



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112848374 A

(43) 申请公布日 2021.05.28

(21) 申请号 202110027022.7

B29L 31/30 (2006.01)

(22) 申请日 2021.01.09

(71) 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

(72) 发明人 于东 张祎 苗常青 史志鑫
崔嘉鑫 石景富 闫恒毅 刘文祥
徐铎东

(74) 专利代理机构 哈尔滨龙科专利代理有限公司 23206

代理人 高媛

(51) Int. Cl.

B29C 70/30 (2006.01)

B29C 70/54 (2006.01)

B64G 1/22 (2006.01)

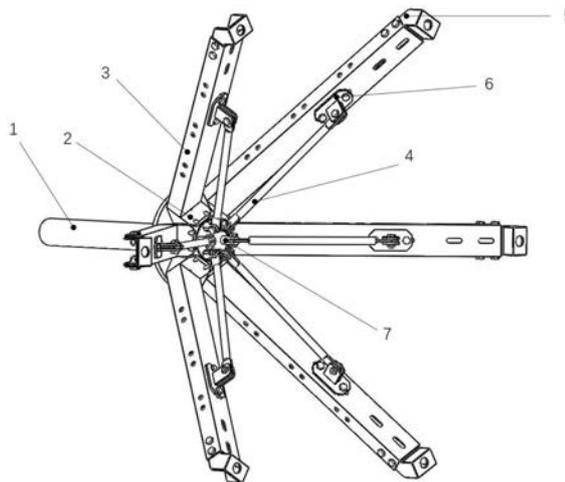
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组
合式法兰夹具

(57) 摘要

一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组
合式法兰夹具,属于法兰夹具领域。该
法兰夹具包括法兰轴;呈向外发散状
环绕安装在法兰轴上的多个长支撑杆;
安装在对应长支撑杆上的多个可移动
连接头;安装在法兰轴和多个长支撑杆
之间用于支撑长支撑杆的多个辅助支
撑杆;多个可移动连接头用于安装固
定舱门法兰。本发明是由钣金件构成
的组合式夹具,构成轻质、高强的柔
性囊体囊壁缠绕工艺的法兰夹具,1~
2人在不使用吊具的情况下即可完成
对夹具与舱门法兰的装配,可以调节
支撑杆的支撑位置以获得较好的受力
状态;通过替换基座上的楔块,可以使
夹具适应不同直径的法兰的支撑;通
过可伸缩连接端,可以适应不同结构
舱门的轴向尺寸对夹具的要求。



1. 一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组合式法兰夹具,其特征在于:包括法兰轴(1);呈向外发散状环绕安装在法兰轴(1)上的多个长支撑杆(3);安装在对应长支撑杆(3)上的多个可移动连接头(5);安装在法兰轴(1)和多个长支撑杆(3)之间用于支撑长支撑杆(3)的多个辅助支撑杆(4);多个可移动连接头(5)用于安装固定舱门法兰。

2. 根据权利要求1所述的一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组合式法兰夹具,其特征在于:每个所述长支撑杆(3)均通过楔块(2)安装在法兰轴(1)上,每个所述辅助支撑杆(4)上端均通过上挂耳(6)与对应的长支撑杆(3)连接,每个所述辅助支撑杆(4)下端均通过下挂耳(7)与法兰轴(1)连接。

3. 根据权利要求1所述的一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组合式法兰夹具,其特征在于:所述法兰轴(1)由通过焊接连接的空心轴(9)与盘状结构(8)组成,法兰轴(1)一端为盘状结构(8),法兰轴(1)另一端为空心轴(9)。

4. 根据权利要求1所述的一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组合式法兰夹具,其特征在于:每个所述楔块(2)一侧面均为平面(10)通过螺钉与法兰轴(1)的盘状结构(8)连接,每个所述楔块(2)上均设有相对盘状结构(8)倾斜的斜面(11)用于安装向外发散的长支撑杆(3)。

5. 根据权利要求1所述的一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组合式法兰夹具,其特征在于:每个所述长支撑杆(3)均包括主板(14)以及沿着主板(14)的三个相邻边垂直设置的端板(12)及两侧边板(13),所述端板(12)与楔块(2)连接,所述主板(14)上等距开有两组长孔一,用于连接上挂耳(6),所述两侧边板(13)之间形成用于可移动连接头(5)的移动通道,并在两侧边板(13)上等距分布开有四组光孔用于可移动连接头(5)的固定与连接。

