



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102381438 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 07

(21) 申请号 201110286009. X

JP 5185983 A, 1993. 07. 27,

(22) 申请日 2011. 09. 23

审查员 陈俊杰

(73) 专利权人 招商局重工(深圳)有限公司  
地址 518000 广东省深圳市南山区前海孖州  
岛基地招商局重工(深圳)有限公司

(72) 发明人 孙学荣 邵启一 陈海龙 张金钟  
向君

(74) 专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有  
限公司 44223

代理人 江耀纯

(51) Int. Cl.

B63B 9/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101850831 A, 2010. 10. 06,

CN 101723058 A, 2010. 06. 09,

CN 1098461 A, 1995. 02. 08,

CN 1709785 A, 2005. 12. 21,

CN 101987651 A, 2011. 03. 23,

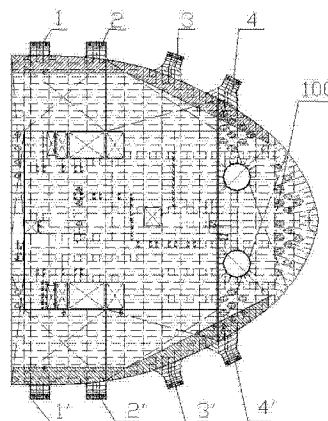
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

大型半潜船艏楼上建总段整体提拉安装方法

(57) 摘要

本发明公开了一种大型半潜船艏楼上建总段整体提拉安装方法,用于将独立建造完成的艏楼上建总段与大型半潜船的艏部总段进行合拢安装,其利用塔架将艏楼上建总段提拉至预定的高度后,将艏部总段滑移至艏楼上建总段下方,然后进行对合完成安装。本发明的方法实现了大型半潜船艏楼上建总段和艏部总段的独立建造,提高了造船效率。



1. 一种大型半潜船艏楼上建总段整体提拉安装方法,用于将独立建造完成的艏楼上建总段与大型半潜船的艏部总段进行合拢安装,其特征在于,包括以下步骤:

1)吊梁设置步骤:根据艏楼上建总段的形状、重心及甲板强度,在艏楼上建总段两侧对称地焊接多个吊耳位置凸出于所述艏楼上建总段外板的吊梁;所述吊梁在垂直方向上跨越艏楼上建总段的多层甲板、在水平方向上跨越艏楼上建总段的多道肋板;每个所述吊梁包括多块横向加强筋板以及多块竖向加强筋板,焊接时,所述多块横向加强筋板的位置分别与所述多层甲板的位置相对,所述多块竖向加强筋板分别与所述多道肋板位置相对;

2)塔架提拉系统设置步骤:该塔架提拉系统包括提升塔架以及油缸提拉系统;首先根据艏楼上建总段的形状、大小以及重量,在安装现场位于艏楼上建总段两侧的位置分别安装多副提升塔架;每副提升塔架用于支撑一个或多个吊梁的重力;然后将油缸提拉系统的多个提升油缸对应设置在所述多副提升塔架上,并将所述多个提升油缸的提升下锚分别固定在所述多个吊梁上;

3)滑道铺设步骤:启动所述油缸提拉系统,将艏楼上建总段提升至预定高度后锁死所有提升油缸,并设置多个临时支墩用于支撑艏楼上建总段;然后安装供所述艏部总段滑移的滑道;

4)对合步骤:再次启动所述油缸提拉系统,将所述艏楼上建总段提拉至对合所需的高度,将所述临时支墩撤走后,利用所述滑道将所述艏部总段滑移至所述艏楼上建总段的下方,然后将艏楼上建总段缓慢降落至艏部总段使两者对合。

2. 根据权利要求1所述的大型半潜船艏楼上建总段整体提拉安装方法,其特征在于:所述步骤1)还包括:将艏楼上建总段上与所述吊梁的横向加强筋板位置相对的甲板中的一层或多层与艏楼上建总段的外板全焊透。

3. 根据权利要求1所述的大型半潜船艏楼上建总段整体提拉安装方法,其特征在于:所述1)吊梁设置步骤还包括:将艏楼上建总段上与所述吊梁的横向加强筋板位置相对的甲板靠近吊梁的部分进行加厚。

