



(12) 发明专利申请

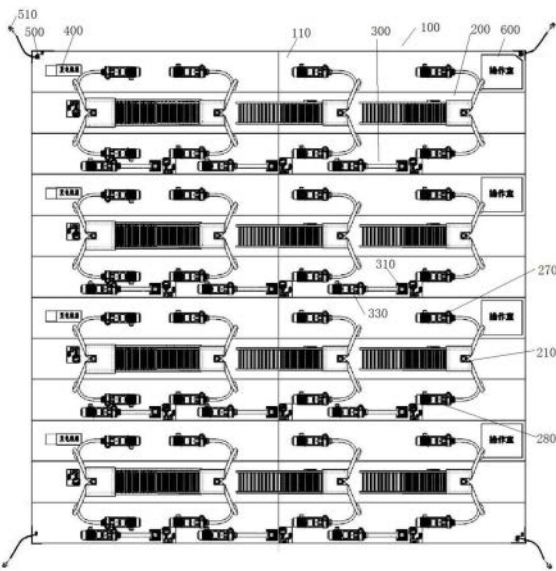
(10) 申请公布号 CN 116356906 A
(43) 申请公布日 2023. 06. 30

(21) 申请号 202310417315.5
(22) 申请日 2023.04.18
(71) 申请人 上海尔速机械设备有限公司
地址 201401 上海市奉贤区南桥镇西闸公路566号
(72) 发明人 丁明明
(74) 专利代理机构 上海欣创专利商标事务所
(普通合伙) 31217
专利代理师 张芬
(51) Int.Cl.
E02F 5/28 (2006.01)
E02F 3/88 (2006.01)
E02F 3/90 (2006.01)
E02F 3/92 (2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称
湖泊微扰动植被吸砂的施工系统及施工方法

(57) 摘要
本发明涉及一种湖泊微扰动植被吸砂的施工系统和施工方法,在组装的漂浮平台上有间距地安装多个吸砂装置,吸砂装置按照多行和多列方式排布,在每上下左右相邻的四个吸砂装置中间安装一套冲水装置,冲水装置的冲水管向凸起的砂丘区域喷入高压水流,将砂丘区域的砂层冲向周围的吸砂管处,砂丘区域的全部砂子被吸砂管吸走,实现在不扰动泥层和植被的情况下完成吸砂,吸砂后泥层和植被整体下移,湖底平整无凹陷;本发明施工系统中具有多组同时工作的吸砂装置和冲水装置,施工范围大,一次施工就能对大面积湖底进行吸砂,相比单个吸砂管的吸砂船,成倍地提高了吸砂效率。



1. 一种湖泊微扰动植被吸砂的施工系统,其特征在于,包括漂浮平台(100),在所述漂浮平台(100)上有间距地安装多个吸砂装置(200),所述吸砂装置(200)按照多行和多列方式排布,每套所述吸砂装置(200)具有一个能直接进入砂层的吸砂管(210)向外部吸砂,在每上下左右相邻的四个所述吸砂管(210)中间安装一套冲水装置(300),所述冲水装置(300)具有能进入砂层喷出高压水流的冲水管(310),高压水流将中间的砂子冲向相邻四个所述吸砂装置(200)的所述吸砂管(210)处,多个所述吸砂装置(200)、多个所述冲水装置(300)分别同步工作。

2. 根据权利要求1所述的湖泊微扰动植被吸砂的施工系统,其特征在于,每行或/和每列相邻两个所述吸砂装置(200)的所述吸砂管(210)之间距离相等,每个所述冲水装置(300)的所述冲水管(310)与上下左右相邻的四个所述吸砂管(210)距离相等。

3. 根据权利要求2所述的湖泊微扰动植被吸砂的施工系统,其特征在于,在所述漂浮平台(100)的其中两条边的边缘处设置一行和/或一列所述冲水装置(300),所述冲水装置(300)的间距与其他行或列的所述冲水装置(300)的间距相同。

4. 根据权利要求1所述的湖泊微扰动植被吸砂的施工系统,其特征在于,还包括作业管理系统(600),所述作业管理系统(600)与各所述吸砂装置(200)和各所述冲水装置(300)电连接,自动控制所述吸砂装置(200)和所述冲水装置(300)各动力装置的启停,和对施工系统准确定位。

5. 根据权利要求1或3所述的湖泊微扰动植被吸砂的施工系统,其特征在于,所述冲水装置(300)包括所述冲水管(310)和冲水管立柱(320),所述冲水管(310)为中空长圆管,所述冲水管立柱(320)为竖直设置的细高中空框架,底部安装在所述漂浮平台(100)上,所述冲水管(310)由卷扬机吊装在所述冲水管立柱(320)中,卷扬机驱动所述冲水管(310)沿所述冲水管立柱(320)上下移动,冲水泵(330)安装在所述漂浮平台(100)上,高压水管连接所述冲水泵(330)与所述冲水管(310)。

6. 根据权利要求5所述的湖泊微扰动植被吸砂的施工系统,其特征在于,所述冲水管(310)前端为锥形端部,锥面上沿圆周均布多个排水孔(311)。

7. 根据权利要求5所述的湖泊微扰动植被吸砂的施工系统,其特征在于,所述吸砂装置(200)为钻探式吸砂装置,钻探式吸砂装置包括安装于所述漂浮平台(100)的立柱(230),卷扬机和滑轮组牵引搅动组件(260)沿所述立柱(230)上下移动;所述搅动组件(260)包括竖直设置的所述吸砂管(210),所述吸砂管(210)为空心圆管,所述吸砂管(210)上方固定方形的空心柱(220),所述吸砂管(210)内同轴设置钻杆(240),所述钻杆(240)上端连接安装在所述空心柱(220)上方的搅动电机(250),所述钻杆(240)下端部是搅动叶片(242)和钻头(241),所述搅动电机(250)驱动所述钻杆(240)在所述吸砂管(210)内旋转;钻探式吸砂装置还包括高压水泵(270)和高压水管,所述高压水泵(270)固定于所述漂浮平台(100),高压水管另一端穿入所述吸砂管(210)内部通向所述钻头(241)处,高压水管一边向砂层喷入高压水流,所述钻头(241)一边搅动砂层;吸砂泵(280)安装于所述漂浮平台(100),所述吸砂泵(280)通过钢丝胶管与所述吸砂管(210)连通,所述高压水泵(270)和所述吸砂泵(280)分别位于所述吸砂管(210)的两侧。

8. 一种湖泊微扰动植被吸砂的施工方法,其特征在于,按照如下步骤进行:

S1组装漂浮平台(100):在第一作业区域内,将多个浮箱(110)联接拼装成一个所述漂

浮平台(100)；

S2固定所述漂浮平台(100)：用锚(510)将所述漂浮平台(100)锚定在水中；

S3安装吸砂装置(200)：在所述漂浮平台(100)上有间距地安装多个所述吸砂装置(200)，所述吸砂装置(200)按照多行和多列方式排布，每套所述吸砂装置(200)具有一个能直接进入砂层的所述吸砂管(210)向外吸砂；

S4安装冲水装置(300)：在每上下左右相邻的四个所述吸砂装置(200)中间安装一套所述冲水装置(300)，所述冲水装置(300)具有能进入砂层喷出高压水流的所述冲水管(310)，每套所述冲水装置(300)将砂子冲向相邻四个所述吸砂装置(200)的所述吸砂管(210)处；

S5安装发电机组(400)：在所述漂浮平台(100)上均布安装多个所述发电机组(400)，并将所述吸砂装置(200)、所述冲水装置(300)的各动力源与所述发电机组(400)电连接；

S6 进行第一作业区域吸砂，分别同时启动多套所述吸砂装置(200)和多套所述冲水装置(300)，所述吸砂管(210)和所述冲水管(310)向下移动进入砂层后，所述吸砂管(210)一边吸砂所述冲水管(310)一边喷出高压水流，砂子被冲至每个所述冲水管(310)相邻的四个所述吸砂管(210)处并被吸出，完成吸砂后，所述吸砂管(210)和所述冲水管(310)上移复位，关停所述吸砂装置(200)和所述冲水装置(300)。

9. 根据权利要求8所述的湖泊微扰动植被吸砂的施工方法，其特征在于，在S6之后进行S7 移动施工系统：完成第一作业区域吸砂后，确定第二作业区域，松开一侧绞缆机缆绳再收紧另一侧绞缆机缆绳，施工系统向预定方向移动，逐步移至目标位置后，将所述漂浮平台(100)锚定在第二作业区域，重复S6。

10. 根据权利要求8所述的湖泊微扰动植被吸砂的施工方法，其特征在于，在S5与S6之间增加安装所述作业管理系统(600)：在所述漂浮平台(100)上安装所述作业管理系统(600)，将所述作业管理系统(600)与各所述吸砂装置(200)和各所述冲水装置(300)连接，所述作业管理系统(600)自动控制所述吸砂装置(200)和所述冲水装置(300)各动力装置的启停，和对施工系统准确定位。

11. 根据权利要求8至10任意一种所述的湖泊微扰动植被吸砂的施工方法，其特征在于，安装所述冲水装置(300)的具体步骤为：先在所述漂浮平台(100)上固定所述冲水管立柱(320)和卷扬机，再将卷扬机和所述冲水管(310)上的滑轮连接，卷扬机将所述冲水管(310)吊装于所述冲水管立柱(320)内，最后在所述漂浮平台(100)上安装所述冲水泵(330)，所述冲水泵(330)用高压水管与所述冲水管(310)连接。

12. 根据权利要求8所述的湖泊微扰动植被吸砂的施工方法，其特征在于，S3安装所述吸砂装置(200)时，每行或/和每列相邻两个所述吸砂装置(200)的所述吸砂管(210)之间距离相等。

13. 根据权利要求12所述的湖泊微扰动植被吸砂的施工方法，其特征在于，S4安装所述冲水装置(300)时，每个所述冲水管(310)与上下左右相邻的四个所述吸砂管(210)的距离相等，在所述漂浮平台(100)的其中两条边的边缘处设置一行和/或一列所述冲水装置(300)，所述冲水装置(300)的间距与其他行或列的所述冲水装置(300)的间距相同。

湖泊微扰动植被吸砂的施工系统及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水下吸砂清淤技术领域,具体涉及一种湖泊微扰动植被吸砂的施工系统及施工方法。

背景技术

[0002] 如图1所示,大型湖泊底部(例如洞庭湖)自上而下有泥层和砂层,泥层上生长有植被,常见的不扰动植被的采砂方式是使用钻探式吸砂船,钻探头穿过泥层进入砂层,吸砂管将砂层吸出,希望吸出砂层后,泥层和植被整体竖直下移,下移后的泥层和植被表面基本平整,达到微扰动泥层和植被吸出砂层的目的。

[0003] 但事实上,现有技术的钻探式吸砂船都为单个钻探头工作,单个钻探头穿过泥层,先吸走钻探头周围的砂子,吸走的砂子上方的泥和植被因支撑力缺失而向下坍塌,钻探头周围坍塌成倾斜状的泥层,进一步阻碍钻探头吸砂;单钻探头离开第一个吸砂点,再进入旁边的第二个吸砂点工作,重复前述的钻探头周围泥层和植被坍塌后,两个吸砂点之间会形成小砂丘(图1所示),如此进行下去,每相邻两个吸砂点之间都会有小砂丘,湖底形成一个个小砂丘,高低不平,无法达到微扰动吸砂的目的。

[0004] 另一个缺点是,钻探式吸砂船单个钻探头工作,对于大面积的湖泊,工作效率太低。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术的缺点或不足,本发明要解决的技术问题是提供一种湖泊微扰动植被吸砂的施工系统及施工方法,能消除湖底吸砂形成的小砂丘,真正实现不扰动泥层和植被情况下吸砂,而且湖底平整无凹坑,并且效率大大提高。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明具有如下构成:

湖泊微扰动植被吸砂的施工系统,包括漂浮平台,在漂浮平台上有间距地安装多个吸砂装置,吸砂装置按照多行和多列方式排布,每套吸砂装置具有一个能直接进入砂层的吸砂管向外部吸砂,在每上下左右相邻的四个吸砂管中间安装一套冲水装置,冲水装置具有能进入砂层喷出高压水流的冲水管,高压水流将中间的砂子冲向相邻四个吸砂装置的吸砂管处,多个吸砂装置、多个冲水装置分别同步工作。

[0007] 进一步,每行或/和每列相邻两个吸砂装置的吸砂管之间距离相等,每个冲水装置的冲水管与上下左右相邻的四个吸砂管距离相等。

[0008] 可以在漂浮平台的其中两条边的边缘处设置一行和/或一列冲水装置,冲水装置的间距与其他行或列的冲水装置的间距相同。

[0009] 湖泊微扰动植被吸砂的施工系统,还包括作业管理系统,作业管理系统与各吸砂装置和各冲水装置电连接,自动控制吸砂装置和冲水装置各动力装置的启停,和对施工系统准确定位。

[0010] 上述冲水装置包括冲水管和冲水管立柱,冲水管为中空长圆管,冲水管立柱为竖

直设置的细高中空框架,底部安装在漂浮平台上,冲水管由卷扬机吊装在冲水管立柱中,卷扬机驱动冲水管沿冲水管立柱上下移动,冲水泵安装在漂浮平台上,高压水管连接冲水泵与冲水管。冲水管前端为锥形端部,锥面上沿圆周均布多个排水孔。

