(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107975059 A
(43)申请公布日 2018.05.01

(21)申请号 201810032461.5

(22)申请日 2018.01.12

(71)申请人 中交第三航务工程勘察设计院有限公司
地址 200032 上海市徐汇区肇家浜路831号

(72)发明人 江义 吴志良 程泽坤 金晓博

(74)专利代理机构 上海三和万国知识产权代理事务所(普通合伙) 31230
代理人 陈伟勇

(51)Int.Cl.
E02D 27/12(2006.01)
E02B 3/06(2006.01)

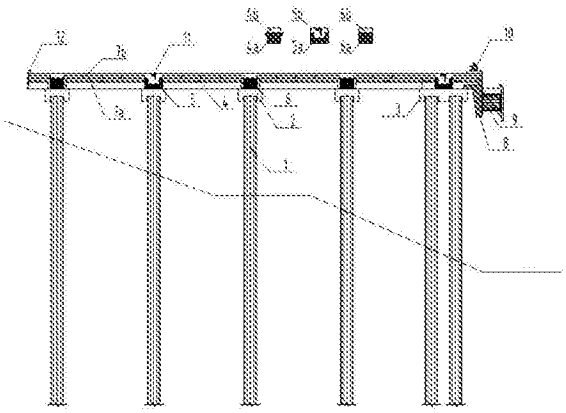
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种装配式桩基码头结构及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种装配式桩基码头结构及其施工方法，包括桩基基础、预制桩帽部和上部构件部和桩芯节点部；所述预制桩帽部包括单桩预制桩帽部和双桩预制桩帽部，所述上部构件部包括横梁、轨道梁、纵梁和面板；所述桩基基础的单桩顶部设置有单桩预制桩帽部，所述桩基基础的双桩顶部设置有双桩预制桩帽部，所述桩基基础的横向桩基之间设置有横梁，所述桩基基础的纵向桩基之间设置有轨道梁或纵梁；所述面板设置在横梁、轨道梁、纵梁上，所述桩芯节点部将桩基基础、预制桩帽部和上部构件部连为一体；本发明装配式桩基码头结构在其施工建造过程中可避免大量水上模板支立和拆除施工作业工序，显著提高建设效率，节约工期和成本。



CN 107975059 A

1.一种装配式桩基码头结构，其特征在于，包括桩基基础(1)、预制桩帽部和上部构件部和桩芯节点部；所述预制桩帽部包括单桩预制桩帽部(2)和双桩预制桩帽部(3)，所述上部构件部包括横梁(4)、轨道梁(5)、纵梁(6)和面板(7)；所述桩基基础(1)的单桩顶部设置有单桩预制桩帽部(2)，所述桩基基础(1)的双桩顶部设置有双桩预制桩帽部(3)，所述桩基基础(1)的横向桩基之间设置有横梁(4)，所述桩基基础(1)的纵向桩基之间设置有轨道梁(5)或纵梁(6)；所述面板(7)设置在横梁(4)、轨道梁(5)、纵梁(6)上，所述桩芯节点部将桩基基础(1)、预制桩帽部和上部构件部连为一体。

2.根据权利要求1所述的装配式桩基码头结构，其特征在于，所述单桩预制桩帽部(2)包括上桩帽(2a)、下桩帽(2b)、上桩帽空腔(2c)和下桩帽空腔(2d)；所述上桩帽(2a)的底部与下桩帽(2b)的顶部相连接，上桩帽(2a)的中心设置有上桩帽空腔(2c)，下桩帽(2b)的中心设置有下桩帽空腔(2d)。

3.根据权利要求1所述的装配式桩基码头结构，其特征在于，所述横梁(4)采用预制现浇叠合梁，包括横梁下部(4a)和横梁上部(4b)，所述横梁下部(4a)为“T”型预制混凝土结构，所述横梁上部(4b)为现浇混凝土结构。

