



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102658470 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 04

(21) 申请号 201210171615. 1

(22) 申请日 2012. 05. 29

(73) 专利权人 中国海洋石油总公司

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街  
25号

专利权人 海洋石油工程股份有限公司  
哈尔滨工程大学

(72) 发明人 李志刚 周美珍 王立权 弓海霞  
刘军 徐祥娟 彭朋 刘洋

(74) 专利代理机构 天津三元专利商标代理有限  
责任公司 12203

代理人 高凤荣

(51) Int. Cl.

B23P 19/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4708376 A, 1987. 11. 24, 全文.

CN 101285541 A, 2008. 10. 15, 全文.

CN 101290082 A, 2008. 10. 22, 全文.

王文明. 深水管道初对准与连接技术的分析与研究. 《工学硕士学位论文》. 2008, 正文 18, 27-31, 44 页及图 3. 2, 3. 4, 4. 2.

关俊锋. 卡爪式深海管道自动连接机具技术研究. 《工学硕士学位论文》. 2008, 正文第 14, 20-23, 38 页及图 2. 2, 2. 12, 3. 1, 3. 16.

审查员 陈均伟

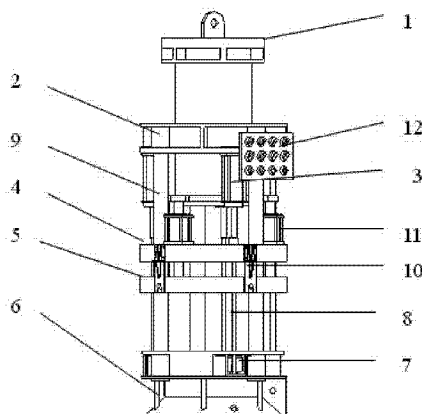
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

可回收式卡爪连接器的安装工具

(57) 摘要

一种可回收式卡爪连接器的安装工具, 包括: 框架结构、驱动结构、吊装结构和数个液压锁紧机构, 其中, 驱动结构安装于框架结构的中部, 吊装结构安装于框架结构内部, 且吊装结构通过数个液压缸与驱动结构连接, 数个液压锁紧机构安装于框架结构下半部, 数个的液压锁紧机构设置于框架结构的内部, 并成环形分布。本发明可以将卡爪连接器的接头送入水中、并完成连接; 且在连接的不同时刻, 通过自身的动作完成安装工具本身和管道接头的锁紧与解锁, 实现了对可回收式卡爪连接器的回收。



1. 一种可回收式卡爪连接器的安装工具,其特征在于:包括框架结构、驱动结构、吊装结构和数个液压锁紧机构,其中,驱动结构安装于框架结构的中部,吊装结构安装于框架结构内部,且吊装结构通过数个液压缸与驱动结构连接,数个液压锁紧机构安装于框架结构下半部,数个的液压锁紧机构设置在框架结构的内部,并成环形分布;该框架结构包括:顶部圆盘、位于底部的导向锥形体、位于中部的数根立柱以及水下机器人操控板,其中,顶部圆盘和导向锥形体之间通过数根立柱连接为一体,并形成整个连接器的外形及载荷支撑结构;水下机器人操控板与顶部圆盘固定为一体;该液压锁紧机构包括:数组机械锁紧装置、数根推动杆和数个机械定位板,机械锁紧装置环形分布在导向锥形体上,数根推动杆和数个机械定位板分别安装在上承载盘上,并呈环形均匀分布;该机械锁紧装置呈 $120^{\circ}$ 环形分布在导向锥形体上,该机械锁紧装置包括:数个锁紧块和数个锁紧固定座,锁紧块安装在锁紧固定座内部;该吊装结构包括:吊装环,该吊装环通过设置在吊环底部上的数个孔与设置在驱动液压缸的数个上缸杆连接在一起。

