



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117337265 A

(43) 申请公布日 2024.01.02

(21) 申请号 202280036359.7

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限

(22) 申请日 2022.03.18

公司 11314

(30) 优先权数据

专利代理人 程伟 薛佳

2027839 2021.03.25 NL

(51) Int.CI.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B66C 23/52 (2006.01)

2023.11.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/057219 2022.03.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/200230 EN 2022.09.29

(71) 申请人 伊特里克公司

地址 荷兰,斯希丹

(72) 发明人 J·鲁登伯格 R·L·W·诺文斯

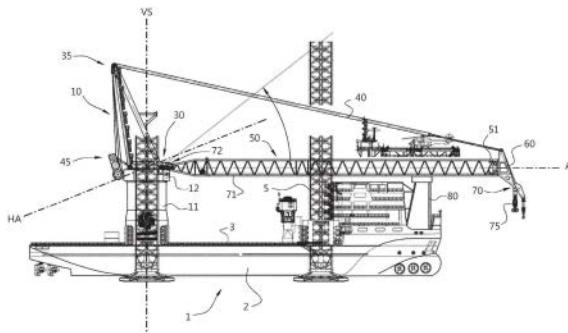
权利要求书2页 说明书10页 附图15页

(54) 发明名称

海上起重船舶和用于操作该海上起重船舶的方法

(57) 摘要

具有起重机(10)的海上起重船舶(1),例如用于处理一个或更多个海上风力涡轮机组件。起重机包括相对于基座可旋转的上部结构(12),以及长度为60-200米的吊杆。吊杆俯仰组件(35)设置为用于使吊杆围绕水平吊杆枢转轴线枢转。起重机进一步包括用于升降负载的主升降装置(70),主升降装置(70)包括由头部结构(60)支撑的主升降滑车组件(75),其中头部结构是移动式头部结构,其在吊杆上沿着吊杆的一部分从梢端(51)可滑动到第二位置(P2)。



1. 一种海上起重船舶(1),其具有船体(2)、甲板(3)和起重机(10),所述起重机包括:
-基座(11),其安装到船舶的船体或与船舶的船体一体地形成;
-上部结构(12),其由所述基座能够旋转地支撑,用于使所述上部结构相对于所述基座围绕竖直回转轴线旋转,所述上部结构包括吊杆连接构件(30);
-吊杆(50),其具有纵向轴线(A)并且在枢转端(52)和梢端(51)之间的长度为60-200米;所述枢转端连接到所述吊杆连接构件,以使吊杆围绕水平吊杆枢转轴线(HA)能够上下枢转;其中所述吊杆的长度使得在水平放置位置,所述梢端突出到船舶的船体的外缘之外,
-吊杆支架(80),其将吊杆支撑在水平放置位置;
-吊杆俯仰组件(35),用于使吊杆围绕水平吊杆枢转轴线枢转,包括吊杆俯仰绞盘(45)和延伸到吊杆的细长俯仰构件(40);
-主升降装置(70),其用于升降负载,包括主升降绞盘(72)、至少一个相关联的主升降缆索(71)和由头部结构(60)支撑的主升降滑车组件(75);
其特征在于,

所述头部结构是移动式头部结构(60),其在吊杆上沿着吊杆的一部分从梢端能够滑动到第二位置(P2),并且其中在吊杆的水平放置位置和在移动式头部结构的第二位置,所述主升降滑车组件位于船舶的甲板上方。

2. 根据权利要求1所述的海上起重船舶,其中,主升降滑车组件支撑件设置在船舶的甲板上;并且其中,在吊杆的水平放置位置和在主升降滑车组件的第二位置,所述主升降滑车组件与所述主升降滑车组件支撑件对准。

3. 根据前述权利要求中的任一项所述的海上起重船舶,其中,头部驱动器设置为使移动式头部结构沿着吊杆滑动。

4. 根据前述权利要求中的任一项所述的海上起重船舶,其中,所述移动式头部结构(60)在吊杆的梢端(52)并且优选地也在移动式头部结构的第二位置处能够脱离地装配到吊杆。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的海上起重船舶,其中,具有辅助升降滑车(220)的悬臂(200)连接到移动式头部结构(60)并且与移动式头部结构一起沿着吊杆能够滑动。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的海上起重船舶,其中,所述主升降滑车组件由移动式头部结构围绕水平枢转结构能够枢转地支撑。

7. 根据前述权利要求中的任一项所述的海上起重船舶,其中,所述吊杆的第二位置与所述枢转端的距离为吊杆长度的50%-90%。

8. 根据前述权利要求中的任一项所述的海上起重船舶,其中,所述吊杆实施为中空的箱形结构,优选为网格状的中空箱形结构。

9. 根据前述权利要求中的任一项所述的海上起重船舶,其中,所述移动式头部结构的第二位置和所述梢端之间的吊杆部分是能够脱离的并且能够优选地停放在船舶的甲板上。

10. 根据前述权利要求中的任一项所述的海上起重船舶,其中,所述细长俯仰构件连接到移动式头部结构(60)并且与移动式头部结构一起沿着吊杆能够滑动。

11. 根据前述权利要求1-10中的任一项所述的海上起重船舶,其中,所述细长俯仰构件包括固定到吊杆的梢端的端部,以及在与移动式头部结构的第二位置处的主升降滑车组件相对的第二俯仰位置处能够附接到吊杆的辅助结构。

12.一种用于操作根据前述权利要求中的一项或多项所述的海上起重船舶的方法。

13.根据权利要求12所述的方法,所述方法包括以下步骤:

-提供海上起重船舶,所述海上起重船舶具有装配在吊杆的梢端的移动式头部结构;

-通过吊杆俯仰组件将吊杆枢转到水平放置位置;

-将吊杆支撑在吊杆支架上;

-将移动式头部结构从梢端脱离;

-使移动式头部结构在吊杆上沿着吊杆从梢端滑动到第二位置。

14.根据权利要求12所述的方法,其中,所述起重机被带到替选操作位置,所述方法包括以下步骤:

-将移动式头部结构从梢端脱离;

-使移动式头部结构与主升降滑车组件一起在吊杆上沿着吊杆从梢端滑动到第二位置;

-在第二位置处将移动式头部结构装配到吊杆;以及

-在移动式头部结构处于第二位置的情况下操作起重机。

海上起重船舶和用于操作该海上起重船舶的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及具有起重机的海上起重船舶的领域,例如用于处理一个或更多个海上风力涡轮机组件,例如用于安装和/或维护海上风力涡轮机。

背景技术

[0002] 在海上风力涡轮机领域,需要处理非常重的组件,像地基,例如单体桩柱,其质量可以为1000吨或更大。此外,需要“在机舱的高度处”处理组件,包括例如,处理机舱本身和/或容纳在机舱中和/或安装在机舱上的一个或更多个组件,例如齿轮箱、发电机、叶毂和/或转子叶片。目前的设计提出或已经将机舱设置在海平面以上大于100米的高度处,例如120米或更高的高度,例如Haliade-X 12MW海上风力涡轮机。因此,这种组件的处理既需要重载起重机,也需要非常高的起重机。应注意,机舱的质量也可以是几百吨,例如超过500吨。

[0003] 在通常的方法中,使用定位在风力涡轮机位置附近的自升式船舶来安装或维修海上风力涡轮机,然后延伸自升式支腿并将船舶至少部分但通常完全提升到海面上方,以为起重机操作提供稳定的情形。

[0004] 应注意,本发明主要设想用于海上风力涡轮机领域,因此用于维护,并且也用于风力涡轮机的安装和/或报废。然而,本发明的起重机也可以用于其它海上应用,像石油和天然气相关作业、土木工程作业等。

[0005] 在本领域中,已知海上起重船舶包括船体、甲板和起重机,所述起重机包括:

[0006] -基座,其安装到船舶的船体或与船舶的船体一体地形成;

[0007] -上部结构,其由基座可旋转地支撑,用于使所述上部结构相对于所述基座围绕竖直回转轴线旋转,所述上部结构包括吊杆连接构件;

[0008] -吊杆,其具有纵向轴线并且在枢转端和梢端之间的长度为60-200米;所述枢转端连接到所述吊杆连接构件,以使吊杆围绕水平吊杆枢转轴线可以上下枢转;其中所述吊杆的长度使得在水平放置位置,所述梢端突出到船舶的船体的外缘之外,

[0009] -吊杆支架,其将所述吊杆支撑在水平放置位置;

[0010] -吊杆俯仰组件,用于使吊杆围绕水平吊杆枢转轴线枢转,包括吊杆俯仰绞盘和延伸到吊杆的细长俯仰构件;

[0011] -主升降装置,其用于升降负载,包括主升降绞盘、至少一个相关联的主升降缆索()和由头部结构支撑的主升降滑车组件()。

[0012] 一个或更多个海上风力涡轮机组件的处理,例如用于海上风力涡轮机的安装和/或维护,需要较高的起重机。也就是说,起重机将具有较长的吊杆,以具有较长的范围。较长的吊杆具有至少60米的长度,例如在80米和200米之间。当吊杆处于水平定向时,例如在吊杆储存位置,例如运输期间,这种吊杆突出到船舶的甲板的外缘之外。

[0013] 突出的吊杆和主升降滑车组件的体积和重量有几个缺点。一种已知的解决方案是提供一种如在同一申请人的WO2020/244973中公开的可伸缩吊杆。

发明内容

[0014] 本发明的第一方面的目的是提供一种替换的海上船舶起重机。

[0015] 根据本发明的第一方面，海上起重船舶的特征在于，头部结构是移动式头部结构，其在吊杆上沿着吊杆的一部分从梢端可滑动到第二位置，并且其中在吊杆的水平放置位置和在移动式头部结构的第二位置，主升降滑车组件位于船舶的甲板上方。

[0016] 在第二位置回缩的移动式头部结构的优点在于，移动式头部结构和主升降滑车组件的重量设置在甲板上方，优选地在吊杆支架附近。这防止疲劳和/或吊杆弯曲，特别是在航行过程中。可伸缩性使得能够通过选择主滑车重心的期望位置来选择船舶上重量的有利分布。

[0017] 重量滑动的另一个优点在于，由于吊杆的固有频率可以调节，因此可以防止吊杆在航行过程中的振荡。

[0018] 位于甲板上方第二位置的主滑车升降组件的另一个优点是移动式头部结构和主滑车升降组件的可及性，用于检查、维护和润滑。

[0019] 移动式头部结构和主滑车升降组件的回缩的再一个优点在于，在航行过程中与波浪有更多的间隙。处于水平放置位置的吊杆通常位于海平面以上20-35米处。通过迁移移动式头部结构和主升降滑车组件以及可能由此悬挂的主负载悬挂装置的体积，海平面和吊杆之间的25-35米是自由空间，从而为波浪提供间隙。

