(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115773205 A
(43)申请公布日 2023.03.10

(21)申请号 202211086563.8
(22)申请日 2022.09.06
(30)优先权数据
21382800.7 2021.09.06 EP
(71)申请人 通用电气可再生能源西班牙有限公司
地址 西班牙巴塞罗那
(72)发明人 P·J·奥亨杜什科
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 蔡宗鑫 郭帆扬
(51)Int.Cl.
F03D 9/25(2016.01)
F03D 13/20(2016.01)
F03D 15/00(2016.01)
F03D 80/00(2016.01)
F03D 80/80(2016.01)

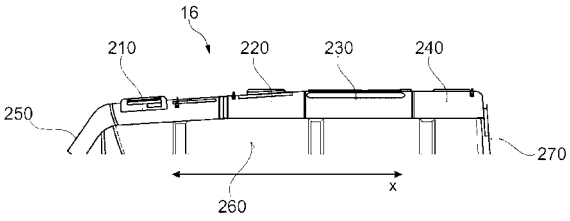
权利要求书1页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

风力涡轮机舱

(57)摘要

本公开涉及风力涡轮机舱(16),所述机舱包括壳体,该壳体包括前侧(270)和沿着轴向方向(x)与前侧分离的后侧(250)、从前侧延伸到后侧的第一和第二侧壁(260)以及顶盖。顶盖包括一个或多个顶盖面板(210,220,230,240),并且顶盖面板中的至少一个是可移位的顶盖面板,该可移位的顶盖面板构造成相对于顶盖的另一部分沿着轴向方向(x)移位,以从上方提供到机舱(16)的通路。本公开还涉及用于提供到机舱的内部的通路的方法。



CN 115773205 A

1. 一种风力涡轮机舱(16),包括:

壳体,其包括前侧(270)和沿着轴向方向(x)与所述前侧分离的后侧(250)、从所述前侧延伸到所述后侧的第一侧壁(260)和第二侧壁(260)以及顶盖,其中

所述顶盖包括一个或多个顶盖面板(210, 220, 230, 240),并且其中

所述顶盖面板中的至少一个是可移位的顶盖面板,所述可移位的顶盖面板构造成相对于所述顶盖的另一部分沿着所述轴向方向(x)移位,以从上方提供到所述机舱(16)的通路。

2.根据权利要求1所述的风力涡轮机舱,其中,所述可移位的顶盖面板构造成向后移位。

3.根据权利要求1或2所述的风力涡轮机舱,其中,所述第一侧壁(260)和所述第二侧壁(260)包括第一和第二引导元件(310),并且其中,所述可移位的顶盖面板包括第一和第二被引导元件(360),所述第一和第二被引导元件(360)构造成分别由所述第一和第二引导元件(310)引导。

4.根据权利要求3所述的风力涡轮机舱,其中,所述第一侧壁(260)包括承载所述引导元件(310)中的一个的第一侧托架(300),并且所述第二侧壁包括承载所述引导元件中的另一个的第二侧托架,并且所述可移位的顶盖面板包括顶盖托架(350),其中,所述被引导元件布置在所述顶盖托架的下端部处或附近。

5.根据权利要求4所述的风力涡轮机舱,其中,所述顶盖托架(350)包括铰链(370),所述铰链(370)允许所述顶盖托架的上部部分(352)相对于所述顶盖托架的下部部分(354)倾斜。

6.根据权利要求3所述的风力涡轮机舱,其中,所述第一和第二引导元件是导轨(310),并且其中,所述被引导元件是构造成接收在所述导轨中的滑动件(360)。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的风力涡轮机舱,包括构造成沿着所述轴向方向移位的第一可移位的顶盖面板(230)和第二可移位的顶盖面板(220)。

8.根据权利要求7所述的风力涡轮机舱,其中,所述第一可移位的顶盖面板(230)和所述第二可移位的顶盖面板(220)构造成向后移位。

9.根据权利要求7所述的风力涡轮机舱,其中,所述第一可移位的顶盖面板(230)构造成向前移位,并且所述第二可移位的顶盖面板(220)构造成向后移位。

10.根据权利要求8所述的风力涡轮机舱,其中,当两个顶盖面板都已移位到它们的最后方位置时,所述第一可移位的顶盖面板被放置在所述第二可移位的顶盖面板上。

风力涡轮机舱

技术领域

[0001] 本公开涉及风力涡轮，并且更特别地涉及风力涡轮机舱。本公开还涉及从上方提供到机舱的通路(access)的方法和系统。

背景技术

[0002] 现代风力涡轮用于向电网供应电力。风力涡轮大体上包括带有机舱的塔架，机舱支撑在塔架的顶部上。包括毂和多个风力涡轮叶片的风力涡轮转子可能够旋转地安装到机舱。

[0003] 风力涡轮叶片可通过风而起动。风力涡轮的毂可与发电机的转子操作地联接。随着毂和叶片旋转，风的动能转化为风力涡轮转子的机械动能，并最终转化为发电机中的电能或电功率。发电机可典型地布置在机舱内部。

[0004] 在所谓的直接驱动风力涡轮中，风力涡轮转子可直接联接到发电机转子。或者风力涡轮转子可包括主转子轴(所谓的“低速轴”)，该轴通至齿轮箱。齿轮箱的高速轴可接着驱动发电机。无论风力涡轮的拓扑结构如何，发电机的电功率输出都可被馈送到电力网。发电机到电网的连接可包括例如转换器、变压器、中压线路和其它。

[0005] 例如齿轮箱、发电机和转换器、电力线缆、冷却系统和结构(例如，底板和框架)的元件可部分地或完全地容纳在机舱中。机舱提供了保护这样的元件免受外部环境影响的罩。机舱可包括由例如钢梁和钢棒制成的结构框架和由诸如玻璃纤维增强复合物的复合材料制成的壳体或外壳。

[0006] 在风力涡轮的整个寿命期间，可能需要从机舱中移除诸如例如齿轮箱的部件，以进行大修或用于更换成新部件。本领域中已知的是使用大型起重机来移除机舱的顶盖和下降顶盖。由此从顶部提供到机舱的通路。然后可将要移除或更换的部件从机舱中提升出来。

[0007] 使用安装在地面上的大型起重机可能是成本高昂且麻烦的。本公开提供了避免使用这样的大型起重机的方法和系统。

发明内容

[0008] 在第一方面，提供了一种包括壳体的风力涡轮机舱。壳体包括前侧和沿着轴向方向与前侧分离的后侧、从前侧延伸到后侧的第一和第二侧壁以及顶盖。顶盖包括一个或多个顶盖面板，并且顶盖面板中的至少一个是可移位的顶盖面板，该可移位的顶盖面板构造成相对于顶盖的另一部分沿着轴向方向移位，以从上方提供到机舱的通路。

[0009] 根据该方面，提供了一种风力涡轮机舱，可从机舱上方提供到该机舱的通路，而不需要地面安装的起重机。由于通过移除顶盖面板创造的空间，机舱安装的起重机可被架设和展开。

[0010] 在另一个方面，提供了一种用于提供到风力涡轮机舱的内部的通路的方法。该方法包括将可移位的顶盖面板从机舱的顶盖的其它部分拆离，以及从机舱的内部提升可移位的顶盖面板。该方法还包括将可移位的顶盖面板朝向机舱的前部或后部移位。

[0011] 在又一个方面，提供了一种用于风力涡轮的机舱。该机舱包括壳体，该壳体包括前侧和沿着轴向方向与前侧分离的后侧、顶盖、第一侧壁和第二侧壁。顶盖包括多个顶盖面板，并且其中顶盖面板中的一个或多个是可移位的顶盖面板，该可移位的顶盖面板构造成从相邻的顶盖面板并且从第一和第二侧壁拆离，并且机舱还构造成在轴向方向上引导可移位的顶盖面板。

[0012] 技术方案1．一种风力涡轮机舱(16)，包括：

壳体，其包括前侧(270)和沿着轴向方向(x)与所述前侧分离的后侧(250)、从所述前侧延伸到所述后侧的第一侧壁(260)和第二侧壁(260)以及顶盖，其中

所述顶盖包括一个或多个顶盖面板(210，220，230，240)，并且其中

所述顶盖面板中的至少一个是可移位的顶盖面板，所述可移位的顶盖面板构造成相对于所述顶盖的另一部分沿着所述轴向方向(x)移位，以从上方提供到所述机舱(16)的通路。

[0013] 技术方案2．根据技术方案1所述的风力涡轮机舱，其中，所述可移位的顶盖面板构造成向后移位。

[0014] 技术方案3．根据技术方案1或2所述的风力涡轮机舱，其中，所述第一侧壁(260)和所述第二侧壁(260)包括第一和第二引导元件(310)，并且其中，所述可移位的顶盖面板包括第一和第二被引导元件(360)，所述第一和第二被引导元件(360)构造成分别由所述第一和第二引导元件(310)引导。

