



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112648281 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 19

(21) 申请号 202011462622.8

(22) 申请日 2020.12.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112648281 A

(43) 申请公布日 2021.04.13

(73) 专利权人 哈尔滨工业大学(威海)
地址 264200 山东省威海市文化西路2号

(72) 发明人 陈军 许海罡 张翔宇 王功恒

(74) 专利代理机构 威海科星专利事务所 37202
代理人 于涛

(56) 对比文件

CN 103322028 A, 2013.09.25

CN 110630631 A, 2019.12.31

CN 111365361 A, 2020.07.03

CN 105598991 A, 2016.05.25

US 5921694 A, 1999.07.13

DE 202011052525 U1, 2012.02.28

DE 102019101278 A1, 2020.07.23

CN 102996617 A, 2013.03.27

JP 2018517875 A, 2018.07.05

审查员 崔晓丹

(51) Int. Cl.

F16C 11/06 (2006.01)

F16C 11/10 (2006.01)

B25J 17/02 (2006.01)

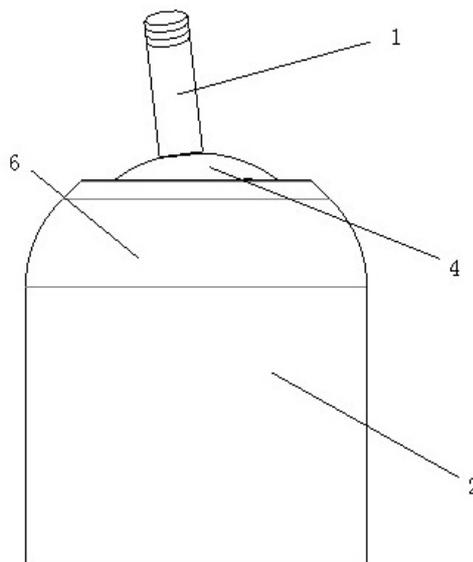
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种伞式撑开锁定变胞球铰

(57) 摘要

本发明涉及操作臂机械机构技术领域,具体地说是一种伞式撑开锁定变胞球铰,其特征在于该球铰包括连杆、外球壳、内球壳和球铰单元,所述的球铰单元包括上半球体、下半球体、滑块、推杆、固定丝、滑座、驱动线和复位弹簧,所述的上半球体和下半球体上对应面的边缘均布设有至少三个上连接凸起和下连接凸起,所述的上连接凸起和下连接凸起相互连接使上半球体和下半球体连接形成整个球体,相邻的上连接凸起和相邻下连接凸起之间形成滑动腔,驱动线带动滑座在下半球体上设有的定位管外部上下移动进而带动推杆推动滑块移出或收入滑动腔,最终通过滑块对外球壳和内球壳的锁紧或松开实现球铰单元的锁紧或松开。



1. 一种伞式撑开锁定变胞球铰,其特征在于该球铰包括连杆、外球壳、内球壳和球铰单元,所述的连杆设为两端都有外螺纹的空心杆,所述的外球壳呈筒状,筒状的外球壳套在内球壳的外侧,内球壳上端设有半球槽,外球壳的上端朝向内侧缩口形成环形的球面罩壳,球面罩壳的上端缩口设为连杆活动口,外球壳上端形成的球面罩壳与内球壳上的半球槽之间形成球体空腔,球体空腔内设有球铰单元,所述的球铰单元包括上半球体、下半球体、滑块、推杆、固定丝、滑座、驱动线和复位弹簧,所述的上半球体和下半球体上对应面的边缘均布设有至少三个上连接凸起和下连接凸起,所述的上连接凸起和下连接凸起相互连接使上半球体和下半球体连接形成整个球体,相邻的上连接凸起和相邻下连接凸起之间形成滑动腔,所述的滑动腔内设有滑块,所述的滑块内侧的下半球体中部设有定位管,所述的定位管的外侧套有滑座,滑座下方的定位管外侧套有复位弹簧,滑座设为上下两端宽中间内缩的腰形结构,滑座中部套有环形的固定丝,固定丝上设有推杆,所述的推杆的一端套在固定丝上,推杆的另一端与滑块相铰接,滑座的下端设有驱动孔,所述的驱动线的一端经驱动孔与滑座相连接,驱动线的另一端经定位管穿出下半球体,所述滑块内侧的上半球体的上端设有与连杆连接的上螺纹孔,上半球体的下端中部设有供定位管插入、滑块和滑座移动的空腔,驱动线带动滑座在定位管外部上下移动进而带动推杆推动滑块移出或收入滑动腔,最终通过滑块对外球壳和内球壳的锁紧或松开实现球铰单元的锁紧或松开。

