壤、有无退潮水流工况下,能够满足实际的施工作业要求,通过搅拌能够使水下软基础土壤形成具有一定强度的水泥土固结体,提高了水下软基础的承载能力,改善了水下软基础土壤压缩、剪切、透水特性。

背景技术

[0002] 随着海洋经济的快速建设,新兴产业与人口将不断向沿海区域集中,加快了生态围垦建设的发展,围区回填主要采用淤泥吹填,由于吹填的淤泥含水量大、土体颗粒细、流动性强,因此在自然条件下三年五载都难以固结,严重影响了吹填区后期的建设进程。另一方面,由于滩涂、水下软基淤泥的粘聚力大、承载力低,因此无法进行工程建设。然而,在淤泥上通用施工机械设备无法施工,而采用现有的淤泥固化机也已满足不了工程建设的需求。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种工作可靠性、安全性高,且作业效率高、适用性好的用于水下软基础施工的搅拌桩船,其不同土壤、有无退潮水流工况下,能够满足实际的施工作业要求,通过搅拌能够使水下软基础土壤形成具有一定强度的水泥土固结体,提高了水下软基础的承载能力,改善了水下软基础土壤压缩、剪切、透水特性。

[0004] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种用于水下软基础施工的搅拌桩船,其特征在于包括双体船,所述的双体船的首端与尾端之间具有一个中空的工作区,所述的双体船的两只船体上设置有能够沿所述的工作区的纵向移动的纵向运动台车,所述的纵向运动台车上设置有能够沿所述的工作区的横向移动的横向运动台车,所述的横向运动台车上设置有用以作业于位于所述的工作区下方的水下软基础的搅拌设备。

[0005] 所述的搅拌设备包括桩架、用于拉起或倾倒所述的桩架的第一卷扬机、动力装置、用于坚直升起或降下所述的动力装置的第二卷扬机、若干个作用于水下软基础的搅拌部件;所述的桩架的底部与所述的横向运动台车活动连接,所述的桩架的上部通过第一钢丝绳与所述的第一卷扬机连接,所述的第一卷扬机驱使所述的桩架竖直于所述的横向运动台车上或倾倒于所述的工作区的上方,所述的桩架的上部连接有一根支撑斜杆,所述的桩架竖直于所述的横向运动台车上时使所述的支撑斜杆的底端固定于所述的横向运动台车上;所述的桩架的顶部、下部均安装有第一滑轮,所述的动力装置通过第二钢丝绳与所述的第一滑轮的配合与所述的第二卷扬机连接,所述的搅拌部件的尾端与所述的动力装置的动力输出端连接,所述的第二卷扬机驱使所述的动力装置带动所述的搅拌部件沿竖直方向升起或降下;在此,需对水下软基础土壤进行施工作业时,利用第一卷扬机拉起桩架,并利用第二卷扬机控制搅拌部件沿竖直方向降下,再由动力装置驱动搅拌部件进行施工作业;

无需对水下软基础土壤进行施工作业时,利用第二卷扬机控制搅拌部件沿竖直方向升起,并利用第一卷扬机倾倒桩架,由于桩架较高,因此,倾倒桩架可避免对双体船航行产生影响。

[0006] 所述的动力装置由安装架及并列安装于所述的安装架上的多个动力源组成,所述的第二钢丝绳的一端与所述的安装架连接,所述的安装架的背面安装有第二滑轮,所述的桩架上设置有用与所述的第二滑轮相配合的滑道,所述的安装架通过所述的第二滑轮与所述的滑道的配合沿所述的桩架上下滑动,每个所述的动力源的动力输出端与一个所述的搅拌部件的尾端连接;在此,通过一个安装架可设置多个动力源,且每个动力源可带动一个搅拌部件作业,这样可由多个搅拌部件同时作业,大大提高了施工作业效率;通过第二滑轮与滑道的配合使得安装架与桩架连接在一起,这样有效地确保了动力源和搅拌部件的工作安全性和可靠性;同时,通过更换动力源和搅拌部件,可使该搅拌桩船具有多种作业的施工功能。