[0020] 移动式头部结构和主滑车升降组件的回缩的再一个优点在于，在港口有更多的间隙。如上所述，处于水平放置位置的吊杆通常位于海平面以上20-35米处，这在珊瑚礁上方通常是没有问题的。然而，靠近吃水线的主升降滑车组件的体积通常是成问题的。通过迁移移动式头部结构和主升降滑车组件以及可能由此悬挂的主负载悬挂装置的体积，吃水线和吊杆之间的空间是自由空间，从而为船舶停靠在港口提供间隙。

[0021] 在根据本发明的方法中，本发明的第一方面的海上起重船舶被带到具有上述优点的放置位置。这种方法包括以下步骤：

[0022] - 提供海上起重船舶，所述海上起重船舶具有装配在吊杆的梢端的移动式头部结构，

[0023] - 通过吊杆俯仰组件将吊杆枢转到水平放置位置；

[0024] - 将吊杆支撑在吊杆支架上；

[0025] - 将移动式头部结构从梢端脱离；

[0026] - 使移动式头部结构与主升降滑车组件一起在吊杆上沿着吊杆从梢端滑动到第二位置。

[0027] 在实施方案中，在这一放置位置，主升降滑车组件被支撑在主升降滑车组件支撑件中。可能地，在第二位置处，移动式头部结构也装配到吊杆。

[0028] 可滑动的移动式头部结构和使得移动式头部结构能够沿着吊杆滑动的吊杆可以是相对简单的构造。吊杆需要足够坚固以支撑移动式头部结构并允许其滑动。因此，可能需要加固的结构。然而，吊杆并不是必须是中空的，例如由于伸缩吊杆部分所需。可以设想，吊杆的绳索起到移动式头部结构的导轨的作用。特别是当滑动发生在吊杆的水平位置时，在滑动期间作用在吊杆上的附加力是有限的，并且不需要对吊杆结构进行重大修改。

[0029] 本发明的海上起重船舶可以是单体式船舶或多体式船舶、自升式船舶或甚至驳

船。它包括具有甲板的船体。起重机的基座安装到船舶的船体或与船舶的船体一体地形成。对于自升式船舶,可以想象的是,基座围绕自升式船舶的支腿形成,以形成所谓的“绕腿式起重机”。

[0030] 上部结构由基座可旋转地支撑,用于使所述上部结构相对于所述基座围绕竖直回转轴线旋转。上部结构包括吊杆连接构件。

[0031] 起重机吊杆设置为具有纵向轴线并且在枢转端和梢端之间具有60-200米的长度。枢转端连接到上部结构上的吊杆连接构件,以使吊杆围绕水平吊杆枢转轴线可以上下枢转。吊杆的长度使得在水平放置位置,梢端突出到船舶的船体的外缘之外。可能地,吊杆明显地延伸到外缘之外,例如超过5米,例如超过10米。

[0032] 船舶设置有吊杆支架,以将吊杆支撑在水平放置位置,例如当起重机不使用时,例如在运输过程中和在港口。水平放置位置基本上是水平的,并且在实际的实施方案中可以偏离1-15度。

[0033] 本发明的起重机类型包括用于使吊杆围绕水平吊杆枢转轴线枢转的吊杆俯仰组件。吊杆俯仰组件包括吊杆俯仰绞盘和延伸到吊杆的梢端的细长俯仰构件。细长俯仰构件包括从绞盘延伸并且优选地经由设置在上部结构处的俯仰缆索引导件的俯仰缆索。

[0034] 主升降装置设置为用于升降负载。主升降装置包括主升降绞盘、至少一个相关联的主升降缆索和由头部结构支撑的主升降滑车组件。主升降缆索从主升降绞盘延伸到主升降滑车组件。主升降滑车组件包括用于升降缆索的多个滑轮。主负载悬挂装置优选地悬挂在主滑车升降组件。

[0035] 根据本发明,头部结构是移动式头部结构,其可以在吊杆上沿着吊杆的一部分从梢端滑动到第二位置。在吊杆的水平放置位置和移动式头部结构的第二位置,主升降滑车组件位于船舶的甲板上方。

[0036] 移动式头部结构例如实施为使得其作为箱体完全包围吊杆。还可以想象的是,移动式头部结构具有U形,在吊杆的底部和(部分)侧面上延伸。

[0037] 在实施方案中,主升降滑车组件支撑件设置在船舶的甲板上,适于支撑主升降滑车组件的重量以及可能还支撑移动式头部结构的重量。有利地,主升降滑车组件支撑件设置为与基座和吊杆支架成一直线。还可以想象的是,主升降滑车组件支撑件与吊杆支架一体地形成。在吊杆的水平放置位置和在主升降滑车组件的第二位置,主升降滑车组件与主升降滑车组件支撑件对准。这种对准使得主升降滑车组件支撑件能够在吊杆的放置位置支撑移动式头部结构的重量,以及可能还支撑主升降滑车组件的重量。

[0038] 有利地,主升降滑车组件支撑件允许并简化主升降滑车组件的安装和维护,并且还可能改变主升降滑车组件中的滑车和/或缆索配置。

[0039] 在实施方案中,头部驱动器设置为使移动式头部结构沿着吊杆滑动。这种头部驱动器例如包括头部绞盘和在头部绞盘和移动式头部结构之间延伸的头部缆索。这种驱动系统例如称为卷扬机绞盘和卷扬机缆索。还可以想象到替选系统,例如液压系统或包括齿条和小齿轮构造的系统。

[0040] 在实施方案中,移动式头部结构在吊杆的梢端并且优选地也在移动式头部结构的第二位置处可脱离地装配到吊杆。这使得移动式头部结构在升降操作期间在吊杆的梢端能够装配到吊杆,并且能够脱离以使得其滑动。可能地,应用可以与移动式头部结构一起移动

到第二位置的紧固机构,以在第二位置将移动式头部结构装配到吊杆。

[0041] 在实施方案中,具有辅助升降滑车的悬臂连接到移动式头部结构并且与移动式头部结构一起沿着吊杆可滑动。这种辅助升降滑车经常存在,并且因此也突出到船舶的船体的外缘之外。所述悬臂和辅助升降滑车以及头部结构一起回缩到近端位置促成本发明的上述优点,包括增加的间隙和改进的重量分布。可以设想,悬臂配置为如WO2020225157中所公开的。

[0042] 在实施方案中,主升降滑车组件由移动式头部结构围绕水平枢转结构可枢转地支撑。这在升降操作期间可以是有利的。此外,这在主升降滑车组件处于移动式头部结构的第二位置时可以是有利的。当枢转到水平位置时,实施方案中到甲板的距离可以增加,从而促成畅通的甲板空间。

[0043] 在实施方案中,吊杆的第二位置与枢转端的距离为吊杆长度的50% - 90%。最重要的是,在移动式头部结构的第二位置,主升降滑车组件位于船舶的甲板上方。然而,当第二位置更远离枢转端时,能够实现进一步的重量相关的优点。如稍后阐述,还可以想象到与吊杆的俯仰相关的进一步优点,其中第二位置比在甲板上方所需的位置更近。

[0044] 在实施方案中,吊杆实施为中空的箱形结构,优选为网格状的中空箱形结构。在WO2018/208158中公开了同一申请人的一种可能的有利配置。已知设置一种吊杆,其具有实施为网格状的中空箱形结构的单个支腿。已知的替选方案是A型框架吊杆,其通常具有A的形状,具有连接的两个吊杆支腿,每个吊杆支腿实施为网格状的中空箱形结构。另一个已知的示例是具有两个平行支腿的双支腿吊杆,每个支腿实施为网格状的中空箱形结构,其中支腿通过分布在其长度上的多个横向构件相互连接,从而使吊杆支腿相互连接。

[0045] 在实施方案中,移动式头部结构的第二位置和梢端之间的吊杆部分是可脱离的并且可以优选地停放在船舶的甲板上。优选地,这是吊杆的端部。当将所述端部从吊杆脱离时,在水平放置位置,吊杆可能不再突出到船舶的船体的外缘之外。

[0046] 根据本发明,吊杆俯仰组件设置为用于使吊杆围绕水平吊杆枢转轴线枢转。吊杆俯仰组件包括吊杆绞盘和延伸到吊杆的细长俯仰构件。吊杆俯仰组件有利地还包括从吊杆俯仰绞盘延伸的俯仰缆索。

[0047] 上述许多优点是通过延伸到吊杆的梢端的细长吊杆俯仰构件实现的。

[0048] 在有利的实施方案中,细长俯仰构件还可以在与移动式头部结构的第二位置处的主升降滑车组件相对的第二俯仰位置处接合吊杆。这使得能够将带有主升降滑车组件的移动式头部结构的负载转移到吊杆俯仰组件。俯仰构件与移动式头部结构相对的这种配置有利于将吊杆俯仰出其基本水平的放置位置之外。特别是对于具有重型移动式头部结构和位于其梢端的主升降滑车组件的非常长的吊杆而言,俯仰引起吊杆上的较高的屈曲负载。因此,当移动式头部结构和主升降滑车组件处于第二近端位置时,能够将吊杆俯仰出放置位置之外是有利的。一旦充分俯仰,移动式头部结构和主升降滑车组件就沿着吊杆滑动到其梢端。

[0049] 当希望在与移动式头部结构的第二位置处的主升降滑车组件相对的第二俯仰位置处俯仰时,有利地,在所述位置处加固吊杆,以使得带有主升降滑车组件的移动式头部结构的负载能够转移到吊杆俯仰组件。

[0050] 在实施方案中,细长俯仰构件连接到移动式头部结构,并且能够与移动式头部结

构一起沿着吊杆滑动。在这样的实施方案中,移动式头部结构可以允许负载的转移。在替选实施方案中,细长俯仰构件包括固定到吊杆的梢端的端部,以及在与移动式头部结构的第二位置处的主升降滑车组件相对的第二俯仰位置处能够附接到吊杆的辅助结构。还可替选地,细长俯仰构件的端部从吊杆可脱离,并且可以在梢端和在与移动式头部结构的第二位置处的主升降滑车组件相对的第二俯仰位置处附接到吊杆。可选地,所述端部可以沿着吊杆滑动。

