



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102085938 A

(43) 申请公布日 2011. 06. 08

(21) 申请号 201010578673. 7

(22) 申请日 2010. 12. 08

(30) 优先权数据

09015206. 7 2009. 12. 08 EP

(71) 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 H. 波尔森 J. E. 韦斯特加尔德

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 崔幼平

(51) Int. Cl.

B65D 19/26(2006. 01)

B65D 19/38(2006. 01)

B65D 19/44(2006. 01)

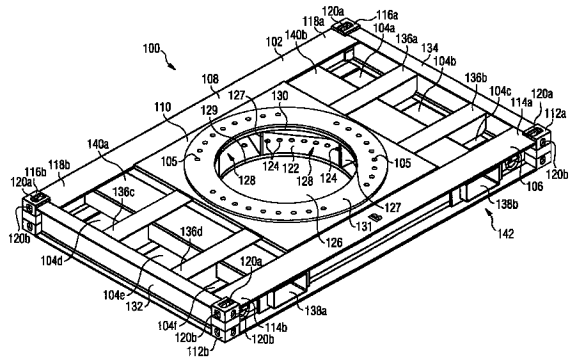
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

风力涡轮机毂运输装置

(57) 摘要

本发明涉及风力涡轮机毂运输装置。风力涡轮机毂运输装置(100)的示意性实施例包括用于接收风力涡轮机毂的毂接收表面(102)、第一梁(106)、第二梁(108)和连接所述第一梁(106)和所述第二梁(108)的中心部件(110)。所述第一和第二梁均包括适于将相应梁连接于第一升降机的至少一个第一梁连接器(112a, 112b, 116a, 116b), 其中所述第一升降机用于提升所述运输装置(100)。所述中心部件(110)包括适于产生与用于提升所述运输装置(100)的第二升降机的连接的中心连接器(122)。



1. 一种风力涡轮机毂运输装置(100,200),包括:
用于接收风力涡轮机毂(260)的毂接收表面(102);
第一梁(106);
第二梁(108);以及
连接所述第一梁(106)和所述第二梁(108)的中心部分(110);
所述第一梁(106)包括适于将所述第一梁(106)连接于第一升降机(264)的至少一个第一梁连接器(112a,112b),所述第一升降机用于提升所述运输装置(100,200);
所述第二梁(108)包括适于将所述第二梁(108)连接于所述第一升降机(264)的至少一个第二梁连接器(116a,116b);以及
所述中心部分(110)包括适于产生与用于提升所述运输装置(100,200)的第二升降机(268)的连接的连接的中心连接器(122,222)。
2. 根据权利要求1所述的运输装置,还包括:
连接所述第一梁(106)和所述第二梁(108)的第三梁(132);以及
连接所述第一梁(106)和所述第二梁(108)的第四梁(134)。
3. 根据权利要求1或2所述的运输装置,
所述第一梁(106)和所述第二梁(108)中的每一个均具有第一端(114a,118a)和第二端(114b,118b);以及
其中所述第一梁(106)的所述第一端(114a)和所述第二端(114b)中的每一个均包括所述至少一个第一梁连接器(112a,112b)中的一个;以及
其中所述第二梁(108)的所述第一端(118a)和所述第二端(118b)中的每一个均包括所述至少一个第二梁连接器(116a,116b)中的一个。
4. 根据权利要求1-3中一项权利要求所述的运输装置,
其中所述至少一个第一梁连接器(112a,112b)中的至少一个和/或所述至少一个第二梁连接器(116a,116b)中的至少一个适于接收叉式升降机的叉。
5. 根据权利要求1-4中一项权利要求所述的运输装置,还包括:
与所述毂接收表面(102)相对的底部表面(155);以及
至少一个紧固件(112a,112b,156a,156b),其用于将所述运输装置(100)紧固到面对所述底部表面(155)的下层装置(157)。
6. 根据权利要求1-5中一项权利要求所述的运输装置,
所述中心部分(110)包括通孔(126);
围绕所述通孔(126)的中空部段(128),所述中心连接器(122)位于所述中空部段(128)内并且能够经由所述通孔(126)通达到所述中心连接器。
7. 一种带有安装到根据权利要求1-6中一项权利要求所述的运输装置(100,200)的毂的风力涡轮机的转子的组装方法,该方法包括:
提升带有所述毂的所述运输装置(100,200);
将带有所述毂的所述运输装置(100,200)放置到地面上方的所需位置。
8. 根据权利要求1-6中一项权利要求所述的运输装置的应用,其用于所述风力涡轮机毂(260)的运输、存放、提升中的至少一种。