[0007] 所述的动力源为电机或液压马达,所述的搅拌部件包括相连接的中空钻杆和中空搅拌头,所述的中空钻杆的尾端与所述的动力源的动力输出端连接,所述的中空搅拌头上设置有多个与所述的中空搅拌头的内腔相连通的喷浆孔,所述的中空搅拌头上沿轴向设置有若干层叶片,电机或液压马达工作时驱动中空钻杆带动中空搅拌头旋转,从而使得叶片旋转实现搅拌;在此,中空钻杆是搅拌部件的回转部件,其断面呈方形或圆形或棱形,固化浆液从中空钻杆中通过流向中空搅拌头,中空钻杆输送过来的固化浆液通过中空搅拌头上的喷浆孔喷出,在叶片旋转作用下实现水下软基础土壤与固化浆液的搅拌混合,从而实现水下软基础的固化;在此,叶片可采用螺旋叶片,也可采用叶齿叶片,多层叶片可采用不同结构的叶片;喷浆孔的口径可根据实际工况情况设计确定。

[0008] 所述的双体船的甲板上设置有用与将施工作业所需材料按工程要求配制成固化材料的配料灌、用于储存配制好的固化材料的料灌、用于将固化材料搅拌均匀制成固化浆液的浆灌、用于将固化浆液输送给所述的中空钻杆的输浆系统,所述的配料灌的输出端与所述的料灌的输入端连接,所述的料灌的输出端与所述的浆灌的输入端连接,所述的浆灌的输出端与所述的输浆系统的输入端连接,所述的输浆系统的输出端与所述的中空钻杆的尾端连接;在此,利用配料灌、料灌、浆灌现场制作固化浆液,可保证固化浆液的固化效果最佳;输浆系统采用现有技术,如由浆泵和输浆管路组成。

[0009] 所述的横向运动台车上安装有操纵室,所述的操纵室内设置有用与控制所述的第一卷扬机、所述的第二卷扬机及所述的动力源的控制系统、用于实现所述的搅拌部件施工位置定位的 GPS 定位系统;在此,控制系统和 GPS 定位系统采用现有的常规技术,通过 GPS 定位系统可使得该搅拌桩船的施工作业位置定位精度高、偏差小。

[0010] 所述的双体船的尾端的甲板上建造有建筑物,所述的建筑物上安装有用与支撑所述的桩架的支承座,所述的桩架倾倒时所述的桩架的上部由所述的支承座支撑;在此,建筑物同时用于作为操作和维修机具、生活的场所。

[0011] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

1) 采用首端与尾端之间具有一个中空的施工作业区的双体船,使得该搅拌桩船成为一个水上作业平台,能在各种土壤、有无退潮水流工况下,吃水和搁浅作业施工,不仅具有高的承载、储备浮力,而且具有可靠的作业稳定、适应性,从而保证了该搅拌桩船具有高工作

可靠性和安全性及适用性。

[0012] 2) 在双体船的两只船体上设置有能够沿施工作业区的纵向移动的纵向运动台车,并在纵向运动台车上设置有能够沿施工作业区的横向移动的横向运动台车,在横向运动台车上设置有施工设备;这样,通过移动纵向运动台车和横向运动台车,可随时利用施工设备对所需施工的水下软基础进行施工作业,作业区域大,从而有效地提高了作业效率。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明的搅拌桩船的主视结构示意图;

图 2 为本发明的搅拌桩船的俯视结构示意图;