[0051] 移动式头部结构具有使头部结构和主滑车升降组件的体积和重量移位的上述优点。

[0052] 此外,移动式头部结构能够实现这种海上起重船舶的创造性操作方法。

[0053] 在实施方案中,起重机随后可以被带到替选操作位置,其中所述方法进一步包括以下步骤:

[0054] -在第二位置处将移动式头部结构装配到吊杆;以及

[0055] -在移动式头部结构处于第二位置的情况下操作起重机。

[0056] 这种操作还涉及通过吊杆俯仰组件使吊杆枢转离开水平放置位置。

[0057] 在根据本发明的方法中,起重机被带到替选操作位置,其中所述方法包括以下步骤:

[0058] -提供海上起重船舶,所述海上起重船舶具有装配在吊杆的梢端的移动式头部结构,

[0059] -将移动式头部结构从梢端脱离;

[0060] -使移动式头部结构在吊杆上沿着吊杆从梢端滑动到第二位置;

[0061] -在第二位置处将移动式头部结构装配到吊杆,以及

[0062] -在移动式头部结构处于第二位置的情况下操作起重机。

[0063] 这种替选操作位置对于非常长的吊杆特别有利,其中利用延伸到吊杆的梢端的细长俯仰构件进行俯仰是困难的。

[0064] 在本发明的实施方案中,处于移动式头部结构的第二位置的细长俯仰构件已经与移动式头部结构一起滑动到更靠近吊杆的枢转端的位置。在替选实施方案中,细长俯仰构件包括在与移动式头部结构的第二位置相对的第二俯仰位置处可附接到吊杆的辅助结构。在这两种情况下,细长俯仰构件在更靠近吊杆的枢转端的位置接合,这对于竖立细长吊杆是非常有利的。

[0065] 可以想象的是,在初始竖立出水平放置位置之外以后,所述方法包括以下步骤:

[0066] -将移动式头部结构从第二位置脱离;

[0067] -使移动式头部结构沿着吊杆从第二位置滑动到吊杆的梢端;

[0068] -在梢端处将移动式头部结构装配到吊杆,以及

[0069] -在移动式头部结构处于梢端的情况下操作起重机。

[0070] 通过处于梢端的移动式头部结构,可以进行进一步的升降操作。

[0071] 在实施方案中,俯仰构件随着移动式头部结构移动到梢端。在替选实施方案中,细长俯仰构件的辅助结构在第二俯仰位置处与吊杆脱离。

[0072] 在实施方案中,可以想象的是,起重机被带到替选操作位置,其中吊杆处于吊杆的向上枢转的非水平位置,可能地其中,吊杆由吊杆止动件支撑。因此,在吊杆处于放置位置

之外的情况下进行脱离和滑动移动式头部结构的步骤。

[0073] 本发明的第二方面涉及一种起重机,优选为海上起重船舶上的起重机,包括:

[0074] -基座和上部结构,所述上部结构由基座可旋转地支撑,用于使所述上部结构相对于所述基座围绕竖直回转轴线旋转,所述上部结构包括吊杆连接构件;

[0075] -吊杆,其具有纵向轴线并且在枢转端和梢端之间的长度为60-200米;所述枢转端连接到吊杆连接构件,以使吊杆围绕水平吊杆枢转轴线可以上下枢转;

[0076] -吊杆支架,其将吊杆支撑在水平放置位置;

[0077] -吊杆俯仰组件,用于使吊杆围绕水平吊杆枢转轴线枢转,包括吊杆俯仰绞盘和延伸到吊杆的细长俯仰构件;

[0078] -主升降装置,其用于升降负载,包括主升降绞盘、至少一个相关联的主升降缆索和由头部结构支撑的主升降滑车组件。

[0079] 具有重型移动式头部结构和位于其梢端的主升降滑车组件的非常长的吊杆的缺点在于俯仰引起吊杆上的较高的屈曲负载。特别是在将吊杆俯仰出其基本水平的放置位置之外时,这是不利的。

[0080] 本发明的第二方面的目的是提供一种替选的起重机。

[0081] 根据本发明的第二方面,这是通过头部结构是在吊杆上沿着吊杆的一部分从梢端可滑动到第二位置的移动式头部结构,并且细长俯仰构件可以在梢端和在与移动式头部结构的第二位置处的主升降滑车组件相对的第二俯仰位置处接合吊杆来实现的。

[0082] 这使得能够将带有主升降滑车组件的移动式头部结构的负载转移到吊杆俯仰组件。俯仰构件与移动式头部结构相对的这种配置有利于将吊杆俯仰出其基本水平的放置位置之外。特别是对于具有重型移动式头部结构和位于其梢端的主升降滑车组件的非常长的吊杆而言,俯仰引起吊杆上的较高的屈曲负载。因此,当移动式头部结构和主升降滑车组件处于第二近端位置时,能够将吊杆俯仰出放置位置之外是有利的。一旦充分俯仰,移动式头部结构和主升降滑车组件就沿着吊杆滑动到其梢端。

[0083] 当希望在与移动式头部结构的第二位置处的主升降滑车组件相对的第二俯仰位置处俯仰时,有利地,在所述位置处加固吊杆,以使得带有主升降滑车组件的移动式头部结构的负载能够转移到吊杆俯仰组件。

[0084] 在实施方案中,细长俯仰构件连接到移动式头部结构,并且能够与移动式头部结构一起沿着吊杆滑动。在这样的实施方案中,移动式头部结构可以允许负载的转移。在替选实施方案中,细长俯仰构件包括固定到吊杆的梢端的端部,以及在与移动式头部结构的第二位置处的主升降滑车组件相对的第二俯仰位置处能够附接到吊杆的辅助结构。还可替选地,细长俯仰构件的端部从吊杆可脱离,并且可以在梢端和在与移动式头部结构的第二位置处的主升降滑车组件相对的第二俯仰位置处附接到吊杆。可选地,所述端部可以沿着吊杆滑动。

[0085] 本发明的第二方面还涉及一种方法,其中起重机被带到替选操作位置,其中所述方法包括以下步骤:

[0086] -提供起重机,所述起重机具有装配在吊杆的梢端的移动式头部结构,

[0087] -将移动式头部结构从梢端脱离;

[0088] -使移动式头部结构在吊杆上沿着吊杆从梢端滑动到第二位置;

- [0089] -在第二位置处将移动式头部结构装配到吊杆,以及
- [0090] -在移动式头部结构处于第二位置的情况下操作起重机。
- [0091] 这种替选操作位置对于非常长的吊杆特别有利,其中利用延伸到吊杆的梢端的细长俯仰构件进行俯仰是困难的。
- [0092] 在本发明的实施方案中,处于移动式头部结构的第二位置的细长俯仰构件已经与移动式头部结构一起滑动到更靠近吊杆的枢转端的近端位置。在替选实施方案中,细长俯仰构件包括在与移动式头部结构的第二位置相对的第二俯仰位置处可附接到吊杆的辅助结构。在这两种情况下,细长俯仰构件在更靠近吊杆的枢转端的位置接合,这对于竖立细长吊杆是非常有利的。
- [0093] 可以想象的是,在初始竖立出水平放置位置之外以后,所述方法包括以下步骤:
- [0094] -将移动式头部结构从第二位置脱离;
- [0095] -使移动式头部结构沿着吊杆从第二位置滑动到吊杆的梢端;
- [0096] -在梢端处将移动式头部结构装配到吊杆,以及
- [0097] -在移动式头部结构处于梢端的情况下操作起重机。
- [0098] 通过处于梢端的移动式头部结构,可以进行进一步的升降操作。
- [0099] 在实施方案中,俯仰构件随着移动式头部结构移动到梢端。在替选实施方案中,细长俯仰构件的辅助结构在第二俯仰位置处与吊杆脱离。
- [0100] 在实施方案中,可以想象的是,起重机被带到替选操作位置,其中吊杆处于吊杆的向上枢转的非水平位置,可能地其中,吊杆由吊杆止动件支撑。

附图说明

- [0101] 现在将参照附图描述本发明,附图中相同的附图标记表示相同的部件。在这些附图中:
- [0102] 图1示出了海上起重船舶,其吊杆在吊杆的水平放置位置突出到船舶的船体的外缘之外;
- [0103] 图2示出了根据本发明的海上起重船舶的示例,其吊杆处于水平放置位置且头部结构处于近端位置;
- [0104] 图3示出了图2的船舶,其吊杆处于向上枢转的位置且头部结构位于吊杆的梢端;
- [0105] 图4示出了图2的船舶,其吊杆处于向上枢转的位置且头部结构处于向内位置;
- [0106] 图5A至图5C示出了操作图2的海上起重船舶的方法的步骤;
- [0107] 图6示出了根据本发明的海上起重船舶的可以沿着吊杆的一部分滑动的移动式头部结构;
- [0108] 图7示出了图6的移动式头部结构的细节;
- [0109] 图8示出了根据本发明的海上起重船舶的吊杆,其中头部结构安装在吊杆的梢端;
- [0110] 图9示出了根据本发明的海上起重船舶的吊杆,其中头部结构安装在第二位置并且主升降滑车组件向上枢转;
- [0111] 图10示出了根据本发明的海上起重船舶的吊杆,具有可枢转的主升降滑车组件,并且具有支撑固定的辅助升降机械的悬臂,所述悬臂连接到移动式头部结构;
- [0112] 图11示出了根据本发明的海上起重船舶的吊杆,具有支撑固定的辅助升降滑车的

悬臂，所述悬臂连接到移动式头部结构；

[0113] 图12示出了根据本发明的海上起重船舶的主升降滑车组件；

[0114] 图13A至图13C示出了根据本发明的具有可折叠吊杆的海上起重船舶的操作位置；

[0115] 图14示出了根据本发明的海上起重船舶，其吊杆处于水平放置位置且头部结构处于远端位置。

具体实施方式

[0116] 在图1、图14和图2中，示出了海上起重船舶1，所述海上起重船舶1示出为包括船体2、甲板3和起重机10。起重机10包括基座11，所述基座11安装到船舶1的船体2或与船舶1的船体2一体地形成。

[0117] 起重机进一步包括

[0118] -上部结构12，其由基座11可旋转地支撑，用于使上部结构12相对于基座11围绕竖直回转轴线旋转，上部结构12包括吊杆连接构件30；

[0119] -吊杆50、50'，其具有纵向轴线A并且在枢转端52和梢端51之间的长度为60-200米；所述枢转端连接到吊杆连接构件30，以使吊杆50围绕水平吊杆枢转轴线HA可以上下枢转；其中

