



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103395478 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201310357394. 1

(22) 申请日 2013. 08. 15

(73) 专利权人 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司

地址 510670 广东省广州市萝岗区广州科学城天丰路 1 号

(72) 发明人 薛雷刚 唐蔚平 李鹏 李志 汤东升 李亚明 高英 孙国图

(74) 专利代理机构 广州广信知识产权代理有限公司 44261

代理人 张文雄

(51) Int. Cl.

B63B 35/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1767976 A, 2006. 05. 03,

CN 102107720 A, 2011. 06. 29,

CN 102278291 A, 2011. 12. 14,

KR 10-2007-0121227 A, 2007. 12. 27,

CN 102926949 A, 2013. 02. 13,

CN 202864750 U, 2013. 04. 10,

WO 2012175091 A1, 2012. 12. 27,

US 4281615 A, 1981. 08. 04,

审查员 衣冠顺

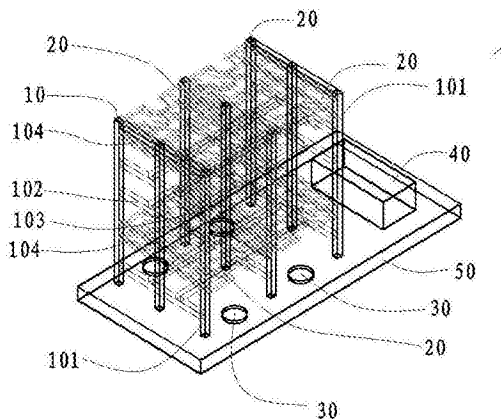
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种海上风机整机运输及安装成套专用设备

(57) 摘要

本发明涉及一种海上风机整机运输及安装的成套专用设备,包括运输驳船,其特征在于:通过在单艘运输驳船中设置固定式钢构架、移动式钢平台、风机工装墩台和控制机房;固定式钢构架通过刚性连接固定在运输驳船上,形成移动式钢平台滑动式支撑机构;移动式钢平台通过滑动机构与固定式钢构架活动连接,所述移动式钢平台具有固定和提升机构,用于运输状态时固定工件风机、安装状态时提升工件风机,是风机抱箍系统及风机整机的主要支撑结构;控制机房中集成抱箍运行控制系统、移动式钢平台控制系统和监控系统,通过控制机房对抱箍运行控制、移动式钢平台的移动及升降控制。本发明能够实现四台风机整机同时运输、风机整机分别安装,能大幅缩短海上作业时间,安装效率非常高,大幅降低海上风机的安装成本。



1. 一种海上风机整机运输及安装的成套专用设备,包括运输驳船(50),其特征在于:通过在单艘运输驳船(50)中设置固定式钢构架(10)、移动式钢平台(20)、风机工装墩台(30)和控制机房(40);固定式钢构架(10)通过刚性连接固定在运输驳船(50)上,形成移动式钢平台(20)滑动式支撑机构;移动式钢平台(20)通过滑动机构与固定式钢构架(10)活动连接,所述移动式钢平台(20)具有固定和提升机构,用于运输状态时固定工件风机、安装状态时提升工件风机,是风机抱箍系统及风机整机的主要支撑结构;风机工装墩台(30)通过刚性连接固定在运输驳船(50)中、构成带可更换法兰的风机塔筒基座;控制机房(40)中集成抱箍运行控制系统、移动式钢平台控制系统和监控系统,通过控制机房对抱箍运行控制、移动式钢平台的移动及升降控制,在单艘运输驳船上形成海上风机整机运输及安装的成套专用设备。

2. 根据权利要求1所述的一种海上风机整机运输及安装的成套专用设备,其特征在于:所述固定式钢构架(10)为整体框架结构,由立柱(101)、纵梁(102)、横梁(103)和轨道梁(104)组成,轨道梁(104)分层设置在固定式钢构架(10)的两侧,固定式钢构架(10)通过多层轨道梁(104)与移动式钢平台(20)活动连接。

3. 根据权利要求1所述的一种海上风机整机运输及安装的成套专用设备,其特征在于:所述移动式钢平台(20)由平台纵梁(201)、平台横梁(202)、轨道轮组(203)和平台板(204)组成,在移动式钢平台(20)的横向两侧设置轨道轮组,移动式钢平台(20)通过所述轨道轮组与固定式钢构架(10)活动连接;移动式钢平台(20)的纵向两侧预留位置、用于安放风机整机安装专用抱箍工装。

