



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112512954 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 09

(21) 申请号 201880096150.3

(22) 申请日 2018.08.13

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112512954 A

(43) 申请公布日 2021.03.16

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.01.28

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/DK2018/050196 2018.08.13

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/035119 EN 2020.02.20

(73) 专利权人 力富特IP公司  
地址 丹麦奥尔堡

(72) 发明人 佩尔·埃斯克·芬格

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219  
专利代理师 李金刚 梁晓广

(51) Int.Cl.  
B66C 23/20 (2006.01)  
B63B 27/16 (2006.01)  
F03D 80/50 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 103502636 A, 2014.01.08  
CN 106495027 A, 2017.03.15  
EP 1239150 A2, 2002.09.11  
US 2013098859 A1, 2013.04.25  
WO 2011108933 A1, 2011.09.09

审查员 章华

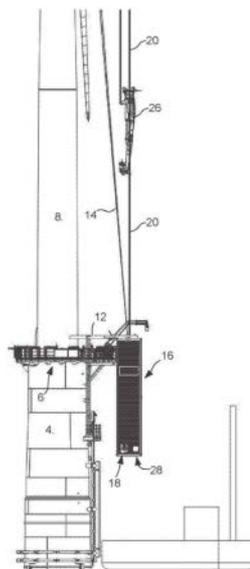
权利要求书3页 说明书6页 附图8页

## (54) 发明名称

悬吊起重机系统

## (57) 摘要

一种用于在使用自升式起重机系统(3)的海上风力涡轮机的吊舱上建立自升式起重机的方法,所述自升式起重机系统(3)特别地构造用于对放置于领海中的风力涡轮机的海上安装和维护工作,该风力涡轮机包括在涡轮机基础与风力涡轮机塔架(8)之间的过渡段(4)和过渡平台(6),并且所述自升式起重机系统包括单元,该单元至少包括:具有线缆(20)的升降机/绞盘(18);第一提升滑车(24),其连接到升降机/绞盘,以用于附接到在风力涡轮机吊舱(10)中附接的第一横梁结构;以及自升式起重机(26),该自升式起重机借助升降机/绞盘的线缆被吊起到吊舱并且在吊舱中附接在归属自升式起重机系统的控制台上,所述控制台安装在吊舱中的稳定结构部(36)上。本发明还涉及一种自升式起重机系统。



1. 一种用于在使用自升式起重机系统 (3) 的海上风力涡轮机的吊舱上建立自升式起重机的方法, 所述自升式起重机系统 (3) 适于海上安装和维护工作中, 所述风力涡轮机包括在涡轮机底座与风力涡轮机塔架 (8) 之间的过渡段 (4) 和过渡平台 (6), 所述系统 (3) 包括单元 (16), 在所述单元 (16) 的初始状态中, 所述单元 (16) 包含: 至少一个升降机/绞盘 (18), 所述至少一个升降机/绞盘 (18) 具有线缆 (20); 第一提升滑车 (24), 所述第一提升滑车 (24) 连接到所述升降机/绞盘 (18), 用于附接在第一横梁结构 (34) 上, 所述第一横梁结构 (34) 附接在所述风力涡轮机吊舱 (10) 中; 以及自升式起重机 (26), 所述自升式起重机 (26) 被布置成借助所述升降机/绞盘的线缆 (20) 被吊起到所述吊舱 (10), 并且被布置成在所述吊舱 (10) 中附接在归属所述自升式起重机系统 (3) 的控制台 (35) 上, 所述控制台被布置成安装在所述吊舱 (10) 中的稳定结构部 (36) 上, 其特征在于, 所述方法包括将所述单元 (16) 从船 (1) 的甲板上的位置移位到其被悬挂在所述风力涡轮机 (2) 上的稳定结构中的位置, 所述自升式起重机 (26) 从悬挂位置被吊起到安装位置并且在所述吊舱 (10) 中被安装到在稳定结构部 (36) 上的控制台 (35) 上。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 同一所述线缆 (20) 用于将所述单元 (16) 从船甲板吊起到其被悬挂在所述风力涡轮机上的稳定结构上的所述位置, 用于将所述自升式起重机 (26) 吊起到所述吊舱 (10) 中的所述安装位置, 以及用于所述自升式起重机 (26) 的操作。

3. 根据权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括以下操作:

- 通过船 (1) 将所述单元 (16) 提供到所述过渡段 (4),
- 通过借助布置在所述过渡平台 (6) 上的第一吊柱起重机 (32) 和/或位于所述吊舱中的第二吊柱起重机 (38) 将第二横梁结构 (12) 吊起到所述过渡段 (4), 并且将至少一个保持装置 (14) 的一端附接到所述第二横梁结构 (12), 从而建立所述稳定结构,
- 借助位于所述吊舱 (10) 中的所述第二吊柱起重机 (38) 吊起所述至少一个保持装置 (14) 的另一端,
- 将所述至少一个保持装置 (14) 的所述另一端附接在所述吊舱 (10) 处和/或附接到所述第一横梁结构 (34), 并且将所述第二横梁结构 (12) 布置为在所述过渡平台 (6) 附近从所述风力涡轮机塔架 (8) 突出,
- 利用所述过渡平台 (6) 上的所述第一吊柱起重机 (32) 将与所述升降机/绞盘的所述线缆 (20) 相连的所述第一提升滑车 (24) 从所述单元 (16) 吊起到所述第二横梁结构 (12),
- 将所述第一提升滑车 (24) 附接在所述第二横梁结构 (12) 上,
- 借助所述自升式起重机系统的所述升降机/绞盘 (18) 将所述单元 (16) 从船 (1) 吊起到所述第二横梁结构 (12),
- 通过可拆卸的紧固装置将所述单元 (16) 附接到所述第二横梁结构 (12),
- 借助所述吊舱中的第二吊柱起重机 (38) 将所述第一提升滑车 (24) 吊起到所述吊舱 (10) 中的所述第一横梁结构 (34),
- 通过可拆卸的紧固装置将所述第一提升滑车 (24) 附接到所述第一横梁结构 (34),
- 通过所述升降机/绞盘 (18) 的所述线缆 (20), 将所述自升式起重机 (26) 从所述单元 (16) 吊起到所述吊舱 (10),
- 利用可拆卸的紧固装置将所述吊舱 (10) 中的所述自升式起重机 (26) 附接到安装在稳

定结构部(36)上的控制台(35)以及

-通过所述升降机/绞盘的所述线缆(20)控制所述自升式起重机。

4.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括以下操作:

-通过船(1)将所述单元(16)提供到所述过渡段(4),

-通过借助布置在所述过渡平台(6)上的第一吊柱起重机(32)和/或位于所述吊舱中的第二吊柱起重机(38)将第二横梁结构(12)吊起到所述过渡段(4),并且将至少一个保持装置(14)的一端附接到所述第二横梁结构(12),从而建立所述稳定结构,

-借助位于所述吊舱(10)中的所述第二吊柱起重机(38)吊起所述至少一个保持装置(14)的另一端,

-将所述至少一个保持装置(14)的所述另一端附接在所述吊舱(10)处和/或附接到所述第一横梁结构(34),并且将所述第二横梁结构(12)布置为在所述过渡平台(6)附近从所述风力涡轮机塔架(8)突出,

-利用所述过渡平台(6)上的所述第一吊柱起重机(32)将连接到所述升降机/绞盘的所述线缆(20)的第二提升滑车(22)从所述单元(16)吊起到所述第二横梁结构(12),

