



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105692421 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201610062126. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 12. 22

B66C 1/10(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/228196 2009. 07. 24 US

(62) 分案原申请数据

200980160589. 9 2009. 12. 22

(71) 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 M. V. 克罗

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 邹松青 周心志

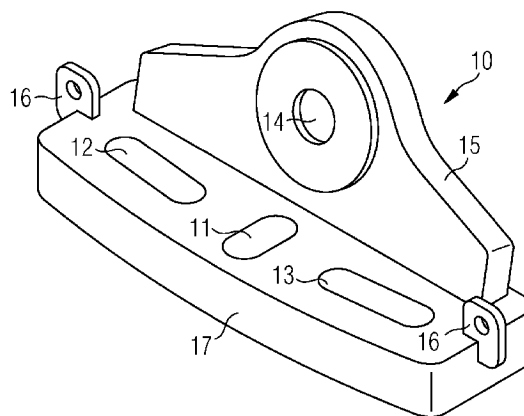
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

提升配件

(57) 摘要

提升配件(10, 20, 30), 用于提升一系列不同尺寸元件, 所述提升配件包括基板(17), 所述基板包括: 至少一个中心槽孔(11), 其形状被制成适应于将所述提升配件紧固到待提升元件(3, 3') 的紧固件(2); 至少两个外槽孔(12, 13), 每个所述外槽孔的形状被制成适应于将所述提升配件紧固到待提升元件的另一紧固件, 所述外槽孔被布置成横向于所述中心槽孔(11); 和连接装置(14), 用于将所述提升配件连接到用于提升所述待提升元件的提升设备。本发明还描述一种组装一系列不同尺寸元件的方法, 其中, 所述元件被相继提升就位。还描述一种这样的提升配件在包括能够各自提升的塔架区段的塔架的组装时的用途。



1. 一种提升配件(10, 20, 30), 用于提升一系列不同尺寸元件, 所述提升配件(10, 20, 30)包括基板(17), 所述基板(17)包括:

- 至少一个中心槽孔(11), 其形状被制成适应用于将所述提升配件(10, 20, 30)紧固到待提升元件(3, 3')的紧固件(2);

- 至少两个外槽孔(12, 13), 每个所述外槽孔(12, 13)的形状被制成适应用于将所述提升配件(10, 20, 30)紧固到待提升元件(3, 3')的另一紧固件(2), 所述外槽孔(12, 13)被布置成横向于所述中心槽孔(11), 而且其中所述外槽孔(12, 13)在所述基板(2)中被定位成: 使得所述外槽孔(12, 13)的纵轴线基本上遵循所述待提升元件(3)的轮廓;

以及连接装置(14), 用于将所述提升配件(10, 20, 30)连接到用于提升所述待提升元件(3)的提升设备(4)。

2. 根据权利要求1所述的提升配件(10, 20, 30), 其尺寸根据具有圆形横截面的元件(3, 3')而定。

3. 根据权利要求1或2所述的提升配件(10, 20, 30), 其中, 每个所述槽孔(11, 12, 13)的尺寸被制成适应尺寸至少M24的螺栓(2)。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的提升配件(10, 20, 30), 其中, 所述提升配件的中心槽孔(11)被布置为沿所述待提升元件(3, 3')的半径延伸。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的提升配件(10, 20, 30), 其中, 所述槽孔(11, 12, 13)在所述基板(2)中被定位成与所述待提升元件(3)的连接孔(310, 390)重合, 使得紧固件(2)能够穿过槽孔(11, 12, 13)插入连接孔(310, 390)连接孔中, 以将所述提升配件(10, 20, 30)连接到所述元件(3)。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的提升配件(10, 20, 30), 其中, 连接装置(14)包括孔眼(14), 用于将所述提升配件(10, 20, 30)附接到提升设备(4)。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的提升配件(10, 20, 30), 其中, 所述连接装置(14)位于相对于所述基板(17)成一角度布置的侧壁(15)中。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的提升配件(10, 20, 30), 包括: 至少一个额外的加强元件(18)。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的提升配件(10, 20, 30), 包括单一的中心槽孔(11)以及分别布置在所述中心槽孔(11)两侧上的两个外槽孔(12, 13)。

10. 一种组装一系列不同尺寸元件(3, 3')的方法, 其中, 所述元件(3, 3')被相继提升就位, 所述方法包括:

- 将权利要求1至9中任一项所述的提升配件(10, 20, 30)紧固到待提升元件(3);

- 将提升设备(4)连接到所述提升配件(10, 20, 30)的连接装置(14);

- 控制所述提升设备(4)将所述元件(3)提升到先前元件(3')上; 和

使所述提升设备(4)与所述提升配件(10, 20, 30)的连接装置(14)脱离连接。

11. 根据权利要求10所述的方法, 其中, 一对提升配件(10, 20, 30)在基本上沿直径相反的部位处紧固到所述待提升元件(3, 3')的上侧上。

12. 根据权利要求1至9中任一项所述的提升配件(10, 20, 30)的用途, 所述提升配件在塔架的组装中使用, 所述塔架包括能够各自提升的塔架区段(3), 优选用于将风力涡轮机塔架的多个塔架区段(3)提升就位。

## 提升配件

### 技术领域

[0001] 本发明描述了一种用于提升一系列不同尺寸元件的提升配件。本发明进一步描述了一种组装一系列不同尺寸元件的方法。本发明还描述了提升配件在塔架组装中的用途。

