

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017年10月12日 (12.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/173934 A1

- (51) 国际专利分类号:
B63B 35/44 (2006.01) *E02B 17/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/078080
- (22) 国际申请日: 2017年3月24日 (24.03.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610200499X 2016年4月3日 (03.04.2016) CN
- (71) 申请人: 大连理工大学 (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国辽宁省大连市甘井子区凌工路2号郝涛, Liaoning 116024 (CN)。
- (72) 发明人: 林焰 (LIN, Yan); 中国辽宁省大连市甘井子区凌工路2号林焰, Liaoning 116024 (CN)。 蒋晓宁 (JIANG, Xiaoning); 中国辽宁省大连市甘井子区凌工路2号蒋晓宁, Liaoning 116024 (CN)。 李铁骊 (LI, Tieli); 中国辽宁省大连市甘井子区凌工路2号李铁骊, Liaoning 116024 (CN)。
- (74) 代理人: 大连星海专利事务所 (DALIAN XINGHAI PATENT LAW OFFICE); 中国辽宁省大连市西岗区

唐山街24号春晖大厦701花向阳, Liaoning 116012 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

[见续页]

(54) Title: SELF-ELEVATING SUBMERSIBLE UNDERWATER WORKING PLATFORM AND USAGE THEREOF

(54) 发明名称: 自升下潜式水下作业平台及其使用方法

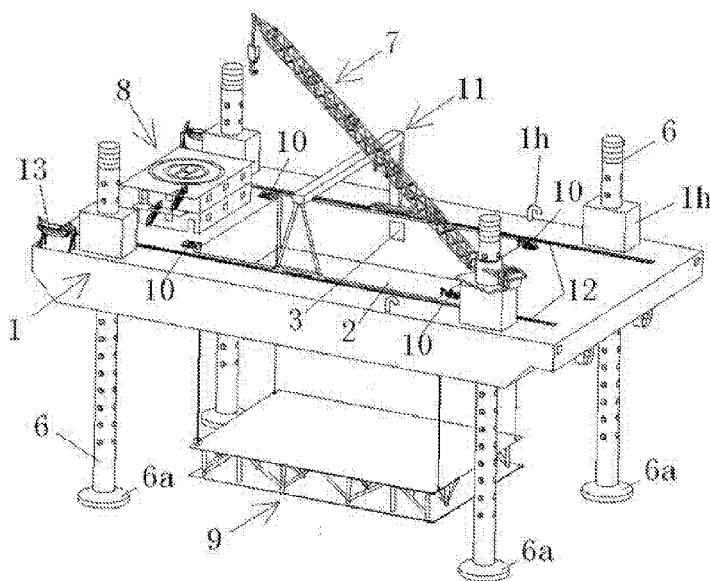


图 1

(57) Abstract: A self-elevating submersible underwater working platform and a usage thereof, belong to the field of marine engineering technology. The main hull of the working platform adopts a rectangular structure, and a rectangular platform moon pool is arranged on the main hull, four corners of which are respectively provided with a pile leg, and tracks for supporting a gantry crane are arranged on the deck on the two sides of the platform moon pool in parallel, the four corners of the platform moon pool are respectively provided with a lifting device, the four corners of a diving module with smaller size than the platform moon pool are connected through a steel cable, the diving module is fixedly connected with a diving operation deck and a diving module bottom plate through a plurality of truss members, and the two side walls of the platform moon pool are provided with watertight doors connected with working cabins on the two sides. The working platform is simple in structure, convenient to use, diversified in function and good at operation control stability. Various services such as underwater resource exploration, oil-gas resource auxiliary maintenance, emergency and rescue salvage and the like can be provided; high-precision, high-efficiency and high-

reliability underwater special engineering support can be provided under the condition of large variable load.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/173934 A1

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种自升下潜式水下作业平台及其使用方法, 属于海洋工程技术领域。该作业平台的主船体采用长方形结构, 在主船体上设有长方形平台月池, 四角各设置一个桩腿, 平台月池的两侧甲板上平行设置支撑龙门吊车的轨道, 平台月池的四角甲板上各设置一个提升装置, 通过钢缆连接一个尺寸比平台月池小的下潜模块的四角, 下潜模块采用多个桁架构件固定连接下潜作业甲板和下潜模块底板, 平台月池的两侧壁上设有与两侧工作舱室连接的水密门。该作业平台结构简单, 使用方便, 功能多样化, 操作控制稳定性好。能提供水下资源勘探、油气资源辅助维护、应急与救助打捞等多种服务; 在大可变载荷条件下, 能提供高精度、高效率和高可靠性的水下特殊工程支持。

说明书

发明名称：自升下潜式水下作业平台及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自升下潜式水下作业平台及其使用方法，属于海洋工程技术领域。

背景技术

[0002] 海上的水下作业需求繁多，如海底油气设备安装、检修，水下管线布放，以及水下探测、救助和打捞等作业。目前水下作业都是采用小型且单一专用的装备进行操作，工作效率低、成本高、承载的负荷小、协同配合能力和稳定性差，难以适合恶劣海况下的安全作业要求。因此，需要提出一种新概念装备结构，它具有作业范围大型化、功能综合化、操作稳定高效化，以及移动快捷等特点。水下作业平台结构的大型化，能提供下潜作业更大的甲板面积，布置和安放更多的作业仪器设备和特种工装器具，承载大尺度和大负荷物件；水下作业平台功能的综合化，能提供水下资源勘探、油气资源辅助维护、应急与救助打捞等多种服务；水下作业平台的操作控制稳定性，能提供在大可变载荷条件下，高精度、高效率和高可靠性的水下特殊工程支持。

技术问题

[0003] 目前水下作业都是采用小型且单一专用的装备进行操作，工作效率低、成本高、承载的负荷小、协同配合能力和稳定性差，难以适合恶劣海况下的安全作业要求。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 为了克服现有技术中存在的问题，本发明提供一种自升下潜式水下作业平台及其使用方法，该作业平台应结构简单，使用方便，功能多样化，操作控制稳定性好。能提供水下资源勘探、油气资源辅助维护、应急与救助打捞等多种服务；在大可变载荷条件下，能提供高精度、高效率和高可靠性的水下特殊工程支持。

[0005] 本发明采用的技术方案是：一种自升下潜式水下作业平台，它包括主船体、位于主船体后端下方的两个导管螺旋桨和位于主船体前端甲板上的生活楼，它还包括桩腿、塔吊、下潜模块、提升装置和龙门吊车，所述主船体采用长方形结构，在主船体上设有一个贯通主船体型深范围的长方形平台月池，在主船体的四角各设置一个桩腿，在后端的一个桩腿上设有套在桩腿外围的塔吊，平台月池的两侧甲板上平行设置支撑龙门吊车的轨道，平台月池的四角甲板上各设置一个提升装置，每个提升装置各通过一个钢缆连接一个尺寸比平台月池小的下潜模块的四角；所述下潜模块采用多个桁架构件固定连接下潜作业甲板和下潜模块底板的结构；所述平台月池的两侧壁上设有与两侧工作舱室连接的水密门。