图 3 为本发明的搅拌桩船中的动力装置的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0015] 本发明提出的一种用于水下软基础施工的搅拌桩船,如图所示,其包括双体船 1,双体船 1 为该搅拌桩船的载体,双体船 1 内设置有独立的动力舱、油料舱、水舱、压载舱、藏储舱;动力舱内设置有轮机系统、消防系统和电气系统,轮机系统是满足该搅拌桩船运行、人员、安全需要所设置的全部设备和系统,最主要的是发电机组,发电机组是将机械能或其他可再生能源转变成电能的发电设备,保障该搅拌桩船所需电能;消防系统是预防和制止火灾的发生、蔓延和迅速灭火,减少损失的保障系统;电气系统是将发电机组产生的电能、传输、分配给负载设备,满足正常运行的保障系统;油料舱内储存的油料及水舱内储存的水用来满足动力、保障正常运行的;压载舱是调整该搅拌桩船的吃水和船体纵、横向的平稳及安全的稳心高度,减少船体变形,以免引起过大的弯曲力矩和剪切力,降低船体振动,改善空舱适行性;藏储舱是储存施工所需物品场所;双体船 1 的首端与尾端之间具有一个中空的施工作业区 11,双体船 1 的两只船体 12 上设置有能够沿施工作业区 11 的纵向移动的纵向运动台车 2,纵向运动台车 2 上设置有能够沿施工作业区 11 的横向移动的横向运动台车 3,横向运动台车 3 上设置有用于作业于位于施工作业区 11 下方的水下软基础的搅拌设备。在此,纵向运动台车 2 在双体船 1 的两只船体 12 上纵向运动及横向运动台车 3 在纵向运动台车 2 上横向运动均可采用现有的最简单的轮子与轨道的配合来实现,运动过程可由电机或液压马达来控制,也可由人工推动来实现。

[0016] 在本实施例中,搅拌设备包括桩架 41、用于拉起或倾倒桩架 41 的第一卷扬机 42、动力装置、用于坚直升起或降下动力装置的第二卷扬机 43、若干个作用于水下软基础的搅拌部件 44;桩架 41 是施工设备中的重要结构部件,桩架 41 的底部与横向运动台车 3 活动连接,桩架 41 的上部通过第一钢丝绳 45 与第一卷扬机 42 连接,第一卷扬机 42 驱使桩架 41 竖直于横向运动台车 3 上或倾倒在施工作业区 11 的上方,桩架 41 的上部连接有一根支撑斜杆 47,桩架 41 竖直于横向运动台车 3 上时使支撑斜杆 47 的底端固定于横向运动台车 3 上;桩架 41 的顶部、下部均安装有第一滑轮 48,动力装置通过第二钢丝绳 49 与第一滑轮 48 的配合与第二卷扬机 43 连接,搅拌部件 44 的尾端与动力装置的动力输出端连接,第二卷扬机 43 驱使动力装置带动搅拌部件 44 沿竖直方向升起或降下;横向运动台车 3 上安置有操纵室 31,操纵室 31 内设置有用于控制第一卷扬机 42、第二卷扬机 43 及动力装置中的动力

源 52 的控制系统(图中未示出)、用于实现搅拌部件 44 施工位置定位的 GPS 定位系统(图中未示出);双体船 1 的尾端的甲板上建造有建筑物 13,建筑物 13 上安装有用于支撑桩架 41 的支承座 14,桩架 41 倾倒时桩架 41 的上部由建筑物 13 上的支承座 14 支撑,建筑物 13 同时用于作为操作和维修机具、生活的场所。在此,需对水下软土地基土壤进行施工作业时,利用第一卷扬机 42 拉起桩架 41,并利用第二卷扬机 43 控制搅拌部件 44 沿竖直方向降下,再由动力装置驱动搅拌部件 44 进行施工作业;无需对水下软基础土壤进行施工作业时,利用第二卷扬机 43 控制搅拌部件 44 沿竖直方向升起,并利用第一卷扬机 42 倾倒桩架 41,由于桩架 41 较高,因此倾倒桩架 41 可避免对双体船 1 航行产生影响。在此,第一卷扬机 42 和第二卷扬机 43 均可采用现有的卷扬机,也可采用一个双筒卷扬机替代第一卷扬机 42 和第二卷扬机 43;控制系统和 GPS 定位系统采用现有的常规技术,通过 GPS 定位系统可使得该搅拌桩船的施工作业位置定位精度高、偏差小。

