



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104196815 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201410422787. 0

(22) 申请日 2014. 08. 26

(71) 申请人 大连光洋科技集团有限公司

地址 116600 辽宁省大连市经济技术开发区  
龙泉街 6 号

(72) 发明人 于德海 姜雨 陈虎 田朋 尚蔚  
于本宏 许钢 孙永杰

(74) 专利代理机构 大连智高专利事务所 (特殊  
普通合伙) 21235

代理人 李猛

(51) Int. Cl.

F15B 15/14 (2006. 01)

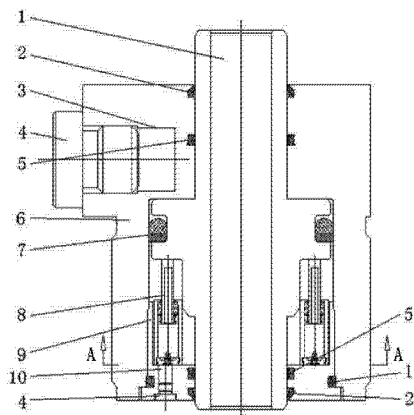
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

无动力空腔推拉器及其应用的夹紧器

(57) 摘要

本发明公开了一种无动力空腔推拉器及其应用的夹紧器,采用油缸缸体下腔室盛油来密封氮气弹簧的结构,有效的解决了氮气弹簧在高温高压下的密封问题,结构设计简单合理,制造成本低,氮气弹簧控制稳定,温度变化控制稳定,同时由于下腔室油的润滑功能,使氮气弹簧本身以及空腔油缸活塞与油缸缸体之间具有很好的润滑性;利用高压密封氮气弹簧设计出的无动力空腔推拉器,自身不需要附加外部动力源,但却可以提供出恒定动力实现推拉的功能;利用无动力空腔推拉器,实现对被加工零件的保压夹紧,无泄漏,稳定性高,节约能源且无污染。



1. 无动力空腔推拉器,其特征在于:包括空腔油缸活塞(1)、油缸缸体(6)、氮气弹簧(8)和油缸端盖(9),油缸缸体(6)的底部内腔安装有油缸端盖(9)且油缸缸体(6)与油缸端盖(9)之间通过O型圈(11)密封;

油缸缸体(6)的内腔活动安装有空腔油缸活塞(1),空腔油缸活塞(1)包括依次连接成一体结构的上部活塞杆、大端部和下部活塞杆,上部活塞杆与油缸缸体(6)的内腔之间通过油封一(5)密封,大端部与油缸缸体(6)的内腔之间通过油封二(7)密封,下部活塞杆与油缸端盖(9)的内腔之间通过油封一(5)密封;

大端部的上表面与油缸缸体(6)的内腔之间构成上腔室,大端部的下表面与油缸端盖(9)之间构成下腔室;

油缸缸体(6)的上部设有上腔室油道(3),上腔室的油口处安装有堵头(4),油缸端盖(9)内设有下腔室油道(10),下腔室的油口处安装有堵头(4);

油缸端盖(9)的上表面且围绕着下部活塞杆放置有若干个氮气弹簧(8);

氮气弹簧(8)包括氮气弹簧空腔活塞(12)、氮气弹簧缸体(13)和氮气弹簧端盖(16),氮气弹簧缸体(13)的底部内腔安装有氮气弹簧端盖(16)且氮气弹簧缸体(13)的内腔与氮气弹簧端盖(16)之间通过O型圈(11)密封,氮气弹簧端盖(16)的内部安装有单向充气阀组件(15),氮气弹簧缸体(13)的内腔活动安装有氮气弹簧空腔活塞(12),氮气弹簧空腔活塞(12)伸出氮气弹簧缸体(13)的顶部且氮气弹簧空腔活塞(12)与氮气弹簧缸体(13)之间密封,氮气弹簧缸体(13)的内腔充有氮气。

2. 根据权利要求1所述的无动力空腔推拉器,其特征在于:所述的上部活塞杆与油缸缸体(6)的顶部内腔之间设有防尘圈(2)。

3. 根据权利要求1所述的无动力空腔推拉器,其特征在于:所述的下部活塞杆与油缸端盖(9)的底部内腔之间设有防尘圈(2)。

4. 根据权利要求1所述的无动力空腔推拉器,其特征在于:所述的氮气弹簧空腔活塞(12)与氮气弹簧缸体(13)之间通过两个上下排布的Y型圈(21)密封。

5. 一种应用权利要求1所述的无动力空腔推拉器的推紧式夹紧器,其特征在于:包括无动力空腔推拉器、固定板(18)、球面顶销(19)、水平工作台(21)和垂直工作台(22),水平工作台(21)的上表面垂直安装有固定板(18),油缸缸体(6)的下部插入固定板(18)的中孔内且通过螺母一(20)固定在固定板(18)上,空腔油缸活塞(1)的轴线方向与水平工作台(21)平行,上部活塞杆的顶端安装有球面顶销(19);

水平工作台(21)的上表面安装有垂直工作台(22)且垂直工作台(22)位于球面顶销(19)相对的一侧。

6. 一种应用权利要求1所述的无动力空腔推拉器的拉紧式夹紧器,其特征在于:包括无动力空腔推拉器、固定板(18)、水平工作台(21)、压紧臂(24)、螺杆(25)和弹簧(28),水平工作台(21)的上表面垂直安装有固定板(18),油缸缸体(6)的下部插入固定板(18)的中孔内且通过螺母一(20)固定在固定板(18)上,空腔油缸活塞(1)的轴线方向与水平工作台(21)平行;