[0011] 吸砂装置为钻探式吸砂装置,钻探式吸砂装置包括安装于漂浮平台的立柱,卷扬机和滑轮组牵引搅动组件沿立柱上下移动;搅动组件包括竖直设置的吸砂管,吸砂管为空心圆管,吸砂管上方固定方形的空心柱,吸砂管内同轴设置钻杆,钻杆上端连接安装在空心柱上方的搅动电机,钻杆下端部是搅动叶片和钻头,搅动电机驱动钻杆在吸砂管内旋转;钻探式吸砂装置还包括高压水泵和高压水管,高压水泵固定于漂浮平台,高压水管另一端穿入吸砂管内部通向钻头处,高压水管一边向砂层喷入高压水流,钻头一边搅动砂层;吸砂泵安装于漂浮平台,吸砂泵通过钢丝胶管与吸砂管连通,高压水泵和吸砂泵分别位于吸砂管的两侧。

[0012] 湖泊微扰动植被吸砂的施工方法,按如下步骤进行:

S1组装漂浮平台:在第一作业区域内,将多个浮箱联接拼装成一个漂浮平台;

S2固定漂浮平台:用锚将漂浮平台锚定在水中;

S3安装吸砂装置:在漂浮平台上间距地安装多个吸砂装置,吸砂装置按照多行和多列方式排布,每套吸砂装置具有一个能直接进入砂层的吸砂管向外吸砂;

S4安装冲水装置:在每上下左右相邻的四个吸砂装置中间安装一套冲水装置,冲水装置具有能进入砂层喷出高压水流的冲水管,每套冲水装置将砂子冲向相邻四个吸砂装置的吸砂管处;

S5安装发电机组:在漂浮平台上均布安装多个发电机组,并将吸砂装置、冲水装置的各动力源与发电机组电连接;

S6 进行第一作业区域吸砂,分别同时启动多套吸砂装置和多套冲水装置,吸砂管和冲水管向下移动进入砂层后,吸砂管一边吸砂冲水管一边喷出高压水流,砂子被冲至每个冲水管相邻的四个吸砂管处并被吸出,完成吸砂后,吸砂管和冲水管上移复位,关停吸砂装置和冲水装置。

[0013] 在S6之后可进行S7 移动施工系统:完成第一作业区域吸砂后,确定第二作业区域,松开一侧绞缆机缆绳再收紧另一侧绞缆机缆绳,施工系统向预定方向移动,逐步移至目标位置后,将漂浮平台锚定在第二作业区域,重复S6。

[0014] 在S5与S6之间增加安装作业管理系统:在漂浮平台上安装作业管理系统,将作业管理系统与各吸砂装置和各冲水装置连接,作业管理系统自动控制吸砂装置和冲水装置各动力装置的启停,和对施工系统准确定位。

[0015] 安装冲水装置的具体步骤为:先在漂浮平台上固定冲水管立柱和卷扬机,再将卷扬机和冲水管上的滑轮连接,卷扬机将冲水管吊装于冲水管立柱内,最后在漂浮平台上安装冲水泵,冲水泵用高压水管与冲水管连接。

[0016] 进一步,S3安装吸砂装置时,每行或/和每列相邻两个吸砂装置的吸砂管之间距离相等。

[0017] 进一步,S4安装冲水装置时,每个冲水管与上下左右相邻的四个吸砂管的距离相等,在漂浮平台的其中两条边的边缘处设置一行和/或一列冲水装置,冲水装置的间距与其他行或列的冲水装置的间距相同。

[0018] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

本发明的施工系统和施工方法,在吸砂装置中间增加冲水装置,冲水装置的冲水管向凸起的砂丘区域喷入高压水流,将砂丘区域的砂层冲向周围的吸砂管处,砂丘区域的全部砂子被吸砂管吸走,实现在不扰动泥层和植被的情况下完成吸砂,吸砂后泥层和植被整体下移,湖底平整无凹陷。

[0019] 本发明的施工系统和施工方法包含多组同时工作的吸砂装置和冲水装置,施工范围大,一次施工就能对大面积湖底进行吸砂,相比单个吸砂管的吸砂船,本施工系统群钻吸砂成倍地极大地提高了吸砂效率。

[0020] 吸砂装置和冲水装置按照每行和/或每列相邻两个吸砂装置的吸砂管之间距离相等、每个冲水装置的冲水管与上下左右相邻的四个吸砂管距离相等的方式进行设置,中间的冲水管的高压水流能均等地将砂子冲至四个吸砂管,然后被吸出,消除小砂丘的效果更好,湖底更平整。而且施工系统的多个设备之间等距设置,布置管道和布线更方便,整体布局也更美观。

[0021] 在漂浮平台的其中两条边的边缘处设置一行和/或一列冲水装置,使两个作业区域交界处无遗漏,达到湖底施工区域全部平整的吸砂效果。

[0022] 本发明施工系统和施工方法所使用的冲水装置,其冲水管同时具有钻头和喷水的作用,使冲水装置具有无扰动穿过湖底泥层进入砂层的能力,并能直接喷射高压水流消除小砂丘。钻探式吸砂装置可以穿过泥层和植被进入砂层而不扰动泥层和植被,是不扰动取砂的理想设备。

[0023] 本发明的施工方法中,漂浮平台由浮箱现场拼装而成,浮箱预先在工厂按统一尺寸定做,浮箱上自带联接部件,现场组装非常方便,而且可以根据实际情况调整装配方案,漂浮平台上的设备也分体运至施工地点,再现场组装在漂浮平台上,这样的分体运输再组装的方式方便运输和转场。

[0024] 本发明的施工系统移动时,利用漂浮平台四个角安装的绞缆机和锚,先松开一侧绞缆机缆绳再收紧另一侧绞缆机缆绳,施工系统向预定方向移动,逐步移至目标位置,这种移动方式不需要附加外部动力装置,是一种低成本可靠的移动方式。

附图说明

[0025] 图1:背景技术的湖底砂层示意图;

图2:本发明的施工系统和施工方法的原理图;

图3:本发明的施工系统的主视图;

图4:本发明的施工系统的俯视图;

图5:本发明的施工系统的立体图;

图6:本发明的冲水装置的冲水管的剖面图;

图7:本发明的施工系统的吸砂状态下的主视图。

[0026] 图中各符号表示含义如下:

漂浮平台100,浮箱110;吸砂装置200,吸砂管210,空心柱220、立柱230、钻杆240、钻头241、搅动叶片242、搅动电机250、搅动组件260、高压水泵270,吸砂泵280;冲水装置300,冲水管310,排水孔311,冲水管立柱320,冲水泵330;发电机组400、绞缆机500、锚510,