[0017] 在本实施例中,动力装置由安装架 51 及并列安装于安装架 51 上的多个动力源 52 组成,第二钢丝绳 49 的一端与安装架 51 连接,安装架 51 的背面安装有第二滑轮 50,桩架 41 上设置有用与第二滑轮 50 相配合的滑道(图中未示出),安装架 51 通过第二滑轮 50 与滑道的配合沿桩架 41 上下滑动,每个动力源 52 的动力输出端与一个搅拌部件 44 的尾端连接;在此,通过一个安装架 51 可设置多个动力源 52,且每个动力源 52 可带动一个搅拌部件 44 作业,这样可由多个搅拌部件 44 同时作业,大大提高了施工作业效率;通过第二滑轮 50 与滑道的配合使得安装架 51 与桩架 41 连接在一起,这样有效地确保了动力源 52 和搅拌部件 44 的工作安全性和可靠性。

[0018] 在本实施例中,动力源 52 为电机或液压马达,搅拌部件 44 包括相连接的中空钻杆 441 和中空搅拌头 442,中空钻杆 441 的尾端与电机或液压马达的动力输出端连接,中空搅拌头 442 上设置有多个与中空搅拌头 442 的内腔相连通的喷浆孔(图中未示出),中空搅拌头 442 上沿轴向设置有若干层叶片 443,电机或液压马达工作时驱动中空钻杆 441 带动中空搅拌头 442 旋转,从而使得叶片 443 旋转实现搅拌。在此,中空钻杆 441 是搅拌部件 44 的回转部件,其断面呈方形或圆形或棱形,固化浆液从中空钻杆 441 中通过流向中空搅拌头 442,中空钻杆 441 输送过来的固化浆液通过中空搅拌头 442 上的喷浆孔喷出,在叶片 443 旋转作用下实现水下软基础土壤与固化浆液的搅拌混合,从而实现水下软基础土壤的固化。在此,叶片 443 可采用螺旋叶片,也可采用叶齿叶片,多层叶片 443 可采用不同结构的叶片;喷浆孔的口径可根据实际工况情况设计确定。实际施工作业时,可通过选用不同结构的搅拌叶片 443、不同的喷浆方式、不同孔径的喷浆孔,可有效地保证搅拌的均匀性,以形成有一定强度的固结体,提高了软土层的承载力,改善了土壤压缩、剪切、透水特性。

[0019] 在本实施例中,双体船 1 的甲板上安置有用与将施工作业所需材料按工程要求配制成固化材料的配料灌 61、用于储存配制好的固化材料的料灌 62、用于将固化材料搅拌均匀制成固化浆液的浆灌 63、用于将固化浆液输送给中空钻杆 441 的输浆系统(图中未示出),配料灌 61 的输出端与料灌 62 的输入端连接,料灌 62 的输出端与浆灌 63 的输入端连接,浆灌 63 的输出端与输浆系统的输入端连接,输浆系统的输出端与中空钻杆 441 的尾端连接;在此,利用配料灌 61、料灌 62、浆灌 63 现场制作固化浆液,可保证固化浆液的固化效果最佳;输浆系统采用现有技术,如由浆泵和输浆管路组成。

[0020] 在此,通过更换动力源 52 和搅拌部件 44,可使该搅拌桩船具有多种作业的施工功

能,如打桩、压桩、管桩、旋喷桩、冲孔灌注桩、插板等功能。

[0021] 该搅拌桩船的工作过程为:将该搅拌桩船航至施工作业位置、定位,且在指定的桩位对中、调整就位;启动动力装置,放松或收紧第二钢丝绳,使中空搅拌头沿桩架且在一定的速度范围内切土搅拌下沉;下沉到施工所需深度后,固化浆液通过中空钻杆压送至中空搅拌头处由喷浆孔喷入软土中;此后,在保持喷浆速度与提升速度匹配的情况下,边喷浆,边旋转、边提升,直到施工所需桩顶标高;再次搅拌下沉、搅拌提升,搅拌至施工所需桩顶标高,并将中空搅拌头提出施工作业表面;至此,完成一搅拌桩的施工。随后,使纵向运动台车或横向运动台车运动移至新的桩位,重复以上循环,进行下一搅拌桩的施工。