6. 根据权利要求3所述的一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组合式法兰夹具,其特征在于:所述辅助支撑杆(4)由不锈钢拉光杆(15)及不锈钢拉光杆(15)两端焊接的连接头(16)组成。

7. 根据权利要求5所述的一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组合式法兰夹具,其特征在于:所述可移动连接头(5)包括主折弯板(23)以及沿主折弯板(23)的三个相邻边垂直设置的底部折弯板(17)和两个侧边折弯板(18),所述底部折弯板(17)用于通过非标准垫片与舱门法兰进行螺钉连接,所述两个侧边折弯板(18)各开有两个长孔二用于与长支撑杆(3)侧边上的某一组光孔螺栓连接。

8. 根据权利要求6所述的一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组合式法兰夹具,其特征在于:所述上挂耳(6)是Π状的焊接件,上挂耳(6)的底板(19)与长支撑杆(3)的主板(14)连接,上挂耳(6)的两个立板(20)用于与辅助支撑杆(4)的上端铰接。

9. 根据权利要求6所述的一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组合式法兰夹具,其特征在于:每个所述下挂耳(7)均是底端为螺杆(21),上端为圆柱开槽结构(22)的不锈钢结构,螺杆(21)与盘状结构(8)上设有的螺纹孔螺纹连接,圆柱开槽结构(22)与辅助支撑杆(4)的下端铰接。

一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组合式法兰夹具

技术领域

[0001] 本发明属于法兰夹具技术领域,特别是涉及一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组合式法兰夹具。

背景技术

[0002] 随着载人航天技术的发展,航天员在航天器中的生活条件将逐渐改善,航天器的容积的扩大是提升航天员生活舒适度的重要前提之一,近年新发展起来的充气展开式舱体将能很好地解决火箭载荷体积限制与太空舱大空间需求之间的矛盾。目前充气展开舱存在多种成型工艺,本发明主要针对使用高强度纤维缠绕成型舱体防护层工艺的夹具应用问题。柔性囊体法兰是连接舱门及柔性囊体的唯一刚性结构,在对舱体实施成型工艺时,法兰是主要的连接结构。设计轻质、高强并具有舱体轴向转动自囊壁由度的固定夹具,是舱体实施囊壁缠绕工艺的重要保障措施。

[0003] 柔性囊体的法兰连接柔性囊体及舱门结构,通常对柔性囊实施加工工艺时,需要将柔性囊充气至一定压力,舱门需要安装并处于密封状态。舱门的设计存在多种结构,舱门沿柔性囊轴向方向的尺寸存在差异,并且不同尺寸的柔性囊可能使用不同直径的法兰。因此现有夹具通常为焊接式的一体夹具,质量大,需要多人协同操作或吊车辅助操作;每一种规格法兰需要制备一套夹具;当舱门设计发生变化时,以往夹具可能面临无法使用的局面;夹具使用的成本、效率及可操作性较差。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组合式法兰夹具,用以解决上述背景技术存在的问题。

[0005] 本发明所采取的技术方案是:一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组合式法兰夹具,包括法兰轴;呈向外发散状环绕安装在法兰轴上的多个长支撑杆;安装在对应长支撑杆上的多个可移动连接头;安装在法兰轴和多个长支撑杆之间用于支撑长支撑杆的多个辅助支撑杆;多个可移动连接头用于安装固定舱门法兰。

[0006] 本发明的有益效果在于:

[0007] 1. 本发明使用的夹具是由钣金件构成的组合式夹具,构成轻质、高强的柔性囊囊壁缠绕工艺的法兰夹具,1~2人在不使用吊具的情况下即可完成对夹具与舱门法兰的装配,通过钣金件上的分布孔可以调节支撑杆的支撑位置以获得较好的受力状态;通过替换基座上的楔块,可以使夹具适应对不用直径的法兰的支撑;通过可伸缩连接端,可以适应不同结构舱门的轴向尺寸对夹具的要求。

[0008] 2. 本发明中的夹具既可以提供柔性囊的静力支撑也可以提供舱体缠绕的扭转运动,静力支撑能力可以达到200Kg,最大扭矩可以达到30N.m。

[0009] 3. 本发明中的夹具具有多种范围的调节功能,既可以在小范围内(2~10mm)调整连接结构的移动连接头的前出位置以适应夹具由于加工及装配的误差,也可以调节辅助支