2. 根据权利要求1所述的一种伞式撑开锁定变胞球铰,其特征在于所述的内球壳的半球槽的槽底上设有漏斗状空腔,漏斗状空腔下端与内球壳底部的下螺纹孔相连通,可保证球铰单元转到任意角度时,驱动线均可顺利通过,同时漏斗状空腔下端的下螺纹孔可与另一组球铰中的连杆连接,实现多组球铰的串联。

3. 根据权利要求1所述的一种伞式撑开锁定变胞球铰,其特征在于所述的上半球体的上端的上螺纹孔与供定位管插入的空腔相连通。

4. 根据权利要求1所述的一种伞式撑开锁定变胞球铰,其特征在于所述的内球壳和外球壳之间通过螺纹连接。

5. 根据权利要求1所述的一种伞式撑开锁定变胞球铰,其特征在于所述的上半球体上设有螺栓沉孔和螺栓通孔,所述的下半球体上设有与螺栓通孔位置相同的螺栓通孔和六角螺母沉孔,上半球体和下半球体之间通过螺栓螺母连接。

6. 根据权利要求1所述的一种伞式撑开锁定变胞球铰,其特征在于所述的定位管下方的下半球体上设有弹簧下限位槽,所述的滑座的下端面设有弹簧上限位槽,复位弹簧的下端插入弹簧下限位槽,复位弹簧的上端插入弹簧上限位槽,实现复位弹簧的固定和限位。

7. 根据权利要求1所述的一种伞式撑开锁定变胞球铰,其特征在于所述的滑块的外侧设为与上半球体和下半球体相配合的球面,在球铰锁定时撑在在外球壳和内球壳构成的球面上。

8. 根据权利要求1所述的一种伞式撑开锁定变胞球铰,其特征在于所述的滑座设为方形,半球体的下端中部设有供滑座限位的方形槽,方形槽四周设有与推杆位置相对应的避让槽。

一种伞式撑开锁定变胞球铰

技术领域

[0001] 本发明涉及操作臂机械机构技术领域,具体地说是一种结构简单、径向尺寸小、释放状态可以实现3自由度自由转动、可以在任意位置锁定、提供足够负载能力、锁定平稳可靠的伞式撑开锁定变胞球铰。

背景技术

[0002] 众所周知,操作臂是一种机电一体化的产品,能够携带一种或多种末端执行器,在工作人员的遥控操作或计算机的自动控制下完成多种作业,目前已被广泛应用在多个领域,例如:生产制造领域、安全防爆领域和医疗领域等,具有巨大的应用前景,国内外已经对各类操作臂做了深入的研究。

[0003] 目前,现有的各类操作臂产品以及研究成果,多为主动式操作臂,分为内置驱动、外置驱动以及混合驱动。对于内置驱动放置,一般部署方式为操作臂的每个关节均设置一个驱动电机,通过电机转动改变转关节的角度,通过多关节姿态的耦合改变末端执行器的位姿。对于外置驱动方式,一般将驱动电机部署在操作臂外部,一般通过驱动电机拉动驱动线改变操作臂的姿态。而这些主动式操作臂均采用控制器控制电机转动角度,进而控制操作臂位姿的正向驱动方式,只能适用于结构化的操作环境。而能够让操作者手动拉动,被动定位的被动式操作臂在国外研究极少,在国内尚属空白。

