



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103922229 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201410012364. 1

EP 0855361 A1, 1998. 07. 29,

(22) 申请日 2014. 01. 10

US 4459786 , 1984. 07. 17,

JP 特开 2008-94628 A, 2008. 04. 24,

(30) 优先权数据

202013000277. 8 2013. 01. 11 DE

审查员 王宏钧

(73) 专利权人 比伯拉赫利勃海尔-维克股份有
限公司

地址 德国比伯拉赫

(72) 发明人 M·格里德 S·霍尔 G·凯特恩
M·埃伯费莱格 C·伊温

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理
有限公司 11280

代理人 胡强

(51) Int. Cl.

B66C 23/62(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101920914 A, 2010. 12. 22,

CN 201882816 U, 2011. 06. 29,

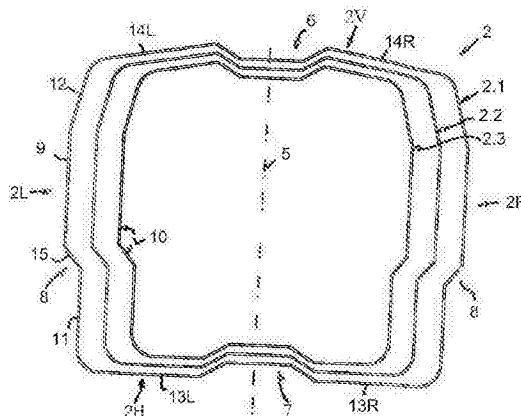
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

塔式旋臂起重机

(57) 摘要

本发明涉及塔式旋臂起重机, 具有装有臂架的塔, 其中该塔具有至少一个塔部, 该塔部的塔横截面轮廓具有塔正面和塔背面, 包含臂架纵轴线和塔纵轴线的起重机平面经过所述塔正面和塔背面。根据本发明, 该塔横截面轮廓在所述塔正面和塔背面之间的侧面区域内具有阶梯形横截面缩小部, 该阶梯形横截面缩小部将沿所述横截面轮廓的起重机平面的横向的轮廓宽度从较宽的侧面中央部呈阶梯状缩小到与至所述塔背面或塔正面的过渡部相邻的较窄的侧面端部。



1. 一种塔式旋臂起重机, 具有安装有臂架(3)的塔(2), 其中该塔(2)包括至少一个塔部(2.1;2.2;2.3), 该塔部的塔横截面轮廓具有塔正面和塔背面(2V;2H), 包含该臂架(3)和塔纵轴线的起重机平面(5)穿过所述塔正面和塔背面, 其特征是, 该塔横截面轮廓在所述塔正面和塔背面(2V;2H)之间的侧面(2L,2R)区域内具有阶梯形横截面缩小部(8), 该阶梯形横截面缩小部将沿该起重机平面(5)横向的轮廓宽度(B)从较宽的侧面中央部(9)呈阶梯状缩小至较窄的侧面端部(11), 该较窄的侧面端部与至所述塔正面或塔背面(2H;2V)的过渡部相邻。

2. 根据权利要求1所述的塔式旋臂起重机, 其中, 该塔横截面轮廓在所述塔正面和/或塔背面(2V;2H)具有至少一个凹槽形凹陷部(6,7)或者隆起形突出部。

3. 根据权利要求1或2所述的塔式旋臂起重机, 其中, 这些侧面(2L,2R)关于垂直于该起重机平面(5)的一个平面非对称构型而成。

4. 根据权利要求1所述的塔式旋臂起重机, 其中, 与该阶梯形横截面缩小部(8)相接的侧面部分(9,11)就轮廓横截面看分别具有笔直的外形走向。

5. 根据权利要求4所述的塔式旋臂起重机, 其中, 所述侧面部分(9,11)相互平行且平行于所述起重机平面(5)延伸。

6. 根据权利要求4所述的塔式旋臂起重机, 其中, 与该横截面缩小部(8)相接的所述笔直的侧面部分(9,11)分别笔直延伸经过该塔部(2.1;2.2;2.3)的、平行于该起重机平面(5)测定的最大轮廓高度(H)的至少15%。

7. 根据权利要求4或6所述的塔式旋臂起重机, 其中, 所述笔直的侧面部分(9,11)按照不同长度构成, 其中所述较宽的侧面中央部(9)笔直延伸经过的长度大于所述较窄的侧面端部(11)。

8. 根据权利要求7所述的塔式旋臂起重机, 其中, 所述较宽的侧面中央部(9)笔直延伸经过的长度等于所述较窄的侧面端部(11)的长度的120%至180%。

9. 根据权利要求1所述的塔式旋臂起重机, 其中, 所述阶梯形横截面缩小部(8)从轮廓中心起朝所述塔背面或塔正面(2H;2V)偏移布置。

10. 根据权利要求9所述的塔式旋臂起重机, 其中, 所述阶梯形横截面缩小部(8)大致设置在从所述塔背面或塔正面(2H)起在平行于该起重机平面(5)的方向上测定的最大轮廓高度(H)的25%至40%处。