风力涡轮机毂运输装置

技术领域

[0001] 本发明涉及风力涡轮机毂的运输的领域。

背景技术

[0002] 公知的是,在四个疏松木质梁上存放风力涡轮机毂。在公路运输期间毂被支撑在四个木质梁上并且通过捆绑被连接到拖车。同样在海运期间,毂被支撑在四个木质梁上并且被捆绑到船甲板。毂在没有导流罩头(spinner nose)的情况下被运送,因此能够连接在毂的顶部上的提升机构。装配工人需要使用梯子爬上毂的顶部从而连接和拆卸毂。典型的毂从离开工厂到安装现场需要被提升 12-17 次。恰在将转子提升到涡轮机上之前,导流罩头被安装在毂上。通常,在导流罩头安装期间,使用直径 6 米的平台以便安全通达。

[0003] 考虑到上述情况,需要风力涡轮机毂的改良处理方法,同时实质上避免或至少减少上述问题中的一个或更多个问题。

发明内容

[0004] 通过根据独立权利要求的主题来满足这种需要。从属权利要求描述了这里公开主题的实施例。

[0005] 根据本发明的第一方面,提供一种风力涡轮机毂运输装置(此后被称为“运输装置”),该运输装置包括用于接收风力涡轮机毂的毂接收表面、第一梁、第二梁和连接第一梁和第二梁的中心部分。根据实施例,第一梁包括适于将第一梁连接于第一升降机的至少一个第一梁连接器,所述第一升降机用于提升所述运输装置。根据其他实施例,第二梁包括适于将第二梁连接于第一升降机的至少一个第二梁连接器。根据其他实施例,中心部分包括适于产生与用于提升运输装置的第二升降机的连接的中心连接器。

[0006] 根据实施例,运输装置被提供为运输框架的形式。

[0007] 在下文中,具体地第一和第二梁连接器中的每一个均被简要地称为“梁连接器”。不过,应该理解,根据一种实施例,不管共同术语梁连接器如何,第一和第二梁连接器在任意情况下可以是类似的或相同的。根据其他实施例,第一和第二梁连接器是不同的。

[0008] (第一和/或第二)梁连接器的示例为:钩、标准集装箱转角、孔眼、螺栓等。

[0009] 根据第一方面的另一实施例,运输装置还包括连接第一梁和第二梁的第三梁以及连接第一梁和第二梁的第四梁,其中第三梁和第二梁相对彼此定位在一定距离处。

[0010] 根据实施例,第三梁和第四梁被设置成相对于第一和第二梁成一定角度,其中该角度不是零度。例如,根据实施例,该角度是 90 度。根据其他实施例,该角度是大约 90 度,例如该角度可以采用 80 度至 100 度之间的值,例如 90 度。根据实施例,这四个梁被设置成大体矩形形状。

[0011] 根据另一实施例,在运输装置中,第一梁和第二梁的每一个均具有第一端和第二端,其中第一端和第二端中的每一个均包括一个梁连接器。

[0012] 根据实施例,至少一个梁连接器适于接收叉式升降机的叉。

[0013] 根据另一实施例,运输装置还包括与所述毂接收表面相对的底部表面和(适于)将运输装置紧固到面对底部表面的下层装置的至少一个紧固件。下层装置的示例包括承载器,例如制造厂房处的承载器、诸如卡车或船舶的可运动承载器、诸如吊车的安装承载器等。根据另一实施例,紧固件是运输装置的中心连接器。例如,在一种实施例中,运输装置被中心连接器紧固到卡车或船舶,其中该中心连接器也被用于将运输装置安装到第二升降机。

[0014] 根据另一实施例,中心部分包括通孔和围绕该通孔且可从该通孔通达的中空部段,其中该中心连接器位于该中空部段内。根据实施例,通孔由壁限定,该壁包括适于提供到中空部段内的中心连接器的通路的开口。

[0015] 根据这里公开主题的另一方面,用于风力涡轮机的毂的运输装置包括用于将毂连接到运输装置的连接器和用于紧固和/或提升运输装置的例如标准集装箱转角的连接器。

[0016] 这里公开主题的另一方面涉及用于组装风力涡轮机的转子的方法,其中该风力涡轮机带有被安装到这里公开的运输装置的毂,其中具有毂的所述运输装置还被安装到用于将带有毂的运输框架放置在地面上方的升降机上。

