



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103534483 A

(43) 申请公布日 2014.01.22

(21) 申请号 201280023691.6

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22) 申请日 2012.03.14

代理人 党晓林 王小东

(30) 优先权数据

PA201170130 2011.03.21 DK

(51) Int. Cl.

61/453, 810 2011.03.17 US

F03D 11/00 (2006.01)

F03D 1/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013.11.15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/DK2012/050076 2012.03.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/122989 EN 2012.09.20

(71) 申请人 维斯塔斯风力系统有限公司

地址 丹麦奥尔胡斯

(72) 发明人 M·阿伯尔法兹廉 M·摩根森

J·R·波夫布杰格

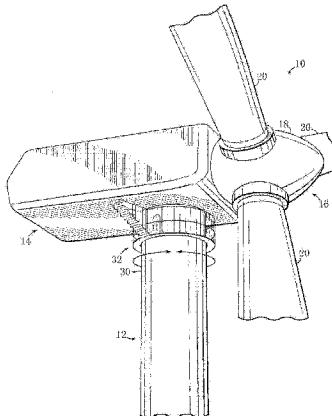
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

用于进入风轮机的机舱的设备和相关方法

(57) 摘要

一种风轮机，其包括：塔架，该塔架具有内部、外部、下端和上端；机舱，该机舱联接至所述塔架且邻近其上端并且能移动以限定所述机舱的至少两个偏航位置；联接至所述机舱的转子；以及进入设备，所述进入设备绕所述塔架设置且邻近其上端，所述进入设备限定进入所述机舱的通道，该通道在所述塔架外部，并且所述进入设备提供在所述机舱的所述至少两个偏航位置中进入该机舱。公开了用于利用进入设备运输设备和人员的方法。还公开了用于组装具有这种进入设备的风轮机的方法。



1. 一种风轮机,所述风轮机包括:

塔架,该塔架具有内部、外部、下端和上端;

机舱,该机舱联接至所述塔架且邻近所述塔架的所述上端并且能相对于所述塔架移动以限定所述机舱的至少两个偏航位置;

转子,该转子联接至所述机舱并且包括轮毂以及从该轮毂延伸的至少一个叶片,所述转子构造成与风相互作用以旋转该转子;以及

进入设备,所述进入设备绕所述塔架设置且邻近所述塔架的所述上端,所述进入设备限定进入所述机舱的通道,该通道位于所述塔架的外部,并且所述进入设备提供在所述机舱的所述至少两个偏航位置中进入该机舱的入口。

2. 根据权利要求1所述的风轮机,其中,所述进入设备联接至所述机舱并且随着该机舱的运动而相对于所述塔架移动。

3. 根据权利要求1或2所述的风轮机,其中,所述进入设备对于所述机舱的所有偏航位置提供进入该机舱的入口。

4. 根据前述权利要求中的任一项所述的风轮机,其中,所述塔架包括限定该塔架的内部和外部的至少一个侧壁,所述塔架还包括:

位于所述至少一个侧壁中且邻近所述塔架的所述下端的第一门;以及

位于所述至少一个侧壁中且邻近所述塔架的所述上端的第二门,所述第一门和所述第二门中的每个门均提供所述塔架的内部和外部之间的进入路径,

其中所述第二门能从所述进入设备的内部内进入。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的风轮机,其中,所述进入设备的所述通道包括楼梯。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的风轮机,其中,所述进入设备还包括:

壳体,该壳体具有底壁和限定壳体内部的至少一个侧壁,所述通道提供在所述壳体的内部和所述机舱的内部之间的连通。

7. 根据权利要求6所述的风轮机,其中,所述通道延伸超过主壳体部的外周。

8. 根据权利要求6所述的风轮机,其中,所述至少一个侧壁包括多个垂直支柱以及一个或多个横向支柱以为所述进入设备提供笼状外观。

9. 根据权利要求6所述的风轮机,其中,所述至少一个侧壁具有实心构造。

10. 根据权利要求9所述的风轮机,其中,所述至少一个侧壁包括至少一个端口和用于覆盖所述端口的透明覆盖物。

11. 根据权利要求6所述的风轮机,该风轮机还包括在所述壳体的所述底壁和所述塔架之间延伸的堵塞构件,所述堵塞构件包括弹性体构件。

12. 根据前述权利要求中的任一项所述的风轮机,该风轮机还包括用于沿着所述塔架外部的路线从所述机舱疏散人员的紧急疏散系统。

13. 根据权利要求12所述的风轮机,其中,所述紧急疏散系统包括:

关闭构件,该关闭构件形成在所述进入设备中并且能选择性地在打开位置和关闭位置之间移动,在所述关闭构件处于所述打开位置时,在所述进入设备的内部和所述进入设备的外部之间建立连通路径,所述进入设备的内部和外部之间的所述连通路径在所述关闭构件处于所述关闭位置时被封闭;以及

升降系统，该升降系统能够支撑负荷并且能够将负荷从所述进入设备移动到所述塔架的所述下端。

14. 根据权利要求 13 所述的风轮机，其中，所述升降系统包括绞盘和绕该绞盘缠绕的线缆，所述线缆具有足够的长度以从所述进入设备和所述塔架的所述下端延伸。

15. 根据权利要求 13 所述的风轮机，该风轮机还包括构造成联接至所述线缆以便于运输所述负荷的承载器。

16. 根据权利要求 12 至 15 中的任一项所述的风轮机，该风轮机还包括用于从所述机舱引导人员的一个或多个紧急指示器。

17. 根据权利要求 16 所述的风轮机，其中，所述一个或多个紧急指示器选自包括灯、信号、噪音发生器以及它们的组合的组中。

18. 一种将设备或人员运输至风轮机的机舱的方法，所述方法包括：

i) 将所述机舱定位在第一偏航位置；

ii) 将设备或人员从风轮机塔架的下端穿过该塔架的内部运输到所述风轮机塔架的上端；

iii) 还将设备或人员通过所述塔架的侧壁中的开口运输并且运输到邻近所述塔架的上端且在所述塔架的外部的进入设备的内部；

iv) 还将设备或人员从所述进入设备的所述内部沿着位于所述塔架的外部的所述进入设备中的通道运输到所述机舱的内部；

v) 将所述机舱定位在不同于所述第一偏航位置的第二偏航位置；以及

vi) 当处于所述第二偏航位置时至少执行步骤 iv)。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，将所述机舱定位在所述第一偏航位置还包括将所述塔架的所述侧壁中的所述开口与所述进入设备的所述通道对准。

20. 根据权利要求 18 或 19 所述的方法，该方法还包括随着所述机舱从所述第一偏航位置到所述第二偏航位置的运动而移动所述进入设备。

21. 根据权利要求 18 至 20 中的任一项所述的方法，该方法还包括利用输送机将设备或人员从所述进入设备的内部运输至所述机舱的内部。

22. 根据权利要求 18 至 21 中的任一项所述的方法，该方法还包括沿着这样的路径将设备或人员运输至所述机舱之外：该路径相对于用来将设备和人员运输至所述机舱的路径是相反的。

23. 一种组装风轮机的方法，所述风轮机至少包括塔架、机舱以及进入设备，所述方法包括：

利用临时锚固装置将所述进入设备联接至所述塔架；

将所述塔架的一端联接至地基；

将所述机舱联接至所述塔架的另一端；

将所述进入设备联接至所述机舱，使得该进入设备被固定至所述机舱；以及

移除所述临时锚固装置，使得所述进入设备能够相对于所述塔架移动。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其中，所述进入设备在所述塔架联接至所述地基之前被联接至所述塔架。

## 用于进入风轮机的机舱的设备和相关方法

### 技术领域

[0001] 本申请一般涉及风轮机，并且更具体而言涉及用于沿着不延伸通过塔架的上端面的路线从该塔架进入风轮机的机舱的设备，以及制造并且在风轮机上使用这种方法。

### 背景技术

[0002] 典型的现代风轮机包括在其上端处支撑机舱的塔架。具有中心轮毂以及一个或更多个叶片的转子联接至机舱并且将风的动能转化成机械能，其通常呈旋转主轴的形式。机舱包括各种部件，这些部件将来自转子的机械能转化成电能。例如，机舱通常包括共同地便于产生电能的动力传动系统和发电机。更具体而言，动力传动系统将转子的机械能转变成用于发电机的合适的输入。在这一点上，动力传动系统可以包括齿轮箱，该齿轮箱将大致低角速度主轴转变成较高角速度副轴。该副轴继而操作地联接至发电机以用于相对于定子旋转发电机转子以便产生电能。机舱还包括为风轮机的有效操作而设的各种部件(例如，俯仰机构、偏航机构、制动机构等)。因而，机舱作为用于导致风轮机的有效操作的主要内部部件中的许多部件的壳体操作。

[0003] 在初始安装期间或者在修理或更换操作期间，可能需要进入机舱的内部。举例来说，可能需要人员，诸如工程师、修理工、技术员等进入机舱内部。而且，可能需要将设备的各种部件运输到机舱内部。这可以包括例如初始部件、更换部件、备件、工具等。也可能需要在安装或修理操作结束时将人员和设备的各种部件运输到机舱内部之外。传统上，将人员和设备运输到机舱内部或从机舱内部运走通过塔架来实现。更具体而言，塔架可以包括内部升降系统(例如，升降机等)，该内部升降系统将人员和/或设备从塔架的底部运输到塔架的上端，反之亦然，该塔架的底部可以通过与塔架的基部相邻的门或舱门方便地进入。塔架通常在其上端面处敞开并且该开口传统上提供至机舱内部的入口点。