11. 根据权利要求1所述的塔式旋臂起重机, 其中, 所述阶梯形横截面缩小部(8)具有沿该起重机平面(5)的横向测量的、为该塔部(2.1;2.2;2.3)的沿该起重机平面(5)横向的最大轮廓宽度(B)一半的 $1/8$ 至 $1/12$ 的阶梯高度(8H)。

12. 根据权利要求1所述的塔式旋臂起重机, 其中, 沿该起重机平面(5)横向的最大轮廓宽度(B)位于该侧面中央部(9)的区域内。

13. 根据权利要求4所述的塔式旋臂起重机, 其中, 所述塔轮廓横截面具有比平行于该起重机平面(5)的最大轮廓高度(H)更大的沿该起重机平面(5)横向的最大轮廓宽度(B)。

14. 根据权利要求4所述的塔式旋臂起重机, 其中, 所述塔正面和塔背面(2V;2H)分别具有相应轮廓构型的凹槽形凹陷部(6,7)或隆起形突出部。

15. 根据权利要求14所述的塔式旋臂起重机, 其中, 所述凹槽形凹陷部(6,7)或隆起形突出部关于该轮廓横截面的起重机平面(5)居中布置。

16. 根据权利要求1所述的塔式旋臂起重机,其中,所述至少一个塔部(2.1,2.2,2.3)以具有环形封闭的轮廓横截面的空心实腹板型材形式构成。

17. 根据权利要求1所述的塔式旋臂起重机,其中,多个塔部(2.1;2.2;2.3)具有相同的或相应轮廓构型的轮廓横截面形状并且只在直径方面互不相同,和/或所述塔(2)可伸缩地构成并且具有可套合移动的多个塔部(2.1;2.2;2.3)。

18. 根据权利要求2所述的塔式旋臂起重机,其中,所述塔正面(2V)和塔背面(2H)就轮廓横截面看具有不同的轮廓构型,其中所述塔正面(2V)包括从该侧面(2L,2R)朝该凹陷部(6)边缘升高的轮廓走向,而所述塔背面(2H)抛开凹陷部(6)不提是平面构成的。

19. 根据权利要求2所述的塔式旋臂起重机,其中,所述至少一个塔部由多个壳部组成,这些壳部在所述塔正面(2V)和塔背面(2H)和/或在所述塔正面和塔背面(2V,2H)之间的所述侧面(2L,2R)的区域内相互连接,在这里,建立所述壳部之间连接的焊缝与塔横截面轮廓的角部间隔地设置。

20. 根据权利要求19所述的塔式旋臂起重机,其中,所述至少一个塔部由两个半壳组成,所述焊缝与塔横截面轮廓的角部间隔地设置在所述凹槽形凹陷部(6,7)或隆起形突出部的区域内。

塔式旋臂起重机

技术领域

[0001] 本发明涉及塔式旋臂起重机,具有装有臂架的塔,其中该塔包括至少一个塔部,该塔部的塔横截面轮廓具有塔正面和塔背面,包含臂架纵轴线和塔纵轴线的起重机平面经过所述塔正面和塔背面。

背景技术

[0002] 在塔式旋臂起重机中已知的是,尤其当塔伸缩构成时,该塔部不是以桁架杆结构形式构成,而是以薄实腹板型材形式构成。这样的伸缩塔尤其被用在移动式旋臂塔吊中,在这里,该塔安置在呈车辆形式的底盘上,可叠合和移位以便能从一个使用地点被快速运送至下一个使用地点。这样的塔型材能有利地通用在快速安装型起重机中。

[0003] 此外,该塔上装有从塔正面伸出的臂架,其中该臂架大致水平取向并能装载起重机小车,或者也可以按照鹅头臂的形式可摆动地构成,升降索从臂架尖放下。经过塔纵轴线且同时经过该臂架的一个平面此时可以构成塔横截面轮廓的起重机平面且同时确定出塔正面和塔背面,两者都与所述共同的起重机平面相交。塔正面在此是指主臂架由此伸出的塔侧面,而塔背面背对该主臂架。臂架通常通过拉紧索来保持,该拉紧索可被引导经过从塔背面伸出的拉索臂架或者说平衡臂架。

[0004] 在这样的塔中,尤其当其塔部以实腹板型材形式构成时,一点都不简单地做到在重量轻的边界条件下获得足够高的翘曲刚度,这是因为为了获得轻重量而只能采取薄壁腹板,同时可能有在方向上强烈变化的负荷在作用,例如因为风、臂架运动或动态影响。就此而言,将要发生塔在各不同方向上的纵弯或翘曲。

