



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117450164 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 26

(21) 申请号 202310915485.6

F16C 11/10 (2006.01)

(22) 申请日 2023.07.25

(30) 优先权数据

22186822.7 2022.07.26 EP

(71) 申请人 上海诺基亚贝尔股份有限公司

地址 201206 上海市浦东新区中国(上海)
自由贸易试验区宁桥路388号

(72) 发明人 L·伊桑巴尔

(74) 专利代理机构 北京市正见永申律师事务所
11497

专利代理师 黄小临

(51) Int. Cl.

F16C 11/04 (2006.01)

H01Q 1/12 (2006.01)

H01Q 3/08 (2006.01)

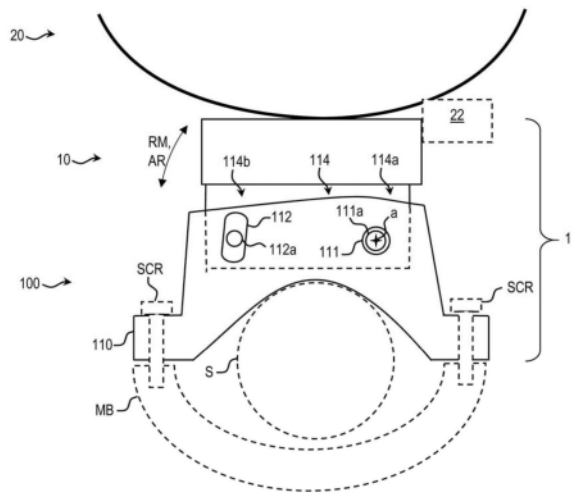
权利要求书2页 说明书9页 附图15页

(54) 发明名称

用于将万向节附接到结构上的装置和制造这种装置的方法

(57) 摘要

一种用于将用于天线的万向节附接到结构的装置,所述装置包括用于附接到所述结构的枢转元件,其中所述枢转元件包括用于使用第一紧固元件将所述万向节可旋转地附接到所述枢转元件的第一孔,其中所述枢转元件包括第二孔,其是长孔,用于引导所述万向节在围绕与所述第一孔相关联的旋转轴的预定角度范围内的旋转运动,其中,例如当所述万向节附接到所述枢转元件时,所述枢转元件的面向所述万向节的第一表面是凸起的。



1. 一种用于将用于天线 (20) 的万向节 (10) 附接到例如安装杆这样的结构 (S) 的装置 (100), 所述装置 (100) 包括用于附接到所述结构 (S) 的枢转元件 (110; 110a), 其中所述枢转元件包括第一孔 (111), 其用于使用第一紧固元件 (111a) 将所述万向节 (10) 可旋转地附接到所述枢转元件 (110; 110a), 其中所述枢转元件 (110; 110a) 包括第二孔 (112), 其例如是长孔, 用于引导所述万向节 (10) 在围绕与所述第一孔 (111) 相关联的旋转轴 (a) 的预定角度范围内的旋转运动, 其中, 例如当所述万向节 (10) 附接到所述枢转元件 (110, 110a) 时, 所述枢转元件 (110; 110a) 的面向所述万向节 (10) 的第一表面 (114) 是凸起的。

2. 根据权利要求1所述的装置 (100), 其中, 所述枢转元件 (110; 110a) 的所述第一表面 (114) 包括例如至少基本上平面的第一表面部分 (114a) 和例如至少基本上平面的第二表面部分 (114b)。

3. 根据权利要求2所述的装置 (100), 其中, 所述第一表面部分 (114a) 和所述第二表面部分 (114) 包括小于180度的第一角度 (α), 其中例如所述第一角度 (α) 在150度和178度之间的范围内。

4. 根据权利要求2至3中任一项所述的装置 (100), 其中, 所述枢转元件 (110) 的所述第一表面 (114) 包括在所述第一表面部分 (114a) 和所述第二表面部分 (114b) 之间的半径圆部分 (114c)。

5. 根据权利要求4所述的装置 (100), 其中, 所述半径圆部分 (114c) 的所述中心与所述旋转轴 (a) 相关联, 其中, 例如, 所述半径圆部分 (114c) 的所述中心至少近似为所述旋转轴 (a)。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的装置 (100), 其中, 所述枢转元件 (110) 的所述第一表面 (114) 是可微分的。

7. 根据权利要求2至6中任一项所述的装置 (100), 其中, 所述枢转元件 (110) 的所述第一表面 (114) 至少在围绕所述第一表面部分 (114a) 和所述第二表面部分 (114) 的区域 (R') 中是可微分的。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的装置 (100), 其中, 所述第二孔 (112) 部分地、例如圆形地布置在所述第一孔 (111) 周围, 其中, 例如, 所述第二孔的半径 (a_2) 的中心至少近似为所述旋转轴 (a)。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的装置 (100), 其中, 所述枢转元件 (110; 110a) 包括例如基本上圆柱形状 (CS), 其中所述枢转元件 (110, 110a) 的第一表面 (114) 形成例如基本上圆柱形状 (CS) 的圆柱表面的部分。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的装置 (100), 其中, 所述枢转元件 (110; 110a) 包括例如在所述第一孔 (111) 和所述第二孔 (112) 之间的至少一个开口 (116)。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的装置 (100), 其中, 所述枢转元件 (110; 110a) 包括附接调节机构的部件的第三孔 (113), 所述调节机构被构造成调节所述枢转元件 (110; 110a) 和所述万向节 (10) 之间的相对旋转。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的装置 (100), 包括以下中的至少一个: a) 所述第一紧固元件 (111a); b) 第二紧固元件 (112a), 其用于通过所述第二孔 (112) 将所述万向节 (10) 连接到所述枢转元件 (110)。

13. 一种用于将天线 (20) 附接到例如安装杆这样的结构 (S) 的安装系统 (1), 所述安装

系统包括根据前述权利要求中任一项所述的装置(100)和可旋转地可附接到和/或可旋转地附接到所述装置(100)的枢转元件(110;110a)的万向节(10)。

14. 根据权利要求13所述的安装系统(1), 其中, 所述万向节(10)包括至少第一安装元件(12a), 其包括用于附接到所述枢转元件(110;110a)的第一孔(13a)和第二孔(13b), 其中, 所述第一安装元件(12a)的宽度(w)等于或小于所述枢转元件(110;110a)的所述第一表面部分(114a)的长度(11)与所述枢转元件(110,110a)的所述第二表面部分(114)的长度(12)之和。

15. 一种天线(20), 包括以下中的至少一个: a) 根据权利要求1至12中至少一项所述的装置(100), b) 根据权利要求13至14中至少一项的安装系统(1)。

用于将万向节附接到结构上的装置和制造这种装置的方法

技术领域

[0001] 各种示例实施例涉及一种用于将被配置为接纳天线的万向节 (Gimbal) 附接到结构的装置。

[0002] 进一步的示例性实施例涉及一种制造用于将被配置为将接纳天线的万向节附接到结构的装置的方法。

背景技术

[0003] 天线可被用于发射和/或接收例如在微波频率范围和/或在其他频率范围中的射频信号。

[0004] 例如由于风或携带天线的结构的振动这样的外力可能影响天线的安装或对准。此外,将设备连接到天线,诸如例如用于处理与天线相关联的射频信号的有源和/或无源设备,可能增加风载荷和/或天线的质量。在一些情况下,例如用于将天线安装到结构上的万向节的操作可能受到至少一些上述影响的影响。

发明内容

[0005] 本公开的各种实施例由独立权利要求书提出。本说明书中描述的不属于独立权利要求范围的示例性实施例和特征(如果有的话)将被解释为有助于理解本公开的各种示例性实施例的示例。

[0006] 一些示例性实施例涉及一种用于将用于天线的万向节附接到例如安装杆这样的结构的装置,所述装置包括用于例如使用安装支架等附接到所述结构的枢转元件,其中所述枢转元件包括用于使用第一紧固元件将所述万向节可旋转地附接到所述枢转元件的第一孔,其中所述枢转元件包括第二孔,,其例如是长孔,用于引导所述万向节围绕与所述第一孔相关联的旋转轴在预定角度范围内的旋转运动,其中例如当所述万向节附接到所述枢转元件时,所述万向节的第一表面是凸起的。在一些示例性实施例中,这使得能够解决常规安装系统的至少一些方面,诸如例如减少和/或分散例如枢转元件中的机械应力。

[0007] 在一些示例性实施例中,所述枢转元件的所述第一表面包括例如至少基本上平面的第一表面部分和例如至少基本上平面的第二表面部分。在一些示例性实施例中,所述第一表面部分和所述第二表面部分中的至少一个可例如是完全平面的。

[0008] 在一些示例性实施例中,所述第一表面部分和所述第二表面部分包括小于180度的第一角度,其中,例如,所述第一角度的范围在150度和178度之间。

[0009] 在一些示例性实施例中,所述枢转元件的所述第一表面包括在所述第一表面部分和所述第二表面部分之间的半径圆部分(radius section)。

[0010] 在一些示例性实施例中,所述半径圆部分的中心与所述旋转轴相关联,其中例如所述半径圆部分的所述中心至少近似为所述旋转轴。

[0011] 在一些示例性实施例中,所述枢转元件的所述第一表面是可微分的。

[0012] 在一些示例性实施例中,所述枢转元件的所述第一表面至少在围绕所述第一表面

部分和所述第二表面部分的区域中,例如包括所述第一表面部分和所述第二表面部分的至少部分的区域中是可微分的。

[0013] 在一些示例性实施例中,所述第二孔部分地例如圆形地布置在所述第一孔周围,其中,例如,所述第二孔的半径的中心至少近似为所述旋转轴。

[0014] 在一些示例性实施例中,所述枢转元件包括例如基本上圆柱形状,其中所述枢转元件的所述第一表面形成例如基本上圆柱形状的圆柱表面的部分。

[0015] 在一些示例性实施例中,所述枢转元件的所述圆柱形状的顶表面和底表面中的至少一个可例如与所述万向节的至少一个部件,诸如例如所述万向节的用于附接到所述枢转元件上的至少一个安装元件相接触,其中由附接和/或可附接至所述万向节的天线的重量和/或所述天线的风载荷产生的例如力(例如静态和/或动态力)可被引入所述枢转元件和/或所述枢转元件可附接至的结构。

[0016] 在一些示例性实施例中,所述枢转元件包括例如在第一孔和第二孔之间,例如用于减小所述枢转元件和/或包括所述枢转元件的安装系统的重量的至少一个开口。

[0017] 在一些示例性实施例中,所述枢转元件包括用于附接调节机构的部件的第三孔,该调节机构被配置为调节所述枢转元件和所述万向节之间的相对旋转。

[0018] 在一些示例性实施例中,所述装置包括以下中的至少一个:a) 第一紧固元件,例如螺栓,例如螺栓或螺钉(例如,如上已述的,用于通过所述第一孔将所述万向节连接到,例如可旋转地附接到所述枢转元件),b) 第二紧固元件,例如螺栓,例如螺栓或螺钉,用于通过所述第二孔将所述万向节连接到所述枢转元件。

[0019] 进一步的示例性实施例涉及一种用于将天线附接到例如安装杆这样的结构的安装系统,所述安装系统包括根据实施例的装置和可旋转地可附接到和/或可旋转地附接到所述装置的所述枢转元件的万向节。