4.根据权利要求1所述的装配式桩基码头结构，其特征在于，所述轨道梁(5)采用预制现浇叠合梁，包括轨道梁下部(5a)和轨道梁上部(5b)，所述轨道梁下部(5a)为“U”型薄壁式预制混凝土结构，轨道梁上部(5b)为现浇混凝土结构。

5.根据权利要求1所述的装配式桩基码头结构，其特征在于，所述纵梁(6)采用预制现浇叠合梁，包括纵梁下部(6a)和纵梁上部(6b)，所述纵梁下部(6a)为预制混凝土结构，所述纵梁上部(6b)为现浇混凝土面板。

6.根据权利要求1所述的装配式桩基码头结构，其特征在于，所述面板(7)采用预制现浇叠合面板，包括面板下部(7a)和面板上部(7b)，所述面板下部(7a)为预制混凝土面板，所述面板上部(7b)为现浇混凝土面板。

7.根据权利要求1所述的装配式桩基码头结构，其特征在于，所述桩芯节点部包括现浇桩芯(101)、桩芯节点钢筋笼骨架(102)、和桩芯垫层及其封底设施(103)；所述桩芯垫层及其封底设施(103)设置在桩基的内部，桩芯垫层及其封底设施(103)的上方设置有桩芯节点钢筋笼骨架(102)，桩芯节点钢筋笼骨架(102)浇筑有现浇桩芯(101)。

8.根据权利要求1所述的装配式桩基码头结构，其特征在于，所述桩基基础(1)采用钢管桩基础或混凝土管桩基础。

9.根据权利要求1所述的装配式桩基码头结构的施工方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤一：购置桩基基础(1)，并及时运输进入现场；

步骤二：调遣打桩船至工程现场，准备沉桩施工，待打桩船到达工程现场后，进行桩基基础(1)沉桩施工；

步骤三：沉桩施工的同时，在预制厂进行单桩预制桩帽部(2)、双桩预制桩帽部(3)、横梁下部(4a)、轨道梁下部(5a)、纵梁下部(6a)和面板下部(7a)的预制工作；

步骤四：在步骤一至步骤三开展同时，采用水上浮吊，依次进行单桩预制桩帽部(2)、双桩预制桩帽部(3)、横梁下部(4a)、轨道梁下部(5a)、纵梁下部(6a)和面板下部(7a)的安装工作；

步骤五：对桩基基础(1)进行芯垫层及其封底设施(103)的施工并吊运桩芯节点钢筋笼骨架(102)后，进行现浇桩芯(101)的施工，实现桩基基础(1)、单桩预制桩帽部(2)、双桩预制桩帽部(3)、横梁下部(4a)、轨道梁下部(5a)、纵梁下部(6a)的连接；

步骤六：进行横梁上部(4b)、轨道梁上部(5b)、纵梁上部(6b)和面板上部(7b)的钢筋绑扎，然后进行横梁上部(4b)、轨道梁上部(5b)、纵梁上部(6b)和面板上部(7b)的二次浇筑；

步骤七：进行码头附属设施以及钢轨等的安装与铺设施工工作，并进行整机设备上岸及其调试工作，完成码头施工。

一种装配式桩基码头结构及其施工方法

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及港口码头领域，特别是一种装配式桩基码头结构及其施工方法。

背景技术

[0003] 高桩梁板式码头是一种主要适合于软土地基的码头结构型式，常用基桩型式包括混凝土方桩、混凝土管桩、钢管桩等，上部结构为混凝土梁板结构。近年来，特别是混凝土管桩、钢管桩在港口码头建设中十分普遍。

[0004] 在港口码头建设中，桩基码头结构是一种十分常见的结构型式，而我国传统桩基码头上部结构体系主要以现浇横梁、预制纵梁为主的结构体系。传统桩基码头结构建造施工过程一般包括：1.沉桩，2.架立围囹夹桩，3.支横梁底模板和侧模板，4.绑扎钢筋，5.浇注混凝土横梁，6.安装预制纵梁(轨道梁)，7.安装预制面板，8.完成现浇纵横梁和面层浇注。传统桩基码头建设中，仅实现了部分梁板构件预制安装，仍需要水上施工架立围囹夹桩和支立模板，构件标准化程度、装配化程度、施工效率有待进一步提升。