发明内容

[0004] 本发明的目的是解决上述现有技术的不足,提供一种结构简单、径向尺寸小、释放状态可以实现3自由度自由转动、可以在任意位置锁定、提供足够负载能力、锁定平稳可靠的伞式撑开锁定变胞球铰。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种伞式撑开锁定变胞球铰,其特征在于该球铰包括连杆、外球壳、内球壳和球铰单元,所述的连杆设为两端都有外螺纹的空心杆,所述的外球壳呈筒状,筒状的外球壳套在内球壳的外侧,内球壳上端设有半球槽,外球壳的上端朝向内侧缩口形成环形的球面罩壳,球面罩壳的上端缩口设为连杆活动口,外球壳上端形成的球面罩壳与内球壳上的半球槽之间形成球体空腔,球体空腔内设有球铰单元,所述的球铰单元包括上半球体、下半球体、滑块、推杆、固定丝、滑座、驱动线和复位弹簧,所述的上半球体和下半球体上对应面的边缘均布设有至少三个上连接凸起和下连接凸起,所述的上连接凸起和下连接凸起相互连接使上半球体和下半球体连接形成整个球体,相邻的上连接凸起和相邻下连接凸起之间形成滑动腔,所述的滑动腔内设有滑块,所述的滑块内侧的下半球体中部设有定位管,所述的定位管的外侧套有滑座,滑座下方的定位管外侧套有复位弹簧,滑座设为上下两端宽中间内缩的腰形结构,滑座中部套有环形的固定丝,固定丝上设有推杆,所述的推杆的一端套在固定丝上,推杆的另一端与滑块相铰接,滑座的下端设有驱动孔,所述的驱动线的一端经驱动孔与滑座相连接,驱动线的另一端经定位管穿出下半球体,所述滑块内侧的上半球体的上端设

有与连杆连接的上螺纹孔,上半球体的下端中部设有供定位管插入、滑块和滑座移动的空腔,驱动线带动滑座在定位管外部上下移动进而带动推杆推动滑块移出或收入滑动腔,最终通过滑块对外球壳和内球壳的锁紧或松开实现球铰单元的锁紧或松开。

[0007] 本发明所述的内球壳的半球槽的槽底上设有漏斗状空腔,漏斗状空腔下端与内球壳底部的下螺纹孔相连通,可保证球铰单元转到任意角度时,驱动线均可顺利通过,同时漏斗状空腔下端的下螺纹孔可与另一组球铰中的连杆连接,实现多组球铰的串联。

[0008] 本发明所述的上半球体的上端的上螺纹孔与供定位管插入的空腔相连通,保证驱动线的穿过,实现多组球铰串联。

[0009] 本发明所述的内球壳和外球壳之间通过螺纹连接,方便安装和拆卸。

[0010] 本发明所述的上半球体上设有螺栓沉孔和螺栓通孔,所述的下半球体上设有与螺栓通孔位置相同的螺栓通孔和六角螺母沉孔,上半球体和下半球体之间通过螺栓螺母连接。

[0011] 本发明所述的定位管下方的下半球体上设有弹簧下限位槽,所述的滑座的下端面设有弹簧上限位槽,复位弹簧的下端插入弹簧下限位槽,复位弹簧的上端插入弹簧上限位槽,实现复位弹簧的固定和限位。

[0012] 本发明所述的滑块的外侧设为与上半球体和下半球体相配合的球面,在球铰锁定时撑在外球壳和内球壳构成的球面上。

[0013] 本发明所述的滑座设为方形,半球体的下端中部设有供滑座限位的方形槽,方形槽四周设有与推杆位置相对应的避让槽,方便推杆的移动。

[0014] 本发明由于采用上述结构,具有结构简单、径向尺寸小、释放状态可以实现3自由度自由转动、可以在任意位置锁定、提供足够负载能力、锁定平稳可靠等优点。

附图说明

[0015] 图1是本发明的结构示意图。

[0016] 图2是图1的爆炸图。

[0017] 图3是图1的剖视图。

[0018] 图4是图2中球铰单元的爆炸图。

[0019] 图5是上半球体的结构示意图。

[0020] 图6是下半球体的结构示意图。

[0021] 图7是滑座的结构示意图。

[0022] 图8是滑块的结果示意图。

[0023] 图9是本发明中球铰单元使用状态剖视图,其中,9-1是释放状态图,9-2是锁定状态图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明进一步说明:

[0025] 如附图所示,一种伞式撑开锁定变胞球铰,其特征在于该球铰包括连杆1、外球壳2、内球壳3和球铰单元4,所述的连杆1设为两端都有外螺纹的空心杆,所述的外球壳2呈筒状,筒状的外球壳2套在内球壳3的外侧,内球壳3上端设有半球槽5,外球壳2的上端朝向内

侧缩口形成环形的球面罩壳6,球面罩壳6的上端缩口设为连杆活动口7,外球壳2上端形成的球面罩壳6与内球壳3上的半球槽5之间形成球体空腔,球体空腔内设有球铰单元4,所述的球铰单元4包括上半球体8、下半球体9、滑块10、推杆11、固定丝12、滑座13、驱动线14和复位弹簧15,所述的上半球体8和下半球体9上对应面的边缘均布设有至少三个上连接凸起16和下连接凸起17,所述的上连接凸起16和下连接凸起17相互连接使上半球体8和下半球体9连接形成整个球体,相邻的上连接凸起16和相邻下连接凸起17之间形成滑动腔,所述的滑动腔内设有滑块10,所述的滑块10内侧的下半球体9中部设有定位管18,所述的定位管18的外侧套有滑座13,滑座13下方的定位管18外侧套有复位弹簧15,滑座13设为上下两端宽中间内缩的腰形结构,滑座13中部套有环形的固定丝12,固定丝12上设有推杆11,所述的推杆11的一端套在固定丝12上,推杆11的另一端与滑块10相铰接,滑座13的下端设有驱动孔19,所述的驱动线14的一端经驱动孔19与滑座13相连接,驱动线14的另一端经定位管18穿出下半球体9,所述滑块10内侧的上半球体8的上端设有与连杆1连接的上螺纹孔20,上半球体8的下端中部设有供定位管18插入、滑块10和滑座13移动的空腔,驱动线14带动滑座13在定位管18外部上下移动进而带动推杆11推动滑块10移出或收入滑动腔,最终通过滑块10对外球壳2和内球壳3的锁紧或松开实现球铰单元4的锁紧或松开。

[0026] 进一步,所述的内球壳3的半球槽5的槽底上设有漏斗状空腔21,漏斗状空腔21下端与内球壳3底部的下螺纹孔22相连通,可保证球铰单元4转到任意角度时,驱动线14均可顺利通过,同时漏斗状空腔21下端的下螺纹孔22可与另一组球铰中的连杆1连接,实现多组球铰的串联。

[0027] 进一步,所述的上半球体8的上端的上螺纹孔20与供定位管18插入的空腔相连通,保证驱动线14的穿过,实现多组球铰串联。

[0028] 进一步,所述的内球壳3和外球壳2之间通过螺纹连接,方便安装和拆卸。

[0029] 进一步,所述的上半球体8上设有螺栓沉孔和螺栓通孔,所述的下半球体9上设有与螺栓通孔位置相同的螺栓通孔和六角螺母沉孔,上半球体8和下半球体9之间通过螺栓螺母连接。

[0030] 进一步,所述的定位管18下方的下半球体9上设有弹簧下限位槽23,所述的滑座13的下端面设有弹簧上限位槽24,复位弹簧15的下端插入弹簧下限位槽23,复位弹簧15的上端插入弹簧上限位槽24,实现复位弹簧15的固定和限位。

[0031] 进一步,所述的滑块10的外侧设为与上半球体8和下半球体9相配合的球面,在球铰锁定时撑在在外球壳2和内球壳3构成的球面上。

[0032] 进一步,所述的滑座13设为方形,半球体的下端中部设有供滑座13限位的方形槽25,方形槽25四周设有与推杆11位置相对应的避让槽26,方便推杆11的移动。

[0033] 进一步,所述的滑块10内侧设有供推杆11运动的滑槽27,滑槽两侧的滑块10上设有铰接孔,推杆11经铰轴穿过铰接孔与滑块10相连接,所述的铰接孔可以设为螺栓头沉孔、六角螺母沉头孔和螺杆孔,推杆11可通过螺栓进行铰接。

[0034] 本发明在使用时,分为锁定与释放两种状态,锁定状态时,驱动线14拉紧,滑座13沿下半球体9的上的定位管18向下运动,带动推杆11推动滑块10,伸出上、下半球的球面,压紧内球壳3、外球壳2构成的球面上,通过摩擦力锁定球铰的转动,释放状态时,驱动线14放松,复位弹簧15释放储存的弹性势能,推动滑座13沿下半球体9的定位管18向上运动,带动