[0020] 在一些示例性实施例中,所述万向节包括至少第一安装元件,其包括用于附接到所述枢转元件的第一孔和第二孔,其中所述第一安装元件的宽度等于或小于所述枢转元件的所述第一表面部分的长度和所述枢转元件的所述第二表面部分的长度之和。

[0021] 进一步的示例性实施例涉及一种天线,其包括以下中的至少一个:a) 根据实施例的装置,b) 根据实施例的安装系统。

[0022] 进一步的示例性实施例涉及一种制造用于将被配置为接纳天线的万向节附接到结构的装置的方法,该方法包括提供用于附接到所述结构的枢转元件,其中所述枢转元件包括用于使用第一紧固元件将所述万向节可旋转地附接到所述枢转元件的第一孔,其中,所述枢转元件包括第二孔,其为长孔,用于引导所述万向节围绕与所述第一孔相关联的旋转轴在预定角度范围内的旋转运动,其中,例如当所述万向节附接到所述枢转元件时,所述枢转元件的面向所述万向节的第一表面是凸起的。在一些示例性实施例中,该装置可被用于将天线可旋转地附接到结构。

附图说明

[0023] 图1示意性地描绘了根据一些示例性实施例的简化俯视图,

[0024] 图2示意性地示出了根据一些示例性实施例的枢转元件的细节的简化俯视图,

[0025] 图3示意性地描绘了根据一些示例性实施例的简化透视图,

- [0026] 图4示意性地描绘了根据一些示例性实施例的简化俯视图，
- [0027] 图5示意性地描绘了根据一些示例性实施例的简化横截面图，
- [0028] 图6示意性地描绘了根据一些示例性实施例的简化透视图，
- [0029] 图7示意性地描绘了根据一些示例性实施例的简化透视图，
- [0030] 图8示意性地描绘了根据一些示例性实施例的简化透视图，
- [0031] 图9示意性地描绘了根据一些示例性实施例的简化透视图，
- [0032] 图10A示意性地描绘了根据一些示例性实施例在第一旋转状态下的附接到枢转元件的万向节的简化俯视图，
- [0033] 图10B示意性地描绘了图10A的枢转元件的机械应力的分布，
- [0034] 图10C示意性地描绘了图10B的彩色版本，
- [0035] 图11A示意性地示出了根据一些示例性实施例在第二旋转状态下的附接到枢转元件的万向节的简化俯视图，
- [0036] 图11B示意性地描绘了图11A的枢转元件的机械应力的分布，
- [0037] 图11C示意性地描绘了图11B的彩色版本，
- [0038] 图12A示意性地描绘了根据一些示例性实施例的在第三旋转状态下附接到枢转元件的万向节的简化俯视图，
- [0039] 图12B示意性地描绘了图12A的枢转元件的机械应力的分布，
- [0040] 图12C示意性地描绘了图12B的彩色版本，
- [0041] 图13A示意性地描绘了根据一些示例性实施例的各方面的简化透视图，
- [0042] 图13B示意性地描绘了根据一些示例性实施例的各方面的简化透视图，
- [0043] 图14示意性地描绘了根据一些示例性实施例的各方面的简化透视图，
- [0044] 图15示意性地描绘了根据一些示例性实施例的各方面的简化俯视图，
- [0045] 图16A示意性地描绘了根据一些示例性实施例的各方面的简化透视图，
- [0046] 图16B示意性地描绘了根据一些示例性实施例的各方面的简化俯视图，
- [0047] 图17A示意性地描绘了根据一些示例性实施例的各方面的简化透视图，
- [0048] 图17B示意性地描绘了根据一些示例性实施例的各方面的简化俯视图，以及
- [0049] 图18示意性地描绘了根据一些示例性实施例的简化流程图。

具体实施方式

[0050] 一些示例性实施例，例如见图1，涉及一种用于将用于天线20的万向节10连接到例如安装杆这样的结构S的装置100，该装置100包括用于例如使用安装支架MB附接到结构S的枢转元件110，其在一些示例性实施例中可例如使用一个或多个螺钉SCR连接到枢转元件110。

[0051] 枢转元件110包括用于使用第一紧固元件（例如螺栓或螺钉）111a将万向节10可旋转地附接到枢转元件110的第一孔111。枢转元件110还包括第二孔112，该第二孔例如是长孔，用于引导所述万向节（例如，与附接到所述万向节10的天线20一起）围绕与第一孔111相关联（例如由第一孔111限定）的旋转轴a在预定角度范围AR内的旋转运动RM。

[0052] 以此方式，在一些示例性实施例中，可提供安装系统1，其例如使得能够例如沿着方位角维度分别相对于枢转元件110或结构S调整天线20和万向节10的旋转取向。

[0053] 在一些示例性实施例中,天线20可以是微波天线,其例如被配置为发射和/或接收微波频率范围的射频信号。在一些示例性实施例中,天线20可被配置为用于除微波频率范围之外的一个或多个频率范围。

[0054] 在一些示例性实施例中,天线20可被配置为发射和/或接收与例如水平极化和垂直极化这样的不同极化相关联的射频信号。

[0055] 在一些示例性实施例中,一个或多个无线电设备22可附接到天线20,或者例如与天线20一起附接到万向节10。在一些示例性实施例中,无线电设备22可例如包括至少一个正交模换能器(OMT)和/或至少一个所谓的室外单元(ODU)。在一些示例性实施例中,室外单元被配置为处理将由天线20发射和/或接收的射频信号,其中特定的室外单元可例如与特定的极化相关联。

[0056] 在一些示例性实施例中,如图1所示,例如当万向节10连接到枢转元件110时,枢转元件110的面向万向节10的第一表面114是凸起的。在一些示例性实施例中,这使得能够解决常规安装系统的至少一些方面,例如减少和/或分散例如在枢转元件中的机械应力,这在一些示例性实施例中可例如减少可能例如在使装载有天线20的万向节10相对于枢转元件110旋转时发生的部件10、110的磨损。

[0057] 在一些示例性实施例中,如图1所示,枢转元件110的第一表面114包括例如至少基本上平面的第一表面部分114a和例如至少基本上是平面的第二表面部分114b。在一些示例性实施例中,第一表面部分114a和第二表面部分114b中的至少一个可例如完全是平面的。

[0058] 在一些示例性实施例中,例如见图2的详细视图,第一表面部分114a和第二表面部分114b包括小于180度的第一角度 α ,其中例如第一角度 α 的范围在例如大约150度和例如大约178度之间。

[0059] 在一些示例性实施例中,如图2所示,枢转元件110的第一表面114包括位于(例如,在图2中水平地位于)第一表面部分114a与第二表面部分114b之间的半径圆部分114c。

[0060] 在一些示例性实施例中,也参见箭头a1,半径圆部分114c的中心与旋转轴a相关联,其中例如所述半径圆部分114c的中心至少近似为旋转轴a。

[0061] 在一些示例性实施例中,如图2所示,枢转元件110的第一表面114是可微分的,这使得在一些示例性实施例中,例如通过装载有天线20的万向节10,施加到枢转元件110的力和/或机械应力的分布能够特别平滑。

[0062] 在一些示例性实施例中,如图2所示,枢转元件110的第一表面114至少在围绕第一表面部分114a和第二表面部分114b的区域R',例如,包括第一表面部分114a和第二表面部分114b的至少部分的区域R'中是可微分的。

[0063] 在一些示例性实施例中,如图2所示,第二孔112部分地,例如圆形地布置在第一孔111周围,其中,例如,第二孔112的半径a2的中心至少近似为旋转轴a。

[0064] 在一些示例性实施例中,如图3所示,枢转元件110a包括例如基本圆柱形状CS,其中枢转元件的第一表面114形成例如基本上圆柱形状CS的圆柱表面的一部分。

[0065] 在一些示例性实施例中,如图3所示,枢转元件110a的圆柱形状CS的顶表面CS-TS和底表面(未示出)中的至少一个可例如与万向节10的至少一个部件,诸如例如万向节10中的至少两个安装元件12a、12b(参见下文进一步解释的图6、7)接触,以附接到枢转元件110(图3),其中,由附接到和/或可连接到万向节10的天线20(图1)的重量和/或天线20的风载

荷产生的例如力(例如,静态和/或动态力)可被引入枢转元件110a和/或枢转元件110b可附接到的结构S(图1)。根据一些示例性实施例,枢转元件110a的厚度在图3中用附图标记t表示。

[0066] 在一些示例性实施例中,例如见图2、3、4,枢转元件110、110a包括例如在第一孔111和第二孔112之间,例如用于减轻枢转元件110、110a和/或包括枢转元件110、110a的安装系统1的重量的至少一个开口116。

[0067] 在一些示例性实施例中,如图3所示,枢转元件110a包括用于附接调节机构的部件(图3中未示出,参见例如图14)的第三孔113,该调节机构被配置为调节枢转元件110a和万向节10之间的相对旋转,例如,用于实现附接到枢转元件110a的天线20(图1)的方位角调节。

[0068] 在一些示例性实施例中,如图1、2所示,装置100包括以下至少一个:a)第一紧固元件,例如螺栓,例如螺栓或螺钉111a(例如,如上已提及的,用于通过第一孔111将万向节10例如可旋转地附接而连接到枢转元件110、110a);b)第二紧固元件112a,例如螺栓,例如螺栓或螺钉,用于通过第二孔112将万向节10连接到枢转元件110、110a。

[0069] 进一步的示例性实施例,如图1所示,涉及一种用于将天线20连接到例如安装杆这样的结构S的安装系统1,该安装系统1包括根据实施例的装置100和可旋转地可附接和/或可旋转地附接到装置100的枢转元件110的万向节。

[0070] 图4示意性地描绘了根据一些示例性实施例的简化俯视图。在一些示例性实施例中,枢转元件110a的第一表面部分114a可包括第一长度11。

[0071] 在一些示例性实施例中,如图4所示,枢转元件110a的第二表面部分114b可包括例如不同于第一长度11的第二长度12。在一些示例性实施例中,第二长度12大于第一长度11。

[0072] 在一些示例性实施例中,如图4所示,选择第一角度 α (图2),使得枢转元件110a的第一表面部分114a包括与图4的虚拟水平面VHP成角度 β_1 。

[0073] 在一些示例性实施例中,如图4所示,选择第一角度 α (图2),使得枢转元件110a的第二表面部分114b包括与图4的虚拟水平面VHP成角度 β_2 。

[0074] 在一些示例性实施例中,角度 β_1 、 β_2 可不相等。

[0075] 在一些示例性实施例中,角度 β_1 、 β_2 可相等。

[0076] 在一些示例性实施例中,角度 β_1 、 β_2 中的至少一个可例如在0度和20度之间的范围内。

[0077] 在一些示例性实施例中,角度 β_1 可以是11度,并且角度 β_2 可以是11°。在一些示例性实施例中, $\beta_1+\beta_2$ 总和可表征万向节10可相对于枢转元件110、110a旋转的角度范围AR(图1)。

[0078] 图5示意性地描绘了根据一些示例性实施例的附接到枢转元件110a的万向节10的简化横截面图。

[0079] 在一些示例性实施例中,如图6所示,所述万向节10包括至少一个第一安装元件12a,其包括用于附接到枢转元件110a的第一孔13a和第二孔13b(图4),其中,在一些示例性实施例中,第一安装元件12a在各个边缘12a'、12a''之间的宽度w(图6)等于或小于枢转元件110a的第一表面部分114a的长度11和枢转元件110b的第二表面部分114b的长度12之和。