4. 根据权利要求1所述的大型半潜船艏楼上建总段整体提拉安装方法,其特征在于:所述步骤2)与所述步骤3)之间还包括:塔架提拉系统检测步骤:启动所述油缸提拉系统将艏楼上建总段提拉至完全脱离地面后,在空中停留预定的时间。

5. 根据权利要求1所述的大型半潜船艏楼上建总段整体提拉安装方法,其特征在于:所述艏楼上建总段两侧的提升塔架之间还通过顶部连接桁架相连接。

6. 根据权利要求1所述的大型半潜船艏楼上建总段整体提拉安装方法,其特征在于:吊梁的下端还设有弧形延伸部,该弧形延伸部的一侧与吊梁焊接位置下方的艏楼上建总段的外板相贴合。

## 大型半潜船艏楼上建总段整体提拉安装方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及船舶制造技术,特别是涉及一种大型半潜船艏楼上建总段整体提拉安装方法。

### 背景技术

[0002] 大型半潜船的艏楼上建位于船体主甲板以上,其内集中了全船大部分的机械处所,安装有大量核心机电设备,工程量特别大。如按照常规船台合拢工艺方案,艏楼上建结构分段及设备的安装只有在主甲板以下船体合拢完成后才能进行,使得艏楼上建无法与主船体并行施工,无法扩大施工作业面,影响工程进度,尤其在船厂吊机起重能力、起升高度受限制的情况下,合拢效率较低,总周期较长。因此经研究,采取艏楼上建总段整体建造、整体安装新工艺。

[0003] 艏楼上建总段具有重量大、结构弱和线型变化大的特点,在地基处理、结构有限元分析、吊点的布置及吊梁的设计、船体结构加强、提升塔架的布置、船体的纵向拉移、大合拢口的对接精度控制等方面存在很大技术难度。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种大型半潜船艏楼上建总段整体提拉安装方法,实现大型半潜船艏楼上建总段与主船体分体独立建造。

[0005] 本发明通过以下技术手段解决上述技术问题:

[0006] 一种大型半潜船艏楼上建总段整体提拉安装方法,用于将独立建造完成的艏楼上建总段与大型半潜船的艏部总段进行合拢安装,包括以下步骤:

[0007] 1) 吊梁设置步骤:根据艏楼上建总段的形状、重心及甲板强度,在艏楼上建总段两侧对称地焊接多个吊耳位置凸出于所述艏楼上建总段外板的吊梁;所述吊梁在垂直方向上跨越艏楼上建总段的多层甲板、在水平方向上跨越艏楼上建总段的多道肋板;每个所述吊梁包括多块横向加强筋板以及多块竖向加强筋板,焊接时,所述多块横向加强筋板的位置分别与所述多层甲板的位置相对,所述多块竖向加强筋板分别与所述多道肋板位置相对;

[0008] 2) 塔架提拉系统设置步骤:该塔架提拉系统包括塔架系统以及油缸提拉系统;首先根据艏楼上建总段的形状、大小以及重量,在安装现场位于艏楼上建总段两侧的位置分别安装多副提升塔架;每副提升塔架用于支撑一个或多个吊梁的重力;然后将油缸提拉系统的多个提升油缸对应设置在所述多副提升塔架上,并将所述多个提升油缸的提升下锚分别固定在所述多个吊梁上;

[0009] 3) 滑道铺设步骤:启动所述油缸提拉系统,将艏楼上建总段提升至预定高度后锁死所有提升油缸,并设置多个临时支墩用于支撑艏楼上建总段;然后安装供所述艏部总段滑移的滑道;