螺杆(25)插装在空腔油缸活塞(1)的空腔内并通过位于空腔油缸活塞(1)两端的螺母三(29)与空腔油缸活塞(1)相固定;位于下部活塞杆端部的螺母三(29)的侧端依次套装有弹簧(28)、压紧臂(24)、螺母二(26)。

7. 根据权利要求 6 所述的拉紧式夹紧器,其特征在于:所述的压紧臂 (24) 与螺母二 (26) 之间设有垫片 (27)。

8. 根据权利要求 6 所述的拉紧式夹紧器,其特征在于:所述弹簧 (28) 的两端均设有垫片 (27)。

## 无动力空腔推拉器及其应用的夹紧器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及夹紧器元件技术领域,尤其涉及一种无动力空腔推拉器及其应用的夹紧器。

### 背景技术

[0002] 随着科学技术的不断进步,工业领域对夹紧器的要求越来越高,既要求夹紧器满足机械结构的各种需求,又要求夹紧器元件的小型化和高性能。现有技术中使用的常规夹紧器元件,如单动夹紧器(液压或气压夹紧,弹簧力松开)、双动夹紧器(液压或气压夹紧,弹簧力松开)和液压松开弹簧夹紧等,目前,世界各国各行业用的夹紧器以气压和液压为主。气压夹紧器的夹紧力小,液压夹紧器在工作时需要不停的补充动力,浪费能源,弹簧夹紧器是靠弹簧力夹紧。弹簧夹紧器产生的弹性力随着压缩量的增加成正比增加而不能在工作过程中保持恒定压力,且伸缩行程小,很多的工艺需要恒定的夹紧力。常规夹紧器元件给工艺设计要求带来了非常大的影响和限制,特别是保压夹具对夹紧器的保压功能要求极高,普通的夹紧器不能满足工艺需求,导致直接影响产品质量和效率,造成生产成本大幅提高。如果能研究出一种自身不需要附加外部动力源,但却可以提供出恒定动力实现推拉功能的装置,就可以解决上述的问题;如果能研究出一种高压密封氮气弹簧就可以设计出满足上述要求的实现推拉功能的装置。

[0003] 氮气是一种惰性气体,无毒、无腐蚀、不燃烧,工作安全可靠,但是氮气的密度非常小,氮气弹簧内部压力增加,密封氮气的密封件负荷压力增大,和外部大气压的压差增大,氮气在高温高压下的密封是一个非常难解决的关键技术问题,制造成本高,氮气系统控制也很不稳定,温度变化的控制问题也比较难解决,同时随着高速运动,润滑性能下降。在本技术领域,这些技术问题一直困扰着技术研发人员。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种无动力空腔推拉器及其应用的夹紧器,解决夹紧过程中压力变化、泄漏、不稳定和浪费能源的问题;自身不需要附加外部动力源,但却可以提供出恒定动力实现推拉功能的问题;高压密封氮气弹簧在无附加外部动力源下工作,高温高压下的密封、稳定性控制、润滑、节省能源以及降低成本的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:无动力空腔推拉器,包括空腔油缸活塞、油缸缸体、氮气弹簧和油缸端盖,油缸缸体的底部内腔安装有油缸端盖且油缸缸体与油缸端盖之间通过O型圈密封;油缸缸体的内腔活动安装有空腔油缸活塞,空腔油缸活塞包括依次连接成一体结构的上部活塞杆、大端部和下部活塞杆,上部活塞杆与油缸缸体的内腔之间通过油封一密封,大端部与油缸缸体的内腔之间通过油封二密封,下部活塞杆与油缸端盖的内腔之间通过油封一密封;大端部的上表面与油缸缸体的内腔之间构成上腔室,大端部的下表面与油缸端盖之间构成下腔室;油缸缸体的上部设有上腔室油道,上腔室的油口处安装有堵头,油缸端盖内设有下腔室油道,下腔室的油口处安装有堵头;油缸端盖

的上表面且围绕着下部活塞杆放置有若干个氮气弹簧；氮气弹簧包括氮气弹簧空腔活塞、氮气弹簧缸体和氮气弹簧端盖，氮气弹簧缸体的底部内腔安装有氮气弹簧端盖且氮气弹簧缸体的内腔与氮气弹簧端盖之间通过 O 型圈密封，氮气弹簧端盖的内部安装有单向充气阀组件，氮气弹簧缸体的内腔活动安装有氮气弹簧空腔活塞，氮气弹簧空腔活塞伸出氮气弹簧缸体的顶部且氮气弹簧空腔活塞与氮气弹簧缸体之间密封，氮气弹簧缸体的内腔充有氮气。

[0006] 所述的上部活塞杆与油缸缸体的顶部内腔之间设有防尘圈。

[0007] 所述的下部活塞杆与油缸端盖的底部内腔之间设有防尘圈。

[0008] 所述的氮气弹簧空腔活塞与氮气弹簧缸体之间通过两个上下排布的 Y 型圈密封。

[0009] 一种应用无动力空腔推拉器的推紧式夹紧器，包括无动力空腔推拉器、固定板、球面顶销、水平工作台和垂直工作台，水平工作台的上表面垂直安装有固定板，油缸缸体的下部插入固定板的中孔内且通过螺母一固定在固定板上，空腔油缸活塞的轴线方向与水平工作台平行，上部活塞杆的顶端安装有球面顶销；水平工作台的上表面安装有垂直工作台且垂直工作台位于球面顶销相对的一侧。