[0006] 所述的一种自升下潜式水下作业平台的使用方法，采用的步骤如下：

[0007] (a) 自航工况：该工况包括自升下潜式水下作业平台通过导管螺旋桨推动航行到作业海区 and 从作业海区返回，以及在作业海区微调定位到作业点这三种情况；在自航工况时，桩腿上升，桩靴收回到主船体内，下潜模块回收到平台月池内，下潜模块底板底面与主船体船底面平齐，压载水舱内无压载水，塔吊和龙门吊车收回到安全位置；在作业海区微调定位时，动力定位系统控制导管螺旋桨工作，这时塔吊和龙门吊车进行正常操作，在平台月池内的下潜作业甲板上布置测量设备；

[0008] (b) 压桩与站立工况：自升下潜式水下作业平台到达海区作业点后，桩腿下降，桩靴接触到海底；这时通过泵舱的压载泵给压载水舱注水，增加主船体重量，并通过固桩区内的机构，提升主船体离开水面；

[0009] (c) 下潜模块水下作业工况：在平台月池内的下潜作业甲板上布置测量设备，通过提升装置把下潜模块沉入水中，进行水下或海底的作业，完成作业后，通过提升装置把下潜模块收回到平台月池内；

[0010] (d) 拔桩工况：先通过固桩区内的机构下降主船体到水面，排空压载水舱内的压载水，然后继续提升桩腿，直到桩靴全部收回到主船体内；

[0011] (e) 深海作业工况：没有 (b) 和 (d) 工况。

发明的有益效果

有益效果

- [0012] 这种自升下潜式水下作业平台包括主船体、两个导管螺旋桨、生活楼、桩腿、塔吊、下潜模块、提升装置和龙门吊车，主船体采用长方形结构，在主船体上设有长方形平台月池，四角各设置一个桩腿，在后端的一个桩腿上设有套在桩腿外围的塔吊，平台月池的两侧甲板上平行设置支撑龙门吊车的轨道，平台月池的四角甲板上各设置一个提升装置，每个提升装置通过钢缆连接一个尺寸比平台月池小的下潜模块的四角，下潜模块采用多个桁架构件固定连接下潜作业甲板和下潜模块底板的结构，平台月池的两侧壁上设有与两侧工作舱室连接的水密门。该作业平台结构简单，使用方便，功能多样化，操作控制稳定性好。能提供水下资源勘探、油气资源辅助维护、应急与救助打捞等多种服务；在大可变载荷条件下，能提供高精度、高效率和高可靠性的水下特殊工程支持。

对附图的简要说明

附图说明

- [0013] 图1是自升下潜式水下作业平台的立体图。
- [0014] 图2是自升下潜式水下作业平台的侧视图。
- [0015] 图3是自升下潜式水下作业平台的俯视图。
- [0016] 图4是自升下潜式水下作业平台的仰视图。
- [0017] 图5是自升下潜式水下作业平台的尾视图。
- [0018] 图6是自升下潜式水下作业平台的首视图。
- [0019] 图7是提升装置局部放大图。
- [0020] 图8是模块吊点局部放大图。
- [0021] 图9是门吊吊钩局部放大图。
- [0022] 图10是主船体内部舱室结构图。
- [0023] 图11是作业平台在水面漂浮状态下的下潜模块水下作业侧视图。
- [0024] 图中：1、主船体，1a、工作舱室，1b、机舱，1c、压载水舱，1d、淡水舱，1e、燃油舱，1f、泵舱，1g、主甲板，1h、固桩区，1i、进气管，1j、排气口，2、平台月池，3、水密门，4、导管螺旋桨，5、导流槽孔，6、桩腿，6a、桩靴，6b、销孔，7、塔吊，7a、吊臂，7b塔吊吊钩，7c塔吊控制室，7d配重机构，8、

生活楼，8a、直升机平台，8b、梯子，8c、窗口，9、下潜模块，9a、下潜作业甲板，9b、桁架构件，9c、下潜模块底板，9d、模块吊点，10、提升装置，10a、绞车，10b、支架，10c、滑轮，10d、钢缆，11、龙门吊车，11a、门吊吊钩，11b、轮子，12、轨道，13、救生艇。。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[0025] 以下参照附图对本发明的结构做进一步描述。

[0026] 图1表示出一种自升下潜式水下作业平台的整体结构形式的立体图，图2、3、4、5、6分别表示出它的侧视图、俯视图、仰视图、尾视图和首视图。这种自升下潜式水下作业平台包括主船体1和下潜模块9结构。主船体1的首尾两端呈楔形，以减小船体航行阻力；主船体1通过固桩区1h结构与圆柱形桩腿6连接，桩腿6起到支撑主船体1的作用，主船体1能够在沿着桩腿6升降，桩腿6上设有销孔6b，用于锁止主船体1和桩腿6的位置，在桩腿6底部设有桩靴6a，桩靴6a能够增大对海底的受力面积，并提高桩腿6对主船体1的支撑力。在主船体1中部开设平台月池2，平台月池2贯通主船体1型深范围；在平台月池2中放置下潜模块9，下潜模块9的四角通过钢缆10d与主船体1的主甲板1g上的提升装置10连接（如图7所示），下潜模块9通过提升装置10的收放功能，在平台月池2下方下潜到水中或海底作业。提升装置10由绞车10a和支架10b，以及支架10b上端的滑轮10c组成，钢缆10d绕过滑轮10c，其一端与绞车10a轮毂连接，另一端与模块吊点9d连接（如图8所示）。下潜模块9由下潜作业甲板9a、下潜模块底板9c，以及连接下潜作业甲板9a和下潜模块底板9c的桁架构件9b组成，模块吊点9d设置在下潜作业甲板9a四角，并与桁架构件9b中的垂直杆件组成连续的传力结构。下潜模块9的结构重量轻，水流阻力小，能够提供稳定的下潜工作平台用于水下作业，而且下潜模块9、模块吊点9d和提升装置10组成的机构便于维护和保养。在固桩区1h上端设置塔吊7，塔吊7与固桩区1h结构连续，塔吊7套在桩腿6外围，相互之间没有运动干涉。塔吊7由吊臂7a、塔吊吊钩7b、塔吊控制室7c和配重机构7d组成，吊臂7a长度要满足主甲板1g面积范围内的吊装要求，塔吊7除了满足主船体1和下潜模块9吊装需求外，还具有主船体1与其周边辅助船舶之间的吊装需求。在