[0010] 4) 对合步骤:再次启动所述油缸提拉系统,将所述艏楼上建总段提拉至对合所需

的高度,将所述临时支墩撤走后,利用所述滑道将所述艏部总段滑移至所述艏楼上建总段的下方,然后将艏楼上建总段缓慢降落至艏部总段使两者对合。

[0011] 本发明的提拉安装方法,将吊梁设置在艏楼上建总段两侧,并凸出于外板,通过与艏楼上建总段两侧的提升塔架分别作用于两侧的吊梁来实现艏楼上建总段的提拉,克服了传统桁架式提拉的高度限制,同时,本发明的吊梁包括与艏楼上建总段的夹板和肋板相对的加强筋板,焊接牢固,能够提高受重能力,其能够适用于超大型艏楼上建总段的吊装合拢,具有显著的进步。

[0012] 由于吊梁焊接在外板上,为分散受力,防止吊装过程中艏楼上建总段因重力受损、变形,优选将艏楼上建总段上与所述吊梁的横向加强筋板位置相对的甲板中的一层或多层与艏楼上建总段的外板焊透。同时也可以对夹板进行加厚处理。

[0013] 为保证吊装安全,所述步骤 2) 与所述步骤 3) 之间还包括:塔架提拉系统检测步骤:启动所述油缸提拉系统将艏楼上建总段提拉至完全脱离地面后,在空中停留预定的时间。以对提拉系统进行检测。

[0014] 所述艏楼上建总段两侧的提升塔架之间还可通过顶部连接桁架相连接,以提高塔架的稳固性、抗风能力。

#### 附图说明

[0015] 图 1 是本发明具体实施方式的艏楼上建总段吊梁位置示意图(俯视图);

[0016] 图 2 是图 1 的吊梁的结构示意图;

[0017] 图 3 是本发明具体实施方式的塔架位置示意图(俯视图);

[0018] 图 4 图 3 的塔架的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0019] 本实施例是针对一艘有短艏楼的半潜式自航工程船的提拉安装方法,该船由艏部总段、艏部总段及艏楼上建总段三部分组成,各建造总段整体设计,分别进行船台合拢。其中艏楼上建总段与艏部总段(主甲板以下部分)都以船台地面为建造基准进行各自搭载。各自搭载完成后,为了实现两个总段的合拢,需要把艏楼上建总段提升一定的高度,再把艏部总段水平拉移至艏楼上建总段的正下方,进行艏楼上建总段的安装。该船的艏楼上建总段重量超过 4000 吨,需要提升的高度为 18 米,由于吊梁设计、提拉高度、提拉重量等限制,传统通过 A 字型桁架的提拉安装方式及其他的类似提拉安装方法实现该船的艏楼上建总段的提拉安装。为此,本发明对吊梁、提拉方式等多方面进行改进、设计,本发明的大型半潜船艏楼上建总段整体提拉安装方法整体上可分为以下四个步骤:

[0020] 吊梁设置步骤:根据艏楼上建总段的形状、重心、及甲板强度,在艏楼上建总段两侧对称地焊接多个吊耳位置凸出于所述艏楼上建总段外板的吊梁;所述吊梁在垂直方向上跨越艏楼上建总段的多层甲板、在水平方向上跨越艏楼上建总段的多道肋板;每个所述吊梁包括多块横向加强筋板以及多块竖向加强筋板,焊接时,所述多块横向加强筋板的位置分别与所述多层甲板的位置相对,所述多块竖向加强筋板分别与所述多道肋板位置相对;

[0021] 塔架提拉系统设置步骤:该塔架提拉系统包括塔架系统以及油缸提拉系统;首先根据艏楼上建总段的形状、大小以及重量,在安装现场位于艏楼上建总段两侧的位置分别

安装多副提升塔架；每副提升塔架用于支撑一个或多个吊梁的重力；然后将油缸提拉系统的多个提升油缸对应设置在所述多副提升塔架上，并将所述多个提升油缸的提升下锚分别固定在所述多个吊梁上；

[0022] 滑道铺设步骤：启动所述油缸提拉系统，将艏楼上建总段提升至预定高度后锁死所有提升油缸，并设置多个临时支墩用于支撑艏楼上建总段；然后安装供所述艏部总段滑移的滑道；