[0004] 然而，通过塔架的上端面中的开口进入机舱具有一些限制和缺点。举例来说，当风轮机的尺寸增大时，机舱内的动力传动系统、发电机和相关联的部件的尺寸也增大，从而限制机舱内用于检修孔的可用空间。而且，常常希望将动力传动系统与机舱的前壁相邻定位，主轴延伸穿过该前壁(即，面对风轮机转子的壁)。然而，这种定位将动力传动系统与塔架的上端面中的开口相邻放置。因此，动力传动系统和相关联部件在塔架的开口上迅速侵占，从而使通过开口的进入变得更困难且成问题。例如，由于与开口相邻的机舱中的拥挤情况而变得更难以通过塔架的上端面中的开口运输较大部件、备件等。

[0005] 除了上述之外，在个别情况下，可能需要从机舱疏散受伤人员。然而，通过塔架的上端面中的开口从机舱疏散受伤人员在一些情况下是有问题的。在这点上，由于位置和尺寸限制，可能难以通过塔架的上端面中的开口运输担架和其它急救设备。例如，担架可能必需朝着其竖直取向被旋转以便通过塔架的上端面中的开口。然而，当受伤人员被抬到担架上时，可能不希望将担架定位在竖直取向中或者将其朝着竖直取向定位以便允许担架通过开口。因此，从机舱并且通过塔架疏散受伤人员在当前风轮机设计中具有一定挑战。

[0006] 因此,申请人理解,可能需要这样设备和相关方法,它们提供改进的以克服常规进入路线相关的缺点和问题的方式经由塔架进入风轮机的机舱。更具体而言,申请人已理解,可能需要提供沿着不会延伸通过塔架的上端面中的开口的路线从塔架进入机舱的内部的设备和相关方法。

## 发明内容

[0007] 解决这些和其它缺点的风轮机包括:塔架,该塔架具有内部、外部、下端和上端;机舱,该机舱联接至所述塔架且邻近所述塔架的上端,并且能相对于所述塔架移动以限定所述机舱的至少两个偏航位置;转子,该转子联接至所述机舱并且包括轮毂和从该轮毂延伸的至少一个叶片,所述转子构造成与风相互作用以旋转所述转子;以及进入设备,该进入设备绕所述塔架设置且邻近所述塔架的上端,所述进入设备限定位在所述塔架外部的进入所述机舱中的通道,并且所述进入设备提供在所述机舱的所述至少两个偏航位置中进入所述机舱。所述进入设备可以联接至所述机舱并且因此随着所述机舱的运动相对于所述塔架运动。这样,所述进入设备可以针对所述机舱的所有偏航位置(例如,满360度旋转)提供进入所述机舱。

[0008] 所述塔架可以包括至少一个侧壁,所述至少一个侧壁限定所述塔架的内部和外部,并且所述塔架还包括在所述至少一个侧壁中与所述塔架的所述下端相邻的第一门,以及在所述至少一个侧壁中与所述塔架的所述上端相邻的第二门,所述第一门和所述第二门提供了在所述塔架的内部和外部之间的进入路径,其中所述第二门可从所述进入设备内进入。在一个实施方式中,所述进入设备包括壳体,所述壳体具有底壁以及限定壳体内部的至少一个侧壁,所述通道提供在所述壳体的内部和所述机舱的内部之间的连通。所述进入设备的所述通道可以延伸超过主壳体部的外周并且在一个实施方式中包括楼梯。在一个实施方式中,所述壳体的所述至少一个侧壁可以包括多个垂直支柱以及一个或多个横向支柱以提供具有笼状外观的进入设备。然而,在替代实施方式中,所述壳体的所述至少一个侧壁可以具有实心结构以提供具有管绕管外观的进入设备。所述侧壁还可以包括具有透明覆盖物的端口以便允许人能看到所述进入设备外面。由于所述塔架和所述进入设备之间的相对运动,可以提供堵塞构件以填充所述壳体的所述底壁和所述塔架之间的间隙,并且由此降低物品从进入设备落下的可能性。

[0009] 在另一实施方式中,风轮机还可以包括用于沿着塔架外部的路线从机舱疏散人员的紧急疏散系统。这例如加快了疏散过程。在一个实施方式中,所述紧急疏散系统可以包括形成在所述进入设备中并且能在打开位置和关闭位置之间选择性地移动的关闭构件。当所述关闭构件处于所述打开位置时,在所述进入设备的内部和所述进入设备的外部之间建立的连通路径足以从其疏散人员。当所述关闭构件处于所述关闭位置时,所述连通路径关闭。所述紧急疏散系统还包括能够从所述进入设备朝着所述塔架的下端支撑和移动负荷的升降系统。在一个实施方式中,所述升降系统还可包括可控绞盘和绕该绞盘缠绕的线缆。还可以设置构造成联接至所述线缆并且便于运送所述负荷的承载器。在一些实施方式中,可以设置各种紧急指示器以用于在发生紧急情况时引导来自机舱的人员。所述紧急指示器可以包括:灯;信号,该信号包括文本、符号、图片等;噪声发生器;或其组合。

[0010] 在根据本发明的方面的又一实施方式中,用于将设备或人员运输到风轮机的机舱

的方法包括：i) 将所述机舱定位在第一偏航位置；ii) 将设备或人员从风轮机塔架的下端通过该塔架的内部运输到风轮机塔架的上端；iii) 将设备或人员通过所述塔架的侧壁中的开口运输并且将其运入邻近所述塔架的上端且在所述塔架的外部的进入设备的内部；iv) 还将设备或人员沿着所述进入设备中的为所述塔架的外部的通道从所述进入设备的内部运输到所述机舱的内部；v) 将所述机舱定位在不同于所述第一偏航位置的第二偏航位置；以及 vi) 在处于所述第二偏航位置时执行至少一个步骤 iv)。在一个实施方式中，在处于所述第一偏航位置时，所述塔架的所述侧壁中的所述开口可以与所述进入设备中的所述通道对准以便于例如长物品移入所述机舱中。当如此对准时，输送系统可以用来帮助运输设备到机舱。另外，根据所述方法，所述进入设备可以在所述机舱从所述第一偏航位置移到所述第二偏航位置时随着所述机舱的运动而移动。而且，应该认识到，设备或人员可以沿着相对于用于将设备和人员运输到所述机舱的路径相反的路径被运出所述机舱。

[0011] 在根据本发明的又另一实施方式中，用于组装至少包括塔架、机舱和进入设备的风轮机的方法包括利用临时锚固装置将所述进入设备联接至所述塔架；将所述塔架的一端联接至地基；将所述机舱联接至所述塔架的另一端；将所述进入设备联接至所述机舱使得所述进入设备固定至所述机舱；以及移除所述临时锚固装置使得所述进入设备能够相对于所述塔架移动。在一个实施方式中，所述进入设备可以在所述塔架被联接至所述地基之前联接至所述塔架。

## 附图说明

[0012] 结合并且构成本说明书的一部分的附图示出本发明的各种实施方式，并且与上面给出的本发明的概述和下面给出的实施方式的详述一起，来说明本发明的实施方式。

[0013] 图 1 是具有根据本发明的一个实施方式的进入设备的风轮机的简图；

[0014] 图 2 是图 1 的风轮机的上部的立体图；

[0015] 图 3 是处于第一偏航位置并且为了清楚而移除了机舱的大部分的图 1 和图 2 所示的进入设备的放大立体图；

[0016] 图 4 是根据本发明的另一实施方式的类似于图 3 的进入设备的放大立体图；

[0017] 图 5 是从机舱内部的有利位置看的图 3 所示的进入设备的立体图；

[0018] 图 6 是示出进入设备和塔架之间的堵塞构件的图 3 所示的进入设备的局部剖视图；

[0019] 图 7 是图 3 所示的进入设备的放大立体图，但是处于第二偏航位置；

[0020] 图 8 是根据本发明的另一实施方式的包括紧急疏散系统的图 3 所示的进入设备的示意性立体图；

[0021] 图 9 是根据本发明的另一实施方式的进入设备的局部剖视图；以及

[0022] 图 10 是根据本发明的另一实施方式的进入设备的局部剖视图。

## 具体实施方式

[0023] 参看图 1 并且根据本发明的实施方式，风轮机 10 包括塔架 12、设置在塔架 12 的顶点处的机舱 14 以及操作地联接至被收纳在机舱 14 内的发电机(未示出)的转子 16。除发电机之外，机舱 14 还收纳将风能转化成电能所需的各种各样的部件以及操作、控制和最优

化风轮机 10 的性能所需的各种部件。塔架 12 支撑由机舱 14、转子 16 以及风轮机 10 的被收纳在机舱 14 内的其他部件带来的负荷，并且还操作以根据具体情况将机舱 14 和转子 16 提升到地平面或海平面上方的高度，在该高度处典型地发现较快移动下湍流的气流。