撑杆与长支撑杆的固定连接位置。在使用较短的辅助支撑杆时,本发明中的夹具可以连接直径900~1000mm的舱门法兰;当使用较长辅助支撑杆时,本发明中的夹具可以连接直径1000~1300mm的舱门法兰。

附图说明

[0010] 图1是本发明轴测图;

[0011] 图2是本发明法兰轴结构示意图;

[0012] 图3是本发明楔块结构示意图;

[0013] 图4是本发明长支撑杆结构示意图;

[0014] 图5是本发明辅助支撑杆结构示意图;

[0015] 图6是本发明可移动连接头结构示意图;

[0016] 图7是本发明上挂耳结构示意图;

[0017] 图8是本发明下挂耳结构示意图;

[0018] 图9是本发明结构爆炸图;

[0019] 图10是本发明与舱门法兰的连接;

[0020] 其中:1、法兰轴;2、楔块;3、长支撑杆;4、辅助支撑杆;5、可移动连接头;6、上挂耳;7、下挂耳;8、盘状结构;9、空心轴;10、平面;11、斜面;12、端板;13、侧边板;14、主板;15、不锈钢拉光杆;16、连接头;17、底部折弯板;18、侧边折弯板;19、底板;20、立板;21、螺杆;22、圆柱开槽结构;23、主折弯板。

具体实施方式

[0021] 为了更好地了解本发明的目的、结构及功能,下面结合附图,对本发明做进一步详细的描述。

[0022] 如图1所示,一种用于柔性囊体囊壁缠绕工艺的组合式法兰夹具,包括法兰轴1;呈向外发散状环绕安装在法兰轴1上的多个长支撑杆3;安装在对应长支撑杆3上的多个可移动连接头5;安装在法兰轴1和多个长支撑杆3之间用于支撑长支撑杆3的多个辅助支撑杆4;多个可移动连接头5用于安装固定舱门法兰。

[0023] 具体为:每个所述长支撑杆3均通过楔块2安装在法兰轴1上,每个所述辅助支撑杆4上端均通过上挂耳6与对应的长支撑杆3连接,每个所述辅助支撑杆4下端均通过下挂耳7与法兰轴1连接。

[0024] 法兰轴1为低碳钢焊接组合结构,法兰轴1一端的盘状结构8为其他零部件提供安装平面,法兰轴1另一端为空心轴9用于与轴承座的配合连接,空心轴9与盘状结构8通过焊接连接,机械加工完成后整体表面磷化处理(如图2所示)。

[0025] 楔块2为低碳钢材质,楔块2的平面10部分加工有三个螺纹通孔,用于与法兰轴1的盘状结构8连接,楔块2的斜面11上加工有两个螺纹通孔,用于与长支撑杆3连接,斜面11的倾斜角度为 50° ,以适应直径900~1300mm的舱门法兰连接(如图3所示)。

[0026] 长支撑杆3为3mm厚304不锈钢钣金结构,每个所述长支撑杆3均包括主板14以及沿着主板14的三个相邻边垂直设置的端板12及两侧边板13,使长支撑杆3一端有底一端敞开,长支撑杆3的端板12与两侧边板13通过焊接固定,且端板12开有两个光孔,用于与楔块2的

螺钉连接,长支撑杆3的主板14上等距开有两组长孔一,用于连接上挂耳6;长支撑杆3顶部为敞开结构,两侧边板13用于可移动接头5的移动通道;主板14按照等距分布开有四组光孔,每组两个,用于可移动接头5的固定与连接(如图4所示)。

[0027] 辅助支撑杆4为焊接零件,由 $\Phi 12$ 的不锈钢拉光杆15及不锈钢拉光杆15两端焊接的连接头16组成,两端的接头16为共面的耳状结构,分别开有 $\Phi 8$ 的铰制孔(如图5所示)。

[0028] 可移动接头5为3mm厚304不锈钢钣金结构,可移动接头5由主折弯板23以及沿主折弯板23的三个相邻边垂直设置的底部折弯板17和两个侧边折弯板18,使可移动接头5一端有底一端敞开,可移动接头5的底部折弯板17与侧边折弯板18通过焊接固定,底部折弯板17开有一个较大光孔,用于通过非标准垫片与舱门法兰进行螺钉连接,两个侧边折弯板18各开有两个长孔二,用于与长支撑杆3侧边上的某一组光孔螺栓连接(如图6所示),同时具有沿长支撑杆3纵向调节的能力。