-将所述第二提升滑车(22)附接在所述第二横梁结构(12)上,

-借助所述自升式起重机系统的所述升降机/绞盘(18)将所述单元(16)从船(1)吊起到所述第二横梁结构(12),

-通过可拆卸的紧固装置将所述单元(16)附接到所述第二横梁结构(12),

-借助所述吊舱中的所述第二吊柱起重机(38)将所述第一提升滑车(24)吊起到所述吊舱(10)中的所述第一横梁结构(34),

-通过可拆卸的紧固装置将所述第一提升滑车(24)附接到所述第一横梁结构(34),

-通过所述升降机/绞盘(18)的所述线缆(20)将所述自升式起重机(26)从所述单元(16)吊起到所述吊舱(10),

-利用可拆卸的紧固装置将所述吊舱(10)中的所述自升式起重机(26)附接到安装在稳定结构部(36)上的控制台(35),以及

-通过所述升降机/绞盘(18)的所述线缆(20)控制所述自升式起重机。

5.根据权利要求3所述的方法,其中,在将所述单元(16)从船(1)吊起到所述第二横梁结构(12)的步骤已被执行之后,船(1)离开。

6.根据权利要求4所述的方法,其中,在将所述单元(16)从船(1)吊起到所述第二横梁结构(12)的步骤已被执行之后,船(1)离开。

7.一种自升式起重机系统,所述自升式起重机系统适于风力涡轮机(2)的海上安装和维护工作,所述风力涡轮机包括在所述风力涡轮机的底座与风力涡轮机塔架(8)之间的过渡段(4)和过渡平台(6),所述系统适于执行根据权利要求1至6中的任一项所述的方法,并且所述系统包括单元(16),所述单元(16)至少包括:升降机/绞盘(18),所述升降机/绞盘(18)具有线缆(20);第一提升滑车(24),所述第一提升滑车(24)连接到所述升降机/绞盘,以用于附接到在风力涡轮机吊舱(10)处附接的第一横梁结构(34);以及自升式起重机(26),所述自升式起重机(26)被布置成借助所述升降机/绞盘的所述线缆(20)被吊起到所述吊舱(10),并且被布置成在所述吊舱(10)中附接在归属所述自升式起重机系统的控制台(35)上,所述控制台(35)安装在所述吊舱(10)中的稳定结构部(36)上,其中,连接到所述升

升降机/绞盘(18)的所述第一提升滑车(24)用于吊起并附接到第二横梁结构(12),所述第二横梁结构(12)在所述过渡平台附近并且从所述风力涡轮机塔架(8)突出,所述第二横梁结构由附接在所述吊舱(10)和/或所述第一横梁结构处的至少一个保持装置(14)悬吊,并且其中,所述单元被布置成借助所述升降机/绞盘(18)被吊起到所述第二横梁结构(12),并且所述单元(16)被布置成附接到所述第二横梁结构(12)。

8.一种自升式起重机系统,所述自升式起重机系统适于风力涡轮机(2)的海上安装和维护工作,所述风力涡轮机包括在所述风力涡轮机的底座与风力涡轮机塔架(8)之间的过渡段(4)和过渡平台(6),所述系统适于执行根据权利要求1至6中的任一项所述的方法,并且所述系统包括单元(16),所述单元(16)至少包括:升降机/绞盘(18),所述升降机/绞盘(18)具有线缆(20);第一提升滑车(24),所述第一提升滑车(24)连接到所述升降机/绞盘,以用于附接到在风力涡轮机吊舱(10)处附接的第一横梁结构(34);以及自升式起重机(26),所述自升式起重机(26)被布置成借助所述升降机/绞盘的所述线缆(20)被吊起到所述吊舱(10),并且被布置成在所述吊舱(10)中附接在归属所述自升式起重机系统的控制台(35)上,所述控制台(35)安装在所述吊舱(10)中的稳定结构部(36)上,其中,所述自升式起重机系统(3)还包括连接到所述升降机/绞盘(18)的第二提升滑车(22),所述第二提升滑车(22)用于吊起并附接到在所述过渡平台附近并从所述风力涡轮机塔架(8)突出的第二横梁结构(12),所述第二横梁结构(12)由附接在所述吊舱(10)和/或所述第一横梁结构处的至少一个保持装置(14)悬吊,并且其中,所述单元借助所述升降机/绞盘(18)被吊起到所述第二横梁结构(12),并且所述单元(16)附接到所述第二横梁结构(12)。

9.根据权利要求7或8所述的自升式起重机系统,其特征在于,所述自升式起重机系统包括致动装置,所述致动装置用于使所述单元(16)内的所述自升式起重机(26)升高,使得所述自升式起重机(26)的纵向方向从基本平行于所述单元(16)的纵向方向过渡到基本垂直于所述单元(16)的纵向方向。

10.根据权利要求9所述的自升式起重机系统,其特征在于,所述致动装置是液压缸、电机驱动器或其它致动装置。

## 悬吊起重机系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于建立自升式起重机系统的方法,所述自升式起重机系统特别用于对布置在领海中的风力涡轮机进行海上安装和维护工作,所述风力涡轮机包括在涡轮机基础和风力涡轮机塔架之间的过渡段和过渡平台,并且所述自升式起重机系统包括单元,所述单元至少包括:具有线缆的升降机/绞盘;第一提升滑车,其连接到升降机/绞盘,以用于附接到与风力涡轮机吊舱相连的第一横梁结构;以及自升式起重机,所述自升式起重机借助升降机/绞盘的线缆被吊起到吊舱并且在吊舱中附接在归属自升式起重机系统的控制台上,所述控制台安装于吊舱中的稳定结构部上。

### 背景技术

[0002] 从W0 2011 050812(Liftra ApS)获知一种用于在维护陆基风力涡轮机时使用的自升式起重机系统,其中包括升降机/绞盘和起重滑车的单元以及自升式吊舱布置在地面上,并且从那里起,重机滑车由位于陆基板风力涡轮机吊舱中的起重机/升降机吊起,以用于附接在安装于吊舱中的横梁结构上,并且其中自升式起重机由升降机/绞盘的线缆以可控方式吊起到在归属起重机系统的控制台上的安装位置,所述控制台被安装在吊舱中的稳定结构部上。此后,自升式起重机可以用于维护和更换位于风力涡轮机吊舱中的最重零件。该类型起重机的优点是它消除了对于在维护风力涡轮机时使用大型移动式起重机的需要,这在执行这些任务时带来了巨大节省。

[0003] 在海上风力涡轮机上,情形是不同的,因为不可能将具有自升式起重机的单元放置在海床上。迄今为止在这些情形下一直使用顶起平台/船(jack-up platforms/ships),其具有用于搬运重物的起重机,这是非常昂贵的,并且这减弱了将风力涡轮机布置在领海中的优点。在替代方案中,在执行维护工作期间,可以将所述单元放置在锚定到海上风力涡轮机的过渡段的船的甲板上,但这将导致船从头到尾与任务绑定,这也是成本高昂的,但是与使用具有起重机的实际顶起单元相比要便宜。

[0004] 最佳解决方案将是使用W0 2011 050812中提及的自升式起重机系统来维护领海上的风力涡轮机,而不必将实际船与甲板捆绑在一起,包括自升式起重机、升降机/绞盘和提升滑车的单元在执行海上风力涡轮机的维护工作和修理期间布置在所述甲板上,并且本发明目的是为此提供一种方法以及用于执行该方法的设备。

[0005] 通过本发明,认识到这借助一种用于建立自升式起重机的方法而是可能的,该自升式起重机特别地构造用于对布置在领海中的风力涡轮机进行海上安装和维护工作,所述风力涡轮机包括在涡轮机底座与风力涡轮机塔架之间的过渡段和过渡平台,并且包括有单元,所述单元包含:至少一个升降机/绞盘,其具有线缆;第一提升滑车,其连接到升降机/绞盘,以用于附接到在风力涡轮机的吊舱中附接的第一横梁结构上;以及自升式起重机,所述自升式起重机借助升降机/绞盘的线缆被吊起到吊舱并且在吊舱中附接在归属自升式起重机系统的控制台上,所述控制台安装在吊舱中的稳定结构部上,其中,所述起重机系统构造使得其单元可从船甲板上的位置移位到悬挂在风力涡轮机的稳定结构上的位置,从该悬