作业管理系统600。

具体实施方式

[0027] 以下将结合附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明,以充分地了解本发明的目的、特征和效果。

[0028] 本发明的湖泊微扰动植被吸砂的施工系统和方法的工作原理,如图2所示,将多套吸砂装置200集合于一个拼装而成的大漂浮平台,在相邻吸砂装置200的吸砂管210之间的吸砂盲区会形成小砂丘(简称砂丘区域),在小砂丘上方设置冲水装置300,从冲水装置300的冲水管310喷出的高压水流将小砂丘的砂子冲向相邻吸砂管210处,被吸砂装置200吸走,以消除吸砂过程中湖底形成的起伏不平的砂丘,达到吸砂后湖底泥层和植被整体下移且表面平整的目的,实现不扰动植被吸砂。而且多个吸砂装置200同时工作,也大大提高了吸砂效率。

[0029] 以下通过实施例对湖泊微扰动植被吸砂的施工系统加以说明。

[0030] 实施例一

湖泊微扰动植被吸砂的施工系统包括能漂浮于水面的漂浮平台100,在漂浮平台100上有间距地安装多个吸砂装置200,吸砂装置200按照多行和多列方式排布,每套吸砂装置200具有一个能直接进入砂层的吸砂管210向外部吸砂,在每上下左右相邻的四个吸砂管210中间安装一套冲水装置300,冲水装置300具有能进入砂层喷出高压水流的冲水管310,高压水流将中间的砂子冲向相邻四个吸砂装置200的吸砂管210处,多个吸砂装置200、多个冲水装置300分别同步工作。

[0031] 施工系统工作时,启动吸砂装置200和冲水装置300,所有吸砂装置200和冲水装置300分别驱动吸砂管210和冲水管310同步下移进入砂层,再启动吸砂装置200吸砂、冲水装置300喷水,吸砂装置200一边搅拌吸砂,冲水装置300的冲水管310一边向相邻四个吸砂管210之间凸起的砂丘区域喷入高压水流,砂子被冲至相邻的四个吸砂管210处并被吸出,砂丘区域的砂子被吸砂管210吸走,砂层被全部吸走,泥层和植被在不被扰动的情况下整体下移,湖底平整无凹凸不平。

[0032] 吸砂装置200的吸砂管210和冲水装置300的冲水管310的结构,要能穿过而不扰动泥层和植被,直接进入砂层,一般前端为带有尖端或锥面的钻头状。

[0033] 本施工系统在每四个吸砂管210中间的砂丘区域上方设置冲水装置300,将施工中形成砂丘的砂子冲向相邻四个吸砂管210处被吸出,以消除砂丘区域,使湖底泥层和植被整体下移,且湖底平整无凹坑。

[0034] 漂浮平台100由多个浮箱110拼接而成,浮箱110是由金属板材焊接的空的长方体箱体,可以漂浮在湖面,浮箱体积小,便于制作和运输,在现场又能根据实际情况自由拼装,灵活性强。浮箱的体积和数量根据漂浮平台100所承载的设备重量、吃水深度计算而定。

[0035] 如图4所示,例如每个浮箱110长24米×宽4米,以横向放置按12行×2列摆放,拼成48米×48米的漂浮平台100,漂浮平台100上可安装16套吸砂装置200和12套冲水装置300,即16个吸砂管210同时吸砂,12个冲水管310同时冲散其周围四个吸砂管210中间形成的砂丘区域,这组施工系统一次能对2304平方米的湖底面积进行吸砂,相比单个吸砂管的吸砂船,本施工系统群钻吸砂成倍地提高了吸砂效率。

[0036] 整个施工系统的吸砂装置200吸出的砂需统一排出处理,所以将每行的吸砂装置200吸出的砂送入同一条分管,多个分管的砂再汇入同一个纵向设置的排砂总管统一输出,可输送到停靠在漂浮平台100旁的驳船上运走。

[0037] 施工系统的漂浮平台100的四个角上还安装绞缆机500和锚510,从四个方向将整个漂浮平台100固定于当下的作业区域,这样每个作业区域的位置更准确,逐个作业区域吸砂后能保证整个水域无遗漏,具有好的吸砂效果。

[0038] 施工系统还包括安装在漂浮平台100上纵向均布的多个发电机组400,与吸砂装置200和冲水装置300电连接,解决本施工系统野外作业的电力需求。

[0039] 实施例二

实施例一的多个吸砂装置200排列时,按照每行或每列相邻两个吸砂装置200的吸砂管210之间距离相等,以及每行和每列的所有相邻吸砂装置200的间距均相等,且每个冲水装置300的冲水管310与上下左右相邻的四个吸砂管210距离相等。

[0040] 这样排列,中间的冲水管310的高压水流能均等地将砂子冲至四个吸砂管210,然后被吸出,不会出现部分冲水管310与吸砂管210距离远使砂丘在这个方向上有遗留砂子的情况,所以消除小砂丘的效果更好,湖底更平整。而且施工系统的多个设备之间等距设置,布置管道和布线更方便,整体布局也更美观。

[0041] 实施例三

实施例一的施工系统在第一作业区域完成吸砂后,一般沿纵向或横向相邻的第二作业区域移动,为了使两个作业区域交界的区域无遗漏,达到更好的吸砂效果,在漂浮平台100的其中两条边的边缘处设置一行或一列冲水装置300。

[0042] 按照每行或/和每列相邻两个吸砂装置200之间距离相等,每个冲水装置300与上下左右相邻的四个吸砂管210距离相等,所增加的一行和/或一列的冲水装置300的间距与其他行或列的冲水装置300的间距相同。

[0043] 实施例四

实施例一的施工系统还包括作业管理系统600,作业管理系统600包括工控机、GPS定位仪、测深仪、超声波检测仪,作业管理系统600与各吸砂装置200和各冲水装置300电连接。

[0044] 作业管理系统600根据测深仪和超声波检测仪的数据自动控制吸砂装置200和冲水装置300各动力装置的启停时刻,实现施工系统的自动控制,提高施工效率。GPS定位仪对施工系统进行准确定位,确保整个水域全覆盖无遗漏,提高吸砂施工效果。

[0045] 实施例五

实施例一或实施例三的冲水装置300具体为,冲水装置300包括冲水管310和冲水管立柱320,冲水管310为中空长圆管,冲水管立柱320为竖直设置的细高中空框架,底部安装在漂浮平台100上,冲水管310由卷扬机和滑轮吊装在冲水管立柱320中,卷扬机驱动冲水管310沿冲水管立柱320上下移动,冲水泵330安装在漂浮平台100上,高压水管连接冲水泵330出口与冲水管310上部。