[0080] 在一些示例性实施例中,如图6所示,第一安装元件12a的孔13a的中心到第一安装

元件12的相邻边缘12a' 的距离d1等于或小于第一表面部分114a的长度l1(图4)。

[0081] 在一些示例性实施例中,如图6所示,孔13b的中心到第一安装元件12a的孔13a的中心的距离d2等于或小于第二表面部分114b的长度l2(图4)。

[0082] 在一些示例性实施例中,如图6所示,万向节10包括至少一个另外的安装元件12b,例如第二安装元件12a,其也可包括用于附接到枢转元件110a的相应的孔13a、13b。

[0083] 在一些示例性实施例中,例如可布置在共同的基座11上的两个安装元件12a、12b在它们之间限定了安装部分MS,其被配置为接纳枢转元件110、110a(图4)的部分,该枢转元件还包括第一表面114。在一些示例性实施例中,天线20(图1)和/或一个或多个设备,诸如无线电设备(未示出),可附接到基座11。

[0084] 在一些示例性实施例中,万向节10的两个安装元件12a、12b之间的垂直距离d可根据枢转元件110a的厚度t(图3)来选择(反之亦然),例如 $d=t+\epsilon$,其中 ϵ 表征不为零的参数,例如表征枢转元件110a嵌入万向节10的安装部分MS内的紧固程度。

[0085] 在一些示例性实施例中,例如,如果螺钉111、111a、112a没有(例如,基本上)拧紧的话,则参数 ϵ 可被选择为使得万向节10可相对容易地相对于枢转元件110a旋转(例如,除了由于天线负载引起的摩擦力之外)。

[0086] 图7示意性地描绘了根据一些示例性实施例的安装系统1a的简化透视图。在一些示例性实施例中,如图7所示,枢转元件110a与万向节10组装在一起。在一些示例性实施例中,万向节10的圆孔13a与优选也是圆形的孔111对准,并且圆孔13b与长孔112对准。在一些示例性实施例中,螺钉111a被插入穿过孔13a和111,并且螺钉112a被插入通过孔13b和112。在一些示例性实施例中,为螺钉111a提供间隔圈111b,以及共同用附图标记111c表示的一个或多个垫圈和螺母。在一些示例性实施例中,间隔圈111b可被用于例如用扳手方便地接近螺母111c。在一些示例性实施例中,螺钉112a采用图7中用附图标记112b共同表示的一个或多个垫圈和一个螺母固定。

[0087] 图8、9示意性地描绘了根据一些示例性实施例的图7的组装安装系统1a的简化透视图。

[0088] 图10A示意性地描绘了根据一些示例性实施例的安装系统1a在第一旋转状态,目前例如方位角设置为0度的中性状态下的简化俯视图。请注意,为了清晰起见,仅示意性地描绘了万向节10的一些部分11、12a(也参见图7)。例如,图10A中没有描绘第二安装元件12b,也没有描绘带有无线电设备22的天线20(见图1),无线电设备22代表万向节10的负载,当将万向节10及其负载部件20、22附接到枢转元件110a时,其相关联的力经由万向节10引入枢转元件110a中。参见图10B的附图标记110a',图10B示意性地描绘了在这种负载条件下通过数值模拟获得的图10A的枢转元件110a的机械应力分布,且图10C示意性地描述了图10B描绘的彩色版本110a'。

[0089] 从图10B、10C中可看出,由于负载10、20、22,枢转元件110a中的机械应力集中在区域R1a中,但是,另见图4,由于第一表面114的凸起构造10,并且在一些实施例中,由于区域R1b中例如与第二表面部分114b相关联的直的边缘,应力也在一定程度上分布在区域R1b中。

[0090] 图11A示意性地描绘了根据一些示例性实施例的安装系统1a在第二旋转状态,目前例如方位角设置为+11度的状态下的简化俯视图,其中假设与上面对于图10A、10B、10C示

例性提到的负载条件相同的负载条件。图11B示意性地描绘了通过数值模拟获得的图11A中枢转元件110a的机械应力分布,见图11B中的附图标记110a',图11C示意性地描述了图11B中描绘的彩色版本110a'。

[0091] 从图11B、11C中可看出,由于部件10、20、22的负载,枢转元件110a中的机械应力主要集中在区域R2中。还可看出,半径圆部分114c(图4)有助于沿第一表面部分114a、和第二表面部分114b的开始部分(即,在第二表面部分114b与半径圆部分114c相邻的至少部分)分布机械应力。

[0092] 图12A示意性地描绘了根据一些示例性实施例的安装系统1a在第三旋转状态,目前例如方位角设置为-11度的状态下的简化俯视图,其中假设与上面对于图10A、10B、10C示例性提到的负载条件相同。参见图12B中的附图标记110a',图12B示意性地描绘了通过数值模拟获得的图12A中枢转元件110a的机械应力分布,图12C示意性地描述了图12B中描绘的彩色版本110a'。

[0093] 从图12B、12C中可看出,由于部件10、20、22的负载,枢转元件110a中的机械应力基本上均匀分布在区域R3中,即沿着第二表面部分114b(图4),例如沿着整个第二表面部分114b。

[0094] 在一些示例性实施例中,一旦结构10、110a将朝着正方位角方向旋转,例如从图12A所描绘的状态开始,枢转元件110a的机械应力将转移到上面参考图10A至11C所示出的区域。

[0095] 图13A、13B详细说明了根据一些示例性实施例的调节机构的组件,该调节机构被配置为调节枢转元件110a和万向节10之间的相对旋转。吊环螺栓15通过底座11的螺纹孔15a与万向节10紧固在一起。螺母15b锁定吊环螺栓15的位置。

[0096] 在一些示例性实施例中,例如方位销这样的销17被插入枢转元件110a的孔113中。销17例如通过螺钉17a和垫圈17b紧固在枢转元件110a的底侧上。另一个吊环螺栓16插入穿过销17的孔17c。在销17的孔17c的每一侧上可提供一个或多个螺母和/或垫圈16a和16b。在一些示例性实施例中,将另一个吊环螺栓16的孔眼的轴与吊环螺栓15的孔眼15c的轴对准,然后用螺钉16c、螺母和垫圈16d紧固另一个吊环螺栓16的孔眼。在一些示例性实施例中,吊环螺栓15和16的圆柱体例如是完全螺纹的,例如像螺钉一样。

[0097] 图14示意性地描绘了根据一些示例性实施例的处于组装状态的根据图13A、13B的配置的透视图。

[0098] 在一些示例性实施例中,参见图15所示的,例如,当方位角为0度(0°)时,吊环螺栓15、16彼此垂直,如图15所示。在这种情况下,在一些示例性实施例中,吊环螺栓16与圆心为轴a的圆CIRC相切,这也参见螺钉111a。

[0099] 在一些示例性实施例中,参见图16A、16B,为了顺时针(例如,从负方位角到正方位角)执行角度(例如方位角)调整,可使用以下程序:1)拧下螺母16b,2)转动螺母16a,使得吊环螺栓16将如箭头A1所示推动万向节10,这实现了万向节10围绕轴a的旋转,3)将螺钉16a和16b拧紧在方位销17上,例如拧紧至特定扭矩,4)最后拧紧螺母111c、112b(参见图7)。

[0100] 在一些示例性实施例中,参见图17A、17B,为了逆时针(例如,从正方位角到负方位角)执行角度(例如方位角)调整,可使用以下过程:1)拧下螺母16a,2)转动螺母16b,使得吊环螺栓16将如图17A中箭头A2所示拉动万向节10,从而实现万向节10围绕轴a的旋转,这另

请参见螺钉111a,3)将螺钉16a和16b拧紧在方位销17上,例如拧紧至特定扭矩,4)最后拧紧螺母111c、112b(参见图7)。

[0101] 进一步的示例性实施例,如图1所示,涉及一种天线20,其包括以下至少一个:a)根据实施例的装置100,b)根据实施例的安装系统1、1a。在一些示例性实施例中,天线20可包括无线电设备,例如一个或多个OMT和/或ODU和/或其他类型的无线电设备,由此相应地增加了安装系统1、1a上的负载。然而,根据实施例的装置100实现了例如用于天线20的方位角调谐的精确的旋转运动,其中在枢转元件110、110a中实现了机械应力的相对平滑的分布,这减少了部件10、110、110a的磨损,并实现了特别精确的旋转运动,且因此实现了例如高效的调谐。这样,在一些示例性实施例中,可便于例如微波天线20的精确对准。

[0102] 进一步的示例性实施例,如图18所示,涉及一种制造装置100的方法,该装置用于将被配置为接纳天线20的万向节10附接到结构S,该方法包括:提供200枢转元件110、110a用于连接到结构S,其中枢转元件110、110a包括第一孔111,其用于使用第一紧固元件111a将万向节10可旋转地附接到枢转元件110、110a,其中枢转元件110、110a包括第二孔112,该第二孔例如是长孔,用于引导万向节10围绕与第一孔111相关联的旋转轴a在预定角度范围AR内的旋转运动,其中,例如当万向节10附接到枢转元件110a时面向万向节10的枢转元件110、110a的第一表面114(图1、4)是凸起的。在一些示例性实施例中,该方法包括例如使用两个紧固元件111a、112a,例如螺栓(可选地具有垫圈和/或螺母),和/或螺钉和/或任何其他类型(例如能够将万向节10可释放地附连到枢转元件110、110b)的紧固元件,将万向节202附接到枢转元件110、110a,。在一些示例性实施例中,该方法包括将天线20附接到万向节10。虽然图18的框204是在框202之后示例性提供的,但在一些其他示例性实施例中,也可首先将天线20(可选地带有一个或多个无线电设备22)附接到万向节10,然后将如此获得的组件10、20、22附接到枢转元件110、110a。

[0103] 在一些示例性实施例中,装置100可被用于将天线可旋转地附接到结构S,使得天线20可相对于枢转元件110、110a沿着方位角方向(例如在水平面中)旋转。

[0104] 在下文中,公开了根据一些示例性实施例的进一步的示例性方面和优点。

[0105] 在一些示例性实施例中,例如特别是由于凸起的第一表面114,根据实施例的装置100能够在枢转元件110、110a和万向节10之间获得相对小的位移,这便于例如在方位角方向上的旋转运动,即使在根据一些示例性实施例的重负载条件下(例如由于诸如若干ODU和/或OMT的重无线电设备22)也是如此。

[0106] 类似地,在一些示例性实施例中,例如与一些常规方法相比,使用根据实施例的枢转元件110、110a,装置100在动态负载(例如,由于风和/或诸如振动等的外力)下的行为也可得到改善。

[0107] 在一些示例性实施例中,根据实施例的枢转元件110、110a的构造使得能够例如在方位角调整期间,将例如由于无线电设备22的重量导致的机械应力转移或分布到枢转元件110、110a和万向节10之间的位移相对较小(例如,最小)的区域。在一些示例性实施例中,如上所述的机械应力的转移或分配可通过第一表面114的凸起形状来实现,并且可选地,通过根据以上例如参考图4示例性公开的其他示例性实施例的其他变型来实现。

[0108] 在一些示例性实施例中,根据实施例的枢转元件110、110a的构造可例如通过将机械应力例如尽可能多地分配在枢转元件110、110a上而使得能够减少引起显著摩擦的机械

应力的应力集中。在一些示例性实施例中,例如,为了减少应力集中,可避免枢转元件110、110a的至少一些部分的形状的不规则性,在某些示例性实施例中,这可例如通过至少基本上平面的表面部分114a、114b和/或通过半径圆部分114c和/或第一表面114的至少一个可微分区域来实现。