挂的位置,所述自升式起重机的被从该单元吊起到安装位置,并且被安装在吊舱中的稳定结构部上。

### 发明内容

[0006] 根据本发明的方法的优点在于,通过使用根据本发明的方法,已知起重机系统可用在领海上,而不需要在与将起重机系统升起到在风力涡轮机上的稳定结构中的悬挂位置所花费的时间相比更长的时间段上将船保持在原位,其中所述船用以将起重机系统运输到实际的风力涡轮机。

[0007] 更优选的是,该方法包括:同一线缆用于将起重机系统从船甲板升起到悬挂在风力涡轮机上的稳定结构中的位置,将自升式起重机吊起到吊舱中的安装装置,以及用于自升式起重机的操作。

[0008] 在本发明构思的另一实施例中,所述单元是装运容器,其可以是标准装运容器或者可以是修改的装运容器。这是有利的,因为大部分船将适于承载装运容器。

[0009] 在发明构思的另一个实施例中,所述单元是修改的装运容器,其将具有与标准装运容器相同的外部尺寸,其中,所述修改的装运容器的至少一个侧面将是可退回或可移除的。

[0010] 在一个优选的实施例中,所修改的容器的顶部是面向上的侧面,当被布置在船上,该顶部是可退回或可移除的。

[0011] 在根据本发明方法的实施例中,该方法包括步骤:在将自升式起重机从所述单元吊起到吊舱之前,使单元的顶部退回和/或移除。

[0012] 在本发明的另一实施例中,所述自升式起重机从所述单元穿过所述单元的一端被吊起。在另一个实施例中,所述自升式起重机被吊起穿过的端部是这样的端部,在所述单元的初始状态下,当布置在船上时,该端部面对基本水平方向,而当附接到第二横梁结构时,该端部面对基本竖直方向。

[0013] 在根据本发明的用于建立自升式起重机系统的方法的另一实施例中,所述自升式起重机系统特别适于用在放置在领海中的风力涡轮机的海上安装和维护工作中,所述涡轮机包括在风力涡轮机底座和风力涡轮机塔架的包括过渡段以及过渡平台,并且包括单元,在所述单元的初始状态下,所述单元至少包含:升降机/绞盘,其具有线缆;第一提升滑车,其连接到升降机/绞盘,以用于附接到在风力涡轮机的吊舱中附接的第一横梁结构;以及自升式起重机,所述自升式起重机借助升降机/绞盘的线缆被吊起到吊舱并且在吊舱中附接在归属自升式起重机系统的控制台上,所述控制台安装在吊舱中的稳定结构部上,包括以下操作:

[0014] -通过船将单元提供到过渡段,

[0015] -借助布置在过渡平台上的起重机和/或位于吊舱中的起重机将第二横梁结构吊起到过渡段,并且将至少一个保持装置的一端附接到第二横梁结构,

[0016] -借助位于吊舱中的起重机吊起所述至少一个保持装置的另一端,

[0017] -将所述至少一个保持装置的所述另一端附接在吊舱处和/或附接到第一横梁结构,并且将第二横梁结构在过渡平台附近布置为从风力涡轮机塔架突出的,

[0018] -利用过渡平台上的起重机,将与升降机/绞盘的线缆相连的第一提升滑车从所述

单元吊起到第二横梁结构，

[0019] -将第一提升滑车以可拆卸方式附接在第二横梁结构上，

[0020] -借助于自升式起重机系统的升降机/绞盘，将所述单元从船吊起到第二横梁结构，

[0021] -通过可拆卸的紧固装置将所述单元附接到第二横梁结构，

[0022] -从第二横梁结构拆卸第一提升滑车，

[0023] -借助于吊舱中的起重机，将归属自升式起重机系统的第一提升滑车吊起到吊舱中的第一横梁结构，

[0024] -通过可拆卸的紧固装置将第一提升滑车附接到第一横梁结构，

[0025] -将自升式起重机从所述单元吊起到吊舱，其中，起重机由升降机/绞盘的线缆控制并由所述线缆吊起，

[0026] -利用可拆卸的紧固装置将吊舱中的自升式起重机附接到安装在稳定结构部上的控制台。

[0027] 在根据本发明的用于建立自升式起重机系统的方法的另一实施例中，所述自升式起重机系统特别适于用在放置在领海中的风力涡轮机的海上安装和维护工作中，所述涡轮机包括在风力涡轮机底座和风力涡轮机塔架之间的过渡段和过渡平台，并且包括单元，在所述单元的初始状态下，所述单元至少包含：具有线缆的升降机/绞盘；第一提升滑车，其连接到起该重机/绞盘，以用于附接到在风力涡轮机的吊舱中附接的第一横梁结构；以及自升式起重机，所述自升式起重机借助升降机/绞盘的线缆被吊起到吊舱并且在吊舱中附接在归属自升式起重机系统的控制台上，所述控制台安装在吊舱中的稳定结构部上，包括以下操作：

[0028] -通过船将单元提供在过渡段处，

[0029] -借助布置在过渡平台上的起重机将第二横梁结构吊起到过渡段，并且将至少一个支柱的一端附接到第二横梁结构，

[0030] -借助于位于吊舱中的起重机吊起所述至少一个支柱，

[0031] -将所述至少一个支柱的另一端附接在吊舱处，并且将第二横梁结构在过渡平台附近布置为从风力涡轮机塔架突出，

[0032] -利用过渡平台上的起重机，将与升降机/绞盘的线缆相连的第二提升滑车从所述单元吊起到第二横梁结构，

[0033] -将第二提升滑车附接在第二横梁结构上，

[0034] -借助自升式起重机系统的升降机/绞盘将所述单元从船吊起到第二横梁结构，

[0035] -通过可拆卸的紧固装置将所述单元附接到第二横梁结构，

[0036] -借助吊舱中的起重机，将归属自升式起重机系统的第一提升滑车吊起到吊舱中的第一横梁结构，

[0037] -通过可拆卸的紧固装置将第一提升滑车附接到第一横梁结构，

[0038] -将自升式起重机从所述单元吊起到吊舱，其中，所述起重机由升降机/绞盘的线缆控制并由所述线缆吊起，

[0039] -利用可拆卸的紧固装置将吊舱中的自升式起重机附接到安装在稳定结构部上的控制台。

[0040] 在该方法的另一个实施例中,在其中将所述单元从船吊起到第二横梁结构的步骤之后,所述船从风力涡轮机离开。

[0041] 在该方法的另一个实施例中,在其中将所述单元从船吊起到第二横梁结构的步骤中,自升式起重机系统的升降机/绞盘位于所述单元中。

[0042] 根据本发明的方法的优点在于,通过使用根据本发明的方法,已知起重机系统可以用在领海上,因为在将第二横梁结构和支柱安装在风力涡轮机时,包括升降机/绞盘、提升滑车、自升式起重机的单元可被吊起并附接到由支柱承载的第二横梁结构,之后,提供所述单元的船可以航行离开并执行其它任务,同时,自升式起重机在风力涡轮机的吊舱中建立,并执行维护工作。在利用自升式起重机执行维护工作期间,包括升降机/绞盘的所述单元悬挂在由支柱悬吊的第二横梁结构中。所述第二横梁结构仅用以确保在风力涡轮机塔架与单元之间维持合适距离。

[0043] 当维护工作/修理工作完成时,执行自升式起重机的拆卸,并且将所述起重机吊降到所述单元中,并且可以将吊舱处的第一提升滑车拆卸并借助吊舱中的第二吊柱起重机吊降到所述单元中。之后,要求所述船,此后所述单元从过渡平台处的第二横梁结构拆卸,并借助升降机/绞盘被吊起到船甲板上,此后,第二提升滑车从第二横梁结构拆卸,并借助过渡甲板上的第一吊柱起重机被吊降到所述单元中。此后,借助于吊舱中的吊柱起重机将所述至少一个支柱吊降到过渡甲板上,并且将第二横梁结构从涡轮机塔架拆卸掉,此后,所述至少一个支柱和第二横梁结构被吊降到所述单元中。此后,所述单元可借助所述船驶向新的任务。