[0015] 技术方案4．根据技术方案3所述的风力涡轮机舱，其中，所述第一侧壁(260)包括承载所述引导元件(310)中的一个的第一侧托架(300)，并且所述第二侧壁包括承载所述引导元件中的另一个的第二侧托架，并且所述可移位的顶盖面板包括顶盖托架(350)，其中，所述被引导元件布置在所述顶盖托架的下端部处或附近。

[0016] 技术方案5．根据技术方案4所述的风力涡轮机舱，其中，所述顶盖托架(350)包括铰链(370)，所述铰链(370)允许所述顶盖托架的上部部分(352)相对于所述顶盖托架的下部部分(354)倾斜。

[0017] 技术方案6．根据技术方案3所述的风力涡轮机舱，其中，所述第一和第二引导元件是导轨(310)，并且其中，所述被引导元件是构造成接收在所述导轨中的滑动件(360)。

[0018] 技术方案7．根据技术方案1至6中任一项所述的风力涡轮机舱，包括构造成沿着所述轴向方向移位的第一可移位的顶盖面板(230)和第二可移位的顶盖面板(220)。

[0019] 技术方案8．根据技术方案7所述的风力涡轮机舱，其中，所述第一可移位的顶盖面板(230)和所述第二可移位的顶盖面板(220)构造成向后移位。

[0020] 技术方案9．根据技术方案7所述的风力涡轮机舱，其中，所述第一可移位的顶盖面板(230)构造成向前移位，并且所述第二可移位的顶盖面板(220)构造成向后移位。

[0021] 技术方案10．根据技术方案8所述的风力涡轮机舱，其中，当两个顶盖面板都已移位到它们的最后方位置时，所述第一可移位的顶盖面板被放置在所述第二可移位的顶盖面板上。

[0022] 技术方案11．一种风力涡轮(10)，包括根据技术方案1至10中任一项所述的风力涡轮机舱(16)。

[0023] 技术方案12．一种用于提供到风力涡轮机舱(16)的内部的通路的方法，包括：

将可移位的顶盖面板(220，230)从所述机舱(16)的顶盖的其它部分拆离；

从所述机舱的内部提升所述可移位的顶盖面板(220，230)；和

将所述可移位的顶盖面板朝向所述机舱(16)的前部(270)或后部(250)移位。

[0024] 技术方案13．根据技术方案12所述的方法，还包括：

将第一侧托架(300)安装到所述机舱(16)的第一侧壁(260)，以及将第二侧托架安装到所述机舱的第二侧壁，其中，所述第一侧托架和所述第二侧托架(300)包括引导元件(310)，以引导所述可移位的顶盖面板。

[0025] 技术方案14．根据技术方案13所述的方法，其中，所述第一托架和所述第二托架安装到所述第一侧壁(260)和所述第二侧壁(260)的顶部(265)。

[0026] 技术方案15．根据技术方案13或14所述的方法，还包括：

将第一和第二顶盖托架(350)安装到所述可移位的顶盖面板，所述第一和第二顶盖托架包括滑动件(360)，所述滑动件(360)构造成由所述第一和第二侧托架的所述引导元件(310)引导。

附图说明

[0027] 下面将参考附图描述本公开的非限制性示例，在附图中：

图1图示了根据一个示例的风力涡轮的透视图；

图2图示了根据一个示例的风力涡轮的机舱的详细内部视图；

图3示意性地图示了风力涡轮机舱的顶部部分的示例；

图4A和图4B示意性地图示了带有可移位的顶盖面板及其部件的风力涡轮机舱的示例；

图5A至图5C示意性地图示了带有可移位的顶盖面板的风力涡轮机舱的另一示例；

图6示意性地图示了用于移位顶盖面板的机构的备选示例；和

图7至图10示意性地图示了风力涡轮机舱的另外的示例。

具体实施方式

[0028] 现在将详细参考本公开的实施例，其一个或多个示例在附图中被示出。每个示例仅通过解释的方式而不是作为限制被提供。事实上，对于本领域技术人员来说将显而易见的是，在不脱离范围或精神的情况下，可在本公开中作出各种修改和变型。例如，作为一个实施例的部分被图示或描述的特征可与另一个实施例一起使用，以产生又一另外的实施例。因此，意图是，本公开覆盖如归入所附权利要求书的范围内的这种修改和变型及其等同物。

[0029] 图1是风力涡轮10的示例的透视图。在该示例中，风力涡轮10是水平轴式风力涡轮。备选地，风力涡轮10可为竖直轴式风力涡轮。在该示例中，风力涡轮10包括从在地面12上的支撑系统14延伸的塔架100、安装在塔架100上的机舱16以及联接到机舱16的转子18。转子18包括可旋转的毂20和至少一个转子叶片22，该至少一个转子叶片22联接到毂20并从毂20向外延伸。在该示例中，转子18具有三个转子叶片22。在备选实施例中，转子18包括多于或少于三个转子叶片22。塔架100可由管状钢制成，以在支撑系统14和机舱16之间限定空腔(图1中未示出)。在备选实施例中，塔架100是具有任何合适高度的任何合适类型的塔架。

根据备选方案，该塔架可为混合塔架，其包括由混凝土制成的部分和管状钢部分。还有，塔架可为部分格构(lattice)塔架或全格构塔架。

[0030] 转子叶片22围绕毂20间隔开，以便于旋转转子18，从而使动能能够从风能转换成可用的机械能，并随后转换成电能。转子叶片22通过在多个负载转移区域26处将叶片根部部分24联接到毂20而配合到毂20。负载转移区域26可具有毂负载转移区域和叶片负载转移区域(二者在图1中均未示出)。诱导至转子叶片22的负载经由负载转移区域26转移到毂20。

[0031] 在示例中，转子叶片22可具有从约15米(m)至约90 m或更长的长度。转子叶片22可具有使得风力涡轮10能够如本文中所述那样起作用的任何合适的长度。例如，叶片长度的非限制性示例包括20 m或更短、37 m、48.7 m、50.2 m、52.2 m或大于91 m的长度。当风从风向28冲击转子叶片22时，转子18围绕旋转轴线30旋转。当转子叶片22旋转并受到离心力时，转子叶片22也受到各种力和力矩。照此，转子叶片22可从中性或非偏转位置偏转和/或旋转到偏转位置。

[0032] 此外，转子叶片22的变桨角度(即确定转子叶片22相对于风向的取向的角度)可由变桨系统32改变，以通过调节至少一个转子叶片22相对于风矢量的角向位置来控制由风力涡轮10产生的负载和功率。示出了转子叶片22的变桨轴线34。在风力涡轮10的操作期间，变桨系统32可特别改变转子叶片22的变桨角度，使得转子叶片(的部分)的攻角减小，这便于减小旋转速度和/或便于转子18的停机(stall)。

[0033] 在该示例中，每个转子叶片22的叶片变桨由风力涡轮控制器36或变桨控制系统80单独控制。备选地，所有转子叶片22的叶片变桨可由所述控制系统同时控制。

[0034] 此外，在该示例中，当风向28改变时，机舱16的偏航方向可围绕偏航轴线38旋转，以相对于风向28定位转子叶片22。

[0035] 在该示例中，风力涡轮控制器36示出为集中在机舱16内，然而，风力涡轮控制器36可为遍布风力涡轮10、在支撑系统14上、在风电场内和/或在远程控制中心处的分布式系统。风力涡轮控制器36包括处理器40，处理器40配置成执行本文中描述的方法和/或步骤。此外，本文中描述的许多其它部件包括处理器。

[0036] 如本文中所用，术语“处理器”不限于在本领域中被称为计算机的集成电路，而是广义地指控制器、微控制器、微型计算机、可编程逻辑控制器(PLC)、专用集成电路和其它可编程电路，并且这些术语在本文中可互换使用。应当理解，处理器和/或控制系统也可包括存储器、输入通道和/或输出通道。

[0037] 图2是风力涡轮10的一部分的放大截面图。在该示例中，风力涡轮10包括机舱16和能够旋转地联接到机舱16的转子18。更具体地，转子18的毂20通过主轴44、齿轮箱46、高速轴48和联接器50能够旋转地联接到定位在机舱16内的发电机42。在该示例中，主轴44设置成至少部分与机舱16的纵向轴线(未示出)同轴。主轴44的旋转驱动齿轮箱46，齿轮箱46随后通过将转子18和主轴44的相对慢的旋转移动转化为高速轴48的相对快的旋转移动来驱动高速轴48。高速轴48借助于联轴器50连接到发电机42，以用于产生电能。此外，变压器90和/或合适的电子设备、开关和/或逆变器可布置在机舱16中，以便将具有400 V至1000 V之间的电压的由发电机42生成的电能变换成具有中压(10至35 kV)或更高电压(例如，66 kV)的电能。所述电能经由电力线缆160从机舱16传导到塔架100中。