[0109] 在一些示例性实施例中,根据实施例的枢转元件110、110a的构造能够增加(例如最大化)枢转元件110、110a和万向节10之间的接触面积,例如与这些部件的特定相对旋转(例如方位角)位置无关,由此,例如,天线20的动态行为也可得到改善(例如,导致天线20在诸如例如风、振动这样的外力的影响下的位移减小)。例如,可比较图10A、11A、12A所示的三种不同的旋转状态,从中可看出,无论装置10、110a之间的(相对)角度(例如方位角)位置如何,枢转元件110a都保持相对靠近万向节10,即,在一些示例性实施例中,两个部件10、110b之间没有实质性的间隙。

[0110] 在一些示例性实施例中,例如,如果枢转元件110、110a的第一表面部分114a的长度11(图4)等于或大于孔13a到万向节10的第一边缘12a'的距离 d_1 ,和/或如果枢转元件110、110a的第二表面部分114b的长度12(图4)等于或大于孔13a到万向节10的第二边缘12a''的距离 d_2 ,则在枢轴元件110、110a和万向节10之间获得相对大的(例如最大的)接触或接触面积,例如与一些常规方法相比这能够改善枢转元件110、110a中的应力分布。

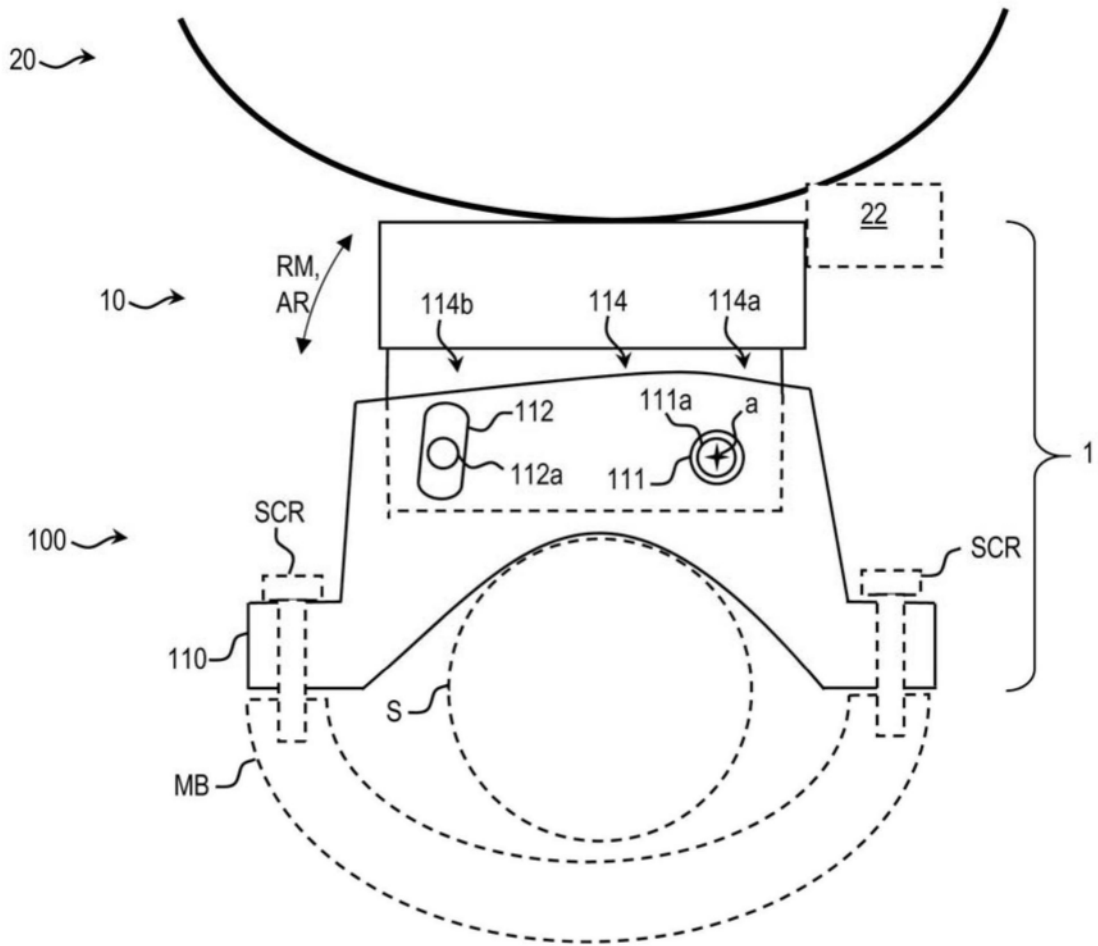


图1

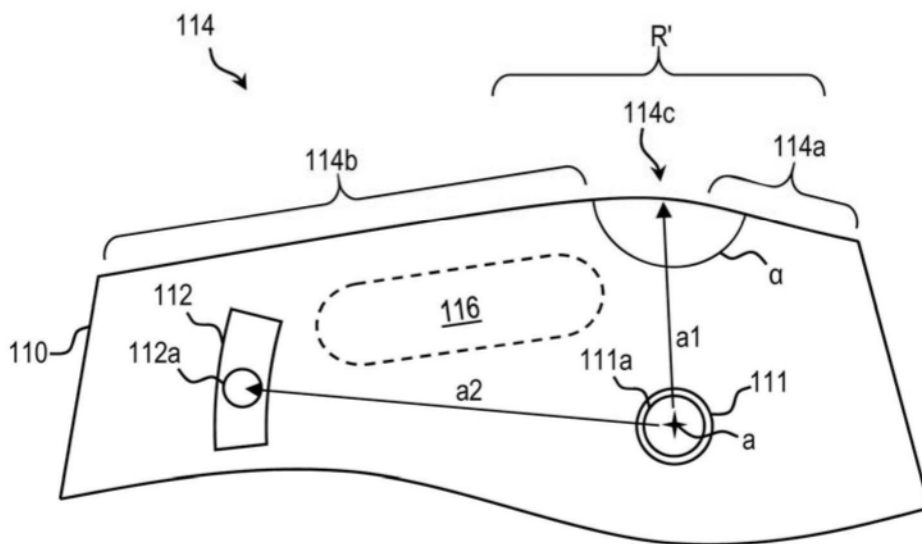


图2

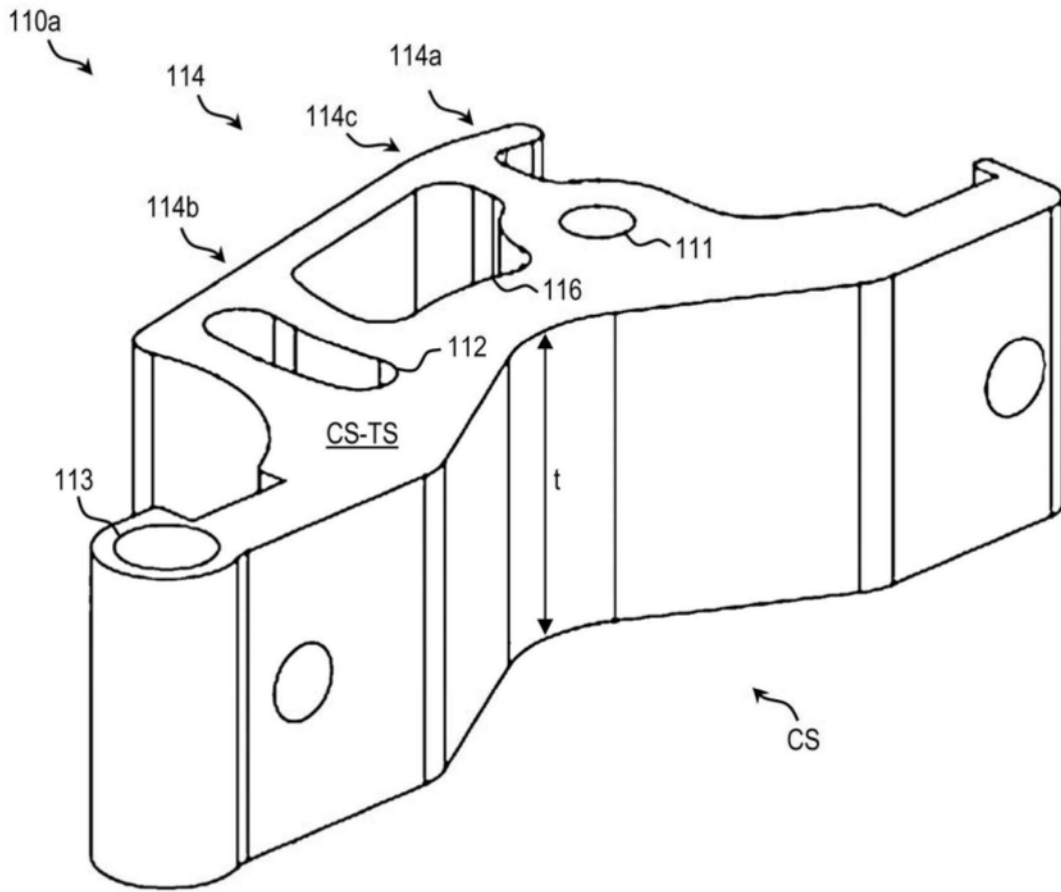


图3

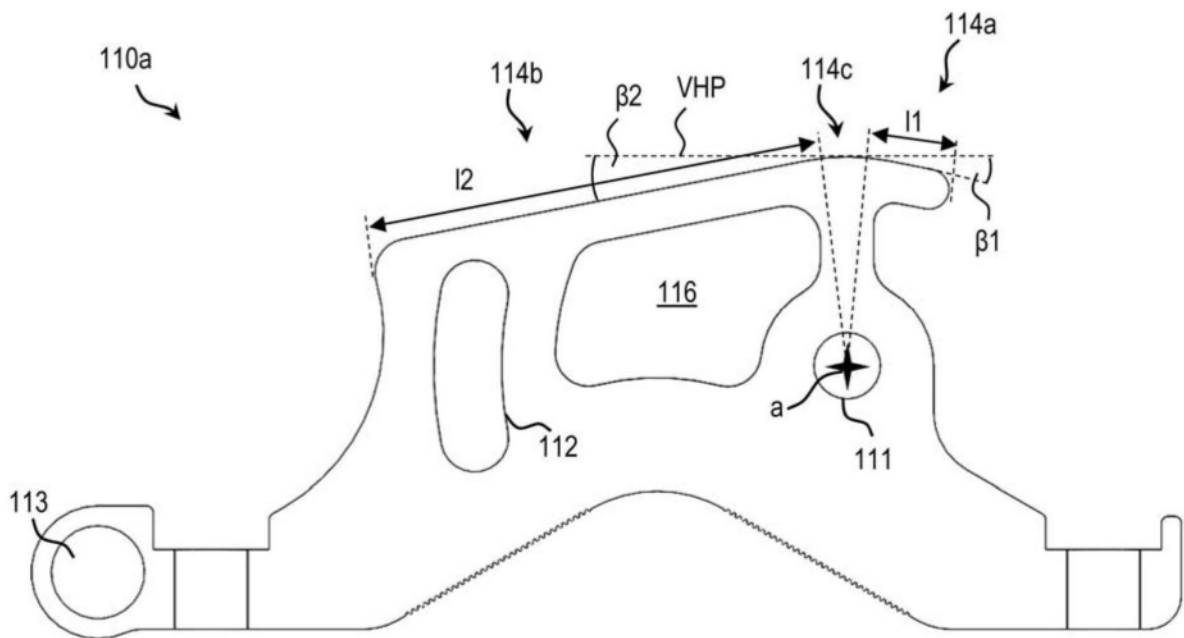