[0005] 因为多方向翘曲负荷或易翘曲性,故难以通过横截面变化在某个方向或轴线上提高翘曲刚度。这例如在吊车伸缩臂架中是不同的,所述伸缩臂架在起升工作中通常不是竖立的,而是或多或少呈尖角倾斜地或者说斜设摇摆。对于旋臂起重机的伸缩臂架例如提出了,伸缩管柱的下壳被修圆成鼓凸形,而上壳具有顶侧截平部,例如参见EP1840075B1。在这样的伸缩臂架中也已提出近似呈滴状的横截面轮廓,例如参见EP2185462B1。

[0006] 这样的单侧鼓凸的或呈滴状的横截面轮廓对于倾斜的或完全水平的摇摆臂架是有意义的,因为在这里围绕垂直于竖直的纵向中心平面的轴线的弯曲载荷总是引起重视。这样的轮廓形状无助于其负荷走向能经过所有方向但同时其也将会在每个位置因往复移动的附加负载而翘曲或弯折的竖塔的翘曲刚度。

发明内容

[0007] 本发明基于以下任务,提供改进的上述类型的塔式旋臂起重机,其避免了现有技术缺点并且以有利的方式改进了现有技术。尤其在薄壁轻型实腹板塔部中获得更高的翘曲刚度,而没有影响到塔伸缩时的功能性以及为此所需要的部件如塔上的绳轮或供能装置等等。

[0008] 根据本发明,所述任务将通过根据权利要求1的塔式旋臂起重机来完成。本发明的

优选实施方式是从属权利要求的主题。

[0009] 因而提议,轮廓横截面在各塔部的侧面处不同于通常呈平直走向至略鼓凸走向地构型,以利用相互错开布置的轮廓部分来稳定抑制不同的翘曲载荷。根据本发明,在塔正面和塔背面之间的侧面区域内,该塔横截面轮廓具有阶梯形横截面缩小部,阶梯形横截面缩小部将沿横截面轮廓的起重机平面的横向的轮廓宽度从较宽的侧面中央部呈阶梯状缩小到与相邻于至塔背面或塔正面的过渡部的较窄的侧面端部。通过将该侧面朝塔背面或塔正面呈阶梯状缩小,与阶梯形或倾斜的横截面突出部或S形过渡区相接的侧面部分构成相互错开的且距起重机平面不同远近间隔的轮廓部段,与例如呈圆形或矩形的轮廓相比,该轮廓部段对沿起重机平面横向的翘曲施以高许多的阻力。

[0010] 就翘曲刚度而言令人吃惊地表明有利的是,该塔正面和塔背面被构型成具有不同于所述侧面的轮廓,就是说按照不同的横截面变化来构型。虽然因为有首先在塔纵轴线方向本身上作用的载荷而可能预期在所有方向上均匀翘曲,但事实证明有利的是,该塔正面和塔背面没有像侧面那样形成有相似的阶梯形横截面缩小部,而是在塔正面和/或塔背面设有至少一个凹槽形凹陷部,该凹陷部可以像槽那样平行于塔纵轴线延伸。作为这样的凹槽形凹陷部的替代或补充,也可在塔正面和/或塔背面设置隆起形突出部,该突出部能以纵隆起形式平行于塔纵轴线延伸。凹槽形凹陷部或突出部此时有利地布置在塔横截面轮廓的起重机平面内,但也可以相对于起重机平面错开布置,在此情况下,为了保持关于起重机平面的对称性,多个这样的凹陷部可以对称错开地设置在同一塔侧面。但也可令人吃惊地无需保持对称性地获得翘曲刚度的提高。在该塔正面和/或塔背面的所述凹陷部或突出部也可以相对于该起重机平面错开布置,从而得到关于起重机平面是非对称的塔横截面。

[0011] 尤其可以在塔正面和塔背面都设置凹槽形凹陷部和/或隆起形突出部,例如居中布置,因而位于该横截面轮廓的起重机平面内。

[0012] 所述塔正面和塔背面可大体上讲有利地具有凹形构型,而该侧面也大体上讲具有隆凸形构型。在轮廓横截面上交替变化的侧面构型在壁的厚度薄且因而重量很轻的情况下也能获得总体上高的翘曲刚度。

[0013] 塔横截面或者说各塔部此时可以由多个半壳或壳部组成,它们彼此刚性连接和/或材料融合连接,尤其可以相互焊接。各塔部可以有利地由两个半壳组成,以允许利用相对少的焊接劳动的简单加工。但为了简化壳部造型,塔部也可以由三个、四个或更多的壳部组成。在此情况下,壳部之间的接缝或者说交界部原则上可以不同地布置。例如,塔轮廓可以沿横向于起重机平面延伸的中央平面被一分为二,从而接缝可以说沿着在臂架平面内弯曲时的中性线延伸。

[0014] 但令人吃惊地特别有利的是,壳部之间的接缝部位不是设置在侧面中央部内的上述中性线区域内,而是设置在塔正面和塔背面,确切说在那里尤其靠近起重机平面和/或在上述凹槽形凹陷部或突出部的区域内。尤其在上述凹陷部或突出部的区域内,接缝遇到的载荷减小。同时,例如可以就加工技术而言有利地布置焊接缝。