[0044] 以此方式,运输船不被约束到任务,而是可以用于其它任务,例如用于在其它的涡轮机之间运输类似自升式起重机系统,或者可以取得新部件并将其带到风力涡轮机,用所述自升式起重机进行更换。

[0045] 发明构思的另一方面涉及一种自升式起重机系统,所述系统特别适于用在放置在领海中的风力涡轮机的海上安装和维护工作,所述系统用于执行根据本发明的方法,并且包括在涡轮机的基础与风力涡轮机的塔架之间的过渡段和过渡平台,并且包括单元,所述单元至少包含:具有线缆的升降机/绞盘;第一提升滑车,其连接到升降机/绞盘,以用于附接到在风力涡轮机的吊舱处附接的第一横梁结构;以及自升式起重机,所述自升式起重机借助升降机/绞盘的线缆被吊起到吊舱并附接在吊舱中,其中,所述起重机系统包括第二提升滑车,该第二提升滑车连接到升降机/绞盘,用于吊起并附接到在过渡平台附近且从涡轮机塔架突出的第二横梁结构,该第二横梁结构由至少一个支柱承载,所述至少一个支柱附接在吊舱处,其中所述单元借助于升降机/绞盘被吊起到所述第二横梁结构,并且所述单元附接到所述第二横梁结构。

[0046] 在此实施例中,第二横梁结构和至少一个支柱可以是海上风力涡轮机上的永久性建立的装置。

[0047] 然而,所述装置将几乎很少是在领海中的现有风力涡轮机上永久性建立的装置。因此,在另一实施例中,根据本发明的自升式起重机系统包括第二横梁结构和至少一个支柱。

[0048] 在另一实施方式中,第二横梁结构和所述至少一个支柱被包括在所述单元中。

[0049] 在另一实施例中,所述起重机系统包括至少两个支柱。

[0050] 在本发明构思的另一实施例中,所述单元是装运容器,其可以是标准装运容器或者可以是修改的装运容器。这是有利的,因为大多数船将适于承载装运容器。

[0051] 在另一实施例中,所述单元是加强的标准容器。

[0052] 在本发明构思的另一实施例中,所述单元是修改的装运容器,其将具有与标准装运容器相同的外部尺寸,其中,所述修改的装运容器的至少一个侧面将是可退回或可移除的。

[0053] 在一个优选的实施例中,所修改的容器的顶部是面向上的侧面,当布置在船上时,该顶部是可退回或可移除的。

[0054] 在根据本发明方法的实施例中,该方法包括步骤:在将自升式起重机从所述单元吊起到吊舱之前,使所述单元的顶部退回和/或移除。

[0055] 然而,可具有某些优点的是,在包括在所述单元中的自升式起重机到达安装地点/海上风力涡轮机之前,提前布置第二横梁结构和所述至少一个支柱。

### 附图说明

[0056] 在下面参考附图进一步详细地说明本发明,其中:

[0057] 图1是海上风力涡轮机的侧视图,其设有通过吊舱悬吊在支柱中的第二横梁系统的,

[0058] 图2是图1的截面图,其中以起重机系统作为甲板货物的船搭接在过渡段处,正将第二提升滑车吊起到过渡平台处的第二横梁系统中,

[0059] 图3示出与图2相同的图,但是其中第二提升滑车附接到第二横梁系统,

[0060] 图4示出在吊起到第二横梁结构期间的根据本发明的起重机系统,

[0061] 图5是过渡平台的截面图,示出了起重机系统的单元被附接到第二横梁结构,正在将第一提升滑车吊起到安装在吊舱中的稳定结构部上的归属自升式起重机系统的控制台。

[0062] 图6示出在将自升式起重机吊起到所述吊舱期间的海上风力涡轮机的截面图,

[0063] 图7示出了安装于对应控制台上的自升式起重机,所述对应控制台安装在吊舱中的稳定结构部上,其中起重机随时可供使用,并且

[0064] 图8示出将较大部件从吊舱吊降到船上的示例。

### 具体实施方式

[0065] 图1示出了海上风力涡轮机2的侧视图,其具有过渡段4、过渡平台6、涡轮机塔架8和吊舱10。如图所示,第二横梁结构12在过渡平台6附近从涡轮机塔架8的侧面突出。第二横梁结构12被支撑在涡轮机塔架8的侧面上,支柱14附接到所述横梁结构并且悬吊横梁结构12的自由悬臂部11,其中所述支柱的第二端部附接到吊舱10。

[0066] 图2是图1的截面图,示出了以根据本发明的自升式起重机系统的单元16作为甲板货物的船1,所述船搭接在过渡段4处。

[0067] 在所示实施例中,自升式起重机系统的单元16包括容器,该容器容纳有具有线缆20的升降机/绞盘18、第一提升滑车24、自升式起重机26(参考图3、图5、图6和图7)和能量站28,所述能量站28具有用于自升式起重机26的控制单元30。

[0068] 图2中示出在借助布置在过渡平台6上的第一吊柱起重机32吊起到第二横梁结构

12期间的第一提升滑车24。在所示实施例中,第一吊柱起重机32是风力涡轮机的标准装备的一部分。

[0069] 在替代实施例中,第一提升滑车24可通过设置在吊舱中的起重机被吊起。当第二横梁结构12处于第一吊柱起重机32的可及范围上方时,这是有利的。

[0070] 图3中示出第一提升滑车24被吊起到第二横梁结构12,并且以可拆卸方式附接到第二横梁结构12。另外,图3示出自升式起重机系统的单元16的顶部处于退回/移除构造。

[0071] 图4中示出在吊起到第二横梁结构12期间的归属根据本发明的自升式起重机系统的单元16。所述吊起借助位于单元16中的升降机/绞盘18利用线缆20发生。船1现在可自由执行其它任务,但是尚未航行离开。图4还示出了其中第二提升滑车22附接到第二横梁结构12而第一提升滑车24仍在所述单元中的实施例。此实施例是有利的,因为不再要求将第一提升滑车24附接到第二横梁结构12,以便将单元16吊起到第二横梁结构12。

[0072] 图5是过渡平台6的截面图,示出了在将第一提升滑车24吊起到第一横梁结构34(其安装到吊舱10中的稳定结构部36,归属自升式起重机系统)期间的起重机系统的单元16,该起重机系统的单元16现在附接到第二横梁结构12。第一提升滑车24的所述吊起借助布置在吊舱中的第二吊柱起重机38(参考图7)发生。第一提升滑车24紧固到第二横梁结构12的悬臂部40(参考图7)。

[0073] 图6是海上风力涡轮机2的截面图,在图6中,示出了在自升式起重机26被吊起到其在控制台35(其安装在吊舱10中的稳定结构部36上)上的安装位置期间的自升式起重机26。该自升式起重机26的吊起借助位于单元16中的升降机/绞盘18利用线缆20发生。

[0074] 图7是作为风力涡轮机2的截面图,在图7中示出了吊舱10,自升式起重机26安装在相关的控制台35上,所述相关的控制台35安装在吊舱10中的稳定结构部36上,其中自升式起重机26准备好操作。

[0075] 图8示出将较大部件42从风力涡轮机的吊舱10下降到锚定/停泊到过渡段4的船1的示例。此船1可以是将自升式起重机系统3提供给风力涡轮机2的同一船1,或者它可以是不同的船1。

[0076] 在说明书的介绍部分中描述了根据本发明的自升式起重机系统的建立,在这里不再重复,正如根据本发明的自升式起重机系统的拆卸指定和描述的方法以相反顺序执行那样。