推杆11拉动滑块10,使得滑块10收回,球铰可以自由地实现3自由度转动,实现多组球铰的串联,单个球铰具有3个自由度,N个球铰串联后具有3N个自由度,每个球铰可以独立锁定,自由度可变为3M ($M < N$),可以串联使用,自由度可以很多,并且每个可以独立锁定,实现自由度的多种变化,由于采用上述结构,具有结构简单、径向尺寸小、释放状态可以实现3自由度自由转动、可以在任意位置锁定、提供足够负载能力、锁定平稳可靠等优点。

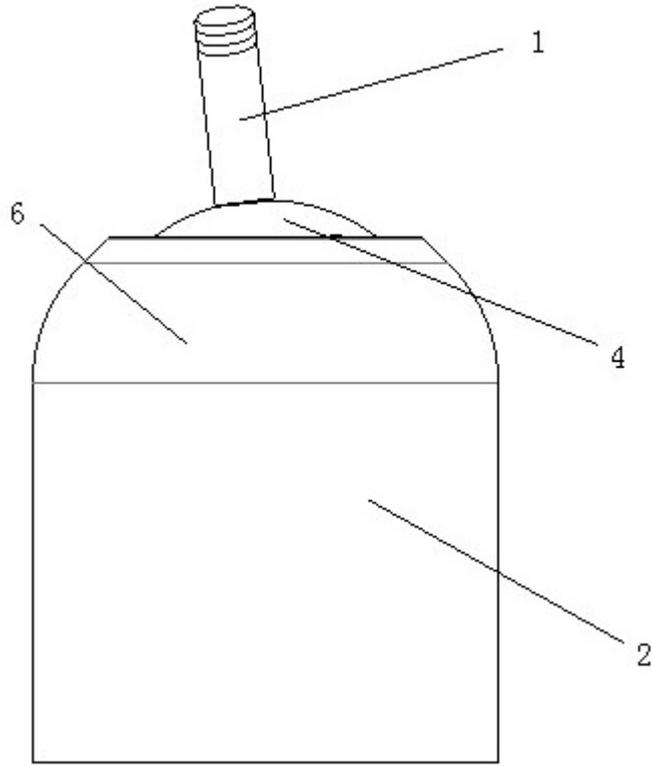


图1

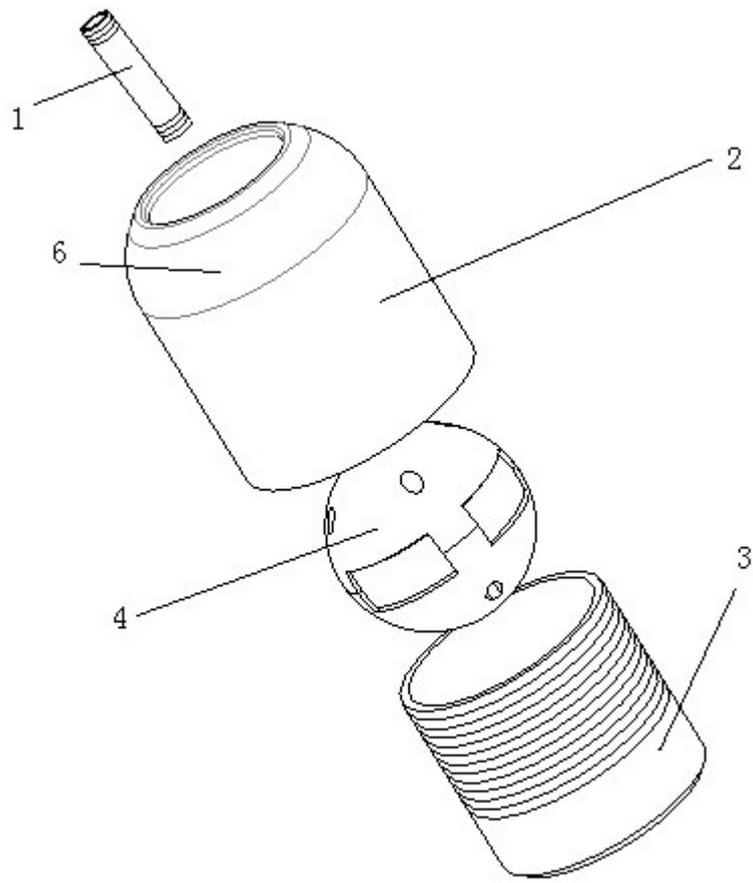


图2