[0017] 这里公开主题的另一方面包括这里公开的运输装置的应用,其用于运输、存放和/或提升地面上风力涡轮机的转子的毂和/或组装地面上风力涡轮机的转子。

[0018] 根据这里公开主题的风力涡轮机毂运输装置根据相关实施例用作存放或运输栈板、升降设备、运输期间的紧固单元以及/或者用作转子组装的转接器。

[0019] 在下文中,描述了关于运输装置的在这里公开主题的示例性实施例。不过描述了涉及操作运输装置的方法、将风力涡轮机毂安装到运输装置的方法、组装风力涡轮机转子的方法或者运输装置的应用的其他实施例。应该指出,关于这里公开主题的不同方面的特征当然可以进行任意组合。例如,除非特别注明,从上述和下述描述中,本领域技术人员可以意识到属于运输装置的特征与涉及上述方法之一的特征可以进行任意组合且被看作至少隐含地被本申请所公开。此外,应该理解,除非特别指出,方法特征隐含地公开了相应的装置特征,例如需要相应地构造运输装置。

[0020] 从之后描述的示例中可以显而易见且参考附图解释了本发明的上述方面和实施例以及其他方面和实施例,不过本发明不限于此。

附图说明

[0021] 图 1 示出了根据这里公开主题的实施例的风力涡轮机毂运输装置的顶部透视图。

[0022] 图 2 示出了图 1 中的运输装置的顶部平面图。

[0023] 图 3 示出了运输装置根据图 2 中的线 III-III 的侧平面图。

[0024] 图 4 示出了图 1 中的运输装置根据图 3 中的线 IV-IV 的截面图。

[0025] 图 5 示出了用于提升根据这里公开主题的实施例的运输装置的第一和第二升降机的部分视图。

具体实施方式

[0026] 附图中的图释是示意性的。应该注意,在不同附图中,类似或相同元件具有相同附图标记或者其具有的附图标记与相应附图标记不同之处仅在于第一数字位或后缀。此外,

关于特定附图所说明的元件或特征的描述在含有类似或相同元件或特征的后续附图中不再重复。

[0027] 图 1 示出了根据这里公开主题的实施例的风力涡轮机毂运输装置 100 的顶部透视图。

[0028] 运输装置 100 具有毂接收表面,其在图 1 中总体上由 102 指出。毂接收表面 102 被构造成接收风力涡轮机毂。毂接收表面 102 可以是没有开口的闭合表面或者如图 1 所示的具有开口 104a、104b、104c、104d、104e、104f 的开口表面。根据实施例,接收表面的表面拓扑结构适合于毂的安装表面拓扑结构。此外,根据实施例,运输装置包括用于将毂连接到毂接收表面 102 的毂连接器,例如是多个孔的形式,其中两个孔在图 1 中由 105 指出。

[0029] 根据这里公开主题的实施例,运输装置 100 具有第一梁 106 和第二梁 108。此外,运输装置 100 具有连接第一梁 106 和第二梁 108 的中心部分 110。

[0030] 第一梁 106 在第一梁 106 的每端 114a、114b 包括一个第一梁连接器 112a、112b。类似地,第二梁 108 在第一梁 106 的每端 118a、118b 包括一个第二梁连接器 116a、116b。

[0031] 梁连接器 112a、112b、116a、116b 适于将第一梁连接于提升运输装置的第一升降机。根据实施例,每个梁连接器 112a、112b、116a、116b 均包括至少一个孔眼 120a、120b,所述孔眼被构造成接收绳索(未示出)来提升运输装置。根据另一实施例,每个梁连接器均可以包括第一孔眼 120a 和第二孔眼 120b,所述孔眼被构造且设置成使得绳索或类似元件可以穿过这两个孔眼。根据图 1 所示实施例,梁连接器 112a、112b、116a、116b 是运输装置 100 的转角,并且第一和第二孔眼 120a、120b 位于转角的不同面上。根据实施例,转角是预制造转角,例如标准集装箱转角。

[0032] 根据另一实施例,中心部分 110 包括中心连接器 122,其适于产生与第二升降机的连接,该第二升降机用于提升运输装置。因此,在一种实施例中,可以使用梁连接器 112a、112b、116a、116b 通过第一升降机来提升其上安装有风力涡轮机毂的运输装置 100。当运输装置已经被提起后,第二升降机可以被附连到中心连接器 122。

[0033] 根据实施例,第一升降机是吊车或类似物,并且第二升降机包括被构造成附连于中心连接器 122 的连接器(未示出)。第二升降机的该连接器可以是与中心连接器 122 相比的匹配形状。例如,根据实施例,第二升降机的连接器是大体管形,且具有可附连到中心连接器 122 的端面。这样的连接器有时被称为“象脚部(elephant foot)”。中心连接器 122 与第二升降机的附连可以以任意适当方式实施,例如通过螺纹连接,例如使用螺纹螺栓。因此,根据实施例,中心连接器 122 包括用于将运输装置附连于第二升降机的多个孔,其中一些孔在图 1 中由 124 指出。螺纹螺栓可以被插入到孔 124 中以便借助于螺纹螺栓和相应螺母将运输装置安装到第二升降机。根据其他实施例,使用其他连接元件来代替螺栓和螺母。