[0023] 对合步骤：再次启动所述油缸提拉系统，将所述艏楼上建总段提拉至对合所需的高度，将所述临时支墩撤走后，利用所述滑道将所述艏部总段滑移至所述艏楼上建总段的下方，然后将艏楼上建总段缓慢降落至艏部总段使两者对合。

[0024] 下文对照图 1-4 对本发明各个步骤进行进一步的说明；

[0025] 1. 吊梁的设计以及对船体结构的加强

[0026] (1) 吊梁设计

[0027] 作为液压提升系统与艏楼上建总段的连接点，吊梁扮演着重要的角色。在吊梁的设计中首先考虑其安全性，同时必须满足与钢绞线配合的尺寸公差要求。由于艏楼上建总段线型变化较大，吊梁必须既要顺应船体线型走势，还要满足塔架吊装的尺寸装配要求。本实施例中，根据艏楼上建总段重量重心及强度计算结果，围绕艏楼上建总段周围设置了 8 个吊梁 1、2、3、4、1'、2'、3'、4'，左右对称各 4 个，吊梁尺寸各有差异，每个吊梁在垂直方向上跨越艏楼上建总段 100 的第 8 甲板（为最上层甲板）至第 6 甲板，水平方向上跨越艏楼上建总段 100 的 4 道肋板，见图 1。

[0028] 如图 2 所示，本发明的吊梁采用箱型吊梁 200，其包括 4 个竖向加强筋板 201 和 2 个横向加强筋板 202、202'，箱型吊梁 200 焊接在艏楼上建总段 200 的外板上，每个吊梁上设有两个吊耳，吊梁的吊耳凸出于艏楼上建总段 100 的外板，吊梁焊接时，4 个竖向加强筋板 201 的位置分别与艏楼上建总段 100 的四道肋板位置相对应，横向加强筋板 202 与艏楼上建总段的第八甲板位置相对，横向加强筋板 202' 与艏楼上建总段的第 7 甲板位置相对。在提拉时，这样的吊梁设计有助于将吊梁焊点的重力传递至艏楼上建总段的甲板、及筋板上，从而避免吊梁焊接位置周边的船体结构发生变形。

[0029] 为进一步提高箱型吊梁 200 与艏楼上建总段焊接的牢固性，本实施例的箱型吊梁 200 的下端还设有弧形延伸部 203，该弧形延伸部 203 的一侧与箱型吊梁焊接位置下方的艏楼上建总段的外板相贴合，焊接时，将该弧形延伸部焊接在艏楼上建总段的外板上以增加受力面积。弧形延伸部的长度可根据箱型吊梁的受力大小、外板的形状进行选择。

[0030] (2) 对船体结构的加强

[0031] 为了确保艏楼上建总段船体结构安全，本实施例还对艏楼上建总段上吊梁焊接位置附近的结构进行如下加强：将第 6 甲板与外板全焊透（又称全融透），以保证焊接牢固；将厚度为 12mm 的第 7、第 8 甲板靠近吊梁的部分板厚增厚至 16mm 厚，同时也与外板全焊透；艏楼弯板局部板厚增加到 12mm 并增加部分短梁。

[0032] 2. 塔架提拉系统设置

[0033] 该塔架提拉系统包括提升塔架和油缸提拉系统。

[0034] (1) 搭建塔架

[0035] 如图 3-4 所示，根据本实施例的艏楼上建总段的形状、大小、重量，在安装现场位

于艏楼上建总段两侧的位置各安装两副长 2.4 米 x 宽 2.4 米的提升塔架和一副长 4.2m×4 宽 .2m 提升塔架（两侧共四副 2.4 米 x2.4 米的提升塔架和两副 4.2m×4.2m 提升塔架），吊耳和油缸提拉系统的提升下锚具销轴连接。

[0036] 图 3 中，塔架 A1-A2、A1' -A2' 为所述两副 4.2m×4.2m 的提升塔架，塔架高度约 45m，每副 4.2m×4.2m 的提升塔架顶端均架设有两根 18.8m 的提升大梁；塔架 A3-A4、A5-A6、A3' -A4' 、A5' -A6' 为所述四副 2.4 米 x2.4 米的提升塔架塔架高度约 62m，每副 2.4 米 x2.4 米的提升塔架均包括架设在顶端的两根 6.2m 的提升大梁 301。塔架 A1-A2、A1' -A2' 分别用于承受吊梁 1、2 的重力和吊梁 1' 、2' 的重力，塔架 A3-A4、A5-A6、A3' -A4' 、A5' -A6' 分别用于承受吊梁 3、4、3' 、4' 的重力。