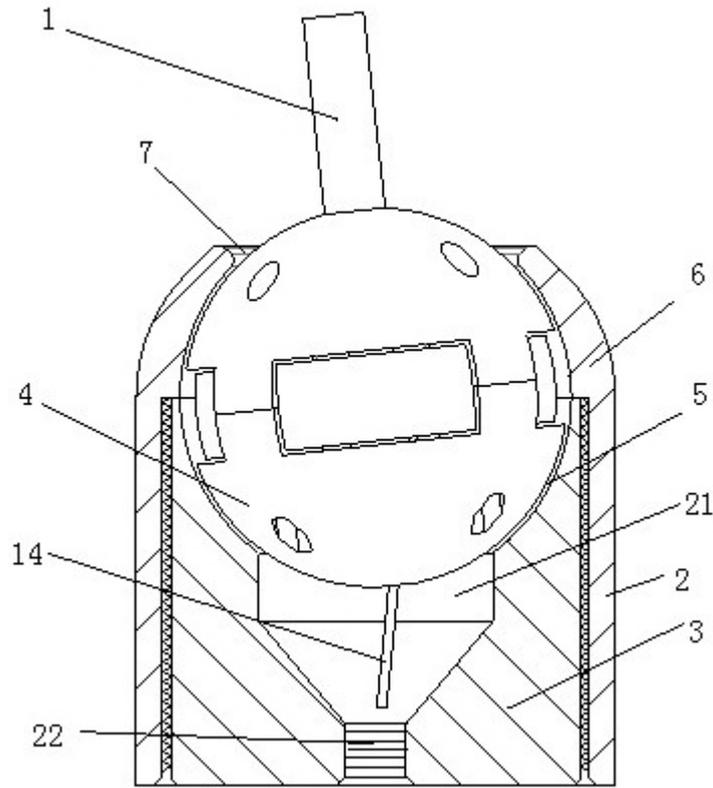


图3

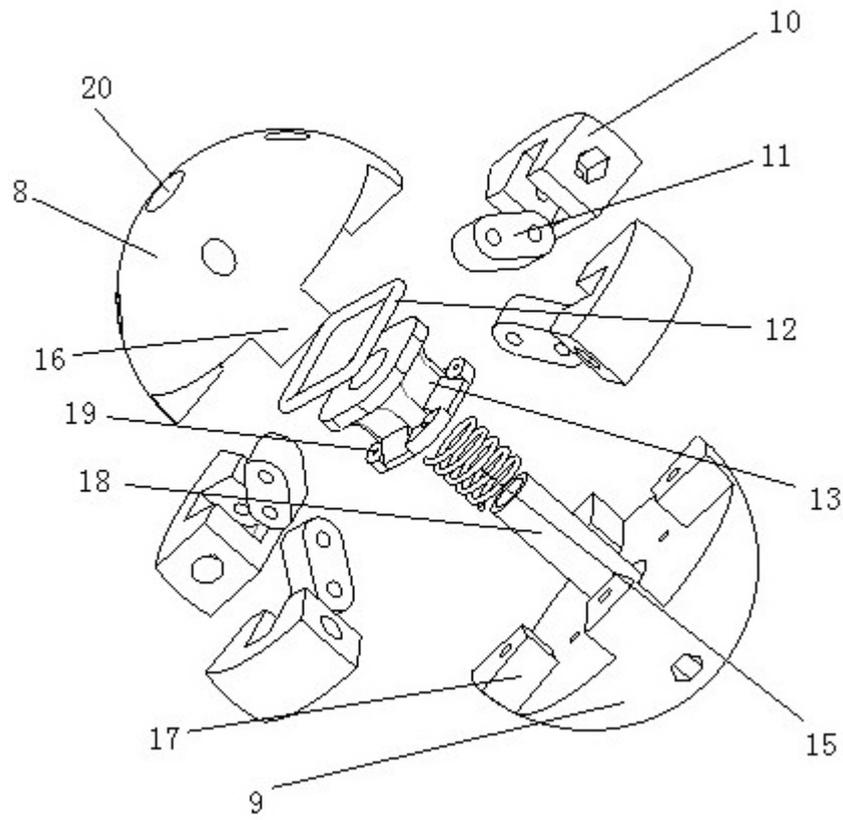


图4

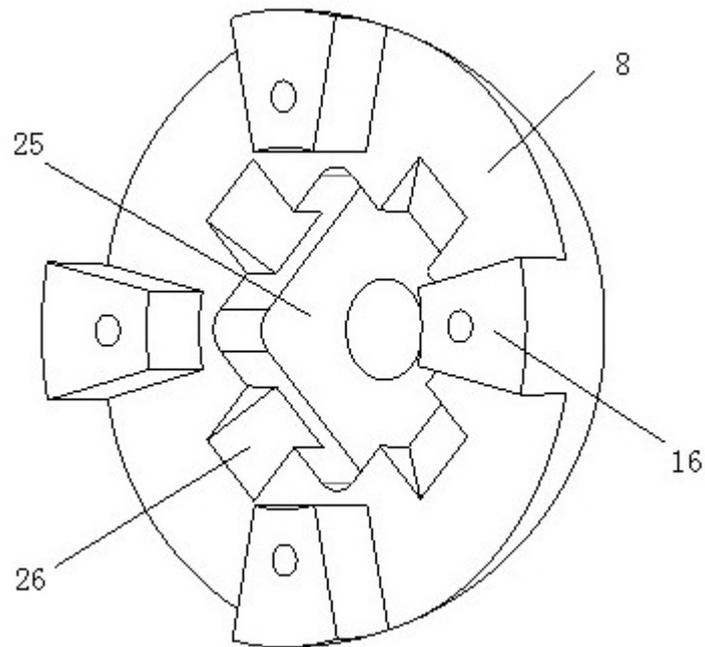


图5

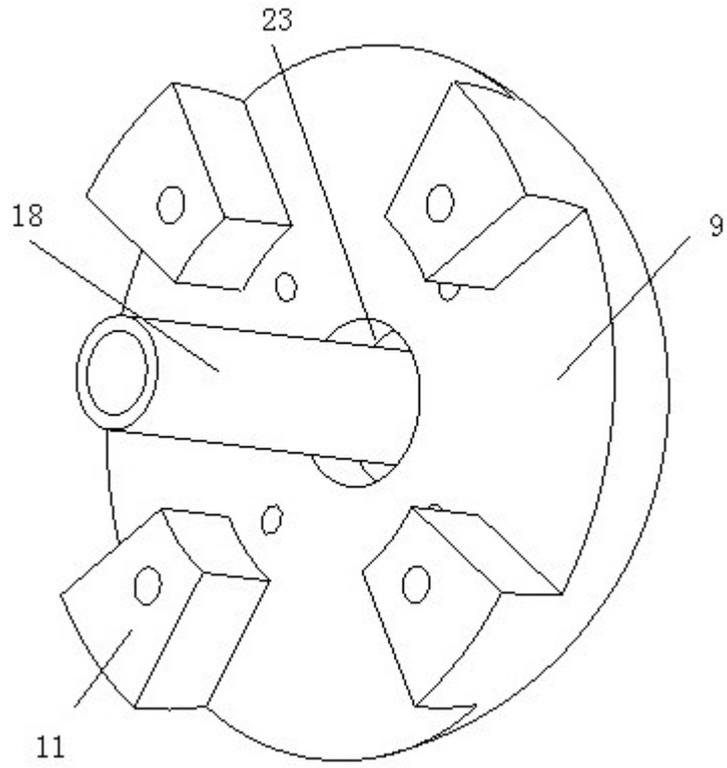