[0024] 被描述为水平轴线风轮机的风轮机 10 的转子 16 用作用于机电系统的原动机。超过最小水平的风将致动转子 16 并且引起沿大致垂直于风向的方向的旋转。风轮机 10 的转子 16 包括中心轮毂 18 和从该中心轮毂 18 向外突出的至少一个叶片 20。在代表性实施方式中，转子 16 包括位于绕其周向分布的位置处的三个叶片 20，但是数量可以改变。叶片 20 构造成与经过的空气流相互作用以产生使中心轮毂 18 绕纵向轴线 22 旋转的升力。叶片 20 的设计和构造是本领域技术人员所熟悉的并且将不进一步描述。转子 16 安装在延伸进入机舱 14 的主旋转轴(未示出)的端部并且由联接至机舱 14 的框架的主轴承组件(未示出)以可旋转的方式支撑在其中。主旋转轴联接至动力传动系统(未示出)，该动力传动系统具有作为输入的相对低角速度的主旋转轴，并且具有作为输出的较高角速度的副旋转轴(未示出)，该副旋转轴操作地联接至发电机。

[0025] 风轮机 10 可以被包括在属于风力田或风场的相似风轮机的集成中，该风力田或风场用作通过输电线与电网(诸如三相交流(AC)电网)连接的发电站。电网通常包括发电站的网络、传输电路以及由传输电力的输电线的网络联接至呈终端用户和电力公共设施的其他用户的形式的负载的变电站。在正常情况下，如本领域技术人员所公知的，电功率从发电机被供应到电网。

[0026] 如上所述，用于将人员和设备运输到机舱 14 的常规路线是经由塔架 12。如图 1 所示，风轮机 10 包括位于塔架 12 的下端 26 处的门或舱门 24，该门或舱门用于进入与地面 28 或其它表面(诸如离岸风轮机安装的平台(未示出))相邻的塔架 12 的内部。塔架 12 包括内部升降系统，诸如升降机(未示出)，用于将人员和设备从塔架 12 的下端 26 朝着塔架 12 的上端 30 运输，反之亦然。这样的升降系统在现有技术中是众所周知的并且因此将不再进一步详细地描述。

[0027] 根据本发明的一个实施方式，并且如图 1 至图 3 所示，风轮机 10 包括通常以 32 示出的进入设备，用于以改进的方式进入机舱 14 的内部。在本发明的一个方面中，机舱 14 的内部不能像常规那样通过塔架 12 的上端面(未示出)中的开口进入，而是相反经由位于塔架 12 的外周或外壳外部的路线进入(例如，从塔架 12 的外侧接近)。在这点上，塔架 12 包括位于其侧壁 36 中与上端 30 相邻的门或舱门 34，该门或舱门提供在塔架 12 的内部和外部之间的连通。内部升降系统构造成能与门 34 相邻定位，使得人员和设备可以通过其被运输。为此，门 23、34 可以适当地确定尺寸使得人员和包括各种初始部件、更换部件、备件、工具、安全设备等的期望设备可以通过与门 24、34 相关联的相应的开口。这样的门的尺寸和构造通常在现有技术中是众所周知的并且将不再进一步详细地讨论。

[0028] 参看图 3，进入设备 32 一般包括绕塔架 12 设置的壳体 38，并且更具体地一般绕塔架 12 的侧壁 36 同轴布置且邻近塔架 12 的上端 30。壳体 38 一般包括底壁 40 以及至少一个侧壁 42，所述至少一个侧壁从该底壁延伸以便共同地限定在塔架侧壁 36 和壳体 38 的至少一个侧壁 42 之间的壳体内部 44。壳体 38 可以相对于塔架 12 定位使得与上端 30 相邻的门 34 与壳体 38 的内部 44 连通。这样，内部升降系统上的人员和设备可以通过门 34 的开口从塔架 12 的内部被移到壳体 38 的内部 44，反之亦然。

[0029] 在一个实施方式中,壳体 38 可以构造成使得底壁 40 具有大致水平取向以便有利于支撑其上的人员和设备。然而,在另选实施方式中,底壁 40 可以例如朝着或远离塔架 12 相对于水平略微成角度,使得水或其它液体远离进入设备 32 排出。如上所述,底壁 40 可以定位成与门 34 的下边缘 46 (和门开口)大致对准或者略微在下边缘下方。例如,在底壁 40 大致与门 34 的下边缘 46 对准的情况下,设备可以利用推车或其它有带轮的装置被更容易地运离 / 运到内部升降系统上和运入 / 运离壳体 38 的内部 44。然而,底壁 40 相对于门 34 或其下边缘 46 的位置不是如此受限的,如在它们之间例如存在微小间隔。

[0030] 在一个实施方式中,底壁 40 可以具有大致实心构造,如附图中所示。然而,在另选实施方式中,底壁 40 可以不是实心的,但是可以具有带格栅构造或提供贯穿其的多个相对小的开口的其它构造。这样的构造提供了对来自被运至 / 远离机舱 14 的人员和设备的负荷的足够支撑,还允许水、空气或其它液体容易地通过底壁 40 并且在液体通过底壁 40 的情况下,远离进入设备 32 排出以便防止液体聚积在进入设备中。

[0031] 在示例性实施方式中,壳体 38 的侧壁 42 可以大致平行于塔架 12 的侧壁 36 (例如,大致竖直),但与该侧壁间隔开(经由至少底壁 40)。然而,本发明不限于此,因为壳体 38 的侧壁 42 可以具有其它构造。举例来说,壳体 38 的侧壁 42 可以相对于塔架 12 的侧壁 36 成角度以便沿大致竖直方向或者沿大致平行于塔架 12 的纵轴线 48 的方向汇聚或发散。这种布置导致至壳体 38 的侧壁 42 (未示出)的圆锥形构造。应该认识到的是,侧壁 42 的其它构造也是可能的并且依然在本发明的范围内。

[0032] 类似于上述的,在一个实施方式中,壳体 38 的至少一个侧壁 42 可以具有带格栅构造(例如,笼状外观),包括刚性连接至一个或多个横向支柱 52 的多个垂直支柱 50,如图 3 所示。这样的构造允许流体(诸如水和空气)容易地通过侧壁 42,还提供了足够的支撑以保持壳体 38 的内部 44 内的人员和设备。这样的至侧壁 42 的敞开构造也可以通过例如允许空气容易地通过其中而减小由于进入设备 32 的存在造成的强加在风轮机 10 上的力(例如,风力)。

[0033] 图 4 中示出了另选实施方式,其中相似的特征具有相对于图 3 相似的附图标记,但是后缀有字母 a (塔架 12 的附图标记未由字母 a 后缀)。在该实施方式中,壳体 38 的侧壁 42a 可以具有大致实心构造,该实心构造实质上大致封闭位于塔架 12 的上端 30 处的空间,并且将壳体内部 44a 与外部环境分开。这样的封闭构造保护壳体 38a 的内部 44a 不受外部环境影响,但是也可以由于该封闭设计而在风轮机 10 上强加增加的负荷,诸如风载荷。为了增强从进入设备 32a 的可见性,壳体 38a 的侧壁 42a 可以包括一个或多个开口或端口 54。另外,端口 54 可以包括覆盖物 56,该覆盖物可以是透明的使得进入设备 32a 中的人员可以看到外面。在一个实施方式中,覆盖物 56 可以具有气泡构造以在各种各样的方向(包括,例如朝着地面或海洋向下)上提供增强的可视性。该封闭设计给予进入设备 32a 以管绕管型的外观。

[0034] 在一个实施方式中,壳体 38、38a 可以成形为大致对应于塔架 12 的形状。因此,在一个实施方式中,并且如图 3 和图 4 所示,壳体 38、38a 的形状可以是大致圆形的。然而,该形状仅仅是示例性的,因为壳体 38、38a 可以具有至少沿着其外周的其它形状。例如,壳体 38、38a 可以具有正方形、矩形、五边形、六边形、八边形等形状(未示出)。另外,进入设备 32、32a 可以由多种适于经受强加在其上的负荷的材料制成。举例来说并且没有限制,为了保持

进入设备 32、32a 的重量相对低,进入设备 32、32a 可以由聚合材料、玻璃纤维材料、其组合和 / 或其它合适的强、轻质材料形成。进入设备 32、32a 也可以由包括钢和 / 或其他金属的其它结构材料形成。虽然下面将结合进入设备 32 来描述本发明的另外的特征和方面,但是应该认识到的是,许多,如果不是全部特征和方面也可以在进入设备 32a 中被实施。本领域技术人员将容易认识到如何将这样的特征和方面结合到图 4 所示的进入设备 32a 的另选实施方式中。

[0035] 参照回图 3,并且进一步根据图 5,壳体 32 包括提供了在壳体 38 的内部 44 和机舱 14 的内部 62 之间的连通路径的通道 60。在这点上,机舱 14 包括与通道 60 连通的开口 64,使得人员和设备可以运至 / 运离机舱 14 的内部 62。在特别有利的方面,机舱 14 中的开口 64 不直接位于塔架 12 的顶上,如上所述,在上述顶上空间限制可能是一个问题。相反,机舱 14 中的开口 64 可以选择性地被选定为远离塔架 12 或与塔架 12 间隔开(例如,塔架 12 的外部),其中空间可以更容易利用,情况不太拥挤,并且进入塔架不太受风轮机 10 的内部部件阻碍。换言之,进入设备 32 允许机舱 14 中的开口 64 更在战略上被选定以便克服当前设计中的许多缺陷。