[0010] 一种应用无动力空腔推拉器的拉紧式夹紧器，包括无动力空腔推拉器、固定板、水平工作台、压紧臂、螺杆和弹簧，水平工作台的上表面垂直安装有固定板，油缸缸体的下部插入固定板的中孔内且通过螺母一固定在固定板上，空腔油缸活塞的轴线方向与水平工作台平行；螺杆插装在空腔油缸活塞的空腔内并通过位于空腔油缸活塞两端的螺母三与空腔油缸活塞相固定；位于下部活塞杆端部的螺母三的侧端依次套装有弹簧、压紧臂、螺母二。

[0011] 所述的压紧臂与螺母二之间设有垫片。

[0012] 所述弹簧的两端均设有垫片。

[0013] 本发明采用油缸缸体下腔室盛油来密封氮气弹簧的结构，有效的解决了氮气弹簧在高温高压下的密封问题，结构设计简单合理，制造成本低，氮气弹簧控制稳定，温度变化控制稳定，同时由于下腔室油的润滑功能，使氮气弹簧本身以及空腔油缸活塞与油缸缸体之间具有很好的润滑性；利用高压密封氮气弹簧设计出的无动力空腔推拉器，自身不需要附加外部动力源，但却可以提供出恒定动力实现推拉的功能；利用无动力空腔推拉器，实现对被加工零件的保压夹紧，无泄漏，稳定性高，节约能源且无污染。

## 附图说明

[0014] 图 1 是无动力空腔推拉器结构示意图一；

[0015] 图 2 是无动力空腔推拉器结构示意图二；

[0016] 图 3 是无动力空腔推拉器的 A-A 向视图；

[0017] 图 4 是氮气弹簧结构示意图；

[0018] 图 5 是应用无动力空腔推拉器的推紧式夹紧器结构示意图；

[0019] 图 6 是应用无动力空腔推拉器的拉紧式夹紧器结构示意图。

[0020] 其中：1. 空腔油缸活塞，2. 防尘圈，3. 上腔室油道，4. 堵头，5. 油封一，6. 油缸缸体，7. 油封二，8. 氮气弹簧，9. 油缸端盖，10. 下腔室油道，11. O 型圈，12. 氮气弹簧空腔活塞，13. 氮气弹簧缸体，14. Y 型圈，15. 单向充气阀组件，16. 氮气弹簧端盖，17. 刀头，18. 固定板，19. 球面顶销，20. 螺母一，21. 水平工作台，22. 垂直工作台，23. 被加工零件，24. 压

紧臂,25. 螺杆,26. 螺母二,27. 垫片,28. 弹簧,29. 螺母三。

## 具体实施方式

### [0021] 实施例一

[0022] 如图 1-图 4 所示,无动力空腔推拉器,包括空腔油缸活塞 1、油缸缸体 6、氮气弹簧 8 和油缸端盖 9,油缸缸体 6 的底部内腔安装有油缸端盖 9 且油缸缸体 6 与油缸端盖 9 之间通过 O 型圈 11 密封;油缸缸体 6 的内腔活动安装有空腔油缸活塞 1,空腔油缸活塞 1 包括依次连接成一体结构的上部活塞杆、大端部和下部活塞杆,上部活塞杆与油缸缸体 6 的内腔之间通过油封一 5 密封,上部活塞杆与油缸缸体 6 的顶部内腔之间设有防尘圈 2,大端部与油缸缸体 6 的内腔之间通过油封二 7 密封,下部活塞杆与油缸端盖 9 的内腔之间通过油封一 5 密封,下部活塞杆与油缸端盖 9 的底部内腔之间设有防尘圈 2;大端部的上表面与油缸缸体 6 的内腔之间构成上腔室,大端部的下表面与油缸端盖 9 之间构成下腔室;油缸缸体 6 的上部设有上腔室油道 3,上腔室的油口处安装有堵头 4,油缸端盖 9 内设有下腔室油道 10,下腔室的油口处安装有堵头 4;油缸端盖 9 的上表面且围绕着下部活塞杆放置有若干个氮气弹簧 8;氮气弹簧 8 包括氮气弹簧空腔活塞 12、氮气弹簧缸体 13 和氮气弹簧端盖 16,氮气弹簧缸体 13 的底部内腔安装有氮气弹簧端盖 16 且氮气弹簧缸体 13 的内腔与氮气弹簧端盖 16 之间通过 O 型圈 11 密封,氮气弹簧端盖 16 的内部安装有单向充气阀组件 15,氮气弹簧缸体 13 的内腔活动安装有氮气弹簧空腔活塞 12,氮气弹簧空腔活塞 12 伸出氮气弹簧缸体 13 的顶部且氮气弹簧空腔活塞 12 与氮气弹簧缸体 13 之间通过两个上下排布的 Y 型圈 21 密封,氮气弹簧缸体 13 的内腔充有氮气,上边的 Y 型圈 21 用来密封油,下边的 Y 型圈 21 用来密封氮气;工作时,液压油通过上腔室油道 3 供入上腔室,使空腔油缸活塞 1 受到向下的推力向下运动,氮气弹簧 8 压缩到最大行程,空腔油缸活塞 1 无法继续向下运动;液压油通过上腔室油道 3 回油,空腔油缸活塞 1 受到氮气弹簧 8 的伸出力向上运动,氮气弹簧 8 伸出到最大行程,空腔油缸活塞 1 无法继续向上运动;本发明可以广泛的应用到任何需要推拉动力的设备上,自身不需要附加外部动力源。