4. 根据权利要求1所述的一种海上风机整机运输及安装的成套专用设备,其特征在于:所述控制机房(40)设置在运输驳船(50)的甲板平台,所述监控系统为视频监控系统。

5. 根据权利要求1所述的一种海上风机整机运输及安装的成套专用设备,其特征在于:所述运输驳船(50)为固定式钢构架(10)、风机工装墩台(30)和控制机房(40)的主要支撑载体,运输驳船(50)配备动态定位系统,以实现风机运输状态时的自航及风机安装时的动态定位功能。

6. 根据权利要求1至5任一权利要求所述的一种海上风机整机运输及安装的成套专用设备,其特征在于:在单艘运输驳船上形成海上风机整机运输及安装的成套专用设备,具有一至四台风机整机同时运输、风机整机分别安装的机构。

7. 根据权利要求6所述的一种海上风机整机运输及安装的成套专用设备,其特征在于:所述固定式钢构架(10)固定在运输驳船(50)上,在二者的连接处形成加固式连接结构;所述风机工装墩台(30)设置于固定式钢构架(10)两侧,主要用于风机整机运输状态时的风机底部固定。

8. 根据权利要求6所述的海上风机整机运输及安装的成套专用设备,其特征在于:固定式钢构架(10)中设有斜撑杆,固定式钢构架(10)的底部采用焊接、螺栓两种方式与运输驳船(50)船体的纵/横梁连接,固定式钢构架(10)的纵梁(102)、横梁(103)和斜撑杆的连接采用焊接、螺栓或铆钉连接方式;在固定式钢构架(10)上设置四层轨道梁及相应的限位锁止装置,用于承载移动式钢平台(20)并形成其水平纵向移动路径;固定钢构架的立柱及部分纵横梁内部预留管道,用于后期敷设电缆、光缆设施。

9. 根据权利要求6所述的海上风机整机运输及安装的成套专用设备,其特征在于:所述

移动式钢平台(20)设有平台斜撑,是由平台纵梁(201)、平台横梁(202)、轨道轮组(203)、平台板(204)组成的钢结构;移动式钢平台(20)的平台纵梁(201)、平台横梁(202)、平台斜撑、平台板(204)采用焊接、螺栓或铆钉连接,在移动式钢平台(20)的纵向两侧设置轨道轮组(203),形成与固定钢构架(10)的轨道梁的水平纵向移动连接结构。

10.根据权利要求6所述的海上风机整机运输及安装的成套专用设备,其特征在于:所述风机工装墩台(30)设置在固定式钢构架(10)的两侧,用于风机整机运输状态时的风机底部固定;工装墩台(30)为钢结构型式的棱台结构,底部直径大,上部直径小,底部通过焊接及螺栓固定在船体上甲板纵横梁上,上平面配备可拆卸式法兰片,以适应不同风机塔筒直径的需要。

## 一种海上风机整机运输及安装成套专用设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种风机运输及安装设备,特别是涉及一种海上风机整机运输及安装的成套专用设备。

### 背景技术

[0002] 目前,国内外海上风机安装常采用分体式安装方式,安装船舶多为自升式海上作业平台,也有少量采用风机整体式安装的工程案例。海上风机安装受海洋水文气象条件的影响非常大,主要影响因素有水深、风、浪、雨、雾、雷暴及潮汐等。海上风机分体式安装方式的主要缺点是海上施工周期长,施工风险高,海上风机安装若采用整体式风机安装方式,则可减少海上作业时间,降低自然因素所造成的不可控风险。据了解,国内外往往利用大型起重船用于整体式风机安装,同时配备专用的风机整机运输船舶及拖轮,船组庞大,造成海上风机安装费用高昂,而目前此问题尚未得到解决,需要发明一种具备多台风机整机运输、风机安装等功能为一体的成套风机安装设备。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的,是针对现有技术利用大型起重船整体式风机安装存在船组庞大、安装费用高的问题,提出一种海上风机整机运输及安装的成套专用设备,通过应用本成套设备,可以实现四台风机整机同时运输、风机整机分别安装,大幅缩短海上作业时间,安装效率高,大幅降低单台海上风机的安装成本。

[0004] 本发明的目的可以通过采取如下技术方案达到:

[0005] 一种海上风机整机运输及安装的成套专用设备,包括运输驳船,其特征在于:通过在单艘运输驳船中设置固定式钢构架、移动式钢平台、风机工装墩台和控制机房;固定式钢构架通过刚性连接固定在运输驳船上,形成移动式钢平台滑动式支撑机构;移动式钢平台通过滑动机构与固定式钢构架活动连接,所述移动式钢平台具有固定和提升机构,用于运输状态时固定工件风机、安装状态时提升工件风机,是风机抱箍系统及风机整机的主要支撑结构;风机工装墩台通过刚性连接固定在运输驳船中、构成带可更换法兰的风机塔筒基座;控制机房中集成抱箍运行控制系统、移动式钢平台控制系统和监控系统,通过控制机房对抱箍运行控制、移动式钢平台的移动及升降控制,在单艘运输驳船上形成海上风机整机运输及安装的成套专用设备。

[0006] 本发明的目的还可以通过采取如下技术方案达到:

[0007] 进一步地,所述固定式钢构架可以为整体框架结构,由立柱、纵梁、横梁和轨道梁104组成,轨道梁分层设置在固定式钢构架的两侧,固定式钢构架通过多层轨道梁与移动式钢平台活动连接。

[0008] 进一步地,所述移动式钢平台可以由平台纵梁、平台横梁、轨道轮组和平台板组成,在移动式钢平台的横向两侧可以设置轨道轮组,移动式钢平台通过所述轨道轮组与固定式钢构架活动连接;移动式钢平台的纵向两侧预留位置、用于安放风机整机安装专用抱

箍工装。

[0009] 进一步地,所述控制机房可以设置在运输驳船的甲板平台,所述监控系统为视频监控系

[0010] 进一步地,所述运输驳船可以为固定式钢构架、风机工装墩台和控制机房的主要支撑载体,运输驳船配备动态定位系统,以实现风机运输状态时的自航及风机安装时的动态定位功能。

[0011] 进一步地,在单艘运输驳船上形成海上风机整机运输及安装的成套专用设备,可以具有一至四台风机整机同时运输、风机整机分别安装的机构。

[0012] 进一步地,所述固定式钢构架固定在运输驳船上,在二者的连接处形成加固式连接结构;所述风机工装墩台设置于固定式钢构架两侧,主要用于风机整机运输状态时的风机底部固定;

[0013] 进一步地,固定式钢构架中设有斜撑杆,固定式钢构架的底部采用焊接、螺栓两种方式与运输驳船船体的纵/横梁连接,固定式钢构架的纵梁、横梁和斜撑杆的连接采用焊接、螺栓或铆钉连接方式;在固定式钢构架上设置四层轨道梁及相应的限位锁止装置,用于承载移动式钢平台并形成其水平纵向移动路径;固定钢构架的立柱及部分纵横梁内部预留管道,用于后期敷设电缆、光缆设施。

[0014] 进一步地,所述移动式钢平台可以设有平台斜撑,是由平台纵梁、平台横梁、轨道轮组、平台板组成的钢结构;移动式钢平台的平台纵梁、平台横梁、平台斜撑、平台板采用焊接、螺栓或铆钉连接,在移动式钢平台的纵向两侧设置轨道轮组,形成与固定钢构架的轨道梁的水平纵向移动连接结构。

[0015] 进一步地,所述风机工装墩台可以设置在固定式钢构架的两侧,用于风机整机运输状态时的风机底部固定;工装墩台为钢结构型式的棱台结构,底部直径大,上部直径小,底部通过焊接及螺栓固定在船体上甲板纵横梁上,上平面配备可拆卸式法兰片,以适应不同风机塔筒直径的需要。

[0016] 本发明具有如下突出的有益效果:

[0017] 1、本发明通过在单艘运输驳船中设置固定式钢构架、移动式钢平台、风机工装墩台和控制机房,形成由控制机房统一控制、移动式钢平台完成移动定位和升降工件、固定式钢构架支撑和结合风机工装墩台对风机整机的底部固定,在单艘运输驳船上形成海上风机整机运输及安装的成套专用设备,解决了现有技术利用大型起重船用于整体式风机安装,同时配备专用的风机整机运输船舶及拖轮,船组庞大,造成海上风机安装费用高昂的问题,具有作业船体结构简单、操作方便和成本较低的有益效果。

[0018] 2、采用本发明在海上进行风机整机运输及安装,能够实现四台风机整机同时运输、风机整机分别安装,能大幅缩短海上作业时间,安装效率非常高,大幅降低海上风机的安装成本。