[0029] 上挂耳6是 Π 状的焊接件,上挂耳6的底板19上开有两个光孔,用于与长支撑杆3的主板14中的一组长孔螺栓连接,上挂耳6的立板20开设有同轴的两个光孔($\Phi 8$ 铰制孔),用于与辅助支撑杆4的上端同轴铰接(如图7所示)。

[0030] 下挂耳7是底端为螺杆21,上端为圆柱开槽结构22的不锈钢结构并开有同轴的两个 $\Phi 8$ 铰制孔,螺杆21与法兰轴平面上的螺纹孔连接,上端的圆柱开槽结构22通过铰制孔与辅助支撑杆4的下端同轴铰接(如图8所示)。

[0031] 如图9所示,在安装时,先将六个下挂耳7与法兰轴1端部的盘状结构8上的六个螺纹孔连接,再将六个楔块2通过螺钉与盘状结构8上的安装平面连接,将六个长支撑杆3的一端分别与每个楔块2通过螺钉连接。将辅助支撑杆4与下挂耳7通过 $\Phi 8$ 铰制孔螺栓连接后,再将上挂耳6通过 $\Phi 8$ 铰制孔螺栓与辅助支撑杆4的另一端连接,并将上挂耳6与长支撑杆3上主板14的长孔一对齐后通过螺栓锁紧,使辅助支撑杆4与法兰轴1、长支撑杆3三者之间构成稳固的三角结构。将可移动接头5有底一侧朝前,装入长支撑杆3内并前后滑动,使可移动接头5的长孔二与长支撑杆3侧边上的光孔对齐,使用螺栓连接,此时不要锁紧螺栓,使可移动接头5可以沿长支撑杆3前后滑动。将法兰轴1稳固支撑后就可以与柔性囊的法兰进行连接,将可移动接头5底部折弯板17的较大光孔对准舱门法兰预先加工的螺纹孔,前后移动可移动接头5,使可移动接头5底部与舱门法兰面靠紧,使用螺钉和垫片将可移动接头5与舱门法兰锁紧固定,最后将可移动接头5与长支撑杆3之间的连接螺栓锁紧,完成夹具与舱门法兰的连接(如图10)。

[0032] 当支撑较大的舱门法兰时,需要将较短辅助支撑杆4替换为较长的辅助支撑杆4,以优化夹具的受力状态。将较长的辅助支撑杆4与下挂耳7通过 $\Phi 8$ 铰制孔螺栓连接后,再将上挂耳6通过 $\Phi 8$ 铰制孔螺栓与辅助支撑杆4的另一端连接,并将上挂耳6与长支撑杆3上盘状结构8的长孔一对齐后通过螺栓锁紧,使辅助支撑杆4与法兰轴1、长支撑杆3三者之间构成稳固的三角结构,此时辅助支撑杆4的受力位置前移,为支撑更大的舱门法兰提供刚度条件。使用较长的可移动接头5替换原较短的可移动接头5,将长可移动接头5有底一侧朝前,装入长支撑杆3内并前后滑动,使可移动接头5的长孔二与长支撑杆3侧边上的光孔对齐,使用螺栓连接,此时不要锁紧螺栓,使可移动接头5可以沿长支撑杆3前后滑动。将法兰轴1稳固支撑后就可以与柔性囊的法兰进行连接,将可移动接头5底部的大孔对准舱门法兰预先加工的螺纹孔,前后移动可移动接头5,使可移动接头5底部与舱门法兰

面靠紧,使用螺钉和垫片将可移动连接头5与舱门法兰锁紧固定,最后将可移动连接头5与长支撑杆3之间的连接螺栓锁紧,完成夹具与舱门法兰的连接。

[0033] 可以理解,本发明是通过一些实施例进行描述的,本领域技术人员知悉的,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对这些特征和实施例进行各种改变或等效替换。另外,在本发明的教导下,可以对这些特征和实施例进行修改以适应具体的情况及材料而不会脱离本发明的精神和范围。因此,本发明不受此处所公开的具体实施例的限制,所有落入本申请的权利要求范围内的实施例都属于本发明所保护的范围内。