[0038] 变压器90中的齿轮箱46、发电机42可由机舱16的主支撑结构框架支撑，该主支撑

结构框架任选地实施为主框架52。齿轮箱46可包括通过一个或多个扭矩臂103连接到主框架52的齿轮箱壳体。在该示例中，机舱16还包括主前支撑轴承60和主后支撑轴承62。此外，发电机42可通过脱离支撑装置54安装到主框架52，特别是为了防止发电机42的振动被引入到主框架52中并因此导致噪声发射源。

[0039] 任选地，主框架52构造成承载由转子18和机舱16的部件的重量以及由风和旋转负载导致的全部负载，并且此外，将这些负载引入到风力涡轮10的塔架100中。转子轴44、发电机42、齿轮箱46、高速轴48、联接器50以及任何相关联的紧固、支撑和/或固定设备(包括但不限于支撑件52以及前支撑轴承60和后支撑轴承62)有时被称为传动系64。

[0040] 机舱16还可包括偏航驱动机构56，偏航驱动机构56可用于使机舱16并因此也使转子18围绕偏航轴线38旋转，以控制转子叶片22相对于风向28的视角。

[0041] 为了相对于风向28适当地定位机舱16，机舱16还可包括至少一个气象测量系统，该系统可包括风向标和风速计。气象测量系统58可向风力涡轮控制器36提供信息，该信息可包括风向28和/或风速。在该示例中，变桨系统32至少部分地布置为毂20中的变桨组件66。变桨组件66包括一个或多个变桨驱动系统68和至少一个传感器70。每个变桨驱动系统68联接到相应的转子叶片22(在图1中示出)，用于沿着变桨轴线34调制转子叶片22的变桨角度。图2中仅示出了三个变桨驱动系统68中的一个。

[0042] 在该示例中，变桨组件66包括至少一个变桨轴承72，该变桨轴承72联接到毂20和相应的转子叶片22(图1中示出)，用于使相应的转子叶片22围绕变桨轴线34旋转。变桨驱动系统68包括变桨驱动马达74、变桨驱动齿轮箱76和变桨驱动小齿轮78。变桨驱动马达74联接到变桨驱动齿轮箱76，使得变桨驱动马达74将机械力施加到变桨驱动齿轮箱76。变桨驱动齿轮箱76联接到变桨驱动小齿轮78，使得变桨驱动小齿轮78由变桨驱动齿轮箱76旋转。变桨轴承72联接到变桨驱动小齿轮78，使得变桨驱动小齿轮78的旋转导致变桨轴承72的旋转。

[0043] 变桨驱动系统68联接到风力涡轮控制器36，用于在从风力涡轮控制器36接收到一个或多个信号时调节转子叶片22的变桨角度。在该示例中，变桨驱动马达74是由电功率和/或液压系统驱动的任何合适的马达，其使得变桨组件66能够如本文中所述那样起作用。备选地，变桨组件66可包括任何合适的结构、构造、布置和/或部件，诸如但不限于液压缸、弹簧和/或伺服机构。在某些实施例中，变桨驱动马达74由从毂20的转动惯量和/或向风力涡轮10的部件供应能量的存储能量源(未示出)提取的能量驱动。

[0044] 变桨组件66还可包括一个或多个变桨控制系统80，用于在特定的优先情形的情况下和/或在转子18超速期间根据来自风力涡轮控制器36的控制信号来控制变桨驱动系统68。在该示例中，变桨组件66包括至少一个变桨控制系统80，该变桨控制系统80通信地联接到相应的变桨驱动系统68，用于独立于风力涡轮控制器36控制变桨驱动系统68。在该示例中，变桨控制系统80联接到变桨驱动系统68和传感器70。在风力涡轮10的正常操作期间，风力涡轮控制器36可控制变桨驱动系统68来调节转子叶片22的变桨角度。

[0045] 根据实施例，例如包括电池、电容器(因此字母(hence letter))或由毂20的旋转驱动的发电机的功率供应源84布置在毂20处或毂20内，并且联接到传感器70、变桨控制系统80和变桨驱动系统68，以向这些部件提供功率源。在该示例中，功率供应源84在风力涡轮10的操作期间向变桨组件66提供持续的功率源。在备选实施例中，功率供应源84仅在风力

涡轮10的电功率损耗事件期间向变桨组件66提供功率。电功率损耗事件可包括电力网损耗或电压跌落(dip)、风力涡轮10的电力系统的故障和/或风力涡轮控制器36的故障。在电功率损耗事件期间,功率供应源84操作以向变桨组件66提供电功率,使得变桨组件66可在电功率损耗事件期间操作。

[0046] 在该示例中,变桨驱动系统68、传感器70、变桨控制系统80、线缆和功率供应源84各自定位在由毂20的内表面88限定的空腔86中。在备选实施例中,所述部件相对于毂20的外表面定位,并且可直接地或间接地联接到外表面。

[0047] 图3示意性地图示了风力涡轮机舱的示例。在图3中,仅示出了机舱的壳体的上部部分。壳体可由多个面板组成,这些面板可由例如纤维增强复合物制成。在壳体内部,可提供(钢)结构框架。框架可附接到壳体,使得壳体上的负载可传递到框架和风力涡轮塔架。

[0048] 在本公开的第一方面,提供了风力涡轮机舱16。机舱16包括壳体,该壳体包括前侧270和沿着轴向方向x与前侧分离的后侧250。壳体还包括从前侧270延伸到后侧250的第一侧壁260和第二侧壁(在该侧视图中不可见)。壳体还包括顶盖。顶盖包括一个或多个顶盖面板210、220、230、240,并且顶盖面板210、220、230、240中的至少一个是可移位的顶盖面板,该可移位的顶盖面板构造成沿着轴向方向x移位,以从上方提供到机舱16的通路。可移位的顶盖面板可相对于机舱的一部分移位,即不是整个机舱顶盖移位。

[0049] 前侧270可由风力涡轮转子在机舱上游的位置限定。机舱的前侧270可大体上是机舱的上游侧。机舱的后侧250可大体上是机舱的下游侧。

[0050] 顶盖面板210、220、230、240中的一个或多个可沿着x方向可移位。顶盖面板可具有不同的长度。在示例中,顶盖面板的长度可在1和3米之间,并且更特别地在1.2和2.5米之间。在该特定示例中,示出了四个顶盖面板,但应当清楚的是,在其它示例中,可使用不同数量的顶盖面板,具体地在2和8个面板之间。

[0051] 在示例中,(一个或多个)可移位的顶盖面板可构造成向后移位。大体上,在机舱的下游侧可存在更多的可用空间,在那里没有布置风力涡轮转子。

[0052] 图4A示意性地图示了其中多个顶盖面板为可移位的示例。在图示示例中,三个顶盖面板240、230、220可向后移位。

[0053] 如将进一步详细图示的,第一侧壁260和第二侧壁包括第一和第二引导元件310。并且可移位的顶盖面板240、230、220包括第一和第二被引导元件(分别在第一和第二侧壁上),该第一和第二被引导元件构造成分别由第一和第二引导元件310引导。

[0054] 被引导元件和引导元件的示例在图4B中示出。第一侧壁260包括承载引导元件310中的一个的第一侧托架300,并且第二侧壁包括承载引导元件中的另一个的第二侧托架(未示出)。可移位的顶盖面板230包括顶盖托架350,其中被引导元件360布置在顶盖托架350的下端部处或附近。

[0055] 在该示例中,第一和第二引导元件310是导轨。并且被引导元件可为构造成接收在导轨中的滑动件360(在图5C中可见)。滑动件360可沿着导轨滑动以将顶盖面板沿着轴向方向移位。滑动件在本文中可被视为允许顶盖(托架)相对于侧壁(托架)滑行、或滑动或甚至滚动的部件。滑动件可包括轮子、衬垫、摩擦减少元件等,依情况而定(as appropriate)。

[0056] 如在图4B中可看到的,侧托架可安装在侧面板的顶部处,即在侧面板和顶盖面板之间的接合部处。侧托架300可包括基本上U形的凸缘305,以接收侧壁的顶部边缘265。顶盖

托架350可包括类似U形的凸缘以接收顶盖面板的下边缘235。

[0057] 在图4的该特定示例中进一步示出了后托架312。后托架312结合有形成侧壁托架的引导元件(即导轨310)的延续部的引导元件的一部分。

[0058] 在该特定示例中,后托架312可附接到机舱的壳体的侧壁。最后方的面板210可能已经向前移位,以便为后托架的安装创造空间。

[0059] 后托架312可附接在壳体的外部处,或者在顶盖上,或者在机舱壳体的侧壁上。在其它示例中,可不使用这样的后托架312。

[0060] 在本公开的另一个方面,提供了一种用于提供到风力涡轮机舱16的内部的通路的方法。该方法包括将可移位的顶盖面板从机舱16的顶盖的其它部分拆离,以及从机舱的内部提升可移位的顶盖面板。该方法接着还包括将可移位的顶盖面板朝向机舱的前部250或后部270移位。特别地,可移位的顶盖面板可在机舱的其它部分(例如,其它顶盖面板)上移位。