2. 根据权利要求1所述的可回收式卡爪连接器的安装工具,其特征在于:所述驱动结构包括:两个驱动的圆盘体,两个驱动的圆盘体为:上承载盘和下承载盘,上承载盘和下承载盘之间通过数根立柱穿过,并且保持与顶部圆盘及导向锥形体相同的开口方向,数个液压锁紧机构均匀分布在上承载盘及下承载盘内部;两圆盘体通过导向柱套与框架结构的导向柱形成配合,圆盘体上面固定连接有液压装置。

3. 根据权利要求2所述的可回收式卡爪连接器的安装工具,其特征在于:所述液压装置包括:数个软着陆液压缸和数个驱动液压缸,软着陆液压缸体与顶部圆盘固定在一起,软着陆液压缸体的缸杆与上承载盘固定,驱动液压缸体与下承载盘固定;驱动液压缸体上、下两侧伸出液压缸杆,其中,上液压缸杆与吊装结构中的吊装环固定,下液压缸杆穿过上承载盘的液压缸活塞杆孔与下承接盘固定。

4. 根据权利要求1所述的可回收式卡爪连接器的安装工具,其特征在于:所述锁紧块固定座为框架结构。

5. 根据权利要求1或2所述的可回收式卡爪连接器的安装工具,其特征在于:所述导向锥形体的下部设有锥形口,锥形口上安装有加强筋。

## 可回收式卡爪连接器的安装工具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及管线连接工具,尤其涉及一种可以实现对海底管道进行快速连接、且可以回收的可回收式卡爪连接器的安装工具。属于海洋石油工程领域。

### 背景技术

[0002] 海底管道铺设是油气田开发建设的一个重要组成部分,对海上油气田的开发、生产和产品外输等方面起着十分重要的作用。对各种海底管道和固定设施之间的连接需要采用不同的连接器和连接技术。如:管汇、采油树、管线末端集合设施(PLET)之间的相互连接都是通过连接器将跳管、流管连接到这些固定设施上。因此,高效安全的连接是水下生产系统中一项重要的技术。

[0003] 目前,对各种海底管道和固定设施之间的连接,通常采用以下连接方式:

[0004] (1) 螺栓法兰式连接的方式:此种方式在螺栓法兰连接时,必须保证多个螺栓(一般至少8个)在法兰上螺栓孔的安装精度,而对于深水管道连接来说,由于只能通过水下机器人传送图像对现场安装情况进行观察并做动作调整,使得安装精度大大下降,继而要求整个连接系统对于安装精度的要求必须降低,这就极大限制了螺栓法兰连接用于深水管道连接。因此,现有的螺栓及法兰式连接的方式不仅适用水深受到限制,而且连接费时。

[0005] (2) 采用卡爪连接器进行连接的方式:卡爪连接器属于一种典型的快速深水连接装置,其中,设有卡爪结构,作为连接器接头。由于其放弃了螺栓连接,完全回避了螺栓的在深水环境下的精确对正以及复杂的预紧动作,可以在各种海底管道和固定设施之间进行连接,并通过驱动环下压卡爪的结构代替螺栓组为法兰提供预紧力,避免了螺栓连接多个孔精确对准的难题,从而大大降低了对法兰的安装精度要求;缩短了水下作业时间,更适用于深水中环境中的法兰连接;而且,液压驱动动作平稳,避免对重要部件的碰撞损坏,提高了对接过程的安全性;因此,其在水下安装时仅仅有管道的对正要求,安装动作简单,安装周期较短,属于典型的快速连接技术。

[0006] 根据卡爪连接器是否在水下保留液压缸等驱动装置,可以将卡爪连接器分为可回收式和不可回收式。由于不可回收式连接器在水下通过驱动装置提供密封力实现密封后,仍然保留在水下,因此,作业成本比较高,并且面临着长期负载下驱动装置失效的危险。而,可回收式卡爪连接器由于可对其进行回收、再利用,因此,降低了作业成本。