图4

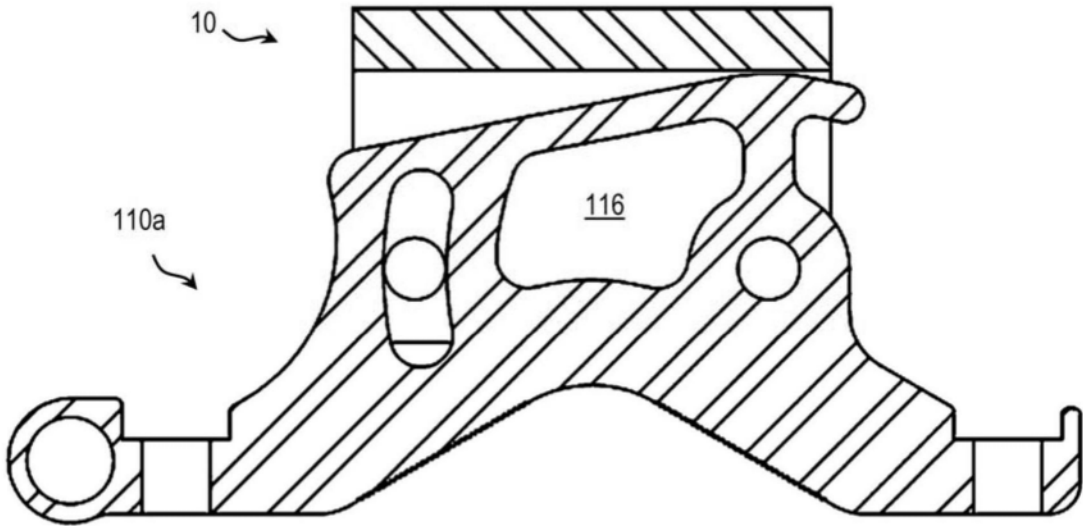


图5

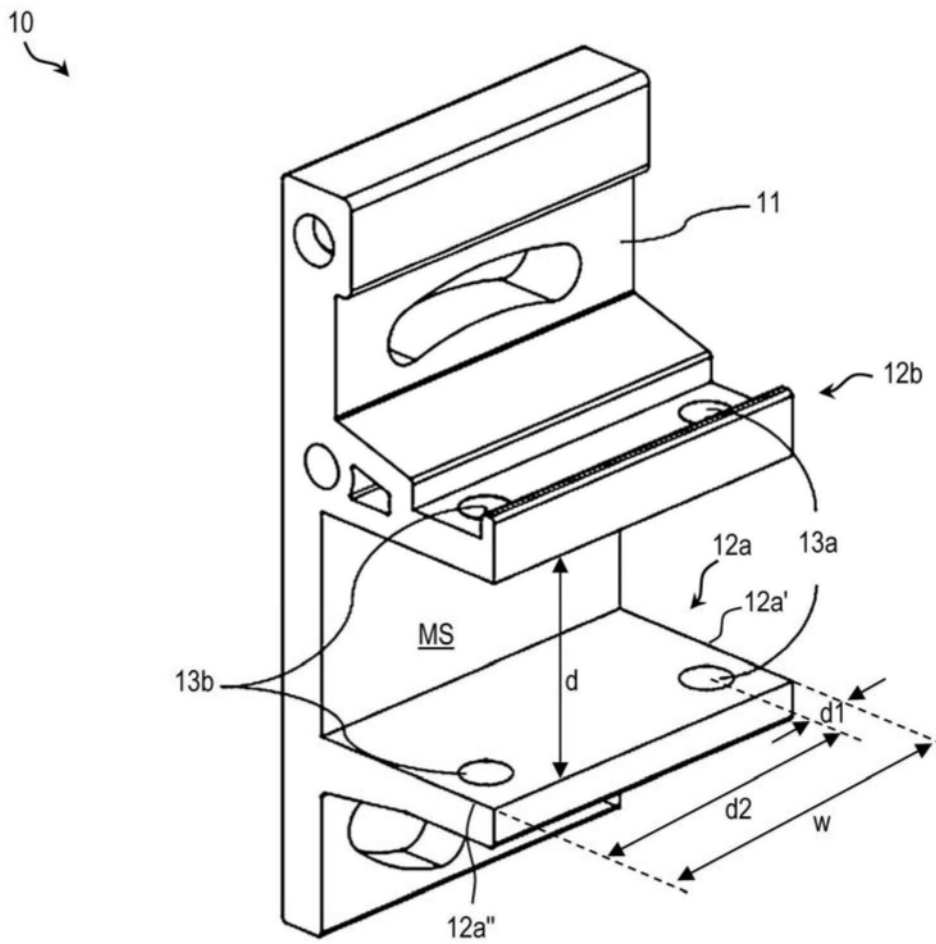


图6

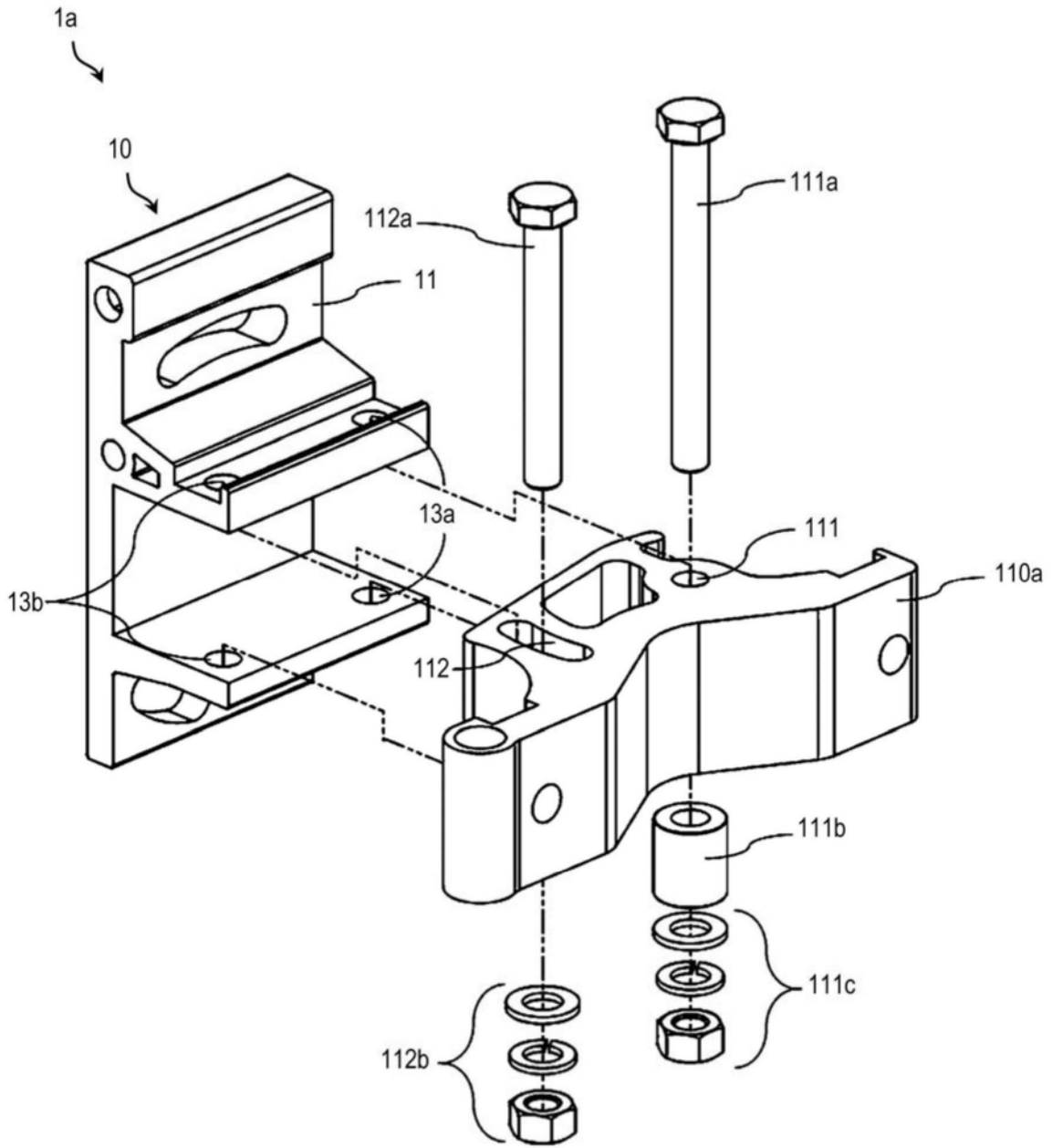


图7

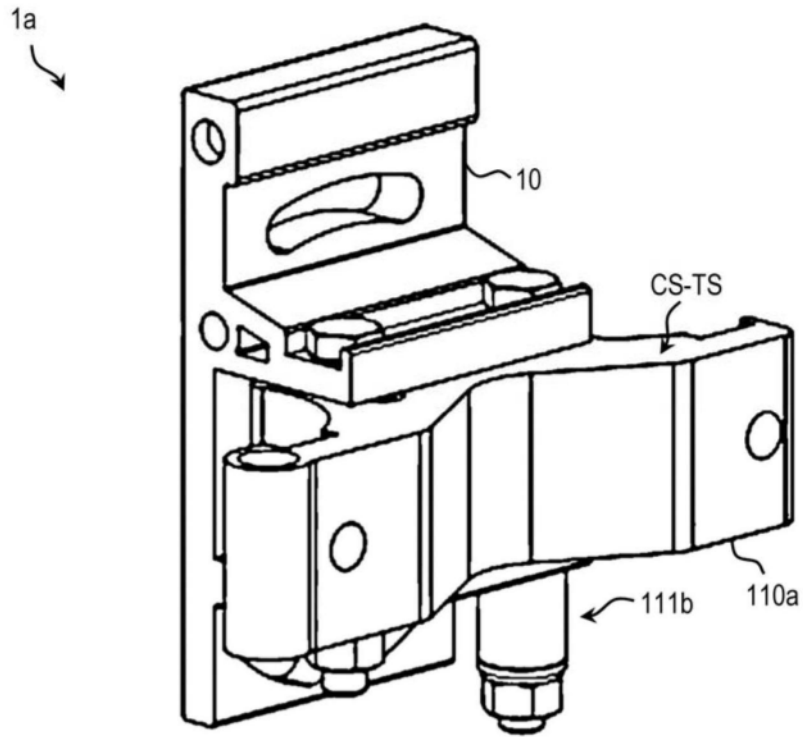


图8

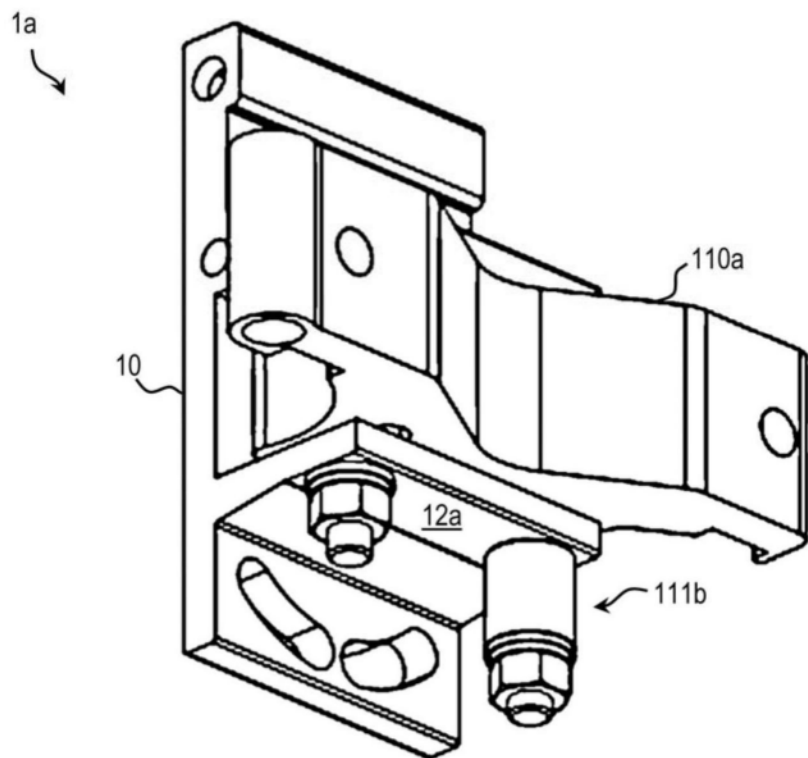


图9

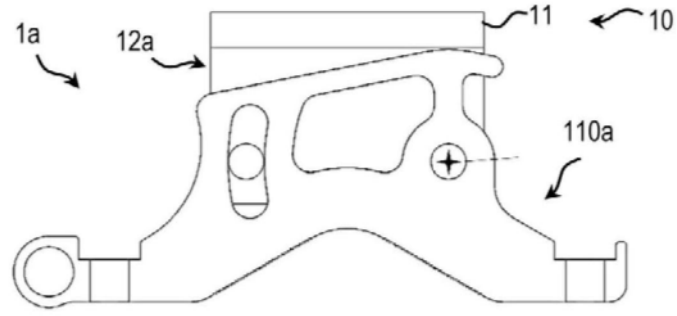


图10A

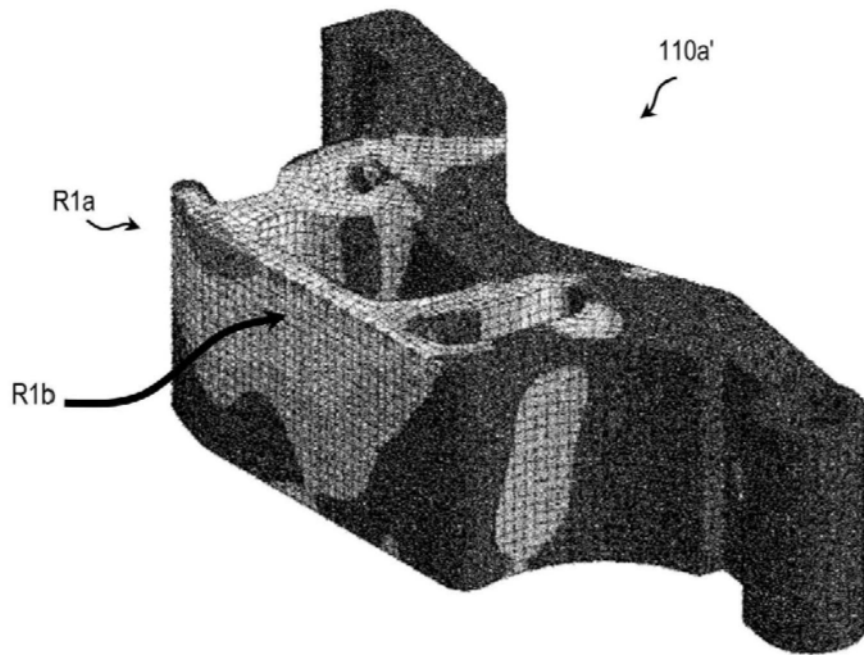