## 附图说明

[0019] 图1是本发明实施例成套专用设备东南轴测示意图。

[0020] 图2是本发明实施例成套专用设备俯视示意图。

[0021] 图3是本实用新型实施例固定钢构架东南轴测示意图。

[0022] 图4是本实用新型实施例固定钢构架俯视示意图。

[0023] 图5是本实用新型实施例移动式钢平台俯视示意图。

[0024] 图6是本发明实施例风机整机安装状态轴测示意图。

[0025] 图7是本发明实施例风机整机安装状态俯视示意图。

[0026] 附图标记说明：

[0027] 10-固定式钢构架,101-立柱,102-纵梁,103-横梁,104-轨道梁,20-移动式钢平台,201-平台纵梁,202-平台横梁,203-轨道轮组,204-平台板,30-风机工装墩台,40-控制机房,50-运输驳船,60-风机。

### 具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明的实施例进行详细说明。

[0029] 具体实施例1：

[0030] 参照图1、图4,本实施例包括固定式钢构架10、移动式钢平台20、风机工装墩台30、控制机房40和运输驳船50。固定钢构架10、风机工装墩台30、控制机房布置在经适当改造后的运输驳船50上,移动式钢平台20通过轨道梁布置在固定式钢构架10上。通过在单艘运输驳船50中设置固定式钢构架10、移动式钢平台20、风机工装墩台30和控制机房40;固定式钢构架10通过刚性连接固定在运输驳船50上,形成移动式钢平台20滑动式支撑机构;移动式钢平台20通过滑动机构与固定式钢构架10活动连接,所述移动式钢平台20具有固定和提升机构,用于运输状态时固定工件风机、安装状态时提升工件风机,是风机抱箍系统及风机整机的主要支撑结构;风机工装墩台30通过刚性连接固定在运输驳船50中、构成带可更换法兰的风机塔筒基座;控制机房40中集成抱箍运行控制系统、移动式钢平台控制系统和监控系统,通过控制机房对抱箍运行控制、移动式钢平台的移动及升降控制,在单艘运输驳船上形成海上风机整机运输及安装的成套专用设备。

[0031] 本实施例中：

[0032] 参照图3和图4,在所述固定式钢构架10中,固定式钢构架10为本成套设备的主要组成部分,固定式钢构架为刚性框架结构,主要由立柱101、纵梁102、横梁103、轨道梁104组成,固定钢构架10与驳船刚性连接,不可向任何方向移动。固定式钢构架10的作用是向移动式钢平台20提供支撑,确保风机整机在运、安装两种状态下的稳定性。轨道梁104分层设置在固定钢构架10上,每侧设置四层轨道,轨道梁104上设置限位锁止装置,本实施例中共需设置16道轨道梁。

[0033] 参照图5,所述移动式钢平台20为本成套设备的主要组成部分,移动式钢平台20主要由纵梁201、横梁202、轨道轮组203及风机安装专用平台板204组成。移动式钢平台20通过轨道轮组203、轨道梁104与固定式钢构架10连接,移动式钢平台20能够通过沿轨道梁104水平纵向移动。一个风机运输安装结构模块垂直方向需设置四层移动式钢平台20,每上下两层移动式钢平台20负责一台风机的安装。风机安装专用抱箍系统布置在上部的移动式钢平台20上,主要用于风机安装。在风机处于运输状态时,所有的移动式钢平台锁止在固定式钢构架上,抱箍系统处于闭合状态,布置在移动式钢平台20上的抱箍系统可以将风机整机固定。在风机安装时,运输驳船50移动至风机机位附近,负责安装另外一侧风机的移动式钢平台保持原有锁止状态不变,负责安装相应风机的上下两层移动式钢平台逐步移动外伸至舷

外侧的风机基础上方,依靠设置于移动式钢平台上的抱箍系统安装风机。在风机安装时,风机整机的水平移动主要依靠运输船舶及移动式钢平台的水平移动解决,风机整机竖直方向的移动主要依靠抱箍系统中的卷扬机构解决。本实施例中需设置8套移动式钢平台,相应配备16套风机安装专用抱箍。

[0034] 参照图6和图7,所述风机工装墩台30布置在固定式钢构架10两侧,主要用于风机整机运输状态时的风机塔筒底部固定。工装墩台为钢结构型式的棱台结构,底部直径大,上部直径小,底部通过焊接及螺栓固定在船体上甲板纵横梁上,上部配备可拆卸式法兰片,以适应不同风机塔筒直径的需要。风机运输状态时,将风机整机通过塔筒底部的螺栓与风机工装墩台连接,风机准备安装时,将风机塔筒底部与工装墩台螺栓连接断开。本实施例中需配备4套风机工装墩台。

[0035] 参照图6和图7,所述控制机房40设置在运输驳船的甲板上,控制机房40内主要集成抱箍运行控制系统、移动式钢平台运行操作系统、视频监控系统,原则上所有控制系统全部集中在控制机房,风机安装时工作区域内实现无人化操作,控制机房40负责操作本成套专用设备中包含的除运输驳船50之外的其余所有设备。