[0037] 本实施例中，艏楼上建总段两侧的塔架相互对称，塔架 A1 与 A1' 之间、A2 与 A2' 之间、A3 与 A3' 之间、A4 与 A4' 之间、A5 与 A5' 之间、A6 与 A6' 之间位置相对且顶部通过顶部连接桁架相连。

[0038] (2) 油缸提升系统布置

[0039] 本实施例的油缸提升系统采用 16 台 450 吨提升油缸 401，分别布置在六副提升塔架上，其中每副 2.4m 塔架上对称布置 2 台提升油缸，每副 4.2m 塔架上布置 4 台提升油缸，如图 4 所示，每副提升塔架使用的提升油缸均安装在其提升大梁上，提升油缸的提升下锚与吊梁的吊耳通过销轴固定。

[0040] 本实施例共使用 4 台液压泵站。每台泵站驱动 4 台提升油缸。每台泵站的额定流量为：160L/Min，提升系统的最高提升速度可达 5 米 / 小时。

[0041] 为了保证在整个吊装过程中设备及人员安全，塔架提拉系统可使用传感器进行实时监控，包括：激光测距仪、压力传感器、锚具及油缸位置传感器。

[0042] 同时使用网络控制系统全面实时监控吊装过程，首先综合分析各种采集数据，然后通过计算机对液压泵站发出工作指令。

[0043] 3. 艏楼上建总段提拉合拢步骤

[0044] 吊梁装配及塔架安装结束后进入艏楼上建总段提拉合拢阶段，其中包括以下步骤：

[0045] 1) 提升前检查：检查塔架垂直度、提升油缸状况、固定塔架的缆风绳的连接状况等，以确保安全；

[0046] 2) 塔架提拉系统检测：启动所述油缸提拉系统将艏楼上建总段提拉至完全脱离地面后，在空中停留预定的时间。本实施例将艏楼上建总段提拉至完全脱离地面 100mm 后，在空中停留 24 小时，并对提拉系统进行检查，检查系统无故障后进行下一步骤；

[0047] 3) 滑道铺设步骤：启动所述油缸提拉系统，将艏楼上建总段提升至 2m 后锁死所有提升油缸，并布置多个临时支墩用于支撑艏楼上建总段，然后在艏楼上建总段下方铺设供艏部总段转移的滑道；

[0048] 4) 对合步骤：启动所述油缸提拉系统，将艏楼上建总段提升至预定的高度——艏楼上建总段底部离地 18m 后，撤走所有临时支墩；利用滑车组和卷扬机的配合，将艏部总段滑移至艏楼上建总段的下方；将艏楼上建总段慢慢降落，通过导向定位装置将艏楼上建总段与艏总段进行对合。测量记录监测数据保证合拢后精度能够满足要求。待全部测量值符合要求后，按照焊接工艺进行施焊，并进行焊缝探伤，直至合拢工作结束。

[0049] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干等同替代或明显变型,而且性能或用途相同,都应当视为属于本发明的保护范围。