[0007] 但,此种可回收式卡爪连接器由于没有专用的回收工具,给回收作业带来困难。在这种现实状况下,设计了本发明。

### 发明内容

[0008] 本发明的主要目的在于克服现有技术存在的上述缺点,而提供一种可回收式卡爪连接器的安装工具,其可以将卡爪连接器的接头送入水中、并完成连接;且在连接的不同时刻,通过自身的动作完成安装工具本身和管道接头的锁紧与解锁,实现了对可回收式卡爪连接器的回收。

[0009] 本发明的目的是由以下技术方案实现的：

[0010] 一种可回收式卡爪连接器的安装工具，其特征在于：包括框架结构、驱动结构、吊装结构和数个液压锁紧机构，其中，驱动结构安装于框架结构的中部，吊装结构安装于框架结构内部，且吊装结构通过数个液压缸与驱动结构连接，数个液压锁紧机构安装于框架结构下半部，数个的液压锁紧机构设置于框架结构的内部，并成环形分布。

[0011] 所述框架结构包括：顶部圆盘、位于底部的导向锥形体、位于中部的数根立柱以及水下机器人操控板，其中，顶部圆盘和导向锥形体之间通过数根立柱连接为一体，并形成整个连接器的外形及载荷支撑结构；水下机器人操控板与顶部圆盘固定为一体。

[0012] 所述驱动结构包括：两个驱动的圆盘体，两个驱动的圆盘体为：上承载盘和下承载盘，上承载盘和下承载盘之间通过数根立柱穿过，并且保持与顶部圆盘及导向锥形体相同的开口方向，数个液压锁紧机构均匀分布在上承载盘及下承载盘内部；两圆盘体通过导向柱套与框架结构的导向柱形成配合，圆盘体上面固定连接有液压装置。

[0013] 所述液压装置包括：数个软着陆液压缸和数个驱动液压缸，软着陆液压缸体与顶部圆盘固定在一起，软着陆液压缸体的缸杆与上承载盘固定，驱动液压缸体与下承载盘固定；驱动液压缸体上、下两侧伸出液压缸杆，其中，上液压缸杆与吊装结构中的吊装环固定，下液压缸杆穿过上承载盘的液压缸活塞杆孔与下承接盘固定。

[0014] 所述液压锁紧机构包括：数组机械锁紧装置、数根推动杆和数个机械定位板，机械锁紧装置环形分布在导向锥形体上，数根推动杆和数个机械定位板分别安装在上承载盘上，并呈环形均匀分布。

[0015] 所述机械锁紧装置呈  $120^\circ$  环形分布在导向锥形体上，该机械锁紧装置包括：数个锁紧块和数个锁紧固定座，锁紧块安装在锁紧固定座内部。

[0016] 所述锁紧块固定座为框架结构。

[0017] 所述导向锥形体的下部设有锥形口，锥形口上安装有加强筋。

[0018] 所述吊装结构包括：吊装环，该吊装环通过设置在吊环底部上的数个孔与设置在驱动液压缸的数个上缸杆连接在一起。

[0019] 本发明的有益效果：本发明由于采用上述技术方案，其可以将卡爪连接器的接头送入水中、并完成连接；且在连接的不同时刻，通过自身的动作完成安装工具本身和管道接头的锁紧与解锁，实现了对可回收式卡爪连接器的回收。