[0036] 参照图6和图7,所述运输驳船50为固定式钢构架10、风机工装墩台30和控制机房40的主要支撑载体,运输驳船50配备动态定位系统,以实现风机运输状态时的自航及风机安装时的动态定位功能。

[0037] 具体实施例2:

[0038] 本实施例2的特点是:所述固定式钢构架需固定在经过加强改造后的运输驳船之上,主要用于为移动式钢平台提供支撑。固定式钢构架由立柱、纵梁、横梁、轨道梁及斜撑组成。固定式钢构架底部采用焊接、螺栓两种方式与运输驳船船体上部纵横梁连接。纵梁、横梁、斜撑杆的连接主要采用焊接、螺栓、铆钉等方式。固定式钢构架上设置四层轨道梁及相应的限位锁止装置,主要用于承载移动式钢平台并确保其能够水平纵向移动。固定钢构架立柱及部分纵横梁内部预留管道,主要用于后期敷设电缆、光缆等设施。

[0039] 具体实施例3:

[0040] 本实施例3的特点是:所述移动式钢平台是由纵梁、横梁、斜撑、轨道轮组、平台板组成的钢结构,主要用于运输状态时固定风机、安装状态时提升风机,是风机抱箍系统及风机整机的主要支撑结构。移动式钢平台内部纵梁、横梁、斜撑、检修平台采用焊接、螺栓及铆钉连接。移动式钢平台纵向两侧设置驱动滚轮组,能够在固定钢构架上部的轨道梁进行水平纵向移动。移动式钢平台两侧预留位置,用于安放风机整机安装专用抱箍系统。移动式钢平台局部区域设置平台板,主要用于安放及检修设备。风机处于运输状态时,风机由分别设置在四层移动式钢平台的四套抱箍系统固定;风机安装时,风机主要利用设置在上下两层的移动式钢平台上的两套抱箍系统配合安装。

[0041] 具体实施例4:

[0042] 本实施例4的特点是:所述风机工装墩台设置于固定式钢构架两侧,主要用于风机整机运输状态时的风机底部固定。工装墩台为钢结构型式的棱台结构,底部直径大,上部直径小,底部通过焊接及螺栓固定在船体上甲板纵横梁上,上平面配备可拆卸式法兰片,以适应不同风机塔筒直径的需要。

[0043] 具体实施例4:

[0044] 本实施例4的特点是:所述控制机房设置在运输驳船的甲板上,机房内主要集成抱箍运行控制系统、移动式钢平台运行操作系统、视频监控系统,原则上所有控制系统全部集中在控制机房,风机安装时工作区域内实现无人化操作。

[0045] 具体实施例5:

[0046] 本实施例5的特点是:所述运输驳船为箱型船体,配备动态定位系统。

[0047] 以上所述实施例仅表达了本发明的具体实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本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。