### 背景技术

[0002] 许多风力涡轮机被构建为由预制塔架区段制成的中空钢塔架。可能在一个地点制造塔架区段(其通常由钢制成,长度可为几十米,直径为几米),然后通过火车或船舶等将其水平地运输到目的地。为防止在运输过程中受损,通常使用一些适当类型的固定件来固定塔架区段,如WO 2007/093854 A2和US 2005/0002749 A1中所述的。这些固定件利用每个塔架区段的端法兰将塔架区段固定到运输框架或装容箱。当塔架区段到达其最终目的地时,通过将一系列塔架区段依次提升并叠置在一起而构建或组装成所述塔架,由此,最下面的塔架区段安装在通常由混凝土制成的塔基上,并包括访问(access)结构,例如出入口,以便以后允许维护人员进出。塔架区段在直径方向上朝塔顶逐渐变小。相邻塔架区段利用紧固件连接在一起,其中紧固件例如为插入端法兰连接孔中的安装螺栓。例如,对于包括“下”塔架区段和“上”塔架区段的一对塔架区段而言,相邻区段的连接孔被定位成:使得下塔架区段顶法兰中的连接孔匹配于上塔架区段底法兰中的连接孔。

[0003] 为了提升塔架区段,多个(通常为至少两个)提升配件安装到该区段的端法兰之一(通常为上法兰),缆索连接到提升配件以允许起重机将该区段升举到先前组装的部分塔架上。然而,由于塔架形状整体为锥形,使得相继的塔架区段具有不同直径,因而使各连接孔之间的间距也不同。为了适应这些差异,现有技术的提升方式要求采用多个提升配件,有时甚至要求采用专用于每个塔架区段的提升配件。

[0004] 在一种方案中,WO 2008/000262 A1所描述的提升配件被设计成适应不同直径的塔架区段。在这种方案中,通过提升配件中的一对大开口和可围绕插入所述开口的紧固件旋转的多个套筒来提供可调节性。为了实现稳定性,这种提升配件装备有必须被拧入就位的额外支柱。而且,为了确保套筒在提升过程中不移动,套筒必须利用平头螺钉固定到每个螺栓。虽然这种方法允许使用单一类型的提升配件,但这种配件需要使用多个套筒,而且将这样的配件连接到每个塔架区段并且之后再使其脱离连接的过程非常费时。相对较多量的小部件(套筒、支柱、平头螺钉等)在部件坠落或放错时可能导致问题。而且,由于室外建筑现场暴露于所有类型的气候条件下,因而小部件可能由于污垢或盐质而随时间形成包壳,从而使其可能会被堵塞或阻碍。

### 发明内容

[0005] 因此,本发明的一个目的在于提供一种简单的提升配件,以避免上述问题。

[0006] 本发明的目的通过权利要求1所述的提升配件、权利要求11所述的组装一系列元件的方法、权利要求13所述的这种提升配件在塔架组装中的用途实现。

[0007] 本发明的提升配件用于提升一系列不同尺寸的元件,所述提升配件包括基板,所

述基板包括:至少一个中心槽孔(slotted hole),其形状被制成适应用于将所述提升配件紧固到待提升元件的紧固件;和至少两个外槽孔,每个所述外槽孔的形状被制成适应另一用于将所述提升配件紧固到待提升元件的紧固件,所述外槽孔被布置成横向于所述中心槽孔;其中所述外槽孔在所述基板中被定位成:使得所述外槽孔的纵轴线基本上遵循所述待提升元件的轮廓。所述提升配件进一步包括:连接装置,用于将所述提升配件连接到用于提升所述元件的提升设备。

[0008] 在此,用语“纵轴线”应被理解是指:沿槽孔长度的轴线(从上方看),并可例如为槽孔的纵平分线。在待提升和连接的元件为圆形的情况下,外槽孔可稍稍弯曲,或者其可简单地被布置为相对于中心槽孔成一角度,例如稍稍“向内”指向。槽孔的这种有利布置允许本发明的提升配件被附接到宽范围尺寸的元件。在圆形元件的情况下,提升配件可用于将任何具有宽直径范围内的直径的元件提升就位。根据本发明的提升配件的明显优点在于,其基本上仅包括一个零件。而且,提升配件本身在附接到待提升元件之前不需要任何调节。因此,组装过程可更快完成。而且,由于提升配件不需要任何精确磨制部件,例如,平头螺钉或螺纹件,因而其制造特别经济简单。

[0009] 在根据本发明的组装一系列不同尺寸元件的方法中,其中所述元件被依次提升就位,所述方法包括:将所述提升配件紧固到待提升元件;将提升设备连接到所述提升配件的连接装置;控制所述提升设备将所述元件提升到先前元件上;以及,随后使所述提升设备与所述提升配件的连接装置脱离连接。

[0010] 与现有技术的提升配件不同的是,根据本发明的方法特别简单快速。由于不操作将被拆卸的小部件,例如套筒、平头螺钉,等等,因而根据本发明的提升配件可极快地连接到待提升元件,并还可同样快速地移除。

[0011] 根据本发明,这样的提升配件用于对包括能够各自提升的塔架区段的塔架进行组装,优选地用于风力涡轮机塔架的多个塔架区段提升就位。

[0012] 本发明的特别有利的实施例和特征通过各从属权利要求给出,这将在后文描述中阐述。

[0013] 根据本发明的提升配件可用于提升任何形状的任何元件。不过,通常,对于涉及一系列被连接元件的构造工程而言,各元件将具有规则形状横截面,例如在塔架区段情况下为圆形。因此,在本发明的一个特别优选的实施例中,所述提升配件的尺寸根据具有圆形横截面的元件而定,所述元件例如为具有基本上圆形周壁的中空元件。

[0014] 优选地,提升配件的槽孔对应于待提升元件的组装装置中的孔或开口。在风力涡轮机塔架区段或其它基本圆形元件的情况下,组装装置可为端法兰。相继的成对元件可利用紧固件紧固到一起,紧固件例如为插入穿过端法兰中的匹配开口的螺栓。优选地,提升配件的槽孔的尺寸根据待提升元件的组装装置中的孔而定。因此,在本发明的一个进一步优选实施例中,每个所述槽孔的尺寸被制成适应螺栓,优选适应尺寸至少24 mm的螺栓,更优选地适应根据紧固件ISO米制标准的M24螺栓。螺栓上容纳在提升配件内的那一部分和待提升元件的法兰不需要设置螺纹,因为仅螺栓上伸出的那一端会由例如对应的螺母套接。