[0015] 壳部之间的接缝有利地不是设置在塔横截面轮廓的角部,而是离开所述角部地设置在塔横截面轮廓的正面和背面或者侧面上。

[0016] 具有阶梯形横截面缩小部的所述侧面在本发明的改进方案中关于与横截面轮廓的起重机平面垂直的一个平面被非对称地轮廓构型。尤其可以只设有一个朝向塔背面的横

截面缩小部,而朝向塔正面没有设置阶梯形横截面突出部或S形过渡区。但塔横截面轮廓也可以转动 180° 来使用,此时可以设有朝向塔正面的横截面缩小部,而朝向塔背面没有设置阶梯形横截面突出部或S形过渡区。

[0017] 在本发明的改进方案中,该侧面中央部可朝向塔正面过渡至与塔正面相邻的倾斜和/或倒圆的侧面端部,在侧面端部中,轮廓宽度有利地从侧面中央部朝塔正面连续缩小。

[0018] 与侧面中的阶梯形横截面缩小部相接的侧面部分,即侧面中央部和直至塔背面相邻的侧面端部,原则上能具有不同的轮廓构型,但在本发明的改进方案中可以有利地分别具有笔直的轮廓走向。与此相应,在本发明的改进方案中,这些侧面具有就轮廓横截面看笔直构成的两侧面部分,所述侧面部分通过阶梯形过渡区相对错开布置。尤其是,所述笔直的侧面部分彼此平行延伸并通过阶梯形或S形过渡区相连,在该过渡区内,弯曲彼此相反地变化或者说具有两个彼此相反弯曲的或倒棱的或弯折的轮廓过渡部。

[0019] 尤其是,与横截面阶梯部相接的所述笔直延伸的侧面部分可以至少近似平行于轮廓横截面的起重机平面延伸。

[0020] 所述侧面部分的笔直延伸长度原则上可以设计成不同长短,在这里,在本发明的改进方案中,与横截面缩小部相接的笔直的侧面部分能分别笔直延伸经过该塔部的最大轮廓高度的至少15%,最好是约20%至45%。所述塔部的最大轮廓高度此时平行于起重机平面来测量并且是在平行于对称轴线方向上的横截面轮廓的最大延伸尺寸,该对称轴线构成起重机平面和横截面平面的相交轴线。

[0021] 在本发明的改进方案中,所述笔直延伸的、与横截面阶梯部相接的侧面部分此时可以彼此间不同长短地构成,在这里,笔直构成的侧面中央部笔直延伸的长度最好大于该侧面端部,该侧面端部朝向该塔背面与横截面阶梯部相接。在本发明的改进方案中,该笔直的侧面中央部的长度可以等于该笔直的侧面端部的长度的大约120%至180%。

[0022] 此外,在本发明的改进方案中,阶梯形横截面缩小部从轮廓中心起朝所述塔背面或塔正面错移布置,最好大致在从所述塔背面或塔正面起测的最大轮廓高度的25%至40%处。就是说,阶梯形横截面缩小部不在居中垂直相交该轮廓横截面的对称轴线的横轴的区域,而是相对于该横轴朝所述塔背面或塔正面错移布置。将阶梯形横截面缩小部连接至右侧和左侧侧面的横直线可以如此相交该对称轴线,即,大致以 $1/3$ 至 $2/3$ 的比例划分对称轴线部。

[0023] 就厚度或者说阶梯高度而言,所述侧面中的横截面缩小部可被设定为是不同的,以获得对翘曲刚度的明显影响,但另一方面为了没有不适当地影响例如可供伸缩部件或功能装置使用的塔部内部空间,被证明有利的是,所述侧面中的阶梯形横截面缩小部具有横截面轮廓的最大轮廓宽度一半的约 $1/8$ 至 $1/12$ 的阶梯高度,在这里,所述阶梯高度以及最大轮廓宽度都是横向于塔部的起重机平面测定的。

[0024] 在本发明的改进方案中,该轮廓横截面的侧面具有这样的轮廓构型,即,沿起重机平面的横向的最大轮廓宽度位于侧面中央部的区域内,尤其可以大致在轮廓高度一半处测量,即,侧面最多隆凸超过轮廓中心。

[0025] 通过塔正面和/或塔背面中的最好居中布置的上述凹槽使平行于对称轴线测量的最大轮廓高度不在对称轴线区域内,而沿对称轴线的横向的最大轮廓宽度大致居中。所述塔正面和塔背面居中凹陷,而所述侧面居中隆起或在那里限定出其最大轮廓宽度延伸尺