[0120] 吊杆50的长度使得在图1和图2中示出的水平放置位置，梢端51明显地突出到船舶1的船体2的外缘之外，

[0121] -吊杆支架80，其将吊杆50支撑在水平放置位置；

[0122] -吊杆俯仰组件35，用于使吊杆50围绕水平吊杆枢转轴线HA枢转，包括吊杆俯仰绞盘45和延伸到吊杆的细长俯仰构件40；

[0123] -主升降装置70，其用于升降负载，包括主升降绞盘72、至少一个相关联的主升降缆索71和由头部结构60支撑的主升降滑车组件75，其中主升降缆索71从主升降绞盘72延伸到主升降滑车组件75。

[0124] 图1的吊杆50在吊杆的放置位置突出到船舶1的船体2的外缘之外。主升降滑车组件75在图1中位于吊杆50的梢端51。因此，主升降滑车组件75在吊杆50的放置位置突出到船舶1的船体2的外缘之外。突出的吊杆和主升降滑车组件的体积和重量有几个缺点。

[0125] 图1和图2中示出的头部结构60是移动式头部结构60，其可以沿着吊杆50的一部分在吊杆50上从梢端51滑动到第二位置P2。头部结构60可以从图1中示出的位置（其位于梢端51）平移到如图2中示出的位置P2。在那里，吊杆50也处于吊杆50的水平放置位置，并且在移动式头部结构60的第二位置P2，主升降滑车组件75位于船舶1的甲板3上方。

[0126] 在图1和图2中，主升降滑车组件75自由悬挂于头部结构60，并因此受到支撑。可以设想，主升降滑车组件支撑件与基座和吊杆支架成一直线地设置在船舶的甲板上；并且其中在吊杆的水平放置位置以及在升降滑车组件的第二位置，升降滑车组件与主升降滑车组件支撑件对准，使得在吊杆的放置位置，移动式头部结构和主升降滑车组件的重量由主升降滑车组件支撑件支撑。

[0127] 图1中吊杆50的位置处于上述水平放置位置，例如可以在运输过程中使用。应当理解，例如在吊杆向上指向的情况下，放置位置同样可以偏离水平位置，只要吊杆50由吊杆支架80支撑即可。对于图1中的吊杆支架80，应当注意，它如图1所示位于甲板3的外侧，或者位

置可以例如进一步靠内侧。

[0128] 吊杆50示出为实施为网格状的中空箱形结构。应当注意,这对于本发明而言并不是必不可少的。

[0129] 图3示出了图2的船舶1,其中吊杆50处于向上枢转的位置且头部结构60位于吊杆50的梢端52。图4示出了图2的船舶1,其中吊杆50处于向上枢转的位置且头部结构处于向内位置。也就是说,图4中的头部结构60比图3中的头部结构60更靠近吊杆50的枢转端52。

[0130] 在根据本发明的方法中,起重机10被带到替选操作位置。例如,这可以从如图3中所示的位置到如图4中所示的位置来进行。这一方法包括以下步骤:

[0131] -将移动式头部结构60从梢端51脱离,也就是说,移动式头部结构60的装配是可脱离的;

[0132] -使移动式头部结构60与主升降滑车组件75一起在吊杆50上沿着吊杆50从梢端51滑动到第二位置P2;

[0133] -在第二位置P2处将移动式头部结构60装配到吊杆50,以及

[0134] -在移动式头部结构60处于第二位置P2的情况下操作起重机10,例如,如图4中所示。

[0135] 上述步骤可能在吊杆处于如图3和图4中所示的吊杆的向上枢转的非水平位置的情况下进行。吊杆50可能由吊杆止动件支撑。

[0136] 在图3和图4中可以看到,俯仰装置连接到移动式头部结构60并且因此俯仰构件40与移动式头部结构60一起移动。也就是说,俯仰装置可以与移动式头部结构60一起沿着吊杆50滑动。因此,俯仰装置将细长俯仰构件40相应地调节到图4的第二位置P2。替选地,俯仰装置可以连接到吊杆50上的第二俯仰位置。

[0137] 图5A至图5C示出了操作图2的海上起重船舶的方法的步骤。在这一方法中,起重机被带到停放位置,所述方法可以包括以下步骤:

[0138] -通过吊杆俯仰组件将吊杆50从如图5A中的向上枢转的位置枢转到如图5B所示的水平放置位置;

[0139] -将吊杆支撑在吊杆支架80上;

[0140] -将移动式头部结构60从梢端51脱离;

[0141] -使移动式头部结构60与主升降滑车组件75一起在吊杆50上沿着吊杆50从梢端51滑动到第二位置P2;

[0142] -将主升降滑车组件支撑在主升降滑车组件支撑件中。

[0143] 此外,起重机可以被带到替选操作位置。然后,上述方法可以进一步包括以下步骤:

[0144] -在第二位置P2处将移动式头部结构60装配到吊杆50,以及

[0145] -在移动式头部结构60处于第二位置P2的情况下操作起重机。

[0146] 图6示出了根据本发明的海上起重船舶的可以沿着吊杆150的一部分滑动的移动式头部结构160。吊杆150是鹅颈吊杆,其截面朝向梢端151逐渐变细。然而,吊杆同样可以具有恒定的截面。支撑辅助升降滑车220的悬臂200连接到吊杆150。吊杆150设置有导轨210,移动式头部结构160可以沿着所述导轨210以滑动运动S1滑动,如也由头部结构160的中间位置P1和第二位置P2所示。为了到达P2,头部结构160已经沿着吊杆150的可滑动部分移动

了距离d1。这一可滑动部分使得头部结构能够沿着吊杆平移。可以设置头部驱动器来实现这一滑动运动S1,从而使移动式头部结构160沿着吊杆150滑动。

[0147] 在图6中进一步示出了细长俯仰构件140可以安装到支柱230。

[0148] 在图7中更详细地示出了图6的头部结构160。此处可以看到,头部结构160包括可以沿着导轨210滑动的滑动构件161,例如滑靴。如图7中所示的头部结构进一步包括滑轮240。

[0149] 在图8中示出了根据本发明的海上起重船舶的吊杆350,其中头部结构160位于吊杆350的梢端351。吊杆350在第二位置P2处进一步设置有装置360,例如用于将头部结构160可脱离地装配到装置360。可脱离装配可以例如使用接合所述装置360的附接装置165(例如圆柱形锁定销)来实现。

[0150] 图9示出了吊杆350,其中头部结构160处于第二位置P2,主升降滑车组件175相对于如图8中所示的悬挂位置向上枢转。也就是说,主升降滑车组件175由移动式头部结构160围绕水平枢转结构可枢转地支撑。在图9中,主升降滑车组件175枢转到水平位置。

[0151] 如对图9所描述的可枢转地支撑的主升降滑车组件也在图10和图11中示出。

[0152] 在图10中示出了根据本发明的海上起重船舶的吊杆450,具有可枢转的主升降滑车组件175,并且具有支撑固定的辅助升降滑车420的悬臂400,所述悬臂400连接到移动式头部结构460。也就是说,具有辅助升降滑车420的悬臂400连接到移动式头部结构460并且可以与所述移动式头部结构一起例如以图10中示出的滑动运动S2沿着吊杆450滑动。

[0153] 辅助升降滑车也可以是可枢转的,对辅助升降滑车475,这在图11中示出。

[0154] 在图12中示出了根据本发明的海上起重船舶的主升降滑车组件的细节。

[0155] 在图13A至图13C中示出了根据本发明的海上起重船舶的可折叠吊杆的操作位置。也就是说,移动式头部结构60的第二位置P2和梢端851之间的吊杆部分是可脱离的并且可以优选地停放在船舶的甲板3上。因此,在如图13A至图13C中示出的吊杆850的水平放置位置,吊杆850不再突出到船舶1的外缘之外。