[0046] 进一步,如图6所示,冲水管310前端为锥形端部,有利于进入泥层和砂层,锥形面上沿圆周均布四个通孔作为排水孔311,使冲水管310内的水从四个方向流出冲水管310,冲水管310上端与高压水管连通。当然,冲水管310端部排水孔311的数量可以多于四个。

[0047] 当吸砂装置200的吸砂管210启动吸砂后,启动冲水装置300的冲水泵330,高压水流沿高压水管流至中空冲水管310,从端部排水孔311冲出,将砂丘上的泥层和砂子冲向周围四个吸砂管210方向,达到去除砂丘的目的。

[0048] 实施例六

实施例一的冲水装置300为上述冲水装置300,同时,吸砂装置200为钻探式吸砂装置。

[0049] 具体地,如图3、图4所示,每个钻探式吸砂装置包括吸砂管210,竖直设置的吸砂管210为空心圆管,吸砂管210上方固定一段方形的空心柱220,吸砂管210内同轴设置钻杆240,钻杆240上端连接安装在空心柱220上方的搅动电机250,钻杆240下端部为钻头241,钻头241上方是绕钻杆240中心均布的三个有锥度的搅动叶片242,钻头241和搅动叶片242延伸出吸砂管210下端,搅动电机250大扭矩驱动钻杆240和钻头241在吸砂管210内低速旋转,吸砂管210、空心柱220、搅动电机250、钻杆240、钻头241的组装部件为搅动组件260。

[0050] 高耸的立柱230安装于漂浮平台100上,卷扬机和滑轮组配合牵引搅动组件260沿立柱230上下移动,卷扬机和其驱动电机安装于漂浮平台100,滑轮组安装于立柱230和搅动组件260上。搅动组件260一边向下移动钻头241一边旋转向下,穿过泥层进入砂层。

[0051] 钻探式吸砂装置还包括高压水泵270和与之连接的高压水管,高压水泵270固定于漂浮平台100,高压水管另一端穿入吸砂管210内部通向钻头241处,高压水管为软管,高压水管一边喷水,钻头241一边搅动砂层,高压水把能把砂层冲散,方便抽砂。吸砂泵280安装于漂浮平台100,吸砂泵280通过钢丝胶管与吸砂管210连通,在吸砂泵280抽吸作用下,砂子经吸砂管210、钢丝胶管被抽出。高压水泵270和吸砂泵280分别位于吸砂管210的两侧。

[0052] 钻探式吸砂装置进行吸砂施工时,吸砂管210在卷扬机控制下向下移动,同时搅动电机250大扭矩驱动钻头241和搅动叶片242低速旋转,钻头241穿过水域和植被进入砂层时,高压水管开始喷水,高压水管一边向砂层喷入高压水流,钻头241一边搅动砂层,吸砂泵280一边通过吸砂管210将砂子吸出。

[0053] 从上述钻探式吸砂装置的结构和工作过程可见,它可以穿过泥层和植被进入砂层,而不扰动泥层和植被,是不扰动取砂的理想设备。

[0054] 实施例七

实施例三中的冲水装置300为前述冲水装置,吸砂装置200为上述钻探式吸砂装置。

[0055] 以上为本发明的施工系统的多个实施例,但施工系统的技术方案不仅限于实施例所列举的具体情况。

[0056] 与上述施工系统的原理相同一种湖泊微扰动植被吸砂的施工方法,按如下步骤进行:

S1组装漂浮平台100:在第一作业区域内,将多个浮箱110联接拼装成一个大的漂浮平台100。

[0057] 第一作业区域根据人工划定或GPS定位确定。

[0058] 整个施工系统分解成多个相同的吸砂单元,例如图4施工系统中有8个吸砂单元,每个吸砂单元的漂浮平台100由三个长方体浮箱110长侧面联接拼装而成,可以在作业区域旁边的水域逐个拼装好每个吸砂单元的漂浮平台100,再在作业区域内按照图4拼装成一

体,这样浮箱110数量不会出错,拼装效率更高。

[0059] 浮箱110之间的拼装,采用钩板钩紧定位柱定位,螺栓联接的方式。将一个浮箱110的钩板孔钩住另一浮箱110上的定位柱,定位柱设置在浮箱110内部,定位后两个浮箱110侧面贴紧,连接板也随之贴紧,再用螺栓联接连接板,实现浮箱110之间的联接。上述浮箱110联接结构可以预制在浮箱110上,现场拼装更方便快捷。

[0060] S2固定漂浮平台100:用锚510将漂浮平台100锚定在水中。在漂浮平台100四个角处安装绞缆机500(图4),绞缆机500的缆绳端部带锚510,从四个方向将整个漂浮平台100锚定在湖底,固定在第一作业区域。

[0061] S3安装吸砂装置200:在漂浮平台100上有间距地安装多个吸砂装置200,吸砂装置200按照多行和多列方式排布,每套吸砂装置200具有一个能直接进入砂层的吸砂管210向外吸砂。

[0062] 优选地,每行或/和每列相邻两个吸砂装置200的吸砂管210之间距离相等。

[0063] 安装每个吸砂装置200时,以钻探式吸砂装置为例,先在每个吸砂单元的漂浮平台100上中间位置固定立柱230和卷扬机,将搅动组件260安装于立柱230上,再连接卷扬机和搅动组件260,再在吸砂管210两侧安装高压水泵270和吸砂泵280,与高压水泵270出口连接的高压水管从上方进入吸砂管210延伸至钻头241处,用钢丝胶管连通吸砂泵280与吸砂管210。

[0064] S4安装冲水装置300:在每上下左右相邻的四个吸砂装置200中间安装一套冲水装置300,冲水装置300具有能进入砂层喷出高压水流的冲水管310。每套冲水装置300将砂子冲向相邻四个吸砂装置200的吸砂管210处。

[0065] 优选每个冲水管310与上下左右相邻的四个吸砂管210的距离相等。

[0066] 为了使两个作业区域交界的区域达到好的吸砂效果,在漂浮平台100的其中两条边的边缘处设置一行和/或一列冲水装置300,冲水装置300的间距与其他行或列的冲水装置300的间距相同。

[0067] S5安装发电机组400:在漂浮平台100上均布安装多个发电机组400,并将吸砂装置200、冲水装置300的各动力源与发电机组400电连接。

[0068] 吸砂施工系统均为野外作业,用电不方便,自身安装柴油机驱动的发电机组400供电,方便施工系统离岸工作。

[0069] S6 进行第一作业区域吸砂,分别同时启动多套吸砂装置200和多套冲水装置300,吸砂管210和冲水管310向下移动进入砂层后,吸砂管210一边吸砂冲水管310一边喷出高压水流,砂子被冲至每个冲水管310相邻的四个吸砂管210处并被吸出,完成吸砂后,吸砂管210和冲水管310上移复位,关停吸砂装置200和冲水装置300。