[0061] 至少构造成从机舱的相邻部分拆离的面板可使用例如螺栓连接可移除地安装。提升(一个或多个)可移位的顶盖面板可包括从机舱的内部使用液压提升机构,诸如液压千斤顶。

[0062] 可移位的顶盖面板可从顶盖的相邻部分拆离,但也可从壳体的其它部分(诸如侧壁)的相邻部分拆离。

[0063] 在提升顶盖面板之后,第一侧托架300可安装到机舱的第一侧壁260,并且类似地,第二侧托架可安装到机舱的第二侧壁。第一侧壁和第二侧壁可对应于机舱的两侧(左侧和右侧)。侧壁可由单个侧壁面板或多个侧壁面板构成。第一和第二侧托架包括引导元件310,以引导可移位的顶盖面板。

[0064] 如前面所图示,第一和第二托架可安装到第一和第二侧壁的顶部265。随之可创造足够的竖直空间,以将顶盖面板在相邻的顶盖面板上移位,该相邻的顶盖面板可保持在原位。

[0065] 该方法还可包括将第一和第二顶盖托架350安装到可移位的顶盖面板230,第一和第二顶盖托架350包括滑动件360,该滑动件360构造成由第一和第二侧托架300的引导元件310引导。

[0066] 在示例中,使可移位的顶盖面板移位还可包括手动地推动可移位的顶盖面板。即,机舱中的操作者可简单地在轴向方向上推动可移位的顶盖面板。在其它示例中,推动或牵拉机构可安装在机舱中,以代替或辅助由操作者进行的手动推动。

[0067] 在示例中,一旦一个或多个顶盖面板已被移位,就可为维护任务创造足够的空间,该任务可能涉及在机舱内部架设或展开起重机。起重机安装的机舱可用来提升机舱内部的重型部件,如齿轮箱、发电机或转换器。

[0068] 图5示意性地图示了带有可移位的顶盖面板的机舱的另一个示例。根据本公开的方面,提供了一种用于风力涡轮的机舱16,其包括壳体,该壳体包括前侧和沿着轴向方向与前侧分离的后侧、顶盖、第一侧壁和第二侧壁。顶盖包括多个顶盖面板,并且其中顶盖面板中的一个或多个是可移位的顶盖面板230、240,该可移位的顶盖面板230、240构造成从相邻的顶盖面板并且从第一和第二侧壁拆离。机舱还构造成在轴向方向上引导可移位的顶盖面板230、240。

[0069] 图5的示例大体上与图4的示例类似地起作用。然而，图5的示例与图4的示例的不同之处在于，顶盖托架包括铰链，该铰链允许顶盖托架的上部部分相对于顶盖托架的下部部分倾斜。这在图5B中更详细地图示。

[0070] 可移位的顶盖面板可包括如前面所述的第一和第二滑动件360，并且滑动件可布置在顶盖托架的底部处或附近，以与侧托架的导向件或导轨310配合。

[0071] 顶盖托架350包括上部部分352，该上部部分352包括U形凸缘358，以接收顶盖面板的底部边缘。本示例的顶盖托架350还包括下部部分354。上部部分358铰接地连接到下部部分354，使得上部部分358可相对于下部部分倾斜。

[0072] 在示例中，可移位的顶盖面板不遵循完全由导轨支撑的线性(水平)路径。相反，由于机舱的形状，可移位的顶盖面板的路径可具有与相邻部分成角度的部分。

[0073] 在示例中，可移位的顶盖面板中的一个包括第一和第二滑动件360，并且其中，第一侧壁包括用于引导第一滑动件360的第一导轨310，并且第二侧壁包括用于引导第二滑动件的第二导轨。滑动件360可构造成相对于可移位的顶盖面板旋转。

[0074] 在顶盖托架的上部部分358和下部部分354之间的铰链370允许滑动件360相对于顶盖面板倾斜或旋转，并且针对沿着其路径的不同倾斜度进行调节。

[0075] 在示例中，允许在任一方向上的例如小于25°的有限量的旋转，并且具体地小于20°。可设置止动件以限制在任一方向上的旋转量。

[0076] 顶盖托架350还可包括用于可移除地安装滑动件360的安装孔353。如果滑动件360需要被更换或修理，则可容易地将其移除。此外，在该示例中，顶盖托架350包括调节滑动件或例如滑动件的轮子上的预负载的可能性。在该示例中，在顶盖托架350的下部部分354中设置的孔359位于滑动件360可被安装所在的高度处。在所示的示例中，延伸穿过孔359的螺栓可用来调节预负载。调节预加载(preloading)可能是有用的，例如，当导轨310或滚道被替换或变更成另一个时。

[0077] 图5C进一步图示了侧托架300与导轨310的附接，以及U形凸缘305如何可接收机舱的壳体的侧壁的顶部边缘265。图5C进一步图示了顶盖托架和铰链370的安装，该铰链允许顶盖托架的上部部分358相对于顶盖托架的下部部分354倾斜。

[0078] 图5的示例和图4的示例之间的另一个区别在于，图5的示例中的可移位的顶盖面板可包括在顶盖面板的端部处或附近的附加支撑件。在图5A中图示的示例中，附加支撑件可包括一个或多个轮子，这些轮子允许可移位的顶盖面板在相邻的顶盖面板上滚动。即，顶盖面板的重量支撑在导轨和侧托架中，但也由附加支撑件支撑。

[0079] 图6示意性地图示了用于移位顶盖面板的机构的备选示例。图6示出了顶盖托架350的备选示例，其可附接到可移位的顶盖面板。顶盖托架350的底部部分354可结合有诸如滑动件的被引导元件。顶盖托架350的上部部分352可再次构造成附接到可移位的顶盖面板并支撑顶盖面板。

[0080] 如在图5的示例中，顶盖托架的上部部分352可相对于顶盖托架350的下部部分354倾斜，或者反之亦然。在这里提供了备选的铰链372，该铰链372包括剪刀状结构，该结构包括在中心点处连接的腿。腿中的每个包括狭槽状结构，中心连接点可沿着该狭槽状结构移位以允许倾斜。

[0081] 图7示意性地图示了机舱的另一个示例。在图4和图5中，已经示出了其中多个可移

位的顶盖面板沿着同一轴向方向移位的示例。在诸如图4和图5中图示的示例的示例中，第一和第二可移位的顶盖面板可作为一个单元移位。即，它们仍然在它们之间保持附接。

[0082] 在图7的示例中，第一可移位的顶盖面板230构造成向前移位，并且第二可移位的顶盖面板220构造成向后移位。在图示的示例中，顶盖面板230在其最前方位置中靠置在相邻的前顶盖面板240上，并且顶盖面板220在其最后方位置中靠置在相邻的后顶盖面板210上。

[0083] 在未图示的示例中，第一和第二可移位的顶盖面板可在相同轴向方向上(特别是向后)移位，但彼此独立地移动。当两个顶盖面板都已移位到它们的静止位置(例如它们的最后方位置)时，第一可移位的顶盖面板可放置在第二可移位的顶盖面板上。

[0084] 图8示意性地图示了风力涡轮机舱的另一个示例。机舱16再次包括侧壁、前侧或上游侧270和后侧或下游侧250，其中侧壁中的第一侧壁260在该侧视图中可见。机舱16的壳体还包括多个顶盖面板210、220、230和240。在该示例中，顶盖面板220、230、240是可移位的顶盖面板，并且它们可沿着轴向方向移位，并且更特别地，它们可向后移位。

[0085] 在该示例中，可移位的顶盖面板220、230、240可作为一个单元移位，即它们始终保持附接到彼此。为了使它们移位，顶盖面板220、230、240可从机舱的相邻部分拆离并被提升。导轨可附接到机舱，并且特别地附接到机舱壳体的侧壁。顶盖托架可如本文前面图示那样附接，并且这些顶盖托架可包括构造成接收在导轨中的滑动件或备选地滚动元件。

[0086] 在该示例中的导轨310可为基本上完全线性和水平的。导轨310可通过附接到壳体的侧壁的多个侧托架来支撑，特别是沿着在该处顶盖面板已经被提升的侧壁的部分。