### [0023] 实施例二

[0024] 如图 1-图 5 所示,一种应用无动力空腔推拉器的推紧式夹紧器,包括无动力空腔推拉器、固定板 18、球面顶销 19、水平工作台 21 和垂直工作台 22,无动力空腔推拉器,包括空腔油缸活塞 1、油缸缸体 6、氮气弹簧 8 和油缸端盖 9,油缸缸体 6 的底部内腔安装有油缸端盖 9 且油缸缸体 6 与油缸端盖 9 之间通过 O 型圈 11 密封;油缸缸体 6 的内腔活动安装有空腔油缸活塞 1,空腔油缸活塞 1 包括依次连接成一体结构的上部活塞杆、大端部和下部活塞杆,上部活塞杆与油缸缸体 6 的内腔之间通过油封一 5 密封,上部活塞杆与油缸缸体 6 的顶部内腔之间设有防尘圈 2,大端部与油缸缸体 6 的内腔之间通过油封二 7 密封,下部活塞杆与油缸端盖 9 的内腔之间通过油封一 5 密封,下部活塞杆与油缸端盖 9 的底部内腔之间设有防尘圈 2;大端部的上表面与油缸缸体 6 的内腔之间构成上腔室,大端部的下表面与油缸端盖 9 之间构成下腔室;油缸缸体 6 的上部设有上腔室油道 3,上腔室的油口处安装有堵头 4,油缸端盖 9 内设有下腔室油道 10,下腔室的油口处安装有堵头 4;油缸端盖 9 的上表面且围绕着下部活塞杆放置有若干个氮气弹簧 8;氮气弹簧 8 包括氮气弹簧空腔活塞 12、氮气弹簧缸体 13 和氮气弹簧端盖 16,氮气弹簧缸体 13 的底部内腔安装有氮气弹簧端盖 16 且

氮气弹簧缸体 13 的内腔与氮气弹簧端盖 16 之间通过 O 型圈 11 密封,氮气弹簧端盖 16 的内部安装有单向充气阀组件 15,氮气弹簧缸体 13 的内腔活动安装有氮气弹簧空腔活塞 12,氮气弹簧空腔活塞 12 伸出氮气弹簧缸体 13 的顶部且氮气弹簧空腔活塞 12 与氮气弹簧缸体 13 之间通过两个上下排布的 Y 型圈 21 密封,氮气弹簧缸体 13 的内腔充有氮气,上边的 Y 型圈 21 用来密封油,下边的 Y 型圈 21 用来密封氮气;水平工作台 21 的上表面垂直安装有固定板 18,油缸缸体 6 的下部插入固定板 18 的中孔内且通过螺母一 20 固定在固定板 18 上,空腔油缸活塞 1 的轴线方向与水平工作台 21 平行,上部活塞杆的顶端安装有球面顶销 19;水平工作台 21 的上表面安装有垂直工作台 22 且垂直工作台 22 位于球面顶销 19 相对的一侧;工作时,被加工零件 23 通过水平工作台 21 和垂直工作台 22 定位后,液压油通过上腔室油道 3 回油,空腔油缸活塞 1 受到氮气弹簧 8 的伸出力向被加工零件 23 方向运动,球面顶销 19 推紧被加工零件 23,刀头 17 可以加工被加工零件 23;加工完成后,液压油通过上腔室油道 3 供入上腔室,使空腔油缸活塞 1 受到推力向逆向被加工零件 23 方向运动,从而松开被加工零件 23。

[0025] 本发明尤其适用于自动化生产,如流水线中对工件的夹紧、工装夹具对工件的夹紧、保压夹具对工件的夹紧以及随行夹紧。在整个研发过程中,通过了数次性能测试以及可靠性测试,解决了长期困扰本领域研发人员的一大难题。