[0070] 以吸砂装置200为钻探式吸砂装置为例,本发明的施工方法,同时启动钻探式吸砂装置的卷扬机和搅拌电机,如图7所示,所有吸砂装置200的吸砂管210和冲水装置300的冲水管310下移穿过泥层和植被进入砂层,再启动吸砂装置200的高压水泵270、吸砂泵280和冲水装置300的冲水泵330,吸砂装置200一边搅拌吸砂,冲水装置300的冲水管310同时对准砂丘区域向四周冲砂,砂子被冲至每个冲水管310相邻的四个吸砂管210处被一起吸出,消除了小砂丘,吸砂装置200能吸出湖底整个作业区域的砂层,且不扰动泥层和植被,泥层和植被整体下移,湖底无砂丘、无凹凸不平,更平整。

[0071] 本施工方法多台吸砂装置200和冲水装置300同时工作,成倍地提高吸砂效率。

[0072] 本施工方法中,漂浮平台100由浮箱110现场拼装而成,浮箱110预先在工厂按统一尺寸定做,浮箱110上自带联接部件,现场组装非常方便,而且可以根据实际情况调整装配方案,漂浮平台100上的设备也分体运至施工地点,再现场组装在漂浮平台100上,这样的分体运输再组装的方式方便运输和转场。

[0073] 实施例二

在实施例一的S6之后增加S7 移动施工系统:完成第一作业区域吸砂后,确定第二作业区域,松开一侧绞缆机缆绳再收紧另一侧绞缆机缆绳,施工系统向预定方向移动,逐步移至目标位置后,将漂浮平台100锚定在第二作业区域,重复S6。

[0074] 如果漂浮平台100计划向左移至第二作业区域,将漂浮平台100右侧的两个绞缆机500的缆绳松开一段距离,然后收紧左侧的两个绞缆机500,漂浮平台100向左移动,每次移动一段距离,重复多次操作,直到移至第二作业区域,再次锚定漂浮平台100,第二作业区域吸砂完成后,再移动至第三作业区域,重复以上操作,直到完成整个湖底的吸砂工作。

[0075] 绞缆机500和锚510配合移动施工系统,是一种低成本可靠的移动方式。

[0076] 实施例三

实施例一中施工系统的动作可以人工控制或自动控制。自动控制方法是在S5与S6之间增加安装作业管理系统600:在漂浮平台100上安装作业管理系统600,将作业管理系统600与各吸砂装置200和各冲水装置300连接,作业管理系统600自动控制吸砂装置200和冲水装置300各动力装置的启停,和对施工系统准确定位。

[0077] 在以上实施例中,安装冲水装置300的具体步骤为:先在漂浮平台100上固定冲水管立柱320和卷扬机(图3),再将卷扬机和冲水管310上的滑轮连接,卷扬机将冲水管310吊装于冲水管立柱320内,最后在漂浮平台100上安装冲水泵330,冲水泵330用高压水管与冲水管310上端连接。

[0078] 综上所述,本发明的施工系统和施工方法,在组装的漂浮平台上有间距地安装多个吸砂装置,吸砂装置按照多行和多列方式排布,在每上下左右相邻的四个吸砂装置中间安装一套冲水装置,冲水装置的冲水管向凸起的砂丘区域喷入高压水流,将砂丘区域的砂层冲向周围的吸砂管处,砂丘区域的全部砂子被吸砂管吸走,实现在不扰动泥层和植被的情况下完成吸砂,吸砂后泥层和植被整体下移,湖底平整无凹陷。

[0079] 本发明的施工系统和施工方法包含多组同时工作的吸砂装置和冲水装置,施工范围大,一次施工就能对大面积湖底进行吸砂,相比单个吸砂管的吸砂船,本施工系统群钻吸砂成倍地极大地提高了吸砂效率。

[0080] 以上实施方式仅用于说明本发明,而非对本发明的限制。尽管参照实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,对本发明的技术方案进行各种组合,修改或者等同置换,都不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