[0036] 举例来说,开口 64 可以位于机舱 14 的在塔架 12 的外周或外壳外面的下表面或地板 66 中。尽管未示出,应该认识到的是,机舱 14 可以包括可动盖,诸如门、舱门、滑板、闸门、大门等,用于选择性地覆盖或揭开机舱 14 中的开口 64。盖可以包括锁定机构,该锁定机构在例如进入设备 32 不被利用用来进入机舱 14 时将盖固定至关闭位置。盖也可以在进入设备 32 不使用时防止水、灰尘、湿气和其它碎屑不合需要地进入机舱 14 的内部 62。在任何情况下,盖可以被移开以提供从壳体 38 的内部 44 到机舱 14 的内部 62 的无阻碍路径。

[0037] 在壳体 38 的内部 44 和至机舱 14 的开口 64 之间延伸的通道 60 可以采取几种形式。例如,在图 3 所示的一个实施方式中,通道 60 可以采取具有多个梯级 68 的楼梯的形式。如同进入设备 32 的其它方面一样,楼梯 68 可以具有带格栅的构造或者实心构造(所示实心)。另外,通道 60 可以具有将充分服务将人员和设备运至 / 运离机舱 14 的需要的任何合适的宽度。例如,通道 60 可以具有在大约 0.8 米至大约 1.2 米之间的宽度。该范围是示例性的并且根据特定应用和需要可以使用其它值。在任何情况下,通道 60 可以设计成满足风轮机 10 所处国家、地区等的可适用规范或规则的要求。例如,通道 60 可以包括任何所需或所期望的扶手(未示出)或者由包括可接受的倾斜值的可适用的规范或规则所需的其它特征。本发明不限于楼梯,因为通道 60 可以根据特定应用采取其它形式。在这点上,通道 60 可以采取斜坡或其它将允许人员和设备运至 / 运离机舱 14 (未示出)的倾斜表面。

[0038] 如图 3 所示,通道 60 可以延伸超过主壳体部 72 的外周 70。在该情况下,通道 60 的边界或侧边缘 74 可以包括侧壁 76,以便帮助将人员和 / 或设备保持在进入设备 32 内,并且更具体地保持在通道 60 内。在这点上,侧壁 76、76a 可以具有带格栅构造,如图 3 所示,或者实心构造,如图 4 所示,类似于以上描述的分别关于壳体 38、38a 的侧壁 42、42a。

[0039] 在根据本发明的实施方式的另一方面中,进入设备 32 未被刚性地附于塔架 12 上,而是相反地刚性地附于风轮机 10 的机舱 14 上。换言之,进入设备 32 有利地作为从机舱 14 的底部向下延伸的附件而操作并且以未连接的方式绕塔架 12 设置且与该塔架的上端 30 相邻。为此,进入设备 32 可以包括任何数量的以 78 示意地示出的机械连接器,用于将进入设备 32 刚性地联接至机舱 14。机械连接器 78 可以包括但不限于一个或多个托架、支柱、夹

子、板、支撑支柱或杆、线缆、螺母、螺栓、焊缝、铆钉等，这些有利于将进入设备 32 联接至机舱 14 的外壳或框架。

[0040] 如图 6 中最佳示出的，为了允许进入设备 32 自由地随机舱 14 并且相对于塔架 12 旋转，壳体 38 的底壁 40 可以与塔架 12 的侧壁 36 间隔开以限定间隙 80。该间隙 80 可以例如是大约 5cm，这取决于具体应用。间隙 80 可以为设备的较小部件（诸如工具等）提供逃脱路径以从进入设备 32 落下。为了防止或减小这样的事件的可能性，进入设备 32 可以包括构造为覆盖或封闭间隙 80 的堵塞构件 82。堵塞构件 82 基本上防止物品通过间隙 80 落下，但是仍不会不适当干涉壳体 38 和塔架 12 之间的相对旋转。在一个实施方式中，例如，堵塞构件 82 可以包括大致柔弹性构件，该柔弹性构件联接至底壁 40 的内边缘 84 并且朝着塔架 12 的侧壁 36 向内延伸。堵塞构件 82 的内边缘 86 可以例如接触塔架 12 的侧壁 36。然而，弹性体构件的一般顺从特性允许进入设备 32 以最小干涉相对于塔架 12 旋转。

[0041] 如上所述，进入设备 32 的设计将该进入设备 32 相对于机舱 14 保持在固定位置，并且更具体地，将进入设备 32 相对于机舱 14 中的开口 64 保持在固定位置。这样，当机舱 14 相对于塔架 12 绕纵向轴线 48 旋转（即，改变偏航角）时，开口 64，并且因此机舱 14 的内部 62 可以保持为能通过壳体 38 的内部 44 进入。更具体而言，进入设备 32 提供机舱 14 的至少两个偏航位置，这些偏航位置提供从塔架 12 进入机舱 14 的内部 62。在这点上，图 3 示出了相对于塔架 12 处于第一偏航位置（沿转子 16 的方向指向的箭头 A）的机舱 14。在该第一偏航位置中，壳体 38 的内部 44 可以处于在例如开口 64 的盖被移除或打开时与机舱 14 的内部 62 连通。这样，人员和设备可以从塔架 12 的内部，诸如通过内部升降系统被运输至壳体 38 的内部 44，并且从该内部 44 通过通道 60 被运输至机舱 14 的内部 62。人员和设备也可以沿着相反路径从机舱 14 的内部 62 被移除。

[0042] 图 7 示出了相对于塔架 12 处于第二偏航位置的机舱 14，其中机舱 14 已绕纵轴线 48 并且相对于塔架 12 旋转（例如，比较图 3 和图 7 中的箭头 A 的方向）。在该第二偏航位置中，壳体 38 的内部 44 可以再次处于在例如开口 64 的盖被移除或打开时与机舱 14 的内部 62 连通。这样，人员和设备可以从塔架 12 内部，诸如通过内部升降系统被运输至壳体 38 的内部 44，并且从该内部 44 通过通道 60 被运输至机舱 14 的内部 62。在处于第二偏航位置时，人员和设备也可以沿着相反路径从机舱 14 的内部 62 被移除。

[0043] 如将容易理解的，上述并且图 3 和图 7 所示的进入设备 32 的设计例如不仅提供在机舱 14 处于两个偏航位置时从塔架 12 进入机舱 14 的内部 62，而且该设计还提供在包括机舱 14 绕塔架 12 的满 360 度旋转的机舱 14 的全范围的可能偏航位置中从塔架 12 进入机舱 14 的内部 62。这可以证实在某些情况下特别有利，这是因为机舱移动到单个、预定偏航位置以便提供进入机舱可能在某些情况下是成问题的。例如，假设进入机舱仅能在机舱处于单个偏航位置时实现。进一步假设在机舱未处于该特定偏航位置时，偏航机构（即，使机舱相对于塔架旋转的机构）破坏或以其它方式停止工作，并且因此需要修理。在该情况下，从塔架进入机舱将被拒绝并且结果，其它的，可能更昂贵且耗时的方案将必须被提出以获得进入机舱。这样的情况通过本设计可以避免，这是因为进入机舱可以在期望进入时实现而与具体偏航位置无关。

[0044] 在各种各样（如在当前公开的设计中不是全部）的偏航位置上提供进入机舱 14 的能力可以在将人员和设备运至 / 运离机舱 14 中提供其它优点。在这点上，并且如图 3 所示，

某些优点可以在门 34 和通道 60 大致对准(例如,处于相同方位角)时在通路可利用时实现。例如,在此设计时,设备的长部件可以从塔架 12 的内部,通过门 34,直接沿通道 60 向上并且供给到机舱 14 中。如果在门 34 和通道 60 对准时通路不可利用,则设备的长部件将在许多情况下必须弯曲或以其它方式以一些困难被操纵以便将长物品运输至机舱 14 的内部 62。

[0045] 另外,预期在某些情况下可以期望的是利用运输或输送系统(未示出)以将设备移至 / 移离机舱 14 的内部 62。例如,当将大量设备物品,特别是设备的重部件或笨重或笨拙形状的物品运输至机舱 14 时,可以期望使用输送系统。在最简单形式中,这样的输送系统是大致线性结构并且在门 34 和通道 60 大致对准时最适于使用。在这点上,输送系统能具有与门 34 相邻定位的第一端并且沿通道 60 向上延伸使得其第二端终止在开口 64 附近。这样的输送系统在现有技术中通常是已知的并且典型地包括结构框架、多个可旋转辊子、绕辊子设置的传动皮带以及用于驱动皮带运动的马达或原动机。本领域技术人员将容易理解这样的输送系统的构造和操作并且它们将不再进一步详细地讨论。

[0046] 如上所述,在一些情况下,对于常规的设计而言,从机舱疏散受伤人员可能有问题,其中担架等可能必须朝着它们的竖直取向定位以便穿过开口进入机舱。这样的问题由进入设备 32 的当前设计来解决。在这点上,机舱 14 中的开口 64 可以定位并尺寸确定成允许受伤人员和紧急设备通过其中而没有实质性妨碍或不合需要的取向。例如,由于进入设备 32,从机舱 14 疏散受伤人员与从住宅的二楼运输受伤人员(即,例如沿楼梯的一段楼梯向下移动受伤人员)将不会有实质的不同。因此,由于本文所述的进入设备 32,如在现有风轮机设计中所经历的受伤人员的有问题的疏散可以避免或者至少显著减轻。

[0047] 根据本发明的另一方面,受伤人员的疏散,或者一般人员的紧急疏散可以由进入设备 32 进一步提高。在这点上,可以存在一些情况,其中受伤的或其他人员需要以加快的方式从风轮机 10 被疏散。在这点上,进入设备 32 可以用作用于从风轮机 10 加快疏散人员的平台或站。