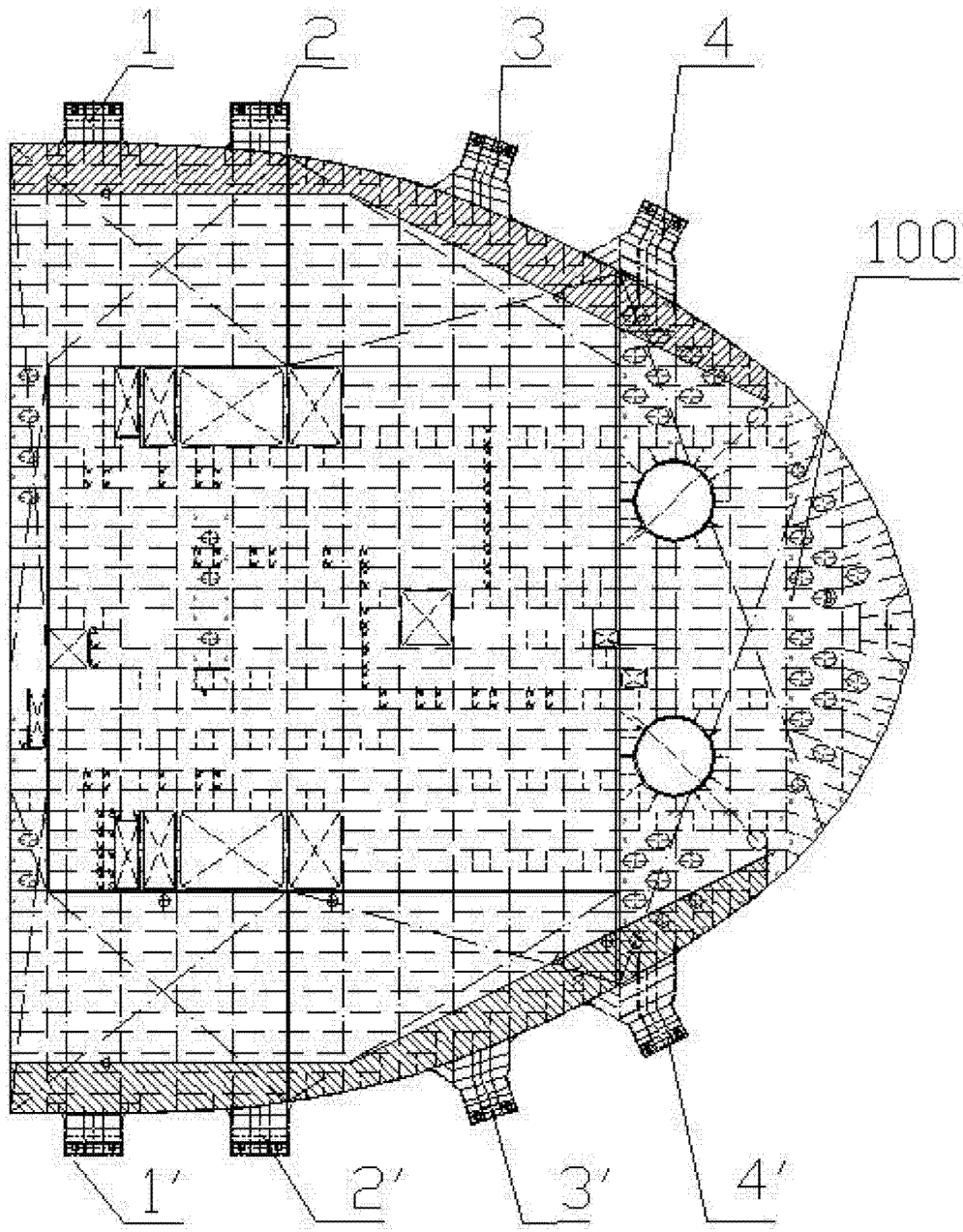


图 1