[0015] 各槽孔可相对于彼此以多种方式布置。在这一上下文中,用语“横向”可意味着外槽孔被布置为与中心槽孔成一角度。例如,一对外槽孔可分别布置在一个或多个中心槽孔的两侧,使得外槽孔稍稍“向内”倾斜,即,“进入”被提升元件中。槽孔的位置的选择可主要

取决于组装装置中的各孔之间的间距,且取决于这些间距在最小和最大待提升元件之间变化的程度。

[0016] 一系列待提升元件中的元件可在形状上基本相同,并可仅在其相对尺寸上不同。例如,一系列圆形的待提升元件可均具有相同的整体设计,而每个元件具有不同尺寸。为了连接相邻的成对元件,有必要使紧固件的孔适合布置在“下”元件的顶上和“上”元件的底上。显然,对于不同的成对相邻元件,各孔之间的间距也可不同。例如,一对大元件可使用插入以较大第一距离分开的孔的紧固件来连接。一对小元件可使用插入以较小第二距离分开的孔的紧固件而连接。而且,该对大元件可能比该对小元件需要更多的紧固件,因而可相应地具有更多量的孔。例如,对于最大直径约为5 m且最小直径约为2.3 m的风力涡轮机塔架,最下面的那对塔架区段或元件可使用分开约11 cm的约140个紧固件联接,而顶上的那对塔架区段或元件使用分开约16 cm的仅约45个紧固件联接。

[0017] 如前所述,各槽孔可相对于彼此以多种方式布置。例如,一个中心槽孔可基本上沿待提升元件的周边安置,而外槽孔可被布置成横向于或垂直于中心槽孔。不过,这样的布置可能受限于待提升元件或对象的组装装置的有限的孔间距范围。因此,在本发明的优选实施例中,所述提升配件的中心槽孔被布置为沿所述待提升元件的半径延伸。以这种方式,在紧固件被插入中心槽孔中之后,沿所述元件的半径的方向给予提升配件特定量的“空隙”。由于外槽孔被布置成横向于中心槽孔,因而这些外槽孔基本上沿待提升元件的周边设置。

[0018] 槽孔可优选地位于基板中以与待提升元件的连接孔重合,使得紧固件可穿过槽孔插入连接孔中以将提升配件连接到所述元件。在此,用语“重合”应被理解为意味着:当提升配件置于待提升元件上时,可通过供紧固件插入的每个槽孔来访问(或称通达)连接孔。显然,由于槽孔比连接孔的面积更大,因而这些槽孔也将使相邻于连接孔的区域露出。槽孔的要求尺寸可通过例如考虑待提升元件的直径范围和这些元件中每一个上的连接孔之间的间距来确定。于是可确定槽孔的最优形状。

[0019] 提升配件可具有适当数量的中心槽孔和外槽孔,槽孔数量可受到所涉及元件尺寸范围的影响。例如,可基本沿提升配件的中心布置一对中心槽孔,并可在每侧上侧置外槽孔。在根据本发明的提升配件的一个特别优选的实施例中,提升配件包括单一的中心槽孔以及分别布置在中心槽孔两侧上的两个外槽孔。

[0020] 由于提升配件自身相当重,因而优选在提升配件上布置额外的连接装置以在操控过程中进行辅助。例如,侧向孔眼可位于基板的外侧上以允许使用起重机容易地和安全地升高和降低提升配件。在组装风力涡轮机塔架时,塔架区段被水平运输到现场。可使用穿过较小侧向孔眼的缆索将提升配件连接到起重机,而且提升配件可被升高到所需高度(在几米的量级),在此使工人可在将缆索松开之前用适当紧固件将提升配件连接到待提升元件。

[0021] 虽然可以设想使用单一的提升配件将元件提升就位,不过所述元件将不会竖直悬置,从而使其就位可能更加费时并还可能更加危险。因此,在根据本发明的方法的优选实施例中,一对提升配件在基本上沿直径相反的部位处紧固到所述待提升元件的上侧上。

[0022] 当提升配件用于提升大和重的元件时,其优选地装备有一些适当的用于将提升配件附接到升举设备的装置,例如工业起重索具。因此,在本发明的进一步优选实施例中,提升配件的连接装置优选地包括孔眼或其它在侧壁中的适当通孔,用于连接提升缆索或钩环。孔眼的尺寸被制成优选适应缆索或钩环,缆索或钩环足够大以支承待提升元件的最大

重量。孔眼可优选地通过护环或其它适当装置进行增强以减少孔眼和缆索或钩环上的磨损。当提升配件通过工人如前所述地连接到待提升元件时，钢缆索或其它提升装置可通过孔眼连接到（例如利用钩环连接到）提升配件。此后，所述元件可升高和升举就位。当元件就位时，工人可将此元件的下部连接到先前元件的上部，之后继续操作以使提升配件脱离连接。

[0023] 通常，在将元件升举就位时使用一对提升配件，且这些提升配件优选地布置在元件的相反侧。为了实现最优载荷分布，孔眼或连接装置优选地位于相对于所述基板成一角度布置的侧壁中。

[0024] 根据本发明的提升配件可适合于任意直径的一系列圆形待提升元件。由于最大的元件通常也是最重的，因而提升配件优选地被构建为支承最重载荷。因此，在本发明的进一步的优选实施例中，提升配件优选地包括多个加强板。这些加强板可按照任何适当形式被结合到整个提升配件中。例如，适当的加强板可基本上以直角焊接到中心槽孔两侧上的基板和侧壁。加强板因而向提升配件提供额外增强。由于提升配件的材料可为任意类型的适当的钢，例如结构钢，因而这样的额外增强可以随时增加。如果提升配件未来将用于组装具有更重塔架区段的更大的塔架，则可通过焊接加强板而“升级”过去已用于塔架组装的提升配件。