#### 附图说明：

[0020] 图 1 为本发明结构主视示意图。

[0021] 图 1b 为本发明与卡爪接头配合示意图。

[0022] 图 2 为本发明顶部圆盘结构示意图。

[0023] 图 3 为本发明上承载盘结构示意图。

[0024] 图 4 为本发明上下承载盘与管道接头装配结构示意图。

[0025] 图 4b 为本发明上下承载盘与管道接头装配结构剖视图。

[0026] 图 5 为本发明导向锥形体结构示意图。

[0027] 图 6 为本发明吊装环结构示意图。

[0028] 图 7 为本发明机械锁紧装置示意图。

[0029] 图中主要标号说明：

[0030] 1. 吊装环、2. 顶部圆盘、3. 软着陆液压缸、4. 上承载盘、4a. 上承载盘液压锁紧结构、41. 上环立柱孔、42. 液压锁紧机构、43. 液压缸活塞杆孔、44. 机械定位板固定孔、5. 下承载盘、5a. 下承载盘液压锁紧结构、6. 导向锥形体、61. 导向锥形体立柱孔、62. 加强筋、63. 锥形口、7. 机械锁紧装置、71. 锁紧块 71、72 锁紧固定座、8. 推动杆、9. 立柱、10. 机械定位板、11. 驱动液压缸、12. 操控板、13. 管道接头、131 吊耳、132 吊环顶部、133 中颈部、134 吊环底部、21. 顶环立柱孔、22. 软着陆液压缸安装孔。

### 具体实施方式

[0031] 如图 1—图 7 所示,本发明包括:框架结构、驱动结构、吊装结构和数个液压锁紧机构,其中,框架结构作为整个连接器安装工具的外形及载荷支撑,驱动结构通过设在其上的上环立柱孔 41,并穿过数个立柱 9 连接在框架结构的中部,且通过设在自身上的导向柱套与设在框架结构的导向柱形成配合,吊装结构安装于框架结构的内部,且吊装结构通过数个驱动液压缸 11 与驱动结构连接,数个液压锁紧机构安装于位于框架结构下半部的导向锥形体 6 上,数个相同的液压锁紧机构设置在框架结构上的导向锥形体 6 的内部,并成环形分布。

[0032] 框架结构包括:顶部圆盘 2、位于底部的导向锥形体 6、位于中部的数根立柱 9 以及水下机器人操控板 12,本实施例的顶部圆盘 2 和导向锥形体 6 之间通过三根立柱 9,并穿过设在顶部圆盘 2 上的顶环立柱孔 21 连接为一体,三根立柱 9 下端穿过导向锥形体立柱孔 61 与导向锥形体 6 连接,从而形成整个连接器的外部框架结构;水下机器人操控板 12 与顶部圆盘 2 通过螺栓连接方式固定为一体,顶部圆盘 2 上设有软着陆液压缸安装孔 22,位于导向锥形体 6 下部的锥形口 63 上安装有加强筋 62 以保证强度。导向锥形体 6 作用是在连接初期用于整个装置的对准定位,立柱 9 作为支撑结构,同时,也是驱动结构运动的轨道。

[0033] 驱动结构包括:两个驱动的圆盘体,即:上承载盘 4 及下承载盘 5,两圆盘体通过导向柱套与框架结构的导向柱形成配合,并且,两圆盘体可以沿着导向柱自由移动。圆盘体上面固定连接有液压装置,即:数个软着陆液压缸 3 和数个驱动液压缸 11,上承载盘 4 和下承载盘 5 之间通过三根立柱 9 穿过,并且保持与顶部圆盘 2 及导向锥形体 6 相同的开口方向,软着陆液压缸体 3 通过螺栓连接方式与顶部圆盘 2 固定在一起,软着陆液压缸体 3 的缸杆与上承载盘 4 固定,驱动液压缸体 11 与下承载盘 5 固定,驱动液压缸体 11 上、下两侧伸出液压缸杆,其中,上液压缸杆与吊装结构中的吊装环 1 固定,下液压缸杆穿过上承接盘 4 的液压缸活塞杆孔 43 与下承接盘 5 固定,上承载盘 4 的外表面上均匀分布有数个机械定位板固定孔 44,上承载盘 4 内部环形均匀分布数个液压锁紧机构 42,同样,在下承载盘 5 内部也环形均匀分布有数个下承载盘液压锁紧机构 5a。