主船体1左右两舷的主甲板1g上，以及平台月池2两侧，设置两条对称的轨道12，轨道12长度覆盖主船体1纵向范围。龙门吊车11通过吊车轮子在轨道12上滚动，龙门吊车11的横梁上设置门吊吊钩11a（如图9所示）；龙门吊车11主要用于平台月池2内的下潜作业甲板9a上的吊装服务，也兼顾主甲板1g和生活楼8的吊装需求。生活楼8是以撬罐模块形式，吊装放置在主甲板1g首部中间，生活楼8顶部是直升机平台8a，侧面开有窗口8c，并设置上下联通的梯子8b，梯子8b还兼顾消防与逃生通道，使人员能够最快捷地达到设置在主船体1首部两舷侧的救生艇13。在主船体1尾端底部，设置流线型的导流槽孔5（如图4所示），使得水流顺畅到达导管螺旋桨4位置，提高导管螺旋桨4的推进效率。

[0027] 图10表示出主船体1揭开主甲板1g后的内部舱室结构图。分别设置了工作舱室1a、机舱1b、压载水舱1c、淡水舱1d、燃油舱1e和泵舱1f。在工作舱室1a的平台月池2内舷侧，开设水密门3；当下潜模块9回收至平台月池2里时，水密门3打开，方便人员在下潜作业甲板9a上工作和布放测试设备。压载水舱1c设置在桩腿6附近，以提高桩腿6的压桩能力。淡水舱1d设置在生活楼8下方，以方便供水设施铺设。在主甲板1g上设置鹅颈进气管1i，用于机舱1b内主机设备供气。在尾封板上开设排气口1j，通过管路与机舱1b联通。

[0028] 图11是作业平台在水面漂浮状态下的下潜模块水下作业侧视图。对于深海作业情况，这时桩腿6长度有限，桩靴6a不能触及海底，因此桩腿6和桩靴6a保持在自航状态，主船体1漂浮在水面上；导管螺旋桨4通过动力定位系统控制方位；下潜模块9通过提升机构10下潜到水中或海底。

[0029] 上述的自升下潜式水下作业平台的使用方法采用的步骤如下：

[0030] （a）自航工况：该工况包括自升下潜式水下作业平台通过导管螺旋桨4推动航行到作业海区 and 从作业海区返回，以及在作业海区微调定位到作业点这三种情况。在自航工况时，桩腿6上升，桩靴6a收回到主船体1内，下潜模块9回收至平台月池2内，下潜模块底板9c底面与主船体1船底面平齐，压载水舱1c内无压载水，以减小航行阻力。塔吊7和龙门吊车11收回到安全位置。在作业海区微调定位时，动力定位系统控制导管螺旋桨4工作，这时塔吊7和龙门吊车11可以进行正常操作，在平台月池2内的下潜作业甲板9a上布置测量设备和下潜工作前的准备

工作。

[0031] (b) 压桩与站立工况：自升下潜式水下作业平台到达海区作业点后，桩腿6下降，桩靴6a接触到海底；这时通过泵舱1f的压载泵给压载水舱1c注水，增加主船体1重量，并通过固桩区1h内的机构，提升主船体1离开水面一定高度。

[0032] (c) 下潜模块水下作业工况：在平台月池2内的下潜作业甲板9a上布置测量设备和下潜工作前的准备工作。然后通过提升机构10把下潜模块9沉入水中，进行水下或海底的作业。完成作业后，还是通过提升机构10把下潜模块9收回到平台月池2内。

[0033] (d) 拔桩工况：先通过固桩区1h内的机构下降主船体1到水面，排空压载水舱1c内的压载水，以增加主船体1的有效浮力；然后继续提升桩腿6，直到桩靴6a全部收回到主船体1内。

[0034] (e) 深海作业工况：没有(b)和(d)工况。

发明实施例

本发明的实施方式

[0035] 同最佳实施方式。

工业实用性

[0036] 这种自升下潜式水下作业平台包括主船体、两个导管螺旋桨、生活楼、桩腿、塔吊、下潜模块、提升装置和龙门吊车，主船体采用长方形结构，在主船体上设有长方形平台月池，四角各设置一个桩腿，在后端的一个桩腿上设有套在桩腿外围的塔吊，平台月池的两侧甲板上平行设置支撑龙门吊车的轨道，平台月池的四角甲板上各设置一个提升装置，每个提升装置通过钢缆连接一个尺寸比平台月池小的下潜模块的四角，下潜模块采用多个桁架构件固定连接下潜作业甲板和下潜模块底板的结构，平台月池的两侧壁上设有与两侧工作舱室连接的水密门。该作业平台结构简单，使用方便，功能多样化，操作控制稳定性好。能提供水下资源勘探、油气资源辅助维护、应急与救助打捞等多种服务；在大大可变载荷条件下，能提供高精度、高效率和高可靠性的水下特殊工程支持。

序列表自由内容

[0037] 无。

权利要求书

[权利要求 1] 一种自升下潜式水下作业平台，它包括主船体（1）、位于主船体（1）后端下方的两个导管螺旋桨（4）和位于主船体（1）前端甲板上的生活楼（8），其特征是：它还包括桩腿（6）、塔吊（7）、下潜模块（9）、提升装置（10）和龙门吊车（11），所述主船体（1）采用长方形结构，在主船体（1）上设有一个贯通主船体（1）型深范围的长方形平台月池（2），在主船体（1）的四角各设置一个桩腿（6），在后端的一个桩腿（6）上设有套在桩腿外围的塔吊（7），平台月池（2）的两侧甲板上平行设置支撑龙门吊车（11）的轨道（12），平台月池（2）的四角甲板上各设置一个提升装置（10），每个提升装置（10）各通过一个钢缆（10d）连接一个尺寸比平台月池（2）小的下潜模块（9）的四角；所述下潜模块（9）采用多个桁架构件（9b）固定连接下潜作业甲板（9a）和下潜模块底板（9c）的结构；所述平台月池（2）的两侧壁上设有与两侧工作舱室（1a）连接的水密门（3）。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种自升下潜式水下作业平台的使用方法，其特征是：采用的步骤如下：

（a）自航工况：该工况包括自升下潜式水下作业平台通过导管螺旋桨（4）推动航行到作业海区和从作业海区返回，以及在作业海区微调定位到作业点这三种情况；在自航工况时，桩腿（6）上升，桩靴（6a）收回到主船体（1）内，下潜模块（9）回收至平台月池（2）内，下潜模块底板（9c）底面与主船体（1）船底面平齐，压载水舱（1c）内无压载水，塔吊（7）和龙门吊车（11）收回到安全位置；在作业海区微调定位时，动力定位系统控制导管螺旋桨（4）工作，这时塔吊（7）和龙门吊车（11）进行正常操作，在平台月池（2）内的下潜作业甲板（9a）上布置测量设备；