寸。

[0026] 总体看,塔轮廓横截面的沿起重机平面的横向的最大轮廓宽度可大于平行于起重机平面的最大轮廓高度,其中最大轮廓高度最好可以等于最大轮廓宽度的约75%至95%,尤其是约80%至90%。据测,因为由臂架和支承臂架传入的力,塔在起重机平面的方向上被设计成较长或者说更加抗翘曲。但令人吃惊的是,在轮廓宽度大于轮廓高度的情况下显示出较高的翘曲刚度。

[0027] 在本发明的改进方案中,所述塔正面和塔背面也能彼此不同地构成。尤其是,分别与凹槽形凹陷部或隆起形突出部相接的轮廓部分可以有不同的轮廓构型或取向。在本发明的有利改进方案中,塔背面的与凹陷部或突出部相接的侧面部分笔直延伸且彼此平行取向,尤其位于同一个平面内,从而塔背面抛开凹槽形凹陷部或突出部不提是基本平面构成的。

[0028] 作为其替代或补充,该塔正面的、与塔正面的凹陷部或突出部相邻的侧面部分能笔直延伸地构成,但相互略微形成一个尖角地安置就位,从而塔正面从呈凹槽形凹陷部或隆起部的边缘起略微降低地构成,或者该塔正面的、与凹槽形凹陷部相邻的侧面部分相互成钝角地延伸或者以平坦屋顶侧面形式朝侧面降低。

附图说明

[0029] 以下,将结合优选实施例和附图来详述本发明,其中:

[0030] 图1是根据本发明的一个有利实施方式的塔式旋臂起重机的示意侧视图,在此如图所示,塔式旋臂起重机的塔伸出,但臂架尚未完全翻展开,

[0031] 图2是图1的起重机塔的套叠移动的伸缩式塔部的横剖视图,

[0032] 图3是上述图的塔的塔部的轮廓横断面的视图,其中图3(a)、图3(b)和图3(c)单独示出该塔部的轮廓横截面。

具体实施方式

[0033] 如图1所示,塔式旋臂起重机1以自行式起重机或者说吊车的形式构成,它包括呈载货车形式的底盘16,该底盘例如参见图1可支承在驻足17上并且被找平以便起吊工作。如果起重机以底部旋转式塔吊形式构成,则如图1所示,可绕竖轴转动的上支架18能落座在所述底盘16上,在该上支架上,一方面支承有塔式旋臂起重机1的塔2,另一方面可布置常见的起重机配套设备例如卷扬机、液压供应装置或配重等。塔2可绕水平的摇摆轴19转动地铰接在所述上支架18上,从而塔2在收合状态下水平取向地安放在该上支架和或许底盘16上的附加支座20上。

[0034] 在塔2的塔顶24上铰接有臂架3,该臂架在规定的工作位置上可以大致水平延伸,但臂架或许也能以摆动鹅头架的形式构成。塔2和臂架3可以按照本身已知的方式通过塔和臂架拉紧索21或22被拉紧。

[0035] 如图1所示,臂架3可以由臂架部3a、3b和3c组成,它们可以呈Z字形折合,或者也可相互套合或以其它的方式收合。通过可在臂架3上移动的起重机小车25,吊钩23可以按照本身已知的方式通过升降索被放出。

[0036] 所述塔2可以由多个塔部2.1、2.2和2.3组成并且同时可伸缩地构成,从而所述塔

部能套合移动。根据所示的实施方式,塔部2.2和2.3能相继移出塔部2.1,但在此或许也可相反地规定所述塔部能相继从塔顶部移出。为此相应设置的伸缩驱动装置原则上能以不同的方式构成,例如通过安置在塔2内的滑车组或液压缸或者其组合。

[0037] 如图2和图3所示,可套合移动的塔部2.1、2.2和2.3可以具有在走向上相互对应的轮廓或者说具有相互匹配的轮廓,所述轮廓只在尺寸或直径上有区别,因而它们能套合移动。

[0038] 在这里,每个所述塔部具有不同于圆形的且也不同于常规的矩形或倒圆矩形的包含起重机平面的轮廓横截面,该起重机平面由塔2的纵轴线和臂架3限定并因而经过塔正面2V和塔背面2H。确切说,图2和图3示出了轮廓中央轴线5,它是所述起重机平面与垂直于塔2的纵轴线且对应于图2和图3的图面的轮廓横截面的相交轴线。换句话说,如图所示的塔横截面具有在塔左侧和塔右侧之间的对称性,但在塔正面和塔背面之间没有对称性。

[0039] 但如上所述,塔横截面不一定是对称构成的。例如,通过布置横向于包含塔2的纵轴线和臂架3的纵轴线的起重机平面的尚待描述的凹陷部,可以获得对翘曲刚度有利的非对称造型。作为替代或补充,也可以在所述轮廓中央轴线5的方向上在侧面不同远近地错开或移位还要描述的横截面突出部,从而也出现非对称性并提高翘曲刚度。

[0040] 大体上讲,该塔轮廓横截面总是还具有近似于包括四个平直边的矩形的基本形状,所述四个平直边相互倒圆衔接,但这四个边的轮廓形状是完全模拟造的,或者说不同于真正矩形以棱角型材和/或弯曲型材形式起伏形成。