[0005] 此外，传统高桩码头上部结构体系一般大量采用现浇混凝土，现浇横梁浇注往往还涉及较低水位的模板支立与拆除作业工作，有效施工作业时间较短，施工工期较长，且建造功效较低。大量水上人工施工作业，现场工人、技术、管理人员等数量较多，规范作业管理十分困难，现场安全、工程质量均较难控制。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种装配式桩基码头结构及其施工方法，用于克服传统高桩码头设计与建造的缺点。

[0007] 实现本发明目的的技术解决方案为：

一种装配式桩基码头结构，其特征在于，包括桩基基础、预制桩帽部和上部构件部和桩芯节点部；所述预制桩帽部包括单桩预制桩帽部和双桩预制桩帽部，所述上部构件部包括横梁、轨道梁、纵梁和面板；所述桩基基础的单桩顶部设置有单桩预制桩帽部，所述桩基基础的双桩顶部设置有双桩预制桩帽部，所述桩基基础的横向桩基之间设置有横梁，所述桩基基础的纵向桩基之间设置有轨道梁或纵梁；所述面板设置在横梁、轨道梁、纵梁上，所述桩芯节点部将桩基基础、预制桩帽部和上部构件部连为一体。

[0008] 优选地，所述单桩预制桩帽部包括上桩帽、下桩帽、上桩帽空腔和下桩帽空腔；所述上桩帽的底部与下桩帽的顶部相连接，上桩帽的中心设置有上桩帽空腔，下桩帽的中心设置有下桩帽空腔。

[0009] 优选地，所述横梁采用预制现浇叠合梁，包括横梁下部和横梁上部，所述横梁下部为“T”型预制混凝土结构，所述横梁上部为现浇混凝土结构。

[0010] 优选地，所述轨道梁采用预制现浇叠合梁，包括轨道梁下部和轨道梁上部，所述轨

道梁下部为“U”型薄壁式预制混凝土结构，轨道梁上部为现浇混凝土结构。

[0011] 优选地，所述纵梁采用预制现浇叠合梁，包括纵梁下部和纵梁上部，所述纵梁下部为预制混凝土结构，所述纵梁上部为现浇混凝土面板。

[0012] 优选地，所述面板采用预制现浇叠合面板，包括面板下部和面板上部，所述面板下部为预制混凝土面板，所述面板上部为现浇混凝土面板。

[0013] 优选地，所述桩芯节点部包括现浇桩芯、桩芯节点钢筋笼骨架、和桩芯垫层及其封底设施；所述桩芯垫层及其封底设施设置在桩基的内部，桩芯垫层及其封底设施的上方设置有桩芯节点钢筋笼骨架，桩芯节点钢筋笼骨架浇筑有现浇桩芯。

[0014] 优选地，所述桩基基础采用钢管桩基础或混凝土管桩基础。

[0015] 一种根据权利要求所述的装配式桩基码头结构的施工方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤一：购置桩基基础，并及时运输进入现场；

步骤二：调遣打桩船至工程现场，准备沉桩施工，待打桩船到达工程现场后，进行桩基基础沉桩施工；

步骤三：沉桩施工的同时，在预制厂进行单桩预制桩帽部、双桩预制桩帽部、横梁下部、轨道梁下部、纵梁下部和面板下部的预制工作；

步骤四：在步骤一至步骤三开展同时，采用水上浮吊，依次进行单桩预制桩帽部、双桩预制桩帽部、横梁下部、轨道梁下部、纵梁下部和面板下部的安装工作；

步骤五：对桩基基础进行芯垫层及其封底设施的施工并吊运桩芯节点钢筋笼骨架后，进行现浇桩芯的施工，实现桩基基础、单桩预制桩帽部、双桩预制桩帽部、横梁下部、轨道梁下部、纵梁下部的连接；