（b）压桩与站立工况：自升下潜式水下作业平台到达海区作业点后，桩腿（6）下降，桩靴（6a）接触到海底；这时通过泵舱（1f）的

压载泵给压载水舱（1c）注水，增加主船体（1）重量，并通过固桩区（1h）内的机构，提升主船体（1）离开水面；

（c）下潜模块水下作业工况：在平台月池（2）内的下潜作业甲板（9a）上布置测量设备，通过提升装置（10）把下潜模块（9）沉入水中，进行水下或海底的作业，完成作业后，通过提升装置（10）把下潜模块（9）收回到平台月池（2）内；

（d）拔桩工况：先通过固桩区（1h）内的机构下降主船体（1）到水面，排空压载水舱（1c）内的压载水，然后继续提升桩腿（6），直到桩靴（6a）全部收回到主船体（1）内；

（e）深海作业工况：没有（b）和（d）工况。

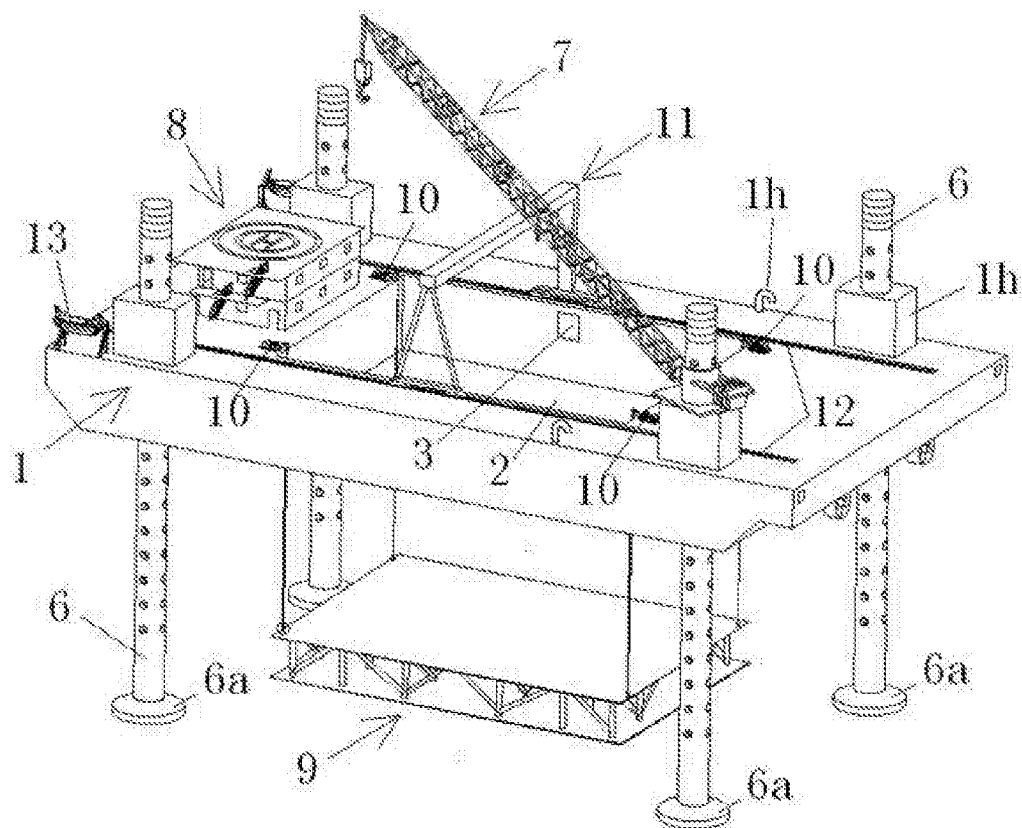


图 1

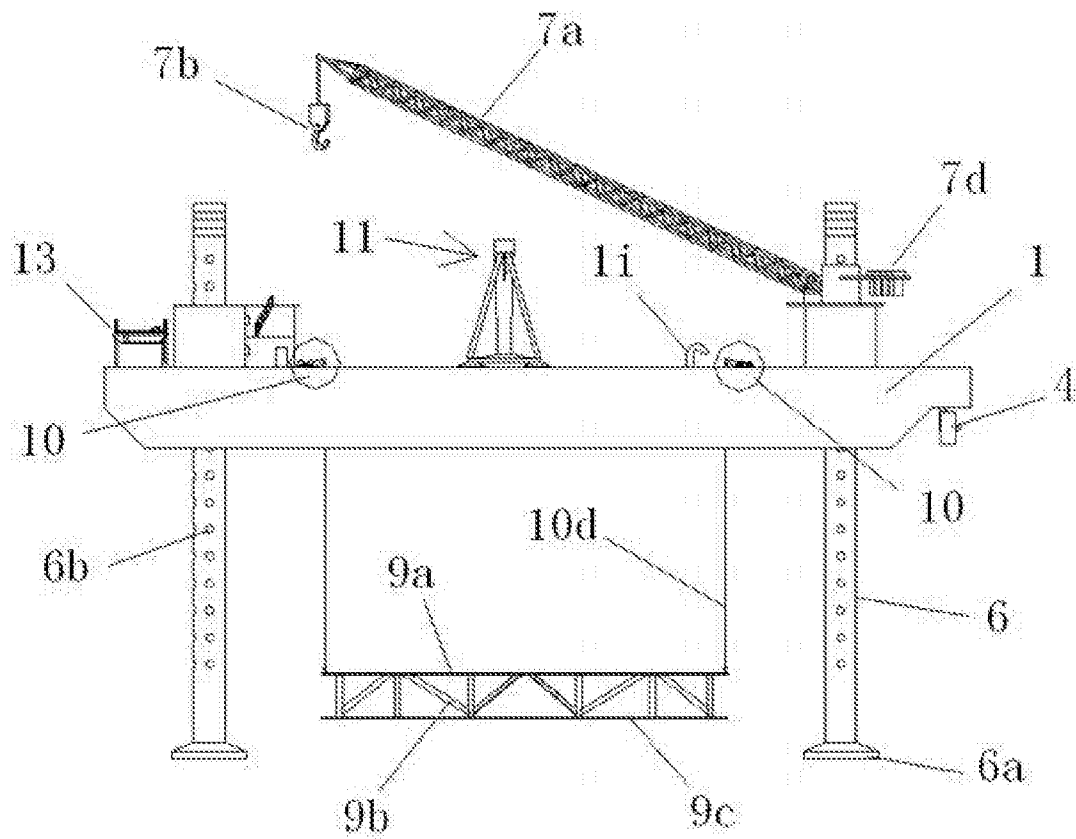


图 2

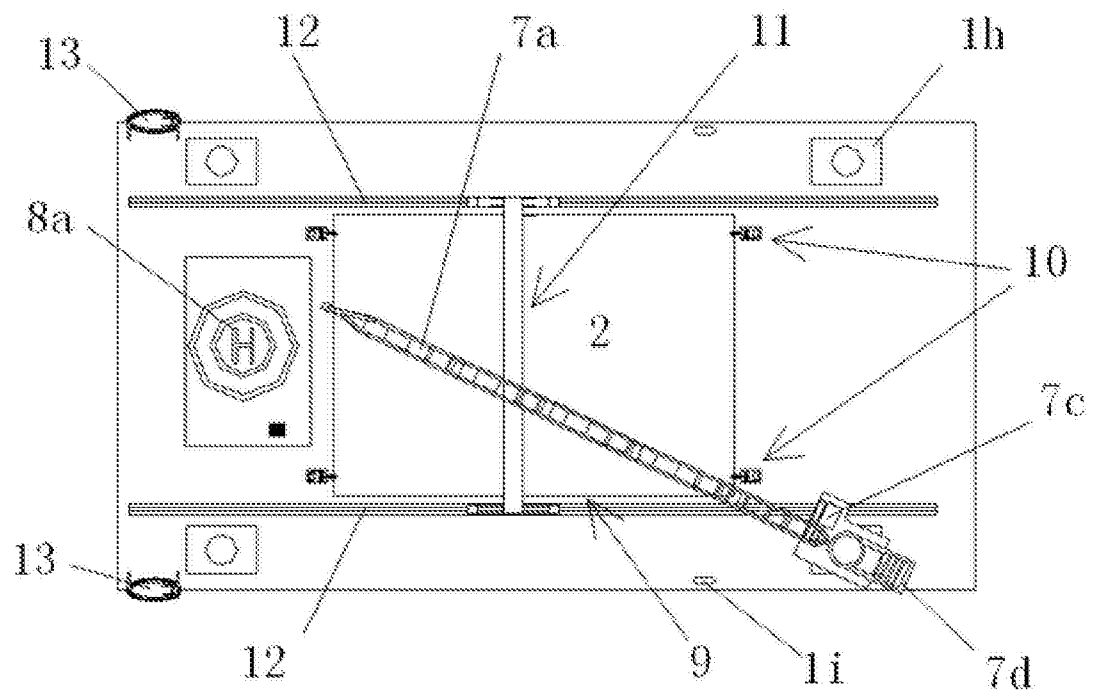


图 3

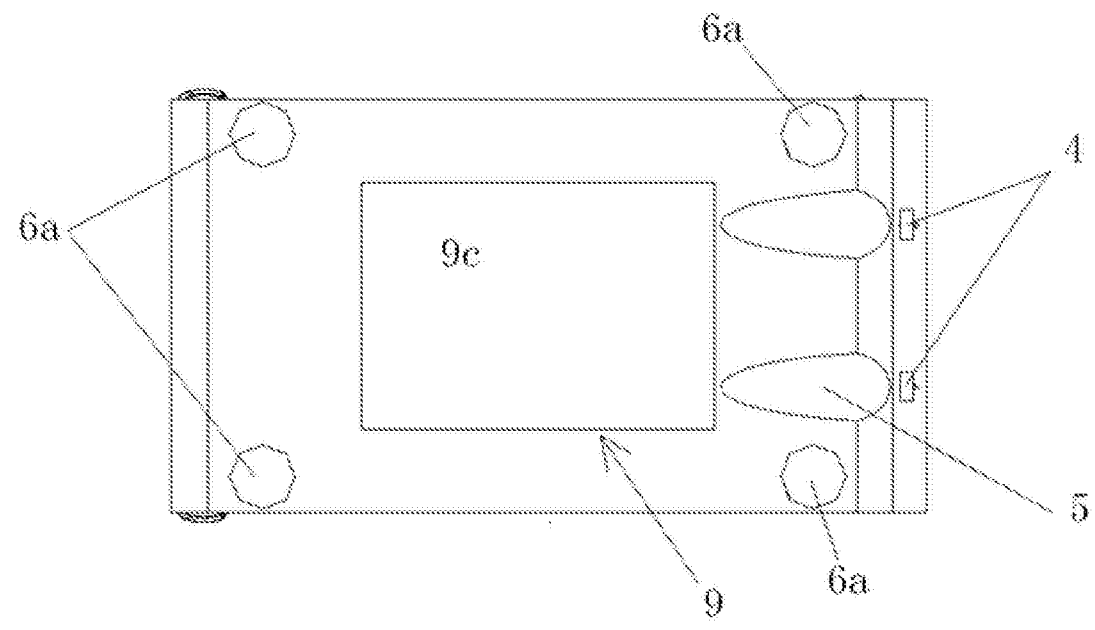


图 4