图10B

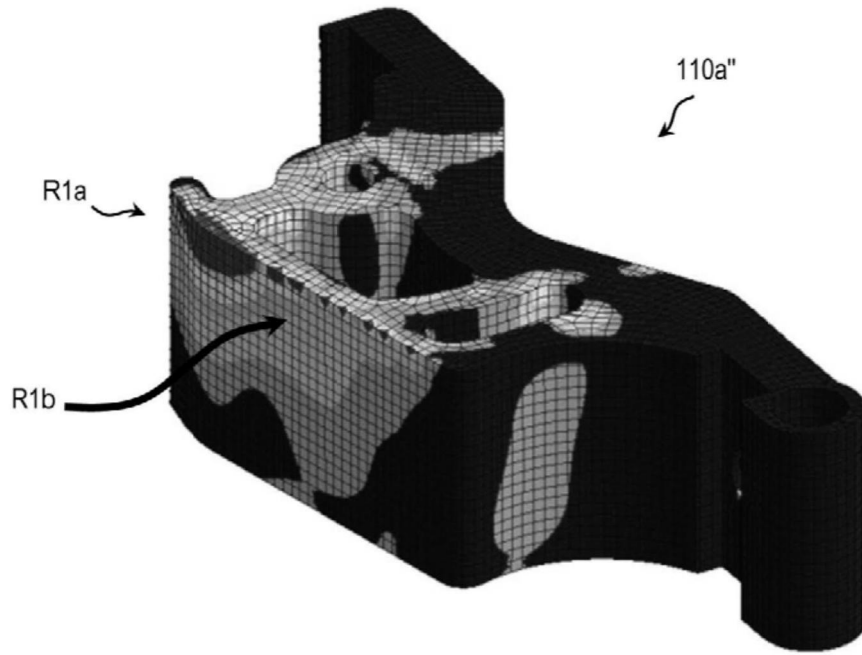


图10C

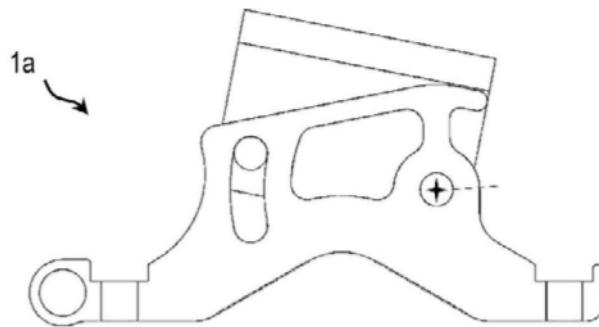


图11A

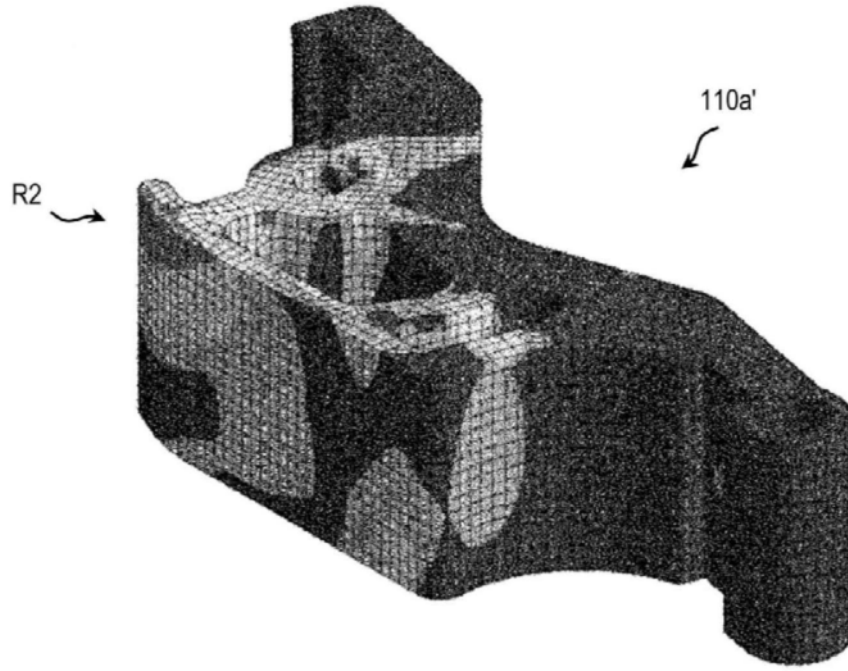


图11B

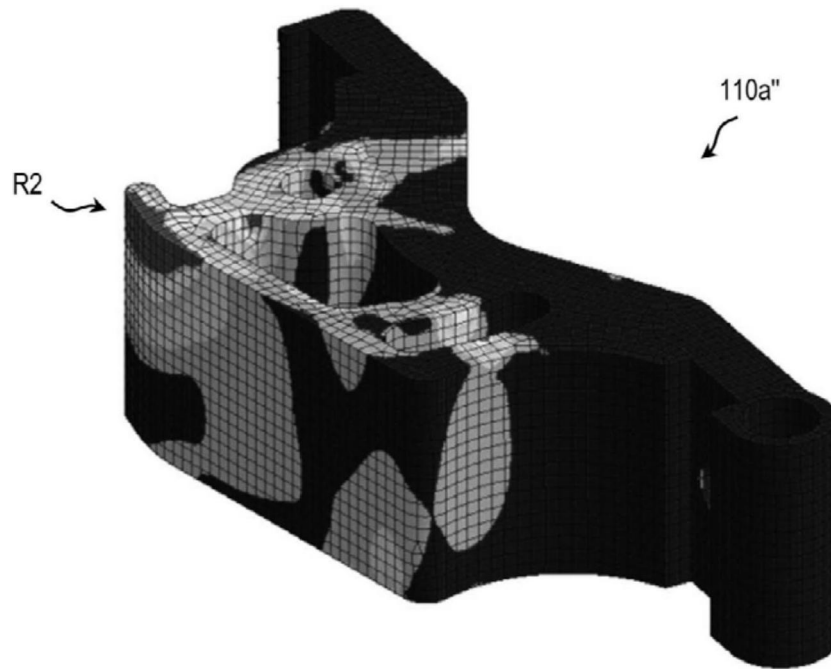


图11C

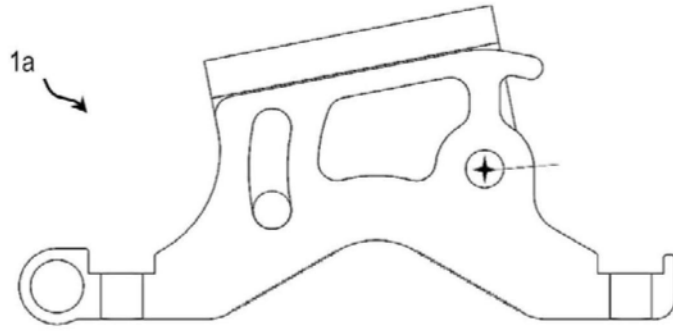


图12A

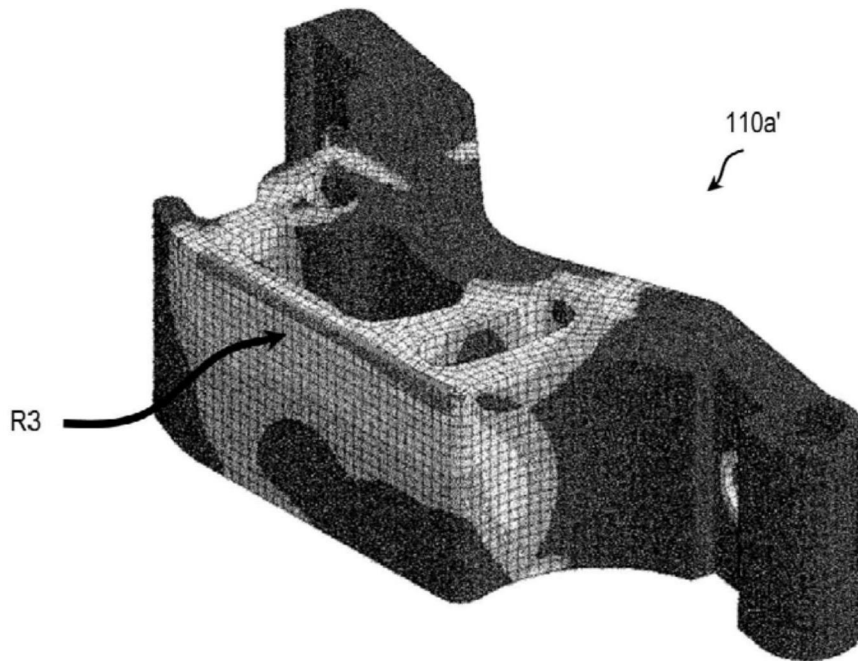


图12B

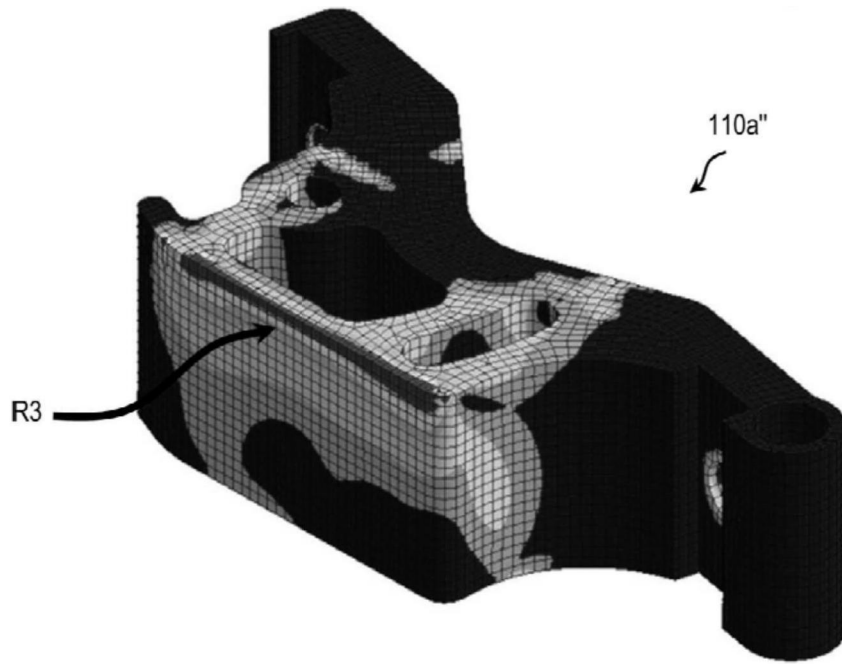


图12C