[0087] 导轨还可支撑在机舱的后部部分上的支撑件402、404处。这些支撑件可附接在机舱的外部处，与沿着机舱的更前方部分布置的侧托架相反。

[0088] 在图示示例中，如在图中可看到的，导轨310延伸超过机舱的后端部，其方式使得顶盖面板220、230、240可在向后方向上移动，使得至少顶盖面板220到达机舱的后端部之外。在图示示例中，顶盖面板240、230、220可向后移位到机舱的顶盖沿着面板220、230、240的整个长度打开的程度。

[0089] 尽管在该特定示例中导轨作为引导元件被提及，但应当清楚的是，在其它示例中，可使用其它引导元件，包括例如轴承、滚道、衬套或其它。

[0090] 图9示意性地图示了根据另一个示例的风力涡轮机舱。机舱16包括伸缩机构。伸缩机构可包括引导元件(例如，基部导轨802)和被引导元件，例如，另外的导轨部分804、806。另外的导轨部分中的一个806可附接到可移位的顶盖面板。

[0091] 在正常操作中，伸缩机构可在第一方向上部分地或完全地延伸(例如，朝向机舱的前面)，并且伸缩机构的基部可附接到机舱的壳体的侧壁260。为了从上方提供通路，(一个或多个)可移位的顶盖面板210可与壳体的其它部分分离，并且伸缩机构可在相反的方向(例如，在机舱的向后方向)上延伸，以将可移位的顶盖面板沿着轴向方向移位。

[0092] 图10图示了机舱16的又一个示例。在该示例中的机舱16包括顶盖面板210、220、230、240。可移位的顶盖面板220可在轴向方向x上被提升和移位。在该特定示例中，可移位的顶盖面板220可在向前方向上移位。

[0093] 邻近可移位的顶盖面板220的顶盖面板230可包括多个滚子410。顶盖面板230可从机舱的内部被提升。可使用类似液压剪刀千斤顶250的液压千斤顶。在示例中，液压千斤顶

可包括滚子或轮子。在提升可移位的顶盖面板220之后，顶盖面板可在轴向方向上被推动，并进一步在结合在相邻面板中的滚子420上滑动。

[0094] 本书面描述使用示例来公开包括优选实施例的本教导，并且还使得本领域的任何技术人员能够实践本发明，包括制造和使用任何设备或系统以及执行任何结合的方法。可专利性范围由权利要求书限定，并且可包括本领域技术人员想到的其它示例。如果这样的其它示例具有与权利要求书的字面语言没有区别的结构要素，或者如果它们包括与权利要求书的字面语言具有无实质性差别的等同结构要素，则这样的其它示例旨在落入权利要求书的范围内。本领域普通技术人员可混合和匹配所描述的各种实施例的方面以及每个这样的方面的其它已知等同物，以根据本申请的原理构造附加的实施例和技术。如果与附图相关的参考标记被置于权利要求中的括号中，则它们仅仅是为了试图增加权利要求的可理解性，而不应被解释为限制权利要求的范围。