[0026] 实施例三

[0027] 如图 1-图 4 及图 6 所示,一种应用无动力空腔推拉器的拉紧式夹紧器,包括无动力空腔推拉器、固定板 18、水平工作台 21、压紧臂 24、螺杆 25 和弹簧 28,无动力空腔推拉器,包括空腔油缸活塞 1、油缸缸体 6、氮气弹簧 8 和油缸端盖 9,油缸缸体 6 的底部内腔安装有油缸端盖 9 且油缸缸体 6 与油缸端盖 9 之间通过 O 型圈 11 密封;油缸缸体 6 的内腔活动安装有空腔油缸活塞 1,空腔油缸活塞 1 包括依次连接成一体结构的上部活塞杆、大端部和下部活塞杆,上部活塞杆与油缸缸体 6 的内腔之间通过油封一 5 密封,上部活塞杆与油缸缸体 6 的顶部内腔之间设有防尘圈 2,大端部与油缸缸体 6 的内腔之间通过油封二 7 密封,下部活塞杆与油缸端盖 9 的内腔之间通过油封一 5 密封,下部活塞杆与油缸端盖 9 的底部内腔之间设有防尘圈 2;大端部的上表面与油缸缸体 6 的内腔之间构成上腔室,大端部的下表面与油缸端盖 9 之间构成下腔室;油缸缸体 6 的上部设有上腔室油道 3,上腔室的油口处安装有堵头 4,油缸端盖 9 内设有下腔室油道 10,下腔室的油口处安装有堵头 4;油缸端盖 9 的上表面且围绕着下部活塞杆放置有若干个氮气弹簧 8;氮气弹簧 8 包括氮气弹簧空腔活塞 12、氮气弹簧缸体 13 和氮气弹簧端盖 16,氮气弹簧缸体 13 的底部内腔安装有氮气弹簧端盖 16 且氮气弹簧缸体 13 的内腔与氮气弹簧端盖 16 之间通过 O 型圈 11 密封,氮气弹簧端盖 16 的内部安装有单向充气阀组件 15,氮气弹簧缸体 13 的内腔活动安装有氮气弹簧空腔活塞 12,氮气弹簧空腔活塞 12 伸出氮气弹簧缸体 13 的顶部且氮气弹簧空腔活塞 12 与氮气弹簧缸体 13 之间通过两个上下排布的 Y 型圈 21 密封,氮气弹簧缸体 13 的内腔充有氮气,上边的 Y 型圈 21 用来密封油,下边的 Y 型圈 21 用来密封氮气;水平工作台 21 的上表面垂直安装有固定板 18,油缸缸体 6 的下部插入固定板 18 的中孔内且通过螺母一 20 固定在固定板 18 上,空腔油缸活塞 1 的轴线方向与水平工作台 21 平行;螺杆 25 插装在空腔油缸活塞 1 的空腔内并通过位于空腔油缸活塞 1 两端的螺母三 29 与空腔油缸活塞 1 相固定;位于下部活塞杆端部的螺母三 29 的侧端依次套装有弹簧 28、压紧臂 24、螺母二 26,压紧臂 24

与螺母二 26 之间设有垫片 27, 弹簧 28 的两端均设有垫片 27; 工作时, 液压油通过上腔室油道 3 回油, 空腔油缸活塞 1 受到氮气弹簧 8 的伸出力带动螺杆 25 以及压紧臂 24 拉紧被加工零件 23, 刀头 17 可以加工被加工零件 23; 加工完成后, 液压油通过上腔室油道 3 供入上腔室, 使空腔油缸活塞 1 受到推力逆向运动, 从而松开被加工零件 23。

[0028] 本发明尤其适用于自动化生产, 如流水线中对工件的夹紧、工装夹具对工件的夹紧、保压夹具对工件的夹紧以及随行夹紧。在整个研发过程中, 通过了数次性能测试以及可靠性测试, 解决了长期困扰本领域研发人员的一大难题。

[0029] 以上所述, 仅为本发明较佳的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内, 根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变, 都应涵盖在本发明的保护范围之内。