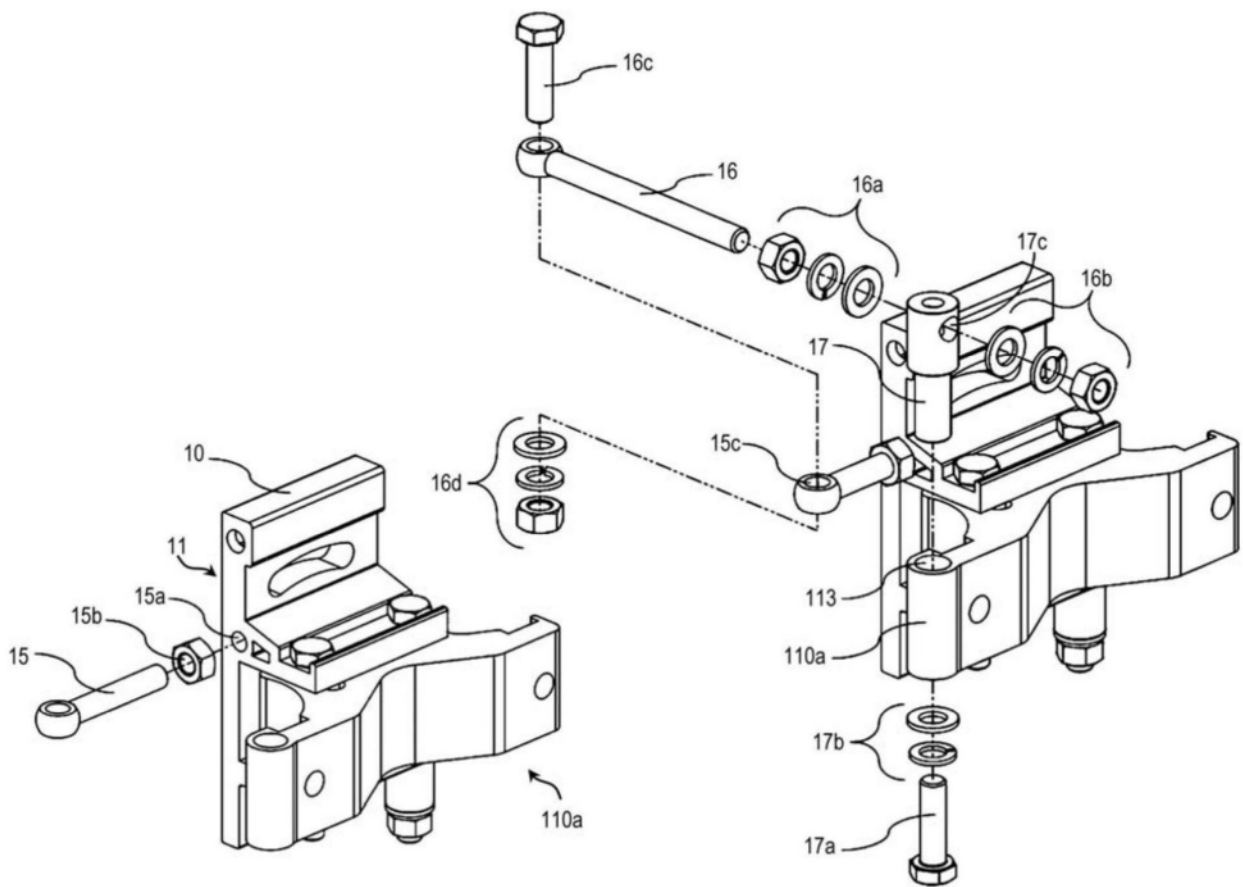


图13A图13B

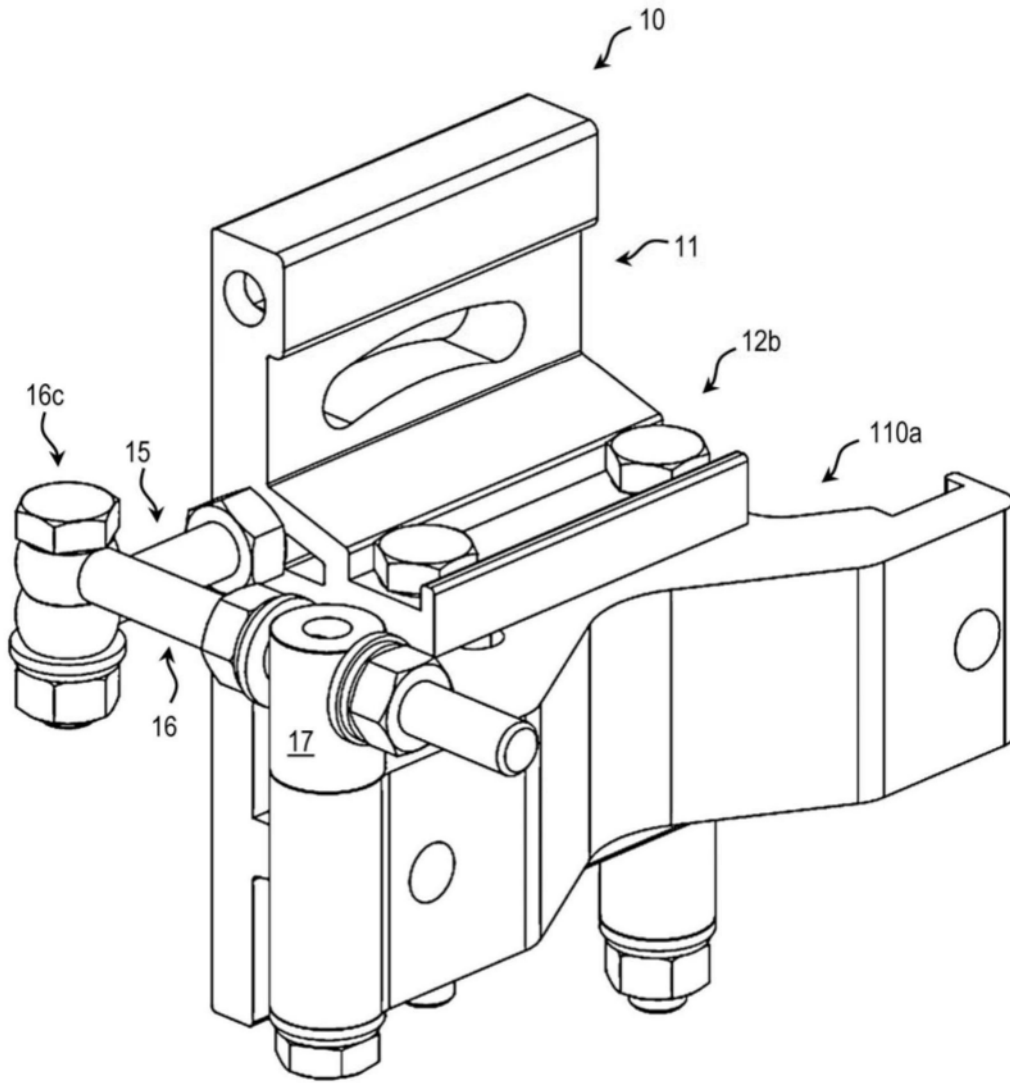


图14

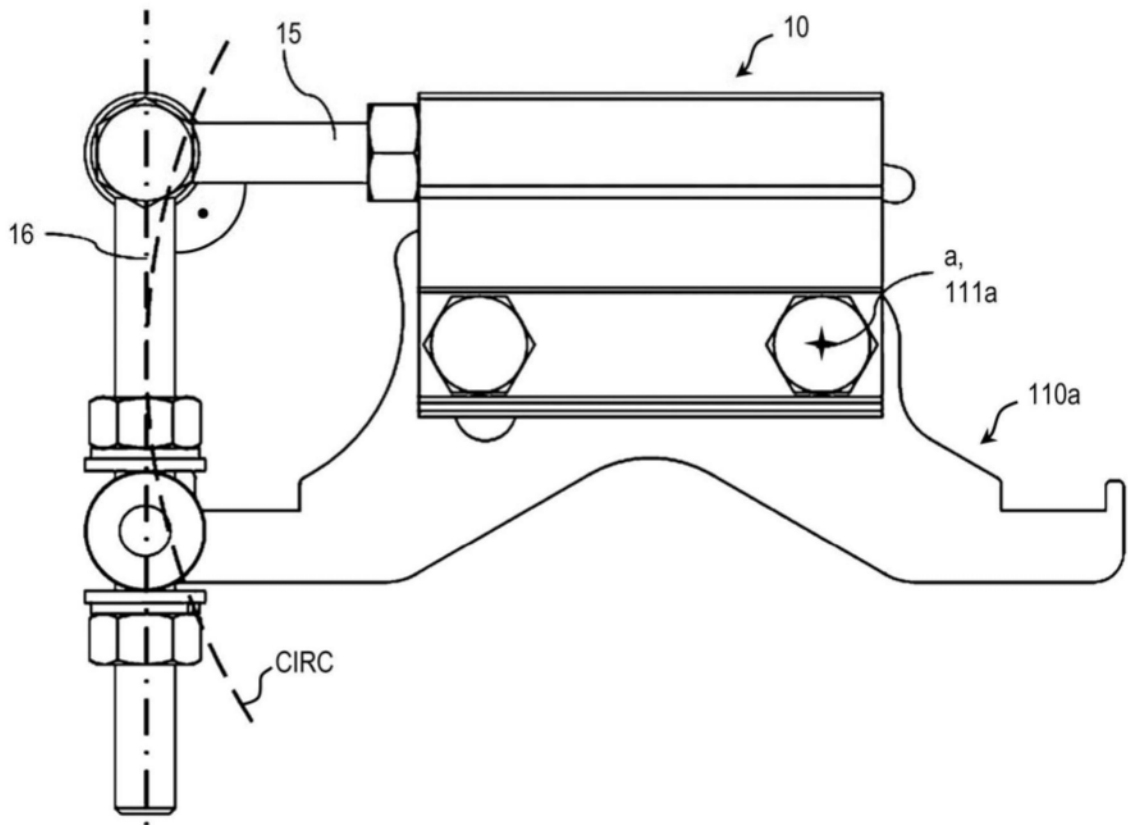


图15

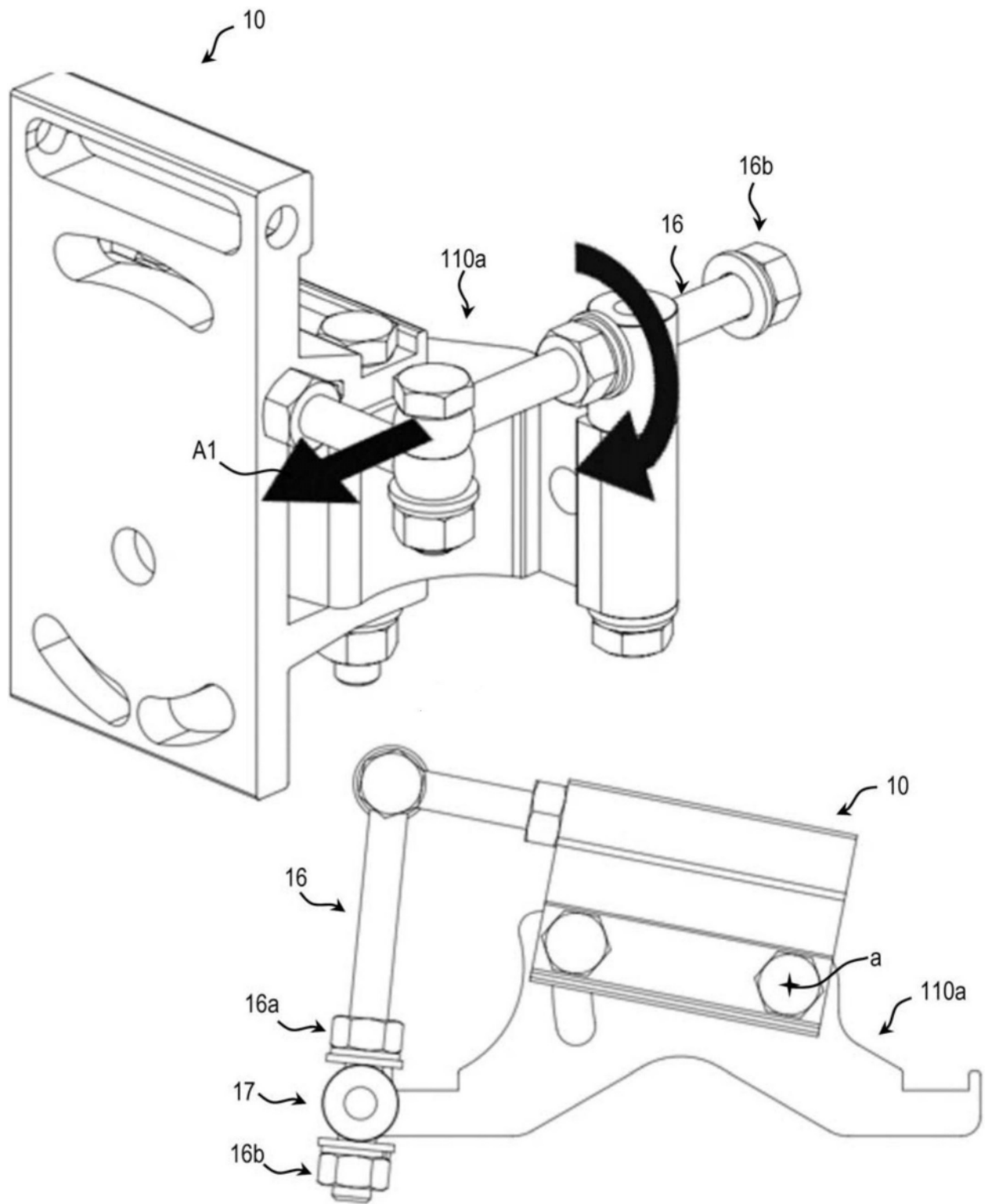


图16A图16B

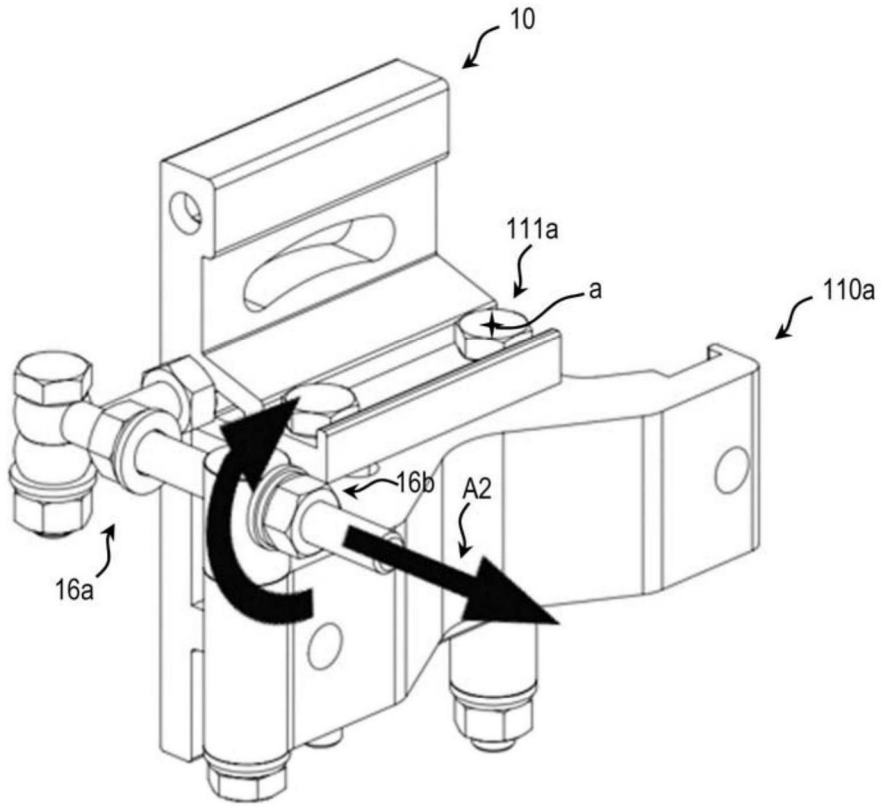


图17A

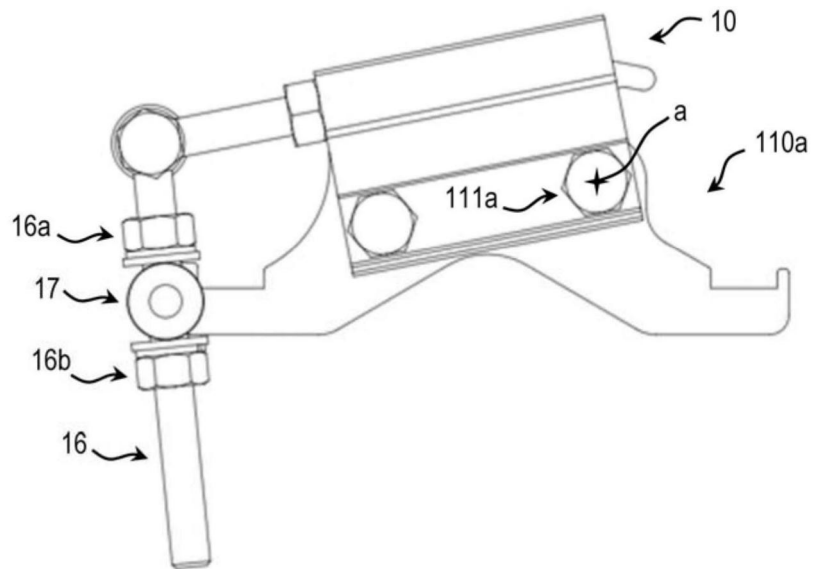


图17B

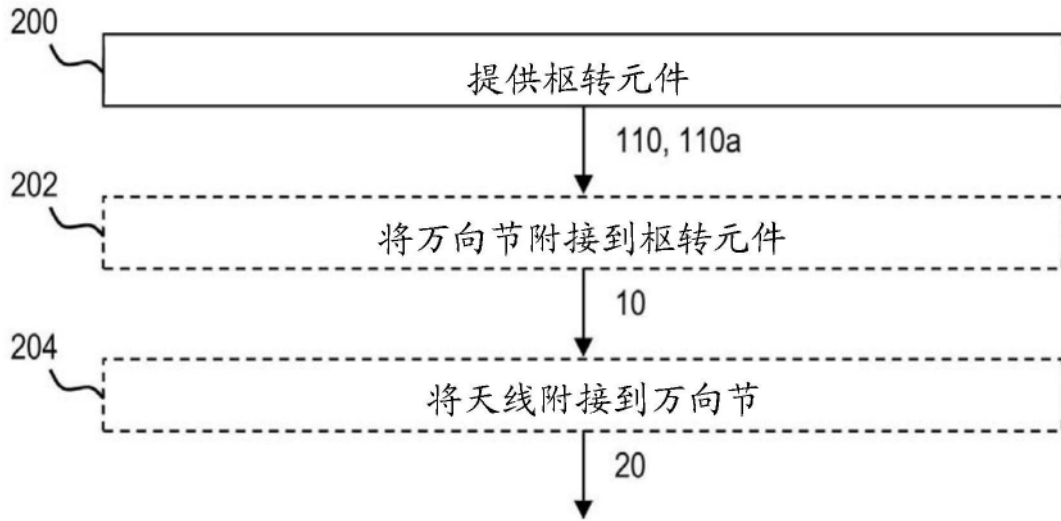


图18