[0034] 根据实施例,中心部分 110 包括通孔 126 和至少一个中空部段,其中两个中空部段在图 1 中由 128 指出。中空部段 128 围绕通孔 126。中心连接器 122 至少部分地位于中空部段 128 内,并且可以经由通孔 126 通达该中心连接器 122。根据另一实施例,可替换地或附加地,毂连接器 105 至少部分地位于中空部段内,并且可以经由通孔 126 通达该毂连接器 105。

[0035] 根据提供两个或更多个中空部段的实施例,中空部段由壁 127 分隔开,所述壁 127 连接中心部分 110 的下板 129 和隔开的上板 130。根据实施例,中心连接器包括下板 129。

根据实施例,下板 129 和上板 130 均附连于壁 127,例如通过焊接、胶黏或任意其他适当手段。这三个部分的附连为承载风力涡轮机毂提供了足够的强度且同时允许通过分别调节板和壁的厚度来减小重量。根据另一实施例,可以提供加强元件 131 来加强上板 130。根据实施例,加强元件 131 是环形的并且围绕通孔 126 延伸。根据另一实施例,加强元件也用于调节上板和毂接收表面的表面拓扑结构。

[0036] 根据另一实施例,通孔 126 由在下板 129 和上板 130 之间延伸的周向壁限定。周向壁可以包括开口,所述开口被构造成提供到中空部段 128 并因此到中心连接器和 / 或毂连接器的通路。

[0037] 根据另一实施例(未示出),孔 124 是允许附连第二升降机且不需通达到中空部段 128 的螺纹孔。在这样的实施例中,可以省略通孔。

[0038] 在另一实施例中,运输装置包括连接第一梁 106 和第二梁 108 的第三梁 132。此外,可以提供连接第一梁 106 和第二梁 108 的第四梁 134。这四个梁可以被设置成形成大体矩形形状,如图 1 所示。根据实施例,四个梁 106、108、132、134 通过转角 112a、112b、116a、116b 彼此附连。根据其他实施例,可以使用任意适当附连工艺,例如焊接,使得梁彼此附连。

[0039] 根据实施例,辅助梁 136a、136b、136c、136d 被附连在中心部分 110 和第三和第四梁 132、134 之间。根据实施例平行于第一和第二梁 106、108 延伸的这些辅助梁为运输装置 100 提供了附加的刚度和承载能力。

[0040] 根据另一实施例,可替换地或如图 1 所示附加于上述梁连接器 112a、112b、116a、116b,提供在相应梁中呈通孔 138a、138b 形式的第一和第二梁连接器,通孔 138a、138b 允许叉式升降机的叉的插入。因此,根据实施例,第一升降机是叉式升降机。此外在第一梁和第二梁内的通孔之间可以提供通道元件 140a、140b,从而有助于将叉插入到与插入前面 142 相对的第二梁 108 的通孔内。

[0041] 图 2 示出了图 1 的运输装置的顶部平面图。

[0042] 根据实施例,在毂被安装到风力涡轮机之前,预定数量的转子叶片被安装到风力涡轮机毂。在示例性实施例中,三个转子叶片被安装到风力涡轮机毂,导致了力在运输装置 100 上的不均匀分布。因此,壁 127 和 / 或辅助梁 136a、136b、136c、136d 可以不均匀地分布以便担负由安装有叶片的风力涡轮机毂所施加的不均匀负载。此外,壁 127 和 / 或辅助梁 136a、136b、136c、136d 可以不均匀地分布以便担负由第一升降机(例如叉式升降机)所施加的不均匀力。具体地由于在风力涡轮机的最终位置 / 现场安装转子的过程期间作用在叶片上的不可忽略的风力而导致这样的不均匀力。

[0043] 因此,靠近前面 142 的辅助梁 136b、136d 位于距第一梁 106 第一距离 144 处,而靠近与前面 142 相对的后面 146 的辅助梁 136a、136c 位于距第二梁 108 第二距离 148 处。根据另一实施例,其中毂被安装到运输装置以便两个转子叶片靠近前面且一个转子叶片靠近后面,第一距离 144 小于第二距离 146,如图 2 所示。

[0044] 在一种实施例中,在每个转子叶片下方提供一组安装孔 105,其中当毂 100 被安装在运输装置上时,该组孔的位置对应于转子叶片的位置。换言之,一组孔被设置在转子叶片的插槽下方的毂 100 内,且匹配安装孔 105 由运输装置 100 的毂连接器所提供。例如,如果两个转子叶片被定位成靠近前面 142(在一种实施例中由分别定位的两组安装孔 105 所指出),则相比于辅助梁 136a、136c 和第二梁 108(靠近后面 146)之间的距离 148,辅助梁