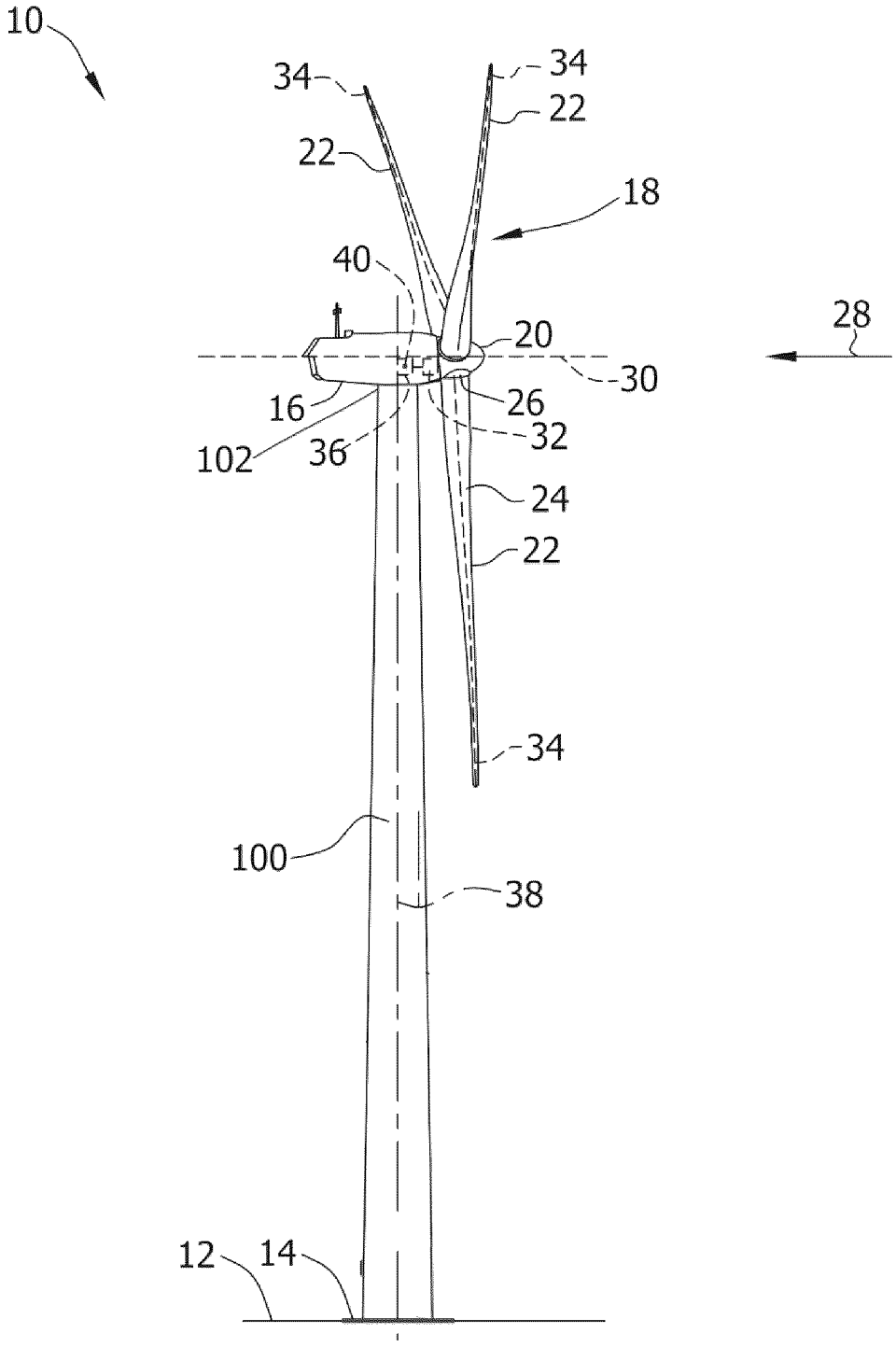


图 1

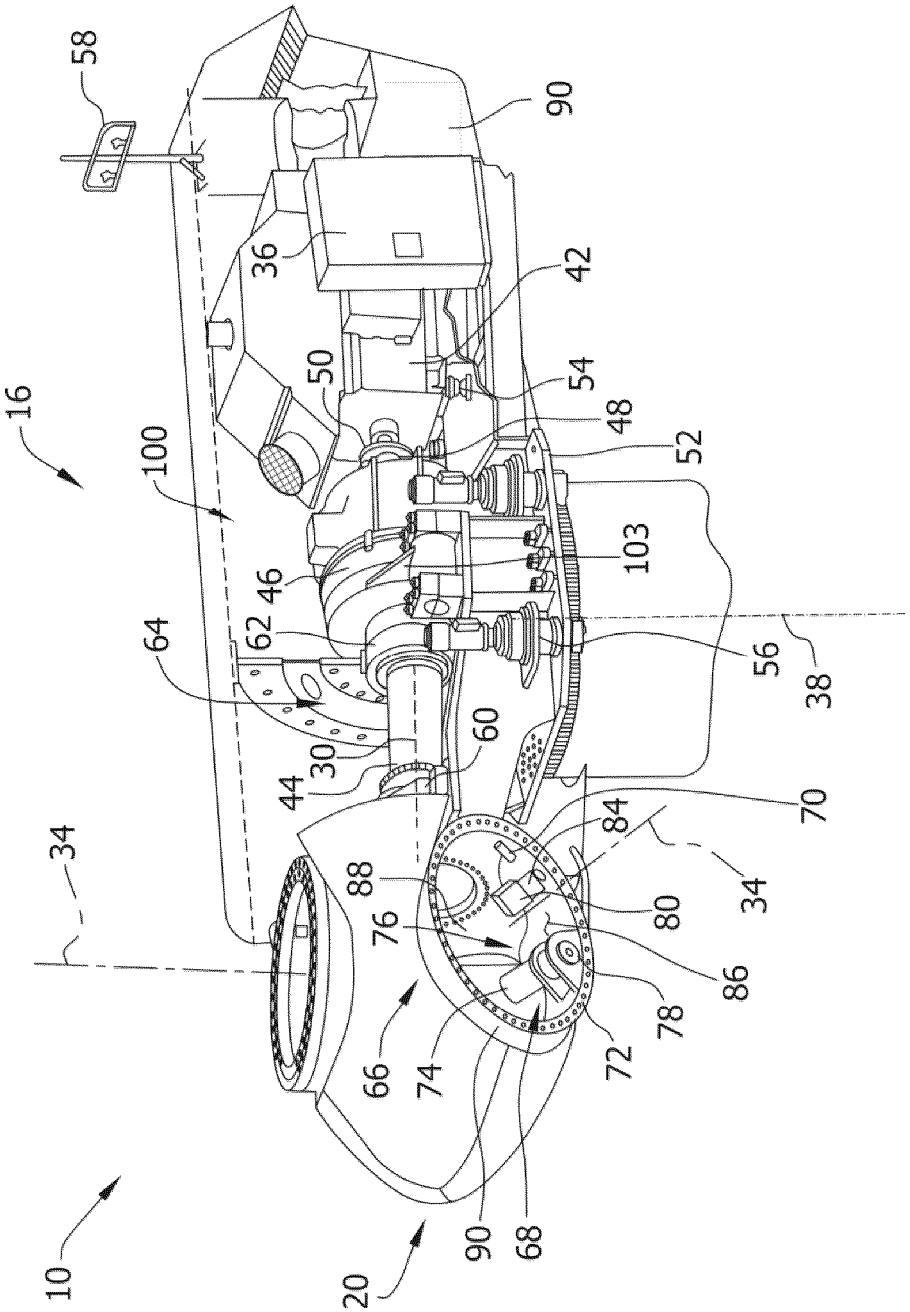

58
90
36
42
50
54
48
52
16
100
103
46
64
62
56
38
60
30
44
70
84
34
34
88
80
76
86
78
72
66
74
90
68
10
20