[0041] 如图2和图3所示,此时塔正面和塔背面2V、2H分别具有一个凹槽形凹陷部6、7,该凹陷部分别平行于塔纵轴线延伸且居中布置在塔正面或塔背面2V、2H。尤其是,所述对称轴线5可以居中经过所述凹陷部6、7。

[0042] 所述凹陷部6和7原则上具有槽形的轮廓构型,在这里,它们能以具有截平底面和斜设边缘区的尖舐外形的形式构成。凹陷部6、7的深度6T或7T原则上是可变的并且在本发明的改进方案中大约是最大轮廓高度H的2%–8%,尤其大约是5%,所述深度和最大轮廓高度都是在对称轴线5的方向上测量的。根据轮廓深度,调整或改变所述凹槽或凹陷部6、7的轮廓宽度。在本发明的改进方案中,所述凹陷部6、7能具有宽度6B、7B,该宽度可以等于最大轮廓宽度B的大约1/4至1/2倍,尤其是最大轮廓宽度的大约1/3,两者都是垂直于对称轴线5测定的,参见图3B。

[0043] 在塔正面和塔背面2V和2H上的所述凹陷部6和7能近似相互对应地被轮廓造型或设定尺寸,但或许也可以被不同地轮廓造型和/或设定尺寸。

[0044] 至少其中一个所述凹陷部6或7也能以具有相应轮廓构型的突出部的形式形成在塔正面或塔背面,从而该塔横截面相应地没有变为凹形,而是呈凸形向外凸出或者说隆起。

[0045] 抛开所述凹陷部6、7不提,塔正面2V和塔背面2H就轮廓横截面看具有彼此不同的轮廓构型。尤其是,与凹陷部6或7相邻的轮廓部分具有不同的取向。在塔背面2H,与凹陷部7相邻的背面边缘部或端部13L和13R就轮廓横截面看具有笔直走向且相互平行布置,尤其位于同一个平面内,从而塔背面2H具有基本呈平面状的外形,只有所述凹陷部7开设在该外形中。

[0046] 与此不同,与凹陷部6相接的正面端部或边缘部14L和14R虽然也有笔直走向,但如此相互布置成一个角度尤其是钝角,即,塔正面外形的左侧边缘部和右侧边缘部以平面鞍

形屋顶形式朝向侧面略降低,参见图2和图3。所述左侧和右侧的正面边缘部14L和14R相对于对称轴线5的迎角可以为大约 70° 至 89° ,尤其约为 85° 。

[0047] 在本发明的有利改进方案中,塔2的将塔正面和塔背面2V、2H互连的侧面2L和2R被构造成没有凹槽形凹陷部。不同于塔正面和塔背面2V和2H,所述侧面2L和2R总体来看(大体上讲)可以在侧面中央部9隆起或者说限定出横向于对称轴线5的最大轮廓宽度,即,所述侧面在中央部不是像塔正面和塔背面那样凹形构成,而是沿整个轮廓宽度B延伸。

[0048] 但所述侧面2L、2R就横向于对称轴线5的轮廓宽度而言朝向塔背面2H缩小。此时分别在侧面2L和2R形成一个阶梯形横截面缩小部8,该阶梯形横截面缩小部将沿对称轴线5横向的轮廓宽度B从较宽的侧面中央部9呈阶梯状缩小至较窄的侧面端部11。所述较窄的侧面端部11在此是与各侧面至塔背面2H的过渡部相邻的侧面部分,参见图2和图3。

[0049] 阶梯形横截面缩小部8此时原则上可具有不同的轮廓构型,例如通过呈S形平和弯曲的过渡部。但在本发明的改进方案中,横截面缩小部8能以彼此相反弯曲的弯折边缘轮廓形式构成,该弯折边缘轮廓包含倾斜的过渡面或过渡轮廓15,该过渡面或过渡轮廓可具有笔直走向并且可以与相邻于横截面缩小部8的侧面部分9、11分别包夹形成过渡钝角,所述过渡钝角10约为 100° 至 160° ,尤其约为 140° ,参见图2。

[0050] 所述阶梯形横截面缩小部8没有居中设置在侧面2L、2R上,而是朝塔背面2H偏移地偏心布置,在这里,所述横截面缩小部8尤其可以大致设置在从塔背面2H起测的最大轮廓高度H的30%处,参见图2。

[0051] 所述横截面缩小部8的、垂直于对称轴线5测量的阶梯高度8H可以约等于最大轮廓宽度B一半的 $1/8$ 至 $1/12$,尤其是大约 $1/10$,就是说约等于整个最大轮廓宽度B的5%,参见图2。

[0052] 与横截面缩小部8相接的侧面部分即侧面中央部9和侧面端部11分别具有笔直的轮廓走向,在这里,它们在平行的方向上延伸,确切说是沿着以所述阶梯高度8H相对错开的直线延伸。尤其是,所述笔直的侧面中央部和侧面端部9、11平行于对称轴线5布置,参见图2。