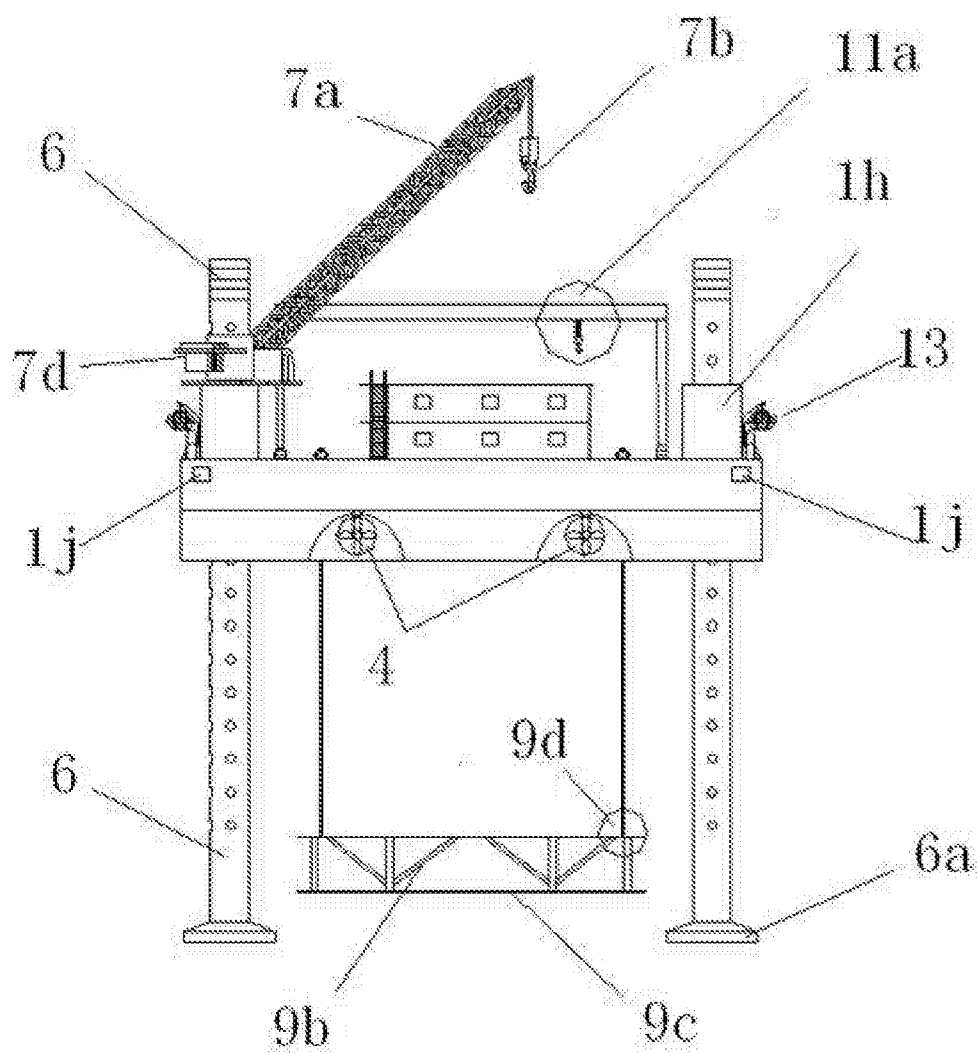


图 5

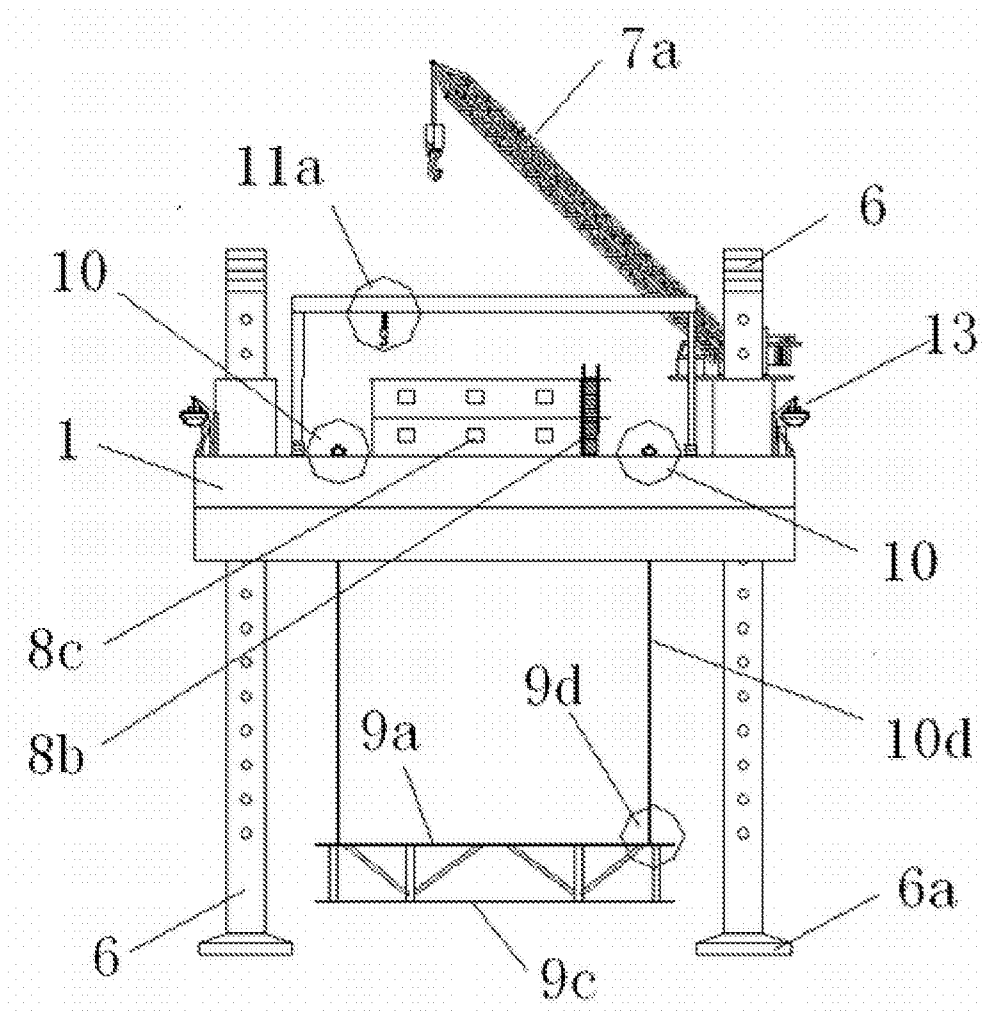


图 6

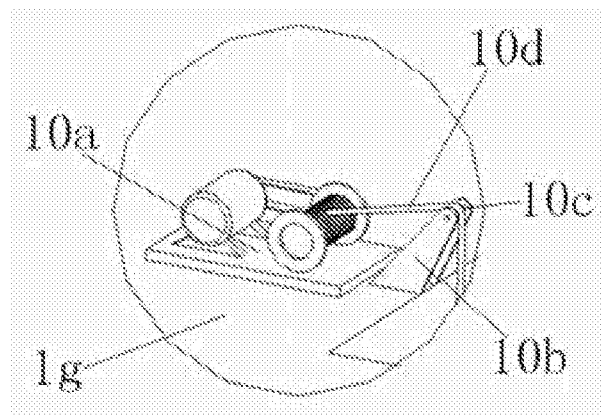


图 7

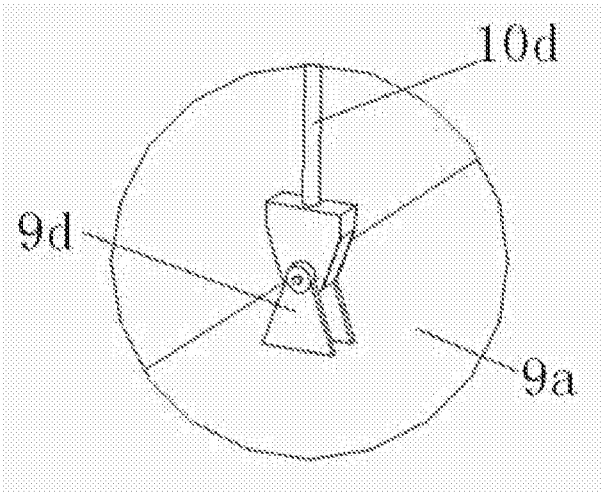


图 8

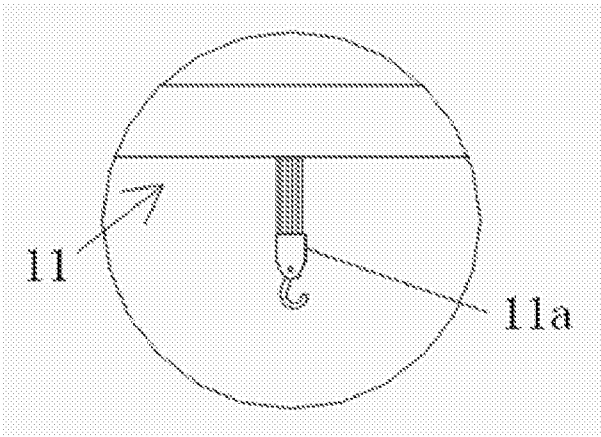


图 9

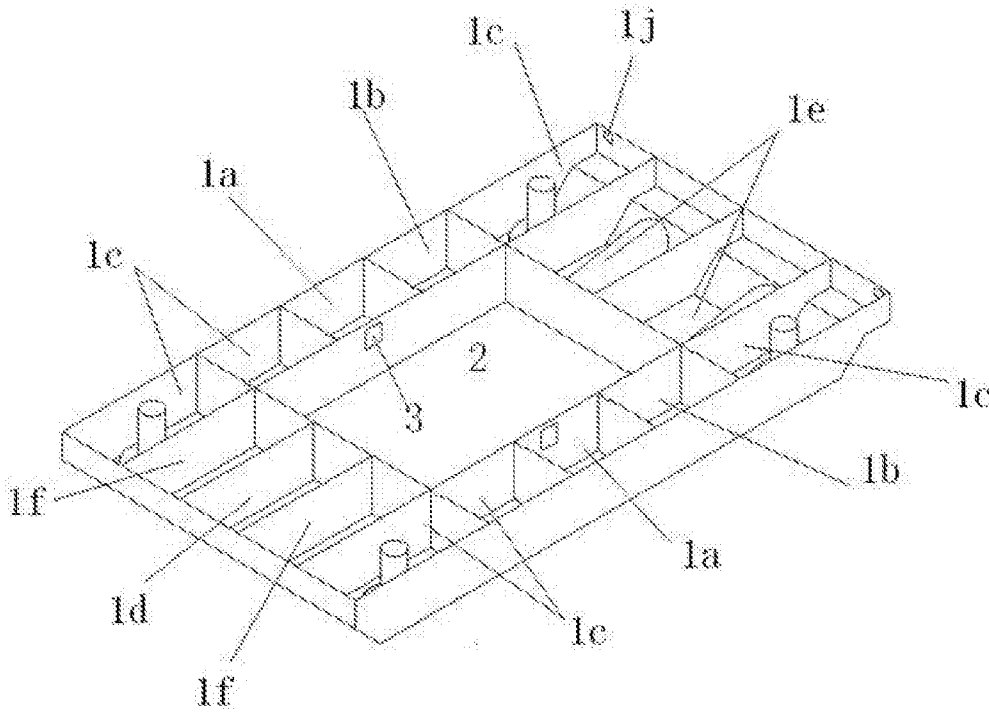