[0048] 为此,并且如图 8 所示,其中相似的附图标记指的是图 3 中的相似特征,进入设备 32 的壳体 38 可以包括通常以 90 示出的紧急疏散系统,该紧急疏散系统构造成提供从风轮机 10 加快疏散人员。紧急疏散系统 90 可以包括壳体 38 中的紧急盖或关闭构件 92,该紧急盖或关闭构件提供壳体 38 的内部 44 和外部环境之间的足够大的连通路径;以及升降系统 94,该升降系统能够将来自进入设备 32 的负荷支撑和移动到位于塔架 12 的下端 26(图 1)处的地面 28(或平台)。关闭构件 92 可以定位在底壁 40(未示出)或侧壁 42 上并且包括但不限于门、舱门、滑板、闸门、大门等并且选择性地能在打开位置和关闭位置之间移动。在正常过程中,人员和设备利用例如内部升降机等经由塔架 12 被运至 / 远离机舱 14,并且关闭构件 92 保持在封闭位置中。关闭构件 92 可以包括用于将关闭构件 92 固定在封闭位置的锁定机构(未示出)。然而,在紧急情况或其他急迫情况下,关闭构件 92 可以被打开以允许人员从进入设备 32 疏散。

[0049] 在这点上,升降系统 94 可以在战略上相对于关闭构件 92 定位以便在该关闭构件 92 打开时进入。在一个实施方式中,升降系统 94 可以包括绞盘 96,该绞盘具有绕其缠绕的长度足以到达塔架 12 的下端 26(图 1)的线缆 98。绞盘 96 构造成以可控方式收放线缆 98。为此,一个或多个控制器(未示出)可以设置成控制绞盘 96 的操作。例如,控制器可以设置

在机舱 14 中,与门 34 相邻的塔架 12 内部,与门 24 相邻的塔架 12 内部,或者壳体 38 内的位置。更进一步,绞盘 96 可以从诸如风轮机 10 的控制室、分站或其它远程监控位置遥控。此外,手持式遥控装置也可以设置以控制绞盘 96 的操作。

[0050] 如上所述,绞盘 96 可以在战略上相对于关闭构件 92 定位。例如,绞盘 96 可以定位在机舱 14 中,诸如在关闭构件 92 上方。另选地,绞盘 96 可以联接至进入设备 32,诸如在公用设施箱等(未示出)。在任何情况下,绞盘 96 构造成将线缆 98 的端部放置成与关闭构件 92 相邻。为了便于联接至线缆 98,线缆 98 的端部可以包括通常以 100 示出的钩、扣子或其他连接器。另外,承载器 102 可以设置并且构造成诸如借助连接器 100 联接至线缆 98。承载器 102 可以构造成例如运输受伤人员,并且因此容易地接收担架等。在另选实施方式中,承载器 102 可以取决于具体应用而具有其它构造。当未使用时,承载器 102 可以存储在机舱 14 内、壳体 38 内或者其它便利位置,诸如塔架 12 内。

[0051] 除以上所述的以外,风轮机 10 可以包括便于从其上疏散人员的其它特征。例如,进一步结合图 5,机舱 14 可以包括通常以 104 示出的一个或多个紧急指示器。紧急指示器 104 可以采取几个形式。举例来说,在一个形式中,紧急指示器 104 可以采取多个灯(例如,机舱 14 的地板中的活动式投射灯、警报器等)的形式,以朝着机舱 14 中的开口 64 引导人员。紧急指示器 104 可以采取机舱 14 中具有书写文本、图片、符号、图像等的信号的形式,这些信号确定逃出机舱 14 的路线。更进一步,紧急指示器 104 可以包括与开口 64 相邻定位以借助听觉信号朝着开口 64 引导人员并且将人员引导出机舱 14 之外的喇叭或其它噪声发生器。声控系统也可以用于紧急情况以从机舱 14 引导人员。其它紧急指示器也可以用于机舱 14 中以便于从该机舱疏散人员。

[0052] 虽然预期到进入设备 32 能改装到现有风轮机上,但是在一个实施方式中,进入设备 32 可以结合到新的风轮机的构造过程中。在这点上,在常规的风轮机构造中,首先竖立风轮机塔架并且然后在随后的组装步骤中例如利用起重机将机舱联接至塔架的顶部。在一个实施方式中,进入设备 32 可以在将机舱 14 联接至塔架 12 之前联接至机舱 14。然而,由于塔架 12 的侧壁 36 和进入设备 32 的内部方面之间的小空间,这样的组装方法可能证实是相对困难的。

[0053] 因此,在组装方法的另选实施方式中,在将机舱 14 联接至塔架 12 之前,进入设备 32 可以联接至塔架 12,并且更具体而言,联接至塔架 12 的上端 30。例如,在示例性实施方式中,进入设备 32 可以在塔架 12 被竖立并且被联接至支撑地基之前被联接至塔架 12。然而,在另选实施方式中,进入设备 32 可以在塔架 12 已被竖立之后联接至塔架 12 的上端。在这些实施方式中,进入设备 32 可以利用例如临时锚固装置暂时联接至塔架 12 的上端 30,所述临时锚固装置诸如是托架、杆、板、夹子、线缆或其它可移除连接元件。在塔架 12 被竖立并且进入设备 32 定位在塔架上之后,机舱 14 可以联接至塔架 12 的顶部。在这点上,机械连接器 78 可以用来将进入设备 32 牢固地联接至机舱 14 的外壳或框架。在进入设备 32 牢固地联接至机舱 14 之后,临时锚固装置可以被移除使得进入孔 32 不再由塔架 12 支撑,而是相反由机舱 14 支撑。因此,进入设备 32 随机舱 14 并相对于塔架 12 旋转。

[0054] 虽然进入设备 32 在上面被描述为被联接至机舱 14 以便相对于塔架 12 旋转,但是其它布置也是可能的。举例来说,在另选实施方式中,进入设备的壳体可以联接至塔架并且通道可以联接至机舱 14。在这点上,其中相似的附图标记是指图 1-8 中的相似特征的图 9

示出了绕塔架 12 的上端 30 设置的进入设备 110。然而,与前述实施方式相反,进入设备 110 包括壳体 112,该壳体具有底壁 114 和至少一个侧壁 116,其刚性地附于塔架 12 上。因此,壳体 112 不会随机舱 14 旋转,而是保持相对于塔架 12 在空间上固定。壳体 112 可以借助本领域技术人员所公知的各种机械连接器联接至塔架 12 并且包括上面提及的那些部件。

[0055] 类似于前述实施方式,进入设备 110 的通道 118 保持刚性地附于风轮机 10 的机舱 14,诸如位于该机舱的上端处。然而,通道 118 未刚性地附于壳体 112 上,而是能够相对于其移动。例如,通道 118 的下端可以以可滑动的方式支撑在壳体 112 的底壁 114 上,或者另选地,通道 118 的下端可以由轮等(未示出)以可旋转的方式支撑在其上。在任何情况下,进入设备 110 的设计保持通道 118 相对于机舱 14 和其中的开口 64 处于固定位置。

[0056] 这样,当机舱 14 相对于塔架 12 绕纵轴线 48 旋转时,开口 64 并且因此机舱 14 的内部 62 可以保持通过壳体 112 的内部 44 可进入。更具体而言,进入设备 110 提供机舱 14 的至少两个偏航位置,这些偏航位置将提供从塔架 12 进入机舱 14 的内部 62。类似于前述实施方式,进入设备 110 的设计不仅提供在机舱 14 处于两个偏航位置时进入机舱 14 的内部 62,而且该设计也可以提供在机舱 14 的全范围可能偏航位置中从塔架 12 进入机舱 14 的内部 62。

[0057] 本领域技术人员将理解的是,所示和上述的特征的多个特征也可以结合到图 9 所示的实施方式中。还应该认识到的是,在另一实施方式中,仅壳体 112 的一部分可以刚性地附于塔架 12(未示出)上。举例来说,壳体 112 的底壁 114 可以刚性地附于塔架 12 上,而至少一个侧壁 116 和通道 118 保持刚性地附于机舱 14 上。

[0058] 在又另一另选实施方式中,如图 10 所示,其中相似的附图标记是指图 1-8 中的相似特征,进入设备 130 可以绕塔架 12 的上端 30 设置。进入设备 130 包括壳体 132,该壳体具有底壁 134、至少一个侧壁 136 以及用于从壳体 132 进入机舱 14 的内部 62 的通道 138。在该实施方式中,并且与前述实施方式相反,通道 138 不会大致向外或径向延伸,而是大致成切线地或周向延伸。这样的设计可以允许进入设备 130 大致较小。通道 138 的该具体特征可以结合到上述进入设备的各种实施方式中,例如,整个进入设备附于机舱(例如图 1-8)上;壳体附于塔架上并且通道附于机舱(例如,图 9)上;或者壳体的一部分附于塔架上并且壳体的剩余部分和通道附于机舱(未示出)上。

[0059] 虽然已经通过描述各种实施方式例示了本发明,并且虽然这些实施方式已经相当详细地进行了描述,但是申请人并不旨在约束或以任何方式限制所附权利要求的范围到这样的细节。另外的优点和修改将容易呈现给本领域技术人员。本发明在其较宽的方面中因此不限于特定细节、代表性方法以及所示和所述的例示性示例。因此,在没有脱离一般发明概念的范围的前提下从这样的细节可以进行偏离。