[0077] 应指出,发明人已认识到,根据本发明的自升式起重机系统可采用先前描述并如附图中所示之外的其它实施例,但是这不改变本发明构思,该发明构思在于以如下方式装备用于维护陆基风力涡轮机的已知地基自升式起重机系统,使得它也可用于维护布置在领海中的风力涡轮机:将所述起重机系统吊起并悬吊在第二横梁结构12中,所述第二横梁结构12由在所述风力涡轮机的吊舱10附近或在吊舱10中紧固到当前风力涡轮机的支柱14悬吊,这通过将第二提升滑车22吊起并紧固到布置在风力涡轮机的过渡平台6附近的第二横梁结构12而变得可能。

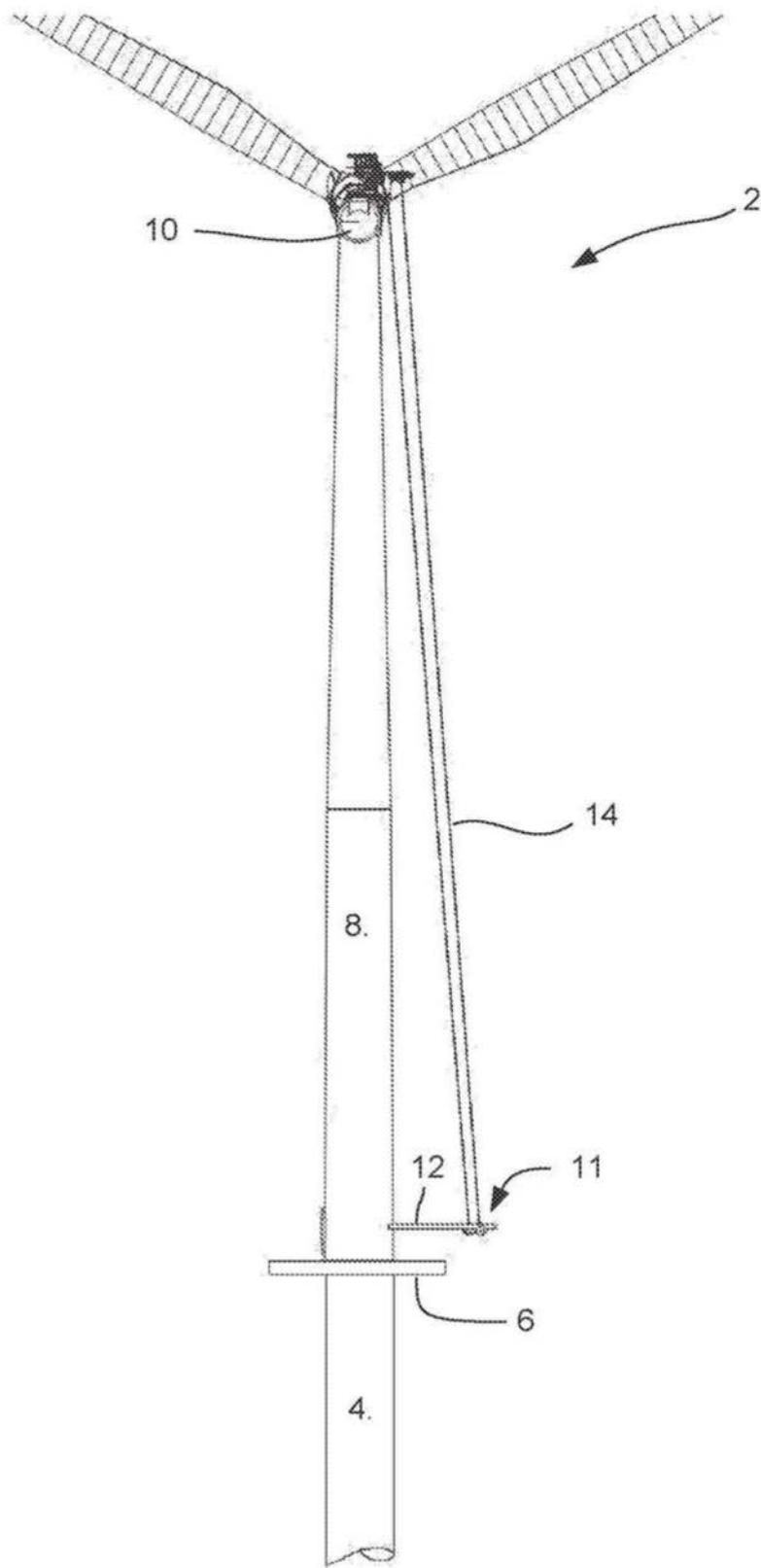


图1