图 2

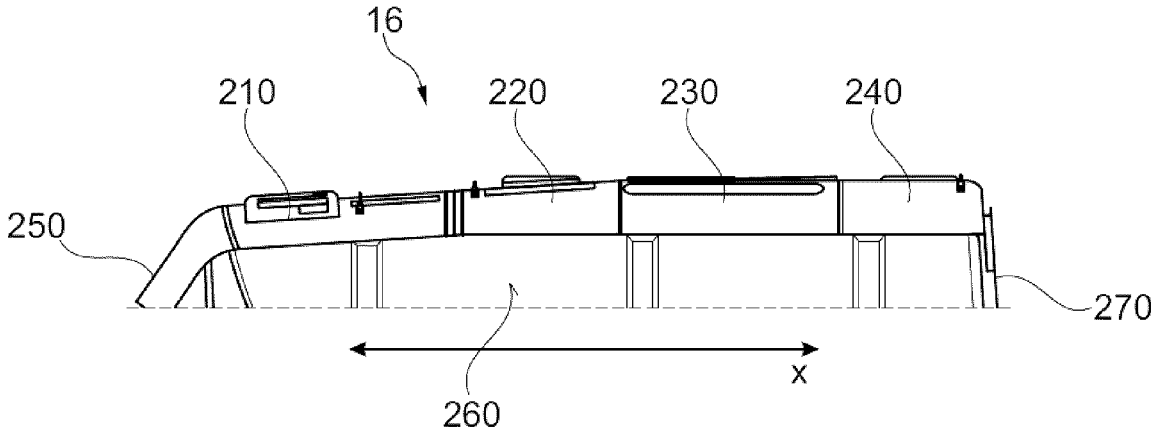

16
210
220
230
240
250
270
260
x

图 3

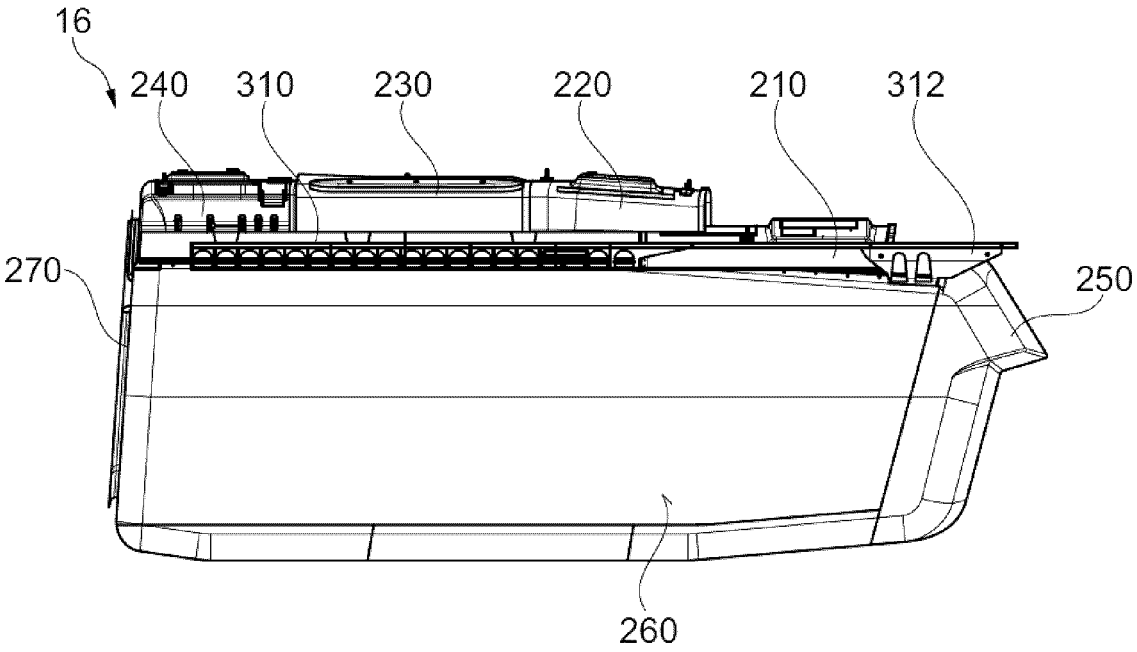

16
240
310
230
220
210
312
270
250
260

图 4A

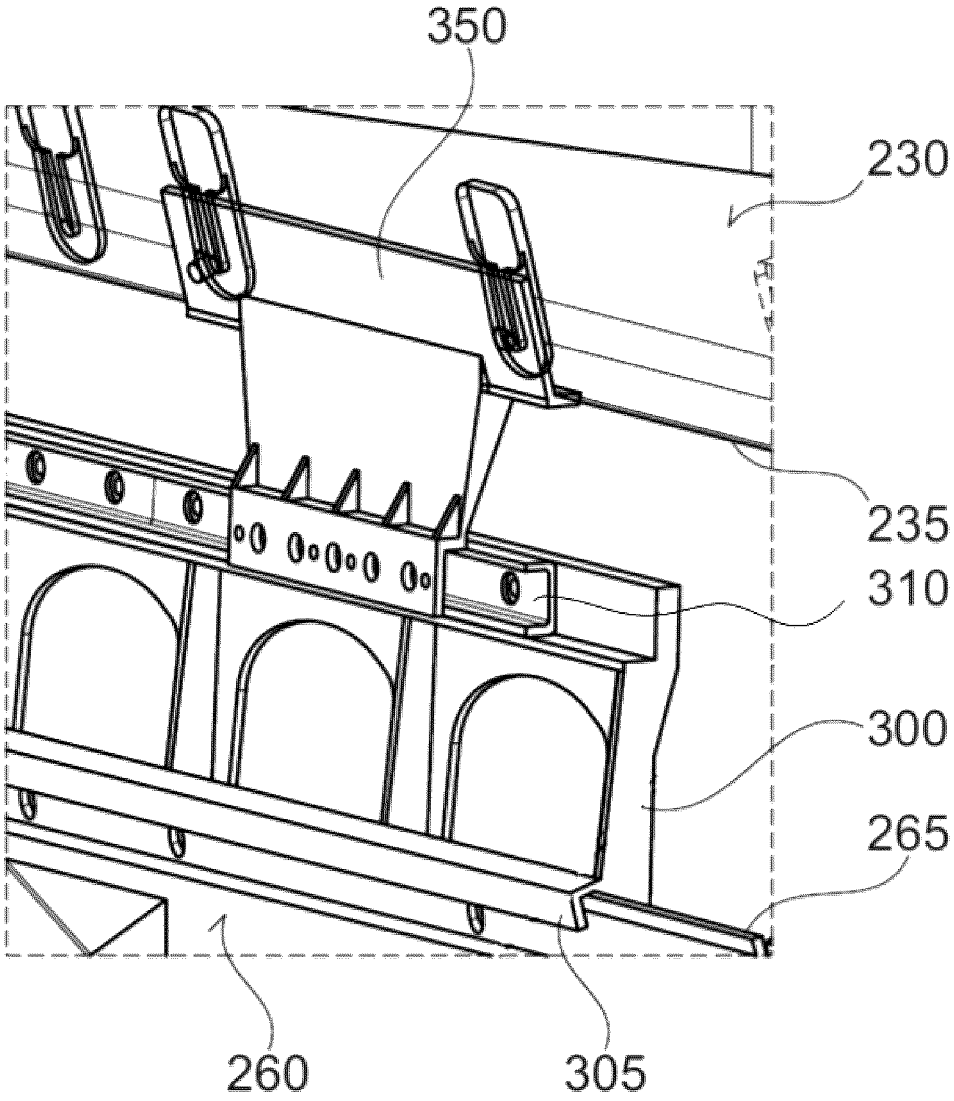


图 4B

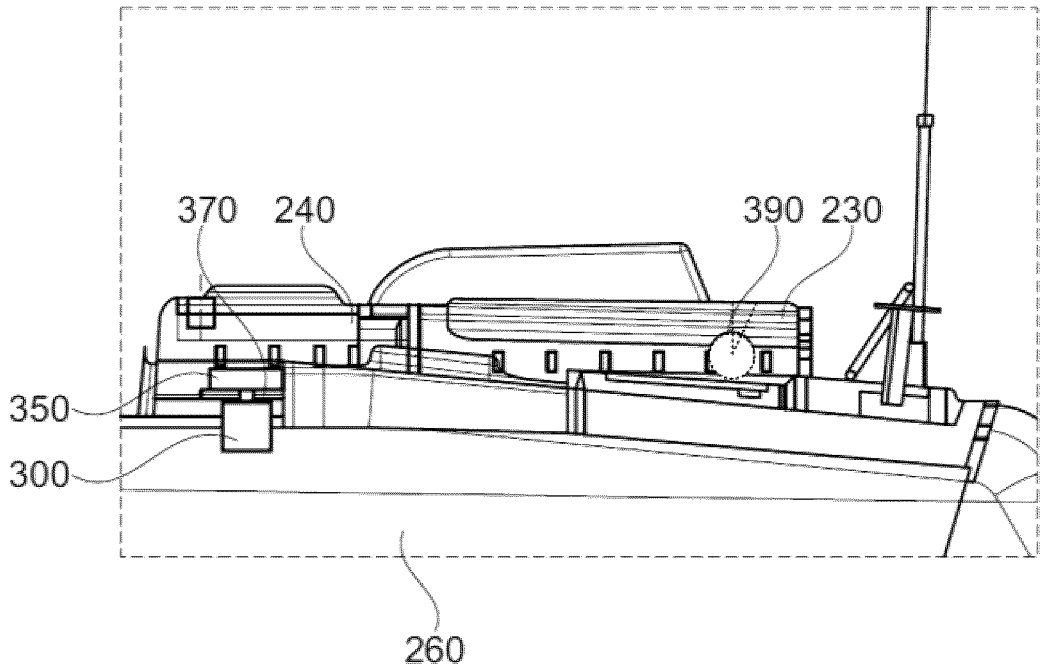


图 5A

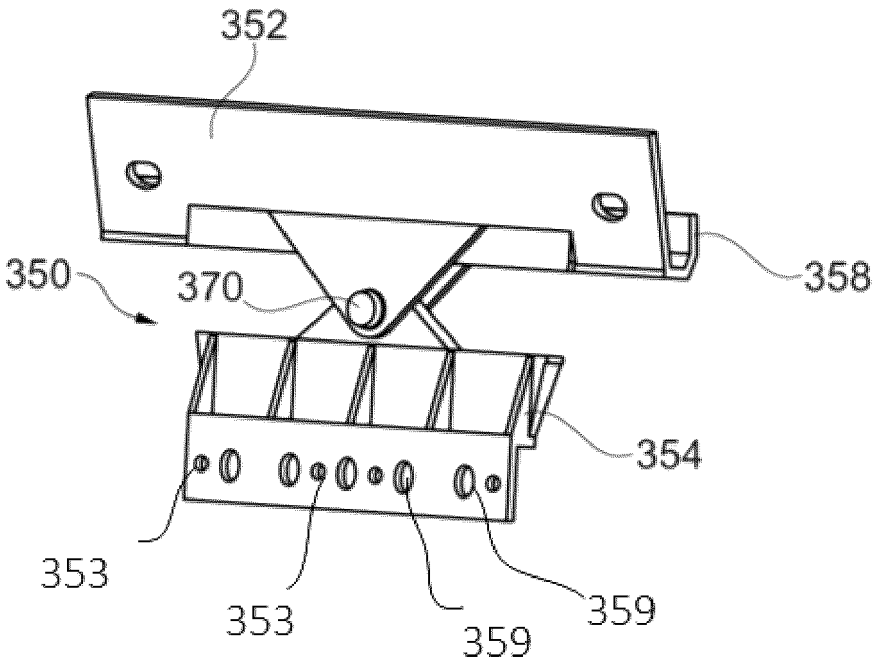


图 5B

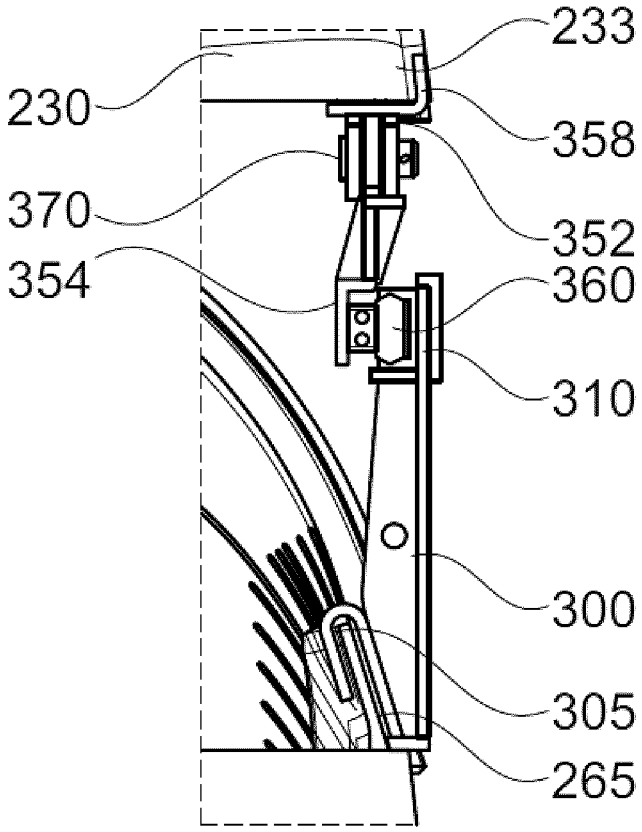


图 5C