[0053] 笔直的侧面端部11此时延伸经过轮廓高度H的大约20%至30%,而笔直的侧面中央部9延伸经过轮廓高度H的大约25%至40%。

[0054] 靠近塔正面2V地,一个侧面端部12与笔直的侧面中央部9相接,该侧面端部又具有笔直的走向,但布置成相对于对称轴线5略微成锐角,因而轮廓宽度朝向塔正面2V略微缩小,在此可以规定倒圆过渡至塔正面2V,参见图2和图3。

[0055] 在本发明的改进方案中,如图2和图3所示的塔横截面轮廓也可以掉转 180° 来投入使用和/或所述横截面轮廓的塔正面和塔背面被互换。横截面缩小部8可以将轮廓宽度朝向塔正面2V缩小。作为替代或补充,屋顶形的轮廓斜面14L、14R设置在该塔背面并且该塔正面配设有平坦的或者说平面的轮廓部分13L和13R。

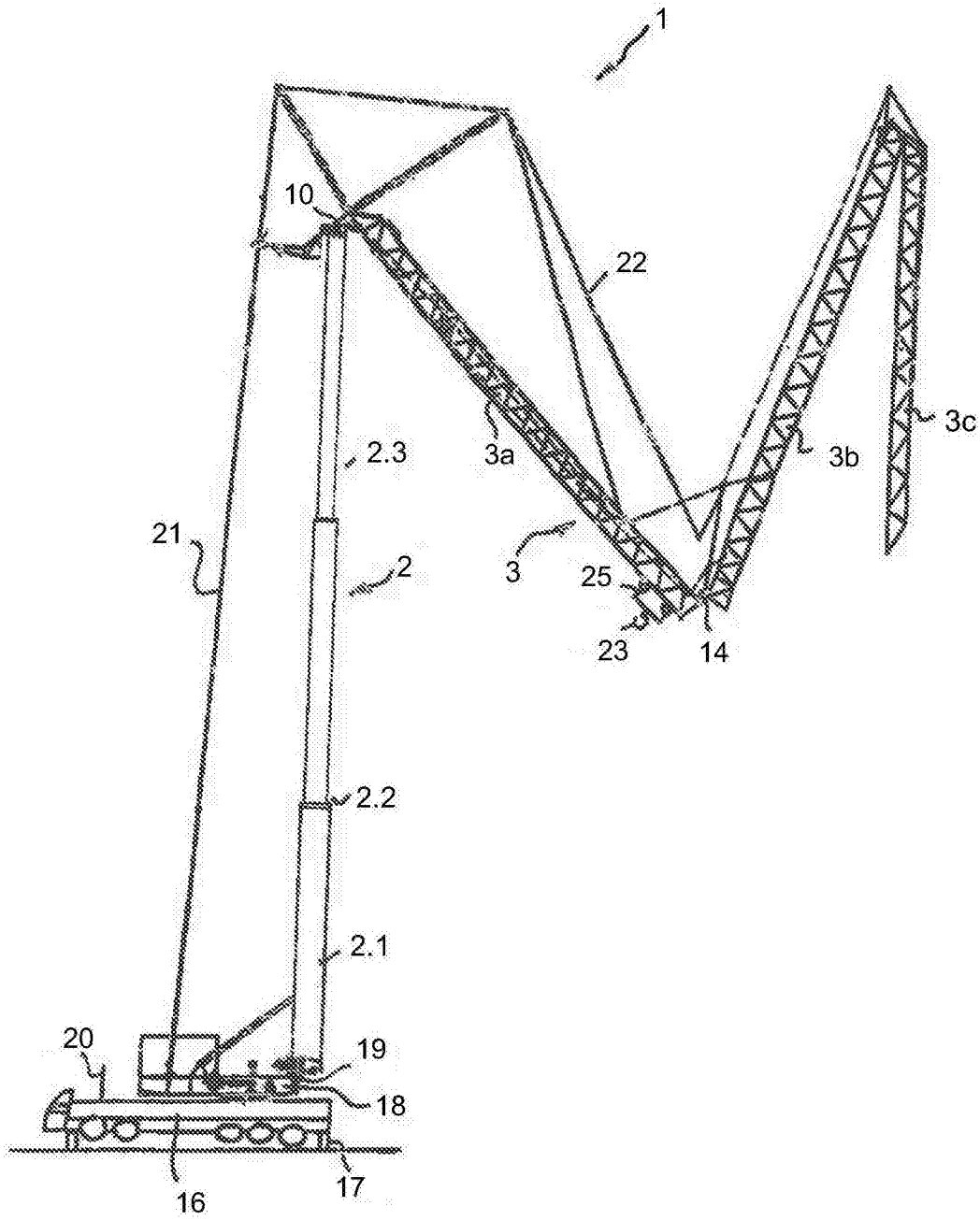


图1

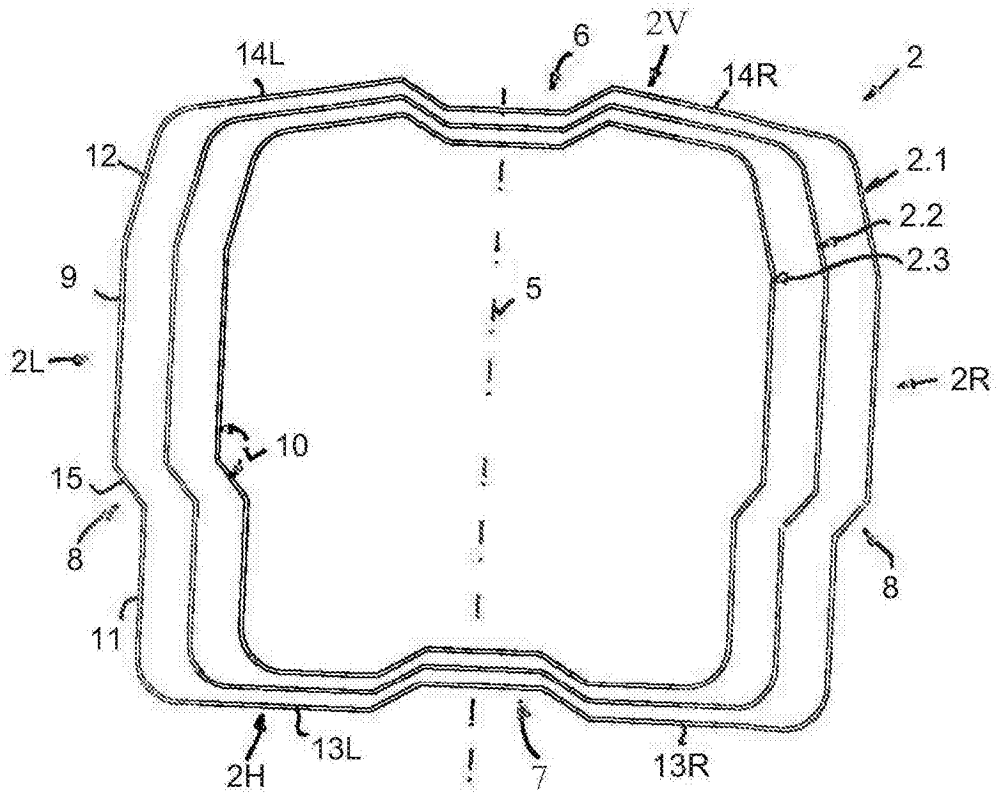


图2

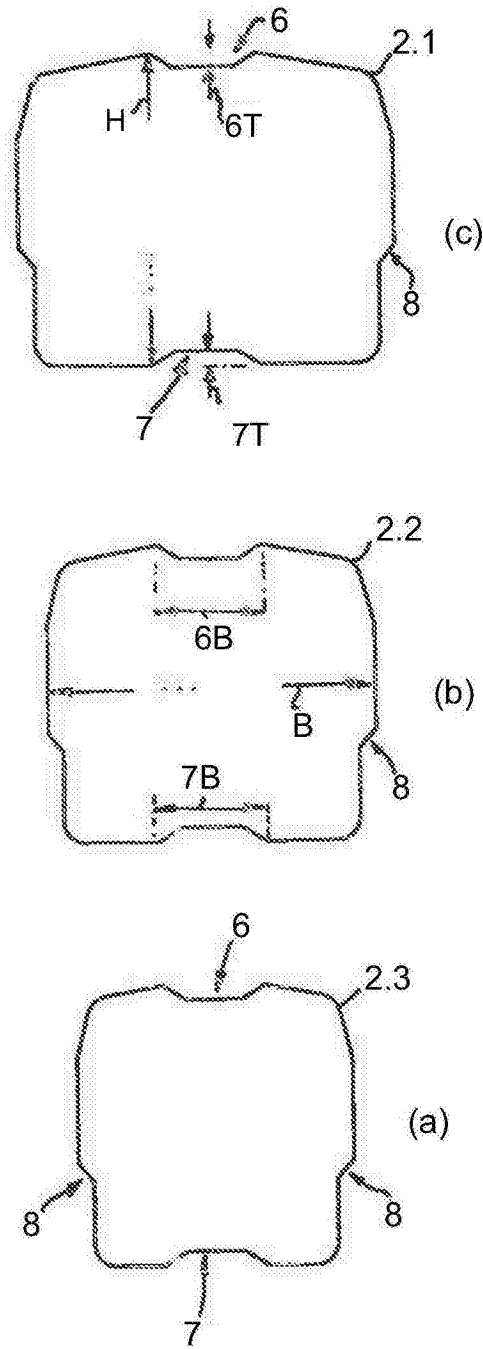


图3