136b、136d 和第一梁 106（靠近前面 142）之间的距离 144 被减小。本领域的技术人员将意识到，在梁之间减小的距离对应于增加的每单位面积的梁密度。

[0045] 根据实施例，至少一个横向尺寸，例如运输装置 100 的宽度 151，小于风力涡轮机毂（图 2 中未示出）的直径。根据另一实施例，至少一个横向尺寸，例如宽度 151，等于标准集装箱宽度。这允许至少当处理没有安装毂的空的运输装置 100 时有效地封装承载器，例如卡车或船舶。根据另一实施例，运输装置 100 的至少一个横向尺寸，例如长度 149，大于要被运输的风力涡轮机毂并且例如大于标准集装箱长度。

[0046] 根据实施例，运输装置 100 包括具有在风力涡轮机毂上的对应配对物的标记 153。因此，所述标记允许正确对齐毂和运输装置 100。这有助于确保毂被安装成与运输装置具有正确取向，如果运输装置适于由毂施加 / 可施加不等力分布的话则这是有利的。

[0047] 图 3 示出了图 1 的运输装置根据图 2 中的箭头 III-III 的前平面图。根据实施例，运输装置 100 的梁中的至少一些梁，例如第一梁 106，是 I- 型梁，其具有相对薄的中心部分 150（在图 3 中是垂直于绘图平面的第一深度）和较宽的顶部部分 152 和底部部分 154（在图 3 中是大于第一深度的第二深度）。

[0048] 图 3 示出了运输装置 100 的底部表面 155，该底部表面 155 与所述毂接收表面 102 相对。根据实施例，运输装置 100 包括至少一个紧固件 112a、112b、156a、156b 以用于将运输装置 100 紧固到面对底部表面 155 的下层装置 157。

[0049] 图 3 中进一步限定了截面平面 IV-IV，其对应于图 4 中运输装置 100 的截面图。

[0050] 图 4 示出了沿图 3 的平面 IV-IV 截取的运输装置的截面图。根据实施例，下（底部）板 129 的形状可以不同于上（顶部）板 130 的形状。例如，根据图 1 示出的实施例，上板 130 可以是矩形形状。根据其他实施例，底部板 129 可以是大体六边形形状。根据实施例，底部板的六边形形状可以扭曲以负担上述不均匀力分布。此外，根据实施例，每单位面积的壁 127 的密度也适合于由毂或由升降装置所施加的不均匀力分布。

[0051] 图 5 示出了根据这里公开主题的实施例的运输装置 200 的示例性应用。具体而言，图 5 示出了对具有安装在其上的风力涡轮机毂 260 的运输装置 200 的处理。应该理解，如同图 5 的剩余部分那样，毂 260 是被示意性示出的。因此，虽然存在，不过在图 5 中没有示出转子叶片的插槽。

[0052] 运输装置 200 包括连接于第一升降机 264 的绳索 262 的梁连接器 212、216，所述绳索又连接到第一升降机 264 的臂 265（在图 5 中仅部分示出）。运输装置 200 可以由第一升降机 264 提升。例如，运输装置 200 可以借助于第一升降机 264 被提起离开卡车（未示出）。随后，第二升降机 268 的连接器 266（例如象脚部的形式）被附连到运输装置 200 的中心连接器 222。随后，第一升降机 264 可以从运输装置拆下。最终，运输装置 200 与毂 260 一起被安装到第二升降机 268 上。这种构造允许节省转子叶片以及导流罩头（图 5 未示出）的安装。因为，根据这里公开主题的运输装置允许同时附连到第一升降机和第二升降机（其当然不同于第一升降机），所以运输装置允许运输装置从第一升降机节省地移交到第二升降机，且如果必要的话反之亦可。

[0053] 根据这里公开主题的运输装置的适当材料是金属，例如钢或不锈钢。不过当梁的尺寸合适地适用时，可以使用较广范围的材料来代替金属。

[0054] 应该注意，术语“包括”不排除其他元件或步骤，并且“一”或“一种”不排除多个。

而且关于不同实施例所描述的元件可以被组合。也应该注意到,权利要求中的附图标记并不意味着限制权利要求的范围。

[0055] 为了概括本发明的上述实施例,声明如下:

风力涡轮机毂运输装置的示意性实施例包括用于接收风力涡轮机毂的毂接收表面、第一梁、第二梁和连接第一梁和第二梁的中心部分。第一和第二梁均包括适于将相应梁连接于第一升降机的至少一个第一梁连接器,其中所述第一升降机用于提升所述运输装置。中心部分包括适于产生与用于提升运输装置的第二升降机的连接的中心连接器。