## 附图说明

[0025] 通过以下结合附图的详细描述，本发明的其它目的和特征将变得明显。不过应理解，附图被设计为仅用于例示目的，而不是作为对本发明的限制。

[0026] 图1示出了现有技术的提升配件；

图2示出了根据本发明的提升配件的第一实施例；

图3示出了图2的提升配件连接到待提升部件；

图4示出了图2的提升配件连接到不同尺寸的待提升部件；

图5示出了安置图2的提升配件时的自由度；

图6示出了连接到图2的提升配件的钩环；

图7示出了借助于本发明的提升配件来提升风力涡轮机塔架元件的起重机；

图8示出了根据本发明的提升配件的第二实施例；和

图9示出了根据本发明的提升配件的第三实施例。

[0027] 图中，相同的附图标记总是表示相同的对象。图中的对象未必是按比例绘制的。

## 具体实施方式

[0028] 图1示出了如W0 2008/000262 A1中所述的现有技术提升配件100，其中清楚示出了在这种形式的通用提升配件中所用各部件的复杂布置。该图的上部示出了无螺栓的提升配件100的侧立视图，下部示出了将提升配件100连接到塔架区段111的螺栓110的横截面。

[0029] 这种提升配件100包括：基板101，侧壁102，用于操控的孔眼103，和开口104，其中钩环能够穿过开口104被附接用于提升。为了针对不同尺寸的圆形塔架区段进行调节，这种提升配件100具有在基板中的两个相对较大的开口114。该横截面示出了一个这样的开口114。开口114大小数倍于螺栓110。为了保持螺栓110，提升配件100需要调节套筒105、106以

及衬套107。较大的调节套筒105还具有相对较大的开口115。较小的套筒106具有用于容纳衬套107的孔。套筒105、106可被旋转,从而使得螺栓110在被插入时可被定位成穿过这些开口114、115,并被插入待连接部件111中的对应孔中。不过,这些套筒必须在配件承受载荷之前被拧紧,否则套筒将会自由移动且螺栓将会承受剪切应力并可能会失效。使用平头螺钉112、113进行必要的固紧以将套筒106、105分别固定。第三个附接部位通过支柱108提供,支柱108必须使用螺钉109拧紧。

[0030] 虽然这种现有技术提升配件100可附接到各种不同直径的圆形塔架区段,不过对于本领域技术人员显见的是,附接这种提升配件100是费时的操作。不仅存在大量部件105、106、107、108、109、112、113需要关注,而且使套筒105、106与平头螺钉112、113固紧(及随后的松脱)也是麻烦缓慢的。而且,当提升配件100在连接一个塔架区段后进行拆卸以准备提升下一区段时,相对较小的部件105、106、107、108、109、112、113中的一个或多个存在坠落或放错的风险,而导致组装耽搁。

[0031] 图2示出了根据本发明的提升配件的第一实施例10。这种提升配件10包括基板17和侧壁15,侧壁15具有采用开口14或孔眼14形式的连接装置14以连接到钩环或提升设备。一对较小孔眼16位于侧壁15的两端,用于在连接到待提升部件的过程中操控配件10。

[0032] 根据本发明的提升配件10显示为具有第一槽孔11和背向第一槽孔11的两个进一步的槽孔12、13。这种布置允许插入穿过这些槽孔11、12、13的螺栓具有基本上沿两个方向的自由度。

[0033] 这借助以下附图进行例示。在图3中,提升配件10显示为连接到圆形塔架区段的组装装置31或法兰31。为了简要起见,仅示出了法兰31。一系列孔310沿法兰31布置,用于将要使此塔架区段连接到相邻区段的螺栓。这些螺栓中的六个将用于附接六个提升配件10,使得塔架区段可通过提升设备被升高到塔基上或升高到另一先前定位的塔架区段上。图中示出了已经就位的单一提升配件10。三个螺栓2用于将提升配件10连接到法兰31。如图中清楚显示,不需要其它适配部件。螺栓可按照常用方式使用适当螺母(在图中未示出)紧固在法兰下侧上。槽孔11、12、13相对于彼此的有利布置足以允许存在充足“间隙”而使螺栓被插入适当的法兰孔310中。

[0034] 图4示出了单一的提升配件10,其不需要任何另外的调节部件,可用于宽范围的法兰尺寸。较大的法兰31(对应于下塔架区段)具有2.5 m的直径 $R_1$ 和以15 cm的距离 $d_1$ 分开的多个孔310的布置。较小的法兰39(对应于上塔架区段)具有1.25 m的直径 $R_9$ 和以14 cm的距离 $d_9$ 分开的多个孔390的布置。显然,较小法兰39的曲率更加明显,各孔390分开得更近。由于槽孔11、12、13的有利布置,提升配件10可适应这些差异。对于较大法兰31,螺栓2插入到如法兰31左手侧上所示的三个相邻孔310中,用于安置沿直径相反的第二个提升配件10。对于较小法兰39,螺栓2插入穿过如法兰39左手侧上所示的相间各孔390,用于针对较小法兰39安置第二个提升配件。如图中可见,虽然提升配件10与较大法兰31相比而言相对较小并与较小法兰39的尺寸相比而言相对较大,不过提升配件10的基板中的槽孔的有利安置允许将提升配件容易可靠地连接到不同尺寸的法兰31、39。

[0035] 图5例示出安置提升配件10时的自由度。在此,仰视配件10,示出了三个螺栓2插入穿过槽孔11、12、13。在中心槽孔11中的螺栓2沿方向 $D_R$ 自由移动,方向 $D_R$ 对应于径向,即,对应于使此配件10可连接到的圆形部件的半径。在外槽孔12、13中的螺栓2分别沿方向 $D_{T1}$ 、 $D_{T2}$