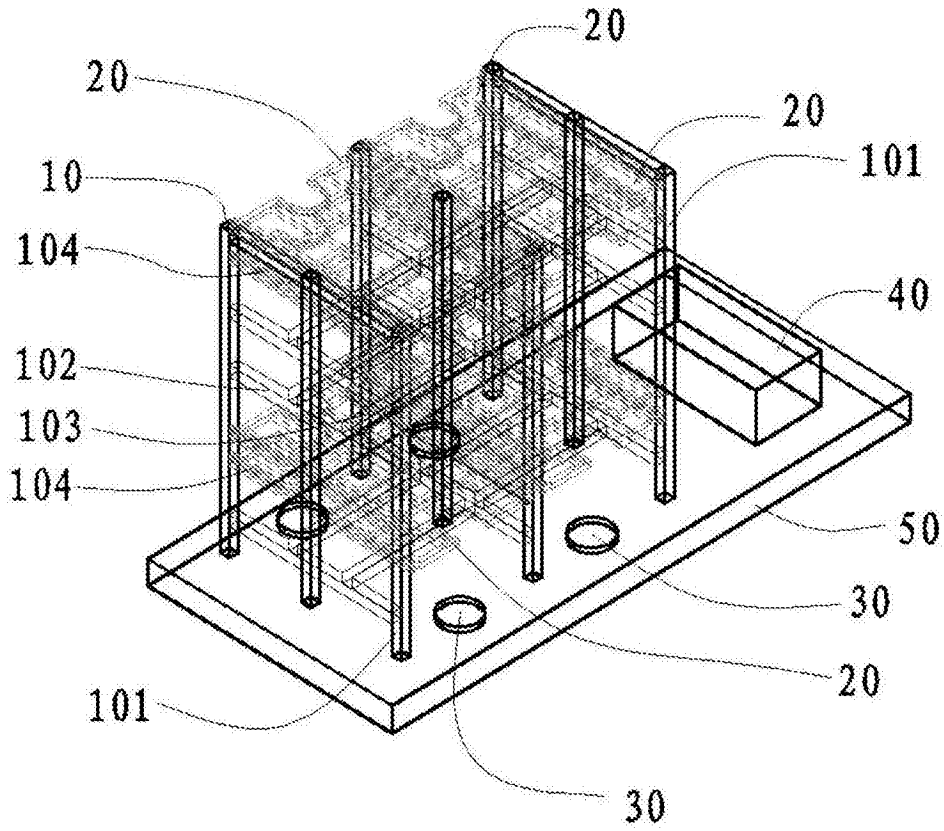


图1

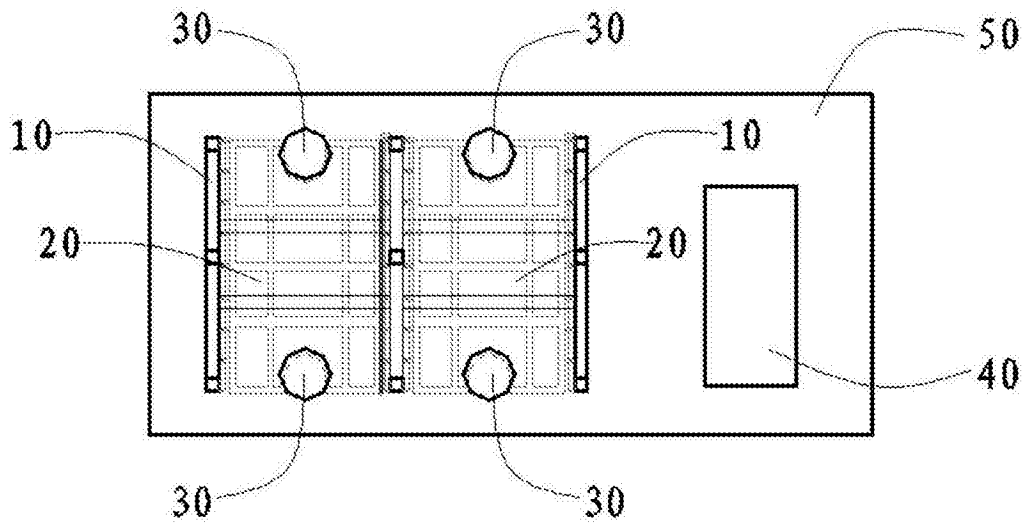


图2