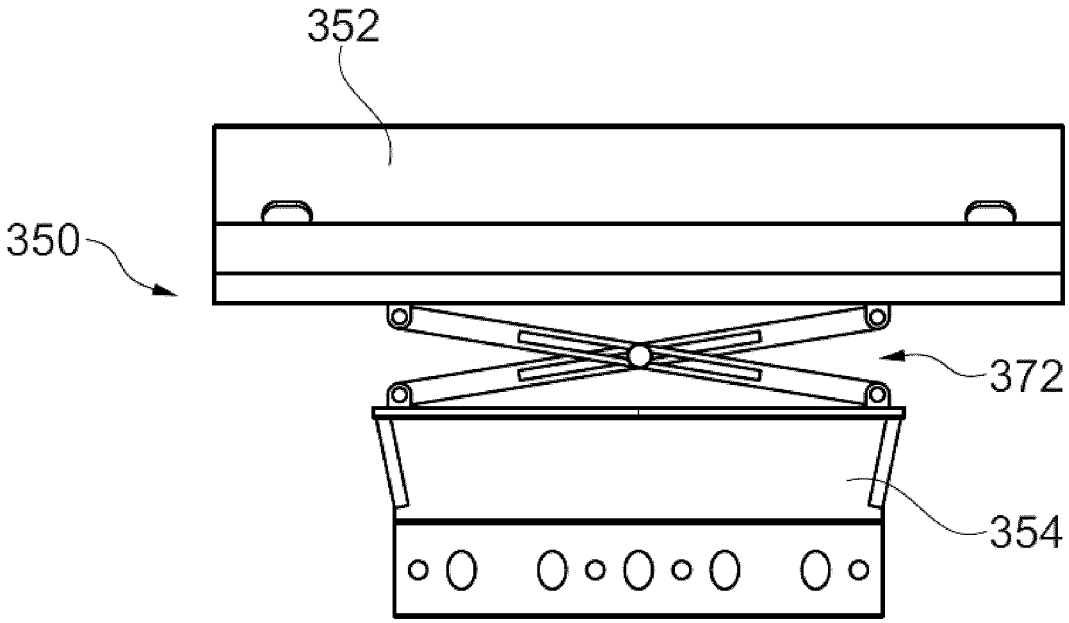


图 6

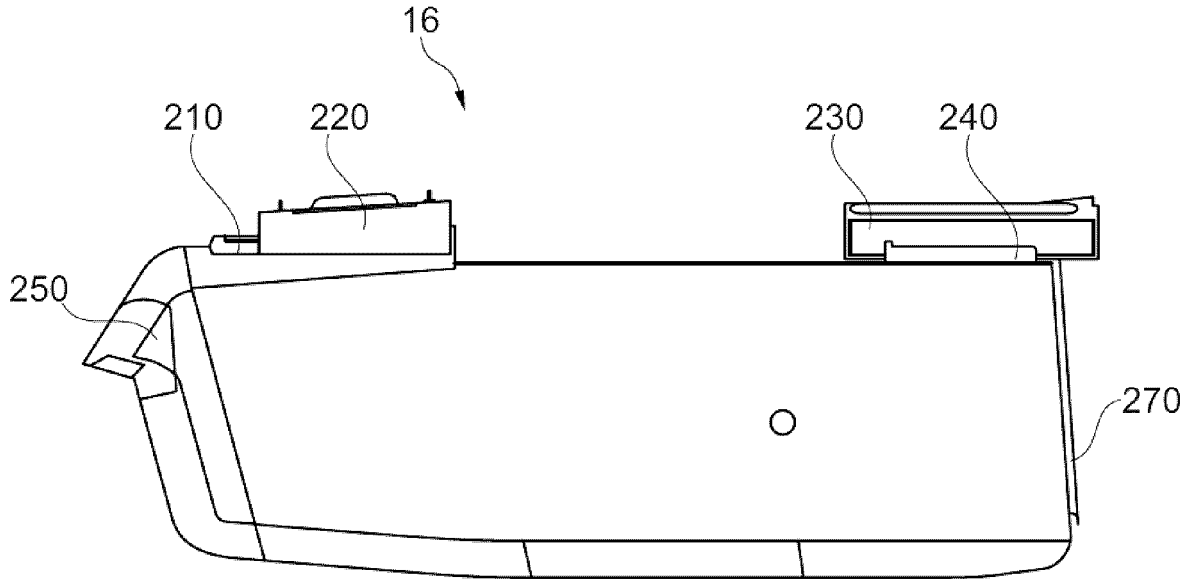

16
210
220
230
240
250
270

图 7

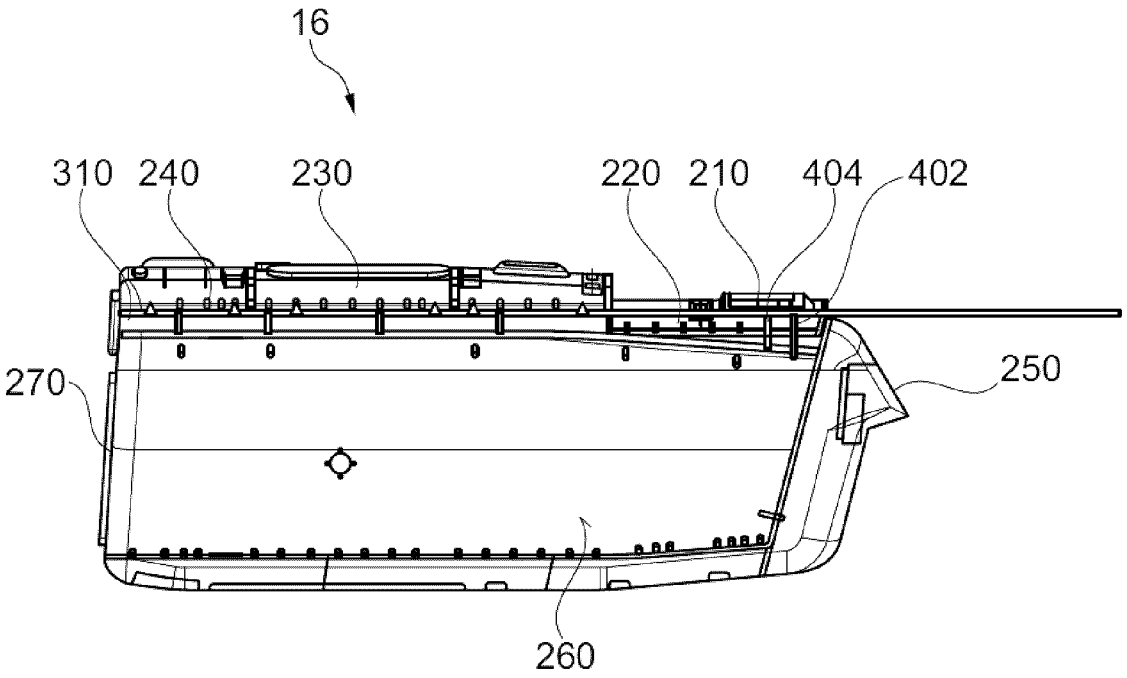

16
310
240
230
220
210
404
402
270
250
260

图 8

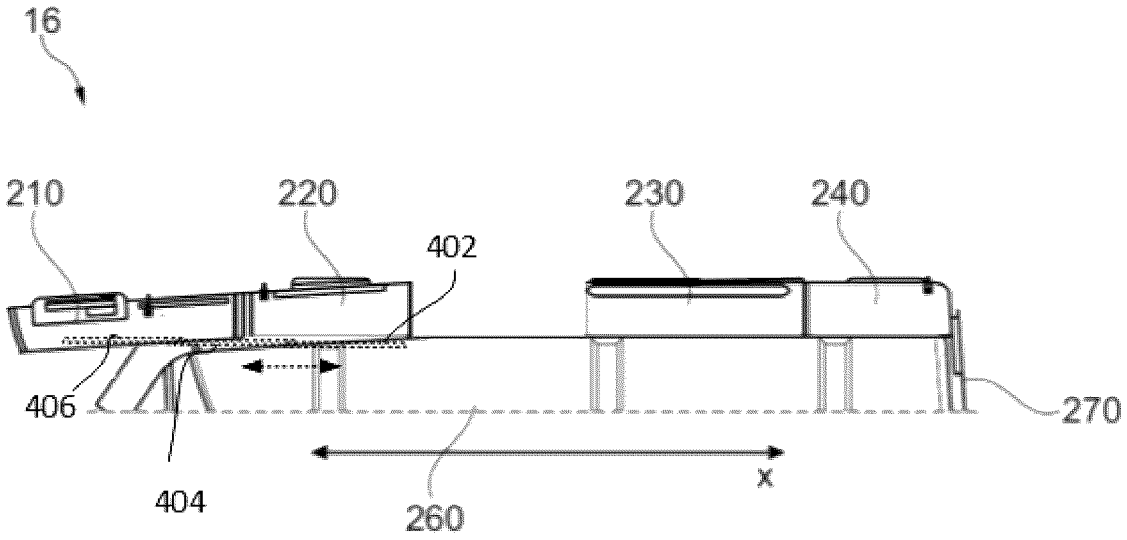

16
210
220
230
240
402
406
404
260
270
x

图 9

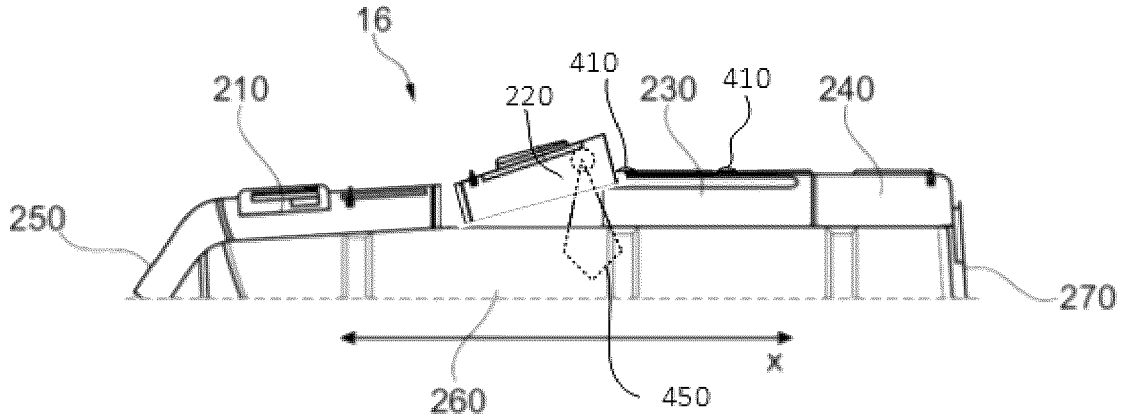

16
210
220
410
230
410
240
250
270
260
450
x

图 10