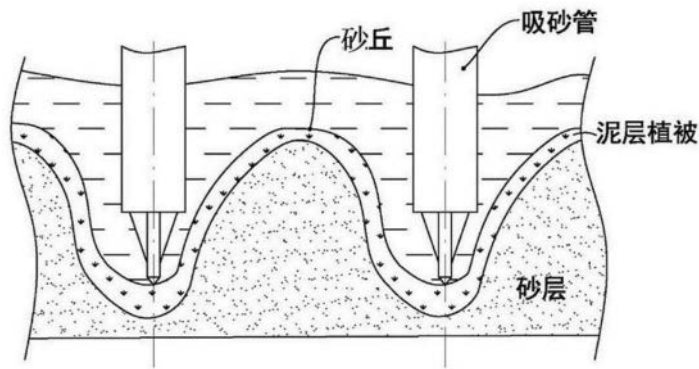


图1

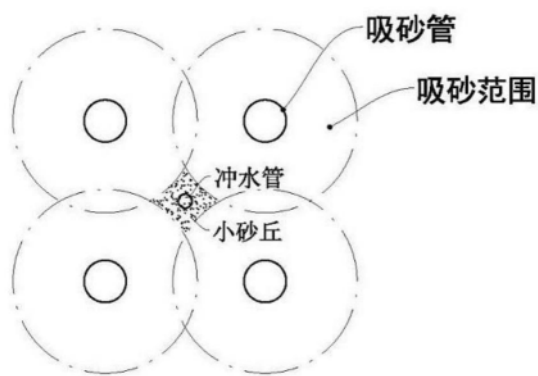


图2

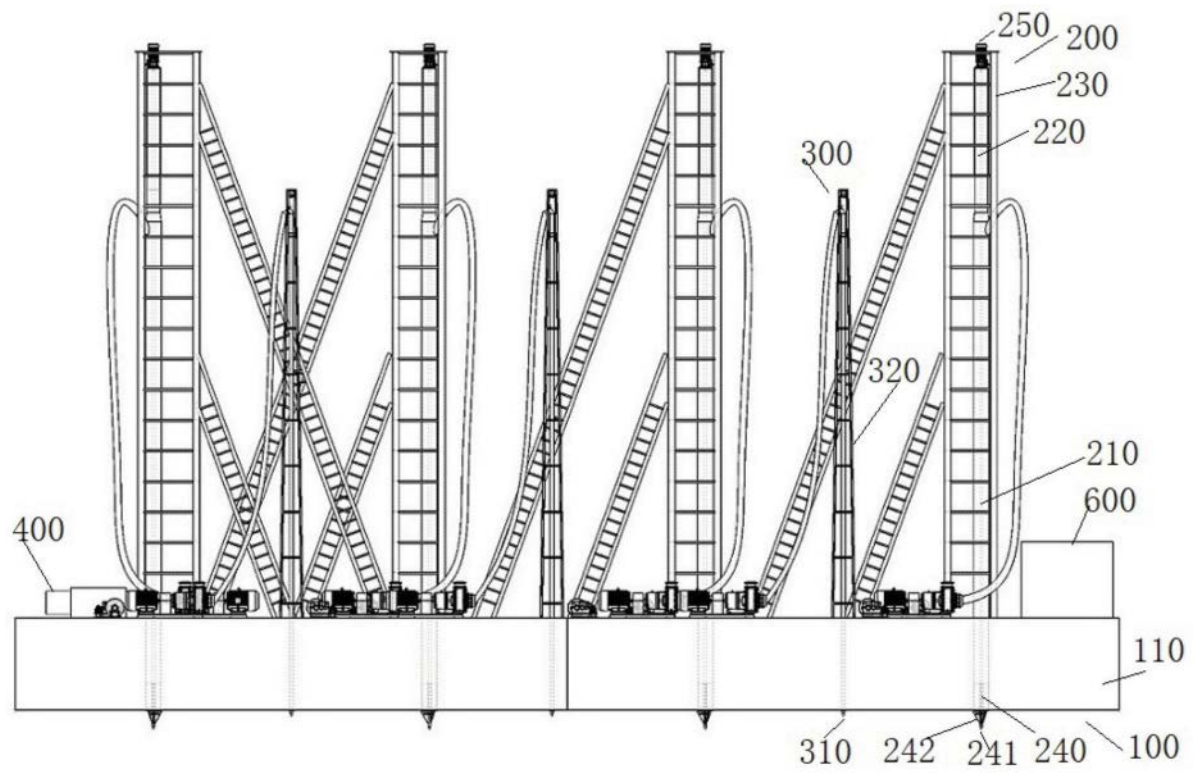


图3

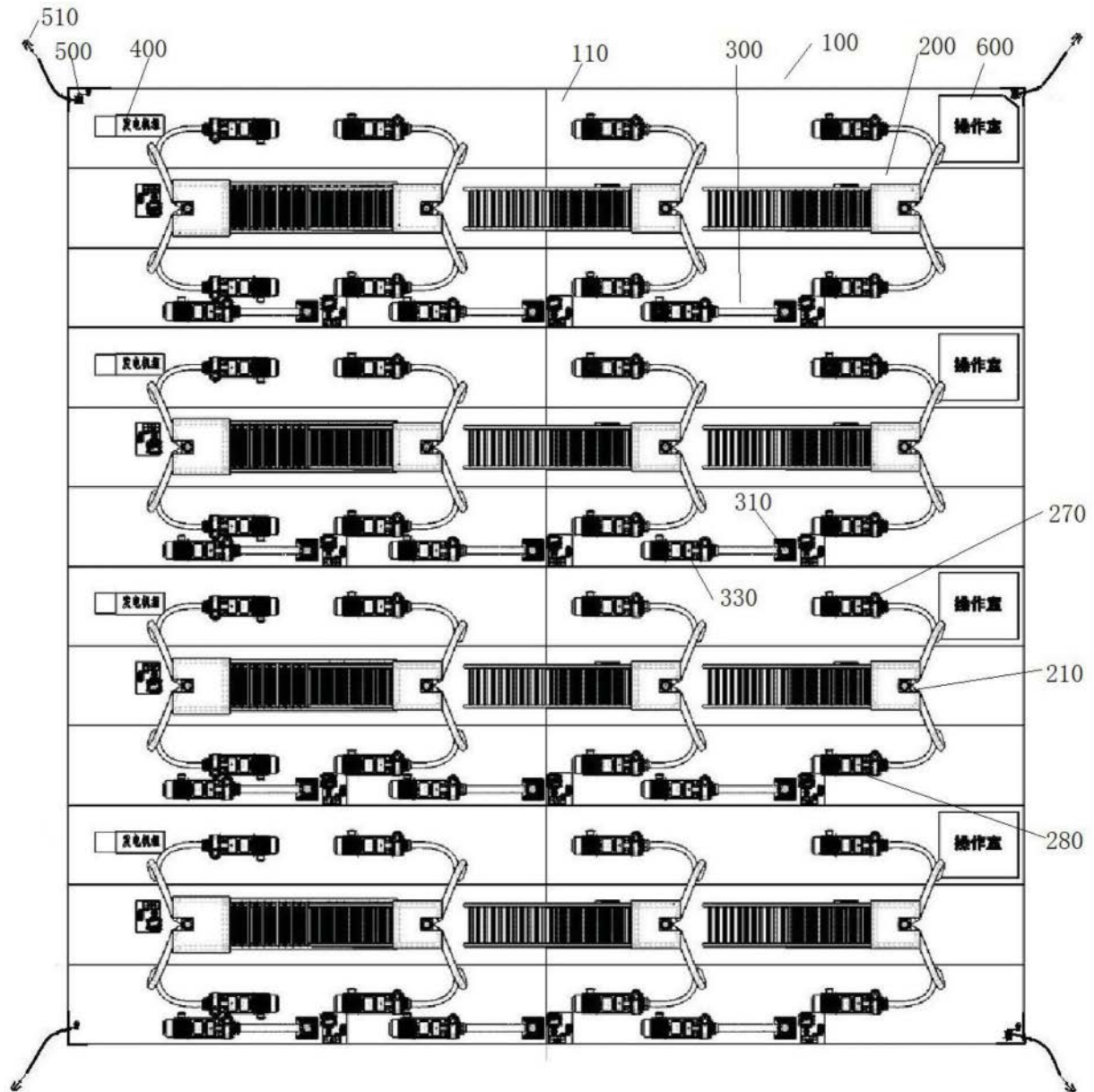