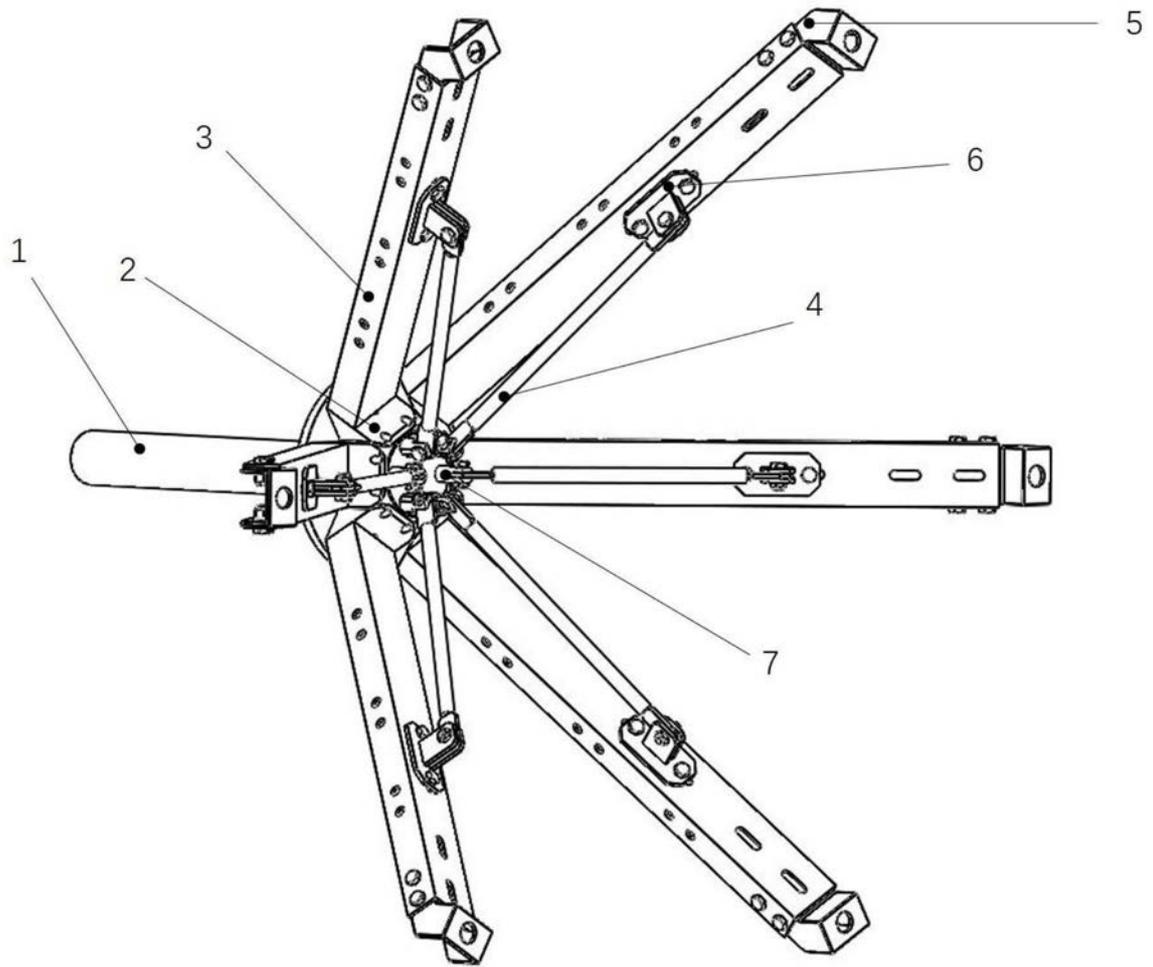


图1

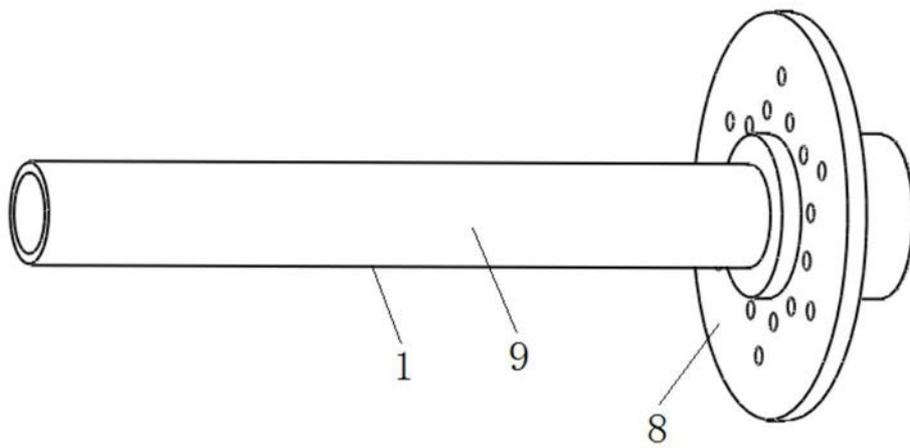


图2

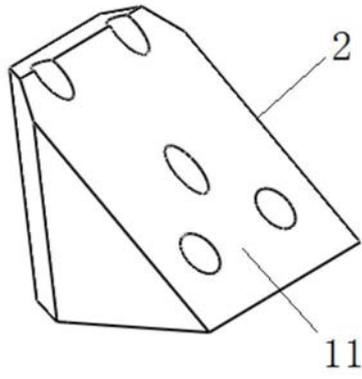