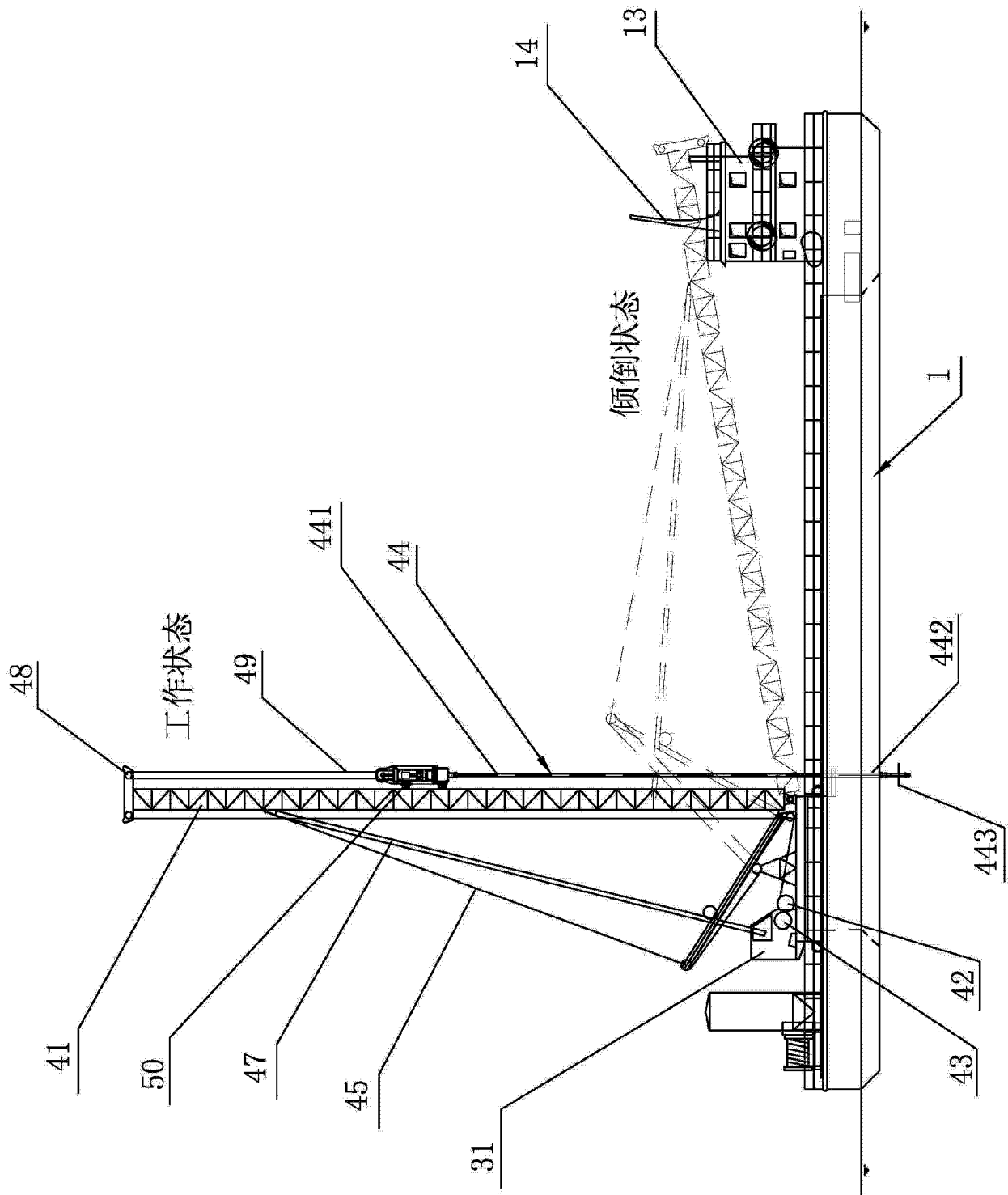


图 1