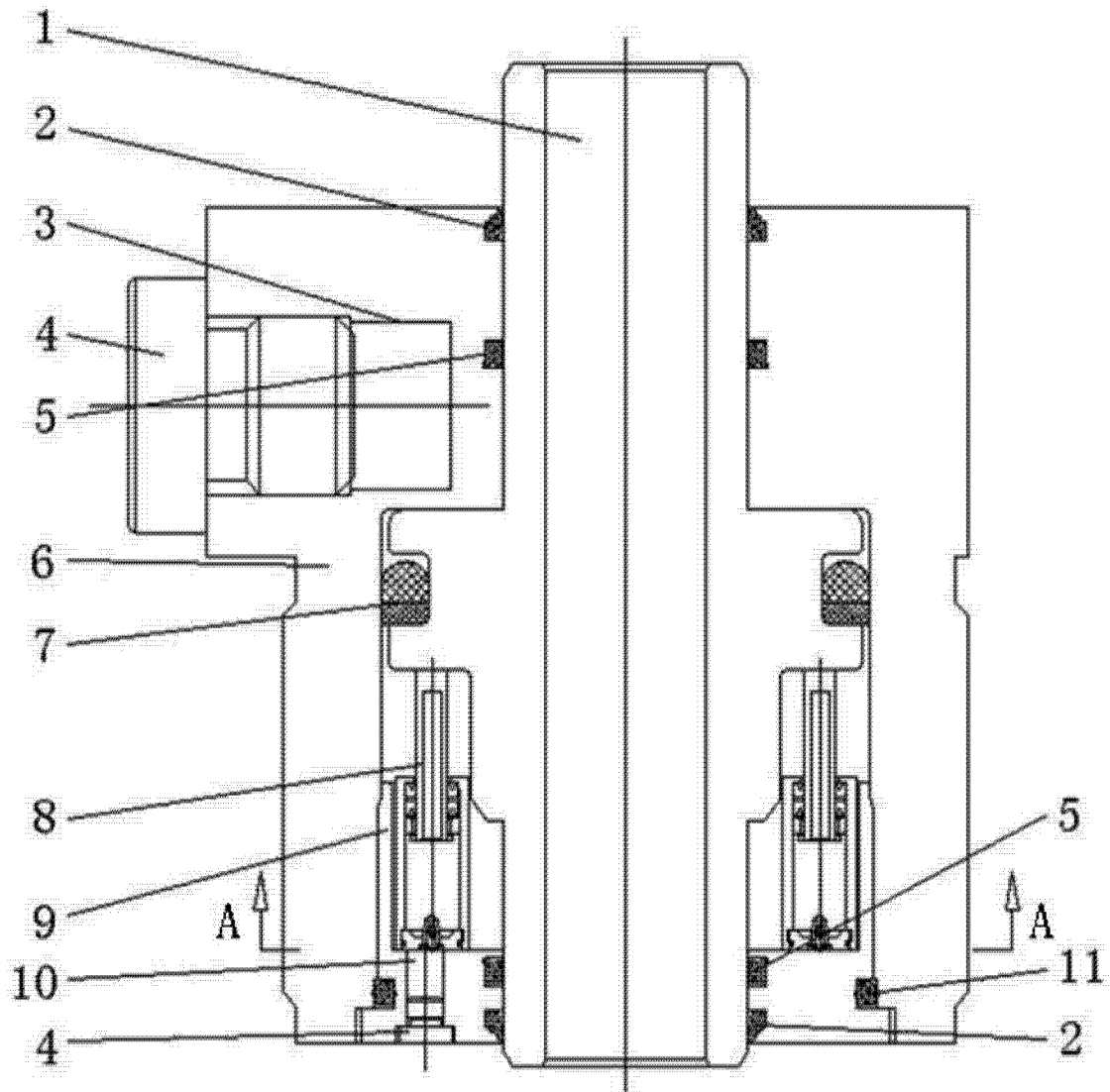


图 1

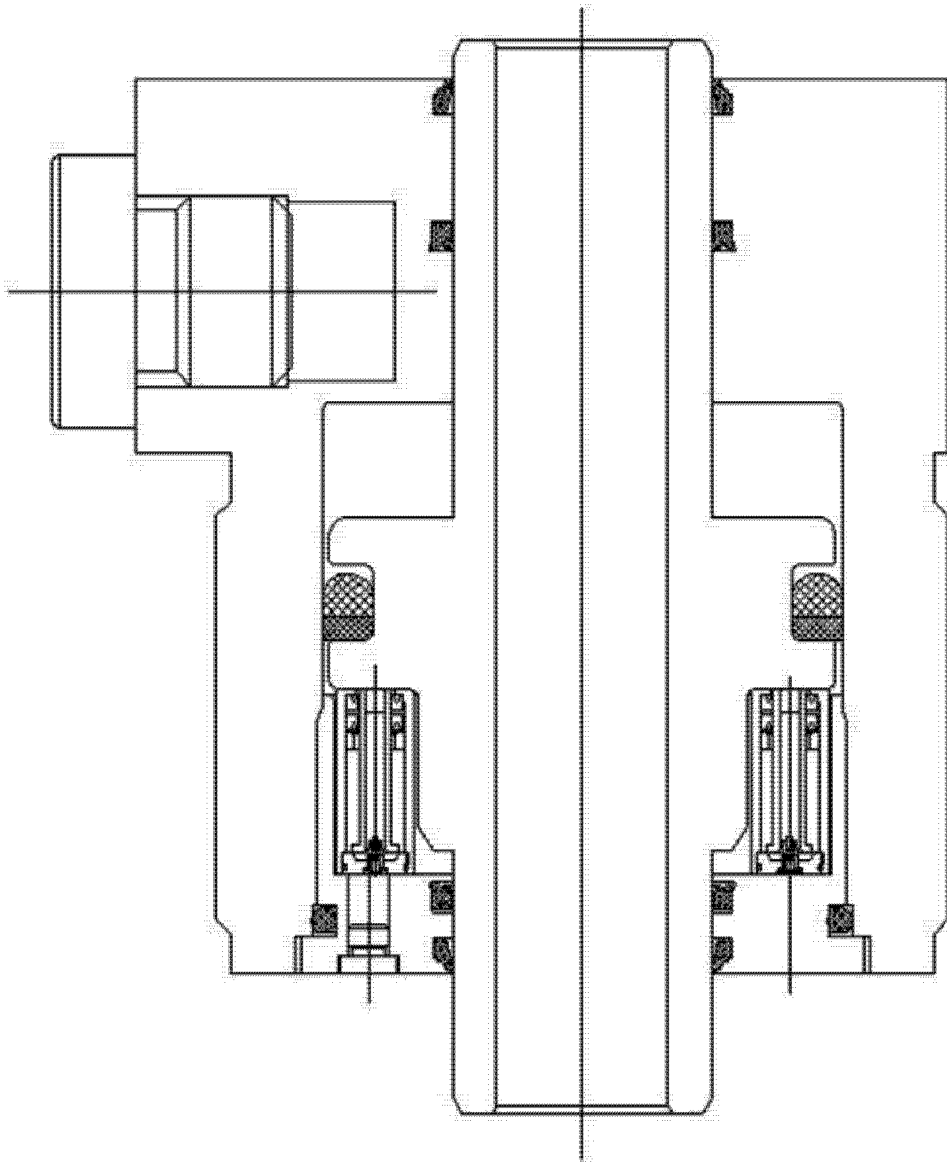


图 2