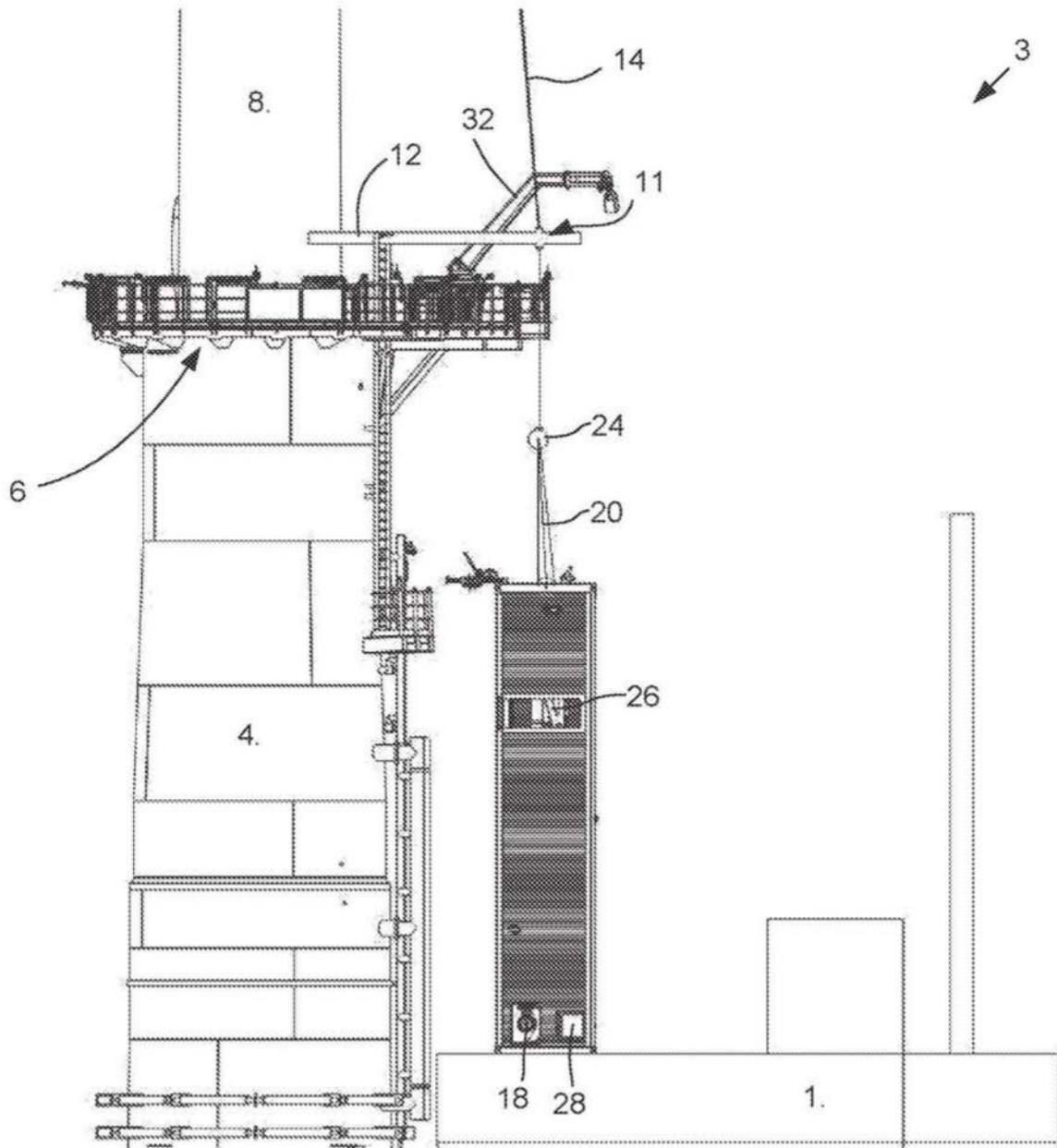


图2

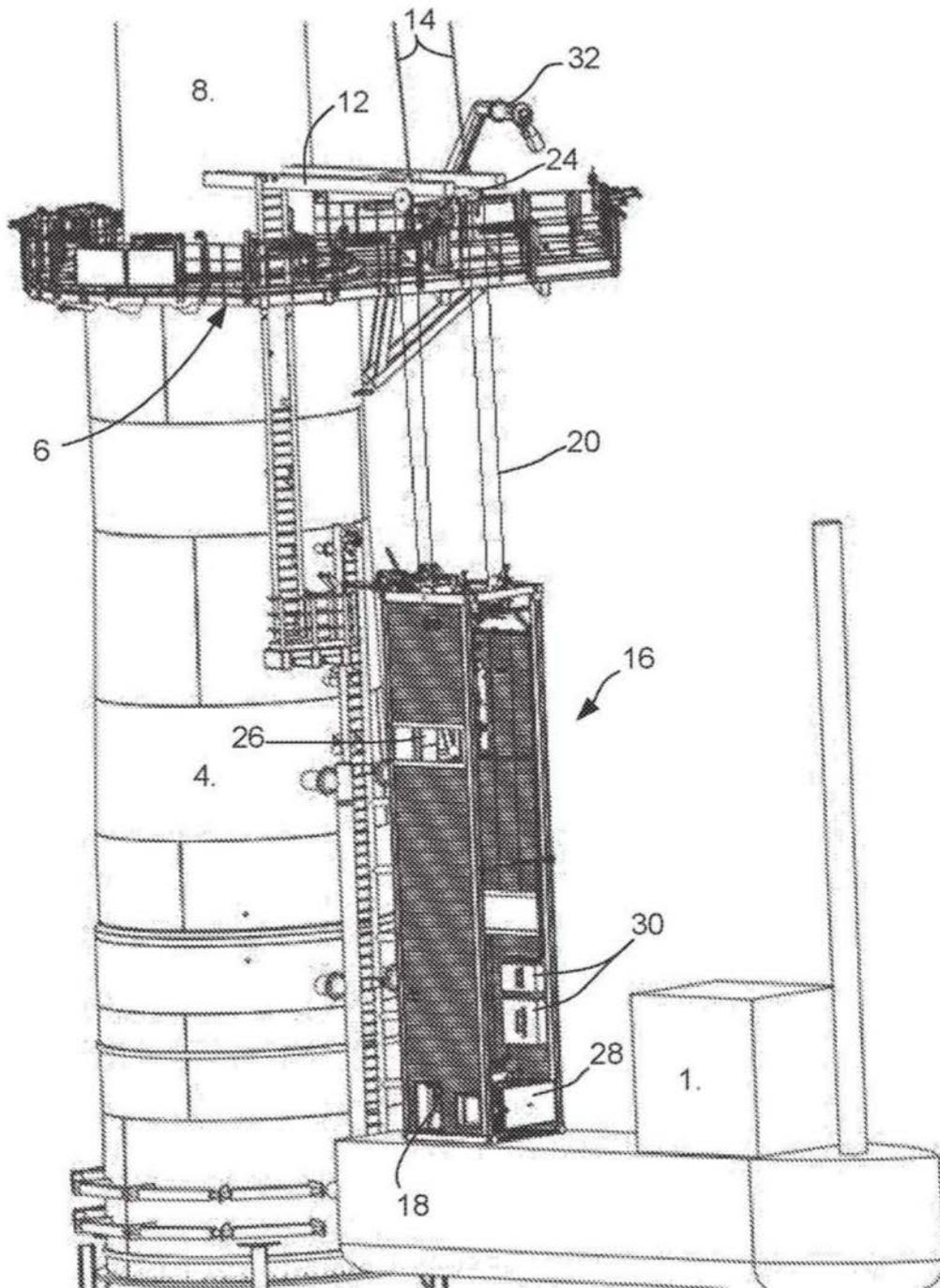


图3

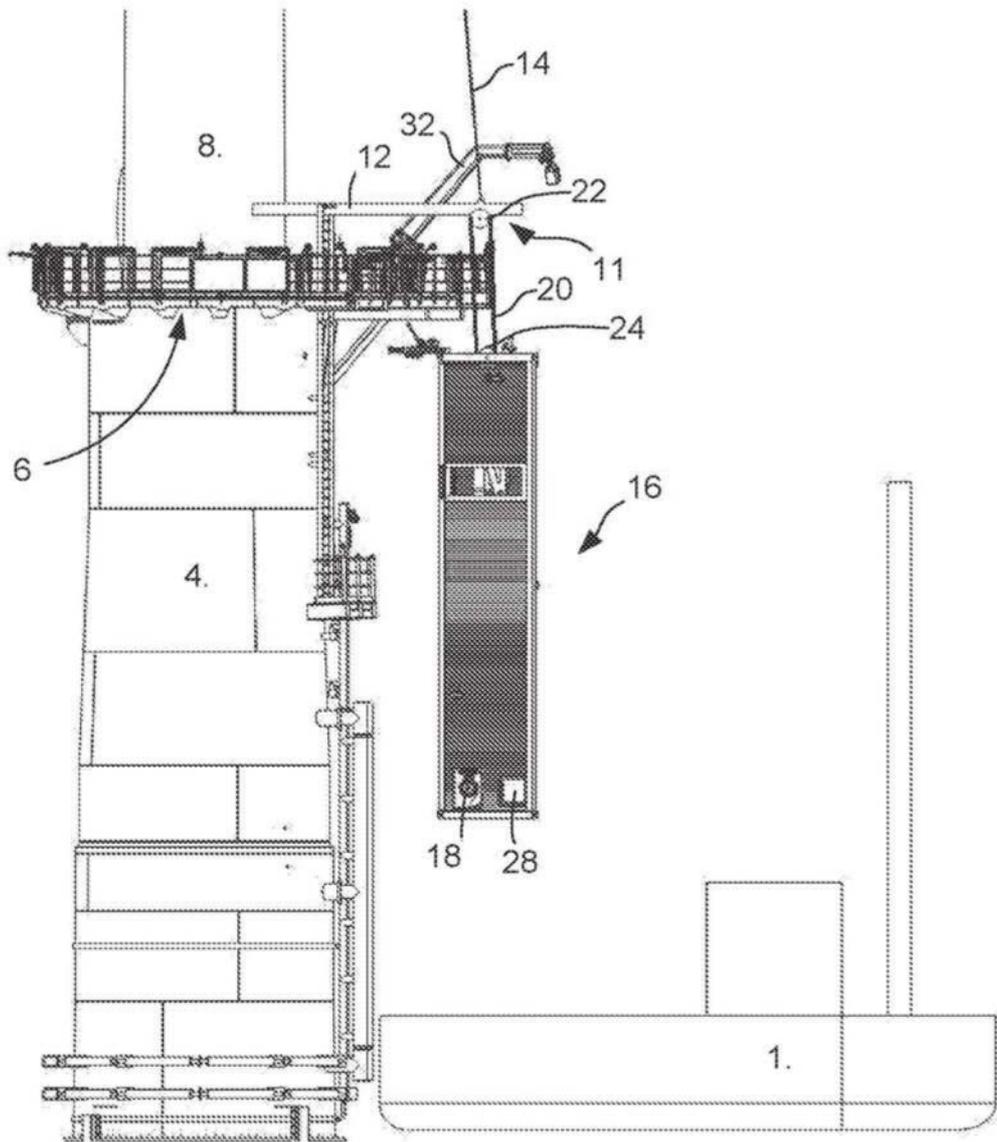


图4

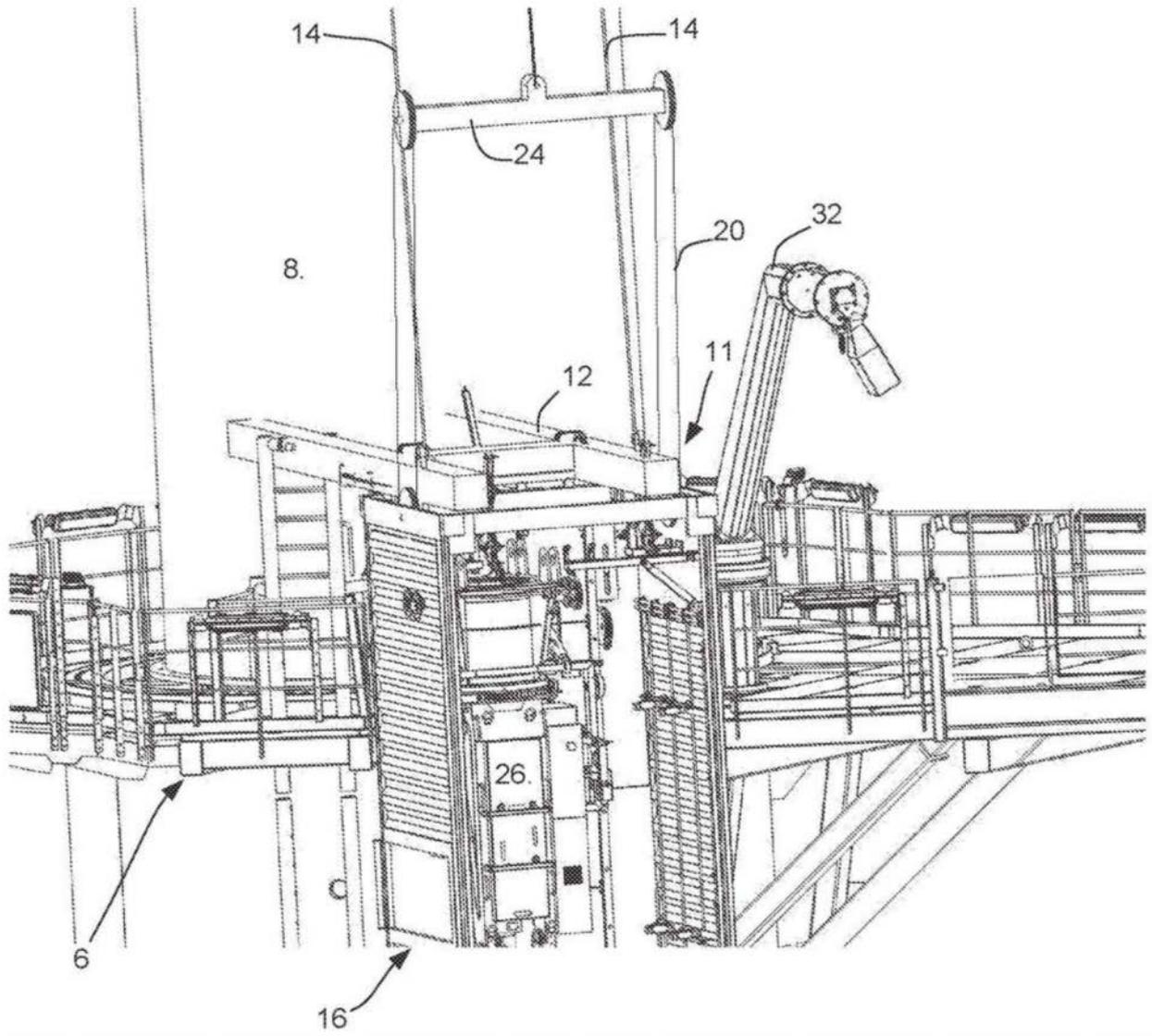