图3

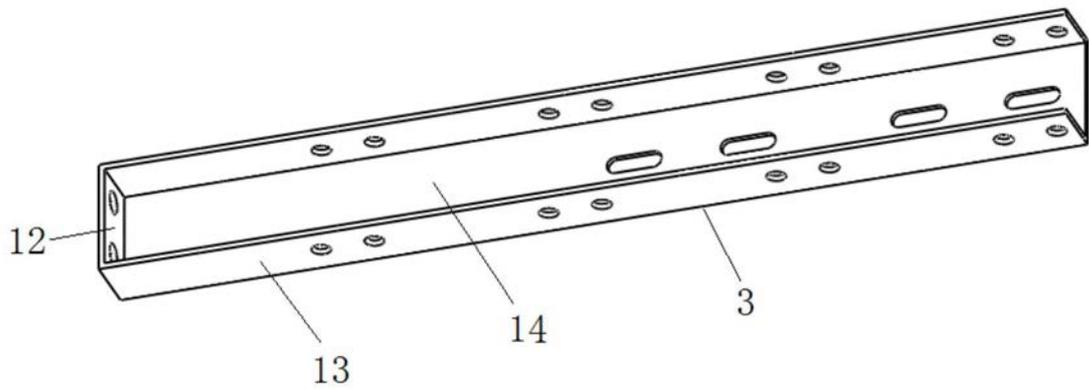


图4

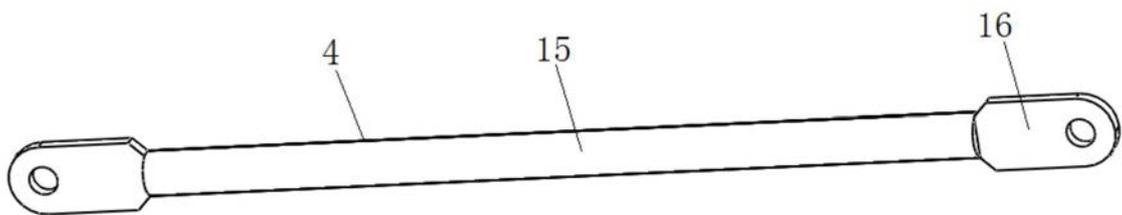


图5