[0034] 如图 6 所示,吊装结构包括:吊装环 1,吊装环 1 的上部设有吊耳 131 用于穿过缆绳起吊,吊环顶部 132 和中颈部 133 与吊耳 131 采用焊接方式连接在一起,吊装环 13 通过设置在吊环底部 134 上的数个孔与设置在驱动液压缸 11 的数个上缸杆连接在一起;本实施例的驱动液压缸 11 的上缸杆为三个。

[0035] 液压锁紧机构包括:数组机械锁紧装置 7、数根推动杆 8 和数个机械定位板 10,机械锁紧装置 7 安装在导向锥形体 6 上,本实施例的机械锁紧装置 7 为三组,推动杆 8、机械定

位板 10 为三根。三组机械锁紧装置 7 在导向锥形体 6 上呈 120° 环形均匀分布, 三根推动杆 8 和三个机械定位板 10 分别安装在上承载盘 4 上, 并在承载盘 4 上呈 120° 环形均匀分布。

[0036] 数组机械锁紧装置 7 包括: 数个锁紧块 71 和数个锁紧固定座 72, 锁紧块固定座为四块钢板焊接成的框架结构, 锁紧块 71 安装在锁紧固定座 72 内部, 机械锁紧装置 7 在导向锥形体 6 上呈环形分布。

[0037] 使用时, 采用以下步骤:

[0038] (1) 首先, 将吊装结构的顶部通过吊装环 1 与绳索连接, 绳索通过吊装体用于本发明的下放和回收。通过绳缆与吊装环 1 起吊, 将本发明携带的管道接头 13 快速放入水下, 通过水下机器人 (ROV) 观察, 在本发明与海底管道接头垂直距离 1 至 2 米时停止快速下放, 随后缓慢下放, 利用导向锥形体 6 的倒置漏斗外形与海底管道接头粗对准, 将本发明放置在海底管道接头上。

[0039] (2) 通过软着陆液压缸 3 推动驱动机构上的上承载盘 4、下承载盘 5, 携带管道接头 13 与海底管道接头进行对接; 同时, 机械锁紧装置 7 锁紧, 防止安装工具与海底管道接头意外分离; 随后, 下承载盘 5 在驱动液压缸体 11 的推动下, 下压管道接头 13 内部的驱动环, 带动卡爪实现管道接头 13 与海底管道接头的连接密封。

[0040] (3) 上承载盘 4、下承载盘 5 上的下承载盘液压锁紧结构 5a、上承载盘液压锁紧机构 4a 解锁, 将管道接头 13 留在海底管道接头上。然后, 吊装绳缆牵引安装工具, 完成安装工具的收回工作。

[0041] 以上所述, 仅是本发明的较佳实施例而已, 并非对本发明作任何形式上的限制, 凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰, 均仍属于本发明技术方案的范围。