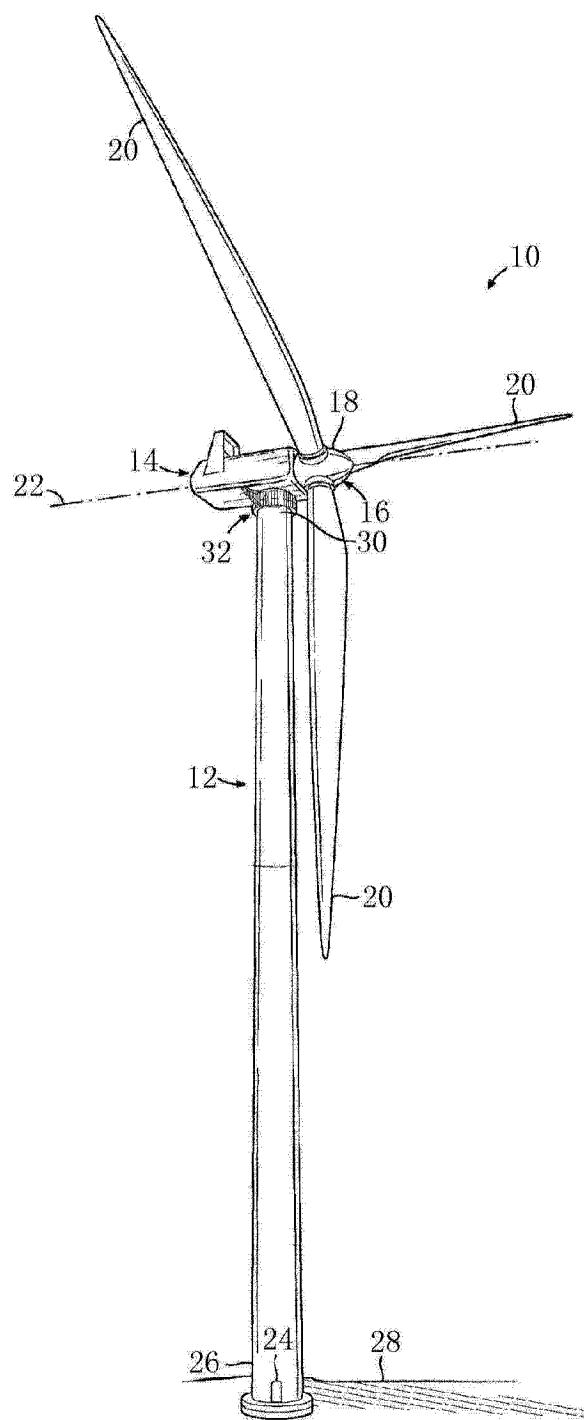


图 1

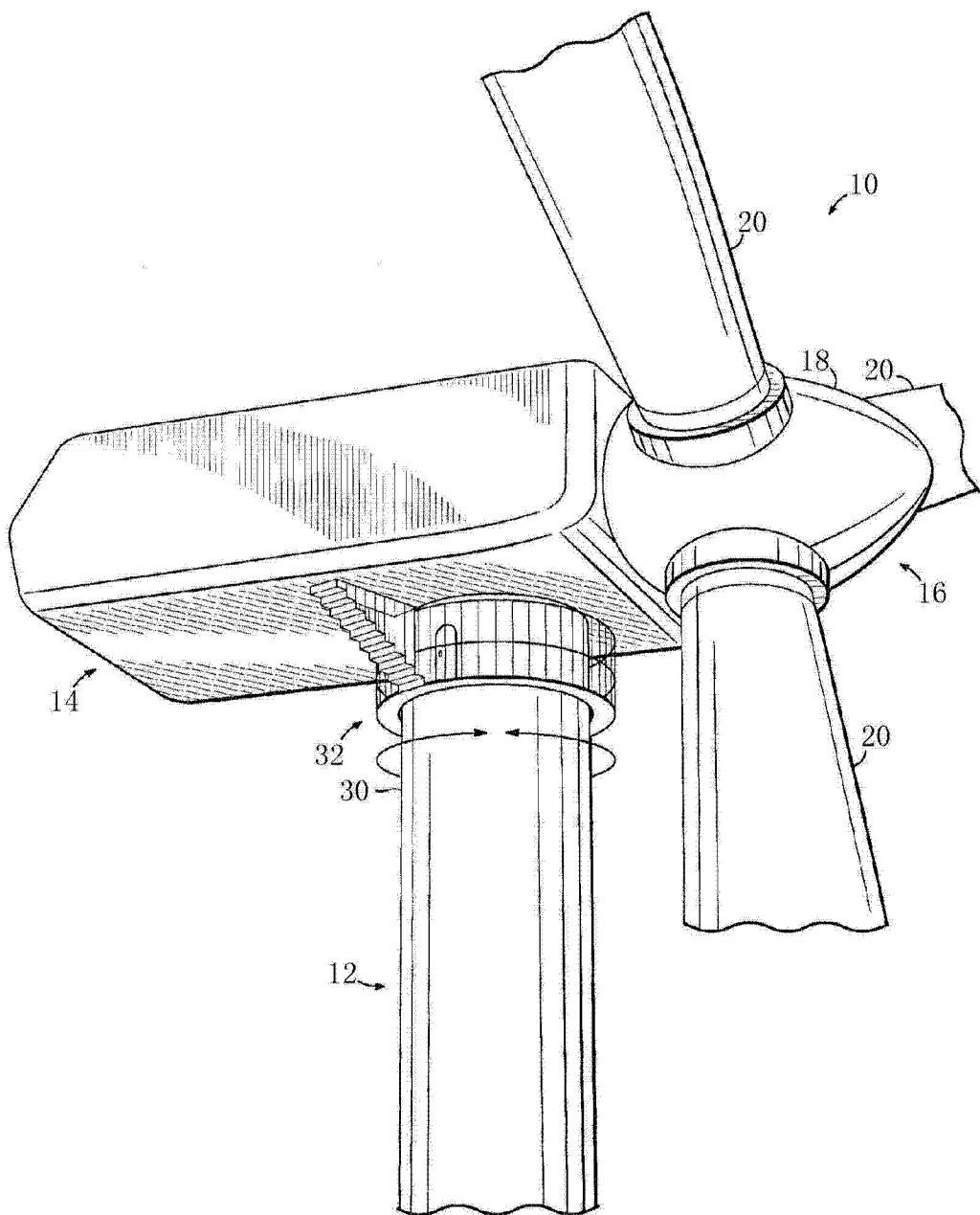


图 2

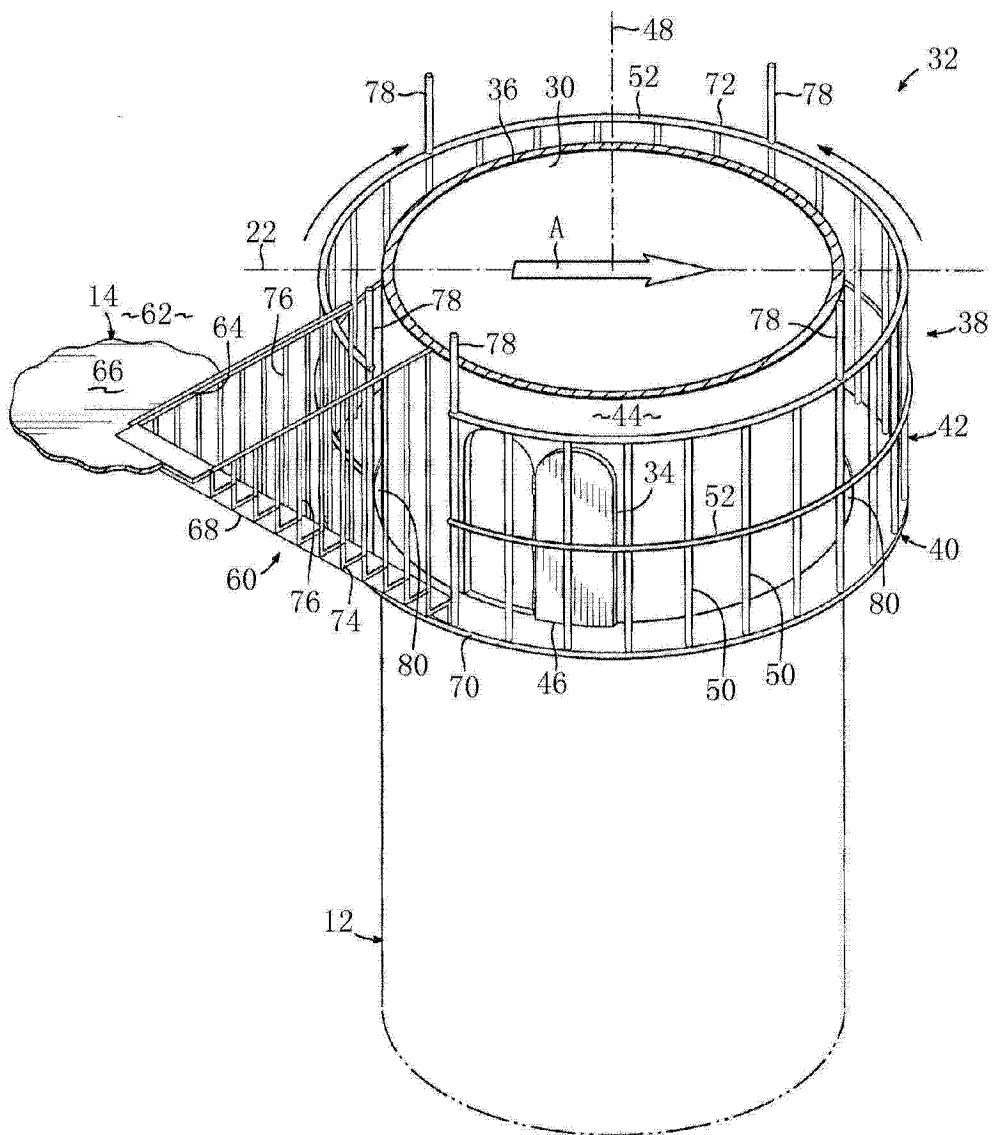


图 3