自由移动,即,沿圆形部件的圆周或周边的切向移动。图中还示出了外槽孔12、13中的螺栓2不需要对称安置,即,一个螺栓2可朝向配件10的中心安置,而另一螺栓2可更向外安置。显然,螺栓2在三个孔11、12、13中的位置的任意组合都是允许的,实际布置将仅取决于待提升部件的尺寸(半径,孔分离距离)。可通过这种提升配件10处理的孔间距范围受到被插入槽孔11、12、13中的两个槽孔中的两个螺栓之间的最小距离和最大距离限制。因此,在此实施例中,可能的最小距离给定为 $D_{\min}$ ,此时一个螺栓置于中心槽孔11中而第二个螺栓置于外槽孔12、13之一中并处于最接近于中心槽孔11的端处。可能的最大距离给定为 $D_{\max}$ ,此时两个螺栓置于外槽孔12、13的最外端处。根据待提升元件的重量,并通过分别将螺栓仅置于外槽孔12、13的内角中或置于外槽孔12、13的外角中,这些距离 $D_{\min}$ 、 $D_{\max}$ 可有效加倍。这后一种布置是否会使用,将极大程度上取决于被提升对象的重量。根据本发明的提升配件10的另一重要方面显示于此,也就是说,槽孔11、12、13仅需要在边上宽于螺栓2的直径。这确保提升配件10的必要结构强度。而且,由于螺栓2的露出的长度有利地较小,因此,螺栓2的颈部在提升过程中不会如现有技术配件中所用螺栓可能发生的情况那样承受高剪切力。

[0036] 图6示出了提升配件10的另一视图,并示出了连接穿过侧壁15中的孔的钩环4。适当粗度的钢缆索41可连接穿过钩环42,以提升如图7中所示的塔架元件3,塔架元件3是由起重机4提升的塔架区段3的非常简化的例示。在此,两个提升配件10已经连接到塔架区段的法兰,缆索41已经附接穿过提升配件10的钩环42。起重机将塔架区段3举起到下层部件上,所述下层部件为塔基或先前(略大)塔架区段(这些下层部件未在图中示出,但其含义对本领域技术人员将是显见的)。建筑工人然后将螺栓紧固到法兰孔中而将此塔架区段3连接到其下方的部件。当塔架区段正确紧固到下方部件时,提升配件10可脱离连接并用于下一个待提升元件。

[0037] 图8示出了根据本发明第二实施例的提升配件20。在此,提升配件20通过围绕中心槽孔11的加强板18而进一步增强。在提升配件20用于提升极大或极重元件时这样的加强板18可能是所希望的。可替代地,加强板18的存在可意味着,提升配件20的基板18和侧壁15不需要与前述单一实施例中一样厚。加强板17可焊接就位。在所示的布置中,如果各加强板18安置得相互足够接近,则这些加强板可以用作一种类型的螺栓头保持器,中心槽孔中的螺栓2可通过使螺母在法兰(未示出)下侧上转动而被固紧。可替代地,各加强板18可安置为进一步分开,以允许访问螺栓头,从而在固紧过程中应用工具。

[0038] 图9示出了根据本发明第三实施例的提升配件30。在此,提升配件30具有两个中心槽孔11,这一对中心槽孔11在两侧上侧置有一对外槽孔12、13。槽孔11、12、13的这种布置可允许将由提升配件30提升的元件具有更大范围的尺寸差异,或者可允许提升配件30用于具有组装装置的元件,所述组装装置具有宽度变化或甚至不规则的孔间距。

[0039] 虽然本发明已经以优选实施例及其变例的形式公开,不过应理解,在不背离本发明范围的情况下可对其进行多种另外的修改和变化。虽然由钢塔架区段制成的风力涡轮机塔架的组装用作这些描述的基础,根据本发明的提升配件可用于在组装结构而非钢塔架中实现良好效果。例如,预制混凝土塔架区段也可使用根据本发明的提升配件组装,例如,用于缆车的柱、用于桥梁的墩,等等。根据本发明的提升配件不限于竖直结构,而也可用于水平结构的组装,例如管道、下水管,等等。