[0056] 根据这里公开主题的实施例,运输装置被提供为运输框架的形式,该运输框架包括以矩形形状彼此连接的四个梁,且具有大的上部和底部面积和紧固手段,所述紧固手段例如在框架的上侧和底侧连接到各转角的转角铸件(标准集装箱转角),且所述框架具有在上侧和底侧上连接到框架的板或其他类似手段,所述上侧和底侧具有螺纹或无螺纹的安装孔以便将毂安装到框架的上侧以及以便将象脚部或其他连接器安装到框架的底侧上。象脚部包括例如大的管或其他类似手段以便提升带有毂的框架以用于地面上的转子组装。EP 2 003 333A1 中描述了且这里参考图 3 具体描述了转子组装。运输框架也可以具有用于接收例如叉式升降机的叉的手段,其中所述叉式升降机用于本地处理与毂一起的运输框架。

[0057] 根据相应实施例,运输装置以如下方式工作:

- 当毂被放在存放区时作为支脚或栈板;
- 当毂被叉式升降机移动时作为栈板。框架具有例如在框架内的通孔的手段以便接收例如叉式升降机的叉;
- 当毂被例如吊车上提时作为升降设备,其中线缆可以被连接到运输框架的转角铸件。装配工人可以在不使用梯子或其他通达手段的情况下连接运输框架上的提升机构;
- 在卡车上运输期间作为具有紧固或固定手段(例如转角铸件)的运输支脚或栈板;
- 使用例如转角铸件将带有毂的运输框架紧固到船舶或火车从而用作船舶或火车上的紧固单元;
- 当风力涡轮机的转子在地面上组装(转子主要包括毂、导流罩、变桨轴承(pitch bearing)和叶片)时用作毂和所谓的象脚部之间的转接器。这样,可以从工厂完成带有导流罩头的毂,因为提升机构被连接到运输框架而不是毂的顶部。而且,也不必要在现场使用大型平台以用于在导流罩头安装期间的安全通达。

[0058] 通过这里公开的运输装置,例如运输框架形式的运输装置,可以在存放、运输和组装期间更容易地处理毂,因为该运输装置允许从存放到安装过程中处理毂并且包括用于固定和提升毂以及组装风力涡轮机转子的手段。这样,节省了时间和相关费用。

[0059] 与毂的例如木质梁或类似支撑手段相比,该运输框架在运输或存放期间更稳定。

[0060] 通过这里公开主题的实施例,可以在安装现场安装毂之前完成带有导流罩头的毂,因为提升机构被连接到运输框架而不是毂的顶部。这样,不必要在现场具有安装平台以用于在导流罩头安装期间的安全通达。

[0061] 提升机构可以被装配工人连接到运输框架,且不需要使用其他通达手段,例如梯子。

[0062] 使用卡车运输被连接到运输装置的毂在发生意外时是非常安全的,因为框架可以被容易地固定到卡车。

[0063] 在一种实施例中,运输装置在每个转角均包括上部和底部转角铸件以用于紧固、固定和提升。根据实施例,运输装置在上侧装备有安装孔以用于安装不同类型或尺寸风力涡轮机的不同类型或尺寸的毂。

[0064] 根据实施例,可以在运输框架的底侧提供安装孔以用于连接例如升降机的连接器(例如所谓的象脚部)。运输框架也可以具有类似于贯通框架的通孔的手段,以用于接收例如叉式升降机的叉从而本地处理带有毂的运输框架。