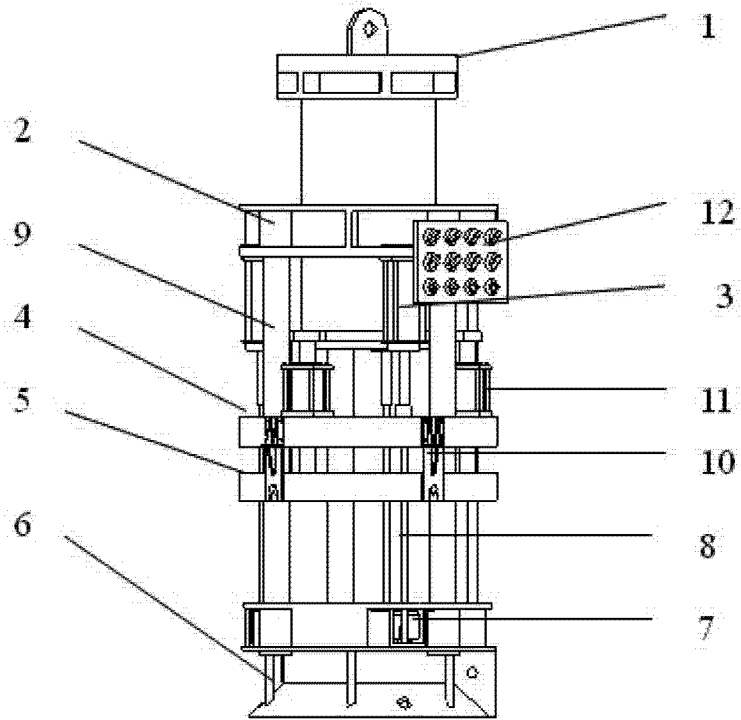


图 1

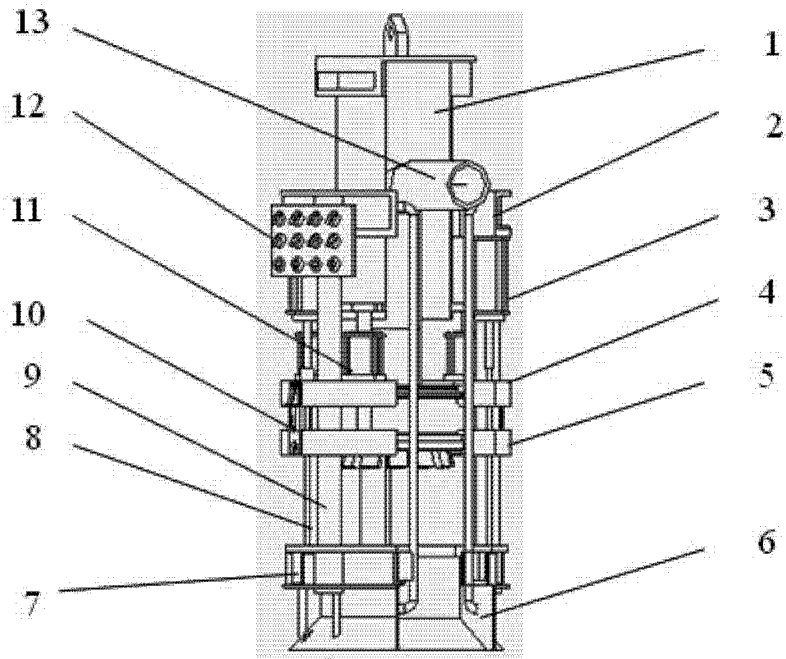


图 1b

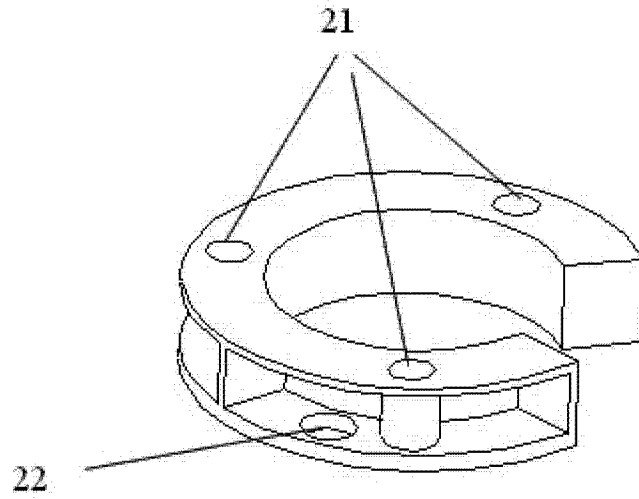


图 2