图6

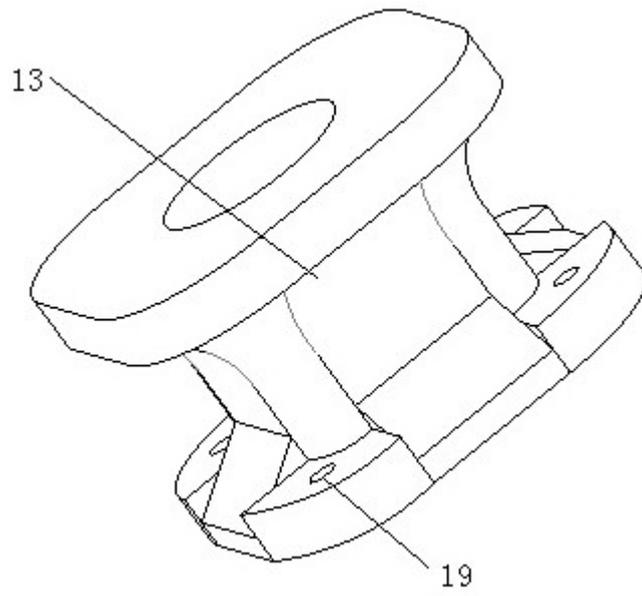


图7

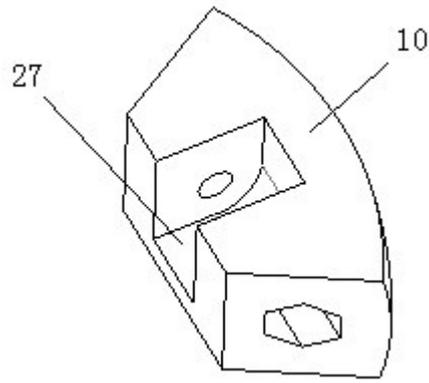


图8

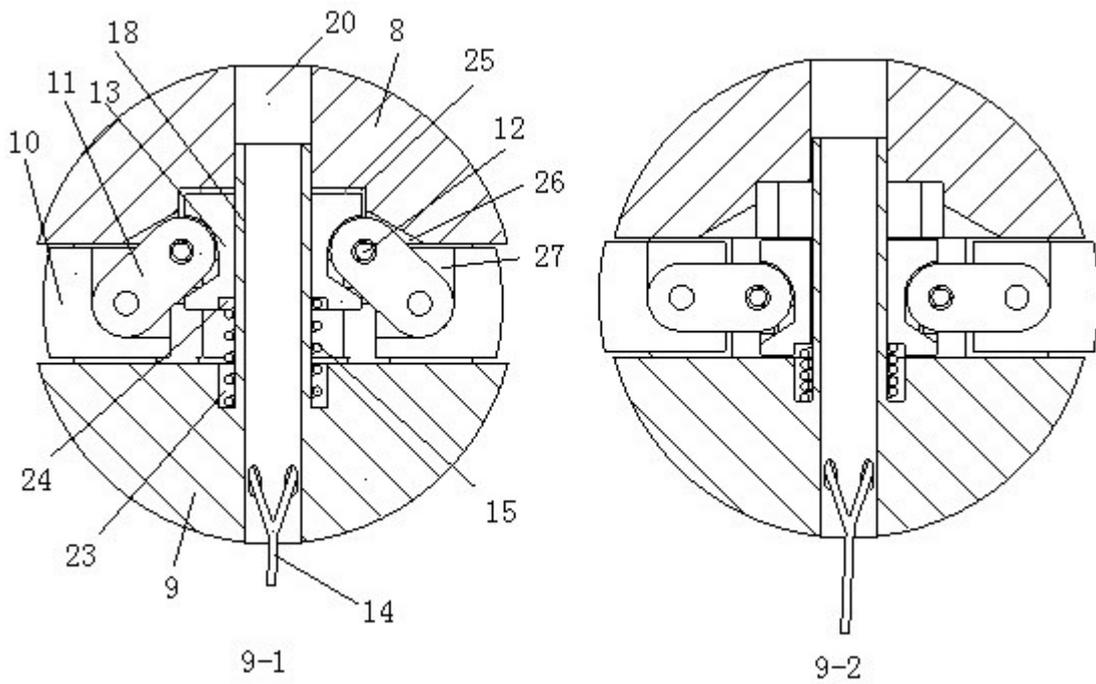


图9