[0040] 为清楚起见,应理解,在本申请全文中使用英语不定冠词“一”的并不排除多个,



“包括”并不排除其它步骤或元件。“单元”或“模块”可包括多个单元或模块,除非另行指出。

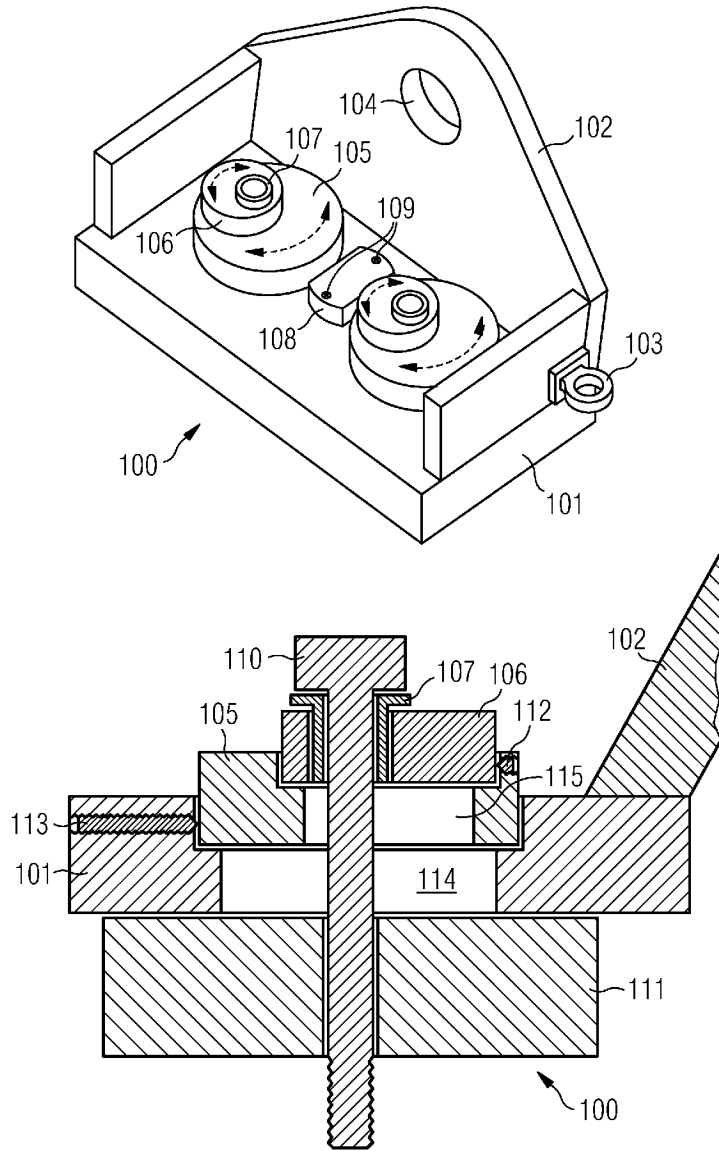


图 1 现有技术

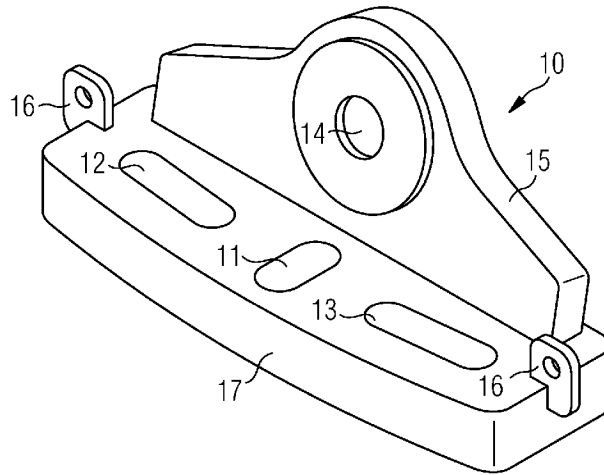