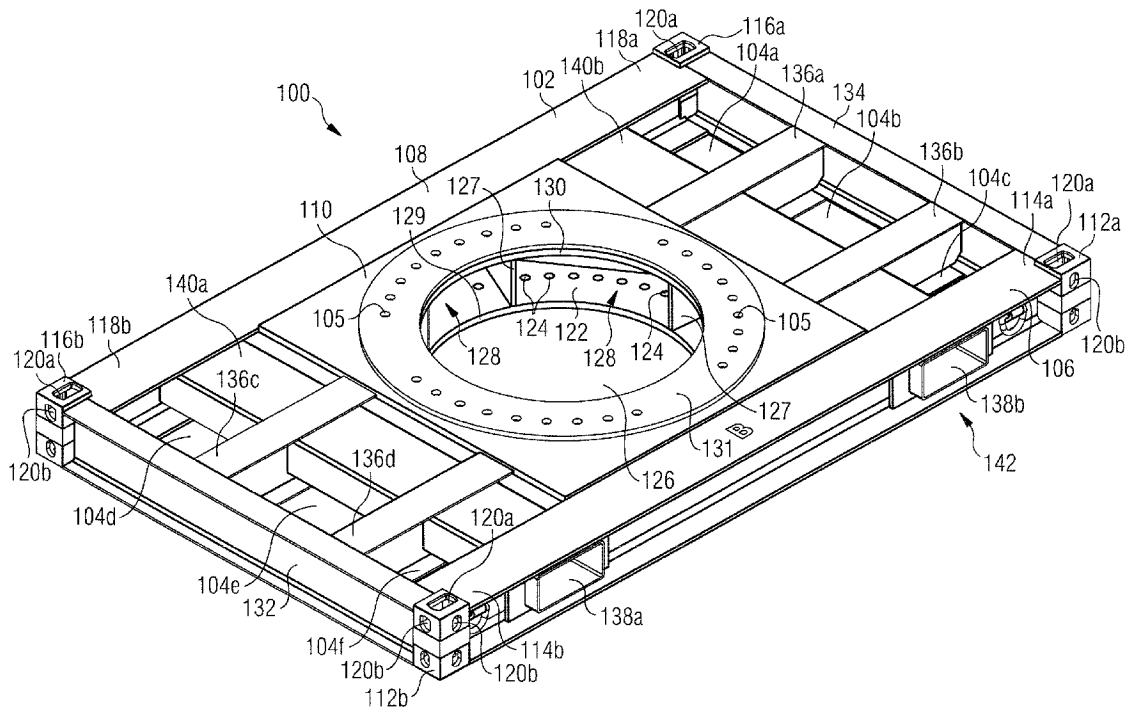


图 1

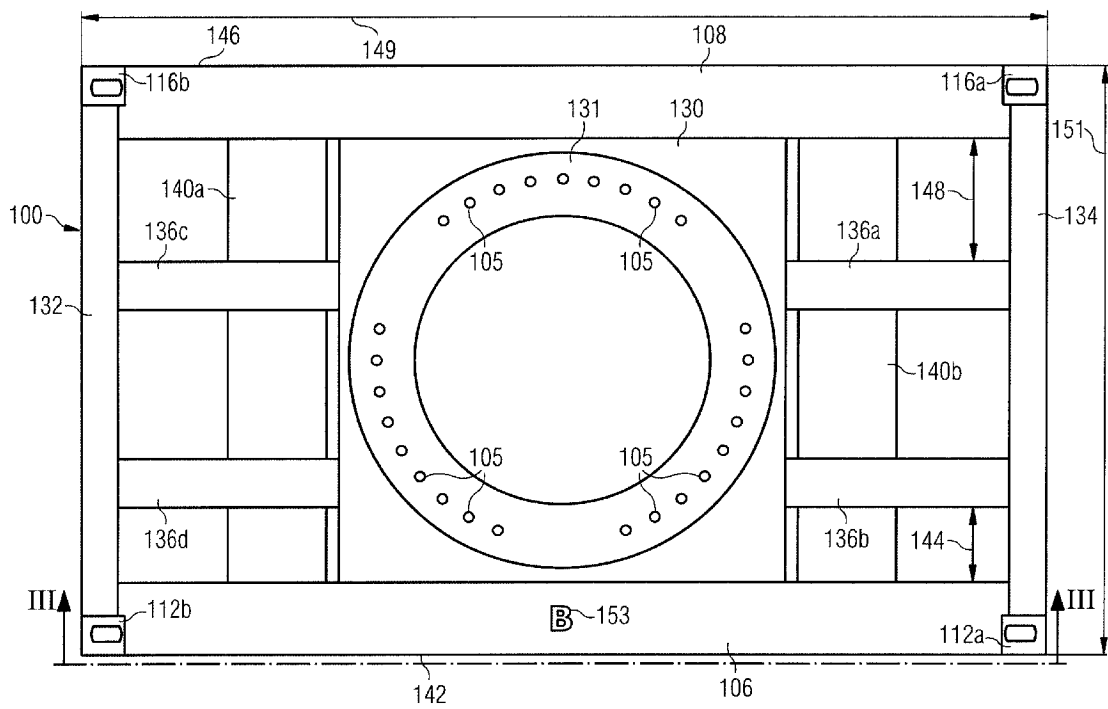


图 2

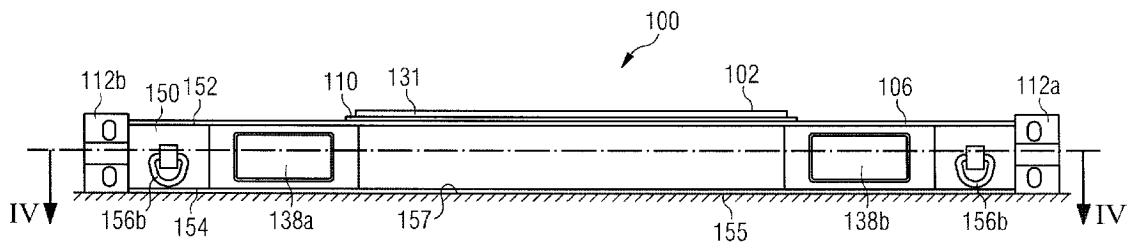