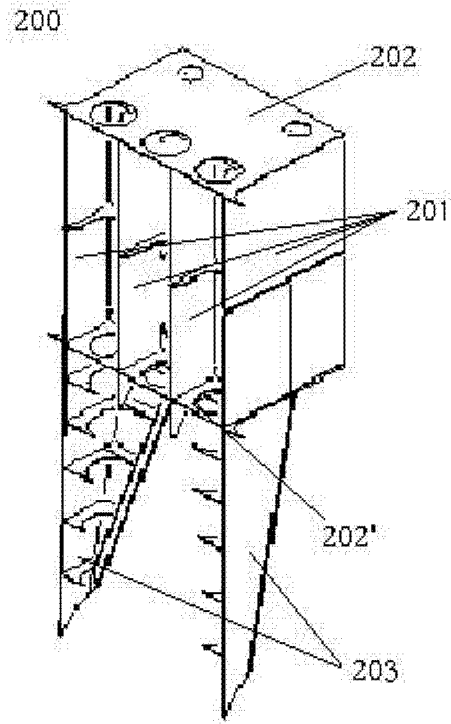


图 2

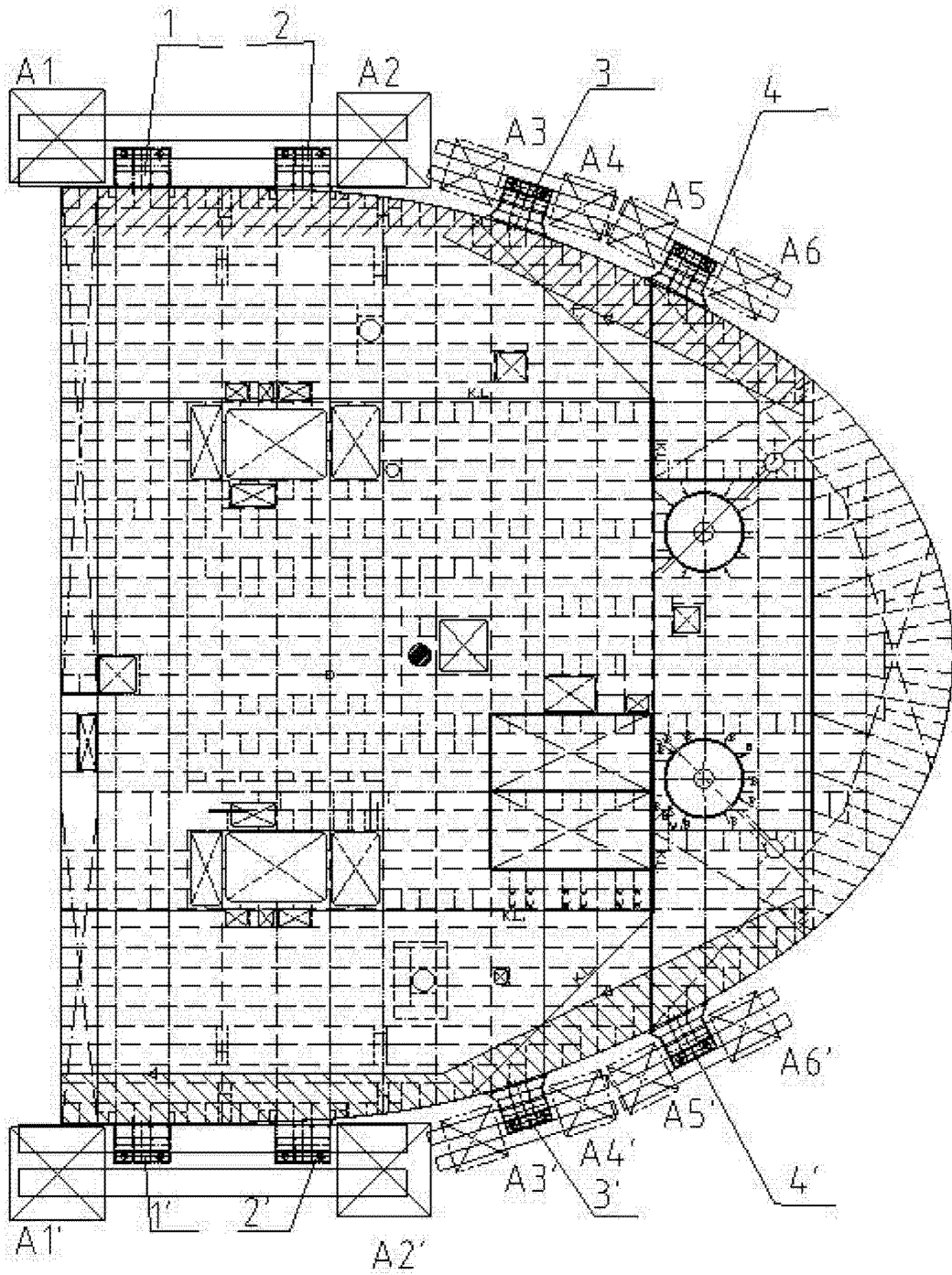