图 2

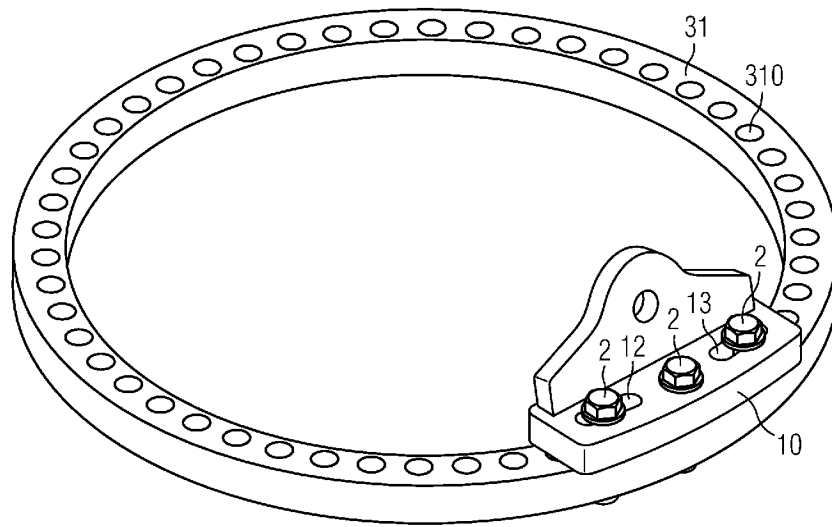


图 3

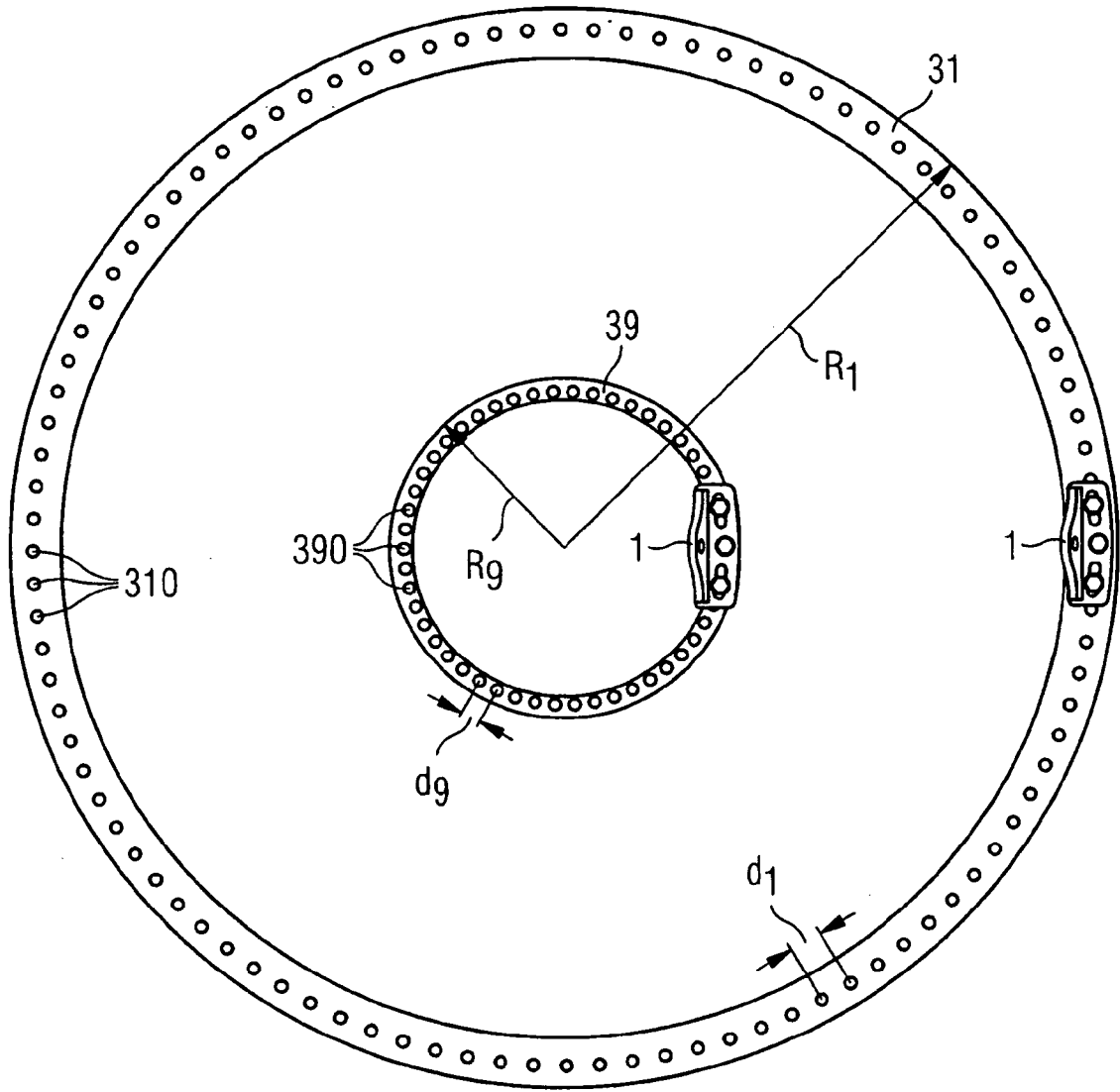


图 4

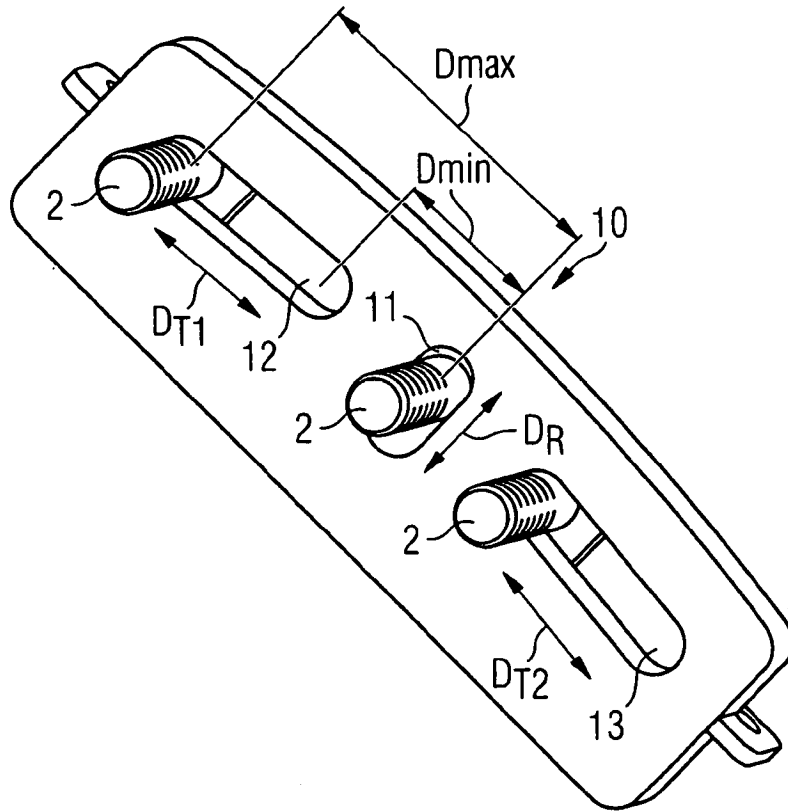


图 5