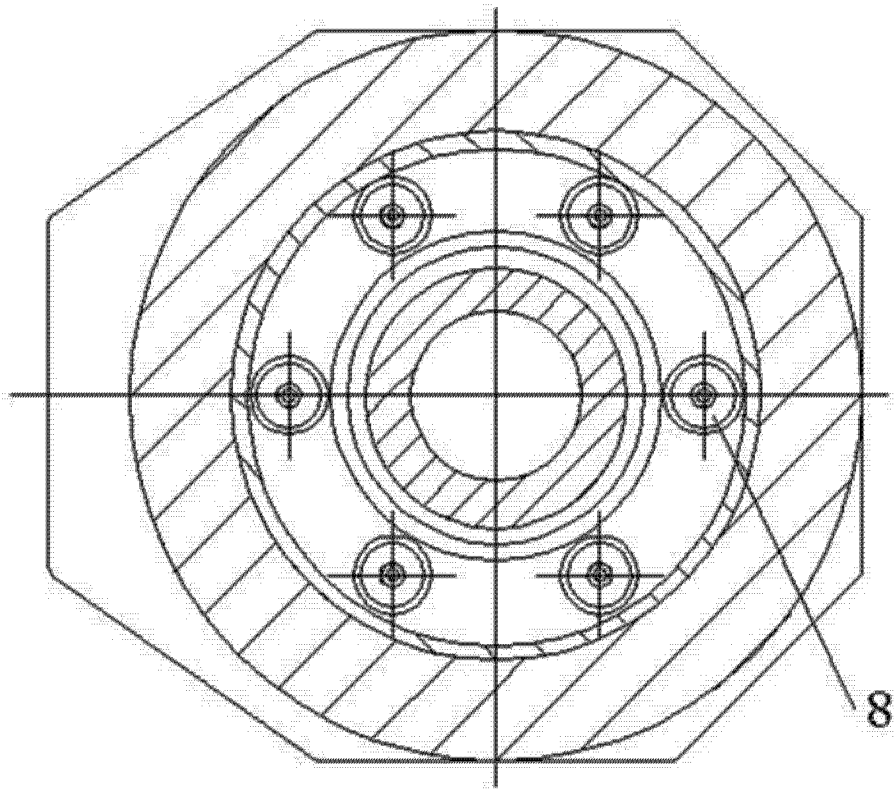


图 3

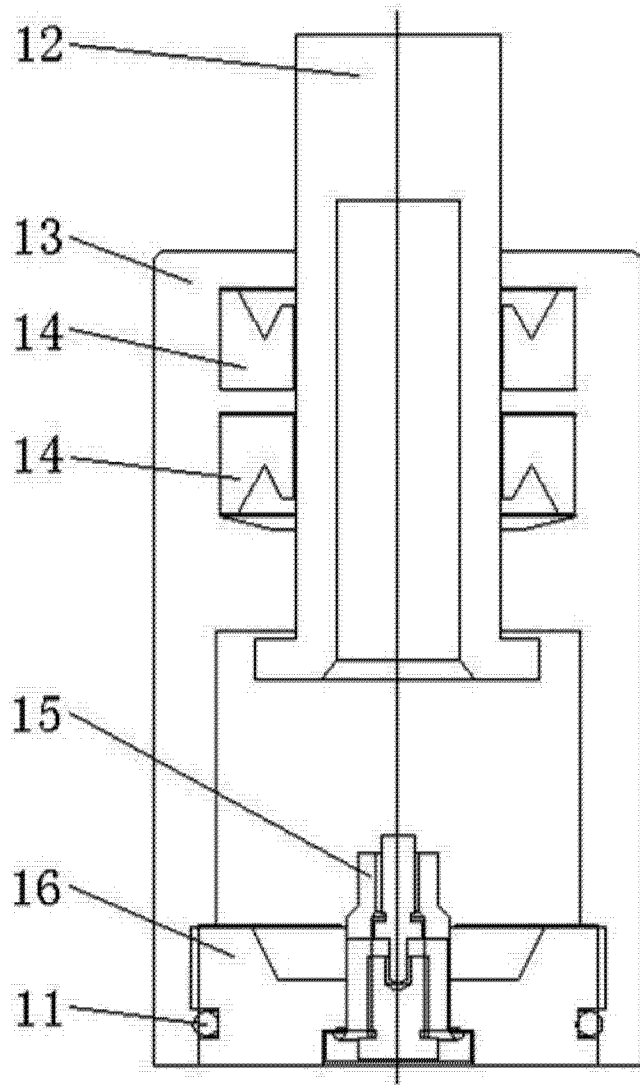


图 4