图 10

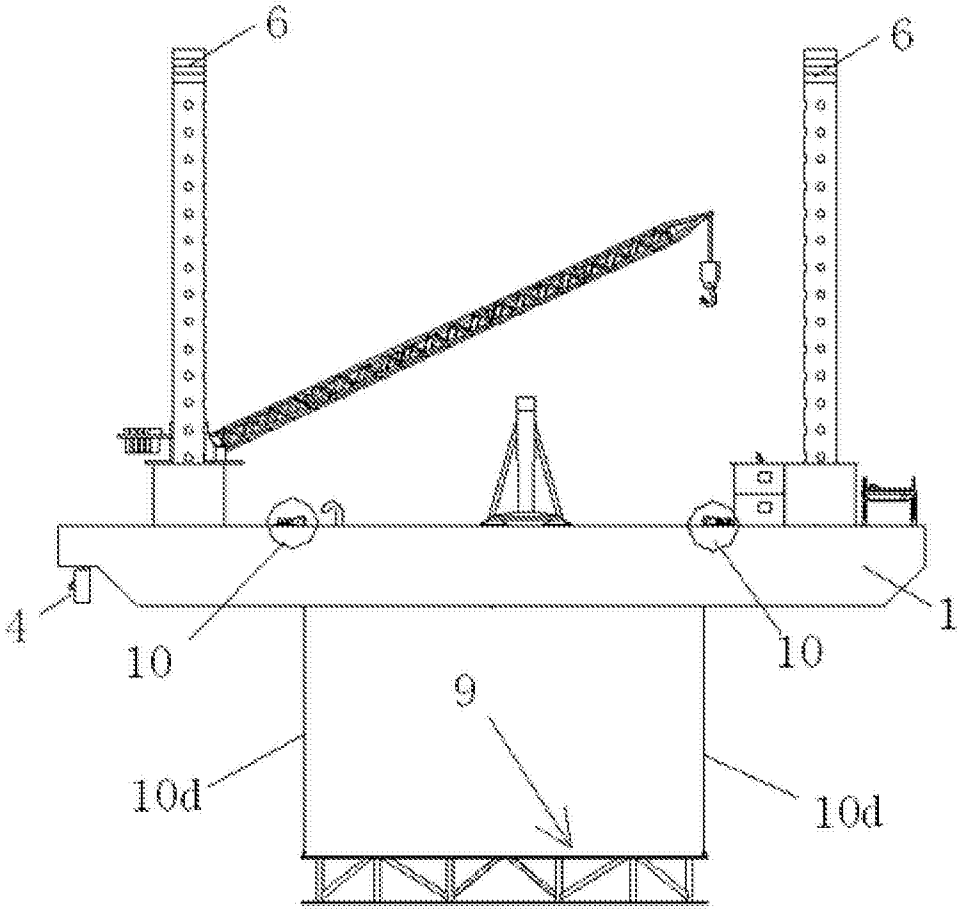


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/078080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B63B 35/44 (2006.01) i; E02B 17/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B63B 35/44, E02B 17