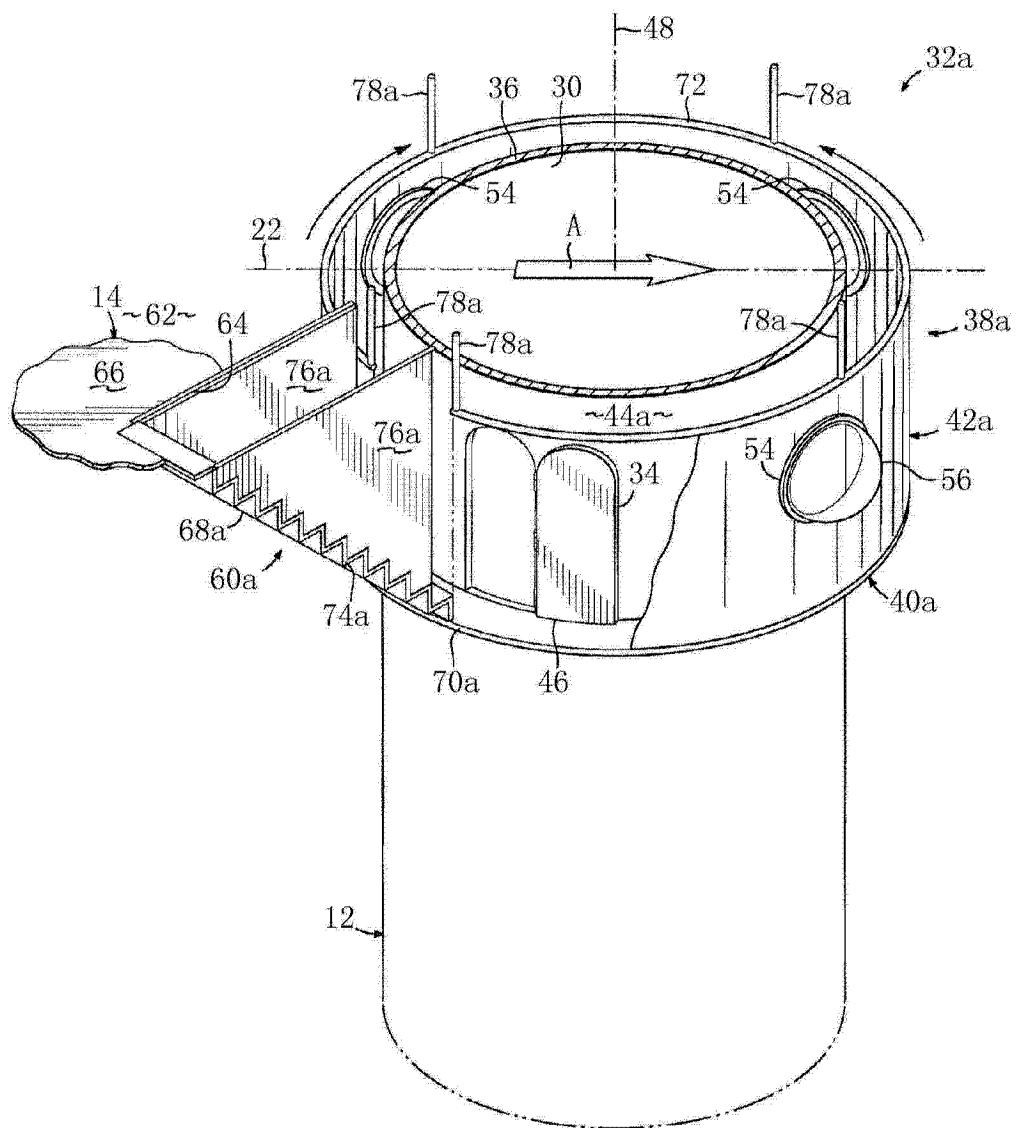


图 4

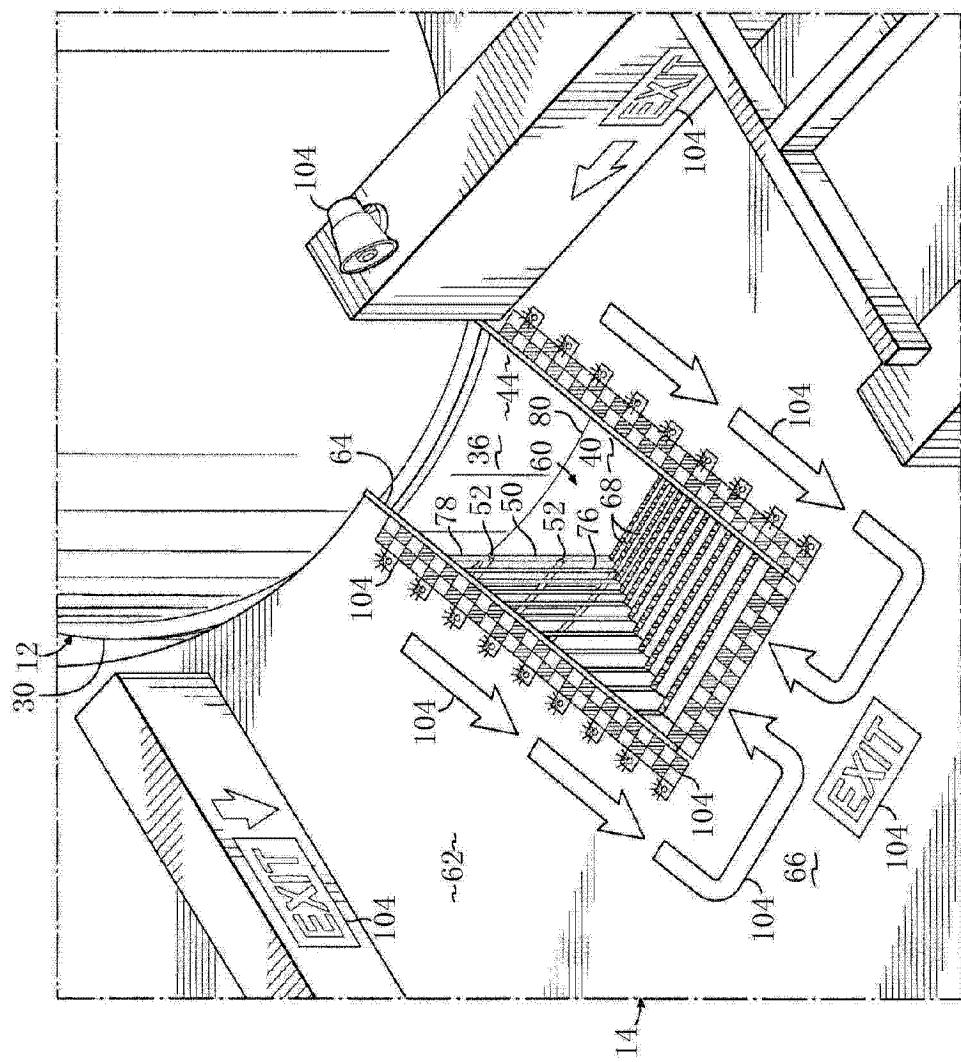


图 5

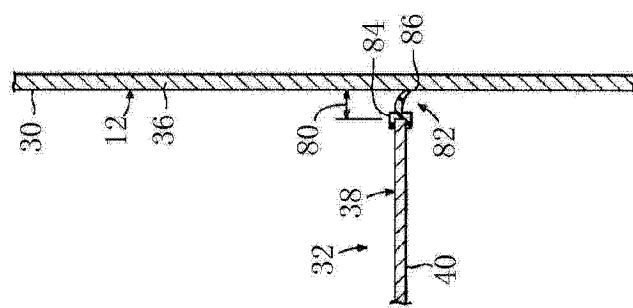


图 6

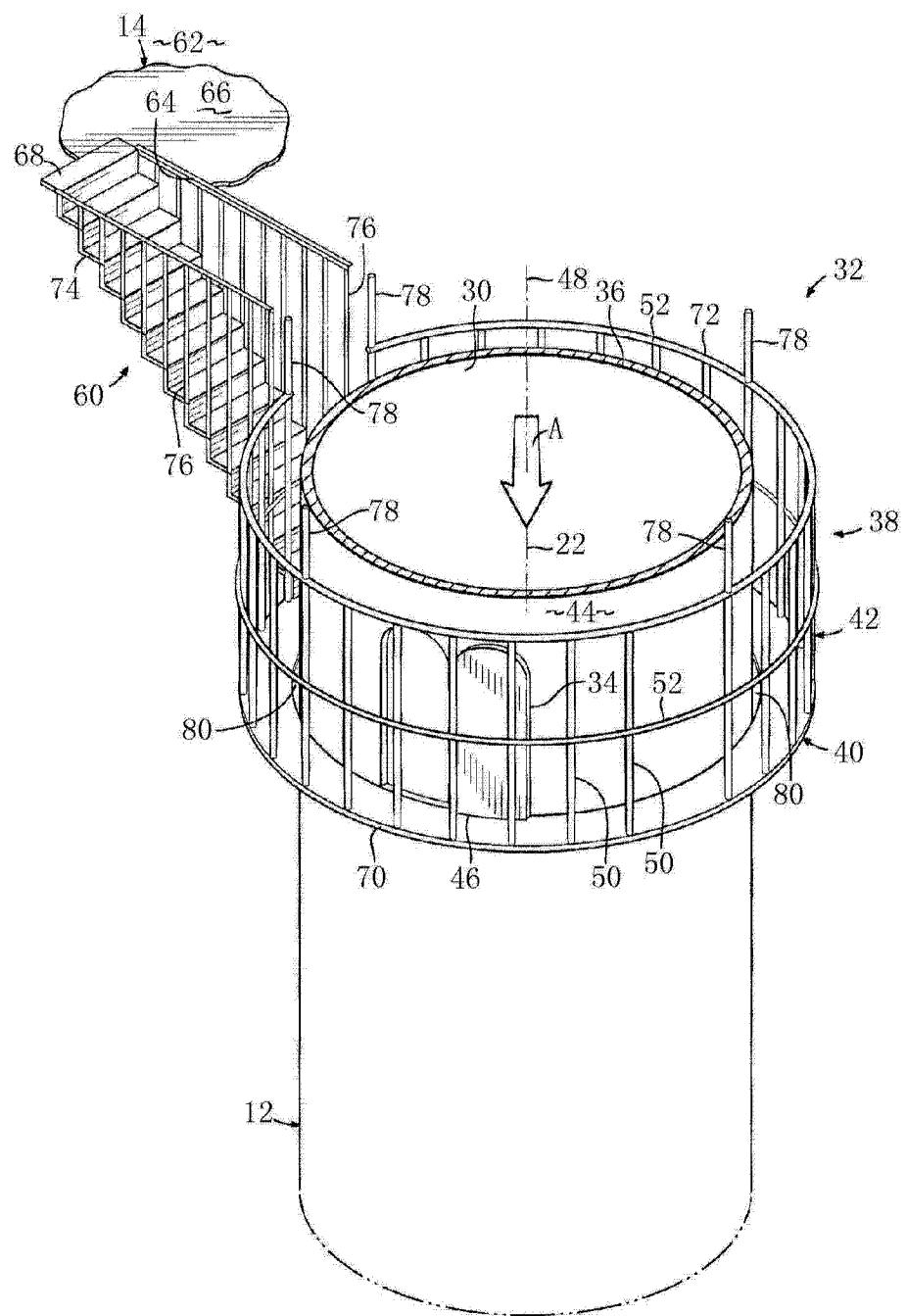