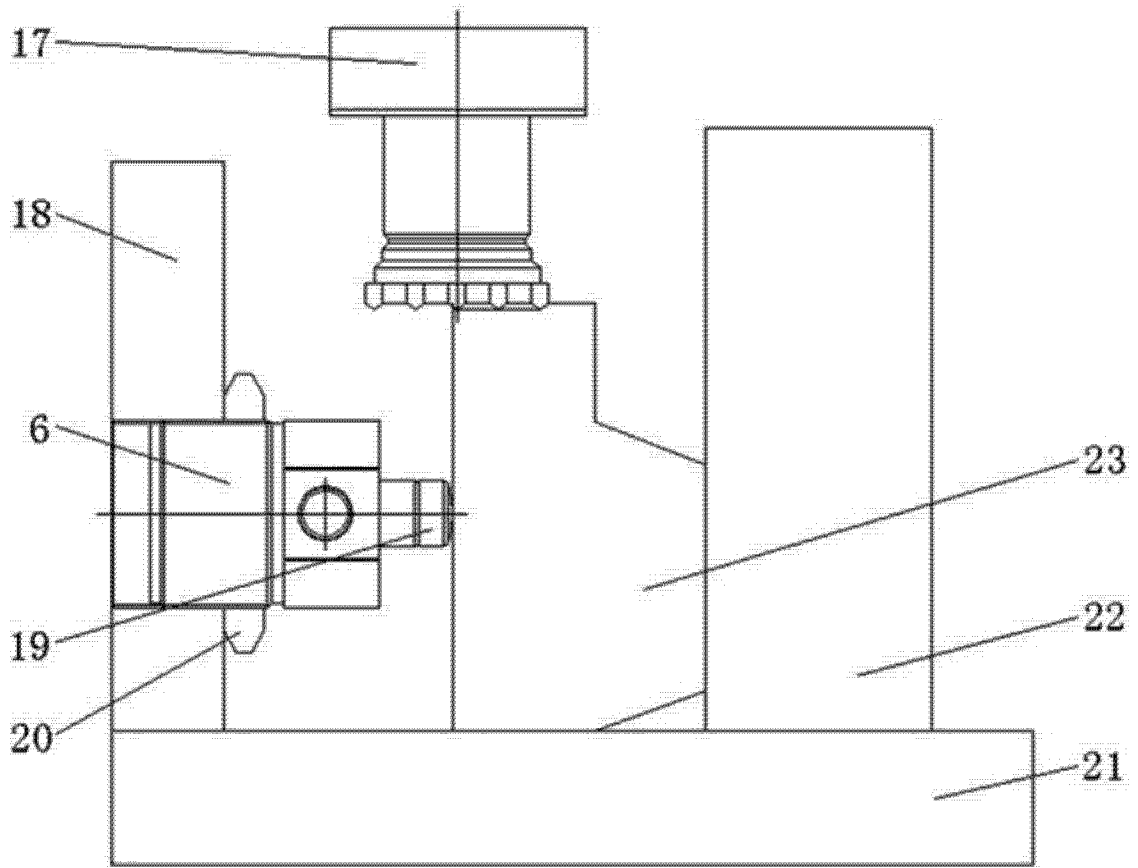


图 5

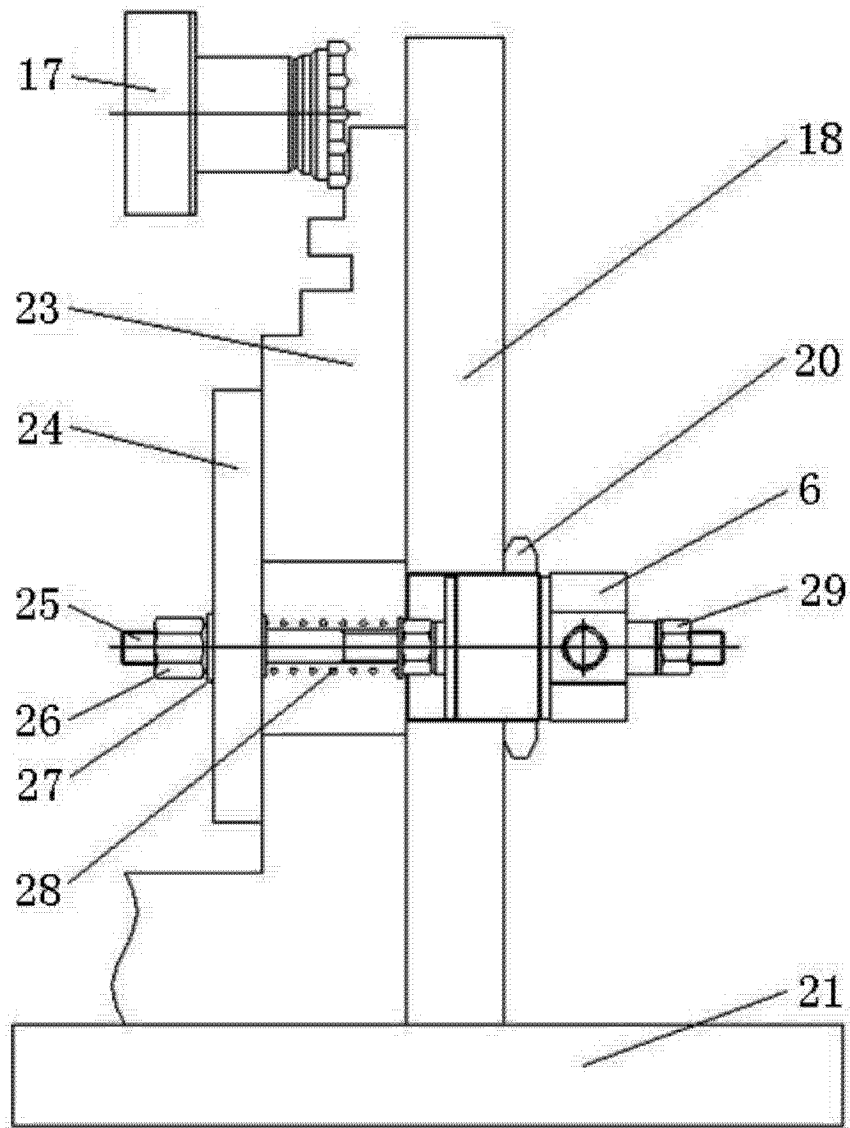


图 6