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, VEN: DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY; (LIN, Yan) or (JIANG, Xiaoning) or (LI, Tieli), dive, platform, underwater, moon pool, pile, jack-up or (jack 3d up), rail+, lift+, cable, wire, rope, peopeller, thruster, leg, descend+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105711766 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 29 June 2016 (29.06.2016), claims 1-2	1-2
PX	CN 205469696 U (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 17 August 2016 (17.08.2016), description, paragraphs [0019]-[0027], and figures 1-11	1-2
Y	CN 201962661 U (CCCC SECOND HARBOR ENGINEERING COMPANY LTD. et al.), 07 September 2011 (07.09.2011), description, pages 2-3, and figures 1-3	1-2
Y	CN 101704406 A (TIANJIN DESAIL OCEAN MARINE ENGINEERING TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 12 May 2010 (12.05.2010), description, pages 1-3, and figure 1	1-2
Y	CN 201245235 Y (CCCC FIRST HARBOR ENGINEERING COMPANY LTD. et al.), 27 May 2009 (27.05.2009), description, pages 4-6, and figures 1-3	1-2
Y	CN 203698617 U (CHINA NATIONAL OFFSHORE OIL CORPORATION et al.), 09 July 2014 (09.07.2014), description, paragraphs [0035]-[0048], and figures 1-5	1-2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09 June 2017 (09.06.2017)	Date of mailing of the international search report 28 June 2017 (28.06.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer YING, Pengsheng Telephone No.: (86-10) 62085892

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/078080**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 204642060 U (COSCO SHIPYARD GROUP CO., LTD.), 16 September 2015 (16.09.2015), description, paragraphs [0020]-[0046], and figures 1-4	1-2
Y	CN 204916101 U (CHINA RAILWAY MAJOR BRIDGE ENGINEERING GROUP CO., LTD.), 30 December 2015 (30.12.2015), description, paragraphs [0018]-[0021], and figures 1-3	1-2
Y	GB 2376442 A (LAMPRELL ENERGY LTD.), 18 December 2002 (18.12.2002), description, pages 4-6, and figures 1-3	1-2
Y	US 3763809 A (PAZOS, H.), 09 October 1973 (09.10.1973), description, columns 1-2, and figures 1-6	1-2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/078080

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105711766 A	29 June 2016	None	
CN 205469696 U	17 August 2016	None	
CN 201962661 U	07 September 2011	None	
CN 101704406 A	12 May 2010	None	
CN 201245235 Y	27 May 2009	None	
CN 203698617 U	09 July 2014	None	
CN 204642060 U	16 September 2015	None	
CN 204916101 U	30 December 2015	None	
GB 2376442 A	18 December 2002	GB 0114717 D0	08 August 2001
US 3763809 A	09 October 1973	None	

A. 主题的分类 B63B 35/44 (2006.01) i; E02B 17/02 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) B63B35/44, E02B17 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, VEN: 大连理工大学, 林焰 or 蒋晓宁 or 李铁骊, 下潜, 平台, 升降, 水下, 缆, 索, 月池, 桩, 腿, jack-up or (jack 3d up), rail+, lift+, cable, wire, rope, peopeller, thruster, leg, descend+																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105711766 A (大连理工大学) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 权利要求1-2</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 205469696 U (大连理工大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第[0019]-[0027]段, 附图1-11</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 201962661 U (中交第二航务工程局有限公司 等) 2011年 9月 7日 (2011 - 09 - 07) 说明书第2-3页, 附图1-3</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101704406 A (天津德赛海洋船舶工程技术有限公司 等) 2010年 5月 12日 (2010 - 05 - 12) 说明书第1-3页, 附图1</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 201245235 Y (中交第一航务工程局有限公司 等) 2009年 5月 27日 (2009 - 05 - 27) 说明书第4-6页, 附图1-3</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 203698617 U (中国海洋石油总公司 等) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 说明书第[0035]-[0048]段, 附图1-5</td> <td>1-2</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 105711766 A (大连理工大学) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 权利要求1-2	1-2	PX	CN 205469696 U (大连理工大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第[0019]-[0027]段, 附图1-11	1-2	Y	CN 201962661 U (中交第二航务工程局有限公司 等) 2011年 9月 7日 (2011 - 09 - 07) 说明书第2-3页, 附图1-3	1-2	Y	CN 101704406 A (天津德赛海洋船舶工程技术有限公司 等) 2010年 5月 12日 (2010 - 05 - 12) 说明书第1-3页, 附图1	1-2	Y	CN 201245235 Y (中交第一航务工程局有限公司 等) 2009年 5月 27日 (2009 - 05 - 27) 说明书第4-6页, 附图1-3	1-2	Y	CN 203698617 U (中国海洋石油总公司 等) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 说明书第[0035]-[0048]段, 附图1-5	1-2
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 105711766 A (大连理工大学) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 权利要求1-2	1-2																					
PX	CN 205469696 U (大连理工大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第[0019]-[0027]段, 附图1-11	1-2																					
Y	CN 201962661 U (中交第二航务工程局有限公司 等) 2011年 9月 7日 (2011 - 09 - 07) 说明书第2-3页, 附图1-3	1-2																					
Y	CN 101704406 A (天津德赛海洋船舶工程技术有限公司 等) 2010年 5月 12日 (2010 - 05 - 12) 说明书第1-3页, 附图1	1-2																					
Y	CN 201245235 Y (中交第一航务工程局有限公司 等) 2009年 5月 27日 (2009 - 05 - 27) 说明书第4-6页, 附图1-3	1-2																					
Y	CN 203698617 U (中国海洋石油总公司 等) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 说明书第[0035]-[0048]段, 附图1-5	1-2																					
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td style="vertical-align: top;"> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																						
国际检索实际完成的日期 2017年 6月 9日		国际检索报告邮寄日期 2017年 6月 28日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		受权官员 应彭盛 电话号码 (86-10) 62085892																					

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 204642060 U (中远船务工程集团有限公司) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 说明书第[0020]-[0046]段，附图1-4	1-2
Y	CN 204916101 U (中国铁建大桥工程局集团有限公司) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 说明书第[0018]-[0021]段，附图1-3	1-2
Y	GB 2376442 A (LAMPRELL ENERGY LTD) 2002年 12月 18日 (2002 - 12 - 18) 说明书第4-6页，附图1-3	1-2
Y	US 3763809 A (PAZOS H) 1973年 10月 9日 (1973 - 10 - 09) 说明书第1-2栏，附图1-6	1-2

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/078080

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	105711766	A	2016年 6月 29日	无	
CN	205469696	U	2016年 8月 17日	无	
CN	201962661	U	2011年 9月 7日	无	
CN	101704406	A	2010年 5月 12日	无	
CN	201245235	Y	2009年 5月 27日	无	
CN	203698617	U	2014年 7月 9日	无	
CN	204642060	U	2015年 9月 16日	无	
CN	204916101	U	2015年 12月 30日	无	
GB	2376442	A	2002年 12月 18日	GB	0114717 D0 2001年 8月 8日
US	3763809	A	1973年 10月 9日	无	