图 3

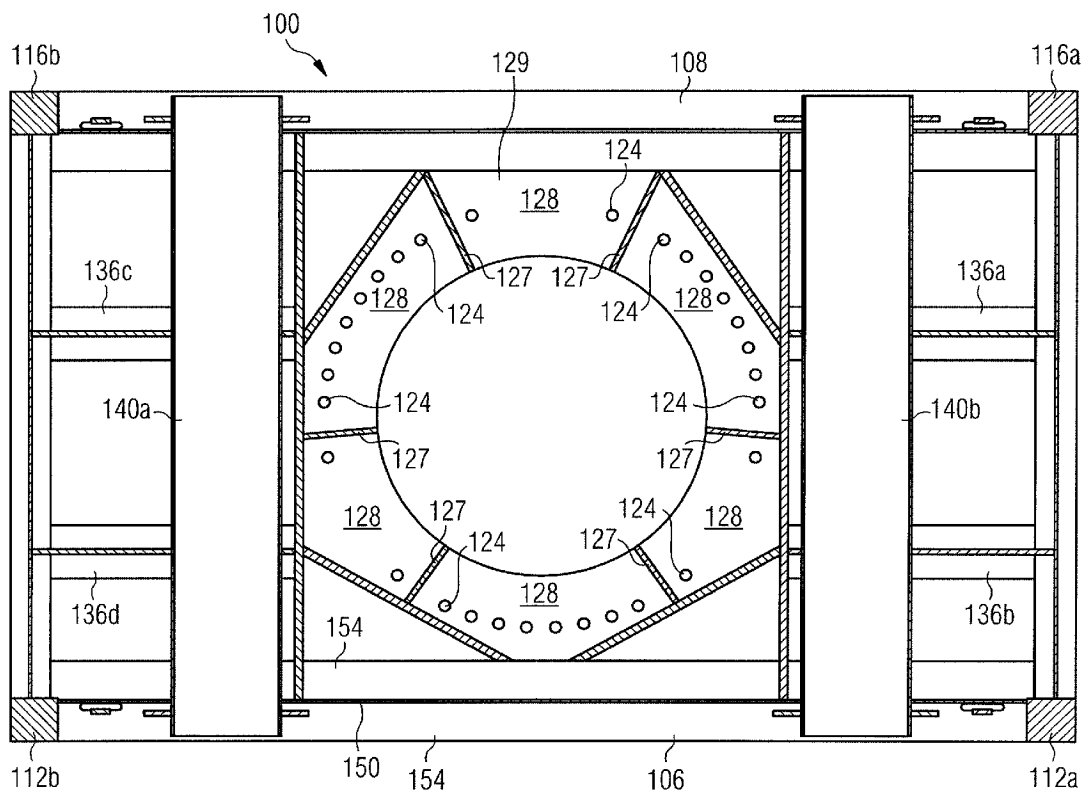


图 4

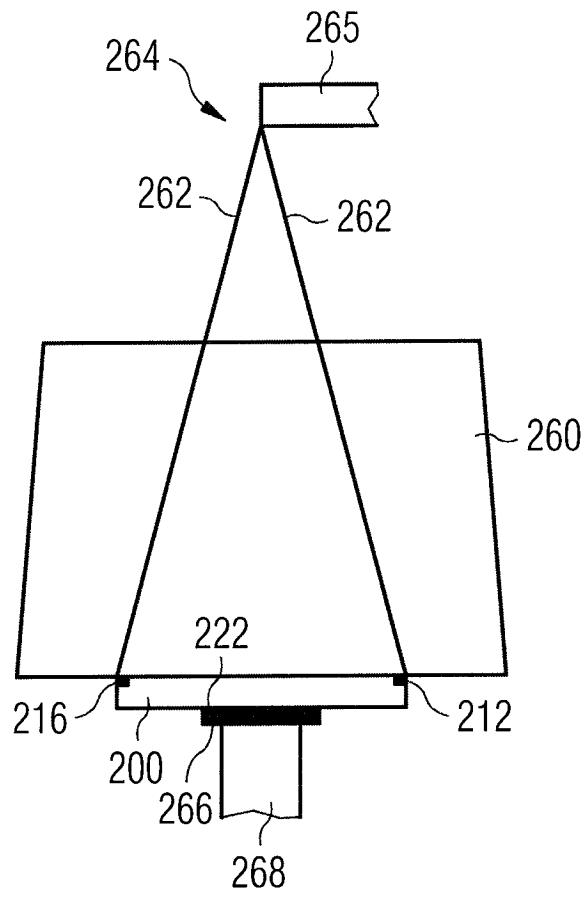


图 5