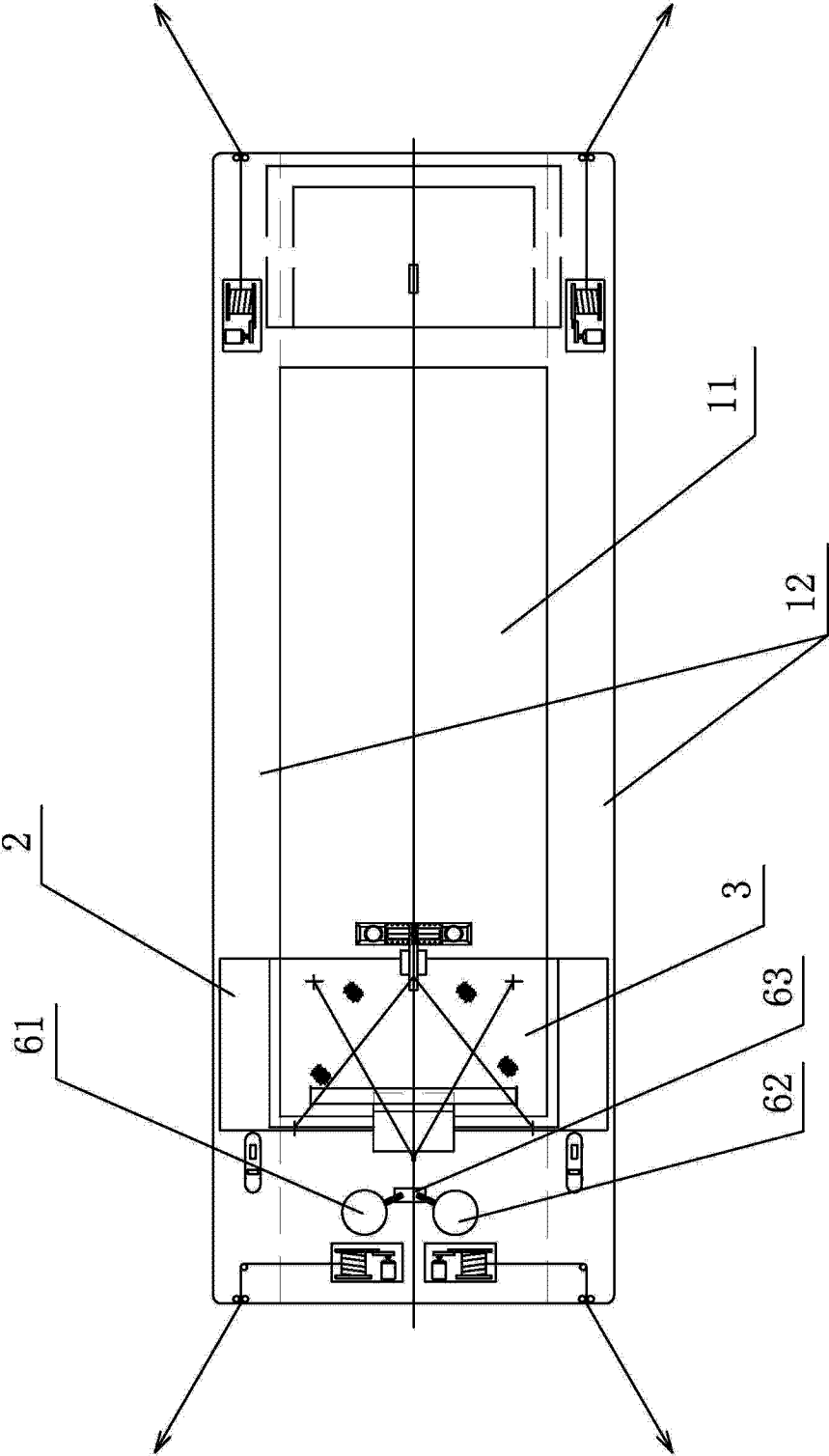


图 2