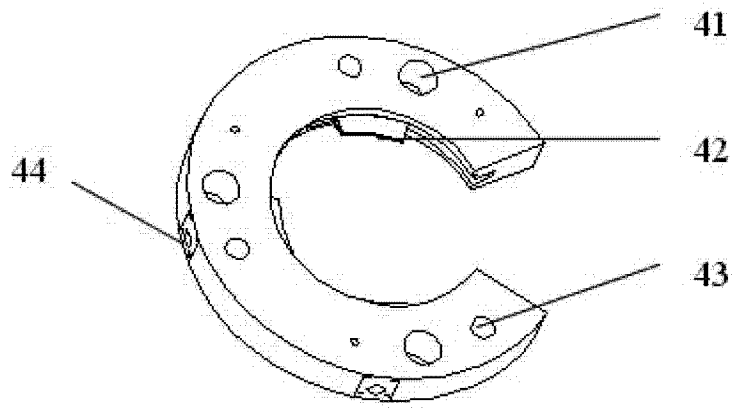


图 3

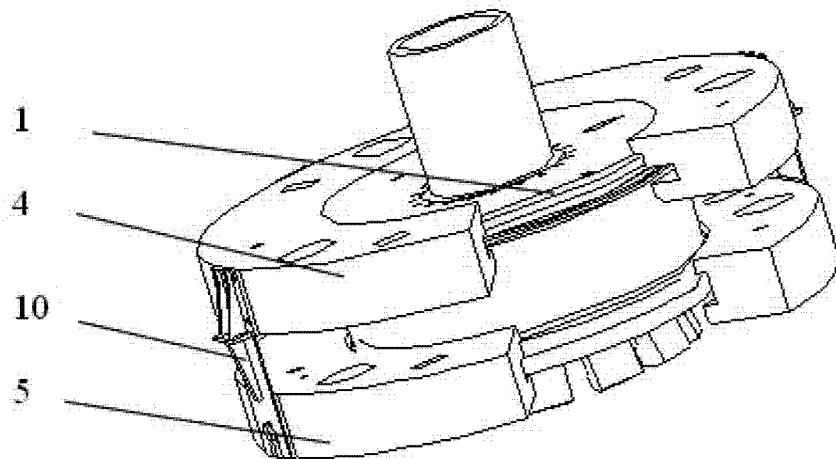


图 4



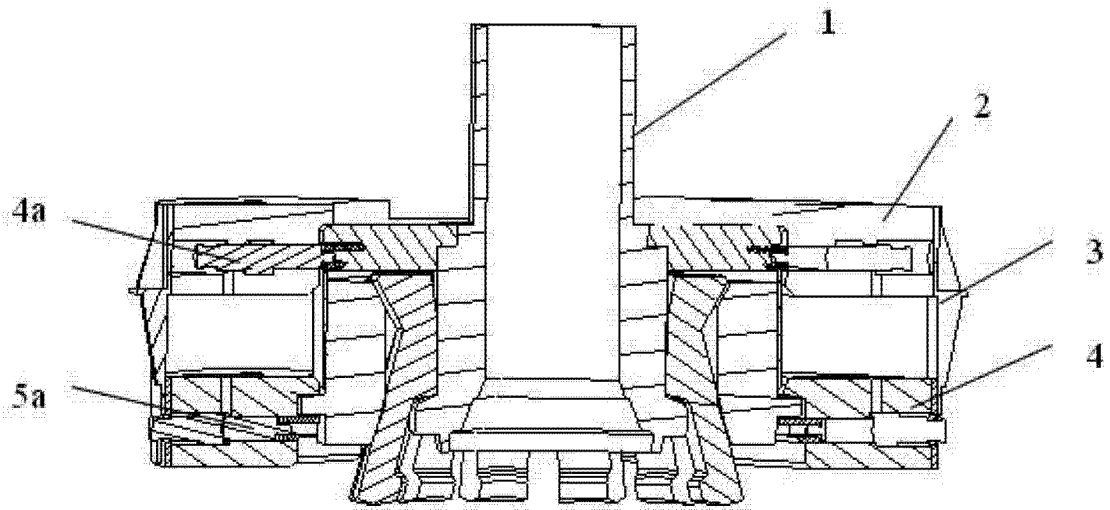


图 4b