步骤六：进行横梁上部、轨道梁上部、纵梁上部和面板上部的钢筋绑扎，然后进行横梁上部、轨道梁上部、纵梁上部和面板上部的二次浇筑；

步骤七：进行码头附属设施以及钢轨等的安装与铺设施工工作，并进行整机设备上岸及其调试工作，完成码头施工。

[0016] 本发明与现有技术相比，其显著优点：

(1)本发明装配式桩基码头结构适用于管桩基础码头结构，水工结构靠泊能力可适应10万DWT以上船舶停靠泊要求；在其施工建造过程中可避免大量水上模板支立和拆除施工作业工序，显著提高建设效率，无需进行大量现场模板加工制作，节约工期和成本。

[0017] (2)本发明装配式桩基码头结构采用小构件预制拼接安装，最大起吊设备能力依赖于桩基重量，水上施工起吊设备仅需要打桩船、小型水上浮吊各1艘，起吊设备能力要求低，船机设备费用低。

[0018] (3)本发明装配式桩基码头结构适用于周边施工条件差、船机设备能力不足等地区快速新建10万吨以上集装箱、散货码头港区，造价优势明显。

附图说明

[0019] 图1为本发明装配式桩基码头结构的结构示意图。

[0020] 图2为本发明装配式桩基码头结构的俯视图。

[0021] 图3为本发明装配式桩基码头结构中单桩预制桩帽部的结构示意图。

[0022] 图4为本发明装配式桩基码头结构中双桩预制桩帽部的结构示意图。

[0023] 图5为本发明装配式桩基码头结构中桩芯节点部的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0025] 实施例1：

如图1和图2所示，一种装配式桩基码头结构，包括桩基基础1、预制桩帽部和上部构件部和桩芯节点部；所述预制桩帽部包括单桩预制桩帽部2和双桩预制桩帽部3，所述上部构件部包括横梁4、轨道梁5、纵梁6和面板7；所述桩基基础1的单桩顶部设置有单桩预制桩帽部2，所述桩基基础1的双桩顶部设置有双桩预制桩帽部3，所述桩基基础1的横向桩基之间设置有横梁4，所述桩基基础1的纵向桩基之间设置有轨道梁5或纵梁6；所述面板7设置在横梁4、轨道梁5、纵梁6上，所述桩芯节点部将桩基基础1、预制桩帽部和上部构件部连为一体。

[0026] 如图3所示，所述单桩预制桩帽部2包括上桩帽2a、下桩帽2b、上桩帽空腔2c和下桩帽空腔2d；所述上桩帽2a的底部与下桩帽2b的顶部相连接，上桩帽2a的中心设置有上桩帽空腔2c，下桩帽2b的中心设置有下桩帽空腔2d。如图4所示，双桩预制桩帽部3与单桩预制桩帽部2构造类似，不再赘述；预制桩帽部主要功能是，在施工期用于水上装配搁置的横梁下部4a、轨道梁下部5a、纵梁下部6a。

[0027] 所述横梁4采用预制现浇叠合梁，包括横梁下部4a和横梁上部4b，所述横梁下部4a为“T”型预制混凝土结构，所述横梁上部4b为现浇混凝土结构；其中横梁下部4a “T”型牛腿用于搁置面板下部7a。

[0028] 所述轨道梁5采用预制现浇叠合梁，包括轨道梁下部5a和轨道梁上部5b，所述轨道梁下部5a为“U”型薄壁式预制混凝土结构，轨道梁上部5b为现浇混凝土结构；所述轨道梁下部5a用于轨道梁上部5b现浇时预留足够深度预埋设轨道及其锚固系统11。