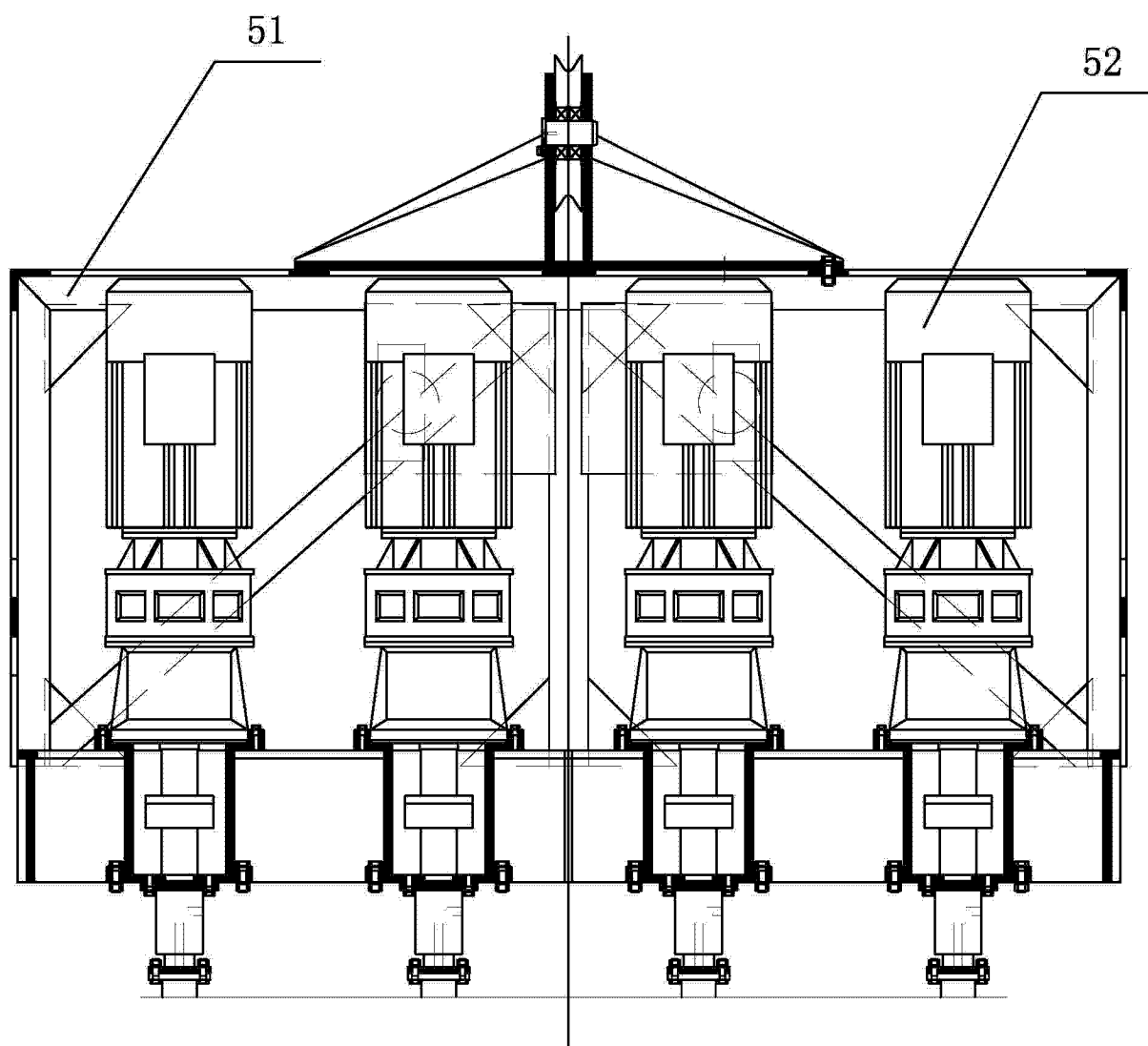


图 3