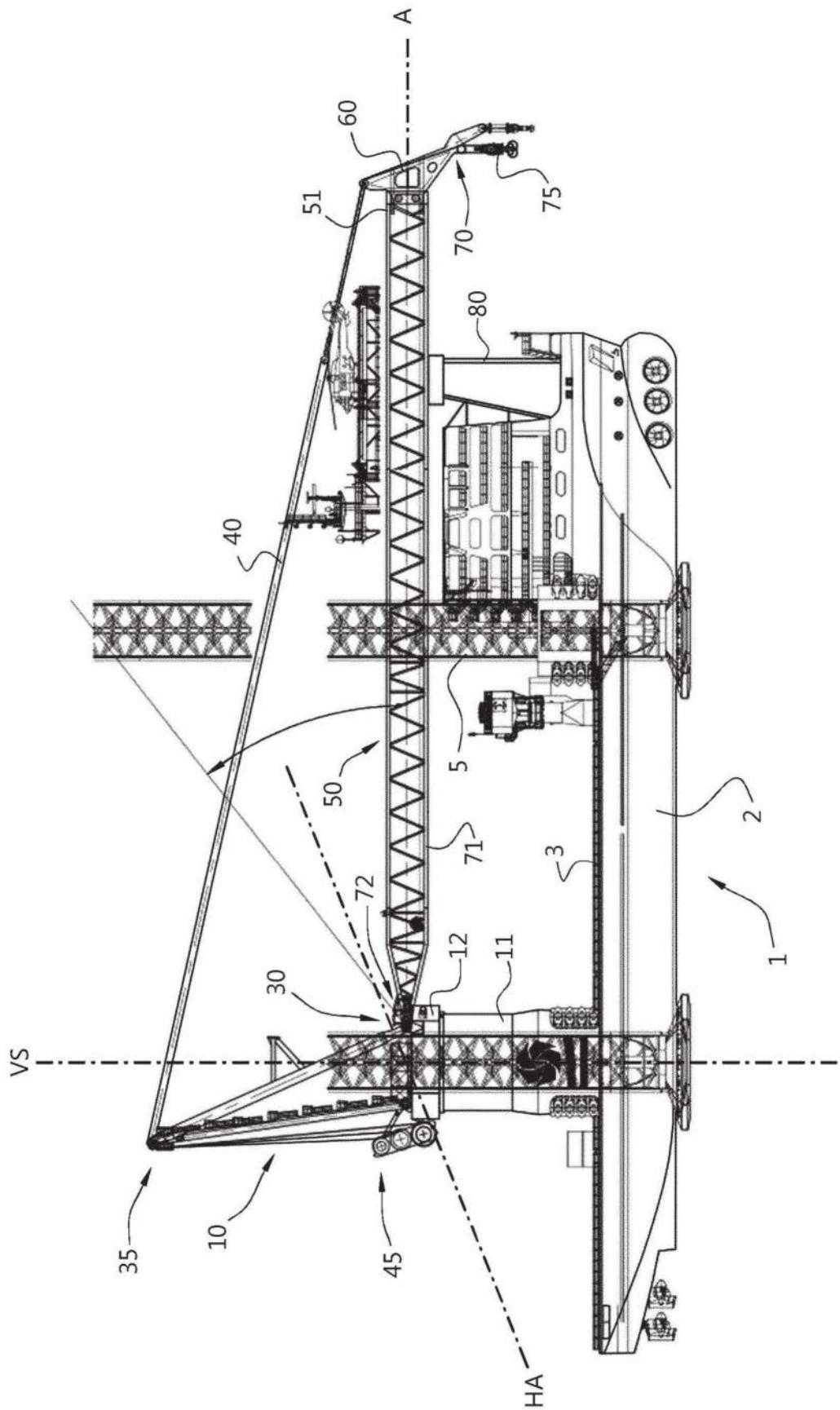


图1

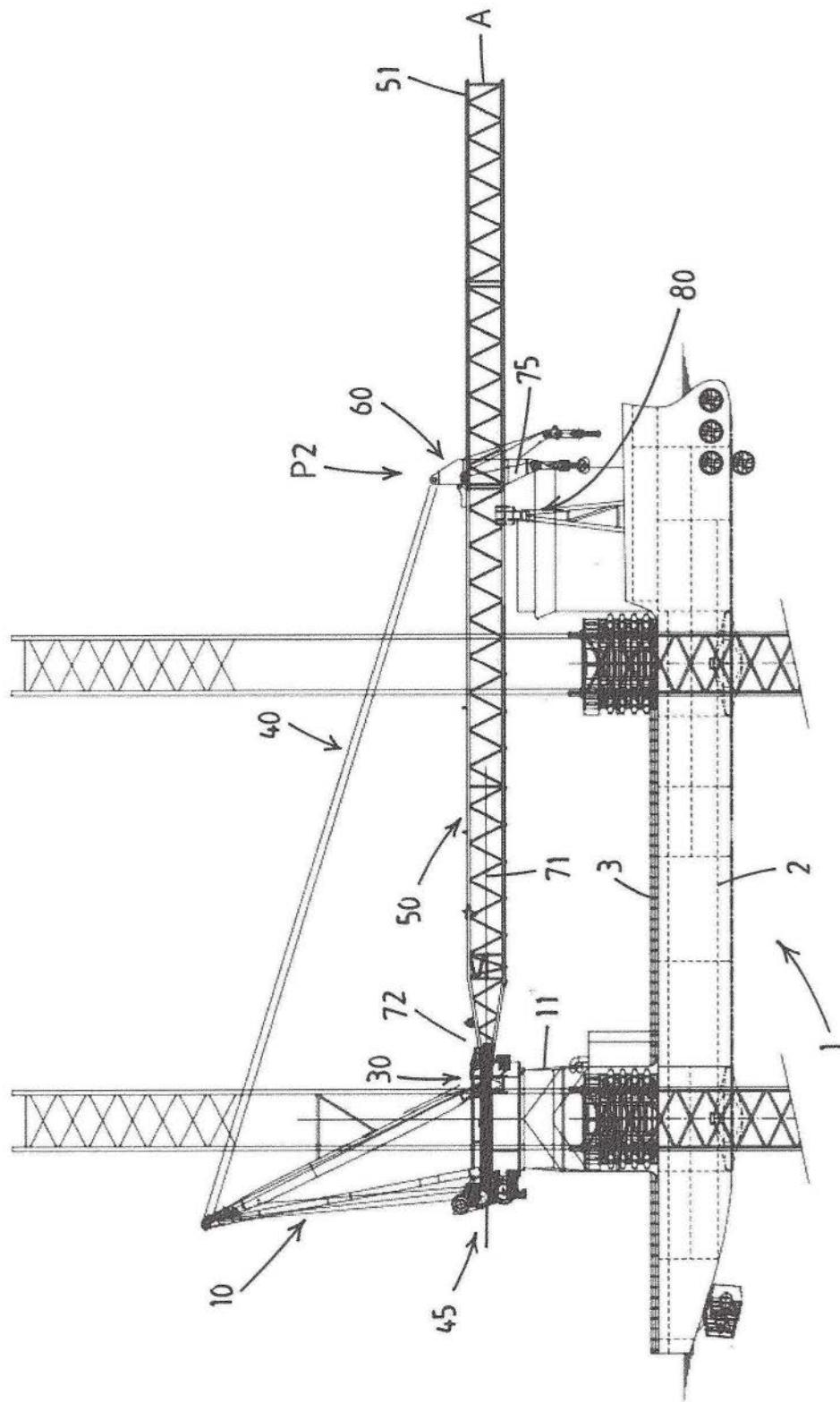


图2

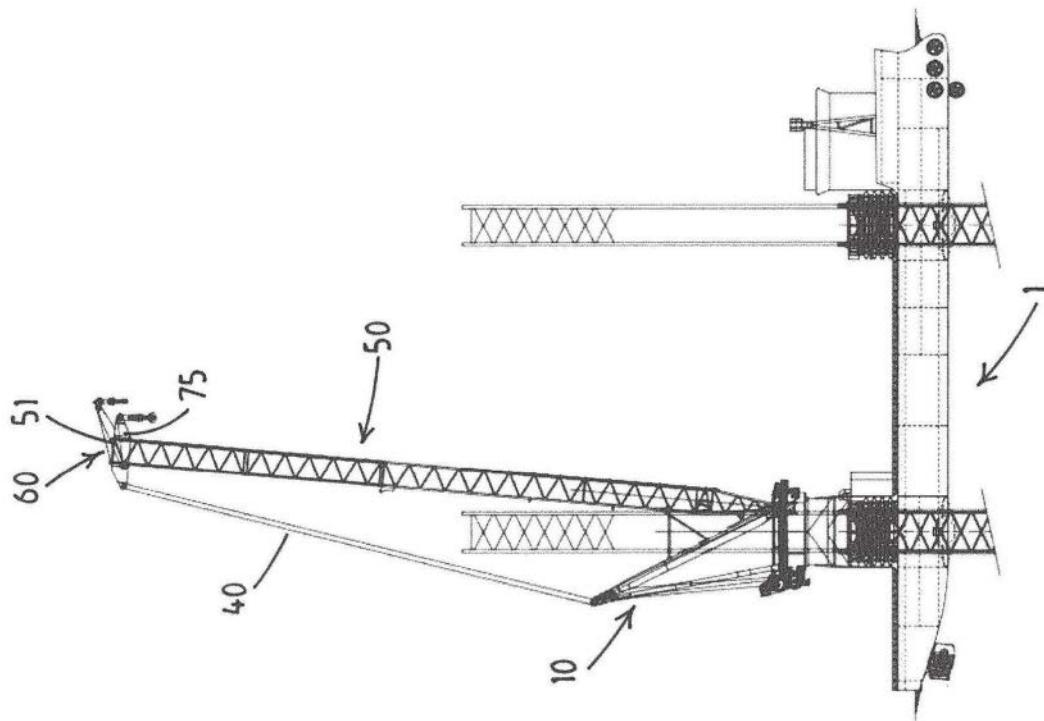


图3

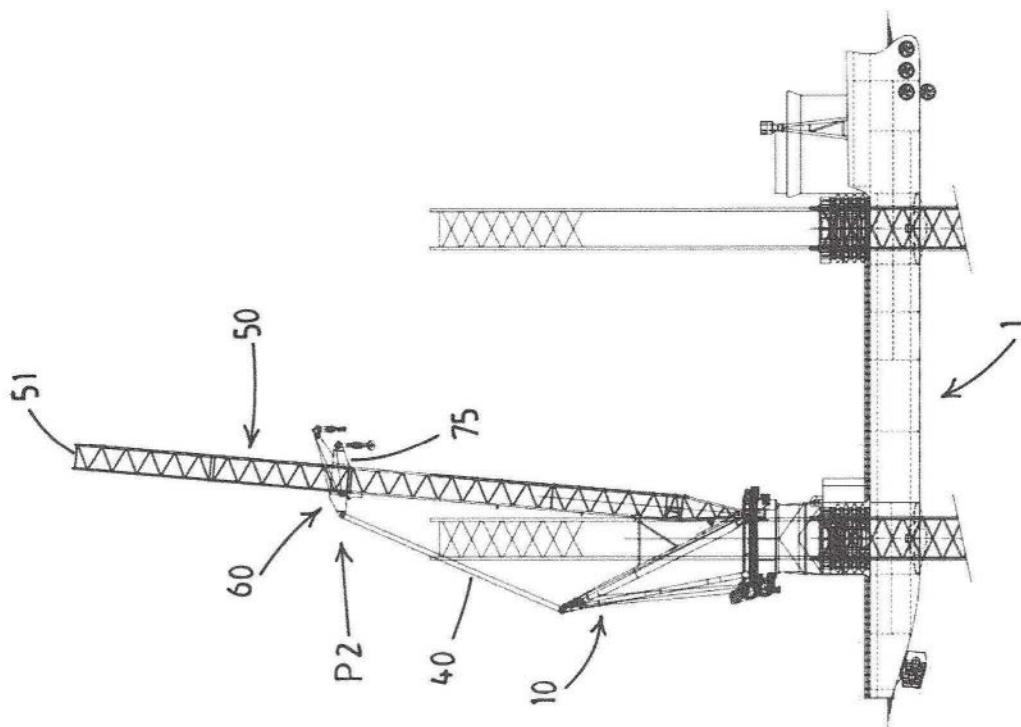


图4

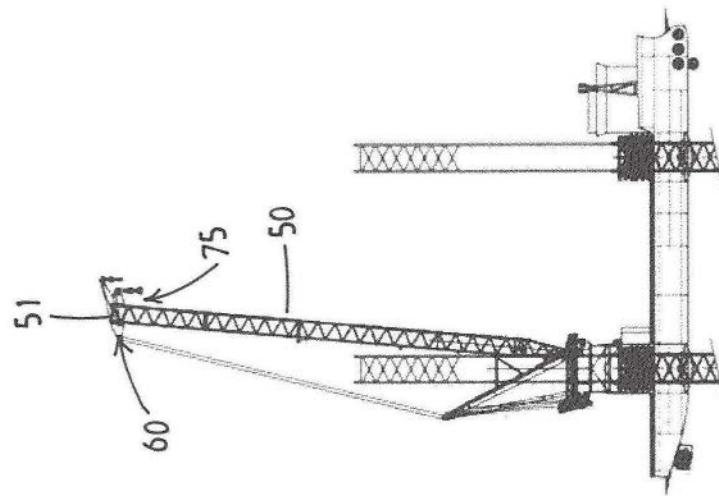