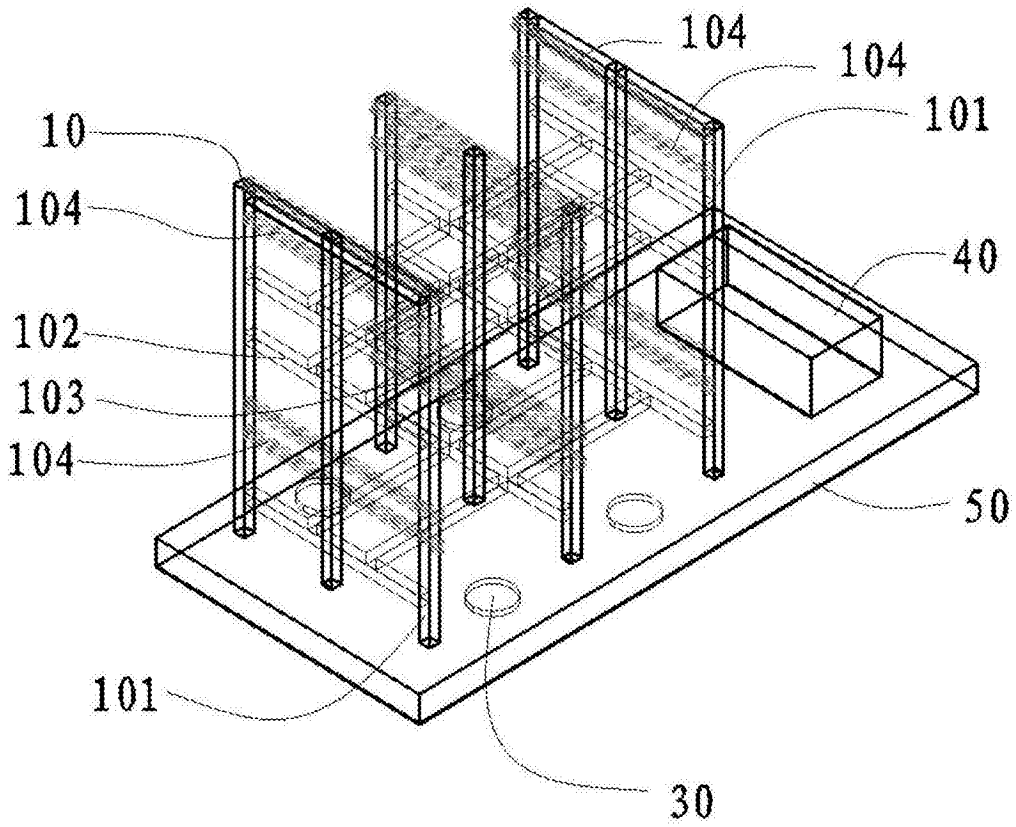


图3

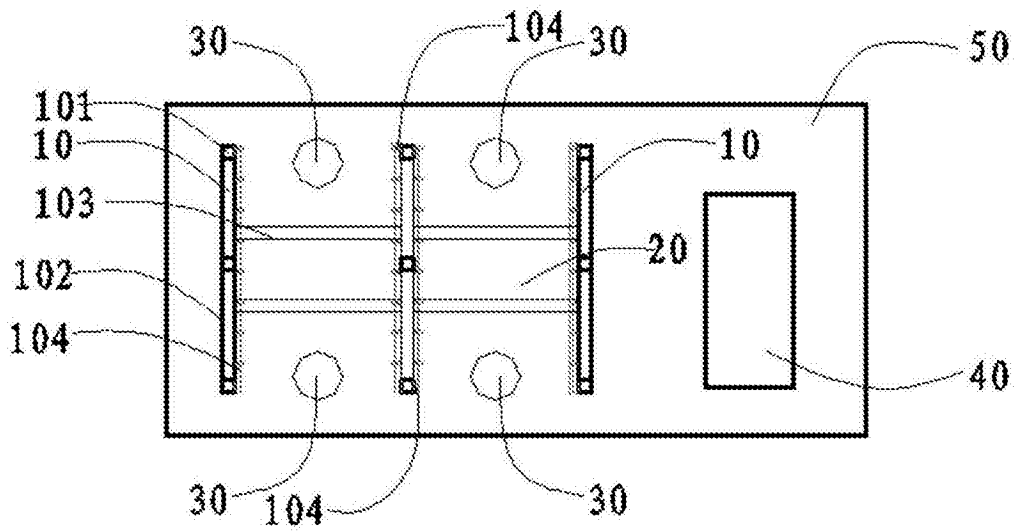


图4

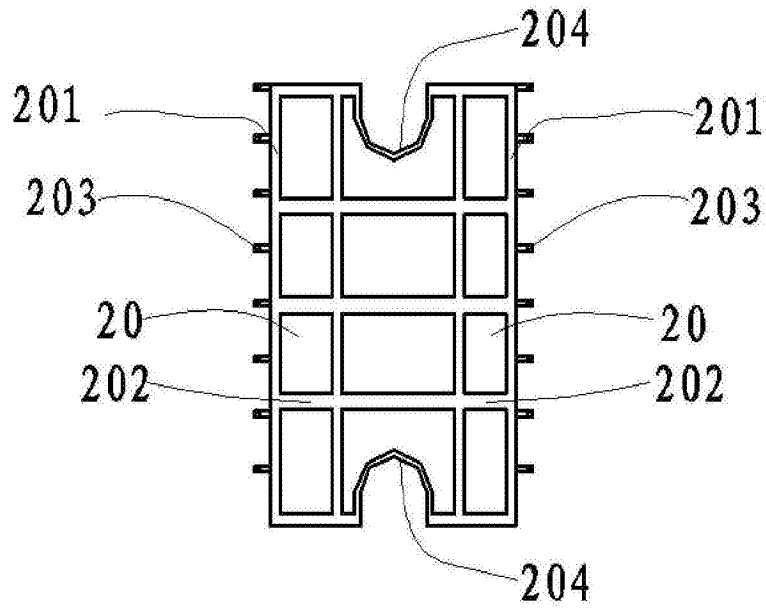