图4

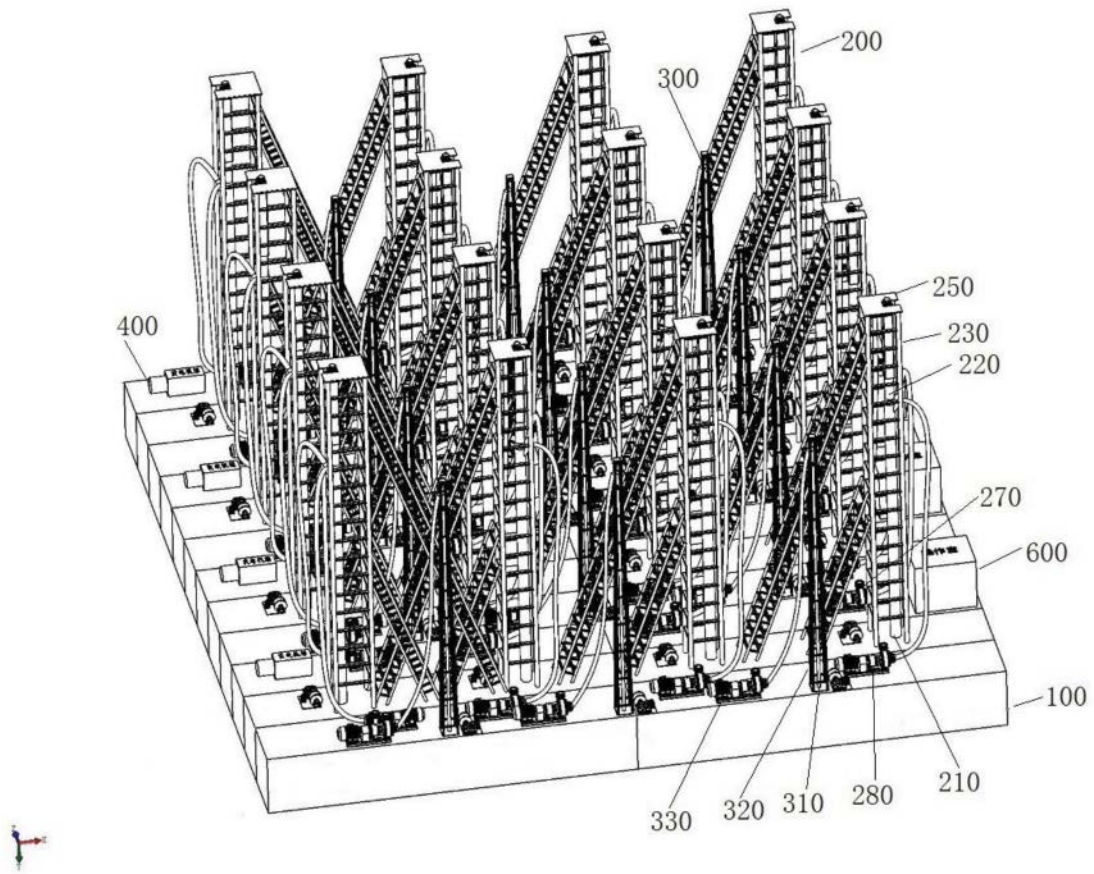


图5

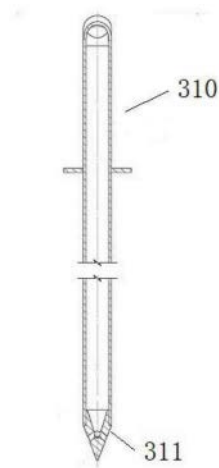


图6

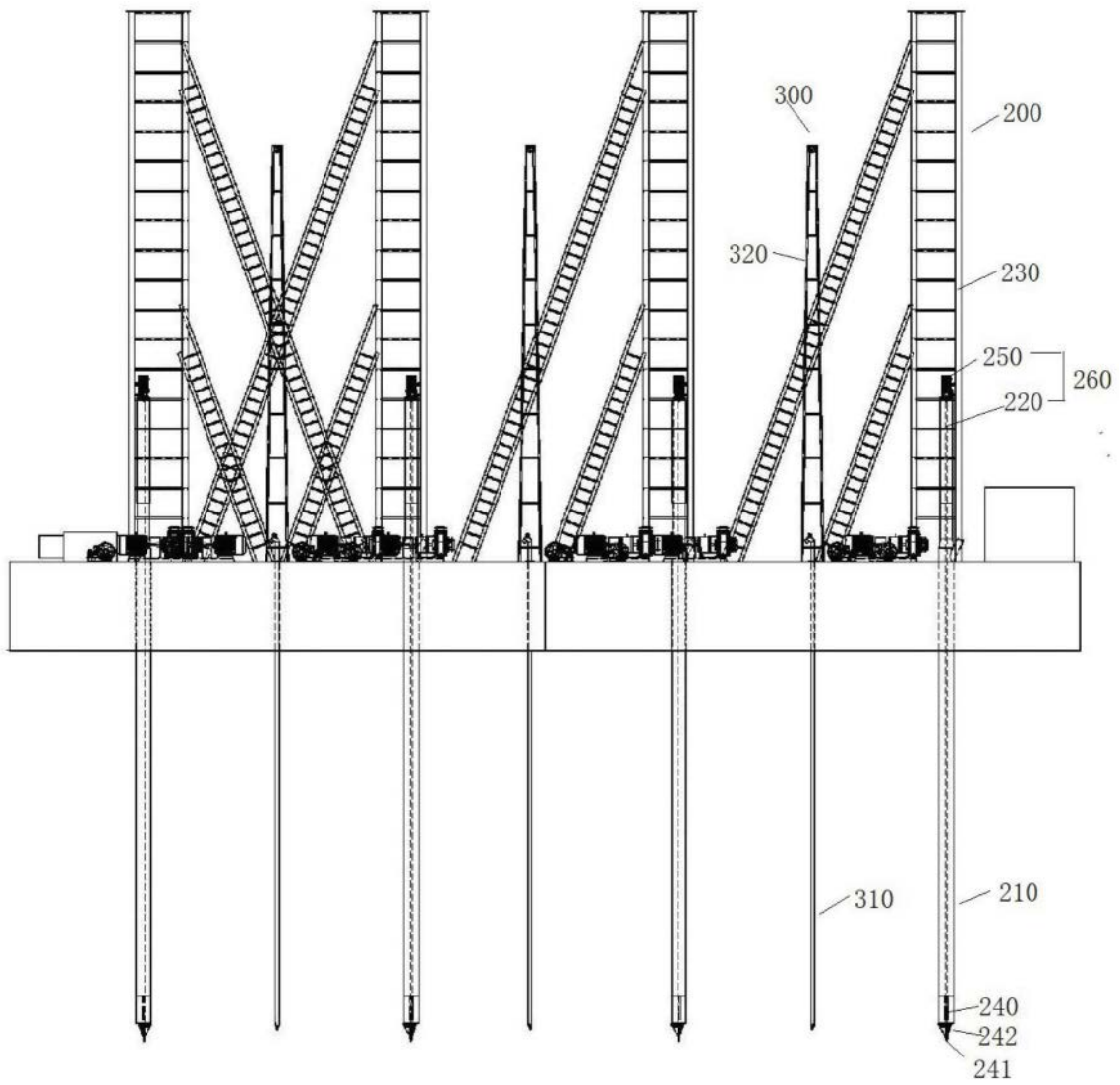


图7