图5A

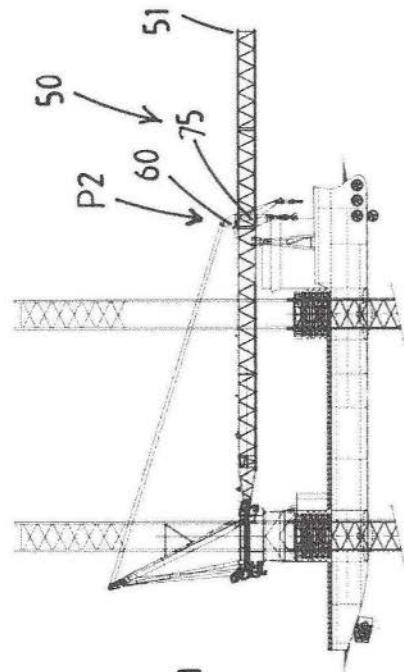


图 5C

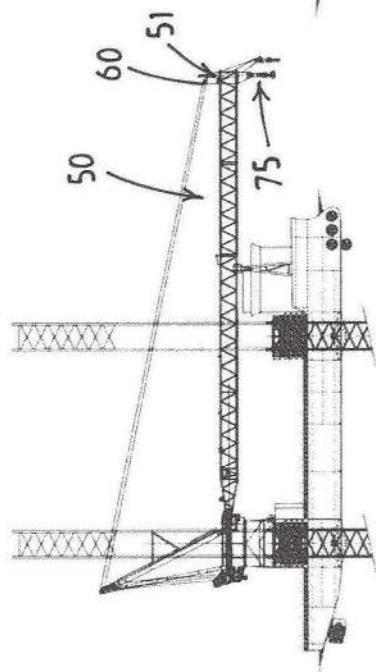


图 5B

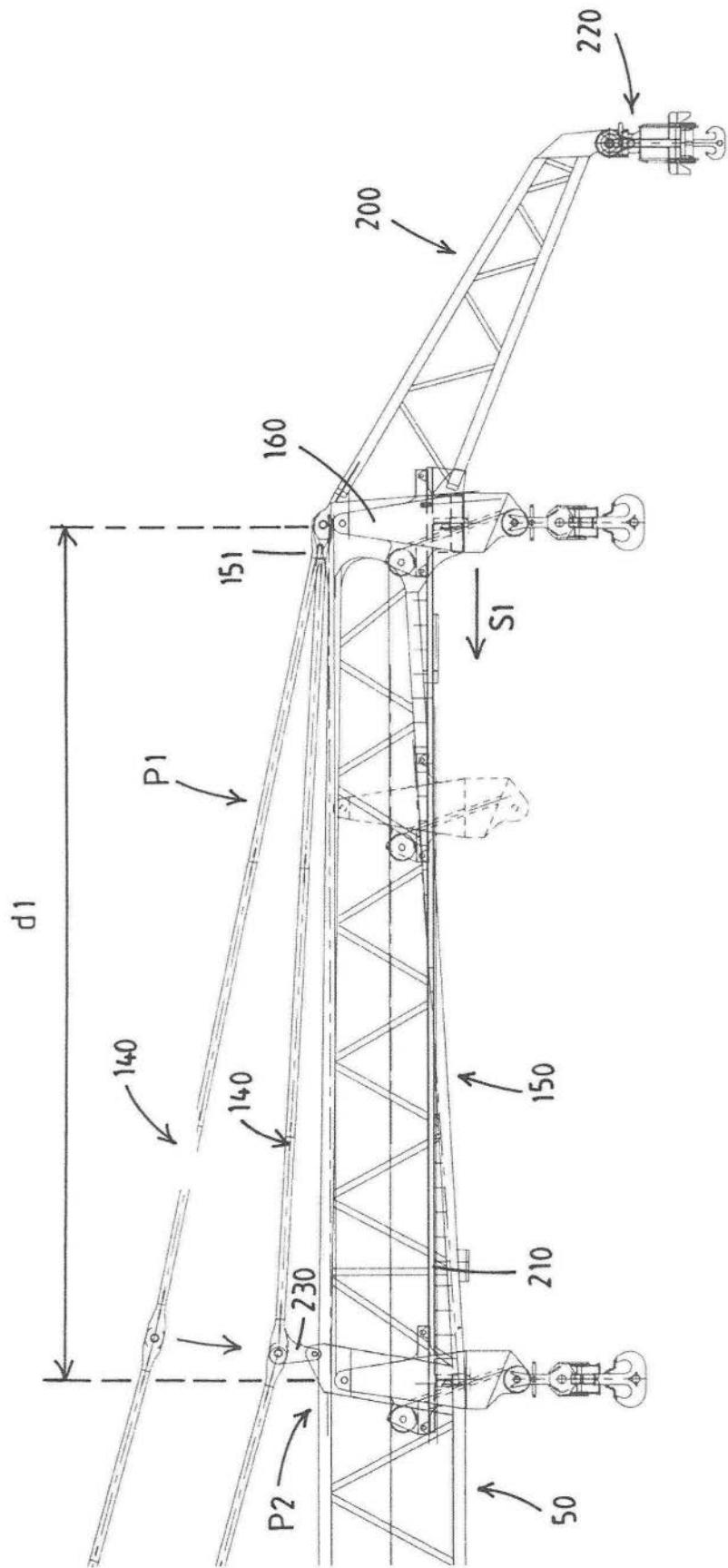


图6

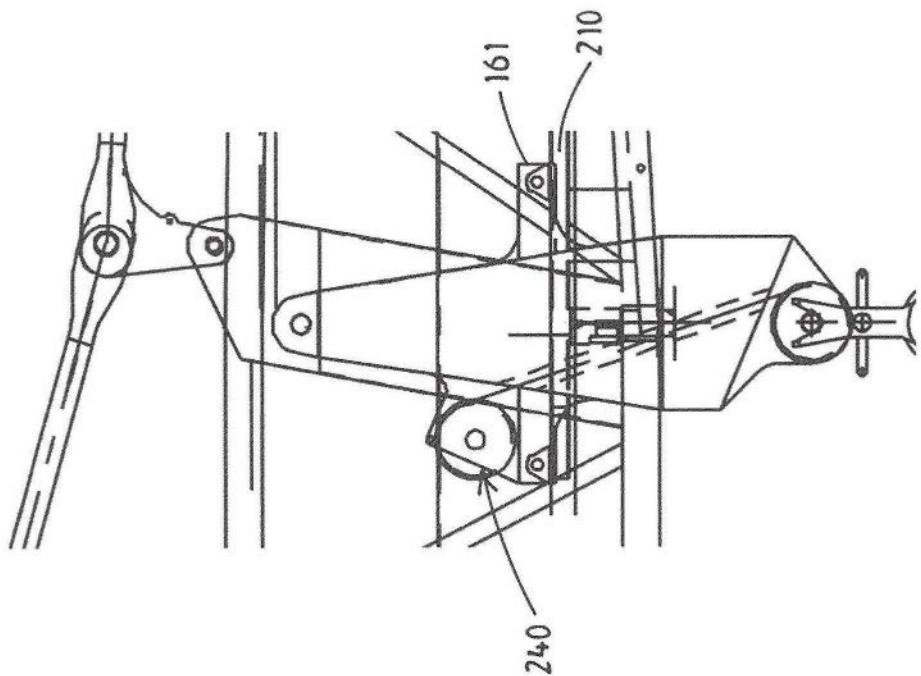


图7