图 3

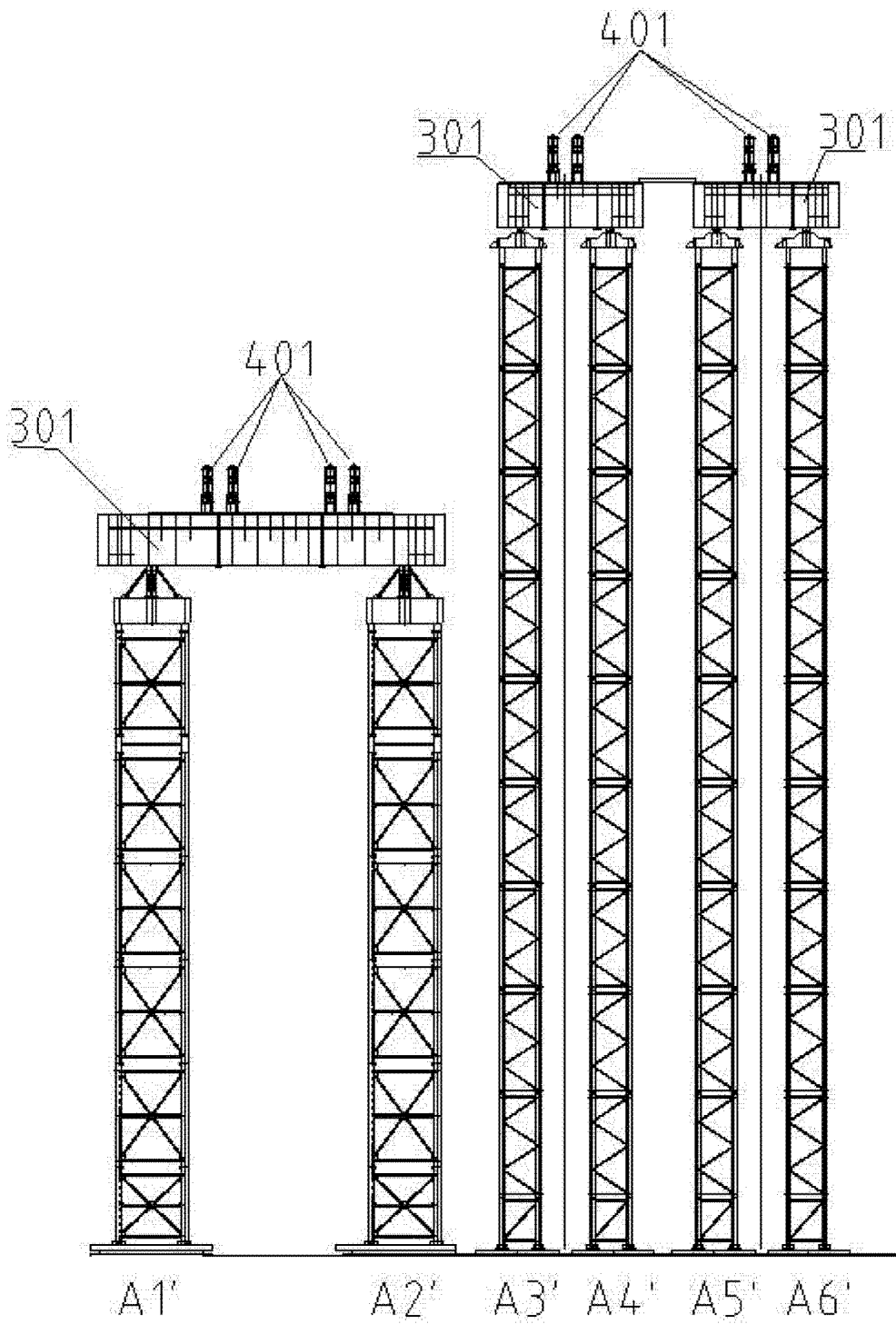


图 4