[0029] 所述纵梁6采用预制现浇叠合梁，包括纵梁下部6a和纵梁上部6b，所述纵梁下部6a为预制混凝土结构，所述纵梁上部6b为现浇混凝土面板。

[0030] 所述面板7采用预制现浇叠合面板，包括面板下部7a和面板上部7b，所述面板下部7a为预制混凝土面板，所述面板上部7b为现浇混凝土面板。

[0031] 如图5所示，所述桩芯节点部包括现浇桩芯101、桩芯节点钢筋笼骨架102、和桩芯垫层及其封底设施103；所述桩芯垫层及其封底设施103设置在桩基的内部，桩芯垫层及其封底设施103的上方设置有桩芯节点钢筋笼骨架102，桩芯节点钢筋笼骨架102浇筑有现浇桩芯101，桩芯节点部将桩基基础1、预制桩帽部和上部构件部连为一体。

[0032] 所述面板7的一端设置有系船柱10，面板7的另一端设置有护轮坎12；所述系船柱10的下方设置有预制靠船构件部8，预制靠船构件部8连接有橡胶护舷9；所述轨道梁5上设置有轨道及其锚固系统11。

[0033] 所述桩基基础1采用钢管桩基础或混凝土管桩基础。

[0034] 一种装配式桩基码头结构的施工方法，包括以下步骤：

步骤一：购置桩基基础1，并及时运输进入现场；

步骤二：调遣打桩船至工程现场，准备沉桩施工，待打桩船到达工程现场后，进行桩基基础1沉桩施工；

步骤三：沉桩施工的同时，在预制厂进行单桩预制桩帽部2、双桩预制桩帽部3、横梁下部4a、轨道梁下部5a、纵梁下部6a和面板下部7a的预制工作；

步骤四：在步骤一至步骤三开展同时，采用水上浮吊，依次进行单桩预制桩帽部2、双桩预制桩帽部3、横梁下部4a、轨道梁下部5a、纵梁下部6a和面板下部7a的安装工作；

步骤五：对桩基基础1进行芯垫层及其封底设施103的施工并吊运桩芯节点钢筋笼骨架102后，进行现浇桩芯101的施工，实现桩基基础1、单桩预制桩帽部2、双桩预制桩帽部3、横梁下部4a、轨道梁下部5a、纵梁下部6a的连接；

步骤六：进行横梁上部4b、轨道梁上部5b、纵梁上部6b和面板上部7b的钢筋绑扎，然后进行横梁上部4b、轨道梁上部5b、纵梁上部6b和面板上部7b的二次浇筑；

步骤七：进行码头附属设施以及钢轨等的安装与铺设施工工作，并进行整机设备上岸及其调试工作，完成码头施工。

[0035] 综上所述，本发明装配式桩基码头结构适用于管桩基础码头结构，水工结构靠泊能力可适应10万DWT以上船舶停靠泊要求；在其施工建造过程中可避免大量水上模板支立和拆除施工作业工序，显著提高建设效率，无需进行大量现场模板加工制作，节约工期和成本；本发明装配式桩基码头结构采用小构件预制拼接安装，最大起吊设备能力依赖于桩基重量，水上施工起吊设备仅需要打桩船、小型水上浮吊各1艘，起吊设备能力要求低，船机设备费用低；本发明装配式桩基码头结构适用于周边施工条件差、船机设备能力不足等地区快速新建10万吨以上集装箱、散货码头港区，造价优势明显。