图5

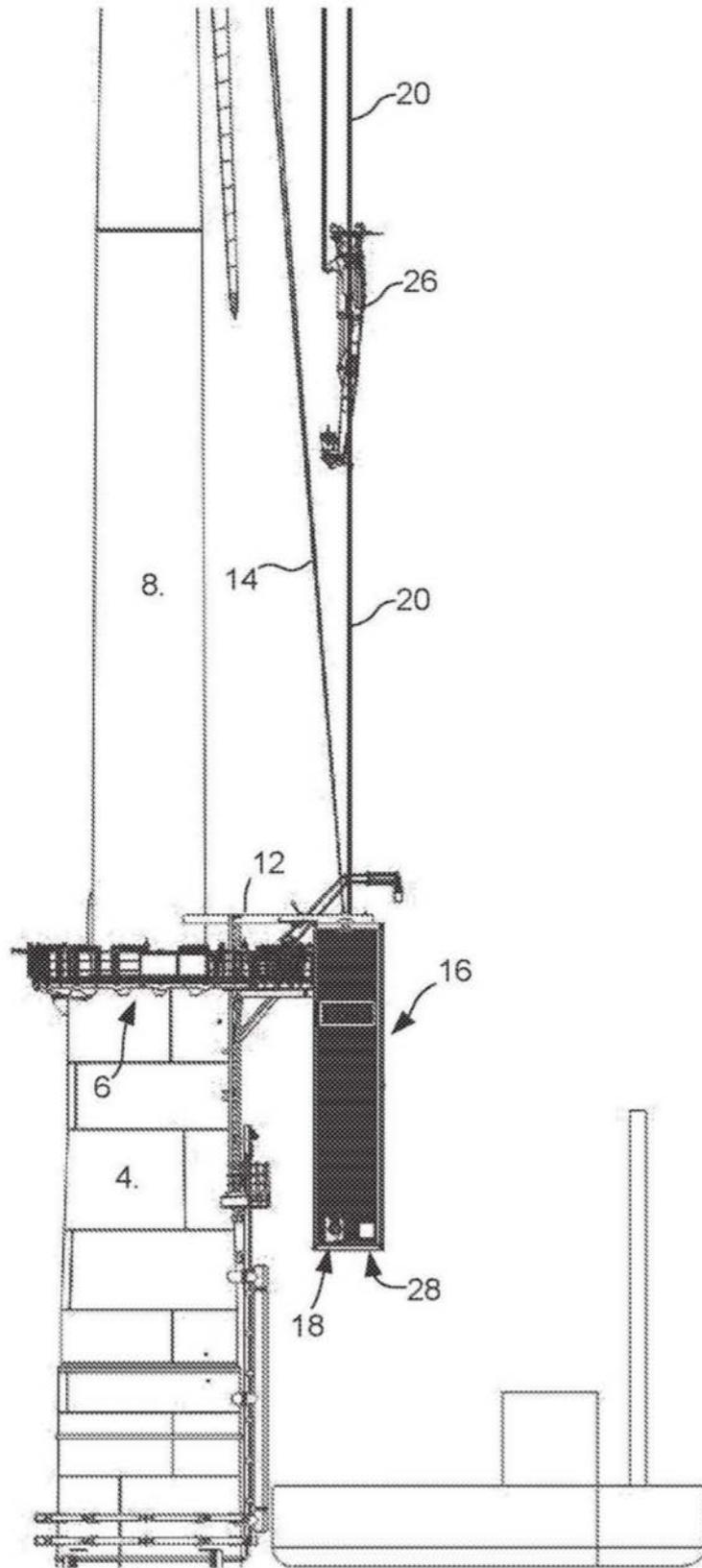


图6

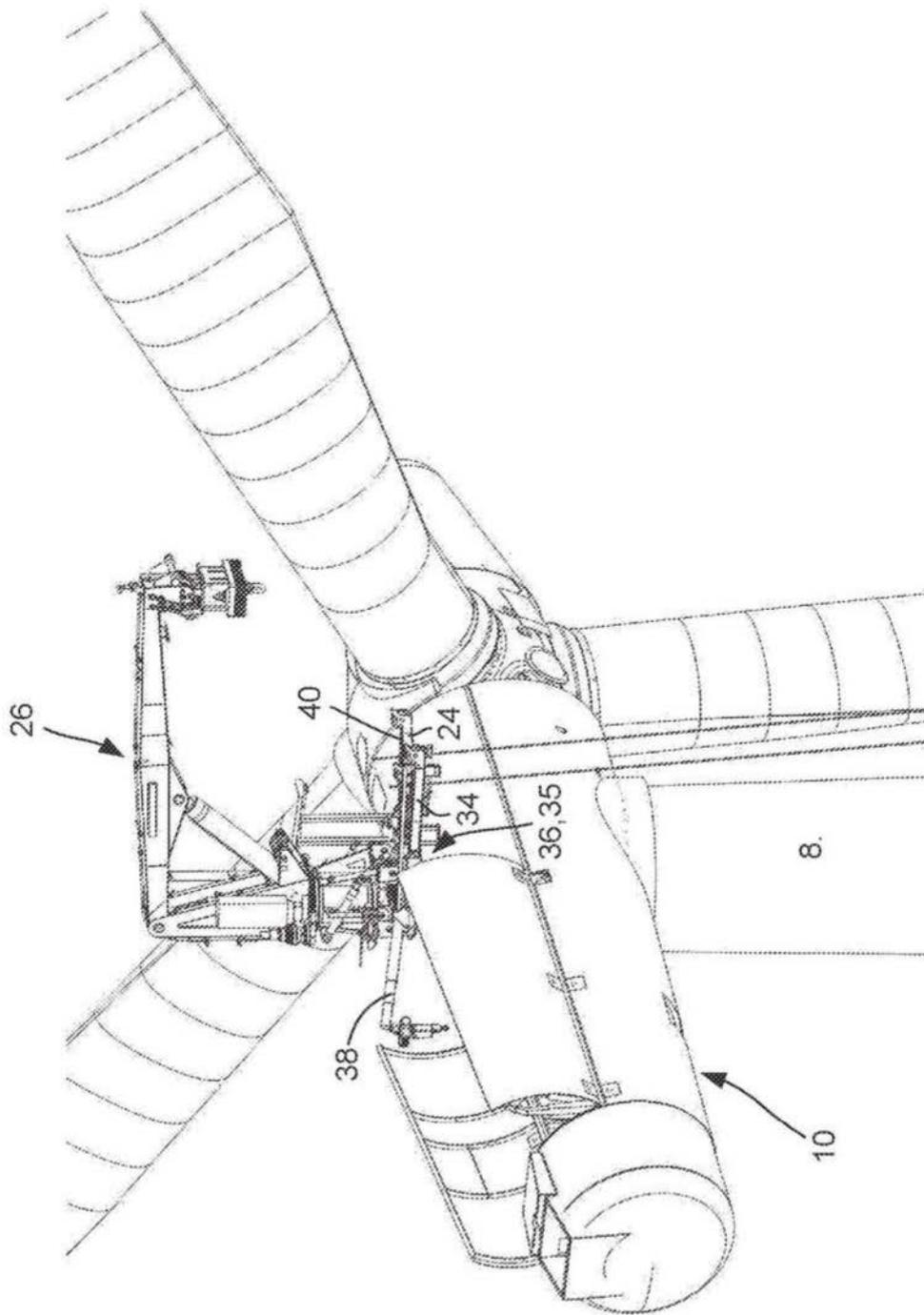


图7

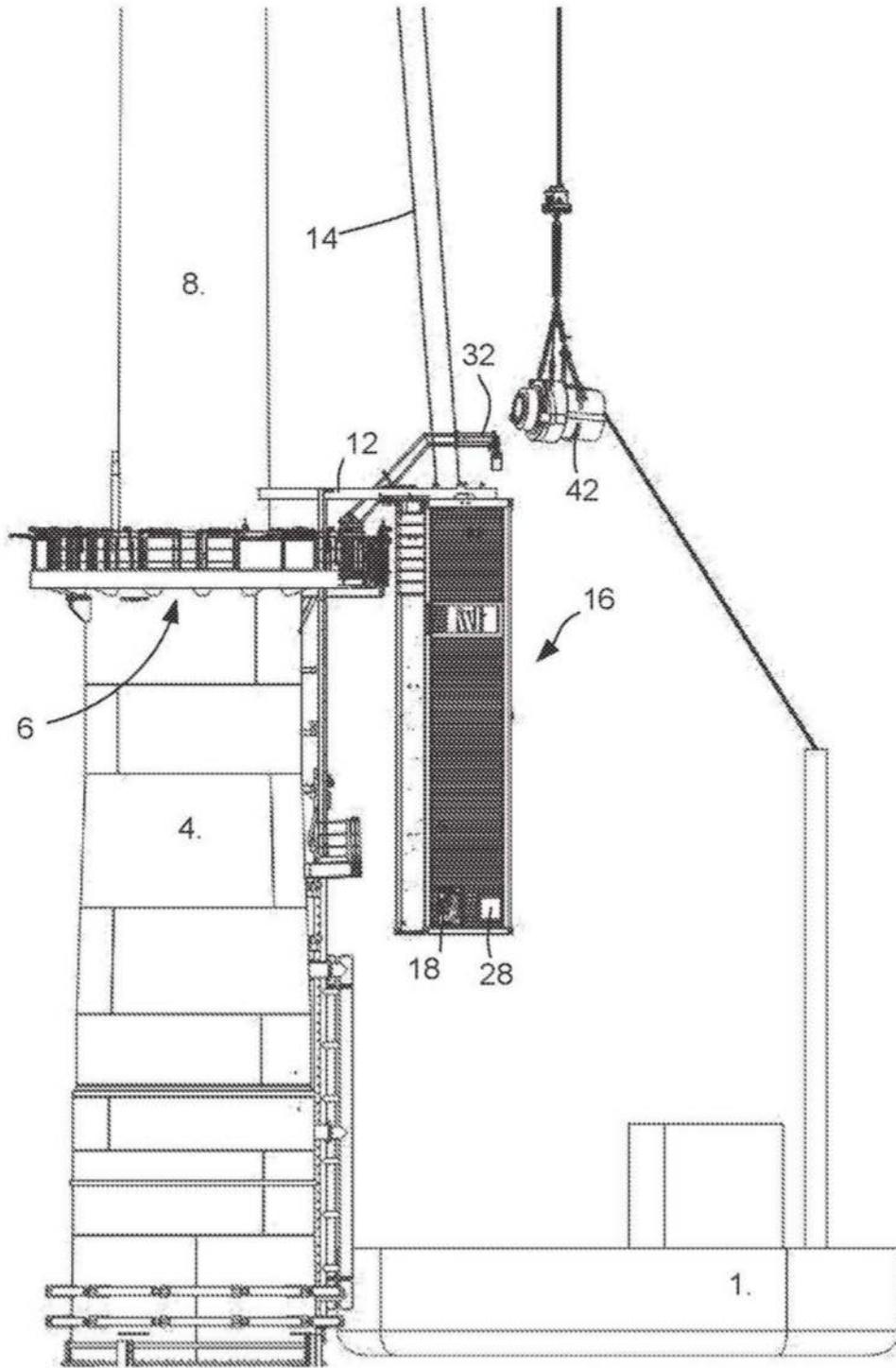


图8