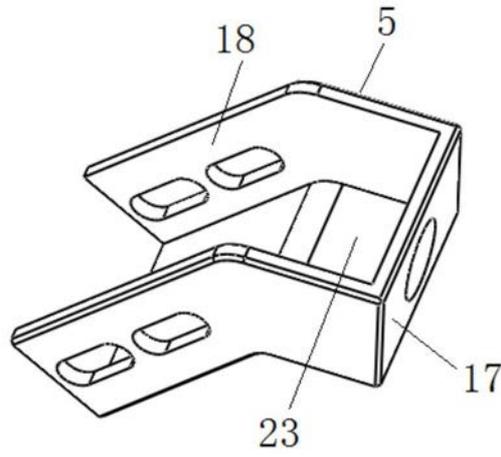


图6

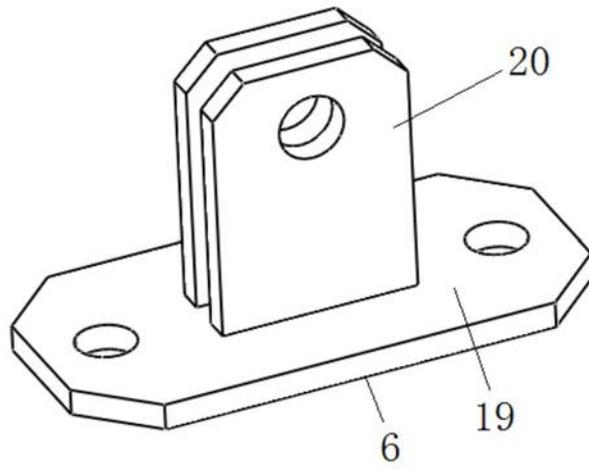


图7

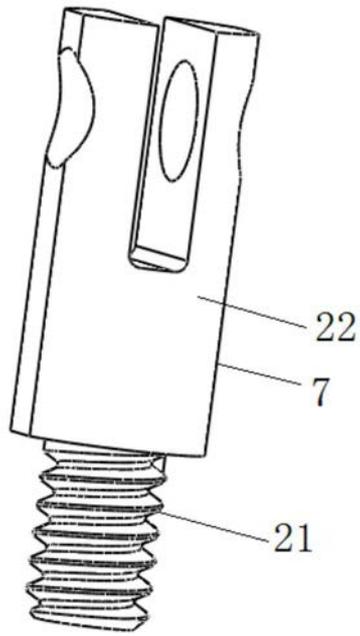