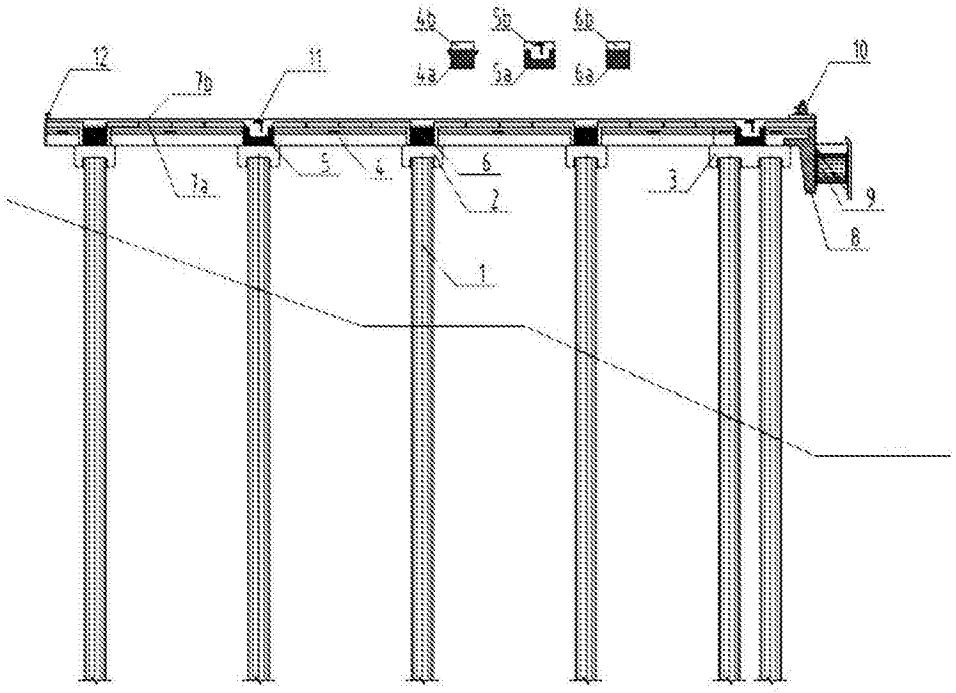


图1

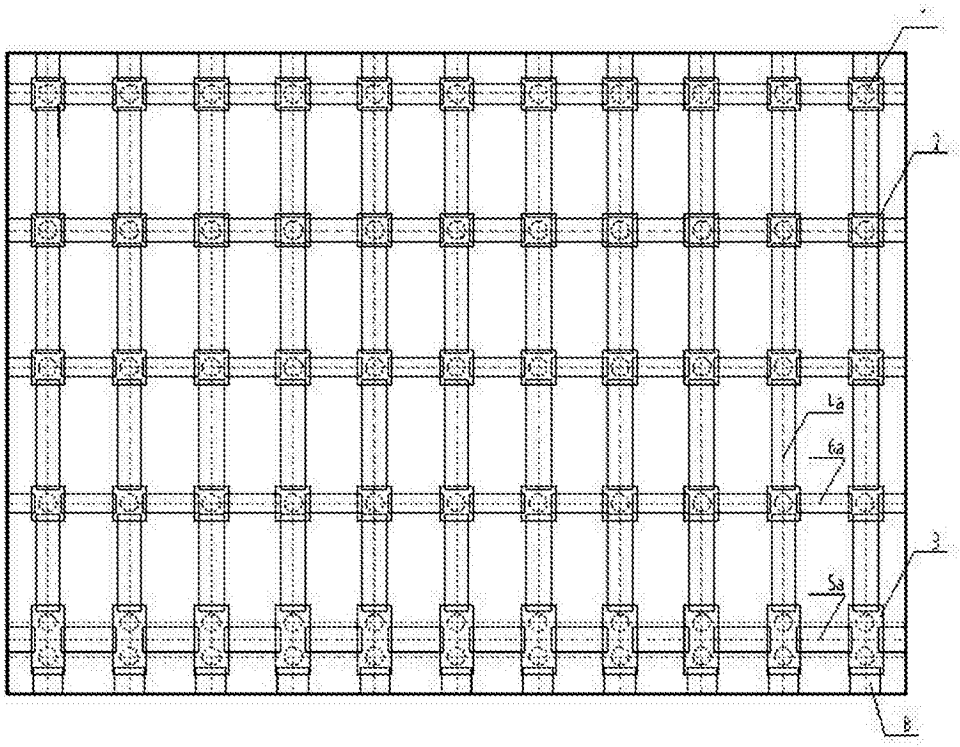


图2

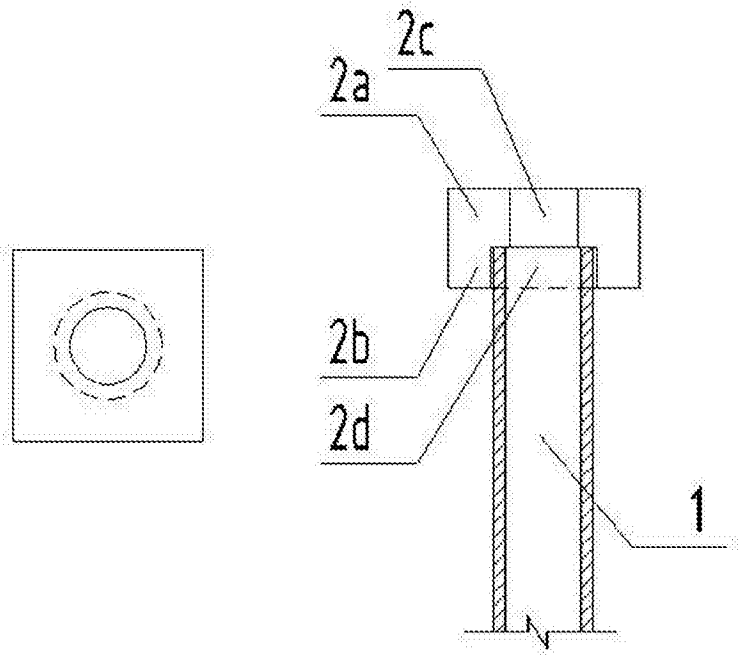