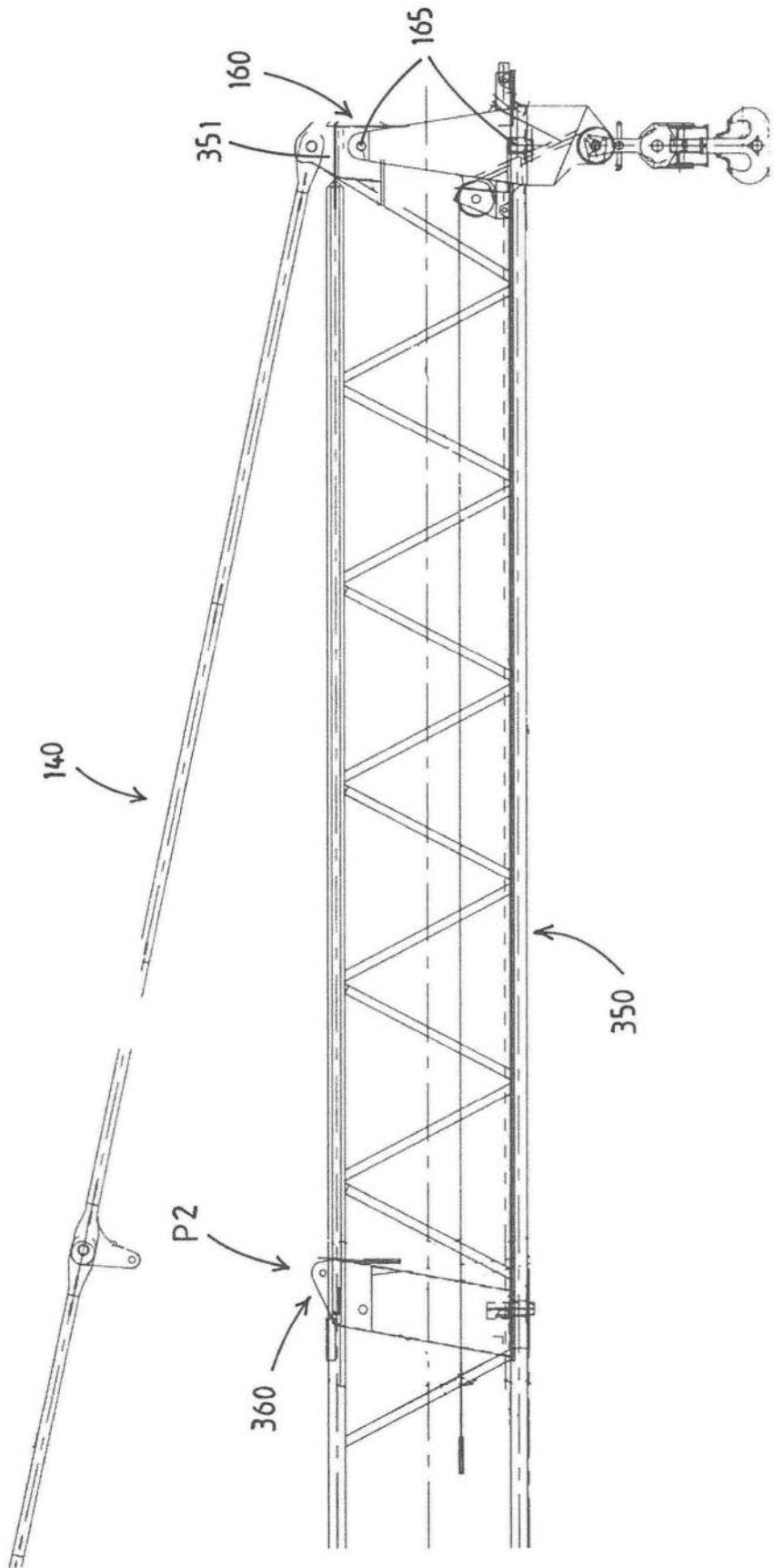


图8

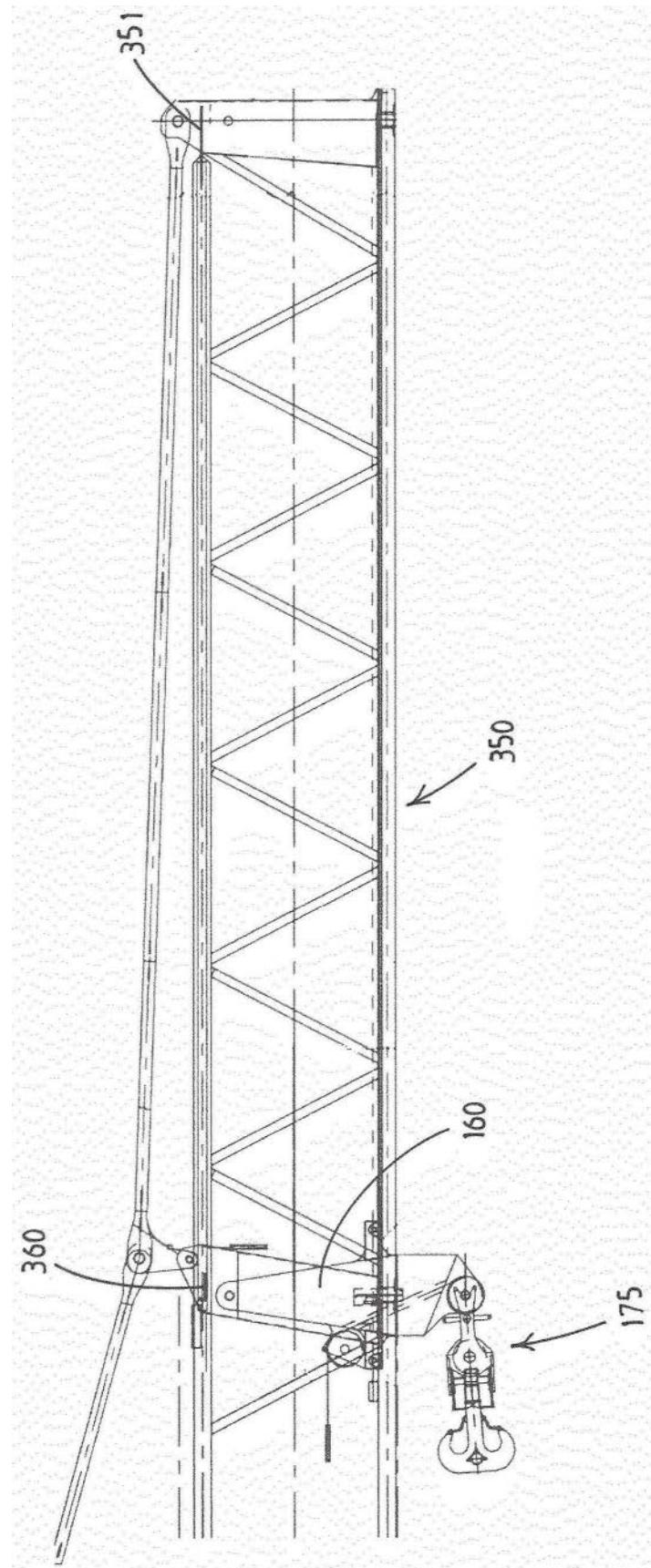


图9

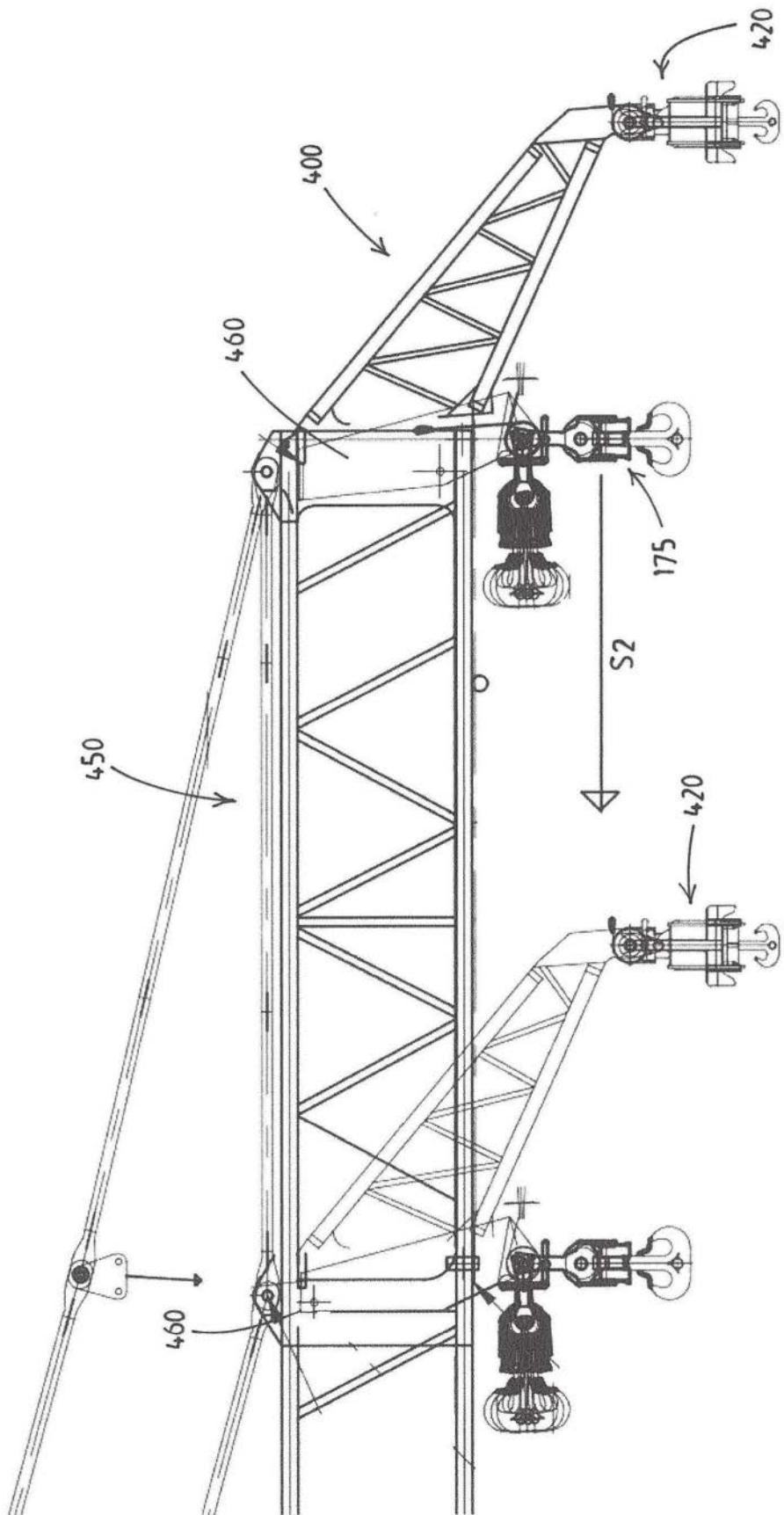


图10

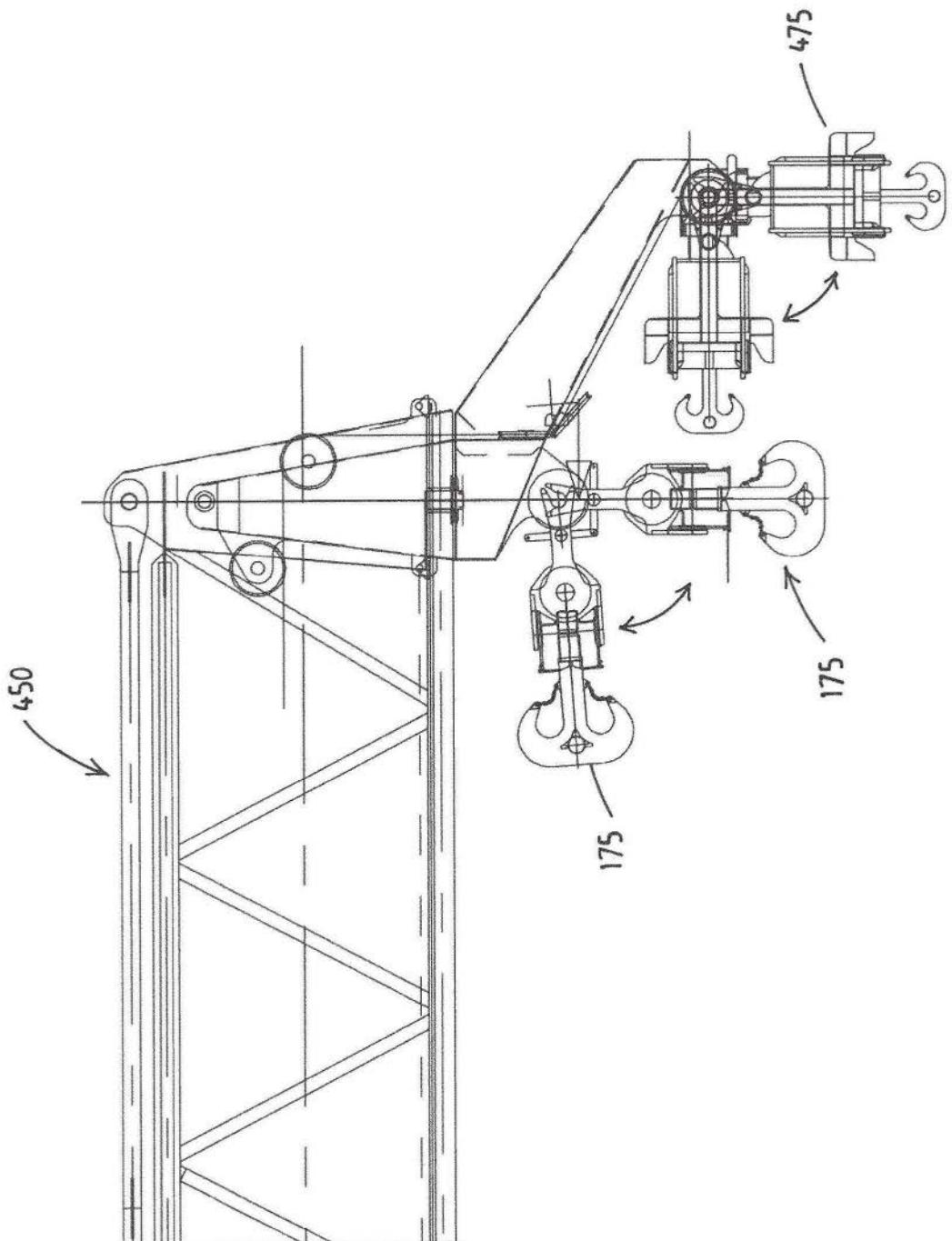


图11

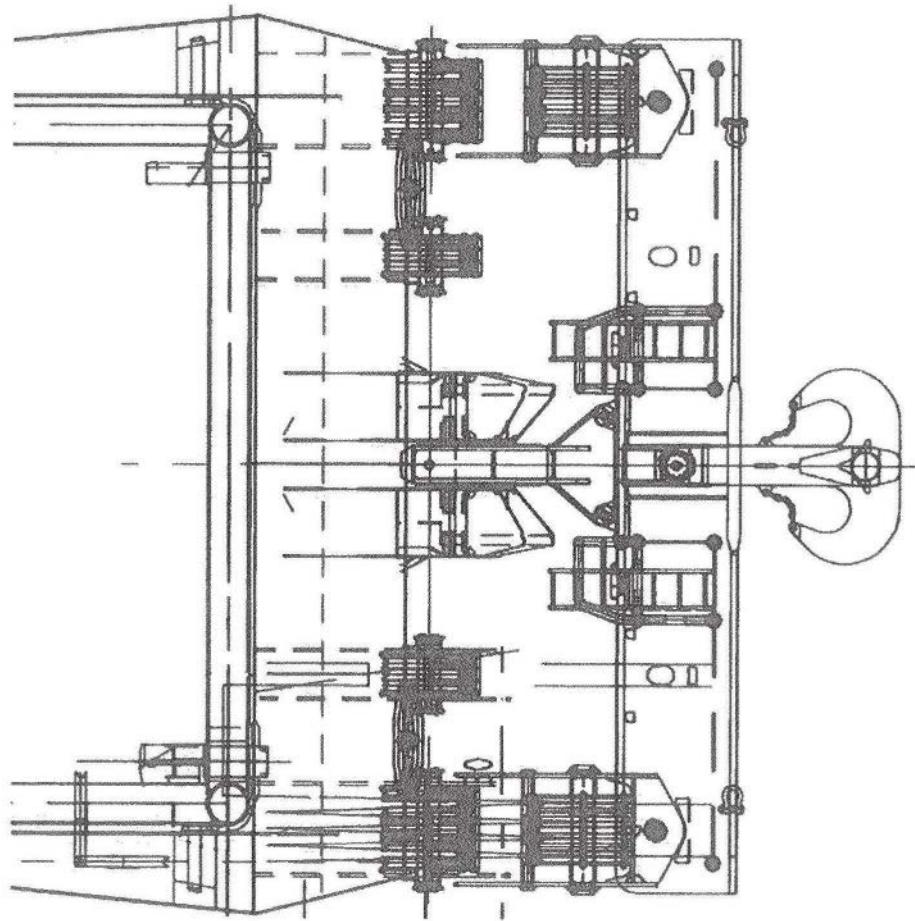