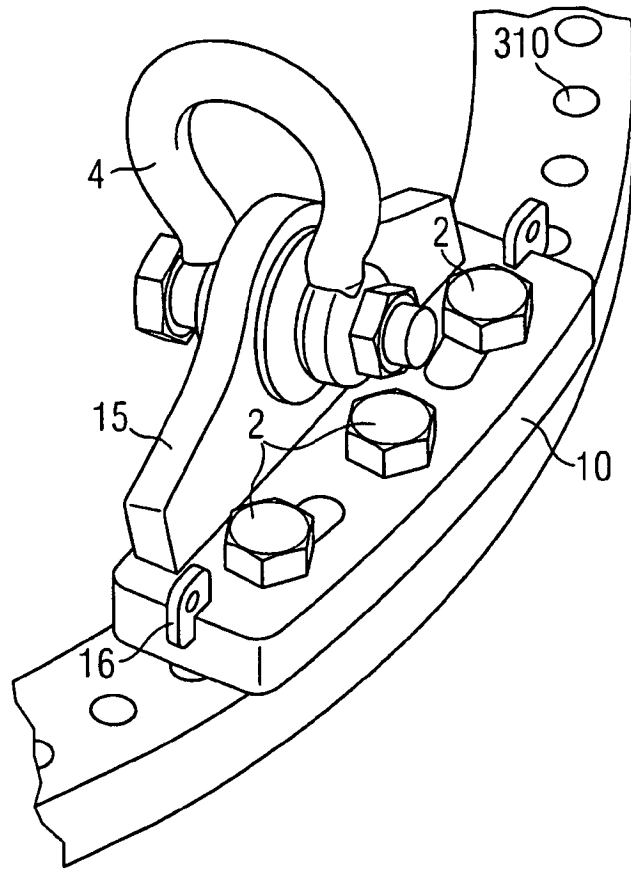


图 6

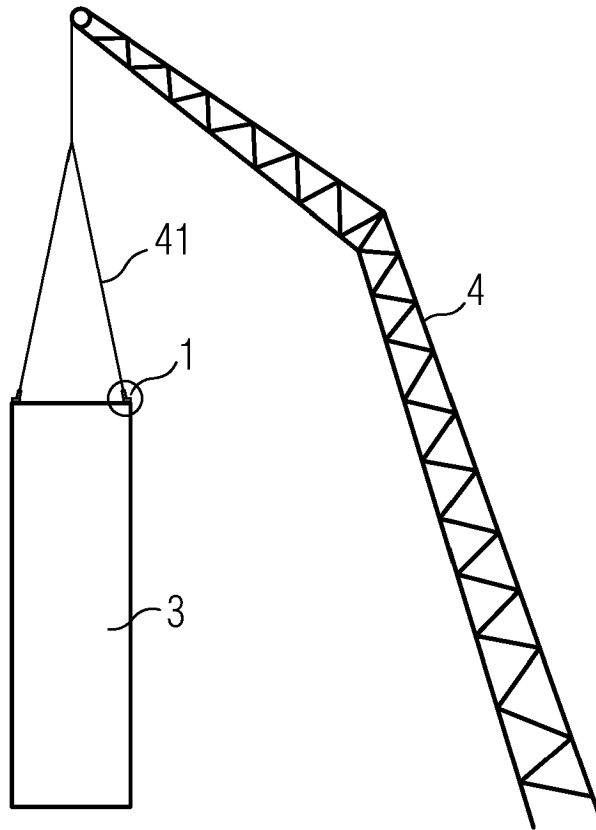


图 7

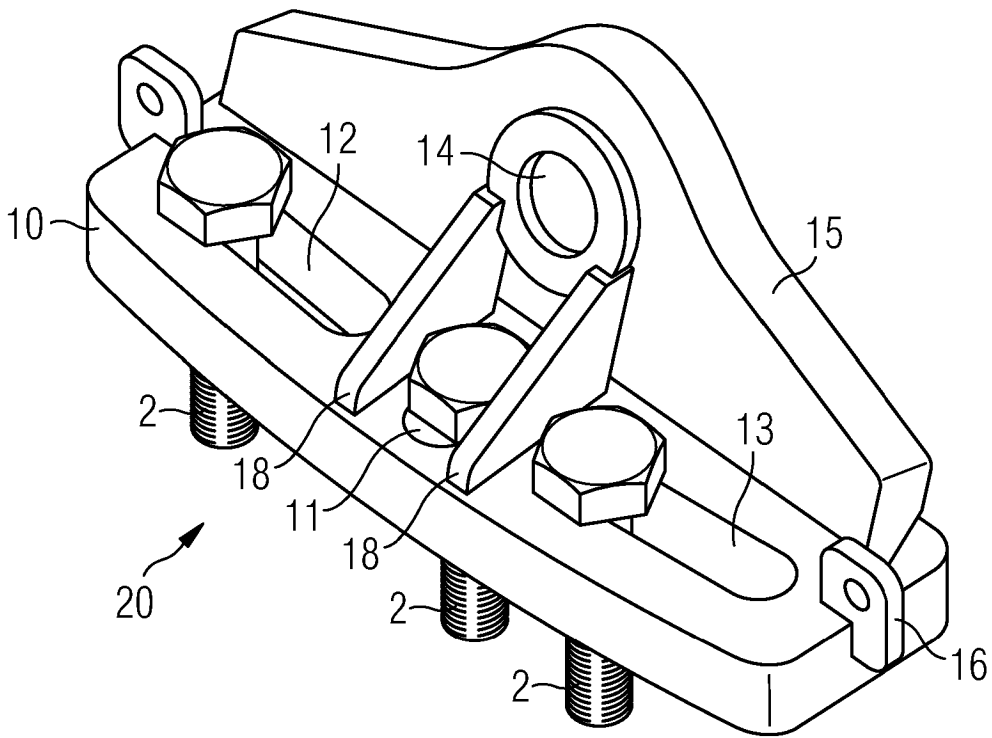


图 8

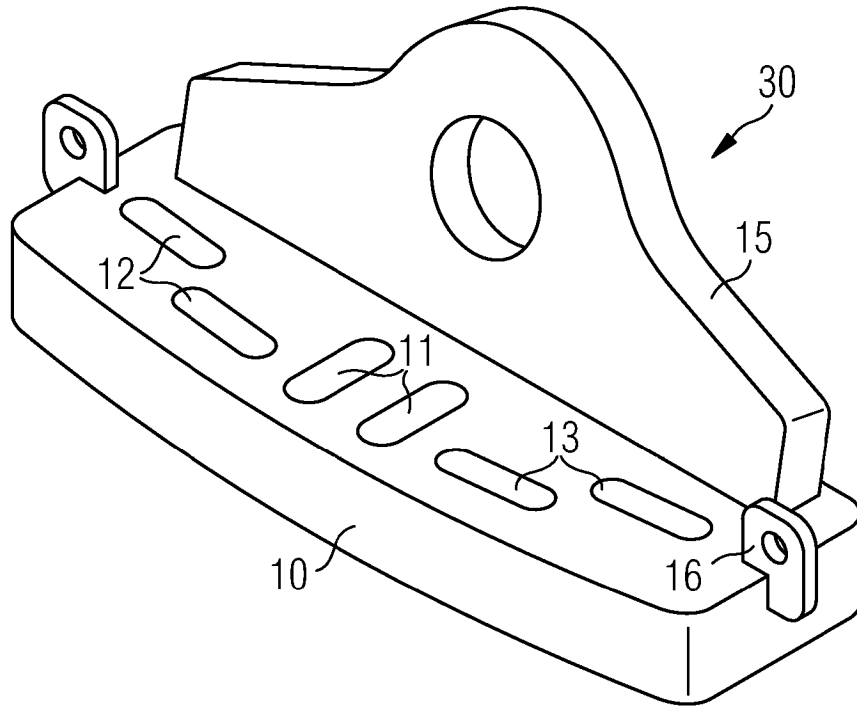


图 9