图 7

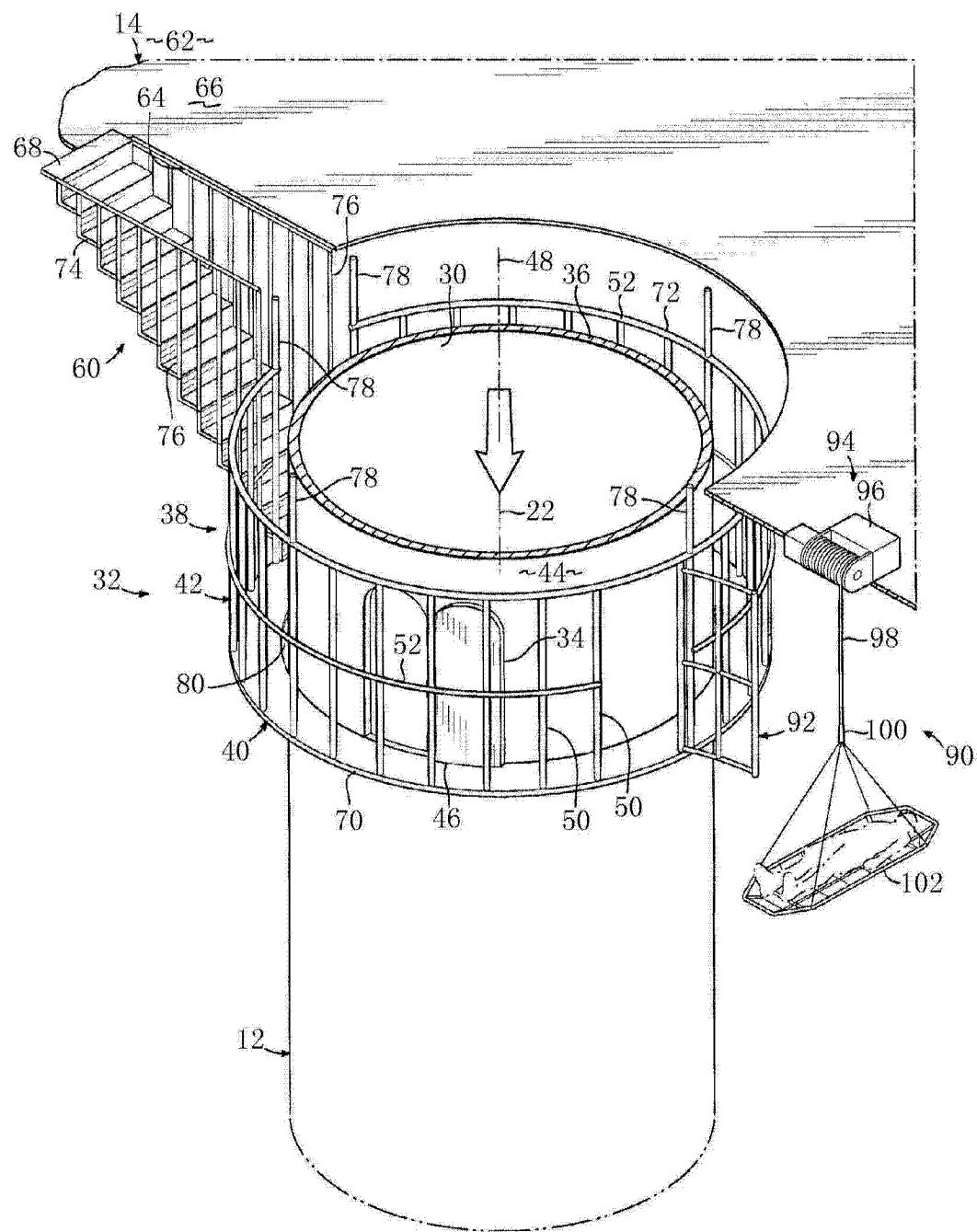


图 8

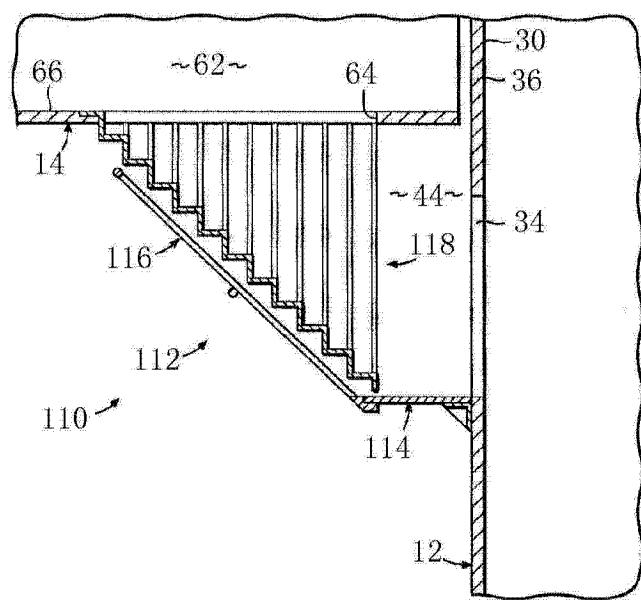


图 9

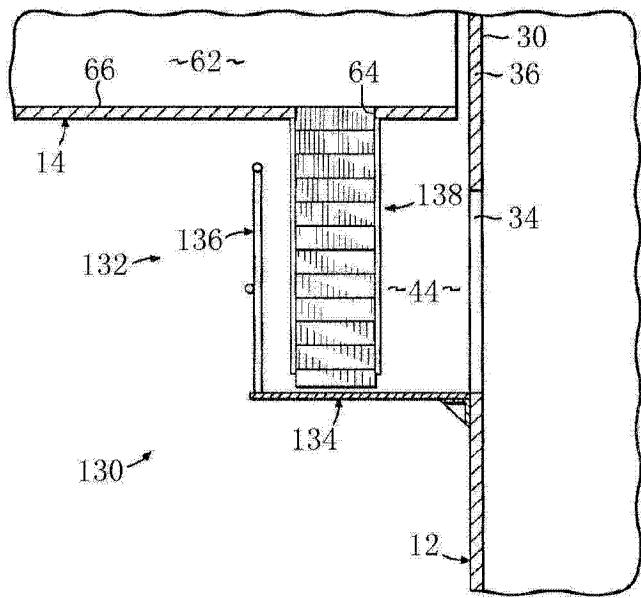


图 10