图3

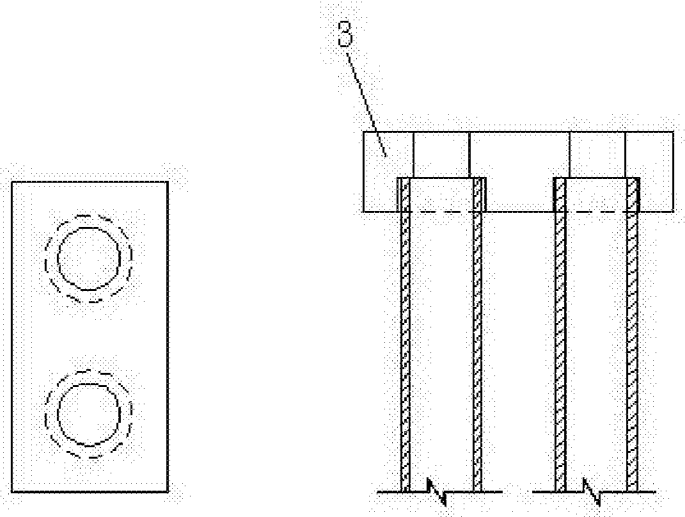


图4

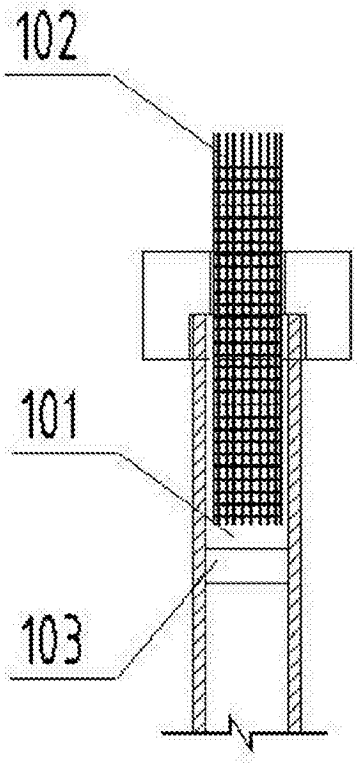


图5