图12

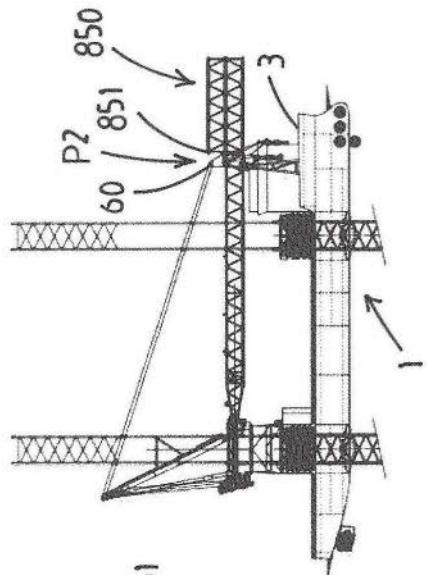


图 13B

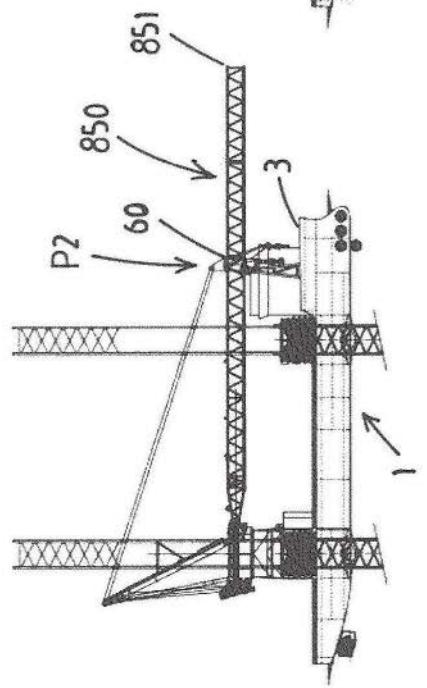


图 13A

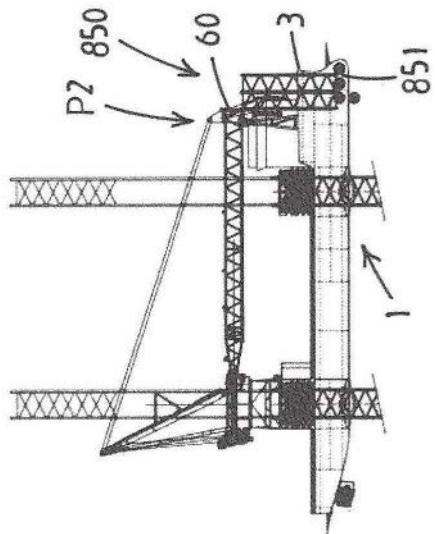


图13C

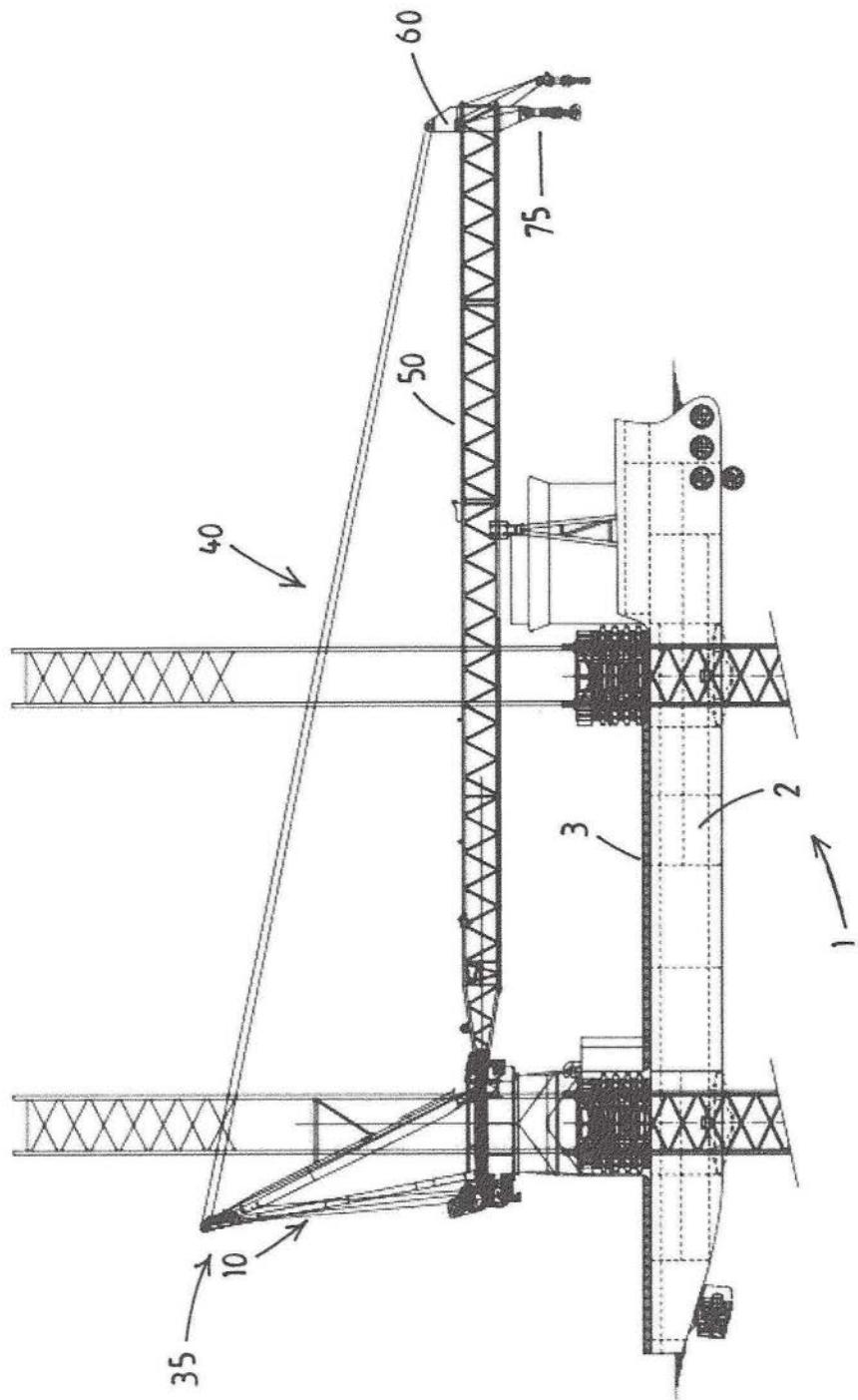


图14