图5

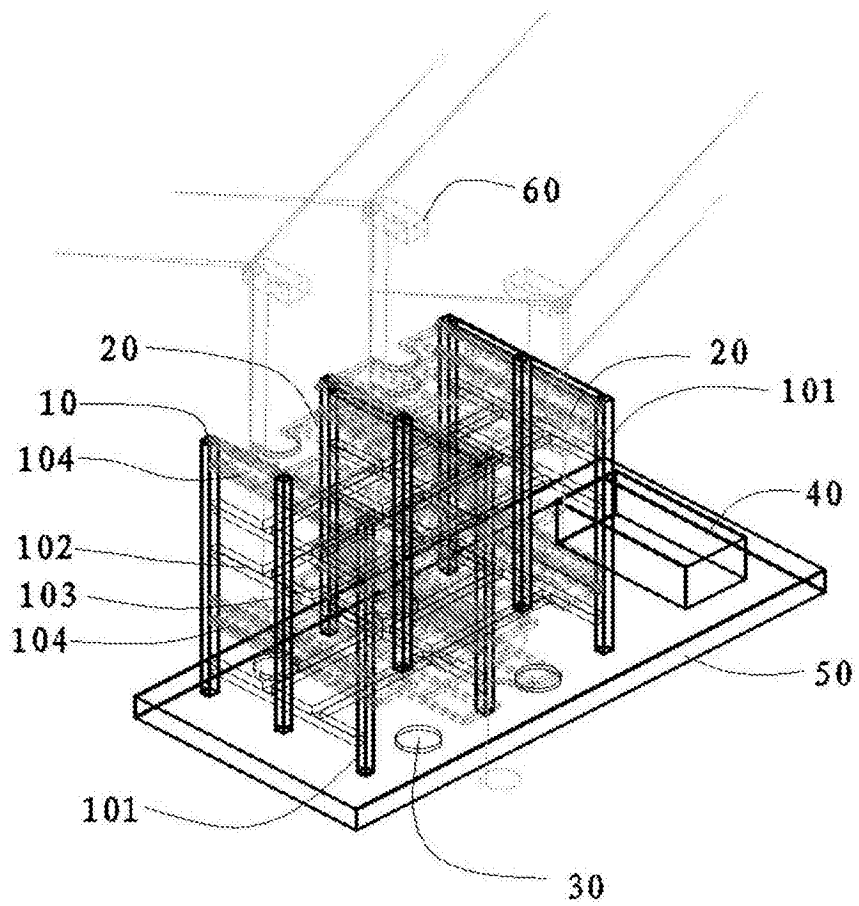


图6

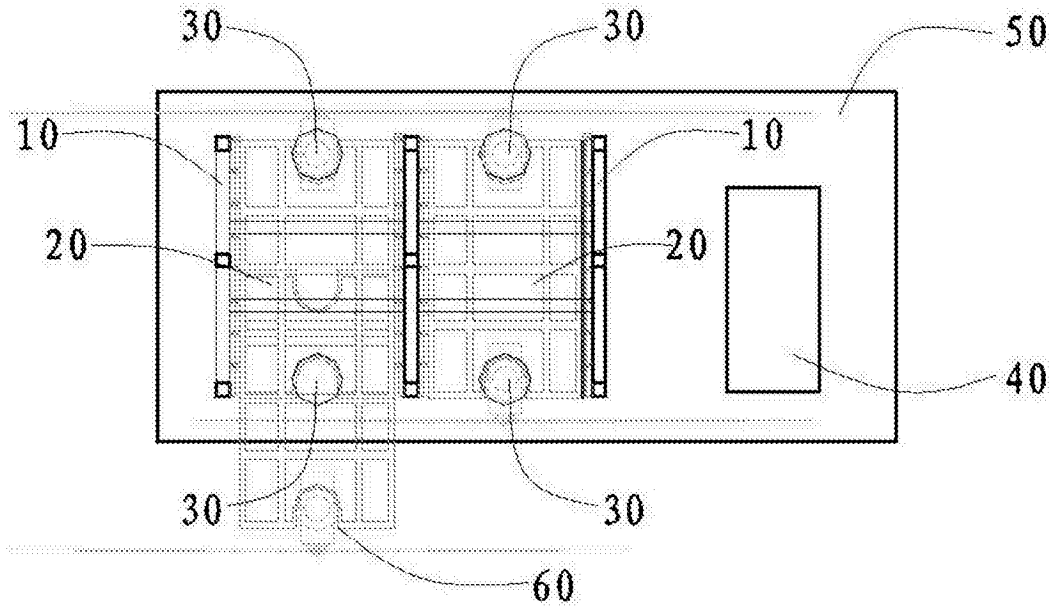


图7