图8

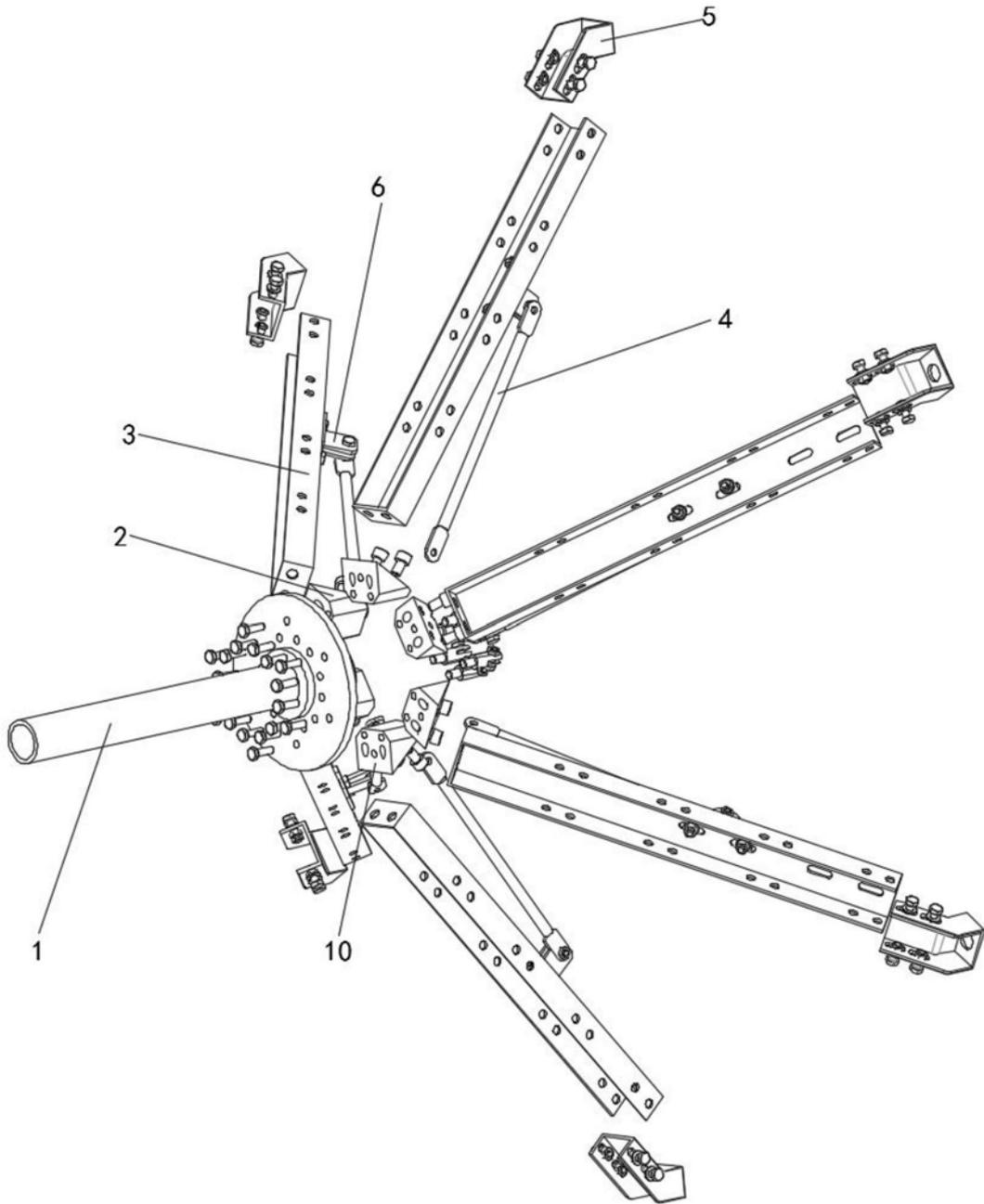


图9

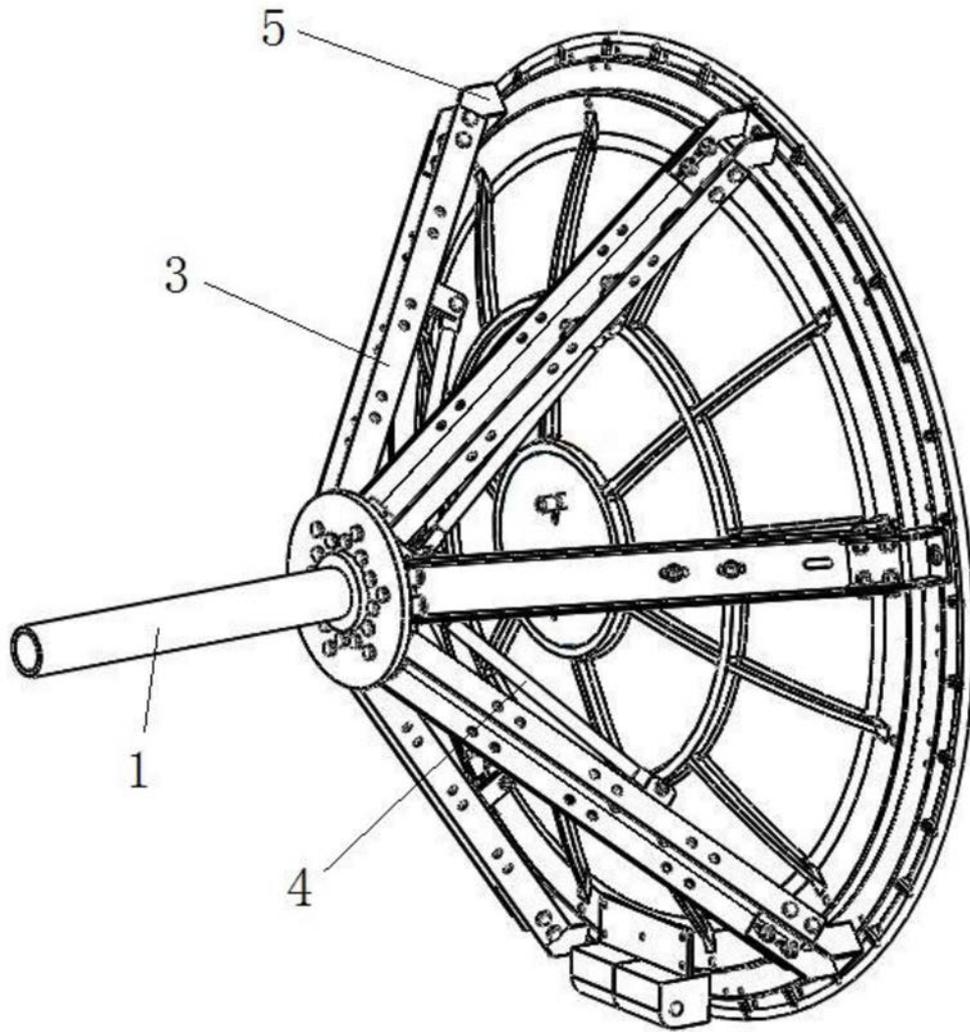


图10