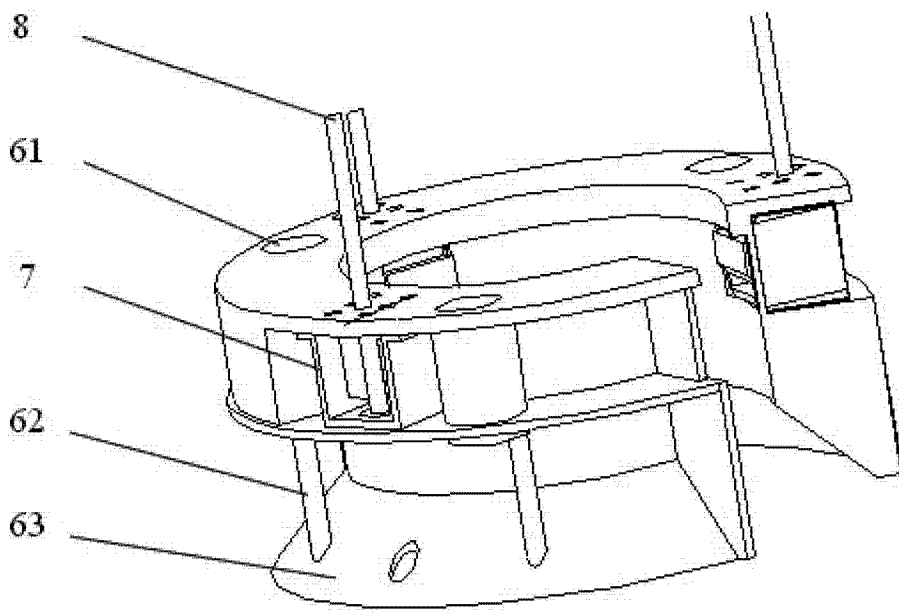


图 5

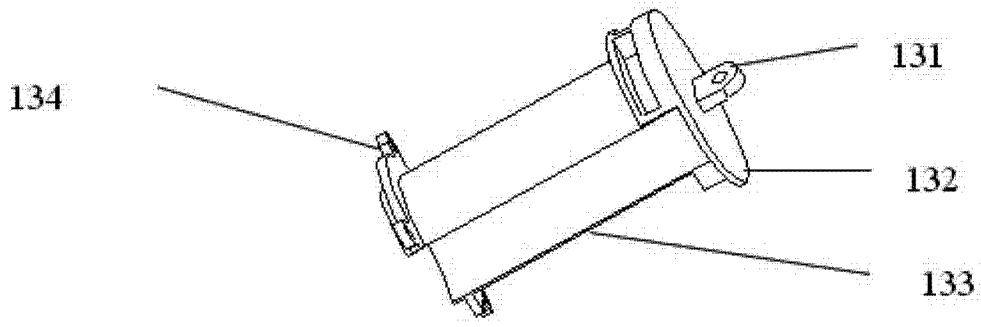


图 6

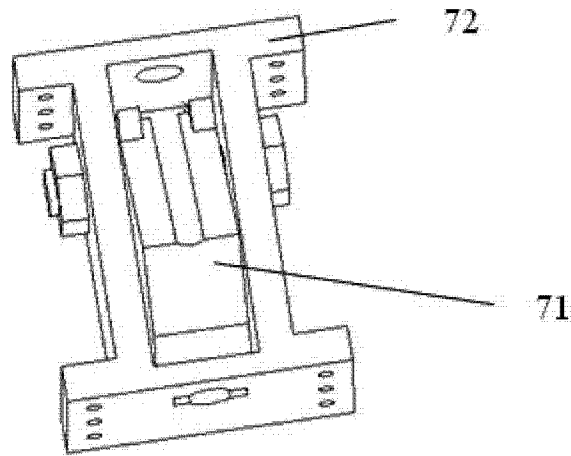


图 7